



TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14204-1:2024

Xuất bản lần 1

PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU TRA TRỮ LƯỢNG RỪNG TRÊN CẠN
- PHẦN 1 - RỪNG TRỒNG

Terrestrial forest volume measurement method –

Part 1: Plantation

HÀ NỘI - 2024

Lời nói đầu

TCVN 14204:2024 do Trường Đại học Lâm nghiệp biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 14204:2024 "*Phương pháp điều tra trữ lượng rừng trên cạn*" gồm các phần sau:

- TCVN 14204-1:2024, Phần 1: Rừng trồng
- TCVN 14204-2:2024, Phần 2: Rừng tự nhiên

Phương pháp điều tra trữ lượng rừng trên cạn - Phần 1: Rừng trồng

Terrestrial forest volume measurement method - Part 1: Plantation

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp điều tra trữ lượng rừng gỗ và tre nứa trồng trên cạn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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 12509-1:2018, *Rừng trồng - Rừng sau thời gian kiến thiết cơ bản - Phần 1: Nhóm loài cây sinh trưởng nhanh*;

TCVN 12509-2:2018, *Rừng trồng - Rừng sau thời gian kiến thiết cơ bản - Phần 2: Nhóm loài cây sinh trưởng chậm*;

TCVN 13353:2021, *Mẫu khóa ảnh vệ tinh phục vụ xây dựng bản đồ hiện trạng rừng - Yêu cầu kỹ thuật*;

TCVN 13458:2021, *Phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại*;

TCVN 13703:2023, *Rừng trồng - Phương pháp xác định các chỉ tiêu nghiệm thu trồng rừng*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong TCVN 11565:2016, TCVN 12509-1:2018, TCVN 12509-2:2018, TCVN 13353:2021, TCVN 13458:2021, TCVN 13703:2023 và các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Cấp tuổi (Age class)

Khoảng thời gian trung bình được tính bằng năm mà một loài cây trồng thể hiện các giá trị sinh trưởng

TCVN 14204-1:2024

có sự khác biệt.

3.2

Chiều cao vút ngọn (Total height)

Chiều cao cây đứng từ mặt đất ở vị trí gốc cây đến đỉnh sinh trưởng của thân chính.

3.3

Đường kính ngang ngực (Diameter at the breast height)

Đường kính thân cây được đo ở vị trí 1,3 m tính từ mặt đất tại vị trí gốc cây. Đối với cây có bệnh và cao hơn 1,3 m, đường kính ngang ngực được xác định tại vị trí phía trên điểm kết thúc bệnh và 10,0 cm

3.4

Hình số thân cây (Form factor)

Tỷ số giữa thể tích thân cây với thể tích một hình viên trụ có chiều cao bằng chiều dài thân cây, có đường kính bằng đường kính thân cây ở vị trí ngang ngực (hình số thường, $f_{1,3}$) hoặc bằng đường kính thân cây ở vị trí 1/10 tính từ gốc trên thân cây (hình số tự nhiên, f_{01}).

3.5

Cây tiêu chuẩn (Standard tree)

Cây mang giá trị sinh trưởng hoặc phẩm chất đại diện cho ô tiêu chuẩn hoặc lâm phần.

3.6

Rừng trồng (Plantation)

Rừng được hình thành do con người trồng mới trên đất chưa có rừng; cải tạo rừng tự nhiên; trồng lại hoặc tái sinh sau khi khai thác rừng trồng.

3.7

Rừng trồng thuần loài (Pure forest plantation)

Rừng trồng một hoặc nhiều loài cây nhưng có một loài có số lượng cây lớn hơn 75 % tổng số cây trồng trong lâm phần.

3.8

Rừng trồng hỗn loài (Mixed forest plantation)

Rừng trồng từ hai loài cây trở lên, trong đó không có loài nào có số lượng cây lớn hơn 75 % tổng số cây trong lâm phần.

3.9

Tiết diện ngang (Basal area at the breast height)

Diện tích tiết diện ngang thân cây tại vị trí đường kính ngang ngực.

3.10

Trữ lượng rừng (Forest volume)

Tổng thể tích gỗ của tất cả cây gỗ hoặc số lượng cây tre nứa của tất cả các cây tre nứa trong rừng. Đối với cây gỗ được tính theo đơn vị m^3/ha và/hoặc đối với tre nứa được tính theo số cây/ha.

3.11

Giá trị phổ (Spectral value)

Giá trị trên ảnh vệ tinh thể hiện sự phản xạ bề mặt trái đất tại các dải sóng khác nhau.

3.12

Lô rừng (Forest plot)

Đơn vị cơ sở để theo dõi diễn biến rừng, được tập hợp theo khoảnh, tiểu khu rừng đối với từng chủ rừng và tổng hợp trên địa bàn cấp xã, huyện, tỉnh, quốc gia.

4 Các chỉ tiêu điều tra và yêu cầu

Một số chỉ tiêu điều tra và yêu cầu điều tra trữ lượng rừng được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 – Các chỉ tiêu điều tra và yêu cầu

Chỉ tiêu	Yêu cầu
1. Tỷ lệ diện tích rút mẫu, hình dạng và kích thước ô tiêu chuẩn	- Tỷ lệ diện tích rút mẫu điều tra từ 0,01% đến 0,05%; - Ô tiêu chuẩn điều tra có dạng hình chữ nhật, hình vuông hoặc hình tròn; - Diện tích ô tiêu chuẩn từ 100 m ² đến 500 m ² (Xem 5.1.1)
2. Đường kính ngang ngực (cm)	Đo đếm trực tiếp (Với rừng trồng các loài cây gỗ xem 5.1.5.2; rừng trồng các loài tre nứa xem 5.1.5.3)
3. Chiều cao vút ngọn (m)	Đo đếm trực tiếp (Với rừng trồng các loài cây gỗ xem 5.1.5.2; rừng trồng các loài tre nứa xem 5.1.5.3)

5 Phương pháp điều tra trữ lượng rừng trồng

5.1 Điều tra trữ lượng rừng bằng phương pháp ô tiêu chuẩn

5.1.1 Phương pháp rút mẫu, hình dạng và diện tích ô tiêu chuẩn

- Phương pháp rút mẫu: Áp dụng phương pháp rút mẫu điển hình theo trạng thái rừng (loài cây, cấp tuổi). Tỷ lệ diện tích rút mẫu điều tra từ 0,01% đến 0,05% đảm bảo tối thiểu 05 ô tiêu chuẩn với trạng thái rừng có diện tích ≤ 100ha, tối thiểu 10 ô tiêu chuẩn với trạng thái rừng có diện tích > 100ha.
- Hình dạng và diện tích ô tiêu chuẩn: Ô tiêu chuẩn có dạng hình chữ nhật, hình vuông hoặc hình tròn. Đối với rừng trồng cây gỗ, ô tiêu chuẩn điều tra có diện tích 500 m². Đối với rừng trồng các loài tre nứa mọc bụi, ô tiêu chuẩn có diện tích 500 m²; đối với loài mọc tán, ô tiêu chuẩn có diện tích 100 m² và phải đảm bảo số cây trồng tối thiểu 30 cây.

5.1.2 Thiết kế ô tiêu chuẩn

- Xác định số lượng ô tiêu chuẩn theo công thức (1)

$$N_{otc} = \frac{S_{rm}}{S_{otc}} \quad (1)$$

trong đó:

- N_{otc} (ô) là số lượng ô tiêu chuẩn;
 - S_{rm} (m^2) là diện tích rút mẫu, tính bằng m^2 ;
 - S_{otc} (m^2) là diện tích một ô tiêu chuẩn, tính bằng m^2 .
- Phương pháp bố trí ô tiêu chuẩn: Ô tiêu chuẩn điều tra phải phân bố đều theo từng trạng thái rừng trồng (loài cây, cấp tuổi).
 - Sử dụng bản đồ theo dõi diễn biến rừng để thiết kế ô tiêu chuẩn điều tra.
 - Vị trí ô tiêu chuẩn cho một trạng thái rừng được xác định ngẫu nhiên trên trạng thái rừng cần điều tra.
 - Tọa độ cụ thể của từng ô tiêu chuẩn được xuất trực tiếp từ bản đồ trên máy tính và chuyển vào máy định vị GPS, làm cơ sở cho việc xác định vị trí ngoài thực địa.
 - Xác định vị trí ô tiêu chuẩn ngoài thực địa: Sử dụng bản đồ theo dõi diễn biến rừng kết hợp với máy định vị GPS tiếp cận lô rừng trồng và xác định vị trí lô rừng cần điều tra và vị trí của ô tiêu chuẩn trong từng lô rừng ngoài thực địa. Trường hợp vị trí ô tiêu chuẩn vào vị trí có chướng ngại vật (đá lộ đầu, các dòng sông, suối, hồ, đường giao thông...) thì được phép dịch chuyển tâm ô tiêu chuẩn đến vị trí thuận lợi hơn, nhưng bán kính không được vượt quá 50 m tính từ tâm ô theo thiết kế.

5.1.3 Thiết lập ô tiêu chuẩn

Đối với các ô tiêu chuẩn hình chữ nhật, hình vuông chiều dài ô được lập song song với đường đồng mức, chiều rộng ô vuông góc với đường đồng mức. Đối với các ô tiêu chuẩn hình tròn, căn cứ tọa độ và bán kính của ô, sử dụng la bàn, địa bàn cầm tay hoặc Suunto,... kết hợp với thước dây, cọc tiêu để xác định ranh giới ô.

Trường hợp ô tiêu chuẩn được lập trên địa hình có độ dốc lớn hoặc bằng 5° cần hiệu chỉnh độ dài cạnh (trường hợp ô tiêu chuẩn hình chữ nhật, hình vuông tham khảo phụ lục E) hoặc hiệu chỉnh bán kính (trường hợp ô tiêu chuẩn hình tròn) theo độ dốc để đảm bảo đủ diện tích điều tra theo quy định.

5.1.4 Thu thập các thông tin chung

- Số hiệu ô tiêu chuẩn được đánh số bằng chữ số Ả Rập theo thứ tự từ I đến hết;
- Các thông tin về tỉnh, huyện, xã, tiểu khu, khoảnh, lô được xác định trên bản đồ hiện trạng rừng;
- Thông tin chung về lô rừng: Loài cây, năm trồng, nguồn giống, kỹ thuật trồng, chăm sóc được xác định căn cứ hồ sơ rừng trồng;

- Độ dốc, hướng dốc được xác định bằng la bàn, địa bàn cầm tay hoặc bằng các phần mềm, công cụ hỗ trợ khác;
- Độ cao so với mực nước biển được xác định bằng GPS hoặc bằng các phần mềm, công cụ hỗ trợ khác.

5.1.5 Điều tra trong ô tiêu chuẩn

5.1.5.1 Xác định tên loài cây

- Xác định tên phổ thông, tên khoa học và tên địa phương (nếu có) của tất cả những cây có đường kính ngang ngực lớn hơn hoặc bằng 6,0 cm đối với loài cây gỗ, đối với loài tre nứa xác định tên loài cây của tất cả những cây có đường kính ngang ngực lớn hơn hoặc bằng 2,0 cm bằng phương pháp chuyên gia.
- Đối với những loài chưa xác định được tên ngoài thực địa, ghi ký hiệu Sp1, Sp2, Sp3...Spn và tiến hành thu thập mẫu để xác định tên cây.

5.1.5.2 Điều tra ô tiêu chuẩn rừng trồng cây gỗ

- Đo đường kính ngang ngực: Sử dụng thước dây hoặc thước kẹp kính đo đường kính ngang ngực của tất cả các cây trồng trong ô tiêu chuẩn, độ chính xác đến 0,1 cm. Với những cây gỗ có đặc điểm khác biệt tại vị trí đường kính ngang ngực, vị trí đo được xác định tham khảo Phụ lục A.
- Đo chiều cao vút ngọn: Sử dụng sào đo cao, sào khắc vạch hoặc thiết bị đo cao chuyên dụng để đo chiều cao vút ngọn của tất cả các cây trong ô tiêu chuẩn, độ chính xác đến 0,1 m. Phương pháp đo chiều cao vút ngọn tham khảo Phụ lục B.

Kết quả điều tra được ghi vào Phiếu điều tra ô tiêu chuẩn rừng trồng cây gỗ tham khảo tại Phụ lục C.

5.1.5.3 Điều tra ô tiêu chuẩn rừng trồng tre nứa

- Đối với loài cây mọc tản, tiến hành điều tra toàn bộ cây trồng trong ô. Với loài cây mọc bụi, tiến hành đếm số bụi; lựa chọn và điều tra 03 bụi điển hình. Chỉ tiêu điều tra là số lượng cây và tổ tuổi của từng cây.
- Đo đường kính ngang ngực: Mỗi loài cây, mỗi tổ tuổi (non, trung bình, già) chọn 03 cây đại diện về đường kính trong ô tiêu chuẩn để đo. Đơn vị đo là cm, độ chính xác đến 0,1 cm. Sử dụng thước dây hoặc thước kẹp kính đo đường kính ngang ngực.
- Đo chiều cao vút ngọn (đến vị trí ngọn có đường kính 0,1 cm) của những cây đã chọn để đo đường kính. Đơn vị đo là mét (m), độ chính xác đến 0,1 m. Sử dụng sào đo cao, sào khắc vạch hoặc thiết bị đo cao chuyên dụng để đo chiều cao vút ngọn.
- Xác định tổ tuổi tre nứa dựa vào đặc điểm hình thái của thân khí sinh

Tổ tuổi I (non): những cây từ 1,0 năm tuổi đến dưới 2,0 năm tuổi, phát triển tương đối đầy đủ cành lá, thân màu xanh thẫm, có lông, chưa có địa y. Trong thân chứa nhiều nước, thân mềm thịt màu trắng, mô nang còn tồn tại trên thân;

Tổ tuổi II (trung bình): những cây từ 2,0 năm tuổi đến 3,0 năm tuổi đối với Nứa, Vầu, Lồ ô; Từ 3,0 năm tuổi đến 4,0 năm tuổi đối với Luồng, Diễn, Tre gai. Trên thân không còn mo, cành nhánh phát triển sum xuê, cành nhánh tập trung ở ngọn cây. Thân và cành chính đã già biểu hiện ở màu xanh sẫm pha lẫn màu nâu vàng, xuất hiện địa y loang lổ, có thể có cành phụ cấp 2;

Tổ tuổi III (già): những cây trên 3,0 năm tuổi với Nứa, Vầu, Lồ ô; Trên 4,0 năm tuổi đối với Luồng, Diễn, Tre gai. Đặc điểm lá có màu xanh nhạt, thân có màu xanh hơi vàng, hoặc loang lổ trắng xám do địa y phát triển mạnh (70 - 80%), nền xanh của thân gần như biến mất. Ở tổ tuổi này bắt đầu xuất hiện quá trình mục hóa, ngã đổ.

Kết quả điều tra được ghi vào Phiếu điều tra ô tiêu chuẩn rừng trồng các loài tre nứa tham khảo tại Phụ lục D.

5.1.7 Phương pháp xử lý số liệu

5.1.7.1 Xác định trữ lượng rừng trồng cây gỗ

- Thể tích thân cây cá lẻ trong ô tiêu chuẩn có thể được xác định dựa trên các bảng tra chuyên dụng hoặc phương trình tương quan hoặc được tính bằng công thức (2)

$$V_i = \frac{\pi \cdot D_{1.3(i)}^2}{4} H_{vn(i)} * f \quad (2)$$

trong đó:

V_i (m³) là thể tích thân cây thứ i, tính bằng m³;

$D_{1.3(i)}$ (m) là đường kính ngang ngực của cây thứ i, tính bằng m;

$H_{vn(i)}$ (m) là chiều cao vút ngọn của cây thứ i, tính bằng m

f là hình số của thân cây (đối với loài cây có hình số riêng thì sử dụng hình số cho từng loài, đối với loài cây chưa xác định được hình số thì lấy giá trị là 0,5).

- Trữ lượng của cây trồng trong ô tiêu chuẩn được tính bằng công thức (3)

$$M_{otc} = \sum_{i=1}^n V_i \quad (3)$$

trong đó:

M_{otc} (m³) là trữ lượng rừng trồng trong ô tiêu chuẩn, tính bằng m³

V_i là tổng thể tích của tất cả các cây trong ô tiêu chuẩn, tính bằng m³

- Trữ lượng của lâm phần được xác định theo công thức (4)

$$M \text{ (m}^3\text{/ha)} = \frac{10.000 * M_{otc}}{S_{otc}} \quad (4)$$

trong đó:

M (m³/ha) là trữ lượng của lâm phần, tính bằng m³/ha

M_{otc} (m³) là trữ lượng của ô tiêu chuẩn, tính bằng m³

S_{otc} (m²) là diện tích ô tiêu chuẩn điều tra, tính bằng m²

5.1.7.2 Xác định trữ lượng rừng trồng các loài tre nứa

5.1.7.2.1 Số cây tre nứa mọc tần được xác định theo công thức (5)

$$N \text{ (cây/ha)} = \frac{10.000 * N_{otc}}{S_{otc}} \quad (5)$$

trong đó:

N (cây/ha) là tổng số cây của rừng trồng tre nứa, tính bằng cây/ha;

N_{otc} (cây/otc) là tổng số cây trong ô tiêu chuẩn, tính bằng cây/otc;

S_{otc} (m²) là diện tích ô tiêu chuẩn điều tra, tính bằng m²

5.1.7.2.2 Đối với các loài cây mọc bụi, số cây trung bình trong ô tiêu chuẩn được xác định theo công thức (6)

$$\bar{N}_{otc} \left(\frac{\text{cây}}{\text{otc}} \right) = \bar{n}_b * b \quad (6)$$

trong đó:

$\bar{n}_b$ (cây/bụi) là số cây trung bình của 01 bụi, tính bằng cây/bụi;

b (bụi) là tổng số bụi trong ô tiêu chuẩn, tính bằng bụi

5.2 Điều tra trữ lượng rừng bằng phương pháp giải đoán ảnh vệ tinh

5.2.1 Xây dựng khóa giải đoán trữ lượng

5.2.1.1 Xác định trữ lượng gỗ trong ô tiêu chuẩn

- Lựa chọn các vị trí thiết lập ô tiêu chuẩn sao cho ô tiêu chuẩn nằm trên một trạng thái rừng và cách ranh đường giới với những trạng thái liền kề tối thiểu 50 m;
- Thiết kế hệ thống ô tiêu chuẩn ngoài thực địa phải quan tâm đến các nội dung sau: 1) Diện tích của khu vực cần xác định trữ lượng rừng; 2) Diện tích cần phải thu thập mẫu; 3) Diện tích của ô tiêu chuẩn đo đếm tại thực địa; 4) Sự phân bố của các ô tiêu chuẩn trên đối tượng điều tra.
- Số lượng ô mẫu dùng để xác định trữ lượng rừng cho một trạng thái rừng hoặc một loài cây trồng tối thiểu là 20 ô mẫu/cảnh ảnh.

5.2.1.2 Điều tra trong ô tiêu chuẩn

Phương pháp điều tra trong ô tiêu chuẩn theo 5.1.5.

5.2.1.3 Xác định trữ lượng rừng gỗ và tre nứa trong ô tiêu chuẩn

Phương pháp xác định trữ lượng gỗ và tre nứa trong ô tiêu chuẩn theo 5.1.7.1 và 5.1.7.2.

5.2.1.4 Lập mẫu khóa ảnh xác định trữ lượng gỗ

Lập mẫu khóa ảnh xác định trữ lượng gỗ theo TCVN 13353: 2021

5.2.2 Xác định trữ lượng bình quân cho một lô rừng

- Sử dụng khoá giải đoán trữ lượng để xác định trữ lượng theo các giá trị phổ cho từng lô trạng thái rừng đã phân chia;
- Sử dụng phần mềm chuyên dụng để phân chia các lô rừng dựa trên các giá trị phổ (tham khảo tại phụ lục F), khóa giải đoán trữ lượng;
- Trữ lượng của mỗi lô rừng được xác định qua trữ lượng bình quân trên ha và diện tích lô;
- Kiểm tra ngoài hiện trường để xác định độ chính xác của công tác giải đoán trữ lượng. Tỷ lệ kiểm tra tối thiểu 5,0 % hoặc 20 mẫu cho một loài cây;
- Hiệu chỉnh khóa giải đoán ảnh theo kết quả kiểm tra ngoài hiện trường;
- Xác định trữ lượng rừng từ khóa giải đoán đã hiệu chỉnh;
- Tiến hành giải đoán lại nếu độ chính xác về xác định trữ lượng dưới 90 %.

5.2.3 Tổng hợp trữ lượng rừng

5.2.3.1 Xác định trữ lượng gỗ

Tổng trữ lượng gỗ của một lô rừng được xác định bằng công thức (7)

$$M_{l_0}(\text{m}^3/\text{lô}) = \overline{M}_{l_0} * S_{l_0} \quad (7)$$

trong đó:

$\overline{M}_{l_0}$ (m³/ha) là trữ lượng bình quân của một hecta rừng, tính bằng m³/ha;

S_{l_0} (ha) là diện tích lô rừng, tính bằng ha.

5.2.3.2 Trữ lượng tre nứa

Trữ lượng tre nứa của lô rừng được tính theo công thức (8)

$$N_{i l_0} = N_{it} * S_{i l_0} \quad (8)$$

trong đó:

$N_{i l_0}$ (cây) là trữ lượng lô rừng trong trạng thái i tính bằng cây;

N_{it} (cây/ha) là số cây bình quân/ha của trạng thái rừng i, tính bằng cây/ha;

$S_{i l_0}$ (ha) là diện tích của lô rừng trong trạng thái i, tính bằng ha.

6 Báo cáo điều tra trữ lượng rừng

Báo cáo kết quả điều tra trữ lượng rừng trồng trên cạn bao gồm (nhưng không giới hạn) các phần sau: