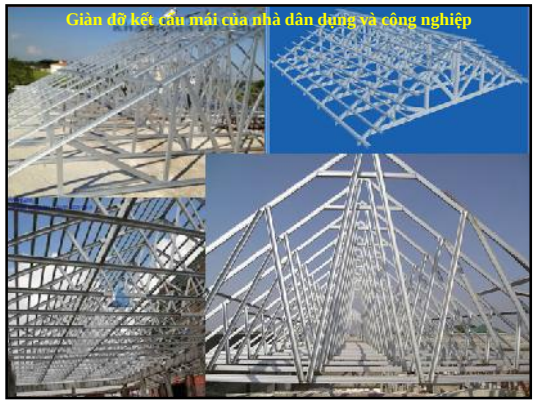
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

Giàn thép là kết cấu rỗng bao gồm các thanh quy tụ và liên kết với nhau tại nút (mắt) giàn thông qua bản thép gọi là bản mã.

Liên kết giữa thanh giàn vào bản mã có thể dùng liên kết hàn hoặc liên kết bulông.



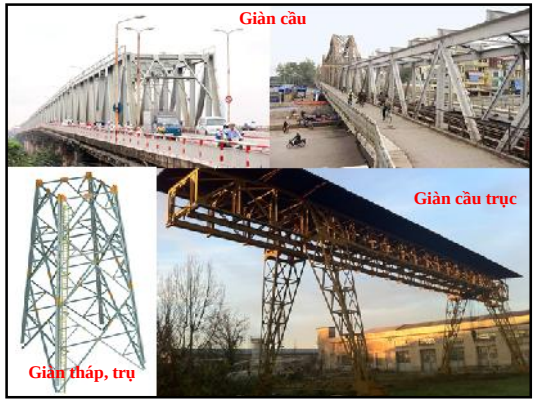
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.1. Phân loại giàn (*Classification*)

5.1.1.1. Theo công dụng:

PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 2



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

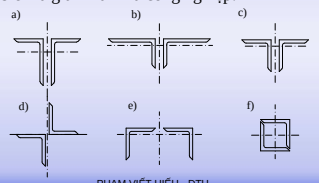
§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.1. Phân loại giàn

5.1.1.2. Theo cấu tạo thanh giàn:

Giàn nhẹ: Mỗi thanh giàn chỉ là thanh thép góc hoặc thép tròn.

Giàn thường: chủ yếu tiết diện dùng là tiết diện ghép từ 2 thép góc. Dùng phổ biến là giàn mái nhà công nghiệp.



PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 6

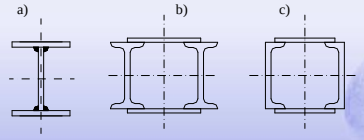
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.1. Phân loại giàn

5.1.1.2. Theo cấu tạo thanh giàn:

- ***Giàn nặng:*** Thường là giàn cầu, liên kết thanh dàn vào bản mã dùng liên kết bu lông. Tiết diện được ghép từ các thép hình. Nội lực thanh cánh có thể lên đến 500T.



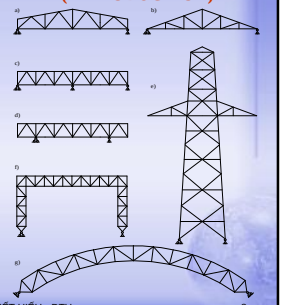
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.1. Phân loại giàn

5.1.1.3. Theo sơ đồ cấu tạo:

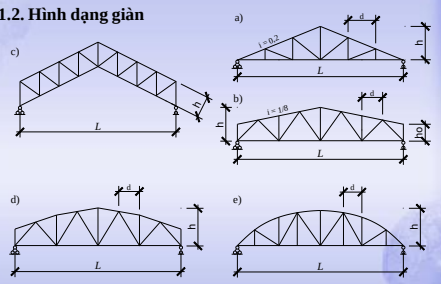
- Giàn kiểu dầm;
- Giàn liên tục;
- Giàn mút thừa;
- Giàn kiểu khung;
- Giàn kiểu tháp trụ;
- Giàn kiểu vòm.



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.2. Hình dạng giàn

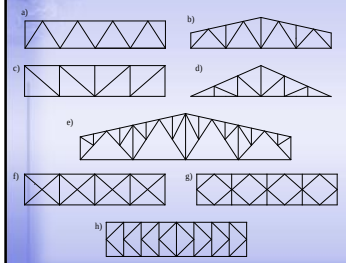


a – Giàn tam giác; b – giàn hình thang; c – giàn cánh song song
c – giàn đa giác; d – giàn cánh cung

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ GIÀN THÉP (INTRODUCTION)

5.1.3. Hệ thanh bụng của giàn



Các loại thanh bụng:

a, b - Hệ thanh bụng tam giác.

c, d - Hệ thanh bụng xiên.

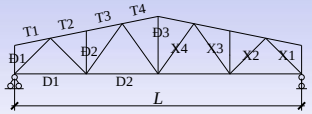
e - Hệ thanh bụng phân nhỏ.

f, g, h - Hệ thanh bụng hình thoi và hệ thanh bụng chữ K.

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.2. CẤU TẠO VÀ KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA GIÀN

5.2.1. Tên gọi thanh giàn (giàn thường):



- Thanh cánh trên: T1; T2 …
- Thanh cánh dưới: D1; D2 …
- Hệ thanh bụng:
  + Thanh đứng: Đ1; Đ2 …
  + Thanh xiên: X1; X2 …
- *Riêng thanh xiên X1 còn được gọi là thanh xiên đầu giàn*

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

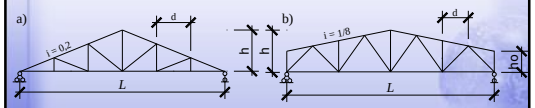
§ 5.2. CẤU TẠO VÀ KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA GIÀN

5.2.2. Nhịp giàn (L):

Giàn liên kết khớp với cột: Nhịp bằng khoảng cách tâm 2 gối tựa

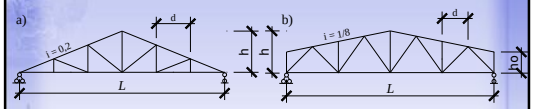
Giàn liên kết cứng với cột: Nhịp bằng khoảng cách giữa 2 mép trong của cột.

Nhịp nhà công nghiệp: thường lấy theo môđun 6m



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.2. CẤU TẠO VÀ KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA GIÀN



5.2.3. Chiều cao giàn (h):

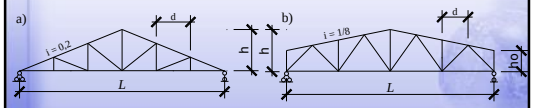
- ***Giàn hình thang:*** $h = (\frac{1}{5} \div \frac{1}{6})L$; Theo vận chuyển $h = (\frac{1}{7} \div \frac{1}{9})L$;
- ***Giàn tam giác:*** phụ thuộc độ dốc mái;

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.2. CẤU TẠO VÀ KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA GIÀN

5.2.4. Khoảng cách nút giàn (d):

- Là khoảng cách giữa các tâm nút trên hoặc nút dưới.
- Cách xác định khoảng cách nút giàn ở cánh trên:
  + Mái có xà gồ: d = 0,75 – 1,5m;
  + Mái lợp panen BTCT rộng 1,5 m hoặc 3 m liên kết trực tiếp trên cánh giàn thì lấy bằng bề rộng panen;
- Khoảng cách nút giàn cánh dưới thường 3 đến 6m

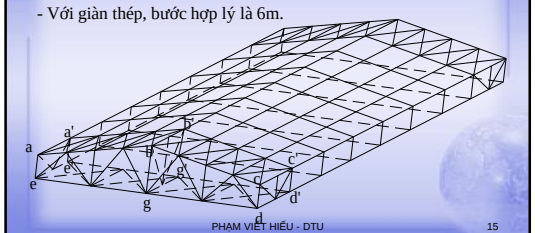


CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.2. CẤU TẠO VÀ KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA GIÀN

5.2.5. Bước dàn (B):

- Là khoảng cách giữa các giàn trong một công trình (thường theo phương dọc nhà đối với nhà công nghiệp);
- Với giàn thép, bước hợp lý là 6m.



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.3. HỆ GIẰNG KHÔNG GIAN GIỮA CÁC GIÀN

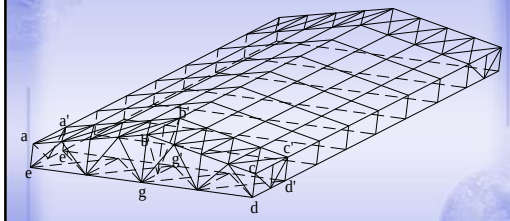
- Giàn là một kết cấu rất mảnh theo phương ngoài mặt phẳng giàn nên dễ bị mất ổn định theo phương ngoài mặt phẳng của nó. Bố trí hệ giằng không gian để giằng các giàn lại tạo thành một khối không gian ổn định, đảm bảo sự làm việc không gian của các giàn. Ngoài ra việc bố trí hệ giằng còn làm giảm chiều dài tính toán thanh cánh cũng như tạo thuận lợi cho thi công lắp dựng.
- Các loại hệ giằng:
  + Hệ giằng cánh trên;
  + Hệ giằng cánh dưới;
  + Hệ giằng đứng

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.3. HỆ GIẰNG KHÔNG GIAN GIỮA CÁC GIÀN

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

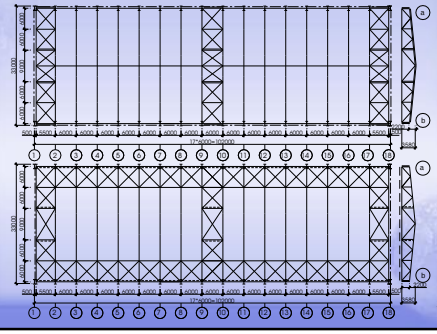
§ 5.3. HỆ GIẰNG KHÔNG GIAN GIỮA CÁC GIÀN



Hình 5.6 Hệ giằng không gian của dàn

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.3. HỆ GIẰNG KHÔNG GIAN GIỮA CÁC GIÀN



19

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.1. Các giả thiết (*assume*) khi tính giàn:

+ Trục các thanh giàn đồng quy tại nút giàn;

+ Xem lực tập trung đặt trực tiếp vào nút giàn;

+ Xem nút giàn là khớp;

→ Với những giả thiết này, nội lực trong thanh giàn là lực dọc (kéo hoặc nén đúng tâm) nên cần chú ý các vấn đề chế tạo.

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.2. Tải trọng tác dụng lên giàn và nội lực:

- Tải trọng, bao gồm các loại tải trọng chính:

+ Tải trọng thường xuyên (Dead load), như TLBT kết cấu gồm: tấm mái, tấm cách nhiệt, TLBT giàn giằng …

+ Hoạt tải sửa chữa mái (Live load)

+ Tải trọng gió (Wind load)

+ Moment đầu giàn

- Dùng các phương pháp cơ học hoặc các phần mềm chuyên dụng để xác định nội lực trong các thanh giàn.

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.3. Chiều dài tính toán của các thanh giàn

5.4.3.1. Chiều dài tính toán trong mặt phẳng l_x:

- Thanh cánh trên: $l_x = l$
- Thanh cánh dưới: $l_x = l$
- Thanh xiên đầu dàn: $l_x = l$
- Các thanh bụng còn lại: $l_x = 0,8l$

5.4.3.2. Chiều dài tính toán ngoài mặt phẳng l_y:

+ l_y của các thanh bụng dàn: $l_y = l$ (chiều dài hình học)

+ l_y của các thanh cánh trên, cánh dưới: l_y là khoảng cách hai điểm cố kết của thanh cánh trên và dưới bằng khoảng cách giữa hai điểm giằng thanh cánh trên và dưới.

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.3. Chiều dài tính toán của các thanh giàn

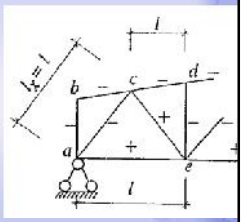
5.4.3.1. Chiều dài tính toán trong mặt phẳng l_x:

- *Thanh nén → Gây xoay nút*
- *Thanh kéo → Chống xoay nút*

Vì vậy:

- Nhiều thanh nén → Khớp

- Nhiều thanh kéo → Ngàm đàn hồi



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.4. Chọn và kiểm tra tiết diện thanh giàn

5.4.4.1. Nguyên tắc chọn tiết diện:

- Tiết diện thanh giàn nhỏ nhất là L50x5;
- Khi nhịp giàn L ≤ 36m chọn không quá 6-8 loại thép;
- Cần thay đổi tiết diện thanh cánh khi L > 24m;
- Chiều dày bản mã chọn theo nội lực lớn nhất của thanh giàn, lựa chọn theo bảng dưới:

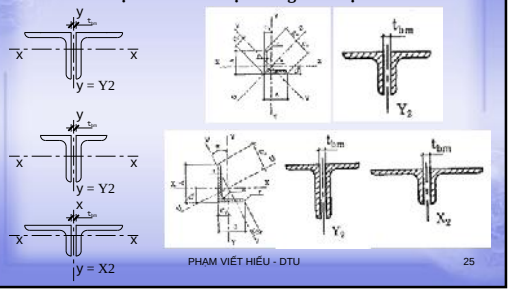
Nội lực lớn nhất trong thanh bụng, kN	≤ 150	151 đến 250	251 đến 400	401 đến 600	601 đến 1000	100 đến 1400	1401 đến 1800	1801 đến 2200	2201 đến 2600	2601 đến 3000
Chiều dày bản mã, mm	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.4. Chọn và kiểm tra tiết diện thanh giàn

5.4.4.2. Chọn và tra cứu đặc trưng hình học:



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.4. Chọn và kiểm tra tiết diện thanh giàn

5.4.4.3. Chọn tiết diện thanh giàn khi chịu nén:

$$A_{ct} = \frac{N}{\varphi_{gt} \cdot \gamma_c f}$$

N - Lực nén trong thanh giàn;

f - cường độ tính toán của thép;

γ_c - hệ số điều kiện làm việc;

φ_{gt} - hệ số uốn dọc, thông thường nên chọn từ 0,7 ÷ 0,9

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.4. Chọn và kiểm tra tiết diện thanh giàn

5.4.4.4. Kiểm tra tiết diện thanh giàn khi chịu nén:

* Kiểm tra theo điều kiện độ mảnh;

* Kiểm tra theo điều kiện bền;

* Kiểm tra theo điều kiện ổn định.

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.4. TÍNH TOÁN GIÀN (*Determine*)

5.4.4. Chọn và kiểm tra tiết diện thanh giàn

5.4.4.4. Chọn tiết diện thanh giàn khi chịu kéo:

Diện tích cần thiết $A_{ct} = \dfrac{N}{\gamma_c f}$

5.4.4.5. Kiểm tra tiết diện thanh giàn khi chịu kéo:

* Kiểm tra theo điều kiện độ mảnh;

* Kiểm tra theo điều kiện bền;

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.1. Nguyên tắc chung

- Trục các thanh giàn đồng quy tại tim nút, tim nút phải nằm trên trục thanh cánh.
- Bản mã nên chọn hình dáng đơn giản, dễ chế tạo, lắp ráp.
- Khi có thay đổi tiết diện thanh cánh theo chiều dài giàn, thì phải được nối tại nút giàn, với khoảng hở là *50mm*.
- Khoảng cách đầu thanh bụng và thanh cánh không nhỏ hơn (t_{bm}-*20*) hoặc *50mm* và không lớn hơn *80mm*. Với t_{bm} là chiều dày bản mã.

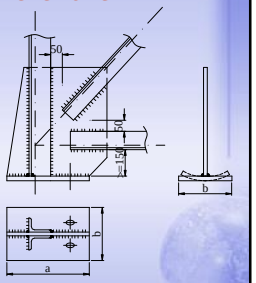
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.2. Nút gối

a. Cấu tạo

Tuỳ theo liên kết giàn với cột mà cấu tạo nút gối cho phù hợp. Khoảng cách giữa mặt dưới thanh cánh dưới và bản gối lấy lớn hơn hoặc bằng *150mm*.



CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.2. Nút gối

b. Tính toán

- Bản đế tính toán tương tự như chân cột thép, chú ý $t_{bd} \le 30mm$
- Chiều dài đường hàn liên kết bản mã, thanh đứng (hoặc sườn gia cường) vào bản đế có phản lực đầu dàn F:

$$\sum l_w \ge \frac{F}{¥_c.h_f(f_w)_{\min}}$$

PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 31

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.2. Nút gối

b. Tính toán

- Chiều dài liên kết các thanh giàn vào bản mã (nếu làm bằng thép góc):

+ Đường hàn sống: $\sum l_{ws} \ge \frac{k.N}{¥_c.h_f^s(f_w)_{\min}}$

+ Đường hàn mép: $\sum l_{wm} \ge \frac{(1-k).N}{¥_c.h_f^m(f_w)_{\min}}$

k – hệ số gần đúng, được tra bảng

PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 32

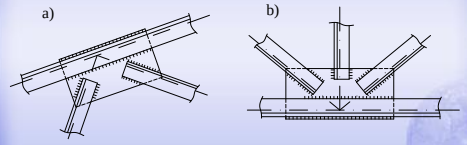
CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.3. Nút trung gian

a. Cấu tạo

Phải thoả mãn tất cả các nguyên tắc chung đã nêu.



Hình 5.9 Cấu tạo nút trung gian

PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 33

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.3. Nút trung gian

b. Tính toán

- Áp dụng công thức tương tự như nút tại gối.

Thay thế N bằng $\Delta N = N_2 - N_1$

(với N_1, N_2 nội lực của hai thanh cánh)

Nếu $\Delta N = 0$ thì lấy *10%* giá trị nội lực của thanh để tính.

- Nếu có thêm lực P tập trung tác dụng vào nút (nút cánh trên) thì khi tính

Đường hàn sống lấy nội lực: $R_1 = \sqrt{(k.\Delta N)^2 + \left(\frac{P}{2}\right)^2}$

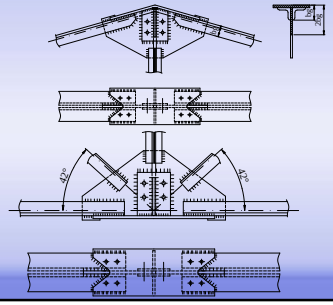
Đường hàn mép lấy nội lực: $R_2 = \sqrt{[(k-1).\Delta N]^2 + \left(\frac{P}{2}\right)^2}$

PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 34

CHƯƠNG V : GIÀN THÉP (STEEL TRUSS)

§ 5.5. CẤU TẠO VÀ TÍNH TOÁN CÁC NÚT GIÀN

5.5.4. Nút đỉnh, nút cánh dưới



PHẠM VIẾT HIẾU - DTU 35