

Chỉ dẫn kỹ thuật**Tao thép, cáp thép 7 sợi làm cốt cho bê tông****AASHTO M 203M/M203-05****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.

Chỉ dẫn kỹ thuật

Tao thép, cáp thép 7 sợi làm cốt cho bê tông**AASHTO M 203M/M203-05****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

- 1.1 Đây là chỉ dẫn cho hai loại cáp và hai mức của cáp 7 sợi, tao thép không bọc sử dụng cho kéo trước và kéo dự ứng lực trong kết cấu bê tông. Hai loại tao cáp là loại trùng ứng suất thấp và trùng ứng suất thông thường. Tao cáp trùng ứng suất thấp được đánh giá như loại tiêu chuẩn. Tao cáp trùng ứng suất trung bình sẽ không được cung cấp ngoại trừ có chỉ dẫn hoặc do thoả thuận giữa người mua và nhà cung cấp. Mức 1725 "Grade 1725 [250]" và mức 1860 "Grade 1860 [270]" có cường độ cuối cùng nhỏ nhất là 1725MPa [250ksi] và 1860Mpa [270ksi], dựa trên diện tích danh nghĩa của tao.
- 1.2 Các giá trị trong tiêu chuẩn này được sử dụng theo hệ thống đơn vị inch-pound hoặc theo hệ thống đơn vị đo lường SI. Đơn vị inch-pound được đưa ra trong ngoặc đơn. Các giá trị trong mỗi hệ thống không hoàn toàn tương đương; do đó, mỗi hệ thống phải được sử dụng độc lập. Các giá trị kết hợp từ hai hệ thống có thể không thích hợp với các chỉ dẫn.
- 1.3 Các yêu cầu bổ sung trong S1 sẽ được chỉ dẫn cho tao cáp 7 sợi không bọc đường kính 15.24mm nếu cần áp dụng trong neo dự ứng lực.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN2.1 *Tiêu chuẩn AASHTO:*

- R 1, Sử dụng hệ thống đơn vị quốc tế.
- T 244, Các thử nghiệm cơ lý của sản phẩm thép.

2.2 *Tiêu chuẩn ASTM:*

- A 981, Phương pháp thử cường độ dính kết cho tao cáp dự ứng lực đường kính 15.2mm, Grade 270, không bọc, sử dụng trong neo dự ứng lực.
- E 328, Đề xuất thử nghiệm trùng ứng suất cho vật liệu và kết cấu.

2.3 *Tiêu chuẩn Military:*

- MIL-STD-129, Đánh dấu cho lô hàng và lưu trữ.
- MIL-STD-163, Chuẩn bị sản phẩm thép cho lô hàng và lưu trữ.

2.4 *Tiêu chuẩn Federal:*

- Fed. Std. No. 123, Đánh dấu cho lô hàng.

3 THUẬT NGỮ

3.1 *Thuật ngữ riêng cho tiêu chuẩn.*

3.1.1 *Tao* - Tất cả các tao là loại 7 sợi có một sợi trung tâm được bao chặt bởi 6 sợi bên ngoài theo chiều xoắn ốc với bước xoắn không nhỏ hơn 12 và không lớn hơn 16 lần đường kính danh nghĩa của tao.

3.1.1.1 *Thảo luận* - Phương hướng của lớp có thể là trái hoặc phải, tuy nhiên, các tao của các lớp khác nhau phải không được nối với nhau.

4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

4.1 Các chỉ dẫn cho tao cáp 7 sợi chùng ứng lực thấp hoặc thông thường trong chỉ dẫn này phải bao gồm các thông tin sau:

4.1.1 Khối lượng (mét) [feet],

4.1.2 Đường kính tao,

4.1.3. Mác tao cáp,

4.1.4. Loại tao,

4.1.5. Đóng gói,

4.1.6. Chỉ dẫn ASTM và năm ban hành, và

4.1.7. Yêu cầu riêng nếu cần.

Chú thích 1 - Một thông tin điển hình được mô tả như sau: 25600m [84000ft], 13mm [0.5in], Grade 1860 [270] cáp trùng ứng suất thấp, 3600m đóng cuộn theo M 203M/M 203-_____.

5 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT

5.1 *Kim loại gốc* - Kim loại gốc là thép các bon có chất lượng tốt sau đó được kéo thành sợi, chế tạo tao cáp và sau đó xử lý nhiệt, có các tính chất và đặc tính được mô tả trong chỉ dẫn này.

5.2 *Sợi* - Sợi từ tao được sản xuất sẽ được làm tròn và kết thúc quá trình kéo khô.

Chú thích 2 - Đây là sản phẩm của 7 sợi ghép lại và được sản xuất cho các tính chất cơ lý; thành phần hoá của tất cả các sợi hoặc bất kỳ sợi riêng lẻ nào không thích hợp cho áp dụng này, và sự đồng nhất về nhiệt không nhất thiết được duy trì. Nó có thể là sợi từ nhiều hơn một nhiệt lượng có thể được sử dụng trong sản xuất của cuộn hoặc bó. Khả năng truy nguyên nguồn gốc trên được căn cứ trên nhận diện của bó, được nhà sản xuất xác nhận và báo cáo.

- 5.3 *Xử lý* - Sau khi xe thành sợi, tao cáp trùng ứng suất thấp sẽ được đưa ra tiếp tục xử lý nhiệt để sản phẩm có được các tính chất cơ lý yêu cầu. Đối với cáp trùng ứng suất thường chỉ được xử lý nhiệt khi cần thiết. Khuynh hướng màu sắc có thể là kết quả từ quá trình gia công nhiệt được coi là thông thường cho bề ngoài cuối cùng của tao cáp này.

6 TÍNH CHẤT CƠ LÝ

- 6.1 Các phương pháp thử cho tính chất cơ lý được mô tả trong phụ lục A7 của T 244. Tao cáp trùng ứng lực thấp cũng được thử như quy định trong ASTM E 328.
- 6.2 *Cường độ phá hoại* - Cường độ phá hoại của tao cáp sẽ phải tuân theo các chỉ dẫn trong bảng 1.
- 6.3 *Giới hạn chảy* - Giới hạn chảy được tính theo KN được đo tại 1% giãn dài sau khi tác dụng lực. Giới hạn chảy nhỏ nhất là 90% cho cáp chùng ứng lực thấp và 85% cáp chùng ứng lực trung bình của cường độ phá hoại đưa ra trong bảng 1. Lực ban đầu để thử và giới hạn chảy nhỏ nhất được đưa ra trong bảng 2.
- 6.3.1 Độ giãn sau khi tác dụng lực sẽ được đo bằng một dụng cụ extensometer với vạch chia nhỏ nhất không lớn hơn 0.0001mm/mm của chiều dài cũ.
- 6.4 *Độ giãn dài* - Tổng độ giãn dài sau khi tác dụng lực sẽ không được nhỏ hơn 3.5% khi sử dụng cũ có chiều dài không nhỏ hơn 600mm. Trong thực tế giá trị độ giãn dài tổng cộng có thể được xác định bằng cách cộng thêm vào độ giãn dài khi chảy 1% hoặc phần trăm chuyển động giữa hai ngàm kẹp của tao cáp sau khi xác định giới hạn chảy. Phần trăm có thể được tính toán dựa trên khoảng cách giữa hai ngàm kẹp.
- 6.5 *Các tính chất trùng ứng suất* - Cáp trùng ứng suất thấp sẽ bị mất ứng suất không nhỏ hơn 2.5% khi gia tải ban đầu đến 70% cường độ phá hoại nhỏ nhất của mẫu thử hoặc không lớn hơn 3.5% khi gia tải đến 80% cường độ phá hoại nhỏ nhất của tao cáp sau 1000 giờ thử nghiệm dưới các điều kiện được ghi trong bảng 6.5.1 đến 6.5.7.

Bảng 1: Cường độ phá hoại yêu cầu

No	Đường kính danh nghĩa, mm [in]	Cường độ phá hoại nhỏ nhất, KN [lbf]	Diện tích thép danh nghĩa, mm ² [in ²]	Khối lượng danh định, g/m [lb/100ft]
Mác 1725 [250]				
6	6.4 [0.250]	40.0 [9000]	23.2 [0.036]	182 [122]
8	7.9 [0.313]	64.5 [14500]	37.4 [0.058]	294 [197]
9	9.5 [0.375]	89.0 [20000]	51.6 [0.080]	405 [272]
11	11.1 [0.438]	120.1 [27000]	69.7 [0.108]	548 [367]
13	12.7 [0.500]	160.1 [36000]	92.9 [0.144]	730 [490]
15	15.2 [0.600]	240.2 [54000]	139.4 [0.216]	1094 [737]
Mác 1860 [270]				
9	9.5 [0.375]	102.3 [23000]	54.8 [0.085]	432 [290]
11	11.1 [0.438]	137.9 [31000]	74.2 [0.115]	582 [390]
13	12.7 [0.500]	183.7 [41300]	98.7 [0.153]	775 [520]
15	15.2 [0.600]	260.7 [58600]	140.0 [0.217]	1102 [740]

Bảng 2: Yêu cầu về giới hạn chảy

No	Đường kính danh nghĩa, mm [in]	Lực ban đầu KN [lbf]	Lực tối thiểu tại 1% giãn dài, KN [lbf]	
			Trùng ứng suất thấp	Trùng ứng suất trung bình
Mác 1725 [250]				
6	6.4 [0.250]	4.0 [900]	36.0 [8100]	34.0 [7650]
8	7.9 [0.313]	6.5 [1450]	58.1 [13050]	54.7 [12300]
9	9.5 [0.375]	8.9 [2000]	80.1 [18000]	75.6 [17000]
11	11.1 [0.438]	12.0 [2700]	108.1 [24300]	102.3 [23000]
13	12.7 [0.500]	16.0 [3600]	144.1 [32400]	136.2 [30600]
15	15.2 [0.600]	24.0 [5400]	216.2 [48600]	204.2 [45900]
Mác 1860 [270]				
9	9.5 [0.375]	10.2 [2300]	92.1 [20700]	87.0 [19550]
11	11.1 [0.438]	13.8 [3100]	124.1 [27900]	117.2 [26350]
13	12.7 [0.500]	18.4 [4130]	165.3 [37170]	156.1 [35100]
15	15.2 [0.600]	26.1 [5860]	234.6 [52740]	221.5 [49800]

- 6.5.1 Nếu được yêu cầu, dấu hiệu trùng ứng suất phải được các nhà sản xuất cung cấp trong các báo cáo thử nghiệm của họ trên một tao cáp có kích thước tương tự và cùng mác.
- 6.5.2 Nhiệt độ thử nghiệm phải được duy trì tại $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- 6.5.3 Các mẫu thử không được gia tải trước khi thử nghiệm chùng ứng suất.

- 6.5.4 Gia tải ban đầu sẽ được tác dụng đồng đều trên một giai đoạn không nhỏ hơn 3 phút và không lớn hơn 5 phút, và chiều dài cũ sẽ phải được duy trì là hằng số; đọc lực trùng ứng suất sẽ được bắt đầu 1 phút sau khi tác dụng toàn bộ lực.
- 6.5.5 Không cho phép có sự vượt tải trong quá trình thử.
- 6.5.6 Thời gian thử nghiệm sẽ là 1000 giờ hoặc ngắn hơn nhưng tối thiểu là 200 giờ, với điều kiện là nó có thể chỉ ra phép tính ngoại suy cho 1000 giờ sẽ cung cấp giá trị trùng ứng suất tương tự.
- 6.5.7 Chiều dài cũ thử nghiệm không được nhỏ hơn 60 lần đường kính danh nghĩa. Nếu chiều dài cũ vượt quá khả năng của extensometer hoặc của máy thử, khi đó cho phép dùng chiều dài cũ là 40 lần đường kính danh nghĩa của tao.

7 KÍCH THƯỚC VÀ SAI SỐ CHO PHÉP

- 7.1 Kích thước của cáp được biểu diễn bằng đường kính danh nghĩa của cáp theo mm (in).
- 7.2 Đường kính của sợi cáp trung tâm của bất kì tao cáp nào sẽ phải lớn hơn đường kính của sợi ngoài theo chỉ dẫn trong bảng 3.

Bảng 3: Mối quan hệ giữa đường kính sợi trung tâm và các sợi ngoài

No	Đường kính danh nghĩa		Sai số nhỏ nhất giữa đường kính sợi trung tâm và sợi ngoài	
	mm	in	mm	in
Mác 1725 [250]				
6	6.4	0.250	0.025	0.001
8	7.9	0.313	0.038	0.0015
9	9.5	0.375	0.051	0.002
11	11.1	0.438	0.064	0.0025
13	12.7	0.500	0.076	0.003
15	15.2	0.600	0.102	0.004
Mác 1860 [270]				
9	9.5	0.375	0.051	0.002
11	11.1	0.438	0.064	0.0025
13	12.7	0.500	0.076	0.003
15	15.2	0.600	0.102	0.004

7.3 Sự thay đổi cho phép trong đường kính :

- 7.3.1 Tất cả tao cáp Grade 1725 [250] sẽ phải tuân theo một dung sai kích thước là $\pm 0.40\text{mm}$ [$\pm 0.016\text{in}$] so với đường kính danh nghĩa của các sợi.
- 7.4 7.3.2 Tất cả cáp Grade 1860 [270] sẽ phải tuân theo dung sai kích thước là $+0.65$; -0.15mm so với đường kính danh nghĩa của sợi cáp.

7.3.3 Sự thay đổi về diện tích mặt cắt ngang và trong đơn vị ứng suất sẽ không là nguyên nhân loại bỏ nếu sự khác biệt về đường kính của các sợi và đường kính tao nằm trong phạm vi dung sai của chỉ dẫn.

7.5 Chỉ dẫn về kích thước của cáp trùng ứng suất thấp và trung bình với đường kính danh nghĩa lên đến 19mm [0.750in] có thể được chấp nhận miễn là cường độ phá hoại và giới hạn chảy như đã định nghĩa trong 6.3 là không nhỏ hơn 90% và 85% của cường độ phá hoại nhỏ nhất cho cáp trùng ứng suất thấp và trùng ứng suất trung bình. Tất cả các yêu cầu khác đều được chấp nhận.

8 TAY NGHỀ, HOÀN THIỆN VÀ MẪU MẪ.

8.1 *Mối nối.*

8.1.1 Bất kỳ đoạn tao cáp nào đã hoàn thành sẽ không cho phép có mối nối hoặc bện cáp trừ khi được sự chấp nhận của khách hàng.

8.1.2 Trong quá trình sản xuất các sợi cáp, chỉ được phép hàn trước giai đoạn xử lý nhiệt, ví dụ, trong giai đoạn tôi luyện hoặc điều hoà lạnh. Sẽ không được hàn sau khi các sợi đã được kéo ngoài trừ trường hợp trong 8.1.3.

8.1.3 Trong quá trình chế tạo tao cáp, các sợi cáp được phép hàn nối hai đầu, miễn là không có nhiều hơn một mối nối trong bất kỳ đoạn 45m [150ft] nào của tao cáp.

Chú thích 3: Chỉ dẫn đánh giá mức độ gỉ của tao cáp trong bê tông dự ứng lực được đưa ra trong Sason.¹

8.1.4 Khi có chỉ thị rõ ràng như "không có mối hàn", sản phẩm không bị hàn sẽ được cung cấp. Khi "không có mối hàn" được chỉ định, tao cáp sẽ được sản xuất với chiều dài liên tục và không có mối hàn như được phép ở mục 8.1.3.

8.2 Tao cáp sau khi hoàn thiện sẽ có đường kính đồng đều và sẽ không có sự không hoàn chỉnh nào không thích hợp với tao cáp thông thường.

8.3 Khi cắt cáp không được cháy, sợi cáp có thể bị lệch ra khỏi vị trí của nó. Nếu sợi cáp bị lệch ra khỏi vị trí của nó cỡ thể dùng tay xếp lại, tao cáp vẫn sẽ được coi là thoả mãn.

8.4 Tao cáp sẽ không được có dầu hoặc mỡ. Rỉ nhẹ, với điều kiện là nó không đủ để là nguyên nhân gây ra các hốc, sẽ không là nguyên nhân bị loại bỏ.

9 LẤY MẪU

9.1 Cho phép cắt mẫu thử từ một trong hai đầu của cuộn cáp. Bất kỳ mẫu thử nào có chứa một sợi có mối nối sẽ bị loại bỏ và lấy mẫu mới.

10 SỐ LƯỢNG MẪU THỬ

- 10.1 Một mẫu thử sẽ được lấy từ lô có khối lượng 18-Mg (20 tấn) cấp, và được kiểm tra cường độ phá hoại, giới hạn chảy và độ giãn dài.

11 KIỂM TRA

- 11.1 Nếu được yêu cầu kiểm tra, nhà sản xuất sẽ cho kiểm tra tất cả các điều kiện của vật liệu tuân theo chỉ dẫn này. Tất cả các thử nghiệm và kiểm tra sẽ được tiến hành từ khi sản xuất đến khi đóng lô, ngoại trừ các thoả thuận khác vào thời gian mua hàng, và sẽ được kiểm soát và không gây ra trở ngại khi làm việc tại công trường.

Chú thích 4: Khách hàng phải nói rõ, vào thời gian của đơn đặt hàng, có thể loại bỏ hoặc yêu cầu các kiểm tra ngoài.

12 LOẠI BỎ

- 12.1 Bất kỳ mẫu thử nào hỏng không tuân theo yêu cầu của chỉ dẫn sẽ loại bỏ cả lô tiêu biểu cho mẫu thử.
- 12.2 Có thể đề nghị kiểm tra các thử nghiệm trên mẫu thử được lấy từ cuộn hoặc kiện hàng và phân loại vật liệu không phù hợp.
- 12.3 Trong trường hợp có nghi ngờ trong thử nghiệm ban đầu về khả năng đáp ứng bất cứ yêu cầu nào của tiêu chuẩn này, hai thử nghiệm thêm sẽ được tiến hành trên mẫu thử của cùng một cuộn hoặc kiện hàng, và nếu một trong hai thử nghiệm này không đáp ứng, tao cấp sẽ bị loại bỏ.

13 CHỨNG NHẬN

- 13.1 Nếu không cần kiểm tra bên ngoài, chứng nhận của nhà sản xuất về vật liệu đã được thử tuân theo và đáp ứng các yêu cầu của chỉ dẫn này dựa trên các cơ sở chấp nhận của vật liệu. Chứng nhận sẽ bao gồm số của chỉ dẫn, năm ban hành và phiên bản nếu cần.
- 13.2 Khi được yêu cầu, nhà sản xuất cung cấp biểu đồ đường cong lực-độ giãn dài cho mỗi kích thước và mác của tao cấp.
- 13.3 Khi cung cấp mô đun đàn hồi của tao cấp 7 sợi, diện tích mặt cắt ngang sử dụng để tính toán mô đun cũng phải được cung cấp. Diện tích được cung cấp trong chứng nhận sẽ là diện tích sử dụng để tính toán mô đun đàn hồi.
- 13.4 Báo cáo vật liệu, chứng nhận kiểm tra, hoặc các tài liệu tương tự được in hoặc được sử dụng trong các thiết bị điện tử từ dữ liệu chuyển đổi điện tử (EDI) sẽ được đánh giá có cùng giá trị pháp lý như một phần trong chứng nhận. Các tín hiệu truyền của EDI phải đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn AASHTO liên quan và tuân theo sự chấp nhận của khách hàng và nhà cung cấp.

Chú thích 5: Xác định các viện chứng trong này là: EDI là phần mềm chuyển đổi tính toán thông tin thương mại trong một tiêu chuẩn như ANSI ASC X12.

14 ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

- 14.1 Tào cáp sẽ được đóng gói thành cuộn với đường kính lõi nhỏ nhất là 610mm [24in] ngoại trừ các chỉ dẫn khác của khách hàng. Chiều dài của các cuộn sẽ được chấp nhận tại thời điểm mua bán. Tào cáp sẽ được bảo vệ trở lại để không gây hư hại trong khi vận chuyển. Mỗi cuộn sẽ được gắn một tấm thép ghi chiều dài, kích thước, loại, mác theo M 203M/M203 hoặc ASTM A416, và tên hay nhãn hiệu của nhà sản xuất. Tấm thép sẽ được đặt ở vị trí để không bị mất trong quá trình vận chuyển như ở lõi của cuộn. Một tấm khác sẽ được gắn bên ngoài nơi dễ dàng nhận diện.
- 14.2 *Với sự thu mua của chính phủ* - Khi được chỉ định trong hợp đồng hoặc các đơn đặt hàng, và sự thu mua trực tiếp cho chính phủ U.S, vật liệu sẽ được bảo quản, bao gói tuân theo yêu cầu của MIL-STD-163. Mức độ áp dụng sẽ được chỉ dẫn trong hợp đồng. Ghi nhãn sẽ tuân theo Fed.Std. No. 123 cho các công ty xây dựng và MIL-STD-129 cho lực lượng vũ trang.

15 CÁC TỪ KHOÁ

- 15.1 Bê tông dự ứng lực; tào cáp 7 sợi; sợi thép

YÊU CẦU BỔ SUNG

Yêu cầu bổ sung sẽ chỉ áp dụng cho tào cáp 15.2mm (0.6in), grade 270 được sử dụng trong neo đất dự ứng lực hoặc cho các áp dụng tương tự và sẽ được chỉ định trong đơn đặt hàng. Những yêu cầu này không áp dụng cho tào cáp được sử dụng trong bê tông dự ứng lực.

S1. KHẢ NĂNG DÍNH KẾT

- S1.1. Các kết quả thử khả năng dính kết tuân theo ASTM A981 sẽ được cung cấp cho khách hàng. Mẫu để tiến hành thử nghiệm không được lấy từ các lô khác và phải đại diện cho lô hàng.
- S1.2. Lực kéo trung bình từ 6 mẫu thử tiến hành tuân theo ASTM A981, được yêu cầu cho đoạn dịch chuyển 0.25mm được mô tả trong này tối thiểu là 35.6KN [8000lbf] và giá trị nhỏ nhất không nhỏ hơn 30.2KN (6800lbf). Bất cứ thử nghiệm lại nào mà không có thay đổi trong phương pháp sản xuất và vật liệu sử dụng, 3 mẫu thử được xem là thoả đáng.
- S1.3. *Kiểm tra lại* - Nếu các mẫu thử không thoả đáng điều S1.2, phải kiểm tra lại 6 mẫu thử khác và kết quả phải thoả mãn các mức chấp nhận. Tào cáp kiểm tra lại không đáp ứng yêu cầu sẽ không được chấp nhận sử dụng cho neo đất dự ứng lực.

S1.4. *Kiểm tra định kỳ* - Thử kéo sẽ phải tiến hành định kỳ hoặc lập lại khi, trong đánh giá sản xuất, thay đổi phương pháp chế tạo có thể dẫn đến giảm khả năng dính kết của tao cáp, S.