

VỀ TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ĐẬP BÊ TÔNG ĐẦM LĂN CỦA VIỆT NAM QUA THỰC TẾ ĐẬP ĐỊNH BÌNH

GS.TS. PHẠM NGỌC QUÝ

P. Hiệu trưởng - Trường ĐHTL

Tóm tắt: Đập bê tông đầm lăn đã và đang được xây dựng ngày càng nhiều ở Việt nam. Thông qua tổng kết, đánh giá những vấn đề thuộc về thiết kế đập Định Bình, bài báo nêu rõ những tiêu chuẩn được vận dụng ở thiết kế đập Định Bình, phân tích những hạn chế bất cập khi chưa có tiêu chuẩn thiết kế đập bê tông đầm lăn ở Việt nam. Từ đó có kiến nghị xác thực nhằm hướng tới sự chuẩn hóa trong khảo sát, thiết kế và thi công đập bê tông đầm lăn ở Việt nam

Đập bê tông đầm lăn (RCC) được thi công theo công nghệ đầm lăn, là tiến bộ trong xây dựng đập. Đây là loại đập mới được ứng dụng ở Việt Nam, nên có nhiều vấn đề chưa được tiêu chuẩn hóa, vì thế xuất hiện một số bất cập.

I. VAI NÉT VỀ ĐẬP BÊ TÔNG ĐẦM LĂN

Đập vật liệu địa phương, đập bê tông đã ra đời từ lâu. Đập đất có từ những năm 2500-4700 trước công nguyên. Đập bê tông trọng lực có cách đây nhiều thế kỷ. Đập đất được thi công dựa trên công nghệ đầm nén. Đập bê tông được thực hiện dựa trên công nghệ chế tạo bê tông tươi và thi công đầm bê tông bằng đầm lăn. Giữa thế kỷ 20, các nhà khoa học và công nghệ đặt ra vấn đề có cách nào phối hợp thế mạnh, ưu điểm của cả loại đập này. Từ ý tưởng đó, các nhà khoa học, công nghệ đã đề xuất ra bê tông đầm lăn.

Đập bê tông đầm lăn là một hỗn hợp gồm cốt liệu (đá, cát, sỏi), xi măng, và các phụ gia với một độ ẩm phù hợp cho phép vận chuyển, đổ, san như đối với đất, đá và được đầm chặt bằng đầm lăn.

Đập bê tông đầm lăn đầu tiên trên thế giới được xây dựng năm 1961.

Đập bê tông đầm lăn đến với nước Nhật từ những năm đầu 70 của thế kỷ 20 và đến năm 2006 trong tổng số 352 đập bê tông đầm lăn cao hơn 15m thì nước Nhật đã chiếm 13%. Hình 1 là đập bê tông đầm lăn Miyagase - Nhật bản cao 156m

Năm 1986 Trung Quốc có đập bê tông đầm lăn đầu tiên. Đến nay đã hơn 100 đập được xây

dựng (chiếm 29% tổng số của thế giới). Trung Quốc xây dựng đập vòm bê tông đầm lăn đầu tiên vào năm 1993 (đập Phổ Định) và đã xây dựng gần chục đập vòm bê tông đầm lăn với chiều cao từ 50m đến 130m. Đập vòm bê tông đầm lăn đã xây dựng cao nhất thế giới (đập Sa Thái) cao 132m và đập bê tông đầm lăn đang xây dựng cao nhất thế giới (đập Long Than) cao 192m ở giai đoạn 1 và cao 216,2m ở giai đoạn 2 cũng đều nằm trên lãnh thổ Trung Quốc

Mỹ, Brazil, Tây Ban Nha ... đã xây dựng đập bê tông đầm lăn từ cách đây hàng chục năm.

Năm 1995 các cơ quan tư vấn thiết kế nước ta đã đặt ra việc thiết kế đập bê tông đầm lăn như một phương án để so sánh lựa chọn. Năm 1997 bắt đầu thiết kế một số đập bê tông đầm lăn. Năm 2003 : thực hiện xây dựng hai đập (Pleikrong, A Vương)



Hình 1: Đập Miyagase



Hình 2: Thủy điện Pleikrong ứng dụng công nghệ RCC

Các đập được triển khai xây dựng tiếp theo là: Năm 2004: 4 đập: Bản Vẽ, Sê san 4, Đồng Nai 3, Đồng Nai 4

Năm 2005: 3 đập trong đó có đập Định Bình, đập Sơn la

Năm 2006 đến nay đã khởi công và chuẩn bị khởi công nhiều đập RCC khác.

Tuy đập RCC ứng dụng ở Việt Nam muộn nhưng có tốc độ phát triển khá nhanh. Tính đến năm 2006 Việt Nam là một trong số 46 nước có đập RCC. Hiện Việt Nam có 17 đập có $H_d > 60\text{m}$ thì có tới 10 đập RCC. Sắp tới chúng ta tiếp tục thiết kế và xây dựng nhiều đập RCC. Xét về số lượng đập bê tông đầm lăn có chiều cao trên 100m thì Việt Nam đứng thứ hai trên thế giới.

Đập bê tông đầm lăn có những thế mạnh và thuận lợi, nhưng cũng có những hạn chế và khó khăn nhất định

1. Thế mạnh và thuận lợi:

Thi công nhanh (giảm được được từ 1/2 - 1/3). Giá thành thấp (thấp hơn từ 25% - 40% đập bê tông thường). Giảm giá các kết cấu phụ trợ so với đập vật liệu địa phương. Giảm chi phí cho biện pháp thi công. Tính chịu nén cao hơn. Mặt cắt đập lớn hơn đập bê tông thường, nên ứng suất nền nhỏ, yêu cầu về nền không cao bằng ở đập bê tông thường. Lượng xi măng, lượng nước dùng ít. Không chế nhiệt đỡ phức tạp hơn, vì dùng nhiều phụ gia thay xi măng. Các nước đã làm trước, giàu kinh nghiệm, sẵn sàng chia sẻ với chúng ta (nhất là Trung Quốc). Một số đập đã được xây dựng, cho đến giờ chưa gặp rủi ro, sự cố lớn. Công nghệ thiết kế và công nghệ thi công đã được thừa hưởng từ

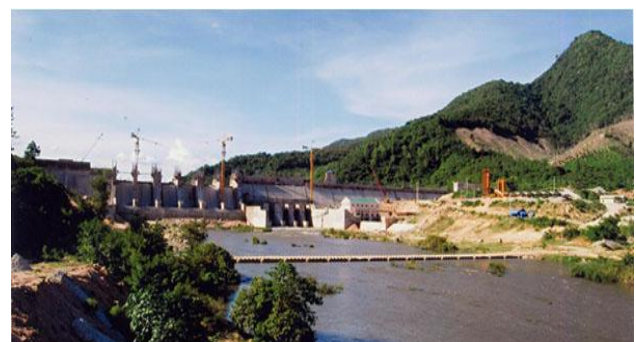
những thành tựu chung của nhân loại. Tiêu chuẩn, quy trình của các nước khá phong phú. Kế thừa công nghệ thi công đập đất đầm nén bằng cơ giới đã được áp dụng nhiều ở Việt Nam

2. Khó khăn và hạn chế:

Tính thấm nước của đập RCC cao hơn đập thường, thiết bị chống thấm phức tạp hơn. Quy trình, tiêu chuẩn còn chưa có (tiêu chuẩn chung thiết kế đập RCC, cũng như tiêu chuẩn riêng: tiêu chuẩn thoát nước nền, tiêu chuẩn thoát nước thân đập, tiêu chuẩn quan trắc, tiêu chuẩn tính toán nhiệt và ứng suất nhiệt, tiêu chuẩn phân tích ứng suất biến dạng trong đập RCC v.v...). Yêu cầu xử lý nền với đập RCC cao hơn khi gặp nền yếu. Khả năng chịu kéo kém, Yêu cầu cao trong xử lý tiếp xúc giữa các lớp bê tông, giữa đập với nền. Công nghệ thi công có khác so với đập bê tông thường, nhất là khâu đầm. Việt Nam bắt tay vào thiết kế và thi công đập RCC, khi mà đập bê tông thường cũng chưa được xây dựng. Đây vừa là thử thách, nhưng cũng tạo ra cơ hội.

II. VỀ TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ĐẬP ĐỊNH BÌNH

Hồ Định Bình có nhiệm vụ: Chống lũ tiền mãn, giảm lũ chính vụ; tưới 15.515ha trước mắt, sau tăng lên đến 34.000ha; cấp nước sinh hoạt và công nghiệp; cải tạo môi trường; nuôi trồng thủy sản; chống cạn kiệt dòng chảy; phát điện với $N = 6.600\text{kw}$. Các đặc trưng cơ bản của hồ chứa nước: $MNC = +65\text{m}$; $MNDBT = +91,93\text{m}$; $MNDGC = +93,27\text{m}$; Dung tích hữu ích $W_h = 209,93.10^6\text{m}^3$; Dung tích chết $W_c = 16,28.10^6\text{m}^3$; Dung tích hồ ứng với $MNDBT$ là $W = 226,21.10^6\text{m}^3$.



Hình 3. Đập RCC Định Bình đang được thi công

Quy mô công trình:

* **Đập ngăn sông:** - Đập RCC; Chiều dài đỉnh đập 571m; Chiều rộng đỉnh đập 9m; Chiều cao đập lớn nhất $H_d = 52,3\text{m}$; Cao trình đỉnh đập: + 95,3m

* **Tràn xả lũ:** gồm tràn xả mặt và tràn xả sâu

a. **Tràn xả mặt:** Đập tràn mặt cắt thực dụng Ophixêrôp; Cao trình ngưỡng tràn: + 80,93m; Tràn có van cung, 6 cửa, mỗi cửa có $B \times h = 14 \times 11(\text{m})$; Đóng mở bằng xi lanh thủy lực, tiêu năng phóng xạ; Lưu lượng xả mặt thiết kế $4.637\text{m}^3/\text{s}$; kiểm tra $5.530\text{m}^3/\text{s}$

b. **Cửa xả đáy:** Có 6 cửa xả đáy, van cung bố trí ở hạ lưu, đóng mở bằng xi lanh Thủy lực; Mỗi cửa có $B \times h = 6 \times 5 (\text{m})$; lưu lượng xả thiết kế $2700\text{m}^3/\text{s}$, kiểm tra $2766\text{m}^3/\text{s}$; Cao trình ngưỡng tràn: +58,0m; tiêu năng đáy

* **Cổng lấy nước:** có 2 cổng. Cổng bờ trái: cổng tròn có áp, van hạ lưu, $d = 2,8\text{m}$; $Q = 38,1\text{m}^3/\text{s}$. Cổng bờ phải: Cổng tròn $d = 1,0\text{m}$; van côn hạ lưu; $Q = 1,7\text{m}^3/\text{s}$.

* **Nhà máy thủy điện:** Kiểu sau đập; $N_{lm} = 6.600\text{kW}$, 2 tổ máy

Liên quan đến tiêu chuẩn thiết kế đập bê tông đầm lăn, ngoài những tiêu chuẩn chung, còn có tiêu chuẩn đặc thù riêng. Những tiêu chuẩn này ở mỗi nước có những sắc thái riêng.

*** Tiêu chuẩn của Mỹ:**

a. **Tiêu chuẩn thiết kế của Cục công trình quân đội Mỹ (USA CE)**

- Tiêu chuẩn thiết kế EM 1110 -2-2200: thiết kế đập bê tông trọng lực (Gravily Dam Design), xuất bản 1995.

- Tiêu chuẩn thiết kế EM 1110 -2-2006: thiết kế đập bê tông đầm lăn (Roller compacted concrete), xuất bản 1995.

- Tiêu chuẩn thiết kế: EM 1110-2-12: Các điều khoản thiết kế động đất cho đập RCC.

- Tiêu chuẩn thiết kế ETL 1110-2-343: Thiết kế kết cấu cho đập bê tông đầm lăn.

b. **Tiêu chuẩn của Ủy ban năng lượng liên bang**

FERC trong đó có chương 3: Hướng dẫn kỹ thuật đánh giá sự an toàn của các công trình thủy điện.

c. **Tiêu chuẩn của Viện bê tông (ACI)**

ACI - 2007 - 5R - 99: Tiêu chuẩn bê tông

đầm lăn khối, xuất bản năm 1999

*** Tiêu chuẩn của Nga (Liên Xô cũ)**

CHuII II - 7- 81: Tiêu chuẩn thiết kế trong vùng có động đất.

CHuII 2.02.02.85: Tiêu chuẩn nền các công trình thủy công.

CHuII 2.06.06.85: Tiêu chuẩn thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép.

CHuII 2.06.01.86: Các quy định chủ yếu về thiết kế.

*** Tiêu chuẩn của Trung Quốc:**

- Quy phạm thiết kế đập bê tông trọng lực.

- Quy phạm thiết kế đập vòm bê tông (SL 282 - 2003)

- Quy phạm thiết kế đập bê tông đầm lăn SL 314- 2004

Những tiêu chuẩn nước ngoài trên ở mức độ khác nhau đã được vận dụng vào thiết kế đập bê tông đầm lăn.

Nghiên cứu hồ sơ và quá trình thiết kế thấy:

1. Thiết kế đập bê tông đầm lăn Định Bình đã áp dụng những tiêu chuẩn chung về khảo sát, thiết kế công trình thủy lợi.

* Công tác khảo sát địa hình đã thực hiện theo quy định về thành phần và khối lượng trong 14TCN 116-1999 nay thay bằng 14TCN 186-2-2006.

* Việc khảo sát địa chất (thành phần, nội dung, khối lượng) đã thực hiện theo 14TCN115-2000 (mới là 14TCN195-2006), quy trình khoan máy QT-TL-1-71; Quy trình khoan tay QT-TL-B-7-77; Quy trình xác định độ thấm nước của đá bằng phương pháp thí nghiệm ép nước (14TCN-83-91)

* Những chỉ tiêu chung, quy định chung đã tuân theo quy định chung của thiết kế công trình thủy lợi TCXDVN285-2002

* Tính toán thủy văn tuân theo QPTL C6-77. Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế.

* Các tính toán thủy lực, nền, tải trọng đã theo quy phạm tương ứng:

- QPTL C-1-78 Quy phạm tải trọng và lực tác dụng lên công trình thủy lợi

- TCVN 2737-95: Tải trọng và các tác động

- Tiêu chuẩn thiết kế

- 14TCN 81-90: QP tính toán thủy lực công

trình xả kiểu hờ và xói lòng dẫn bằng đá do dòng phun.

- 22TCN 22-95: Quy phạm tải trọng và lực tác dụng.

- QP TL C-1-75: Quy phạm tính toán thủy lực cống dưới sâu.

- QP TL C8-76: Quy phạm tính toán thủy lực đập tràn.

- TCVN 4253-86: Nền các công trình thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế.

2. Áp dụng tiêu chuẩn thiết kế của đập bê tông trọng lực:

- 14TCN 56-88 thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCN 4116-85 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế.

- HPTL.3.3.77 hướng dẫn thiết kế đường hầm thủy lợi.

- 22TCN- 272-2001 Quy trình thiết kế giao thông.

3. Vận dụng quy phạm về đập bê tông đầm lăn của nước ngoài. Đó là tiêu chuẩn của Mỹ, tiêu chuẩn và kinh nghiệm của Trung Quốc và những đập bê tông đầm lăn bắt đầu thiết kế ở Việt Nam.

IV. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ĐẬP BÊ TÔNG ĐẦM LĂN CỦA VIỆT NAM

Từ nghiên cứu hồ sơ và quá trình thiết kế đập Định Bình cũng như một số đập khác thấy:

1. Chưa có tiêu chuẩn chung về thiết kế đập bê tông đầm lăn.

Thực tế này dẫn đến chúng ta mượn hoặc lấy theo tiêu chuẩn nước ngoài. Điều này có thể hiểu do chúng ta mới “ồ ạt” bắt tay vào thiết kế xây dựng đập bê tông đầm lăn. Thực tế phát triển không thể đợi tiêu chuẩn ra đời. Nhưng rõ ràng thực tế này dẫn đến một điều dễ nhận thấy là tính chưa thống nhất về cơ sở pháp lý, về kỹ thuật.

Ở một số công trình lớn, quan trọng thì chúng ta có tiêu chuẩn riêng cho mỗi công trình. Nhưng ở công trình vừa ($H_d < 75m$) thì chưa cần tới một tiêu chuẩn riêng cho mỗi công trình, thì cần có một tiêu chuẩn chung điều chỉnh nội dung, khối lượng, phương pháp, mức độ chính xác là cần thiết.

2. Những tiêu chuẩn chuyên đề cũng chưa có để điều chỉnh từng nội dung kỹ thuật đặc thù của đập bê tông đầm lăn.

Những tiêu chuẩn riêng hoặc một số khoản riêng dành cho khảo sát, thiết kế đập bê tông đầm lăn ở trong các tiêu chuẩn chuyên đề dùng chung cho thiết kế công trình thủy lợi, bao gồm:

- Khảo sát địa chất (nền, vai, vật liệu xây dựng)

- Cấp phối vật liệu và phụ gia.

- Động đất (tùy theo quy mô đập để có quy định đánh giá độ nguy hiểm của động đất một cách hợp lý)

- Ứng suất nhiệt và phân vùng nhiệt độ.

- Phân tích ứng suất động (trường hợp, phương pháp, chuẩn đánh giá..)

- Xử lý nền và vai đập, liên kết giữa đập với nền, giữa các lớp.

- Phân khoang.

- Phối hợp giữa đập bê tông đầm lăn và bê tông thường.

- Chống thấm trong thân đập.

- Thoát nước nền và thân đập.

- Quan trắc (phần đặc thù) và nghiên cứu thực tế.

V. KẾT LUẬN

Dùng đập bê tông đầm lăn cho đập Định Bình là đúng đắn. Đập không cao, không cần có tiêu chuẩn thiết kế riêng là chấp nhận được. Áp dụng các tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế chung hiện hành về công trình thủy lợi, về đập bê tông cho đập Định Bình là hợp lý. Vận dụng những tiêu chuẩn nước ngoài và tiêu chuẩn nước ngoài đã được Việt Nam hóa qua tiêu chuẩn thiết kế một công trình cụ thể là cách thức giải quyết phù hợp với thực tế chưa có tiêu chuẩn riêng. Nhưng điều này cũng bộc lộ những bất cập, thiếu tính thống nhất, thiếu cơ sở pháp lý và chừng mực nào đó cũng thể hiện chưa “chuẩn hóa”

Từ thực tế đòi hỏi, yêu cầu chất lượng và quản lý chất lượng, chúng ta cần sớm được triển khai: Xây dựng tiêu chuẩn chung về thiết kế đập bê tông đầm lăn; Xúc tiến nghiên cứu những vấn đề kỹ thuật đặc thù vừa đảm bảo thực hiện công nghệ, vừa làm căn cứ khoa học xây dựng những tiêu chuẩn chuyên đề.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hướng dẫn thiết kế xây dựng đập bê tông đầm lăn A CRRTM-08 USA. Bản dịch.
2. Quy phạm thiết kế đập bê tông đầm lăn SL 314-2004 của Bộ thủy lợi TQ.
3. Tiêu chuẩn xây dựng áp dụng cho dự án thủy điện Sơn La TCXD 250-2001 Tập I, tập II, 2001.
4. Hội thảo kỹ thuật sử dụng bê tông đầm lăn trong xây dựng - Hiệp hội TVXDVN, Hội đập lớn Việt Nam - 12/2005.
5. Dự thảo: Hướng dẫn sử dụng tiêu chuẩn thiết kế thí nghiệm, nghiệm thu đập RCC - EVN-4/2007.
6. Tuyển tập hội nghị công nghệ bê tông đầm lăn trong thi công đập thủy điện của Việt Nam – EVVN- 2007.
7. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 285-2002.
8. Roleer Compacted concsete - RCC dam - Pais 1997.
9. TCVN 14 TCN 56 - 68. Thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép.
10. Thiết kế KT-BVTC đập RCC Định Bình - Công ty TVXD TLVN.

Summary

ABOUT DESIGN STANDARDS FOR RCC DAMS IN VIET NAM THROUGH THE PRACTICE OF DINH BINH DAM

By Prof. Dr. Pham Ngoc Quy –Vice Rector of WRU

Roller compacted concrete dams (RCC dams) are being built more and more in Vietnam. Based on the summarization and evaluation of issues related to the design of Dinh Binh RCC dam, this article points out standards used for designing Dinh Binh dam and analyses limitations and difficulties if we have no standard for design RCC dams. The author recommends setting up the standards in survey, design and construction for RCC dams in Viet Nam.

Ng- ời phản biện: **PGS.TS. Phạm Văn Quốc**