

TCVN 12635-2:2019

Xuất bản lần 1

**CÔNG TRÌNH QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN –
PHẦN 2: VỊ TRÍ, CÔNG TRÌNH QUAN TRẮC ĐỐI VỚI
TRẠM THỦY VĂN**

*Hydro-meteorological observing works –
Part 2: Site and works for hydrological stations*

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	5
4 Vị trí, công trình quan trắc mưa.....	6
4.1 Vị trí quan trắc.....	6
4.2 Công trình quan trắc.....	6
4.2.1 Yêu cầu kỹ thuật.....	6
4.2.2 Hành lang kỹ thuật.....	6
5 Vị trí, công trình quan trắc mực nước.....	7
5.1 Vị trí quan trắc.....	7
5.2 Công trình quan trắc.....	7
5.2.1 Yêu cầu chung về công trình quan trắc mực nước.....	7
5.2.2 Công trình tuyến bậc cọc.....	8
5.2.3 Công trình thủy chí.....	9
5.2.4 Công trình giếng.....	10
5.2.5 Công trình trụ đỡ cánh tay đòn.....	12
5.2.6 Công trình quan trắc mực nước hỗn hợp.....	12
5.2.7 Công trình mốc độ cao.....	12
6 Vị trí quan trắc nhiệt độ nước.....	13
7 Vị trí, công trình quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng.....	13
7.1 Vị trí quan trắc.....	13
7.2 Công trình quan trắc.....	13
7.2.1 Yêu cầu chung.....	13
7.2.2 Công trình cấp.....	14
7.2.3 Công trình tuyến quan trắc độ dốc mặt nước (tương tự như công trình quan trắc mực nước).....	17
7.2.4 Mốc khởi điểm.....	17
7.2.5 Tiêu tuyến ngang.....	18
7.2.6 Tiêu xác định vị trí thủy trực.....	18
Phụ Lục A (Quy định) Các mô hình công trình quan trắc mực nước.....	19
Phụ lục B (Tham khảo) Mốc chính.....	24
Phụ lục C (Tham khảo) Mốc kiểm tra.....	29
Tài liệu tham khảo.....	30

Lời nói đầu

TCVN 12635-2:2019 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 12635:2019 *Công trình quan trắc khí tượng thủy văn*, gồm 3 phần:

- 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.

Công trình quan trắc khí tượng thủy văn – Phần 2: Vị trí, công trình quan trắc đối với trạm thủy văn

Hydro-meteorological observing works –

Part 2: Site and works for hydrological stations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu về vị trí và các công trình quan trắc đối với trạm 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*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Vị trí quan trắc thủy văn (Site for hydrological observation)

Vị trí quan trắc thủy văn là nơi thực hiện công việc quan trắc, đo đạc các yếu tố thủy văn.

3.2

Công trình quan trắc thủy văn (Hydrological observing works)

Công trình quan trắc thủy văn là cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu kỹ thuật chuyên ngành, để lắp đặt phương tiện đo, thiết bị thông tin khí tượng thủy văn.

3.3

Hành lang kỹ thuật (Technical buffer zone)

Hành lang kỹ thuật công trình quan trắc là khoảng không diện tích mặt đất, dưới đất, mặt nước, dưới nước cần thiết để đảm bảo công trình quan trắc hoạt động đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, dữ liệu đo đạc được phản ánh khách quan tính tự nhiên của khu vực, đảm bảo độ chính xác theo tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế.

TCVN 12635-2:2019

3.4

Tuyến quan trắc (Cross sectional observation)

Là vị trí xây dựng công trình chuyên môn, lắp đặt thiết bị theo hướng đã xác định trên đoạn sông đặt trạm, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật để quan trắc thủy văn.

3.5

Thủy trực (Vertical)

Thủy trực là một đường thẳng đứng, có vị trí xác định trong mặt cắt của sông, suối, kênh, rạch, hồ tại đó thực hiện quan trắc các yếu tố thủy văn.

3.6

Thủy trực đại biểu (Representative vertical)

Thủy trực đại biểu là thủy trực được chọn trong số các thủy trực của mặt cắt ngang sông có tính đại diện cho toàn mặt ngang về một hoặc nhiều yếu tố thủy văn.

3.7

Mặt cắt ngang sông (River cross section)

Mặt cắt ngang sông là mặt cắt vuông góc với hướng dòng chảy

3.8

Thủy chí (Depth gauge)

Thủy chí là dụng cụ được chia vạch số, dùng để quan trắc mực nước.

4 Vị trí, công trình quan trắc mưa

4.1 Vị trí quan trắc

Vị trí quan trắc mưa phải thông thoáng, đảm bảo lượng nước mưa quan trắc được có tính đại diện cho khu vực đặt trạm.

4.2 Công trình quan trắc

4.2.1 Yêu cầu kỹ thuật

- Công trình quan trắc mưa phải cố định, chắc chắn, không rung lắc, thẳng đứng, thuận lợi cho việc lắp đặt thiết bị đo mưa (mặt hứng nước mưa của thiết bị được đặt ngang bằng so với phương nằm ngang và cách mặt đất hoặc mặt nền từ 1,50 m trở lên).
- Vật liệu làm công trình quan trắc mưa có thể bằng gỗ, kim loại, bê tông;
- Dạng công trình: hình trụ, hình chữ V hoặc cột vuông.

4.2.2 Hành lang kỹ thuật

Công trình quan trắc mưa đặt ở nơi thông thoáng (khoảng cách 10 m tính từ chân công trình ra các phía). Trường hợp phương tiện đo mưa được lắp đặt vào vật kiến trúc có sẵn thì phải thông thoáng, đảm bảo độ chính xác của phép đo.

5 Vị trí, công trình quan trắc mực nước

5.1 Vị trí quan trắc

5.1.1 Lựa chọn đoạn sông đặt tuyến quan trắc mực nước

- Tương đối thẳng;
- Độ rộng mặt nước của đoạn sông không có sự thay đổi đột ngột (mở rộng hoặc co hẹp);
- Tương đối ổn định (xói, bồi ít);
- Không có ghềnh, thác, cây cối rậm rạp...;
- Bố trí nhà trạm, công trình quan trắc thuận lợi;
- Ít bị ảnh hưởng dòng nước ô nhiễm từ các nhà máy hoặc các công trình trên sông;
- Phải đảm bảo không nằm trong vùng đã quy hoạch khai thác, nạo vét lòng sông thường xuyên.

5.1.2 Tuyến quan trắc mực nước

- Phải đảm bảo có địa chất tốt (chắc chắn, không bị xói, lở);
- Quan trắc được mực nước cao nhất, thấp nhất;
- Mặt nước không có độ dốc ngang hoặc có nhưng nhỏ không đáng kể;
- Tầm quan sát rộng.

5.1.3 Vị trí quan trắc mực nước:

- Thuộc phạm vi tuyến quan trắc mực nước;
- Phản ánh được đầy đủ diễn biến mực nước của đoạn sông tại thời điểm quan trắc;
- Ít chịu ảnh hưởng của sóng, gió và các vật trôi nổi.

5.2 Công trình quan trắc

5.2.1 Yêu cầu chung về công trình quan trắc mực nước

5.2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật

- Quan trắc được mực nước: cao hơn mực nước cao nhất đã xuất hiện tối thiểu 50 cm, thấp hơn mực nước thấp nhất đã xuất hiện tối thiểu 20 cm.
- Phải đảm bảo vững chắc, ổn định trong mọi tình huống quan trắc;
- Phải đảm bảo an toàn, thuận tiện khi quan trắc, bảo dưỡng, bảo quản...;
- Tùy theo từng vị trí và loại thiết bị đo mực nước mà lựa chọn công trình đo phù hợp.

5.2.1.2 Đo dẫn độ cao

- Độ cao mốc chính, mốc kiểm tra, công trình quan trắc độ dốc mặt nước, công trình đặt máy đo mực nước được đo dẫn tối thiểu theo tiêu chuẩn đo chênh cao hạng IV quy định tại TCVN 9398:2012.

TCVN 12635-2:2019

- Độ cao đầu cọc, điểm không “0” thủy chí được đo dẫn độ cao thủy chuẩn kỹ thuật, Sai số khép đường hoặc khép vòng được quy định như sau:

+ Nếu khoảng cách đo dẫn (L) không vượt quá 50 m, thì sai số cho phép phải nằm trong khoảng:

$$-3\sqrt{n} \leq \partial \leq +3\sqrt{n} \quad (1)$$

+ Nếu khoảng cách đo dẫn trong khoảng: $50 \text{ m} < L \leq 100 \text{ m}$, thì sai số cho phép phải nằm trong khoảng:

$$-4\sqrt{n} \leq \partial \leq +4\sqrt{n} \quad (2)$$

Trong đó:

n số trạm máy trên một hướng đo từ mốc dẫn độ cao đến cọc hoặc điểm “0” thủy chí;

∂ sai số khép đường hoặc khép vòng đơn vị là mm.

- Hàng năm, tiến hành dẫn độ cao để kiểm tra độ ổn định của công trình.

5.2.1.3 Hành lang kỹ thuật

- Đoạn sông có chiều dài 30 m về mỗi phía thượng lưu và hạ lưu tuyến đo;
- Khoảng cách 10 m về 2 phía đối với tuyến bậc, cọc, thủy chí;
- Trong phạm vi hành lang kỹ thuật công trình thủy văn không được xây dựng công trình, nhà cao tầng, trồng cây lâu năm che chắn công trình, đắp đập, đào bới lòng sông hoặc hai bên bờ lấy nước, xả nước, neo đậu các phương tiện vận tải hoặc thực hiện các hoạt động khác làm thay đổi tính đại diện của vị trí quan trắc.

5.2.2 Công trình tuyến bậc cọc

- Công trình tuyến bậc cọc bằng bê tông được xây dựng chắc chắn tại tuyến quan trắc mực nước (bờ sông thoải, độ dốc nhỏ hơn 10^0);
- Độ rộng của bậc cọc từ 80 cm đến 120 cm, độ cao của bậc cọc 15 cm đến 25 cm;
- Mặt bậc phải phẳng, có độ nhám để chống trơn trượt;
- Chênh lệch độ cao giữa hai đầu cọc liền kề nhau từ 30 cm đến 50 cm;
- Cọc được làm bằng vật liệu cứng, ít bị ăn mòn, đầu cọc có dạng chỏm cầu, nhô cao từ 2 cm đến 5 cm so với mặt bậc, cách mép bậc phía thượng lưu 10 cm và cách cổ bậc 5 cm;
- Đường kính cọc từ 1,5 cm đến 3,0 cm;
- Số hiệu cọc ghi ở 2 vị trí mặt bậc và cổ bậc; dùng số nguyên để ghi số hiệu các cọc từ trên xuống dưới bắt đầu từ cọc số 1 các cọc liền kề có số hiệu chênh nhau một đơn vị; dùng sơn phản quang màu trắng tạo nền, sơn màu đỏ ghi số hiệu cọc (Hình A.1, Phụ lục A).
- Khi tuyến cọc bằng kim loại, gỗ, cột bê tông được đóng (hoặc chôn) trực tiếp xuống bờ sông, cọc phải thẳng đứng, chắc chắn, ổn định và đáp ứng yêu cầu nêu tại Bảng 1.

Bảng 1 – Kích thước cọc quan trắc mực nước

Vật liệu cọc		Đường kính cọc	Phần nổi trên bề mặt đất	Đầu cọc
Kim loại	Tròn	≥ 4 cm	10 – 20 cm	Hình chỏm cầu
	Chữ V	Cạnh ≥ 3 cm	20-30 cm	Phẳng
Gỗ		≥ 10 cm	15-30 cm	Gắn kim loại không gỉ
Bê tông		≥ 15 cm	20-30 cm	Gắn núm sứ hoặc kim loại không gỉ

5.2.3 Công trình thủy chí

5.2.3.1 Thủy chí

- Thủy chí phải thẳng, sơn nền màu trắng, chữ số màu đỏ hoặc đen, vạch số dưới cùng ghi là 00, chữ số tăng dần 10 cm từ dưới lên trên;
- Các vạch sơn trên thủy chí rõ ràng, dễ nhận biết, dùng sơn đỏ, đen để tạo thành các vạch liền kề, độ lớn mỗi vạch tối đa 2 cm. Sai số cộng dồn trên mỗi mét dài thủy chí không quá 1 cm;
- Thủy chí làm bằng gỗ: chiều rộng (bề mặt) từ 10 cm đến 20 cm, chiều dày từ 3 cm đến 4 cm, chiều dài thủy chí từ 200 cm đến 300 cm;
- Thủy chí làm bằng kim loại thì phân làm nhiều đoạn, mỗi đoạn dài 50 cm, có cùng độ dày và độ rộng (chiều rộng từ 10 cm đến 15 cm, chiều dày từ 0,1 cm đến 0,3 cm);
- Thủy chí sơn hoặc khắc trên công trình kiến trúc, thì độ rộng tối thiểu 20 cm, chiều dài tùy thuộc vào khả năng cho phép của công trình, các vạch sơn trên thủy chí rõ ràng, dễ nhận biết.
- Số hiệu thủy chí ghi tại mặt trên của bệ (thủy chí gắn vào bệ), ghi ở bên cạnh (thủy chí gắn vào tường công trình), Hình A.1, Phụ lục A. Cách ghi số hiệu thủy chí tương tự như ghi số hiệu cọc).

5.2.3.2 Trụ đỡ thủy chí

Vật liệu làm trụ đỡ thủy chí có thể bằng gỗ, kim loại kích thước: 18 cm x 18 cm x 300 cm hoặc bằng bê tông kích thước 20 cm x 20 cm x 300 cm.

5.2.3.3 Yêu cầu về lắp đặt thủy chí

- Thủy chí phải lắp thẳng đứng, mặt số xuôi theo dòng chảy và vuông góc với hướng nhìn;
- Khoảng cách quan trắc mực nước bằng mắt thường không quá 5 m;
- Thủy chí phải được gắn chặt vào bệ hoặc giá đỡ bằng ốc hoặc vít, có thể tháo lắp dễ dàng khi bảo quản hoặc thay thế; bệ thủy chí vững chắc, không bị lún; trong trường hợp khẩn cấp có thể đóng cọc để làm bệ thủy chí, phần đóng ngập trong đất phải chắc chắn, ổn định.
- Thủy chí được lắp đặt ở nơi:

TCVN 12635-2:2019

- + Bờ sông dốc;
- + Ít bị ảnh hưởng của tàu thuyền, ít các vật trôi nổi;
- + Tốc độ dòng chảy không lớn;
- + Cường suất mực nước nhỏ (< 3 m);
- + Nơi có công trình kiến trúc kiên cố thẳng đứng nhưng không làm ảnh hưởng đáng kể đến trạng thái chảy tự nhiên;
- + Có thể lợi dụng địa hình, địa vật để tránh các vật trôi nổi;

5.2.4 Công trình giếng

5.2.4.1 Giếng kiểu đảo

- Giếng kiểu đảo được xây dựng nơi:
 - + Biên độ mực nước ≤ 3 m;
 - + Tàu thuyền đi lại ít, vật trôi nổi ít;
 - + Tốc độ dòng chảy không lớn;
- Đường kính trong giếng từ 80 cm đến 100 cm, có thang để lên xuống tu sửa, thau rửa bùn cát;
- Độ cao mặt giếng (nơi đặt thiết bị đo) cao hơn mực nước cao nhất tối thiểu là 100 cm;
- Ống dẫn nước:
 - + Giếng thông với sông theo nguyên lý bình thông nhau bằng ống;
 - + Ống dẫn nước thấp hơn mực nước thấp nhất từ 30 cm trở lên;
 - + Đầu ống phía sông có lắp cút 90° và kéo dài nhô ra theo hướng nước chảy một đoạn khoảng 30 cm, phía ngoài cùng có thiết kế lỗ thông nước để tránh rác, sóng;
 - + Bố trí một số ống thông phụ có chắn rác và sóng ở thành giếng để tăng cường trao đổi nước;
 - + Đường kính ống dẫn nước phải đảm bảo sao cho mực nước trong giếng và sông cùng lên, xuống như nhau.
- Cầu công tác:
 - + Cầu công tác có chiều rộng từ 80 cm trở lên;
 - + Có lan can bảo vệ, có rãnh (lỗ) thoát nước mưa, không liền khối với giếng;
 - + Mặt cầu công tác phẳng, nhám để chống trơn trượt.

5.2.4.2 Giếng kiểu bờ

- Được xây dựng tại những nơi:
 - + Tốc độ dòng chảy lớn;

- + Biên độ mực nước dao động lớn;
- + Nhiều tàu, thuyền qua lại, nhiều vật trôi nổi.
- Thân giếng bằng bê tông cốt thép đổ liền khối đảm bảo không có sự thấm ngang;
- Đường kính: trong giếng từ 80 cm, có thang để lên xuống tu sửa, thau rửa bùn cát;
- Độ cao mặt giếng nơi đặt thiết bị đo cao hơn mực nước cao nhất thiết kế tối thiểu là 100 cm;
- Ống dẫn nước:
 - + Giếng thông với sông bằng ống hoặc cống theo nguyên lý bình thông nhau:
 - ✓ Nếu khoảng cách từ giếng đến cửa lấy nước lớn hơn 7 m, thì làm một số hố ga có nắp đậy để lắng bùn cát trước khi nước vào giếng;
 - ✓ Đường kính trong của ống nhỏ nhất là 300 mm.
 - + Đường kính ống dẫn nước phải đảm bảo sao cho mực nước trong giếng và sông cùng lên, xuống như nhau.
 - + Giếng thông với sông bằng xi phông:
 - ✓ Xi phông phải kín tuyệt đối, không bị biến dạng dưới tác động của áp suất khí quyển. Đường kính trong của ống xi phông nhỏ nhất 70 mm.
 - ✓ Chiều cao từ đỉnh ống xi phông đến mặt nước không quá 600 cm.
 - ✓ Hai đầu miệng ống xi phông phải thấp hơn mực nước thấp nhất từ 30 cm trở lên.
 - ✓ Nhánh ống xi phông bên ngoài giếng phải được bảo vệ để tránh tàu thuyền, các vật trôi nổi làm hỏng.
 - ✓ Đầu ống xi phông phía sông đặt trên giá trụ vững chắc, có lắp cút 90⁰ và kéo dài theo hướng nước chảy thêm một đoạn khoảng 30 cm, thiết kế lỗ thông nước để tránh rác, sóng (Hình A.3, Hình A.4 Phụ lục A).
- Bình điều tiết (dùng cho giếng dẫn nước kiểu xi phông): để khởi động xi phông và triệt tiêu bọt khí sinh ra trong xi phông khi vận hành. Bình điều tiết phải kín tuyệt đối.

5.2.4.3 Giếng kiểu hỗn hợp đảo, bờ

- Được xây dựng tại những nơi:
 - + Biên độ mực nước khá lớn;
 - + Không thích hợp để xây dựng theo một kiểu duy nhất đảo hay bờ (Hình A.5 Phụ lục A).
- Tùy theo đặc điểm đoạn sông mà yêu cầu kỹ thuật xây dựng giếng như Điểm 5.2.4.1, Điểm 5.2.4.2 mục này.

5.2.4.4 Nhà đặt máy đo mực nước

TCVN 12635-2:2019

Nhà đặt máy đo mực nước thực hiện theo quy định tại Điểm 5.1.1.1, Điểm 5.1.1 và các yêu cầu sau:

- Đủ rộng để lắp máy đo mực nước và đủ diện tích cho quan trắc viên thao tác vận hành;
- Thoáng, khô ráo để thiết bị không bị ẩm. Có cửa chớp để thông thoáng, có lưới sắt để ngăn chặn sự phá hoại của người và các loài vật;
- Căn cứ vào mục đích đặt trạm và tình hình cụ thể từng nơi mà chọn hình thức nhà đặt máy đo mực nước cho thích hợp:
 - + Đối với trạm quan trắc lâu dài hoặc ở nơi có gió bão mạnh cần xây dựng kiên cố. Nên xây nhà đặt máy liền với giếng;
 - + Đối với trạm quan trắc trong thời gian ngắn thì có thể sử dụng vật liệu đơn giản, rẻ tiền, chế tạo sẵn, dễ lắp đặt và tháo dỡ.

5.2.5 Công trình trụ đỡ cánh tay đòn

- Công trình trụ đỡ phải cố định, chắc chắn, thẳng đứng, thuận lợi cho việc lắp đặt thiết bị;
- Vật liệu làm công trình bằng kim loại hoặc bê tông; thép không gỉ, dạng ống tròn, ống vuông hoặc chữ V;
- Cánh tay đòn lắp thiết bị: Chiều dài của cánh tay đòn phải đủ dài để thiết bị đo được mực nước từ thấp nhất đến cao nhất, góc chiếu chùm tia của thiết bị đo không bị ảnh hưởng của trụ đỡ cánh tay đòn; đầu cánh tay đòn gắn thiết bị có kết cấu phù hợp với máy, đầu kia của cánh tay gắn với đế khung theo dạng trục quay. Tùy thuộc vào từng loại công trình mà thiết kế phần gắn kết cho phù hợp, phải đảm bảo vững chắc và an toàn cho thiết bị (Hình A.6 Phụ lục A).

5.2.6 Công trình quan trắc mực nước hỗn hợp

Công trình đo mực nước gồm có nhiều loại (cọc, thủy chí, giếng, ...) thì phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật riêng của từng loại. Ngoài ra phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Vùng tiếp giáp giữa các kiểu công trình phải bố trí quan trắc được mực nước liền kề từ 30 cm trở lên.
- Vị trí các cọc, các thủy chí, miệng ống dẫn nước của giếng đặt máy đo mực nước hoặc thiết bị đo mực nước tự động,... phải nằm trong phạm vi tuyến quan trắc. Trường hợp vì địa hình không thể bố trí các cọc, các thủy chí,... nằm trên cùng tuyến quan trắc thì được phép xô dịch, nhưng phải bảo đảm chênh lệch mực nước khi quan trắc đồng thời tại vị trí trên (thượng lưu) và vị trí dưới (hạ lưu) không quá 1 cm.

5.2.7 Công trình mốc độ cao

5.2.7.1 Mốc chính

- Mỗi trạm thủy văn phải có hai mốc chính để kiểm tra lẫn nhau;
- Mốc phải đảm bảo ổn định lâu dài;

- Thuận lợi cho việc sử dụng đo dẫn độ cao;
- Dấu mốc làm bằng kim loại không gỉ hoặc bằng sứ;
- Độ cao mốc chính được dẫn từ mốc xuất phát thuộc hệ độ cao quốc gia, Trong trường hợp chưa dẫn được độ cao quốc gia đến mốc chính, thì giả định độ cao mốc chính.

5.2.7.2 Mốc kiểm tra

- Độ cao mốc kiểm tra được dẫn từ độ cao mốc chính;
- Mốc kiểm tra xây dựng lộ thiên, trong khu vực tuyến quan trắc mực nước để tiện sử dụng. Có thể sử dụng vật cố định chắc chắn để làm mốc kiểm tra.

Quy cách xây dựng mốc độ cao tham khảo theo Phụ lục B, Phụ lục C của tiêu chuẩn này.

6 Vị trí quan trắc nhiệt độ nước

Vị trí quan trắc nhiệt độ nước trên cùng tuyến quan trắc mực nước, điểm quan trắc có độ sâu từ 0.5 m trở lên, có nước chảy, không có cây cỏ, rong rêu làm ảnh hưởng đến kết quả quan trắc.

7 Vị trí, công trình quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng

7.1 Vị trí quan trắc

7.1.1 Đoạn sông quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng

- Đoạn sông thẳng có độ dài tối thiểu bằng 3 lần độ rộng mặt nước ứng với mực nước trung bình;
- Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của đoạn sông quan trắc mực nước;
- Đảm bảo không thuộc vùng lòng hồ chứa đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

7.1.2 Tuyến quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng

- Đạt yêu cầu của tuyến quan trắc mực nước;
- Mặt cắt ngang sông tuyến đo lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng phải đảm bảo đo được dòng chảy trong sông từ mực nước thấp nhất đến mực nước lũ lớn nhất đã xảy ra;
- Mặt cắt đơn, không có bãi tràn, không ché được nước trong lưu vực.

7.1.3 Vị trí quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng:

- Vị trí quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng thuộc phạm vi tuyến quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng;
- Không có hiện tượng nước chảy quẩn và không bị ảnh hưởng nước vật;
- Phản ánh được quá trình diễn biến dòng chảy của đoạn sông.

7.2 Công trình quan trắc

7.2.1 Yêu cầu chung

TCVN 12635-2:2019

- Phải đảm bảo ổn định, vững chắc, an toàn cho người và thiết bị;
- Tùy theo từng vị trí và loại thiết bị đo lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng mà lựa chọn công trình đo phù hợp;
- Hành lang kỹ thuật công trình quan trắc lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng:
 - + Đoạn sông có chiều dài bằng 500 m về mỗi phía thượng lưu và hạ lưu tuyến đo;
 - + Khoảng cách 10 m về mỗi phía của công trình cáp treo thuyền, cầu treo, nôi treo, cáp tuần hoàn;
 - + Trong phạm vi hành lang kỹ thuật công trình thủy văn không được xây dựng công trình, nhà cao tầng, trồng cây lâu năm che chắn công trình, đắp đập, đào bới lòng sông hoặc hai bên bờ lấy nước, xả nước, neo đậu các phương tiện vận tải hoặc thực hiện các hoạt động khác làm thay đổi tính đại diện của vị trí quan trắc.

7.2.2 Công trình cáp

7.2.2.1 Công trình cáp thủy trực

- Vị trí cáp thủy trực: Trùng với mặt cắt ngang tuyến đo lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng hoặc ở những nơi dễ quan sát nhất.
- Trụ đỡ cáp:
 - + Trụ đỡ phải thẳng đứng, các thanh chống không được biến dạng;
 - + Các bu lông nối ghép phải tháo lắp được dễ dàng;
 - + Trụ đỡ cáp phải có dây néo để đảm bảo cố định, chắc chắn, không rung lắc;
- Mố néo cáp: Phạm vi trên và dưới mố 10 m phải làm rãnh thoát nước và trồng cỏ chống xói mòn.
- Đường kính cáp: Phải đảm bảo chịu được tải trọng với hệ số vượt tải 1,5 lần.
- Độ dài cáp: Tùy thuộc vào độ rộng mặt cắt sông, địa hình, địa chất mà lựa chọn độ dài cáp phù hợp, nên chọn độ dài cáp nhỏ hơn hoặc bằng 500 m.
- Khóa cáp:
 - + Khóa cáp phải đủ về số lượng và tốt về chất lượng;
 - + Số lượng khóa cáp và khoảng cách giữa các khóa dài hay ngắn tùy thuộc đường kính dây cáp theo Bảng 2.

Bảng 2 – Số lượng khóa cáp 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	4	6	7
Khoảng cách giữa các khóa (mm)	80	100	100	120	200	200

- Điểm võng nhất của dây cáp: Cao hơn mực nước cao nhất từ 2 m trở lên.
- Biển ghi số hiệu thủy trực:
 - + Kích thước: 25 cm x 20 cm
 - + Dùng sơn phản quang màu trắng tạo nền, sơn màu đỏ ghi số hiệu thủy trực bằng chữ số La mã;
 - + Thứ tự ghi số hiệu thủy trực từ nhỏ đến lớn, xuất phát từ bờ phải sang bờ trái;
 - + Định vị trùng với vị trí thủy trực.

7.2.2.2 Công trình cáp chính

- Vị trí cáp chính:
 - + Đối với công trình cáp nổi, cáp tuần hoàn vị trí trùng với tuyến đo lưu lượng nước;
 - + Đối với công trình cáp treo thuyền, cách tuyến đo lưu lượng nước tối thiểu 15 m về phía thượng lưu.
- Trụ đỡ cáp:
 - + Phải đảm bảo chắc chắn, an toàn, ổn định lâu dài;
 - + Độ cao của trụ đỡ cáp phải phù hợp với địa hình đoạn sông, biên độ mực nước;
 - + Trụ đỡ cáp phải có dây néo để không bị rung lắc;
 - + Mố néo:
 - ✓ Hệ số ổn định chống trượt của mố néo thông thường từ 1,2 đến 1,5;
 - ✓ Phần nổi trên mặt đất làm điểm tựa cho thanh néo cáp và lắp đặt các thiết bị căng, giữ cáp như trục quán, múp, tăng đơ... phải đủ độ cứng cần thiết, chịu được các lực xung kích, va đập của các phương tiện, thiết bị và con người;
 - ✓ Phạm vi trên và dưới mố néo 10 m phải làm rãnh thoát nước và chống xói mòn.
- Đường kính cáp: Đảm bảo chịu được tải trọng với hệ số vượt tải 2 lần.
- Độ dài cáp: phải phù hợp với độ rộng mặt cắt sông, địa hình, địa chất nhưng không nên dài quá 500 m.
- Khóa cáp:
 - + Khóa cáp phải đủ về số lượng và tốt về chất lượng;
 - + Khoảng cách giữa các khóa cáp phải bố trí theo đường kính của dây cáp, khoảng cách tối thiểu giữa các khóa cáp tối thiểu theo quy định ở Bảng 2.
- 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:

TCVN 12635-2:2019

- + Khi hai điểm tựa nhịp cáp cùng một cao trình thì độ võng lớn nhất 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 thì độ võng lớn nhất f_{\max} của cáp vẫn ở chính giữa nhịp nhưng điểm thấp nhất của cáp sẽ lệch về phía gối tựa thấp mà tọa độ x_0, y_0 có quan hệ với f_{\max} như sau:

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

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

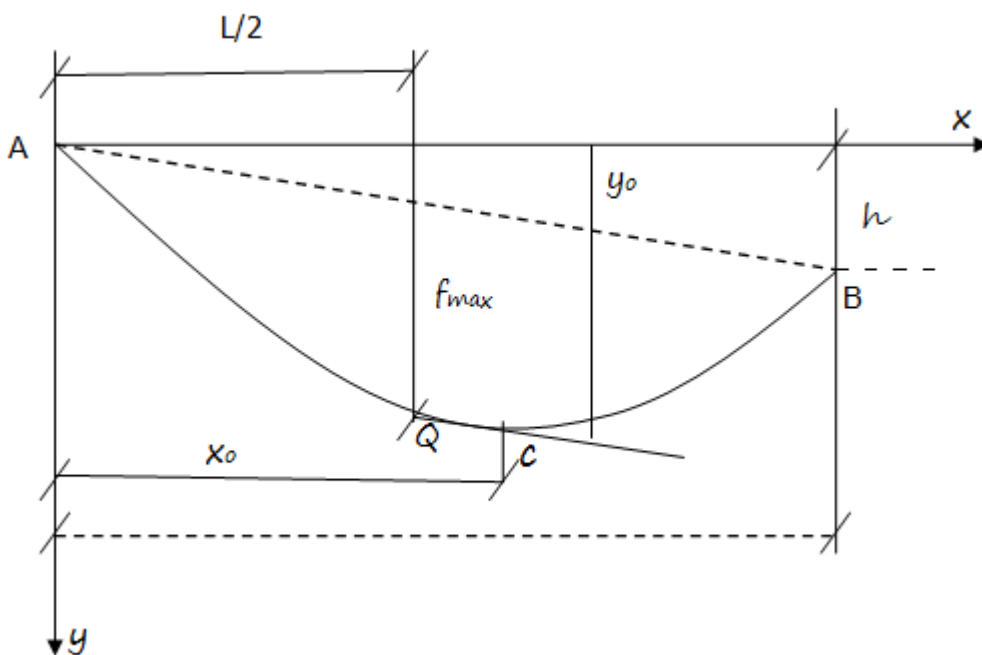
Trong đó:

f_{\max} : là độ võng lớn nhất của dây cáp

L : là độ dài nhịp cáp

h : chênh lệch độ cao của 2 điểm tựa nhịp cáp

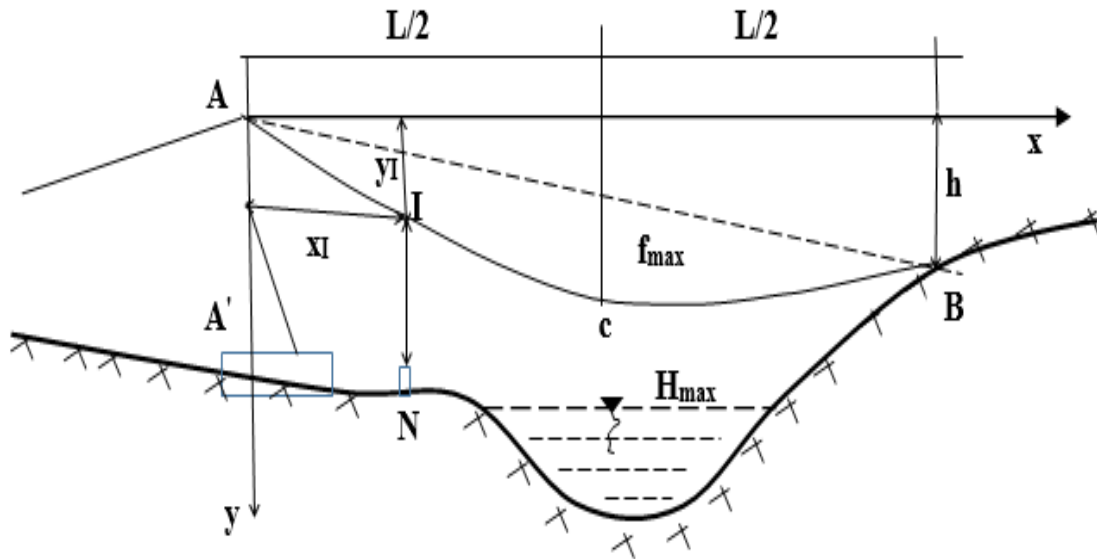
A, B : là điểm tựa của nhịp cáp



Hình 1 – Độ võng dây cáp

- + Độ võng dây cáp lớn nhất (f_{\max}) phải đúng theo thiết kế
- Mốc kiểm tra độ võng:
 - + Trùng với tuyến cáp chính;
 - + Vững chắc, ổn định lâu dài;

- Dùng mốc kiểm tra để kiểm tra độ võng dây cáp:



Hình 2 – Đo độ võng dây cáp bằng mốc kiểm tra

+ Công thức tính:

$$y_I = -\frac{4 \cdot f_{\max}}{L^2} \cdot x_I^2 + \frac{h + 4 \cdot f_{\max}}{L} \cdot x_I \quad (3)$$

Trong đó:

- f_{\max} Độ võng lớn nhất thiết kế đã biết (theo thiết kế);
- x_I Khoảng cách giữa mốc kiểm tra độ võng và trụ đỡ cáp chính đã biết;
- L Độ dài nhịp cáp đã biết.

+ Khoảng cách \overline{NI} tương ứng với f_{\max} là: $\overline{NI} = \nabla_A - y_I - \nabla_N$ (4)

Trong đó:

- ∇_A Độ cao tựa cáp tại điểm A;
- ∇_N Độ cao mốc kiểm tra độ võng;

+ Để thuận tiện đo độ võng dây cáp bằng mốc kiểm tra, lấy giá trị \overline{NI} khắc vào sào để sử dụng.

7.2.3 Công trình tuyến quan trắc độ dốc mặt nước (tương tự như công trình quan trắc mực nước)

- Phải đảm bảo đo được mực nước từ trung bình trở lên; được xây dựng ở nơi dòng chảy gần bờ đồng nhất với dòng chủ lưu;
- Khoảng cách giữa hai tuyến quan trắc độ dốc mặt nước $L \geq 100$ m và chênh lệch mực nước giữa hai tuyến $\Delta H \geq 20$ mm.

7.2.4 Mốc khởi điểm

TCVN 12635-2:2019

- Mỗi tuyến quan trắc phải có một mốc khởi điểm;
- Mốc khởi điểm được xây dựng hoặc chọn vật cố định ở bờ phải, nằm trên mặt cắt ngang đo lưu lượng nước, phải đảm bảo ổn định lâu dài.

7.2.5 Tiêu tuyến ngang

- Tiêu tuyến ngang được sử dụng đối với đoạn sông không xây dựng được công trình cáp;
- Tiêu tuyến ngang được xây dựng cố định trên bờ trùng với mặt cắt ngang đo lưu lượng nước, ở vị trí dễ dàng quan sát;
- Mỗi tuyến quan trắc tối thiểu phải có 2 tiêu để xác định vị trí của tuyến ngang;

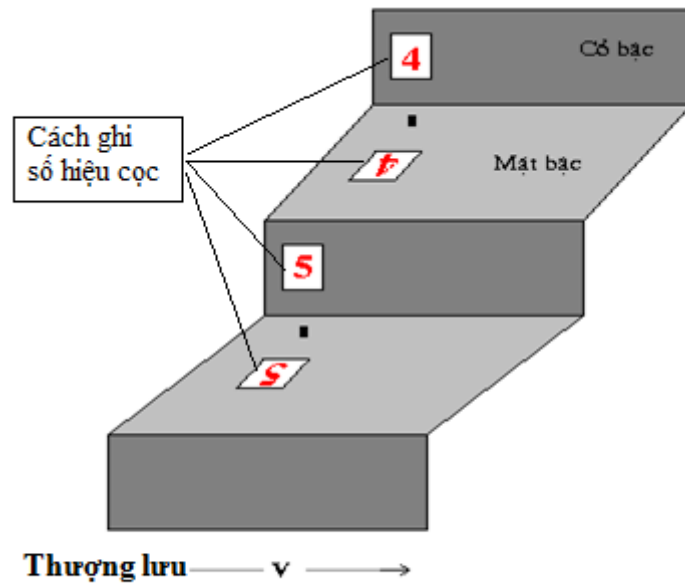
7.2.6 Tiêu xác định vị trí thủy trực

- Tiêu xác định vị trí thủy trực được sử dụng kết hợp với tiêu tuyến ngang để định vị đường thủy trực bằng phương pháp giao hội;
- Xây dựng ở địa hình thông thoáng, thuận tiện, dễ quan sát, ổn định lâu dài;
- Nơi sông rộng, có thể xây dựng hệ thống tiêu ở 2 bên bờ. Hệ thống tiêu phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Góc kẹp giữa hướng của các tiêu tuyến ngang và hướng của các tiêu khác phải nằm trong khoảng 30° đến 60° , trường hợp đặc biệt cũng không nhỏ hơn 15° ;
 - + Các tiêu phụ trong hệ thống tiêu tốt nhất phải thẳng hàng, trường hợp địa hình phức tạp, có thể chọn đặt ở nơi thích hợp, nhưng cần làm dấu để tránh nhầm lẫn.

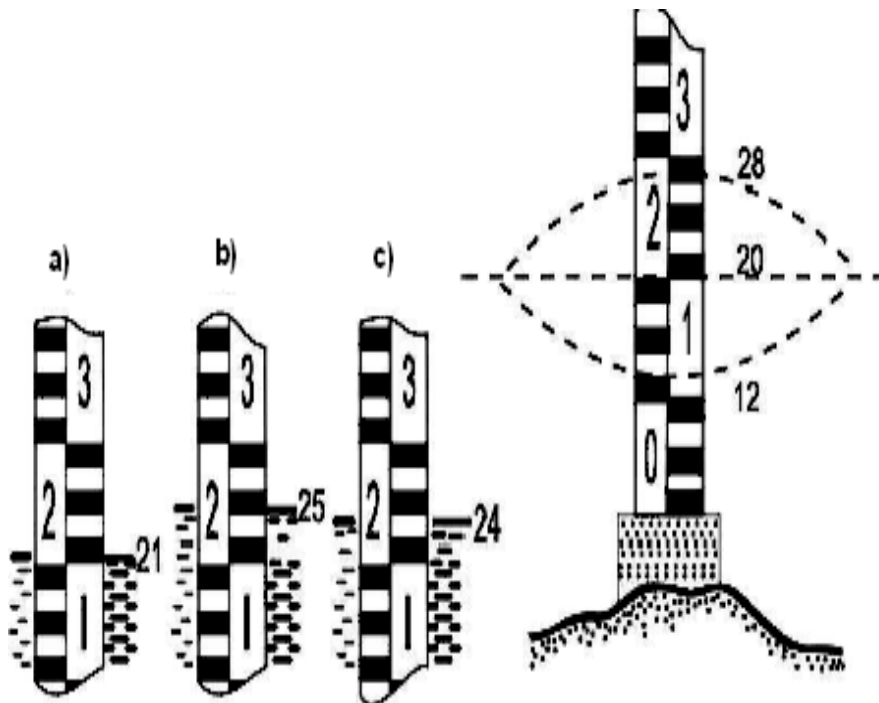
Phụ Lục A

(Quy định)

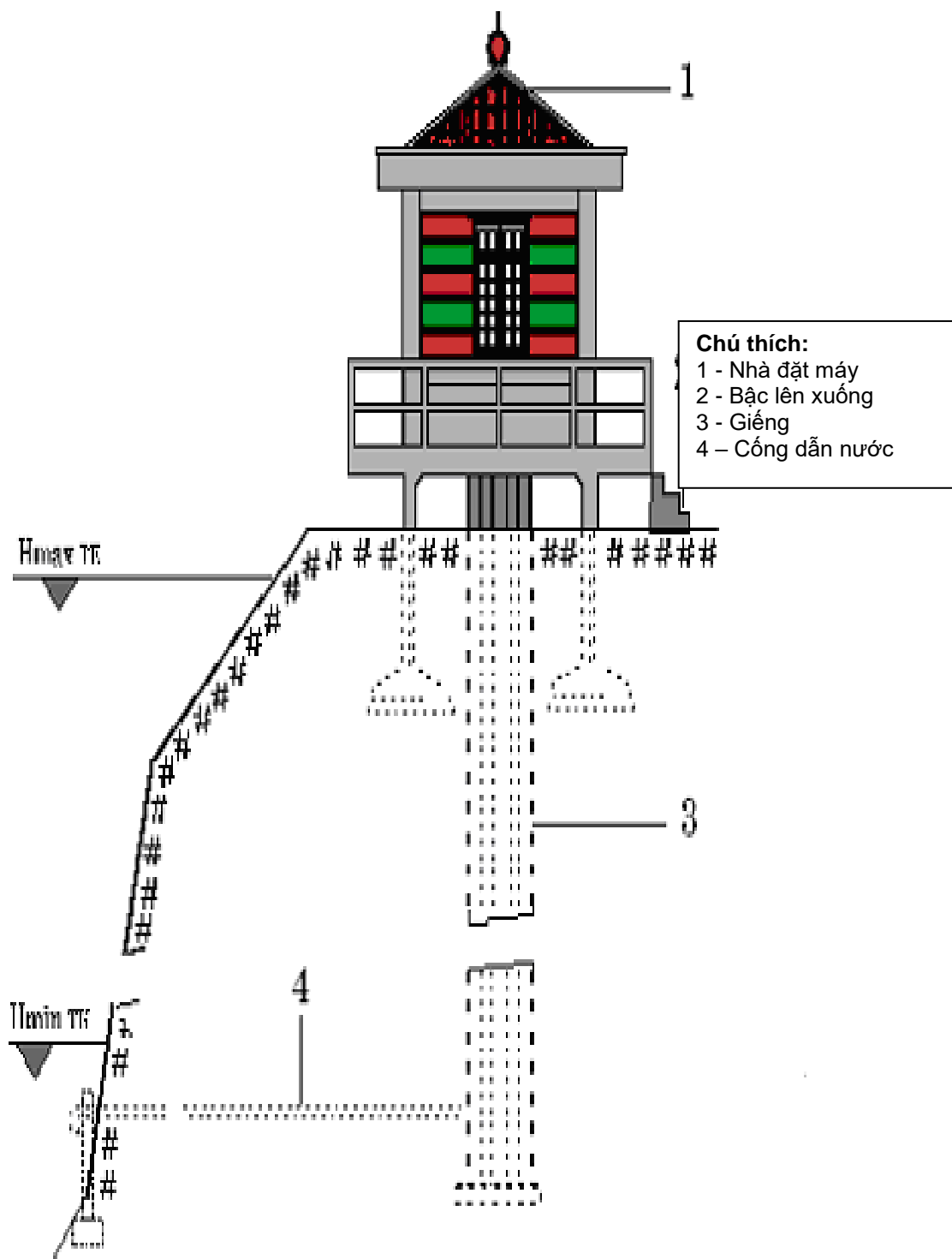
Các mô hình công trình quan trắc mực nước



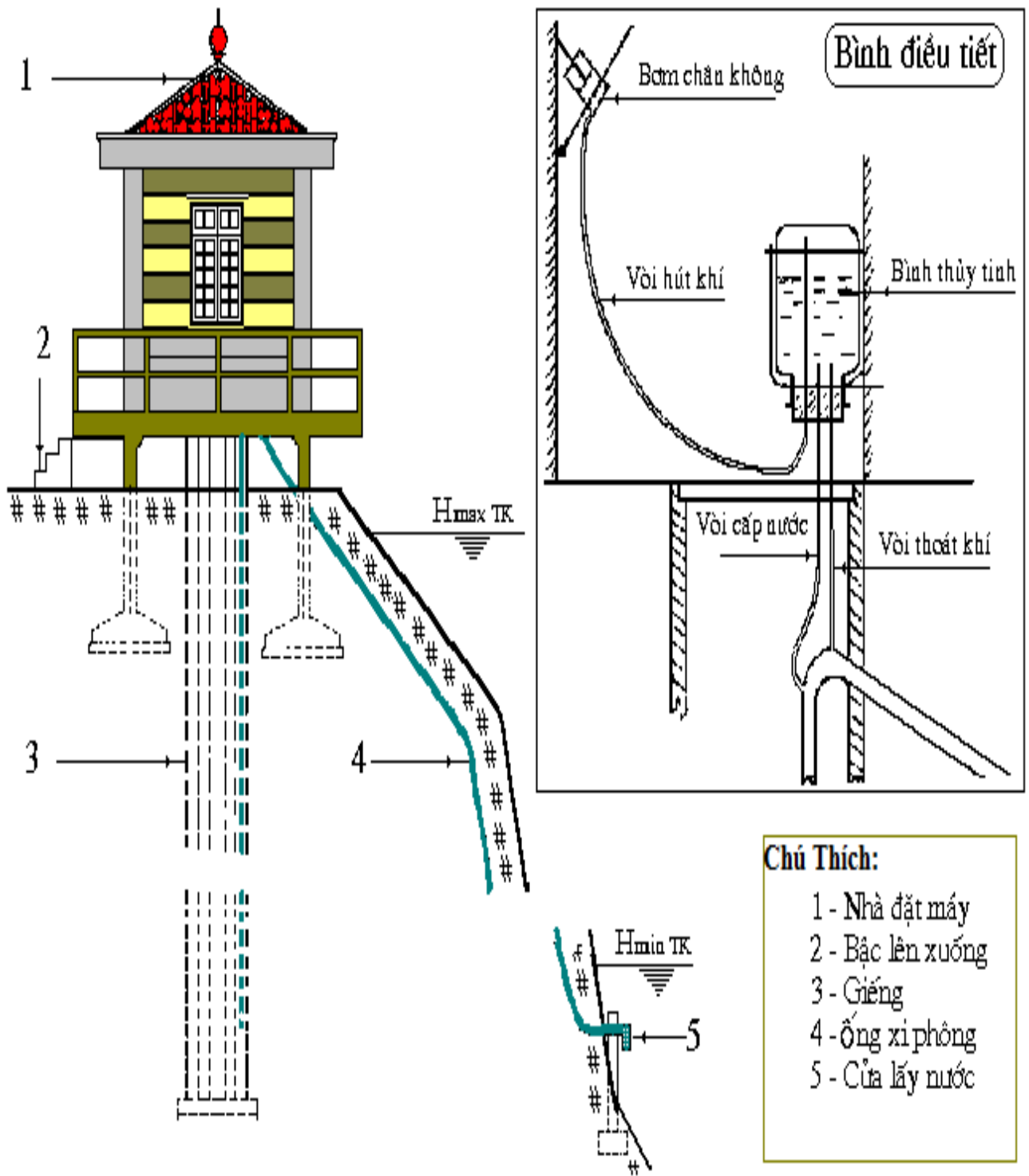
Hình A.1 – Công trình đo mực nước bằng tuyến bậc cọc



Hình A.2 – Công trình đo mực nước bằng thủy chí



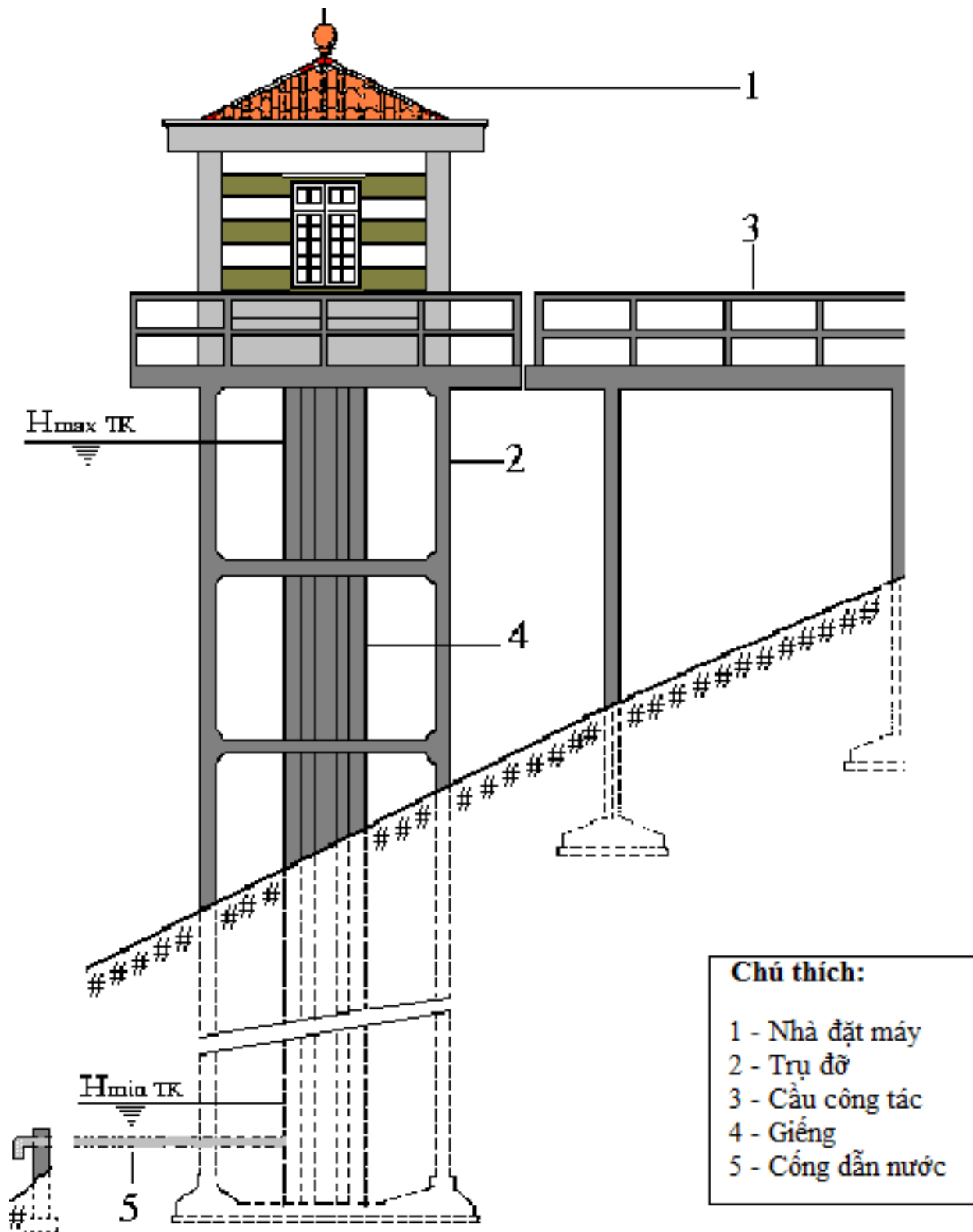
Hình A.3 – Giếng kiểu bờ dùm cổng dẫn nước



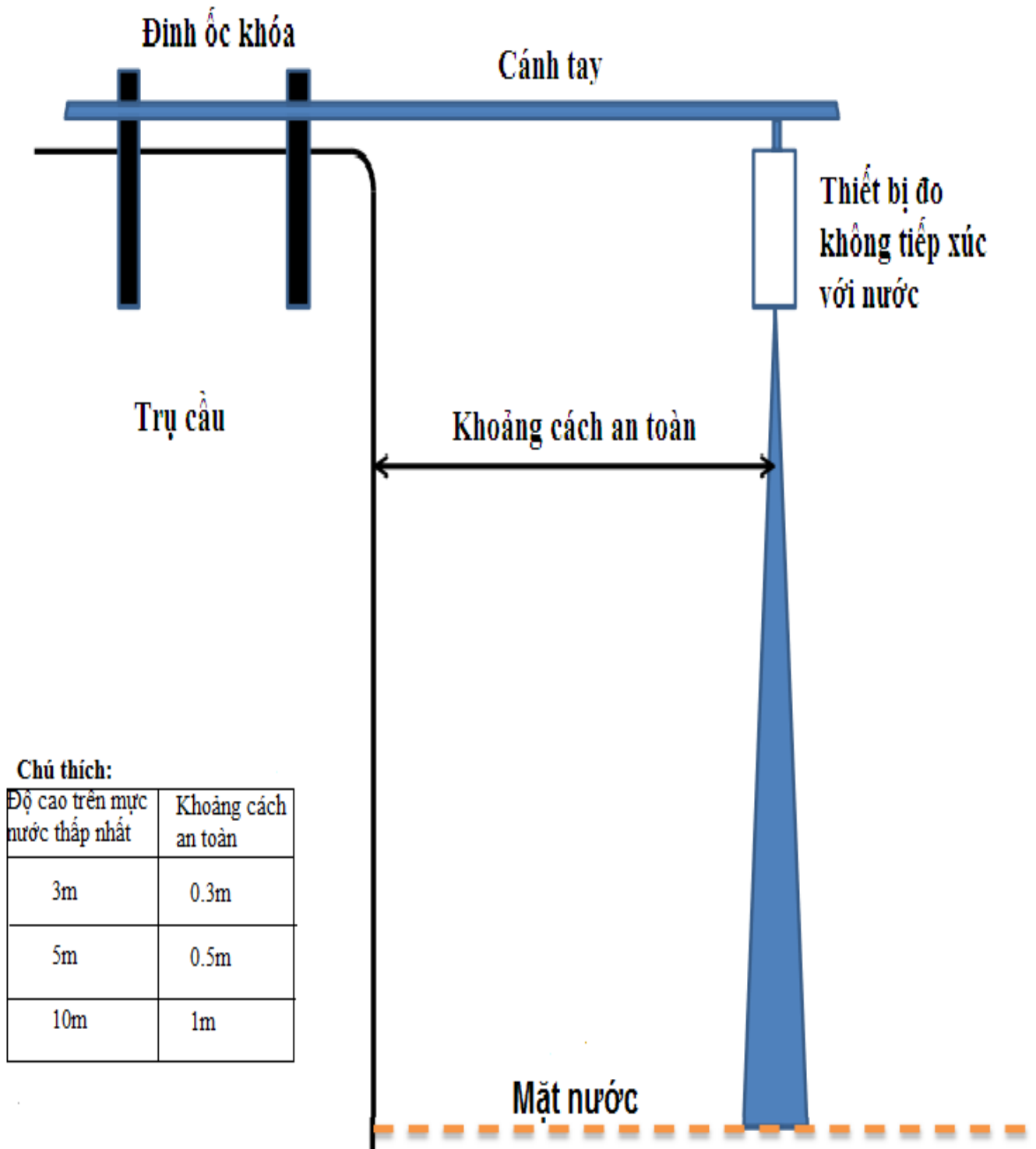
Chú Thích:

- 1 - Nhà đặt máy
- 2 - Bậc lên xuống
- 3 - Giếng
- 4 - Ống xi phông
- 5 - Cửa lấy nước

Hình A.4 – Giếng kiểu bờ dùm xi phông

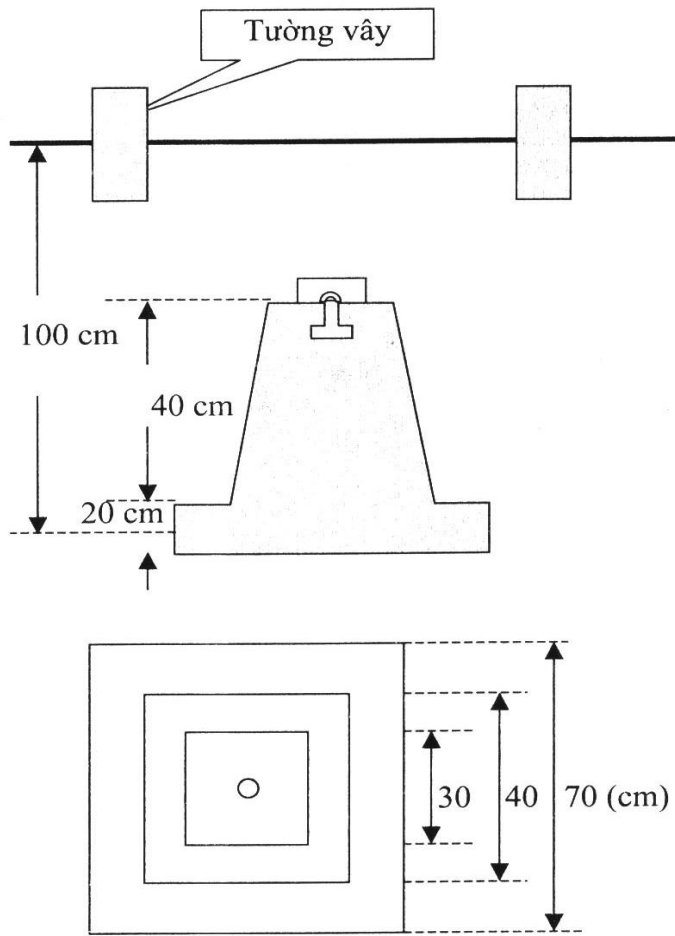


Hình A.5 – Giếng kiểu hỗn hợp đào, bờ cống dẫn nước

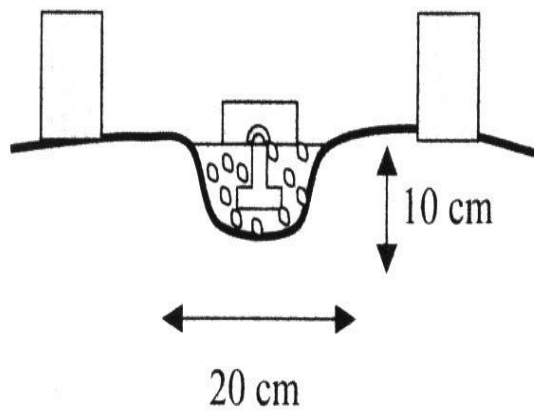


Hình A.6 – Công trình gắn thiết bị đo mực nước không tiếp xúc

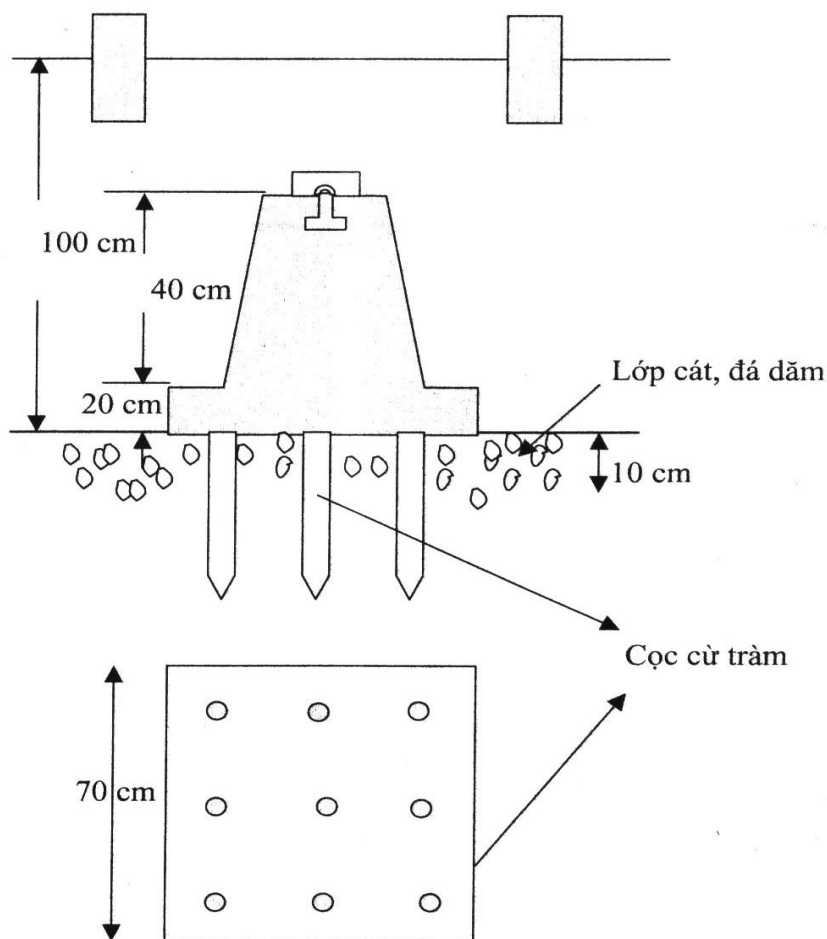
Phụ lục B
(Tham khảo)
Mốc chính



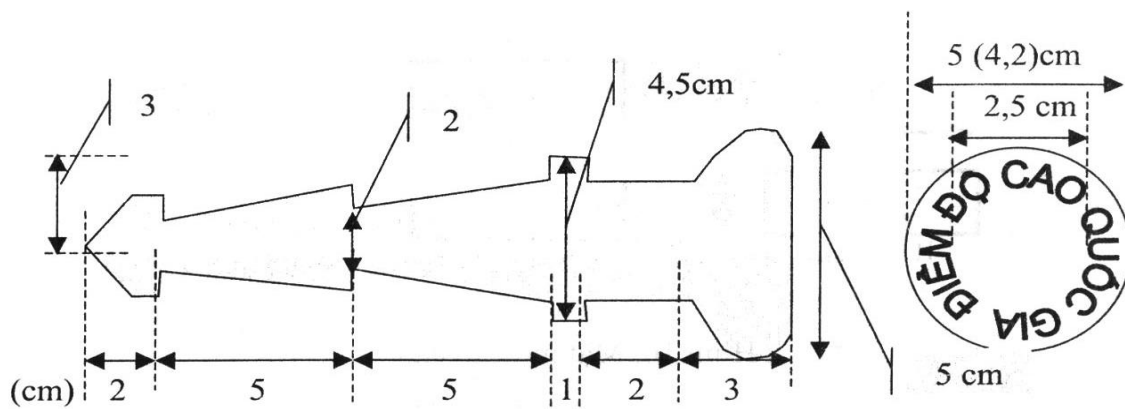
Hình B.1 – Mốc chính vùng đất chắc



Hình B.2 – Mốc chính trên vỉa đá ngàm



Hình B.3 – Móc chính vùng đất yếu

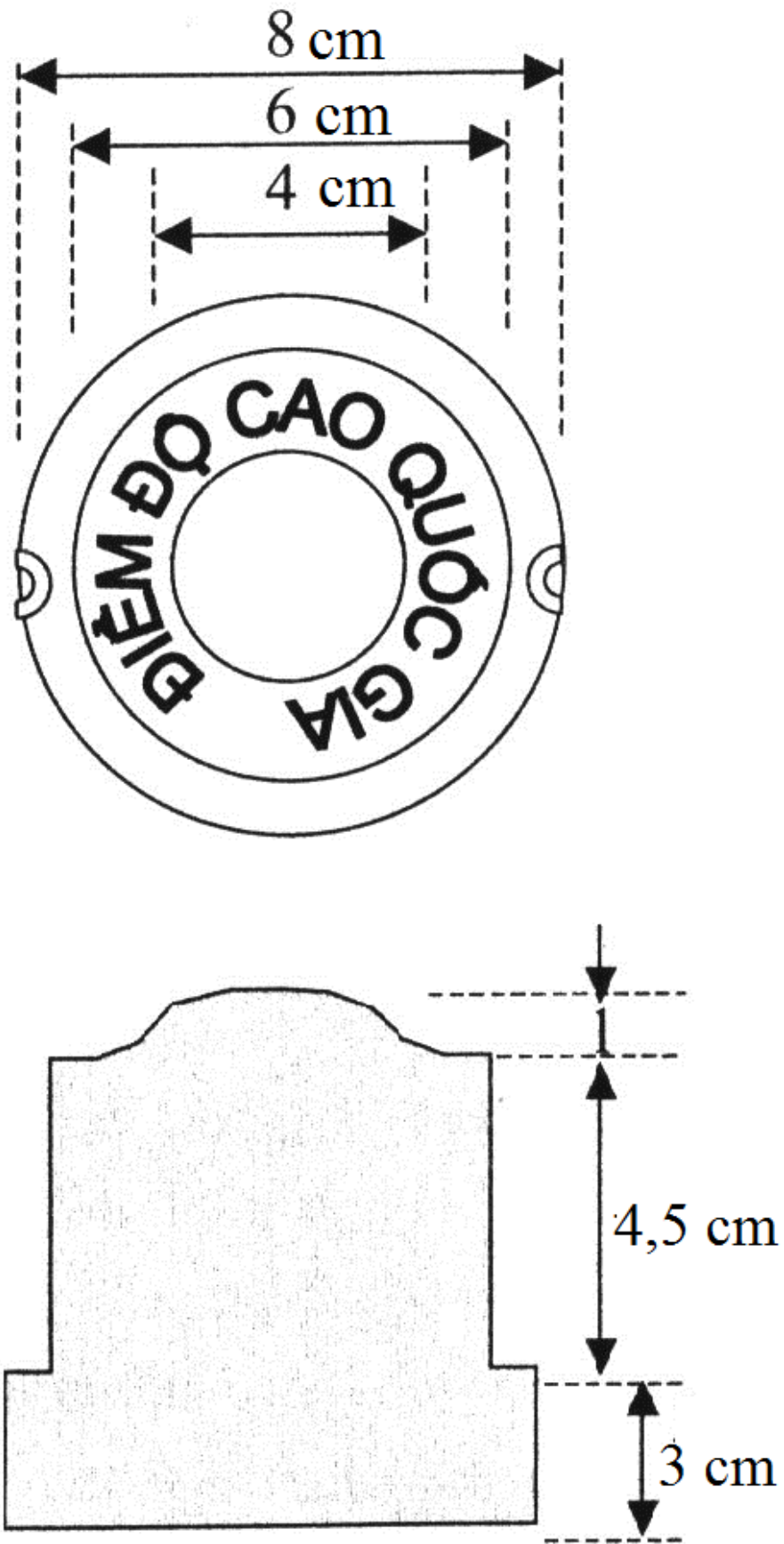


CHÚ THÍCH: Dấu chân tường

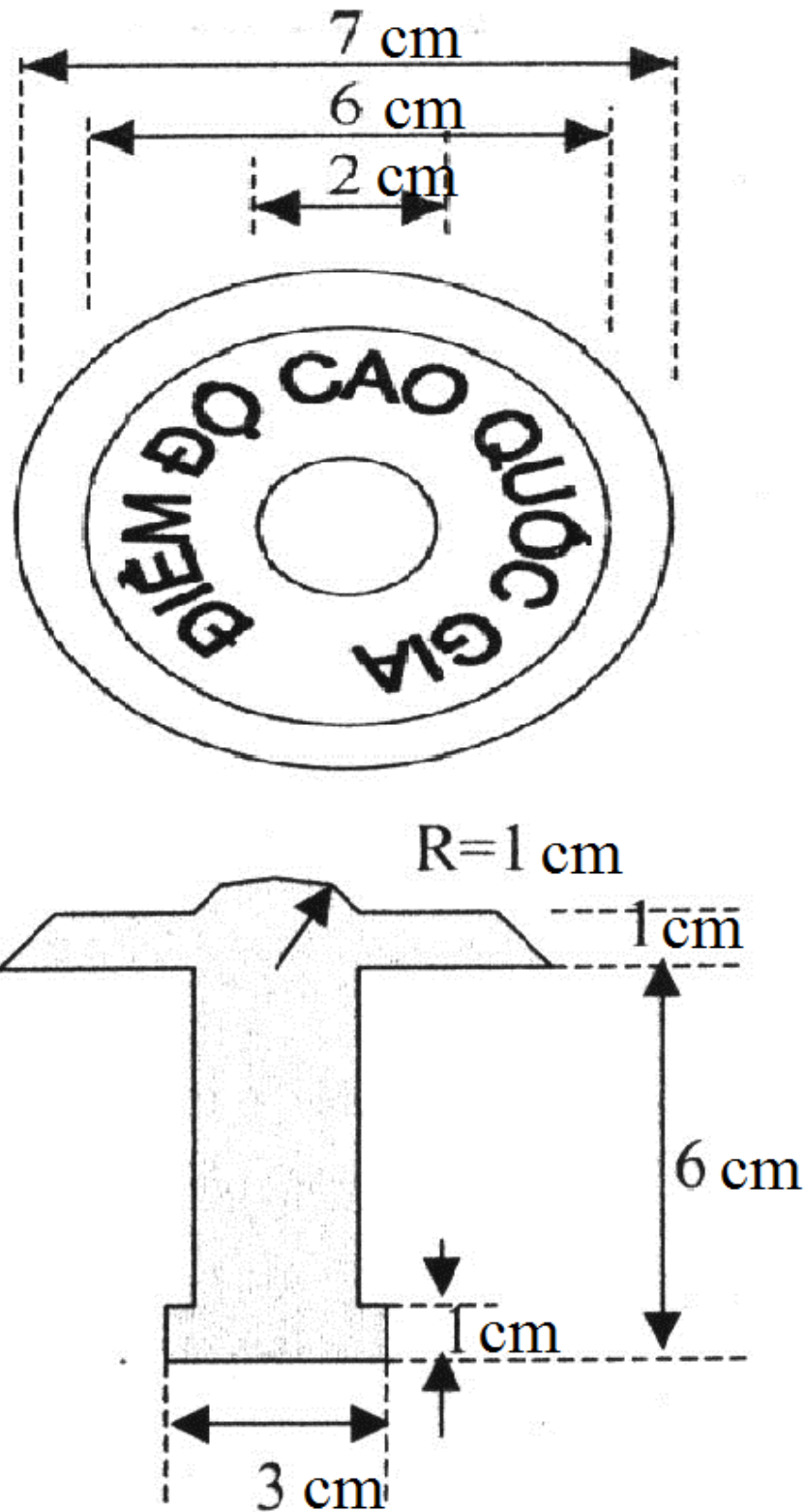
Chữ viết: Đúc chữ nổi 1 mm, cao 8 mm, rộng 3 mm, lực nét 1 mm, số cao 10 mm, rộng 5 mm, lực nét 1,5 mm

Các kích thước trên cho phép sai số nhỏ hơn hoặc bằng 2 %.

Hình B.4 – Dấu chân tường



Hình B.5 – Dấu sứ

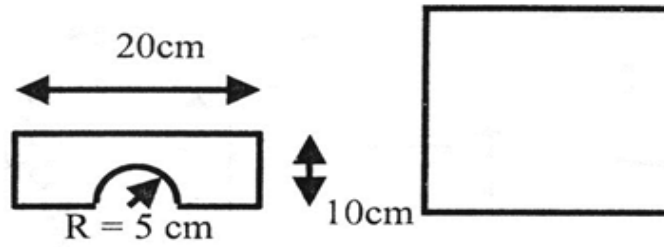


CHÚ THÍCH: Dấu kim loại

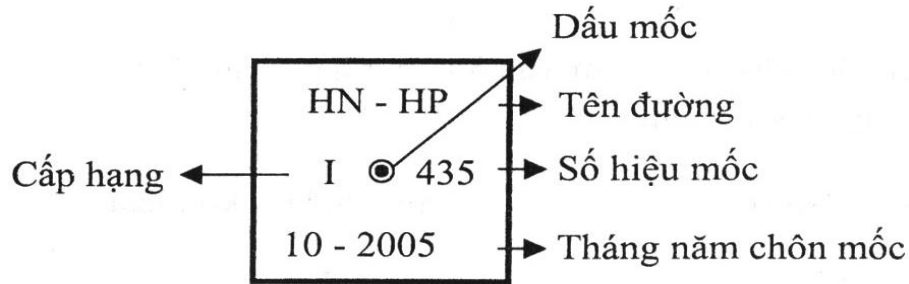
Đối với mốc kim loại đúc số và chữ nổi 1 mm, cao 10 mm, rộng 5 mm, lực nét 1,5 mm

Các kích thước trên cho phép sai số nhỏ hơn hoặc bằng 2 %.

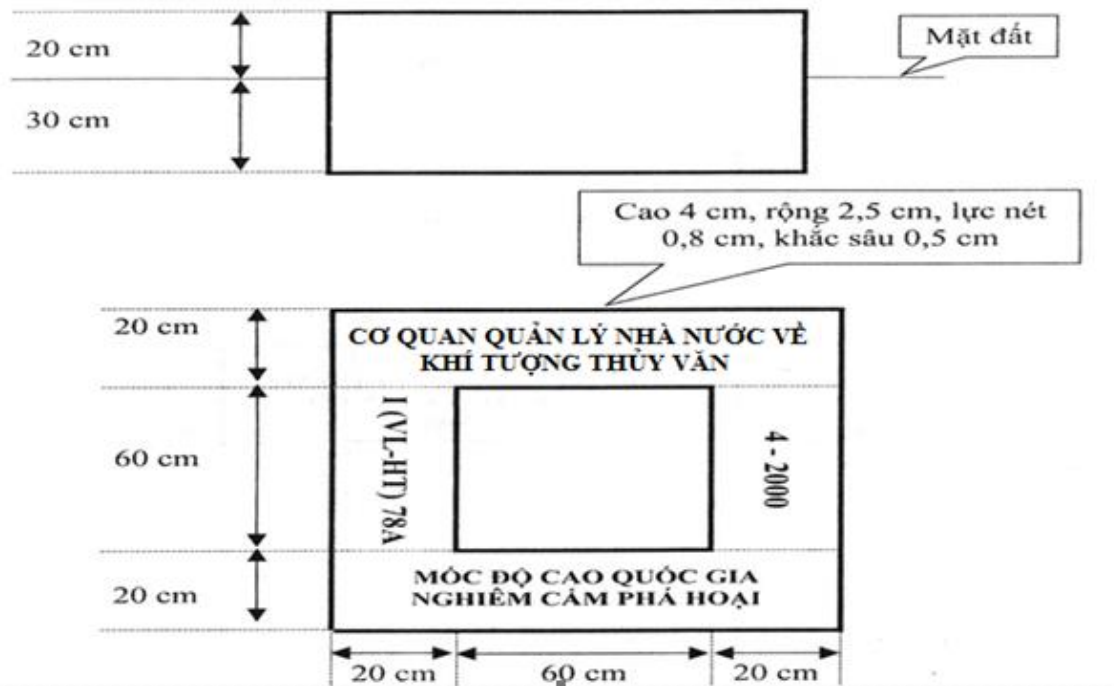
Hình B.6 – Dấu kim loại



Hình B.7 – Nắp bảo vệ



Hình B.8 – Mặt mốc độ cao

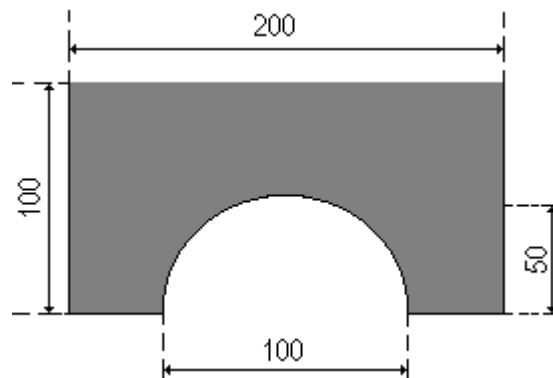


CHÚ THÍCH: Quy cách tường vây mốc chính

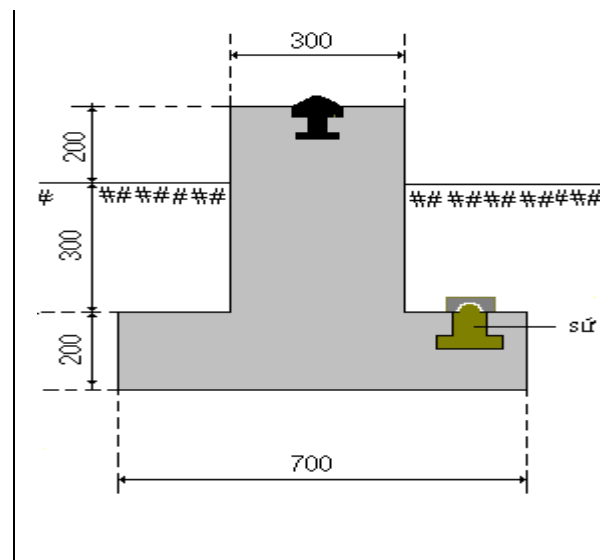
- 1) Kích thước tường vây mốc chính được quy định như sau: rộng 100 cm, dày 20 cm, cao 50 cm;
- 2) Kích thước chữ khắc trên tường vây được quy định như sau:
 - Dòng chữ cơ quan chủ quản “ CƠ QUAN QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN”: cao 4cm, rộng 2 cm, sâu 0,5 cm, lực nét 0,5 cm (hướng Bắc)
 - Các chữ khác: cao 3 cm, rộng 2 cm, sâu 0,5 cm, lực nét 0,5 cm.
- 3) Các kích thước trên cho phép sai số nhỏ hơn hoặc bằng 2 %.

Hình B.9 – Quy cách tường vây mốc chính

Phụ lục C
(Tham khảo)
Mốc kiểm tra



Hình C.1 – Nắp mố



CHÚ THÍCH: Mốc nửa chìm, nửa nổi

- Nơi có địa vật hoặc công trình kiến trúc kiên cố như vách đá thẳng đứng, móng cầu bê tông, tường nhà vững chắc,... thì có thể lợi dụng để xây mố kiểm tra. Cách xây dựng như phần mố chính;
- Nơi nền đất có thể làm theo dạng nửa chìm, nửa nổi.
- + Đối với đất chắc làm theo Hình B.1;
- + Đối với đất yếu, xây dựng tương tự như mố chính vùng đất yếu (Hình B.3), chỉ có khác làm nứm đnh cao hơn mặt đất 20 cm, cao hơn mặt mố 1 cm.
- Nơi có vỉa đá cứng nhô trên mặt đất hoặc ngầm dưới mặt đất, xây dựng như mố chính, giữa gắn ống sắt đở vữa xi măng cát, trên đầu ống gắn đầu mố bằng thép. Đầu đầu mố cao hơn mặt đất 10 cm.
- Các kích thước trên cho phép sai số nhỏ hơn hoặc bằng 5 %.

Hình C.2 – Mố nửa chìm, nửa nổi

Tài liệu tham khảo

- [1] 90/2015/QH13, Điều 3, Luật khí tượng thủy văn ngày 23 tháng 11 năm 2015.
- [2] 05/2016/TT-BTNMT, Thông tư quy định nội dung quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia.
- [3] 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.
- [4] WMO –No49, TECHNICAL REGULATION VOLUME III Hydrology, 2006.
- [5] QCVN 47:2012/BTNMT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc thủy văn.
- [6] 94 TCN 1-2003, Quy phạm quan trắc mực nước và nhiệt độ nước sông¹⁾.
- [7] 94 TCN 3-90, Quy phạm quan trắc lưu lượng nước sông lớn và sông vừa vùng sông không ảnh hưởng thủy triều¹⁾.
- [8] 94 TCN 17-99, Quy phạm quan trắc lưu lượng nước sông vùng sông ảnh hưởng thủy triều¹⁾.
- [9] 94 TCN 26-2002, Quy phạm quan trắc lưu lượng chất lơ lửng vùng sông ảnh hưởng thủy triều¹⁾.
- [10] 94 TCN 15-97, Quy phạm Bảo dưỡng, bảo quản các phương tiện và công trình đo đạc thủy văn¹⁾.

¹⁾ Tiêu chuẩn ngành hiện nay không còn hiệu lực