

CHƯƠNG MỞ ĐẦU: **ĐẠI CƯƠNG VỀ KẾT CẤU GỖ**

§1. ĐẶC ĐIỂM VÀ PHẠM VI SỬ DỤNG

Các loại công trình xây dựng hay bộ phận của công trình chịu được tải trọng làm bằng vật liệu gỗ hay chủ yếu bằng vật liệu gỗ gọi là *kết cấu gỗ*.

1.1 Ưu, nhược điểm của kết cấu gỗ

1. Ưu điểm:

- Nhẹ, khoẻ. Tính chất cơ học tương đối cao so với khối lượng riêng.

$$C = \frac{\gamma}{R}; C_{CT3} = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^{-1}\text{)} < C_{\text{Gỗ nhóm VI}} = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^{-1}\text{)} < C_{BT\#200} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

- Chịu nén và uốn tốt.
- Vật liệu phổ biến, địa phương → hạ giá thành vận chuyển.
- Dễ chế tạo: Cửa, xẻ, khoan, bào, đóng đinh...
- Chống xâm thực của môi trường hoá học tốt hơn so với thép và bê tông.

Đa số axit nồng độ thấp ở nhiệt độ thường không làm gỗ hỏng → Nhà máy ép hoa quả, nhà máy đường, trại chăn nuôi...

2. Nhược điểm:

- Vật liệu không bền, dễ mục, mối, mọt, cháy → không sử dụng được trong các kết cấu vĩnh cửu.

- Vật liệu gỗ không đồng nhất, không đẳng hướng. Cùng một loại gỗ nhưng cường độ R có thể khác nhau tùy theo nơi mọc, tùy vị trí trên thân cây (gốc, ngọn), tùy theo phương tải trọng (dọc thân, tiếp tuyến, xuyên tâm) → khi tính toán lấy hệ số an toàn cao.

- Có nhiều khuyết tật (mắt, khe nứt, thớ vẹo) giảm khả năng chịu lực.
- Kích thước gỗ tự nhiên hạn chế (Gỗ xẻ: $30 < b < 320$; $1 < l < 8m$).
- Vật liệu ngậm nước, độ ẩm thay đổi theo nhiệt độ và độ ẩm của môi trường. Khi khô co giãn không đều theo các phương, dễ cong vênh, nứt nẻ làm hỏng liên kết.

Để hạn chế nhược điểm của gỗ tự nhiên, khi sử dụng cần xử lý để gỗ khỏi bị mục, Phải sấy, hong khô gỗ trước khi sử dụng, không dùng gỗ tươi, gỗ quá độ ẩm qui định; chọn giải pháp sử dụng vật liệu đúng chỗ; tính toán gần với thực tế làm việc của kết cấu.

Hiện nay, các phương pháp chế biến gỗ hiện đại đã cải thiện tính chất của vật liệu gỗ. Loại gỗ dán gồm nhiều lớp gỗ mỏng dán lại với nhau, đã qua xử lý hoá chất là loại vật liệu quý: Nhẹ, khoẻ (chịu lực tốt) bền, đẹp (không bị mục, mối, mọt, khả năng chịu lửa cao); sản xuất công nghiệp hoá (dễ chế tạo, vận chuyển, thi công).

2. Phạm vi sử dụng:

- Nhà dân dụng: Sàn, vì kèo, khung nhà, dầm mái, xà gỗ, cầu phông, litô, cầu thang, kết cấu bao che (cửa sổ, cửa đi, cửa trời).....
- Nhà sản xuất: Nhà máy, kho tàng, chuồng trại, xưởng chế biến...
- Giao thông vận tải: Cầu nhỏ, cầu tạm, cầu phao, cầu trên đường cấp thấp...
- Thuỷ lợi: Cầu tàu, cửa cống, đập,...
- Thi công: Dàn giáo, ván khuôn, cầu công tác, cọc ván, tường chắn...

Ở các nước tiên tiến: Gỗ dán được dùng rộng rãi như các nhà công nghiệp lớn, cầu, bể chứa chất lỏng, đường ống ($V < 2200\text{m}^3$, $d < 1,5\text{ m}$); chợ, nhà thờ, triển lãm...

§2. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN VÀ SỬ DỤNG KẾT CẤU GỖ Ở VIỆT NAM

Cùng với gạch đá, gỗ là vật liệu xây dựng chủ yếu và lâu đời, đạt được trình độ cao về nghệ thuật cũng như kỹ thuật (*Một số công trình còn lưu lại như: Chùa Một Cột (Hà Nội - 1049), chùa Keo (Thái Bình), chùa Tây Phương (Hà Tây)*).

Kết cấu gỗ truyền thống của ta có các đặc điểm:

- Hình thức kết cấu chịu lực là khung không gian. Độ cứng dọc nhà lớn, vật liệu gỗ chỉ chịu nén và uốn, không chịu kéo (thích hợp với tính năng chịu lực tốt của gỗ).
- Dầm sức nặng của nhà chịu lực xô ngang (cột chôn không sâu)
- Liên kết: Chủ yếu là liên kết mộng, liên kết chốt, chắc chắn, dễ tháo lắp.
- Vật liệu gỗ được bảo vệ tốt như sơn son thếp vàng, ngâm nước, ngâm bùn, mái đua xa cột để hắt nước mưa.
- Kích thước: Được thống nhất hoá ở từng địa phương, được ghi trên các thước tầm (rui mực) của mỗi nhà.
- Kiến trúc: Chi tiết trang trí kết hợp khéo léo với bộ phận chịu lực tạo nên hình thức nhẹ nhàng, thanh thoát nhưng vẫn chắc chắn vững vàng.

Đặc điểm sử dụng kết cấu gỗ của ta hiện nay:

- Gỗ dùng quá ít trong các công trình lớn.
- Hình thức kết cấu nghèo nàn.

Nguyên nhân:

- Gỗ ở nước ta tuy phong phú nhưng phức tạp, chưa được coi trọng nghiên cứu.
- Việc bảo quản, khai thác, sử dụng, tái tạo gỗ chưa hợp lý.

Hướng phát triển:

- Khai thác và sử dụng gỗ hợp lý hơn → Vật liệu chính ở nông thôn và thị trấn
- Công nghiệp hoá sản xuất, chế tạo, xử lý kết cấu gỗ thành nhiều dạng: gỗ dán (fane), ván sàn...

CHƯƠNG I: VẬT LIỆU GỖ XÂY DỰNG

§1. RỪNG VÀ GỖ VIỆT NAM

1.1 Nguồn gỗ:

Nước ta do điều kiện nhiệt đới nên rừng phát triển mạnh và là nguồn cung cấp gỗ.

(Miền Bắc: Tây Bắc, Việt Bắc, Khu Bốn; Miền Nam: Tây nguyên, Miền Đông Nam Bộ...)

Gỗ của ta có đặc điểm:

- Phong phú, có nhiều loại gỗ quý: Đinh, lim, trai, lát hoa, mun (Việt Bắc); tú thiết (Nghệ An); Huê mộc, Giáng hương (Quảng Bình); kiềng kiềng, trắc, mun, cam lai (Nam Trung Bộ)
- Chất lượng xấu, hồ tạp.
- Trữ lượng, năng suất khai thác gỗ thấp không đủ nhu cầu sản xuất.

1.2 Phân loại gỗ:

Trong hàng ngàn loại gỗ của rừng nước ta, số được sử dụng vào khoảng 400 loại.

1. Theo tập quán:

- Gỗ quý: Màu sắc và vân đẹp, hương thơm, không bị mối, mọt, mục (gụ, trắc, mun, lát hoa, trai, trầm hương...)
- Thiết mộc: Nặng, cứng, tính chất cơ học cao (đinh, lim, sến, táu, kiềng kiềng...).
- Hồng sắc: Tốt, màu hồng, nâu, đỏ, nặng vừa (mỡ, vàng tâm, giổi, re, sồi, xoan...
- Gỗ tạp: Xấu, màu trắng, nhẹ, mềm dễ bị sâu mục (gạo, sung, đước...)

2. Theo quy định Nhà nước

a. Phân nhóm theo TCVN 1072-71; 1077-71 (về phân nhóm gỗ, quy cách, phẩm chất gỗ)

- Theo chỉ tiêu ứng suất: 6 nhóm.

Nhóm	Ứng suất (kG/cm ²)				Vài loại gỗ thông dụng
	Nén dọc	Uốn kéo	Kéo dọc	Cắt dọc	
I	≥ 630	≥ 1300	≥ 1395	≥ 125	Xoay, kiền kiền, lim, sến...
II	525 - 629	1080 - 1299	1165-1394	105 - 124	Giẻ, xoan, giổi, đinh vàng...
III	440 - 524	900 - 1079	970 - 1164	85 - 104	Mỡ, quế, bời lời, hồng may...
IV	365 - 439	750 - 899	810 - 969	70 - 84	Giẻ trắng, xoan đào...
V	305 - 364	625 - 749	675 - 809	60 - 69	Xoan mộc, trám, thông vàng, săng trắng...
VI	≤ 304	≤ 624	≤ 674	≤ 59	Sung, gòn, núc nác...

- Theo khối lượng thể tích: 6 nhóm. Cho các loại gỗ chưa có số liệu về ứng suất

Nhóm	Khối lượng thể tích (T/m ³)	Vài loại gỗ thông dụng
I	≥ 0,86	Giẻ vàng, giẻ xám, hổ bì, vải, trám đỏ
II	0,73 - 0,85	Giẻ cau, xoan đào, sếu, trám há, vàng vè
III	0,62 - 0,72	Bàng nâu, giẻ ngô, hoa mai, cà lố
IV	0,55 - 0,61	Giẻ xoan, xoài, xoan ta, săng vàng
V	0,50 - 0,54	Trám ổi, trám hồng, muông luông
VI	≤ 0,49	Gạo, sung, nâu, vông

b. Phân nhóm theo Nghị định 10-CP: (Quy định tạm thời về sử dụng KCG) 8 nhóm:

- Nhóm I: Có màu sắc, bề mặt, mùi hương đặc biệt → gỗ quý (trắc, gụ, trai, mun)
- Nhóm II: Có tính chất cơ học cao (Đinh, lim, sến , táu, kiềng kiềng, nghiêng...)
- Nhóm III: Có tính dẻo, dai để đóng tàu thuyền (Chò chỉ, téch, sáng lẻ...)
- Nhóm IV: Có màu sắc và bề mặt phù hợp gỗ công nghiệp và mộc dân dụng (Mồ, vàng tâm, re, giổi...)
- Nhóm V: Gồm các loại gỗ thuộc nhóm hồng sắc (Giẻ , thông)
- Nhóm VI: Gồm các loại gỗ thuộc nhóm hồng sắc (Sồi, ràng ràng, bạch đàn...)
- Nhóm VII, VIII: Gỗ tạp và xấu (Gạo, núc nác, nóng...) không dùng làm KCG.

c. Phân nhóm theo TCXD 44-70 (Quy phạm thiết kế KCG)

- Nhóm A: Cấu kiện chịu kéo chính
- Nhóm B: Cấu kiện chịu nén và uốn
- Nhóm C: Cầu phong, litô, ván sàn, cấu kiện chịu lực phụ

1.3 Quy định sử dụng gỗ:

1. Quy định sử dụng gỗ

Hiện vẫn chưa có quy phạm thiết kế KCG áp dụng cho TCVN 1072 - 71, TCVN 1076 - 71 mà chỉ có qui phạm thiết kế KCG áp dụng cho ND 10 -CP (4/1960).

- Nhà lâu năm quan trọng (nhà xưởng, hội trường...) và các bộ phận thường xuyên chịu mưa nắng và tải trọng lớn (cột cầu, dầm cầu...) được dùng gỗ nhóm II.

- Nhà cửa thông thường dùng gỗ nhóm V làm kết cấu chịu lực chính, còn các kết cấu khác (nhà tạm, lán trại, cọc móng, ván khuôn...) chỉ được dùng gỗ nhóm VI, VII.

Nghị định 10- CP ra đời từ năm 1960 đến nay không còn phù hợp nữa vì tình hình cung cấp gỗ khó khăn nên gỗ nhóm 2 thì hầu như không được dùng làm nhà; kết cấu chịu lực chính phải dùng nhóm VI, kết cấu phụ dùng gỗ nhóm VII (đã qua xử lý hoá chất kỹ).

2. Quy cách gỗ xây dựng:

a. Gỗ xẻ: Chiều dài gỗ xẻ từ 1 ÷ 8 m, mỗi cấp 0,25 m

- Ván: Khi bề rộng ≥ 3 bề dày: $\delta = 10 \div 60$ mm; $b = 30 \div 320$ mm

- Hộp: Khi bề rộng < 3 bề dày: $a = 15 \div 320$ mm; $b = 30 \div 320$ mm

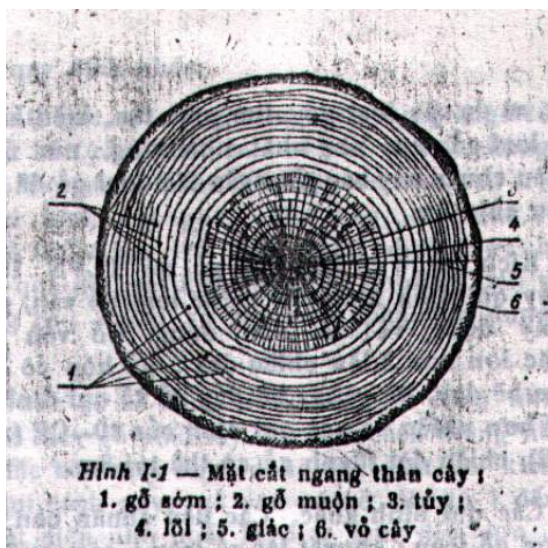
b. Gỗ tròn: Theo chiều dài L (m) và đường kính D (cm) được chia làm 4 hạng:

Hạng	Đường kính đầu nhỏ D (cm)	Chiều dài L (m)
I	≥ 25	$L \geq 2,5$
II	≥ 25	$1 \leq L < 2,5$
III	$10 \leq D < 25$	$L \geq 2,5$
IV	$10 \leq D < 25$	$1 \leq L < 2,5$

§2. SƠ LƯỢC VỀ CẤU TRÚC GỖ:

Gỗ Việt Nam hầu hết thuộc loại cây lá rộng. Gỗ cây lá kim chỉ có khoảng 10 loại (thông, ngọc am, kim giao, sam,...) Gỗ cây lá rộng có cấu trúc phức tạp hơn.

2.1 Cấu trúc thô đại:



Hình 1.1 — Mặt cắt ngang thân cây:
1. gỗ sẫm; 2. gỗ muộn; 3. tủy;
4. lõi; 5. giác; 6. vỏ cây

Cắt ngang thân cây bằng mắt thường ta thấy các lớp sau:

- *Vỏ cây*: 2 lớp để bảo vệ
- *Lớp gỗ giác* (gỗ sống): màu nhạt, ẩm, chứa chất dinh dưỡng, dễ mục, mọt
- *Lớp gỗ lõi* (gỗ chết): sẫm, cứng, chứa ít nước, cứng, khó mục, mọt.
- *Tủy*: Nằm ở trung tâm, mềm yếu, dễ mục nát.
- *Tia lõi*: Những tia nhỏ hướng vào tâm.
- *Vòng tuổi*: Những vòng tròn đồng tâm bao quanh tủy (gồm 2 lớp đậm (gỗ muộn), nhạt (gỗ sẫm), mỗi vòng ứng với 1 năm sinh trưởng).

2.2 Cấu trúc vĩ mô:

Dùng kính hiển vi quan sát ta thấy:

1. Gỗ lá rộng

- *Tế bào thớ gỗ*: hình thoi nối xếp nhau theo chiều dài thân cây, chiếm tới 76% thể tích gỗ → bộ phận chính chịu lực của gỗ.

- *Mạch gỗ*: tế bào lớn hình ống xếp chồng lên nhau để dẫn nhựa.