



Máy chuẩn đầu mô men lực do Viện Đo lường Việt Nam nghiên cứu, chế tạo.

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ TÍCH HỢP MÁY CHUẨN ĐẦU MÔ MEN LỰC ĐỘ CHÍNH XÁC CAO PHỤC VỤ LĨNH VỰC ĐO LƯỜNG

TS Ngô Thị Ngọc Hà, TS Phạm Thanh Hà

Viện Đo lường Việt Nam, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ



Thông qua việc thực hiện nhiệm vụ cấp quốc gia “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và tích hợp máy chuẩn đầu mô men lực độ chính xác cao sử dụng cho lĩnh vực đo lường”, các nhà khoa học của Viện Đo lường Việt Nam (Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ) đã nghiên cứu thiết kế, chế tạo thành công máy chuẩn đầu mô men lực có phạm vi đo đến 2 kN.m. Kết quả này đã giúp các nhà khoa học trong nước làm chủ công nghệ chế tạo chủng loại thiết bị chuẩn đo lường, tiến tới có thể chế tạo các thiết bị chuẩn cùng loại với nhiều dải đo khác nhau.





Các ứng dụng trong cuộc sống của mô men lực

Mô men lực là đại lượng vật lý có nhiều ứng dụng trong cuộc sống. Trong các cơ sở sản xuất, chế tạo, dây chuyền lắp ráp, tỷ lệ các mối ghép sử dụng bu lông, đai ốc là rất lớn. Đối với các mối ghép có độ chính xác cao, mối ghép cho các chi tiết động... vấn đề đảm bảo được mô men xiết chặt tới hạn có ý nghĩa vô cùng quan trọng. Các mô men này phải có giá trị đủ lớn để giữ được các bộ phận liên kết với nhau, không bị tháo lỏng khi các mối ghép hoạt động và chịu tải... nhưng các mô men đó cũng không được quá lớn, vượt quá giá trị cho phép, ảnh hưởng đến mối ghép. Khoa học và công nghệ càng phát triển thì nhu cầu sử dụng các thiết bị để xác định mô men ngày càng nhiều. Trong quá trình sử dụng thiết bị, nhiều yếu tố ảnh hưởng khiến độ chính xác của thiết bị có sự thay đổi, do đó các thiết bị đo mô men lực cần được kiểm soát. Để có thể chủ động trong việc kiểm soát độ chính xác của các thiết bị thuộc lĩnh vực đo mô men lực, hầu hết các nước có nền kinh tế phát triển đều xây dựng một hệ thống chuẩn mô men lực đồng bộ từ thấp đến cao, với nhiều dải đo khác nhau. Ngay cả những nước đang phát triển trong khu vực như Thái Lan, cơ sở đo lường cũng đã có 03 máy chuẩn mô men lực tải trực tiếp, với các dải đo 100 N.m, 1 kN.m và 5 kN.m.

Chế tạo hệ thống chuẩn đầu mô men lực

Việt Nam hiện nay chưa có chuẩn đầu mô men lực, chúng ta mới chỉ có hệ thống hiệu chuẩn mô men lực có độ chính xác thấp (0,25%). Khi chúng ta chưa có chuẩn đầu mô men lực thì chúng ta cũng không thể đánh giá được các thiết bị hiệu chuẩn mô men lực có độ chính xác cao.

Với điều kiện kinh tế của Việt Nam hiện nay, phương án đầu tư hệ thống chuẩn đầu mô men lực đủ dải đo cần thiết là rất khó khăn, đặc biệt nếu phải mua, nhập khẩu các thiết bị chuẩn đó vì chi phí cao (01 máy chuẩn mô men lực tải trực tiếp có giá khoảng trên 20 tỷ đồng).

Dải đo đến 2 kN.m là dải đo chủ lực của hầu hết các phương tiện đo mô men lực hiện nay ở Việt Nam, chiếm hơn 90% số lượng phương tiện đo mô men lực hiện hành. Chính vì vậy, hiện nay việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy chuẩn mô men lực có phạm vi đo đến 2 kN.m, tạo cơ sở làm chủ công nghệ chế tạo chủng loại thiết bị chuẩn này, tiến tới có thể chế tạo các thiết bị chuẩn cùng loại với các dải đo khác nhau ở nước ta là phù hợp với điều kiện kinh tế, cũng như năng lực thực tế.

Máy chuẩn đầu mô men lực có các đặc trưng đo lường chính gồm: phạm vi đo: từ 20 đến 2.200 N.m cho phép tạo mô men lực chuẩn theo cả 2 chiều thuận và ngược chiều kim đồng hồ; độ không đảm bảo đo: $U^{(*)} = 5 \times 10^{-5}$.

Sau khi chế tạo thành công, máy chuẩn mô men lực đã được Viện Đo lường Việt Nam lắp đặt, vận hành và

hiệu chỉnh thành công tại Phòng Đo lường lực - độ cứng của Viện đặt tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đánh giá sản phẩm theo các thông số sau:

Kiểm chuẩn để đánh giá các đặc trưng đo lường: Xây dựng quy trình kiểm chuẩn máy chuẩn đầu mô men lực (VMI-CP 144: 2024). Quy trình đã được Hội đồng khoa học thông qua và Viện Đo lường Việt Nam ban hành. Tiến hành kiểm chuẩn: máy chuẩn đầu mô men lực sau khi được hiệu chuẩn theo quy trình (VMI-CP 144: 2024) đạt độ chính xác: $U \leq 5 \times 10^{-5}$ (trong khi yêu cầu $U \leq 5 \times 10^{-4}$).

So sánh với sản phẩm cùng chủng loại của Hàn Quốc: Sau khi kiểm chuẩn, máy chuẩn đầu mô men lực của Viện Đo lường Việt Nam được so sánh với sản phẩm tương tự của Viện Nghiên cứu Tiêu chuẩn và Khoa học Hàn Quốc (KRIS). Việc này được thực hiện để xác định tính tương đương của thiết bị chuẩn cần so sánh với thiết bị chuẩn được chọn, theo quy định quốc tế về so sánh song phương. Quy trình so sánh được hai bên trao đổi, thống nhất và được Viện Đo lường Việt Nam ban hành, số hiệu quy trình: VMI.CP 143:2024. Viện Đo lường Việt Nam đã tiến hành so sánh và nhận được kết quả là tất cả các giá trị Error normalized (En) của các phép hiệu chuẩn đều có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 1 (giá trị đo được là tin cậy).

Đặc biệt, để kết quả so sánh được khách quan, Viện Đo lường Việt Nam đã mời Trung tâm Đo lường, Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, Bộ Tổng Tham mưu, Bộ Quốc phòng hỗ trợ phối hợp thực hiện so sánh lần 2. Viện Đo lường Việt Nam vận hành máy chuẩn, thực hiện các phép đo theo quy trình so sánh (VMI.CP 143: 2024), Trung tâm Đo lường quan sát quá trình thực hiện, ghi số liệu đo, tính toán và xử lý kết quả so sánh. Kết quả cho thấy, tất cả các giá trị En của các phép hiệu chuẩn đều có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 1.

Đánh giá độ ổn định của máy chuẩn: Để đánh giá độ ổn định của máy chuẩn, Viện Đo lường Việt Nam đã thực hiện hiệu chuẩn đầu đo mô men lực chuẩn theo quy trình VMI.CP 142: 2024 trên máy chuẩn đầu mô men lực được chế tạo tại 2 thời điểm khác nhau, trong cùng một điều kiện môi trường. Sau đó, thực hiện so sánh 2 kết quả hiệu chuẩn này. Kết quả nhận được là tất cả các giá trị En của các phép hiệu chuẩn tại các điểm đo đều có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 1.

Đây là thiết bị chuẩn mô men lực có độ chính xác cao nhất của Việt Nam, đưa trình độ chuẩn về lĩnh vực mô men ở phạm vi đo từ 20 đến 2.200 N.m của Việt Nam ngang tầm với các nước trong khu vực, tạo điều kiện cho việc hội nhập, so sánh chuẩn, công nhận, thừa nhận lẫn nhau trong lĩnh vực đo lường