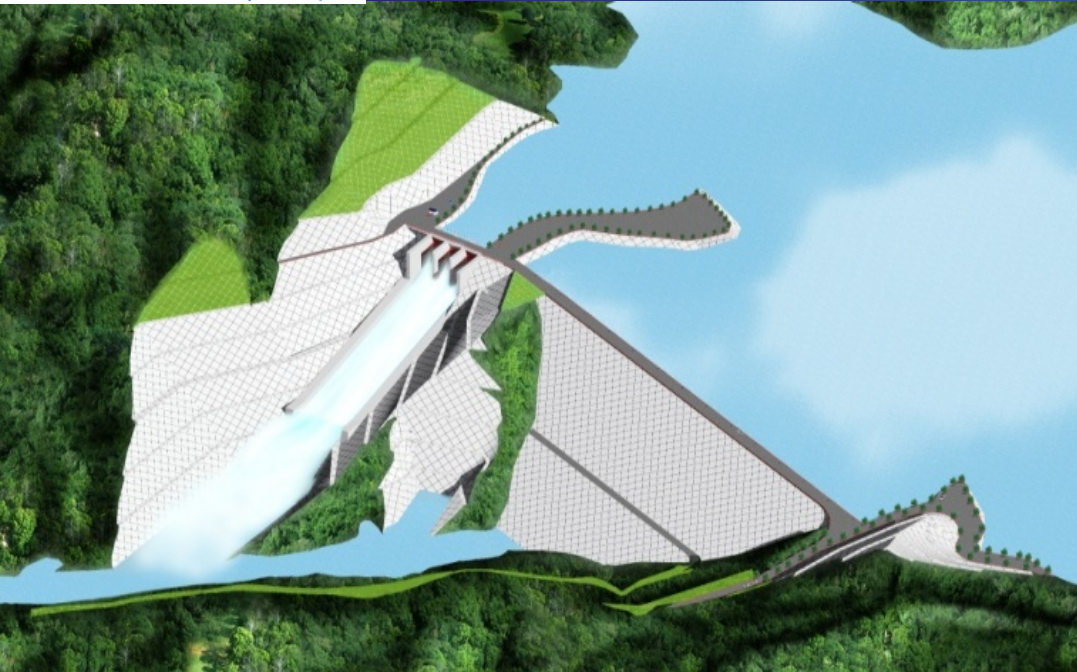




EVN PECC3

CÔNG TY CỔ PHẦN
TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 3

32 Ngô Thời Nhiệm - Quận 3 – Thành phố Hồ Chí Minh
Phone: (84-8) 22 210 875; 22 210 345 - Fax : (84-8) 39 307 938; 22 210 345
E-mail : pecc3@pecc3.com.vn - Website : <http://www.pecc3.com.vn>



TÌNH TRẠNG HƯ HỎNG BẢN MẶT BÊ TÔNG ĐẬP CFRD, BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG, SỬA CHỮA

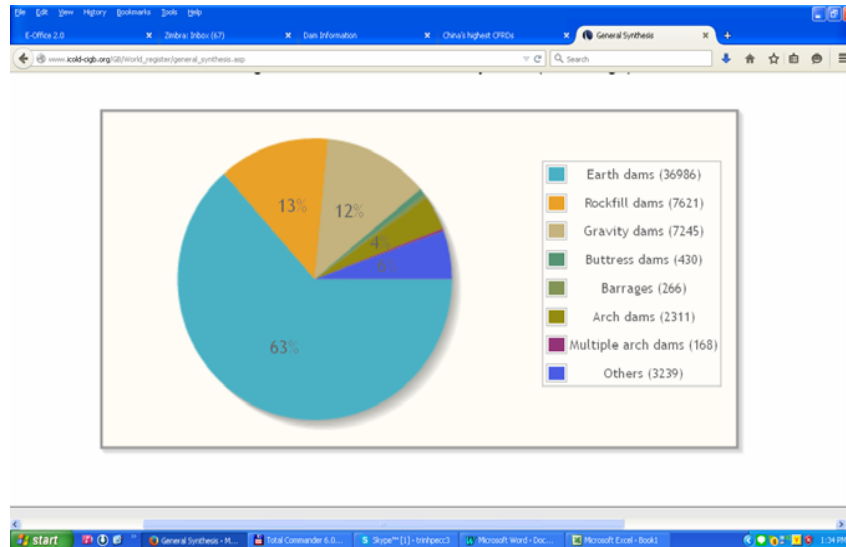
HCM, ngày 20/03/15

1. TỔNG QUAN
2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD
3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG TRONG BẢN MẶT CFRD TRUNG QUỐC
4. CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG NGỪA VÀ XỬ LÝ HƯ HỎNG BÊ TÔNG
5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ



1. TỔNG QUAN

Theo thống kê của Hội Đập Lớn Thế giới (ICOLD), số lượng số đập dâng nước có hình thức đá đắp trên thế giới đứng vị trí thứ 3 (12%), ngang ngửa đập bê tông trọng lực (13%) và sau đập đất (63%), xem hình 1.



Đập đất
Đập đá đắp
Đập trọng lực
Đập trụ chống
Đập dâng
Đập vòm
Liên vòm
Khác

Hình 1: Phân bố hình thức đập trên thế giới

1. TỔNG QUAN

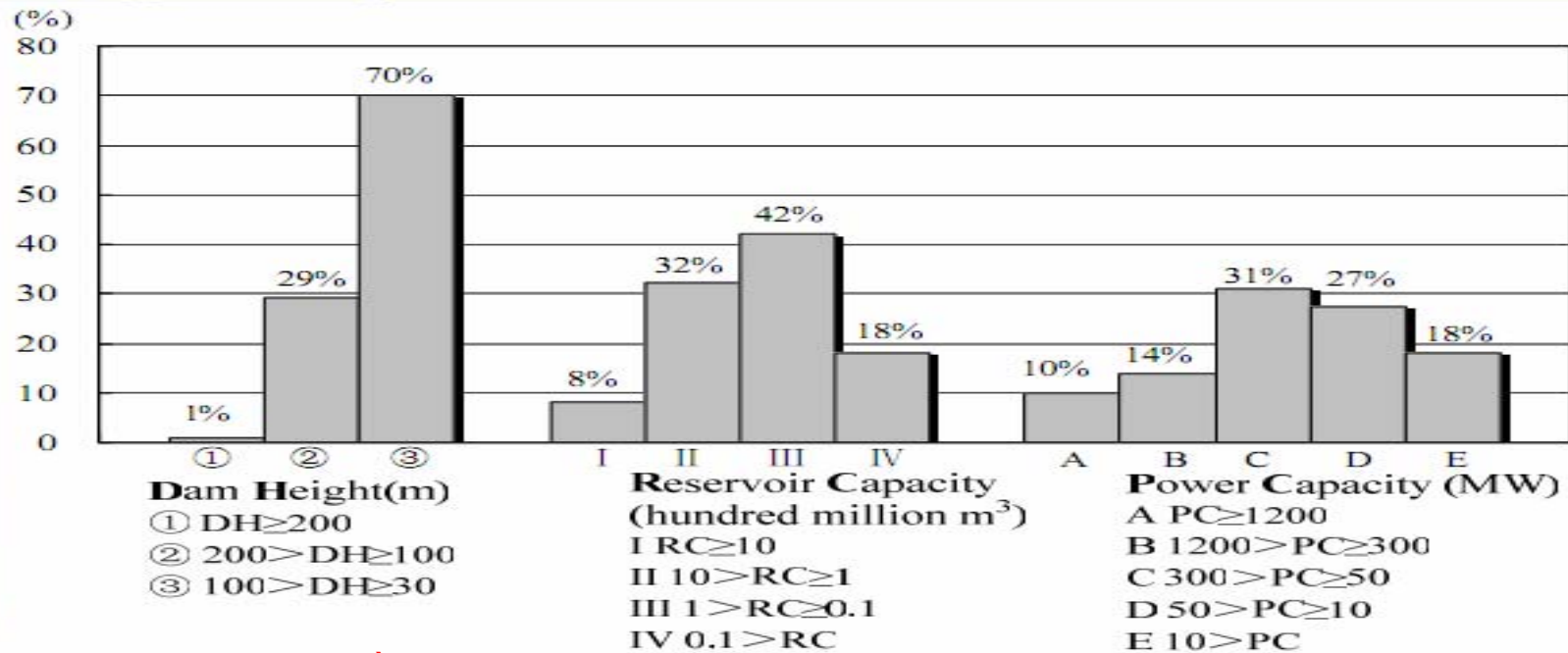
Trung Quốc là nước có rất nhiều kinh nghiệm trong xây dựng đập CFRD, đập cao nhất Trung Quốc đã đạt được chiều cao 233m (Đập Thủy Bố Á). Danh sách 20 đập CFRD cao nhất Trung Quốc được thống kê ở [bảng sau](#):



(Tổng quan xây dựng đập CFRD ở Trung Quốc)

1 Overview of CFRD construction in China

• 1.1 Quantity and distribution (Khối lượng và phân bố)



Phân theo chiều cao đập

Theo dung tích hồ

Theo Nlm

Second I
Symf
Rock

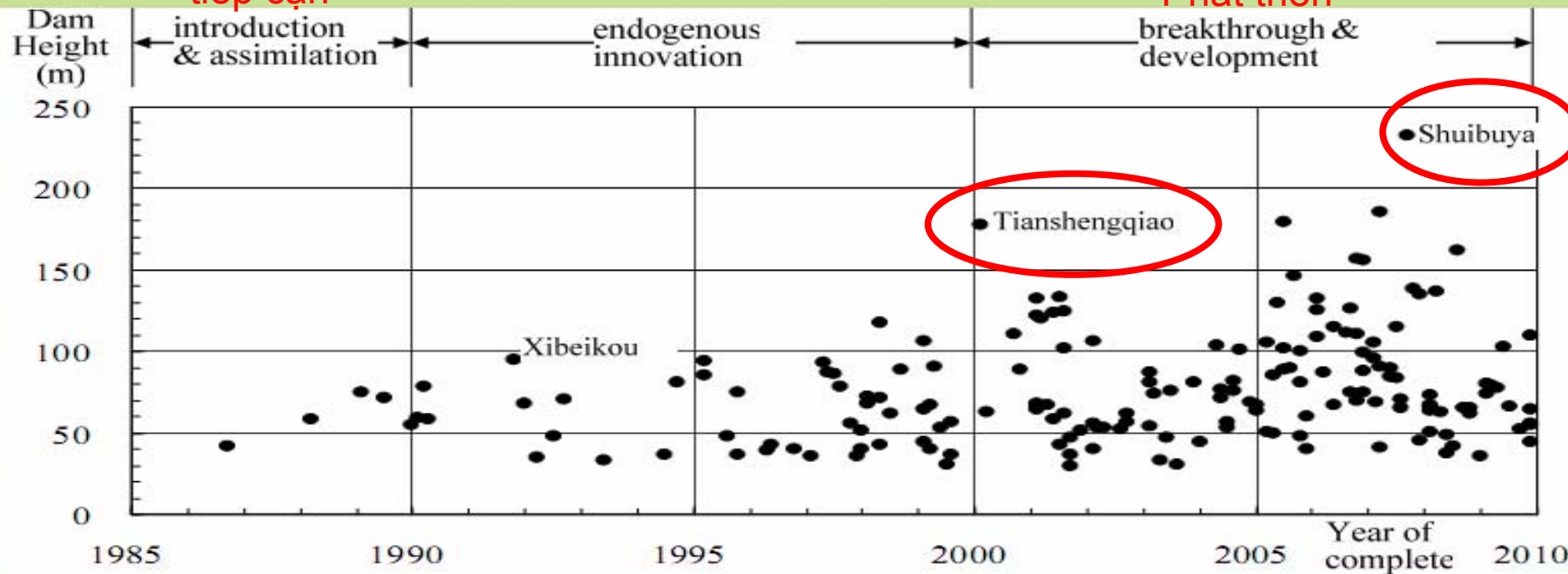


1.2 Stages of development

Bắt đầu và tiếp cận

Đổi mới

Các giai đoạn phát triển đập CFRD Trung Quốc
Phát triển



1. TỔNG QUAN

Thực tế thi công các đập CFRD trên thế giới và nước ta cho thấy sự hư hỏng bản mặt bê tông vẫn xảy ra tương đối nhiều cho dầu đã được các nhà quản lý, chuyên gia quan tâm lớn.





4 Experiences and lessons Kinh nghiệm và bài học

Gouhou dam

71m high

Construct with sand
gravel materials without
special drainage

Collapsed in 1993



Zhushuqiao dam

78m high

97 cracks in the face

Đập Zhushuqiao cao
78m, có 97 khe nứt
bản mặt

Đập Gouhou cao 71m; Thi công bằng
cát cuội sỏi không có tiêu thoát nước
đặc biệt, bị vỡ năm 1993

Bê tông
bản mặt
đập
Thiên
Sinh
Kiểu bị
hư hỏng
tại bản
mặt L3
và L4



**Figure 9 - Tianshengqiao 1 concrete spalling along
Center slabs L3 and L4 (2003)**

Thép phương
ngang bị uốn
tại bản mặt
L3 và L4 đập
Thiên Sinh
Kiều



Figure 10 - Tianshengqiao 1 : horizontal reinforcement bending along vertical joint (slabs L3 & L4)



**Figure 11 - Barra Grande
(Sept. 2005)**



**Figure 12 - Campos Novos
(Oct. 2005)**



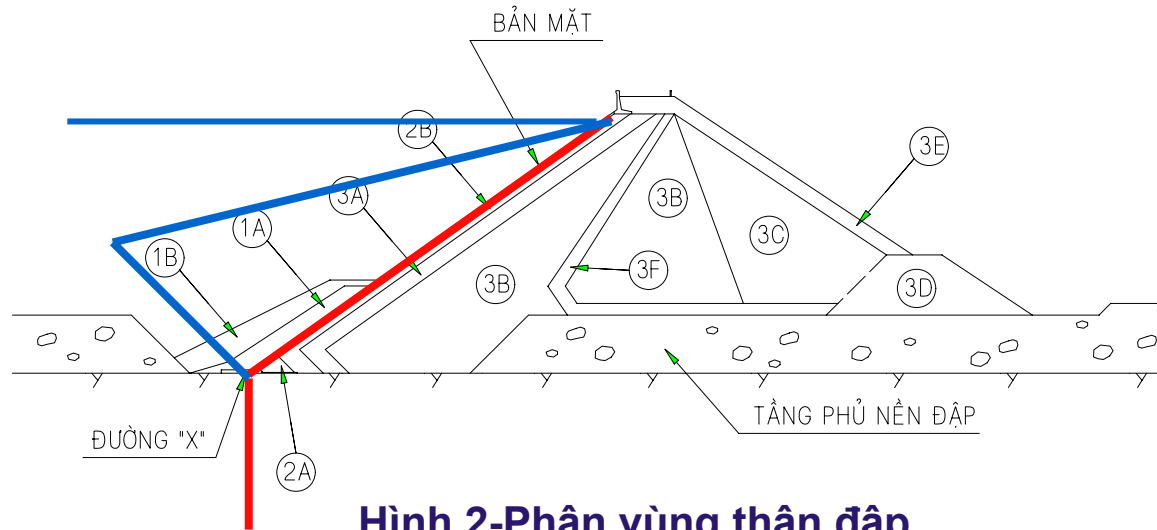
Figure 13 - Mohale (March 2006)



- ❖ Trung Quốc là nước có rất nhiều đập CFRD vừa & cao được xây dựng trên thế giới, do vậy đã chọn các đập CFRD Trung Quốc làm đối tượng nghiên cứu cho báo cáo này.
- ❖ Xin giới thiệu với hội thảo "***Những hư hỏng bản mặt và biện pháp phòng chống thông qua tổng kết thiết kế, thi công các đập CFRD Trung Quốc***"

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.1 CẤU TẠO ĐẬP CFRD Cấu tạo mặt cắt ngang đập:



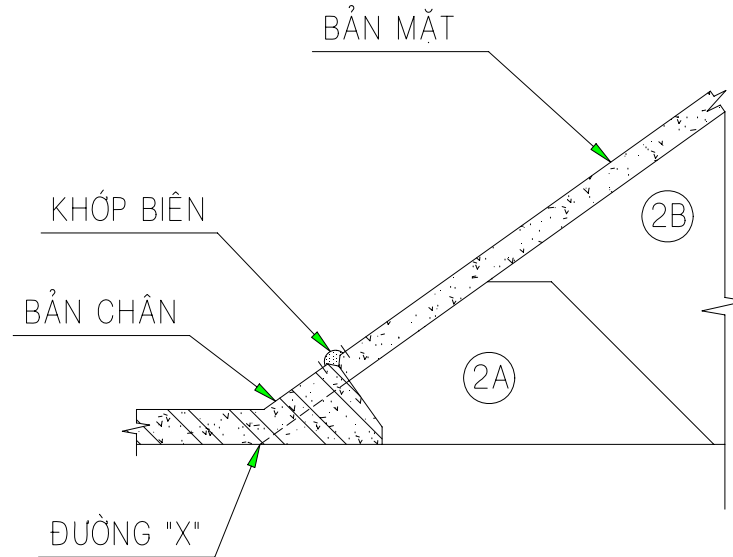
Hình.2-Phân vùng thân đập

1A : Vùng đắp phủ thượng lưu; 1B : Vùng gia trọng; 2A : Vùng tầng đệm đặc biệt; 2B : Vùng tầng đệm; 3A : Vùng chuyển tiếp; 3B : Vùng đập đá đắp chính; 3C : Vùng đá đắp hạ lưu; 3D : Vùng đá đổ (hoặc gọi là vùng thoát nước chân đập); 3E : Bảo vệ mái hạ lưu; 3F : Vùng tiêu nước; Đường "X" : tuyến bản chân.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.1 CẤU TẠO ĐẬP CFRD

Cấu tạo bản chân và vùng đắp lớp đệm đặc biệt:



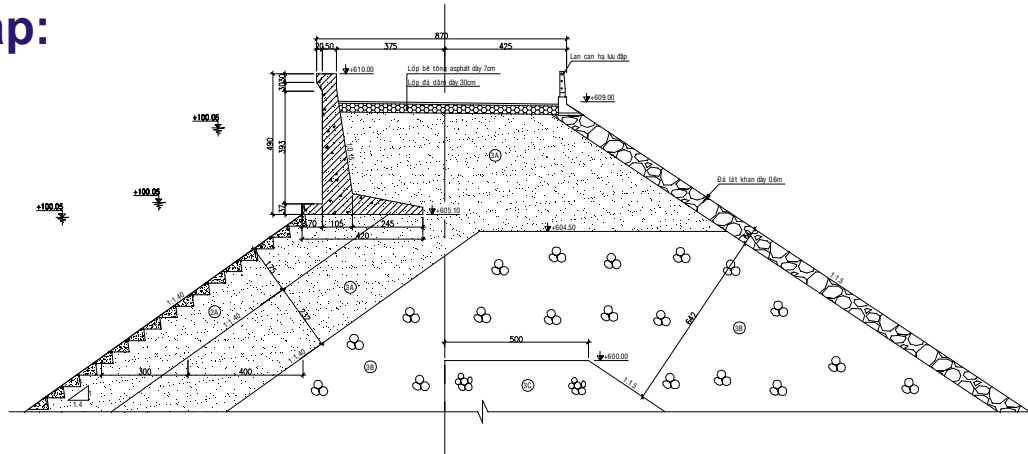
Hình 3 : Vùng tầng đệm đặc biệt

Nhiệm vụ của bản chân là liên kết giữa bản mặt và nền đập và hai bờ đập. Bản chân đập được thiết kế bằng bê tông cốt thép M250, B10.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.1 CẤU TẠO ĐẬP CFRD

Cấu tạo đỉnh đập:



Hình 4 : Chi tiết mặt đập

- Trên đập được bố trí hệ thống lan can, tường chắn sóng và các thiết bị chiếu sáng.
- Mặt đập được thiết kế hệ thống đường vận hành bằng hai lớp vật liệu: bên dưới là lớp đá dăm dày 30cm, bên trên là lớp vữa Asphat dày 7cm.
- Hệ thống chiếu sáng được bố trí 50m bố trí một trụ đèn chiếu sáng.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.1 CẤU TẠO ĐẬP CFRD

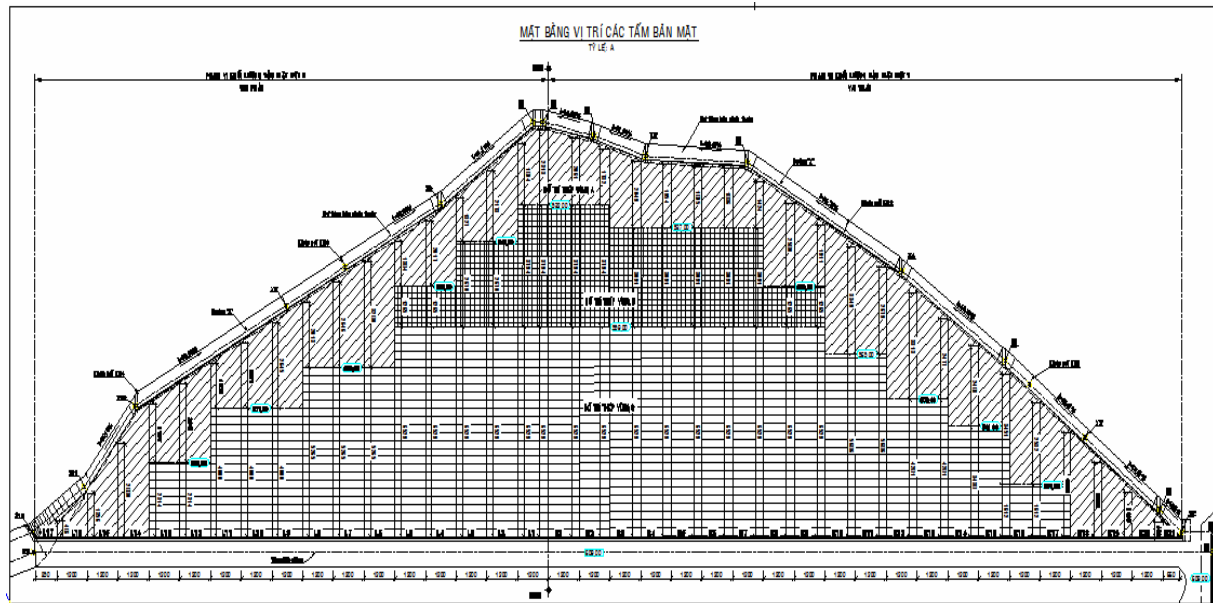
Tiêu chuẩn độ rỗng, độ chặt tương đối của các vùng đắp đập CFRD:

Vật liệu hoặc vùng	Độ rỗng (%)	Độ chặt tương đối
Tầng đệm đặc biệt	15~18	
Tầng đệm	15~20	
Vùng chuyển tiếp	18~22	
Vùng đập chính	20~25	
Vùng hạ lưu	23~28	
Cuội sỏi		0,75~0,85

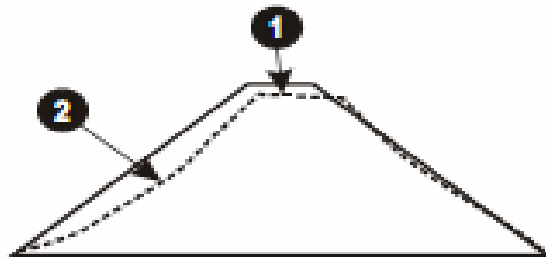
2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.2 CẤU TẠO BÀN MẶT BÊ TÔNG ĐẬP CFRD

- Bê tông cốt thép bản mặt có nhiệm vụ quan trọng là chống thấm cho đập giúp cho đập được hoạt động an toàn trong quá trình vận hành.
- Phân đoạn tấm bản mặt : có thể chọ từ 12-18m.

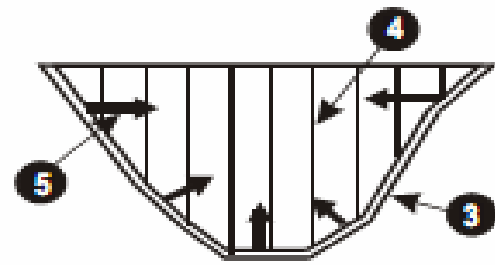


Hình 5 : Mặt bằng bố trí các tấm bản mặt



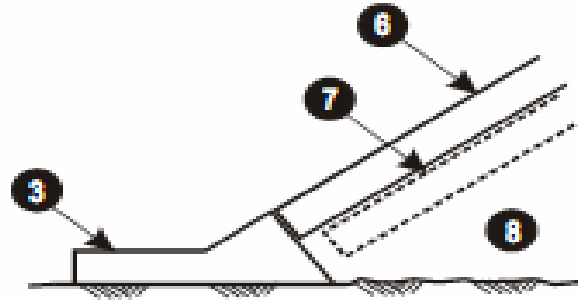
A

A: Biến dạng đập CFRD dưới tác dụng tải trọng nước



B

B: Chuyển dịch trên mặt phẳng của bản mặt

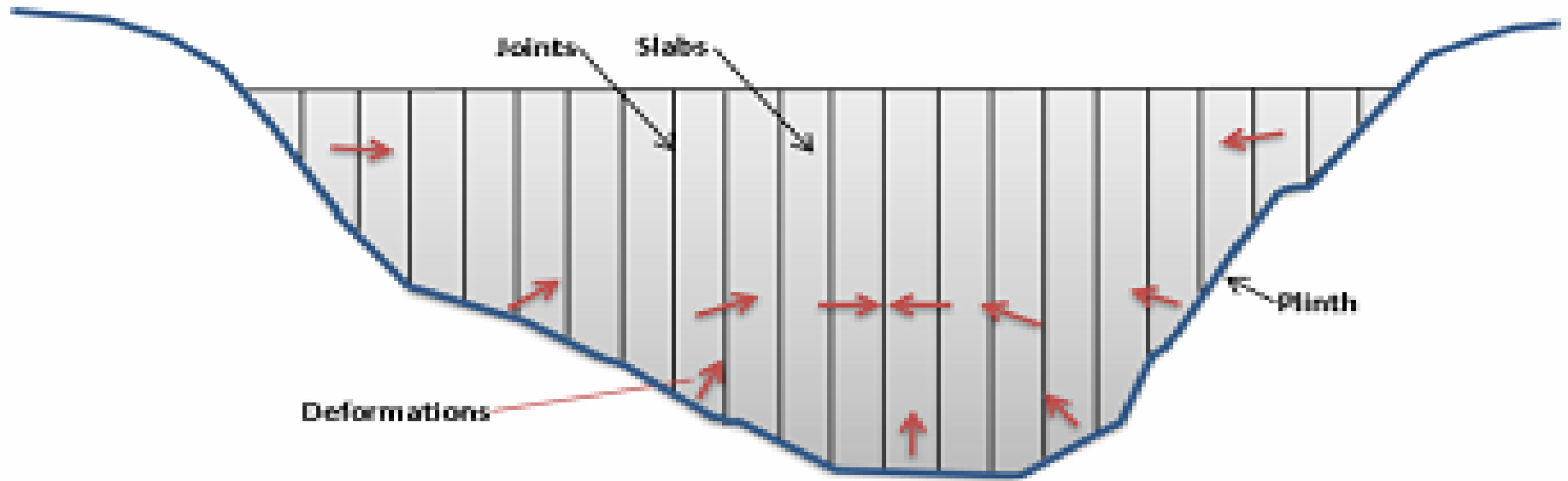


C: Chuyển dịch bản mặt tại khớp chu vi

- | | | | |
|----------|--|----------|--------------------------------|
| A | Embankment deformations under water load | 4 | Face joints |
| B | Movements in plane of face slab | 5 | Direction of movements |
| C | Face displacement at perimeteric joint | 6 | Face |
| 1 | Crest settlement | 7 | Face position after water load |
| 2 | Face settlement | 8 | Rockfill |
| 3 | Plinth | | |

Ứng xử của bản mặt và đập CFRD

Figure 6-1, CFRD Embankment and Face Slab Behavior

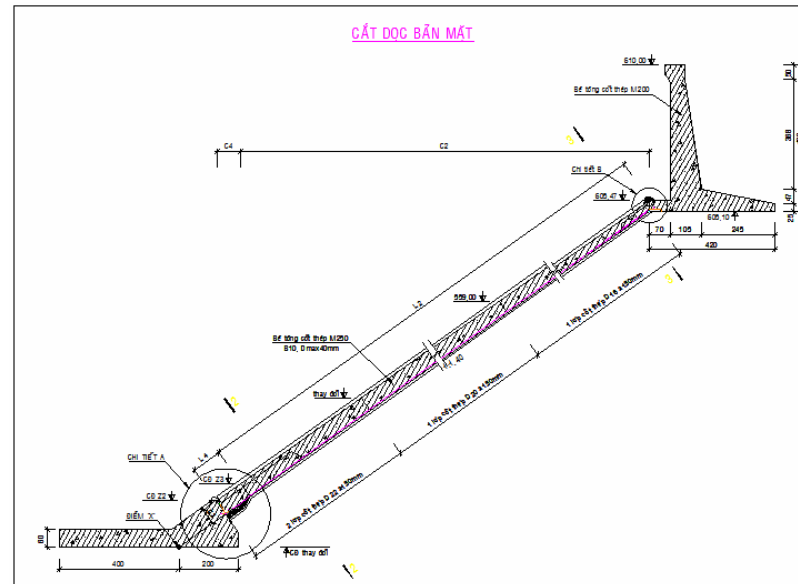


d by the Rockfill Deformation.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.2 CẤU TẠO BẢN MẶT BÊ TÔNG ĐẬP CFRD

- Bê tông cốt thép bản mặt được thiết kế mác không thấp hơn M250 và mác chống thấm không nhỏ hơn B8.
- Chiều dày tấm bản mặt được thiết kế theo công thức :
 $t=0,3+(0,002\sim 0,0035)H$

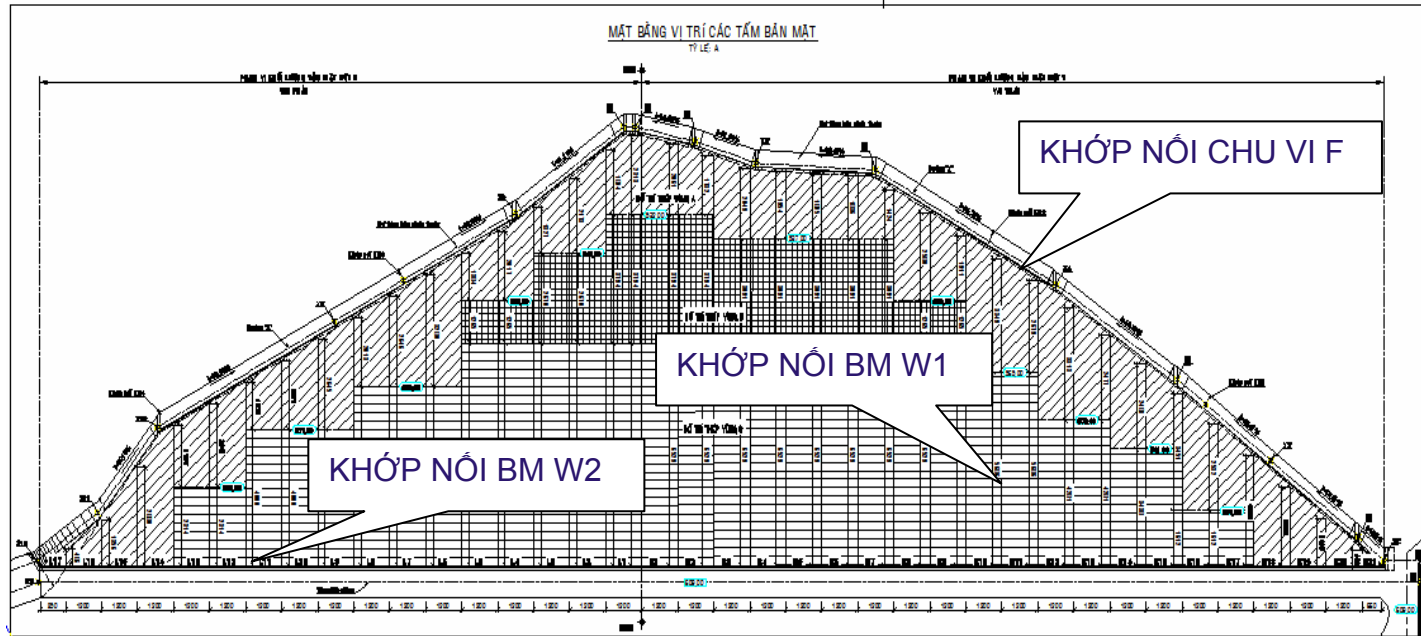


Hình 6 : Mặt cắt dọc tấm bản mặt

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.2 CẤU TẠO BÀN MẶT BÊ TÔNG ĐẬP CFRD

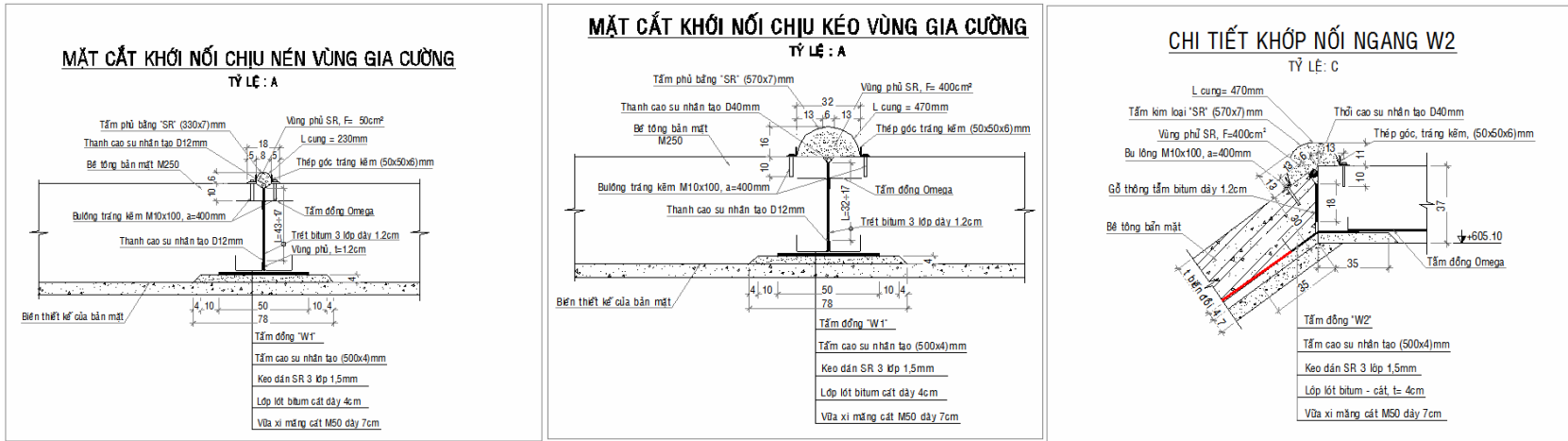
- Trên hệ thống khe nối giữa các tấm bản mặt phải bố trí hệ thống khớp nối dọc và khớp nối ngang nhằm đảm bảo chống thấm cho đập.



Hình 7 : Mặt bằng bố trí khớp nối bản mặt

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

2.2 CẤU TẠO BÀN MẶT BÊ TÔNG ĐẬP CFRD Chi tiết cấu tạo khớp nối dọc và khớp nối ngang



Hình 8 : Các chi tiết khớp nối dọc - ngang đập

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD



2.3 YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG BẢN MẶT ĐẬP

2.3.1 Yêu cầu thiết kế

Phân khe chia đoạn bản mặt:

- Phải căn cứ vào biến dạng của đập và điều kiện thi công để chia khe, phân đoạn bản mặt. Khoảng cách các khe thẳng đứng có thể chọn từ 12m đến 18m.

- Bản mặt giáp 2 vai đập thường bố trí khớp nối chịu kéo, các chỗ khác bố trí khớp nối chịu nén. Số lượng khớp nối đứng chịu kéo có thể căn cứ vào địa hình địa chất theo kinh nghiệm hoặc tính theo phương pháp cực hạn để quyết định.

Chiều dày bản mặt :

- Phải đủ chiều dày để bố trí thép và khớp nối chống thấm, chiều dày nhỏ nhất là 0,3m.

- Gradient thấm cho phép không vượt quá 200.

- Trên cơ sở thỏa mãn các yêu cầu trên thì chọn bản mặt càng mỏng càng tốt, để tăng sự mềm dẻo của bản mặt và giảm giá thành.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD



2.3 YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG BẢN MẶT ĐẬP

2.3.1 Yêu cầu thiết kế

Bê tông bản mặt

- Bê tông bản mặt phải có độ lưu động tốt, tính chống nứt, tính chống thấm và tính bền vững.
- Mác bê tông bản mặt không thấp hơn M250.
- Mác chống thấm không thấp hơn B8.

Bố trí cốt thép

- Cốt thép bản mặt nên bố trí một lớp theo hai phương, cốt thép nên bố trí ở giữa bản mặt, hàm lượng thép mỗi hướng là 0,3 ~ 0,4%, hàm lượng hướng ngang nên ít hơn hướng đứng một chút.
- Ở vùng chịu ứng suất kéo hoặc mép biên bờ đập có thể tăng thêm cốt thép ở mức độ thỏa đáng, ở đập cao vùng xung quanh khớp nối nên bố trí cốt thép chịu lực nén một cách thỏa đáng, nhưng không được làm ảnh hưởng đến lắp đặt chống thấm của khớp nối và không ảnh hưởng đến đầm bê tông.

2. VAI TRÒ BÊ TÔNG BẢN MẶT TRONG ĐẬP CFRD

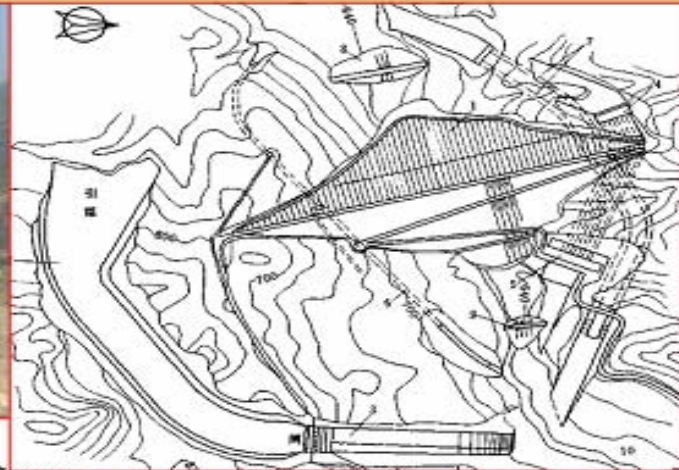
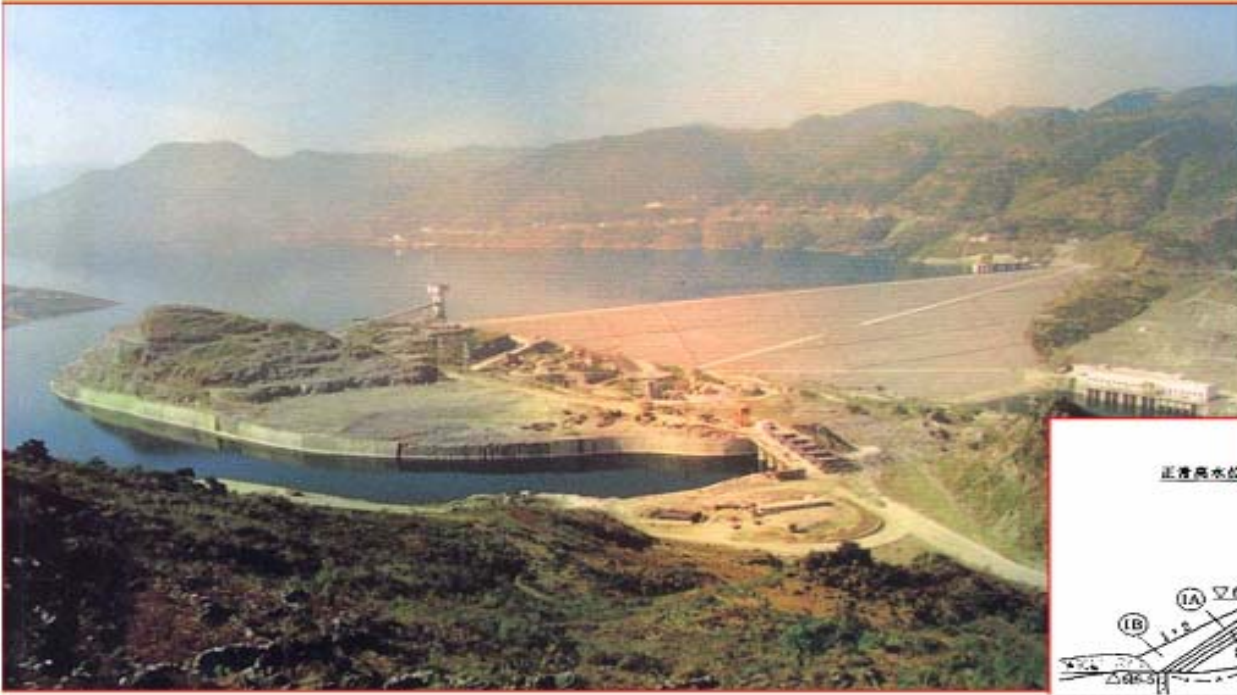


2.3 YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG BẢN MẶT ĐẬP

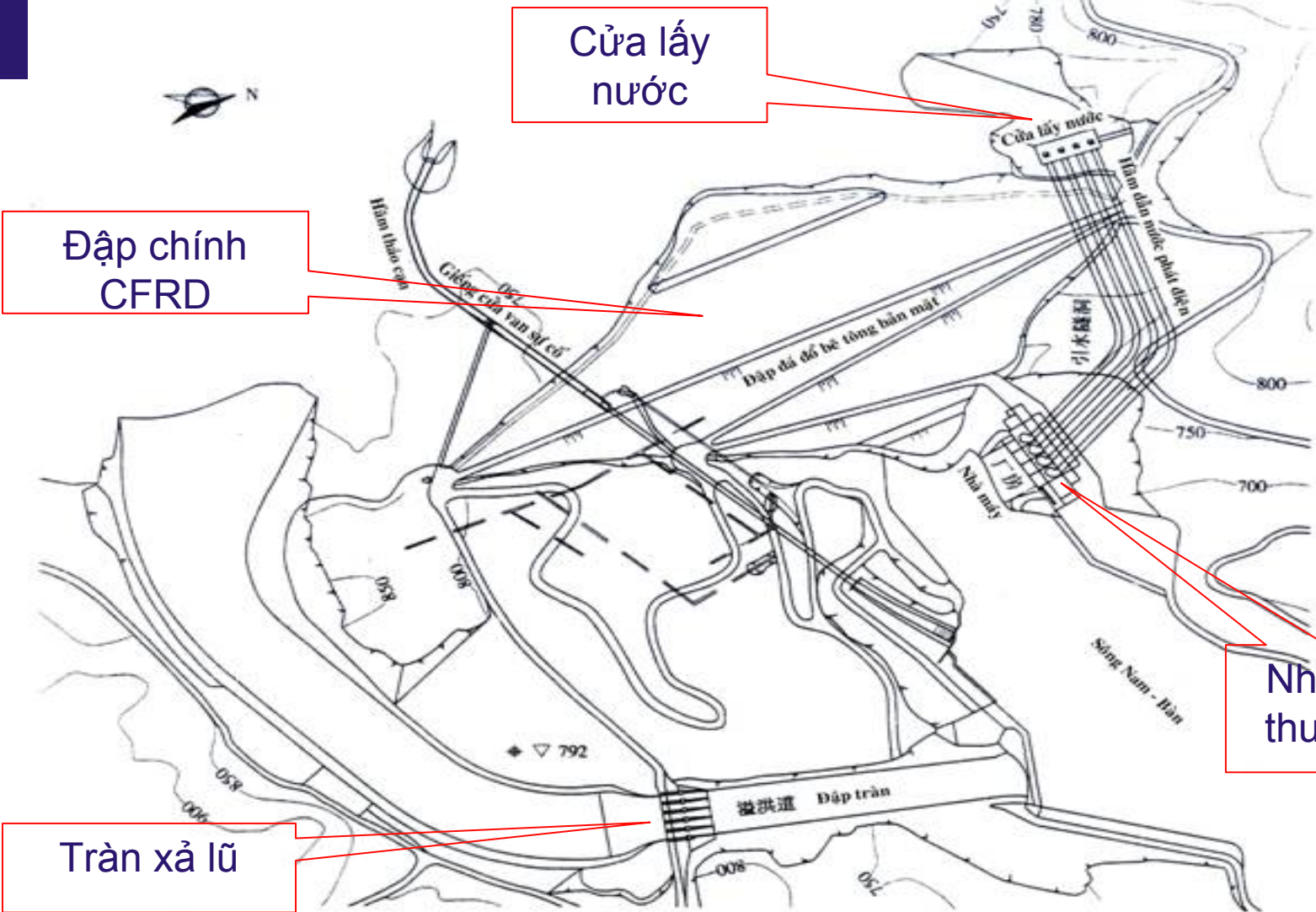
2.3.2 Yêu cầu thi công

- Phân đợt đổ bản mặt bê tông phải theo yêu cầu của thiết kế, khe chia đợt phải được xử lý theo yêu cầu của khe thi công.
- Thi công bằng cốp pha trượt yêu cầu chiều rộng của dàn công tác phải đủ rộng để thi công như bố trí máy tời, vận chuyển bê tông.
- Lưới cốt thép của bản mặt bố trí theo thiết kế, có thể dùng cách lắp ráp lưới được gia công tại xưởng. Giá thép đỡ được thiết lập trên vùng đệm phải tuân theo thiết kế.
- Bê tông phải được rải đều trong khoảng, chiều dày mỗi lớp là 250 ~ 300mm. Bê tông quanh tấm chắn nước phải đổ bằng thủ công, không được để phân cỡ.
- Sau khi đổ xong phải đầm ngay. Khi đầm, máy đầm không được chạm vào cốp pha, cốt thép và tấm kim loại chắn nước. Đầm trước lúc cho cốp pha trượt, không được cắm đầm dưới đáy cốp pha.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



Tianshengqiao 1 dam (Guangxi & Guizhou, 178m high, 1104m of crest length, filling amount: **18 million m³**, total concrete face slab area: 177,000 m², total reservoir storage capacity: 10.257 billion m³;



Cửa lấy nước

Đập chính CFRD

Tràn xả lũ

Mặt bằng tổng thể Thien Sinh Kieu

Nhà máy thủy điện

Hình 1 - Đầu mối nhà máy thủy điện Thien Sinh Kieu

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiềm

- Công trình Thiên Sinh Kiềm có nhiệm vụ là phát điện. Tổng dung tích hồ chứa là 10.26 tỷ m³. Công suất lắp máy 1.200 MW, là công trình lớn cấp I. Đập chính CFRD (cao 178m) .

3.1.1 Các đặc điểm thiết kế bản mặt

Căn cứ vào tải trọng cột nước, công thức thay đổi chiều dày bản mặt $T=0.3+0.0035H$, chiều dày lớn nhất khoảng 0.9m.

- Tổng diện tích thiết kế bản mặt là 172.700m², khối lượng bê tông 88.700m³.

-Bản mặt bố trí khớp nối đứng, khoảng cách khớp đứng 16m.

- Mác cường độ bê tông bản mặt là M25, mác chống thấm W12, mác chống đóng băng F100. Tỷ lệ nước : xi măng không lớn hơn 0.5, độ sụt 4~8cm.

Dùng xi măng poóclăng phổ thông và có trộn thêm chất phụ gia hoá dẻo và bột tro bay.

-Bản mặt bố trí 1 lớp cốt thép 2 chiều, cốt thép bố trí ở phần trên, chiều dày lớp bảo vệ 15cm.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Khe

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

1. Vấn đề mặt mái vật liệu lớp đệm bị thiếu mái và sản sinh khe nứt

Tại mặt mái vật liệu lớp đệm phát hiện có 37 khe nứt, phát sinh ở bờ trái trong phạm vi tại cọc mốc 0+954 ~ 0+479m và cao trình 748~768m. Hướng đi của khe nứt xiên dài 40m, rộng nhất là 27mm, khe nứt nằm ngang dài nhất là 60m, rộng nhất 150mm. Hai bên thành khe nứt hầu như thẳng đứng.

Về nguyên nhân do chủ yếu vật liệu lớp đệm sản sinh khe nứt và do khối đá đắp bị biến dạng gây nên khối đắp biến dạng lớn:

- Do nhu cầu phải vượt lũ, hằng năm vào mùa khô đều đắp theo mặt cắt vượt lũ. Mùa mưa thì đắp ở 2 bờ do đó chênh lệch về chiều cao đắp theo chiều ngang và chiều dọc thân đập tương đối lớn, do đó sản sinh lún không đều quá lớn.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiềm

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

1. Vấn đề mặt mái vật liệu lớp đệm bị thiếu mái và sản sinh khe nứt
- Trong quá trình thi công, cường độ đắp không đều. Trong thời gian ngắn cường độ đắp quá lớn, như đã từng xuất hiện tốc độ đắp 1.17 triệu m³/tháng và 40.000m³/ngày tạo ra biến dạng tập trung do cường độ đắp cao nhất so với cường độ đắp trung bình (500.000m³~550.000m³/tháng) lớn hơn rất nhiều. Do thiếu đầm nén và máy ủi san dẫn đến không đảm bảo yêu cầu về thông số đầm nén.
 - Mực nước lũ trong thời kỳ thi công dâng lên nhanh càng làm cho khối đá đắp biến dạng nhanh.
 - Vật liệu đá mềm là đá bùn kết đào từ các công trình

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

1. Vấn đề mặt mái vật liệu lớp đệm bị thiếu mái và sản sinh khe nứt

- Đối với khe nứt mặt mái vật liệu lớp đệm dùng phương pháp phun vữa tự chảy từ cao trình 768m xuống mặt khe nứt. Có 2 loại vật liệu vữa phun: Đối với khe nứt rộng 10~30mm dùng xi măng poóclăng phổ thông mác 525 trộn thêm 10% (theo trọng lượng) bột tro bay Đông Điền. Đối với khe nứt rộng hơn 30mm, dùng hỗn hợp vữa xi măng và bột tro bay nên trộn và trộn thêm 1.5 lần theo trọng lượng bột cát mịn để xử lý

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

2. Vấn đề nứt bản mặt

- Theo điều tra từ tháng 1 năm 2001 trở về trước, bản mặt có tất cả 1.300 khe nứt, trong đó khe nứt có chiều rộng lớn hơn 0.3mm là 355 khe nứt. Trong 2 tấm bản mặt đã điều tra: chiều rộng lớn nhất 4mm, chiều sâu khe nứt là 34cm và 10cm với chiều dày bản mặt là 45cm.
- Từ tháng 4 đến tháng 7 năm 2002 lại điều tra lần nữa về khe nứt bản mặt từ cao trình 748.6m trở lên, phát hiện có tất cả **4.537 khe nứt** (kể cả khe nứt nhánh), trong đó khe nứt mới chiếm khoảng 61%. **Tổng chiều dài khe nứt khoảng 22.000m**, chiều dài 1 khe nứt đa phần từ 10m trở xuống, chiều rộng khe nứt nhỏ hơn 0.3mm có khoảng 80 khe nứt, chiều sâu lớn nhất của khe nứt là 41.7cm. Quần thể khe nứt có chiều hướng giảm dần từ hai bờ về phía lòng sông.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BỀ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

2. Vấn đề nứt bản mặt

- Nguyên nhân bản mặt sản sinh khe nứt, ngoài ứng suất nhiệt của thời kỳ đầu ra, chủ yếu là do vật liệu lớp đệm và thân đá đắp biến dạng lớn gây nên.
- Về xử lý khe nứt bản mặt chủ yếu dùng giải pháp bịt kín bề mặt khe nứt để ngăn ngừa thấm lậu và cốt thép bị rỉ mục. Các khe nứt đã điều tra vào năm 2000 và trước đó, các giải pháp dày đặc, dùng tấm nhựa GB để dán dính. Đối với khe nứt rộng hơn 0.3mm thì đục rãnh và chèn vữa xi măng cát co ngót trước.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

2. Vấn đề nứt bản mặt

- Qua quan trắc trước và sau khi tích nước năm 2002, dùng vữa xi măng cát co ngót trước để chèn vá hiệu quả khá tốt. Qua kiểm tra từ cao trình 745m trở lên trước mùa lũ năm 2000, phát hiện một số tấm nhựa dán GB bị phồng rộp và bong ra, hơn nữa lại xuất hiện khe nứt mới. Năm 2002 sau khi tiến hành điều tra lần nữa khe nứt bản mặt, đối với khe nứt rộng hơn 0.3mm tiến hành phun vữa nhựa keo epôxy, đối với khe nứt dày đặc quét màng mỏng vật liệu nhựa epôxy để bảo vệ mặt khe nứt.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẠP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

3. Vấn đề hẫng chân (lỗ rỗng) giữa bản mặt và vật liệu lớp đệm

- Trong quá trình thi công đã kiểm tra phần đỉnh của nhiều tấm bản mặt của mỗi đợt đổ bê tông đều xuất hiện hiện tượng hẫng chân (lỗ rỗng) của vật liệu lớp đệm. Số lượng tấm bản mặt bị hẫng rỗng chân của các kỳ đổ bê tông lần lượt là 85%, 85% và 52%, chiều cao hẫng chân lớn nhất đạt 15cm, dài nhất 10m. Tháng 6 năm 2002 lần nữa dùng địa vật lý thăm dò tiến hành thăm dò bản mặt bị hẫng rỗng trong phạm vi cọc mốc 0+446~0.1+038 từ cao trình 760m trở lên. Diện tích thăm dò bằng địa vật lý là 27.805m². Kết quả thăm dò thấy rằng trong 34 tấm bản mặt có 64 chỗ bị hẫng rỗng chân. Diện tích hẫng chân là 8.314m², diện tích hẫng rỗng chân lớn nhất của 1 tấm bản mặt là 400m², chiều cao hẫng rỗng chân là 1~5cm, trong đó 4~5cm có 8 lỗ hẫng.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiềm

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

3. Vấn đề hẫng chân (lỗ rỗng) giữa bản mặt và vật liệu lớp đệm

- Nguyên nhân sản sinh hẫng rỗng chân chủ yếu là do biến dạng của 2 loại vật liệu đá đắp và bê tông không hài hoà, vật liệu lớp đệm và đá đắp biến dạng quá lớn. Về xử lý hẫng rỗng chân của bản mặt đợt 1, đợt 2 và đợt 3 đều dùng biện pháp phun chèn bằng vữa xi măng trộn bột tro bay.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

4. *Bê tông của khớp nối đứng bản mặt, cục bộ có nơi bị hư hỏng*

- Ngày 18 tháng 7 năm 2003, bê tông tại khớp nối L3, L4 của bản mặt đập chính bị hư hỏng. Bản mặt có chỗ cốt thép lộ ra, nơi bị hở rộng đến 1m có chỗ rộng nhất đến 1.58m.
- Ngày 25 tháng 7 tiến hành kiểm tra lần nữa, tại 2 nơi cao trình 781.5m và cao trình 786.14m, bê tông bị hư hỏng khá nghiêm trọng, tấm đồng ngăn nước bị rách xước cục bộ, có nơi bê tông tách khỏi tấm ngăn nước, kiểm tra phần nằm dưới nước phát hiện mặt bị rách gãy kéo dài đến phía dưới mặt nước và đến cao trình 752.92m.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

4. *Bê tông của khớp nối đứng bản mặt, cục bộ có nơi bị hư hỏng*

- **Để tích nước mùa lũ đã tiến hành sửa chữa phục hồi tạm thời, trong quá trình sửa chữa phục hồi, đối với tình hình hư hỏng ở phần dưới nước tiến hành kiểm tra lần nữa, phát hiện vị trí bị hư hỏng kéo dài đến cao trình 748m, trong đó tại cao trình 754m~748m bị hư hỏng khá rộng, rộng nhất đến 3.5m và có đới dăm vụn rộng 0.5~0.9m. Dải dăm vụn của bê tông dày khoảng 5cm.**

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

4. *Bê tông của khớp nối đứng bản mặt, cục bộ có nơi bị hư hỏng*

- Về nguyên nhân gây hư hỏng cục bộ bê tông khớp đứng đã tiến hành phân tích sơ bộ, chủ yếu do biến dạng thân đập tương đối lớn. Bản mặt cùng với đá đắp thân đập dịch chuyển về phía lòng sông làm cho bản mặt ở giữa lòng sông chịu lực nén, nhưng khớp đứng ở phần giữa lòng sông chỉ quét 1 lớp mỏng nhũ bitum. ở 2 bên thành khớp đứng về cơ bản đó là khớp cứng đã tích tụ nhiều ứng suất biến dạng. Hơn nữa tháng 7 trời liên tục nắng nóng nhiệt độ cao, năng lượng trong bê tông càng tích tụ nhiều, cuối cùng phải giải toả gây cục bộ nứt nẻ bê tông, dẫn đến bê tông hư hỏng cục bộ.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.1 Công Trình Thiên Sinh Kiều

3.1.2 Các đặc điểm thi công bản mặt

4. *Bê tông của khớp nối đứng bản mặt, cục bộ có nơi bị hư hỏng*

- **Giải pháp sửa chữa phục hồi tạm thời của bê tông bị hư hỏng là đục bỏ phần bê tông hư hỏng rồi đổ bù bê tông tổng hợp, bề mặt chèn tấm chống thấm 5R. Năm 2003 tích nước vận hành, thời gian bản mặt cục bộ bị hư hỏng và sau khi sửa chữa phục hồi. Lưu lượng thấm qua đập chính so với lưu lượng thấm trước khi bị hư hỏng không khác biệt gì mấy. Tổn thất cục bộ của bản mặt không ảnh hưởng đến đập chính vận hành an toàn.**

Bê tông
bản mặt
đập
Thiên
Sinh
Kiểu bị
hư hỏng
tại bản
mặt L3
và L4



**Figure 9 - Tianshengqiao 1 concrete spalling along
Center slabs L3 and L4 (2003)**

Thép phương
ngang bị uốn
tại bản mặt
L3 và L4 đập
Thiên Sinh
Kiều



Figure 10 - Tianshengqiao 1 : horizontal reinforcement bending along vertical joint (slabs L3 & L4)

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.2 Công Trình Hồng Gia Độ

Là công trình thủy điện duy nhất trong 11 nhà máy thủy điện bậc thang trên sông chính Ô-Giang có hồ chứa điều tiết nhiều năm.

Nhiệm vụ nhà máy phát điện là chính, kiêm việc điều tiết dòng chảy, cấp nước, trồng trọt, du lịch, cải thiện môi trường sinh thái, vận tải thủy v.v...

Nhà máy có 3 tổ máy 3x200MW (tổng công suất 600 MW).
Đập chính CFRD (cao 179.5m) là công trình cấp I

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.2 Công Trình Hồng Gia Độ

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công bản mặt*

(1) Bản mặt dùng giải pháp chống nứt bằng: bê tông chống co ngót trộn sợi tổng hợp + bố trí 2 lớp cốt thép + bảo dưỡng bằng bảo ôn + giữ độ ẩm.

① Sau khi đổ bê tông lập tức phủ bạt ni lông và bao tải và tưới nước dưỡng hộ. Mùa đông tăng cường bảo ôn.

② Trộn vào bê tông sợi tổng hợp 0,9kg/m³ để chống hiện tượng bê tông bị thủy hóa, tỏa nhiệt trong thời kỳ đầu, khi cường độ thấp xuất hiện khe nứt do ứng suất nhiệt giãn nở gây ra.

③ Trộn vào bê tông chất phụ gia hóa dẻo MgO có tính giãn nở ở thời kỳ sau, và trộn 25% bột tro bay lượng trộn phụ gia hóa dẻo MgO trong vòng 5% (phải qua thí nghiệm ép, chưng cất) và phải trộn thật nhiều để tránh gây ra giãn nở không đều.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.2 Công Trình Hồng Gia Độ

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công bản mặt*

- ④ *Bố trí cốt thép 2 lớp 2 hướng, hàm lượng cốt thép hướng dọc, và hướng ngang và cốt thép 1 lớp 2 hướng đều như nhau.*
- ⑤ *Quét 1 màng mỏng chất dưỡng hộ lên bề mặt bê tông giảm bớt khe nứt do bê tông khô co ngót và co ngót do cacbon hóa gây ra và ngăn chặn khí CO₂ chui vào bê tông.*
- ⑥ *Nghiên cứu, ứng dụng bê tông sợi phôi thép của bản mặt:
Bê tông bản mặt đòi hỏi cường độ kháng nén 28 ngày tuổi là 30Mpa, độ sụt 3-8cm. Dự định dùng loại sợi phôi thép loại RC80/60BN, lượng phôi thép hơn 4600 sợi/kg. Lượng trộn vào bê tông sơ bộ dùng 40kg/m³, 60kg/m³ và loại bỏ 25% bột tro bay trong bê tông cốt thép 2 hướng. Dự định dùng tỷ lệ nước: xi là 0.40.*

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.2 Công Trình Hồng Gia Độ

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công bản mặt*

(2) Vật liệu lớp đệm mái thượng lưu đập, phun nhũ bitum cải tiến màng i-ông dương, tạo mặt mái bi tum có tính dẻo mềm, ưu điểm: tạo mặt mái bằng phẳng, không có vết nứt mu rùa, không bong rộp, lực ức chế đối với bản mặt nhỏ.

(3) Ứng dụng vật liệu chống thấm PENETRON

- Việc thấm ướt của khiếm khuyết bê tông của bê tông bản mặt và khe nứt bản đế, vật liệu chống nước penetron thuộc dạng loại sơn là loại vật liệu kết tinh dạng bột, hiệu quả bít kín nước khá cao.

- Chất chít bịt nước nhanh PENEPLUG thuộc dạng bột kết tinh thẩm thấu, đông kết nhanh, không co ngót, cường độ kết dính cao, gặp nước trương nở và đông cứng, gọi tắt là chất bịt rò rỉ nước PENEPLUG.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.2 Công Trình Điều Ngự Oa

Công trình Điều Ngự Oa có nhiệm vụ hiệu ích tổng hợp: tưới, phát điện, cải thiện sinh thái, chống lũ v.v. là công trình đầu mối thủy lợi loại lớn. Tổng dung tích hồ chứa là $3.47 \times 108m^3$. Dung tích điều tiết của hồ là $2.245 \times 108m^3$. Dung tích điều tiết lũ của hồ là $0.46 \times 108m^3$. Mục nước dâng bình thường: 1962m. Mục nước lũ thiết kế: 1962.65m. Mục nước lũ kiểm tra: 1963.29m chiều cao thiết kế lớn nhất của đập là 138m, chiều cao đập sau khi hoàn công là 133m, công suất lắp máy của nhà máy thủy điện là 60 MW.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẠP CFRD TRUNG QUỐC



3.3 Công Trình Điều Ngự Oa

Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công để giảm thiểu khe nứt bản mặt:

Kinh nghiệm về giảm thiểu khe nứt bản mặt bê tông. Bản mặt bê tông chia thành 3 đợt thi công, trong thi công đã tích lũy những kinh nghiệm sau đây:

- Không chế tốt độ bằng phẳng của lớp lót vữa xi măng cát ở đáy bản mặt bê tông, và trên bề mặt lớp lót vữa xi măng cát, phun nhũ bitum. Cốt thép dùng để gá đỡ tấm lưới cốt thép của bản mặt không được cắm sâu vào tận đáy lớp lót vữa xi măng cát, để giảm lực ức chế ở đáy tấm bản mặt bê tông.

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BỀ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.3 Công Trình Điều Ngự Oa

Bề mặt bê tông giữa các tấm bản mặt phải nhẵn, phẳng để giảm bớt lực ức chế đối với tấm bản mặt thứ 2.

Căn cứ vào đặc điểm khí hậu khô hanh, nhiều gió, nhiệt độ nước sông thấp ở Tân-Cương để tăng cường công tác bảo ôn, dưỡng hộ, giữ ẩm đối với bê tông bản mặt, nhằm ngăn ngừa khe nứt phát sinh do khô hanh gây ra.

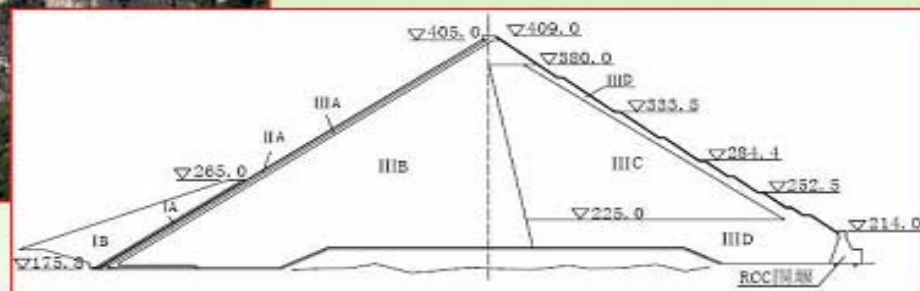
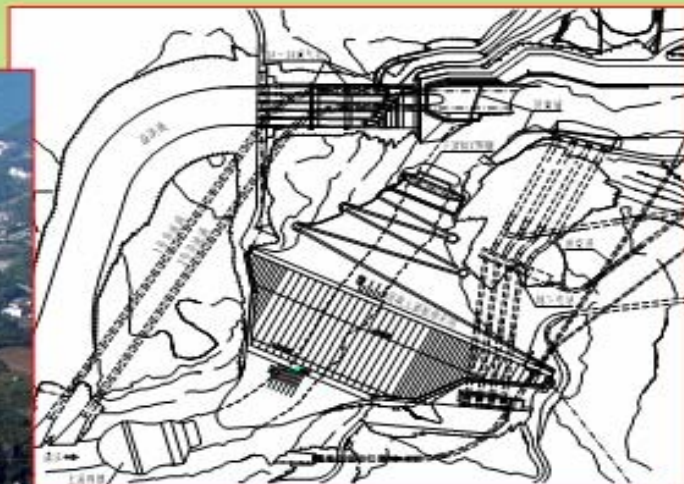


3.4 Công Trình Thủy Bố Á

Công trình Thủy Bố Á có công suất bảo đảm 370 MW, công suất lắp máy 1.600 MW, lượng phát điện bình quân nhiều năm 3,92 tỷ KWh, là công trình thủy lợi thủy điện loại lớn thuộc cấp I có nhiệm vụ phát điện, phòng chống lũ và kiêm các chức năng khác.

Đập chính là đập đá đổ bản mặt bê tông, bố trí tại phần giữa đoạn sông hình chữ S của sông Thủy Bố á, cao trình đỉnh đập 409 m, chiều cao đập lớn nhất 233 m

CFRD construction in China



Shuibuya (Hubei, 233m high, Completed in 2008)

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.4 Công Trình Thủy Bố Á

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công để giảm thiểu khe nứt bản mặt:*

- Để nâng cao năng lực chống nứt của bê tông, cần tiến hành nghiên cứu đối với bê tông sợi cellulose. Thông qua nghiên cứu so sánh đối với sợi dây thép và sợi hoá học, ngoài sự xem xét về phương diện kinh tế, bản mặt thời kỳ thứ nhất nên sử dụng bê tông loại sợi tổng hợp.
- Bản mặt bố trí cốt thép 1 lớp 2 hướng, tỷ lệ phối cốt thép thuận theo hướng mái là 0,4%, hướng theo trục đập là 0,35%. Trong phạm vi 20 m dựa theo phần khe xung quanh bản mặt bố trí tăng cường cốt thép phân đáy, dọc theo khe thi công phân kỳ bản mặt khoảng 10 m bố trí 2 lớp cốt thép, lớp bảo vệ cốt thép tầng trên dày 15 cm, lớp bảo vệ cốt thép tầng dưới dày 10 cm

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.5 Công Trình Sách Khê

Công trình hồ chứa Sách Khê là công trình thủy điện cấp I, công trình chủ yếu trong đầu mối gồm: đập ngăn sông (cao 132.5m), đập tràn, cửa lấy nước nhà máy, tuy nen xả lũ v.v... thiết kế theo công trình cấp I. Nhà máy thủy điện và tuy nen dẫn nước v.v. thiết kế theo công trình cấp 3. Công suất phát điện là 200MW

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.5 Công Trình Sách Khê

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công để giảm thiểu khe nứt bản mặt:*

- (1) Chọn thời gian đổ bê tông có lợi nhất: tháng 1, nhiệt độ không khí thấp nhất tại khu vực đập chính hồ chứa Sách Khê là 9,5o. Từ tháng 11 năm đó đến tháng 1 năm sau là mùa nhiệt độ thấp. Nhiệt độ trung bình ngày 3.0 ~ 18.0oC, nhiệt độ bình quân tháng khoảng 10oC. Do đó chọn bắt đầu từ trung, hạ tuần tháng 11 đổ bê tông bản mặt, kết thúc vào cuối tháng 1 năm sau. Sau khi đổ bê tông nhiệt độ dần dần tăng lên, có lợi cho việc cải thiện ứng suất nhiệt co ngót.*
- (2) Cải thiện điều kiện khống chế của bản mặt, biến dạng bản mặt do sự khống chế của lớp vữa bảo vệ mái đập ở lớp đệm với lớp nền, sản sinh ứng suất.*

3. TÌNH HÌNH THI CÔNG VÀ NHỮNG HƯ HỎNG BÊ TÔNG BẢN MẶT ĐẬP CFRD TRUNG QUỐC



3.5 Công Trình Sách Khê

** Các ứng dụng tiến bộ khoa học trong thi công áp dụng thành công để giảm thiểu khe nứt bản mặt:*

- (3) Đảm bảo tính đồng đều của chất lượng bê tông: chủ yếu khống chế tính chuẩn xác về lượng cân đong các loại vật liệu bê tông, và khống chế trộn đều, tính liên tục của đổ bê tông và độ đầm chặt. Để đảm bảo bê tông trộn đều, thời gian trộn bê tông so với bê tông thông thường kéo dài 30 ~ 60 giây, yêu cầu thời gian trộn thực tế là 120 giây và có người chuyên trách theo dõi, giám sát.**
- (4) Tăng cường bảo ôn, giữ ẩm. Sau khi bê tông bản mặt đã ra khỏi cốt pha trượt, có người chuyên trách phủ vải bạt lên bề mặt bê tông. Sau khi bê tông đạt cường độ ninh kết ban đầu, phủ bao tải gai (2 lớp) lên trên. Sau khi đạt ninh kết cuối, tiến hành phun tưới nước, hoặc vòi nước để dưỡng hộ liên tục. Để đảm bảo nước tưới đều và liên tục, dọc theo đường tim đập bố trí ống nước bằng PVC. Trên ống cách 25 ~ 40cm đục 1 lỗ nhỏ, sau khi đã thông nước, tiến hành tưới nước trên toàn bộ mặt tấm bản mặt**



3.5 Công Trình Sách Khê

(5) Qua nghiên cứu kỹ thuật chống khe nứt bê tông bản mặt, tức nghiên cứu kỹ thuật khống chế công nghệ thi công và cấp phối bê tông bản mặt, đã giải quyết vấn đề khó khăn về vết nứt do bê tông co ngót tạo ra. Qua 10 lần kiểm tra bê tông ở các độ tuổi khác nhau, chưa phát hiện bất cứ vết nứt nào, đạt trình độ tiên tiến quốc tế.



4.1 Các nguyên nhân hư hỏng bản mặt

4.1.1 *Mái lớp đệm bên dưới lớp Bê tông bản mặt bị biến dạng lớn*

- Đá đắp không đảm bảo chất lượng, độ rỗng không đạt yêu cầu thiết kế: cấp phối chưa phù hợp, hoặc đầm nện chưa đảm bảo.
- Đá đắp yếu, có tính biến dạng lớn
- Chênh lệch lún do đắp mặt cắt theo theo mặt cắt vượt lũ
- Cường độ thi công đắp đá cường độ đắp không đều, có thời đoạn đột ngột tăng cường độ
- Mực nước lũ trong thời kỳ thi công dâng lên nhanh càng làm cho khối đá đắp biến dạng nhanh
- Do thiếu mái phải đắp bù mái, chất lượng khu vực đắp bù mái không đảm bảo độ chặt thiết kế



4.1 Các nguyên nhân hư hỏng bản mặt

4.1.2 Vấn đề bố trí cốt thép bản mặt

Bố trí cốt thép 1 lớp và 2 lớp: Bố trí thép 1 lớp và 2 lớp chưa phù hợp. Các khu vực chịu áp lực cao, vùng khớp biên chu vi đập, với bản chân bố trí 1 lớp là thiếu an toàn.

4.1.3 Vấn đề thiết kế cấp phối bản mặt

Thiết kế cấp phối chưa đáp ứng yêu cầu về cường độ, tính chống thấm và độ giãn dài

Bản mặt CFRD thiếu lớp sơn kết dính để tăng cường chống thấm và hạn chế khe nứt.

Thống kê các ứng dụng trong cấp phối bê tông bản mặt để hạn chế các vết nứt, tăng cường chống thấm [xem bảng 4](#)



4.1 Các nguyên nhân hư hỏng bản mặt

4.1.2 Vấn đề bố trí cốt thép bản mặt

Bố trí cốt thép 1 lớp và 2 lớp: Bố trí thép 1 lớp và 2 lớp chưa phù hợp. Các khu vực chịu áp lực cao, vùng khớp biên chu vi đập, với bản chân bố trí 1 lớp là thiếu an toàn.

4.1.3 Vấn đề thiết kế cấp phối bản mặt

Thiết kế cấp phối chưa đáp ứng yêu cầu về cường độ, tính chống thấm và độ giãn dài

Bản mặt CFRD thiếu lớp sơn kết tính để tăng cường chống thấm và hạn chế khe nứt.



4.1 Các nguyên nhân hư hỏng bản mặt

4.1.4 Vấn đề khớp nối

Khớp nối đứng bản mặt có thể bị hư hỏng. Nguyên nhân chủ yếu do biến dạng thân đập tương đối lớn, bản mặt cùng với đá đắp thân đập dịch chuyển. Về phía lòng sông làm cho bản mặt ở giữa lòng sông chịu lực nén, nếu khớp đứng ở phần giữa lòng sông chỉ quét 1 lớp mỏng nhũ bitum. ở 2 bên thành khớp đứng về cơ bản đó là khớp cứng đã tích tụ nhiều ứng suất biến dạng. Hơn nữa nếu trời liên tục nắng nóng nhiệt độ cao, năng lượng trong bê tông càng tích tụ nhiều, cuối cùng phải giải tỏa gây cục bộ nứt nẻ bê tông, dẫn đến bê tông hư hỏng cục bộ.



4.1 Các nguyên nhân hư hỏng bản mặt

4.1.4 Vấn đề thi công bản mặt

- Không chế nhiệt độ bê tông CFRD: Thiếu không chế nhiệt độ đổ bê tông, chọn thời điểm đổ bê tông chưa phù hợp là nhiệt độ bên trong bản mặt gai tăng cao quá sức chịu đựng của bê tông.
- Chưa cải thiện điều kiện khống chế của bản mặt, biến dạng bản mặt do sự khống chế của lớp vữa bảo vệ mái đập ở lớp đệm với lớp nền, sản sinh ứng suất.
- Chưa đảm bảo tính đồng đều của chất lượng bê tông khi thi công (cấp phối, trộn, đầm)

Công tác bảo dưỡng chưa đáp ứng yêu cầu



4.2 Bài học

(1) Về phân khu vực và yêu cầu vật liệu của đập chính: phải căn cứ vào đặc điểm biến dạng ứng suất thân đập, xem xét tổng hợp tính chất vật liệu đắp đập, phân chia khu vật liệu, tiêu chuẩn đắp đập và phân chia khu vực thi công. Đối với khu vực ứng suất lớn sử dụng đá có cường độ kháng nén cao. Trong sử dụng vật liệu đắp đập cần phải đánh giá sự ẩm ướt và ảnh hưởng biến dạng dư và sự thay đổi tính chất khi tích trữ và trong quá trình vận chuyển đảo trộn của các loại vật liệu đắp đập và phân chia khu vực đắp. Giữa các khu khác nhau dùng vật liệu và tiêu chuẩn đắp đập khác nhau để hết sức giảm thiểu biến dạng không đều của thân đập ở các thời kỳ.



4.2 Bài học

(2) Về cấp phối vật liệu lớp đệm: ngoài việc thí nghiệm thông thường hiện nay ra cần phải đi sâu nghiên cứu kết hợp hệ số thấm, hàm lượng cỡ hạt vật liệu mịn (nhỏ hơn 5mm) và vật liệu cực mịn (nhỏ hơn 0.1mm). Qua nghiên cứu thấy rằng: khi hàm lượng cỡ hạt (nhỏ hơn 5mm) lớn hơn 35% thì hệ số thấm mới có thể đạt được $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{cm/s}$, và khối lượng cỡ hạt (nhỏ hơn 0.1mm) từ 0 tăng lên 10% thì hệ số thấm có thể giảm đi 1 cấp, chứng tỏ cỡ hạt mịn càng nhiều tính thấm thấu càng nhỏ, nhưng lượng co nén lại tăng lên. Yêu cầu quan trọng nhất của vật liệu lớp đệm là tính co nén thấp để làm cho bản mặt biến dạng ít. Do đó việc dùng giá trị hàm lượng cỡ hạt mịn phải xét đến yêu cầu co nén và tính thấm thấu.



4.2 Bài học

(3) Khe nứt bản mặt bao gồm khe nứt nhiệt và khe nứt kết cấu. Khe nứt kết cấu chủ yếu là do thân đập biến dạng không đều làm cho bản mặt phải chịu lực uốn và lực kéo, ứng suất vượt quá ứng suất bê tông sản sinh khe nứt kết cấu. Khe nứt nhiệt độ có thể thông qua việc cải thiện tính năng bê tông, điều kiện ức chế và tăng cường dưỡng hộ bê tông để giảm thiểu hoặc tránh khe nứt nhiệt phát sinh.. Hơn nữa thông qua việc chọn thời gian thích hợp để đổ bê tông hoặc đổ bê tông theo phương pháp giãn cách vượt chừa lại như nhảy cóc giữa các tấm bản mặt, tưới nước che phủ dưỡng hộ, v.v... có thể giảm đáng kể khe nứt nhiệt độ phát sinh. Trên cơ sở tính năng và kết cấu vật liệu, nâng cao năng lực kháng nứt của bản mặt. Căn cứ vào số liệu đo của máy đo cốt thép đã làm rõ sức chịu tải ứng suất kết cấu. Có 3 hình thức bố trí cốt thép bản mặt:



4.2 Bài học

- ① 1 lớp cốt thép: được bố trí vào giữa bản mặt.
- ② 1 lớp cốt thép được bố trí phần trên của bản mặt lớp bảo vệ là 15cm.
- ③ 2 lớp cốt thép: lớp cốt thép trên và lớp cốt thép dưới. Lớp bảo vệ cốt thép trên là 10cm, cốt thép dưới là 5cm.
Nhưng bản mặt bố trí 3 loại cốt thép đều sản sinh khe nứt, song chiều sâu khe nứt ở phần 2 lớp cốt thép phần nhiều trong vòng 10cm, chứng tỏ cốt thép đã hạn chế khe nứt phát triển. Các vị trí khác do nằm dưới nước chưa đo được chiều sâu khe nứt. Do đó phải nghiên cứu thêm về vị trí đặt cốt thép và số lượng cốt thép.



4.2 Bài học

(4) Tiêu chuẩn chống lũ của đập chính đều tương đối cao. Tất nhiên khối lượng đắp của mỗi đợt cũng sẽ rất lớn, do đó làm thế nào để hài hoà giữa yêu cầu chống lũ và trình tự đắp đập theo các đợt của thân đập để tránh được lún không đều quá lớn theo chiều ngang và chiều dọc. Sắp xếp hợp lý thời gian đắp đập và đổ bê tông bản mặt để bản mặt không sản sinh biến dạng lớn. Làm thế nào khống chế mực nước lũ tăng lên nhanh để biến dạng thân đập không được nhanh quá, tìm giải pháp đắp đập lên ngang bằng nhau, tránh sản sinh biến dạng tập trung đều là những vấn đề trong thi công đập cao cần được nghiên cứu kỹ hơn.



4.2 Bài học

(5) Từ tình hình thi công ngăn nước của khớp nối Đập Thiên Sinh Kiều thấy rằng: Cho dù tấm đồng ngăn nước hay tấm PVC ngăn nước và vật liệu dẻo mềm ngăn nước. Bê tông tại vị trí ngăn nước không khít chắc, sự ghép nối của đoạn ngăn nước không chặt khít và gây hư hỏng trong thi công, v.v đều đã xảy ra và với mức độ khác nhau đều tồn tại nguy cơ tiềm ẩn. ở đỉnh khớp nối bao quanh và khớp nối chịu kéo (dạng há ra) của công trình này đều chèn độn vật liệu không dính kết, phối hợp với khu lớp đệm hạt mịn IIAA ở đáy khe có tác dụng tự hàn gắn lại với nhau. Qua thí nghiệm mô hình thật tỷ lệ 1:1 và tình hình vận hành đập chính hiện nay thấy rằng đó là hình thức ngăn nước tương đối tốt



4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.1 Hạn chế máil lớp đệm bên dưới lớp Bê tông bản mặt bị biến dạng lớn

- Công tác thi công và Giám sát thi công cần tăng cường kiểm tra chất lượng, cấp phối đá đắp và dung trọng/độ chặt đáp ứng yêu cầu thiết kế, nêu không đảm bảo cần kiên quyết koại bỏ
- Khi sử dụng đá đắp yếu, có tính biến dạng lớn phải nghiên cứu kỹ và phân vùng bố trí thích hợp. Trong thiết kế cần tính toán ổn định lún theo thời gian trong quá trình thi công giả định và kiểm chứng thực tế hiện trường để điều chỉnh



4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.1 Hạn chế máil lớp đệm bên dưới lớp Bê tông bản mặt bị biến dạng lớn

- Lập kế hoạch dẫn dòng thi công và trình tự thi công cần hạn chế hạn chế chênh lệch lún do đắp mặt cắt theo theo mặt cắt vượt lũ
- Hạn chế để cường độ thi công đắp đá cường độ đắp không đều, có thời đoạn đột ngột tăng cường độ
- Cần xem xét đánh giá ổn định lún máil thượng lưu trong trường hợp xảy ra lũ dẫn dòng thiết kế dâng lên nhanh càng làm cho khối đá đắp biến dạng nhanh
- Khi đắp đá bù máil, cần quan tâm hơn về chất lượng khu vực đắp bù máil hơn các khu vực khác.

4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.2 Vấn đề thiết kế cốt thép bản mặt

- Bố trí cốt thép 1 hướng và 2 hướng: Cần nghiên cứu tính toán trên mô hình để xác định phạm vi bố trí thép 1 lớp và 2 lớp phù hợp và có độ an toàn nhất định
- Vấn đề hẫng chân (lỗ rỗng) giữa bản mặt và vật liệu lớp đệm



4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.3 Vấn đề thiết kế cấp phối bản mặt

- Cấp phối bê tông cần đáp ứng yêu cầu về cường độ, độ chống thấm và chống co dãn: (1) Chống thấm: sử dụng các loại phụ gia để giảm nước và tăng cường tính chống thấm; (2) Sử dụng phụ gia để giảm độ dãn nở bê tông: trộn sợi tổng hợp celulo, trộn phối thép, phụ gia giảm nước, tối ưu cấp phối...
- Bản mặt CFRD cần có lớp sơn kết tinh để tăng cường chống thấm và hạn chế khe nứt.





4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.3 Vấn đề thi công và bảo dưỡng bản mặt

- Cần khống chế nghiêm ngặt nhiệt độ bê tông CFRD, chọn thời điểm đổ bê tông phù hợp
- Thi công và nghiệm thu độ gồ ghề, độ chặt, cấp phối lớp đệm bên dưới bản mặt trước khi đổ bê tông một cách nghiêm ngặt
- Cần kiểm soát để đảm bảo tính đồng đều của chất lượng bê tông khi thi công (cấp phối, trộn, đầm)
- Bảo dưỡng đáp ứng yêu cầu, tham khảo công tác bảo dưỡng các công trình đã thành công để áp dụng. Bê tông sau khi tháo ván khuôn phải sử dụng vải nilon che kín, sau khi bê tông ninh kết ban đầu phải kịp thời che phủ bằng bao tải, rơm rạ chống nắng và phun nước bảo dưỡng cho đến ngày tích nước hoặc ít nhất 90 ngày. Mùa đông cần tăng cường bảo ôn

4.3 Giải pháp phòng ngừa

4.3.3 Vấn đề thi công và bảo dưỡng bản mặt

- Quét 1 màng mỏng chất dưỡng hộ lên bề mặt bê tông giảm bớt khe nứt do bê tông khô co ngót và co ngót do cacbon hóa gây ra và ngăn chặn khí CO₂ chui vào bê tông.
- Quét lớp chống thấm dạng kết tinh trên bề mặt CFRD ngay sau khi thi công xong bản mặt





4.4 Giải pháp xử lý hư hỏng bản mặt

Tuy áp dụng nhiều biện pháp phòng ngừa như chỉ ra ở trên, thực tế thi công bản mặt đập CFRD trên thế giới và Việt Nam cho thấy nứt bản mặt là khó tránh khỏi. Do vậy dưới đây là các giải pháp xử lý khi bị nứt bản mặt:

4.4.1 Tổng quan xử lý các vết nứt

Theo điều 8.1 Quy phạm thi công đập đá đổ bản mặt bê tông DL/T 5128-2001 của Trung Quốc : “ Với các vết nứt rộng hơn 0.2 mm hoặc là nứt xuyên, tiến hành xử lý từng vết nứt một. Phương pháp xử lý tùy theo tình hình cụ thể, chọn cách trát kín bề mặt hay phủ vữa hoặc kết hợp cả hai.”

Theo điều 8.1 Quy phạm thi công đập đá đổ bản mặt bê tông DL/T 5128-2009 của Trung Quốc không có cập nhật gì thêm.



4.4 Giải pháp xử lý hư hỏng bản mặt

4.4.1 Tổng quan xử lý các vết nứt

- Qua xử lý vết nứt bản mặt các đập CFRD Trung Quốc cho thấy, về xử lý khe nứt bản mặt chủ yếu dùng giải pháp bịt kín bề mặt khe nứt để ngăn ngừa thấm lậu và cốt thép bị rỉ mọt, các giải pháp đã áp dụng là:
 - Với các vết nứt từ 0.2mm trở lên: Đục rãnh và chèn bằng vữa XM chống co ngót, phun vữa epoxy hoặc chèn bằng vữa epoxy chống co ngót sau đó quét phủ ngoài lớp sơn chống thấm dạng kết tinh thẩm thấu
 - Với các vết nứt dày đặc: quét quét màng mỏng vật liệu nhựa epôxy hoặc lớp sơn chống thấm dạng thẩm thấu để có thể tự hàn và bảo vệ mặt khe nứt



4.4 Giải pháp xử lý hư hỏng bề mặt

4.4.1 Xử lý các nguyên nhân gây ra vết nứt

Các trình bày trên là xử lý trực tiếp tại các vết nứt của bề mặt. Cần tìm hiểu các nguyên nhân gây ra các vết nứt trên để có thể xử lý triệt để, tránh tình trạng xử lý vết nứt xong lại phát triển lại.

4.4.2 Các vết nứt vì các lí do xung quanh hiện tượng thoát không

Cần khảo sát đánh giá xác định các vị trí có hiện tượng thoát không. Sau khi phát hiện sử dụng vữa bơm vào để bù.



4.4 Giải pháp xử lý hư hỏng bản mặt

4.4.2 Các vết nứt vì các lí do liên quan đến nhiệt độ

- Nếu đang thi công phát hiện một số vết nứt bị nứt do nhiệt thì cần xử lý:
 - + Đo đạc, mô tả, theo dõi vị trí, độ mở rộng khe nứt. Kiểm tra lại công tác bảo ôn, dưỡng hộ. Chờ đến khi vết nứt ổn định thì tiến hành xử lý
 - + Đánh giá nguyên nhân nứt do nhiệt, xác định nguyên nhân cốt lõi: nhiệt độ đổ hợp bê tông lúc nhập khối, nhiệt độ môi trường trong thời gian đổ và dưỡng hộ (ít nhất 90 ngày), tình trạng thời tiết: có gió mùa đông bắc, có mưa rào gió lớn sau khi đổ bê tông... để xử lý tận gốc
- Các vết nứt do nhiệt trong quá trình quản lý vận hành có thể do lớp tiếp giáp giữa 2 khe đứng mỏng, bê tông có độ co dãn lớn sẽ sinh áp lực, tích lũy năng lượng lớn dẫn đến làm vỡ bản mặt tại vị trí khớp nối. Gặp trường hợp này cần phá bỏ và thi công lại, lưu ý

5. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận

- Thực tế thi công các đập CFRD trên thế giới và nước ta cho thấy sự hư hỏng bản mặt bê tông vẫn thường xảy ra tương đối nhiều trong quá trình thi công hay quản lý vận hành cho dầu đó được các nhà quản lý, chuyên gia giành sự quan tâm lớn;
- Có nhiều nguyên nhân gây hư hỏng, nứt bản mặt:
Biến dạng lớn của khối đắp thân đập do chất lượng khối đắp, hoặc do đá đắp có biến dạng lớn, hoặc do quy hoạch mặt cắt chống lũ lên không đều;
- + Lớp đệm bên dưới bản mặt: Mặt phẳng lớp đệm không bằng phẳng, chất lượng không đáp ứng yêu cầu thiết kế;
- + Bản mặt bố trí cốt thép chưa hợp lý;
- + Cấp phối bản mặt chưa phù hợp;
- + Biện pháp thi công, khống chế nhiệt độ, công tác bảo dưỡng, bảo ôn chưa đảm bảo;
- + Bề mặt bản mặt thiếu lớp sơn chống thấm để tăng cường khả năng chống thấm và tự hàn khe nứt nhỏ



5. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

5.1 Kiến nghị

- Do bê tông bản mặt là bộ phận rất quan trọng của đập CFRD, nên kiến nghị các đơn vị tăng cường công tác giám sát chất lượng bộ phận này: Cần nghiệm thu đánh giá lại lớp đệm bản mặt về độ chặt, độ phẳng, thành phần cấp phối;
- + Kiểm soát chặt chẽ quá trình trộn bê tông: cấp phối đá, cát, Xi măng, tro bay, phụ gia... , thời gian trộn, biện pháp vận chuyển, đổ và san đầm, nhiệt độ hỗn hợp bê tông phải thoả mãn yêu cầu thiết kế
- + Chọn thời điểm nhiệt độ thấp để thi công bê tông. Cốt liệu thô cần có mái che và tập kết trước khi đổ bê tông ít nhất 3 ngày, kết hợp phun sương để giảm nhiệt độ ban đầu. Xi măng, tro bay chỉ nên bơm lên sêlô ngay trước lúc đổ bê tông, sử dụng nước tầng sâu nhằm giảm nhiệt độ ban đầu hỗn hợp bê tông
- + Bảo dưỡng bảo ôn đảm bảo, kịp thời sau khi đổ bê tông



5. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

5.1 Kiến nghị

- + Thường xuyên theo dõi để kịp thời phát hiện các vết nứt để thông báo cho đơn vị tư vấn phối hợp xử lý;
- Nhà thầu cần có sổ đo đặc nhiệt độ môi trường, nhiệt độ hỗn hợp bê tông và ghi chép các hiện tượng thời tiết thất thường để có tài liệu xử lý sau này (nếu có)
- Thiết kế cấp phối bờ tưng bản mặt cần ưu tiên năng lực chống thấm và khả năng chống nứt để cú 1 độ dự trữ an toàn nhất định. Nhằm nâng cao độ an toàn CĐT cần xem xét cho bổ sung lớp sơn chống thấm dạng kết tinh để nâng cao khả năng chống thấm, chống nứt cho bản mặt CFRD./.

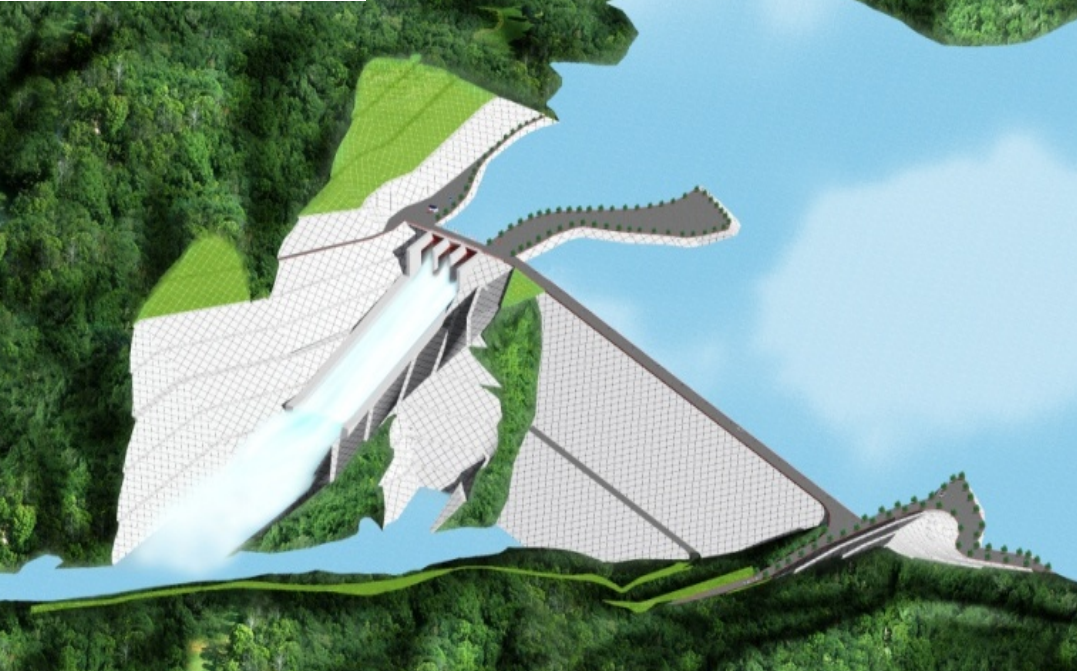




EVN PECC3

**CÔNG TY CỔ PHẦN
TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 3**

32 Ngô Thời Nhiệm - Quận 3 – Thành phố Hồ Chí Minh
Phone: (84-8) 22 210 875; 22 210 345 - Fax : (84-8) 39 307 938; 22 210 345
E-mail : pecc3@pecc3.com.vn - Website : <http://www.pecc3.com.vn>



XIN CẢM ƠN ĐÃ THEO DÕI

www.pecc3.com.vn