

CHƯƠNG 1

KHÁI QUÁT

1.1. ĐỊA CHÍNH VÀ QUẢN LÝ ĐỊA CHÍNH.

1.1.1. Địa chính.

1. Nguồn gốc phát sinh của địa chính

Đất đai là sản phẩm của tự nhiên, là nguồn tài nguyên vô cùng quý giá mà thiên nhiên ban tặng cho con người. Đất đai là tư liệu sản xuất đặc biệt, là thành phần quan trọng của môi trường sống, là địa bàn phân bố dân cư, xây dựng các công trình kinh tế, văn hoá, an ninh quốc phòng... Đất là điều kiện nền tảng tự nhiên của mọi ngành sản xuất. Từ xa xưa, con người đã biết khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên đất. Cùng với quá trình phát triển của xã hội, việc sử dụng đất lâu dài đã nảy sinh vấn đề quan hệ giữa con người với con người liên quan đến đất đai, đặc biệt là vấn đề chiếm hữu và sử dụng đất, vấn đề phân phối và quản lý đất.

Để đảm bảo việc thực hiện quyền sở hữu đất, quyền sử dụng đất mà do đặc địa chính, quản lý địa chính và quản lý đất đai ra đời và phát triển không ngừng trên cơ sở của sự phát triển sản xuất và trình độ khoa học kỹ thuật. Lịch sử của địa chính trên thực tế trùng hợp với lịch sử và kinh tế của mỗi dân tộc và mỗi quốc gia.

Ngay từ thuở sơ khai của xã hội loài người, vấn đề sở hữu đất đai đã giữ một vai trò cốt lõi, nó đã từng là một trong những căn bản chủ yếu tạo nên của cải và sự giàu có của mỗi cá nhân. Vì vậy mà các công đồng đã sớm nghĩ ra cách thu lại một phần từ loại của cải để đạt được này. Đó chính là điểm khởi đầu của thuế đất. Để đảm bảo phân bổ đúng đắn phân thu này, rõ ràng cần biết diện tích và giá trị đất, tức là phải mô tả và đánh giá đất.

Việc sở hữu ruộng đất tất yếu còn kéo theo vấn đề chuyển nhượng, thừa kế và phân chia đất. Khi đó việc mô tả các khoản đất sở hữu của mỗi cá thể cũng như sự hiểu biết chắc chắn diện tích và đường biên của chúng giữ một vai trò đặc biệt quan trọng.

Mặt khác, ngoài lý do thuế khoá nói trên, các nhà cầm quyền bao giờ cũng muốn biết chính xác khoảng trời đất thuộc quyền cai trị hoặc quản lý của mình, vì vậy tự thấy cần phải đo đạc địa chính. Những điều đó là lời giải thích về mối quan hệ chặt chẽ giữa lịch sử, địa lý và các hệ thống địa chính.

Ngày nay chúng ta đã biết khá rõ lịch sử phát triển của địa chính thông qua các tư liệu khảo cổ học. Người ta đã tìm thấy những khoanh vùng chiếm hữu đất làm nông nghiệp ngay từ cuối thời kỳ đồ đá mới. Phương tiện để phân chia đất tương đối cố định đó là các hàng rào, bờ gậu và rào đào.

Địa chính đã thực sự được nhiều dân tộc sử dụng từ thời cổ đại. Tại Telloh trong miền sa mạc Arabi người ta đã tìm thấy một tấm ván ghi chép của người Candê vẽ bình đồ và mô tả diện tích thành phố Dughi khoảng bốn ngàn năm trước công nguyên.

Ở Ai Cập đã từng có loại thuế đất nộp bằng sản phẩm được tính theo diện tích đất và sản phẩm thu được từ các trang trại. Bảng kê này xuất hiện từ khoảng 3200 đến 2800 năm trước công nguyên. Nó còn được dùng làm cơ sở tính toán tái lập các sản nghiệp và công bố quyền sở hữu đất đai các trang trại sau mỗi lần lũ lụt của sông Nile.

Như vậy đây là loại địa chính có chức năng kép: vừa mang tính diễn địa vừa mang tính phục vụ thuế ruộng đất.

Thời kỳ sau đó, người Ai Cập, người Hy Lạp rồi người Romain đã thực hiện việc phân chia, chiếm hữu đất đai, đặc biệt là các vùng đất chính phục được ở Trung đông, Bắc Phi. Đất đai được chia ló, đo đạc chính xác và đánh dấu rõ ràng. Quyền sở hữu đất được xác định đối với các lô đất và tiến hành phân chia của cải và các di sản thừa kế giữa các họ lạc và các gia đình.

Nền địa chính với những đường nét hình học nghiêm ngặt và chính xác này là công cụ tuyệt vời giúp việc quy hoạch lãnh thổ. Nó được vận dụng như một công cụ đa năng. Phân chia đất đai thành hàng, loại, xác định khoanh ló, giới hạn khu vực sở hữu, thực hiện việc kiểm kê nguồn lực kinh tế xâm chiếm được, do đó kiểm tra được cá dân cư sinh sống tại đó. Nó còn là khung lý tưởng để theo dõi mà thu thuế. Các phương pháp đo đạc đất đai nòi dõi, các loại sổ sách quản lý đất được xây dựng để lưu trữ các thông tin như diện tích, loại đất, chất lượng đất cùng với tên của diễn chủ hoặc người định cư trên đó.

Ngày nay, người ta vẫn còn chưa thật chắc chắn về ngữ nghĩa của thuật ngữ *địa chính* mà tiếng Anh, tiếng Pháp gọi là *cadastré*. Một số người cho rằng từ này có lẽ bắt nguồn từ chữ Latinh *Capiastra* mà ở Roma thời cổ đại dùng để chỉ những sổ sách, trong đó có những bản kê khai tài sản kèm theo những chỉ dẫn về các chủ sở hữu của chúng. Cũng có những tài liệu cho rằng nó bắt nguồn từ chữ Latinh *Caput* hàm nghĩa là đối tượng thuế khoá, hoặc chữ *Caputstrum* là đối tượng đăng ký thuế khoá.

Một số người khác cho rằng có thể bắt nguồn từ chữ Hy Lạp *Katastikhom* với nghĩa là bản liệt kê, danh sách, hoặc còn có nghĩa sử dụng ở thời cổ là những tảng đá dùng làm dấu ranh giới đất đai.

Trong các tài liệu hiện nay ta còn gặp cụm từ tiếng Anh *Land administration* hay *Land tenure administration* cũng được hiểu là địa chính.

2. Khái niệm địa chính.

Theo truyền thống, địa chính được xem như là "trạng thái hệ lụy của quyền sở hữu đất đai", nhưng khái niệm này được tiến hoá theo thời gian. Ngày nay có thể hiểu địa chính là tổng hợp các tư liệu và văn bản xác định rõ vị trí, ranh giới, phân loại, số lượng, chất lượng của đất đai, quyền sở hữu, sử dụng đất và những vật kiến trúc phụ thuộc kèm theo.

Lúc ban đầu địa chính nhằm mục đích chủ yếu là thu thuế. Ngày nay nó không chỉ là đăng ký các đối tượng thuế khoá mà còn bao gồm cả đăng ký quyền sở hữu, quyền sử dụng đất, các số liệu thống kê diện tích các loại đất, phân hạng đất, ước tính giá đất... Để có cơ sở cho việc diễn tra thu thập, tổng hợp các tư liệu trên thì nhất thiết phải tiến hành đo vẽ bản đồ địa chính.

Việc quản lý địa chính sẽ bao gồm trách nhiệm thành lập, cập nhật và bảo quản các tư liệu địa chính. Khi công nghệ thông tin phát triển, người ta sử dụng máy tính để lập cơ sở dữ liệu địa chính và hệ thống thông tin đất đai hiện đại ra đời, nó trở thành công cụ đắc lực phục vụ cho quản lý địa chính.

Do nó có tính không gian và tính pháp lý cao nên đòi hỏi tư liệu địa chính phải chính xác, có tính liên tục và quan hệ chặt chẽ với đo đạc địa chính. Người ta khẳng định nếu không có đo vẽ địa chính để làm cơ sở trọng yếu thì không thể nói đến địa chính, vì vậy địa chính và đo đạc địa chính tuy là hai mà là một.

3. Chức năng của địa chính.

a. Chức năng kỹ thuật.

Để thực hiện các chức năng tư liệu, pháp lý và thuế khoá, ngành địa chính có một công cụ rất cơ bản đó là bản đồ địa chính, một chỗ dựa trực tiếp không thể thiếu cho mọi hoạt động nhân dân, mô tả đặc điểm tự nhiên của đất đai. Do vậy việc xây dựng và duy trì bản đồ địa chính là yếu tố cơ bản của chức năng kỹ thuật của địa chính. Bản đồ địa chính thể hiện chính xác vị trí, kích thước, diện tích, chất lượng các thửa đất trong các đơn vị hành chính và các yếu tố địa lý có liên quan trong một hệ toạ độ thống nhất. Bản đồ được xây dựng trên cơ sở kỹ thuật và công nghệ ngày càng hiện đại, đảm bảo cung cấp các thông tin không gian của đất đai cho công tác quản lý. Bản đồ địa chính thường xuyên được cập nhật các thông tin về sự thay đổi hợp pháp của đất đai, việc cập nhật tiến hành hàng ngày và theo định kỳ.

b. Chức năng tư liệu.

Địa chính là nguồn cung cấp tư liệu phong phú về nhà, đất, kinh tế, thuế... Đó là các tư liệu dạng bản đồ, sơ đồ và các văn bản. Tư liệu này phục vụ cho các yêu cầu của cơ quan nhà nước và nhân dân. Các tư liệu này thường thông qua 3 quá trình:

- Xây dựng tư liệu ban đầu.

- Cập nhật tư liệu khi có biến động đất đai.

- Cung cấp tư liệu.

c. Chức năng pháp lý.

Đây là chức năng cơ bản của địa chính. Sau khi có đủ tư liệu xác định hiện trạng và nguồn gốc đất đai, thông qua việc đăng ký và chứng nhận thì tư liệu địa chính có hiệu lực pháp lý và là cơ sở pháp lý về quyền sở hữu, quyền sử dụng đất đai và bất động sản. Chức năng pháp lý có hai tính chất:

- Tính đối vật: đó là nhân dạng, xác định về mặt vật lý của đất và tài sản.

- Tính đối nhân: nhận biết quyền sở hữu, quyền sử dụng và các quyền lợi của chủ đất.

d. Chức năng định thuế.

Đây là nhiệm vụ nguyên thủy và cơ bản của địa chính. Trước hết là nhân dạng vị trí, ranh giới, sau đó là xác định nội dung, đánh giá, phân hạng, định giá nhà đất, xác định mức thuế, tính toán các khoản thuế.

4. Phân loại địa chính.

a. Phân loại theo giai đoạn phát triển của địa chính.

- Địa chính thu thuế: đó là việc đăng ký địa chính để phục vụ cho tính thuế mà các nước tư bản lập ra từ thời kỳ đầu.

- Địa chính pháp lý: đó là đăng ký địa chính mà các nước dùng để bảo hộ cho quyền tư hữu đất, kích lệ việc giao dịch đất đai, ngăn cản việc đầu cơ đất. Khi đất đai đã được đăng ký thì quyền sử dụng đã được pháp luật bảo hộ.

- Địa chính đa mục đích hay địa chính hiện đại là sự phát triển một bước của hai loại địa chính nói trên. Mục đích không chỉ nhằm phục vụ thu thuế và đăng ký quyền sử dụng mà quan trọng hơn là cung cấp những tư liệu cơ bản cho quản lý đất đai toàn diện, cho việc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, lập kế hoạch phát triển kinh tế xã hội, sử dụng đất có hiệu quả cao và bảo vệ môi trường. Theo đà phát triển của khoa học kỹ thuật, các máy tính điện tử, các máy đo đạc

hiện đại, kỹ thuật đo ảnh hàng không, kỹ thuật viễn thám được sử dụng rộng rãi đã làm cho phạm vi và nội dung ứng dụng của địa chính được mở rộng, nó phá vỡ sự hạn chế vốn có từ xưa và nó phát triển theo hướng kết hợp của kỹ thuật- kinh tế - pháp luật.

b. Phân loại theo đặc điểm và nhiệm vụ của địa chính.

- Địa chính ban đầu : ở một thời kỳ, trong một khu vực, một địa hạt tiến hành điều tra một cách toàn diện toàn bộ đất đai, thành lập bản đồ địa chính, lập địa bạ. Đây có thể không phải là hồ sơ địa chính đầu tiên trong lịch sử của khu vực, nhưng nó bắt đầu cho một thời kỳ mới.

- Địa chính thường xuyên hay địa chính biến động : đó là sự biến động các tình trạng số lượng, chất lượng, phân bố không gian, quyền sở hữu, quyền sử dụng đất. Địa chính biến động dựa trên cơ sở địa chính ban đầu để bổ sung và đổi mới.

c. Phân chia địa chính theo cấp quản lý hành chính.

- Địa chính quốc gia : dùng để chỉ đối tượng địa chính thuộc sở hữu toàn quốc, phục vụ quản lý thống nhất trong phạm vi toàn quốc.

- Địa chính địa phương : đối tượng địa chính thuộc sở hữu quốc gia, sở hữu tập thể hoặc cá nhân trong phạm vi địa phương.

d. Phân loại theo độ chính xác.

- Địa chính đồ giải : là địa chính thiết lập trên cơ sở đo vẽ đồ giải, sử dụng bản đồ mà sản phẩm đầu tiên là các bình đồ địa chính tỷ lệ lớn. Có thể dùng phương pháp đồ giải để đọc tọa độ, khoảng cách, góc, diện tích, nhưng chỉ đạt độ chính xác hạn chế.

- Địa chính cho tọa độ giải tích : ở thực địa trực tiếp đo được tọa độ của các điểm bằng các máy toàn đạc điện tử, hoặc đo các yếu tố khác như góc, cạnh rồi tính ra tọa độ, diện tích,... Độ chính xác của kết quả sẽ tốt hơn so với phương pháp đồ giải.

1.1.2. Quản lý địa chính.

1. Nội dung quản lý địa chính.

Quản lý địa chính là tên gọi chung cho cả hệ thống công tác địa chính. Đó là hệ thống các biện pháp giúp cho cơ quan nhà nước nắm chắc được các thông tin đất đai, quản lý được quyền sở hữu, quyền sử dụng đất, bảo vệ quyền lợi hợp pháp cho người sở hữu và sử dụng đất. Nội dung của nó bao gồm: điều tra đất đai, đo đạc, lập bản đồ địa chính, đăng ký đất, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, phân loại, phân hạng, định giá đất,... Nó có ý nghĩa to lớn trong việc quản lý đất đai, lập quy hoạch tổng thể, kế hoạch kinh tế quốc dân, kế hoạch sử dụng đất, định chính sách đất đai, thu thuế,...

2. Nguyên tắc quản lý.

a. Quản lý địa chính cần tiến hành theo quy chế thống nhất do nhà nước đề ra, được cụ thể hoá bằng các văn bản pháp luật như luật, nghị định, thông tư,...

b. Tư liệu địa chính phải đảm bảo tính nhất quán, liên tục và hệ thống.

c. Đảm bảo độ chính xác và có độ tin cậy cao.

d. Đảm bảo tính khái quát và tính hoàn chỉnh.

1.2. ĐO ĐẠC ĐỊA CHÍNH

1.2.1. Đo đạc địa chính và quản lý địa chính.

Quản lý địa chính là quản lý cơ sở trong quản lý đất đai nói chung, còn đo đạc địa chính là công tác kỹ thuật cơ sở cực kỳ quan trọng trong quản lý địa

chính, là nội dung trong tâm của quản lý địa chính. Nó đảm bảo độ tin cậy và tính chính xác các thông tin đất đai, ví dụ như vị trí chính xác các điểm ranh giới đất, kích thước, diện tích các thửa đất, vị trí và mối quan hệ với xung quanh.... Quản lý địa chính mà không có đo đạc địa chính thì không thể thực hiện được nhiệm vụ.

Đo đạc địa chính là việc đo đạc với độ chính xác nhất định để xác định các thông tin về đơn vị đất đai như ranh giới, vị trí phân bố đất, ranh giới sử dụng đất, diện tích đất, đồng thời điều tra phản ánh hiện trạng phân loại sử dụng đất, phân hạng chất lượng đất. Đo đạc địa chính bao gồm đo đạc ban đầu để thành lập bản đồ, hồ sơ địa chính ban đầu và đo đạc hiện chỉnh được thực hiện khi thửa đất có thay đổi về hình dạng và kích thước.

Sản phẩm của đo đạc địa chính là bản đồ địa chính và các văn bản mang tính kỹ thuật và pháp lý cao phục vụ trực tiếp cho quản lý địa chính và quản lý đất đai. Nó khác đo đạc thông thường ở chỗ có tính chuyên môn cao, thể hiện như:

- Đó là hình vi hành chính có tính pháp lý cao.
- Có độ chính xác cao thỏa mãn yêu cầu quản lý đất.
- Có tư liệu đồng bộ gồm bản đồ, sổ sách, bảng biểu, giấy chứng nhận....
- Cần đảm bảo tính xác thực, tính hiện thời của tư liệu.
- Sự đổi mới không nhất thiết phải theo chu kỳ cố định, khi yếu tố địa chính thay đổi thì phải kịp thời đo bổ sung và cập nhật hồ sơ địa chính.

Thuật ngữ Cadastre trong tiếng Pháp được hiểu là địa chính và bao hàm cả nghĩa đo đạc địa chính, còn trong tiếng Anh hiện đại người ta dùng Cadastral Survey để chỉ công tác đo đạc địa chính.

1.2.2. Nhiệm vụ và tác dụng của đo đạc địa chính.

Đo đạc địa chính là công tác đo vẽ và điều tra xác định các thông tin cơ bản về vị trí, kích thước đất đai và các vật phụ thuộc trên đó, đồng thời tiến hành điều tra quyền sở hữu, quyền sử dụng, phân loại sử dụng, phân hạng đất nhằm cung cấp những thông tin về đất đai kịp thời phục vụ quản lý đất, quản lý nhà, thu thuế, quy hoạch thành phố, làng mạc, khai thác tài nguyên đất quốc gia một cách có hiệu quả, phục vụ phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường.

Đặc điểm kỹ thuật của đo đạc địa chính là: ngoài việc cần đảm bảo thực hiện đúng các tiêu chuẩn nhà nước về đo vẽ bản đồ tỷ lệ lớn, còn phải song song tiến hành điều tra địa chính để thu thập các thông tin về địa lý, kinh tế, pháp luật của đất đai và các bất động sản. Các thông tin này cần hoàn chỉnh, có hệ thống và được biểu thị dưới các hình thức như bản đồ, bảng biểu, văn bản, đồng thời biên tập thành hồ sơ, địa bạ. Sổ địa bạ và bản đồ địa chính gọi chung là tài liệu đo vẽ địa chính là kết quả cuối cùng của đo đạc địa chính, đó là tài liệu cơ sở cho quản lý địa chính đồng thời là tài liệu quan trọng trong tư liệu địa chính.

Việc quản lý địa chính đòi hỏi có thông tin tin cậy về đất đai, phải đảm bảo độ chính xác nhất định. Do đó, đo đạc địa chính đương nhiên cần theo nguyên tắc và phương pháp đo đạc hoàn chỉnh, ví dụ từ toàn diện đến cục bộ, trước tiên phải tiến hành đo không chế, sau đó mới đo chi tiết. Nội dung của đo đạc địa chính gồm có:

- Đo đạc lưới khống chế tọa độ và độ cao địa chính.
- Đo vẽ các thửa đất, các loại đất và các công trình trên đất.
- Điều tra thu thập tư liệu về quyền sử dụng đất, sở hữu nhà, hiện trạng sử dụng đất, phân hạng, tính thuế....

Khi có biến động đất đai cần kịp thời đo vẽ, cập nhật hồ sơ địa chính, công việc gồm: đo vẽ hiện chỉnh bản đồ địa chính, đo vẽ lại và chỉnh sửa hồ sơ nhằm đảm bảo tính chính xác và hiện thực của tư liệu địa chính.

Căn cứ các yêu cầu về sử dụng đất, khai thác tài nguyên, quy hoạch đất để tiến hành các công việc đo vẽ có liên quan.

Đo đạc địa chính thường đòi hỏi xác định chính xác vị trí mặt bằng của thửa đất và các công trình với độ chính xác cao, còn độ cao của chúng không yêu cầu chặt chẽ.

Bản đồ địa chính là thành quả chủ yếu của đo đạc địa chính. Đó là loại bản đồ chuyên ngành, song nó khác các bản đồ chuyên ngành thông thường ở chỗ cần thành lập ở tỷ lệ lớn và phạm vi đo vẽ rộng khắp mọi nơi trên toàn quốc. Bản đồ địa chính đáp ứng yêu cầu của địa chính đa mục đích, được sử dụng trong nhiều ngành kinh tế, kỹ thuật nên nó còn có tính chất của loại bản đồ cơ bản quốc gia.

Đo đạc địa chính tuy thuộc phạm trù khoa học kỹ thuật đo vẽ nhưng do nội dung và sự ứng dụng của nó có liên quan đến pháp luật, kinh tế, xã hội và quản lý nên những nhân viên làm việc quản lý, đo đạc địa chính cần phải học và tìm hiểu nhiều kiến thức cơ sở về các lĩnh vực liên quan. Không những thế, trong quá trình điều tra, đo vẽ cần phối hợp với các ngành liên quan, phải có quy trình, quy phạm thống nhất và được pháp luật bảo vệ thì mới có thể thực hiện được nhiệm vụ.

1.3. ĐỊA CHÍNH VIỆT NAM

1.3.1. Quá trình phát triển

Theo các tài liệu lịch sử thì ở Việt nam từ thế kỷ XI đã tiến hành công việc kiểm tra điền địa. Đến triều đại Lê Thánh Tông, thế kỷ XV, bộ “ Hồng Đức bản đồ ” được thành lập, đó là tư liệu quý về trắc địa, bản đồ và quản lý lãnh thổ.

Năm 1806, vua Gia Long ban hành sắc luật đặc điển trong phạm vi toàn lãnh thổ và lập mỗi xã một bộ sổ địa bạ. Trong sổ phân biệt rõ ràng ranh giới giữa công, tư điền thổ, ghi rõ qui mô diện tích các loại đất, tử căn, ghi đủ tên các chủ sở hữu đất trên các văn tự và đồ họa tương ứng. Đến thời Thiệu Trị thì công việc kiểm kê điền địa còn được thực hiện nghiêm chỉnh và phải tu chỉnh lại 5 năm một lần theo sắc lệnh của nhà vua. Như vậy từ đầu thế kỷ XIX, tư liệu địa chính của Việt nam đã được xây dựng và có chế độ cập nhật rõ ràng.

Trong gần một trăm năm đô hộ Việt nam, thực dân Pháp đã sử dụng địa chính vào việc điều hành kinh tế xã hội như một công cụ quan trọng để thống trị. Biện pháp kỹ thuật của họ là đo vẽ bản đồ và điều tra đất đai, lập địa bạ. Từ năm 1871 đến 1895 người Pháp đã cho lập lưới tam giác ở Nam kỳ, xây dựng bản đồ địa chính ở các thôn ấp, làng, xã, xác định rõ ranh giới các loại đất, ranh giới các chủ sở hữu đất. Những năm sau đó đã đo vẽ bản đồ địa chính ở nhiều khu vực, đặc biệt là những vùng đất màu mỡ. Tỷ lệ bản đồ địa chính ở vùng đô thị là 1:200, 1:500, 1:1000, ở vùng nông thôn đồng bằng là 1:1000, 1:2000, 1:4000, còn ở vùng núi là 1:4000, 1:5000 và 1:15000. Tiến hành lập sổ địa chính hay sổ địa bạ để làm căn cứ tính thuế, lập sổ thuế điền thổ. Về tổ chức, đã lập ra các Nha địa chính ở Bắc kỳ, Trung kỳ và Nam kỳ ở mỗi vùng áp dụng chế độ quản lý khác nhau.

Trong giai đoạn 1955- 1975 ở Miền Nam, có Nha địa chính, sau chuyển thành Tổng Nha điền địa (1965- 1975) đảm nhiệm việc xây dựng các tài liệu

quản thổ, tài liệu địa chính và khai thác các tài liệu để thi hành luật thuế và cải cách điền địa.

Từ 1945, khi Nước Việt Nam Dân Chủ Cộng Hoà ra đời, công tác địa chính luôn được quan tâm duy trì và phát triển.

Ngày 2 tháng 2 năm 1947 các Ty địa chính được nhập vào Bộ canh nông.

Ngày 18/6/1949 Nha địa chính hợp nhất với ngành công sản trực thu thành Nha Công sản Địa chính thuộc Bộ Tài chính.

Ngày 3/7/1958 chính phủ ban hành chỉ thị 334/Ttg về việc tiến hành công tác địa chính thuộc Bộ Tài chính.

Ngày 9/12/1960 Chính phủ ra nghị định 70/CP quy định nhiệm vụ tổ chức ngành Quản lý ruộng đất, chuyển ngành Địa chính thuộc Bộ Tài chính thành ngành Quản lý ruộng đất thuộc Bộ Nông nghiệp.

Nghị quyết 548/NQ-QH ngày 21/5/1979 của Ủy Ban Thường vụ Quốc hội và nghị định số 404/CP ngày 9/11/1979 đã thành lập hệ thống quản lý đất đai trực thuộc Hội Đồng Bộ Trưởng và Ủy Ban Nhân Dân các cấp.

Ngày 22/2/1994 Chính phủ ra nghị định số 12/CP về việc thành lập Tổng cục Địa chính trên cơ sở hợp nhất Tổng cục Quản lý ruộng đất với Cục đo đạc bản đồ Nhà nước. Sau đó hai tháng, Chính phủ ra Nghị định 34/CP ngày 23/4/1994 quy định về chức năng nhiệm vụ và quyền hạn của Tổng cục địa chính.

Qua quá trình phát triển của địa chính Việt nam ta thấy địa chính từ chỗ chỉ có chức năng thuế, sau đó có chức năng quản lý đất nông nghiệp, quy hoạch nông nghiệp và sau cùng đã có chức năng đầy đủ hơn như ngày nay.

1.3.2. Cơ chế quản lý địa chính Việt nam hiện nay.

Chúng ta biết rằng cơ chế quản lý đất đai được thiết lập trên cơ sở quan hệ đất đai, đó là mối quan hệ giữa con người với con người liên quan đến đất đai, đặc biệt là vấn đề sử hữu và sử dụng đất. Hiến pháp của Nước Cộng Hoà Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam và luật đất đai của Việt nam khẳng định : Đất đai thuộc sở hữu toàn dân, do nhà nước thống nhất quản lý; Nhà nước giao đất cho các tổ chức, các hộ gia đình và cá nhân sử dụng lâu dài hoặc cho thuê theo pháp luật; Nhà nước bảo hộ quyền và lợi ích hợp pháp của người sử dụng đất. Luật đất đai còn quy định rõ chế độ quản lý nhà nước về đất đai, chế độ sử dụng các loại đất, quyền và nghĩa vụ của người sử dụng đất.

Như vậy việc quản lý đất đai của Việt nam được dựa trên cơ sở Hiến pháp, luật và các văn bản dưới luật. Việc quản lý đất đai được thực hiện thông qua hệ thống cơ quan nhà nước.

Quốc hội và Hội đồng nhân dân các cấp tham gia hoạt động quản lý với tư cách là cơ quan có thẩm quyền quyết định và giám sát việc quản lý, sử dụng đất của các cơ quan nhà nước, các tổ chức và mọi cá nhân. Quốc hội có quyền quyết định về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất dài hạn hoặc hàng năm của cả nước còn Hội đồng nhân dân các cấp sẽ thực hiện quyền nói trên trong phạm vi địa phương.

Chính phủ và Ủy ban nhân dân các cấp là hệ thống cơ quan có thẩm quyền quản lý mọi mặt đối với đất đai trên phạm vi cả nước và trong các địa phương.

Hệ thống cơ quan chuyên môn quản lý đất đai như Tổng cục Địa chính, các Sở Địa chính tỉnh, các Phòng Địa chính huyện và cán bộ địa chính xã có trách nhiệm giúp Chính phủ và Ủy ban nhân dân các cấp thực hiện công tác chuyên môn đối với đất đai.

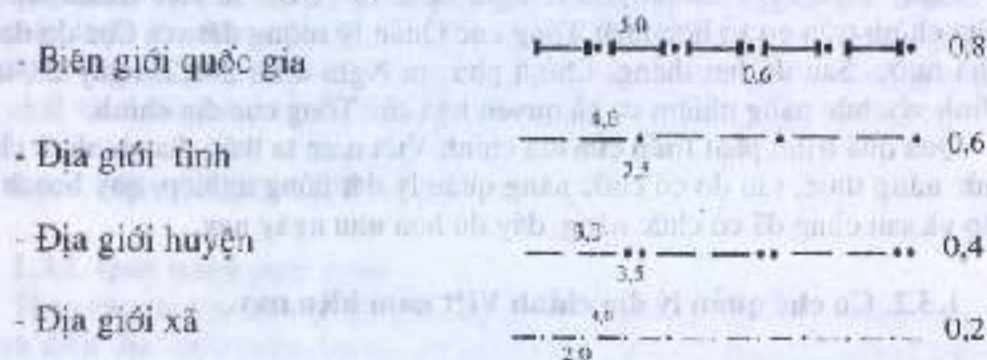
CHƯƠNG 2

ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH

2.1 KHÁI NIỆM.

Đường địa giới hành chính của một địa phương là một đường bao khép kín xác định phạm vi mà trong đó sẽ thực thi các hoạt động của tổ chức hành chính nhà nước và kinh tế của địa phương. Đường địa giới hành chính là đường thẳng hoặc đường cong qui ước được đánh dấu ở thực địa và thể hiện trên bản đồ để phân chia đất đai giữa hai đơn vị hành chính.

Hệ thống hành chính của Nước Cộng Hoà Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam gồm ba cấp cơ bản ở địa phương đó là: tỉnh (thành phố), huyện (quận) và xã (phường). Để phân định rõ vùng lãnh thổ theo phân cấp hành chính, chúng ta sử dụng 4 loại đường địa giới:



Hình 2.1

Mục đích của công tác vạch đường địa giới hành chính là xác định rõ ranh giới chủ quyền và trách nhiệm quản lý của chính quyền địa phương đối với đất đai nằm ở phía trong đường địa giới của đơn vị.

Để định rõ đường địa giới trên thực địa người ta chôn các dấu mốc đặc biệt tại các điểm đặc trưng trên đường địa giới các cấp. Đường địa giới hành chính được thể hiện trên bản đồ địa hình tỉ lệ lớn và trung bình, ưu tiên sử dụng bản đồ tỉ lệ lớn hơn. Bản đồ địa hình dùng làm bản đồ nền để vạch đường địa giới hành chính thường có tỉ lệ từ 1:1000 đến 1:100.000.

Bộ hồ sơ địa giới hành chính là tài liệu quan trọng phục vụ cho công tác quản lý nhà nước và làm cơ sở để giải quyết mọi cuộc tranh chấp đất đai giữa các đơn vị hành chính.

2.2. QUY TRÌNH VẠCH ĐƯỜNG ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH.

1. Lập các hội đồng định giới:

Về nguyên tắc, đường ĐGHC phải được chính quyền các cấp tương đương ở hai bên đường biên cùng thừa nhận, và được cấp trên chuẩn ý, xác nhận. Vì thế mỗi đường ĐGHC phải do hai bên cùng phân vạch, xác định ở

thực địa, cắm mốc, thể hiện kết quả phân vạch lên bản đồ và làm các văn bản hồ sơ xác nhận.

Để thực hiện công việc trên, ở các cấp hành chính tỉnh và huyện phải lập các "**Ban chỉ đạo thành lập bản đồ địa giới**" các cấp. Ví dụ: Ban chỉ đạo cấp tỉnh gồm Chủ tịch ủy ban nhân dân tỉnh, Trưởng ban tổ chức chính quyền, cơ quan chuyên môn về địa chính, bản đồ, các uỷ viên khác như kế hoạch, tài chính, nông lâm nghiệp, v...v...

Ban chỉ đạo cấp tỉnh lập luận chứng kinh tế - kỹ thuật thành lập bản đồ địa giới hành chính. Trong luận chứng gồm 3 phần cơ bản là: 1) Phương án kỹ thuật, 2) Kế hoạch thực hiện, 3) Dự toán kinh tế. Trong phần kỹ thuật phải định rõ loại bản đồ nên dùng định ĐGHC; các phương pháp xác định địa giới hành chính ở vùng rõ ràng không tranh chấp cũng như các vùng có tranh chấp, qui định rõ kỹ thuật lập các hồ sơ kèm theo bản đồ định giới, số lượng và qui cách cắm mốc giới v...v...

Trình tự triển khai công việc sẽ thực hiện theo mô hình từ tỉnh đến huyện và đến xã nhằm đảm bảo kế hoạch thi công đo luận chứng Kinh tế-Kỹ thuật đạt ra.

Việc định giới cụ thể sẽ tiến hành từ cấp cơ sở xã rồi đến huyện và tỉnh.

Hội đồng định giới cấp xã gồm: Chủ tịch ủy ban nhân dân, cán bộ địa chính cùng các uỷ viên khác và đại diện đơn vị thi công.

Phối hợp với HĐĐG các xã lân cận, căn cứ vào thực trạng phạm vi lãnh thổ của mình và các văn bản pháp lý về định giới, từng xã xác định đường địa giới hành chính của xã mình trên bản đồ. Lập kế hoạch vạch địa giới hành chính theo chiều dài đường biên trên thực địa. Tiến hành khảo sát thực địa và cắm mốc giới. Lập các văn bản qui định.

2. Khảo sát, đánh dấu và vẽ sơ đồ địa giới.

Việc vạch và mô tả đường biên nên bắt đầu từ một điểm đặc trưng thuận lợi, ví dụ: điểm ở phía tây-bắc lãnh thổ, điểm giao nhau của 3 đơn vị hành chính. Việc xác định và mô tả thực địa sẽ tiến hành dọc theo đường biên từ điểm này đến điểm khác. Đóng cọc gỗ làm dấu ở các điểm đặc trưng của đường biên như: chỗ đường biên chuyển hướng, chỗ cắt đường giao thông hoặc kênh mương, v...v...

Đường địa giới thường có một số qui luật sau như sau:

- **Vùng đồng bằng** thường phân chia địa giới theo các địa vật rõ ràng như đường xá, bờ ruộng, tường vây, hàng rào cây, v...v... Tại các điểm ngoặt cần đóng cọc làm dấu. Nếu địa vật thẳng dài thì khoảng 1 km đóng 1 cọc.

- **Vùng núi cao** thường phân chia địa giới hành chính theo đường sông núi (đường phân thủy) hoặc khe núi.

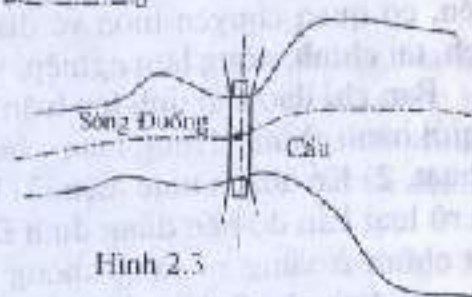
- **Phân chia địa giới theo sông ngòi**: thường lấy dòng sông chỗ sâu nhất vào mùa nước cạn làm đường ĐGHC. Cần xác định rõ vị trí phân chia các cù lao, bãi bồi. Khi trên sông có cầu cố định thường lấy điểm giữa cầu làm điểm ĐGHC.



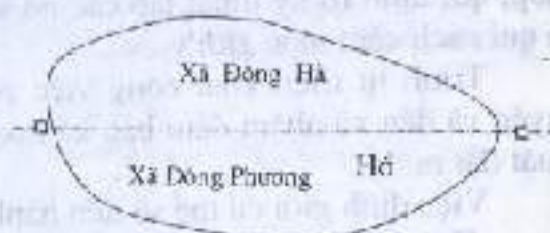
Hình 2.2

- Khi đường địa giới qua hồ rộng, qua các cánh rừng, bãi cát,... thường dùng dạng đường thẳng để phân chia địa giới. Tại các điểm vào và ra khỏi hồ hoặc rừng ta phải đóng cọc làm dấu.

Sơ đồ địa giới được thể hiện ngay trên bản đồ nền. Hệ thống tỷ lệ bản đồ địa hình dùng làm bản đồ nền cho việc xác định địa giới hành chính phải tuân theo qui định ở bảng 2.1.



Hình 2.3



Hình 2.4

Bảng 2.1

Khu vực Cấp hành chính	Thành phố	Đồng bằng	Trung du	Miền núi
Xã	1: 1000	1: 5000	1: 10000	1: 25000
	1: 5000	1: 10000	1: 25000	1: 50000
Huyện	1: 5000	1: 10000	1: 25000	1: 25000
	1: 10000	1: 25000	1: 50000	1: 50000
Tỉnh	1: 10000	1: 10000	1: 50000	1: 50000
	1: 50000	1: 50000	1: 50000	1: 100000

Trong trường hợp có tranh chấp đất đai thì hai UBND ngang cấp cùng bàn bạc, có cấp trên cùng dự để tìm cách giải quyết. Khi giải quyết cần đối chiếu các văn bản, tài liệu, bản đồ cũ của nhà nước, nghiên cứu kỹ các vấn đề kinh tế, xã hội có liên quan và phải thể hiện tinh thần đoàn kết, nhường nhịn và quan tâm đến quyền lợi của mỗi bên.

Tài liệu để cấp trên xem xét giải quyết gồm: tờ trình và bản đồ kèm theo. Trong tài liệu thể hiện rõ hiện trạng địa giới và kiến nghị giải quyết của mỗi bên.

Sau khi đã được cấp trên có thẩm quyền xem xét giải quyết, các cấp có thẩm quyền quản lý trực tiếp sẽ tổ chức cắm mốc, vẽ lại đường địa giới chính thức.

3. Cắm mốc địa giới:

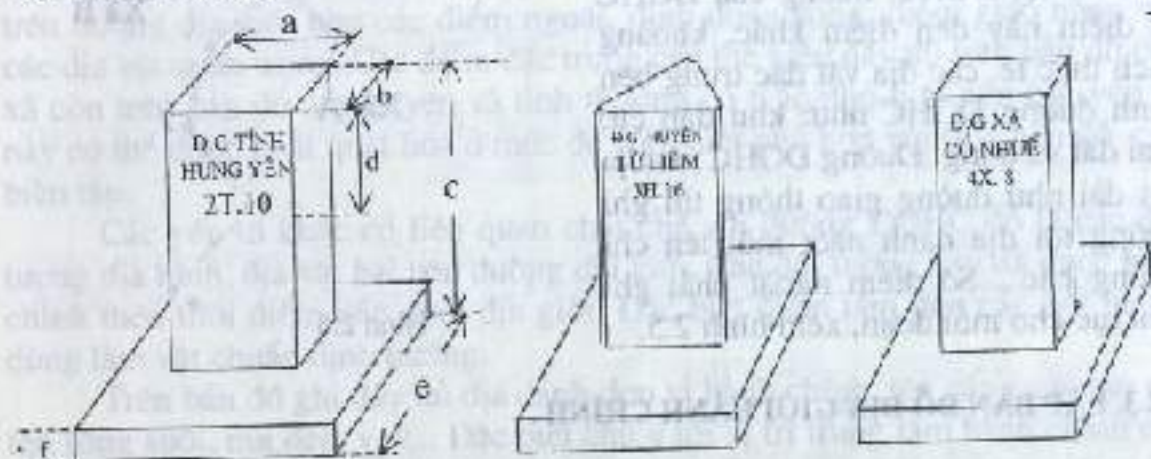
Khi khảo sát đường biên, đo đạc khảo sát đã thoả thuận cắm các mốc gỗ tạm thời. Để giữ ổn định đường biên lâu dài, trên đường ĐGHIC cần phải đặt mốc bê tông.

Đường địa giới cấp nào sẽ cắm loại mốc địa giới cấp đó, có thể xen kẽ cắm thêm mốc địa giới cấp thấp để tăng mật độ mốc trên đường ĐGHIC.

Mốc ĐGHIC đặt ở các chỗ giao nhau của đường ĐGHIC như chỗ giáp nhau của ba, bốn đơn vị hành chính, hoặc đặt ở các điểm đặc trưng như: chỗ đổi hướng, chỗ cắt nhau của đường giao thông, của kênh mương, mép hồ, chỗ tranh chấp, v...v...

Mốc địa giới đặt đúng trên đường ĐGHIC ở thực địa. Trường hợp cắm mốc ngoài đường biên thì đặt mốc ở 1 hoặc cả 2 phía của đường biên. Trên mặt mốc có kẻ hướng và ghi rõ khoảng cách ngắn nhất từ mốc đến đường địa giới. Sơ đồ cắm mốc và biên bản mô tả đường địa giới phải mô tả rõ vị trí đặt mốc và các địa vật liên hệ gần nhất, khoảng cách đến biên, v...v...

Mốc địa giới hành chính là mốc bê tông cốt thép. Tùy theo vị trí đặt mốc mà sử dụng kiểu mốc 2 mặt, 3 mặt hoặc 4 mặt như hình vẽ 2.5.



Hình 2.5

Khi chôn mốc phải để phần bê tông nhô khỏi mặt đất 30 cm. Khi đặt mốc trên núi đá có thể tạo đế trên đá cao 30 cm, có gắn lõi thép.

Đánh số hiệu mốc theo qui định sau:

Đánh số từ 1 đến hết, không có số trùng nhau.

- Tên mốc gồm: Tên các địa phương quản lý trực tiếp, số đơn vị hành chính trực tiếp quản lý mốc.

Ví dụ:

(HN-HY) 2T-10 là mốc địa giới 2 mặt, cấp Tỉnh, số 10, giáp ranh 2 tỉnh Hà Nội, Hưng Yên.

(HD-QU-ĐD) 3H-15 là mốc địa giới 3 mặt, cấp Huyện, số 15, giáp ranh 3 huyện Hoài Đức, Quốc Oai và Đan Phượng.

4X-8 là mốc địa giới 4 mặt, cấp Xã, số 8, đặt nơi giáp giới 4 xã.

Trên các mặt đứng của mốc có ghi: Đ.G. Tỉnh, Đ.G. Huyện, hoặc Đ.G. Xã, hàng hai là tên đơn vị, hàng 3 số thứ tự mốc.

Khi đặt mốc phải xoay cho mặt ghi tên đơn vị hành chính quay về đúng hướng đơn vị đó.

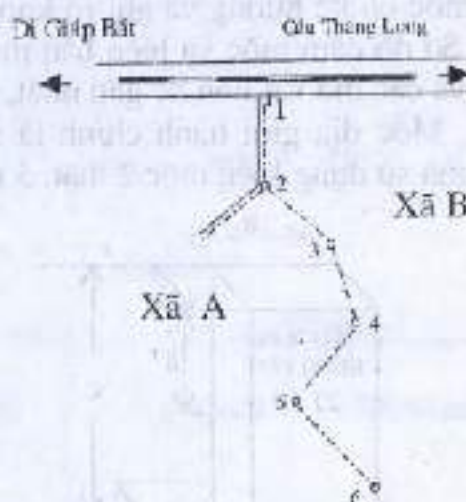
Mỗi mốc lập một bảng xác nhận sơ đồ vị trí mốc và biên bản giao mốc ĐGHC. Trong đó ghi số hiệu mốc, vị trí đặt mốc, tên mốc, hướng phương vị và khoảng cách từ mốc đến các vật chuẩn. Có đủ đại diện các đơn vị hành chính quản lý trực tiếp và đơn vị hành chính cấp trên ký xác nhận.

4. Mô tả đường địa giới hành chính:

Trước hết phải lập các bản mô tả đường ĐGHC cấp xã. Còn bản mô tả đường ĐGHC cấp huyện và tỉnh sẽ dựa vào bản mô tả cấp xã để lập ra.

Mỗi bản mô tả thể hiện từng đoạn của đường ĐGHC xã, mỗi đoạn thể hiện phần biên giới chung với một xã bên cạnh. Kèm theo bản mô tả là một sơ đồ đường biên.

Trong bản mô tả thể hiện rõ: Điểm mốc xuất phát, điểm đặc trưng trên đường ĐGHC, hướng của ĐGHC từ điểm này đến điểm khác, khoảng cách thực tế, các địa vật đặc trưng bên cạnh đường ĐGHC như: khu dân cư, loại đất sử dụng. Đường ĐGHC cắt địa vật dài như đường giao thông thì ghi hướng tới địa danh nào, mũi tên chỉ hướng bắc... Số điểm ngoặt phải ghi liên tục cho mỗi đoạn, xem hình 2.5.



Hình 2.6

2.3. LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH.

Bản đồ ĐGHC là tài liệu cơ bản của hồ sơ địa giới. Bản đồ ĐGHC được thành lập ở cả ba cấp hành chính: tỉnh, huyện và xã. Trước tiên phải lập bản đồ ĐGHC cấp xã, sau đó sẽ dùng nó để biên vẽ bản đồ ĐGHC cấp huyện và cấp tỉnh.

Bản đồ ĐGHC có thể gồm hai loại, đó là bản đồ khảo sát thực địa và bản đồ chính thức được biên vẽ lại từ bản đồ khảo sát và các tài liệu liên quan.

1. Tài liệu để lập bản đồ địa giới hành chính.

Trước hết phải thu thập đủ các tài liệu văn bản pháp lý của nhà nước về đơn vị hành chính và đường ĐGHC cùng các tài liệu liên quan.

Lựa chọn bản đồ địa hình làm bản đồ nền theo tỉ lệ qui định. Nên chọn loại bản đồ xuất bản ở thời gian gần nhất, các sai số in ấn đảm bảo theo qui phạm, ví dụ: sai số chấp màu 0,3 mm. Ưu tiên chọn bản đồ do Cục bản đồ nhà nước xuất bản trong hệ tọa độ Gauss. Trường hợp không có bản đồ theo hệ

Gauss thì có thể dùng bản đồ UTM nhưng sau khi hoàn chỉnh hồ sơ sẽ chuyển vẽ và tính chuyển sang hệ tọa độ Gauss.

Nếu dùng bản đồ cũ, đến thời điểm lập hồ sơ địa giới trên thực địa đã có nhiều thay đổi thì phải tiến hành công tác hiện chỉnh bản đồ nền. Nội dung hiện chỉnh chủ yếu là bổ sung địa vật mới hoặc xóa bỏ các địa vật trước đây đã vẽ trên bản đồ nhưng đến nay không còn trên thực địa. Tiến hành hiện chỉnh theo phương pháp trực tiếp ngoài hiện trường, đo các yếu tố tương đối giữa các địa vật cũ và mới hoặc đo toàn đạc. Việc hiện chỉnh chỉ thực hiện theo dải rộng 2 đến 4 cm trên bản đồ về mỗi bên của đường ĐGHC.

Bản đồ địa giới gốc thực địa là bản đồ thể hiện chi tiết đường địa giới khi khảo sát, cắm mốc. Mọi chi tiết của bản đồ này thống nhất hoàn toàn với các văn bản lập ra khi định giới ở thực địa.

Bản đồ ĐGHC gốc sẽ biên vẽ từ các bản đồ khảo sát thực địa.

2. Nội dung bản đồ địa giới hành chính.

Yếu tố địa giới hành chính là yếu tố cơ bản nhất của bản đồ địa giới. Trên bản đồ cần thể hiện rõ: Đường địa giới, Mốc địa giới, Các điểm đặc trưng trên đường địa giới như các điểm ngoặt, đỉnh đoạn cong, điểm giao nhau với các địa vật quan trọng. Các điểm đặc trưng cần thể hiện đầy đủ trên bản đồ cấp xã còn trên bản đồ cấp huyện và tỉnh thường có tỉ lệ nhỏ hơn nên các yếu tố này có thể được khái quát hóa ở mức độ cần thiết phù hợp với tỉ lệ bản đồ cần biên tập.

Các yếu tố khác có liên quan chặt chẽ với đường ĐGHC đó là các đối tượng địa hình, địa vật hai bên đường địa giới. Các đối tượng này đã được hiện chỉnh theo thời điểm xác định địa giới. Đặc biệt quan tâm đến các đối tượng dùng làm vật chuẩn định hướng.

Trên bản đồ ghi đầy đủ địa danh đơn vị hành chính, tên các cụm dân cư, tên sông suối, núi đèo, v.v... Đặc biệt chú ý tới vị trí trung tâm hành chính các cấp.

3. Trình bày bản đồ địa giới:

Một đơn vị hành chính lập 1 hồ bản đồ địa giới. Bộ bản đồ này có thể gồm 1 hay nhiều tờ bản đồ nền ghép lại, vì vậy trước hết cần lập sơ đồ ghép biên. Các tờ bản đồ được đánh số thứ tự từ trái sang phải, từ trên xuống dưới, từ 1 đến hết.

Đường địa giới là đường màu đen theo ký hiệu cấp hành chính tương ứng như tỉnh huyện và xã.

Tô màu đỏ nhạt (màu cánh sen) viền ngoài lãnh thổ hành chính của đơn vị có bộ bản đồ đó. Dải viền màu rộng 15 mm đối với đường địa giới cấp tỉnh, 10 mm đối với đường địa giới



Hình 2.7

cấp huyện và 5 mm đối với đường địa giới cấp xã.

Đường địa giới cấp dưới trong nội bộ được tô màu 2 phía, mỗi phía 4 mm đối với đường địa giới cấp huyện trong tỉnh và 2 mm đối với đường địa giới cấp xã trong huyện, xem hình 2.7.

Các mốc giới, địa vật đặc trưng được trình bày theo ký hiệu qui định.

Các yếu tố ngoài khung từng mảnh bản đồ địa giới được trình bày như hình 2.8.

- (DP) là danh pháp của tờ bản đồ địa hình.

- (a) : Tên tỉnh, huyện.

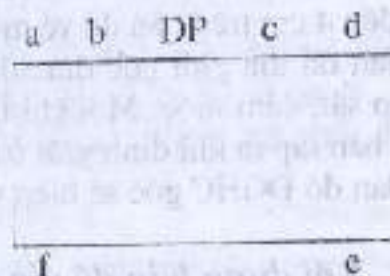
- (b) : Tên xã, huyện là đơn vị lập bản đồ.

- (c) : ghi ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH

- (d) : thứ tự mảnh và tổng số mảnh, sơ đồ ghép biên.

- (e) : UBND sở tại ký, đóng dấu.

- (f) : UBND cấp trên trực tiếp đóng dấu.



Hình 2.8

2.4. KIỂM TRA - LƯU TRỮ TÀI LIỆU ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH.

Hồ sơ địa giới hành chính các cấp là tài liệu có tính pháp lý cao cần được kiểm tra, nghiệm thu một cách chặt chẽ, đầy đủ và nghiêm túc cả về phương diện kỹ thuật và pháp lý.

Việc nghiệm thu cần đạt các yêu cầu như: làm đến đâu nghiệm thu ngay tới đó; hồ sơ phải đồng bộ, thống nhất; đảm bảo tính chính xác của bản đồ và văn bản.

Trình tự kiểm tra nghiệm thu:

- Đơn vị sản xuất tự kiểm tra 100%.
- UBND các cấp phối hợp kiểm tra tài liệu do cấp mình quản lý.
- Ban kiểm tra nhà nước sẽ nghiệm thu hồ sơ cấp tỉnh.

Tài liệu cần kiểm tra:

- Bản đồ ĐGHC.
- Sơ đồ vị trí mốc giới.
- Bảng tọa độ các mốc.
- Bảng tọa độ các điểm đặc trưng.
- Các bản mô tả từng đoạn đường địa giới.
- Các phiếu thống kê địa danh.
- Các biên bản xác nhận của chính quyền các cấp.

Tài liệu giao nộp:

Cấp cơ sở xã 5 bộ: cơ sở Xã, Huyện, Tỉnh, Tổng Cục Địa Chính, Cục Lưu Trữ Quốc Gia.

Huyện lập 4 bộ: giữ ở Huyện, Tỉnh, Tổng Cục Địa Chính, Cục Lưu Trữ.

Tỉnh lập 3 bộ: giữ Tỉnh, Tổng Cục Địa Chính, Cục Lưu Trữ Quốc Gia.

2.5. ĐIỀU CHỈNH ĐƯỜNG ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH.

Điều chỉnh đường địa giới hành chính là công việc khá thường xuyên mà những người làm công tác quản lý đất đai phải thực hiện. Khi các cấp quản lý nhà nước có thẩm quyền ra quyết định về việc thành lập các đơn vị hành chính mới, phân chia hoặc tổ chức lại các đơn vị hành chính thì phải tiến hành điều chỉnh lại đường địa giới hành chính, cắm lại mốc và lập bản đồ địa giới hành chính mới.

Tài liệu cơ sở để thực hiện điều chỉnh địa ĐGHC:

1. Quyết định của cấp nhà nước có thẩm quyền về việc thành lập, phân chia, tổ chức lại các đơn vị hành chính.
2. Quyết định điều chỉnh ĐGHC.
3. Bản đồ và hồ sơ ĐGHC cũ.

Quy trình điều chỉnh ĐGHC:

1. Lập các hội đồng định giới.
2. Nghiên cứu tài liệu, lập kế hoạch định giới.
3. Định giới ở thực địa.
4. Lên sơ đồ địa giới điều chỉnh và lập các bản mô tả.
5. Cắm mốc.
6. Biên vẽ bản đồ địa giới mới cấp cơ sở xã, chỉnh sửa bản đồ địa giới cấp huyện, tỉnh.
7. Lập hồ sơ lưu trữ.

CHƯƠNG 3 PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT

3.1. KHÁI NIỆM VỀ PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT.

Quỹ đất của một đơn vị hành chính là toàn bộ diện tích đất nằm trong đường địa giới hành chính gồm đất nông nghiệp, đất rừng, mặt nước, đất chuyên dùng, đất ở và đất chưa sử dụng v...v.. không phân biệt chủ sở hữu, chủ sử dụng và cơ cấu kinh tế. Tổng quỹ đất của một đơn vị hành chính là một số không đổi. Trong quá trình sử dụng đất đai, mục đích sử dụng của từng thửa đất, từng vùng đất có thể thay đổi. Để đảm bảo quản lý đất đai một cách chặt chẽ người ta phải phân loại đất đai theo mục đích sử dụng.

Việc phân loại sử dụng đất nhằm đạt mục đích như sau:

- Người làm công tác quản lý nhà nước biết rõ tình trạng sử dụng đất của địa phương hoặc đơn vị mình. Trên cơ sở đó có biện pháp quản lý chặt chẽ hơn đối với từng loại đất, từng thửa đất.

- Trong công tác qui hoạch, lập kế hoạch phát triển kinh tế xã hội và chuyển dịch cơ cấu kinh tế cần nghiên cứu kỹ hiện trạng sử dụng đất, tìm ra thế mạnh của từng vùng đất để quyết định chuyển đổi mục đích sử dụng sao cho có lợi nhất cho đất nước. Sử dụng đất đạt hiệu quả kinh tế cao và phù hợp với hệ sinh thái môi trường, đảm bảo phát triển bền vững.

- Phân loại đất là cơ sở để giao quyền sử dụng đất cho các đơn vị kinh tế nhà nước, kinh tế tập thể, các hộ gia đình và cá nhân trên cơ sở hạn mức sử dụng từng loại đất. Đó cũng là căn cứ để kiểm tra xem việc sử dụng đất có đúng mục đích hay không.

- Phân loại sử dụng đất còn là cơ sở để phân hạng tính thuế sử dụng đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp và tạo dựng khung giá đất để tính thuế và lệ phí chuyển quyền sử dụng đất, giao đất, cho thuê đất, bồi thường thiệt hại về đất v...v..

Để phân loại sử dụng đất được thuận lợi, người ta phải xây dựng một hệ thống phân loại và đề ra các chỉ tiêu phân loại. Cơ sở để thực hiện phân loại sử dụng đất là các văn bản pháp lý của nhà nước và của chính quyền địa phương các cấp qui định về sử dụng đất. Khi phân loại đất theo hiện trạng sử dụng đất phải tiến hành điều tra, khảo sát thực địa đối chiếu hiện trạng sử dụng của từng thửa đất với bảng phân loại để phân loại đất một cách chính xác. Số liệu về phân loại sử dụng đất sẽ được tổng hợp, thống kê và phân tích để nghiên cứu sự biến động đất đai, đánh giá hiệu quả sử dụng đất đai.

3.2. HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT.

Trên cơ sở điều tra thực tế sử dụng đất của Việt nam, ngành địa chính đã phân chia đất đai thành 5 nhóm loại theo mục đích sử dụng đó là: đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất chuyên dùng, đất ở và đất chưa sử dụng. Năm nhóm loại kể trên lại được phân chia cụ thể hơn thành 60 loại. Để thể hiện phân loại đất trên bản đồ và các tài liệu địa chính một cách tiện lợi, Tổng cục địa chính đã qui định dùng 60 mã số để đánh số từ 01 đến 60, kèm theo 40 ký hiệu bằng chữ cái viết tắt ứng với từng loại đất.

VLH.03551

3.2.1. Phân loại sử dụng đất nông nghiệp (mã số 02).

Đất nông nghiệp là đất được xác định chủ yếu để sử dụng vào mục đích sản xuất nông nghiệp như trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản hoặc nghiên cứu về nông nghiệp. Hạn mức sử dụng hiện nay theo luật định tối đa là 3 ha cho một hộ gia đình nông dân.

Nhà nước khuyến khích sử dụng đất nông nghiệp đúng mục đích, khuyến khích đầu tư bồi bổ đất, tăng sản lượng cây trồng, vật nuôi, sử dụng đất trồng, dời núi trọc để lập vườn sản xuất nông nghiệp. Nhà nước có chính sách nhằm hạn chế việc sử dụng đất sản xuất nông nghiệp vào mục đích khác, bảo vệ quỹ đất nông nghiệp, đảm bảo an toàn lương thực quốc gia.

Đất nông nghiệp là nhóm đất quan trọng, việc chia các loại cụ thể sẽ là cơ sở quan trọng cho việc tính thuế sản xuất nông nghiệp và xác định mức bồi thường hoa lợi khi thu hồi đất.

Đất nông nghiệp được chia thành 5 nhóm nhỏ với các mã số từ 02 đến 29 và 20 ký hiệu cụ thể

1) Đất trồng cây hàng năm:	mã số 03	ký hiệu
Đất ruộng lúa, lúa màu,	04	
- Ruộng 3 vụ	05	3L,(2LM)
- Ruộng 2 vụ	06	2L,(LM)
- Ruộng 1 vụ	07	1L
- Ruộng chuyển mùa	08	Mu
Đất nương rẫy	09	
- Nương trồng lúa	10	Ln
- Nương rẫy khác	11	DRM/n
Đất trồng cây hằng năm khác	12	
- Đất chuyên màu và cây công nghiệp	13	DM
- Đất chuyên rau	14	Rau
- Đất chuyên cỏ	15	Coi
- Đất cây hằng năm khác	16	HN.k
2) Đất vườn tạp	17	Vườn
3) Đất trồng cây lâu năm	18	
- Đất cây công nghiệp lâu năm	19	CN
- Đất cây ăn quả	20	Q
- Đất trồng cây lâu năm khác	21	LN.k
- Đất ươm cây giống	22	ULn
4) Đất cỏ dùng vào chăn nuôi	23	
- Đất trồng cỏ	24	Cổ.1
- Đất cỏ tự nhiên cải tạo	25	Cổ.m
5) Đất cỏ mặt nước nuôi trồng thủy sản	26	
- Chuyên nuôi cá	27	Ao(Hổ).c
- Chuyên nuôi tôm	28	Ao(Hổ).t
- Nuôi trồng thủy sản khác	29	Ao(Hổ).k

3.2.2. Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp (mã số 30).

Đất lâm nghiệp là đất được xác định chủ yếu để sử dụng vào mục đích lâm nghiệp gồm: đất có rừng tự nhiên, đất có rừng trồng, đất dùng để trồng rừng, khoanh nuôi bảo vệ phục hồi rừng tự nhiên, làm giàu vốn rừng, nghiên cứu thí nghiệm về lâm nghiệp.

Đất lâm nghiệp được chia thành 3 nhóm nhỏ với 9 loại đất cụ thể như sau:

1. Đất có rừng tự nhiên	mã số 31	ký hiệu	RTn
- Rừng sản xuất	32		RTn.S
- Rừng phòng hộ	33		RTn.P
- Rừng đặc dụng	34		RTn.D
2. Đất có rừng trồng	35		
- Rừng sản xuất	36		RT.S
- Rừng phòng hộ	37		RT.P
- Rừng đặc dụng	38		RT.D
3. Đất vườn cây giống	39		UR

3.2.3. Phân loại sử dụng đất chuyên dùng (mã số 40).

Đất chuyên dùng là đất được xác định sử dụng vào các mục đích không phải là nông nghiệp, lâm nghiệp, làm nhà ở, bao gồm: đất xây dựng các công trình công nghiệp, khoa học, kỹ thuật, hệ thống giao thông, thủy lợi, đê điều, văn hoá, xã hội, giáo dục, y tế, thể dục, thể thao, dịch vụ, đất sử dụng cho nhu cầu quốc phòng, an ninh, đất dùng cho thăm dò, khai thác khoáng sản, đá, cát, đất làm muối, đất làm đồ gốm, gạch, ngói, vật liệu xây dựng khác, đất di tích lịch sử, văn hoá và các danh lam thắng cảnh, đất nghĩa trang, nghĩa địa, đất do mặt nước sử dụng vào mục đích không phải nông nghiệp.

Đất xây dựng các công trình phải được duyệt theo luận chứng kinh tế, kỹ thuật và bản thiết kế. Khi sử dụng đất chuyên dùng phải đảm bảo nguyên tắc không gây hại đến môi trường và các chủ sử dụng đất ở xung quanh, sử dụng xong phải trả lại trạng thái được qui định trong quyết định giao đất, phải cải tạo để có thể sử dụng vào mục đích thích hợp.

Nhóm đất chuyên dùng được chia làm 10 loại:

1. Đất xây dựng	mã số 41	ký hiệu	XD
2. Đất giao thông	42		GT
3. Thủy lợi và đất mặt nước chuyên dùng	43		TL
4. Đất di tích lịch sử, văn hoá	44		DL
5. Đất an ninh, quốc phòng	45		AN/QP
6. Đất khai thác khoáng sản	46		KT.KS
7. Đất làm vật liệu xây dựng	47		VLXD
8. Đất làm muối	48		Muối
9. Đất nghĩa trang, nghĩa địa	49		ND
10. Đất chuyên dùng khác	50		CDK

3.2.4. Phân loại đất ở (mã số 51).

Đất ở là loại đất trong khu vực đô thị hoặc nông thôn được sử dụng làm nhà ở và các công trình phục vụ trực tiếp cho đời sống con người.

Đất khu dân cư nông thôn là đất được xác định chủ yếu để xây dựng nhà ở và các công trình phục vụ sinh hoạt ở nông thôn. Đất ở khu vực nông thôn thường giao cho các hộ gia đình. Việc sử dụng đất dân cư nông thôn phải theo qui hoạch và phải tiện lợi cho sản xuất, cho đời sống của dân và quản lý tốt xã hội. Hạn mức sử dụng đất ở nông thôn phụ thuộc vào quỹ đất và các điều kiện của từng địa phương, song nói chung một hộ gia đình không sử dụng quá 400 m².

Đất đô thị là đất nội thành, nội thị xã, thị trấn được sử dụng để xây dựng nhà ở, trụ sở cơ quan, tổ chức, các cơ sở sản xuất kinh doanh, cơ sở hạ tầng kỹ thuật đô thị phục vụ lợi ích công cộng, quốc phòng, an ninh và các mục đích khác.

Khi sử dụng đất đô thị phải xây dựng cơ sở hạ tầng, phải tuân theo qui hoạch và kế hoạch sử dụng đất.

Đất ở còn gọi là "thổ cư" được chia làm hai loại:

- Đất ở đô thị	mã số	52	ký hiệu	T
- Đất ở nông thôn		53		T

3.2.5. Đất chưa sử dụng (mã số 54).

Đất chưa sử dụng là đất chưa đủ điều kiện hoặc chưa được xác định sử dụng vào mục đích nông nghiệp, lâm nghiệp, ở hoặc chuyên dùng, nhà nước chưa giao cho tổ chức, hộ gia đình hoặc cá nhân sử dụng lâu dài. Loại đất này thường là các vùng đất rừng núi, ven sông, ven biển, đất cần cỗi, dân cư thưa thớt, đi lại khó khăn nên chưa được con người khai thác sử dụng. Trong đó còn có cả những vùng đất đã được sử dụng một thời gian sau đó cần cỗi bị bỏ hoang hoá.

Nhà nước khuyến khích các tổ chức, gia đình và cá nhân cải tạo đất để sử dụng vào mục đích nông, lâm nghiệp và các mục đích khác.

Nhóm đất chưa sử dụng được chia làm 6 loại:

1. Đất bằng bỏ hoang chưa sử dụng	mã số	55	ký hiệu	Hg/b
2. Đất đồi núi hoang chưa sử dụng		56		Hg/đn
3. Đất mặt nước hoang chưa sử dụng		57		MN/Hg
4. Sông suối		58		Sg/Suối
5. Đất núi đá không trồng cây		59		N/đá
6. Đất chưa sử dụng khác		60		Khác

Phân loại sử dụng đất là một thông tin quan trọng về đất đai. Thông tin này phải được điều tra, xác định chính xác và thể hiện đầy đủ trong các hồ sơ, tài liệu địa chính. Đây cũng là thông tin quan trọng trên bản đồ địa chính, người làm công tác đo đạc địa chính phải hiểu rõ hệ thống phân loại đất theo mục đích sử dụng để thể hiện nó trên bản đồ.

3.3. QUẢN LÝ SỬ DỤNG ĐẤT.

Quản lý sử dụng đất là nội dung quan trọng của công tác quản lý nhà nước về đất đai. Công tác quản lý sử dụng được thực hiện đồng bộ từ trung ương đến các địa phương như tỉnh, huyện và xã. Yêu cầu của công tác quản lý là phải nắm vững hiện trạng sử dụng đất và kết quả thực hiện qui hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

Mục đích của việc quản lý sử dụng đất là đảm bảo cho toàn bộ đất đai được sử dụng đúng mục đích, đạt hiệu quả cao về kinh tế-xã hội, bảo vệ tốt môi trường. Trong chuyên mục này ta sẽ đề cập đến một số vấn đề về quản lý sử dụng đất.

3.3.1. Nội dung công tác quản lý sử dụng đất.

Để đảm bảo công tác quản lý sử dụng đất đạt hiệu quả, ta phải xác định rõ một số nội dung của công tác quản lý.

1. Quản lý các yếu tố không gian của các thửa đất. Đó là vị trí thửa, các điểm đặc trưng trên đường biên thửa, kích thước và diện tích thửa đất. Để quản lý nội dung này phải sử dụng bản đồ địa chính.

2. Quản lý chủ sử dụng đất. Đối với Việt nam, chủ sử dụng đất chính là các tổ chức, các hộ gia đình và cá nhân được nhà nước giao đất sử dụng lâu dài hoặc thuê đất dài theo pháp luật. Các chủ sử dụng đất gắn liền với từng thửa đất. Chủ sử dụng đất hợp pháp được quyền chuyển đổi, chuyển nhượng, cho thuê, thừa kế và thế chấp quyền sử dụng đất. Thực hiện 5 quyền sử dụng đất sẽ tạo ra sự chuyển dịch, biến động không ngừng của đất đai.

3. Quản lý sử dụng đất đúng mục đích. Mục đích sử dụng đất được xác định trong qui hoạch kế hoạch sử dụng đất đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ở các cấp thông qua. Khi giao đất cho người sử dụng luôn phải chỉ rõ thời gian và mục đích sử dụng từng thửa đất. Theo thời gian, mục đích sử dụng có thể thay đổi theo qui hoạch mới. Nếu đất được sử dụng không đúng mục đích sẽ gây tác hại khó lường tới sản xuất, đời sống dân cư và môi trường sinh thái.

4. Quản lý hiện trạng sử dụng đất. Việc quản lý hiện trạng sử dụng được thực hiện thông qua việc điều tra, kiểm tra thường xuyên hoặc kiểm kê đất đai hàng năm.

5. Quản lý sự thay đổi tình chất tự nhiên của thửa đất. Do quá trình sử dụng và cải tạo, các yếu tố như độ cao, độ dốc, mặt bằng, thổ nhưỡng, v.v... của thửa đất sẽ có những thay đổi. Công tác quản lý phải phát hiện xu hướng thay đổi làm cho đất tốt, giàu có hơn hay bị phá hủy, nghèo kiệt đi.

Công tác quản lý sử dụng đất cần đặc biệt quan tâm đến các xu hướng xấu thường gặp trong thực tế như:

- Biến đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp thành đất ở bất hợp pháp, ảnh hưởng không tốt đến sản xuất.

- Biến đất chuyên dùng, đất các công trình thủy lợi, giao thông quốc gia, đất công thành đất ở, dịch vụ...

- Cải tạo, sử dụng vô tổ chức làm thay đổi điều kiện tự nhiên, tàn phá rừng, mặt nước, làm phá vỡ môi trường, sinh thái.

3.3.2. Phương pháp quản lý sử dụng đất.

Nhằm đảm bảo việc quản lý sử dụng đất được chặt chẽ và hiệu quả cần phải có phương pháp quản lý khoa học và hợp lý. Phương pháp quản lý sử dụng đất được thực hiện theo trình tự công việc cơ bản sau:

1. Đăng ký thống kê đất đai ban đầu, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Đăng ký đất đai ban đầu là một thủ tục hành chính xác lập mối quan hệ pháp lý đầy đủ, chặt chẽ giữa nhà nước và người sử dụng đất, thiết lập hồ sơ địa chính thể hiện đúng đến từng thửa đất, từng chủ sử dụng đất. Lần đăng ký đất đai đầu tiên sẽ thực hiện đối với đất đai trên phạm vi cả nước và được thực hiện từ cơ sở xã, phường.

Khi thủ tục đăng ký đất đai được hoàn tất và được các cấp quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt người sử dụng đất sẽ được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Trong giấy chứng nhận ghi rõ thời hạn sử dụng và mục đích sử dụng đất.

Sau khi đăng ký đất đai và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cần lập hồ sơ địa chính đầy đủ để quản lý lâu dài.

2. Theo dõi biến động đất đai.

Trong quá trình sử dụng đất đai luôn biến động, đặc biệt trong giai đoạn hiện đại hóa, công nghiệp hóa, tốc độ đô thị hoá mạnh làm cho đất đai biến động càng lớn. Nhiệm vụ của cơ quan quản lý đất đai phải nắm chắc tất cả những biến động của đất đai.

Nội dung biến động đất đai gồm có:

- Biến động yếu tố không gian: kích thước, diện tích thay đổi do chia nhỏ hoặc gộp thửa; mặt bằng thửa đất thay đổi do cải tạo đất.
- Thay đổi mục đích sử dụng đất: việc thay đổi này sẽ tạo ra sự luân chuyển giữa các loại đất.

- Thay đổi chủ sử dụng đất: đây là yếu tố thay đổi nhiều nhất khi thực hiện quyền sử dụng đất theo luật đất đai.

Theo dõi biến động đất đai là công việc hàng ngày của người quản lý. Mọi biến động hợp pháp của đất đai phải được xác nhận một cách chặt chẽ, chính xác và được chỉnh sửa trong các hồ sơ địa chính. Nắm chắc biến động đất đai sẽ tạo điều kiện để bảo vệ quyền lợi hợp pháp của người sử dụng đất và nhà nước sẽ thu được các loại thuế và lệ phí vào ngân sách.

3. Thống kê kiểm kê đất.

Thống kê đất đai là loại hình thống kê chuyên ngành, đi sâu tổng hợp, phân tích, nghiên cứu các đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội của đất đai trong phạm vi cả nước hoặc từng đơn vị hành chính, kinh tế nhằm đáp ứng nhu cầu quản lý nhà nước về đất đai và nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội. Mục đích của công tác thống kê đất đai là:

- Nắm chắc tình hình sử dụng quỹ đất của các địa phương, trên cơ sở đó hiện chỉnh một số loại bản đồ, tài liệu cho phù hợp với thời điểm thống kê.

- Đánh giá tình hình sử dụng quỹ đất và cơ cấu sử dụng đất. Thông qua việc phân tích, so sánh các chỉ tiêu cụ thể về sử dụng đất với các giai đoạn trước sẽ xác định rõ nguyên nhân, hiệu quả của biến động đất đai.

Tổng hợp kết quả thống kê, kiểm kê đất đai là tài liệu quan trọng phục vụ cho việc nghiên cứu hoạch định chiến lược, lập kế hoạch phát triển kinh tế xã hội và lập qui hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

Việc thống kê đất đai được thực hiện hàng năm vào thời điểm ngày 1 tháng 10. Kiểm kê diện tích đất trong phạm vi cả nước sẽ thực hiện định kỳ 5 năm.

3.4. BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT.

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất là bản đồ chuyên đề đất đai được biên vẽ trên nền bản đồ địa chính hoặc bản đồ địa hình, trên đó thể hiện đầy đủ và chính xác vị trí, diện tích các loại đất theo hiện trạng sử dụng đất phù hợp với kết quả thống kê, kiểm kê đất theo định kỳ. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất là tài liệu quan trọng và cần thiết cho công tác quản lý lãnh thổ, quản lý đất đai và các ngành kinh tế, kỹ thuật khác đang sử dụng đất đai.

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất được lập ra nhằm mục đích:

- Thể hiện kết quả thống kê, kiểm kê đất đai lên bản vẽ.
- Xây dựng tài liệu cơ bản phục vụ quản lý lãnh thổ, quản lý đất đai.

- Là tài liệu phục vụ xây dựng qui hoạch, kế hoạch sử dụng đất và kiểm tra thực hiện qui hoạch đất đã được phê duyệt của các địa phương và các ngành kinh tế.

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thường được xây dựng cho từng cấp hành chính: xã, huyện, tỉnh và cả nước. Trước hết phải xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất cấp cơ sở xã phường sau đó sẽ dùng bản đồ các xã để tổng hợp thành bản đồ cấp huyện, tỉnh.

Tỷ lệ bản đồ hiện trạng sử dụng đất được qui định như sau:

- | | |
|-------------|-------------------------|
| - Cấp xã | 1: 5000 - 1: 10.000 |
| - Cấp huyện | 1: 10.000 - 1: 25000 |
| - Cấp tỉnh | 1: 50.000 - 1: 100.000 |
| - Toàn quốc | 1: 200.000 - 1: 100.000 |

Việc lựa chọn tỷ lệ sẽ tùy thuộc vào diện tích tự nhiên, hình dạng khu vực và mức độ phức tạp của đất đai. Trong thực tế nên chọn tỷ lệ bản đồ hiện trạng sử dụng đất phù hợp với tỷ lệ bản đồ qui hoạch đất.

Nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất cần đáp ứng được các mục đích sử dụng. Đơn vị hành chính cấp dưới có diện tích nhỏ, tỷ lệ bản đồ lớn thì phải thể hiện các nội dung một cách chi tiết hơn.

Nội dung cơ bản của bản đồ hiện trạng sử dụng đất bao gồm:

- Địa giới hành chính của đơn vị lập bản đồ và đơn vị hành chính cấp dưới; thể hiện địa giới theo hồ sơ địa giới nhà nước đã lập theo chỉ thị 364/CT.

- Ranh giới các loại đất: đây là yếu tố cơ bản nhất của bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Các ranh giới đất được thể hiện dạng đường viền khép kín, đúng vị trí, hình dạng và kích thước.

- Mạng lưới thủy văn: thể hiện đường bờ biển, sông ngòi, kênh mương, hồ, ao,...

- Mạng lưới giao thông: thể hiện đầy đủ đường sắt, đường bộ quốc gia đến đường liên xã, liên thôn, đường trong làng, đường ngoài đồng.

- Dáng đất.

- Phân bố dân cư, các công trình kinh tế, văn hoá, xã hội và công sở hành chính.

- Địa danh: xóm ấp, xứ đồng, thôn, xã, huyện, tỉnh, tên sông, suối, đường giao thông v.v.

Tư liệu để lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất:

Công tác trắc địa, bản đồ và quản lý đất đai của Việt Nam đã trải qua một quá trình dài, mức độ phát triển ở từng giai đoạn và từng vùng không đồng đều vì vậy tư liệu trắc địa, bản đồ và quản lý đất đai rất đa dạng. Cả nước ta có bộ bản đồ địa hình 1: 50000 - 1: 1000000 trong hệ tọa độ Gauss và UTM tương đối đầy đủ. Bản đồ tỷ lệ 1: 25000 và lớn hơn chỉ có ở một số khu vực. Thời kỳ đầu những năm 80 ta đã lập bộ bản đồ giải thửa theo chỉ thị 299/Ttg được gần 80% số xã. Đến năm 1999 đã đo đạc lập bản đồ địa chính có tọa độ trên diện tích 65 ngàn ha đất đô thị và khoảng 25% đất nông nghiệp. Ngoài ra ta còn có nguồn tư liệu ảnh máy bay tỷ lệ 1: 10000 - 1: 40000. Đã lập xong bộ hồ sơ địa giới quốc gia theo chỉ thị 364 trên bản đồ 1: 50000.

Đó là nguồn tư liệu có thể sử dụng làm bản đồ nền để xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

Từ 1980 đến 1995 các cấp, các ngành và đặc biệt là ngành quản lý đất đai đã tiến hành thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Trong giai đoạn sau năm 1995 nhiều địa phương từ xã, đến huyện, tỉnh đã xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch đất đai. Ngoài tư liệu bản đồ các loại, chúng ta còn có tài liệu thống kê đất đai hàng năm, kiểm kê định kỳ 5 năm, và tài liệu quản lý biến động đất đai thường xuyên để làm cơ sở xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

Sau khi thu thập các tài liệu cần thiết, phải xem xét đánh giá chất lượng tài liệu bản đồ các loại và tài liệu thống kê đất. Nếu bản đồ nền không ở trên hệ qui chiếu Gauss hoặc tỷ lệ không phù hợp thì phải tính toán chuyển đổi về hệ tọa độ Gauss và thu phóng đưa về tỷ lệ của bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

Phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

Trên cơ sở các tài liệu thu thập được, ta lựa chọn một phương pháp hợp lý nhất trong các phương pháp sau để lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất:

a) *Khi đã có bản đồ địa chính do vẽ theo hệ tọa độ nhà nước, có bản đồ quy hoạch và bản đồ hiện trạng sử dụng đất giai đoạn trước thì đem bản đồ cũ ra thực địa đối soát lưng thửa đất, chỉnh lý và xác định biến động đất đai, khoanh vùng các loại đất theo thực tế. Những vùng có biến động nhiều thì dùng phương pháp trắc địa thông thường để đo vẽ bổ sung. Cuối cùng thực hiện việc biên tập, tổng hợp nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất.*

b) *Trường hợp có bản đồ giải thửa 299/Ttg thì dùng bản đồ này để điều tra thực địa, bổ sung địa vật và khoanh vẽ các lô đất theo phân loại sử dụng. Sau đó tiến hành thu phóng về tỷ lệ qui định và lồng ghép vào khung bản đồ sử dụng đất trên nền bản đồ địa hình đã chọn.*

c) *Dùng ảnh máy bay để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất:* ảnh máy bay phản ánh trung thực các thông tin trên mặt đất, ta có thể dùng ảnh đơn hoặc bình đồ ảnh để điều vẽ và đo vẽ bổ sung ở thực địa các yếu tố nội dung của bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Sau đó xử lý ảnh nội nghiệp để có bản đồ hiện trạng sử dụng đất trên nền bình đồ ảnh. Trường hợp dùng máy đo ảnh lập thể, đo ảnh số

thì kết hợp kết quả đo vẽ, đo đạc trên máy và điều vẽ thực địa để khoanh vẽ các lô đất theo phân loại.

d) Sử dụng bản đồ nền địa hình để lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất: Dùng phương pháp đo vẽ thực địa để hiện chỉnh các yếu tố ranh giới sử dụng các loại đất lên nền bản đồ địa hình.

e) Ứng dụng công nghệ số: Ngày nay công nghệ bản đồ số đã được sử dụng ở nhiều cơ sở, mở ra khả năng lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất trên máy tính. Dùng các phương tiện kỹ thuật như bản đồ số hoá, máy quét và phần mềm chuyên dụng để số hoá các thông tin thuộc nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất từ nguồn tư liệu bản đồ địa chính, bản đồ địa hình, bản đồ giải thửa, ảnh hàng không hoặc bản đồ sử dụng đất cũ. Tiến hành bổ sung, hiện chỉnh, khoanh vẽ tổng hợp phân loại sử dụng đất. Để tiện lợi cho việc biên tập bản đồ, người ta dùng phương pháp phân lớp thông tin theo nội dung bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Bản đồ được lưu trữ trong máy tính, có thể in ra giấy theo tỉ lệ mong muốn. Kỹ thuật này rất thuận lợi cho quá trình theo dõi biến động, hiện chỉnh, làm mới bản đồ hiện trạng sử dụng đất cho giai đoạn sau.

Các phương pháp a, b, c, d đều tạo ra bản đồ đường nét, người làm bản đồ phải tiến hành tổng hợp, biên tập và dùng ký hiệu, màu sắc để tạo ra bản đồ chính thức. Trên bản đồ còn thể hiện biểu đồ và bảng thống kê phân bố các loại đất.

3.5. TÌNH HÌNH SỬ DỤNG ĐẤT CỦA VIỆT NAM.

Nước Cộng Hoà Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam thuộc vùng Đông Nam Á. Phần đất liền kéo dài từ vĩ tuyến $8^{\circ}33'$ đến $23^{\circ}23'$ bắc, từ kinh độ $102^{\circ}10'$ đến $109^{\circ}26'$ đông. Tổng diện tích cả đất liền và đảo lớn là 331042 km^2 . Lãnh hải lớn hơn diện tích đất liền nhiều lần, có khoảng 3000 hòn đảo, trong đó có 2770 đảo ven bờ, diện tích các hòn đảo nước của các đảo lớn khoảng 1700 km^2 . Địa hình phân hoá mạnh, núi và các nguyên chiếm $3/4$ diện tích đất liền. Các đồng bằng rộng tại hai cửa sông lớn đổ ra biển đông là châu thổ sông Hồng và châu thổ sông Cửu Long. Một chuỗi các đồng bằng nhỏ hẹp dọc ven biển miền Trung.

Với tổng diện tích tự nhiên 33104218 ha , Việt Nam ta có qui mô trung bình, xếp thứ 59 trong tổng số 200 nước, đông dân thứ 13 trên thế giới, dân số năm 1999 là 76,3 triệu người. Bình quân đất đai tính theo đầu người là $0,45 \text{ ha}$ chỉ xấp xỉ bằng $1/6$ mức bình quân của thế giới, đứng hàng thứ 9 trong 10 nước Đông Nam Á và đứng thứ 135 trong tổng số 200 nước trên thế giới.

Tỷ lệ đất đưa vào sử dụng năm 1990 là 54,9%, năm 1995 là 62%. Phân bố sử dụng đất năm 1995, theo số liệu của tổng cục địa chính, thể hiện ở bảng 3.1.

Mức độ sử dụng đất ở các vùng không đồng đều nhau. Bảng 3.2 là thống kê loại đất đang sử dụng, đất chưa sử dụng của các vùng trong cả nước.

Mọi hoạt động kinh tế, xã hội của đất nước, của con người đều là nguyên nhân của sự biến động đất đai. Khai hoang phục hoá sẽ làm tăng diện tích đất nông nghiệp; trồng rừng sẽ làm tăng diện tích đất lâm nghiệp; đô thị hoá nhanh, phát triển số dân sẽ tăng diện tích đất ở và đất đô thị; phát triển sản xuất, dịch vụ sẽ làm tăng diện tích đất chuyên dùng, giảm diện tích đất nông nghiệp, lâm nghiệp.

TT	Loại đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ% so với tổng diện tích cả nước	Tỷ lệ% so với các loại trong nhóm
1.	Tổng quỹ đất cả nước	33104218		
2.	Đất đang sử dụng	20500170	61,92%	
3.	Đất nông nghiệp	7993748	24,15	
4.	Đất trồng cây hằng năm	5624407		70,36
5.	Đất trồng cây lâu năm	1418212		17,74
6.	Đất trồng cây khác	951129		11,90
7.	Đất lâm nghiệp	10795020	32,61	
8.	Đất rừng tự nhiên	9447604		87,80
9.	Đất rừng trồng	1317416		12,20
10.	Đất chuyên dùng	1271032	3,84	
11.	Đất ở	440370	1,33	
12.	Đất đô thị	57504		13,06
13.	Đất nông thôn	382866		76,94
14.	Đất chưa sử dụng	12604048	38,08	

Sử dụng đất các vùng.

Bảng 3-2

Vùng	Diện tích đất tự nhiên	Đất đang sử dụng		Đất chưa sử dụng	
	S (ha)	S (ha)	% so với S vùng	S (ha)	% so với S vùng
Toàn quốc	33104218	20500170	61,92	12604048	38,08
Miền núi, trung du bắc bộ	10294900	4140915	40,22	6153985	59,78
Đồng bằng Bắc bộ	1261456	1053060	83,48	208396	16,52
Khu bốn cũ	5130144	2841413	55,39	2288731	44,61
Duyên hải miền trung	4528832	2837050	62,64	1691782	37,36
Tây nguyên	5573400	4221490	75,74	1351910	24,26
Đông Nam bộ	348986	6411828	86,92	307158	13,83
Đồng bằng Cửu long	3966500	3364414	84,82	602036	15,18

BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

4.1 KHÁI NIỆM.

Bản đồ địa chính là bản đồ chuyên ngành đất đai, trên bản đồ thể hiện chính xác vị trí, ranh giới, diện tích và một số thông tin địa chính của từng thửa đất, từng vùng đất. Bản đồ địa chính còn thể hiện các yếu tố địa lý khác liên quan đến đất đai. Bản đồ địa chính được thành lập theo đơn vị hành chính cơ sở xã, phường, thị trấn và thống nhất trong phạm vi cả nước. Bản đồ địa chính được xây dựng trên cơ sở kỹ thuật và công nghệ ngày càng hiện đại, nó đảm bảo cung cấp thông tin không gian của đất đai, phục vụ công tác quản lý đất.

Bản đồ địa chính là tài liệu cơ bản nhất của hệ hồ sơ địa chính, mang tính pháp lý cao phục vụ quản lý chặt chẽ đất đai đến từng thửa đất, từng chủ sử dụng đất. Bản đồ địa chính khác với bản đồ chuyên ngành thông thường ở chỗ bản đồ địa chính có tỷ lệ lớn và phạm vi đo vẽ là rộng khắp mọi nơi trên toàn quốc. Bản đồ địa chính thường xuyên được cập nhật các thay đổi hợp pháp của đất đai, có thể cập nhật hàng ngày hoặc cập nhật theo định kỳ. Hiện nay ở hầu hết các quốc gia trên thế giới, người ta hướng tới xây dựng bản đồ địa chính đa chức năng vì vậy bản đồ địa chính còn có tính chất của bản đồ cơ bản quốc gia.

Bản đồ địa chính được dùng làm cơ sở để thực hiện một số nhiệm vụ trong công tác quản lý nhà nước về đất đai như sau :

- Thông kê đất đai.
- Giao đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp cho các hộ gia đình, cá nhân và tổ chức ; tiến hành đăng ký đất cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp.
- Đăng ký cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở và sở hữu nhà ở.
- Xác nhận hiện trạng và theo dõi biến động về quyền sử dụng đất.
- Lập qui hoạch, kế hoạch sử dụng đất, cải tạo đất, thiết kế xây dựng các điểm dân cư, qui hoạch giao thông, thủy lợi.
- Lập hồ sơ thu hồi đất khi cần thiết.
- Giải quyết tranh chấp đất đai.

Với điều kiện khoa học và công nghệ như hiện nay, bản đồ địa chính được thành lập ở hai dạng cơ bản là *bản đồ giấy* và *bản đồ số* địa chính

Bản đồ giấy địa chính là loại bản đồ truyền thống, các thông tin được thể hiện toàn bộ trên giấy nhờ hệ thống ký hiệu và ghi chú. Bản đồ giấy cho ta thông tin rõ ràng, trực quan, dễ sử dụng.

Bản đồ số địa chính có nội dung thông tin tương tự như bản đồ giấy, song các thông tin này được lưu trữ dưới dạng số trong máy tính, sử dụng một hệ thống ký hiệu đã số hoá. Các thông tin không gian lưu trữ dưới dạng toạ độ, còn thông tin thuộc tính sẽ được mã hoá. Bản đồ số địa chính được hình thành dựa trên hai yếu tố kỹ thuật là phần cứng máy tính và phần mềm điều hành. Các số liệu đo đạc hoặc bản đồ cũ được đưa vào máy tính để xử lý, biên tập, lưu trữ và có thể in ra thành bản đồ giấy.

Hai loại bản đồ trên thường có cùng cơ sở toán học, cùng nội dung. Tuy nhiên bản đồ số đã sử dụng thành quả của công nghệ thông tin hiện đại nên có được nhiều ưu điểm hơn hẳn so với bản đồ giấy thông thường. Về độ chính xác: bản đồ số lưu trữ trực tiếp các số đo nên các thông tin chỉ chịu ảnh hưởng của sai số đo đạc ban đầu, trong khi đó bản đồ giấy còn chịu ảnh hưởng rất lớn của sai số đồ hoạ. Trong quá trình sử dụng, bản đồ số cho phép ta lưu trữ gọn nhẹ, dễ dàng tra cứu, cập nhật thông tin, đặc biệt nó tạo ra khả năng phân tích, tổng hợp thông tin nhanh chóng, phục vụ kịp thời cho các yêu cầu sử dụng của các cơ quan nhà nước, cơ quan kinh tế, kỹ thuật. Tuy nhiên khi nghiên cứu về bản đồ địa chính ta phải xem xét toàn bộ các vấn đề cơ bản của bản đồ thông thường.

Khi nghiên cứu đặc điểm quy trình công nghệ thành lập bản đồ địa chính và phạm vi ứng dụng của từng loại bản đồ địa chính, ta cần làm quen với một số khái niệm về các loại bản đồ địa chính sau:

Bản đồ địa chính cơ sở: Đó là tên gọi chung cho bản đồ gốc được đo vẽ bằng các phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa, đo vẽ bằng các phương pháp có sử dụng ảnh hàng không kết hợp với đo vẽ bổ sung ở thực địa hay được thành lập trên cơ sở biên tập, biên vẽ từ bản đồ địa hình cùng tỷ lệ đã có. Bản đồ địa chính cơ sở được đo vẽ kín ranh giới hành chính và kín mảnh bản đồ.

Bản đồ địa chính cơ sở là tài liệu cơ bản để biên tập, biên vẽ và đo vẽ bổ sung thành bản đồ địa chính theo đơn vị hành chính cơ sở xã, phường, thị trấn, để thể hiện hiện trạng vị trí, diện tích, hình thái và loại đất của các ô thửa có tính ổn định lâu dài và dễ xác định ở thực địa.

Bản đồ địa chính: Đó là tên gọi của bản đồ được biên tập, biên vẽ từ bản đồ địa chính cơ sở theo từng đơn vị hành chính cơ sở xã, phường, thị trấn (gọi chung là cấp xã), được đo vẽ bổ sung để vẽ trọn vẹn các thửa đất, xác định loại đất theo chỉ tiêu thống kê của từng chủ sử dụng đất trong mỗi mảnh bản đồ và được hoàn chỉnh phù hợp với số liệu trong hồ sơ địa chính.

Bản đồ địa chính được lập cho từng đơn vị hành chính cấp xã, là tài liệu quan trọng trong hồ sơ địa chính; trên bản đồ thể hiện vị trí, hình thể, diện tích, số thửa và loại đất của từng chủ sử dụng đất; đáp ứng được yêu cầu quản lý đất đai của nhà nước ở tất cả các cấp xã, huyện, tỉnh và trung ương.

Bản đồ trích đo : là tên gọi chung cho bản vẽ có tỷ lệ lớn hơn hay nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ địa chính cơ sở, bản đồ địa chính, trên đó thể hiện chi tiết từng thửa đất trong các ô thửa, vùng đất có tính ổn định lâu dài hoặc thể hiện chi tiết theo yêu cầu quản lý đất đai.

Khi thành lập bản đồ địa chính cần phải quan tâm đầy đủ đến các yêu cầu cơ bản sau :

- Chọn tỷ lệ bản đồ địa chính phù hợp với vùng đất, loại đất.
- Bản đồ địa chính phải có hệ thống tọa độ thống nhất, có phép chiếu phù hợp để các yếu tố trên bản đồ biến dạng nhỏ nhất.
- Thể hiện đầy đủ và chính xác các yếu tố không gian như vị trí các điểm, các đường đặc trưng, diện tích các thửa đất...
- Các yếu tố pháp lý phải được điều tra, thể hiện chuẩn xác và chặt chẽ.

4.2 NỘI DUNG BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

4.2.1. Yếu tố cơ bản của bản đồ địa chính.

Bản đồ địa chính được sử dụng trong quản lý đất đai là bộ bản đồ biên tập riêng cho từng đơn vị hành chính cơ sở xã phường, mỗi bộ bản đồ có thể gồm nhiều tờ bản đồ ghép lại. Để đảm bảo tính thống nhất, tránh nhầm lẫn và dễ dàng vận dụng trong quá trình thành lập, sử dụng bản đồ và quản lý đất đai, ta cần hiểu rõ bản chất một số yếu tố cơ bản của bản đồ địa chính và các yếu tố tham chiếu phụ trợ của chúng.

Yếu tố điểm: Điểm là một vị trí được đánh dấu ở thực địa bằng dấu mốc đặc biệt. Trong thực tế đó là các điểm trắc địa, các điểm đặc trưng trên đường biên thửa đất, các điểm đặc trưng của địa vật, địa hình. Trong địa chính cần quản lý dấu mốc thể hiện điểm ở thực địa và tọa độ của chúng.

Yếu tố đường : Đó là các đoạn thẳng, đường thẳng, đường cong nối qua các điểm trên thực địa. Đối với đoạn thẳng cần xác định và quản lý tọa độ hai điểm đầu và cuối, từ tọa độ có thể tính ra chiều dài và phương vị của đoạn thẳng. Đối với đường gấp khúc cần quản lý tọa độ các điểm đặc trưng của nó. Các đường cong có dạng hình học cơ bản có thể quản lý các yếu tố đặc trưng, ví dụ: một cung tròn có thể xác định và quản lý điểm đầu, cuối và bán kính của nó. Tuy nhiên trong đo đạc địa chính thường

xác định đường cong bằng cách chia nhỏ cung cong tới mức các đoạn của nó có thể coi là đoạn thẳng, khi đó đường cong được xác định và quản lý như một đường gấp khúc.

Thửa đất: Đó là yếu tố đơn vị cơ bản của đất đai. Thửa đất là một mảnh đất tồn tại ở thực địa có diện tích xác định, được giới hạn bởi một đường bao khép kín, thuộc một chủ sở hữu hoặc chủ sử dụng nhất định. Trong mỗi thửa đất có thể có một hoặc một số loại đất. Đường ranh giới thửa đất ở thực địa có thể là con đường, bờ ruộng, tường xây, hàng rào cây, ... hoặc đánh dấu bằng các mốc theo quy ước của các chủ sử dụng đất. Các yếu tố đặc trưng của thửa đất là các điểm góc thửa, chiều dài các cạnh thửa và diện tích của nó. Trên bản đồ địa chính tất cả các thửa đất đều được xác định vị trí, ranh giới, diện tích. Mỗi thửa đất đều được đặt tên, tức là gán cho nó một số hiệu địa chính, số hiệu này thường được đặt theo thứ tự trên từng tờ bản đồ địa chính. Ngoài số hiệu địa chính, các thửa đất còn có các yếu tố tham chiếu khác như địa danh, tên riêng của khu đất, xứ đồng, lô đất, địa chỉ thôn, xã, đường phố. Số hiệu thửa đất và địa danh thửa đất là yếu tố tham chiếu giúp cho việc nhận dạng, phân biệt thửa này với thửa khác trên phạm vi địa phương và quốc gia.

Về nguyên tắc mọi sự thay đổi diện tích thửa đất sẽ đương nhiên kéo theo sự huỷ bỏ số hiệu thửa cũ của nó và việc thiết lập tương ứng các số hiệu mới cho các thửa đất được hình thành từ việc thay đổi này.

Thửa đất phụ: Trên một thửa đất lớn có thể tồn tại các thửa nhỏ có đường ranh giới phân chia không ổn định, có các phần được sử dụng vào các mục đích khác nhau, trồng cây khác nhau, mức tính thuế khác nhau, thậm chí thường xuyên thay đổi chủ sử dụng đất. Loại thửa nhỏ này được gọi là thửa đất phụ hay đơn vị phụ tính thuế. Ví dụ, một thửa đất trong khu vực dân cư nông thôn do một chủ sử dụng có *dừa ở, ao và vườn*. Có thể phân chia các loại đất trong thửa chính tạo ra các thửa phụ.

Lô đất là vùng đất có thể gồm một hoặc nhiều thửa đất. Thông thường lô đất được giới hạn bởi các con đường, kênh mương, sông ngòi, ... Đất đai được chia lô theo điều kiện địa lý như có cùng độ cao, độ dốc, theo điều kiện giao thông, thủy lợi, theo mục đích sử dụng hay cùng loại cây trồng.

Khu đất, xứ đồng: Đó là vùng đất gồm nhiều thửa đất, nhiều lô đất. Khu đất và xứ đồng thường có tên gọi riêng được đặt từ lâu đời.

Thôn, bản, xóm, ấp: Đó là các cụm dân cư tạo thành một cộng đồng người cùng sống và lao động sản xuất trên một vùng đất. Các cụm dân cư thường có sự cố kết mạnh về các yếu tố dân tộc, tôn giáo, nghề nghiệp, ...

Xã, phường là đơn vị hành chính cơ sở gồm nhiều thôn, bản hoặc đường phố. Đó là đơn vị hành chính có đầy đủ các tổ chức quyền lực để thực hiện chức năng quản lý nhà nước một cách toàn diện đối với các hoạt động về chính trị, kinh tế, văn hoá,

xã hội trong phạm vi lãnh thổ của mình. Thông thường bản đồ địa chính được đo vẽ và biên tập theo đơn vị hành chính cơ sở xã phường để sử dụng trong quá trình quản lý đất đai.

4.2.2 Nội dung bản đồ địa chính.

Bản đồ địa chính là tài liệu chủ yếu trong bộ hồ sơ địa chính vì vậy trên bản đồ cần thể hiện đầy đủ các yếu tố đáp ứng yêu cầu quản lý đất đai.

1. Điểm khống chế tọa độ và độ cao : Trên bản đồ cần thể hiện đầy đủ các điểm khống chế tọa độ và độ cao nhà nước các cấp, lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 và các điểm khống chế đo vẽ có chôn mốc để sử dụng lâu dài. Đây là yếu tố đang điểm cần thể hiện chính xác đến 0,1mm trên bản đồ.

2. Địa giới hành chính các cấp : Cần thể hiện chính xác đường địa giới quốc gia, địa giới hành chính các cấp Tỉnh, Huyện, Xã, các mốc giới hành chính, các điểm ngoặt của đường địa giới. Khi đường địa giới hành chính cấp thấp trùng với đường địa giới cấp cao hơn thì biểu thị đường địa giới cấp cao. Các đường địa giới phải phù hợp với hồ sơ địa giới đang được lưu trữ trong các cơ quan nhà nước.

3. Ranh giới thửa đất : Thửa đất là yếu tố cơ bản của bản đồ địa chính. Ranh giới thửa đất được thể hiện trên bản đồ bằng đường viền khép kín dạng đường gấp khúc hoặc đường cong. Để xác định vị trí thửa đất cần đo vẽ chính xác các điểm đặc trưng trên đường ranh giới của nó như điểm góc thửa, điểm ngoặt, điểm cong của đường biên. Đối với mỗi thửa đất, trên bản đồ còn phải thể hiện đầy đủ ba yếu tố là số thứ tự thửa, diện tích và phân loại đất theo mục đích sử dụng.

4. Loại đất : Tiến hành phân loại và thể hiện 5 loại đất chính là đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất chuyên dùng, đất ở và đất chưa sử dụng. Trên bản đồ địa chính cần phân loại đến từng thửa đất, từng loại đất chi tiết.

5. Công trình xây dựng trên đất : Khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ lớn ở vùng đất thổ cư, đặc biệt là ở khu vực đô thị thì trên từng thửa đất còn phải thể hiện chính xác ranh giới các công trình xây dựng cố định như nhà ở, nhà làm việc,... Các công trình xây dựng được xác định theo mặt tường phía ngoài. Trên vị trí công trình còn biểu thị tính chất công trình như nhà gạch, nhà bê tông, nhà gạch tầng,...

6. Ranh giới sử dụng đất : Trên bản đồ thể hiện ranh giới các khu dân cư, ranh giới lãnh thổ sử dụng đất của các doanh nghiệp, của các tổ chức xã hội, doanh trại quân đội, v.v..

7. Hệ thống giao thông : Cần thể hiện tất cả các loại đường sắt, đường bộ, đường trong làng, ngoài đồng, đường phố, ngõ phố,... Đo vẽ chính xác vị trí tìm đường, mặt đường, chi giới đường, các công trình cấu công trên đường và tính chất con đường. Giới hạn thể hiện hệ thống giao thông là chân đường, đường có độ rộng lớn hơn

0,5mm trên bản đồ phải vẽ 2 nét, nếu độ rộng nhỏ hơn 0,5mm thì vẽ một nét và ghi chú độ rộng.

8. Mạng lưới thủy văn : Thể hiện hệ thống sông ngòi, kênh mương, ao hồ,... Đo vẽ theo mức nước cao nhất hoặc mức nước tại thời điểm đo vẽ. Độ rộng kênh mương lớn hơn 0,5 mm trên bản đồ phải vẽ 2 nét, nếu độ rộng nhỏ hơn 0,5 mm thì vẽ một nét theo đường tim của nó. Khi đo vẽ trong các khu dân cư thì phải vẽ chính xác các rãnh thoát nước công cộng. Sông ngòi, kênh mương cần phải ghi chú tên riêng và hướng nước chảy.

9. Địa vật quan trọng : Trên bản đồ địa chính phải thể hiện các địa vật có ý nghĩa định hướng.

10. Mốc giới quy hoạch : Trên bản đồ địa chính còn phải thể hiện đầy đủ mốc quy hoạch, chỉ giới quy hoạch, hành lang an toàn giao thông, hành lang bảo vệ đường điện cao thế, bảo vệ đê điều.

11. Dáng đất : Khi đo vẽ bản đồ ở vùng đặc biệt còn phải thể hiện dáng đất bằng đường đồng mức hoặc ghi chú độ cao.

4.3. HỆ THỐNG TỶ LỆ BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

Bản đồ địa chính được thành lập theo các tỷ lệ 1: 500, 1: 1000, 1: 2000, 1: 5000, 1:10000 và 1: 25000. Việc chọn tỷ lệ bản đồ địa chính, căn cứ vào các yếu tố cơ bản như

- Mật độ thửa đất trên một hecta diện tích: mật độ càng lớn phải vẽ tỷ lệ lớn hơn.

- Loại đất cần vẽ bản đồ: đất nông - lâm nghiệp diện tích thửa lớn vẽ tỷ lệ nhỏ còn đất ở, đất đô thị, đất có giá trị kinh tế sử dụng cao sẽ vẽ bản đồ tỷ lệ lớn.

- Khu vực đo vẽ: Do điều kiện tự nhiên, tính chất quy hoạch của vùng đất và tập quán sử dụng đất khác nhau nên diện tích thửa đất cùng loại ở các vùng khác nhau cũng thay đổi đáng kể. Đất nông nghiệp ở đồng bằng Nam Bộ thường có diện tích thửa lớn hơn ở vùng đồng bằng Bắc Bộ nên đất nông nghiệp ở phía Nam sẽ vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ nhỏ hơn ở phía Bắc.

- Yêu cầu độ chính xác bản đồ là yếu tố quan trọng để chọn tỷ lệ bản đồ. Muốn thể hiện diện tích đến $0,1m^2$ thì chọn tỷ lệ 1: 200, 1: 500. Muốn thể hiện chính xác đến m^2 thì chọn tỷ lệ 1:1000, 1:2000. Nếu chỉ cần tính diện tích chính xác chục mét vuông thì vẽ bản đồ tỷ lệ 1: 5000 và nhỏ hơn.

- Khả năng kinh tế, kỹ thuật của đơn vị cần vẽ bản đồ là yếu tố cần tính đến vì đo vẽ tỷ lệ càng lớn thì càng phải chi phí lớn hơn.

Như vậy để đảm bảo chức năng mô tả, bản đồ địa chính được thành lập ở tỷ lệ lớn và khi mật độ các yếu tố nội dung bản đồ cần thể hiện càng dày, quy mô diện tích thửa đất càng nhỏ, giá trị đất và yêu cầu độ chính xác càng cao tỷ lệ bản đồ địa chính càng phải lớn hơn.

Có thể chọn tỷ lệ bản đồ địa chính theo bảng 4.1.

Bảng 4.1

Loại đất	Khu vực đo vẽ	Tỷ lệ bản đồ
Đất ở	Đo thủ lớn	1: 500, (1: 200)
	Thị xã, Thị trấn	1: 500
	Nông thôn	1: 1000
Đất nông nghiệp	Đồng bằng Bắc Bộ	1: 2000, 1: 1000
	Đồng bằng Nam Bộ	1: 5000, 1: 2000
Đất lâm nghiệp	Đồi núi	1: 5000, 1: 10000
Đất chưa sử dụng	Núi cao	1: 10000, 1: 25000

4.4 PHÉP CHIẾU VÀ HỆ TOA ĐỘ ĐỊA CHÍNH

Để đáp ứng yêu cầu quản lý đất đai, đặc biệt là khi sử dụng hệ thống thông tin đất đai, bản đồ địa chính trên toàn lãnh thổ phải là một hệ thống thống nhất về cơ sở toán học và độ chính xác. Muốn vậy phải xây dựng lưới tọa độ thống nhất và chọn một hệ quy chiếu tối ưu và hợp lý để thể hiện bản đồ. Trong khi lựa chọn hệ quy chiếu cần đặc biệt ưu tiên giảm nhỏ đến mức có thể ảnh hưởng của biến dạng phép chiếu đến kết quả thể hiện yếu tố bản đồ. Ta xem xét việc lựa chọn hệ quy chiếu theo các vấn đề sau:

4.4.1 Ảnh hưởng độ cao khu đo đến chiếu dài và diện tích.

Hệ mặt toán học để xử lý tổng thể mạng lưới trắc địa nhà nước hạng I, hạng II là Ellipsoid thực dụng Kravovskii được định vị theo lãnh thổ Việt Nam. Theo các tài liệu đã công bố thì việc xử lý lưới trắc địa và định vị đã đạt kết quả tối ưu. Hệ tọa độ vuông góc phẳng được sử dụng từ trước đến năm 2000 đã tính toán theo phép chiếu phẳng Gauss-Kruger với mép chiếu 6°.

Khu đo giới hạn bởi các điểm M và N, có độ cao trung bình là H_m .

Đo cạnh AB trên mặt đất, tính được cạnh nằm ngang A_0B_0 có độ cao h_m so với mặt độ cao trung bình.

Nếu chiếu xuống mặt nước biển trung bình ta có A_0B_0 . Trường hợp chiếu cạnh đo xuống mặt độ cao trung bình khu đo ta có $A_0'B_0'$.

Thông thường khi xử lý số liệu, chiều dài các cạnh đo trên mặt đất phải được

tính chuyển về mặt Ellipsoid thực dụng. Đối với cạnh ngắn ta dùng công thức gần đúng để tính số hiệu chỉnh chuyển chiều dài cạnh về mặt Geoid:

$$\Delta D = \frac{-(H_o + h_m)}{R} \cdot D \quad (4.1)$$

Trong đó:

- R là bán kính trung bình trái đất,
- H_o là độ cao trung bình khu đo,
- h_m là độ chênh cao trung bình của cạnh D so với mặt độ cao trung bình H_o .

Rõ ràng khi khu đo có độ cao trung bình càng lớn thì, số chỉnh càng lớn, tức chiều dài trên bản đồ càng nhỏ so với chiều dài thực tế trên mặt đất.

Chiều dài trên mặt đất mới là đại lượng mang ý nghĩa quản lý và sử dụng đối với đất đai.

Nếu ta thay mặt Geoid bằng mặt quy chiếu ở độ cao trung bình khu đo, khi đó hiệu chỉnh chiều dài cạnh về mặt quy chiếu sẽ là:

$$\Delta D' = \frac{-h_m}{R + H_o} \cdot D \quad (4.2)$$

Độ chênh chiều dài cạnh khi sử dụng hai mặt quy chiếu này sẽ là:

$$\delta D = \Delta D - \Delta D' = D \frac{H_o}{R} \rightarrow \frac{\delta D}{D} = \frac{H_o}{R} \quad (4.3)$$

Tính thử với các độ cao H_o khác nhau ta có độ lệch tương đối của chiều dài cạnh $\delta D/D$, kết quả ghi trong cột thứ hai, bảng 4.2.

Xét ảnh hưởng độ cao khu đo đối với diện tích đất đai:

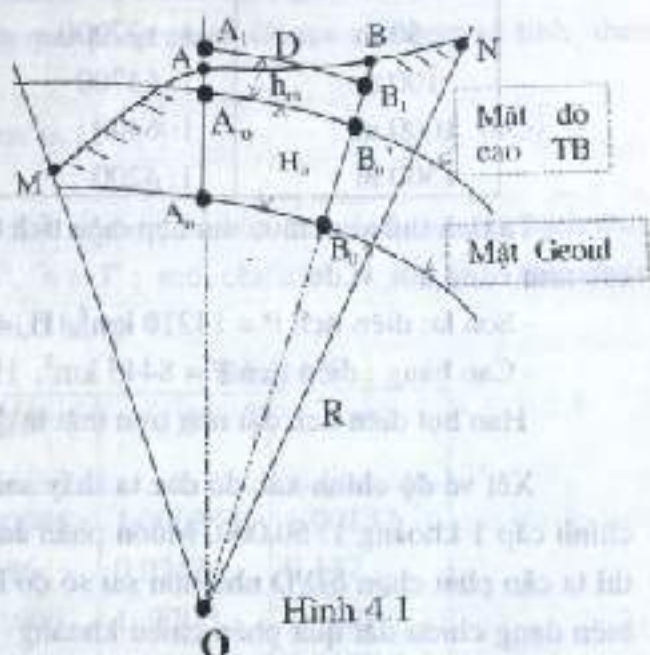
Từ công thức tính diện tích cơ bản

$$P = D^2$$

$$\text{ta có: } \Delta P = 2D \cdot \Delta D$$

$$\text{suy ra: } \delta P = 2D \cdot \Delta D \rightarrow \frac{\delta P}{P} = \frac{2 \cdot H_o}{R} \quad (4.4)$$

Kết quả tính thử theo công thức (4.4) ghi trong cột cuối bảng 4.2



Bảng 4.2

Độ cao khu đo	$\delta D/D$	$\delta P/P$
10 m	1: 637000	1: 318.500
50 m	1: 127000	1: 63700
100 m	1: 63700	1: 31800
1000 m	1: 6400	1: 3200
1500 m	1: 4200	1: 2400

Ta tính thử xem mức thu hẹp diện tích thực tế do chọn mặt quy chiếu đối với các tỉnh vùng núi, ví dụ:

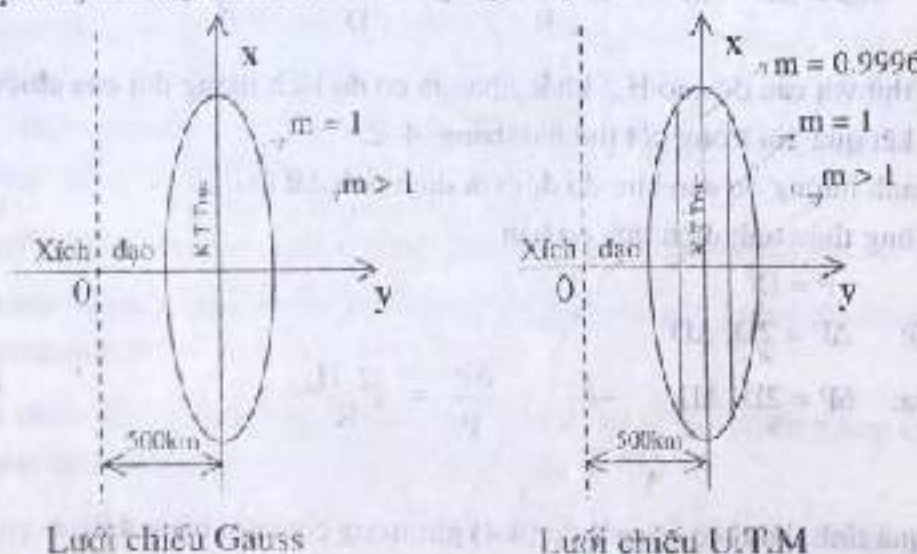
- Sơn la: diện tích $P = 14210 \text{ km}^2$, $H_a = 1000 \text{ m}$ suy ra $\delta P = 445 \text{ ha}$,
 - Cao Bằng: diện tích $P = 8445 \text{ km}^2$, $H_a = 800 \text{ m}$ suy ra $\delta P = 212 \text{ ha}$.
- Hao hụt diện tích đất như trên thật là đáng kể.

Xét về độ chính xác đo đạc ta thấy sai số tương đối do cạnh đường chuyển địa chính cấp 1 khoảng 1: 50.000. Muốn phần ảnh hưởng sai số chiếu nhỏ không đáng kể thì ta cần phải chọn $\delta D/D$ nhỏ hơn sai số đo khoảng 2,5 lần, tức là sai số tương đối đo biến dạng chiếu dài qua phép chiếu khoảng 1:125.000, tương đương biến dạng phép chiếu ở độ cao 50m.

Kết luận: Khi độ cao khu đo vượt quá 50 m so với mực nước biển trung bình thì không nên tính chuyển kết quả đo đạc địa chính về mặt Geoid mà nên tính chuyển kết quả đo về mặt độ cao trung bình của khu đo. Khi đó biến dạng diện tích khá nhỏ.

4.4.2 Ảnh hưởng biến dạng phép chiếu tọa độ phẳng đến các yếu tố trên bản đồ.

Bản đồ địa chính phải thể hiện trên mặt phẳng qua một phép chiếu xác định. Phép chiếu cần được chọn sao cho biến dạng của các yếu tố thể hiện trên bản đồ là nhỏ nhất, tức là ảnh hưởng biến dạng phép chiếu đến độ chính xác các yếu tố đo đạc và cần quản lý thể hiện trên bản đồ là không đáng kể.



Hình 4.2

Trong thực tế hiện nay có hai lưới chiếu đẳng góc có khả năng sử dụng cho bản đồ địa chính Việt Nam đó là lưới chiếu Gauss-Kruger và UTM. Sơ đồ múi chiếu và đặc điểm biến dạng của hai phép chiếu Gauss và UTM được giới thiệu trên hình 4.2.

Tỷ lệ biến đổi độ dài và diện tích qua phép chiếu Gauss - Kruger sẽ tính theo công thức sau :

$$\mu = m = n = 1 - 0,0001523 \cdot \lambda^2 \cdot \cos^2 \varphi \cdot (1 + \eta^2) \quad (4.5)$$

$$K_p = \mu^2$$

Biến dạng lớn nhất ở vùng gần kinh tuyến biên của múi chiếu và gần xích đạo. Ta tính thử cho trường hợp múi chiếu 6° , $\lambda = 3^\circ$; múi chiếu 3° , $\lambda = 1,5^\circ$; múi chiếu $1,5^\circ$, $\lambda = 0,75^\circ$; các trị số biến dạng ghi ở bảng 4.3.

Bảng 4.3

λ	0,75°	1,5°	3°
Các chỉ số biến dạng			
Tỷ lệ độ dài	1,000086	1,000343	1,00137
Biến dạng dài %	0,0086	0,0343	0,137
$\Delta D/D$	1: 11600	1: 3200	1: 750
Tỷ lệ diện tích	1,000171	1,000685	1,00274
Biến dạng diện tích %	0,0171	0,0685	0,274
$\Delta P/P$	1: 58 000	1: 1460	1: 360

Số liệu bảng 4.3 cho thấy biến dạng dài và diện tích cực đại của phép chiếu Gauss - Kruger giảm đáng kể khi ta giảm độ rộng múi chiếu từ 6° xuống 3° hoặc $1,5^\circ$. Khi lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1:1000, 1: 2000 và 1:5000, nên dùng múi chiếu 3° còn khi lập bản đồ tỷ lệ 1:500, 1: 200 thì phải dùng múi chiếu Gauss - Kruger với múi $1,5^\circ$.

Để đảm bảo chắc chắn cho khu vực đo vẽ bản đồ địa chính cấp tỉnh hoặc thành phố không cách xa kinh tuyến trục của múi chiếu quá 80 km, trong quy phạm quy định cụ thể *kinh tuyến trục cho từng tỉnh riêng biệt*. Hiện nay nước ta có 61 tỉnh và thành phố, có nhiều tỉnh nằm trên cùng một kinh tuyến, vì vậy mỗi tỉnh được chỉ định chọn một trong 10 kinh tuyến trục từ 103° đến 109° .

Lợi thế cơ bản lưới chiếu UTM là biến dạng qua phép chiếu nhỏ và tương đối đồng đều. Tỷ lệ độ dài trên kinh tuyến trục múi 6° là $m_0 = 0,9996$, trên hai kinh tuyến đối xứng nhau cách khoảng $1,5^\circ$ so với kinh tuyến trục $m=1$, trên kinh tuyến biên của múi chiếu có $m>1$. Ngày nay hầu hết các nước phương Tây và trong vùng Đông Nam Á đều dùng múi chiếu UTM và Ellipsoid WGS 84. Nếu dùng múi chiếu UTM sẽ thuận lợi hơn trong việc hoà nhập hệ thống bản đồ Việt Nam với hệ thống bản đồ của các nước trong khu vực.

Bản đồ địa chính của Việt Nam được thành lập trước năm 2000 đều sử dụng múi chiếu Gauss. Tháng 7 năm 2000 Tổng cục Địa chính đã công bố và đưa vào sử dụng hệ

quy chiếu và hệ tọa độ nhà nước VN-2000 nên sau này sẽ chính thức sử dụng mũi nhọn UTM trong ngành địa chính

4.5. PHƯƠNG PHÁP CHIA MẢNH BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH.

Từ trước tới nay các quy phạm bản đồ địa chính đã đưa ra nhiều phương pháp chia mảnh và đánh số bản đồ địa chính. Các phương pháp chia mảnh bản đồ địa chính đã được sử dụng ở các thời kỳ, ở đó phương rất khác nhau, dẫn đến kết quả là bản đồ và hồ sơ địa chính không hoàn toàn thống nhất trên phạm vi rộng. Xin giới thiệu phương pháp chia mảnh và đánh số bản đồ địa chính theo quy phạm đồ vẽ bản đồ địa chính ban hành tháng 3 năm 2000.

4.5.1. Chia mảnh bản đồ địa chính theo ô hình vuông tọa độ thẳng góc.

Bản đồ địa chính các loại tỷ lệ được đều thể hiện trên bản vẽ hình vuông. Việc chia mảnh bản đồ địa chính dựa theo độ lưới ô vuông của hệ tọa độ vuông góc phẳng.

Trước hết xác định 4 góc của hình chữ nhật có tọa độ chân kilômét trong hệ tọa độ vuông góc theo kinh tuyến trực của tỉnh bao kín toàn bộ ranh giới hành chính của tỉnh hoặc thành phố làm giới hạn chia mảnh bản đồ tỷ lệ 1: 25000. Các tờ bản đồ tỷ lệ lớn hơn sẽ được chia nhỏ từ tờ bản đồ 1: 25000, xem sơ đồ chia mảnh hình 4.3.

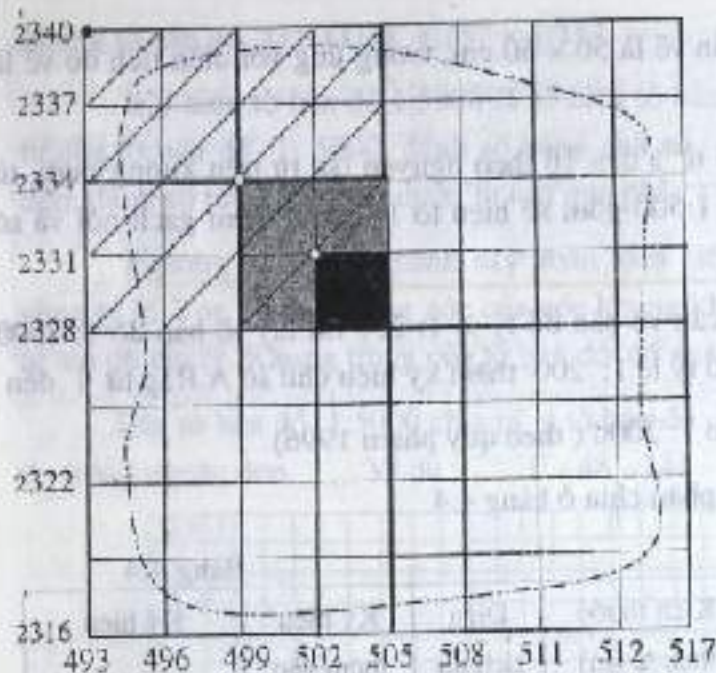
Bản đồ 1: 25000 : Dựa theo hình chữ nhật giới hạn khu đo, từ góc Tây-Bắc chia khu đo thành các ô vuông kích thước thực tế 12 x 12 km. Mỗi ô vuông tương ứng với một tờ bản đồ tỷ lệ 1: 25000, kích thước bản vẽ là 48 x 48 cm, diện tích đo vẽ 14400 ha. Số hiệu tờ bản đồ 1: 25000 gồm 8 chữ số; hai số đầu là 25, tiếp sau là dấu gạch ngang (-), ba số tiếp theo là số chân km tọa độ X, ba số sau cùng là số chân km tọa độ Y của điểm góc Tây-Bắc tờ bản đồ.

Bản đồ 1:10000 : Lấy tờ bản đồ tỷ lệ 1: 25000 làm cơ sở chia thành 4 ô vuông kích thước 6x6 km, tương ứng với một mảnh bản đồ tỷ lệ 1: 10000. Kích thước khung trong của tờ bản đồ là 60 x 60 cm, ứng với diện tích đo vẽ là 3600 ha.

Số hiệu mảnh bản đồ tỷ lệ 1:10000 đánh theo nguyên tắc tương tự tờ bản đồ 1: 25000 nhưng thay 2 số đầu 25 bằng số 10.

Bản đồ 1: 5000 : Chia mảnh bản đồ 1:10000 thành 4 ô vuông, mỗi ô vuông có kích thước là 3 x3 km, ta có một mảnh bản đồ tỷ lệ 1: 5000. Kích thước hữu ích của bản vẽ là 60x50cm, tương ứng với diện tích đo vẽ là 900 ha ở thực địa.

Số hiệu của tờ bản đồ 1: 5000 đánh theo nguyên tắc tương tự như tờ bản đồ tỷ lệ 1: 25000 nhưng không có số 25 hoặc số 10 mà chỉ có 6 số, đó là tọa độ chân km của góc Tây-Bắc mảnh bản đồ địa chính 1: 5000.



Tờ bản đồ 1: 25000

25 - 340 493

Tờ bản đồ 1: 10000

10 - 334 499

Tờ bản đồ 1: 5000

331 502

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Tờ 1: 2000 331 502 -9

a	b
c	d

Tờ 1: 1000

331 502-9-b

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Tờ 1: 500

331 502-9- (6)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tờ 1: 200

331 502-9-30

Hình 4.3

Bản đồ 1: 2000: Lấy tờ bản đồ 1: 5000 làm cơ sở chia 9 ô vuông, mỗi ô vuông có kích thước thực tế là 1x1 km, ứng với một tờ bản đồ tỷ lệ 1: 2000, có kích thước khung bản vẽ là 50x50 cm, diện tích đo vẽ thực tế là 100 ha.

Các ô vuông được đánh số bằng chữ số Ảp từ 1 đến 9 theo nguyên tắc từ trái sang phải, từ trên xuống dưới. Số hiệu mảnh bản đồ tỷ lệ 1: 2000 là số hiệu tờ bản đồ 1: 5000 thêm gạch nối và số hiệu ô vuông.

Bản đồ 1:1000 : Lấy tờ bản đồ 1: 2000 chia thành 4 ô vuông. Mỗi ô vuông có kích thước 500x500m ứng với một mảnh bản đồ tỷ lệ 1:1000. Kích thước hữu ích của bản vẽ tờ bản đồ tỷ lệ 1:1000 là 50x50cm, diện tích đo vẽ thực tế là 25 ha.

Các ô vuông được đánh số thứ tự bằng chữ cái a, b, c, d theo nguyên tắc từ trái sang phải, từ trên xuống dưới. Số hiệu tờ bản đồ 1:1000 gồm số hiệu tờ bản đồ 1:2000, thêm gạch nối và số thứ tự ô vuông.

Bản đồ 1: 500 : Lấy tờ bản đồ 1: 2000 làm cơ sở chia thành 16 ô vuông. Mỗi ô vuông có kích thước thực tế là 250 x 250 m tương ứng với một tờ bản đồ tỷ lệ

1: 500. Kích thước hữu ích của bản vẽ là 50×50 cm, tương ứng với diện tích đo vẽ là 6,25 ha.

Các ô vuông được đánh số từ 1 đến 16 theo nguyên tắc từ trên xuống dưới, từ trái sang phải. Số hiệu tờ bản đồ 1:500 gồm số hiệu tờ 1, 2000, thêm gạch nối và số thứ tự ô vuông trong ngoặc đơn.

Trong trường hợp đặc biệt cần vẽ bản đồ tỷ lệ 1: 200 thì lấy tờ bản đồ 1: 2000 làm cơ sở chia thành 100 tờ bản đồ tỷ lệ 1: 200 thêm ký hiệu chữ số A Rập từ 1 đến 100 vào sau ký hiệu tờ bản đồ cơ sở 1: 2000 (theo quy phạm 1996).

Ta tóm tắt một số thông số phân chia ở bảng 4.4.

Bảng 4.4

Tỷ lệ bản đồ	Cơ sở để chia mảnh	Kích thước bản vẽ (cm)	Kích thước thực tế (m)	Diện tích đo vẽ (ha)	Ký hiệu thêm vào	Ký hiệu
1: 25000	Khu đo	48×48	12000×12000	14400		25-340 493
1: 10000	1: 25000	60×60	6000×6000	3600		10-334 499
1: 5000	1: 10000	60×60	3000×3000	900		331.502
1: 2000	1: 5000	50×50	1000×1000	100	1+9	331.502 -9
1: 1000	1: 2000	50×50	500×500	25	a, b, c, d	331.502-9-a
1: 500	1: 2000	50×50	250×250	6,25	(1)... (16)	331.502-(16)
1: 200	1: 2000	50×50	100×100	1.0	1+100	331.502-9-100

Theo cách chia này kích thước khung giấy và toạ độ góc khung luôn là số chẵn trăm mét hoặc kilomet nên rất thuận lợi cho người đo vẽ và biên tập bản đồ.

4.5.2. Chia mảnh bản đồ địa chính theo toạ độ địa lý.

Khi đo vẽ bản đồ địa chính trên khu vực rộng lớn có thể dùng phương pháp chia mảnh bản đồ theo toạ độ địa lý tương tự phương pháp chia mảnh bản đồ địa hình. Đây là cách chia mảnh bản đồ địa chính theo quy phạm đo vẽ bản đồ địa chính ban hành năm 1991 của Tổng cục quản lý ruộng đất. Trong thực tế đã có một số địa phương chia mảnh bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 5000 và 1: 2000 khu vực đất nông nghiệp theo phương pháp này. Người làm công tác đo đạc địa chính cần hiểu rõ để khi cần thiết sẽ có biện pháp chuyển đổi bản đồ từ hệ thống cũ sang hệ thống mới. Trình tự chia mảnh bản đồ địa chính theo toạ độ địa lý như sau:

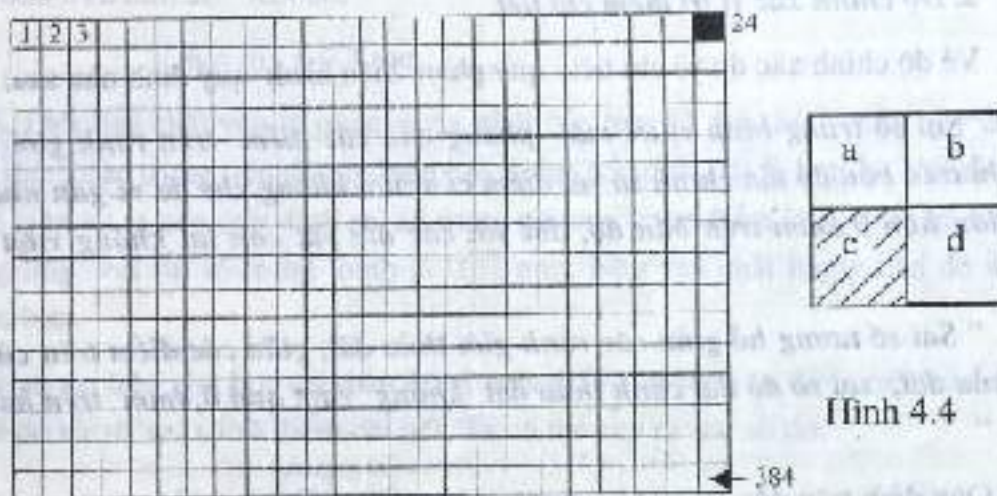
Lấy tờ bản đồ tỷ lệ 1: 100 000 làm cơ sở chia ra 384 mảnh bản đồ tỷ lệ 1: 5000. Tức là theo chiều ngang chia ra 24 phần, theo chiều dọc chia ra 16 phần. Kích thước

khung tờ bản đồ 1:5000 là $1^{\circ}15' \times 1^{\circ}15'$.

Ký hiệu tờ bản đồ 1:5000 là số hiệu tờ bản đồ 1:100 000 thêm vào các số thứ tự của tờ bản đồ 1:5000, đánh số bằng chữ số Ả-rập từ 1 đến 384 đặt trong ngoặc đơn, đánh số từ trên xuống dưới, từ trái qua phải.

Phương pháp chia mảnh này hoàn toàn giống cách chia mảnh bản đồ địa hình cùng tỷ lệ. Tọa độ góc thẳng góc của góc khung không phải là số chẵn mà phải tính ra từ tọa độ địa lý. Khung trong của tờ bản đồ có dạng hình thang.

Lấy tờ bản đồ 1:5000 chia ra 4 tờ bản đồ 1:2000, đánh thêm số thứ tự a, b, c, d trong ngoặc đơn. Ví dụ: F 48 - 144 - (24 - c).



Hình 4.4

4.6 YÊU CẦU ĐỘ CHÍNH XÁC BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

Yếu tố cơ bản cần quản lý đối với đất đai đó là vị trí, kích thước và diện tích các thửa đất. Các yếu tố này được đo đạc và thể hiện trên bản đồ địa chính. Độ chính xác các yếu tố trên phụ thuộc vào độ chính xác kết quả đo, độ chính xác thể hiện bản đồ và độ chính xác tính diện tích. Khi sử dụng công nghệ bản đồ số thì giảm hẳn được ảnh hưởng của sai số đồ họa và sai số tính diện tích, độ chính xác số liệu không phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ mà phụ thuộc trực tiếp vào sai số đo.

Tuy nhiên trong hệ thống bản đồ địa chính người ta phải nghiên cứu quy định những hạn sai cơ bản của các yếu tố bản đồ để từ các hạn sai này sẽ thiết kế các sai số đo và vẽ bản đồ phù hợp cho từng bước của công nghệ thành lập bản đồ.

Độ chính xác của bản đồ địa chính thể hiện qua độ chính xác các yếu tố đặc trưng trên bản đồ.

1. Độ chính xác điểm khống chế đo vẽ.

Khi đo vẽ bản đồ địa chính theo phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa phải xây dựng lưới khống chế đo vẽ ở thực địa, còn khi sử dụng ảnh hàng không cần phải tang dày khống chế ảnh. Trong quy phạm ban hành tháng 3-2000 quy định "sai số

trung phương vị trí mặt phẳng của điểm không chế đo vẽ sau bình sai so với điểm không chế toạ độ nhà nước gần nhất không vượt quá 0,1 mm tính theo tỷ lệ bản đồ cần thành lập", ở vùng ảnh hưởng sai số nói trên không lớn quá 0,15 mm. Đối với khu vực đô thị, sai số nói trên không vượt quá 6 cm trên thực địa áp dụng chung cho mọi tỷ lệ đo vẽ. Đối với điểm không chế ảnh ngoại nghiệp cũng phải đạt độ chính xác nói trên, đối với điểm tăng dày không chế ảnh thủ sai số này được qui định là 0,15 mm.

Sai số trung phương độ cao của điểm không chế đo vẽ sau bình sai so với điểm độ cao nhà nước gần nhất không vượt quá 1/10 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản.

2. Độ chính xác vị trí điểm chi tiết.

Về độ chính xác đo vẽ chi tiết, quy phạm hiện hành quy định như sau:

"Sai số trung bình vị trí mặt phẳng của các điểm trên ranh giới thửa đất biểu thị trên bản đồ địa chính so với điểm của lưới không chế đo vẽ gần nhất không được lớn hơn 0,5mm trên bản đồ, đối với các địa vật còn lại không vượt quá 0,7 mm."

" Sai số tương hỗ giữa các ranh giới thửa đất, giữa các điểm trên cùng ranh giới thửa đất, sai số độ dài cạnh thửa đất không vượt quá 0,4mm trên bản đồ địa chính "

Quy định trên đã có sự khác biệt cơ bản so với tiêu chuẩn của bản đồ địa hình cùng tỷ lệ lớn. Đối với bản đồ địa chính, yếu tố kích thước thửa đất quan trọng hơn nhiều so với quan hệ tương hỗ vị trí điểm địa vật. Kích thước thửa đất được hiểu là chiều dài cạnh thửa hoặc chiều dài đường chéo thửa đất. Nếu biết toạ độ điểm góc thửa thì chiều dài cạnh tính theo công thức:

$$S = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (4.6)$$

Nếu 2 điểm đầu cạnh độc lập nhau về sai số, từ công thức (4.6) ta suy ra quan hệ sai số:

$$S^2 m_s^2 = (x_2 - x_1)^2 m_{x1}^2 + (x_2 - x_1)^2 m_{x2}^2 + (y_2 - y_1)^2 m_{y1}^2 + (y_2 - y_1)^2 m_{y2}^2$$

Các điểm đo cùng độ chính xác nên $m_{x1} = m_{y1} = m_{x2} = m_{y2} = m_x$ ta có:

$$S^2 m_s^2 = 2 m_x^2 ((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2)$$

$$m_s^2 = 2 m_x^2$$

$$m_s = m_x \sqrt{2}$$

$$m = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = m_x \sqrt{2}$$

$$\text{Suy ra} \quad m_s = m \quad (4.7)$$

Tức là: sai số trung phương chiều dài cạnh thửa đất bằng SSTP vị trí điểm góc thửa.

Sai số tương hỗ vị trí điểm của hai điểm gần nhau không chỉ gồm sai số chiều dài cạnh mà còn có cả sai số hướng m_0 . Coi ảnh hưởng của sai số chiều dài và hướng ngang nhau thì sai số trung phương tương hỗ vị trí 2 điểm sẽ là :

$$m_{12} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = m_0 \cdot \sqrt{2} = m_0 \cdot \sqrt{2} \quad (4.8)$$

Rõ ràng SSTP tương hỗ vị trí điểm lớn hơn SSTP vị trí điểm khi các điểm đo độc lập.

Thay cho sai số tương hỗ vị trí điểm trong quy phạm trước đây, quy phạm đo vẽ bản đồ địa chính hiện hành đã quy định SSTP chiều dài cạnh thửa đất không vượt quá 0,4 mm trên bản đồ. Khi đó:

$$m = m_0 = 0,4 \text{ mm.}$$

Xét tới bản chất yếu tố quan trọng nhất của bản đồ địa chính nên quy định sai số vị trí điểm đặc trưng trên đường biên hay điểm góc thửa đất là hợp lý. Với điều kiện kỹ thuật hiện tại ta nên quy định sai số trung phương vị trí điểm là 0,4mm trên bản đồ, nó tương ứng với sai số trung bình là 0,32 mm. Như vậy chất lượng bản đồ sẽ được nâng cao hơn.

Hạn sai trên phù hợp cho bản đồ vẽ trên giấy. Sai số vị trí điểm trên bản đồ gồm cả sai số đo và vẽ sai số vẽ điểm chi tiết. Ta có thể suy ra sai số đo:

$$m_{\Delta} = \sqrt{m^2 - m_{\chi}^2} \quad (4.9)$$

Quy định trước tỷ lệ bản đồ và SSTP vị trí chi tiết trên bản đồ, chọn phương pháp vẽ điểm chi tiết, tức có m_{χ} , ta có thể ước lượng sai số trung phương đo điểm chi tiết và đưa ra các yêu cầu kỹ thuật về đo và vẽ chi tiết bản đồ địa chính.

3. Độ chính xác thể hiện độ cao trên bản đồ

Nếu trên bản đồ thể hiện độ cao bằng đường bình độ thì sai số trung bình độ cao đường bình độ, độ cao điểm đặc trưng địa hình, độ cao của điểm ghi chú độ cao trên bản đồ địa chính so với điểm khống chế độ cao ngoại nghiệp gần nhất không vượt quá 1/3 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản ở vùng đồng bằng và 1/2 khoảng cao đều đối với vùng núi và vùng ẩn khuất.

4. Độ chính xác tính diện tích.

Diện tích thửa đất được tính chính xác đến mét vuông, khu vực đô thị cần tính chính xác đến 0,1m². Diện tích thửa đất được tính hai lần, độ chênh kết quả tính diện tích phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ và diện tích thửa. Quy phạm qui định sai số tính diện tích cho phép là :

$$\Delta P_{gh} = 0,0004 M \sqrt{P} \quad (4.10)$$

Trong đó : M là mẫu số tỷ lệ bản đồ

P là diện tích thửa đất tính bằng m²

4.7 KÝ HIỆU BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH.

Nội dung của bản đồ địa chính được biểu thị bằng các ký hiệu qui ước và các ghi chú. Các ký hiệu được thiết kế phù hợp cho từng loại tỷ lệ bản đồ và phù hợp với yêu cầu sử dụng bản đồ địa chính. Các ký hiệu phải bảo đảm tính chất trực quan, dễ đọc, không làm lẫn lộn ký hiệu này với ký hiệu khác.

4.7.1. Phân loại ký hiệu:

Các ký hiệu qui ước của bản đồ địa chính được chia làm 3 loại: ký hiệu theo tỷ lệ, ký hiệu không theo tỷ lệ và ký hiệu nửa theo tỷ lệ.

1. Các ký hiệu vẽ theo tỷ lệ:

Khi thể hiện các đối tượng có diện tích bề mặt tương đối lớn ta dùng ký hiệu theo tỷ lệ. Phải vẽ đúng kích thước của địa vật theo tỷ lệ bản đồ. Đường viền của đối tượng có thể vẽ bằng nét liền, nét đứt hoặc đường chấm chấm. Bên trong phạm vi đường viền dùng màu sắc hoặc các hình vẽ, biểu tượng và ghi chú để biểu thị đặc trưng địa vật. Với bản đồ địa chính gốc thì phép ghi chú đặc trưng và biểu tượng được dùng làm phương tiện chính.

Các ký hiệu này thể hiện rõ vị trí, diện tích, các điểm đặc trưng và tính chất của đối tượng cần biểu diễn. Ví dụ: nhà, sông, hồ, thửa đất.

2. Ký hiệu không vẽ theo tỷ lệ:

Đây là những ký hiệu quy ước dùng để thể hiện vị trí và các đặc trưng số lượng, chất lượng của các đối tượng, song không thể hiện diện tích, kích thước và hình dạng của chúng theo tỷ lệ bản đồ. Loại ký hiệu này còn sử dụng cả trong trường hợp địa vật được vẽ theo tỷ lệ mà ta muốn biểu thị thêm yếu tố tương trưng làm tăng thêm khả năng nhận biết đối tượng trên bản đồ. Ví dụ: tượng đài, đền miếu nhỏ, trạm phát thông tin.

3. Ký hiệu nửa theo tỷ lệ:

Đó là loại ký hiệu dùng để thể hiện các đối tượng có thể biểu diễn kích thước thực một chiều theo tỷ lệ bản đồ, còn chiều kia dùng kích thước qui ước. Ví dụ: ký hiệu đường sắt, đường dây điện, dây thông tin, kênh mương nhỏ... Trong đó chiều dài tuyến vẽ theo tỷ lệ và dùng lực nét, màu sắc thể hiện chủng loại, chất lượng địa vật.

4. Ghi chú

Ngoài các ký hiệu, người ta còn dùng cách ghi chú để biểu đạt nội dung của bản đồ địa chính. Các ghi chú có thể chia ra làm hai nhóm là ghi chú tên riêng và ghi chú giải thích.

Ghi chú tên riêng dùng để chỉ các đơn vị hành chính, tên các cụm dân cư, các đối tượng kinh tế, xã hội, tên sông hồ, tên núi, đồi, tên xã đồng, v.v..

Ghi chú giải thích rất hay dùng trong bản đồ địa chính nhằm thể hiện, giải thích về phân loại đối tượng, về đặc trưng số lượng, chất lượng của chúng. Ghi chú này dưới dạng viết tắt, ngắn gọn. Ví dụ: loại đất, loại nhà, mặt đường, hướng dòng chảy,...

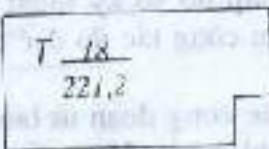
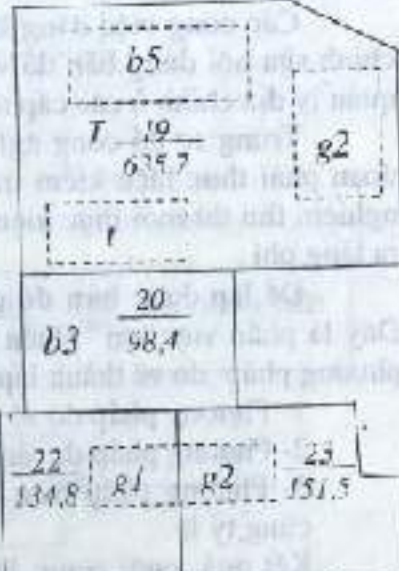
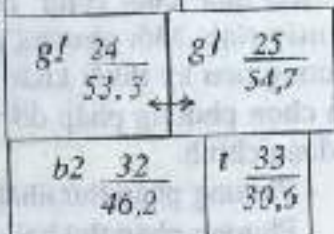
4.7.2. Vị trí các ký hiệu:

Các ký hiệu vẽ theo tỷ lệ thì phải thể hiện chính xác vị trí của các điểm đặc trưng trên đường biên của nó. Ví dụ: các góc thửa đất, điểm đỉnh các đoạn cong của đường ranh giới thửa đất. Khi xác định chính xác toàn bộ đường biên thì vị trí của ký hiệu vẽ theo tỷ lệ đã được định vị.

Với ký hiệu không theo tỷ lệ:

- Ký hiệu có dạng hình học đơn giản như hình tròn, hình vuông, tam giác,... thì tâm ký hiệu chính là tâm địa vật.
- Ký hiệu đường nét thì trục của ký hiệu trùng với trục của địa vật.
- Ký hiệu tượng trưng có đường đáy nằm ngang thì tâm ký hiệu là điểm giữa của đáy. Ví dụ: đền chùa, nhà thờ, tháp,...

Bảng 4.5

Số thứ tự	TÊN KÝ HIỆU	KÝ HIỆU		
		1:200	1:500	1:1000
1	Ranh giới thửa, lô đất 18 - Số hiệu thửa đất 221,2 - Diện tích thửa đất, lô đất (m ²). T- Đất ở (loại đất).			
2	Nhà: a. Nhà nằm bên trong ranh giới thửa đất, kèm theo các ghi chú: b5- Nhà bê tông 5 tầng g2- Nhà gạch đá 2 tầng t- Nhà tạm (tranh, tre, gỗ, lá) b. Nhà nằm gọn trên ranh giới thửa đất. b3- Bê tông 3 tầng c. Nhà có một phần tường trùng với ranh giới thửa. g2- Nhà gạch 2 tầng			
3	Nhà có tường chung là ranh giới thửa đất a. Chung tường. g1- Nhà gạch 1 tầng chung tường b. Nhờ tường nhà bên cạnh t- Nhà tạm			

4.7.3 Màu sắc ký hiệu.

Theo qui định của các qui phạm thì bản đồ địa chính có hai loại là "bản đồ góc đo vẽ" và "bản đồ địa chính". Tương ứng với từng loại sẽ dùng màu sắc khác nhau để vẽ bản đồ địa chính.

Trên bản đồ địa chính gốc, các ký hiệu được vẽ bằng ba màu: đen, vẽ và nâu nhằm đảm bảo dễ đọc và thuận tiện cho công tác nhân bản sau này. Đường nét phải đủ độ đậm màu để có thể chụp hoặc phiên nhân bản.

Bản đồ gốc do vẽ thường dùng một màu đen để tăng độ tương phản, thuận tiện cho phiên, chụp.

Trong bảng 4.5 giới thiệu một số loại ký hiệu thửa đất và công trình xây dựng trên đất.

4.8. KHAI QUÁT QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH.

Bản đồ địa chính được lưu trữ trong bộ hồ sơ địa chính ở các cơ quan quản lý đất đai các cấp là bộ bản đồ đã được biên tập từ bộ bản đồ gốc do vẽ. Ta có thể khái quát qui trình công nghệ thành lập bản đồ địa chính theo sơ đồ trên hình 4.5.

Các công đoạn từ lập lưới khống chế địa chính, lập lưới khống chế đo vẽ, đo vẽ chi tiết, lập hồ sơ kỹ thuật thửa đất đến biên tập bản đồ địa chính gốc là do những người làm công tác đo đạc thực hiện. Công tác này được tiến hành phần lớn trên thực địa.

Các công đoạn từ biên tập bản đồ địa chính, in bản đồ sẽ được thực hiện trong các xí nghiệp bản đồ.

Các công việc đăng ký, thống kê đất, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, chỉnh sửa nội dung bản đồ và lưu trữ hồ sơ địa chính là do những người làm công tác quản lý địa chính ở các cấp thực hiện.

Trong sơ đồ công nghệ phải đảm bảo một nguyên tắc chung là: sau mỗi công đoạn phải thực hiện kiểm tra nghiệm thu chất chẽ. Chỉ khi công đoạn trước đã được nghiệm thu thì mới thực hiện công đoạn tiếp theo nhằm tránh những sai sót có thể gây ra lãng phí.

Để lập được bản đồ gốc do vẽ cần phải tiến hành nhiều công việc ở thực địa. Đây là phần việc tốn nhiều công sức và tiền của. Hiện nay có thể ứng dụng một số phương pháp đo vẽ thành lập bản đồ địa chính như:

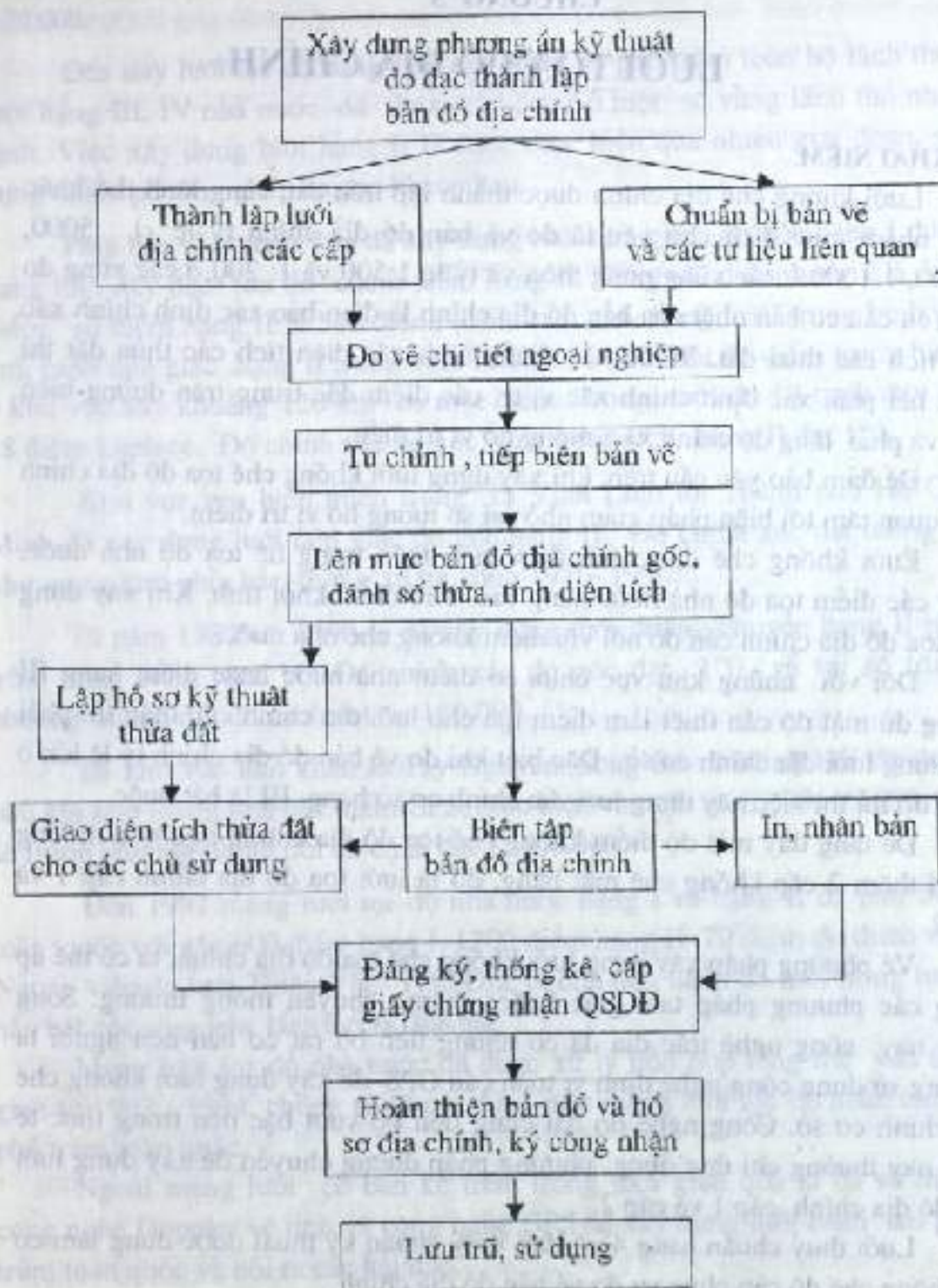
- 1- Phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa.
- 2- Phương pháp đo ảnh hàng không kết hợp đo vẽ ở thực địa.
- 3- Phương pháp biên tập, biên vẽ và đo vẽ bổ sung trên nền bản đồ địa hình cùng tỷ lệ.

Kết quả cuối cùng là bộ bản đồ địa chính vẽ trên giấy hoặc bộ bản đồ số lưu trong máy tính. Mỗi phương pháp đo vẽ bản đồ gốc địa chính sẽ đòi hỏi các điều kiện và phương tiện kỹ thuật khác nhau. Phải dựa vào điều kiện thiết bị kỹ thuật của đơn vị để lựa chọn phương pháp đo vẽ thích hợp và các biện pháp đảm bảo kỹ thuật cho các công đoạn chính.

- Phương pháp thứ nhất cho ta bản đồ gốc do vẽ.
- Phương pháp thứ hai cho ta bản đồ gốc từ đo ảnh, gọi là bản đồ ảnh cơ sở.
- Phương pháp thứ ba cho ta bản đồ gốc biên tập từ bản đồ địa hình.

Cả ba loại bản đồ gốc kể trên được gọi chung là **BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH CƠ SỞ**.

Ba phương pháp thành lập bản đồ địa chính kể trên đều phải qua hai công đoạn chính là: đo vẽ thành lập bản đồ địa chính gốc (bản đồ địa chính cơ sở) và biên tập, đo vẽ bổ sung thành lập **BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH CẤP XÃ** gọi tắt là **BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH**.



Hình 4.5

LƯỚI TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH

5.1 KHÁI NIỆM.

Lưới khống chế địa chính được thành lập trên các vùng lãnh thổ khác nhau nhằm mục đích chủ yếu là đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ 1 : 5000, 1:2000, 1:1000 ở các vùng nông thôn và tỷ lệ 1:500 và 1: 200 ở các vùng đô thị. Yêu cầu cơ bản nhất của bản đồ địa chính là đảm bảo xác định chính xác diện tích các thửa đất. Muốn xác định chính xác diện tích các thửa đất thì trước hết phải xác định chính xác vị trí các điểm đặc trưng trên đường biên thửa và phải tăng độ chính xác tương hỗ vị trí điểm.

Để đảm bảo yêu cầu trên, khi xây dựng lưới khống chế tọa độ địa chính phải quan tâm tới biện pháp giảm nhỏ sai số tương hỗ vị trí điểm.

Lưới khống chế địa chính được tính toán trong hệ tọa độ nhà nước, dùng các điểm tọa độ nhà nước hạng cao làm điểm khởi tính. Khi xây dựng lưới tọa độ địa chính cần đo nối với điểm khống chế nhà nước.

Đối với những khu vực chưa có điểm nhà nước hoặc điểm hạng III không đủ mật độ cần thiết làm điểm tựa cho lưới địa chính cấp thấp thì phải xây dựng lưới địa chính cơ sở. Đặc biệt khi đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ lớn ở vùng đô thị thì việc xây dựng lưới địa chính cơ sở hạng III là bắt buộc.

Để tăng dày mật độ điểm khống chế tọa độ địa chính, người ta thường bố trí thêm 2 cấp khống chế mặt bằng, đó là lưới tọa độ địa chính cấp 1 và cấp 2.

Về phương pháp xây dựng lưới khống chế tọa độ địa chính, ta có thể áp dụng các phương pháp tam giác hoặc đường chuyền thông thường. Song ngày nay công nghệ trắc địa đã có những tiến bộ rất cơ bản nên người ta thường sử dụng công nghệ định vị toàn cầu GPS để xây dựng lưới khống chế địa chính cơ sở. Công nghệ đo đạc cũng tiến bộ vượt bậc nên trong thực tế hiện nay thường chỉ ứng dụng phương pháp đường chuyền để xây dựng lưới tọa độ địa chính cấp 1 và cấp 2.

Lưới thủy chuẩn hạng 4 và lưới thủy chuẩn kỹ thuật được dùng làm cơ sở khống chế độ cao phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính.

5.2 ĐẶC ĐIỂM LƯỚI TỌA ĐỘ NHÀ NƯỚC VIỆT NAM.

Lưới tọa độ nhà nước của Việt Nam được xây dựng theo tuần tự 4 hạng I, II, III, IV. Mật độ điểm hạng 4 yêu cầu đảm bảo từ 5 - 15 km² có một điểm, chiều dài

canh tam giác hạng IV từ 2 - 5 km. sai số trung phương tương đối cạnh yếu 1:70.000.

Đến nay lưới tọa độ hạng I, II nhà nước đã phủ trùm toàn bộ lãnh thổ, lưới hạng III, IV nhà nước đã được xây dựng ở một số vùng lãnh thổ nhất định. Việc xây dựng lưới hạng I, II được thực hiện qua nhiều giai đoạn, sử dụng nhiều phương pháp đo đạc khác nhau.

Phía bắc vĩ tuyến 17 ta đã xây dựng lưới tam giác đo góc hạng I dưới dạng lưới dày đặc sau đó thêm điểm hạng II. Tổng số điểm hạng I là 307 điểm, số điểm hạng II là 540 điểm, cạnh tam giác hạng I dài trung bình 25 km, cạnh tam giác hạng II trung bình từ 13 - 16 km. Mật độ điểm trung bình ở khu vực này khoảng 120 km² có một điểm. Trong lưới đó 14 cạnh dày và 28 điểm Laplace. Độ chính xác đo góc hạng I đạt 0"5, hạng II đạt 1"0.

Khu vực ven biển miền trung từ Vinh Linh tới Thành phố Hồ Chí Minh đã xây dựng lưới tam giác đo góc hạng II. Độ chính xác đạt tương tự như mạng lưới phía bắc, thời gian thi công 1976 - 1996.

Từ năm 1982 tới 1990 ta đã xây dựng lưới đường chuyền hạng II phủ trùm đồng bằng nam bộ. Độ chính xác đo góc đạt 1"0 và sai số trung phương tương đối đo cạnh đạt 1:180.000.

Ba khu vực khó khăn là Tây Nguyên, Sông Bé và Minh Hải đã được phủ kín nhờ mạng lưới các điểm GPS, thực hiện vào các năm 1991 - 1992. Sai số trung phương tương đối đo cạnh đạt 1:400.000.

Đến 1992 mạng lưới tọa độ nhà nước hạng I và hạng II đã phủ trùm toàn quốc với gần 600 điểm hạng I, 1200 điểm hạng II, 70 điểm đo thiên văn. Ngoài việc đo lưới Thiên Văn- Trắc Địa, ta còn tiến hành đo lưới trong lực ở hầu hết các vùng trên lãnh thổ và lãnh hải.

Mạng lưới tọa độ nhà nước đã được xử lý hỗn hợp tổng thể vào thời gian từ 1992 - 1994, chúng ta đã có được một mạng lưới tọa độ hoàn chỉnh, phủ trùm toàn quốc.

Ngoài mạng lưới cơ bản kể trên, trong thời gian qua ta đã sử dụng công nghệ Doppler vệ tinh và công nghệ GPS để xây dựng lưới cạnh dài phủ trùm toàn quốc và nối ra các hải đảo.

Lưới tọa độ nhà nước Việt Nam được xử lý trên bề mặt toán học Ellipsoid thực dụng Kravovski được định vị phù hợp với lãnh thổ và lãnh hải nước ta.

Toạ độ vuông góc phẳng được tính trên múi chiếu Gauss Kruger 6° . Muốn thống nhất lưới toạ độ địa chính với hệ thống toạ độ nhà nước thì khi lựa chọn hệ quy chiếu cho lưới toạ độ địa chính cần phải lưu ý vấn đề này.

Qua kết quả xây dựng và tính toán lưới hạng I, II, trên toàn quốc đã có tương đối đầy đủ các điểm, cách nhau khoảng 15 km, sai số tương hỗ vị trí điểm kề nhau cỡ 6 - 7 cm, sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh yếu đạt 1: 200.000.

Một số vùng đã hoàn thành xây dựng lưới toạ độ hạng III, IV, đạt sai số tương đối cạnh yếu là 1: 100.000 và 1: 70.000. Theo nhiều tài liệu đánh giá thì lưới toạ độ nhà nước ở các vùng này đáp ứng yêu cầu do vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:1000, thậm chí cho 1:500. Tuy nhiên các mạng lưới này không còn đủ mật độ cần thiết để đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:500 trên phạm vi rộng vì các điểm đã mất và hư hỏng nhiều. Thông thường khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ lớn người ta phải xây dựng lưới toạ độ có mật độ dày và độ chính xác cao hơn lưới toạ độ nhà nước hạng III, hạng IV hiện thời.

Việc đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ lớn 1: 500, 1: 200 ở các đô thị là rất phổ biến. Loại bản đồ này được đo vẽ trên phạm vi rộng hơn nhiều so với loại bản đồ địa hình cùng tỷ lệ. Mặt khác bản đồ địa chính lại có những yêu cầu riêng về độ chính xác vị trí, kích thước và diện tích các thửa đất nên nhìn chung lưới toạ độ nhà nước hạng III và IV không đáp ứng được yêu cầu về mật độ và độ chính xác làm cơ sở để đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500 và 1: 200.

5.3 SƠ ĐỒ PHÁT TRIỂN LƯỚI TOẠ ĐỘ ĐỊA CHÍNH

Nghiên cứu về đặc điểm của lưới toạ độ nhà nước ta thấy lưới toạ độ hạng I, hạng II phủ trùm toàn bộ lãnh thổ quốc gia, được đo đạc với độ chính xác cao; đã xử lý tổng hợp cùng các số liệu khác nên đảm bảo tính thống nhất và hệ thống trên phạm vi cả nước. Mạng lưới này đủ điều kiện về mật độ và độ chính xác làm cơ sở để phát triển lưới toạ độ địa chính trên mọi vùng lãnh thổ.

Lưới toạ độ hạng III và IV nhà nước đã được xây dựng ở một số vùng, nó chỉ đảm bảo mật độ và độ chính xác phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính ở khu vực nông thôn, đất nông nghiệp, lâm nghiệp. Tuy nhiên vai trò thực tế của nó rất hạn chế vì mạng lưới này đã bị mất mát, bị phá hỏng nhiều.

Bản đồ địa chính cần đáp ứng được yêu cầu của công tác quản lý đất đai thống nhất từ trung ương đến địa phương nên trên toàn lãnh thổ, bản đồ địa chính phải là một hệ thống thống nhất về cơ sở toán học, độ chính xác,

Mặt khác thực tế đặt ra nhu cầu phải đo vẽ bản đồ địa chính ở nhiều vùng khác nhau trong cùng một thời gian. Để đảm bảo các yêu cầu trên, lưới tọa độ địa chính phải được xây dựng phủ trùm toàn quốc, cùng độ chính xác và có khả năng độc lập thực hiện cho từng khu vực.

Ngày nay công nghệ GPS đã được ứng dụng rộng rãi trong việc thành lập các loại lưới trắc địa nhờ vào khả năng cho độ chính xác cao, giá thành hạ, thời gian thi công nhanh chóng và tiện lợi. Nó là yếu tố đảm bảo kỹ thuật cho việc lựa chọn phương án xây dựng lưới tọa độ địa chính.

Phương án cơ bản để xây dựng lưới tọa độ địa chính được chọn hiện nay là: chêm vào các điểm hạng I, hạng II nhà nước một mạng lưới địa chính cơ sở hạng III đo bằng công nghệ GPS, có độ chính xác đạt tiêu chuẩn hạng III nhà nước và mật độ điểm ngang với hạng IV nhà nước. Như vậy lưới địa chính vừa hoà nhập được với mạng lưới tọa độ quốc gia vừa đáp ứng yêu cầu đo vẽ bản đồ địa chính tất cả các loại tỷ lệ trên phạm vi toàn quốc.

Để tăng dày mật độ điểm khống chế tọa độ, thực hiện chêm dày vào lưới địa chính hạng III bằng hai cấp khống chế tọa độ cấp thấp đó là lưới tọa độ địa chính cấp I và cấp 2.

Khi đo vẽ bản đồ địa chính bằng phương pháp đo ảnh hàng không thì chỉ cần xây dựng lưới tọa độ địa chính cấp 1 và cấp 2 theo khu vực cần thiết để phục vụ đo nối tọa độ các điểm khống chế ngoại nghiệp của các khối tam giác ảnh hàng không.

Khi đo vẽ bản đồ địa chính bằng phương pháp toàn đạc cần xây dựng lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 rải đều trên toàn khu đo. Dựa vào lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 để chêm dày lưới khống chế đo vẽ.

Song song với việc xây dựng lưới tọa độ mặt bằng, cần xây dựng lưới khống chế độ cao nhằm mục đích:

- Xác định độ cao các điểm của lưới tọa độ địa chính các cấp, phục vụ tính chuyển kết quả đo vẽ về mặt quy chiếu đã chọn.
- Phục vụ xác định độ cao các điểm chi tiết khi có yêu cầu thể hiện yếu tố địa hình trên bản đồ địa chính.

Sơ đồ phát triển lưới độ cao phục vụ công tác địa chính không có gì khác biệt so với lưới độ cao thông thường, tức là sử dụng lưới độ cao nhà nước I, II, III, IV, khi cần chêm dày thì phát triển thêm lưới thủy chuẩn kỹ thuật.

5.4 YÊU CẦU MẬT ĐỘ ĐIỂM TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH.

Mật độ điểm khống chế tọa độ địa chính là số điểm tọa độ được xây dựng trên một đơn vị diện tích để phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính. Khi biết mật độ điểm và diện tích khu đo, ta dễ dàng dự tính được tổng số điểm khống chế cần xây dựng.

Để xác định mật độ điểm khống chế, ta cần nghiên cứu ba vấn đề sau đây:

1. Phương pháp đo vẽ bản đồ địa chính.
2. Tỷ lệ bản đồ địa chính cần thành lập.
3. Đặc điểm địa hình, địa vật khu đo.

Trong giai đoạn hiện nay và nhiều năm tiếp theo, hai phương pháp cơ bản để đo vẽ bản đồ địa chính vẫn được sử dụng rộng rãi đó là phương pháp toàn đạc và phương pháp đo ảnh hàng không. Cả hai phương pháp này đều cho ta khả năng xác định giá trị tọa độ của các điểm chi tiết. Trên cơ sở tư liệu đo đạc, ta có thể dễ dàng thể hiện mô hình thực địa dưới dạng đồ họa, bản đồ vẽ trên giấy hoặc bản đồ số.

Ảnh hàng không đang được sử dụng rộng rãi để lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 2000 và nhỏ hơn. Bản đồ địa chính có những yêu cầu khác với bản đồ địa hình nên thực tế đòi hỏi phải có những xử lý riêng trong quy trình công nghệ đo ảnh nhằm đáp ứng độ chính xác kích thước các thửa đất. Bằng công nghệ đo ảnh có thể lập được bản đồ địa chính tỷ lệ 1:2000, 1: 5000 ở khu vực đất nông lâm nghiệp.

Những tiến bộ không ngừng của thiết bị và kỹ thuật đo ảnh cho phép giảm đáng kể số điểm khống chế ngoại nghiệp đóng vai trò điểm khởi tính cho các khối tăng dày tam giác ảnh không gian. Lưới tọa độ địa chính các cấp chỉ đóng vai trò điểm cơ sở trong các phương án đo nội khối tăng dày và đo đạc kiểm tra kết quả tăng dày đồng thời phục vụ đo vẽ bổ xung ở ngoại nghiệp khi cần thiết. Nếu chỉ phục vụ cho tăng dày khống chế ảnh thì hoàn toàn không cần xây dựng lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 rải đều trên toàn khu đo mà có thể sử dụng các điểm địa chính cơ sở hạng III làm điểm góc để đo GPS xác định tọa độ điểm đo nối các khối tam giác ảnh không gian. Trong trường hợp này mật độ điểm khống chế ngoại nghiệp sẽ giảm đáng kể.

Phương pháp toàn đạc là phương pháp cơ bản, không thể thay thế được khi đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ lớn khu vực dân cư, đô thị, công đức, thửa đất nhỏ, bị che khuất nhiều. Bản chất của phương pháp là xác định vị trí tương đối của các điểm chi tiết địa vật so với điểm khống chế đo vẽ bằng các máy toàn đạc thông thường hoặc các máy toàn đạc điện tử.

Phương pháp toàn đạc đòi hỏi các điểm khống chế phải rải đều toàn khu đo với mật độ điểm dày đặc. Tỷ lệ bản đồ càng lớn và địa vật che khuất nhiều thì phải tăng số lượng điểm khống chế. Rõ ràng mật độ điểm khống chế phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính bằng phương pháp toàn đạc cao hơn nhiều so với phương pháp đo ảnh.

Ta xem xét cơ sở của các quy định mật độ khống chế với mục tiêu đảm bảo độ chính xác vị trí điểm chi tiết.

Trong quy phạm [1] và [2] thường quy định sai số trung bình vị trí mặt phẳng của điểm địa vật rõ nét so với điểm khống chế đo vẽ gần nhất không vượt quá 0,4 mm, (0,5mm). Sai số trong nỗ vị trí điểm địa vật rõ nét gần nhau không vượt quá 0,4 mm trên bản đồ. Đối với bản đồ địa chính thì điểm địa vật quan trọng nhất là các góc thửa đất, còn sai số vị trí tương hỗ đại diện nhất chính là chiều dài cạnh thửa đất hay khoảng cách giữa các điểm đặc trưng trên đường biên thửa đất.

Từ điểm khống chế đo vẽ ta đặt máy toàn đạc đo trực tiếp các yếu tố tọa độ cực gồm góc bằng và khoảng cách đến các điểm chi tiết. Sai số đo vị trí điểm góc thửa đất và kích thước thửa đất sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác tính diện tích thửa. Nếu căn cứ vào sai số trên bản đồ để xem xét thì giá trị 0,4 mm bao gồm cả sai số đo và sai số đồ giải.

Trường hợp xem ảnh hưởng của sai số đo và sai số vẽ là ngang nhau đến kết quả cuối cùng thì ta có:

$$m_{\sigma} = m_{\epsilon} = \frac{5,6}{4\sqrt{2}} = \frac{0,5}{\sqrt{2}} = 0,35mm \quad (5.1)$$

Sai số trung phương đo điểm địa vật bằng phương pháp toàn đạc được tính theo công thức:

$$m_{\sigma} = \frac{D}{M} \sqrt{\left(\frac{m_{\beta}}{D}\right)^2 + \left(\frac{m_{\rho}}{\rho}\right)^2} = \frac{D}{M} \sqrt{Q}$$

Trong đó:

D là khoảng cách từ máy tới mia, được đo với sai số tương đối là m_{ρ}/D

m_{ρ} là sai số trung phương đo góc cực β .

M là mẫu số tỷ lệ bản đồ.

Từ công thức trên suy ra khoảng cách cho phép từ máy tới mia:

$$D = \frac{m_{\epsilon} \cdot M}{\sqrt{Q}} \quad (5.2)$$

Khi đo vẽ bản đồ địa chính, tùy theo tỷ lệ bản đồ cần vẽ mà người ta quy định độ chính xác và phương pháp đo khoảng cách D. Với bản đồ tỷ lệ 1:1000 và nhỏ hơn có thể đo dài bằng máy toàn đạc quang học, tỷ lệ 1:500, 1:200 phải đo chiều dài từ máy tới điểm chi tiết bằng thước thép hoặc đo dài

diện tích. Khi đó tùy thuộc vào độ chính xác đo đạc tức là $m_p, m_D/D$ ta xác định khoảng cách D cho phép ứng với các tỷ lệ bản đồ và điều kiện đo.

Lưu ý rằng khi lập bản đồ tỷ lệ lớn 1 : 200 phải dùng phương pháp vẽ điểm chi tiết theo tọa độ vuông góc hoặc đưa trực tiếp số đo vào máy tính thành lập bản đồ số. Khi đó sai số vẽ điểm chi tiết không tính theo công thức (5.1) mà có thể lấy $m_o = 0,2$ mm trên bản đồ để ước tính. Trong trường hợp này có thể tăng khoảng cách D .

Để đo vẽ hết địa vật xung quanh điểm trạm đo, các điểm trạm đo phân bố đều thì khoảng cách giữa hai trạm đo sẽ tính được theo công thức :

$$S = D \cdot \sqrt{3}$$

Diện tích không chế của một điểm sẽ là:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot S^2}{2} \quad (5.3)$$

Dựa vào công thức trên ta có thể ước tính được mật độ điểm không chế phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính theo phương pháp toàn đạc phù hợp cho khu đo, tỷ lệ bản đồ cần đo vẽ và thiết bị đo đạc đem dùng. Tuy nhiên khi đo vẽ bản đồ địa chính khu vực đô thị lớn, dân cư đông đúc, vật kiến trúc dày đặc thì số điểm không chế đo vẽ có thể tăng lên từ 1,5 đến 2 lần mới đo vẽ hết nội dung bản đồ.

Lưới không chế địa chính từ cấp 2 trở lên là cơ sở để chêm dày lưới không chế đo vẽ. Như vậy mỗi tờ bản đồ địa chính cần có các điểm không chế từ cấp 2 trở lên. Tỷ lệ bản đồ càng lớn thì diện tích thực tế của một tờ bản đồ càng nhỏ, diện tích không chế của một điểm càng nhỏ, mật độ điểm không chế trên một đơn vị diện tích càng cao.

Theo qui định của qui phạm hiện hành thì mật độ điểm không chế tọa độ địa chính các cấp cần đảm bảo trung bình như sau :

a. Mật độ điểm tọa độ Nhà nước và địa chính cơ sở

- Để đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1 : 5000 phải đảm bảo trên diện tích 20 đến 30 km^2 có 1 điểm tọa độ Nhà nước.

- Để đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1 : 2000 - 1 : 500 phải đảm bảo trên diện tích 10 đến 15 km^2 có 1 điểm tọa độ Nhà nước.

- Để đo vẽ bản đồ trên khu công nghiệp, khu vực đô thị diện tích thửa đất nhỏ, khu đất có giá trị kinh tế cao cần đảm bảo khoảng 10 km^2 có 1 điểm tọa độ Nhà nước.

- Để đo vẽ bản đồ bằng phương pháp sử dụng ảnh hàng không chỉ cần đảm bảo 20 - 30 km^2 có 1 điểm tọa độ Nhà nước.

b. Mật độ điểm tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 trở lên :

- Để đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1: 5000 - 1: 25000 phải đảm bảo trên diện tích 5 km² có 1 điểm tọa độ địa chính cấp 1, khoảng 1 km² có 1 điểm từ địa chính cấp 2 trở lên.

- Để đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1: 500 - 1: 2000 phải đảm bảo trên diện tích từ 3 đến 5 km² có 1 điểm tọa độ địa chính cấp 1 và khoảng 0,7 đến 1 km² có 1 điểm tọa độ địa chính từ cấp 2 trở lên.

- Để đo vẽ bản đồ trên khu công nghiệp, khu vực đô thị diện tích thửa đất nhỏ, khu đất có giá trị kinh tế cao cần đảm bảo khoảng 0,5 km² có 1 điểm tọa độ địa chính cấp 1 và khoảng 0,1 km² có 1 điểm tọa độ địa chính từ cấp 2 trở lên.

5.5 YÊU CẦU ĐỘ CHÍNH XÁC LƯỚI TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH

Lưới tọa độ địa chính được thành lập nhằm phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính. Tính thống nhất và độ chính xác của lưới tọa độ địa chính là yếu tố quan trọng bảo đảm cho bản đồ địa chính được thành lập ở các vùng khác nhau vẫn đồng đều về chất lượng, đặc biệt là đảm bảo độ chính xác cần thiết của các yếu tố thể hiện trên bản đồ.

Yêu cầu cơ bản nhất của bản đồ địa chính là thể hiện chính xác vị trí, kích thước và diện tích các thửa đất. Trong quá trình đo vẽ bản đồ thì bước quan trọng nhất là dùng các phương pháp đo nhằm xác định vị trí các điểm đặc trưng của đường biên thửa đất so với điểm khống chế tọa độ.

Kết quả đo được vẽ lên giấy theo tỷ lệ đã chọn ta có bản đồ giấy hoặc lưu trữ trong máy tính ở dạng bản đồ số. Trong cơ sở dữ liệu bản đồ số tệp dữ liệu tọa độ các điểm đặc trưng thửa đất là quan trọng hơn cả. Khi vẽ bản đồ trên giấy thì ngoài sai số đo đạc còn có sai số đồ họa ảnh hưởng đến độ chính xác các yếu tố trên bản đồ. Số liệu ở bản đồ số chỉ gồm sai số đo đạc, giảm hẳn được sai số đồ họa và ảnh hưởng của tỷ lệ bản đồ.

Kích thước và diện tích thửa đất được đo trên bản đồ hoặc tính ra từ tọa độ các điểm góc thửa đất theo phương pháp giải tích. Rõ ràng độ chính xác đo đạc tọa độ các điểm góc thửa đất sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác diện tích thửa đất.

Việc ước tính độ chính xác các cấp lưới tọa độ địa chính cần đảm bảo nguyên tắc cơ bản là :

- Đáp ứng yêu cầu độ chính xác các yếu tố cần quản lý đối với đất đai.
- Ảnh hưởng của sai số lưới cấp cao đến độ chính xác lưới cấp thấp là không đáng kể để khi bình sai mạng lưới cấp thấp không phải xét đến sai số số liệu gốc.

Sau đây xin giới thiệu hai phương pháp ước tính độ chính xác lưới tọa độ địa chính.

5.5.1 Lưới tọa độ địa chính đảm bảo sai số trung phương chiều dài cạnh

thửa đất.

Trong các quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình thường quy định hai sai số cơ bản đó là *sai số trung bình vị trí điểm địa vật quan trọng so với điểm khống chế đo vẽ và sai số tương hỗ vị trí điểm địa vật.*

Đối với bản đồ địa chính thì địa vật quan trọng nhất là các điểm đặc trưng trên đường biên thửa đất tức là các điểm góc thửa đất. Sai số trung phương vị trí điểm góc thửa so với điểm khống chế đo vẽ không lớn quá 0,4 mm trên bản đồ, ta ký hiệu sai số này là : $m_g = 0,4 \text{ mm}$.

Trong mục 4.5 ở chương 4 ta đã chứng minh quan hệ giữa sai số tương hỗ vị trí điểm với sai số trung phương chiều dài và phương vị cạnh tính theo công thức (4.8). Trong trường hợp này ta có :

$$m_{th} = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = m_g \cdot \sqrt{2} = m_g \cdot \sqrt{2} \quad (5.4)$$

Mặt khác, trong tự công thức (4.7) ta có :

$$m_x = m_y = m = 0,4 \text{ mm} \quad (5.5)$$

Thực tế khi kiểm tra vị trí tương hỗ điểm địa vật người ta chỉ kiểm tra chiều dài cạnh giữa hai điểm. Do đó trong quy phạm nên quy định sai số trung phương chiều dài cạnh thửa đất $m_x = m_y$ là hợp lý. Trên cơ sở sai số chiều dài cạnh thửa đất ta xác định m_g và xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của lưới tọa độ địa chính.

Xét sai số m_g ta thấy nó là ảnh hưởng tổng hợp của sai số đo và sai số vẽ điểm chi tiết. Đối với bản đồ tỷ lệ lớn cần vẽ các điểm chi tiết theo tọa độ thẳng góc và phải đảm bảo $m_{gc} = 0,2 \text{ mm}$, khi đó sai số trung phương đo vị trí điểm chi tiết là :

$$m_{da} = \sqrt{m_g^2 + m_{gc}^2} = \pm 0,346 \text{ mm} \quad (5.6)$$

Sai số m_{da} là ảnh hưởng tổng hợp của sai số đo lưới khống chế tọa độ và sai số đo chi tiết. Ký hiệu SSTP tổng hợp do ảnh hưởng của các cấp khống chế tọa độ đến điểm tọa độ cấp cuối cùng là m_c , SSTP đo điểm chi tiết là m_{da} , ta có quan hệ :

$$m_{dt} = \sqrt{m_c^2 + m_{da}^2} \quad (5.7)$$

Đặt hệ số suy giảm độ chính xác của kết quả đo đạc ở hai công đoạn là k , ta có :

$$m_c = m_{ct} / k \quad (5.8)$$

Suy ra:

$$m_{ct} = m_c \cdot \sqrt{1 + 1/k^2} \quad (5.9)$$

Theo quan điểm của lý thuyết sai số, ta chấp nhận điều kiện: nếu ảnh hưởng của một nguồn sai số thành phần đến sai số tổng hợp nhỏ hơn 10% sai số tổng hợp thì có thể bỏ qua ảnh hưởng của nó. Vận dụng điều kiện này, từ (5.9) ta có:

$$1,1 \cdot m_{ct} = m_c \cdot \sqrt{1 + 1/k^2} \quad (5.10)$$

Giải ra ta được $k=2,2$, tức là khi đảm bảo hệ số k không nhỏ hơn 2,2 thì có thể bỏ qua ảnh hưởng của sai số vị trí điểm khống chế tọa độ trong sai số tổng hợp vị trí điểm chi tiết.

Thử tính cho bản đồ tỷ lệ 1: 500, với $k = 2,2$:

- Theo công thức (5.6) ta có: $m_{ct} = 173$ mm trên thực địa.

- Theo công thức (5.8) và (5.9) ta có: $m_c = \pm 72$ mm.

$$m_{ct} = \pm 157 \text{ mm}$$

Tức là phải xây dựng lưới khống chế tọa độ các cấp phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500 sao cho sai số đo các cấp lưới tọa độ ảnh hưởng tổng hợp đến sai số vị trí điểm khống chế cấp cuối cùng không vượt quá giá trị $m_c = 72$ mm trên thực địa. Người ta căn cứ vào sai số này để thiết kế độ chính xác cần thiết của các cấp lưới khống chế tọa độ địa chính.

Sai số trung phương tổng hợp vị trí điểm khống chế cấp cuối cùng khi lập lưới n cấp được tính theo công thức:

$$m_c = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + \dots + m_n^2} \quad (5.11)$$

Với hệ số giảm độ chính xác giữa 2 cấp liên tiếp là k , ta có quan hệ:

$$m_c^2 = m_1^2 \cdot (1 + k^2 + k^4 + \dots + k^{2(n-1)})$$

ta suy ra sai số trung phương vị trí điểm cấp thứ i là:

$$m_i = \frac{m_c \cdot k^{(i-1)}}{\sqrt{1 + k^2 + k^4 + \dots + k^{2(n-1)}}} \quad (5.12)$$

Xây dựng lưới tọa độ địa chính gồm 5 cấp, tức $n = 5$, chọn $k = 2,2$ và đảm bảo $m_c = 72$ mm, ta tính được m_i xem bảng 5.1, cột 2.

Thực chất sai số này là phản ánh hưởng của sai số các cấp khống chế tọa độ đến sai số vị trí điểm khống chế cấp cuối cùng, chúng đồng thời tác động đến sai số vị trí điểm chi tiết trên bản đồ địa chính.

Do tính chất và phương pháp thể hiện bản đồ địa chính nên các điểm chi tiết địa vật hay điểm đặc trưng trên đường biên thửa đất cách xa nhau nhất trên tờ bản đồ sẽ tương ứng với chiều dài đường chéo tờ bản đồ. Đối với bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500, kích thước bản vẽ là 50×50 cm thì chiều dài đường chéo tờ bản đồ ứng với khoảng cách $S = 350$ m ở thực địa.

Mặt khác, ở phần trên ta đã chứng minh rằng sai số trung phương chiều dài một cạnh có độ lớn bằng sai số trung phương vị trí một điểm đầu cạnh. Khi đó có thể coi sai số trung phương chiều dài $S = 350$ m tương ứng bằng sai số trung phương vị trí điểm các cấp khống chế tính được ở cột 2 bảng 5.1.

Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh các cấp khống chế tọa độ sẽ tính theo công thức (5.13), được kết quả ghi ở cột 3 bảng 5.1.

$$\frac{1}{T_i} = \frac{m_i}{S} \quad (5.13)$$

Lấy sai số giới hạn bằng hai lần sai số trung phương ta có sai số tương đối giới hạn của lưới tọa độ tương ứng.

Bảng 5.1

TT cấp k.c	SSIP vị trí (mm)	SSTP tương đối	SSTP tương đối làm tròn số	SS tương đối giới hạn	Cấp lưới tọa độ
1	2,7	1:129600	1: 130.000	1: 60.000	Hạng III
2	6,0	1: 58300	1: 58.000	1: 28.000	Địa chính 1
3	13,2	1: 26500	1: 26.000	1: 13.000	Địa chính 2
4	29,2	1: 12000	1: 12.000	1: 6.000	Kinh vĩ 1
5	64,4	1: 5400	1: 5.000	1: 2.500	Kinh vĩ 2

Qua kết quả tính thử ở cột 3 bảng 5.1 ta thấy độ chính xác các cấp khống chế trong phương án này gần tương đương với độ chính xác lưới tọa độ địa chính hiện hành.

Lưới địa chính cơ sở đo bằng công nghệ GPS. Lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 và lưới khống chế đo vẽ cấp 1, cấp 2 đều dùng lưới đường chuyên đo cạnh bằng máy diện quang.

Khi xây dựng lưới tọa độ địa chính theo phương pháp tam giác thì chỉ cần đảm bảo sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh tam giác sau bình sai nhỏ hơn giá trị ước tính trong cột 3 bảng 5.1.

Do đặc điểm công nghệ hiện nay nên đa số lưới tọa độ địa chính được xây dựng theo phương pháp đường chuyên đo cạnh bằng máy đo dài điện tử. Giả sử ta chọn phương án xây dựng lưới tọa độ địa chính, trong đó các yếu tố

đặc trưng của nó đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật của qui phạm đo vẽ bản đồ địa chính ban hành tháng 3 năm 2000, xem dòng 1, 2, 3, bảng 5.2. Sai số trung phương tương đối đo chiều dài cạnh và sai số khép tương đối giới hạn đường chuyển đảm bảo theo kết quả tính thử ghi ở bảng 5.1 và được ghi lại ở dòng 4 và 5 bảng 5.2. Sai số trung phương vị trí điểm cuối đường chuyển trước bình sai tính theo công thức sau:

$$M^2 = n \cdot m_s^2 + \frac{m_H^2 [S]^2 \cdot n + 3}{12} \quad (5.14)$$

Thay các chỉ tiêu kỹ thuật đã chọn như trên vào công thức (5.14), ta tính được sai số trung phương đo góc m_H , sai số khép góc giới hạn như ở dòng 6 và 7 bảng 5.2.

Ta nhận thấy rằng: để đảm bảo độ chính xác chiều dài cạnh thửa đất trên bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500 thì phải đo góc lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 với sai số trung phương tương ứng là 3,1" và 6,6". Quy phạm hiện hành quy định khi lập đường chuyển cấp 1, cấp 2 cần đo góc với sai số trung phương là 5" và 10".

Bảng 5.2

Các yếu tố đặc trưng đường chuyển	Tiêu chuẩn kỹ thuật			
	ĐC cấp 1	ĐC cấp 2	Kinh vĩ 1	Kinh vĩ 2
1- Chiều dài tối đa của đường chuyển nối hai điểm cấp cao	4000 m	2500 m	600 m	300 m
2- Tổng số cạnh	10	15	15	15
3- Chiều dài cạnh trung bình	400 m	200 m	60 m	30 m
4- SSTP tương đối đo cana	1: 58000	1: 26000	1: 12000	1: 5000
5- SS khép tương đối giới hạn [s]/[S]	1: 29000	1: 13000	1: 6000	1: 2500
6- SSTP đo góc	3"2	6"6	13"7	33"
7- SS khép đo góc giới hạn	6√n	13√n	27√n	66√n

Nhận xét kết quả tính thử:

Bảng 5.2 cho ta tiêu chuẩn kỹ thuật các cấp đường chuyển của lưới tọa độ địa chính đáp ứng yêu cầu độ chính xác chiều dài cạnh thửa đất trên bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500. Trong đó độ chính xác đo góc đường chuyển cấp 1, cấp 2 phải nâng cao hơn so với yêu cầu của qui phạm, còn độ chính xác đo góc lưới khống chế đo vẽ tương đương như nêu trong qui phạm.

5.5.2 Lưới tọa độ địa chính đảm bảo độ chính xác diện tích thửa đất.

Trong công tác quản lý đất đai, diện tích thửa đất là yếu tố quan trọng, song diện tích thửa đất cần xác định với độ chính xác nào là đủ. Có thể chấp nhận đo đạc diện tích với sai số 1% hay 2%. Các quy phạm trước đây chỉ nêu các hạn sai đo diện tích trên bản đồ, đó chỉ là độ chênh các lần đo diện tích một hình đã vẽ trên bản đồ. Độ chính xác thực tế của kết quả diện tích còn phụ thuộc vào sai số đo vẽ bản đồ. Với bản đồ tỷ lệ lớn, diện tích thửa được tính theo tọa độ các điểm ranh giới thửa, dùng công thức:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n Y_i (X_{i+1} - X_{i-1}) \quad (5.15)$$

Trong đó: n - số điểm ngoặt trên đường biên khép kín.

x_i, y_i - tọa độ điểm thứ i

ký hiệu, $m_x = m_y$ là sai số xác định tọa độ điểm i

$m = m_x \sqrt{2}$ là sai số trung phương vị trí điểm

$D_i^2 = (x_{i+1} - x_{i-1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2$ là đường chéo nối điểm $i-1$ đến điểm $i+1$

Từ công thức (5.15) ta có công thức tính sai số trung phương diện tích thửa đất theo sai số vị trí điểm:

$$m_p = \frac{m}{2\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2} \quad (5.16)$$

Sai số trung phương vị trí điểm góc thửa:

$$m = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2}} m_p \quad (5.17)$$

Thửa đất có dạng điển hình là hình chữ nhật cạnh là a và b , tỷ số hai cạnh $a:b = K$, ta suy ra SSTP diện tích thửa:

$$m_b = \sqrt{\frac{P}{2}} \sqrt{\frac{1+K^2}{K}} \quad (5.18)$$

$$m = \frac{m_b}{\sqrt{P}} \sqrt{\frac{2K}{1+K^2}} \quad (5.19)$$

Chọn sai số xác định diện tích $m_b = 2\% P$ ta tính được sai số trung phương vị trí điểm m tương ứng với hệ số K và diện tích thửa, xem bảng 5.3.

Bảng 5.3

SSIP vị trí điểm (cm) với $m_s = 2\%$					
K \ P (m ²)	1	2	5	7	10
20	8.9	8.0	5.6	4.7	4.0
30	11.0	9.6	6.8	5.8	4.9
40	12.6	11.2	7.8	6.7	5.6
60	15.5	13.8	9.6	8.2	7.0
80	17.9	16.0	11.2	9.5	8.0
100	20.0	17.8	12.4	10.6	8.8
200	28.3	25.2	17.6	15.0	12.6
500	41.7	40.0	27.8	22.1	20.0
1000	79.5	56.5	39.2	33.5	28.1

Thửa đất càng nhỏ, hệ số K càng lớn thì đòi hỏi phải đo đạc vị trí điểm góc thửa càng chính xác. Một số tài liệu thống kê cho thấy các thửa đất có diện tích 30m² đến 80m² chiếm tới khoảng 80% tổng số thửa đất đô thị. Nếu ta lấy sai số trung phương vị trí điểm góc thửa đất $m = 6$ cm thì thỏa mãn độ chính xác xác định diện tích thửa đất cho hầu hết các trường hợp.

Từ sai số cơ bản trên, dựa vào nguyên tắc ảnh hưởng sai số các cấp không chế tọa độ là không đáng kể đến độ chính xác vị trí điểm chi tiết, ta tính được sai số trung phương đo chi tiết và SSIP vị trí điểm không chế tọa độ cấp cuối cùng.

$$m_{\text{ss}} = \pm 55 \text{ mm}$$

$$m_{\text{ss}} = \pm 25 \text{ mm}$$

Tính theo công thức (5.12) ta có sai số trung phương vị trí điểm tương ứng cho 5 cấp của lưới tọa độ địa chính. Chuyển chúng thành sai số trung phương tương đối và sai số tương đối giới hạn ứng với khoảng cách 140 m, ta có kết quả ở bảng 5.4.

Bảng 5.4

TT cấp KC	SSIP vị trí điểm (mm)	SSIP tương đối	SS tương đối giới hạn	Ghi chú
1	0.94	1: 150.000	1: 75.000	Địa chính cơ sở hạng III
2	2.07	1: 67.000	1: 32.000	Địa chính cấp 1
3	4.57	1: 30.000	1: 15.000	Địa chính cấp 2
4	10.05	1: 14.000	1: 7.000	Kinh vĩ cấp 1
5	22.11	1: 6.000	1: 3.000	Kinh vĩ cấp 2

Chọn chiều dài đường chuyển cho lưới tọa độ địa chính, sử dụng yêu cầu độ chính xác ở bảng 5.4 và công thức (5.14) ta tính ra các chỉ tiêu kỹ thuật của các cấp đường chuyển đáp ứng yêu cầu đo chi tiết, tính diện tích thửa đất với sai số 1% đến 2%, xem bảng 5.5.

Bảng 5.5

Các yếu tố đặc trưng đường chuyển	Tiêu chuẩn kỹ thuật			
	ĐC cấp 1	ĐC cấp 2	Kinh vĩ 1	Kinh vĩ 2
1- Chiều dài tối đa của đường chuyển nối hai điểm cấp cao	4000 m	2500 m	600 m	300 m
2- Tổng số cạnh	10	15	15	15
3- Chiều dài cạnh trung bình	400 m	200 m	60 m	30 m
4- SSTP tương đối đo cạnh	1: 60000	1: 30000	1: 14000	1: 6000
5- SS khép tương đối giới hạn [s]/[S]	1: 32000	1: 15000	1: 7000	1: 3000
6- SSTP đo góc	2"8	5"6	11"8	27"5
7- SS khép đo góc giới hạn	6√n	11√n	24√n	55√n

Nhận xét : Để đáp ứng yêu cầu độ chính xác của các yếu tố cần quản lý là kích thước hoặc diện tích thửa đất thì độ chính xác đo đạc lưới tọa độ địa chính phải được nâng lên đáng kể so với quy phạm hiện hành.

5.6. XÂY DỰNG LƯỚI TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH CƠ SỞ.

5.6.1 Khái niệm về hệ thống định vị toàn cầu GPS

Hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Positioning System) là hệ thống định vị, dẫn đường sử dụng kỹ thuật quan trắc vệ tinh nhân tạo. Hệ thống GPS dựa trên cơ sở các vệ tinh được Bộ quốc phòng Mỹ thiết kế, triển khai và bảo trì từ những năm 70 của thế kỷ 20. Ngày nay hệ thống được sử dụng rộng rãi vào mục đích dân sự trên phạm vi toàn thế giới. Người ta chia hệ thống đó thành ba đoạn, đó là đoạn không gian, đoạn điều khiển và đoạn sử dụng.

* **Đoạn không gian (Space Segment)** gồm 24 vệ tinh được đưa lên quỹ đạo vào giai đoạn 1989-1994, ngoài ra còn sử dụng 3 vệ tinh đã được đưa lên quỹ đạo trước đó nên tổng số vệ tinh là 27. Tuổi thọ của vệ tinh là 7 năm rưỡi nên giai đoạn 1996-2000 người ta tiếp tục đưa lên quỹ đạo các vệ tinh thay thế. Đến năm 2000, tổng số vệ tinh trên quỹ đạo là 32, nhưng thực tế chỉ sử dụng 27 vệ tinh. Các vệ tinh bay trên 6 quỹ đạo có bán kính trung

bình là 26000 km. Mặt phẳng quỹ đạo nghiêng 55° so với mặt phẳng xích đạo của trái đất và cắt xích đạo theo các kinh độ $20^\circ, 80^\circ, 140^\circ, 200^\circ, 240^\circ$ và 300° .

Mỗi vệ tinh được trang bị đồng hồ điện tử chính xác và máy phát tần số chuẩn 10,23 MHz, nó tạo ra 2 sóng tải $L_1 = 1575,42$ MHz và $L_2 = 1227,60$ MHz. Các sóng tải được điều biến bởi các mã:

- **C/A Code** (Coarse/ Acquisition) là mã thô dùng trong dân sự. Đó là **dãy mã giả ngẫu nhiên nhị phân** (Pseudo-Random Code), sử dụng tần số 10,23 MHz để điều biến sóng tải L_1 .

- **P- Code** (Precision Code) là **dãy mã giả ngẫu nhiên nhị phân**, sử dụng tần số 10,23 MHz để điều biến sóng tải L_1 và L_2 . Dãy này lặp lại theo chu kỳ 267 ngày. Nó được chia đoạn theo tuần lễ và gán cho mỗi vệ tinh một đoạn khác nhau. Đó là mã chính xác dùng trong quân sự.

* **Đoạn điều khiển** (*Control Segment*) gồm một trạm trung tâm đặt ở Colorado Springs và 4 trạm quan sát phân bố đều quanh trái đất, đặt tại Hawaii (Florida), Ascension Islands, Diego Garcia, và Kwajalein.

Các trạm quan sát thường xuyên thu tín hiệu vệ tinh, đo khoảng cách đến các vệ tinh và các yếu tố khí tượng để truyền về trạm trung tâm. Trạm trung tâm tiến hành xử lý số liệu để đưa ra Ephemerit vệ tinh, các thông tin chính xác về vị trí của các vệ tinh trên quỹ đạo và số hiệu chính đồng hồ trên các vệ tinh. Các số liệu này được đưa lên các vệ tinh. Bằng cách này các thông tin đạo hàng và thời gian trên các vệ tinh thường xuyên được chính xác hoá và sau đó truyền cho người sử dụng qua sóng tải L_1, L_2 . Việc chính xác hóa thông tin được thực hiện 3 lần trong một ngày.

* **Đoạn sử dụng** (*User Segment*) : Đoạn này gồm các máy thu tín hiệu vệ tinh và các thiết bị xử lý thông tin để khai thác, sử dụng cho các mục đích khác nhau của khách hàng. Sử dụng máy đo độc lập có thể xác định được vị trí tuyệt đối của các điểm trên mặt đất hoặc vị trí các phương tiện đang chuyển động. Nếu sử dụng đồng thời hai máy thu sẽ xác định được vị trí tương đối của hai điểm với độ chính xác rất cao, kỹ thuật này được ứng dụng trong trắc địa.

5.6.2 Phương pháp đo GPS.

1. Máy thu và các đại lượng đo.

Tùy theo kiểu dữ liệu và phương pháp xử lý số liệu mà người ta chia máy thu thành 2 nhóm là *máy thu so sánh Code* và *máy thu đo hiệu pha* hoặc loại *máy thu một tần số* và *máy thu hai tần số*. Hiện có khoảng trên mười

hãng lớn trên thế giới sản xuất máy thu GPS, điển hình là các hãng Trimble Navigation, Ashtech (Mỹ), Wild, Leica (Thụy sỹ), Sokkia (Nhật), Minimax (Đức), Segsel (Pháp),...

Việc định vị bằng GPS được thực hiện trên cơ sở sử dụng hai đại lượng đo cơ bản là *khoảng cách giả* xác định theo C/A Code và P-Code hoặc theo *pha sóng tải* L_1, L_2 .

* *Khoảng cách giả theo C/A Code và P-Code :*

Mã tựa ngẫu nhiên được phát đi cùng sóng tải. Máy thu GPS cũng phát ra một dãy mã tương tự. Bằng cách so sánh code thu được từ vệ tinh và code do máy thu phát ra có thể xác định được thời gian truyền sóng từ vệ tinh tới máy thu, từ đó có thể xác định được khoảng cách từ vệ tinh tới tâm anten của máy thu GPS.

Tuy nhiên do sự không đồng bộ giữa đồng hồ trên vệ tinh và đồng hồ của các máy thu, do ảnh hưởng của môi trường truyền sóng nên không nhận được khoảng cách thực, người ta gọi đó là *khoảng cách giả* giữa vệ tinh và máy thu.

Nếu ký hiệu tọa độ vệ tinh trong hệ tọa độ không gian địa tâm là X_s, Y_s, Z_s , tọa độ điểm quan sát là X, Y, Z , thời gian truyền sóng là t , sai số không đồng bộ giữa đồng hồ trên vệ tinh và đồng hồ máy thu là Δt , tốc độ truyền sóng là c , ta có khoảng cách giả R :

$$R = c.(t + \Delta t) = \sqrt{(X_s - X)^2 + (Y_s - Y)^2 + (Z_s - Z)^2} \quad (5.20)$$

Sử dụng C/A Code có thể đạt được độ chính xác đo khoảng cách cỡ 30m, nếu dùng P Code có thể đạt sai số cỡ 3m. Tuy nhiên P-Code không được sử dụng đại trà nên người ta phải nghiên cứu các biện pháp nâng cao độ chính xác sử dụng C/A Code trong thực tế.

* *Đo pha sóng tải :*

Các vệ tinh liên tục phát 2 sóng tải L_1, L_2 . Bằng cách đo hiệu pha sóng tải do máy thu nhận được từ vệ tinh và pha của tín hiệu đo chính máy thu phát ra, ta được hiệu pha :

$$\Phi = \frac{2\pi}{\lambda} (R - N\lambda + c. \Delta t) \quad (5.21)$$

Trong đó :

Φ là hiệu pha đo máy thu đo được

R là khoảng cách giữa vệ tinh và máy thu

λ là bước sóng của sóng tải

N là số nguyên lần bước sóng λ chứa trong R

Δt là sai số không đồng bộ giữa đồng hồ trên vệ tinh và máy thu

Sử dụng pha sóng tải L_1 có thể đo khoảng cách từ vệ tinh đến máy thu với độ chính xác đến centimet.

2. Đo GPS tuyệt đối.

Đo GPS tuyệt đối là sử dụng máy thu GPS để xác định tọa độ của điểm đặt máy quan sát trong hệ thống tọa độ WGS-84. Thành phần tọa độ có thể là X, Y, Z trong hệ tọa độ vuông góc không gian địa tâm hoặc B, L, H trong hệ tọa độ mặt cầu.

Khi vị trí các vệ tinh trên quỹ đạo đã biết một cách chính xác, chỉ cần máy thu xác định được khoảng cách từ nó tới 3 vệ tinh, ta sẽ xác định được tọa độ của điểm quan sát theo phương pháp giao hội cạnh, hình 5.1.

Tuy nhiên trong công thức (5.20) khoảng cách giả R còn chứa một ẩn số chưa xác định là Δt . Vì vậy để giải bài toán, cần tối thiểu 4 khoảng cách giả từ máy thu tới 4 vệ tinh để lập được hệ phương trình:

$$\begin{aligned} (X_{s1} - X)^2 + (Y_{s1} - Y)^2 + (Z_{s1} - Z)^2 &= (R_1 - c \cdot \Delta t)^2 \\ (X_{s2} - X)^2 + (Y_{s2} - Y)^2 + (Z_{s2} - Z)^2 &= (R_2 - c \cdot \Delta t)^2 \\ (X_{s3} - X)^2 + (Y_{s3} - Y)^2 + (Z_{s3} - Z)^2 &= (R_3 - c \cdot \Delta t)^2 \\ (X_{s4} - X)^2 + (Y_{s4} - Y)^2 + (Z_{s4} - Z)^2 &= (R_4 - c \cdot \Delta t)^2 \end{aligned} \quad (5.22)$$

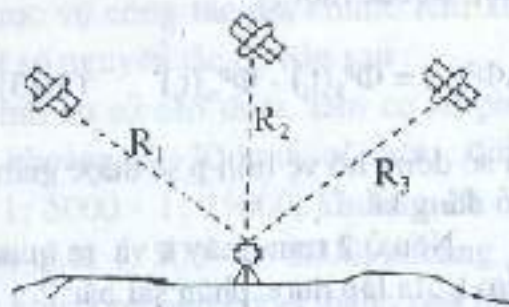
Với hệ thống vệ tinh GPS như hiện nay, tại một điểm bất kỳ trên mặt đất thường có thể quan sát từ 4 đến 8 vệ tinh, có trường hợp có tới 10 vệ tinh trên bầu trời. Khi đó sẽ sử dụng phương pháp số bình phương nhỏ nhất để xử lý số liệu tìm ra tọa độ các điểm và đánh giá độ chính xác kết quả.

Phương pháp đo GPS tuyệt đối thường cho độ chính xác kém, sai số tọa độ cỡ hàng chục mét. Người ta khắc phục nhược điểm này bằng cách sử dụng đồng thời hai máy thu, định vị theo phương pháp vi phân. Một máy cơ sở đặt cố định tại điểm đã biết tọa độ, các máy khác di chuyển đến đo tại điểm cần xác định. Máy cơ sở đo tọa độ điểm rồi so sánh với tọa độ đã biết để xác định số cải chính cạnh thờ. Nếu khu đo không lớn, có thể coi môi trường trong khu là đồng nhất. Số cải chính cạnh thờ ở máy cố định có thể được truyền tới các máy di động để tính số cải chính cho từng điểm quan sát.

3. Đo GPS tương đối.

Đo GPS tương đối là trường hợp sử dụng 2 máy thu đặt ở 2 điểm khác nhau để xác định hiệu tọa độ của chúng là $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ hoặc $\Delta B, \Delta L, \Delta H$ trong hệ tọa độ WGS-84.

Để thu được hiệu tọa độ với độ chính xác cao, người ta sử dụng nguyên lý đo hiệu pha sóng tải. Nếu tại 2 điểm quan sát, trong cùng một thời điểm thu tín hiệu của một hoặc hai vệ tinh, sẽ tạo ra được phân sai bậc 1, bậc 2 và

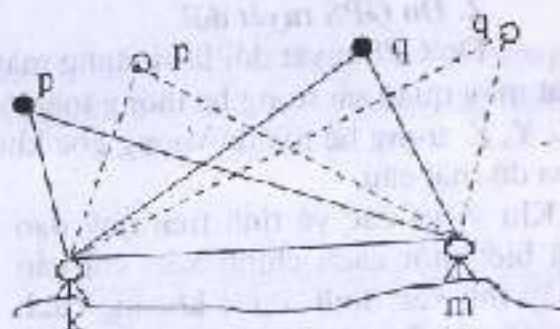


Hình 5.1

bậc 3 của pha sóng tái. Trong các phân sai này sẽ khử bớt ảnh hưởng của các nguồn sai số khác nhau như sai số đồng hồ vệ tinh, sai số đồng hồ thu hồ máy thu, sai số tọa độ vệ tinh,...

Nếu hai máy thu k và m , xem hình 5.2, cùng quan sát một vệ tinh p tại cùng một thời điểm t_i , ta lập được 2 phương trình dạng 5.21, suy ra phân sai bậc một:

$$\Delta\Phi^p(t_i) = \Phi_k^p(t_i) - \Phi_m^p(t_i) \quad (5.23)$$



Hình 5.2

Sai số đồng hồ vệ tinh p sẽ được giảm nhỏ đáng kể.

Nếu ở 2 trạm máy k và m quan sát 2 vệ tinh p và q tại cùng một thời điểm t_i , ta lập được phân sai bậc 2:

$$\Delta\Phi^q(t_i) = \Delta\Phi^{pq}(t_i) - \Delta\Phi^{pq}(t_i) \quad (5.24)$$

Nếu ở 2 trạm máy k và m cùng quan sát 2 vệ tinh p và q tại 2 thời điểm t_i và t_j ta có phân sai bậc 3 trên cơ sở phân sai bậc 2 tại 2 thời điểm:

$$\Delta\Phi^{pq}(t_i, t_j) = \Delta\Phi^{pq}(t_i, t_j) - \Delta\Phi^{pq}(t_i, t_j) \quad (5.25)$$

Trong phân sai bậc 2 sẽ khử tiếp ảnh hưởng của sai lệch đồng hồ 2 máy thu. Phân sai bậc 3 cho phép loại trừ số nguyên đa trị,...

Thông thường trong thời điểm quan sát có từ 4 đến 8 vệ tinh cùng xuất hiện trên bầu trời. Bằng cách tổ hợp từng cặp vệ tinh sẽ có rất nhiều trị đo. Mặt khác khi đo tương đối cần phải quan sát vệ tinh trong khoảng thời gian dài từ nửa giờ đến vài ba giờ. Như vậy số trị đo dùng để xác định hiệu tọa độ 2 điểm là rất lớn, xử lý số liệu theo phương pháp số bình phương nhỏ nhất sẽ thu được ΔX , ΔY , ΔZ có độ chính xác cao và nhận được ma trận hiệp phương sai tương ứng.

Trên cơ sở nguyên lý đo GPS tương đối người ta sử dụng **phương pháp đo tĩnh** với 2 máy thu để xác định **hiệu tọa độ** từng cặp điểm với độ chính xác cao, có sai số cỡ centimet, thậm chí tới milimet, đáp ứng yêu cầu xây dựng lưới tọa độ địa chính. Ngoài ra còn sử dụng **phương pháp đo động** để xác định vị trí tương đối của hàng loạt điểm so với máy cơ sở đặt tại điểm cố định đã biết tọa độ.

5.6.3 Thiết kế lưới địa chính cơ sở.

1. Nguyên tắc chung khi thiết kế lưới.

Lưới tọa độ địa chính được xác định gồm 3 cấp trung gian dựa vào lưới hạng I, hạng II nhà nước đó là địa chính cơ sở, địa chính cấp 1, địa chính cấp

2 sau đó phát triển lưới khống chế đo vẽ gồm một hoặc hai cấp. Do điều kiện kỹ thuật và công nghệ đã có những thay đổi cơ bản, các dạng lưới tam giác đo góc hầu như không còn được sử dụng. Công nghệ GPS được sử dụng để đo đạc lưới địa chính cơ sở còn lưới tọa độ địa chính cấp thấp hơn dùng phương pháp đường chuyển đo cạnh bằng máy điện quang.

Lưới địa chính cơ sở được xây dựng theo luận chứng kinh tế, kỹ thuật của địa phương cấp tỉnh, thành phố. Đến nay đã có nhiều tỉnh xây dựng xong mạng lưới cơ sở đo bằng GPS phục vụ công tác địa chính. Khi xây dựng lưới địa chính cơ sở cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản sau:

- Đảm bảo đủ mật độ điểm địa chính cơ sở cần thiết, làm cơ sở phát triển lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2: khoảng 20-30 km² có một điểm GPS đối với khu vực đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1: 5000 - 1: 25000, khoảng 10 -15 km² có 1 điểm khi đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ 1: 500 - 1: 2000, khoảng 10 km² có 1 điểm khi đo vẽ bản đồ địa chính khu công nghiệp và thành phố lớn.

- Lưới địa chính cơ sở phải nối chắc chắn với lưới với lưới tọa độ nhà nước hạng I, II đã có trong khu vực, tạo thành một hệ thống thống nhất trong hệ tọa độ nhà nước.

- Khi xử lý số liệu cần tính chuyển kết quả về mặt quy chiếu và hệ tọa độ nhà nước hiện hành.

- Độ chính xác chiều dài cạnh sau xử lý sơ bộ và sau bình sai lưới GPS được tóm tắt trong bảng 5.6

Bảng 5.6

Chiều dài cạnh (km)	Sai xử lý sơ bộ		Sai số tương đối cạnh sau bình sai
	RMS (m)	RATIO	
> 50	0.08 + 0.0015 D	2.2	1: 600 000
30-50	0.04 + 0.0025 D	2.4	1: 400 000
15-30	0.04 + 0.0025 D	2.6	1: 300 000
5-15	0.03 + 0.003 D	2.8	1: 200 000
3-5	0.02 + 0.004 D	3.0	1: 100 000
< 3		-	0.03 m / S

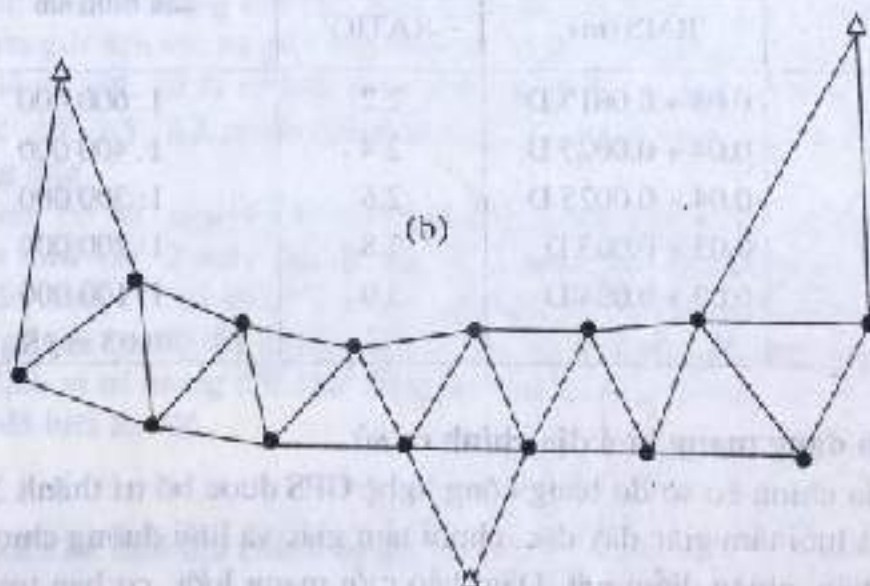
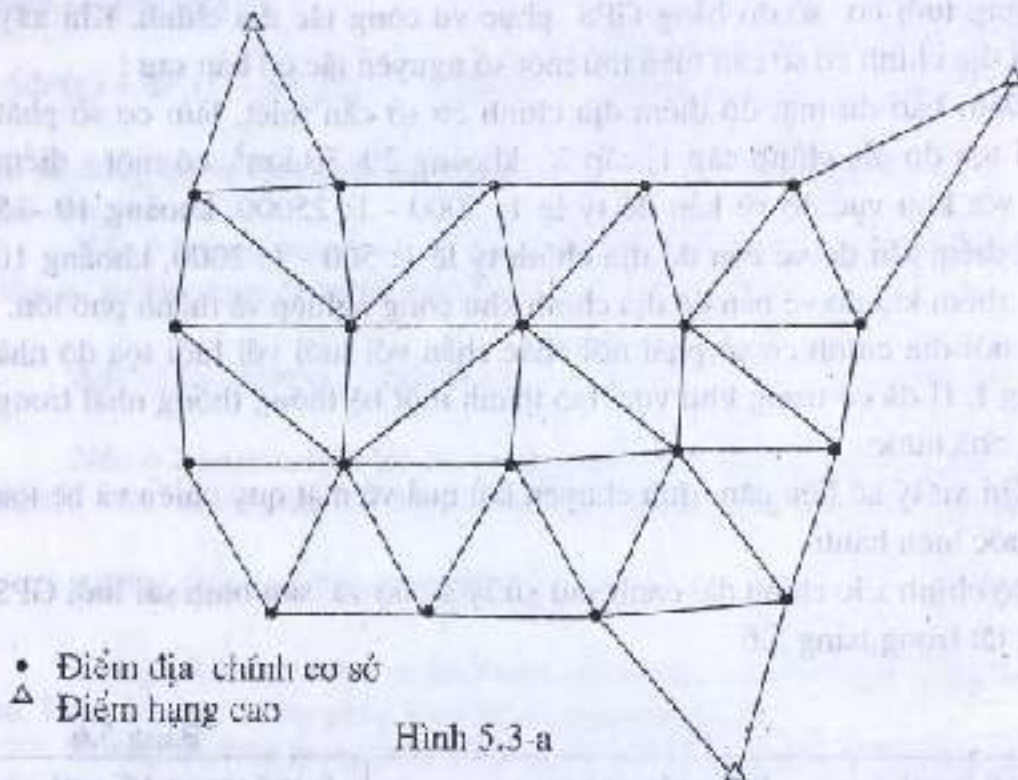
2. Hình dạng mạng lưới địa chính cơ sở.

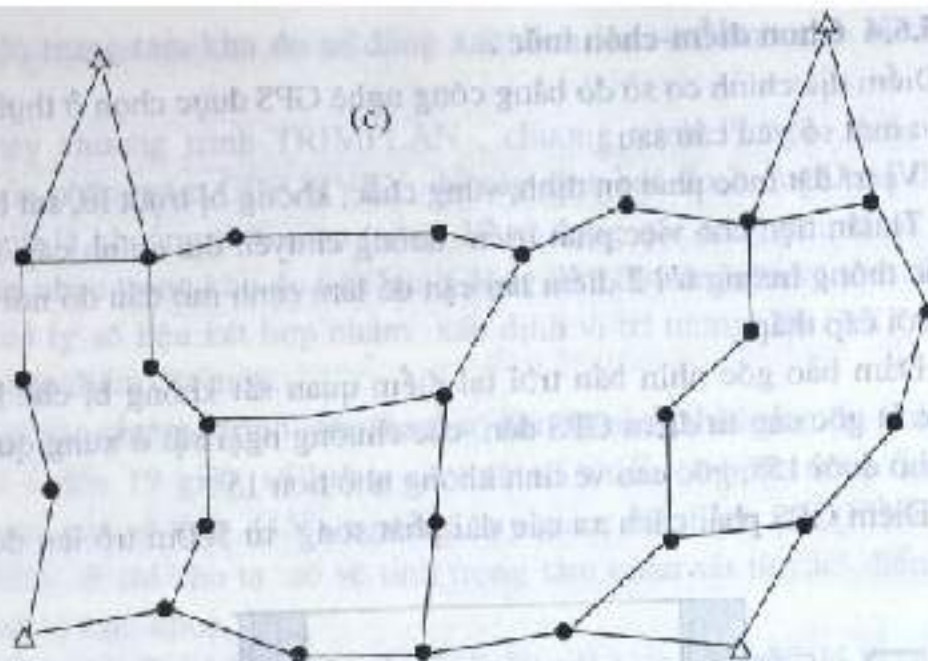
Lưới địa chính cơ sở đo bằng công nghệ GPS được bố trí thành 3 dạng lưới cơ bản là lưới tam giác đầy đặc, chuỗi tam giác và lưới đường chuyển có nhiều vòng khép, nhiều điểm nút. Đảm bảo mỗi mạng lưới cơ bản trên phải nối ít nhất 3 điểm tọa độ nhà nước hạng I hạng II. Các điểm hạng cao nên chọn theo phương án phân bố đều xung quanh lưới cần xây dựng.

Chèn lưới GPS dày đặc vào giữa các điểm hạng cao dạng điển hình như hình vẽ 5.3-a

Bố trí chuỗi tam giác nối với 3 điểm hạng cao nằm ở đầu, cuối và ở giữa chuỗi như hình 5.3-b.

Bố trí lưới đường chuyền có 4 điểm hạng cao nằm xung quanh như hình 5.3-c.





Hình 5.3

Trong trường hợp có nhiều điểm hạng cao thì bố trí các điểm rải đều trong lưới GPS. Các điểm tam giác nhà nước hạng II cũ cũng được bố trí hoà nhập với lưới GPS và được đo lại như các điểm GPS mới.

Số hiệu điểm GPS : Điểm địa chính cơ sở GPS được đánh số theo tờ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:100 000. Số hiệu điểm gồm 6 số, 3 số đầu từ trái sang phải là số hiệu tờ bản đồ tỷ lệ 1:100 000 cộng thêm các số trong bảng 5.7 dưới đây:

Bảng 5.7

Danh pháp tờ bản đồ tỷ lệ 1:100 000	Số cộng thêm vào số hiệu tờ bản đồ 1:100 000
F-48	000
E-48	200
D-48	400
C-48	600
B-48	800

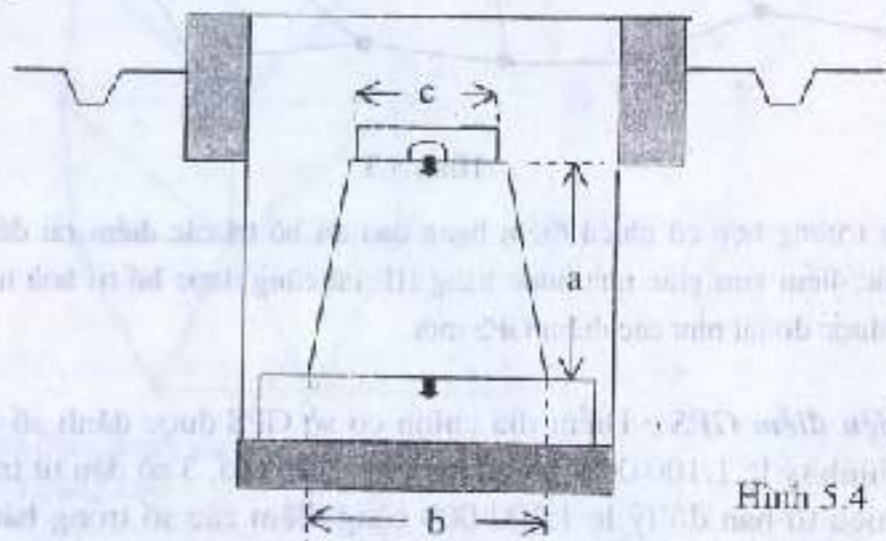
Số tiếp theo là số 4, hai số tiếp theo sau cùng là số thứ tự điểm địa chính cơ sở nằm trong tờ bản đồ địa hình 1:100 000 bắt đầu từ số 01 đến hết.

Ví dụ : Điểm địa chính cơ sở số 7 được thiết kế trên tờ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:100 000 số hiệu 105 thuộc tờ bản đồ 1:100 000 số E-48 sẽ có số hiệu là: 305.407.

5.6.4 Chọn điểm-chôn mốc .

Điểm địa chính cơ sở đo bằng công nghệ GPS được chọn ở thực địa cần đảm bảo một số yêu cầu sau :

- Vị trí đặt mốc phải ổn định, vững chắc, không bị trượt lở, sụt lún.
- Thuận tiện cho việc phát triển đường chuyển địa chính cấp 1, cấp 2.
- Đảm bảo thông hướng tới 2 điểm lân cận để làm canh mở đầu đo nối phương vị cho lưới cấp thấp.
- Đảm bảo góc nhìn bầu trời tại điểm quan sát không bị che khuất là 150° , tức là góc cao từ điểm GPS đến các chướng ngại vật ở xung quanh nó không nhỏ dưới 15° ; góc cao vệ tinh không nhỏ hơn 15° .
- Điểm GPS phải cách xa các dải phát sóng từ 500m trở lên để không bị nhiễu.



Hình 5.4

Mốc tọa độ địa chính cơ sở là loại mốc bê tông hai tầng, cổ dấu sử dụng làm mốc ở cả tầng trên và tầng dưới. Mốc được chôn sâu dưới mặt đất từ 30 - 50 cm. Xung quanh mốc có xây tường bảo vệ bằng bê tông, hình 5.4.

5.6.5. Đo đạc lưới địa chính cơ sở.

Khi đo đạc lưới địa chính cơ sở bằng công nghệ GPS sẽ sử dụng các máy thu tín hiệu vệ tinh loại Trimble Navigation Surveyor : 4000 ST, 4000 SST, 4000 SE, 4000 LS,... và các máy có độ chính xác tương đương.

Ta có thể tóm tắt quy trình đo qua các bước sau :

1. Lập chương trình đo.

Trước hết cần xác định lịch xuất hiện vệ tinh trên khu đo hoặc trên từng điểm đo. Muốn vậy, ta dựa vào bản đồ địa hình xác định gần đúng tọa độ trắc địa B, L của điểm đo hoặc của điểm trung tâm khu đo. Dựa vào tọa độ điểm độc lập sẽ xác định lịch vệ tinh phù hợp với chương trình đo tọa độ điểm đo.

còn tọa độ trung tâm khu đo sẽ dùng xác định lịch về tỉnh cho cả đoạn đo (Session).

Chạy chương trình TRIMPLAN, chương trình PLAN hoặc modul PLAN của phần mềm GPSURVEY để xác định các đoạn đo. Đoạn đo (Session) chính là khoảng thời gian trong đó sử dụng các máy thu đặt ở một số điểm khác nhau trong khu đo tiến hành đồng thời thu tín hiệu vệ tinh GPS để sau này xử lý số liệu kết hợp nhằm xác định vị trí tương đối (ΔX , ΔY , ΔZ) của từng cặp điểm đặt máy.

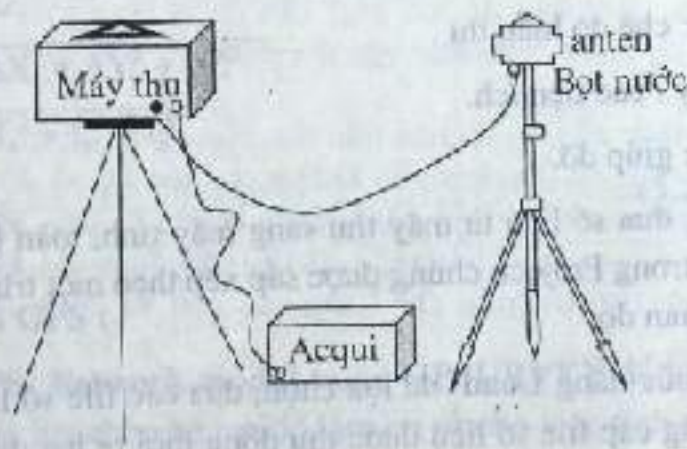
Đưa vào chương trình các tham số như khoảng thời gian đo trong ngày (ví dụ từ 6 đến 19 giờ), số lượng vệ tinh tối thiểu (4 hoặc 6 vệ tinh), góc ngưỡng cao của vệ tinh (15°), ngưỡng suy giảm độ chính xác (PDOP từ 2,5 đến 5). Máy sẽ cho ta số vệ tinh trong tầm quan sát từ các điểm trong khu đo, số vệ tinh khỏe...

Phần mềm PLAN còn chỉ cho ta lịch xuất hiện vệ tinh, đó là các thông tin chi tiết về các vệ tinh khỏe như: tên vệ tinh, góc cao vệ tinh, góc phương vị và mức suy giảm độ chính xác vị trí (PDOP), ngày giờ,... Có thể in lịch xuất hiện vệ tinh ra giấy và vẽ được sơ đồ phân bố vệ tinh cũng hướng chuyển động của nó trong hệ tọa độ chân trời.

Căn cứ vào lịch vệ tinh ta lập **chương trình đo** cho từng trạm máy, cho từng máy thu theo ngày giờ lựa chọn.

2. Đo đạc.

- Vận động đến điểm đo.
- Đặt máy, quy tâm, cân bằng máy. Trường hợp máy có anten rời sẽ đặt máy theo sơ đồ như hình vẽ 5.5



Hình 5.5

Bật máy thu trước giờ đo chính thức 5 phút để máy tự động thực hiện đồng bộ đồng hồ máy thu và đồng hồ vệ tinh.

- Kiểm tra các tham số đặt trước của máy, nếu cần thì đặt lại các tham số như: chọn số vệ tinh tối thiểu, đặt thời gian thu tín hiệu (90 hay 120 phút), đặt ngày đo, giờ bắt đầu đo, đặt đơn vị đo góc, đơn vị đo dài, chọn chế độ đo, v.v... Phần lớn các tham số này chỉ đặt một lần cho cả khu đo.

- Tiến hành thu tín hiệu vệ tinh.

- Đo các yếu tố khí tượng: nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, hoặc nhiệt độ khô, nhiệt độ ẩm. Áp suất đọc đến 0,1 mbar, nhiệt độ đọc đến 0,1^oC.

- Đo chiều cao anten hai lần vào thời điểm bắt đầu và kết thúc thời gian thu tín hiệu, đọc số chính xác đến milimet.

Khi kết thúc một số trạm đo hoặc bộ nhớ máy thu đầy thì tiến hành trút số liệu sang máy tính để tính toán và ghi lưu số liệu lên đĩa từ.

3. Xử lý số liệu.

Việc xử lý số liệu được thực hiện trong hai quá trình, đó là *xử lý sơ bộ* và *binh sai lưới*. Hiện nay người ta thường dùng phần mềm **GPSURVEY** để xử lý số liệu đo GPS. Chức năng chính của phần mềm gồm có:

- Project: quản lý khu đo.
- Plan: Lập chương trình đo.
- Load: nhập số liệu.
- Process: xử lý sơ bộ.
- Adjust: bình sai lưới.
- View: chế độ hiển thị.
- Utility: các tiện ích.
- Help: giúp đỡ.

Sau khi đưa số liệu từ máy thu sang máy tính, toàn bộ các file số liệu được quản lý trong Project, chúng được sắp xếp theo một trình tự nhất định, ví dụ theo thời gian đo.

Dùng chức năng **Load** để lựa chọn, đưa các file số liệu vào tính toán. Có thể đưa từng cặp file số liệu được thu đồng thời từ hai điểm đặt máy ở hai đầu cạnh hoặc đưa toàn bộ các file số liệu của cả khu đo vào để xử lý đồng thời. Phải kiểm tra các file đã chọn và chiều cao anten tương ứng.

Xử lý sơ bộ bảng chức năng Process :

Dùng chức năng **Piont Position** để tính tọa độ điểm độc lập, ta nhận được tọa độ không gian địa tâm X, Y, Z hoặc tọa độ trắc địa B, L, H trong hệ WGS-84 với độ chính xác thấp.

Xử lý quan trọng nhất ở đây là dùng chức năng **Baseline** để tính cạnh trên cơ sở 2 file số liệu thu đồng thời ở 2 trạm đặt ở hai đầu của một cạnh. Sau xử lý sẽ thu được kết quả gồm:

- Tọa độ gắn đứng X, Y, Z và B, L, H của điểm đo.
- Chiều dài nghiêng, góc phương vị và góc nghiêng của cạnh.
- Gia số tọa độ ΔX , ΔY , ΔZ trong hệ tọa độ không gian địa tâm.
- Gia số tọa độ Δx , Δy , Δh trong hệ tọa độ địa diện.
- Ma trận hiệp phương sai tương ứng với cạnh được xử lý.
- Tỷ số nhiễu **RATIO**.

Chỉ khi **RATIO** > 1,5 mới có lời giải **Fixe**. Trường hợp ngược lại, có lời giải **Flood** thì phải xem lại biểu đồ vệ tinh và các file số liệu để loại bỏ các số liệu gián đoạn hoặc bị nhiễu ... và giải lại cạnh.

Sau xử lý sơ bộ có thể vào **VIEW** để kiểm tra kết quả trên sơ đồ lưới (Network map). Chọn kiểm tra từng cạnh: s, a, h và **RATIO**. Trên sơ đồ còn có thể chọn các vòng khép kín để kiểm tra trực tiếp sai số khép vòng :

$$f_x = \sum \Delta X$$

$$f_y = \sum \Delta Y$$

$$f_z = \sum \Delta Z$$

$$S = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2}$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2 + f_z^2}$$

$$\frac{1}{T} = \frac{f_s}{[S]} \quad (5.26)$$

Bình sai lưới GPS :

Sử dụng **GPS Network modul** trong **GPSURVEY** để bình sai mạng lưới. Trước hết phải lựa chọn hệ tọa độ làm cơ sở cho việc tính toán, nó gồm các yếu tố cơ bản như :

- Ellipsoid (a, b, α)

- Mũi chiếu (Gauss hoặc UTM).

- Kinh tuyến trực.

Từ file kết quả xử lý sơ bộ cạnh đo, phần mềm sẽ chuyển đổi Δx , Δy , Δh thành các yếu tố chiều dài, phương vị và chênh cao s , α và h thể hiện 3 thành phần của cạnh trong không gian, coi chúng là 3 trị đo tương quan để lập 3 phương trình sai số cho mỗi cạnh đo, ẩn số là tọa độ sau bình sai của các điểm.

Kết quả bình sai sẽ cho ta: x , y , h trong hệ tọa độ địa diện, tọa độ X , Y , Z trong hệ tọa độ địa tâm và B , L , H trong hệ tọa độ trắc địa cùng các sai số trung phương tương ứng.

Sử dụng các tham số ellip Kraxopski và phép chiếu tọa độ thẳng góc Gauss Kruger, đồng thời đưa tọa độ các điểm hạng 1, hạng II đóng vai trò điểm gốc của lưới GPS vào sẽ tính chuyển được kết quả bình sai thành tọa độ Gauss-Kruger.

5.7 THIẾT KẾ VÀ ĐO ĐẠC LƯỚI TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH CẤP 1, CẤP 2.

Lưới tọa độ địa chính cấp 1 và cấp 2 hiện nay chủ yếu được xây dựng theo phương pháp đo đường chuyền. Khi nghiên cứu về lưới khống chế địa hình, ta đã xem xét các vấn đề cơ bản của lưới đường chuyền như tốc độ các sai số đặc trưng cho độ chính xác đường chuyền, tiêu chuẩn đường chuyền dưới thẳng,... Trong phần này chúng ta chỉ đề cập đến một số vấn đề có tính chất ứng dụng khi thiết kế, đo đạc và xử lý số liệu lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2.

5.7.1 Những yêu cầu kỹ thuật khi thiết kế đường chuyền.

- Trước khi thiết kế lưới tọa độ địa chính cấp 1, 2 cần tìm hiểu kỹ nhiệm vụ đo, tỷ lệ bản đồ lên nhất cần đo vẽ, tìm hiểu kỹ các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội của khu vực đo, đánh giá khả năng kỹ thuật và thiết bị của đơn vị thi công.

- Thu thập đầy đủ tài liệu trắc địa, bản đồ đã có trên khu đo như bản đồ địa hình các loại tỷ lệ, các điểm khống chế tọa độ và độ cao đã xây dựng ở giai đoạn trước. Khảo sát khả năng sử dụng của tài liệu Trắc địa - Bản đồ, đặc biệt là sơ đồ vị trí điểm khống chế và tìm cho được các điểm mốc ở thực địa. Đánh dấu các điểm khống chế hạng cao còn sử dụng được lên bản đồ địa hình.

- Đảm bảo mật độ điểm theo các điều kiện đặc trưng của khu vực đo vẽ: ở các đô thị cứ $70 + 100$ ha có một điểm địa chính 1 và 10 ha có một điểm địa chính 2, ở vùng cần đo vẽ bản đồ tỷ lệ $1:500 - 1:2000$ cứ khoảng $3 + 5 \text{ km}^2$ có một điểm cấp 1 và $0,7 + 1 \text{ km}^2$ có 1 điểm địa chính 2. Để đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ $1:5000 - 1:25000$ chỉ cần 5 km^2 có 1 điểm địa chính cấp 1.

- Dạng lưới đường chuyển cấp 1 và cấp 2 là dạng lưới có nhiều vòng khép kín, nhiều điểm nút. Nó bao gồm các tuyến nối điểm hạng cao với điểm nút hoặc nối 2 điểm nút. Chiều dài cạnh và tổng chiều dài đường chuyển phải đảm bảo theo chỉ tiêu quy phạm như ở mục 3.

Các tuyến đường chuyển nên chọn dạng duỗi thẳng. Nên đảm bảo tỷ số $[s]/L < 1,3$ trong đó $[s]$ là tổng chiều dài cạnh, L là chiều dài nối điểm đầu đến điểm cuối. Cạnh đường chuyển hợp với đường chéo L một góc không lớn quá 24° .

- Chiều dài các cạnh trong tuyến đường chuyển nên bố trí đều nhau, không có cạnh quá ngắn, không bố trí hai cạnh liên tiếp nhau có độ dài chênh nhau quá 1,5 lần.

- Khi hai đường chuyển song song nhau và cách nhau dưới 400m đối với cấp 1 và 150m đối với cấp 2 thì phải đo nối vào nhau.

- Khi đường chuyển ngắn hơn 600 m đối với cấp 1, và 400 m đối với cấp 2 thì cần đảm bảo sai số khép tuyệt đối không lớn hơn 4 cm.

- Tại các điểm hạng cao ở đầu tuyến đường chuyển phải đo 1 góc nối giữa cạnh đường chuyển với cạnh của lưới hạng cao có phương vị góc chính xác. Các điểm đo nối phương vị phải rải đều trong lưới đường chuyển. Góc nối với cạnh hạng cao phải lớn hơn 20° .

Trong bảng 5.8 nêu những chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản của lưới đường chuyển địa chính được quy định trong quy phạm đo vẽ bản đồ địa chính ban hành năm 2000. Khi thiết kế lưới cần đảm bảo các chỉ tiêu, trường hợp gặp khó khăn cần thay đổi phải nêu rõ trong luận chứng kinh tế kỹ thuật và phải ước tính độ chính xác, đề ra phương pháp đo đặc phù hợp.

Bảng 5-8

STT	Các yếu tố của lưới đường chuyển	Chỉ tiêu kỹ thuật	
		Cấp I	Cấp II
1	Chiều dài đường chuyển không lớn hơn	4 km	2,5 km
2	Số cạnh không lớn hơn	10	15
3	Chiều dài từ điểm khởi tính đến điểm nút hoặc giữa hai điểm nút không lớn hơn	2,5 km	1 km
4	Chiều dài cạnh đường chuyển: - Chiều dài cạnh lớn nhất - Chiều dài cạnh nhỏ nhất - Chiều dài cạnh trung bình	1000 m 200 m 400 m	400 m 60 m 200 m
5	Sai số trung phương đo góc không lớn hơn	5"	10"
6	Sai số trung phương tương đối cạnh sau bình sai không lớn hơn - Đối với cạnh dưới 500 m	1/50000 $\pm 0,012$ m	- $\pm 0,012$ m
7	Sai số giới hạn khép góc đường chuyển	$\pm 10 \sqrt{n}$	$\pm 20 \sqrt{n}$
8	Sai số khép giới hạn tương đối đường chuyển $f_s/[S]$	1/15000	1/10000

Đối với khu vực chỉ đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:1000 và nhỏ hơn cho phép giảm độ chính xác xây dựng lưới. Các yếu tố ở mục 1, 3 và 4 được phép tăng

lên 1.5 lần; sai số khép tương đối giới hạn đường chuyển là 1:10000 đối với cấp 1 và là 1: 5000 đối với cấp 2

5.7.2 Ước tính độ chính xác lưới đường chuyển:

Sau khi thiết kế đường chuyển trên bản đồ, cần xác định giá trị gần đúng của các góc, các cạnh và tọa độ gần đúng của các điểm, đồng thời dự kiến sai số đo góc, sai số đo dài để đưa vào ước tính độ chính xác màn lưới.

1. Ước tính độ chính xác đường chuyển theo phương pháp gần đúng.

Dùng các công thức lập sẵn để ước tính sai số trung phương vị trí điểm cuối so với điểm đầu của tuyến đường chuyển. Sau đó sẽ tính sai số khép tương đối và sai số trung phương vị trí điểm yếu của đường chuyển.

So sánh kết quả tính được với hạn sai cho phép trong tiêu chuẩn kỹ thuật đường chuyển xem có đạt yêu cầu hay không.

Trường hợp một đường chuyển đơn:

Ta có công thức tính sai số trung phương vị trí điểm cuối đường chuyển do ảnh hưởng của sai số đo và đồ hình đường chuyển:

$$M_{do}^2 = [m_s^2] + \frac{m_g^2}{\rho^2} [D_{a+1}^2] \quad (5.27)$$

$$M_{do}^2 = [m_s^2] + \frac{m_g^2}{\rho^2} \cdot [r]^2 \cdot \frac{n+1.5}{3} \quad (5.28)$$

$$M_{do}^2 = [m_s^2] + \frac{m_g^2}{\rho^2} \cdot [s]^2 \cdot \frac{n+3}{12}$$

Trong đó: m_g là sai số trung phương dự kiến đo góc,
 m_s là sai số trung phương dự kiến đo cạnh.

Công thức (5-27) dùng trong trường hợp đường chuyển có dạng bất kỳ, công thức (5-28) dùng trong trường hợp đường chuyển có dạng đuôi thẳng cạnh đều.

Nếu điểm đầu đường chuyển không có sai số thì sai số trung phương điểm cuối là:

$$M = M_{do} \quad (5.29)$$

Nếu điểm đầu có sai số trung phương vị trí điểm là M_g thì sai số trung phương vị trí điểm cuối là:

$$M = \sqrt{M_g^2 + M_{do}^2} \quad (5.30)$$

Sai số khép đường chuyển lớn gấp hai lần sai số trung phương vị trí điểm cuối nên ta có:

$$f_s = 2 \cdot M \quad (5.31)$$

Sai số khép tương đối đường chuyển sẽ tính theo công thức:

$$\tau = \frac{1}{f_s} = \frac{2M}{[S]} \quad (5.32)$$

Điểm yếu của tuyến đường chuyển sẽ nằm ở khoảng giữa tuyến. Sai số trung phương vị trí điểm yếu của tuyến đường chuyển sau bình sai sẽ là:

$$M_{\text{vận}} = \frac{M}{2,5} \quad (5.33)$$

Dem $1/T$ và $M_{\text{vận}}$ so với yêu cầu đã đặt ra để kết luận về độ chính xác đường chuyển vừa thiết kế.

Ví dụ : Quy phạm đo vẽ bản đồ địa chính quy định đối với đường chuyển cấp 1 phải đảm bảo $1/T < 1:15\,000$.

Trường hợp lưới đường chuyển có điểm nút:

Trước hết dùng công thức (5.27) và (5.29), tính sai số trung phương vị trí điểm cuối so với điểm đầu của từng tuyến đường chuyển nối điểm hạng cao đến điểm nút hoặc tuyến nối hai điểm nút do ảnh hưởng của sai số đo ta được M_{ji} , $i = 1, n$, trong đó n là tổng số tuyến.

Coi sai số trung phương vị trí điểm đầu của tuyến nối từ điểm hạng cao đến điểm nút bằng 0. Như vậy trọng số của tuyến đường chuyển dạng này sẽ là:

$$P_i = \frac{C}{M_{ji}^2} \quad (5.34)$$

Đối với tuyến đường chuyển nối 2 điểm nút thì sai số trung phương vị trí điểm cuối so với điểm đầu sẽ bao gồm cả sai số đo và sai số điểm gốc, công thức có dạng:

$$M_i^2 = M_N^2 + M_d^2 \quad (5.35)$$

Trong đó M_N là sai số vị trí điểm nút đóng vai trò điểm đầu của tuyến đường chuyển.

Trọng số của tuyến đường chuyển này sẽ là:

$$P_i = \frac{C}{M_i^2} = \frac{C}{M_N^2 + M_d^2} \quad (5.36)$$

Tọa độ điểm nút sau bình sai có thể lấy hàng giá trị trung bình trọng số từ tất cả các tuyến tính đến nó. Khi đó trọng số điểm nút j sẽ bằng tổng trọng số của k tuyến đường chuyển nối tới điểm nút :

$$P_{nj} = \sum_i P_i \quad (5.37)$$

Sai số trung phương vị trí điểm nút sẽ là:

$$M_N^2 = \frac{C}{P_{nj}} \quad (5.38)$$

Dùng các công thức trên để tính lặp đúng dần giá trị trọng số và sai số trung phương các điểm nút đến khi nào giá trị tính được không đổi thì dừng lại, ta được giá trị chính xác của sai số trung phương vị trí của các điểm nút M_{Nj} .

Sai số trung phương vị trí điểm cuối của các tuyến đường chuyển nối từ điểm cấp cao đến điểm nút N_j sẽ tính theo công thức:

$$M_i^2 = M_d^2 + M_{Nj}^2 \quad (5.39)$$

Sai số trung phương vị trí điểm cuối của tuyến đã nối giữa hai điểm nút j và k sẽ tính theo công thức:

$$M_i = M_i^* + M_{\omega}^2 + M_{\alpha}^2 \quad (5.40)$$

Từ sai số trung phương vị trí điểm cuối ta sẽ tính được sai số khép tương đối các tuyến đường chuyển và sai số trung phương vị trí điểm yếu theo công thức (5.32) và (5.33) rồi so sánh với yêu cầu thiết kế.

2. Ước tính độ chính xác lưới đường chuyển theo phương pháp chặt chẽ.

Ước tính độ chính xác lưới đường chuyển theo phương pháp chặt chẽ thường dựa trên cơ sở của phương pháp bình sai gián tiếp và tính toán trên máy tính bằng các phần mềm lập sẵn. Trình tự tính toán như sau:

Trước hết lập hệ phương trình sai số:

$$V = AX + L \quad (5.41)$$

Trong đó:

A là ma trận hệ số, tạo ra từ các phương trình sai số tại đo góc và trị đo cạnh:

$$\begin{aligned} V_B &= (a_{ij} - a_{ik})\xi_i + (b_{ij} - b_{ik})\eta_i - a_{ik}\xi_j - b_{ij}\eta_j + a_{ik}\xi_k + b_{ik}\eta_k + l_{ki} \\ V_{\alpha k} &= -c_{ik}\xi_i - d_{ik}\eta_i + c_{ik}\xi_k + d_{ik}\eta_k + l_k \end{aligned} \quad (5.42)$$

$$a = \rho \frac{\sin \alpha}{S}, \quad b = \rho \frac{\cos \alpha}{S}, \quad c = \cos \alpha, \quad d = \sin \alpha$$

Tính ma trận hệ số phương trình chuẩn:

$$R = A^T P A \quad (5.43)$$

P là ma trận trọng số trị đo:

$$P_B = 1$$

$$P_{\alpha} = \frac{m_{\rho}^2}{m_{\alpha}^2} \quad (5.44)$$

Tính ma trận trọng số đảo:

$$Q = R^{-1} \quad (5.45)$$

Tính sai số vị trí điểm đường chuyển theo công thức:

$$\begin{aligned} m_x &= m_B \sqrt{Q_{xx}} \\ m_y &= m_B \sqrt{Q_{yy}} \\ m &= \sqrt{m_x^2 + m_y^2} \end{aligned} \quad (5.46)$$

Để tính sai số trung phương chiều dài cạnh hoặc sai số trung phương góc phương vị cạnh ta lập hàm số:

$$\Delta F_{ik} = -c_{ik}\xi_i - d_{ik}\eta_i - c_{ik}\xi_k + d_{ik}\eta_k \quad (5.47)$$

$$\Delta \alpha_k = a_{ik}\xi_i + b_{ik}\eta_i - a_{ik}\xi_k - b_{ik}\eta_k \quad (5.48)$$

Sai số trung phương của hàm số sẽ có dạng:

$$m_F = m_B \sqrt{1/P_F} = m_B \sqrt{F^T Q F} \quad (5.49)$$

Sai số trung phương tương hỗ vị trí điểm sẽ tính theo công thức:

$$m_G^2 = m_A^2 + \frac{m_{\alpha}^2}{\rho^2} S^2 \quad (5.50)$$

Dùng phương pháp trên ta có thể ước tính được sai số trung phương các yếu tố đặc trưng của lưới đường chuyển. Dem so sánh kết quả vừa tính được

với hạn sai đã dự tính trước để kết luận về độ chính xác của lưới đường chuyển đã thiết kế.

5.7.3 Chọn điểm, chôn mốc đường chuyển.

Khi thiết kế lưới đường chuyển cần chú ý đảm bảo các điểm được rải đều trên khu đo, mặt khác các tuyến đường chuyển cũng nên bám theo các trục giao thông, các đường phố để tiện lợi cho người thi công. Khi chọn điểm ở thực địa cần chú ý:

- Đảm bảo thông hướng, đo góc và đo dài tiện lợi. Tốt nhất là trực tiếp đặt được giá máy trên mặt đất để đo.

- Vị trí mốc phải tiện lợi cho việc phát triển lưới cấp thấp. Trong thành phố thì nên chọn ở trên hệ phố, ở góc ngã ba, ngã tư, tránh đặt mốc dưới lòng đường.

- Điểm được đặt ở vùng có nền đất ổn định để bảo quản mốc, tránh va đập, trượt lở.

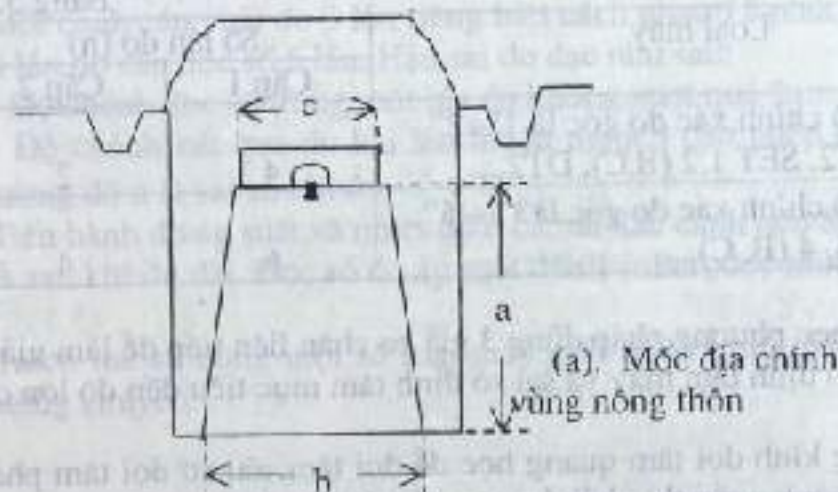
- Hướng ngắm không đi quá gần các chướng ngại vật để giảm ảnh hưởng của sai số chiết quang cục bộ.

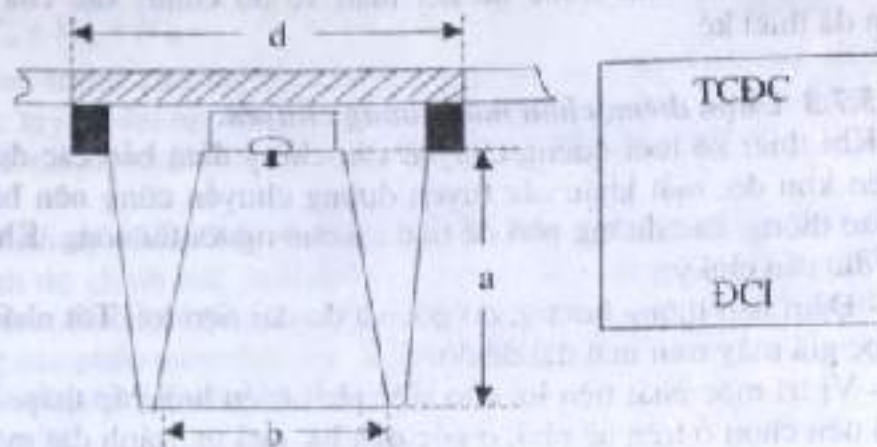
- Trường hợp đặc biệt do trong thành phố có thể chọn điểm trên mái hàng các nhà cao tầng đã ổn định, vững chắc, không có hiện tượng lún và biến dạng.

Mốc đường chuyển cấp 1 là loại mốc bê tông cao 50 cm, đáy 40×40 cm mặt 20×20 cm; mốc đường chuyển cấp 2 có kích thước tương ứng là $40, 40 \times 40$ và 15×15 cm. Trên đỉnh mốc bê tông có gắn dấu mốc bằng sứ hoặc bằng thép, trên đỉnh có vach chữ thập làm tâm mốc.

Điểm địa chính ở vùng nông thôn phải chôn sâu dưới mặt đất 30 ÷ 40 cm, sau khi đẩy nắp bê tông bảo vệ sẽ lấp đất và làm rãnh thoát nước xung quanh.

Điểm địa chính trong các đô thị thường được chôn trên hệ phố, phía trên không lấp đất mà dùng tấm đáy bằng bê tông có kích thước $50 \times 50 \times 10$ cm đặt cao ngang mặt hệ phố để bảo vệ, trên có ghi chữ: TCĐC, Mốc DC I, số





(b). Mốc địa chính đặt trên hệ phốt

Hình 5.6.

Sau khi chọn điểm, chôn mốc phải lập tờ ghi chú điểm và bàn giao mốc cho đơn vị hành chính sở tại bảo vệ.

5.7.4 Đo đạc lưới đường chuyển địa chính cấp 1, cấp 2.

Các góc của lưới đường chuyển địa chính cấp 1 và 2 được đo bằng các loại máy kinh vĩ quang học, kinh vĩ điện tử hoặc toàn đạc điện tử có độ chính xác từ 1" đến 5" như các máy Theo10 (A, B), Wild T2, DT2, SET 2, SET 3, SET 4 (A, B), TC 1600, TC1610, TC 500, TC 600, GEOD 310, 422. Đo góc nằm ngang theo phương pháp đo góc đơn hoặc phương pháp toàn vòng. Tùy loại máy đem dùng mà chọn số vòng đo thích hợp theo bảng 5.9. Giữa các vòng đo phải thay đổi vị trí bàn độ một góc:

$$\beta_0 = 180^\circ/n \quad (5.51)$$

Bảng 5.9

Loại máy	Số lần đo (n)	
	Cấp 1	Cấp 2
• Máy có độ chính xác đo góc là 1"÷2" Theo 010, T2, SET 1,2 (B,C), DT2,...	4	2
• Máy có độ chính xác đo góc là 3"÷5" DT 5, SET 3, 4 (B, C)...	6	4

Đo góc theo phương pháp dùng 3 giá ba chân liên tiếp để làm giảm ảnh hưởng của sai số định tâm máy và sai số định tâm mục tiêu đến độ lớn của sai số khép đo góc.

Dùng ống kính đối tâm quang học để đối tâm, sai số đối tâm phải nhỏ hơn 2mm. Nếu cạnh ngắn thì phải đối tâm chính xác đến 1mm.

Trước khi đo góc phải tiến hành kiểm nghiệm máy theo trình tự kiểm nghiệm máy kinh vĩ quang học.

1. Kiểm tra và hiệu chỉnh bọt nước.
2. Kiểm tra và hiệu chỉnh trục ngắm ống kính.
3. Kiểm tra và hiệu chỉnh lưới chỉ.
4. Kiểm tra và hiệu chỉnh trục quang của ống kính.
5. Kiểm tra và hiệu chỉnh sai số chỉ tiêu (MO) của bàn độ đứng.
6. Kiểm tra và hiệu chỉnh bộ phận đo tâm quang học.
7. Xác định sai số "ren" của bộ đo cực nhỏ quang học.
8. Xác định sai số làm tròn vạch khắc bàn độ máy quang học.
9. Xác định sai số hệ thống của bộ phận đo cực nhỏ quang học.
10. Kiểm nghiệm sai số lệch tâm hệ phận ngắm.
11. Kiểm nghiệm sai số lệch tâm bàn độ nằm ngang.

Hạn sai đo góc phải đảm bảo yêu cầu nêu trong bảng 5.10

Bảng 5.10

TT	Loại sai số đo góc	Hạn sai
1	Sai số khép về hướng mở đầu	8"
2	Biến động 2C trong một vòng đo	12"
3	Chênh trị số hướng các vòng đo đã quy "0"	8"
4	Chênh giá trị góc giữa các nửa vòng đo	8"
5	Chênh giá trị góc giữa các vòng đo	8"

Các cạnh của đường chuyền cấp 1, cấp 2 được đo bằng máy đo dài quang điện. Tiến tới hơn cả là dùng các máy toàn đạc điện tử hoặc máy đo dài lắp trên máy đo góc để đo đồng thời các góc và cạnh.

Sai số trung phương đo cạnh có dạng :

$$m_s = (a + b \cdot 10^{-6} S) \text{ mm} \quad (5.52)$$

a và b là hằng số máy.

Các máy đo dài phải kiểm định trên bãi kiểm định chuẩn theo định kỳ hoặc trước và sau các đợt đo, mùa đo. Độ chênh khoảng cách thực và khoảng cách đo bằng máy chính là độ chính xác thực tế của máy.

Mỗi cạnh cần phải đo 3 lần, riêng biệt cách nhau 15 phút hoặc đo đi, đo về. Mỗi lần đo cần đọc số 5 lần. Hạn sai đo đặc như sau:

- Độ chênh đọc số trong một lần đo không vượt quá $2a$.
- Độ chênh kết quả đo hai lần thuận nghịch cho phép là $6 \cdot 10^{-6} S$ hoặc $2a \sqrt{n}$, trong đó n là sai số lần đo.

Tiến hành đo áp suất và nhiệt độ ở cả hai đầu cạnh nếu $S > 600\text{m}$, đo cả trước và sau khi đo dài. Đọc số đo áp suất đến 1 mBar, đọc nhiệt độ chính xác đến 1°C .

Ta có thể sử dụng một số loại máy giới thiệu trong bảng 5.11 để đo cạnh đường chuyền:

Bảng 5.11

TT	Tên máy	Độ chính xác đo góc	Độ chính xác đo cạnh	Khoảng cách đo		Hãng sản xuất
				1 gương	3 gương	
Máy toàn đạc điện tử						
1	SET2B, 2C	2"	$3 \pm 2.10^{-6} D$	3500m		SOKIA
2	SET 3B, 3C	3"	$5 \pm 3.10^{-6} D$	3300		SOKIA
3	SET 4B, 4C	5"	$8 \pm 3.10^{-6} D$	2100		SOKIA
4	TC 500	6"	$5 \pm 5.10^{-6} D$	700	1100	Wild
5	TC 1010	2"	$2 \pm 3.10^{-6} D$	2000	2800	Wild
6	TC 1610	1,5"	$2 \pm 2.10^{-6} D$	2500	3500	Wild
7	TC 605	5"	$3 \pm 3.10^{-6} D$	900	2000	Leica
8	GEOD 422	2"	$3 \pm 3.10^{-6} D$	2300	3300	Geotonics
9	GEOD 424	2"	$3 \pm 3.10^{-6} D$	2300	3200	
10	GEOD 510	3"	$5 \pm 3.10^{-6} D$	1200	1800	
Máy đo khoảng cách						
1	RED 2L		$5 \pm 3.10^{-6} D$	4600	5200	SOKIA
2	RED 2		$5 \pm 3.10^{-6} D$	2500	3300	SOKIA
3	Geod 220		$5 \pm 5.10^{-6} D$	2300	4000	Geotonics
4	DI 1001		$5 \pm 5.10^{-6} D$	800	1100	Wild
5	DI 1600		$3 \pm 2.10^{-6} D$	2500	3500	Wild
6	DI 2002		$1 \pm 1.10^{-6} D$	2500	3500	Wild
7	DI 30003		$3 \pm 1.10^{-6} D$	9000	11000	Wild

Các số đo khoảng cách và số đo khí tượng đều được ghi vào sổ đo. Nếu máy tự động tính các số hiệu chỉnh các yếu tố khí tượng thì đưa ngay số đo khí tượng vào máy để có các số hiệu chỉnh chiều dài.

Nếu máy không đo được trực tiếp khoảng cách ngang thì phải đo góc nghiêng để tính hiệu chỉnh chuyển chiều dài nghiêng về chiều dài nằm ngang.

Độ cao máy và gương có chính xác đến milimet.

Đội tâm máy chính xác đến 1mm.

5.8. XỬ LÝ SỐ BỘ KẾT QUẢ ĐO.

Trước hết phải tính chuyển tọa độ các điểm trắc địa nhà nước, tọa độ các điểm địa chính cơ sở về méi chiếu 3° với kinh tuyến trục của tỉnh.

Sau khi tính toán kết quả đo góc tại các trạm máy, ta đưa vào sơ đồ đường chuyển để tính toán kiểm tra các sai số khép đo góc:

Với đường chuyển khép kín n góc:

$$f_2 = \sum \beta - (n-2) \cdot 180^\circ \quad (5.53)$$

- Với đường chuyển phù hợp:

$$f_2 = \alpha_1 - \alpha_n + \sum \beta - (n-1) \cdot 180^\circ \quad (5.54)$$

Điều kiện kiểm tra là: $f_2 \leq f_{2\text{ph}}$

$$f_{2\text{ph}} = 10'' \sqrt{n} \text{ hoặc } 20'' \sqrt{n} \quad (5.55)$$

Tính sai số trung phương đo góc theo sai số khép các tuyến đường chuyển:

$$m_p = \sqrt{\frac{[f_p^2/n]}{N}} \quad \text{hoặc} \quad m_p = \sqrt{\frac{[f_p^2/n]}{N-K}} \quad (5.56)$$

Trong đó

n_i - Số góc trong đường tính sai số khép thứ i .

N - Tổng số đường chuyển tính sai số khép.

K - Số điểm nút.

Sai số trung phương đo góc phải đảm bảo yêu cầu quy phạm là nhỏ hơn $\pm 5''$ đối với cấp 1 hoặc $\pm 10''$ đối với cấp 2.

Sau khi tính được chiều dài nằm ngang trung bình của mỗi cạnh đường chuyển, ta phải tính chuyển chiều dài nằm ngang tại điểm đo lên mặt nước biển trung bình hoặc lên mặt độ cao trung bình của khu đo nếu độ cao trung bình lớn hơn 50m.

$$\Delta S_{\mu} = \frac{-H_{\mu}}{R_{\mu}} S \quad \text{hoặc} \quad \Delta S_{\mu} = \frac{-h_{\mu}}{R_{\mu} + H_{\mu}} S \quad (5.57)$$

Số hiệu chỉnh chuyển chiều dài cạnh nằm ngang trên mặt Elipsoid thực dùng lên mặt phẳng Gauss - Kruger sẽ tính theo công thức:

$$\Delta S_c = \frac{Y_m^2}{2R_m} S \quad (5.58)$$

Trong đó:

- H_c - Độ cao trung bình khu đo
- H_m - Độ cao trung bình cạnh
- Y_m - Hoành độ trung bình cạnh.
- R_m - Bán kính trung bình của trái đất

Tính hiệu chỉnh góc sơ bộ rồi tính ΔX , ΔY trên từng cạnh, sau đó tính f_x , f_y và f_s cho từng tuyến đường chuyển và kiểm tra sai số khép:

$$\frac{1}{L} - \frac{f_s}{[S]} \leq 1:15.000 \quad \text{hoặc} \quad 1:10000 \quad (5.59)$$

Ta có thể ước lượng sai số trung phương đo chiều dài cạnh m theo sai số dịch vị dọc của đường chuyển:

$$m_c = \sqrt{\frac{[r^2/n]}{N}} \quad (5.60)$$

Trong đó sai số khép hướng dọc tính theo công thức:

$$r = \frac{f_x[\Delta X] + f_y[\Delta Y]}{L}$$

$$u = \frac{f_x[\Delta X] - f_y[\Delta Y]}{L} \quad (5.61)$$

$$L = \sqrt{[\Delta X]^2 + [\Delta Y]^2}$$

Trường hợp đo cạnh theo hai chiều thuận nghịch được kết quả S_1 , S_2 , ta dùng công thức trị đo khép để tính sai số trung phương đo cạnh m_c :

$$S_1 = \frac{1}{2}(S_1' + S_1''), \quad d_1 = S_1 - S_1', \quad S_1'' = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{[dd]}{n}} \quad (5.62)$$

$$\theta = \frac{[d]}{N}, \quad d_1 = c - 0, \quad m_s = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{[dd']}{N-1}} \quad (5.63)$$

5.9 BÌNH SAI LƯỚI ĐƯỜNG CHUYỂN:

Trị đo trong lưới đường chuyển gồm tất cả các cạnh, các góc ngoặt và các góc nối với cạnh của lưới hạng cao. Như vậy ta có hai loại trị đo là trị đo góc và trị đo dài.

Các góc đường chuyển được đo cùng một chương trình, cùng một phương pháp và cùng một máy. Khi đó ta có thể coi các góc được đo trong cùng một điều kiện, lúc cùng độ chính xác. Ta có thể dùng các công thức (5.56) để ước lượng sai số trung phương đo góc m_β và dùng nó để tính trọng số kết quả đo góc trong bài toán bình sai.

Các cạnh đường chuyển được đo bằng máy đo dài quang điện và toàn đạc điện tử. Độ chính xác đo dài cạnh bằng loại máy này được đánh giá bằng công thức (5.52). Với máy đã kiểm định và xác định a và b thực tế thì nên dùng công thức trên để tính sai số trung phương đo dài của từng cạnh cụ thể trong lưới đường chuyển.

Trường hợp lưới đường chuyển có cạnh dài đồng đều ta có thể dùng công thức (5.60) để ước lượng sai số trung phương đo chiều dài cạnh m_s và dùng nó để tính trọng số trị đo cạnh.

Trọng số của trị đo được tính theo công thức:

$$p_i = \frac{C}{m_i^2} \quad (5.64)$$

Thông thường ta chọn C sao cho trị đo góc có trọng số bằng 1, tức là:

$$P_\beta = 1, P_\alpha = \frac{m_\beta^2}{m_\alpha^2} \quad \text{hoặc} \quad P_\beta = 1, P_s = \frac{m_\beta^2}{m_s^2} \quad (5.65)$$

Có thể chọn phương pháp bình sai tùy theo dạng của lưới đường chuyển và yêu cầu cần đánh giá độ chính xác các yếu tố của đường chuyển sau bình sai.

1- Đường chuyển đơn: Nối hai điểm và hai phương vị hạng cao thì có thể bình sai chặt chẽ theo phương pháp điều kiện hoặc gián tiếp.

2- Lưới đường chuyển có không quá 3 điểm nút thì có thể bình sai đúng đắn, tách biệt từng loại ẩn số α, x, y .

3- Bình sai chặt chẽ lưới đường chuyển theo các phương pháp sau:

- + Bình sai gián tiếp thông thường
- + Bình sai điều kiện.
- + Bình sai diện kiện kèm ẩn số phụ.

Ta ký hiệu:

- Tổng số góc đo trong lưới là: n_β
- Tổng số cạnh đo trong lưới là: n_s
- Tổng số vòng khép kín là: P
- Tổng số phương vị gốc là: Q_1
- Tổng số điểm có tọa độ hạng cao: Q_2

- Tổng số điểm cần xác định là : n_2
- Tổng số điểm nút là : u

5.9.1 Bình sai gián tiếp lưới đường chuyển.

Ta chọn tọa độ các điểm cần xác định làm ẩn số, cần lập:

$$n = n_g + n_s \quad \text{Phương trình sai số}$$

$$t = 2.n \quad \text{Phương trình chuẩn}$$

Ký hiệu :

β, S là trị đo góc và trị đo cạnh,

V_β, V_s là số hiệu chỉnh trị đo sau bình sai,

Trước hết ta tính giá trị gần đúng của tọa độ các điểm trong lưới đường chuyển. Giả sử vector tọa độ gần đúng của các điểm cần tìm hay vector ẩn số là X_0 :

$$(X^0)^T = (x_1^0 \ y_1^0 \ x_2^0 \ y_2^0 \ \dots \ x_m^0 \ y_m^0) \quad (5.66)$$

Vector số hiệu chỉnh ẩn số có dạng :

$$X^T = (\xi_1 \ \eta_1 \ \xi_2 \ \eta_2 \ \dots \ \xi_m \ \eta_m) \quad (5.67)$$

Sau đó lập hệ phương trình sai số. Dạng của phương trình sai số khá đơn giản, mỗi phương trình cạnh chỉ liên quan tới tối đa 4 ẩn số, mỗi phương trình góc chỉ liên quan tới tối đa 6 ẩn số.

Các phương trình sai số trị đo góc và trị đo cạnh có dạng :

$$V_\beta = a_{ik} \xi_k + b_{ik} \eta_k + (a_{ij} - a_{ik}) \xi_i + (b_{ij} - b_{ik}) \eta_i - a_{ij} \xi_j - b_{ij} \eta_j + \beta_i$$

$$V_{sk} = -c_{ik} \xi_k - d_{ik} \eta_k - c_k \xi_k + d_k \eta_k + s_k \quad (5.68)$$

$$a = \rho \frac{\Delta Y}{S^2}, \quad b = -\rho \frac{\Delta X}{S^2}, \quad c = \frac{\Delta X^0}{S^0}, \quad d = \frac{\Delta Y^0}{S^0}$$

$$I_j^0 = (\alpha_j^0 - \alpha_m^0) \cdot \beta$$

$$I_{sk}^0 = S_k^0 - S_{ik}^0$$

$$\alpha_j^0 = \arctg \frac{y_j^0 - y_i^0}{x_j^0 - x_i^0} \quad \alpha_k^0 = \arctg \frac{y_k^0 - y_i^0}{x_k^0 - x_i^0} \quad S_k^0 = \sqrt{(x_k^0 - x_i^0)^2 + (y_k^0 - y_i^0)^2}$$

Phương trình sai số viết dưới dạng ma trận:

$$V = AX + L \quad (5.69)$$

Trong đó :

A - Ma trận hệ số có n dòng t cột

X - vector ẩn số, có t phần tử

L - vector số hạng tự do,

V - vector số hiệu chỉnh trị đo, có $n = n_g + n_s$ phần tử,

Hệ phương trình chuẩn có dạng :

$$RX + b = 0$$

$$R = A^T P A, \quad b = A^T P L$$

(5.70)

P là ma trận trọng số trị đo được tính theo công thức (5.65).

Giải hệ phương trình chuẩn ta có vector số hiệu chỉnh ảnh số sau bình sai:

$$\mathbf{X} = \mathbf{R}^{-1} \mathbf{b} - \mathbf{Q} \mathbf{b} \quad (5.71)$$

Tọa độ các điểm sau bình sai sẽ tính theo công thức:

$$\begin{aligned} \mathbf{X}' &= \mathbf{X}_0 + \mathbf{X} \\ \text{Hay: } x'_i &= x_0^i + \xi_i \\ y'_i &= y_0^i + \eta_i \end{aligned} \quad (5.72)$$

Trị đo sau bình sai:

$$\begin{aligned} \beta'_i &= \beta_i + v_{\beta_i} \\ S'_i &= S_i + v_{S_i} \end{aligned}$$

Sai số trung phương trong số đơn vị:

$$m_0 = \sqrt{\frac{\mathbf{F}^T \mathbf{P} \mathbf{V}}{n-1}} \quad (5.73)$$

Tính sai số vị trí điểm đường chuyển theo công thức:

$$\begin{aligned} m_{x_i} &= m_0 \sqrt{Q_{x_i}} \\ m_{y_i} &= m_0 \sqrt{Q_{y_i}} \\ m &= \sqrt{m_x^2 + m_y^2} \end{aligned} \quad (5.74)$$

Để tính sai số trung phương chiều dài cạnh hoặc sai số trung phương góc phương vị cạnh ta lập hàm số:

$$\Delta F_{ijk} = c_{ik} \xi_i - d_{ik} \eta_i - c_{jk} \xi_j + d_{jk} \eta_j \quad (5.75)$$

$$\Delta \alpha_k = a_{ik} \xi_i + b_{ik} \eta_i - a_{jk} \xi_j - b_{jk} \eta_j$$

Sai số trung phương của hàm số sẽ có dạng:

$$m_F = m_0 \sqrt{1/P_F} = m_0 \sqrt{\mathbf{F}^T \mathbf{Q} \mathbf{F}} \quad (5.76)$$

Hệ phương trình chuẩn khá lớn song nó có dạng băng đường chéo. Phần tương quan chỉ xuất hiện ở các ảnh số tọa độ các điểm nút.

5.9.2 Bình sai lưới đường chuyển theo phương pháp điều kiện:

Khi bình sai lưới đường chuyển theo phương pháp điều kiện, trước hết phải xác định đúng số lượng phương trình điều kiện, sau đó chọn các điều kiện sao cho chúng độc lập nhau, đúng chung loại và viết các phương trình càng đơn giản càng tốt. Lưới đường chuyển có n trị đo, t ảnh số, cần lập r phương trình điều kiện, $r = n - t$. Ta cũng có thể tính được số phương trình điều kiện r theo công thức sau:

$$r = 3P + (Q_1 - 1) - 2(Q_2 - 1) \quad (5.77)$$

Trong đó có r_k phương trình điều kiện phương vị và r_s phương trình điều kiện tọa độ.

$$r_s = P + Q_1 - 1$$

$$r_k = 2P + 2(Q_2 - 1) \quad (5.78)$$

Mỗi tuyến đường chuyển nối 2 điểm hạng cao, hoặc mỗi vòng khép kín ta sẽ lập được 3 phương trình điều kiện dạng:

$$[v_p] - f_p = 0$$

$$[\cos \alpha v_p] - \frac{1}{\rho''} [(v_{p+1} - v_p) v_p] + f_p' = 0 \quad (5.79)$$

$$[\sin \alpha v_p] + \frac{1}{\rho''} [(v_{p+1} - v_p) v_p] + f_p' = 0$$

Hoặc hệ phương trình điều kiện trong hệ tọa độ trọng tâm:

$$[v_p] = 0$$

$$[\cos \alpha v_p] - \frac{1}{\rho''} [\eta v_p] + f_p' = 0 \quad (5.80)$$

$$[\sin \alpha v_p] - \frac{1}{\rho''} [\xi v_p] + f_p' = 0$$

Đối với lưới đường chuyển có dạng như hình vẽ (5.7), trong đó có 13 cạnh, 16 góc, cần xác định 10 điểm mới, 4 điểm cũng và 2 điểm nút, ta sẽ lập được $3 \times 3 = 9$ phương trình điều kiện, tức là 3 nhóm phương trình dạng (5.80)

Dạng tổng quát của hệ phương trình điều kiện:

$$B V + W = 0 \quad (5.81)$$

Từ hệ phương trình điều kiện sẽ lập được hệ phương trình chuẩn số liên hệ:

$$R K + W = 0 \quad (5.82)$$

$$R = B P^{-1} B^T$$

Trong đó:

- P là ma trận trọng số kết quả đo. Các góc và cạnh được đo độc lập nên P là một ma trận đường chéo.

- K là vector số liên hệ, có 1 phần tử.

Giải hệ phương trình chuẩn ta được các số liên hệ:

$$K = -R^{-1} W \quad (5.83)$$

Số hiệu chỉnh trị đo sẽ tính theo công thức sau:

$$V = P^{-1} B^T K \quad (5.84)$$

Sai số trung phương trọng số đơn vị:

$$m_p = \sqrt{\frac{V^T P V}{r}} \quad (5.85)$$

Khi cần đánh giá độ chính xác của yếu tố nào đó, ta lập hàm trọng số, tính $1/P_F$ và tính sai số trung phương của hàm số:

$$m_F = m_p \sqrt{1/P_F} \quad (5.86)$$

Việc chọn phương trình điều kiện không thật tiện lợi cho quá trình tự động hoá trên máy tính nên hiện nay người ta ít sử dụng phương pháp này.

5.9.3 Phương pháp bình sai điều kiện kèm ẩn số phụ:

Khi bình sai đường chuyển theo phương pháp bình sai điều kiện thông thường thì có các tuyến đường chuyển đồng thời tham gia vào nhiều

phương trình điều kiện. Để tránh sự trùng lặp đường tính và để cho các phương trình điều kiện của mạng lưới chỉ xuất hiện ở từng đoạn đường chuyển riêng biệt, người ta đưa thêm các ẩn số phụ vào bài toán hình sai. Chọn ẩn số phụ là phương vị một cạnh nút và tọa độ điểm nút. Khi số điểm nút là u , số ẩn số phụ sẽ là $t = 3u$. Số phương trình điều kiện cần lập sẽ là:

$$r' = r + 3u \quad (5.87)$$

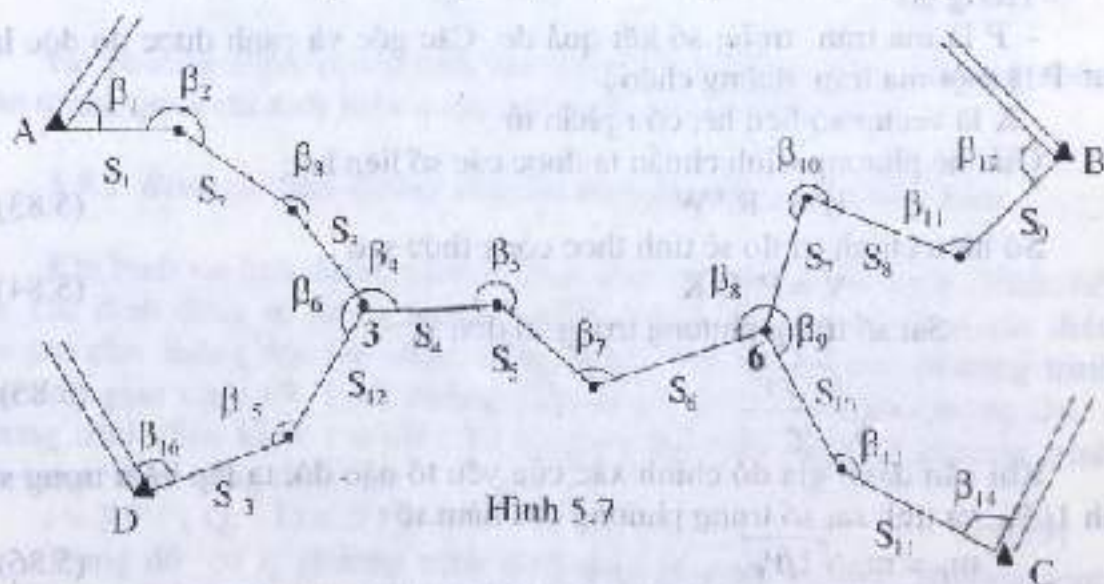
Thông thường các ẩn số phụ là tọa độ các điểm nút và góc phương vị của các cạnh tại các điểm nút, tức là cứ mỗi điểm nút sẽ thêm ba ẩn số phụ. Khi đó các phương trình điều kiện của từng tuyến đường chuyển sẽ tách rời nhau. Cứ mỗi tuyến nối hai điểm hạng cao, nối từ một điểm hạng cao tới một điểm nút hoặc nối hai điểm nút sẽ lập được ba phương trình điều kiện.

Để lập được các phương trình điều kiện ta phải gán cho các ẩn số phụ các giá trị gần đúng α_i^0, x_i^0, y_i^0 .

Sau bình sai sẽ tìm được các số hiệu chỉnh ẩn số là v_{α_i}, v_{x_i} và v_{y_i} và tính được trị bình sai:

$$\begin{aligned} x_i &= x_i^0 + v_{x_i} \\ y_i &= y_i^0 + v_{y_i} \\ \alpha_i &= \alpha_i^0 + v_{\alpha_i} \end{aligned} \quad (5.88)$$

Xét lưới đường chuyển như hình 5.7, trong đó có 13 cạnh, 16 góc, có 2 điểm nút và 4 điểm hạng cao nối phương vị. Nếu ta chọn các ẩn số phụ là α_3, x_3, y_3 và α_6, x_6, y_6 thì lưới đường chuyển sẽ tách ra thành 5 tuyến độc lập. Mỗi tuyến đường chuyển sẽ lập được 3 phương trình điều kiện.



Hình 5.7

Ta ký hiệu:

n - Số trị đo trong tuyến thứ i

$n = [n]$ - số trị đo trong cả lưới đường chuyển

u - số điểm nút

q - tổng số đường chuyển nối 2 nút và nối giữa nút với điểm cấp cao có trong lưới. Số phương trình điều kiện sẽ là $r = 3q = r + 3u$.

$t = 3u$ - số ẩn số phụ

B - ma trận hệ số phương trình điều kiện ứng với phần số hiệu chỉnh của trị đo, B có r hàng và n cột.

C - ma trận hệ số phương trình điều kiện ứng với phần số hiệu chỉnh ẩn số, có r hàng và t cột.

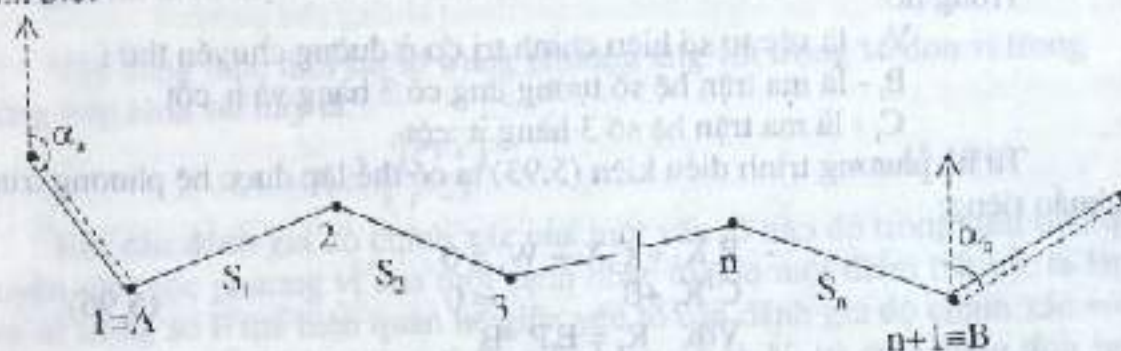
V - véc tơ số hiệu chỉnh trị đo gồm n phần tử

W - véc tơ số hạng tự do gồm r phần tử ($r=3q$)

X - véc tơ số hiệu chỉnh ẩn số gồm t phần tử, ví dụ với lưới hình 5.7 véc tơ ẩn số sẽ là:

$$X^T = (v_{x_1}, v_{y_1}, v_{x_2}, v_{y_2}, v_{x_3}, v_{y_3}) \quad (5.89)$$

Để tìm hiểu phương pháp thành lập các phương trình điều kiện kèm ẩn số phụ trong bình sai, đường chuyển ta xét đường chuyển nối hai điểm nút như hình 5.8.



Hình 5.8

Hệ phương trình điều kiện kèm ẩn số phụ đối với tuyến đường chuyển nối 2 điểm nút sẽ có dạng:

$$[v_\rho] - v_{\alpha_A} - v_{\alpha_B} + 0 = 0$$

$$[\cos \alpha_i v_\rho] + \frac{1}{\rho''} [\eta v_{\beta_i}] + \frac{\eta_2}{\rho''} v_{\alpha_2} - \frac{\eta_1}{\rho''} v_{\alpha_1} + v_{x_n} - v_{x_1} - f_x = 0 \quad (5.90)$$

$$[\sin \alpha_i v_\rho] - \frac{1}{\rho''} [\xi v_{\beta_i}] - \frac{\xi_2}{\rho''} v_{\alpha_2} + \frac{\xi_1}{\rho''} v_{\alpha_1} + v_{y_n} - v_{y_1} + f_y = 0$$

Hệ phương trình (5.90) là dạng cuối cùng của phương trình điều kiện được lập cho tuyến đường chuyển nối hai điểm nút A và B với 6 ẩn số phụ. Trường hợp A và B là hai điểm cấp cao, tại đó có đo nối phương vị cứng, khi đó các số hiệu chỉnh $\alpha_A, x_A, y_A, \alpha_B, x_B, y_B$ đều bằng không thì ta có đường chuyển phù hợp và hệ phương trình (5.90) sẽ có dạng (5.80).

Trường hợp hai điểm A và B là hai điểm cấp cao nhưng tại đó không đo nối phương vị cấp cao, khi đó các số hiệu chỉnh $v_{x_A}, v_{y_A}, v_{x_B}, v_{y_B}$ đều bằng không, thì trong hệ (5.90) chỉ còn các số hiệu chỉnh phương vị điểm đầu A và điểm cuối B.

Dạng chung của hệ phương trình điều kiện kèm ẩn số phụ viết dưới dạng ma trận sẽ là:

$$BV + CX + W = 0 \quad (5.91)$$

Từ hệ phương trình điều kiện (5.91) sẽ lập được hệ phương trình chuẩn:

$$\begin{aligned} RK + CX + W &= 0 \\ C^T K + 0 &= 0 \end{aligned} \quad (5.92)$$

$$\text{Với } R = BP^T B^T$$

Hệ (5.92) có 7 phương trình. Giải hệ phương trình trên ta sẽ tìm được véc tơ số kiến hệ K và véc tơ ẩn số phụ X . Từ K sẽ tính ra V . Tuy nhiên khi thực hiện theo phương pháp trên sẽ phải giải hệ phương trình chuẩn R có kích thước khá lớn và trong R có nhiều phần tử bằng không.

Ở hệ phương trình (5.91) mỗi tuyến đường chuyển có n_i trị đo độc lập nhau, tức là các cạnh, các góc của đường chuyển này sẽ không tham gia vào phương trình điều kiện khác, khi đó phương trình điều kiện của một tuyến đường chuyển có thể viết dưới dạng:

$$B_i V_i + C_i X - W_i = 0 \quad (5.93)$$

Trong đó:

V_i - là véc tơ số hiệu chỉnh trị đo ở đường chuyển thứ i

B_i - là ma trận hệ số tương ứng có 3 hàng và n_i cột

C - là ma trận hệ số 5 hàng 1 cột

Từ hệ phương trình điều kiện (5.93) ta có thể lập được hệ phương trình chuẩn riêng:

$$\begin{aligned} R_i K_i + C_i X + W_i &= 0 \\ C_i^T K_i + 0 &= 0 \end{aligned} \quad (5.96)$$

$$\text{Với } R = B_i P_i^{-1} B_i^T$$

Ma trận R_i có kích thước 3×3 là ma trận con của ma trận R trong hệ phương trình chuẩn chung (5.92)

Để giải hệ phương trình (5.92) ta dùng phương pháp khử dần các khối con. Từ phương trình đầu của hệ (5.92) ta rút ra véc tơ ẩn số K , rồi thay vào phương trình thứ hai ta có

$$C_i^T R_i^{-1} C_i X + C_i^T R_i^{-1} W_i = 0 \quad (5.97)$$

Trong lưới có q đường chuyển ta sẽ có q phương trình dạng (5.97). Gộp q phương trình dạng (5.97) ta có

$$\sum_{i=1}^q C_i^T R_i^{-1} C_i X + \sum_{i=1}^q C_i^T R_i^{-1} W_i = 0 \quad (5.98)$$

Từ phương trình (5.98) ta tìm ra véc tơ ẩn số phụ X

$$X = \begin{pmatrix} v_{x_1} \\ v_{x_2} \\ v_{x_3} \\ v_{x_4} \\ v_{x_5} \end{pmatrix} = - \left(\sum_{i=1}^q C_i^T R_i^{-1} C_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^q C_i^T R_i^{-1} W_i \quad (5.99)$$

Sau đó đem thay ẩn số vào phương trình chuẩn riêng của mỗi đường chuyển dạng (5.96) sẽ rút ra được số liên hệ K_i và tính được véc tơ số hiệu chỉnh V_i .

$$\begin{aligned} K_i &= -R^{-1}(C_i X + R_i^{-1} W_i) \\ V_i &= F_i^{-1} B_i K_i \end{aligned} \quad (5.100)$$

Đánh giá độ chính xác sau bình sai:

Trong phương pháp bình sai điều kiện kèm ẩn số phương trình điều kiện là $r = 3P + (Q_1 - 1) + 2(Q_2 - 1) - t$ nhưng trong đó lại có t ẩn số phụ đưa thêm vào bài toán bình sai. Chính vì có thêm t ẩn số phụ nên đã tăng thêm t phương trình điều kiện. Do đó trên thực tế số đại lượng đo thừa chỉ bằng $r - t$.

Vậy công thức tính sai số trung phương ứng với trọng số đơn vị trong trường hợp bình sai này là:

$$\sigma_o = \sqrt{\frac{[PWW]}{r - t}} \quad (5.101)$$

Khi cần đánh giá độ chính xác của một yếu tố nào đó trong lưới đường chuyển như góc phương vị của một cạnh hoặc tọa độ một điểm bất kỳ, ta lập hàm số trọng số F thể hiện quan hệ giữa yếu tố cần đánh giá độ chính xác với trị đo sau bình sai. Tính trọng số đảo của hàm F là $1/F$ và cuối cùng tính sai số trung phương của hàm các trị bình sai theo công thức:

$$m_F = m_o \sqrt{\frac{1}{P_F}} \quad (5.102)$$

Bình sai theo phương pháp điều kiện kèm ẩn số phụ sẽ phải lập nhiều phương trình điều kiện hơn phương pháp bình sai điều kiện thông thường. Tuy nhiên khi đó việc chọn các phương trình điều kiện trở nên rất đơn giản. Cứ một tuyến đường chuyển nối điểm hạng cao đến điểm nút hoặc nối 2 điểm nút sẽ lập được 3 phương trình điều kiện (1 điều kiện phương vị, 2 điều kiện tọa độ). Việc lập phương trình điều kiện trở nên đơn giản. Việc lập và giải hệ phương trình chuẩn cũng không gặp khó khăn lớn.

5.10 LƯỚI KHÔNG CHẾ ĐỘ CAO.

Lưới không chế độ cao địa chính được thành lập trên phạm vi lãnh thổ của các đơn vị hành chính nhằm mục đích làm cơ sở độ cao phục vụ đo vẽ bản đồ địa chính các loại tỷ lệ. Trong giai đoạn xây dựng lưới tọa độ địa chính phải dựa vào lưới độ cao để xác định độ cao các điểm thuộc lưới tọa độ các cấp phục vụ tính chuyển các kết quả đo trên mặt đất về mặt quy chiếu đã chọn. Khi đo vẽ chi tiết bản đồ địa chính cần dựa vào lưới độ cao để xác định độ cao các điểm không chế đo vẽ nhằm tính độ cao các điểm chi tiết.

Độ cao trên bản đồ địa chính phải được tính toán trong hệ độ cao nhà nước, vì vậy lưới độ cao địa chính phải dựa trên cơ sở các điểm không chế độ

cao nhà nước hạng I, II và III. Sau đây sẽ giới thiệu một số vấn đề về xây dựng lưới độ cao địa chính.

1. Sơ đồ phát triển lưới độ cao địa chính.

Lưới độ cao địa chính được phát triển theo sơ đồ sau :

a. Cơ sở ban đầu của lưới độ cao địa chính là các điểm của lưới độ cao nhà nước các hạng I, II, III và IV.

b. Đối với khu vực tỉnh, thành phố chưa có lưới khống chế độ cao nhà nước hạng III, IV thì xây dựng lưới cơ sở độ cao hạng III, sau đó chêm đầy bằng lưới độ cao hạng IV.

c. Dùng lưới thủy chuẩn kỹ thuật để xác định độ cao các điểm của lưới tọa độ địa chính cấp 1, cấp 2 và một số điểm mốc độ cao khác nằm trong khu vực phục vụ cho việc xác định độ cao các điểm khống chế đo vẽ.

d. Khi đo vẽ bản đồ địa chính sẽ dùng phương pháp đo cao kỹ thuật hoặc đo cao lượng giác để xác định độ cao các điểm khống chế đo vẽ.

2. Yêu cầu độ chính xác lưới khống chế độ cao địa chính.

Ta xuất phát từ yêu cầu độ chính xác độ cao cần thể hiện trên bản đồ địa chính để nghiên cứu độ chính xác lưới khống chế độ cao.

Quy phạm hiện hành quy định về độ chính xác thể hiện độ cao trên bản đồ địa chính như sau:

- Sai số trung phương độ cao của điểm khống chế đo vẽ sau bình sai so với điểm khống chế độ cao nhà nước gần nhất không lớn quá $1/10$ khoảng cao đều đường bình độ cơ bản.

Sai số trung bình về độ cao của đường bình độ, độ cao của điểm đặc trưng địa hình, độ cao của điểm ghi chú độ cao trên bản đồ địa chính so với điểm khống chế độ cao ngoại nghiệp gần nhất không vượt quá $1/3$ khoảng cao đều đường bình độ cơ bản ở vùng đồng bằng và không quá $1/2$ khoảng cao đều đường bình độ cơ bản ở vùng đồi núi, núi cao và vùng bị che khuất.

Khi đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ lớn 1:500, 1:1 000, 1:2 000 cần vẽ đường bình độ với khoảng cao đều cơ bản là 1m, như vậy sai số trung phương độ cao điểm yếu nhất của lưới khống chế đo vẽ không vượt quá 0,1m, tức là :

$$m_{H_{đv}} = \pm 100 \text{ mm}$$

Nếu xây dựng lưới khống chế độ cao theo nguyên tắc sai số lưới cấp cao ảnh hưởng không đáng kể đến độ chính xác lưới cấp thấp thì phải chọn hệ số suy giảm độ chính xác $K = 2 \div 2,5$. Sai số trung phương độ cao điểm yếu của lưới thủy chuẩn các cấp sẽ là:

- Lưới thủy chuẩn kỹ thuật:

$$m_{H_{kt}} = m_{H_{đv}} / K \quad (5.103)$$

- Lưới thủy chuẩn hạng IV:

$$m_{H_{IV}} = m_{H_{kt}} / K \quad (5.104)$$

Nếu chọn $k=2$ thì:

$$m_{H_{kt}} = \pm 50 \text{ mm}$$

$$m_{H_{IV}} = \pm 25 \text{ mm}$$

Ta biết rằng:

- Sai số trung phương độ cao điểm yếu nằm ở giữa tuyến đo sau bình sai sẽ bằng 1/2 sai số trung phương độ cao điểm cuối tuyến đo trước bình sai.
- Sai số khép giới hạn của tuyến đo cao lớn gấp 2 lần sai số trung phương độ cao điểm cuối tuyến đo trước bình sai.

Ta suy ra sai số khép giới hạn tuyến đo cao bằng 4 lần sai số trung phương độ cao điểm yếu. Mặt khác, quy phạm quy định:

$$fh_{gh} = \pm 50 \sqrt{L} \text{ đối với thủy chuẩn kỹ thuật,}$$

$$fh_{gh} = \pm 20 \sqrt{L} \text{ đối với thủy chuẩn hạng IV}$$

Suy ra chiều dài cho phép của tuyến thủy chuẩn kỹ thuật:

$$L = \frac{fh_{gh}^2}{2500} = \frac{(4m_{gh})^2}{2500} = \frac{(4 \times 50)^2}{2500} = 16 \text{ km}$$

Chiều dài cho phép của tuyến thủy chuẩn hạng IV:

$$L = \frac{fh_{gh}^2}{400} = \frac{(4m_{gh})^2}{400} = \frac{(4 \times 25)^2}{400} = 25 \text{ km}$$

Quy phạm hiện hành quy định chiều dài tuyến thủy chuẩn kỹ thuật và thủy chuẩn hạng IV như bảng 5.12

Bảng 5.12

Dạng của tuyến đo cao	Chiều dài tuyến đo cao (km)	
	Hạng IV	Kỹ thuật
Nối hai điểm hạng cao	16-20	16
Nối điểm hạng cao đến điểm nút	9-15	12
Nối hai điểm nút	6-10	8

3. Đo đạc lưới độ cao địa chính.

Dùng máy thủy bình thông thường để đo thủy chuẩn hạng IV và thủy chuẩn kỹ thuật. Máy có độ phóng đại 20-30 lần, có độ nhạy ống thủy 25" đến 30"/2mm. Có thể dùng các máy như Wild N-2, HB-1, Ni 030, Ni-25,... Dùng mìn hai mặt có khoảng chia nhỏ nhất 1cm để đo thủy chuẩn. Trước khi đo phải kiểm nghiệm máy thủy bình và mìn.

Tại một trạm máy cần thực hiện đọc số theo trình tự S-T-T-S, tức là:

- Đọc số khoảng cách sau, chỉ giữa, mặt đen mìn sau.
- Đọc số khoảng cách trước, chỉ giữa, mặt đen mìn trước.
- Đọc số chỉ giữa, mặt đỏ mìn trước.
- Đọc số chỉ giữa, mặt đỏ mìn sau.

Khoảng cách tối đa từ máy tới mìn là 100m đối với đo thủy chuẩn hạng IV, 150m đối với đo thủy chuẩn kỹ thuật. Chênh lệch khoảng cách sau và khoảng cách trước ở một trạm máy không lớn quá 5m và 10m, tích lũy chênh lệch khoảng cách không lớn quá 10m đối với thủy chuẩn hạng IV và 50m đối với thủy chuẩn kỹ thuật.

Kết quả đo được ghi vào sổ theo mẫu quy định, không tẩy xóa, cuối trang phải cộng kiểm tra.

Sau khi đo phải kiểm tra sai số khép tuyến đo, sai số giới hạn được tính theo công thức:

Đối với thủy chuẩn hạng IV:

$$\begin{aligned} fh_{gh} &= \pm 20 \sqrt{L} \\ fh_{gh} &= \pm 5 \sqrt{n} \end{aligned} \quad (5.105)$$

Đối với thủy chuẩn kỹ thuật:

$$\begin{aligned} fh_{gh} &= \pm 50 \sqrt{L} \\ fh_{gh} &= \pm 10 \sqrt{n} \end{aligned} \quad (5.105)$$

Trong đó: L là chiều dài tuyến đo tính bằng km

n là số trạm máy

Dùng phương pháp bình sai chặt chẽ để bình sai lưới thủy chuẩn hạng IV, còn lưới thủy chuẩn kỹ thuật có thể bình sai gần đúng.

4. Lưới đo cao lượng giác.

Hiện nay trong thực tế hầu như không bắt buộc phải thể hiện đáng dất trên bản đồ địa chính tỷ lệ lớn, chỉ đo tiền hành đo địa hình và vẽ đường đồng mức ở các khu vực cần thiết theo yêu cầu của luận chứng kinh tế-kỹ thuật. Trong trường hợp đó lưới khống chế độ cao chỉ còn chức năng dẫn độ cao đến các điểm khống chế mặt bằng để phục vụ cho việc tính chuyển kết quả đo chiều dài và góc trên mặt đất về mặt quy chiếu.

Mặt khác các máy toàn đạc điện tử đang được sử dụng rộng rãi trong đo đạc lưới đường chuyển địa chính cấp 1, cấp 2. Quy phạm hiện hành cho phép sử dụng phương pháp đo cao lượng giác bằng toàn đạc điện tử để thay thế đo thủy chuẩn kỹ thuật trong việc xác định độ cao các điểm của lưới tọa độ địa chính. Máy toàn đạc điện tử phải có sai số đo cạnh không lớn hơn $5-5.10^{-6}$ Dmm.

Nếu đo góc đứng theo phương pháp dùng 3 dây chỉ thì đo 1 vòng, nếu đo theo 1 dây chỉ thì phải đo 3 vòng. Độ chênh lệch giá trị góc đứng giữa các vòng đo không vượt quá $15''$. Chiều cao máy và chiều cao gương phải đo chính xác đến milimet. Trên mỗi cạnh phải đo chênh cao theo hai chiều thuận, nghịch.

Sai số khép giới hạn của tuyến đo cao lượng giác được quy định như sau:

$$fh_{gh} = \pm 100 \sqrt{L} \quad (\text{mm}) \quad (5.106)$$

L là chiều dài tuyến đo tính bằng kilomet

Quy phạm hiện hành còn cho phép sử dụng phương pháp đo thủy chuẩn tia ngắm ngang bằng máy kinh vĩ để xác định độ cao các điểm khống chế đo vẽ. Chiều dài đường chuyển thủy chuẩn tia ngắm ngang không lớn hơn chiều dài đường chuyển toàn đạc và tiến hành đo góc đứng đồng thời trong quá trình đo góc nằm ngang và đo cạnh đường chuyển.

CHƯƠNG 6

THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

6.1. KHÁI QUÁT

Khi nghiên cứu các vấn đề chung về bản đồ địa chính ở chương 4, chúng ta đã xem xét cơ sở toán học của bản đồ, phương pháp chia mảnh và đánh số bản đồ, nội dung của bản đồ địa chính v.v. Cuối chương 4 đã đưa ra sơ đồ công nghệ, khái quát quy trình thành lập bản đồ địa chính. Trong quy trình công nghệ đó ta thấy phần việc từ lập lưới khống chế địa chính, đến đo vẽ chi tiết và điều tra thực địa để lập được bản đồ gốc địa chính là phần việc rất quan trọng. Nó chiếm phần lớn thời gian, công sức và kinh phí để tạo dựng các thông tin quản lý đất đai.

Ở chương 5 chúng ta đã nghiên cứu các vấn đề cơ sở và phương pháp thành lập lưới khống chế địa chính các cấp cả về tọa độ và độ cao. Lưới khống chế địa chính sẽ phục vụ trực tiếp cho công tác đo vẽ bản đồ địa chính.

Chương thứ 6 sẽ trình bày những vấn đề chủ yếu trong công nghệ thành lập bản đồ địa chính gốc và các vấn đề kỹ thuật liên quan đến nội dung cần thể hiện trên bản đồ địa chính.

Chúng ta biết rằng hiện nay trên lãnh thổ Việt Nam có khoảng 15 triệu thửa đất ở và khoảng 120 triệu thửa đất canh tác nông nghiệp. Công việc quan trọng nhất của việc lập bản đồ địa chính là đo vẽ chi tiết, chính xác từng thửa đất. Đây là một khối lượng công việc đồ sộ, cần tận dụng mọi nguồn lực, thiết bị và tài chính để hoàn thành.

Do việc chia thửa thổ cư khá nhỏ và thường bị che khuất nhiều nên chủ yếu sẽ sử dụng phương pháp đo vẽ đo vẽ trực tiếp ở thực địa để thành lập bản đồ địa chính. Phương pháp này sẽ tận dụng được tất cả các loại máy kinh vĩ, thước dây và mia sẵn có cũng như các máy toàn đạc điện tử hiện đại. Việc đo đạc tiến hành trên thực địa, số liệu sẽ xử lý tiếp để vẽ thành bản đồ.

Hiện nay, với việc sử dụng các phần mềm đồ họa và quản lý bản đồ trên máy tính thì việc chuyển các số liệu toàn đạc thành bản đồ số khá thuận lợi. Nếu dùng các máy toàn đạc thông thường thì sẽ đưa số liệu vào máy tính bằng bàn phím. Riêng đó, với các máy toàn đạc điện tử cho phép ta ghi tự động các kết quả đo vào số điện tử và truyền trực tiếp sang các máy tính, máy vẽ.

Các thửa đất nông nghiệp thường có diện tích lớn hơn và đường biên của chúng ít bị che khuất. Các thửa đất này thể hiện khá rõ trên ảnh hàng không. Vì vậy cần tận dụng các máy móc, thiết bị và tư liệu ảnh để lập bản đồ địa chính vùng đất nông nghiệp. Số liệu đo ảnh cũng rất thuận lợi cho việc số hoá bản đồ và quản lý tư liệu trên máy tính.

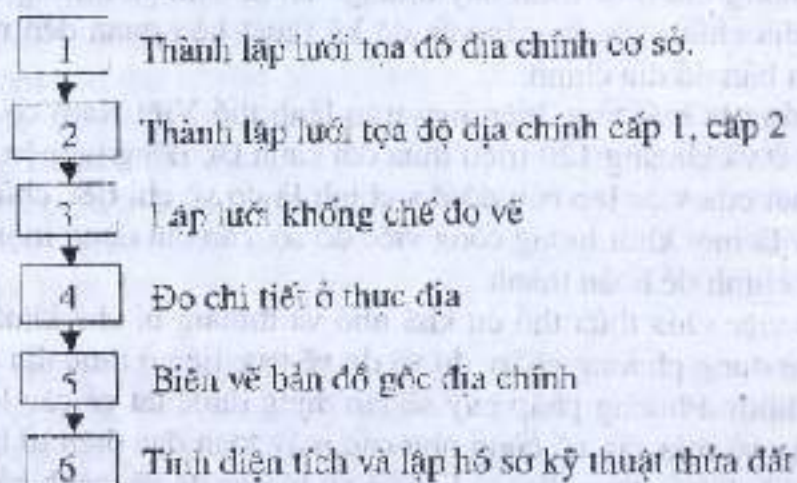
Kết hợp giữa phương pháp toàn đạc và dùng ảnh chụp hàng không cũng là một phương pháp khá thuận lợi. Phần lớn công việc xác định ranh giới thửa đất sẽ thực hiện ở trong phòng nhờ ảnh hàng không. Phần việc thực địa là phần đo đạc bổ sung và điều tra các yếu tố phi không gian của bản đồ địa chính.

Phương pháp bản đặc vẫn có thể được sử dụng để đo vẽ bản đồ địa chính. Với phương pháp này bản đồ được đo vẽ và đối chiếu trực tiếp ở thực địa, đảm bảo tính trực quan rõ ràng, chất lượng biên tập bản đồ khá cao. Tuy nhiên phương pháp này ngày càng ít nơi dùng vì máy móc kồng kênh, hiệu suất công tác thấp.

Việc lựa chọn phương pháp đo vẽ bản đồ ở từng đơn vị hành chính tỉnh, huyện... thường được quyết định trong các phương án kỹ thuật. Cơ sở để lựa chọn phương pháp đo vẽ là đặc điểm loại đất, vùng đất cần đo, tỷ lệ bản đồ cần vẽ, máy móc thiết bị sẵn có và tư liệu bản đồ, ảnh hàng không có thể sử dụng.

6.2. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐO VẼ TRỰC TIẾP Ở THỰC ĐỊA

Phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa thường được gọi đơn giản là phương pháp toàn đạc, đó là phương pháp cơ bản để thành lập bản đồ địa chính. Ta có thể tóm tắt quy trình công nghệ theo sơ đồ sau:



Trong mục này ta sẽ xem xét các vấn đề lập lưới khống chế đo vẽ, đo vẽ chi tiết ở thực địa và biên vẽ bản đồ gốc, đặc biệt quan tâm tới yêu cầu độ chính xác từng công đoạn và từng loại công việc.

Phương pháp toàn đạc có ưu điểm lớn là: Đo đạc trực tiếp đến từng điểm chi tiết trên đường biên thửa đất, đo đạc khá nhanh ở thực địa, có thể đo cả trong điều kiện thời tiết không thuận lợi.

Phương pháp này có nhược điểm là quá trình vẽ bản đồ thực hiện ở trong phòng, việc vẽ chỉ dựa vào số liệu đo và bản sơ họa, không có điều kiện quan sát trực tiếp, dễ bỏ sót các chi tiết làm sai lệch các đối tượng cần thể hiện trên bản đồ.

6.2.1 Lập lưới khống chế đo vẽ.

Điểm khống chế đo vẽ được xác định nhằm chêm dày các điểm khống chế tọa độ và độ cao phục vụ cho việc tăng dày điểm trạm đo để đạt mật độ vẽ bản đồ địa chính cơ sở hoặc bản đồ địa chính. Lưới khống chế đo vẽ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Sai số trung phương vị trí điểm yên của lưới khống chế đo vẽ sau bình sai so với điểm khống chế địa chính không lớn quá 0,1 mm tính theo tỷ lệ bản đồ.

- Điểm khống chế đo vẽ phải phân bố đều trên khu đo.

- Vị trí đặt điểm phải thuận lợi cho việc phát triển lưới cấp thấp hơn và dễ dàng đo vẽ chi tiết, đo được nhiều điểm chi tiết nhất.

- Sơ đồ xây dựng lưới khống chế đo vẽ phải phù hợp với đặc điểm khu đo và tỷ lệ bản đồ cần đo vẽ.

- Lưới khống chế đo vẽ phải được thiết kế trên bản đồ cũ sau đó mới chọn điểm thực địa và chôn mốc để sử dụng lâu dài.

Ta có thể dùng một trong các phương pháp cơ bản như: đường chuyền kinh vĩ, lưới tam giác nhỏ, giao hội góc, giao hội cạnh, đường chuyền toàn đạc để lập lưới khống chế đo vẽ.

Tuỳ theo đặc điểm khu đo và tỷ lệ bản đồ đo vẽ mà dùng 3 sơ đồ phát triển lưới khống chế đo vẽ sau:

Sơ đồ I:

Dùng lập lưới khống chế đo vẽ vùng đô thị, dân cư dày đặc, tỷ lệ bản đồ cần đo vẽ là 1:500, 1:1000 và 1:2000. Trong sơ đồ I người ta chọn phương án phân cấp như sau:

- Đường chuyền kinh vĩ cấp 1 tua vào điểm tọa độ địa chính cấp 2 trở lên.
- Đường chuyền kinh vĩ cấp 2, tựa vào điểm từ kinh vĩ cấp 1 trở lên.

Sơ đồ II:

Dùng lập lưới khống chế đo vẽ khi đo vẽ vùng thổ cư nông thôn, vùng đất nông nghiệp, tỷ lệ bản đồ cần đo vẽ là 1:1000, 1:2000, 1:5000 hoặc 1:10000 và 1:25000. Trong sơ đồ này cần xây dựng lưới khống chế đo vẽ gồm các cấp:

- Đường chuyền kinh vĩ cấp 1-
- Đường chuyền kinh vĩ cấp 2.

Các chỉ tiêu kỹ thuật của đường chuyền kinh vĩ theo hai sơ đồ đo được giới thiệu trong bảng 6.1.

Bảng 6.1

TT	Tỷ lệ bản đồ	[S]max(m)		m _đ		Fs/[S]	
		KV1	KV2	KV1	KV2	KV1	KV2
1	Khu vực đô thị						
	1:500, 1:1000, 1:2000	600	300	15	15	1:4000	1:2500
2	Khu vực nông thôn						
	1:1000	900	500	15	15	1:4000	1:2000
	1:2000	2000	1000	15	15	1:4000	1:2000
	1:5000	4000	2000	15	15	1:4000	1:2000
	1:10000, 1:25000	8000	6000	15	15	1:4000	1:2000

Các tiêu chuẩn về độ chính xác các yếu tố trong đường chuyển kinh vĩ ở sơ đồ I và sơ đồ II có sự khác nhau đáng kể. Đối với khu vực đô thị, các điểm khống chế tọa độ từ địa chính cấp 2 trở lên khá dày và yêu cầu độ chính xác đo vẽ bản đồ cao hơn nên tổng chiều dài cho phép của đường chuyển kinh vĩ các cấp phải ngắn hơn chiều dài đường chuyển ở các khu vực khác.

Sơ đồ III:

Khi đo bản đồ tỷ lệ 1:2000, 1: 5000 và nhỏ hơn ở vùng đất nông nghiệp, tầm nhìn thông suốt thuận lợi, ta có thể dùng phương pháp đo tam giác để lập lưới khống chế đo vẽ. Trong trường hợp này lưới tam giác nhỏ sẽ thay thế đường chuyển kinh vĩ cấp 1. Sau đó lập đường chuyển kinh vĩ cấp 2 tựa vào các điểm tam giác nhỏ. Chỉ tiêu kỹ thuật của lưới tam giác nhỏ được nêu trong bảng 6.2.

Bảng 6.2

Các yếu tố của lưới tam giác	Chỉ tiêu kỹ thuật
Số tam giác giữa hai cạnh góc không quá	10
Chiều dài chuỗi tam giác nối hai cạnh góc	$[S]_{\max}$ của KV1, KV2
Chiều dài cạnh nhỏ nhất	150m
Góc nhỏ nhất trong tam giác	20°
Sai số trung phương đo góc	$15''$
Sai số khép tam giác	$45''$

Ta còn có thể dùng các phương pháp giao hội để xác định vị trí điểm khống chế đo vẽ để lập bản đồ địa chính các loại tỷ lệ. Giao hội thuận phải sử dụng 3 điểm cấp cao, giao hội nghịch phải sử dụng 4 điểm cấp cao. Góc giao hội phải đảm bảo điều kiện $30^{\circ} < \gamma < 150^{\circ}$. Cạnh giao hội không lớn quá hai lần chiều dài cạnh đường chuyển kinh vĩ cùng cấp.

Kiểm tra kết quả giao hội :

Độ chênh kết quả tính tọa độ theo hai phương án không vượt quá giới hạn $e = 0,2\text{mm}$ theo tỷ lệ bản đồ, sai số này tương ứng với độ chênh giữa góc đo kiểm tra và góc được tính ra từ tọa độ điểm giao hội.

$$\Delta s'' = \frac{e \cdot \rho}{D} \quad (6.1)$$

Trong đó; D là chiều dài cạnh kiểm tra.

Đo đạc lưới khống chế đo vẽ :

- Dùng máy kinh vĩ độ chính xác $3'' - 5''$ đo 1 vòng hoặc máy chính xác $10''$ đo 2 vòng đối với các góc của đường chuyển kinh vĩ cấp 1 hoặc góc của lưới tam giác nhỏ.

- Dùng máy đo chính xác $10''$ đo 1 vòng đối với góc của đường chuyển kinh vĩ cấp 2.

- Cạnh đường chuyển kinh vĩ hoặc cạnh đáy của lưới tam giác nhỏ được đo 2 lần riêng biệt bằng máy đo dài điện quang có sai số đo không lớn hơn

$5'' + 5 \cdot 10^{-6}$ hoặc đo bằng thước thép đã kiểm nghiệm, có đo đi, đo về. Kết quả đo đi, đo về không chênh nhau quá 1/300 chiều dài cạnh đã đo.

Trong trường hợp các điểm khống chế tọa độ địa chính từ đường chuyển kinh vĩ cấp 2 trở lên không đủ mật độ để đo vẽ hết chi tiết khu đo thì ta có thể tăng dày tiếp mật độ điểm trạm đo bằng đường chuyển toàn đạc. Điểm tựa của đường chuyển toàn đạc là các điểm từ khống chế đo vẽ trở lên. Các tiêu chuẩn kỹ thuật đường chuyển toàn đạc không vượt quá quy định trong bảng 6.3:

Bảng 6.3

Các yếu tố đường chuyển	Chỉ tiêu kỹ thuật				
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Tỷ lệ bản đồ địa chính					0
Chiều dài đường chuyển (m)	200	300	600	1200	
Số cạnh tối đa	4	6	6	10	15
Cạnh dài nhất (m)	100	150	200	300	400
Sai số khép góc	$30''\sqrt{n}$	$30''\sqrt{n}$	$60''\sqrt{n}$	$60''\sqrt{n}$	$60''\sqrt{n}$
Sai số khép chiều dài không vượt quá	6cm	10cm	$\frac{[s]}{400\sqrt{n}}$	$\frac{[s]}{400\sqrt{n}}$	$\frac{[s]}{400\sqrt{n}}$
Sai số khép độ cao không vượt quá	$\frac{0,24 [s]}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,24 [s]}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,04 [s]}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,04 [s]}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,04 [s]}{\sqrt{n}}$

Khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:500 và 1:1000 thì cạnh đường chuyển toàn đạc đo bằng thước thép, kết quả đo đi, đo về chênh nhau nhỏ hơn 1/2000 chiều dài cạnh đo. Khi đo bản đồ 1:2000 và 1:5000 thì có thể đo cạnh đường chuyển bằng dây thị cự, sai số đo đi đo về không quá 1/300. Góc đường chuyển đo một vòng, đọc số đến 0,1. Sai số định tâm máy nhỏ hơn 3mm. Góc đứng trong đường chuyển toàn đạc được đo 2 lần, đo chiều cao tiêu ngắm đến centimet. Trên từng cạnh phải đo góc đứng theo hai chiều thuận nghịch.

Trường hợp đặc biệt có thể tạo thêm cọc phụ làm điểm trạm đo. Cọc phụ chỉ được phát triển 1 lần từ điểm khống chế đo vẽ, khoảng cách từ trạm đo đến cọc phụ không vượt quá chiều dài cạnh quy định ở bảng đường chuyển toàn đạc. Đo cạnh và đo góc đến cọc phụ như đo đường chuyển toàn đạc.

6.2.2 Đo vẽ chi tiết theo phương pháp tọa độ cực.

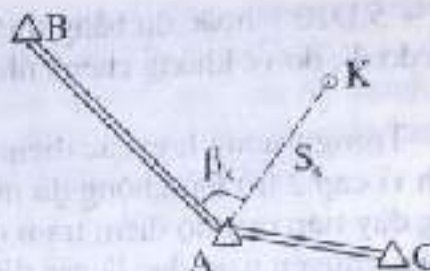
Đo vẽ chi tiết bản đồ địa chính là xác định ranh giới các thửa đất, các điểm góc thửa, các công trình xây dựng trên thửa đất, hệ thống giao thông, hệ thống sông ngòi, mương máng, điểm định hướng.

Thực chất của phương pháp toàn đạc là xác định các yếu tố tọa độ cực: góc β , khoảng cách S và độ cao của điểm chi tiết.

Các điểm A, B, C đã biết tọa độ. Đặt máy

A, sai số định tâm không quá 5 mm. Định hướng máy về B, kiểm tra về điểm đã biết C, góc đo kiểm tra không chênh quá 45" so với góc cố định đã biết.

Góc nằm ngang β giữa hướng máy đến AB và hướng đến điểm chi tiết AK được đo bằng máy toàn đạc với một vị trí bàn độ trái.



Hình 6.1

Khoảng cách S từ máy tới điểm chi tiết được đo bằng thước thép khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:500, đo bằng thước thép hoặc thước vải khi vẽ bản đồ tỷ lệ 1:1000 và đo bằng lưới chỉ máy quang học khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:2000, 1:5000, 1:10000.

Khi sử dụng máy toàn đạc điện tử đo cả góc ngang và khoảng cách từ máy tới gương thì khoảng cách cho phép từ máy tới gương được mở rộng: 200m khi đo bản đồ 1:500, 250m khi đo bản đồ 1:1000, 500m khi đo bản đồ 1:2000 và 1:5000. Có thể đưa tọa độ điểm trạm đo, tọa độ điểm định hướng vào máy để đo và ghi nhận trực tiếp tọa độ vuông góc của điểm chi tiết cùng độ cao của chúng.

Các công thức cơ bản đo khoảng cách và chênh cao như sau:

$$S = k \cdot t \cdot \cos^2 v$$

$$h = 1/2 k \cdot t \cdot \sin 2v + i - t \quad (6.2)$$

Với máy toàn đạc tự động:

$$S = k_s \cdot t_s$$

$$h = k_h \cdot t_h + i - t \quad (6.3)$$

Ta có thể dùng các loại máy toàn đạc như Dalhta-010, Dalhta-010A, Theo-020, Theo-020A, T-5, T-5K, SET-4, SET-5, TC-500, TC-600 kết hợp với thước thép, mia đứng chia vạch 1m hoặc gương phản xạ để đo chi tiết bản đồ địa chính.

Chiều dài cho phép của tia ngắm từ máy tới điểm chi tiết được tính toán trên cơ sở độ chính xác đo góc β và độ chính xác đo cạnh S. Hai yếu tố này ảnh hưởng đồng thời đến độ chính xác vị trí điểm chi tiết.

$$m_s = \sqrt{m_\beta^2 + \left(\frac{m_\rho \cdot S}{\rho}\right)^2} = S \cdot \sqrt{\left(\frac{m_\beta}{S}\right)^2 + \left(\frac{m_\rho}{\rho}\right)^2} \quad (6.4)$$

Nếu dùng các máy toàn đạc quang học kể trên đo một vị trí bàn độ thì lấy $m_\beta = \pm 1'$, sai số tương đối đo dài bằng thị cự là 1:300, sai số tương đối đo dài bằng thước thép là 1:1000.

Mặt khác trong quy phạm quy định sai số trung bình vị trí điểm trên bản đồ là $\pm 0,5\text{mm}$, khi đó sai số trung phương sẽ là $0,5 \times 5/4 = 0,62\text{mm}$. Nếu ảnh hưởng sai số đo bằng sai số vẽ thì sai số đo vị trí điểm chi tiết $m_k = 0,62\text{mm}/\sqrt{2} = 0,44\text{mm}$. Dựa vào tính năng kỹ thuật của dụng cụ đo và yêu cầu độ chính xác vị trí điểm chi tiết trên bản đồ, chúng ta xác định được khoảng cách tối đa cho phép từ máy tới điểm chi tiết. Quy phạm hiện hành quy định khoảng cách cho phép từ máy tới mia như nêu trong bảng 6.4.

Tỷ lệ bản đồ đo vẽ	Khoảng cao đều cơ bản (m)	Khoảng cách lớn nhất giữa các điểm mìa khi đo vẽ bằng đất (m)	Khoảng cách lớn nhất từ mây tới mìa (m)	
			Đất đất	Địa vật
1:500	1,0	30	150	60
1:1000	1,0	30	200	80
1:2000	2,0	50	250	100
1:5000	2,0	120	350	150
1:10000	5,0	350	400	200

Khi vẽ bản đồ tỷ lệ lớn hoặc thành lập bản đồ số, ta cần tính tọa độ thẳng góc X, Y của các điểm chi tiết trong hệ tọa độ thẳng góc nhà nước. Cần thực hiện trình tự tính toán như sau:

Tính góc định hướng của cạnh góc AB theo công thức:

$$\alpha_{AB} = \alpha_{AB} = \arctg \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \quad (6.5)$$

Tính góc định hướng từ điểm trạm đo tới điểm chi tiết:

$$\alpha_k = \alpha_{AB} + \beta_k \quad (6.6)$$

Tính tọa độ thẳng góc của điểm chi tiết:

$$\begin{aligned} X_k &= X_A + S_k \cos \alpha_k \\ Y_k &= Y_A + S_k \sin \alpha_k \end{aligned} \quad (6.7)$$

6.2.3 Đo chi tiết theo phương pháp giao hội cạnh.

Phương pháp giao hội cạnh có thể dùng để xác định tọa độ điểm không chế đo vẽ hoặc tọa độ điểm chi tiết khi đo vẽ bản đồ địa chính.

Trên hình 6.2, từ hai điểm A, B đã biết tọa độ, đo chiều dài hai cạnh a và b sẽ tính được tọa độ điểm K.

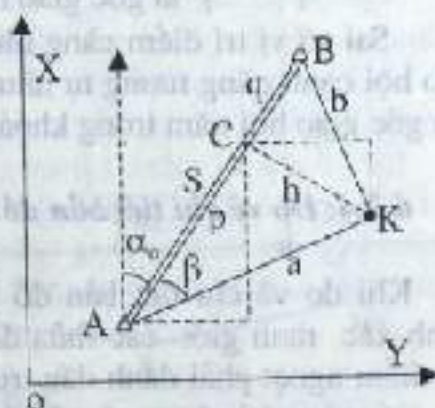
Trước hết dùng công thức (6.5) tính được góc định hướng $\alpha_0 = \alpha_{AB}$ của cạnh góc.

Giả sử từ điểm K hạ đường vuông góc h xuống AB, điểm C chia AB thành hai đoạn p và q. Chiều đoạn p và h xuống 2 trục tọa độ ta có công thức:

$$\begin{aligned} X_K &= X_A + p \cos \alpha_0 - h \sin \alpha_0 \\ Y_K &= Y_A + p \sin \alpha_0 + h \cos \alpha_0 \end{aligned} \quad (6.8)$$

Nếu K nằm bên trái cạnh AB sẽ sử dụng công thức:

$$\begin{aligned} X_K &= X_A + p \cos \alpha_0 + h \sin \alpha_0 \\ Y_K &= Y_A + p \sin \alpha_0 - h \cos \alpha_0 \end{aligned} \quad (6.9)$$



Hình 6.2

Mặt khác từ hình vẽ ta có :

$$a^2 = p^2 + h^2 = (S^2 - q^2) + h^2$$

$$b^2 = q^2 + h^2 = (S^2 - p^2) + h^2$$

Suy ra công thức tính p, q và h :

$$p = \frac{a^2 - b^2 + S^2}{2S} \quad q = \frac{b^2 - a^2 + S^2}{2S} \quad (6.10)$$

$$h = \sqrt{a^2 - p^2} = \sqrt{b^2 - q^2}$$

Ngoài phương pháp trên, ta còn có thể giải bài toán theo phương pháp đơn giản hơn. Trước hết tính góc đỉnh hướng cạnh AB theo công thức (6.5) và tính chiều dài S của nó :

$$S = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2} \quad (6.11)$$

Tính góc β theo công thức sau :

$$\beta = \arccos \frac{a^2 + S^2 - b^2}{2.a.S} \quad (6.12)$$

Sau đó tính tọa độ điểm K theo công thức :

$$X_K = X_A + a.\cos(\alpha_a + \beta)$$

$$Y_K = Y_A + a.\sin(\alpha_a + \beta)$$

(6.13)

Để đánh giá độ chính xác kết quả giao hội cạnh, ta có thể dùng công thức sau để tính sai số trung phương vị trí điểm

$$m = \frac{a.b}{h.S} \sqrt{m_a^2 + m_b^2} \quad (6.14)$$

$$m = \frac{\sqrt{m_a^2 + m_b^2}}{\sin \gamma}$$

Trong đó: m_a và m_b là sai số trung phương đo chiều dài cạnh a, b .

γ là góc giao hội.

Sai số vị trí điểm càng nhỏ khi góc giao hội γ càng gần 90° . Như vậy giao hội cạnh cũng tương tự như giao hội góc, cần bố trí đồ hình giao hội sao cho góc giao hội nằm trong khoảng từ 30° đến 150° .

6.2.4 Đo vẽ chi tiết bản đồ địa chính khu vực đô thị.

Khi đo vẽ chi tiết bản đồ thổ cư vùng đô thị, trước hết phải xác định chính xác ranh giới các thửa đất của từng chủ sử dụng. Các điểm góc thửa, các điểm ngoặt phải đánh dấu trước bằng đinh sắt, vạch sơn, cọc bê tông. Mỗi dấu mốc này phải được các chủ hộ có liên quan cùng thừa nhận.

Thực hiện trình tự đo vẽ chi tiết như sau:

- Đo vẽ đường phố, ngõ phố, các yếu tố chi tiết mặt ngoài đường phố, ngõ phố.
- Đo vẽ chi tiết bên trong các ô phố.

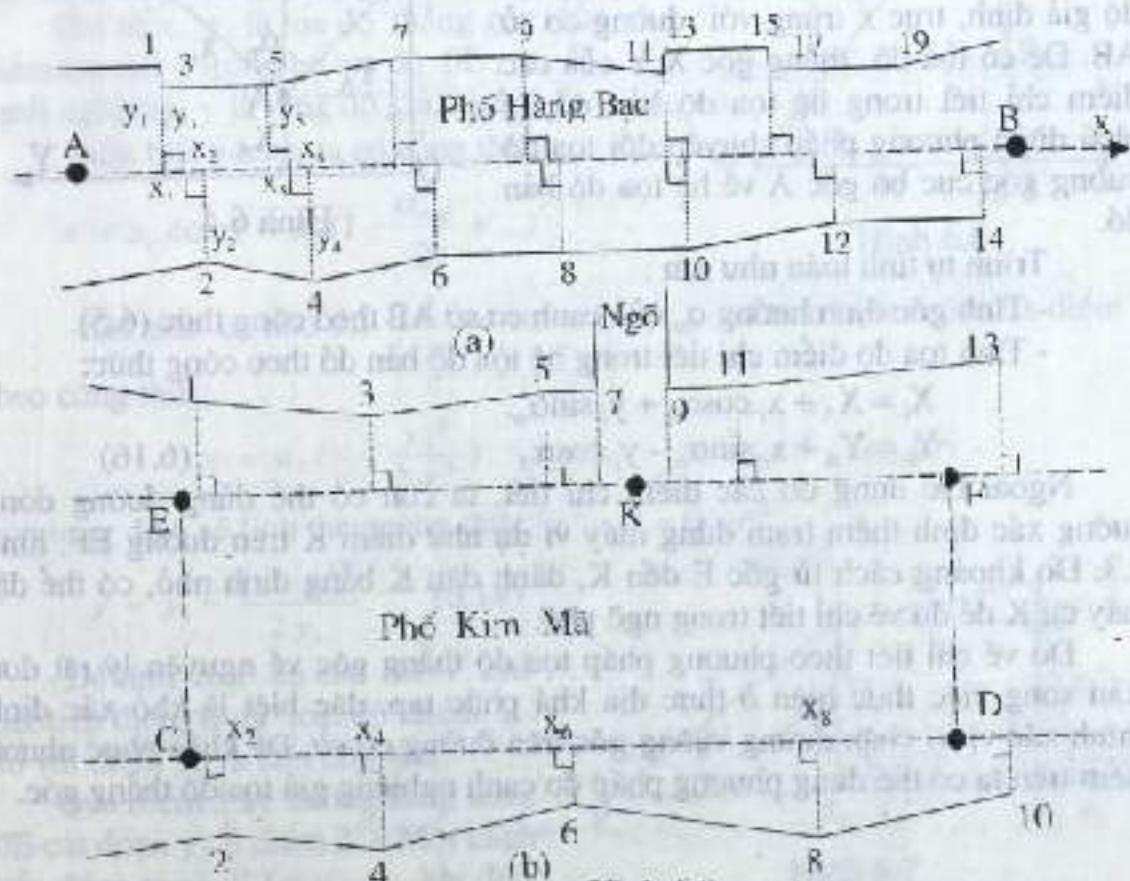
Khi đo vẽ đường phố, cần lập đường chuyển kinh vĩ dọc theo đường phố, nếu phố rộng cần lập 2 đường chuyển kinh vĩ song song nhau chạy dọc theo hai vỉa hè, tại ngã ba, ngã tư phải nối chúng lại với nhau.

Khi đường phố thẳng, để giảm bớt công việc đo đường chuyển, có thể thay đường chuyển kinh vĩ bằng các đường đồng hướng giữa các điểm đã biết tọa độ của lưới không chế đo vẽ. Cần chọn điểm đồng hướng thẳng hàng ở vị trí thuận lợi cho việc đo chi tiết. Đặt máy ở một điểm khống chế, ngắm về điểm khống chế khác, theo tia ngắm đánh dấu các điểm đồng hướng, có khoảng cách giữa các điểm. Nếu đo khoảng cách bằng thước thép thì phải đảm bảo sai số đo tương đối nhỏ hơn $1:2000$ khoảng cách đo. Từ điểm đồng hướng có thể đo vẽ địa vật ở xung quanh theo phương pháp thông thường.

a. Đo vẽ chi tiết mặt phố theo phương pháp tọa độ thẳng góc.

Trên đường phố hẹp có thể lập một đường cơ sở AB còn đường phố rộng ta lập hai đường cơ sở ở hai bên phố CD, ED như trên hình vẽ 6.3.

Các đường cơ sở chính là các cạnh của đường chuyển kinh vĩ 1, kinh vĩ 2 hoặc đường đồng hướng. Một đường chuyển kinh vĩ đo vẽ dọc phố, hoặc hai



Hình 6.3

đường chuyển kinh vĩ đo vẽ hai bên hè phố rộng. Tại khu vực ngã tư đầu phố cần nối hai đường chuyển đo vẽ CD, EF với nhau.

Đường cơ sở nên đặt gần với các điểm chi tiết để khoảng cách từ điểm chi tiết đến chân đường vuông góc hạ từ điểm chi tiết xuống đường cơ sở tương đối nhỏ.

Cạnh của đường chuyển dùng làm đường cơ sở được đo bằng thước thép, sai số đo tương đối nhỏ hơn 1: 2000.

Dùng eke quang học xác định điểm chân đường vuông góc trên đường cơ sở. Dùng thước thép đo các khoảng cách dọc đường cơ sở coi đó là tọa độ x_i và đo các đoạn vuông góc đến điểm chi tiết coi là tọa độ y_i ...

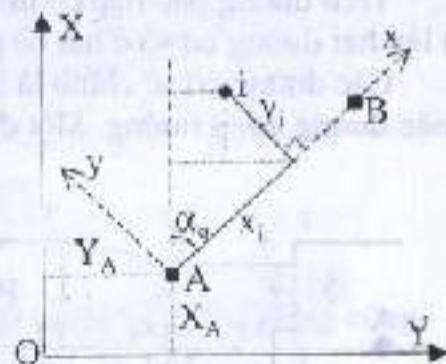
Độ chính xác vị trí điểm chi tiết thứ i phụ thuộc vào độ chính xác của 3 yếu tố, đó là xác định góc vuông β_k và đo tọa độ vuông góc x, y . Ta có thể dùng công thức sau để tính sai số trung phương vị trí điểm chi tiết:

$$m_i^2 = m_x^2 + m_y^2 + (y_i \cdot m_\beta / \rho)^2 \quad (6.15)$$

Trong đó:

- m_i là sai số trung phương vị trí điểm,
- m_β là SSTP xác định góc vuông,
- m_x, m_y là SSTP đo các đoạn x và y .

Tọa độ x_i, y_i đo được ở thực địa là thành phần tọa độ vuông góc trong hệ tọa độ giả định, trục x trùng với đường cơ sở AB. Để có tọa độ thẳng góc X, Y của các điểm chi tiết trong hệ tọa độ bản đồ, ta phải dùng phương pháp chuyển đổi tọa độ vuông góc cục bộ góc A về hệ tọa độ bản đồ.



Hình 6.4

Trình tự tính toán như sau:

- Tính góc định hướng α_0 của cạnh cơ sở AB theo công thức (6.5).
- Tính tọa độ điểm chi tiết trong hệ tọa độ bản đồ theo công thức:

$$\begin{aligned} X_i &= X_A + x_i \cdot \cos \alpha_0 + y_i \cdot \sin \alpha_0 \\ Y_i &= Y_A + x_i \cdot \sin \alpha_0 - y_i \cdot \cos \alpha_0 \end{aligned} \quad (6.16)$$

Ngoài tác dụng đo các điểm chi tiết, ta còn có thể dùng đường đồng hướng xác định thêm trạm dừng máy ví dụ như điểm K trên đường EF, hình 6.3. Đo khoảng cách từ gốc E đến K, đánh dấu K bằng đinh nhỏ, có thể đặt máy tại K để đo vẽ chi tiết trong ngõ phố.

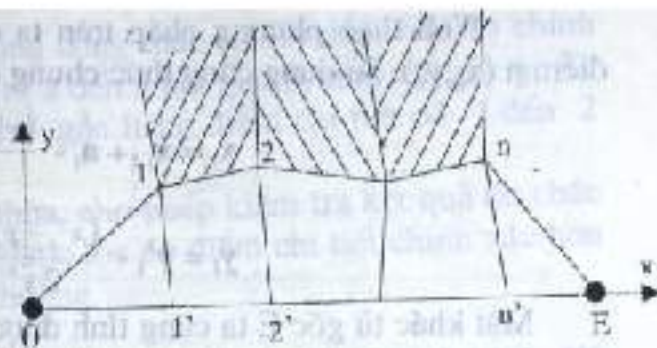
Đo vẽ chi tiết theo phương pháp tọa độ thẳng góc về nguyên lý rất đơn giản song việc thực hiện ở thực địa khá phức tạp, đặc biệt là khó xác định chính xác vị trí chân đường vuông góc trên đường cơ sở. Để khắc phục nhược điểm trên ta có thể dùng phương pháp đo cạnh nghiêng giả tọa độ thẳng góc.

b. Đo chi tiết theo phương pháp đo cạnh nghiêng - giả tung độ.

Bố trí đường cơ sở OE trên hệ phố gần đây điểm chi tiết 1, 2, ..., 3, n trên mặt phố, xem hình 6.5.

Để nhanh chóng xác định chân đường vuông góc hạ từ điểm chi tiết xuống đường cơ sở OE ta không dùng eke quang học mà xác định gần đúng bằng mắt thường, thực chất ta được cạnh nghiêng.

Đặt máy kinh vĩ ở O, ngắm E định đường thẳng, dùng mắt thường xác định vị trí điểm $1', 2', \dots, n'$ nằm trên đường OE theo sự điều khiển của người ngắm máy.



Hình 6.5

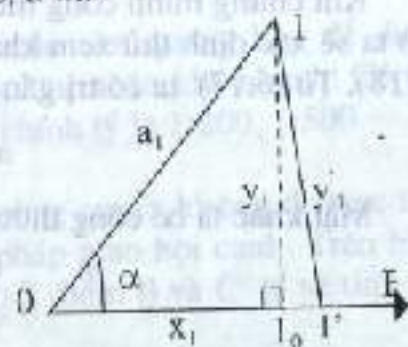
Từ gốc O dùng thước thép lần lượt đo hoành độ điểm chi tiết, tức là đo các đoạn thẳng $x' = 0-1', 1'-2', 2'-3', \dots, n'-E$. Đo các đoạn giá tung độ $1'-1, 2'-2, \dots, n'-n$. Đồng thời đo hai đoạn thẳng nghiêng $0-1, n-E$ và tất cả các đoạn nghiêng nối các điểm chi tiết ở mặt pho $1-2, 2-3, \dots$

Từ các số đo trên ta có thể tính ra hoành độ và tung độ thực của các điểm chi tiết theo phương pháp sau:

Giả sử x_1, y_1 là tọa độ thẳng góc của điểm chi tiết 1 trong hệ tọa độ OE, a_1 là cạnh nghiêng, y' là tung độ giả, hình 6.6.

Nếu biết góc α , ta có công thức:

$$x = a_1 \cos \alpha = a_1 \left(1 - \frac{\alpha_{rad}^2}{2!} + \dots\right)$$



Hình 6.6

Khi góc α nhỏ thì $\frac{y_1}{a} = \sin \alpha \approx \alpha_{rad}$ ta tính hoành độ của điểm 1 theo công thức:

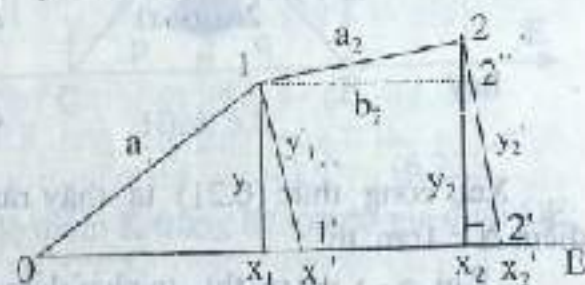
$$x = a_1 \left(1 - \frac{y_1'^2}{2a_1^2}\right) \quad (6.17)$$

còn tung độ y sẽ tính theo công thức: $y_1'^2 - y'^2 = (x' - x)^2$

$$y = y_1 - \frac{(x' - x)^2}{2y_1} \quad (6.18)$$

Để tính tọa độ các điểm chi tiết tiếp theo, ví dụ tọa độ điểm 2 so với điểm 1, ta làm như sau:

Qua điểm 1 kẻ đường song song OE cắt đoạn y_2' ở điểm $2''$. Một cách gần đúng ta có $2''2 = y_2' - y_1$ khi đó:



Hình 6.7

$$a_2 - b_2 = \frac{(y_2' - y_1)^2}{2a_2} \quad x_2 = x_1 + b_2 \quad x_2 = x_1 + a_2 - \frac{(y_2' - y_1)^2}{2a_2}$$

$$y_2' - y_2 = \frac{(x_2' - x_2)^2}{2y_2} \quad y_2 - y_1 = \frac{(x_2' - x_2)^2}{2y_2}$$

Tính theo phương pháp trên ta chuyển tọa độ qua 3, qua 4, ..., đến điểm n (x_n, y_n). Sử dụng công thức chung có dạng:

$$\begin{aligned}x_i &= x_{i-1} + a_i = \frac{(y_i - y_{i-1})^2}{2a_i} \\y_i &= y_{i-1} + \frac{(x_i - x_{i-1})^2}{2y_{i-1}}\end{aligned}\quad (6.19)$$

Mặt khác từ gốc E ta cũng tính được một giá trị khác của x_n, y_n . Từ đó ta tính được sai số khép f_x, f_y trên đường tính chuyển từ 1 đến n. Phân phối sai số khép khi nó lớn quá 0,5mm tính theo tỷ lệ bản đồ, ta được tọa độ vuông góc của điểm chi tiết mặt phố so với đường cơ sở OE.

Độ chính xác và điều kiện ứng dụng :

Khi chứng minh công thức (6.17) và (6.18) ta đã giả thiết góc α nhỏ, bây giờ ta sẽ xác định thử xem khả năng ứng dụng thực tế của công thức (6.17) và (6.18). Từ (6.17) ta có trị gần đúng:

$$a - x = \frac{y^2}{2a}$$

Mặt khác ta có công thức chặt chẽ:

$$\begin{aligned}y^2 - a^2 - x^2 &= (a - x)(a + x) \\a - x &= \frac{y^2}{a + x}\end{aligned}\quad (6.20)$$

Độ chênh của trị gần đúng $y^2/2a$ sẽ là:

$$\Delta = \left| \frac{y^2}{a+x} - \frac{y^2}{2a} \right|$$

$$\text{Vì } y < y' \text{ suy ra } \Delta < \frac{y'^2}{a+x} - \frac{y^2}{2a}$$

$$\Delta < y'^2 \cdot \frac{a-x}{2a(a+x)} \rightarrow \frac{\Delta}{a-x} < \frac{y'^2}{2a(a+x)}$$

$$\text{hay } \frac{\Delta}{a-x} < \frac{y'^2}{4a^2} \quad (6.21)$$

Xét công thức (6.21) ta thấy rằng: để đảm bảo sai số tính tọa độ điểm $\Delta < 1\text{cm}$ thì:

- Khi $a - x \approx 1\text{m}$ thì ta phải đảm bảo điều kiện:

$$\frac{y'^2}{4a^2} < \frac{1}{100} \rightarrow \frac{y'}{a} < \frac{1}{5}$$

- Nếu đại lượng $a - x$ chỉ cỡ mấy dm, tức là y' chỉ một vài mét, thì khi đó có thể chấp nhận:

$$\frac{y'^2}{4a^2} < \frac{1}{30} \rightarrow \frac{y'}{a} < \frac{1}{3}$$

Do đó trong thực tế muốn sử dụng công thức (6.17) đảm bảo độ chính xác thì giá trị cạnh a phải lớn hơn từ 3 đến 5 lần giá trị tung độ giả y. Ta cần hồ trí đường cơ sở OE trên hệ phổ gần hàng điểm chi tiết cỡ 1 đến 2 mét.

Phép đo trên có rất nhiều trị đo thừa, cho phép kiểm tra kết quả đo chắc chắn, sau khi tính toán và bình sai ta được tọa độ điểm chi tiết chính xác hơn phương pháp tọa độ thẳng góc thông thường.

Ta có thể dùng phép biến đổi để chuyển tọa độ các điểm chi từ hệ tọa độ vuông góc giả định trục OH thành tọa độ thẳng góc trên bản đồ địa chính:

Trước hết tính góc phương vị của đường cơ sở OE theo công thức (6.5). Sau đó dùng công thức (6.9) để tính chuyển các thành phần tọa độ của điểm chi tiết trong hệ tọa độ giả định OE về hệ tọa độ nhà nước.

Cả quá trình tính toán trên có thể lập thành một chương trình con xử lý số liệu đo chi tiết trước khi đưa vào vẽ bản đồ.

Phương pháp trên đo đạc tiện lợi, không cần cke quang học để dựng đường vuông góc. Một tổ chỉ cần 2 đến 3 người, tính toán khá nhanh. Có thể đo chính xác các điểm chi tiết khi vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ 1:200, 1:500.

Trường hợp có vật chướng ngại nhỏ trên đường cơ sở, không đo trực tiếp được tung độ giả y', ta có thể đo theo phương pháp giao hội cạnh. Trên hình vẽ ta đo 3 đoạn a, b, c . Sau khi tính được tọa độ 2 điểm B và C ta sẽ tính tọa độ độ điểm chi tiết K theo phương pháp sau:

$$\begin{aligned} \text{Ta có:} \\ p^2 &= b^2 - h^2 \\ q^2 &= c^2 - h^2 \\ \frac{q^2}{p^2} &= \frac{c^2 - h^2}{b^2 - h^2} \\ p - q &= \frac{(b+c)(b-c)}{p+q} \\ \text{mà } p+q &= a \\ p - q &= \frac{(a+c)(b-c)}{a} \end{aligned}$$

ta có p và q , suy ra:

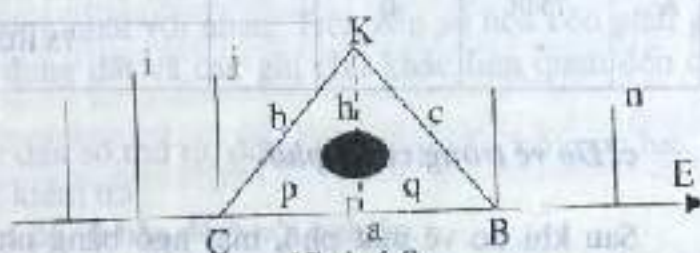
$$h = \sqrt{b^2 - p^2} = \sqrt{c^2 - q^2} \quad (6.22)$$

Tính được p, q và h ta có tọa độ độ điểm K trong hệ tọa độ giả định OH:

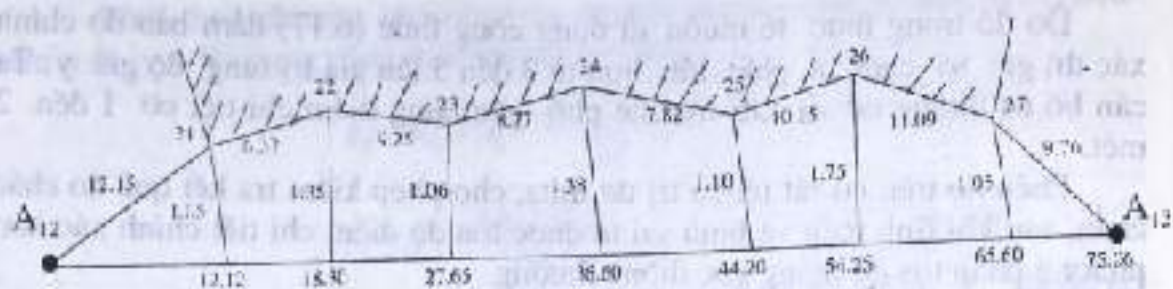
$$X_K = X_C + p$$

$$Y_K = Y_C + h$$

Ví dụ: Đo và tính tọa độ chi tiết mặt phố. Sơ đồ và kết quả đo ghi trên hình 6.9



Hình 6.8



Hình 6.9

Quá trình tính toán thực hiện trong bảng 6.5

Bảng 6.5

N ^o điểm	Hoành độ đo x' (m)	Tung độ đo y' (m)	y' - y _i (m)	a (m)	Ax (b) (mm)	V _{xi} (mm)	Hoành độ (m)	Tung độ (m)
A ₁₂	0.00	0.00			098		0.00	0.00
21	12.12	1.05	1.05	12.15	12.105	-7	12.10	1.05
22	18.30	1.35	0.30	6.37	6.363	-4	18.46	1.34
23	27.65	1.06	0.29	9.25	9.245	-5	27.70	1.06
24	36.00	1.38	0.32	8.77	8.764	-5	36.46	1.37
25	44.20	1.10	0.28	7.82	7.815	-4	44.27	1.10
26	54.25	1.75	0.65	10.15	10.129	-5	54.39	1.74
27	65.60	1.05	0.70	11.09	11.068	-6	65.45	1.04
A ₁₃	75.06	0	1.05	9.57	9.615	-5	75.05	0
					75.102	f _x = -12		

c. Đo vẽ trong các ô phố.

Sau khi đo vẽ mặt phố, mặt ngõ bằng nhiều phương pháp ta được các điểm chi tiết ở xung quanh ô phố. Khi có điều kiện thuận lợi, từ các trạm đo cần đo một số điểm chi tiết nằm trong các ô phố. Các điểm này có tác dụng như điểm cố định, điểm kiểm tra kết quả đo vẽ ở trong các ô phố.

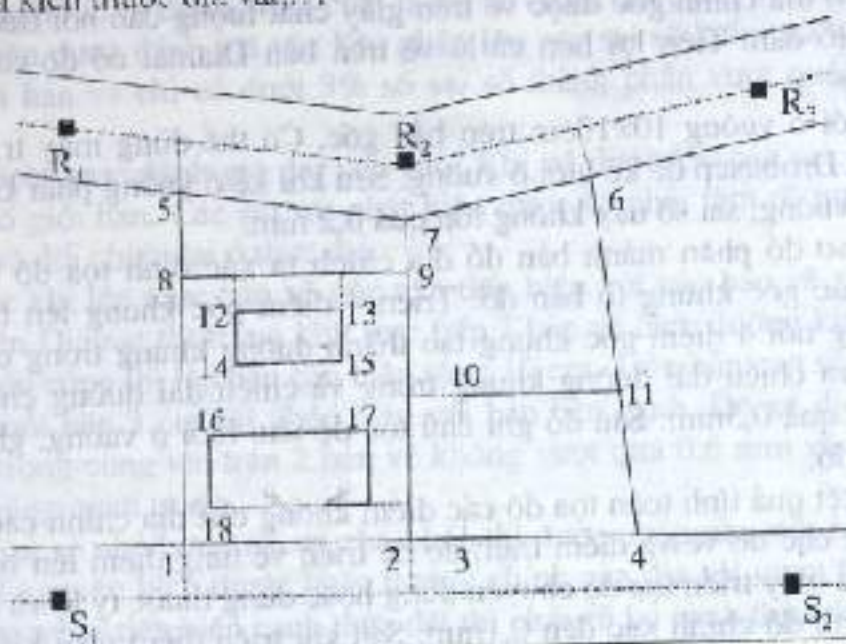
Khi đo vẽ trong các ô phố có thể đo bằng máy toàn đạc với các trạm đo là điểm đường chuyển toàn đạc và các cọc phụ từ điểm khống chế đo vẽ v.v. .

Ngoài phương pháp đo toàn đạc ta còn có thể dùng phương pháp đo dài thuận tuý, đo đủ các yếu tố để dựng hình bằng các cạnh trên bản vẽ.

Ví dụ: - Các điểm 1, 2, 3, 4 đo bằng tọa độ vuông góc dựa vào đường cơ sở S₁, S₂ xem hình 6.10.

- Điểm 5, 6, 7, 8, 9 bằng toàn đạc.

- Các điểm khác dùng phương pháp tọa độ thẳng góc hoặc đo các cạnh kéo dài gặp đường biên thửa đất, đo các đoạn thẳng phụ để xác định các điểm kéo dài. Đo cả kích thước địa vật,...



Hình 6.10

d. Vẽ sơ họa.

Bản sơ họa là tài liệu cực kỳ quan trọng trong đó vẽ chi tiết bản đồ địa chính tỷ lệ lớn. Bản sơ họa có thể vẽ tỷ lệ lớn hơn tỷ lệ bản vẽ. Dùng ký hiệu đơn giản để vẽ bản sơ họa, yêu cầu trên đó phải có đủ điểm trạm đo, điểm định hướng, điểm kiểm tra. Trên đó còn đánh dấu các góc phố, góc thửa đất, góc nhà, các địa vật.

Đặc biệt quan trọng là số thứ tự điểm chi tiết trên bản sơ họa và số ghi kết quả đo phải hoàn toàn thống nhất với nhau. Trên bản sơ họa còn phải ghi rõ phân loại đất, tên chủ sử dụng đất và các ghi chú khác liên quan đến các khâu công tác tiếp theo.

Các bản sơ họa có đánh dấu số thứ tự, đóng thành quyển, có mục lục, sơ đồ phân chia để dễ tìm kiếm, kiểm tra.

Ta sẽ dựa vào bản sơ họa để vẽ bản đồ ở nội nghiệp.

6.2.5. Thành lập bản đồ gốc.

Bản đồ địa chính gốc được thành lập theo các số liệu đo đạc ở thực địa như: lưới khống chế đo vẽ, kết quả đo chi tiết, các bản sơ họa..., các kết quả đo và tính toán phải kiểm được tra chất chẽ. Trình tự thành lập bản đồ địa chính gốc như sau:

- Chuẩn bị bản vẽ.
- Kẻ lưới ô vuông.
- Triển vẽ điểm khống chế cố tọa độ lên bản vẽ.
- Vẽ điểm chi tiết, nối các điểm thành thửa đất và các yếu tố cần thể hiện trên bản đồ.

- Tiếp biên các bản vẽ.

- Lên mực, tính diện tích thửa.

Bản đồ địa chính gốc được vẽ trên giấy chất lượng cao bởi trên bản kẽm hoặc bản gỗ dán. Tuyến lới hơn cả là vẽ trên bản Diamat có độ co giãn nhỏ ($0,1\text{mm/m}$).

Kẻ lưới ô vuông $10 \times 10\text{cm}$ trên bản gốc. Có thể dùng máy triển toạ đồ hoặc thước Drobusec để kẻ lưới ô vuông. Sau khi kẻ ô vuông phải kiểm tra độ lệch góc ô vuông, sai số này không lớn quá $0,2\text{mm}$.

Theo sơ đồ phân mảnh bản đồ địa chính ta xác định toạ độ thẳng góc (x, y) của các góc khung tờ bản đồ. Triển 4 điểm góc khung lên bản vẽ, kẻ đường thẳng nối 4 điểm góc khung tạo thành đường khung trong của tờ bản đồ. Kiểm tra chiều dài đường khung trong và chiều dài đường chéo, sai số không vượt quá $0,3\text{mm}$. Sau đó ghi chú toạ độ cho lưới ô vuông, ghi ở ngoài khung bản đồ.

Theo kết quả tính toán toạ độ các điểm khống chế địa chính các cấp, các điểm khống chế đo vẽ và điểm trạm đo để triển vẽ từng điểm lên bản vẽ. Có thể dùng các máy triển toạ độ chuyên dùng hoặc dùng thước tỷ lệ và compa để triển điểm với độ chính xác đến $0,1\text{mm}$. Sau khi triển điểm phải kiểm tra kết quả bằng cách so sánh chiều dài các cạnh dọc trên bản vẽ với chiều dài nằm ngang tương ứng lấy từ các bảng tính toán. Sai lệch chiều dài kiểm tra không quá lớn $0,2\text{mm}$ theo tỷ lệ bản đồ.

Triển vẽ điểm chi tiết:

Vẽ bản đồ gốc là dùng các phương pháp thích hợp để triển vẽ chính xác vị trí của từng điểm chi tiết như góc thửa đất, góc nhà, góc phố, điểm đặc trưng địa vật... Sau đó theo bản sơ họa nối các điểm mìa chi tiết thành các thửa đất khép kín, các địa vật, v.v..

Dụng cụ triển điểm là thước đo độ có vạch chia nhỏ nhất là $15'$ và thước tỷ lệ thẳng có vạch chia 1mm hoặc thước tỷ lệ xiên.

Khi thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ $1:1000$, $1:2000$, $1:5000$ thì triển điểm theo toạ độ cực còn bản đồ tỷ lệ $1:200$, $1:500$ khu vực đô thị phải tính toạ độ thẳng góc từng điểm chi tiết và triển điểm lên bản đồ theo toạ độ thẳng góc.

Các số liệu toàn đạc có thể chuyển vào máy tính, lập bản đồ số và sử dụng máy in tự động để in ra tờ bản đồ gốc có tỷ lệ thích hợp.

6.2.6 Tiếp biên và nghiệm thu bản vẽ gốc.

Sau khi tu chỉnh bản vẽ, cần kiểm tra hình thể thửa đất, địa vật, v.v., bằng cách đem bản vẽ ra thực địa đối soát từng thửa đất, từng địa vật.

Tiêu chuẩn nghiệm thu là sai số tuyệt đối vị trí điểm địa vật: $0,5\text{mm}$ ($0,7\text{mm}$) và sai số tương hỗ các địa vật: $0,4\text{mm}$ trên bản đồ. Theo nguyên tắc có thể lấy sai số giới hạn bằng 2 lần sai số kể trên.

Phương pháp nghiệm thu là dùng máy đo tầm cây để đo lại điểm chi tiết, vẽ lại lên bản đồ, so sánh vị trí các điểm cùng tên để tính sai số vị trí

điểm. Dùng thước thép đo khoảng cách giữa các điểm chi tiết và chiều dài cạnh thửa đất rồi so sánh với chiều dài cạnh tương ứng trên bản vẽ để xác định sai số tương hỗ vị trí điểm, thực chất là sai số chiều dài cạnh thửa đất.

Tài liệu được đánh giá tốt: Khi phần lớn các sai số kiểm tra nhỏ hơn $1/2$ sai số giới hạn và chỉ có dưới 3% số sai số thành phần vượt quá sai số giới hạn.

Tài liệu được đánh giá đạt yêu cầu: Khi có dưới 5% các sai số kiểm tra vượt sai số giới hạn. Các sai sót phát hiện được sẽ phải làm rõ nguyên nhân, sửa chữa và đối chiếu lại ở thực địa.

Trước khi lên mực bản vẽ gốc cần tiếp biên với các bản vẽ xung quanh. Nếu vẽ trên Diamat thì trùng khít trực tiếp 2 bản vẽ theo đường khung tọa độ, nếu bản nền cứng thì lắp bản can biên rộng 10 cm. Trên bản can sẽ can các địa vật rộng mỗi bên 3 cm rồi ghép biên với bản bên cạnh. Độ xê dịch vị trí địa vật quan trọng cũng lên trên 2 bản vẽ không vượt quá 0,6 mm và 1,0 mm với địa vật không quan trọng.

Khi sai số nhỏ hơn hạn sai cho phép thì được phép sửa mỗi bên một nửa. Lưu ý giữ nguyên kích thước hoặc hướng chính của địa vật quan trọng. Trong trường hợp xử lý tiếp biên cạnh thửa đất thì phải vẽ lại cạnh thửa theo hai điểm gây khúc gãy nhất ở hai bên đường biên.

Đối với các đơn vị hành chính xã lân cận đã đo vẽ cũng phải tiếp biên bằng phương pháp trùng khít lưới ở vuông tọa độ thẳng góc tương ứng. Hạn sai tiếp biên đường địa giới hành chính tương tự như địa vật quan trọng nhưng chỉ sửa chữa tại đơn vị đang đo vẽ. Nếu chênh lệch vượt hạn sai thì phải kiểm tra và báo cáo lên cấp trên.

6.3. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH BẰNG ẢNH HÀNG KHÔNG

Thành lập bản đồ địa chính bằng phương pháp toàn đạc, bản đạc có ưu điểm là người đo vẽ tiếp xúc trực tiếp với các đối tượng cần đo và điều tra để thể hiện trên bản đồ, có thể đo vẽ cả những vùng địa vật phức tạp, che khuất nhiều. Tuy nhiên, các phương pháp trên tốn nhiều công sức, tiến độ công tác chậm, chịu ảnh hưởng rất lớn của điều kiện thời tiết khí hậu, hiệu quả kinh tế thấp.

Đã từ lâu, ảnh hàng không đã được sử dụng rộng rãi và hiệu quả trong lĩnh vực thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ nhỏ, tỷ lệ trung bình và cả tỷ lệ lớn. Ảnh hàng không giúp ta thu thập thông tin địa vật, địa hình một cách nhanh chóng và khách quan. Các tiến bộ kỹ thuật và công nghệ mới nhanh chóng được ứng dụng vào ngành đo ảnh vì thế khả năng tự động hoá việc lập bản đồ bằng ảnh rất lớn.

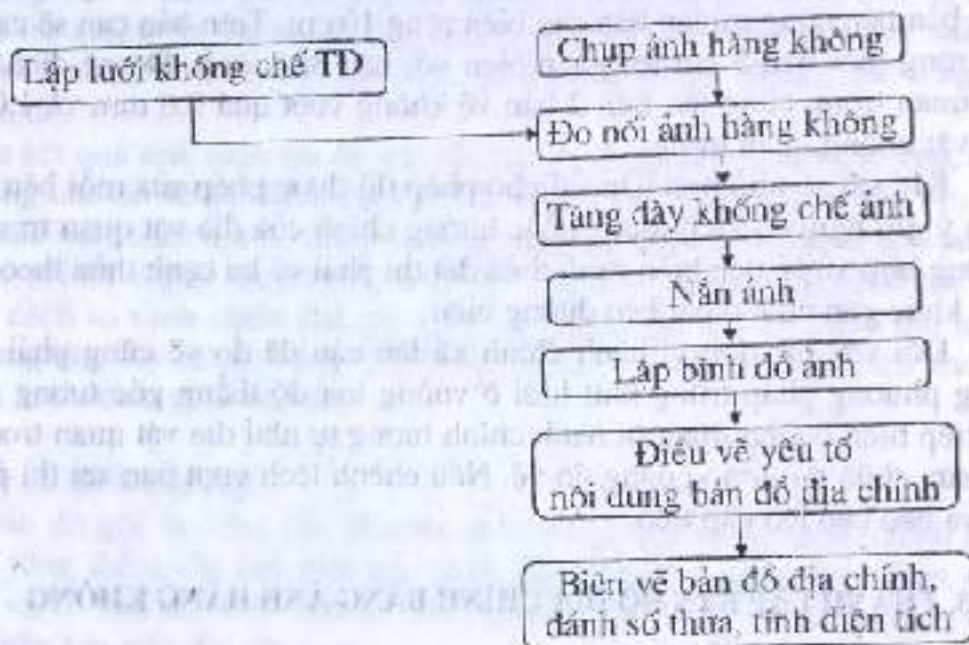
Ở các vùng đất canh tác nông nghiệp ít bị địa vật và thực phủ che khuất, các đường biên thửa đất, bờ ruộng thường thể hiện khá rõ nét trên phim ảnh hàng không. Vì vậy dùng ảnh hàng không để lập bản đồ địa chính các vùng đất nông nghiệp là hoàn toàn có thể thực hiện được trong thực tế. Ứng dụng phương pháp này sẽ tăng hiệu quả kinh tế và đẩy nhanh tốc độ thành lập bản đồ trong cả nước.

Kết quả đo ảnh hàng không sẽ cho phép ta nhanh chóng xác định các yếu tố không gian trên bản đồ địa chính. Các yếu tố phi không gian sẽ được điều tra ghi nhận ở thực địa.

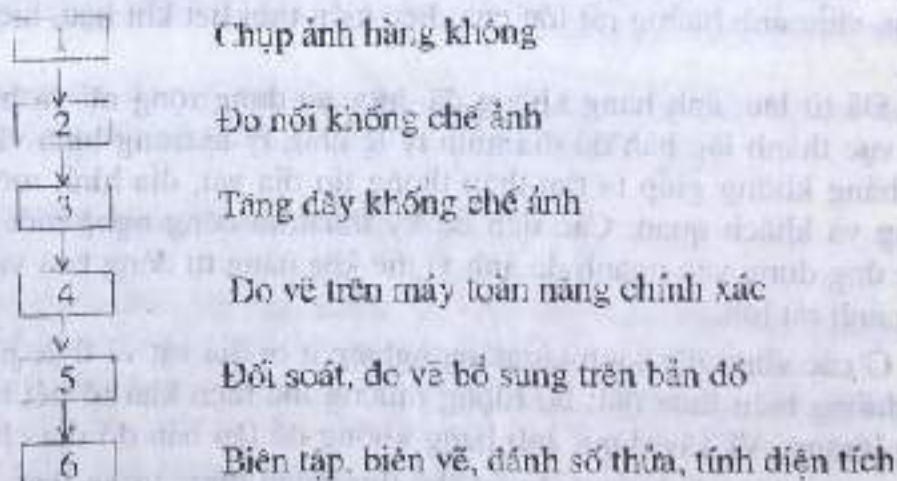
1. Quy trình công nghệ

Ta có thể ứng dụng một số quy trình công nghệ được mô tả trong các sơ đồ sau:

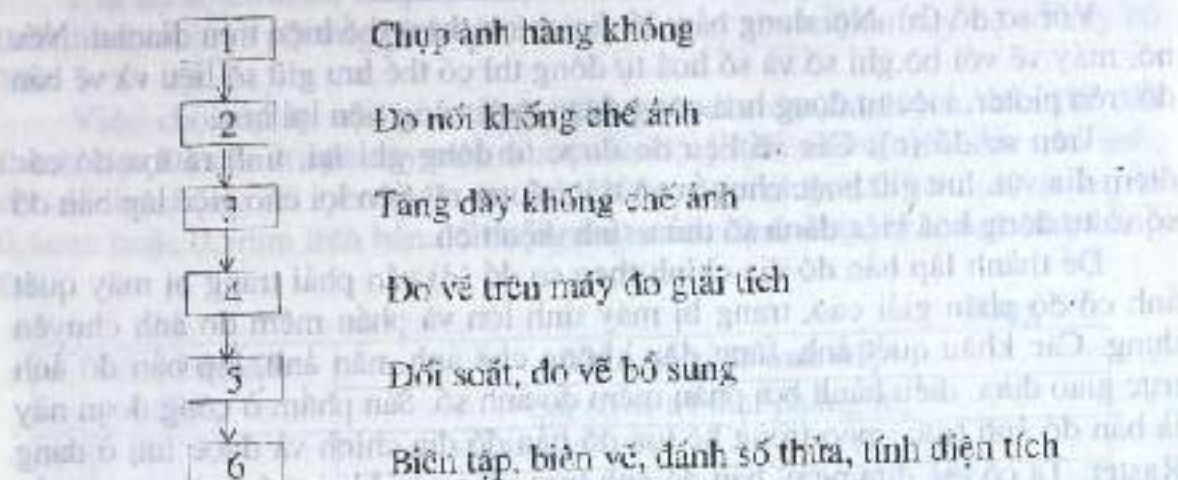
a. Phương pháp phối hợp.



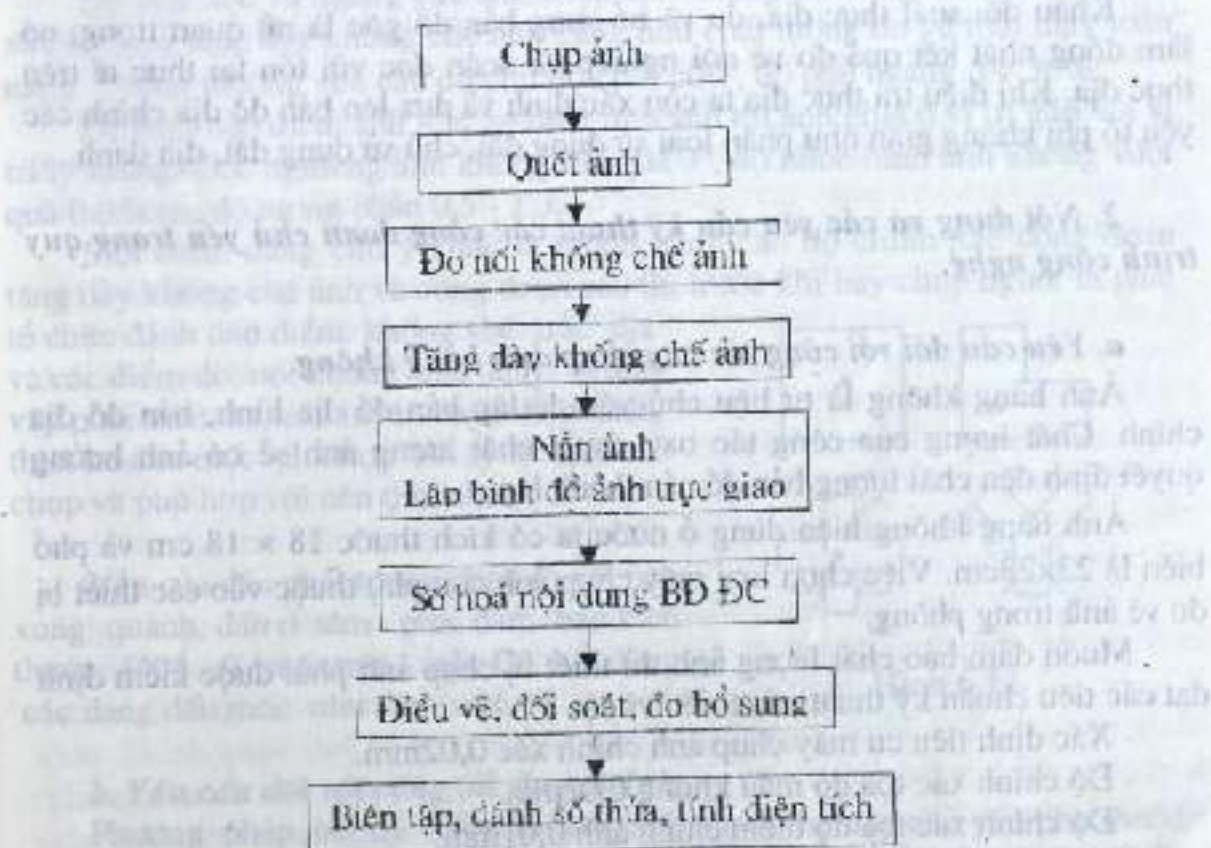
b. Đo vẽ lập thể trên máy toàn năng chính xác:



c. Phương pháp giải tích.



d. Phương pháp đo ảnh số.



Trong các quy trình công nghệ trên ta thấy các công đoạn (1), (2) và (3) hoàn toàn giống nhau cả mục đích, yêu cầu và công nghệ.

Hai công đoạn cuối giống nhau về yêu cầu nhưng có thể khác nhau về mức độ tự động hoá các khâu trong quy trình công nghệ, phụ thuộc vào trang thiết bị của cơ sở sản xuất.

Sơ đồ (a): Sau khi nắn ảnh và cắt dán ta có bình đồ ảnh cùng tỷ lệ với bản đồ địa chính cần thành lập. Sau khi điều vẽ và đo vẽ bổ sung ta có đầy đủ yếu tố của bản đồ gốc địa chính trên nền bình đồ ảnh.

Với sơ đồ (b): Nội dung bản đồ địa chính được thể hiện trên diamat. Nếu nối máy vẽ với bộ ghi số và số hoá tự động thì có thể lưu giữ số liệu và vẽ bản đồ trên plotter, việc tự động hoá công đoạn cuối cùng tiện lợi hơn.

Trên sơ đồ (c): Các số liệu đo được tự động ghi lại, tính ra tọa độ các điểm địa vật, lưu giữ hoặc chuyển vẽ trên plotter rất tiện lợi cho việc lập bản đồ số và tự động hoá việc đánh số thửa, tính diện tích.

Để thành lập bản đồ địa chính theo sơ đồ (d) cần phải trang bị máy quét ảnh có độ phân giải cao, trang bị máy tính lớn và phần mềm đo ảnh chuyên dụng. Các khâu quét ảnh, tăng dày không chế ảnh, nắn ảnh, lập bản đồ ảnh trực giao được điều hành bởi phần mềm đo ảnh số. Sản phẩm ở công đoạn này là bản đồ ảnh trực giao trong hệ tọa độ bản đồ địa chính và được lưu ở dạng Raster. Ta có thể đưa ngay bản đồ ảnh trực giao vào khai thác phục vụ quản lý địa chính. Song để có bản đồ địa chính dạng đường nét duy nhất, cần phải vector hoá bản đồ ảnh raster, tạo bản đồ số địa chính thông dụng. Việc vector hoá có thể thực hiện trên các máy tính PC, sử dụng phần mềm số hoá chuyên dụng.

Khâu đối soát thực địa, đo vẽ bổ sung bản đồ gốc là rất quan trọng, nó làm đồng nhất kết quả đo vẽ nội nghiệp và đo đạc với tồn tại thực tế trên thực địa. Khi điều tra thực địa ta còn xác định và đưa lên bản đồ địa chính các yếu tố phi không gian như phân loại sử dụng đất, chủ sử dụng đất, địa danh.

2. Nội dung và các yêu cầu kỹ thuật các công đoạn chủ yếu trong quy trình công nghệ.

a. Yêu cầu đối với công tác bay chụp ảnh hàng không.

Ảnh hàng không là tư liệu chủ yếu để lập bản đồ địa hình, bản đồ địa chính. Chất lượng của công tác bay chụp, chất lượng ảnh sẽ có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng bản đồ cần thành lập.

Ảnh hàng không hiện dùng ở nước ta có kích thước 18×18 cm và phổ biến là 23×23 cm. Việc chọn loại máy chụp ảnh còn phụ thuộc vào các thiết bị đo vẽ ảnh trong phòng.

Muốn đảm bảo chất lượng ảnh thì thiết bị chụp ảnh phải được kiểm định đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật cần thiết, ví dụ:

- Xác định tiêu cự máy chụp ảnh chính xác 0,02mm.
- Độ chính xác tọa độ mẫu khung 0,02mm.
- Độ chính xác tọa độ điểm chính ảnh 0,01mm.

Ngày nay người ta xây dựng các bãi kiểm nghiệm chuẩn ở thực địa để xác định các thông số máy chụp đảm bảo chính xác và trong điều kiện mô hình thực địa gần với vùng chụp ảnh.

Vấn đề quan trọng đảm bảo chất lượng thành lập bản đồ là chọn tỷ lệ bay chụp ảnh một cách hợp lý. Quan hệ giữa tỷ lệ bản đồ M_b và tỷ lệ ảnh M_a thể hiện

$$M_g = c\sqrt{M_b} \quad (6.23)$$

c là hệ số Gruber, nó phụ thuộc vào chất lượng phim ảnh, độ chính xác thiết bị đo ảnh và phương pháp đo vẽ ảnh. Với kỹ thuật hiện nay hệ số này cỡ 300.

Việc chọn tỷ lệ còn phụ thuộc vào yêu cầu độ chính xác bản đồ cần thành lập. Độ chính xác này phụ thuộc vào độ chính xác vị trí điểm trên ảnh, độ chính xác đo vẽ trên máy đo ảnh. Nếu chấp nhận sai số địa vật m_p là 0,4mm hoặc 0,5mm trên bản đồ thì người ta xác định được tỷ lệ ảnh như bảng 6.6:

Bảng 6.6

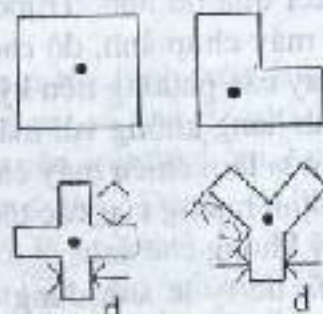
Tỷ lệ bản đồ $1/M_b$	Mẫu số tỷ lệ ảnh M_a	
	Sai số vị trí mặt phẳng m_p	
	0,4 mm	0,5 mm
1:1000	3200 - 4800	4000 - 6000
1:2000	6400 - 9600	8000 - 12000
1:5000	16000 - 24000	20000 - 30000

Độ phủ dọc và ngang của ảnh chụp ảnh hưởng rất đáng kể đến độ chính xác kết quả tăng dày không chế ảnh cũng như chất lượng đo vẽ trên máy toàn năng. Thông thường yêu cầu độ phủ dọc $p \geq 60\%$, độ phủ ngang $q = 30\%$.

Để đảm bảo điểm ảnh ít bị xô dịch trên ảnh thì ảnh phải ở vị trí gần với vị trí lý tưởng. Góc nghiêng ảnh không lớn quá 3° , độ nhòe hình ảnh không vượt quá 0,05mm, độ tương phản 0,5 - 1,3.

Một điểm đáng chú ý khác là muốn nâng cao độ chính xác công đoạn tăng dày không chế ảnh và công đoạn sau thì trước khi bay chụp người ta phải tổ chức đánh dấu điểm khống chế trắc địa và các điểm đo nối không chế ảnh. Muốn vậy phải thiết kế các tuyến bay chụp ảnh, thiết kế dấu mốc phù hợp với tỷ lệ ảnh sẽ chụp và phù hợp với nền thực địa.

Nền của dấu phải tương phản rõ với nền xung quanh, dấu ở tâm phải đảm bảo kích thước 0,05 - 0,1mm trên ảnh. Có thể dùng các dạng dấu mốc như hình vẽ 6.11.



Hình 6.11

b. Yêu cầu đối với công tác đo nối ảnh.

Phương pháp bố trí điểm đo nối ảnh ngoại nghiệp chủ yếu phụ thuộc vào phương án tăng dày không chế ảnh. Sau khi đã chọn điểm đo nối trên ảnh, có thể là điểm đánh dấu trước hoặc điểm địa vật rõ nét được chọn và chấm chính trên ảnh, ta đưa vào điểm trắc địa Nhà nước đã có trong khu vực để thiết kế phương án đo nối thực địa cho phù hợp.

Yêu cầu độ chính xác đo đạc vị trí mặt phẳng của điểm đo nối là "sai số trung phương vị trí điểm đo nối so với điểm trắc địa cấp cao gần nhất không

lớn quá 0.1mm trên bản đồ cần thành lập”.

Có thể dùng các phương pháp đo đạc như tam giác, đường chuyển, giao hội để xác định vị trí điểm. Dùng thủy chuẩn kỹ thuật để xác định độ cao của điểm.

Hiện nay công nghệ GPS được ứng dụng rất rộng rãi, có thể dùng máy thu GPS đặt tại các điểm đo nối để xác định tọa độ điểm. Nếu sử dụng phương pháp này sẽ giảm đáng kể mật độ điểm khống chế tọa độ địa chính các cấp.

c. Yêu cầu đối với công tác tầng dày khống chế ảnh.

Tầng dày khống chế ảnh nhằm mục đích đảm bảo cho trên mỗi tấm ảnh đơn hoặc mỗi mô hình lập thể sẽ có từ 4 - 6 điểm khống chế ảnh có tọa độ và độ cao chính xác. Các điểm này đóng vai trò điểm nắn ảnh nếu dùng phương pháp lập bình đồ ảnh hoặc nó sẽ được sử dụng để định hướng tuyệt đối mô hình lập thể khi đo vẽ trên máy toàn năng.

Ngày nay người ta dùng hai phương pháp cơ bản để tầng dày khống chế ảnh đó là phương pháp tam giác ảnh không gian khối theo mô hình và theo chùm tia đơn. Các khối tam giác ảnh có thể gồm một hoặc nhiều dải bay. Nói chung khối càng lớn thì càng có lợi về mặt kinh tế song để tiện lợi cho sản xuất nên ở nước ta hiện nay thường dùng các khối tầng dày trung bình khoảng 60 mô hình, gồm 5 - 6 dải bay, mỗi dải khoảng 10 - 12 mô hình.

Trong chương trình trắc địa ảnh chúng ta đã có dịp nghiên cứu về nội dung các phương pháp tầng dày khống chế ảnh. Ở đây chỉ tổng hợp xem xét các nguồn sai số và phân tích các yêu cầu kỹ thuật đối với các công đoạn khi tầng dày khống chế ảnh.

Trước hết cần xác định chính xác các thông số máy chụp ảnh để tính hiệu chỉnh kết quả đo ảnh. Trước đây người ta thường đưa các thông số phụ như tiêu cự máy chụp ảnh, độ cao bay chụp vào bình sai tầng dày khống chế ảnh. Ngày nay các phương tiện kỹ thuật phát triển rất cao, đã kết hợp hệ thống máy chụp ảnh hàng không với máy thu tín hiệu vệ tinh GPS để xác định vị trí (X_0 , Y_0 , Z_0) của tâm chiếu máy chụp ảnh S tại từng thời điểm chụp ảnh, nhờ đó các yếu tố định hướng của các tấm ảnh được xác định chuẩn xác hơn qua bình sai tầng dày khống chế ảnh.

Vấn đề tỷ lệ ảnh dùng cho khống chế ảnh: Theo nhiều kết quả nghiên cứu thì để đảm bảo độ chính xác điểm tầng dày với sai số trung phương 0,1mm, sai số giới hạn 0,2mm tính theo tỷ lệ bản đồ cần lập thì tỷ lệ ảnh chụp dùng cho tầng dày khống chế ảnh có thể nhỏ hơn tỷ lệ ảnh dùng đo vẽ phối hợp hoặc đo lập thể, hệ số thu nhỏ khoảng 2 lần. Vì vậy nếu điều kiện cho phép thì nên chụp ảnh đo vẽ theo yêu cầu ở bằng tỷ lệ ảnh còn ảnh dùng cho tầng dày sẽ nhỏ hơn khoảng 2 lần.

Độ phủ của ảnh có tác động rất lớn đến độ chính xác tam giác ảnh không gian khối nhiều dải bay. Ví dụ khi độ phủ ngang tăng từ 25% lên 60% thì độ chính xác tọa độ phẳng của điểm tầng dày khống chế ảnh sẽ tăng lên 1,7 lần.

Vị trí điểm ngoại nghiệp: Điểm khống chế ngoại nghiệp có ảnh hưởng đáng kể đến độ chính xác tam giác ảnh, tăng số lượng điểm khống chế ngoại

nghiệp, phân bố đều điểm không chế ngoại nghiệp ở xung quanh khối tam giác ảnh sẽ tăng độ chính xác tam giác ảnh.

Sai số trích điểm: Nếu dùng phương pháp đo nổi ngoại nghiệp kết hợp chạm trích điểm đo nổi trên ảnh đã chụp thì sai số này lớn cỡ 0,07 đến 0,1mm trên ảnh. Muốn giảm nhỏ ảnh hưởng của nguyên nhân sai số này ta phải tế chức đánh dấu điểm trước khi bay chụp.

Một số yêu cầu cụ thể về kỹ thuật khi tiến hành tăng dày không chế ảnh:

Thiết kế khối tăng dày: Việc thiết kế khối tăng dày hoàn toàn tùy thuộc phương pháp tăng dày và thuật toán xây dựng và hình sai khối tam giác ảnh. Với khối 10x6 mô hình 11x6 ảnh đơn cần bố trí ít nhất 9 điểm đo nổi ngoại nghiệp, xem hình 6.12-a

01	+	+	+	02	+	+	+	03
07								08
09								
04	05		06					

(a)



(b)

Hình 6.12

Các điểm 01÷06 nằm ở rìa ngoài dải bay số 1 và số 6, các điểm phải được chọn ở vùng độ phủ 3.

Các điểm 07, 08 và 09 nằm ở vùng liên kết các dải bay, phải chọn điểm ở vùng có độ phủ 5 hoặc 6.

Chọn điểm tăng dày:

Điểm tăng dày chọn trên phim dương sau đó tự chỉnh trên ảnh. Thông thường dùng kính lập thể để chọn điểm địa vật rõ nét và nhỏ ở vị trí 1, 2 và 3 trên mỗi tấm phim. Nếu tăng dày nhằm mục đích nắn ảnh thì điểm 2 phải nằm gần điểm chính ảnh, trong vòng tròn bán kính $r \leq f/40$. Đánh số hiệu điểm theo quy luật: 3 số đầu là số hiệu tấm ảnh, số cuối là 1, 2 và 3. Ví dụ trên hình 6.12 là tấm ảnh có số hiệu 1315, ta đánh số điểm tam giác ảnh là: 3151, 3152, 3153. Điểm 1 và 3 phải ở vùng có độ phủ 6 hoặc 5. Các điểm đã chọn sẽ đánh dấu V trên phim và khoanh vòng tròn đường kính 8mm trên ảnh.

Dùng máy chuyên dùng để chạm chính điểm trên phim chính, máy có độ phóng đại 10 ÷ 15 và kim cỡ 0,05mm. Nếu tăng dày để đo vẽ thì chỉ chính hàng điểm giữa phim. Khi tăng dày để nắn ảnh thì chạm chuyển cả hai hàng điểm ở hai phim lân cận để mỗi phim có đủ 9 điểm.

Ngoài các điểm tăng dày tam giác ảnh phục vụ đo ảnh nội nghiệp, khi có vùng dân cư có thể sử dụng tam giác ảnh để xác định các điểm không chế đo vẽ. Trong trường hợp này, cần đánh dấu trên phim và trên ảnh như với điểm không chế ngoại nghiệp. Sau khi tăng dày, tọa độ các điểm sẽ được sử dụng trong đo vẽ ngoại nghiệp.

Đo tọa độ ảnh:

Căn cứ vào phương pháp xây dựng khối tam giác ảnh không gian và phương pháp bình sai mà chọn loại máy đo ảnh cho thích hợp. Các điểm đo gồm có: điểm không chế ngoại nghiệp, điểm tầng dày và điểm cần xác định tọa độ.

Trị đo ảnh thường đo 2 lần, giới hạn độ lệch $0.03 \pm 0.05\text{mm}$.

- Nếu tầng dày mô hình bán giải tích thì trị đo là tọa độ mô hình trên máy toàn năng.

- Nếu tầng dày mô hình giải tích thì trị đo là tọa độ ảnh và thị sai của từng cặp ảnh tạo mô hình lập thể, sai số giới hạn là $0.05 - 0.1\text{mm}$.

- Nếu tầng dày chùm tia thì trị đo là tọa độ ảnh đơn theo hệ tọa độ mẫu khung trên máy monokomperater, sai số giới hạn là 0.03mm .

3. Điều vẽ, đo ảnh ngoại nghiệp.

Thông thường trong thời gian từ lúc bay chụp ảnh đến lúc làm bản đồ địa chính, các yếu tố địa vật có thể đã thay đổi. Mặt khác do hạn chế của công tác đo đạc nên nhiều yếu tố của bản đồ địa chính phải được điều tra thu nhận trực tiếp ở thực địa.

Điều vẽ ảnh ngoại nghiệp là mang tờ ảnh đơn hoặc bình đồ ảnh ra thực địa đối chiếu từng hình ảnh của đối tượng đã chụp xem đối tượng đó còn tồn tại hay đã thay đổi. Nếu các đối tượng vẫn tồn tại thì dùng ký hiệu quy ước thể hiện đối tượng đó lên ảnh, đúng vị trí và kích thước.

Với các đối tượng đã thay đổi hoặc mới xuất hiện thì phải xóa bỏ hoặc đo vẽ bù thêm trên ảnh hoặc bình đồ ảnh. Ngoài ra còn phải xác định yếu tố định tính của các đối tượng.

Ví dụ: Phân loại sử dụng đất, các con đường phải ghi rõ độ rộng, chất trải mặt đường; các dòng kênh phải có độ sâu, chất đáy, hướng nước chảy, v.v..

Nội dung điều vẽ bản đồ địa chính:

a. Xác định phạm vi điều vẽ.

Phạm vi điều vẽ phải được xác định trước trên bình đồ ảnh hoặc ảnh đơn. Nếu dùng bình đồ ảnh thì phạm vi điều vẽ được giới hạn bởi khung trong của tờ bản đồ, có thể sẽ diễn vẽ rộng ra ngoài khung 1cm để sau này ghép biên bản đồ.

Nếu điều vẽ trên ảnh đơn thì vùng điều vẽ nằm ở vùng giữa tấm ảnh, các đường biên không cách mép ảnh nhỏ hơn 2cm. Đường biên vùng điều vẽ trên các tấm ảnh lân cận nhau phải thống nhất để điều vẽ hết khu vực đo và tiếp biên vùng điều vẽ. Đường biên điều vẽ không trùng với địa vật dài, không cắt qua khu vực dân cư.

b. Điều vẽ ranh giới thửa đất.

Ranh giới thửa đất là yếu tố quan trọng nhất của bản đồ địa chính, nó được giới hạn bởi bờ đất, đường bao quanh, tường hoặc hàng rào cây bao quanh.

Ranh giới được thể hiện trên bản đồ bằng đường bao khép kín 1 nét liền độ rộng $d = 0.15 \pm 0.20 \text{ mm}$, tâm của đường bao 1 nét vẽ đúng vào tâm đường ranh giới thửa. Khi đường bao đủ lớn hơn 0.7mm trên bản đồ thì vẽ 2 nét.

Đồng thời với việc xác định ranh giới thửa đất cần điều tra ranh giới phân loại sử dụng đất và ranh giới sử dụng đất. Các yếu tố này có thể dùng ký hiệu hoặc ghi chú lên bản đồ.

c. Điều vẽ khu dân cư.

Điều vẽ khu dân cư là xác định ranh giới các thửa đất ở, hệ thống đường, ngõ trong khu, xác định ranh giới, vị trí nhà ở, đất ở, đất vườn, ranh giới đất và vật kiến trúc tôn giáo, ranh giới khu dân cư.

Thông thường trong vùng dân cư các góc thửa đất và góc vật kiến trúc hay bị che khuất bởi cây cối và bóng các công trình. Để xác định các vị trí điều vẽ trên ảnh cần dựa vào các quy luật về hình dáng, kích thước, màu sắc và bóng của địa vật để đoán nhận vị trí của chúng. Trường hợp bị che khuất thì phải đo bù ở thực địa.

Ngoài các ranh giới thửa đất còn phải xác định ranh giới khu dân cư, tên chủ hộ, tên đền chùa, tên ngõ, xóm, ấp, làng, xã...

d. Điều vẽ hệ thống thủy văn.

Hệ thống kênh, mương, sông ngòi phải thể hiện trên bản đồ thật chính xác theo đường méo nước, đường bờ ở thực địa. Riêng đường mép nước sẽ xác định theo thời điểm chụp ảnh. Với bờ biển thì phải xác định đường mép nước lúc thủy triều cao nhất, thấp nhất...

Kênh đào, mương máng có thể vẽ 2 nét hoặc 1 nét nếu độ rộng quá nhỏ. ở cả hai trường hợp đều ghi chú độ sâu, chất đáy, hướng dòng chảy, nếu vẽ một nét cần ghi độ rộng. Mọi yếu tố thủy văn phải ghi chú tên gọi một cách chính xác.

Trên sông, kênh mương phải thể hiện vị trí, kích thước các cầu, cống thoát nước...

e. Điều vẽ hệ thống giao thông.

Hệ thống giao thông gồm đường sắt, đường bộ, đường quốc lộ, tỉnh lộ, đường liên xã, liên thôn, đường ngoài đồng, đường trong khu dân cư...

Đường nhỏ thì xác định tâm đường, đường đủ rộng thì xác định vị trí mặt đường, chỉ giới đường và hành lang bao vệ an toàn giao thông..., vị trí các cầu, cống qua đường...

Ngoài yếu tố vị trí, kích thước còn điều tra các yếu tố định tính như chất liệu rải mặt đường, tên đường, phân loại đường để dùng ký hiệu tương ứng thể hiện trên bản đồ.

f. Điều vẽ hệ thống điện, địa vật lấy nước

Trên bản đồ địa chính không nhất thiết phải điều vẽ đầy đủ các loại đường dây điện cao thế, hạ thế, điện thoại như trên bản đồ địa hình, đặc biệt là đường dây có hành lang bảo vệ riêng. Vị trí các cột điện lớn được khoanh bao riêng như một thửa đất độc lập.

Các vật định hướng cũng điều vẽ như một địa vật độc lập, đúng vị trí và trên thửa đất riêng: Cột ăngten, cột cờ, tháp...

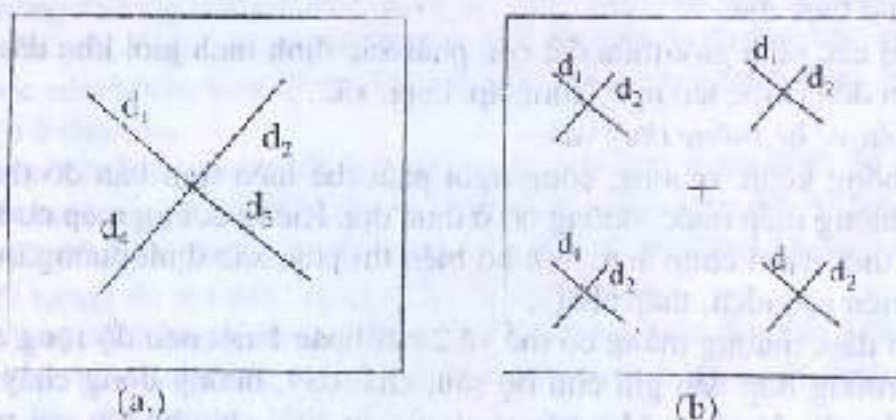
Yếu tố địa giới hành chính được điều vẽ chính xác ở thực địa và dùng ký hiệu thể hiện. Không vẽ trùng lên địa vật dài mà vẽ song song về 2 phía địa vật.

g. Đo vẽ bổ sung địa vật

Các địa vật xuất hiện sau khi bay chụp ảnh cần phải đo vẽ bổ sung lên bản đồ ảnh cũng như bản đồ vẽ từ ảnh trên máy toàn năng.

Kết quả đo bổ sung địa vật phải triển vẽ ngay lên bản đồ gốc, lên bản đồ ảnh hoặc lên ảnh đơn. Việc triển điểm sẽ phải thu nhỏ khoảng cách đo theo tỷ lệ. Với bản đồ gốc hoặc bản đồ ảnh thì đã có tỷ lệ xác định, riêng khi điều vẽ trên ảnh đơn thì phải trực tiếp xác định tỷ lệ ảnh ở thực địa.

Khu vực địa hình bằng phẳng, độ nghiêng của ảnh nhỏ thì có thể xác định tỷ lệ trung bình tấm ảnh. Muốn vậy ta chọn 5 địa vật rõ nét tạo thành 4 đoạn thẳng d_1, d_2, d_3, d_4 đối xứng qua điểm chính ảnh, các đoạn $d_i \geq 4$ cm trên bản đồ, xem hình 6.13-a.



Hình 6.13

Đo chiều dài các đoạn d_i trên ảnh chính xác đến 0,1mm. Đo các đoạn D_i ở thực địa, tính chuyển về chiều dài nằm ngang và tính mẫu số tỷ lệ ảnh trung bình theo công thức sau:

$$M = \frac{1}{2} \left(\frac{D_1 + D_3}{d_1 + d_3} + \frac{D_2 + D_4}{d_2 + d_4} \right) = \frac{1}{2} (M_1 + M_2) \quad (6.24)$$

Thông thường hai kết quả tính M_1 và M_2 không bằng nhau. Hạn sai cho phép của độ lệch giữa hai giá trị này là $1/50.M$. Nếu kết quả tính vượt hạn sai thì phải kiểm tra hoặc đo lại.

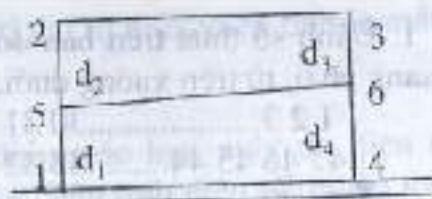
Trường hợp không thể chọn điểm và đo khoảng cách ở xung quanh điểm chính ảnh thì có thể chọn điểm ở 4 vùng đối xứng trên tấm ảnh để xác định tỷ lệ cục bộ như hình 6.13-b. Sau đó tính tỷ lệ trung bình.

Bản đồ địa chính thường có tỷ lệ khá lớn 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000, vì vậy khi đo vẽ bổ sung trên ảnh đơn còn có thể xác định tỷ lệ cục bộ cho từng trạm máy tại khu vực đo bổ sung và dùng tỷ lệ xác định được để tính toán và vẽ.

Để đo bổ sung địa vật ta có thể dùng phương pháp đo chiều dài cạnh hoặc toàn đạc.

Đo bổ sung địa vật bằng thước thép:

Trên bình đồ ảnh hoặc bản đồ gốc đã có những địa vật rõ nét ở xung quanh hình 6.14, dùng thước thép đo đoạn d_1 từ điểm 1 đến điểm 5 để vẽ điểm 5 trên hướng 1-2. Đo đoạn d_2 để kiểm tra. Tương tự đo đoạn d_3, d_4 để xác định điểm 6. Như vậy ta đã chia một thửa thành 2 thửa đất.

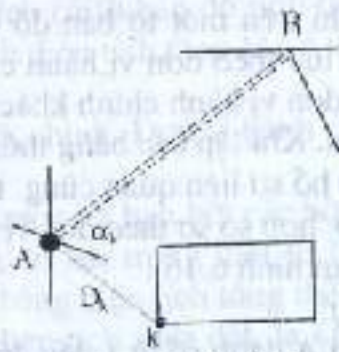


Hình 6.14

Đo bổ sung địa vật bằng máy toàn đạc:

Khu vực thiếu nhiều địa vật không đo bổ sung bằng thước dây được thì dùng phương pháp toàn đạc để đo vẽ.

Chọn hai điểm địa vật rõ nét có ca trên ảnh và ở thực địa, điểm A có vị trí thuận lợi dùng làm đặt máy toàn đạc, định hướng bản đồ về B, dựng mìn ở địa vật mới xuất hiện K, đo góc bằng α_k và khoảng cách D_k . Dùng thước đo đồ vẽ góc α_k tại điểm A trên bình đồ, rút theo tỷ lệ để đặt đoạn d_k ta có điểm K, xem hình 6.15.



Hình 6.15

Trước khi đo các điểm chi tiết mới nên đo kiểm tra vẽ các điểm địa vật đã có khác. Các kết quả đo bổ sung phải ghi chép cẩn thận vào sổ đo và vẽ sơ họa kèm theo.

Kết quả điều vẽ và đo vẽ bổ sung phải vẽ trực tiếp lên bình đồ ảnh hoặc ảnh đơn. Phải dùng loại mực có pha chất thuốc hãm màu. Sau khi điều vẽ và đo bổ sung sẽ tiến hành xử lý ảnh, để được bản đồ đường nét trên nền giấy ảnh giống như bản đồ gốc đo vẽ. Dựa vào bản đồ này để biên vẽ bản đồ địa chính gốc.

6.4. ĐÁNH SỐ THỪA TRÊN BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH

Sau khi đã hoàn thành công việc đo vẽ, ghép biên bản vẽ, đối soát thực địa, kiểm tra đánh giá chất lượng bản đồ và bản đồ đã được chỉnh sửa, lúc đó ta có thể tiến hành đánh số thửa trên bản đồ gốc.

Số thứ tự thửa đất được coi như một "tên riêng" của thửa đất. Nó được dùng trong quản lý đất đai, được ghi trong các hồ sơ địa chính liên quan như: bản vẽ gốc, bản đồ địa chính gốc, hồ sơ kỹ thuật thửa đất, các loại bảng thống kê v.v...

Việc đánh số thửa phải đảm bảo mấy yêu cầu sau:

Trong một tờ bản đồ, số thửa không được trùng nhau.

- Số thửa phải liên tục.

- Số thửa phải thống nhất trong mọi tài liệu liên quan.

Thực hiện đánh số theo phương pháp sau:

1. Đánh số thửa trên bản đồ gốc bằng chữ số Ả-rập. Trình tự đánh số từ trái sang phải, từ trên xuống dưới... theo đường zig-zắc, số nọ liên tiếp số kia.

1 2 3 30 31

47 46 45 44 33 32 ▼

▼ 48 49

2. Khi thửa đất quá nhỏ không đủ ghi cả số thửa và diện tích thì ghi số thửa còn diện tích lập bảng kê riêng vẽ ở ngoài khung phía nam tờ bản đồ. Trường hợp thửa đất bên cạnh rộng thì có thể ghi nhờ số thửa ra ngoài thửa nhỏ và vẽ mũi tên chỉ vào thửa nhỏ để tránh nhầm lẫn.

3. Khi trên một tờ bản đồ có nhiều đơn vị hành chính thì số thửa được đánh liên tục theo đơn vị hành chính, hết các thửa của đơn vị này thì đánh số tiếp sang đơn vị hành chính khác cho hết các thửa trên tờ bản đồ, các số không trùng nhau. Khi lập các bảng thống kê và các tập hồ sơ liên quan cũng thống kê và tập hợp số sơ theo đơn vị hành chính, xem hình 6.16.

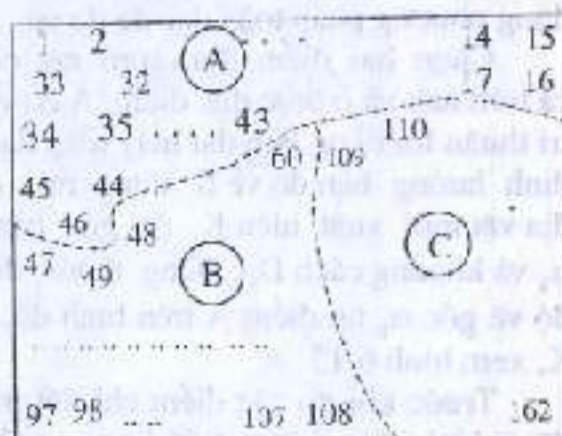
Ví dụ:

- Đơn vị A đánh số từ 1 đến 45

- Đơn vị B đánh số từ 47 đến 108.

- Đơn vị C đánh số từ 109 đến 162.

4 Trường hợp một thửa đất nằm trên nhiều mảnh bản đồ thì số thửa và diện tích của thửa đất đó chỉ cần ghi một lần ở trên tờ bản đồ có phần đất lớn nhất của thửa đất.



Hình 6.16

6.5. TÍNH DIỆN TÍCH

Diện tích thửa đất là yếu tố quan trọng hàng đầu trong hồ sơ quản lý đất đai. Nó là cơ sở để xác định quyền sử dụng đất, định giá thửa đất, tính thuế... Diện tích thửa đất cần được xác định chính xác ngay sau khi đo vẽ và nghiệm thu bản đồ địa chính gốc. Khi tính toán diện tích và thể hiện số liệu diện tích trên bản đồ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Diện tích thửa đất tính từ tìm đường ranh giới thửa đất. Như vậy nếu ta tính diện tích bằng phương pháp đồ giải trên bản đồ thì phải tính từ tìm của nét liền thể hiện ranh giới thửa đất trên bản đồ.

- Tuỳ theo tỷ lệ bản đồ địa chính và tính chất quan trọng các loại đất mà khi tính toán diện tích sẽ làm tròn số cho phù hợp. Ở vùng nông thôn, thửa đất rộng, đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:1000 đến 1:5000 cần tính diện tích làm tròn số tới $1m^2$. Ở vùng đô thị, thửa đất nhỏ, đất đắt giá, đo vẽ bản đồ tỷ lệ cực lớn 1:200, 1:500 ta cần tính diện tích chính xác tới $0,1m^2$.

- Diện tích từng thửa đất được ghi trong hồ sơ kỹ thuật thửa đất cũng như trong các tài liệu liên quan phải thống nhất với số liệu ghi trên bản đồ. Trên

bản đồ diện tích thửa đất được ghi cùng với số thứ tự thửa, diện tích là mẫu số còn số thửa là tử số, ví dụ: $\frac{37}{49.5}$

Để tính diện tích thửa đất, ta có thể dùng các loại máy đo diện tích, phương pháp đồ giải trên bản đồ hoặc phương pháp tính diện tích theo tọa độ các điểm góc thửa đất. Trong chương 7 sẽ giới thiệu một số phương pháp tính diện tích.

Ta tính diện tích đất đai theo từng tờ bản đồ, vì vậy việc tính diện tích sẽ thực hiện theo trình tự sau:

a. Tính diện tích tổng thể: Đây là diện tích cả tờ bản đồ tính theo khung hình thang hoặc khung chữ nhật. Ta có thể tính diện tích theo các ô vuông trên bản đồ.

b. Tính diện tích tổng thể của đơn vị hành chính: Đơn vị hành chính được giới hạn bởi đường địa giới hành chính...

c. Tính diện tích các lô đất: Các lô đất được giới hạn bởi các hồ lô, đường giao thông, kênh mương... Tổng diện tích các lô đất trong một tờ bản đồ địa chính hoặc trong một đơn vị hành chính phải bằng diện tích tổng thể.

d. Tính diện tích thửa đất: Sau khi tính diện tích thửa đất, ta kiểm tra kết quả theo nguyên tắc tổng diện tích các thửa trong một lô đất phải bằng diện tích cả lô đất đã tính trước đó.

Khi thành lập bản đồ số địa chính ta sử dụng phần mềm để tính diện tích các thửa đất theo tọa độ các điểm góc thửa. Đối với các loại đất đô thị có thể dùng các phương pháp đo ở thực địa để xác định diện tích các thửa đất và ghi lên bản đồ.

Trong các trường hợp khác, có thể dùng phương pháp đồ giải để tính diện tích thửa trên bản đồ giấy. Diện tích của mỗi thửa đất phải tính 2 lần. Độ chênh lệch diện tích giữa 2 lần tính không vượt quá giới hạn:

$$\Delta_{gn} = 0,0004 \cdot M \sqrt{P} \quad (m^2) \quad (6.25)$$

Trong đó: M là mẫu số tỷ lệ bản đồ.
 P là diện tích thửa đất.

Như sao số tính diện tích đạt yêu cầu trên thì lấy giá trị trung bình.

Khi kiểm tra tổng diện tích đất theo từng tờ bản đồ ta có thể dùng công thức sau để xem xét độ chính xác của việc tính diện tích:

$$\Delta P = \Sigma P_i - P_0 \quad (6.26)$$

$$\frac{\Delta P}{P_0} \leq \frac{1}{400}$$

Trong đó: P_i là diện tích thửa nhỏ.

P_0 là diện tích lý thuyết của vùng hay của tờ bản đồ.

Hoặc kiểm tra theo công thức:

$$\Delta P_{\text{cho phép}} = \pm \frac{0,04 \times M}{100} \sqrt{\Sigma P} \quad (m^2) \quad (6.27)$$

Nếu chênh lệch vượt hạn sai thì phải đo lại, tính lại diện tích. Nếu đạt hạn sai thì tiến hành hiệu chỉnh diện tích theo diện tích khu, cụm thửa hoặc tờ bản đồ. Số hiệu chỉnh được tính theo tỷ lệ thuận với diện tích. Căn cứ vào diện

tích tờ bản đồ để hiệu chỉnh diện tích cụm thửa, căn cứ vào diện tích cụm thửa để hiệu chỉnh diện tích các thửa đất. Kiểm tra cuối cùng là tổng diện tích các loại đất trong tờ bản đồ phải bằng diện tích lý thuyết của nó.

6.6. LẬP HỒ SƠ KỸ THUẬT THỪA ĐẤT.

Hồ sơ kỹ thuật thửa đất là một tài liệu cơ sở phục vụ công việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở và chuyển sở hữu nhà ở trong khu vực đô thị.

Mỗi thửa đất ở sẽ lập một bản hồ sơ riêng. Hồ sơ này do người làm công tác đo vẽ bản đồ địa chính và người làm công tác quản lý địa chính cùng thực hiện.

Hồ sơ kỹ thuật thửa đất bắt đầu được tập hợp trong quá trình thành lập bản đồ địa chính gốc từ khâu đo vẽ ngoài đất, biên vẽ bản đồ gốc và bản đồ địa chính được in chỉnh thức đưa vào lưu trữ.

Hồ sơ kỹ thuật thửa đất được trình bày trên khổ giấy A₄ in theo hướng nằm ngang. Trong hồ sơ kỹ thuật thửa đất phải thể hiện các nội dung sau:

1. Số hiệu thửa đất :

Thuộc tờ bản đồ địa chính số:

Thuộc mảnh bản đồ gốc số:

Số hiệu này lấy trên bản đồ.

2. Số nhà :

Đường phố :

Phường (thị trấn)

Quận (huyện)

Thành phố (Tỉnh)

Đây là số hiệu điều tra thực địa, do đơn vị hành chính quản lý cung cấp.

3. Mục đích sử dụng:

Ghi theo hiện trạng sử dụng đất. Có thể đưa vào mục này cả thông tin về tình trạng sử dụng thửa đất trước đây và kết quả quy hoạch đã duyệt.

4. Sơ đồ thửa đất:

Tuỳ theo độ lớn của thửa đất mà chọn tỷ lệ vẽ sơ đồ thửa đất là 1:100, 1:200 hoặc 1: 500 sao cho toàn bộ sơ đồ nằm gọn trong phần quy định đóng khung hình vuông.

Sơ đồ sẽ ưu tiên vẽ theo hướng bắc. Trên sơ đồ có vẽ mũi tên chỉ hướng bắc.

Vẽ một đường phố, ngõ phố đi vào thửa đất để lấy hướng nhận biết. Đường biên thửa đất vẽ nét liền. Tại các góc thửa đất có vẽ "râu" chỉ hướng đường biên các thửa đất liên quan ở bên cạnh. Góc thửa đất là điểm cố đánh dấu cọc, đinh sắt, dấu sơn ở thực địa và được các chủ hộ có liên quan cùng chấp nhận, lập biên bản xác nhận mốc giới. Trong thửa đất có vẽ các công trình xây dựng chính.

Kích thước các cạnh ghi đến cm. Kích thước này đo trực tiếp ở thực địa hoặc tính ra từ toạ độ góc thửa. Kích thước phải được kiểm tra, nghiệm thu và chỉnh sửa.

Trên sơ đồ còn ghi số hiệu của các thửa đất bên cạnh.

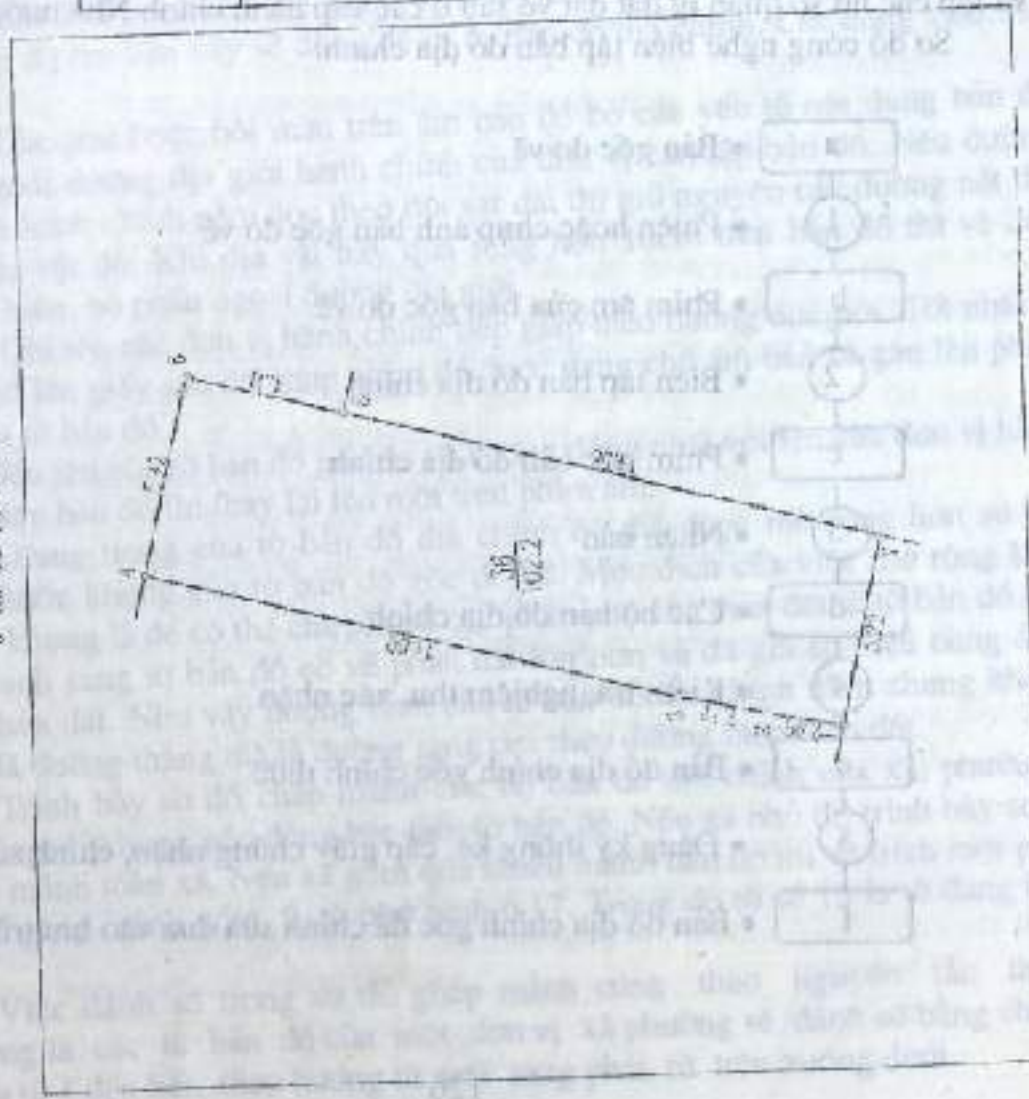
SỐ HƯỚNG MÀN HÌNH ĐỒ CỤM : P 45-174(4)
 TUYÊN ĐỀ SỐ (TÊN) : MÀ LỎI
 4. TÊN CHỦ SỐ MÀN

SỐ HƯỚNG MÀN HÌNH ĐỒ CỤM : P 45-174(4)
 TUYÊN ĐỀ SỐ (TÊN) : MÀ LỎI
 4. TÊN CHỦ SỐ MÀN

SỐ HƯỚNG MÀN HÌNH ĐỒ CỤM : P 45-174(4)
 TUYÊN ĐỀ SỐ (TÊN) : MÀ LỎI
 4. TÊN CHỦ SỐ MÀN

SỐ HƯỚNG MÀN HÌNH ĐỒ CỤM : P 45-174(4)
 TUYÊN ĐỀ SỐ (TÊN) : MÀ LỎI
 4. TÊN CHỦ SỐ MÀN

SỐ TẬP	SỐ TẬP	SỐ TẬP	TỔNG SỐ (m)		SỐ TẬP
			X	Y	
1	1	1	232.185.007	17.128.151	1
2	2	2	232.185.007	17.128.151	2
3	3	3	232.185.007	17.128.151	3
4	4	4	232.185.007	17.128.151	4
5	5	5	232.185.007	17.128.151	5
6	6	6	232.185.007	17.128.151	6
7	7	7	232.185.007	17.128.151	7



SỐ HƯỚNG MÀN HÌNH ĐỒ CỤM : P 45-174(4)
 TUYÊN ĐỀ SỐ (TÊN) : MÀ LỎI
 4. TÊN CHỦ SỐ MÀN

5. **Toạ độ góc thửa:** Toạ độ các điểm góc thửa sẽ kê theo số liệu gốc đo đạc thực địa ghi tới cm. Trên cơ sở toạ độ này sẽ tính diện tích thửa đất.

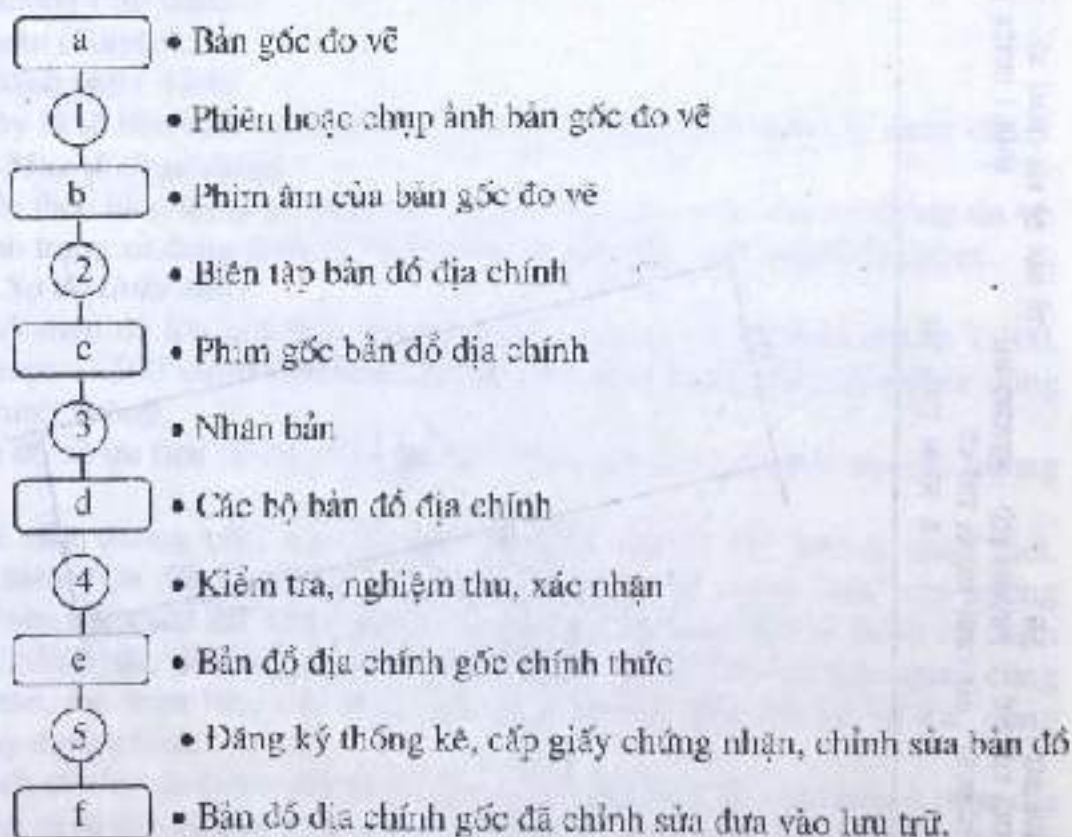
6. **Tên chủ hộ sử dụng đất:** Tên, chế sử dụng đất được xác định theo kết quả điều tra hiện trạng, lúc đo đạc kết hợp với các hồ sơ pháp lý mà các cơ quan chức năng quản lý. Tên chủ đất sẽ chính thức hoá qua việc đăng ký sử dụng đất. Trường hợp có tranh chấp thì xử lý theo pháp luật.

6.7 BIÊN TẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH.

Bản đồ gốc đo vẽ thực địa được một đơn vị đo đạc thực hiện theo phương án kinh tế kỹ thuật của phòng địa chính quận, huyện hoặc sở địa chính. Việc phân mảnh bản đồ gốc đo vẽ trước hết nhằm đo vẽ hết diện tích cả vùng được quy định trong phương án. Vì vậy có thể xảy ra trường hợp trên cùng một mảnh bản đồ gốc đo vẽ có các thửa đất của nhiều đơn vị hành chính cấp cơ sở xã, phường. Mặt khác ta thấy hệ thống quản lý đất đai lại phân định theo 4 cấp hành chính từ Xã (Phường), Huyện (Quận), Tỉnh (Thành phố) đến Tổng cục.

Mục đích của công tác biên tập bản đồ địa chính gốc là tạo ra các bộ bản đồ địa chính theo đơn vị hành chính cơ sở cấp xã, đảm bảo thống nhất về nội dung và ký hiệu dựa trên cơ sở các bản đồ gốc đo vẽ. Tập bản đồ địa chính này sẽ là cơ sở để đăng ký thống kê, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và lập các hồ sơ quản lý đất đai về sau ở các cấp hành chính Nhà nước.

Sơ đồ công nghệ biên tập bản đồ địa chính:



Sau khi biên tập, bản đồ địa chính gốc sẽ được nhân thành nhiều bản để lưu trữ, sử dụng trong quản lý đất đai ở các cấp. Bản đồ này thường in một màu, tốt nhất là nét đen để nổi dung bản đồ rõ ràng và dễ dàng sử dụng.

Sau đây ta sẽ lần lượt xem xét kỹ một số vấn đề về công tác biên tập bản đồ địa chính.

Bản đồ địa chính là loại bản in một màu và có ấn suất rất ít - không quá 10 bản, vì vậy công nghệ biên tập và nhân bản đơn giản chứ không phức tạp như loại bản đồ in nhiều màu với ấn suất lớn.

Yêu cầu quan trọng nhất đối với bản đồ sau khi nhân bản là các đường nét thừa đất, địa vật giữ nguyên kích thước, không bị biến dạng so với bản đồ gốc do vẽ.

Bước 1: Nhằm tạo ra sản phẩm phim âm của bản đồ gốc do vẽ. Tùy theo loại nền bản vẽ gốc mà chọn phương pháp công nghệ khác nhau:

- Nếu bản đồ gốc vẽ trên nền trong suốt thì dùng phương pháp "phiên" trực tiếp từ bản gốc sang phim (hoặc bản nền kính, nền plastic có tráng chất cảm quang).

- Nếu bản đồ gốc vẽ trên giấy bôi trên nền cứng của bản kẽm hoặc gỗ dán thì phải sử dụng máy chụp ảnh chuyên dùng để chụp trực tiếp từ bản đồ gốc, tạo phim âm.

Bước 2: Thực hiện các bước biên tập bản đồ địa chính gốc dạng phim âm. Bản đồ âm bản này sẽ dùng để in ra Bản đồ địa chính. Các công việc bao gồm:

- Che phủ hoặc bôi màu trên âm bản để bỏ các yếu tố nội dung bản đồ nằm ngoài đường địa giới hành chính của đơn vị cần lập bản đồ. Nếu đường địa giới hành chính nằm dọc theo địa vật dài thì giữ nguyên các đường nét thể hiện địa vật đó. Khi địa vật này quá rộng hơn 10cm trên bản đồ thì vẽ đến đường biên, bỏ phần ngoài đường địa giới.

- Ghi tên các đơn vị hành chính tiếp giáp theo đường địa giới. Tốt nhất là viết chữ lên giấy sau đó chụp phim để được dạng chữ âm bản và gắn lên phim âm của tờ bản đồ.

Nếu tên của tờ bản đồ gốc do vẽ không đồng nhất với tên của đơn vị hành chính lập bản đồ thì thay lại tên mới trên phim âm.

Khung trong của tờ bản đồ địa chính có thể được mở rộng hơn so với kích thước khung của tờ bản đồ gốc do vẽ. Mục đích của việc mở rộng kích thước khung là để có thể chuyển vẽ các phần phụ của thửa đất từ tờ bản đồ gốc bên cạnh sang tờ bản đồ có vẽ phần đất lớn hơn và đã ghi số hiệu cùng diện tích thửa đất. Như vậy đường biên của tờ bản đồ địa chính nhìn chung không phải là đường thẳng mà là đường răng cưa theo đường biên thửa đất.

Trình bày sơ đồ ghép mảnh của bộ bản đồ địa chính của xã, phường ở phần ngoài khung góc đồng bậc mỗi tờ bản đồ. Nếu xã nhỏ thì trình bày sơ đồ ghép mảnh toàn xã. Nếu xã gồm quá nhiều mảnh bản đồ thì vẽ trích một phần sơ đồ ghép mảnh gồm 9 tờ như hình 6.17. Trong đó tờ số 13 là tờ đang biên tập.

Việc đánh số trong sơ đồ ghép mảnh cũng theo nguyên tắc thông thường là các tờ bản đồ của một đơn vị xã phường sẽ đánh số bằng chữ số Ả-rập từ 1 đến hết, theo hướng từ trái sang phải, từ trên xuống dưới.

Trường hợp trong bộ bản đồ của đơn vị cơ sở có nhiều tờ bản đồ trong đó thể hiện một phần diện tích quá nhỏ so với kích thước tính theo khung trong của tờ bản đồ thì cho phép trình bày gộp nhiều tờ gốc do vẽ thành một tờ in bản đồ chính thức cho dễ sử dụng.

4	5	6
12	13	14
20	21	22

Hình 6.17

Yêu cầu kích thước bản ghép không vượt quá kích thước quy định. Tên của bản vẽ gộp là tên kép của các tờ gốc, ví dụ: Xã Cổ Nhuế tờ số 10-11.

Trong tờ bản đồ vẽ gộp phải có sơ đồ chỉ rõ phạm vi từng tờ chính thức cũ và có sơ đồ ghép mảnh riêng để chỉ rõ cách ghép với tờ khác. Chỉ rõ các số thửa tự thừa vùng nào thuộc tờ chính thức nào trong bản vẽ gộp. Đặc biệt chú ý khi trên bản vẽ gộp 2 tờ liền nhau có số thửa tự thừa trùng nhau phải có chỉ dẫn cụ thể.

Sau khi hoàn chỉnh bước 2 và tiến hành kiểm tra chất chế ta có phim âm bản gốc của tờ bản đồ địa chính.

Bước 3: Nhân bản.

Do bản đồ địa chính có ấn suất nhỏ nên không chế tạo các bản in độ bền cao. Bản đồ địa chính được nhân bản bằng công nghệ phơi hoặc in. Bản đồ địa chính gốc được in từ phim âm lên giấy vẽ bản đồ loại tốt, tối thiểu đảm bảo chỉ số 80gr/m². Giấy dai, bền, không ròn để có thể bảo quản lâu dài trong điều kiện bình thường.

Bước 4: Sau khi nhân đủ số bản gốc theo yêu cầu, ta thực hiện các bước kiểm tra về nội dung và đặc biệt là kích thước trên bản đồ. Bản đồ gốc địa chính phải được các cấp quản lý đóng dấu xác nhận, lúc đó ta có bản đồ gốc địa chính chính thức.

Bước 5: Trên cơ sở bản đồ địa chính gốc và các kết quả lập hồ sơ thửa đất đã được lập và kiểm tra thực địa, tiến hành thông báo cho dân biết và bắt đầu lập hồ sơ đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Trong việc công bố bản đồ và kết quả đăng ký thống kê cho dân có thể dùng bản photocopy thay cho bản gốc với ý nghĩa như một sơ đồ.

Trong quá trình đăng ký thống kê và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất nếu phát hiện sai sót hoặc biến động thì phải tiến hành đo vẽ bổ sung, chỉnh sửa lại bản đồ địa chính và các tài liệu, hồ sơ liên quan. Cuối cùng là chỉnh sửa phim gốc bản đồ địa chính và bản gốc đo vẽ bảo đảm chu toàn bộ hồ sơ địa chính đưa vào lưu trữ phải thống nhất và hoàn chỉnh.

CHƯƠNG 7 ĐO VÀ TÍNH DIỆN TÍCH.

7.1. KHÁI NIỆM.

Khi nghiên cứu về phương pháp thành lập bản đồ địa chính ở chương 6 ta đã đề cập vấn đề tính diện tích thửa đất trên bản đồ. Trong chương 7 sẽ giới thiệu đầy đủ và chi tiết hơn về các phương pháp xác định diện tích đất đai cả trên thực địa, trên bản đồ và đặc biệt quan tâm tới độ chính xác của việc xác định diện tích.

Diện tích thửa đất là yếu tố quan trọng trong các thông tin về đất đai, nó là cơ sở để xác định quyền sử dụng đất, định giá đất, tính thuế, ... Diện tích đất được ghi chính thức trong các văn bản có tính pháp lý cao về đất đai như giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, sổ địa chính, các bảng biểu thống kê đất, ... và thể hiện trên bản đồ địa chính, bản đồ giải thửa hoặc sơ đồ thửa đất.

Theo nguyên tắc quản lý đất đai, diện tích thửa đất được tính từ đường tìm của ranh giới thửa đất. Nếu thửa đất tiếp giáp các tuyến đường giao thông hoặc hệ thống thủy lợi thì đường ranh giới thửa là chân đường, chân đê, ... Nếu ranh giới thửa là tường xây, bờ ruộng nhỏ, ... thì diện tích thửa được tính theo đường tìm bờ ruộng, tìm tường. Diện tích trên bản đồ được tính từ đường tìm của nét vẽ ranh giới thửa.

Tuỳ theo loại đất và đặc biệt là giá trị kinh tế của đất mà người ta đặt ra yêu cầu độ chính xác tính diện tích thửa đất khác nhau. Đất đô thị, thửa nhỏ, giá trị đất cao thì phải xác định diện tích đất đến $0,1m^2$. Đất ở trong khu vực nông thôn, đất sản xuất nông nghiệp chỉ cần xác định chính xác đến mét vuông, còn đất lâm nghiệp, đất hoang thuộc vùng núi, đất chưa sử dụng chỉ cần chính xác đến chục mét vuông là đủ.

Về phương pháp xác định diện tích đất đai, ta có thể phân loại như sau:

1. Xác định diện tích đất theo số đo trên thực địa.

Căn cứ vào hình dạng thửa đất, yêu cầu độ chính xác diện tích và máy móc, dụng cụ đo sẵn có để lựa chọn phương pháp đo diện tích. Thực chất là đo các yếu tố kích thước cần thiết sau đó dùng các công thức toán học để tính diện tích thửa đất. Cần phải có tỷ đo thửa để kiểm tra kết quả đo diện tích.

2. Xác định diện tích đất theo kết quả đo vẽ bản đồ địa chính.

Bản đồ địa chính được thể hiện ở hai dạng cơ bản là bản đồ giấy và bản đồ số. Vì vậy có hai phương pháp tính diện tích thửa đất trên bản đồ đó là phương pháp đồ giải và phương pháp giải tích.

Đối với khu vực đô thị, khu đất có giá trị kinh tế cao, đòi hỏi xác định diện tích chính xác thì chỉ được phép xác định diện tích theo phương pháp đo trực tiếp ở thực địa hoặc dùng tọa độ vuông góc của các điểm góc thửa đất lưu trong bản đồ số để tính diện tích.

Đối với khu vực khác có thể dùng các phương pháp như: đồ giải, máy cơ học... để tính diện tích thửa đất theo hình thửa đã vẽ trên bản đồ địa chính.

7.2 TÍNH DIỆN TÍCH THỪA ĐẤT THEO KẾT QUẢ ĐO TRỰC TIẾP TRÊN THỰC ĐỊA.

Đây là phương pháp cơ bản để xác định diện tích đất đai. Phương pháp này được ứng dụng trong các trường hợp sau:

- Trích đo thửa đất khi chưa có bản đồ địa chính.
- Lập hồ sơ kỹ thuật thửa đất, vẽ sơ đồ thửa đất tỷ lệ lớn cùng với quá trình đo vẽ bản đồ địa chính tỷ lệ nhỏ hơn cho toàn khu vực.

- Đo diện tích theo yêu cầu riêng với độ chính xác cao.

Tuỳ theo yêu cầu độ chính xác xác định diện tích, mỷ theo hình dạng thực tế của thửa đất ta chọn phương pháp đo cho phù hợp. Song phương châm cơ bản là sử dụng các dụng cụ đo đơn giản như thước thép, máy toàn đạc,...

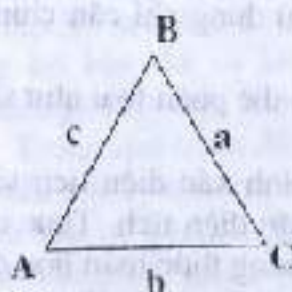
1. Xác định diện tích thửa đất theo kết quả đo chiều dài cạnh thửa.

Trước hết chia thửa đất thành các hình cơ bản: tam giác, hình chữ nhật, hình bình hành... Dùng thước thép đo chiều dài cạnh và các chiều cao tương ứng để tính diện tích.

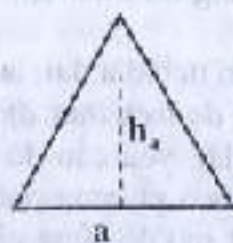
- Tính diện tích thửa đất hình 7.1 theo công thức Hêrôn:

$$p = \frac{1}{2}(a + b + c)$$

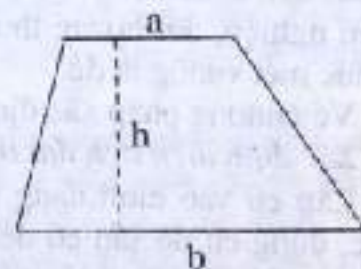
$$P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad (7.1)$$



Hình 7.1



Hình 7.2



Hình 7.3

- Tính diện tích theo cạnh đáy và chiều cao, hình 7.2:

$$P = \frac{1}{2} a h_a \quad (7.2)$$

- Tính diện tích hình thang, hình 7.3:

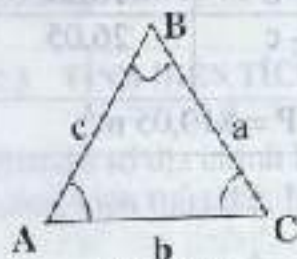
$$P = \frac{h}{2} (a + b) \quad (7.3)$$

2. Xác định diện tích theo kết quả đo cạnh và góc :

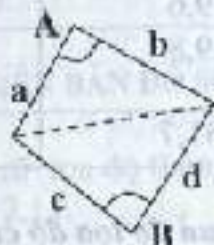
- Diện tích tam giác, hình vẽ 7.4:

$$P = \frac{1}{2} ab \sin C$$

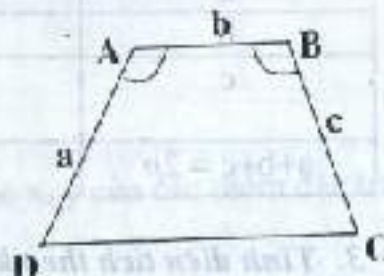
$$P = \frac{b^2}{2(\cot g A + \cot g C)} \quad (7.4)$$



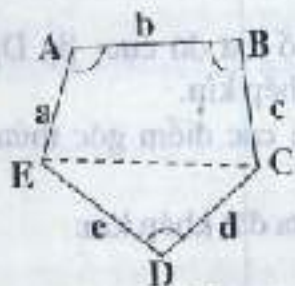
Hình 7.4



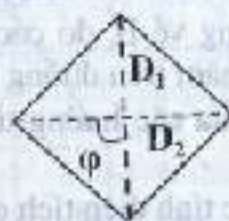
Hình 7.5



Hình 7.6



Hình 7.7



Hình 7.8



Hình 7.9

- Diện tích tứ giác, hình vẽ 7.5 :

$$P = \frac{1}{2} (ab \sin A + cd \sin B) \quad (7.5)$$

Diện tích tứ giác, hình vẽ 7.6:

$$P = \frac{1}{2} [ab \sin A + bc \sin B + ac \sin(A + B - 180^\circ)] \quad (7.6)$$

- Diện tích thửa ngũ giác, hình vẽ 7.7:

$$P = \frac{1}{2} [ab \sin A + bc \sin B + ac \sin(A + B - 180^\circ) + de \sin D] \quad (7.7)$$

- Diện tích hình thoi, hình vẽ 7.8:

$$P = \frac{1}{2} a_1 a_2 \sin \varphi \quad (7.8)$$

- Diện tích hình tứ giác, hình vẽ 7.9 :

$$P = \frac{a^2 - b^2}{2(\cot g A + \cot g B)} \quad (7.9)$$

Ví dụ:

Đo các cạnh tam giác hình 7.1 được kết quả là $a = 42,3\text{m}$, $b = 49,6\text{m}$, $c = 39,8\text{m}$. Tính diện tích thửa theo công thức Hêrôn. Kết quả ghi trong bảng 7.1.

Bảng 7.1

Cạnh tam giác (m)		Tính toán	
		p	65,85
a	42,3	$p - a$	23,55
b	49,6	$p - b$	16,25
c	39,8	$p - c$	26,05
$a+b+c = 2p$	131,7	$P = 810,05 \text{ m}^2$	

3. Tính diện tích theo kết quả đo tọa độ cực.

Ta có thể tính diện tích của thửa đất theo kết quả đo toàn đạc. Trong trường hợp này tọa độ các góc thửa đất sẽ là tọa độ cực.

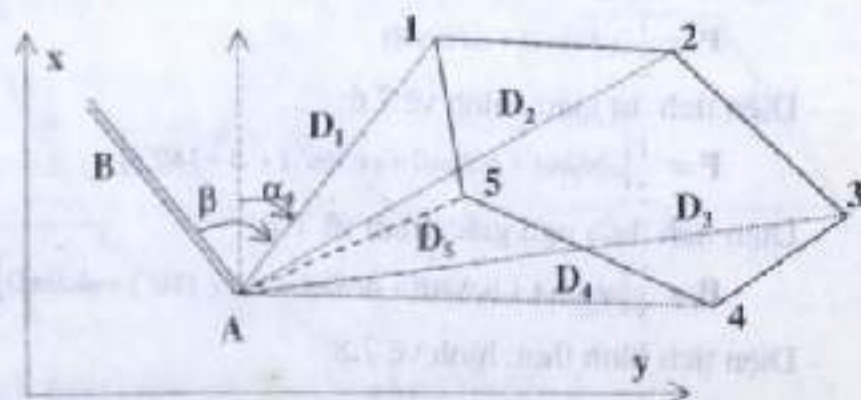
Đặt máy tại A, định hướng về B, đo các yếu tố tọa độ cực β , D_i về các điểm góc thửa đất 1, 2, 3, 4, 5 nằm trên đường biên khép kín.

Ta tính được phương vị của các hướng từ A tới các điểm góc thửa là $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_5$.

Từ hình vẽ ta có công thức tính diện tích của thửa đất khép kín:

$$P = P_{A12} + P_{123} + P_{234} + P_{345} + P_{451}$$

$$2P = D_1 \cdot D_2 \cdot \sin(\alpha_2 - \alpha_1) + D_2 \cdot D_3 \cdot \sin(\alpha_3 - \alpha_2) + D_3 \cdot D_4 \cdot \sin(\alpha_4 - \alpha_3) + D_4 \cdot D_5 \cdot \sin(\alpha_5 - \alpha_4) + D_5 \cdot D_1 \cdot \sin(\alpha_1 - \alpha_5)$$



Hình 7.10

Ta biết rằng $\sin(-x) = -\sin x$ nên

$$\sin(\alpha_1 - \alpha_5) = -\sin(\alpha_5 - \alpha_1)$$

Nên có ngay công thức tổng quát:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n D_i D_{i+1} \sin(\alpha_{i+1} - \alpha_i) \quad (7.10)$$

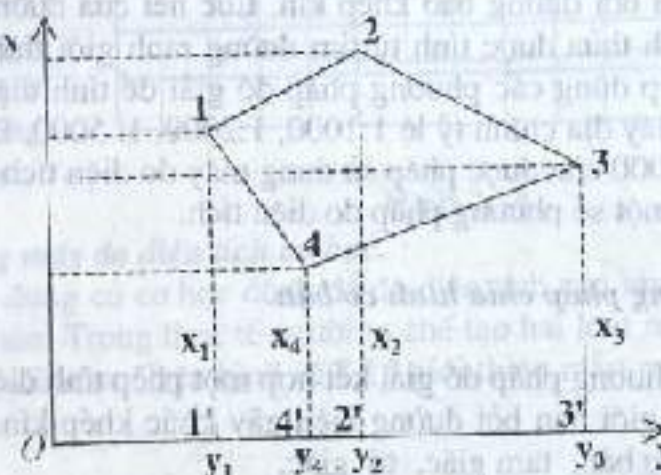
Nếu tính trực tiếp từ số đo toàn đạc ta có công thức:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n D_i D_{i+1} \sin(\beta_i - \beta_{i+1}) \quad (7.11)$$

Chú ý rằng phải đánh số thứ tự các điểm góc thửa đất theo chiều kim đồng hồ, theo đúng tuần tự từ 1 đến n.

7.3 TÍNH DIỆN TÍCH TRÊN BẢN ĐỒ SỐ.

Bản đồ số địa chính lưu trữ tọa độ thành góc x, y của các điểm đặc trưng trên đường biên thửa đất, hình 7.11.



Hình 7.11

Diện tích hình 1234 sẽ là:

$$P_{1234} = P_{1234'} - P_{1434'}$$

$$2P = (x_1 + x_2)(y_2 - y_1) + (x_2 + x_3)(y_3 - y_2) + (x_3 + x_4)(y_4 - y_3) + (x_4 + x_1)(y_1 - y_4)$$

$$2P = (x_1 + x_2)(y_2 - y_1) + (x_2 + x_3)(y_3 - y_2) + (x_3 + x_4)(y_4 - y_3) + (x_4 + x_1)(y_1 - y_4)$$

$$2P = x_1(y_2 - y_1) + x_2(y_2 - y_1) - x_2(y_3 - y_2) + x_3(y_3 - y_2) + x_4(y_4 - y_3) + x_1(y_1 - y_4) + x_4(y_1 - y_4) + x_4(y_1 - y_4) + x_1(y_1 - y_4)$$

$$2P = x_1(y_2 - y_4) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_4 - y_2) + x_4(y_1 - y_3)$$

Thay chỉ số i từ 1 đến n, khi i = n thì i+1 sẽ là điểm đầu tiên (điểm 1)

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i(y_{i+1} - y_{i-1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i(y_{i+1} - y_{i-1}) \quad (7.12)$$

Ví dụ:

Biết 4 điểm 1, 2, 3 và 4 tọa độ thẳng góc của chúng ghi ở cột 2 và 3 trong bảng 7.2. Dùng công thức 7.12 tính được diện tích thửa đất.

Bảng 7.2

Điểm	x (m)	y (m)	
4	1278.30	3710.20	$S_{4132} = 1053918.78m^2$
3	2262.40	3666.20	
2	2286.90	2418.60	
1	1634.20	2380.80	

7.4. ĐO VÀ TÍNH DIỆN TÍCH THỪA ĐẤT TRÊN BẢN ĐỒ GIẤY.

Bản đồ địa hình vẽ trên giấy trắng hoặc trên Diamat, trên đó các thửa đất được giới hạn bởi đường bao khép kín. Lục nét của đường bao là 0,15 đến 0,2 mm. Diện tích thửa được tính từ tìm đường ranh giới thửa đất. Quy phạm hiện hành cho phép dùng các phương pháp đồ giải để tính diện tích thửa đất đã vẽ trên bản đồ giấy địa chính tỷ lệ 1:1000, 1:2000, 1:5000. Đối với bản đồ tỷ lệ 1:10000, 1:25000 còn được phép sử dụng máy đo diện tích cơ học để đo. Sau đây sẽ giới thiệu một số phương pháp đo diện tích.

1. Phương pháp chia hình cơ bản.

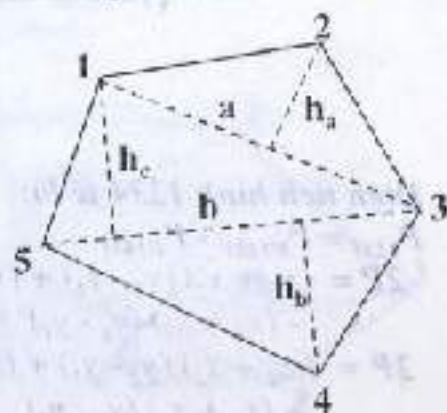
Đây là phương pháp đồ giải kết hợp một phép tính diện tích hình cơ bản.

Có hình giới hạn bởi đường biên gãy khúc khép kín, hình 7.12. Chia hình thửa ra hình cơ bản: tam giác, tứ giác.

Đo chiều dài cạnh đáy a, b và các chiều cao h_a , h_b , h_c sẽ tính được diện tích thửa:

$$P = \frac{1}{2}(ah_a + b(h_a + h_b)) \quad (7.13)$$

Phương pháp này tính khá nhanh khi dùng 1 phim kẻ lưới ô vuông để đo đáy và đo cao rồi tính ngay trên máy tính nhò cầm tay. Khi đo có thể đặt một cạnh lưới ô vuông trùng với hướng đáy b để đo b và theo hướng vuông góc đo các chiều cao h_b , h_c .



Hình 7.12

2. Đo diện tích bằng phim kẻ ô vuông.

In một lưới ô vuông kích thước 1x1 mm, 1x2mm, 2x2mm, hoặc 5x5mm trên phim nhựa nền trong. Đặt lưới ô vuông lên hình cần đo diện tích, hình 7.13.

đếm số ô vuông chuẩn nằm trong hình và ước lượng g , đếm số ô vuông lẻ nằm sát đường biên.

Theo tỷ lệ bản đồ và kích thước ô vuông ta biết diện tích thực tế tương ứng với diện tích của 1 ô vuông trên bản đồ. Đem hệ số này nhân với số ô vuông nằm trong hình sẽ có diện tích hình thửa cần đo. Phương pháp này có độ tin cậy khá, độ chênh lệch giữa hai lần đo có thể đạt sai số giới hạn sau:

$$\Delta P = \frac{0.04M}{100} \sqrt{P} \quad (7.14)$$

trong đó:

M là mẫu số tỷ lệ bản đồ.

P là diện tích hình cần

đo tính đơn vị m^2 .

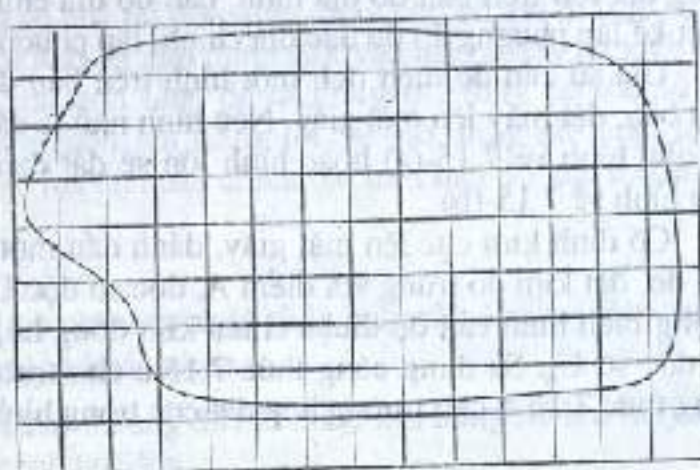
Khi tính diện tích thửa

đất phải tính 2 lần, độ lệch

hai lần tính không vượt quá

giới hạn trên thì lấy số trung

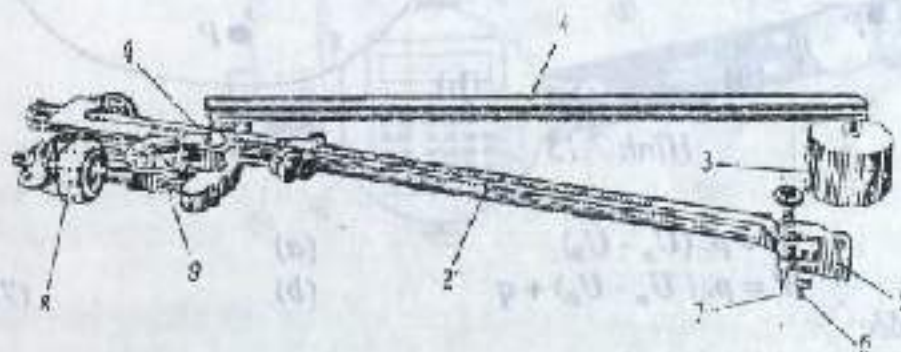
binh làm kết quả chính xác.



Hình 7.14

3. Đo diện tích bằng máy đo diện tích cơ học.

Máy đo diện tích là dụng cụ cơ học dùng để đo diện tích các hình trên bản đồ theo nguyên lý tích phân. Trong thực tế người ta chế tạo hai loại máy là máy có tay đòn cực và máy có đĩa cực. Trên hình vẽ 7.15 giới thiệu mẫu máy đo diện tích cơ học.



Hình 7.15

Trong hình 7.15:

1- Tay đòn cực có chiều dài cố định.

2- Tay đòn quay, chiều dài có thể thay đổi.

3- Quả nặng, dưới đáy có kim nhỏ, khi đo găm xuống giấy để tạo điểm cực.

4- Chốt nối hai tay đòn.

5- Tay cầm để di chuyển kim đo.

6- Chốt làm cũ.

7- Kim đo

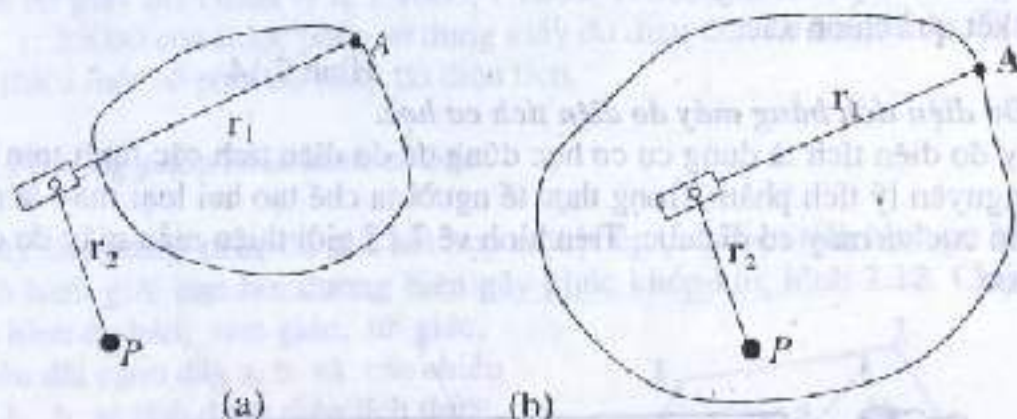
8- Bánh xe lăn và vòng số.

9- Đĩa số.

Phương pháp này có độ chính xác thấp vì thế chỉ dùng để tính diện tích các vùng đất lên trên bản đồ địa hình, bản đồ địa chính tỷ lệ nhỏ, dùng làm số liệu thiết kế lập phương án đo đạc địa chính, lập phương án quy hoạch sử dụng đất...

Giả sử cần đo diện tích một hình trên bản đồ, ta trải phẳng tờ bản đồ lên mặt bàn, đặt máy lên mặt giấy. Nếu hình nhỏ ta đặt điểm cực P ở ngoài hình cần đo như hình vẽ 7.15-(a) hoặc hình lớn sẽ đặt điểm cực P ở trong hình cần đo như hình vẽ 7.15-(b).

Cố định kim cực lên mặt giấy, đánh dấu một điểm A trên đường biên hình cần đo, đặt kim đo trùng với điểm A, đọc số đọc U_0 . Di chuyển kim đo dọc theo đường biên hình cần đo thuận chiều kim đồng hồ, khi kim vòng về đến điểm A thì đọc số U_n . Sử dụng công thức 7.15-a cho trường hợp đặt cực ngoài hình và công thức 7.15-b cho trường hợp đặt cực trong hình để tính diện tích thửa đất.



Hình 7.15

$$P = p \cdot (U_n - U_0) \quad (a)$$

$$P = p \cdot (U_n - U_0) + q \quad (b) \quad (7.15)$$

Trong đó:

p và q là các hằng số của máy được xác định qua kiểm nghiệm, nó phụ thuộc độ lớn vạch chia trên bộ đọc số và bán kính các tay đòn $R_1, R_2, \dots$

7.5 GIỚI THIỆU MÁY ĐO DIỆN TÍCH X-PLAN

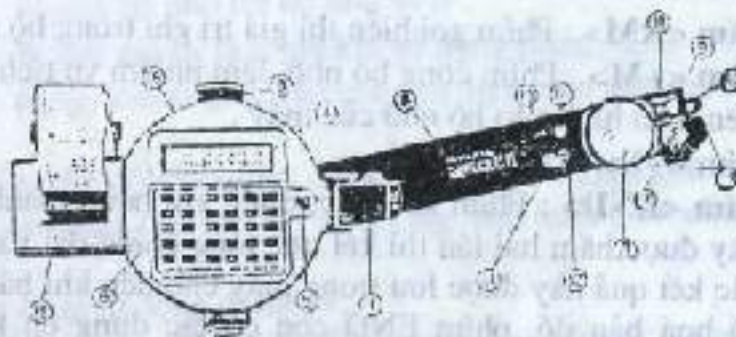
Máy X-plan 360 C-II⁺ là một loại máy cầm tay nhỏ có chức năng chủ yếu để đo diện tích, độ dài, góc, xác định tọa độ, ... trực tiếp trên bản đồ. Ngoài ra khi đi kèm với phần mềm Winmap LT/X-plan máy có thể dùng để số hóa bản đồ. Các thao tác sử dụng khi đo và số hóa rất đơn giản, máy còn có thể in trực tiếp các kết quả đo đạc trên bản đồ nhờ máy in nhỏ được gắn vào máy. Máy có kích thước 160x367x47 mm, nặng 1 kg, rất gọn nhẹ, dễ di chuyển. Máy có thể sử dụng nguồn điện xoay chiều hoặc nguồn pin riêng tới 50 giờ, máy rất thuận lợi cho công việc. Độ chính xác đọc số tọa độ hoặc chiều dài trên bản đồ đạt 0,05mm.

7.5.1 Cấu tạo

Máy được cấu tạo bởi 2 bộ phận chính là thân máy và cánh tay đòn, trên đó gắn các bộ phận với các chức năng khác nhau:

1. Công tắc (Power Switch): Dùng để mở máy, khi nâng nơ lên máy hoạt động đồng thời mở khóa của cánh tay đòn.

2. Tay đòn (Tracer Arm): Tay đòn của máy có vùng hoạt động với 1 góc là 115° và chiều rộng là 380mm. Khi đo nếu ta vượt ra khỏi giới hạn này thì màn hình sẽ hiện dòng báo lỗi và phát ra tiếng kêu.



Hình 7.17

3. Trục lăn (High Friction Roller): Trục này có tác dụng di chuyển máy trên bản đồ, mặt ngoài của trục có mạ sắt cao loại trừ trượt và cho phép đo chính xác trên bản đồ.

4. Màn hình (LCD Display): Dùng để liệt kê hay thể hiện những thông báo các thao tác và các kết quả đo trên 2 dòng màn hình.

5. **Nút điều chỉnh độ tương phản (LCD Contrast)** : nút này có tác dụng điều chỉnh độ rõ nét của màn hình.

6. **Bàn phím (Key Panel)** : Gồm nhiều phím bấm khác nhau dùng trong quá trình đo.

Bàn phím được bố trí như hình bên, trong đó có một số phím có 2 chức năng. Chức năng cơ bản ghi trên mặt phím là chức năng được sử dụng thường xuyên. Chức năng thứ hai ghi bằng chữ màu đỏ ở phía trên của phím được sử dụng ít hơn và thực hiện khi bấm phím này cùng với phím <SFT>.

Ví dụ :

FEED = <SFT> + <COPY>

FEED		#		F4 F9	
CE/c	COP	E/NP	#P	SFT	÷
SFT				F9 F8	
RM	SET	7	8	9	×
C.M				F2 F7	
+M	YES	4	5	6	-
+Σ	NO	1	2	3	+
				F0 F5	
END	-/-	0	.	MAR	=

Hình 7.17

Các phím chức năng cơ bản :

+ **Phím <CE/c>** : Dùng xóa các giá trị đang hiển thị trên màn hình, xóa bỏ tình trạng lỗi trong khi ta thiết lập chế độ đo cho máy; để dừng, huỷ bỏ chế độ đo và để dừng máy in.

Khi thực hiện các phép tính với các dấu (+ - * /), nếu bấm <CE/c> thì chỉ có dữ liệu vào sau cùng bị xóa bỏ, nếu bấm lần nữa phép tính sẽ bị huỷ bỏ.

+ **Phím <RM>** : Phím gọi hiển thị giá trị ghi trong bộ nhớ.

+ **Phím <+M>** : Phím cộng bộ nhớ, làm nhiệm vụ tích lũy giá trị đang hiển thị trên màn hình vào bộ nhớ của máy.

+ **Phím <+Σ>** : Phím tính tổng.

+ **Phím <END>** : Phím kết thúc, dùng khi hoàn thành một lượt đo, nếu phím này được bấm hai lần thì kết quả tổng chiều dài và diện tích được hiển thị các kết quả này được lưu trong máy cho đến khi bắt đầu lần đo kế tiếp. Khi số hoá bản đồ, phím END còn có tác dụng để kết thúc một vùng, một đường hoặc tự động khép kín một vùng.

+ **Phím <COPY>** : Phím sao chép, in các hiển thị mà không ảnh hưởng tới số tính toán hoặc đo đạc.

+ **Phím <SET>** : Phím thiết lập chế độ, dùng để thiết lập hay đặt các chế độ cần thiết cho quá trình đo. Nếu tiếp tục bấm phím này máy sẽ đưa ra các điều kiện đã được thiết lập trước đó.

+ **Phím <YES>** : Phím chấp nhận, dùng để xác nhận các lựa chọn được tạo ra khi máy liệt kê các điều kiện trạng thái trên màn hình.

+ **Phím <NO>** : Phím từ chối.

- Dùng để loại bỏ các lựa chọn đã được hiển thị.

- Gọi lại các kết quả đo trung gian để hiển thị trong khi đo một vùng trước khi bấm END.

- Liệt kê các con số được tích lũy bởi phím $\langle +\Sigma \rangle$

+ Phím $\langle + / - \rangle$: Phím cộng / trừ có tác dụng :

- Thay đổi dấu của một số được hiển thị

- Thay đổi kết quả đo góc: khi đo góc thì màn hình hiển giá trị góc trong của 2 hướng nếu muốn thể hiện giá trị góc ngoài thì bấm vào phím này.

+ Phím $\langle P/NP \rangle$: Phím in ấn, dùng để lựa chọn có in các hiển thị trên màn hình hoặc có đưa dữ liệu vào máy tính hay không.

+ Phím $\langle \#P \rangle$: Phím in số, sử dụng phím này thì bất cứ giá trị nào cũng có thể in và đưa vào máy tính. Ví dụ: để in số 23 hoặc gửi số 23 vào máy tính ta chỉ cần bấm [2], [3], [#P].

+ Phím $\langle SFT \rangle$: Phím Shift, dùng để thực hiện chức năng thứ 2 của các phím và để thực hiện trong quá trình thiết lập giữa máy X-plan với máy tính

+ Phím $\langle +, -, \times, \div \rangle$: Là các phím toán học cơ bản. Khi kết nối với máy tính thì phím này tự động chuyển thành các phím tương ứng F1, F2, F3, F4.

+ Phím $\langle = \rangle$: Phím dấu bằng dùng để kết thúc các phép toán và khi kết nối với máy tính thì tự động chuyển thành F0.

+ Phím từ $\langle 0 \rangle - \langle 9 \rangle$: Là các chữ số dùng nhập giá trị.

+ Phím $\langle MARK \rangle$: Là phím đánh dấu, dùng để đánh dấu hoặc huỷ bỏ chế độ đánh dấu.

Các chức năng thứ 2 của phím :

+ $\langle CLM_1 \rangle$: Dùng để xoá bộ nhớ trả bộ nhớ về 0.

+ $\langle CLE_2 \rangle$: Dùng để xoá giá trị tích lũy khi sử dụng phím $\langle +\Sigma \rangle$.

+ $\langle FERD_2 \rangle$: Phím dùng để đưa giấy vào máy in, nếu bấm tiếp thì sẽ in ra các dòng trống.

+ $\langle SET_2 \rangle$: Phím lập chế độ giao diện, dùng để đặt điều kiện giao tiếp cần thiết khi kết nối với máy tính và máy in không ảnh hưởng tới chức năng này.

+ $\langle \#_2 \rangle$: Phím chức năng tự động đánh số.

+ $\langle F5_2 \rangle - \langle F9_2 \rangle$: Phím chức năng khác để sử dụng khi kết nối với máy tính.

7. Phím Start / Point $\langle S/P \rangle$: Đây là phím lệnh điều khiển cho phép bắt đầu đo đạc và vẽ lũng điểm. Bấm phím này tại điểm thì điểm đó sẽ được nhận.

8. Thấu kính (Tracer Lens) : Có tác dụng như một kính lúp phóng to điểm hoặc đường nét trên bản đồ, ở giữa có một tâm điểm, nó đóng vai trò của một tiêu đo.

9. Phím Continuous $\langle CON \rangle$: Cho phép bật tắt chế độ đo điểm liên tục đối với đường cong và chế độ đo từng điểm đầu, cuối đối với đường thẳng.

10. Đèn tín hiệu liên tục (Continuous Indicator) : Khi đèn này bật sáng màu đỏ nghĩa là máy được đặt ở chế độ đo liên tục.

11. Phím cung tròn <ARC> : Phím này dùng để đo cung tròn (Tìm tâm, bán kính), sử dụng bằng cách ấn phím này tại điểm giữa của cung tròn.

12. Đèn tín hiệu đo cung (Arc Indicator) : Khi đèn bật sáng đỏ thì máy đang ở chế độ đo cung.

13. Đèn tín hiệu sẵn sàng (Ready Indicator) : Các phím bấm chỉ làm việc khi đèn này bật màu xanh.

14. Phím huỷ bỏ (Cancel Key) : Nếu bấm phím này ngay sau khi nhập điểm <S/P> hoặc lựa chọn chế độ <ARC> thì những dữ liệu đưa vào đó sẽ bị huỷ bỏ và việc đo đạc sẽ được tiếp tục từ điểm kể trên.

15. Máy in loại mini (Mini - Printer) : Máy X-plan sẽ tự động nhận máy in nếu nối máy in vào.

16. Phích cắm để nạp pin (AC Charger Jack) : Khi cắm vào nguồn điện thì pin sẽ được nạp, máy X-plan có thể hoạt động bình thường.

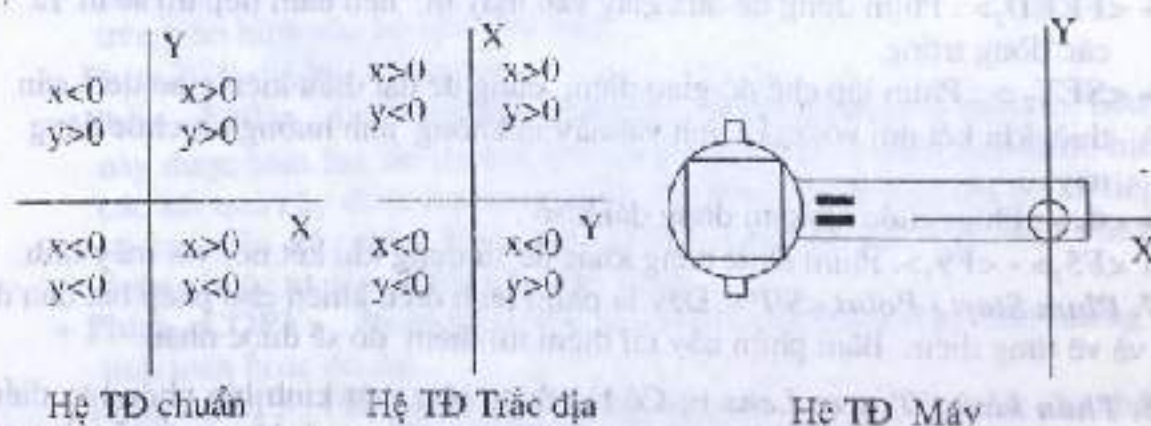
17. Lỗ đánh dấu (Marker Hole) : Gắn vào lỗ này một bút có đầu nhọn để đánh dấu điểm có tọa độ.

18. Thanh cuộn (Fine Adjustment Roller) : Bấm nhẹ vào các thanh cuộn và quay để xác định chính xác vị trí điểm. Nó còn có tác dụng để di chuyển lay cầm sang ngang hoặc lên xuống.

7.5.2. Các hệ thống trong máy

Máy X-plan sử dụng 3 hệ thống : Hệ thống tọa độ, hệ thống đơn vị, hệ thống tỷ lệ.

a. Hệ thống tọa độ : Gồm 3 hệ tọa độ, xem hình vẽ 7.18



Hình 7.18

+ Hệ tọa độ chuẩn :

Trong quá trình đo nếu ta lựa chọn hệ tọa độ chuẩn thì trên màn hình sẽ hiện dòng lệnh như hình bên và ta chỉ cần bấm YES để

4 AXIS	Y/N
STAND AXIS	Y

chấp nhận, máy tự động thực hiện theo lựa chọn. Đó là hệ tọa độ toán học thông thường.

+ Hệ tọa độ bản đồ :

Khi đo tọa độ một yếu tố nào đó trên bản đồ, để cho tọa độ yếu tố đó phù hợp với tọa độ bản đồ thì ta lựa chọn hệ tọa độ này.

4 AXIS	Y/N
SURV AXIS	N

+ Hệ tọa độ máy :

Trong đó trục đơn là trục X, trục Y là đường vuông góc với trục X còn gốc tọa độ là tâm điểm của tiêu đo (Center of lens).

4 AXIS	Y/N
MACH.AXIS	N

b. Hệ thống đơn vị đo :

Gồm 4 loại, mỗi loại thể hiện 2 đơn vị đo là đơn vị chiều dài và đơn vị diện tích. Cụ thể như trong bảng 7.3 :

Bảng 7.3

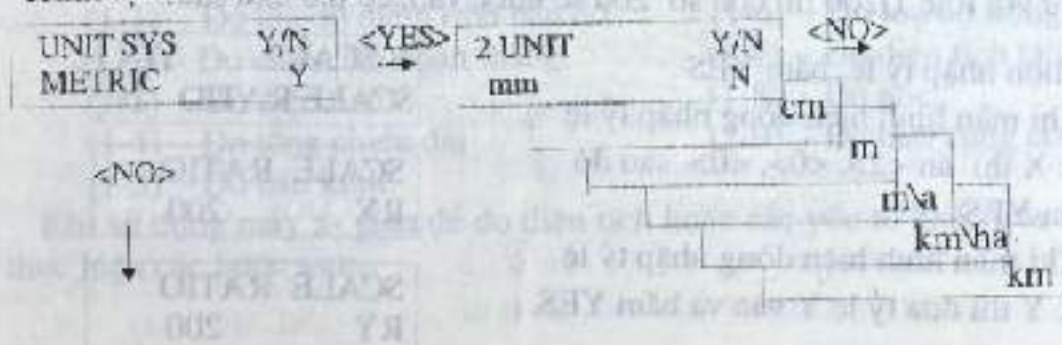
Unit System	Length Units	Area Units
Metric	mm cm m km	mm ² cm ² m ² ha km ²
English	in ft yd mi	in ² ft ² yd ² mi ²
Asian		
Non- Standard	User Unit (U)	User Unit (U ²)

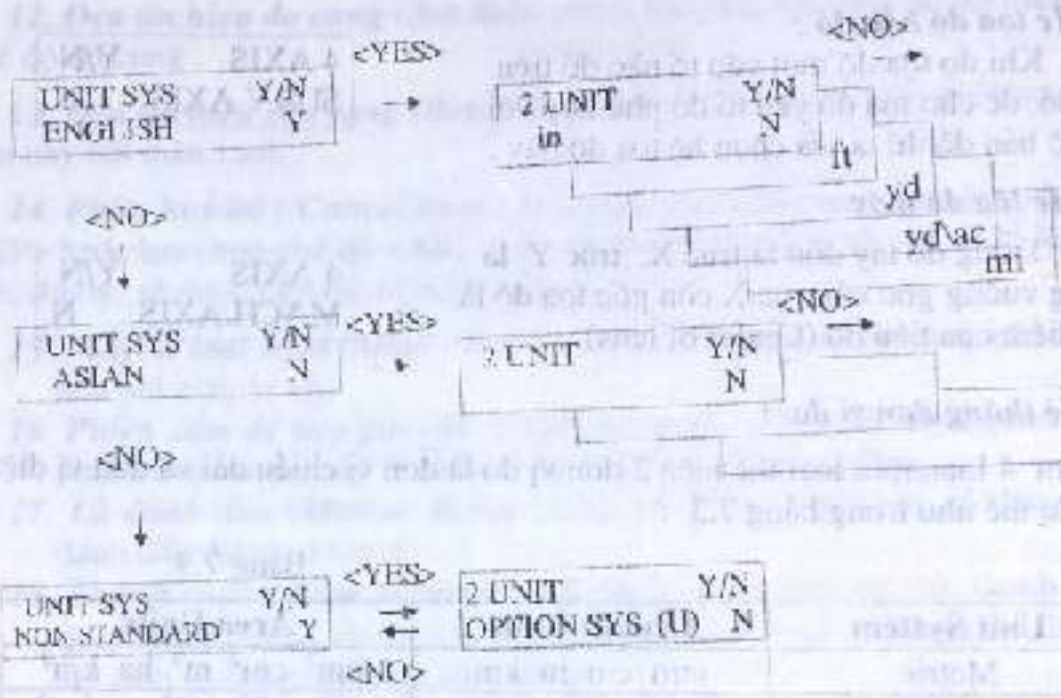
Khi sử dụng cần lưu ý:

- Khi đo diện tích thì chữ số "2" trong đơn vị diện tích không được thể hiện trên màn hình (đáng lẽ phải là m² thì trên màn hình là m)
- Khi trên màn hình thể hiện 2 đơn vị cùng một lúc (km/ha) thì đơn vị thứ nhất sử dụng cho chiều dài, đơn vị thứ hai cho diện tích.
- Đơn vị "Asian" là hệ thống đơn vị được sử dụng trong một số nước Asian kể cả ở Nhật.

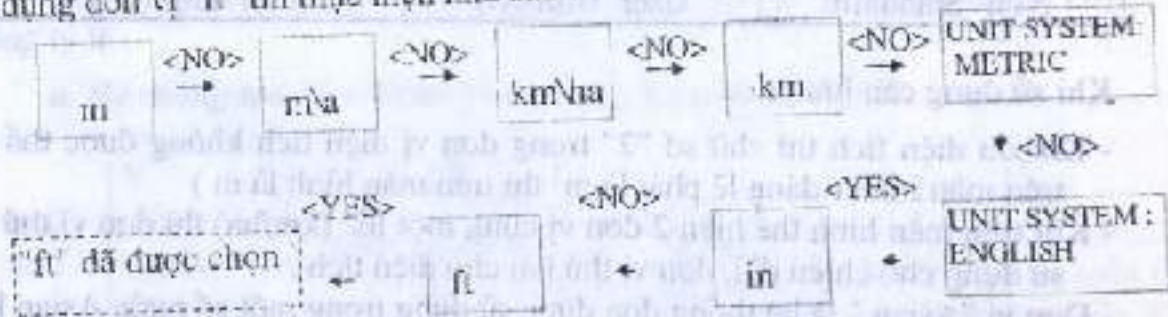
Cách chọn đơn vị trong khi sử dụng máy .

Trình tự lựa chọn theo sơ đồ sau:





Ví dụ : Máy đang hoạt động với đơn vị là "m" nhưng một lý do nào đấy ta cần sử dụng đơn vị "ft" thì thực hiện như sau :



c. Hệ thống tỷ lệ: Tạo tỷ lệ bản đồ hoặc nhập tỷ lệ bản đồ vào máy.

+ **Nhập tỷ lệ bản đồ:** Khi tiến hành đo một tờ bản đồ theo một tỷ lệ nhất định giả sử với tỷ lệ 1/200 thì con số 200 sẽ được vào, cụ thể như sau :

- Chọn nhập tỷ lệ, bấm YES
- Khi màn hình hiện đồng nhập tỷ lệ trực X thì ấn <2>, <0>, <0> sau đó bấm YES.
- Khi màn hình hiện đồng nhập tỷ lệ trực Y thì đưa tỷ lệ Y vào và bấm YES.

3 SCALE	Y/N
SCALE RATIO	N
SCALE RATIO	
RX	200
SCALE RATIO	
RY	200

+ Tạo ra tỉ lệ bản đồ :

Tỷ lệ bản đồ sẽ được tự động đưa vào bằng cách đo đoạn thẳng chuẩn trên biểu đồ. Nếu biết chiều dài thực tế của một đoạn thẳng nào đó trên biểu đồ, chẳng hạn như chiều dài một thước tỷ lệ là 1000m, thì có thể đo đoạn này bằng máy X-plan, khi đó tỷ lệ của biểu đồ sẽ tự động được nhập vào máy.

Cách thực hiện như sau:

- Chọn lệnh Manual Scale Adjustment, bấm YES
- Khi màn hình hiện lệnh vào giá trị tỷ lệ trực X của. Với giả thiết đoạn này là 1000m, ấn <1>, <0>, <0>, <0>, <YES>
- Khi màn hình hiện đồng lệnh chấp nhận điểm thứ nhất của đoạn thì đưa tiêu đo đến vị trí đầu mút bên trái của đoạn bấm S/P.
- Khi màn hình hiện nhập điểm thứ hai thì đưa tiêu đo đến vị trí đầu mút phải của đoạn bấm S/P.

3 SCALE	Y/N
MAN. SCALE	Y

MAN. SCALE (X)	
CX	1.00

MAN. SCALE (X) 1st	
PRESS S/P	

MAN. SCALE (X) 2nd	
PRESS S/P	

MAN. SCALE (Y)	
CY	1000.m

- Khi xuất hiện đồng lệnh vào tỉ lệ trực Y thì bấm YES.

Sau khi thực hiện các bước như trên thì ta có thể đo được các yếu tố trên biểu đồ mà không phải nhập tỷ lệ

7.6. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA MÁY TRONG ĐO ĐẠC TRÊN BẢN ĐỒ.

7.6.1. Các chức năng ứng dụng của máy X-PLAN.

Các chức năng đo đạc trên bản đồ của máy X-PLAN được điều khiển qua bàn phím và màn hình. Cây MENU chính của máy có dạng như hình vẽ (7-19). Các chức năng được chia thành 2 nhóm. Sau khi bấm phím SET, màn hình (1) xuất hiện.

- Nếu bấm phím NO thì sẽ vào nhóm chức năng từ (1-1) đến (1-5),

- Nếu bấm phím YES thì sẽ vào nhóm chức năng từ (1-6) đến (1-9).

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| (1-1) - Đo tọa độ điểm trên bản đồ | (1-6) - Đo tọa độ trọng tâm. |
| (1-2) - Đo chiều dài đoạn thẳng | (1-7) - Đo diện tích tam giác |
| (1-3) - Đo diện tích | (1-8) - Đo góc |
| (1-4) - Đo tổng chiều dài | (1-9) - Đo tâm cung cong |
| (1-5) - Đo bán kính. | |

Khi sử dụng máy x-plan để đo diện tích hoặc các yếu tố khác trên bản đồ, cần thực hiện các bước sau:

- Trái phằng bán đồ lên mặt bàn.

- Đặt máy lên tờ bán đồ.

- Nối cáp điện.

- Nếu dùng máy để số hoá bán đồ thì nối cáp với máy tính.



Hình 7.19

7.6.2. Đo tọa độ (Measuring Coordinates).

1 - Đo tọa độ khi biết trước tọa độ ít nhất 2 điểm.

Đặt chế độ đo :

1- Bật máy

2- Bấm SET

3- Khi màn hình hiện dòng lệnh có đo theo các chức năng đặc biệt không, ta cần ta bấm phím NO để vào nhóm chức năng thứ nhất.

4- Khi hiện dòng lệnh đo tọa độ thì bấm YES. Còn các chức năng khác sẽ bấm NO, tức là từ bỏ các chức năng khác.

1 MEAS FUNC Y/N
SPECIAL N

1 MEAS FUNC Y/N
COOR (X,Y) N

1 MEAS FUNC Y/N
LINE SEG (d) N

5- Khi hiện dòng đặt đơn vị đo là m thì ấn YES

6- Khi hiện dòng đặt tỉ lệ thì ấn YES

7- Khi hiện dòng cho tỉ lệ RX thì ấn số <mẫu số tỉ lệ bản đồ>, ví dụ: mẫu số bản đồ 1/500 thì ấn số 500), sau đó ấn YES.

8- Khi hiện dòng cho tỉ lệ RY thì ấn số <mẫu số tỉ lệ>, sau đó ấn YES

9- Khi màn hình hiện dòng chọn hệ thống tọa độ thì chọn hệ tọa độ chuẩn sau đó bấm YES

10- Khi màn hình hiện các phương thức xác định trục gốc, thì bấm NO

11- Khi màn hình đưa lệnh nhập tọa độ X của điểm thứ nhất, thì cho giá trị X_1 vào bằng cách ấn các chữ số trên máy sau đó bấm YES.

12- Nhập giá trị tọa độ Y của điểm thứ nhất, sau đó bấm YES

13- Khi màn hình hiện lệnh chấp nhận điểm thứ nhất thì đưa tiêu đo vào đó và bấm phím <S/P>

14- Sau khi chấp nhận điểm 1 xong màn hình sẽ hiện yêu cầu nhập giá trị tọa độ X của điểm thứ 2 và tọa độ Y của điểm thứ 2. Ta cũng thực hiện các công việc như làm với điểm 1.

15- Đưa tiêu đo vào vị trí điểm thứ 2 bấm <S/P> để chấp nhận điểm thứ 2.

16- Khi màn hình hiện lệnh nhập tọa độ điểm thứ 3, nếu có một điểm thứ 3 đã biết tọa độ thì thực hiện các công việc như đối với điểm 1 và 2. Nếu không có thì bấm NO.

17. Đặt số chữ số sau dấu phẩy.

18. Khi màn hình hiện dòng NUM nếu bấm YES thì máy sẽ tự động đánh số thứ tự điểm đo.

19. Khi màn hình xuất hiện O. là máy báo hiệu đã hoàn thành chế độ cài đặt.

1 MEAS FUNC Y/N
AREA (A) N

2 UNIT Y/N
m N

3 SCALE Y/N
SCALE RATIO N

4 AXIS Y/N
STAND AXIS Y

4 AXIS ORIGIN
PRESS S/P

INPUT COORDINATE
 X_1 0. m

INPUT COORDINATE
 Y_1 0. m

COORDIN (X_1, Y_1)
PRESS S/P

COORDIN (X_2, Y_2)
PRESS S/P

INPUT COORDINATE
 X_2 0. m

6 D.P PLACE Y/N
D.P. FULL

7 NUMBERING Y/N
WITHOUT #ing Y

O.

Sau khi đã đặt xong chế độ đo ta có thể bắt đầu đo tọa độ các điểm bằng cách đưa tiêu đo đến vị trí điểm, ấn phím <S/P> và kết quả sẽ được hiện trên màn hình.

Lưu ý sau khi đã đặt chế độ đo thì không được nhấc máy đi chỗ khác, chỉ di chuyển máy bằng các bộ phận trên máy để máy hoạt động trong phạm vi cho phép.

7.6.2. Đo diện tích (Measuring area)

Diện tích là yếu tố quan trọng trong bản đồ địa chính cũng như trong công tác quản lý đất đai. Đã có nhiều phương pháp đo diện tích, nhưng các phương pháp đó thường tốn nhiều thời gian, công sức và có độ chính xác không cao. Đo diện tích bằng máy X-PLAN 360 rất thuận tiện và độ chính xác khá cao.

Trước khi tiến hành đo phải đặt chế độ đo cho máy, chế độ này đã được các nhà chế tạo lập trình sẵn ta chỉ cần thực hiện theo đúng trình tự và đúng các thao tác. Cách đặt như sau:

1- Bật máy

1 MEAS FUNC Y/N	
SPECIAL	N

2- Ấn phím SET, trên màn hình của máy X-plan lần lượt hiện ra các tham số để ta đặt chế độ đo.

1 MEAS FUNC Y/N	
COORD (X,Y)	N

3- Khi màn hình hiện dòng lệnh có đo các các dạng đặc biệt không thì cần ta ấn phím NO để vào nhóm chức năng thứ nhất.

1 MEAS FUNC Y/N	
LINE SEG (d)	N

4- Khi hiện dòng lệnh đo diện tích, thì ấn YES còn các dòng lệnh (1-1), (1-2), (1-4) và (1-5) thì bấm NO.

1 MEAS FUNC Y/N	
AREA (A)	N

5- Khi hiện dòng đặt đơn vị đo là m² thì ấn YES.

2 UNIT	Y/N
m	N

6- Khi hiện dòng đặt tỷ lệ thì ấn YES

3 SCALE	Y/N
SCALE RATIO	N

7- Khi hiện dòng cho tỷ lệ RX thì ấn số <1> sau đó ấn YES

SCALE RATIO	
RX	1

8- Khi hiện dòng cho tỷ lệ RY thì ấn số <Bình phương mẫu số tỉ lệ> (ví dụ, tỷ lệ bản đồ 1/500 thì vào số 250000), sau đó ấn YES

SCALE RATIO	
RY	250000

9- Khi hiện dòng đặt số chữ số sau dấu phẩy là FULL thì ấn YES

6 D.P PLACE Y/N	
D.P	FULL

10- Khi hiện dòng tự động điền số thứ tự, thì ấn YES.

15- Khi màn hình hiện chữ số <0> thì lúc đó đã hoàn thành việc đặt chế độ.

7 NUMBERING Y/N
WITHOUT #ing Y

0.

Sau khi đã đặt xong chế độ đo ta có thể bắt đầu đo diện tích trên bản đồ bằng cách sử dụng tiêu đo để bắt điểm. Khi bắt điểm riêng biệt thì chỉ cần ấn phím <S/P> (START/POINT), hoặc dùng chế độ CONTINUOUS để bắt điểm. Dùng chế độ bắt điểm bằng <S/P> để đo diện tích của các hình thừa được cấu tạo bởi các đoạn thẳng. Dùng chế độ CON để đo diện tích các vùng có cấu tạo phức tạp như các hình có các cạnh là đường cong hoặc đường tròn. Dưới đây là một số cách đo diện tích của các hình cơ bản.

1 - Đo diện tích một thửa có bốn cạnh trên bản đồ tỉ lệ 1:500.

Sau khi đặt chế độ đo như trên, tiến hành đo:

- Đưa tiêu đo vào điểm A và ấn phím <S/P>

- Dịch chuyển tiêu đến điểm B, ấn phím <S/P>

- Tiếp tục làm như vậy đối với điểm C và D

- Sau đó đưa tiêu đo về vị trí điểm A ấn phím <S/P>, máy phát ra hai tiếng kêu liên tiếp và sẽ tự động hoàn thành việc đo.

- Diện tích sẽ được thể hiện trên màn hình



Hình 7.20

AREA
A 123.45 m

2- Đo diện tích một vùng tạo bởi các đoạn thẳng và đường cong.

Thực hiện các bước đặt chế độ như trên sau đó đo theo trình tự:

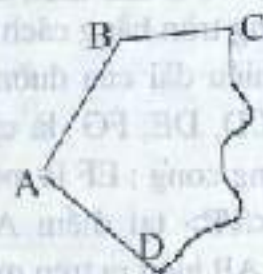
- Đưa tiêu đo vào điểm A ấn phím <S/P>

- Đưa tiêu đo vào điểm B ấn phím <S/P>

- Đưa tiêu đo vào điểm C ấn phím <S/P> tại điểm C

- Đường C D là một đường cong nên ấn CON tại điểm C, sau đó di chuyển tiêu đo theo đường từ C đến D

- Tiếp theo ấn phím <S/P> tại điểm A, khi có 2 tiếng kêu liên tiếp là công tác đo đã hoàn thành và diện tích sẽ hiện trên màn hình.



Hình 7.21

AREA
A 452.21 m

7.6.3. Đo chiều dài đoạn thẳng (Measuring Segment Length)

Chiều dài cạnh thừa cũng là một trong yếu tố quan trọng trong công tác quản lý đất đai, phương pháp đo chiều dài trên máy X-plan 360 mang lại hiệu quả cao trong quá trình sử dụng. Với máy này ta không chỉ đo được chiều dài của một đoạn thẳng mà còn đo được chiều dài một đoạn đường cong, một cung tròn.

Trước hết ta phải đi đặt chế độ đo cho máy :

- 1- Bật máy
- 2- Bấm SET
- 3- Khi màn hình hiện dòng lệnh có đo các dạng đặc biệt không thì ta ấn phím NO.
- 4- Khi hiện dòng lệnh đo đoạn thẳng LINE SEG thì ấn phím YES, còn các phép đo khác như (1-1), (1-3), (1-4), (1-5) thì bấm NO.
- 5- Khi hiện dòng đặt đơn vị đo là m thì ấn YES
- 6- Khi hiện dòng đặt tỷ lệ thì ấn YES
- 7- Khi hiện dòng cho tỷ lệ RX thì ấn số < mẫu số tỉ lệ bản đồ > sau đó ấn SET
- 8- Khi hiện dòng tỷ lệ RY thì ấn số < mẫu số tỷ lệ >, sau đó ấn SET
- 9- Đặt số chữ số sau dấu phẩy : Thường lấy 3 chữ số, lúc đó ta chỉ cần nhập số 3 vào sau đó bấm YES.
- 10- Khi màn hình hiện dòng NUMB thì bấm YES khi đó máy sẽ tự động in tọa độ điểm.
- 11- Khi màn hình hiện <0>, báo hiệu đã hoàn thành chế độ đặt.

1 MEAS FUNC	Y/N
SPECIAL	N
1 MEAS FUNC	Y/N
LINE SEG (d)	N
2 UNIT	Y/N
m	N
3 SCALE	Y/N
SCALE RATIO	N
SCALE RATIO	
RY	500
SCALE RATIO	
RX	500
6 D.P PLACE	Y/N
D.P FULL	
7 NUMBERING	Y/N
#ing IN PLOT	N
	0.

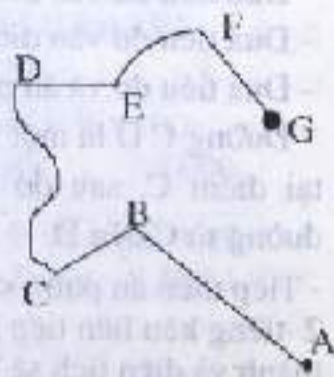
Sau khi đặt chế độ đo xong ta tiến hành đo đoạn thẳng bằng cách nhấn phím <S/P> ở 2 đầu mút, đo đoạn đường cong bằng cách bật chế độ <CON>, đo độ dài cung tròn bằng cách bật chế độ <ARC>. Cụ thể như sau :

Đo chiều dài của đường ADCDEFG; Trong đó AB, CD, DE, FG là các đoạn thẳng; CD là đoạn đường cong; EF là một cung tròn.

+ Bấm <S/P> tại điểm A và B, ngay lập tức chiều dài AB hiện ra trên màn hình.

+ Bấm <S/P> tại C, chiều dài đoạn BC được đo và hiện ra

+ Bấm <CON> tại C, di chuyển tiêu đo theo



Hình 7.22

đường cong đến điểm D bấm <CON> để kết thúc quá trình bắt các điểm liên tục. Sau đó ấn <S/P> để máy hiện kết quả đoạn CD.

- + Bấm <S/P> tại E, kết quả DE được đo.
- + Bật chế độ <ARC> cạnh tâm của cung EF, sau đó ấn <S/P> tại F thì kết quả đo đoạn EF được hiện ra trên màn hình.
- + Ấn <S/P> tại G, máy hiện chiều dài đoạn FG.
- + Bấm phím END, màn hình hiện ra kết quả đo đường AG.
- + Sau khi đã hoàn thành, nếu đặt chế độ in thì các kết quả sẽ được in ra giấy.

10. Khả năng của máy trong số hoá bản đồ

Sau khi kết nối máy X-plan với máy tính thì ta có thể tiến hành số hóa bản đồ. Các thao tác sử dụng khi số hoá rất đơn giản, ta có thể số theo hai kiểu: vào theo từng vị trí điểm qua ấn phím (chế độ Point mode) hoặc đi con trỏ số liên tục mà không cần qua ấn phím (chế độ Continuous mode). Độ phân giải cho phép của máy là 0.05 mm trên bản đồ giấy. Khi số hóa các vùng máy có khả năng đóng kín vùng tự động. Trong khi số hoá, ta có thể tính ngay được diện tích, chiều dài của các đối tượng đang được số hoá trên bản đồ. Do cấu tạo của máy nên vùng hoạt động cho phép của máy là 38 cm theo bề ngang và 2600 cm theo chiều dài trong một lần định vị để số hoá. Vì thế khi số hoá tờ bản đồ có kích thước lớn ta phải chia bản đồ thành các dải để định vị và tiến hành số hoá. Các dải này phải đáp ứng được yêu cầu thuộc phạm vi hoạt động của máy, ở ngoài phạm vi đó máy sẽ không hoạt động và lập lúc báo cho chúng ta biết đã mắc lỗi.

7.7 ĐỘ CHÍNH XÁC ĐO VÀ TÍNH DIỆN TÍCH THỪA ĐẤT.

Diện tích thửa đất là kết quả được tính ra từ các số đo chiều dài cạnh, đo góc trên thực địa hoặc trên bản đồ. Như vậy độ chính xác diện tích thửa sẽ phụ thuộc vào độ chính xác các yếu tố đo đạc. Trước hết cần xác lập các quan hệ giữa sai số đo và sai số diện tích, sau đó sẽ nghiên cứu độ chính xác diện tích thửa đất trong các trường hợp cụ thể.

7.7.1 Các công thức tính sai số diện tích thửa đất theo sai số đo.

1. Thửa đất hình chữ nhật.

Công thức tính diện tích:

$$P = a.b \quad \text{hoặc} \quad P = a^2$$

Ta có công thức tính sai số trung phương diện tích thửa đất theo sai số đo cạnh:

$$m_p^2 = a^2 m_b^2 + b^2 m_a^2$$

Trường hợp $a = b, m_a = m_b$

$$m_p^2 = 2a^2 m_a^2$$

$$m_p = \sqrt{2} \cdot \sqrt{P} \cdot m_a$$

(7.16)

$$\frac{m_p}{P} = \sqrt{2} \frac{m_a}{a}$$

(7.17)

2. Thửa đất hình tam giác.

$$P = \frac{1}{2} a h_a$$

$$2dP = a dh_a + h_a da$$

Ta có quan hệ sai số tương đối:

$$\left(\frac{m_p}{P} \right)^2 = \left(\frac{m_a}{a} \right)^2 + \left(\frac{m_{h_a}}{h_a} \right)^2$$

(7.18)

Nếu $\frac{m_{h_a}}{h_a} = \frac{m_a}{a} = K$, ta có:

$$m_p = \sqrt{2} PK$$

(7.19)

3. Trường hợp đo góc kết hợp đo cạnh, hình 7.2 :

$$P = \frac{1}{2} bc \sin A$$

Ta có công thức tính sai số trung phương diện tích thửa:

$$4m_p^2 = b^2 \sin^2 A m_c^2 + c^2 \sin^2 A m_b^2 + b^2 c^2 \cos^2 A m_A^2$$

(7.20)

Hoặc:

$$\left(\frac{m_p}{p}\right)^2 = \left(\frac{m_x}{c}\right)^2 + \left(\frac{m_0}{a}\right)^2 + \cot^2 \varepsilon^2 A m_x^2 \quad (7.21)$$

Nếu $A < 90^\circ$, $b = a = c$ và $m_0 = m_b = m_c$ ta có:

$$4m_p^2 = 2a^2 m_x^2$$

Suy ra:

$$\frac{m_p}{p} = \sqrt{2} \frac{m_x}{a} \quad (7.22)$$

1. Tính diện tích thừa theo tọa độ:

$$2P = \sum_{i=1}^n x_i(y_{i+1} - y_{i-1})$$

$$2dP = (y_2 - y_0)dx_1 + (y_3 - y_1)dx_2 + \dots + (y_n - y_{n-1})dx_n + x_1 dy_{n+1} - x_n dy_{n-1} - x_2 dy_1 + x_2 dy_3 - x_3 dy_2 - x_3 dy_4 + \dots + x_n dy_{n-1} - x_n dy_{n-1}$$

$$2dP = (y_2 - y_1)dx_1 + (y_3 - y_2)dx_2 + \dots + (y_n - y_{n-1})dx_n + (x_2 - x_1)dy_1 + (x_3 - x_2)dy_2 + \dots + (x_n - x_{n-1})dy_n$$

Ta có quan hệ sai số trung phương:

$$4m_p^2 = (y_2 - y_1)^2 m_{y1}^2 + (y_3 - y_2)^2 m_{y2}^2 + \dots + (y_n - y_{n-1})^2 m_{yn}^2 + (x_2 - x_1)^2 m_{x1}^2 + (x_3 - x_2)^2 m_{x2}^2 + \dots + (x_n - x_{n-1})^2 m_{xn}^2$$

Nếu $m_x = m_y = m/\sqrt{2}$ ta có:

$$m_x^2 = \frac{1}{8} \sum [(x_{i+1} - x_{i-1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2] m^2$$

$$4m_p^2 = D^2 \cdot \frac{m^2}{2} + D_1^2 \cdot \frac{m^2}{2} + \dots + D_n^2 \cdot \frac{m^2}{2} = \frac{m^2}{2} \sum D^2$$

$$m_p^2 = \frac{1}{8} m^2 \sum D^2 \quad (7.23)$$

$$D = \sqrt{(x_{i+1} - x_{i-1})^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2}$$

Công thức trên thể hiện quan hệ giữa sai số diện tích thừa đất với sai số vị trí điểm gốc thừa.

7.7.2 Độ chính xác đo diện tích thừa trên bản đồ giấy.

Trường hợp thừa đất đã vẽ trên giấy, diện tích thừa tính theo công thức cơ bản 7.2 thì sai số trung phương diện tích phụ thuộc vào sai số trung phương m_x là sai số đo đoạn thẳng a trên bản đồ. Sai số này do 3 nguyên nhân gây ra:

- Sai số nhận biết, xác định hai đầu đoạn a là m_{xd}
- Sai số của thước tỷ lệ m_t

- Sai số dọc số m_d , (7.24)

$$m_d^2 = m_{d1}^2 + m_{d2}^2 + m_{d3}^2$$

Khi nghiên cứu độ chính xác bản đồ ta đã xác định được $m_{d1} = 0,1\text{mm}$; sai số chế tạo thước đo, trong trường hợp này là sai số chế tạo phim đo diện tích với $m_{d2} = 0,1\text{mm}$.

Vạch khắc nhỏ nhất trên thước là $t = 1\text{mm}$, sai số giới hạn dọc số là $t/4$ và sai số trung phương dọc số là $m_{d3} = t/8 = 0,125$ ta có:

$$m_d^2 = 0,1^2 + 0,1^2 + 0,125^2 \rightarrow m_d = 0,189\text{mm}$$

$$m_p = \sqrt{2} \times 0,189 M \cdot \sqrt{P} = 0,27 M \cdot \sqrt{P} \quad (7.25)$$

Trong đó: M là mẫu số tỷ lệ bản đồ

P là diện tích thửa trên bản đồ, đơn vị đo là milimet.

Thông thường diện tích thửa đất tính bằng m^2 trên thực địa nên ta có công thức dạng:

$$m_p = 0,00027 M \cdot \sqrt{P} \quad (\text{m}^2) \quad (7.26)$$

Trong đó m_p và P đều tính bằng đơn vị mét vuông.

Sai số giới hạn bằng 2 lần sai số trung phương nên ta có sai số giới hạn đo diện tích thửa đất trên bản đồ là:

$$\Delta P_{gh} = 0,0005 M \cdot \sqrt{P} \quad (7.27)$$

Trong quy phạm người ta lấy sai số giới hạn tính diện tích thửa trên bản đồ là:

$$\Delta P_{gh} = 0,0004 M \cdot \sqrt{P} \quad (7.28)$$

$$\Delta P_{gh} = K\% \cdot P \quad (7.29)$$

Ta xem xét kết quả tính thử $K\%$ khi thay đổi mẫu số tỷ lệ bản đồ và diện tích thửa đất, bảng 7.4

Bảng 7.4

$M \backslash P$	25m^2	50	100	200	400
1000	8%	5,6%	4%	2,8%	2%
500	4%	2,8%	2%	1,4%	1%
200	1,6%	1,1%	0,6%	0,5%	0,4%

Nhận xét:

- Khi tính diện tích trên bản đồ giấy thì sai số tương đối sẽ giảm khi diện tích thửa tăng hoặc khi tỷ lệ bản đồ lớn lên.

- Khi thửa nhỏ dưới $100m^2$ mà tính diện tích thửa trên bản đồ giấy tỷ lệ 1: 1000 thì sai số tính diện tích sẽ vượt quá 4% diện tích. Điều này khó chấp nhận trong thực tế.

- Sai số tính diện tích trong trường hợp này chưa xét tới ảnh hưởng sai số đo chi tiết và sai số vẽ bản đồ mà chỉ gồm sai số đồ giải các các yếu tố cần thiết trên bản đồ để tính diện tích.

7.7.3 Độ chính xác diện tích thửa tính theo kết quả đo cạnh ở thực địa .

Độ chính xác đo và tính diện tích thửa đất trên thực địa phụ thuộc vào độ chính xác đo cạnh, đo góc và sai số tính diện tích. Các phương tiện tính toán hiện nay đảm bảo sai số tính toán là không đáng kể, vì vậy sai số diện tích thửa đất chỉ phụ thuộc vào sai số đo. Đối với các thửa đất có hình dạng cơ bản như chữ nhật, hoặc quy về dạng tam giác... ta có công thức tính diện tích 7.1, 7.2, ... và các công thức tính sai số diện tích: 7.16, 7.17, 7.19, 7.20.

Khi chỉ đo cạnh để tính diện tích thì sai số diện tích là:

$$\frac{m_p}{P} = \sqrt{2} \frac{m_a}{a}$$

Nếu đo cạnh bằng thước thép với sai số tương đối là 1: 2000 thì sai số tương đối đo diện tích thửa đất sẽ là

$$\frac{m_p}{P} = \frac{1,41}{2000} = \frac{1}{1400}$$

Khi kết hợp đo cạnh và đo góc theo hình 7.2, thì sai số trung phương đo diện tích sẽ tính theo công thức 7.21. Nếu đo cạnh với sai số tương đối 1: 2000, đo góc với sai số trung phương $m_A = 1'$, góc $A = 60^\circ$ ta có :

$$\frac{m_p}{P} = \frac{1}{1376}$$

7.5.4 Độ chính xác diện tích thửa tính theo tọa độ các điểm góc thửa .

Khi thành lập bản đồ số địa chính hoặc đo trực tiếp các yếu tố cạnh và góc của thửa đất ta sẽ tính được tọa độ thẳng góc của các điểm góc thửa. Trong trường hợp này sẽ công thức 7.12 để tính diện tích thửa đất theo tọa độ thẳng góc, dùng công thức 7.23 để tính sai số trung phương diện tích thửa đất.

$$m^2_P = \frac{1}{8} m^2 \sum D^2$$

Ví dụ 3:

Thửa đất hình 7.12, tọa độ điểm góc thửa và diện tích đã tính trong bảng 7.2 (ví dụ 2). Sử dụng công thức trên sẽ tính được sai số trung phương diện tích thửa:

$$M_P = 54,4m^2$$

$$\frac{m_P}{P} = \frac{1}{19300}$$

Ví dụ 4:

Có khu đất giới hạn bởi đường bao gồm 15 điểm. Sau khi đo chiều dài các cạnh thừa và các góc ngạt của đường biên, tính được tọa độ các điểm trong hệ tọa độ giả định, kết quả ghi trong bảng 7.5. Sai số tọa độ điểm góc thừa là $m_t = 0,05\text{m}$. Ta sẽ tính được diện tích thừa và sai số diện tích ở cột cuối bảng 7.5

Bảng 7.5

Thứ tự	X_i (m)	Y_i (m)	Thứ tự	X_i (m)	Y_i (m)	Tính toán
B	1000,000	1000,000	8	896,435	895,921	Diện tích:
1	966,763	849,497	9	885,341	986,449	$P = 54959,36 \text{ m}^2$
2	974,065	731,120	10	869,205	1031,110	$M_p = \pm 12,06 \text{ m}^2$
3	981,167	700,950	11	830,189	1092,579	$\frac{m_p}{P} = \frac{12,06}{54959,36} = \frac{1}{4557}$
4	981,687	658,277	12	844,798	1142,760	
5	963,447	614,300	13	848,668	1230,968	
6	915,510	729,299	14	1033,350	1095,228	
7	892,049	812,308	B			

CHƯƠNG 8

ĐĂNG KÝ- THỐNG KÊ - LƯU TRỮ

CẬP NHẬT TÀI LIỆU ĐỊA CHÍNH

8.1. KHÁI NIỆM VỀ ĐĂNG KÝ THỐNG KÊ ĐẤT.

8.1.1. Đăng ký đất đai

Đăng ký đất đai là một thủ tục hành chính xác lập mối quan hệ pháp lý đầy đủ, chặt chẽ giữa nhà nước và người sử dụng đất, thiết lập một hệ thống các hồ sơ địa chính thể hiện chi tiết từng thửa đất, từng chủ sử dụng đất.

Thủ tục đăng ký đất bắt đầu từ việc người sử dụng đất nộp hồ sơ xin đăng ký đất, cơ quan nhà nước có thẩm quyền tiến hành kiểm tra, thẩm định hồ sơ, cuối cùng cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho các chủ sử dụng đất, lập sổ địa chính và các loại sổ sách khác phục vụ cho công tác quản lý đất.

Cần phân biệt rõ hai loại đăng ký đất :

- *Đăng ký đất ban đầu* được thực hiện trên phạm vi cả nước nhằm lập hồ sơ địa chính ban đầu, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho tất cả các chủ sử dụng đất có đủ điều kiện.

- *Đăng ký biến động đất* được thực hiện đối với những thửa đất có thay đổi về quyền sử dụng đất đã ghi trong sổ địa chính và các hồ sơ quản lý địa chính khác.

Việc đăng ký đất đai sẽ thực hiện theo từng đơn vị hành chính cơ sở xã, phường, thị trấn. Cơ quan nhà nước cấp huyện, tỉnh sẽ thực hiện quyền xét và phê duyệt kết quả đăng ký đất, ký quyết định cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Điều kiện cơ bản để tiến hành đăng ký đất đai là phải hoàn thành việc đo đạc lập bản đồ địa chính hoặc có các tài liệu đo đạc khác đã được kiểm tra, xác định chính xác vị trí, kích thước, diện tích của từng thửa đất. Việc đăng ký chỉ thực hiện cho các chủ sử dụng đất hợp pháp, tức là những tổ chức, gia đình và cá nhân được nhà nước giao đất sử dụng lâu dài, có hợp đồng thuê đất, có thủ tục pháp lý đầy đủ về quyền sở hữu nhà ở, sử dụng đất ở. Đối với loại đất

sử dụng vào mục đích công cộng và đất chưa sử dụng thì uỷ ban nhân dân sẽ đứng ra kê khai đăng ký.

Trong quá trình quản lý và sử dụng đất đai, nếu đất đai có thay đổi về hình thể, diện tích, chuyển đổi mục đích sử dụng hoặc thay đổi thông tin pháp lý liên quan đến quyền sử dụng đất thì phải thu thập đầy đủ tài liệu đo đạc, hồ sơ pháp lý về biến động đất đai để thực hiện việc đăng ký biến động đất đai và chỉnh sửa các hồ sơ địa chính có liên quan đến biến động đất đai.

2.1.2. Thống kê đất.

Thống kê, kiểm kê đất đai là một trong những nhiệm vụ thường xuyên của uỷ ban nhân dân các cấp nhằm thực hiện chức năng quản lý nhà nước về đất đai.

Thống kê đất đai là loại hình thống kê chuyên ngành, chuyên đi sâu tổng hợp về số lượng, phân tích, nghiên cứu các đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội của đất đai trong phạm vi cả nước, trong từng đơn vị hành chính, từng đơn vị kinh tế nhằm đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước về đất đai và nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

Thống kê và kiểm kê đất đai phải đạt được các mục đích cơ bản sau:

- Nắm chắc tình hình sử dụng quỹ đất của địa phương, trên cơ sở đó hiện chỉnh các tài liệu, số liệu, bản đồ hiện có cho phù hợp với thời điểm kiểm kê.

- Đánh giá tình hình sử dụng quỹ đất thông qua việc phân tích một số chỉ tiêu cụ thể về cơ cấu sử dụng đất hiện tại so với thời kỳ kiểm kê trước, xác định rõ những nguyên nhân làm biến động từng loại đất.

- Tổng hợp các tài liệu phục vụ nghiên cứu, hoạch định chiến lược phát triển kinh tế, xã hội, tiến hành lập quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất có hiệu quả.

Thống kê diện tích các loại đất theo đối tượng sử dụng là một nội dung quan trọng của công tác thống kê đất đai, được thực hiện ở các cấp hành chính xã, huyện, tỉnh. Số liệu được tổng hợp theo các biểu mẫu quy định như:

- Thống kê tổng diện tích đất đai theo địa giới hành chính.

- Thống kê diện tích đất đô thị.

- Thống kê diện tích đất dân cư nông thôn.

- Thống kê diện tích đất nông nghiệp.

Thống kê diện tích đất được tiến hành trên cơ sở kết quả chỉnh lý biên động về diện tích, loại hình sử dụng và đối tượng sử dụng đất ở từng đơn vị cấp xã. Trên cơ sở số liệu thống kê sẽ thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

8.2. QUẢN LÝ THÔNG TIN TƯ LIỆU ĐỊA CHÍNH.

8.2.1. Hệ thống hành chính quản lý đất đai của Việt nam.

Hệ thống hành chính của Việt nam được tổ chức theo bốn cấp:

- Cấp cơ sở xã, phường.
- Cấp Huyện, quận.
- Cấp Tỉnh, Thành phố.
- Cấp Nhà nước.

Hệ thống cơ quan có thẩm quyền gồm Chính phủ và uỷ ban nhân dân các cấp thực hiện nhiệm vụ quản lý mọi mặt đời sống xã hội, trong đó có đất đai trong phạm vi cả nước và các địa phương.

Để giúp việc cho Chính Phủ và Uỷ Ban Nhân Dân các cấp tỉnh, huyện, xã trong công tác quản lý đất đai, nhà nước tổ chức ra các cơ quan chuyên môn quản lý đất đai trực thuộc Chính Phủ và Uỷ Ban Nhân Dân các cấp. Hệ thống cơ quan chuyên môn bao gồm:

- Cấp cơ sở xã, phường có cán bộ chuyên trách làm công tác quản lý đất đai, là nhân viên uỷ ban nhân dân.
- Cấp quận, huyện có Phòng Địa Chính trực thuộc Uỷ ban nhân dân huyện.

- Cấp tỉnh có Sở Địa Chính trực thuộc Uỷ ban nhân dân tỉnh.

- Cấp trung ương có Tổng Cục Địa Chính trực thuộc Chính phủ.

Các cơ quan chuyên môn về địa chính các cấp chịu sự chỉ đạo về chuyên môn theo hệ thống ngành dọc từ trung ương đến cơ sở. Mục tiêu công tác quản lý gồm:

- Nghiên cứu để ra hệ thống chính sách, pháp luật và các văn bản pháp quy về quản lý đất đai.

- Tạo lập hệ thống thông tin tư liệu đất đai gồm bản đồ địa chính và các hồ sơ địa chính khác.

- Quản lý, khai thác hệ thống thông tin đất đai, theo dõi biến động đất đai về các yếu tố không gian, yếu tố pháp lý, kinh tế, xã hội.

- Nghiên cứu phân loại, phân hạng, định giá, đánh thuế sử dụng đất.

- Quy hoạch sử dụng đất.

Tất cả nhằm vào mục tiêu quản lý chặt chẽ nguồn tài nguyên đất, đảm bảo cho đất đai được sử dụng đúng mục đích và có hiệu quả cao.

8.2.2. Phân loại hồ sơ địa chính :

Hồ sơ địa chính là tài liệu cần thiết được lập ra nhằm thể hiện đầy đủ các thông tin đáp ứng yêu cầu của công tác quản lý nhà nước về đất đai. Theo quan điểm kỹ thuật, có thể chia các hồ sơ địa chính thành ba nhóm :

Nhóm thứ nhất gồm các tài liệu cơ bản thể hiện tổng hợp các thông tin phục vụ quản lý đất, chúng được sử dụng thường xuyên để quản lý biến động đất ở các cấp. Tài liệu trong nhóm này gồm có :

- Bản đồ địa chính hoặc các tài liệu đo đạc để xác định vị trí, hình dạng, kích thước và diện tích thửa đất.

- Sổ địa chính.

- Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và sở hữu nhà ở.

Nhóm thứ hai là các tài liệu phục vụ kỹ thuật cho yêu cầu quản lý đất, hồ sơ gồm :

- Các tài liệu gốc về đo đạc.

- Sổ mục kê đất.

- Bảng biểu thống kê diện tích đất.

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

- Bản đồ quy hoạch sử dụng đất.

- Tài liệu về đánh giá, phân loại đất, định giá đất.

- Tài liệu thống kê các hoạt động quản lý đất.

- Sổ theo dõi biến động đất đai.

Nhóm thứ ba là các tài liệu về thủ tục hành chính và các văn bản pháp quy làm căn cứ pháp lý để thành lập các tài liệu nhóm thứ nhất, có giá trị tra cứu lâu dài trong quản lý đất. Tài liệu nhóm này gồm có :

- Hồ sơ chủ sử dụng đất gồm các giấy tờ do chủ sử dụng đất nộp khi đăng ký đất ban đầu và khi đăng ký biến động đất đai.

- Các tài liệu thẩm tra, xét duyệt đơn của cấp xã, phường.

- Các quyết định của cơ quan nhà nước có thẩm quyền liên quan đến quyền của người sử dụng đất như : quyết định giao đất, cho thuê đất, quyết định cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

- Các tài liệu kiểm tra lý thuật đối với bản đồ và hồ sơ địa chính.

- Các văn bản chính sách đất đai, các quy phạm, quy trình kỹ thuật.

- Hồ sơ địa giới hành chính, tài liệu quy hoạch sử dụng đất.

- Các tài liệu thanh tra, giải quyết tranh chấp đất đai đã được các cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt.

Các hồ sơ địa chính kể trên được các cơ quan chuyên môn quản lý đất đai thành lập và hoàn thiện dần dần trong quá trình quản lý sử dụng đất. Công việc được bắt đầu từ đo vẽ bản đồ địa chính, đăng ký đất ban đầu và đăng ký biến động đất.

8.2.3 Phương thức quản lý hồ sơ địa chính.

Các hồ sơ địa chính nói trên được thành lập theo đơn vị hành chính cấp cơ sở, do Ủy ban nhân dân xã, phường, thị trấn chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện dưới sự chỉ đạo chuyên môn của Phòng địa chính huyện và kiểm tra nghiệm thu của Sở địa chính.

Bốn loại hồ sơ cơ bản gồm: bản đồ địa chính, sổ địa chính, sổ mục kê đất và biểu thống kê diện tích đất đai phải được Chủ tịch Ủy ban nhân dân xã, phường, thị trấn và Giám đốc Sở địa chính ký tên, đóng dấu xác nhận mới có giá trị pháp lý.

Các hồ sơ nói trên được thành lập ba bộ có giá trị pháp lý như nhau để lưu trữ sử dụng ở ba cấp xã, huyện và tỉnh. Riêng hồ sơ tài liệu gốc thành lập trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chính sẽ được lưu trữ ở sở địa chính ngay sau khi nghiệm thu tiếp nhận sản phẩm các công trình đo đạc bản đồ địa chính.

Sổ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất chỉ lập để theo dõi việc cấp giấy chứng nhận theo thẩm quyền tại hai cấp tỉnh và huyện.

Sổ theo dõi biến động đất đai chỉ lập tại xã, phường để ghi chép biến động đất đai do các chủ sử dụng đất đăng ký.

Các cán bộ địa chính xã, phường, thị trấn, phòng địa chính huyện và sở địa chính chịu trách nhiệm trước ủy ban nhân dân cùng cấp và cơ quan địa chính cấp trên về việc thực hiện lưu trữ, quản lý toàn bộ hồ sơ địa chính theo phân cấp.

8.3. NỘI DUNG MỘT SỐ HỒ SƠ ĐỊA CHÍNH.

Hồ sơ lưu ở các cấp quản lý địa chính gồm bản đồ, hồ sơ chứng minh pháp lý và một số loại sổ sách. Sau đây sẽ giới thiệu một số loại sổ chính.

1. Sổ mục kê đất.

Sổ mục kê đất được lập ra nhằm liệt kê toàn bộ thửa đất trong phạm vi địa giới hành chính mỗi xã, phường, thị trấn về các nội dung: Tên chủ sử dụng, diện tích, loại đất để đáp ứng yêu cầu tổng hợp, thống kê diện tích đất đai, lập và tra cứu sử dụng các tài liệu, hồ sơ địa chính khác một cách đầy đủ chính xác và thuận tiện.

Sổ mục kê lập theo đơn vị hành chính cơ sở là xã, phường, thị trấn; được sở địa chính phê duyệt.

Sổ mục kê lập thành 3 bộ lưu ở xã (phường), huyện và tỉnh.

Sổ mục kê đất được lập ra từ bản đồ địa chính và các tài liệu điều tra đo đạc đã được chỉnh lý sau khi xét duyệt cấp giấy chứng nhận và xử lý các trường hợp vi phạm pháp luật đất đai.

Sổ mục kê đất được lập theo thứ tự từng tờ bản đồ địa chính, từng thửa đất, mỗi thửa một công. Hết một tờ bản đồ sẽ để trống một số trang rồi sang tờ bản đồ khác.

Nội dung trang sổ gồm các mục sau:

- Sổ hiệu tờ bản đồ địa chính: ghi ở đầu mỗi trang sổ.
- Cột 1: ghi số hiệu thửa đất, theo tuần tự như ở tờ bản đồ.
- Cột 2: ghi tên chủ sử dụng đất. Nếu một thửa có nhiều chủ thì ghi mỗi chủ 1 dòng. Đất công ích, công trình công cộng thì ghi tên công trình; đất chưa giao sử dụng thì ghi rõ "đất chưa giao"; đất giao thông, thủy lợi thì tổng hợp ghi ở cuối trang sổ ứng với mỗi tờ bản đồ.
- Cột 3: ghi diện tích đến mét vuông.
- Cột tiếp theo: ghi phân loại đất theo mục đích sử dụng, mỗi loại 1 cột nhỏ, mỗi dòng sẽ ghi diện tích ứng với mỗi loại sử dụng đó.
- Cột ghi chú sẽ ghi lại những chỉnh lý biến động các thửa đất như: ngày tháng chỉnh lý, ghi chuyển sang dòng, trang nào.

Phần cuối mỗi trang ghi kết quả tổng hợp, đặc biệt cần tổng hợp diện tích từng loại đất.

Mẫu trang sổ mục kê đất:

Tờ bản đồ số:

Trang số:

Thửa số	Tên chủ sử dụng đất	Diện tích (m ²)	Loại đất				Ghi chú
1	2	3	4	5		12	13
	Cộng trang						
	Loại đối tượng						

2. Sổ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Sổ được lập ra để cơ quan cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất theo dõi việc xét duyệt, cấp giấy chứng nhận đến từng chủ sử dụng đất, quản lý giấy chứng nhận đã cấp.

Có ba cấp hành chính lập sổ theo dõi cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất là xã, huyện và tỉnh.

Phần lớn đất đai được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở lần đăng ký ban đầu. Các giấy chứng nhận này được vào sổ quản lý cấp cơ sở xã,

3. Sổ địa chính.

Lập sổ địa chính nhằm đăng ký toàn bộ diện tích đất đai được nhà nước giao quyền sử dụng đất cho các tổ chức, các hộ gia đình và cá nhân cũng như các loại đất chưa giao, chưa sử dụng. Sổ sẽ đăng ký đầy đủ các yếu tố pháp lý của các thửa đất.

Sổ được lập trên cơ sở đơn đăng ký sử dụng đất đã được xét duyệt và được công nhận quyền sử dụng theo pháp luật.

Lập sổ địa chính theo đơn vị xã, phường, theo phạm vi địa giới hành chính, do cán bộ địa chính cơ sở thực hiện. Sổ phải được UBND xã và sở địa chính duyệt. Sổ địa chính lập thành 3 bộ, lưu giữ ở 3 cấp xã, huyện, tỉnh.

Vào sổ theo nguyên tắc: mỗi chủ sử dụng đất ghi 1 trang, mỗi thửa ghi 1 dòng. Nhiều hộ cùng trong một cụm dân cư sẽ ghi vào 1 quyển. Những hộ ở lẻ sẽ ghi vào cụm dân cư gần nhất. Các loại đất chưa sử dụng, đất chuyên dùng, đất sử dụng cho công ích thì UBND xã trực tiếp đăng ký vào cuối quyển sổ dành cho các tổ chức kinh tế, xã hội.

Mỗi trang sổ địa chính gồm các nội dung sau:

- Số thứ tự trang, nếu là phần tiếp của trang nào thì ghi rõ ở đầu trang, hoặc sẽ ghi chuyển tiếp sang trang nào thì ghi rõ ở cuối trang.

- Phần 1: Kê khai về chủ sử dụng đất, gồm họ tên, ngày sinh, tên vợ hoặc chồng và địa chỉ thường trú.

- Mục "Sổ quản lý" ghi số hộ khẩu, chứng minh thư nhân dân của chủ hộ.

- Phần "Đăng ký sử dụng" có 11 cột gồm các nội dung:

- + Ngày vào sổ
- + Tờ bản đồ địa chính số
- + Thửa số
- + Địa danh thửa đất: ghi xứ đồng, thôn xóm.
- + Diện tích
- + Hạng đất được duyệt theo sổ thuế
- + Mục đích sử dụng theo bảng phân loại
- + Thời hạn sử dụng ghi đến tháng năm nào
- + Căn cứ pháp lý vào sổ gồm: số quyết định, cơ quan ký, ngày ký theo quyết định ký lần đầu hoặc theo quyết định chỉnh lý biến động.
- + Sổ thứ tự vào sổ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.
- + Chủ sử dụng đất ký tên.

- Phần 3 "Những ràng buộc quyền sử dụng đất" ghi rõ thửa đất nào có điều kiện ràng buộc như những ai đồng sử dụng, đâu là lối đi chung, tường chung v.v...

- Phần 4 "Những thay đổi trong quá trình sử dụng", mọi biến động về tên chủ sử dụng, mục đích sử dụng, hình dạng, kích thước, phân chia diện tích thửa đất, thời hạn sử dụng đều ghi rõ lý do, căn cứ pháp lý để thực hiện biến

động (quyết định). Có thể ghi chuyển dòng hoặc gạch bỏ rồi chú giải đã chuyển sang trang nào, quyển nào và đăng ký lại ở trang mới.

Mẫu trang số địa chính:

Tiếp trang số:

Trang số:

I. CHỦ SỬ DỤNG ĐẤT

Số quản lý	
Tên chủ sử dụng đất:	
Năm sinh:	
Họ tên vợ (chồng):	
Nơi thường trú:	

II. ĐĂNG KÝ SỬ DỤNG

Ngày vào sổ	Tờ bản đồ số	Thửa đất	Địa danh thửa đất	Diện tích thửa (m ²)	Hạng đất	Mục đích sử dụng	Thời hạn sử dụng	Căn cứ pháp lý vào sổ	Vào sổ cấp GCN số	Chủ sử dụng ký tên
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

III. NHỮNG RÀNG BUỘC QUYỀN SỬ DỤNG ĐẤT

IV. NHỮNG THAY ĐỔI TRONG QUÁ TRÌNH SỬ DỤNG

Chuyển tiếp trang số:

4. Sổ theo dõi biến động đất đai.

Sổ theo dõi biến động đất đai được lập ra để theo dõi và quản lý chặt chẽ tình hình thực hiện đăng ký biến động, chính lý hồ sơ địa chính và tổng hợp các báo cáo thống kê diện tích đất đai theo định kỳ.

Biến động đất đai là những thay đổi các yếu tố cần quản lý của các thửa đất như thay đổi hình thể, diện tích, chia nhỏ hoặc gộp lại, thay đổi chủ sử dụng đất, thay đổi mục đích sử dụng.

Mỗi xã sẽ lập một bộ sổ theo dõi biến động lưu trữ tại xã và do cán bộ quản lý ruộng đất xã quản lý. Sổ được lập ngay sau khi hoàn thành đăng ký đất đai ban đầu. Nội dung vào sổ dựa trên cơ sở kết quả đăng ký biến động vào sổ địa chính và chỉnh lý bản đồ địa chính.

Nội dung đăng ký biến động gồm có:

- Sổ thứ tự đăng ký vào sổ.
- Ngày tháng đăng ký biến động vào sổ địa chính.
- Số hiện tờ bản đồ, số hiện thửa đất trước biến động.
- Chủ sử dụng đất trước biến động theo sổ địa chính.
- Loại đất trước biến động.
- Diện tích biến động của các thửa đất.
- Nội dung biến động:
 - + Hình thể, diện tích
 - + Chủ sử dụng đất
 - + Phân loại sử dụng đất
 - + Thời hạn sử dụng đất.

Mẫu trang sổ theo dõi biến động đất đai:

Thứ tự	Ngày vào sổ	Tờ bản đồ số	Thửa số	Tên chủ sử dụng nơi thường trú (trước biến động)	Loại đất trước biến động	Nội dung biến động
1	2	3	4	5	6	7

8.4 ĐĂNG KÝ ĐẤT BAN ĐẦU- CẤP GIẤY CHỨNG NHẬN QUYỀN SỬ DỤNG ĐẤT.

Đăng ký đất đai là thủ tục hành chính xác lập mối quan hệ pháp lý giữa người sử dụng đất với cơ quan nhà nước nhằm mục đích thành lập hệ thống hồ sơ địa chính chi tiết đến từng thửa đất, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho các chủ sử dụng đất. Việc đăng ký ban đầu được thực hiện trên phạm vi cả nước.

Ủy ban nhân dân xã, phường, thị trấn có trách nhiệm tổ chức đăng ký đất đai, xét và chuẩn bị hồ sơ trình UBND cấp có thẩm quyền xét cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trên phạm vi lãnh thổ của địa phương quản lý.

Cơ quan địa chính các cấp có thẩm quyền giúp UBND cùng cấp trực tiếp triển khai nhiệm vụ đăng ký đất đai, lập hồ sơ địa chính, cấp giấy chứng nhận QSDĐ theo chủ trương và kế hoạch của UBND đúng theo quy định về chuyên môn kỹ thuật.

8.4.1 Một số nguyên tắc đăng ký đất ban đầu.

1. Đối tượng đăng ký - loại đất đăng ký

Các chủ sử dụng đất là các tổ chức, các hộ gia đình, cá nhân là công dân Việt nam và các tổ chức, cá nhân nước ngoài được nhà nước giao đất, cho thuê đất, đăng sử dụng đất vào các mục đích, được phép chuyển đổi mục đích sử dụng đất, được thực hiện năm quyền sử dụng đất đều được đăng ký đất tại UBND xã, phường, thị trấn nơi có đất.

- Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân kê khai đăng ký diện tích đất đang sử dụng, kê khai cả phần đất cho người khác thuê theo thời hạn.

- Văn phòng UBND tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương dùng ra kê khai đăng ký phần diện tích đất của các cơ quan ngoại giao nước ngoài.

- Văn phòng UBND xã, phường, thị trấn kê khai đăng ký các diện tích đất thuộc cơ quan hành chính, sự nghiệp của xã, đất chuyển dùng vào các công trình công cộng, đất chưa giao sử dụng và đất chưa sử dụng.

2. Điều kiện đăng ký đất.

Việc tổ chức kê khai đăng ký đất, lập hồ sơ địa chính và xét cấp giấy chứng nhận QSDĐ dựa trên cơ sở đã có bản đồ địa chính có tọa độ hoặc khai thác các tài liệu, bản đồ cũ đã được kiểm tra, đánh giá và chỉnh lý để đảm bảo xác định rõ vị trí, hình thể, kích thước, diện tích, loại đất, chủ sử dụng đất đến từng thửa đất phù hợp với hiện trạng sử dụng đất ở thời điểm đăng ký.

Đối với đất đô thị và đất ở nông thôn sẽ kê khai đăng ký trên cơ sở có bản đồ địa chính có tọa độ hoặc trích đo từng khu vực hay từng thửa đất.

Đất nông nghiệp, lâm nghiệp, mặt nước nuôi trồng thủy sản, đất làm muối nếu chưa có bản đồ địa chính có tọa độ thì có thể sử dụng bản đồ giải thửa, bình đồ ảnh thay cho bản đồ địa chính.

3. Thẩm quyền xét duyệt hồ sơ đăng ký đất.

UBND xã, phường, thị trấn có trách nhiệm xét để xác định quyền sử dụng đất hợp pháp của từng chủ sử dụng đất trên từng thửa đất. Nội dung xem xét là xác định rõ hiện trạng sử dụng đất như: mục đích sử dụng đất, ranh giới sử dụng đất, tình trạng tranh chấp đất, xác định rõ nguồn gốc sử dụng đất và các biến động phát sinh trong quá trình sử dụng đất.

UBND huyện, thị xã, thành phố trực thuộc tỉnh ký duyệt cấp giấy chứng nhận QSDĐ cho các hộ gia đình, cá nhân sử dụng đất vào mục đích nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản, làm muối và làm nhà ở thuộc khu vực nông thôn.

UBND tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương ký quyết định cấp giấy chứng nhận QSDĐ cho các tổ chức trong nước được nhà nước giao đất, cho thuê đất; các tổ chức, cá nhân nước ngoài thuê đất; các hộ gia đình, cá nhân sử dụng các loại đất thuộc nội thành, nội thị xã, thị trấn và đất chuyên dùng.

4. Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Giấy chứng nhận QSDĐ là chứng thư pháp lý xác nhận mối quan hệ hợp pháp giữa nhà nước và người sử dụng đất, nó là căn cứ pháp lý để giải quyết mọi mối quan hệ về đất đai theo pháp luật.

Trong thực tế quản lý đất của nước ta hiện cho phép sử dụng bốn loại giấy chứng nhận như sau :

- GCNQSDĐ cấp đến từng thửa đất thuộc nội thành, nội thị xã, thị trấn, đất ở thuộc khu vực nông thôn, đất chuyên dùng của các tổ chức và cá nhân.

- GCNQSDĐ cấp cho hộ gia đình, trong đó ghi nhiều thửa đất, loại này sử dụng chủ yếu cho đất nông nghiệp, lâm nghiệp.

- GCNQSDĐ "đồng sử dụng", cấp cho loại đất mà một thửa đất có nhiều chủ sử dụng.

- GCNQSDĐ "hạn chế" dùng cho loại đất nông nghiệp, lâm nghiệp chưa có bản đồ địa chính chính thức.

8.4.2 Quy trình đăng ký đất.

Sau khi đã có đủ các điều kiện cần thiết sẽ tổ chức kê khai đăng ký đất ở cơ sở xã, phường. Kết thúc quá trình đăng ký sẽ cấp GCNQSDĐ cho người sử dụng đất. Quy trình đăng ký như sau:

1. Chuẩn bị.

- Thành lập *hội đồng đăng ký đất* cấp xã, phường, thị trấn. Hội đồng gồm từ năm, đến bảy người, có vai trò tư vấn cho UBND trong việc xét duyệt hồ sơ đăng ký đất.

- Thành lập *tổ đăng ký đất* gồm cán bộ địa chính và các thành viên khác am hiểu tình hình đất đai của địa phương. Đây là tổ làm công tác chuyên môn giúp UBND triển khai công việc kê khai đăng ký, lập hồ sơ địa chính, chuẩn bị hồ sơ để trình các cấp có thẩm quyền xét cấp GCNQSDĐ.

- Xây dựng phương án, kế hoạch tổ chức kê khai đăng ký.
- Thu thập tài liệu.
- Chuẩn bị vật tư kỹ thuật, mẫu biểu, sổ sách.
- Tập huấn nghiệp vụ chuyên môn cho các cán bộ tham gia.
- Tuyên truyền quán triệt chủ trương chính sách và kế hoạch đăng ký đến các chủ sử dụng đất.

2. Kiểm tra đánh giá tài liệu.

- Kiểm tra chất lượng bản đồ địa chính, bản đồ giải thửa.
- Kiểm tra các hồ sơ tài liệu quản lý đất đai cũ.

Khi bản đồ, hồ sơ cũ chưa đạt yêu cầu chất lượng thì phải tiến hành chỉnh sửa tài liệu, đo đạc bổ sung, hiện chỉnh bản đồ.

3. Kê khai đăng ký đất.

Trước hết UBND cần lập và công bố danh sách chủ sử dụng đất. Các chủ sử dụng đất viết đơn và lập hồ sơ đăng ký quyền sử dụng đất. Hồ sơ gồm có:

- Đơn xin đăng ký quyền sử dụng đất.
- Các giấy tờ pháp lý kèm theo về nguồn gốc đất đang sử dụng.
- Bản đồ địa chính hoặc trích lục bản đồ.

UBND có trách nhiệm tổng hợp hồ sơ đăng ký, lập sổ theo dõi đăng ký, công bố công khai kết quả đăng ký, giải quyết các đơn khiếu nại, tố cáo liên quan đến đất đai.

4. Xét duyệt của UBND cấp cơ sở.

Tổ đăng ký đất đai tiến hành kiểm tra, xác minh hồ sơ của từng chủ sử dụng đất, phân loại hồ sơ theo mức độ đầy đủ, hợp lệ.

Hội đồng đăng ký đất đai nghe báo cáo tổng hợp kê khai, kiểm tra, thẩm tra, xét từng đơn đăng ký. Nội dung xem xét gồm có:

- Cơ sở pháp lý về quyền sử dụng đất.
- Đánh giá hiện trạng sử dụng đất về diện tích, mục đích sử dụng, thời gian sử dụng đất.
- Xác định rõ các trường hợp được, hoặc không được đăng ký.

UBND công bố kết quả xét duyệt để người sử dụng đất biết. Nếu có sai sót, khiếu nại thì làm đơn phản ánh lên hội đồng đăng ký cấp xã.

Hội đồng xem xét, xác minh và lập hồ sơ trình duyệt gửi các cấp có thẩm quyền. Hồ sơ gồm có:

- Tổng hợp đơn đăng ký thống kê đất.
- Bản sao bản đồ địa chính.
- Hồ sơ kỹ thuật thửa đất, biên bản xác minh ranh giới đất.
- Biên bản xét duyệt của hội đồng cấp cơ sở.
- Tờ trình của UBND xã kèm theo danh sách đề nghị cấp giấy chứng nhận.

5. Xét duyệt của UBND cấp có thẩm quyền.

Trước hết các cơ quan chuyên môn giúp việc UBND huyện và UBND tỉnh phải thẩm tra toàn bộ hồ sơ đo vẽ, phương trình duyệt về tính đầy đủ, chính xác, hợp thức... Nếu có sai sót cần bổ sung, chỉnh sửa. Cuối cùng lập tờ trình kèm theo dự thảo quyết định cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Phòng địa chính trình UBND huyện, Sở địa chính trình UBND tỉnh phê duyệt cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho các đối tượng và loại đất thuộc thẩm quyền của mình.

Công việc cuối cùng là viết và ký giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, phát giấy chứng nhận cho người sử dụng đất. Trên cơ sở giấy chứng nhận quyền sử dụng đất sẽ vào sổ địa chính và lập sổ mục kê đất theo mẫu quy định.

8.5. CẬP NHẬT THÔNG TIN VÀ HIỆN CHÍNH BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH.

Trong quá trình phát triển kinh tế xã hội của đất nước, đặc biệt là giai đoạn công nghiệp hoá, hiện đại hoá, đất đai có nhiều biến động. Luật đất đai đã được ban hành, người dân được hưởng năm quyền “ chuyển đổi, chuyển nhượng, thừa kế, thế chấp và cho thuê ” đối với đất đai thì đất đai luôn có biến động.

Nhiệm vụ của các cơ quan quản lý đất là phải nắm chắc được mọi sự biến động như :

- Sự thay đổi các yếu tố không gian của các thửa đất: chia nhỏ, ghép nhập thửa đất làm, cho chúng thay đổi hình dạng, kích thước, diện tích, ...

- Thay đổi mục đích sử dụng đất: đất nông nghiệp, lâm nghiệp được chuyển sang đất giao thông, thủy lợi, đất xây dựng các công trình hoặc làm đất ở theo quy hoạch mới.

- Thay đổi chủ sử dụng đất: đây là yếu tố thay đổi nhiều nhất khi thực hiện năm quyền theo luật đất đai.

Việc thay đổi các yếu tố pháp lý sẽ liên quan trực tiếp đến yếu tố kinh tế đất. Nhà nước phải nắm chắc được sự thay đổi này để tiến hành thu các loại thuế và lệ phí vào ngân sách. Mọi sự biến động hợp pháp của đất đai phải được xác nhận chính xác và phải chỉnh sửa trong hồ sơ địa chính, hiện chính bản đồ địa chính

1. Đăng ký biến động đất .

Để cho bản đồ và hồ sơ địa chính luôn phù hợp với thực tế sử dụng đất đai, người sử dụng đất cần phải đăng ký biến động đất với cơ quan quản lý nhà nước. Các cơ quan chức năng phải xem xét tính hợp pháp của hồ sơ, khi có đủ cơ sở pháp lý thì cho phép thực hiện biến động đất. Trình tự đăng ký biến động đất như sau:

- Xã, phường tập hợp hồ sơ đăng ký biến động và bản đồ báo cáo lên huyện và tỉnh.

- Huyện, Tỉnh kiểm tra và cho phép thực hiện biến động khi thấy có đủ cơ sở pháp lý.

Chỉnh sửa các hồ sơ địa chính gốc đang quản lý ở các cấp xã, huyện, và tỉnh.

- Sở địa chính tập hợp hồ sơ, theo định kỳ hàng tháng hoặc hàng quý báo cáo lên Tổng cục địa chính.

- Tổng cục địa chính sẽ căn cứ vào báo cáo của các sở để chỉnh sửa hồ sơ địa chính đang lưu trữ. Khi cần thiết sẽ tiến hành kiểm tra, thanh tra các vấn đề có liên quan.

Hồ sơ đăng ký biến động đất đai bao gồm:

- Giấy tờ pháp lý cho phép thực hiện các biến động của Ủy Ban Nhân Dân cấp có thẩm quyền như: Quyết định giao đất, cho thuê đất, thu hồi đất, quyết định cho phép chuyển đổi mục đích sử dụng đất, thay đổi thời hạn sử dụng đất, Hợp đồng chuyển đổi, chuyển nhượng, thế chấp quyền sử dụng đất, đã được ủy ban nhân dân xác nhận.

- Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

- Trích lục bản đồ khu đất có biến động.

- Hoá đơn, chứng từ nộp tiền thuê, lệ phí các loại liên quan đến nghĩa vụ tài chính của chủ sử dụng đất phải thực hiện khi nhà nước giao đất, cho thuê đất, cho chuyển quyền sử dụng đất.

Cơ quan quản lý đất đai ở cơ sở tiếp nhận hồ sơ, xem xét tính đầy đủ, hợp pháp của hồ sơ, lập báo cáo lên cơ quan quản lý đất cấp Huyện hoặc Tỉnh xét duyệt và ra quyết định cho phép thực hiện biến động đất, cấp giấy chứng nhận mới cho người sử dụng đất.

2. Hiện chỉnh bản đồ địa chính.

Hiện chỉnh bản đồ địa chính là công việc thường xuyên của cơ quan quản lý đất đai. Việc cập nhật hiện chỉnh thường xuyên hàng ngày do cán bộ địa chính xã và phòng địa chính huyện thực hiện. Việc hiện chỉnh theo định kỳ 5 năm hoặc 10 năm sẽ do Sở Địa Chính và Tổng Cục Địa Chính quyết định và tổ chức thực hiện.

Mục đích của việc cập nhật bản đồ địa chính là để đảm bảo cho các yếu tố nội dung bản đồ phù hợp với hiện trạng sử dụng đất. Nội dung chỉnh lý cập nhật bản đồ địa chính bao gồm: các yếu tố không gian như hình dạng, kích thước, diện tích thửa đất và các yếu tố liên quan khác như số thứ tự thửa đất, phân loại đất theo mục đích sử dụng.

Chỉ có các biến động đất đai hợp pháp, có đủ cơ sở pháp lý thì các biến động đó mới được cập nhật trên bản đồ. Ví dụ: có quyết định giao đất, quyết định thu hồi đất, quyết định cho phép chuyển nhượng, thừa kế quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở; quyết định cho phép chuyển đổi mục đích sử dụng đất,...

Tuỳ theo mức độ biến động đất đai và đặc điểm địa hình, địa vật mà chọn phương pháp hiện chỉnh cho phù hợp. Quy trình đo đạc cập nhật và hiện chỉnh bản đồ địa chính gồm các bước sau :

- Trước hết tiến hành đo đạc thực địa để xác định sự thay đổi các yếu tố không gian của thửa đất so với hiện trạng của thửa trên bản đồ địa chính đang quản lý. Việc đo đạc cập nhật bản đồ sẽ được thực hiện theo quy trình đo đạc bản đồ cùng tỷ lệ. Sử dụng các phương pháp đo đơn giản như: chia cạnh, giống thẳng hàng, giao hội cạnh,... Khi đo đạc sẽ sử dụng các điểm khống chế đo vẽ, các điểm góc thửa đất, góc các công trình xây dựng có trên bản đồ và hiện còn tồn tại ở thực địa làm điểm khởi tính. Trong quá trình đo cập nhật cần vẽ bản sơ đồ với tỷ lệ lớn hơn tỷ lệ bản đồ cần chỉnh lý. Trên sơ đồ phải thể hiện đầy đủ kích thước các cạnh thửa chính xác đến 0,01 m, phải đảm bảo đo đầy đủ yếu tố để dựng hình và kiểm tra kết quả đo vẽ.

Dùng mực đỏ để gạch bỏ các yếu tố cũ và vẽ các yếu tố mới lên bản đồ địa chính.

- Tiến hành đánh số mới cho các thửa đất vừa chỉnh lý theo nguyên tắc: Khi hợp nhất các thửa đất thì giữ nguyên số thứ tự nhỏ nhất của các thửa đất còn các số thứ tự khác sẽ được gạch bỏ. Khi chia thửa thì giữ nguyên số thứ tự của thửa cũ và thêm vào các chữ cái A, B, C,...

Độ chính xác đo đạc cập nhật bản đồ phải đảm bảo tương đương như độ chính xác đo vẽ bản đồ địa chính có cùng tỷ lệ. Khi hiện chỉnh bản đồ được vẽ trên nền giấy cam hoặc giấy kroky ... thì phải xác định độ co giãn giấy vẽ để hiệu chỉnh kích thước cạnh thửa đất. Diện tích các thửa mới phải bằng diện tích thửa cũ.

Sau khi chỉnh sửa bản đồ địa chính cần tiến hành chỉnh sửa tất cả các hồ sơ địa chính liên quan đang được lưu trữ ở các cơ quan quản lý đất đai từ cấp xã đến Tổng cục địa chính.

Thông thường khi các yếu tố nội dung bản đồ địa chính thay đổi quá 30% thì phải tiến hành đo vẽ lại bản đồ địa chính mới, có như thế mới đảm bảo cho bản đồ địa chính phù hợp với thực tế sử dụng đất.

TRẮC ĐỊA ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TÁC ĐỊA CHÍNH

9.1. KHÁI NIỆM

Trong công tác địa chính ta thường gặp các công việc gộp lại hoặc tách nhỏ các thửa đất, công việc này liên quan đến các đặc trưng kỹ thuật và các yếu tố pháp lý của các thửa đất và cuối cùng đều liên quan tới mục tiêu kinh tế sử dụng đất.

Việc gộp các thửa đất lại thường xảy ra trong quá trình tăng quy mô của các cơ sở sản xuất nông nghiệp, chuyển đổi quyền sử dụng đất hoặc thực hiện các quy hoạch xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông, thủy lợi, xây dựng các công trình, cải tạo đất, v.v..

Việc chia nhỏ các thửa đất, lô đất có thể xảy ra ở các vùng đất sản xuất nông nghiệp và đất ở khi thay đổi mục đích sử dụng đất, thay đổi chủ sử dụng hoặc sở hữu đất đai.

Do việc cần gộp hoặc tách nhỏ các thửa đất, người làm công tác địa chính phải thực hiện các công việc tính toán các điểm phân chia theo các yêu cầu khác nhau và phải có phương pháp để xác định các điểm đặc trưng các thửa đất mới ở thực địa. Việc tính toán và chuyển kết quả ra thực địa có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau. Song tất cả đều phải đảm bảo yêu cầu độ chính xác cao nhất phù hợp với loại đất, loại tỷ lệ bản đồ địa chính đang sử dụng và yêu cầu riêng của công việc.

Trong chương này, chúng ta sẽ tìm hiểu một số phương pháp trắc địa ứng dụng trong việc phân chia đất đai.

9.2. XÁC ĐỊNH ĐIỂM TRÊN ĐOẠN THẲNG

1. Định một điểm trên đoạn thẳng.

Vấn đề thường gặp nhất là xác định vị trí điểm M trên đoạn thẳng đã biết AB, tức là biết $x_a, y_a; x_b, y_b$.

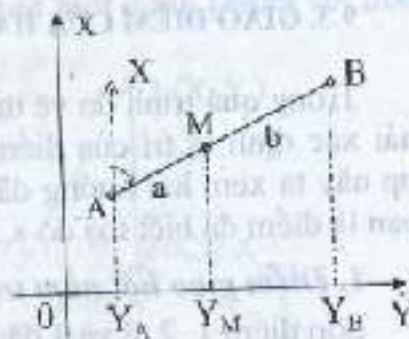
Nếu theo hướng AB ta đo đoạn $AM = a$, $BM = b$ và kiểm tra $AB = a + b$, ta có thể tính tọa độ điểm M (x_M, y_M) như sau:

$$x_M = x_a + a \cdot \cos \alpha = x_a + \frac{(x_b - x_a)}{AB} \cdot a$$

$$x_M = \frac{a \cdot x_b + (AB - a) \cdot x_a}{AB} = \frac{b \cdot x_a + a \cdot x_b}{AB}$$

$$y_M = \frac{b \cdot y_a + a \cdot y_b}{AB}$$

$$AB = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$



Hình 9.1

Đặt $k_a = \frac{a}{AB}$, $k_b = \frac{b}{AB}$, ta có:

$$\begin{aligned} x_M &= k_a x_f + k_b x_g \\ y_M &= k_a y_f + k_b y_g \end{aligned} \quad (9.1)$$

Trường hợp điểm M nằm ở giữa đoạn AB, lúc đó công thức (9.1) có dạng:

$$k_a = k_b = 0,5$$

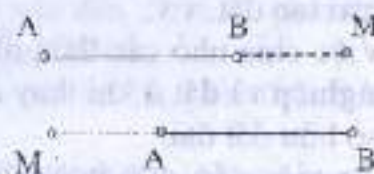
$$x_M = \frac{x_a + x_b}{2}, \quad y_M = \frac{y_a + y_b}{2} \quad (9.2)$$

Ta chú ý tới hai trường hợp khác:

Điểm M nằm ở trên đoạn thẳng AB kéo dài về phía B hoặc kéo dài về phía A:

$$\frac{AM}{BC} = K_c > 1$$

$$\frac{BM}{BA} = K_a > 1$$



Hình 9.2

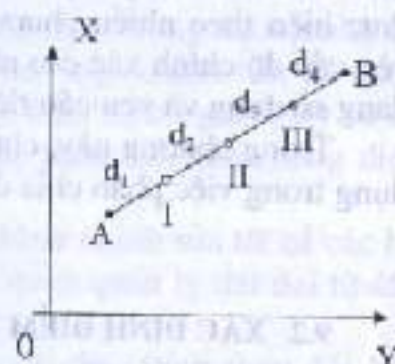
2. Xác định một loạt điểm trên đoạn thẳng:

Trên đoạn AB ta định một loạt điểm I, II, III, ta cần đo tất cả các đoạn thẳng d_1, d_2, d_3, d_4 . Dựa vào khoảng cách đo được từ điểm gốc A đến các điểm I, II, ta tính được các hệ số $k_1, k_2, \dots$ và tính được tọa độ các điểm phân chia I, II, ... trên đoạn AB theo công thức (9.1).

Trong trường hợp này tốt nhất là tính góc định hướng của đoạn AB

$$\text{tg} \alpha_{ab} = \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}$$

Sau đó tính ΔX_{ai} , ΔY_{ai} và tính x_i, y_i .



Hình 9.3

9.3. GIAO ĐIỂM CỦA HAI HƯỚNG

Trong quá trình đo vẽ thành lập bản đồ hoặc phân chia đất đai, ta thường phải xác định vị trí của điểm giao hội giữa hai hướng đã biết. Trong trường hợp này ta xem hai hướng đã biết là hai đoạn thẳng mà hai đầu mút của mỗi đoạn là điểm đã biết tọa độ x_i, y_i . Trong thực tế sẽ gặp 3 trường hợp cơ bản:

1. Điểm giao hội nằm trong khoảng giữa các đoạn thẳng.

Bốn điểm 1, 2, 3 và 4 đã biết tọa độ. Tính tọa độ điểm giao hội x_p, y_p .

a. Tính theo phương pháp thông thường.

Ta có thể tính theo trình tự sau:

Tính phương vị α_{12}

- Tính phương vị α_{34} .
- Dùng tọa độ điểm 1, 3 và α_{12}, α_{34} sẽ tính được tọa độ điểm P theo công thức Gauss.

b. Dùng công thức tính hệ số hướng

- Tính theo hướng 1-2:

$$X_p = x_1 + k_1 (x_2 - x_1)$$

$$Y_p = y_1 + k_1 (y_2 - y_1) \quad (9.3)$$

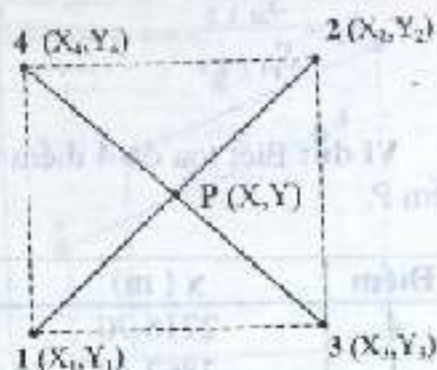
$$k_1 = \frac{S_{34,1-2}}{S_{4-3-2}}$$

- Tính theo hướng 3-4:

$$X_p = x_3 + k_3 (x_4 - x_3)$$

$$Y_p = y_3 + k_3 (y_4 - y_3)$$

$$k_3 = \frac{S_{41-2-3}}{S_{1-3-4}}$$



Hình 9.4

Hệ số hướng K_i là tỷ số giữa diện tích của tam giác và tứ giác cùng có đỉnh là i. Diện tích S của hình tính theo tọa độ đã biết của các đỉnh.

Ví dụ: Biết 4 điểm 1, 2, 3 và 4 tọa độ của chúng ghi ở cột 2 và 3 trong bảng 9.1, ta tính được hệ số k và tọa độ điểm P.

Bảng 9.1

Điểm	x (m)	y (m)	
4	1278.30	3710.20	$S_{4,1-2} = 613342.58 \text{ m}^2$
1	2262.40	3666.20	
3	2286.90	2418.60	$S_{4-1-2} = 1053918.78 \text{ m}^2$
2	1634.20	2380.80	$k = 0.581964$

$$k = \frac{613342.58}{1053918.78} = 0.581964$$

$$X_p = x_1 + k (x_2 - x_1) = 1896.81 \text{ m}$$

$$Y_p = y_1 + k (y_2 - y_1) = 2918.14 \text{ m}$$

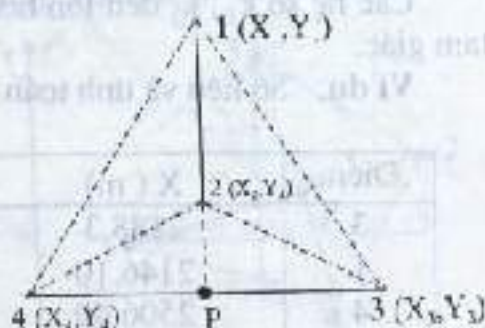
2. Điểm giao hội nằm trên đường kéo dài của một đoạn thẳng với đoạn kia.

Hai đoạn thẳng 1-2 và 3-4 đã xác định. Cần tìm tọa độ điểm P nằm trên hướng 1-2 kéo dài gặp đoạn 3-4. Ngoài phương pháp giải thông thường, ta có thể tính theo công thức:

$$K_1 = \frac{S_{43-1-2}}{S_{2-1-3}}$$

$$X_p = x_1 + k_1 (x_2 - x_1)$$

$$Y_p = y_1 + k_1 (y_2 - y_1)$$



Hình 9.5

Hoặc:

$$X_p = x_3 + k_2 (x_4 - x_3), \quad (9.4)$$

$$Y_p = y_3 + k_2 (y_4 - y_3)$$

$$k_2 = \frac{S_{\Delta 122}}{S_{\Delta 1234}}$$

Ví dụ: Biết tọa độ 4 điểm trong bảng 9.2, ta tính được hệ số k và tọa độ điểm P.

Bảng 9.2

Điểm	x (m)	Y (m)	Tính toán
4	2718.70	3210.10	$S_2 = 163973.850\text{m}^2$
1	2862.40	3794.20	
3	3268.20	3161.50	$S_1 = 113883.115\text{m}^2$
2	2946.10	3372.30	
			$k = 1,439843$

$$k = 1,439843$$

$$X_p = x_1 + k (x_2 - x_1) = 2982,91\text{m}$$

$$Y_p = y_1 + k (y_2 - y_1) = 3186,73\text{m}$$

3. Điểm giao hội nằm trên đường kéo dài cả hai đoạn thẳng.

Kéo dài 1-2 và 3-4 được p.

$$X_p = x_1 + k_1 (x_2 - x_1)$$

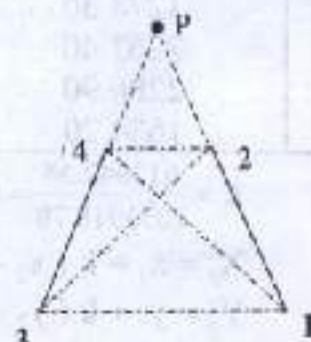
$$Y_p = y_1 + k_1 (y_2 - y_1)$$

$$k_1 = \frac{S_{\Delta 34p}}{S_{\Delta 1234}} \quad (9.5)$$

$$X_p = x_3 + k_2 (x_4 - x_3)$$

$$Y_p = y_3 + k_2 (y_4 - y_3)$$

$$k_2 = \frac{S_{\Delta 13p}}{S_{\Delta 1234}}$$



Hình 9.6

Các hệ số k_1, k_2 đều lớn hơn 1 vì diện tích các tứ giác nhỏ hơn diện tích tam giác.

Ví dụ: Số liệu và tính toán thử trong bảng 9.3

Bảng 9.3

Điểm	X (m)	Y (m)	Tính toán
3	2188.3	2478.40	$S_1 = 62647.515\text{m}^2$
1	2146.10	2864.30	
4	2506.40	2538.60	$S_2 = 27194.475\text{m}^2$
2	2466.80	2754.20	
			$k_1 = 2.3062089$
			$x = 2617,23\text{ m}$
			$y = 2921,90\text{ m}$

9.4 ĐỊNH ĐƯỜNG SONG SONG

Cho đoạn thẳng 1-2 với hai điểm 1 và 2 đã biết tọa độ $x_1, y_1; x_2, y_2$. Qua điểm đã biết 3 (x_3, y_3) đặt một đoạn thẳng 3-4 song song với 1-2 và có độ dài bằng đoạn 1-2.

- Từ tọa độ 1, 2 ta tính phương vị α_{12} và chiều dài S_{12} . Hai đoạn thẳng song song nên $\alpha_{34} = \alpha_{12}$.

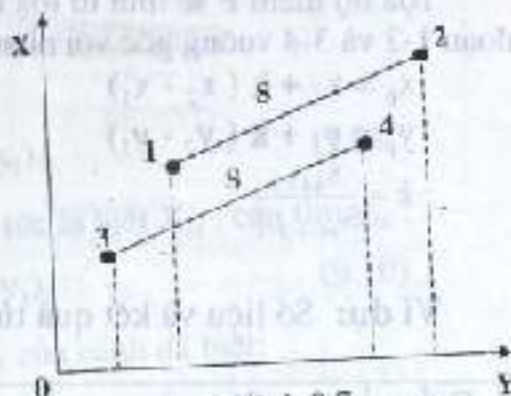
- Tính tọa độ điểm 4 từ x_3, y_3, α_{34} và S_{34} . Trường hợp $S_{34} = S_{12}$ thì ta tính đơn giản.

$$\Delta x_{12} = x_2 - x_1$$

$$\Delta y_{12} = y_2 - y_1$$

$$x_4 = x_3 + \Delta x_{34} = x_3 + \Delta x_{12}$$

$$y_4 = y_3 + \Delta y_{34} = y_3 + \Delta y_{12}$$



Hình 9.7

(9.6)

9.5 ĐỊNH ĐƯỜNG THẲNG VUÔNG GÓC

9.5.1 Định đường vuông góc qua đầu một đoạn thẳng.

Đoạn 1-2 đã biết tọa độ 2 điểm đầu và cuối. Qua điểm 1 dựng một đường 1-3 vuông góc với 1-2 và cách điểm 1 một đoạn d.

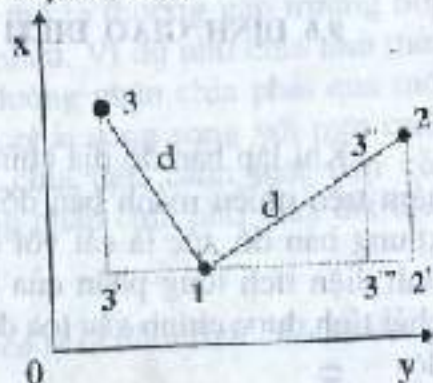
Từ tọa độ 2 điểm đã biết, ta tính được:

$$D = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

và ta có tọa độ điểm 3:

$$x_3 = x_1 + k(y_2 - y_1), \quad k = \frac{d}{D}$$

$$y_3 = y_1 + k(x_2 - x_1)$$



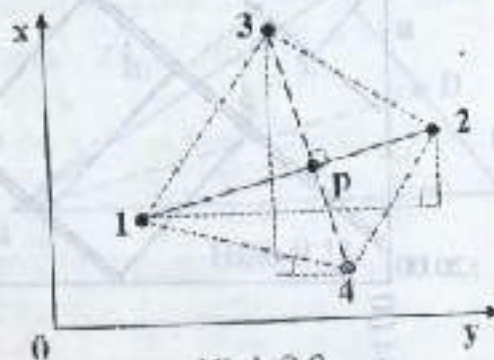
Hình 9.8

9.5.2. Xác định điểm chân đường vuông góc hạ từ một điểm đã cho xuống một đoạn thẳng.

Đoạn thẳng 1-2 đã biết tọa độ 2 điểm đầu, cuối. Qua điểm 3 hạ đường vuông góc xuống đoạn 1-2. Tính tọa độ điểm P chân đường vuông góc.

Giả sử có điểm 4 nằm trên đường vuông góc với 1-2 và độ dài 3-4 bằng đoạn 1-2.

Khi đó tọa độ của điểm 4 sẽ là:



Hình 9.9

$$X_2 = x_1 + (y_2 - y_1)$$

$$Y_1 = y_2 + (x_2 - x_1)$$

Tọa độ điểm P sẽ tính từ tọa độ của 2 điểm đã biết và chúng tạo thành 2 đoạn 1-2 và 3-4 vuông góc với nhau.

$$x_p = x_1 + k(x_2 - x_1)$$

$$y_p = y_1 + k(y_2 - y_1)$$

$$k = \frac{S_{A412}}{S_{A412} + S_{A432}}$$

(9.8)

Ví dụ: Số liệu và kết quả tính thử trong bản 9.4

Bảng 9.4

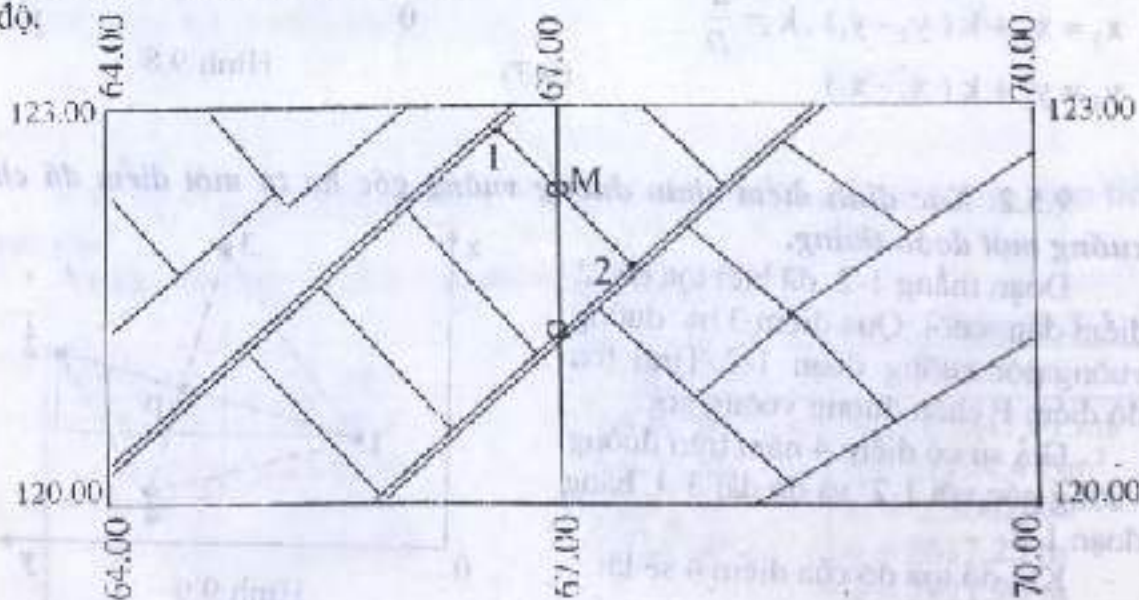
Điểm	X (m)	Y (m)	
1	2601.30	1402.60	$S_1 = 70053.825$
2	2612.40	1942.30	$S_2 = 145699.65$
3	2786.20	1658.40	$k = 0.480810$

$$x_p = 1662.09m$$

$$y_p = 2606.64m$$

9.6 ĐỊNH GIAO ĐIỂM CÁC ĐOẠN THẲNG VỚI LƯỚI TỌA ĐỘ VUÔNG GÓC

Khi lập bản đồ địa chính tỷ lệ lớn thường gặp trường hợp một thửa đất nằm trên nhiều mảnh bản đồ. Lúc đó đường biên thửa đất sẽ cắt với đường khung bản đồ, tức là cắt với cạnh của lưới ô vuông tọa độ thẳng góc. Muốn tính diện tích từng phần của thửa đất theo tọa độ các đỉnh mỗi của thửa, ta phải tính được chính xác tọa độ các điểm giao của cạnh thửa đất với khung tọa độ.



Hình 9.10

Trên hình vẽ thể hiện hai mảnh bản đồ với các tọa độ góc khung đã biết. Ta cần tìm tọa độ điểm M là giao của cạnh thừa 1-2 với khung tọa độ.

Các tọa độ x_1, y_1, x_2, y_2 và y_M đã biết. Thực tế chỉ cần tìm x_M , còn y_M bằng tọa độ y của khung.

$$y_M = y_1 + k(y_2 - y_1)$$

Khi y_M đã biết nên:

$$k = \frac{y_M - y_1}{y_2 - y_1} \rightarrow x_M = x_1 + k(x_2 - x_1) \quad (9.9)$$

Trường hợp điểm nằm trên biên ngang, tức là biết x_M , cần tìm y_M :

$$k = \frac{x_M - x_1}{x_2 - x_1} \rightarrow y_M = y_1 + k(y_2 - y_1) \quad (9.10)$$

Ta cũng có thể tính theo góc phương vị của cạnh đã biết:

$$\operatorname{tg} \alpha_{12} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (9.11)$$

$$x_M = x_1 + (y_M - y_1) \operatorname{ctg} \alpha_{12}$$

hoặc

$$y_M = y_1 + (x_M - x_1) \operatorname{tg} \alpha_{12}$$

9.7. CHIA DIỆN TÍCH

Trong công tác địa chính, quy hoạch lãnh thổ ta thường gặp trường hợp phải chia nhỏ thửa đất theo các điều kiện khác nhau. Ví dụ như chia nhỏ thửa đất theo các điều kiện về diện tích, điều kiện đường phân chia phải qua một điểm cho trước, điều kiện các đường phân chia phải song song với một cạnh thửa đất hoặc một đường nào đó, điều kiện chia đều cạnh mặt tiền của thửa... Trong mục này, ta sẽ xem xét các phương pháp chia nhỏ thửa đất theo các điều kiện thực tế đặt ra.

1. Chia nhỏ tam giác qua một đỉnh và theo tỷ lệ diện tích cho trước.

Có thửa đất hình tam giác 1-2-3 diện tích là S. Chia đôi thửa đất với điều kiện: Đường phân chia đi qua điểm 1, diện tích hình 1-2-D là s_1 cho trước.

Trường hợp 1:

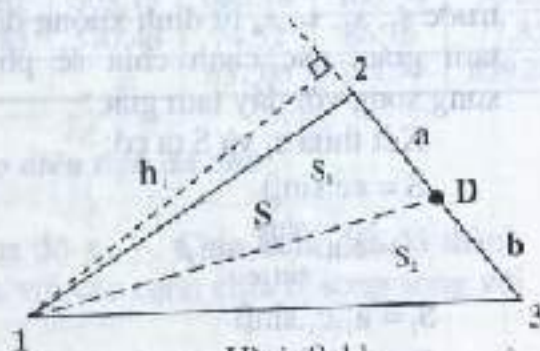
Đã biết tọa độ thẳng góc của 3 đỉnh thửa, tìm tọa độ thẳng góc của điểm phân chia D trên đường 2-3.

$$k = \frac{S_{\Delta 1-2-D}}{S_{\Delta 1-2-3}} = \frac{s_1}{S}$$

$$x_D = x_2 + k(x_3 - x_2)$$

$$y_D = y_2 + k(y_3 - y_2)$$

$$(9.12)$$



Hình 9.11

Ví dụ: Tọa độ điểm 1, 2, 3 đã cho trong bảng 9.5. Tính tọa độ điểm phân chia D sao cho $s_1 = 10.0000\text{m}^2$.

Bảng 9.5

Điểm	x (m)	Y (m)	
1	1122.32	2262.40	$S = 176759\text{m}^2$
2	1736.43	2673.51	$s_1 = 10.0000\text{m}^2$
3	1863.54	2185.32	$k = \frac{s_1}{S} = 0.565772$

$$x_D = x_2 + k(x_3 - x_2) = 1811,17\text{m}$$

$$y_D = y_2 + k(y_3 - y_2) = 2397,87\text{m}$$

Trường hợp 2:

Không biết tọa độ các đỉnh mà biết chiều dài cạnh đáy cần phân chia 2-3 là 1493,05m.

Ta biết 2 tam giác: 1-2-3 và 1-2-D có cùng chiều cao h và đáy tương ứng là 2-3 và 2-D.

Từ tỷ lệ phân chia diện tích.

$$k = \frac{s_1}{S} = \frac{h \cdot a}{h \cdot (a+b)} = \frac{a}{a+b}$$

Ta có đoạn a:

$$a = k(a+b) = \frac{s_1}{S} \cdot 2-3 \quad (9.13)$$

$$a = 0.565772 \times 1493.05 = 841.73\text{m}$$

2. Chia tam giác từ đỉnh xuống đáy theo tỷ lệ diện tích đã cho.

Cho một thửa đất hình tam giác A, B, C. Biết tọa độ 3 đỉnh, ta có được 3 cạnh a, b, c, chiều cao là h , và diện tích là S. Hãy chia thửa đất ra 4 phần với diện tích định trước s_1, s_2, s_3, s_4 từ đỉnh xuống đáy tam giác, các cạnh chia sẽ phải song song với đáy tam giác.

Xét thửa s_1 và S ta có:

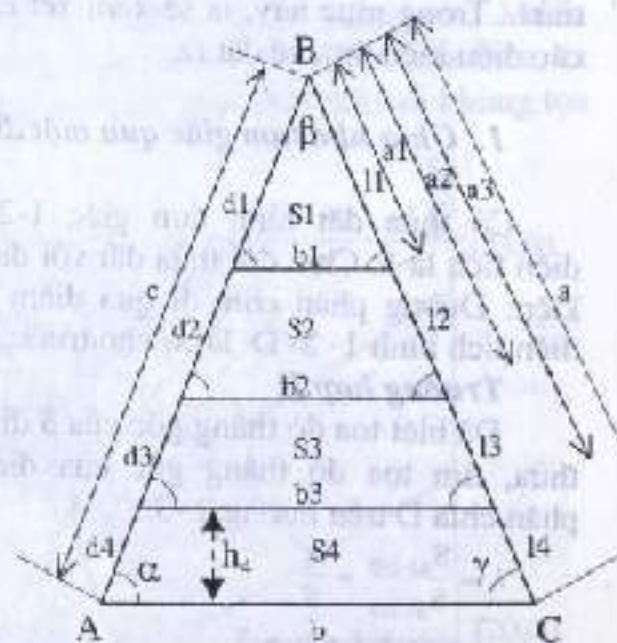
$$S = ac \cdot \sin \beta$$

$$= a \cdot a \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} \cdot \sin \beta$$

$$S_1 = a_1 \cdot c_1 \cdot \sin \beta$$

$$= a_1 \cdot a_1 \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} \cdot \sin \beta$$

Ta có tỷ số: $\frac{S_1}{S} = \frac{a_1^2}{a^2}$



Hình 9.12

Tương tự khi xét các cạnh b, c, h ta có công thức chung:

$$\frac{a^2}{a^2} = \frac{b^2}{b^2} = \frac{c^2}{c^2} = \frac{h^2}{h^2} = \frac{S_1}{S} = K_1$$

Để tính các cạnh a_1, b_1, c_1, h_1 ta sử dụng hệ số:

$$r_1 = \sqrt{\frac{S_1}{S}}; \quad r_2 = \sqrt{\frac{S_1 + S_2}{S}}; \quad r_3 = \sqrt{\frac{S_1 + S_2 + S_3}{S}}$$

Muốn tính các đoạn chia trên cạnh d_1, l_1, h_1 ta xét:

$$l_2 = a_2 - a_1 = a.r_2 - a.r_1 = a(r_2 - r_1); \quad d_1 = c(r_2 - r_1)$$

Ta có công thức chung tính các cạnh xiên và chiều cao hình thang:

$$l_1 = a.(r_1 - r_{i-1})$$

$$d_1 = c.(r_1 - r_{i-1})$$

$$h_1 = h.(r_1 - r_{i-1})$$

(9.14)

Ví dụ: Có thửa đất 3 đỉnh 1, 2 và 3 có tọa độ trong bảng 8.6. Chia thành 5 phần với diện tích $s_1 = 4$ ha, $s_2 = 3$ ha, $s_3 = 3$ ha, $s_4 = 4$ ha, cạnh chia song song với cạnh 1-3.

Bảng 9.6

Điểm	x (m)	y (m)	$\Delta x(m)$	$\Delta y(m)$	Tính toán
1	1142.62	2130.12	569.73	28.90	b = 570.46m
2	1553.72	2741.14	411.10	609.02	a = 659.29
3	1712.35	2101.22	158.63	639.92	c = 734.78
					s = 17.9999 ha

Kết quả tính toán các đoạn chia thửa được ghi trong bảng 9.7.

Bảng 9.7

b = 570.46m; a = 659.29m; c = 734.78m; h = 2S/B = 631.06m								
Thửa s ^o	Thiết kế	Tính	$k = \sqrt{\frac{S}{S_1}}$	Δk	Đáy a _i (m)	Cạnh h (m)	Cạnh d _i (m)	Cạnh l _i (m)
1	40.000	40.000	0.47140	0.471405	268.91	297.48	346.98	510.79
2	30.000	70.000	0.623609	0.152204	355.74	96.05	111.84	100.35
3	30.000	100.000	0.745356	0.121746	425.19	76.83	89.45	80.26
4	40.000	140.000	0.881997	0.136561	503.13	086.18	100.34	90.03
5	40.000	180.000	1.000000	0.118083	570.46	74.52	86.76	77.85
Σ	18.0000					631.06	734.77	659.28

3. Chia tam giác từ đáy lên đỉnh theo diện tích đã cho

Có thửa đất 3 đỉnh A, B, C đã biết tọa độ x_i, y_i . Chia thửa đất đó thành các thửa nhỏ có diện tích S_i từ đáy lên đỉnh, với các cạnh chia b_i song song với đáy b.

Từ tọa độ A, B, C ta tính được các yếu tố của tam giác: a, b, c, h_b, S .

Để chia thửa, ta cần tính d_1 và h. Từ công thức ở mục 2 ta có: l_1, b_1

$$\frac{S - S_1}{S} = \frac{c^2}{c^2} = \frac{b_1^2}{b^2} = \frac{c_1^2}{c^2} = \frac{(h_0 - h_1)^2}{h_0^2}$$

Suy ra

$$b_1 = b \cdot \sqrt{\frac{S - S_1}{S}} = b \cdot \sqrt{1 - K_1}$$

$$a_1 = a \cdot \sqrt{1 - K_1}, \quad c_1 = c \cdot \sqrt{1 - K_1}$$

$$c = c \cdot \sqrt{1 - K_1}$$

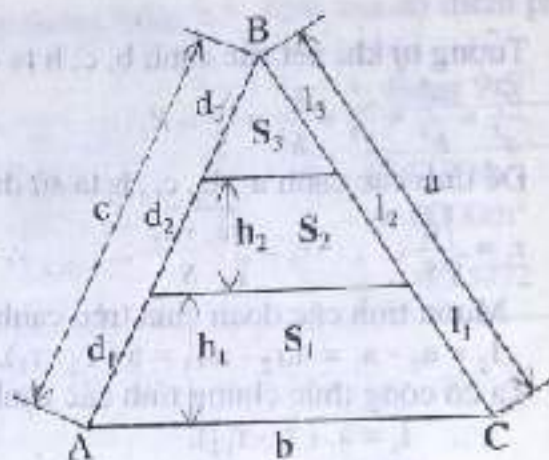
$$h_0 - h_1 = h_0 \cdot \sqrt{1 - K_1}$$

$$h_1 = h_0 (1 - \sqrt{1 - K_1}) = p_1 \cdot h_0$$

$$d_1 = c - c_1 = c(1 - \sqrt{1 - K_1}) = p_1 \cdot c$$

$$l_1 = a - a_1 = a(1 - \sqrt{1 - K_1}) = p_1 \cdot a$$

$$p_1 = 1 - \sqrt{1 - K_1}$$



Hình 9.13

Để tính các yếu tố thửa S_2 ta dùng:

$$K_2 = \frac{(S_1 + S_2)}{S}, \quad p_2 = 1 - \sqrt{1 - K_2}$$

Suy ra công thức chung:

$$K_i = \frac{\sum S_i}{S}, \quad p_i = 1 - \sqrt{1 - K_i}$$

$$b_i = b \cdot \sqrt{1 - K_i}$$

$$d_i = c \cdot p_i$$

$$l_i = a \cdot p_i$$

(9.15)

Ví dụ: Tam giác A, B, C chia thành 4 thửa có diện tích tương ứng là: $s_1 = 8 \text{ ha}$, $s_2 = 5,5 \text{ ha}$, $s_3 = 6,0 \text{ ha}$, $s_4 = 7,772 \text{ ha}$. Tọa độ các đỉnh thửa cho trong bảng 9.8, kết quả tính toán ghi trong bảng 9.9.

Bảng 9.8

Điểm	X	Y	ΔX	ΔY	Tính toán
1	1412.32	2782.40	325.90	565.94	$b = 805.442 \text{ m}$
2	1885.36	2114.32	473.04	571.08	$c = 618.679 \text{ m}$
3	1086.42	2216.46	-798.94	102.14	$a = 741.526 \text{ m}$
					$h = 602.70 \text{ m}$
					$S = 242720 \text{ m}^2$

Bảng 9.9

b = 805.442, a = 741.526, c = 618.679, S = 242720m ²								
TT	Diện tích		K = 1 - $\sum S_i / S$	p	h_i	h_i	d_i	l_i
1	S_i	$\sum S_i$						
1	50.000	50000	0.205999	0.108932	717.50	65.63	67.39	89.77
2	55.000	105000	0.432579	0.246738	606.71	83.06	85.26	102.19
3	60.000	165000	0.679796	0.434135	455.77	112.94	115.94	138.96
4	77.720	242720	1.000.000	1.000.000	0.00	341.05	350.09	419.61

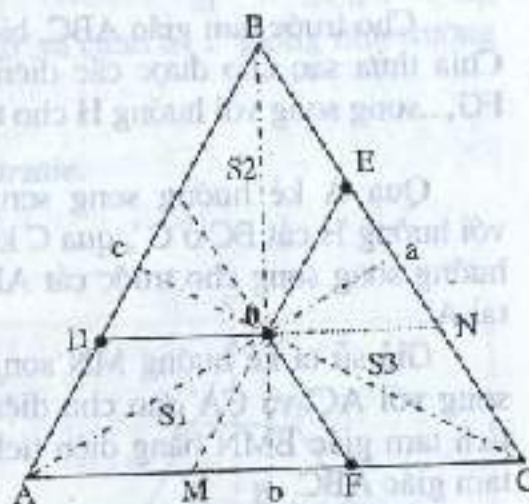
4. Chia đều diện tích tam giác, các cạnh chia song song với đáy.

Cho tam giác A, B, C biết tọa độ các đỉnh của nó là x_i, y_i . Chia thửa đất trên thành 3 thửa với diện tích như nhau và đảm bảo cho các cạnh chia đều song song với các cạnh đáy.

Điểm chia O sẽ là điểm trọng tâm của tam giác ABC. Qua O ta kẻ các đường thẳng song song với 3 cạnh tam giác, điểm cắt các cạnh tam giác là D, E và F. Khi đó ta sẽ có 3 phần đất

$$S_1 = S_2 = S_3.$$

Ta tính được tọa độ các điểm đặc trưng theo các công thức sau:



Hình 9.14

$$x_o = \frac{x_a + x_b + x_c}{3}$$

$$y_o = \frac{y_a + y_b + y_c}{3}$$

$$x_d = \frac{2x_a + x_b}{3}$$

$$y_d = \frac{2y_a + y_b}{3}$$

$$x_e = \frac{2x_b + x_c}{3}$$

$$y_e = \frac{2y_b + y_c}{3}$$

$$x_f = \frac{2x_c + x_a}{3}$$

$$y_f = \frac{2y_c + x_a}{3}$$

(9.16)

Ví dụ: Chia tam giác 1, 2, 3 theo điều kiện trên, xem bảng 9.10

Bảng 9.10

TT	X (m)	Y (m)	Tính toán	Kiểm tra
1	1088.40	2216.30	S = 203059 m ²	S = 67677 m ²
2	1564.20	2745.10	S/3 = 67687 m ²	S ₂ = 67690
3	1775.60	2125.50		S ₃ = 67703
				$\sum S_i = 203070$ m ²

Theo các công thức trên người ta tính được tọa độ các điểm phân chia là:

$$\begin{aligned}x_D &= 1476.07 \text{ m} & x_E &= 1364.68 \text{ m} \\y_D &= 2362.63 \text{ m} & y_E &= 2538.90 \text{ m} \\x_F &= 1247.00 \text{ m} & x_F &= 1546.40 \text{ m} \\y_F &= 2392.57 \text{ m} & y_E &= 2156.43 \text{ m}\end{aligned}$$

Từ tọa độ các đỉnh của các thửa nhỏ, ta tính lại diện tích của 3 thửa S_1, S_2, S_3 để kiểm tra. Độ chênh diện tích lớn nhất là 14m. Đây chỉ là sai số tính toán do ta lấy tròn số tọa độ đến cm.

5. Chia thửa đất hình tam giác theo tỷ lệ diện tích và các cạnh chia song với một hướng cho trước.

Cho trước tam giác ABC, biết tọa độ các đỉnh là x, y , có diện tích là S . Chia thửa sao cho được các diện tích $S_1, S_2, \dots$, đảm bảo các cạnh chia DE, FG, ... song song với hướng H cho trước.

Qua A kẻ hướng song song với hướng H cắt BC ở C' , qua C kẻ hướng song song cho trước cắt AB tại A' .

Giả sử ta kẻ hướng MN song song với AC' và CA' sao cho diện tích tam giác BMN bằng diện tích tam giác ABC.

Từ điều kiện trên dẫn đến yêu cầu diện tích hai tam giác AMI và NCI phải bằng nhau, khi đó ta có $AN // MC$. Ta có các tam giác đồng dạng tương ứng: $AC'N$ và MNC , NAM và CMA ta được các tỷ số:

$$\frac{AC}{MN} = \frac{AN}{MC} \quad \text{và} \quad \frac{AN}{MC} = \frac{MN}{AC'}$$

Đồng nhất hai công thức trên suy ra:

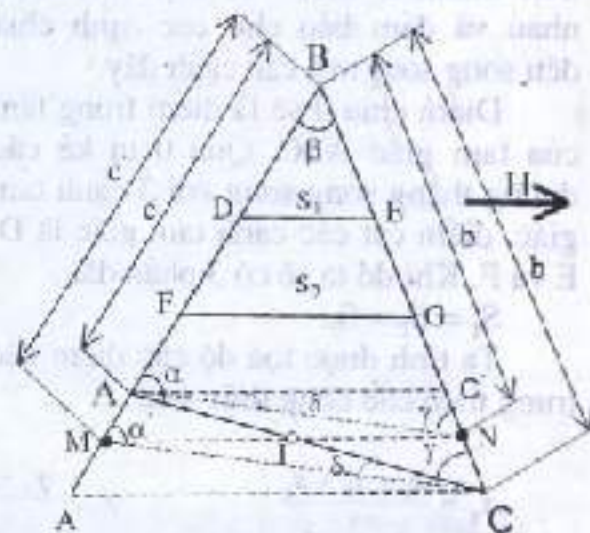
$$MN^2 = AC \cdot AC'$$

Trình tự tính như sau:

- Tính các cạnh a, b của tam giác ABC
- Tính các phương $\alpha_{ab}, \alpha_{bc}, \alpha_{ca}$
- Tính các góc α, β, γ
- Đã có α_H nên tính được α', γ'

$$\delta = \alpha_{AC} - \alpha_H$$

$$\alpha' = \alpha - \delta, \quad \gamma' = \gamma + \delta$$



Hình 9.15

Tính các cạnh AC' và CA' :

$$AC' = c \cdot \frac{\sin \beta'}{\sin \gamma} \quad ; \quad CA' = a \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha'}$$

$$MN = \sin \beta \cdot \sqrt{\frac{ac}{\sin \alpha' \sin \gamma'}} = b$$

Tính BN và BM

$$a' = BN = b' \cdot \frac{\sin \alpha'}{\sin \beta} = \sqrt{\frac{a \cdot c \cdot \sin \alpha'}{\sin \gamma'}}$$

$$c' = BM = b' \cdot \frac{\sin \gamma'}{\sin \beta} = \sqrt{\frac{a \cdot c \cdot \sin \gamma'}{\sin \alpha'}} \quad (9.17)$$

2.2.3. Ta chỉ việc chia tam giác ABC thành n hình chữ nhật $S_1, S_2, \dots$ Với cạnh chia song song với đáy $MN = b$ và cạnh a', c' giống như trường hợp 2.

6. Chia đôi tứ giác theo diện tích định trước.

Cho tứ giác 1 - 3 - 4 - 2, biết tọa độ x_i, y_i của các đỉnh thừa và diện tích là S .

Chia tứ giác trên thành 2 thừa, diện tích S_1, S_2 với đáy b , song song đáy b . Khi đó ta cần tính được các kích thước của thừa S_1 là b_1, l_1, l_2, h_1 và tọa độ điểm M, N .

Từ tọa độ các đỉnh 1, 2, 3, 4 ta tính $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$.

Từ các góc định hướng α_i ta tính β_1, β_2 .

Ta tính các yếu tố của thừa S_1 .

Diện tích S_1 sẽ là:

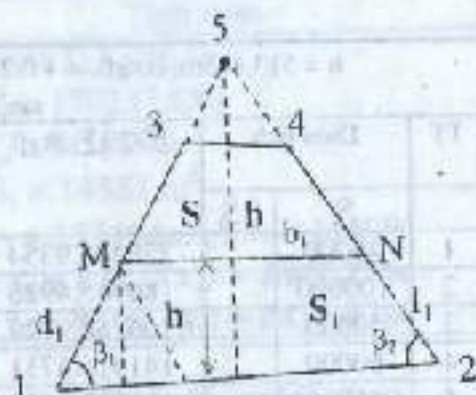
$$2S_1 = (b + b_1) \cdot h_1 \quad \longrightarrow \quad h_1 = \frac{2S_1}{b + b_1}$$

$$\text{Cạnh } b_1 \text{ sẽ là: } b_1 = b - h_1 (\cot \beta_1 + \cot \beta_2)$$

$$b_1 = b - \frac{2S_1}{b + b_1} (\cot \beta_1 + \cot \beta_2), \quad b_1 = \frac{b^2 - 2S_1 (\cot \beta_1 + \cot \beta_2)}{b + b_1}$$

$$h_1 = \frac{b - b_1}{\cot \beta_1 + \cot \beta_2}, \quad d = \frac{h_1}{\sin \beta_1}, \quad l_1 = \frac{h_1}{\sin \beta_2} \quad (9.18)$$

Từ trường hợp trên ta cũng có thể suy ra cách thức tính cho trường hợp chia thừa tứ giác 1 - 3 - 4 - 2 thành hàng loạt thừa có diện tích tương ứng $S_1, S_2, S_3, \dots$ với cạnh đáy nhỏ của hình thang thứ i luôn song song với đáy lớn 1 - 2.



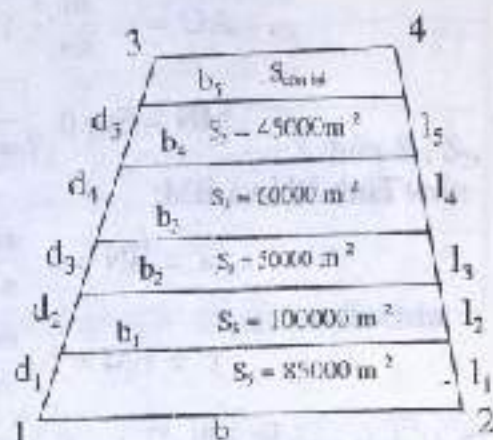
Hình 9.16

Ví dụ:

Có 4 điểm với tọa độ trong bảng 9.11. Chia thành 6 thửa với diện tích ghi trên hình vẽ 9.17

Bảng 9.11

Điểm	X (m)	Y (m)
4	1582.50	2988.60
2	1653.40	2120.10
1	1142.30	2071.20
3	1253.40	2976.30



Hình 9.17

- Từ tọa độ 4 điểm góc thửa ta có:
 $\alpha_{12} = 84^{\circ}32'06''$, $\alpha_3 = 6^{\circ}59'54''$,
 $\alpha_{24} = 355^{\circ}19'57''$, $\beta_1 = 77^{\circ}32'12''$,
 $\beta_2 = 90^{\circ}47'50''$, $b = 513.433\text{m}$,
 $\Sigma d = 911.89\text{m}$, $\Sigma l = 871.39\text{m}$

- Tính các yếu tố b_i , d_i , l_i trong bảng 9.12

Bảng 9.12

TT		Diện tích	$b' = 2S \sum \cot \beta_i$	Đáy nhỏ b_i	$h_i = \frac{b - b_i}{\sum \cot \beta_i}$	$d_i = h / \sin \beta_1$	$l_i = h_i / \sin \beta_2$
	S_i	$2S_i$					
1	85000		228405.9354	477.918	171.484	175.622	171.500
2	100000		186985.4926	432.418	219.731	225.034	219.752
3	50000		165258.9729	407.761	119.023	121.895	119.034
4	60000		141416.5731	376.054	153.988	156.793	153.113
5	45000		122777.3499	350.396	123.890	126.880	123.902
Σ					787.226	806.185	787.264

7. Chia đa giác theo diện tích định trước

Cổ thửa đất với đường bao là một đa giác nhiều đỉnh như hình vẽ. Tổng diện tích là S , chia nó thành hai thửa với diện tích S_1 , S_2 , điểm chia đi qua điểm 1.

Trình tự tính như sau:

- Từ tọa độ các đỉnh ta tính diện tích toàn hình S .

- Thử tính diện tích một vài đa giác, ví dụ: S_{1234} và S_{12345} . Nếu xảy ra điều

kiện:

$$S_{1234} < S_1 < S_{12345}$$

Khi đó ta xác định rằng điểm chia A sẽ nằm trên cạnh đáy 4-5 của tam giác 1-4-5.

- Tính diện tích Δ_{145}
- Tính diện tích tam giác 4-1-A:

$$\Delta S_1 = S_1 - S_{1234}$$

- Tìm tọa độ điểm chia A trên đáy 4-5 của tam giác 1-4-5 với

tỷ lệ diện tích $k = \frac{\Delta S_1}{S_1}$

$$x_A = x_4 + k(x_5 - x_4)$$

$$y_A = y_4 + k(y_5 - y_4)$$

$$(9.19)$$

Ví dụ: Chia thửa đất có 7 đỉnh thành 2 thửa với $S_1 = 10$ ha, qua điểm 1. Kết quả tính toán được trình bày trong bảng 9.13

Bảng 9.13

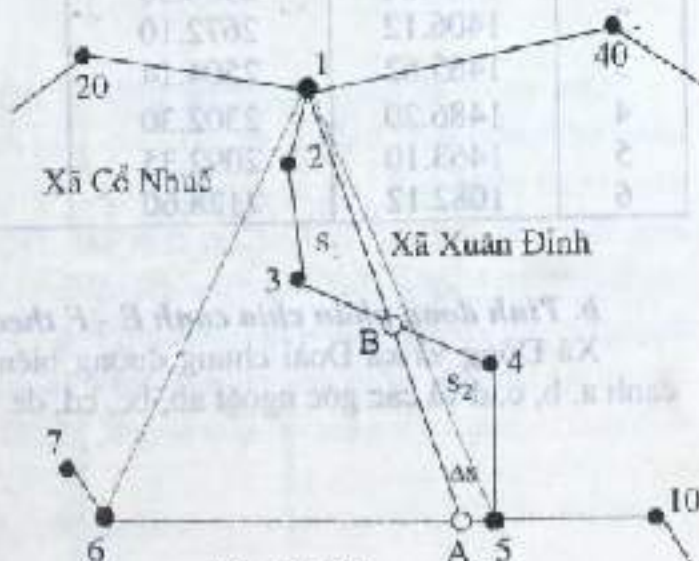
Điểm	X (m)	Y (m)	Tính toán
1	1064.82	2692.42	$2S = 848313.916 \text{ m}^2$
2	1165.39	2871.26	$2S_{1234} = 170237.680$
3	1434.10	2942.18	$S_{1234} = 8.5119 \text{ ha}$
4	1843.12	2868.70	$\Delta S = 14881 \text{ m}^2$
5	1889.32	2536.20	$S_{\Delta 145} = 133464 \text{ m}^2, k = 0.11498$
6	1693.20	2273.40	$x_A = x_4 + k(x_5 - x_4) = 1848.27 \text{ m}$
7	1190.20	2322.18	$y_A = y_4 + k(y_5 - y_4) = 2831.63 \text{ m}$

9.8 HOẠCH ĐỊNH LẠI ĐƯỜNG BIÊN VỚI ĐIỀU KIỆN DIỆN TÍCH KHÔNG ĐỔI

Trong trường hợp cần quy hoạch lại ruộng đất hoặc phân chia lại địa giới hành chính giữa hai đơn vị ta cần phải nắn thẳng đường biên với điều kiện diện tích của hai phía không thay đổi.

Hai cánh đồng của đơn vị A và đơn vị B chung nhau một đường biên 1-2-3-4-5.

Do đường biên này gây khúc nhiều. Yêu cầu đặt ra là nắn thẳng đường biên qua 1, về



Hình 9.19

phía điểm 5 và đảm bảo diện tích của mỗi đơn vị không thay đổi. Tất cả các điểm trên đều có tọa độ x_i, y_i . Ta có thể dùng 2 phương pháp.

a. Tính tọa độ thẳng góc của điểm A.

Lên cân đường biên cũ 1 - 2 - 3 - 4 - 5, ta chọn thêm điểm 6 cũng đã biết tọa độ. Điểm này tạo với điểm 1 và 5 thành tam giác 1 - 5 - 6 và một đa giác 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6.

Dùng phương pháp tính diện tích đa giác theo tọa độ thẳng góc của các đỉnh để tính diện tích.

$$S_{\Delta 1-5-6} \quad S_{p1-2-3-4-5-6}$$

Tính độ chênh diện tích giữa tam giác và đa giác.

$$\Delta S = S_{\Delta} - S_p$$

Nếu diện tích tam giác lớn hơn diện tích đa giác, chứng tỏ điểm cần tìm A phải nằm trên đường 5 - 6. Ta cần đi tìm tọa độ điểm A sao cho diện tích tam giác 1 - A - 6 bằng diện tích đa giác 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6. Khi đó diện tích hai phần đất trao đổi sẽ bằng nhau, tức $S_{123456} = S_{B=5A}$.

Bài toán đã được đưa trở lại trường hợp chia diện tích tam giác 1 - 5 - 6, điểm chia A trên cạnh 5 - 6 với diện tích định trước ΔS .

$$x_A = x_5 + k(x_6 - x_5)$$

$$y_A = y_5 + k(y_6 - y_5) \quad (9.20)$$

$$k = \frac{\Delta S}{S_{\Delta 1-5-6}}$$

Ví dụ:

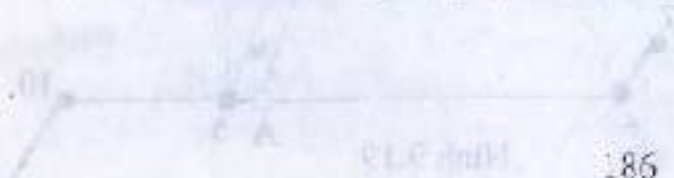
Đường biên cũ 1 - 2 - 3 - 4 - 5 và điểm 6 có tọa độ. Việc tính toán thực hiện ở cột cuối bảng 9.14

Bảng 9.14

Điểm	X (m)	Y (m)	Tính toán
1	1464.24	2906.30	$S_p = 148449 \text{ m}^2$
2	1406.12	2672.10	$S_{1-5-6} = 155070 \text{ m}^2$
3	1465.62	2504.14	$\Delta S = S_{\Delta} - S_p = 6621 \text{ m}^2$
4	1486.20	2302.30	$k = 0.042697$
5	1463.10	2092.35	$x_A = 1446.83 \text{ m}$
6	1082.12	2128.60	$y_A = 2093.86 \text{ m}$

b. Tính đoạn phân chia cạnh E - F theo góc và cạnh.

Xã Đông và xã Đoài chung đường biên ABCDE. Do thực địa được các cạnh a, b, c, d và các góc ngoặt ab, bc, cd, de



Ta cần tìm điểm M trên cạnh E - F cách E một đoạn x sao cho diện tích bù trừ giữa hai xã là $S_1 = S_2$.

Với điều kiện $S_1 = S_2$, ta có thể viết được công thức tính diện tích đa giác A - B - C - D - E - M - A và đặt điều kiện bằng không.

$$a.b.\sin ab + a.c.\sin ac + a.d.\sin ad + a.x.\sin ax + b.c.\sin bc + b.d.\sin bd + c.d.\sin cd + c.x.\sin cx + d.x.\sin dx = 0$$

Từ công thức trên ta suy ra đoạn x:

$$x = \frac{a.b.\sin ab + b.c.\sin bc + c.d.\sin cd + a.c.\sin ac + a.d.\sin ad + b.d.\sin bd}{a.\sin ax + b.\sin bx + c.\sin cx + d.\sin dx}$$

Các góc ab, bc, cd, dx sẽ là góc đo trực tiếp, các góc khác sẽ tính ra từ góc đo.

$$ac = ab + bc$$

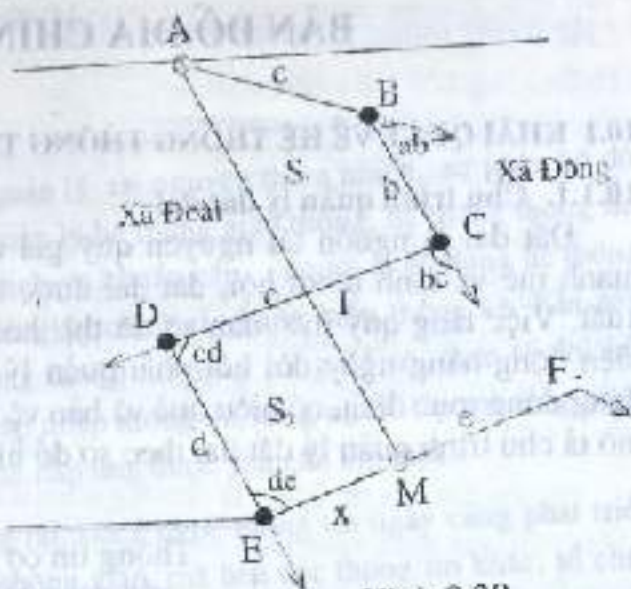
$$ad = ab + bc + cd$$

$$bd = bc + cd$$

$$ax = ab + bc + cd - dx = ab + bx$$

$$bx = bc + cd + dx = bc + cx$$

$$cx = cd + dx = cd + dx$$



Hình 9.20

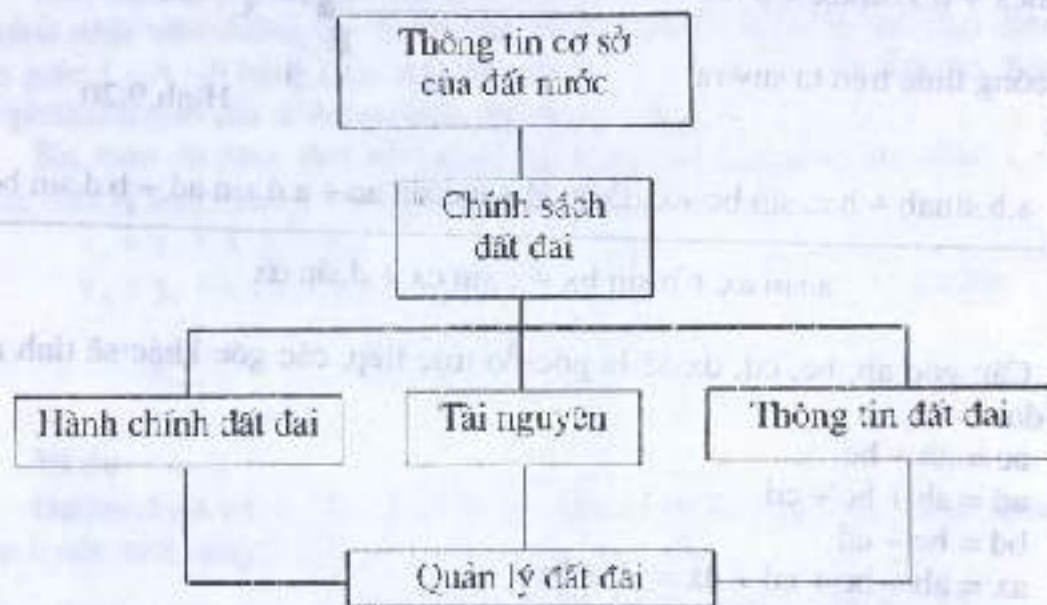
CHƯƠNG 10

BẢN ĐỒ ĐỊA CHÍNH DẠNG SỐ.

10.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐẤT ĐAI

10.1.1. Chu trình quản lý đất đai

Đất đai là nguồn tài nguyên quý giá của mỗi quốc gia. Với sự phát triển mạnh mẽ về kinh tế xã hội, đất đai được sử dụng để phát triển các ngành sản xuất. Việc tăng quy mô dân số đô thị hoá nhanh đòi hỏi tăng đất ở. Đất đai biến động hàng ngày đòi hỏi phải quản lý chặt chẽ để tài nguyên đất được sử dụng đúng mục đích, có hiệu quả và bảo vệ tốt môi trường thiên nhiên. Ta có thể mô tả chu trình quản lý đất đai theo sơ đồ hình 10.1.



Hình 10.1

Qua sơ đồ ta thấy hệ thống quản lý đất đai liên quan chặt chẽ với chiến lược, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của đất nước. Đất đai được quản lý dựa trên cơ sở pháp luật và các chính sách về đất đai. Quản lý đất đai được thực hiện theo các thủ tục hành chính chặt chẽ. Nội dung quản lý đất đai là quản lý các thông tin không gian của thửa đất như vị trí, kích thước, diện tích thửa, các thông tin phi không gian như địa danh, chủ sử dụng đất, phân loại sử dụng đất..., các thông tin liên quan đến tài nguyên trên mặt đất, trong lòng đất, môi trường sinh thái ..., các thông tin về quy hoạch, giá đất, thuế đất, v.v..

10.1.2. Hệ thống thông tin đất đai

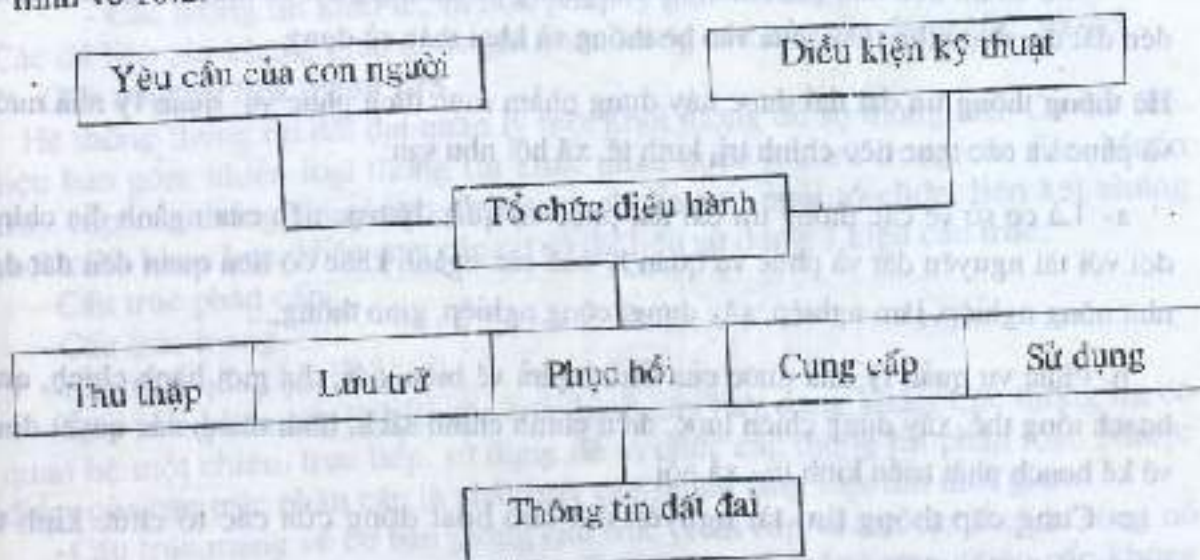
1. Khái niệm.

Trước đây để ghi nhận, mô tả và quản lý tài nguyên thiên nhiên, sự phân bố đô thị, phân bố dân cư, phân bố sản xuất, quản lý hệ thống giao thông, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống điện, nước, hệ thống dịch vụ khẩn cấp,... người ta sử dụng hệ thống bản đồ địa lý, bản đồ chuyên đề vẽ trên giấy cùng các bảng biểu thống kê. Khi nền kinh tế xã hội phát triển cao, khối lượng thông tin ngày càng đồ sộ, thực tế đòi hỏi phải phân tích, cung cấp thông tin và cập nhật thông tin hàng ngày. Các phương pháp quản lý thông tin truyền thống không thể đáp ứng được yêu cầu kịp thời.

Máy tính số được ứng dụng rộng rãi, công nghệ thông tin ngày càng phát triển mạnh cho phép số hoá các thông tin không gian, mã hoá các thông tin khác, tổ chức lưu trữ một lượng thông tin lớn, nhanh chóng và dễ dàng tổng hợp, phân tích cung cấp và cập nhật thông tin. Hệ thống thông tin địa lý (Geographical information system - GIS) và hệ thống thông tin đất đai (Land Information system - LIS) ra đời và phát triển.

Hệ thống thông tin địa lý hay thông tin đất đai là một hệ thống có sự trợ giúp của máy tính, sử dụng các phần mềm chuyên dụng, có chức năng thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử lý, mô hình hóa, thể hiện các dữ liệu không gian và thuộc tính, đồng thời có khả năng trao đổi với người sử dụng.

Có thể mô tả mối quan hệ các chức năng của hệ thống thông tin đất đai như hình vẽ 10.2.



Hình 10.2

Hệ thống thông tin đất đai gồm 3 thành phần cơ bản :

- Phần cứng của máy tính.
- Các modul phần mềm ứng dụng.
- Cơ sở dữ liệu.

Phần cứng của máy tính đóng vai trò hạ tầng cơ sở kỹ thuật của hệ thống. Bộ xử lý trung tâm là nơi lưu giữ các chương trình và số liệu, trực tiếp thực hiện các phép xử lý số liệu. Các thiết bị ngoại vi như màn hình, bàn phím, ổ đĩa, bàn số hoá, máy vẽ, v.v. giúp con người thực hiện các dòng tác điều khiển hệ thống đưa thông tin vào, đưa thông tin ra...

Phần mềm của hệ thống là chương trình máy tính thực hiện các chức năng tổ chức, kiểm soát quá trình thực hiện các công việc: nhập dữ liệu, kiểm tra dữ liệu, lưu trữ và quản lý dữ liệu, trình bày và xuất dữ liệu, biến đổi dữ liệu và đối tác với người sử dụng hệ thống. Phần mềm điều hành của HTTT có các MODUL cơ bản như sau:



Hình 10.3

Cơ sở dữ liệu bao gồm toàn bộ các thông tin không gian và thuộc tính liên quan đến đất đai được thu thập, đưa vào hệ thống và khai thác sử dụng.

Hệ thống thông tin đất đai được xây dựng nhằm mục đích phục vụ quản lý nhà nước và phục vụ các mục tiêu chính trị, kinh tế, xã hội như sau:

a- Là cơ sở về các thông tin đất đai phục vụ quản lý trực tiếp của ngành địa chính đối với tài nguyên đất và phục vụ quản lý của các ngành khác có liên quan đến đất đai như nông nghiệp, lâm nghiệp, xây dựng, công nghiệp, giao thông,...

b- Phục vụ quản lý nhà nước của Chính phủ về biên giới, địa giới hành chính, quy hoạch tổng thể, xây dựng chiến lược, điều chỉnh chính sách, hình thành các quyết định về kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội.

c- Cung cấp thông tin tài nguyên đất cho hoạt động của các tổ chức kinh tế trong và ngoài nước.

d- Cung cấp thông tin cho các nhu cầu bảo vệ an ninh - quốc phòng, cho các hoạt động văn hoá - xã hội, nghiên cứu khoa học,...

2. Cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin đất đai.

Có thể chia các dữ liệu thành 2 loại: dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính.

a) Dữ liệu không gian.

Loại dữ liệu này dùng để thể hiện chính xác vị trí của đối tượng trong không gian thực qua mô tả hình học, mô tả bản đồ và mô tả quan hệ không gian (topology). Các dữ liệu vị trí được thể hiện trên bản đồ thông qua ba yếu tố hình học cơ bản là **điểm, đường và vùng**.

Điểm được ghi nhận bởi tên điểm và tọa độ.

- Đường được ghi nhận bởi điểm đầu, điểm cuối và các điểm ngoặt.

- Vùng là một phần bề mặt được giới hạn bởi đường bao khép kín.

Các dữ liệu không gian cần có sự kết hợp ba loại quan hệ mô tả:

- Quan hệ hình học: Trong đó các dữ liệu được mô tả trong một kết cấu không gian chính xác như tọa độ điểm trong một hệ tọa độ.

- Mô tả bản đồ: Trong đó các dữ liệu được tổng quát hoá và ký hiệu hoá.

- Quan hệ topology: Trong đó xác định quan hệ vị trí tương đối, phi hình học giữa các đối tượng như kế nhau, bao nhau,...

b) Dữ liệu phi không gian.

Đó là các dữ liệu mô tả các hiện tượng, các đặc tính trong phạm vi đất đai như là:

Các đặc trưng tiềm năng đất đai.

- Phân loại, phân hạng đất.

- Các thông tin kinh tế, xã hội, pháp lý gắn với đất.

Các dữ liệu phi không gian được ghi nhận trong các bản ghi dạng chữ và số.

c). Cấu trúc dữ liệu trong LIS.

Hệ thống thông tin đất đai quản lý một khối lượng đồ sộ thông tin. Cơ sở dữ liệu bao gồm nhiều loại thông tin khác nhau được lưu trữ trong các file. Muốn truy cập các thông tin nhanh chóng và chuẩn xác phải tổ chức, liên kết chúng một cách khoa học. Hiện nay các cơ sở dữ liệu sử dụng 3 kiểu cấu trúc:

- Cấu trúc phân cấp.

- Cấu trúc mạng.

- Cấu trúc quan hệ.

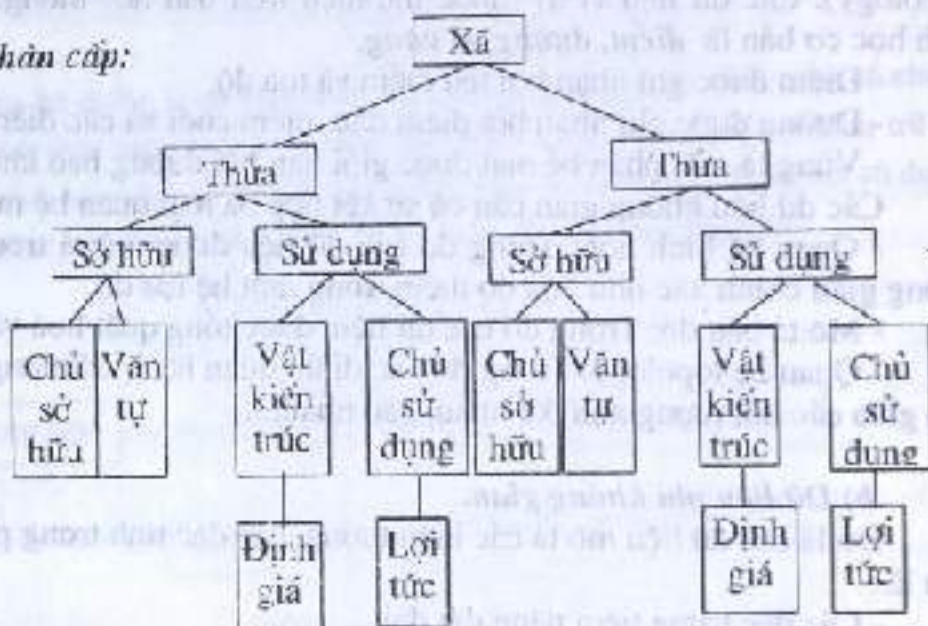
Cấu trúc phân cấp là loại cấu trúc hình cây hay dạng khác. Các thông tin có quan hệ một chiều, trực tiếp, sử dụng để tổ chức các thông tin phân loại. Nhược điểm của cấu trúc phân cấp là phải truy cập nhiều tầng lớp, tốn thời gian.

Cấu trúc mạng về cơ bản giống cấu trúc phân cấp về trật tự, tổ chức song nó có điểm khác là có quan hệ giữa các file tức là nối thông qua nhiều cấp không trực tiếp. Nó cho phép truy cập thông tin đến file bất kỳ, bản ghi bất kỳ, không

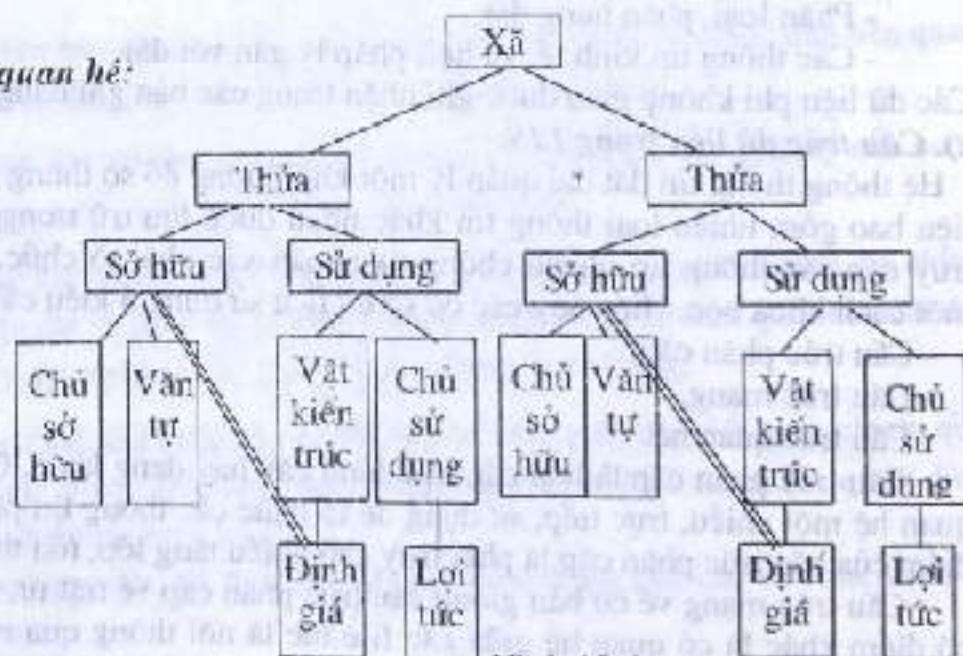
cần trở về file phân cấp cao hơn file số liệu hiện thời. Loại cấu trúc này mang thuận lợi cho điều khiển con trỏ. Ưu điểm lớn là truy cập thông tin nhanh. Cấu trúc quan hệ trong loại cấu trúc này có mối liên hệ mềm dẻo hơn bỏ qua được phân cấp file. Dữ liệu cùng loại được chứa trong các bản ghi rồi rạc được nhóm lại thành hàng 2 chiều, tập hợp thành file. Chúng được gán mã nhận dạng để dễ tìm kiếm. Loại cấu trúc này dễ truy cập để chỉnh sửa, bổ sung tư liệu. Việc chỉnh sửa không ảnh hưởng đến đối tượng khác trong hệ thống. Tuy nhiên thời gian truy cập chậm hơn cấu trúc mạng.

Cấu trúc phân cấp và cấu trúc quan hệ có thể mô tả như hình 10.3.

Cấu trúc phân cấp:



Cấu trúc quan hệ:



Hình 10.4.

3. Hệ thống thông tin đất đai và hệ thống thông tin địa lý.

Hệ thống thông tin địa lý và hệ thống thông tin đất đai có một số điểm giống nhau cơ bản.

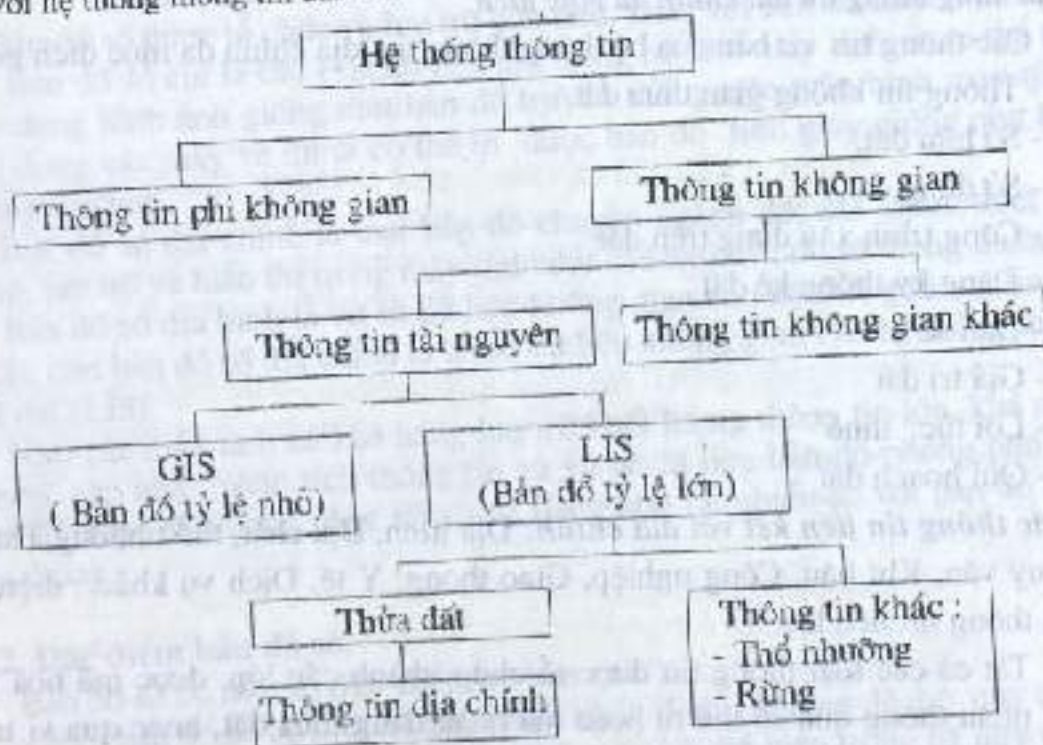
- Mục đích của hệ thống là thu thập, lưu trữ, phân tích, tổng hợp các thông tin nhằm trợ giúp cho các quyết định.

- Có thể sử dụng hệ thống cơ sở dữ liệu cùng khuôn dạng với phương pháp tổ chức dữ liệu tương tự nhau.

- Sử dụng các phương tiện như nhau để thu thập thông tin, lưu trữ, hiển thị và các cấu trúc hệ thống.

Tóm lại hệ thống thông tin đất đai và hệ thống thông tin địa lý tương tự như nhau về bản chất và cấu trúc hệ thống. Hai hệ thống này khác nhau cơ bản ở đối tượng quản lý, tỷ lệ các loại thông tin trong hệ thống, mức độ chi tiết của các thông tin cùng loại.

Dữ liệu hệ thống thông tin địa lý được tổ chức trên nền bản đồ địa hình tỷ lệ nhỏ, quản lý thông tin theo điểm, theo vùng, nhấn mạnh về các thông tin địa lý chung, phân bố dân cư, phân bố hạ tầng kỹ thuật, các yếu tố kinh tế xã hội ... Yêu cầu độ chính xác vị trí, kích thước các yếu tố không gian trong hệ thống thông tin địa lý thấp hơn so với hệ thống thông tin đất đai.



Hình 10.5

Dữ liệu của hệ thống thông tin đất đai được tổ chức trên nền bản đồ địa chính tỷ lệ lớn, quản lý thông tin không gian một cách chi tiết đến các điểm ranh giới thửa đất. Hệ thống thông tin đất đai nhấn mạnh về các thông tin đất đai như vị trí, kích thước, diện tích các thửa đất cùng các yếu tố địa chính khác có liên quan trực tiếp đến thửa đất như chủ sử dụng, phân loại đất,....

So đó hình 10.5 mô tả sự khác biệt hai hệ thống thông tin LIS và GIS

4. Thông tin địa chính đa mục đích:

Trước đây việc quản lý thông tin đất đai chỉ thực hiện thông qua bản đồ và các loại sổ sách thống kê. Công tác địa chính chỉ quản lý các thông tin cơ bản như kích thước, diện tích thửa đất, quan hệ tương đối về vị trí so với các thửa xung quanh để xác định quyền sở hữu và sử dụng đất, đồng thời quản lý các yếu tố pháp lý liên quan đến thửa đất.

Các thông tin địa chính được gắn kết với hệ thống quản lý kinh tế đất như giá đất, lợi tức, các loại thuế, dân số chúng gắn kết với hệ thống quản lý bất động sản, các công trình xây dựng trên đất...

Nhờ sự phát triển của công nghệ thông tin, các dữ liệu được thu thập, quản lý và khai thác với quy mô lớn và tổng hợp hơn, khái niệm địa chính đa mục đích đã xuất hiện.

Nội dung thông tin địa chính đa mục đích

Các thông tin cơ bản của hệ thống thông tin địa chính đa mục đích gồm :

- Thông tin không gian thửa đất.
- Sở hữu đất,
- Sử dụng đất,
- Công trình xây dựng trên đất
- Đăng ký thống kê đất
- Dân số
- Giá trị đất
- Lợi tức, thuế
- Quy hoạch đất

Các thông tin liên kết với địa chính: Địa bình, Địa chất, thổ nhưỡng, Thực vật, Thủy văn, Khí hậu, Công nghiệp, Giao thông, Y tế, Dịch vụ khác : điện, nước, ga, thông tin liên lạc.

Tất cả các loại thông tin được tổ chức thành các lớp, được mã hoá và liên kết nhau thông qua số thứ tự hoặc mã nhận dạng thửa đất, hoặc qua vị trí thửa. Việc khai thác tổng hợp sẽ đem lại hiệu quả rất to lớn.

10.2 KHÁI NIỆM VỀ BẢN ĐỒ SỐ.

10.2.1 Khái niệm.

Theo truyền thống, bản đồ được vẽ trên giấy, các thông tin được thể hiện nhờ các đường nét, màu sắc, hệ thống ký hiệu và các ghi chú.

Ngày nay cùng với sự phát triển của ngành điện tử - tin học, các máy tính số ngày càng mạnh, các thiết bị đo, ghi tự động, các loại máy in, máy vẽ kỹ thuật số có chất lượng cao không ngừng được hoàn thiện. Trên cơ sở đó người tư xây dựng hệ thống thông tin địa lý, hệ thống thông tin đất đai hiện đại mà phần quan trọng của nó là cơ sở dữ liệu bản đồ gồm bản đồ địa hình và bản đồ địa chính. Các đối tượng địa lý được thể hiện trên bản đồ dựa trên cơ sở mô hình hoá toán học trong không gian 2 chiều hoặc 3 chiều. Thế giới thực được thu nhỏ, các đối tượng được chia thành các nhóm, tổng hợp các nhóm lại ta được nội dung bản đồ.

Ta có thể định nghĩa: Bản đồ số là một tập hợp có tổ chức các dữ liệu bản đồ trên thiết bị có khả năng đọc bằng máy tính và được thể hiện dưới dạng hình ảnh bản đồ.

Bản đồ số bao gồm các thành phần cơ bản sau:

- Thiết bị ghi dữ liệu,
- Máy tính,
- Cơ sở dữ liệu bản đồ,
- Thiết bị thể hiện bản đồ.

Bản đồ số được tổ chức và lưu trữ gọn nhẹ, khác với bản đồ truyền thống ở chỗ: Bản đồ số chỉ là các File dữ liệu ghi trong bộ nhớ máy tính và có thể thể hiện ở dạng hình ảnh giống như bản đồ truyền thống trên màn hình máy tính. Nếu sử dụng các máy vẽ thì ta có thể in được bản đồ trên giấy giống như bản đồ thông thường.

Bản đồ số địa chính là loại bản đồ chuyên ngành đất đai được thiết kế, biên tập, lưu trữ và hiển thị trong máy tính như các loại bản đồ số thông thường.

Bản đồ số địa hình là cơ sở dữ liệu không gian cho hệ thống thông tin địa lý (GIS), còn bản đồ số địa chính là cơ sở dữ liệu không gian cho hệ thống thông tin đất đai (LIS).

Nhờ các máy tính có khả năng lưu trữ khối lượng thông tin lớn, khả năng tổng hợp, cập nhật, phân tích thông tin và xử lý dữ liệu bản đồ phong phú nên bản đồ số được ứng dụng rộng rãi và đa dạng hơn rất nhiều so với bản đồ giấy truyền thống.

10.2.2. Đặc điểm bản đồ số.

Bản đồ số có một số đặc điểm cơ bản sau:

- Mỗi bản đồ số có một hệ quy chiếu nhất định, thường là hệ quy chiếu phẳng. Các thông tin không gian được tính toán và thể hiện trong hệ quy chiếu đã chọn.

- Mức độ đầy đủ các thông tin về nội dung và độ chính xác các yếu tố trong bản đồ số hoàn toàn đáp ứng yêu cầu các tiêu chuẩn bản đồ theo thiết kế ban đầu.

- Bản đồ không cần định hình bằng đồ hoa, thực chất là tập hợp có tổ chức các dữ liệu trong một hệ quy chiếu, không có tỷ lệ như bản đồ thông thường.

- Hệ thống ký hiệu trong bản đồ số thực chất là các ký hiệu của bản đồ thông thường đã được số hoá. Nhờ thế có thể thể hiện bản đồ dưới dạng hình ảnh trên màn hình hoặc in ra giấy.

- Bản đồ số có tính linh hoạt hơn hẳn bản đồ truyền thống, có thể dễ dàng thực hiện các công việc như :

+ Cập nhật và hiện chỉnh thông tin.

+ Chồng xếp hoặc tách lớp thông tin theo ý muốn.

+ Bất cứ lúc nào cũng có thể dễ dàng biên tập tạo ra bản đồ số khác và in ra bản đồ mới.

+ Có khả năng liên kết sử dụng trong mạng máy tính.

- Khi thành lập bản đồ số, các công đoạn đầu như thu thập và xử lý số liệu đòi hỏi kỹ thuật và tay nghề cao.

- Các yếu tố bản đồ giữ nguyên được độ chính xác của dữ liệu đo đạc ban đầu, không chịu ảnh hưởng của sai số đồ hoạ.

Việc sử dụng bản đồ số thuận lợi và có hiệu quả kinh tế cao, vì thế hiện nay trong ngành Trắc địa - Địa chính chủ yếu sử dụng kỹ thuật công nghệ mới để thành lập và sử dụng bản đồ số trong công tác quản lý đất đai.

10.3 CƠ SỞ DỮ LIỆU BẢN ĐỒ.

10.3.1. Khái niệm.

Cơ sở dữ liệu (CSDL) là một tập hợp số liệu được lựa chọn và phân chia bởi người sử dụng. Đó là một nhóm các bản ghi và các file số liệu được lưu trữ trong một *tổ chức có cấu trúc*. Nhờ phần mềm quản trị CSDL người ta có thể sử dụng dữ liệu cho các mục đích tính toán, phân tích, tổng hợp, khôi phục dữ liệu,...

Mỗi một ngành đều có nhu cầu xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác chuyên môn của mình. Trong những năm gần đây Việt nam đã triển khai "Chương trình công nghệ thông tin quốc gia", trong đó có dự án "xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên đất". Mục tiêu là xây dựng các khối thông tin như :

1. Hệ quy chiếu quốc gia.

2. Hệ tọa độ và độ cao nhà nước.

3. Hệ thống bản đồ địa hình cơ bản.

4. Đường biên giới và địa giới hành chính.

5. Mô hình độ cao địa hình.

6. Phân loại đất theo hiện trạng sử dụng.

7. Quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất.

8. Hệ thống bản đồ địa chính.

9. Chủ sử dụng đất.

10. Các dữ liệu khác có liên quan.

Cơ sở dữ liệu tài nguyên đất khi hoàn thành sẽ phục vụ đắc lực cho công tác quản lý nhà nước đối với đất đai, trợ giúp hoạch định chính sách, quy hoạch tổng thể, sử dụng có hiệu quả tài nguyên đất.

Trong ngành địa chính cần xây dựng "*Cơ sở dữ liệu địa chính*". Cơ sở dữ liệu này gồm hai phần cơ bản là *CSDL bản đồ địa chính* và *CSDL hồ sơ địa chính*. CSDL địa chính là phần quan trọng của hệ thống thông tin đất đai, nó phục vụ trực tiếp cho công tác quản lý đất đai.

CSDL bản đồ địa chính tập hợp các thông tin không gian về vị trí các thửa đất và các yếu tố liên quan cùng quan hệ giữa các yếu tố trong không gian thực.

CSDL hồ sơ địa chính lưu trữ các thông tin về hồ sơ địa chính cho từng thửa đất và chủ sử dụng như: số hiệu tờ bản đồ địa chính, số hiệu thửa đất, diện tích thửa, loại đất, tên chủ sử dụng đất, địa chỉ, các thông tin pháp lý,...

10.3.2. Phân loại dữ liệu.

Dữ liệu bản đồ là những mô tả theo phương pháp số các hình ảnh của bản đồ, chúng gồm tọa độ các điểm, quy luật (hay cấu trúc) và các ký hiệu dùng để xác định một hình ảnh bản đồ cụ thể. Qua phần mềm điều hành có thể tạo ra hình ảnh bản đồ trên màn hình hoặc in ra giấy.

Trong bản đồ số nói chung, các dữ liệu được phân chia thành hai loại là dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính.

1. Dữ liệu không gian.

Như đã nói ở phần trên, dữ liệu không gian là loại dữ liệu thể hiện chính xác vị trí trong không gian thực của đối tượng và quan hệ giữa các đối tượng qua mô tả hình học, mô tả bản đồ và mô tả topology.

Đối tượng không gian của bản đồ số địa chính gồm có điểm khống chế toạ độ, địa giới hành chính, các thửa đất, các công trình xây dựng, hệ thống giao thông, thủy văn và các yếu tố khác có liên quan.

Các dữ liệu không gian thể hiện các đối tượng bản đồ qua 3 yếu tố hình học cơ bản là **điểm, đường và vùng**.

Các đối tượng không gian cần được ghi nhận vị trí trong không gian bản đồ, mối quan hệ của nó với các đối tượng xung quanh và một số thuộc tính liên quan để mô tả đối tượng. Thông tin vị trí của các đối tượng bản đồ luôn kèm theo các thông tin về quan hệ không gian (topology), nó được thể hiện qua 3 kiểu quan hệ: liên thông nhau, kế nhau, nằm trong hoặc bao nhau.

Ví dụ: Dữ liệu không gian của thửa đất chính là tọa độ các góc thửa (điểm), ranh giới thửa (đường khép kín) và miền nằm trong ranh giới. Chúng

được mô tả bằng lý hiệu bản đồ dạng đường, đặc biệt trong CSDL còn lưu trữ dữ liệu mô tả quan hệ không gian (topology) của thửa đất với các đối tượng khác ở xung quanh.

2. Dữ liệu thuộc tính.

Dữ liệu thuộc tính còn được gọi là dữ liệu phi không gian, đó là các dữ liệu thể hiện các thông tin về đặc điểm căn cơ của các yếu tố bản đồ. Chúng ta cần phân biệt hai loại thuộc tính:

- Thuộc tính định lượng gồm: kích thước, diện tích, độ nghiêng,...
- Thuộc tính định tính gồm: phân lớp, kiểu, màu sắc, tên, tính chất,...

Thông thường các dữ liệu thuộc tính được thể hiện bằng các mã qua định và lưu trữ trong các bảng hai chiều. Tùy theo đặc điểm chuyên đề và thuộc tính của nó mà các đối tượng được xếp vào các lớp khác nhau.

Ví dụ, Thông tin thuộc tính của dữ liệu địa chính gồm: số hiệu thửa đất, diện tích, chủ sử dụng đất, địa chỉ, địa danh, phân loại đất, phân hạng đất, giá đất, mức thuế, thông tin pháp lý,...

10.3.3. Dạng dữ liệu bản đồ số.

Dữ liệu bản đồ số có thể lưu trữ ở hai dạng, đó là dạng **vector** và dạng **raster**. Mỗi dạng dữ liệu có những đặc trưng riêng và có ưu thế sử dụng trong các trường hợp khác nhau.

1. Dạng dữ liệu vector.

Yếu tố đường nét là yếu tố quan trọng cần thể hiện trên các loại bản đồ. Trong bản đồ số, các đối tượng loại này được thể hiện bằng loại dữ liệu vector. Ta biết rằng vector là đại lượng biến thiên có độ dài và hướng tương ứng. Một vector được xác định trong không gian nếu biết tọa độ điểm đầu và điểm cuối của nó. Như vậy các đối tượng bản đồ đều có thể xác định và mô tả qua dạng dữ liệu vector:

Điểm là yếu tố hình học cơ bản, cần ghi nhận, lưu trữ và quản lý số hiệu điểm cùng tọa độ của nó trong hệ tọa độ đã chọn.

Đoạn thẳng, đường thẳng là yếu tố hình học nối hai điểm, cần quản lý hai điểm đầu, cuối của nó và như thế là đã quản lý một vector.

Đường gấp khúc là tập hợp các đoạn thẳng nối tiếp nhau, cần lưu trữ, quản lý một dãy điểm tương ứng gồm tên điểm và tọa độ của chúng. Đường cong trơn được chia nhỏ (rời rạc hoá) tới mức có thể coi là đường gấp khúc để quản lý.

Vùng hay thửa là một miền được giới hạn bởi một đường bao khép kín (đường gấp khúc có điểm đầu và điểm cuối trùng nhau). Ta chỉ cần xác định và quản lý vị trí đường bao cùng diện tích và các thuộc tính của chúng.

Như vậy các đối tượng trong không gian được mô tả bằng dạng dữ liệu vector thông qua số hiệu và tọa độ các điểm nút, các cạnh, các vùng cùng quan hệ giữa chúng với nhau.

2. Dạng dữ liệu raster.

Dữ liệu raster là kết quả biểu diễn rời rạc hoá các thông tin hình ảnh trên mặt phẳng thành dạng lưới các ô vuông. Các phần tử của lưới ô vuông có kích thước rất nhỏ chứa các thông tin về độ xám, đó là *Picture elements* hay *Pixel*. Kích thước của pixel càng nhỏ thì độ phân giải càng cao và lượng thông tin phải ghi nhận càng nhiều.

Việc raster hoá các tấm ảnh hàng không hoặc các tờ bản đồ được thực hiện nhờ các máy quét (Scanner). Máy quét ảnh theo các dòng song song tạo ra các ô lưới theo hàng và cột bắt đầu từ góc trên trái của tấm ảnh. Vị trí của các pixel được xác định thông qua tọa độ phẳng x, y . Nếu biết kích thước pixel và ghi nhận được số hàng và số cột của nó thì sẽ tính ra được tọa độ tâm pixel.

Các máy quét ảnh (Photocopy) có khả năng quét ảnh với kích thước pixel từ 7,5 đến 20 micromet, tương đối phù hợp với khả năng phân giải của các máy đo ánh quang học. Các máy quét bản đồ thường có kích thước lớn hơn (khổ A_0) và có độ phân giải từ 200 đến 1000 DPI.

Ngày nay độ xám trên ảnh đen trắng được phân biệt thành 256 mức, được ghi nhận bằng 8 bit nhị phân với các mã từ 0 đến 255. Nếu có tờ bản đồ chỉ có đường nét đen trên nền trắng thì chỉ cần ghi nhận mã 0 cho nền và mã 1 cho đường nét, bản đồ được ghi nhận thành dãy số 0 và 1.

Như vậy bằng cách rời rạc hoá thông tin ảnh liên tục thành các yếu tố ảnh cơ bản pixel và ghi nhận vị trí của chúng cùng các thông tin thuộc tính được mã hoá, khi đó ảnh hoặc bản đồ đã được thể hiện và lưu trữ dưới dạng số raster.

3. Chuyển đổi dạng dữ liệu raster và vector.

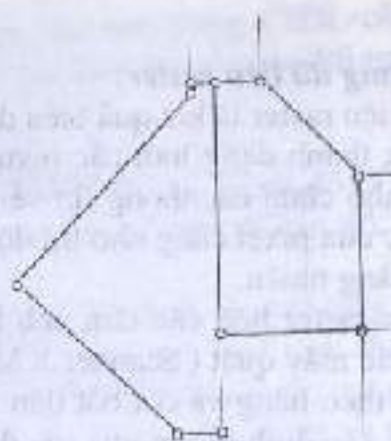
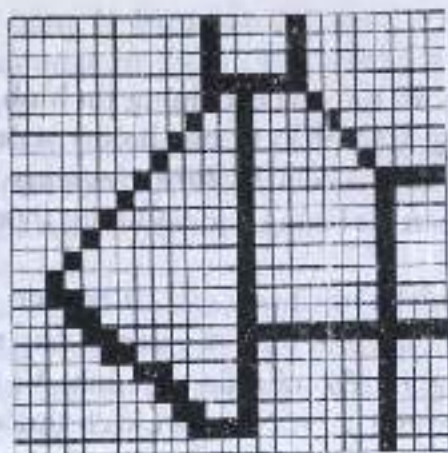
Dữ liệu dạng raster có ưu điểm là cấu trúc đơn giản, đồng nhất, ghi nhận nhanh qua máy quét, sử dụng thiết bị đơn giản để nhập thông tin, dễ kết hợp với thiết bị đầu ra như màn hình, máy in phun. Nó có nhược điểm là khối lượng thông tin rất lớn, khó suy giải, tính toán và độ chính xác thấp.

Dạng dữ liệu vector có ưu điểm là khá đơn giản trong quản lý, có thể sử dụng các thiết bị đơn giản để nhập số liệu, tốn ít bộ nhớ khi lưu trữ, dễ xử lý, dễ tính toán chuyển đổi, độ chính xác cao. Nhược điểm của dạng dữ liệu này là cấu trúc dữ liệu phức tạp, truy cập tốn nhiều thời gian.

Ngày nay người ta tận dụng những ưu điểm của hai dạng dữ liệu để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin đạt hiệu quả cao hơn.

Hai loại dữ liệu vector và raster có thể chuyển đổi lẫn nhau. Tuy nhiên việc chuyển đổi từ dạng vector sang dạng raster chỉ xảy ra trong một số ít trường hợp vì trong phép chuyển đổi này sẽ làm mất thông tin tọa độ thực.

Phép chuyển đổi từ dữ liệu raster thành vector thường xuyên được ứng dụng trong thực tế. Khi ở dạng raster các đường thường có độ dày chiếm một số pixel. Bước đầu tiên là làm mỏng các đường thành bằng mỏng một pixel. Sau đó chuyển bằng mỏng một pixel thành chuỗi các vector nối các điểm nút. Việc chuyển đổi này thường được gọi là "*vector hoá*". Xem hình 10.6



Hình 10.6:

10.3.4. Cấu trúc dữ liệu bản đồ số.

Một cơ sở dữ liệu quản lý một khối lượng thông tin rất lớn, các dữ liệu được ghi nhớ trong nhiều tệp tin khác nhau. Muốn truy cập các thông tin nhanh chóng và chính xác cần phải tổ chức, liên kết chúng một cách khoa học, đó chính là "cấu trúc dữ liệu". Mỗi phần mềm quản lý thường ghi nhớ các tệp tin trong một tệp theo thứ tự hoặc theo chỉ số nhận dạng.

Hiện nay các CSDDL sử dụng ba loại cấu trúc là: cấu trúc phân cấp, cấu trúc quan hệ và cấu trúc mạng. Tuy nhiên trong bản đồ số địa chính người ta thường dùng cấu trúc quan hệ.

Trong cấu trúc quan hệ, các tệp tin thường được ghi trong các bảng hai chiều. Ngoài việc truy cập theo trình tự phân cấp, còn có thể tìm kiếm dữ liệu thông qua mối quan hệ trực tiếp giữa các tệp nhờ các chỉ số nhận dạng. Loại cấu trúc này giảm bớt một số thông tin ghi trùng lặp, dễ truy cập, bổ sung, chỉnh sửa dữ liệu.

10.4. BẢN ĐỒ SỐ ĐỊA CHÍNH.

Trong mục 10.2 chúng ta đã đề cập đến khái niệm bản đồ số địa chính và những đặc điểm cơ bản của nó.

Bản đồ số địa chính là sản phẩm bản đồ địa chính được số hoá, thiết kế, biên tập, lưu trữ và hiển thị trong hệ thống máy tính và các thiết bị điện tử. Nó có nội dung thông tin tương tự như bản đồ địa chính vẽ trên giấy song các thông tin này được lưu trữ dưới dạng số.

Trong thực tế bản đồ số địa chính được tạo ra theo hai phương pháp cơ bản, đó là: số hoá các bản đồ địa chính đã vẽ trên giấy hoặc biên tập từ số liệu đo đạc trên thực địa và số liệu đo ảnh hàng không.

Để thành lập bản đồ số địa chính cần nghiên cứu các chuẩn về bản đồ số và tổ chức dữ liệu. Đó chính là những quy định nhằm đảm bảo tính chặt chẽ,

tính thống nhất trong mô tả, lưu trữ và hiển thị nội dung thông tin trong máy tính.

10.4.1 Chuẩn hệ quy chiếu.

Hệ quy chiếu của bản đồ số địa chính đồng nhất với hệ quy chiếu của bản đồ địa chính thông thường cả về mặt quy chiếu độ cao, elipxoid thực dụng và lưới chiếu tọa độ vuông góc phẳng như đã trình bày trong chương 4.

Khi thành lập bản đồ địa chính dạng số, mọi đối tượng bản đồ đều được thể hiện trong cùng một hệ quy chiếu không gian. Ngoài ra còn sử dụng thêm một số yếu tố tham chiếu khác để đảm bảo tính duy nhất khi nhận dạng, tìm kiếm các yếu tố trong phạm vi tờ bản đồ hoặc trong khu vực đo vẽ.

Các phần mềm thành lập bản đồ chuyên dụng đều đảm bảo có thể tính toán chuyển đổi giữa các hệ tọa độ trắc địa thông dụng.

10.4.2 Khuôn dạng dữ liệu đồ họa.

Khuôn dạng dữ liệu (format) bản đồ địa chính cần tuân theo dạng chuẩn quy định. Việc lựa chọn khuôn dạng dữ liệu cần đảm bảo một số yêu cầu sau:

- Khuôn dạng dữ liệu được công bố và đang được sử dụng rộng rãi trong thực tế
- Khuôn dạng dữ liệu có thể biểu diễn thuận lợi các đối tượng đa dạng của bản đồ địa chính.
- Khuôn dạng dữ liệu có khả năng chuyển đổi dễ sử dụng trong các phần mềm bản đồ thông dụng khác nhau và làm cơ sở cho các hệ thống thông tin địa lý và hệ thống thông tin đất đai.

Trong thực tế công tác trắc địa bản đồ Việt nam hiện nay có hai khuôn dạng dữ liệu đã và đang được sử dụng để thành lập bản đồ địa chính dạng số, đó là: File .DXF và File .DGN. Các dạng Format này đang được nhiều nước trên thế giới sử dụng.

File.DXF là file dạng ASCII, là khuôn dạng đồ họa của hãng AutoDesk sử dụng trong phần mềm Autocad, là một trong các khuôn dạng dữ liệu phổ biến nhất hiện nay, có khả năng trao đổi thông tin giữa các hệ thống.

File.DGN là file nhị phân (Binary), là khuôn dạng dữ liệu của hãng Bentley sử dụng trong phần mềm đồ họa Microstation.

Theo quy định trong quy phạm thành lập bản đồ địa chính ban hành năm 2000, thì dù sử dụng khuôn dạng dữ liệu nào cũng phải đảm bảo chuyển đổi về File.DGN để lưu trữ, quản lý và khai thác.

10.4.3 Phân lớp nội dung bản đồ số địa chính.

Các thông tin không gian trên bản đồ địa chính khá phong phú. Các đối tượng bản đồ được thể hiện qua các kiểu đặc trưng như điểm, đường, đường gấp khúc và vùng. Các đối tượng được tổ chức thành nhiều lớp thông tin, mỗi lớp thể hiện một loại đối tượng bản đồ. Mỗi lớp thông tin sử dụng một kiểu điểm, một kiểu đường, một kiểu chữ và một màu nhất định để hiển thị.

Các lớp thông tin được định vị trong cùng một hệ quy chiếu nên khi chồng xếp các lớp thông tin lên nhau, chúng ta được cơ sở dữ liệu không gian có hình ảnh giống như một tờ bản đồ hoàn chỉnh.

Việc phân lớp thông tin bản đồ địa chính phải đảm bảo các nguyên tắc sau :

- Phân lớp thông tin dựa trên cơ sở phân loại đối tượng bản đồ.
- Các đối tượng trong một lớp thông tin thuộc một loại đối tượng hình học như điểm, đường hoặc vùng.
- Yếu tố cơ bản của thông tin bản đồ là *loại đối tượng (object)*. Các đối tượng có cùng một số đặc tính được gộp lại thành *lớp đối tượng (Object class)*. Các lớp đối tượng được gộp lại thành *nhóm đối tượng (Category)*.
- Các loại đối tượng, các lớp và các nhóm đối tượng được gán *mã duy nhất*. Đảm bảo đánh số theo thứ tự liên tục đối với các loại trong lớp, các lớp trong nhóm.
- Các loại đối tượng, các lớp đối tượng, các nhóm đối tượng được đặt tên theo kiểu viết tắt sao cho dễ dàng nhận biết loại thông tin.

Trong cơ sở dữ liệu không gian bản đồ địa chính có 10 nhóm đối tượng :

1. Điểm không chế tác địa gồm 2 lớp là không chế nhà nước và không chế đo vẽ với 7 loại đối tượng.
2. Thửa đất gồm 1 lớp với 4 loại đối tượng như : đường ranh giới thửa đất; điểm ghi nhận thửa gồm số hiệu thửa, loại đất, diện tích; ghi chú đồ rộng; ghi chú thửa.
3. Nhà gồm 1 lớp với 3 loại đối tượng.
4. Điểm quan trọng có tính chất kinh tế, văn hoá, xã hội gồm 3 loại đối tượng.
5. Đường giao thông gồm 2 lớp là giao thông đường sắt, giao thông đường bộ với 7 loại đối tượng.
6. Thủy hệ gồm 2 lớp đối tượng với 9 loại đối tượng.
7. Địa giới gồm 4 lớp là biên giới quốc gia, địa giới tỉnh, địa giới huyện và địa giới xã với 15 loại đối tượng.
8. Quy hoạch gồm 1 lớp với 2 loại đối tượng.
9. Phân vùng đặc biệt gồm 1 lớp với 3 loại đối tượng.
10. Cơ sở hạ tầng gồm 1 lớp với 4 loại đối tượng.

10.4.4. Yêu cầu đối với công tác biên tập bản đồ số địa chính.

Nội dung bản đồ số địa chính hoàn toàn tương tự như bản đồ giấy nên các ký hiệu bản đồ được số hoá tương ứng với các tỷ lệ để thể hiện hình ảnh bản đồ trên màn hình và in ra giấy khi cần thiết.

Các đối tượng độc lập cần thể hiện bằng các đối tượng dạng *Cell* được thiết kế trước và lưu trữ trong thư viện ký hiệu.

Các đối tượng dạng đường dùng *Line String* để vẽ. Điểm đầu đến điểm cuối của một đối tượng phải là đường liên tục, không đứt đoạn. Phải tạo điểm

nút tại những chỗ giao cắt của các đối tượng cùng loại.

- Đối tượng dạng vùng phải là các vùng đóng kín, kiểu đối tượng dạng *Shape* hoặc *Complex Shape* để có thể vẽ nét trù hoặc tô màu (*Pattern, fill color*). Các thửa đất được thể hiện thành đối tượng kiểu vùng đóng kín, có gán nhãn thửa để liên kết với thông tin thuộc tính.
- Bản đồ số địa chính được biên tập theo mảnh bản đồ nhưng phải đảm bảo nối tiếp dữ liệu cho toàn khu vực, đảm bảo trình bày trung và ngoài khung đúng như yêu cầu chung để có thể in bản đồ ra giấy.
- Khung trong và lưới tọa độ vuông góc của bản đồ số địa chính phải được xây dựng bằng chương trình chuyên dụng cho việc lập lưới chiếu bản đồ, không dùng các công cụ vẽ của phần mềm đồ họa để trực tiếp vẽ khung, lưới ô vuông trên mảnh hình.
- Sông, kênh, mương 1 nét cần thể hiện dạng đường liên tục, mỗi đoạn rẽ nhánh cần phải nối thành nút, các đường biểu diễn sông 1 nét phải nối với sông 2 nét tại các điểm nút.

10-5 KHÁI QUÁT CÔNG NGHỆ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ SỐ ĐỊA CHÍNH.

1. *Khái quát.*

Bản đồ địa chính dạng số là loại bản đồ được thành lập có sự trợ giúp của máy tính. Việc thành lập bản đồ số địa chính phải trải qua các công đoạn chủ yếu sau đây:

- Thu thập và số hoá dữ liệu
- Xử lý dữ liệu
- Biểu thị dữ liệu
- Lưu trữ.

Ta có thể tóm tắt quy trình thành lập bản đồ bản đồ số địa chính qua sơ đồ hình 10.7.

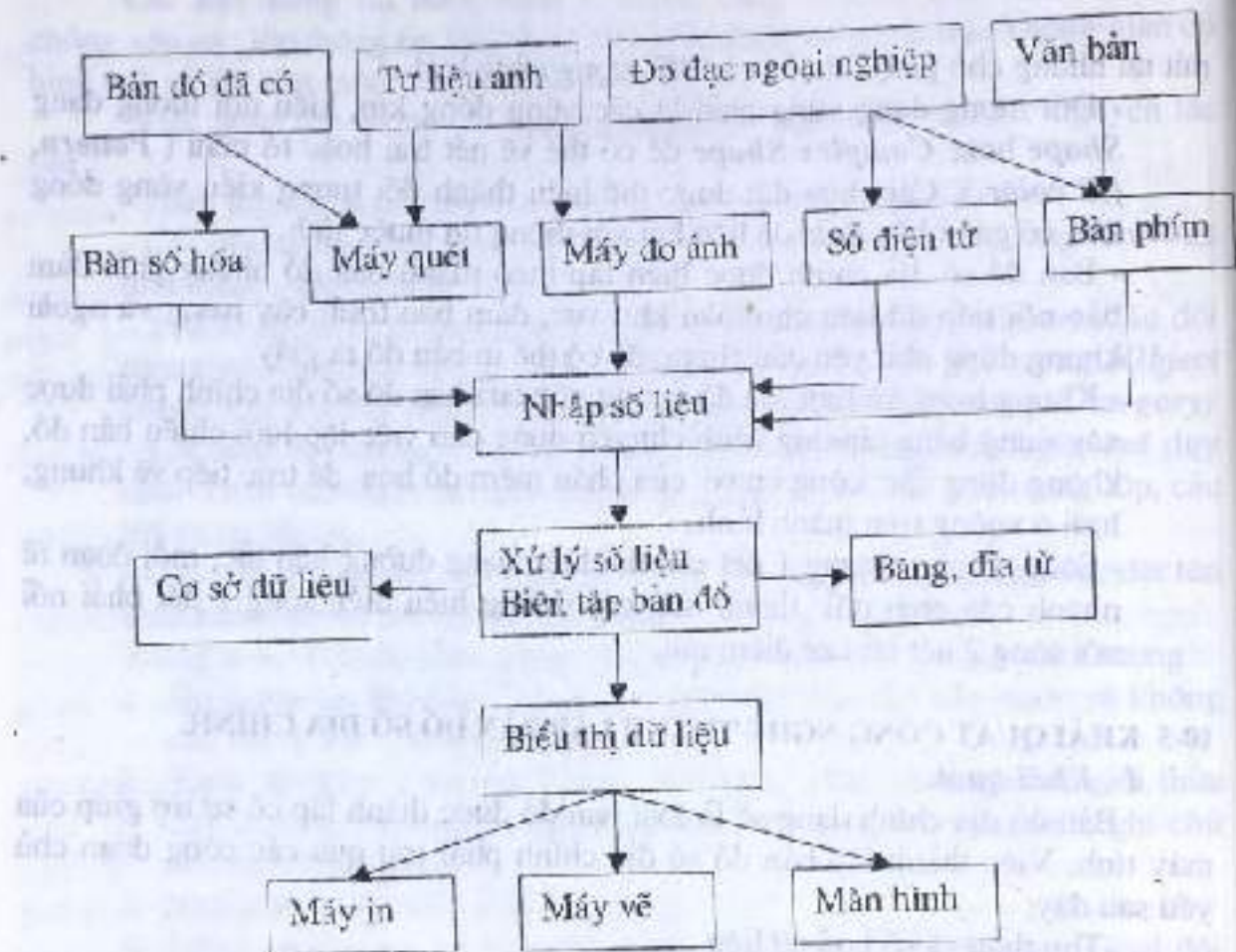
2. *Thu thập và số hoá dữ liệu.*

Thu thập dữ liệu là bước quan trọng trong quy trình thành lập bản đồ địa chính số. Dữ liệu không gian được thu thập từ 3 nguồn cơ bản là: bản đồ giấy đã có, tư liệu ảnh hàng không và kết quả đo trực tiếp ở thực địa. Mỗi nguồn tư liệu này cần có một quy trình và thiết bị riêng để thu thập và số hoá.

a. *Nhập dữ liệu đo thực địa.*

Số liệu đo thực địa được ghi lại dưới dạng số đo hoặc số đo điện tử. Số liệu ghi trên sổ sách được đưa vào máy tính qua bàn phím, tạo ra File dữ liệu có khuôn dạng phù hợp với khuôn dạng dữ liệu của phần mềm xử lý.

Trong các máy đo đạc điện tử hiện nay có kèm theo bộ ghi tự động hoặc số đo điện tử. Nhờ có phần mềm phụ trợ, các dữ liệu về vị trí không gian của đối tượng có gán mã nhân dạng, phân loại và chỉ thị nối với điểm lân cận. Nhờ mã điểm, sau khi đo đạc số liệu được trù sang máy tính thì hình ảnh đối tượng bản đồ đã thể hiện tương đối đầy đủ trên màn hình, chỉ cần bổ sung một số kết quả đo phụ trợ và xử lý bản vẽ là có bản đồ dạng số.



Hình 10.7

b. Nhập dữ liệu dạng bản đồ và ảnh.

Không gian địa lý được thể hiện trên mặt giấy dưới dạng bản đồ hoặc chụp thành phim ảnh như ảnh hàng không, ảnh vũ trụ. Hai loại dữ liệu này được số hoá để tạo ra CSDL bản đồ số - dữ liệu dạng Vector theo hai phương pháp cơ bản:

- + Số hoá trực tiếp bản đồ giấy bằng nhờ bản số hoá hoặc máy đo diện tích.
- + Quét bản đồ giấy bằng máy quét (Scanner) để có bản đồ dạng dữ liệu Raster, sau đó sử dụng phần mềm chuyên dụng để vector hoá bản đồ.

Các tư liệu ảnh hàng không chụp bằng máy chụp ảnh quang học được quét bằng máy quét để có ảnh dạng Raster. Sau khi xử lý ảnh sẽ có bản đồ ảnh trực giao dạng Raster và tiến hành Vector hoá để có bản đồ đường nét với dữ liệu dạng Vector.

c- Nhập dữ liệu dạng văn bản.

Các thông tin thuộc tính của đối tượng bản đồ, các nhãn, địa danh, các ghi chú thuyết minh v.v. có thể được thu thập dưới dạng văn bản. Các dữ liệu này được đưa vào máy tính bằng bàn phím hoặc qua các Menu màn hình.

Ví dụ: Loại đất, số hiệu thửa đất, diện tích thửa,... là dạng văn bản được đặt ở vùng giữa các thửa đất.

3. Xử lý dữ liệu.

Xử lý dữ liệu là việc gia công các dữ liệu nhận được. Trước hết cần sửa chữa các lỗi, sau đó làm thay đổi cấu trúc bên trong của chúng, tạo ra cấu trúc mới phù hợp với yêu cầu tạo ra sản phẩm bản đồ, hiện lên màn hình hoặc in ra giấy. Việc xử lý số liệu được thực hiện thông qua các phần mềm chuyên dụng.

4. Biểu thị dữ liệu.

Biểu thị dữ liệu bản đồ số là quá trình sử dụng kỹ thuật đồ họa máy tính để biểu thị bản đồ số dưới dạng hình ảnh trên màn hình hoặc thông qua các máy vẽ, máy in để in ra dạng bản đồ truyền thống. Phương tiện để biểu thị dữ liệu là các ký hiệu bản đồ đã được số hoá. Khi cần in ra giấy thì kích thước các ký hiệu phải phù hợp với tỷ lệ bản đồ. Màn hình máy tính là thiết bị biểu thị hình ảnh có nhiều kích thước và độ phân giải khác nhau. Tốc độ hiển thị và xóa các đối tượng trên màn hình rất cao nên nó dễ dàng đáp ứng mọi yêu cầu chỉnh sửa và biên tập bản đồ.

5. Lưu trữ dữ liệu.

Các dữ liệu bản đồ số sau khi được thu thập, xử lý và biên tập cần được lưu trữ an toàn đảm bảo sử dụng lâu dài. Các dữ liệu được ghi trên các phương tiện thích hợp như: ổ đĩa cứng, đĩa mềm, đĩa CD hoặc băng từ.

6. Các phương pháp thành lập bản đồ số địa chính.

Nghiên cứu về các phương pháp thành lập bản đồ ở chương 4 và 6 ta thấy có 3 phương pháp cơ bản để thành lập bản đồ là: *đo vẽ trực tiếp ở thực địa*, *đo ảnh hàng không và biên vẽ từ các tư liệu bản đồ khác*. Bằng các thiết bị và quy trình thích hợp chúng ta có thể tạo ra bản đồ số địa chính từ các dữ liệu thu thập được qua 3 phương pháp trên.

Thành lập bản đồ số địa chính theo phương pháp đo trực tiếp ở thực địa cần giải quyết hai khâu cơ bản là tự động hoá các khâu đo đạc thu nhận số liệu ở thực địa và ứng dụng các phần mềm chuyên dụng để xử lý số liệu, biên tập bản đồ trên máy tính.

Để nâng cao chất lượng đo đạc, nhiều hãng sản xuất máy đo đạc đã nghiên cứu và chế tạo các máy toàn đạc điện tử (Total Station) và các thiết bị ghi tự động như sổ đo điện tử, card nhớ (Electronic Fieldbook, Card).

Máy toàn đạc điện tử là loại máy đo đạc kết hợp giữa một máy kinh vĩ điện tử và một máy đo dài điện quang, được điều hành bởi một phần mềm chuyên dụng. Các kết quả đo trực tiếp như góc hướng, góc đứng, khoảng cách nghiêng, được xử lý để tính toán ra các yếu tố như khoảng cách nằm ngang, độ chênh cao, tọa độ, độ cao của các điểm,...

Các máy toàn đạc điện tử đều có bộ nhớ đảm bảo ghi nhận các số liệu gốc và các kết quả đo đạc. Có máy ghi được hàng nghìn kết quả đo. Khi bộ nhớ của