

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13574-3:2022

Xuất bản lần 1

**THU NHẬN DỮ LIỆU ẢNH HÀNG KHÔNG KỸ THUẬT SỐ –
PHẦN 3: CHẤT LƯỢNG ẢNH KỸ THUẬT SỐ**

*Digital aerial photography –
Part 3: Quality evaluation of photos*

HÀ NỘI – 2022

Mục lục	Trang
Lời giới thiệu.....	4
Lời nói đầu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Chất lượng dữ liệu ảnh.....	7
4 Xác định khối lượng sản phẩm hoàn thành.....	10
5 Siêu dữ liệu ảnh.....	12
6 Đóng gói sản phẩm dữ liệu ảnh.....	13
Phụ lục A_(Quy định) Tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh kỹ thuật số.....	16
Phụ lục B (Quy định) Các phép đo chất lượng.....	18
Phụ lục C (Quy định) Bộ chỉ tiêu chất lượng dữ liệu ảnh và phương pháp kiểm tra.....	23
Phụ lục D (Quy định) Mẫu biên bản xác nhận khối lượng sản phẩm hoàn thành.....	26
Thư mục tài liệu tham khảo.....	27

Lời giới thiệu

Thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số là nhiệm vụ quan trọng đặc biệt đối với một dự án đo đạc bản đồ bằng công nghệ đo ảnh. Việc tiêu chuẩn hóa quá trình thực hiện nhiệm vụ bay chụp, thu nhận, xử lý dữ liệu ảnh hàng không dạng số là rất cần thiết. Quá trình thu nhận dữ liệu phù hợp với tiêu chuẩn là một trong những căn cứ quan trọng để đánh giá chất lượng sản phẩm.

TCVN 13574-3:2022 quy định về chất lượng ảnh kỹ thuật số bao gồm các chỉ tiêu chất lượng, phương pháp đánh giá và quy định đối với sản phẩm hoàn thành.

TCVN 13574-3:2022 được xây dựng trên cơ sở kế thừa các văn bản quy định kỹ thuật về kiểm tra chất lượng ảnh hàng không đã được ban hành, tài liệu của nhà cung cấp hệ thống thiết bị chụp ảnh và kết quả nghiên cứu, ứng dụng công nghệ ảnh kỹ thuật số tại Việt Nam.

Lời nói đầu

TCVN 13574-3:2022 do Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam biên soạn, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 13574 *Thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 13574-1:2022, Phần 1: Quy định chung;
- TCVN 13574-2:2022, Phần 2: Thiết kế kỹ thuật và bay chụp ảnh;
- TCVN 13574-3:2022, Phần 3: Chất lượng ảnh kỹ thuật số.

Thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số- Phần 3: Chất lượng ảnh kỹ thuật số

Digital aerial photography –

Part 3: Quality evaluation of photos

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về chất lượng ảnh thu nhận được từ máy chụp ảnh kỹ thuật số dạng chụp khung.

Tiêu chuẩn này cũng được áp dụng đối với dữ liệu ảnh kỹ thuật số có tính năng kỹ thuật tương đương.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 13574-1:2022, Thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số - Phần 1: Quy định chung;

TCVN 13574-2:2022, Thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số - Phần 2: Thiết kế kỹ thuật và bay chụp ảnh

TCVN 12687:2019, Cơ sở dữ liệu địa lý – Xây dựng siêu dữ liệu

3 Chất lượng dữ liệu ảnh

3.1 Yêu cầu về chất lượng dữ liệu ảnh

3.1.1 Yêu cầu chung về chất lượng dữ liệu ảnh kỹ thuật số được quy định tại TCVN 13574-1:2022

3.1.2 Chất lượng dữ liệu ảnh được giám sát ngay trong quá trình bay chụp, thu nhận và xử lý dữ liệu ảnh trên cơ sở áp dụng các quy định tại TCVN 13574-2:2022, Phần 2: Thiết kế kỹ thuật và bay chụp ảnh

TCVN 13574-3:2022

3.1.3 Chất lượng dữ liệu ảnh kỹ thuật số là kết quả của quá trình bay chụp và xử lý ảnh được đánh giá theo các quy định tại tiêu chuẩn này.

3.2 Tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh

3.2.1 Tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh hàng không phục vụ hoạt động đo đạc bản đồ được xác lập dựa trên các yêu cầu, mục đích sử dụng và các quy định kỹ thuật trong văn bản thiết kế bay chụp cũng như các văn bản tham chiếu, bổ sung (nếu có).

3.2.2 Với những đặc tính kỹ thuật, dữ liệu ảnh thu nhận được bằng máy ảnh công nghệ chụp khung, sử dụng hệ thống định vị GNSS/IMU việc đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh dựa trên các nhóm tiêu chí sau đây:

3.2.2.1 Nhóm các tiêu chí đánh giá kết quả bay chụp so với thiết kế

- Quỹ đạo bay ổn định, tuyến ảnh thực tế (được tạo bởi đường nối giữa các điểm tâm ảnh) không lệch hướng so với tuyến bay đã thiết kế hoặc độ lệch nằm trong giới hạn cho phép

- Vị trí tâm ảnh không quá lệch so với vị trí tâm chụp trên sơ đồ đã thiết kế. Để đảm bảo yêu cầu này trong quá trình bay chụp cần sử dụng thiết bị dẫn đường kèm theo dữ liệu mô hình số độ cao (DEM). Trường hợp địa hình phẳng có thể không cần sử dụng DEM. Theo đó đường bay không sử dụng thiết bị dẫn đường hoặc khu bay có độ chênh cao địa hình lớn nhưng không sử dụng DEM được đánh giá là không đạt tiêu chí này.

- Quá trình bay chụp, hệ thống được điều khiển theo đúng các thông số kỹ thuật về độ cao điểm tâm chụp so với mặt đất của các tấm ảnh kế cận nhau giữ ổn định, không có sự thay đổi vượt quá giới hạn cho phép.

- Độ phủ ngang, độ phủ dọc của ảnh thu nhận được phù hợp với các thông số đã thiết kế. Trường hợp địa hình, địa vật thực địa có độ chênh cao đột biến, độ phủ ảnh vẫn đảm bảo an toàn cho đo vẽ ảnh lập thể.

3.2.2.2 Nhóm các tiêu chí đánh giá về mức độ đầy đủ của các loại dữ liệu ảnh kỹ thuật số sử dụng công nghệ định vị GNSS/IMU

- Do các điều kiện ngoại cảnh gặp phải trong thời điểm chụp ảnh, hình ảnh các đối tượng được chụp trên tấm ảnh có thể xuất hiện các lỗi như: mây che, lóe sáng, mờ, nhòe, biến dạng... Ảnh được đánh giá là không có lỗi khi không có hình ảnh lỗi hoặc phạm vi ảnh lỗi không ảnh hưởng đến độ chính xác giải đoán, đo vẽ đối tượng.

- Tất cả các tấm ảnh đều thu nhận được đầy đủ các trị đo GNSS đảm bảo bài toán xác định các nguyên tố định hướng ngoài (EO) đạt độ chính xác theo yêu cầu

- Dữ liệu ảnh thu nhận được có đầy đủ các kênh phổ R(đỏ), G(lục), B(lam), N(cận hồng ngoại), P(toàn sắc).

3.2.2.3 Nhóm các tiêu chí đánh giá về chất lượng hình ảnh đã qua xử lý, đáp ứng các yêu cầu giải đoán, đo vẽ thu nhận dữ liệu địa lý, thành lập bản đồ. Lỗi gặp phải là do quy trình xử lý ảnh của hệ thống hoặc các nguyên nhân, sự cố bất thường khác.

- Trên từng tấm ảnh, hình ảnh của đối tượng được chụp đã được tăng cường về độ rõ nét, độ tương phản đáp ứng yêu cầu sử dụng.

- Tấm ảnh được xử lý, tổ hợp màu tự nhiên không có lỗi

- Tấm ảnh được xử lý, tổ hợp màu giả không có lỗi

3.2.2.4 Nhóm các tiêu chí đánh giá chất lượng định vị ảnh thông qua sai số xác định các nguyên tố định hướng ngoài không vượt quá hạn sai.

Chi tiết về bộ tiêu chí chất lượng ảnh tại phụ lục A

3.3 Các phép đo chất lượng ảnh

3.3.1 Các phép đo chất lượng bao gồm: phép đo chất lượng cơ bản và các phép đo chất lượng cụ thể.

- Phép đo chất lượng cơ bản là các phép đo, đếm, tính phần trăm được áp dụng khi cần xác giá trị lỗi hoặc xác định tỷ lệ phần tử đúng, tỷ lệ phần tử lỗi. Phép đo chất lượng cơ bản được lựa chọn áp dụng phù hợp với yêu cầu của từng phép đo chất lượng cụ thể.

- Phép đo chất lượng cụ thể được áp dụng cho từng chỉ tiêu thành phần để xác định giá trị lỗi theo từng tiêu chí đánh giá chất lượng như quy định tại 3.2.1

3.3.2 Tương ứng với từng tiêu chí, phép đo chất lượng cụ thể có cấu trúc như sau:

- Tên phép đo chất lượng cụ thể là tên phép đo áp dụng để đánh giá chất lượng theo từng tiêu chí thành phần

- Tên phép đo chất lượng cơ bản: chỉ ra tên phép đo chất lượng cơ bản áp dụng trong phép đo cụ thể

- Định nghĩa: mô tả cụ thể lỗi của đối tượng cần được đánh giá.

- Kiểu giá trị: một trong các kiểu giá trị của kết quả phép đo chất lượng cơ bản lựa chọn áp dụng

3.3.3 Căn cứ vào mô tả lỗi của đối tượng được đánh giá tiến hành phép đo chất lượng cơ bản để xác định lỗi, từ đó tính phần trăm phần tử lỗi. Đánh giá cuối cùng dựa trên sự so sánh với mức chỉ tiêu cho phép

TCVN 13574-3:2022

3.3.4 Chi tiết về các phép đo chất lượng được quy định tại phụ lục B

3.4 Bộ chỉ tiêu chất lượng dữ liệu ảnh

3.4.1 Chỉ tiêu chất lượng là mức giới hạn lỗi cho phép đối với từng tiêu chí đánh giá được thực hiện bằng các phép đo quy định tại 3.3

3.4.2 Chỉ tiêu chất lượng được xây dựng trên cơ sở kế thừa các văn bản về quản lý chất lượng sản phẩm đo đạc bản đồ

3.4.3 Căn cứ vào chỉ tiêu chất lượng để đưa ra đánh giá cuối cùng cho toàn bộ khối sản phẩm dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số và kết luận về khả năng đáp ứng yêu cầu sử dụng.

3.4.4 Chi tiết về bộ chỉ tiêu chất lượng và phương pháp kiểm tra chất lượng dữ liệu ảnh tại phụ lục C

4 Xác định khối lượng sản phẩm hoàn thành

4.1 Quy định xác định khối lượng hoàn thành

4.1.1 Xác định khối lượng sản phẩm hoàn thành là nhiệm vụ của nhà sản xuất sau khi đã thực hiện đánh giá chất lượng dữ liệu và phải được chủ đầu tư hoặc bên đặt hàng công nhận phù hợp tiêu chuẩn.

4.1.2 Việc xác định khối lượng sản phẩm hoàn thành dựa trên khối lượng sản phẩm đã được kiểm tra đạt các chỉ tiêu chất lượng quy định tại 3.4 tiêu chuẩn này và cũng phù hợp với các quy định về quản lý chất lượng sản phẩm đo đạc và bản đồ hiện hành.

4.1.3 Trong trường hợp cá biệt, nhiệm vụ bay chụp đã kết thúc trong khi khối lượng sản phẩm còn một số chỉ tiêu chất lượng chưa đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này, sản phẩm cần được phân loại theo từng vấn đề tồn tại để có biện pháp xử lý trong các công đoạn tiếp theo của dự án đo đạc bản đồ hoặc đề xuất những thỏa thuận căn cứ vào hợp đồng đã ký kết.

4.1.4 Ghi nhận kết quả xác nhận khối lượng sản phẩm hoàn thành được thể hiện bằng biên bản theo mẫu tại phụ lục D.

4.2 Báo cáo khối lượng hoàn thành

4.2.1 Báo cáo khối lượng hoàn thành bao gồm những thông tin, dữ liệu cơ bản nhất ghi nhận lại quá trình bay chụp, thu nhận dữ liệu ảnh, kết quả đánh giá chất lượng, khối lượng thực hiện nhiệm vụ so với thiết kế hoặc hợp đồng đặt hàng.

4.2.2 Thông tin trong báo cáo liên quan đến dữ liệu ảnh thành phẩm cũng đồng nhất với thông tin đưa vào nhập siêu dữ liệu theo tiêu chuẩn này và báo cáo giám sát theo quy định quản lý chất lượng sản phẩm đo đạc bản đồ.

4.2.3 Nội dung báo cáo cần phải bám sát diễn biến quá trình thu nhận, xử lý và tạo ra ảnh thành phẩm, tuân thủ đúng quy trình, kiểm soát chất lượng. Báo cáo cần phải có những nội dung sau:

4.2.3.1 Điều kiện triển khai nhiệm vụ

- Những căn cứ pháp lý thực hiện nhiệm vụ bay chụp và xử lý ảnh như: Quyết định phê duyệt thiết kế bay chụp, kế hoạch bay, phép bay...

- Lực lượng tham gia, số ca bay, thời điểm bắt đầu, kết thúc từng ca bay;

- Tóm tắt tình hình thực hiện nhiệm vụ liên quan đến kết quả hoàn thành nhiệm vụ như: điều kiện về máy bay, hoạt động hệ thống thiết bị chụp ảnh, xử lý số liệu, điều kiện địa hình, thời tiết, sức khỏe đội bay;

- Những thông tin cơ bản về hệ thống thu nhận dữ liệu ảnh: tên máy ảnh, tiêu cự, loại thiết bị cảm biến, số CCD, kích cỡ CCD, độ chính xác định vị IMU..., loại máy bay đã sử dụng;

- Đánh giá về sự phù hợp của các thông số kỹ thuật thiết bị chụp ảnh, hệ thống định vị GNSS/IMU đã sử dụng để thực hiện nhiệm vụ so với khảo sát, thiết kế kỹ thuật hoặc hợp đồng đặt hàng;

4.2.3.2 Quá trình thực hiện nhiệm vụ

- Kết quả giám sát việc sử dụng định vị, dẫn đường, mô hình số độ cao (DEM) trong quá trình bay chụp ảnh.

- Báo cáo về hoạt động của các trạm tham chiếu mặt đất, quá trình đo (máy đo GNSS 2 tần số, số liệu tọa độ độ cao, tín hiệu vệ tinh, số đo...), số liệu GNSS/IMU của trạm trên không, các số liệu sử dụng trong xác định các nguyên tố định hướng ảnh.

4.2.3.3 Kết quả thực hiện nhiệm vụ

- Mô tả phạm vi địa lý (số km²), địa danh nơi thực hiện nhiệm vụ, số tuyến bay, số tấm ảnh/1tuyến,

- Độ phủ chòm phạm vi bay chụp theo thiết kế đã được phê duyệt hoặc hợp đồng, yêu cầu đặt hàng;

- Những thông số kỹ thuật cơ bản của khối ảnh: độ phân giải mặt đất, độ cao bay chụp trung bình, tỷ lệ ảnh, độ phủ dọc, độ phủ ngang (trung bình, tối đa, tối thiểu).

- Báo cáo về mức độ đầy đủ của các kênh phổ R(đỏ), G(lục), B(lam), N(cận hồng ngoại), P(toàn sắc) của dữ liệu ảnh thu nhận được;

TCVN 13574-3:2022

- Kết quả xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh, tạo ảnh tổ hợp màu tự nhiên.
- Kết quả tạo ảnh màu giả tổ hợp có kênh N phục vụ yêu cầu sử dụng cho các mục đích khác (khi có yêu cầu đặt hàng).
- Độ chính xác xác định các nguyên tố định hướng ngoài với việc sử dụng công nghệ GNSS/IMU;

4.2.3.3 Vấn đề kỹ thuật phát sinh hoặc sự cố bất thường trong quá trình triển khai; những vấn đề chưa đề cập trong thiết kế kỹ thuật, cách xử lý (giải pháp, cơ sở vận dụng), vấn đề tồn tại không thể xử lý. Trường hợp không có vấn đề phát sinh cũng phải ghi rõ;

4.2.3.3 Kết luận, kiến nghị

- Đánh giá về chất lượng khối lượng hoàn thành, so với thiết kế hoặc hợp đồng đặt hàng.
- Một số khuyến cáo (nếu có)
- Kiến nghị được nghiệm thu, đưa vào sử dụng

5 Siêu dữ liệu ảnh

5.1 Cấu trúc siêu dữ liệu

Siêu dữ liệu ảnh được lập theo quy định hiện hành [1]. Siêu dữ liệu bao gồm những nhóm thông tin sau:

- Nhóm thông tin mô tả siêu dữ liệu địa lý
- Nhóm thông tin mô tả hệ quy chiếu tọa độ
- Nhóm thông tin mô tả dữ liệu địa lý
- Nhóm thông tin mô tả chất lượng dữ liệu địa lý
- Nhóm thông tin mô tả phương pháp và quy trình phân phối dữ liệu địa lý.

5.2 Phương pháp nhập siêu dữ liệu

- Ngôn ngữ chính thức được sử dụng trong tài liệu siêu dữ liệu địa lý là Tiếng Việt. Sử dụng mã kí tự 8 bit trong Bảng mã về mã kí tự theo ISO quy định để mã hoá tài liệu Siêu dữ liệu địa lý.
- Thông tin siêu dữ liệu được nhập vào từng phần tử siêu dữ liệu tương ứng với từng loại dữ liệu được quy định tại TCVN 12687:2019.

- Đối với dữ liệu ảnh hàng không áp dụng các quy định nhập siêu dữ liệu tương ứng với loại dữ liệu "ảnh nấn trực giao".
- Phương pháp nhập thông tin siêu dữ liệu có thể là thủ công, tự động hoặc kết hợp thủ công và tự động

6 Đóng gói sản phẩm dữ liệu ảnh

6.1 Quy cách đóng gói

6.1.1 Sản phẩm được đóng gói ghi nhãn khi đã được xác nhận kiểm tra chất lượng theo quy định tại TCVN 13574-3:2022.

6.1.2 Định dạng dữ liệu ảnh đóng gói phù hợp với yêu cầu của thiết kế kỹ thuật hoặc hợp đồng đặt hàng. Dữ liệu ảnh được đóng gói dưới dạng thiết bị ghi dữ liệu (đĩa DVD hoặc ổ đĩa cứng) có chất lượng tốt. Để đảm bảo an toàn dữ liệu cần có phiên bản lưu (Backup).

6.2 Ghi nhãn sản phẩm

6.2.1 Tiêu chuẩn ghi nhãn sản phẩm

- Sản phẩm dữ liệu ảnh đạt chất lượng và đóng gói theo quy định tại 6.1 được ghi nhãn như một sự đảm bảo tính pháp lý trước khi chuyển giao cho chủ đầu tư hoặc khách hàng có yêu cầu.
- Nhãn sản phẩm dữ liệu ảnh kỹ thuật số do cơ quan, tổ chức chịu trách nhiệm về kiểm định chất lượng xác nhận và ghi trên mặt trước và gáy hộp đựng đĩa hoặc thiết bị ghi dữ liệu. Nội dung nhãn thống nhất với các tài liệu kèm theo.

6.2.2 Nội dung ghi nhãn

Nội dung ghi nhãn thể hiện tính pháp lý của sản phẩm, bản quyền của nhà cung cấp. Sau đây là những nội dung cần ghi nhãn:

- Tên cơ quan quyết định đầu tư;
- Tên chủ đầu tư;
- Tên công trình (hạng mục công trình, Dự án);
- Thời gian thi công, thời gian hoàn thành;
- Tên sản phẩm: "Dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số theo TCVN 13574-3:2022 " ;

TCVN 13574-3:2022

- Tên khu vực bay chụp: Ghi tên địa danh của thiết kế đã được phê duyệt hoặc hợp đồng đặt hàng;
- Độ phân giải mặt đất;
- Công nghệ bay chụp ảnh, tên máy chụp ảnh;
- Các thông số cơ bản (tiêu cự, tỷ lệ ảnh, kích thước ảnh);
- Đơn vị thực hiện ;
- Đơn vị kiểm tra chất lượng (dấu xác nhận của cơ quan thẩm định);
- Danh mục các phân khu (nếu có);
- Danh sách các đường bay, số ảnh trong từng đường bay. Ghi theo dữ liệu thực có trong thiết bị được ghi nhãn và phù hợp với các tài liệu, báo cáo đóng gói kèm theo sản phẩm;
- Số thứ tự ổ đĩa (hoặc đĩa) /tổng số ổ đĩa (hoặc đĩa) đối với trường hợp dùng đĩa DVD.

6.3 Sản phẩm bàn giao

Danh mục sản phẩm bàn giao bao gồm:

6.3.1 Dữ liệu ảnh chụp kỹ thuật số ở định dạng yêu cầu kèm theo siêu dữ liệu ảnh.

6.3.2 Hồ sơ, tài liệu kèm theo bao gồm:

6.3.2.1 Bản đồ, sơ đồ ranh giới khu bay chụp.

Trường hợp tồn tại khu vực chụp sót, hờ, mây che cần được khoanh rõ trên bản đồ, sơ đồ kèm theo mô tả về diện tích, nguyên nhân và những thông tin liên quan khác.

6.3.2.2 Sơ đồ khối bay, tuyến bay, tâm ảnh (dạng số, dạng giấy)

6.3.2.3 Các thông số kiểm định của nhà sản xuất:

- Kết quả kiểm định ống kính gần nhất trước khi bay;
- Giá trị độ lệch tâm và góc xoay của hệ tọa độ giữa IMU và máy chụp ảnh.

6.3.2.4 Thông số phục vụ xác định giá trị độ lệch giữa tâm ăng ten GNSS và tâm máy chụp ảnh;

6.3.2.5 Kết quả đo đạc tại các trạm tham chiếu mặt đất kèm theo số liệu đo tọa độ độ cao (kết quả thu nhận tín hiệu vệ tinh, số đo...), số liệu GNSS/IMU của trạm trên không, các số liệu sử dụng trong xác định các nguyên tố định hướng ảnh.

6.3.2.6 Báo cáo khối lượng hoàn thành nhiệm vụ bay chụp ảnh (bản số, bản in trên giấy);

Số phiên bản dữ liệu tùy theo vào thiết kế kỹ thuật, yêu cầu của chủ đầu tư hoặc tùy theo hợp đồng đặt hàng.

Phụ lục A
(Quy định)

Tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh kỹ thuật số

Bảng A.1 - Tiêu chí đánh giá chất lượng dữ liệu ảnh kỹ thuật số

Tiêu chí chất lượng chụp ảnh	Tiêu chí thành phần	Đối tượng đánh giá	Phép đo chất lượng cụ thể
1. Mức độ đảm bảo các thông số ảnh chụp so với thiết kế	Định vị tâm chụp	Vị trí tâm chụp của các tấm ảnh trong tuyến ảnh	Xác định tuyến ảnh có lỗi định vị tâm chụp (B.2.1)
	Đường bay không lệch hướng	Tuyến ảnh	Xác định tuyến ảnh có lỗi lệch hướng so với thiết kế (B.2.2)
	Mức độ ổn định của độ cao tâm chụp ảnh	Độ cao các điểm tâm chụp kế cận	Xác định lỗi độ cao tâm chụp không ổn định (B.2.3) Tính phần trăm lỗi độ cao tâm chụp không ổn định (B.2.4)
	Độ phủ của ảnh phù hợp với thiết kế	Giá trị độ phủ ngang, độ phủ dọc của tấm ảnh	Xác định lỗi độ phủ ảnh (B.2.5)
2. Mức độ đầy đủ của dữ liệu thu nhận	Mức độ đầy đủ của ảnh so với thiết kế (ảnh lỗi bị loại dẫn đến thiếu ảnh)	Hình ảnh của đối tượng được chụp trên từng tấm ảnh	Xác định tấm ảnh có lỗi hình ảnh (B.2.6) Tính phần trăm tấm ảnh có lỗi hình ảnh (B.2.7)
	Mức độ đầy đủ dữ liệu kênh phổ của ảnh	Tấm ảnh có đủ các kênh phổ	Xác định tấm ảnh lỗi kênh phổ (B.2.8) Tính phần trăm tấm ảnh lỗi kênh phổ (B.2.9)
	Mức độ đầy đủ các trị đo GNSS của tâm ảnh	Trị đo GNSS của từng vị trí tâm chụp ảnh	Xác định lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh (B.2.10) Tính phần trăm lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh (B.2.11)

Bảng A.1 – Kết thúc

Tiêu chí chất lượng chụp ảnh	Tiêu chí thành phần	Đối tượng đánh giá	Phép đo chất lượng cụ thể
3. Chất lượng hình ảnh	Mức độ xử lý tăng cường chất lượng ảnh	Tấm ảnh đã qua xử lý	Xác định lỗi xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh (B.2.12) Tính phần trăm tấm ảnh lỗi xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh (B.2.13)
	Mức độ lỗi tổ hợp màu tự nhiên hoặc tổ hợp màu giả (nếu có)	Tấm ảnh đã qua xử lý	Xác định tấm ảnh lỗi tổ hợp màu (B.2.14) Tính phần trăm tấm ảnh lỗi tổ hợp màu (B.2.15)
4. Định vị ảnh	Chất lượng định vị ảnh	Sai số xác định các nguyên tố định hướng ngoài của từng tấm ảnh	- Xác định tấm ảnh lỗi định hướng ngoài (B.2.16) - Tính phần trăm tấm ảnh lỗi định hướng ngoài (B.2.17)

Phụ lục B
(Quy định)
Các phép đo chất lượng

B.1 Các phép đo chất lượng cơ bản

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Mô tả	Ví dụ	Kiểu giá trị
1. Xác định lỗi	Xác định đối tượng đánh giá có lỗi hay không "Đúng" là có lỗi "Sai" là không có lỗi	Sai	Boolean (logic)
2. Đếm lỗi	Tổng số lỗi được phát hiện	11	Số nguyên
3. Đếm phần tử đúng	Tổng số phần tử đúng	189	Số nguyên
4. Tính phần trăm phần tử lỗi	Số phần tử lỗi chia cho tổng số phần tử được kiểm tra nhân với 100.	1,89%	Phần trăm
5. Tính phần trăm phần tử đúng	Số phần tử đúng chia cho tổng số phần tử được kiểm tra nhân với 100.	95%	Phần trăm
6. Xác định tỷ lệ lỗi	Là tỷ số phần tử lỗi trên số phần tử kiểm tra	11:582	Tỷ lệ

B.2 Các phép đo chất lượng cụ thể**B.2.1 Xác định tuyến ảnh có lỗi định vị tâm chụp**

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số tuyến ảnh không sử dụng thiết bị dẫn đường hoặc sử dụng thiết bị dẫn đường không dựa trên dữ liệu DEM
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.2 Xác định tuyến ảnh có lỗi lệch hướng so với thiết kế

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số đường bay có độ lệch hướng vượt quá $\pm 1.5\text{cm}$ so với thiết kế (tính theo tỷ lệ ảnh chụp) (Số tính lại)
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.3 Xác định lỗi độ cao tâm chụp không ổn định

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số ảnh chụp có độ cao tâm chụp chênh lệch so với ảnh liền kề trên cùng tuyến bay và giữa các tuyến bay lân cận vượt quá $\pm 5\%$ giá trị độ cao bay thiết kế.
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.4 Tính phần trăm lỗi độ cao tâm chụp không ổn định

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Số lượng tâm ảnh có lỗi độ cao không ổn định chia cho số tấm ảnh đã thu nhận nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

B.2.5 Xác định lỗi độ phủ ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số trường hợp ảnh chụp không đảm bảo độ phủ 55% so với ảnh liền kề cùng tuyến và 15% so với ảnh trên tuyến liền kề, trường hợp vùng bằng phẳng độ phủ ảnh không quá 10% so với ảnh trên tuyến liền kề.

TCVN 13574-3:2022

Kiểu giá trị	Số nguyên
--------------	-----------

B.2.6 Xác định tấm ảnh có lỗi hình ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số ảnh có các lỗi hình ảnh như: không đầy đủ chi tiết, hình ảnh bị mất, nhòe, mờ, không rõ ràng do mây che, lóa sáng tại những khu vực địa vật quan trọng như khu công nghiệp, địa vật kinh tế - xã hội, điểm dân cư... Diện tích đo được từ 2cm ² trên ảnh trở lên.
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.7 Tính phần trăm tấm ảnh có lỗi hình ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số tấm ảnh chụp có lỗi hình ảnh chia cho số tấm ảnh đã thu nhận nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

B.2.8 Xác định tấm ảnh lỗi kênh phổ

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số tấm ảnh lỗi các kênh màu hoặc toàn sắc
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.9 Tính phần trăm tấm ảnh lỗi kênh phổ

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số tấm ảnh lỗi kênh phổ chia cho số tấm ảnh đã thu nhận nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

B.2.10 Xác định lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số ảnh có trị đo GNSS thu nhận được không đủ điều kiện để xác định các nguyên tố định hướng ngoài
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.11 Tính phần trăm lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Số lượng ảnh lỗi thu nhận dữ liệu định hướng chia cho số tấm ảnh đã thu nhận nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

B.2.12 Xác định lỗi xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số ảnh đã qua xử lý tăng cường chất lượng về độ rõ nét, độ sáng, độ tương phản nhưng không đáp ứng yêu cầu nhận biết đối tượng phục vụ đo vẽ địa hình hoặc các yêu cầu đặt hàng.
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.13 Tính phần trăm tấm ảnh lỗi xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Số lượng ảnh lỗi xử lý tăng cường chất lượng chia cho số ảnh lấy mẫu kiểm tra nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

B.2.14 Xác định tấm ảnh lỗi tổ hợp màu

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định số ảnh còn lỗi tổ hợp màu tự nhiên hoặc màu giả chưa đáp ứng yêu cầu giải đoán ảnh trong đo vẽ đối tượng
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.15 Tính phần trăm tấm ảnh lỗi tổ hợp màu

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Số lượng tấm ảnh lỗi tổ hợp màu chia cho số tấm ảnh lấy mẫu kiểm tra nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

TCVN 13574-3:2022

B.2.16 Xác định tám ảnh lỗi định hướng ngoài

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Đếm lỗi
Định nghĩa	Xác định và đếm số ảnh có độ chính xác xác định các nguyên tố định hướng vượt quá 2 lần độ chính xác xác định EO do nhà sản xuất cung cấp hệ thống định vị GNSS/IMU công bố.
Kiểu giá trị	Số nguyên

B.2.17 Tính phần trăm tám ảnh lỗi định hướng ngoài.

Tên phép đo chất lượng cơ bản	Tính phần trăm phần tử lỗi
Định nghĩa	Số lượng tám ảnh lỗi định hướng ngoài chia cho số tám ảnh đã xử lý nhân với 100
Kiểu giá trị	Phần trăm

Phụ lục C

(Quy định)

Bộ chỉ tiêu chất lượng dữ liệu ảnh và phương pháp kiểm tra

C.1 Đối với ảnh chụp thô

Phép đo chất lượng	Chỉ tiêu	Phương pháp Kiểm tra
1. Xác định tuyến ảnh có lỗi định vị tâm chụp (B.2.1)	0	C.3.1
2. Xác định tuyến ảnh có lỗi lệch hướng so với thiết kế (B.2.2)	0	C.3.2
3. Tính phần trăm lỗi độ cao tâm chụp không ổn định (B.2.4)	5%	C.3.3
4. Xác định lỗi độ phủ ảnh (B.2.5)	0	C.3.4
5. Tính phần trăm tấm ảnh có lỗi hình ảnh (B.2.7)	5%	C.3.5
6. Tính phần trăm tấm ảnh lỗi kênh phổ (B.2.9)	5%	C.3.6
7. Tính phần trăm lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh (B.2.11)	5%	C.3.7

C.2 Đối với ảnh chụp đã qua xử lý

Phép đo chất lượng	Chỉ tiêu	Phương pháp kiểm tra
1. Tính phần trăm tấm ảnh lỗi xử lý tăng cường chất lượng ảnh (B.2.13)	5%	C.3.8
2. Tính phần trăm tấm ảnh lỗi tổ hợp màu (B.2.15)	5%	C.3.8
3. Tính phần trăm tấm ảnh lỗi định hướng ngoài (B.2.17)	5%	C.3.9

C.3 Các phương pháp kiểm tra chất lượng

Trong bộ chỉ tiêu chất lượng có chỉ ra các phương pháp kiểm tra chất lượng cụ thể khi thực hiện các phép đo tương ứng với từng chỉ tiêu chất lượng, cụ thể như sau:

C.3.1 Kiểm tra chất lượng với phép đo xác định tuyến ảnh có lỗi định vị tâm chụp được thực hiện theo phương pháp thủ công. Căn cứ vào dữ liệu đã nhập vào hệ thống điều khiển và bằng chứng xác thực việc có sử dụng nguồn dữ liệu mô hình số độ cao (DTM) trong các thiết bị dẫn đường tự động của hệ thống chụp ảnh kỹ thuật số;

C.3.2 Kiểm tra chất lượng với phép đo xác định tuyến ảnh có lỗi lệch hướng so với thiết kế được thực hiện bằng phương pháp thủ công: So sánh tuyến bay thực tế trên sơ đồ nhận được từ kết quả bay chụp với sơ đồ đã thiết kế. Tuyến bay thực tế hình thành từ việc nối các điểm tọa độ tâm chiếu. Độ lệch hướng bay là khoảng cách đo được tại điểm lệch xa nhất trên tuyến bay thực tế so với tuyến bay thiết kế ban đầu.

C.3.3 Kiểm tra chất lượng với phép đo xác định lỗi độ cao tâm chụp không ổn định được thực hiện bằng phương pháp thống kê, so sánh tự động hoặc bán tự động các giá trị độ cao tâm chụp giữa các ảnh liên kế trên cùng tuyến bay và giữa các tuyến bay lân cận, phát hiện sự thay đổi đột biến;

C.3.4 Kiểm tra chất lượng với phép đo xác định lỗi độ phủ ảnh được thực hiện bằng phương pháp thủ công: Tiến hành đo độ phủ dọc và độ phủ ngang giữa hai tờ ảnh liên kế trong một tuyến bay hoặc giữa hai tuyến bay liên kế nhau: Lựa chọn xác xuất một số tờ ảnh, tạo thước đo độ phủ để đo trực tiếp trên phần giới hạn khung chụp được của tấm ảnh (giới hạn bởi mép ảnh). Độ phủ được đo tại nơi có khoảng cách giữa các đoạn mép ảnh trên các tờ ảnh lân cận nhau. Trên thực tế, lỗi độ phủ ảnh đã được khống chế bằng các biện pháp kỹ thuật trong quá trình điều hành bay để đảm bảo lỗi xảy ra là ít nhất;

C.3.5 Kiểm tra chất lượng với phép đo tính phần trăm tấm ảnh có lỗi hình ảnh được thực hiện bằng phương pháp thủ công: đo trực tiếp phần diện tích hình ảnh chụp lỗi về phạm vi và mức độ ảnh hưởng đến độ chính xác và khả năng nhận biết đối tượng trên ảnh. Lỗi thường gặp là hình ảnh đối tượng bị mây che hoặc lóa sáng do phản quang thái quá khi chụp; Các lỗi như độ nhòe của hình ảnh, biến dạng hình ảnh không được vượt quá 0.02mm. Dựa vào các tài liệu bản đồ, báo cáo tình hình bay chụp, các điều kiện về thời tiết, thời gian chụp ảnh và đặc điểm vùng địa hình để phát hiện những tấm ảnh có thể có lỗi hình ảnh. Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của lỗi hình ảnh đến độ chính xác đo vẽ đối tượng, áp dụng phương pháp xác định thị sai còn tồn tại tại các điểm sau khi định hướng tương đối mô hình. Phương án này thực hiện cho mỗi đoạn bay (tính từ thời điểm bật máy chụp đến hết một lần chụp liên tục) cần phải đo 3 mô hình ở đầu, giữa và cuối đoạn. Mỗi mô hình đo không dưới 40 điểm, rải đều trong phạm vi mô hình.

C.3.6 Kiểm tra chất lượng với phép đo tính phần trăm ảnh có lỗi kênh phổ được thực hiện bằng cách

lựa chọn lấy mẫu kiểm tra xác xuất với sự hỗ trợ của phần mềm có khả năng mở ảnh màu. Số lượng mẫu chiếm 20% tổng số ảnh và phải đảm bảo phân bố đều trên toàn khu đo.

C.3.7 Kiểm tra chất lượng với phép đo tính phần trăm lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh được thực hiện bằng phương pháp thống kê trực tiếp trên kết quả thu nhận tín hiệu định vị GNSS của của tất cả các tâm ảnh.

C.3.8 Kiểm tra chất lượng với phép đo tính phần trăm tấm ảnh lỗi xử lý tăng cường chất lượng hình ảnh và tính phần trăm tấm ảnh lỗi tổ hợp màu được thực hiện bằng cách lấy mẫu xác xuất trên toàn bộ khối ảnh đã qua xử lý và kiểm tra bằng mắt thường. Số lượng mẫu chiếm 20% tổng số ảnh và phải đảm bảo phân bố đều trên toàn khu đo;

C.3.9 Kiểm tra chất lượng với phép đo tính phần trăm tấm ảnh có lỗi định hướng ngoài được thực hiện bằng phương pháp thống kê trực tiếp trên báo cáo kết quả xử lý các nguyên tố định hướng ngoài của ảnh xuất ra tự động từ hệ thống xử lý ảnh.

Phụ lục D
(Quy định)

Mẫu biên bản xác nhận khối lượng sản phẩm hoàn thành

D.1 Nội dung biên bản

Hôm nay ngày..... tháng năm 20..... tại..... chúng tôi gồm:

- Đơn vị giám sát, kiểm tra chất lượng sản phẩm

Đại diện: họ tên, chức vụ

- Đơn vị thực hiện nhiệm vụ bay chụp ảnh

Đại diện: họ tên, chức vụ

Xác nhận khối lượng sản phẩm hoàn thành như sau:

- Nhiệm vụ bay chụp, thu nhận dữ liệu ảnh hàng không kỹ thuật số được thực hiện bằng hệ thống máy chụp ảnh có tên.... đã hoàn thành với khối lượng như sau:

(Mô tả phạm vi địa lý (số km²), số tuyến bay..., số tấm ảnh/1tuyến ...) tại khu vực ... (địa danh)

Sản phẩm đã được giám sát, kiểm tra, đánh giá chất lượng phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 13574-3:2022.

- Sản phẩm bàn giao đầy đủ theo quy định/hợp đồng đặt hàng... bao gồm:

(1) Dữ liệu ảnh kỹ thuật số định dạng ...

(2) Siêu dữ liệu ảnh định dạng XML

(3) Tài liệu, dữ liệu giao nộp kèm theo

(ghi cụ thể các tài liệu bàn giao theo thực tế)

(4) Kết quả thực hiện các phép đo chất lượng sản phẩm theo mẫu tại Bảng D.1

D.2 Một số vấn đề tồn tại

- Mô tả khu vực còn hờ hoặc lỗi ảnh (nếu có).

- Một số vấn đề khác, ví dụ: khu vực chênh cao địa hình lớn thuộc phạm vi các tờ.... có hiện tượng mù tuy nhiên ảnh vẫn có thể sử dụng tốt.

D.3 Kết luận

Sản phẩm đủ điều kiện đưa vào sử dụng

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ THI CÔNG

(Ghi rõ chức vụ)

(ký tên, đóng dấu)

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ KIỂM TRA

(Ghi rõ chức vụ)

(ký tên, đóng dấu)

Bảng D.1 - Chất lượng dữ liệu ảnh hàng không

Phép đo chất lượng	Phương pháp Kiểm tra	Kết quả (%)
1. Xác định tuyến ảnh có lỗi định vị tâm chụp	C.3.1	0
2. Xác định tuyến ảnh có lỗi lệch hướng so với thiết kế	C.3.2	0
3. Tính phần trăm lỗi độ cao tâm chụp không ổn định	C.3.3	1
4. Xác định lỗi độ phủ ảnh	C.3.4	0
5. Tính phần trăm tấm ảnh có lỗi hình ảnh	C.3.5	3
6. Tính phần trăm tấm ảnh lỗi kênh phổ	C.3.6	0
7. Tính phần trăm lỗi thu nhận dữ liệu định hướng ảnh	C.3.7	3

Ghi chú:

- Điền kết quả của phép đo chất lượng theo từng chỉ tiêu cần đánh giá cho khối sản phẩm bàn giao vào cột "kết quả";
- Phương pháp kiểm tra theo phụ lục C chỉ tiêu chất lượng dữ liệu ảnh

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở (QCVN42: 2020/BTNMT) do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành theo Thông tư số 06 /2020/TT-BTNMT ngày 31 tháng 08 năm 2020, hiệu lực thi hành ngày 01 tháng 3 năm 2021)

[2] Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000 (phần ngoài trời) (96 TCN 43-90) do Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước ban hành theo Quyết định số 248/KT ngày 09/8/1990,

[3] Quy định kỹ thuật thành lập BĐĐH tỷ lệ 1:10000, 1:25000 và 1:50000 bằng công nghệ ảnh số ban hành theo Quyết định số 15/2005/QĐ-BTNMT ngày 13/12/2005 của Bộ Tài nguyên và Môi trường

[4] Quy định kỹ thuật thành lập BĐĐH tỷ lệ 1:2000 và 1:5000 bằng công nghệ ảnh số ban hành theo Quyết định số 17/2005/QĐ-BTNMT ngày 21/12/2005 của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

TCVN 13574-3:2022

[5] Quyết định số 541 QĐ/ĐC Những yêu cầu cơ bản và quy định kiểm tra, đánh giá chất lượng phim, ảnh chụp từ máy bay phục vụ công tác đo vẽ và hiện chỉnh bản đồ địa hình do Tổng cục Địa chính ban hành ngày 1 tháng 9 năm 1995

[6] Nguyễn Thị Bích Ngọc, "Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ đổi mới chỉ tiêu đánh giá độ chính xác mặt phẳng và độ cao trong đo đạc địa hình ở Việt Nam trên nền công nghệ không ảnh và đo đạc trực tiếp toàn số hiện nay" Mã số TNMT.2015.07.01, Bộ Tài nguyên và Môi trường – Hà Nội 2017;

[7] Đào Ngọc Long, Nghiên cứu cơ sở khoa học công tác bay chụp ảnh hàng không và đề xuất qui định bay chụp, tỷ lệ bay chụp, kiểm tra, đánh giá chất lượng ảnh chụp từ máy bay phục vụ công tác đo vẽ và hiện chỉnh bản đồ, Viện khoa học Đo đạc và Bản đồ - Hà Nội 2015;

[8] ThS. Phạm Ngọc Sơn, Cục Bản đồ Bộ Tổng tham mưu - 2012. Hệ thống máy chụp ảnh số VEXCEL ULTRACAM XP W/A và các ứng dụng

[9] TS Đào Ngọc Long, Viện khoa học Đo đạc và Bản đồ .KS. Đào Ngọc Dũng Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam, Một số giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng máy chụp ảnh hàng không kỹ thuật số Vexcel UltraCam XP W/A

[10] The American Society for Photogrammetry and Remote Sensing Approval by the ASPRS Professional Practicing Division, March, 1990. ASPRS American Society of Photogrammetry and Remote Sensing 2014.
