

CHƯƠNG V

THI CÔNG ĐẢM BẢO AN TOÀN ĐẬP

5.1 MỞ ĐẦU

Việc thi công đảm bảo an toàn đập thuộc trách nhiệm của nhiều đơn vị có liên quan như: Chủ đầu tư, Nhà thầu xây lắp, Tư vấn giám sát. Trách nhiệm cụ thể của từng cơ quan đơn vị đã được quy định trong luật xây dựng và các văn bản dưới luật.

Các tiêu chuẩn thi công đập đất đầm nén, thi công các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công, thi công xây lắp đất đá, khoan phụt nổ mìn, khoan phụt xi măng gia cố nền, các loại vật liệu xây dựng, gia công và lắp ráp nghiệm thu các cửa van, máy đóng mở và kết cấu thép đã được ban hành đầy đủ.

Các đơn vị liên quan đến việc thi công cần căn cứ vào nội dung của các tiêu chuẩn hiện hành có biện pháp cụ thể thực hiện nghiêm túc nội dung các tiêu chuẩn trên để đảm bảo thi công đập an toàn.

5.2 MỘT SỐ NỘI DUNG CẦN TẬP TRUNG THỰC HIỆN ĐỂ TĂNG MỨC ĐỘ AN TOÀN ĐẬP KHI THI CÔNG

5.2.1. Kiểm tra đánh giá tài liệu địa chất

Trong giai đoạn thi công, công tác khảo sát địa chất, địa chấn ngoài việc tuân thủ theo đúng các quy chuẩn và tiêu chuẩn Việt Nam 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” thì cần phải tăng cường kiểm tra và đánh giá thường xuyên trong quá trình thi công, cụ thể như sau:

- Các kỹ sư chịu trách nhiệm về khảo sát và thiết kế nền cần tiến hành các đánh giá hiện trường (sau khi đào xong hố móng) để khẳng định điều kiện thực tế có phù hợp với điều kiện đã giả thiết trong thiết kế hay không? Đồng thời kiểm tra lại các tài liệu địa chất nền đã lập so với điều kiện thực tế.

- Kỹ sư địa chất cần kiểm tra và lập mô tả chi tiết hiện trạng địa chất hố móng của nền đập sau khi mở móng thi công. Việc mô tả hiện trạng và thí nghiệm sau khi mở móng sẽ cung cấp thêm các số liệu cho công tác thiết kế xử lý nền đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tế. Trên thực tế ở nhiều nền đập, mặc dù trong quá trình khảo sát địa kỹ thuật đã tiến hành đầy đủ các thành phần và khối lượng công việc theo quy định, nhưng khi mở móng thi công vẫn xuất hiện các điều kiện bất lợi chưa được dự kiến, có thể dẫn đến yêu cầu thiết kế lại hoặc thay đổi lại biện pháp hay phạm vi xử lý nền.

- Cần có sự chấp thuận bằng văn bản của các kỹ sư thiết kế và kỹ sư địa kỹ thuật của tổ chức *Tư vấn thiết kế* trước khi tiến hành đắp vật liệu lên mặt nền. Văn bản chấp thuận cần nêu rõ những vấn đề chưa được dự kiến trước đã được xử lý và nền cùng với biện pháp xử lý nền đáp ứng được các yêu cầu thiết kế.

5.2.2. Công tác chuẩn bị nền và xử lý nền đập

- Nền cần được chuẩn bị đúng đồ án thiết kế nghĩa là phải đào đến cao độ đáy móng yêu cầu. Luôn giữ móng khô ráo, có hệ thống tiêu nước tốt, luôn chừa lại một lớp bảo vệ mặt khi chưa thi công công trình ở trên. Nền phải đảm bảo bóc bỏ, đánh bậc, tạo dốc đúng đồ án. Khi đào móng trong đá cứng phải sử dụng phương pháp khoan nổ phù hợp để không làm cho nền xấu thêm. Khi phát hiện cấu tạo địa chất ở mặt móng khác đồ án phải báo ngay cho thiết kế để xử lý hoặc thay đổi kết cấu thủy công cho phù hợp.

- Công tác xử lý nền trong các vùng đất yếu, thấm mạnh, có đứt gãy, ... có ý nghĩa quan trọng trong an toàn thấm cho công trình cần nghiêm ngặt không chế thực hiện đủ chiều sâu, bề rộng, đúng và đủ vật liệu gia cường, dùng công nghệ thi công thích hợp. Sau xử lý nền phải đảm bảo đúng độ chặt, đủ gradien thấm thiết kế. Làm tốt công việc này là đã loại bỏ cơ bản được sự cố thấm tiếp xúc giữa đập và nền.

- Thi công màn chống thấm phải đảm bảo tính liên tục, không tạo khoảng rỗng trong diện tích mặt chắn nước.

5.2.3. Công tác đắp đất đá

- Đất đá đắp phải đúng chất lượng lấy ở bãi chỉ định đưa vào đập. Khi đắp khối lượng lớn cần tiến hành đắp thử tại hiện trường để xác định chiều dày lớp đắp, số lần đầm tối ưu. Cần chọn thiết bị đầm tương thích với loại đất đắp để đạt số lần đầm vừa phải, tránh dùng các thiết bị quá nhẹ dẫn đến tăng số lần đầm nhưng chất lượng đắp có thể vẫn không đạt được dung trọng quy định.

- Cần quan tâm đến giải pháp xử lý tiếp giáp giữa 2 khối đắp, giữa khối đắp cũ và mới, giữa khối đắp và mặt tiếp giáp bê tông, giữa khối đắp với vai bờ đảm bảo đường thấm ở đây về lâu dài không tạo ra các đường nước trong đập.

- Vật liệu trong vùng chuyển tiếp, lọc ngược cần đảm bảo đúng cấp phối thành phần hạt. Điều này đảm bảo ngăn cản được sự xâm nhập giữa các lớp và vật liệu nhỏ không bị cuốn theo dòng thấm.

5.2.4. Không chế độ ẩm của đất

Trước khi khai thác một mỏ vật liệu để đắp đập, nhà thầu xây lắp cần kiểm tra sự phù hợp của độ ẩm tự nhiên của đất của mỏ đó so với độ ẩm thiết kế vì tùy theo điều kiện về địa hình, địa mạo, thủy văn, chỉ tiêu cơ lý của đất mà các mỏ vật liệu có độ ẩm khác nhau. Vì vậy, nếu có sự sai khác về độ ẩm cần có biện pháp xử lý làm sao để gần đúng với độ ẩm thiết kế quy định. Các phương pháp xử lý độ ẩm đã được nêu ở phần phụ lục của TCVN 8297-2009.

5.2.5. Chọn độ ẩm thi công thích hợp đối với từng loại đất

Khi thí nghiệm đất để chọn dung trọng khô thiết kế cho từng loại đất, phải tiến hành lập biểu đồ biểu diễn quan hệ giữa dung trọng khô và độ ẩm của đất, biểu đồ có dạng parabol mà đỉnh là giá trị γ_{kmax} ứng với độ ẩm tối ưu ($W_{tối\ ưu}$) (hình 5.2).

Trong thực tế thi công đầm nén đất, rất ít khi đạt được γ_{kmax} , do vậy người thiết kế phải chọn dung trọng khô γ_{ktc} thi công thích hợp để có thể đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật.

Hình 5.2

Theo biểu đồ 5.2 thì cùng với một chỉ số γ_k thi công, có 2 chỉ số $W\%$. Các chỉ số W nằm phía phải của $W_{tối\ ưu}$ gọi là nhánh ướt. Theo kết quả nghiên cứu khoa học và tổng kết kinh nghiệm thi công đập đất đầm nén, người ta khuyến nghị như sau:

* Đối với loại đất có tính trương nở, lún ướt và tan rã nhanh dễ bị xói trôi, đặc biệt là đất ở vùng duyên hải miền Trung, khi xử lý độ ẩm nên lấy độ ẩm thi công ở nhánh ướt cho dù với độ ẩm này số lần đầm có thể phải tăng lên.

* Đối với loại đất có hàm lượng đất thịt nhiều, không dễ tan rã, không bị lún ướt (thường nằm ở vùng trung du, miền núi bắc bộ, bắc trung bộ và đông nam bộ) thì nên chọn độ ẩm ở nhánh khô để giảm bớt số lượng đầm.

5.2.6. Vấn đề thí nghiệm dung trọng khô của đất

Công việc thí nghiệm dung trọng khô của đất tại hiện trường là rất quan trọng. Ngoài việc phải đảm bảo các dụng cụ thí nghiệm đạt chuẩn, các nhân viên thí nghiệm phải rất linh hoạt, nhận xét trực quan các mẫu đất thật chính xác để đánh giá các kết quả thí nghiệm cho đúng và thực hiện đúng quy trình thí nghiệm.

Trong một lô đất thí nghiệm có thể lần một số mẫu đất không đại diện (ví dụ: thành phần sét hữu cơ quá lớn lẫn những viên sỏi sạn lớn, ...), nếu kết quả thí nghiệm cho chỉ số sai khác nhiều so với chỉ số γ_k thiết kế thì lập tức phải loại bỏ.

5.2.7. Quan hệ giữa chỉ số dung trọng khô K và hệ số đầm chặt K

Trong TCVN 8297-2009, để đánh giá chất lượng đất đắp đập sử dụng chỉ số γ_k (các công trình giao thông thường quy định chỉ số độ chặt K). Thực chất chỉ số độ chặt K chỉ là hệ quả của chỉ số γ_k mà thôi. Chỉ số độ chặt K được tính theo biểu thức:

$$K = \frac{\gamma_k}{\gamma_{k \max}}$$

Trong đó:

- γ_k là dung trọng khô đất đắp phải đạt được trong thi công
- $\gamma_{k \max}$ là dung trọng khô lớn nhất đạt được khi thí nghiệm đầm Proctor

Đối với từng loại đất, khi biết được yêu cầu của thiết kế, hệ số đầm chặt là bao nhiêu thì thiết kế phải cho biết $\gamma_{k \max}$ của loại đất đó là bao nhiêu. Từ đây xác định được γ_k thi công tại hiện trường phải đạt được bao nhiêu. Nếu $\frac{\gamma_k}{\gamma_{k \max}} \geq K$ thì đạt được yêu cầu và ngược lại.

5.2.8. Vấn đề xử lý các mặt tiếp giáp

TCVN 8297-2009 đã quy định chi tiết việc xử lý tiếp giáp ở các vị trí khác nhau. Mục này sẽ nêu rõ việc thi công tiếp giáp giữa các lớp đất đắp.

Thông thường, ở những đập lớn và vừa, diện tích đầm mỗi lớp có khi lên tới hàng ngàn đến hàng vạn m². Trong điều kiện nắng nóng (đặc biệt là ở miền Trung), thời gian gián đoạn thi công giữa hai lớp đất có khi kéo dài đến 1- 2 giờ, nước bị bốc hơi rất nhanh do vậy để tránh hình thành khe tiếp giáp giữa các lớp đất nhất thiết phải phun nước trên toàn bề mặt trước khi đổ san lớp tiếp theo. Lượng nước cần bổ sung được quyết định bởi các kỹ sư thi công và kỹ sư giám sát. Nếu lớp đất đã đầm bị nứt mặt do các loại xe đổ đất, nhất thiết phải tiến hành xới bề mặt.

Trong trường hợp khối đất thứ 2 được thi công tiếp với khối thứ nhất sau một thời gian gián đoạn, nhất thiết phải xử lý mặt tiếp giáp rất kỹ. Ngoài ra còn phải tính đến việc sinh ra mặt trượt giữa hai lớp do việc lún không đều giữa khối đất đắp trước và khối đất đắp sau.

5.2.9. Công tác thi công bê tông

Bê tông trong thủy lợi phần lớn là bê tông khối lớn. Vì vậy, khống chế nhiệt khối đổ để ngăn ngừa sinh nứt là nội dung phức tạp nhất. Hiện nay đã có nhiều phụ gia: giảm nước, tăng tính linh động của khối đổ bằng phương pháp tạo bọt, v.v giúp giảm bớt lượng xi măng (nguồn sinh nhiệt) đồng thời làm cho quá trình tỏa nhiệt chậm lại

và giảm thấp. Tuy nhiên, ở những vùng xây đập có nhiệt độ quá cao khi cần thiết có thể còn phải dùng các giải pháp tốn kém khác như dùng nước đá, tạo đường dẫn nước làm lạnh trong khối bê tông, .v.v.

5.3. GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG THI CÔNG

5.3.1. Yêu cầu về giám sát chất lượng thi công đập

Công tác giám sát chất lượng thi công đập phải được tiến hành liên tục, có hệ thống từ lúc bắt đầu thi công đến lúc nghiệm thu bàn giao đưa công trình vào khai thác sử dụng.

Các tổ chức thực hiện công tác giám sát chất lượng thi công đập phải có năng lực chuyên môn nghiệp vụ, kinh nghiệm về xây dựng đập và có đủ trang thiết bị phục vụ cho công tác kiểm tra giám sát tại hiện trường.

Các cán bộ giám sát chất lượng phải có chuyên môn nghiệp vụ, phải qua ít nhất một khóa đào tạo nghiệp vụ kiểm soát chất lượng thi công về đập và hồ chứa.

Cán bộ giám sát phải thông hiểu về các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật liên quan đến xây dựng đập.

Cán bộ giám sát chất lượng phải là những người đã từng kinh qua thiết kế, thi công, hoặc giám sát thi công đập.

5.3.2. Các tổ chức có trách nhiệm trong việc giám sát chất lượng thi công đập

a. Chủ đầu tư

Chủ đầu tư là người chịu trách nhiệm chính trong việc tổ chức quản lý chất lượng thi công đập có nhiệm vụ giám sát chất lượng thi công đập. Trong trường hợp chủ đầu tư không đủ điều kiện trực tiếp giám sát chất lượng thi công đập có thể thuê đơn vị tư vấn giám sát thay mặt chủ đầu tư giám sát chất lượng thi công đập.

b. Cơ quan tư vấn thiết kế

Cơ quan tư vấn thiết kế chịu trách nhiệm giám sát tác giả thiết kế đảm bảo thi công đập theo đúng đồ án thiết kế.

c. Nhà thầu xây lắp đập

Nhà thầu xây lắp đập chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư và trước pháp luật của nhà nước về chất lượng thi công đập, đảm bảo an toàn đập. Nhà thầu xây lắp phải tự tổ chức công tác giám sát chất lượng đập trong nội bộ của nhà thầu.

5.3.3. Nhiệm vụ giám sát chất lượng thi công đập

a. Đối với chủ đầu tư hoặc tư vấn giám sát

- Kiểm tra giám sát việc bàn giao tim tuyến đập, các mốc cao độ, thực trạng các mỏ vật liệu, mặt bằng thi công, ...

- Kiểm tra giám sát danh mục, quy cách, chủng loại, tính năng, chất lượng của các loại vật liệu và cấu kiện, thiết bị thi công.

- Kiểm tra giám sát điều kiện và biện pháp đảm bảo an toàn cho thi công, đảm bảo về môi trường.

- Kiểm tra giám sát công tác xử lý nền đập theo yêu cầu của đồ án thiết kế.

- Kiểm tra giám sát chặt chẽ chất lượng đất đắp, chú trọng các chỗ tiếp giáp giữa đất & bê tông, giữa đập và vách núi, các tầng lọc, thiết bị tiêu nước trong đập đất, các lớp bảo vệ mái đập, các hạng mục công trình bị che khuất.

- Kiểm tra giám sát chất lượng lắp đặt các loại cửa van và máy đóng mở đảm bảo vận hành nhẹ nhàng, an toàn.

- Kiểm tra giám sát việc thi công các công trình dẫn dòng, tiến độ thi công các công trình vượt lũ, tích nước, các điểm dừng kỹ thuật.

- Kiểm tra giám sát và xử lý các vấn đề phát sinh trong thi công như thay đổi các chi tiết về thiết kế, quy cách, chủng loại vật liệu. ...

- Lập và quản lý hệ thống các tài liệu thi công như các bản vẽ thiết kế thi công, thí nghiệm, các nhật ký thi công, các báo cáo giám sát hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng, ...

b. Đối với giám sát tác giả của cơ quan tư vấn thiết kế

- Cán bộ được cử làm giám sát tác giả của cơ quan tư vấn thiết kế nhất thiết phải kinh qua thiết kế đập, trực tiếp thiết kế đập đang thi công.

- Nhiệm vụ của giám sát tác giả của TVTK là giám sát đơn vị xây lắp thực hiện đúng nội dung, hình thức công trình đã được thể hiện trong đồ án thiết kế.

- Căn cứ để tiến hành giám sát tác giả là đồ án thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công đã được phê duyệt, các quy chuẩn và tiêu chuẩn đã được thỏa thuận áp dụng cho thiết kế đập, các biện pháp thi công đã được chủ đầu tư chấp thuận.

- Nội dung giám sát tác giả là giám sát các chỉ tiêu kỹ thuật của các bộ phận, kết cấu công trình đã được thi công so với yêu cầu của hồ sơ thiết kế, các điểm dừng kỹ thuật đã được thực hiện so với thiết kế.

- Lập và ghi đầy đủ nhật ký giám sát tác giả, hồ sơ về việc xử lý các sai khác so với đồ án thiết kế đã được phê duyệt.

- Trách nhiệm của giám sát tác giả là giải thích những nội dung của bản vẽ thiết kế khi có yêu cầu của nhà thầu xây dựng và chủ đầu tư, giải quyết những sai sót hoặc thay đổi thiết kế cho phù hợp với tình hình thực tế thi công khi chủ đầu tư yêu cầu, giải quyết những thay đổi thiết kế khi có đủ căn cứ chứng minh cho giải pháp thay đổi đảm bảo an toàn.

c. Đối với giám sát nội bộ của nhà thầu

Nhà thầu phải tổ chức đơn vị giám sát chất lượng của nội bộ nhà thầu hoạt động độc lập với đơn vị trực tiếp thi công, có đầy đủ trang thiết bị kiểm tra đã được kiểm nghiệm.

Yêu cầu kiểm tra phải theo đúng các chỉ tiêu thiết kế đã được ghi trên đồ án đã được phê duyệt.

Các số liệu kiểm tra đo đạc thí nghiệm phải báo cáo trung thực, không được tự ý thay đổi, chỉnh lý, số liệu kiểm tra phải có chữ ký của người kiểm tra và giám đốc công trường.

Bộ phận kiểm tra của nhà thầu phải kiểm tra quy cách, chủng loại, chất lượng, nguồn gốc xuất xứ của vật liệu, thiết bị lắp đặt.

Đối với vật liệu đất đắp phải kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý lực học của từng loại đất ở từng mỏ đất và xác định vị trí của từng mỏ đất nằm trong thân đập.

5.4. BẢN VẼ HOÀN CÔNG

5.4.1. Nhà thầu thi công xây dựng đập

Nhà thầu thi công xây dựng đập có trách nhiệm lập bản vẽ hoàn công toàn bộ đập chính, đập phụ (nếu có), tràn xả lũ, cống lấy nước, cống xả nước (nếu có) do mình thi công trên cơ sở thiết kế bản vẽ thi công được duyệt làm cơ sở nghiệm thu và tra cứu trong giai đoạn quản lý vận hành.

5.4.2. Lập bản vẽ hoàn công

a. Trường hợp các kích thước, thông số thực tế thi công của hạng mục công trình đúng với kích thước thông số của bản vẽ thi công được phê duyệt thì nhà thầu thi công có thể sao chụp lại và đóng dấu bản vẽ hoàn công.

Nếu kích thước thông số thực tế thi công thay đổi so với bản vẽ thiết kế thi công được phê duyệt thì cho phép nhà thầu thi công xây dựng ghi lại các trị số kích thước, thông số thực tế trong ngoặc đơn bên cạnh hoặc bên dưới các trị số kích thước thông số trong bản vẽ này.

b. Trong trường hợp cần thiết nhà thầu thi công xây lắp có thể vẽ lại bản vẽ hoàn công mới giống như bản vẽ thiết kế thi công cũ nhưng đề tên của nhà thầu xây lắp.

5.4.3. Xác nhận bản vẽ hoàn công

Bản vẽ hoàn công các bộ phận, hạng mục công trình phải được những người sau đây xác nhận.

- Người lập bản vẽ hoàn công của nhà thầu xây lắp.
- Người đại diện theo pháp luật của nhà thầu xây lắp.
- Người giám sát thi công của chủ đầu tư.

5.5. TỔNG KẾT KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẬP

Sau khi hoàn thành công trình cần có bản tổng kết kỹ thuật xây dựng công trình với những nội dung sau:

- Giới thiệu quy mô đập.

- Chủ đầu tư, nhà thầu xây lắp, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát.
- Các đặc điểm của đập và các công trình liên quan.
- Tóm tắt thiết kế tổ chức xây dựng đập và các công trình liên quan.
- Những vấn đề xử lý kỹ thuật trong quá trình xây dựng đập và các công trình liên quan, những cái đã đạt được, những cái còn sai sót.
- Đánh giá chất lượng thi công các hạng mục.
- Các bài học kinh nghiệm rút ra cho thi công đập và các công trình.