

THÀNH TỰU VỀ ĐẬP BÊ TÔNG ĐẦM LĂN VÀ KIẾN NGHỊ ÁP DỤNG Ở NƯỚC TA

TS. NGUYỄN NHƯ OANH

Bộ môn VLXD - Trường Đại học Thủy Lợi

Tóm tắt: *Bê tông đầm lăn (Roller Compacted Concrete - RCC) là một loại bê tông khô, được thi công theo phương pháp đầm lăn rung lèn chặt. Ngoài những tính chất như bê tông thông thường, RCC còn có các thuộc tính riêng khác.*

Hiện nay trên thế giới, đập bê tông đầm lăn ngày càng được sử dụng nhiều. Kỹ thuật xây dựng đập bê tông đầm lăn đã đạt được thành tựu lớn như là Mỹ, Nhật, Trung Quốc, Brasil, v.v....

Các khó khăn về thiết kế, vật liệu BTĐL, công nghệ thi công, kiểm soát chất lượng ... Đến nay đã được giải quyết và đạt nhiều thành tựu lớn. Bài báo này giới thiệu sơ lược sự phát triển BTĐL trên thế giới và Việt Nam, một số kết quả nghiên cứu về sử dụng vật liệu, cấp phối cho BTDDL... của một số nước. Từ đó, tác giả kiến nghị áp dụng đối với xây dựng đập bê tông đầm lăn ở Việt Nam.

1. Sơ lược sự phát triển của bê tông đầm lăn

Năm 1961-1962 ở Đài Loan - Trung Quốc đã thi công tường tâm của đập Thạch Môn bằng BTĐL, sử dụng cốt liệu cấp phối liên tục, có đường kính lớn nhất cốt liệu là 76mm. Lượng dùng chất kết dính là 107kg/m^3 , độ dày một lớp đổ là 30cm.

Năm 1961-1964, Italia đã xây dựng thành công đập Alpe Gera bằng bê tông khô, nghèo chất kết dính với độ dày mỗi lớp đổ là 70cm.

Năm 1970, tại Mỹ, hội nghị “Thi công đập bê tông với tốc độ nhanh”, Asilomar người Italia đã đề xuất sử dụng bê tông khô, nghèo để thi công đập.

Sau đó trong bài báo của Jerome Raphael về “Đập trọng lực tối ưu” đã đề xuất dùng biện pháp thi công đập đất đá để thi công bê tông khối lớn với bê tông khô có cấp phối cốt liệu liên tục và dùng máy đầm rung để lèn chặt bê tông.

Năm 1972, Tại hội nghị “Thi công kinh tế đập bê tông”, trong bài báo của Robert W. Canon người Mỹ về “Dùng phương pháp đầm

đất để xây dựng đập bê tông”, phát triển ý tưởng của Raphael, hình thành lên khái niệm đầu tiên về “Bê tông đầm lăn - RCC”.

Cũng năm 1972-1973 cũng tại Mỹ, đập Tims Ford, đập Jackson Dam và đập Lost Creek Dam đã tiến hành thí nghiệm hiện trường về bê tông đầm lăn.

Năm 1973, tại hội nghị Quốc tế về đập lớn lần thứ 11, A.I.B Moffat người Anh đã có bài báo viết về “Nghiên cứu bê tông khô, nghèo thích hợp để thi công đập bê tông trọng lực”.

Năm 1974, Nhật Bản đã xây dựng kế hoạch “Nghiên cứu hợp lý đập bê tông”, bắt đầu tiến hành nghiên cứu một cách hệ thống về Bê tông đầm lăn, đã đề ra phương pháp thi công mới đập bê tông. Năm 1976, đã tiến hành thí nghiệm hiện trường đắp đê quai thượng lưu đập Shimajigawa. Năm 1978, thân đập Shimajigawa đã sử dụng bê tông đầm lăn đầu tiên. Nhật Bản là nước có tốc độ phát triển đập Bê tông đầm lăn rất nhanh, tính đến năm 1992, Nhật Bản đã xây dựng thành công 30 đập bằng Bê tông đầm lăn. Phương pháp thi công đập bê tông đầm lăn của Nhật Bản gọi là RCD (Roller Compacted Dam).

Năm 1975, Viện Nghiên cứu khoa học Thủy công Liên Xô (cũ) đã bắt đầu nghiên cứu sử dụng bê tông nghèo xi măng để xây dựng đập bê tông trọng lực. Năm 1978, đã bắt đầu triển khai kế hoạch nghiên cứu tổng hợp thí nghiệm cho đập bê tông đầm lăn. Năm 1979-1980, một bộ phận công trình Curpxai Hydraulic Electric Station đã sử dụng bê tông đầm lăn. Đến năm 1984, Liên Xô đã chính thức sử dụng bê tông đầm lăn để xây dựng các nhà máy Thủy điện Tashkumr, Bureixo và Cuvinsc, v.v....

Tại Trung Quốc, năm 1978 đã bắt đầu tiến

hành nghiên cứu xây dựng đập bằng BTĐL, năm 1979, bắt đầu thí nghiệm trong phòng. Năm 1980-1981, Tại tỉnh Tứ Xuyên, đường bê tông của nhà máy thủy điện Long Nhai đã tiến hành thí nghiệm Bê tông đầm lăn tại hiện trường. Năm 1983, tại Hạ Môn tỉnh Phúc Kiến đã tiến hành thí nghiệm hiện trường BTĐL, Vật liệu cung cấp cho đập Cát Khê Khẩu, lượng dùng tro bay trong chất kết dính lên tới 50%. Tính đồng đều, độ chặt và cường độ của bê tông đầm lăn đã đạt yêu cầu. Năm 1984-1985, Bê tông đầm lăn đã chính thức được dùng để xây dựng đê quai và tường cửa lấy nước của nhà máy thủy điện Cát Khê Khẩu.

Tại Trung Quốc, đập đầu tiên bằng BTĐL đã xây dựng thành công là đập Khang Khẩu tại huyện Đại Điền tỉnh Phúc Kiến, chỉ trong vòng 6 tháng đã thi công xong toàn bộ đập vào tháng 5 năm 1985.

Tính cho đến năm 2005, toàn thế giới đã và đang xây dựng tổng cộng là 278 đập BTĐL, trong đó có 184 đập đã xây dựng xong và 94

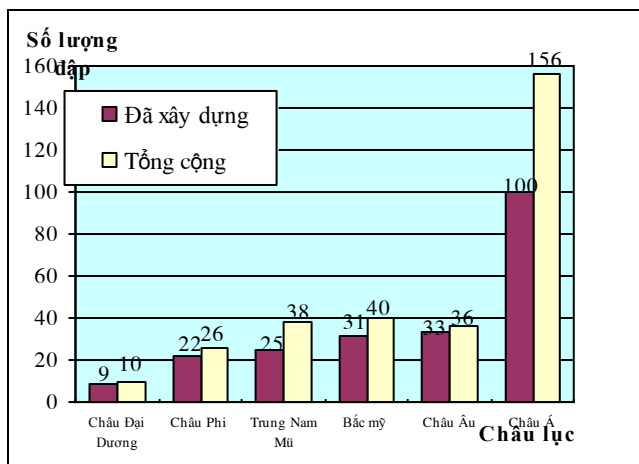
đập đang thi công (xem biểu đồ 1.1). Từ biểu đồ 1.1 ta thấy tại Châu Á có 156 đập BTĐL đã và đang thi công, Châu Âu là 36 đập, Bắc Mỹ là 40 đập, Trung và Nam Mỹ là 38 đập, Châu Phi có 26 đập và Châu Đại Dương chỉ có 10 đập. (Xem biểu đồ 1.1 và 1.2).

2. Các Quốc gia dẫn đầu về xây dựng đập Bê tông đầm lăn

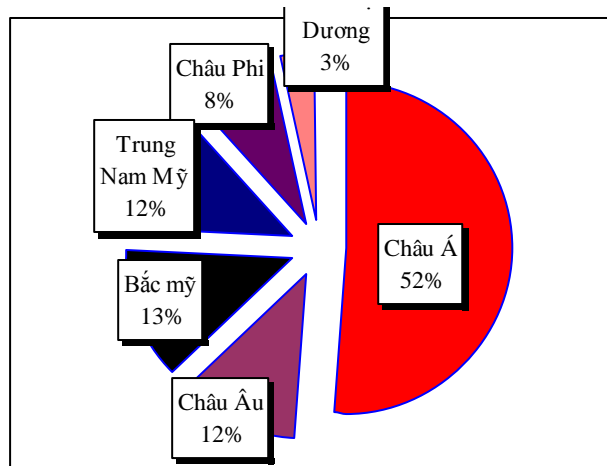
Giữa những năm 80 của thế kỷ thứ 20, trên toàn thế giới mới chỉ xây dựng được 15 đập bằng BTĐL, chủ yếu phân bố ở các nước như Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ, Tây Ban Nha, Brazil, Nam Phi và Úc.

Tính đến cuối năm 2001, số đập BTĐL đã và đang xây dựng chiếm 61.3% chủ yếu ở 4 Quốc gia: Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ, Tây Ban Nha, còn lại chiếm 16.5% ở các nước Brazil, Nam Phi và Úc.

Cho đến nay, 5 nước dẫn đầu thế giới về số lượng cũng như quy mô xây dựng đập BTĐL là Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ, Brazil và Tây Ban Nha. (xem bảng 2.1)



Biểu đồ 1.1 Tình hình phân bố số lượng đập BTĐL trên các Châu lục tính đến năm 2005



Biểu đồ 1.2 Phân bố đập BTĐL trên thế giới theo tỷ lệ % tính đến 2005

Bảng 2.1 Quy mô và tình hình xây dựng đập BTĐL của 5 nước dẫn đầu thế giới

Quốc gia	Số lượng đập	Độ cao của đập RCC (m)		Khối lượng RCC ($10^4 m^3$)		Tổng khối lượng BT ($10^4 m^3$)	
		Trung bình	Cao nhất	Trung bình	Cao nhất	Trung bình	Cao nhất
Trung Quốc	125	73.8	216.5	28.9	495.0	47.7	750.0
Nhật Bản	43	85.3	156	35.55	153.7	65.69	331.7
Mỹ	38	37.9	97	17.37	112.5	19.36	141.0
Brazil	36	46.6	80	26.76	143.8	56.70	880.0

Tây Ban Nha	22	42.9	99	13.19	98.0	15.16	101.6
-------------	----	------	----	-------	------	-------	-------

Dưới đây giới thiệu sơ bộ về tình hình nghiên cứu, xây dựng đập BTĐL của 3 nước dẫn đầu thế giới là: Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ và sau đó giới thiệu sơ lược về tình hình xây dựng đập BTĐL ở Việt Nam.

2.1 Trung Quốc

Tính đến cuối năm 2003, Trung Quốc là nước xây dựng nhiều đập BTĐL nhất trên thế giới, đã xây dựng thành công 41 đập, đang xây dựng 12 đập và đang quy hoạch, thiết kế và chuẩn bị thi công 17 đập {SHEN, Chonggang-1999}.

Lượng dùng chất kết dính trung bình của BTĐL Trung Quốc là 173kg/m^3 , trong đó lượng dùng xi măng là 79kg/m^3 và lượng phụ gia khoáng là 94kg/m^3 (Chiếm khoảng 54% tổng lượng chất kết dính). Tất cả các đập BTĐL của Trung Quốc đều trộn cùng một loại phụ gia khoáng, hầu hết đều dùng tro bay có hàm lượng than thấp.

Trong 36 đập đã thống kê lượng chất kết dính có đến 33 đập là sử dụng hàm lượng chất kết dính cao (chiếm 92%), có 2 đập dùng lượng chất kết dính trung bình (chiếm 6%) và chỉ có 1 đập dùng phương pháp RCD của Nhật Bản (chiếm 3%) (loại đập này do Nhật Bản thiết kế và thi công). Ngoài những đập RCD, Trung Quốc là nước đã dùng BTĐL có lượng chất kết dính tương đối cao với hàm lượng phụ gia khoáng cao.

Đến nay Trung Quốc là nước đã phát triển kỹ thuật đập BTĐL trên 20 năm, nên đã tích lũy được kinh nghiệm phong phú, đã đạt được trình độ kỹ thuật dẫn đầu thế giới về lĩnh vực xây dựng đập BTĐL, với những đặc điểm dưới đây:

(1) Những đập đã và đang xây dựng chủ yếu là đập BTĐL trọng lực với sự phát triển ngày càng nhiều đập cao. Tính đến cuối tháng 10 năm 2003, Trung Quốc đã xây dựng thành công 7 đập BTĐL trọng lực có chiều cao trên 100m (đập Nham Than, đập Thủy Khẩu, đập Giang Á, Miên Hoa Than, Thạch Môn Tử, Sai Bái và Kiên Giang).

(2) Về loại hình đập: phát triển từ đập trọng lực đến đập vòm và đập vòm mỏng. Trung Quốc

xây dựng thành công đập Phổ Định là đập đầu tiên là đập vòm trọng lực cao nhất thế giới (cao 129m, hoàn thành năm 2002), đập Chiêu Lai Hà, hiện nay là đập vòm mỏng BTĐL cao nhất thế giới (cao 105,5m, hoàn thành vào năm 2005); hiện nay đang xây dựng đập trọng lực BTĐL cao nhất thế giới là đập Long Than tại tỉnh Quảng Tây (cao 216,5m).

(3) Trung Quốc là nước có khí hậu thay đổi lớn giữa các miền, nhiệt độ miền Nam và miền Bắc chênh lệch nhau nhiều, các tỉnh phía Nam như đảo Hải Nam, Quảng Tây, Quảng Đông và Vân Nam, v.v, có khí hậu gần giống Việt Nam thường có nhiệt độ cao, lượng mưa nhiều, trong khi đó ở các tỉnh phía Bắc như các tỉnh Cát Lâm, Tân Cương, Nội Mông và Hắc Long Giang, v.v, mùa đông khí hậu rất lạnh, thường có băng tuyết, vì vậy công nghệ BTĐL ở mỗi vùng miền có những đặc điểm riêng như sử dụng vật liệu, phương pháp thi công, phương thức hạ nhiệt trong bê tông, đặc biệt cấp phối BTĐL thường phải sử dụng loại phụ gia dẫn khí để nâng cao tính chống đông, và thường phải dùng loại phụ gia kéo dài thời gian ngưng kết ban đầu của bê tông ở những vùng miền khí hậu có nhiệt độ cao.

(4) Để hạ thấp nhiệt thủy hóa của bê tông, biện pháp khống chế nhiệt đơn giản, thuận tiện cho thi công đã sử dụng hàm lượng tro bay cao hoặc là các loại phụ gia khoáng khác, ngoài một số đập trọng lực như đập Đại Triều Sơn, còn các đập khác đều trộn tro bay để tiết kiệm xi măng, và cải thiện chất lượng bê tông rõ rệt.

(5) Về thi công, trộn, vận chuyển, san và đầm lèn bê tông, công tác ván khuôn và bảo dưỡng bê tông đều đã tích lũy được rất nhiều kinh nghiệm.

(6) Mặt thượng lưu đập đã sử dụng các dạng chống thấm đi từ sử dụng: kết cấu bê tông thường, vữa bi tum cát, bê tông bản mặt có cốt thép, bê tông chế tạo sẵn, màng chống thấm mỏng bằng PVC, lớp BTĐL cấp phối 2 giàu chất kết dính và bê tông biến thái, v.v... Qua so sánh thấy rằng dùng BTĐL cấp phối 2 cho toàn mặt cắt để chống thấm đạt hiệu quả và kinh tế

nhất.

(7) Trung Quốc đã sử dụng BTĐL để xây dựng đê quai có tính ưu việt, tốc độ thi công nhanh, giảm giá thành công trình tạm.

2.2 Nhật Bản

Bê tông đầm lăn của Nhật Bản được phát triển trên cơ sở nghiên cứu và thí nghiệm kỹ thuật xây dựng đập BTĐL của Mỹ và quan điểm thiết kế của Anh.

Từ năm 1974 đến nay đã phát triển rất nhanh. Tất cả các đập BTĐL của Nhật Bản đều là loại hình đập RCD, Lượng chất kết dính trong RCD là 120kg/m^3 - 130kg/m^3 (chỉ có 1 đập cao 98m, đập Chiya, lượng BTĐL là $39.5 \times 10^4 \text{m}^3$ có lượng dùng chất kết dính là 110kg/m^3).

Tất cả các đập RCD cao dưới 100m đều dùng lượng chất kết dính là 120kg/m^3 , các đập cao từ 100m trở lên đều có lượng chất kết dính là 130kg/m^3 .

Đập BTĐL cao nhất của Nhật Bản là đập Urayama (cao 156m) đã được hoàn thành vào năm 1999.

Tất cả các đập RCD của Nhật Bản đều sử dụng tro bay có hàm lượng than thấp. Chỉ có công trình Satsunaigawa ($h=114\text{m}$, khối lượng BTĐL là $53.6 \times 10^4 \text{m}^3$) là sử dụng xỉ lò cao dạng hạt, đập này có lượng chất kết dính là 120kg/m^3 (42kg xi măng pooc lăng và 78kg bã quặng) đó là đập RCD cao trên 100m duy nhất có lượng chất kết dính là 120kg/m^3 . Công nghệ xây dựng đập BTĐL của Nhật Bản có những đặc điểm sau:

(1) Hình thức đập BTĐL của Nhật Bản có đặc điểm là “vàng bọc kim” hình thức đập này và đập bê tông trọng lực thông thường có kết cấu không có sự khác nhau rõ rệt, do vậy mà biện pháp thi công gần như giống với đập bê tông thường.

(2) Biện pháp thi công phức tạp, tiến độ thi công chậm hơn, trình tự thi công phức tạp hơn.

(3) Mỗi lớp đổ bê tông từ mỏng sang dày hơn, việc chọn chiều dày lớp đổ được quyết định bởi thiết kế kỹ thuật thi công, cấp phối thi công và chọn máy móc thi công.

2.3 Mỹ

Mỹ có tổng cộng 29 đập BTĐL, độ cao trung bình của các đập là 36m, thấp hơn so với các

đập của Trung Quốc và Nhật Bản. (RCC chiếm 89,7% tổng lượng bê tông, cao hơn so với các đập của Trung Quốc và Nhật Bản.(chỉ chiếm 54-60% tổng lượng bê tông).

Mỹ là quốc gia dẫn đầu duy nhất trên thế giới, BTĐL có đập không trộn tro bay, Hàm lượng tro bay trong chất kết dính biến đổi rất lớn, từ 0% đến 69% (có đập Upper Stillwater cao 91m, khối lượng RCC là $112.5 \times 10^4 \text{m}^3$, có hàm lượng tro bay là 69%.

Đập Upper Stillwater là đập BTĐL cao nhất của Mỹ, có độ cao gấp đôi đập cao thứ 2 nhưng có khối lượng RCC gấp 3 lần đập cao thứ 2, có lượng chất kết dính là 138kg/m^3 cao hơn tất cả các đập của Nhật Bản nhưng thấp hơn so với các đập của Trung Quốc (173kg/m^3) so với các quốc gia khác trên thế giới đều thấp hơn. Công nghệ xây dựng đập BTĐL của Mỹ có các đặc điểm dưới đây:

(1) Phương thức đổ, san đầm BTĐL thành từng lớp mỏng, đổ lên đều liên tục mỗi lớp đổ phổ biến là 30cm.

(2) Kết cấu đập đơn giản, trình độ cơ giới hóa cao, thi công liên tục, tiến độ thi công nhanh, giảm nhân lực lao động.

(3) Lượng dùng chất kết dính có xu hướng tăng nhiều, cải thiện được sự kết hợp giữa các lớp, giải quyết được yêu cầu về tính chống thấm và chống đông, lượng dùng xi măng có xu hướng tăng.

(4) Giá trị VC không chế được thiên nhỏ và tối ưu, làm cho bê tông ở trạng thái khô có khả năng chịu tải trọng của máy móc thi công tốt, lực dính kết giữa các lớp đổ tốt nên tính chống thấm tốt.

2.4 Khái quát tình hình xây dựng đập BTĐL tại Việt Nam

Việt Nam chủ yếu xây dựng đập bằng bê tông thường, những năm gần đây mới bắt đầu nghiên cứu và ứng dụng sử dụng BTĐL để xây dựng đập.

Năm 2003, Việt Nam bắt đầu công tác tìm hiểu, nghiên cứu, thí nghiệm và thiết kế đập BTĐL.

Đến năm 2005 công trình đập Định Bình thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn bắt đầu thi công bằng BTĐL, đồng thời các đập

Pleikông, Avương thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam thuộc Bộ Công Thương cũng bắt đầu ứng dụng BTĐL.

Tuy phát triển muộn, song đập BTĐL của Việt Nam phát triển rất nhanh cả về số lượng cũng như quy mô đập về độ cao cũng như khối lượng BTĐL.

Hiện nay đã và đang thi công, thiết kế và quy hoạch khoảng trên 30 đập BTĐL, trong đó có 10 đập đang thi công và khoảng 20 đập đang giai đoạn thiết kế. Chủ yếu các đập BTĐL của Việt Nam đều là đập bê tông trọng lực, chỉ có 1 đập có dự định thiết kế là đập vòm trọng lực.

Mặc dù Việt Nam là nước ứng dụng công nghệ

đập BTĐL muộn, song tính cho đến nay Việt Nam là nước đứng thứ 5 thế giới về số lượng đập đã, đang và sẽ xây dựng, đứng thứ 3 thế giới về số lượng đập BTĐL cao trên 100m, chỉ sau Trung Quốc và Nhật Bản (Trung Quốc có 35 đập, Nhật Bản là 13 đập, Việt Nam có 8 đập).

Bảng 2.2 dưới đây thống kê và so sánh lượng dùng chất kết dính của BTĐL của 4 Quốc gia dẫn đầu thế giới và Việt Nam. Từ bảng 2.2 thấy rõ, BTĐL của Trung Quốc có lượng dùng xi măng thấp nhất, lượng dùng phụ gia khoáng tương đối cao, lượng dùng chất kết dính trung bình. Lượng dùng xi măng, phụ gia khoáng và chất kết dính của BTĐL các đập của Việt Nam đều cao nhất.

Bảng 2.2 Lượng dùng chất kết dính của BTĐL của 4 nước dẫn đầu và Việt Nam

Quốc gia	Năm thống kê	Lượng dùng Chất kết dính (kg/m ³)		Lượng dùng PG khoáng (kg/m ³)		Lượng dùng Xi măng (kg/m ³)	
		Trung bình	Lớn nhất	Trung bình	Lớn nhất	Trung bình	Lớn nhất
Trung Quốc	Cuối 1998	173	230	94	140	79	-
	Đầu 2003	163	230	90.2	140	77.2	127
Nhật Bản	Cuối 1998	123	130	35	78	87	96
Mỹ	Cuối 1998	138	252	53	173	85	184
Tây Ban Nha	Cuối 1998	204	250	130	170	75	88
Việt Nam	Đầu 2006	240.2	290	154.1	210	93	140

Chú thích: 4 nước trên do M.R.H Dunstan thống kê; Việt Nam do tác giả thống kê.

3. Xu thế phát triển đập các loại bê tông đầm lăn trên thế giới

3.1 Đập bê tông đầm lăn nghèo chất kết dính(LCRCC)

Từ những năm 30 của thế kỷ 20, chủ yếu dùng BTĐL nghèo chất kết dính, BTĐL trong thân đập thường dùng loại bê tông nghèo chất kết dính. Chất kết dính của loại bê tông này (thường là xi măng silicat phổ thông và phụ gia khoáng puzolan) hàm lượng dùng thường nhỏ hơn 100kg/m³, trong đó hàm lượng puzolan trộn tới 40%so với lượng dùng xi măng. Mỗi lớp đổ rải bê tông thường là 30cm.

3.2 Đập bê tông đầm lăn thi công theo phương pháp RCD (RCD)

Đây là phương pháp xuất xứ từ Nhật Bản, nhưng với mỗi địa phương khác nhau thì lại sử dụng phương pháp khác nhau. Mỗi lớp đổ rải là

50-100cm, theo mặt cắt từ thượng lưu đến hạ lưu đổ theo khe dọc. Bê tông đầm lăn ở bên trong và có lớp bê tông thường dày từ 2-3m bao bọc bên ngoài, dùng biện pháp tổng hợp để bố trí các khe và các đường tiêu nước. Lượng dùng chất kết dính của loại đập này là 120-130kg/m³, trong đó hàm lượng puzolan chiếm từ 20-35%.

3.3 Đập bê tông đầm lăn giàu chất kết dính (HCRCC)

Loại hình đập bê tông này có độ rỗng rất nhỏ, độ dính kết giữa các lớp đổ rất tốt, bề mặt mỗi lớp không cần xử lý, độ dày mỗi lớp đổ là 30cm, hàm lượng chất kết dính thường từ 150kg/m³ trở lên, hàm lượng phụ gia khoáng tương đối cao, thường từ 60-80%, do đó có lượng dùng xi măng rất thấp.

Bảng 3.1 dưới đây thống kê tình hình sử dụng chất kết dính của các loại hình BTĐL trên

thế giới đã và đang sử dụng:

Bảng 3.1 Lượng dùng chất kết dính và nước của các loại BTĐL trên Thế giới

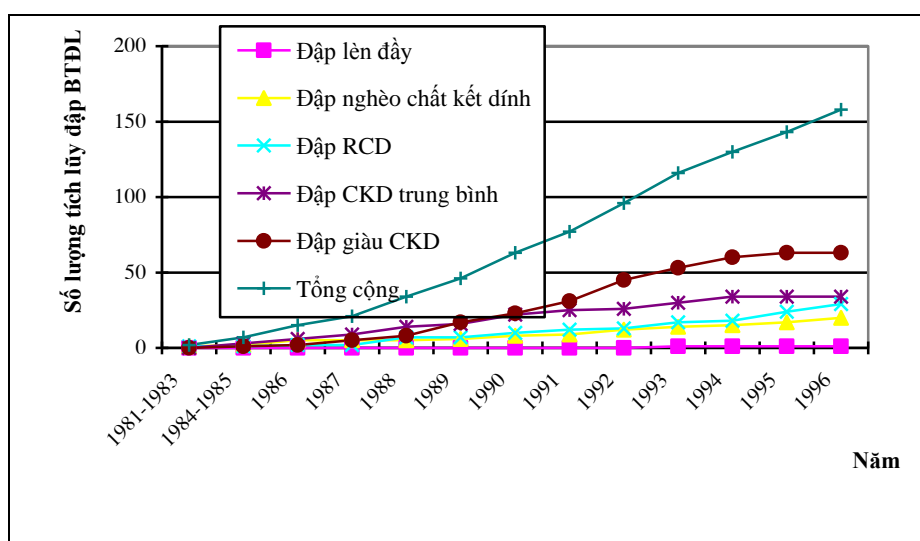
Phân loại	Loại BTĐL có lượng dùng chất kết dính thấp	Loại BTĐL kiểu RCD	Loại BTĐL có lượng dùng chất kết dính trung bình	Loại BTĐL có lượng dùng chất kết dính cao
Số lần thống kê	13	34	31	71
Lượng dùng xi măng				
Lớn nhất (kg/m ³)	95	96	125	154
Trung bình (kg/m ³)	63	88	63	83
Nhỏ nhất (kg/m ³)	0	42	0	46
Số lần thống kê	13	34	31	71
Lượng dùng PG khoáng				
Lớn nhất (kg/m ³)	90	78	130	225
Trung bình (kg/m ³)	13	35	57	111
Nhỏ nhất (kg/m ³)	0	24	0	40
Số lần thống kê	13	33	22	71
Lượng dùng nước				
Lớn nhất (kg/m ³)	168	110	145	136
Trung bình (kg/m ³)	121	95	115	101
Nhỏ nhất (kg/m ³)	87	75	95	73
Tỷ lệ PG khoáng/ CKD	0.17	0.28	0.48	0.57
Tỷ lệ N/X	1.59	0.77	0.96	0.52

4. Nguyên nhân và phân bố các loại hình đập BTĐL trên thế giới

4.1 Tình hình phân bố các loại hình đập

Thời kỳ đầu rất nhiều các đập BTĐL sử dụng loại bê tông nghèo vữa, với lượng chất kết dính

thấp, sau đó có xu hướng phát triển nhiều loại đập BTĐL giàu chất kết dính. Biểu đồ 4.1 dưới đây có thể thấy rằng: Đập giàu chất kết dính chiếm tới khoảng 50%.



Biểu đồ 4.1 Số lượng lũy tích theo từng năm của các loại hình đập BTĐL tính đến cuối năm 1996

Bảng 4.1 Phân bố các loại hình đập BTĐL tính đến cuối năm 1996

TT	Loại hình đập BTĐL	Tỷ lệ(%)
1	Đập BTĐL giàu chất kết dính(Lượng CKD từ 150kg/m ³ trở lên) (HCRCC)	44.7
2	Đập BTĐL có lượng CKD trung bình(Lượng CKD từ 100 -140kg/m ³ (MCRCC)	22.4
3	Đập RCD	19.1
4	Đập BTĐL nghèo CKD(Lượng CKD thấp hơn 99kg/m ³)(LCRCC)	13.2
5	Đập lèn đầy loại mới	0.7

Từ biểu đồ 4.1 có thể thấy rằng, cho đến cuối năm 1986 toàn thế giới tổng cộng mới xây dựng được có 15 đập BTĐL, trong đó đập nghèo chất kết dính chiếm 33%, có 2 đập thi công theo kiểu đập RCD, chiếm 13%, có 6 đập BTĐL có lượng chất kết dính trung bình, chiếm 40%, 2 đập là loại BTĐL giàu chất kết dính, chiếm 13%.

Nhưng chỉ sau 10 năm, từ 1986-1996, Trên toàn thế giới đã xây dựng được 152 đập BTĐL (xem bảng 4.1), trong đó có 20 đập BTĐL nghèo chất kết dính, chiếm 13,2%, có 29 đập là loại BTĐL theo kiểu RCD, chiếm 19,1%, có 34 đập BTĐL có chất kết dính trung bình, chiếm 22,4%, đập BTĐL giàu chất kết dính là 68 đập, chiếm 44,7%. Ngoài ra còn có 1 đập theo kiểu lèn đầy và 5 đập có lượng chất kết dính chưa biết.

Như trên đã phân tích, từ những năm đầu 80 của thế kỷ 20, đập BTĐL đã phát triển và có xu hướng chuyển từ đập BTĐL nghèo chất kết dính sang loại đập có lượng chất kết dính trung bình và đến loại đập BTĐL giàu chất kết dính.

4.2 Nguyên nhân phát triển của các loại hình đập BTĐL

Sự phát triển có sự thay đổi như vậy là do 4 nguyên nhân dưới đây:

(1) Sự hiểu biết về tính năng BTĐL ngày càng sâu sắc, nghiên cứu mẫu khoan tại đập BTĐL của các loại hình đập đã xây dựng, đã phát hiện thấy: các tính năng của BTĐL giàu chất kết dính rất tốt, do tăng thêm nhiều vật liệu dính kết trong bê tông.

(2) Quy mô đập BTĐL ngày càng lớn. Tính đến năm 1990, chỉ có 1 đập có BTĐL có chiều cao lớn hơn 100m, là đập Tamagawa (Nhật Bản). Tới những năm 1991-1996, đã xây dựng được 12 đập có chiều cao lớn hơn 100m và còn 5 đập cao trên 100m đang xây dựng. Tùy theo quy mô đập càng lớn thì yêu cầu đối với các tính năng của

BTĐL càng cao hơn.

(3) Quá trình thay đổi loại hình đập BTĐL: Thời kỳ đầu đập BTĐL rất ít khi dùng cho các công trình thủy điện, nhưng đến cuối những năm 80 và đầu những năm 90 của thế kỷ 20 càng ngày càng nhiều đập của các công trình thủy điện đã sử dụng BTĐL, do nhiệm vụ của đập là tích nước, nên tính chống thấm cần quan tâm và đặc biệt chú ý đối với các đập cao.

(4) Tính kinh tế: do các tính năng của BTĐL giàu chất kết dính so với BTĐL nghèo chất kết dính được cải thiện rõ rệt. Nên mặt cắt đập bê tông trọng lực có thể thiết kế giảm nhỏ đi. Tuy kinh phí dùng BTĐL giàu chất kết dính là cao hơn, nhưng nếu cùng mức độ an toàn chống thấm như nhau, thì giá thành tổng thể (cả giá thành thân đập và giá thành kết cấu chống thấm) sẽ nhỏ hơn giá thành của đập BTĐL nghèo chất kết dính.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

- Qua bảng 2.2 thống kê được, chúng ta có thể thấy rằng, 4 Quốc gia dẫn đầu thế giới về BTĐL đều có lượng dùng xi măng Pooclang tương đương nhau (từ 75kg/m³-85kg/m³), riêng BTĐL của Việt Nam có lượng dùng xi măng lớn nhất (93kg/m³).

- Lượng dùng chất kết dính không giống nhau là do mỗi nước có lượng dùng phụ gia khoáng khác nhau. BTĐL của Nhật Bản có lượng dùng chất kết dính thấp nhất vì sử dụng lượng tro bay thấp nhất, Tây Ban Nha là nước có BTĐL với lượng dùng chất kết dính lớn nhất vì lượng dùng tro bay cao nhất.

- Ba trong 4 quốc gia dẫn đầu Thế giới về BTĐL đã xác định được loại hình đập RCC là thích hợp nhất. Chỉ riêng Nhật Bản là Quốc gia duy nhất sử dụng loại hình đập RCD. Trung Quốc và Tây Ban Nha thấy rằng sử dụng loại RCC giàu

chất kết dính là tốt nhất.

- Bê tông đầm lăn của 3 quốc gia đều sử dụng phụ gia khoáng là tro bay, thường là loại tro bay lượng than thấp. Riêng Mỹ thường thiết kế nhiều loại hình đập BTĐL, từ loại có lượng chất kết dính rất thấp (64kg/m^3) cho đến BTĐL có lượng dùng chất kết dính rất cao (252kg/m^3), sử dụng loại BTĐL từ không sử dụng phụ gia khoáng (tro bay) cho đến loại BTĐL có lượng dùng tro bay rất cao, đến mức mà loại hình BTĐL này cho đến nay không sử dụng nữa.

- Việt Nam đang thi công đập BTĐL có lượng chất kết dính là cao nhất thế giới, nên rất khó khống chế nhiệt trong BTĐL, mặt khác làm tăng giá thành công trình.

- Việt Nam là quốc gia láng giềng với Trung Quốc, có điều kiện thời tiết, khí hậu tương tự như

Trung Quốc, phong tục tập quán, điều kiện kinh tế tương tự, và Trung Quốc hiện đang là quốc gia đang dẫn đầu thế giới về xây dựng đập BTĐL về cả số lượng và chiều cao đập, Trung Quốc đã trải qua hơn 20 năm tích lũy kinh nghiệm, đạt được rất nhiều thành tựu về xây dựng đập BTĐL, hiện đã đạt được trình độ thế giới về xây dựng đập BTĐL.

Kiến nghị

- Việt Nam cần phải xây dựng gấp bộ Tiêu chuẩn về Thiết kế, Thi công, Quy trình thí nghiệm và quản lý chất lượng trong xây dựng đập BTĐL.

- Trong khi chưa có Tiêu chuẩn và thiếu kinh nghiệm về BTĐL, kiến nghị sử dụng loại hình đập BTĐL giàu chất kết dính, dựa vào Tiêu chuẩn và kinh nghiệm về BTĐL của Trung Quốc và có thể tham khảo thêm một số Tiêu chuẩn của các nước khác trên Thế giới như Mỹ và Anh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] 方坤河. 碾压混凝土材料、结构与性能. 武汉大学出版社. 武汉. 2004.2;
- [2] M.R.H.邓斯坦. RCC 坝的最新发展. 水利水电快报. 1999.10: 9~13;
- [3] 方坤河. 中国碾压混凝土坝的混凝土配合比研究. 水力发电. 2003.11: 51~53;
- [4] 阮如莺 (Nguyen Nhu Oanh)、方坤河. 越南碾压混凝土筑坝技术发展及特点研究. 越南-水利与环境报. 2006.3:
- [5] K.D.Hansen. Roller Compacted Concrete Developments in USA WP & DC. Jan,1989.
- [6] Shen, C.G and Wang, S.P.Recent RCC dam development in China . in Roller Compacted Concrete III (Supplementary paper), ASCE, NewYork, 1992.
- [7] Dunstan, M.R.H. A method of design for the mix proportions of Roller Compacted Concrete to be in dams. XVth ICOLD Congress, Lausanne, 1985, Vol. 2.

Abstract:

RCC DAM ACHIEVEMENTS AND THE APPLICATION PROPOSAL FOR OUR COUNTRY

By Dr. Nguyen Nhu Oanh

Department of Building Material - WRU

Roller Compacted Concrete (RCC) is a kind of ultra-dry concrete that is compacted by vibrating roller. RCC has properties of normal concrete, so, it also has specific properties.

Up to day, many of RCC dams have been constructed in the World. Technology of RCC dam has obtained the large achievements as United State, Japan, China and Brazil etc.

The difficulties of design, RCC material, construction technology, quality Control etc...have been solved and getting the large achievements. This paper introduces the RCC dam development in the World as well as in Vietnam, some studied results of RCC materials in several countries. The author makes some application proposals for building RCC dams in Vietnam.

Ng- òi phán biệ: TS. Hoàng Phó Uyên