



NHỮNG THÀNH TỰU CỦA KẾT CẤU THÉP TRONG HAI THẬP KỶ HỘI NHẬP VÀ MỞ CỬA

Gs TS Đoàn Định Kiến
PGS. TS Phạm Văn Hội

I. Quá trình sử dụng và phát triển của Kết cấu thép ở Việt Nam qua các thời kỳ

1. Trước thời kỳ Pháp thuộc

- Chưa có kết cấu kim loại nói chung
- Vật liệu: sắt, gang dùng làm chốt, thanh căng, bệ cột.

2. Thời kỳ Pháp thuộc:

- KCT chỉ xuất hiện từ đầu thế kỷ 20
- Các công trình chính:
 - Công nghiệp: Nhà máy xe lửa, nhà máy đóng tàu thủy
Nhà máy tuyển than, nhà máy dệt
 - Dân dụng: Nhà hát lớn, rạp chiếu bóng
 - Dạng kết cấu: giàn vòm kèo, dầm sàn đỡ vòm gạch, cột thang, lanh tô...

3. Những năm 1950 – 1960

- Đặc điểm: sau hòa bình, bắt xây dựng cơ sở để công nghiệp hóa; Có sự giúp đỡ của các nước XHCN;
- Vật liệu thép hiếm nên chỉ sử dụng cho các công trình lớn: $L \geq 24\text{m}$; cột bước $B \geq 12\text{ m}$, sức trục $Q \geq 50\text{T}$...
- Các công trình lớn:
 - Toàn bộ bằng thép: Nhà máy gang thép Thái Nguyên (dầm cầu trục thép 2,5m, $Q=150\text{T}$), cơ khí Hà Nội, supe Phốt phát Lâm Thao, một số kho...
 - Giàn thép, cột bê tông: Xe lửa Gia Lâm, Phân đạm Hà Bắc, Điện Ninh Bình, đóng tàu Bạch Đằng...
 - + Lý thuyết, Tiêu chuẩn tính toán theo Nga.

Nhà máy Supe phôtphat Lâm Thao đang xây dựng





Nhà máy gang thép Thái Nguyên (Tisco)



Hình 3. Nhà máy cơ khí Hà Nội

4. Những năm kháng chiến chống Mỹ

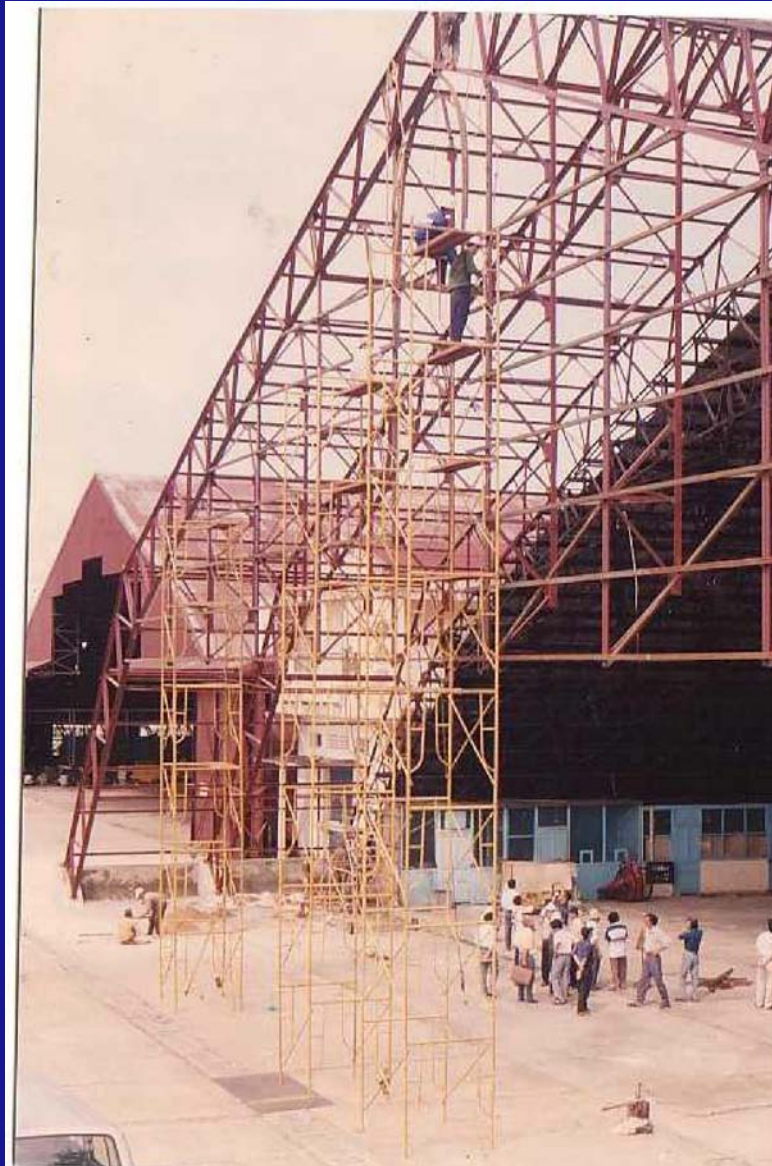
- Đặc điểm: xuất hiện các kết cấu phù hợp với các yêu cầu sơ tán chống chiến tranh phá hoại: qui mô nhỏ, lắp ráp nhanh...
- Loại kết cấu phổ biến: các nhà kho, nhà xưởng bằng giàn vì kèo thép tròn 3 mặt, có thanh căng, nhịp 12-18 m: do Trường ĐHXD nghiên cứu dưới sự chỉ đạo của cố GS Đỗ Quốc Sam
- Các nhà khung ghép từ các ray tàu hỏa...

5. Sau chống Mỹ, từ 1975-1990

- Nhiệm vụ chính là phục hồi các công trình sau chiến tranh phá hoại và xây dựng các nhà máy mới loại nhẹ
- Các hình thức kết cấu đa dạng kết hợp thép và bê tông
- Tận dụng các công trình do nước ngoài giúp đỡ:
 - Khung kho Tiệp: cải tiến thành nhà xưởng, nhà thể thao, ga hàng không Nội Bài
 - Các công trình dân dụng 1-2 tầng bằng thép: trường học, bệnh viện của nước ngoài viện trợ nhân đạo
- Tại miền Nam: chủ yếu do phương tây giúp: nhà công nghiệp, xưởng đóng tàu, nhà cao tầng khung thép tới 16 tầng.

Khung kho Tiệp làm nhà xưởng





Hãng ga máy bay
Tân Sơn Nhất trước
1975

II. Những thành tựu và phát triển KCT từ 1990 đến nay:

Đặc điểm:

- Đây là thời kỳ phát triển mạnh mẽ cả về xây dựng thực tế và lý thuyết tính toán, tiêu chuẩn TK;
- Nhiều yếu tố thúc đẩy việc xây dựng các công trình lớn: phát triển kinh tế, các sự kiện văn hóa, thể thao: SEA Games 2003, Hội nghị APEC 2007...

2.1 Các công trình dùng KCT

2.1.1. Các công trình lớn:

a. Loại mái lưới không gian:

- Nhà thi đấu: Nam Định, Vĩnh Phú, Hà Nội, Ninh Bình, Đà Nẵng, Hải Phòng, Tuần Châu Quảng Ninh...
- Kết cấu mái không gian ngày càng đẹp và hiện đại
- Khả năng chế tạo, dựng lắp tiến bộ nhiều

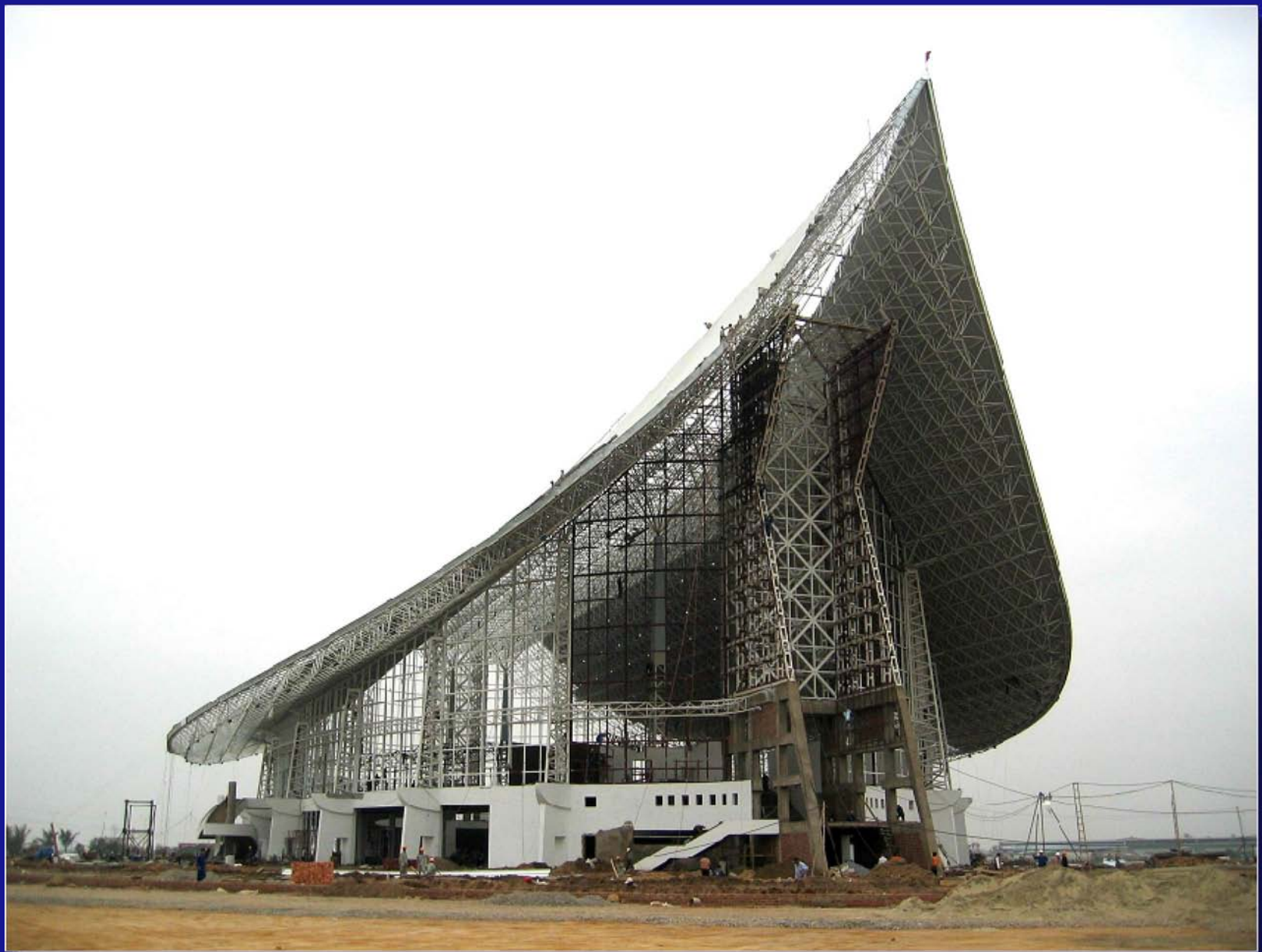


Lắp dựng module 6

Dựng lắp Nhà thi đấu Nam Định $L = 42\text{m}$



Hình 9. Mái nhà biểu diễn cá heo Tuần Châu



Nhà triển lãm Hải Phòng (60x125m)

b. Các công trình dạng KC khác

- Nhà thi đấu Phú Thọ TPHCM
- Mái sân vận động Thiên Trường
- Mái sân Mỹ Đình: $d = 1000$, $t = 20$; $L = 160$ m, giàn cao 9 m
- Mái cupôn nhà thi đấu thể thao Đà Nẵng: $d = 400$, $L = 100$ m...

Nhà thi đấu TDTT Phú Thọ TP HCM (Vòm, L = 102 m)





Mái sân vận động Thiên Trường Nam Định, $L=25\text{m}$



Mái sân vận động Mỹ Đình $L = 160 \times 9 \text{ m}$



Phối cảnh nhà thi đấu Đà Nẵng



Nhà thi đấu Đà Nẵng – Cupôn L = 100 m

■ *Công trình đặc biệt*

- Trung tâm Hội nghị Quốc gia, là công trình lớn nhất, tới 10000 tấn thép, dàn nặng hai thành, cột thép dạng chữ thập, bọc lớp chống cháy
- Bảo tàng Hà Nội, sử dụng hệ sàn với dầm thép treo



Trung tâm hội nghị Quốc gia 33x57x33 m



Trung tâm hội nghị Quốc gia

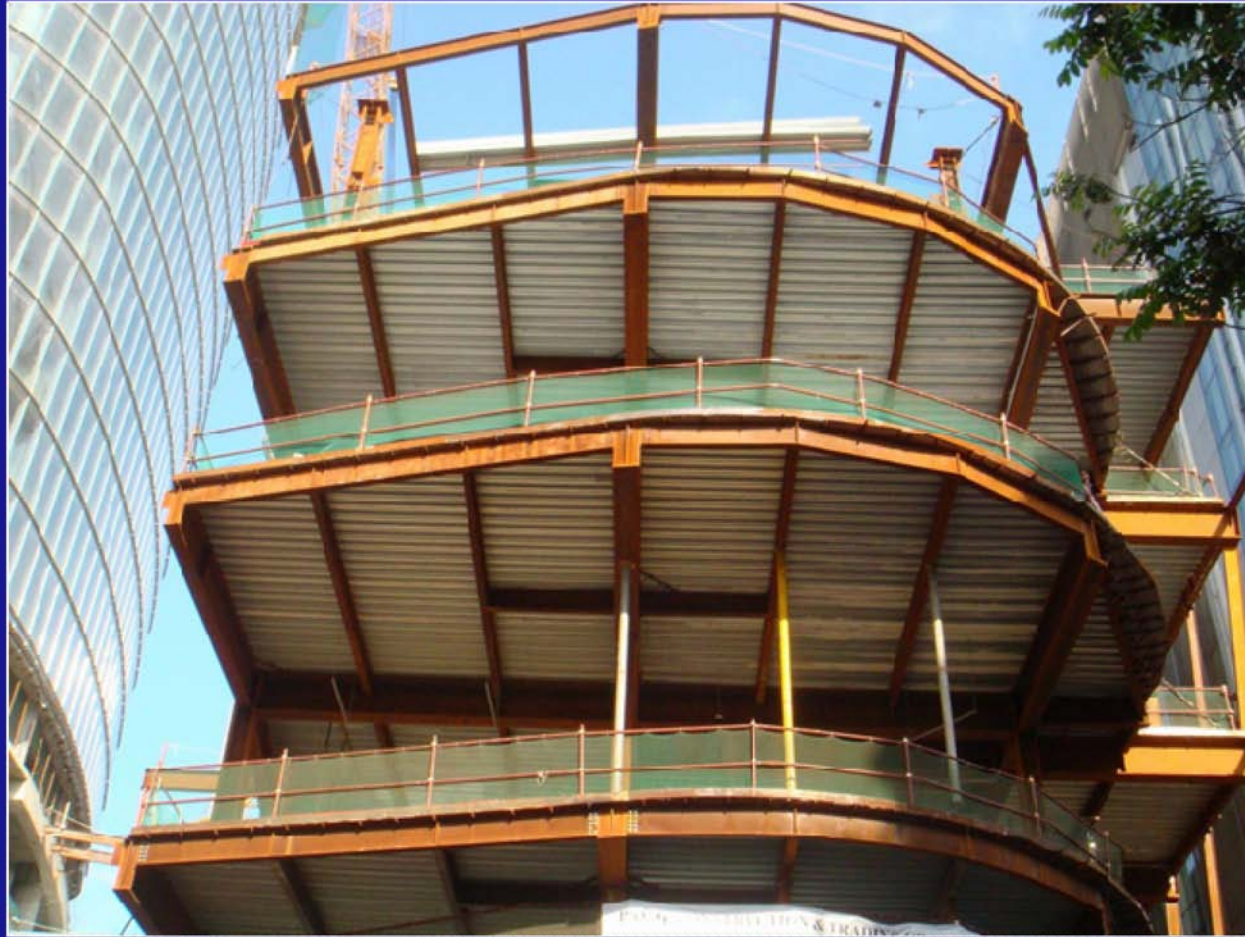


Giàn thép bảo tàng Hà Nội

- *Nhà cao tầng*

Toàn nhà Diamond Plaza –
Khung thép, bọc xi-lô cao
Thành phố HCM





Khu trung tâm thương mại 5 tầng của tòa nhà BITEXCO (TP HCM) bằng kết cấu liên hợp thép- bê tông

■ *Các nhà máy lớn bằng thép*

- Nhà máy hóa dầu Dung Quất có đường ống dẫn khí trên biển dài 300 Km
- Nhà máy điện Cà Mau, Nhơn Trạch, v.v.
- Các đường dây tải điện 500 kv, 200 kv
- Bể chứa xăng dầu tới 60000m³

.....



Kết cấu khung gian máy nhà máy điện Cà Mau



**Nhà máy cán thép Việt – Ý Hải Dương- CTY Tư vấn
ĐHXD thiết kế , COMA chế tạo**

- *Cột đường dây tải điện Bắc Nam 500 kV*



- *Các bể chứa xăng dầu tới 30.000 M³*



2.1.2. Nhà tiền chế

- Phát triển rộng rãi khắp nước
- Hàng nghìn nhà xưởng
- Nhà làm việc, nhà thi đấu thể thao
- Nhịp khác nhau: 12 mét tới gần 100 m



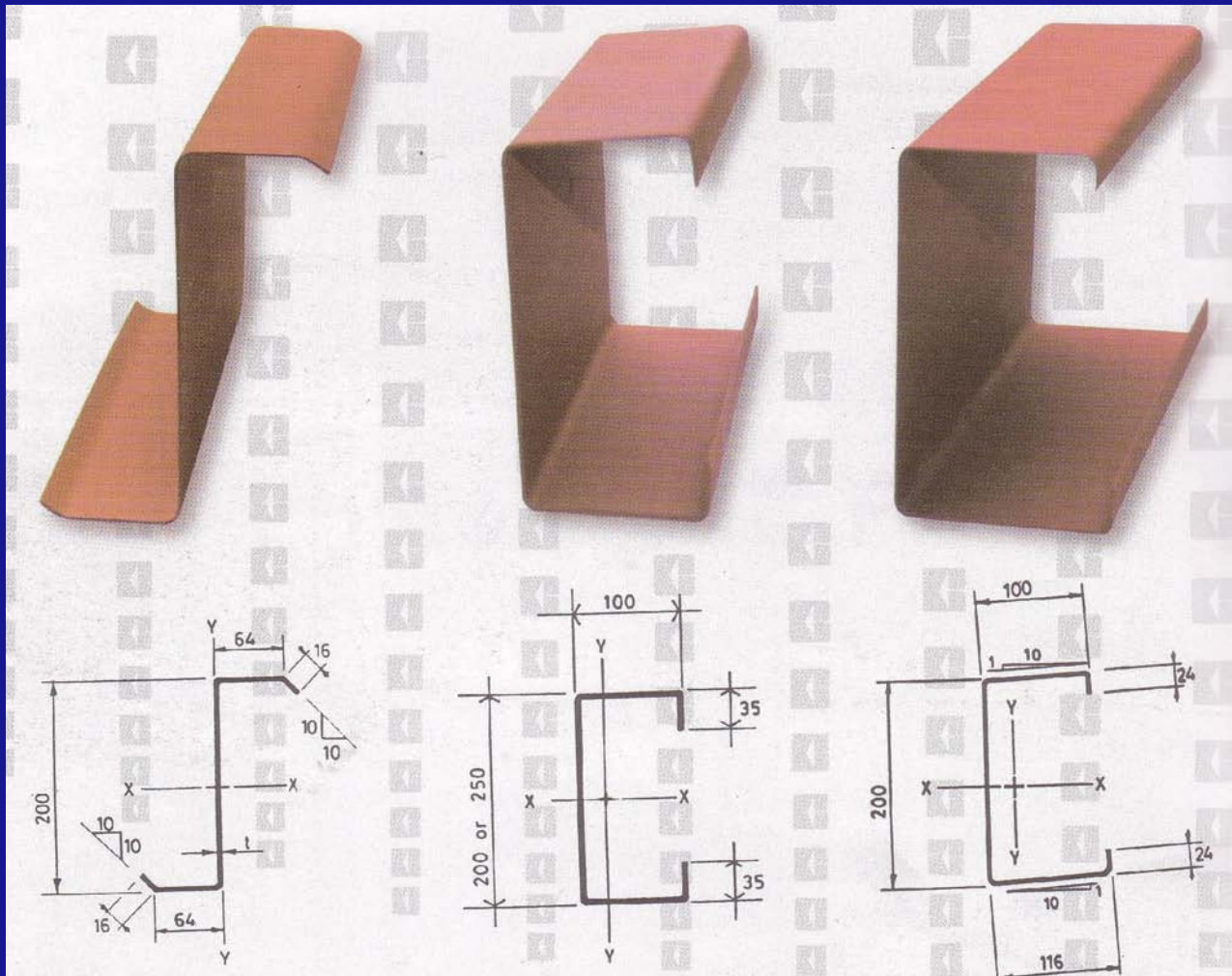
**Nhà máy chế tạo kết
cấu thép tiền chế**



Kho nhà máy Đạm Phú Mỹ 82 x 600 m

2.1.3. Kết cấu thành mỏng tạo hình nguội

- Làm các cấu kiện trong nhà tiền chế: tấm mái, xà gồ, hệ sườn tường
- Dùng làm nhà xưởng nhỏ, nhà dân dụng
- Nhịp đến 20 m



Các loại xà gồ dầm tường thành mỏng



Nhà khung bằng cấu kiện thành mỏng

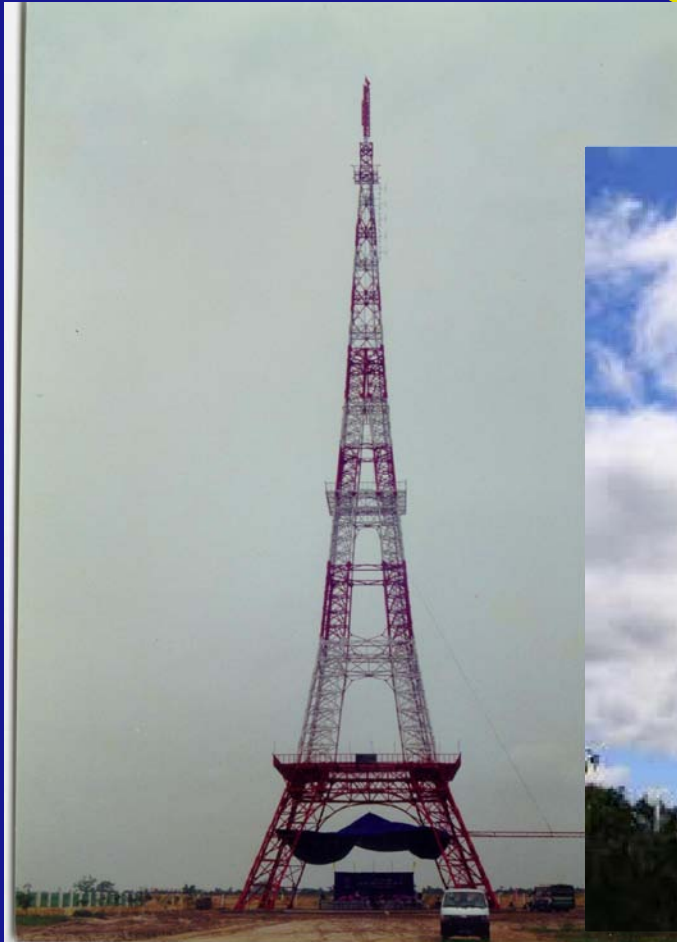


Giàn nhíp lớn của Hội trường bằng thanh thành mỏng

2.1.4. Tháp thép

- Các cột vượt trong lưới điện 500kV, 220 kV cao tới 150 m
- Hàng trăm tháp viễn thông $H = 60 - 150$ m
- Các tháp truyền hình (cao nhất là tháp Bình Dương tới 252 m)
- Cột cáp treo (Yên Tử, Chùa Hương, Bà Nà, Vinpearland) cao 50 -60 m
- Tháp khoan dầu khí, các công trình DK

Tháp vô tuyến viễn thông



Cột đường cáp treo



2.2 Thành tựu về vật liệu và công nghệ chế tạo kết cấu thép

2.1.2 Vật liệu thép

- Luyện 30% nhu cầu thép
- Cán 50% nhu cầu thép
- Chủ yếu là thép các bon mức thấp

■ **Nhược điểm:**

- Sản lượng phôi còn thấp so với nhu cầu
- Chủ yếu cán thép tròn, thép hình nhỏ (< 120mm), chưa cán thép tấm

■ **Thép nước ngoài:**

- Thép Nga CT3 (một số xưởng Nhà máy dầu Dung Quất)
- Hàn Quốc, Nhật JIS – SS400 (nhà xưởng, cột điện)
- Trung Quốc: Q235, Q345 theo TC GB (SVĐQG Mỹ Đình)
- Thép Châu Âu theo EN: S355 (TĐTT Mỹ Đình); S235JR, S355JR (Trung tâm HNQG)
- Thép Mỹ theo ASTM: hợp kim thấp A572 grade 50, thép cuộn A606. Dùng nhiều trong nhà tiền chế
- Nhà máy thép cuộn: Hà Nội, Quảng Ninh, Phú Mỹ

■ **Vật liệu hàn:**

- Que hàn, Dây hàn, thuốc hàn : sản xuất được trong nước
- Chủ yếu theo tiêu chuẩn Mỹ: AWS –
- Que hàn E6018, E7016

Dây và thuốc hàn: F7XX-EXXX

Dây hàn lõi thuốc E7XT-1...

2.2.2. Công nghệ chế tạo

- Các nhà máy chế tạo KCT phát triển trong rộng khắp trên toàn quốc
- Một số nhà máy có công nghệ hiện đại: máy CNC, hàn tự động, dây chuyền sản xuất tự động, phòng phun hạt, bể sơn nhúng, các phương pháp kiểm tra hàn tự động
- Có khả năng chế tạo KCT phức tạp: mái bê chứa cong hai chiều, giàn khoan biển, giàn nâng nhíp lớn, dầm cầu dây văng, nút cầu giàn mái lưới không gian
- Mới ở giai đoạn phát triển ban đầu, tính hiện đại chưa đồng bộ, cần phát triển mạnh hơn để đáp ứng nhu cầu thực tế



Máy hàn tự động hồ quang chìm loại cố định



Máy cắt thép CNC



**Dựng lắp giàn nặng tại Trung tâm Hội nghị Quốc gia
(dùng cầu trục lớn, tới 300 tấn)**

2.3. Thành tựu về nghiên cứu và biên soạn các Tiêu chuẩn về KCT

2.3.1. Về nghiên cứu trong lĩnh vực KCT

Các nghiên cứu gắn liền với các công trình thực tế:

- *Đường dây điện 500kV*: khả năng chịu lực của cột, cách chế tạo, dựng lắp, mạ điện...
- *Mái lưới không gian*: phương pháp thiết kế, chế tạo nút cầu, bu lông HR, hàn hơi bảo vệ, dựng lắp...
- *Nhà tiền chế*: cách tính ổn định cột vát, dầm tiết diện thay đổi, thanh thành mỏng...

Thí nghiệm gồi đỡ thép đúc công trình TTHNQG



2.3.2 Về biên soạn các Tiêu chuẩn về KCT

a. Tiêu chuẩn Việt Nam

- Luôn biên soạn lại các Tiêu chuẩn TK để phù hợp với nhu cầu sản xuất
- Sau 3 lần biên soạn (1963, 1972, 1991) TCXDVN hiện hành 338:2005 đã có tiến bộ rất nhiều, thúc đẩy được phát triển KCT (các không chế về chuyển vị, thiết kế các bộ phận nhà tiền chế, tính toán và nối thép ống, ký hiệu...)

b. Tiêu chuẩn nước ngoài

- Các công trình của nước ngoài thiết kế dùng theo TC nước ngoài: AISC, BS, DIN, AS, JIS, Eurocode...
- Đã xuất bản nhiều sách về kết cấu thép theo Tiêu chuẩn nước ngoài. Các kỹ sư Việt Nam biết sử dụng TC kết cấu thép nước ngoài
- Nhiều nghiên cứu so sánh cách tính của các TC so với TCVN để tìm hiểu và áp dụng

c. Nhược điểm:

- Chưa có các TCTK cho các kết cấu đặc thù: thanh thành mỏng, giàn lưới không gian
- TC về nghiệm thu KCT còn chưa đủ (TCXD 170-87), Quy phạm về hàn chưa có

III. Những vấn đề tồn tại cần khắc phục- Dự đoán định hướng phát triển

1. Các tồn tại

- Lượng thép sản xuất được còn ít, phải nhập > 50% số phôi
- Mới cán được thép hình nhỏ, chủ yếu là thép tròn
- Chỉ sản xuất được thép chất lượng thường, chưa có thép cường độ cao, thép tấm.

- Các nhà máy chế tạo kết cấu thép còn nhỏ, trang bị thiếu
- Các Tiêu chuẩn trong lĩnh vực KCT còn thiếu nhiều: thiết kế, chế tạo, kiểm định, thử nghiệm hàn, phòng chống cháy, bảo vệ vật liệu...

2. Hướng phát triển

- Nhà tiền chế
- Kết cấu thép nhẹ (thành mỏng, hợp kim nhôm)
- Kết cấu dầm thép ống, giàn không gian
- Kết cấu nhà cao tầng
- Kết cấu liên hợp-thép bê tông

CHÂN THÀNH CẢM ƠN



CHÂN THÀNH CẢM ƠN

Gs TS Đoàn Định Kiến
PGS. TS Phạm Văn Hội