

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12635-7:2025

Xuất bản lần 1

**CÔNG TRÌNH QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN –
PHẦN 7: BẢO QUẢN, BẢO DƯỠNG CÔNG TRÌNH VÀ PHƯƠNG
TIỆN ĐO KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN**

*Hydro-meteorological observing works – Part 7: Preservation and maintenance for
hydro-meteorological observing works and instruments*

HÀ NỘI – 2025

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
3.1 Bảo quản công trình và phương tiện đo (Preservation for hydro-meteorological observing works and instruments).....	5
3.2 Bảo dưỡng công trình và phương tiện đo (Maintenance for hydro-meteorological observing works and instruments)	5
3.3 Bảo dưỡng thường xuyên (Regular maintenance)	5
3.4 Bảo dưỡng định kỳ (Periodic maintenance)	5
3.5 Bảo dưỡng đột xuất (Unexpected maintenance).....	5
4 Quy định chung.....	6
4.1 Chế độ bảo dưỡng công trình và phương tiện đo	6
4.2 Yêu cầu bảo quản phương tiện đo.....	6
5 Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo khí tượng bề mặt.....	11
5.1 Bảo quản, bảo dưỡng công trình đo	11
5.2 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện, phương tiện đo.....	18
6 Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo thủy văn	34
6.1 Bảo quản, bảo dưỡng công trình đo	34
6.2 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo	47
Phụ lục A (Quy định) Thay cáp và điều chỉnh độ võng cáp	65
Phụ lục B (Tham khảo) Bảo dưỡng các khối cơ học.....	72
Phụ lục C (Tham khảo) Bảo dưỡng các khối vô tuyến điện, điện tử, cơ điện	74
Phụ lục D (Tham khảo) Yêu cầu kỹ thuật của tủ bảo quản.....	77
Tài liệu tham khảo.....	79

Lời nói đầu

TCVN 12635-7:2025 do Cục Khí tượng Thủy văn biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Môi trường đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12635 Công trình quan trắc khí tượng thủy văn đã xây dựng được các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12635-1:2019, Phần 1: Vị trí, công trình quan trắc đối với trạm khí tượng bề mặt;
- TCVN 12635-2:2019, Phần 2: Vị trí, công trình quan trắc đối với trạm thủy văn;
- TCVN 12635-3:2019, Phần 3: Vị trí, công trình quan trắc đối với trạm hải văn;
- TCVN 12635-4:2021, Phần 4: Vị trí, công trình quan trắc đối với trạm khí tượng trên cao, ô - dôn - bức xạ cực tím và ra đa thời tiết;
- TCVN 12635-5:2021, Phần 5: Mốc giới hành lang kỹ thuật công trình khí tượng thủy văn;
- TCVN 12635-6:2023, Phần 6: Mật độ trạm khí tượng thủy văn thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia;
- TCVN 12635-7:2025, Phần 7: Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo khí tượng thủy văn.

Công trình quan trắc khí tượng thủy văn -

Phần 7: Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo khí tượng, thủy văn

Hydro-meteorological observing works –

Part 7: Preservation and maintenance for hydro-meteorological observing works and instruments

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo khí tượng bề mặt và thủy văn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9398:2012, Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.

TCVN 9360:2012, Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Bảo quản công trình và phương tiện đo (Preservation for hydro-meteorological observing works and instruments)

Gìn giữ, trông coi và quản lý công trình và phương tiện đo không bị hư hỏng, mất mát.

3.2

Bảo dưỡng công trình và phương tiện đo (Maintenance for hydro-meteorological observing works and instruments)

TCVN 12635-7:2025

Các hoạt động kiểm tra, vệ sinh, sửa chữa, thay thế công trình, phương tiện đo bị hư hỏng để đảm bảo hiệu suất hoạt động và kéo dài tuổi thọ của công trình và phương tiện đo.

3.3

Bảo dưỡng thường xuyên (Regular maintenance)

Công việc bảo dưỡng hàng ngày, được tiến hành trong hoặc sau khi sử dụng công trình và phương tiện đo.

3.4

Bảo dưỡng định kỳ (Periodic maintenance)

Công việc bảo dưỡng được thực hiện theo một chu kỳ nhất định trong năm (riêng với phương tiện đo kể cả đang hoạt động hay chưa hoạt động).

3.5

Bảo dưỡng đột xuất (Unexpected maintenance)

Công việc bảo dưỡng được thực hiện khi phát hiện thấy những sai lệch, hỏng hóc bất thường do các thiên tai như mưa, bão, đông, sét, lũ, sạt lở đất đá hoặc do những hoạt động của con người gây ra hay khi di chuyển, thay đổi vị trí thiết bị, công trình, v.v...

4 Quy định chung

4.1 Chu kỳ và công việc bảo dưỡng công trình và phương tiện đo

- Công tác bảo dưỡng công trình và phương tiện đo được tiến hành theo 3 chế độ: bảo dưỡng thường xuyên, bảo dưỡng định kỳ, bảo dưỡng đột xuất.
- Công việc bảo dưỡng được thực hiện theo các bước sau:
 - + Kiểm tra kỹ thuật;
 - + Phát hiện và tìm nguyên nhân sai lệch, hư hỏng;
 - + Tìm biện pháp khắc phục, việc này tùy theo mức độ có thể phải điều chỉnh, tu sửa, kiểm định lại phương tiện đo, v.v...

4.2 Yêu cầu bảo quản phương tiện đo

4.2.1 Các yêu cầu chung

4.2.1.1 Tất cả các phương tiện đo khi để ở kho, vận chuyển và sử dụng đều phải có biện pháp bảo quản thích hợp, có hiệu quả.

4.2.1.2 Phải bảo quản theo đúng điều kiện đã ghi trong tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Trường hợp không có hướng dẫn thì căn cứ vào cách phân loại thiết bị để quyết định điều kiện bảo quản thích hợp. Cách phân loại thiết bị để bảo quản được quy định như sau:

- Các phương tiện đo thuộc diện bảo quản loại 1 gồm những phương tiện đo có các chi tiết dễ hư hỏng dưới tác động của các yếu tố khí hậu và chấn động như: cơ cấu cơ học chính xác; kính quang học; điện kế; đồng hồ chỉ thị; đèn điện tử, bán dẫn; các cuộn dây có đường kính dây đến 0,1 mm; rơ le; tụ

hóa; ẩm quy; nhiệt kế đóng ngắt, v.v... cần được bảo quản trong môi trường có nhiệt độ không khí nhỏ hơn 28 °C, độ ẩm không khí từ 45 % đến 65 %, không có chấn động, bụi, mù muối, hóa chất, khí xâm thực và các yếu tố gây hại khác;

- Các phương tiện đo thuộc diện bảo quản loại 2 gồm những phương tiện đã được nhiệt đới hóa, có các chi tiết, linh kiện như: các cuộn dây điện có đường kính dây lớn hơn 0,1 mm; tụ điện; chuyển mạch; cầu nối, v.v... cần phải được bảo quản trong môi trường nhiệt độ không khí nhỏ hơn 40 °C, độ ẩm từ 45 % đến 80 %, không có bụi, mù muối, hóa chất, khí xâm thực và các yếu tố gây hại khác.

Trong trường hợp không xác định được rõ thiết bị thuộc loại nào thì phải căn cứ vào các bộ phận, linh kiện của phương tiện đo kém chịu tác động nhất đối với môi trường bên ngoài để lựa chọn biện pháp.

4.2.1.3 Các phương tiện đo khi chưa sử dụng (trong bao gói hoặc đã mở) cần phải để trong nhà hoặc kho.

4.2.1.4 Đối với các phương tiện đo có yêu cầu về nhiệt độ bảo quản, để tránh ảnh hưởng của nhiệt độ cao cần lựa chọn, sử dụng kết hợp các biện pháp sau:

- Không để ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp vào phương tiện đo và tránh đặt gần các nguồn nóng. Không được dùng các vật liệu hấp thụ nhiệt cao (tôn, giấy dầu, v.v...) để làm phòng đặt phương tiện đo làm việc, làm trần, tường nhà kho nếu không có biện pháp cách nhiệt kèm theo. Các phương tiện đo làm việc có tỏa nhiệt phải bố trí sao cho hơi nóng phân bố đồng đều, để tỏa nhiệt ra ngoài phương tiện đo và phòng đặt phương tiện đo;

- Dùng máy hoặc hệ thống máy điều hòa không khí và các biện pháp khác.

4.2.1.5 Để chống ảnh hưởng của độ ẩm cao, phải lựa chọn, sử dụng kết hợp một số biện pháp sau:

- Kho thiết bị phải đặt ở nơi cao ráo, thoáng mát, xa hồ, ao, sông, ngòi, nơi thoát nước, nơi thải nước sinh hoạt và nước công nghiệp. Xung quanh nhà kho phải sạch sẽ, quang đãng, có rãnh thoát nước. Kết cấu mái, nền, tường, cửa phải đảm bảo không dột, không hắt mưa, không ngấm nước;

- Dùng máy điều hòa không khí hay máy hút ẩm;

- Đối với những phương tiện đo thuộc diện bảo quản loại 2 thì trong trường hợp chưa trang bị được máy điều hòa không khí có thể tạm thời dùng thông gió tự nhiên hay nhân tạo. Thời gian thông gió phụ thuộc vào độ ẩm tương đối. Những ngày nắng ráo nên thông gió vào lúc độ ẩm tương đối của không khí tương đối thấp, thường vào khoảng 9 giờ sáng đến 5 giờ chiều;

- Dùng các chất hút ẩm thích hợp;

- Nâng cao nhiệt độ trong môi trường kín nếu phạm vi nhiệt độ được nâng cao không gây hư hỏng cho thiết bị, vật liệu;

- Sấy ở nhiệt độ thấp có thông gió. Nhiệt độ, tốc độ nâng nhiệt độ và thời gian sấy phải đủ để cho ẩm bốc ra, nhưng không gây tác hại cho phương tiện đo, không làm hư hỏng trước mắt (rạn, nứt, giòn, cong, vênh) và lâu dài (biến đổi tính năng) những vật liệu và linh kiện của phương tiện đo;

- Dùng biện pháp công nghệ hiện hành để cách ly môi trường ẩm như: phủ, tẩm, bọc, bọc các chi tiết, bộ phận để hút ẩm bằng các vật liệu ít hút ẩm;

- Trên cơ sở bảo đảm tính năng kỹ thuật có thể thay thế các vật liệu, linh kiện để hút ẩm bằng các loại khác khó hút ẩm hơn.

4.2.1.6 Để chống gỉ cho các chi tiết kim loại của phương tiện đo, phải lựa chọn sử dụng kết hợp các biện pháp sau đây:

- Kho, phòng để phương tiện đo phải làm xa nơi có khí xâm thực (lò cao, nhà máy sản xuất hóa chất, v.v...) nếu bắt buộc phải đặt trong khu vực có tác động của các khí đó (CO , SO_2 , NO_2 , v.v...) cần có biện pháp cách ly tốt (đặt ở nơi xa nhất, phòng kín nhất, tránh luồng hơi khí xâm thực đưa tới);
- Trong kho, phòng để phương tiện đo, không được để lẫn các hóa chất;
- Phải giữ môi trường khô (độ ẩm tương đối dưới 65 %) và ít bụi. Thường xuyên kiểm tra, không để bụi bám trên mặt kim loại;
- Bao gói bằng các túi ni lông hoặc giấy (màng) chống ẩm có chất chống ăn mòn hay cho các chất chống ăn mòn vào trong bao gói chống ẩm;
- Bôi dầu mỡ trung tính hoặc có chất chống ăn mòn thích hợp đối với mỗi kim loại để ăn mòn như: các kim loại trần, các lớp ô xít trên kim loại đen, các lớp mạ hoặc kim loại đồng, niken, crom. Các bộ phận kim loại đã han gỉ, phải kịp thời chống gỉ theo công nghệ hiện hành;
- Sơn chống gỉ các chi tiết kim loại. Sau đó phải để tránh ẩm và bức xạ mặt trời. Nếu sơn chống gỉ bị tróc hoặc đã mất tác dụng (hồng, sây sật, v.v...) phải sơn lại bằng các loại sơn thích hợp;
- Trong thời gian bảo quản tạm thời có thể phủ sơn hoặc màng bóc được;
- Không được đặt tiếp xúc các kim loại có điện thế chênh lệch nhau quá 0,5 V để tránh ăn mòn tiếp xúc;
- Phương tiện đo được bảo quản trong nơi lưu giữ phải thường xuyên kiểm tra lại để đảm bảo phương tiện đo luôn trong tình trạng hoạt động tốt;
- Tháo ốc quy để bảo quản riêng.

4.2.1.7 Để chống mốc cho các vật liệu của phương tiện đo, đặc biệt là các loại kính trong dụng cụ quang học, các vật liệu điện, linh kiện điện tử, có thể dùng một hoặc kết hợp các biện pháp sau đây:

- Tạo môi trường khô (độ ẩm tương đối nhỏ hơn 65 % hoặc môi trường có khí trơ);
- Làm cho không khí lưu thông mạnh (tốc độ lớn hơn 0,75 m/s);
- Thực hiện các biện pháp dự phòng: làm sạch thường xuyên (bằng chổi, khăn lau hoặc khí nén), diệt trùng bằng hóa chất, xử lý chống nấm mốc bằng các hóa chất có tính diệt nấm nhưng không ảnh hưởng xấu đến tính năng kỹ thuật.

4.2.1.8 Để chống mối phải dùng các biện pháp sau đây:

- Phòng mối: Tẩm thuốc chống mối vào các giá để phương tiện đo, nền kho, chân giá, hòm phương tiện đo phải kê cao cách mặt nền ít nhất 50 cm, mỗi hòm cách nhau ít nhất 50 cm và sắp xếp thành hàng để dễ kiểm tra. Nền kho phải luôn luôn sạch, không có rác làm cầu cho mối ăn lên phương tiện đo. Thường xuyên kiểm tra mối;
- Diệt mối bằng cách: Tiêu diệt mối chúa và những dạng ấu trùng, thiếu trùng màu trắng, đốt tổ mối, dùng thuốc diệt mối;
- Khi phát hiện thấy mối phải tiêu diệt ngay. Những hòm thiết bị bị mối xông phải cách ly xử lý ngay, sau khi đã diệt hết mối mới đem về chỗ cũ.

4.2.1.9 Phải chú ý phòng diệt chuột và các tác nhân phá hoại khác.

4.2.1.10 Để chống bụi, các kho, phòng đặt phương tiện đo phải làm xa nơi có nhiều cát bụi (đường xe ô tô, bãi cát). Phải căn cứ vào định hình và hướng gió thịnh hành của từng địa phương để có biện pháp tránh bụi và các tạp chất, tạp khí công nghiệp vào kho, phòng. Phải sử dụng máy hút bụi khi làm vệ sinh kho, phòng và phương tiện đo để bụi không bay lên hoặc không rơi vào những khe, chi tiết nhỏ.

4.2.2 Bảo quản phương tiện đo khi vận chuyển

- Khi vận chuyển, các chi tiết đều phải bao gói hoặc tháo rời theo đúng yêu cầu kỹ thuật riêng cho từng loại phương tiện đo, đảm bảo phương tiện đo không bị hư hỏng vì chấn động và ảnh hưởng của các yếu tố môi trường khí hậu, các yếu tố gây hại khác trong quá trình vận chuyển và thời gian bảo quản cần thiết sau đó;
- Người gửi hàng và nhận hàng để vận chuyển phải chấp hành theo các quy định về điều kiện vận chuyển hàng;
- Phương tiện vận chuyển phải đảm bảo kỹ thuật và các yêu cầu bảo quản chung: che mưa, nắng, sạch, không bị chấn động mạnh gây hư hỏng cho phương tiện đo và không xảy ra sự cố trong quá trình vận chuyển;
- Khi xếp dỡ, phải theo đúng các ký hiệu chỉ dẫn ghi trên bao bì.

4.2.3 Bảo quản phương tiện đo trong khi sử dụng

- Mỗi phương tiện đo phải có một lý lịch kỹ thuật ghi rõ tình trạng lúc nhận về và trong quá trình sử dụng, sửa chữa;
- Điều kiện lắp đặt, điều kiện sử dụng, bảo dưỡng, bảo quản, điều kiện môi trường làm việc của phương tiện đo phải theo đúng những hướng dẫn trong tài liệu kỹ thuật và quy định.
- Trước khi sử dụng phương tiện đo phải:
 - + Nghiên cứu và nắm vững bản hướng dẫn sử dụng của phương tiện đo;
 - + Kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật trước khi vận hành phương tiện đo. Nếu những chỉ tiêu kỹ thuật không đạt yêu cầu quy định phải có biện pháp xử lý ngay.
- Ngay khi phát hiện các bộ phận chi tiết của phương tiện đo bị hỏng, phải có biện pháp khắc phục, sửa chữa thay thế;
- Các bộ phận chi tiết của phương tiện đo có cấu trúc phức tạp, độ chính xác cao và dễ hư hỏng cần phải có quy định cụ thể về người sử dụng, quy trình sử dụng, bảo dưỡng, bảo quản;
- Việc sửa chữa các phương tiện đo tại trạm đo Trường trạm quyết định, khi đưa đi nơi khác sửa chữa phải do đơn vị quản lý trạm quyết định;
- Phụ tùng, dụng cụ, vật liệu chuyên dùng của loại phương tiện đo nào phải dùng đúng cho loại đó, không được sử dụng phụ tùng vật liệu khác chủng loại của phương tiện đo.

4.2.4 Bảo quản phương tiện đo khi không sử dụng

- Việc lựa chọn địa điểm, yêu cầu thiết kế kỹ thuật nhà kho, điều kiện môi trường bảo quản phải căn cứ vào yêu cầu bảo quản đối với loại phương tiện đo;
- Kho phải có đầy đủ các phương tiện phòng chống cháy, phòng lụt và phải luôn kiểm tra, thực tập các thao tác sử dụng các trang bị này;

TCVN 12635-7:2025

- Tùy theo tính chất của kho, mỗi kho phải có các trang bị, đủ đáp ứng các yêu cầu bảo quản:
- + Có tủ giá để phương tiện đo, vật liệu. Nếu toàn bộ kho không có điều hòa không khí mà cần phải đảm bảo điều kiện môi trường trong những không gian nhỏ thì phải có tủ bảo quản hoặc hòm, hộp, bao gói bảo quản;
- + Các chất hút ẩm như: Silicagen, CaCl_2 , v.v... và các phương tiện để phục hồi các chất đó (tủ sấy, v.v...);
- + Các màng bao gói như: polyetylen, PVC và các phương tiện để dán màng này;
- + Trang bị chống gỉ: phương tiện tẩy gỉ, dầu mỡ, sơn chống gỉ, v.v...
- + Phương tiện chống mốc: bàn chải, khăn vải mềm, chổi lông, cồn, xylene, thuốc chống mốc, v.v...;
- + Phương tiện chống mối, chuột như: thuốc chống mối, bẫy chuột, bả chuột, v.v...
- + Trang bị phòng hộ lao động;
- + Phương tiện kiểm tra điện đơn giản như: bút thử điện, megomket 500 V, 1000 V, đồng hồ đo điện vạn năng;
- + Một số dụng cụ cần thiết để tháo, đóng hòm.
- Các phương tiện đo phải sắp xếp theo từng khu vực (mỗi loại phương tiện đo xếp riêng một khu vực), gọn gàng, có khe hở cần thiết cho không khí lưu thông, dễ dàng kiểm tra mối, chuột, tiện cho việc vận chuyển trong kho và xếp dỡ hàng. Tuyệt đối không được để hòm bảo quản phương tiện đo hoặc phương tiện đo sát mặt nền hoặc sát trần, mái, tường nhà. Khoảng cách đến nền nhà không được dưới 50 cm, khoảng cách giữa tường và giá tủ hoặc thiết bị ít nhất là 50 cm.
- Việc xếp đặt các phương tiện đo phải theo đúng ký hiệu đã chỉ dẫn trên bao bì:
- + Khi sắp xếp các hòm lên nhau, phải căn cứ vào khả năng chịu lực, yêu cầu về kiểm tra, các yêu cầu về kỹ thuật chất, xếp;
- + Những bao bì đã bị mờ ký hiệu hoặc rách nhãn hiệu ghi ở bên ngoài phải tô lại, làm lại để dễ kiểm tra theo dõi.
- Những thiết bị đồng bộ phải để theo bộ nhằm tránh thất lạc. Nếu vì lý do nào đó phải tách ra từng bộ phận để bảo quản riêng thì phải đánh dấu vào hồ sơ theo dõi;
- Tất cả các phụ tùng của phương tiện đo phải đựng trong bao bì, ghi rõ tên, quy cách, số lượng và phải để kèm theo phương tiện đo. Trường hợp phải để bảo quản riêng, thì phải đánh dấu và có hồ sơ theo dõi. Tuyệt đối không được để linh kiện hoặc phụ tùng thay thế kèm theo phương tiện đo thành hàng lẻ;
- Tất cả các tài liệu kỹ thuật, các tài liệu khác có liên quan đến việc bảo quản sử dụng phương tiện đo, các bao bì đựng tài liệu đều phải bảo quản tốt, không được sử dụng vào mục đích khác;
- Tất cả các phương tiện đo để trong kho đều phải được bao gói. Nếu yêu cầu kỹ thuật cho phép thì trong những trường hợp nhất định có thể tạm thời không bao gói, nhưng phải phủ màng bao gói;
- Trước khi nhập kho, phải mở bao gói để kiểm tra tình trạng của phương tiện đo. Chỉ những trường hợp sau đây mới để nguyên đai, nguyên kiện:
- + Theo yêu cầu của nhà sản xuất;

- + Thiết bị thông dụng, ít hỏng, vỡ và bao bì tốt, vận chuyển đúng yêu cầu, thời gian từ khi bao gói xuất xưởng đến khi nhập kho chưa quá thời hạn quy định của nhà sản xuất;
- + Khẳng định được tình trạng phương tiện đo trong bao bì còn tốt, nếu mở bao bì ra, điều kiện môi trường hiện có không đủ để bảo quản tốt hơn khi để nguyên đai, nguyên kiện.
- Phải mở bao gói ở nơi cao ráo, sạch sẽ. Phải dùng các dụng cụ thích hợp để không làm hỏng bao bì và phương tiện đo;
- Sau khi kiểm tra và xử lý (nếu có) phải bao gói lại. Tuyệt đối không được lấy hoặc rút bớt chất đệm, giấy lót, túi bao gói. Khi bao gói, phải đúng theo các điều kiện kỹ thuật về bao gói chống ẩm;
- Khi kiểm tra nếu thấy thiết bị có hiện tượng bị gỉ, ẩm, mốc phải có biện pháp xử lý trước khi đưa vào bảo quản và phải có kế hoạch xuất trước. Tùy theo loại phương tiện đo cụ thể mà quy định nội dung kiểm tra và xử lý, nhưng ít nhất là phải kiểm tra các điểm sau đây:
 - + Kiểm tra tình trạng vệ sinh bên ngoài phương tiện đo và làm sạch bụi;
 - + Kiểm tra, xử lý tình trạng ẩm ướt;
 - + Kiểm tra, xử lý tình trạng gỉ, mốc;
 - + Kiểm tra và sử dụng các biện pháp chống ẩm;
 - + Kiểm tra và xử lý những bộ phận dễ gây tác hại cho phương tiện đo trong thời gian bảo quản.
- Đối với một số phương tiện đo, phải kết hợp công tác bảo quản với công tác bảo dưỡng;
- Đối với một số bộ phận của phương tiện đo cần bảo quản lâu dài, phải kiểm tra định kỳ. Nếu điều kiện môi trường bảo quản không đảm bảo được chất lượng thì phải kết hợp công tác bảo quản với công nghệ nhiệt đới hóa (tẩm, bột, bọc những linh kiện điện, điện tử, thay thế linh kiện vật liệu, v.v...);
- Phải định kỳ kiểm tra tình trạng bao gói và phẩm chất phương tiện đo trong quá trình bảo quản;
- Vật tư, thiết bị đến trước phải xuất trước, đến sau xuất sau. Các đơn vị có kho phải có kế hoạch rút ngắn thời gian để ở kho, tăng cường luân chuyển vật tư, thiết bị;
- Các phương tiện đo cần đưa vào tủ bảo quản khi không sử dụng gồm các loại máy đo, dụng cụ đo dễ bị hư hỏng khi bảo quản ở môi trường bình thường, cụ thể là: các loại lưu tốc kế, kính vĩ, các thiết bị điện và điện tử, các loại nhiệt kế, đồng hồ, máy tính, giản đồ máy. Ấc quy được tháo ra bảo quản riêng. Tủ bảo quản được chế tạo theo các yêu cầu kỹ thuật tham khảo Phụ lục D. Các phương tiện đo đặt ở ngoài tủ bảo quản phải được kiểm tra ít nhất một tháng một lần, nếu thấy có hiện tượng ẩm mốc, gỉ, hư hại thì phải tìm biện pháp khắc phục ngay.

5 Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo khí tượng bề mặt

5.1 Bảo quản, bảo dưỡng công trình đo

5.1.1 Bảo quản công trình đo

Chu kỳ và nội dung bảo quản công trình đo khí tượng bề mặt thực hiện theo bảng 1.

Bảng 1 - Chu kỳ và nội dung bảo quản công trình đo khí tượng bề mặt

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo quản	Nội dung bảo quản
1. Vườn khí tượng		
1.1. Trạm thủ công	Hàng ngày	- Giữ gìn, trông coi không để người không phận sự, gia cầm, gia súc vào trong vườn, các cây đổ vào vườn, các vi phạm về hành lang kỹ thuật; - Quản lý công trình vườn không bị ngập nước, đọng nước khi có mưa, mặt vườn phải thấm thấu, thoát nước sau khi có mưa; - Giữ gìn bề mặt vườn luôn sạch sẽ, bằng phẳng, cỏ mọc đều đảm bảo tính tự nhiên.
1.2. Trạm tự động	6 tháng	Không để vi phạm hành lang kỹ thuật, không để vườn bị ngập nước, đảm bảo cao để thoát nước khi có mưa, mặt vườn bằng phẳng.
2. Hàng rào		
2.1. Trạm thủ công	Hàng ngày	- Giữ gìn hàng rào vườn đảm bảo thẳng, không bị nghiêng, không bị gãy, mất các nan rào; - Không để cỏ mọc phủ chân trụ hàng rào và hàng rào; - Trông coi không để các cây đổ vào hàng rào, không để đồ vật lên hàng rào; - Không để chân hàng rào bị ngập nước; - Giữ gìn hàng rào bằng gỗ không để mục, mọt; hàng rào bằng sắt không để han, gỉ sét, không để bẩn; - Giữ gìn, trông coi hàng rào sơn trắng sạch để không bị ảnh hưởng của bức xạ đến số liệu đo.
2.2. Trạm tự động	6 tháng	- Giữ gìn hàng rào vườn đảm bảo thẳng, không nghiêng, hư hỏng; - Không để cỏ mọc, cây đổ vào hàng rào; - Không để chân hàng rào ngập nước; - Hàng rào phải sơn trắng.
3. Đường đi trong vườn	Hàng ngày	- Giữ gìn đường đi đảm bảo sạch sẽ, luôn khô ráo, không bị vỡ, gãy, không bị ngập nước; - Bảo quản độ cao đường đi không thấp dưới mặt vườn và không cao quá 10 cm so với mặt vườn.
4. Lều khí tượng, bộ giá đặt phương tiện đo, bộ chắn bức xạ		
4.1. Lều khí tượng, bộ giá đặt phương tiện đo thủ công	Hàng ngày	- Giữ gìn, trông coi, vệ sinh để trong lều khô, không bị đọng nước, sạch sẽ; - Giữ gìn, trông coi để mái lều, các nan chóp chắc chắn, không bị hỏng, mục để không bị dột, hắt nước khi mưa, không để nắng chiếu và bị gió thổi thẳng vào các phương tiện đo; - Giữ gìn, vệ sinh bộ giá, để đặt phương tiện đo ngang bằng, chắc chắn, sạch sẽ; - Giữ gìn, trông coi cửa lều dễ mở để khi đóng mở dễ dàng, khi có gió mạnh không bị mở cửa; - Giữ gìn cáp néo, chân lều chắc chắn không bị gỉ, mục không bị đọng nước phía dưới chân lều.

Bảng 1 (kết thúc)

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo quản	Nội dung bảo quản
4.2. Bộ chắn bức xạ đặt phương tiện đo tự động	6 tháng	- Đảm bảo không bị va đập, biến dạng, thông thoáng khí, không bị cây leo; - Luôn sạch, không bị côn trùng làm tổ; - Bộ chắn bắt chặt trên bộ giá đỡ.
5. Công trình lắp đặt phương tiện đo (gió, nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ, pin mặt trời, vũ lượng ký, nhật quang ký, giờ nắng)		
5.1. Công trình lắp đặt phương tiện đo thủ công	Hàng ngày	- Công trình lắp đặt phương tiện đo được trông coi, giữ gìn đảm bảo phải thẳng, sạch sẽ, chắc chắn, không bị gỉ sét, cong vênh, các cánh tay đòn để lắp đặt phương tiện đo chắc chắn, đảm bảo ngang bằng; - Các ốc vít nối công trình đặt phương tiện đo không bị gỉ sét, đảm bảo chắc chắn, dễ tháo để bảo dưỡng; - Không bị đọng nước dưới chân tháp, cột và không để cỏ mọc; - Các ốc vít bắt tháp, cột vào để chân trụ cột không bị gỉ, trụ cột không bị nứt, vỡ, nghiêng.
5.2. Công trình lắp đặt phương tiện đo tự động	6 tháng	- Công trình lắp đặt phương tiện đo đảm bảo phải thẳng, sạch sẽ, chắc chắn, không bị gỉ sét, cong vênh, các cánh tay đòn để lắp đặt phương tiện đo chắc chắn, đảm bảo ngang bằng; - Chân cột lắp đặt các phương tiện đo phải cao hơn mặt vườn để không bị ngập nước.
6. Công trình đo nhiệt độ đất và độ ẩm đất	Hàng ngày	- Giữ gìn, trông coi, vệ sinh khu vực công trình đo không để cỏ mọc, luôn sạch sẽ (không có rác và các vật dụng khác trên khu vực này); - Không để ngập, đọng nước khi có mưa; - Trông coi không để bề mặt công trình đo bị đào bới.
7. Công trình chống sét		
7.1. Công trình chống sét tại trạm thủ công	Hàng ngày	- Không để các vật dụng lên khu vực hồ thoát sét; - Cọc để nối dây thoát sét bằng đồng sạch sẽ, không bị gỉ; - Không để ngập nước, hoặc bị đào bới.
7.2. Công trình chống sét tại trạm tự động	6 tháng	- Không để các vật dụng lên khu vực hồ thoát sét; - Cọc để nối dây thoát sét bằng đồng sạch sẽ, không bị gỉ; - Không để ngập nước, hoặc bị đào bới.
8. Hộp bảo vệ phương tiện đo tự động	6 tháng	- Luôn giữ gìn hộp bảo vệ phương tiện đo khô ráo và không có nước đọng trong hộp; - Không để các vật dụng va đập vào hộp bảo vệ, cửa mở phải dễ dàng, được bắt chặt vào tháp, cột; - Đảm bảo hộp bảo vệ luôn sạch sẽ và không để các cây cỏ leo, phủ lên hộp; - Giữ gìn không để bong lớp sơn tĩnh điện phủ bề ngoài hộp.

5.1.2 Bảo dưỡng công trình đo

Chu kỳ và nội dung bảo dưỡng công trình đo khí tượng bề mặt thực hiện theo bảng 2.

Bảng 2 - Chu kỳ và nội dung bảo dưỡng công trình đo khí tượng bề mặt

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
1. Vườn khí tượng		
1.1. Trạm thủ công	Hàng ngày	- Kiểm tra bề mặt vườn nếu bị sụt lún, lồi lõm cần khắc phục bổ sung thêm đất hoặc xúc bớt đất đi, san đều cho bằng phẳng sau đó trồng lại cỏ; khơi rãnh thoát nước phía ngoài vườn để đảm bảo khi mưa không bị ngập nước; - Vệ sinh mặt vườn sạch sẽ.
	Hàng tháng	Cắt cỏ vườn để đảm bảo không để cỏ mọc cao quá 20 cm.
	12 tháng	Tu bổ nâng vườn và trồng lại cỏ (nếu có hiện tượng lún thấp hơn xung quanh).
	Đột xuất	Sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như mưa lớn, hiện tượng nắng nóng kéo dài, v.v... cần kiểm tra bề mặt vườn để tu bổ sửa chữa nếu mặt vườn bị ngập nước; nếu cỏ bề mặt vườn bị chết cần trồng lại cỏ và tưới nước.
1.2. Trạm tự động	6 tháng	- Kiểm tra bề mặt vườn nếu bị sụt lún, lồi lõm cần khắc phục bổ sung thêm đất hoặc xúc bớt đất đi, san đều cho bằng phẳng sau đó trồng lại cỏ; khơi rãnh thoát nước phía ngoài vườn để đảm bảo khi mưa không bị ngập nước; - Vệ sinh mặt vườn, khu vực xung quanh phía ngoài vườn; - Cắt cỏ vườn để đảm bảo không để cỏ mọc cao quá 20 cm.
2. Hàng rào		
2.1. Trạm thủ công	Hàng ngày	- Kiểm tra, vệ sinh chân hàng rào, chân cột trụ nếu có cỏ mọc cần cắt bỏ để không làm hỏng chân hàng rào; - Khơi rãnh thoát nước nếu bị ngập nước.
	Hàng tháng	- Vệ sinh lại toàn bộ hàng rào, dùng khăn và nước sạch để lau rửa; - Sửa chữa và khắc phục khi hàng rào vườn có hiện tượng nghiêng, đổ, nâng cao chân hàng rào nếu bị ngập nước.
	12 tháng	Tiến hành bảo dưỡng lại toàn bộ hàng rào, sơn lại hàng rào, loại bỏ các chỗ hàng rào bị hỏng và thay thế mới (trước khi sơn phải cạo bỏ lớp sơn cũ, sơn chống gỉ sau đó phủ sơn trắng).
	Đột xuất	Sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như mưa lớn, bão, gió mạnh, v.v... phải kiểm tra công trình hàng rào nếu bị đổ, gãy cần tiến hành tu bổ, sửa chữa.
2.2. Trạm tự động	6 tháng	- Kiểm tra, vệ sinh chân hàng rào, chân cột trụ nếu có cỏ mọc cần cắt bỏ để không làm hỏng chân hàng rào; - Nâng cao chân hàng rào nếu bị ngập nước; - Sửa chữa và khắc phục khi hàng rào vườn nghiêng, đổ.
	12 tháng	Bảo dưỡng thực hiện như quy định đối với 6 tháng, ngoài ra tiến hành bảo dưỡng toàn bộ hàng rào, sơn lại hàng rào, loại bỏ các chỗ hàng rào bị hỏng và thay thế mới (trước khi sơn phải cạo bỏ lớp sơn cũ, sơn chống gỉ sau đó phủ sơn trắng).

Bảng 2 (tiếp theo)

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
	Đột xuất	Sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như mưa lớn, bão, gió mạnh, v.v... phải kiểm tra công trình hàng rào nếu bị đổ, gãy cần tiến hành tu bổ, sửa chữa.
3. Đường đi trong vườn đối với trạm thủ công	Hàng ngày	Thường xuyên vệ sinh để tránh rêu bám, cắt cỏ không để cỏ mọc làm hỏng đường đi.
	Hàng tháng	Tu bổ sửa chữa nếu bị sụt lún hơn bề mặt vườn, dùng vữa xi măng đổ bổ sung, nếu bị hiện tượng cao vượt quá 10 cm so với bề mặt vườn cần đập cạo bớt lớp đất phía dưới sau đó tiến hành xây, sửa lại đoạn đường đi.
	12 tháng	Nếu đường đi bị hỏng, vỡ nhiều cần sửa lại toàn bộ đường đi.
4. Lều khí tượng, bộ giá đặt phương tiện đo, bộ chắn bức xạ		
4.1. Lều khí tượng, bộ giá đặt phương tiện đo trạm thủ công	Hàng ngày	- Kiểm tra vệ sinh lều sạch sẽ, làm sạch lều bằng khăn mềm và bàn chải; - Kiểm tra cửa lều (đóng mở cửa) phải dễ dàng và nhẹ nhàng nếu bản lề khó đóng mở cần bổ sung dầu và bôi mỡ để làm trơn cửa lều; - Kiểm tra bề mặt ngoài của lều, mái lều, các nan chóp nếu thấy bị cong vênh, gãy mục cần phải thay thế, sửa chữa khắc phục mới; - Kiểm tra độ thẳng bằng nếu nghiêng cần chèn thêm đệm để đảm bảo thẳng bằng, độ thẳng đứng, chắc chắn của bộ giá đặt phương tiện đo; - Chân lều đảm bảo chắc chắn, không bị gỉ sét hoặc mục, nếu gỉ sét tiến hành cạo gỉ sau đó sơn chống gỉ và sơn trắng lại toàn bộ, nếu bị mục cần thay thế bộ chân lều khác; - Vệ sinh, kiểm tra bộ giá đặt phương tiện đo nếu nghiêng, lỏng tháo ra đệm thêm lớp lót và đóng đinh chặt lại; - Kiểm tra các cáp neo lều, hệ thống tăng đỡ nếu chùng phải căng lại.
	Hàng tháng	- Vệ sinh tổng thể, dùng chổi lông quét sạch lều, sau đó lấy khăn mềm và nước sạch lau rửa phía trong, phía ngoài lều; - Căng lại cáp neo giữ lều, bôi mỡ cáp; - Vệ sinh cổ dưới chân lều và tăng đỡ cáp để chân lều và tăng đỡ không bị gỉ sét do bị ẩm; - Cho dầu vào bản lề cửa để đảm bảo cửa mở dễ dàng.
	12 tháng	- Kiểm tra độ thẳng đứng của giá đặt bộ ảm biểu, nếu không thẳng đứng phải kê chèn chặt đảm bảo thẳng đứng; - Kiểm tra độ thẳng bằng của giá đặt phương tiện đo nhiệt ký và ảm ký, nếu không thẳng bằng phải kê chèn đảm bảo thẳng bằng; - Sơn lại lều và giá đặt; trước khi sơn phải cạo bỏ lớp sơn cũ;

Bảng 2 (tiếp theo)

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
		- Kiểm tra hệ thống cáp neo, tăng đỡ nếu chùng phải căng lại, bôi mỡ vào hệ thống tăng đỡ và cáp neo; - Kiểm tra chân lều, nếu bị gỉ sét cần cạo lớp gỉ sét, sơn lại chân lều; - Kiểm tra độ thẳng bằng và thẳng đứng của lều nếu không thẳng đứng phải căn chỉnh lại.
	Đợt xuất	Trước và sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn, v.v... cần kiểm tra lều, gia cố lại cáp giữ lều, cửa lều, căn chỉnh lại độ thẳng bằng của lều và giá đỡ đặt các phương tiện đo trong lều; nếu bị hỏng cần sửa chữa, thay thế.
4.2 Bộ chắn bức xạ trạm tự động	6 tháng	- Vệ sinh phía ngoài và trong bộ chắn, loại bỏ các vật bẩn bằng cách dùng khăn mềm và bàn chải lông mềm đánh và lau sạch; - Kiểm tra độ thông thoáng giữa các lớp chắn đảm bảo không bị cong vênh, biến dạng do va đập, nếu bị lệch cần chỉnh lại, mở các ốc nối để chỉnh lại sau đó vặn chặt lại; - Kiểm tra lớp sơn, nếu bị mòn, bay màu phải sơn lại; - Kiểm tra độ chắc chắn, thẳng đứng, ngang bằng của bộ chắn bức xạ trên tay đòn nếu lỏng hoặc không thẳng, ngang bằng phải căn chỉnh và bắt vít chặt lại. CHÚ THÍCH: Trước khi bảo dưỡng cần tháo phương tiện đo nhiệt độ và độ ẩm trong bộ chắn để ra ngoài, sau khi vệ sinh lắp lại phương tiện đo vào trong bộ chắn
5. Công trình lắp đặt phương tiện đo (gió, nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ, pin mặt trời, vũ lượng ký, nhật quang ký, giờ nắng)		
5.1. Trạm thủ công	Hàng ngày	Khơi rãnh thoát nước, vệ sinh cỏ dưới chân công trình để không bị hỏng, gỉ và đọng nước.
	Hàng tháng	- Kiểm tra độ chắc chắn của công trình nếu công trình bị nứt vỡ, nghiêng phải gia cố đổ thêm bê tông để đảm bảo độ chắc chắn; - Kiểm tra các ốc vít (nếu có) bắt công trình vào đế phía dưới đảm bảo chắc chắn, không han gỉ, nếu han gỉ phải dùng hóa chất loại bỏ gỉ, căn chỉnh vặn chặt lại, bôi dầu và mỡ bảo quản; - Kiểm tra độ chùng hoặc căng của cáp neo (nếu có). Kiểm tra bằng cách ấn nhẹ vào cáp nếu thấy phương tiện đo gió lắp trên cột có hơi rung là đạt yêu cầu; sử dụng tăng đỡ để căng cáp nếu chùng và nới cáp nếu căng quá; kiểm tra mố cáp đảm bảo không có cỏ mọc, không bị bật, nghiêng; các cóc khóa cáp phải chặt, nếu lỏng dùng cờ lê để vặn chặt lại; tăng đỡ phải dễ vận. Kiểm tra các ốc vít bắt cánh tay đòn để lắp đặt phương tiện đo; lau bỏ các lớp mỡ chống gỉ, cho dầu bôi trơn sau đó căn chỉnh lại thẳng bằng và bôi mỡ chống gỉ;

Bảng 2 (tiếp theo)

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
		- Kiểm tra độ thẳng đứng và ngang bằng của công trình nếu không thẳng và ngang bằng phải căn chỉnh lại cáp neo cột (qua các tầng đỡ nổi cáp); đối với công trình không dùng cáp neo phải gia cố lại công trình cột đảm bảo công trình cột thẳng đứng bằng cách đổ bê tông dưới chân công trình.
	12 tháng	Sơn lại công trình (đối với công trình dùng vật liệu chống gỉ sét không cần sơn), để tránh gỉ sét trước khi sơn cần cạo bỏ lớp sơn cũ, sơn chống gỉ sau đó sơn trắng lại.
	Đột xuất	Trước và sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, gió lớn, mưa lớn phải kiểm tra và căn chỉnh lại công trình, các cánh tay đòn để đảm bảo thẳng đứng, thẳng bằng, kiểm tra cáp đảm bảo độ căng, các cóc khóa cáp không bị lỏng (nếu lỏng vặn lại), các móc cáp đảm bảo không bị bật nghiêng.
5.2. Trạm tự động	6 tháng	- Kiểm tra độ chắc chắn của công trình nếu công trình bị nứt vỡ, nghiêng phải gia cố đổ thêm bê tông để đảm bảo độ chắc chắn; - Kiểm tra các ốc vít (nếu có) bắt công trình vào đế phía dưới đảm bảo chắc chắn, không han gỉ, nếu han gỉ phải dùng hóa chất loại bỏ gỉ, căn chỉnh vặn chặt lại bôi dầu và mỡ bảo quản; - Kiểm tra độ chùng hoặc căng của cáp neo (nếu có), kiểm tra bằng cách ấn nhẹ vào cáp nếu thấy phương tiện đo gió lắp trên cột có hơi rung là đạt yêu cầu, sử dụng tăng đỡ để căng cáp nếu chùng và nới cáp nếu căng quá; kiểm tra móc cáp đảm bảo không có cỏ mọc, không bị bật, nghiêng; các cóc khóa cáp phải chặt, nếu lỏng dùng cờ lê để vặn chặt lại; tăng đỡ phải dễ vận. Kiểm tra các ốc vít bắt cánh tay đòn để lắp đặt phương tiện đo; lau bỏ các lớp mỡ chống gỉ, cho dầu bôi trơn sau đó căn chỉnh lại thẳng bằng và bôi mỡ chống gỉ; - Kiểm tra độ thẳng đứng và ngang bằng của công trình nếu không thẳng và ngang bằng phải căn chỉnh lại cáp neo cột (qua các tầng đỡ nổi cáp); - Đối với công trình không dùng cáp neo (nếu nghiêng) sửa chữa lại bằng cách đổ chèn thêm bê tông dưới chân công trình.
	12 tháng	Sơn lại công trình (đối với công trình dùng vật liệu chống gỉ sét không cần sơn), trước khi sơn cạo bỏ lớp sơn cũ, sơn chống gỉ sau đó sơn trắng lại.
	Đột xuất	Sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, gió lớn, mưa lớn phải kiểm tra và căn chỉnh lại công trình, các cánh tay đòn để đảm bảo thẳng đứng, thẳng bằng, kiểm tra cáp đảm bảo độ căng, các cóc khóa cáp không bị lỏng (nếu lỏng vặn lại), các móc cáp đảm bảo không bị bật nghiêng.
6. Công trình đo nhiệt độ đất và độ ẩm đất	Hàng ngày	- Hàng ngày xới đất (nếu đất không tơi) để đảm bảo thông thoáng, nếu có cỏ mọc phải nhổ đi; - Sau cơn mưa phải thực hiện xới lại đất quanh khu vực đặt nhiệt kế. Sau các đợt mưa to từ một đến hai ngày phải xới lại cả khu vực quan trắc nhiệt độ đất đảm bảo độ sâu là 20 cm; - Nếu bị ngập nước phải khơi rãnh cho thoát nước sau khi mưa.

Bảng 2 (kết thúc)

Tên công trình đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
	Hàng tháng	- Định kỳ kiểm tra đất trong khu vực đặt phương tiện đo để đảm bảo không lẫn sỏi đá, nếu có nhặt bỏ đi; - Nếu bề mặt khu vực quan trắc thấp cần bổ sung thêm đất để đảm bảo cao hơn bề mặt vườn 10 cm; - Khơi thông rãnh thoát nước để tránh bị ngập nước khi có mưa lớn.
7. Công trình chống sét		
7.1. Trạm thủ công	Hàng tháng	- Kiểm tra, vệ sinh đảm bảo không để các vật lên khu thoát sét; - Đào rãnh thoát nước không để ngập nước.
	12 tháng	Dùng phương tiện đo điện trở đất kiểm tra điện trở của hồ thoát sét (phương pháp kiểm tra theo hướng dẫn của từng loại máy đo) đảm bảo điện trở dưới 5 Ω, nếu vượt quá phải bỏ lớp đất phủ phía trên đổ thêm muối, than hoạt chất, đổ nước đủ ẩm kiểm tra lại nếu đảm bảo dưới 5 Ω là đạt yêu cầu; kiểm tra, vệ sinh cọc nối dây thoát sét đảm bảo sạch sẽ, chắc chắn.
7.2. Trạm tự động	6 tháng	- Kiểm tra, vệ sinh đảm bảo không để các vật lên khu thoát sét; - Đào rãnh thoát nước không để ngập nước; - Dùng phương tiện đo điện trở đất kiểm tra điện trở của hồ thoát sét (phương pháp kiểm tra theo hướng dẫn của từng loại máy đo) đảm bảo điện trở dưới 5 Ω, nếu vượt quá phải bỏ lớp đất phủ phía trên đổ thêm muối, than hoạt chất, đổ nước đủ ẩm kiểm tra lại nếu đảm bảo dưới 5 Ω là đạt yêu cầu; kiểm tra, vệ sinh cọc nối dây thoát sét đảm bảo sạch sẽ, chắc chắn, thoát sét được để tránh làm hỏng các phương tiện đo.
8. Hộp bảo vệ phương tiện đo tự động	6 tháng	- Kiểm tra, vệ sinh trong và ngoài hộp sạch sẽ; xử lý côn trùng làm tổ trong hộp và cây cỏ leo bám vào hộp; - Kiểm tra các gioăng tại cửa hộp và các vị trí kết nối dây tín hiệu vào trong hộp để tránh côn trùng, nước mưa chảy vào trong hộp, nếu thấy không kín cần vận chuyển lại hoặc thay thế.
	12 tháng	Kiểm tra nếu lớp sơn tĩnh điện bề ngoài bị bong cần đánh sạch và tiến hành sơn phủ lại.

5.2 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo

5.2.1 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo gió

5.2.1.1 Bảo quản

5.2.1.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Bộ phận đầu đo gió không bị gỉ, méo, biến dạng cơ học (cánh quạt, cốc quay, phong tiêu);
- Đầu đo, các bộ phận hộp đầu nối, cắt sét được bắt chặt vào công trình lắp đặt bằng các vít nối;

- Các dây dẫn, cáp nối tín hiệu, cáp cung cấp nguồn, dây thoát sét không bị đứt; không bị ngâm trong nước hoặc bị ảnh hưởng của các hóa chất làm hỏng dây cáp;
- Không để các vật liệu, cây cối đổ làm ảnh hưởng đến phương tiện đo cũng như các hệ thống phụ trợ khác;
- Nguồn cung cấp điện là ắc quy (không dùng nguồn điện 220 V để bị sét lan truyền làm hỏng phương tiện đo) được để nơi khô thoáng, không để nơi ẩm ướt, ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp;
- Giữ gìn bộ hiển thị khô ráo, tránh va chạm, không để nơi gió lùa, ánh sáng mặt trời chiếu thẳng vào bộ hiển thị và không để gần các nơi có hơi hóa chất.

5.2.1.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

Thực hiện như quy định tại 4.2.2, ngoài ra khi vận chuyển phải để trong thùng xốp, chèn chặt không để va đập, rơi hoặc các vật nặng đè lên; không để gần các hóa chất và bị nước thấm.

5.2.1.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

Thực hiện như quy định tại 4.2.4. Ngoài ra, định kỳ 1 tháng kiểm tra bề ngoài hộp, 6 tháng mở phương tiện đo ra kiểm tra, lau sạch bằng khăn mềm.

5.2.1.2 Bảo dưỡng

5.2.1.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Dùng khăn mềm vệ sinh, lau sạch bề mặt bộ hiển thị số liệu;
- Kiểm tra các cáp nối, giắc cắm tín hiệu, dây nguồn, dây cắt sét, thoát sét và nguồn điện để đảm bảo kết nối ổn định;
- Kiểm tra nguồn điện đảm bảo nguồn cung cấp từ 10 V đến 12 V, nếu không đủ phải sạc đủ; kiểm tra ắc quy bằng đồng hồ chuyên dụng, nếu không tích được điện cần phải thay ắc quy mới.

5.2.1.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

Hàng tháng thực hiện các công việc bảo dưỡng như sau:

- Kiểm tra phương tiện đo có bị biến dạng do va đập, nếu bị biến dạng cần thay thế ngay;
- Kiểm tra hướng gió, kiểm tra độ thẳng bằng của bộ phận cảm ứng (bộ phận cảm ứng luôn nằm ngang), nếu không thẳng bằng phải chỉnh lại; kiểm tra, vận chuyển các ốc bắt phương tiện đo vào công trình lắp đặt nếu bị lỏng; vệ sinh, bôi mỡ bôi vào các ốc để bảo quản;
- Kiểm tra hệ thống dây cáp tín hiệu, đầu đầu nối. Tháo đầu giắc, cáp tín hiệu ra khỏi bộ hiển thị để vệ sinh bằng bàn chải mềm khô (đánh nhẹ cho sạch), không dùng nước để vệ sinh;
- Kiểm tra các bộ phận dây thoát sét, nếu không chặt phải đầu nối chặt lại hoặc bị gỉ phải đánh sạch;
- Đối với phương tiện đo gió cơ học dùng cánh quạt và cốc quay: định kỳ một năm tháo đầu đo của phương tiện đo để bảo dưỡng các bộ phận bên trong; tháo các ốc giữ bộ phận đầu cảm ứng, các ốc chốt bộ phận vỏ, ngâm các ốc vào dầu để tan các gỉ sét; tháo trục máy gió dùng khăn mềm tẩm dầu lau sạch phần bị gỉ, dùng chổi lông đánh sạch sau đó lau dầu; lau các bộ phận vỏ, các vòng bi đỡ, kiểm

TCVN 12635-7:2025

tra nếu hỏng, mòn phải thay thế; cuối cùng lau khô bằng khăn mềm, lắp lại lần lượt theo thứ tự (bộ phận nào tháo sau thì lắp trước);

- Đối với phương tiện đo gió siêu âm: tháo đầu đo, vệ sinh bằng bàn chải, đánh sạch các chỗ bẩn, sau đó dùng khăn mềm lau sạch lại. Sau khi bảo dưỡng, kết nối đầu đo với bộ hiển thị, kiểm tra để đảm bảo hiển thị đủ các giá trị của hướng và tốc độ gió.

5.2.1.2.3 Bảo dưỡng đột xuất

- Trước và sau khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, gió lớn phải kiểm tra lại hướng gió và phương tiện đo, cấp tín hiệu;

- Khi phát hiện những sai lệch, hỏng hóc bất thường: Kiểm tra cấp tín hiệu, các đầu nối của bộ hiển thị số liệu, nếu thấy không hoạt động kiểm tra cầu chì hoặc nguồn điện (nếu cầu chì hỏng, thay cầu chì mới hoặc nguồn điện không đủ phải sạc điện cho ắc quy); kiểm tra đèn hướng đối với một số bộ hiển thị dùng đèn, nếu hỏng thay lại đèn khác). Trong trường hợp dây cáp tín hiệu hoạt động tốt (kiểm tra bằng đồng hồ đo điện), cầu chì và nguồn điện tốt, nếu thấy vẫn không hoạt động phải thay bằng bộ hiển thị mới.

5.2.2 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo thời gian nắng

5.2.2.1 Bảo quản

5.2.2.1.1 Bảo quản khi sử dụng

a) Phương tiện đo thủ công

- Quả cầu thủy tinh được giữ luôn sạch sẽ, không bị bụi bẩn;
- Phương tiện đo đảm bảo thẳng bằng;
- Khi xoay hệ thống máng để thay giãn đồ phải trơn, không bị kẹt hoặc xộc xệch;
- Kim nhọn để chốt cố định giãn đồ vào máng phải dễ chốt;
- Móc chuẩn vĩ độ phải thẳng đứng, chắc chắn;
- Các chi tiết điều chỉnh máy theo kinh độ, vĩ độ phải dễ dàng điều chỉnh.

b) Phương tiện đo tự động

- Giữ gìn bề mặt phương tiện đo không bị xước, nứt, phương tiện đo không bị biến dạng cơ học, luôn sạch sẽ;
- Phương tiện đo đảm bảo thẳng bằng, chắc chắn;
- Các cáp nối tín hiệu không bị đứt, ô xi hóa ảnh hưởng đến tín hiệu.

5.2.2.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển, bảo quản theo quy định tại 5.2.1.1.2.

5.2.2.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

Khi không sử dụng, bảo quản theo quy định tại 5.2.1.1.3.

5.2.2.2 Bảo dưỡng

5.2.2.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên (đối với phương tiện đo thủ công)

- Vệ sinh bề ngoài phương tiện đo bằng khăn mềm, hàng ngày phải kiểm tra phương tiện đo để khắc phục ngay, nếu không khắc phục được phải kịp thời thay thế phương tiện đo;
- Kiểm tra độ thẳng bằng của phương tiện đo, nếu không thẳng bằng phải chỉnh lại.

5.2.2.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

- Hàng tháng vào ngày đầu tháng phải vệ sinh sạch sẽ quả cầu thủy tinh và máng đặt giãn đồ bằng khăn mềm. Đối với phương tiện đo tự động lau sạch bề ngoài của phương tiện đo, kiểm tra dây cáp tín hiệu từ phương tiện đo vào bộ lưu giữ số liệu, nếu có hiện tượng lỏng, chập chờn cần vệ sinh sạch bằng bàn chải lông mềm, sau đó lắp và nối chặt lại;
- Hàng năm kiểm tra thẳng bằng, kinh độ, vĩ độ nếu không đúng phải căn chỉnh lại; kiểm tra trục thủy tinh đúng hướng Bắc - Nam. Đối với phương tiện đo tự động định kỳ vệ sinh, kiểm tra độ chắc chắn của phương tiện đo, kiểm tra thẳng bằng thông qua bọt thủy chuẩn trên phương tiện đo, nếu không thẳng bằng phải căn chỉnh lại bằng cách mở các ốc vặn chặt lại hoặc chèn thêm long đen để chỉnh bọt thủy chuẩn vào chính giữa vòng thẳng bằng; kiểm tra các cáp nối vào bộ lưu giữ số liệu, thấy có hiện tượng lỏng hoặc đứt phải thay ngay.

5.2.2.2.3 Bảo dưỡng đột xuất

- Đối với phương tiện đo thủ công: khi đường cháy giãn đồ bị xiên không song song với trục trên giãn đồ, đường cháy bị to quá quy định (lớn hơn 0,5 mm) phải căn chỉnh lại hướng Bắc - Nam; lấy lại thẳng bằng theo hướng Bắc - Nam và Đông - Tây;
- Đối với phương tiện đo tự động: nếu bộ lưu giữ số liệu không có số liệu, cần kiểm tra lại cáp nối tín hiệu, các giắc cắm, kiểm tra phần mềm kết nối, nguồn cấp điện, nếu vẫn không có số liệu phải thay phương tiện đo mới.

5.2.3 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo nhiệt độ, độ ẩm không khí

5.2.3.1 Bảo quản

5.2.3.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Luôn giữ gìn, vệ sinh sạch sẽ bề mặt phương tiện đo đặt trong lều khí tượng, không để côn trùng vào trong phương tiện đo;
- Không để ánh nắng chiếu thẳng, mưa hắt vào phương tiện đo;
- Riêng đối với phương tiện đo tự động: giữ gìn, vệ sinh đầu đo sạch sẽ, không để côn trùng làm tổ.

5.2.3.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Khi vận chuyển phải cho phương tiện đo vào riêng từng hộp bảo vệ có mút mềm;
- Để vào nơi tránh va đập, không ảnh hưởng đến phương tiện đo;
- Ngoài ra, đối với phương tiện đo bằng máy tự ghi:

TCVN 12635-7:2025

- + Khi vận chuyển cần nhấc đồng hồ ra để riêng, bọc lại cất vào hộp bảo quản không được để va đập, ngấm nước;
- + Buộc cần kim vào thanh gạt kim;
- + Đối với nhiệt ký: buộc lỏng để kim có thể dịch chuyển khi nhiệt độ thay đổi;
- + Đối với ẩm ký tóc: phải nhấc chùm tóc ra khỏi móc, buộc chặt cần kim vào thanh gạt (buộc kim vào khoảng giữa thang độ), lót giấy mềm giữa hai cần cong.

5.2.3.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Bảo quản trong kho cần cho vào hộp bảo vệ, dựng đứng để nơi khô ráo (tốt nhất là trong tủ), không bị va đập, không để vật nặng đè lên, không để nơi có hơi hóa chất, không bị thấm dột, để cách mặt đất khoảng 50 cm;
- Đối với nhiệt kế đo nhiệt độ cực tiểu: đặt thẳng đứng, bầu ở phía dưới;
- Các phương tiện đo bằng máy tự ghi: khi không dùng đồng hồ phải để riêng, chùm tóc phải nhấc ra khỏi móc, để nơi khô ráo, tránh không để côn trùng cắn chùm tóc;
- Hàng tháng phải mở ra để kiểm tra lại tình trạng vật lý, vệ sinh các phương tiện đo; định kỳ 1 năm/lần phải lau dầu quạt thông gió (đối với ẩm biểu Assman).

5.2.3.2 Bảo dưỡng

5.2.3.2.1 Bảo dưỡng phương tiện đo thủ công

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày kiểm tra tình trạng hoạt động của các phương tiện đo gồm: bộ ẩm biểu, nhiệt kế đo nhiệt độ cực tiểu, nhiệt kế đo nhiệt độ cực đại, nhiệt kế thường;
- Sau 7 giờ sáng hàng ngày phải vệ sinh, lau sạch phương tiện đo bằng khăn mềm để không bị xước thủy tinh, khó đọc giá trị;
- Kiểm tra khi con trở trong cột rượu của nhiệt kế chất lỏng đo nhiệt độ cực tiểu nằm ngoài bề mặt rượu trong ống vì quản phải khắc phục hoặc thay thế; giá trị nhiệt kế đo nhiệt độ cực đại thấp hơn so với nhiệt kế khô của bộ ẩm biểu phải thay thế;
- Nếu phát hiện các sai lệch về kỹ thuật phải thay thế bằng nhiệt kế khác;
- Vệ sinh cốc, thay vải batit ẩm biểu 7 ngày/lần (những nơi nhiều cát bụi, muối biển phải thay và cọ rửa cốc thường xuyên hơn).

b) Bảo dưỡng định kỳ

- Sau 7 giờ sáng ngày đầu tháng kiểm tra lại giá ẩm biểu đảm bảo nhiệt kế khô, nhiệt kế ướt của bộ ẩm biểu không nghiêng. Đáy bầu nhiệt kế khô, nhiệt kế ướt luôn bằng nhau;
- Kiểm tra tính tối thấp của nhiệt kế đo nhiệt độ cực tiểu: nhúng bầu nhiệt kế vào nước ấm có nhiệt độ trong khoảng từ 35 °C đến 40 °C sau đó dốc ngược nhiệt kế cho con trở tiếp xúc với bề mặt rượu, đặt

nhiệt kế nằm ngang, dùng đá làm lạnh bầu nhiệt kế. Nếu mặt rượu co lại kéo theo con trỏ trong vi quản theo bề mặt rượu thì chất lượng nhiệt kế đạt yêu cầu;

- Kiểm tra tính tối cao của nhiệt kế đo nhiệt độ cực đại: nhúng bầu của nhiệt kế vào nước ấm có nhiệt độ từ 50 °C đến 60 °C (để nhiệt kế đứng thẳng hoặc nghiêng về phía bầu) sau đó đưa nhiệt kế ra ngoài, nếu thủy ngân trong ống vi quản không hạ xuống là đạt yêu cầu và khi vẩy nhiệt kế (tay cầm nhiệt kế bầu hướng ra ngoài vẩy nhẹ) cột thủy ngân phải hạ tương đương nhiệt độ môi trường.

c) Đối với bộ ẩm biểu Assman

- Không được cầm, vệ sinh bằng tay ướt hoặc nước;

- Sau khi quan trắc phải lau sạch bằng khăn mềm và khô sau đó cho vào hộp, hàng tuần phải thay vải batit.

5.2.3.2.2 Bảo dưỡng phương tiện đo bằng máy tự ghi

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Lau vỏ phương tiện đo bằng khăn mềm, dùng chổi lông quét các chi tiết. Các chỗ khó lau dùng chổi lông nhỏ, mềm để lau sạch bụi;

- Kiểm tra so sánh số liệu trên giản đồ với nhiệt kế khô để theo dõi, đánh giá chất lượng nhiệt ký;

- Đối với ẩm ký khi vệ sinh không được động vào chùm tóc; kiểm tra sơ bộ số liệu trên giản đồ với số liệu đo bằng nhiệt ẩm kế;

- Kiểm tra đồng hồ chạy nhanh, chậm để chỉnh lại cho đúng (trên trụ đồng hồ có cần gạt để điều chỉnh tốc độ của đồng hồ, nếu đồng hồ chạy nhanh gạt về dấu “-” và chạy chậm gạt về dấu “+”);

- Rửa ngòi bút máy tự ghi bằng cồn, có thể lấy lưỡi dao mảnh nhỏ để làm sạch khe hở của kim (nếu ngòi bút bằng thủy tinh hoặc loại xi-phông thì rửa bằng cồn);

- Hàng ngày kiểm tra ngòi bút, hết mực phải bổ sung, nếu mực nhiều dùng giấy thấm hút bớt mực trên ngòi bút để không bị bắn lên giản đồ;

- Không chạm vào kim khi phương tiện đo đang hoạt động.

b) Bảo dưỡng định kỳ

- Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

+ Tiến hành kiểm tra, lau sạch toàn bộ phương tiện đo;

+ Chấm dầu vào các ổ trục quay của bộ phận truyền động;

+ Lau dầu bôi trơn bánh xe chủ động và bánh xe truyền động của đồng hồ;

+ Tẩy các vết mực giấy ra máy bằng khăn tẩm cồn;

+ Kiểm tra kỹ và khắc phục các khuyết tật của cần gạt kim, nắp, khóa, tay xách, ngòi bút (nếu có);

+ Đối với ẩm ký tóc: vào ngày đầu tháng tiến hành vệ sinh chùm tóc. Dùng panh sạch để nâng chùm tóc ra khỏi móc (không dùng tay để nhấc chùm tóc), nếu chùm tóc bị bụi bẩn, dính bết phải rửa chùm

TCVN 12635-7:2025

tóc bằng nước cất, dùng chổi lông mềm để rửa chùm tóc, nếu bẩn không tẩy được bằng nước cất phải dùng cồn rửa sạch sau đó rửa lại bằng nước cất rồi dùng panh móc chùm tóc vào móc, kiểm tra, theo dõi hoạt động;

+ Kiểm tra dải hoạt động của kim: vặn ốc điều chỉnh kim để dịch chuyển kim từ vạch chia 0 đến vạch chia 100 % RH, vặn từ từ để tránh làm đứt tóc do quá căng sợi tóc đặc biệt là tới điểm 0, trong quá trình đó phải quan sát đường ghi của kim có trùng với cung giờ trên giản đồ, nếu kim không thể dịch chuyển hết dải thang độ của giản đồ phải dừng lại và kiểm tra trong cơ cấu chuyển động sau đó tiếp tục điều chỉnh;

- Định kỳ một năm phải bảo dưỡng và lau đồng hồ máy.

5.2.3.2.3 Bảo dưỡng phương tiện đo tự động

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Kiểm tra bề ngoài phương tiện đo, các cáp nối, tình trạng lắp đặt (nếu thấy đầu đo biến dạng, cáp đứt, lắp đặt không đúng quy định cần xử lý trước);

- Kiểm tra, vệ sinh sạch sẽ phương tiện đo bằng khăn mềm, chổi lông mềm. Tháo phương tiện đo khỏi bộ chắn bức xạ kiểm tra bề mặt ngoài phương tiện đo, tháo lớp màng chắn phía ngoài đầu cảm ứng vệ sinh sạch lớp bảo vệ khỏi bụi bẩn, dùng bàn chải lông mềm quét sạch bụi bẩn tại đầu cảm ứng độ ẩm và nhiệt độ, lắp lại lớp bảo vệ, kiểm tra kết nối với bộ hiển thị nếu hiển thị giá trị đo là đạt yêu cầu, lắp phương tiện đo vào bộ chắn bức xạ;

- Sau khi việc bảo dưỡng hoàn thành kiểm tra số đọc của phương tiện đo với máy chuẩn để xác định sau khi việc bảo dưỡng hoàn thành số liệu ổn định, chính xác.

5.2.4 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo lượng mưa

5.2.4.1 Bảo quản

5.2.4.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Giữ gìn phương tiện đo luôn sạch, không để bụi bẩn, côn trùng làm tổ, lá cây trong bộ phận cảm ứng;

- Vũ lượng kế phải được giữ luôn sạch và đảm bảo chắc chắn không bị rò, gỉ;

- Hệ thống dây tín hiệu không bị đập, đứt;

- Bộ hiển thị lưu giữ số liệu luôn khô ráo, không bị mưa và ánh nắng mặt trời chiếu;

- Phương tiện đo lượng mưa được bảo vệ, trông coi để không bị va đập do yếu tố bên ngoài.

5.2.4.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Khi vận chuyển phải nhẹ nhàng, tránh làm biến dạng phương tiện đo;

- Đối với phương tiện đo lượng mưa bằng máy tự ghi, khi vận chuyển phải tháo đồng hồ và quả tạ bọc kín cất vào hộp riêng, máy đóng trong hộp bảo quản chèn chặt để tránh rung lắc, khi vận chuyển tránh va chạm mạnh gây hư hỏng; buộc chặt lại kim vào cần kim.

5.2.4.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Khi bảo quản trong kho phải để phương tiện đo nơi khô ráo, không có hóa chất; không có hơi axit hoặc các chất dễ gây gỉ, ăn mòn khác;
- Đối với phương tiện đo lượng mưa bằng máy tự ghi, khi không sử dụng phải tháo đồng hồ cất trong nhà (để nơi khô ráo, thoáng, tránh xa nơi có hóa chất hoặc có va chạm, cách mặt đất 50 cm để không bị ẩm, gỉ); miệng hứng phải được đậy nắp.

5.2.4.2 Bảo dưỡng

5.2.4.2.1 Bảo dưỡng phương tiện đo lượng mưa bằng vũ lượng kế

a) Bảo dưỡng thường xuyên

Hàng ngày kiểm tra vũ lượng kế đảm bảo chắc chắn không bị rò, gỉ. Vệ sinh sạch sẽ cả vũ lượng kế và cốc đo mưa.

b) Bảo dưỡng định kỳ

Mỗi tháng một lần kiểm tra, vệ sinh vũ lượng kế (sạch sẽ, không bị rò, gỉ) và cốc đo mưa (luôn ở trạng thái sạch, trong suốt, không bị xước làm ảnh hưởng đến số đọc, thang độ phải rõ).

5.2.4.2.2 Bảo dưỡng phương tiện đo lượng mưa xi phong

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày kiểm tra sự hoạt động qua các đường ghi trên giản đồ;
- Vệ sinh miệng hứng nước và trong máy bằng khăn mềm;
- Hàng ngày kiểm tra ngòi bút và mực, nếu ngòi bút đường ghi không đạt phải thay thế, mực trong ngòi bút hết phải thêm, nhiều mực thấm bớt;
- Kiểm tra đồng hồ chạy đúng giờ Hà Nội (nhANH, chậm chỉnh bộ phận nhANH, chậm trên trụ đồng hồ);
- Lên dây cót đồng hồ và quả tạ.

b) Bảo dưỡng định kỳ

- Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:
 - + Kiểm tra độ thẳng bằng phương tiện đo. Ngoài ra, sau các trận mưa lớn, bão phải kiểm tra lại thẳng bằng;
 - + Cọ rửa bình phao và xi phong bằng xà phòng và nước sạch, nếu bẩn quá rửa bằng cồn sau đó rửa bằng nước sạch;
 - + Những chỗ gỉ dùng bàn chải đánh sạch và lau lại bằng khăn tẩm dầu.
- Mỗi năm một lần phải lau dầu đồng hồ, cọ rửa bình phao và ống xi phong, kiểm tra các chi tiết của máy (nếu không đảm bảo phải sửa chữa); kiểm tra và chỉnh lại "điểm 0" và "điểm 10" của máy.
- Nếu bảo dưỡng không khắc phục được các phần hỏng phải thay phương tiện đo.

5.2.4.2.3 Bảo dưỡng phương tiện đo lượng mưa chao lật

a) Bảo dưỡng thường xuyên

TCVN 12635-7:2025

- Hàng ngày vệ sinh sạch sẽ đầu đo, miệng hứng và bộ phận hiển số;
- Kiểm tra hệ thống cáp tín hiệu từ đầu đo đến bộ hiển thị, nguồn điện cung cấp cho bộ hiển thị;
- Kiểm tra sự hoạt động của phương tiện đo qua đường ghi trên giản đồ, bộ chỉ thị hiển số;
- Sau các cơn mưa lớn kiểm tra toàn bộ sự hoạt động của phương tiện đo (từ ngoài đầu đo đến bộ hiển thị, lưu giữ số liệu) nếu chỗ nào có vấn đề cần khắc phục, sửa chữa, tra dầu, tra mực ngòi bút tự ghi;
- Khi máy có hiện tượng nhảy đúp, số liệu bất thường phải tiến hành kiểm tra công tắc từ, dây tín hiệu các đầu giắc cắm sau đó kiểm tra lại số liệu.

b) Bảo dưỡng định kỳ

- Hàng tuần vào lúc không có mưa, lau sạch toàn bộ phương tiện đo, nếu gì phải xử lý kịp thời, kiểm tra dây dẫn tín hiệu;
- Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:
 - + Kiểm tra độ thẳng bằng của miệng hứng, bộ phận đầu đo, căn chỉnh lại cáp néo (nếu có);
 - + Kiểm tra dây nguồn điện, bộ sạc điện ắc quy và tình trạng ắc quy, nếu nguồn điện nhỏ hơn 9 V phải nạp điện bình ắc quy;
 - + Kiểm tra và vệ sinh bộ phận đầu đo (miệng thùng, ống thoát nước, màng lọc, chao lật, v.v ...) bằng nước sạch;
 - + Kiểm tra dầu trong ống cân dầu, các dây dẫn, giắc cắm, bộ phận truyền động, bộ phận cảm ứng từ, bảng mạch và sự hoạt động của toàn bộ phương tiện đo;
 - + Kiểm tra và chỉnh lại "điểm 0" và "điểm 10";
 - + Kiểm tra độ chính xác bằng cách dùng ống đong, đổ 10 mm nước tương đương 100 lần lật, đếm số lần chao lật, nếu số lần chao lật đạt nằm trong khoảng sai số $\pm 4 \%$ là đạt yêu cầu;
 - + Kiểm tra dây dẫn tín hiệu vào bộ lưu giữ, hiển thị số liệu đảm bảo dây không bị đứt, bị ô xi hóa.

c) Bảo dưỡng đột xuất

Sau khi có bão hoặc gió mạnh (≥ 16 m/s) phải kiểm tra độ thẳng bằng của bộ phận đầu đo, hình dạng bên ngoài của đầu đo.

5.2.5 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo áp suất khí quyển

5.2.5.1 Bảo quản

5.2.5.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Phương tiện đo luôn được giữ chắc chắn trên giá đỡ bắt vào tường hoặc trên bàn làm việc; luôn giữ phương tiện đo khô ráo, không để gió lùa, ánh nắng mặt trời chiếu vào; không để phương tiện đo bị ảnh hưởng bởi các nguồn nhiệt;
- Giữ gìn, bảo vệ phương tiện đo không để bị rung động, không bị va chạm;

- Phương tiện đo luôn giữ sạch, không để côn trùng làm tổ và có bụi bẩn.

5.2.5.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Khi vận chuyển phải giữ nguyên phương tiện đo khí áp kế ở tư thế lật ngược (chậu khí áp kế phải ở phía trên) để di chuyển đến vị trí cất giữ hoặc lắp đặt mới, phải cho vào hộp bảo vệ chèn chặt bằng mút, xếp để tránh rung lắc mạnh, va chạm, ngấm nước;
- Đối với phương tiện đo áp suất khí quyển tự ghi, khi vận chuyển phải tháo đồng hồ để riêng vào hộp bảo vệ chèn mút, xếp chắc chắn, cần buộc kim vào cần gạt kim nhưng buộc lỏng để kim vẫn có thể di chuyển được khi áp suất thay đổi.

5.2.5.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Phương tiện đo khí áp kế khi không sử dụng phải cho vào hộp bảo vệ chèn chặt và để ở vị trí dốc ngược;
- Khi bảo quản trong kho phải để ở nơi khô ráo, thoáng, không có hóa chất, tránh va chạm, cách mặt đất 50 cm. Riêng phương tiện đo áp suất khí quyển tự ghi, khi không sử dụng phải tháo đồng hồ để riêng vào hộp bảo quản.

5.2.5.2 Bảo dưỡng

5.2.5.2.1 Bảo dưỡng phương tiện đo áp suất khí quyển bằng khí áp kế thủy ngân

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Dùng khăn mềm lau các phần mạ của phương tiện đo;
- Không được lau lỗ thông khí ở nắp chậu, hàng tuần kiểm tra ốc thông khí để tránh hiện tượng ốc kẹt gỉ, làm tắc lỗ.

b) Bảo dưỡng định kỳ

Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Kiểm tra độ hoạt động trơn tru của thước chạy vec-ni-e, nếu bị kẹt phải dùng khăn mềm thấm dầu máy để lau, sau đó lau sạch bằng khăn sạch;
- Kiểm tra bề mặt thủy ngân trong ống vi quản (đảm bảo cong lồi lên phía trên không bị lõm) nếu thủy ngân bị lõm (do chất lượng thủy ngân hoặc bột khí) là phương tiện đo không đạt yêu cầu, cần thay thế;
- Kiểm tra nhiệt kế phụ thuộc bằng nhiệt kế kiểm tra nếu sai số $\geq 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ phải thay thế;
- Kiểm tra độ thẳng đứng của phương tiện đo và các vít cố định chậu khí áp.

5.2.5.2.2 Bảo dưỡng phương tiện đo áp suất khí quyển bằng khí áp kế hộp

a) Bảo dưỡng thường xuyên

Hàng ngày vệ sinh phương tiện đo sạch sẽ bằng khăn mềm; nếu phương tiện đo có phần vỏ mạ, dùng bàn chải mềm đánh sạch chỗ gỉ, sau đó dùng khăn mềm thấm dầu để lau.

b) Bảo dưỡng định kỳ

TCVN 12635-7:2025

Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Lau sạch bằng khăn mềm, các phần cơ học dùng khăn mềm thấm dầu máy lau sạch;
- Kiểm tra số đọc với phương tiện đo kiểm tra nếu sai số lớn hơn 0,5 hPa cần thay thế.

5.2.5.2.3 Bảo dưỡng phương tiện đo áp suất khí quyển hiện số

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày vệ sinh phương tiện đo sạch sẽ bằng khăn mềm;
- Vệ sinh phía trong ống thông khí để đảm bảo thông khí trong và ngoài;
- Kiểm tra dây cáp cung cấp nguồn, giắc cắm nguồn điện của phương tiện đo và ắc quy;
- Hàng tuần kiểm tra bộ sạc và ắc quy đảm bảo nguồn điện cho máy từ 12 V đến 30 V, nếu không đủ phải nạp điện.

b) Bảo dưỡng định kỳ

Thực hiện theo quy định tại 5.2.5.2.2 b). Ngoài ra cần kiểm tra sự va chạm của các vật làm biến dạng phương tiện đo gây sai số về số liệu đo.

5.2.5.2.4 Bảo dưỡng phương tiện đo áp suất khí quyển tự ghi

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Theo dõi mực trong ngòi bút nếu hết phải thêm mực, nếu nhiều phải thấm bớt, lên giây cót hàng ngày đối với đồng hồ ngày, kiểm tra đường ghi trên giản đồ;
- Kiểm tra khóa lên dây cót không được chạm vào lắp máy;
- Kiểm tra để nhíp kẹp giản đồ phải ép được giản đồ trên suốt chiều cao giản đồ và sát trục đồng hồ, độ lệch cho phép không vượt quá 1/3 khoảng cách giữa 2 cung giờ liên tiếp đối với máy tự ghi ngày và 1/4 khoảng cách đối với máy tự ghi tuần, nếu không đảm bảo thay nhíp khác;
- Kiểm tra sai số cho phép của đồng hồ ngày là ± 10 phút/ngày, đồng hồ tuần là ± 30 phút/tuần, độ rơ cho phép của đồng hồ ngày là 5 phút, của đồng hồ tuần là 30 phút, nếu vượt quá phải chỉnh nút điều chỉnh độ nhanh, chậm gạt về "-" nếu đồng hồ nhanh và "+" nếu đồng hồ chậm, quá trình điều chỉnh phải kiểm tra nhiều ngày, nếu chỉnh không được phải thay đồng hồ mới; khi nghiêng để máy từ 30° đến 40° ngòi bút phải tách khỏi giản đồ, nếu không tách phải kiểm tra cần gạt kim; lau sạch bằng khăn mềm thấm dầu máy tại vị trí khớp chốt cần kim;
- Kiểm tra nếu gạt cần gạt kim cách mặt giản đồ 2 cm khi bỏ ra kim sẽ trở về tiếp xúc với bề mặt giản đồ; khi gạt cần gạt kim, kim phải tách khỏi mặt giản đồ 3 mm;
- Nét mực do kim ghi phải thanh mảnh, không lớn hơn 0,5 mm nếu bẩn lấy giấy lau sạch mực và cần bẩn, nếu nét mờ do ngòi bút quá khít dùng lưỡi dao mỏng tách nhẹ phần đầu ngòi bút, nếu lớn hơn 0,5 mm phải tháo thay ngòi bút mới;
- Núm đánh mốc giờ phải ở trạng thái tốt, khóa nắp máy phải mở được dễ dàng;
- Cơ cấu truyền động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và độ rơ cho phép;

- Chồng hộp phải đều, thẳng, không bị biến dạng cơ học, không bị han gỉ, không bị xê dịch, xiên lệch, mặt chồng hộp phải sáng, các rãnh gợn sóng trên mặt chồng hộp phải đồng tâm với nhau;
- Các hộp phải song song và cách đều nhau.

b) Bảo dưỡng định kỳ

Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Lau máy bằng khăn mềm thấm dầu máy, những chỗ khó lau dùng chổi lông mềm;
- Kiểm tra bộ phận đánh mốc giờ, nếu không di chuyển phải kiểm tra phần trục chuyển động, bắt chặt lại hoặc nối lỏng để trục di chuyển nhẹ nhàng;
- Kiểm tra ngòi bút tự ghi, nếu đường ghi không đảm bảo phải thay thế, hết mực phải cho thêm mực, nếu nhiều mực phải dùng giấy thấm bớt để không bị nhòe giãn đồ;
- Quan sát, kiểm tra khoảng cách giữa các hộp cảm biến;
- Dùng chổi lông mềm lau bụi chồng hộp;
- Lau và chấm dầu vào ốc điều chỉnh kim;
- Rửa ngòi bút bằng cồn, cần thiết phải thay kim khác khi không đạt yêu cầu kỹ thuật (đường ghi lớn hơn 0,5 mm hoặc quá mờ);
- Kiểm tra sự nhanh chậm của đồng hồ, nếu không đảm bảo thay đồng hồ khác;
- Vệ sinh bộ phận truyền động của phương tiện đo, nếu lỏng bắt lại vít nếu chặt phải nới bớt; lau sạch bằng khăn tẩm dầu;
- Lau các bánh răng thân trục bằng bàn chải mềm tẩm xăng sau đó lau lại bằng khăn mềm tẩm dầu;
- Khắc phục và sửa chữa các lỗi tại các bộ phận (nếu có);
- Đánh giá lại chất lượng số liệu (so sánh với số đọc của phương tiện đo khí áp kế).

5.2.6 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo lượng bốc thoát hơi

5.2.6.1 Bảo quản

5.2.6.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Khi sử dụng tránh các động tác làm xây xước sơn của các thùng đo bốc hơi hoặc làm méo miệng hứng, gây vôi của phễu;
- Luôn giữ phương tiện đo sạch sẽ.

5.2.6.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Khi vận chuyển phải cẩn thận, các chi tiết của máy phải gói giấy, tránh va chạm hoặc chấn động làm vỡ ống đồng hoặc méo các thùng;
- Đầu đo phương tiện đo tự động và các phụ kiện phải để trong hộp xếp chèn chặt.

5.2.6.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

TCVN 12635-7:2025

- Khi bảo quản trong kho phải để nơi khô ráo, tránh nơi có axit và hơi hóa chất, cách mặt đất 50 cm để tránh ẩm;
- Giấy xốp phải được gói trong giấy chống ẩm và để nơi khô ráo;
- Khi không sử dụng hoặc vận chuyển phải để riêng ống piche khỏi nẹp giấy và được bọc bằng giấy để trong hộp tránh va chạm làm vỡ ống.

5.2.6.2 Bảo dưỡng

5.2.6.2.1 Bảo dưỡng phương tiện đo lượng bốc thoát hơi từ bề mặt ẩm (ống piche)

- Hàng ngày thay giấy và đổ thêm nước vào ống sau quan trắc 7 giờ (nước dùng là nước cất hoặc nước mưa lọc sạch). Khi thay giấy phải lau sạch sẽ, nếu thấy mờ dùng xà phòng tẩy rửa sạch phía trong và ngoài của ống;
- Kiểm tra các nguồn gây ra sai số của phương tiện đo gồm sự hao hụt do sự ngấm nước nhỏ giọt, bụi cát bám đọng trên giấy bốc hơi, ảnh hưởng của gió;
- Kiểm tra nẹp giữ giấy phải chặt vào thành ống, nếu lỏng phải thay mới.

5.2.6.2.2 Bảo dưỡng phương tiện đo lượng bốc thoát hơi từ bề mặt nước

a) Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày kiểm tra nước trong thùng đo bốc hơi, các cốc đo;
- 10 ngày vệ sinh thay nước trong thùng 1 lần, không dùng vật liệu bằng kim loại để vệ sinh thùng, ngoài ra khi thấy nước trong thùng bẩn, có váng phải tiến hành thay ngay;
- Khi nhắc phễu thùng đo bốc hơi phải cẩn thận tránh làm gãy vôi;
- Nước trong thùng bốc hơi phải để ở mức từ 15 mm đến 30 mm trên ống đo, nếu cao quá 30 mm phải mức bớt ra, nếu dưới 15 mm phải đổ thêm nước vào (chú ý khi trời mưa để tránh tràn nước ra khỏi thùng chứa);

b) Bảo dưỡng định kỳ

Mỗi tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Kiểm tra sự ngang bằng của phương tiện đo bốc hơi, kiểm tra có bị sụt lún để khắc phục ngay;
- Kiểm tra cò bên ngoài miệng thùng, không được cao quá miệng thùng nếu cao và mọc tràn vào miệng thùng phải nhỏ và cắt ngay;
- Vệ sinh, cọ rửa bình đong và cốc đo;
- Vệ sinh, cọ rửa các thùng, làm sạch các vị trí bị gỉ và sơn lại, kiểm tra thùng đảm bảo không bị rò rỉ, nếu có rò rỉ phải xử lý hoặc thay thế;
- Kiểm tra chốt lắp bình đong và mũi kim nhọn, nếu mũi kim nhọn bị lỏng phải vặn chặt lại;
- Bôi mỡ ốc vặn các tai của các thùng để vặn, mở được dễ dàng.

- Đối với phương tiện đo tự động ngoài các bảo dưỡng trên phải kiểm tra đường dây cấp nguồn cho hệ thống, kiểm tra đường dây tín hiệu từ đầu đo vào bộ hiển thị lưu giữ số liệu, kiểm tra đường cấp nước phải đủ để khi bị hút thiết bị sẽ tự động cấp nước; vệ sinh đầu đo, lau sạch các vết bẩn bám trên đầu đo.

5.2.7 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo tầm nhìn xa

5.2.7.1 Bảo quản khi sử dụng

- Luôn giữ gìn phương tiện đo sạch sẽ;
- Không để các vật cản che bộ cảm biến;
- Dây tín hiệu không bị đứt, nối, ô xi hóa.

5.2.7.2 Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển phải để trong hộp, chèn chặt tránh các va chạm mạnh.

5.2.7.3 Bảo quản khi không sử dụng

Đầu đo phải để trong hộp, chèn chặt để trong tủ, nơi khô ráo.

5.2.7.4 Bảo dưỡng định kỳ

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Vệ sinh toàn bộ phương tiện đo, lau bằng khăn mềm sạch, lau kỹ các vết bẩn trên bề mặt kính bộ cảm biến;
- Kiểm tra các giắc cắm, dây dẫn tín hiệu, dây nguồn nếu hư hỏng phải thay thế;
- Kiểm tra tín hiệu vào trong bộ hiển thị lưu giữ số liệu, nếu không có tín hiệu phải kiểm tra lại dây tín hiệu, nguồn điện, giắc cắm.

5.2.8 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo tự động

5.2.8.1 Bảo quản khi sử dụng

Thực hiện theo quy định tại 5.2.7.1. Ngoài ra, phải đảm bảo nguồn điện đầy đủ, thông tin liên lạc ổn định.

5.2.8.2 Bảo quản khi vận chuyển

Thực hiện theo quy định tại 5.2.7.2.

5.2.8.3 Bảo quản khi không sử dụng

Các thiết bị, đầu đo phải để trong hộp, chèn chặt để trong tủ, nơi khô ráo.

5.2.8.4 Bảo dưỡng

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng theo quy định tại 5.2.7.4 và các công việc sau:

- Kiểm tra nguồn cung cấp điện bao gồm pin mặt trời, bộ chuyển điện, ắc quy, cáp kết nối, bộ phận nào hỏng phải thay thế;

TCVN 12635-7:2025

- Kiểm tra hệ thống chống sét (trực tiếp và lan truyền) đảm bảo hoạt động ổn định, dùng đồng hồ đo điện trở đảm bảo dưới $5\ \Omega$ (nếu không đạt phải bổ sung than hoạt chất cho hệ thống tiêu sét);
- Các bộ cảm biến, thiết bị khi bảo dưỡng cần đưa xuống mặt đất để tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế (nếu hỏng); kiểm tra tình trạng phương tiện đo sau khi bảo dưỡng (bao gồm tình trạng hoạt động, tính ổn định, liên tục và số liệu).

5.2.9 Bảo quản, bảo dưỡng bộ hiển thị lưu giữ số liệu

5.2.9.1 Bảo quản khi sử dụng

- Luôn giữ bộ hiển thị lưu giữ số liệu sạch sẽ, không để côn trùng làm tổ;
- Các đầu giắc, dây tín hiệu từ các đầu đo luôn được nối chặt;
- Luôn giữ khô ráo, không để nước mưa làm ướt.

5.2.9.2 Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển phải để trong hộp, chèn chặt tránh các va chạm mạnh.

5.2.9.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Khi không sử dụng phải để trong hộp, chèn chặt để trong tủ, nơi khô ráo;
- Định kỳ kiểm tra tình trạng hoạt động.

5.2.9.4 Bảo dưỡng định kỳ

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Dùng khăn mềm khô lau, vệ sinh sạch sẽ;
- Bật chặt lại các đầu nối dây tín hiệu của các đầu đo;
- Khởi động hệ thống, kiểm tra giờ của bộ lưu giữ nếu sai phải nạp lại phần mềm từ máy tính để điều chỉnh lại giờ;
- Kiểm tra kết nối hiển thị đầy đủ các giá trị đo từ các bộ cảm biến; các số liệu của từng đầu đo;
- Kiểm tra nguồn cung cấp cho hệ thống phải đảm bảo từ 9 V trở lên, nếu không đạt phải kiểm tra bộ cung cấp nguồn điện.

5.2.10 Bảo quản, bảo dưỡng bộ cung cấp nguồn

5.2.10.1 Bảo quản khi sử dụng

- Tấm pin mặt trời phải sạch và được giữ chặt vào giá đỡ, chiều dọc tấm pin theo hướng Đông - Tây;
- Các đầu giắc, nối dây nguồn đảm bảo chặt;
- Luôn giữ khô ráo, không để nước mưa làm ướt.

5.2.10.2 Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển để trong hộp bảo vệ, chèn chặt, tránh va chạm, chấn động mạnh, không để nước vào thiết bị và các linh kiện.

5.2.10.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Bảo quản trong tủ, hộp bảo quản, nơi khô ráo, cách mặt đất 50 cm để tránh ẩm, tránh va chạm;
- Hàng tháng kiểm tra để đảm bảo không bị hư hỏng.

5.2.10.4 Bảo dưỡng định kỳ

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Lau sạch, vận chuyển lại giá đỡ pin mặt trời;
- Nếu pin mặt trời bị vỡ phải thay tấm mới; kiểm tra nguồn đầu ra nếu không đạt 12 V phải thay mới;
- Kiểm tra dây dẫn nếu bị đứt, hư hỏng phải sửa chữa, thay thế;
- Bộ sạc các đèn tín hiệu phải báo sáng khi hoạt động, đo nguồn đầu ra phải đảm bảo ổn định trên 12 V và không quá 18 V; nếu không đạt phải thay thế;
- Ắc quy cung cấp nguồn không được nhỏ hơn 9 V; trường hợp ắc quy không đạt đủ 9 V, phải kiểm tra bộ sạc nếu nguồn sạc vẫn đạt trên 12 V phải thay thế ắc quy. Định kỳ 24 tháng thay thế ắc quy mới.

5.2.11 Bảo quản, bảo dưỡng bộ truyền tin

5.2.11.1 Bảo quản khi sử dụng

- Bộ truyền tin phải sạch và được giữ chặt vào hộp bảo vệ, ăng ten được bắt chặt chắc chắn vào vị trí không bị che khuất để đảm bảo việc truyền tin được tốt;
- Các đầu giắc, nối dây nguồn đảm bảo chặt;
- Luôn giữ khô ráo, không để nước mưa làm ướt đối với hộp truyền tin.

5.2.11.2 Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển để trong hộp bảo vệ, chèn chặt, tránh va chạm, chấn động mạnh, không để nước vào thiết bị và các linh kiện.

5.2.11.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Bảo quản trong tủ, hộp bảo quản, nơi khô ráo, cách mặt đất 50 cm để tránh ẩm, tránh va chạm;
- Hàng tháng kiểm tra để đảm bảo không bị hư hỏng.

5.2.11.4 Bảo dưỡng định kỳ

6 tháng một lần thực hiện các công việc bảo dưỡng sau:

- Kiểm tra việc truyền tin hiệu về nơi thu nhận, kiểm tra tín hiệu đối với đường truyền 3G/4G/5G của các nhà cung cấp dịch vụ hoặc truyền UHF đảm bảo phải tốt, nếu không phải thay thế đơn vị cung cấp dịch vụ hoặc kiểm tra vị trí thu nhận đối với truyền UHF;
- Kiểm tra độ trễ thời gian truyền tin để tìm phương án thay thế;
- Lau sạch, vận chuyển lại hộp truyền tin và ăng ten;
- Nếu ăng ten bị gãy phải thay thế; nếu tín hiệu yếu đưa ăng ten tới vị trí khác để tín hiệu tốt và ổn định;
- Kiểm tra dây dẫn nếu bị đứt, hư hỏng phải sửa chữa, thay thế;

TCVN 12635-7:2025

- Bộ truyền tín hiệu các đèn tín hiệu phải báo sáng khi hoạt động;
- Kiểm tra không để bộ truyền tín bị nước mưa làm ướt, luôn đảm bảo khô ráo, nguồn điện cung cấp đảm bảo đủ, không được nhỏ hơn 9 V.

6 Bảo quản, bảo dưỡng công trình và phương tiện đo thủy văn

6.1 Bảo quản, bảo dưỡng công trình đo

6.1.1 Quy định về bảo quản, bảo dưỡng công trình đo

- Thường xuyên theo dõi, giữ gìn đoạn sông đặt trạm không để có những hoạt động làm thay đổi trạng thái tự nhiên của dòng chảy như khai thác cát, sỏi ở lòng sông, các tàu thuyền neo đậu, v.v... ;
- Thường xuyên theo dõi, giữ gìn phạm vi đất của Trạm (được quy định trong Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất) và hành lang an toàn kỹ thuật không để có hành động xâm hại;
- Hàng năm, trước mùa mưa lũ, phải tiến hành công tác bảo quản, bảo dưỡng công trình đo bao gồm: kiểm tra, củng cố, tu bổ và bảo dưỡng, đảm bảo cho công trình tốt, sẵn sàng đo lũ.

6.1.2 Bảo quản, bảo dưỡng công trình cấp (cáp thuyền, cáp nôi, cầu treo, tời tuần hoàn)

6.1.2.1 Bảo quản, bảo dưỡng dây cáp

6.1.2.1.1 Bảo quản dây cáp

a) Bảo quản khi sử dụng

- Luôn giữ cáp đủ mỡ, độ võng dây cáp không được lớn hơn độ võng thiết kế. Nếu độ võng dây cáp lớn hơn độ võng thiết kế phải căng lại;
- Phải khóa cáp thừa vào cáp chính, không để nằm trên mặt đất; khóa cáp phải đủ về số lượng và tốt về chất lượng;
- Các phương tiện căng và điều chỉnh độ võng của dây cáp như trục quấn, tăng đơ luôn hoạt động nhẹ nhàng, chắc chắn, không bị xoay ngược lại làm chùng dây cáp.

b) Bảo quản khi vận chuyển

Khi vận chuyển, để giữ cho dây cáp không bị xoắn, mòn vẹt cục bộ, trong lúc vận chuyển phải làm như sau:

- Không được tháo tung dây cáp ra khỏi cuộn;
- Không được quăng dây cáp từ trên cao xuống;
- Không được kéo lê dây cáp trên mặt đường, bãi cát, lòng sông, v.v...;
- Cáp phải được cuộn lại gọn gàng. Nếu dây cáp ngắn, trọng lượng không quá 100 kg thì có thể cuộn lên hai khúc gỗ đặt chéo nhau. Nếu cáp dài, trọng lượng lớn thì phải cuộn vào một lõi gỗ, đảm bảo cho cáp không bị rối, cọ sát.

c) Bảo quản khi không sử dụng

- Cáp chưa sử dụng phải thường xuyên kiểm tra, đảm bảo được bôi mỡ đầy đủ. Cáp phải được cuộn và phải kê cao trên mặt đất ít nhất 30 cm;

- Nơi để cáp phải khô ráo, thoáng khí, tránh cho cáp khỏi bị gỉ.

6.1.2.1.2 Bảo dưỡng dây cáp

a) Nội dung bảo dưỡng

- Kiểm tra dây cáp chính, đối với công trình đã hoạt động lâu năm, phải đánh giá chất lượng dây cáp, nếu chất lượng thấp hơn 75 % phải thay cáp mới;
- Khi thay cáp, phải dùng cáp đúng chủng loại, kích thước thiết kế;
- Bảo dưỡng cáp đang sử dụng trong công trình chủ yếu là bôi mỡ, tra dầu. Trước khi bôi mỡ phải dùng bàn chải sắt và dầu hỏa hoặc dầu mazut cọ sạch chất bẩn bám trên cáp, sau đó bôi mỡ đều lên toàn bộ dây cáp căng ngang sông. Ở những vị trí có khóa cáp, sau khi rửa sạch, kiểm tra độ chặt của khóa, bôi mỡ rồi dùng khăn thấm mỡ buộc lại để mỡ lâu khô và ren không bị gỉ;
- Đối với công trình cầu treo hoặc nổi thì đứng trên mặt cầu hoặc nổi để bảo dưỡng. Đối với những công trình cáp thuyền, tời tuàn hoàn có thể làm như sau:
 - + Dùng nổi phụ di chuyển trên dây cáp để cọ rửa và bôi dầu mỡ;
 - + Thả chùng cáp xuống rồi dùng thuyền di chuyển dọc dây cáp để thực hiện việc bảo dưỡng (phải chú ý cảnh giới để thuyền bè không vướng vào cáp), không để cáp nằm trên mặt đất hoặc ngập nước;
 - + Riêng cáp thủy trực phải hạ cáp để tiến hành bảo dưỡng.
- Cáp treo thuyền cần được tháo xuống, ngâm dầu hỏa hoặc dầu mazut khoảng 2 giờ, lấy ra lau sạch, để khô và bôi mỡ;
- Cáp chính, cáp thủy trực 1 năm bôi mỡ 1 lần trước mùa mưa lũ;
- Cáp treo thuyền và cáp căng múp 6 tháng bôi mỡ 1 lần, đồng thời tra dầu mỡ vào bánh xe chạy trên cáp chính, các bánh xe và ổ trục bánh xe của múp, tăng đơ, khóa cáp.

b) Kiểm tra, đánh giá chất lượng dây cáp, thay cáp và điều chỉnh độ võng cáp

- Điều kiện của dây cáp chất lượng còn 75 %:
 - + Các sợi nhỏ có chỗ đặc biệt đã bị chuyển vị trí, lệch khỏi vị trí, có những chỗ bị ép bẹp hay bị vòng lên, nhưng chưa hở lõi bên trong;
 - + Đặc biệt có chỗ bị mòn vết;
 - + Giữ các sợi nhỏ không có sự đảo lộn, rối loạn;
 - + Nhìn mặt ngoài đặc biệt có những sợi dây nhỏ bị đứt, nhưng số sợi đứt không quá 3 % tổng số sợi nhỏ của cáp trên 1 m dài và không quá 3 chỗ đứt như vậy trên 100 m dài;
 - + Trên toàn bộ chiều dài dây cáp không có hiện tượng han gỉ.
- Thay cáp và điều chỉnh độ võng cáp:
 - + Thay cáp bao gồm mắc nối cáp, đưa cáp qua sông, căng cáp thực hiện theo quy định tại Điều A.1, Điều A.2, Điều A.3 Phụ lục A;

TCVN 12635-7:2025

+ Điều chỉnh độ võng cáp thực hiện theo quy định tại Điều A.4, Phụ lục A.

6.1.2.2 Bảo dưỡng các kết cấu bằng kim loại

6.1.2.2.1 Kiểm tra

- Kiểm tra các bánh xe của múp căng cáp, bánh xe đỡ cáp, bánh xe vận hành nổi, bánh xe chạy thuyền phải chuyển động nhẹ nhàng, bánh xe nào kẹt phải tìm nguyên nhân và xử lý ngay;
- Kiểm tra trục quán, thanh néo cáp, tăng đỡ căng cáp nếu có hiện tượng nứt gãy, biến dạng phải tìm biện pháp xử lý hoặc thay thế;
- Kiểm tra trụ đỡ cáp, bu lông nào trơn ren, thanh chống nào biến dạng phải thay thế;
- Kiểm tra quang treo cầu, dầm cầu, dây chằng cầu, tăng đỡ điều chỉnh quang treo, bộ phận nào không hoạt động tốt phải xử lý, thay thế.

6.1.2.2.2 Bảo dưỡng bằng sơn

- Trụ đỡ cáp, dầm cầu treo, lan can cầu công tác 2 năm sơn một lần bằng sơn chống gỉ;
- Trước khi sơn hoặc quét hắc ín, phải cạo sạch gỉ hoặc lớp sơn cũ;
- Trụ đỡ cáp, dầm cầu treo quét sơn hoặc hắc ín; nổi đo, lan can cầu công tác, cửa sắt, song sắt chỉ quét sơn;
- Phải chú ý sơn kỹ những bộ phận khuất dễ bị han gỉ như các mối ghép, khớp nối, không sơn vào các đầu ren của bu lông.

6.1.2.2.3 Bảo dưỡng bằng dầu, mỡ

- 6 tháng tra dầu mỡ 1 lần vào bánh xe chạy trên cáp chính, các bánh xe và ổ trục bánh xe của múp, tăng đỡ, khóa cáp;
- Tất cả các đầu bu lông phải luôn có lớp mỡ phủ, phải dùng khăn tẩm mỡ bọc các đầu néo giữ cáp, các khóa cáp để mỡ lâu khô;
- Trước khi bôi mỡ, tra dầu phải làm sạch lớp dầu mỡ cũ, bụi bẩn bằng khăn, bàn chải, rửa bằng dầu hòa hoặc dầu mazut;
- Phải đặc biệt chú ý những bộ phận chuyển động như các bánh xe múp, bánh xe (ròng rọc) mắc cáp, đỡ cáp và tăng đỡ, bộ phận nào có thể thì tháo trực khỏi ổ bánh xe, làm sạch và bôi mỡ, đồng thời kiểm tra trục, nếu cong vênh thì phải xử lý hoặc thay. Những bộ phận tháo lắp khó khăn thì làm sạch, tra dầu vào ổ và bôi mỡ. Sau khi bôi mỡ, tra dầu bánh xe phải chuyển động nhẹ nhàng;
- Các múp căng cáp đều có từ 3 đến 4 bánh xe đặt liền nhau (xem hình A.4). Khi kéo hoặc nới thả cáp, các bánh xe đều phải chuyển động dưới tác động của dây cáp. Nếu có bánh xe nào bị kẹt thì phải tìm nguyên nhân và xử lý, thay thế;
- Tăng đỡ căng cáp, giữ cáp phải được làm sạch và bôi mỡ tất cả các phần ren của hai trục. Phần ren không được biến dạng hoặc có vết xước và khi quay phần ổ phải trơn. Phải chú ý cần hãm tăng đỡ, đảm bảo cho tăng đỡ không bị xoay ngược lại làm chùng cáp;

- Làm sạch các chất bẩn, đất cát ở néo cáp, nhất là phần giáp với bê tông, cạo sạch gỉ và bôi mỡ trên toàn bộ mặt ngoài thanh néo, phần tiếp giáp trực quần hoặc máng cáp phải nói chùng cáp, làm sạch và tra dầu nhờn;
- Kiểm tra khóa cáp, các ren, ốc không được biến dạng. Xiết lại các ốc đến độ chối (nghĩa là không thể xiết thêm được nữa). Làm sạch khóa cáp, bôi mỡ, dùng khăn tắm mỡ quần lại.

6.1.2.3 Bảo dưỡng các kết cấu bằng gỗ

6.1.2.3.1 Kiểm tra

Kiểm tra các bộ phận bằng gỗ như trụ đỡ, trực quần cáp, dầm cầu, ván cầu, cửa các loại, v.v..., phát hiện các hiện tượng mối, mục, mọt và các loại biến dạng hoặc kém an toàn để có biện pháp xử lý và bảo dưỡng.

6.1.2.3.2 Bảo dưỡng

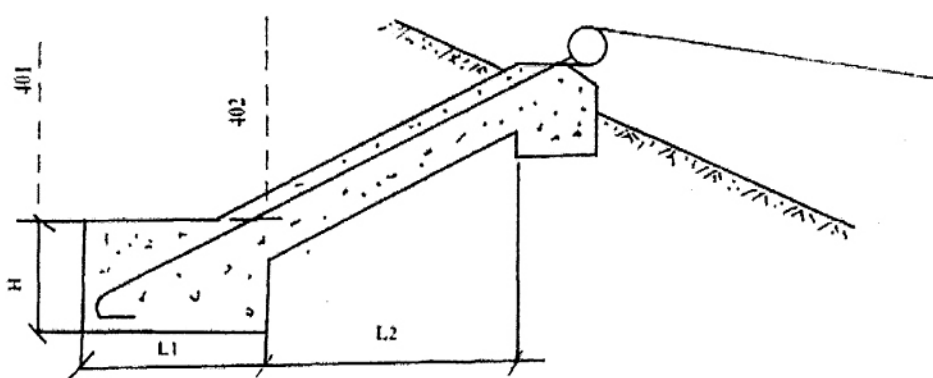
- Mỗi năm 1 lần quét sơn chống thấm chân các cột gỗ và phần cột dễ bị thấm nước;
- Nếu có kẽ nứt trên gỗ thì dùng vật liệu không thấm nước nhét đầy kẽ nứt để phòng nước thấm vào gây mục nát;
- Cửa ra vào, cửa sổ lều đặt máy, cửa phòng làm việc 2 năm sơn 1 lần;
- Phần chân trụ đỡ, chân néo cáp chôn trong lòng đất phải được đào đất lên để kiểm tra mối, mục và cạo lớp cao để kiểm tra để phòng mục cũ, quét một lớp cao mới. Trước khi đào phải tháo chùng cáp để giảm lực kéo, nén, đào và xử lý dứt điểm từng phần. Phần trên mặt đất quét sơn hoặc hắc ín, trước khi quét phải cạo bỏ lớp sơn hoặc hắc ín cũ, những chỗ nứt dùng vật liệu kết dính không thấm nước nhét đầy;
- Các kết cấu không còn tốt phải thay thế:
 - + Gỗ dùng thay thế phải là loại gỗ tốt (từ nhóm 5 đến nhóm 2);
 - + Phải đẽo hết phần gỗ rác, tẩm thuốc chống mục, mọt trước khi dùng;
 - + Phải dùng gỗ khô trừ cọc đóng hoàn toàn dưới nước có thể dùng gỗ tươi;
 - + Gỗ dùng làm trụ đỡ ngoài trời hay làm cọc ở tuyến đo thì phần định chôn ở trong đất phải quét cao phòng mục (có Fluorur natrium + nhựa đường + dầu hỏa, v.v...) đến độ cao trên mặt đất từ 20 cm đến 25 cm; phần trên quét hắc ín;
 - + Không nên chôn trụ gỗ trong bê tông vì độ bền của hai loại vật liệu này khác biệt nhau. Muốn dùng trụ gỗ có móng bê tông thì phải chôn cọc sắt trong bê tông và trụ gỗ được lắp vào cọc sắt bằng bu lông;
 - + Khi thay thế một thanh gỗ nào của trụ đỡ phải nói chùng cáp để giảm lực kéo, nén. Dùng thanh chống phụ thay thế tạm thời thanh chính, sau đó tháo các bu lông liên kết, bỏ thanh gỗ cũ và thay thanh gỗ mới cùng chủng loại, kích cỡ;

+ Khi thay trực quần cáp, phải dùng dây cáp phụ một đầu khóa vào dây cáp chính với số khóa tương đương với số khóa đang dùng, còn đầu kia buộc vào thanh néo và khóa chắc chắn. Sau đó dỡ cáp trên trực cũ, tháo ra khỏi néo, lắp trực mới cùng chủng loại, kích cỡ.

6.1.2.4 Bảo dưỡng các kết cấu xây

6.1.2.4.1 Bảo dưỡng mỏ néo cáp

- Mỏ néo cáp là phần quan trọng trong công trình cáp vì nó giữ cho công trình cáp luôn ổn định trong trạng thái làm việc với tải trọng thiết kế. Mỏ néo có phần chìm trong đất và phần hở bên trên mặt đất (xem hình 1);

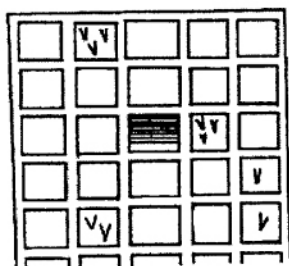


Hình 1 - Mỏ néo cáp

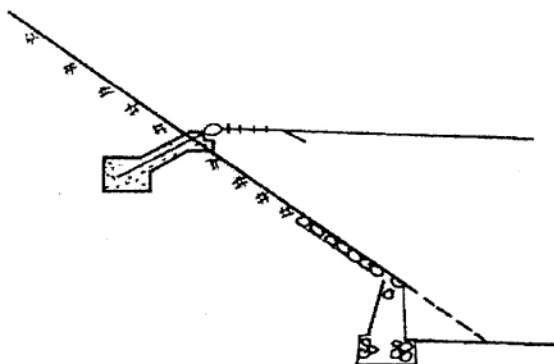
- Việc bảo dưỡng mỏ néo phải đảm bảo:

+ Kiểm tra mái dốc trên và dưới mỏ néo cáp, nếu có những vết nứt trên sườn dốc có nguy cơ sạt lở phải tìm biện pháp xử lý. Trong phạm vi trên và dưới mỏ 10 m phải làm rãnh thoát nước và trồng cỏ chống xói mòn. Chia thành từng ô vuông 2 m x 2 m, rải đá dăm hoặc sỏi vào đường rãnh để thoát nước và giữ đất (xem hình 2);

+ Phần dưới chân dốc không được đào, khoét thành vách đứng. Nếu có đường giao thông đi qua buộc phải tạo thành vách đứng thì phải xây tường chắn đất để giữ chân mái dốc hoặc kết hợp tường chắn đất và kè đá bên trên (xem hình 3);



Hình 2 - Rãnh thoát nước xung quanh mố néo cáp



Hình 3 - Tường chắn đất và kê đá

+ Trường hợp mố néo nằm trên đất bằng thì không được để nước đọng trên tạo thành vũng. Tốt nhất đắp đất lên khoảng 50 cm, đầm chắc và làm rãnh thoát nước xung quanh;

+ Chân trụ đỡ thường chôn trong đất không sâu, chỉ khoảng 50 cm. Vì vậy không được để xói lở đất và đọng nước xung quanh. Phần nổi của mố néo và chân trụ đỡ hay chịu sự va đập làm nứt mẻ hoặc nứt, nếu có hiện tượng đó phải xử lý bằng bê tông hoặc vữa xi măng mác cao.

6.1.3 Bảo quản, bảo dưỡng công trình tự ghi mực nước

6.1.3.1 Bảo quản

Thực hiện theo quy định tại 6.1.1. Ngoài ra, phải thực hiện thêm các quy định bảo quản như sau:

- Không để rác, củi bám vào cầu công tác, cửa cống dẫn nước, miệng ống xi phông;
- Lều đặt máy phải sạch sẽ, thông thoáng, cửa phải tốt. Các bộ phận của máy cần được bố trí trong lều. Khi phải bố trí bên ngoài, phải có hộp bảo vệ. Cần có biện pháp bảo vệ cửa cống dẫn nước, miệng ống xi phông.

6.1.3.2 Bảo dưỡng

6.1.3.2.1 Nạo vét bùn cát trong giếng

Phải thường xuyên kiểm tra, xác định độ dày lớp bùn cát lắng đọng trong giếng để định thời gian nạo vét, không để bùn cát lắng đọng làm lấp cửa cống dẫn nước, miệng ống xi phông. Tiến hành công việc này ở thời điểm nước thấp. Phải bịt cửa cống dẫn nước hoặc miệng ống xi phông trước khi nạo vét bùn cát.

6.1.3.2.2 Thau rửa đường ống

a) Ống cống ngầm

- Mỗi năm thau rửa 2 lần. Ở những khu vực cửa sông, vùng ảnh hưởng thủy triều phải lưu ý đến việc hà bám trong cống, sinh sôi thành từng cụm làm tắc cống;
- Nếu sau trận lũ, bùn cát lắng đọng trong cống cản trở dòng chảy thì phải nạo vét đột xuất;

TCVN 12635-7:2025

- Trường hợp ống cống ngầm ngấn, có thể dùng sào đầu có chổi sắt chà sát dọc ống cống làm bùn cát lắng đọng nhão ra, sau đó bịt ống cống, bơm nước vào giếng tạo ra chênh lệch mực nước đủ mức để cuốn được bùn cát trong cống ra sông khi mở nút bịt;
- Trường hợp ống cống dài, dùng dây cáp nhỏ hay dây thừng có buộc chổi hay bàn chải sắt, kéo đi kéo lại ở hai đầu để bùn cát lắng đọng nhão ra và đẩy chúng ra ngoài như trường hợp trên.

b) Ống xi phông

- Dùng máy bơm, bơm nước vào trong giếng, tháo nước qua xi phông. Do đường kính của xi phông nhỏ, tốc độ trong xi phông sẽ lớn, kéo theo bùn cát lắng đọng trong ống ra ngoài;
 - Lợi dụng lúc thủy triều cao, cho xi phông ngừng hoạt động, nước trong giếng đã cao và không chảy ra ngoài được. Chờ lúc thủy triều xuống thấp, mở nước lại, cho xi phông hoạt động. Nhờ chênh lệch mực nước lớn, tốc độ trong xi phông sẽ lớn, kéo theo bùn cát lắng đọng ra ngoài;
- Có thể phối hợp cả hai cách trên thì hiệu quả thau rửa sẽ tốt hơn và có thau rửa cả đáy giếng.

6.1.3.2.3 Thay thế ống xi phông

- Bảo dưỡng ống xi phông dẫn nước nhiều khi dẫn đến việc thay thế đường ống. Để tránh những phiền phức do ống xi phông bị hở, phải cẩn thận ở khâu lắp nối. Các mối nối phải chặt và thật kín;
- Nếu dùng ống nối (có ren hoặc không có ren) thì phải dùng nhựa đường, keo chuyên dùng, bịt kín các mép ống nối với ống xi phông;
- Nếu nối ống bằng mặt bích thì bu lông phải được xiết chặt và gioăng cao su phải đủ độ dày (từ 6 mm đến 8 mm). Không được quét nhựa đường vào gioăng trước khi xiết các ốc.

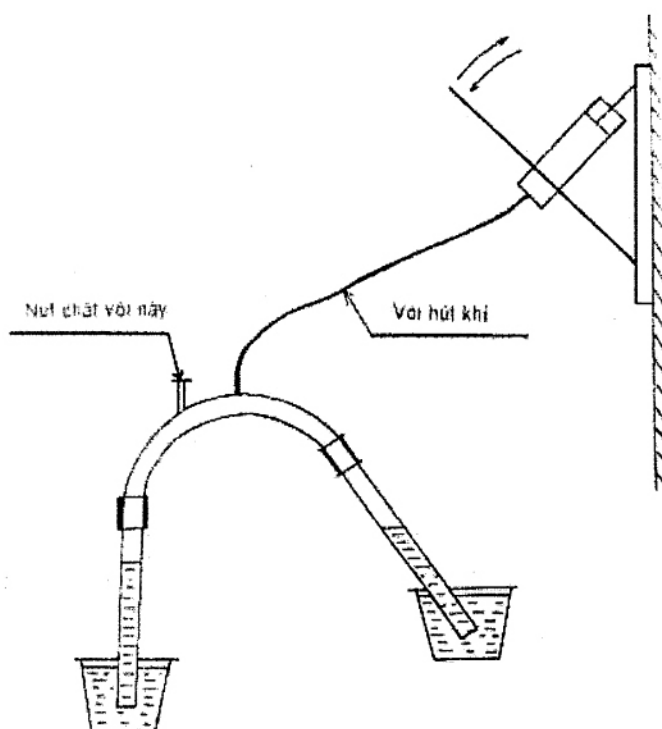
6.1.3.2.4 Cách kiểm tra các mối nối ống xi phông khi lắp đặt

- Đặt hai đầu đoạn ống xi phông vừa nối vào hai xô nước. Lắc bơm hút từ 10 đến 15 động tác (khi nối ống vào khuỷu cong). Nước trong hai xô được hút vào và làm đầy một phần xi phông. Đậy kín vòi hút khí lại và nước trong xi phông không chảy ra được là ống nối kín; ngược lại là ống không kín (xem hình 4).

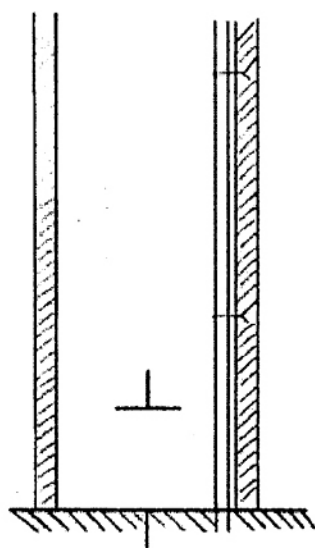
- Thử tự nối ống xi phông như sau:

- + Nối khuỷu cong trước, sau đó kiểm tra;
- + Nối đoạn ống trong giếng với khuỷu cong, sau đó kiểm tra;
- + Nối khuỷu cong với đoạn ống ngoài giếng, sau đó kiểm tra.

- 6.1.3.2.5 Ống xi phông lắp nối xong, kiểm tra đảm bảo tuyệt đối kín mới được lấp đất chôn lại hoặc đặt trong rãnh xây và ghim cố định từng đoạn trong rãnh. Phải đảm bảo cho xi phông không bị va chạm và xô dịch. Đoạn ống xi phông bên trong giếng phải được ghim chặt vào thành giếng, ít nhất cũng phải được ghim chặt vào đáy giếng, cách đáy giếng từ 30 cm đến 50 cm mở một miệng ra ở thành ống xi phông (xem hình 5).**



Hình 4 - Kiểm tra các mối nối ống



Hình 5 - Minh họa các mối ghim ống xi phong vào thành giếng

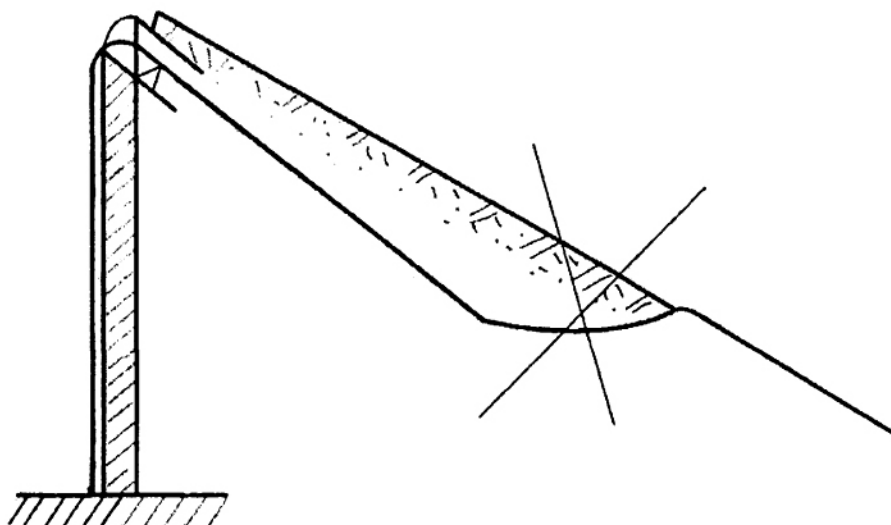
6.1.3.2.6 Vật liệu làm ống xi phong đối với vùng nước ngọt có thể dùng ống thép tráng kẽm, ống nhựa cứng nguyên sinh; ở vùng nước mặn, nước lợ phải dùng ống nhựa để không bị nước mặn ăn mòn.

TCVN 12635-7:2025

Không dùng ống cao su vì loại vật liệu này dễ bị lão hóa, dễ bẹp do ống xi phông thường xuyên chịu sức ép.

6.1.3.2.7 Phần ống xi phông phía sông

- Cần có biện pháp bảo vệ an toàn đoạn ống xi phông dưới sông;
- Đoạn ống xi phông từ giếng ra đến sông phải có độ dốc thấp dần. Tuyệt đối không có đoạn nào được vòng lên rồi lại dốc xuống (xem hình 6);
- Đầu ống xi phông phía sông phải đặt trên một bệ cố định - bệ có thể bằng các cọc bê tông giằng nhau hoặc một mảng bê tông có các chân đóng sâu xuống đất;
- Đoạn cuối cùng của xi phông phải lắp nối thẳng đứng xuống dài từ 30 cm đến 50 cm. Miệng ống phải có lưới chắn rác và cách đáy sông ít nhất là 50 cm (kể cả khi lòng sông bị bồi).



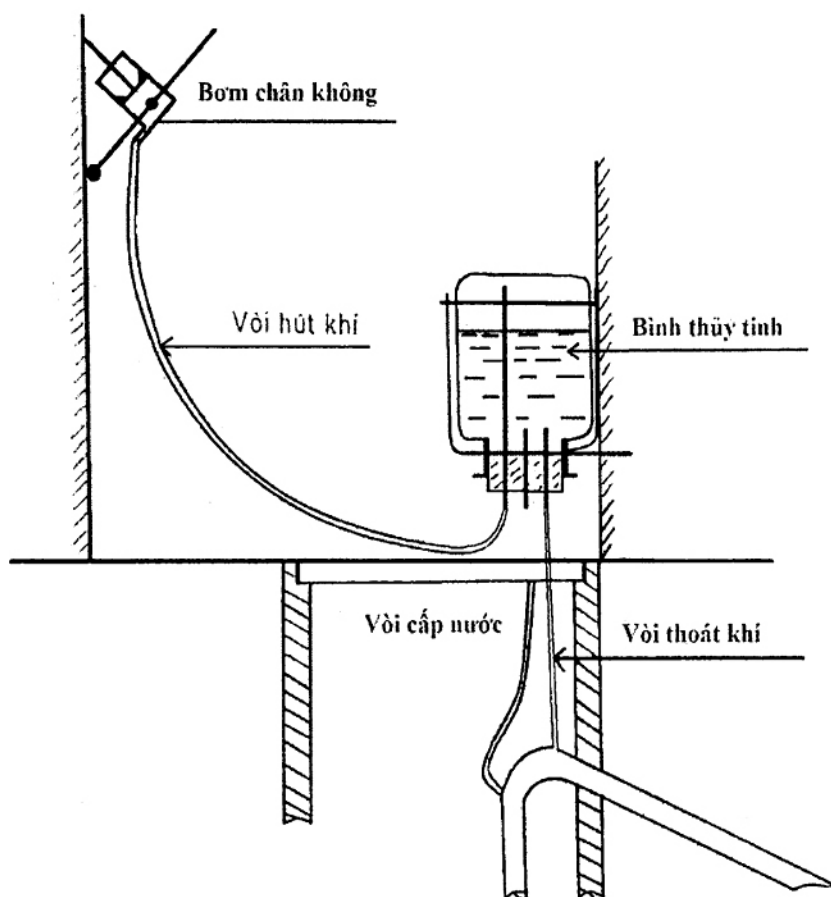
Hình 6 - Ví dụ minh họa đoạn vòng lên không được lắp ống xi phông

6.1.3.2.8 Bình môi nước và tiếp nước phải bằng thủy tinh, không được dùng bằng tôn hay bình nhựa, bình có dung tích từ 3 lít đến 5 lít, tùy theo biên độ mực nước nhỏ hay lớn, thông thường dùng bình 5 lít là phù hợp.

6.1.3.2.9 Phát hiện các chỗ hở

- Sau khi bơm môi nước đầy bình mà mực nước trong bình cứ tụt xuống là có hiện tượng hở trên đường ống. Có hai trường hợp xảy ra (xem hình 7):
 - + Có bọt khí xuất hiện đi lên từ phạm vi miệng bình: Bọt khí đi lên từ mép nút cao su với miệng bình, đó là nút cao su chưa thật kín; bọt khí đi lên từ vòi thoát khí, đó là hiện tượng rò rỉ dọc đường ống xi phông, kể cả nhánh trong giếng và nhánh ngoài giếng;
 - + Không có bọt khí: đó là hiện tượng rò rỉ ở vòi hút khí (vòi từ bơm đến bình môi).
- Trường hợp xi phông bị hở, nhưng bình môi vẫn không tụt nước là do:

- + Miệng các ống cắm ở nút cao su hoặc ở đỉnh xi phông không trơn nhẵn hoặc “ba via”, làm cho khí sinh ra ở xi phông không lên được bình;
- + Một trong hai vòi thoát khí và cấp nước (kể cả các ống nhỏ nói trên) có dị vật làm tắc vòi hoặc ống;
- + Khí sinh ra tập trung ở phạm vi đỉnh xi phông, không lên được bình, ngày càng phát triển cản trở dòng chảy trong xi phông, làm cho nước lưu thông giữa giếng và sông không kịp thời và tiến tới đứt đoạn.
- Trường hợp xi phông bị hở, bình môi không bị tụt nước, nhưng nước ngoài sông và trong giếng không lưu thông nhau, là do thi công vi phạm quy định tại 6.1.3.2.7 chỗ hở nằm ở đoạn vòng lên của xi phông (hình 6).



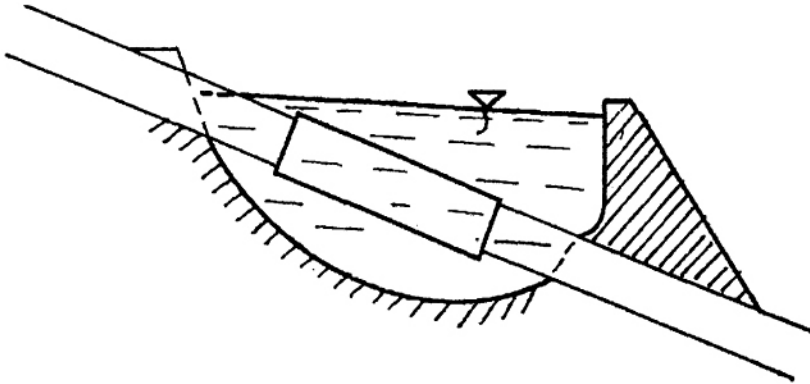
Hình 7 - Thiết bị môi nước

6.1.3.2.10 Xác định vị trí chỗ hở

Khi có hiện tượng hở dọc đường ống, để xác định đúng chỗ hở, phải kiểm tra lần lượt theo thứ tự sau:

TCVN 12635-7:2025

- Các chỗ nối của hai vòi cấp nước, thoát khí với các ống cứng ở đỉnh xi phông và ống cứng ở nút cao su (xem hình 7).
- Các mối nối dọc ống xi phông, kiểm tra từ cao đến thấp:
 - + Tìm cách bọc nước ngập mối nối (xem hình 8);
 - + Không có bọt khí xuất hiện ở bình nửa thì đó là chỗ hở duy nhất;
 - + Vẫn có bọt khí xuất hiện, nhưng ít hơn lúc đầu thì đó vẫn là chỗ hở, nhưng không phải chỗ hở duy nhất.



Hình 8 - Kiểm tra chỗ hở dọc ống xi phông

6.1.3.2.11 Khi đã xác định được chỗ hở, dùng nhựa đường hoặc keo chuyên dùng bịt lại cho đến khi không còn bọt khí là đạt yêu cầu. Đối với nút cao su ở miệng bình, chỉ cần đập cho chặt thêm, không được bịt bằng keo hay nhựa đường.

Cách dùng nhựa đường: xung quanh chỗ bịt lại phải hoàn toàn khô ráo, tuyệt đối không được ẩm, ướt, tốt nhất là dùng khăn thấm một ít dầu hỏa, bôi qua một lượt, sau đó dùng nhựa đường nóng chảy mềm bịt lại, miết thật kỹ các mép.

6.1.4 Bảo quản, bảo dưỡng công trình tuyến bậc cọc, thủy chí đo mực nước

6.1.4.1 Bảo quản

Thực hiện theo quy định tại 6.1.1. Ngoài ra, phải thực hiện thêm các quy định bảo quản như sau:

- Tuyến quan trắc phải quang đãng, sạch sẽ;
- Giữ gìn, trông coi các cọc và thủy chí đảm bảo phải thẳng đứng, nếu nghiêng, lệch phải tu chỉnh ngay và dẫn lại độ cao. Không để rác, củi bám quanh cọc, thủy chí. Mặt thủy chí phải sạch, số và vạch phải rõ ràng, dễ đọc;
- Mỗi năm hai lần, đo dẫn độ cao từ hai mốc chính để kiểm tra độ lún của công trình quan trắc mực nước (tuyến cọc, thủy chí): lần thứ nhất trước mùa mưa lũ, lần thứ hai sau khi mùa mưa lũ kết thúc (thực hiện theo TCVN 9398:2012 và TCVN 9360:2012).
- Chế độ kiểm tra, báo cáo về độ cao các tuyến đo được quy định như sau:

+ Độ cao tuyến cọc, thủy chí của tuyến mực nước cơ bản, tuyến độ dốc, tuyến phụ, tuyến mực nước của công trình tự ghi đều phải kiểm tra báo cáo như nhau;

+ Sau mỗi lần kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất độ cao các tuyến đo, đầu đo phải có đầy đủ hồ sơ gồm: Kết quả đo dẫn độ cao, thuyết minh về những sửa chữa, thay đổi cọc, bậc cọc, thủy chí, đầu đo mực nước của phương tiện đo tự động, v.v....; sổ dẫn thẳng bằng thực địa, sơ đồ đo dẫn.

6.1.4.2 Bảo dưỡng

6.1.4.2.1 Nội dung, chế độ bảo dưỡng

- Thủy chí 2 năm sơn, kẻ lại một lần bằng các loại sơn trắng, đỏ, đen;
- Tuyến bậc cọc, trụ đỡ thủy chí trong thời gian đầu mới xây dựng phải theo dõi tình hình lún. Nếu trụ bị nghiêng hoặc tuyến bậc cọc bị nứt gãy phải tìm biện pháp xử lý;
- Kiểm tra tuyến bậc cọc, nếu có vết nứt thì phải xem xét kỹ xác định nguyên nhân. Nếu nứt do lún thì phải tìm biện pháp củng cố nền rồi đục vết nứt ra, dùng vữa bê tông hay vữa xi măng nhồi vào và trát kỹ. Nếu do bê tông co rút hay mạch vữa xấu thì chỉ cần dùng vữa bê tông hay vữa xi măng trát lại, không để nước mưa xói vào;
- Kiểm tra chân khay tuyến bậc cọc, nếu đất quanh chân khay bị xói thì phải đóng cọc và xếp đá ở chân để chống trượt. Những công trình thủy công phụ trợ để bảo vệ bờ như kè đá, mỏ hàn phải được kiểm tra tu bổ những phần hư hỏng;
- Kiểm tra chân thủy chí và cọc giữ thủy chí, nếu có hiện tượng lung lay thì phải củng cố cho chắc chắn, sau đó dẫn lại độ cao điểm "0" của thủy chí.

6.1.4.2.2 Kỹ thuật bảo dưỡng tuyến bậc cọc

- Những hiện tượng hư hỏng thường xảy ra đối với công trình bậc cọc là:
 - + Dòng chảy làm xói lở bờ sông, làm rỗng một phần nền dưới bậc cọc gây nứt, gãy;
 - + Dòng chảy xói mòn đáy sông, khiến chân bậc cọc bị hẫng, móng không còn bám được vào đất. Trường hợp này có thể làm gãy phần dưới của bậc, cũng có thể gây trượt cả khối;
 - + Nước mưa làm xói mòn cục bộ trên mái dốc gây nứt gãy từng phần;
 - + Lún không đều do cấu tạo địa chất khác nhau dọc theo tuyến công trình.
- Công tác bảo dưỡng là phải kiểm tra và xử lý những hiện tượng hư hỏng đã xảy ra và cả những trường hợp dự báo có thể xảy ra.
 - + Đối với hai trường hợp đầu phải dùng đá hộc hoặc đá học cho vào rọ thép xếp thành đồng ở phía thượng lưu, cao hơn bậc khoảng 50 cm và xa hơn bậc cuối cùng khoảng 50 cm. Phần nền đã bị rỗng thì nhồi đá hộc vào và đóng cọc để giữ đá. Cách này làm chệch hướng chảy ra khỏi phạm vi công trình đồng thời tạo nên khu vực nước quanh phía hạ lưu làm lắng đọng bùn cát, công trình sẽ ổn định;
 - + Trường hợp do nước mưa gây ra thì trước tiên phải củng cố, tu bổ rãnh thoát nước, gia cố phần nền bị rỗng, trát lại những vết nứt bằng vữa xi măng hoặc bê tông để nước mưa không tiếp tục thấm lậu vào công trình;

TCVN 12635-7:2025

+ Nứt gãy do lún thường xảy ra ở các công trình mới xây dựng. Phải theo dõi xem lún đã đạt độ ổn định chưa bằng cách theo dõi vết nứt. Có thể dùng vữa xi măng trát lại, nếu mạch xi măng mới lại xuất hiện rạn nứt là chưa đạt tới độ lún ổn định, nếu không rạn nứt là đã ổn định thì đục rộng vết nứt, dùng vữa bê tông hay xi măng mác cao trát kỹ.

6.1.5 Bảo quản, bảo dưỡng công trình mốc độ cao

6.1.5.1 Bảo quản

- Bảo vệ mốc chính, mốc kiểm tra trong phạm vi bán kính 3 m tính từ tâm mốc, không được đào bới, xây cát, xếp đồ vật liệu, chèn thả trâu, bò và không được có bất cứ hoạt động nào khác ngoài việc kiểm tra bảo dưỡng và đo dẫn độ cao;
- Giữ gìn mốc, sau những trận mưa lớn, phải tát nước đọng và vét bùn cát trong hố chôn mốc, không để bùn cát phủ trên nôm sứ, đảm bảo các ký hiệu ghi trên mặt mốc phải rõ ràng;
- Trông coi, giữ gìn tránh những xâm hại do hoạt động của con người và tác động của tự nhiên.

6.1.5.2 Bảo dưỡng

- Kiểm tra độ cao mốc chính ở các trạm thủy văn phải được thực hiện hàng năm vào các lần kiểm tra định kỳ các tuyến đo mực nước, đầu đo mực nước của phương tiện đo tự động;
- Tất cả những thay đổi về mốc chính phải được trình bày đầy đủ lý do, quá trình thay đổi, quan hệ giữa độ cao mới và cũ, v.v... để lưu trong hồ sơ của Trạm;
- Đối với mốc mới xây dựng phải theo dõi lún trong 3 tháng. Khi chắc chắn mốc đã ổn định thì dẫn nói độ cao từ một mốc thuộc lưới độ cao Nhà nước đến.

6.1.6 Bảo quản, bảo dưỡng các công trình khác

6.1.6.1 Bảo dưỡng công trình thủy công phụ trợ

- Công trình thủy công phụ trợ để bảo vệ bờ thượng lưu, hạ lưu gần công trình, đảm bảo cho công trình không bị xói lở. Công trình thủy công phụ trợ là kè và mỏ hàn, được xây dựng để bảo vệ giếng tự ghi mực nước kiểu liên kè bờ (bờ lại tương đối dốc), các tuyến đo mực nước, mỏ neo, v.v....;
- Đối với kè bằng đá lát có những khe hở giữa các hòn đá, sóng và nước mưa có thể len lỏi qua các khe làm xói nền, tạo nên lún, sụt từng phần. Nếu không xử lý, tu bổ từ những chỗ lún sụt nhỏ sẽ phát triển thành mảng lớn làm cho kè giảm hoặc mất tác dụng bảo vệ bờ. Bảo dưỡng, tu bổ trong trường hợp này là:
 - + Cạy đá ở khu vực sụt lún lên, nạo bỏ hết phần đất nhão trên mặt, dùng đất khô đắp vào và đầm chặt, sau đó lát đá lên;
 - + Các khe càng nhỏ càng tốt. Dùng đá nhỏ, đá dăm chèn chặt vào các khe tạo nên liên kết cơ học giữa các hòn đá, đồng thời giảm lực phá hoại của sóng và nước mưa.
- Kè bằng đá xây là kết cấu liên khối nằm trên mái dốc có những hiện tượng hư hại chủ yếu là nứt gãy và trượt. Hiện tượng nứt gãy có thể do mạch vữa xấu không đủ sức dính kết và chịu lực, do nền bị

rỗng cục bộ, do tác động của các yếu tố bên ngoài. Hiện tượng trượt là do chân mái bị xói, chân khay không tựa vào đất nền. Bảo dưỡng, tu bổ trong trường hợp này là:

- + Đục mạch vữa và dỡ đá lên, xử lý nền cho tốt rồi dùng vữa xi măng mác cao xây lại;
- + Dùng đá hộc chèn vào chân mái dốc, xếp thành đồng trục lên mái kè khoảng 50 cm, phía ngoài dùng cọc tre đóng thành cừ để giữ khối đá này, sau đó xử lý phần nứt bên trên.

6.1.6.2 Bảo dưỡng công trình khác

- Dầm cầu treo, lan can cầu công tác bằng thép: 2 năm sơn một lần bằng sơn chống gỉ;
- Phao tiêu, biển báo 2 năm sơn 1 lần bằng sơn trắng, đỏ, đen theo quy định của ngành giao thông vận tải thủy;
- Tường lều đặt máy, tường nhà làm việc, phòng phụ sa 5 năm sơn 1 lần;
- Lan can cầu công tác bằng bê tông 5 năm sơn 1 lần.

6.2 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo

6.2.1 Chu kỳ, nội dung bảo dưỡng

Chu kỳ và nội dung bảo dưỡng phương tiện đo thủy văn thực hiện theo bảng 3.

Bảng 3 - Chu kỳ và nội dung bảo dưỡng một số phương tiện đo thủy văn

Tên phương tiện đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
1. Lưu tốc kế các loại	Sau mỗi ca đo (đối với vùng sông ảnh hưởng thủy triều, đo thủy trực đại biểu thì sau 1 ngày đo)	- Tháo rửa bằng: + Nước sạch + Dầu hỏa + Xăng - Lau khô và bôi trơn bằng dầu nhờn tinh khiết (dầu máy khâu) - Lắp ráp, đặt vào hộp đúng vị trí
2. Phương tiện đo lưu lượng nước theo nguyên lý siêu âm Doppler	Trước mỗi ca đo	Mối nối giữa cáp tín hiệu và thiết bị, bổ sung silicon chống nước đảm bảo kín nước trước khi đo.
	Sau mỗi ca đo	Vệ sinh sạch sẽ đầu đo bằng nước sạch trước khi đưa vào bảo quản tại thùng bảo quản chuyên dụng sau khi đo.
	Định kỳ theo yêu cầu của nhà sản xuất	Máy tính và các phụ kiện, phần mềm đi kèm cần được kiểm tra đảm bảo hoạt động trước và sau khi đo.
3. Phương tiện đo lưu lượng nước tự động theo nguyên lý không tiếp xúc	6 tháng	- Kiểm tra độ ổn định của phương tiện đo liên kết với công trình; - Vệ sinh, kiểm tra đầu đo và toàn bộ phương tiện đo đi kèm nếu sai lệch so với vị trí lắp đặt ban đầu phải căn chỉnh lại; - Kiểm tra, vệ sinh pin mặt trời và điện áp ắc quy.

Bảng 3 (tiếp theo)

Tên phương tiện đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
3. Phương tiện đo lưu lượng nước tự động theo nguyên lý không tiếp xúc	Định kỳ theo yêu cầu của nhà sản xuất	- Kiểm tra bộ xử lý và lưu giữ số liệu (Datalogger); - Kiểm tra đường truyền, dây cáp truyền tín hiệu; - Kiểm tra hệ thống chống sét.
4. Thủy chí và thước đo nước cầm tay, sào, thước đo sâu	Hàng ngày	Dùng nước sạch rửa.
	Khi số đọc và vạch bị mờ	Thay thế rồi đưa thước cũ đi khắc vạch và số.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	Củng cố thủy chí vững chắc, số vạch rõ ràng.
5. Máy tự ghi mực nước các loại (Vandai, Stevens, SW-40)	Hàng ngày	- Lau chùi sạch bụi; - Kiểm tra và chỉnh ngòi bút, mực để nét ghi đều; - Kiểm tra và chỉnh đồng hồ; - So sánh số đọc trên giản đồ và số đọc kiểm tra. Nếu có sai sót, tìm nguyên nhân và khắc phục.
	Hàng tháng	- Làm vệ sinh máy; - Tra dầu nhờn vào các ổ trục, bánh răng; - Kiểm tra độ kín nước của phao và các đầu mắc phao, đối trọng; - Kiểm tra và chỉnh đồng hồ.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Kiểm tra, phục hồi hoặc thay túi chống ẩm trong máy; - Lau dầu đồng hồ; - Cạo gỉ, sơn phao, bôi mỡ dây phao; - Bảo dưỡng ổ bi và các cụm truyền động; - Kiểm tra và hiệu chỉnh máy cho đạt độ chính xác cần thiết.
6. Phương tiện đo mực nước tự động theo nguyên lý không tiếp xúc (ra da, siêu âm...) và nguyên lý tiếp xúc (áp lực)	6 tháng	- Kiểm tra độ ổn định của phương tiện đo liên kết với công trình; - Vệ sinh, kiểm tra đầu đo và toàn bộ phương tiện đo đi kèm nếu sai lệch so với vị trí lắp đặt ban đầu phải căn chỉnh lại.
7. Các phương tiện đo độ sâu (máy hồi âm điện từ, bán dẫn)	Sau 30 giờ làm việc	- Lau sạch máy trung tâm, bộ thu phát; - Kiểm tra tốc độ động cơ của máy trung tâm và điều chỉnh cho đúng.
	Sau 100 giờ làm việc	- Kiểm tra nguồn điện, dây dẫn, cầu chì; - Lau sạch và bôi mỡ lên bánh răng, hệ truyền động.
	Sau một chuyến đo	- Kiểm tra và làm sạch vành góp động cơ, máy biến đổi, các tiếp điểm; - Bảo dưỡng bộ dao động phát thu, bao gồm cả nạp từ, bổ sung dầu.

Bảng 3 (tiếp theo)

Tên phương tiện đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
8. Các phương tiện đo phù sa (chai, vôi, cá, v.v...)	Sau mỗi lần đo hoặc ca đo	Rửa sạch bùn cát ở chai, vôi, nắp cá, lau sạch, làm khô.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Kiểm tra toàn bộ chai, vôi, cá. Đảm bảo số lượng đủ, chất lượng tốt; - Tu chỉnh bản lề nắp cá cho chắc chắn, lò xo bên trong phải đàn hồi.
9. Nhiệt kế đo nhiệt độ nước	Sau mỗi lần đo nhiệt độ	- Dùng nước rửa sạch lau khô và treo ở nơi quy định; - Kiểm tra bên ngoài nhiệt kế và chất lượng nhiệt kế; - Xử lý và loại trừ các khuyết tật (nếu có).
10. Các loại máy quang học	Trước, sau khi sử dụng hoặc cất máy	Phải lau sạch vỏ máy bằng khăn mềm.
	Hàng tháng	- Lau sạch ngoài máy; - Kiểm tra mặt kính, phát hiện các điểm mờ, mốc để kịp thời xử lý; - Kiểm tra chất hút ẩm trong hòm máy.
11. Các loại tời đo thủy văn	Hàng tháng	- Lau sạch bụi bẩn toàn bộ tời; - Kiểm tra các ốc vít, tay quay, tu chỉnh cho chắc chắn; - Tra dầu mỡ vào các bộ phận truyền động; - Lau mỡ cáp.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Lau sạch bụi bẩn, cạo gỉ ở những bộ phận cố định; - Tháo các bộ phận truyền động, rửa bằng dầu hỏa, lau sạch, tra dầu mỡ - lắp ráp - tu chỉnh cho đạt yêu cầu; - Lau mỡ cáp.
12. Nồi đo thủy văn (nồi 1 dây, 2 dây)	Trước khi đo	Kiểm tra sản nội - tay quay, bánh xe chủ động, bánh xe tự do - cơ cấu phanh. Tu chỉnh chắc chắn trước khi ra sông.
	Hàng tháng	- Lau sạch bẩn, tra dầu mỡ vào các cơ cấu truyền động; - Kiểm tra củng cố các cơ cấu nối ghép, sàn, mái. - Kiểm tra toàn bộ nồi, tu bổ sàn, mái; - Kiểm tra ốc vít, bu lông, các cơ cấu nối ghép, các cơ cấu truyền động, phanh;
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Làm vệ sinh, tra dầu mỡ; - Sơn khung nồi (2 năm 1 lần).
13. Thuyền đo thủy văn bằng gỗ	Hàng ngày	Kiểm tra độ kín nước của thuyền.
	Hàng tháng	Kiểm tra ván thuyền, xương dọc, ngang, các mối nối, ghép. Xiết chặt các bu lông, ốc vít bị lỏng.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Kiểm tra toàn diện thuyền. Tùy theo tình hình cụ thể, có thể kiểm tra thuyền nổi hoặc đưa lên cạn; - Những ván, xương mục, một phải thay, mối xam không kín phải xử lý, những mối nối lỏng phải làm chặt.

Bảng 3 (kết thúc)

Tên phương tiện đo	Chu kỳ bảo dưỡng	Nội dung bảo dưỡng
14. Thuyền đo thủy văn bằng kim loại	Hàng ngày	Thực hiện như thuyền gỗ.
	Hàng tháng	Thực hiện như thuyền gỗ.
	Hàng năm (trước mùa bão lũ)	- Kiểm tra toàn diện, tùy trạng thái thuyền, có thể kiểm tra khi thuyền nổi hoặc đưa lên cạn; - Kiểm tra, xử lý những chỗ móp, thùng, gỉ; - Kiểm tra các chỗ ghép, hàn; - Cạo sạch hà; - Sơn chống gỉ (2 năm 1 lần).
15. Ca nô đo thủy văn	Hàng tháng	- Kiểm tra độ kín nước; - Kiểm tra lái và neo; - Kiểm tra máy chính; - Kiểm tra hệ thống tín hiệu; - Kiểm tra dụng cụ chống cháy và cứu sinh.
	Hàng năm	Theo quy định của cơ quan đăng kiểm.

Chu kỳ, nội dung bảo dưỡng nhiệt kế đo nhiệt độ không khí và các phương tiện đo mưa (nếu có ở Trạm thủy văn) được thực hiện theo quy định tại 5.2.3.2 và 5.2.4.2.

6.2.2 Bảo quản, bảo dưỡng lưu tốc kế

6.2.2.1 Bảo quản

6.2.2.1.1 Bảo quản lưu tốc kế khi sử dụng

- Sau khi đo, bảo dưỡng xong, xếp máy vào hòm đúng vị trí. Thao tác nhẹ nhàng, tuyệt đối không được dùng sức ấn mạnh;
- Để hòm máy nơi khô ráo, thoáng khí, xa các loại hóa chất;
- Bộ chỉ thị phải luôn có túi hạt chống ẩm bên trong, khi hạt đổi màu phải thay hạt mới, khi không đo phải tháo pin ra khỏi bộ chỉ thị.

6.2.2.1.2 Bảo quản lưu tốc kế khi vận chuyển

- Định vị chắc chắn trong hòm chống xóc và va chạm;
- Không được để trực tiếp ngoài nắng hoặc dính nước mưa.

6.2.2.1.3 Bảo quản lưu tốc kế tại trạm khi không sử dụng

- Ngoài những yêu cầu trên, phải lưu ý chống gỉ, mốc, tốt nhất là đưa vào tủ bảo quản;
- Các chi tiết kim loại cần được phủ mỡ mỏng không hạn gì.

6.2.2.2 Bảo dưỡng

Việc bảo dưỡng lưu tốc kế thực hiện theo các bước sau:

- Trải khăn bông lên vị trí thuận tiện, bằng phẳng;
- Đặt lần lượt chậu đựng nước sạch, chậu đựng dầu hỏa, chậu đựng xăng ở vị trí thuận tiện thao tác;
- Rửa bề ngoài lưu tốc kế bằng nước sạch;

- Tháo rời từng cụm chi tiết của lưu tốc kế, dốc bỏ hết dầu trong phần trụ của cánh;
- Ngâm lưu tốc kế trong chậu đựng dầu hỏa, sau 5 phút dùng chổi lông cọ rửa các chi tiết;
- Vẩy khô dầu từng chi tiết máy, chuyển sang rửa tinh bằng xăng;
- Khi rửa tinh mọi vật tư, dụng cụ, v.v..., mọi thao tác liên quan đến công đoạn này phải sạch, tránh để cát, bụi, tạp chất khác dính vào các chi tiết lắp ghép;
- Vẩy hết xăng từng chi tiết máy;
- Đặt các chi tiết đó lên khăn bông sạch, khi các chi tiết đã hoàn toàn khô xăng mới tiến hành lắp ráp.
- Khi lắp ráp phần cảm ứng phải chú ý:
 - + Tra dầu nhẹ (dầu máy khâu) vào ổ bi (mức dầu cho phép bằng 1/3 phần trụ của cánh quạt);
 - + Điều chỉnh vị trí lắp ổ bi, bạc chặn trong, bạc chặn ngoài, ốc xiết đầu trục, v.v... sao cho lưu tốc kế đạt độ nhạy (khi thổi nhẹ phần cảm ứng phải quay nhẹ, êm, v.v...);
 - + Bất kỳ trường hợp nào cũng không được để cánh lưu tốc kế tì xuống nền;
 - + Không để pin trong hộp đựng lưu tốc kế;
 - + Sau khi lắp ráp đầu cảm ứng, phải kiểm tra và thử tiếp xúc của cơ cấu tín hiệu;
 - + Thời gian từ khi bảo dưỡng đến lần đo tiếp theo ≤ 3 tháng thì không cần bảo dưỡng lại lưu tốc kế trước khi đưa máy đi đo.

6.2.3 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo lưu lượng nước theo nguyên lý siêu âm Doppler

6.2.3.1 Bảo quản

6.2.3.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Sau mỗi lần đo, bảo dưỡng xong, xếp đầu đo vào thùng bảo quản chuyên dụng đúng vị trí;
- Thùng bảo quản để nơi khô ráo, thoáng khí, xa các loại hóa chất;
- Thùng bảo quản phải luôn có túi hạt chống ẩm bên trong, khi hạt đổi màu phải thay hạt mới.

6.2.3.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Định vị đầu đo chắc chắn trong thùng bảo quản chống xóc và va chạm;
- Không được để đầu đo trực tiếp ngoài nắng hoặc dính nước mưa.

6.2.3.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Ngoài những yêu cầu trên, phải quan tâm chống gỉ, mốc;
- Các bu lông để liên kết giữa đầu đo vào khoang của tàu đo hoặc giá đỡ cần được phủ mỡ mỏng không hạn gì.

6.2.3.2 Bảo dưỡng

Việc bảo dưỡng phương tiện đo lưu lượng nước theo nguyên lý siêu âm Doppler thực hiện theo các bước sau:

- Trải khăn bông sạch lên vị trí bằng phẳng và thuận tiện để đặt đầu đo;
- Đặt chậu đựng nước sạch ở vị trí thuận tiện thao tác khi rửa đầu đo;
- Dùng khăn mềm, nước sạch rửa đầu đo và cáp tín hiệu (cáp nối giữa đầu đo và máy tính);

TCVN 12635-7:2025

- Mỗi nối giữa cáp tín hiệu và đầu đo, cần được bôi silicon chống nước;
- Đặt đầu đo và cáp tín hiệu lên khăn bông sạch, khi các chi tiết đã hoàn toàn khô mới tiến hành xếp đầu đo và các phụ kiện đi kèm vào thùng bảo quản chuyên dụng;
- Máy tính và các phụ kiện, phần mềm đi kèm cần được kiểm tra đảm bảo hoạt động trước và sau khi đo.

6.2.4 Bảo quản, bảo dưỡng máy lấy mẫu nước kiểu chai

6.2.4.1 Bảo quản

6.2.4.1.1 Bảo quản khi giao nhận, cất giữ

- Phải giữ gìn cẩn thận các chi tiết có độ bền kém, nhanh bị phá hủy theo thời gian như gioăng cao su đệm cổ chai, đĩa đỡ chai, v.v...;
- Khi giao nhận cần kiểm tra kỹ các chi tiết, các phụ tùng của chai, vòi, cá phù sa, số lượng đủ và đồng bộ, chất lượng tốt;
- Phải để máy lấy mẫu nước kiểu chai tại nơi khô ráo, tránh bị ăn mòn hóa học.

6.2.4.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Chai, vòi, cá phù sa phải được định vị chắc chắn trong hòm;
- Phải gài khóa đầu cá chắc chắn;
- Tránh va chạm mạnh làm vỡ chai, bong các mối hàn.

6.2.4.2 Bảo dưỡng

- Đối với máy mới, trước khi đưa vào sử dụng phải lau sạch lớp mỡ phủ trên bề mặt các chi tiết kim loại;
- Dùng xăng, xà phòng hoặc nước tẩy, nước sạch rửa từng chi tiết của chai và vòi;
- Phải để các bộ phận của chai và vòi thật khô mới được lắp ráp.
- Trước khi đo, cần kiểm tra sự hoạt động bình thường của máy:
 - + Kiểm tra độ kín khít của chai, nút cổ chai, đầu vòi;
 - + Kiểm tra độ thông thoát của đầu vòi dẫn nước và đầu vòi thoát khí, nếu tắc phải dùng bơm để thông;
 - + Kiểm tra sự hoạt động bình thường của chai, vòi, cá phù sa ở trạng thái lắp ráp đồng bộ.
- Sau khi đo phải tháo rời từng cụm chi tiết máy, dùng nước sạch rửa, để khô ráo mới được lắp ráp.

6.2.5 Bảo quản, bảo dưỡng máy tự ghi mực nước

6.2.5.1 Bảo quản

6.2.5.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Cửa lều đặt máy phải có khóa chắc chắn. Những người không có nhiệm vụ không được vào phòng máy;
- Trạm phải có bản nội quy, quy định rõ những người được sử dụng máy (mở máy, thay giãn đồ, kiểm tra, đối chiếu, v.v...);

- Quan trắc viên nếu phát hiện thấy những điều bất thường phải báo cáo ngay cho Trưởng trạm để có biện pháp xử lý kịp thời;
- Phải luôn có túi đựng chất chống ẩm trong máy và không để mưa hắt làm ướt máy;
- Phải giữ gìn vệ sinh phòng máy, tạo môi trường khô ráo và sạch.

6.2.5.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Phải đặt máy và phao trong hộp xốp hoặc hộp các tông, chèn chặt, tránh rung động mạnh;
- Phải có đủ phương tiện che mưa, nắng;
- Khi giao nhận, phải kiểm tra máy và các phụ kiện kèm theo, đối chiếu với danh mục, phải có biên bản giao, nhận.

6.2.5.1.3 Bảo quản khi chưa sử dụng

- Trường hợp có tủ bảo quản thì lấy máy ra khỏi hộp và đưa vào tủ. Còn phao, dây cáp có thể để ngoài tủ ở nơi khô ráo, thoáng khí;
- Trường hợp chưa có tủ bảo quản thì để máy trong hộp, có chất chống ẩm, nơi khô ráo, thoáng khí và thường xuyên kiểm tra tình trạng ẩm, gỉ, mốc, v.v....

6.2.5.2 Bảo dưỡng

6.2.5.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày dùng khăn mềm, khô lau sạch bên trong và ngoài máy.
- Theo dõi kiểm tra hoạt động của máy:
 - + Kiểm tra sự nhanh chậm của đồng hồ;
 - + So sánh số đọc trên giản đồ và mực nước đọc kiểm tra, nếu sai lệch quá phạm vi cho phép cần tìm rõ nguyên nhân để khắc phục;
 - + Đường nét tự ghi không trơn tru thì phải điều chỉnh ngòi bút và mực;
 - + Giản đồ phải khô phẳng và sát mặt tang trống, không có nếp nhăn, nếu ẩm phải sấy khô trước khi lắp vào máy;
 - + Phải thường xuyên kiểm tra đầu dây cáp buộc đối trọng của phao, không để han gỉ làm rơi đối trọng;
 - + Phải đóng nắp máy sau khi thay giản đồ, đánh mốc hoặc tra mực.

6.2.5.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

a) Bảo dưỡng hàng tháng

- Làm vệ sinh máy, tra dầu nhẹ (dầu máy khâu) vào các ổ trục quay;
- Dùng khăn sạch thấm dầu hỏa, lau trực dẫn kim và dây phao. Chú ý đánh sạch gỉ ở hai đầu dây buộc phao và buộc đối trọng, sau đó bôi một lớp mỡ mỏng;
- Dùng khăn mềm thấm xăng lau sạch những chỗ bị chớm gỉ, sau đó dùng khăn thấm dầu nhòn lau lại những chỗ đó;

TCVN 12635-7:2025

- Kiểm tra: độ kín nước của phao, độ chính xác của đồng hồ, độ chính xác của mực nước ghi, chất lượng gói chống ẩm.

b) Bảo dưỡng hàng năm

- Lau dầu đồng hồ.

- Bảo dưỡng ổ bi và các cụm truyền động theo trình tự sau:

+ Tháo ổ bi và cụm ổ bi ra khỏi máy;

+ Ngâm chúng trong xăng khoảng 15 phút;

+ Dùng bàn chải làm sạch dầu mỡ, bụi bẩn;

+ Rửa lại ổ bi bằng xăng, kiểm tra tình trạng ổ bi, nếu bị dơ hoặc gỉ nhiều thì thay ổ bi mới;

+ Lau sạch, làm khô, tra dầu mới với lượng dầu vừa đủ;

+ Khi thay ổ bi mới, phải dùng dụng cụ chuyên dùng (Vam...) để tháo, lắp, không được dùng búa gõ trực tiếp.

- Cạo gỉ, sơn phao, bôi mỡ dây phao.

6.2.6 Bảo quản, bảo dưỡng máy tự báo mực nước

6.2.6.1 Bảo quản

6.2.6.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Phải có bản quy định những người được sử dụng máy và nhiệm vụ, trách nhiệm của những người đó trong việc vận hành, quan trắc, lấy số liệu và bảo quản máy;

- Phòng đặt máy phải có cửa và khóa chắc chắn, cửa sổ phải thoáng mát, không để mưa hắt vào;

- Dây cáp điện và dây tín hiệu phải bố trí gọn gàng để không bị vướng khi đi lại quan trắc.

6.2.6.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Kiểm tra máy chính và các phụ kiện;

- Các bộ phận máy (các khối) phải đặt trong hộp xốp hoặc hộp các tông, chèn chặt chống rung động. Phải có phương tiện che mưa nắng. Không xếp những hàng hóa khác chồng lên;

- Xếp, dỡ phải nhẹ nhàng, không được tung hứng.

6.2.6.1.3 Bảo quản khi chưa sử dụng

Các khối chính của máy phải được lấy ra khỏi hộp và đưa vào tủ bảo quản. Nếu chưa có tủ bảo quản thì để nguyên trong hộp, có chất chống ẩm, để ở nơi khô ráo, thoáng khí và thường xuyên kiểm tra tình trạng ẩm, gỉ, mốc.

6.2.6.2 Bảo dưỡng

6.2.6.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Hàng ngày làm vệ sinh phòng đặt máy, tạo môi trường sạch sẽ, khô ráo;

- Lau vỏ máy sạch sẽ bằng khăn khô, mềm;

- Lau quả dọi, không để bụi bẩn, han gỉ;

- Phải theo dõi điện áp nguồn và điều chỉnh để đảm bảo điện áp dao động trong phạm vi cho phép.

6.2.6.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

- Bảo dưỡng hàng tháng:

+ Kiểm tra chất lượng các túi hạt chống ẩm đặt trong các hộp máy, nếu đã ngả màu vàng thì phải thay thế;

+ Lau dây đo và quả dọi, không để han gỉ và dính;

+ Làm sạch, tra dầu vào các ổ bi của ròng rọc, ổ trục của mô tơ vận hành;

+ Lau vành quét của mô tơ vận hành;

+ Kiểm tra điện áp và dây cáp nguồn, cáp tín hiệu, ổ cắm, đèn tín hiệu;

+ Kiểm tra sự hoạt động của các khối bằng cách ấn các phím, khối nào có vấn đề thì báo cáo Đài để tìm nguyên nhân và xử lý kịp thời.

- Trước mùa bão lũ hàng năm: Ngoài những nội dung như bảo dưỡng hàng tháng đã nêu trên còn phải xem xét tình hình ổn định của lưới điện, nếu cần phải có thêm ắc quy dự trữ, đảm bảo cho máy hoạt động trong mọi tình huống.

6.2.7 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo mực nước và lưu lượng nước tự động theo nguyên lý không tiếp xúc

6.2.7.1 Bảo quản

6.2.7.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Phải có quy định những người được sử dụng phương tiện đo và nhiệm vụ, trách nhiệm của những người đó trong việc vận hành, khai thác số liệu và bảo quản phương tiện đo;

- Vị trí lắp đặt phương tiện đo phải chắc chắn và có biện pháp bảo vệ phương tiện đo (khóa hoặc lưới chống trộm), không để mưa hắt vào;

- Dây cáp điện và dây tín hiệu phải bố trí gọn gàng để không bị vướng khi bảo dưỡng;

- Pin mặt trời phải được lắp chắc chắn và có biện pháp bảo vệ pin không ảnh hưởng do mưa, gió và các tác động của con người gây ra.

6.2.7.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Kiểm tra đầu đo, pin mặt trời và các phụ kiện;

- Đầu đo, pin mặt trời và các phụ kiện phải đặt trong hộp xốp hoặc hộp các tông, chèn chặt chống rung động. Không xếp những hàng hóa khác chồng lên;

- Xếp, dỡ phải nhẹ nhàng.

6.2.7.1.3 Bảo quản khi chưa sử dụng

Các khối chính của phương tiện đo (đầu đo, pin mặt trời) phải được lấy ra khỏi hộp và đưa vào tủ bảo quản. Nếu chưa có tủ bảo quản thì để nguyên trong hộp, có chất chống ẩm, để ở nơi khô ráo, thoáng khí và thường xuyên kiểm tra tình trạng ẩm, gỉ, mốc.

6.2.7.2 Bảo dưỡng

TCVN 12635-7:2025

Việc bảo dưỡng phương tiện đo mực nước và lưu lượng nước tự động theo nguyên lý không tiếp xúc thực hiện theo các bước sau:

- Kiểm tra độ ổn định của phương tiện đo liên kết với công trình;
- Vệ sinh, kiểm tra đầu đo và toàn bộ phương tiện đo đi kèm nếu sai lệch so với vị trí lắp đặt ban đầu phải căn chỉnh lại;
- Kiểm tra, vệ sinh pin mặt trời và điện áp ắc quy;
- Kiểm tra bộ xử lý và lưu giữ số liệu (Datalogger);
- Kiểm tra đường truyền, dây cáp truyền tín hiệu;
- Kiểm tra hệ thống chống sét.

6.2.8 Bảo quản, bảo dưỡng phương tiện đo mực nước tự động theo nguyên lý tiếp xúc (áp lực)

6.2.8.1 Bảo quản

6.2.8.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Vị trí đặt đầu đo phải chắc chắn và có biện pháp bảo vệ đầu đo không bị va đập với các vật trôi trong dòng nước hoặc bị trôi khi có lũ lớn;
- Dây dẫn tín hiệu từ đầu đo đến bộ xử lý và lưu giữ số liệu (Datalogger) phải bố trí gọn gàng để không bị đứt trong quá trình sử dụng (dây dẫn nên đặt trong ống nhựa PVC);
- Pin mặt trời phải được lắp chắc chắn và có biện pháp bảo vệ pin không ảnh hưởng do mưa, gió và các tác động của con người gây ra.

6.2.8.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

Thực hiện theo quy định tại 6.2.7.1.2.

6.2.8.1.3 Bảo quản khi chưa sử dụng

Thực hiện theo quy định tại 6.2.7.1.3.

6.2.8.2 Bảo dưỡng

Việc bảo dưỡng phương tiện đo mực nước tự động theo nguyên lý tiếp xúc thực hiện theo các bước sau:

- Kiểm tra độ ổn định của đầu đo.
- Vệ sinh đầu đo:
 - + Dùng khăn bông lau sạch đầu đo;
 - + Đối với đầu đo bị bùn cát bám, dùng bàn chải chà sạch bề mặt đầu đo (đối với vùng nước bị phèn bám vào đầu đo có thể dùng nước Coca-cola để làm sạch bề mặt đầu đo), sau đó dùng khăn bông lau sạch đầu đo;
 - + Đối với đầu đo lắp đặt ở các trạm ảnh hưởng thủy triều bị hà bám trên bề mặt đầu đo, dùng que (que gỗ, que nhựa, v.v..., không nên dùng que sắt vì dễ làm đầu đo trầy xước) để loại bỏ hà bám trên bề mặt đầu đo, sau đó dùng bàn chải chà sạch bề mặt và dùng khăn bông lau sạch đầu đo. Sau khi bảo dưỡng nên cho đầu đo vào túi vải và đặt trong ống nhựa PVC có đục lỗ để hà không bám vào đầu đo mà vẫn đảm bảo hoạt động của đầu đo.
- Kiểm tra, vệ sinh pin mặt trời; kiểm tra điện áp ắc quy;
- Kiểm tra bộ xử lý và lưu giữ số liệu (Datalogger);

- Kiểm tra đường truyền, dây cáp truyền tín hiệu;
- Kiểm tra hệ thống chống sét.

6.2.9 Bảo quản, bảo dưỡng máy hồi âm đo sâu

6.2.9.1 Bảo quản

6.2.9.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Phải có quy định người được sử dụng, quy trình vận hành, trách nhiệm bảo dưỡng, bảo quản máy;
- Sau mỗi lần đo, bảo dưỡng theo quy định; máy trung tâm, các bộ dao động và phụ kiện khác phải được để vào ca bin có khóa chắc chắn. Các bộ dao động phải được đặt nằm để màng hoặc bề mặt bó ni ken không bị sây sát, phải để ở quy cách xa các bộ phận nói trên.

6.2.9.1.2 Bảo quản khi vận chuyển

- Máy hồi âm đo sâu, ngoài máy trung tâm và các phụ kiện hợp bộ, còn có các linh kiện dự trữ kèm theo. Khi giao nhận phải kiểm tra từng linh kiện theo bảng danh mục kèm theo, phải có biên bản giao nhận;
- Phải tuân theo những quy định bảo quản tại 4.2.2.

6.2.9.1.3 Bảo quản khi không sử dụng

- Sau khi bảo dưỡng theo quy định, máy trung tâm và các linh kiện dự trữ (bao gồm cả giấy ghi) phải được đưa vào tủ bảo quản, các bộ phận khác được đặt vào hộp có chất hút ẩm;
- Nếu chưa có tủ bảo quản, phải đặt máy, các bộ phận khác của máy vào hộp có chất hút ẩm, để nơi khô ráo, thoáng khí. Hàng tháng phải kiểm tra chất lượng chất hút ẩm.

6.2.9.2 Bảo dưỡng

6.2.9.2.1 Bảo dưỡng trong thời gian làm việc

- Sau 10 giờ đến 12 giờ máy làm việc phải dùng chổi lông quét sạch bụi giấy trong thân máy;
- Sau 30 giờ máy làm việc phải kiểm tra và điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 lần, tốc độ động cơ phải ổn định trong giới hạn $4\,500\text{ V/phút} \pm 40\text{ V}$. Lau sạch máy trung tâm, bộ thu phát, kiểm tra nguồn điện dây dẫn, cầu chì;
- Sau 100 giờ làm việc phải làm các việc sau:
 - + Dùng khăn mềm lau sạch và bôi một lớp mỏng mỡ công nghiệp vào các bánh răng, trục, hệ truyền động vít và bánh cam tiếp xúc;
 - + Làm sạch vành góp động cơ điện, thiết bị nối điện và tiếp điểm phát bằng chổi lông mềm, sau đó lau bằng khăn mềm, sạch, tẩm xăng. Nếu có muội than thì phải đánh bằng giấy giáp số 0, sau đó rửa bằng xăng;
 - + Kiểm tra và làm sạch vành góp của máy biến đổi bằng các cách như trên.

6.2.9.2.2 Bảo dưỡng sau một chuyến đo

TCVN 12635-7:2025

- Kiểm tra toàn bộ máy hồi âm, sửa chữa các chỗ hỏng, làm sạch các cơ cấu, bôi mỡ vào các bộ phận cơ học như đã trình bày ở phần trên. Ngoài ra phải bảo dưỡng các bộ dao động phát, thu của máy;
- Kiểm tra điện trở cách điện của các bộ dao động bằng megaôm kế;
- Đối với các bộ dao động dùng màng mỏng (dựa trên hiệu ứng từ giảo) phải nạp từ vào các cuộn dây để tăng thêm độ nhạy;
- Lau sạch mặt ngoài của bộ dao động và không được bôi bất kỳ loại dầu mỡ nào vào mặt dưới của bộ dao động.

6.2.10 Bảo quản, bảo dưỡng máy quang học

6.2.10.1 Bảo quản

6.2.10.1.1 Bảo quản khi sử dụng

- Phải có quy định về người sử dụng, trách nhiệm bảo dưỡng, bảo quản;
- Trước khi sử dụng phải xem xét kỹ, nếu có những điều bất thường phải báo cho người phụ trách để có biện pháp xử lý;
- Dùng xong phải bàn giao cho người phụ trách. Nếu có hư hỏng, sai lệch gì phải ghi vào lý lịch máy;
- Khi sử dụng máy ngoài thực địa:
 - + Phải có dù che máy, tránh mưa, nắng. Nghỉ lâu phải để máy vào chỗ râm mát;
 - + Máy mới dùng ngoài trời nắng phải chờ nguội mới cất vào hòm;
 - + Tránh mồ hôi tay làm bẩn máy.
- Trong hòm máy phải luôn có chất hút ẩm tốt;
- Khi di chuyển máy, phải có biện pháp tránh xóc, va đập, nếu vận chuyển bằng phương tiện thô sơ thì phải đeo hòm máy trên lưng, nếu đi tàu, ô tô thì phải ôm theo người để tránh xóc và va đập;
- Người có trách nhiệm phải kiểm tra máy và có biên bản giao nhận.

6.2.10.1.2 Bảo quản khi không sử dụng

- Máy chưa dùng phải cất vào tủ bảo quản. Khi chưa có tủ bảo quản, để máy trong hòm và có biện pháp chống ẩm, tránh nhiệt độ cao (độ ẩm từ 45 % đến 65 %, nhiệt độ không quá 30 °C);
- Phòng, kho để máy phải luôn khô ráo, thoáng mát và sạch. Tránh để máy gần nguồn nhiệt, nắng chiếu trực tiếp;
- Chất hút ẩm trong hòm máy phải được kiểm tra và phục hồi kịp thời;
- Phải để hòm máy cách sàn hay tường ít nhất 50 cm, xa các hóa chất.

6.2.10.2 Bảo dưỡng

6.2.10.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Trước, sau khi sử dụng hay cất máy đều phải lau sạch vỏ máy và ống kính;
- Mỗi máy phải có hai khăn lau riêng;

- + Một khăn chỉ dùng lau mặt kính, bằng vải mềm sạch, không có mẩu sợi và xơ bông rụng;
- + Một khăn chỉ dùng lau bên ngoài máy và các bộ phận cơ khí.
- Các bộ phận cơ học như trục quay ngang, đứng, các ốc vít phải chuyển động trơn tru, nhẹ nhàng. Nếu không, phải tìm nguyên nhân khắc phục, không được dùng sức mạnh xoay vặn cố.

6.2.10.2.2 Bảo dưỡng định kỳ hàng tháng

- Kiểm tra chất hút ẩm trong hòm máy;
- Phải lau bên ngoài máy, kiểm tra các mặt kính phát hiện các điểm mờ, mốc để kịp thời lau ngay;
- Trước khi lau, cần dùng chổi lông mềm hay bơm thổi bụi để làm sạch bụi, tránh xây sát mặt kính. Mặt kính không bẩn (bụi, mờ, mốc) thì không lau;
- Cách lau mặt kính: dùng bông y tế sạch bọc kín đầu que nhỏ, thấm dung môi thích hợp (ê te, cồn 90°) để lau, không tắm đấm quá để tránh loang ra mép kính làm hỏng nhựa gắn kính. Tránh miết mạnh và di đi, di lại một chỗ. Cuối cùng lấy bông khô lau sạch.

6.2.11 Bảo quản, bảo dưỡng nhiệt kế đo nhiệt độ nước

6.2.11.1 Bảo quản

- Khi không đo phải treo nhiệt kế ở vị trí thẳng đứng, nơi yên gió. Không có nắng chiếu vào;
- Trường hợp không sử dụng, phải tháo nhiệt kế và vỏ nhiệt kế để riêng. Vỏ nhiệt kế phải được lau sạch, chống gỉ.

6.2.11.2 Bảo dưỡng

6.2.11.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

Mỗi lần đo xong phải rửa sạch nhiệt kế, dùng khăn mềm lau khô sau đó treo vào vị trí quy định.

6.2.11.2.2 Bảo dưỡng định kỳ hàng tháng

- Tháo nhiệt kế, vỏ nhiệt kế, rửa sạch và lau khô, đánh sạch gỉ, mốc vỏ nhiệt kế (nếu có), nhỏ dầu nhẹ (dầu máy khâu) vào chỗ ren và ốc vít, lắp ráp lại treo vào nơi quy định;
- Kiểm tra toàn diện nhiệt kế bao gồm kiểm tra bên ngoài và chất lượng nhiệt kế, kiểm tra chứng từ kiểm định;
- Kiểm tra chất lượng của nhiệt kế bằng cách dùng nhiệt kế kiểm tra làm chuẩn so sánh:
 - + Đặt nhiệt kế kiểm tra vào giá và nhúng vào xô nước có nhiệt độ xấp xỉ bằng nhiệt độ trong phòng;
 - + Chờ 2 phút khuấy nước nhẹ nhàng và đều;
 - + Ngừng khuấy, đọc ngay trị số trên 2 nhiệt kế chính xác đến 0,1 °C;
 - + Cách 5 phút lại khuấy nước và đọc. Lấy trị số trung bình 2 lần đọc để xác định độ tin cậy của nhiệt kế;
 - + Trị số chênh lệch giữa trung bình hai số đọc (đã được hiệu chỉnh) của hai nhiệt kế không quá sai số giới hạn cho phép cho từng loại nhiệt kế.

6.2.12 Bảo quản, bảo dưỡng các loại tời

6.2.12.1 Bảo quản

- Tời đang sử dụng phải được che mưa, nắng, đảm bảo cho dầu mỡ không bị khô và các chi tiết kim loại không bị han gỉ;
- Không để tời treo cá sắt khi không đo;
- Khi cất giữ tời trong kho, phải làm sạch cát bụi và phủ một lớp mỡ mỏng trên bề mặt các chi tiết để chống han gỉ.

6.2.12.2 Bảo dưỡng

6.2.12.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Kiểm tra các cơ cấu liên quan đến hệ thống truyền động như tay quay, trục, tang quần cáp, dây cáp, ròng rọc đầu tời, lò xo, khóa cáp, v.v... đặc biệt là cơ cấu hãm. Tất cả hệ thống cơ cấu phải hoạt động nhẹ nhàng và phối hợp đồng bộ;
- Kiểm tra độ bền vững của các mối lắp ghép, độ bền của các cơ cấu không liên quan đến hệ thống truyền động như thân tời, bệ quay, cần tời, v.v... Nếu thấy hiện tượng không bình thường phải tìm nguyên nhân và khắc phục ngay;
- Khi đo ở vùng nước lợ, hàng ngày phải lau sạch nước dính vào các chi tiết của tời;
- Ít nhất mỗi tháng một lần phải bôi mỡ hoặc tra dầu nhờn cho các cơ cấu liên quan đến hệ thống truyền động, lau mỡ cáp. Khi bôi mỡ nếu thấy có nhiều bụi bẩn trên bề mặt của các chi tiết thì phải dùng dầu hỏa rửa sạch bụi bẩn rồi mới bôi mỡ hoặc tra dầu nhờn.

6.2.12.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

Hàng năm trước mùa mưa bão phải bảo dưỡng tời đo:

- Đối với thân tời, các cụm giá cố định không cần tháo rời, để tại chỗ, cạo hết sơn cũ, dùng giấy nhám thô đánh sạch, sơn chống gỉ một lớp, để khô, sơn phủ 2 lớp;
- Tháo rời từng cụm hoặc chi tiết của các cơ cấu liên quan đến hệ thống truyền động, ngâm trong dầu hỏa. Sau ít nhất 3 giờ, cạo rửa sạch bằng bàn chải sắt, để khô hết dầu mới tiến hành lắp ráp chú ý phải bôi mỡ vào ổ bi hoặc bạc và các mặt truyền động;
- Tháo cụm hộp số và bảo dưỡng (nếu có);
- Lau mỡ cáp.

6.2.13 Bảo quản, bảo dưỡng nôi đo thủy văn

6.2.13.1 Bảo quản

- Chỉ được sử dụng nôi vào công việc đo đạc và bảo dưỡng cáp chính;
- Khi đo xong phải buộc nôi chắc chắn vào trụ hoặc mố;
- Khi vận chuyển nôi, phải tháo các cụm bánh xe, phanh để vào hòm, tháo phần mái để đỡ cồng kền, thân nôi phải được chằng và chống cho khỏi biến dạng.

6.2.13.2 Bảo dưỡng

6.2.13.2.1 Bảo dưỡng thường xuyên

- Kiểm tra và tu chỉnh thường xuyên;
- Kiểm tra các mối hàn, bu lông ghép nối;
- Kiểm tra độ bền khung, thành, sàn nôi;
- Kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu liên quan đến hệ thống chuyển động của nôi như cụm bánh xe chủ động, bánh xe tự do, đặc biệt là cơ cấu phanh. Cả hệ thống này phải hoạt động nhẹ nhàng, phối hợp đồng bộ, v.v...;
- Nếu không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải xử lý kịp thời.

6.2.13.2.2 Bảo dưỡng định kỳ

Hàng năm trước mùa bão lũ phải bảo dưỡng định kỳ.

- Đối với thân nôi (sàn, thành nôi, khung mái, mái che nôi):
 - + Làm sạch bề mặt các chi tiết kim loại, quét sơn chống gỉ, để khô sơn phủ 2 lớp;
 - + Đối với bu lông vòng có thể lau dầu, bôi mỡ cho từng chiếc;
 - + Mái che nôi nếu hỏng phải lợp lại.
- Đối với các cơ cấu liên quan đến hệ thống truyền động nên tiến hành lau rửa tại hiện trường:
 - + Làm sạch, tra dầu nhờn, bôi mỡ;
 - + Chi tiết nào của hệ thống truyền động hoạt động không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật (như lò xo, chốt, ổ bi, các puli dẫn cáp, v.v...) phải thay thế;
 - + Ổ bi của cụm bánh xe tự do, cụm bánh xe vận hành 2 năm thay một lần. Trường hợp trục hoạt động không rời lỏng nhiều, chỉ cần mỡ ổ bi tra thêm mỡ vào ổ.

6.2.14 Bảo quản, bảo dưỡng thuyền đo thủy văn

6.2.14.1 Thuyền gỗ

6.2.14.1.1 Nguyên nhân hư hỏng

- Gỗ làm vỏ thuyền bị mục nát thường do các loại nấm phá hủy;
- Do hà và các loại mọt làm hư hại;
- Do tác động cơ lý làm thủng, gãy, nứt, sây sật và tróc vỡ. Do các mối nối yếu làm giảm chịu lực của thuyền. Do chất lượng đường xăm kém, không đảm bảo kín nước.

6.2.14.1.2 Kiểm tra và xác định tình trạng của thuyền

- Kiểm tra xác định chất lượng các kết cấu bằng gỗ;
- Kiểm tra các kết cấu nối ghép (bu lông, chốt, đinh), các đường xăm;
- Kiểm tra các cơ cấu điều khiển, cố định thuyền.

6.2.14.1.3 Các tiêu chuẩn độ mòn và mức hư hỏng cho phép

TCVN 12635-7:2025

- Ván vỏ thuyền không sâu, mọt, nếu có phải thay thế và quét thuốc phòng chống;
- Không được để các sườn dọc, sườn ngang, các đà, cột bị mục quá 1/4 bề dày thanh gỗ, tổng chiều dài các đoạn bị mục không lớn hơn 20 % chiều dài của thanh đó. Không được để mục trên ba bộ sườn liên tiếp nhau;
- Ván vỏ thuyền bị mục, xàm thuyền bị bong gây rò nước phải xử lý và thay thế;
- Các cơ cấu bị hư hại về mặt cơ lý như gãy, sây sát, tách nứt, vỡ, làm ảnh hưởng đến sức bền và độ kín nước đều phải thay thế;
- Các mối nối bằng đinh bu lông, vít, đinh đập, v.v... phải chặt chẽ, nếu không phải xiết đai ốc, vít hoặc thêm đinh;
- Trong mọi trường hợp sửa chữa thuyền gỗ như thay thế ván, sườn, đà, cố gắng giữ nguyên cự ly đã có của các mối nối và giảm đến mức thấp nhất việc cưa cắt sườn dọc và các bu lông chịu lực chính.

6.2.14.1.4 Bảo quản thuyền gỗ

- Chỉ được sử dụng thuyền vào mục đích đo đạc và công việc bảo dưỡng, tu bổ công trình;
- Khoang thuyền chứa các phương tiện đo của trạm, phải có cửa và khóa chắc chắn. Người không có nhiệm vụ không được tự ý lên thuyền;
- Khi đo xong, thuyền phải được neo chắc chắn;
- Phải chú ý bảo vệ thuyền, nhất là khi mưa to, gió lớn.

6.2.14.1.5 Bảo dưỡng thuyền gỗ

- Đối với thuyền mới đóng, chủ yếu phải kiểm tra các mối xăm, các mối liên kết bằng bu lông, đinh, chốt và độ kín nước. Các công việc kiểm tra theo quy định tại 6.2.14.1.2 trong điều kiện thuyền nổi. Nếu trong một ngày đêm, mực nước trong lòng thuyền nhỏ hơn hoặc bằng 3 cm là bình thường;
- Đối với thuyền đã sử dụng từ 2 năm trở lên phải tiến hành kiểm tra, bảo dưỡng, tu bổ hàng năm trước mùa bão lũ, bảo đảm cho thuyền đo lũ an toàn. Tùy theo tình trạng của thuyền mà quyết định kiểm tra ở trạng thái thuyền nổi hay đưa lên cạn (trên đà, ụ). Trường hợp đưa thuyền lên cạn phải chú ý đến biến dạng chung của thân thuyền (như các mạn thuyền mất tính đối xứng) và khả năng chịu uốn dọc của thuyền;
- Trường hợp tình trạng hư hỏng của thuyền vượt quá những quy định tại 6.2.14.1.3 và ngoài khối lượng phải sửa chữa, thay thế theo quy định, tình trạng kỹ thuật của phần còn lại cũng không tốt thì có thể kiến nghị đóng thuyền mới cho năm sau;
- Những lần kiểm tra hàng năm, các đợt sửa chữa đều phải có biên bản để làm cơ sở đánh giá chất lượng thuyền cho những đợt kiểm tra sau.

6.2.14.2 Thuyền bằng kim loại

6.2.14.2.1 Các nguyên nhân hư hỏng

- Do tác động về cơ lý làm vỏ thuyền bị móp, lượn sóng, thủng, v.v... các mối hàn bị mòn, các mối nối bằng bu lông, tán rivê bị lỏng, mòn, các bộ phận khung, sườn bị biến dạng, v.v...;

- Do sự ăn mòn hóa học, do tác dụng xâm thực của nước, độ ẩm, nhiệt độ, v.v... làm sơn bị tróc, kim loại bị gỉ;
- Do hà bám, ăn mòn vỏ thuyền ở phần ngập nước.

6.2.14.2.2 Bảo quản thuyền bằng kim loại

Bảo quản thuyền bằng kim loại thực hiện theo quy định tại 6.2.14.1.4. Ngoài ra, chú ý không để dính các hóa chất ăn mòn kim loại như các chất kiềm, a xít, v.v... Trường hợp sử dụng ắc quy phải đặt chúng trên các tấm gỗ lót.

6.2.14.2.3 Bảo dưỡng thuyền bằng kim loại

- Thuyền mới, kiểm tra, tu bổ trước mùa bão lũ hàng năm chủ yếu tiến hành ở trạng thái nổi:
- + Nội dung kiểm tra chủ yếu về mặt cơ lý như chất lượng khung sườn, các mối nối bằng bu lông hoặc tán rivê, các mối hàn, cơ cấu lái. Kiểm tra độ kín nước, nếu trong một ngày đêm, nước trong thuyền không quá 3 cm là được;
- + Trường hợp có những vấn đề nghi vấn ở phần ngập nước của thuyền, cần đưa lên bờ để kiểm tra.
- Thuyền đã sử dụng 2 năm trở lên thì nội dung kiểm tra ngoài những phần đã nêu ở trên còn phải làm những việc sau:
- + Kiểm tra mức độ han gỉ của vỏ thuyền bằng cách gõ, cạo, đánh giá mức độ nông, sâu của gỉ. Nếu độ sâu không quá 1/4 chiều dày tấm vỏ thì có thể chỉ cạo sạch gỉ rồi sơn chống gỉ. Nếu quá 1/4 thì phải cắt vá hoặc thay thế cả tấm;
- + Kiểm tra mức độ han gỉ của hệ thống sườn dầm, các bu lông liên kết, các đinh tán rivê, các mối hàn, v.v ... Nếu chiều sâu gỉ vượt quá 1/4 đường kính bu lông, chiều dày mũ đinh tán, chiều dày mối hàn nổi thì phải thay thế bằng bu lông hoặc rivê khác hoặc làm lại đoạn bị han gỉ nói trên.
- Phải sơn chống gỉ định kỳ 2 năm một lần. Tuy nhiên khi tiến hành kiểm tra thấy tình trạng thuyền tốt, sơn cũ vẫn tốt, không có hiện tượng bong, tróc, không có hiện tượng gỉ thì có thể quyết định kéo dài thời hạn sơn bảo dưỡng nhưng không được quá 4 năm.

6.2.15 Bảo quản, bảo dưỡng ca nô đo thủy văn

6.2.15.1 Bảo quản

- Ca nô đo thủy văn chỉ được dùng vào mục đích đo đạc không được dùng chuyên chở người, hàng hóa hoặc lai kéo;
- Chỉ hoạt động trong phạm vi được quy định cho trạm;
- Khi không đi phải neo đậu cẩn thận. Phải chú ý bảo vệ ca nô khi mưa bão;
- Mỗi ca nô phải có bản nội quy, quy định chức trách, nhiệm vụ từng người.

6.2.15.2 Bảo dưỡng

- Trước mùa bão lũ, phải kiểm tra, bảo dưỡng, tu bổ để đảm bảo hoạt động an toàn.

TCVN 12635-7:2025

- Nếu kỳ kiểm tra bảo dưỡng hàng năm không trùng với kỳ kiểm tra của đăng kiểm thì thực hiện kiểm tra những hạng mục như sau:

+ Vỏ ca nô: Kiểm tra độ kín nước, có thể phải bóc những tấm lát để tiếp cận đáy tàu, xem xét mực nước đọng trong ca nô để đánh giá khả năng kín nước. Kiểm tra các kết nước, kết dầu, các mối hàn, mối nối, các phần xương và vỏ để mài mòn, v.v Đo mạn khô. Xem xét vỏ ca nô có bị lượn sóng, móp, tróc, v.v... không;

+ Lái và neo: Kiểm tra cần lái, bánh lái, chân vịt, chủ yếu thử chế độ làm việc; kiểm tra thân neo, thiết bị kéo thả neo;

- Máy chính: Thử các chế độ làm việc, chỗ nào không bình thường phải tìm cách khắc phục, loại trừ;

- Hệ thống điện và tín hiệu: Thử các chế độ làm việc, chỗ nào không bình thường phải tìm nguyên nhân và khắc phục;

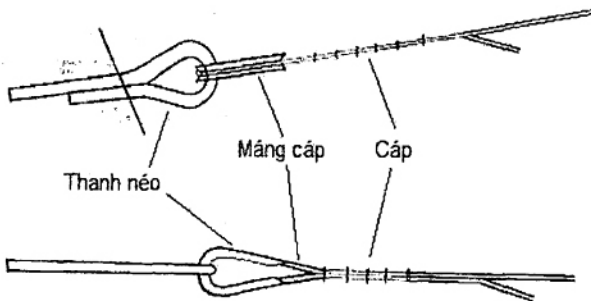
- Hệ thống chống cháy và cứu sinh: Kiểm tra cả về số lượng và chất lượng.

Phụ lục A

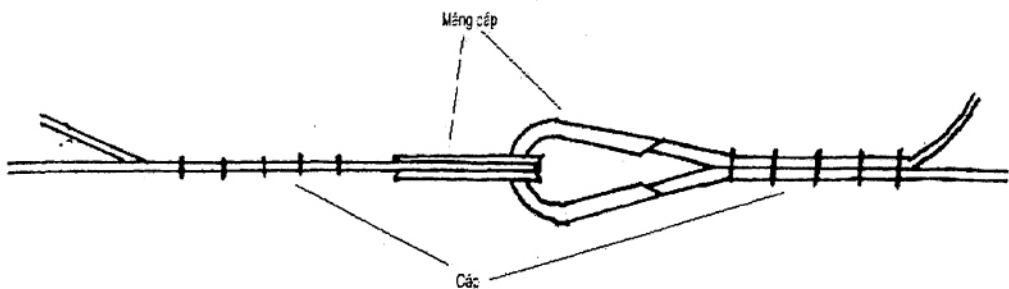
(Quy định)

Thay cáp và điều chỉnh độ võng cáp**A.1 Mặc nối cáp**

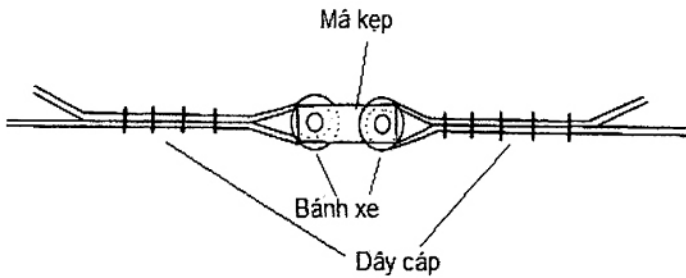
- Mặc cáp vào mố neo phải có thiết bị phụ trợ đảm bảo cho cáp không bị gãy, gập.
- + Đối với dây cáp có đường kính ≤ 16 mm thì thiết bị phụ trợ là máng cáp. Dây cáp được đặt trong lòng máng cáp, sau đó luồn vào thanh neo (xem hình A.1);

**Hình A.1 - Mặc cáp vào neo bằng máng cáp**

- + Đối với dây cáp có đường kính lớn hơn 16 mm thì khi mặc cáp vào mố neo dùng bánh xe có má kẹp. Bánh xe có hai má kẹp được mắc vào thanh neo, dây cáp không luồn qua thanh neo mà luồn qua bánh xe. Bánh xe có rãnh thích hợp để dây cáp nằm trong rãnh và có đường kính thích hợp để cáp không bị gập khi chịu lực.
- Nối cáp là trường hợp bất đắc dĩ, nhưng khi cần phải nối thì làm như sau:
- + Đối với dây cáp có đường kính ≤ 16 mm thì luồn qua hai máng cáp lồng vào nhau (xem hình A.2);

**Hình A.2 - Nối cáp bằng máng cáp**

- + Đối với dây cáp có đường kính lớn hơn 16 mm thì phải luồn qua má kẹp có hai bánh xe. Má kẹp phải được tính toán kiểm tra an toàn (xem hình A.3);



Hình A.3 - Nối cáp bằng má kẹp bánh xe

- + Khóa cáp phải bằng thép tốt, đảm bảo xiết chặt dây cáp. Không sử dụng khóa bị tròn ren;
- + Để làm giảm bớt sự hư hại cáp do sức ép của khóa, khi bắt khóa vào dây cáp cần chú ý xoay miếng nẹp lên đầu cáp ngắn để nếu cáp bị hư hại thì chỉ phải bỏ đi một đoạn ngắn.

Số lượng khóa cáp và khoảng cách giữa các khóa dài hay ngắn tùy theo đường kính của dây cáp theo bảng A.1.

Bảng A.1 - Số lượng và khoảng cách giữa các khóa cáp

Đường kính dây cáp (mm)	< 10	10-16	17-22	23-28	29-32	> 32
Số lượng khóa cáp (chiếc)	3	4	5	6	7	8
Khoảng cách giữa các khóa (mm)	80	100	100	120	200	200

- Khi nối cáp phụ để kéo tạm thời thì có thể nối cáp chập dọc với nhau, số lượng khóa cáp phải theo quy định ở bảng A.1.

A.2 Đưa cáp qua sông

- Có nhiều cách đưa cáp qua sông, trong đó có ba cách tương đối thích hợp:
- + Trực tiếp: dùng thuyền hoặc bè (một hoặc nhiều chiếc) đưa dây cáp qua sông. Phương pháp này thích hợp ở nơi có tốc độ nhỏ, dây cáp không lớn;
- + Gián tiếp: căng dây cáp tương đối nhỏ qua sông, sau đó sử dụng dây cáp này làm trung gian để đưa cáp chính qua sông;
- + Kết hợp: dùng ca nô đưa cáp từ bờ này sang bờ kia bằng cách rải nổi cáp dọc theo một bên bờ (dùng phao buộc dọc theo dây cáp) và dùng ca nô kéo một đầu dây cáp sang sông.
- Những điều cần chú ý khi đưa cáp qua sông:
- + Cảnh giới thuyền bè qua lại để khỏi vướng vào cáp;
- + Tránh để cáp bị xoắn, tốt nhất là quấn cáp trong một trục, khi rải cáp trục sẽ quay, bảo đảm cáp không bị xoắn. Nếu cáp dài và nặng, không quấn vào trục được thì khi rải cáp cho thuyền quay tròn, vừa quay vừa rải cáp;
- + Không để cáp chìm xuống đáy sông, có thể làm phao buộc dọc cáp hoặc cho cáp gác lên thuyền, bè.

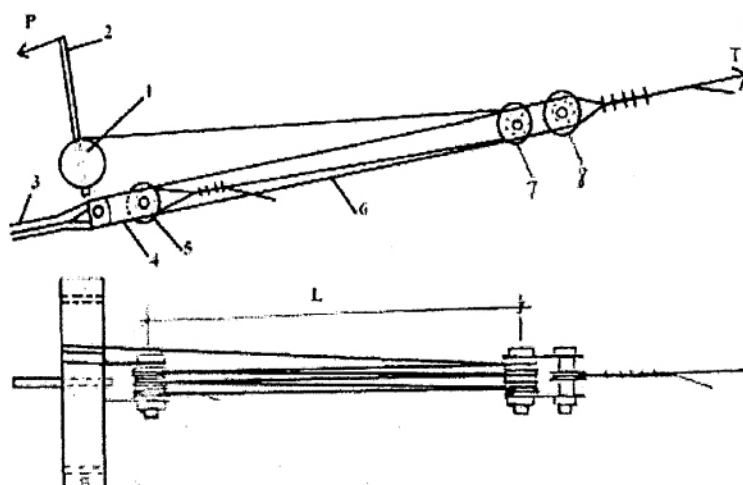
A.3 Căng cáp

- Trường hợp nhịp cáp ≤ 100 m có thể căng trực tiếp bằng trục quán cáp. Dùng trục quán cáp phải hết sức chú ý vấn đề an toàn cho người. Khi dùng đòn quay trục, thao tác phải nhịp nhàng theo sự chỉ huy chung. Người chỉ huy đứng ở vị trí có thể quan sát được toàn bộ để điều khiển công việc. Khi cáp đã được căng đến độ võng thiết kế, dùng đòn quay để hãm trục, đảm bảo trục không quay ngược, đầu đòn quay phải kê, chèn chắc chắn;

- Trường hợp nhịp cáp lớn hơn 100 m phải dùng múp kết hợp với trục quán hoặc tăng đỡ, tùy kiểu công trình. Múp có loại 3 bánh xe và loại 4 bánh xe. Múp 3 bánh xe thích hợp với công trình có nhịp cáp ≤ 300 m. Nhịp cáp lớn hơn thì dùng loại 4 bánh xe. Có thể trình bày sơ lược như sau:

+ Gọi T là lực căng lớn nhất của cáp theo thiết kế. Dùng múp 3 bánh xe thì lực căng T được phân phối đều cho 6 sợi cáp nhỏ hơn của múp, như vậy lực f dùng để căng cáp chỉ bằng $f = T/6$.

+ Cũng diễn giải như vậy đối với múp 4 bánh xe, lực căng $f = T/8$ (xem hình A.4).



Hình A.4 - Múp căng cáp

CHÚ DẪN:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1 - Trục quán cáp | 5 - Bánh xe múp cố định |
| 2 - Tay đòn | 6 - Dây cáp kéo múp |
| 3 - Thanh kéo | 7 - Bánh xe múp di động |
| 4 - Mã kẹp | 8 - Bánh xe mắc cáp chính |

+ Phải đặc biệt chú ý khi bắt đầu căng, các sợi dây cáp, múp chuyển động thì các bánh xe đều phải quay trừ bánh xe đầu tiên, nếu có một bánh xe nào đó không quay thì phải dừng lại tìm cách xử lý ngay;

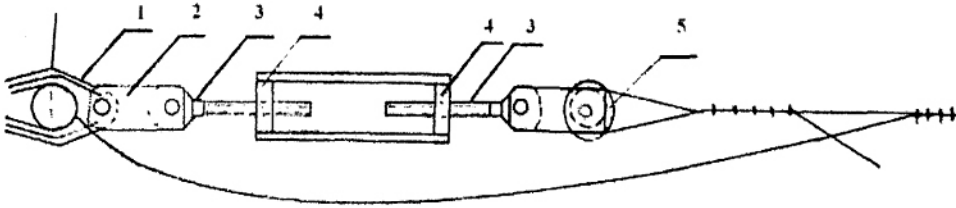
+ Sau một thời gian sử dụng, hệ bánh xe múp di động xích lại gần hệ bánh xe múp cố định và khoảng cách L giữa hai hệ bánh xe dưới 1,00 m thì phải mắc lại múp và cáp, khoảng cách L càng dài thì khả năng điều chỉnh độ võng cáp càng lớn.

TCVN 12635-7:2025

- Sử dụng tăng đơ để căng và điều chỉnh độ võng cáp:

+ Phải dùng trục quán và cáp mồi căng đến độ võng thiết kế thì hãm trục quán và mắc cáp chính vào tăng đơ (xem hình A.5). Phải chú ý để khoảng cách giữa hai trục ren bằng 80 % khoảng cách tối đa L.

VÍ DỤ: L = 1,00 m thì khoảng cách giữa 2 trục ren sau khi mắc cáp chính bằng 0,80 m, nhỏ hơn sẽ hạn chế phạm vi hoạt động của tăng đơ.



Hình A.5 - Tăng đơ căng cáp

CHÚ DẪN:

1 - Trục quán cáp mồi

2 - Má kẹp

3 - Trục ren

4 - Ổ trục ren

5 - Bánh xe mắc cáp chính

+ Sau khi mắc cáp chính và độ võng đạt yêu cầu phải dùng đòn khóa tăng đơ lại, để phòng bị quay ngược lại làm chùng cáp.

A.4 Điều chỉnh độ võng dây cáp

A.4.1 Độ võng dây cáp

- Độ võng dây cáp là thông số quan trọng đảm bảo cho công trình vận hành an toàn, phải được quan tâm thường xuyên trong suốt quá trình quản lý, khai thác, đặc biệt về mùa lũ;

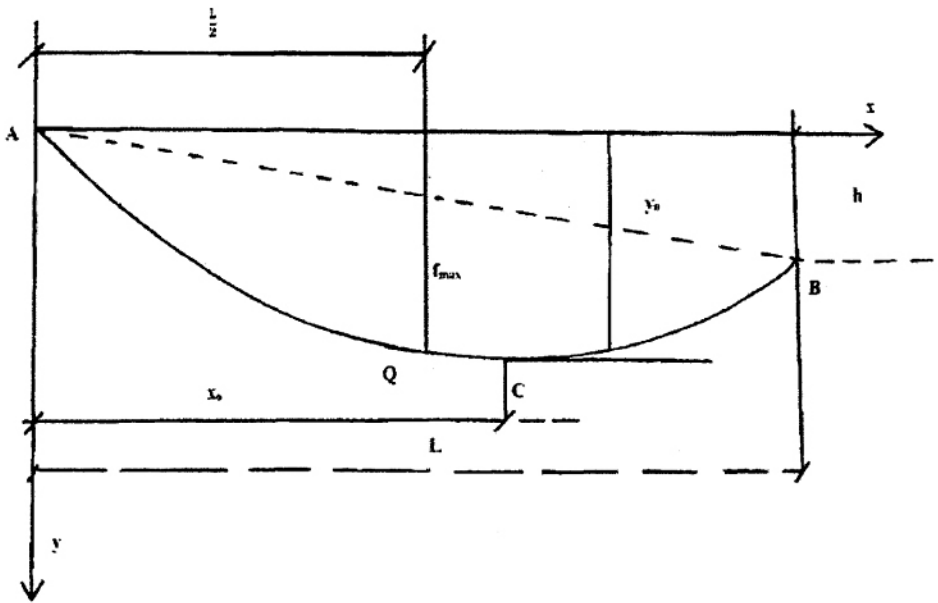
- Trước khi đo độ võng dây cáp cần phải chú ý những vấn đề sau:

+ Khi hai điểm tựa nhịp cáp cùng một cao trình thì độ võng lớn nhất $f_{\max}$ ở chính giữa nhịp trùng với điểm thấp nhất của cáp;

+ Khi hai điểm tựa của nhịp cáp chênh lệch nhau một độ cao h (xem hình A.6) thì độ võng lớn nhất $f_{\max}$ của cáp vẫn ở chính giữa nhịp ($x = L/2$) nhưng điểm thấp nhất của cáp sẽ chênh lệch về phía gối tựa thấp nhất mà tọa độ x_0, y_0 có quan hệ với $f_{\max}$ như sau:

$$x_0 = \frac{L}{2} \times \left(\frac{h}{4 \times f_{\max}} + 1 \right) \quad (A.1)$$

$$y_0 = \frac{h}{2} \times f_{\max} + \frac{h^2}{16 \times f_{\max}} \quad (A.2)$$



Hình A.6 - Độ võng dây cáp

A.4.2 Cách đo độ võng dây cáp

- Dùng máy kinh vĩ (xem hình A.7):

+ Trước hết chọn một điểm N trên tuyến cáp và một điểm M bất kỳ, sao cho dễ đặt máy và dễ ngắm, đóng cọc chắc chắn, đánh dấu tìm cọc. Dùng máy đo góc N và khoảng cách MN của tam giác MNQ' (Q' là điểm chiếu lên mặt bằng của Q);

Biết góc N, độ dài MN và NQ, ta xác định được độ dài S của cạnh MQ' và góc M theo công thức tam giác lượng:

$$s = \sqrt{l_1^2 + \left(\frac{L}{2} - m\right)^2 - 2l_1 \times \left(\frac{L}{2} - m\right) \times \cos \hat{N}} \quad (A.3)$$

$$\hat{M} = \arcsin \left[\frac{\sin \hat{N}}{s} \times \left(\frac{L}{2} - m\right) \right] \quad (A.4)$$

Trong đó:

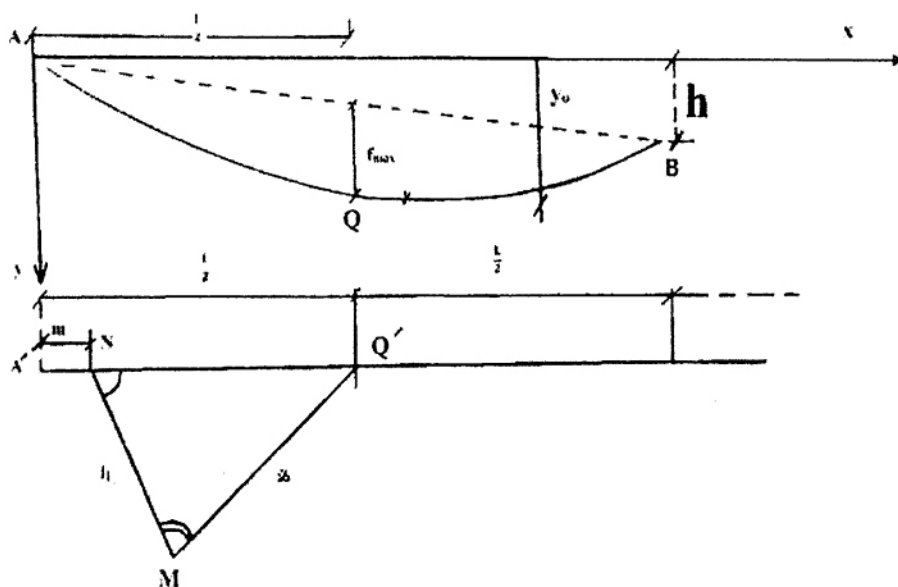
L là độ dài nhịp cáp;

m là khoảng cách từ cọc N đến điểm chiếu A' của điểm tựa cáp A;

Biết góc M, đặt máy tại M, đưa góc "O" của máy kinh vĩ về N rồi quay một góc M để nhìn dây cáp, được góc đứng β ;

Khi đó độ chênh lệch độ cao từ điểm Q trên dây cáp đến tâm máy được tính theo công thức:

$$h_2 = s \times \tan \beta \quad (A.5)$$



Hình A.7 - Dùng máy kinh vĩ đo độ võng dây cáp

Có h_2 sẽ tính được độ cao của điểm Q bằng cách lấy độ cao của tâm máy cộng với h_2 . Vậy độ võng lớn nhất của dây cáp là:

$$f_{\max} = \nabla_{\text{tổ hợp A}} - \nabla_Q - \frac{h}{2} \quad (\text{A.6})$$

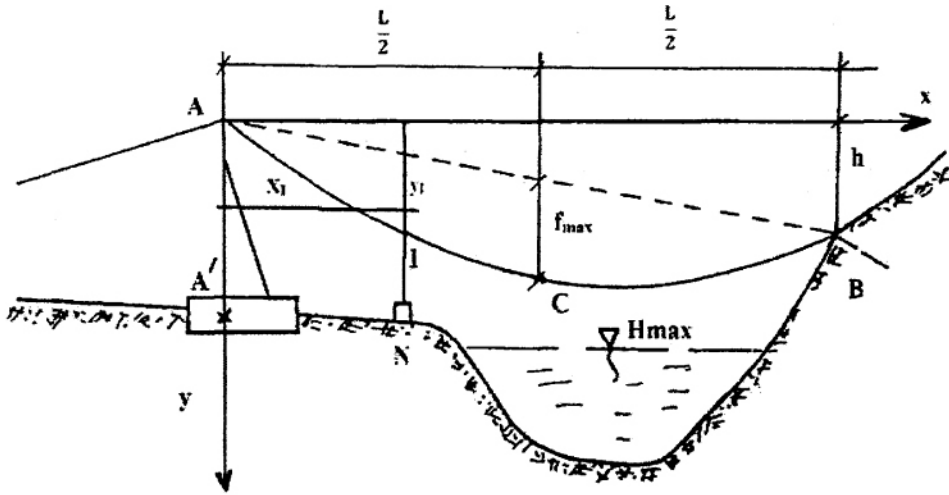
Có M, N cố định, góc M đã biết, mỗi lần kiểm tra độ võng chỉ cần xác định góc β là có thể tính ngay ra $f_{\max}$.

- Dùng mốc kiểm tra (xem hình A.8)

+ N là mốc vững chắc nằm trên tuyến cáp có độ cao ∇_N và cách A' một khoảng x_1 .

Từ phương trình Parabol của dây cáp, ta tính được y_1 theo công thức sau:

$$y_1 = -\frac{4 \times f_{\max}}{L^2} \times x_1^2 + \frac{h + 4 \times f_{\max}}{L} \times x_1 \quad (\text{A.7})$$



Hình A.8 - Dùng mốc kiểm tra độ võng cáp

Khoảng cách NI tương ứng với f_{max} thiết kế sẽ là:

$$\overline{NI} = \nabla_A - y_1 - \nabla_N \quad (A.8)$$

Lấy giá trị khoảng cách NI tính được, khắc vào một cái sào dài. Đặt sào trên mốc N, ta biết phải căng lên bao nhiêu.

+ Phương pháp dùng mốc kiểm tra độ võng đơn giản, dễ làm nên được sử dụng rộng rãi.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Bảo dưỡng các khối cơ học

Bảo dưỡng các máy đo và các khối cơ học gồm các công việc sau đây:

- Tháo các khối và các chi tiết máy, lau rửa sạch, sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết (nếu bị hỏng), bôi trơn, lắp ráp, hiệu chỉnh sau đó kiểm định. Khi không sửa chữa được các chi tiết cũ thì thay thế. Chỉ dùng những chi tiết do nhà máy hay xưởng sửa chữa chế tạo;
- Khi tháo các chi tiết máy cần xem xét kỹ lưỡng và xác định mức độ hao mòn hay hỏng hóc của từng chi tiết, đặc biệt là các chi tiết chịu sự mài mòn như bánh răng, trục cơ, ổ bi và các chi tiết làm việc khác. Mài và đánh bóng cổ trục được thực hiện trên máy tiện. Đánh bóng cho đến khi soi gương được và hết vết xước;
- Rửa các chi tiết bằng cách nhúng vào chậu chứa dung dịch. Thường sử dụng 2 chậu, chậu thứ nhất rửa bằng bàn chải, chậu thứ hai đựng dung dịch sạch để tráng. Chất lỏng được lựa chọn phụ thuộc vào bản chất của các chất cần tẩy rửa khỏi bề mặt chi tiết. Ví dụ cần làm sạch các mỡ hữu cơ, xăng làm sạch các mỡ khoáng, va dơ lin, sán nẹp, cặn mỡ đánh bóng v.v... cần rửa sạch mỡ các chi tiết đã đánh bóng. Sau khi rửa xong không cầm chi tiết bằng tay, phải đặt các chi tiết lên giấy trắng, sạch và gấp bằng panh;
- Sau khi rửa, các chi tiết được sấy khô. Có thể sấy các chi tiết trong tủ sấy ở nhiệt độ 60 °C. Một số chi tiết, một phần là vỏ máy có những chỗ khó moi (các tấm ngăn bên trong có lỗ đường kính nhỏ, khe hẹp...) vì vậy để làm sạch chúng ngoài việc rửa còn phun khí nén đã được lọc qua các phin lọc vào;
- Khi bảo dưỡng các máy đo, thường phải tháo, lắp các khối khác nhau. Các chỗ nối cố định (không tháo được) thường là mối hàn, đột dập, tán rivê, dán và một số kỹ thuật khác. Việc tháo các mối nối đó thường phải sử dụng các kỹ thuật chặt, đột, v.v ...;
- Khi phá mối hàn của các chi tiết thường sử dụng hàn điện (hàn điểm, hàn đường); khi nối các chi tiết lớn thường sử dụng hàn hồ quang hay hàn hơi. Ở chỗ hàn của các chi tiết thường có xỉ hàn, các vết mỡ hay axit, v.v... cần phải làm sạch bằng các biện pháp cơ học hay hóa học. Khi xử lý bằng cơ học, người ta thường sử dụng bàn chải sắt, giấy ráp, v.v...; bằng biện pháp hóa học, thường sử dụng axit hay dung dịch tẩy và sấy. Các chi tiết nhỏ được hàn bằng mối hàn mềm hoặc cứng (hàn bằng các mối nối mềm như thiếc, kẽm ở nhiệt độ thấp hơn 400 °C và các mối hàn cứng đồng kẽm ở nhiệt độ 550 °C và cao hơn);
- Để tán ri vê trong các máy người ta thường dùng các đinh tán bằng đồng, nhôm và tán nguội. Các đinh tán bằng thép chủ yếu dùng cho các chi tiết chịu áp lực lớn. Nếu cần tán rivê thì không được sử dụng các lỗ cũ mà phải khoan lỗ mới vì các lỗ cũ không đảm bảo độ chắc chắn yêu cầu;
- Khi dán keo mới, cần phải làm sạch keo cũ và bôi lớp keo mỏng giữ các chi tiết nối;
- Xử lý bề mặt của chi tiết bằng giấy ráp, bàn chải cũng như rửa bằng xăng, axeton, benzen hay cồn;

- Có thể dùng còn methanol CH_3OH , sơn bakelit, sơn nitro xenlulo, v.v ...;
- Để nối các chi tiết cố định người ta còn dùng các chốt chèn, ốc vít, bu lông. Bu lông dùng để nối các chi tiết lớn và vừa còn các chốt và ốc vít để nối các chi tiết nhỏ. Tất cả các chi tiết nối đó đều có thể tháo, lắp dễ dàng;
- Khi bảo dưỡng, sửa chữa, các chốt thường được thay mới còn các vít nếu còn tốt vẫn được sử dụng tiếp. Các bu lông và ê cu cũng vậy, chỉ thay thế khi chúng không còn tốt. Việc sửa chữa các chi tiết bằng nhiều cách khác nhau tùy theo cấu tạo và công nghệ chế tạo cũng như các chi tiết dự trữ và mức độ hư hỏng (ví dụ thay, lắp hay chỉnh lại);
- Khi sửa chữa, có thể gia công các chi tiết đơn giản nếu điều kiện kỹ thuật cho phép (công cụ, tay nghề). Có thể điều chỉnh kích thước ở phần kết hợp như nới rộng các khe chốt trong các khớp nối, mở rộng các khe ở các gối đỡ trục ngỗng...;
- Việc điều chỉnh bằng lắp ráp là điều chỉnh hoặc di chuyển vị trí của các chi tiết bằng cách sử dụng tổ hợp các miếng đệm có độ dày khác nhau hoặc điều chỉnh các chi tiết có dạng vít, bánh lệch tâm, các nêm... Nhờ đó mà thay đổi được kích thước dài và kích thước góc ở các chỗ nối;
- Khi lắp ráp các bộ phận chuyển động phải đảm bảo độ dư tiêu chuẩn của các chi tiết lắp ráp. ví dụ: trong một loạt các máy đo khí tượng, các khe dọc trục của các cơ cấu truyền động từ 0,05 mm đến 0,1 mm, còn các khe hướng tâm của ngỗng trục và ổ chặn từ 0,02 mm đến 0,03 mm;
- Các khe trong các mối nối bản lề của mỗi loại máy có khác nhau. Khe dọc trục chốt từ 0,1 mm đến 0,2 mm, còn ở hướng vuông góc với trục chốt khoảng 0,05 mm. Việc điều chỉnh các khe dọc trục (nằm ngang hay thẳng đứng) thường được thực hiện bằng cách xê dịch các gối đỡ (ổ chặn). Trong kết cấu của nhiều gối đỡ hay vòng có một tấm phẳng hay cột chống đứng có ren để có thể điều chỉnh được vị trí của nó;
- Các chốt ở khớp nối của cơ cấu truyền động không được tụt ra. Vì vậy, sau khi lắp ráp và hiệu chỉnh máy, phải bẻ cong hoặc đập dẹt đầu chốt;
- Sự hoạt động chính xác của các cơ cấu phụ thuộc vào chất lượng lắp ráp. Sự lệch của các trục gối đỡ, giá máy, tay đòn, thanh kéo, sự rộng, hẹp (so với tiêu chuẩn) của các khe hở, sự không song song của các mặt phẳng, sự thiếu liên kết của các bánh răng... là không được phép.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Bảo dưỡng các khối vô tuyến điện, điện tử, cơ điện

- Bảo dưỡng, sửa chữa các khối này thường không yêu cầu phải tháo toàn bộ ra. Chủ yếu là phát hiện hư hỏng và thay thế các chi tiết hỏng đó, sửa chữa các khuyết tật của mạch điện và hiệu chỉnh lại;
- Việc kiểm tra phương tiện thiết bị phải có sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp ráp. Nếu trong quá trình kiểm tra cần phải tháo các mối hàn hoặc mối nối thì ở các đầu tháo cần phải đánh dấu để khi lắp ráp lại không bị nhầm lẫn. Khi sửa chữa nếu có sơ đồ điện áp thì sẽ rất thuận tiện. Vì vậy nếu sơ đồ này không đi theo máy thì nên soạn thảo chúng. Để làm được việc đó dùng 2 đến 3 máy còn tốt, đo điện áp ở các khối, các chi tiết và ghi vào sơ đồ;
- Các linh kiện vô tuyến điện dùng cho sửa chữa tương đối đa dạng. Tất cả các linh kiện phải được đặt trong hòm có nhiều ô. Số lượng chủng loại linh kiện phải luôn được bổ sung từ những máy được chữa và từ các nguồn linh kiện dự trữ;
- Trình tự các thao tác khi tiến hành sửa chữa như sau:
 - + Đầu tiên kiểm tra nguồn điện có vào được máy không (có bị đứt dây, cầu chì, công tắc);
 - + Sau đó bỏ nguồn ra mở nắp máy và tiến hành dò tìm chỗ hỏng trong máy;
 - + Tiếp theo đó dò tìm các linh kiện tháo ra được (ví dụ các đèn điện tử có được cắm chặt vào chân để hay không, các đầu cắm có tiếp xúc không v.v...);
 - + Nếu máy được chế tạo từ nhiều khối, thì đầu tiên phải tìm ra khối bị hỏng. Sau đó từ khối bị hỏng tìm ra cụm bị hỏng (tầng) và tìm ra mạch bị hỏng (ví dụ trong cụm có các đèn đến mạch anốt, katốt v.v...). Giai đoạn cuối cùng là tìm linh kiện bị hỏng, dây dẫn hay điểm nối và đặc điểm của hư hỏng (đứt, chập mạch v.v...). Thường thì sự đứt hay chập mạch được phát hiện nhờ ôm kìm;
- Khi phát hiện chỗ hư hỏng phải xử lý ngay. Khi ấy cần sửa chữa lại một phần hay toàn bộ cụm chi tiết, kiểm tra và thay các chi tiết, khôi phục lại mạch, kiểm tra lại và hiệu chỉnh khối (hoặc cả máy). Các linh kiện vô tuyến điện (tụ, rơle, chuyển mạch v.v...) có thể bị hư hại về cơ khí (gãy, sút mề v.v...) lẫn hư hại về điện (đứt, đoản mạch, thay đổi trị số các đặc trưng điện v.v...). Việc kiểm tra chúng được bắt đầu từ nhìn bên ngoài, sau đó nhờ các máy kiểm tra, nhớ chỉnh máy đo cho đúng với khoảng trị số của linh kiện theo số ghi trên sơ đồ. Các chi tiết hỏng phải được thay thế (trừ các điện trở hay chiết áp). Ở các điện trở dây hay chiết áp, có thể các điểm tiếp xúc bị bẩn, ôxy hóa (khuyết tật được khắc phục bằng giấy ráp số không và rửa bằng xăng hay cồn).
- Các linh kiện được lắp ráp vào cần phải tương ứng với các linh kiện hỏng cả về dạng lẫn thông số. Cho phép thay một tụ điện (hay một điện trở), bằng một nhóm mắc song song hay nối tiếp các tụ điện (hay điện trở) được chọn bằng tính toán.

- Việc kiểm tra các cuộn chặn, biến áp cũng bắt đầu từ việc xem xét bên ngoài (có hay không các hư hại cơ học) sau đó xác định sự nguyên vẹn của các cuộn dây hay của vòng dây và lõi từ rồi kiểm tra điện trở của cách điện.

- Khi dây bị đứt hay bị chập ở cuộn dây cũng như khi bị hỏng cách điện của cuộn chặn thì phải quấn lại hoặc thay mới.

- Kiểm tra các chuyển mạch và rơ le cũng tương tự. Đầu tiên là xem xét bên ngoài, xác định sự cháy của các điểm tiếp xúc, sự biến dạng của các tiếp điểm hoặc lò xo, nếu chúng tốt thì tiếp tục kiểm tra các cuộn dây của rơ le. Cần nhớ rằng điện trở chuyển ở các tiếp điểm khoảng vài phần mười ôm. Điện trở cách điện chuyển mạch và rơ le so với vỏ vào khoảng vài phần trăm megaôm. Các tiếp điểm bị oxy hóa hay bị bắn được tẩy rửa hoặc làm sạch bằng cồn hay xăng. Khi các vòng dây của rơ le bị đứt hay chập, chúng phải được thay thế hoặc quấn lại.

- Điều chỉnh các rơ le theo bước sau:

+ Điều chỉnh đường chạy tự do của phần ứng (khe giữa lõi và phần ứng) bằng cách thả hoặc kéo lò xo kéo. Trong các rơ le đã được hiệu chỉnh phần ứng thì không được có khe hở dọc trục quay và sau khi nhả (không giữ chặt) nó phải trở về vị trí ban đầu (nếu rơ le không được điều chỉnh để giữ chặt);

+ Điều chỉnh áp lực tiếp xúc bằng cách thay đổi lực kéo của lò xo tiếp xúc (áp lực được đo bằng gram kè);

+ Điều chỉnh khe hở giữa các tiếp điểm bằng cách thay đổi vị trí của các tiếp điểm cố định hay các tấm tiếp điểm và kiểm tra bằng thước dò.

- Nếu rơ le được điều chỉnh đúng, thì nó phải đáp ứng được các thông số kỹ thuật, chủ yếu là dòng đóng và nhả rơ le. Khi kết thúc mỗi lần sửa chữa, cần khẳng định được mức độ đúng đắn của công việc và vận chuyển tất cả các linh kiện, dọn sạch các mẫu dây dẫn, cách điện, thiếc, v.v... vì nhiều khi chính các vảy thiếc, mẫu dây dẫn nằm trong máy lại gây hư hỏng khi bật máy lần đầu và phải mất rất nhiều công sức thời gian để dò tìm và sửa chữa.

- Khi sửa chữa các thiết bị vô tuyến điện cần tuân theo các chỉ dẫn sau đây:

+ Khi sử dụng các đèn điện tử không có ổ cắm phải có biện pháp bảo vệ vỏ thủy tinh của đèn ở các điểm hàn chân (các đèn này phải được cắm vuông góc với mặt phẳng tấm lắp ráp);

+ Khi sử dụng các đèn quá nhỏ, có thể bề gập các chân trực tiếp ở gần thủy tinh. Bề gập các chân ở khoảng cách không nhỏ hơn 5 mm từ chỗ có thủy tinh, khi làm việc ở tần số cao nên hàn ở khoảng cách thủy tinh từ 8 mm đến 10 mm và cắt các chân thừa đi;

+ Cần giữ thân đèn bằng các kẹp cao su, cho phép giữ đèn bằng các kẹp lò xo kim loại mảnh, những kẹp này cùng lúc có thể là chỗ tỏa nhiệt;

+ Để gắn những linh kiện bán dẫn vào mạch, tốt nhất là dùng mỏ hàn. Mỗi hàn các chân cong cách vỏ linh kiện không quá 10 mm. Các linh kiện bán dẫn không được đặt gần các linh kiện tỏa nhiệt.

- Hàn các linh kiện vô tuyến điện được thực hiện theo các chỉ dẫn sau:

TCVN 12635-7:2025

- + Điện trở và các tụ điện có điện dung không đổi (với các chân dẹt hoặc tròn) hàn ở khoảng cách không nhỏ hơn 7 mm từ chân linh kiện;
- + Khoảng cách giữa các mối hàn 5 mm (chỉ trừ các đèn bằng gốm);
- + Mỏ hàn nên sử dụng các mỏ hàn công suất 40 W (khi hàn vào một lớp kẽm nằm trên sứ hay kính thì cần hàn bằng các vật liệu dễ nóng chảy);
- + Các linh kiện và cụm chi tiết ngoài điện trở, tụ điện và các linh kiện khác (khối lượng lớn 15 g) phải được giữ chặt trên phiến lắp ráp trước khi hàn. Các linh kiện khối lượng nhỏ hơn 15 g được giữ chặt trên các chân của chúng.
- Mối nối phải có được độ bền cơ học cao và dẫn điện tốt. Khi nối dây vào các chân lồi ra, đầu dây dẫn được quấn vòng quanh chân lồi, dùng kim kẹp khi hàn. Đầu dây được luồn dọc theo lỗ hàn, bẻ gấp và giữ chặt (bằng kim dẹt hay panh) và tiến hành hàn.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Yêu cầu kỹ thuật của tủ bảo quản

- Tủ phải kín, gỗ đóng tủ phải khô, tốt nhất là dùng gỗ dán, các vách tủ nên đóng 2 lớp gỗ, giữa có lớp cách nhiệt. Các khe ghép nên trát sơn ta hay ma tít cho kín. Cần có một mặt kính để theo dõi được nhiệt kế, ẩm kế và tình hình vật tư bên trong tủ. Cửa nên làm gờ, có lót cao su hay vật liệu xốp, đàn hồi để dễ đóng được kín;
- Ngăn tủ không nên làm thành một tấm liền mà nên làm như giát giường để dễ thông hơi, làm cho độ ẩm trong tủ được điều hòa và chỉ cần đặt chậu đựng chất hút ẩm ở đáy tủ để chống ẩm cho tất cả các ngăn;
- Các ngăn không nên làm cố định, khoảng cách giữa các ngăn có thể thay đổi được theo chiều cao của thiết bị, linh kiện đựng trong tủ;
- Sườn và nóc tủ cần đục lỗ, lỗ phải có lắp đầy cho kín. Phía trong lỗ cần bịt lưới sắt để tránh gián, chuột xâm nhập vào tủ. Nắp nên làm đóng mở từ bên ngoài vào. Bên trong tủ phải bào nhẵn và sơn. Các giát ngăn cũng nên sơn để chống ẩm;
- Khi chế tạo xong tủ bảo quản (hoặc hòm bảo quản) phải thử độ kín, theo dõi điều kiện môi trường trong tủ và xác định chu kỳ thay chất hút ẩm (nếu dùng chất hút ẩm) hoặc chế độ bật, tắt đèn (nếu dùng đèn).
- Có nhiều cách thử độ kín:
 - + Quan sát trực tiếp bằng mắt;
 - + Quan sát khói, ánh sáng lọt qua các khe hở;
 - + Theo dõi chu kỳ thay chất hút ẩm. Nếu không đảm bảo được độ ẩm tương đối đã định, dùng canxi clorua (vôi cục khô) theo tiêu chuẩn 5 kg/m³ trên 3 tháng mới phải thay thì có thể coi tủ đạt tiêu chuẩn kín. những ngày nắng ráo có thể mở cửa tủ trong thời gian độ ẩm tương đối vừa không khí ngoài thấp. Để giảm độ ẩm trong tủ, có thể dùng biện pháp sấy nóng hoặc dùng chất hút ẩm.
- Sấy nóng: Khi nhiệt độ không khí từ 25 °C đến 40 °C, nếu tăng nhiệt độ lên từ 2 °C đến 3 °C thì độ ẩm tương đối giảm từ 100 % xuống 90 %, nếu nhiệt độ tăng 5 °C thì độ ẩm giảm xuống còn từ 75 % đến 80 %, tăng 10 °C thì độ ẩm tương đối giảm xuống dưới 50 % đến 60 %. Có thể sấy bằng bóng điện, chủ yếu là sấy ban đêm (từ 17h30 đến 6h30). Khi sấy các lỗ thông hơi phải mở ra. Cần theo dõi không chế nhiệt độ, độ ẩm thích hợp với yêu cầu của môi trường bảo quản đối với các loại thiết bị cụ thể. Cách bố trí đèn phải đảm bảo cho điều kiện môi trường đồng đều cho toàn bộ không gian của tủ.
- Hút ẩm bằng canxi clorua (vôi sống):
 - + Muốn giảm độ ẩm trong tủ (thể tích khoảng 2 m³) xuống 60 % đến 70 % thì mỗi 1 m³ tủ cần khoảng 5 kg canxi clorua đập thành mảnh nhỏ.

TCVN 12635-7:2025

- + Lượng vải sống chỉ được chiếm tối đa là 1/3 thể tích túi vải phòng khi vải hút ẩm sẽ nở ra làm bục túi gây hại cho máy.
- + Kích thước tủ phụ thuộc số lượng máy cần bảo quản nhưng không nên quá lớn. Nếu khối lượng máy nhiều có thể đóng nhiều tủ.

Tài liệu tham khảo

- [1] Thông tư số 18/2022/TT-BTNMT ngày 21 tháng 11 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định nội dung quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia.
 - [2] WMO-No.8 Guide to Meteorological Instruments and methods of Observation.
 - [3] WMO-No.49, Technical regulation Volume III Hydrology, 2006.
 - [4] QCVN 46:2022/BTNMT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc khí tượng.
 - [5] QCVN 47:2022/BTNMT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc thủy văn.
 - [6] 94 TCN 22-2000, Quy phạm bảo dưỡng, bảo quản phương tiện đo khí tượng.
 - [7] 94 TCN 15-97, Quy phạm Bảo dưỡng, bảo quản các phương tiện và công trình đo đạc thủy văn.
-