

**Tiêu chuẩn kỹ thuật****Các yêu cầu chung của thép tấm, thép hình, cọc thép và thanh thép dùng trong kết cấu****AASHTO M 160M/M 160-06****ASTM A 6/A 6M-05****LỜI NÓI ĐẦU**

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.



## Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Các yêu cầu chung của thép tấm, thép hình, cọc thép và thanh thép dùng trong kết cấu

## AASHTO M 160M/M 160-06

## ASTM A 6/A 6M-05

Tiêu chuẩn AASHTO M 160M/M 160-06 tương tự Tiêu chuẩn ASTM A 6/A 6M-05 ngoài các thay đổi dưới đây:

1. Các tiêu chuẩn tham khảo trong Tiêu chuẩn ASTM A 6/A 6M-05 liệt kê trong bảng dưới đây, được thay thế bởi các tiêu chuẩn AASHTO tương đương.

<i>Tiêu chuẩn tham khảo</i>	
ASTM	AASHTO
A 328/A 328M	M 202M/ M 202
A 370	T 244
A 673/A 673M	T 243M/T 243
A 709/A 709M	M 270M/M 270
E 29	R 11

2. Trong Bảng A2.1, ký hiệu thép hình đầu tiên W36 (trong ASTM A 6/A 6M-05 là "W36 x 236.4800") được thay thế bằng "W36 x 800", và diện tích của tiết diện này (trong ASTM A 6/A 6M-05 là "234.6") được thay thế bằng giá trị "236.4".

## Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Các yêu cầu chung của thép tấm, thép hình, cọc thép và thanh thép dùng trong kết cấu<sup>1</sup>

**AASHTO M 160M/M 160-06**

**ASTM A 6/A 6M-05**

## 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật<sup>2</sup> này quy định các yêu cầu chung liên quan đến thép tấm, thép hình, cọc thép và thanh thép (ngoài những yêu cầu khác trong các tiêu chuẩn sản phẩm) theo các tiêu chuẩn được ASTM ban hành sau:

Tiêu chuẩn ASTM <sup>3</sup>	Tên của tiêu chuẩn
A 36/A 36M	Kết cấu bằng thép các bon
A 131/A 131M	Kết cấu thép dùng cho tàu thủy
A 242/A 242M	Kết cấu thép hợp kim thấp có cường độ cao
A 283/A 283M	Tấm thép các bon có cường độ chịu kéo thấp và trung bình
A 328/A 328M	Cọc ván thép
A 514/A 514M	Tấm thép hợp kim được tôi và ủ có giới hạn chảy cao phù hợp cho công tác hàn
A 529/A 529M	Thép các bon - magiê cường độ cao dùng cho công trình có chất lượng cao
A 572/A 572M	Thép hợp kim thấp Columbium-Vandium có cường độ cao
A 573/A 573M	Tấm thép các bon có độ dẻo cao
A 588/A 588M	Kết cấu thép hợp kim cường độ cao với điểm chảy dẻo nhỏ nhất là 50ksi (345 MPa) và chiều dày tấm lên tới 4 inch [100 mm]
A 633/A 633M	Tấm thép hợp kim thấp thường hóa có cường độ cao
A 656/A 656M	Tấm thép hợp kim thấp cường độ cao cán nóng có khả năng tạo hình
A 678/A 678M	Tấm thép hợp kim thấp và các bon được tôi, ủ có cường độ cao
A 690/A 690M	Cọc ván thép và cọc thép chữ H hợp kim cường độ cao dùng trong môi trường biển
A 709/A 709M	Thép tấm, thép hình, thanh thép các bon và hợp kim cường độ cao và tấm thép hợp kim được tôi, ủ dùng trong công trình cầu
A 710/A 710M	Tấm thép hợp kim Niken-Đồng-Crôm-Molybdenum-Columbium già hóa cứng có hàm lượng các bon thấp

<sup>1</sup> Tiêu chuẩn này nằm dưới quyền quản lý của Ủy ban ASTM A01 về vật liệu thép, thép không gỉ và hợp kim, và trực tiếp dưới Tiểu ban A01.02 về vật liệu kết cấu thép dùng cho cầu, nhà, đầu máy xe lửa và tàu thủy. Tiêu chuẩn hiện tại phê chuẩn vào 4/2005, ấn hành 4/2005. Phiên bản đầu tiên được phê chuẩn vào năm 1949. Phiên bản trước đó được phê chuẩn vào năm 2004, có mã hiệu A 6/A 6M-04b.

<sup>2</sup> Tiêu chuẩn ASME về lò nấu và áp suất trong lò, xem tiêu chuẩn liên quan SA-6/SA-6M trong Mục II của tiêu chuẩn này.

<sup>3</sup> Để tham khảo các tiêu chuẩn của ASTM, truy nhập trang web: [www.astm.org](http://www.astm.org), hoặc liên hệ với Trung tâm dịch vụ khách hàng của ASTM ở địa chỉ: [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Thông tin về các ấn bản hàng năm của ASTM, xem bảng tóm tắt tiêu chuẩn trên trang web của ASTM.

Tiêu chuẩn ASTM <sup>3</sup>	Tên của tiêu chuẩn
A 769/A 769M	Kết cấu thép hình các bon cường độ cao được bằng phương pháp hàn điện trở
A 786/A 786M	Tấm sàn thép dạng cuộn
A 808/A 808M	Kết cấu thép các bon hợp kim thấp Columbium, magiê cường độ cao có độ dẻo khĩa
A 827/A 827M	Tấm thép các bon dùng trong ứng dụng rèn và ứng dụng tương tự
A 829/A 829M	Tấm thép hợp kim dùng trong công trình chất lượng cao
A 830/A 830M	Các yêu cầu về thành phần hóa học của tấm thép hợp kim cho công trình chất lượng cao
A 852/A 852M	Kết cấu thép hợp kim cường độ cao có giới hạn chảy nhỏ nhất là 70ksi (485 MPa) và chiều dày tấm lên tới 4 inch [100 mm]
A 857/A 857M	Cọc thép cán nguội, loại có trọng lượng nhẹ
A 871/A 871M	Tấm thép hợp kim thấp cường độ cao có khả năng chống ăn mòn
A 913/A 913M	Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép hình hợp kim thấp cường độ cao
A 945/A 945M	Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép tấm hợp kim thấp cường độ cao có hàm lượng các bon thấp và hàm lượng lưu huỳnh giới hạn để cải thiện khả năng hàn, tạo hình và độ dẻo
A 950/A 950M	Tiêu chuẩn kỹ thuật của cọc thép và thép chữ H bọc epoxy
A 992/A 992M	Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép hình dùng trong xây dựng nông trại
A 1043/A 1043M	Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép có hệ số giới hạn chảy trên cường độ chịu kéo thấp được sử dụng trong xây dựng nhà

- 1.2 Phụ lục A1 liệt kê những sai số cho phép về kích thước và khối lượng theo đơn vị SI. Các giá trị chuyển đổi của Bảng 1 đến Bảng 31 có thể không chính xác, do làm tròn, do thay thế, hoặc giá trị đã được hợp lý hóa. Phụ lục A1 là bắt buộc khi sử dụng tiêu chuẩn có mã hiệu "M".

**Chú thích 1** - Thuật ngữ "trọng lượng - weight" được sử dụng khi dùng đơn vị inch-pound làm đơn vị tiêu chuẩn, với đơn vị SI, thì thường dùng thuật ngữ "khối lượng - mass".

- 1.3 Phụ lục A2 liệt kê các kích thước của một số loại thép hình.
- 1.4 Phụ lục X1 cung cấp thông tin về cuộn thép dùng làm nguyên liệu để sản xuất thành phẩm kết cấu thép.
- 1.5 Phụ lục X2 cung cấp thông tin về các thay đổi liên quan đến tính chất chịu kéo của thép tấm và thép hình.
- 1.6 Phụ lục X3 cung cấp thông tin về khả năng hàn.
- 1.7 Phụ lục X4 cung cấp thông tin về khả năng ổn nguội, bao gồm bán kính bên trong nhỏ nhất khuyến dùng khi uốn nguội.
- 1.8 Các yêu cầu chung của tiêu chuẩn này cũng liên quan đến các yêu cầu bổ sung áp dụng cho một số tiêu chuẩn sản phẩm liệt kê ở trên. Các yêu cầu này được sử dụng khi các yêu cầu về thí nghiệm bổ sung hoặc các điều khoản bổ sung được người mua yêu cầu, và chỉ áp dụng khi những yêu cầu này được quy định trong hợp đồng mua bán.

- 
- 1.9 Trong trường hợp mâu thuẫn giữa các yêu cầu, áp dụng các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm.
- 1.10 Các yêu cầu bổ sung do người mua quy định và được người cung cấp đồng ý phải không được trái ngược với các yêu cầu chung của tiêu chuẩn này hoặc của tiêu chuẩn sản phẩm đó.
- 1.11 Để phù hợp với các yêu cầu chung của tiêu chuẩn này và của tiêu chuẩn sản phẩm, các giá trị được làm tròn theo phương pháp làm tròn của Tiêu chuẩn thực hành E 29.
- 1.12 Các giá trị theo đơn vị SI và đơn vị inch-pound đều là đơn vị tiêu chuẩn. Đơn vị SI được đặt trong ngoặc là để cho rõ ràng. Các giá trị theo đơn vị này có thể không tương đương với giá trị theo đơn vị kia; vì thế, đơn vị này được dùng không phụ thuộc vào đơn vị kia, không được dùng kết hợp giữa 2 đơn vị.
- 1.13 Các yêu cầu chung của tiêu chuẩn này và của tiêu chuẩn sản phẩm được thể hiện bằng đơn vị SI và đơn vị inch-pound; tuy nhiên, trừ khi có áp dụng tiêu chuẩn có mã hiệu "M", nếu không sản phẩm thép được sản xuất theo đơn vị inch-pound.
- 1.14 Các nội dung trong Chú thích tham khảo và trong chú thích ở cuối trang của tiêu chuẩn này dùng để chú giải cho vật liệu. Những Chú thích này (trong bảng và hình) không được xem là yêu cầu của tiêu chuẩn.
- 

## 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

### 2.1 Tiêu chuẩn ASTM<sup>4</sup>:

- A 370, Phương pháp thí nghiệm và các định nghĩa dùng trong thí nghiệm cơ học các sản phẩm thép
- A 673/ A673M, Tiêu chuẩn kỹ thuật về phương pháp lấy mẫu trong thí nghiệm va đập của kết cấu thép
- A 700, Tiêu chuẩn thực hành đóng gói, ghi nhãn và phương pháp bốc xếp sản phẩm thép trong vận chuyển nội địa
- A 751, Phương pháp thí nghiệm, thực hành, thuật ngữ trong phân tích thành phần hóa học sản phẩm thép
- A 829, Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép tấm hợp kim chất lượng cao
- E 29, Tiêu chuẩn thực hành về sử dụng số chữ số cần thiết của dữ liệu thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn
- E 112, Phương pháp thí nghiệm xác định kích cỡ tinh thể trung bình
- E 208, Phương pháp thí nghiệm vật rơi để xác định sự truyền nhiệt của thép Ferritic

### 2.2 Tiêu chuẩn của Hội hàn Mỹ<sup>4</sup>:

- A5.1, Thép mềm hàn bằng một cung lửa điện
- A5.5, Thép hợp kim thấp hàn bằng một cung lửa điện

### 2.3 Tiêu chuẩn quân sự<sup>5</sup>:

---

<sup>4</sup> Có ở Hội hàn Mỹ, 550 N.W. LaJeune Rd., Miami, FL 33135.

<sup>5</sup> Có ở Phòng tiêu chuẩn, Bldg. 4 Section D, 700 Robbins, Ave., Philadelphia, PA 19111-5094  
Attn: NPODS.

- 
- MIL-STD-129, Ghi nhãn xuất xưởng và lưu kho
  - MIL-STD-163, Chuẩn bị sản phẩm thép để xuất xưởng và lưu kho

#### 2.4 Tiêu chuẩn liên bang<sup>6</sup>:

- Tiêu chuẩn liên bang, số 123, Ghi nhãn xuất xưởng (các hãng dân sự)

#### 2.5 Tiêu chuẩn AIAG<sup>6</sup>:

- B-1, Tiêu chuẩn ký hiệu mã vạch

---

### 3 THUẬT NGỮ

#### 3.1 Định nghĩa của các thuật ngữ được dùng trong tiêu chuẩn này:

3.1.1 *Tấm thép (khác với tấm sàn)* - Tấm thép phẳng, cán nóng được phân loại theo chiều dày hoặc trọng lượng [khối lượng] và có chiều dài và chiều rộng điển hình được phân loại như sau:

3.1.1.1 *Phân loại theo chiều dày*:(1) Rộng hơn 8 inch [200 mm] và dày bằng hoặc lớn hơn 0.230 inch [6 mm].(2) Rộng hơn 48 inch [1200 mm] và dày bằng hoặc lớn hơn 0.180 inch [4.5 mm].

3.1.1.2 *Phân loại theo trọng lượng [khối lượng]*:(1) Rộng hơn 8 inch [200 mm] và nặng bằng hoặc lớn hơn 9.392 lb/ft<sup>2</sup> [47.10 kg/m<sup>2</sup>].(2) Rộng hơn 48 inch [1200 mm] và nặng bằng hoặc lớn hơn 7.350 lb/ft<sup>2</sup> [35.32 kg/m<sup>2</sup>].

3.1.1.3 *Thảo luận* - Các sản phẩm thép có nhiều chiều dày, chiều rộng, và chiều dài khác nhau phụ thuộc vào thiết bị và khả năng sản xuất của nhà sản xuất và gia công. Các giới hạn quá khứ của sản phẩm phụ thuộc vào kích thước (chiều dày, chiều rộng, và chiều dài) không phụ thuộc vào năng lực sản xuất và gia công hiện tại. Để sản phẩm được sản xuất một cách có chất lượng theo yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm cần phải thực hiện các thí nghiệm cần thiết và các kết quả thí nghiệm phải đảm bảo theo yêu cầu của tiêu chuẩn. Nếu không thực hiện các thí nghiệm cần thiết cho một sản phẩm, sản phẩm coi như là không phù hợp với tiêu chuẩn. Các yêu cầu chung của tiêu chuẩn gồm các sai số cho phép áp dụng cho các kích cỡ thông thường. Các sai số cho phép áp dụng cho các kích cỡ đặc biệt lấy theo sự thỏa thuận giữa người mua và nhà sản xuất sao cho hợp lý.

3.1.1.4 Tấm thép, thanh thép, và ống thép thông thường không đạt những quy định về kích cỡ như ở trên, nên không được phân loại giống như thép tấm.

3.1.1.5 Cuộn thép không phải xác định chất lượng theo tiêu chuẩn sản phẩm trừ khi nó được tháo cuộn ra, làm thẳng, tạo hình (nếu có thể), cắt ngắn, và được người gia công thí nghiệm theo các yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM (xem Mục 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, và 19 và tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng).

#### 3.1.2 *Thép hình (có bản cánh)*:

---

<sup>6</sup> Có ở Hội công nghiệp ô tô, 26200 Lahser Road. Suite 200, Southfield, MI 48034.

- 3.1.2.1 *Thép hình dạng kết cấu* - là thép hình được cán có ít nhất 1 kích thước của mặt cắt ngang bằng hoặc lớn hơn 3 inch [75 mm].
- 3.1.2.2 *Thép hình dạng thanh* - là thép hình được cán mà kích thước lớn nhất của mặt cắt ngang bằng hoặc lớn hơn 3 inch [75 mm].
- 3.1.2.3 *Thép chữ I ký hiệu "W"* - là thép hình có 2 trục đối xứng, bản cánh rộng với mặt bản cánh bên trong song song với nhau.
- 3.1.2.4 *Thép chữ I ký hiệu "HP"* - là thép hình có bản cánh rộng được dùng làm cọc chống với chiều dày danh định của bản cánh và bản bụng bằng nhau, và có chiều cao và chiều rộng tương đương.
- 3.1.2.5 *Thép chữ I ký hiệu "S"* - là thép hình có 2 trục đối xứng, mặt bản cánh bên trong có độ dốc khoảng  $16\frac{2}{3}\%$ .
- 3.1.2.6 *Thép chữ I ký hiệu "M"* - là thép hình có 2 trục đối xứng, là thép chữ I còn lại không thể phân thành thép chữ I ký hiệu "W", "HP", hoặc "S".
- 3.1.2.7 *Thép chữ I ký hiệu "C"* - là thép hình dạng dầm có 2 trục đối xứng, mặt bản cánh bên trong có độ dốc khoảng  $16\frac{2}{3}\%$ .
- 3.1.2.8 *Thép chữ I ký hiệu "MC"* - là thép hình chữ I còn lại không thể phân thành thép chữ I ký hiệu "C".
- 3.1.2.9 *Thép góc* - có 2 loại, thép góc đều cạnh và thép góc không đều cạnh.
- 3.1.3 *Cọc thép* - đoạn thép được cán có khả năng liên kết chặt với nhau, tạo thành một dải tường liên tục khi các đoạn cọc thép được cắm cạnh nhau.
- 3.1.4 *Thanh thép* - các dạng tròn, vuông, lục giác với tất cả các kích cỡ: бет với chiều dày bằng hoặc lớn hơn  $\frac{13}{64}$  inch (0.203 inch) [5 mm] và nhỏ hơn hơn 6 inch [150 mm]; бет với chiều dày bằng hoặc lớn hơn 0.203 inch [5 mm] và nhỏ hơn hơn 6 đến 8 inch [150 đến 200 mm].
- 3.1.5 *Nguyên tắc loại trừ* - liên quan đến việc sử dụng khoảng giá trị, ví dụ khoảng chiều dày của bảng sai số cho phép về kích thước, sẽ không gồm giá trị lớn nhất của khoảng đó. Do đó, khoảng từ 60 đến 72 inch [1500 đến 1800 mm] sẽ gồm giá trị 60 inch [1500 mm], nhưng không gồm giá trị 72 inch [1800 mm].
- 3.1.6 *Thép sôi* - thép có đủ oxy để giúp cho cacbon monoxide chuyển hóa liên tục trong quá trình đông cứng, kết quả là trong quá trình luyện hoặc đun nóng kim loại sẽ không có lỗ rỗng.
- 3.1.7 *Thép nửa nặng* - thép chưa oxi hóa hoàn toàn nên vẫn chứa đủ lượng oxy để tạo ra cacbon monoxide trong quá trình đông cứng, để tạo ra độ ngưng kết cứng.
- 3.1.8 *Thép phủ* - thép sôi với quá trình sôi giới hạn bởi quá trình phủ sớm. Quá trình phủ được thực hiện bằng biện pháp cơ học, sử dụng nắp kim loại nặng trên khuôn nóng chảy hoặc bằng biện pháp hóa học bổ sung nhôm hoặc ferrosilicon vào phía trên của thép nóng chảy ở khuôn hồ.



- 3.1.9 *Thép nặng* - thép oxi hóa, hoặc bằng cách thêm chất oxy hóa mạnh hoặc bằng cách xử lý chân không, để giảm hàm lượng oxy đến mức mà không có phản ứng xuất hiện giữa cacbon và oxy trong quá trình đông cứng.
- 3.1.10 *Cạnh được cán* - là cạnh thông thường được sản xuất bằng cán giữa các trục cán nằm ngang. Cạnh được cán sẽ không có đường viền nhất định. Tấm có cạnh được cán có 2 cạnh được cán và 2 cạnh được xén mép.
- 3.1.11 *Cạnh được cán toàn bộ* - là cạnh thông thường được sản xuất bằng cách cán giữa các trục cán ngang và dọc. Tấm có cạnh được cán toàn bộ, đôi khi gọi là tấm UM, có 2 cạnh được cán toàn bộ và 2 cạnh được xén mép.
- 3.1.12 *Cạnh được xé* - là cạnh thông thường được sản xuất bằng cách xé. Tấm có cạnh được xé được xén trên tất cả các cạnh.
- 3.1.13 *Cạnh được cắt bằng gas* - là cạnh được sản xuất bằng cách cắt bằng ngọn lửa gas.
- 3.1.14 *Cạnh cắt bằng phương pháp đặc biệt* - thông thường cạnh được sản xuất bằng cách cắt bằng ngọn lửa gas bằng phương pháp thực hành đặc biệt như gia nhiệt trước, để làm giảm ứng suất, tránh bị nứt do nhiệt và giảm độ cứng của cạnh bị cắt bằng khí gas. Trong trường hợp đặc biệt, cạnh được cắt bằng bằng máy.
- 3.1.15 *Tấm thép có hình dáng phức tạp* - là tấm có dạng khác hình chữ nhật, tròn, hoặc bán nguyệt. Tấm phác có thể sản xuất với gồm một bán kính hoặc bốn bán kính hoặc có nhiều cạnh thẳng.
- 3.1.16 *Thường hóa* - quá trình gia công nhiệt tấm thép được làm nóng lại tới nhiệt độ đồng nhất trên nhiệt độ tiêu chuẩn phía trên và sau đó làm nguội trong không khí dưới khoảng biến dạng.
- 3.1.17 *Tấm thép cán* - liên quan đến vị trí thí nghiệm và số lượng thí nghiệm, thuật ngữ này liên quan đến tấm thép cán từ bản hoặc trực tiếp từ phôi. Nó không liên quan đến dạng của tấm.
- 3.1.18 *Quá trình tinh luyện hạt* - cách chế tạo thép với mục đích tạo ra thép nặng đạt được những yêu cầu với cỡ hạt mịn austenitic.
- 3.1.18.1 *Thảo luận* - Nó thông thường bao gồm thành phần hạt austenitic tinh luyện bổ sung theo số lượng để tạo ra sản phẩm thép phù hợp. Nó liên quan đến thành phần hạt austenitic tinh luyện, nhưng không giới hạn hàm lượng nhôm, titanium, và vanadium.
- 3.1.19 *Kết cấu thép* - thép tấm, thép hình, cọc thép hoặc thanh thép.
- 3.1.20 *Cuộn thép* - thép cán nóng dạng cuộn dùng để sản xuất ra sản phẩm thép thành phẩm.
- 3.1.21 *Nhà sản xuất* - tổ chức thực hiện quá trình chuyển đổi phôi thép, thổi thép bằng cách cán nóng thành kết cấu thép cán hoặc cuộn thép; và sản xuất kết cấu thép từ các sản phẩm thép cán, tổ chức điều khiển trực tiếp hoặc có trách nhiệm tới công tác vận hành tạo ra sản phẩm kết cấu thép thành phẩm.

- 
- 3.1.21.1 *Thảo luận* - Các quá trình hoàn thiện khác bao gồm làm thẳng, làm phẳng, hoặc tạo hình nóng hoặc tạo hình nguội (nếu có), hàn (nếu có), cắt ngắn, thí nghiệm, kiểm tra, chuẩn bị, nhiệt luyện (nếu có), đóng gói, ghi nhãn mác, vận chuyển và chứng nhận.
- 3.1.22 *Người gia công* - là tổ chức thực hiện quá trình hoặc có trách nhiệm vận hành gia công cuộn thép thành sản phẩm kết cấu thép thành phẩm. Các quá trình gia công khác bao gồm làm thẳng, làm phẳng, hoặc tạo hình nóng hoặc tạo hình nguội (nếu có), hàn (nếu có), cắt ngắn, thí nghiệm, kiểm tra, chuẩn bị, nhiệt luyện (nếu có), đóng gói, ghi nhãn mác, vận chuyển và chứng nhận.
- 3.1.22.1 *Thảo luận* - Các quá trình gia công có thể không thực hiện bởi tổ chức này là cán nóng cuộn thép. Nếu chỉ có một tổ chức thực hiện cả quá trình cán nóng và gia công, tổ chức này được gọi là *nhà sản xuất* trong quá trình cán nóng và được gọi là *người gia công* trong quá trình gia công. Nếu có hơn một tổ chức thực hiện quá trình cán nóng và gia công, tổ chức thực hiện cả quá trình cán nóng được gọi là *nhà sản xuất*, và tổ chức thực hiện những công việc gia công gọi là *người gia công*.
- 

#### **4 YÊU CẦU THÔNG TIN**

- 4.1 Các thông tin cần thiết trong hợp đồng mua bán bao gồm:
- 4.1.1 Tên tiêu chuẩn ASTM của sản phẩm (xem Mục 1.1.) và năm ban hành,
- 4.1.2 Tên của sản phẩm kết cấu thép (thép tấm, thép hình, thanh thép hoặc cọc thép),
- 4.1.3 Ký hiệu của thép hình, kích cỡ, chiều dày hoặc đường kính,
- 4.1.4 Mác, loại, và kiểu, nếu có,
- 4.1.5 Trạng thái sản phẩm (xem Mục 6), nếu khác dạng cuộn,
- 4.1.6 Số lượng (trọng lượng [khối lượng] hoặc số đoạn),
- 4.1.7 Chiều dài,
- 4.1.8 Không cho phép sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ cuộn thép hoặc sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ sản phẩm thép cán (xem Mục 5.3 và Phụ lục X1), nếu áp dụng,
- 4.1.9 Các yêu cầu về nhiệt luyện (xem Mục 6.2 và 6.3), nếu có,
- 4.1.10 Thí nghiệm xác định kích cỡ của hạt austenitic (xem Mục 8.3.2),
- 4.1.11 Các yêu cầu về báo cáo thí nghiệm tính chất cơ học (xem Mục 14), nếu có,
- 4.1.12 Các yêu cầu đóng gói, ghi nhãn đặc biệt, và chuyên chở (xem Mục 19), nếu có,
- 4.1.13 Các yêu cầu bổ sung, nếu có,

- 
- 4.1.14 Người dùng cuối, nếu có các yêu cầu về người dùng cuối (xem Mục 18.1, 11.3.4, Bảng 22 hoặc Bảng A1.22, Bảng 24 hoặc Bảng A1.24).
  - 4.1.15 Các yêu cầu đặc biệt (xem Mục 1.10), nếu có, và
  - 4.1.16 Các yêu cầu về hàn sửa chữa (xem Mục 9.5), nếu có.

---

## 5 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT

- 5.1 Thép được sản xuất trong lò Martin, lò thổi oxy hoặc lò điện, và có thể bằng phương pháp tinh luyện bổ sung trong lò luyện thép (LMF), hoặc nóng chảy lần hai bằng lò chân không (VAR) hoặc lò điện (ESR).
- 5.2 Thép được đúc trong khuôn cố định.
  - 5.2.1 Đúc
    - 5.2.1.1 Khi các đợt nhiệt luyện thành phần hỗn hợp hóa học danh định giống nhau để đúc vào cùng một thời điểm, số hiệu đun nóng ghi trên sản phẩm đúc không cần thay đổi cho đến khi thép trong sản phẩm đúc được lấy từ đợt nhiệt luyện sau.
    - 5.2.1.2 Khi 2 đợt nhiệt đúc có thành phần hóa học danh định khác nhau, nhà sản xuất sẽ loại bỏ vật liệu quá độ bằng phương pháp phân tách mác.
- 5.3 Sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ sản phẩm kết cấu thép cán hoặc từ cuộn thép.
- 5.4 Nếu 1 phần của đợt nhiệt luyện được cán thành sản phẩm kết cấu thép cán và phần còn lại của đợt nhiệt luyện được cuộn thành cuộn thép, chúng sẽ được thí nghiệm kiểm tra riêng.
- 5.5 Sản phẩm kết cấu thép sản xuất từ cuộn thép không được có đường hàn nối, trừ khi được sự chấp thuận trước đó của người mua.

---

## 6 XỬ LÝ NHIỆT

- 6.1 Nếu sản phẩm kết cấu thép cần phải nhiệt luyện, nó sẽ được nhà sản xuất, người gia công, hoặc nhà chế tạo thực hiện, trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn sản phẩm.

**Chú thích 2** - Nếu không yêu cầu nhiệt luyện, nhà sản xuất, người gia công có thể lựa chọn nhiệt luyện kết cấu thép theo phương pháp thường hóa, khử ứng suất, hoặc thường hóa khi yêu cầu khử ứng suất của tiêu chuẩn sản phẩm.
- 6.2 Trong trường hợp việc nhiệt luyện không do nhà sản xuất thực hiện, hợp đồng phải quy định điều khoản đó.
  - 6.2.1 Nếu việc nhiệt luyện không do nhà sản xuất thực hiện, sản phẩm kết cấu thép được nghiệm thu dựa vào các thí nghiệm trên mẫu được lấy từ mẫu có đủ chiều dày được nhiệt luyện theo các quy định của tiêu chuẩn sản phẩm hoặc theo hợp đồng mua bán. Nếu không quy định nhiệt độ nhiệt luyện, nhà sản xuất hoặc người gia công sẽ nhiệt

---

luyện trên mẫu thử dưới những điều kiện giống với thực tế, chứng minh với người mua rằng sản phẩm được sản xuất giống như với mẫu thử.

- 6.3 Nếu nhà sản xuất hoặc người gia công thực hiện nhiệt luyện, sản phẩm kết cấu thép phải được nhiệt luyện như quy định của tiêu chuẩn sản phẩm, hoặc theo hợp đồng mua bán, chứng minh rằng những quy định của người mua không mâu thuẫn với những quy định của tiêu chuẩn sản phẩm.
- 6.4 Nếu quá trình thường hóa do nhà chế tạo thực hiện, sản phẩm kết cấu thép phải được thường hóa hoặc nung nóng đồng nhất, và nhiệt độ nung nóng kết cấu thép không vượt quá nhiệt độ thường hóa.
- 6.5 Có thể sử dụng những phương pháp làm nguội nhanh hơn phương pháp làm nguội bằng không khí để cải thiện độ dẻo theo sự đồng ý của người mua, và sản phẩm kết cấu thép được xử lý một cách tuần tự trong khoảng từ 1100 đến 1300°F [595 đến 705°C].

---

## 7 PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN HOÁ HỌC

### 7.1 *Phân tích nhiệt:*

- 7.1.1 Lấy mẫu để phân tích thành phần hóa học và phân tích theo Tiêu chuẩn A 751.
  - 7.1.2 Với từng đợt nhiệt luyện, việc phân tích nhiệt bao gồm xác định hàm lượng các bon, magiê, phot pho, lưu huỳnh, silicon, niken, crôm, molybdenum, đồng, vanadium, columbium; hoặc bất kỳ thành phần hóa học khác được quy định bởi tiêu chuẩn sản phẩm dùng để phân loại mác, phân loại sản phẩm; và xác định hàm lượng hạt austenitic tinh luyện thay vì thí nghiệm xác định cỡ hạt austenitic của đợt nhiệt luyện (xem Mục 8.3.2).
  - 7.1.3 Ngoại trừ quy định ở Mục 7.1.4 áp dụng với quá trình nhiệt luyện chính, việc phân tích nhiệt phù hợp với các yêu cầu phân tích nhiệt của tiêu chuẩn sản phẩm để phân loại mác, phân loại sản phẩm.
  - 7.1.4 Nếu sử dụng cách đun nóng chảy trong chân không hoặc lò điện, nhiệt nóng chảy được định nghĩa là phôi được nóng chảy thời từ nguồn nhiệt chính đơn. Nếu việc phân tích nhiệt của đợt nhiệt luyện chính phù hợp với các yêu cầu phân tích nhiệt của tiêu chuẩn sản phẩm để phân loại mác, phân loại sản phẩm, việc phân tích nhiệt khi đun nóng chảy lại được xác định từ một mẫu thí nghiệm lấy từ một phôi nóng chảy, hoặc sản phẩm nóng chảy, từ đợt nhiệt luyện chính. Nếu việc phân tích nhiệt của đợt nhiệt luyện chính không phù hợp với các yêu cầu phân tích nhiệt của tiêu chuẩn sản phẩm để phân loại mác, việc phân tích nhiệt khi đun nóng chảy lại được xác định từ một mẫu thí nghiệm lấy từ một phôi nóng chảy, hoặc sản phẩm nóng chảy, từ đợt nhiệt luyện chính.
- 7.2 *Phân tích sản phẩm* - Với mỗi quá trình phân tích nhiệt, người mua có thể lựa chọn phân tích mẫu đại diện lấy từ sản phẩm kết cấu thép thành phẩm. Lấy mẫu để phân tích thành phần hóa học và phân tích theo Tiêu chuẩn A 751. Phân tích sản phẩm được thực hiện phải phù hợp với các yêu cầu phân tích nhiệt của tiêu chuẩn sản phẩm để phân loại mác, phân loại sản phẩm, với các sai số cho phép trong phân tích

---

sản phẩm ở Bảng A. Nếu có quy định khoảng giá trị, các thành phần hóa học của phân tích nhiệt không được nằm trên hoặc dưới khoảng giá trị quy định. Thép sôi hoặc thép nửa nặng có đặc tính do thiếu sự đồng nhất trong thành phần của nó, đặc biệt với các bon, photpho, và lưu huỳnh. Vì thế, các giới hạn của các thành phần hóa học này không được áp dụng trừ khi sự áp dụng sai được ghi rõ ràng.

- 7.3 *Phân tích kiểm tra* - Với mục đích kiểm tra, sử dụng Tiêu chuẩn A 751.
- 7.4 *Thay thế mác thép* - Mács thép hợp kim nếu đạt yêu cầu hóa học quy định ở Bảng 1 của Tiêu chuẩn A 829 không được dùng để thay thế mács thép các bon.

---

## 8 CẤU TRÚC LUYỆN KIM

- 8.1 Nếu yêu cầu thí nghiệm xác định cỡ hạt austenitic, thí nghiệm theo quy định của Tiêu chuẩn E 112 và có ít nhất 70% hạt trong diện tích được thí nghiệm phải đạt yêu cầu về cỡ hạt quy định.
- 8.2 *Cỡ hạt austenitic thô* - Nếu có quy định cỡ hạt austenitic, thí nghiệm cỡ hạt austenitic cho mỗi phân tích nhiệt được thực hiện và số cỡ hạt austenitic được xác định trong khoảng từ 1 đến 5.

### 8.3 *Cỡ hạt austenitic mịn:*

- 8.3.1 Nếu có quy định cỡ hạt austenitic mịn, trừ Mục 8.3.2, cỡ hạt austenitic cho mỗi phân tích nhiệt được thực hiện và số cỡ hạt austenitic bằng hoặc lớn hơn 5.

**Chú thích 3** - Số cỡ hạt austenitic với hàm lượng hạt austenitic tinh luyện thấp hơn quy định ở Mục 8.3.2 thì không cần thực hiện thí nghiệm cỡ hạt austenitic.

- 8.3.2 Trừ khi có quy định thực hiện thí nghiệm cỡ hạt austenitic mịn trong hợp đồng mua bán, thí nghiệm cỡ hạt austenitic không cần thực hiện cho mỗi phân tích nhiệt, hoặc theo 1 trong các giá trị sau:

8.3.2.1 Hàm lượng nhôm tổng cộng bằng hoặc lớn hơn 0.02%.

8.3.2.2 Hàm lượng axit nhôm hòa tan bằng hoặc lớn hơn 0.015%.

8.3.2.3 Hàm lượng thành phần hạt austenitic tinh luyện vượt quá giá trị nhỏ nhất do người mua quy định thì bỏ qua thí nghiệm cỡ hạt austenitic, hoặc

8.3.2.4 Hàm lượng hỗn hợp của hai hoặc nhiều hạt austenitic tinh luyện vượt quá giá trị nhỏ nhất do người mua quy định thì bỏ qua thí nghiệm cỡ hạt austenitic.

---

## 9 CHẤT LƯỢNG

- 9.1 *Quy định chung* - Sản phẩm kết cấu thép phải không có những khuyết tật lớn và được hoàn thiện một cách tinh xảo.

**Chú thích 4** - Trừ khi có quy định khác, nếu không sản phẩm kết cấu thép được sản xuất bằng phương pháp cán và được nhà sản xuất hoặc người gia công thực hiện kiểm tra bằng mắt thường. Các bề mặt có khuyết tật, hoặc không hoàn thiện bên

---

trong, hoặc cả hai vấn đề trên được quy định đối với sản phẩm kết cấu thép khi vận chuyển và sản phẩm kết cấu thép mà người mua cần thay đổi hình dạng bên ngoài hoặc để chuẩn bị cho công tác hàn, mạ, hoặc những xử lý tương lai. Các yêu cầu khác có thể được quy định bởi các điều khoản yêu cầu bổ sung hoặc giữa sự thống nhất của người mua và nhà cung cấp. Sản phẩm kết cấu thép có những khuyết tật lớn trong quá trình chế tạo được xem là không phù hợp với tiêu chuẩn sản phẩm (xem Mục 17.2). Nhà chế tạo nên lưu ý rằng các vết nứt có thể xuất hiện khi uốn tại cạnh được xé hoặc được đốt trong quá trình chế tạo, điều này không xem là lỗi của sản phẩm thép nhưng ảnh hưởng đến chức năng chế tạo nguội hoặc vùng bị ảnh hưởng nhiệt. Các yêu cầu về điều kiện sản phẩm, giới hạn điều kiện được phép thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc gia công, xem Mục 9.2, 9.3, và 9.4. Những điều kiện không đạt các yêu cầu quy định ở Mục 9.2, 9.3, và 9.4 do các tổ chức không phải nhà sản xuất hoặc gia công thực hiện là do người mua quyết định.

**Bảng A. Các sai số cho phép phân tích sản phẩm**

**Chú thích 1-** Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Thành phần	Giới hạn trên, hoặc giá trị quy định lớn nhất, %	Sai số cho phép, %	
		Giới hạn trên lớn nhất	Giới hạn lớn nhất
Các bon	≤ 0.15	0.02	0.03
	> 0.15 ÷ 0.40	0.03	0.04
	> 0.4 ÷ 0.75	0.04	0.05
	> 0.75	0.04	0.06
Magiê	≤ 0.60	0.05	0.06
	> 0.60 ÷ 0.90	0.06	0.08
	> 0.90 ÷ 1.20	0.08	0.10
	> 1.20 ÷ 1.35	0.09	0.11
	> 1.35 ÷ 1.65	0.09	0.12
	> 1.65 ÷ 1.95	0.11	0.14
	> 1.95	0.12	0.16
Phốt pho	≤ 0.04	...	0.01 <sub>D</sub>
	> 0.04 ÷ 0.15	...	0.00
Lưu huỳnh	≤ 0.06	...	0.01 <sub>B</sub>
	> 0.06	<sub>B</sub>	<sub>B</sub>
Silicon	≤ 0.30	0.02	0.03
	> 0.30 ÷ 0.40	0.05	0.05
	> 0.40 ÷ 2.20	0.06	0.06
Niken	≤ 1.00	0.03	0.03
	> 1.00 ÷ 2.00	0.05	0.05
	> 2.00 ÷ 3.75	0.07	0.07
	> 3.75 ÷ 5.30	0.08	0.08
	> 5.30	0.10	0.10
Crôm	≤ 0.90	0.04	0.04
	> 0.90 ÷ 2.00	0.06	0.06
	> 2.00 ÷ 4.00	0.10	0.10
Molybdenum	≤ 0.20	0.01	0.01
	> 0.20 ÷ 0.40	0.03	0.03
	> 0.40 ÷ 1.15	0.04	0.04
Đồng	min 0.20	0.02	...
	> 0.20 ÷ 1.00	0.03	0.03
	> 1.00 ÷ 2.00	0.05	0.05
Titanium	≤ 0.15	0.01 <sup>C</sup>	0.01
Vanadium	≤ 0.10	0.01 <sup>C</sup>	0.01
	> 0.10 ÷ 0.25	0.02	0.02
	> 0.25	0.02	0.02
Boron	chỉ giá quy định trị nhỏ nhất bất kỳ	0.01 <sup>C</sup> <sub>B</sub>	... <sub>B</sub>
Columbium	≤ 0.10	0.01 <sup>C</sup>	0.01
Zirconium	≤ 0.15	0.03	0.03
Nitrogen	≤ 0.030	0.05	0.05

<sup>A</sup> Các sai số cho phép về hàm lượng magiê của thanh thép và thanh thép hình là: ≤0.90±0.03; >0.90÷2.20 ± 0.06.

<sup>B</sup> Không áp dụng phân tích sản phẩm.

<sup>C</sup> 0.005, nếu khoảng giá trị nhỏ nhất là 0.01%.

**Danh sách các bảng tra các sai số cho phép**

Kích thước	Bảng	
	Đơn vị inch-pound	Đơn vị SI
<b>Độ võng</b>		
Tấm, thép các bon; xé và cắt bằng khí gas	12	A1.12
Tấm, thép các bon; cạnh được cán toàn bộ	11	A1.11
Tấm, khác thép các bon; xé, cắt bằng khí gas và được cán	11	A1.11
Thép hình, cán, ký hiệu: S, M, C, MC, và L	21	A1.21
Thép hình, cán, ký hiệu: W và HP	24	A1.24
Thép hình, cắt ngắn, ký hiệu: L và T	25	A1.25
<b>Mặt cắt ngang của thép hình và thanh thép</b>		
Thanh бет	26	A1.26
Thanh lục giác	28	A1.28
Thanh tròn và vuông	27	A1.27
Thép hình, cán, ký hiệu: L, Z và thép góc	17	A1.17
Thép hình, cán, ký hiệu: W, HP, S, M, C, và MC	16	A1.16
Thép hình, cán, ký hiệu: T	18	A1.18
Thép hình, cắt ngắn, ký hiệu: L và T	25	A1.25
<b>Đường kính</b>		
Tấm, xé	6	A1.6
Tấm, khác thép hợp kim; cắt bằng khí gas	7	A1.7
Tấm, thép hợp kim; cắt bằng khí gas	10	A1.10
Thanh tròn	27	A1.27
<b>Độ vênh ở đầu</b>		
Thép hình, khác ký hiệu W	20	A1.20
Thép hình, ký hiệu W	22	A1.22
Thép hình, cán, khác ký hiệu W	23	A1.23
<b>Độ phẳng</b>		
Tấm, thép các bon	13	A1.13
Tấm, khác thép các bon	14	A1.14
Tấm, có hạn chế - thép các bon	27	A1.27
Tấm, có hạn chế - khác thép các bon	27	A1.27
<b>Chiều dài</b>		
Thanh	30	A1.30
Thanh, cắt lại	31	A1.31
Tấm, xé, và được cán toàn bộ	3	A1.3
Tấm, khác thép các bon, cắt bằng khí gas	9	A1.9
Tấm, thép hợp kim, cắt bằng khí gas	8	A1.8
Tấm, cạnh được cán	4	A1.4
Thép hình, cán; khác ký hiệu W	19	A1.19
Thép hình, cán; ký hiệu W và HP	22	A1.22
Thép hình, cắt; ký hiệu L và T	25	A1.25
Thép hình, được cán	23	A1.23
<b>Độ thẳng</b>		
Thanh	29	A1.29
Thép hình, khác ký hiệu W	21	A1.21
<b>Độ cong</b>		
Thép hình, ký hiệu W và HP	24	A1.24
<b>Chiều dày</b>		
Thanh	26	A1.26
Tấm theo chiều dày	1	A1.1
<b>Độ gợn sóng</b>		
Tấm	15	A1.15
<b>Trọng lượng [khối lượng]</b>		
Tấm, theo trọng lượng [khối lượng]	2	A1.2
<b>Chiều rộng</b>		
Thanh dẹt	26	A1.26
Tấm, xé	3	A1.3
Tấm, được cán toàn bộ	5	A1.5
Tấm, khác thép hợp kim, cắt bằng khí gas	9	A1.9
Tấm, thép hợp kim, cắt bằng khí gas	8	A1.8
Tấm, cạnh được cán	4	A1.4



## 9.2 Điều kiện tấm:

9.2.1 Nhà sản xuất hoặc gia công thực hiện công tác nghiền ép tấm để loại bỏ những khuyết tật ở bề mặt trên hoặc dưới theo các giới hạn quy định mà không có những thay đổi đột ngột ở các đường bao, và việc nghiền ép không làm giảm chiều dày của tấm (1) giảm quá 7% chiều dày danh định với tấm được phân loại theo trọng lượng trên foot vuông hoặc khối lượng trên mét vuông, nhưng không trường hợp nào quá 1/8 inch [3 mm]; hoặc (2) nhỏ hơn chiều dày nhỏ nhất với tấm được phân loại theo inch hoặc mm.

9.2.2 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) để loại bỏ những khuyết tật ở bề mặt trên hoặc dưới của tấm do đẽo gọt, nghiền ép, đục khoét lỗ dưới các giới hạn sau:

9.2.2.1 Đẽo gọt, nghiền ép, hoặc diện tích đục khoét không vượt quá 2% diện tích bề mặt được xử lý.

9.2.2.2 Sau khi loại bỏ bất kỳ khuyết tật để chuẩn bị hàn, chiều dày tấm tại bất kỳ vị trí nào không được giảm quá 30% chiều dày danh định của tấm (Tiêu chuẩn A 131/A 131M quy định độ giảm chiều dày lớn nhất là 20%).

9.2.2.3 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) để loại bỏ những khuyết tật ở bề mặt trên hoặc dưới của tấm do đẽo gọt, nghiền ép, đục khoét lỗ do nhà sản xuất hoặc gia công phải phù hợp với quy định, trước khi hàn, chiều sâu của vết lõm, đo từ phía trong cạnh tấm, không lớn hơn chiều dày tấm hoặc 1 inch [25 mm], chọn giá trị nhỏ hơn.

## 9.3 Điều kiện kết cấu thép hình, thanh thép hình, và cọc thép:

9.3.1 Nhà sản xuất hoặc gia công thực hiện việc nghiền ép, hoặc đẽo gọt và nghiền ép kết cấu thép hình, thanh thép hình, và cọc thép để loại bỏ những khuyết tật ở bề mặt trên hoặc dưới theo các giới hạn quy định mà không có những thay đổi đột ngột ở các đường bao và độ lõm không vượt quá bề mặt cán hơn (1) 1/32 inch [1 mm], với vật liệu có chiều dày 3/8 inch [10 mm]; (2) 1/16 inch [2 mm], với vật liệu có chiều dày từ 3/8 đến 2 inch [10 đến 50 mm]; hoặc (3) 1/8 inch [3 mm], với vật liệu có chiều dày lớn hơn 2 inch [50 mm].

9.3.2 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) để loại bỏ những khuyết tật lớn hơn chiều sâu quy định liệt kê ở Mục 9.3.1 với những điều kiện giới hạn sau:

9.3.3 Tổng diện tích của vùng đẽo gọt hoặc bề mặt của bất kỳ mảnh nào trước khi hàn không vượt quá 2% tổng diện tích của mảnh đó.

9.3.3.1 Độ giảm chiều dày của vật liệu do loại bỏ những khuyết tật trước khi hàn không vượt quá 30% chiều dày danh định tại vị trí khuyết tật, trước khi hàn không sâu quá 1 ¼ inch [32 mm] trong bất kỳ trường hợp nào ngoài quy định ở Mục 9.3.2.3.

9.3.3.2 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) để loại bỏ những khuyết tật ở bề mặt trên hoặc dưới của tấm do đẽo gọt, nghiền ép, đục khoét lỗ của thép góc, dầm, thép máng, và thép chữ Z và chữ T với các giới hạn, trước khi hàn, chiều sâu của độ lõm, đo ở

---

bên trong chân dầm, không lớn hơn chiều dày của vật liệu tại vị trí lõm hoặc 1/2 inch [12.5 mm], chọn giá trị nhỏ hơn.

9.3.3.3 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) và việc nghiền ép để hiệu chỉnh và tạo ra sự liên kết giữa các mặt cắt của cọc ván thép tại bất kỳ vị trí nào phải có tổng diện tích bề mặt của mỗi hàn không được vượt quá 2% tổng diện tích của mảnh.

9.4 Điều kiện thanh thép:

9.4.1 Nhà sản xuất hoặc gia công thực hiện xử lý thanh thép để loại bỏ những khuyết tật do nghiền ép, đục đẽo, hoặc những lý do khác theo quy định và diện tích mặt cắt ngang ảnh hưởng không thay đổi quá các giới hạn cho phép (xem Mục 12).

9.4.2 Lớp phủ của vật liệu hàn (xem Mục 9.5) để loại bỏ những khuyết tật lớn hơn chiều sâu giới hạn liệt kê ở Mục 9.4.1 với những quy định sau:

9.4.2.1 Tổng diện tích đục đẽo hoặc bề mặt của đoạn, trước khi hàn, không vượt quá 2% tổng diện tích của đoạn.

9.4.2.2 Độ giảm kích thước mặt cắt của thanh tròn, vuông, hoặc lục giác hoặc độ giảm chiều dày của thanh bet do loại bỏ khuyết tật, trước khi hàn phải không vượt quá 5% kích thước danh định hoặc chiều dày tại vị trí khuyết tật.

9.4.2.3 Với cạnh thanh bet, chiều sâu vết lõm cần xử lý trước khi hàn phải được đo từ cạnh và giới hạn tới chiều sâu lớn nhất là chiều dày thanh bet hoặc 1/2 inch [12.5 mm], chọn giá trị nhỏ hơn.

9.5 Sửa chữa bằng phương pháp hàn:

9.5.1 Các yêu cầu chung:

9.5.1.1 Sửa chữa bằng phương pháp hàn theo tiêu chuẩn hàn (WPS) bằng phương pháp hàn cung tròn (SMAW), phương pháp hàn kim loại cung tròn bằng khí gas (GMAW), phương pháp hàn nóng chảy cung tròn (FCAW), hoặc hàn nổi cung tròn (SAW). Hàn khí gas dùng cho hàn chất lượng cao.

9.5.1.2 Nối điện cực hoặc điện-nóng chảy theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn AWS A5.1, A5.5, A5.17, A5.18, A5.20, A5.23, A5.28, hoặc A5.29, chọn mục phù hợp. Với SMAW, điện cực hydrogen thấp được sử dụng.

9.5.1.3 Nối điện cực hoặc điện-nóng chảy được lựa chọn sao cho cường độ chịu kéo của vật liệu hàn (sau bất kỳ đợt nhiệt luyện nào) bằng cường độ chịu kéo của vật liệu cơ bản được sửa chữa.

9.5.2 Vật liệu điện cực hàn và nóng chảy phải khô và được bảo vệ khỏi ẩm trong quá trình lưu giữ và sử dụng.

9.5.2.1 Trước khi sửa chữa bằng phương pháp hàn, bề mặt được hàn phải được kiểm tra sao cho những khuyết tật phải được loại bỏ hoàn toàn. Bề mặt được hàn và bề mặt tiếp xúc với mối hàn phải khô và không gỉ, ẩm, dính mỡ, và các vật liệu lạ khác hạn chế khả năng của mối hàn.

- 9.5.2.2 Người hàn phải có đủ năng lực theo các yêu cầu của ANSI/AWS D1.1 hoặc ASME Mục IX, với những mối nối hàn áp lực chất lượng cao thì cũng phải đánh giá trình độ của người hàn.
- 9.5.2.3 Sửa chữa sản phẩm kết cấu thép bằng phương pháp hàn theo tiêu chuẩn hàn (WPS), theo các yêu cầu của ANSI/AWS D1.1 hoặc ASME Mục IX, với các quy định sau:(a) WPS phải được đánh giá chất lượng bằng thí nghiệm mối nối hàn áp lực hoặc bề mặt đường hàn.(b) Dạng hình học của bề mặt đường hàn không mô tả khác cách thông thường.(c) Đánh giá trước bằng ANSI/AWS D1.1 mối nối đường hàn WPS là chấp nhận được.(d) Bất kỳ vật liệu nào không có trong bảng liệt kê hỗn hợp kim loại cơ bản của ANSI/AWS D1.1 cũng phải được xem xét đánh giá trước và thành phần hóa học của nó và tính chất cơ học phải phù hợp với một trong những vật liệu cơ bản được đánh giá trước trong ANSI/AWS D1.1.(e) Bất kỳ vật liệu nào không có trong bảng liệt kê hỗn hợp kim loại cơ bản của ASME Mục IX cũng phải được xem xét đánh giá trước và thành phần hóa học của nó và tính chất cơ học phải phù hợp với một trong những vật liệu cơ bản được đánh giá trước trong ASME Mục IX với số S.
- 9.5.2.4 Khi được quy định trong hợp đồng mua bán, phương pháp hàn (WPS) lựa chọn phải được sự đồng ý của người mua trước khi sửa chữa bằng phương pháp hàn.
- 9.5.3 *Sản phẩm kết cấu thép có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định bằng hoặc lớn hơn 100 ksi [690 MPa]-* Sửa chữa bằng phương pháp hàn sản phẩm kết cấu thép có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định bằng hoặc lớn hơn 100 ksi [690 MPa] theo những quy định bổ sung sau:
- 9.5.3.1 Khi có quy định trong hợp đồng mua bán, phải được sự đồng ý của người mua trước khi sửa chữa bằng phương pháp hàn.
- 9.5.3.2 Bề mặt được hàn phải được kiểm tra bằng phương pháp hạt từ hoặc phương pháp xuyên thâm của chất lỏng để xác định rằng những khuyết tật đã được loại bỏ hoàn toàn. Nếu kiểm tra bằng hạt từ, bề mặt được kiểm tra song song và vuông góc với chiều dài diện tích được sửa chữa.
- 9.5.3.3 Nếu sửa chữa bằng phương pháp hàn có nhiệt luyện trước khi hàn, cần thận trọng kiểm tra lựa chọn điện cực để tránh những thành phần này bị giòn do tác dụng của nhiệt luyện.
- 9.5.3.4 Sửa chữa bằng phương pháp hàn sản phẩm kết cấu thép bằng nhiệt luyện tại máy nghiền ép để kiểm tra sau khi nhiệt luyện; sửa chữa bằng phương pháp hàn sản phẩm kết cấu thép không nhiệt luyện tại máy nghiền ép sẽ được kiểm tra không sớm hơn 48 giờ sau khi hàn. Kiểm tra bằng phương pháp hạt từ hoặc phương pháp xuyên thâm của chất lỏng; nếu kiểm tra bằng hạt từ, bề mặt được kiểm tra song song và vuông góc với chiều dài diện tích được sửa chữa.
- 9.5.3.5 Vị trí sửa chữa bằng phương pháp hàn phải được đánh dấu trên sản phẩm thành phẩm.
- 9.5.4 *Chất lượng sửa chữa* - Mối hàn và vùng tiếp xúc nhiệt phải tốt và không có vết nứt, kim loại hàn phải nóng chảy lên các bề mặt và cạnh không được thiếu và thừa quá. Bất kỳ vết nứt, rỗ, hoặc lõm nhìn thấy được phải được loại bỏ trước khi phủ lớp hoàn

---

thiện. Kim loại hàn phải nằm ít nhất 1/16 inch (2mm) trên bề mặt cán sau khi hàn, và vật liệu lõi phải được loại bỏ bằng đục gọt, nghiền ép, hoặc cả hai, để nó phẳng với mặt phẳng cán, và được hoàn thiện một cách tinh xảo.

9.5.5 *Kiểm tra* - Nhà sản xuất hoặc gia công phải kiểm tra công việc sửa chữa gồm:

9.5.5.1 Các khuyết tật phải được loại bỏ hết.

9.5.5.2 Các quy định giới hạn phải không được vượt quá.

9.5.5.3 Phương pháp hàn phải được phép, và

9.5.5.4 Bất kỳ mối hàn nào cũng phải được nghiêm thu chất lượng theo quy định ở trên.

---

## 10 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

10.1 Các thí nghiệm được thực hiện theo Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370.

10.2 Giới hạn chảy phải được xác định bằng phương pháp dịch vị 0.2% hoặc bằng phương pháp kéo dài 0.5% dưới phương pháp gia tải trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn của vật liệu.

10.3 *Phương pháp làm tròn kết quả* - Để phù hợp với tiêu chuẩn, giá trị tính toán được làm tròn đến 1 ksi [5 MPa] khi xác định cường độ chịu kéo và giới hạn chảy, và với đơn vị gần nhất phía bên phải dấu chấm phẩy trong các giá trị giới hạn khi xác định các giá trị khác theo phương pháp làm tròn ở Tiêu chuẩn thực hành E 29.

10.4 Với mẫu thí nghiệm thép góc đủ mặt cắt, diện tích mặt cắt ngang được dùng để tính toán cường độ chịu kéo và giới hạn chảy dựa trên diện tích lý thuyết và trên khối lượng của mẫu thí nghiệm (xem Mục 12.1).

---

## 11 THÍ NGHIỆM KÉO

11.1 *Điều kiện* - Các mẫu thí nghiệm của sản phẩm kết cấu thép không nhiệt luyện được lấy từ mẫu thí nghiệm đại diện cho sản phẩm kết cấu thép trong trạng thái như khi chúng được vận chuyển đến. Mẫu thí nghiệm sản phẩm kết cấu thép nhiệt luyện được lấy từ mẫu thí nghiệm đại diện cho sản phẩm kết cấu thép trong trạng thái như khi chúng được vận chuyển đến, hoặc từ các đoạn riêng biệt có đủ chiều dày hoặc đủ mặt cắt ngang được nhiệt luyện giống như với sản phẩm kết cấu thép.

11.1.1 Nếu tấm được nhiệt luyện bằng phương pháp làm nguội nhanh khác để nguội trong không khí từ nhiệt độ tạo austenitize, áp dụng một trong những yêu cầu bổ sung khác được quy định ở đây:

11.1.1.1 Chiều dài mẫu để thí nghiệm kéo ít nhất là 1T từ cạnh được nhiệt luyện với T là chiều dày của tấm và ít nhất 1/2 inch [12.5 mm] là từ tấm được cắt bằng lửa hoặc vùng ảnh hưởng nhiệt.

11.1.1.2 Dùng tấm thép đệm nhiệt, 1T x 1T x ít nhất 3T, nối cạnh tấm với tấm đệm bằng mối hàn áp lực gắn trước khi nhiệt luyện.

- 11.1.1.3 Sử dụng lớp cách nhiệt hoặc chắn nhiệt khác để tiếp xúc với cạnh tấm được nhiệt luyện khi mẫu được bỏ ra. Lưu ý rằng tốc độ làm nguội của mẫu thí nghiệm kéo được không nhanh hơn, và không được chậm hơn quy định, theo phương pháp mô tả ở Mục 11.1.1.2.
- 11.1.1.4 Khi mẫu thí nghiệm được cắt từ tấm và được nhiệt luyện riêng biệt, kích thước mẫu không nhỏ hơn  $3T \times 2T \times T$  và các mẫu này phải đạt yêu cầu ở Mục 11.1.1.1.
- 11.1.1.5 Nhiệt luyện mẫu thí nghiệm riêng biệt trong thiết bị nhiệt luyện phải tuân theo quy định sau (1) phải có số liệu làm nguội tấm; (2) phải có thiết bị điều khiển tốc độ làm nguội mẫu; và, (3) phương pháp làm nguội phải được sự tán thành trước đó của người mua.
- 11.1.1.6 *Hướng thí nghiệm* - Với tấm rộng hơn 24 inch [600 mm], mẫu thí nghiệm được thực hiện sao cho trục dọc của mẫu thí nghiệm đặt ngang với hướng cán sau cùng của tấm. Mẫu của các sản phẩm kết cấu thép khác được thực hiện sao cho trục dọc của mẫu thí nghiệm song song với hướng cán sau cùng.
- 11.2 *Vị trí thí nghiệm:*
- 11.2.1 *Tấm* - Mẫu thí nghiệm được lấy từ một góc của tấm.
- 11.2.2 *Thép hình ký hiệu "W" và "HP" với bản cánh rộng bằng hoặc lớn hơn 6 inch [150 mm]* - Mẫu thí nghiệm được lấy từ một điểm trên bản cánh cách mép bản cánh một đoạn là  $\frac{2}{3}$  khoảng cách tính từ đường tim của bản cánh tới chân bản cánh.
- 11.2.3 *Các thép hình khác với thép hình ở Mục 11.3.2* - Mẫu thí nghiệm được lấy từ bụng dầm, máng và chữ Z; từ thân của dầm chữ T cán; từ chân của thép góc và bụng thép góc, nếu sử dụng mẫu thí nghiệm thép góc có đủ mặt cắt ngang thì tiêu chí nghiệm thu độ giãn dài phải tăng theo (xem Mục 11.6.2).
- 11.2.4 Thanh thép:
- 11.2.4.1 Mẫu thí nghiệm thanh thép cho máy thí nghiệm kéo trục và bánh xe được lấy sao cho trục: giữa tâm và mặt của trục và bánh xe nhỏ hơn 3 inch [75 mm] đường kính; 1 inch [25 mm] từ bề mặt trục và bánh xe có đường kính bằng và lớn hơn 3 inch [75 mm]; hoặc lấy theo quy định của Phụ lục A1 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 nếu các yêu cầu trên không được áp dụng.
- 11.2.4.2 Mẫu thí nghiệm của thanh thép khác cho máy thí nghiệm kéo trục và bánh xe được lấy theo quy định của Phụ lục A1 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370.
- 11.3 *Tần suất thí nghiệm:*
- 11.3.1 *Sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ sản phẩm kết cấu thép cán* - Số lượng mẫu ít nhất hoặc số lượng tấm cán ít nhất để thí nghiệm cho một đợt nhiệt luyện và 1 mác thép, nếu có thể, sẽ theo quy định sau, trừ khi nó được phép thí nghiệm đơn lẻ để đại diện cho các mác cường độ khác nhau:
- 11.3.1.1 Được lấy theo quy định ở Bảng B, hoặc

11.3.1.2 Một mẫu được lấy từ chiều dày nhỏ nhất của đợt nhiệt luyện và một mẫu được lấy từ chiều dày lớn nhất của đợt nhiệt luyện, trong đó chiều dày ở đây là chiều dày danh định, đường kính hoặc, kích thước phù hợp, chọn giá trị phù hợp với sản phẩm kết cấu thép.

**Bảng B - Số mẫu yêu cầu nhỏ nhất trong thí nghiệm kéo**

Khoảng chiều dày được cán của đợt nhiệt luyện	Sai khác giữa chiều dày mảnh và tấm được cán trong khoảng chiều dày quy định	Số mẫu thí nghiệm kéo quy định
< 3/8 inch [10 mm]	<= 1/16 inch [2 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, lấy từ các mảnh hoặc tấm được cán khác nhau có chiều dày bất kỳ nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>
	> 1/16 inch [2 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, một mẫu lấy từ chiều dày nhỏ nhất, và một mẫu lấy từ chiều dày lớn nhất nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>
3/8 ÷ 2 inch [10 ÷ 50 mm]	< 3/8 inch [10 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, lấy từ các mảnh hoặc tấm được cán khác nhau có chiều dày bất kỳ nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>
	>= 3/8 inch [10 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, một mẫu lấy từ chiều dày nhỏ nhất, và một mẫu lấy từ chiều dày lớn nhất nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>
> 2 inch [50 mm]	< 1 inch [25 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, lấy từ các mảnh hoặc tấm được cán khác nhau có chiều dày bất kỳ nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>
	>= 1 inch [25 mm]	2 mẫu <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, một mẫu lấy từ chiều dày nhỏ nhất, và một mẫu lấy từ chiều dày lớn nhất nằm trong khoảng chiều dày quy định <sup>A</sup>

<sup>A</sup> Chiều dày là chiều dày danh định, đường kính hoặc, kích thước phù hợp, chọn giá trị phù hợp với sản phẩm kết cấu thép.

<sup>B</sup> Một thí nghiệm, nếu chỉ có một mảnh hoặc tấm cán phù hợp.

11.3.2 Sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ cuộn thép và được sản xuất không nhiệt luyện hoặc chỉ với mục đích khử ứng suất:

11.3.2.1 Trừ những quy định ở Mục 11.4.4, số lượng cuộn thép ít nhất dùng để thí nghiệm cho một đợt nhiệt luyện và một mác thép, có thể áp dụng, được quy định trong

Bảng C, trừ khi nó được phép thí nghiệm đơn lẻ để đại diện cho các mức cường độ khác nhau.

11.3.2.2 Trừ những quy định ở Mục 11.4.2.3, từ mỗi cuộn thép lấy hai mẫu thí nghiệm kéo, với mẫu đầu tiên được lấy ngay trước khi sản phẩm kết cấu thép đầu tiên được sản xuất, và mẫu thứ hai được lấy ở khoảng giữa cuộn.

11.3.2.3 Nếu, trong quá trình mở cuộn, số lượng vật liệu nhỏ hơn quy định để đạt đến khoảng giữa cuộn, lấy mẫu thứ hai tại vị trí tiếp xúc với phần bên trong cuộn để đánh giá chất lượng phần được tháo khỏi cuộn. Để đánh giá chất lượng phần tiếp theo của cuộn đó, thí nghiệm bổ sung tại vị trí tiếp xúc với phần được tháo khỏi bên trong, cho đến khi mẫu thí nghiệm được lấy tại khoảng giữa cuộn.

**Bảng C - Số cuộn thép yêu cầu nhỏ nhất trong thí nghiệm kéo**

Sự sai khác chiều dày các cuộn trong một đợt nhiệt luyện	Số cuộn nhỏ nhất để thí nghiệm kéo quy định
< 1/16 inch [2 mm]	2 cuộn <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, với chiều dày bất kỳ <sup>A</sup> trong đợt nhiệt luyện đó
>= 1/16 inch [2 mm]	2 cuộn <sup>B</sup> cho một đợt nhiệt luyện, một mẫu lấy từ chiều dày nhỏ nhất <sup>A</sup> và, một mẫu lấy từ chiều dày lớn nhất <sup>A</sup> nằm trong đợt nhiệt luyện đó

<sup>A</sup> Chiều dày là chiều dày danh định, đường kính hoặc, kích thước phù hợp có thể, chọn giá trị phù hợp với sản phẩm kết cấu thép.

<sup>B</sup> Một cuộn, nếu chỉ có một cuộn phù hợp.

11.3.3 Sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ cuộn thép và được sản xuất nhiệt luyện bằng phương pháp có mục đích khác với việc khử ứng suất - Số lượng mẫu ít nhất để thí nghiệm cho một đợt nhiệt luyện và 1 mức thép, nếu có thể, sẽ theo quy định sau, trừ khi nó được phép thí nghiệm đơn lẻ để đại diện cho các mức cường độ khác nhau:

11.3.3.1 Được lấy theo quy định ở Bảng B, hoặc

11.3.4 Một mẫu được lấy từ chiều dày nhỏ nhất của đợt nhiệt luyện và một mẫu được lấy từ chiều dày lớn nhất của đợt nhiệt luyện, trong đó chiều dày là chiều dày danh định, đường kính hoặc, kích thước phù hợp có thể, chọn giá trị phù hợp với sản phẩm kết cấu thép.

11.4 Chuẩn bị:

11.4.1 Tấm:

11.4.1.1 Với tấm có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 3/4 inch [20 mm], mẫu thí nghiệm kéo là tấm có đủ chiều dày. Mẫu thí nghiệm rộng 1,5 inch [40 mm] và rộng 0.5 inch [12.5 mm] phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370.

11.4.1.2 Với tấm có chiều dày lên tới 4 inch [100 mm], sử dụng mẫu rộng 1.5 inch [40 mm], đủ chiều dày và phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370, và phù hợp với khả năng giới hạn của máy thí nghiệm kéo.

11.4.1.3 Với tấm có chiều dày hơn 3/4 inch [20 mm], ngoài quy định cho phép ở Mục 11.5.1.2, mẫu thí nghiệm kéo phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 4 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 cho mẫu có đường kính 0.5 inch [12.5 mm]. Trục của mẫu thí nghiệm được đặt tại giữa đường tim chiều dày và bề mặt trên hoặc dưới tấm.

#### 11.4.2 Thép hình:

11.4.2.1 Trừ những thép góc được thí nghiệm với đủ mặt cắt ngang, mẫu thí nghiệm có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 3/4 inch [20 mm] sẽ được thí nghiệm đủ chiều dày. Mẫu thí nghiệm rộng 1,5 inch [40 mm] và rộng 0.5 inch [12.5 mm] phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370.

11.4.2.2 Với thép hình có chiều dày lên tới 5 inch [125 mm], sử dụng mẫu rộng 1.5 inch [40 mm], đủ chiều dày và phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370, và phù hợp với khả năng giới hạn của máy thí nghiệm kéo.

11.4.2.3 Với mẫu có chiều dày hơn 3/4 inch [20 mm], ngoài quy định cho phép ở Mục 11.5.2.2, mẫu thí nghiệm kéo phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 4 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 cho mẫu có đường kính 0.5 inch [12.5 mm]. Trục của mẫu thí nghiệm được đặt tại giữa đường tim chiều dày và bề mặt trên hoặc dưới tấm.

#### 11.4.3 Thanh thép:

11.4.3.1 Trừ những quy định dưới đây, mẫu thí nghiệm kéo phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Phụ lục A1 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370.

11.4.3.2 Ngoài quy định cho phép ở Mục 11.5.3.5, mẫu thí nghiệm kéo có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 3/4 inch [20 mm] phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 với mẫu rộng 1.5 inch [40 mm] và rộng 0.5 inch [12.5 mm].

11.4.3.3 Ngoài quy định cho phép ở Mục 11.5.3.4 và Mục 11.5.3.5, mẫu thí nghiệm kéo có chiều dày hoặc đường kính lớn hơn 3/4 inch [20 mm] phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 3 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 với mẫu rộng 1.5 inch [40 mm] và rộng 0.5 inch [12.5 mm], hoặc phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 4 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 với mẫu đường kính 0.5 inch [12.5 mm].

11.4.3.4 Với thanh khác trên máy thí nghiệm kéo trục và bánh xe, nhà sản xuất hoặc gia công có thể lựa chọn sử dụng mẫu thí nghiệm được gia công có chiều dày hoặc đường kính ít nhất là 3/4 inch [20 mm] và chiều dài ít nhất là 9 inch [230 mm].

11.4.3.5 Mẫu thí nghiệm của thanh thép trên máy thí nghiệm kéo trục và bánh xe phù hợp với các yêu cầu quy định trong Hình 4 của Tiêu chuẩn thí nghiệm A 370 với mẫu có đường kính 0.5 inch [12.5 mm].

#### 11.5 Hiệu chỉnh quy định về độ giãn dài:

11.5.1 Do dạng hình học của mẫu ảnh hưởng đến mẫu thí nghiệm kéo hình chữ nhật với vật liệu mỏng, sử dụng sự hiệu chỉnh độ giãn dài với chiều dày dưới 0.312 inch [8 mm]. Theo đó, độ giảm từ các quy định về độ giãn dài được áp dụng như sau:



Chiều dày danh định, inch [mm]	Độ giảm về độ giãn dài, %
0.299÷0.311 [7.60÷7.89]	0.5
0.286÷0.298 [7.30÷7.59]	1.0
0.273÷0.285 [7.00÷7.29]	1.5
0.259÷0.272 [6.60÷6.99]	2.0
0.246÷0.258 [6.20÷6.59]	2.5
0.233÷0.245 [5.90÷6.19]	3.0
0.219÷0.232 [5.50÷5.89]	3.5
0.206÷0.218 [5.20÷5.49]	4.0
0.193÷0.205 [4.90÷5.19]	4.5
0.180÷0.192 [4.60÷4.89]	5.0
0.166÷0.179 [4.20÷4.59]	5.5 <sup>A</sup>
0.153÷0.165 [3.90÷4.19]	6.0 <sup>A</sup>
0.140÷0.152 [3.60÷3.89]	6.5 <sup>A</sup>
0.127÷0.152 [3.20÷3.59]	7.0 <sup>A</sup>
< 0.127 [3.20]	7.5 <sup>A</sup>

<sup>A</sup>Độ giảm về độ giãn dài với chiều dày nhỏ hơn 0.180 inch [4.60 mm] chỉ áp dụng cho tấm và thép hình.

11.5.2 Do dạng hình học của mẫu ảnh hưởng đến mẫu thép góc thí nghiệm kéo có đủ mặt cắt ngang, các quy định về độ giãn dài cho các cỡ thép góc được tăng lên 6 điểm phần trăm khi sử dụng mẫu thí nghiệm kéo có đủ mặt cắt ngang.

11.5.3 Do độ giãn dài của sản phẩm có chiều dày hơn là thấp hơn, vì thế áp dụng các quy định hiệu chỉnh độ giãn dài. Với sản phẩm kết cấu thép có chiều dày lớn hơn 3.5 inch [90 mm], giảm 0.5 điểm phần trăm từ độ giãn dài của chiều dày 2 inch [50 mm]. Độ giảm về độ giãn dài lớn nhất là 3.0 điểm phần trăm. Theo đó, độ giảm từ các quy định về độ giãn dài được áp dụng như sau:

Chiều dày danh định, inch [mm]	Độ giảm về độ giãn dài, %
3.500÷3.999 [90.00÷102.49]	0.5
4.000÷4.499 [105.50÷114.49]	1.0
4.500÷4.999 [115.00÷127.49]	1.5
5.000÷5.499 [127.50÷139.49]	2.0
5.500÷5.999 [140.00÷152.49]	2.5
> = 6.000 [> =152.50]	3.0

11.5.4 Các bảng quy định về tính chất chịu kéo trong nhiều tiêu chuẩn sản phẩm liên quan đến tiêu chuẩn chung này có thể quy định yêu cầu độ giãn dài cho cả mẫu có chiều dài 8 inch [200 mm] và 2 inch [50 mm]. Trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn sản phẩm, nếu không không áp dụng 2 yêu cầu trên và chỉ xác định độ giãn dài với chiều dài mẫu sử dụng để thí nghiệm. Sau khi chọn chiều dài mẫu, không cần áp dụng quy định độ giãn dài cho chiều dài còn lại.

11.6 Áp dụng giới hạn dẻo:

11.6.1 Khi mẫu thí nghiệm không thể hiện rõ ràng điểm chảy dẻo, giới hạn dẻo được xác định và thay thế điểm chảy dẻo.

11.6.2 Nhà sản xuất hoặc gia công sẽ lựa chọn giới hạn dẻo thay thế điểm chảy dẻo nếu mẫu có điểm chảy dẻo không rõ ràng.

11.6.3 Giới hạn dẻo được xác định bằng phương pháp dịch vị 0.2% hoặc bằng phương pháp kéo dài 0.5% dưới phương pháp gia tải.

11.7 *Thí nghiệm kéo sản phẩm kết cấu thép* - Tiêu chuẩn này không đưa ra các yêu cầu cho sản phẩm thí nghiệm sau khi vận chuyển (xem Mục 15.1). Vì thế, các yêu cầu từ 11.1 đến 11.7 và Mục 13 chỉ áp dụng cho mẫu được sản xuất bởi tấm thép trước khi vận chuyển.

**Chú thích 5** - Nhà sản xuất và gia công tuân thủ theo Tiêu chuẩn A 6/A 6M và tiêu chuẩn sản phẩm không loại trừ kết quả thí nghiệm kéo sản phẩm có thể nằm ngoài yêu cầu quy định. Tính chất chịu kéo là khác nhau trong cùng một đợt nhiệt luyện hoặc trong các mẫu thí nghiệm phụ thuộc vào quy trình cán, công tác kiểm soát cán, hoặc phương pháp nhiệt luyện. Thí nghiệm kéo theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn A 6/A 6M không bảo đảm rằng tất cả các sản phẩm của một đợt nhiệt luyện có cùng tính chất cơ học với sản phẩm được dùng để thí nghiệm. Nếu người mua muốn có độ tin cậy hơn các phương pháp thí nghiệm của Tiêu chuẩn A 6/A 6M, nên thực hiện các thí nghiệm bổ sung và các yêu cầu bổ sung như quy định ở Mục S4.

11.7.1 Phụ lục X2 cung cấp thông tin bổ sung về các sai số về tính chất chịu kéo của kết cấu thép tấm và thép hình.

---

## 12 SAI SỐ CHO PHÉP VỀ KÍCH THƯỚC VÀ TRỌNG LƯỢNG [KHỐI LƯỢNG]

12.1 Một 1 foot<sup>3</sup> thép cuộn nặng khoảng 490 lb. Một 1 m<sup>3</sup> thép cuộn nặng khoảng 7850 kg.

12.2 *Thép tấm* - Các sai số cho phép về kích thước và trọng lượng [khối lượng] không được vượt quá các giới hạn quy định từ Bảng 1 đến Bảng 15 [Phụ lục A1, Bảng A1.1 đến Bảng A1.15].

12.3 Thép hình:

12.3.1 Phụ lục A2 liệt kê ký hiệu và kích thước của các loại thép hình theo đơn vị inch-pound và đơn vị SI. Các bán kính ở chân và góc của mặt cắt thép hình phụ thuộc vào các nhà sản xuất, vì thế không quy định ở đây.

12.3.2 Các sai số cho phép về kích thước không được vượt quá các giới hạn quy định từ Bảng 16 đến Bảng 25 [Phụ lục A1, Bảng A1.16 đến Bảng A1.25]. Các sai số cho phép của các thép hình đặc biệt không liệt kê trong các bảng sẽ lấy theo sự thống nhất giữa nhà sản xuất và người mua.

12.3.3 *Với thép hình có một kích thước của mặt cắt ngang bằng và lớn hơn 3 inch [75 mm] (thép hình dạng kết cấu)* - Diện tích mặt cắt ngang hoặc trọng lượng [khối lượng] của thép hình không sai khác quá giá trị quy định hoặc lý thuyết là 2.5%.

12.4 *Cọc ván thép* - Trọng lượng [khối lượng] của cọc ván thép không sai khác trọng lượng [khối lượng] lý thuyết quá 2.5%. Chiều dài của cọc ván thép không nhỏ hơn chiều dài quy định, và không dài hơn chiều dài quy định quá 5 inch [125 mm].

12.5 Thanh thép cán nóng - Các sai số cho phép về kích thước không được vượt quá các giới hạn quy định từ Bảng 26 đến Bảng 31 [Phụ lục A1, Bảng A1.26 đến Bảng A1.31].



**Bảng 1 - Các sai số cho phép về chiều dày tấm thép chữ nhật bằng thép các bon, hợp kim thấp, hợp kim cường độ cao, có chiều dày nhỏ hơn và bằng 15 inch, phân loại theo chiều dày**

**Chú thích 1** - Từ Bảng 1 đến Bảng 31, quy định các sai số cho phép về kích thước và trọng lượng theo đơn vị inch-pound.

**Chú thích 2** - Sai số cho phép dưới chiều dày quy định là 0.01 inch.

**Chú thích 3** - Chiều dày được đo tại điểm cách cạnh dọc tám từ 3/8 đến 3/4 inch.

**Chú thích 4** - Với chiều dày được đo tại vị trí bất kỳ khác quy định ở Chú thích 3, sai số cho phép quá chiều dày quy định là 1 lần giá trị quy định trong bảng dưới đây, và được làm tròn tới 0.01 inch.

**Chú thích 5** - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chiều dày quy định, in.	Sai số cho phép vượt quá chiều dày quy định về chiều rộng theo đơn vị inch, in.											
	<=48	>48÷<60	60÷<72	72÷<84	84÷<96	96÷<108	108÷<120	120÷<132	132÷<144	144÷<168	168÷<182	>=182
<3/4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	...	...	...
3/4÷<5/16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	...	...	...
5/16÷<3/8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	...	...
3/8÷<7/16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	...
7/16÷<1/2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	...
1/2÷<5/8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	...
5/8÷<3/4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07
3/4÷<1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1÷<2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.10	0.10	0.11	0.13	0.16
2÷<3	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	...
3÷<4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.17	...
4÷<6	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	...
6÷<10	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.27	0.28	...
10÷<12	0.29	0.29	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.35	...
12÷15	0.29	0.29	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	...

**Bảng 2 - Các sai số cho phép về khối lượng của tấm thép chữ nhật được xé và cán toàn bộ có khối lượng nhỏ hơn và bằng 613.0 lb/ft<sup>2</sup>, phân loại theo trọng lượng**

**Chú thích 1** - Sai số cho phép vượt quá trọng lượng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp là bằng 1/4 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 2** - Sai số cho phép vượt quá trọng lượng của tấm đơn là bằng 1/3 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 3** - Sai số cho phép vượt quá trọng lượng của tấm đơn tròn và có hình dáng phức tạp là bằng 2/3 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 4** - Khối lượng thể tích tiêu chuẩn chấp nhận của cuộn thép là 490 lb/ft<sup>3</sup>.

**Chú thích 5** - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Trọng lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Sai số cho phép của trọng lượng trung bình của các lô hàng <sup>A</sup> với chiều rộng theo đơn vị inch, tính theo phần trăm của trọng lượng quy định trên foot vuông																					
	<=48		>48+<60		60+<72		72+<84		84+<96		96+<108		108+<120		120+<132		132+<144		144+<168		>=168	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới
<10	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.5	3.0	9.0	3.0	11.0	3.0	13.0	3.0	...	...	...	...
10+<12.5	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.5	3.0	7.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.0	12.0	3.0	...	...
12.5+<15.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.5	3.0	8.0	3.0	11.0	3.0	...	...
15.0+<17.5	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.0	3.0	9.0	3.0	10.0	3.0
17.5+<20	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.0
20+<25	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	7.0	3.0	8.0	3.0
25+<30	3.0	2.5	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	6.5	3.0	7.0	3.0
30+<40	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	2.5	4.0	3.0	4.5	3.0	6.0	3.0	6.5	3.0
40+<81.7	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	3.0	4.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0
81.7+<122.6	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0
122.6+<163.4	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0
163.4+<245.1	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0	1.0	3.5	1.0
245.1+<409.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0	1.0
409.0+<490.1	2.0	1.0	2.0	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0
490.1+<613.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	2.0	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0

<sup>A</sup> Thuật ngữ "lô hàng" nghĩa là tất cả các tấm thép có cùng chiều rộng và trọng lượng đại diện cho một đợt vận chuyển hàng.

**Bảng 3 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép được xé có chiều dày nhỏ hơn và bằng 1 ½ inch; và các sai số cho phép về chiều dài của tấm thép được cán toàn bộ với chiều dày nhỏ hơn và bằng 2 ½ inch**

Kích thước quy định, inch		Các sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài <sup>A</sup> theo chiều dày của tấm thép theo đơn vị inch hoặc theo khối lượng tấm thép theo pound trên foot vuông, inch							
Chiều dài	Chiều rộng	< 3/8		3/8 ÷ < 5/8		5/8 ÷ < 1		1 ÷ 2 <sup>B</sup>	
		< 15.3		15.3 ÷ < 25.5		25.5 ÷ < 40.8		40.8 ÷ 81.7	
		Rộng	Dài	Rộng	Dài	Rộng	Dài	Rộng	Dài
< 120	< 60	3/8	1/2	7/16	5/8	1/2	3/4	5/8	1
	60 ÷ < 84	7/16	5/8	1/2	1 1/16	5/8	7/8	3/4	1
	84 ÷ < 108	1/2	3/4	5/8	7/8	3/4	1	1	1 1/8
	> =108	5/8	7/8	3/4	1	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/4
120 ÷ < 240	< 60	3/8	3/4	1/2	7/8	5/8	1	3/4	1 1/8
	60 ÷ < 84	1/2	3/4	5/8	7/8	3/4	1	7/8	1 1/4
	84 ÷ < 108	9/16	7/8	1 1/16	1 5/16	1 3/16	1 1/8	1	1 3/8
	> =108	5/8	1	3/4	1 1/8	7/8	1 1/4	1 1/8	1 3/8
240 ÷ < 360	< 60	3/8	1	1/2	1 1/8	5/8	1 1/4	3/4	1 1/2
	60 ÷ < 84	1/2	1	3/8	1 1/8	3/4	1 1/4	7/8	1 1/2
	84 ÷ < 108	9/16	1	1 1/16	1 1/8	3/8	1 3/8	1	1 1/2
	> =108	1 1/16	1 1/8	3/8	1 1/4	1	1 3/8	1 1/4	1 3/4
360 ÷ < 480	< 60	7/16	1 1/8	1/2	1 1/4	5/8	1 3/8	3/4	1 5/8
	60 ÷ < 84	1/2	1 1/4	5/8	1 3/8	3/4	1 1/2	7/8	1 5/8
	84 ÷ < 108	9/16	1 1/4	3/4	1 3/8	7/8	1 1/2	1	1 7/8
	> =108	3/4	1 3/8	7/8	1 1/2	1	1 5/8	1 1/4	1 7/8
480 ÷ < 600	< 60	7/16	1 1/4	1/2	1 1/2	5/8	1 5/8	3/4	1 7/8
	60 ÷ < 84	1/2	1 3/8	5/8	1 1/2	3/4	1 5/8	7/8	1 7/8
	84 ÷ < 108	5/8	1 3/8	3/4	1 1/2	7/8	1 5/8	1	1 7/8
	> =108	3/4	1 1/2	7/8	1 5/8	1	1 3/4	1 1/4	1 7/8
600 ÷ < 720	< 60	1/2	1 3/4	5/8	1 7/8	3/4	1 7/8	7/8	2 1/4
	60 ÷ < 84	5/8	1 3/4	3/4	1 7/8	7/8	1 7/8	1	2 1/4
	84 ÷ < 108	5/8	1 3/4	3/4	1 7/8	7/8	1 7/8	1 1/8	2 1/4
	> =108	7/8	1 3/4	1	2	1 1/8	1 1/4	1 3/4	2 1/2
> =720	< 60	9/16	2	3/4	2 1/8	7/8	2 1/4	1	2 3/4
	60 ÷ < 84	3/4	2	7/8	2 1/8	1	2 1/4	1 3/8	2 3/4
	84 ÷ < 108	3/4	2	7/8	2 1/8	1	2 1/4	1 3/4	2 3/4
	> =108	1	2	1 1/8	2 3/8	1 1/8	2 1/2	1 3/8	3

<sup>A</sup> Sai số cho phép dưới chiều rộng và chiều dài quy định là 1/4 inch.

<sup>B</sup> Sai số cho phép về chiều dài cũng áp dụng với thép tấm cán toàn bộ có chiều rộng lên tới 12 inch và chiều dày từ 2 đến 2 ½ inch, trừ thép hợp kim có chiều dày tới 2 inch.

**Bảng 4 - Các sai số cho phép về chiều rộng của tấm thép được cán bằng thép các bon, hợp kim thấp, hợp kim cường độ cao bằng máy cán dải (áp dụng cho tấm thép được sản xuất từ cuộn thép và tấm thép được sản xuất từ sản phẩm kết cấu thép cán)**

Chiều rộng quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng quy định, inch <sup>A</sup>
< 14	$\frac{7}{16}$
14 ÷ < 17	$\frac{1}{2}$
17 ÷ < 19	$\frac{9}{16}$
19 ÷ < 21	$\frac{5}{8}$
21 ÷ < 24	$\frac{11}{16}$
24 ÷ < 26	$\frac{13}{16}$
26 ÷ < 28	$\frac{15}{16}$
28 ÷ < 35	$1 \frac{1}{8}$
35 ÷ < 50	$1 \frac{1}{4}$
50 ÷ < 60	$1 \frac{1}{2}$
60 ÷ < 65	$1 \frac{3}{8}$
65 ÷ < 70	$1 \frac{3}{4}$
70 ÷ < 80	$1 \frac{1}{8}$
>= 80	2

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.

**Bảng 5 - Các sai số cho phép về chiều rộng của tấm thép được cán toàn bộ có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 15 inch**

Chiều rộng quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng quy định theo chiều dày của tấm thép theo đơn vị inch hoặc theo khối lượng tấm thép theo pound trên foot vuông, inch <sup>A</sup>					
	< 3/8	3/8 ÷ < 5/8	5/8 ÷ < 1	1 ÷ 2	> 2 ÷ 10	> 10 ÷ 15
	< 15.3	> 15.3 ÷ < 25.5	25.5 ÷ < 40.8	40.8 ÷ 81.7	81.7 ÷ 409.0	409.0 ÷ 613
> 8 ÷ < 20	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$
20 ÷ < 36	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{9}{16}$
>= 36	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$

<sup>A</sup> Sai số cho phép dưới chiều rộng quy định là 1/8 inch.

**Bảng 6 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép tròn được xé có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 1 inch**

Đường kính quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị inch, inch <sup>A</sup>		
	< 3/8	3/8 ÷ < 5/8	5/8 ÷ 1
< 32	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$
32 ÷ < 84	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$
84 ÷ < 108	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$
108 ÷ < 130	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{16}$
>= 130	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng 7 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép tròn được cắt bằng khí ga (không áp dụng cho thép hợp kim)**

Đường kính quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị inch, inch <sup>A</sup>					
	< 1	1÷<2	2÷<4	4÷<6	6÷<8	8÷15
< 32	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$
32 ÷ < 84	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$
84 ÷ < 108	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1
108 ÷ < 130	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{7}{8}$	1	$1 \frac{1}{8}$
≥ 130	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1 \frac{1}{8}$	$1 \frac{1}{4}$

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng 8 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí ga (chỉ áp dụng cho thép hợp kim)**

Chú thích 1 - Các sai số cho phép áp dụng cho cả trường hợp nhỏ hơn, nếu được quy định.

Chú thích 2 - Tấm được có các cạnh cân toàn bộ được cắt bằng khí ga chỉ áp dụng sai số với chiều dài.

Chiều dày quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài quy định, inch <sup>A</sup>
< 2	$\frac{3}{4}$
2 ÷ < 4	1
4 ÷ < 6	$1 \frac{1}{8}$
6 ÷ < 8	$1 \frac{5}{16}$
8 ÷ 15	$1 \frac{1}{2}$

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.

**Bảng 9 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí ga (không áp dụng cho thép hợp kim)**

Chú thích 1 - Các sai số cho phép áp dụng cho cả trường hợp nhỏ hơn, nếu được quy định.

Chú thích 2 - Tấm được có các cạnh cân toàn bộ được cắt bằng khí ga chỉ áp dụng sai số với chiều dài.

Chiều dày quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài quy định, inch <sup>A</sup>
< 2	$\frac{1}{2}$
2 ÷ < 4	$\frac{5}{8}$
4 ÷ < 6	$\frac{3}{4}$
6 ÷ < 8	$\frac{7}{8}$
8 ÷ 15	1

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.



**Bảng 10 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí ga (chỉ áp dụng cho thép hợp kim)**

Đường kính quy định, inch	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị inch, inch <sup>A</sup>					
	< 1	1÷<2	2÷<4	4÷<6	6÷<8	8÷15
< 32	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1
32 ÷ < 84	1/2	5/8	7/8	1	1 1/8	1 1/4
84 ÷ < 108	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8
108 ÷ 130	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng 11 - Độ vòng cho phép<sup>A</sup> của tấm thép các bon, thép hợp kim thấp cường độ cao, và thép hợp kim cán toàn bộ và thép hợp kim thấp cường độ cao, và thép hợp kim được xé, cắt bằng phương pháp đặc biệt, hoặc tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí gas**

Chiều dày quy định, inch	Khối lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Chiều rộng quy định, inch	Độ vòng cho phép, inch
≤ 2	≤ 81.7	tất cả	1/24 x (chiều dài theo feet/5)
> 2 ÷ 15	81.7 ÷ 613.0	≤ 30	3/18 x (chiều dài theo feet/5)
> 2 ÷ 15	81.7 ÷ 613.0	> 30	1/4 x (chiều dài theo feet/5)

<sup>A</sup> Độ vòng liên quan đến tấm được đặt nằm ngang theo chiều dài đo với chiều dài thực của tấm theo phương ngang.

**Bảng 12 - Độ vòng cho phép<sup>A</sup> của tấm thép hình chữ nhật được xé và cắt bằng khí gas, với tất cả các chiều dày (chỉ áp dụng cho thép các bon)**

Độ vòng cho phép, inch = 1/8 x (chiều dài theo feet/5)
--

<sup>A</sup> Độ vòng liên quan đến tấm được đặt nằm ngang theo chiều dài đo với chiều dài thực của tấm theo phương ngang.

**Bảng 13 - Các sai số cho phép về độ phẳng của tấm thép phẳng tiêu chuẩn bằng thép các bon**

Chú thích 1 - Khi kích thước chiều dài dưới 36 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 1/4 inch. Khi kích thước chiều dài từ 36 inch đến 72 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 1/4 inch.

Chú thích 2 - Sai số cho phép trong bảng áp dụng cho tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định không vượt quá 60 ksi hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng hơn. Các giới hạn trong bảng này tăng thêm 50% với tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng cao hơn.

Chú thích 3 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 4 - Ký hiệu "... " trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chú thích 5 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, in.	Trọng lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Sai số cho phép về độ phẳng với chiều rộng theo đơn vị inch, in. <sup>A, B</sup>										
		<36	36÷<48	48÷<60	60÷<72	72÷<84	84÷<96	96÷<108	108÷<120	120÷<144	144÷<168	>=168
<3/4	<10.2	1/16	3/4	15/16	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	1 7/8	...	...
3/4÷<3/8	10.2÷<15.3	1/2	5/8	3/4	15/16	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	...	...
3/8÷<1/2	15.3÷<20.4	1/2	9/16	5/8	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 7/8	2 1/8
1/2÷<3/4	20.4÷<30.6	7/16	1/2	9/16	5/8	5/8	3/4	1	1	1 1/8	1 1/2	2
3/4÷<1	30.6÷<40.8	7/16	1/2	9/16	5/8	5/8	5/8	3/4	7/8	1	1 3/8	1 3/4
1÷<2	40.8÷<81.7	3/8	1/2	1/2	9/16	9/16	5/8	5/8	3/8	1 1/16	1 1/8	1 1/2
2÷<4	81.7÷<163.4	5/16	3/8	7/16	1/2	1/2	1/2	1/2	9/16	5/8	7/8	1 1/8
4÷<6	163.4÷<245.1	3/8	7/8	1/2	1/2	9/16	9/16	5/8	3/4	7/8	7/8	1
6÷<8	245.1÷<326.8	7/16	1/2	1/2	5/8	11/16	3/4	7/8	7/8	1	1	1
8÷<10	326.8÷<409.0	1/2	1/2	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16	1	1	1
10÷<12	409.0÷<490.1	1/2	5/8	3/4	13/16	7/8	15/16	1	1	1	1	1
12÷<15	490.1÷<613.0	5/8	3/4	13/16	7/8	15/16	1	1	1	1	1	...

<sup>A</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 12 ft, hoặc tấm có chiều dài hơn 12ft.

<sup>B</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

**Bảng 14 - Các sai số cho phép về độ phẳng của tấm thép hợp kim thấp cường độ cao và thép hợp kim, cán nóng hoặc xử lý nhiệt**

Chú thích 1 - Khi kích thước chiều dài dưới 36 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 1/4 inch. Khi kích thước chiều dài từ 36 inch đến 72 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 1/4 inch.

Chú thích 2 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 3 - Ký hiệu "... " trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chú thích 4 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, in.	Khối lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Sai số cho phép vượt quá chiều dày quy định về chiều rộng theo đơn vị inch, in. <sup>A, B</sup>										
		<36	36÷<48	48÷<60	60÷<72	72÷<84	84÷<96	96÷<108	108÷<120	120÷<144	144÷<168	≥168
<3/4	<10.2	13/16	1 1/8	1 3/8	1 7/8	2	2 1/4	2 3/8	2 5/8	2 3/4	...	...
3/4÷<3/8	10.2÷<15.3	3/4	15/16	1 1/8	1 3/8	1 3/4	1 7/8	2	2 1/4	2 3/8	...	...
3/8÷<1/2	15.3÷<20.4	3/4	7/8	15/16	15/16	1 1/8	1 5/16	1 1/2	1 5/8	1 7/8	2 3/4	3 1/8
1/2÷<3/4	20.4÷<30.6	5/8	3/4	13/16	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 5/8	2 1/4	3
3/4÷<1	30.6÷<40.8	5/8	3/4	7/8	7/8	15/16	1	1 1/8	1 5/16	1 1/2	2	2 5/8
1÷<2	40.8÷<81.7	9/16	5/8	3/4	13/16	7/8	15/16	1	1	1	1 5/8	2 1/4
2÷<4	81.7÷<163.4	1/2	9/16	11/16	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	1	1 1/4	1 5/8
4÷<6	163.4÷<245.1	9/16	11/16	3/4	3/4	7/8	7/8	15/16	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 1/2
6÷<8	245.1÷<326.8	5/8	3/4	3/4	15/16	1	1 1/8	1 1/4	1 5/16	1 1/2	1 1/2	1 1/2
8÷<10	326.8÷<409.0	3/4	13/16	15/16	1	1 1/8	1 1/4	1 5/16	1 3/8	1 1/2	1 1/2	1 1/2
10÷<12	409.0÷<490.1	3/4	15/16	1 1/8	1 1/4	15/16	1 3/8	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
12÷15	490.1÷613.0	7/8	1	1 3/16	1 5/16	1 3/8	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2

<sup>A</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 12 ft, hoặc tấm có chiều dài hơn 12ft.

<sup>B</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

**Bảng 15 - Các sai số cho phép về độ gợn sóng của tấm phẳng tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Độ gợn sóng thể hiện độ lệch lớn nhất của mặt phẳng tấm so với mặt phẳng song song với mặt tại điểm đo và tiếp giáp với mặt của tấm tại 2 lượn sóng liền kề, khi tấm được đặt trên mặt phẳng nằm ngang, với bước đo nhỏ hơn 12 ft dài. Sai số cho phép về độ gợn sóng là hàm số của sai số cho phép của tấm phẳng lấy từ Bảng 13 hoặc 14, chọn bằng phù hợp.

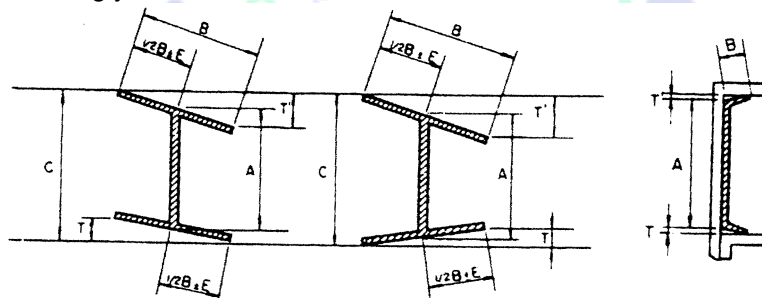
Chú thích 2 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ gợn sóng.

Sai số cho phép của tấm phẳng (từ Bảng 13 hoặc 14), in.	Sai số cho phép về độ gợn sóng, in., khi số lượn sóng trong 12 ft là						
	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{5}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{11}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$
1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$
$1 \frac{1}{8}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$
$1 \frac{1}{4}$	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$
$1 \frac{3}{8}$	$1 \frac{3}{8}$	$1 \frac{1}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{4}$
$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$
$1 \frac{5}{8}$	$1 \frac{5}{8}$	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{16}$
$1 \frac{3}{4}$	$1 \frac{3}{4}$	$1 \frac{5}{16}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$
$1 \frac{7}{8}$	$1 \frac{7}{8}$	$1 \frac{7}{16}$	$1 \frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{5}{16}$
2	2	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$
$2 \frac{1}{8}$	$2 \frac{1}{8}$	$1 \frac{5}{8}$	$1 \frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$
$2 \frac{1}{4}$	$2 \frac{1}{4}$	$1 \frac{11}{16}$	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{8}$
$2 \frac{3}{8}$	$2 \frac{3}{8}$	$1 \frac{13}{16}$	$1 \frac{5}{16}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$
$2 \frac{1}{2}$	$2 \frac{1}{2}$	$1 \frac{7}{8}$	$1 \frac{7}{16}$	$1 \frac{1}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{16}$
$2 \frac{5}{8}$	$2 \frac{5}{8}$	2	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{16}$
$2 \frac{3}{4}$	$2 \frac{3}{4}$	$2 \frac{1}{16}$	$1 \frac{9}{16}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$
$2 \frac{7}{8}$	$2 \frac{7}{8}$	$2 \frac{3}{16}$	$1 \frac{5}{8}$	$1 \frac{3}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$
3	3	$2 \frac{1}{4}$	$1 \frac{11}{16}$	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$
$3 \frac{1}{8}$	$3 \frac{1}{8}$	$2 \frac{3}{8}$	$1 \frac{3}{4}$	$1 \frac{5}{16}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{16}$

**Bảng 16 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép hình chữ I và chữ [ ký hiệu "W", "HP", "S", "M", "C", và "MC"**

Chú thích 1 - A được đo tại đường tim của bụng dầm thép hình ký hiệu "S", "M", "W", và "HP"; tại lưng của bụng dầm thép hình ký hiệu "C" và "MC". Kích thước toàn bộ của thép hình ký hiệu "C" dưới 3 inch, B được đo song song với bản cánh, C được đo song song với bụng dầm.

Chú thích 2 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



Thép hình	Kích cỡ mặt cắt danh định	Sai số cho phép về mặt cắt ngang, in.							Sai số cho phép vượt quá hoặc dưới chiều dày bụng dầm lý thuyết với chiều dày theo inch, in.	
		A, Chiều cao		B, Chiều rộng bản cánh		T+T' <sup>A</sup> , Độ vênh của bản cánh <sup>B</sup>	E, Bụng dầm lệch khỏi tim <sup>C</sup>	C, Chiều cao lớn nhất tại bất kỳ mặt cắt ngang nào lớn hơn chiều cao lý thuyết, in.	<=3/16	>3/16
		Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết	Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết					
W và HP	<=12	1/8	1/8	1/4	3/16	1/4	3/16	1/4	...	...
	>12	1/8	1/8	1/4	3/16	5/16	3/16	1/4	...	...
S và M	3÷7	3/32	1/16	1/8	1/8	1/32	3/16	...	...	...
	>7÷14	1/8	3/32	5/32	5/32	1/32	3/16	...	...	...
C và MC	>14÷24	3/16	1/8	3/16	3/16	1/32	3/16	...	...	...
	<=1 1/2	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	...	...	0.010	0.015
	>1 1/2 ÷ <3	1/16	1/16	1/16	1/16	1/32	...	...	0.015	0.020
	3÷7	3/32	1/16	1/8	1/8	1/32	...	...	...	...
	>7÷14	1/8	3/32	1/8	5/32	1/32	...	...	...	...
	>14	3/16	1/8	1/8	3/16	1/32	...	...	...	...

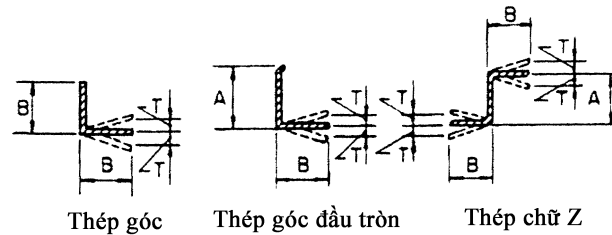
<sup>A</sup> T+T' áp dụng khi bản cánh của máng là loe hoặc chụm. Với máng có chiều cao bằng và nhỏ hơn 5/8 inch, độ vênh cho phép là 3/64 inch/inch chiều cao.

<sup>B</sup> Sai số cho phép cho mỗi inch chiều rộng bản cánh với thép hình S, M, C, và MC.

<sup>C</sup> Sai số cho phép lớn nhất là 5/16 inch với mặt cắt ngang lớn hơn 426lb/ft.

**Bảng 17 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép góc (chữ L), thép góc tròn, và thép chữ Z**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



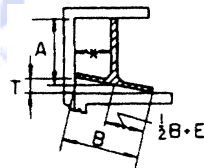
Mặt cắt	Kích cỡ mặt cắt danh định	Sai số cho phép về mặt cắt ngang, in.				Sai số cho phép vượt quá hoặc dưới chiều dày lý thuyết với chiều dày theo inch, in.			
		A, Chiều cao		B, Chiều rộng bản cánh hoặc chiều dài của chân		T, Độ vênh của bản cánh B	<=3/16	>3/16+3/8	>3/8
		Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết	Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết				
Thép góc <sup>A</sup> (chữ L)	<=1	...	...	1/32	1/32	3/128 <sup>B</sup>	0.008	0.010	...
	>1÷2	...	...	3/64	3/64	3/128 <sup>B</sup>	0.010	0.010	0.012
	>2÷<3	...	...	1/16	1/16	3/128 <sup>B</sup>	0.012	0.015	0.015
	3÷4	...	...	1/8	1/32	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
	>4÷6	...	...	1/8	1/8	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
	>6	...	...	3/16	1/8	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
Thép góc tròn	(Chiều cao)	1/8	1/16	1/8	1/32	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
	3÷4	1/8	1/16	1/8	1/8	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
	>6	1/8	1/16	3/16	1/8	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
Thép chữ Z	3÷4	1/8	1/16	1/8	3/32	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...
	>4÷6	1/8	1/16	1/8	1/8	3/128 <sup>B</sup>	...	...	...

<sup>A</sup> Với thép góc không đều cạnh, phân loại theo cạnh dài hơn.<sup>B</sup> 3/128 in./in. = 1 1/2.

**Bảng 18 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép cán chữ T**

Chú thích 1 - \*Lưng của đường vuông góc và đường tim của thân là song song khi đo độ vênh.

Chú thích 2 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



Thép chữ T

Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép cán chữ T, in.											
Kích thước danh định <sup>A</sup>	A, Chiều cao <sup>B</sup>		B, Chiều rộng <sup>B</sup>		T, Độ vênh của bản cánh <sup>B</sup>	E, Bụng dầm lệch khỏi tim <sup>C</sup>	Độ vênh của thân <sup>C</sup>	Chiều dày của bản cánh		Chiều dày của thân	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới				Trên	Dưới	Trên	Dưới
$\leq 1 \frac{1}{4}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{3}{64}$	...	...	$\frac{1}{32}$	0.010	0.010	0.005	0.020
$> 1 \frac{1}{4} \div 2$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	...	...	$\frac{1}{16}$	0.012	0.012	0.010	0.020
$> 2 \div 3$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	...	...	$\frac{3}{32}$	0.015	0.015	0.015	0.020
3÷5	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{32}$	...	...	...	...	...
$> 5 \div 7$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{8}$	...	...	...	...	...

<sup>A</sup> Xác định sai số cho phép dựa vào cạnh dài hơn của thép chữ T không đều cạnh.

<sup>B</sup> Đo toàn bộ chiều cao và chiều rộng.

<sup>C</sup> Độ vênh là sai số cho phép từ vị trí thật của đường tim của thân, đo tại điểm đó.

**Bảng 19 - Các sai số cho phép về chiều dài của thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

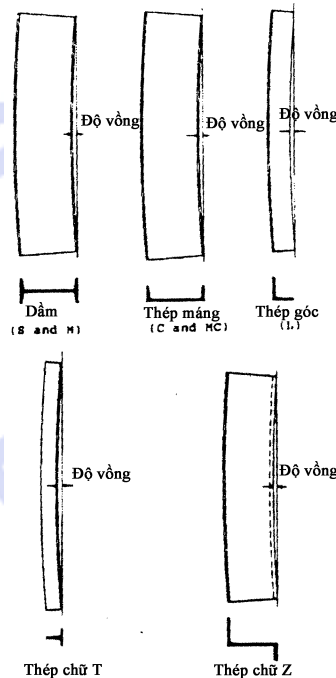
Kích cỡ danh định <sup>A</sup> , in.	Các sai số cho phép so với chiều dài quy định với chiều dài lấy theo feet, in.													
	5÷<10		10÷<20		20÷30		>30÷40		>40÷50		>50÷65		>65	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới
<3	$\frac{5}{8}$	0	1	0	$1 \frac{1}{2}$	0	2	0	$2 \frac{1}{2}$	0	$2 \frac{1}{2}$	0	...	...
$\geq 3$	1	0	$1 \frac{1}{2}$	0	$1 \frac{3}{4}$	0	$2 \frac{1}{4}$	0	$2 \frac{3}{4}$	0	$2 \frac{3}{4}$	0	...	...

<sup>A</sup> Kích thước mặt cắt ngang lớn nhất.

**Bảng 20 - Các sai số cho phép về độ vênh ở đầu thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Thép hình	Sai số cho phép
S, M, C, và MC L <sup>A</sup>	1/64 inch cho mỗi inch chiều cao 3/128 inch cho mỗi inch chiều dài của chân hoặc 1 ½
Thép góc tròn	3/128 inch cho mỗi inch chiều cao hoặc 1 ½
Thép cán chữ T	3/64 inch cho mỗi inch bản cánh hoặc thân
Thép chữ Z	3/128 inch cho mỗi inch của tổng chiều dài bản cánh

<sup>A</sup> Sai số cho phép về độ vênh ở đầu được xác định dựa trên cạnh dài nhất của thép hình.

**Bảng 21 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Vị trí đo độ vồng của thép hình

Loại	Kích thước danh định <sup>A</sup> , in.	Sai số cho phép
Độ vồng	<3 ≥3	3/4 inch cho 5 ft, hoặc 1/4 x (số feet chiều dài/5) 1/8 x (số feet chiều dài/5)
Độ cong	tất cả	Sai số này là khá mềm mỏng với các loại thép hình, sai số cho phép về độ cong lấy theo thỏa thuận giữa người mua và nhà sản xuất với những mặt cắt riêng lẻ.

<sup>A</sup> Kích thước mặt cắt ngang lớn nhất.



**Bảng 22 - Các sai số cho phép về chiều dài của thép hình W và HP**

Thép hình W và HP	Các sai số cho phép về chiều dài quy định với chiều dày lấy theo feet, in. <sup>A,B</sup>			
	<=30		>30	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới
Dầm có chiều cao danh định bằng và nhỏ hơn 24 in.	3/8	3/8	3/8 + 1/18 cho khoảng 5ft	3/8
Dầm có chiều cao danh định lớn hơn 24 in và tất cả các cột.	1/2	1/2	1/2 + 1/18 cho khoảng 5ft	1/2

<sup>A</sup> Với thép hình W và HP quy định để sử dụng làm cọc ván thép, sai số cho phép về chiều dài được cộng thêm 5 inch và trừ 0 inch. Sai số cho phép về chiều dài cũng áp dụng với cọc ván thép.

<sup>B</sup> Các sai số cho phép về độ vênh ở đầu của thép W và HP là 1/64 inch cho mỗi inch chiều cao, hoặc cho mỗi inch chiều rộng bản cánh nếu lớn hơn chiều cao.

**Bảng 23 - Các sai số cho phép về chiều dài và độ vênh ở đầu của thép hình cán**

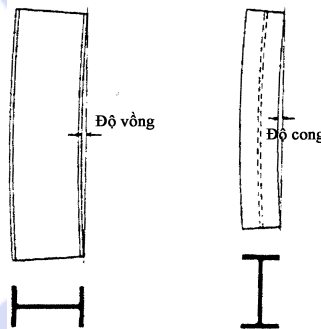
Chiều cao danh định, in.	Chiều dài, ft <sup>B</sup>	Các sai số cho phép về chiều dài quy định với chiều dày lấy theo feet, in. <sup>A,B</sup>					
		Chiều dài		Độ vênh ở đầu	Chiều dài		Độ vênh ở đầu (đầu cán)
		Trên	Dưới		Trên	Dưới	
6÷36	6÷70	1/32	1/32	1/32	1/4	1/4	1/32

<sup>A</sup> Chiều dài được đo dọc đường tim của bụng dầm. Việc đo được thực hiện với thép và thước ở cùng nhiệt độ.

<sup>B</sup> Được cộng các sai số cho phép về chiều dài và độ vênh ở đầu.

<sup>C</sup> Độ vênh ở đầu được đo bằng (a) vuông góc với đường tim của bụng dầm và (b) vuông góc với đường tim của bản cánh. Sai số từ độ vuông góc thực ở mặt không vượt quá tổng giá trị trong bảng.

**Bảng 24 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thép hình W và HP**



Vị trí đo độ võng và độ cong của thép hình W và HP

	Các sai số cho phép về độ thẳng, in.
Độ võng và độ cong Khi mặt cắt <sup>B</sup> với chiều rộng bản cánh bằng chiều cao được quy định trong hợp đồng sử dụng làm cột:	$1/8 \times (\text{số feet chiều dài}/10)^A$
Chiều dài bằng và nhỏ hơn 45ft	$3/8 \times (\text{số feet chiều dài}/10)$ nhưng không vượt quá 3/8
Chiều dài lớn hơn 45ft	$3/8 + [1/8 \times ((\text{số feet chiều dài} - 45)/10)]$

<sup>A</sup> Mặt cắt với chiều rộng bản cánh nhỏ hơn 6 inch, sai số cho phép của độ cong, in. =  $1/8 \times$  (số feet chiều dài/5).

<sup>B</sup> Áp dụng chỉ khi:

Mặt cắt cao 8-in. và nặng bằng và lớn hơn 31 lb/ft,

Mặt cắt cao 10-in. và nặng bằng và lớn hơn 49 lb/ft,

Mặt cắt cao 12-in. và nặng bằng và lớn hơn 65 lb/ft, và

Mặt cắt cao 14-in. và nặng bằng và lớn hơn 90 lb/ft.

Các mặt cắt khác quy định trong hợp đồng sử dụng làm cột, sai số cho phép phụ thuộc vào nhà sản xuất.

**Bảng 25 - Các sai số cho phép về kích thước của thép chữ T và thép góc (chữ L) được cắt ngắn<sup>A</sup>**

Chiều cao quy định, in.	Các sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều cao quy định <sup>B</sup> , in.
<6, (dầm và máng)	1/8
6÷<16, (dầm và máng)	3/16
16÷<20, (dầm và máng)	1/4
20÷<24, (dầm)	5/16
≥24 (dầm)	3/8

<sup>A</sup> Các sai số cho phép về chiều dài của thép chữ T hoặc thép góc là giống nhau với những ứng dụng ở trên với mặt cắt của thép chữ T và thép góc được cắt ngắn.

<sup>B</sup> Sai số cho phép ở trên về chiều cao của thép chữ T hoặc thép góc bao gồm sai số cho phép về chiều cao của dầm hoặc máng trước khi cắt. Sai số cho phép về kích thước và độ thẳng, được thiết lập cho dầm hoặc máng mà thép chữ T hoặc thép góc được cắt, áp dụng, trừ trường hợp:

độ thẳng =  $3/8$  in. x (chiều dài theo feet/5).

**Bảng 26 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép góc vuông và thép góc tròn**

Chú thích1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chiều rộng quy định, in.	Sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều dày quy định, với chiều dày tính theo inch. in.							Sai số cho phép so với chiều rộng quy định, in.	
	0.203÷<0.230	0.230÷<1/4	1/4÷1/2	>1/2÷1	>1÷2	>2÷3	>3	Trên	Dưới
≤1	0.007	0.007	0.008	0.010	...	...	...	1/64	1/64
>1÷2	0.007	0.007	0.012	0.015	1/32	...	...	1/32	1/32
>2÷4	0.008	0.008	0.015	0.020	1/32	3/64	3/64	1/16	1/32
>4÷6	0.009	0.009	0.015	0.020	1/32	3/64	3/64	3/32	1/16
>6÷8	<sup>A</sup>	0.015	0.016	0.025	1/32	3/64	1/16	1/8 <sup>B</sup>	3/32 <sup>B</sup>

<sup>A</sup> Thanh bê tông có chiều rộng lớn hơn 6 đến 8 inch, không phải là thanh thép các bon cán nóng có chiều dày dưới 0.230 inch.

<sup>B</sup> Thanh bê tông có chiều rộng lớn hơn 6 đến 8 inch, có chiều dày lên tới 3 inch.

**Bảng 27 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép tròn và thép vuông và thép vuông góc tròn**

Kích cỡ quy định, in.	Sai số cho phép so với kích cỡ quy định, in.		Sai số không tròn hoặc không vuông cho phép, in. <sup>A</sup>
	Trên	Dưới	
$\leq 5/16$	0.005	0.005	0.008
$> 5/16 \div 7/16$	0.006	0.006	0.009
$> 7/16 \div 5/8$	0.007	0.007	0.010
$> 5/8 \div 7/8$	0.008	0.008	0.012
$> 7/8 \div 1$	0.009	0.009	0.013
$> 1 \div 1 \frac{1}{8}$	0.010	0.010	0.015
$> 1 \frac{1}{8} \div 1 \frac{1}{4}$	0.011	0.011	0.016
$> 1 \frac{1}{4} \div 1 \frac{3}{8}$	0.012	0.012	0.018
$> 1 \frac{3}{8} \div 1 \frac{1}{2}$	0.014	0.014	0.021
$> 1 \frac{1}{2} \div 2$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{64}$	0.023
$> 2 \div 2 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{32}$	0	0.023
$> 2 \frac{1}{2} \div 3 \frac{1}{2}$	$\frac{3}{64}$	0	0.035
$> 3 \frac{1}{2} \div 4 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	0	0.046
$> 4 \frac{1}{2} \div 5 \frac{1}{2}$	$\frac{5}{64}$	0	0.058
$> 5 \frac{1}{2} \div 6 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	0	0.070
$> 6 \frac{1}{2} \div 8 \frac{1}{4}$	$\frac{5}{32}$	0	0.085
$> 8 \frac{1}{4} \div 9 \frac{1}{2}$	$\frac{3}{16}$	0	0.100
$> 9 \frac{1}{4} \div 10$	$\frac{1}{4}$	0	0.120

<sup>A</sup> Sai số không tròn là độ sai khác giữa đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của thanh, được đo tại một vị trí mặt cắt ngang. Sai số không vuông là độ sai khác về độ vuông góc của các mặt đối diện, đo tại một vị trí mặt cắt ngang.

**Bảng 28 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép lục giác**

Kích cỡ quy định giữa các mặt đối diện, in.	Sai số cho phép so với kích cỡ quy định, in.		Sai số lục giác cho phép, 3 lần đo, in. <sup>A</sup>
	Trên	Dưới	
$\leq 1/2$	0.007	0.007	0.011
$> 1/2 \div 1$	0.010	0.010	0.015
$> 1 \div 1 \frac{1}{2}$	0.021	0.013	0.025
$> 1 \frac{1}{2} \div 2$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{32}$
$> 2 \div 2 \frac{1}{2}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{3}{64}$
$> 2 \frac{1}{2} \div 3 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{16}$

<sup>A</sup> Sai số lục giác cho phép là độ sai khác lớn nhất về khoảng cách giữa hai mặt đối diện bất kỳ được đo tại một vị trí mặt cắt ngang.

**Bảng 29 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thanh thép**

Các sai số cho phép về độ thẳng của thanh thép, in. <sup>A</sup>
1/4 in cho 5 ft và 1/4 x (chiều dài theo feet/5)

<sup>A</sup> Sai số cho phép về độ lệch thẳng không áp dụng với thanh cán nóng nếu thực hiện quá trình nhiệt luyện bất kỳ.

**Bảng 30 - Các sai số cho phép về chiều dài của của thanh thép cắt nóng<sup>A</sup>**

Chú thích 1 - Ký hiệu "... " trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Kích cỡ quy định của thép tròn, vuông, lục giác, in.	Kích cỡ quy định của thanh thẳng, in.		Sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều dày quy định, với chiều dày tính theo inch. in.				
	Chiều dày	Chiều rộng	5÷<10	10÷<20	20÷<30	30÷<40	40÷60
<=1	<=1	<=3	1/2	3/4	1 1/4	1 3/4	2 1/4
>1÷2	>1	<=3	5/8	1	1 1/2	2	2 1/2
>1÷2	<=1	>3÷6	5/8	1	1 1/2	2	2 1/2
>2÷5	>1	>3÷6	1	1 1/2	1 3/4	2 1/4	2 3/4
>5÷10	...	...	2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4
	>0.203÷1	>6÷8	3/4	1 1/4	1 3/4	3 1/2	4
	>1÷3	>6÷8	1 1/4	1 3/4	2	3 1/2	4
<b>Cắt nóng</b>							
2÷5	>=1	>=3	B	1 1/2	1 3/4	2 1/4	2 3/4
>5÷10	...	...	B	2 1/2	2 3/4	3	1 3/4

<sup>A</sup> Thanh thép có chiều rộng lớn hơn 6 đến 8 inch và có chiều dày lên tới 3 inch, hỏi kỹ kiến nhà sản xuất về các sai số về chiều dài.

<sup>B</sup> Kích cỡ nhỏ hơn và ngắn hơn không thường được cắt nóng.

**Bảng 31 - Các sai số cho phép về chiều dài của thanh thép được cắt ở 2 đầu sau khi được làm thẳng<sup>AB</sup>**

Kích cỡ của thép tròn, vuông, lục giác, chiều rộng của thép thép và kích thước lớn nhất của mặt cắt khác, in.	Sai số cho phép so với chiều dài quy định theo feet, in.			
	<=12		>12	
	Trên	Trên	Dưới	Dưới
<=3	3/16	1/16	1/4	1/16
>3÷6	1/4	1/16	3/8	1/16
>6÷8	3/8	1/16	1/2	1/16
Tròn >8÷10	1/2	1/16	5/8	1/16

<sup>A</sup> Thanh thép có chiều rộng lớn hơn 6 đến 8 inch và có chiều dày lên tới 3 inch, hỏi kỹ kiến nhà sản xuất về các sai số về chiều dài.

<sup>B</sup> Sai số cho phép đôi khi yêu cầu cho cả trên và dưới chiều dài quy định, trong trường hợp đó áp dụng sai số cho phép tổng.

## 13 THÍ NGHIỆM LẠI

- 13.1 Nếu bất kỳ mẫu thí nghiệm nào có khuyết tật trong quá trình gia công và thí nghiệm, nhà sản xuất hoặc gia công có thể loại bỏ nó và thay thế bằng một mẫu thí nghiệm khác.
- 13.2 Nếu độ giãn dài theo phần trăm của bất kỳ mẫu thí nghiệm nào nhỏ hơn quy định và vị trí gãy cách xa hơn 3/4 inch [20 mm] tính từ giữa mẫu dài 2 inch [50 mm] hoặc nằm ngoài phần giữa của mẫu dài 8 inch [200 mm], do vết xước có trên mẫu trước khi thí nghiệm, cho phép thực hiện thí nghiệm lại.

- 13.3 Ngoài quy định ở Mục 13.3.1, nếu kết quả của mẫu thí nghiệm kéo ban đầu không đạt yêu cầu quy định, nhưng trong khoảng 2 ksi [14 MPa] của cường độ chịu kéo yêu cầu, trong khoảng 1 ksi [7 MPa] của giới hạn chảy hoặc điểm chảy dẻo, hoặc trong khoảng 2% độ giãn dài quy định, cho phép thực hiện thí nghiệm lại để thay thế thí nghiệm không đạt. Thực hiện thí nghiệm lại giống như với thí nghiệm không đạt ban đầu, với mẫu được lựa chọn một cách ngẫu nhiên từ đợt nhiệt luyện đó. Nếu kết quả thí nghiệm lại đạt các yêu cầu quy định, đợt nhiệt luyện hoặc lô hàng đó được nghiệm thu. Với sản phẩm kết cấu thép được thí nghiệm theo quy định của Bảng C, thực hiện 2 thí nghiệm cho từng cuộn thép để đánh giá chất lượng đợt nhiệt luyện xem có đạt tất cả các yêu cầu về tính chất cơ học hay không. Nếu một trong hai thí nghiệm không đạt, cuộn thép đó không được sử dụng để đánh giá chất lượng đợt nhiệt luyện; tuy nhiên, phần cuộn thép riêng lẻ được giữ lại để thí nghiệm nghiệm thu (xem Mục 11.4.2.3) để đánh giá chất lượng.
- 13.4 Thép tấm được tôi và ủ phải đạt các yêu cầu bổ sung về thí nghiệm lại trong tiêu chuẩn sản phẩm.
- 13.5 Nếu lựa chọn mẫu đủ mặt cắt ngang ở Mục 11.3.3 để thí nghiệm và độ giãn dài không đạt yêu cầu quy định, nhà sản xuất hoặc gia công có thể chọn mẫu khác để thí nghiệm lại theo Mục 11.5.2.

## 14 BÁO CÁO THÍ NGHIỆM

- 14.1 Báo cáo thí nghiệm cho từng đợt nhiệt luyện được thực hiện theo yêu cầu và theo nội dung sau:
- 14.1.1 Mã hiệu tiêu chuẩn sản phẩm, năm ban hành, và mác hoặc loại thép, nếu có, với sản phẩm kết cấu thép được sản xuất.
- 14.1.2 Số hiệu đợt nhiệt luyện, phân tích nhiệt (xem Mục 7.1), và kích cỡ danh định.
- Chú thích 7** - Nếu hàm lượng đồng, crôm, niken, molybdenum, hoặc silicon nhỏ hơn 0.02%, trong phân tích nhiệt thành phần đó có thể được ghi là <0.02%. Nếu hàm lượng columbium hoặc vanadium nhỏ hơn 0.008%, trong phân tích nhiệt thành phần đó có thể được ghi là <0.008%.
- 14.1.3 Với sản phẩm kết cấu thép được thí nghiệm theo Bảng B, dùng 2 kết quả thí nghiệm kéo để đánh giá chất lượng đợt hàng vận chuyển (xem Mục 11.4), trừ khi chỉ cần một kết quả thí nghiệm kéo để báo cáo kết quả thí nghiệm nếu đợt vận chuyển chỉ là một mảnh đơn hoặc một cuộn thép đơn.
- 14.1.3.1 Trong báo cáo kết quả thí nghiệm giá trị độ giãn dài, phải ghi cả phần trăm tăng và cả chiều dài ban đầu của mẫu.
- 14.1.4 Với sản phẩm kết cấu thép được yêu cầu nhiệt luyện, theo tiêu chuẩn sản phẩm hoặc trong hợp đồng mua bán, ghi lại quá trình nhiệt luyện, gồm cả khoảng nhiệt độ và thời gian giữ nhiệt, trừ khi người mua và nhà cung cấp đồng ý cung cấp quá trình nhiệt luyện với nhiệt độ và thời gian thực.

- 14.1.4.1 Không cần báo cáo quá trình nhiệt luyện dưới tiêu chuẩn dùng để cắt cạnh bằng nhiệt, trừ khi sản phẩm kết cấu thép có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định bằng hoặc lớn hơn 95 ksi [655 MPa], trừ khi quá trình nhiệt luyện dưới tiêu chuẩn đó được thực hiện với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tối nhỏ nhất là 75°F [40°C].
- 14.1.5 Kết quả thí nghiệm cỡ hạt austenitic, nếu có yêu cầu (xem Mục 8.2 hoặc 8.3, chọn mục thích hợp).
- 14.1.6 Kết quả thí nghiệm khác nếu được quy định trong tiêu chuẩn sản phẩm, các quy định bổ sung trong hợp đồng mua bán.
- 14.2 Chiều dày của sản phẩm kết cấu thép thí nghiệm không nhất thiết phải giống chiều dày của sản phẩm, mà chỉ cần đại diện cho đợt nhiệt luyện, không phải là cho những sản phẩm đơn lẻ. Thí nghiệm với theo chiều dày quy định ở Mục 11.4 gồm tất cả các chiều dày của đợt vận chuyển và phải đủ để đánh giá chất lượng sản phẩm kết cấu thép của đợt vận chuyển đó. Không yêu cầu thí nghiệm với chiều dày đã được thực hiện thí nghiệm trước đó (của đợt vận chuyển trước có cùng đợt nhiệt luyện).
- 14.3 Với sản phẩm kết cấu thép sản xuất từ cuộn thép được cán hoặc được nhiệt luyện để khử ứng suất, báo cáo thí nghiệm phải ghi "Sản xuất từ cuộn thép". Hai kết quả thí nghiệm được dùng để đánh giá chất lượng cuộn thép, và vị trí lấy mẫu ở cuộn của mỗi thí nghiệm phải được ghi.
- 14.4 Với sản phẩm kết cấu thép sản xuất từ cuộn thép, tên của cả nhà sản xuất và gia công phải được ghi trên báo cáo thí nghiệm.
- 14.5 Nếu dùng mẫu thí nghiệm thép góc đủ mặt cắt ngang để đánh giá sản phẩm, thông tin này được ghi trên báo cáo thí nghiệm.
- 14.6 Chữ ký không yêu cầu ở báo cáo thí nghiệm; tuy nhiên, tài liệu phải ghi rõ tên tổ chức xác nhận báo cáo. Trong trường hợp không có chữ ký, tổ chức chứng nhận báo cáo phải chịu trách nhiệm nội dung của báo cáo thí nghiệm.
- 14.7 Với sản phẩm kết cấu thép được hoàn thiện bằng nhà sản xuất khác, nhà cung cấp sản phẩm kết cấu thép cũng phải cung cấp tới người mua bảo sao báo cáo thí nghiệm của nhà sản xuất đầu tiên.
- 14.8 Báo cáo thí nghiệm vật liệu, chứng nhận kiểm tra, hoặc tài liệu tương đương được in hoặc sử dụng giao dịch điện tử bằng chuẩn trao đổi dữ liệu điện tử (EDI) được chấp nhận nếu nó có cùng hiệu lực như tài liệu được in bằng phương tiện của người chứng nhận. Nội dung của tài liệu EDI chuyển đi phải đảm bảo yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO viện dẫn và phù hợp với quy ước EDI hiện hành giữa người mua và người cung cấp. Không được thiếu chữ ký, tổ chức đệ trình EDI có trách nhiệm với nội dung của bản báo cáo.

**Chú thích 8** - Theo định nghĩa công nghiệp: EDI là hình thức trao đổi thông tin thương mại giữa máy tính với máy tính theo một dạng chuẩn ví dụ ANSI SAC X12.

- 15.1 Người kiểm tra đại diện cho bên mua có quyền ra vào nơi sản xuất bất kỳ thời gian nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, tới tất cả các nơi sản xuất liên quan đến quá trình sản xuất vật liệu cho hợp đồng. Người sản xuất phải hỗ trợ người kiểm tra tất cả các phương tiện để chứng minh rằng vật liệu được sản xuất theo tiêu chuẩn này, tiêu chuẩn sản phẩm, và theo hợp đồng mua bán. Các thí nghiệm (trừ phân tích sản phẩm) và kiểm tra phải được thực hiện tại nơi sản xuất trước khi vận chuyển, trừ khi có quy định khác, và được thực hiện mà không làm ảnh hưởng đến quá trình sản xuất.
- 15.2 Nếu sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ cuộn thép, áp dụng Mục 15.1 với người gia công thay cho nhà sản xuất, và nơi gia công thay thế cho nơi sản xuất. Nếu sản phẩm kết cấu thép được sản xuất từ cuộn thép và người gia công khác nhà sản xuất, người kiểm tra đại diện cho bên mua có quyền ra vào nơi sản xuất bất kỳ thời gian nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, tới tất cả các nơi sản xuất liên quan đến quá trình sản xuất vật liệu cho hợp đồng.

---

## 16 NHIỆT LUYỆN LẠI

- 16.1 Nếu bất kỳ đợt nhiệt luyện sản phẩm kết cấu thép nào không đạt các yêu cầu về tính chất cơ học của tiêu chuẩn sản phẩm, nhà sản xuất hoặc gia công có thể nhiệt luyện lại sản phẩm kết cấu thép đó. Khi được đề nghị kiểm tra lại, thực hiện các thí nghiệm cơ học trên sản phẩm kết cấu thép và được kiểm tra lại bề mặt sản phẩm kết cấu thép.

---

## 17 LOẠI BỎ

- 17.1 Bất kỳ sự loại bỏ nào căn cứ vào kết quả phân tích sản phẩm thực hiện theo tiêu chuẩn sản phẩm phải được thông báo tới nhà cung cấp và mẫu đại diện cho sản phẩm kết cấu thép bị loại bỏ phải được bảo quản trong vòng 2 tuần kể từ ngày thông báo loại bỏ. Trong trường hợp không thống nhất với kết quả thí nghiệm, nhà cung cấp có quyền đề nghị xem xét lại trong thời gian này.
- 17.2 Người mua có quyền loại bỏ sản phẩm kết cấu thép có những khuyết tật lớn sau khi nó được kiểm tra tại xưởng của nhà sản xuất hoặc gia công, và nhà sản xuất hoặc gia công bị nhắc nhở.

---

## 18 ĐỊNH DANH SẢN PHẨM KẾT CẤU THÉP

- 18.1 *Các yêu cầu về dán nhãn tấm thép:*
- 18.1.1 Ngoài những quy định ở Mục 18.1.4.2 và Mục 18.6, tấm thép phải được dán nhãn rõ ràng với nội dung sau: số hiệu tiêu chuẩn ASTM (xem Mục 1.1) (không yêu cầu năm ban hành); "G" hoặc "MT" nếu áp dụng (xem Mục 18.1.2); mác thép; số hiệu đợt nhiệt luyện; kích cỡ và chiều dày; tên; nhãn hiệu, hoặc thương hiệu của nhà sản xuất (với tấm thép được sản xuất từ sản phẩm kết cấu thép cán) hoặc người gia công (với tấm được sản xuất từ thép cuộn).
- 18.1.2 Nhà sản xuất hoặc gia công dán nhãn tấm thép có quy định nhiệt luyện, nhưng chưa nhiệt luyện, với ký hiệu "G" (thể hiện chưa nhiệt luyện) và số hiệu tiêu chuẩn ASTM,

trừ khi ký hiệu "G" là không cần thiết nếu tấm đó được vận chuyển đi nhiệt luyện, tới nơi nằm dưới kiểm soát của nhà sản xuất. Tấm đó được đánh giá chất lượng khi vận chuyển trên cơ sở thí nghiệm mẫu đã được nhiệt luyện. Tấm có quy định nhiệt luyện, và đã được nhiệt luyện, được nơi nhiệt luyện thực hiện dán nhãn, với ký hiệu "MT" (thể hiện vật liệu đã được nhiệt luyện) và số hiệu tiêu chuẩn ASTM.

18.1.3 Ngoài những quy định ở Mục 18.1.4.2 và Mục 18.6, nhãn hiệu trên tấm thép được làm bằng phương pháp dập cố định, sơn, hoặc bằng phương pháp vịnh cữu, bèn màu nhãn hoặc bằng thẻ gắn kèm chịu được thời tiết. Nhà cung cấp phải có trách nhiệm bảo vệ nhãn mác được nguyên vẹn và rõ ràng trước khi người mua nhận hàng.

18.1.4 *Vị trí dán nhãn:*

18.1.4.1 Yêu cầu nhãn mác cho tấm thép là phải ít nhất một nhãn cho một tấm thành phẩm.

18.1.4.2 Với kiện hàng của các tấm thép có chiều dày nhỏ hơn và bằng 3/8 inch [10 mm] (hoặc 5/15 inch [8 mm] với vật liệu dùng cho kết cấu cầu), và với kiện hàng của các tấm thép có chiều rộng nhỏ hơn và bằng 36 inch [900 mm], nhà sản xuất hoặc gia công có thể lựa chọn vị trí ghi nhãn ở mặt trên của kiện hàng, hoặc trên thẻ gắn kèm, trừ khi có quy định khác

18.2 *Thép hình:*

18.2.1 Ngoài những quy định ở Mục 18.2.2 và Mục 18.6, thép hình được dán nhãn gồm số hiệu đợt nhiệt luyện, kích cỡ mặt cắt ngang, chiều dài và số hiệu danh định đợt cán, trên từng đoạn. Thép hình có kích thước mặt cắt ngang lớn nhất lớn hơn 6 inch [1150 mm] phải ghi tên nhà sản xuất, nhãn hiệu, hoặc thương hiệu với ký hiệu dọc theo chiều dài. Hơn nữa, thép hình được ghi kèm theo số hiệu tiêu chuẩn ASTM (không yêu cầu năm ban hành) và mác thép, trên từng đoạn bằng phương pháp vịnh cữu, bèn màu nhãn hoặc trên thẻ chịu được thời tiết hoặc nếu được đóng gói, thì gắn kèm theo thẻ.

18.2.2 Cho phép đóng gói kiện hàng thép hình loại nhỏ với kích thước mặt cắt ngang lớn nhất nhỏ hơn 6 inch [1150 mm]. Mỗi kiện hàng được dán nhãn hoặc gắn thẻ ghi những thông tin như quy định ở Mục 18.2.1.

18.2.3 Cho phép nhà sản xuất cấu tạo kiện hàng có kích thước đủ tại cuối thời điểm nhiệt luyện bằng cách thêm sản phẩm từ nhiệt luyện cuộn chặt có cùng thành phần hóa học. Nhà sản xuất phải định danh kiện hàng gồm sản phẩm của 2 đợt nhiệt luyện với số của đợt nhiệt luyện cán đầu tiên hoặc cả hai đợt nhiệt luyện. Nhà sản xuất phải lưu lại số liệu của đợt nhiệt luyện của vật liệu trong kiện hàng.

18.3 *Cọc ván thép* - Cọc ván thép được dán nhãn gồm số hiệu đợt nhiệt luyện, kích cỡ mặt cắt ngang, chiều dài và số hiệu danh định đợt cán, trên từng đoạn, bằng dán nhãn hoặc bằng thẻ gắn kèm bèn màu hoặc chịu được thời tiết. Tên nhà sản xuất, nhãn hiệu, hoặc thương hiệu được ghi theo ký tự dọc theo chiều dài sản phẩm.

18.4 *Thanh thép* - Các cỡ thanh thép, khi chở để vận chuyển, phải được định danh bằng tên hoặc nhãn hiệu của nhà sản xuất, tên người mua và số hiệu hợp đồng, số hiệu



tiêu chuẩn ASTM (không yêu cầu năm ban hành), mác thép, kích cỡ và chiều dài, trọng lượng [khối lượng] của kiện hàng, và số hiệu đợt nhiệt luyện để định danh. Trừ khi có quy định khác, nếu không nhà sản xuất có quyền lựa chọn phương pháp ghi nhãn và thực hiện bằng phương pháp dập nóng, dập nguội, sơn, hoặc thẻ gắn kèm theo kiện hàng. Thanh thép không yêu cầu phương pháp dập cố định.

18.4.1 Cho phép nhà sản xuất tạo kiện hàng kích thước đủ tại cuối thời điểm nhiệt luyện bằng cách thêm sản phẩm từ nhiệt luyện cuộn chặt có cùng thành phần hóa học. Nhà sản xuất phải định danh kiện hàng gồm sản phẩm của 2 đợt nhiệt luyện với số của đợt nhiệt luyện cán đầu tiên hoặc cả hai đợt nhiệt luyện. Nhà sản xuất phải lưu lại số liệu đợt nhiệt luyện của vật liệu trong kiện hàng.

18.5 *Mã vạch* - Ngoài các yêu cầu từ Mục 18.1 đến 18.4, nhà sản xuất hoặc gia công có thể lựa chọn sử dụng mã vạch để ghi thông tin bổ sung.

**Chú thích 9** - Mã vạch nên theo tiêu chuẩn AIAG.

18.6 *Vật liệu được chia nhỏ:*

18.6.1 Ngoài những quy định ở Mục 18.6.2, các đoạn được chia nhỏ từ sản phẩm kết cấu thép do người thực hiện không phải nhà sản xuất ban đầu thì phải ghi số hiệu tiêu chuẩn ASTM (không yêu cầu năm ban hành), mác thép, số hiệu đợt nhiệt luyện, và định danh đợt nhiệt luyện, nếu có, cùng với thương hiệu, nhãn, hoặc tên của tổ chức thực hiện chia nhỏ sản phẩm kết cấu thép. Phương pháp danh định lấy theo quy định từ Mục 18.1 đến 18.4, không yêu cầu phương pháp ghi ký hiệu trên thép hình và cọc ván thép. Nếu danh định của nhà sản xuất ban đầu còn nguyên vẹn, sản phẩm kết cấu thép không cần bổ sung thêm số liệu của nơi thực hiện chia nhỏ sản phẩm kết cấu thép.

18.6.2 Cho phép các đoạn từ cùng một đợt nhiệt luyện sản phẩm kết cấu thép được đóng gói hoặc đặt trong cùng một kiện hàng với cách định danh theo quy định ở Mục 18.6.1, và ghi trên đỉnh của mỗi kiện hàng hoặc trên thẻ gắn kèm.

## 19 ĐÓNG GÓI, DÁN NHÃN, VÀ VẬN CHUYỂN HÀNG

19.1 Đóng gói, dán nhãn và vận chuyển hàng theo Tiêu chuẩn thực hành A 700.

19.2 Nếu có quy định Mức A trong hợp đồng mua bán, và với hợp đồng trực tiếp của Chính phủ Mỹ, bảo quản, đóng gói theo Mức A của Tiêu chuẩn MIL-STD-163.

19.3 Nếu có quy định trong hợp đồng hoặc với hợp đồng trực tiếp của Chính phủ Mỹ, ghi nhãn vận chuyển, bổ sung các quy định trong hợp đồng theo Tiêu chuẩn MIL-STD-129 với các hãng quân sự Mỹ và theo Tiêu chuẩn liên Bang số 123 với các hãng dân sự Mỹ.

## 20 CÁC TỪ KHÓA

20.1 Thanh thép; các yêu cầu chung; tấm thép; cán; thép hình; cọc ván thép; kết cấu thép.

**CÁC YÊU CẦU BỔ SUNG**

Các yêu cầu bổ sung tiêu chuẩn sau đây được sử dụng theo quy định của người mua. Những yêu cầu này được xem là phù hợp với tiêu chuẩn vật liệu được liệt kê trong tiêu chuẩn này. Những thí nghiệm khác được thực hiện do sự thống nhất giữa người mua và nhà cung cấp. Những yêu cầu bổ sung được áp dụng khi được quy định trong hợp đồng mua bán, với thí nghiệm được nhà sản xuất hoặc gia công thực hiện trước khi vận chuyển vật liệu.

**S1 XỬ LÝ CHÂN KHÔNG**

S1.1 Thép được xử lý bằng phương pháp chân không trong quá trình nóng chảy. Trừ khi có sự đồng ý trước của người mua, nhà sản xuất có trách nhiệm lựa chọn biện pháp xử lý phù hợp.

**S2 PHÂN TÍCH SẢN PHẨM**

S2.1 Phân tích sản phẩm được thực hiện với những thành phần được quy định trong tiêu chuẩn sản phẩm phụ thuộc vào mức thép, loại, và kiểu thép. Mẫu để phân tích phải được lấy ngay từ chính mẫu thí nghiệm kéo, hoặc lấy mẫu từ vị trí tương tự vị trí lấy mẫu thí nghiệm kéo.

**S3 MÔ PHÒNG QUÁ TRÌNH NHIỆT LUYỆN TRƯỚC KHI HÀN CỦA MẪU THÍ NGHIỆM CƠ HỌC**

S3.1 Trước khi thí nghiệm, mẫu thí nghiệm đại diện cho sản phẩm kết cấu thép với mục đích nghiệm thu tính chất cơ học được xử lý nhiệt để mô phỏng quá trình nhiệt luyện trước khi hàn dưới nhiệt độ tiêu chuẩn ( $A_{c3}$ ), với các tham số nhiệt luyện (như khoảng nhiệt độ, thời gian, và tốc độ làm nguội) theo quy định trong hợp đồng. Kết quả thí nghiệm của mẫu thí nghiệm nhiệt luyện phải đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm.

**S4 THÍ NGHIỆM KÉO BỔ SUNG**

S4.1 *Tấm thép* - Thực hiện một thí nghiệm kéo cho một lượng tấm được cán từ một bản hoặc trực tiếp từ một phôi thép, trừ khi tấm được làm ủ và tôi, một thí nghiệm sẽ được thực hiện cho một lượng tấm được nhiệt luyện. Kết quả được báo cáo trong thí nghiệm cán khi thí nghiệm đó được yêu cầu trong hợp đồng.

**S5 THÍ NGHIỆM VA ĐẬP CHARPY V-NOTCH**

S5.1 Thí nghiệm va đập Charpy V-Notch được thực hiện theo Tiêu chuẩn A 673/A 673M.

S5.2 Tần suất thí nghiệm, nhiệt độ thí nghiệm sử dụng, và yêu cầu về năng lượng tiêu hao lấy theo quy định trong hợp đồng.

**S6 THÍ NGHIỆM VẬT RƠI (CHO VẬT LIỆU CÓ CHIỀU DÀY BẰNG VÀ LỚN HƠN 0.625 INCH [16 MM])**

S6.1 Thí nghiệm vật rơi được thực hiện theo Tiêu chuẩn E 208. Mẫu đại diện cho vật liệu ở trạng thái cuối cùng của quá trình nhiệt luyện. Phải có sự thống nhất giữa người mua và nhà sản xuất hoặc gia công về số lượng mẫu thí nghiệm và nếu nhiệt độ truyền nhiệt lớn nhất không-mềm (NDT) là bắt buộc hoặc nếu kết quả thí nghiệm chỉ mang tính thông tin.

## **S8 KIỂM TRA BẰNG SÓNG SIÊU ÂM**

S8.1 Vật liệu được kiểm tra bằng sóng siêu âm theo quy định trong hợp đồng.

## **S15 ĐỘ SUY GIẢM DIỆN TÍCH**

S15.1 Độ suy giảm diện tích, được xác định bằng mẫu có đường kính 0.500 inch [12.5 mm] theo Tiêu chuẩn A 370, không được nhỏ hơn 40%.

## **S18 CƯỜNG ĐỘ CHỊU KÉO LỚN NHẤT**

S18.1 Thép có cường độ chịu kéo nhỏ nhất nhỏ hơn 70 ksi [485 MPa] không vượt quá cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định một giá trị là 30 ksi [205 MPa].

S18.2 Thép có cường độ chịu kéo nhỏ nhất bằng hoặc lớn hơn 70 ksi [485 MPa] không vượt quá cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định một giá trị là 25 ksi [170 MPa].

## **S23 THÉP PHA ĐỒNG (ĐỂ CẢI THIỆN KHẢ NĂNG CHỊU ẪN MÒN CỦA MÔI TRƯỜNG)**

S23.1 Hàm lượng đồng nhỏ nhất trong phân tích nhiệt là 0.20%, và trong phân tích sản phẩm là 0.18%.

## **S26 VẬT LIỆU ĐƯỢC CHIA NHỎ - NHÃN HIỆU TRÊN TỪNG ĐOẠN RIÊNG LẺ**

S26.1 Các đoạn chia nhỏ được danh định riêng lẻ bằng dán nhãn, vẽ, hoặc dập cố định số hiệu tiêu chuẩn sản phẩm (không yêu cầu năm ban hành), mác, số hiệu đợt nhiệt luyện, và loại nhiệt luyện, nếu có, cùng với thương hiệu, nhãn hiệu, hoặc tên của tổ chức thực hiện việc chia nhỏ sản phẩm kết cấu thép. Ngoài ra, các đoạn chia nhỏ có thể được danh định bằng mã theo danh định đầu tiên, với thương hiệu, tên, hoặc nhãn hiệu của tổ chức thực hiện việc chia nhỏ sản phẩm kết cấu thép được ghi trên sản phẩm kết cấu thép và danh định gốc yêu cầu, tham chiếu ngang trên mã, được ghi trên sản phẩm kết cấu thép.

## **S27 QUY ĐỊNH VỀ TẮM PHẪNG**

S27.1 Thép được cán hoặc thường hóa được làm phẳng theo sai số cho phép từ mặt phẳng quy định ở Bảng S27.1 hoặc Bảng S27.2, chọn bảng phù hợp.

S27.2 Thép hợp kim được cán hoặc thường hóa được làm phẳng theo sai số cho phép từ mặt phẳng quy định ở Bảng S27.3 hoặc Bảng S27.4, chọn bảng phù hợp.

## **S28 THỰC HIỆN TINH LUYỆN HẠT**

S28.1 Thép được tinh luyện hạt.

## S29 CỠ HẠT AUSTENITIC TINH LUYỆN

S29.1 Các yêu cầu về cỡ hạt austenitic (xem Mục 8.1 và 8.3) phải đạt.

## S30 THÍ NGHIỆM VÀ ĐẬP CHARPY V-NOTCH CHO THÉP HÌNH: DÙNG MẪU KHOAN

S30.1 Với thép hình có chiều dày bản cánh bằng hoặc lớn hơn  $1\frac{1}{2}$  inch [38.1 mm] nếu có quy định trong hợp đồng mua bán sẽ được thí nghiệm theo các yêu cầu bổ sung. Thí nghiệm va đập Charpy V-Notch được thực hiện theo Tiêu chuẩn A 673/A 673M, sử dụng mẫu được khoan. Trừ khi các quy định khác trong hợp đồng mua bán, nếu không năng lượng hấp thụ trung bình nhỏ nhất của thí nghiệm là 20 ft-lbf [27 J] và nhiệt độ thí nghiệm là 70°F [21°C].

S30.2 Tần suất thí nghiệm là Tần suất (H); đối với thép hình được cán từ phôi thép thì tần suất thí nghiệm là Tuần suất (P) và mẫu được lấy từ vị trí đại diện cho đỉnh của phôi thép hoặc phần phôi thép được sử dụng để sản xuất sản phẩm đại diện bởi mẫu.

## S31 HÀM LƯỢNG CÁC BON TƯƠNG ĐƯƠNG LỚN NHẤT LIÊN QUAN ĐẾN KHẢ NĂNG HÀN

S31.1 Tấm thép và thép hình phải có hàm lượng các bon tương đương theo quy định của người mua. Giá trị này được xác định dựa trên phân tích nhiệt. Phân tích thành phần hóa học yêu cầu và giá trị các bon tương đương được ghi trong báo cáo thí nghiệm.

S31.2 Giá trị các bon tương đương được tính toán theo công thức sau:

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni - Cu)/15$$

S31.3 Các thông tin bổ sung về khả năng hàn của thép, xem Phụ lục X3.

## S32 KIỆN HÀNG CỦA MỘT ĐỢT NHIỆT LUYỆN

S32.1 Kiện hàng chứa thép hình hoặc thanh thép được sản xuất từ một đợt nhiệt luyện thép.

**Bảng S27.1 - Các sai số cho phép về độ phẳng của thép tấm được cán hoặc thường hóa bằng thép các bon theo độ phẳng nửa tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 12 ft, hoặc tấm có chiều dài hơn 12ft.

Chú thích 2 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

Chú thích 3 - Khi kích thước chiều dài dưới 36 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 1/4 inch. Khi kích thước chiều dài từ 36 inch đến 72 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 1/4 inch.

Chú thích 4 - Sai số cho phép trong bảng áp dụng cho tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định không vượt quá 60 ksi hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng hơn. Với tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng cao hơn, các sai số cho phép bằng 1 1/2 lần giá trị quy định trong bảng.

Chú thích 5 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 6 - Không áp dụng sai số cho phép của tấm lượn sóng.

Chú thích 7 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, in.	Khối lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Các sai số cho phép về độ phẳng với chiều rộng quy định theo inch, in.					
		48÷<60	60÷<72	72÷<84	84÷<96	96÷<108	108÷120
<3/4	<10.2	15/32	5/8	1 1/16	3/4	13/16	7/8
3/4÷<2/8	10.2÷<15.3	3/8	15/32	9/16	5/8	1 1/16	3/4
2/8÷<1/2	15.3÷<20.4	5/16	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16
1/2÷<3/4	20.4÷<30.6	9/32	5/16	5/16	3/8	1/4	1/2
3/4÷<1	30.6÷<40.8	9/32	5/16	5/16	5/16	3/8	7/16
1÷2	40.8÷51.7	1/4	9/32	9/32	5/16	5/16	5/16

**Bảng S27.2 - Các sai số cho phép về độ phẳng của thép tấm được cán hoặc thường hóa bằng thép các bon theo độ phẳng nửa tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 3700 mm, hoặc tấm có chiều dài hơn 3700 mm.

Chú thích 2 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

Chú thích 3 - Khi kích thước chiều dài dưới 900 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 6 mm. Khi kích thước chiều dài từ 900 đến 1800 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 6 mm.

Chú thích 4 - Sai số cho phép trong bảng áp dụng cho tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định không vượt quá 415 MPa hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng hơn. Với tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng cao hơn, các sai số cho phép bằng 1 1/2 lần giá trị quy định trong bảng.

Chú thích 5 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 6 - Không áp dụng sai số cho phép của tấm lượn sóng.

Chú thích 7 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, mm	Khối lượng quy định, kg/m <sup>2</sup>	Các sai số cho phép về độ phẳng với chiều rộng quy định theo mm, mm					
		1200÷<1500	1500÷<1800	1800÷<2100	2100÷<2400	2400÷<2700	2700÷3000
<6	<41.7	12	16	17	19	20	22
6÷<10	41.7÷<78.5	9	12	14	16	17	19
10÷<12	78.5÷<94.2	8	8	9	11	12	14
12÷<20	94.2÷<157.0	7	8	8	9	12	12
20÷<25	157.0÷<196.2	7	8	8	8	9	11
25÷50	196.2÷392.5	6	7	7	8	8	18

**Bảng S27.3 - Các sai số cho phép về độ phẳng của thép tấm được cán hoặc thường hóa bằng thép hợp kim thấp cường độ cao theo độ phẳng nửa tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 12 ft, hoặc tấm có chiều dài hơn 12ft.

Chú thích 2 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

Chú thích 3 - Khi kích thước chiều dài dưới 36 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 3/8 inch. Khi kích thước chiều dài từ 36 inch đến 72 inch, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 3/8 inch.

Chú thích 4 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 5 - Không áp dụng sai số cho phép của tấm lượn sóng.

Chú thích 6 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, in.	Khối lượng quy định, lb/ft <sup>2</sup>	Các sai số cho phép của tấm phẳng với chiều dày quy định theo inch, in.					
		48÷<60	60÷<72	72÷<84	84÷<96	96÷<108	108÷120
<3/4	<10.2	1/16	15/16	1	1 1/8	1 3/16	1 5/16
3/4÷<2/8	10.2÷<15.3	9/16	11/16	7/8	15/16	1	1 1/8
2/8÷<1/2	15.3÷<20.4	15/32	15/32	9/16	21/32	3/4	1 3/16
1/2÷<3/4	20.4÷<30.6	13/32	7/16	1/2	9/16	5/8	1 1/16
3/4÷<1	30.6÷<40.8	7/16	7/16	15/32	1/2	9/16	2 1/32
1÷2	40.8÷51.7	3/8	13/32	7/16	15/32	1/2	1/2

**Bảng S27.4 - Các sai số cho phép về độ phẳng của thép tấm được cán hoặc thường hóa bằng thép hợp kim thấp cường độ cao theo độ phẳng nửa tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 3700 mm, hoặc tấm có chiều dài hơn 3700 mm.

Chú thích 2 - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

Chú thích 3 - Khi kích thước chiều dài dưới 900 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 10 mm. Khi kích thước chiều dài từ 900 đến 1800 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 10 mm.

Chú thích 4 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 5 - Không áp dụng sai số cho phép của tấm lượn sóng.

Chú thích 6 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, mm	Khối lượng quy định, kg/m <sup>2</sup>	Các sai số cho phép của tấm phẳng với chiều dày quy định theo mm, mm					
		1200÷<1500	1500÷<1800	1800÷<2100	2100÷<2400	2400÷<2700	2700÷3000
<6	<41.7	17	24	25	28	30	33
6÷<10	41.7÷<78.5	14	17	22	24	25	28
10÷<12	78.5÷<94.2	12	12	14	16	19	20
12÷<20	94.2÷<157.0	11	11	12	14	16	17
20÷<25	157.0÷<196.2	11	11	12	12	14	16
25÷50	196.2÷392.5	9	10	11	12	12	12

---

**PHỤ LỤC**

---

(Thông tin bắt buộc)

---

**A1 CÁC SAI SỐ CHO PHÉP VỀ KÍCH THƯỚC VÀ KHỐI LƯỢNG THEO ĐƠN VỊ SI**

---

A1.1 Bảng A1 đến Bảng A31 quy định những sai số cho phép về kích thước và khối lượng theo đơn vị SI.

**Bảng A1.1 - Các sai số cho phép về chiều dày tấm thép chữ nhật bằng thép các bon, hợp kim thấp, hợp kim cường độ cao, có chiều dày nhỏ hơn và bằng 300 mm, phân loại theo chiều dày**

**Chú thích 1** - Sai số cho phép dưới chiều dày quy định là 0.3 mm.

**Chú thích 2** - Chiều dày được đo tại điểm cách cạnh dọc tấm từ 10 đến 20 mm.

**Chú thích 3** - Với các chiều dày không liệt kê trong bảng này, các sai số cho phép được lấy ở giá trị của chiều dày cao hơn liền kề được liệt kê trong bảng.

**Chú thích 4** - Với chiều dày được đo tại vị trí bất kỳ khác quy định ở Chú thích 2, sai số cho phép quá chiều dày quy định là  $1\frac{3}{4}$  lần giá trị quy định trong bảng dưới đây, và được làm tròn tới 0.1mm.

**Chú thích 5** - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chiều dày quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá chiều dày quy định về chiều rộng theo đơn vị mm, mm										
	<=1200	>1200+ <1500	1500+ <1800	1800+ <2100	2100+ <2400	2400+ <2700	2700+ <3000	3000+ <3300	3300+ <3600	3600+ <4200	>4200
5.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	...	...
5.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	...	...
6.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	...	...
7.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	...
8.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	...
9.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.5	...
10.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.5	1.7
11.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.5	1.7
12.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.3	1.5	1.8
14.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8
16.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8
18.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.2	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0
20.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.4	1.6	2.0
22.0	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3	1.5	1.8	2.0
25.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.5	1.8	2.2
28.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.8	1.8	2.0	2.2
30.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.8	1.8	2.1	2.4
32.0	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	2.0	2.0	2.3	2.6
35.0	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.6	1.7	2.3	2.3	2.5	2.8
38.0	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.7	1.8	2.3	2.3	2.7	3.0
40.0	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.8	2.0	2.5	2.5	2.8	3.3
45.0	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	2.0	2.3	2.8	2.8	3.0	2.5
50.0	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.3	2.5	3.0	3.0	3.3	3.8
55.0	2.0	2.0	2.0	2.2	2.2	2.5	2.8	3.3	3.3	3.5	3.8
60.0	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.8	3.0	3.4	3.4	3.8	4.0
70.0	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	3.0	3.3	3.5	3.6	4.0	4.0
80.0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.3	3.5	3.5	3.6	4.0	4.0
90.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.6	4.0	4.0
100.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.8	3.8	3.8	3.8	4.4	4.4
110.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.8	3.8	4.4	4.4
120.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.8	4.8
130.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.2	5.2
140.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.6	5.6
150.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.6	5.6
160.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.6	5.6
180.0	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	6.3	6.3
200.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	7.0	7.0
250.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
300.0	7.5	7.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0



**Bảng A1.2 - Các sai số cho phép về khối lượng của tấm thép chữ nhật được xé và cán có khối lượng nhỏ hơn và bằng 2983 kg/m<sup>2</sup>, phân loại theo khối lượng**

**Chú thích 1** - Sai số cho phép vượt quá khối lượng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp là bằng 1/4 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 2** - Sai số cho phép vượt quá khối lượng của tấm đơn là bằng 1/3 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 3** - Sai số cho phép vượt quá khối lượng của tấm đơn tròn và có hình dáng phức tạp là bằng 1/3 giá trị quy định trong bảng dưới đây.

**Chú thích 4** - Khối lượng thể tích tiêu chuẩn chấp nhận của cuộn thép là 7850 kg/m<sup>3</sup>.

**Chú thích 5** - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Khối lượng quy định, kg/m <sup>2</sup>	Sai số cho phép của khối lượng trung bình của các lô hàng <sup>A</sup> với chiều rộng theo đơn vị mm, tính theo phần trăm của khối lượng quy định trên mét vuông																					
	<=1200		>1200+<1500		1500+<1800		1800+<2100		2100+<2400		2400+<2700		2700+<3000		3000+<3300		3300+<3600		3600+<4200		>=4200	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới
<51.02	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.5	3.0	9.0	3.0	11.0	3.0	13.0	3.0	...	...	...	...
51.02+<62.80	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.5	3.0	7.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.0	12.0	3.0	...	...
62.80+<74.58	4.0	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.5	3.0	8.0	3.0	11.0	3.0	...	...
74.58+<86.35	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	7.0	3.0	9.0	3.0	10.0	3.0
86.35+<102.0	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.0
102.0+<125.6	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	7.0	3.0	8.0	3.0
125.6+<149.2	3.0	2.5	3.5	2.5	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0	5.0	3.0	6.5	3.0	7.0	3.0
149.2+<196.2	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	2.5	4.0	3.0	4.5	3.0	6.0	3.0	6.5	3.0
196.2+<392.5	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	3.0	4.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0
392.5+<588.8	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0	3.5	2.0	3.5	2.5	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0	3.0	4.5	3.0
588.8+<785.0	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	3.0	2.0	3.5	2.0
785.0+<1178	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0	1.0	3.5	1.0
1178+<1962	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	3.0	1.0
1962+<2355	2.0	1.0	2.0	1.0	2.5	4.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0
2355+2983	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	4.0	2.0	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0	2.5	1.0

<sup>A</sup> Thuật ngữ "lô hàng" nghĩa là tất cả các tấm thép có cùng chiều rộng và khối lượng đại diện cho một đợt vận chuyển hàng.

**Bảng A1.3 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép được xé có chiều dày nhỏ hơn và bằng 40 mm; và các sai số cho phép về chiều dài của tấm thép được cán toàn bộ với chiều dày nhỏ hơn và bằng 65 mm**

Kích thước quy định, mm		Các sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài <sup>A</sup> theo chiều dày của tấm thép theo đơn vị mm hoặc theo khối lượng tấm thép theo kg trên m vuông, mm							
Chiều dài	Chiều rộng	< 10.5		10.5 ÷ < 16		16 ÷ < 25		25 ÷ 50 <sup>B</sup>	
		< 78.5		78.5 ÷ < 125.6		125.6 ÷ < 196.2		196.2 ÷ 392.5	
		Rộng	Dài	Rộng	Dài	Rộng	Dài	Rộng	Dài
< 3000	< 1500	10	13	11	16	13	19	16	25
	1500 ÷ < 2100	11	16	13	18	16	22	19	25
	2100 ÷ < 2700	13	19	16	22	19	25	25	29
	> = 2700	16	22	19	25	22	29	29	32
3000 ÷ < 6000	< 1500	10	19	13	22	16	25	19	29
	1500 ÷ < 2100	13	19	16	22	19	25	22	32
	2100 ÷ < 2700	14	22	18	24	21	29	25	25
	> = 2700	16	25	19	29	22	32	29	25
6000 ÷ < 9000	< 1500	10	25	13	29	16	32	19	38
	1500 ÷ < 2100	13	25	16	29	19	32	22	38
	2100 ÷ < 2700	14	25	18	32	22	35	25	38
	> = 2700	18	29	22	32	25	35	32	44
9000 ÷ < 12000	< 1500	11	29	13	32	16	35	19	41
	1500 ÷ < 2100	13	32	16	35	19	35	22	41
	2100 ÷ < 2700	14	32	19	35	22	38	25	48
	> = 2700	19	25	22	38	25	41	32	48
12000 ÷ < 15000	< 1500	11	32	13	38	16	41	19	48
	1500 ÷ < 2100	13	35	16	38	19	41	22	48
	2100 ÷ < 2700	16	35	19	38	22	41	25	48
	> = 2700	19	38	22	41	25	44	32	48
15000 ÷ < 18000	< 1500	13	44	16	48	19	48	22	57
	1500 ÷ < 2100	16	44	19	48	22	48	25	57
	2100 ÷ < 2700	16	44	19	48	22	48	29	57
	> = 2700	22	44	25	51	29	57	32	64
> = 18000	< 1500	14	51	19	54	22	57	25	70
	1500 ÷ < 2100	19	51	22	54	25	57	29	70
	2100 ÷ < 2700	19	51	22	54	25	57	32	70
	> = 2700	25	51	29	60	32	64	35	76

<sup>A</sup> Sai số cho phép dưới chiều rộng và chiều dài quy định là 6 mm.

<sup>B</sup> Sai số cho phép về chiều dài cũng áp dụng với thép tấm cán toàn bộ có chiều rộng lên tới 300mm và chiều dày từ 50 đến 65 mm, trừ thép hợp kim có chiều dày tới 50 mm.

**Bảng A1.4 - Các sai số cho phép về chiều rộng của tấm thép được cán bằng thép các bon, hợp kim thấp, hợp kim cường độ cao bằng máy cán dài (áp dụng cho tấm thép được sản xuất từ cuộn thép và tấm thép được sản xuất từ sản phẩm kết cấu thép cán)**

Chiều rộng quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng quy định, mm <sup>A</sup>
< 360	11
360 ÷ < 430	13
430 ÷ < 480	14
480 ÷ < 530	16
530 ÷ < 610	17
610 ÷ < 660	21
660 ÷ < 710	24
710 ÷ < 890	29
890 ÷ < 1270	32
1270 ÷ < 1520	38
1520 ÷ < 1650	41
1650 ÷ < 1780	44
1780 ÷ < 2030	47
≥ 2030	51

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.

**Bảng A1.5 - Các sai số cho phép về chiều rộng của tấm thép được cán toàn bộ có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 380 mm**

Chiều rộng quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng quy định theo chiều dày của tấm thép theo đơn vị mm hoặc theo khối lượng tấm thép theo kg trên mét vuông, mm <sup>A</sup>					
	<10	10÷<16	16÷25	25÷50	>50÷250	>250÷400
	<78.50	78.50÷<125.6	125.6÷<196.2	196.2÷392.5	>392.5÷1962	>1962÷3140
>200÷<500	3	3	5	6	10	13
500÷<900	5	6	8	10	11	14
≥ 900	8	10	11	13	14	16

<sup>A</sup> Sai số cho phép dưới chiều rộng quy định là 3 mm.

**Bảng A1.6 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép tròn được xé có chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 25 mm**

Đường kính quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị mm, mm <sup>A</sup>		
	< 10	10÷<16	16÷25
< 800	6	10	13
800 ÷ < 2100	8	11	14
2100 ÷ < 2700	10	13	16
2700 ÷ < 3300	11	14	17
≥ 3300	13	16	19

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng A1.7 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép tròn được cắt bằng khí ga (không áp dụng cho thép hợp kim)**

Đường kính quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị mm, mm <sup>A</sup>					
	<25	25÷<50	50÷<100	100÷<150	150÷<200	200÷400
< 800	10	10	13	13	16	19
800 ÷ < 2100	10	13	13	16	19	22
2100 ÷ < 2700	13	14	16	19	22	25
2700 ÷ < 3300	13	14	17	22	25	29
>= 3300	16	19	22	25	29	32

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng A1.8 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí ga (chỉ áp dụng cho thép hợp kim)**

Chú thích 1 - Các sai số cho phép áp dụng cho cả trường hợp nhỏ hơn, nếu được quy định.

Chú thích 2 - Tấm được có các cán cạnh cán toàn bộ được cắt bằng khí ga chỉ áp dụng sai số với chiều dài.

Chiều dày quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài quy định, mm <sup>A</sup>
< 50	19
50 ÷ < 100	25
100 ÷ < 150	29
150 ÷ < 200	33
200 ÷ 400	38

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.

**Bảng A1.9 - Các sai số cho phép về chiều rộng và chiều dài của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí ga (không áp dụng cho thép hợp kim)**

Chú thích 1 - Các sai số cho phép áp dụng cho cả trường hợp nhỏ hơn, nếu được quy định.

Chú thích 2 - Tấm được có các cán cạnh cán toàn bộ được cắt bằng khí ga chỉ áp dụng sai số với chiều dài.

Chiều dày quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá chiều rộng và chiều dài quy định, mm <sup>A</sup>
< 50	13
50 ÷ < 100	16
100 ÷ < 150	19
150 ÷ < 200	22
200 ÷ 400	25

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới chiều rộng quy định.

**Bảng A1.10 - Các sai số cho phép về đường kính của tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí gas (chỉ áp dụng cho thép hợp kim)**

Đường kính quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá đường kính quy định với chiều dày theo đơn vị mm, mm <sup>A</sup>					
	<25	25÷<50	50÷<100	100÷<150	150÷<200	200÷400
< 800	13	13	19	19	25	25
800 ÷ < 2100	13	16	22	25	29	32
2100 ÷ < 2700	16	19	25	29	32	35
2700 ÷ 3300	22	25	29	32	35	38

<sup>A</sup> Không cho phép sai số dưới đường kính quy định.

**Bảng A1.11 - Độ vồng cho phép<sup>A</sup> của tấm thép các bon, thép hợp kim thấp cường độ cao, và thép hợp kim cán toàn bộ và thép hợp kim thấp cường độ cao, và thép hợp kim được xé, cắt bằng phương pháp đặc biệt, hoặc tấm thép hình chữ nhật được cắt bằng khí gas**

Chiều dày quy định, mm	Độ vồng cho phép, mm
≤ 750	chiều dài theo mm/300
> 750 ÷ 1500	chiều dài theo mm/250

<sup>A</sup> Độ vồng liên quan đến tấm được đặt nằm ngang theo chiều dài đo với chiều dài thực của tấm theo phương ngang.

**Bảng A1.12 - Độ vồng cho phép<sup>A</sup> của tấm thép hình chữ nhật được xé và cắt bằng khí gas, với tất cả các chiều dày (chỉ áp dụng cho thép các bon)**

Độ vồng cho phép, mm = chiều dài theo mm/500
--

<sup>A</sup> Độ vồng liên quan đến tấm được đặt nằm ngang theo chiều dài đo với chiều dài thực của tấm theo phương ngang.

**Bảng A1.13 - Các sai số cho phép về độ phẳng của tấm thép phẳng tiêu chuẩn bằng thép các bon**

Chú thích 1 - Khi kích thước chiều dài dưới 900 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 6 mm. Khi kích thước chiều dài từ 900 mm đến 1800 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 6 mm.

Chú thích 2 - Sai số cho phép trong bảng áp dụng cho tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định không vượt quá 415 MPa hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng hơn. Các giới hạn trong bảng này tăng thêm 50% với tấm có cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định hoặc có thành phần hóa học tương đương hoặc cứng cao hơn.

Chú thích 3 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 4 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chú thích 5 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, mm	Khối lượng quy định, kg/m <sup>2</sup>	Sai số cho phép về độ phẳng với chiều rộng theo đơn vị mm, mm <sup>A, B</sup>										
		<90 0	900÷ <1200	1200÷ <1500	1500÷ <1800	1800÷ <2100	2100÷ <2400	2400÷ <2700	2700÷ <3000	3000÷ <3600	3600÷ <4200	>=4200
<6	<41.7	14	19	24	32	35	38	41	44	48	...	...
6÷<10	41.7 ÷<78.5	13	16	19	24	29	32	35	38	41	...	...
10÷<12	78.5÷<94.2	13	14	16	16	19	22	25	29	32	48	54
12÷<20	94.2÷<157.0	11	13	14	16	16	19	25	25	29	38	51
20÷<25	157.0÷<196.2	11	13	14	16	16	16	19	22	25	35	44
25÷<50	196.2÷<392.5	10	13	13	14	14	16	16	16	18	29	38
50÷<100	392.5÷<785.0	8	10	11	13	13	13	13	14	16	22	29
100÷<150	785.0÷<1178	10	10	13	13	14	14	16	19	22	22	25
150÷<200	1178÷<1570	11	13	13	16	18	19	22	22	25	25	25
200÷<250	1570÷<1962	13	13	16	18	19	21	22	24	25	25	25
250÷<300	1962÷<2355	13	16	19	21	22	24	25	25	25	25	25
300÷400	2355÷3140	16	19	21	22	24	25	25	25	25	25	...

<sup>A</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 4000 mm, hoặc tấm có chiều dài hơn 4000 mm.

<sup>B</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

### Bảng A1.14 - Các sai số cho phép về độ phẳng của tấm thép hợp kim thấp cường độ cao và thép hợp kim, cán nóng hoặc xử lý nhiệt

Chú thích 1 - Khi kích thước chiều dài dưới 900 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 6 mm. Khi kích thước chiều dài từ 900 mm đến 1800 mm, sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá 75% giá trị chiều rộng quy định trong bảng, nhưng trong mọi trường hợp không vượt quá 6 mm.

Chú thích 2 - Bảng này và các Chú thích quy định các sai số cho phép về độ phẳng của tấm tròn và tấm có hình dáng phức tạp, dựa trên kích thước lớn nhất của tấm đó.

Chú thích 3 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chú thích 4 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ phẳng.

Chiều dày quy định, mm	Khối lượng quy định, kg/m <sup>2</sup>	Sai số cho phép vượt quá chiều dày quy định về chiều rộng theo đơn vị mm, mm <sup>A, B</sup>										
		<900	900+<1200	1200+<1500	1500+<1800	1800+<2100	2100+<2400	2400+<2700	2700+<3000	3000+<3600	3600+<4200	>=4200
<6	<41.7	21	29	35	48	51	57	60	67	70	...	...
6+<10	41.7 +<78.5	19	24	29	35	44	48	51	57	60	...	...
10+<12	78.5+<94.2	19	22	24	24	29	33	38	41	48	70	79
12+<20	94.2+<157.0	16	19	22	22	25	29	32	35	41	57	76
20+<25	157.0+<196.2	16	19	22	22	24	25	29	33	38	51	67
25+<50	196.2+<392.5	14	16	19	21	22	24	25	25	25	41	57
50+<100	392.5+<785.0	13	14	18	19	19	19	19	22	25	32	41
100+<150	785.0+<1178	4	18	19	19	22	22	24	29	32	32	38
150+<200	1178+<1570	16	19	19	24	25	29	32	33	38	38	38
200+<250	1570+<1962	19	21	24	25	29	32	33	35	38	38	38
250+<300	1962+<2355	19	24	29	32	33	35	38	38	38	38	38
300+400	2355+3140	22	25	30	33	35	38	38	38	38	38	38

<sup>A</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc theo chiều dài - Kích thước dài hơn được xem là chiều dài, và sai số cho phép từ tấm phẳng dọc theo chiều dài không vượt quá giá trị chiều rộng quy định trong tấm có chiều dài lên tới 4000 mm, hoặc tấm có chiều dài hơn 4000 mm.

<sup>B</sup> Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng - Sai số cho phép của tấm phẳng dọc chiều rộng không vượt quá giá trị chiều rộng quy định.

**Bảng A1.15 - Các sai số cho phép về độ gợn sóng của tấm phẳng tiêu chuẩn**

Chú thích 1 - Độ gợn sóng thể hiện độ lệch lớn nhất của mặt phẳng tấm so với mặt phẳng song song với mặt tại điểm đo và tiếp giáp với mặt của tấm tại 2 lượn sóng liền kề, khi tấm được đặt trên mặt phẳng nằm ngang, với bước đo nhỏ hơn 4000 mm dài. Sai số cho phép về độ gợn sóng là hàm số của sai số cho phép của tấm phẳng lấy từ Bảng A1.13 hoặc A1.14, chọn bảng phù hợp.

Chú thích 2 - Tấm phải được đặt ngang trên mặt phẳng khi đo độ gợn sóng.

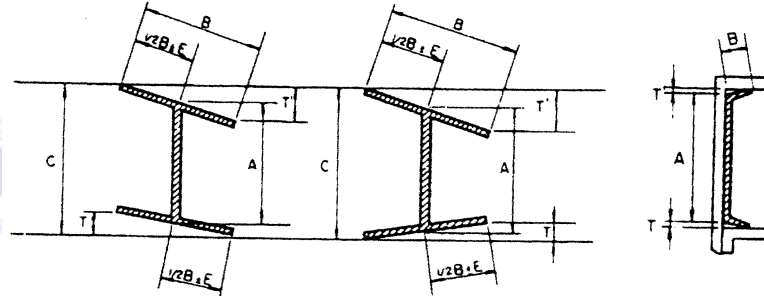
Sai số cho phép của tấm phẳng (từ Bảng A.13 hoặc A.14), mm	Sai số cho phép về độ gợn sóng, mm, khi số lượn sóng trong 4000 mm là						
	1	2	3	4	5	6	7
8	8	6	5	3	3	2	2
10	10	8	5	5	3	2	2
11	11	8	6	5	3	3	2
13	13	10	8	5	5	3	2
14	14	11	8	6	5	3	2
16	16	13	10	6	5	3	2
17	17	13	10	8	5	5	2
19	19	14	11	8	6	5	2
21	21	16	11	8	6	5	2
22	22	17	13	10	6	5	2
24	24	17	13	10	8	6	5
25	25	19	14	11	8	6	5
29	29	22	16	13	10	6	5
32	32	24	17	13	10	8	6
35	35	27	19	14	11	8	6
38	38	29	22	16	13	10	6
41	41	32	24	17	13	10	8
44	44	33	25	19	14	11	8
48	48	37	27	21	14	11	8
51	51	38	29	2	16	13	10
54	54	41	30	22	17	13	10
57	57	43	32	24	17	14	10
60	60	46	33	25	19	14	11
64	64	48	37	27	21	14	11
67	67	51	38	29	21	16	11
70	70	52	40	29	22	16	13
73	73	56	41	30	24	17	13
76	76	57	43	32	24	17	14
79	79	60	44	33	25	19	14



**Bảng A1.16 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép hình chữ I và chữ [ ký hiệu "W", "HP", "S", "M", "C", và "MC"**

Chú thích 1 - A được đo tại đường tim của bụng dầm thép hình ký hiệu "S", "M", "W", và "HP"; tại lưng của bụng dầm thép hình ký hiệu "C" và "MC". Kích thước toàn bộ của thép hình ký hiệu "C" dưới 3 inch, B được đo song song với bản cánh, C được đo song song với bụng dầm.

Chú thích 2 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



Thép hình	Kích cỡ mặt cắt danh định	Sai số cho phép về mặt cắt ngang, mm							Sai số cho phép vượt quá hoặc dưới chiều dày bụng dầm lý thuyết với chiều dày theo mm, mm	
		A, Chiều cao		B, Chiều rộng bản cánh		T+T' <sup>A</sup> , Độ vênh của bản cánh <sup>B</sup>	E, Bụng dầm lệch khỏi tim <sup>C</sup>	C, Chiều cao lớn nhất tại bất kỳ mặt cắt ngang nào lớn hơn chiều cao lý thuyết, mm	<=5	>5
		Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết	Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết					
W và HP	<=310	4	3	6	5	6	5	6	...	...
	>310	4	3	6	5	8	5	6	...	...
S và M	75÷180	2	2	3	3	0.03	5	...	...	...
	>180÷360	3	2	4	4	0.03	5	...	...	...
	>360÷610	5	3	5	5	0.03	5	...	...	...
C và MC	<=40	1	1	1	1	0.03	...	...	0.2	0.4
	>40÷<75	2	2	2	2	0.03	...	...	0.4	0.5
	75÷180	3	2	3	3	0.03	...	...	...	...
	>180÷360	3	3	3	4	0.03	...	...	...	...
	>360	5	4	3	5	0.03	...	...	...	...

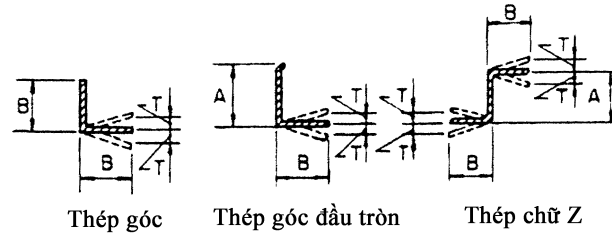
<sup>A</sup> T+T' áp dụng khi bản cánh của máng là loe hoặc chụm. Với máng có chiều cao bằng và nhỏ hơn 16 mm, độ vênh cho phép là 0.05 mm/mm chiều cao.

<sup>B</sup> Sai số cho phép cho mỗi inch chiều rộng bản cánh với thép hình S, M, C, và MC.

<sup>C</sup> Sai số cho phép lớn nhất là 8 mm với mặt cắt ngang lớn hơn 634 kg/m.

**Bảng A1.17 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép góc (chữ L), thép góc tròn, và thép chữ Z**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



Mặt cắt	Kích cỡ mặt cắt danh định	Sai số cho phép về mặt cắt ngang, mm				T, Độ vênh của bản cánh B	Sai số cho phép vượt quá hoặc dưới chiều dày lý thuyết với chiều dày theo mm, mm		
		A, Chiều cao		B, Chiều rộng bản cánh hoặc chiều dài của chân			<=5	>5÷10	>10
		Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết	Lớn hơn lý thuyết	Nhỏ hơn lý thuyết				
Thép góc <sup>A</sup> (chữ L)	<=25	...	...	1	1	0.026 <sup>B</sup>	0.2	0.2	...
	>25÷50	...	...	1	1	0.026 <sup>B</sup>	0.2	0.2	0.3
	>50÷<75	...	...	2	2	0.026 <sup>B</sup>	0.3	0.4	0.4
	75÷100	...	...	3	2	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
	>100÷150	...	...	3	3	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
	>150	...	...	5	3	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
Thép góc tròn	(Chiều cao)	3	2	4	2	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
	75÷100	3	2	4	3	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
	>100÷150	3	2	5	3	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
Thép chữ Z	75÷100	3	2	4	2	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...
	>100÷150	3	2	4	3	0.026 <sup>B</sup>	...	...	...

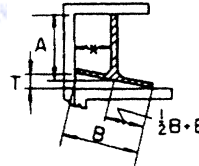
<sup>A</sup> Với thép góc không đều cạnh, phân loại theo cạnh dài hơn.

<sup>B</sup> 0.026 mm/mm = 1/2 . Sai số cho phép được làm tròn đến mm.

**Bảng A1.18 - Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép cán chữ T**

Chú thích 1 - \*Lưng của đường vuông góc và đường tim của thân là song song khi đo độ vênh.

Chú thích 2 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.



Thép chữ T

Các sai số cho phép về mặt cắt ngang của thép cán chữ T, mm											
Kích thước danh định <sup>A</sup>	A, Chiều cao <sup>B</sup>		B, Chiều rộng <sup>B</sup>		T, Độ vênh của bản cánh <sup>B</sup>	E, Bụng dầm lệch khỏi tim <sup>C</sup>	Độ vênh của thân <sup>C</sup>	Chiều dày của bản cánh		Chiều dày của thân	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới				Trên	Dưới	Trên	Dưới
≤30	1	1	1	1	...	...	1	0.2	0.2	0.1	0.5
>30÷50	2	2	2	2	...	...	2	0.3	0.3	0.2	0.5
>50÷<75	2	2	2	2	...	...	2	0.4	0.4	0.4	0.5
75÷125	2	2	3	3	0.03	2	...	...	...	...	...
>125÷180	2	2	3	3	0.03	3	...	...	...	...	...

<sup>A</sup> Xác định sai số cho phép dựa vào cạnh dài hơn của thép chữ T không đều cạnh.

<sup>B</sup> Đo toàn bộ chiều cao và chiều rộng.

<sup>C</sup> Độ vênh là sai số cho phép từ vị trí thật của đường tim của thân, đo tại điểm đó.

**Bảng A1.19 - Các sai số cho phép về chiều dài của thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

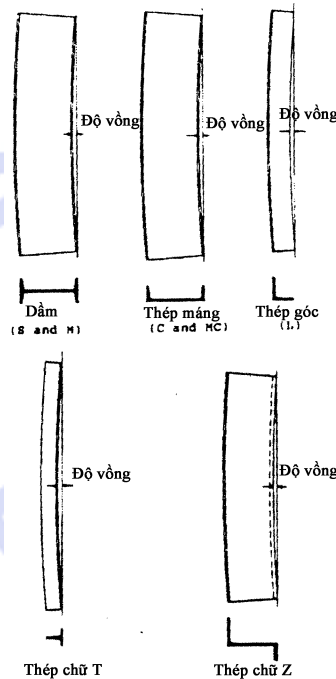
Kích cỡ danh định <sup>A</sup> , mm	Các sai số cho phép so với chiều dài quy định với chiều dài lấy theo m, mm													
	1.5÷<3		3÷<6		6÷9		>9÷12		>12÷15		>15÷20		>20	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới	Trên	Dưới
<75	16	0	25	0	38	0	51	0	64	0	64	0	...	...
≥75	25	0	38	0	45	0	57	0	70	0	70	0	...	...

<sup>A</sup> Kích thước mặt cắt ngang lớn nhất.

**Bảng A1.20 - Các sai số cho phép về độ vênh ở đầu thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Thép hình	Sai số cho phép
S, M, C, và MC L <sup>A</sup>	0.017 mm cho mỗi mm chiều cao 0.026 mm cho mỗi mm chiều dài của chân hoặc 11/2
Thép góc tròn	0.026 mm cho mỗi mm chiều cao hoặc 11/2
Thép cán chữ T	0.017 mm cho mỗi mm bản cánh hoặc thân
Thép chữ Z	0.026 m cho mỗi mm của tổng chiều dài bản cánh

<sup>A</sup> Sai số cho phép về độ vênh ở đầu được xác định dựa trên cạnh dài nhất của thép hình.

**Bảng A1.21 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thép hình S, M, C, MC, L, T, Z và thép góc tròn**

Vị trí đo độ vồng của thép hình

Loại	Kích thước danh định <sup>A</sup> , mm	Sai số cho phép
Độ vồng	<75 >=75	4 x số m chiều dài 2 x số m chiều dài
Độ cong	tất cả	Sai số này là khá mềm mỏng với các loại thép hình, sai số cho phép về độ cong lấy theo thỏa thuận giữa người mua và nhà sản xuất với những mặt cắt riêng lẻ.

<sup>A</sup> Kích thước mặt cắt ngang lớn nhất.

**Bảng A1.22 - Các sai số cho phép về chiều dài của thép hình W và HP**

Thép hình W và HP	Các sai số cho phép về chiều dài quy định với chiều dày lấy theo m, mm <sup>AB</sup>			
	<=9		>9	
	Trên	Dưới	Trên	Dưới
Dầm có chiều cao danh định bằng và nhỏ hơn 610 mm	10	10	10 + 1 cho khoảng 1m	10
Dầm có chiều cao danh định lớn hơn 610 mm và tất cả các cột.	13	13	13 + 1 cho khoảng 1m	13

<sup>A</sup> Với thép hình W và HP quy định để sử dụng làm cọc ván thép, sai số cho phép về chiều dài được cộng thêm 125 mm và trừ 0 mm. Sai số cho phép về chiều dài cũng áp dụng với cọc ván thép.

<sup>B</sup> Các sai số cho phép về độ vênh ở đầu của thép W và HP là 0.016 mm cho mỗi mm chiều cao, hoặc cho mỗi mm chiều rộng bản cánh nếu lớn hơn chiều cao. Sai số cho phép được làm tròn đến mm.

**Bảng A1.23 - Các sai số cho phép về chiều dài và đầu không vuông góc của thép hình cán**

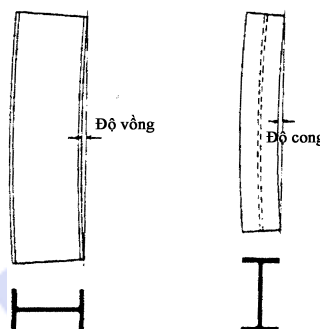
Chiều cao danh định, mm	Chiều dài, m <sup>B</sup>	Các sai số cho phép về chiều dài quy định với chiều dày lấy theo m, mm <sup>AB</sup>					
		Chiều dài		Độ vênh ở đầu	Chiều dài		Độ vênh ở đầu (đầu cán)
		Trên	Dưới		Trên	Dưới	
150÷920	2÷21	1	1	1	6	6	1

<sup>A</sup> Chiều dài được đo dọc đường tim của bụng dầm. Việc đo được thực hiện với thép và thước ở cùng nhiệt độ.

<sup>B</sup> Được cộng các sai số cho phép về chiều dài và độ vênh ở đầu.

<sup>C</sup> Độ vênh ở đầu được đo bằng (a) vuông góc với đường tim của bụng dầm và (b) vuông góc với đường tim của bản cánh. Sai số từ độ vuông góc thực ở mặt không vượt quá tổng giá trị trong bảng.

**Bảng A1.24 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thép hình W và HP**



Vị trí đo độ võng và độ cong của thép hình W và HP

	Các sai số cho phép về độ thẳng, mm
Độ võng và độ cong Khi mặt cắt <sup>B</sup> với chiều rộng bản cánh bằng chiều cao được quy định trong hợp đồng sử dụng làm cột:	1 x số m chiều dài <sup>A</sup>
Chiều dài bằng và nhỏ hơn 14m	1 x số m chiều dài, nhưng không vượt quá 10
Chiều dài lớn hơn 14m	10 + [1 x (số m chiều dài-14m)]

<sup>A</sup> Mặt cắt với chiều rộng bản cánh nhỏ hơn 150 mm, sai số cho phép của độ cong, in. = 2 x (số m chiều dài).

<sup>B</sup> Áp dụng chỉ khi:

Mặt cắt cao 200-mm và nặng bằng và lớn hơn 46.1 kg/m,

Mặt cắt cao 250- mm và nặng bằng và lớn hơn 49 kg/m,

Mặt cắt cao 310- mm và nặng bằng và lớn hơn 65 kg/m, và

Mặt cắt cao 360- mm và nặng bằng và lớn hơn 90 kg/m.

Các mặt cắt khác quy định trong hợp đồng sử dụng làm cột, sai số cho phép phụ thuộc vào nhà sản xuất.

**Bảng A1.25 - Các sai số cho phép về kích thước của thép chữ T và thép góc (chữ L) được cắt ngắn<sup>A</sup>**

Chiều cao quy định, mm	Các sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều cao quy định <sup>B</sup> , mm
<150, (dầm và máng)	3
150÷<410, (dầm và máng)	5
410÷<510, (dầm và máng)	6
510÷<610, (dầm)	8
≥610 (dầm)	10

<sup>A</sup> Các sai số cho phép về chiều dài của thép chữ T hoặc thép góc là giống nhau với những ứng dụng ở trên với mặt cắt của thép chữ T và thép góc được cắt ngắn.

<sup>B</sup> Sai số cho phép ở trên về chiều cao của thép chữ T hoặc thép góc bao gồm sai số cho phép về chiều cao của dầm hoặc máng trước khi cắt. Sai số cho phép về kích thước và độ thẳng, được thiết lập cho dầm hoặc máng mà thép chữ T hoặc thép góc được cắt, áp dụng, trừ trường hợp:

độ thẳng = 2 mm x (chiều dài theo mm).

**Bảng A1.26 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép góc vuông và thép góc tròn**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Chiều rộng quy định, mm	Sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều dày quy định, với chiều dày tính theo mm. mm						Sai số cho phép so với chiều rộng quy định, mm	
	>5÷6	>6÷12	>12÷25	>25÷50	>50÷75	>75	Trên	Dưới
≤25	0.18	0.20	0.25	...	...	...	0.5	0.5
>25÷50	0.18	0.30	0.40	0.8	...	...	1.0	1.0
>50÷100	0.20	0.40	0.50	0.8	1.2	1.2	1.5	1.0
>100÷150	0.25	0.40	0.50	0.8	1.2	1.2	2.5	1.5
>150÷200	<sup>A</sup>	0.40	0.65	0.8	1.2	1.6	3.0	2.5

<sup>A</sup> Thanh bẹt có chiều rộng lớn hơn 150 đến 200-mm, không phải là thanh thép các bon cán nóng có chiều dày dưới 6 mm.

**Bảng A1.27 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép tròn và vuông và thép vuông góc tròn**

Kích cỡ quy định, mm	Sai số cho phép so với kích cỡ quy định		Sai số không tròn hoặc không vuông cho phép <sup>A</sup>	
	mm	%	mm	%
≤7.0	0.13	...	0.20	...
>7.0÷11.0	0.15	...	0.22	...
>11.0÷15.0	0.18	...	0.27	...
>15.0÷19.0	0.20	...	0.30	...
>19.0÷250.0	...	1 <sup>B</sup>	...	...

<sup>A</sup> Sai số không tròn là độ sai khác giữa đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của thanh, được đo tại một vị trí mặt cắt ngang. Sai số không vuông là độ sai khác về độ vuông góc của các mặt đối diện, đo tại một vị trí mặt cắt ngang.

<sup>B</sup> Sai số cho phép được làm tròn đến 1/10 mm sau tính toán.

**Bảng A1.28 - Các sai số cho phép về kích thước mặt cắt ngang của thanh thép lục giác**

Kích cỡ quy định giữa các mặt đối diện, mm	Sai số cho phép so với kích cỡ quy định, mm		Sai số lục giác cho phép, 3 lần đo, mm <sup>A</sup>
	Trên	Dưới	
≤13	0.18	0.18	0.3
>13÷25	0.25	0.25	0.4
>25÷40	0.55	0.35	0.6
>40÷50	0.08	0.40	0.8
>50÷65	1.20	0.40	1.2
>65÷80	1.60	1.60	...

<sup>A</sup> Sai số lục giác cho phép là độ sai khác lớn nhất về khoảng cách giữa hai mặt đối diện bất kỳ được đo tại một vị trí mặt cắt ngang.

**Bảng A1.29 - Các sai số cho phép về độ thẳng của thanh thép**

Các sai số cho phép về độ thẳng của thanh thép, mm <sup>A</sup>
6 mm cho 1500 mm và (chiều dài theo mm/250) <sup>B</sup>

<sup>A</sup> Sai số cho phép về độ lệch thẳng không áp dụng với thanh cán nóng nếu thực hiện quá trình nhiệt luyện bất kỳ.

<sup>B</sup> Làm tròn đến mm.

**Bảng A1.30 - Các sai số cho phép về chiều dài của của thanh thép cắt nóng<sup>A</sup>**

Chú thích 1 - Ký hiệu "..." trong bảng thể hiện là: không yêu cầu.

Kích cỡ quy định của thép tròn, vuông, lục giác, mm	Kích cỡ quy định của thanh thẳng, mm		Sai số cho phép vượt quá hoặc nhỏ hơn chiều dày quy định, với chiều dày tính theo mm, mm (không có sai số dưới)				
	Chiều dày	Chiều rộng	1.5÷<3	3÷<6	6÷<9	9÷<12	12÷18
<=25	<=25	<=75	15	20	35	45	60
>25÷50	>25	<=75	15	25	40	50	65
	<=25	>75÷150	15	25	40	50	65
>50÷125	>25	>75÷150	25	40	45	60	70
>125÷250	...	...	50	65	70	75	85
	>0.203÷1	>150÷200	20	30	45	90	100
	>1÷3	>150÷200	30	45	50	90	100
Các mặt cắt thanh	...	...	15	25	40	50	65
<b>Cắt nóng</b>							
50÷125	>=25	>=75	B	40	45	60	70
>125÷250	...	...	B	65	70	75	85

<sup>A</sup> Thanh thép có chiều rộng lớn hơn 150 đến 200 mm và có chiều dày lên tới 75 mm, hỏi kỹ kiến nhà sản xuất về các sai số về chiều dài.

<sup>B</sup> Kích cỡ nhỏ hơn và ngắn hơn không thường được cắt nóng.

**Bảng A1.31 - Các sai số cho phép về chiều dài của thanh thép được cắt ở 2 đầu sau khi được làm thẳng<sup>AB</sup>**

Kích cỡ của thép tròn, vuông, lục giác, chiều rộng của thép thép và kích thước lớn nhất của mặt cắt khác, mm	Sai số cho phép so với chiều dài quy định theo m, mm	
	<=3.7	>3.7
<=75	6	8
>75÷150	8	11
>150÷200	11	14
Tròn >200÷250	14	18

<sup>A</sup> Thanh thép có chiều rộng lớn hơn 150 đến 200 mm và có chiều dày lên tới 75 mm, hỏi kỹ kiến nhà sản xuất về các sai số về chiều dài.

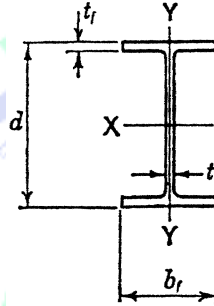
<sup>B</sup> Sai số cho phép đôi khi yêu cầu cho cả trên và dưới chiều dài quy định, trong trường hợp đó áp dụng sai số cho phép tổng.

## A2 KÍCH THƯỚC MẶT CẮT NGANG CỦA CÁC THÉP HÌNH TIÊU CHUẨN

A2.1 Các bảng dưới đây liệt kê kích thước và trọng lượng [khối lượng] của một số mặt cắt ngang thép hình tiêu chuẩn. Các giá trị theo đơn vị inch-pound là độ lặp với các giá trị theo đơn vị SI, các giá trị của hai đơn vị này không liên quan đến nhau. Trừ khi có quy định áp dụng tiêu chuẩn có mã hiệu "M", nếu không sản phẩm thép được sản xuất theo đơn vị inch-pound.



Bảng A2.1 Thép chữ I ký hiệu W



Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
W44 x 335	98.7	44.02	15.945	1.770	1.025	W1100 x 499	63500	1118	405	45.0	26.0
X 290	85.8	43.62	15.825	1.575	0.865	X 433	55100	1108	402	40.0	22.0
X 262	77.2	43.31	15.750	1.415	0.785	X 390	49700	1100	400	36.0	20.0
X 230	67.9	42.91	15.750	1.220	0.710	X 343	43600	1090	400	31.0	18.0
W40 x 593	174.4	42.99	16.690	3.230	1.790	W1000 x 883	112500	1092	424	82.0	45.5
X 503	147.8	42.05	16.415	2.755	1.535	X 748	95300	1068	417	70.0	39.0
X 431	126.7	41.26	16.220	2.360	1.340	X 642	81800	1048	412	60.0	34.0
X 397	117.0	40.95	16.120	2.200	1.220	X 591	75300	1040	409	55.9	31.0
X 372	109.4	40.63	16.065	2.045	1.160	X 554	70600	1032	408	52.0	29.5
X 362	107.0	40.55	16.020	2.010	1.120	X 539	68700	1030	407	51.1	28.4
X 324	95.3	40.16	15.910	1.810	1.000	X 483	61500	1020	404	46.0	25.4
X 297	87.4	39.84	15.825	1.650	0.930	X 443	56400	1012	402	41.9	23.6
X 277	81.3	39.69	15.830	1.575	0.830	X 412	52500	1008	402	40.0	21.1
X 249	73.3	39.38	15.750	1.420	0.750	X 371	47300	1000	400	36.1	19.0
X 215	63.3	38.98	15.750	1.220	0.650	X 321	40800	990	400	31.0	16.5
X 199	58.4	38.67	15.750	1.065	0.650	X 296	37700	982	400	27.1	16.5
W40 x 392	115.3	41.57	12.360	2.520	1.415	W1000 x 584	74400	1056	314	64.0	36.0
X 331	97.5	40.79	12.165	2.125	1.220	X 494	62900	1036	309	54.0	31.0
X 327	95.9	40.79	12.130	2.130	1.180	X 486	61900	1036	308	54.1	30.0
X 294	86.2	40.39	12.010	1.930	1.060	X 438	55600	1026	305	49.0	26.9
X 278	81.9	40.16	11.970	1.810	1.025	X 415	52800	1020	304	46.0	26.0
X 264	77.6	40.00	11.930	1.730	0.960	X 393	50100	1016	303	43.9	24.4
X 235	68.9	39.69	11.890	1.575	0.830	X 350	44600	1008	302	40.0	21.1
X 211	62.0	39.37	11.810	1.415	0.750	X 314	40000	1000	300	35.9	19.1
X 183	53.7	38.98	11.810	1.200	0.650	X 272	34600	990	300	31.0	16.5
X 167	49.4	38.59	11.810	1.025	0.650	X 249	31700	980	300	26.0	16.5
X 149	43.8	38.20	11.810	0.830	0.630	X 222	28200	970	300	21.1	16.0
W36 x 236.4800	234.6	42.5	17.990	4.290	2.380	W920 x 1191	152500	1081	457	109.0	60.5
X 652	192.5	41.05	17.575	3.540	1.970	X 970	124100	1043	446	89.9	50.0
X 529	156.1	39.76	17.220	2.910	1.610	X 787	100700	1011	437	73.9	40.9
X 487	143.8	39.33	17.105	2.680	1.500	X 725	92700	999	434	68.1	38.1
X 441	130.2	38.85	16.965	2.440	1.360	X 656	84000	987	431	62.0	34.5
X 395	117.4	38.41	16.830	2.200	1.220	X 588	75700	975	427	55.9	31.0
X 361	106.5	37.99	16.730	2.010	1.120	X 537	68700	965	425	51.1	28.4
X 330	97.4	37.67	16.630	1.850	1.020	X 491	62800	957	422	47.0	25.9
X 302	89.3	37.33	16.655	1.680	0.945	X 449	57600	948	423	42.7	24.0
X 282	83.4	37.11	16.595	1.570	0.885	X 420	53800	943	422	39.9	22.5
X 262	77.4	36.85	16.550	1.440	0.840	X 390	49900	936	420	36.6	21.3
X 247	72.9	36.67	16.510	1.350	0.800	X 368	47000	931	419	34.3	20.3
X 231	68.5	36.49	16.470	1.260	0.760	X 345	44200	927	418	32.0	19.3
W36 x 256	75.4	37.43	12.215	1.730	0.980	W920x381	48600	951	310	43.9	24.4
X 232	68.1	37.12	12.120	1.570	0.870	X 345	44000	943	308	39.9	22.1

Bảng A2.1 (tiếp theo)

Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>r</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>r</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>r</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>r</sub> , mm <sup>A</sup>	
X 210	61.8	36.69	12.180	1.360	0.830	X.313	39900	932	309	34.5	21.1
X 194	57.0	36.49	12.115	1.260	0.765	X 289	36800	927	308	32.0	19.4
X 182	53.6	36.33	12.075	1.180	0.725	X 271	34600	923	307	30.0	18.4
X 170	50.0	36.17	12.030	1.100	0.680	X 253	32300	919	306	27.9	17.3
X 160	47.0	36.01	12.000	1.020	0.650	X 238	30300	915	305	25.9	16.5
X 150	44.2	35.85	11.975	0.940	0.625	X 223	28500	911	304	23.9	15.9
X 135	39.7	35.55	11.950	0.790	0.600	X 201	25600	903	304	20.1	15.2
W33 x 387	114.0	35.95	16.200	2.280	1.260	W840 X 576	73500	913	411	57.9	32.0
X 354	104.1	35.55	16.100	2.090	1.160	X 527	67200	903	409	53.1	29.5
X 318	93.5	35.16	15.985	1.890	1.040	X 473	60300	893	406	48.0	26.4
X 291	85.6	34.84	15.905	1.730	0.960	X 433	55200	885	404	43.9	24.4
X 263	77.4	34.53	15.805	1.570	0.870	X 392	49900	877	401	39.9	22.1
X 241	70.9	34.18	15.860	1.400	0.830	X 359	45700	868	403	35.6	21.1
X 221	65.0	33.93	15.805	1.275	0.775	X 329	41900	862	401	32.4	19.7
X 201	59.1	33.68	15.745	1.150	0.715	X 299	38100	855	400	29.2	18.2
W33 x 169	49.5	33.82	11.500	1.220	0.670	W840 X 251	31900	859	292	31.0	17.0
X 152	44.7	33.49	11.565	1.055	0.635	X 266	28800	851	294	26.8	16.1
X 141	41.6	3.33	11.535	0.960	0.605	X 210	26800	846	293	24.4	15.4
X 130	38.3	33.09	11.510	0.855	0.580	X 193	24700	840	292	21.7	14.7
X 118	34.7	32.86	11.480	0.740	0.550	X 176	22400	835	292	18.8	14.0
W30 x 391	115.0	33.19	15.590	2.440	1.360	W760 X 582	74200	843	396	6.20	34.5
X 357	104.8	32.8	15.470	2.240	1.240	X 531	67600	833	393	5.69	31.5
X 326	95.7	32.4	15.370	2.050	1.140	X 484	61700	823	390	5.21	29.0
X 292	85.7	32.01	15.255	1.850	1.020	X 434	55300	813	387	4.70	25.9
X 261	76.7	31.61	15.115	1.650	0.930	X 389	49500	803	385	4.19	23.6
X 235	69.0	31.3	15.055	1.500	0.830	X 350	44500	895	382	3.81	21.1
X 211	62.0	30.94	15.105	1.315	0.775	X 314	40000	786	384	3.34	19.7
X 191	56.1	30.68	15.040	1.185	0.710	X 284	36200	779	382	3.01	18.0
X 173	50.8	30.44	14.985	1.065	0.655	X 257	32800	773	381	2.71	16.6
W30 x 148	43.5	30.67	10.480	1.180	0.650	W760 X 202	28100	779	266	3.00	16.5
X 132	38.9	30.31	10.545	1.000	0.615	X 196	25100	770	268	2.54	15.6
X 124	36.5	30.17	10.515	0.930	0.585	X 185	23500	776	267	2.36	14.9
X 116	34.2	30.01	10.495	0.850	0.565	X 173	22100	762	267	2.16	14.4
X 108	31.7	29.83	10.475	0.760	0.545	X 161	20500	758	266	1.93	13.8
X 99	29.1	29.65	10.450	0.670	0.520	X 147	18800	753	265	1.70	13.2
X 90	26.4	29.53	10.400	0.610	0.470	X 134	17000	750	264	1.55	11.9
W27 x 539	158.4	32.52	15.255	3.540	1.970	W690 X 802	102000	826	387	8.99	50.0
X 368	108.1	30.39	14.665	2.480	1.380	X 584	69800	772	372	6.30	35.1
X 336	98.7	3	14.550	2.280	1.260	X 500	63700	762	369	5.79	32.0
X 307	90.2	29.61	14.445	2.090	1.160	X 457	58200	752	367	5.31	29.5
X 281	82.6	29.29	14.350	1.930	1.060	X 419	53300	744	364	4.90	26.9
X 258	75.7	28.98	14.270	1.770	0.980	X 384	48900	736	362	4.50	24.9
X 235	69.1	28.66	14.190	1.610	0.910	X 350	44600	728	360	4.09	23.1
X 217	63.8	28.43	14.115	1.500	0.830	X 323	41100	722	359	3.81	21.1
X 194	57.0	28.11	14.035	1.340	0.750	X 289	36800	714	356	3.40	19.0
X 178	52.3	27.81	14.085	1.190	0.725	X 265	33700	706	358	3.02	18.4
X 161	47.4	27.59	14.020	1.080	0.660	X 240	30600	701	356	2.74	16.8
X 146	42.9	27.38	13.965	0.975	0.605	X 217	27700	695	355	2.48	15.4
W27x129	37.8	27.63	10.010	1.100	0.610	W690 X 192	24400	702	254	2.79	15.5
X 114	33.5	27.29	10.070	0.930	0.570	X 170	21600	693	256	2.36	14.5
X 102	30.0	27.09	10.015	0.830	0.505	X 152	19400	688	254	2.11	13.1
X 194	27.7	26.92	9.990	0.745	0.490	X 140	17900	684	254	1.89	12.4
X 84	24.8	26.71	9.960	0.640	0.460	X 125	16000	678	253	1.63	11.7
W24 x 370	108.0	27.99	13.660	2.720	1.520	W610 X 551	70200	711	347	6.91	38.6
X 335	98.4	27.52	13.520	2.480	1.380	X 498	63500	699	343	6.30	35.1
X 306	89.8	27.13	13.405	2.280	1.260	X 455	57900	689	340	5.79	32.0
X 297	82.0	26.73	13.305	2.090	1.160	X 415	52900	679	338	5.31	29.5
X 250	73.5	26.34	13.185	1.890	1.040	X 372	47400	669	335	4.80	26.4
X 229	67.2	26.02	13.110	1.730	0.960	X 341	43400	661	333	0.43	24.4
X 207	60.7	25.71	13.010	1.570	0.870	X 307	39100	653	330	4.39	22.1
X 192	56.3	25.47	12.950	1.460	0.810	X 285	36100	647	329	3.99	20.6
X 176	51.7	25.24	12.890	1.340	0.750	X 262	33300	641	327	3.71	19.0

Bảng A2.1 (tiếp theo)

Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
X 162	47.7	25.00	12.955	1.220	0.705	X 241	30800	635	329	31.0	17.9
X 146	43.0	24.74	12.900	1.090	0.650	X 217	27700	628	328	27.7	16.5
X 131	38.5	24.48	12.855	0.960	0.605	X 195	24800	622	327	24.4	15.4
X 117	34.4	24.26	12.800	0.850	0.550	X 174	22200	616	325	21.6	14.0
X 104	30.6	24.06	12.750	0.750	0.500	X 155	19700	611	324	19.0	12.7
W24 X 153	30.3	24.53	9.000	0.980	0.550	W610 X 153	19600	623	229	24.9	14.0
X 94	27.7	24.61	9.065	0.875	0.515	X 140	17900	617	230	22.2	13.1
X 84	24.7	24.10	9.020	0.770	0.470	X 125	15900	612	229	19.6	11.9
X 76	22.4	23.92	8.990	0.680	0.440	X 113	14500	608	228	17.3	11.2
X 68	20.1	23.73	8.965	0.585	0.415	X 101	13000	603	228	14.9	10.5
W24 X 62	18.2	23.74	7.040	0.590	0.430	W610 X 92	11700	603	179	15.0	10.9
X 55	16.2	23.57	7.005	0.505	0.395	X 72	10500	599	178	12.8	10.0
W21 X 201	59.2	23.03	12.575	1.630	0.910	W21 X 201	38200	585	319	41.4	23.1
X 182	53.7	22.72	12.500	1.480	0.830	X 272	34600	577	317	37.6	21.1
X 166	48.9	22.48	12.420	1.360	0.750	X 248	31500	571	315	34.5	19.0
X 147	43.2	22.06	12.510	1.150	0.720	X 219	27900	560	318	29.2	18.3
X 132	38.8	21.83	12.440	1.035	0.650	X 196	25000	554	316	26.3	16.5
X 122	35.9	21.68	12.390	0.960	0.600	X 182	23200	551	315	24.4	15.2
X 111	32.7	21.51	12.340	0.875	0.550	X 165	21100	546	313	22.2	14.0
X 101	29.8	21.36	12.290	0.800	0.500	X 150	19200	543	312	20.3	12.7
W21 X 93	27.3	21.62	8.420	0.930	0.580	W21 X 93	17600	549	214	23.6	14.7
X 83	24.3	21.43	8.355	0.835	0.515	X 123	15700	544	212	21.2	13.1
X 73	21.5	21.24	8.295	0.740	0.455	X 109	13900	539	211	18.8	11.6
X 68	20.0	21.13	8.270	0.685	0.430	X 101	12900	537	210	17.4	10.9
X 62	18.3	20.99	8.240	0.615	0.400	X 92	11800	533	209	15.6	10.2
X 55	16.2	20.80	8.220	0.522	0.375	X 82	10500	528	209	13.3	9.5
X 48	14.1	20.62	8.140	0.430	0.350	X 72	91800	524	207	10.9	9.0
W21 X 57	16.7	21.06	6.555	0.650	0.405	W21 X 57	10800	535	166	16.5	10.3
X 50	14.7	20.83	6.530	0.535	0.380	X 74	9480	529	166	13.6	9.7
X 44	13.0	20.66	6.500	0.450	0.350	X 66	8390	525	165	11.4	8.9
W18 X 311	91.5	22.32	12.005	2.740	1.520	W18 X 311	51900	567	305	69.6	38.6
X 283	83.2	21.85	11.890	2.500	1.400	X 421	53700	555	302	63.5	35.6
X 258	75.9	21.46	11.770	2.300	1.280	X 384	49000	545	299	58.4	32.5
X 234	68.8	21.06	11.650	2.110	1.160	X 349	44400	535	296	53.6	29.5
X 211	62.1	20.67	11.555	1.910	1.060	X 315	40100	525	293	48.5	26.9
X 192	56.4	20.35	11.455	1.750	0.960	X 286	36400	517	291	44.4	24.4
X 175	51.3	20.04	11.375	1.590	0.890	X 260	33100	509	289	40.4	22.6
X 158	46.3	19.72	11.300	1.440	0.810	X 235	29900	501	287	36.6	20.6
X 143	42.1	19.49	11.220	1.320	0.730	X 213	27100	495	285	33.5	18.5
X 130	38.2	19.25	11.160	1.200	0.670	X 193	24700	489	283	30.5	17.0
X 119	35.1	18.97	11.265	1.060	0.655	X 177	22600	482	286	26.9	16.6
X 106	31.1	18.73	11.200	0.940	0.590	X 158	20100	476	284	23.9	15.0
X 97	28.5	18.59	11.145	0.870	0.535	X 144	18400	472	283	22.1	13.6
X 86	25.3	18.39	11.090	0.770	0.480	X 128	16300	467	282	19.6	12.2
X 76	22.3	18.21	11.035	0.680	0.425	X 113	14400	463	280	17.3	10.8
W18 X 71	20.8	18.47	7.635	0.810	0.495	W18 X 71	13400	469	194	20.6	12.6
X 65	19.1	18.35	7.590	0.750	0.450	X 97	12300	466	193	19.0	11.4
X 60	17.6	18.24	7.555	0.695	0.415	X 89	11400	463	192	17.7	10.5
X 55	16.2	18.11	7.530	0.630	0.390	X 82	10500	460	191	16.0	9.9
X 50	14.7	17.99	7.495	0.570	0.355	X 74	9480	457	190	14.5	9.0
			0.000	0.000	0.000					0.0	0.0
W18 X 46	13.5	18.06	6.060	0.605	0.360	W18 X 46	8710	459	154	15.4	9.1
X 40	11.8	17.90	6.015	0.525	0.315	X 60	7610	455	153	13.3	8.0
X 35	10.3	17.70	6.000	0.425	0.300	X 52	6650	450	152	10.8	7.6
W16 X 100	29.4	16.97	10.425	0.985	0.585	W16 X 100	19000	431	256	25.0	14.9
X 89	26.2	16.75	10.365	0.875	0.525	X 132	16900	425	263	22.2	13.3
X 77	22.6	16.52	10.295	0.760	0.455	X 114	14600	420	261	19.3	11.6
X 67	19.7	16.33	10.235	0.665	0.395	X 100	12700	415	260	16.9	10.0
W16 X 57	16.8	16.43	7.120	0.715	0.430	W16 X 57	10800	417	181	18.2	10.9
X 50	14.7	16.26	7.070	0.630	0.380	X 75	9480	413	180	16.0	9.7

Bảng A2.1 (tiếp theo)

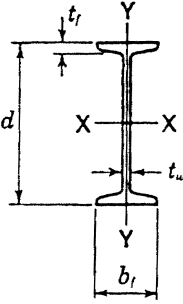
Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng $t_w$ , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng $t_w$ , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, $b_f$ , inch	Chiều dày, $t_f$ , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, $b_f$ , mm	Chiều dày, $t_f$ , mm <sup>A</sup>	
X 45	13.3	16.13	7.035	0.565	0.345	X 67	8580	410	179	14.4	8.8
X 40	11.8	16.01	6.995	0.505	0.305	X 60	7610	407	178	12.8	7.7
X 36	10.6	15.86	6.985	0.430	0.295	X 53	6840	403	177	10.9	7.5
W16 X 31	9.1	15.88	5.525	0.440	0.275	W410 X 46.1	5880	403	140	11.2	7.0
X 26	7.7	15.69	5.500	0.345	0.250	X 38.8	4950	399	140	8.8	6.4
W14 X 730	215.0	22.42	17.890	4.910	3.070	W360 X 1086	139000	569	454	125.0	78.0
X 665	196.0	21.64	17.650	4.520	2.830	X 990	126000	550	448	115.0	71.9
X 605	178.0	20.92	17.415	4.160	2.595	X 900	115000	531	442	106.0	65.9
X 550	162.0	20.24	17.200	3.820	2.380	X 818	105000	514	437	97.0	60.5
X 500	147.0	19.60	17.010	3.500	2.190	X 744	94800	498	432	88.9	55.6
X 455	134.0	19.02	16.835	3.210	2.015	X 677	86500	483	428	81.5	51.2
X 426	125.0	18.67	16.695	3.035	1.875	X 634	80600	471	424	77.1	47.6
X 398	117.0	18.29	16.590	2.845	1.770	X 592	75500	465	421	72.3	45.0
X 370	109.0	17.925	16.475	2.660	1.655	X 551	70300	455	418	67.6	42.0
X 342	101.0	17.54	16.360	2.470	1.540	X 509	65200	446	416	62.7	39.1
X 311	91.4	17.12	16.230	2.260	1.410	X 3333	59000	435	412	57.4	35.8
X 283	83.3	16.74	16.110	2.070	1.290	X 421	53700	425	409	52.6	32.8
X 257	75.6	16.38	15.995	1.890	1.175	X 382	48800	416	406	48.0	29.8
X 233	68.5	16.04	15.890	1.720	1.070	X 347	44200	407	404	43.7	27.2
X 211	62.0	15.72	15.800	1.560	0.980	X 314	40000	399	401	39.6	24.9
X 193	56.8	15.48	15.710	1.440	0.890	X 287	36600	393	399	36.6	22.6
X 176	51.8	15.22	15.650	1.310	0.830	X 262	33400	387	398	33.3	21.1
X 159	46.7	14.98	15.565	1.190	0.745	X 237	30100	380	395	30.2	18.9
X 145	42.7	14.78	15.500	1.090	0.680	X 216	27500	375	394	27.7	17.3
W14 X 132	38.8	14.66	14.725	1.030	0.645	W360 X 196	25000	372	374	26.2	16.4
X 120	35.3	14.48	14.670	0.940	0.590	X 179	22800	368	373	23.9	15.0
X 109	32.0	14.32	14.605	0.860	0.525	X 162	20600	364	371	21.8	13.3
X 99	29.1	14.16	14.565	0.780	0.485	X 147	18800	360	370	19.8	12.3
X 90	26.5	14.02	14.520	0.710	0.440	X 134	17100	356	369	18.0	11.2
W14 X 82	24.1	14.31	10.130	0.855	0.510	W360 X 122	15500	363	257	21.7	13.0
X 74	21.8	14.17	10.070	0.785	0.450	X 110	14100	360	256	19.9	11.4
X 68	20.0	14.04	10.035	0.720	0.415	X 101	12900	357	255	18.3	10.5
X 61	17.9	13.89	9.995	0.645	0.375	X 91	11500	353	254	16.4	9.5
W14 X 53	15.6	13.92	8.060	0.660	0.370	W360 X 79	10100	354	205	16.8	9.4
X 48	14.1	13.79	8.030	0.595	0.340	X 72	9100	350	204	15.1	8.6
X 43	12.6	13.66	7.995	0.530	0.305	X 64	8130	347	203	13.5	7.7
W14 X 38	11.2	14.10	6.770	0.515	0.310	W360 X 58	7230	358	172	13.1	7.9
X 34	10.0	13.98	6.745	0.455	0.285	X 51	6450	355	171	11.6	7.2
X 30	8.9	13.84	6.730	0.385	0.270	X 44.6	5710	352	171	9.8	6.9
W14 X 26	7.7	13.91	5.025	0.420	0.255	W360 X 39.0	4960	353	128	10.7	6.5
X 22	6.5	13.74	5.000	0.335	0.230	X 32.9	4190	349	127	8.5	5.8
W12 X 336	68.8	16.82	13.385	2.955	1.775	W310 X 500	63700	427	340	75.1	45.1
X 305	89.6	16.32	13.235	2.705	1.625	X 454	57800	415	336	68.7	41.3
X 279	81.9	15.85	13.140	2.470	1.530	X 415	52800	403	334	62.7	38.9
X 252	74.1	15.41	13.005	2.250	1.395	X 375	47800	391	330	57.2	35.4
X 230	67.7	15.05	12.895	2.070	1.285	X 342	43700	382	328	52.6	32.6
X 210	61.8	14.71	12.790	1.900	1.180	X 313	39900	374	325	48.3	30.0
X 190	55.8	14.38	12.670	1.735	1.060	X 283	36000	365	322	44.1	26.9
X 170	50.0	14.03	12.570	1.560	0.960	X 253	32300	356	319	39.6	24.4
X 152	44.7	13.71	12.480	1.400	0.870	X 226	28800	348	317	35.6	22.1
X 136	39.9	13.41	12.400	1.250	0.790	X 202	25700	341	315	31.8	20.1
X 120	35.3	13.12	12.320	1.105	0.710	X 179	22800	333	313	28.1	18.0
X 106	31.2	12.89	12.220	0.990	0.610	X 158	20100	327	310	25.1	15.5
X 96	28.2	12.71	12.160	0.900	0.550	X 143	18200	323	309	22.9	14.0
X 87	25.6	12.53	12.125	0.810	0.515	X 129	16500	318	308	20.6	13.1
X 79	23.2	12.38	12.080	0.735	0.470	X 117	15000	314	307	18.7	11.9
X 72	21.1	12.25	12.040	0.670	0.430	X 107	13600	311	306	17.0	10.9
X 65	19.1	12.12	12.000	0.605	0.390	X 97	12300	308	305	15.4	9.9
W12 X 58	17.0	12.19	10.010	0.640	0.360	W310 X 86	11000	310	254	16.3	9.1
X 53	15.6	12.06	9.995	0.575	0.345	X 79	10100	306	254	14.6	8.8

**Bảng A2.1 (tiếp theo)**

Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>r</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>r</sub> , mm <sup>A</sup>	
W12 X 50 X 45 X 40	14.7 13.2 11.8	12.19 12.06 11.94	8.080 8.045 8.005	0.640 0.575 0.515	0.037 0.034 0.030	W310 X 74 X 67 X 60	9480 8520 7610	310 306 303	205 204 203	16.3 14.6 13.1	9.4 8.5 7.5
W12 X 35 X 30 X 26	10.3 8.79 7.65	12.50 12.34 12.22	6.560 6.520 6.490	0.520 0.440 0.380	0.030 0.026 0.023	W310 X 52 X 44.5 X 38.7	6650 5670 4940	317 313 310	167 166 165	13.2 11.2 9.7	7.6 6.6 5.8
W12 X 22 X 19 X 16 X 14	6.48 5.57 4.71 4.16	12.31 12.16 11.99 11.91	4.030 4.005 3.990 3.970	0.425 0.350 0.265 0.225	0.026 0.024 0.022 0.020	W310 X 32.7 X 28.3 X 23.8 X 21	4180 3590 3040 2680	313 309 305 303	102 102 101 101	10.8 8.9 6.7 5.7	6.6 6.0 5.6 5.1
W10 X 112 X 100 X 88 X 77 X 68 X 60 X 54 X 49	32.9 29.4 25.9 22.6 20 17.6 15.8 14.4	11.36 11.10 10.84 10.60 10.40 10.22 10.09 9.98	10.415 10.340 10.265 10.190 10.130 10.080 10.030 10.000	1.250 1.120 0.990 0.870 0.770 0.680 0.615 0.560	0.076 0.068 0.061 0.053 0.047 0.042 0.037 0.034	W250 X 167 X 149 X 131 X 115 X 101 X 59 X 80 X 73	21200 19000 16700 14600 12900 11400 10200 9290	289 282 275 269 264 260 256 253	265 263 261 259 257 256 255 254	31.8 28.4 25.1 22.1 19.6 17.3 15.6 14.2	19.2 17.3 15.4 13.5 11.9 10.7 9.4 8.6
W10 X 45 X 39 X 33	13.3 11.5 9.71	10.10 9.92 9.73	8.020 7.985 7.960	0.620 0.530 0.435	0.035 0.032 0.029	W250 X 67 X 58 X 49.1	8580 7420 6260	257 252 247	204 203 202	15.7 13.5 11.0	8.9 8.0 7.4
W10 X 30 X 26 X 22	8.84 7.61 6.49	10.47 10.33 10.17	5.810 5.770 5.750	0.510 0.440 0.360	0.030 0.026 0.024	W250 X 44.8 X 38.5 X 32.7	5700 4910 4190	266 262 258	148 147 146	13.0 11.2 9.1	7.6 6.6 6.1
W10 X 19 X 17 X 15 X 12	5.62 4.99 4.41 3.54	10.24 10.11 9.99 9.87	4.020 4.010 4.000 3.960	0.395 0.330 0.270 0.210	0.025 0.024 0.023 0.019	W250 X 28.4 X 25.3 X 22.3 X 17.9	3630 3220 2850 2280	260 257 254 251	102 102 102 101	10.0 8.4 6.9 5.3	6.4 6.1 5.8 4.8
W8 X 67 X 58 X 48 X 40 X 35 X 31	19.7 17.1 14.1 11.7 10.3 9.13	9.00 8.75 8.50 8.25 8.12 8.00	8.280 8.220 8.110 8.070 8.020 7.995	0.935 0.810 0.685 0.560 0.495 0.435	0.057 0.051 0.040 0.036 0.131 0.029	W200 X 100 X 86 X 71 X 59 X 52 X 46.1	12700 11000 9100 7550 6650 5890	229 222 216 210 206 203	210 209 206 205 204 203	23.7 20.6 17.4 14.2 12.6 11.0	14.5 13.0 10.2 9.1 7.9 7.2
W8 X 28 X 24	8.25 7.08	8.06 7.93	6.535 6.495	0.465 0.400	0.029 0.025	W200 X 41.7 X 35.9	5320 4570	205 201	166 165	11.8 10.2	7.2 6.2
W8 X 21 X 18	6.16 5.26	8.28 8.14	5.270 5.250	0.400 0.330	0.025 0.023	W200 X 31.3 X 26.6	3970 3390	210 207	134 133	10.2 8.4	6.4 5.8
W8 X 15 X 13 X 10	4.44 3.84 2.96	8.11 7.99 7.89	4.015 4.000 3.940	0.315 0.255 0.205	0.025 0.023 0.017	W200 X 22.5 X 19.3 X 15	2860 2480 1910	206 203 200	102 102 100	8.0 6.5 5.2	6.2 5.8 4.3
W6 X 25 X 20 X 15	7.34 5.87 4.43	6.38 6.20 5.99	6.080 6.020 5.990	0.455 0.365 0.260	0.032 0.026 0.023	W150 X 37.1 X 29.8 X 22.5	4740 3790 2860	162 157 152	154 153 152	11.6 9.3 6.6	8.1 6.6 5.8
W6 X 16 X 12 X 9 X 8.5	4.74 3.55 2.68 2.52	6.28 6.03 5.90 5.83	4.030 4.000 3.940 3.940	0.405 0.280 0.215 0.195	0.026 0.023 0.017 0.017	W150 X 24.0 X 18 X 13.5 X 13	3060 2290 1730 1630	160 153 150 148	102 102 100 100	10.3 7.1 5.5 4.9	6.6 5.8 4.3 4.3
W5 X 19 X 16	5.54 4.68	5.15 5.01	5.030 5.000	0.430 0.360	0.027 0.024	W130 X 28.1 X 22.8	3590 3040	131 127	128 127	10.9 9.1	6.9 6.1
W4 X 13	3.83	4.16	4.060	0.345	0.028	W100 X 19.3	2470	106	103	8.8	7.1

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

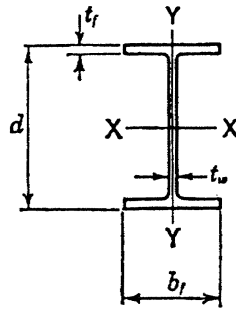
Bảng A2.2 Thép chữ I ký hiệu S



Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
S24 X121 X 106	35.6 31.2	24.50 24.50	8.050 7.870	1.090 1.090	0.800 0.620	610 X 180 X 158	23000 20100	622 622	204 200	27.7 27.7	20.3 15.7
S24 X 100 X 90 X 80	29.3 26.5 23.5	24.00 24.00 24.00	7.245 7.125 7.000	0.870 0.870 0.870	0.745 0.625 0.500	S610 X 149 X 134 X 119	18900 17100 15200	610 610 610	184 181 178	22.1 22.1 22.1	18.9 15.9 12.7
S20 X 96 X 86	28.2 25.3	20.30 20.30	7.200 7.060	0.920 0.920	0.800 0.660	S510 X 143 X 128	18200 16300	516 516	183 179	23.4 23.4	20.3 16.8
S20 X 75 X 66	22 19.4	20.00 20.00	6.385 6.255	0.795 0.795	0.635 0.505	S510 X 112 X 98	14200 12500	508 508	162 159	20.2 20.2	16.1 12.8
S18 X 70 X 54.7	2.6 16.1	18.00 18.00	6.251 6.001	0.691 0.691	0.711 0.461	S460 X 104 X 81.4	13300 10400	457 457	159 152	17.6 17.6	18.1 11.7
S15 X 50 X 42.9	14.7 12.6	15.00 15.00	5.640 5.501	0.622 0.622	0.550 0.411	S380 X 74 X 64	9480 8130	381 381	143 140	15.8 15.8	14.0 10.4
S12 X 50 X40.8	14.7 12	12.00 12.00	5.477 5.252	0.659 0.659	0.687 0.462	S 310 X 74 X 60.7	9480 7740	305 305	139 133	16.7 16.7	17.4 11.7
S12 X 35 X31.8	10.3 9.35	12.00 12.00	5.078 5.000	0.544 0.544	0.428 0.350	S310 X 52 X 37.8	6650 6030	305 305	129 127	13.8 13.8	10.9 8.9
S10 X 35 X 25.4	10.3 7.46	10.00 10.00	4.944 4.661	0.491 0.491	0.594 0.311	S250 X 52 37.8	6650 4810	254 254	126 118.000	12.5 12.5	15.1 7.9
S8 X 23 X18.4	6.77 5.41	8.00 8.00	4.171 4.001	0.425 0.425	0.441 0.271	S200 X 34 X 27.4	4370 3480	203 203	106 102	10.8 10.8	11.2 6.9
S6 X 17.2 X 12.5	5.07 3.67	6.00 6.00	3.565 3.332	0.359 0.359	0.465 0.232	S150 X 25.7 X 18.6	3270 2360	152 152	91 85	9.1 9.1	11.8 5.9
S5 X 10	0 2.94	5.00	0.000 3.004	0.000 0.326	0.000 0.214	S130 X 15	0 1880	0 127	0 76	0.0 8.3	0.0 5.4
S4 X 9.5 X 7.7	2.79 2.26	4.00 4.00	2.796 2.663	0.293 0.293	0.326 0.193	S100 X 14.1 X 11.5	1800 1450	102 102	71 68	7.4 7.4	8.3 4.9
S3 X 7.5 X 5.7	2.21 1.67	3.00 3.00	2.509 2.330	0.260 0.260	0.349 0.170	S75 X 11.2 X 8.5	1430 1080	76 76	64 59	6.6 6.6	8.9 4.3

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

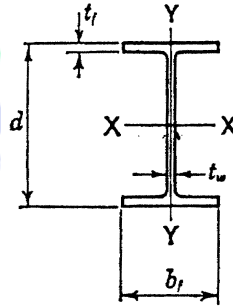
Bảng A2.3 Thép chữ I ký hiệu M



Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
M 12.5 X 1.2.4	3.66	12.534	0.375	0.228	0.155	M 318 X 18.5	2361	318	95	5.8	3.9
X 11.6	3.43	12.500	0.350	0.211	0.155	M 318 X 17.3	2213	317	89	5.4	3.9
M 12 X 11.8	3.47	12.00	0.307	0.225	0.177	M 310 X 17.6	2240	305	78	5.7	4.5
X 10.8	3.18	11.97	0.307	0.210	0.160	M 310 X 16.1	2050	304	78	5.3	4.1
X 10.0	2.94	11.97	0.325	0.180	0.149	M 310 X 14.9	1900	304	83	4.6	3.8
M 10 X 9.0	2.65	10.00	0.269	0.206	0.157	M 250 X 13.4	1710	254	68	4.6	3.6
X 8.0	2.35	9.95	0.269	0.182	0.141	M 250 X 11.9	1520	253	68	5.2	4.0
M 10 X 7.5	2.21	9.99	0.269	0.173	0.130	M 250 X 11.25	1430	253	68	4.4	3.3
M 8 X 6.5	1.92	8.00	0.228	0.189	0.135	M 200 X 9.7	1240	203	57	4.8	3.4
X 6.2	1.81	8.00	0.228	0.177	0.129	M 200 X 9.2	1170	203	58	4.5	3.3
M 6 X 4.4	1.29	6.00	0.184	0.171	0.114	M 150 X 6.6	832	152	47	4.3	3.9
X 3.7	1.09	5.92	0.200	0.129	0.098	M 150 X 5.5	703	150	51	3.3	2.5
M 5 X 18.9	5.55	5.00	0.500	0.416	0.316	M 130 X 28.1	3580	127	127	10.6	8.0
M 4 X 6.0	1.78	3.80	0.380	0.160	0.130	M 100 X 8.9	1150	97	97	4.1	3.3
X 4.08	1.20	4.00	0.225	0.170	0.115	M 100 X 6.1	775	102	57	4.3	2.9
X 3.45	1.03	4.00	0.225	0.130	0.092	M 100 X 5.1	665	102	57	3.3	2.8
X 3.2	0.94	4.00	0.225	0.130	0.092	M 100 X 4.8	610	102	57	3.3	2.3
M 3 X 2.9	0.85	3.00	0.225	0.130	0.090	M 75 X 4.3	550	76	57	3.3	2.3

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.4 Thép chữ I ký hiệu HP

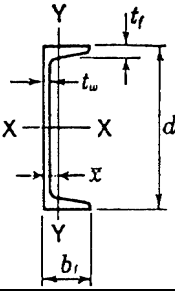


Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
HP14 X 117	34.4	14.21	14.885	0.805	0.805	HP360 X 174	22200	361	378	20.4	20.4
X 102	30.0	14.01	14.785	0.705	0.705	X 152	19400	356	376	17.9	17.9
X 89	26.1	13.83	14.695	0.615	0.615	X 132	16800	351	373	15.6	15.6
X 73	21.4	13.61	14.585	0.505	0.505	X 108	13800	346	370	12.8	12.8
HP12 X 84	24.6	12.28	12.295	0.685	0.685	HP310 X 125	15900	312	312	17.4	17.4
X 74	21.8	12.13	12.215	0.610	0.610	X 110	14100	308	310	15.5	15.4
X 63	18.4	11.94	12.125	0.515	0.515	X 93	11900	303	308	13.1	13.1
X 53	15.5	11.78	12.045	0.435	0.435	X 79	10000	299	306	11.0	11.0
HP10 X 57	16.8	9.99	10.225	0.565	0.565	HP250 X 85	10800	254	260	14.4	14.4
X 42	12.4	9.70	10.075	0.420	0.415	X 62	8000	246	256	10.7	10.5
HP8 X 36	10.6	8.02	8.155	0.445	0.445	HP200 X 53	6840	204	207	11.3	11.3

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.



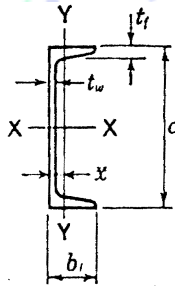
Bảng A2.5 Thép chữ [ ký hiệu C



Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
C 15 X 50	14.7	15.00	3.716	0.650	0.716	C 380 X 74	9480	381	94	16.5	18.2
X 50	11.8	15.00	3.520	0.650	0.520	X 60	7610	381	89	16.5	13.2
X 33.9	9.96	15.00	3.400	0.650	0.400	X 50.4	6430	381	86	16.5	10.2
C 12 X 30	8.82	12.00	3.170	0.501	0.510	C 310 X 45	5690	305	80	12.7	13.0
X 25	7.35	12.00	3.047	0.501	0.387	X 37	4740	305	77	12.7	9.8
X 20.7	6.09	12.00	2.942	0.501	0.282	X 30.8	3930	305	74	12.7	7.2
C 10 X 30	8.82	10.00	3.033	0.436	0.673	C 250 X 45	5690	254	76	11.1	17.1
X 25	7.35	10.00	2.886	0.436	0.526	X 37	4740	254	73	11.1	13.4
X 20	5.88	10.00	2.739	0.436	0.379	X 30	3790	254	69	11.1	9.6
X 15.3	4.49	10.00	2.600	0.436	0.240	X 22.8	2900	254	65	11.1	6.1
C 9 X 20	5.88	9.00	2.648	0.413	0.448	C 230 X 30	3790	229	67	10.5	11.4
X 15	4.41	9.00	2.485	0.413	0.285	X 22	2850	229	63	10.5	7.2
X 13.4	3.94	9.00	2.433	0.413	0.233	X 19.9	2540	229	61	10.5	5.9
C 8 X 18.5	5.51	8.00	2.527	0.390	0.487	C 200 X 27.9	3550	203	64	9.9	12.4
X 13.7	4.04	8.00	2.343	0.390	0.303	X 20.5	2610	203	59	9.9	7.7
X 11.5	3.38	8.00	2.260	0.390	0.220	X 17.1	2180	203	57	9.9	5.6
C 7 X 14.7	4.33	7.00	2.299	0.366	0.419	C 180 X 22	2790	178	58	9.3	10.6
X 12.2	3.6	7.00	2.194	0.366	0.314	X 18.2	2320	178	55	9.3	8.0
X 9.8	2.87	7.00	2.090	0.366	0.210	X 14.6	1850	178	53	9.3	5.3
C 6 X 13	3.83	6.00	2.157	0.343	0.437	C 150 X 19.3	2470	152	54	8.7	11.1
X 10.5	3.09	6.00	2.034	0.343	0.314	X 15.6	1990	152	51	8.7	8.0
X 8.2	2.4	6.00	1.920	0.343	0.200	X 12.2	1550	152	48	8.7	5.1
C 5 X 9	2.64	5.00	1.885	0.320	0.325	C 130 X 13	1700	127	47	8.1	8.3
X 6.7	1.97	5.00	1.750	0.320	0.190	X 10.4	1270	127	44	8.1	4.8
C 4 X 7.2	2.13	4.00	1.721	0.296	0.321	C 100 X 10.8	1370	102	43	7.5	8.2
X 5.4	1.59	4.00	1.584	0.296	0.184	X 8	1030	102	40	7.5	4.7
X 4.5	1.32	4.00	1.584	0.296	0.125	X 6.7	852	102	40	7.5	3.2
C 3 X 6	1.76	3.00	1.596	0.273	0.356	C 75 X 8.9	1130	76	40	6.9	9.0
X 5	1.47	3.00	1.498	0.273	0.258	X 7.4	948	76	37	6.9	6.6
X 4.1	1.21	3.00	1.410	0.273	0.170	X 6.1	781	76	35	6.9	4.3
X 3.5	1.03	3.00	1.372	0.273	0.132	X 5.2	665	76	35	6.9	3.4

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.6 Thép chữ [ ký hiệu MC

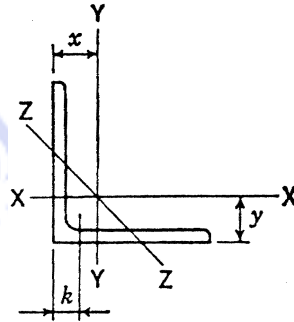


Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b <sub>f</sub> , inch	Chiều dày, t <sub>f</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b <sub>f</sub> , mm	Chiều dày, t <sub>f</sub> , mm <sup>A</sup>	
MC 18 X 58	17.10	18.00	4.200	0.625	0.700	MC 460 X 86	11000	457	107	15.9	17.8
X 51.9	15.30	18.00	4.100	0.625	0.600	X 77.2	9870	457	104	15.9	15.2
X 45.8	13.50	18.00	4.000	0.625	0.500	X 68.2	8710	457	102	15.9	12.7
X 42.7	12.60	18.00	3.950	0.625	0.450	X 63.5	8130	457	100	15.9	11.4
						0				0.0	0.0
MC 13 X 50	14.70	13.00	4.412	0.610	0.787	MC 330 X 74	9480	30	112	15.5	20.0
X 40	11.80	13.00	4.185	0.610	0.560	X 60	7610	30	106	15.5	14.2
X 35	10.30	13.00	4.072	0.610	0.447	X 52	6640	30	103	15.5	11.4
X 31.8	9.35	13.00	4.000	0.610	0.375	X 47.3	6030	30	102	15.5	9.5
						0				0.0	0.0
MC 12 X 50	14.70	12.00	4.135	0.700	0.835	MC 310 X 74	9480	305	105	17.8	21.2
X 45	13.20	12.00	4.010	0.700	0.710	X 67	8502	305	102	17.8	18.0
X 40	11.80	12.00	3.890	0.700	0.590	X 60	7610	305	98	17.8	15.0
X 35	10.30	12.00	3.765	0.700	0.465	X 52	6620	305	96	17.8	11.8
X 31	9.12	12.00	3.670	0.700	0.370	X 46	5890	305	93	17.8	9.4
MC 12 X 10.6	3.10	12.00	1.500	0.309	0.190	MC 310 X 15.8	2000	305	38	7.8	4.8
	0.00		0.000	0.000	0.000		0			0.0	0.0
MC 10 X 41.1	12.10	10.00	4.321	0.575	0.796	MC 250 X 61.2	7810	254	110	14.6	20.2
X 33.6	9.87	10.00	4.100	0.575	0.575	X 50	6370	254	104	14.6	14.6
X 28.5	8.37	10.00	3.950	0.575	0.425	X 42.4	5400	254	100	14.6	10.8
MC 10 X 25	7.35	10.00	3.405	0.575	0.380	MC 250 X 37	4740	254	86	14.6	9.7
X 22	6.45	10.00	3.315	0.575	0.290	X 33	4160	254	84	14.6	7.4
MC 10 X 8.4	2.46	10.00	1.500	0.280	0.170	MC 250 X 12.5	1590	254	38	7.1	4.3
X 6.5	1.91	10.00	1.170	0.202	0.152	X 9.7	1240	254	28	5.1	3.9
MC 9 X 25.4	7.47	9.00	3.500	0.550	0.450	MC 230 X 37.8	4820	229	88	14.0	11.4
X 23.9	7.02	9.00	34.501	0.550	0.400	X 35.6	4530	229	87	14.0	10.2
MC 8 X 22.8	6.70	8.00	3.502	0.525	0.427	MC 200 X 33.9	4320	203	88	13.3	10.8
X 21.4	6.28	8.00	3.450	0.525	0.375	X 31.8	4050	203	87	13.3	9.5
MC 8 X 20	5.88	8.00	3.025	0.500	0.400	MC 200 X 29.8	3790	203	76	12.7	10.2
X 18.7	5.50	8.00	3.478	0.500	0.353	X 27.8	3550	203	75	12.7	9.0
MC 8 X 8.5	2.50	8.00	1.874	0.311	0.179	MC 200 X 12.6	1610	203	47	7.9	4.5
MC 7 X 22.7	6.67	7.00	3.603	0.500	0.503	MC 180 X 33.8	4300	178	91	12.7	12.8
X 19.1	5.61	7.00	3.452	0.500	0.352	X 28.4	3620	178	87	12.7	8.9
MC 6 X 18	5.29	6.00	3.504	0.475	0.379	MC 150 X 26.8	3410	152	88	12.1	9.6
X 15.3	4.50	6.00	3.500	0.385	0.340	X 22.8	2900	152	88	9.8	8.6

Ký hiệu (Chiều cao (inch) x trọng lượng (pound/foot dài))	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Chiều cao d, inch	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , inch <sup>A</sup>	Ký hiệu (Chiều cao (mm) x khối lượng (kg/m dài))	Diện tích A, mm <sup>2</sup>	Chiều cao d, mm	Bản cánh		Chiều dày bản bụng t <sub>w</sub> , mm <sup>A</sup>
			Chiều rộng, b, inch	Chiều dày, t <sub>r</sub> , inch <sup>A</sup>					Chiều rộng, b, mm	Chiều dày, t <sub>r</sub> , mm <sup>A</sup>	
MC 6 X 16.3 X 15.1	4.79	6.00	3.000	0.475	0.375	MC 150 X 24.3 X 22.5	3090	152	76	12.1	9.5
	4.44	6.00	2.941	0.475	0.316		2860	152	74	12.1	8.0
MC 6 X 12	3.53	6.00	2.497	0.375	0.310	MC 150 X 17.9	2280	152	63	9.5	7.9
MC 6 X 7.0 X 6.5	2.07	0.06	1.875	0.291	0.179	MC 150 X 10.4 X 9.7	1341	152	48	7.4	4.5
	1.93	0.06	1.850	0.291	0.155		1250	152	47	7.4	3.9
MC 4 X 13.8	4.02	0.04	2.500	0.500	0.500	MC 100 X 20.5	2594	102	64	13	13
MC 3 X 7.1	2.09	0.03	1.938	0.351	0.312	MC 75 X 10.6	1348	76	49	8.9	7.9

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.7 Thép góc đều cạnh



Kích cỡ và chiều dày, inch	Trọng lượng trên 1foot dài, lb	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Kích cỡ và chiều dày, mm	Khối lượng trên 1m dài, kg	Diện tích A, mm <sup>2</sup>
L 8 X 8 X 1 $\frac{1}{8}$	56.90	16.70	L203 X 203 X 28.6	84.7	10800
L 8 X 8 X 1	51.00	15.00	L203 X 203 X 25.4	75.9	9680
L 8 X 8 X $\frac{7}{8}$	45.00	13.20	L203 X 203 X 22.2	67.0	8500
L 8 X 8 X $\frac{3}{4}$	38.90	11.40	L203 X 203 X 19.0	57.9	7360
L 8 X 8 X $\frac{5}{8}$	32.70	9.61	L203 X 203 X 15.9	48.7	6200
L 8 X 8 X $\frac{1}{16}$	29.60	8.68	L203 X 203 X 14.3	44.0	5600
L 8 X 8 X $\frac{1}{2}$	26.40	7.75	L203 X 203 X 12.7	39.3	5000
L 6 X 6 X 1	37.40	11.00	L152 X 152 X 25.4	55.7	7100
L 6 X 6 X $\frac{7}{8}$	33.10	9.73	L152 X 152 X 22.2	49.3	6280
L 6 X 6 X $\frac{3}{4}$	28.70	8.44	L152 X 152 X 19.0	42.7	5450
L 6 X 6 X $\frac{5}{8}$	24.20	7.11	L152 X 152 X 15.9	36.0	4590
L 6 X 6 X $\frac{1}{16}$	21.90	6.43	L152 X 152 X 14.3	32.6	4150
L 6 X 6 X $\frac{1}{2}$	19.60	5.75	L152 X 152 X 12.7	29.2	3710
L 6 X 6 X $\frac{7}{16}$	17.20	5.06	L152 X 152 X 11.1	25.6	3270
L 6 X 6 X $\frac{3}{8}$	14.90	4.36	L152 X 152 X 9.5	22.2	2810
L 6 X 6 X $\frac{5}{16}$	12.40	3.65	L152 X 152 X 7.5	18.5	2360
L 5 X 5 X $\frac{7}{8}$	27.20	7.98	L127 X 127 X 22.2	40.5	5150
L 5 X 5 X $\frac{3}{4}$	23.60	6.94	L127 X 127 X 19.0	35.1	4480
L 5 X 5 X $\frac{5}{8}$	20.00	5.86	L127 X 127 X 15.9	29.8	3780
L 5 X 5 X $\frac{1}{2}$	16.20	4.57	L127 X 127 X 12.7	24.1	3070
L 5 X 5 X $\frac{7}{16}$	14.30	4.18	L127 X 127 X 11.1	21.3	2700
L 5 X 5 X $\frac{3}{8}$	12.30	3.61	L127 X 127 X 9.5	18.3	2330
L 5 X 5 X $\frac{5}{16}$	10.30	3.03	L127 X 127 X 7.9	15.3	1960
L 4 X 4 X $\frac{3}{4}$	18.50	5.44	L102 X 102 X 19.0	27.5	3510
L 4 X 4 X $\frac{5}{8}$	15.70	4.61	L102 X 102 X 15.9	23.4	2970
L 4 X 4 X $\frac{1}{2}$	12.80	3.75	L102 X 102 X 12.7	19.0	2420
L 4 X 4 X $\frac{7}{16}$	11.30	3.31	L102 X 102 X 11.1	16.8	2140
L 4 X 4 X $\frac{3}{8}$	9.80	2.86	L102 X 102 X 9.5	14.6	1850
L 4 X 4 X $\frac{5}{16}$	8.20	2.40	L102 X 102 X 7.9	12.2	1550
L 4 X 4 X $\frac{1}{4}$	6.60	1.94	L102 X 102 X 6.4	9.8	1250
L 3 $\frac{1}{2}$ X 3 $\frac{1}{2}$ X $\frac{1}{2}$	11.10	3.25	L89 X 89 X 12.7	16.5	2100
L 3 $\frac{1}{2}$ X 3 $\frac{1}{2}$ X $\frac{7}{16}$	9.80	2.87	L89 X 89 X 11.1	14.6	1850
L 3 $\frac{1}{2}$ X 3 $\frac{1}{2}$ X $\frac{3}{8}$	8.50	2.48	L89 X 89 X 9.5	12.6	1600
L 3 $\frac{1}{2}$ X 3 $\frac{1}{2}$ X $\frac{1}{16}$	7.20	2.09	L89 X 89 X 7.9	10.7	1350
L 3 $\frac{1}{2}$ X 3 $\frac{1}{2}$ X $\frac{1}{4}$	5.80	1.69	L89 X 89 X 6.4	8.6	1090

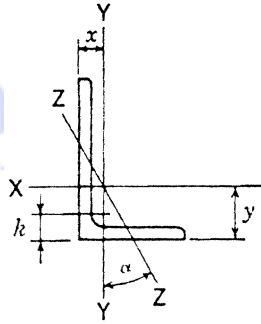
<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.7 (tiếp theo)

Kích cỡ và chiều dày, inch	Trọng lượng trên 1foot dài, lb	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Kích cỡ và chiều dày, mm	Khối lượng trên 1m dài, kg	Diện tích A, mm <sup>2</sup>
L 3 X 3 X 1/2	9.40	2.75	L76 X 76 X 12.7	14.0	1770
L 3 X 3 X 7/16	8.30	2.43	L76 X 76 X 11.1	12.4	1570
L 3 X 3 X 3/8	7.20	2.11	L76 X 76 X 9.5	10.7	1360
L 3 X 3 X 5/16	6.10	1.78	L76 X 76 X 7.9	9.1	1150
L 3 X 3 X 1/4	4.90	1.44	L76 X 76 X 6.4	7.3	929
L 3 X 3 X 3/16	3.71	1.09	L76 X 76 X 4.8	5.5	703
L 2 1/2 X 2 1/2 X 1/2	7.70	2.25	L64 X 64 X 12.7	11.4	1450
L 2 1/2 X 2 1/2 X 3/8	5.90	1.73	L64 X 64 X 9.5	8.7	1120
L 2 1/2 X 2 1/2 X 5/16	5.00	1.46	L64 X 64 X 7.9	7.4	942
L 2 1/2 X 2 1/2 X 1/4	4.10	1.19	L64 X 64 X 6.4	6.1	768
L 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16	3.07	0.90	L64 X 64 X 4.8	4.6	561
L2 X 2 X 3/8	4.70	1.360	L51 X 51 X 9.5	7.0	877
L2 X 2 X 5/16	3.92	1.150	L51 X 51 X 7.9	5.8	742
L2 X 2 X 1/4	3.19	0.938	L51 X 51 X 6.4	4.7	605
L2 X 2 X 3/16	2.44	0.715	L51 X 51 X 4.8	3.6	461
L2 X 2 X 1/8	1.65	0.484	L51 X 51 X 3.2	2.4	312
L1 3/4 X 1 3/4 X 1/4	2.77	0.813	L44 X 44 X 6.4	4.1	525
L1 3/4 X 1 3/4 X 3/16	2.12	0.621	L44 X 44 X 4.8	3.1	401
L1 3/4 X 1 3/4 X 1/8	1.44	0.422	L44 X 44 X 3.2	2.1	272
L1 1/2 X 1 1/2 X 1/4	2.34	0.688	L38 X 38 X 6.4	3.4	444
L1 1/2 X 1 1/2 X 3/16	1.80	0.527	L38 X 38 X 4.8	2.7	340
L1 1/2 X 1 1/2 X 3/32	1.52	0.444	L38 X 38 X 4.0	2.2	286
L1 1/2 X 1 1/2 X 1/8	1.23	0.359	L38 X 38 X 3.2	1.8	232
L1 1/4 X 1 1/4 X 1/4	1.92	0.563	L32 X 32 X 6.4	2.8	363
L1 1/4 X 1 1/4 X 3/16	1.48	0.434	L32 X 32 X 4.8	2.2	280
L1 1/4 X 1 1/4 X 1/8	1.01	0.297	L32 X 32 X 3.2	1.5	192
L1 X 1 X 1/4	1.49	0.438	L25 X 25 X 6.4	2.2	283
L1 X 1 X 3/16	1.16	0.340	L25 X 25 X 4.8	1.8	219
L1 X 1 X 1/8	0.80	0.234	L25 X 25 X 3.2	1.2	151
L 3/4 X 3/4 X 1/8	0.59	0.172	L 19 X 19 X 3.2	0.9	111

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.8 Thép góc không đều cạnh



Kích cỡ và chiều dày, inch	Trọng lượng trên 1foot dài, lb	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Kích cỡ và chiều dày, mm	Khối lượng trên 1m dài, kg	Diện tích A, mm <sup>2</sup>
L8 X 6 X 1	44.2	13.00	L203 X 152 X 25.4	65.5	8390
L8 X 6 X 7/8	39.1	11.50	L203 X 152 X 22.2	57.9	7420
L8 X 6 X 3/4	33.8	9.94	L203 X 152 X 19	50.1	6410
L8 X 6 X 5/8	28.5	8.36	L203 X 152 X 15.9	42.2	5390
L8 X 6 X 1/2	25.7	7.56	L203 X 152 X 14.3	38.1	4880
L8 X 6 X 1/2	23.0	6.75	L203 X 152 X 12.7	34.1	4350
L8 X 6 X 7/16	20.2	5.93	L203 X 152 X 11.1	29.9	3830
L8 X 4 X 1	37.4	11.00	L203 X 102 X 25.4	55.4	7100
L8 X 4 X 7/8	33.1	9.73	L203 X 102 X 22.2	49.3	6280
L8 X 4 X 3/4	28.7	8.44	L203 X 102 X 19	42.5	5450
L8 X 4 X 5/8	24.2	7.11	L203 X 102 X 15.9	36.0	4590
L8 X 4 X 1/2	21.9	6.43	L203 X 102 X 14.3	32.4	4150
L8 X 4 X 1/2	19.6	5.75	L203 X 102 X 12.7	29.0	3710
L8 X 4 X 7/16	17.2	5.06	L203 X 102 X 11.1	25.6	3260
L7 X 4 X 3/4	26.2	7.69	L178 X 102 X 19	38.8	4960
L7 X 4 X 5/8	22.1	6.48	L178 X 102 X 15.9	32.7	4180
L7 X 4 X 1/2	17.9	5.25	L178 X 102 X 12.7	26.5	3390
L7 X 4 X 7/16	15.7	4.62	L178 X 102 X 11.1	23.4	2980
L7 X 4 X 3/8	13.6	3.98	L178 X 102 X 9.5	20.2	2570
L6 X 4 X 7/8	27.2	7.98	L152 X 102 X 22.2	40.3	5150
L6 X 4 X 3/4	23.6	6.94	L152 X 102 X 19	35.0	4480
L6 X 4 X 5/8	20.0	5.86	L152 X 102 X 15.9	20.6	3780
L6 X 4 X 1/2	18.1	5.31	L152 X 102 X 14.3	26.8	3430
L6 X 4 X 1/2	16.2	4.75	L152 X 102 X 12.7	24.0	3060
L6 X 4 X 7/16	14.3	4.18	L152 X 102 X 11.1	21.2	2700
L6 X 4 X 3/8	12.3	3.61	L152 X 102 X 9.5	18.2	2330
L6 X 4 X 5/16	10.3	3.03	L152 X 102 X 7.9	15.3	1950
L6 X 3 1/2 X 1/2	15.3	4.50	L152 X 89 X 12.7	22.7	2900
L6 X 3 1/2 X 3/8	11.7	3.42	L152 X 89 X 9.5	17.3	2210
L6 X 3 1/2 X 5/16	9.8	2.87	L152 X 89 X 7.9	14.5	1850
L5 X 3 1/2 X 3/4	19.8	5.81	L127 X 89 X 19	29.3	3750
L5 X 3 1/2 X 5/8	16.8	4.92	L127 X 89 X 15.9	24.9	3170
L5 X 3 1/2 X 1/2	13.6	4.00	L127 X 89 X 12.7	20.2	2580
L5 X 3 1/2 X 3/8	10.4	3.05	L127 X 89 X 9.5	15.4	1970
L5 X 3 1/2 X 5/16	8.7	2.56	L127 X 89 X 7.9	12.9	1650
L5 X 3 1/2 X 1/4	7.0	2.06	L127 X 89 X 6.4	10.4	1330

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

Bảng A2.8 (tiếp theo)

Kích cỡ và chiều dày, inch	Trọng lượng trên 1foot dài, lb	Diện tích A, inch <sup>2</sup>	Kích cỡ và chiều dày, mm	Khối lượng trên 1m dài, kg	Diện tích A, mm <sup>2</sup>
L5 X 3 X ½	12.8	3.75	L127 X 76 X 12.7	19.0	2420
L5 X 3 X ⅙	11.3	3.31	L127 X 76 X 11.1	16.7	2140
L5 X 3 X ⅜	9.8	2.86	L127 X 76 X 9.5	14.5	1850
L5 X 3 X ⅙	8.2	2.40	L127 X 76 X 7.9	12.1	1550
L5 X 3 X ¼	6.6	1.94	L127 X 76 X 6.4	9.8	1250
L4 X 3 ½ X ½	11.9	3.50	L102 X 89 X 12.7	17.6	2260
L4 X 3 ½ X ⅜	9.1	2.67	L102 X 89 X 9.5	13.5	1720
L4 X 3 ½ X ⅙	7.7	2.25	L102 X 89 X 7.9	11.4	1450
L4 X 3 ½ X ¼	6.2	1.81	L102 X 89 X 6.4	9.2	1170
L4 X 3 X ⅜	13.6	3.98	L102 X 76 X 15.9	20.2	2570
L4 X 3 X ½	11.1	3.25	L102 X 76 X 12.7	16.4	2100
L4 X 3 X ⅜	8.5	2.48	L102 X 76 X 9.5	12.6	1600
L4 X 3 X ⅙	7.2	2.09	L102 X 76 X 7.9	10.7	1350
L4 X 3 X ¼	5.8	1.69	L102 X 76 X 6.4	8.6	10090
L3 ½ X 3 X ½	10.2	3	L89 X 76 X 12.7	51.5	1940
L3 ½ X 3 X ⅙	9.1	2.65	L89 X 76 X 11.1	13.5	1710
L3 ½ X 3 X ⅜	7.9	2.3	L89 X 76 X 9.5	11.7	1480
L3 ½ X 3 X ⅙	6.6	1.93	L89 X 76 X 7.9	9.8	1250
L3 ½ X 3 X ¼	5.4	1.56	L89 X 76 X 6.4	8	1010
L3 ½ X 2 ½ X ½	9.4	2.75	L89 X 64 X 12.7	13.9	1770
L3 ½ X 2 ½ X ⅜	7.2	2.11	L89 X 64 X 9.5	10.7	1360
L3 ½ X 2 ½ X ⅙	6.1	1.78	L89 X 64 X 7.9	9	1150
L3 ½ X 2 ½ X ¼	4.9	1.44	L89 X 64 X 6.4	7.3	929
L3 X 2 ½ X ½	8.5	2.5	L76 X 64 X 12.7	12.6	1610
L3 X 2 ½ X ⅙	7.6	2.21	L76 X 64 X 11.1	11.3	1430
L3 X 2 ½ X ⅜	6.6	1.92	L76 X 64 X 9.5	9.8	1240
L3 X 2 ½ X ⅙	5.6	1.62	L76 X 64 X 7.9	8.3	1050
L3 X 2 ½ X ¼	4.5	1.31	L76 X 64 X 6.4	6.7	845
L3 X 2 ½ X ⅙	3.39	0.996	L76 X 64 X 4.8	5.1	643
L3 X 2 X ½	7.7	2.25	L76 X 51 X 12.7	11.5	1450
L3 X 2 X ⅜	5.9	1.73	L76 X 51 X 9.5	8.8	1120
L3 X 2 X ⅙	5	1.46	L76 X 51 X 7.9	7.4	942
L3 X 2 X ¼	4.1	1.19	L76 X 51 X 6.4	6.1	768
L3 X 2 X ⅙	3.07	0.902	L76 X 51 X 4.8	4.6	582
L2 X 2 ½ X ⅜	5.3	1.55	L64 X 51 X 9.5	7.9	1000
L2 X 2 ½ X ⅙	4.5	1.31	L64 X 51 X 7.9	6.7	845
L2 X 2 ½ X ¼	3.62	1.06	L64 X 51 X 6.4	5.4	684
L2 X 2 ½ X ⅙	2.75	0.809	L64 X 51 X 4.8	4.2	522
L2 ½ X 1 ½ X ¼	3.19	0.938	L64 X 38 X 6.4	4.8	605
L2 ½ X 1 ½ X ⅙	2.44	0.715	L64 X 38 X 4.8	3.6	461
L2 X 1 ½ X ¼	2.77	0.813	L51 X 38 X 6.4	4.2	525
L2 X 1 ½ X ⅙	2.12	0.621	L51 X 38 X 4.8	3.1	401
L2 X 1 ½ X ⅛	1.44	0.422	L51 X 38 X 3.2	2.1	272

<sup>A</sup> Chiều dày bản cánh và bản bụng phụ thuộc vào phương pháp cán; không quy định các sai số cho phép của các kích thước này.

## PHỤ LỤC

(Thông tin không bắt buộc)

**X1 CUỘN THÉP LÀ NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT SẢN PHẨM KẾT CẤU THÉP**

X1.1 Cuộn thép thường được dùng với máy cán thép nóng liên tục. Dù hệ thống có quá trình vận hành cán khác nhau, nhưng thông thường thép được cuộn thành cuộn thép ở khoảng nhiệt độ khử ứng suất. Thông thường, nhiệt độ này cao hơn khi chiều dày thép tăng. Cuộn thường được cuộn nguội ở nhiệt độ thường với lõi ngoài và trong nguội nhanh hơn tâm lõi. Sự khác nhau về tốc độ nguội có thể làm kết quả đo tính chất cơ học trong cuộn thép khác nhau. Cần có dữ liệu để giảm giới hạn chảy, cường độ chịu kéo và độ tăng độ giãn dài của thép có tốc độ nguội chậm từ nhiệt độ cuộn xuống nhiệt độ không khí. Sự khác nhau này bổ sung ảnh hưởng đến tính chất cơ học do tạo ra sự khác nhau trong phân tích nhiệt và phân tích thành phần hóa học.

**X2 SAI SỐ VỀ TÍNH CHẤT CHỊU KÉO CỦA TẤM THÉP VÀ THÉP HÌNH**

X2.1 Các yêu cầu về tính chất chịu kéo của Tiêu chuẩn A 6/A 6M có mục đích để phân loại theo tính chất cơ học của đợt nhiệt luyện thép để xác định sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm. Phương pháp thí nghiệm đó không có mục đích xác định giới hạn trên hoặc dưới của tính chất chịu kéo tại các vị trí thí nghiệm có thể của một đợt nhiệt luyện thép. Ta biết rằng tính chất cơ học phụ thuộc vào đợt nhiệt luyện hoặc đoạn thép riêng lẻ, là hàm số của thành phần hóa học, phương pháp gia công, phương pháp thí nghiệm và các yếu tố khác. Vì thế, người thiết kế hoặc kỹ sư cần sử dụng các biện pháp hiệu chỉnh phù hợp khi sử dụng kết quả thí nghiệm kéo như báo cáo thí nghiệm kéo. Phương pháp thí nghiệm của Tiêu chuẩn A 6/A 6M được dùng để đánh giá kết cấu thép theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thông thường.

X2.2 Viện Sắt và Thép Mỹ (AISI) thực hiện công tác khảo sát sai số liên quan đến tính chất chịu kéo xác định từ tấm thép và thép hình<sup>7</sup>. Kết quả khảo sát này có trong tài liệu *Ảnh hưởng của quá trình nhiệt luyện thép* với tiêu đề "Sai số trong phân tích sản phẩm và xác định tính chất chịu kéo - Thép tấm các bon và thép hình bản cánh rộng" (SU/18, SU/19 và SU/20), phát hành tháng 9 năm 1974. Dữ liệu trong các bảng thể hiện tính chất chịu kéo có thể khác với số liệu thí nghiệm báo cáo. Các khảo sát khác bởi AISI với tiêu đề "Phân tích thống kê tính chất cơ học của tấm thép" được phát hành tháng 1 năm 2003. Kết quả khảo sát cho thấy kết quả thí nghiệm trên thép được cán ngày nay nói chung có giới hạn chảy nhỏ nhất của thép cao hơn và cũng có so sánh với các kết quả thống kê của đợt khảo sát trước đó<sup>8</sup>.

X2.3 Tiêu chuẩn A 6/A 6M bao gồm không yêu cầu thí nghiệm kéo sản phẩm; để phù hợp với tiêu chuẩn sản phẩm, thí nghiệm được thực hiện tại nơi sản xuất hoặc gia công trước khi xuất xưởng, trừ khi có quy định khác.

<sup>7</sup> Ấn phẩm đầu tiên được ấn hành bởi Viện Sắt và Thép Mỹ, 1133 15th Street N.W, Washington, DC 20036-4700. Có ở trụ sở chính của ASTM PCN: 29-000390-02.

<sup>8</sup> Có ở AISI, truy nhập địa chỉ <http://www.steel.org/infrastructure/bridges/index.html>.



- X2.4 Nhóm làm việc của Hội đồng A01.02 đã xác định và xem xét các dữ liệu gần nhất của AISI<sup>8</sup>, thấy rằng sai số tính chất chịu kéo của tấm thép và thép hình có thể là hàm số của các yêu cầu: độ lệch tiêu chuẩn bằng 4% cường độ chịu kéo yêu cầu, bằng 8% giới hạn chảy; và bằng 3 điểm phần trăm của độ kéo dài yêu cầu. Khảo sát tháng 1 năm 2003 cho kết quả tương tự.
- X2.5 Tiêu chuẩn nghiệm thu sản phẩm dựa trên các giá trị này, có thể nằm dưới giới hạn nhỏ nhất hoặc nằm trên giới hạn lớn nhất cho phép của tiêu chuẩn sản phẩm, nói chung vẫn được nhà sản xuất nghiệm thu. Sai số đó có thể được người sử dụng lấy làm căn cứ để nghiệm thu sản phẩm kết cấu thép, dù sai số bên trong của chúng, khác với các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm khi thí nghiệm kéo.

### X3 KHẢ NĂNG HÀN CỦA THÉP

- X3.1 Khả năng hàn của thép là thuật ngữ thường liên quan đến tính tương đối dễ dàng của thép được hàn bằng phương pháp thông thường. Độ khó xuất hiện trong thép khi tốc độ nguội cùng với các chu kỳ hàn nhiệt tạo ra các cấu trúc vi mô (ví dụ, martensite) làm cho vật liệu giòn hoặc, thông thường hơn, phát sinh vết nứt hydro (hoặc nguội)<sup>9</sup>. (Đông cứng hoặc vết nứt nóng là hiếm khi xảy ra và không nêu ở đây. Xem Randall để biết thêm thông tin.)
- X3.2 Độ nhạy tương đối của thép để tạo ra vết nứt nguội cấu trúc vi mô được gọi là độ thấm tôi và có thể đo theo các cách sau. Phương pháp hay dùng nhất là dùng công thức hàm lượng các bon tương đương (CE), nó xác định độ phân bố độ cứng tương đối của các thành phần hóa học của thép (ví dụ, magiê, vanadium) chuyển đổi thành hàm lượng các bon tương đương, là chất có độ cứng nhất. Công thức hay sử dụng nhất là công thức IIW (Viện hàn Quốc tế) thể hiện ở Mục S31.2, được xác định là phù hợp với độ thấm tôi dự đoán với khoảng sử dụng các bon-magiê rộng và thép hợp kim thấp<sup>10</sup>.
- X3.3 Tuy nhiên lưu ý rằng, với hàm lượng các bon thấp (<0.10 %) thép hợp kim thấp có cường độ có từ hỗn hợp của hợp kim nhỏ và phương pháp gia công nhiệt được sử dụng trong các công thức khác có thể cho độ thấm tôi và độ nhạy vết nứt nguội chính xác hơn<sup>11</sup>.
- X3.4 Với số lượng ứng dụng lớn của kết cấu, không thiết phải áp dụng giới hạn CE. Tuy nhiên, để xác định mức độ ổn định để tránh vỡ nguội, kiểm soát thành phần hóa học trong Mục S31, nên lưu ý là một vài hệ số ảnh hưởng đến hàm lượng CE lớn nhất, như sau:
- X1.1.1. Sản xuất mối nối ngàm/chiều dày kim loại cơ bản.
- X1.1.2. Sự phù hợp giữa cường độ kim loại độn và kim loại cơ bản.
- X1.1.3. Gia nhiệt trước và nhiệt độ vượt quá.
- X3.4.1 Sự sạch sẽ của kim loại độn và kim loại cơ bản.

<sup>9</sup> Graville, B, A, *Các vấn đề liên quan đến kiểm soát vết nứt khi uốn nguội*, Công ty cầu Dominion, 1975.

<sup>10</sup> Bailey, N, "Phát triển và sử dụng giá trị các bon tương đương ở Anh", *Độ thấm tôi của thép*, Nhà xuất bản Abington, 1990.

<sup>11</sup> Viện hàn Quốc tế, "Hướng dẫn luyện kim hàn và khả năng hàn của thép hàm lượng các bon thấp cán nóng", Tài liệu HS/IIW-843-87.

X3.4.2 Nhiệt độ đầu vào.

X3.5 Dù cho rằng thép có CE thấp không bị nứt do hàn, nhưng khi đánh giá sự hư hỏng do hàn hoặc vỡ thép cơ bản HAZ (vùng ảnh hưởng nhiệt) của các loại thép này cũng cần quan tâm đến những yếu tố trên và cũng như các yếu tố khác.

X3.6 Lưu ý rằng hàm lượng các bon tương đương chỉ là để đánh giá vấn đề hàn là chính, và không phụ thuộc vào tính toàn vẹn của mối hàn. Sử dụng chính xác tiêu chuẩn hàn, thực hiện việc ghép nối với những kinh nghiệm thực tế về điều kiện xây dựng.

#### X4 BÁN KÍNH KHI UỐN NGUỘI

X4.1 Bán kính cong bên trong nhỏ nhất khuyến dùng khi uốn nguội tham khảo Tiêu chuẩn từ nhóm A đến F theo quy định trong Bảng X4.1. Các bán kính cong khuyến dùng liệt kê trong Bảng X4.2 chỉ là giá trị nhỏ nhất khi chế tạo trong xưởng thông thường. Vật liệu không đạt yêu cầu khi chế tạo theo Bảng X4.2 có thể bị loại bỏ và thông báo tới người cung cấp thép. Nếu yêu cầu uốn với bán kính nhỏ hơn, nên hỏi ý kiến nhà sản xuất.

X4.2 Bán kính uốn và bán kính của khuôn trên nên sử dụng như quy định cho phép. Chiều rộng ngang mặt của khuôn cố định nên bằng ít nhất 8 lần chiều dày tấm. Thép cường độ cao hơn lấy độ mở lớn hơn. Mặt của bàn khuôn tại vị trí uốn phải nhẵn.

X4.2.1 Các vết nứt khi uốn nguội ở cạnh ngoài, cạnh cắt bằng xé hoặc cắt bằng khí gas nên được loại bỏ bằng phương pháp nghiền ép. Góc sắc cạnh và lỗ đục hoặc tạo lỗ bằng khí gas nên được vạt bỏ hoặc mài thành bán kính tròn.

X4.2.2 Nếu có thể, các phần được tạo như là đường uốn vuông góc với hướng cán cuối cùng. Nếu cần thiết uốn theo hướng song song với hướng cán cuối cùng, bán kính uốn phải lớn hơn ( $1\frac{1}{2}$  lần giá trị quy định trong Bảng X4.2, áp dụng khi uốn vuông góc với hướng cán cuối cùng).

X4.3 Tham khảo:

X4.3.1 Holt, G, E., , "Bán kính uốn nguội nhỏ nhất - Báo cáo cuối cùng" Tập đoàn công nghệ Concurrent, 27/1/1997.

X4.3.2 Brockenbrough, R, L, "Hướng dẫn cách uốn nguội" R, L, Brockenbrough và Hiệp hội, 28/6/1998.

X4.4 Các tham khảo của Viện Sắt và Thép Mỹ, 1101 17th Street NW, Washington, DC 20036-4700.

**Bảng X4.1 - Phân loại theo các nhóm khi uốn nguội**

Tiêu chuẩn	Mác	Nhóm <sup>A</sup>
A 36/A 36M	<sup>B</sup>	B
A 131/A 131M	A, B, D, CS và E	B
	A, B, D, CS và E (tất cả nguội)	B
	AH32, DH32, EH32 và FH32	C
	AH36, DH36, EH36 và FH36	C
	AH40, DH40, EH40 và FH40	C
A 242/A 242M	<sup>B</sup>	C
A 282/A 282M	A hoặc B	A
	C hoặc D	B
A 514/A 514M	bất kỳ	F
A 529/A 529M	50 [345] hoặc 55 [380]	C
A 572/A 572M	42 [290]	B
	50 [345]	C
	55 [380]	D
	60 [415] hoặc 65 [450]	E
A 573/A 573M	58 [400] hoặc 65 [450]	B
	70 [485]	C
A588/A 588M	bất kỳ	C
A 633/A 633M	bất kỳ	B
A 656/A 656 M	50 [345]	B
	60 [415]	D
	70 [485]	E
	80 [555]	F
A 678/A 678M	A hoặc B	C
	C hoặc D	D
A 709/A 709M	36 [250]	B
	50 [345], 50W [W345] hoặc HPS 50W [HPS 345W]	C
	HPS 70W [HPS 485W]	D
	100 [690] hoặc 100W [690W]	F
A 710/A 710M	A	F
A 808/A 808M	B	C
A 852/A 852M	B	D
A 871/A 871M	60 [415] hoặc 65 [450]	E
A 945/A 945M	50 [345] hoặc 65 [450]	B

<sup>A</sup> Thép có tỷ số giữa cường độ chịu kéo nhỏ nhất quy định trên giới hạn chảy nhỏ nhất quy định bằng hoặc nhỏ hơn 1.15 là Nhóm F, các thép khác là từ Nhóm A đến E, được phân nhóm dựa trên các giá trị giống nhau quy định về độ giãn dài của mẫu 2 inch [50 mm].

<sup>B</sup> Các thép không áp dụng trong tiêu chuẩn này.

**Bảng X4.2 - Bán kính bên trong nhỏ nhất khuyến dùng khi uốn nguội<sup>A</sup>**

Nhóm <sup>B</sup>	Chiều dày (t) inch [mm]			
	≤ 3/4 inch [20 mm]	> 3/4÷1inch [20÷25mm]	> 1÷2inch [25÷50mm]	> 2inch [50mm]
A	1.5t	1.5t	1.5t	1.5t
B	1.5t	1.5t	1.5t	2.0t
C	1.5t	1.5t	2.0t	2.5t
D	1.5t	1.5t	2.5t	3.0t
E	1.5t	1.5t	3.0t	3.5t
F	1.75t	2.25t	4.5t	5.5t

<sup>A</sup> Các giá trị dùng khi đường uốn vuông góc với hướng cán cuối cùng. Những bán kính này áp dụng khi áp dụng quy định ở Mục X4.2. Với đường uốn hướng song song với hướng cán cuối cùng, bán kính được nhân với 1.5.

<sup>B</sup> Tiêu chuẩn thép trong nhóm có thể không gồm khoảng chiều dày như liệt kê trong bảng.

**TÓM TẮT NHỮNG THAY ĐỔI**

Vị trí những thay đổi trong tiêu chuẩn này so với tiêu chuẩn (A 6/A 6M-04b) (phê chuẩn 1/4/2005) (do Ủy ban A01 thực hiện).

(1) Tên của Bảng 13, 14, 15, A1.13, A1.14, và A1.15 được sửa lại.

(2) Trong Bảng A2.1, khoảng cách giữa các mặt song song bên trong của bản cánh được tăng từ 33.39 inch đến 33.97 inch, và do đó: độ tăng khối lượng danh định của dầm là 2 lbs/ft (3 kg/m); độ tăng chiều sâu của dầm là 0.58 inch (15 mm); và diện tích mặt cắt ngang sẽ tăng theo những giá trị đó.

(2) Thép hình W 36 x 487 được thêm vào Bảng A2.1.

Vị trí những thay đổi trong tiêu chuẩn này so với tiêu chuẩn (A 6/A 6M-04a) (phê chuẩn 1/9/2004) (do Ủy ban A01 thực hiện).

(1) Bảng A được sửa lại.

(2) Chú thích 10 được sửa lại.

(3) Mục 11.6.1 được sửa lại.

Vị trí những thay đổi trong tiêu chuẩn này so với tiêu chuẩn (A 6/A 6M-04) (phê chuẩn 1/3/2004) (do Ủy ban A01 thực hiện).

(1) Chú thích B trong Bảng 3 được sửa lại.

(2) Mục 11.4.2.1 được sửa lại.

(3) Mục 11.4.4 được sửa lại.

(4) Tên của Bảng B và Bảng C được sửa lại.

(5) Mục 11.6.4 và Chú thích 5 bị loại bỏ.

(6) Mục X2.2 và X2.4 được sửa lại.

Vị trí những thay đổi trong tiêu chuẩn này so với tiêu chuẩn (A 6/A 6M-03b) (phê chuẩn 1/12/2003) (do Ủy ban A01 thực hiện).

(1) Mục 14.3 được sửa lại.

(2) Các yêu cầu bổ sung được đánh số lại để hiệu chỉnh sai sót.

Vị trí những thay đổi trong tiêu chuẩn này so với tiêu chuẩn (A 6/A 6M-03a) (phê chuẩn 1/10/2003) (do Ủy ban A01 thực hiện).

(1) Mục 11.5.2.2 được sửa lại.

(3) Mục 14.3 được sửa lại.

(3) Mục 18.2.1 được sửa lại: để làm rõ tên của nhà sản xuất, nhãn hiệu, hoặc thương hiệu chỉ yêu cầu ghi trên thép hình có kích thước mặt cắt ngang lớn nhất lớn hơn 6 inch [150 mm].

*Tiêu chuẩn này là bản quyền của ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Các bản in lại (sao đơn bản hay nhiều bản) của tiêu chuẩn này phải liên hệ với ASTM theo địa chỉ trên hay số điện thoại 610-832-9585, fax 610-832-9555, hoặc hộp thư điện tử [service@astm.org](mailto:service@astm.org); hay qua trang web [www.astm.org](http://www.astm.org).*