

TCVN 13458:2021

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH
RỪNG BỊ THIẾT HẠI**

Methods of determining damaged forest areas

HÀ NỘI - 2021

Lời nói đầu

TCVN 13458:2021 do Tổng cục Lâm nghiệp biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại

Methods of determining damaged forest areas

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại do tác động của con người hay yếu tố tự nhiên.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 11565:2016, *Bản đồ hiện trạng rừng - Quy định về trình bày và thể hiện nội dung*;

TCVN 11566:2016, *Bản đồ quy hoạch Lâm nghiệp - Quy định về trình bày và thể hiện nội dung*;

TCVN 12688:2019, *Hệ thống không ảnh - Thành lập bình đồ ảnh hàng không*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Rừng bị thiệt hại (damaged forest)

Rừng bị phá hủy hoặc bị tác động làm hư hại bởi con người hay các yếu tố tự nhiên, làm phá vỡ kết cấu và suy giảm diện tích, trữ lượng và chất lượng rừng.

CHÚ THÍCH: rừng bị chặt phá, bị cháy, bị sâu bệnh hại, bị chết, bị đổ gãy, vv...

3.2

Ranh giới rừng bị thiệt hại (boundary of damaged forest)

Đường phân định giữa khu vực rừng bị thiệt hại với các đối tượng xung quanh.

3.3

Diện tích rừng bị thiệt hại (area of damaged forest)

Diện tích chiếu bằng của phần nằm bên trong ranh giới rừng bị thiệt hại.

CHÚ THÍCH: đơn vị tính bằng m².

3.4

Điểm đo (measuring point)

Điểm đo đặc thực địa hoặc ảnh viễn thám trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại mà tại đó đánh dấu sự thay đổi hướng tuyến (góc phương vị) của đường ranh giới.

3.5

Mốc tạm thời (temporary mark)

Nơi đánh dấu vị trí các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại, được làm bằng vật liệu đơn giản.

CHÚ THÍCH: vật liệu đơn giản như tre hoặc gỗ có kích thước rộng khoảng 3÷5 cm, dài 30÷50 cm và được sơn ở phần đầu cọc để dễ nhận biết trong thực hiện đo vẽ, tính diện tích.

3.6

Góc phương vị (azimuth)

Góc tại điểm đo giữa đường thẳng nối điểm đo hiện tại với điểm đo kế tiếp so với phương bắc về phía chiều kim đồng hồ.

4 Phương pháp xác định

4.1 Điều kiện áp dụng

Điều kiện áp dụng của từng phương pháp xác định được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 – Điều kiện áp dụng của từng phương pháp xác định

Phương pháp	Điều kiện áp dụng
1. Phương pháp đo vẽ trực tiếp	Hiện trường dễ tiếp cận và dễ nhận biết ngoài thực địa, địa hình tương đối bằng phẳng (độ dốc nhỏ hơn hoặc bằng 10 °) và diện tích nhỏ hơn hoặc bằng 10 000 m ² .
2. Phương pháp đo vẽ bằng máy định vị	Hiện trường dễ tiếp cận và dễ nhận biết ngoài thực địa, diện tích thiệt hại lớn hơn 10 000 m ² ; hoặc nơi có diện tích nhỏ hơn 10 000 m ² nhưng có địa hình dốc (độ dốc lớn hơn 10 °), khó áp dụng được phương pháp đo vẽ trực tiếp.
3. Phương pháp đo vẽ bằng ảnh vệ tinh	- Không thể tiếp cận trực tiếp được hiện trường để định ranh giới; - Có ảnh vệ tinh với độ phân giải không gian nhỏ hơn hoặc bằng 3 m ở 2 thời điểm trước và sau gần nhất (nhưng không quá 90 ngày) kể từ khi rừng bị thiệt hại. Khu vực cần đo vẽ trên ảnh vệ tinh không bị mây hoặc bóng mây che khuất, biểu hiện của sự thiệt hại trên ảnh vệ tinh phải dễ dàng nhận biết được bằng mắt thường.
4. Phương pháp sử dụng ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV)	- Không thể tiếp cận trực tiếp được hiện trường để định ranh giới; - Có ảnh vệ tinh chụp tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại không quá 120 ngày, ảnh vệ tinh có độ phân giải nhỏ hơn hoặc bằng 10 m; khu vực bị thiệt hại phải dễ được nhận biết trên ảnh vệ tinh bằng mắt thường.
CHÚ THÍCH: Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể khác nhau để áp dụng từng phương pháp theo theo thứ tự ưu tiên quy định tại Bảng 1.	

4.2 Các phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại

4.2.1 Phương pháp đo vẽ trực tiếp

4.2.1.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng các dụng cụ đơn giản để đo chiều dài các cạnh và góc phương vị của ranh giới rừng bị thiệt hại.

4.2.1.2. Dụng cụ

- Thước dây có chia vạch đến cm, có chiều dài 30 m đến 50 m;
- Thước kẻ có chia vạch đến mm, có chiều dài 30 cm đến 100 cm;
- Thước đo độ có chia vạch đến độ có khả năng đo được 180° ;
- La bàn cầm tay có chia vạch đo đến độ và có khả năng đo được 360° ;
- Giấy kẻ ô-li hoặc giấy ru-ki (kích thước giấy tùy thuộc vào kích thước ranh giới rừng bị thiệt hại theo tỷ lệ 1:1.000), bút chì 2B (có nét vẽ nhỏ hơn 1 mm).

4.2.1.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

Kiểm tra các dụng cụ theo yêu cầu, mẫu biểu, bút viết và các trang thiết bị cần thiết khác.

Bước 2: Xác định điểm đo và cắm mốc tạm thời

Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định các điểm đo và cắm mốc tạm thời tại các góc của từng cạnh trong diện tích bị thiệt hại, khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 1 m, đánh số thứ tự liên tục từ 1 đến hết theo chiều kim đồng hồ.

Bước 3: Đo chiều dài các cạnh và góc phương vị

- Sử dụng thước dây để đo khoảng cách giữa 2 điểm đo theo thứ tự bắt đầu từ 1. Kiểm tra thước dây đảm bảo không bị trùng, không bị cản làm thay đổi hướng, vạch chia số 0 không lệch khỏi vị trí điểm đo.
- Sử dụng la bàn để xác định góc phương vị tại mỗi điểm đo. Kiểm tra la bàn không lệch khỏi vị trí điểm đo, hướng ngắm la bàn trùng với hướng đo khoảng cách bằng thước dây.

Bước 4: Ghi kết quả đo vào mẫu biểu

Người ghi biểu đọc kết quả ghi khoảng cách và góc phương vị trên biểu và người đo xác nhận kết quả trước khi đo các điểm tiếp theo.

Bước 5: Tính và xác định diện tích rừng bị thiệt hại

- Nguyên tắc: Xác định và tính diện tích hình học cơ bản để tính diện tích cho khu vực rừng bị thiệt hại.
- Trên cơ sở kết quả đo vẽ thực địa, vẽ phác họa ranh giới rừng bị thiệt hại theo một tỷ lệ nhất định để định hình được hình dạng ranh giới và vị trí điểm vẽ đầu tiên trên giấy kẻ ô-li.
- Từ số liệu đo đạc hiện trường bằng phương pháp đo vẽ trực tiếp nêu tại bước 3, sử dụng thước kẻ, thước đo độ và thước ê-ke để khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại trên giấy kẻ ô-li theo tỷ lệ nhất định (Ví dụ: 1:100) dựa vào góc phương vị và khoảng cách giữa các điểm đo.
- Chia ranh giới rừng bị thiệt hại thành các phần có dạng hình tam giác và đánh số thứ tự bắt đầu từ 1.

TCVN 13458 : 2021

- Xác định kích thước chiều cao và cạnh đáy của từng tam giác. Sử dụng thước kẻ, thước ê-ke để xác định và đo kích thước của chiều cao (h) và cạnh đáy (d) của từng tam giác.

- Tính diện tích (S_i) của từng tam giác theo công thức (1), đơn vị tích là m^2 .

$$S_i = \frac{1}{2} \cdot h_i \cdot d_i \quad (1)$$

CHÚ THÍCH: S_i là diện tích của hình tam giác thứ i ; h_i là chiều cao của tam giác thứ i và d_i là chiều dài cạnh đáy của tam giác thứ i .

- Tính diện tích của ranh giới rừng bị thiệt hại (S) theo công thức (2), đơn vị tính là m^2 .

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad (2)$$

CHÚ THÍCH: S là tổng diện tích của n hình tam giác thứ; S_i là diện tích của tam giác thứ i và n là số hình tam giác.

- Kiểm tra sai số khép góc vẽ trên giấy kẻ ô-li giữa điểm đo cuối cùng với điểm đo đầu tiên đảm bảo không quá 1 mm.

Kỹ thuật đo vẽ và tính diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục A.

4.2.2 Phương pháp đo vẽ bằng máy định vị vệ tinh

4.2.2.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng máy định vị để xác định tọa độ các điểm đo đã được cắm mốc tạm thời ngoài hiện trường.

4.2.2.2 Dụng cụ

- Máy định vị (GPS) cầm tay hoặc hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu theo thời gian thực (GNSS-RTK) độ chính xác nhỏ hơn hoặc bằng 3 m (sau đây gọi chung là máy GPS), có tem kiểm định chất còn hiệu lực.

- Bảng biểu, bút viết, dao phát, búa, sơn, chổi sơn và vật dụng, tư trang cần thiết khác.

4.2.2.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

- Máy GPS được cài đặt hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3 ° địa phương; pin sử dụng cho GPS/GNSS-RTK, bảng biểu, bút viết, dao phát, búa, sơn, chổi sơn và vật dụng, tư trang cần thiết khác.

- Kiểm tra cài đặt hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3 độ địa phương trên GPS/GNSS-RTK với các tham số $Dx = -192$, $Dy = -39$, $Dz = -111$, $k = 0,9999$ và kinh tuyến trục địa phương theo quy định.

Bước 2: Xác định điểm đo và cắm mốc tạm thời

Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định các điểm đo và cắm mốc tạm thời tại các góc của từng cạnh trong diện tích bị thiệt hại, khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 3 m, đánh số thứ tự liên tục từ 1 đến hết theo chiều kim đồng hồ.

Bước 3: Xác định tọa độ các mốc

Đặt máy GPS lần lượt tại các điểm đo, chờ đến khi thu được ít nhất tín hiệu của 3 vệ tinh, giá trị đo tọa độ ổn định và đạt độ chính xác nhỏ hơn hoặc bằng 3 m (thường sau 1-3 phút, tùy theo điều kiện thời tiết), tiến hành lưu điểm vào máy và ghi chép kết quả đo ra mẫu biểu. Tại mỗi điểm đo cần tiến hành đo tọa độ ít nhất 3 lần, sau đó lấy giá trị trung bình của các lần đo.

Kỹ thuật đo vẽ tham khảo tại Phụ lục B.

- Mở GPS đã lưu kết quả đo từng lần đo tại mỗi điểm; đối chiếu với kết quả ghi chép trên biểu và nhập liệu trên bảng tính excel để kiểm tra, phát hiện và sửa chữa những sai sót;
- Kiểm tra kết quả tính giá trị trung bình tọa độ của các lần đo cho các điểm đo đảm bảo công thức tính là đúng.

Bước 4: Tính và xác định diện tích

- Nguyên tắc: Phương pháp này sử dụng phần mềm GIS để tính diện tích tự động cho khu vực rừng bị thiệt hại theo ranh giới đã xác định theo bước 3. Diện tích rừng bị thiệt hại được tính toán theo nguyên tắc hình chiếu bằng theo hệ tọa độ phẳng đề-các.
- Sử dụng chức năng số hóa của phần mềm GIS để nối các điểm đo đã xác định được theo bước 3, theo thứ tự từ 1 đến hết, tạo thành một vùng khép kín bao quanh toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại.
- Sử dụng hàm tính diện tích có sẵn trong phần mềm GIS để tính diện tích của khu vực rừng bị thiệt hại.
- Kiểm tra kết quả: Hiển thị thứ tự các điểm đo và kiểm tra để đảm bảo rằng ranh giới rừng bị thiệt hại được nối từ các điểm đo theo đúng thứ tự từ 1 đến hết; Kiểm tra hệ tọa độ của lớp bản đồ ranh giới rừng bị thiệt hại phù hợp với hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3^o, kinh tuyến trực địa phương theo quy định và kiểm tra hàm tính diện tích của phần mềm GIS đảm bảo diện tích được tính theo phép chiếu bằng (hệ tọa độ phẳng đề-các).

Kỹ thuật tính diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục D.

4.2.3 Phương pháp đo vẽ bằng ảnh vệ tinh

4.2.3.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng ảnh vệ tinh hai thời điểm trước và sau khi rừng bị thiệt hại để xác định ranh giới khu vực rừng bị thiệt hại bằng các công cụ số hóa trên phần mềm chuyên dụng (sau đây gọi là phần mềm GIS) dựa vào các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại đã được định vị trên ảnh.

4.2.3.2 Dụng cụ

- Máy tính có cài đặt phần mềm GIS;
- Ảnh vệ tinh độ phân giải không gian nhỏ hơn hoặc bằng 3 m ở 2 thời điểm trước và sau gần nhất (nhưng không quá 90 ngày) kể từ khi rừng bị thiệt hại, bình đồ ảnh vệ tinh ở 2 thời điểm đã được xử lý theo TCVN 12688:2019.

4.2.3.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

Ảnh vệ tinh được tổ hợp màu theo 3 kênh phổ phù hợp sao cho dễ dàng xác định khu vực rừng bị thiệt hại trên ảnh bằng mắt thường.

Bước 2: Xác định khu vực rừng bị thiệt hại

Quan sát bằng mắt thường sự thay đổi màu sắc, cấu trúc của ảnh vệ tinh trước và sau khi rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS để phát hiện khu vực rừng bị thiệt hại.

Bước 3: Xác định điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại

Hiển thị khu vực rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS theo tỷ lệ 1:10.000 hoặc lớn hơn, sau đó sử dụng công cụ số hóa của phần mềm GIS để xác định các điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại.

TCVN 13458 : 2021

Kỹ thuật đo vẽ tham khảo tại Phụ lục C.

- Kiểm tra hệ tọa độ của lớp bản đồ số hóa các điểm đo và hệ tọa độ của ảnh vệ tinh phải giống nhau.
- Mở lớp bản đồ các điểm đo và ảnh vệ tinh 2 thời kỳ trên phần mềm GIS và hiển thị trên màn hình theo tỷ lệ lúc khoanh vẽ. Kiểm tra vị trí các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại để đảm bảo không bị sai lệch ra khỏi vị trí cần đo quá 1 điểm ảnh.

Bước 4: Tính và xác định diện tích

Tính và xác định diện tích theo bước 4, điều 4.2.2.3. Biên tập bản đồ diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục E.

4.2.4 Phương pháp sử dụng ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV)

4.2.4.1 Mô tả phương pháp

Phương pháp này kết hợp ảnh vệ tinh tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại, kết hợp với ảnh chụp bằng UAV để xác định ranh giới rừng bị thiệt hại.

4.2.4.2 Dụng cụ

- UAV và phụ kiện cần thiết;
- Máy tính có cài đặt phần mềm GIS, phần mềm chuyên dụng để xử lý ảnh chụp từ UAV;
- Ảnh vệ tinh chụp tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại không quá 120 ngày, ảnh vệ tinh có độ phân giải nhỏ hơn hoặc bằng 10 m, đã được xử lý theo TCVN 12688:2019.

4.2.4.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

- Bay thử để khảo sát, xác định sơ bộ khu vực rừng bị thiệt hại làm cơ sở lập kế hoạch bay chụp;
- Bản đồ địa hình khu vực cần khảo sát.

Bước 2: Lập kế hoạch bay chụp

Dựa vào kết quả bay thử và bản đồ địa hình để lập trình tuyến bay và chế độ chụp ảnh sao cho độ phủ trùm mặt đất giữa 2 ảnh liền kề trên cùng tuyến bay và giữa hai tuyến bay liền kề nhau tối thiểu là 60%, trần bay không quá 500m, độ phân giải không gian tối thiểu 1,0 m.

Bước 3: Thực hiện bay chụp

Thực hiện bay chụp theo kế hoạch và tuyến bay đã được lập trình sẵn.

CHÚ THÍCH: Việc bay chụp bằng UAV phải được thực hiện bởi đơn vị chuyên môn theo quy định; UAV phải có trang bị thiết bị thu tín hiệu GPS và có gắn tọa độ vào từng ảnh chụp riêng lẻ, có hỗ trợ chống rung lắc khi bay.

Bước 4: Xử lý ảnh

Sử dụng phần mềm chuyên dụng để hiệu chỉnh trực giao và ghép các ảnh đơn lẻ lại với nhau thành ảnh lớn phủ trùm toàn bộ khu vực cần đo vẽ.

Ảnh được nắn chỉnh hình học và đưa về hệ tọa độ VN-2000 địa phương.

Bước 5: Xác định khu vực rừng bị thiệt hại