

HỘI ĐẬP LỚN VÀ PHÁT TRIỂN NGUỒN NƯỚC VIỆT NAM

GIỚI THIỆU

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT PHỤT VỮA ĐẬP ĐẤT SL 564 – 2014
CỦA TRUNG QUỐC**

ICS 93.160

P 55

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 564—2014

替代 SD 266—88

土坝灌浆技术规范

Technical specification of earth dam grouting



2014-07-03 发布

2014-10-03 实施



中华人民共和国水利部 发布

TỔNG QUAN

Việt Nam là nước có nhiều hồ đập trên thế giới với 6.648 hồ đập thủy lợi và 268 đập thủy điện. Phần lớn đập có quy mô vừa và nhỏ được xây dựng bằng đất đắp từ những năm 1960 ÷ 1980. Nhiều đập đất hiện nay đã bị xuống cấp đáng kể và sự an toàn của chúng thấp hơn so với tiêu chuẩn hiện hành, gây nguy cơ cho sự an toàn của con người và an ninh kinh tế.

Một trong những nguyên nhân chính gây nên mất an toàn đập đất là hiện tượng mất ổn định thấm. Mất ổn định thấm thường thể hiện ở các phương diện: thấm lậu phía mái đập hạ lưu, dòng thấm tại các mặt tiếp giáp giữa thân đập đất và công trình bê tông như tràn và cống lấy nước, hang động vật, tổ mối, hoặc nứt do lún lệch, v.v... Để sửa chữa thấm cho đập đất, phương pháp phụt vữa được dùng khá phổ biến vì tính hiệu quả và kinh tế.

Mặc dù kỹ thuật phụt vữa chống thấm và tăng ổn định cho đập đất đã được ứng dụng phổ biến tại nước ta trong nhiều năm, nhưng cho đến nay vẫn chưa có tiêu chuẩn nào quy định về thiết kế, thi công và nghiệm thu kỹ thuật phụt vữa cho riêng đập đất. Trong các dự án phụt vữa xử lý thấm cho đập đất, các đơn vị tư vấn, thi công và giám sát chỉ có thể tham khảo hai tiêu chuẩn liên quan đến phụt vữa như sau:

- Tiêu chuẩn ngành 14 TCN 1 – 2004: Quy trình kỹ thuật phụt vữa gia cố đê.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8645-2011: Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật khoan phụt xi măng vào nền đá.

Tiêu chuẩn 14TCN áp dụng phù hợp cho gia cố chống thấm và xử lý các ẩn họa như tổ mối, lỗ rỗng, hang chuột, khe nứt, v.v... trong thân đê, trong khi đó tiêu chuẩn TCVN 8645 chỉ được áp dụng khi khoan phụt vào nền đá công trình thủy lợi. Tính chất và điều kiện làm việc của đập đất có nhiều điểm khác so với đê, thiên về bất lợi khi áp dụng tiêu chuẩn 14 TCN, ví dụ chiều cao đập, dòng thấm và áp lực nước lỗ rỗng trong đập lớn hơn nhiều so với đê. Mặt khác, áp lực phụt vữa cho nền đá thường lớn hơn nhiều khi phụt vữa cho nền đất. Do vậy, việc áp dụng một trong hai tiêu chuẩn trên cho phụt vữa thân đập sẽ gặp rất nhiều bất cập, ảnh hưởng đến hiệu quả, chất lượng và an toàn cho đập đất. Chính vì vậy, xây dựng một tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa cho đập đất là rất cần thiết.

Bài viết Giới thiệu Tiêu chuẩn phụt vữa đập đất **SL 526 – 2014** Bộ Thủy lợi Trung Quốc ban hành năm 2014 để thay thế cho Tiêu chuẩn SD 266-88 ban hành năm 1988. Những phân tích, so sánh giữa TCVN và Tiêu chuẩn của Trung Quốc cho thấy còn một số vấn đề đặt ra trong việc xây dựng Tiêu chuẩn khoan phụt vữa cho đập đất.

NỘI DUNG TIÊU CHUẨN SL 526 – 2014

1. Tên tiêu chuẩn

Công trình thủy lợi – Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất **SL 526 – 2014**

2. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất áp dụng để thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình khoan phụt chống thấm cho đập đất có chiều cao đập nhỏ hơn 70 m.

3. Lựa chọn tiêu chuẩn để chuyển đổi

Phụt vữa chống thấm và tăng ổn định cho công trình thủy lợi cũng như các loại công trình địa kỹ thuật là mối quan tâm lớn của nhiều quốc gia trên thế giới. Trước nhu cầu thực tiễn về kỹ thuật phụt vữa, nhiều nước đã ban hành các tiêu chuẩn phụt vữa như:

- Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa thân đập đất SD 266-88 (土坝坝体灌浆技术规范 SD 266-88), Bộ Thủy lợi Trung Quốc ban hành năm 1988.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất DL/T 5238-2010 (土坝灌浆技术规范 DL/T 5238-2010), Cục Năng lượng quốc gia Trung Quốc ban hành năm 2010, thuộc tiêu chuẩn ngành điện lực. Tiêu chuẩn này biên soạn dựa vào tiêu chuẩn SD 266-88 để áp dụng cho các đập đất thuộc ngành điện lực.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất SL 564-2014 (土坝灌浆技术规范 SL 564-2014), Bộ Thủy lợi Trung Quốc ban hành năm 2014 thay thế tiêu chuẩn SD 266-88 để áp dụng cho ngành thủy lợi.
- Tiêu chuẩn phụt vữa Châu Âu: Tiêu chuẩn thực hiện công trình địa kỹ thuật đặc biệt: Phụt vữa EN 12715 – 2000 (Execution of special geotechnical work – Grouting EN 12715 – 2000). Tiêu chuẩn này áp dụng chung cho các công trình địa kỹ thuật.

3.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa thân đập đất SD 266-88

Phụt vữa thân đập đất là một kỹ thuật quan trọng để gia cố đập đất và đê, đầu niên đại 50, đa số sử dụng kỹ thuật phụt vữa lấp nhét, từ giữa niên đại 70 kỹ thuật phụt vữa đứt gãy thủy lực bắt đầu phát triển, hàng nghìn thân đập đất hồ chứa ở Trung Quốc được gia cố chống thấm đạt hiệu quả cao nhờ áp dụng kỹ thuật phụt vữa. Năm 1981 Cục Quản lý thủy lợi Bộ Thủy lợi thủy điện Trung Quốc giao cho Sở Thủy lợi của các tỉnh Sơn Đông, Triết Giang, An Huy, Hồ Nam, v.v... và Ủy ban Thủy lợi sông Hoàng Hà cùng xây dựng “Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa thân đập đất”, đồng thời tổ chức hai hội nghị thẩm định vào năm 1982 và 1983. Hội nghị tập hợp các chuyên gia kỹ thuật công trình phụt vữa đập đất và những kỹ sư có kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực phụt

vừa để thảo luận hiệu đính tiêu chuẩn này. Sau đó, Viện Nghiên cứu khoa học thủy lợi tỉnh Sơn Đông căn cứ vào bản thảo, đồng thời tiếp cận các thành quả nghiên cứu mới và cập nhật kỹ thuật phụt vữa phát triển trong nhiều năm, hoàn thành biên soạn bản thảo lần thứ 3. Cục Quản lý thủy lợi tổ chức cuộc họp thẩm định bản thảo tiêu chuẩn lần thứ 3 vào năm 1986, sau khi thảo luận chi tiết nội dung bản thảo và hiệu đính, trình Bộ năm 1987. Bộ Thủy lợi Trung Quốc công bố “Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa thân đập đất SD 266-88” năm 1988. Tiêu chuẩn này áp dụng phù hợp cho đập đất có chiều cao nhỏ hơn 50m.

3.2 Các tiêu chuẩn mới xuất bản về phụt vữa cho đập đất

Tiêu chuẩn SD 266-88 có tác dụng quan trọng trong việc ứng dụng và thúc đẩy kỹ thuật phụt vữa đập đất ở Trung Quốc, đã có hàng nghìn đập đất và hàng vạn cây số đê ứng dụng thành công kỹ thuật này để gia cố. Tuy nhiên, kỹ thuật phụt vữa đập đất trong thực tiễn không ngừng cải tiến và nâng cao, phạm vi xử lý và quy mô công trình đều mở rộng. Hiện có nhiều đập đất cao gần bằng hoặc cao hơn 70m đã ứng dụng thành công kỹ thuật phụt vữa đứt gãy thủy lực để xử lý gia cố thấm, loại đập ứng dụng được kỹ thuật này cũng mở rộng từ loại đập đồng chất và đập lõi giữa rộng đến đập lõi giữa hẹp, đập cát và đập đất hoàng thổ có tính ẩm ướt; kỹ thuật phụt vữa đứt gãy thủy lực cũng áp dụng thành công cho nền móng của đập đất có tính thấm lớn. Do vậy, nhu cầu xây dựng tiêu chuẩn phụt vữa mới, phù hợp hơn với nhu cầu thực tiễn được đặt ra.

Căn cứ vào mức độ phát triển những năm gần đây của kỹ thuật phụt vữa đập đất về cả lý thuyết lẫn công nghệ thi công, Bộ Thủy lợi Trung Quốc đã tiến hành bổ sung và chỉnh sửa để biên soạn tiêu chuẩn mới SL 526 – 2014. Tiêu chuẩn này sửa đổi và hiệu đính tiêu chuẩn cũ SD 266-88 ở những nội dung chính sau đây:

- Sửa đổi và bổ sung phạm vi ứng dụng tiêu chuẩn, áp dụng cho đập cao đến 70m;
- Tăng thêm thuật ngữ và nội dung phụt vữa đứt gãy thủy lực cho lớp nền móng có tính thấm lớn của đập đất;
- Bổ sung nội dung thí nghiệm phụt vữa;
- Sửa đổi và bổ sung yêu cầu về trình tự và công nghệ khoan lỗ, phụt vữa, v.v...;
- Đưa các nội dung “Công tác chuẩn bị trước khi phụt vữa” vào chương thiết kế phụt vữa và thi công phụt vữa;
- Bỏ các nội dung trong quy phạm cũ có tính chất quản lý như nghiệm thu công trình v.v..., giản hóa nội dung phân phụ lục trong tiêu chuẩn cũ;
- Tăng thêm công thức tính toán áp lực phụt vữa thiết kế của kỹ thuật phụt vữa đứt gãy thủy lực đập đất, hoàn thiện công thức tính toán áp lực không chế phụt vữa cho

kỹ thuật phụt vữa đứt gãy thủy lực đập đất và công thức tính toán ổn định thân đập trong trường hợp phụt vữa đứt gãy thủy lực đập đất bất lợi.

Tiêu chuẩn phụt vữa Châu Âu EN 12715 – 2000 có phạm vi áp dụng rất rộng, cho tất cả các loại công trình địa kỹ thuật, nội dung không tập trung chuyên sâu về khoan phụt cho đập đất, vì vậy khó chuyển đổi sang tiêu chuẩn Việt Nam. Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất DL/T 5238-2010 và SL 526 - 2014 của Trung Quốc đều được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn SD 266 – 1988. Tuy vậy, tiêu chuẩn DL/T 5238-2010 được ban hành do Cục năng lượng quốc gia Trung Quốc để áp dụng cho các công trình đập đất trong ngành điện, trong khi đó tiêu chuẩn SL 526 – 2014 do Bộ Thủy lợi Trung Quốc ban hành để áp dụng trong ngành thủy lợi. Hơn nữa, về mặt thời gian ban hành, tiêu chuẩn SL 526 – 2014 xuất bản muộn nhất nên nội dung phù hợp hơn với thực tiễn. Do đó, trong bài này chúng tôi chọn tiêu chuẩn SL 526 – 2014 để giới thiệu với người đọc.

4. Bố cục, nội dung các phần chính của tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn này gồm 6 chương và 3 phụ lục, nội dung chủ yếu gồm: thiết kế phụt vữa đập đất, thi công, quan trắc và kiểm tra chất lượng, cùng với các công thức tính toán liên quan đến ổn định đập và áp lực phụt vữa.

Tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất

Lời nói đầu

1. Quy định chung

2. Thuật ngữ và định nghĩa

3. Thiết kế phụt vữa

3.1. Quy định chung

3.2. Khảo sát ảnh hưởng

3.3. Thí nghiệm phụt vữa

3.3. Thiết kế phụt vữa đứt gãy thủy lực thân đập đất

3.4. Thiết kế phụt vữa đứt gãy thủy lực nền đập đất

3.5. Thiết kế phụt vữa lấp nứt đập đất

4. Thi công phụt vữa

4.1. Chuẩn bị thi công

4.2. Khoan lỗ

4.3. Tạo vữa

4.4. Phụt vữa

- 4.5. Điều khiển phụt vữa
- 4.6. Điều kiện kết thúc phụt vữa và lấp lỗ khoan
- 4.7. Xử lý trường hợp đặc biệt

5. Giám sát phụt vữa

- 5.1. Quy định chung
- 5.2. Quan trắc biến dạng thân đập
- 5.3. Quan trắc thâm lậu
- 5.4. Quan trắc trào vữa và vết nứt
- 5.5. Các nội dung quan trắc khác

6. Kiểm tra chất lượng phụt vữa

- 6.1. Yêu cầu kiểm tra chất lượng
- 6.2. Nội dung kiểm tra chất lượng
- 6.3. Phương pháp kiểm tra chất lượng

Phụ lục A Tính toán áp lực phụt vữa thiết kế và áp lực không chế phụt vữa đứt gãy thủy lực cho đập đất

Phụ lục B Tính toán ổn định thân đập trong trường hợp phụt vữa đứt gãy thủy lực đập đất bất lợi

Phụ lục C Biểu mẫu nhật ký phụt vữa

Bảng C.1 Bảng nhật ký khoan lỗ phụt vữa đập đất

Bảng C.2 Bảng nhật ký thi công phụt vữa

Bảng C.3 Bảng kết quả phụt vữa lỗ phụt đập đất

Bảng C.4 Bảng tổng hợp kết quả phụt vữa đập đất

Thuyết minh tiêu chuẩn kỹ thuật phụt vữa đập đất

- 1. Quy định chung
- 2. Thiết kế phụt vữa
- 3. Thi công phụt vữa
- 4. Quan trắc phụt vữa
- 5. Kiểm tra chất lượng phụt vữa

5. Trích dẫn và so sánh một số nội dung chính của Tiêu chuẩn khoan phụt đập đất của Trung Quốc và Tiêu chuẩn khoan phụt đê của Việt nam

5.1 Các vấn đề chung

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Phạm vi áp dụng (AD)	Cho đê	Cho Đê và đập đất có $H \leq 70m$; Cho nền đập	
Điều kiện AD	+ Khi có hiện tượng thấm lậu, nứt nẻ, hang cây và tổ mối. + Khi HS thấm: K.10-4 cm/s	+ Khi có hiện tượng thấm lậu, nứt nẻ, hang cây và tổ mối. + Mặt tiếp giáp giữa thân đập với công trình BT (cống, tràn,...) có hiện tượng tách rời và thấm; + Dưới đập đất tồn tại lớp mỏng đất yếu có HS thấm lớn	
Phân loại kỹ thuật phụt	+ Phụt xử lý thân đê + Phụt xử lý vết nứt + Phụt xử lý tổ mối	+ Phụt tạo nút thủy lực để xử lý xử lý ẩn họa thấm trên diện rộng, khi không hoàn toàn xác định được tính chất và vị trí ẩn họa thấm + Phụt lấp nhét: xử lý ẩn họa cục bộ (vết nứt, tổ mối) + Phụt vữa nền đập	
Thí nghiệm đồ nước hiện trường	Đồ nước trong hố khoan, xác định q & K	Không quy định. Lý do: + Không xác định được chính xác vị trí và kích thước ẩn họa; + Trong thân đập tồn tại một số vị trí có ứng suất chính nhỏ nhất có giá trị rất nhỏ, dễ gây nứt nẻ thủy lực. Thí nghiệm đồ nước có thể làm cho thân đập vốn đang yên lành, đồ nước[s vào có thể gây thêm ẩn họa.	
PP xác định ẩn họa	Không trình bày	Trình bày các PP: + Điện trường, radar đất, .. + Khoan, đào thăm dò, ...	
Khoan phụt thử nghiệm	Quy định cứ 200m đê bố trí một cụm khoan phụt thử nghiệm xác định Pmax, R, Vật liệu	Quy định bố trí KPTN ngay tại vị trí có ẩn họa, mỗi đoạn dài 20-50m; xác định Pmax, R, Vật liệu	
Áp lực phụt vữa	Không trình bày công thức tính áp lực phụt	Quy định rất chi tiết và chặt chẽ	

Tính toán áp lực phụt vữa giới hạn và áp lực phụt vữa thiết kế cho đứt gãy đập đất

A.0.1 Áp lực miệng lỗ phụt vữa là áp lực của dung dịch vữa bên trong ống dẫn vữa tại vị trí miệng lỗ. Trong thi công, áp lực miệng lỗ phải khống chế trong phạm vi áp lực phụt vữa giới hạn.

A.0.2 Áp lực phụt vữa đứt gãy giới hạn tính theo công thức (A.0.2), đồng thời kết hợp thí nghiệm để xác định.

$$P = \gamma H - \gamma_w \Delta H + \sigma_t - \gamma' h \quad (\text{A.0.2})$$

Trong đó:

- P : Áp lực phụt vữa đứt gãy giới hạn, kPa;
- γ : Dung trọng đất thân đập, kN/m³;
- H : Chiều cao phần đập bên trên điểm đứt gãy, m;
- γ_w : Dung trọng nước, kN/m³;
- ΔH : Khoảng cách từ điểm tính toán đến mực nước ngầm, m, khi điểm tính toán nằm trên mực nước ngầm lấy $\Delta H = 0$;
- σ_t : Cường độ kháng kéo của đất thân đập, kPa, σ_t xác định bằng thí nghiệm, khi thân đập đã đứt gãy và tiến hành phụt lại có thể lấy $\sigma_t = 0$;
- γ' : Dung trọng dung dịch vữa phụt, kN/m³;
- h : Chiều cao cột vữa trong ống phụt vữa, m.

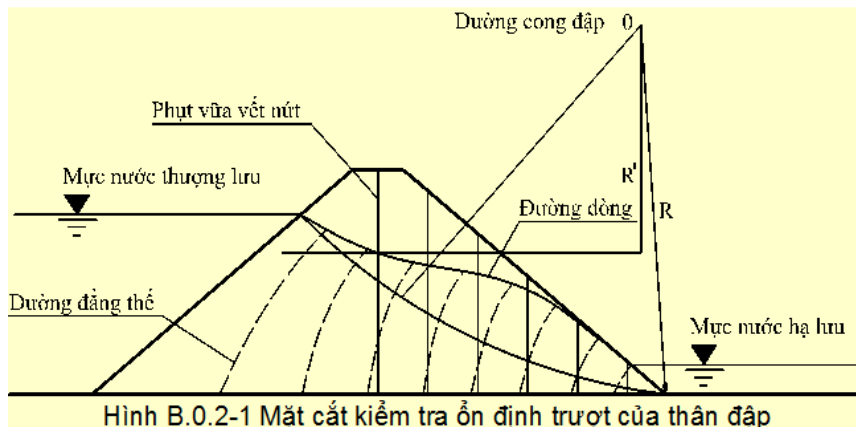
A.0.3 Áp lực phụt vữa thiết kế tính theo công thức (A.0.3-1) và (A.0.3-2)

$$P = \sigma_3 + \sigma_t - \gamma' h \quad \text{A.0.3-1}$$

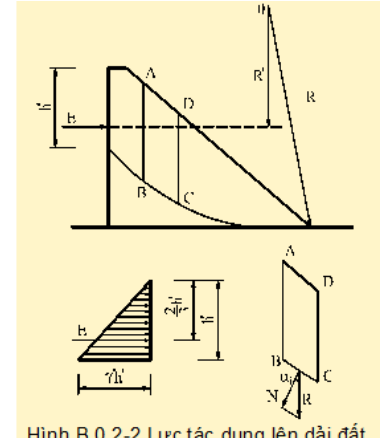
$$\sigma_3 = \gamma H k \quad \text{A.0.3-2}$$

Trong đó:

- P : Áp lực phụt vữa thiết kế (áp lực miệng lỗ), kPa;
- σ_3 : Ứng suất ngang thân đập trong trạng thái bình thường, kPa;
- k : Hệ số áp lực bên của đất thân đập, lấy 0.6 ~ 0.7.



Hình B.0.2-1 Mặt cắt kiểm tra ổn định trượt của thân đập



Hình B.0.2-2 Lực tác dụng lên dài đất

5.2 Thiết kế phụt vữa

5.2.1 Phụt vữa chống thấm thân đập

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Hàng phụt	Quy định: 2 hay nhiều hơn	Quy định: Một, hai, hoặc nhiều hàng	
Khoảng cách hàng cách hàng,	Xác định theo bán kính ảnh hưởng dọc (Rd) và	Quy định: + Ở đoạn lòng sông, khi chiều	

lỗ cách lỗ	ngang (Rn) Hàng cách hàng 0.8~1.5m	sâu lỗ phụt lớn hơn hoặc bằng 20m=> chọn 5~10m; khi chiều sâu lỗ phụt nhỏ hơn 20m=> chọn 3~5m; + Vai đập, đoạn đập cong, hoặc các đoạn đặc thù khác nên bố trí nhiều hàng-lỗ phụt và thu hẹp khoảng cách cho phù hợp. + Hoặc thông qua phụt vữa hiện trường để xác định	
Chiều sâu lỗ phụt	Không có quy định rõ ràng	Quy định chiều sâu lỗ phụt phải sâu hơn chiều sâu ẩn họa 2 ~3m.	
Áp lực phụt thiết kế	Theo thí nghiệm hiện trường	Có PL công thức tính Pgh Kết hợp phụt thí nghiệm HT	Xem CT dưới đây
Số lần phụt cho một hố	Không quy định	Hđập <30m: phụt 5 lần trở lên Hđập ≤30m: phụt 10 lần trở lên Lượng vữa phụt của mỗi lần phụt/1m chiều sâu phải đạt 0,5 ~ 1,0 m ³ .	
Tính ổn định khi phụt	Không yêu cầu	Có PL hướng dẫn tính ổn định đập trong khi phụt	Xem CT dưới đây
Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vữa	Quy định tỷ lệ sét/nước phụ thuộc lượng mất nước đơn vị Có quy định chỉ tiêu tính năng vữa và hướng dẫn sản xuất vữa	Có quy định chỉ tiêu tính năng vữa và hướng dẫn sản xuất vữa	
Phụ gia	Bổ sung thêm 5~10% vôi Ca(OH) ₂ so với tổng khối lượng bột sét hoặc cho thêm thuộc diệt mối nếu cần	Chi tiết hơn: + Cho thêm 0.5% ~1.0% nước thủy tinh để tăng tính lưu động + Hàm lượng XM từ 10~15% so với trọng lượng đất khô để cường độ của đất xử lý; + Khi cần nâng cao hiệu quả, có thể pha thêm đất trương nở hoặc phụ gia khác; + Để xử lý sinh vật có hại có thể pha thêm thuốc tương ứng, nhưng phải an toàn về môi trường	

Phụ lục B
Kiểm tra ổn định thân đập khi phụt vữa chống đứt gãy trong điều kiện bất lợi

B.0.1 Khi thân đập nứt dọc theo trục đập, đồng thời vữa chưa kịp cố kết, đây là tình hình bất lợi nhất, cần tiến hành kiểm tra ổn định thân đập.

B.0.2 Phương pháp ứng suất tổng: Áp dụng khi thượng nguồn không có nước, trong thân đập không có dòng thấm ổn định. Hệ số an toàn ổn định trượt K tính theo công thức (B.0.2 - 1) đến (B.0.2 - 4).

$$K = \frac{R(\sum W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i + \sum c_i l_i)}{R \sum W_i \sin \alpha_i + R'E} \quad (\text{B.0.2 - 1})$$

$$W_i = \gamma_i b_i h_i \quad (\text{B.0.2 - 2})$$

$$L_i = b_i \sec \alpha_i \quad (\text{B.0.2 - 3})$$

$$E = \gamma' (h')^2 / 2 \quad (\text{B.0.2 - 4})$$

Trong đó:

- R : Bán kính cung trượt, m;
- W_i : Trọng lượng dải đất thứ i , kN/m;
- h_i : Chiều cao dải đất thứ i , m;
- b_i : Chiều rộng dải đất thứ i , m;
- γ_i : Dung trọng đất tại dải thứ i , kN/m³;
- α_i : Góc tạo bởi phương trọng lực tại trục dải đất thứ i và bán kính cung trượt đi qua trung điểm của đáy dải đất thứ i , (°);
- l_i : Chiều dài cung tròn tương ứng với chiều rộng của dải đất thứ i , m;
- c_i : Lực dính kết trong thí nghiệm cắt nhanh đất bão hòa cố kết hoặc cắt nhanh đất bão hòa không cố kết của đất tại mặt đáy dải đất thứ i , kPa;
- ϕ_i : Góc ma sát trong trong thí nghiệm cắt nhanh đất bão hòa cố kết hoặc cắt nhanh đất bão hòa không cố kết của đất tại mặt đáy dải đất thứ i , (°);
- R' : Khoảng cách vuông góc từ tâm cung trượt đến đường áp lực tổng trong biểu đồ áp lực cột vữa, (m);
- E : Áp lực tổng của vữa trong khe đứt gãy tác dụng lên khối trượt, kN, dùng diện tích hình áp lực cột vữa thể hiện (tính theo hình tam giác);
- γ' : Dung trọng vữa, kN/m³;
- h' : Chiều cao cột vữa bên trên cung trượt, m.

B.0.3 Phương pháp ứng suất hữu hiệu: Áp dụng khi thượng nguồn có nước, đồng thời trước khi phụt vữa trong thân đập đã hình thành dòng thấm ổn định. Hệ số an toàn ổn định trượt K tính theo công thức (B.0.3 - 1).

$$K = \frac{R\{\sum [W_i \cos \alpha_i - (\mu_i - \gamma_w Z_i) b_i \sec \alpha_i] \tan \phi'_i + \sum C'_i L_i\}}{R \sum W_i \sin \alpha_i + R'E} \quad (\text{B.0.3})$$

Trong đó:

- μ_i : Áp lực nước lỗ rỗng bên trên mặt trượt của dải đất thứ i , kN/m²;
- c_i : Lực dính kết hữu hiệu của đất tại đáy dải đất thứ i , kN/m³;
- ϕ'_i : Góc ma sát trong hữu hiệu của đất tại đáy dải đất thứ i , (°);
- Z_i : Khoảng cách vuông góc giữa trung điểm mặt đáy dải đất thứ i đến mực nước bên ngoài dốc đập, m;
- γ_w : Dung trọng nước, kN/m³.

5.2.2 Phụt vữa lấp nhét lỗ rỗng trong thân đập

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Đối tượng AD	Tổ mối, vết nứt	Tổ mối, vết nứt	

Áp lực phụt	+ Thông qua phụt thí nghiệm hiện trường; + Trong khoảng 50-100 kPa	Quy định: ≤ 50 kPa	
Lượng vữa (m ³ /m/lần phụt)	Thông qua phụt thí nghiệm hiện trường	+ Thông qua phụt thí nghiệm hiện trường; + Trong khoảng 0.3 ~ 0.5m ³	

5.2.3 Phụt vữa chống thấm nền đập

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
	Không quy định	+ Phù hợp cho đập có H \leq 10m + Nền thấm có chiều dày \leq 15m	

5.3 Yêu cầu trong Thi công

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Đường kính cần khoan	D76mm	D45~D76mm	
Tạo vữa phụt	Có hướng dẫn	Có hướng dẫn Yêu cầu: Máy trộn chuyên dụng, có sàng 36 lỗ/cm ²	
Thời gian kiểm tra dung trọng vữa, lượng ăn vữa	Không đề cập	1 h/lần	
Ktra tính ổn định và tách nước	Không quy định	10 ngày/ 1 lần	
Thời gian giữa 2 lần phụt	Không quy định	≥ 5 ngày	Đây là trở ngại cho thi công
Quan trắc và không chỉ chuyển vị ngang đường biên hạ lưu đỉnh đập	Không quy định	≤ 3 cm trong khi phụt Trở về ≈ 0 sau khi kết thúc	
Điều kiện dừng phụt	Lượng vữa phụt hoặc áp lực phụt đạt yêu cầu thiết kế thì duy trì phụt trong 30 phút	Vữa đầy miệng hố, phụt 3 lần nữa mà vữa không đi nữa Lượng vữa phụt hoặc áp lực phụt đạt yêu cầu thiết kế;	Đây là vấn đề còn sơ hở trong TCVN 8644:2011

Lắp lỗ phụt	Không quy định rõ	Dùng vữa có nồng độ lớn hơn 1,5 g/cm ³ để lấp hồ	
HD xử lý sự cố trong quá trình phụt	Vết nứt, vữa trào ngược, đầy trời, thông vữa	Vết nứt, vữa trào ngược, đầy trời, thông vữa	

5.3 Yêu cầu quan trắc trong quá trình thi công

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Biến dạng đập	Không quy định rõ	Yêu cầu bố trí 30~50m có 1 điểm quan trắc Trong khi thi công quan trắc 1 ~ 2 lần/ngày	
Thấm	Không quy định rõ	YC quan trắc lưu lượng thấm trước, trong và sau khi khoan phụt	
Nứt	Theo dõi liên tục	Theo dõi liên tục Tại đoạn không khoan phụt yêu cầu quan trắc 5 ngày/lần	
Vữa trào	Theo dõi liên tục	Theo dõi liên tục	

5.4 Yêu cầu trong kiểm tra nghiệm thu

Công việc	TCVN 8644:2011	TCTQ: SL 564-2014	Bình luận
Lưu lượng thấm	Đổ nước thí nghiệm	Đổ nước thí nghiệm Nếu cần có thể kiểm tra bằng PP điện trở, Rada, lấy mẫu	

THAY CHO KẾT LUẬN

Xây dựng tiêu chuẩn khoan phụt chống thấm dành riêng đập đất là cần thiết và cấp bách. Trong quá trình xây dựng cần tham khảo Tiêu chuẩn của Trung Quốc cho phù hợp với điều kiện thi công KPCT thực tế ở VN.

Trong quá trình biên soạn TC, luôn phải lưu ý đến sự khác nhau về điều kiện làm việc và tính an toàn của đập và đập, tránh việc áp dụng không hợp lý giữa các tiêu chuẩn khác nhau.

Tháng 3 năm 2020

Tổng hợp bởi:

GS.TS Nguyễn Quốc Dũng

TS Vũ Bá Thao