

# Hệ thống chuẩn phục vụ kiểm định/hiệu chuẩn thiết bị đo bụi trong môi trường không khí

*TS Dương Thành Nam và các cộng sự thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ (KH&CN) Việt Nam vừa nghiên cứu, chế tạo thành công hệ thống chuẩn phục vụ kiểm định/hiệu chuẩn thiết bị đo bụi trong môi trường không khí. Hệ thống cho phép điều chỉnh hàm lượng bụi PM trong phạm vi rộng và thực hiện các thử nghiệm đánh giá sự phân bố đồng đều và độ ổn định của bụi PM trong điều kiện kiểm soát.*

## Từ vướng mắc của thiết bị đo bụi

Tình trạng ô nhiễm môi trường không khí xung quanh hiện nay đang thu hút sự quan tâm của toàn cầu. Việc quan trắc và theo dõi thường xuyên mật độ các loại khí gây ô nhiễm, bụi PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, đặc biệt trong môi trường đô thị, đã trở thành một yêu cầu cấp bách để bảo vệ sức khỏe của con người và duy trì môi trường trong lành. Để thực hiện việc này, thông tin về nồng độ, thành phần và kích thước của các hạt bụi trong không khí cần được thu thập, phân tích và đánh giá một cách chi tiết. Tuy nhiên, hiện nay, việc đo lường hàm lượng PM trong không khí vẫn gặp nhiều khó khăn và hạn chế. Một phần nguyên nhân là do các thiết bị đo bụi PM tự động, mặc dù đã trở nên phổ biến, thường đòi hỏi quá trình kiểm định và hiệu chuẩn phức tạp. Hầu hết, các thiết bị đo PM tự động đòi hỏi kiểm định bằng phương pháp trọng lượng thủ công tại nhiều vị trí khác nhau trong nhiều điều kiện khí tượng khác nhau, gây ra nhiều khó khăn trong việc thu thập dữ liệu chính xác.

Trước thực trạng đó, các nhà khoa học thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam đã đề xuất và được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt thực hiện đề tài "Nghiên cứu, chế tạo Hệ thống chuẩn phục vụ kiểm định/ hiệu chuẩn thiết bị đo bụi trong môi trường không khí". Hệ thống cho phép điều chỉnh hàm lượng bụi PM trong phạm vi rộng và thực hiện các thử nghiệm đánh giá sự phân bố đồng đều và độ ổn định của bụi PM trong điều kiện kiểm soát.

## Đến hệ thống chuẩn với tính mới và sáng tạo

Hệ thống chuẩn hàm lượng bụi PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> (tên nhãn hiệu là ManDust - đã được Cục Sở hữu Trí tuệ chấp nhận đơn ngày 19/02/2021) có tính mới và tính sáng tạo điển hình gồm: 1) ManDust được thiết kế và chế tạo theo nguyên lý phối, trộn và hút dòng chảy (khí, bụi) bằng đẳng động học (isokinetic) với 04 phần chính: tháp trộn bụi; hệ thống tạo khí khô; hệ thống tạo, phân tán bụi PM; hệ thống đầu ra. 2) Kích thước và kiểu dáng phù hợp: ManDust đã được tối ưu về kích thước, các thiết bị được đặt và cố định bởi khung nhôm với chiều dài/ chiều rộng/chiều cao là 1.690 mm/640 mm/3.890 mm. Mandust gồm 04 phần: cơ cấu tạo khí khô, cơ cấu tạo và phân tán bụi PM; tháp trộn bụi PM với 03 đầu ra lấy mẫu đẳng động học (isokinetic); phương tiện đo chuẩn và hệ thống kiểm soát, điều khiển, truyền nhận dữ liệu. 3) Thiết kế và chế tạo phễu thu bụi theo nguyên lý đẳng động học (isokinetic) với thể tích 1 m<sup>3</sup>/h (16,67 l/min); 1,7 m<sup>3</sup>/h (28,33 l/min) và 2,3 m<sup>3</sup>/h (38,33 l/min) phù hợp với mọi loại phương tiện đo. Bụi PM đi qua một tiết diện nhất định trong một khoảng thời gian xác định mà không làm ảnh hưởng đến đường đi của bụi PM hoặc không khí xung quanh phễu thu bụi. 4) Đã lập trình phần mềm điều khiển ManDust hướng tới người dùng với nhiều tính năng phù hợp với các quy định hiện hành như: khối cài đặt cấu hình (cài đặt các thông số phát bụi, cài đặt thông tin thiết bị, cài đặt lưu lượng...); khối vận hành (Running/Stopping); khối đo lường (nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, nồng độ bụi) và khối tính toán, lưu trữ dữ liệu. 5) ManDust không chỉ phù hợp để kiểm định và hiệu chuẩn các thiết bị đo nồng độ bụi PM, mà còn có thể được áp dụng trong nhiều ứng dụng khác, bao gồm đánh giá hiệu suất và

đảm bảo chất lượng của các thiết bị đo chất lượng không khí trong môi trường bên ngoài, bên trong nhà và trong môi trường làm việc. Ngoài ra, hệ thống cũng có thể được sử dụng trong các nghiên cứu liên quan đến sức khỏe con người.



*Vận hành và khởi động hệ thống thử nghiệm.*

Ở Việt Nam hiện nay có các trạm quan trắc môi trường không khí xung quanh tự động (cố định, di động) đã đưa vào sử dụng. Các trạm quan trắc môi trường được cung cấp bởi các nhà sản xuất có công nghệ tiên tiến, hiện đại, uy tín lâu năm trên thế giới như HORIBA (Nhật Bản), THERMO FISHER (Mỹ), TELEDYNE (Mỹ), ECOTECH (Úc), OPSIS (Thụy Điển)... Để quản lý nhằm đảm bảo tính chính xác, đảm bảo độ tin cậy của số liệu và cung cấp được chuỗi số liệu tức thời và liên tục làm cơ sở cho việc phát hiện và cảnh báo sớm các vấn đề môi trường, đánh giá hiện trạng, xu thế và diễn biến môi trường phục vụ công tác quản lý, bảo vệ môi trường và hoạch định chính sách thì các phương tiện đo của trạm quan trắc môi trường không khí xung quanh tự động, liên tục phải được kiểm định/hiệu chuẩn. Tuy nhiên, vì nhiều lý do, việc kiểm định/hiệu chuẩn thiết bị đo bụi PM gặp nhiều khó khăn (thiếu hệ thống chuẩn đo lường cố định và thiếu hệ thống chuẩn đo lường di động tới tận nơi để thực hiện, thiếu quy trình hiệu chuẩn chuẩn...).

Do vậy, việc xây dựng, làm chủ công nghệ trong thiết kế và chế tạo hệ thống chuẩn hàm lượng bụi của các nhà khoa học thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ đóng vai trò vô cùng quan trọng trong lĩnh vực quan trắc cũng như quản lý môi trường. Kết quả của đề tài là cơ sở quan trọng để xây dựng hệ thống chuẩn hàm lượng bụi và phát triển quy trình kiểm định, hiệu chuẩn cho các thiết bị đo bụi PM. Đây là nền tảng quan trọng để đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của dữ liệu môi trường, đồng thời giúp cải thiện quản lý môi trường và chính sách liên quan đến tài nguyên và môi trường ở Việt Nam.

**Chu Ngân - Phong Vũ**

*Nguồn: TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM*