

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10/2015/TT-BTNMT

Hà Nội, ngày 25 tháng 3 năm 2015

THÔNG TƯ**Quy định kỹ thuật về sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao
và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng**

Căn cứ Nghị định số 21/2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ về quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Xét đề nghị của Cục trưởng Cục Viễn thám quốc gia, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ và Vụ trưởng Vụ Pháp chế;

Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Thông tư quy định kỹ thuật về sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng.

Chương I
QUY ĐỊNH CHUNG**Điều 1. Phạm vi điều chỉnh**

Thông tư này quy định các yêu cầu kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp ảnh viễn thám đến người sử dụng.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với cơ quan quản lý nhà nước về viễn thám, các tổ chức và cá nhân có liên quan đến hoạt động sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Thông tư này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Sản xuất ảnh viễn thám* là quá trình xử lý để tạo ra dữ liệu ảnh viễn thám 1A, ảnh viễn thám 2A, ảnh viễn thám 3A và ảnh viễn thám 3B từ dữ liệu viễn thám mức 0.

2. *Ảnh viễn thám quang học* là loại ảnh được tạo ra bởi việc thu nhận các bước sóng ánh sáng nhìn thấy (0,4 - 0,76 micromet) qua vệ tinh sử dụng các ống kính quang học.

3. *Độ phân giải mặt đất* (Ground Resolution) là kích thước của 1 pixel ảnh (điểm ảnh) chiếu trên mặt đất.

4. *Ảnh viễn thám độ phân giải cao* là dữ liệu ảnh thu được có độ phân giải mặt đất nhỏ hơn hoặc bằng 20m.

5. *Ảnh viễn thám độ phân giải siêu cao* là dữ liệu ảnh thu được có độ phân giải mặt đất nhỏ hơn 1m.

6. *Mô hình số độ cao* (Digital Elevation Model - DEM) là mô hình biểu diễn bằng số sự biến thiên liên tục của độ cao bề mặt địa hình. Mô hình số độ cao dùng trong bản đồ để loại trừ biến dạng hình học của ảnh do chênh cao địa hình gây ra.

7. *Nắn chỉnh hình học* là việc hiệu chỉnh biến dạng hình học của ảnh do quá trình chụp ảnh, do ảnh hưởng chênh cao địa hình và do việc chuyển đổi hệ tọa độ từ điểm ảnh từ tọa độ không gian ảnh sang tọa độ vuông góc - tọa độ Descartes.

8. *Tăng cường chất lượng ảnh* viễn thám là việc hiệu chỉnh bức xạ ảnh nhằm nâng cao khả năng thông tin của ảnh.

9. *Dữ liệu viễn thám mức 0* là dữ liệu viễn thám được thu nhận và xử lý trực tiếp từ tín hiệu vệ tinh tại trạm thu ảnh viễn thám mà chưa qua bất cứ một quá trình hiệu chỉnh nào.

10. *Ảnh viễn thám 1A* là sản phẩm ảnh viễn thám đã được hiệu chỉnh các ảnh hưởng của độ cong Trái đất, loại bỏ các sai số của đầu thu ảnh và tín hiệu nhiễu do ảnh hưởng của khí quyển từ dữ liệu viễn thám mức 0.

11. *Ảnh viễn thám 2A* là sản phẩm ảnh viễn thám được nắn về: hệ quy chiếu hệ tọa độ Quốc gia VN-2000, hệ tọa độ phẳng UTM quốc tế... sử dụng mô hình vật lý, các thông tin quỹ đạo của vệ tinh.

12. *Ảnh viễn thám 3A* là sản phẩm ảnh viễn thám được nắn chỉnh về hệ tọa độ bản đồ hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia VN-2000, hệ tọa độ phẳng UTM quốc tế... sử dụng mô hình vật lý, các điểm khống chế ảnh và mô hình số độ cao. Ảnh viễn thám 3A được xử lý phổ và tăng cường chất lượng hình ảnh theo cảnh.

13. *Ảnh viễn thám 3B* là ảnh viễn thám được xử lý ở mức ảnh viễn thám 3A, được ghép và cắt mảnh theo phân mảnh bản đồ.

Điều 4. Thuật ngữ chuyên ngành

1. VN-2000: hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia VN-2000.
2. UTM: (Universal Transverse Mercator): hệ tọa độ phẳng UTM quốc tế sử dụng lưới chiếu hình trụ ngang đồng góc.
3. GPS (Global Positioning System): hệ thống định vị toàn cầu.
4. GIS (Geographic Information System): hệ thống thông tin địa lý.
5. Pan (Panchromatic): ảnh toàn sắc.
6. XS (MultiSpectral): ảnh đa phổ.

Điều 5. Nội dung công việc sản xuất ảnh viễn thám

1. Công tác chuẩn bị: thu thập dữ liệu và các tài liệu kỹ thuật khác có liên quan.
 2. Nhập dữ liệu: nhập dữ liệu ảnh viễn thám, dữ liệu bản đồ, mô hình số độ cao và các dữ liệu liên quan vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám.
 3. Sản xuất ảnh viễn thám 1A: sử dụng các dữ liệu thu thập được sản xuất tạo ra ảnh viễn thám 1A sau đó kiểm tra chất lượng sản phẩm.
 4. Sản xuất ảnh viễn thám 2A: sử dụng các dữ liệu thu thập được sản xuất tạo ra ảnh viễn thám 2A sau đó kiểm tra chất lượng sản phẩm.
 5. Sản xuất ảnh viễn thám 3A: sử dụng các dữ liệu thu thập được sản xuất tạo ra ảnh viễn thám 3A sau đó kiểm tra chất lượng sản phẩm.
 6. Sản xuất ảnh viễn thám 3B: sử dụng các dữ liệu thu thập được sản xuất tạo ra ảnh viễn thám 3B sau đó kiểm tra chất lượng sản phẩm.
 7. Đóng gói và giao nộp sản phẩm.
- Sơ đồ quy trình sản xuất ảnh viễn thám được quy định tại Phụ lục 01 ban hành kèm theo Thông tư này.

Chương II**YÊU CẦU KỸ THUẬT VỀ SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM****Điều 6. Thu thập dữ liệu**

Dữ liệu cần thu thập phục vụ công việc sản xuất ảnh viễn thám gồm:

1. Dữ liệu ảnh viễn thám.
2. Dữ liệu bản đồ.
3. Dữ liệu điểm khống chế ảnh.
4. Mô hình số độ cao.
5. Thiết kế kỹ thuật dự án và các tài liệu kỹ thuật khác có liên quan.

Điều 7. Yêu cầu đối với dữ liệu ảnh viễn thám

Dữ liệu ảnh viễn thám phải đảm bảo các tham số kỹ thuật của ảnh viễn thám, quỹ đạo của vệ tinh.

1. Dữ liệu viễn thám mức 0 phải đảm bảo về chất lượng trong quá trình thu nhận và xử lý tín hiệu, không bị lỗi tín hiệu hay bị đứt đoạn.
2. Dữ liệu viễn thám mức 0 phải được đánh giá sơ bộ về độ che phủ mây dưới dạng ảnh xem nhanh. Việc đánh giá độ che phủ mây được chia thành các mức và ký hiệu bằng các chữ cái:
 - a) Mức A: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây dưới 10%;

b) Mức B: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây từ 10 - 25%;

c) Mức C: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây từ 25% trở lên;

Ảnh viễn thám được chọn làm dữ liệu đầu vào là ảnh có độ che phủ mây phù hợp với yêu cầu đặt ra của người sử dụng.

Điều 8. Yêu cầu đối với dữ liệu bản đồ

Bản đồ dùng để xác định điểm khống chế ảnh phải là bản đồ địa hình quốc gia dạng số ở tỷ lệ lớn hơn bình đồ ảnh viễn thám cần thành lập.

Điều 9. Yêu cầu về điểm khống chế ảnh

1. Quy định chọn điểm khống chế ảnh:

Địa vật được chọn làm điểm khống chế ảnh phải là những địa vật rõ nét cả trên ảnh viễn thám và trên bản đồ, không bị sai dáng do quá trình tổng quát hóa bản đồ hoặc bị xê dịch vị trí do kích thước ký hiệu lớn, đồng thời phải có khả năng nội suy được độ cao. Sai số nhận biết và chích điểm khống chế được chọn trên bản đồ không vượt quá $\pm 0,1$ mm.

a) Tại chỗ giao nhau giữa các địa vật hoặc mép địa vật hình tuyến (đường giao thông, đê, đập, kênh, rạch) với góc giao nhau trong khoảng 30° đến 150° ;

b) Tại các điểm đặc trưng của các địa vật độc lập (cầu, cống, góc nhà);

c) Các điểm khống chế ảnh phải được chọn, chích trên ảnh viễn thám in ra từ ảnh gốc.

2. Số lượng, cách bố trí điểm khống chế ảnh:

a) Các điểm khống chế ảnh phải khống chế được toàn bộ các cảnh ảnh trong khu vực. Số lượng điểm khống chế ảnh tối thiểu là 12 điểm/01 cảnh ảnh được bố trí phân bố đều trong mỗi cảnh ảnh viễn thám. Trong khối ảnh viễn thám cần phải có ít nhất 2 điểm khống chế nằm trong khu vực gối phủ giữa 2 cảnh ảnh;

b) Mỗi cảnh ảnh phải có ít nhất 2 điểm kiểm tra, được bố trí tại các vị trí nằm xen giữa các điểm khống chế ảnh;

c) Tọa độ của các điểm khống chế ảnh được xác định trên bản đồ số bằng công cụ khai thác thông tin của phần mềm xử lý ảnh, bản đồ số hoặc của GIS;

Sơ đồ thiết kế đồ hình bố trí điểm khống chế ảnh được quy định tại Phụ lục 02 ban hành kèm theo Thông tư này.

Điều 10. Yêu cầu đối với mô hình số độ cao

Sử dụng mô hình số độ cao để nắn ảnh viễn thám trong trường hợp độ xê dịch vị trí điểm ảnh do chênh cao địa hình gây ra $\geq 0,3$ mm theo tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám. Trường hợp ngược lại thì dùng mặt phẳng trung bình của cả khu vực để nắn ảnh.

Sai số cho phép của mô hình số độ cao dùng để nắn ảnh viễn thám được quy định tại bảng 1 và bảng 2 Phụ lục 03 ban hành kèm theo Thông tư này.

Chương III

QUY ĐỊNH VỀ NHẬP DỮ LIỆU

Điều 11. Nhập dữ liệu ảnh viễn thám đầu vào

1. Dữ liệu ảnh viễn thám dạng số phải được chuyển về khuôn dạng dữ liệu phù hợp trước khi nhập vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám.
2. Các ảnh viễn thám tương tự dưới dạng phim ảnh được quét trên các máy quét phim với độ phân giải phổ được quy định cách ghi đơn vị 8 bit 1 kênh ảnh đơn sắc. Khuôn dạng dữ liệu quét phải phù hợp với hệ thống xử lý ảnh.

Điều 12. Nhập dữ liệu điểm khống chế ảnh viễn thám

1. Sai số điểm khống chế ảnh được chuyển lên ảnh số so với địa vật trên ảnh không quá 0,5 pixel ảnh.
2. Điểm khống chế được gán tọa độ và độ cao theo kết quả đo khống chế ngoại nghiệp hoặc theo kết quả được xác định trên bản đồ địa hình ở tỷ lệ lớn hơn.
3. Hình ảnh, vị trí và mô tả điểm khống chế phải được lưu vào cơ sở dữ liệu của hệ thống xử lý ảnh viễn thám.

Điều 13. Nhập dữ liệu bản đồ và mô hình số độ cao

1. Dữ liệu bản đồ và mô hình số độ cao được nhập vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám theo đúng khuôn dạng dữ liệu.

Chương IV

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM 1A

Điều 14. Nhập dữ liệu viễn thám mức 0

1. Tìm kiếm dữ liệu viễn thám mức 0 phù hợp với yêu cầu về độ che phủ mây, ngày tháng năm chụp ảnh dưới dạng ảnh viễn thám xem nhanh.
2. Kiểm tra vị trí lưu trữ dữ liệu viễn thám mức 0 được lưu trên hệ thống lưu trữ hoặc trên băng từ.
3. Lấy dữ liệu viễn thám mức 0 từ hệ thống lưu trữ hoặc trên băng từ.
4. Nhập dữ liệu viễn thám mức 0 vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám để sản xuất ảnh viễn thám 1A.

Điều 15. Sản xuất ảnh viễn thám 1A

1. Cài đặt cấu hình xử lý các tham số kỹ thuật của ảnh viễn thám.
2. Cài đặt cấu hình xử lý quỹ đạo của ảnh viễn thám.
3. Sử dụng phần mềm trên hệ thống xử lý ảnh để sản xuất ảnh viễn thám 1A.

Điều 16. Kiểm tra chất lượng ảnh viễn thám 1A

Ảnh viễn thám 1A sau khi sản xuất phải được kiểm tra chất lượng:

1. Kiểm tra về độ che phủ mây so với yêu cầu đặt ra.
2. Kiểm tra mức độ đồng đều về phổ.

Chương V**QUY ĐỊNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM 2A****Điều 17. Nhập dữ liệu đầu vào**

1. Ảnh viễn thám 1A sau khi kiểm tra chất lượng đạt yêu cầu được nhập vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám để làm dữ liệu đầu vào cho quá trình sản xuất ảnh viễn thám 2A.

2. Nhập mô hình vật lý của ảnh viễn thám.

Điều 18. Sản xuất ảnh viễn thám 2A

1. Tính toán mô hình vật lý.
2. Lựa chọn hệ tọa độ, múi chiếu đúng với yêu cầu.
3. Sử dụng phần mềm trên hệ thống xử lý ảnh để nắn chỉnh tạo ảnh viễn thám 2A. Giá trị bậc độ xám của điểm ảnh được nội suy theo phương pháp người láng giềng gần nhất, phương pháp song tuyến hoặc phương pháp nội suy bậc 3.
4. Xử lý phổ bằng các Hystograme của từng kênh phổ.
5. Trộn ảnh viễn thám: để nâng cao chất lượng hình ảnh nhằm phục vụ công tác giải đoán ảnh viễn thám, suy giải các đối tượng cần trộn ảnh toàn sắc và ảnh đa phổ đã xử lý màu để tạo ảnh màu độ phân giải cao.
6. Tăng cường chất lượng hình ảnh bằng các phép lọc.

Điều 19. Kiểm tra chất lượng ảnh viễn thám 2A

Ảnh viễn thám 2A sau khi sản xuất phải được kiểm tra chất lượng:

1. Kiểm tra hệ tọa độ, múi chiếu so với yêu cầu.
2. Kiểm tra mức độ đồng đều về phổ.
3. Nếu ảnh viễn thám 2A sử dụng phương pháp trộn ảnh, phải kiểm tra độ chính xác giữa ảnh toàn sắc và ảnh đa phổ, sai số vị trí lệch nhau ko quá 01 pixel đối với những cặp cảnh chụp cùng thời điểm.

Chương VI**QUY ĐỊNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM 3A****Điều 20. Nhập dữ liệu đầu vào**

1. Ảnh viễn thám 1A sau khi kiểm tra chất lượng đạt yêu cầu được nhập vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám để làm dữ liệu đầu vào cho quá trình sản xuất ảnh viễn thám 3A.

2. Nhập mô hình vật lý của ảnh viễn thám.
3. Nhập điểm khống chế ảnh viễn thám.
4. Nhập bản đồ và mô hình số độ cao.

Điều 21. Tăng dày khối ảnh viễn thám

1. Việc mô hình hóa ảnh viễn thám bao gồm:

a) Nhập ảnh viễn thám: nhập dữ liệu ảnh viễn thám và dữ liệu bổ trợ kèm theo ảnh (thông tin vệ tinh, quỹ đạo vệ tinh, ngày chụp ảnh, vị trí ảnh, thông tin đầu chụp...), nhập điểm khống chế ảnh, mô hình số độ cao vào hệ thống xử lý ảnh;

b) Tăng dày cảnh ảnh: sử dụng các thông số của vệ tinh khi chụp ảnh, các thông số về quỹ đạo vệ tinh và các thông số của ảnh để xây dựng mô hình vật lý;

c) Khi được nối thành khối ảnh (tăng dày khối ảnh viễn thám) thì các cảnh ảnh, dải ảnh, dải ảnh kép của các vệ tinh chụp ở các thời điểm khác nhau có chung một mô hình biến dạng. Sử dụng mô hình khối ảnh viễn thám để nối các cảnh ảnh trực giao.

2. Quy định chọn điểm liên kết dải và khối ảnh:

a) Chọn điểm liên kết dải ảnh, điểm liên kết dải kép, điểm liên kết khối ảnh ở trong vùng phủ trùm 10% của dải ảnh;

b) Các điểm liên kết ảnh được chọn là địa vật có hình ảnh rõ nét trên 2 cảnh ảnh;

c) Các điểm liên kết ảnh cần chọn so le nhau, tránh chọn các vị trí điểm tạo nên đường thẳng.

3. Kiểm tra kết quả tăng dày:

a) Sử dụng các điểm khống chế GPS đã có để hiệu chỉnh mô hình cảnh ảnh, hoặc dải ảnh, hoặc khối ảnh;

b) Tính toán sai số của mô hình cảnh ảnh, nếu sai số lớn hơn hạn sai cho phép thì phải lựa chọn lại điểm khống chế. Sai số vị trí mặt phẳng của điểm khống chế sau tính toán bình sai so với điểm khống chế GPS gần nhất không vượt quá 0,5 pixel, ở vùng ẩn khuất sai số không quá vượt 01 pixel.

Điều 22. Nắn chỉnh hình học ảnh viễn thám

1. Ảnh viễn thám được nắn theo từng cảnh ảnh. Kích thước pixel ảnh nắn được tái mẫu không được lớn hơn 0,2mm trên bình đồ ảnh viễn thám. Giá trị bậc độ xám của điểm ảnh được nội suy theo phương pháp người láng giềng gần nhất, phương pháp song tuyến hoặc phương pháp nội suy bậc 3.

2. Mô hình hóa ảnh viễn thám được thực hiện bằng mô hình vật lý trong trường hợp có đầy đủ các thông số chụp ảnh và phần mềm phù hợp hoặc bằng các mô hình toán học khác (mô hình hàm hữu tỷ, mô hình hàm đa thức, mô hình affine, mô hình chuyển đổi tuyến tính trực tiếp, mô hình chuyển đổi lưới chiếu) trong trường hợp không đầy đủ các thông số chụp ảnh và phần mềm phù hợp.

3. Sử dụng các điểm đo GPS hoặc sử dụng mô hình số độ cao để nắn ảnh viễn thám trong trường hợp độ xô dịch vị trí điểm ảnh do chênh cao địa hình gây ra $\geq 0,3\text{mm}$ theo tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám. Trường hợp ngược lại thì dùng mặt phẳng trung bình của cả khu vực để nắn ảnh.

Tùy thuộc phương pháp mô hình hóa mà xác định số lượng và đồ hình điểm khống chế ảnh. Trong trường hợp mô hình hóa ảnh viễn thám theo mô hình vật lý, cần xác định tối thiểu cho mỗi mô hình 10 điểm khống chế ảnh. Trong trường hợp mô hình hóa đa thức phải xác định cho mỗi mô hình trên 10 điểm khống chế ảnh trở lên rải đều khắp tờ ảnh. Trong trường hợp mô hình hóa vật lý cho 2 cảnh ảnh kề cận nhau hoặc tăng dày cho khối ảnh viễn thám thì phải chọn điểm khống chế vào khu vực gối phủ giữa 2 cảnh ảnh.

4. Kiểm tra sai số nắn chỉnh hình học:

a) Độ chênh trung bình vị trí các địa vật cùng tên trên bình đồ ảnh viễn thám nắn so với bản đồ không được lớn hơn $0,4\text{mm}$ đối với địa vật rõ rệt và không được lớn hơn $0,6\text{mm}$ đối với địa vật không rõ rệt;

b) Sai số tiếp biên địa vật giữa các cảnh ảnh nắn không được lớn hơn $0,7\text{ mm}$ ở vùng đồng bằng và $1,0\text{ mm}$ ở vùng núi;

c) Ảnh viễn thám nắn được đưa về hệ tọa độ VN2000 hoặc theo từng yêu cầu cụ thể.

Điều 23. Xử lý phổ, trộn ảnh và tăng cường chất lượng ảnh

1. Xử lý phổ: Ảnh viễn thám sau khi được nắn chỉnh hình học cần phải được xử lý phổ ở mức độ hiển thị màn hình sau đó lưu ở dạng dữ liệu ảnh số.

2. Trộn ảnh viễn thám: Để nâng cao chất lượng hình ảnh nhằm phục vụ công tác giải đoán ảnh, suy giải các đối tượng cần trộn ảnh toàn sắc và ảnh đa phổ đã xử lý màu để tạo ảnh màu phân giải cao.

3. Tăng cường chất lượng ảnh viễn thám: Khi hình ảnh không đạt độ nét cần thiết, để hiện rõ các yếu tố cần phải tăng cường chất lượng ảnh. Việc tăng cường chất lượng ảnh được tiến hành cho từng kênh phổ bằng phương pháp dẫn tuyến tính, lọc ảnh, tổ hợp ảnh không mây, phương pháp điều chỉnh tương tác hoặc theo phương pháp khác. Tùy theo bản chất hình ảnh gốc mà chọn phương pháp lọc ảnh tuyến tính cho phù hợp.

Ngoài ra còn có thể tăng cường chất lượng ảnh đa phổ bằng giải pháp tổ hợp màu được thực hiện theo phương án tổ hợp màu tự nhiên hoặc tổ hợp màu giả tùy theo yêu cầu đặt ra.

4. Kiểm tra xử lý phổ, trộn ảnh viễn thám

a) Ảnh viễn thám sau khi xử lý phổ phải đảm bảo những yêu cầu sau:

- Ảnh viễn thám sau khi xử lý phổ phải đạt mức độ chất lượng hình ảnh tốt, có độ tương phản trung bình, không thiên màu;

- Màu sắc đồng đều với các cảnh ảnh tiếp giáp;
- Biểu đồ phân bố độ xám sau xử lý phổ phải tận dụng được tối đa khoảng giá trị của pixel có thể.

b) Ảnh viễn thám được trộn phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Các ảnh được dùng không được cách nhau quá xa về thời điểm chụp ảnh;
- Sai số đối điểm giữa các địa vật cùng tên có trên các ảnh viễn thám không vượt quá 0,5 pixel của ảnh có độ phân giải thấp hơn;
- Độ phân giải của các ảnh viễn thám không được khác nhau quá 4 lần.

Điều 24. Kiểm tra chất lượng ảnh viễn thám 3A

Ảnh viễn thám 3A sau khi sản xuất phải được kiểm tra chất lượng như sau:

1. Kiểm tra hệ tọa độ, múi chiếu so với yêu cầu.
2. Kiểm tra mức độ đồng đều về phổ.
3. Kiểm tra độ chính xác ảnh viễn thám 3A so với điểm khống chế, điểm kiểm tra.
4. Kiểm tra độ chính xác giữa ảnh toàn sắc và ảnh đa phổ, sai số vị trí lệch nhau ko quá 1 pixel đối với những cặp cảnh chụp cùng thời điểm.

Chương VII

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM 3B

Điều 25. Nhập dữ liệu đầu vào

Ảnh viễn thám 3A sau khi kiểm tra đạt yêu cầu về chất lượng được nhập vào hệ thống xử lý ảnh viễn thám để làm dữ liệu đầu vào cho quá trình sản xuất ảnh viễn thám 3B.

Điều 26. Ghép ảnh và cắt mảnh bình đồ ảnh viễn thám

1. Ghép ảnh viễn thám: Trong trường hợp mảnh bình đồ ảnh viễn thám thành lập không nằm trọn vẹn trên một cảnh ảnh viễn thám mà nằm trên nhiều cảnh ảnh viễn thám khác nhau thì phải tiến hành ghép các cảnh ảnh viễn thám này.

2. Cắt mảnh bình đồ ảnh viễn thám: Bình đồ ảnh viễn thám được cắt mảnh theo phân mảnh bản đồ địa hình hoặc cắt mảnh theo ranh giới định sẵn.

3. Kiểm tra ghép ảnh và cắt mảnh:

Bình đồ ảnh viễn thám sau khi ghép và cắt mảnh phải được kiểm tra:

a) Vết ghép ảnh không được đi qua các điểm khống chế. Vết ghép phải đi qua các điểm địa vật có sai số tiếp khớp nhỏ nhất, không được cắt theo địa vật hình tuyến. Góc kẹp giữa vết ghép và địa vật hình tuyến ở trong khoảng từ 30° - 150° ;

b) Sai số ghép ảnh khi tiếp biên địa vật trên ảnh nền không vượt quá 0,6mm ở vùng đồng bằng trên tỷ lệ bản đồ và không vượt quá 1,0mm ở vùng núi;

c) Tông màu hai bên vết ghép phải tương đối đồng đều. Phải tiến hành dàn đều tông màu trong hành lang 60 pixel xung quanh vết ghép;

d) Bình đồ ảnh viễn thám phải được cắt mảnh theo phân mảnh bản đồ địa hình hoặc cắt mảnh theo ranh giới định sẵn.

Điều 27. Dựng khung, lưới tọa độ, chú giải và phần ngoài khung bình đồ ảnh viễn thám

1. Khung và trình bày khung bình đồ ảnh viễn thám theo quy định chung như sau:

a) Khung bình đồ ảnh viễn thám có tọa độ địa lý và tọa độ vuông góc;

b) Tên và phiên hiệu mảnh bình đồ ảnh viễn thám;

c) Tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám thành lập;

d) Bảng chấp;

đ) Thông tin về ảnh viễn thám (loại ảnh, độ phân giải, thời gian chụp);

e) Tên đơn vị và thời gian thành lập bình đồ ảnh viễn thám;

g) Hệ quy chiếu của bình đồ ảnh viễn thám.

2. Kiểm tra khung và trình bày khung bình đồ ảnh viễn thám:

Khung và trình bày khung bình đồ ảnh viễn thám phải được kiểm tra theo đúng với quy định.

Mẫu khung được quy định tại Phụ lục 04 đính kèm theo Thông tư.

Điều 28. Kiểm tra chất lượng ảnh viễn thám 3B

Ảnh viễn thám 3B sau khi sản xuất phải được kiểm tra chất lượng.

1. Kiểm tra các vết ghép ảnh nếu có.

2. Kiểm tra mức độ đồng đều về phổ với các mảnh ghép nếu có.

Chương VIII

QUY ĐỊNH ĐÓNG GÓI, GIAO NỘP SẢN PHẨM

Điều 29. Quy định kiểm tra nghiệm thu sản phẩm

Tất cả các sản phẩm ảnh viễn thám sau quá trình xử lý phải được kiểm tra nghiệm thu sản phẩm tại đơn vị sản xuất, đảm bảo đạt yêu cầu về số lượng, chất lượng.

Điều 30. Quy định đóng gói sản phẩm

1. Sản phẩm ảnh viễn thám được xuất ra dưới khuôn dạng chuẩn tùy theo từng loại vệ tinh hoặc xuất ra dưới khuôn dạng TIFF/GEOTIFF cho các phần mềm thông dụng và một số khuôn dạng khác theo yêu cầu riêng. Ngoài ra phải có thêm file chứa thông tin về tọa độ và file chứa thông tin về ảnh.

2. Sản phẩm dạng số được ghi trên đĩa CD-ROM hoặc DVD. Đĩa CD-ROM hoặc DVD ghi dữ liệu của các sản phẩm dạng số phải là các loại đĩa có chất lượng

tốt và chỉ ghi được 1 lần. Số liệu không được ngắt quãng trong quá trình ghi và sau khi ghi xong phải được kiểm tra lại nội dung trên máy tính để khẳng định chất lượng thông tin đã ghi trên đĩa. Trên vỏ và nhãn đĩa CD-ROM hoặc DVD lưu dữ liệu các sản phẩm dạng số phải ghi rõ các thông tin kỹ thuật cần thiết của sản phẩm, nhằm phục vụ cho việc lưu trữ và khai thác dữ liệu. Nhãn đĩa phải ghi chú đầy đủ phiên hiệu mảnh bình đồ ảnh viễn thám, tỷ lệ, ngày tháng năm chụp ảnh, tên đơn vị và thời gian xử lý.

3. Sản phẩm in trên giấy phải được sắp xếp theo trình tự và đựng trong bao bì làm bằng chất liệu có độ bền cao. Trên bao bì ghi loại sản phẩm, tỷ lệ, số lượng sản phẩm, thời gian thực hiện, đơn vị thi công và các ghi chú cần thiết khác.

Điều 31. Quy định giao nộp sản phẩm

1. Sản phẩm ảnh viễn thám sau khi đã được kiểm tra kỹ thuật, đánh giá chất lượng và nghiệm thu đều phải giao nộp để bảo quản, khai thác sử dụng và lưu trữ.

2. Khi giao nhận sản phẩm ảnh viễn thám phải lập biên bản giao nhận sản phẩm. Biên bản này là căn cứ để nghiệm thu và thanh lý các hợp đồng, dự án.

Chương IX ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 32. Hiệu lực thi hành

Thông tư này có hiệu lực từ ngày 12 tháng 5 năm 2015.

Điều 33. Tổ chức thực hiện

1. Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ; Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

2. Cục Viễn thám quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường có trách nhiệm hướng dẫn và kiểm tra việc thực hiện Thông tư này.

3. Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh có trách nhiệm giúp Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương triển khai thực hiện Thông tư này ở địa phương.

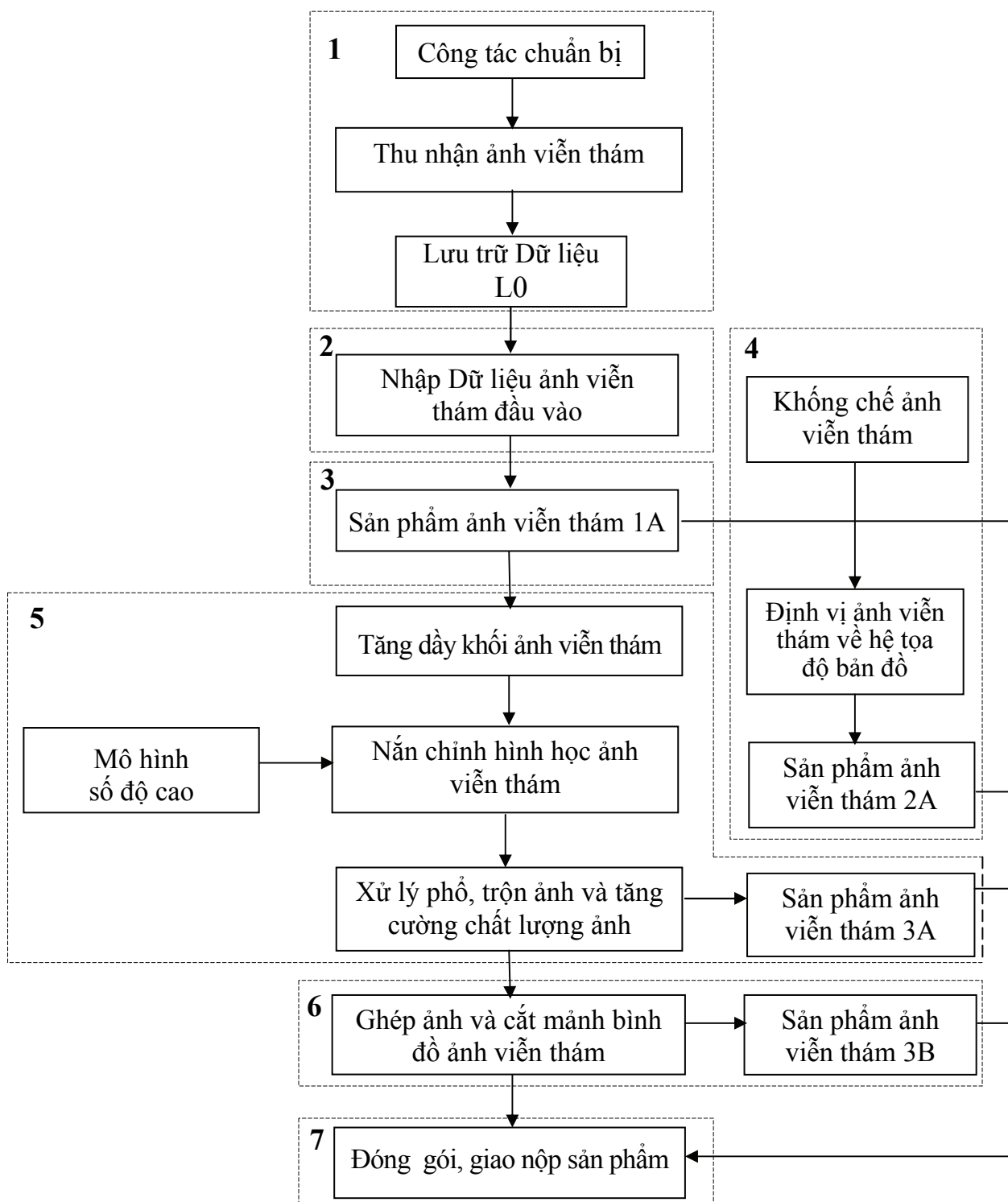
4. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, đề nghị các cơ quan, tổ chức, cá nhân phản ánh kịp thời về Bộ Tài nguyên và Môi trường để nghiên cứu sửa đổi, bổ sung./.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Nguyễn Thái Lai

PHỤ LỤC 01
QUY TRÌNH SẢN XUẤT ẢNH VIỄN THÁM

(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng)

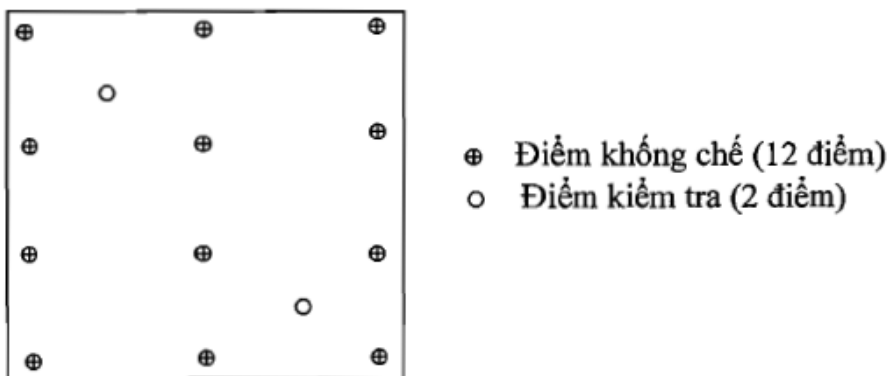


PHỤ LỤC 02**SƠ ĐỒ MẪU THIẾT KẾ BỐ TRÍ ĐIỂM KHÔNG CHẾ ẢNH**

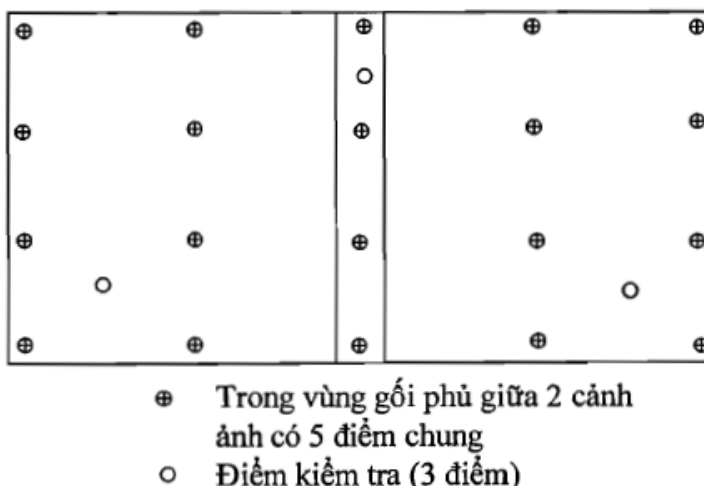
(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng)

Số lượng điểm không chế dùng để nắn ảnh viễn thám được xác định dựa theo kết quả nghiên cứu và thực nghiệm ở Việt Nam là 12 - 18 điểm được dải đều trên 1 cảnh ảnh, trong đó ít nhất phải có 2 điểm kiểm tra được bố trí xen kẽ giữa các điểm không chế ảnh. Đối với việc liên kết khối ảnh cần có ít nhất 2 điểm không chế nằm trong khu vực gối phủ giữa 2 cảnh ảnh. Dưới đây là ví dụ về cách bố trí điểm không chế và điểm kiểm tra trên ảnh viễn thám.

a) Trên 1 cảnh ảnh



b) Trên khối ảnh gồm 2 cảnh ảnh



PHỤ LỤC 03
CÁCH XÁC ĐỊNH TỶ LỆ BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH THÍCH HỢP ĐỂ LẬP DEM,
SAI SỐ CHO PHÉP CỦA DEM VÀ MẶT PHẪNG TRUNG BÌNH
ĐỂ NẮN ẢNH VỆ TINH

(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng)

1. Công thức chung

1.1. Tỷ lệ bản đồ địa hình thích hợp để lập DEM được xác định thông qua sai số cho phép của DEM dùng để nắn ảnh viễn thám. Sai số này được tính theo công thức sau:

$$\Delta h_{\max} = mD(\text{DEM})/\text{tg } \alpha \quad (1)$$

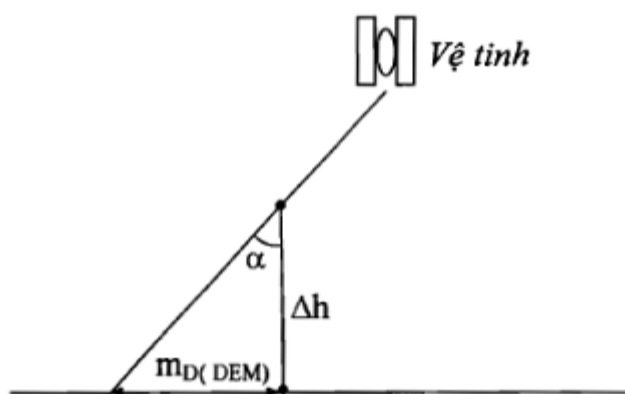
Trong đó:

- Δh_{\max} là sai số độ cao cho phép của DEM (hay là chênh cao địa hình lớn nhất giữa điểm địa hình với mặt phẳng nắn ảnh);

- $mD(\text{DEM})$ là sai số cho phép về vị trí của điểm ảnh nắn do ảnh hưởng của sai số DEM (hay là độ xô dịch vị trí điểm lớn nhất trên ảnh nắn do ảnh hưởng của chênh cao địa hình).

- α là góc nghiêng chụp ảnh.

Các đại lượng này được thể hiện trên hình vẽ dưới đây:



Mặt phẳng nắn ảnh

Sai số cho phép về vị trí của điểm ảnh nắn do ảnh hưởng của sai số DEM (hay là độ xô dịch vị trí điểm lớn nhất trên ảnh nắn do ảnh hưởng của chênh cao địa hình) $mD(\text{DEM})$ được tính theo công thức:

$$m_{2MH} + M_{2D(\text{DEM})} \leq m_{2D} \text{ hay là } m_{D(\text{DEM})} \leq \sqrt{m_D^2 - m_{MH}^2} \quad (2)$$

Trong đó:

- mD là sai số vị trí điểm trên ảnh nấn lớn nhất cho phép là 0.4 mm theo tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám cần thành lập

- mMH là sai số trung phương vị trí mặt phẳng của các điểm khống chế và các điểm kiểm tra sau khi tính toán mô hình hóa ảnh viễn thám là ≤ 1 pixel ảnh.

1.2. Mặt phẳng trung bình được xác định theo độ cao trung bình của khu vực nấn ảnh. Độ cao trung bình của khu vực nấn ảnh được tính theo công thức:

$$H_{tb} = (H_{max} + H_{min})/2 \quad (3)$$

Trong đó:

- H_{tb} là giá trị độ cao trung bình khu vực nấn ảnh

- H_{max} là giá trị độ cao lớn nhất khu vực nấn ảnh

- H_{min} là giá trị độ cao nhỏ nhất khu vực nấn ảnh

2. Cách tính cụ thể

2.1. Tính sai số cho phép của DEM dùng để nấn ảnh viễn thám SPOT với góc nghiêng chụp ảnh lớn nhất và tỷ lệ bản đồ địa hình thích hợp để lập DEM.

Đối với thành lập bình đồ ảnh viễn thám SPOT5 độ phân giải mặt đất 5m ở tỷ lệ 1:25.000, ta có:

$$mD = 0,4 \text{ mm} \times 25.000 = 10\text{m}$$

mMH tương đương với 1 pixel ảnh là 5m.

Theo công thức (2) ta có $m_{D(DEM)} \leq \sqrt{10^2 - 5^2} = 8,66\text{m}$

Nếu thay giá trị này vào công thức (1) và gán giá trị góc nghiêng chụp ảnh lớn nhất của loại ảnh SPOT sẽ có sai số độ cao cho phép của DEM, (hay là chênh cao địa hình lớn nhất giữa điểm địa hình với mặt phẳng nấn ảnh trong trường hợp sử dụng độ cao trung bình để nấn ảnh mà không sử dụng DEM) là:

$$\Delta h_{max} = 8,66/\text{tg } 31^\circ = 14,31\text{m}$$

Tương tự với cách tính này, đối với thành lập bình đồ ảnh viễn thám SPOT4 độ phân giải mặt đất 10m ở tỷ lệ 1:50.000 ta có $mD(DEM) = 17,32\text{m}$ và $\Delta h_{max} = 28,79\text{m}$. Từ đây có thể đưa ra kết luận như sau:

a) Để thành lập bình đồ ảnh viễn thám SPOT 5 độ phân giải mặt đất 5m ở tỷ lệ 1:25.000 với sai số cho phép của DEM $\leq 14,31\text{m}$ có thể sử dụng bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 20m để thành lập DEM, vì độ chính xác độ cao địa hình trên bản đồ này bằng 10m (1/2 khoảng cao đều đường bình độ);

b) Để thành lập bình đồ ảnh viễn thám SPOT 4 độ phân giải mặt đất 10m ở tỷ lệ 1:50.000 với sai số cho phép của DEM $\leq 28,79\text{m}$ có thể sử dụng bản đồ địa hình tỷ lệ 1:100.000 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 40m để thành lập DEM, vì độ chính xác độ cao địa hình trên bản đồ này bằng 20m (1/2 khoảng cao đều đường bình độ). Cụ thể xem trong bảng 1.

Bảng 1

Tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám cần thành lập	Ảnh vệ tinh SPOT với độ phân giải khác nhau chụp ở góc nghiêng lớn nhất (31°)	Độ xô dịch vị trí điểm lớn nhất trên ảnh nấn do ảnh hưởng của chênh cao địa hình gây ra (mD(DEM))	Sai số cho phép của DEM (Δh_{\max})	Tỷ lệ thích hợp của bản đồ địa hình dùng để lập DEM
1:25.000	Spot 5 (5m)	$\leq 8,66\text{m}$	$\leq 14,31\text{m}$	1:50.000
1:50.000	Spot 4 (10m)	$\leq 17,32\text{m}$	$\leq 28,79\text{m}$	1:100.000

2.2. Sai số cho phép (độ chính xác cần thiết) của DEM dùng để nấn ảnh viễn thám SPOT với các góc nghiêng chụp ảnh khác nhau, về mặt lý thuyết được tính theo công thức $\Delta h_{\max} = mD(\text{DEM})/\text{tg } \alpha$ ứng với các giá trị trong bảng 2.

Bảng 2

Góc nghiêng chụp ảnh	Sai số cho phép của DEM (m) dùng để nấn ảnh viễn thám SPOT ở các tỷ lệ khác nhau	
	1:25.000	1:50.000
1°	496.42	992.83
2°	247.99	495.98
3°	165.24	330.48
4°	123.84	247.69
5°	98.98	197.97
6°	82.39	164.79
7°	70.53	141.06
8°	61.62	123.24
9°	54.68	109.35
10°	49.11	98.23
11°	44.55	89.10

Góc nghiêng chụp ảnh	Sai số cho phép của DEM (m) dùng để nắn ảnh viễn thám SPOT ở các tỷ lệ khác nhau	
	1:25.000	1:50.000
12°	40.74	81.48
13°	37.51	75.02
14°	34.73	69.47
15°	32.32	64.64
16°	30.20	60.40
17°	28.33	56.65
18°	26.65	53.31
19°	25.15	50.30
20°	23.79	47.59
21°	22.56	45.12
22°	21.43	42.87
23°	20.40	40.80
24°	19.45	38.90
25°	18.57	37.14
26°	17.76	35.51
27°	17.00	33.39
28°	16.29	32.57
29°	15.62	31.25
30°	15.54	31.08
31°	14.31	28.79

Từ bảng trên, có thể đưa ra kết luận sau:

a) Để nắn ảnh viễn thám SPOT5 độ phân giải mặt đất 5m ở tỷ lệ 1:25.000 với góc nghiêng chụp ảnh:

- Nhỏ hơn 23° thì phải dùng DEM có độ chính xác $\leq 20,40\text{m}$. Nếu sử dụng bản đồ địa hình để thành lập DEM thì có thể sử dụng bản đồ tỷ lệ 1:100.000 hoặc lớn hơn.

- Trong khoảng từ 23° đến 31° thì phải dùng DEM có độ chính xác $\leq 14,31\text{m}$. Nếu sử dụng bản đồ địa hình để thành lập DEM thì có thể sử dụng bản đồ tỷ lệ 1:50.000 hoặc lớn hơn.

b) Để nắn ảnh viễn thám SPOT4 độ phân giải mặt đất 10m ở tỷ lệ 1:50.000 với góc nghiêng chụp ảnh:

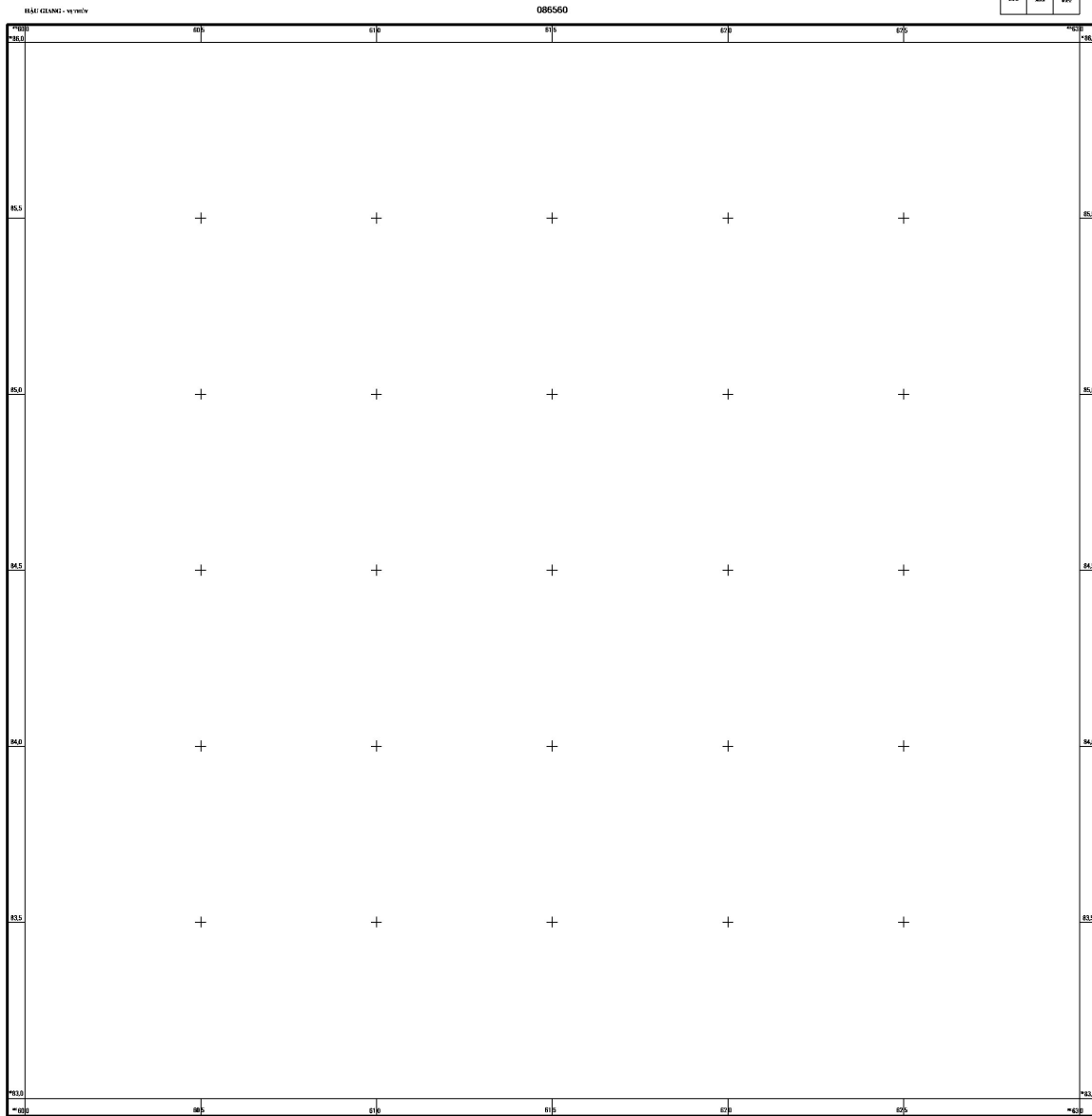
- Nhỏ hơn 19° thì phải dùng DEM có độ chính xác $\leq 50,30\text{m}$. Nếu sử dụng bản đồ địa hình để thành lập DEM thì có thể sử dụng bản đồ tỷ lệ 1:250.00 hoặc lớn hơn.

- Trong khoảng từ 19° đến 31° thì phải dùng DEM có độ chính xác $\leq 28,79\text{m}$. Nếu sử dụng bản đồ địa hình để thành lập DEM thì có thể sử dụng bản đồ tỷ lệ 1:100.000 hoặc lớn hơn.

PHỤ LỤC 04 MẪU KHUNG BÌNH ĐỒ ẢNH VIỄN THĂM

(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng)

001	002	003
004	005	006
007	008	009



TỶ LỆ 1:5.000
 1 cm bằng 50 m
 0 50 100 150 200 m

Ảnh vệ tinh được thành lập tại Cục Viễn thám Quốc gia - Bộ Tài nguyên và Môi trường,
 được sản xuất và phân phối theo quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2014.
 * Ảnh vệ tinh ... chụp ngày ... tháng ... năm
 * Hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN2010, mã chuẩn 3. Bản quyền thuộc Bộ địa phương BDP