

CHƯƠNG 2: DẪN DÒNG THI CÔNG

2.1. Các phương pháp dẫn dòng thi công

Để thi công công trình gần bờ, thêm sông thì chúng ta phải thực hiện công tác dẫn dòng, đê quai bao hồ móng. Phương pháp đắp đê bao có thể ngăn chặn toàn bộ dòng chảy, rồi dẫn qua công trình dẫn dòng hoặc có thể xây dựng công trình khu vực bãi cạn.

Phương pháp đắp đê bao chặn dòng có thể thực hiện theo hai phương pháp chính là:

- Đắp đê quai ngăn dòng một đợt.
- Đắp đê quai ngăn dòng nhiều đợt.

2.1.1. Đắp đê quai ngăn dòng một đợt

Nội dung: Đắp đê quai ngăn toàn bộ dòng chảy trong một đợt, dòng chảy được dẫn qua các công trình tháo nước tạm thời hoặc lâu dài. Công trình dẫn dòng này có thể là máng, cống ngầm, đường hầm khi xây dựng vùng sông suối, qua kênh khi dẫn qua vùng địa hình làm được kênh. Các phương án này có thể tham khảo giáo trình Thi công công trình thủy lợi để hiểu rõ thêm chi tiết kỹ thuật lựa chọn và giải pháp thiết kế.

2.1.2. Đắp đê quai ngăn dòng nhiều đợt

Phương pháp này chia ra nhiều giai đoạn dẫn dòng khác nhau, thông thường chia làm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn đầu: Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp hoặc không thu hẹp.
- Giai đoạn sau: Dẫn dòng qua công trình lâu dài chưa xây dựng xong.

Điều kiện áp dụng

- Khi xây dựng các công trình có thể chia thành từng đoạn thi công độc lập như công trình bê tông, bê tông cốt thép.
- Lòng sông rộng, lưu lượng và mực nước biến đổi nhiều trong năm.
- Cần đảm bảo lợi dụng tổng hợp dòng chảy trong quá trình thi công (phục vụ tưới, ngăn mặn, giao thông thủy,...).

Khi thu hẹp lòng sông người ta cần dự trù phạm vi thu hẹp thông qua độ thu hẹp K.

- Mức độ thu hẹp (K) của lòng sông hợp lý: $K = (30 \div 60)\%$.

$$K = \frac{\omega_1}{\omega_2} 100\%$$

Trong đó:

- ω_1 - Diện tích ướt mà đê quai và hồ móng chiếm chỗ.
- ω_2 - Diện tích ướt của lòng sông cũ.
- Mức độ thu hẹp phụ thuộc vào:
 - + Lưu lượng dẫn dòng.
 - + Không xói lở lòng sông ($v < [v]_{kx}$ của vật liệu).
 - + Đảm bảo lợi dụng tổng hợp dòng chảy.
 - + Đặc điểm cấu tạo công trình thủy công.
 - + Điều kiện và khả năng thi công trong các giai đoạn.
 - + Hình thức, cấu tạo đê quai.
 - + Tổ chức thi công, bố trí công trường và giá thành công trình.

Công thức cơ bản tính toán thủy lực qua lòng sông thu hẹp

$$V_c = \frac{Q}{\mu(\omega_2 - \omega_1)}$$

Trong đó:

V_c - Vận tốc dòng chảy trung bình tại mặt cắt co hẹp.

Q - Lưu lượng thiết kế dẫn dòng (m^3/s).

μ - Là hệ số thu hẹp: $\mu = 0,95$ thu hẹp 1 bên, $\mu = 0,9$ thu hẹp 2 bên.

Để thoả mãn cần phải xác định vận tốc $V_c \leq [V]_{kx}$

- *Biện pháp chống xói*

+ Bố trí đê quay thuận dòng chảy (chủ yếu là đê quay dọc).

+ Dùng biện pháp nạo vét mở rộng lòng sông để tăng tiết diện thu hẹp.

+ Thu hẹp phạm vi của đê quay và hố móng ở giai đoạn đầu đồng thời dùng các biện pháp kè đá đê quay để tăng khả năng chống xói lở.

- Xác định mực nước dâng ở thượng lưu (khi dòng sông bị thu hẹp):

$$Z = \frac{1}{\varphi^2} \frac{v_c^2}{2g} - \frac{v_0^2}{2g}$$

Trong đó: Z - Độ cao nước dâng (m)

V_0 - Lưu tốc tới gần $V_0 = \frac{Q}{\omega_2}$

V_c - Lưu tốc tại mặt cắt co hẹp.

φ - Hệ số lưu tốc phụ thuộc mặt bằng bố trí đê quay: dạng hình chữ nhật: $\varphi = 0,75 \div 0,85$. hình thang: $\varphi = 0,80 \div 0,85$. tường hướng dòng $\varphi = 0,85 \div 0,9$.

2.1.3 Dẫn dòng thi công qua lòng sông không thu hẹp (thi công trên bãi bồi)

Nội dung

- Thi công phần công trình trên bãi bồi (vào mùa khô năm đầu), dòng chảy dẫn qua sông tự nhiên. Ở giai đoạn này công trình trên bãi bồi phải thi công xong để dẫn dòng cho giai đoạn sau.

- Mùa khô năm sau ngăn sông dẫn dòng qua công trình trên bãi bồi và thi công phần công trình còn lại.

Ưu điểm

- Công trình thi công trong điều kiện khô ráo, không ảnh hưởng tới lợi dụng tổng hợp dòng chảy.

- Giai đoạn đầu không phải đắp đê quay nên giá thành hạ.

2.2. Chọn lưu lượng thiết kế dẫn dòng

- Khi thiết kế công trình dẫn dòng ta chọn một hoặc một số trị số lưu lượng làm tiêu chuẩn để tính toán gọi là lưu lượng thiết kế dẫn dòng thi công.

- Lưu lượng thiết kế dẫn dòng thi công là lưu lượng lớn nhất trong thời đoạn dẫn dòng ứng với tần suất dẫn dòng.

Các bước chọn lưu lượng thiết kế dẫn dòng được thể hiện như sau.

2.2.1 Chọn tần suất thiết kế

- Tần suất thiết kế phụ thuộc vào cấp công trình theo 209/2004/NĐ-CP hoặc TCXDVN 285-2002. Hiện nay phân cấp công trình nghiêng theo TCXDVN 285-2002.

- Tần suất thiết kế lấy theo cấp công trình, thời gian thi công và đặc điểm vật liệu công trình, vị trí tràn và cao độ bảo vệ.

- Khi có luận chứng chắc chắn $P\%$ có thể nâng lên hoặc hạ xuống nhưng phải được cấp trên phê duyệt.

2.2.2. Chọn thời đoạn dẫn dòng

- Chọn thời đoạn dẫn dòng phụ thuộc thời gian thi công và đặc trưng thủy văn dòng chảy.

- Thời đoạn dẫn dòng có thể là 1 năm, 1 mùa khô hoặc vài tháng của mùa khô. Nó thực chất là thời gian phục vụ của công trình dẫn dòng và bảo vệ hồ móng.

2.2.3. Chọn lưu lượng dẫn dòng thiết kế

Lưu lượng thiết kế dẫn dòng là lưu lượng lớn nhất trong thời đoạn thiết kế dẫn dòng ứng với tần suất thiết kế dẫn dòng.

2.2.4 Những nguyên tắc chọn phương án dẫn dòng

1. Thời gian thi công ngắn nhất.
2. Chi phí dẫn dòng và giá thành công trình tạm rẻ nhất.
3. Thi công thuận lợi, an toàn, chất lượng cao.
4. Bảo đảm tối đa yêu cầu lợi dụng tổng hợp dòng chảy.

2.3. Đê quai

2.3.1. Xác định cao trình đỉnh đê quai

Cao trình đỉnh đê quai hạ lưu chủ yếu phụ thuộc vào lưu lượng thiết kế dẫn dòng thi công, khả năng xả công trình dẫn dòng và khả năng điều tiết của lòng hồ (nếu có):

$$Z_1 = Z_{TL} + \delta$$
$$Z_{TL} = Z_{HL} + Z$$

Trong đó:

Z_1 - Cao trình đỉnh đê quai thượng lưu (m).

Z_{TL} - Cao trình mực nước TL ứng với lưu lượng thiết kế dẫn dòng (m).

δ - Độ cao an toàn của đê quai 0,5÷0,7m.

Z- Chênh lệch mực nước thượng hạ lưu (m). Z xác định thông qua tính toán thủy lực và điều tiết dòng chảy.

Cao trình đỉnh đê quai hạ lưu phụ thuộc vào lưu lượng thiết kế dẫn dòng và đặc trưng thủy văn của dòng sông:

$$Z_2 = Z_{HL} + \delta$$

Trong đó:

Z_2 - Cao trình đỉnh đê quai hạ lưu (m).

Z_{HL} - Cao trình mực nước hạ lưu (m).

δ - Độ cao an toàn của đê quai hạ lưu (0,5÷0,7)m

Chú ý:

Công trình tháo nước càng nhiều, càng lớn thì đê quai càng thấp và ngược lại. Do đó muốn chọn phương án hợp lý về kỹ thuật và kinh tế ta phải tính toán so sánh kinh tế.

Tuy nhiên có nhiều trường hợp không thể thoả mãn hoàn toàn điều kiện kinh tế vì còn phải xét đến nhiều yếu tố kỹ thuật và yếu tố khác nữa.

2.3.2 Bố trí mặt bằng đê quai

– Hồ móng khô ráo, rộng rãi tiện lợi thi công.
– Dòng chảy thuận, không xói lở lòng sông và đê quai.
– Tận dụng điều kiện có lợi của địa hình, của kết cấu công trình chính để giảm chi phí công trình dẫn dòng.

– Sử dụng đê quai làm đường thi công.

– Thi công, tháo dỡ đê quai dễ dàng nhanh chóng.

2.3.3 Vật liệu đê quai thi công công trình biển

2.3.3.1 Đê quai công hộp bê tông

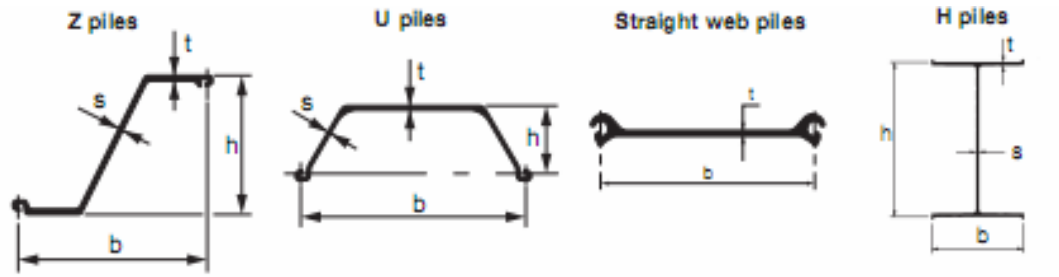
Trong trường hợp thi công khu vực triều thay đổi vật liệu làm nên đê quai lại có thể sử dụng bê tông cốt thép được. Người ta chế tạo các đoạn công hộp trong bãi, sau đó kéo đoạn hộp công này ra vị trí xây dựng. Công nổi được do thiết kế khoang rỗng chứa

khí. Để đặt công vào vị trí xây dựng, người ta kéo công đến đúng điểm đặt, cho nước vào dần trong khoang nổi, thùng chìm xuống dưới sự kiểm soát của các neo dẫn các góc.

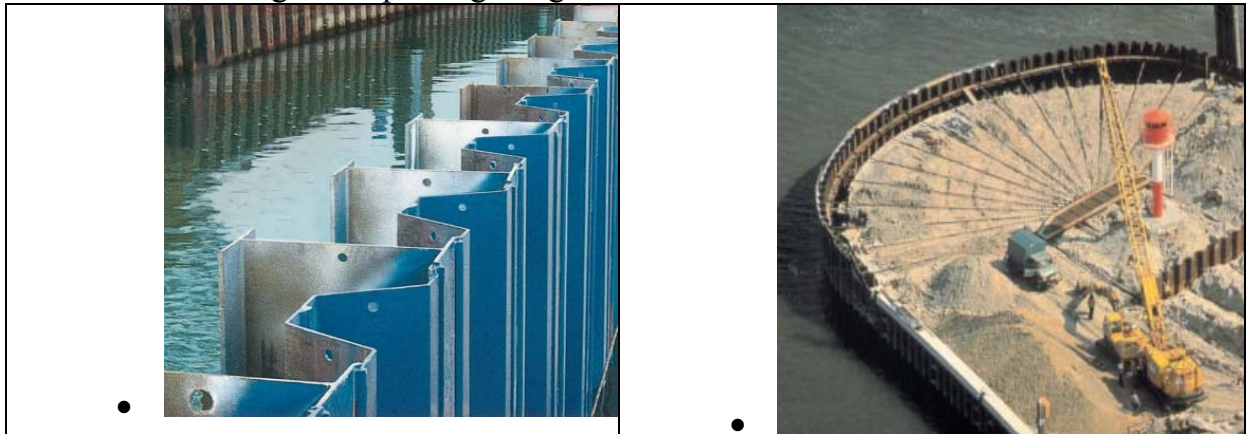
2.3.3.2 . Đê quay cừ thép

Đê quay làm bằng cừ thép sẽ tiết kiệm được diện tích mặt bằng công trường, thi công nhanh và đôi khi lại là phương án rẻ nhất.

Đê quay được thiết kế bao vây hố móng bằng các loại ván cừ thép có hình dạng khác nhau.



Hình 2.1. Các dạng cừ thép thông dụng



Hình 2.2: Đê quay bảo vệ bằng cừ thép

Hạ cừ thép vào nền có thể dùng máy chấn rung hoặc ép tĩnh. Máy ép chấn rung được ngàm vào đầu trên của cọc, dưới tác dụng của áp lực và chấn rung, ma sát thành và đáy cọc giảm xuống, lực nén trên xuống thắng trở lực ma sát của cọc mà cọc được hạ vào nền.

Hạ cừ bằng máy chấn rung

Thông số chọn máy rung tham khảo công thức sau:

$$F = 15 \cdot \frac{t + 2 \cdot G}{100} \text{ (kN)}$$

Trong đó:

- F – Lực ly tâm
- t- Chiều sâu hạ cừ
- G – Khối lượng của cừ thép.

Chú ý: Giữ tốc độ hạ cừ không quá 50cm/phút, như vậy có thể theo dõi và xử lý khi cừ gặp nền không theo muốn.

Khoảng cách thay đổi tần số của búa rung từ 800-1800 vòng/phút, lực ly tâm đạt đến 5000kN.



Hình 2.3: Máy đang hạ cừ vào nền.

Hạ cừ bằng máy búa đóng

Sử dụng loại máy này để hạ cọc trong điều kiện hạ là đất mềm như: bùn, cát bụi, trầm tích hạt rời không dính đá. Khi hạ có thể làm từng tấm cừ hoặc hạ cả mảng cừ tùy thuộc vào công suất máy và ma sát của nền.

Hạ cừ bằng máy ép thủy lực

Loại thiết bị này thuận lợi khi hạ cọc trong đất nền mềm yếu như: bùn, cát bụi, sỏi tròn cạnh.

Tháo dỡ cừ

Sau khi hoàn thành nhiệm vụ bảo vệ hố móng, thi công xong người ta rút cừ lên để tái thu vật tư. Việc rút cừ lên bằng lực nâng lên của thiết bị. Khi hạ xuống dùng thiết bị ép rung thì khi nâng lên cũng dùng nâng rung hoặc nâng thủy lực.