

TCVN ... : 2017

Dự thảo lần 2

**CÔNG TRÌNH THỦY LỢI – YÊU CẦU KỸ THUẬT THIẾT KẾ,
THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÔNG LẮP GHÉP**

*Hydraulic Structures - Design, construction and acceptance technical requirements of
Assembled sluice*

HÀ NỘI – 2017

MỤC LỤC

1	Phạm vi áp dụng	3
2	Các tiêu chuẩn viện dẫn	3
3	Thuật ngữ và định nghĩa	4
4	Các tài liệu cần thiết cho thiết kế công lắp ghép	4
4.1	Các tài liệu quy hoạch.....	5
4.2	Tài liệu địa hình, địa mạo	5
4.3	Tài liệu địa chất.....	5
4.4	Các tài liệu khí tượng thủy văn trong khu vực dự án	5
4.5	Các tài liệu về điều kiện thi công.....	5
5	Yêu cầu kỹ thuật khi thiết kế công lắp ghép	5
5.1	Lựa chọn quy mô và các thông số kỹ thuật cơ bản	5
5.2	Lựa chọn tuyến công trình	7
5.3	Yêu cầu bố trí tổng thể, kết cấu công trình.....	7
5.4	Thiết kế kết cấu công trình.....	8
5.5	Yêu cầu thiết kế tổ chức và biện pháp thi công.....	12
5.6	Yêu cầu thiết kế quan trắc	13
6	Yêu cầu kỹ thuật khi thi công và nghiệm thu công lắp ghép	14
6.1	Công tác chuẩn bị thi công	14
6.2	Công tác trắc địa, khống chế mặt bằng, cao độ và định vị công trình.....	14
6.3	Thi công và nghiệm thu cừ chống thấm	15
6.4	Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu móng cọc	16
6.5	Thi công và nghiệm thu dầm đỡ cửa van.....	17
6.6	Thi công và nghiệm thu kết cấu trụ pin	18
6.7	Thi công và nghiệm thu kết cấu mang công nối tiếp bờ	19
6.8	Thi công và nghiệm thu cửa van, thiết bị điều khiển	19
6.9	Thi công và nghiệm thu cầu giao thông	24
6.10	Thi công và nghiệm thu kết cấu tiêu năng phòng xói	25
6.11	Công tác hoàn thiện mặt bằng.....	26
6.12	Yêu cầu công tác kiểm tra nghiệm thu và đưa vào vận hành.....	26
	Phụ lục A.....	27
	Phụ lục B.....	29
	Phụ lục C.....	33
	Phụ lục D.....	34
	Phụ lục E.....	36

Lời nói đầu

TCVN.....: 2017 do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Công trình thủy lợi – Yêu cầu kỹ thuật thiết kế, thi công và nghiệm thu công lắp ghép

Hydraulic Structures - Design, construction and acceptance technical requirements of Assembled sluice

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng trong thiết kế, thi công xây dựng công trình thủy lợi - Cổng lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực trên hệ thống sông, kênh rạch vùng địa chất nền mềm yếu và có cột nước thấp (độ sâu mực nước ≤ 5 m ; chênh lệch cột nước thiết kế $\leq 1,5$ m). Tiêu chuẩn này là cơ sở để lập thiết kế kỹ thuật, biện pháp thi công, giám sát và nghiệm thu kết cấu công lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép trên hệ thống sông, kênh rạch;

Đối với các hạng mục cầu giao thông, cầu quản lý vận hành, cửa van, thiết bị đóng mở, thiết bị điều khiển, thiết bị điện, thiết bị quan trắc và các hạng mục công trình khác; trong tiêu chuẩn này chỉ quy định về yêu cầu lựa chọn, bố trí chung. Việc thiết kế, thi công và nghiệm thu chi tiết cần áp dụng theo các tiêu chuẩn quốc gia tương ứng;

2 Các tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 2737 : 1995 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 4055 : 2012 Tổ chức thi công;

TCVN 4116 : 1985 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 4252 : 2012 Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công;

TCVN 4253 : 2012 Công trình thủy lợi - Nền các công trình thủy công - Yêu cầu thiết kế;

TCVN 4447 : 2012 Công tác đất - Thi công và nghiệm thu;

TCVN 5664 : 2009 Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa;

TCVN 8215 : 2009 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí thiết bị quan trắc cụm công trình đầu mối;

TCVN 8298 : 2009 Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật trong chế tạo và lắp ráp thiết bị cơ khí, kết cấu thép;

TCVN 8299 : 2009 Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế cửa van, khe van bằng thép;

TCVN 8300 : 2009 Công trình thủy lợi - Máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực - Yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế, lắp đặt, nghiệm thu, bàn giao;

TCVN 8301 : 2009 Công trình thủy lợi - Máy đóng mở kiểu vít - Yêu cầu thiết kế, kỹ thuật trong chế tạo, lắp đặt, nghiệm thu;

TCVN 8304 : 2009 Công tác thủy văn trong hệ thống thủy lợi;

TCVN 8305 : 2009 Công trình thủy lợi - Kênh đất - Yêu cầu kỹ thuật trong thi công và nghiệm thu;

TCVN 8421 : 2010 Công trình thủy lợi - Tải trọng và lực tác dụng lên công trình do sóng và tàu;

TCVN 8477 : 2010 Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;

TCVN 8478 : 2010 Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;

TCVN 8640 : 2011 Công trình thủy lợi - Máy đóng mở kiểu cáp - Yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế, chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu;

TCVN 9115 : 2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu;

TCVN 9143 : 2012 Công trình thủy lợi - Tính toán đường viền thấm dưới đất của cống trên nền không phải là đá;

TCVN 9160 : 2012 Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế dẫn dòng trong xây dựng;

TCVN 9394 : 2012 Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu;

TCVN 10304 : 2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;

TCVN 10400 : 2015 Công trình Thủy lợi - Cống trụ đỡ - Yêu cầu thiết kế;

TCVN 10401 : 2015 Công trình Thủy lợi - Cống trụ đỡ - Thi công và nghiệm thu;

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1

Cống lắp ghép (Assembled sluice)

Công trình điều tiết nước bao gồm các trụ pin bằng cọc và cừ bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực kiểu trụ đài cao đóng sâu vào đất nền ; giữa các trụ pin là dầm đỡ cửa van, dưới dầm đỡ cửa van là tường cừ chống thấm cắm sâu vào nền, các thanh cừ liên kết kín nước với nhau và liên kết với tường cừ thân cống để chống thấm, đỉnh cừ liên kết với dầm đỡ cửa van; cửa van kết hợp với các trụ pin để điều tiết nước.

3.2

Trụ pin (Pillar)

Bộ phận kết cấu chịu lực chính của cống lắp ghép, kiểu trụ đài cao, gồm các cọc và cừ bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực cắm sâu vào đất nền, trụ pin liên kết chịu lực với mang cống và liên kết kín nước với tường cừ chống thấm.

3.3

Mang cống (Riverbank connection)

Gồm một đến hai hàng cừ bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực cắm sâu vào đất nền theo nguyên lý “ngàm trong đất” được ghép nối liên tục và liên kết với nhau bởi khớp nối âm - dương tại mé cửa tạo thành kết cấu tường đứng để chịu lực và chống thấm. Mang cống liên kết kín nước với trụ pin và cừ chống thấm ở phía dưới dầm đỡ cửa van.

3.4

Dầm đỡ cửa van (Bottom beam)

Dầm đơn bằng bê tông cốt thép gác lên hàng cừ chống thấm để cho đáy cửa van tựa vào, hai đầu dầm được liên kết với trụ pin đảm bảo kín nước với cừ chống thấm.

3.5

Kết cấu chống thấm (Anti seepage structure)

Tường chống thấm được tạo nên bởi các cừ bản bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực ghép nối liên tục và liên kết kín nước với nhau, cắm sâu vào nền, trên đầu cừ được liên kết kín nước với dầm đỡ cửa van bằng vật liệu gioăng cao su.

3.6

Cửa van (Gate)

Kết cấu điều tiết nước được lắp đặt giữa hai trụ pin.

4 Các tài liệu cần thiết cho thiết kế cống lắp ghép

4.1 Các tài liệu quy hoạch

Bản đồ, các tài liệu về quy hoạch thủy lợi, giao thông thủy, giao thông bộ và các quy hoạch khác trong vùng.

4.2 Tài liệu địa hình, địa mạo

Bình đồ khu vực xây dựng công trình tỷ lệ 1/200, 1/500, 1/1000 (tùy thuộc vào cấp công trình và giai đoạn thiết kế) trên đó thể hiện đầy đủ địa hình, địa mạo và các công trình xây dựng;

Các mặt cắt ngang, các mặt cắt dọc lòng dẫn trong khu vực dự kiến xây dựng;

4.3 Tài liệu địa chất

4.3.1 Thành phần và khối lượng khảo sát địa chất phục vụ thiết kế tuân theo TCVN 8477 : 2010, áp dụng đối với “cống đồng bằng” tương ứng với từng giai đoạn thiết kế;

4.3.2 Đối với trụ pin cống, móng được gia cố bằng hệ cọc nên các yêu cầu đối với khảo sát địa chất theo TCVN 8477 : 2010 và TCVN 10304 : 2014;

4.3.3 Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế bản vẽ thi công, tại mỗi vị trí trụ pin cần bố trí ít nhất một hố khoan.

4.4 Các tài liệu khí tượng thủy văn trong khu vực dự án

Các tài liệu về mưa, gió, nhiệt độ, độ ẩm, thủy triều, các biên mực nước, lũ ngày, giờ, tháng theo tài liệu quan trắc nhiều năm theo TCVN 8304 : 2009.

4.5 Các tài liệu về điều kiện thi công

Khả năng di chuyển của các thiết bị nổi vào vị trí công trình, khả năng vận chuyển máy móc thiết bị và vật liệu; cơ sở hạ tầng (đường giao thông, điện nước); điều kiện cung ứng vật liệu xây dựng và năng lượng.

5 Yêu cầu kỹ thuật khi thiết kế cống lắp ghép

5.1 Lựa chọn quy mô và các thông số kỹ thuật cơ bản

5.1.1 Xác định khẩu độ thoát nước

5.1.1.1 Để lựa chọn được phương án khẩu độ thoát nước qua cống tối ưu, cần tiến hành tính toán thủy văn, thủy lực đảm bảo mục tiêu, nhiệm vụ và an toàn của công trình. Trong thiết kế cần phân tích, so sánh một số phương án khẩu độ thoát nước của cống cả về điều kiện kỹ thuật và kinh tế.

5.1.1.2 Khẩu độ thoát nước của cống lắp ghép được mở rộng một cách hợp lý để giảm lưu lượng đơn vị qua cống nhằm tạo thuận lợi cho việc gia cố chống xói trong thân cống bằng kết cấu mềm thi công dưới nước như rọ đá, thảm đá, thảm bê tông và đảm bảo chế độ thủy lực nối tiếp thượng hạ lưu hợp lý, không gây diễn biến xói lở cũng như bồi lắng về sau.

5.1.1.3 Trong thiết kế sơ bộ có thể chọn tỷ số giữa khẩu độ thoát nước của cống với chiều rộng lòng sông từ 0,60 đến 0,80.

5.1.1.4 Khẩu độ khoang cống được lựa chọn cần đảm bảo các yêu cầu sau, trên cơ sở xét tới kinh tế kỹ thuật:

a) Khi có yêu cầu về giao thông thủy, khẩu độ khoang cống đảm bảo theo TCVN 5664 : 2009 tương ứng với cấp đường thủy nội địa. Trường hợp công trình có nhiều khoang thoát nước thì cần có ít nhất một khoang đảm bảo yêu cầu cho giao thông thủy, được ưu tiên bố trí tại vị trí luồng chạy tàu hiện hữu.

b) Phù hợp với khả năng chế tạo, lắp ráp cửa van và các thiết bị cơ khí.

c) Thuận lợi cho quá trình vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa cửa van.

5.1.1.5 Trường hợp công trình có kết hợp cầu giao thông bộ thì khẩu độ khoang cống nên chọn phù hợp với chiều dài nhịp dầm cầu định hình.

5.1.1.6 Khẩu độ khoang cống liên quan đến số lượng khoang thoát nước của cống, số lượng trụ, cửa van nên ảnh hưởng đến giá thành xây dựng công trình. Do đó trong quá trình thiết kế cần so sánh một số phương án khẩu độ khoang cống cả về điều kiện kinh tế và kỹ thuật.

5.1.2 Cao trình ngưỡng cống

5.1.2.1 Cao trình ngưỡng cống bằng hoặc cao hơn đáy kênh và phải đảm bảo điều kiện tiêu thoát nước theo tính toán thủy văn, thủy lực.

5.1.2.2 Trong trường hợp có yêu cầu giao thông thủy qua cống, cao trình ngưỡng cống phải đảm bảo chiều sâu, được xác định theo công thức sau:

$$Z_{ng} = Z_{MNT-TK} - [h] \quad (1)$$

trong đó:

Z_{ng} là cao trình ngưỡng cống, tính bằng mét (m);

Z_{MNT-TK} là mực nước thấp thiết kế (được xác định thông qua tính toán thủy văn, thủy lực cho dự án hoặc được cơ quan quản lý về giao thông thủy cung cấp), tính bằng mét (m);

$[h]$ là độ sâu ngưỡng cho phép lấy theo TCVN 5664 : 2009, tính bằng mét (m).

5.1.3 Xác định cao trình đáy dầm cầu công tác hoặc cầu giao thông trên cống

5.1.3.1 Cao trình đáy dầm cầu công tác hoặc cầu giao thông trên cống, phải cao hơn mực nước lũ thiết kế.

5.1.3.2 Trường hợp có yêu cầu về giao thông thủy, cao trình đáy dầm cầu công tác (cầu giao thông) trên cống được xác định chủ yếu dựa vào điều kiện về tĩnh không cho giao thông thủy theo TCVN 5664 : 2009.

Cao trình đáy dầm cầu chọn không thấp hơn giá trị xác định theo công thức sau:

$$Z_{đáydc} = Z_{MNC-TK} + [H] \quad (2)$$

trong đó:

$Z_{đáydc}$ là cao trình đáy dầm cầu giao thông (cầu công tác), tính bằng mét (m);

Z_{MNC-TK} là mực nước cao thiết kế, tính bằng mét (m);

$[H]$ là chiều cao tĩnh không đối với cầu theo TCVN 5664:2009, tính bằng mét (m).

5.1.4 Xác định cao trình đỉnh cửa van, đỉnh trụ pin

5.1.4.1 Cao trình đỉnh cửa van được chọn là giá trị lớn nhất theo hai điều kiện sau:

a) Theo điều kiện ngăn triều (hoặc ngăn mặn)

$$Z_{cv1} = Z_{trP\%} + h_{nbd} + a_o \quad (3)$$

trong đó:

$Z_{trP\%}$ là mực nước triều ứng với tần suất thiết kế P%, theo kết quả tính toán thủy văn, thủy lực, phụ thuộc cấp công trình (tuân theo QCVN 04-05-2012/BNNPTNT), tính bằng mét (m);

h_{nbd} là mực nước biển dâng do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, theo kết quả tính toán thủy văn, thủy lực, tính bằng mét (m);

a_o là độ vượt cao an toàn, tính bằng mét (m).

b) Theo yêu cầu về mực nước giữ nước (giữ nước môi trường, cấp nước,...)

$$Z_{cv2} = Z_{gnP\%} + a_o \quad (4)$$

trong đó:

$Z_{gnP\%}$ là mực nước yêu cầu giữ ứng với tần suất thiết kế P%, tính bằng mét (m);

a_o là độ vượt cao an toàn, tính bằng mét (m).

Bảng 1. Độ vượt cao an toàn (a_0)

Độ vượt cao tính bằng mét

Mức nước tính toán	Cấp công trình				
	Đặc biệt	I	II	III	IV
1. Mức nước thiết kế	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
2. Mức nước kiểm tra	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1

Cao trình đỉnh cửa van được chọn là giá trị lớn nhất trong hai giá trị được tính toán theo các trường hợp trên.

5.1.4.2 Cao trình đỉnh trụ pin:

Cao trình đỉnh trụ pin được chọn lớn hơn cao trình đỉnh cửa van từ 0 đến 0,5 m tùy thuộc vào loại cửa van và yêu cầu bố trí các hạng mục kết cấu và thiết bị trên đỉnh trụ.

5.1.5 Xác định cao trình đỉnh mang cống

Thông thường cao trình đỉnh mang cống được lấy bằng cao trình đỉnh trụ pin. Tuy nhiên trong một số trường hợp để hạ thấp chiều cao đắp đất mang cống có thể chọn cao trình đỉnh mang thấp hơn cao trình trụ pin cống và kết hợp làm tường chắn sóng.

5.1.6 Quy mô cầu giao thông trên cống (nếu có)

Quy mô cầu giao thông (nếu có) phải căn cứ theo quy hoạch mạng lưới giao thông đường bộ trong khu vực và theo yêu cầu của chủ đầu tư, của chính quyền địa phương.

5.2 Lựa chọn tuyến công trình

Cống lắp ghép được xây dựng ngay trên lòng sông và kênh rạch, vị trí tuyến xây dựng đảm bảo các yêu cầu sau:

- Đoạn sông thẳng, địa hình lòng sông và hai bờ ổn định;
- Tuyến công trình phải vuông góc với dòng chảy;
- Thuận lợi cho việc kết nối giao thông bộ và nối tiếp tuyến đê bao với công trình;
- Phù hợp với quy hoạch các công trình giao thông bộ, bến bãi, khu neo đậu tránh trú bão trong khu vực.

5.3 Yêu cầu bố trí tổng thể, kết cấu công trình

5.3.1 Toàn bộ công trình phải được bố trí ngay tại lòng sông nơi dự kiến xây dựng cống, đảm bảo tính thẩm mỹ và hài hòa với cảnh quan của khu vực. Các khoang cống nên được bố trí đối xứng nhau qua tim dọc theo dòng chảy của cống để hạn chế hiện tượng lệch dòng chảy sau cống.

5.3.2 Mặt bằng công trình phải được bố trí hợp lý nhằm giảm thiểu khối lượng đùn bù giải phóng mặt bằng.

5.3.3 Khoang thoát nước của cống kết hợp thông thuyền được bố trí ngay tại vị trí tuyến luồng giao thông thủy hiện hữu.

5.3.4 Cao trình đáy dầm cầu xác định theo công thức (2) chỉ áp dụng đối với khoang cống kết hợp là khoang thông thuyền.

5.3.5 Kích thước cửa trụ pin công cần được xác định căn cứ vào kiểu và kết cấu cửa van, khẩu độ các khoang thoát nước và yêu cầu bố trí các kết cấu, thiết bị trên trụ như trụ cầu, dàn công tác, tời hoặc xi lanh thủy lực. Trong tất cả các trường hợp, chiều dày cửa trụ pin tại chỗ có khe cửa không được nhỏ hơn 0,3 m.

5.3.6 Hình dạng trên mặt bằng của trụ pin phải bảo đảm cho dòng chảy vào khoang công được thuận và sự co hẹp dòng chảy nhỏ nhất.

5.3.7 Dầm đỡ cửa van được gác lên hàng cừ chống thấm dưới khoang công và ngàm vào các cọc cừ chịu lực ở trụ pin công, giữa dầm đỡ cửa van, cừ chống thấm và cừ trụ pin có khớp nối kín nước.

5.3.8 Kích thước dầm đỡ cửa van được xác định phụ thuộc vào loại cửa van, loại phai sửa chữa, khẩu độ khoang thoát nước và năng lực thiết bị cầu lắp thi công.

5.3.9 Gia cố trong khoang công và lòng kênh thượng và hạ lưu công bằng kết cấu mềm, thi công dưới nước như rọ đá, thảm đá, thảm bê tông lắp ghép hay đá học xếp. Phạm vi gia cố, kích thước kết cấu gia cố được xác định thông qua tính toán thủy lực tiêu năng thượng lưu, hạ lưu công hoặc thí nghiệm mô hình thủy lực.

5.3.10 Phân đoạn thi công, phương án dẫn dòng phù hợp với yêu cầu tiêu thoát nước và giao thông thủy trên kênh khu vực dự kiến xây dựng công trình trong thời gian thi công.

5.4 Thiết kế kết cấu công trình

5.4.1 Tải trọng, tác động và tổ hợp các tải trọng lên công trình

5.4.1.1 Căn cứ mục tiêu, nhiệm vụ của công trình, công lắp ghép có thể được thiết kế để chịu lực một chiều (ngăn nước hoặc giữ nước) hay chịu lực cả hai chiều (ngăn nước và giữ nước):

- Trường hợp giữ nước (giữ ngọt, giữ nước môi trường, cấp nước);
- Trường hợp ngăn nước (ngăn mặn, ngăn triều, ngăn lũ).

5.4.1.2 Các tải trọng tác dụng lên công trình bao gồm các tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời và tải trọng đặc biệt, xác định theo TCVN 2337 : 1995.

▪ Tải trọng thường xuyên:

- Tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu công trình và thiết bị phụ phi kết cấu, tải trọng bản thân của lớp phủ mặt và các tiện ích công cộng;
- Tải trọng đất bao gồm áp lực đất ngang chủ động, áp lực đất ngang bị động và áp lực đất thẳng đứng;
- Tải trọng nước bao gồm: áp lực nước ngang, trọng lượng nước, áp lực thấm, áp lực đẩy nổi (W) tác dụng trực tiếp lên bề mặt công trình;
- Tải trọng gây ra do kết cấu chịu ứng suất trước.

▪ Tải trọng tạm thời bao gồm tải trọng tạm thời dài hạn và tải trọng tạm thời ngắn hạn: áp lực do sóng; tải trọng gió; hoạt tải; tải trọng người đi; lực hãm xe; lực ly tâm do xe; lực ma sát; lực động của xe,...

▪ Tải trọng đặc biệt: lực va tàu trong trường hợp mở cửa van; lực va xe trên cầu giao thông; tải trọng động đất; áp lực nước tương ứng mực nước kiểm tra.

5.4.1.3 Trong mỗi trường hợp làm việc của công, khi thiết kế phải tính toán theo tổ hợp tải trọng cơ bản và kiểm tra theo tổ hợp tải trọng đặc biệt.

5.4.1.4 Tổ hợp tải trọng cơ bản bao gồm các tải trọng và tác động: tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tải trọng tạm thời ngắn hạn mà công trình có thể phải tiếp nhận cùng một lúc.

5.4.1.5 Tổ hợp tải trọng đặc biệt bao gồm các tải trọng và tác động đã xét trong tổ hợp tải trọng cơ bản nhưng một trong chúng được thay thế bằng tải trọng (hoặc tác động) tạm thời đặc biệt.

5.4.1.6 Chỉ dẫn về áp dụng các loại tải trọng

Tùy từng công trình cụ thể (có hoặc không có cầu giao thông), các tải trọng tác dụng lên công trình khác nhau.

Tải trọng và lực tác dụng lên công trình do sóng và tàu xác định theo TCVN 8421 : 2010.

Trường hợp có cầu giao thông trên cống thì hoạt tải xe, gió, va tàu, va xe tác dụng lên công trình xác định theo tiêu chuẩn thiết kế cầu giao thông.

5.4.2 Yêu cầu thiết kế kết cấu chống thấm dưới nền

5.4.2.1 Kết cấu chống thấm cống lắp ghép được thiết kế theo nguyên lý đường viền thấm đứng bằng tường cừ cắm sâu xuống nền.

5.4.2.2 Các trường hợp tính toán

Với công trình chịu lực hai chiều cần tính toán, kiểm tra độ bền thấm của nền cho cả hai trường hợp làm việc là trường hợp giữ nước và trường hợp ngăn nước.

Với công trình chịu lực một chiều thì chỉ cần tính toán kiểm tra độ bền thấm của nền cho một trong hai trường hợp giữ nước hoặc trường hợp ngăn nước tùy theo nhiệm vụ của công trình cụ thể.

Với trường hợp giữ nước cần tính toán với tổ hợp mực nước thượng lưu giữ lớn nhất và mực nước hạ lưu nhỏ nhất.

Với trường hợp ngăn nước cần tính toán với tổ hợp cơ bản và kiểm tra với tổ hợp kiểm tra (với mỗi tổ hợp đều chọn cặp mực nước thượng lưu nhỏ nhất và mực nước hạ lưu lớn nhất).

5.4.2.3 Điều kiện ổn định thấm

Nền công trình đảm bảo ổn định thấm:

$$\frac{n_c \cdot K_n}{m} J_{ra} \leq [J] \quad (5)$$

trong đó:

n_c là hệ số tổ hợp tải trọng;

K_n là hệ số bảo đảm được xét theo quy mô, nhiệm vụ của công trình;

m là hệ số điều kiện làm việc;

J_{ra} là gradient thấm trong nền hoặc điếm ra của dòng thấm;

$[J]$ là gradient thấm cho phép của nền, phụ thuộc vào cấp công trình và loại đất nền theo TCVN 4253 : 2012.

5.4.2.4 Những vị trí cần kiểm tra điều kiện ổn định thấm là đáy hàng cừ chống thấm, vị trí dòng thấm thoát ra khỏi nền ở thượng và hạ lưu cống.

5.4.2.5 Chiều dài của tường cừ chống thấm (chiều sâu đóng cừ) được xác định thông qua tính toán chiều dài đường viền thấm đảm bảo độ bền thấm của nền công trình theo TCVN 9143 : 2012.

5.4.2.6 Sử dụng phương pháp số thông qua các phần mềm tính toán được chấp nhận để kiểm tra lại chiều dài của hàng cừ đã lựa chọn tại 5.4.2.5.

5.4.3 Yêu cầu thiết kế kết cấu chống thấm mang cống

5.4.3.1 Kết cấu chống thấm mang cống có nhiệm vụ giảm gradient thấm, đề phòng biến dạng thấm của đất nền mang cống.

5.4.3.2 Kết cấu và chiều dài chống thấm mang cống phải đảm bảo ổn định thấm theo 5.4.2.3, hợp lý về kinh tế - kỹ thuật.

5.4.3.3 Chiều dài đường viền thấm mang cống được xác định dựa vào cột nước thấm và loại đất đắp mang cống. Sử dụng phương pháp số thông qua các phần mềm tính toán được chấp nhận để kiểm tra lại chiều dài đường viền thấm.

5.4.4 Yêu cầu thiết kế kết cấu trụ pin cống

5.4.4.1 Trình tự thiết kế

Bước 1 : Tổ hợp tải trọng

Bước 2 :

- + Sơ bộ lựa chọn loại cọc;
- + Sức chịu tải của cọc;
- + Số lượng cọc và cừ;

Bước 3 : Bố trí móng cọc và cừ

- + Mặt bằng bố trí móng;
- + Sơ đồ bố trí móng cọc tối ưu;

Bước 4 : Tính toán ổn định trụ đỡ bằng mô hình toán (phương pháp số)

- + Mô hình hóa tương tác cọc nền;
- + Tính toán mô đun phản lực nền theo phương ngang và phương đứng;
- + Tính toán lún và biến dạng của khối móng quy ước.

Bước 5 : Kiểm tra đánh giá kết quả.

- + Kiểm tra nội lực trong cọc và cừ;
- + Lựa chọn lại tối ưu hóa móng cọc và cừ, trong trường hợp hệ móng chưa đảm bảo cần tính toán lại theo Bước 2.

Tối ưu móng cọc theo các tiêu chí sau:

- + Số lượng cọc nhỏ nhất;
- + Cọc chủ yếu chịu nén, lực nén lên đầu cọc tương đối đồng đều;
- + Mô men và lực cắt trong các cọc không quá lớn.

5.4.4.2 Tổ hợp lực tác dụng lên trụ được tổ hợp từ các lực đã trình bày trong mục 5.4.1 và cần xét đến trường hợp thi công. Mỗi loại cửa van có sơ đồ truyền tải trọng từ cửa vào trụ khác nhau và cần lưu ý phân tích lực tại các vị trí tiếp xúc như khe van, gờ tựa và tại các vị trí nối giữa các cấu kiện lắp ghép.

Trên cơ sở sơ đồ lực tác dụng, sử dụng các phương pháp tính toán kết cấu để xác định nội lực và biểu đồ phân bố ứng suất trong các cọc cừ thân trụ pin theo các phương từ đó tính toán và bố trí cốt thép.

Các phương pháp phân tích kết cấu có thể được áp dụng bao gồm: phương pháp sức bền vật liệu, phương pháp số, hoặc bất cứ phương pháp nào thỏa mãn các yêu cầu về điều kiện cân bằng, tính tương hợp và sử dụng được mối liên kết ứng suất, biến dạng.

Người thiết kế có thể sử dụng các chương trình máy tính để dễ phân tích kết cấu và giải trình cũng như sử dụng kết quả. Trong tài liệu tính toán và báo cáo thiết kế cần ghi rõ tên, phiên bản và ngày phần mềm được đưa vào sử dụng.

5.4.4.3 Các nhóm trạng thái giới hạn cần tính toán

Trạng thái giới hạn thứ nhất: công trình, kết cấu và nền của chúng làm việc trong điều kiện khai thác bất lợi nhất gồm: các tính toán về độ bền và độ ổn định chung của hệ công trình - nền, độ bền thấm của nền; độ bền của các bộ phận mà sự hư hỏng của chúng sẽ làm cho việc khai thác công trình bị ngưng trệ; các tính toán về ứng suất, chuyển vị của kết cấu bộ phận mà độ bền hoặc độ ổn định công trình chung phụ thuộc vào chúng.

Trạng thái giới hạn thứ hai: công trình, kết cấu và nền của chúng làm việc bất lợi trong điều kiện khai thác bình thường gồm: các tính toán độ bền cục bộ của nền; các tính toán về hạn chế chuyển vị và biến dạng, về sự tạo thành hoặc mở rộng vết nứt và mối nối thi công; về sự phá hoại độ bền thấm cục bộ hoặc độ bền của kết cấu bộ phận mà chúng chưa được xem xét ở trạng thái giới hạn thứ nhất.

5.4.4.4 Điều kiện ổn định chung của công trình và nền

Công thức kiểm tra ổn định chung:

$$n_c \cdot N_{tt} \leq \frac{m \cdot R}{K_n}$$

$$K = \frac{R}{N_{tt}} \geq \frac{n_c \cdot K_n}{m} \quad (6)$$

trong đó:

N_{tt} là tải trọng tính toán tổng quát (lực, mô men, ứng suất), biến dạng hoặc thông số khác mà nó là căn cứ để đánh giá trạng thái giới hạn;

R là sức chịu tải tính toán tổng quát, biến dạng hoặc thông số khác được xác lập theo các tài liệu tiêu chuẩn thiết kế;

m là hệ số điều kiện làm việc. Hệ số m xét tới loại hình công trình, kết cấu hoặc nền, dạng vật liệu, tính gần đúng của sơ đồ tính, nhóm trạng thái giới hạn và các yếu tố khác được quy định trong các tài liệu tiêu chuẩn thiết kế hiện hành cho mỗi loại công trình, kết cấu và nền khác nhau;

n_c là hệ số tổ hợp tải trọng;

K_n là hệ số bảo đảm được xét theo quy mô, nhiệm vụ của công trình;

K là hệ số an toàn chung của công trình.

5.4.4.5 Tính toán sức chịu tải của nền

Với tải trọng tác dụng xuống nền thông qua áp suất đáy móng, cần kiểm tra sức chịu tải của đất nền có đảm bảo hay không. Sức chịu tải của nền xác định theo TCVN 4253 : 2012.

5.4.4.6 Tính toán sức chịu tải của cọc

Kiểm tra sức chịu tải của cọc xác định theo TCVN 10304 : 2014.

5.4.5 Yêu cầu thiết kế kết cấu dầm đỡ cửa van

Cần kiểm tra ổn định dầm theo hai phương và kiểm tra độ võng cho dầm đỡ cửa van.

Các phương pháp phân tích kết cấu có thể được áp dụng bao gồm: phương pháp sức bền vật liệu, phương pháp phần tử số thông qua các phần mềm tính toán được chấp nhận để kiểm tra,... hoặc bất cứ phương pháp nào thỏa mãn các yêu cầu về điều kiện cân bằng, tính tương hợp và sử dụng được mối liên kết ứng suất, biến dạng.

Tùy theo khẩu độ, kiểu cửa van và chênh lệch áp lực nước để chọn hình dạng và kích thước dầm đỡ cửa van cho hợp lý. Dầm thường có mặt cắt ngang hình chữ U (tham khảo Phụ lục C), trong trường hợp thi công cầu lắp đặt, nội lực lớn nhất xuất hiện tại vị trí giữa dầm.

5.4.6 Yêu cầu thiết kế kết cấu mang cống, nối tiếp bờ

5.4.6.1 Các bài toán ổn định kết cấu đối với mang cống dạng rỗng, không đắp đất:

Kết cấu mang cống này có dạng chữ nhật được cấu tạo bởi hệ cừ chống thấm làm nhiệm vụ ngăn nước, hệ cọc và dầm giằng tạo thành khung không gian chịu lực, bản mặt bằng bê tông cốt thép hoặc đổ tại chỗ.

Với kết cấu mang cống dạng này cần tính toán ổn định nhằm đảm bảo hệ kết cấu đủ khả năng chịu lực và chuyển vị trong giới hạn cho phép. Các yêu cầu trong tính toán:

- Tính ổn định thấm;

- Tính ổn định của hệ kết cấu cừ chống thấm liên kết với cọc, dầm giằng, bản mặt khi làm nhiệm vụ ngăn nước, sửa chữa.

5.4.6.2 Các bài toán ổn định kết cấu đối với mang cống dạng đặc, đắp đất:

Kết cấu mang cống có dạng hình chữ nhật được cấu tạo bởi hai hàng cừ bản bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép dự ứng lực được neo giữ bằng các dầm giằng, chống thấm bằng đất đắp lòng mang, với kết cấu này có các bài toán sau:

- Tính ổn định thấm.
- Tính ổn định trượt tổng thể: tường cánh là hệ cọc cắm sâu vào nền chịu tải trọng ngang do áp lực đất là chủ yếu nên dễ xuất hiện cung trượt nguy hiểm đi qua mũi cọc. Trong quá trình tính toán phải giả thiết nhiều cao độ mũi cọc khác nhau để tìm ra chiều sâu mũi cọc đảm bảo hệ số ổn định trượt $K_{min} > [K]$, kết quả tính toán sẽ chọn lựa kích thước và số lượng dầm giằng mang cống.
- Tính toán trôi đất đắp mang cống vào lòng khoang cống: do kết cấu cống lắp ghép không có bản đáy nên khi đắp đất mang cống sẽ dễ có hiện tượng đất đẩy trôi vào khoang cống. Cần tính toán kiểm tra cụ thể.
- Tính toán ổn định tường biên khi chịu áp lực đất mang cống và giải pháp dầm chống trên tường biên được thi công trước khi đắp đất mang cống.
- Tính toán thiết kế các giải pháp giảm áp lực đất lên tường biên nhờ đất có cốt hoặc dùng vật liệu giảm áp lực ngang.

5.4.7 Yêu cầu thiết kế kết cấu gia cố lòng dẫn, kè bảo vệ mái thượng, hạ lưu

5.4.7.1 Kết cấu gia cố lòng dẫn và kè bảo vệ mái thượng, hạ lưu phụ thuộc vào:

- Lưu tốc dòng chảy lớn nhất qua cống;
- Địa chất bờ kênh, lòng kênh.

5.4.7.2 Kết cấu gia cố lòng dẫn là các dạng kết cấu mềm như thảm đá, rọ đá, thảm cát, thảm bê tông,... thì chiều dày và chiều dài gia cố phụ thuộc vào tính toán thủy lực cống.

5.4.8 Yêu cầu thiết kế kết cấu phần trên cống

5.4.8.1 Cầu giao thông

Kết cấu cầu giao thông được thiết kế tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành áp dụng cho thiết kế cầu, đường (22TCN 272-05).

5.4.8.2 Giàn van, tháp van

Dựa trên các tổ hợp tải trọng tác dụng lên từng hạng mục, tính toán ổn định, kết cấu các hạng mục này theo hai trạng thái giới hạn (trạng thái giới hạn một và trạng thái giới hạn hai).

5.4.9 Yêu cầu thiết kế kết cấu cửa van cống

Kết cấu cửa van cống được thiết kế tuân theo tiêu chuẩn hiện hành áp dụng cho thiết kế cửa van, khe van bằng thép (TCVN 8299 : 2009).

5.5 Yêu cầu thiết kế tổ chức và biện pháp thi công

5.5.1 Yêu cầu chung

5.5.1.1 Sơ đồ dẫn dòng thi công là nội dung chủ yếu của thiết kế tổ chức xây dựng. Khi thi công các kết cấu nằm trong nước của công trình ngay tại lòng sông phải đảm bảo công tác dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp.

5.5.1.2 Phân đoạn thi công phải nghiên cứu các phương án khác nhau, dựa trên điều kiện về dòng chảy (mùa lũ, mùa kiệt) và trên cơ sở so sánh kinh tế kỹ thuật để chọn phương án hợp lý nhất.

5.5.1.3 Mặt bằng công trường thi công phải được bố trí hợp lý nhằm giảm thiểu khối lượng đùn bù giải phóng mặt bằng.

5.5.1.4 Các trụ pin cống, dầm đỡ cửa van có thể được thi công độc lập hoặc đồng thời căn cứ vào yêu cầu về tiến độ thi công, khả năng bố trí mặt bằng công trường, thiết bị và điều kiện cung cấp vật tư vật liệu nhưng phải đảm bảo không làm co hẹp dòng chảy quá lớn gây xói lở lòng sông và không làm ảnh hưởng lớn đến giao thông thủy trên tuyến.

5.5.1.5 Trong trường hợp phân đoạn thi công làm co hẹp dòng chảy quá lớn gây xói lở lòng dẫn, cần có các phương án gia cố đảm bảo ổn định lòng dẫn.

5.5.1.6 Các kết cấu gia cố lòng dẫn được thi công dưới nước bằng các thiết bị nổi.

5.5.2 Biện pháp thi công trụ pin

5.5.2.1 Cống lắp ghép được thi công dưới nước giữa lòng sông, không phải làm khô hố móng. Các bước thi công trụ pin cống:

Bước 1: Định vị tim tuyến công trình và vị trí các trụ pin;

Bước 2: Thi công hệ cọc chịu lực của trụ pin, đóng hàng cừ chống thấm;

Bước 3: Lắp đặt ván khuôn và cốt thép dầm trụ pin;

Bước 4: Thi công bê tông dầm trụ pin, dầm đầu cừ;

Bước 5: Tháo dỡ ván khuôn, chuẩn bị thi công lắp đặt dầm đỡ cửa van và cửa van.

5.5.2.2 Trình tự đóng cọc và cừ bê tông cốt thép tại trụ pin cống được chỉ dẫn cụ thể trong bản vẽ thiết kế thi công, đảm bảo ghép nối liên tục các thanh cừ chống thấm ở dưới đáy dầm đỡ cửa van và cừ ở mang cống.

5.5.3 Biện pháp thi công dầm đỡ cửa van

5.5.3.1 Kết cấu dầm đỡ cửa van được thiết kế đúc sẵn để cẩu lắp vào vị trí khoang cửa cống. Dầm được đúc trên bãi đúc tại công trường sau đó được lắp đặt vào vị trí bằng cầu.

5.5.3.2 Việc lựa chọn phương án lắp đặt dầm phụ thuộc vào điều kiện bố trí mặt bằng công trường, khả năng vận chuyển các thiết bị hỗ trợ lắp đặt như xà lan, cầu.

5.5.3.3 Với dầm đúc sẵn lắp ghép, trên trụ cần lắp đặt sẵn các kết cấu tạm để định vị, dẫn hướng trong quá trình lắp đặt dầm. Trường hợp cần thiết có thể sử dụng khe van, khe phai để định vị và dẫn hướng.

5.5.3.4 Trường hợp sử dụng đệm cao su để kín nước giữa dầm van và đỉnh cừ chống thấm thì đệm cao su cần được lắp đặt chắc chắn vào dầm trước khi tiến hành lắp đặt.

5.5.3.5 Trường hợp sử dụng giải pháp bơm vữa vào trong dầm hoặc xuống dưới đáy dầm thì khi thi công dầm cần phải đặt sẵn các lỗ hoặc ống để phục vụ cho việc bơm vữa sau này.

5.6 Yêu cầu thiết kế quan trắc

5.6.1 Yêu cầu chung

5.6.1.1 Khi thiết kế cống lắp ghép cần phải dự kiến bố trí các thiết bị kiểm tra đo lường để tiến hành các quan trắc, nghiên cứu hiện trạng công trình và nền của chúng cả trong quá trình thi công cũng như trong thời kỳ khai thác nhằm mục đích đánh giá độ tin cậy của tổ hợp công trình nền, tình hình biến dạng để phát hiện kịp thời các hư hỏng, phòng ngừa sự cố và cải thiện tình hình khai thác.

5.6.1.2 Cống lắp ghép là công trình bê tông cốt thép trên nền đất nên yêu cầu bố trí thiết bị quan trắc cần tuân theo TCVN 8215 : 2009.

5.6.1.3 Việc quan trắc chuyển vị của các trụ pin, áp lực thấm ở nền, đường bão hòa ở hai mang cống là rất quan trọng cần phải bố trí thiết bị quan trắc. Những nội dung cần quan trắc gồm quan trắc chuyển vị và quan trắc thấm.

5.6.1.4 Quan trắc ổn định lòng dẫn và gia cố mái sông thượng hạ lưu.

5.6.1.5 Quan trắc các yếu tố khí tượng thủy văn: thu thập, cập nhật và lưu trữ tài liệu mưa, gió theo tiêu chuẩn hiện hành liên quan.

5.6.1.6 Những công trình có kết hợp cầu giao thông việc bố trí các thiết bị quan trắc đối với cầu, đường nối tiếp đầu cầu theo tiêu chuẩn hiện hành liên quan.

5.6.2 Thiết kế bố trí thiết bị quan trắc chuyển vị

5.6.2.1 Nội dung quan trắc chuyển vị bao gồm:

- Quan trắc lún.
- Quan trắc chuyển vị ngang, nghiêng, lệch;
- Quan trắc tình hình ổn định các kết cấu gia cố mái sông, lòng dẫn bằng sào và dây rọi vào đầu và cuối mùa lũ hàng năm. Sau 2 đến 3 năm đo bình đồ kênh nối tiếp thượng hạ lưu tỷ lệ 1/500.

5.6.2.2 Bố trí các thiết bị đo để quan trắc chuyển vị được quy định như sau: hệ thống mốc mặt bố trí trên đỉnh các trụ pin, mang cống và trên bờ, sử dụng phương pháp trắc đạc để quan trắc.

5.6.2.3 Một tháng đo 1 lần trong năm đầu và 6 tháng 1 lần cho các năm tiếp theo tại các vị trí có mốc quan trắc.

5.6.2.4 Nếu kết quả quan trắc lớn hơn các giá trị cho phép của cơ quan tư vấn cấp thì phải báo cáo lên cơ quan cấp trên để có kế hoạch xử lý.

5.6.3 Thiết kế bố trí thiết bị quan trắc mực nước, thấm

5.6.3.1 Nội dung quan trắc thấm bao gồm:

- Quan trắc độ cao mực nước trước và sau cửa van;
- Quan trắc hiện tượng rò rỉ do thấm qua nền, qua mang cống và cửa van.

5.6.3.2 Quan trắc mực nước phục vụ cho công tác vận hành công trình, việc quan trắc có thể sử dụng theo phương pháp trắc đạc hoặc phương pháp tự động hoặc cả hai tùy thuộc vào yêu cầu vận hành công trình. Với những công trình không có yêu cầu vận hành tự động hóa thì chỉ sử dụng phương pháp trắc đạc bằng các cột thủy chí được gắn trên mặt bên ở thượng lưu và hạ lưu của các trụ pin.

5.6.3.3 Bố trí thiết bị quan trắc thấm tuân theo TCVN 8215 : 2009.

6 Yêu cầu kỹ thuật khi thi công và nghiệm thu công lắp ghép

6.1 Công tác chuẩn bị thi công

6.1.1 Công tác chuẩn bị thi công phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật quy định theo TCVN 4055 : 2012, ngoài ra cần đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật dưới đây của tiêu chuẩn này.

6.1.2 Phân thi công trên cạn

6.1.2.1 Trước khi thi công phải tiến hành xác định phạm vi mặt bằng xây dựng, nhận bàn giao mốc, định vị tìm tuyến công trình theo hồ sơ thiết kế;

6.1.2.2 Các công trình tạm (kho xưởng, lán trại, bãi vật liệu) phải được bố trí ngoài phạm vi công trình chính tối thiểu là 5 m. Trong trường hợp mặt bằng thi công chật hẹp có thể sử dụng tạm thời diện tích công trình chính nhưng phải đảm bảo kết thúc sử dụng công trình tạm trước khi xây dựng phần hạng mục công trình tại vị trí đó. Cao độ nền công trình tạm phải đảm bảo không bị ngập nước trong suốt thời gian thi công.

6.1.3 Phân thi công dưới nước

6.1.3.1 Trước khi thi công phải tiến hành rà phá vật cản, chướng ngại vật, xác định phạm vi đảm bảo an toàn khi thi công dưới nước;

6.1.3.2 Phạm vi khu vực công trình thi công dưới lòng sông phải được bố trí hệ thống cáp bảo vệ an toàn, có biển báo, chỉ dẫn và phân luồng cho thuyền qua lại (nếu có) trong suốt quá trình thi công.

6.1.3.3 Mặt bằng tập kết máy móc, thiết bị dưới nước được bố trí gần khu vực thi công và phải đảm bảo an toàn, không ảnh hưởng đến luồng giao thông thủy trong quá trình thi công.

6.2 Công tác trắc địa, khống chế mặt bằng, cao độ và định vị công trình

6.2.1 Công tác trắc địa, khống chế mặt bằng, cao độ và định vị công trình đối với công lắp ghép phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn này;

6.2.2 Mạng lưới đo đạc phải được xem xét thích hợp với hiện trạng khu vực thi công. Mỗi công trình phải đặt ít nhất 3 mốc chuẩn bằng bê tông trên bờ, tại vị trí ổn định, dễ quan sát, ít ảnh hưởng bởi các hoạt động xung quanh, từ các điểm đó có thể xác định được tim trụ, kiểm tra vị trí kết cấu trong suốt quá trình thi công. Mọi mạng lưới đo đạc đều phải căn cứ vào các mốc chuẩn đó.

6.2.3 Dùng phương pháp trắc đạc tiến hành đo khi nghiệm thu, kiểm tra đối với từng cọc mốc.

6.2.4 Trong quá trình xây dựng cần phải thường xuyên kiểm tra vị trí của tim trụ.

6.3 Thi công và nghiệm thu cừ chống thấm

6.3.1 Công tác kiểm tra thiết bị, trình tự thi công cừ chống thấm phải tuân theo TCVN 9394 : 2012 và những yêu cầu dưới đây của tiêu chuẩn này;

6.3.2 Kiểm tra và nghiệm thu cừ trong xưởng sản xuất

6.3.2.1 Vật liệu:

- Chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép, cáp thép, xi măng, kết quả thí nghiệm kiểm tra mẫu thép, và cốt liệu cát, đá (sỏi), xi măng, nước;

- Cấp phối bê tông;

- Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông;

- Đường kính cốt thép chịu lực và cốt đai;

- Lưới thép tăng cường và vành thép bó đầu cừ;

- Độ phẳng của lớp bê tông bảo vệ;

- Me cừ phải liên tục, thẳng song song với phương trục cừ.

6.3.2.2 Kích thước hình học

- Kích thước tiết diện cừ;

- Độ phẳng của mặt bê tông me cừ;

- Góc lệch của mũi vát so với phương trục cừ.

6.3.2.3 Công tác nghiệm thu tại nơi sản xuất cừ bê tông cốt thép: không dùng các đoạn cừ có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong Bảng 1, và các đoạn cừ có vết nứt rộng hơn 0,2 mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10 mm, tổng diện tích do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không quá 5% tổng diện tích bề mặt cừ và không được tập trung.

Bảng 2. Độ sai lệch cho phép về kích thước cừ bê tông

Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1. Chiều dài cừ L	± 30 mm
2. Chiều ngang cừ L	-2 mm đến +7 mm
3. Chiều dày cừ	± 2 mm
4. Độ vát của mũi cừ	10 mm
5. Độ võng của cừ	1/100 chiều dài cừ
6. Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu cừ	± 50 mm
7. Độ lệch của móc treo so với trục cừ	20 mm
8. Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	± 5 mm
9. Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	± 10 mm
10. Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ hoặc cáp dự ứng lực	± 10 mm
11. Độ sai lệch của me cừ	± 5 mm

6.3.3 Thi công và nghiệm thu cừ chống thấm tại hiện trường

6.3.3.1 Khi thi công cừ chống thấm phải định vị tim tuyến cừ bằng máy kinh vĩ hoặc máy toàn đạc;

6.3.3.2 Công tác thi công cừ chống thấm cho công lắp ghép phải có hệ sàn đạo định vị phục vụ thi công. Trong quá trình thi công cừ, cao độ đỉnh thanh cừ đã thi công trước đó phải được kiểm tra liên tục và đảm bảo không bị dịch chuyển. Khi không có yêu cầu cụ thể trong hồ sơ thiết kế có thể sử dụng phương án neo cừ lên hệ sàn đạo để theo dõi và khống chế cao độ đầu cừ;

6.3.3.3 Hướng thi công cừ chống thấm nên lựa chọn hợp lý để giảm thiểu số điểm hợp long cừ. Trường hợp không có yêu cầu cụ thể, tuyến cừ chống thấm có thể thi công thành từng phần nhưng phải đảm bảo các thanh cừ khớp nối liên tục với nhau và được sự đồng ý của chủ đầu tư, tư vấn thiết kế;

6.3.3.4 Quá trình thi công cừ chống thấm phải tuân thủ theo “Quy trình đóng cọc trong vùng xây chen”;

6.3.3.5 Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công ngoài hiện trường cần phải đáp ứng trong thi công cừ chống thấm quy định theo Bảng 3.

6.4 Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu móng cọc

Trong những điều kiện khu vực tập trung dân cư, đô thị thi công tác thi công cọc phải đảm bảo theo “Quy trình đóng cọc trong vùng xây chen”.

Bảng 3. Yêu cầu thi công và nghiệm thu cừ chống thấm

Yêu cầu kỹ thuật	Sai số cho phép	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Sai số cho phép về mặt bằng tuyến cừ chống thấm:	$\pm 2 \text{ cm}$	Thanh cừ đầu tiên và thanh cừ cuối cùng của một lần luân chuyển hệ sàn đạo dẫn hướng thi công	Đo bằng máy kinh vĩ, đối chiếu mốc tuyến và cao độ
2. Sai số cho phép về cao độ đỉnh cừ đối với dầm đỡ cửa van:	$\pm 2 \text{ cm}$	Tất cả các thanh cừ sau khi thi công	Đo bằng máy kinh vĩ, kết hợp thước thép, kết hợp thợ lặn, đối chiếu mốc cao độ

6.4.1 Đối với móng sử dụng cọc đóng

Công tác triển khai kiểm tra thiết bị, trình tự thi công móng cọc đóng cho công lắp ghép phải tuân theo TCVN 9394 : 2012. Ngoài ra phải tuân theo các quy định sau:

6.4.1.1 Đối với các thiết bị hạ cọc không phải là giàn đóng cọc có hệ thống dẫn hướng chuyên dụng thì khi thi công cọc phải có sàn đạo và khung dẫn hướng thi công. Cao độ của khung dẫn hướng trên hệ sàn đạo phải cao hơn mực nước thi công tối thiểu 0,3 m.

- Khung dẫn hướng thi công cọc xiên yêu cầu số tầng khung dẫn hướng đóng cọc là 2 tầng.

- Khi thi công cọc xiên với độ xiên không nhỏ hơn 1 : 5 nếu không có yêu cầu cụ thể trong hồ sơ thiết kế thì bắt buộc khi đóng phải dùng thiết bị có hệ dẫn hướng cho búa kết hợp khung dẫn hướng, tuyệt đối không được dùng búa treo làm ảnh hưởng đến kết cấu cọc.

6.4.1.2 Trường hợp nhà thầu thi công sử dụng các thiết bị hạ cọc khác với thông số trong hồ sơ thiết kế thì độ chối kết thúc đóng cọc phải được tính toán lại và có sự chấp thuận của các bên liên quan.

6.4.1.3 Khi không có yêu cầu cụ thể về loại búa, đơn vị thi công nên lựa chọn loại búa và thiết bị bảo vệ phù hợp để không gây vỡ đầu cọc.

6.4.1.4 Trong trường hợp phải khoan mũi, độ sâu khoan mũi cọc bằng 0,9 lần chiều sâu hạ cọc trong đất, đường kính lỗ khoan mũi bằng 0,9 lần đường kính cọc tròn hoặc 0,8 lần đường chéo cọc vuông cũng như cọc đa giác, và được điều chỉnh theo kết quả hạ thử cọc.

6.4.1.5 Đối với các công trình có thiết kế cọc xiên với độ xiên không nhỏ hơn 1 : 5 nếu không có hồ sơ và yêu cầu của bản vẽ thi công thì bắt buộc khi đóng phải dùng búa có giá dẫn hướng, kết hợp khung dẫn hướng, tuyệt đối không được dùng búa treo làm ảnh hưởng đến kết cấu cọc trong quá trình đóng hạ cọc.

6.4.1.6 Đối với cọc bê tông cốt thép các loại, công tác kiểm tra, nghiệm thu tại nơi sản xuất thực hiện theo TCVN 9394 : 2012.

6.4.1.7 Đối với cọc thép hình các loại, công tác kiểm tra, nghiệm thu tại nơi sản xuất theo TCVN 9394 : 2012. Ngoài ra cần thỏa mãn yêu cầu sau:

- Cọc thép hoàn toàn là cọc mới; đảm bảo yêu cầu trong hồ sơ thiết kế;
- Kiểm tra xuất xứ, kích thước hình học, dung sai, khối lượng đơn vị, chỉ tiêu cơ lý, các tiêu chí chấp nhận hình dạng của cọc theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, đối chiếu với yêu cầu của thiết kế.

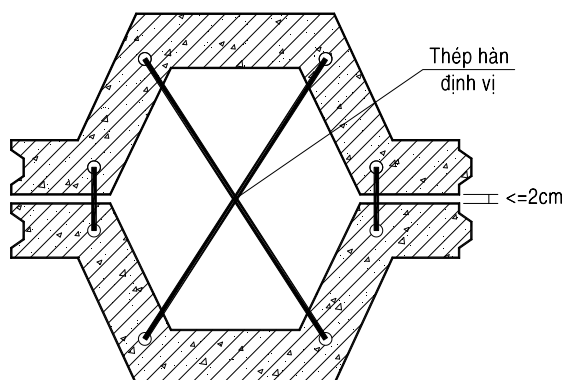
6.4.2 Đối với cừ bê tông cốt thép dự ứng lực

6.4.2.1 Trước khi thi công đóng cừ hàng loạt phải tiến hành thí nghiệm đóng cọc thử tại hiện trường theo quy định.

6.4.2.2 Cường độ búa rung và áp lực xói nước phụ thuộc vào điều kiện địa chất nền công trình, tùy thuộc địa chất từng loại đất nền để điều chỉnh cường độ búa và áp lực xói nước phù hợp sao cho hạ đóng cọc thuận lợi nhưng áp lực nước không phá vỡ kết cấu của nền. Tốc độ hạ cừ thường 15 cm/phút đến 20 cm/phút.

6.4.2.3 Trong quá trình hạ cọc, khi phát hiện cọc cừ đóng sai lệch với tuyến thiết kế phải điều chỉnh bằng cách giảm áp lực rung, tăng áp lực xói nền để nâng cừ lên và điều chỉnh lại theo vị trí thiết kế.

6.4.2.4 Các vấn đề kỹ thuật về thi công trụ cừ chịu lực: cặp cừ đôi là bộ phận chịu lực quan trọng của cống lắp ghép, việc thi công trụ cừ phải tiến hành cẩn trọng và chính xác, khi đóng cừ phải thi công sàn đạo theo yêu cầu thiết kế, sau khi đóng cây cừ đầu tiên lắp đặt cây cừ thứ 2 ốp sát cây cừ trước trong khung định vị, lưu ý hiện tượng cây cừ đã đóng tiếp tục dịch chuyển theo cây cừ đang đóng để xử lý kịp thời. Sau khi đóng trụ cừ đến cao trình thiết kế trước khi tháo dỡ sàn đạo dùng pa lăng ép 2 đầu cừ sát vào nhau và hàn định vị liên kết đầu cừ sao cho khoảng cách hở giữa của cặp cừ đôi không quá 2 cm để tránh chuyển vị đầu trụ cừ khi chưa kịp đổ bê tông đầm mũ đầu tường cừ.



Hình 1: Cặp cừ đôi chịu lực

6.4.2.5 Khi đóng cừ, trường hợp joint cao su kín nước bị rách hoặc hư hỏng thì cho phép xử lý chống thấm bằng tấm ốp cao su (dày 6mm đến 8 mm) và nẹp thép không rỉ.

6.4.2.6 Cừ bản được thi công liên tục từ bờ này sang bờ kia. Sau khi thi công đóng cừ xong, kiểm tra cao độ hàng cừ, chú ý kiểm tra hàng cừ dưới lòng sông bằng trắc đạc và thợ lặn, cao độ đầu cọc của hai cừ cạnh nhau không được chênh nhau quá 2 cm. Đối với hai cặp cừ ghép đôi để lắp bộ phận kín nước bên, phải khống chế cao độ và hướng đóng chính xác để thuận lợi lắp đặt cửa van sau này. Trên những cây cừ này khi chế tạo, tại vị trí có bulông để liên kết với nẹp thép gia cường bên cừ, các bulông phải được hàn định vị chính xác vào cốt thép của cừ trước khi đổ bê tông.

6.5 Thi công và nghiệm thu đầm đở cửa van

6.5.1 Chế tạo dầm đỡ cửa van

- Dầm đỡ cửa van bằng bê tông cốt thép được thi công sau khi đóng xong hàng cừ chống thấm dưới đáy dầm ở khoang cửa cống. Kích thước đúc dầm được đo tại hiện trường;
- Dầm đỡ cửa van được thi công và nghiệm thu tại bãi đúc theo hồ sơ thiết kế;
- Sai số cho phép đối với chiều dài dầm đỡ cửa van khi đúc sẵn $< 3 \text{ ‰ } L$; kích thước hình học mặt cắt ngang kết cấu dầm đỡ van sai số không lớn hơn $\pm 2 \text{ cm}$.

6.5.2 Di chuyển dầm đỡ cửa van đến vị trí công trình

- Quá trình di chuyển dầm đỡ cửa van đến vị trí công trình phải có thiết bị hỗ trợ, đảm bảo an toàn giao thông yêu cầu không được va chạm gây sứt mẻ, nứt gãy, ảnh hưởng đến kết cấu dầm.

6.5.3 Lắp đặt dầm đỡ cửa van tại vị trí công trình

- Trước khi lắp đặt vào vị trí phải tiến hành nghiệm thu tổng thể kết cấu dầm;
- Phải tiến hành vệ sinh, kiểm tra phạm vi mặt bằng vị trí lắp đặt dầm;
- Trong suốt quá trình hạ dầm, hai đầu dầm không lệch nhau về cao độ quá 5 cm.
- Thời điểm hạ chìm dầm nên lựa chọn là lúc mà mực nước ít thay đổi, lưu tốc qua vị trí cống nhỏ hơn 0,5 m/s.
- Công tác hạ chìm phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế, trong quá trình thi công phải kết hợp với thợ lặn để căn chỉnh và đưa dầm vào đúng vị trí ráp nối;
- Kiểm tra cao độ vị trí tim dầm so với hồ sơ thiết kế, khả năng làm việc của cao su kín nước. Chênh lệch cao độ 2 đầu dầm sau khi lắp đặt tại vị trí công trình không sai số quá $\pm 2 \text{ cm}$.

6.6 Thi công và nghiệm thu kết cấu trụ pin

6.6.1 Công tác ván khuôn

6.6.1.1 Công tác thi công và nghiệm thu ván khuôn trụ pin phải tuân thủ theo TCVN 4453 : 1995. Ngoài ra cần đảm bảo những quy định dưới đây của tiêu chuẩn này;

6.6.1.2 Công tác nghiệm thu ván khuôn định hình, chế tạo sẵn trong xưởng phải tuân theo các yêu cầu của nhà máy chế tạo;

6.6.1.3 Ván khuôn trụ pin được lắp dựng phải đảm bảo sự ăn khớp với kết cấu khe bên của cửa van.

6.6.1.4 Mọi công tác chuẩn bị đổ bê tông vào ván khuôn phải được ghi nhận trong biên bản nghiệm thu giai đoạn thi công;

6.6.1.5 Các yêu cầu kỹ thuật cần phải đáp ứng trong gia công chế tạo và lắp đặt ván khuôn được quy định theo Bảng 3.

Bảng 4. Sai số cho phép khi thi công ván khuôn trụ pin

Hạng mục nghiệm thu	Sai số cho phép
1. Sai lệch cho phép vị trí tim ván khuôn với thiết kế đối với thân trụ pin	$\pm 8 \text{ mm}$
2. Độ gò gề cục bộ cho phép của ván khuôn	$\pm 3 \text{ mm}$
3. Sai lệch cho phép về khoảng cách giữa các mặt trong ván khuôn so với kích thước thiết kế	$\pm 5 \text{ mm}$
4. Vênh phẳng trên mặt phẳng thẳng đứng hoặc mặt nghiêng của ván khuôn theo thiết kế, là:	
- Theo 1 m chiều cao.	$\pm 5 \text{ mm}$
- Theo toàn chiều cao đến 5m của trụ và cột	$\pm 10 \text{ mm}$

6.6.2 Công tác cốt thép

6.6.2.1 Yêu cầu công tác thi công và nghiệm thu cốt thép trụ pin tuân thủ theo các tiêu chuẩn đã được ban hành và những quy định dưới đây của tiêu chuẩn này;

6.6.2.2 Cốt thép trụ pin tại các vị trí giao cắt với khe bèn cửa van phải được thi công theo hồ sơ thiết kế. Tại các vị trí yêu cầu phải cốt thép để liên kết, các mối nối phải đảm bảo tiêu chuẩn về đường hàn và nguyên tắc bố trí theo quy định hiện hành;

6.6.2.3 Trước khi lắp đặt cốt thép chịu lực đã liên kết sẵn đưa vào ván khuôn, phải tiến hành nghiệm thu và lập biên bản. Trong quá trình lắp đặt cốt thép, không cho phép hàn đính (hoặc buộc) cốt thép chịu lực với các loại cốt thép phân bố, các cốt đai và khe cửa cũng như với ván khuôn hoặc chi tiết khác;

6.6.2.4 Nghiệm thu công tác cốt thép, giám sát chất lượng, khối lượng và phương pháp kiểm tra cốt thép, thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành.

6.6.3 Công tác đổ bê tông

6.6.3.1 Yêu cầu công tác thi công và nghiệm thu bê tông trụ pin tuân thủ theo TCVN 4453 : 1995;

6.6.3.2 Hỗn hợp bê tông khi đổ vào trong thân trụ pin phải được rải đều theo chu vi của thân trụ và đầm nén kỹ trên toàn bộ diện tích từng lớp đổ, nhất là gần các vị trí nối thẳng đứng và ở các khe lõm của khối;

6.6.3.3 Tại phần thân trụ pin tiếp xúc thường xuyên với mực nước thay đổi, hỗn hợp bê tông kết cấu thân trụ phải có phụ gia chống ăn mòn do môi trường; độ sụt của hỗn hợp phải đảm bảo theo tiêu chuẩn thiết kế;

6.6.3.4 Trong quá trình đổ hỗn hợp bê tông phải đảm bảo nguyên vẹn trạng thái của hình dạng kết cấu, ván khuôn và dàn giáo đỡ. Khi phát hiện có biến dạng hoặc có chuyển dịch cục bộ kết cấu ván khuôn, đà giáo hoặc chỗ liên kết phải có giải pháp chỉnh sửa ngay lập tức, trong trường hợp cấp bách phải đình chỉ ngay việc thi công ở khu vực xảy ra sự cố.

6.7 Thi công và nghiệm thu kết cấu mang công nổi tiếp bờ

6.7.1 Công tác đào đắp đất

- Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu công tác đào đắp đất mang công phải tuân theo TCVN 4447 : 2012;

- Khi san mặt bằng phải có biện pháp tiêu nước. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công;

- Công tác thi công đắp đất mang công phần tiếp giáp với trụ phải kết hợp thủ công với cơ giới để đắp đảm bảo độ chặt như thiết kế và hạn chế rung động ảnh hưởng đến công trình.

6.7.2 Công tác thi công cọc cừ mang công

Công tác thi công và nghiệm thu cọc cừ mang công tuân theo các yêu cầu tại Điều 6.3.4 của tiêu chuẩn này. Ngoài ra còn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Khi thi công các cọc định hình để đặt tấm lát mang công phải đảm bảo độ phẳng nhẵn của khe thả tấm lát, sai số kích thước của các khe không được lớn hơn ± 5 mm. Các cọc định hình phải đóng thẳng hàng đúng tim thiết kế, không bị nghiêng;

- Thi công các thanh cừ mang công giáp trụ pin bằng cách xô me thanh cừ vào vị trí chế tạo sẵn trên trụ và hạ xuống từ từ tránh ảnh hưởng đến ổn định trụ;

- Công tác nghiệm thu cọc, cừ phải tuân theo các tiêu chuẩn tương ứng về kiểm tra tại nơi sản xuất và tại hiện trường.

6.8 Thi công và nghiệm thu cửa van, thiết bị điều khiển

6.8.1 Những quy định chung áp dụng theo TCVN 8298 : 2009, ngoài ra cần chú ý một số nội dung sau:

6.8.1.1 Đối với chi tiết bạc trục quay lắp cho các bộ phận cối trục quay, bản lề, puly dẫn động, gối tự động, cỡ trượt với điều kiện làm việc trong khu vực ẩm ướt, ngập nước và khó bôi trơn bảo dưỡng thì nên sử dụng loại vật liệu tự bôi trơn để có độ bền cao, công tác bảo trì bảo dưỡng đơn giản.

6.8.1.2 Vật liệu làm kín nước sử dụng cho các cửa van vùng ven biển chịu ảnh hưởng của thủy triều, các đặc tính cơ lý phải đạt được khi thí nghiệm trong môi trường nước muối (10 % đến 18 %).

6.8.1.3 Trong một số trường hợp đặc biệt có thể dùng cao su với chỉ tiêu cơ lý khác hoặc dùng vật liệu khác làm vật đệm kín nước cửa van;

6.8.2 Thi công chế tạo cửa van

6.8.2.1 Công tác gia công chế tạo và lắp ráp cửa van tuân theo TCVN 8298 : 2009, ngoài ra cần đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật dưới đây của tiêu chuẩn này;

6.8.2.2 Thi công chế tạo và lắp ráp cửa van tự động

- Gia công cửa van phải đúng kích thước hình học theo hồ sơ thiết kế;

- Sau khi gia công cửa van tự động, cần loại trừ ứng suất để bảo đảm ổn định kích thước hình học, hình dạng thiết kế và thỏa mãn các yêu cầu sau:

+ Sai lệch cho phép khoảng cách giữa các mặt phẳng tương ứng $\pm 0,5$ mm;

+ Dung sai của các mặt phẳng song song không lớn hơn 0,3 mm;

+ Độ nhám bề mặt gia công cơ khí Ra < 25 μ m.

- Tổ hợp tổng thể cửa van tự động cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Không phân biệt cửa van được chế tạo liền khối hay phân đoạn, trước khi xuất xưởng cần tổ hợp hoàn chỉnh và tiến hành kiểm tra tổng thể sai số kích thước, vị trí theo quy định; sai lệch của mỗi ghép không lớn hơn 2,0 mm;

+ Sau khi tổ hợp tổng thể, bề mặt giữa kín nước và cửa van phải tiếp xúc đều, chiều dài tiếp xúc của cửa lên cao su kín nước là 85 %, khe hở cục bộ nhỏ hơn 0,1 mm. Khi cửa van ở vị trí làm việc các thông số phải bảo đảm theo thiết kế, cần kiểm tra độ lệch trục cối trên và cối dưới, gioăng kín nước, bánh xe ngược. Sai số vị trí không được lớn hơn 1,0 mm;

+ Sau khi kiểm tra cần làm dấu, định vị để khi tháo ra lắp lại bảo đảm kích thước ban đầu.

6.8.2.3 Thi công chế tạo và lắp ráp cửa van clape

- Gia công cửa van clape phải đúng kích thước hình học theo hồ sơ thiết kế;

- Khi lắp ráp cụm cối quay của cửa van clape nên lấy mặt tựa gioăng chắn nước làm mặt chuẩn để căn chỉnh, tất cả các cối trục phải đảm bảo độ đồng trục. Dung sai độ đồng trục cho phép quy định như sau:

+ Khi bề rộng cánh cửa không lớn hơn 8,0 m thì dung sai không lớn hơn 2,0 mm;

+ Khi bề rộng cánh cửa lớn hơn 8,0 m thì dung sai không lớn hơn 3,0 mm;

- Sai lệch cho phép khoảng cách giữa đường tâm ngang và dọc của lỗ tai kéo cửa là $\pm 2,0$ mm. Lỗ tai kéo cửa và trục kéo phải bảo đảm đồng tâm, độ nghiêng cho phép không lớn hơn 1/1.000.

- Tổ hợp tổng thể cửa van clape cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Không phân biệt cửa van được chế tạo liền khối hay phân đoạn, trước khi xuất xưởng cần tổ hợp hoàn chỉnh và tiến hành kiểm tra tổng thể sai số kích thước, vị trí theo quy định; sai lệch của mỗi ghép không lớn hơn 2,0 mm;

+ Sau khi tổ hợp tổng thể các cối quay phải đảm bảo độ đồng trục, chiều dài tiếp xúc của bề mặt kín nước lên tấm đỡ kín nước là 90 %, khe hở cục bộ nhỏ hơn 0,1 mm. Khi cửa van ở vị trí làm việc các thông số phải bảo đảm theo yêu cầu thiết kế. Sai số vị trí không được lớn hơn 1,0 mm;

+ Kiểm tra chất lượng mỗi hàn và quy trình lắp ráp áp dụng theo TCVN 8298 : 2009.

6.8.2.4 Thi công chế tạo và lắp ráp cửa van phẳng

- Gia công cửa van phẳng phải đúng kích thước hình học theo hồ sơ thiết kế;
- Khi lắp ráp bánh xe hay gối trượt động của cửa van, nên lấy mặt tựa gioăng chắn nước làm mặt chuẩn để căn chỉnh, tất cả các bánh xe hay mặt gối trượt phải nằm trên cùng mặt phẳng. Dung sai độ phẳng cho phép quy định như sau:
 - + Khi khẩu độ bánh xe hay gối trượt không lớn hơn 10 m thì dung sai không lớn hơn 2,0 mm;
 - + Khi khẩu độ lớn hơn 10 m thì dung sai không lớn hơn 3,0 mm;
 - + Độ nghiêng của bánh xe với mặt phẳng bất kỳ không lớn hơn 2/1 000 đường kính bánh xe.
- Sai lệch cho phép khoảng cách giữa đường tâm ngang và dọc của lỗ tai kéo cửa là $\pm 2,0$ mm. Lỗ tai kéo cửa và trục kéo phải bảo đảm đồng tâm, độ nghiêng cho phép không lớn hơn 1/1.000.
- Tổ hợp tổng thể cửa van phẳng cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Không phân biệt cửa van được chế tạo liền khối hay phân đoạn (do siêu trường, siêu trọng), trước khi xuất xưởng cần tổ hợp hoàn chỉnh và tiến hành kiểm tra tổng thể sai số kích thước, vị trí theo quy định; sai lệch của mỗi ghép không lớn hơn 2,0 mm;
 - + Sau khi tổ hợp tổng thể, các bánh xe hay gối tựa động phải tiếp xúc đều, chiều dài tiếp xúc của gối tựa động lên đường trượt là 80 %, khe hở cục bộ nhỏ hơn 0,1 mm. Khi cửa van ở vị trí làm việc, mọi thông số đều phải bảo đảm theo thiết kế, phải lấy mặt phẳng và ray hay mặt trượt làm chuẩn để căn chỉnh bánh xe cũ, gioăng chắn nước, bánh xe ngược. Sai số vị trí không được lớn hơn 1,0 mm;
 - + Kiểm tra chất lượng mối hàn và quy trình lắp ráp áp dụng theo TCVN 8298 : 2009.

6.8.3 Vận chuyển từ nơi sản xuất đến vị trí tổ hợp tại công trình

Công tác vận chuyển cửa van từ nơi sản xuất đến vị trí tổ hợp tại công trình cần đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

6.8.3.1 Các chi tiết cơ khí, bộ phận kết cấu cửa van được thực hiện gia công theo đúng hồ sơ thiết kế được kiểm tra nghiệm thu tại xưởng đạt yêu cầu cho xuất xưởng phải được ghi nhãn mác, số lượng và đánh số ký hiệu rõ ràng để phục vụ cho công tác tổ hợp lắp đặt tại công trình.

6.8.3.2 Công việc vận chuyển sản phẩm từ xưởng sản xuất đến công trình phải tính toán bố trí thiết bị vận chuyển, cách sắp đặt các bộ phận lên phương tiện phải phù hợp, không được để cho các bộ phận kết cấu chồng lên nhau dễ gây biến dạng trong quá trình vận chuyển.

6.8.3.3 Các sản phẩm hoàn thiện tại xưởng khi đưa lên phương tiện vận chuyển đến công trình phải được bao gói, chằng buộc chắc chắn, đảm bảo an toàn không bị biến dạng cong vênh trong suốt quá trình vận chuyển.

6.8.4 Hoàn thiện cửa van tại công trình

Công tác hoàn thiện cửa van tại công trình cần đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

6.8.4.1 Trước khi cho vận chuyển cửa van đến công trình để tổ hợp cần tiến hành khảo sát điều kiện mặt bằng thi công, xác định vị trí tổ hợp cửa van đảm bảo đủ không gian, thuận lợi cho công tác tổ hợp đồng thời thuận lợi cho quá trình cầu cửa đưa vào lắp đặt.

6.8.4.2 Tiến hành kiểm tra toàn bộ sản phẩm chuyển đến công trình phải đầy đủ số lượng, biên bản giấy tờ kèm theo, sản phẩm không bị sai khác biến dạng do quá trình vận chuyển;

6.8.4.3 Chuẩn bị hệ sàn đạo, đồ gá, hệ thống giằng chống sẵn sàng cho công tác tổ hợp cửa van, đảm bảo cho quá trình tổ hợp cửa van không bị biến dạng, an toàn tuyệt đối cho đội ngũ công nhân thi công;

6.8.4.4 Hệ thống cần cẩu nâng hạ trước khi đưa đến công trường phải qua kiểm định và đánh giá chất lượng. Chú ý hoạt động của các máy cẩu trên nền đất đắp chỉ được phép tiến hành sau khi đất tại đây đã đầm nén chặt phù hợp với yêu cầu của hồ sơ thiết kế;

6.8.4.5 Dựa trên sơ đồ bản vẽ thiết kế tiến hành lắp ghép thành cửa van hoàn chỉnh đúng kích thước, kiểm tra với các sai số cho phép theo hồ sơ thiết kế và tiêu chuẩn quy định.

6.8.4.6 Sau khi tổ hợp hoàn thiện cửa van xong tiến hành kiểm tra nghiệm thu với sự có mặt đầy đủ giữa các bên liên quan, kết quả nghiệm thu được ghi vào biên bản.

6.8.5 Thi công lắp đặt cửa van vào công trình

6.8.5.1 Cửa van trước khi tiến hành cấu lắp vào vị trí của công trình phải là cửa van hoàn thiện, các bộ phận phải được lắp ráp đầy đủ theo đúng hồ sơ thiết kế.

6.8.5.2 Trước khi cấu lắp cửa van vào công trình, tiến hành kiểm tra lại toàn bộ kích thước, vệ sinh các bộ phận đặt sẵn trong bê tông để đảm bảo tuyệt đối an toàn cho công tác lắp đặt.

6.8.5.3 Hệ thống thiết bị nâng hạ và di chuyển cửa van phải đảm bảo đủ tải trọng để thực hiện công tác lắp đặt cửa van an toàn trong suốt quá trình thi công.

6.8.5.4 Khi di chuyển và lắp đặt cửa van trên cạn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Quá trình nâng và hạ cửa van theo phương thẳng đứng; không được dùng tời kéo để đồng thời neo cửa van trong quá trình nâng hạ;

- Khoảng hở giữa mặt dưới của cửa van với đỉnh ray hoặc mặt đất không nhỏ hơn 0,2 m;

- Trong trường hợp cùng một lúc dùng hai cần cẩu để tiến hành lắp đặt cửa van cần thực hiện nghiêm ngặt các quy định trong hồ sơ thiết kế dưới sự chỉ đạo thống nhất của người chịu trách nhiệm về an toàn lao động trên công trường.

- Khi nâng cửa van phải bảo đảm tư thế luôn ổn định và tải trọng phân bố đều trên các điểm tựa.

- Khi nâng hạ bằng hệ thống kích phải kiểm tra độ ổn định của kết cấu trong trường hợp chịu tác động đồng thời của tải trọng ngang do lực gió và sự gia tăng tương hỗ của điểm tựa, độ gia tăng này được tính bằng 1% trị số khoảng cách giữa điểm tựa. Đối với các điểm tựa đặt trên kết cấu bê tông của công trình cần phải có biện pháp bảo vệ an toàn.

- Quá trình nâng hoặc hạ cửa van bằng hệ thống kích thủy lực, cho phép:

- + Độ nghiêng lệch của kích không vượt quá 5 ‰ trị số chiều rộng bệ kê;

- + Hành trình tự do của pit-tông (không đặt nấc hãm) không quá 15 mm;

- + Nâng (hạ) kết cấu nhịp đồng thời không quá 2 điểm gần liền nhau;

- + Độ chênh cao ở các gối tựa nâng (hạ) kết cấu nhịp theo hướng dọc và hướng ngang không lớn hơn 5% trị số khoảng cách các gối tựa khi dùng kích nâng và không lớn hơn 1% khi dùng palăng xích.

6.8.5.5 Khi di chuyển và lắp đặt cửa van bằng hệ nổi phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Thực hiện các công việc được nêu trong hồ sơ thiết kế, phù hợp với trình tự lắp đặt được thoả thuận của cơ quan quản lý đường sông;

- Bố trí dây nâng cáp neo thích hợp để kịp thời ghim chặt vào hệ nổi khi có tải trọng gió tăng lên;

- Thường xuyên kiểm tra độ sâu luồng di chuyển của hệ nổi, khoảng cách từ đáy của hệ nổi so với đáy sông đảm bảo không nhỏ hơn 20 cm. Tốc độ trong quá trình di chuyển, lắp đặt của hệ nổi khi mang chở thiết bị cửa van không vượt quá 10 km/h.

6.8.5.6 Sau khi cửa van được lắp đặt vào vị trí công trình, căn cứ vào yêu cầu trong hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn riêng đối với từng loại cửa van để tiến hành kiểm tra, nghiệm thu các thông số trong quá trình lắp đặt như: độ kín khít cho phép, mặt tiếp xúc giữa bộ phận động và bộ phận cố định, độ đồng tâm của cối quay, độ đồng tâm của tai kéo cửa.

6.8.5.7 Lắp đặt cửa van tự động

Công tác lắp đặt cửa van tự động tuân theo các quy định chung trong tiêu chuẩn này, ngoài ra phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Lắp đặt trục quay đáy yêu cầu:

- + Sai số cho phép tìm của cối trục không lớn hơn 2 mm;

- + Sai số cho phép về cao trình không quá ± 3 mm;

- + Sai số chiều ngang bề trục đáy không được lớn hơn 1/1.000.
- Lắp đặt trục quay đỉnh yêu cầu:
 - + Lắp đặt bộ phận đặt sẵn trục quay đỉnh theo cao độ thực tế của bề trục quay trên cánh van, sai lệch cao độ hai đầu thanh kéo không lớn hơn 1,0 mm;
 - + Giao điểm đường tim của giá neo khung cửa phải trùng với tim của trục quay đỉnh, sai lệch không lớn hơn 2,0 mm;
 - + Đường tim trục quay đỉnh và đáy phải trùng nhau nằm trong mặt phẳng tim cửa van, dung sai độ đồng trục này là 1,0 mm;
- Lắp đặt bề trục và gối đỡ yêu cầu:
 - + Lấy đường thẳng nối liền tim gối đỡ hoặc bề đỡ đỉnh, đáy để kiểm tra đường tim của bề đỡ trung gian, dung sai độ đối xứng không lớn hơn 2,0 mm;
 - + Dung sai độ song song của đường trục quay đỉnh và trục quay đáy không được lớn hơn 3,0 mm.
- Khi cửa van tự động đóng hoàn toàn, độ co ép của các gioăng cao su từ 2,0 mm đến 4,0 mm; gioăng cao su ở đáy van cần tiếp xúc đều với bề mặt đỡ kín nước đáy của cửa van.

6.8.5.8 Lắp đặt cửa van clape

Công tác lắp đặt cửa van clape tuân theo các quy định chung trong tiêu chuẩn này, ngoài ra phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Khi tổ hợp cửa van clape kiểu phân mảnh thành cửa van hoàn chỉnh; ngoài việc phải kiểm tra lại các kích thước quy định của tiêu chuẩn này, cần áp dụng công nghệ hàn đã được quy định theo yêu cầu thiết kế, hoặc áp dụng phương pháp hàn nối và kiểm tra theo tiêu chuẩn này, khi hàn cần áp dụng các biện pháp chống biến dạng;
- Kiểm tra cửa ở vị trí đóng và mở hết không bị kẹt, bảo đảm dung sai theo bản vẽ thiết kế mới được lắp bộ phận làm kín nước;
- Bộ phận kín nước phải căn chỉnh đảm bảo kín khít, tiếp xúc đều và không bị kẹt. Sai lệch cho phép lắp đặt gioăng chắn nước bên và đỉnh, chất lượng gioăng cao su cần phù hợp quy định.

6.8.5.9 Lắp đặt cửa van phẳng

Công tác lắp đặt cửa van phẳng tuân theo các quy định chung trong tiêu chuẩn này, ngoài ra phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Khi tổ hợp cửa van phẳng kiểu phân mảnh thành cửa van hoàn chỉnh; ngoài việc phải kiểm tra lại các kích thước quy định của tiêu chuẩn này, cần áp dụng công nghệ hàn đã được quy định theo yêu cầu thiết kế, hoặc áp dụng phương pháp hàn nối và kiểm tra theo tiêu chuẩn này, khi hàn cần áp dụng các biện pháp chống biến dạng;
- Bộ phận kín nước phải căn chỉnh đảm bảo kín khít, tiếp xúc đều và không bị kẹt. Sai lệch cho phép lắp đặt gioăng chắn nước bên và đỉnh, chất lượng gioăng cao su cần phù hợp quy định;
- Khi lắp cửa van phẳng vào vị trí làm việc phải theo đúng yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn cửa van phẳng đã chọn. Các cửa van khi cầu vào vị trí lắp đặt phải là cửa van hoàn thiện, các bộ phận như gioăng chắn nước, gối tựa động, các chi tiết cơ khí được lắp ráp đầy đủ theo thiết kế và đã sơn phủ đầy đủ;
- Bộ phận gối tựa động phải tiếp xúc đều vào đường trượt;
- Khe hở của bánh xe cũ so với đường trượt cũ không sai khác so với thiết kế quá 5,0 mm.

6.8.6 Lắp đặt thiết bị điều khiển

- Lắp đặt máy đóng mở kiểu cáp áp dụng theo TCVN 8298 : 2009 và TCVN 8640 : 2011;
- Lắp đặt máy đóng mở kiểu vít áp dụng theo TCVN 8298 : 2009 và TCVN 8301 : 2009;
- Lắp đặt máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực theo TCVN 8298 : 2009 và TCVN 8300 : 2009;

- Công tác nghiệm thu tĩnh, đo đạc và chạy thử không tải áp dụng theo TCVN 8298 : 2009;
- Yêu cầu về lắp đặt, căn chỉnh và sai số cho phép về độ lệch của hai thiết bị điều khiển ở hai đầu cửa van:
 - + Sai số chiều cao đặt máy so với thiết kế trong khoảng 100 mm;
 - + Đối với cửa quay ngang, vị trí tai trên cửa để mắc cáp hoặc xích và máy phải nằm trong mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với trục quay. Sai lệch cho phép của cáp so với mặt phẳng đứng là 5,0 mm và xích là 3,0 mm;
 - + Sai lệch vị trí tai treo trên cửa van phẳng so với máy theo hướng thượng hạ lưu là 10 mm, theo hướng ngang khe van là 5,0 mm;
 - + Dung sai cho phép theo phương thẳng góc với lực kéo của vít kéo là 0,5 mm trên 1,0 m của khoảng cách giữa hai vít;
 - + Sai lệch vị trí treo hai xi lanh theo hướng kéo cửa so với thiết kế là 2 mm;

6.9 Thi công và nghiệm thu cầu giao thông

6.9.1 Công tác thi công lắp đặt cầu giao thông tuân thủ theo 22TCN 266 : 2000. Ngoài ra cần đảm bảo những quy định dưới đây của tiêu chuẩn này:

6.9.1.1 Các dầm đúc sẵn thường rất nặng nề, việc lao lắp khá khó khăn và phức tạp, đòi hỏi mọi thao tác được thực hiện hết sức cẩn thận và nhẹ nhàng. Các mối nối khi chế tạo và thi công phải chính xác theo thiết kế.

6.9.1.2 Các cấu kiện bê tông cốt thép và bê tông cốt thép dự ứng lực là những kết cấu chịu lực theo sơ đồ nhất định và không đồng đều ở các chiều khác nhau, nên trong quá trình xếp dỡ, vận chuyển, lao lắp phải hết sức cẩn thận, cần thiết phải gia cố thêm các móc cầu tại những vị trí thích hợp. Bê tông là vật liệu giòn nên khi lao lắp tránh va chạm và phải đảm bảo đủ cường độ quy định.

6.9.1.3 Thiết bị cầu lắp phải đảm bảo thao tác nhanh gọn, đẩy nhanh tiến độ, dễ dàng di chuyển cấu kiện về các phía và an toàn trong thi công.

6.9.1.4 Khi buộc và nâng dầm cần chú ý vị trí buộc phải chính xác, năng lực tải trọng của thiết bị phải đảm bảo cầu được trọng lượng các dầm. Khi cầu phải đứng chiều chịu lực của cấu kiện, tuyệt đối không được quay lật tùy tiện.

6.9.2 Thi công cầu bê tông cốt thép

6.9.2.1 Tùy theo điều kiện địa hình cần trục có thể đứng ngay trên mặt đường hoặc bãi sông gầm cầu hoặc trên xà lan để cầu lắp dầm vào vị trí, cũng có thể bố trí cần trục đứng trên kết cấu nhịp đã thi công để lắp nhịp tiếp theo.

6.9.2.2 Cần trục sử dụng là loại bánh xích. Muốn sử dụng tối đa khả năng của cần trục, tầm với của cần phải ở vị trí nhỏ nhất, đối với cấu kiện dài thường phải có đòn treo để giảm bớt chiều dài dây cáp.

6.9.2.3 Thi công lắp những nhịp ở giữa sông có thể sử dụng cần trục đặt trên hệ nổi, để giảm tầm với và tăng sức nâng của cần trục. Để cầu lắp được thuận lợi phải bố trí các móc treo tại vị trí quy định theo tính toán trên cấu kiện.

6.9.2.4 Thi công phần bê tông đúc tại chỗ của kết cấu cầu trên cống lắp ghép là công nghệ xây dựng không cần giàn giáo, vì bản thân các dầm đúc sẵn đã có thể chịu được cả phần trọng lượng bê tông tươi và ván khuôn. Tùy theo cấu tạo và khoảng cách giữa các dầm đã được lắp đặt trên mố cầu, có thể dùng một trong những phương án đúc phần bê tông tại chỗ như sau:

- Trường hợp dầm đúc sẵn tiết diện chữ I đặt cách xa nhau, bản mặt bê tông mặt cầu có thể đúc tại chỗ nhờ ván khuôn đã gá lắp chắc chắn vào các dầm lắp ghép.
- Trường hợp phần dầm đúc sẵn tiết diện chữ T đặt gần nhau, ván khuôn có thể dùng loại vịnh cửa bằng xi măng lưới thép cùng tham gia chịu lực như một thành phần tổ hợp của bản mặt cầu.
- Trường hợp dầm đúc sẵn được đặt sát nhau theo chiều ngang mặt cầu, phần bê tông tại chỗ có thể đúc trực tiếp trên dầm mà không cần ván khuôn.

- Trường hợp các dầm phải được liên kết theo chiều ngang bằng cách đúc dầm tại chỗ, ván khuôn được gá lắp dựa vào các dầm đúc sẵn và các thanh cốt thép được đặt sẵn trên dầm.

6.9.3 Thi công cầu thép

6.9.3.1 Tùy theo trọng lượng và kích thước kết cấu nhịp cầu thép được chuyển đến công trường dưới dạng các bộ phận riêng biệt hoặc dưới dạng kết cấu nhịp hoàn chỉnh.

6.9.3.2 Nếu công trình chuyển đến công trường dưới dạng các thanh, các bộ phận riêng biệt thì có thể lắp thành nhịp ngay tại vị trí hoặc bên ngoài vị trí công trình, sau đó mới di chuyển đến đặt trên các móng trụ. Việc lắp ráp kết cấu nhịp ngoài vị trí cầu có thể tiến hành song song với việc xây dựng móng trụ, rút ngắn thời gian xây dựng cầu.

6.9.3.3 Việc lắp ráp cầu ngay tại vị trí công trình có thể tiến hành theo phương pháp lắp trên giàn giáo, lắp hẫng hoặc nửa hẫng của công nghệ thi công cầu giao thông.

6.10 Thi công và nghiệm thu kết cấu tiêu năng phòng xói

6.10.1 Công tác nạo vét lòng dẫn

Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu công tác nạo vét lòng dẫn phải tuân theo TCVN 8305 : 2009 và TCVN 4447 : 2012; ngoài ra cần phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

6.10.1.1 Khi thi công nạo vét lòng dẫn ở vùng đông dân cư, vùng đất yếu, dễ lún sụt, vùng có những vật cản (kết cấu công trình cũ bỏ lại, bom, mìn sót lại trong chiến tranh phải tuyệt đối tuân thủ theo hồ sơ thiết kế. Trường hợp thi công khác hồ sơ thiết kế phải lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công để trình cấp có thẩm quyền xem xét quyết định;

6.10.1.2 Khi nạo vét lòng dẫn bằng xói hút thì phải theo dõi, kiểm tra đường ống hút và bãi chứa bùn thải, đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn cho người cũng như máy móc thi công;

6.10.1.3 Khi nạo vét lòng dẫn tại những vị trí có hệ số mái thay đổi hoặc đào đất mái sông phải kết hợp cơ giới với thủ công để đảm bảo theo yêu cầu thiết kế;

6.10.1.4 Lòng dẫn sau khi được nạo vét phải bằng phẳng, đặc biệt là tại vị trí đặt lớp gia cố, chênh lệch cao độ cho phép không quá 1 % chiều dày lớp gia cố.

6.10.1.5 Công tác kiểm tra nghiệm thu lòng dẫn được tiến hành bằng máy đo cao độ kết hợp với mia và thợ lặn trong nước theo xác suất. Tại các vị trí không đảm bảo về cao độ phải tiến hành xử lý đào bớt hoặc đắp bù theo đúng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế.

6.10.1.6 Trong quá trình thi công phải bố trí thợ lặn thường xuyên kiểm tra độ phẳng của lòng dẫn, xử lý các vấn đề phát sinh, đảm bảo chất lượng thi công.

6.10.2 Công tác trải vải địa kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật thi công vải địa kỹ thuật tuân theo các quy định hiện hành và hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Ngoài ra còn phải tuân theo các yêu cầu sau:

6.10.2.1 Trước khi tiến hành trải vải phải chuẩn bị nền, xử lý bề mặt tiếp xúc và dọn sạch các vật sắc, nhọn để làm rách vải;

6.10.2.2 Khi thi công nên lựa chọn thời điểm mực nước thấp, lưu tốc dòng chảy không lớn hơn 0,5 m/s. Phải bố trí thợ lặn thường xuyên kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công;

6.10.2.3 Khi thi công nên kết hợp trải vải trên mái và lòng dẫn cùng một lúc. Trải vải theo trình tự từ đỉnh mái xuống lòng dẫn;

6.10.2.4 Sau khi trải vải phải định vị ghim và giữ vải không bị xô dịch do tác động của dòng chảy. Vải phải được neo tại đỉnh và chân dốc, chiều dài đoạn vải neo tối thiểu là 1 m.

6.10.2.5 Tại những vị trí tiếp giáp giữa 2 lớp vải hoặc vị trí nối phải có biện pháp xử lý. Nếu vải được nối tại hiện trường thì phải đặt chồng lên nhau ít nhất 20 cm, đường khâu không nên đặt vuông góc với phương có tải trọng lớn nhất.

6.10.2.6 Công tác trải vải địa kỹ thuật phải tuân theo hồ sơ thiết kế, chỉ tiến hành nghiệm thu khi có đầy đủ các tài liệu theo quy định hiện hành.

6.10.3 Công tác gia cố lòng dẫn

Lòng dẫn thông thường được gia cố bằng các kết cấu như: rọ đá, thảm đá, bê tông vữa dâng trong nước, tấm bê tông lắp ghép. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công phải tuân thủ theo các quy định hiện hành và theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Ngoài ra cần tuân thủ theo các yêu cầu sau đây:

6.10.3.1 Rọ thép khi sử dụng phải xuất trình phiếu xuất kho và kiểm định chất lượng của cơ sở sản xuất theo đúng thông số yêu cầu trong hồ sơ thiết kế.

6.10.3.2 Công tác đo đạc, kiểm tra mặt rọ đá khi nghiệm thu nên tiến hành khi vận tốc dòng chảy < 0,3 m/s. Trường hợp đặc biệt phải tiến hành đo đạc trong điều kiện vận tốc dòng chảy > 0,3 m/s thì cần thống nhất giữa các bên liên quan. Đối với lòng dẫn rộng, có độ sâu lớn mà phải đo bằng thủ công thì có thể dựng sào thẳng, cứng, khác độ tới 1 cm, số đo ghi chính xác tới 0,5 cm.

6.10.3.3 Trường hợp kết cấu có tính chất quan trọng, khi chủ đầu tư yêu cầu cần phải có thợ lặn hỗ trợ kiểm tra nghiệm thu mặt rọ đá với những chỗ ngập sâu dưới nước.

6.10.3.4 Sai số cho phép khi thi công rọ đá, tính theo chiều dày rọ đá gia cố và mặt cắt nghiệm thu nạo vét lòng dẫn trong phạm vi ± 10 cm

6.10.3.5 Công tác nghiệm thu rọ đá phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công.

6.10.3.6 Trường hợp gia cố lòng dẫn bằng bê tông vữa dâng cần lưu ý các vấn đề sau:

- Trước khi thi công, lòng dẫn phải được nạo vét, làm phẳng đến cao độ thiết kế.

- Trong quá trình thi công phải tiến hành phân khoảnh đổ hợp lý, cần có biện pháp xử lý chỗ tiếp giáp giữa hai khoảnh đổ. Trường hợp hồ sơ thiết kế không quy định có thể dùng các tấm bê tông đúc sẵn, tấm thép hoặc gỗ theo kích thước của khoảnh đổ để làm ván khuôn;

- Phải thường xuyên kiểm tra độ bằng phẳng và cao độ thiết kế của lòng dẫn bằng thước, máy đo kết hợp với thợ lặn;

- Công tác nghiệm thu gia cố lòng dẫn bằng bê tông vữa dâng phải tuân theo các tiêu chuẩn tương ứng;

6.11 Công tác hoàn thiện mặt bằng

Công tác thi công hoàn thiện mặt bằng xây dựng tuân thủ theo TCVN 4516 : 1988. Ngoài ra phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

6.11.1 Trước khi hoàn thiện mặt bằng phải tiến hành rà soát lại phạm vi xây dựng, xác định ranh giới công trình thông qua hệ thống mốc đã được bàn giao.

6.11.2 Phần diện tích đất thu hồi tạm thời phục vụ thi công sau khi hoàn thành công trình phải bàn giao lại cho địa phương theo đúng như hiện trạng ban đầu.

6.11.3 Đất đắp san lấp nền mặt bằng hoàn thiện phải phù hợp với thiết kế. Cao độ nền sau khi san lấp có sai số không được lớn hơn 5 cm, tất cả các chương ngại vật, vật liệu thừa phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi mặt bằng hoàn thiện.

6.11.4 Hệ thống điện, nước, công trình tạm phục vụ trong quá trình thi công phải được hoàn trả lại đúng theo yêu cầu về công suất và chất lượng như ban đầu.

6.12 Yêu cầu công tác kiểm tra nghiệm thu và đưa vào vận hành

6.12.1 Công tác thi công và nghiệm thu các hạng mục công trình đến khi hoàn thiện không đồng thời, do đó trước khi đưa công trình vào vận hành cần tiến hành kiểm tra tổng thể các hạng mục kết cấu.

6.12.2 Phương pháp đo đạc, kiểm tra và thời gian nghiệm thu phải được thống nhất giữa các bên liên quan và tuân thủ theo các quy định hiện hành;

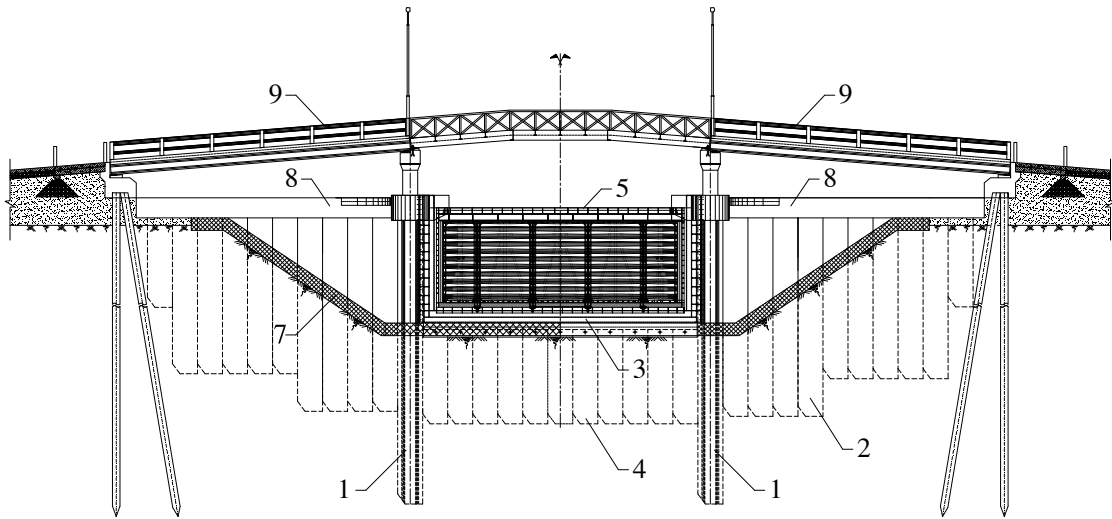
6.12.3 Các hạng mục cơ khí, thiết bị trước khi tiến hành nghiệm thu cần kiểm tra, vận hành thử trường hợp không tải, các thông số cơ bản phải đảm bảo theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế;

6.12.4 Chỉ tiến hành nghiệm thu tổng thể công trình khi đơn vị thi công đã chuẩn bị đầy đủ các tài liệu theo quy định hiện hành.

Phụ lục A

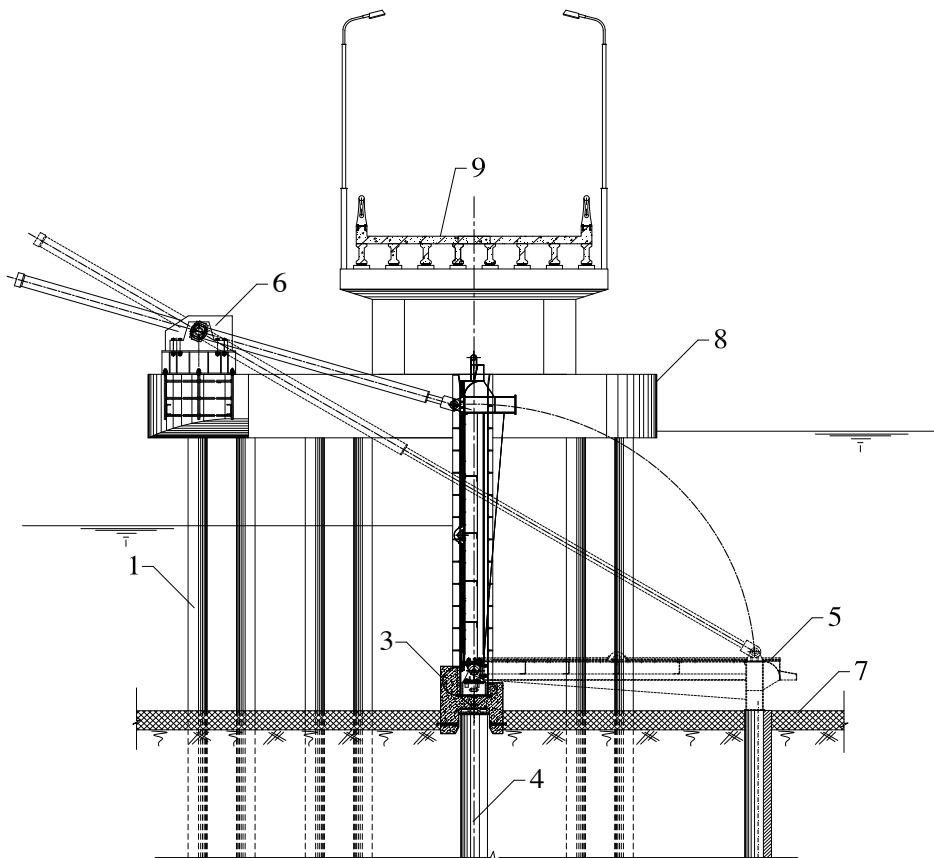
(tham khảo)

Các bộ phận chính của cống lắp ghép



- | | | | | |
|--------------|------------------|-----------------|----------|-------------------|
| 1- Trụ pin | 3- Dầm van | 5- Cửa van | 7- Rọ đá | 9- Cầu giao thông |
| 2- Thân cống | 4- Cờ chống thấm | 8- Dầm liên kết | | |

Hình A1 : Mô hình cống theo công nghệ cống lắp ghép



- | | | | | |
|------------|------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| 1- Trụ pin | 3- Dầm van | 5- Cửa van | 7- Rọ đá | 9- Cầu giao thông |
| | 4- Cờ chống thấm | 6- Thiết bị đóng mở | 8- Dầm liên kết | |

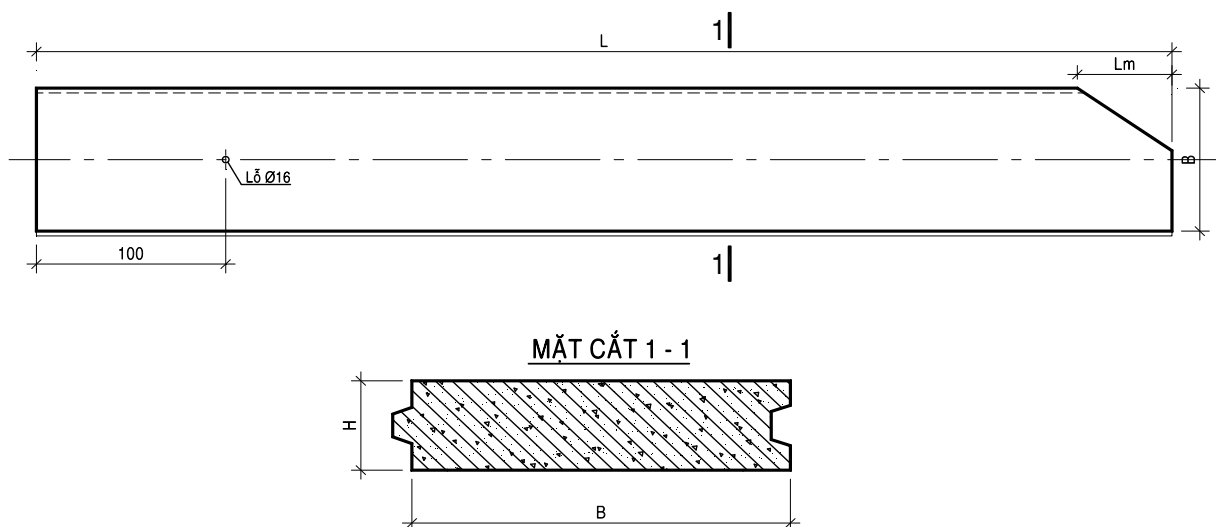
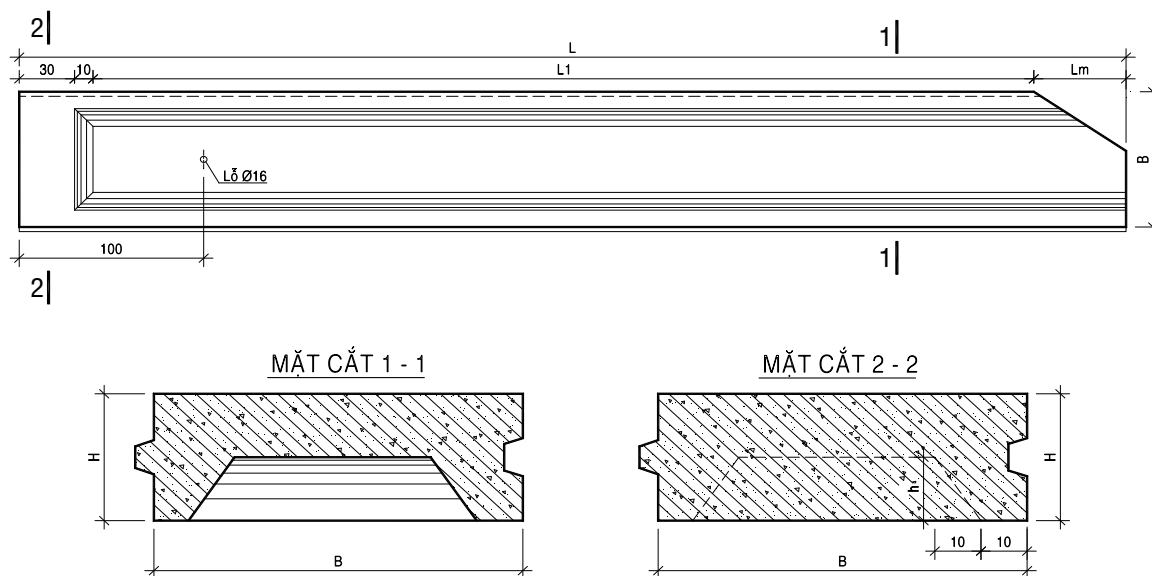
Hình A2 : Cắt dọc khoang cống lắp ghép (máy đóng mở bằng xilanh thủy lực)

Bảng A1 : Phạm vi áp dụng phù hợp cho các dạng cống lắp ghép

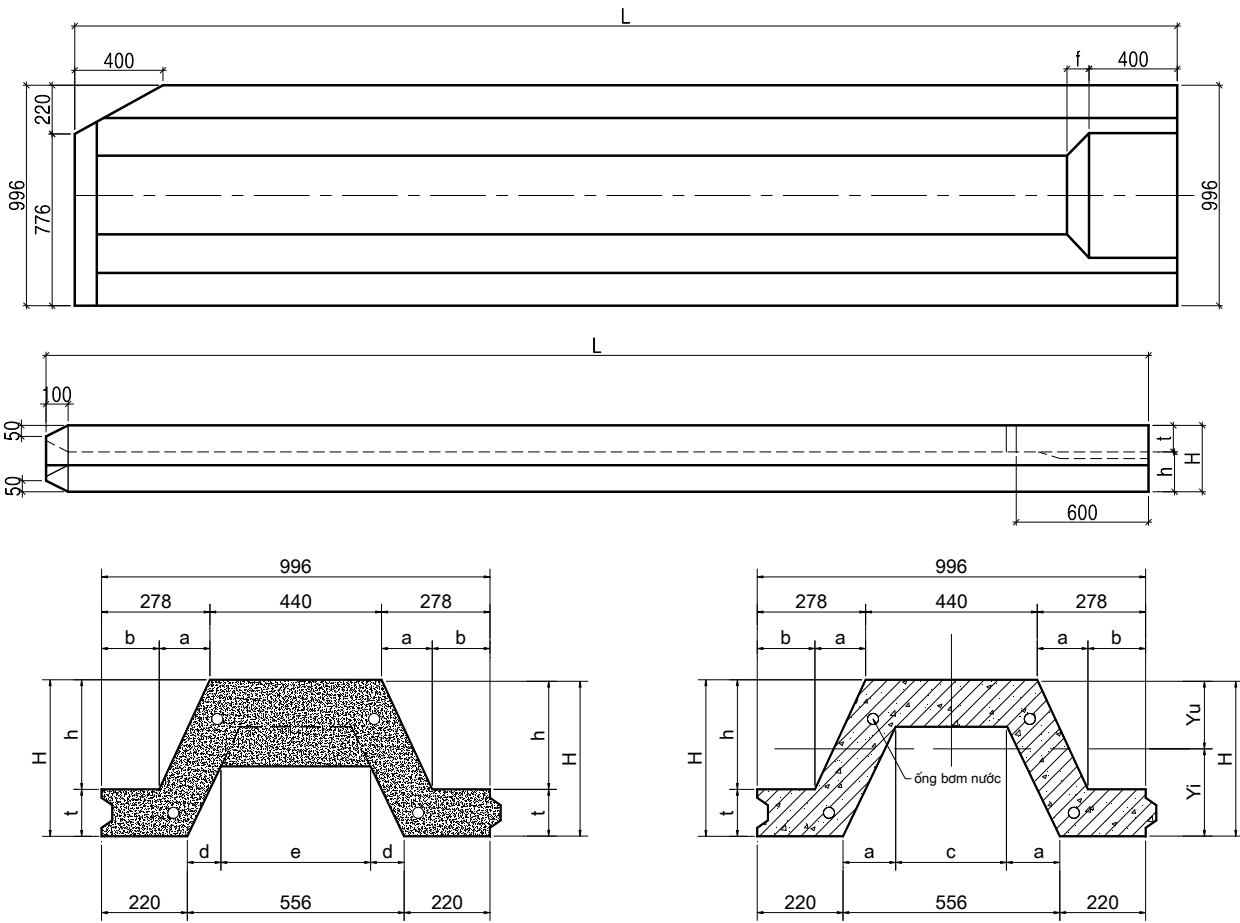
Thông số	Cống lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực		Cống lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép - 2 hàng cừ
	1 hàng cừ	2 hàng cừ	
1. Bề rộng khoang	Từ 8 đến 15 m	Từ 8 đến 15 m	Từ 4 đến 7 m
2. Chênh lệch cột nước thiết kế	Từ 0,5 đến 0,8 m	Từ 0,8 đến 1,5 m	Từ 0,5 đến 1,5 m
3. Độ sâu mực nước thiết kế	< 5 m	< 5 m	< 4 m
4. Điều kiện địa chất nền	Đất nền yếu, thích hợp mọi chiều sâu	Đất nền yếu, thích hợp mọi chiều sâu	Đất nền yếu, thích hợp mọi chiều sâu

Phụ lục B

(tham khảo)

Một số loại cừ có thể áp dụng làm kết cấu chống thấm cho công lắp ghép**Hình B1: Cấu tạo chi tiết cừ bản BTCT có mặt cắt ngang dạng hình chữ nhật****Hình B2: Cấu tạo chi tiết cừ bản BTCT có mặt cắt ngang dạng chữ C****Bảng B1 : Kích thước chế tạo cừ bản BTCT thường**

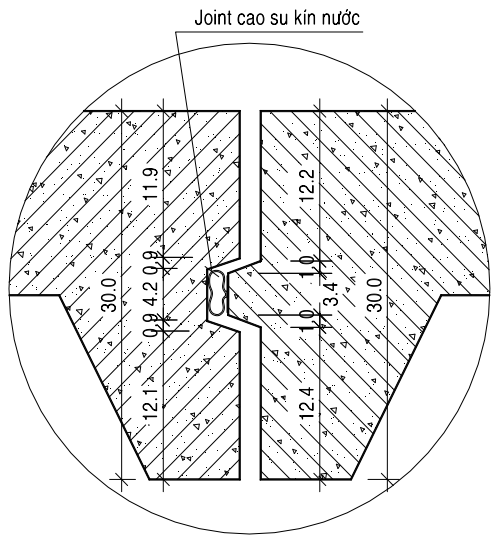
Kích thước chế tạo	Đơn vị	Loại cừ bản BTCT	
		Chữ U	Chữ nhật
1. Chiều dày (t)	mm	80÷150	80÷150
2. Chiều cao (H)	mm	200÷300	80÷150
3. Chiều dài (L)	m	3÷12	3÷12
4. Chiều rộng (B)	mm	600÷800	500÷800
5. Chiều dày bảo vệ cốt thép (a)	mm	30÷50	30÷50
6. Chiều dài đoạn mũi (Lm)	mm	500÷700	500÷700



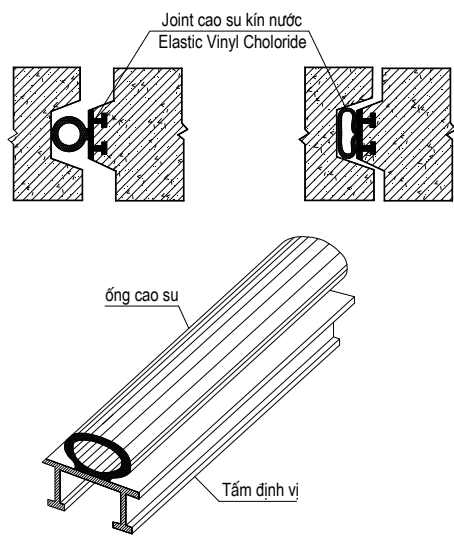
(a) - Mặt cắt ngang đầu cừ

(b) - Mặt cắt ngang thân cừ

Hình B3: Kích thước mặt cắt dọc và ngang cừ bản BTCT dự ứng lực



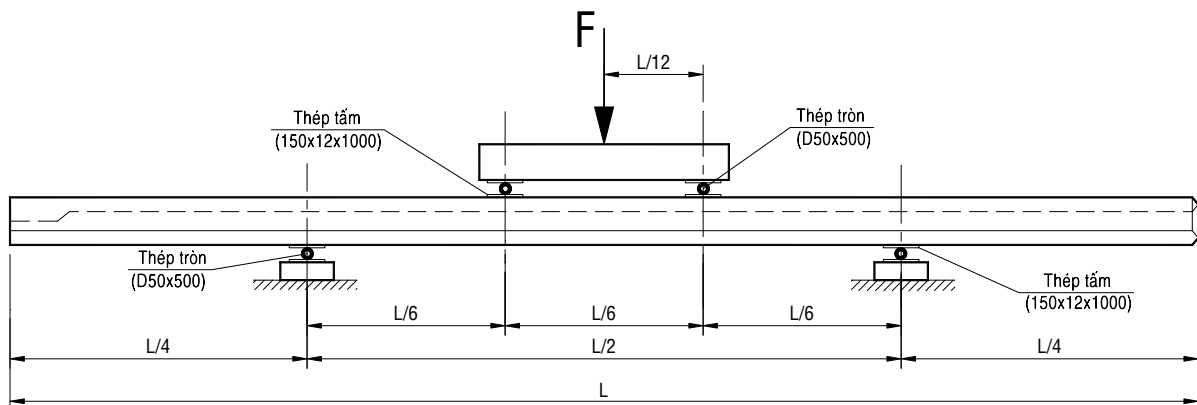
Hình B4: Cấu tạo khớp nối cừ



Hình B5: Liên kết cừ bản BTCT

Thử uốn cừ bản bê tông cốt thép dự ứng lực

- Phương án tính toán lực thử theo tiêu chuẩn JIS A 5373-2004;
- Thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu lực uốn của cọc được thực hiện bằng cách tác dụng lực F theo phương thẳng đứng tại nhịp giữa cọc khi cọc nằm trên hai gối, nhịp cọc có khoảng cách bằng một nửa chiều dài cọc;



Hình B6: Sơ đồ thử tải cọc

- Khi tiến hành thí nghiệm thử uốn cần có các biện pháp đệm gia cố nhằm ngăn chặn sự cố nứt gãy cục bộ xảy ra tại vị trí đặt lực và tại điểm gối trước khi cọc bị gãy do mô men uốn;
- Mô men uốn được tính theo công thức:

$$F = \frac{12.M}{L} - W.g \quad (6)$$

trong đó:

F là lực gia tải, tính bằng ki lô niu tơ n (kN);

M là momen uốn, tính bằng ki lô niu tơ n mét (kN.m);

L là chiều dài của cọc, tính bằng mét (m);

W là khối lượng gối trên của dàn thử tải, tính bằng tấn (T);

g gia tốc trọng trường, $g = 9,81\text{m/s}^2$.

- Tiến hành thử nghiệm ở cấp tải tương ứng với 20 %, 40 %, ... 80 %, 90 %, 95 %, 100 % tải trọng gây nứt F theo tính toán công thức (6) ở trên. Ở mỗi cấp tải dừng lại khoảng 5 phút để xác định độ võng của cọc tại điểm giữa cọc. Nếu cọc chưa nứt, tiến hành tăng mỗi cấp tải cho đến khi đạt cấp tải thiết kế;

- Cọc đạt yêu cầu khi không phát sinh bất kỳ vết nứt nào có bề rộng vượt quá 0,05 mm;

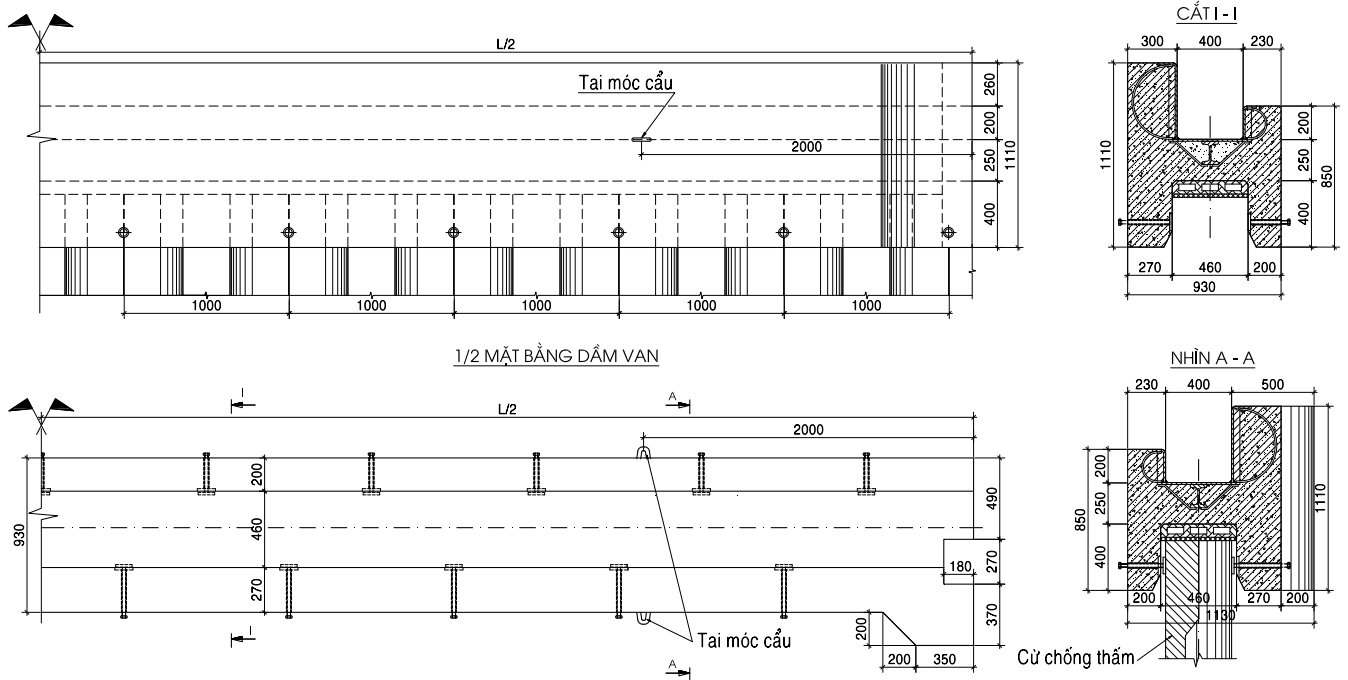
- Dỡ tải từ từ cho cọc phục hồi khoảng 10 phút. Tiến hành xác định độ võng dư giữa cọc, số lượng vết nứt và bề rộng vết nứt lớn nhất (nếu có);

- Tính toán M_{cr} .

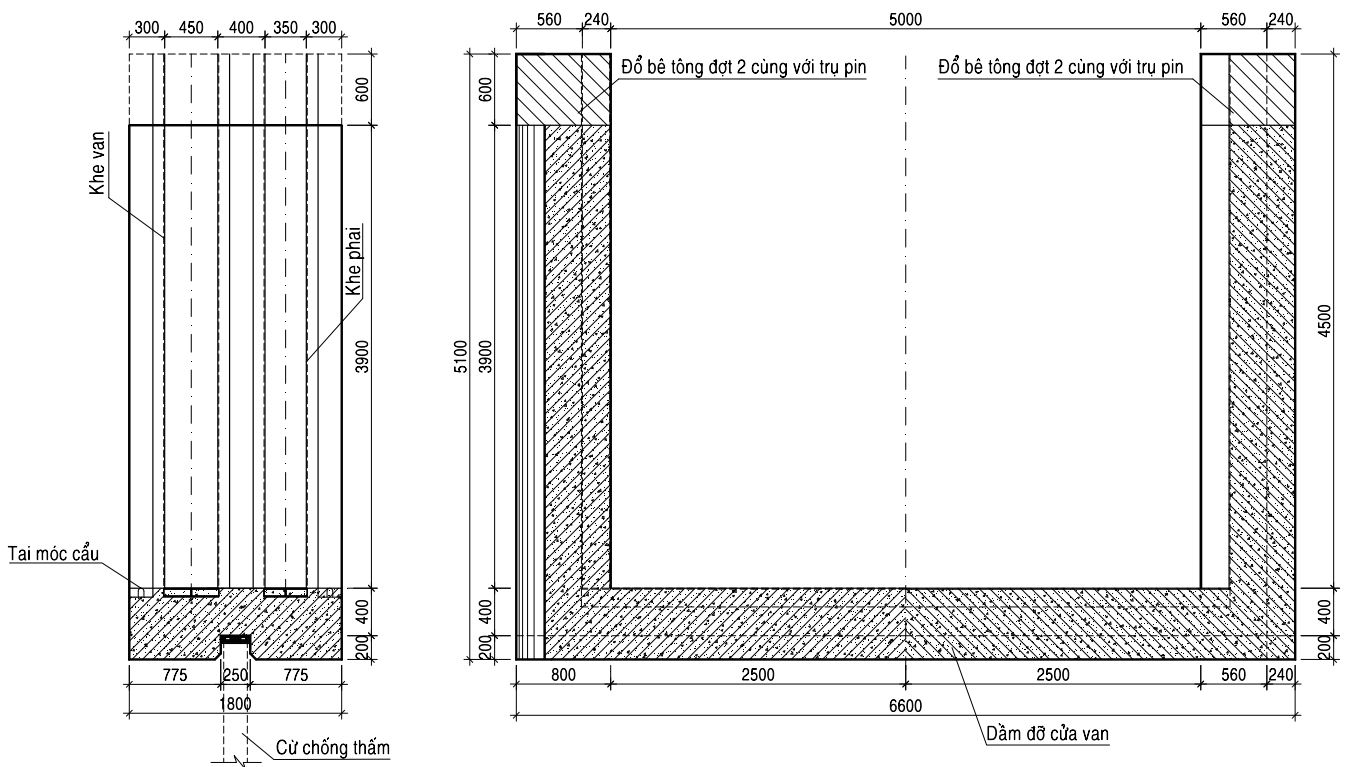
Bảng B2: Thông số kỹ thuật một số loại cừ bản BTCT dự ứng lực

Chủng loại	Kích thước mặt cắt ngang cừ (mm)												L (m)	Diện tích (cm ²)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Môđun mặt cắt (cm ³)	Mômen uốn cho phép (T.m)
	H	a	b	c	d	e	f	h	t	Y _i	Y _u						
SW120	120	80	198	396	0	556	60	60	60	60	60	60	3-7	624	6.912	1.152	1,41
SW160	160	78	200	400	0	556	80	80	80	80	80	80	4-8	829	16.350	2.044	1,92
SW180	180	100	178	356	0	556	100	100	80	90	90	90	4-8	881	23.547	2.616	2,95
SW225	225	93,8	184,2	368,4	3,7	548,6	100	125	100	112,5	112,5	112,5	5-9	1.085	45.722	4.064	4,02
SW250	250	112,5	155,5	331	37,5	481	100	150	100	125	125	125	6-10	1.160	63.041	5.043	5,73
SW275	275	131,3	148,7	293,4	56	444	100	175	100	137,5	137,5	137,5	7-11	1.252	84.100	6.116	7,53
SW300	300	97	181	362	97	362	100	190	110	150	150	150	7-12	1.243	106.003	7.067	9,06
SW325AB	325	109	169	338	63	430	100	215	110	162,5	162,5	162,5	8-14	1.315	134.261	8.262	11,3
SW350AB	350	117,3	160,7	321,4	76	404	100	230	120	175	175	175	9-15	1.468	169.432	9.682	14,8
SW400AB	400	130	148	296	93	370	100	280	120	200	200	200	10-16	1.598	248.685	12.434	22,3
SW450AB	450	155	123	246	117	322	100	330	120	225	225	225	11-17	1.835	353.354	15.705	29,4
SW500AB	500	140	138	276	110	336	100	380	120	250	250	250	12-18	1.818	462.362	18.494	37,7
SW600AB	600	150	126	256	125	306	100	480	120	300	300	300	15-21	2.078	765.907	25.530	55,4

Phụ lục C
(tham khảo)
Dạng dầm đỡ cửa van

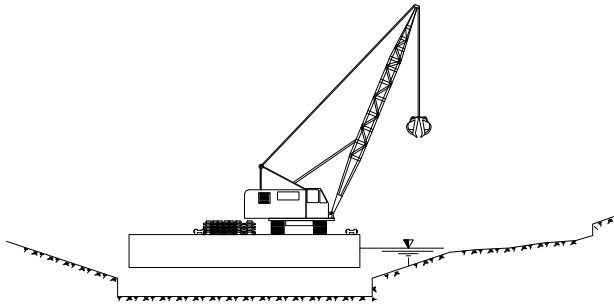


Hình C1: Dầm đỡ cửa van dạng dầm đơn

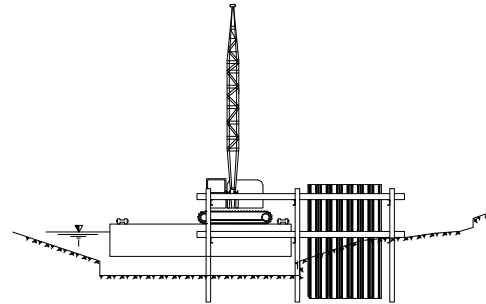


Hình C2: Dầm đỡ cửa van dạng chữ U

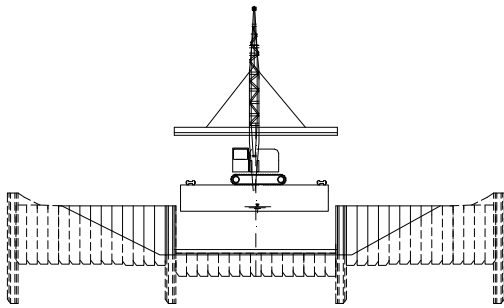
Phụ lục D
(tham khảo)
Sơ đồ trình tự thi công cống lắp ghép



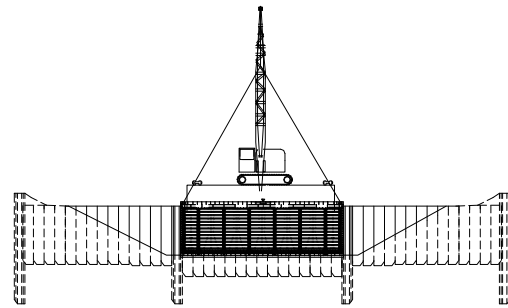
Bước 1: Thi công nạo vét tạo mặt bằng



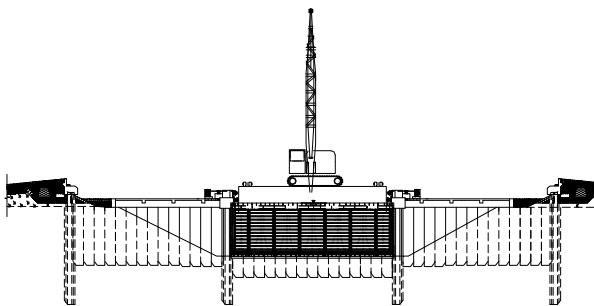
Bước 2: Thi công đóng cừ thân cống



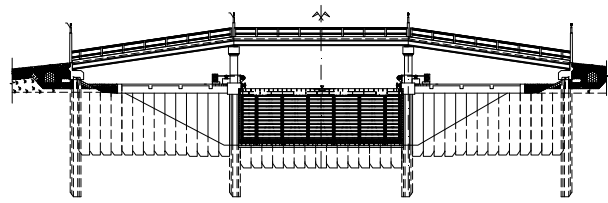
Bước 3: Thi công lắp đặt dầm đỡ cửa van



Bước 4: Thi công lắp đặt cửa van



Bước 5: Thi công dầm liên kết đầu cừ



Bước 6: Thi công cầu giao thông và hoàn thiện công trình



Hình D1: Thi công đóng cừ bản BTCT dự ứng lực



Hình D2: Thi công dầm giằng đầu cừ cổng lắp ghép



Hình D3: Thi công lắp đặt dầm van, cửa van

Phụ lục E

(tham khảo)

Bảng E1: Danh mục các thiết bị đo thông dụng

Nội dung quan trắc	Thiết bị đo	Ghi chú
1. Quan trắc lún mặt	1. Mốc quan trắc lún mặt bằng bê tông cốt thép 2. Mốc bằng thép	Bảng bê tông hay thép đặt trực tiếp lên đỉnh trụ pin, được quan trắc bằng phương pháp trắc đạc
2. Quan trắc chuyển vị ngang	1. Mốc ngắm quan trắc chuyển vị ngang bằng phương pháp trắc đạc 2. Quan trắc chuyển vị ngang bằng quả dọi 3. Quả lắc thuận, đảo quan trắc chuyển vị ngang, nghiêng bằng quả dọi	- Bảng bê tông hay thép đặt trực tiếp lên mặt trụ pin, hay mang cống được quan trắc bằng phương pháp trắc đạc - Quả lắc thuận có chân cố định vào nền, trên đỉnh tự do di chuyển. Quả lắc đảo ngược lại: cố định trên đỉnh và tự do di chuyển dưới đáy. Căn cứ vào sự dịch chuyển so với hướng thẳng đứng ban đầu, cho biết độ chuyển vị ngang, nghiêng, lệch
3. Quan trắc cột nước	Cột thủy chí	- Bảng bê tông, thép, nhựa, hoặc gỗ,...đặt bên trụ pin phía thượng và hạ lưu trước tuyến quan trắc.
4. Quan trắc khác	Camera Thiết bị đo gió	- Các camera được đặt tại các vị trí có tầm nhìn bao quát, không bị vướng. Dữ liệu được truyền về và được lưu tại máy chủ. - Thiết bị đo gió được đặt tại vị trí thuận lợi theo tiêu chuẩn riêng.