

TCVN 12636-2:2019

Xuất bản lần 1

**QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN –
PHẦN 2: QUAN TRẮC MỨC NƯỚC VÀ
NHIỆT ĐỘ NƯỚC SÔNG**

Hydro-meteorological observations –

Part 2: River water level and temperature observations

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Thuật ngữ và định nghĩa.....	5
3 Kiểm định và hiệu chuẩn thiết bị.....	6
4 Quan trắc mực nước sông.....	6
4.1 Dụng cụ, thiết bị quan trắc.....	6
4.2 Lắp đặt thiết bị quan trắc mực nước.....	7
4.3 Quan trắc.....	7
5 Quan trắc nhiệt độ nước sông.....	10
5.1 Thiết bị quan trắc.....	10
5.2 Lắp đặt thiết bị.....	10
5.3 Quan trắc nhiệt độ nước sông.....	10
6 Quan sát các yếu tố phụ.....	11
6.1 Quan sát hướng nước chảy.....	11
6.2 Quan sát gió.....	11
6.3 Quan sát sóng.....	12
6.4 Quan sát diễn biến lòng sông.....	12
Tài liệu tham khảo.....	14

Lời nói đầu

TCVN 12636-2:2019 do Tổng cục Khí tượng Thủy văn biên soạn, Bộ Tài Nguyên và Môi Trường đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12636:2019 *Quan trắc khí tượng thủy văn*, gồm 3 phần:

- TCVN 12636-1:2019, Phần 1: Quan trắc khí tượng bề mặt.
- TCVN 12636-2:2019, Phần 2: Quan trắc đối mực nước và nhiệt độ nước sông.
- TCVN 12636-3:2019, Phần 3: Quan trắc hải văn.

Quan trắc khí tượng thủy văn – Phần 2: Quan trắc mực nước và nhiệt độ nước sông

Hydro-meteorological observations –

Part 2: River water level and temperature observations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu về quan trắc mực nước và nhiệt độ nước sông.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

2.1

Mực nước (Water level)

Mực nước là độ cao của mặt nước so với mặt thủy chuẩn quốc gia.

2.2

Nhiệt độ nước sông (River water temperature)

Nhiệt độ nước sông là biểu hiện tính chất vật lý (nóng, lạnh) của nước sông.

2.3

Tuyến quan trắc mực nước (Water level observing section)

Tuyến quan trắc mực nước là một phần mặt cắt vuông góc với hướng chảy chủ lưu của đoạn sông, tại đó xây dựng công trình, lắp đặt thiết bị quan trắc mực nước.

2.4

Quan trắc thủ công (manual observation)

Quan trắc thủ công là hoạt động ghi nhận trực tiếp giá trị của yếu tố đo trên thiết bị quan trắc.

2.5

Quan trắc tự động (automatic observation)

Quan trắc tự động là hoạt động ghi nhận giá trị của yếu tố đo bằng thiết bị tự động và truyền về người sử dụng theo nhu cầu.

3 Kiểm định và hiệu chuẩn thiết bị

Thiết bị quan trắc mực nước, nhiệt độ nước trước khi đưa vào sử dụng và trong quá trình sử dụng phải được kiểm định/hiệu chuẩn theo đúng quy định hiện hành/quy định của pháp luật về đo lường.

4 Quan trắc mực nước sông

4.1 Dụng cụ, thiết bị quan trắc

4.1.1 Nguyên tắc chung

Dụng cụ, thiết bị quan trắc mực nước sông phải an toàn; dễ sử dụng; đảm bảo độ chính xác khi quan trắc.

4.1.2 Các yêu cầu chi tiết

4.1.2.1 Thước đo mực nước

- Thước đo mực nước được làm bằng kim loại, gỗ tốt, chất dẻo hoặc hợp kim;
- Thước đo mực nước phải thẳng, chiều dài thước từ 70 cm đến 100 cm, chiều rộng thước từ 5 cm đến 8 cm, độ dày thước từ 1 cm đến 3 cm, nếu thước hình trụ thì đường kính từ 1,5 cm đến 3,0 cm;
- Thước đo mực nước được sơn nền màu trắng, chữ số màu đỏ hoặc đen;
- Khoảng cách giữa các vạch số trên thước lớn nhất là 1,0 cm;
- Thước để đo độ dốc mặt nước thì khoảng cách giữa các vạch trên thước lớn nhất là 0,2 cm;
- Thước làm bằng gỗ thì đế thước phải gắn vật liệu chống mòn, độ dày của phần vật liệu gắn thêm được tính vào độ dài của thước.

4.1.2.2 Máy tự ghi mực nước

- Đảm bảo đo được toàn bộ các cấp mực nước;
- Đồng hồ của máy tự ghi mực nước có độ chính xác không sai quá 5 phút/ngày so với đồng hồ chuẩn;
- Bút, mực tự ghi phải rõ nét, máy phải có bộ phận hút ẩm để giấy kẻ ly không bị nhòe;
- Căn cứ vào mục đích yêu cầu đặt trạm, điều kiện kỹ thuật của tuyến quan trắc, kiểu loại máy đo mực nước được lựa chọn thích hợp.

4.1.2.3 Thiết bị đo mực nước tự động

Thiết bị đo mực nước tự động phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Đảm bảo quan trắc được toàn bộ các cấp mực nước (dải đo mực nước của thiết bị đo mực nước tự động lớn hơn biên độ mực nước lớn nhất tại vị trí đo tối thiểu 100 cm);
- Hoạt động ổn định, liên tục;
- Thông dụng; dễ sử dụng, sửa chữa, thay thế linh kiện;
- Độ phân giải của thiết bị không quá 1 cm.

4.2 Lắp đặt thiết bị quan trắc mực nước

4.2.1 Nguyên tắc chung

- Lắp đặt trùng với tuyến quan trắc mực nước, cố định, chắc chắn, không bị rung lắc;
- Thiết bị đo mực nước phải được dẫn, nối với độ cao tuyệt đối quốc gia;
- Thiết bị lắp đặt phải phù hợp với cảnh quan, môi trường, thuận tiện, an toàn khi sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa.

4.2.2 Các yêu cầu chi tiết

4.2.2.1 Máy tự ghi

- Lắp đặt tại nơi khô ráo; thuận tiện khi thao tác, phải có bệ đặt máy;
- Phía trước của máy hướng ra sông;
- Độ cao đặt máy tự ghi phải đảm bảo sao cho quan trắc được mực nước cao hơn mực nước cao nhất ít nhất là 100 cm và mực nước thấp hơn mực nước thấp nhất ít nhất là 20 cm.

4.2.2.2 Thiết bị đo mực nước tự động nguyên lý không tiếp xúc với nước (Rada, siêu âm, ...)

Bộ phận cảm biến đo mực nước (sensor), dataloger, nguồn điện và các phụ kiện phải lắp đặt cao hơn mực nước cao nhất tối thiểu 100 cm.

4.2.2.3 Thiết bị đo mực nước tự động theo nguyên lý tiếp xúc với nước

- Vị trí đặt dataloger, nguồn điện và các phụ kiện phải lắp đặt cao hơn mực nước cao nhất tối thiểu 100 cm.
- Bộ phận cảm biến đo tiếp xúc với nước (sensor) phải lắp đặt cố định, thấp hơn mực nước thấp nhất tối thiểu 20 cm và không bị bùn cát bồi lấp.

4.3 Quan trắc

4.3.1 Chế độ quan trắc mực nước

4.3.1.1 Nguyên tắc chung

Chế độ quan trắc mực nước phải đảm bảo phản ánh được quá trình diễn biến mực nước một cách đầy đủ, khách quan và phải có tính khả thi.

4.3.1.2 Quan trắc thủ công

- Chế độ 1: Mỗi ngày quan trắc 2 lần vào các thời điểm: 7 h, 19 h; được áp dụng trong mùa cạn ở các sông vùng không ảnh hưởng thủy triều, thời kỳ biên độ mực nước trong ngày nhỏ hơn hoặc bằng 5 cm ($\Delta H \leq 5$ cm).

TCVN 12636-2:2019

- Chế độ 2: Mỗi ngày quan trắc 4 lần vào các thời điểm: 1 h, 7 h, 13 h, 19 h; được áp dụng trong thời kỳ biên độ mực nước trong ngày lớn hơn 5 cm nhưng nhỏ hơn hoặc bằng 10 cm ($5 < \Delta H \leq 10$ cm), như đầu và cuối mùa cạn ở các sông thuộc vùng không ảnh hưởng thủy triều.
- Chế độ 3: Mỗi ngày quan trắc 8 lần vào các thời điểm: 1 h, 4 h, 7 h, 10 h, 13 h, 16 h, 19 h, 22 h; được áp dụng trong thời kỳ mực nước biến đổi rõ rệt trong ngày, như thời kỳ đầu mùa lũ ở các sông vừa và lớn thuộc vùng không ảnh hưởng thủy triều.
- Chế độ 4: Mỗi ngày quan trắc 12 lần vào các thời điểm: 1 h, 3 h, 5 h, 7 h, 9 h, 11 h, 13 h, 15 h, 17 h, 19 h, 21 h, 23 h; được áp dụng trong thời kỳ mực nước biến đổi lớn trong ngày, như mùa lũ ở các sông vừa và lớn, những nơi chịu ảnh hưởng nhật triều có biên độ nhỏ hơn 1 m.
- Chế độ 5: Mỗi ngày quan trắc vào các thời điểm: 1 h, 3 h, 5 h, 7 h, 9 h, 11 h, 13 h, 15 h, 17 h, 19 h, 21h, 23 h. Ngoài ra trước, sau chân, đỉnh (triều hoặc lũ) mỗi giờ quan trắc 1 lần, được áp dụng ở những trạm chịu ảnh hưởng nhật triều có biên độ triều khá lớn ($\Delta H \geq 1$ m) và những ngày có lũ lớn ở sông vừa và lớn.
- Chế độ 6: Mỗi ngày quan trắc 24 lần vào các thời điểm: 0 h, 1 h, 2 h, ..., 22 h, 23 h; được áp dụng trong thời kỳ lũ của các sông con, ở các tuyến quan trắc chịu ảnh hưởng nhật triều và ảnh hưởng khá lớn của bán nhật triều.
- Chế độ 7: Mỗi ngày quan trắc 24 lần vào các thời điểm: 0 h, 1 h, 2 h, ..., 22 h, 23 h. Ngoài ra chân, đỉnh (triều hoặc lũ) cách 5, 10, 15 hoặc 30 phút quan trắc thêm 1 lần. Khoảng thời gian quan trắc được xác định theo sự biến đổi mực nước, nhằm quan trắc chính xác trị số mực nước và thời gian xuất hiện của mực nước và thời gian xuất hiện của mực nước chân, đỉnh được áp dụng tại những nơi mực nước chịu ảnh hưởng triều mạnh và tại các sông, suối nhỏ trong thời kỳ lũ.
- Chế độ 8: Cách 5 phút, 10 phút, 15 phút hoặc 20 phút quan trắc 1 lần, từ khi lũ lên đến hết trận lũ. Tại chân, đỉnh lũ quan trắc dày hơn, sườn lũ lên quan trắc dày hơn sườn lũ xuống. Khoảng cách thời gian quan trắc được xác định theo sự biến đổi của cường suất mực nước và thời gian kéo dài của trận lũ. Cường suất mực nước biến đổi càng lớn, thời gian lũ càng ngắn, thì khoảng thời gian quan trắc càng ngắn, để đảm bảo quan trắc chính xác trị số mực nước chân, đỉnh lũ và các điểm chuyển tiếp của trận lũ. Cần nắm vững đặc điểm lưu vực, đặc điểm trận mưa (cường độ mưa, trung tâm mưa...) để bố trí thời gian quan trắc.

4.3.1.3 Quan trắc tự động

- Trong mùa lũ, tối thiểu 5 phút một lần đo.
- Trong mùa cạn, tối thiểu 10 phút một lần đo.

4.3.1.4 Quan trắc kiểm tra đối với máy tự ghi mực nước

Các công trình lắp đặt máy đo mực nước, sau khi được quyết định chính thức sử dụng đều phải tiến hành quan trắc mực nước kiểm tra.

Căn cứ chất lượng hoạt động, tính năng của máy, công trình đặt máy, yêu cầu khai thác tài liệu để chọn chế độ quan trắc kiểm tra.

- Chế độ 1: Quan trắc mười ngày 1 lần vào thời điểm 7 h của các ngày 5, 15, 25; áp dụng ở những nơi không xây dựng nhà trạm, có công trình ổn định, máy hoạt động tốt, bảo đảm liên tục và chính xác (nếu dùng máy tự ghi, thì phải sử dụng loại giảm đồ nhiều ngày).
- Chế độ 2: Quan trắc mỗi ngày 1 lần vào thời điểm 7 h; áp dụng cho những trạm có công trình và máy hoạt động tốt, bảo đảm chắc chắn, không có sự cố xảy ra trong thời gian hoạt động.
- Chế độ 3: Quan trắc mỗi ngày 2 lần vào các thời điểm 7 h, 19 h; áp dụng cho những trạm có công trình ổn định, máy hoạt động đều.
- Chế độ 4: Quan trắc mỗi ngày 4 lần vào các thời điểm 1 h, 7 h, 13 h, 19 h; áp dụng cho những trạm có công trình mới được xây dựng hoặc máy mới được sửa chữa.

4.3.2 Phương pháp quan trắc mực nước bằng tuyến cọc, thủy chí

4.3.2.1 Đọc số trên thước hoặc thủy chí

- Khi quan trắc trên tuyến cọc hoặc thủy chí, bề mặt thước hay thủy chí phải đặt song song với hướng chảy, tránh được sức cản của nước, số đọc trên thước phải đảm bảo ≥ 5 cm;
- Khi không có sóng, mặt nước nằm tại vạch khắc nào, thì trị số của vạch khắc đó là số đọc. Nếu mặt nước nằm trong khoảng hai vạch, thì phải quy tròn theo độ chính xác của thước;
- Khi mặt nước có sóng phải quan trắc trước một khoảng thời gian, để sao cho thời gian trung bình của lần đo, đúng vào thời điểm quy định đo. Đọc mực nước tại hai đợt sóng, mỗi đợt phải đọc vạch cao nhất của đỉnh sóng và vạch thấp nhất của chân sóng (số đọc chân sóng phải ≥ 5 cm); giá trị số đọc được tính trung bình của cả hai đợt đọc;
- Kết quả quan trắc được ghi chép vào sổ quan trắc rõ ràng tại chỗ, ngay sau khi xác định được giá trị số đọc.

4.3.2.2 Đọc mực nước kiểm tra giữa hai cọc/thủy chí kề nhau

Khi đọc mực nước kiểm tra giữa hai cọc/thủy chí kề nhau phải cùng lúc đọc được số đọc ở cọc/thủy chí đang quan trắc và cọc sắp quan trắc. Các yêu cầu về đọc số tại mỗi cọc như nêu tại 4.3.2.1.

4.3.3 Độ chính xác của phép đo (sai số quan trắc mực nước sông)

4.3.3.1 Nguyên tắc chung

- Giá trị mực nước: sai số trong khoảng ± 1 cm;
- Độ cao mốc chính: sai số trong khoảng ± 1 mm;
- Độ cao đầu cọc hoặc số "0" thủy chí: sai số trong khoảng $\pm 0,5$ cm.

TCVN 12636-2:2019

4.3.3.2 Quan trắc thủ công

- Thời điểm quan trắc sai số không quá 3 phút so với quy định;
- Số đọc trên thước và trên thủy chí, ghi chính xác đến 1 cm;
- Giá trị mực nước: ghi chính xác đến 1 cm.

4.3.3.3 Quan trắc bằng máy tự ghi mực nước

- Đường ghi trên giản đồ phải rõ ràng, liên tục, không bị ngắt quãng, không thay đổi đột ngột theo kiểu bậc thang. Khi mặt nước bình thường xác định được giá trị mực nước chính xác đến 1 cm, khi có ảnh hưởng sóng thì dao động mực nước trong khoảng ± 5 cm;
- Đồng hồ của máy sai khác đồng hồ chuẩn không quá ± 5 phút/24 h;
- Giá trị mực nước sai số trong khoảng ± 2 cm.

4.3.3.4 Quan trắc tự động

- Đồng hồ của máy đạt độ chính xác không quá ± 5 phút/24 h;
- Mực nước đạt độ chính xác ± 1 cm.

5 Quan trắc nhiệt độ nước sông

5.1 Thiết bị quan trắc

- Thiết bị quan trắc nhiệt độ nước sông phải an toàn; dễ sử dụng; đảm bảo độ chính xác khi quan trắc;
- Đo được từ nhiệt độ từ thấp nhất đến nhiệt độ cao nhất tại vị trí quan trắc;
- Có độ chính xác khi đo đến 0,1 °C;
- Có bộ phận hạn chế và loại trừ tác động do tiếp xúc với không khí hoặc các vật trôi, nổi trên sông.

5.2 Lắp đặt thiết bị

- Đối với các loại nhiệt kế cầm tay: đặt chìm trong nước tối thiểu 5 cm, không chạm đáy sông;
- Đối với thiết bị đo tự động: Thiết bị quan trắc nhiệt độ nước sông được lắp đặt đúng ở vị trí quan trắc, bộ phận cảm ứng nhiệt độ tự động (sensor) phải cố định, chắc chắn, luôn chìm trong nước tối thiểu 5 cm, không chạm đáy sông.

5.3 Quan trắc nhiệt độ nước sông

5.3.1 Nguyên tắc chung

Quan trắc nhiệt độ nước sông phải khách quan, chính xác, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và mục đích quan trắc.

5.3.2 Vị trí quan trắc

- Có tính đại diện cho khu vực quan trắc;

- Có độ sâu từ 0,5 m trở lên, không gần khu vực có nguồn nước nóng đổ vào (đảm bảo chế độ nhiệt tự nhiên của nước sông);
- Không có cây, cỏ, rác, vật trôi hoặc nổi chạm vào thiết bị đo;
- Đảm bảo vệ sinh môi trường, thuận tiện, an toàn cho người và thiết bị khi quan trắc;
- Nên bố trí trùng với tuyến quan trắc mực nước.

5.3.3 Chế độ quan trắc

Chế độ quan trắc nhiệt độ nước sông tối thiểu mỗi ngày hai lần vào 7 h, 19 h. Ngoài ra, tùy theo nhu cầu sử dụng số liệu, chế độ quan trắc có thể nhiều hơn.

5.3.4 Phương pháp quan trắc

5.3.4.1 Quan trắc thủ công

- Thời điểm quan trắc sai số không quá 5 phút so với quy định;
- Thời gian nhiệt kế đặt chìm trong nước tối thiểu 3 phút;
- Thời gian xác định nhiệt độ nước tính từ khi nhấc nhiệt kế lên khỏi mặt nước tối đa 05 giây;
- Kết quả quan trắc được ghi chép rõ ràng vào sổ quan trắc tại chỗ, ngay sau khi xác định được giá trị nhiệt độ; ghi giá trị số đọc nhiệt độ trên nhiệt kế ghi chính xác đến 0,1 °C; ghi giá trị nhiệt độ nước chính xác đến 0,1 °C.

5.3.4.2 Quan trắc tự động

Số liệu đo được phải có định dạng theo đúng quy định, được lưu giữ, hiển thị tại trạm và phải được truyền về cơ quan quản lý theo các yêu cầu kỹ thuật và theo nhu cầu.

6 Quan sát các yếu tố phụ

6.1 Quan sát hướng nước chảy

Hướng nước chảy được quan trắc cùng lúc với quan trắc mực nước và được xác định theo hướng dòng sông, ghi ký hiệu hướng nước chảy như sau:

- Khi chảy xuôi (chảy từ thượng nguồn ra cửa sông) ghi ký hiệu là ↓
- Khi chảy ngược (chảy từ cửa sông lên thượng nguồn) ghi ký hiệu là ↑
- Chảy quanh ghi ký hiệu q_u .

6.2 Quan sát gió

Quan sát gió được thực hiện cùng lúc với quan trắc mực nước và được xác định bằng cách ước lượng, so sánh với hướng dòng sông, cụ thể như trong Bảng 1.

Bảng 1 – Cách ghi hướng và cấp gió

Cấp gió	Hướng gió			
	Xuôi dòng	Ngược dòng	Thổi từ bờ trái sang bờ phải	Thổi từ bờ phải sang bờ trái
Không có gió (khói lên thẳng)	0	0	0	0
Gió yếu (chỉ làm rung cành cây nhỏ)	↓	↑	→	←
Gió vừa (làm rung thân cây nhỏ, mặt sông gợn sóng)	↓	↑	→	←
Gió mạnh (làm rung cành cây to, nhà tranh yếu có thể tốc mái, mặt sông có sóng lớn)	↓	↑	→	←
Gió rất mạnh, bão làm đổ nhà cửa (tốc độ gió $V \geq 17$ m/s)	bão ↓	bão ↑	bão →	bão ←

6.3 Quan sát sóng

Quan sát sóng được thực hiện cùng lúc với quan trắc mực nước và được căn cứ vào mức độ biểu hiện của các hiện tượng do sóng gây ra để xác định cấp sóng, cụ thể như sau:

- Sóng cấp không (không có sóng) ghi ký hiệu: 0;
- Sóng cấp một (sóng lăn tăn) ghi ký hiệu: I;
- Sóng cấp hai (sóng vừa, đầu sóng xuất hiện bọt trắng), ghi ký hiệu: II;
- Sóng cấp ba (sóng lớn, thuyền nhỏ không đi được, thuyền lớn tránh tránh), ghi ký hiệu: III.

6.4 Quan sát diễn biến lòng sông

Quan sát diễn biến lòng sông được thực hiện thường xuyên, liên tục, được căn cứ vào mức độ biểu hiện của các hiện tượng diễn biến ở lòng sông, bờ sông như cây cỏ, rong rêu phát triển nhiều, xói lở, bồi lấp, trên cả đoạn sông, các nội dung quan sát như sau:

- Vị trí, phạm vi, mức độ và quá trình diễn biến xói lở, bồi lấp, mức độ cây, cỏ phát triển;
- Thời gian xuất hiện, chiều dài, chiều rộng, vùng sạt lở, độ cao của bãi nổi;
- Thời gian xuất hiện thay đổi chủ lưu, phân bố tốc độ dòng chảy, kể cả nước vật;

- Phạm vi sinh trưởng, mức độ rậm rạp của thực vật (thưa, dày....), độ cao, mức độ ảnh hưởng đến dòng chảy của mỗi loại;
- Tình hình hoạt động của các công trình thủy lợi, các hoạt động khác của con người như:
 - + Quy mô, thời gian tiến hành xây dựng, thời gian hoàn thành, các công trình thủy lợi, thủy điện, cầu, cống; vận tải thủy; đê; kè; nạo vét lòng sông;
 - + Thời gian đóng, mở cống hoặc đắp, phá phai cọn, lấy nước, tiêu nước, mức độ ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy.

Tài liệu tham khảo

- [1] Luật khí tượng thủy văn ngày 23 tháng 11 năm 2015 90/2015/QH13
 - [2] Nghị định số 38/2016/NĐ - CP, ngày 15 tháng 05 năm 2016 của Chính phủ, Quy định chi tiết một số điều của Luật khí tượng thủy văn
 - [3] Thông tư số 26/2012/TT-BTNMT ngày 28 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường
 - [4] Thông tư số 05/2016/TT-BTNMT ngày 13 tháng 05 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường
 - [5] Thông tư số 70/2015/TT-BTNMT ngày 23 tháng 12 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường
 - [6] 94 TCN 1-2003, Quy phạm quan trắc mực nước và nhiệt độ nước sông¹⁾
 - [7] Technical Regulations WMO WMO - 49 Volume III, Hydrology.
-

¹⁾ Tiêu chuẩn ngành hiện nay không còn hiệu lực.