

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**CỤC ĐO ĐẠC VÀ BẢN ĐỒ NHÀ NƯỚC**

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**QUY PHẠM**

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH TỶ LỆ**

**1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10.000 và 1/25.000**

**(Phần trong nhà)**

**96 TCN 42-90**

## TIÊU CHUẨN NGÀNH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	QUY PHẠM	TCN ....90
Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước	thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10.000 và 1/25.000 (phần trong nhà)	Có hiệu lực từ ngày 01 tháng 4 năm 1991

Quy phạm thành lập bản đồ địa hình các tỉ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10.000 và 1/25.000 (phần trong nhà) này được ban hành để áp dụng chung trong cả nước cho tất cả các bộ, các ngành, các cơ sở làm công tác đo vẽ bản đồ địa hình tỉ lệ 1/500 - 1/25.000.

Trong quy phạm trình bày các quy định chung cho công tác thành lập bản đồ địa hình ở trong nhà và các quy định kỹ thuật để thực hiện các phần công việc trong quá trình thành lập bản đồ.

Trong Quy phạm thành lập bản đồ địa hình (phần trong nhà) không lặp lại các quy định về các phần công việc ở ngoài trời có liên quan đã được đề cập chi tiết trong các Quy phạm thành lập bản đồ địa hình các tỉ lệ tương ứng.

Khi thành lập bản đồ chuyên ngành, ngoài Quy phạm này phải tuân theo các Quy định kỹ thuật bổ xung.

## 1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Trong quá trình thành lập bản đồ địa hình các tỉ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10.000 và 1/25.000 (viết tắt là 1/500 - 1/25.000) (phần trong nhà) phải tiến hành tập hợp các công việc ở trong nhà. Phần công việc ở trong nhà (hay công việc nội nghiệp) nhằm thực hiện một phần cơ bản của qui trình công nghệ sản xuất bản đồ địa hình. Vì vậy công nghệ sản xuất, các chỉ tiêu, quy định kỹ thuật, các sai số đề ra trong Quy phạm này đều xuất phát từ công nghệ sản xuất, các chỉ tiêu, quy định kỹ thuật, các sai số đã được quy định trong "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỉ lệ 1/10.000 - 1/25.000" (phần ngoài trời) Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước - Hà nội 1977 và trong 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỉ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000" Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước - Hà nội 1990.

1.2. Toàn bộ các yếu tố nội dung bản đồ, khung bản đồ, các ghi chú ngoài khung (trừ phần giải thích ký hiệu và thước đo độ dốc) phải biểu thị trên bản đồ gốc bằng các ký hiệu tương ứng trong 96TCN31-91 "Ký hiệu bản đồ địa hình tỉ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, và 1/10.000" và 96TCN31-91 "Ký hiệu bản đồ địa hình tỉ lệ 1/25.000, 1/50.000 và 1/100.000" Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước - Hà nội 1991.

Phần giải thích ký hiệu và thước đo độ dốc trình bày ngoài khung bản đồ cho phép không vẽ trên bản đồ gốc, nhưng phải có trên bản đồ xuất bản (bản đồ sử dụng).

1.3. Trước khi bắt đầu thực hiện các công việc ở trong nhà, phải căn cứ vào phương án kỹ thuật và các văn bản pháp quy khác để lập thiết kế kỹ thuật và vạch kế hoạch thực hiện trên cơ sở các tính toán, về kỹ thuật và kinh tế phù hợp với trang thiết bị kỹ thuật sử dụng.

1.4. Sai số trung bình của vị trí địa vật biểu thị trên bản đồ gốc so với vị trí của điểm khống chế đo vẽ gần nhất (điểm khống chế mặt phẳng) không được vượt quá quy định dưới đây (tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập):

0,50 mm khi thành lập bản đồ ở vùng đồng bằng và vùng đồi.

0,70 mm khi thành lập bản đồ ở vùng núi và núi cao.

Khi thành lập bản đồ ở vùng đã xây dựng cơ bản, xây dựng theo quy hoạch và xây dựng nhà nhiều tầng sai số trung bình của vị trí tương

quan giữa các địa vật quan trọng (như các công trình chính, các tòa nhà, v.v...) không được vượt quá 0,40 mm.

1.5. Sai số trung bình về độ cao của đường bình độ, độ cao của điểm đặc trưng địa hình và điểm ghi chú độ cao biểu thị trên bản đồ gốc so với độ cao của điểm khống chế đo vẽ gần nhất (điểm khống chế độ cao) không được vượt quá quy định nêu ở bảng 1 (lấy khoảng cao đều của đường bình độ cơ bản làm đơn vị).

Bảng 1

Khoảng cao đều (m)	Sai số trung bình về độ cao đường bình độ (khoảng cao đều)					
	1/500	1/1000	1/2000	1/5000	1/10000	1/25000
0,25	1/4	1/4	-	-	-	-
0,50	1/4	1/4	1/4	1/3	-	-
1,00	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	-
2,50	-	-	-	1/3	1/3	1/3
5,00	-	-	-	-	1/2	1/2
10,00	-	-	-	-	-	1/2

Tổng trường hợp đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/500, 1/1000 ở vùng có độ dốc trên 10°, đo vẽ bản đồ tỷ lệ từ 1/2000 đến 1/25.000 ở vùng có độ dốc trên 15° thì số đường bình độ phải phù hợp với hiệu độ cao xác định tại các chỗ thay đổi độ dốc và phải phù hợp với độ cao của các điểm đặc trưng địa hình.

Đối với các khu vực ẩn khuất, đầm lầy, bãi lầy, bãi cát không ổn định, v.v... các sai số nói trên được tăng lên 1,5 lần.

1.8. Sai số giới hạn của vị trí địa vật, của độ cao đường bình độ, độ cao điểm ghi chú độ cao, độ cao điểm đặc trưng địa hình quy định là hai lần sai số trung bình nêu ở 1.4 và 1.5.

Khi kiểm tra, sai số lớn nhất không vượt quá sai số giới hạn. Số lượng sai số có giá trị bằng sai số giới hạn không được vượt quá 10% tổng số các trường hợp kiểm tra. Các sai số trong mọi trường hợp không được mang tính hệ thống.

1.7. Sai số trung bình vị trí của điểm tăng dày so với vị trí của điểm khống chế đo vẽ ngoại nghiệp gần nhất không được vượt quá các quy định sau:

Về mặt phẳng (tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập):

0,35 mm đối với vùng đồng bằng và vùng đồi;

0,50 mm đối với vùng núi và núi cao.

Về độ cao : các giá trị nêu ở bảng 2 (lấy khoảng cao đều của đường bình độ cơ bản làm đơn vị).

Bảng 2

Khoảng cao đều (m)	Sai số trung bình về độ cao của điểm tăng dày					
	1/500	1/1000	1/2000	1/5000	1/10000	1/25000
0,5	1/5	1/5	-	-	-	-
1,0	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	-
2,5	-	-	-	-	1/4	1/4
5,0	-	-	-	-	1/3	1/3
10,0	-	-	-	-	-	1/3

Sai số giới hạn của điểm tăng dày quy định là hai lần sai số trung bình nói trên. Khi kiểm tra, sai số lớn nhất về vị trí của điểm tăng dày không được vượt quá sai số giới hạn và số lượng sai số có giá trị bằng sai số giới hạn không được vượt quá :

Về mặt phẳng : 5% tổng số các trường hợp ;

Về độ cao : 5% tổng số các trường hợp ở vùng quang đãng ;

: 10% tổng số các trường hợp ở vùng ẩn khuất, đầm lầy, bãi cát không ổn định, ...

Trong mọi trường hợp, các sai số nêu trên không được mang tính hệ thống.

1.8. Ngoài các điểm đặc trưng địa hình, trên bản đồ phải có các điểm ghi chú độ cao.

Số lượng điểm đặc trưng địa hình và điểm ghi chú độ cao trên 1 dm<sup>2</sup> bản đồ không ít hơn 10 điểm khi đo vẽ ở vùng núi, núi cao và 15 điểm khi đo vẽ ở vùng đồng bằng, vùng đồi.

Trong các trường hợp đặc biệt như khi đo vẽ ở các vùng dân cư dày đặc, vùng có địa hình biến đổi đều và có quy luật v.v... thì số lượng điểm nêu trên được giảm bớt nhưng cũng không ít hơn 8 điểm khi đo vẽ ở vùng núi, núi cao và 10 điểm khi đo vẽ ở vùng đồng bằng, vùng đồi. Quy định này phải được nêu rõ trong thiết kế kỹ thuật của khu đo.

Trong trường hợp đo vẽ bản đồ ở vùng bằng phẳng không thể thể hiện địa hình bằng đường bình độ được thì số lượng điểm đặc trưng địa hình và điểm ghi chú độ cao không được ít hơn 30 điểm trên 1 dm<sup>2</sup> bản đồ.

1.9. Đối với bản đồ thành lập có tính chất tạm thời thì trong thiết kế kỹ thuật phải đề ra quy trình công nghệ chi tiết và các yêu cầu cụ thể về độ chính xác cần đạt được.

Nếu trong quá trình thành lập bản đồ, các yêu cầu, quy định ở mục 1.4, 1.5, 1.6 1.7, 1.8 không đảm bảo được thì bản đồ làm ra cũng chỉ là tạm thời.

Trên bản đồ tạm thời đã đo vẽ xong phải ghi rõ độ chính xác thực tế đã đạt được và những ghi chú, thuyết minh cần thiết khác để thuận tiện cho người sử dụng.

1.10. Tất cả các máy và thiết bị kỹ thuật phải được sử dụng đúng tính năng kỹ thuật, phải kiểm nghiệm chặt chẽ, đầy đủ trước khi sử dụng và phải được bảo quản đúng nội quy quy định cho từng thiết bị. Số liệu kiểm nghiệm máy, thiết bị kỹ thuật là một trong các tài liệu gốc của bản đồ.

Các thiết bị kỹ thuật cơ bản như máy đo vẽ ảnh lập thể, máy nắn ảnh, máy in, phóng ảnh phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật nêu ở phụ lục 1.

Việc kiểm tra cơ bản xem máy có đáp ứng được các yêu cầu nêu ở phụ lục 1 hay không phải được tiến hành trước khi đưa máy mới vào sử dụng, sau một thời gian ngừng sản xuất từ 3 tháng trở lên và định kỳ kiểm tra ít nhất là 6 tháng 1 lần.

Việc kiểm tra, hiệu chỉnh vận hành máy phải làm thường xuyên trước khi bắt đầu một công việc mới, sau một thời gian ngừng làm việc hoặc khi thấy máy có biến động.

1.11. Khả năng nhìn lập thể của người đo vẽ phải được kiểm tra định kỳ 3 năm một lần. Việc kiểm tra khả năng nhìn lập thể còn phải được tiến hành trước và sau khi kết thúc khóa học (đào tạo)(phụ lục 2).

1.12. Trong quá trình thành lập bản đồ phải đặc biệt chú ý khi đo vẽ ở vùng biên tiếp với bản đồ đã đo vẽ nhưng khác đợt hoặc đã xuất bản. Ở biên tự do và biên tiếp với bản đồ đã xuất bản hoặc biên tiếp với bản đồ đã đo vẽ nhưng khác đợt phải bố trí thêm ít nhất là một điểm tăng dày vào giữa hai điểm định hướng tuyệt đối chuẩn của mô hình.

1.13. Công tác kiểm tra, nghiệm thu phải được tiến hành thường xuyên, chặt chẽ và kịp thời cho mỗi công đoạn sản xuất. Chỉ cho phép tiến hành sản xuất công đoạn tiếp theo khi đã kiểm tra và nghiệm thu xong thành quả của công đoạn trước đó.

Trên bản đồ gốc phải có xác nhận của đơn vị sản xuất.

1.14. Mỗi mảnh bản đồ đã có một lý lịch bản đồ kèm theo, khi kết thúc mỗi công đoạn sản xuất và sau khi kết thúc toàn bộ công việc phải điền viết đầy đủ vào các mục quy định trong quyển lý lịch bản đồ.

## 2. CÔNG TÁC BIÊN TẬP

### 2.1. Mục đích và yêu cầu của công tác biên tập.

2.1.1. Mục đích của công tác biên tập trong thành lập bản đồ địa hình là đảm bảo sự thống nhất của nội dung bản đồ, biểu thị đúng, chính xác và đầy đủ rõ ràng địa vật và địa hình bằng các ký hiệu đã quy định trong 96TCN31-91 "Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000 và 1/10.000" Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước - Hà nội 1991, đảm bảo tính nhất quán của các yếu tố nội dung (địa vật cũng như địa hình) cùng loại trên các tờ bản đồ khác nhau trong khu vực đo vẽ. Công tác biên tập phải được tiến hành trong tất cả các giai đoạn thành lập bản đồ địa hình.

Công tác biên tập phải do các kỹ sư - biên tập viên thực hiện.

2.1.2. Công tác biên tập đối với phần công việc ở trong nhà bao gồm :

a) Công tác chuẩn bị : nghiên cứu khu vực đo vẽ theo báo cáo khảo sát, theo các tài liệu của các công đoạn ngoài trời và theo các tư liệu cơ sở nghĩa bản đồ, đánh giá chất lượng, giá trị sử dụng các tài liệu và đề xuất kiến nghị bổ sung (nếu thấy cần thiết).

b) Biên soạn kế hoạch biên tập dưới dạng các quy định kỹ thuật, các hướng dẫn kỹ thuật và trình tự thực hiện gồm :

+ Hướng dẫn điều vẽ trong nhà. Phần công việc này làm đồng thời với soạn thảo hướng dẫn điều vẽ ngoài trời ;

+ Hướng dẫn đo vẽ chi tiết địa hình, địa vật, tổng hợp địa hình trên máy toàn năng chính xác. Các quy định chi tiết cho người sản xuất trước khi bắt đầu và trong suốt quá trình làm việc.

+ Hướng dẫn tiếp biên, hoàn thiện bản vẽ, vẽ mục và thanh vẽ bản đồ gốc.



c) Chỉ đạo (hoặc trực tiếp) thực hiện phổ biến, giải thích các văn bản kỹ thuật cho các cán bộ và nhân viên trực tiếp sản xuất.

2.1.3. Biên tập viên có trách nhiệm phổ biến, giải thích các văn bản kỹ thuật, theo dõi thực hiện, kiểm tra, nghiệm thu và báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ của đơn vị hay cá nhân do mình phụ trách.

2.1.4. Trong quá trình chỉ đạo và theo dõi thực hiện nhiệm vụ, biên tập viên phải chỉ rõ cho người sản xuất phương pháp điều vẽ trên ảnh, trên bình đồ ảnh; phải chỉ rõ cách tổng hợp, lấy bộ đúng đắn các yếu tố nội dung bản đồ. Biên tập viên phải giải quyết những vấn đề vận dụng ký hiệu thích hợp để biểu thị các yếu tố nội dung cùng nhóm, cùng chủng loại. Đặc biệt phải chú ý xem xét người sản xuất biểu thị cùng một yếu tố nội dung có giống nhau trên cùng một tờ bản đồ và trên cả khu đo hay không.

## 2.2. Nội dung của kế hoạch biên tập.

2.2.1. Sau khi đã nghiên cứu kỹ các tư liệu và các tài liệu có liên quan đến các phần công việc ở trong nhà, các biên tập viên phải tiến hành biên soạn kế hoạch biên tập. Kế hoạch biên tập là văn bản kỹ thuật pháp quy hướng dẫn người sản xuất trong tất cả các khâu công việc và được coi là một phần cơ bản của thiết kế kỹ thuật. Kế hoạch biên tập phải được thông qua và duyệt đồng thời với thiết kế kỹ thuật.

2.2.2. Nội dung của bản kế hoạch biên tập bao gồm: phần mở đầu, phần chính và phần phụ lục.

a) Phần mở đầu: Giới thiệu khái quát tình hình và các nét đặc trưng của khu vực đo vẽ.

b) Phần chính: Phân tích và đánh giá các tài liệu, tư liệu của các công đoạn ngoài trời, các bản đồ đã có, các thông tin khác có ý nghĩa sử dụng trong lĩnh vực bản đồ. Đề xuất mức độ khai thác và sử dụng các tư liệu và tài liệu đã có.

Tùy theo tính chất kỹ thuật của công việc cần giải quyết phải đề ra những quy định kỹ thuật cụ thể về các vấn đề:

+ Điều vẽ: Phải nêu được tỷ lệ ảnh phóng để điều vẽ, phương pháp điều vẽ, nêu quy định chung và quy định riêng trong việc tổng hợp, lấy bộ và vận dụng ký hiệu để thể hiện các yếu tố địa vật, địa hình cho phù hợp với tình hình cụ thể của khu vực đo vẽ.

Quy định sử dụng hệ thống ký hiệu trong điều vẽ (loại nào chính thức, loại nào đơn giản). Quy định tu chỉnh và kiểm tra thành quả điều vẽ.

+ Đo vẽ chi tiết địa vật, địa hình: Quy định phương pháp chuyển vẽ các yếu tố đã đo vẽ bù trên ảnh điều vẽ, phương pháp đo vẽ địa vật, địa

hình, các hạn sai do vẽ. Đề xuất các quy định chung và quy định riêng trong việc tổng hợp, lấy bộ và vận dụng ký hiệu để thể hiện các yếu tố địa hình và địa vật cho phù hợp với thực tế của khu đo. Quy định thêm về cách thể hiện các yếu tố địa hình, địa vật mà trong Quy phạm và Ký hiệu chưa đề cập tới (nếu có).

Quy định kiểm tra, tiếp biên trước khi xuống máy và quy định tu chỉnh bản gốc trước khi vẽ mực hay thanh vẽ.

+ Vẽ mực bản đồ gốc, thanh vẽ bản đồ gốc: Quy định sử dụng các màu mực, các tài liệu trong quá trình vẽ mực hay khắc vẽ. Quy định nét vẽ, nét khác. Quy định loại ký hiệu nào vẽ trực tiếp, loại ký hiệu nào cắt dán theo mẫu. Quy định tiếp biên và sao biên. Quy định kiểm tra, nghiệm thu thành quả.

c) Phần phụ lục: Các sơ đồ, các mẫu điều vẽ, các mẫu biểu thị nội dung bản đồ, mẫu biểu thị dáng đất và các thuyết minh khác thường để ở phần phụ lục để tra cứu và tiện trong sử dụng.

2.2.3. Nội dung của kế hoạch biên tập trong thành lập bản đồ bằng phương pháp biên vẽ, liên biên cũng tương tự như trên nhưng chỉ khác là không có hướng dẫn đo vẽ, điều vẽ, mà chỉ có hướng dẫn tổng hợp và phải thể hiện được tất cả các khâu công việc của phương pháp này (xem phần 9). Kế hoạch biên tập phải viết cụ thể cho từng mảnh bản đồ hoặc cho một số mảnh có đặc điểm địa hình, địa vật tương tự nhau.

Trong thành lập bản đồ bằng phương pháp biên vẽ, liên biên kế hoạch biên tập chung cho cả khu vực lớn chỉ có tính chất định hướng chung cho các biên tập viên. Trên cơ sở kế hoạch biên tập chung, biên tập viên phải xây dựng kế hoạch biên tập cho từng mảnh hoặc cho một số mảnh có đặc điểm địa hình địa vật giống nhau.

2.2.4. Bản đồ mới thành lập bằng phương pháp biên vẽ và liên biên phải thống nhất về mặt nội dung với các bản đồ đã xuất bản hoặc đã đo vẽ và phải được bổ sung những thay đổi mới nhất về địa vật cũng như địa hình ở ngoài thực địa.

## 3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

### 3.1. Yêu cầu và nội dung của công tác chuẩn bị.

3.1.1. Công tác chuẩn bị là công đoạn không thể thiếu được trong quá trình thành lập bản đồ địa hình. Trong phần công tác chuẩn bị phải nghiên cứu đầy đủ các yêu cầu nhiệm vụ: đánh giá và xác định các thông số kỹ thuật, các hạn sai và các số liệu cần thiết khác, đồng thời phải chuẩn bị đầy đủ các tư liệu, kiểm nghiệm các trang thiết bị kỹ thuật

phục vụ cho mọi công việc tiếp theo. Chất lượng của công tác chuẩn bị sẽ quyết định chất lượng của cả quá trình thành lập bản đồ địa hình.

3.1.2. Công tác chuẩn bị bao gồm các nội dung cơ bản sau :

a) Xem xét, nghiên cứu các tài liệu bản đồ và các tài liệu thống kê ; khảo sát các tài liệu ảnh chụp hàng không, các tài liệu đo nối không chế và điều vẽ ảnh, do vẽ bù ngoại nghiệp, phân tích, đánh giá và phân loại tài liệu sử dụng.

b) Lập thiết kế kỹ thuật.

c) Chuẩn bị các tư liệu, thiết bị kỹ thuật cần thiết cho các quá trình sản xuất tiếp theo.

3.1.3. Trong công tác chuẩn bị còn phải bao gồm những công việc sau :

a) Chuẩn bị phim dương, phim kính, phim âm, ảnh tiếp xúc, phim kính thu nhỏ (xem phần 11).

b) Bồi bản kẽm để làm bình đồ hoặc làm bản gốc triển điểm, bản gốc đo vẽ, bồi giấy ảnh lên đế cứng (xem phụ lục 3). Bản kẽm đã bồi sau khi hong khô phải để ở môi trường sử dụng nó ít nhất hai ngày mới được sử dụng chính thức.

c) Triển lưới kilômét, điểm góc khung bản đồ, điểm khống chế đo vẽ ảnh (hoặc điểm nấn).

d) Xác định sai số biến dạng hệ thống của phim hàng không để cài chỉnh tiêu cự của máy chụp ảnh (xem phụ lục 5).

e) Xử lý số liệu đo chênh cao khí áp và đo độ cao bằng phương pháp vô tuyến, xử lý số liệu đo tọa độ tâm chụp ảnh bằng phương pháp trắc địa vô tuyến, v.v...

3.1.4. Phải triển lên bản gốc tất cả các điểm lưới kilômét, điểm góc khung bản đồ, các điểm trắc địa Nhà nước, điểm khống chế đo vẽ và điểm kiểm tra. Điểm của lưới kilômét triển lên bản gốc phải bao trùm các điểm khống chế và các điểm góc khung bản đồ. Điểm của lưới kilômét triển lên bản gốc cách mép bồi không được nhỏ hơn 2 mm.

Sai số triển điểm không được vượt quá  $\pm 0,10$  mm.

Sau khi triển điểm phải kiểm tra bằng cách so sánh các độ dài của cạnh, đường chéo bản đồ, khoảng cách từ điểm khống chế Nhà nước đến các góc khung (hoặc khoảng cách giữa các điểm khống chế) với độ dài lý thuyết về cạnh, đường chéo bản đồ, khoảng cách từ điểm khống chế đến các góc khung bản đồ tương ứng. Độ sai lệch cho phép khi so sánh các khoảng cách nói trên không được vượt quá  $\pm 0,10$  mm đối với cạnh khung bản đồ và không quá 0,15 mm đối với đường chéo bản đồ và các khoảng cách khác.

Trong trường hợp không sử dụng bản gốc đế kẽm (đế cứng khác) mà sử dụng giấy croki, bản nhựa mờ hay các vật liệu khác thì sai số triển điểm phải bảo đảm  $\pm 0,10$  mm. Còn độ sai lệch về độ dài của cạnh, đường chéo bản đồ, khoảng cách từ điểm khống chế đến góc khung bản đồ cho phép tới  $\pm 0,20$  mm.

Trên bản gốc triển điểm, điểm của lưới kilômét đánh dấu bằng vòng tròn màu đỏ, đường kính 2 mm, điểm trắc địa Nhà nước (tam giác, đường chuyền) điểm của lưới trắc địa cơ sở (giải tích, đường chuyền cấp 1,2), điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, điểm trạm đo (nếu có) điểm tầng dày và các điểm tương đương khác đánh dấu bằng vòng tròn màu lơ đường kính 1 mm. Bên ngoài vòng tròn điểm tam giác, đường chuyền Nhà nước vẽ tam giác đều cạnh 7 mm, điểm của lưới giải tích vẽ hình vuông, cạnh 7 mm. Điểm góc khung bản đồ tu chỉnh như điểm giải tích.

Tên điểm và tu chỉnh ngoài vòng tròn đều viết, kẻ bằng chì đen.

Trong tất cả các trường hợp nêu trên, tâm lỗ chính là tâm của vòng tròn, tam giác và hình vuông. Ghi chú tên điểm và độ cao tương ứng (nếu có). Chiều cao của chữ, số không quá 1,5 mm. Đầu nhọn của tam giác hướng lên phía Bắc, cạnh đáy của tam giác và một trong bốn cạnh hình vuông song song với khung Nam (hoặc Bắc) bản đồ.

Danh pháp bản đồ và các ghi chú ngoài khung khác đều thực hiện bằng nét chì, kích thước chữ lựa chọn cho phù hợp, mỹ quan nhưng chiều cao chữ, số cũng không được quá 5 mm.

3.1.5. Độ biến dạng của hình ảnh trên phim xác định bằng cách xây dựng mô hình trên máy toàn năng chính xác và đánh giá theo thị sai dọc (thị sai trên - dưới) còn lại ở các điểm trên mô hình.

Thị sai dọc còn lại không được vượt quá đại lượng tính theo công thức

$$q = 0,03 \frac{Z}{F} \text{ (mm)}$$

Trong đó : Z - Độ cao chụp ảnh tính theo tỷ lệ mô hình xây dựng (Z đo trên máy), mm.

F - Tiêu cự của máy đo vẽ, mm.

Ở vùng bằng phẳng cho phép đo thị sai dọc trên máy Stereocomparator hoặc các máy đo tọa độ lập thể ảnh tương đương khác để xác định độ biến dạng của hình ảnh địa vật trên phim.

Số chênh giữa kết quả đo và kết quả tính (thị sai dọc) của các điểm kiểm tra không được vượt quá  $\pm 0,03$  mm.

3.1.6. Nếu có số liệu của máy đo chênh cao khí áp, máy đo độ cao vô tuyến hay số liệu của hệ thống máy trắc địa vô tuyến thì phải xác định độ cao bay chụp ảnh hay tọa độ tâm chiếu hình theo các số liệu đó.

Phải căn cứ vào độ chính xác xác định độ cao chụp ảnh, tọa độ tâm chiếu hình để quyết định có sử dụng được các số liệu này trong tính toán tầng dày, cân bằng mô hình trên máy toàn năng chính xác hay không.

### 3.2. Hệ thống và đánh giá tư liệu.

3.2.1. Tất cả các tư liệu phục vụ cho các công đoạn sản xuất tiếp theo đều phải hệ thống theo trình tự phù hợp với quy trình công nghệ sản xuất sẽ áp dụng. Trong quá trình hệ thống tư liệu phải đánh giá khả năng sử dụng và mức độ đầy đủ, tin cậy của tư liệu.

3.2.2. Khi xem xét các tư liệu chụp ảnh hàng không phải chú ý:

a) Tư liệu bay chụp ảnh có đầy đủ trên toàn bộ phạm vi khu vực cần thành lập bản đồ hay không và các biên có kín hay không?

b) Chất lượng bay chụp ảnh và chất lượng phim ảnh có thỏa mãn các yêu cầu nêu trong "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000" và 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 - 1/5000" hiện hành không?

c) Kiểm tra chất lượng các tư liệu đo, ghi độ cao vô tuyến, tọa độ tâm chiếu hình.

3.2.3. Trường hợp thành lập bản đồ bằng phương pháp chụp ảnh mặt đất phải tiến hành kiểm tra, xem xét xem tư liệu chụp ảnh có đầy đủ không, chất lượng chụp ảnh có đảm bảo không (xem 3.2.2). Độ chính xác, mức độ đầy đủ của các điểm định hướng, các điểm trạm chụp và chất lượng ảnh điều vẽ có đảm bảo không? Các sơ đồ hệ thống đáy chụp và những điểm hiệu chỉnh có đủ không?

3.2.4. Trường hợp thành lập bản đồ bằng phương pháp biên vẽ phải kiểm tra mức độ đầy đủ và độ tin cậy của các tư liệu bản đồ sẽ sử dụng và các tư liệu khác có liên quan.

3.2.5. Khi xem xét các tư liệu trắc địa ngoại nghiệp phải chú ý:

a) Mức độ đầy đủ của các tư liệu ngoại nghiệp chuyển giao cho nội nghiệp;

b) Mật độ điểm khống chế ảnh, điểm trạm đo, điểm đặc trưng địa hình và độ chính xác xác định chúng phải thỏa mãn các yêu cầu của Quy phạm hiện hành và của "Thiết kế kỹ thuật" của khu vực đo vẽ;

c) Chất lượng chọn, chích điểm khống chế ảnh, điểm trạm đo, các điểm đặc trưng địa hình khác, các sơ đồ ghi chú phải đầy đủ, rõ ràng và

phù hợp với quy trình công nghệ sẽ sử dụng và phải bảo đảm đoán đọc chính xác ở nội nghiệp;

d) Ảnh điều vẽ phải đầy đủ và chất lượng điều vẽ phải đảm bảo.

3.2.6. Khi xem xét các tư liệu chuyên ngành phải đánh giá, phân loại và quy định mức độ sử dụng của từng tư liệu cụ thể.

3.2.7. Sau khi đã xem xét, kiểm tra và đánh giá lại toàn bộ các tư liệu, tài liệu phải tiến hành hệ thống, sắp xếp lại cho phù hợp với quy trình công nghệ sản xuất sẽ áp dụng đồng thời lập báo cáo kỹ thuật về tình hình và khả năng sử dụng tư liệu và nêu các kiến nghị về việc sử dụng và bổ sung tư liệu để đảm bảo phục vụ cho các công đoạn tiếp theo.

### 3.3. Nội dung của thiết kế kỹ thuật.

Trong bản thiết kế kỹ thuật phải nêu rõ những mục sau:

1. Vị trí địa lý, phạm vi khu đo;

2. Đặc điểm địa hình, dân cư, giao thông, xây dựng...;

3. Tình hình tư liệu, phân tích, đánh giá và phân loại tư liệu. Trong đó nêu rõ số lượng và chất lượng tư liệu ảnh, tư liệu trắc địa (tọa độ, độ cao) ngoại nghiệp;

4. Mật độ và sự phân bố điểm trắc địa Nhà nước, điểm khống chế ảnh, điểm đo vẽ, v.v...;

5. Phương án kỹ thuật tầng dày, các loại máy, chương trình tính, hạn sai;

6. Phương án kỹ thuật đo vẽ bản đồ gốc, hạn sai;

7. Quy định về vận dụng ký hiệu, ký bỏ tổng hợp;

8. Quy định tiếp biên, các hạn sai tiếp biên;

9. Các phương án sử lý các trường hợp đặc biệt;

10. Hướng dẫn tu chỉnh bản chỉ, quy định sử dụng ký hiệu, mẫu khung, ghi chú ngoài khung, tờ mực bản đồ gốc;

11. Các sơ đồ kèm theo: sơ đồ tầng dày, sơ đồ thành lập bản đồ gốc.

Các điểm 1, 2, 3, 4 phải phù hợp với Thiết kế đã sử dụng trong công tác ở ngoại nghiệp.

Người lập thiết kế phải ký vào bản thiết kế và thiết kế phải được cấp có thẩm quyền duyệt mới có giá trị thực hiện.

### 3.4. Công tác chuẩn bị cho tầng dày điểm khống chế ảnh.

3.4.1. Phải căn cứ vào sơ đồ thiết kế lưới khống chế ảnh ngoại nghiệp để lập sơ đồ (sơ đồ khối, giải) tầng dày nội nghiệp phù hợp với phương án tầng dày điểm khống chế ảnh đã chọn.



Không cho phép tùy tiện thay đổi đồ hình đã thiết kế ở ngoại nghiệp. Việc thay đổi đồ hình phải được sự đồng ý của cơ quan quản lý cấp cao hơn ít nhất là 1 cấp.

3.4.2. Trên cơ sở sơ đồ lưới tầng dày và phụ thuộc vào công nghệ sản xuất bản đồ tiếp theo mà tiến hành in phim dương hay phim âm, trong trường hợp có lập bình đồ ảnh và sẽ đo vẽ phần địa vật trên bình đồ ảnh thì phải dùng phim âm để tăng dày.

Công tác sao bản và chất lượng bản sao (phim dương hoặc phim âm) theo quy định nêu ở phần 11 Quy phạm này.

3.4.3. Phải căn cứ vào phương pháp tăng dày và phương pháp thành lập bản đồ mà tiến hành chọn, chích, chuyển chích điểm tầng dày (xem 4.1).

Khi tỷ lệ ảnh nhỏ gấp 1,5 lần tỷ lệ bản đồ thành lập trở lên thì phải sử dụng máy chích, chuyển chích chuyên dụng.

3.4.4. Trên sơ đồ tầng dày điểm khống chế, điểm đo vẽ ảnh phải biểu thị :

- a) Đường ranh giới khu vực bay chụp ảnh ;
- b) Các đường bay chính thức sử dụng (kể cả đường bay khung), hướng của đường bay ;
- c) Phan ranh giới giữa các khối, đoạn, giải trong khối, ghi số thứ tự của tờ ảnh đầu, cuối của đoạn bay ;
- d) Các điểm trắc địa Nhà nước, các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, các điểm tầng dày. Các loại điểm này đều có tên điểm ;
- e) Các số liệu cơ bản của tư liệu ảnh chụp hàng không ;
- g) Mạng lưới thủy hệ chính, các điểm mực nước ;
- h) Thứ tự tính các đoạn trong khối ; các khối trong khu đo hay các đoạn trong khu đo.

3.5. Công tác chuẩn bị cho thành lập bình đồ ảnh, bình đồ trực ảnh.

3.5.1. Trên sơ đồ thành lập bản đồ gốc, phải ghi rõ các mảnh cần làm bình đồ ảnh, có chỉ dẫn số đại nấn và ý nghĩa của bình đồ ảnh (dùng để làm bình đồ ảnh gốc hay dùng để biểu thị địa vật) chỉ rõ các khu vực làm bản đồ gốc bằng phương pháp toàn năng. Dùng các ký hiệu riêng để ghi chú những vùng thành lập bản đồ gốc bằng các phương pháp khác hoặc kết hợp giữa các phương pháp. Ngoài ra trên sơ đồ còn phải ghi rõ các tư liệu bản đồ, tư liệu ảnh sẽ dùng trong quá trình tiến hành công việc.

3.5.2. Trước khi nấn ảnh phải thực hiện các công việc sau :

a) Chuẩn bị bản kèm gốc và triển điểm (xem 3.1)

b) Chuẩn bị phim cho nấn ảnh.

c) Xác định hệ số biến dạng của giấy ảnh và độ dày của tấm đệm.

3.5.3. Phim sử dụng cho nấn ảnh phải là phim âm. Trên phim phải có các điểm đã chích (xem 3.4) và phải chuyển chích các điểm nấn, điểm kiểm tra, điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, điểm trắc địa Nhà nước lên phim âm. Đường kính lỗ chích các loại điểm này phải đảm bảo sao cho khi nấn ảnh thì hình ảnh lỗ chích phải rõ ràng, sắc nét nhưng không được lớn hơn 0,3 mm trên bản nấn (hay trên bản điểm nấn).

Trong trường hợp nấn ảnh thu nhỏ tỷ lệ, đường kính lỗ chích phải tính sao cho hình ảnh của nó trên bản nấn cũng không lớn hơn giá trị nêu trên.

Phải khoanh vòng tròn có tâm là tâm lỗ chích, lực nét không lớn hơn 0,1 mm trên phim âm. Đường kính vòng tròn phải tính sao cho hình ảnh của vòng tròn trên ảnh nấn sau này có đường kính trong khoảng từ 15 đến 20 mm.

3.5.4. Phải căn cứ vào giấy ảnh và độ phân sai của giấy ảnh để lựa chọn các loại thuốc hiện, hãm ảnh cho hợp lý.

3.6. Công tác chuẩn bị cho đo vẽ bản đồ trên máy đo vẽ lập thể toàn năng chính xác và chiếu hình chuyển vẽ.

3.6.1. Trước khi tiến hành đo vẽ bản đồ trên máy toàn năng chính xác cần phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau :

a) Bồi kèm gốc, triển điểm (xem 3.1) ;

b) chuẩn bị phim cho đo vẽ ;

c) Chuẩn bị các tài liệu phục vụ cho đo vẽ (xem 7.2).

3.6.2. Phim phục vụ cho đo vẽ trên máy toàn năng chính xác có thể là phim dương hoặc là phim âm nhưng thường là phim dương. Phải sử dụng phim trong tầng dày làm phim đo vẽ.

Trong trường hợp tăng dày trên một tư liệu ảnh, đo vẽ trên một tư liệu ảnh khác thì phải chuyển chích toàn bộ các điểm phục vụ cho đo vẽ, kiểm tra đo vẽ có trên phim tầng dày sang phim đo vẽ. Sai số chuyển chích điểm tuân theo quy định ở 4.1.13.

3.6.3. Phải chuyển lên phim những yếu tố đo vẽ bù theo quy định của thiết kế kỹ thuật. Chỉ cho phép chuyển vẽ kết quả điều vẽ lên phim trong hai trường hợp sau đây :

a) Những địa vật không có hình ảnh trên phim hoặc hình ảnh của chúng bị che khuất, bị mờ không thể nhận biết chắc chắn trên mô hình lập thể nhưng đã được xác định ở thực địa trên ảnh điều vẽ.

b) Khi phim đo vẽ và ảnh điều vẽ không đồng bộ với nhau, (in, sao từ những phim gốc khác nhau).

Ngoài hai trường hợp trên không được chuyển vẽ địa vật từ ảnh điều vẽ lên phim đo vẽ.

3.6.4. Ngoài các tài liệu đã có trong thiết kế kỹ thuật, trong trường hợp cần thiết phải biên soạn tài liệu biên tập cho khâu đo vẽ chi tiết bản đồ gốc trên máy toàn năng chính xác.

3.6.5. Nếu trong công tác chiếu hình, chuyển vẽ sẽ sử dụng máy nán hoặc ống chiếu hình thì phải tiến hành chụp lại hoặc chụp thu nhỏ các tài liệu gốc. Trường hợp thu nhỏ ảnh đen trắng thì phải tẩy trắng hình ảnh. Trước khi tẩy hình ảnh phải thử lại xem trong mục điều vẽ có pha thuốc hãm màu không? Nếu phát hiện trong mục điều vẽ không pha thuốc hãm màu hoặc lượng thuốc pha không đủ để giữ lại nét khi tẩy hình ảnh thì không được phép tẩy hình ảnh trên ảnh điều vẽ.

**3.7. Công tác chuẩn bị cho thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp biên vẽ. Chuẩn bị cho thanh vẽ, khắc vẽ.**

3.7.1. Thu thập các tài liệu có liên quan đến tỷ lệ bản đồ cần thành lập trên phạm vi khu vực cần biên vẽ bản đồ bao gồm: các bản đồ tỷ lệ lớn kế cận gần nhất, lý lịch bản đồ, các tư liệu phim, ảnh mới nhất có trên khu đo.

3.7.2. Nghiên cứu, phân tích, đánh giá và phân loại các tư liệu để trên cơ sở đó đề ra phương án kỹ thuật tối ưu. Soạn thảo kế hoạch biên tập cho toàn khu hoặc cho một số mảnh hay một mảnh bản đồ.

3.7.3. Trước khi bắt đầu biên vẽ bản đồ địa hình phải đánh giá mức độ sử dụng của tư liệu bản đồ sẽ sử dụng. Trong trường hợp cần thiết phải có yêu cầu chính lý, hiện chính lại bản đồ sẽ sử dụng. Nội dung chính lý nếu không có những mục đích khác thì chỉ cần phù hợp với nội dung của bản đồ cần biên vẽ.

3.7.4. Công tác chuẩn bị cho thanh vẽ, khắc vẽ chủ yếu là kiểm tra và thu nhận tài liệu cần thiết như bản gốc nét chỉ, nét mực (hoặc nét lam), các tư liệu ảnh, tư liệu gốc khác và chuẩn bị mực cho thanh vẽ, chuẩn bị dụng cụ khác vẽ.

**3.8. Công tác chuẩn bị cho sao bản:**

3.8.1. Trước khi tiến hành sao bản bản đồ gốc và bình đồ ảnh gốc phải kiểm tra lại các kích thước cơ bản quan trọng nhất của tờ bản đồ (kích

thước khung, đường chéo bản đồ, khoảng cách từ điểm khống chế đến các góc khung, lưới kilômét). Kiểm tra lần cuối về tình trạng và mức độ phù hợp của việc biểu thị nội dung bản đồ, đặc biệt cần phải chú ý tới mạng lưới thủy hệ và địa giới.

3.8.2. Đối với bản đồ gốc đo vẽ trên nền bình đồ ảnh hay trên nền ảnh, trước khi chụp lại phải tẩy trắng hình ảnh (xem 3.6.5). Chỉ hoàn lại hình ảnh trong trường hợp cần thiết.

3.8.3. Cần phải tiến hành chọn phim, giấy ảnh và các hóa chất phù hợp với công việc và yêu cầu kỹ thuật của việc sao bản. Phải đánh giá cụ thể chất lượng của tài liệu sẽ sao bản để đề ra biện pháp kỹ thuật trong quá trình sao chụp và sử lý hóa ảnh.

**4. TĂNG DÀY ĐIỂM KHỐNG CHIẾ ẢNH**

**4.1. Các quy định trong thiết kế và chọn, chính điểm tăng dày.**

4.1.1. Để xác định tọa độ và độ cao của các điểm khống chế phục vụ cho quá trình đo vẽ ảnh, nán ảnh ở trong nhà, với điều kiện kỹ thuật của nước ta hiện nay có thể áp dụng các phương pháp tăng dày điểm sau:

- a) Tăng dày điểm trên máy toàn năng chính xác;
- b) Tăng dày điểm bằng phương pháp bán giải tích và giải tích.

4.1.2. Lựa chọn phương pháp tăng dày điểm khống chế ảnh phải căn cứ vào phương án bố trí điểm khống chế ảnh ở ngoài trời, vào trang thiết bị kỹ thuật sẽ sử dụng vào chương trình tính và vào khả năng tính trên các máy tính điện tử.

Cần ưu tiên phương pháp tăng dày theo thứ tự: tăng dày giải tích, tăng dày bán giải tích và tăng dày trên máy toàn năng chính xác.

Trong thiết kế kỹ thuật phải nói rõ phương pháp tăng dày đã lựa chọn.

4.1.3. Tùy theo tình hình tư liệu ảnh máy bay và yêu cầu cụ thể về độ chính xác cần có, quy định rõ những vấn đề sau:

- a) Tăng dày điểm theo ảnh liên tục hoặc theo ảnh chắn, ảnh lẻ (chỉ có khi độ phủ dọc của ảnh trên 80%).
- b) Tăng dày điểm một hay hai lần. Nếu không có yêu cầu đặc biệt, chỉ cần tăng dày một lần để phục vụ cho đo vẽ hay nán ảnh.

4.1.4. Tăng dày điểm trên đường bay khung phục vụ mục đích tăng dày và đo vẽ tiếp sau phải tiến hành hai lần, độc lập với nhau và không phụ thuộc vào tỷ lệ thành lập bản đồ.



4.1.5. Ở vùng biên tự do, biên tiếp với bản đồ cũ, biên tiếp với khu đo khác, biên tiếp cùng với khu đo nhưng khác đợt sản xuất, cứ giữa hai điểm định hướng cơ bản (hay điểm nấn ảnh) của mô hình phải bố trí thêm ít nhất một điểm tăng dày vào địa vật có hình ảnh rõ rệt trên ảnh (ưu tiên cho địa vật kiến cố).

Đối với biên tự do phải chọn điểm ra ngoài khung bản đồ.

Đối với các vùng biên tiếp phải chuyển chính tất cả các điểm khống chế đo vẽ cũ (hay điểm nấn) sang phim, ảnh khu đo mới (nếu điều kiện phim ảnh, sơ đồ, tọa độ và hình ảnh cũ còn cho phép) để đo, tính kiểm tra và sử dụng bổ sung cho đo vẽ ở khu đo mới.

Không cho phép sử dụng các điểm cũ chuyển chính sang để thay thế điểm mới mà không đo, tính lại ở khu đo mới.

4.1.6. Mỗi đoạn tăng dày (tăng dày điểm trên máy toàn năng chính xác) phải bố trí không ít hơn 10 điểm kiểm tra nội nghiệp phân bố đều ở vùng độ phủ ngang với đoạn bay trên và dưới nó.

Mỗi khối tăng dày điểm bằng phương pháp giải tích (hay bán giải tích) phải bố trí không ít hơn 50 điểm kiểm tra nội nghiệp rải đều ở dọc theo mép biên với các khối xung quanh và rải đều ở độ phủ ngang giữa các đoạn bay trong khối. Số điểm kiểm tra bố trí ở mép biên không ít hơn 20 điểm. Trong trường hợp số mô hình trong khối ít hơn 20 thì số điểm kiểm tra nói trên, cho phép không ít hơn 20 điểm.

4.1.7. Ngoài 4 điểm định hướng cơ bản (hoặc 5 điểm nấn ảnh) cho một mô hình (hoặc một tờ ảnh nấn) phải bố trí thêm cho mỗi mô hình (hoặc một tờ nấn ảnh) không ít hơn 3 điểm để kiểm tra đo vẽ (hoặc kiểm tra ảnh nấn). Các điểm này phải bố trí rải đều, xa các điểm định hướng cơ bản và bố trí ở các khu vực yếu nhất của mô hình (hoặc tờ ảnh nấn). Trong số các điểm kiểm tra này được tính cả các điểm kiểm tra tăng dày nêu ở mục 4.1.6.

Các điểm kiểm tra đo vẽ (hoặc nấn ảnh) phải bố trí vào địa vật có hình ảnh rõ ràng trên ảnh (ưu tiên đưa vào các địa vật kiến cố, quan trọng) và phải bố trí vào các địa vật đã điều vẽ trên ảnh (nếu đã có thành quả điều vẽ ở ngoài trời).

4.1.8. Phải chuyển chính lên phim khu đo vẽ mới để đo lại trong tăng dày tất cả các điểm tăng dày, điểm định hướng cơ bản, điểm kiểm tra của các khu đo cũ ở vùng biên tiếp với khu đo nhằm mục đích kiểm tra tiếp biên.

Các điểm khống chế ảnh ngoài trời cũ, các điểm khống chế trắc địa nhà nước ở vùng biên phải chuyển vẽ sơ đồ, ghi chú điểm (ở mặt trái ảnh).

4.1.9. Thông thường điểm tăng dày mặt phẳng và độ cao được xác định trong một lưới tăng dày (sử dụng một tư liệu ảnh). Trong trường hợp có hai tư liệu ảnh có tỷ lệ khác nhau và xét thấy có lợi về mặt kinh tế, đảm bảo về mặt kỹ thuật (có tính đến cả thiết bị kỹ thuật đã có) cho phép sử dụng ảnh chụp có tỷ lệ ảnh nhỏ để tăng dày mặt phẳng (và nấn ảnh), còn ảnh chụp tỷ lệ lớn hơn dùng để tăng dày độ cao (và đo vẽ chi tiết địa hình, địa vật).

4.1.10. Khi chọn chính và chuyển chính điểm tăng dày đối với tỷ lệ ảnh nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ thành lập dưới 1,5 lần cho phép sử dụng kính lúp thể có độ phóng đại từ 2 đến 3 lần và các dụng cụ chính tay; còn khi tỷ lệ ảnh nhỏ hơn trên 1,5 lần thì phải sử dụng các máy chính điểm chuyên dụng.

4.1.11. Trên ảnh khống chế, vị trí các điểm tăng dày chọn, chính và đánh dấu chỉ sử dụng để tham khảo. Vị trí chính thức của điểm là vị trí chính trên phim (sử dụng trong đo tăng dày). Chính và chuyển chính phải bắt đầu từ những điểm chung giữa các giải bay trong phạm vi tờ ảnh, sau đó mới chính các điểm nằm riêng trên từng giải bay. Trên cùng một giải bay mỗi điểm chỉ có một lỗ chính (chính hàng điểm ở khoảng trung tâm độ phủ ba của tờ ảnh giữa).

4.1.12. Ngoài các điểm định hướng cơ bản của mô hình, các điểm nấn ảnh, các điểm nối mô hình, các điểm kiểm tra, còn phải chọn và chính các điểm đặc trưng địa hình, các điểm mực nước theo quy định cụ thể của thiết kế kỹ thuật. Trong trường hợp tăng dày để chiếu hình chuyển vẽ còn phải bố trí thêm điểm để khống chế được diện tích chuyển vẽ (tham khảo ảnh điều vẽ).

4.1.13. Đường kính lỗ chính trên phim không lớn hơn 0,1 mm khi tỷ lệ ảnh nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ thành lập dưới 1,5 lần và không lớn hơn 0,06 mm khi tỷ lệ ảnh nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ thành lập trên 1,5 lần.

Đường kính lỗ chính trên ảnh khống chế không lớn hơn 0,1 mm.

Sai số chuyển chính điểm trên phim không lớn hơn (và bằng) 0,07 mm khi tỷ lệ ảnh nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ thành lập dưới 1,5 lần và không lớn hơn 0,04 mm khi tỷ lệ ảnh nhỏ hơn tỷ lệ bản đồ thành lập trên 1,5 lần.

Mỗi một điểm đã chọn trên một tờ phim, ảnh chỉ có một lỗ chính, lỗ chính phải tròn đều. Trong trường hợp chính sai vị trí đã chọn phải chính lại ở chỗ khác và bịt cẩn thận lỗ chính sai (bịt kín lỗ chính sai).

4.1.14. Trong trường hợp tăng dày trên một tư liệu ảnh và đo vẽ trên một tư liệu ảnh khác, trên tư liệu ảnh sử dụng đo vẽ chính các điểm định hướng cơ bản, các điểm kiểm tra, các điểm ghi chú độ cao, các điểm mực nước và phải chuyển chính các điểm tăng dày của tư liệu ảnh tăng dày

lên phim, ảnh phục vụ đo vẽ. Trên phim, ảnh sử dụng để tăng dày phải chọn, chích các điểm đảm bảo cho tăng dày và phải chuyển chích tất cả các điểm sẽ sử dụng trong đo vẽ lên phim, ảnh sử dụng trong tăng dày.

4.1.15. Trong trường hợp sử dụng tư liệu tăng dày của đường bay khung để làm cơ sở cho tăng dày phục vụ đo vẽ cũng phải tiến hành theo các quy định như đã nêu ở mục 4.1.14.

4.1.16. Đối với các điểm khống chế ảnh ngoài trời không phải chuyển chích lên phim nhưng phải kiểm tra, đối chiếu lỗ chích trên ảnh với sơ đồ điểm. Đồng thời kiểm tra lại việc đánh số tên điểm, số lượng, mật độ xem có phù hợp với phương án tăng dày đã chọn hay không.

4.1.17. Mục tiêu chọn, chích điểm tăng dày trước hết là các điểm có hiệu ứng lập thể tốt, sau đó là các địa vật có hình ảnh rõ rệt ở trên ảnh và chọn ở chỗ bằng phẳng. Không được chọn điểm ở các khu vực có thay đổi độ dốc đột ngột như sườn dốc, khe, vách đứng v.v... Ở vùng rừng phải ưu tiên chọn điểm vào các chỗ trống, sau đó là các cây độc lập rồi đến các khu vực có tán cây bằng.

Ở khu vực đồng bằng phải chọn vào các chỗ giao nhau của địa vật hình tuyến như các chỗ giao nhau của bờ ruộng, bờ mương v.v... với góc cắt nhau từ 30 đến 150 độ. Không được chọn vào chỗ địa vật có hình ảnh là hình cánh cung hay hình tròn có đường kính hơn 0,3 mm trên ảnh.

Không được chọn điểm vào các khu vực bóng cây, bóng của địa vật khác, các khu vực do khuyết tật của phim ảnh làm mất hình ảnh, các địa vật di động ở thời điểm chụp ảnh.

4.1.18. Các điểm định hướng cơ bản của mô hình (nằm ở 4 vị trí tiêu chuẩn của mô hình) cần cố gắng chọn chung giữa các giải bay. Các điểm đã chọn chung hay riêng phải đảm bảo không lệch quá 1 cm khỏi đường vuông góc với đường đáy ảnh đi qua tâm chính ảnh, cách điểm chính ảnh không dưới 3,5 cm đối với ảnh có kích thước 18 x 18 cm và 4,5 cm đối với ảnh có kích thước 23 x 23 cm.

Trong trường hợp bố trí điểm phục vụ nắn ảnh, chiếu hình chuyển vẽ còn phải bố trí một điểm ở gần điểm chính ảnh. Điểm này cách điểm chính ảnh không quá 1,5 cm.

4.1.19. Trong tất cả các trường hợp bố trí điểm riêng phải chú ý để không bị hồ diện tích khống chế của điểm. Khoảng cách giữa hai điểm bố trí riêng không được lớn hơn 2 cm trên ảnh đối với trường hợp diện tích khống chế không phủ lên nhau.

4.1.20. Khi bố trí điểm phục vụ chiếu hình, chuyển vẽ, ngoài các điểm định hướng cơ bản phải bố trí thêm điểm để khống chế diện tích chuyển vẽ. Điểm khống chế diện tích chuyển vẽ phải nằm ngoài đường khoanh

diện tích cần chuyển vẽ. Thật cá biệt mới cho phép nằm trong nhưng cũng không quá 1 cm trên ảnh điều vẽ.

4.1.21. Ở vùng biên tiếp với khu đo khác ngoài các quy định nêu ở mục 4.1.5, mục 4.1.8, các điểm tăng dày phải bố trí để vẽ hết diện tích. Đối với vùng biên tự do phải bố trí ra ngoài biên.

4.1.22. Khi các loại điểm trong lưới tăng dày có khả năng thay thế cho nhau mà vẫn đảm bảo đủ số điểm cần thiết trong việc định hướng, nối mô hình, nối giải bay phục vụ đo vẽ, nắn ảnh sau này thì phải sử dụng sự thay thế đó (gọi là các điểm chung). Chỉ cho phép chọn điểm riêng trong trường hợp không thể chọn được điểm chung.

4.1.23. Vị trí các loại điểm trong lưới tăng dày chọn trên ảnh không được sát mép ảnh dưới 1 cm, cách các dấu có hình ảnh trên ảnh như đồng hồ, bọt nước, đường kiểm tra ép phẳng v.v... không dưới 1 mm.

4.1.24. Ngoài các điểm định hướng cơ bản phục vụ đo vẽ, nắn ảnh, chiếu hình, chuyển vẽ, các điểm đặc trưng địa hình, địa vật, các điểm kiểm tra, các điểm tiếp biên, trên mỗi mô hình hay trên mỗi đoạn tăng dày còn có thể có những điểm được bố trí theo yêu cầu cụ thể của phương án tăng dày đã chọn. Các yêu cầu này phải trình bày rõ trong thiết kế kỹ thuật hoặc trong các văn bản hướng dẫn kỹ thuật của phương án tăng dày lựa chọn.

4.1.25. Phim sử dụng trong tăng dày là phim dương hoặc phim âm để phục vụ đo vẽ, chiếu hình chuyển vẽ hay lập bản đồ địa vật trên cơ sở ảnh điều vẽ.

Để phục vụ mục đích nắn ảnh trong thành lập bình đồ ảnh phải sử dụng phim âm (sẽ dùng để nắn ảnh sau này) để tăng dày điểm. Trên phim vị trí điểm đã chích được đánh dấu bằng chữ "V" màu đen, lực nét 0,1 mm.

4.1.26. Các loại điểm trong lưới tăng dày phải tu chỉnh lên bộ ảnh khống chế theo quy định sau:

a) Các điểm khống chế ảnh ngoài trời: giữ nguyên theo tư liệu của công đoạn ngoài trời. Trong trường hợp sử dụng bộ ảnh khống chế khác và phải chuyển chích thì phải chuyển chích đúng thực tế đã có và ghi chú rõ là điểm chuyển chích từ từ ảnh nào sang, tên người chuyển chích, người kiểm tra, ngày, tháng, năm chuyển chích.

b) Điểm tăng dày tu chỉnh ở mặt phải ảnh bằng vòng tròn màu đen, đường kính 8 mm, tâm là lỗ chích, nét vẽ là 0,2 mm. Bên phải vòng tròn viết tên, số hiệu, độ cao của điểm, tỷ cao (hoặc độ cao cây) nếu có.

Tên điểm, số hiệu điểm viết dưới dạng phân số, trong đó: tử số là tên, số hiệu điểm. Mẫu số là độ cao của điểm (lấy từ thành quả tính tăng

dày ở bước tiếp sau). Bên phải phân số viết tỉ cao (nếu có). Nếu là độ cao cây thì để trong ngoặc đơn và viết bằng mực màu đỏ.

Nếu điểm tăng dày chỉ là điểm mặt phẳng thì chỉ viết tên điểm, số hiệu điểm.

Tu chỉnh điểm tăng dày bằng mực màu đen (trừ độ cao cây nói trên), độ cao của chữ, số là 2 mm lực nét là 0,2 mm. Nét gạch ngang của phân số lực nét 0,2 mm ngang với lỗ chích và song song với mép Bắc (hoặc Nam) của tờ ảnh.

c) Các điểm tăng dày ở trong nhà trùng lên vị trí của điểm ở ngoài trời thì không phải tu chỉnh thêm.

d) Các điểm kiểm tra viết chữ "K" trước số hiệu điểm và không có mẫu số (độ cao).

4.1.27. Tên điểm tăng dày đánh số bằng chữ số Ả Rập theo thứ tự tăng dần hoặc theo quy định của phương án tăng dày đã chọn. Trong một lưới tăng dày các điểm không được trùng tên nhau. Một điểm không được có hai tên gọi trừ trường hợp là quy định bắt buộc của phương án tính toán hoặc của phương án bố trí điểm kiểm tra.

4.1.28. Mỗi lưới tăng dày (đoạn hay khối) phải lập một sơ đồ tăng dày. Trên sơ đồ bắt buộc có vị trí tương đối của điểm, tên điểm, tên tờ ảnh hoặc tên mô hình, phạm vi của mô hình.

Vị trí tương đối của điểm khoanh bằng vòng tròn màu đỏ đối với điểm khống chế mặt phẳng ngoài trời, màu xanh đối với điểm khống chế độ cao ngoài trời, màu đen đối với các điểm còn lại. Đường kính vòng tròn từ 2 đến 5 mm tùy thuộc vào tỷ lệ sơ đồ. Tên điểm viết bằng màu mực tương ứng ở chỗ thuận tiện. Các tu chỉnh khác viết bằng màu đen. Trên sơ đồ có thể sử dụng các ký hiệu riêng đã quy định trong từng phương án tăng dày nhưng phải ghi chú cụ thể ở phần dưới của sơ đồ ở góc bên phải.

Mỗi khu đo phải có một sơ đồ tổng thể. Trên sơ đồ tổng thể chỉ cần vạch ranh giới giữa lưới tăng dày (đoạn hay khối) và các điểm ngoài trời, các điểm chung giữa chúng. Tu chỉnh các điểm theo quy định nói trên.

Phần cuối của mỗi sơ đồ phải ghi rõ tên người lập sơ đồ. Nếu là sơ đồ tổng thể cần ghi chú thêm thời gian lập sơ đồ và người kiểm tra.

4.1.29. Bước kiểm tra cuối cùng của quá trình chọn, chích, chuyển chích điểm tăng dày thực hiện theo quy định sau:

a) Lên máy hoặc quan sát lập thể để kiểm tra 100% các điểm chuyển chích (từ giải bay này sang giải bay kia)

b) Kiểm tra xem trên một giải bay có bao nhiêu điểm và các lỗ chích có đảm bảo không.

c) Kiểm tra số lượng điểm chọn, chích và sự phân bố của chúng trong cặp ảnh có phù hợp không.

d) Kiểm tra việc đánh số điểm có nhầm lẫn, sai sót không.

đ) Nếu có điểm nào không đảm bảo vị trí chích hoặc lỗ chích quá lớn hay không rõ, bị xây xát thì phải bỏ hẳn điểm đó. Chích, chuyển chích vào vị trí khác để thay thế, xóa bỏ hẳn các dấu hiệu của điểm cũ.

e) Kiểm tra việc lập sơ đồ có đảm bảo để hướng dẫn quá trình đo, tính và xử lý số liệu hay không, có gì mâu thuẫn giữa số liệu trên ảnh và trên sơ đồ không.

#### 4.2. Tăng dày điểm khống chế trên máy toàn năng chính xác.

4.2.1. Khi tăng dày điểm trên máy toàn năng chính xác phải đảm bảo quy định về sai số dưới đây:

a) Quy tâm phim và đặt số trên bằng số lệch tâm với độ chính xác là 0,1 mm.

b) Thị sai còn lại tại các điểm trong mô hình sau khi định hướng tương đối không được vượt quá 0,015 mm.

c) Sai số tương đối của việc quy tỉ lệ mô hình không được lớn hơn 1:800.

d) Sai số độ cao còn lại của điểm khống chế độ cao sau khi định hướng tuyệt đối mô hình đầu (so sánh giữa độ cao trắc địa và độ cao đọc trên máy) không được vượt quá 0,2 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản.

đ) Các điểm tăng dày trong mô hình phải đo hai lần trong hai vòng đo riêng biệt. Sai số đo kép về tọa độ mặt phẳng của cùng một điểm trong hai vòng đo hay trong hai đại kề nhau (trong trường hợp đo ngắm theo đai) không được vượt quá 0,07 mm, còn về độ cao không được vượt quá 0.2 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản.

e) Khi chuyển buồng ảnh phải đảm bảo độ chính xác đặt chuyển (đặt lại sang buồng ảnh trái) các nguyên tố định hướng là 0,1 vạch khác nhỏ nhất của thang đọc số tương ứng với nguyên tố định hướng đó.

Riêng việc định hướng ảnh theo góc xoay phải tuân theo các yêu cầu cụ thể sau:

- Độ chênh lệch của các giá trị góc xoay  $\chi$  đối với tờ ảnh chung cho các mô hình kề nhau không vượt quá 1'.



- Trong trường hợp không có thang số dọc góc xoay  $\chi$  thì độ chênh của hiệu tọa độ điểm dấu khung trên, dưới đối với tờ ảnh chung cho các mô hình kề nhau không được vượt quá 0,1 mm, cụ thể là :

$$(X1-X2)T(i+1) - (X1-X2)P_i \leq 0,1\text{mm}$$

$$(Y1-Y2)T(i+1) - (Y1-Y2)P_i \leq 0,1\text{mm}$$

Trong đó : X1, Y1 - Tọa độ điểm dấu khung trên.

X2, Y2 - Tọa độ điểm dấu khung dưới.

T, P - Ký hiệu ảnh trái, phải

i - Số hiệu mô hình (tăng dần từ trái sang phải)

g) Sai số độ cao còn lại tại các điểm nối mô hình sau khi chuyển tỷ lệ và nối tiếp mô hình xong không được vượt quá 0,2 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản, còn sai số mặt phẳng còn lại không được vượt quá 0,1 mm tính theo tỷ lệ mô hình (tỷ lệ lưới tăng dày).

h) Khi tăng dày điểm khống chế trên các loại máy có bộ phận hiệu chỉnh tiêu cự buồng chiếu thì phải cải chỉnh sai số ở vào tiêu cự buồng chiếu nếu các số đọc  $\alpha$  và  $\chi$  trên các bảng số của bộ phận hiệu chỉnh lệch so với vị trí "vị trí không" trên 1 mm.

4.2.2. Số điểm nối tiếp mô hình ở phạm vi độ phủ dọc của 3 tờ ảnh không được ít hơn 5 điểm đối với bản đồ tỷ lệ 1/500 - 1/10.000 và với khoảng cao đều nhỏ hơn hoặc bằng 2,5 m và không ít hơn 3 điểm đối với bản đồ tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000 và với khoảng cao đều từ 5 m trở lên.

4.2.3. Trong quá trình đo tọa độ trên máy phải diễn đầy đủ các mục có trong số đo tăng dày. Không cho phép sao chép lại thành quả. Các số liệu đó phải đúng với thực trạng (ví dụ : không được chép lại các yếu tố định hướng, đặt chuyển mà phải đọc trên máy sau khi đã đặt chuyển).

4.2.4. Nếu có quá 1/3 số điểm trong mô hình vượt quá sai số đo kép nêu ở mục 4.2.1 thì phải dựng lại mô hình từ đầu.

4.2.5. Nếu có quá 1/3 số mô hình trong lưới tăng dày phải đo lại thì phải đo lại cả lưới từ đầu.

4.3. Tăng dày điểm khống chế bằng phương pháp bán giải tích.

4.3.1. Phụ thuộc vào chương trình tăng dày, có những quy định sau :

a) Xác định tâm chiếu hình chung cho một đoạn tăng dày.

b) Xác định tâm chiếu hình riêng biệt cho từng mô hình trong đoạn tăng dày.

4.3.2. Trong trường hợp chỉ cần xác định một tâm chiếu hình chung cho một đoạn tăng dày, trước khi đo tọa độ mô hình đầu tiên và sau khi đo mô hình cuối cùng của đoạn tăng dày phải xác định tâm chiếu hình.

Độ lệch về tọa độ của tâm chiếu hình giữa hai lần xác định không được vượt quá 0,05 mm.

Nếu trong quá trình đo phát hiện thấy có sự sai lệch của tâm chiếu hình thì phải tiến hành công việc lại từ đầu.

4.3.3. Trong trường hợp quy định xác định tâm chiếu hình cho từng mô hình, trước khi đo tọa độ mô hình phải xác định tâm chiếu hình. Tâm chiếu hình phải xác định hai lần trong hai vòng đo riêng biệt. Độ lệch về tọa độ của tâm chiếu hình không được vượt quá 0,05 mm.

4.3.4. Không phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ thành lập, khoảng cao đều đường bình độ cơ bản hay chương trình tăng dày, mỗi mô hình phải có ít nhất là 3 điểm nối với mỗi mô hình kế cận cùng giải bay.

Điểm chung của các mô hình phải đo tọa độ trên tất cả các mô hình có điểm đó.

4.3.5. Tất cả các điểm khống chế trắc địa ngoài trời, các điểm chung giữa các mô hình, các giải bay và các điểm tăng dày khác đều phải đo hai lần ở hai vòng đo riêng biệt. Độ chênh tọa độ giữa hai vòng đo không quá 0,05 mm.

Trong trường hợp quy định tăng dày hai lần thì trong mỗi lần đo, các điểm nối trên cùng vẫn phải đo hai vòng.

Trong cả hai trường hợp nói trên không cho phép đo hai lần liên tục trong một vòng đo.

Trình tự đo tọa độ các điểm, cách ghi kết quả đo trong sổ (hay biểu tính) tuân theo quy định của chương trình sử dụng trong tính toán.

4.4. Tăng dày điểm khống chế ảnh bằng phương pháp giải tích.

4.4.1. Trong phương án tăng dày điểm khống chế bằng phương pháp giải tích tọa độ ảnh các điểm tăng dày và các điểm khác đo trên máy đo tọa độ lập thể hay trên máy đo tọa độ đơn phụ thuộc vào chương trình tính tăng dày giải tích đã có.

4.4.2. Không phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ thành lập, khoảng cao đều đường bình độ cơ bản hay chương trình tính tăng dày, mỗi mô hình phải có ít nhất là 3 điểm nối với mỗi mô hình kế cận cùng giải bay. Khi tăng dày độ cao nên tăng thêm một điểm nối mô hình ở vùng tâm ảnh. Mỗi mô hình hay mỗi ảnh phải đo 4 điểm dấu khung tọa độ.

Tất cả các điểm chung giữa các mô hình, chung giữa các giải bay đều phải đo tọa độ trên tất cả các mô hình có điểm đó.

4.4.3. Tất cả các điểm dấu khung tọa độ, điểm khống chế trắc địa ngoài trời, điểm nối giải, điểm nối mô hình, điểm tăng dày khác (điểm

phục vụ cho đo vẽ, bản ảnh hay chiếu hình chuyển vẽ) đều phải đo hai lần ở hai vòng đo riêng biệt. Độ chênh tọa độ, thị sai giữa hai vòng đo không quá 0,03 và 0,01 mm tương ứng.

Trong trường hợp quy định đo hai lần (tăng dày hai lần) thì trong mỗi lần đo, các điểm nối trên cùng phải đo hai vòng.

Trong cả hai trường hợp nói trên không cho phép một điểm đo hai lần liên tục trong một vòng đo.

Trình tự đo tọa độ các điểm, cách ghi kết quả đo vào sổ (hay biểu tính) tuân theo các quy định của chương trình sẽ sử dụng trong tính toán.

4.4.4. Trong trường hợp không có số liệu kiểm nghiệm máy chụp ảnh định kỳ, cho phép sử dụng số liệu kiểm nghiệm máy chụp ảnh của lần gần nhất. Trong trường hợp này phải nêu rõ trong thiết kế kỹ thuật.

4.5. Các quy định trong định hướng tuyệt đối và trong tính bình sai.

4.5.1. Khi tăng dày cho đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000 với khoảng cao đều từ 2,5 m trở lên được phép sử dụng chỉ số của máy đo chênh cao khí áp trong bình sai lưới tăng dày hoặc trong định hướng tuyệt đối mô hình trên máy toàn năng chính xác.

Khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều dưới 2,5 m không được phép sử dụng chỉ số của máy đo chênh cao khí áp trong bình sai lưới hay định hướng tuyệt đối mô hình.

4.5.2. Các chương trình sử dụng trong tính và bình sai lưới tăng dày bằng phương pháp bán giải tích, giải tích phải đảm bảo độ chính xác của điểm yếu nhất trong lưới tăng dày đạt được các hạn sai đã quy định ở mục 1.9 của quy phạm này.

4.5.3. Trước khi tính, tất cả các số liệu phải được kiểm tra xem có đảm bảo yêu cầu nêu ở mục 4.3.5, 4.4.3 không.

Trong trường hợp việc tính sẽ thực hiện trên các loại máy tính điện tử, máy vi tính theo chương trình đã có thì phải tiến hành chuẩn bị số liệu theo quy định của chương trình. Các số liệu đã được chuẩn bị phải được kiểm tra lại bằng phương pháp đối chiếu với bản gốc, đối chiếu với biên bản của máy đọc bia, bảng ghi số liệu hoặc được kiểm tra theo một chương trình riêng trên máy tính điện tử.

4.5.4. Trước khi định hướng tuyệt đối lưới tăng dày trên máy toàn năng chính xác, phải đánh giá chất lượng xây dựng lưới.

Chất lượng xây dựng từng lưới tam giác ảnh không gian (lưới tăng dày) được kiểm tra theo giá trị biến dạng của lưới về độ cao. Giá trị

trung bình của độ biến dạng của lưới về độ cao không được vượt quá một nửa của khoảng cao đều đường bình độ cơ bản. Giá trị giới hạn của độ biến dạng được tính bằng hai lần giá trị trung bình nói trên và không được xảy ra quá 10% tổng số lưới đã xây dựng. Nếu độ biến dạng lớn hơn trị giá giới hạn hoặc xảy ra hơn 10% ở tổng số lưới đã xây dựng thì phải tiến hành tăng dày lại.

4.5.5. Khi việc định hướng tuyệt đối lưới tăng dày trên máy toàn năng chính xác tính theo chương trình trên máy tính điện tử thì phải tính các số cải chính cho độ cao và tọa độ của điểm tăng dày theo hệ phương trình hiệu chỉnh từ bậc hai trở lên. Trong trường hợp này phải tận dụng tất cả các điểm trắc địa có trong lưới để tính cải chính, bình sai lưới tăng dày tọa độ và độ cao.

4.5.6. Khi tăng dày trên máy toàn năng chính xác, việc tính chuyển lưới tăng dày mặt phẳng được tiến hành bằng phương pháp tính chuyển tọa độ.

Trong phương pháp tăng dày theo đoạn, mỗi đoạn (lưới) tăng dày đã được bố trí từ 3 đến 4 điểm khống chế mặt phẳng ảnh ở đầu và cuối đoạn.

Trong trường hợp lưới tăng dày chỉ có 3-4 điểm khống chế thì tính các hệ số tính chuyển  $k_1, k_2$  và tọa độ  $x_0, y_0$  theo từng cặp điểm ở chéo nhau và xa nhau nhất. Giữa các lần tính, giá trị  $k_1, k_2$  không được lệch quá 0,05, còn các giá trị  $x_0, y_0$  không lệch nhau quá 1/1000 khoảng cách giữa các điểm khống chế. Giá trị trung bình của các lần tính được coi là giá trị cuối cùng để tính chuyển tọa độ.

Trong trường hợp trong lưới (đoạn) tăng dày có trên 4 điểm khống chế ảnh ngoài trời phải tính theo cách tính tọa độ trọng tâm. Trong quá trình tính nếu điểm khống chế ảnh nào có số chênh ( $m_s$ ) giữa tọa độ trắc địa và tọa độ tăng dày tính theo công thức :

$$m_s = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

vượt 0,40 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập thì phải xác định nguyên nhân dẫn tới sai số này. Sau khi xác minh rõ các nguyên nhân mà số chênh  $m_s$  vẫn lớn hơn giá trị nêu trên thì phải loại điểm có sai số lớn nhất và quá trình tính được lập lại từ đầu.

Sau khi tính được các giá trị  $k_1, k_2, x_0, y_0$  tiến hành tính chuyển từ tọa độ ảnh sang tọa độ trắc địa cho tất cả các điểm trong lưới tăng dày.



4.5.7. Chất lượng tầng dày điểm trên máy toàn năng chính xác sau bước định hướng tuyệt đối lưới phải được đánh giá căn cứ vào số chênh của tọa độ và độ cao của điểm tầng dày chung của hai giải bay kề nhau, vào số chênh của tọa độ và độ cao của điểm tầng dày xác định trong hai lần độc lập, vào số chênh giữa tọa độ, độ cao tầng dày so với tọa độ, độ cao trắc địa của các điểm kiểm tra và vào sai số còn lại tại các điểm khống chế ảnh ngoài trời (đã sử dụng vào bước định hướng tuyệt đối). Số chênh trung bình về độ cao của điểm xác định trong hai giải bay (hai lưới tầng dày) kề nhau, xác định hai lần độc lập không được vượt quá các giá trị sau :

+ 0,40 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều là 1 m và khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/500, 1/1000 với khoảng cao đều cơ bản là 0,5 m.

+ 0,50 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 2,5 m và khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000, 1/5000 với khoảng cao đều là 0,5 m.

+ 0,66 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều là 5 m và 10 m.

Còn số chênh trung bình về tọa độ mặt phẳng của các điểm chung nối trên không được vượt quá 0,60 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập (tính theo công thức nêu ở 4.5.6).

Số chênh trung bình giữa độ cao tầng dày và độ cao trắc địa của các điểm kiểm tra ở trong một lưới tầng dày không được vượt quá các giá trị sau :

+ 0,28 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 1 m và khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/500, 1/1000 với khoảng cao đều 0,5 m.

+ 0,35 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 2,5 m và khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000, 1/5000 với khoảng cao đều 0,5 m.

+ 0,50 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 5 m và 10 m.

Còn số chênh trung bình giữa tọa độ mặt phẳng tầng dày và tọa độ trắc địa của các điểm kiểm tra không vượt quá 0,40 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

Ở vùng ẩn khuất các quy định nói trên được tăng thêm 1,5 lần.

Trong quá trình đánh giá, số chênh giới hạn được quy định là hai lần số chênh trung bình nói trên và số lượng số chênh tọa độ hay độ cao có giá trị bằng số chênh giới hạn không được vượt quá 5% tổng số các điểm kiểm tra ở vùng quang đấng và 10% ở vùng ẩn khuất.

Sai số còn lại tại các điểm khống chế ảnh sau khi định hướng tuyệt đối lưới về độ cao không được vượt quá 0,20 khoảng cao đều cơ bản, còn về mặt phẳng không được vượt quá 0,20 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

4.5.8. Sau khi phân tích, loại bỏ hay xây dựng lại lưới tầng dày (nếu cần thiết), cái chính các sai số vào các điểm tầng dày phải lấy trung bình các kết quả tầng dày.

Trong trường hợp có điều kiện để tiến hành bình sai từng lưới hay một nhóm các lưới tầng dày trên máy tính điện tử thì trước hết phải đánh giá từng lưới theo quy định ở 4.5.7. Chỉ có các lưới đạt yêu cầu nêu ở 4.5.7 mới được đưa vào bình sai chung theo chương trình đã có. Trong quá trình bình sai phải sử dụng tất cả các điểm khống chế ảnh ngoài trời.

4.5.9. Chất lượng lưới tầng dày theo ảnh của đường bay khung phải được đánh giá căn cứ vào số chênh tọa độ và độ cao của cùng một điểm giữa hai lần tầng dày, vào số chênh tọa độ và độ cao tầng dày so với tọa độ và độ cao của điểm kiểm tra không tham gia vào quá trình định hướng tuyệt đối và căn cứ vào sai số còn lại tại các điểm khống chế ảnh ngoài trời tham gia vào quá trình định hướng tuyệt đối lưới.

Số chênh trung bình độ cao của điểm tầng dày giữa hai lần dựng lưới không được vượt quá 0,25 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ bản đồ ở vùng đồng phẳng, vùng đồi và không quá 0,33 khoảng cao đều cơ bản khi đo vẽ ở vùng núi và núi cao.

Số chênh trung bình về tọa độ mặt phẳng của các điểm nối trên không quá 0,40 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

Sai số còn lại tại các điểm khống chế ảnh ngoài trời sau bước định hướng tuyệt đối không vượt quá 0,10 khoảng cao đều cơ bản đối với các điểm khống chế độ cao và 0,10 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập đối với các điểm khống chế mặt phẳng.

Số chênh giới hạn được quy định là hai lần số chênh trung bình nói trên. Số lượng số chênh có giá trị bằng giá trị giới hạn không được vượt quá 5% tổng số các điểm so sánh.

Khi lưới tầng dày đảm bảo các yêu cầu trên, phải lấy trung bình các kết quả hoặc bình sai lưới trên máy tính điện tử theo chương trình riêng.

Số chênh giữa kết quả tính cuối cùng và tọa độ trắc địa tại các điểm kiểm tra không vượt quá 0,20 khoảng cao đều cơ bản đối với các điểm kiểm tra độ cao và 0,30 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập đối với các điểm kiểm tra mặt phẳng.

4.5.10. Việc tính toán, bình sai lưới tầng dây trong phương pháp tầng dây giải tích hay bán giải tích được thực hiện theo chương trình tính trên máy tính điện tử hoặc máy vi tính đã được lập trước.

Tùy thuộc vào đặc tính của mỗi chương trình có thể có các quy định khác nhau về đo tọa độ ảnh và chuẩn bị số liệu cũng như trong các bước tính toán trung gian có các quy định khác nhau về các sai số. Không phụ thuộc vào sự khác nhau giữa các quy định về sai số trong các bước tính trung gian, kết quả tính cuối cùng của lưới tầng dây (khối tầng dây) vẫn phải đảm bảo các quy định nêu ở mục 4.5.7 và mục 4.5.8.

Thông thường, trong chương trình tầng dây giải tích hay bán giải tích độ chính xác của tọa độ, độ cao còn được đánh giá theo sai số trọng số đơn vị bình sai và theo trọng số đảo.

4.5.11. Sau khi lấy trung bình các kết quả (trong trường hợp không thể tiến hành bình sai lưới trên máy tính điện tử) hoặc sau khi bình sai lưới tầng dây, kết quả tầng dây phải được đánh giá lần cuối bằng cách so sánh kết quả tính tầng dây cuối cùng với kết quả đo ngoài trời của điểm kiểm tra.

Số chênh lệch trung bình giữa độ cao và tọa độ mặt phẳng tầng dây (ảnh) so với độ cao và tọa độ mặt phẳng của điểm kiểm tra không được vượt quá các quy định:

Về độ cao: các giá trị nêu ở bảng 2

Về tọa độ mặt phẳng: 0,40 mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

Ngoài việc đánh giá lưới tầng dây bằng phương pháp đo các điểm kiểm tra, còn phải đánh giá kết quả các điểm tầng dây qua các điểm chung giữa các lưới hay điểm chung trong một lưới tầng dây (nếu có). Số chênh lệch trung bình giữa tọa độ, độ cao cuối cùng của lưới tầng dây (sau khi lấy trung bình hay sau khi bình sai) so với tọa độ, độ cao lấy từ các đơn vị bình sai hay từ các lưới xung quanh (để tính ra kết quả cuối cùng) cũng không được vượt quá các quy định nêu trên.

Sau khi đánh giá từng lưới tầng dây phải tiến hành đánh giá chung trong cả khu vực đo vẽ. Kết quả đánh giá độ chính xác chung của cả khu vực đo vẽ phải đảm bảo các quy định trên mỗi được đưa vào sử dụng ở công đoạn tiếp theo.

4.5.12. Sai số trung bình được tính trực tiếp từ các kết quả hoặc tính thông qua sai số trung phương. Trong trường hợp tính sai số trung bình thông qua sai số trung phương, áp dụng công thức sau:

$$\theta = \frac{m}{1,25}$$

Trong đó:  $\theta$  - Sai số trung bình cần tính

$m$  - Sai số trung phương của yếu tố cần tính

a) Sai số trung phương tọa độ, độ cao của lưới tầng dây tính theo các điểm kiểm tra, tính theo công thức sau:

$$m = \sqrt{\frac{[A^2]}{Nkt}}$$

Trong đó:  $\Delta$  - Số chênh lệch giữa tọa độ, độ cao ngoài trời so với tọa độ, độ cao tầng dây của điểm kiểm tra.

+ Về độ cao:  $\Delta = H_{TD} - H_{TD}$

+ Về mặt phẳng:  $\Delta = \sqrt{(X_{TD} - X_{TD})^2 + (Y_{TD} - Y_{TD})^2}$

$X_{TD}, Y_{TD}, H_{TD}$ : Tọa độ, độ cao trắc địa của điểm kiểm tra ngoài trời.

$X_{TD}, Y_{TD}, H_{TD}$ : Tọa độ, độ cao tầng dây của điểm kiểm tra.

$N_{kt}$ : Số lượng điểm kiểm tra.

b) Sai số trung phương tọa độ, độ cao của lưới tầng dây tính theo các điểm chung trong lưới (nếu có) hay các điểm tầng dây độc lập:

$$m = 0,8 \sqrt{\frac{[d^2]}{2M}}$$

Trong đó:  $d$  - Số chênh lệch giữa tọa độ, độ cao trung bình hay tọa độ độ cao sau bình sai so với tọa độ, độ cao lấy từ các lưới xung quanh hay từ các đơn vị bình sai (để tính ra kết quả cuối cùng). Tính giá trị  $d$  tương tự như tính giá trị  $\Delta$  trong công thức trên nhưng thay tọa độ, độ cao trắc địa bằng tọa độ, độ cao cuối cùng của điểm tầng dây.

$M$  - Số lần xuất hiện của điểm chung trong các lưới hay trong các đơn vị bình sai.

Trong quá trình tính toán, số lượng điểm kiểm tra ( $N_{kt}$ ) không ít hơn 20 và số lần xuất hiện các điểm chung ( $M$ ) không ít hơn 40.

Các sai số tính được không được vượt quá giá trị quy định ở 1.7 và 4.5.11.

4.5.13. Các kết quả tầng dây được thống kê, tu chỉnh theo mảnh bản đồ hoặc theo khối tầng dây. Các điểm kiểm tra phải đóng gói riêng giao nộp cho cơ quan chuyên trách công tác kiểm tra.

Kết quả tầng dây phải giao nộp bao gồm:

- Sơ đồ lưới tăng dày ;
- Tài liệu đo tọa độ ảnh ;
- Kết quả tính tăng dày đã được tiếp biên ;
- Kết quả đánh giá độ chính xác tăng dày.

## 5. THÀNH LẬP BÌNH ĐỒ ẢNH, BÌNH ĐỒ TRỰC ẢNH.

### 5.1. Nấn ảnh.

5.1.1. Việc nấn ảnh theo một mặt nấn (1 dai) hoặc nấn ảnh theo nhiều dai phải tiến hành theo phương pháp đặt sẵn các nguyên tố nấn hoặc nấn ảnh theo điểm khống chế triển trên bản triển điểm nấn (gọi là các điểm nấn). Sai số đối điểm nấn trên một tờ ảnh (nấn 1 dai) không vượt quá 0,40 mm. Khi nấn ảnh theo các nguyên tố nấn cho trước thì phải xác định các góc nghiêng của bản máy nấn theo các trục X, Y, trị giá lệch tâm, góc xoay của khay đựng phim, các số đặt thước tỷ lệ cho từng dai.

Trong trường hợp nấn theo dai hay nấn vi phân, sai số đối điểm nấn ở dai thứ nhất, dai thứ 2 không vượt quá 0,40 mm. Còn ở dai thứ 3, sai số đối điểm không quá 0,50 mm (tính theo tỷ lệ bình đồ ảnh thành lập).

5.1.2. Phải xác định hệ số biến dạng của giấy ảnh và xác định độ dày của tấm đệm.

Nếu hiệu hệ số biến dạng dọc và ngang của giấy ảnh không vượt quá : 0,20% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn nhỏ hơn 2,0 lần.

0,14% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn từ 1,4 đến 2,0 lần.

0,10% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn lớn hơn 1,4 lần thì giấy ảnh đạt yêu cầu cho công tác in ảnh nấn.

Đối với trường hợp hệ số phóng đại lớn hơn 4 thì nhất thiết phải in ảnh nấn trên giấy ảnh đã bồi trên đế cứng hoặc giấy ảnh có đế ít biến dạng.

Cho phép chia nhỏ tờ ảnh (để hạn chế mức độ biến dạng) khi in ảnh nấn nhưng mỗi tờ ảnh chia nhỏ phải đảm bảo ít nhất là 4 điểm khống chế (tương đương điểm nấn ảnh) ở 4 góc (phải chú ý bố trí từ khâu chọn, chích điểm tăng dày).

5.1.3. Nếu độ chênh cao cho các điểm trong phạm vi sử dụng của tờ ảnh không vượt quá các giá trị nêu trong bảng 3 thì ảnh nấn theo một

mặt nấn (1 dai). Khi độ chênh cao giữa các điểm trong phạm vi sử dụng của tờ ảnh vượt quá các giá trị tương ứng trong bảng 3 thì phải nấn ảnh theo dai. Chênh cao của từng dai nấn tương ứng với chênh cao cho phép khi nấn theo một dai. Khi số dai lớn hơn 3 thì phải tiến hành nấn vi phân.

Bảng 3

r (mm)	h(m) - Độ chênh cao cho phép khi tỷ lệ bình đồ ảnh 1/10000 và tiêu cự máy chụp ảnh $f_k$ (mm) là:						
	50	70	100	150	200	350	500
60	7,0	9,5	13,0	20,0	27,0	47,0	67,0
70	6,0	8,0	11,0	17,0	23,0	40,0	57,0
80	5,0	7,0	10,0	15,0	20,0	35,0	50,0
90	4,5	6,0	9,0	13,0	18,0	31,0	44,0
100	3,5	5,5	8,0	12,0	16,0	28,0	40,0
110	3,5	5,0	7,0	11,0	14,0	25,0	36,0
120	3,0	4,7	6,5	10,0	12,5	22,0	32,0
130	2,7	4,3	6,0	8,5	11,5	20,0	27,5
140	2,5	4,0	5,5	7,5	10,5	18,0	24,0

Chú ý : Nếu tỷ lệ thành lập bình đồ ảnh khác tỷ lệ 1/10.000 thì lấy các giá trị tương ứng ở trong bảng 3 nhân với tỷ số :  $\frac{m}{10.000}$  (m là mẫu số

tỷ lệ của bình đồ ảnh cần thành lập)

5.1.4 Độ cao của dai nấn được xác định theo công thức :

$$Q = 0,0005 \frac{f_k}{r} M$$

Trong đó :

Q - Độ cao của dai nấn tính bằng mét

$f_k$  - Tiêu cự máy chụp ảnh tính bằng milimét

- Sơ đồ lưới tăng dày ;
- Tài liệu đo tọa độ ảnh ;
- Kết quả tính tăng dày đã được tiếp biên ;
- Kết quả đánh giá độ chính xác tăng dày.

## 5. THÀNH LẬP BÌNH ĐỒ ẢNH, BÌNH ĐỒ TRỰC ẢNH.

### 5.1. Nấn ảnh.

5.1.1. Việc nấn ảnh theo một mặt nấn (1 dai) hoặc nấn ảnh theo nhiều dai phải tiến hành theo phương pháp đặt sẵn các nguyên tố nấn hoặc nấn ảnh theo điểm khống chế triển trên bản triển điểm nấn (gọi là các điểm nấn). Sai số đối điểm nấn trên một tờ ảnh (nấn 1 dai) không vượt quá 0,40 mm. Khi nấn ảnh theo các nguyên tố nấn cho trước thì phải xác định các góc nghiêng của bản máy nấn theo các trục X, Y, trị giá lệch tâm, góc xoay của khay đựng phim, các số đặt thước tỷ lệ cho từng dai.

Trong trường hợp nấn theo dai hay nấn vi phân, sai số đối điểm nấn ở dai thứ nhất, dai thứ 2 không vượt quá 0,40 mm. Còn ở dai thứ 3, sai số đối điểm không quá 0,50 mm (tính theo tỷ lệ bình đồ ảnh thành lập).

5.1.2. Phải xác định hệ số biến dạng của giấy ảnh và xác định độ dày của tấm đệm.

Nếu hiệu hệ số biến dạng dọc và ngang của giấy ảnh không vượt quá : 0,20% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn nhỏ hơn 2,0 lần.

0,14% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn từ 1,4 đến 2,0 lần.

0,10% khi hệ số phóng đại (R) giữa phim và ảnh nấn lớn hơn 1,4 lần thì giấy ảnh đạt yêu cầu cho công tác in ảnh nấn.

Đối với trường hợp hệ số phóng đại lớn hơn 4 thì nhất thiết phải in ảnh nấn trên giấy ảnh đã bồi trên đế cứng hoặc giấy ảnh có đế ít biến dạng.

Cho phép chia nhỏ tờ ảnh (để hạn chế mức độ biến dạng) khi in ảnh nấn nhưng mỗi tờ ảnh chia nhỏ phải đảm bảo ít nhất là 4 điểm khống chế (tương đương điểm nấn ảnh) ở 4 góc (phải chú ý bố trí từ khâu chọn, chích điểm tăng dày).

5.1.3. Nếu độ chênh cao cho các điểm trong phạm vi sử dụng của tờ ảnh không vượt quá các giá trị nêu trong bảng 3 thì ảnh nấn theo một

mặt nấn (1 dai). Khi độ chênh cao giữa các điểm trong phạm vi sử dụng của tờ ảnh vượt quá các giá trị tương ứng trong bảng 3 thì phải nấn ảnh theo dai. Chênh cao của từng dai nấn tương ứng với chênh cao cho phép khi nấn theo một dai. Khi số dai lớn hơn 3 thì phải tiến hành nấn vi phân.

Bảng 3

r (mm)	h(m) - Độ chênh cao cho phép khi tỷ lệ bình đồ ảnh 1/10000 và tiêu cự máy chụp ảnh $f_k$ (mm) là:						
	50	70	100	150	200	350	500
60	7,0	9,5	13,0	20,0	27,0	47,0	67,0
70	6,0	8,0	11,0	17,0	23,0	40,0	57,0
80	5,0	7,0	10,0	15,0	20,0	35,0	50,0
90	4,5	6,0	9,0	13,0	18,0	31,0	44,0
100	3,5	5,5	8,0	12,0	16,0	28,0	40,0
110	3,5	5,0	7,0	11,0	14,0	25,0	36,0
120	3,0	4,7	6,5	10,0	12,5	22,0	32,0
130	2,7	4,3	6,0	8,5	11,5	20,0	27,5
140	2,5	4,0	5,5	7,5	10,5	18,0	24,0

Chú ý : Nếu tỷ lệ thành lập bình đồ ảnh khác tỷ lệ 1/10.000 thì lấy các giá trị tương ứng ở trong bảng 3 nhân với tỷ số :  $\frac{m}{10.000}$  (m là mẫu số

tỷ lệ của bình đồ ảnh cần thành lập)

5.1.4 Độ cao của dai nấn được xác định theo công thức :

$$Q = 0,0005 \frac{f_k}{r} M$$

Trong đó :

Q - Độ cao của dai nấn tính bằng mét

$f_k$  - Tiêu cự máy chụp ảnh tính bằng milimét



Trang 30/110 96 TCN 42-90

$r$  - Khoảng cách xa nhất của điểm tính theo tỷ lệ ảnh bằng milimét. Khoảng cách này được tính từ điểm đáy ảnh (hoặc điểm chính ảnh) đến điểm đó.

$M$  - Mẫu số tỷ lệ bình đồ ảnh thành lập.

0,0005 - Là sai số cho phép xê dịch vị trí điểm trên ảnh nấn do chênh cao địa hình gây ra - tính bằng mét.

Độ cao của các đai nấn (tính bằng mét) cho các loại tỷ lệ thành lập bình đồ ảnh khác nhau theo các loại tiêu cự máy chụp ảnh được thống kê ở bảng 4 dưới đây :

Bảng 4

Tỷ lệ thành lập bình đồ ảnh	Độ cao của đai nấn tính bằng mét cho các loại tiêu cự máy ảnh			
	115mm	153mm	210mm	300mm
1/1000	0,50	0,50	1,25	1,25
1/2000	1,00	1,00	1,25	2,50
1/5000	2,50	2,50	5,00	5,00
1/10.000	5,00	5,00	10,00	10,00

5.1.5. Trước khi nấn theo đai phải tính số cải chính do ảnh hưởng của chênh cao địa hình gây ra tại các điểm nấn và điểm kiểm tra cho đai đầu tiên và đai cuối cùng.

Số cải chính được tính theo công thức :

$$d_{ri} = r_i \cdot \frac{\Delta h_i}{H}$$

$d_{ri}$  - Độ xê dịch vị trí điểm do chênh cao địa hình gây ra tính bằng milimét.

$r_i$  - Khoảng cách giữa điểm đáy ảnh (hoặc điểm chính ảnh) và điểm nấn, điểm kiểm tra tính bằng milimét ở tỷ lệ thành lập bình đồ ảnh trên bản triển điểm nấn.

$\Delta h_i$  - Hiệu độ cao (tính bằng mét) giữa độ cao trung bình (kể từ mặt nước biển) của các đai tương ứng và độ cao (tính từ mặt nước biển) của điểm nấn hoặc điểm kiểm tra.

$H$  - Độ cao bay chụp ảnh trung bình tính bằng mét.

Các số cải chính tính chính xác đến 0,10 mm và dùng kính lúp Brunela để cải chính cho tất cả các điểm đối với đai đầu và đai cuối cùng trên hướng từ điểm đáy ảnh (hoặc chính ảnh) đi qua điểm đó ở trên bản triển điểm nấn.

5.1.6. Khi nấn theo đai phải thiết kế các đai nấn theo các nguyên tắc sau :

a) Độ rộng của đai nấn không được nhỏ hơn 5 mm.

b) Độ cao thiết kế của các đai nấn tương ứng phải giống nhau trong một mảnh bản đồ. Đường ranh giới các đai phải kẻ chừa ra ngoài khung bản đồ 2 cm và phải tiếp biên với các đai tương ứng của các mảnh bản đồ bên cạnh.

c) Trong trường hợp có nhiều đai hẹp (dưới 5 mm) trên một diện tích rộng của tờ ảnh nấn thì trong phạm vi vòng tròn có tâm ở điểm đáy ảnh (hoặc điểm chính ảnh) với bán kính  $r \leq 20$  cm được phép gộp hai đai thành một đai nấn.

d) Các đường phân đai phải ghi trị giá độ cao địa hình. Thứ tự các đai được đánh số từ 1 đến đai cuối cùng. Đai 1 là đai khởi đầu có độ cao thấp nhất (so với độ cao trung bình) trong phạm vi khu vực đo vẽ.

đ) Sai số đối điểm nấn theo quy định ở 5.1.1.

e) Số lượng đai và độ cao các điểm nấn của mỗi mảnh bản đồ phải ghi vào lý lịch bản đồ.

5.1.7. Sau khi nấn một tờ ảnh, trước khi lộ quang các đai nấn, phải kiểm tra nấn ảnh. Đặt chỉ số thước tỷ lệ của máy nấn ở độ cao đai nấn có điểm kiểm tra, dùng kính lúp Brunela để xác định số chênh giữa hình chiếu của điểm và vị trí điểm trên bản triển điểm nấn. Sai số lớn nhất không được vượt quá 0,40 mm ở đai thứ nhất, thứ hai và không quá 0,50 mm ở đai thứ ba, thứ tư v.v...

5.1.8. Để đảm bảo đều tông ảnh và phân sai phù hợp trong toàn mảnh bản đồ phải xác định thời gian lộ quang tối ưu cho từng đai, từng tờ ảnh bằng cách lộ quang thử nhiều lần trên cùng một loại giấy ảnh dùng để in ảnh nấn. Trên cơ sở đó chọn thời gian lộ quang thích hợp.

5.1.9. Khi số đai nấn trong phạm vi một tờ ảnh nấn lớn hơn 3 và độ rộng của đai nhỏ hơn 5 mm thì phải nấn theo phương pháp nấn vi phân.



5.1.10. Trước khi nắn ảnh bằng phương pháp vi phân, phải chia diện tích nắn ra các vùng nhỏ có cùng độ dốc. Dựa vào độ dốc địa hình và hệ số phóng đại giữa ảnh nắn và ảnh chụp để chọn tốc độ và kích thước khe nắn cho phù hợp.

Kích thước của khe nắn được xác định theo công thức :

$$S = \frac{2dr}{\gamma_v \cdot \gamma_g}$$

S - Độ rộng của khe nắn.

dr - Sai số cho phép xê dịch vị trí điểm trên máy nắn vi phân.

$\gamma_v$  - Góc giữa đường dây dọi và tia chiếu hình đi qua điểm cho trước.

$\gamma_g$  - Góc nghiêng địa hình.

5.1.11. Khi nắn ảnh bằng phương pháp nắn vi phân ở vùng núi, để loại trừ hiện tượng "nhòe" hình ảnh khi lộ quang, cần phải sử dụng các khe nắn có chiều rộng bé nhất.

5.1.12. Khi chênh cao trong một mô hình vượt quá phạm vi hoạt động của trục z của máy thì phải nắn vi phân theo đai. Trong trường hợp này phải tính sao cho giữa các tấm ảnh nắn hoặc giữa các đai nắn phải có độ phủ từ 10 đến 15 mm.

5.1.13. Nếu góc nghiêng của mô hình không vượt quá các trị giá ghi ở bảng 5 thì không cần phải định hướng tuyệt đối mô hình mà có thể tiến hành nắn vi phân ngay sau khi định hướng tương đối mô hình.

Sai số đối điểm khi nắn vi phân, nắn vi phân theo đai tuân theo quy định ở 5.1.1.

Bảng 5

Độ rộng của khe nắn (mm)	1	2	3	4
Góc nghiêng của mô hình	43'	43'	43'	43'

5.1.14. Sau khi nắn xong phải kiểm tra chất lượng ảnh nắn và độ chính xác nắn ảnh :

a) Hình ảnh của ảnh nắn, âm bản (hoặc dương bản) nắn vi phân phải đều tông. Tông của hình ảnh có thể kiểm tra bằng mắt thường hoặc dùng máy đo mật độ quang học để đo. Mật độ quang học của âm bản (hoặc dương bản) nắn phải ở trong khoảng từ 0,3 đến 1,6 đơn vị GOST

(eg.roct)<sup>1</sup>. Trong trường hợp kết quả nắn là những tờ ảnh thì trên ảnh phải đảm bảo đủ các chi tiết hình ảnh cơ trên phim gốc dùng để nắn và phải có độ phân sai hình ảnh trung bình, mật độ quang học hình ảnh đồng đều ở các tờ ảnh.

b) Độ chính xác nắn ảnh được đánh giá qua việc dùng các tờ âm bản (hoặc dương bản) nắn để đối điểm kiểm tra trên bản triển điểm nắn. Trên bản thấu quang đối các điểm nắn và điểm kiểm tra tương ứng, sai cho sai số còn lại tại các điểm là nhỏ nhất và không cùng hướng. Các sai số đó không được lớn hơn 0,40 mm. Trong trường hợp nắn ảnh ở tỷ lệ bất kỳ sau khi nắn xong phải tiến hành quy về tỷ lệ thành lập bình đồ trực ảnh. Nếu quy tỷ lệ theo 4 điểm thì sai số đối điểm cho phép là 0,40 mm.

## 5.2. Cát dán bình đồ trực ảnh, bình đồ ảnh.

5.2.1. Khi sản phẩm của quá trình nắn ảnh vi phân là những âm bản (hoặc dương bản) thì việc cát dán được tiến hành theo trình tự :

a) Chọn những âm bản (hoặc dương bản) đã nắn phủ kín mảnh bản đồ.

b) Đối từng tờ âm bản (hoặc dương bản) so với tối thiểu là 4 điểm nắn đã triển trên bản triển điểm nắn. Phân phối đều các sai số theo các hướng khác nhau. Sai số đối điểm không được lớn hơn 0,40 mm ở đai thứ nhất, thứ hai và 0,50 mm ở đai thứ ba, thứ tư, v.v...

c) Kiểm tra hình ảnh địa vật ở vùng phủ chung. Sai số xê dịch vị trí các địa vật cùng tên không được lớn hơn 0,60 mm.

d) Thiết kế đường cát ở vùng phủ chung giữa các tờ âm bản (hoặc dương bản) nắn.

đ) Cát theo các đường đã thiết kế và dán các tờ âm bản (hoặc dương bản) đã nắn bằng băng dính trong.

e) Sau khi được âm bản (hoặc dương bản) đã cát, dán dùng giấy đen dán che phủ dọc theo 4 cạnh khung (cách cạnh khung về phía ngoài 1 cm) của mảnh bản đồ.

5.2.2. Trong trường hợp nắn ảnh hay nắn vi phân cho sản phẩm trực tiếp là những tờ ảnh thì việc cát dán bình đồ trực ảnh (và bình đồ ảnh) được tiến hành như sau :

a) Trước khi ghép ảnh, phải kiểm tra thành quả các khâu nắn ảnh, kiểm tra bản gốc triển điểm và các ảnh đã nắn. Phải tiến hành đột lỗ tất

1 Đơn vị tiêu chuẩn đo mật độ quang học của Liên bang cộng hòa XHCN Xô viết

cả các loại điểm đã có trên ảnh nền và điểm góc khung bản đồ. Đường kính lỗ đột không được lớn hơn 1,20 mm.

b) Việc ghép ảnh phải tiến hành theo giải bay, thông thường bắt đầu từ đường bay phía Nam của bình đồ ảnh. Khi ghép ảnh phải chú ý sao cho sai số đối điểm còn lại tại các điểm là nhỏ nhất và được phân phối đều. Sai số lệch tâm của lỗ đột so với vị trí điểm tương ứng trên bản gốc triển điểm không được vượt quá 0,50 mm đối với vùng đồng bằng, vùng đồi và 0,70 mm đối với vùng núi.

c) Đọc các đường dự định sẽ cắt giữa các tờ ảnh và giữa các đai phải tiến hành kiểm tra tiếp biên các địa vật cùng tên trong cùng giải bay.

Sai số tiếp biên địa vật ở vùng đồng bằng, vùng đồi là 0,70 mm, ở vùng núi là 1,0 mm.

d) Khi ghép ảnh các đường bay tiếp theo phải tiến hành tiếp biên địa vật với các đường bay đã ghép (theo quy định như ở phần c).

đ) Dao cắt phải mảnh và sắc. Khi cắt phải dùng đều lực, mũi dao cắt phải luôn luôn thẳng góc với mặt ảnh. Vết cắt phải dứt khoát một lần. Vết cắt không được sâu xuống dưới nền bản gốc triển điểm.

Việc cắt các tờ ảnh sau khi đã ghép chúng phải được tiến hành một cách thận trọng. Vết cắt không được đi qua các lỗ đột điểm, cũng không được cách xa điểm (ngoài phạm vi khống chế của điểm) hơn 1 cm. Vết cắt phải đi qua các địa vật có sai số tiếp khớp nhỏ nhất, không được cắt dọc theo các địa vật hình tuyến, tốt nhất là cắt vuông góc các địa vật hình tuyến. Thông thường góc kẹp giữa vết cắt và địa vật hình tuyến ở trong khoảng từ  $30^\circ$  đến  $150^\circ$ .

Độ phủ hoặc hở ở các mép ảnh sau khi cắt không được lớn hơn 0,20 mm.

e) Đối với khung bản đồ tự do nền ảnh phải cắt chừa ra ngoài khung 10 mm. Đối với khung bản đồ tiếp - phải cắt chừa ra ngoài 8 mm.

g) Dán ảnh bắt đầu từ vùng trung tâm. Dùng keo PVA hoặc keo pha chế theo đơn ở phụ lục 8 để dán ảnh. Sau khi dán ảnh xong phải lăn phẳng mặt ảnh.

h) Bình đồ ảnh hoặc bình đồ trực ảnh sau khi cắt, dán xong phải kiểm tra lại đối điểm và tiếp biên. Sau đó lau sạch keo dán trên bề mặt bình đồ ảnh. Phải chú ý không làm ổ vàng ảnh, phồng rộp ảnh hoặc xước mặt ảnh.

p) Các rẻo ảnh thừa sau khi cắt ảnh ở ngoài khung bản đồ phải giữ lại để kiểm tra tiếp biên sau này.

5.2.3. Trong trường hợp thành lập bình đồ ảnh tỷ lệ 1/500-1/10.000, nếu diện tích tờ ảnh nền bao trùm cả mảnh bản đồ, được phép dán từng tờ ảnh nền riêng biệt.

Sai số đối điểm trước khi dán ảnh theo quy định ở 5.2.2. Tiếp biên giữa các tờ ảnh nền theo cạnh khung bản đồ (nếu gọn mảnh) hoặc theo lưới ki-lô-mét tương ứng trên các tờ ảnh. Cắt ảnh theo khung bản đồ (nếu gọn mảnh) hoặc dọc theo lưới ki-lô-mét.

Trong trường hợp trên tờ ảnh nền không gọn mảnh, vẫn phải triển các điểm góc khung (nếu có) và kẻ khung trong của bản đồ và ghi chú ở ngoài mép ảnh.

Trường hợp dán các tờ ảnh nền không gọn mảnh phải quy định cụ thể trong thiết kế kỹ thuật và ghi rõ là : bình đồ ảnh đơn.

Các quy định khác theo 5.2.2.

5.3. Trình bày và kiểm tra bình đồ ảnh, bình đồ trực ảnh.

5.3.1. Trên những mảnh bình đồ hoặc bình đồ trực ảnh phải có lưới cơ sở toán học của mảnh bản đồ. Lưới cơ sở toán học bản đồ bao gồm : các điểm dấu khung và lưới ki-lô-mét, điểm khống chế trắc địa, điểm khống chế ảnh.

5.3.2. Dùng mực đen để tu chỉnh giao điểm của lưới ki-lô-mét, điểm trắc địa bằng ký hiệu tương ứng trong 96TCN31-91 "ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500- 1/10.000" và 96TCN31-91 "ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000 - 1/100.000" hiện hành do Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước ban hành. Tâm ký hiệu phải trùng với tâm của điểm triển trên bản gốc triển điểm.

5.3.3. Trình bày và tu chỉnh khung bình đồ ảnh và bình đồ trực ảnh theo mẫu khung tương ứng trong các quyển Ký hiệu nêu trên.

5.3.4. Bình đồ ảnh hoặc bình đồ trực ảnh đã cắt, dán xong phải có phân sai đồng đều trong toàn mảnh, keo dán phải chắc, mặt ảnh không phồng rộp, không có vết xước và không được để xót keo dán trên nền bình đồ ảnh hay bình đồ trực ảnh.

5.3.5. Độ chính xác thành lập bình đồ ảnh hoặc bình đồ trực ảnh được đánh giá theo các quy định sau :

a) Sai số đối điểm nền ảnh phải đảm bảo các quy định ở 5.1.1.

b) Sai số đối điểm cắt, dán phải thỏa mãn các yêu cầu ở 5.2.1. khi cắt dán âm bản (hoặc dương bản) và 5.2.2 khi cắt dán ảnh nền.

c) Sai số xế dịch vị trí địa vật giữa các tờ ảnh và giữa các đai phải tuân theo 5.2.1. đối với âm bản (hoặc dương bản) nền và 5.2.2. đối với ảnh nền.

d) Sai số tiếp biên địa vật giữa các mảnh bình đồ ảnh hoặc bình đồ trực ảnh không được vượt quá :

1,00 mm - ở vùng đồng bằng và vùng đồi

1,50 mm - ở vùng núi.

Trong trường hợp trên mảnh bình đồ ảnh hay bình đồ trực ảnh có các điểm kiểm tra được bố trí trước ở khâu tăng dày (xem 4.1.7) thì độ xô lệch giới hạn giữa hình ảnh của điểm (tâm lỗ đột) và vị trí điểm (điểm triển) không quá 0,60 mm ở vùng đồng bằng, đồi và 1,00 mm ở vùng núi.

e) Kích thước thực tế của các cạnh khung và đường chéo khung bản đồ so với các giá trị lý thuyết không được vượt quá 0,20 mm.

## 6. ĐIỀU VẼ TRONG NHÀ

### 6.1. Quy định chung.

6.1.1. Trong điều kiện sản xuất hiện nay, việc kết hợp điều vẽ trong nhà trước với việc điều vẽ bổ sung ở ngoài thực địa sau là phương án tối ưu. Chỉ ở những vùng chưa được nghiên cứu đầy đủ về mặt địa hình và các vùng có nhiều địa vật không thể nhận biết được trên ảnh thì mới tiến hành điều vẽ hoàn toàn ở ngoài trời.

6.1.2. Nội dung của công tác điều vẽ ở trong nhà bao gồm xét đoán các yếu tố cần biểu thị trên bản đồ địa hình theo hình ảnh chụp được trên ảnh, xác định các đặc trưng về tính chất và số lượng của chúng, dùng ký hiệu, ghi chú quy định để biểu thị chúng lên ảnh, lên bình đồ ảnh hoặc lên bản đồ gốc địa vật.

6.1.3. Ngoài những quy định nêu trong Quy phạm này, khi tiến hành điều vẽ ở trong nhà phải tuân theo những yêu cầu về điều vẽ đã quy định trong "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000" (phần ngoài trời) của Cục Đo đạc và Bản đồ NN, trong 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000" do Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước ban hành năm 1990.

6.1.4. Trước khi tiến hành điều vẽ ở trong nhà phải nghiên cứu kỹ các tài liệu có liên quan và ảnh hàng không. Trên cơ sở nghiên cứu tư liệu, lựa chọn phương pháp điều vẽ và biên soạn văn bản hướng dẫn điều vẽ. Văn bản hướng dẫn điều vẽ phải được thông qua và duyệt đồng thời với thiết kế kỹ thuật.

6.1.5. Các yếu tố tin tưởng vẽ chính thức, các yếu tố còn nghi vấn phải đánh dấu để điều vẽ bổ sung ở thực địa.

6.1.6. Nếu ở khu vực đo vẽ có ảnh các tỷ lệ khác nhau và chụp khác thời điểm khi điều vẽ phải sử dụng tất cả các tư liệu đó. Trường hợp này, ảnh có tỷ lệ lớn nhất dùng để xét đoán, ảnh chụp mới nhất dùng để đối chiếu bổ sung còn kết quả xét đoán, đối chiếu được vẽ lên bộ ảnh dùng để điều vẽ (hoặc trên bình đồ ảnh, trên bản đồ gốc địa vật)

6.1.7. Việc điều vẽ trong nhà phải giao cho những người có nhiều kinh nghiệm trong công tác đo vẽ địa hình ở ngoài trời cũng như ở trong nhà. Hợp lý và có hiệu quả nhất là việc điều vẽ trong nhà và ngoài trời giao cho cùng một tác nghiệp viên.

6.1.8. Khi đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000 kết quả điều vẽ đã thực hiện theo bất kỳ phương án nào cũng phải kiểm tra 100% ở ngoài thực địa Còn kết quả điều vẽ ở trong nhà khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/5000, 1/10.000, 1/25.000 thì kiểm tra ở ngoài trời theo mức độ. Tùy thuộc vào tình hình thực tế của khu vực đo vẽ, vào trình độ của tác nghiệp viên, mức độ kiểm tra ở ngoài trời được quy định cụ thể trong thiết kế kỹ thuật nhưng cũng không ít hơn 30% khối lượng khi đo vẽ ở vùng núi, núi cao và không ít hơn 50% khối lượng khi đo vẽ ở vùng đồng bằng, vùng đồi.

### 6.2. Phương pháp điều vẽ ở trong nhà.

6.2.1. Phương pháp cơ bản điều vẽ ở trong nhà là dựa vào kinh nghiệm của tác nghiệp viên, đối chiếu các tư liệu có ý nghĩa bản đồ, đối chiếu với các mẫu điều vẽ chuẩn, đồng thời với quan sát trực tiếp, lập thể ảnh hàng không, ảnh chụp mặt đất để xét đoán theo các dấu hiệu trực tiếp, dấu hiệu gián tiếp và các dấu hiệu tương quan của các yếu tố nội dung bản đồ theo hình ảnh của chúng có trên ảnh.

Trường hợp điều vẽ trên ảnh da phổ, phải theo chỉ dẫn về màu của hình ảnh các yếu tố địa vật, địa hình.

6.2.2. Trong trường hợp kết quả điều vẽ thể hiện trên ảnh đơn (ảnh điều vẽ) trên sơ đồ ảnh hay trên bình đồ ảnh thì thường dùng kính lập thể hay máy đoán đọc ảnh để quan sát lập thể ảnh và tiến hành xét đoán.

6.2.3. Điều vẽ trên cơ sở quan sát mô hình lập thể trên máy toàn năng chính xác.

Trong trường hợp kết quả điều vẽ biểu thị trên bản đồ gốc địa vật thì quá trình điều vẽ chỉ được phép tiến hành sau khi đã định hướng tuyệt đối mô hình theo quy định đo vẽ địa vật. Các trường hợp còn lại chỉ cần định hướng tương đối.

Trong quá trình điều vẽ, các địa vật hình tuyến kéo dài phải vẽ trong cùng một lúc trên toàn bộ mô hình. Các địa vật phức tạp thì điều vẽ theo



từng vùng, từng ô để tránh bỏ sót. Đối với các địa vật có kích thước lớn và các địa vật đa dạng cho phép dùng ký hiệu đơn giản để biểu thị và có tính đến việc chuyển chúng về ký hiệu chính thức khi vẽ mực hay thành vẽ bản đồ gốc. Ngoài các yếu tố địa vật xét đoán được, còn phải vẽ tất cả các yếu tố có hình ảnh ở trên ảnh và cố gắng xét đoán theo khả năng có thể, đánh dấu các yếu tố nghi vấn. Thông tin cuối cùng về chúng sẽ được bổ sung trong quá trình điều vẽ ở ngoài trời.

6.2.4. Khi thành lập bản đồ tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000 và 1/5000 trong quá trình điều vẽ phải chú ý đến sự khác nhau về tỷ lệ của các mái hiên, mái gờ... và nền nhà. Nếu trên ảnh có thể nhìn thấy phần nền nhà từ một phía nào đó thì cho phép đo kích thước mái hiên, mái gờ... trên máy toàn năng chính xác.

### 6.3. Trình bày kết quả điều vẽ. Quy định kiểm tra.

6.3.1. Kết quả điều vẽ trình bày trên ảnh điều vẽ, trên sơ đồ ảnh phục vụ cho đo vẽ trên máy toàn năng chính xác : Trong trường hợp này phải sử dụng hệ thống ký hiệu đơn giản, thống nhất với quá trình điều vẽ ở ngoài thực địa ở bước tiếp theo. Các yếu tố xét đoán tin tưởng vẽ chính thức bằng các màu mực quy định (xem 6.1.3). Các yếu tố chưa tin tưởng ở khả năng xét đoán thì phải đánh dấu để điều vẽ bổ sung ở ngoài thực địa.

6.3.2. Kết quả điều vẽ trình bày trên bình đồ ảnh, ảnh đơn trong phương pháp đo vẽ tổng hợp : Phải sử dụng hệ thống ký hiệu chính thức và màu mực theo quy định của vẽ mực bản đồ gốc (xem 5.3 và 7.4) đối với các yếu tố xét đoán tin tưởng. Các yếu tố khác chỉ đánh dấu để điều vẽ bổ sung ở thực địa.

6.3.3. Kết quả điều vẽ trình bày trên bản đồ gốc địa vật : Trong trường hợp này trên bản đồ gốc chỉ tu chỉnh các ký hiệu bằng nét chỉ, các thông tin khác nếu vẽ bằng chỉ mà không gây nhầm lẫn với các yếu tố khác thì vẽ trực tiếp trên bản gốc, phần còn lại phải ghi chú trên bản can hoặc trên bộ ảnh kèm theo bản đồ gốc để làm thông tin cho công tác vẽ mực hay thành vẽ sau này.

6.3.4. Sau khi điều vẽ ở trong nhà xong phải tiến hành tiếp biên và kiểm tra tiếp biên. Phải đối chiếu lại các yếu tố đã điều vẽ được với các tài liệu có ý nghĩa bản đồ. Phải soát xét lại tất cả các yếu tố đã điều vẽ để phát hiện những vấn đề cần bổ sung ở ngoài trời.

Trong trường hợp điều vẽ địa vật trên máy toàn năng chính xác (gồm xét đoán được đặc trưng của địa vật hay chỉ vẽ được theo hình ảnh) chỉ cho phép bỏ sót không quá 2% tổng số địa vật có hình ảnh trên ảnh.

Kiểm tra kết quả điều vẽ ở trong nhà theo quy định ở mục 6.1.3 và 6.1.8.

## 7. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ GỐC BẰNG CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO VẼ ẢNH HÀNG KHÔNG

7.1. Các quy định chung về công tác thành lập bản đồ gốc bằng các phương pháp đo vẽ lập thể ảnh hàng không :

7.1.1. Khi thành lập bản đồ gốc bằng các phương pháp đo vẽ lập thể ảnh hàng không, tùy theo quy trình thành lập bản đồ, mức độ phức tạp của khu vực cần đo vẽ, tỷ lệ bản đồ và khoảng cao đều cho trước, trang bị máy móc và các chỉ tiêu kinh tế.v.v... để chọn phương án đo vẽ thích hợp.

7.1.2. Quy định diện tích đo vẽ trong mô hình và đo vẽ ở vùng biên bản đồ :

- Diện tích đo vẽ trong mô hình là diện tích được giới hạn bởi các điểm khống chế của mô hình và được phép vẽ chờm ra cách điểm khống chế đến 1 cm (trên ảnh) nhưng phải đảm bảo sao cho chỗ vẽ chờm đó cách mép ảnh ít nhất là 1 cm.

- Đối với biên bản đồ tiếp với các mảnh đo vẽ cùng đợt chỉ vẽ đến khung trong bản đồ.

- Đối với biên tiếp với các mảnh đo vẽ khác đợt và biên tự do phải vẽ ra ngoài khung bản đồ một rẻo là 0,80 cm.

7.1.3. Sau khi định hướng tuyệt đối mô hình lập thể, người có trách nhiệm của đơn vị sản xuất phải trực tiếp kiểm tra, kết quả định hướng đạt yêu cầu mới cho phép đo vẽ dáng đất và địa vật.

Trong trường hợp đã có kết quả điều vẽ (đã được kiểm tra, nghiệm thu ở ngoài trời) phải đo vẽ theo các thông tin đã có. Người đo vẽ trên máy không được phép tự ý vẽ khác so với thông tin. Nếu thấy có mâu thuẫn phải báo cáo để có biện pháp giải quyết.

7.1.4. Trình tự công việc đo vẽ dáng đất và địa vật trên máy đo vẽ ảnh như sau :

- Do vẽ thủy hệ, đọc điểm mực nước ;
- Do vẽ đường sống núi (ở vùng núi đá) ;
- Đọc điểm đặc trưng địa hình, điểm ghi chú độ cao ;
- Do vẽ dáng đất ;
- Do vẽ địa vật ;

e) Đọc bổ sung điểm ghi chú độ cao (nếu cần);

g) Kiểm tra lại toàn bộ mô hình lập thể để phát hiện những chỗ sai sót, tu chỉnh các đường nét đã vẽ cho rõ ràng, dễ đọc.

Đối với bản đồ tỷ lệ 1/5000, 1/2000, 1/1000 và 1/500 tùy theo đặc điểm cụ thể của từng vùng để xác định trình tự đo vẽ cho thích hợp, không nhất thiết phải theo trình tự nói trên.

Trong quá trình đo vẽ trên máy phải ghi chép rõ ràng những đối tượng còn nghi ngờ để sau này kiểm tra lại hoặc đo vẽ bổ sung ở thực địa.

#### 7.1.5. Đo vẽ thủy hệ.

Các yếu tố thủy hệ phải vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể theo hình ảnh đã chụp được. Đối với những đoạn sông, suối, bờ hồ, bờ biển, v.v... mà hình ảnh bị che khuất hoặc khó nhận biết trên ảnh thì cho tiêu đo cắt theo đường nét đã chuyển vẽ từ ảnh điều vẽ lên phim. Tùy theo mức độ dung nạp của từng loại tỷ lệ để biểu thị biển, hồ, sông, ngòi, ao v.v... và các công trình phụ thuộc lên bản đồ. Khi đo vẽ thủy hệ phải chú ý biểu thị đúng sông, suối, kênh, mương, đặc biệt là các nhánh sông, suối, các nguồn nước.

Đối với bản đồ tỷ lệ 1/25.000 và 1/10.000 đường bờ nước của biển lấy theo mức nước thủy triều trung bình cao nhất trong năm. Đối với sông, kênh, mương, hồ, ao, bể chứa, v.v... bị ảnh hưởng hay không ảnh hưởng của thủy triều đường bờ nước đều lấy theo mức nước trung bình trong năm. Khi đo vẽ bờ biển có ảnh hưởng thủy triều, phải tiến hành đo vẽ lập thể đường mép nước theo hình ảnh chụp được, sau đó dựa vào tài liệu điều vẽ và độ dốc bờ biển để nội suy và vẽ đường bờ theo quy định trên.

Đối với bản đồ tỷ lệ từ 1/500 đến 1/5000 đường bờ nước của biển, sông, ngòi, hồ, ao v.v... lấy theo mức nước ở thời điểm chụp ảnh.

#### 7.1.6. Nguyên tắc lấy điểm ghi chú độ cao :

1. Độ cao của tất cả các điểm khống chế đo vẽ đều phải ghi lên bản đồ.
2. Điểm ghi chú độ cao chọn ở những nơi đặc trưng của địa hình như đỉnh núi, đỉnh đồi, ở yên ngựa, thung lũng, các hố đào, điểm thay đổi độ dốc, điểm mực nước, ở những địa vật có ý nghĩa định hướng như nhà độc lập, tháp, cầu, cây độc lập, chỗ ngoặt hoặc chỗ giao nhau của đường sá, ngã ba sông, v.v...

3. Tùy theo tỷ lệ bản đồ và đặc điểm địa hình của từng khu vực cụ thể để xác định số lượng điểm ghi chú độ cao :

a) Khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/25.000 - 1/2000 số lượng điểm ghi chú độ cao theo quy định nêu ở 1.8.

b) Đối với bản đồ tỷ lệ 1/1000 - 1/500 phải ghi chú độ cao của tất cả các điểm phục vụ cho việc đo vẽ dáng đất.

c) Các trường hợp đặc biệt :

+ Khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000 với khoảng cao đều 0,25 m phục vụ công tác quy hoạch theo chiều đứng bằng máy tính điện tử thì độ cao các điểm mặt đất được xác định và ghi chú lên bản đồ tại các góc của lưới ô vuông có cạnh là 1 cm (20 m trên thực địa).

+ Khi đo vẽ bản đồ ở vùng đồng bằng, vùng địa vật phức tạp, nếu địa hình quá bằng phẳng hoặc ở các khu vực không thể biểu thị dáng đất bằng các loại đường bình độ thì phải lấy không ít hơn 30 điểm độ cao trên 1 dm<sup>2</sup> cho mọi tỷ lệ bản đồ. Trong trường hợp này đường bình độ vẽ được chỉ mang tính chất khái quát địa hình khu đo.

7.1.7. Độ cao cuối cùng của các điểm ghi chú và điểm đặc trưng lấy bằng giá trị trung bình xác định từ 2 vòng đo riêng biệt. Riêng đối với trường hợp ghi ở mục 3c của điểm 7.1.6 thì cho phép đọc hai lần liên tiếp tại một điểm.

Độ cao đọc được tại mỗi điểm giữa hai vòng đo trên các máy toàn năng chính xác không được lệch nhau quá :

a)  $\frac{1}{4000}$  H khi tiêu cự máy chụp ảnh là 70 và 100 mm và tỷ lệ ảnh là 1/10.000 và lớn hơn.

b)  $\frac{1}{5000}$  H khi tiêu cự máy chụp ảnh là 70, 100 và 140 mm và tỷ lệ ảnh nhỏ hơn 1/10.000.

c)  $\frac{1}{6000}$  H khi tiêu cự máy chụp ảnh là 140 mm trở lên và tỷ lệ ảnh là 1/10.000 và lớn hơn.

Trong các phần a), b), c) : H độ cao bay chụp ảnh (m).

Các điểm ghi chú độ cao ghi lên bản đồ với độ chính xác như sau :

a) Khi khoảng cao đều cơ bản là 1 m trở lên thì ghi chú đến 0,1 m.

b) Khi khoảng cao đều cơ bản dưới 1 m thì ghi chú đến 0,01 m.

7.1.8. Khi đo vẽ dáng đất phải biểu thị đúng đắn và chính xác các dạng địa hình. Địa hình phải biểu thị thống nhất với các yếu tố khác của bản đồ.

Đường bình độ phải vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể. Chỉ khi vẽ những sườn dốc thoải đều và khoảng cách giữa hai đường bình độ cái nhỏ hơn 3 mm thì mới được vẽ nội suy các đường bình độ con.



Những yếu tố địa hình không biểu thị được bằng đường bình độ thì phải biểu thị bằng ký hiệu. Quan hệ giữa các ký hiệu địa hình và đường bình độ phải hợp lý.

Ở những vùng bằng phẳng, nếu đường bình độ còn chưa biểu thị được đầy đủ sự thay đổi dáng đất thì có thể sử dụng thêm đường bình độ 1/2 khoảng cao đều, hoặc trong trường hợp cần thiết thì dùng thêm đường bình độ phụ để biểu thị. Những đường bình độ phụ nhất thiết phải có ghi chú độ cao của chúng.

Trong trường hợp địa hình bằng phẳng, nếu đã sử dụng tất cả các loại đường bình độ nói trên mà vẫn chưa biểu thị được đầy đủ các yếu tố địa hình theo yêu cầu thì phải lấy bổ sung thêm các điểm ghi chú độ cao. Nếu khoảng cách giữa các đường bình độ lớn hơn 10 cm trên bản đồ phải lấy các điểm ghi chú độ cao địa hình theo yêu cầu ở mục 3c của 7.1.6.

7.1.9. Trong quá trình đo vẽ dáng đất cần phải xác định và ghi chú các đặc trưng số học của các yếu tố địa hình như tỉ cao của các ụ đất, tầng đá, khối đá, các hố đào, các vực sâu, v.v... và biểu thị chúng bằng các ký hiệu hiện hành.

Đối với bản đồ tỷ lệ 1/2000 và lớn hơn, ngoài những quy định trên, phải xác định và ghi chú độ cao của nền đường sắt, đường ô tô; còn ở vùng đã xây dựng thì phải xác định độ cao của lòng đường phố và vỉa hè. Đối với bản đồ tỷ lệ 1/1000 và 1/500 còn phải xác định và ghi chú thêm độ cao của cửa cống trình ngầm, cống thoát nước, dốc chắn tường, v.v...

7.1.10. Khi đo vẽ vùng đồi, núi không được bỏ sót các mỏm đồi độc lập và các thung lũng nhỏ. Những đỉnh đồi nào, thung lũng nào không biểu thị được bằng những đường bình độ còn thì phải vẽ đường bình độ 1/2 khoảng cao đều. Khi đo vẽ đỉnh đồi, đỉnh núi cần phải vẽ đường bình độ trên cùng, thậm chí khi đường bình độ đó tạo thành đường cong khép kín có diện tích chỉ bằng 1 mm<sup>2</sup>. Nếu từ đường bình độ cuối cùng lên đến đỉnh (hoặc xuống đáy) chỉ chứa 3/4 khoảng cao đều thì phải vẽ đường bình độ 1/2 khoảng cao đều để biểu thị đỉnh núi (hoặc đáy thung lũng) đó nếu đường bình độ này tạo thành đường cong khép kín có diện tích không nhỏ hơn 4 mm<sup>2</sup>.

Những đỉnh núi nhỏ nằm cách nhau dưới 0,5 mm cho phép vẽ gộp lại nhưng phải đảm bảo hình dạng chung của chúng. Đối với địa hình bình thường được phép vẽ các dạng địa hình chủ yếu và gộp các dạng địa hình nhỏ.

7.1.11. Các khe nứt, rãnh xói, khe lờ phải vẽ trực tiếp trên máy, đồng thời phải theo tài liệu điều vẽ để ghi chú các đặc trưng số học của chúng.

Các hang, động tự nhiên hoặc nhân tạo, các hầm lò phải dựa vào tài liệu điều vẽ để vẽ chúng lên bản đồ và nếu có số liệu phải ghi chú các đặc trưng số học của chúng.

Đối với các vách đứng, dốc dựng đứng, v.v... nếu trong tài liệu điều vẽ không nói rõ là phải dùng ký hiệu để biểu thị thì phải vẽ đường bình độ. Khi giãn cách giữa hai đường bình độ nhỏ hơn 0,3 mm và chiều dài của khu vực đó nhỏ hơn 1 cm thì được phép vẽ nhập với nhau, còn nếu chiều dài khu vực này lớn hơn 1 cm thì giữa hai đường bình độ cái chỉ vẽ từ 2 đến 3 đường bình độ còn.

7.1.12. Để biểu thị vùng núi đá, tùy theo độ dốc của chúng cho phép dùng một trong các phương án sau đây để biểu thị:

- + Vẽ chính xác đường bình độ cái và bình độ con;
- + Kết hợp đường bình độ cái, bình độ con và chài;
- + Chài kết hợp với đường bình độ cái;
- + Chài toàn bộ.

Khi đo vẽ vùng núi đá phải dựa vào ảnh điều vẽ ngoại nghiệp và ngắm mô hình lập thể để xác định vị trí và giới hạn của chúng. Khi vẽ trên mô hình cần vẽ hết tất cả các đường bình độ trong khả năng cho phép và phải lấy thêm điểm ghi chú độ cao, xác định đường phân thủy, tụ thủy, các nét đặc trưng địa hình để sau này dựa vào đó mà chài.

Đối với các núi đá độc lập hình tháp, hình chuông phải dựa vào ảnh điều vẽ và ngắm mô hình lập thể để xác định tỷ cao của chúng. Khoanh chân núi và đỉnh núi (nếu đỉnh rộng). Chân núi đã được xác định từ chỗ bắt đầu thay đổi đột ngột về độ dốc.

7.1.13. Khi đo vẽ lập thể dáng đất ở vùng có hồ castơ, đối với hồ castơ lớn phải biểu thị chúng bằng đường bình độ. Chỉ ở những nơi nào có nổi rõ ở trong tài liệu điều vẽ là phải dùng ký hiệu thì mới biểu thị chúng bằng ký hiệu tương ứng.

7.1.14. Khi đo vẽ lập thể dáng đất ở những khu vực có thực phủ cao phải tính đến chiều cao của chúng và mối liên quan tương hỗ giữa chiều cao thực phủ và dáng đất.

Các số liệu về chiều cao cây phải dựa vào tài liệu điều vẽ ngoại nghiệp nhưng trước và trong lúc đo vẽ dáng đất phải xác định chiều cao của chúng ở trên mô hình. Nếu chiều cao cây xác định được trên mô hình lập thể chênh với chiều cao cây xác định ở ngoại nghiệp quá 1/2 khoảng cao đều thì phải báo cáo để xử lý.

Khi vẽ đường bình độ phải tận dụng những khoảng trống giữa rặng cây để cắt tiêu đo. Ở vùng có thực phủ dày đặc và cao không thể cắt tiêu

do sát mặt đất thì phải tính chiều cao của chúng bằng cách lấy độ cao của đường bình độ cho trước cộng với chiều cao cây, đặt lên bộ dọc số độ cao (z) và cho tiêu đo di chuyển trên bề mặt trung bình của tán cây trong mô hình. Do vẽ địa hình bằng phương pháp này chỉ được áp dụng trong các trường hợp đặc biệt và phải quy định cụ thể trong thiết kế kỹ thuật.

Khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 10 m và 5 m, các loại cây lấy gỗ, tre, nứa, rừng cây trồng, v.v... phải coi là thực phủ cao và phải tính đến khi vẽ dáng đất.

Khi đo vẽ với khoảng cao đều 2,5 m, các loại cây công nghiệp gieo trồng như mía, dứa, v.v... được coi là thực phủ cao và phải tính đến chiều cao của chúng khi vẽ đường bình độ.

Khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều 1 m và 0,5 m thì tất cả các loại cây gieo trồng và cỏ dại, v.v... cũng phải tính chiều cao của chúng khi vẽ dáng đất.

7.1.15. Khi trên mô hình có chỗ hình ảnh bị mờ, mây che, lóa nước hoặc bóng mây v.v... có diện tích ở trên ảnh nhỏ hơn  $2 \text{ cm}^2$  thì phải phân tích cẩn thận quy luật chuyển tiếp ở vùng lân cận sau đó mới tiến hành đo vẽ dáng đất ở chỗ đó. Nếu chỗ bị mờ hoặc mất hình ảnh nói trên chỉ ở một mô hình, còn sang mô hình tiếp theo hình ảnh lại rõ ràng thì để nguyên phần đó sang mô hình sau mới đo vẽ. Đường bình độ ở chỗ hình ảnh bị mất hoặc bị mờ không vẽ được ở mô hình khác phải biểu thị bằng ký hiệu đường bình độ nháp.

Nếu trường hợp diện tích hình ảnh bị mờ hoặc mất lớn hơn  $2 \text{ cm}^2$  (hoặc nhỏ hơn  $2 \text{ cm}^2$  nhưng không thể phân tích được quy luật chuyển tiếp địa hình) tùy theo tình chất quan trọng của khu vực đó để quyết định vẽ nháp hoặc đo vẽ bù ở thực địa.

Trong trường hợp diện tích đo vẽ bù lớn hơn  $2 \text{ cm}^2$  và đã được đo vẽ bù trên ảnh thì phải chuyển vẽ lên bản đồ gốc bằng phương pháp quang cơ hoặc sử dụng máy chuyển vẽ chuyên dụng để chuyển vẽ.

Trong sổ tay đo vẽ và lý lịch bản đồ phải ghi rõ các trường hợp nói trên.

7.1.16. Khi đo vẽ vùng ngập nước, vùng ven biển, hải đảo, v.v... nếu mô hình bị mất điểm định hướng thì tùy theo tình hình cụ thể để xử lý theo các phương án định hướng đặc biệt.

Khi đo vẽ địa vật phải cắt tiêu đo tại hình ảnh của các địa vật cần biểu thị. Trong trường hợp địa vật đã được chuyển vẽ từ ảnh điều vẽ lên phim thì phải cắt tiêu đo theo đường nét đã chuyển vẽ đó. Riêng đối với bản đồ

tỷ lệ 1/25.000 và 1/10.000 những nhà biểu thị phi tỷ lệ được vẽ theo tâm hình ảnh.

Nếu đo vẽ địa vật trên máy toàn năng chính xác thì chỉ được phép chuyển vẽ kết quả điều vẽ lên phim trong hai trường hợp sau đây:

a) Địa vật đo vẽ bù là địa vật riêng biệt nằm rải rác và không quan trọng.

b) Diện tích đo vẽ bù nhỏ hơn  $2 \text{ cm}^2$  trên ảnh.

Các trường hợp còn lại phải dùng phương pháp khác để chuyển vẽ lên bản đồ gốc.

7.1.17. Tùy theo mức độ lấy bỏ tổng hợp địa vật cho từng loại tỷ lệ bản đồ và từng khu vực cụ thể (đã đề ra trong kế hoạch biên tập) mà tiến hành đo vẽ địa vật. Khi biểu thị các yếu tố địa vật phải chú ý tới tính hợp lý giữa các yếu tố khác nhau của bản đồ. Trong quá trình đo vẽ địa vật người sản xuất phải tuân theo các yêu cầu về nội dung bản đồ. Trong trường hợp đó vẽ nội nghiệp trên cơ sở ảnh điều vẽ ngoại nghiệp thì phải lấy ảnh điều vẽ làm cơ sở để đo vẽ nội nghiệp.

Khi đo vẽ khu công nghiệp, các công trình công cộng, văn hóa, xã hội, v.v... phải đo vẽ các địa vật trên mô hình lập thể theo đúng vị trí thực tế của chúng và phải có ghi chú rõ ràng. Đối với khu vực dân cư những ngôi nhà độc lập, nhà dệt xuất có ý nghĩa định hướng phải đo vẽ chính xác, còn những nơi nhà phân bố dày đặc được phép vẽ đường viền khu vực đó mà không cần vẽ những địa vật thứ yếu nếu chúng nằm chỉ chít trong diện tích nhỏ hơn  $3 \text{ mm}^2$  (nhưng phải ghi chú rõ ràng để khi vẽ mục không nhầm lẫn). Khi đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000 - 1/500 phải tính đến kích thước mái hiên, mái gờ, ranh giới vỉa hè, các vòm cuốn, cổng ra vào, bậc tam cấp, cửa của các công trình ngầm, v.v... Cách tiến hành đo vẽ nhà, cải chính sai số đo hình ảnh phối cảnh của chúng và xác định kích thước mái hiên, mái gờ theo 7.2.6.

Khi đo vẽ các yếu tố thực vật trước hết phải vẽ ranh giới của chúng, sau đó biểu thị nội dung bên trong. Chú ý biểu thị chính xác các cụm cây hoặc cây độc lập có thể dùng làm vật định hướng.

Khi đo vẽ hệ thống đường giao thông, đối với bản đồ tỷ lệ 1/25.000 và 1/10.000 phải vẽ đúng tim đường, còn đối với bản đồ tỷ lệ 1/5000 - 1/500 vẽ theo mép đường.

Đối với khu vực bị ngập nước theo mùa phải đo vẽ theo quy định của thiết kế kỹ thuật (phần các công việc ở ngoài trời). Nội dung bản đồ ở những khu vực này đã được chỉ rõ trong kế hoạch biên tập ở phần các công việc ở ngoài trời (hoặc trong Quy định điều vẽ ngoại nghiệp).

7.1.18. Khi thành lập bản đồ vùng núi và núi cao nếu độ chênh cao của các điểm mặt đất trong phạm vi mô hình vượt quá phạm vi di chuyển cho phép của hệ thước (trục Z) theo chiều cao thì phải tiến hành đo vẽ theo đai. Trong trường hợp này phải chọn từ 4 đến 6 điểm địa vật rõ ràng nằm trong phạm vi tiếp giáp giữa hai đai kề nhau và chấm vị trí của chúng lên bản vẽ để làm điểm liên kết đai. Khi chuyển đai phải xác định độ cao của các điểm nối trên theo từng đai. Đại lượng chênh lệch độ cao giữa hai lần xác định ở hai đai không được vượt quá 0,20 khoảng cao đều. Vị trí của các địa vật cùng tên nằm trong phạm vi tiếp giáp đai không được lệch nhau quá 0,50 mm trên bản đồ.

7.1.19. Trong trường hợp đặc biệt được phép đo vẽ mô hình lập thể theo từng phần. Mỗi phần phải được bố trí ít nhất là 4 điểm khống chế đo vẽ ở xung quanh diện tích cần đo vẽ. Trong trường hợp này trước hết phải định hướng (tương đối và tuyệt đối) mô hình theo các điểm chuẩn sau đó mới được định hướng từng phần theo các điểm khống chế đo vẽ mặt phẳng và điểm khống chế đo vẽ độ cao.

Nếu mô hình bị biến dạng và phải đo vẽ theo từng phần thì các phần phải là hình vuông (hay chữ nhật), cạnh của nó song song (hay vuông góc) với đường nối hai tâm ảnh.

Các hạn sai định hướng cả mô hình và từng phần của mô hình theo hạn sai như đo vẽ mô hình bình thường.

#### 7.1.20. Hạn sai tiếp biên mô hình.

Sau khi định hướng tuyệt đối mô hình lập thể phải tiến hành kiểm tra vị trí tương quan của địa vật và đường bình độ giữa các mô hình kề nhau. Độ chênh lệch vị trí địa vật cùng tên không được vượt quá 0,6 mm trên bản đồ. Vị trí các đường bình độ cùng tên không được lệch nhau quá một đại lượng bằng 1/3 khoảng cao đều đối với khu vực có gián cách giữa hai đường bình độ lớn hơn 2 mm và 0,7 mm đối với khu vực có gián cách giữa các đường bình độ nhỏ hơn 2 mm.

7.1.21. Trong quá trình đo vẽ mô hình ở trên máy nếu giữa chừng bị gián đoạn (do mất điện, thay ca, v.v...) thì trước khi tiếp tục đo vẽ người đo vẽ phải kiểm tra lại vị trí bản vẽ, kết quả định hướng, tiếp biên giữa các mô hình, v.v...

7.1.22. Khi đo vẽ trọn vẹn mỗi mô hình người đo vẽ phải để nguyên mô hình trên máy, kiểm tra lại toàn bộ để phát hiện sai sót và sửa chữa, sau đó dùng bút chì tu chỉnh lại các đường nét đã vẽ cho rõ ràng, dễ đọc.

Sau đó người có trách nhiệm của đơn vị phải tiến hành kiểm tra lại những phần cơ bản như: thị sai dọc (thị sai trên-dưới) còn lại trong mô hình, đối điểm, cân bằng mô hình (xem 7.2.4) số lượng và độ chính xác của điểm ghi chú độ cao (7.1.6, 7.1.7, 7.1.8), độ chính xác đo vẽ dáng đất và địa vật, tiếp biên mô hình (xem 7.1.20).

Người đo vẽ chỉ được xuống máy sau khi các sai sót phát hiện đã được sửa chữa hết.

7.1.23. Sau khi vẽ hoàn chỉnh mảnh bản đồ và đã kiểm tra xong, người đo vẽ phải tu chỉnh bản vẽ bằng chì theo các quy định tương tự như quy định vẽ mực bản đồ gốc. Tùy thuộc vào tổ chức sản xuất nhưng phương án tối ưu và hợp lý nhất là người đo vẽ trên máy phải tự mình vẽ mực bản đồ gốc.

### 7.2. Thành lập bản đồ gốc trên các máy đo vẽ lập thể toàn năng chính xác.

7.2.1. Những tư liệu gốc cần thiết cho việc thành lập bản đồ gốc trên các máy toàn năng chính xác gồm có:

1. Phim dương (phim mềm hoặc phim kính).
2. Ảnh khống chế đã chích và ghi số hiệu điểm khống chế ngoại nghiệp và nội nghiệp (đối với điểm dùng để cân bằng mô hình thì có cả độ cao của chúng).
3. Bản thống kê tọa độ và độ cao của các điểm khống chế.
4. Giá trị tiêu cự máy chụp ảnh hàng không (đã được cải chính độ biến dạng của phim).
5. Độ cao bay chụp ảnh hoặc tỷ lệ trung bình của các tấm ảnh.
6. Lý lịch bản đồ.
7. Bản vẽ đã triển điểm khống chế mặt phẳng ngoại nghiệp và nội nghiệp. Bản vẽ có thể là:
  - + Bản vẽ giấy trắng đã bồi lên để cứng (bản kẽm, nhôm...).
  - + Bản màng khắc trên đế mica hoặc kính (dùng trong trường hợp khắc kính).
  - + Bình đồ ảnh hoặc bản sao của chúng đã chuyển vẽ các yếu tố địa vật đã điều vẽ (dùng trong trường hợp đo vẽ trên bình đồ ảnh).
  - + Bản nhựa ít co giãn.



Bảng 6

Hiệu độ cao của các điểm mặt đất cộng với chiều cao địa vật (m)	Tỷ lệ bản đồ							
	1/1000 khi $f_k$ (mm) bằng				1/500 khi $f_k$ (mm) bằng			
	100	140	200	350	100	140	200	350
	Độ chênh lệch độ cao đọc được trên thang số và độ cao của điểm khống chế (m)							
12	1,0	2,0	3,0	5,0	0,3	0,5	0,6	1,2
20	0,6	1,0	1,6	3,0	0,2	0,3	0,4	0,7
27	0,5	0,8	1,2	2,0	0,14	0,2	0,3	0,5
35	0,4	0,6	1,0	1,6	0,1	0,16	0,2	0,4
48	0,3	0,5	0,7	1,2	0,07	0,12	0,17	0,3

7.2.6. Khi thành lập bản đồ tỷ lệ 1/2000 - 1/500 bằng ảnh hàng không đại lượng cải chính các kích thước của mái hiên, mái gờ nhận từ kết quả điều vẽ ngoại nghiệp hoặc xác định trực tiếp trên mô hình lập thể ở trên máy toàn năng.

Nếu có số liệu ở ngoại nghiệp về kích thước mái hiên, mái gờ thì ngắm mô hình lập thể, cho tiêu do cất tại các góc ngôi nhà (nếu không nhìn thấy bức tường nào) và chấm vị trí các góc mái nhà đó lên bản vẽ, sau đó dựa vào số liệu ở ngoại nghiệp để cải chính chu vi móng nhà.

Trong trường hợp có thể ngắm lập thể được dù chỉ một bức tường nhà thì cho phép cải chính các kích thước mái hiên, mái gờ ngay trên máy toàn năng để vẽ vị trí thực tế của mái nhà. Cách tiến hành như sau : trước hết cất tiêu do tại một góc chân tường của ngôi nhà và chấm vị trí của nó lên bản vẽ. Dùng chuyển động Z của máy để nâng tiêu do lên mái nhà và đánh giá xem nó cách góc mái nhà một khoảng bao nhiêu. Đối với góc kia của chân tường (nếu nhìn rõ tường) cũng làm tương tự như vậy. Còn những góc không nhìn thấy chân tường thì cho tiêu do cất tại góc mái nhà và dựa vào đại lượng cải chính nói trên để vẽ vị trí của góc chân tường đó. Sau đó dùng thước nối các góc nhà lại để nhận được hình dạng móng nhà.

Đối với bản đồ tỷ lệ 1/2000 nếu khoảng cách từ mái nhà đến tường nhà không lớn lắm (khoảng từ 1 đến 2 lần tiêu do) thì việc cải chính chu vi móng nhà có thể tiến hành bằng mắt. Khi đại lượng nói trên lớn hơn hai lần tiêu do thì cần phải sử dụng các bộ đọc số X, Y của máy để cải chính.

Đối với bản đồ tỷ lệ 1/1000 và 1/500 thì bao giờ cũng phải dùng các bộ đọc số X, Y của máy để cải chính các đại lượng đó.

Trong trường hợp không thể đo lập thể chiều rộng của mái hiên, mái gờ thì có thể đo ảnh đơn (một mắt) dựa vào bóng hoặc hình ảnh phối cảnh của ngôi nhà. Khi đo ngắm ảnh đơn, nhất thiết phải sơ bộ đặt thanh trượt Z của máy lên độ cao tương ứng với nền nhà hoặc đáy của đối tượng cần đo vẽ.

Khi đo vẽ các vùng đã xây dựng cũng kết hợp ngắm lập thể và ngắm ảnh đơn và làm tương tự như trên để đo vẽ ranh giới vỉa hè, vòm cuốn, cổng ra vào, ngõ phố nhỏ, bậc tam cấp, các công trình ngầm, v.v...

### 7.3. Chiều hình chuyển vẽ dáng đất và địa vật.

7.3.1. Phương pháp chiếu hình chuyển vẽ dáng đất và địa vật thường sử dụng để chuyển vẽ kết quả đo vẽ dáng đất, điều vẽ địa vật từ ảnh lên bản đồ gốc khi thành lập bản đồ bằng phương pháp phối hợp trên ảnh đơn. Khi dáng đất hoặc địa vật đơn giản, có thể dùng kính lập thể hoặc máy Kartophlex, UTP-2, để chuyển vẽ chúng lên bản gốc. Công việc chuyển vẽ này phải được kiểm tra 100% trước khi tẩy trắng ảnh.

Trường hợp cả dáng đất và địa vật đều phức tạp, công việc chiếu hình chuyển vẽ được tiến hành riêng cho từng ảnh.

7.3.2. Khi chênh cao địa hình trong phạm vi đo vẽ của một tờ ảnh vượt quá quy định ở bảng 3 thì phải chia đại chiếu hình chuyển vẽ dáng đất và địa vật. Khoảng cách đại lấy chuẩn theo bội số của khoảng cao đều đường bình độ cơ bản. Đại thứ nhất (đại mở đầu) phải chọn đại tập trung nhiều địa vật nhất. Khi số lượng đại lớn hơn 6 thì phải chọn đại giữa làm đại mở đầu.

7.3.3. Phải cải chính sai số chiếu hình của tất cả các điểm nấn của tờ ảnh đối với đại mở đầu. Sai số cải chính sai số chiếu hình tính chính xác tới 0,10 mm. Giá trị cải chính sai số chiếu hình được cải chính trực tiếp lên ảnh trước khi thu nhỏ ảnh (hoặc lên bản đồ gốc) chính xác đến 0,10 mm.

7.3.4. Sai số quy tâm phim kính không được vượt quá 0,2 mm, sai số đối điểm mặt phẳng tại các điểm nấn không được vượt quá 0,40 mm, tại các điểm kiểm tra cá biệt không được vượt quá 0,50 mm.

7.3.5. Khoảng cách từ trung tâm kính vật của máy chiếu hình tới mặt chiếu hình đại thứ nhất (Z1) đo chính xác tới milimét. Đường bình độ và



các địa vật được chiếu hình vẽ chuyển theo đai, bắt đầu từ đai thứ nhất. Trị số thay đổi độ cao máy chiếu hình từ đai này sang đai khác ( $\Delta z$ ) tính theo công thức:

$$\Delta z = \frac{Q}{H1} z1$$

Trong đó: Q : Khoảng cách đai

H1 : Độ cao bay chụp ảnh so với đai mở đầu

$\Delta z$  : Tính chính xác tới 0,01 mm.

Độ cao của máy tương ứng với từng đai (đặt trên thước  $h_z$ ) sẽ là:

$$Z_i = Z_1 + (i - 1) \Delta z$$

Sau khi chuyển vẽ xong, từng đai phải tiến hành kiểm tra việc đối điểm (xem 7.3.4) và tiếp biên giữa các điểm, giữa các ảnh. Độ sai lệch vị trí địa vật giữa đai và đai không được quá 0,80 mm ; giữa ảnh và ảnh không được vượt quá 1,0 mm. Sau khi chiếu hình, chuyển vẽ xong mỗi tấm ảnh phải kiểm tra đối chiếu đáng đất và địa vật đã chuyển vẽ với ảnh. Các sai sót, biến dạng phải được sửa chữa, bổ xung trên máy.

Sau khi chiếu hình, chuyển vẽ xong từng ảnh phải tiến hành kiểm tra theo quy định ở mục 7.1.22.

#### 7.4. Tiếp biên - tu chỉnh - giao nộp thành quả.

7.4.1. Các mảnh bản đồ gốc đã đo vẽ xong trên máy và sau khi đã tu chỉnh bằng chỉ phải được tiếp biên với các mảnh bên cạnh do vẽ trong cùng một thời gian hoặc đã xuất bản, cùng tỷ lệ hoặc có tỷ lệ lớn hơn kế cận.

Trong trường hợp mảnh bản đồ bên cạnh chỉ có tỷ lệ nhỏ hơn tỷ lệ mảnh đang làm thì không tiếp biên nhưng phải kiểm tra mức độ phù hợp của các địa vật, đáng đất, thủy hệ, địa danh, phân cấp mạng lưới giao thông, dây dẫn, v.v...

Không được tiến hành tiếp biên khi chưa đo vẽ trọn mảnh.

Nhân viên kiểm tra kỹ thuật của đơn vị phải trực tiếp tiếp biên hoặc trực tiếp giám sát công việc tiếp biên.

#### 7.4.2. Các hạn sai tiếp biên :

##### a) Địa vật :

+ Khi tiếp biên với mảnh bản đồ cùng tỷ lệ, độ chênh lệch vị trí của các địa vật chủ yếu, quan trọng cùng tên không được vượt quá 1,0 mm đối với vùng đồng bằng và đồi, 1,5 mm đối với vùng núi và núi cao, còn với các địa vật khác không được vượt quá 2,0 mm.

+ Khi tiếp biên với mảnh bản đồ có tỷ lệ lớn hơn kế cận, sau khi đã quy về tỷ lệ bản đồ đang làm (có tỷ lệ bé hơn) độ chênh lệch vị trí của các địa vật chủ yếu quan trọng cùng tên không được vượt quá 0,80 mm đối với vùng đồng bằng và đồi, 1,1 mm đối với vùng núi và núi cao, còn đối với các địa vật khác thì không được lớn hơn 1,5 mm.

##### b) Đường bình độ :

+ Khi tiếp biên với mảnh bản đồ có cùng khoảng cao đều cơ bản, độ chênh lệch vị trí của các đường bình độ cùng tên không được vượt quá 1,5 lần sai số trung bình ghi ở bảng 1.

+ Khi tiếp biên với mảnh bản đồ khác khoảng cao đều cơ bản thì vị trí của các đường bình độ cùng tên không được lệch nhau quá 3/4 tổng các sai số trung bình của từng loại khoảng cao đều đã cho ở bảng 1.

#### 7.4.3. Khi tiếp biên được phép xử lý như sau :

##### a) Khi sai số tiếp biên nằm trong các hạn sai ở 7.4.2.

+ Độ sai lệch vị trí của địa vật cùng tên khi tiếp biên với mảnh bản đồ cùng tỷ lệ và độ sai lệch vị trí đường bình độ cùng tên khi tiếp nhận với mảnh bản đồ có cùng khoảng cao đều được phân đều cho hai bên.

+ Độ sai lệch vị trí của địa vật khi tiếp biên với mảnh bản đồ có tỷ lệ lớn hơn kế cận được phân phối tỷ lệ với mẫu số của các tỷ lệ bản đồ.

+ Khi tiếp biên với mảnh đã xuất bản thì chỉ tiến hành sửa chữa vị trí địa vật và đường bình độ ở trên mảnh đang làm.

Khi tiếp biên phải hết sức chú ý đến sai số tiếp biên có mang tính chất hệ thống hay không. Nếu mang tính chất hệ thống thì dù đại lượng của chúng nằm trong hạn sai cũng phải lên máy kiểm tra, xác minh lại các mô hình có liên quan. Nếu cần thiết thì phải kiểm tra lại tầng dày và các tài liệu liên quan khác.

Đối với các địa vật hình tuyến, khi sửa chữa phải nối hai điểm ngoặt gần nhất với nhau để tránh tình trạng gấp khúc không đúng với thực tế.

##### b) Khi sai số tiếp biên vượt hạn sai nêu ở 7.4.2 :

+ Nếu tiếp biên với mảnh bản đồ chưa xuất bản thì phải lên máy kiểm tra lại tất cả các mô hình của cả hai bên. Nếu không phát hiện ra sai sót thì phải kiểm tra lại các khâu trước, khi cần thiết phải tiến hành kiểm tra ở thực địa.

+ Khi tiếp biên với mảnh bản đồ đã xuất bản, nếu sau khi đã kiểm tra lại các khâu mà vẫn không phát hiện ra sai sót thì việc xử lý tiếp biên sẽ do cấp trên giải quyết.

7.4.4. Phải ghi vào lý lịch bản đồ các tài liệu đã dùng để tiếp biên và kết quả tiếp biên như : tiếp biên với mảnh bản đồ nào, tỷ lệ bao nhiêu,

phương pháp và năm thành lập bản đồ đó, sai số tích biên lớn nhất, trung bình và phương pháp xử lý.

Trên mỗi mảnh bản đồ gốc phải tiến hành sao biên tại khung Tây và khung Bắc. Phải sao lại toàn bộ các yếu tố nội dung trong phạm vi 1,5 cm kể từ mép khung trong trở vào đối với bản đồ tỷ lệ 1/25.000 - 1/10.000 và từ 2 đến 3 cm đối với bản đồ tỷ lệ 1/5000 - 1/500. Đối với biên tự do ngoài phạm vi nói trên còn phải sao thêm một khoảng 0,8 cm ở phía ngoài khung trong.

Đối với các địa vật hình tuyến phải sao chúng đến chỗ ngoặt gần nhất (nhưng cũng không quá 4 cm trên bản đồ) để khi chấp nối mảnh tránh được những gấp khúc không đúng với thực tế. Trên sao biên phải bổ sung những ghi chú cần thiết của phần nội dung mà tại diện tích sao biên không có (ví dụ tên đường, bình độ, tên chủng loại thực vật, v.v...)

Việc sao biên phải tiến hành cẩn thận đầy đủ, rõ ràng và sạch sẽ. Về mực sao biên theo quy định về mực bản đồ gốc.

7.4.5. Bản đồ gốc sau khi đo vẽ trên máy và kiểm tra tiếp biên phải được trình bày lại bằng mực. Tùy theo mức độ phức tạp của địa hình và quy trình sản xuất cụ thể của từng đơn vị mà tiến hành vẽ mực bằng năm màu (nâu, đen, ve, lơ, đỏ) hoặc một màu đen (nếu là thanh vẽ chế in).

Khi vẽ mực phải trình bày các yếu tố thật rõ ràng, không gây nghi ngờ về vị trí, ghi chú của các đối tượng, đặc tính và vị trí của các ký hiệu.

Trong quá trình vẽ mực phải có ảnh điều vẽ theo từng mảnh để tham khảo và kiểm tra vị trí tương quan giữa các đối tượng địa hình, địa vật. Nếu phát hiện những chỗ sai sót hoặc nghi ngờ thì phải báo cho người có trách nhiệm biết để lên máy xây dựng lại mô hình lập thể, xác minh và sửa chữa.

Các ghi chú phải bố trí đúng vị trí, kích thước, kiểu chữ, mật độ theo quy định của Ký hiệu bản đồ hiện hành và không che lấp những chi tiết địa hình, địa vật quan trọng.

Các ký hiệu đơn giản ở ngoài nghiệp và nội nghiệp phải chuyển về ký hiệu chính thức trong trường hợp vẽ một màu đen. Khi vẽ bản gốc bằng 5 màu thì các ký hiệu thực phủ, đồng lầy, v.v... vẫn phải vẽ theo ký hiệu chính thức nhưng có thể vẽ với gián cách tùy ý và phải đảm bảo rõ ràng không gây nhầm lẫn.

Khi vẽ bản gốc bằng màu đen (thanh vẽ) phải tuân theo các quy định nêu ở phần 10.

Khi vẽ đường bình độ, để đảm bảo mỹ thuật và biểu thị đúng dạng tổng thể của địa hình, có thể xê dịch vị trí một số đường bình độ nhưng

không vượt quá 1/8 khoảng cao đều đối với vùng đồng bằng, 1/4 khoảng cao đều đối với vùng đồi và 1/3 khoảng cao đều đối với vùng núi. Các trường hợp còn lại, nét vẽ mực không được lệch khỏi nét vẽ chỉ quá 0,1 mm.

7.4.6. Sau khi hoàn thành bản gốc phải tập hợp toàn bộ các tài liệu liên quan đến mảnh bản đồ. Tất cả các ghi chú, ký hiệu, độ cao, v.v... của cùng một đối tượng ghi trong các tài liệu đó và trên bản gốc phải thống nhất với nhau. Phải ghi các tài liệu và quá trình liên quan đến việc đo vẽ mảnh bản đồ gốc một cách đầy đủ và rõ ràng vào lý lịch. Các tài liệu liên quan và thành quả phải giao nộp đầy đủ.

## 8. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ GỐC BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐO VẼ ẢNH CHỤP MẶT ĐẤT.

### 8.1. Tầng dày điểm trong ảnh chụp mặt đất.

8.1.1. Tư liệu phim, ảnh và các tư liệu khác phục vụ mục đích tầng dày phải đảm bảo chất lượng nêu ở 3.2.3. Máy đo tọa độ ảnh phục vụ tầng dày phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật nêu ở phụ lục 1. Trước khi tiến hành công việc các trang thiết bị kỹ thuật phải được kiểm tra và hiệu chỉnh. Các tư liệu cũng phải kiểm tra, đánh giá và phân loại.

8.1.2. Tầng dày điểm không chế ảnh, điểm hiệu chỉnh mô hình trong ảnh chụp mặt đất tiến hành theo trình tự sau :

1. Đánh dấu điểm hiệu chỉnh (hoặc điểm của hướng hiệu chỉnh), điểm không chế, điểm tầng dày trên ảnh chụp mặt đất (ảnh trái hoặc ảnh đơn), lập sơ đồ tầng dày.

2. Đo tọa độ điểm hiệu chỉnh (hoặc điểm của hướng hiệu chỉnh) và điểm tầng dày trên máy đo tọa độ ảnh lập thể (tầng dày bằng phương pháp giải tích) hoặc máy toàn năng chính xác Autograph, Texnocart, v.v...(tầng dày bằng phương pháp quang cơ)

3. Tính tọa độ mặt phẳng từ tọa độ không gian trắc địa của các điểm không chế cơ sở (tọa độ lý thuyết) khi tầng dày giải tích.

4. Hiệu chỉnh tọa độ điểm theo phương pháp hiệu chỉnh đồng thời khi tầng dày giải tích hoặc hiệu chỉnh trực tiếp trên bản vẽ khi tầng dày bằng phương pháp quang cơ (theo phương án 3 hoặc 4 điểm hiệu chỉnh).

5. Tính tọa độ không gian của các điểm tầng dày (phương pháp tầng dày giải tích) hoặc đọc trực tiếp trên máy toàn năng chính xác (phương pháp tầng dày quang cơ).

6. Tính tọa độ trắc địa của điểm. Trong trường hợp sử dụng máy toàn năng chính xác để đo tọa độ điểm thì vị trí điểm (tọa độ mặt phẳng) đánh dấu trên bản vẽ (nếu có) hoặc tính theo các công thức tương ứng. Độ cao của điểm đọc trực tiếp trên bộ đọc số của máy. Bình sai kết quả tính toán.

7. Tu chỉnh, kiểm tra và giao nộp thành quả.

Trong trường hợp khoảng cách từ trạm chụp đến điểm xác định nhỏ hơn 2 km thì phải tính sai số vào hướng do ảnh hưởng của sai số lệch tâm kính vật buồng chụp so với điểm đặt máy (tăng dày bằng phương pháp giải tích) hoặc tính số hiệu chỉnh cho tọa độ trạm chụp (tăng dày bằng phương pháp đồ giải cơ học).

8.1.3. Tăng dày điểm hiệu chỉnh mô hình bằng phương pháp dùng điểm chọn (phương pháp đồ giải cơ học hoặc giải tích) chỉ áp dụng trong phạm vi một cặp ảnh. Điểm tăng dày có thể là điểm thứ 4, thứ 5 của mô hình hoặc là điểm nằm trong độ phủ với cặp ảnh kế cận (là điểm hiệu chỉnh của mô hình kế cận). Công việc cụ thể tiến hành theo trình tự nêu ở 8.1.2.

8.1.4. Tăng dày điểm khống chế ảnh, điểm hiệu chỉnh mô hình bằng phương pháp giao hội ảnh vẽ bản chất không khác gì phương pháp xác định điểm khống chế ảnh hàng không bằng phương pháp chụp ảnh mặt đất. Tọa độ điểm tăng dày nhận được trên cơ sở tính (đối với điểm khống chế ảnh) hoặc vạch trên bản vẽ. Độ cao của điểm có thể tính hoặc đọc trên thang số độ cao của máy.

8.1.5. Tăng dày điểm bằng phương pháp giải tích tam giác không gian tiến hành theo trình tự tương tự như ở 8.1.2 nhưng công việc tính toán tiến hành theo trình tự sau :

- + Tính giá trị các hướng ngang đến các điểm tăng dày so với trục quang học và hướng nghiêng so với một phẳng nằm ngang ;
- + Lập sơ đồ hướng đối với từng trạm chụp và bảng kê trị giá hướng và sơ đồ hướng ;
- + Tính độ dài của cạnh giữa hai trạm chụp kế cận và độ dài của cạnh từ điểm trạm chụp đến điểm xác định ;
- + Tính góc phương vị của cạnh giữa điểm trạm chụp và điểm nối tiếp và góc phương vị của cạnh giữa hai điểm trạm chụp kế cận ;
- + Bình sai điều kiện cạnh và góc phương vị theo hạn sai của lưới tam giác nhỏ ;
- + Bình sai kết quả, tính tọa độ, độ cao của điểm tăng dày.

8.1.6. Tăng dày điểm bằng phương pháp đường chuyền đa giác không gian giải tích tiến hành theo các trình tự nêu ở 8.1.2. nhưng công việc tính toán cụ thể như sau :

- + Tính tọa độ không gian của điểm tăng dày ;
- + Tính khoảng cách từ điểm trạm chụp đến điểm nối tiếp giữa hai mô hình (điểm tăng dày) ;
- + Tính góc trong đường chuyền bao gồm tính góc có đỉnh là điểm tăng dày và góc có đỉnh là điểm trạm chụp, bình sai sơ bộ góc trong đường chuyền trên cơ sở tính sai số khép góc ;
- + Bình sai tọa độ trong đường chuyền ảnh ;
- + Tính tọa độ, độ cao của điểm tăng dày ;

8.1.7. Việc tăng dày lưới điểm hiệu chỉnh mô hình bằng phương pháp bình sai góc theo điều kiện góc cố định (góc kẹp) được tiến hành trong phạm vi một trạm chụp (gồm 1,2 hoặc 3 cặp ảnh). Trình tự các bước tiến hành tương tự như ở 8.1.2, công việc tính toán cụ thể theo trình tự sau :

- + Tính cạnh và góc phương vị khởi tính theo tọa độ trắc địa đã biết ;
- + Tính hướng từ điểm trạm chụp đến điểm xác định và tính góc kẹp giữa chúng ;
- + Kiểm tra việc tính hướng trên cơ sở tính góc phương vị và tính hướng ;
- + Tính các góc phụ ;
- + Kiểm tra việc tính các góc ;
- + Bình sai góc theo điều kiện góc cố định ;
- + Tính cạnh từ điểm trạm chụp đến điểm tăng dày (điểm xác định) bằng phương pháp giải tam giác ;
- + Bình sai điều kiện cực của nhóm tam giác ảnh hình quạt ;
- + Tính tọa độ của điểm tăng dày ;
- + Tính độ cao và bình sai tuyến đường chuyền độ cao. Tính kết quả (độ cao) sau bình sai.

8.1.8. Nếu kết hợp giữa hai hay nhiều phương pháp tăng dày thì khi tiến hành công việc cụ thể trong nội nghiệp đều tuân theo các trình tự nêu ở các mục trên. Khi tính toán ứng dụng công thức tương ứng tùy từng trường hợp cụ thể. Thông thường nên kết hợp giữa các phương pháp tăng dày như : phương pháp tam giác không gian và phương pháp đường chuyền không gian ; phương pháp đường chuyền không gian và phương pháp dùng góc kẹp. Phương pháp giao hội ảnh có thể kết hợp với bất kỳ phương pháp nào nêu ở các mục trên.



8.1.9. Để nâng cao độ chính xác xác định tọa độ điểm tăng dày trong phương pháp tăng dày giải tích đường chuyền không gian nên chọn vị trí hai điểm tăng dày ở vị trí sao cho đường thẳng nối chúng song song (hoặc gần song song) với trục  $yo$  của hệ tọa độ không gian (nghĩa là  $\Delta X_o = 0$ ). Trong phương pháp dùng góc kẹp nên bố trí thêm một điểm trắc địa vào giữa đồ hình lưới tăng dày và những điểm ở phía xa bố trí vào một đường chuyền, những điểm ở phía gần bố trí vào một đường chuyền.

8.1.10. Để đo tọa độ, thị sai dọc, thị sai ngang của điểm trên ảnh chụp mặt đất sử dụng các loại máy đo tọa độ ảnh lập thể (xem phụ lục 1).

Tọa độ  $x$ ,  $z$  dọc đến 0,01 mm, thị sai ngang  $p$  dọc đến 0,001 mm. Tọa độ và thị sai của các điểm đo 2 lần. Mỗi lần đo dọc số dọc 2 lần. Số chênh về tọa độ và thị sai giữa hai lần đo không được vượt quá  $\pm 0,02$  mm và  $\pm 0,005$  mm tương ứng.

8.1.11. Trị giá tọa độ  $x'$ ,  $z'$  và thị sai  $p'$  đo được cần phải hiệu chỉnh  $\delta x'$ ,  $\delta z'$  và  $\delta p'$  do ảnh hưởng của độ không ép khít của phim kính vào khung ép phẳng của buồng chụp và hiệu chỉnh  $\delta x''$ ,  $\delta z''$ ,  $\delta p''$  do ảnh hưởng của sai số các nguyên tố định hướng ngoài. Số hiệu chỉnh  $\delta x'$ ,  $\delta z'$ ,  $\delta p'$  không cần tính nếu các thành phần không ép khít nhỏ hơn 0,05 mm đối với số hiệu chỉnh vào tọa độ  $x$  và 0,09 mm đối với số hiệu chỉnh vào tọa độ  $z$ .

Số hiệu chỉnh  $\delta x''$ ,  $\delta z''$ ,  $\delta p''$  do ảnh hưởng sai số của các nguyên tố định hướng ngoài tính theo số chênh  $\Delta x$ ,  $\Delta z$ , và  $\Delta p$  giữa tọa độ lý thuyết và tọa độ đo được tại các điểm (hoặc điểm của hướng) hiệu chỉnh. Nếu  $\Delta x \leq 0,17$  mm và  $\Delta p \leq 0,08$  mm thì chúng được coi là bằng số hiệu chỉnh cho mọi tọa độ và thị sai của mô hình. Trong trường hợp ngược lại thì phải tính toán cụ thể cho từng điểm. Số hiệu chỉnh  $\delta z''$  trong trường hợp  $\Delta x \leq 40^\circ$  lấy bằng  $\Delta z$ . Trong trường hợp bản đồ thành lập tỷ lệ 1/500 thì số hiệu chỉnh  $\delta x'$ ,  $\delta z'$ ,  $\delta p'$ , và  $\delta x''$ ,  $\delta z''$ ,  $\delta p''$  phải tính đến thành phần bậc II của đa thức biểu thị số hiệu chỉnh. Kết quả tính phải bình sai.

Sau khi đã hiệu chỉnh tọa độ và thị sai do ảnh hưởng của các sai số nếu số chênh tọa độ và thị sai giữa hai lần đo và tính (của các điểm kiểm tra) không vượt quá  $\pm 0,030$  mm và  $\pm 0,005$  mm thì thành quả coi là đạt. Trong trường hợp ngược lại thì kiểm tra lại việc tính toán và khi cần thiết phải đo tính lại.

8.1.12. Để tính tọa độ trắc địa điểm tăng dày phải có các tư liệu sau : bảng thành quả tọa độ, thị sai  $x$ ,  $z$ ,  $p$  (đã hiệu chỉnh) bằng tọa độ  $X_o$ ,  $Y_o$ ,  $H_o$  của điểm trạm chụp ; độ dài đường đáy  $B$ , góc phương vị đường đáy  $T$  hoặc góc phương vị  $\alpha_o$  (hướng của trục quang học buồng chụp ở thời điểm chụp).

8.1.13. Tiếp biên tọa độ và độ cao trong phương pháp giao hội ảnh lập thể tiến hành bằng cách so sánh tọa độ của các điểm kiểm tra tính được trong các lần tính. Các điểm kiểm tra này có thể là những điểm xác định bằng phương pháp giao hội ảnh đơn hoặc các điểm chung giữa các mô hình.

◦ Khi tiếp biên tọa độ, lập bảng so sánh thành quả sau đó phân tích số chênh và trên cơ sở phân tích đó, tính các số hiệu chỉnh tương ứng và hiệu chỉnh tọa độ tính được trong nội nghiệp. Kết quả cuối cùng là trị giá trung bình của các trị số tính được.

◦ Kiểm tra thành quả tăng dày và đánh giá độ chính xác kết quả tăng dày theo quy định nêu ở phần 4 quy phạm này.

**8.2. Thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp đo vẽ lập thể ảnh chụp mặt đất.**

8.2.1. Những công việc chính khi thành lập bản đồ gốc bằng ảnh chụp mặt đất ở nội nghiệp, bao gồm :

1. Công việc chuẩn bị ;
2. Đo vẽ ảnh chụp mặt đất trên máy toàn năng chính xác .

8.2.2. Công việc chuẩn bị bao gồm : nhận tư liệu, phân tích tư liệu ảnh ; kiểm tra việc tính toán tọa độ và độ cao các điểm trạm chụp, điểm hiệu chỉnh, số lượng điểm hiệu chỉnh trong từng mô hình, độ dài đường đáy, độ không ép khít của phim kính ; thành lập bản tổng hợp tọa độ, độ cao của các điểm khống chế theo từng mảnh bản đồ ; kiểm nghiệm máy đo vẽ, chuẩn bị bản gốc.

Trong trường hợp mô hình chỉ có 3 điểm hiệu chỉnh và không đo nối đường đáy thì diện tích đo vẽ được theo mô hình phải biểu thị ở dạng tạm thời.

Giấy bản đồ bồi lên bản kẽm và các điểm được triển lên đó phải tuân theo quy định của Quy phạm hiện hành này.

8.2.3. Để thành lập bản đồ, bình đồ gốc bằng phương pháp đo vẽ lập thể ảnh chụp mặt đất, sử dụng các loại máy toàn năng chuyên dụng và không chuyên dụng như máy Autograph, (1318 và 1318 EL), Texnocart, Stereoplanigraph, Stereometograph, Topocart, v.v... Đã được kiểm nghiệm và hiệu chỉnh. Trong trường hợp sử dụng các loại máy không chuyên dụng (Stereoplanigraph, Stereometograph, Topocart, v.v...) trước khi lên máy phải đối trục :  $y \leftrightarrow z$ . Khi dùng máy Stereoplanigraph để đo vẽ phải thay khay đựng phim cho phù hợp với việc đo vẽ ảnh mặt đất.



Trong tất cả các loại máy nêu trên khi kiểm nghiệm máy, tiêu cự của máy phải đặt ở số bằng tiêu cự của máy kính vĩ chụp ảnh hoặc đặt ở tiêu cự sẽ dùng để đo vẽ ảnh mặt đất.

8.2.4. Công việc đo vẽ ảnh chụp mặt đất trên máy toàn năng bao gồm : đặt phim kính vào khay đựng phim, đặt các thành phần đường dây, tiêu cự, các nguyên tố định hướng ngoài, chọn các cặp bánh xe chuyển và lắp vào các vị trí tương ứng, định hướng bản vẽ, hiệu chỉnh mô hình theo các điểm hiệu chỉnh, vẽ dáng đất và địa vật.

Phim kính đặt vào khay đựng phim và phải quy tâm. Sai số quy tâm không quá  $\pm 0,01$  mm (xo, zo lấy trong số xác định các nguyên tố định hướng trong của máy kính vĩ chụp ảnh)

Các thành phần đường dây tính theo tỷ lệ bản đồ cần thành lập và đặt vào các bộ đọc thành phần đường dây tương ứng. Khi tính, tính đến 0,01 mm.

Tiêu cự của máy phải đặt đúng (hoặc đặt bằng giá trị đã tính trong trường hợp đo vẽ theo mô hình dựng trên cơ sở biến đổi chùm tia chiếu) bằng tiêu cự của máy kính vĩ chụp ảnh. Sai số đặt không quá  $\pm 0,02$  mm.

Các nguyên tố định hướng ngoài của máy kính vĩ chụp ảnh ghi được khi chụp ảnh phải đặt chính xác lên các thang số, bộ đọc tương ứng.

Các cặp bánh xe răng chuyển chuyển động được chọn theo các chỉ dẫn của từng loại máy và theo tỷ lệ mô hình thành lập trên máy.

Bản vẽ phải định hướng theo trục quang học buồng chụp hoặc định hướng theo các điểm hiệu chỉnh mô hình. Sai số định hướng bản vẽ không được vượt quá sai số đồ giải ( $\pm 0,1$  mm).

8.2.5. Công việc hiệu chỉnh mô hình, quy tỷ lệ, cân bằng mô hình được tiến hành theo các điểm hiệu chỉnh theo trình tự như sau : sai số đường dây, sai số hội tụ và sai số đo góc nghiêng của trục quang học được khử ở hai điểm hiệu chỉnh nằm ở phía gần và xa (so với đường dây) trên bản đồ theo đường vuông góc với đường dây chụp ảnh. Sai số đo góc lệch được khử ở điểm nằm ở phía xa với khoảng cách cực đại kể từ đường vuông góc với đường dây chụp ảnh.

Sai số về độ cao ở các điểm được hiệu chỉnh theo thứ tự sau :

- + Hiệu chỉnh sai số đặt độ cao ban đầu bằng cách xoay thang số của bộ đọc số độ cao ;
- + Hiệu chỉnh sai số  $\delta\omega$  bằng cách vận đồng thời 2 ốc hiệu chỉnh độ cao kính vật hoặc ốc  $\omega$ ;

- + Hiệu chỉnh sai số  $\delta y$  bằng cách xoay tám ảnh xung quanh trục Z bằng ốc  $y$ .

Việc hiệu chỉnh mô hình kết thúc nếu độ sai lệch giữa độ cao ảnh (độ cao dọc theo bộ đọc độ cao của máy) của các điểm hiệu chỉnh so với độ cao trắc địa không vượt quá các giá trị quy định ở bảng 2, còn về vị trí mặt phẳng không vượt quá 0,40 mm theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

8.2.6. Sau khi kết thúc công việc hiệu chỉnh mô hình tiến hành đo vẽ dáng đất và địa vật. Đo vẽ dáng đất và địa vật theo trình tự quy định ở 7.1.4. Các nguyên tắc vẽ đọc điểm độ cao đặc trưng, điểm ghi chú độ cao, lấy bỏ tổng hợp khi đo vẽ dáng đất, địa vật đều phải tuân theo quy định nêu ở 7.1. Ngoài ra, phải lưu ý : Khi vẽ đường bình độ phải bắt đầu vẽ từ những chỗ cao nhất. Khi vẽ những địa vật không tin tưởng phải đánh dấu lại để sau này xác minh ở ngoại nghiệp. Khi đo vẽ phải đo vẽ trong phạm vi hữu ích của cặp ảnh lập thể, trong trường hợp cần thiết có thể vẽ rộng ra ngoài phạm vi đó nhưng không vượt quá 0,2 khoảng cách giữa các điểm hiệu chỉnh mô hình (chỉ được áp dụng trong trường hợp đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000 và bản đồ tỷ lệ nhỏ hơn).

Độ chính xác đo vẽ dáng đất và địa vật, tiếp biên mô hình với mô hình, mảnh với mảnh, v.v... quy định tương tự như đo vẽ ảnh hàng không (xem phần 7)

Trong quá trình đo vẽ bản đồ (hoặc bình đồ) góc trên máy toàn năng phải điền đầy đủ các số liệu và thông số vào sổ tay đo vẽ.

8.2.7. Tất cả diện tích của những khoảng khuất đều phải đo vẽ bù (ở nội nghiệp hoặc ngoại nghiệp). Trong trường hợp khu đo có ảnh hàng không có tỷ lệ thích hợp để đo vẽ bản đồ thành lập thì các khoảng khuất đó vẽ theo tư liệu ảnh hàng không. Những điểm không chế ảnh hàng không (điểm định hướng mô hình) xác định theo tư liệu ảnh chụp mặt đất trong quá trình tăng dây và đo vẽ.

Các khoảng khuất có thể đo vẽ bù bằng phương pháp bản đạc hay toàn đạc nhưng phương án đo vẽ bù này không nên coi là phương án chính.

Độ chính xác của bản đồ (diện tích phải đo vẽ bù) phải đảm bảo độ chính xác của bản đồ thành lập. Trong trường hợp khó khăn cho phép vẽ theo độ chính xác tạm thời (theo yêu cầu cụ thể của nơi đặt hàng) và ghi rõ trong thiết kế kỹ thuật.

Các phương án đo vẽ bù phải nêu trong thiết kế ngoại nghiệp cũng như nội nghiệp.

8.2.8. Việc tu chỉnh bản đồ hay bình đồ góc tiến hành theo quy định ở 7.4.5 ; 7.4.6 Quy phạm hiện hành này.

8.2.9. Thành quả giao nộp của tất cả các loại công việc nói trên bao gồm :

- + Toàn bộ tư liệu ngoại nghiệp đã giao cho bộ phận nội nghiệp ;
- + Bản thiết kế tầng dày và các tư liệu ảnh đã tu chỉnh phục vụ mục đích tầng dày ;
- + Bảng thành quả tầng dày (tọa độ và độ cao) (phải lưu lại ở cơ sở tính toán những biểu mẫu tính, sổ ghi kết quả đo ảnh, các số hiệu chỉnh v.v...) sắp xếp theo từng mảnh bản đồ ;
- + Bản đồ gốc và số tay đo vẽ, lý lịch bản đồ ;
- + Bản tổng kết kỹ thuật.

## 9. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ GỐC BẰNG PHƯƠNG PHÁP BIÊN VẼ

### 9.1. Quy định chung.

9.1.1. Thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp biên vẽ được tiến hành trong các trường hợp sau :

- a) Trên khu vực cần biên vẽ đã có bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ bản đồ cần biên vẽ.
- b) Thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ nhỏ hơn đồng thời với quá trình thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn trên khu vực đo vẽ.

9.1.2. Bản đồ gốc được thành lập bằng phương pháp biên vẽ phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật đã quy định trong "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000" (phần ngoài trời) và trong 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 - 1/5000" đối với tỷ lệ bản đồ cần thành lập cả về cơ sở toán học cũng như những yêu cầu về nội dung thể hiện trên bản đồ.

9.1.3. Bản đồ địa hình và các tài liệu kèm theo sử dụng để biên vẽ bản đồ gốc phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- a) Bản đồ dùng để biên vẽ có tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ bản đồ cần biên vẽ. Trong trường hợp bằng tỷ lệ phải sử dụng bản gốc để biên vẽ bản đồ mới.
- b) Bản đồ dùng để biên vẽ phải đảm bảo độ chính xác về cơ sở toán học cũng như đảm bảo những yêu cầu về nội dung bản đồ theo quy định của "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 - 1/25.000" (phần ngoài trời) và của 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 - 1/5000" do Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước ban hành.

9.1.4. Trong trường hợp sử dụng các bản đồ chuyên ngành để biên vẽ bản đồ phải đánh giá cụ thể khả năng sử dụng từng yếu tố biểu thị trên bản đồ chuyên ngành và phải đề ra biện pháp cụ thể xử lý các tư liệu này.

9.1.5. Bản đồ gốc thành lập bằng phương pháp biên vẽ phải được chỉnh lý, bổ sung theo các tài liệu mới nhất hoặc đo vẽ bổ sung và kiểm tra ngoài thực địa (nếu xét thấy cần thiết) trừ trường hợp thành lập đồng thời với quá trình thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn.

9.1.6. Trước khi biên vẽ bản đồ gốc phải viết kế hoạch biên tập chung cho cả khu vực biên vẽ và kế hoạch biên tập riêng cho từng mảnh bản đồ cụ thể (hoặc cho một số mảnh có nội dung tương tự nhau).

### 9.2. Chuẩn bị bản gốc biên vẽ.

9.2.1. Bản đồ gốc thành lập bằng phương pháp biên vẽ được tiến hành trên cơ sở đã có bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn : Trong trường hợp này phải tiến hành chụp thu tỷ lệ bản đồ về tỷ lệ bản đồ cần thành lập và chế bản lam dương.

Các yêu cầu kỹ thuật về chụp thu tỷ lệ và chế lam dương phải tuân theo các quy định nêu ở phần 11 Quy phạm hiện hành này.

9.2.2. Đốt lỗ (hoặc mở cửa sổ) tất cả các điểm trắc địa Nhà nước và các điểm của lưới kilômét (tương ứng ở tỷ lệ bản đồ biên vẽ) và các điểm góc khung bản đồ. Đường kính lỗ đốt không lớn hơn 0,60 mm đối với điểm trắc địa Nhà nước và 0,40 mm đối với điểm của lưới kilômét, điểm góc khung có trên các bản lam.

Chuẩn bị bản kẽm bồi để dán lam. Trên bản kẽm bồi phải triển tất cả các điểm góc khung bản đồ, các điểm đã đốt lỗ trên bản lam theo tọa độ của chúng.

Yêu cầu kỹ thuật chế bản kẽm bồi và triển tọa độ phải đảm bảo theo quy định nêu ở phần 3 Quy phạm hiện hành này.

9.2.3. Trước khi cắt dán lam, phải kiểm tra thành quả của khâu chế bản lam và triển tọa độ.

Khi ghép lam phải đảm bảo sao cho độ xê dịch vị trí của tâm điểm lỗ đốt so với vị trí điểm tương ứng trên bản kẽm không quá 0,20 mm đối với điểm của lưới kilômét, điểm góc khung bản đồ và không quá 0,30 mm đối với các điểm trắc địa Nhà nước. Sai số tiếp biên dọc theo mép lam ghép dán (cạnh khung bản đồ tỷ lệ đã chụp thu) phải đảm bảo quy định nêu ở mục 7.4.

Khi dán lam phải dàn đều các sai số ở các điểm của lưới kilômét. Nghiêm cấm việc dùng các biện pháp cơ học (lâm cơ, dán lam) để đạt

được các hạn sai ở các điểm trắc địa Nhà nước và dọc theo mép ghép, dán, biên. Không được xê dịch vị trí các lỗ đột (các điểm của lưới kilômét, các điểm trắc địa) để đạt được hạn sai tiếp biên.

Việc dán lam nên bắt đầu từ giữa mảnh bản đồ (nếu có nhiều bản ghép) hoặc từ trái sang phải, từ trên xuống dưới. Sau khi dán xong dùng con lăn để lăn nhẹ, đều cho phẳng bề mặt bản gốc và tẩy sạch các vết keo còn lưu lại trên giấy.

9.2.4. Sau khi dán xong phải tiến hành kiểm tra bản gốc, cắt, dán.

Khe hở của mép cắt dán không được quá 0,20 mm.

Kiểm tra độ sai lệch vị trí điểm của lưới kilômét với tâm lỗ đột; kiểm tra tiếp biên giữa các địa vật cùng tên dọc theo mép cắt, kiểm tra tiếp biên giữa các mảnh bản đồ. Sai số không vượt quá quy định nêu ở mục 9.2.3 và mục 7.4.

Kiểm tra kích thước cạnh khung và đường chéo so với kinh thước lý thuyết. Số chênh giữa kích thước thực tế và lý thuyết không quá 0,20 mm đối với 4 cạnh khung và 0,30 mm đối với hai đường chéo.

9.2.5. Trước khi dán mảnh bản đồ mới, phải tiếp biên với mảnh đã có hoặc vừa làm xong. Sai số tiếp biên không quá quy định nêu ở mục 7.4.

9.2.6. Trong trường hợp sử dụng các bản đồ cùng tỷ lệ để biên vẽ bản đồ mới phải chọn một loại bản đồ có nội dung mới nhất, phù hợp nhất và đảm bảo cơ sở toán học làm cơ sở. Sau đó tiến hành chuyển vẽ toàn bộ nội dung có trên bản gốc đó sang bản nhựa trong hay nhựa mờ để làm cơ sở cho quá trình biên vẽ tiếp sau này. Việc chuyển vẽ tiến hành bằng phương pháp phiên phim gốc của bản đồ cũ lên bản nhựa; chụp lại bản đồ gốc cũ theo tỷ lệ 1 : 1 rồi phiên lên bản nhựa hoặc đặt trực tiếp bản nhựa lên bản đồ gốc rồi can vẽ.

### 9.3. Biên vẽ bản đồ gốc.

9.3.1. Trên cơ sở bản lam đã cắt dán, kế hoạch biên tập, các tài liệu có liên quan khác và căn cứ vào yêu cầu về nội dung bản đồ ở tỷ lệ biên vẽ để tổng hợp, lấy bỏ các yếu tố nội dung cho phù hợp với yêu cầu của Quy phạm và Thiết kế kỹ thuật khu đo.

9.3.2. Phải dùng bút chì loại trung bình (thiên về cứng) để vẽ lại các địa vật ở dọc các mép ghép dán giữa các tờ lam và giữa các mảnh bản đồ trên cơ sở đã xử lý các sai số tiếp biên. Tiến hành nội suy lại đường bình độ cơ bản (trong trường hợp cần thiết) trên cơ sở các đường bình độ cũ, các điểm ghi chú độ cao và tiếp biên phần địa hình.

Dùng bút chì mềm đánh dấu bỏ các yếu tố không còn phù hợp với nội dung mới theo tỷ lệ biên vẽ (kể cả bỏ bớt các điểm ghi chú độ cao).

9.3.3. Trong trường hợp biên vẽ bản đồ gốc từ các bản đồ cùng tỷ lệ, phải sử dụng các bản gốc của bản đồ cũ làm tài liệu biên vẽ.

Lấy bản gốc cơ sở đã chuẩn bị (xem 9.2.6) đặt lên bản đồ gốc cũ, tiến hành lựa chọn và chuyển vẽ những yếu tố cần thiết lên bản gốc cơ sở (bản nhựa trong hay nhựa mờ). Quá trình công việc này lập lại trên tất cả các bản gốc cũ. Sau đó biên tập lại bản gốc mới được thành lập theo yêu cầu về nội dung bản đồ ở tỷ lệ biên vẽ.

9.3.4. Sau khi biên vẽ xong, bản đồ gốc phải tiến hành kiểm tra và đo vẽ bổ sung ở ngoài thực địa cho phù hợp về yêu cầu nội dung bản đồ địa hình.

### 9.4. Liên biên bản đồ.

9.4.1. Liên biên bản đồ là một trường hợp đặc biệt biên vẽ bản đồ gốc. Khi thành lập bản đồ bằng phương pháp liên biên, biên vẽ được tiến hành đồng thời với quá trình thành vẽ chuẩn bị cho chế in (không có bản gốc biên vẽ).

9.4.2. Công nghệ liên biên bản đồ được bắt đầu từ khâu chụp thu tỷ lệ lớn hơn về tỷ lệ cần liên biên, sau đó chế bản gốc liên biên và liên biên bản đồ gốc theo các quy định đã nêu ở trên, đồng thời trình bày bản vẽ theo quy định của thành vẽ chế in.

9.4.3. Bản đồ gốc thành lập bằng phương pháp liên biên không phải tiến hành kiểm tra ở ngoài trời nhưng phải được khẳng định về độ chính xác cần thiết. Ngoài khung bản đồ phải ghi rõ thời điểm hoàn thành bản đồ gốc đã sử dụng để liên biên bản đồ ở tỷ lệ thành lập.

### 9.5. Kiểm tra, tu chỉnh bản gốc biên vẽ.

9.5.1. Sau khi biên vẽ xong bản đồ gốc, người biên vẽ phải căn cứ vào các yêu cầu về nội dung bản đồ và kế hoạch biên tập để tự kiểm tra lại bản gốc biên vẽ của mình làm ra.

9.5.2. Biên tập viên phải kiểm tra toàn diện tất cả các bản gốc biên vẽ và phải đề ra những biện pháp, hướng dẫn cụ thể để người biên vẽ sửa chữa những tồn tại nếu có.

9.5.3. Bản đồ gốc biên vẽ theo quy định ở mục 9.3 phải được kiểm tra tại thực địa theo quy định kiểm tra bản đồ gốc.

9.5.4. Đánh giá chất lượng bản đồ gốc biên vẽ và nghiệm thu kết quả tiến hành theo quy định ở phần 12 Quy phạm hiện hành này.

9.5.5. Sau khi kiểm tra, đánh giá chất lượng, sửa chữa (nếu có) và nghiệm thu bản đồ gốc biên vẽ mới được tiến hành thành vẽ.

Thành vẽ bản đồ gốc biên vẽ thực hiện theo các quy định nêu ở phần 10 Quy phạm hiện hành này.



9.5.6. Sau khi kiểm tra, sửa chữa (nếu có) và nghiệm thu bản gốc thành vẽ phải viết tổng kết kỹ thuật và đóng gói giao nộp thành quả theo quy định nêu ở mục 10.7.

## 10. THANH VẼ BẢN ĐỒ GỐC VÀ GIAO NỘP THÀNH QUẢ

### 10.1. Quy định chung .

10.1.1. Tùy thuộc vào nội dung biểu thị trên bản đồ, vào trình độ bậc nghề của người thanh vẽ, vào trang bị kỹ thuật và vật tư kỹ thuật cho phép, được phép lựa chọn một trong hai phương án hoặc phối hợp giữa hai phương án thanh vẽ sau :

a) Toàn bộ các yếu tố nội dung bản đồ thanh vẽ hoặc khắc vẽ trên một bản.

b) Từng phần các yếu tố nội dung bản đồ thanh vẽ hoặc khắc vẽ trên hai hay nhiều bản (phần bản thanh vẽ) để sử dụng trực tiếp (không qua phân tổ) cho chế in.

c) Lực nét thanh vẽ theo quy định về kỹ hiệu. Lực nét nhỏ nhất là 0,10 mm.

10.1.2. Bản gốc thanh vẽ đường nét phải vẽ bằng mực màu đen, đậm hoặc khắc trên màng khác. Lực nét quy định cho từng loại yếu tố biểu thị đã quy định ở các Ký hiệu bản đồ hiện hành của Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước. Các yếu tố không in nhưng làm giới hạn cho yếu tố màu nền phải vẽ bằng mực màu đỏ.

Phần chữ, số và một số ký hiệu được chế sẵn, thanh vẽ bằng cát dán bản chụp (chữ, số, ký hiệu) trên giấy ảnh, trên phim bóc màng, trên giấy ảnh bóc màng hoặc dùng bộ giấy chuyển hình (nếu có).

Các chữ, số ký hiệu phải dán đúng vị trí, không được gây nhầm lẫn về yếu tố mà nó biểu thị. Không được dán chồng đè lên các yếu tố nội dung quan trọng. Khoảng cách giữa mép cát và chữ, số, ký hiệu không được lớn hơn 0,30 mm.

10.1.3. Quá trình thanh vẽ hoặc khắc vẽ được tiến hành theo trình tự sau :

1. Đường khung trong ;
2. Địa vật độc lập ;
3. Thủy hệ ;
4. Dân cư ;
5. Đường giao thông, đường dây, ống dẫn ;

6. Địa hình ;

7. Ranh giới hành chính ;

8. Thổ nhưỡng, thực vật ;

9. Cát, dán hoặc khắc ký hiệu địa vật ;

10. Dán (hoặc khắc) chữ, số ;

11. Trình bày khung và ngoài khung.

10.1.4. Trong mọi trường hợp không cho phép dùng bản gốc làm một trong các phân bản thanh vẽ.

### 10.2. Thanh vẽ bản đồ gốc nét chỉ.

10.2.1. Trong trường hợp nội dung biểu thị trên bản đồ gốc đơn giản, ít gây nhầm lẫn hoặc sử dụng người thanh vẽ có bậc nghề cao có thể thanh vẽ bản gốc trực tiếp trên bản đồ gốc do vẽ nét chỉ. Chỉ cho phép thanh vẽ trực tiếp trên bản đồ gốc nét chỉ khi không cần lưu bản gốc.

10.2.2. Quy trình thanh vẽ và các yêu cầu về lực nét theo quy định nêu ở 10.1.2, 10.1.3.

10.2.3. Được phép sử dụng bản nhựa trong, nhựa mờ đặt trên bản chỉ và tiến hành can vẽ, rồi thanh vẽ. Tùy thuộc vào mức độ phức tạp của nội dung bản đồ mà phân bản thanh vẽ, hay thanh vẽ trên một bản. Trong trường hợp phân bản thanh vẽ phải chụp lại bản đồ gốc hoặc phiên trực tiếp, can trực tiếp để chế phân bản thanh vẽ.

### 10.3. Thanh vẽ bản đồ gốc nét lam.

10.3.1. Trong trường hợp phải lưu bản gốc biên vẽ và nội dung biểu thị trên bản đồ gốc phức tạp thì phải phơi thành lam để làm bản gốc thanh vẽ hoặc thanh vẽ theo phương pháp nêu ở mục 10.2.3. Nếu bản gốc biên vẽ trên đế nhựa trong hay nhựa mờ, cho phép phiên trực tiếp mà không qua khâu chụp lại bản gốc.

10.3.2. Quy trình thanh vẽ và các yêu cầu về lực nét vẽ trên bản lam theo quy định nêu ở mục 10.1.2, 10.1.3.

Các chữ, số, ký hiệu dán thuận.

### 10.4. Thanh vẽ bản đồ gốc trên đế nhựa trong hoặc trên đế nhựa mờ.

10.4.1. Trong trường hợp bản đồ gốc được vẽ trực tiếp hoặc được phơi lam trên đế nhựa trong hoặc trên đế nhựa mờ thì tiến hành thanh vẽ như quy định ở mục 10.2, 10.3. Quá trình thanh vẽ tiến hành trực tiếp theo nét chỉ hoặc nét lam.



10.4.2. Tùy thuộc vào mức độ phức tạp của nội dung bản đồ, có thể tiến hành thanh vẽ trên một bản hoặc phân bản để thanh vẽ. Quy trình thanh vẽ và các yêu cầu khác tuân theo quy định nêu ở mục 10.1.

Trong trường hợp phân bản thanh vẽ được phép phiên trực tiếp từ bản gốc hoặc chụp lại bản gốc để chế phân bản thanh vẽ. Sử dụng các phân bản này để thanh vẽ một hay một nhóm các yếu tố nội dung bản đồ.

**10.5. Thanh vẽ bản đồ gốc bằng phương pháp khắc vẽ.**

10.5.1. Trong trường hợp bản đồ gốc được vẽ trực tiếp (bằng chì) lên màng khắc hoặc bản đồ gốc biên vẽ được chụp lại và phơi thành bản lam trên màng khắc thì tiến hành thanh vẽ bằng phương pháp khắc vẽ.

Các yếu tố nội dung bản đồ có thể khắc vẽ trên một bản hoặc phân bản khác vẽ.

10.5.2. Quá trình khắc vẽ tiến hành theo quy định ở mục 10.1.3.

Tất cả các đường, nét khắc không được đứt đoạn, nét khắc phải sắc, rõ, đảm bảo như lực nét khi thanh vẽ bằng mực.

Phần chữ, số có thể dùng máy viết chữ, số để khắc trực tiếp hoặc sử dụng bản chụp chữ, số, ký hiệu trên giấy ảnh bóc màng, phim bóc màng hoặc bộ giấy chuyển hình để dán trên một bản riêng ở vị trí cần thiết. Trong trường hợp dán trực tiếp, trước hết phải cao bộ màng khắc ở vị trí đã chọn, dán chữ, số hay ký hiệu tương ứng, bôi đen phần đã cao bộ màng khắc nhưng không sử dụng hết.

10.5.3. Trong trường hợp phân bản để khắc vẽ không cho phép sử dụng bản gốc làm một trong các phân bản khác vẽ. Trong trường hợp này phải chụp lại bản gốc và phơi lam trên màng khắc để chế phân bản. Sử dụng các bản này để khắc vẽ cho một hay một nhóm các yếu tố nội dung bản đồ theo quy định của kế hoạch biên tập.

**10.6. Kiểm tra, tu chỉnh bản gốc thanh vẽ, khắc vẽ.**

10.6.1. Sau khi đã thanh vẽ, khắc vẽ xong, người thanh vẽ và người kiểm tra phải đối chiếu tỷ mỉ và cẩn thận từng yếu tố nội dung trên bản thanh vẽ, khắc vẽ với chính chúng trên bản đồ gốc biên vẽ. Tất cả các sai sót phải sửa chữa triệt để. Cần đặc biệt chú ý các trường hợp có quy định dán ngược chữ và số.

Độ sai lệch về vị trí trục đường nét, tâm ký hiệu giữa bản gốc thanh vẽ, khắc vẽ và bản gốc biên vẽ (hay bản vẽ chì, bản gốc nét lam) không được vượt quá 0,10 mm.

10.6.2. Bản gốc thanh vẽ, khắc vẽ (bao gồm cả các phân bản) phải đảm bảo các yêu cầu sau :

a) Độ chênh giữa kích thước thực tế và kích thước lý thuyết của bốn cạnh khung bản đồ không quá 0,20 mm và không quá 0,30 mm đối với hai đường chéo.

b) Các nét lam còn lại không được đậm, không ngả màu xám. Nên tẩy không được có vết bẩn hoặc ó vàng.

Trên bản thanh vẽ trên đế nhựa trong, nhựa mờ không còn các nét chì, không có các vết mực hay khuyết tật khác tạo thành hình ảnh khi phân bản.

Trên bản khắc vẽ phải bôi lấp tất cả các vết xước màng, nét thừa (nếu có), các phần còn lại ở các ô dẫn chữ, số, ký hiệu bằng mực phân tô.

c) Tất cả các đường, nét, chữ, ký hiệu phải đen đều, liên tục và không lẫn vào nhau. Khoảng cách tối thiểu giữa chúng là 0,20 mm. Lực nét, nét khắc đảm bảo đúng quy định của các đối tượng khác. Nét khắc nhỏ nhất là 0,10 mm.

d) Kích thước, vị trí, giãn cách giữa các ký hiệu đảm bảo đúng theo quy định của 96TCN31-91 "Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 - 1/10.000" và 96TCN31-91 "Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000 - 1/100.000" do Cục Đo đạc và bản đồ Nhà nước ban hành năm 1991.

e) Các chữ, số và một số ký hiệu chế sẵn phải được dán theo đúng quy định, không được để xảy ra hiện tượng bong chữ do dán ẩu, không được gây nhảm lẫn về yếu tố mà nó biểu thị. Không được dán chồng đè lên các yếu tố nội dung quan trọng.

10.6.3. Phải kiểm tra xem có đầy đủ bản mẫu hướng dẫn phân tô nền, nét chuẩn bị cho các bản gốc thanh vẽ hay không. Không cho phép dùng các bản gốc khác (bản gốc biên vẽ, bản gốc nội, ngoại nghiệp) để sao bản lũng làm mẫu phân tô.

Các yếu tố sau đây phải có bản mẫu phân tô.

a) Toàn bộ các ký hiệu in màu ve, nền rừng già, rừng non.

b) Toàn bộ thủy hệ và ghi chú thủy hệ, lòng sông, hồ, biển và các ký hiệu in màu lơ.

c) Toàn bộ các yếu tố in màu nâu (trừ đường bình độ vì dễ nhận biết), lòng đường giao thông, lòng các công trình dân cư chịu lửa.

d) Toàn bộ các yếu tố màu đen không phải phân tô trừ các điểm ghi chú độ cao.

Tùy thuộc vào mức độ phức tạp của nội dung bản đồ mà kết hợp làm một hay nhiều bản mẫu phân tô.

Mẫu phân tô phải được ghi rõ ràng, dùng màu gì, phân tô cho yếu tố nào hoặc cho các yếu tố in màu nào. Màu sắc sử dụng phải được phân

biệt rõ ràng cho các yếu tố in màu khác nhau trên bản đồ. Trong trường hợp phân bản thành vẽ thường không cần làm mẫu phân tô hoặc chỉ cần làm một mẫu tổng hợp.

### 10.7. Tổng kết và giao nộp thành quả.

10.7.1. Sau khi kết thúc toàn bộ phần công việc trong nhà (tính đến hết công đoạn thành vẽ bản đồ gốc) và kết thúc việc kiểm tra, nghiệm thu bản đồ gốc, đơn vị sản xuất phải lập bản tổng kết kỹ thuật để tổng hợp, phân tích, đánh giá và rút kinh nghiệm cho các công tác chỉ đạo và sản xuất tiếp theo.

Nội dung bản tổng kết kỹ thuật gồm hai phần chính :

- + Phần văn bản ;
- + Phần sơ đồ.

10.7.2. Thông thường, sau khi kết thúc phần công việc ngoài trời đã có bản tổng kết kỹ thuật cho công đoạn đã hoàn thành. Trong trường hợp phần công việc ngoài trời và phần công việc trong nhà do một đơn vị tiến hành liên tục và chỉ tiến hành báo cáo tổng kết sau khi kết thúc toàn bộ khối lượng công việc thì nội dung của bản báo cáo kỹ thuật phải nêu được đầy đủ các hạng mục như đã quy định trong 96TCN43-90 "Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000". Trong các phần của bản báo cáo kỹ thuật trong trường hợp này cần nói rõ cả hai phần công việc ngoài trời và trong nhà.

10.7.3. Trong trường hợp đã có báo cáo tổng kết kỹ thuật của phần công việc ngoài trời thì trong phần văn bản của bản báo cáo tổng kết kỹ thuật phần trong nhà cũng có đề cương tương tự nhưng những vấn đề đã được nêu đầy đủ trong báo cáo tổng kết kỹ thuật của phần công việc ngoài trời thì không nhắc lại hoặc chỉ giới thiệu khái quát, các phần còn lại phải nêu đầy đủ, chi tiết như đã quy định ở mục 10.7.2.

10.7.4. Báo cáo tổng kết kỹ thuật phải được lập thành 3 bản và giao nộp cho 3 nơi : Cơ quan xét duyệt phương án sản xuất, đơn vị sản xuất và nộp kèm vào tài liệu gốc của khu đo : Mỗi nơi một bản.

10.7.5. Toàn bộ thành quả nếu đã được kiểm tra, đánh giá từ mức "đạt yêu cầu" trở lên và được nghiệm thu mới được đóng gói để giao nộp. Ngoài những thành quả do các công đoạn ở ngoài trời chuyển về, trong thành quả thành lập bản đồ gốc còn phải có :

- a) Thiết kế kỹ thuật và các văn bản kỹ thuật khác sử dụng khi thi công phần công việc ở trong nhà.
- b) Phim dương sử dụng trong tăng dày và đo vẽ. Phim âm sử dụng trong nắn ảnh.

c) Sơ đồ tăng dày, các số đo tọa độ, các kết quả tính tăng dày, các số đo vẽ.

d) Các tài liệu kiểm nghiệm thiết bị, kỹ thuật.

đ) Bản đồ gốc biên vẽ, bản đồ gốc thành vẽ, các phân bản thành vẽ, khác vẽ.

e) Các mẫu phân tô.

f) Biên bản kiểm tra, nghiệm thu và đánh giá chất lượng sản phẩm. Báo cáo tổng kết kỹ thuật khu đo.

10.7.6. Tùy thuộc vào tính chất của từng loại tư liệu, phải phân loại và đóng gói thành quả theo từng mảnh bản đồ (nếu tư liệu chỉ liên quan đến một mảnh) và theo phân khu đo vẽ hoặc theo khu đo (phần tư liệu chung cho một số mảnh) trên nguyên tắc thuận tiện cho lưu trữ và tra cứu khi cần thiết.

Hồ sơ lập cho một mảnh, hồ sơ lập theo chủng loại tài liệu, các tập sơ đồ chung bắt buộc phải có mục lục theo thứ tự đã sắp xếp trong hồ sơ.

10.7.7. Khi giao nộp tư liệu phải lập biên bản bàn giao rõ ràng. Biên bản lập thành 03 bản và giao cho 3 nơi : Cơ quan xét duyệt phương án, cơ quan sản xuất ra sản phẩm, cơ quan nhận sản phẩm. Mỗi nơi 01 bản.

## 11. CÔNG TÁC SAO BẢN VÀ SỬ LÝ HÓA ẢNH

### 11.1. Yêu cầu về chất lượng các bản sao

11.1.1. Các phim dương phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây :

a) Tất cả các chi tiết của hình ảnh cơ trên phim âm đều phải thể hiện đầy đủ trên phim dương.

b) Khi phóng đại từ 6 đến 8 lần, hình ảnh trong toàn tờ phim dương phải rõ ràng.

c) Mật độ quang học<sup>1</sup> các chi tiết cần nằm trong phạm vi :

$$0,3 \leq D \leq 1,4$$

$$\text{Độ mờ } D_0 = 0,1$$

d) Độ phân sai của các chi tiết hình ảnh cần phải đảm bảo khả năng nhận biết dễ dàng ở chỗ sáng cũng như trong bóng râm.

I Đơn vị của các đại lượng: Độ cảm quang, mật độ quang học (D), Độ mờ (D<sub>0</sub>), hệ số phân sai (γ), mật độ quang học tích phân (D<sub>tp</sub>) đều tính bằng đơn vị GOST (xem 5.114)

d) Tất cả các loại phim dương đều phải có độ đậm trung bình như nhau trên toàn tờ phim.

l) Phim dương không được có vết bẩn, vết xước hay bị bóc màng.

g) Sự sai lệch khoảng cách giữa các dấu tọa độ của tất cả các phim dương trong cùng giải bày không được vượt quá 0,04 mm, trừ trường hợp sai lệch do phim âm gốc gây nên.

11.1.2. Các loại ảnh in tiếp xúc, ảnh phóng từ phim âm gốc cần phải đảm bảo:

a) Không bị mất chi tiết hình ảnh cơ trên phim âm.

b) Không có khuyết tật làm ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh.

Đối với các ảnh nấn phải có phân sai trung bình, mật độ quang học đồng đều trên toàn tờ ảnh.

11.1.3. Phim âm nấn vi phân cần thỏa mãn các yêu cầu về chất lượng như sau:

a) Hệ số phân sai phải ở trong khoảng từ 1,3 đến 1,5

b) Mật độ quang học lớn nhất của hình ảnh không được quá 1,6, nhỏ nhất 0,5 ( $0,5 \leq D \leq 1,6$ ).

c) Độ mờ không được lớn hơn 0,3 ( $D_0 \leq 0,3$ ).

d) Mật độ quang học tích phân phải ở trong khoảng từ 0,7 đến 1,1.

11.1.4. Các ảnh in từ phim nấn vi phân hoặc các ảnh nấn vi phân phải đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Trên ảnh phải đảm bảo đầy đủ các chi tiết hình ảnh cơ trên phim nấn vi phân hoặc phim gốc nấn vi phân.

b) Ảnh in trên giấy ảnh phải có nền xám trung tính và độ đậm, mật độ quang học hình ảnh phải đồng đều.

11.1.5. Các phim kính cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Đối với các phim kính chụp đường nét:

- Độ cảm quang phải nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0

- Hệ số phân sai nhỏ nhất  $\gamma_{\min} = 5,0$

- Độ mờ  $0,2 \leq D_0 \leq 0,3$

- Mật độ quang học lớn nhất không được dưới 3,0 ( $D_{\max} \geq 3,0$ )

- Lực phân giải ít nhất phải đạt 100 đường/mm.

b) Đối với các phim bán sắc:

- Độ cảm quang phải nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0.

- Hệ số phân sai trong khoảng từ 1,0 đến 2,0

- Độ mờ  $0,1 \leq D_0 \leq 0,2$

- Lực phân giải không nhỏ hơn 100 đường/mm.

Đối với phim kính cỡ 18x18 cm và 4,5x4,5 cm độ dày của kính không được nhỏ hơn 1,0 và 1,6 mm, độ cong bề mặt phim kính không được vượt quá 0,25%. Phim kính dùng để chế phim dương phải có độ phân sai là 0,9.

11.1.6. Các âm bản bán sắc cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Mật độ quang học lớn nhất  $D_{\max} \leq 1,6$

b) Mật độ quang học nhỏ nhất  $D_{\min} \geq 0,4$

c) Độ mờ  $D_0 = 0,2$

d) Hệ số phân sai  $1,2 \leq \gamma \leq 1,3$

Trên các âm bản phải thể hiện được đầy đủ các chi tiết cơ trên bản gốc.

11.1.7. Các âm bản chụp đường nét cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Mật độ quang học lớn nhất không dưới 3,0

b) Hiệu mật độ quang học  $\Delta D = D_{\max} - D_{\min} \geq 2,9$

c) Độ mờ không lớn hơn 0,1 ( $D_0 \leq 0,1$ )

d) Nền của hình ảnh phải đồng đều trên phạm vi toàn tấm ảnh, không có vết ố vàng; kích thước các phim âm bản không được sai lệch so với kích thước lý thuyết quá 0,2 mm theo các cạnh và đường chéo.

11.1.8. Các âm bản đã phân tử cần thỏa mãn các yêu cầu:

a) Không có khuyết tật dọc trên đường nét và nền phân tử;

b) Màu phân tử phải đều, đậm và mỏng;

c) Các yếu tố được phân tử phải trong suốt và không có rìa xòe;

d) Các yếu tố hình ảnh phân tử cần tương ứng với nội dung phân tử mẫu.

11.1.9. Ảnh chụp lại bản gốc đường nét (thường sử dụng khi xuất bản bản đồ với cơ số ít bằng phương pháp chụp ảnh) cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Mật độ quang học lớn nhất  $D_{\max}$  của các yếu tố đường nét không được nhỏ hơn:

+ 1,6 đối với giấy ảnh bóng

+ 1,4 đối với giấy ảnh nhám

b) Độ mờ lớn nhất của nền ảnh không được quá 0,1 ( $D_0 \leq 0,1$ )

c) Lực nét các yếu tố đường nét trên ảnh phải hoàn toàn tương ứng với bản gốc.

d) Giấy ảnh không được ố vàng, không có vết bẩn, không được có nếp gấp.

11.1.10. Các bản sao từ gốc bản sắc trên giấy ảnh bromua bạc cần thỏa mãn:

- a) Hệ số phản sai  $\gamma = 1,2$
- b) Mật độ quang học  $0,3 \leq D \leq 1,5$
- c) Độ mờ  $D_0 \leq 0,1$

11.1.11. Các phim dương dùng để chế các bản chụp lại trên giấy ảnh diazo cần thỏa mãn các yêu cầu:

- a) Độ đậm nhỏ nhất của các đường nét không được nhỏ hơn 3,0.
- b) Các khoảng trống phải trong suốt, không có sắc vàng;
- c) Các tấm ảnh chụp lại từ phim dương này phải đảm bảo:
  - + Các yếu tố đường nét phải sắc
  - + Độ mờ hình ảnh không được lớn hơn 0,3

11.1.12. Yêu cầu đối với chất lượng chụp chữ:

- a) Các nét chữ của cùng một kiểu chữ có lực nét đều nhau và màu sắc đều nhau.
- b) Các dấu và chữ cần sắc nét, đủ đậm.
- c) Các bản chụp không được có độ mờ và sắc vàng.

11.1.13. Các phim kính dùng để chế các bản sao in tiếp xúc cần thỏa mãn:

Độ biến dạng tuyến tính không được vượt quá 0,30 mm trên 1m. Nên sử dụng các loại phim để trong suốt và ít biến dạng.

11.1.14. Các màng khác cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Lớp màng phải dẻo, không bị xây sát, không bị bóc màng, khi vẽ cho đường nét trong suốt.
- b) Mật độ quang học của lớp màu lót màng phải đảm bảo không cho ánh sáng xuyên qua hoặc ánh sáng có xuyên qua không làm ảnh hưởng đến tính chất cảm quang của phim ảnh trong quá trình sử lý tiếp theo.
- c) Các dương bản gốc vẽ trên meca trong suốt không được có vết keo dán, vết bẩn, các ghi chú, gạch nét không được nhoè, mật độ quang học của bộ chữ phải phù hợp với mật độ quang học của các đường nét khác.

d) Kích thước của dương bản gốc phải tương ứng với kích thước kỹ thuyết, sai lệch lớn nhất cũng không được quá 0,20 mm.

11.1.15. Các bản sao âm (bằng phương pháp phiên nổi) cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Các đường nét phải trong suốt có sắc xanh lam nhạt hoặc tím nhạt.
- b) Các đường nét phải rõ ràng, rìa các yếu tố, đường nét không được có quãng sáng, chất lượng đường nét phải được kiểm tra bằng kính lúp có độ phóng đại từ 4 đến 6 lần.
- c) Nền của bản sao âm cần có mật độ quang học ít nhất là 2,2.
- d) Lực nét bản dương chế trên phim kính phải trùng khớp với kích thước bản âm gốc.

11.1.17. Các bản dương chế bằng phương pháp nhuộm nền phải thỏa mãn:

- a) Chất lượng hình ảnh trên bản dương phải hoàn toàn tương ứng với chất lượng của bản dương gốc.
- b) Tất cả các yếu tố hình ảnh cần to màu đậm và đều.
- c) Kích thước các bản dương phải tương ứng với bản dương gốc. Độ sai lệch không được quá 0,20 mm.
- d) Ở vùng trống của bản dương không được có độ mờ, vết xước và các khuyết tật khác.

11.1.18. Chất lượng của các phim âm cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Hệ số phản sai  $1,2 \leq \gamma \leq 1,5$
- b) Mật độ quang học lớn nhất  $D_{max} \leq 1,6$
- c) Mật độ quang học nhỏ nhất  $D_{min} \geq 0,4$
- d) Mật độ quang học tích phân  $0,7 \leq D_{tp} \leq 1,1$
- g) Trên mặt phim âm không được để sót lại muối bạc.

11.1.19. Các máy sử dụng trong công tác sao bản và sử lý hóa ảnh phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong phụ lục 1.

11.1.20. Các quy định về kiểm tra chất lượng bản sao:

a) Phải dùng máy đo mật độ quang học hình ảnh để xác định mật độ quang học của các bản sao. Số lượng các bản sao dùng để đo kiểm tra không ít hơn 20% tổng số các bản sao và phải rải đều trong tổng số lượng.

b) Chỉ trong trường hợp không có máy đo mật độ quang học thì mới được phép đánh giá chất lượng bản sao theo bộ mẫu (phim ảnh mẫu). Trong trường hợp này người đánh giá phải là người có nhiều kinh nghiệm trong công tác sao bản.

Bộ mẫu phải được cấp có thẩm quyền duyệt mới có giá trị để sử dụng.



## 11.2. Yêu cầu kỹ thuật trong quá trình chế âm bản.

11.2.1. Trước khi chế in âm bản (thu phóng hoặc bằng tỷ lệ) các bản gốc cần phải kiểm tra theo các yêu cầu sau :

a) Cơ sở số học của mảnh bản đồ phải đảm bảo, kích thước cạnh khung và đường chéo đo được trên bản gốc so với kích thước lý thuyết không được sai lệch quá  $\pm 0,20$  mm và  $\pm 0,30$  mm tương ứng.

b) Trên bề mặt bản gốc cần chụp lại không được để lại các khuyết tật cơ học như vết bong, xước, vênh, phỏng rộp hoặc vết bẩn.

c) Trường hợp bản gốc là bình đồ ảnh cát dán phải có nền đều đậm, các chi tiết hình ảnh rõ ràng, đầy đủ như trên ảnh hàng không.

d) Các yếu tố đường nét phải có lực nét đều và sắc nét.

đ) Các yếu tố màu không được dùng màu có sắc xanh lơ và đỏ tía.

11.2.2. Máy thu phóng phải đảm bảo yêu cầu quy định ở phụ lục 1. Để điều chỉnh hình ảnh rõ nét trên màn ảnh cần sử dụng ảnh mẫu đường nét. Phải đặt nguồn sáng sao cho độ chiếu sáng ở phần ngoài rìa bằng  $0,9 \pm 0,1$  độ chiếu sáng ở vùng trung tâm. Phải chọn thời gian lộ quang thích hợp, sao cho với thời gian hiện trung bình, mật độ quang học lớn nhất của hình ảnh không vượt quá 2,0.

11.2.3. Đối với các bản gốc đường nét thì dùng loại phim kính có độ phân sai thích ứng ( $\gamma \geq 3,5$ ) để chụp lại, còn các bản gốc bản sắc thì dùng phim kính có độ phân sai 1,5 để chụp lại.

11.2.4. Các phim kính chụp bản gốc đường nét phải hiện trong dung dịch thuốc hiện đã kê ở đơn số 1 (phụ lục 6). Đối với các phim kính chụp bản gốc bản sắc thì phải pha loãng đơn thuốc số 1 để hiện.

Sau khi hiện xong, phim phải được rửa qua nước hoặc dung dịch axit định ảnh, sau đó mới hãm trong thuốc định được pha chế theo đơn số 12 (phụ lục 6). Để phim chụp bản gốc đường nét có thể bảo quản được lâu phải định trong hai chậu thuốc định. Chậu thứ nhất 5 phút, sau đó tiếp tục định trong chậu thứ hai : 10 phút.

Các phim kính sau khi đã hiện định xong phải rửa sạch trong nước chảy lưu thông trong vòng 40 phút ở nhiệt độ nước rửa từ 16 đến 20°C. Chú ý tránh tia nước chảy thẳng vào mặt thuốc ảnh. Sau khi rửa sạch phim phải được hong khô ở nhiệt độ từ 20 đến 25°C.

## 11.3. Yêu cầu kỹ thuật trong quá trình chế dương bản

11.3.1. Phim dương trên kính được chế ra với mục đích làm ổn định kích thước của phim gốc chụp từ máy bay, còn phim dương trên đế nhựa dùng để đo vẽ lập thể hoặc các mục đích khác, cho nên cần chế phim

dương ngay sau khi nhận phim âm chụp từ máy bay (phim chưa bị cắt rời).

11.3.2. Máy in sao dùng để chế phim dương cần thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật đã nêu trong phụ lục 1.

11.3.3. Trước khi in phim dương, phải để phim vào phòng in từ hai đến ba ngày để phim ổn định về kích thước.

11.3.4. Mặt thuốc trên phim kính phải phẳng, độ không bằng phẳng của mặt thuốc không được lớn hơn 0,08 mm.

11.3.5. Phim dương sau khi in xong phải hiện trong dung dịch thuốc hiện được pha chế theo đơn số 3 và số 9, định trong dung dịch thuốc định được pha chế theo đơn số 12 (phụ lục 6). Phim dương sau khi hiện, định xong phải rửa sạch thuốc bằng nước. hong khô ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

11.3.6. Khoảng cách giữa các dấu khung tọa độ trên phim dương không được chênh nhau quá 0,04 mm trong một giải bay. Việc kiểm tra được tiến hành trên các loại máy đo tọa độ lập thể.

11.3.7. Chất lượng phim dương chế được phải thoả mãn các yêu cầu đã nêu ở 11.1.1.

11.3.8. Để chế ảnh in tiếp xúc và ảnh thu, phóng phải xác định giấy ảnh cho phù hợp với phim gốc. Phải đo mật độ quang học trên phim gốc, sau đó tính hiệu mật độ quang học. Dựa vào hiệu mật độ quang học này mà chọn giấy ảnh cho phù hợp. Hiệu mật độ quang học càng lớn phải chọn giấy ảnh có độ phân sai càng nhỏ và ngược lại. Chỉ khi không có máy đo mới cho phép chọn theo kinh nghiệm.

11.3.9. Kính, kẽm dùng đỡ bởi giấy ảnh cần có độ dày đều, mép kẽm không được sắc. Bôi kính, kẽm theo quy định ở phụ lục 3.

11.3.10. Để chế ảnh in tiếp xúc phải sử dụng các máy in tiếp xúc thích ứng, các máy này phải thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật nêu trong phụ lục 1.

Trước khi in phải kiểm tra, lau chùi máy cẩn thận.

11.3.11. Thời gian lộ quang khi in tiếp xúc xác định theo kinh nghiệm nếu không có máy, thiết bị đo thời gian và mật độ quang học. Khi hiện dùng thuốc hiện pha chế theo đơn số 4, sau đó định ảnh trong dung dịch pha chế theo đơn số 11 khoảng 20 giây rồi mới cho sang dung dịch số 12 để trong hai chậu thuốc hãm (trong mỗi chậu hãm 5 phút, khi hãm được  $1\text{m}^2$  giấy ảnh trong một lít thuốc hãm thì đổ thuốc hãm ở chậu đầu đi, thay vào đó là thuốc hãm ở chậu thứ hai, còn thuốc hãm ở chậu thứ hai được thay bằng thuốc mới). Nếu hãm trong một chậu thuốc hãm thì thời gian hãm là 10 phút. Khi hãm xong ảnh phải được rửa trong chậu nước

lưu thông từ 30 đến 40 phút. Khi hâm ảnh trong hai chậu thuốc hâm thời gian rửa nước có thể rút xuống 20 phút.

Cần kiểm tra việc rửa nước đã đầy đủ chưa. Để làm việc này dùng 1 gram potamin, 10 gram sunphinatri, 10 mililit nước hòa tan trong ống nghiệm, nhỏ trên mặt ảnh ít giọt, nếu sau 30 giây nền ảnh đổi thành màu vàng chứng tỏ tiosunfat chưa được rửa sạch, cần rửa tiếp.

11.3.12. Rửa nước xong, dùng khăn bông thấm khô, đặt úp mặt thuốc xuống giá hong khô. Không được hong khô bằng cách hơi nóng. Nhiệt độ hong khô tốt nhất là tăng dần từ 20 đến 30°C.

## 12. KIỂM TRA, NGHIỆM THU VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

### 12.1. Kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm cuối cùng

12.1.1. Công tác kiểm tra nghiệm thu sản phẩm đo vẽ bản đồ phải được tiến hành theo đúng quy chế kiểm tra, nghiệm thu chất lượng sản phẩm đo đạc và bản đồ do Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước ban hành.

12.1.2. Cơ sở để kiểm tra, nghiệm thu là phương án kỹ thuật sử dụng trong thi công đã được cấp có thẩm quyền duyệt theo quy chế hiện hành và các Quy phạm hiện hành.

12.1.3. Công tác kiểm tra, nghiệm thu phải được tiến hành có hệ thống và thường xuyên theo từng công đoạn và sau khi kết thúc toàn bộ công việc.

Chỉ cho phép đưa các sản phẩm đã được kiểm tra, nghiệm thu của công đoạn trước vào sản xuất công đoạn tiếp theo.

12.1.4. Công tác kiểm tra phải tiến hành thường xuyên, có hệ thống và chặt chẽ trong suốt quá trình sản xuất nhằm phát hiện kịp thời những sai sót, nhằm lẫn và đề ra biện pháp sửa chữa kịp thời. Không cho phép để lưu lại trong thành quả những tồn tại của công đoạn trước cho công đoạn sau giữ quyết.

Cơ sở để nghiệm thu là kết quả kiểm tra các bước trung gian cũng như kiểm tra sản phẩm cuối cùng.

12.1.5. Trong quá trình sản xuất phải phân cấp kiểm tra rõ ràng. Người sản xuất phải tự kiểm tra sản phẩm của mình làm ra. Đơn vị trực tiếp sản xuất phải thường xuyên kiểm tra trong và sau mỗi công đoạn sản xuất (thi công đến đâu, kiểm tra đến đấy). Cơ quan quản lý trực tiếp sản xuất phải tiến hành kiểm tra định kỳ.

Cơ quan quản lý Nhà nước (cấp Bộ, Tổng cục, Cục, v.v...) tùy theo tình hình sản xuất cụ thể có thể tiến hành kiểm tra bất thường.

12.1.6. Căn cứ vào phương án kỹ thuật đã được duyệt và các Quy phạm hiện hành, công tác kiểm tra bản đồ gốc (sản phẩm cuối cùng) tiến hành dựa trên các cơ sở sau:

+ Căn cứ vào yêu cầu biểu thị nội dung bản đồ và ký hiệu hiện hành để kiểm tra mức độ đầy đủ của nội dung bản đồ.

+ Căn cứ vào số chênh tọa độ, độ cao của các điểm kiểm tra đã được bố trí trước ở ngoài thực địa để kiểm tra khâu tăng dày và đo vẽ (nấn ảnh).

+ Căn cứ vào số chênh tọa độ, độ cao của điểm kiểm tra đã được bố trí ở khâu tăng dày để kiểm tra đo vẽ (nấn ảnh).

+ Căn cứ vào số chênh tọa độ, độ cao của các điểm tăng dày chung giữa các dải bay kề nhau hoặc giữa các khối tăng dày để kiểm tra khâu tăng dày.

+ Căn cứ vào độ sai lệch về địa vật và đường bình độ dọc theo đường biên giữa các mảnh bản đồ kề nhau (kiểm tra tiếp biên bản đồ gốc) để kiểm tra khâu đo vẽ.

+ Trong trường hợp lượng điểm khống chế ảnh tham gia bình sai trong tính toán tăng dày dư thừa và lượng điểm tham gia định hướng tuyệt đối dư thừa, cho phép căn cứ vào sai số còn lại tại các điểm khống chế ảnh, điểm định hướng để kiểm tra khâu tăng dày và khâu đo vẽ.

+ Lập lại một số công việc của người sản xuất và so sánh kết quả mới với sản phẩm của người sản xuất.

+ Tiến hành đo vẽ chi tiết địa vật, địa hình ở ngoài thực địa bằng các phương pháp bản đạc, toàn đạc hay các phương pháp đo vẽ trực tiếp khác và so sánh kết quả mới với sản phẩm của người sản xuất.

Các điểm kiểm tra ngoài trời đã được bố trí để kiểm tra tăng dày và đo vẽ không được sử dụng để định hướng tuyệt đối lưới hoặc không được tham gia bình sai khi tăng dày theo khối. Các điểm này cũng không được tham gia định hướng tuyệt đối mô hình hay tham gia nấn ảnh.

Khi so sánh kết quả đo, vẽ mới với kết quả đo, vẽ của người sản xuất phải tính cả sai số của bản thân các yếu tố đo, vẽ mới.

12.1.7. Khi kiểm tra, độ chính xác xác định tọa độ, độ cao của các điểm tăng dày, độ chính xác biểu thị các yếu tố địa vật, địa hình, các điểm ghi chú độ cao phải đảm bảo các sai số đã quy định ở các mục 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; và 1.8.

12.1.8. Để tính các sai số về độ cao của đường bình độ, các sai số của điểm đặc trưng địa hình, các sai số của điểm ghi chú độ cao và các sai số địa vật biểu thị trên bản đồ gốc phải có ít nhất từ 40 đến 50 yếu tố để so sánh cho mỗi loại sai số.

12.1.9. Ngoài việc kiểm tra chất lượng bản đồ gốc như đã nêu ở trên, còn phải kiểm tra lý lịch bản đồ, các số đo, bảng tính và các sơ đồ xem có đúng và đầy đủ không, phải tiến hành kiểm tra kích thước khung bản đồ, lưới kilômét, khoảng cách giữa điểm trắc địa Nhà nước và các góc khung bản đồ. Đồng thời phải kiểm tra tính hoàn chỉnh, mỹ quan và tính thống nhất của các yếu tố nội dung thể hiện trên các bản đồ, việc trình bày trong, ngoài khung bản đồ và các thành quả có liên quan.

12.1.10. Công tác nghiệm thu sản phẩm chỉ được tiến hành trên cơ sở các kết quả kiểm tra như đã nêu ở các mục trên.

## 12.2. Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng bản đồ gốc.

12.2.1. Những quy định chung để đánh giá chất lượng bản đồ địa hình gốc là :

+ Độ tin cậy, sự đúng đắn, chính xác, đầy đủ và thực tế của các yếu tố nội dung bản đồ, các yếu tố địa hình theo tỷ lệ bản đồ thành lập, theo khoảng cao đều đường bình độ cơ bản so với thực trạng của khu vực đo vẽ. Tiếp biên đầy đủ và sử lý tiếp biên đúng đắn.

+ Độ chính xác của các điểm góc khung bản đồ, lưới kilômét, sự đúng đắn và hợp lý của việc vận dụng các ký hiệu để mô tả các yếu tố địa vật, địa hình trên bản đồ.

+ Mức độ đầy đủ, độ tin tưởng, độ chính xác của các tài liệu kèm theo bản đồ gốc.

+ Hình thức trình bày các kết quả phải rõ ràng, sạch, đẹp.

12.2.2. Trên cơ sở những quy định chung nêu ở mục 12.2.1 quy định 4 tiêu chuẩn để đánh giá chất lượng bản đồ địa hình gốc là tốt, khá, đạt yêu cầu và không đạt yêu cầu.

12.2.3. Bản đồ địa hình gốc đạt tiêu chuẩn loại "tốt" phải đảm bảo các yêu cầu sau :

a) Quy trình công nghệ sản xuất đảm bảo theo đúng thiết kế kỹ thuật đã được duyệt. Bản đồ gốc và các tài liệu kèm theo bản đồ gốc đầy đủ, hợp quy cách, trình bày rõ ràng, sạch, đẹp.

b) Sử dụng và vận dụng ký hiệu đúng quy định, hợp lý để biểu thị các yếu tố địa hình, địa vật trên bản đồ. Mức độ tổng hợp các yếu tố địa vật, địa hình phù hợp với yêu cầu về nội dung bản đồ, phù hợp với khoảng

cao đều đã quy định trong Quy phạm và trong Thiết kế kỹ thuật của khu vực đo vẽ.

c) Trên bản đồ gốc phản ánh đúng và đầy đủ thực trạng của địa vật, địa hình ở thời điểm đo vẽ và được bổ sung đầy đủ ở thời điểm kiểm tra nếu có sự thay đổi về địa vật, địa hình sau thời điểm đo vẽ. Tiếp biên đầy đủ, các hạn sai tiếp biên đúng theo các quy định và xử lý các sai số tiếp biên đúng đắn.

d) Các xử lý kỹ thuật trong quá trình sản xuất đúng đắn, kịp thời và phù hợp với các quy định trong Quy phạm và Thiết kế kỹ thuật của khu vực đo vẽ.

đ) Trong quá trình sản xuất các sai số của các công đoạn trung gian cũng như của sản phẩm cuối cùng không được vượt quá sai số trung bình (hay không vượt quá 1/2 sai số giới hạn cho phép). Rất cá biệt có sai số bằng hai lần sai số trung bình (hay bằng sai số giới hạn cho phép).

Sai số trung bình vị trí mặt phẳng và độ cao của các điểm đo kiểm tra trên bản đồ gốc nhỏ hơn hoặc bằng sai số trung bình nêu ở mục 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8. Trong đó : sai số vị trí mặt phẳng và độ cao của điểm kiểm tra có giá trị nhỏ hơn (gần bằng) hoặc bằng sai số giới hạn cho phép không vượt quá 3% so với tổng số điểm kiểm tra.

12.2.4. Bản đồ địa hình gốc đạt tiêu chuẩn loại "khá" phải đảm bảo :

a) Các yêu cầu như đã quy định ở mục 12.2.3. a, b, c, d.

b) Trong quá trình sản xuất, các sai số của các công đoạn trung gian cũng như của sản phẩm cuối cùng không vượt quá 1,3 lần sai số trung bình (hay không vượt quá 2/3 sai số giới hạn cho phép). Có không quá 10% số sai số có giá trị bằng hai lần sai số trung bình (hay bằng sai số giới hạn cho phép).

Sai số trung bình vị trí mặt phẳng và độ cao của các điểm đo kiểm tra trên bản đồ gốc nhỏ hơn hoặc bằng 1,3 lần sai số trung bình nêu ở mục 1.4 đến mục 1.8 (hay không vượt quá 2/3 sai số giới hạn cho phép nêu ở mục 1.4 đến 1.8). Trong đó số sai số vị trí mặt phẳng và độ cao của điểm kiểm tra có giá trị nhỏ hơn (gần bằng) hoặc bằng sai số giới hạn cho phép không vượt quá 6% so với tổng số điểm kiểm tra.

12.2.5. Bản đồ địa hình gốc đạt tiêu chuẩn loại "Đạt yêu cầu" phải đảm bảo :

a) Các yêu cầu như đã quy định ở mục 12.2.3.a,b,c,d.

b) Trong quá trình sản xuất có một vài sai sót nhỏ nhưng không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Các sai số trong các công đoạn sản xuất cũng như của sản phẩm cuối cùng đều gần bằng sai số giới hạn cho phép.



Sai số trung bình vị trí mặt phẳng và độ cao của các điểm đo kiểm tra trên bản đồ gốc nhỏ hơn hoặc bằng hai lần sai số trung bình nêu ở mục 1.4 đến 1.8 (hay không vượt quá sai số giới hạn cho phép nêu ở mục 1.4 đến 1.8). Trong đó sai số vị trí mặt phẳng và độ cao có giá trị gần bằng (nhỏ hơn) hoặc bằng sai số giới hạn cho phép không vượt quá 10% tổng số các điểm kiểm tra.

12.2.6. Bản đồ địa hình gốc không đạt yêu cầu là loại không đảm bảo các quy định nêu ở mục 12.2.5. Mức độ vi phạm các quy định nêu trên phải ghi rõ trong biên bản kiểm tra, nghiệm thu. Các sai số phải đánh giá cụ thể cho từng công đoạn cũng như cho sản phẩm cuối cùng.

Tuỳ theo yêu cầu cụ thể của người sử dụng, bản đồ địa hình không đạt yêu cầu, trong một số trường hợp cần thiết vẫn được phép sử dụng nhưng chỉ là bản đồ tạm thời.

96TCN42-90

PHỤ LỤC 1

## YÊU CẦU CƠ BẢN VỀ ĐỘ CHÍNH XÁC CỦA MÁY SỬ DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH.

I. Yêu cầu cơ bản về độ chính xác của máy đo vẽ ảnh trong nhà.

1. Độ chính xác của máy đo tọa độ lập thể theo kết quả đo lưới kiểm tra phải đảm bảo yêu cầu ở bảng 8 dưới đây :

Bảng 8

T	Những yêu cầu cơ bản	Sai số giới hạn cho phép của máy	
		Stereokomparator 18x18 và các máy tương đương	Stecometer và các máy tương đương
1	Sai số trung phương đo tọa độ, (micrômet) $\mu$	6	3
2	Sai số trung phương đo thị sai, (micrômet)	4	3
3	Độ không vuông góc giữa trục X và Y	15'	7"5
4	Độ rơ của hệ thống đo, (micrômet)	8	3

2. Yêu cầu về độ chính xác của máy toàn năng chính xác :

a) Sai số tương đối xác định độ cao tính theo kết quả đo lưới kiểm tra không được lớn hơn 1/10.000.

b) Sai số tương đối của độ cao đo theo mô hình Asurecop đối với vùng núi không được lớn hơn 1/5000.

c) Sai số trung bình của tọa độ mặt phẳng ở tỷ lệ mô hình mẫu không được vượt quá 0,05 mm.

Độ rơ của các máy toàn năng chính xác không được làm cho các số đọc theo chiều thuận và ngược chênh nhau quá  $\pm 0,02$  mm;

- + Màn ảnh của máy chụp lại hay khay đựng phim phải có ốc điều chỉnh để nắn hình ảnh.
- + Chân máy phải có hệ thống giảm chấn hoàn chỉnh để triệt (khử) các rung động cơ thể xảy ra.
- + Các bộ phận điều khiển của máy chụp phải gắn ở bộ phận khay đựng ảnh.
- + Chân phải có thiết bị tự động để xác định thời gian lộ quang (lộ quang kể, bidonat).

96TCN42-90

PHỤ LỤC 2

## KIỂM TRA KHẢ NĂNG NHÌN LẬP THỂ CỦA NGƯỜI DO VẼ ẢNH

Trước hết phải chuẩn bị từ 3 tới 5 cặp ảnh mẫu. Đó là những cặp ảnh có chất lượng tốt và thuộc khu vực quang đấng, có nhiều dạng địa hình khác nhau. Để kiểm tra khả năng nhìn lập thể của người do vẽ trên máy toàn năng chính xác và máy đo tọa độ lập thể, người ta sử dụng các phim kính dương.

Các nhân viên tăng dày được kiểm tra về độ chính xác của việc đưa tiêu đo vào điểm cần đo (cát điểm) trên mô hình lập thể, còn đối với các nhân viên do vẽ thì kiểm tra khả năng do vẽ lập thể đáng đăt.

### a) Kiểm tra độ chính xác cát điểm trên mô hình lập thể.

Trên phim dương đã chọn để kiểm tra người ta chọn chính khoảng từ 50 đến 60 điểm địa vật rõ rệt, sau đó ghi số hiệu điểm vào sổ tay kiểm tra (lập hai sổ như vậy). Tiến hành đặt phim vào máy và làm các công việc định hướng như thường làm. Sau đó tiến hành đo thị sai dọc hay độ cao của các điểm đã chọn. Trong lần đo thứ nhất cho tiêu đo cát lần lượt từng điểm và ghi kết quả vào sổ nói trên (khi đo trên máy đo tọa độ lập thể dọc thị sai dọc chính xác tới 0,001 mm còn đối với máy toàn năng chính xác dọc số độ cao tới 0,1 m) để có được mô hình đặc trưng thường chọn ảnh tỷ lệ 1/10.000 đến 1/30.000 ở vùng đồi đặc trưng. Sau đó giao ngay kết quả đo cho người kiểm tra và tiến hành đo lần thứ hai. Kết quả đo lần thứ hai được ghi vào sổ kiểm tra thứ hai. Sau khi kết thúc công việc, người do vẽ phải giao sổ đo lần thứ hai cho người kiểm tra.

Sai số của các chỉ số trên bộ dọc số tọa độ và số chênh tọa độ gây ra do độ rờ của ngoại di động, của trục xoắn, của bộ dọc số khi ngắm theo chiều thuận, ngược không được quá :

$\pm 0,05$  mm khi chuyển động trên trục X, Y.

$\pm 0,01$  mm khi chuyển động trên trục Z.

## II. Yêu cầu đối với máy xử lý ảnh.

### 1. Các máy in tiếp xúc.

+ Độ không bằng phẳng của bề mặt các tấm kính ép trên và dưới hoặc của bề mặt ép phẳng không được vượt quá 0,01 mm trên diện tích 20 x 20 cm.

+ Độ dày của kính ép không được nhỏ hơn 8 mm đối với cỡ kính 20 x 20 cm và 10 mm đối với cỡ kính 30 x 30 cm.

+ Áp suất trên diện tích kính phải luôn luôn đảm bảo như đã ghi trong lý lịch máy.

+ Chân phải có thiết bị làm cho phim, ảnh in được có độ đậm (nền) đồng đều ở tâm ảnh cũng như ở ngoài rìa.

### 2. Các loại máy thu phóng.

+ Cần đảm bảo sao cho kích thước hình học của hình ảnh phải đồng dạng với kích thước hình ảnh trên phim âm khi hệ số phóng đại từ 0,2 đến 7,0 lần (đối với máy phóng từ 0,7 đến 7,0<sup>x</sup>).

+ Nguồn chiếu sáng có thể là khuyếch tán hoặc định hướng.

+ Hình ảnh trên màn ảnh phải có độ sáng đồng đều, ánh sáng ở ngoài mép không được yếu hơn ở tâm quá 30%.

+ Lực phân giải không được nhỏ hơn 50 đường trên 1 mm ở tâm và 30 đường trên 1 mm ở mép khi độ mở tương đối của ống kính là 1:5, 6 và 1:2.

### 3. Các máy chụp lại.

+ Kính vật phải cho phép chụp tất cả ánh sáng trong giải quang phổ và đảm bảo có độ nét hình ảnh lớn trên toàn bộ tấm ảnh.

+ Lực phân giải ở vùng trung tâm ảnh không được thấp hơn 45 đường/1 mm.

+ Tiêu cự của máy ảnh phải gần bằng đường chéo của cỡ ảnh lớn nhất.

+ Ánh sáng ngoài mép không được yếu hơn 15% so với trung tâm. Độ nở tương đối lớn nhất của ống kính không được dưới 1:2. Ống kính của máy chụp ảnh không được có sai số méo hình và quang sai do màu sắc.

Người kiểm tra tính sai số trung phương cát điểm (mđ) theo công thức sau :

$$m_d = \pm \sqrt{\frac{[d^2]}{2n}}$$

Trong đó :  $\delta$  - Số chênh của các giá trị đo giữa hai lần đo.

n - Số lượng điểm đo.

Khi đo trên máy đo lập thể sai số trung phương cát điểm (tính theo thị sai dọc) không được vượt quá 0,006 mm thì người đo vẽ có khả năng nhìn lập thể đạt yêu cầu.

Còn khi đo trên máy đo vẽ lập thể toàn năng sai số trung phương đo độ cao (mh) không vượt quá :

$$mh \leq 0,006 \frac{H}{b}$$

Trong đó : H - Độ cao bay chụp ảnh

b - Độ dài đường đáy ảnh.

thì người đo vẽ có khả năng nhìn lập thể đạt yêu cầu.

b) Kiểm tra độ chính xác vẽ đường bình độ.

Đối với người đo vẽ lập thể không chỉ đòi hỏi phải có khả năng nhìn lập thể tốt mà còn đòi hỏi phải có khả năng đo vẽ chính xác. Để đánh giá khả năng này tiến hành bằng cách cho đo vẽ một số đường bình độ cùng lên ở một số mô hình đặc trưng trong hai lần đọc lập với nhau.

Các thao tác đặt phim ảnh, định hướng tiến hành như bình thường. Phạm vi đo vẽ đường bình độ nên chọn ở vùng đặc trưng, có giãn cách giữa các đường bình độ khoảng từ 3 đến 5 mm trên bản vẽ.

Việc vẽ đường bình độ tại khu vực đã chọn cũng tiến hành hai lần đọc lập trên hai bản kẽm khác nhau. Sau đó dùng meca hoặc giấy can, can tất cả các đường bình độ và các giao điểm của lưới kilômét, các điểm khống chế ở bản vẽ thứ nhất. Đặt tấm meca hoặc giấy can này lên bản vẽ thứ hai, làm trùng giao điểm của lưới kilômét, các điểm khống chế. Đo tất cả độ dịch vị của đường bình độ cùng tên dọc theo một số sườn dốc nào đó (đo đến 0,2 mm). Cố gắng chọn số hướng đo bao quát cả phạm vi đo và số lượng đo không ít hơn 70 vị trí.

Sau đó tại vị trí vừa đo độ xê dịch tương ứng, đo giãn cách giữa các đường bình độ kế cận và xác định giãn cách trung bình giữa các đường bình độ. Dựa vào các giá trị đo được tính sai số trung phương đo đường bình độ ( $m_{\delta h}$ ) theo công thức :

$$m_{\delta} = \sqrt{\frac{[d^2]}{2n}}$$

Trong đó :

$\delta$  - Đại lượng dịch vị giữa các đường bình độ cùng tên.

n - Số lượng vị trí đo sự dịch vị giữa các đường bình độ cùng tên.

Dựa vào  $m_{\delta}$  và giãn cách trung bình giữa các đường bình độ tại các vị trí đo đại lượng dịch vị ( $d_{tb}$ ) tính  $\frac{m_{\delta}}{d_{tb}} 100\%$  và tính sai số trung phương

đo vẽ đường bình độ ( $m_{\delta h}$ ) theo độ cao sau :

$$m_{\delta h} = h \frac{m_{\delta}}{d_{tb}}$$

Trong đó :

h - khoảng cao đều cơ bản.

Sai số này không được vượt quá  $m_{\delta h} \leq 0,01 \frac{H}{b}$  thì người đo vẽ có khả năng vẽ đường bình độ đạt yêu cầu.

96TCN42-90

PHỤ LỤC 3

## BỒI GIẤY VÀ GIẤY ẢNH LÊN ĐẾ CỨNG

Có thể lấy kính dày từ 2,5 đến 3,0 mm hoặc bản nhôm, bản kẽm đã cắt sẵn làm đế cứng để bồi giấy ảnh, giấy vẽ bản đồ.

Trước khi dán phải chuẩn bị xong giấy vẽ bản đồ loại 1, loại 2 hoặc giấy ảnh. Kính, bản kẽm (hoặc nhôm) mới hoặc cũ đều phải được rửa sạch cẩn thận trong nước ấm có pha thêm xút.

Trước khi dán giấy ảnh hoặc giấy vẽ bản đồ phải bồi lên cả hai mặt kính (kẽm, nhôm) một lớp giấy bản đồ loại 2. Dùng con lăn để lăn cho mặt giấy phẳng, giữa giấy và đế không được có khe hở, bọt không khí, v.v... Sau đó cắt mép thừa của giấy đi. Mặt còn lại cũng tiến hành bồi giấy bản đồ loại 2 bằng cách tương tự, nhưng phải để mép thừa ra ngoài mỗi phía khoảng từ 2 đến 3 cm để gấp gập về phía sau. Mặt giấy mới dán được phải đảm bảo phẳng, không có khe hở, bọt không khí, không có chỗ bị co hay nhàu nát vì đây sẽ là nền để bồi giấy ảnh hoặc giấy vẽ bản



đồ. Các đế đã bôi một lớp giấy loại 2 phải bảo quản trong vòng từ 2 đến 4 ngày cho khô rồi mới được dùng để bôi giấy ảnh hay giấy vẽ bản đồ.

Khi bôi giấy ảnh hay giấy vẽ bản đồ phải quét qua trên mặt giấy bản đồ loại 2 đã bôi lên kính và mặt sau của giấy ảnh (hoặc giấy vẽ bản đồ) một lớp nước ấm và dùng khăn thấm khô ngay. Sau đó quét lên đó một lớp keo mỏng và đều rồi tiến hành dán như đã làm lần đầu. Keo dán thừa trên mặt giấy phải tẩy sạch bằng khăn mềm và ẩm. Giấy ảnh (giấy vẽ bản đồ) thừa phải xén bỏ đi.

Nếu giấy bôi là giấy ảnh thì phải thực hiện trong phòng kín dưới ánh sáng an toàn.

Đặt kính (kẽm, nhôm) đã bôi lên giá hong khô, nơi hong khô phải thoáng khí, khi hong khô bản bôi giấy ảnh phải để trong buồng tối an toàn. Có thể dùng quạt máy để hong khô. Tốt nhất là hong khô trong tủ sấy ở nhiệt độ từ 20 đến 28°C với độ ẩm khoảng từ 50 đến 60%.

Trường hợp in ảnh tiếp xúc, giấy ảnh bôi lên kính (kẽm, nhôm) sau 25 phút có thể sử dụng được. Giấy ảnh bôi bằng phương pháp này có thể giữ được trong vòng 48 giờ. Khi để lâu hơn chất nhũ ảnh sẽ có hiện tượng bị phân giải, do đó trên ảnh phơi in tiếp xúc sẽ xuất hiện những điểm màu trắng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Trong trường hợp đặc biệt có thể bôi trực tiếp giấy vẽ bản đồ (hoặc giấy ảnh) lên đế cứng mà không cần bôi một lớp giấy bản đồ loại 2. Trong trường hợp này kỹ thuật bôi tương tự như kỹ thuật bôi giấy bản đồ loại 2. Các yêu cầu khác về kỹ thuật vẫn phải đảm bảo như trên hoặc phải theo yêu cầu của nơi đặt hàng.

Khi bôi có thể dùng một trong những loại keo nêu ở phụ lục 8.

96TCN42-90

PHỤ LỤC 4

## BẢO QUẢN PHIM ẢNH VÀ CÁC HÓA CHẤT DUNG DỊCH HIỆN, HẨM ẢNH.

Các phim kính, mềm, giấy ảnh chỉ có thể đảm bảo phẩm chất khi chúng được bảo quản tốt. Các vật liệu có độ cảm quang kém thì có khả năng bảo quản được lâu hơn, tốt hơn các vật liệu có độ cảm quang lớn. Việc bảo quản vật liệu lâu làm cho chúng bị cũ đi biểu hiện ở mấy điểm sau :

\* Độ cảm quang giảm đi ;

\* Độ mờ tăng lên ;

+ Hệ số phân sai bị giảm đi.

Khi bảo quản các hộp phim mềm trong kho phải để chúng trong vị trí đứng trên sàn hay trong hộp đứng. Các giá để vật liệu phim, ảnh không được thấp sát mặt đất quá 0,5 m, không được để gần nơi phát nhiệt như lò sấy, v.v... quá 1,0 m. Vật liệu ảnh phải để ở phía tường của kho. Không được để ánh sáng mặt trời chiếu vào vật liệu ảnh. Kho phải thông khí hàng ngày, nhiệt độ trong kho cần phải đảm bảo từ 12 đến 20°C, độ ẩm từ 50% đến 70%, ở nhiệt độ thấp phim ảnh sẽ được bảo quản tốt nhất. Khi cần mang phim ảnh đi xa phải đựng chúng vào những hộp sắt tây, dán nắp bằng băng dính cẩn thận sao cho độ ẩm bên ngoài không tác động vào trong hộp. Không được để các khí sau đây : amoniac, sunfuro (khí thối), cacbonic các chất thơm (dầu sơn, nước hoa, v.v...) các tia có hại như rơnghen, phóng xạ, v.v... các loại gỗ họ thông ở trong hoặc gần kho bảo quản phim ảnh.

Khi nhiệt độ và độ ẩm cao hơn quy định trên không được để phim, ảnh trong hộp trong thời gian dài, nhất là trong các hộp gỗ, vì sự bốc hơi nước từ gỗ có thể ảnh hưởng xấu đến tính cảm quang của phim, ảnh.

Thuốc hiện, thuốc hãm phim, ảnh chưa pha chế cần bảo quản ở nơi khô ráo, nhiệt độ thấp, không được để ánh sáng chiếu trực tiếp vào.

Thuốc hiện đã pha phải bảo quản trong lọ thủy tinh màu tối, trong chỗ tối và phải đậy nút chặt. Không nên pha chế nhiều một lúc vì để thừa ế thuốc hiện, hãm sẽ bị oxy hóa đi. Không được pha thêm hóa chất vào các dung dịch đã dùng. Mỗi lít thuốc hiện (hãm) chỉ nên hiện (hãm) tới 1,63 m<sup>2</sup> giấy ảnh (khoảng 50 tờ ảnh 18 x 18 cm) và khoảng 0,88 m<sup>2</sup> phim mềm hoặc phim kính (khoảng 26,27 phim cỡ 18 x 18 cm).

PHỤ LỤC 5

## XÁC ĐỊNH ĐỘ BIẾN DẠNG HỆ THỐNG CỦA PHIM CHỤP ẢNH HÀNH KHÔNG

Trong các công tác đo vẽ lập thể cũng như tăng dày lưới điểm đo vẽ cần phải tính đến độ biến dạng cơ hệ thống của phim hàng không.

Ảnh hưởng của biến dạng hệ thống của phim ảnh hàng không loại trừ bằng cách cải chính tiêu cự của máy chụp ảnh đi một trị giá tương ứng.

Khả năng trên có thể thực hiện được nếu trong mỗi đoạn của đường bay xác định khoảng cách giữa các dấu khung tọa độ của 2, 3 tờ phim hàng không. Việc đó tiến hành trên máy stereokomparator như sau :

Tư liệu dùng để đo gồm phim cần cải chính và bản chụp lại khung ép phẳng của máy chụp ảnh (hay phim mẫu).

Ở khay trái của máy đặt phim chụp lại khung ép phẳng của máy ảnh, còn ở khay phải đặt phim cần xác định. Việc định hướng tiến hành theo các đường nối các dấu khung tọa độ xa.

Quan sát tuần tự lên dấu khung tọa độ ở phía trên và dưới. Dưa tiêu đo trái lên điểm cần đo bằng tay quay, còn tiêu đo phải dùng ốc thị sai đọc. Hiệu các số đọc được trên ốc thị sai đọc khi quan sát các điểm dấu tọa độ dưới và trên là tọa độ biến dạng theo trục yy. Đối với xác định tọa độ biến dạng theo trục xx cũng làm tương tự, nhưng số đọc lấy trên thang số thị sai ngang.

$$\text{Nếu } K_x - K_y \leq 0,003 \text{ thì tính } K_{tb} = \frac{1}{2}(K_x - K_y)$$

Cải chính ảnh hưởng của biến dạng hệ thống này vào tiêu cự máy chụp :

$$f = f_k \cdot K_{tb}$$

Trong đó  $f_k$  - tiêu cự máy chụp ảnh.

Nếu  $K_x - K_y > 0,003$  thì cải chính ảnh hưởng của biến dạng hệ thống của phim hàng không như sau :

$$f = f_k \cdot K_x$$

Ngoài ra còn xác định hệ số  $\delta_k$

$$\delta_k = \left( \frac{K_x}{K_y} - 1 \right)$$

Hệ số này sẽ được dùng để cải chính tung độ của các điểm của lưới tăng dày theo công thức :

$$\delta y = y \cdot \delta_k$$

## PHỤ LỤC 6

### CÁC ĐƠN THUỐC HIỆN, HẨM ẢNH. CÁCH PHA CHẾ

#### 1. Đơn số 1.

Thuốc hiện dùng cho phim kính và phim mềm :

- Sunfit natri khan	25 g
- Hydroquinon	6 g
- Xoda khan	30 g
- Phênidon	0,25 g
- Bromua Kali	1 g
- Bendotriadon (1%)	2 ml
- Nước	đến 1 lít.

Khi hiện các âm bản đường nét không cần pha thêm nước. Tùy thuộc vào độ mờ của phim ảnh mà tăng độ lượng bendotriadon đến 15 ml.

Đối với phim âm bản sắc phải pha loãng thuốc hiện đã pha chế theo đơn số 1 theo tỷ lệ 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 tùy thuộc vào độ phân sai mong muốn.

Thời gian hiện hình từ 3 đến 5 phút, nhiệt độ tốt nhất là 20° c.

#### Đơn số 2.

Thuốc hiện hình dùng cho phim (mềm) dương :

- Sunfit natri khan	90 g
- Borac	5 g
- Hydroquinon	5 g
- Phê-ni-don	0,4 g
- Bromua Kali	0,5 g
- Nước	1 lít.

Thời gian hiện từ 6 đến 8 phút, nhiệt độ 20° c.

#### Đơn số 3.

Thuốc hiện hình dùng cho phim kính dương :

- Sunfit Natri khan	40 g
- Xoda	35 g
- Blixin	8 g

- Phenidon	0,4 g
- Bromua Kali	0,5 g
- Bendotriadon (1%)	8 ml
- Nước đến	1 lít

Tùy thuộc vào độ phân sai mong muốn mà pha loãng theo tỷ lệ 1:1, 1:2.

Khi không có glixin có thể sử dụng thuốc hiện hình theo đơn số 1 nhưng pha loãng theo tỷ lệ 1:3, 1:4.

Thời gian hiện từ 4 đến 6 phút, nhiệt độ tốt nhất 20° C.

**4. Đơn số 4.**

Thuốc hiện hình cho giấy ảnh.

- Sunfit Natri khan	12 g
- Axit clohydric (hoặc axit sun furich) 6 g	
- Xoda khan	15 g
- Phenidon	0,4 g
- Bendotriadon (1%)	1 - 2 ml
- Nước	1 lít

Khi sử dụng loại thuốc hiện hình này nên chọn loại giấy có số giấy (chỉ đặc tính phân sai) lớn hơn 1 đơn vị so với số giấy khi dùng loại thuốc hiện thông thường.

Đối với tất cả các thuốc hiện có phenidon, để cho phenidon hòa tan hết, cần pha riêng vào 100 millilit nước có chứa 2 g sunfit natri sau đó mới đổ vào thuốc hiện.

Thời gian hiện từ 3 đến 4 phút, nhiệt độ 20° C.

**5. Đơn số 5.**

Thuốc hiện thích hợp với giấy ảnh "Unibrom" và phim màu kỹ thuật :

- Metol	2 g
- Sunfit Natri khan	50 g
- Hydroquinon	5 g
- Xoda	30 g
- Bromua Kali	0,5 g
- Sunfurich Natri	5 g
- Nước	1 lít

**6. Đơn số 6.**

Thuốc hiện hình dùng cho giấy ảnh và phim mềm có lớp màng bọc ra trước :

- Metol	1 g
- Sunfit Natri khan	29 g
- Xoda	5 g
- Bromua Kali	1 g
- Nước	1 lít

Thời gian hiện từ 3 đến 4 phút, nhiệt độ 20° C.

**7. Đơn số 7.**

Thuốc hiện hình tribisop, phù hợp cho loại phim ảnh hàng không có độ phân sai trung tính.

- Metol	1g
- Hydroquinon	5g
- Sunfit Natri khan	26g
- Xoda khan	20g
- Bromua Kali	1g
- Nước	đến 1 lít

**8. Đơn số 8.**

Thuốc hiện hình hạt nhỏ hydroquinon

- Nước (to = 40° C)	1 lít
- Metynon	2g
- Hydroquinon	5g
- Sunfit Natri( khan )	70g
- Borac	20g
- Bromua Kali	1g

Thời gian hiện khoảng 3 phút, nhiệt độ 18° C.

**9. Đơn số 9.**

Thuốc hiện hình hỗn hợp hydroquinon. Loại thuốc này có thể dùng để hiện phim kính, phim mềm và ảnh in tiếp xúc.

Dung dịch này tạo bởi ba loại dung dịch sau :

a) Dung dịch thứ nhất :

- Nước	1 lít
- Metynon	5g
- Sunfit Natri khan	120g



**b) Dung dịch thứ hai :**

- Nước 1 lít
- Hydroquinon 7g
- Sunfit Natri khan 100g

**c) Dung dịch thứ ba :**

- Nước 1 lít
- Xoda hoặc (cacbonat Kali) 150g

Khi dùng cacbonat kali hoặc cacbonat natri kết tinh phân lượng tăng lên một lần.

**Sử dụng.**

a) Đối với ảnh in tiếp xúc, ảnh nấn, bình đồ ảnh chụp lại, có thể dùng dung dịch dưới đây :

- Dung dịch thứ nhất 1 phần
- Dung dịch thứ hai 2 phần
- Dung dịch thứ ba 2 phần
- Nước 2 phần

**b) Đối với ảnh in từ phim phản sai :**

- Dung dịch thứ nhất 1 phần
- Dung dịch thứ hai 2 phần
- Nước 2 phần

c) Khi dùng cho ảnh có độ phân sai nhỏ và ảnh nấn được bằng phương pháp phản quang :

- Dung dịch thứ hai 1 phần
- Dung dịch thứ ba 2 phần
- Nước 2 phần

Nhiệt độ hiện 18°C, thời gian hiện tùy yêu cầu chất lượng mà rút ra từ thí nghiệm trước khi sản xuất.

**10. Đơn số 10 (a,b,c)**

Các thuốc hiện D.72, D.19, D.11 (bảng 9).

a) D.72 : thuốc hiện hình thích hợp với việc hiện hình của các loại phim và các loại giấy in ảnh phóng. Khi sử dụng, lấy một phần dung dịch cũ, hai phần nước tiến hành hiện hình ở nhiệt độ 20°C, thời gian hiện phim khoảng 5 phút, giấy ảnh hiện khoảng 1 phút.

**Bảng 9**

Đơn thuốc Lượng Tên hóa chất	a)D.72	b)D.19	c)D.11
- Nước 50°C,ml	500	500	500
- Metynon, g	3,0	2,2	1,0
- Sunfit natri, g	45,0	90,0	75,0
- Hydroquinon, g	12,0	8,0	9,0
- Xô da, g	67,5	48,0	25,0
- Bromua kali, g	1,9	5,0	5,0
- Nước (cho thêm vào đến)ml	1000	1000	1000

b) D.19 : thuốc hiện hình thích hợp với phim ảnh hàng không.

c) D.11 : chỉ thích hợp với phim chụp lại. Khi sử dụng đều không cho thêm nước nhiệt độ hiện 20°C, thời gian hiện khoảng 5 phút.

**11. Đơn số 11.**

Dung dịch hãm ảnh tính chua :

- Hyposunfit natri tinh thể 250 g
- Nước 0,5 lít

Đổ thêm vào dung dịch trên dung dịch dưới đây :

- Sunfit natri khan 25 g
- Axit sunfuric (10%) 50 ml
- Nước đến 1 lít

Dung dịch axit hóa này có thể thay thế bằng cách cho thêm bisunfit kali 25 g vào 1 lít dung dịch trên.

Thời gian hãm 7 phút, nhiệt độ hãm từ 15 đến 25°C.

**12. Đơn số 12.**

Dung dịch hãm ảnh làm chắc màng :

- a) Nước 1 lít
  - Hyposunfit natri 250 g
- b) Nước (40°C) 100 ml
  - Sunfit natri kết tinh 30 g

- Axit axêtic (28%)	45 ml
- Phèn chua	15 g

Đổ dung dịch (a) vào dung dịch (b)

### 13. Đơn số 13.

Dung dịch hãm thích hợp cho các loại phim, giấy ảnh phóng đại và giấy in ảnh :

- Nước (40°C)	600 ml
- Hyposunfit natri	240 g
- Sunfit natri	15 g
- Axit axêtic (28%)	48 ml
- Axit borich kết tinh	7,8 g
- Phèn chua	15,0 g
- Nước	1 lít

Thời gian hãm không ít hơn hai lần thời gian hiện hình, nhiệt độ hãm 20°C. Có thể không dùng axit borich và phèn chua. Nếu cần sửa phim chụp lại thì không được dùng phèn chua.

### 14. Đơn số 14.

Dung dịch thuốc hãm dùng cho giấy ảnh có màng bóc ra được

- Hyposunfit natri	250 g
- Sunfit natri khan	25 g
- Axit axêtic khan	10 g
- Nước	1 lít

Thời gian hãm 7 phút, nhiệt độ hãm từ 15 đến 25°C.

### PHỤ LỤC 7

### ĐƠN THUỐC NHUỘM ẢNH

a) Dung dịch thứ nhất :

- Nước	200 ml
- Na <sub>2</sub> S.9H <sub>2</sub> O	4 g

b) Dung dịch thứ hai:

- Nước	200 ml
--------	--------

- Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	200 g
---	-------

Pha chế theo tỷ lệ :

- Dung dịch thứ nhất	15-20 ml
- Dung dịch thứ hai	5 ml
- Nước	250 ml

Nếu hình ảnh nhuộm được quá vàng phải tăng thêm lượng Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lên một chút.

Khi hình ảnh quá đỏ phải tăng Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lên một chút.

Việc xử lý này hoàn toàn theo kinh nghiệm.

### PHỤ LỤC 8

### PHƯƠNG PHÁP CHẾ KEO DÁN

a) Keo xenlulo dùng để dán ảnh lên đế cứng. Loại keo này không tan trong nước, cũng không làm cho giấy biến dạng.

Nói chung có thể hòa tan xenlulo (axit minerat C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>HNO<sub>3</sub>) và anyloaxetat (đầu chuối CH<sub>3</sub>COOC<sub>5</sub>H<sub>11</sub>) và axêtol (CH<sub>3</sub>COOH<sub>3</sub>), mà làm thành

- Xenlulo	25 g
- Axêtol	75 ml
- Dầu chuối	100 ml
- Phenol (20%)	15-20 giọt.

Trọng lượng xenlulo có thể dựa vào độ co, dãn của giấy ảnh mà tăng hay giảm. Trong thực tế sản xuất người ta thường điều chế với lượng xenlulo tăng 1/4 so với trọng lượng ghi trong đơn.

Lượng điều chế tốt nhất là pha chế một lần cho cả quý. Khi xử dụng cần chú ý đập keo lại cẩn thận.

b) Ngoài ra còn có thể dùng các loại keo dán pha chế theo đơn sau đây:

- Nước	1 lít
- Keo động vật	30g
- Tinh bột (gạo, khoai tây)	200g
- Phenol (20%)	15 - 20 giọt

c) Keo dán gỗ :

- Nước 1 lít
- Keo da trâu 150g
- Dầu thông 5-7 giọt

Cát nhỏ keo da trâu bỏ vào nước cho keo mềm nhũn ra, đun trên lửa cho hòa tan hết. Để tránh keo bị hỏng, phải cho mấy giọt dầu thông. Chế xong phải dùng vải xô để lọc, đồng thời phải đặt bình keo vào trong nước sôi, bảo đảm nhiệt độ của keo tương đối cao.

PHỤ LỤC 9

**ĐƠN THUỐC TẨY TRẮNG ẢNH**

Khi tẩy trắng ảnh, ngâm ảnh vào trong dung dịch kaliferixianua 5% cho ảnh tẩy trắng đến mức cần thiết, sau đó rửa trong nước cần thận rồi phơi khô, nếu bỏ ảnh tẩy trắng vào dung dịch hyposunfit natri 20% trong 5 phút, sau đó rửa và phơi khô, thì bản này sẽ mất hình ảnh và trắng.

Ảnh chỉ tẩy trắng bằng kaliferixianua còn có thể khôi phục lại được bằng cách hiện hình và định thông thường, còn ảnh tẩy trắng bằng hyposunfit natri thì ảnh không khôi phục lại được nữa.

Khi sử lý tùy theo yêu cầu mà sử dụng một trong hai loại thuốc tẩy trắng trên.

Ảnh đã được tẩy trắng không được cho màng thuốc bị cọ sát với các tấm ảnh khác để tránh nét vẽ trên ảnh bị xóa đi.

Dung dịch tẩy trắng : Dung dịch (a)

- Nước 1 lít
- Kaliferixianua 7,5g

Dung dịch (b)

- Nước 1 lít
- Hyposunfit natri 200g

Thời gian sử lý trong dung dịch (a) bình thường là từ 1 đến 4 phút, trong dung dịch (b) là 5, 6 phút.

PHỤ LỤC 10

**ĐƠN CHẾ CÁC BẢN LAM**

Nội dung của quá trình là dưới tác dụng của ánh sáng oxit sắt ba trở thành oxit sắt hai có khả năng phản ứng với các chất có màu (muối kaliferixianua  $K_3Fe(CN)_6$ ) tạo thành chất kết tủa màu lam không tan trong nước. Chất kết tủa này lắng đọng, gắn chặt vào bản kẽm, giấy, nhựa, mà tạo thành hình ảnh. Thường dùng nhất là amonixitrat sắt và amoniac. Loại muối cần này là loại nước màu nâu hoặc xanh. Các loại muối này khi tác dụng với muối Kaliferixianua tạo thành chất kết tủa màu lam, ta có thể nhận được hình ảnh bằng hai cách :

- Phien phơi
- Xử lý các dung dịch muối hồng huyết

Cách thứ hai cả hai giai đoạn cùng thực hiện một lúc bằng cách pha lẫn amonixitrat sắt và kaliferixianua.

Dưới đây là một số đơn thuốc cảm quang (bảng 10)

bảng 10

Các loại hóa chất	Đơn		
	1	2	3
Dung dịch dự trữ 1			
- Amonixitrat sắt, g	50	30	75
- Axit xitric (nồng độ 50%)	90	-	60
- Axit ô xalich (COOH.COOH), g	-	14	-
- Amôniac (25%), cc	20	20	22,5
- Nước, cc	100	100	90
Dung dịch dự trữ 2			
- Kaliferixianua, g	10	16	12
- Nước, cc	100	150	100

a) Chế bản lam trên kim loại, mica.

Quy trình chế bản lam trên nền kim loại gồm các quá trình sau đây :



1) Chuẩn bị bản nền,

2) Tráng dung dịch cảm quang trên bản nền,

3) Lộ quang,

4) Tăng cường hình ảnh và làm bền.

1. Chuẩn bị bản nền : bản nền phải mài sạch để có hạt trên bề mặt nhỏ đều. Cần ngâm trong dung dịch penenganat kall để rửa tẩy trong 2 - 3 phút, sau đó dùng tia nước để rửa cho sạch.

2. Tráng dung dịch cảm quang trên bản nền và sấy khô : trước khi tráng lớp cảm quang cần phải dùng bông lau sạch nước trên mặt để kẽm. Việc tráng lớp màng cảm quang có thể thực hiện theo một số phương pháp sau đây :

+ Làm trên máy ly tâm : san đều trên mặt ly tâm với tốc độ từ 40 đến 50 vòng/ phút.

+ Tráng bằng tay :

- Dùng đệm bông phết dung dịch cảm quang lên trên bản kẽm (nhôm) cần phết đi, phết lại theo hướng vuông góc với nhau. Phương pháp này đòi hỏi tác nghiệp viên phải có kinh nghiệm. Khi sấy thì dùng máy ly tâm.

- Phết dung dịch cảm quang bằng con lăn cao su. Phải làm cho đều, sau đó sấy trong máy ly tâm từ 6 đến 12 phút.

3. Lộ quang :

Đặt tấm kẽm đã tráng lớp màng cảm quang dưới phim âm hoặc dương tùy thuộc vào mục đích, sao cho bề mặt thuốc của phim tiếp xúc với mặt thuốc của tấm kẽm (nhôm). Dùng đèn hồ quang hoặc đèn đèn điện mạnh để phơi. Thời gian lộ quang xác định bằng thực nghiệm.

4. Tăng cường hình ảnh và hãm ảnh :

Các hình ảnh nhận được sau khi lộ quang chưa đủ rõ ràng nên phải tăng cường độ rõ ràng hơn nữa. Việc tăng cường độ rõ ràng thực nghiệm bằng cách tẩm tấm kẽm đã phơi vào chậu dung dịch axit natri và axit clohydric (với tỷ lệ 2:1) sau đó lại pha với nước, cứ 1 lít nước pha 30 cc dung dịch trên.

Ngâm bản kẽm trong dung dịch này khoảng 1, 2 phút là việc tăng cường hình ảnh coi như đã hoàn thành.

Tiếp theo đó phải thực hiện việc hãm hình ảnh. Việc hãm hình ảnh thực hiện như sau :

Dùng tia nước để rửa sạch muối sắt chưa bị bất ánh sáng khỏi bề mặt tấm kẽm. Khi tất cả muối sắt đã được đẩy ra khỏi bề mặt bản kẽm, thì quá trình hãm coi là xong.

Nói chung vật liệu bất ánh sáng để làm bản lam có độ cảm quang yếu khi còn ẩm ướt, khi bắt đầu khô, độ cảm quang tăng lên. Do đó khi tráng, sấy khô, lộ quang trước khi hiện hãm phải làm trong phòng có ánh sáng an toàn (chỉ cần màu vàng da cam).

b) Chế bản lam trên giấy trắng :

- Quy trình công nghệ cũng như trường hợp trên. Nhưng trong trường hợp này nền là màu trắng nên việc tăng cường hình ảnh không cần thiết. Để nhận được bản lam trên giấy trắng tốt nhất ta thực hiện theo quy trình sau :

+ Tráng lớp cảm quang trên giấy (chỉ sử dụng dung dịch dự trữ 1) và sấy khô;

+ Lộ quang;

+ Xử lý giấy ảnh đã lộ quang bằng loại dung dịch dự trữ 2 (hiện);

+ Rửa bản lam bằng nước (hay là hãm), phơi khô.

Để nhận được hình ảnh có thể nhìn thấy được, ta phải tiến hành hiện hình sau khi lộ quang. Dùng que quẩn bông thấm dung dịch dự trữ thứ 2 quét đều trên mặt bản lam đã lộ quang. Quá trình này xảy ra rất nhanh trên mặt thuốc tiếp xúc với dung dịch thứ 2.

Sau khi thực hiện, rửa bản lam bằng nước cũng như khi rửa bản kẽm. Công việc này đóng vai trò quá trình hãm bản lam. Ở đây cần rửa lâu hơn khi rửa bản nhôm (khoảng từ 20 đến 30 phút) vì lớp cảm quang thấm vào bề mặt giấy sâu hơn vào bề mặt kẽm. Sau đó tiến hành sấy khô trong nhiệt độ bình thường.

TCN 90

PHỤ LỤC II

## CÁCH PHA CHẾ THUỐC LÀM CHẮC MÀNG

a) Thuốc làm chắc màng cho giấy ảnh :

- Nước 2000 cc

- Alumnion potaxion (potat nhôm) 50g

b) Thuốc làm chắc màng dùng cho phim :

- Nước 1000 cc.

- Bromua alumnion 50 g

## MỤC LỤC

Trang

1. Quy định chung .....	5
2. Công tác biên tập .....	9
2.1. Mục đích và yêu cầu của công tác biên tập .....	9
2.2. Nội dung của kế hoạch biên tập .....	10
3. Công tác chuẩn bị .....	11
3.1. Yêu cầu và nội dung của công tác chuẩn bị .....	11
3.2. Hệ thống và đánh giá tư liệu .....	14
3.3. Nội dung của thiết kế kỹ thuật .....	15
3.4. Công tác chuẩn bị cho tầng dày điểm khống chế ảnh .....	15
3.5. Công tác chuẩn bị cho thành lập bình đồ ảnh, bình đồ trực ảnh .....	16
3.6. Công tác chuẩn bị cho đo vẽ bản đồ trên máy đo vẽ lập thể toàn năng chính xác và chiếu hình chuyển vẽ .....	17
3.7. Công tác chuẩn bị cho thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp biên vẽ. Chuẩn bị cho thanh vẽ, khác vẽ .....	18
3.8. Công tác chuẩn bị cho sao bản .....	18
4. Tầng dày điểm khống chế ảnh .....	19
4.1. Các quy định trong thiết kế và chọn, chích điểm tầng dày .....	19
4.2. Tầng dày điểm khống chế trên máy toàn năng chính xác .....	25
4.3. Tầng dày điểm khống chế bằng phương pháp bán giải tích .....	26
4.4. Tầng dày điểm khống chế ảnh bằng phương pháp giải tích .....	27
4.5. Các quy định trong định hướng tuyệt đối và trong tính bình sai .....	28
5. Thành lập bản đồ ảnh, bình đồ trực ảnh .....	34
5.1. Nán ảnh .....	34
5.2. Cát dán bình đồ trực ảnh, bình đồ ảnh .....	39
5.3. Trình bày và kiểm tra bình đồ ảnh, bình đồ trực ảnh .....	41
6. Điều vẽ trong nhà .....	42
6.1. Quy định chung .....	42
6.2. Phương pháp điều vẽ ở trong nhà .....	43
6.3. Trình bày kết quả điều vẽ. Quy định kiểm tra .....	44
7. Thành lập bản đồ gốc bằng các phương pháp đo vẽ ảnh hàng không .....	45
7.1. Các quy định chung về công tác thành lập bản đồ gốc bằng các phương pháp đo vẽ lập thể ảnh hàng không .....	45
7.2. Thành lập bản đồ gốc trên các máy đo vẽ lập thể toàn năng chính xác .....	53
7.3. Chiếu hình chuyển vẽ dáng đất và địa vật .....	57
7.4. Tiếp biên, tu chỉnh, giao nộp thành quả .....	58
8. Thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp đo vẽ ảnh chụp mặt đất .....	61
8.1. Tầng dày điểm trong ảnh chụp mặt đất .....	61
8.2. Thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp đo vẽ lập thể ảnh chụp mặt đất .....	65
9. Thành lập bản đồ gốc bằng phương pháp biên vẽ .....	68
9.1. Quy định chung .....	68
9.2. Chuẩn bị bản gốc biên vẽ .....	69
9.3. Biên vẽ bản đồ gốc .....	70
9.4. Liên biên bản đồ .....	71
9.5. Kiểm tra, tu chỉnh bản gốc biên vẽ .....	71
10. Thanh vẽ bản đồ gốc và giao nộp thành quả .....	72
10.1. Quy định chung .....	72
10.2. Thanh vẽ bản đồ gốc nét chỉ .....	73

10.3. Thanh vẽ bản đồ gốc nét lam .....	73
10.4. Thanh vẽ bản đồ gốc trên đế nhựa trong hoặc trên đế nhựa mờ .....	73
10.5. Thanh vẽ bản đồ gốc bằng phương pháp khác vẽ ..	74
10.6. Kiểm tra, tu chỉnh bản gốc thanh vẽ khác vẽ .....	74
10.7. Tổng kết và giao nộp thành quả .....	76
11. Công tác sao bản và xử lý hóa ảnh .....	77
11.1. Yêu cầu về chất lượng các bản sao .....	77
11.2. Yêu cầu kỹ thuật trong quá trình chế âm bản .....	82
11.3. Yêu cầu kỹ thuật trong quá trình chế dương bản ..	82
12. Kiểm tra, nghiệm thu và đánh giá chất lượng sản phẩm .....	84
12.1. Kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm cuối cùng .....	84
12.2. Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng bản đồ gốc .....	86
Phần phụ lục .....	89
Phụ lục 1 : Yêu cầu cơ bản về độ chính xác của máy sử dụng trong quá trình thành lập bản đồ địa hình .....	89
Phụ lục 2 : Kiểm tra khả năng nhả lập thể của người đo vẽ ảnh .....	91
Phụ lục 3 : Bồi giấy và giấy ảnh lên đế cứng .....	93
Phụ lục 4 : Bảo quản phim ảnh và các hóa chất, dung dịch hiện, hãm ảnh .....	94
Phụ lục 5 : Xác định độ biến dạng hệ thống của phim chụp ảnh hàng không .....	95
Phụ lục 6 : Các đơn thuốc hiện, hãm ảnh. Cách pha chế .....	97
Phụ lục 7 : Đơn thuốc nhuộm ảnh .....	102
Phụ lục 8 : Phương pháp chế keo dán .....	103
Phụ lục 9 : Đơn thuốc tẩy trắng ảnh .....	104
Phụ lục 10 : Đơn chế các bản lam .....	105
Phụ lục 11 : Cách pha chế thuốc làm chắc màng .....	107