

ĐỘ TIN CẬY VÀ VẤN ĐỀ BẢO DƯỠNG CÁC MÁY ĐO KHÍ TƯỢNG

KS. HOÀNG VĂN BÌNH

Cục Kỹ thuật ĐTCB

Độ tin cậy là một đặc tính quan trọng của máy đo. Các máy đo khí tượng phải thiết kế sao cho chúng hoạt động không bị kém chất lượng hoặc thời gian sử dụng (không bị hỏng) lâu. Độ tin cậy còn liên quan đến việc sử dụng, bảo dưỡng các máy đo theo đúng qui định. Hiện trạng các máy đo khí tượng ở mạng lưới cũ, lạc hậu, kém chất lượng khiến cho chất lượng điều tra cơ bản KTTV chưa đảm bảo đang là mối quan tâm chung của ngành. Do vậy, xem xét nghiên cứu độ tin cậy của máy đo để định ra các chế độ kiểm định, bảo dưỡng cũng như đánh giá chất lượng của máy đo khí tượng là một vấn đề quan trọng trong việc nâng cao chất lượng điều tra cơ bản KTTV. Ngoài ra nó cũng tạo cơ sở để định mức sử dụng, bảo quản máy ở các trạm khí tượng.

Trước tiên, chúng ta định nghĩa thế nào là máy "hỏng", trên cơ sở đó xác định thời gian "pháp định" làm việc bình thường của máy cho đến khi máy "hỏng".

Các hỏng hóc thường xảy ra ở 2 dạng:

1. Phá hỏng khả năng hoạt động của máy;
2. Gây sai lệch kết quả đo.

Các hỏng hóc ở dạng 1. dễ phát hiện vì các hư hỏng thể hiện rõ ra bên ngoài, thí dụ như đứt chum tóc, gãy thang độ, kim bộ phận tự báo không di động v.v.. Các hỏng hóc ở dạng 2. khó phát hiện tức thời, thí dụ như sự biến dạng của các bộ phận cảm biến, thay đổi tính chất bộ phận truyền động v.v.. Trong những trường hợp này máy vẫn cho số liệu nhưng sai lệch vượt quá sai số cho phép.

Do các hỏng hóc dạng 1. dễ phát hiện và máy phải ngừng hoạt động sau khi phát hiện nên chúng ta chủ yếu quan tâm đến loại hỏng hóc dạng 2. Và do đó các hỏng hóc mà chúng ta nói ở đây là *các hỏng hóc đo lường*. Yêu cầu đối với máy đo xác định khả năng làm việc của nó là độ chính xác mà được đặc trưng bởi *sai số cơ bản của máy đo*. Sai số cơ bản sẽ là tham số chính của máy đo và nếu sai số này vượt quá giới hạn cho phép sẽ tạo nên hỏng hóc đo lường và hiển nhiên lúc này máy đo đó không được phép sử dụng trên mạng lưới, chúng phải được bảo dưỡng, kiểm định lại.

Đặc điểm của máy đo khí tượng là chúng được sử dụng trong điều kiện có những tác động mãnh liệt của môi trường trong thời gian dài (thường là 10 năm hoặc hơn) và nguyên lý hoạt động của chúng dựa trên các nguyên lý và hiện tượng vật lý. Trong quá trình sử dụng có sự tổn hao vật liệu (bị mòn) và sự tiến triển của các quá trình già, mòn mà không thể khắc phục được.

Các phân tích đã chỉ rõ nguyên nhân chính gây ra sự hỏng hóc của các máy đo khí tượng là:

1. Sự già, mòn các chi tiết máy;

2. Ảnh hưởng của các tác động bên ngoài;
3. Sự không hoàn thiện về cấu trúc và công nghệ chế tạo;
4. Chuẩn độ (kiểm định);
5. Nguyên nhân chủ quan của quan trắc viên khi đo.

Các máy đo khí tượng sử dụng trong điều kiện có những tác động mãnh liệt của môi trường và độ tin cậy đo lường chịu tác động của các tác nhân khí hậu: nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, bức xạ mặt trời, gió, cát, bụi v.v..

Đặc biệt khi sử dụng máy đo có các rung động hoặc chấn động, chịu lực, nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt máy, có bức xạ mặt trời v.v..

Các yếu tố sử dụng của máy đo còn phụ thuộc vào bản thân người sử dụng máy và bằng cách này hay cách khác phá vỡ khả năng làm việc của máy đo do chính máy không đúng, sửa chữa, bảo dưỡng kiểm định không tốt, không tuân theo hướng dẫn sử dụng và do cả trình độ của người sử dụng.

Bảng 1. Thời gian làm việc tin cậy của các máy đo khí tượng

TT	Tên máy đo	Sai số giới hạn cho phép	Thời gian làm việc đến hỏng hóc đo lường rõ rệt
1	2	3	4
1	Khí áp kế chuẩn (Hg) KP	$\pm 0,2 \text{ hPa}$	6,6 năm
2	Khí áp kế thanh tra (Hg) IP	$\pm 0,3 \text{ hPa}$	4,2
3	Khí áp kế chấu (Hg) CP-A, CP-B	$\pm 0,5 \text{ hPa}$	6,9
4	Khí áp kế hộp M-98	$\pm 1,0 \text{ mmHg}$	3,3
5	Khí áp kế hộp M-67	$\pm 0,8 \text{ mmHg}$	3,3
6	Khí áp kế hộp BAM-1	$\pm 2,0 \text{ mmHg}$	2,1
7	Ma nô mét thủy ngân MBP	$\pm 0,3 \text{ hPa}$	5,5
8	Nhiệt kế tối cao TM-1	$\pm 0,4 \text{ K}$	6,0
9	Nhiệt kế tối thấp TM-2	$\pm 0,5 \text{ K}$	4,3
10	Nhiệt kế mặt đất TM-3	$\pm 0,5 \text{ K}$	5,2
11	Nhiệt kế TM-4	$\pm 0,2 \text{ K}$	4,7
12	Nhiệt kế côngsavinốp TM-5	$\pm 0,5 \text{ K}$	4,8
13	Nhiệt kế Assman TM-6	$\pm 0,2 \text{ K}$	5,4
14	Nhiệt kế đo t° không khí TM-8	$\pm 0,5 \text{ K}$	5,2
15	Nhiệt kế đo t° thấp TM-9	$\pm 0,5 \text{ K}$	5,0
16	Nhiệt kế đo t° nước TM-10	$\pm 0,2 \text{ K}$	6,4

1	2	3	4
17	Máy gió cầm tay MC-13	$\pm(0,3+0,05v)m/s, (v - \text{tốc độ tức thời})$	1,0 -
18	Máy gió M63-M, M-63-M1	$\pm(0,5+0,05v)m/s$	1,8 năm
19	Máy gió M-47	$\pm(0,5+0,05v)m/s$	3,4 -
20	Máy gió M-49	$\pm 0,5 \pm 0,05v)m/s$	3,4 -
21	Ấm kế tốc M-19	$\pm 15\%(30-90\%); \pm 5\%(100\%)$	2,7 -
22	Ấm kế tốc M-21	$\pm 15\%(30-90\%); \pm 5\%(100\%)$	3,3 -
23	Ấm kế Assman M-34	$\pm 0,2 K$	2,1 -
24	Ấm kế Assman điện MB-4B	$\pm 0,2 K$	1,0 -
25	Vũ kế 0-1	$\pm 2\%$	10,6 -
26	Vũ lượng ký P-2	$\pm 2,5\%$	9,3 -
27	Đo độ cao mây IBo-1	50-150m: $\pm(0,1H+5m)$ 150-500m: $\pm(0,7H+10m)$ 500m trở lên: $\pm(0,5H+50m)$	0,9 -
28	Đo tầm nhìn xa PDB-3	250-400m: $\pm 10m$ 400-1500m: $\pm 7m$ 1500-3000m: $\pm 10m$ 3000-5000m: $\pm 15m$	2,3 -
29	Trực xạ kế M-3	độ nhạy 5,5-7,5 mV.cal/cm ² .ph	20,9 tháng
30	Nhiệt xạ kế M-80M	độ nhạy 7-11 mV.cal/cm ² .ph	20,4 -
31	Thụ xạ kế M10-M	độ nhạy 5,5-9,0 mV.cal/cm ² .ph	16,5 -

Các nghiên cứu ở nước ngoài đã đưa ra sự đánh giá thời gian làm việc trung bình cho đến khi có hỏng hóc đo lường rõ rệt của một số máy đo khí tượng thông thường trong điều kiện lắp đặt trên mạng lưới và sử dụng đúng hướng dẫn qui định (bảng 1).

Bảng 1 giúp ta định ra được chu kỳ kiểm định [1], bảo dưỡng định kỳ.. Tất nhiên chu kỳ này phải nhỏ hơn thời gian ghi trong bảng và trong một số trường hợp đặc biệt có những qui định cụ thể. Nhưng rõ ràng là quá thời gian trên mà máy đo khí tượng không được bảo dưỡng, kiểm định thì số liệu do các máy này thu thập được sẽ không đảm bảo về phương diện độ tin cậy đo lường.

Ngoài ra, cũng cần thấy rằng việc thực hiện tốt công tác bảo dưỡng thường xuyên và sử dụng đúng qui định cũng như am hiểu tốt về máy móc sẽ giúp kéo dài tuổi thọ của máy và giữ được độ tin cậy của chúng.

Tuy nhiên, việc đánh giá tuổi thọ một cách tổng quát cho các máy là một việc khó khăn vì nó phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó có những yếu tố ngẫu nhiên mà ta không xác định trước được. Chẳng hạn, tuổi thọ của chùm tóc phụ thuộc vào điều kiện môi trường nơi sử dụng như cát, bụi, muối mặn v.v.. Các máy khác chịu tác động của

môi trường như ẩm, nhiệt độ cao, có các hơi hóa chất v.v...

Về nguyên tắc, máy sau khi được sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm định được coi là "máy mới" vì trong quá trình này sẽ phục hồi lại toàn bộ máy về mọi phương diện đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu.

Như vậy, ta thấy công tác bảo dưỡng thường xuyên các máy móc khí tượng tại trạm và bảo dưỡng, sửa chữa, kiểm định định kỳ tại các cơ sở kiểm định máy KTTV là công việc có ý nghĩa quan trọng và mang tính bắt buộc nhằm đảm bảo chất lượng của máy góp phần đảm bảo chất lượng điều tra cơ bản KTTV và trên cơ sở đó một trong những nhiệm vụ trước mắt đối với mạng lưới là xây dựng qui trình sử dụng, bảo quản, bảo dưỡng máy KTTV và xây dựng định mức sử dụng, bảo quản máy KTTV cho mạng lưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Văn Bình. Kiểm định máy khí tượng thủy văn. Tập san KTTV, số 4, 1992.