

TÀI LIỆU KỸ THUẬT ĐO MÔ MEN LỰC

1. Tổng quan

Mô men lực là một trong 12 đại lượng cơ học thông dụng trong các đại lượng đo có đơn vị dẫn xuất là các đơn vị đo lường chính thức thuộc Hệ đơn vị đo lường Quốc tế (SI) [2], được sử dụng nhiều trong ngành cơ khí – động lực. Khái niệm mô men bắt đầu từ các nghiên cứu của Archimeds (287-212 Trước CN) về đòn bẩy: “*Give me a place to stand and I will move the earth*” - Hãy cho tôi một điểm tựa và tôi sẽ nâng cả trái đất. Đây là khái niệm đầu tiên về mô men – tác động đồng thời của lực và cánh tay đòn.

Từ xa xưa, trong đời sống sinh hoạt cũng như sự phát triển của kỹ thuật sản xuất chế tạo, con người đã có những ứng dụng thiết thực về mô men như sử dụng ròng rọc, các bộ truyền đai, xích, bánh răng... trong rất nhiều các cơ cấu, chi tiết chuyển động của dụng cụ, máy móc. Sau này nền kỹ thuật, công nghệ ngày một phát triển, ngoài những ứng dụng về mô men trong thực tế, người ta còn có những nghiên cứu, ứng dụng mô men trong nhiều lĩnh vực khác nhau của khoa học kỹ thuật. Nhiều nguyên lý đo được phát minh, nhiều thiết bị đo mô men và dụng cụ mô men được chế tạo. Mô men là một trong những thông số đặc trưng của một số ngành kỹ thuật phổ biến như xây dựng, đóng tàu, thủy điện, công nghiệp sản xuất chế tạo, dây chuyền lắp ráp... Nó cho biết thông tin kết cấu chịu lực, kiểm soát lực siết trong lắp ráp (mô men lực), khả năng làm việc của động cơ (mô men xoắn) ...

Ngày nay, lắp ráp bất cứ một thiết bị máy móc, dây chuyền công nghệ, hoạt động sản xuất chế tạo nào cũng có liên quan đến việc sử dụng và đo tính mô men, đặc biệt trong lĩnh vực cơ khí. Để kiểm tra độ chính xác mô men, các thiết bị dụng cụ, đồng hồ đo mô men được kiểm tra bằng các thiết bị chuẩn mô men. Các thiết bị chuẩn này lại được hiệu chuẩn bởi các thiết bị chuẩn mô men cấp chính xác cao hơn tại Viện đo lường quốc gia hoặc các đơn vị ủy quyền hợp pháp. Viện đo lường quốc gia là nơi lưu giữ chuẩn mô men cao nhất và từ đó sao truyền chuẩn trong nước cũng như so sánh liên kết chuẩn quốc tế. Có thể nói mô men hiện diện thường xuyên trong cuộc sống, là yếu tố kỹ thuật không thể thiếu trong sản xuất chế tạo cũng như nghiên cứu khoa học. Chúng có nhu cầu sử dụng và yêu cầu độ chính xác ngày càng cao. Chính vì vậy tìm hiểu nâng cao sự hiểu biết về mô men là vấn đề được nhiều người, đặc biệt đối với những người làm trong ngành kỹ thuật.

2. Sự cần thiết

Việc nâng cao hiểu biết về mô men và kỹ thuật đo mô men là nhu cầu thực tế. Tuy nhiên việc đào tạo nâng cao kiến thức về đo lường mô men cho các cán bộ, kỹ

thuật viên trong phòng đo lường tại Viện cũng như đáp ứng nhu cầu các đơn vị bên ngoài hiện nay còn nhiều hạn chế. Cán bộ trong Viện tiếp thu kiến thức về mô men chủ yếu thông qua tự học và sự hướng dẫn từ người cũ bảo người mới. Các lớp đào tạo cho đơn vị ngoài chủ yếu là truyền đạt kiến thức kinh nghiệm của cán bộ phòng thí nghiệm. Chưa có một tài liệu cơ bản chính thức nào của Viện ban hành để thống nhất các nội dung đào tạo. Chính vì vậy rất cần một bộ tài liệu tương đối tổng quát trong lĩnh vực đo mô men lực. Tài liệu cung cấp các thông tin cơ bản từ dụng cụ đo mô men phổ thông đến các máy chuẩn độ chính xác cao. Giới thiệu trình độ chuẩn, hướng phát triển đo lường mô men hiện nay của Việt nam và các nước trên thế giới. Tài liệu này sẽ là kiến thức chung cơ bản trong các khóa đào tạo về mô men tại Viện cũng như đơn vị bên ngoài. Ngoài ra tài liệu cũng là nguồn kiến thức cần thiết cho các đối tượng nghiên cứu khác như sinh viên các trường kỹ thuật, giảng viên, nhà thiết kế chế tạo, người sử dụng thiết bị đo mô men.

Căn cứ theo nhu cầu cấp thiết hiện nay cần phải có tài liệu đủ chuyên sâu và tổng quát đối với kỹ thuật đo Mô men lực và nhiệm vụ được Tổng cục giao, Phòng đo lường Lực Độ cứng - Viện Đo lường Việt Nam đã nghiên cứu biên soạn tập tài liệu Kỹ thuật đo mô men lực trong năm 2022.

3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu:

+ Các kỹ thuật viên kiểm định hiệu chuẩn phương tiện đo mô men, đầu đo mô men, máy chuẩn mô men.

+ Sinh viên, giảng viên, nhà nghiên cứu lĩnh vực đo mô men

+ Nhà thiết kế, sản xuất, chế tạo thiết bị đo mô men

- Phạm vi nghiên cứu: Các vấn đề liên quan đến kỹ thuật đo mô men lực, bao gồm:

+ Lịch sử nguồn gốc ra đời phương tiện đo mô men lực

+ Đơn vị đo, chuyển đổi đơn vị đo mô men lực

+ Mô hình toán học, cách tính, ý nghĩa vật lý của mô men lực

4. Phương pháp nghiên cứu

- Dựa trên tài liệu chuyên ngành đã được ban hành, sử dụng bởi các tổ chức, viện nghiên cứu chuyên ngành;

- Tham khảo kinh nghiệm của các chuyên gia đầu ngành trong lĩnh vực đo mô men tại Việt Nam.

- Tham khảo các tiêu chuẩn, kỹ thuật, phương pháp đo mô men được cung cấp, chia sẻ trên internet.

Tài liệu có tham khảo các bộ tiêu chuẩn quốc tế về mô men lực như ISO 6789-1, ISO 6789-2, ASME, EURAMET và các tài liệu quốc tế khác.

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả đã được sự giúp đỡ và ý kiến đóng góp quý báu của các chuyên gia, đồng nghiệp trong lĩnh vực đo lường cũng như các giảng viên ngành cơ khí của Trường ĐHBK Hà Nội.

5. Nội dung tài liệu

Tài liệu kỹ thuật này được biên soạn nhằm đem lại các kiến thức tổng quát về lĩnh vực mô men lực nhằm phục vụ chương trình đào tạo đo lường, kiểm định, hiệu chuẩn các dụng cụ, thiết bị đo mô men lực. Nội dung của tài liệu bao gồm các mục chính sau:

Chương 1. Tổng quan về phương tiện đo mô men lực.

- Khái niệm về mô men: Giới thiệu một số thông tin về lịch sử ra đời từ mô men, nguyên lý tạo mô men, các ứng dụng đời thường. Trình bày đặc điểm, các loại và công thức tính một số mô men phổ biến.
- Đơn vị và chuyển đổi đơn vị mô men: Trình bày đơn vị mô men chính thức theo hệ SI và hệ Anh Mỹ. Nêu cách chuyển đổi giữa các đơn vị mô men như N.m, kgf.m, lb.ft, ozf.in, ..., phần mềm chuyển đổi đơn vị
- Mô hình toán học của mô men lực: Nêu một số cách tính mô men.

Chương 2. Phương tiện đo mô men lực.

- Phương tiện đo mô men cầm tay: Các dụng cụ mô men cầm tay (các loại cờ lê lực, tô vít lực ...)
- Thiết bị đo mô men chuyên dụng: Các thiết bị đo mô men lực lớn, chuyên dụng (Thiết bị đo mô men điện, thủy lực, khí nén ...).
- Cấu tạo, cơ chế hoạt động: Mô tả cấu tạo, hoạt động một loại phương tiện đo mô men thông dụng.
- Cảm biến và đầu đo mô men: Giới thiệu cấu tạo, nguyên lý một số loại cảm biến và đầu đo mô men lực.
- Thiết bị hiệu chuẩn mô men lực: Giới thiệu các thiết bị dùng làm chuẩn để kiểm định hiệu chuẩn các phương tiện đo mô men.

Chương 3. Chuẩn và liên kết chuẩn đo lường mô men lực.

- Sơ đồ dẫn suất và liên kết chuẩn đơn vị đo mô men .

- Phân loại các thiết bị đo mô men : Phân loại các thiết bị đo mô men, máy chuẩn mô men, các bộ phận cơ bản quan trọng của máy chuẩn, các phương pháp tạo tải trên máy chuẩn

Chương 4. Hiệu chuẩn, kiểm định phương tiện đo mô men lực.

- Các yêu cầu của việc kiểm định hiệu chuẩn, Các bước hiệu chuẩn cơ bản .

- Đánh giá độ không đảm bảo đo của phép hiệu chuẩn mô men : Khái niệm về độ KĐBĐ, các thành phần độ KĐBĐ của phép hiệu chuẩn mô men, hiệu chuẩn bằng phương pháp quả tải và cánh tay đòn.

6. Ứng dụng trong thực tế

- Cung cấp kiến thức chung về mô men:

Các kiến thức chung về lịch sử ra đời phát triển, nguyên lý hoạt động, đơn vị mô men, mô hình toán học ... đều hữu ích cho người đọc từ học sinh, sinh viên đến cán bộ kỹ thuật viên. Người đọc có cái nhìn tổng quan trọng về ý nghĩa đơn vị đo mô men, nguyên tắc chuyển đổi đơn vị đo, mô hình toán học, cách tính giá trị mô men ...

- Cung cấp kiến thức kỹ thuật về phương tiện đo mô men

Người đọc sẽ được tìm hiểu về nguyên lý cấu tạo, cơ chế hoạt động của hầu hết các loại PTĐ mô men cầm tay như cờ lê, cần siết mô men lực, tô vít mô men lực đến các loại máy siết mô men dùng cho mô men lực lớn, rất lớn. Bên cạnh đó các kiến thức về nguyên lý cấu tạo các loại cảm biến mô men, đầu đo mô men cũng là thông tin bổ ích cho các kỹ thuật viên làm việc trong dịch vụ sửa chữa bảo trì thiết bị mô men. Ngoài ra thông tin về các thiết bị chuẩn dùng để đo kiểm tra PTĐ mô men cũng là điều cần thiết cho các kỹ thuật viên thực hiện các hoạt động kiểm định hiệu chuẩn mô men.

- Cung cấp thức chuẩn, dẫn xuất chuẩn và hoạt động kiểm định hiệu chuẩn mô men

Với công việc nghiên cứu chế tạo, dẫn xuất chuẩn đo lường mô men, tài liệu dành phần nhiều nội dung trình bày về dẫn xuất và liên kết chuẩn đơn vị đo mô men, phân loại các thiết bị đo mô men. Đặc biệt tài liệu mô tả các nguyên lý chuẩn đầu lĩnh vực mô men với các bộ phận, cấu tạo quan trọng của một máy chuẩn đầu mô men. Điều này rất hữu ích cho các hoạt động nghiên cứu trong phòng thí nghiệm về chuẩn và chế tạo chuẩn đo lường mô men.

Ngoài ra hoạt động KĐHC PTĐ mô men là hoạt động quan trọng với việc quản lý đo lường cũng như là vấn đề quan tâm của các công ty , doanh nghiệp, đơn vị sử dụng thiết bị đo mô men trong kinh doanh sản xuất chế tạo. Nó liên quan đến độ chính xác của thiết bị đo mô men và ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Tài liệu giới thiệu

các nguyên tắc của việc KĐHC phương tiện đo mô men trong đó có thành phần quan trọng là cách xác định độ KĐBĐ trong kết quả tính toán. Các kỹ thuật này rất cần thiết không chỉ cho các hiệu chuẩn viên mà cả người sử dụng thiết bị. Khi kiểm soát đo lường thiết bị đo tốt thì chất lượng sản phẩm tăng lên và đem lại lợi ích cho doanh nghiệp.

Hà Nội, Tháng 3/2024

Phòng đo lường Lực - Độ cứng, Viện Đo lường Việt Nam

Phạm Thanh Hà, Nguyễn Cao Phúc và cộng sự

(Lưu ý: Nếu Quý độc giả quan tâm bản đầy đủ tài liệu kỹ thuật đo xin liên hệ theo số điện thoại 0972831068)