

MỘT SỐ NHẬN XÉT VỀ KHOAN PHỤT CHỐNG THẨM, GIA CỐ NỀN ĐẬP ĐỊNH BÌNH VÀ CÁC ĐẬP CAO

KSCC. Hoàng Khắc Bá

Tóm tắt: Bài báo trình bày nhận xét về khoan phụт chống thấm và gia cố nền đập Định Bình và các đập cao khác. Từ đó tác giả rút ra một số kết luận và kiến nghị để nâng cao chất lượng xử lý chống thấm và gia cố nền các đập cao trong thời gian tới.

I. VỀ KHOAN PHỤT CHỐNG THẨM VÀ GIA CỐ NỀN ĐẬP ĐỊNH BÌNH

Công trình hồ chứa nước Định Bình thuộc địa phận xã Vĩnh Hảo huyện Vĩnh Thạch - tỉnh Bình Định. Đập dâng nước thuộc loại Bê tông đầm lăn có chiều cao lớn nhất là 52,30m, chiều dài toàn bộ đập là 571m trong đó phần đập bê tông đầm lăn là 474m. Đập được đặt trực tiếp trên nền đá granit phong hoá nhẹ (đới IIA theo tên gọi của các công trình thủy điện của EVN).

1. Công tác xử lý nền đập

Qua tài liệu khảo sát địa chất thấy rằng nền đá granit bị nứt nẻ. Các số liệu thí nghiệm ép nước có lượng mất nước đơn vị $q > 0,03$ l/ph.m (trương đương $> 3Lu$). Các khe nứt chắc chắn còn bị mở rộng do thi công bằng nổ mìn. Vì vậy mà Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã phê duyệt biện pháp xử lý nền bằng - khoan phụт gia cố nền đá phong hoá dưới bê tông đáy đập - Tạo màng chống thấm dưới nền đập nhằm hạn chế thấm nền ở những phạm vi có lượng mất nước đơn vị $q > 0,03$ l/ph.m.

2. Cơ sở để thiết kế công tác xử lý gia cố và chống thấm nền

- Các tài liệu địa chất nền công trình đã khảo sát trong các giai đoạn nghiên cứu khả thi (NCKT) và thiết kế kỹ thuật (TKKT). Từ các kết quả khảo sát địa chất công trình (ĐCCT) và địa chất thủy văn (ĐCTV) vạch ra được ranh giới xử lý thấm (lấy giá trị $q=0,003$ l/ph.m làm ranh giới đường xử lý thấm).

- Tiêu chuẩn kỹ thuật khoan phụт xi măng vào nền đá theo 14 TCN 82-1995 (có hiệu lực từ tháng 1 năm 1996).

- Tiêu chuẩn 14TCN 83-91: Qui trình xác định độ thấm của đá bằng phương pháp thí

nghiệm ép nước vào hố khoan (có hiệu lực từ tháng 5 năm 1991).

- Quyết định phạm vi xử lý đối với nền có giá trị lượng mất nước đơn vị $q > 0,03$ l/ph.m.

3. Chống thấm

Để tạo màng chống thấm đã bố trí 2 hàng A và B (hàng B thượng lưu cách tim 1m) cách nhau 1,5m. Các hố trên hàng cách nhau 3m.

+ Tổng độ dài khoan tạo lỗ phụт: 5834,40 m

+ Tổng độ dài phụт : 5235,2 m

+ Thí nghiệm kiểm tra bằng ép nước: 40 đoạn.

4. Gia cố nền đập

Về gia cố nền đập, đã bố trí các hàng khoan phụт như sau:

Phía thượng lưu màng chống thấm, bố trí 2 hàng C và D, hàng C cách hàng B 3m, D cách C 2m

Phía hạ lưu màng chống thấm, có 12 hàng E G H I K M N O P Q S T

+ Tổng độ dài khoan tạo lỗ: 3216,5 m

+ Tổng độ dài phụт: 2732 m

+ Thí nghiệm ép nước kiểm tra: 26 đoạn

Các hàng khoan hạ lưu cách nhau 3m. Các hố trên cùng 1 hàng cách nhau 4m và bố trí so le với 2 hàng lân cận (bố trí kiểu hoa mai). Độ sâu của các hố khoan phụт như sau:

Hàng A có độ sâu hố (1/3 đến 1)H (H- chiều cao đập tại điểm xử lý)

Hàng B độ sâu bằng 1/2 độ sâu hố hàng A

Hàng C có độ sâu là 6m.

Hàng E có độ sâu hố là 5m.

Các hàng khác, mỗi hố có độ sâu là 4m (không kể độ sâu khoan qua bê tông đối với tất cả các hàng từ A đến T)

- Nồng độ phụт (tỉ lệ nước và xi măng) từ 12/1 ÷ 05/1.

- Áp lực phụt từ $4 \div 15$ Atm tăng dần theo độ sâu hố phụt

5. Về thiết kế khoan phụt

- Về cơ bản thiết kế khoan phụt là hợp lý và phù hợp với các tiêu chuẩn của ngành về khoan phụt ép nước hiện hành.

- Tuy nhiên nếu liên hệ với việc áp dụng điều kiện địa chất như công trình Định Bình với các công trình thủy điện đã làm cùng thời (thuyết minh xử lý xuất bản tháng 9/2004) của ngành công nghiệp và các tiêu chuẩn của Trung Quốc thì chúng ta cũng cần rút ra một số bài học trong công tác thiết kế về lĩnh vực này. Sau đây là các nội dung cụ thể:

5-1. Về số hàng phụt: theo qui phạm thiết kế đập bê tông trọng lực của Trung Quốc có hiệu lực từ tháng 7/2005 thì đối với đập dưới 100m có thể phụt 1 hàng (điều 10.4.7) chỉ với những đoạn có điều kiện địa chất yếu, nứt nẻ mạnh có thể phát minh biến dạng thấm có thể sử dụng 2 hàng. Tuy nhiên đối với đập cao dưới 50m vẫn có thể giữ 1 hàng. Hội nghị Đập lớn thế giới cũng khuyến cáo phụt chống thấm chỉ nên 1 hàng. Do vậy đối với đập Định Bình cao nhất chỉ mới 52,30m chỉ nên phụt với 1 hàng A là đủ.

5-2. Về phạm vi xử lý thấm. Thiết kế xử lý thấm của đập Định Bình lấy tiêu chuẩn xử lý thấm cho các phạm vi có $q > 0,03$ l/ph.m. Điều này quy phạm trên của Trung Quốc qui định ở điều 10.4.5 như sau:

Đập cao trên 100m

q từ 1 Lu – 3 Lu (0,01 – 0,03 l/ph.m)

Đập cao 100 – 50m

q từ 3 – 5 Lu

Đập cao dưới 50m

q là 5 Lu

Đập Định Bình có thể lấy từ 3 – 5 Lu. Tuy nhiên đối với đập Định Bình đều lấy chuẩn cho toàn màn chắn là 3Lu, như vậy có phần thiên về an toàn.

5-3. Đối với chọn nồng độ phụt: Thiết kế đã cho phép dùng với nồng độ rất loãng là 12/1 cho những đoạn phụt có giá trị $q = 0,005 \div 0,09$ l/ph.m. Điều này phù hợp với tiêu chuẩn 14TCN 82-1995. Nhưng tiêu chuẩn này quá cũ (hơn nữa

tiêu chuẩn này lại dựa vào tiêu chuẩn 1984 của Liên xô cũ) sẽ gây mất nhiều thời gian phụt (nếu phụt đúng qui định). Các công trình thủy điện thường nồng độ loãng nhất là 5/1 theo qui phạm kỹ thuật thi công phụt vữa xi măng công trình thủy công của Trung Quốc SL 62-94 thì nồng độ đó được tăng dần từ 5/1 đến 0,5/1. Còn theo tiêu chuẩn DL/T 5148-2001 (có hiệu lực từ tháng 2 năm 2002) của Trung Quốc thì đối với màng chống thấm cũng từ 5/1 đến 0,5/1; còn đối với phụt cổ kết từ 3/1 đến 0,5/1 thậm chí 2/1 đến 0,5/1.

5-4. Áp lực phụt theo điều kiện 4.3.3 của thuyết minh áp lực phụt ở đoạn thứ 4 là $P_{max} = 15$ Atm. Tuy nhiên các hố phụt từ A5 ÷ A13 và B7 ÷ B12 có 5 – 8 đoạn ép. Vậy đoạn ép thứ 8 ở một số hố trong Bảng 1 P_{max} là bao nhiêu. Không thấy có qui định.

5-5. Điều kiện dừng phụt. Điều 4.3.6 qui định: “Phụt vữa cho một đoạn được coi là hoàn thành khi đạt được các điều kiện dưới đây:

- Dưới áp lực thiết kế, lưu lượng vữa giảm xuống mức $< 0,2$ l/ph.m và kéo dài ít nhất 10 – 15 phút.

- Sau khi kết thúc phụt, áp lực đồng hồ cần lưu giữ cho đến khi vữa lắng đọng...”

Thời gian kéo dài 10 – 15 phút là quá ít (tiêu chuẩn 14 TCN 82-1995 không qui định thời gian này). Theo điều kiện dừng phụt của SL 62-94, phải:

+ Ở áp lực thiết kế lượng vữa tiêu hao không lớn hơn 1 l/ph (tương đương 0,2 l/ph/m) Thời gian phụt liên tục không dưới 90 phút.

+ Trong toàn bộ quá trình phụt vữa, thời gian khoan phụt ở áp lực thiết kế không dưới 120 phút.

Điều kiện dừng phụt của tiêu chuẩn DL/T 5148-2001 là (cũng tương đương như 0,2 l/ph.m) kéo dài liên tục trong 60 phút.

Đối với phụt cổ kết, kéo dài liên tục trong 30 phút.

Thời gian qui định như của thuyết minh là quá ngắn. Về phụt giữa bê tông đáy đập và nền. Điều này chưa được thuyết minh lưu ý. Trong các tiêu chuẩn nước ngoài chiều dài đoạn phụt

này (chỗ tiếp xúc) thường không quá 2m và công tác kiểm tra các đoạn phụt đó đều phải đạt yêu cầu 100%.

6. Về thi công khoan phụt

6.1 Các đơn vị thi công đã thực hiện khá nghiêm túc các yêu cầu kỹ thuật của đồ án thiết kế. Quá trình khoan phụt các nhà thầu thi công đã thực hiện việc kiểm tra nghiệm thu theo đúng Nghị định 209/2004/NĐ-CP của Chính phủ. Cụ thể là có sự kiểm tra nghiệm thu của nhà thầu. Kiểm tra và nghiệm thu của chủ đầu tư – Các văn bản nghiệm thu đó đã có đầy đủ các thành phần theo yêu cầu. Các văn bản nghiệm thu đều cho kết quả tốt.

6.2 Các vấn đề kỹ thuật cần được quan tâm. Một số vấn đề kỹ thuật cần được rút kinh nghiệm trong thiết kế và thi công khoan phụt

Thời kỳ đầu của công tác khoan phụt đã có một số vấn đề kỹ thuật sai sót và đã kịp thời điều chỉnh, đó là:

- Thời gian kết thúc đoạn phụt quá sớm có đoạn chỉ 20-30 phút đã xem như đạt yêu cầu kỹ thuật và cho kết thúc đoạn phụt.

- Kết thúc phụt với nồng độ rất loãng, nhiều hồ kết thúc khi dung dịch với tỉ lệ nồng độ 10/1 (N/XM).

- Áp lực phụt không theo qui định từ thấp lên cao mà thường phụt với chỉ cùng 1 áp lực bắt đầu cho đến kết thúc đoạn phụt.

- Ép nước thử để chọn nồng độ ban đầu có $q < 0,01$ l/ph.m nhưng vẫn tiến hành phụt nữa.

Qua lần kiểm tra của tổ chuyên gia Hội đồng nghiệm thu Nhà nước các thiếu sót này về cơ bản đã được khắc phục. Áp lực phụt đã thực hiện đúng theo yêu cầu của thiết kế. Các đoạn có $q < 0,01$ l/ph.m được điều chỉnh lại là không phụt (công tác khoan vẫn được thanh toán theo đơn giá đã được duyệt. Các hồ kết thúc với nồng độ quá loãng là do phụt vào những phạm vi địa chất tốt không có nứt nẻ đứt gãy. Dung dịch không có đường để lưu thông).

Tuy đã được khắc phục như vậy nhưng vẫn còn 1 số đoạn do chạy theo lợi nhuận nên vẫn tiến hành phụt ở những đoạn địa chất tốt. Như các hồ phụt gia cố ở hàng C (C3,C2.. nồng độ

bắt đầu và kết thúc là 10/1 và C4 là 8/1). Với nồng độ vừa phụt kết thúc như vậy chắc chắn không có tác dụng gì trong gia cố nền móng. Mặc dầu có những bất hợp lý như vậy mà kết quả kiểm tra vẫn được đánh giá là tốt. Điều này mới xét qua có vẻ như mâu thuẫn nhưng thực tế cũng dễ giải thích, đó là khoan phụt xử lý vào những phạm vi không cần phải xử lý. Điều này xét về tổng thể là do thiết kế không chuẩn. Tuy vậy cũng thông cảm được với những người làm công tác thiết kế do không muốn có dạng da báo trong bản vẽ thiết kế và hơn nữa công tác khảo sát địa chất trong các giai đoạn cũng khó có thể nắm chắc được đầy đủ điều kiện địa chất nền móng. Điều này cũng cần rút kinh nghiệm. Từ những thực tế trên thấy rằng cần phải có những điều chỉnh nhất định trong công tác thiết kế để nâng cao hơn nữa công tác thiết kế, tránh những lãng phí có khả năng khắc phục được.

6.3 Kết quả kiểm tra nghiệm thu cụ thể ở một số vị trí

- Nghiệm thu công tác phụt thí nghiệm hồ KT TN3 2 đoạn với giá trị $q_1 = 0,0006$ l/ph.m và $q_2 = 0,002$ l/ph.m (Biên bản nghiệm thu 26/3/05 có đại diện của chủ đầu tư, nhà thầu thiết kế, nhà thầu chính và nhà thầu trực tiếp thi công)

- Khoan phụt vai phải:

- gia cố $q = 0,0039$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,0028$ l/ph.m

- Khoang 1

- gia cố $q = 0,0062$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,0002$ l/ph.m

- Khoang 4

- gia cố $q = 0,0013$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,008$ l/ph.m

- Khoang 7

- gia cố $q = 0,023 \div 0,0092$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,0079 \div 0,0001$ l/ph.m

- Khoang 8

- gia cố $q = 0,0008$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,0007 \div 0,0003$ l/ph.m

- Khoang 9

- gia cố $q = 0,0013 \div 0,0041$ l/ph.m

- chống thấm $q = 0,001 \div 0,0001$ l/ph.m

- Khoang 12
gia cố $q = 0,0069$ l/ph.m

- Khoang 13
gia cố $q = 0,0046$ l/ph.m
chống thấm $q = 0,0025$ l/ph.m

Các kết quả như đã nêu trên đều thấy rằng: công tác khoan phụt xử lý cả về gia cố và chống thấm đều đạt được và vượt yêu cầu.

6.4 Đánh giá kết quả xử lý

Đánh giá tổng quát về chất lượng xử lý gia cố và tạo màn chống thấm bằng khoan phụt vữa ximăng vào nền công trình thể hiện trong báo cáo ngày 16/6/2007 của bộ phận giám sát thi công xây dựng thuộc ban quản lý DATL 62 (*gửi Cơ quan thường trực Hội đồng nghiệm thu Nhà nước các công trình xây dựng*) về công tác khoan phụt xử lý móng đã có nhận xét về chất lượng như sau:

- Công tác khoan phụt thi công đúng với quy trình, qui phạm, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của đồ án thiết kế đã duyệt. Kết quả khoan các hố kiểm tra tại khu vực chống thấm và gia cố nền, khi ép nước thí nghiệm đều có lượng mất nước đơn vị $q < 0,03$ l/ph.m; đảm bảo yêu cầu thiết kế. Riêng phần khoan phụt gia cố nền hố kiểm tra được khoan lấy mẫu 100% và lấy mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá nền, kết quả được đánh giá là phù hợp với tính chất cơ lý của nền đập.

Sự đánh giá đó là khá đầy đủ về nội dung xử lý này của chủ đầu tư. Các kết quả kiểm tra ở các khoang, ở vai đều xác định kết quả khoan phụt, xử lý gia cố và chống thấm nền đập là đạt hiệu quả rõ rệt.

II. VỀ KHOAN PHỤT CHỐNG THẤM VÀ GIA CỐ NỀN CÁC ĐẬP KHÁC

Xử lý bằng khoan phụt dung dịch xi măng để gia cố và chống thấm nền được sử dụng rất phổ biến đối với các đập cao ở Việt nam, cả với ngành thủy lợi và đặc biệt các công trình thủy điện của Bộ Công thương, công trình thủy lợi kết hợp với thủy điện: Cửa Đạt (Thanh Hoá); Nước Trong (Quảng Ngãi). Thủy điện Sơn La, Hàm Thuận-Đami, Playkrong, Italy, Sêsan 3,

Sêsan 4, A Vương ... đều được xử lý bằng phương pháp này và cũng đạt được hiệu quả cao.

Hiện nay phương pháp phụt cũng đã có những cải tiến đáng kể ở nước ta như phương pháp tuần hoàn áp lực cao.

Công nghệ phụt này có đặc điểm là nút được đặt cố định trên miệng hố và các đoạn phụt thường được phụt nhiều lần do vậy mà hiệu quả cao hơn, chất lượng tốt hơn nhưng đơn giá phụt vẫn không thay đổi. Công trình Cửa Đạt đã tiến hành phụt theo công nghệ này. Công trình Nước Trong, Tả Trạch cũng sẽ được phụt theo công nghệ này.

- Về nồng độ phụt đối với các công trình thủy điện, tuy ở thuyết minh vẫn nêu tiêu chuẩn áp dụng là 14TCN 82-1995 nhưng tỉ lệ nồng độ phụt ban đầu đều là 5/1 (N/XM) và kết thúc thường là 1/1 hoặc 0,5/1.

- Đối với số hàng phụt chống thấm. Các công trình thủy điện của Bộ Công thương (trước là của Bộ Công nghiệp) trong phụt chống thấm bố trí 1 hàng trung tâm có chiều sâu thường từ (1/3 đến 1)H còn có 2 hàng phụ (1 thượng lưu và 1 hạ lưu) được kéo sâu thêm khoảng 5 m từ hàng phụt gia cố nền. Độ sâu 2 hàng phụ đó thường là 10m. Hai hàng này vừa là gia cố vừa hỗ trợ cho chống thấm nền.

Nhìn chung công trình Định Bình và các đập cao khác ở Việt Nam đã xử lý gia cố chống thấm không có những sai khác nhiều về thiết kế và thi công. Kết quả xử lý thường đạt hiệu quả tốt.

III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Tiêu chuẩn 14TCN 83-1995 ban hành đã 12 năm rồi, nhiều nội dung đã lỗi thời so với các tiến bộ kỹ thuật mới và so với các tiêu chuẩn mới của nhiều nước, do vậy cần được tổ chức biên soạn lại.

2. Cập nhật các tiến bộ khoa học kỹ thuật

Để chờ có được tiêu chuẩn mới chắc còn lâu. Do vậy cần bổ sung ngay vào các đề cương yêu cầu xử lý về lĩnh vực này các nội dung nhằm nâng cao chất lượng và giảm giá thành công trình xây dựng. Các nội dung cụ thể đó là:

- Phương pháp phụt nên áp dụng phương pháp phụt cao áp bịt miệng hố theo phương thức tuần hoàn áp lực cao.

- Nồng độ phụt phải được bắt đầu đậm đặc hơn tiêu chuẩn hiện hành khi phụt chống thấm và cả phụt gia cố.

- Phụt với áp lực cao có tầng phản áp, đặc biệt trong các đới đá phong hoá mạnh.

- Xác định phạm vi và độ sâu khoan phụt xử lý (bao gồm cả 2 vai đập, cự ly hàng, cự ly hố...)

3. Tổ chức tốt công tác giám sát trong thi công khoan phụt

4. Tổng kết công tác thiết kế và thi công khoan phụt cho từng công trình. Bao gồm cả công tác phụt thí nghiệm.

5. Nghiên cứu phụ gia phù hợp trong công

tác khoan phụt xử lý

Qua công tác phụt dung dịch xi măng nhằm gia cố nền và chống thấm là một biện pháp xử lý hữu hiệu đã được áp dụng rộng rãi ở nhiều quốc gia trên thế giới và ở Việt Nam. Từ những công trình thuỷ điện đầu tiên như ở Thác Bà (Yên Bái), công trình thuỷ lợi Cẩm Sơn (Bắc Giang) cho tới các công trình đã và đang thi công khác như Playkrong, Sesan 3,4 (Gia Lai), A Vương, Sông Tranh 2 (Quảng Nam), Cửa Đạt (Thanh Hoá), Nước Trong (Quảng Ngãi) ... đều đã thực hiện xử lý có hiệu quả bằng phương pháp này. Trong thiết kế và thi công còn một số hạn chế nêu trên chúng ta cần sớm khắc phục để hoàn thiện nhằm nâng cao hơn nữa chất lượng loại hình xử lý này.

Tài liệu tham khảo

[1]. 14 TCN 82-1995, Tiêu chuẩn kỹ thuật khoan phụt xi măng vào nền đá.

[2]. Bộ NN và PTNT (2006), *Qui định kỹ thuật thi công cụm đầu mối công trình thuỷ lợi hồ chứa nước Định Bình, tỉnh Bình Định*, Tiêu chuẩn ngành 14 TCN 164-2006.

[3]. Qui phạm thiết kế đập trọng lực bê tông của Trung Quốc DL 5108 -1999, Nhà xuất bản điện lực Trung Quốc, 2000

Summary

SOME REMARKS ON TREATMENT FOR PREVENTING SEEPAGE AND STRENGTHNING LARGE DAM FOUNDATION

By Senior Engineer. Hoang Khac Ba

The paper presents some remarks on treatment for preventing seepage and strengthening Dinh Binh and the other large dam foundation. The author has made some conclusions and proposals for enhancing treatment quality for preventing seepage and strengthening large dam foundation in the next time.

Ng- ời phản biện: TS. Lê Văn Hùng

Đính chính

Do sơ suất trong khâu biên tập, chúng tôi xin đính chính Tạp chí số 18 (9-2007) như sau:

Trang tin tức hoạt động (trang 83 - dòng 9 từ trên) đã in “Trường Đại học Xây dựng là chủ đầu tư dự án” nay xin đọc lại là “Trường Đại học Xây dựng là đơn vị tư vấn thiết kế”. BBT thành thật xin lỗi bạn đọc.