

M 603
1913

NGHIÊM HÙNG

SÁCH TRA CỨU
THÉP, GANG THÔNG DỤNG



HỌC BÁCH KHOA
IÀ NỘI

NGHIÊM HÙNG
biên soạn

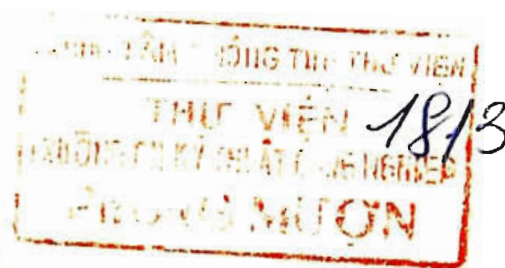
H 5130 (Ngô)

SÁCH TRA CỨU THÉP, GANG THÔNG DỤNG

(theo các tiêu chuẩn :

- TCVN, ГОСТ,
- ASTM, AISI, SAE, ACI, UNS...,
- JIS, DIN, NF, BS, EN)

(lưu hành nội bộ)



Bộ môn Vật liệu học & Nhiệt luyện
Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu học
Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
1997

Lời nói đầu

Trong số các vật liệu, vật liệu kim loại có vị trí quan trọng trong mọi ngành công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng, quốc phòng và cả trong đời sống hàng ngày. Khi sử dụng vật liệu cần biết mối quan hệ giữa thành phần hóa học, cấu trúc (tổ chức) và tính chất, trên cơ sở đó chọn được vật liệu và phương pháp gia công thích hợp để thỏa mãn các yêu cầu đề ra. Chọn đúng vật liệu ở đây không chỉ dừng lại ở loại, nhóm vật liệu mà phải cụ thể ra mác hay ký hiệu đã được quy định trong các tiêu chuẩn.

Do những hoàn cảnh lịch sử, nước ta đã quen dùng tiêu chuẩn Nga (ГОСТ). Ngày nay ngoài ГОСТ ra, các cán bộ kỹ thuật và người tiêu dùng phải biết các tiêu chuẩn của các nước phương Tây : Mỹ, Nhật, Châu Âu (Pháp, Đức, Anh...)... là những nước phát triển, kỹ thuật tiên tiến. Cuốn sách này ra đời nhằm đáp ứng yêu cầu đó. Cũng nhấn mạnh thêm rằng các tiêu chuẩn của Mỹ rất quen thuộc trên thế giới không những trong các tài liệu kỹ thuật của nước này mà của cả các nước khác. Đây cũng là một trọng tâm của sách.

Cuốn sách sẽ trình bày các vấn đề sau.

Giới thiệu tổng quan về các tiêu chuẩn thường gặp trong các sách giáo khoa, tạp chí, tài liệu kỹ thuật : các đặc điểm và nguyên tắc ký hiệu cũng như các điểm cần lưu ý khi đối chiếu các tiêu chuẩn khác nhau.

Phần chính của sách trình bày các mác vật liệu kim loại theo từng loại, nhóm.

Do công nghiệp và kinh tế nước ta đang ở giai đoạn đầu của sự phát triển, cuốn sách này chỉ đề cập đến các nhóm, loại vật liệu kim loại thường gặp, nhất là thép xây dựng, thép kết cấu để chế tạo máy, thép dụng cụ, thép đặc biệt (chỉ giới thiệu một số), các gang thông dụng. Theo mức phát triển của kinh tế và công nghiệp sẽ có thể có các cuốn khác với nội dung phong phú hơn.

Là sách tham khảo khi học môn “Vật liệu học” và cẩm nang khi chọn vật liệu khi thiết kế máy, kết cấu, gia công, nấu luyện cho sinh viên các ngành cơ khí, luyện kim, kinh tế của Trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội; sách cũng có ích cho các ngành phù hợp của các trường khác, cho các cán bộ kỹ thuật, thiết kế, doanh nhân có sử dụng và liên quan đến vật liệu kim loại.

Cũng cần nói thêm về sự tương đương giữa các mác vật liệu kim loại của các hệ thống tiêu chuẩn khác nhau. Nói chung, có thể có sự tương đương giữa một số mác thép, hợp kim màu giữa TCVN, GB và ГОСТ vì do các điều kiện lịch sử tiêu chuẩn Việt Nam, Trung Quốc đã được xây dựng theo các nguyên tắc và tiêu chuẩn tương

ứng của Nga. Các nước trong Cộng đồng Châu Âu (EU) đang trong quá trình nhất thể hóa, có sự tương đương gần như hoàn toàn giữa các mức thép, gang trong các tiêu chuẩn mới công bố sau 1990. Một số tiêu chuẩn của Đức và Pháp trước 1990 cũng có nhiều nét giống nhau. Một số mức thép, nhôm, đồng trong các tiêu chuẩn nổi tiếng của Mỹ được BS và JIS sử dụng cũng thuộc trường hợp này. Còn nói chung không có sự tương đương (giống nhau) hoàn toàn giữa các mức vật liệu kim loại của các nước phương Tây và càng khác nhau rõ rệt giữa mức của các nước phương Tây và GOCT. Việc thay thế mức này bằng một mức khác của nước thứ hai được quyết định trên cơ sở so sánh thành phần hóa học, tổ chức tế vi, trạng thái gia công, điều kiện làm việc cho từng trường hợp cụ thể cho từng trường hợp cụ thể v.v... bởi người có trách nhiệm, không một bảng tương đương nào thay thế được. Cuốn sách này giúp ta quyết định việc đó.

Cuốn sách này chắc chắn còn nhiều thiếu sót do ở nước ta các tài liệu gốc có liên quan đến tiêu chuẩn vật liệu kim loại của các nước phương Tây rất ít và cũng không tập trung được vào các thư viện hay trung tâm thông tin. Rất mong bạn đọc quan tâm góp ý, xây dựng để các lần in tiếp theo được đầy đủ và chính xác hơn.

Cuối cùng tác giả chân thành cảm ơn sự giúp đỡ đầy nhiệt tình của các đồng nghiệp ở Trung Tâm và Bộ Môn Vật liệu Học trong việc sưu tầm các tài liệu liên quan cũng như sự động viên, khuyến khích trong quá trình biên tập và xuất bản.

Ngày 1 tháng 8 năm 1997

TÁC GIẢ

Các nước (trừ Mỹ) đều có một cơ quan tiêu chuẩn duy nhất quy định hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại cũng như các yêu cầu kỹ thuật có giá trị pháp lý trong phạm vi nước đó. Các ký hiệu vật liệu đã được quy định trong tiêu chuẩn đã ban bố được gọi là *mác* (mark) hay nhãn hiệu, trong tài liệu này dùng từ *mác*. Trong chương này sẽ nêu các đặc điểm về cách ký hiệu các *mác* vật liệu kim loại trong các tiêu chuẩn.

Nói chung hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại dựa trên các nguyên tắc sau đây :

1) Đánh số, ký hiệu theo độ bền (có thể là giới hạn bền kéo, giới hạn chảy, đôi khi là giới hạn đàn hồi) với đơn vị đo là kG/mm^2 hay gần đây có xu hướng dùng MPa với hầu hết các nước và psi hay bội số của nó (như ksi) ở Mỹ. Trong nhiều trường hợp trên cơ sở này có thể luận ra được. Ví dụ thép thông dụng SS 330 của JIS (Nhật) đơn vị phải là MPa (vì nếu là kG/mm^2 thì độ bền quá lớn so với thép thường), và số này phải là của giới hạn bền kéo (thép thường không có giới hạn chảy vượt quá 300-320MPa).

Nếu có nhiều (4-5) chữ số thì hai chữ sau cùng thường chỉ thêm một chỉ tiêu khác như độ dẫn dài tương đối ($\Delta\%$) đặc trưng cho độ dẻo, hay chỉ tiêu khác.

2) Đánh số, ký hiệu theo số thứ tự 1, 2, 3,...; số này có thể là biểu thị cấp về độ bền hay thành phần hóa học tăng lên hay giảm đi, muốn biết giá trị thực về chúng phải tra bảng. Cũng có khi đánh số ký hiệu theo thứ tự A, B, C .

3) Ký hiệu theo thành phần hóa học chủ yếu. Đối với thép, người ta ký hiệu thành phần cacbon và các nguyên tố hợp kim chủ yếu theo các quy ước nhất định cùng lượng chứa của chúng. Có thể dùng hệ thống số hay hệ thống chữ và số.

4) Ký hiệu theo mã số được quy định riêng.

Nếu biết hệ thống các ký hiệu dựa trên các nguyên tắc nào, dễ dàng đọc được các đặc trưng về cơ tính hay thành phần của chúng, do đó nhanh chóng tìm ra cách sử dụng chúng trong thực tế.

Dưới đây trình bày đặc điểm các hệ thống tiêu chuẩn đáng quan tâm nhất.

1.1. Tiêu chuẩn quốc tế ISO (*International Standard Organisation*).

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO là tổ chức tập hợp các cơ quan tiêu chuẩn của các nước với ý định cuối cùng là xác lập các tiêu chuẩn chung về mọi mặt trong đó có vật liệu kim loại. Tuy nhiên công việc này xem ra còn rất nhiều khó khăn. Do tổng kết được kinh nghiệm của mọi nước, ISO đã đưa ra các tiêu chuẩn tiên tiến nhất với các cách ký hiệu vật liệu một cách đơn giản nhất quán, nên một khi đã nắm được nó dễ dàng đọc được các *mác* bất kỳ mà không phạm phải các sai lầm lớn. ISO quy định dùng hệ mét (với ứng suất N/m^2 hay *pascal*, Pa) là đơn vị cơ bản và ký hiệu các nguyên tố bằng chính ký hiệu hóa học. Tuy nhiên các tiêu chuẩn do ISO đưa ra

không có tính pháp lý đối với các nước, chúng chỉ được xem như những khuyến nghị để các nước đang phát triển xác lập các tiêu chuẩn mới và các nước phát triển sửa đổi, bổ sung các tiêu chuẩn cũ của mình. Song việc thứ hai này rất khó thực hiện bởi tiêu chuẩn của họ đã ăn sâu vào tiềm thức của nhiều thế hệ, không dễ gì thay đổi, hơn nữa một khi đã quen thì mọi phức tạp không còn là trở ngại. Tuy không có giá trị pháp lý người ta vẫn hướng tới nó một cách kiên trì.

Về tiêu chuẩn các nước, có thể chia các tiêu chuẩn vật liệu kim loại của các quốc gia có quan hệ với nước ta ra làm bốn nhóm.

- Việt Nam, Nga, Trung Quốc có tiêu chuẩn vật liệu kim loại về cơ bản giống nhau, tuy dùng các chữ khác nhau theo tên gọi của từng nước song rất dễ đoán và chuyển đổi sang nhau. Do có các đặc điểm như vậy trong mỗi loại, nhóm chỉ trình bày tiêu chuẩn của một nước làm đại diện.

- Mỹ là nước phương Tây có nhiều hệ thống ký hiệu vật liệu, nên rất phức tạp, song lại có vị trí quan trọng hàng đầu trên thế giới. Việc khảo sát các mác vật liệu kim loại của Mỹ được đặc biệt quan tâm vì ngoài lý do kể trên còn do nó rất mới mẻ với nước ta, lại hay gặp trong các tài liệu kỹ thuật, sách giáo khoa. Đặc điểm các hệ thống ký hiệu của Mỹ là thường dùng hệ thống các số và đơn vị đo ứng suất là *psi* (pound/square inch) hay bội của nó là *ksi* (kilo pound/square inch) tức 1000psi.

- Nhật là nước có hệ tiêu chuẩn về vật liệu kim loại khá đầy đủ. Đặc điểm hệ thống ký hiệu của Nhật là dùng hệ thống chữ và số, chữ chỉ loại, nhóm, còn số chỉ đặc trưng cơ tính hay thành phần. Đơn vị đo ứng suất trong ký hiệu là *MPa* (thường là nhóm ba chữ số) thay cho *kG/mm²* (thường là nhóm hai chữ số) có trong các tiêu chuẩn công bố từ 31/12/1989 trở về trước.

- Các nước Châu Âu tiêu biểu là Đức, Pháp, Anh và Liên Minh Châu Âu EU. Các nước trong Liên Minh Châu Âu đang trên đường nhất thể hóa về kinh tế, trong đó có tiêu chuẩn. Về khu vực này nên chú ý đến những thay đổi do tiêu chuẩn mới được ban hành. Chắc chắn là các tiêu chuẩn của EU sẽ theo hướng ISO đưa ra, ví dụ ứng suất theo đơn vị *MPa*. Các nước Pháp, Đức có cách ký hiệu tương đối giống nhau, còn Anh Quốc theo kiểu riêng.

1.2. Các tiêu chuẩn Nga, Trung Quốc, Việt Nam.

1.2.1. Tiêu chuẩn Nga ГОСТ.

Tiêu chuẩn ГОСТ của Nga hiện nay kế thừa của Liên Xô (cũ) vẫn còn được thông dụng ở nước ta và là một trong số các tiêu chuẩn thường được nhắc đến trên thế giới. Có thể tóm tắt các nguyên tắc ký hiệu vật liệu kim loại như sau :

- Đối với thép là vật liệu kim loại được dùng nhiều nhất không cần có chữ chỉ loại vật liệu mà ký hiệu trực tiếp thành phần cacbon và các nguyên tố hợp kim (nếu có); trong khi đó gang, hợp kim màu phải có chữ chỉ loại.

- Lượng các nguyên tố tính theo phần trăm được đặt ngay sau chữ cái ký hiệu nguyên tố hợp kim. Trường hợp < 1,5% (theo giới hạn trên) thì không ký hiệu. Đáng chú ý là trong các loại vật liệu khác nhau các nguyên tố có thể được biểu diễn bằng các chữ cái khác nhau.

Trong thép hợp kim các chữ cái Nga biểu diễn các nguyên tố như sau:

Λ - nitơ (N),	Б - niôbi (Nb),	В - vonfram (W),
Г - mangan (Mn),	Д - đồng (Cu),	Е - xêlen (Se),
К - côban (Co),	М - môlipđen (Mo),	И - niken (Ni),
Π - phôtpho (P),	Р - bo (B),	С - silic (Si),
Т - titan (Ti),	Ф - vanadi (V),	Х - crôm (Cr),
Ц - zicôni (Zr)	Ч - đất hiếm	Ю - nhôm (Al).

Trong hợp kim màu :

Λ - nhôm (Al),	Б - berili (Be),	М - mangan (Mn).
М - magiê (Mg),	О - thiếc (Sn),	С - chì (Pb),
С - antimoan (Sb),	Ф - phôtpho (P),	Х - crôm (Cr),
И - niken (Ni),	Ж - sắt (Fe),	К - silic (Si),
Ц - kẽm (Zn),	К - canxi (Ca).	

- Các chữ đứng cuối cùng có ý nghĩa như sau:

А - thép có chất lượng cao, ít phôtpho và lưu huỳnh (mỗi nguyên tố ít hơn 0,025%), trong khi đó không có chữ gì là thép có chất lượng tốt (P, S mỗi nguyên tố ít hơn 0,035%).

Λ - thép đúc

- Các chữ đứng đầu chỉ một số loại thép chuyên dụng, các gang và hợp kim màu như sau:

Р - thép gió,

Е - thép từ cứng,

Д - đũa,

Б_p - brông,

С_Ч - gang xám,

К_Ч - gang dẻo,

УХ - thép ổ lăn chứa crôm,

А - thép dễ cắt,

Λ - latông,

Б - habit,

В_Ч - gang cầu,

А_Ч - gang làm ổ trượt,

- Trong các mác gang các số đầu tiên đều biểu thị giới hạn bền kéo tính theo đơn vị kg/mm^2 hay $10 MPa$.

1.2.2. Tiêu chuẩn Trung Quốc GB.

Tiêu chuẩn GB (Guojia Biaozhun 国家标准 dịch nghĩa : tiêu chuẩn nhà nước) về cơ bản giống các tiêu chuẩn ГОСТ, chỉ khác ở mấy điểm sau :

- Các chữ chỉ loại vật liệu : một số thép chuyên dụng, gang và hợp kim màu dùng các chữ cái la - tinh theo âm đầu của tên gọi :

GCr - thép ổ lăn chứa crôm,

HT - gang xám,

KT - gang dẻo,

Q - brông,

D - thép kỹ thuật điện,

QT - gang cầu,

H - latông,

Zch - habit,

- Các nguyên tố hợp kim được ký hiệu bởi chính ký hiệu hóa học.

- Trong các mác gang, các số đầu tiên đều biểu thị giới hạn bền kéo tính theo MPa .

Cho đến nay tiêu chuẩn Trung Quốc đã quy định đầy đủ cho các vật liệu kim loại thông dụng.

1.2.3. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN.

Cơ quan tiêu chuẩn Việt Nam được thành lập vào giữa thập niên 60, cho đến nay đã công bố một số tiêu chuẩn, trong đó có vật liệu kim loại. Về nguyên tắc đây là các tiêu chuẩn có giá trị pháp lý trong toàn quốc, mọi người đều có trách nhiệm thực thi chúng mà trước hết là gọi tên, đánh số, ký hiệu.

Các tiêu chuẩn Việt Nam có liên quan đến ký hiệu vật liệu kim loại gồm có :

- TCVN 1659-75 quy định các nguyên tắc ký hiệu cho vật liệu kim loại (thép, gang, hợp kim màu). Dựa trên các nguyên tắc này có thể ký hiệu mọi thép , hợp kim màu theo các thành phần hóa học chủ yếu.

+ đối với thép theo trật tự : lượng cacbon trung bình theo phần vạn, ký hiệu hóa học và lượng phần trăm trung bình lần lượt cho từng nguyên tố hợp kim (nếu ~1% thì không cần ghi, cuối ký hiệu có chữ A là thép có chất lượng cao : ít photpho và lưu huỳnh).

Ví dụ : 12CrNi3A có ~0,12%C , ~1%Cr , ~3%Ni , ít P , S (mỗi nguyên tố ít hơn 0,025%)

210Cr12 có ~2,10%C , ~12%Cr.

+ đối với hợp kim màu theo trật tự : ký hiệu hóa học của nguyên tố gốc, các nguyên tố hợp kim và lượng phần trăm cho từng nguyên tố.

Ví dụ : AlCu4Mg : hợp kim nhôm có ~4%Cu , ~1%Mg.

Có thể vận dụng các nguyên tắc này để ký hiệu các hợp kim bất kỳ qua thành phần hóa học chủ yếu.

- TCVN 1765-75 : thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1766-75 : thép cacbon kết cấu chất lượng tốt.
- TCVN 1767-75 : thép đàn hồi.
- TCVN 1822-76 : thép cacbon dụng cụ.
- TCVN 1823-76 : thép hợp kim dụng cụ (trừ thép gió).
- TCVN 3104-79 : thép kết cấu hợp kim thấp .
- TCVN 2735-78 : thép chống ăn mòn và bền nóng.
- TCVN 1651-85 : thép cốt bê tông cán nóng.
- TCVN 5709-93 : thép làm kết cấu thép trong xây dựng.

Như vậy còn nhiều lĩnh vực rộng lớn của vật liệu kim loại mà TCVN chưa đề cập đến, đó là :

- Thép hợp kim kết cấu (để chế tạo máy).
- Thép kết cấu có công dụng riêng (để cắt , ổ lăn , chống mài mòn cao ...).
- Các loại gang.
- Các loại hợp kim màu.

Trong các loại , nhóm này khi biết thành phần có thể dùng các nguyên tắc của TCVN 1659-75 để ký hiệu. Để rút gọn cách mô tả thành phần trong những trường hợp cần thiết, có thể trình bày các hợp kim khảo sát dưới dạng này.

1.3. Tiêu chuẩn Mỹ.

Mỹ là nước gần như độc nhất trên thế giới có nhiều hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại. Cùng một thành phần hóa học có thể ký hiệu theo nhiều cách nếu dùng các