

SỬ DỤNG VẬT LIỆU ĐỊA PHƯƠNG TẠI CHỖ ĐẬP ĐẬP VÙNG TRIỀU TRÊN NỀN ĐẤT YẾU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

GS.TS. TRẦN NHƯ HỒI¹, GS.TSKH. NGUYỄN VĂN THO²,
TS. TĂNG ĐỨC THẮNG³; TS. TRỊNH CÔNG VẤN⁴,
ThS. TRẦN THANH SƠN⁵

Tóm tắt: Bài viết trình bày các căn cứ chọn chỉ tiêu cơ lý lực học để tính toán ổn định mặt cắt đập và giải pháp công nghệ thiết kế thi công đập.

Đập đất vùng triều là một trong những loại công trình thủy lợi quan trọng được xây dựng ở đồng bằng sông Cửu Long. Những năm 1978 - 1987, nhân dân các tỉnh Nam Bộ đã xây dựng nhiều đập ngăn mặn. Các cơ quan chuyên môn có nhiều đóng góp là Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam và Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng Thủy lợi 2 (HEC2) đã biên soạn “chỉ dẫn về khảo sát thiết kế, thi công đập vật liệu địa phương vùng triều đồng bằng sông Cửu Long”.

Đặc điểm của loại đập này là:

- Sử dụng vật liệu tại chỗ: Đất ở dạng sét, á sét, á cát, khai thác ở các gò đất hoang, hoặc đất ruộng ở độ sâu 1 - 2m kể từ mặt đất, cừ dừa, cừ tràm, rọ lá dừa chứa đất cát... để đắp đập.
 - Ủi lấn vật liệu vào lòng dẫn ảnh hưởng triều bằng ô tô và máy ủi (cơ giới bộ) hoặc bằng xà lan thả đất cát xuống lòng dẫn, mà không đầm nén.
 - Chọn thời điểm triều dưng, triều ngẽn để chặn dòng, hạp long.
 - Các chỉ tiêu độ bền vật liệu và tính toán ổn định đều xây dựng từ thực nghiệm.
 - Đập cao nhất là 16m (Bến Giá), một số khác cao từ 10 - 13m, và thông thường là cao từ 7 - 8m.
- Dưới đây trình bày tóm tắt về vật liệu, tính toán ổn định khảo sát thiết kế, thi công loại đập này.

1. Chọn dung trọng đất đắp

Tài liệu thực nghiệm ở nhiều đập cho kết quả:

1.1. Đối với đất dính, ở trạng thái khô gió ($W = 8 - 12\%$), ủi lấn dòng thì dung trọng khô (γ_{ck}) của khối đất sau khi đắp là: $\gamma_{ck} = 1,25 - 1,35T / m^3$.

Với γ_{ck} đó, ở trạng thái bão hoà nước, chỉ tiêu lực học được chọn trong tính toán: $\varphi = 7^\circ$;
 $C = 0,1 \text{kg/cm}^2$

1.2. Đối với đất dính, ở trạng thái chảy đổ trực tiếp vào dòng chảy (trường hợp đào đất trong hố ngập nước, dùng tàu hút bùn bồi đắp) thì γ_{cd} chỉ đạt dung trọng khô tương ứng của đất ở trạng

1, 2, 3. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

4, 5. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 2.

thái chảy (γ_{CWT}).

$$\gamma_{cd} = \gamma_{CWT} = 1,0 - 1,1 \text{ T/m}^3$$

và chỉ tiêu lực học được chọn trong tính toán là:

$$\varphi = 5^\circ; C = 0,05 \text{ kg/cm}^2$$

2. Tính toán ổn định chọn mặt cắt đập

Để tính toán ổn định, chọn mặt cắt ổn định của loại đập úi lán dòng không đầm nén có thể sử dụng hai phương pháp:

2.1. Phương pháp cung trượt trần giả định (có trong các giáo trình chuyên ngành).

2.2. Phương pháp cân bằng giới hạn, dựa trên sức chịu tải cho phép $[P]$ ở đất nền bên dưới khối đất đắp để xác định mái và mặt cắt đập ở sơ đồ làm việc, nguy hiểm nhất là có lực đẩy ngang do áp lực nước:

Xuất phát từ biểu thức:

$$[P] \geq \gamma H_\gamma b + H_c C$$

$$q \geq n[P]$$

yêu cầu

$$[P] = P = \gamma_{\bar{n}} h$$

$$[q] = q = \frac{\gamma_n (H_t^2 - H_h^2)}{2b}$$

Trong đó:

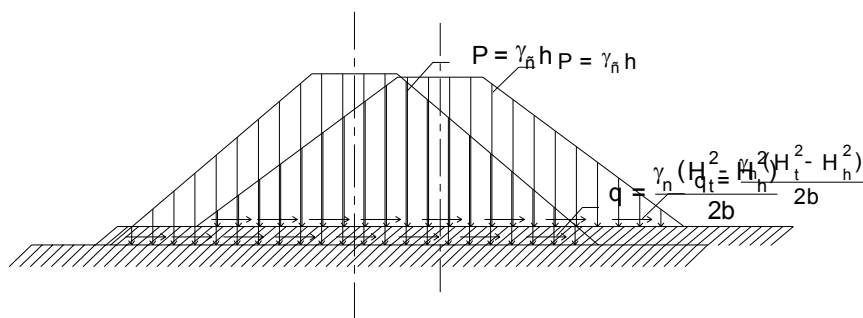
P	: Áp lực của đất đắp (T/m^2)
$[P]$: Sức chịu cho phép của đất nền (T/m^2)
q	: Áp lực ngang của nước (T/m^2)
$[q]$: Áp lực ngang cho phép của nước (T/m^2)
n	: Hệ số, $n = \frac{q}{P}$
γ	: Dung trọng của đất nền (T/m^3)
γ_n	: Dung trọng của nước (T/m^3)
$\gamma_{\bar{n}}$: Dung trọng của đất đắp (T/m^3)
h	: Chiều cao đắp (chiều cao của đập) (m)
H_t, H_h	: Chiều cao mực nước tương ứng thượng và hạ lưu (m)
b	: 1/2 chiều rộng đáy của đập (m)
c	: Lực dính của đất nền (T/m^2)
H_γ, H_c	: Các hệ số sức chịu phụ thuộc φ, c của đất nền, và n

Khi $[P] = P$ thì:

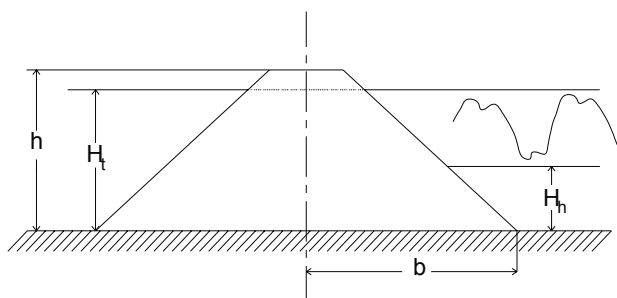
$$\gamma H_\gamma b + H_c C = \gamma_{\bar{n}} h \quad \Rightarrow \quad b = \frac{\gamma_{\bar{n}} h - H_c C}{\gamma H_\gamma}$$

tính đúng dần, sẽ tìm được một trị số b để $[P] \approx P, [q] = q$.

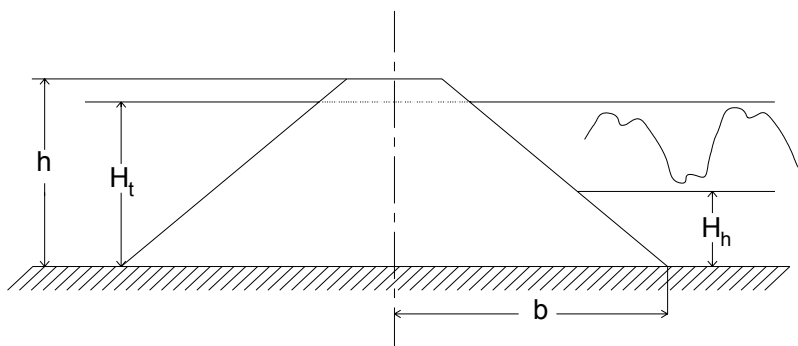
Độ dốc của mái đập là: $m = \frac{b}{h}$



Sơ đồ tính toán ổn định đập



Sơ đồ tính toán ổn định đập



Sơ đồ làm việc của đập

Bảng 1. Mái tính toán và thực đo một số đập

TT	Tên đập	Đất đắp	Chiều cao $h(m)$	Độ dốc mái m	
				Tính toán	Thực đo
1	Kênh 1 Bình Đại	á sét	7,0	7,0	6,5
2	Ao Vuông	sét	5,0	5,0	5,0
3	Khém Thuyền	á sét	11,0	8,5	8,0
4	Cây Trôm	á sét	5,2	5,0	5,0
5	Nương Đước	sét	5,2	5,5	5,0
6	Rạch Quần	sét	6,1	5,5	5,0
7	Chà Là	á sét	6,3	6,0	5,0
8	Giồng Trôm	á sét	9,0	7,0	8,0
9	Bình Tâm	sét	6,5	6,0	6,0
10	Phú Mỹ	á sét	6,5	6,0	6,0
11	Mông Gà	sét	7,0	7,0	6,0
12	Kỳ Sơn	sét	7,8	8,0	7,0
13	Gò Dừa	á sét	8,0	8,0	7,0
14	Tâm Vu	sét	9,0	8,0	7,0
15	Cần Đước	á sét	10,0	8,0	8,0
16	La Chi	á sét	9,0	8,0	7,0
17	Bến Giá	á sét	16,0	10,0	9,0

3. Một số vấn đề về thiết kế và thi công

3.1. Một số vấn đề về thiết kế

3.1.1. Đắp lấn và chặn dòng (hạ long) là 2 bước của một quá trình

- Nếu đắp lấn ủi từ 2 bờ thì dùng cơ giới bộ, gồm ô tô và máy ủi.
- Nếu đắp lấp bằng thì dùng cơ giới thủy, tàu cuốc, nên dùng tàu hút bùn để vữa mái.

Nhìn chung, đối với đắp đập trong nước, việc xác định, khống chế mái đập rất khó khăn.

Độ dốc mái phụ thuộc nhiều vào biện pháp thi công.

- Nếu thi công thủ công thì mái có thể đạt $m = 1 \div 3$
- Nếu thi công bằng cơ giới bộ ủi, lấn thì đạt $m = 5 \div 8$
- Nếu thi công bằng xáng cạp có thể đạt $m = 8 \div 12$
- Nếu thi công bằng tàu cuốc thì m đạt được tùy thuộc vào dòng chảy.

Như vậy khi thiết kế, thi công đập, phải quan tâm đến độ dốc của mái với từng phương tiện thi công, để có mái ổn định lâu dài.

Mái ổn định lâu dài, ngoài việc đảm bảo ổn định công trình, còn có ý nghĩa về tính khối lượng.

Vị trí chặn dòng, nên chọn ở vùng có đáy tự nhiên cao, không chọn ở vị trí có lớp đất mới đắp quá dày và cũng nên chọn ở vị trí mà tại đó hai bên có địa thế thuận lợi cho thi công cơ giới.

3.1.2. Trong tính toán khối lượng, phải quan tâm đến

- Sự lún trôi của nền
- Sự nén lún trong khối đất đắp
- Đất ủi lấn bị trôi dạt
- Đất dự trữ hộ phòng.

Lún do trôi lớp đất nền sẽ làm cho lượng đất đắp thâm nhập sâu vào nền $0,8 \div 1,0m$, đồng nghĩa với đẩy trôi đất ra hai bên. Khối lượng này dự kiến phải cao hơn lượng đất bị trôi. Sự nén lún trong khối đất đắp và nền lên đến $0,5m$. Tính chung, hệ số gia tăng phải là $k = 1,5 \div 1,8$.

- Về gia cố mái: Vì mái luôn ngập trong nước và đất đắp quá yếu nên không áp dụng gia cố mái với vật liệu nặng như đá, tấm lát bê tông mà gia cố bằng vật liệu nhẹ hoặc không gia cố.

3.2. Một số vấn đề về thi công

• **Mặt bằng thi công:** Phải đảm bảo tốc độ thi công là điều kiện tiên quyết để thiết kế mặt bằng.

• **Vật liệu đất đắp đập:** Với biện pháp thi công là cơ giới bộ hoặc thủ công thì đất nào cũng được, chỉ cần độ ẩm phù hợp, ở độ ẩm khô gió $W = 8 \div 12\%$ càng tốt, tránh khô quá và nhão quá.

Nếu đắp bằng tàu cuốc, thì phải chọn vật liệu có thành phần hạt cát nhiều và độ thô lớn.

• **Vật liệu cọc:** Đối với công trình quá lớn, khối lượng vật liệu và thiết bị huy động gặp nhiều khó khăn, không đảm bảo được cần phải dùng cọc.

- Vai trò của cọc là:

+ Làm chậm tốc độ lún, trượt, trôi của khối đất đắp, tạo điều kiện cho thi công có khả năng bù đắp kịp thời khối lượng đã mất.

+ Tạo điều kiện cho khối đất đắp được ổn định hơn.

+ Khi kết hợp với một số vật liệu khác như rọ lá dừa, rọ bao đất lá dừa sẽ giảm khả năng xói của dòng chảy đối với khối đất đắp, kết hợp với dùng cọc thì hiệu quả càng cao. Không dùng đá để chặn dòng vì sẽ chìm nhanh và đẩy trôi đất gây xói, khối lượng đắp tăng lên, độ lún tổng cộng tăng nhiều, gây căng thẳng cho chặn dòng.

+ Tăng khả năng ổn định liên kết giữa nền và khối đất đắp.

+ Đắp lấn.

Theo kinh nghiệm của nhân dân, vật liệu cọc đóng vai trò quan trọng cho việc đắp đập thành công. Tuy nhiên phạm vi áp dụng có giới hạn.

- Đối với đập nhỏ, dùng cọc với số lượng không nhiều.

- Lòng sông nông, áp dụng được cừ dừa, cừ tràm.

- Thi công thủ công, tốc độ thi công chậm không đủ đảm bảo trong thời gian ngắn đắp đủ khối lượng chặn dòng và đắp bù lún. Nếu không có cọc, tốc độ lún trôi sẽ rất nhanh, đặc biệt khi có nước tràn qua sẽ bị phá vỡ.

- Tốc độ đắp lấn chậm, khối lượng đắp lấn không bù đủ khối lượng bị lún trôi khi thu hẹp dòng chảy.

Tuy nhiên, nếu đắp với khối lượng nhỏ, khả năng động viên nhân lực và có điều kiện mặt

bằng thuận lợi, có thể không cần dùng cọc vì khi đó đảm bảo toàn bộ khối lượng của chặn dòng kể cả lượng lún trôi.

- Không dùng vật liệu cọc khi xét thấy khả năng động viên thiết bị, vật liệu và mặt bằng đảm bảo yêu cầu sau:

+ Khối lượng đắp đất đảm bảo đáp với tốc độ cao, bù đắp được sự trôi, trôi, lún.

+ Tính toán cửa chặn dòng chính xác và đảm bảo tốc độ thi công, đảm bảo trong thời gian ngắn một con triều có khối lượng vượt: ngăn nước qua cửa chặn dòng; bù kịp thời khối lượng lún, trôi, trượt; còn hệ số dự trữ cao (vật liệu và thiết bị).

- Phải tạo bề mặt thi công đủ rộng ngay từ đầu.

- Đắp lán bằng biện pháp xúc – ô tô – ủi xuống lòng dẫn từ hai bờ là hợp lý nhất.

- Nên chọn thời điểm nước ngưng để đẩy khối đất xuống sông là hiệu quả nhất, thời gian còn lại tôn cao và tích trữ vật liệu.

• *Chọn con triều thi công:*

Các tài liệu về dòng triều cần được cung cấp:

- Các tài liệu về độ chênh lệch mực nước triều trong thời kỳ thi công thu hẹp lòng dẫn.

- Các tài liệu về độ lớn, dạng triều để lựa chọn thời gian chặn dòng.

- Trong giai đoạn tiếp theo phải tổ chức đo đạc mực nước tại vị trí đắp đập, mà thời gian tối thiểu là một chu kỳ triều (tốt nhất là vào thời kỳ dự định đắp đập).

Tương quan dự báo được lập:

- Lập tương quan chân đỉnh.

- Lập tương quan thời gian trễ chân triều.

- Lập tương quan độ lớn triều.

Kết hợp ba tương quan này cho phép dự báo mực nước tại vị trí đắp đập khá chính xác.

• *Chặn dòng:*

- Về nguyên tắc, để cửa chặn dòng càng nhỏ càng tốt, muốn vậy cần phải tính toán kỹ thuật, kinh tế, điều kiện thi công cụ thể như: Cần mở hết các cửa thoát nước (nếu có), chọn thời điểm nước ngẽn, chọn thi công trong mùa khô.

- Chọn vị trí chặn dòng:

Cần lợi dụng tối đa các điều kiện sau: Chặn dòng tại vị trí nền tốt hoặc là lòng sông tự nhiên, gần phía bờ có khả năng động viên dự trữ được nhiều vật liệu. Phải thường xuyên đo đạc độ thu hẹp mặt cắt, lưu tốc dòng chảy, độ chênh lệch mực nước để chọn cửa, thời điểm chặn dòng hợp lý.

• *Thời điểm chặn dòng:*

- Thời gian chặn dòng chỉ kéo dài từ 4 ÷ 6 giờ nên cần chuẩn bị lực lượng đủ đắp cửa chặn dòng, có thể đắp thân đập lên cao hơn thiết kế 1,5-2m để khi chặn dòng chỉ dùng máy ủi, ủi khối lượng đó xuống cửa chặn dòng.

- Trong quá trình ủi lán, đắp, nên vỗ mái kịp thời để khi chặn dòng chỉ tập chặn dòng.

- Việc đắp bù và quan sát hiện tượng sạt lở, lún trong thời gian không ít hơn 5 ÷ 7 ngày và thường là 5 ÷ 10 ngày.

- Chọn thiết bị thi công.

Thiết bị phù hợp với đắp đập vùng triều đồng bằng sông Cửu Long là ô tô, máy đào, xúc và máy ủi, còn xáng cạp thì hiệu suất rất thấp do phải bốc xúc nhiều lần và đất bị nhão. Tàu cước chỉ sử dụng đối với đất có thành phần hạt cát nhiều và trong cự ly hợp lý. Thiết bị cần có dụng cụ chống lầy (như guốc chống lầy cho máy ủi).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nhiều tác giả: *Xây dựng đập ngăn mặn*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1991.

[2] Nhiều tác giả: "Xây dựng đập vùng triều đồng bằng sông Cửu Long", *Tập ghi chép của Xí nghiệp Khảo sát Thiết kế Thủy lợi Nam Bộ*, thành phố Hồ Chí Minh, 1987.

Summary

The paper has presented the basis of mechanic and physical characteristics selection, stability of dam sections estimation and the technological methods for dike design and construction.