

NHỮNG THÀNH TỰU ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ KHOAN PHỤT XỬ LÝ CÔNG TRÌNH VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

TRƯƠNG MINH PHỐ*

MỞ ĐẦU

Theo thống kê, ở nước ta hiện có trên 3.500 hồ chứa các loại, trong đó có khoảng 700 hồ có dung tích trên 1 triệu m³, đập cao trên 10m với 72 hồ chứa có dung tích trữ xấp xỉ 10 triệu m³ trở lên. Trừ một số hồ chuyên phát điện, do ngành điện quản lý, hồ Dầu Tiếng do Bộ Nông nghiệp và PTNT quản lý, các hồ chứa còn lại đều do các địa phương quản lý. Qua hội nghị về các công trình hồ chứa do Cục thủy lợi Bộ NN và PTNT hội thảo đã đánh giá tình hình thực trạng của từng công trình và xếp loại các công trình sửa chữa trước sau, ngoài việc cơ bản chủ trương phục vụ tưới tiêu cần có hướng phát triển du lịch, nghỉ mát cho nên việc đầu tư về kỹ thuật và vật tư thiết bị tân tiến cho khoan phụt xử lý nền và thân công trình thủy lợi là rất cần thiết.

Về khoan phụt xử lý công trình, trải qua 30 năm Xí nghiệp khảo sát và xây dựng số 2 nói riêng. Công ty tư vấn xây dựng thủy lợi I nói chung đã và đang phát triển, các trang thiết bị đã được cải tiến, trang bị ngày càng tốt hơn, trình độ của người công nhân được nâng cao, tích lũy được nhiều kỹ năng, kỹ xảo, áp dụng sáng kiến cải tiến trong thi công. Do vậy mà nhiều công trình rất phức tạp nhưng đã xử lý thành công đã được Bộ và các Chủ đầu tư đánh giá có nhiều cố gắng, thi công hiệu quả tốt.

I. THÀNH TỰU KHOAN PHỤT XỬ LÝ CÔNG TRÌNH :

Tháng 2 năm 1976 Xí nghiệp được giao nhiệm vụ khoan phụt xi măng xử lý gia cố và chống thấm cho nền và thân đập bê tông Bái Thượng - Thanh Hoá, kết quả khoan phụt đã hạn chế được mức độ thấm của đập. Trên cơ sở kết quả bước đầu được sự chỉ đạo của Viện khảo sát thiết kế thủy lợi Quốc Gia, nay là Công ty tư vấn xây dựng thủy lợi I, Xí nghiệp đã khoan phụt xử lý đạt yêu cầu ở nhiều công trình thủy lợi, thủy điện, giao thông trong và ngoài ngành. Tiêu biểu như :

- Xử lý chống rung động và thấm cho nhà máy thủy điện Na Han - Cao Bằng.
- Xử lý chống sói ngầm của nền và thân một số công trình: Đập dâng Tĩnh Túc (Cao Bằng), Cống Tam Lạc (Thái Bình), hệ thống xi phông Hồ Xuân Hương (Đà Lạt), Cống Phù Sa (Sơn Tây).
- Xử lý chống thấm cho đê và đập như Đê Văn Cốc (Sơn Tây), đê Nhất Trai (Hà Bắc), đập Đồng Mô Ngải Sơn (Hà Tây). Trong năm 1998 - 1999 xử lý có hiệu quả thân, nền, hai bên mang cống các công trình như : Công trình Hồ Vung (Hoà Bình), Hồ chứa nước Pa Khoang (Điện Biên), Hồ chứa nước Khe Chè (Quảng Ninh), Hồ chứa nước Núi Một (Bình Định), Hồ chứa nước Bản Mòn (Sơn La), Bông Canh (Hoà Bình), Bầu Đá, Cửa

* Giám đốc Xí nghiệp khảo sát và xây dựng số 2

Ông, Xuân Dương, Vệ Vòng (Nghệ An), Văn Trục (Vĩnh Phúc), Pe Luông (Điện Biên).

- Xử lý chống thấm và nứt nẻ bê tông rỗ cho các công trình bê tông mỏng, như chống thấm cho tường đỡ, các trạm bơm, Cổ Đam, Vĩnh Trị (Nam Hà). Chống thấm và chống nứt nẻ cho buồng xoắn và ống áp lực thủy điện Kê Gõ (Hà Tĩnh), xử lý chống nứt vỡ bê tông và chống thấm cho cống 7 cửa thuộc đầu mối Bái Thượng.

- Phụt vữa lấp đầy khe hở giữa bê tông cống và thép lót gia công cống lấy nước ở các công trình như : Hồ chứa nước Pa Khoang (Điện Biên), Hồ chứa nước Thuận Ninh (Bình Định), Suối Hai (Hà Tây), Kinh Môn (Quảng Trị), cống tiêu Vạn Giã (Bắc Giang), cống 10 cửa thuộc hệ thống Thác Hương (Thái Nguyên), Hồ chứa nước Núi Một, Long Mỹ (Bình Định), Mang tràn Vực Tròn (Quảng Bình), Mang cống Suối Sải (Vĩnh Phúc), Mang cống Yên Lập (Quảng Ninh).

- Xử lý chống thấm trong tầng cuội sỏi, như công trình đê quai Thạch Nham (Quảng Ngãi), lớp cuội sỏi đá bờ trái công trình đập Vực Tròn (Quảng Bình).

Một trong những giải pháp được áp dụng khá phổ biến trong khoảng mười năm trở lại đây là phương pháp khoan phụt vữa sét - xi măng đã xử lý thấm thành công nhiều công trình trên mọi miền tổ Quốc. Từ đây chúng tôi rút ra được một số kinh nghiệm, xin nêu ra đây để bạn đọc quan tâm đến vấn đề tham khảo và hy vọng được trao đổi một cách chuyên sâu hơn.

1. Đánh giá nguyên nhân của hiện tượng thấm :

Qua xử lý thấm cho một số công trình trong những năm gần đây, chúng tôi thấy thông thường có một số nguyên nhân chính sau :

- Do đất đắp đập chứa nhiều dăm sạn, phân bố không đồng đều, độ đầm chặt của đất đắp chưa đạt đến yêu cầu cần thiết. Tùy thuộc vào hàm lượng dăm sạn, mức độ đầm chặt của đất đắp mà mức độ thấm và thời gian xuất hiện thấm cũng khác nhau, đây là nguyên nhân chủ yếu gây ra hiện tượng thấm trong đất đắp được gặp ở nhiều công trình như đập Pe Luông Điện Biên, đập Cửa Ông Nghệ An, đập Kim Sơn Hà Tĩnh, đập Bông Canh Hoà Bình, những đập này sau một thời gian khá dài đưa vào vận hành khai thác mới xuất hiện thấm, với mức độ thấm khá mạnh, mái hạ lưu đập tại những vùng thấm nhiều chỗ gần như bị lầy hoá. Đặc biệt như hiện tượng thấm ở đập Kim Sơn Hà Tĩnh đe dọa khá nghiêm trọng sự an toàn của đập gây dư luận lo ngại trên các phương tiện thông tin đại chúng. Cũng có trường hợp như đập Ba Sơn Lạng Sơn thì khi hồ chứa bắt đầu tích nước chỉ sau một thời gian rất ngắn thì trên mái hạ lưu đập đã xuất hiện 2 vùng thấm với chiều dài mỗi vùng theo tim đập khoảng 20 - 25m, chiều rộng theo mái hạ lưu khoảng 7 - 8m, thấm với mức độ rất mạnh. Qua tìm hiểu đơn vị thi công thì chúng tôi được biết ở những vùng thấm này được đắp với loại đất có rất nhiều dăm sạn, dung trọng đất đắp lại rất thấp điều đó chứng tỏ là hệ số độ đầm chặt của đất đắp là thấp (có thể chỉ dao động xung quanh 0,9).

- Do đất đắp đập bị nứt: Trường hợp này thường xảy ra đối với những đập được đắp bằng loại đất có hàm lượng hạt sét cao, đặc biệt đối với những đập được đắp bằng đất Bazan thuần, do đặc điểm của loại đất này rất dễ nứt khi bị khô, đặc biệt trong vùng dao

động của đường bão hoà trong thân đập. Trường hợp này được gặp khá điển hình ở đập Yên Mỹ Thanh Hoá, khi quan sát nôn khoan của các hố khoan kiểm tra sau khi kết thúc khoan phụt xử lý thấm bằng vữa sét - xi măng cho thấy vữa phụt xuyên vào các khe nứt có khi rộng từ 1 - 2m rất rõ. Hiện tượng này thường gây ra các dòng thấm tập trung chảy thành dòng dọc theo các khe nứt cắt ngang đập dẫn nước từ hồ chứa ra mái hạ lưu đập.

- Tiếp giáp giữa khối đất đắp với các vật kiến trúc khác của công trình không được xử lý tốt đã gây ra các hiện tượng thấm dọc theo mang cống, mang tràn nên hàng hốc dọc theo hai bên mang của các công trình trên, nhiều khi đe dọa nghiêm trọng sự an toàn của công trình. Hiện tượng này được gặp khá điển hình như ở cống dưới đập công trình Yên Lập Quảng Ninh, hiện tượng rò thấm đã mang theo các thành phần hạt mịn tạo thành một lớp bùn lắng đọng trong cống dẫn dòng dày 15 - 20cm, kết quả các hố khoan khảo sát cho thấy phần xung quanh cống Yên Lập chỉ còn lại thành phần hạt thô, hệ số thấm khoảng 10^{-3} cm/s, thậm trí lớn hơn. Khi khoan phụt xử lý 2 mang cống Yên Lập đã tiêu hao khoảng 380 tấn đất sét + xi măng.

2. Nhiệm vụ của công tác phụt là:

- Cố kết nền nứt, vỡ vụn, tăng cường khả năng chịu lực, tạo màn chống thấm, giảm các đặc tính biến dạng của đất đá, gia cố bề mặt.

- Giảm áp lực đẩy nổi công trình (đập), tăng cường ổn định an toàn cho công trình.

a- Đối với nền đá nứt nẻ và bê tông kém phẩm chất:

Khoan phụt xử lý lấp nhét vào các vết nứt, chống thấm nền đá nứt nẻ vỡ vụn, đối với bê tông làm "sống" lại những chỗ bê tông đã thoái hoá mục rỗng, hết khả năng chịu lực. Vì qua thời gian sử dụng bê tông bị thoái hoá phải khoan phụt xi măng để tăng cường tuổi thọ cho bê tông.

b- Đối với nền bồi tích:

Xử lý nhằm giảm lượng nước thấm qua nền công trình kéo dài đường viền thấm giảm Gradien thuỷ lực, tạo màn chống thấm. Trong nền bồi tích hoặc thêm sông cổ chủ yếu là cát, cuội sỏi mục đích làm gắn kết cát, cuội sỏi, giảm độ rỗng để tăng cường chịu lực, giảm mức độ thấm nước qua lỗ rỗng của nền công trình.

c- Đối với các công trình đê, đập.

Công tác này đang được thực hiện rộng rãi. Mục đích phụt dung dịch có chứa các vật liệu là sét, xi măng cùng các chất phụ gia tạo màn chống thấm cho thân công trình, gia cố bề mặt tiếp giáp, thân và nền công trình để tăng cường sự chịu tải, giảm mức độ thấm, giảm các tính biến dạng của đất đá. Đối với các công trình đê, đập khoan phụt để tạo màn chống thấm để đảm bảo cho hồ chứa, đê, điều có thể giữ được nước, công trình được vận hành ổn định và an toàn.

*** Trình tự thi công, bố trí hố khoan phụt, kiểm tra chất lượng.**

1. Nghiên cứu thực địa:

Xem xét kỹ địa hình, hiện trạng của công trình qua tài liệu đánh giá khảo sát của tư vấn thiết kế, mục đích của Chủ đầu tư và tư vấn. Căn cứ vào đồ án thiết kế, các thông số kỹ thuật như a, b, P, N/VLP, H, p,... để có giải pháp kỹ thuật, cũng như trình tự thi công phù hợp.

a-Khoảng cách giữa các hố khoan.

b-Khoảng cách giữa các hàng.

c-Áp lực phụt.

N/VLP - Tỷ lệ giữa nước và vật liệu phụt.

H- Chiều cao cột nước dâng bình thường.

p- Lượng mất nước đơn vị.

2- **Bố trí mặt bằng:** Để tập kết vật tư, máy móc, thiết bị.

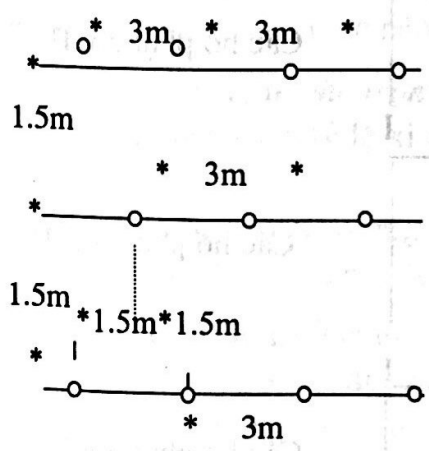
3- **Công tác địa hình:** Xác định vị trí, cao toạ độ của hố khoan.

4- **Khoan tạo lỗ:** Khoan tạo lỗ bằng biện pháp khoan xoay, bơm rửa. Đường kính khoan phụt $D = 75 \div 100$ mm.

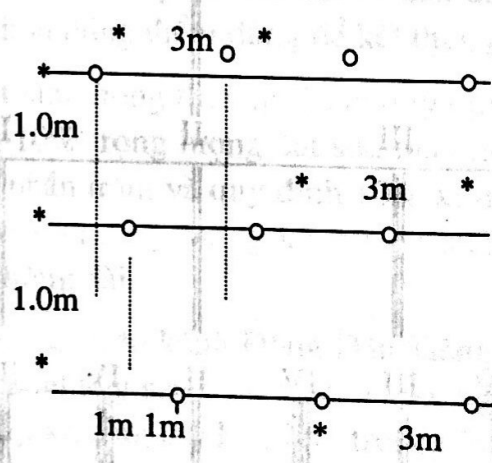
5- **Rửa hố khoan:** Xối rửa hố khoan bằng khí ép, hoặc bơm nước áp lực.

6- **Biện pháp khoan phụt:**

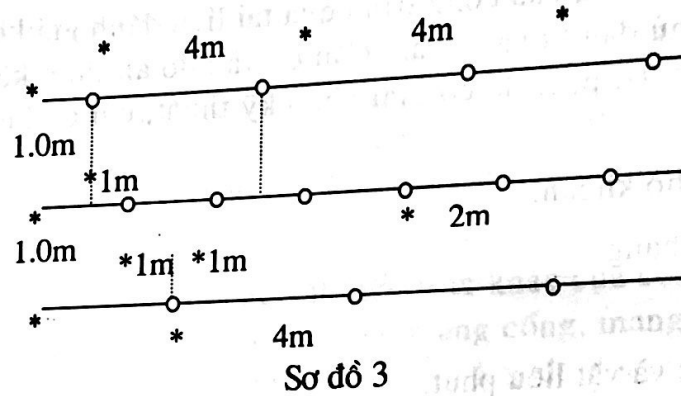
6.1- **Phạm vi và mạng lưới khoan phụt:** Trên cơ sở tìm hiểu và đánh giá một cách tương đối chính xác hiện tượng thấm ở từng trường hợp cụ thể để đề ra phạm vi khoan phụt (chiều dài đập cần khoan phụt, chiều sâu phụt, độ sâu bắt đầu phụt) một cách hợp lý đủ để đảm bảo xử lý thành công hiện tượng thấm. sau đó tùy theo mức độ thấm nhiều hay thấm ít mà chọn sơ đồ mạng lưới khoan phụt như số hàng khoan phụt, khoảng cách giữa các hàng, khoảng cách giữa các hố trên một hàng. Sau đây chúng tôi xin giới thiệu một số sơ đồ mạng lưới các hố khoan phụt đã áp dụng và xử lý thành công ở nhiều công trình thấm mạnh đến thấm rất mạnh.



Sơ đồ 1

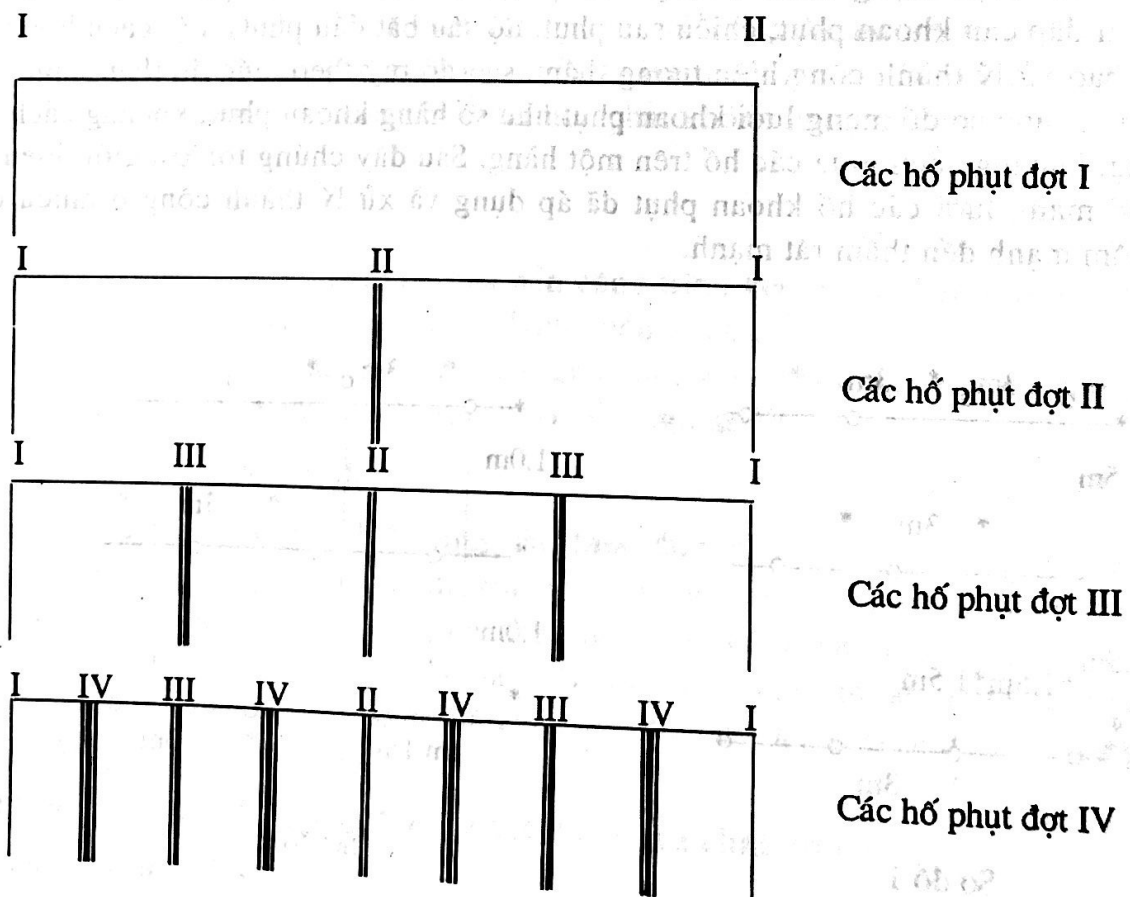


Sơ đồ 2



6.2- Phương pháp phụt: Trong trường hợp phụt vữa sét - xi măng tạo màn chống thấm trong các đập đất thì theo chúng tôi có hiệu quả nhất là phương pháp phụt phân đoạn từ trên xuống với chiều dài đoạn phụt chỉ nên trong khoảng 3 - 5m, ở những vùng thấm nhiều, đoạn phụt nên chọn ngắn. Tại đỉnh mỗi đoạn phụt đều phải cắm chặt chèn để khi phụt tới áp lực thiết kế thì vữa không trào theo khoảng trống giữa vách hố khoan và ống chèn lên trên miệng hố. Đây là yếu tố cực kỳ quan trọng bảo đảm cho phụt vữa sét - xi măng trong đất đắp thành công.

Khi phụt với nhiều hàng phụt thì phụt hàng ngoài trước, ta gọi là phụt bao vây, sau đó mới phụt hàng trong ta gọi là phụt lấp đầy, khi phụt hàng ngoài thì nên phụt hàng thượng lưu trước, nhằm mục đích làm giảm tối đa dòng thấm tạo điều kiện khi phụt hàng sau sẽ có hiệu quả hơn. Trên mỗi hàng các hố được chia ra phụt nhiều đợt (có thể đến 3 hoặc 4 đợt) theo nguyên tắc từ thưa sau đó ken dày dần như sơ đồ dưới đây :



Mục đích của phương pháp này là để các hố phụt trước có đủ thời gian tối thiểu cần thiết ngưng kết vữa, ít chịu ảnh hưởng khi khoan phụt các hố đợt sau. Trong một số trường hợp đặc biệt khi xét thấy cần thiết thì giữa các đoạn phụt trong một hố phụt cũng cần có thời gian giám đoạn để vữa phụt của đoạn trên ngưng kết rồi mới chuyển sang khoan phụt cho đoạn tiếp theo, tuy nhiên cách làm này có nhược điểm là kéo dài thời gian thi công một cách đáng kể, nhưng lại cho hiệu quả phụt rất tốt. Trong trường hợp những đập hiện tượng thấm xảy ra đồng đều và thấm mạnh thì nên áp dụng kiểu phụt này.

6.3- Áp lực phụt: Khi phụt vữa sét - xi măng tạo màn chống thấm trong đập đất, việc chọn áp lực phụt P_{max} cho mỗi đoạn phụt là yếu tố cực kỳ quan trọng ảnh hưởng đến độ ổn định của công trình, nếu áp lực phụt P_{max} chọn lớn hơn mức cho phép thì sẽ gây ra hiện tượng làm biến dạng công trình như nứt đập, đẩy bưng mặt đập v.v..., nếu P_{max} không đủ lớn tới mức cần thiết thì sẽ làm giảm hiệu quả việc ép vữa xâm nhập vào môi trường cần xử lý dẫn đến hiệu quả chống thấm sẽ không cao.

Để chọn áp lực phụt P_{max} có tính chất tham khảo làm cơ sở cho quá trình phụt thí nghiệm cũng như quá trình khoan phụt thi công đại trà, có thể áp dụng công thức sau để tính toán :

$$P_{max} = \frac{1}{10} \gamma h$$

Khi chưa biết γ của môi trường phụt thì có thể tính toán theo công thức :

$$P_{max} = (0.16 \div 0.2) h$$

Trong đó : γ : Dung trọng của môi trường phụt.

h : Chiều sâu đoạn phụt.

Mặt khác môi trường cần được khoan phụt chống thấm không phải là một môi trường đồng nhất hướng một cách lý tưởng vì thế trong quá trình phụt cho từng hố từng đoạn phụt cần theo dõi chặt chẽ áp lực phụt cũng như vùng xung quanh hố phụt khi áp lực phụt tuy chưa đạt đến áp lực P_{max} theo quy định nhưng phát hiện thấy có hiện tượng biến dạng công trình thì phải ngay lập tức giảm áp lực phụt xuống 1 cấp và lấy áp lực đó làm áp lực P_{max} . một điểm khác cũng thường xảy ra trong quá trình phụt đó là khi đã phụt đến áp lực P_{max} , đoạn phụt đã có hiện tượng no vữa thì áp lực phụt sẽ được đẩy lên rất nhanh dẫn đến hiện tượng làm biến dạng công trình vì thế nên cần phải chọn đúng điểm dừng để kết thúc phụt vữa.

6.4- Vật liệu phụt và tỷ lệ pha trộn: Theo cách làm thông thường là chỉ quy định vữa phụt là hỗn hợp sét - xi măng với tỷ lệ xi măng bằng 10% trọng lượng đất sét, mà không quy định đất sét có hàm lượng hạt sét chiếm bao nhiêu phần trăm và quy định 10% xi măng cho mọi trường hợp thì trong nhiều trường hợp phụt loại vữa này mang lại ít hiệu quả hoặc nếu có hiệu quả nhưng chỉ được trong một thời gian không dài.

Ví dụ: Khi xử lý các lỗ rò ở mang cống tiêu K_{14+500} trên kênh Đông Dầu Tiếng, tỷ lệ trộn xi măng chỉ 10%, các lỗ rò vẫn được xử lý triệt để, nhưng sau đó một thời gian ngắn tuy không bực trở lại như cũ nhưng vẫn bị rò với lưu lượng khoảng 0.5 l/s trong trường hợp này. có thể do vữa phụt co ngót v.v... Để khắc phục tình trạng này, trong những năm gần đây chúng tôi đã tăng tỷ lệ trộn xi măng cho vữa phụt và thấy hiệu quả phụt tăng lên rõ rệt. Với trường hợp xử lý thấm ở đập Kim Sơn - Hà Tĩnh, vữa phụt được chọn với nồng độ tùy thuộc vào hệ số

thấm của từng đoạn cụ thể đã được chọn như sau:

- + Ở những đoạn có hệ số thấm $K < 10^{-4}$ cm/s thì phụt với vữa có tỷ trọng 1.20.
- + Ở những đoạn có hệ số thấm 10^{-4} cm/s $< K < 10^{-3}$ cm/s thì phụt với vữa có tỷ trọng 1.25.
- + Ở những đoạn có hệ số thấm $K > 10^{-3}$ cm/s thì phụt với vữa có tỷ trọng 1.30.

Kết quả là hiện tượng thấm giảm rõ rệt khi phụt xong từng hàng và khi khoan phụt xong cả 3 hàng thì hiện tượng thấm đã được xử lý triệt để. Kể từ khi kết thúc phụt cho đến nay đã được 2 năm, phần đã được khoan phụt xử lý chống thấm năm 2003 vẫn có tác dụng rất tốt.

Từ kết quả khoan phụt xử lý thấm bằng vữa sét - xi măng cho đập đất ở các công trình đập Bông Canh-Hoà Bình, đập Ba Sơn - Lạng Sơn) và hồ Núi Một (Bình Định), chúng tôi cho rằng khi sử dụng vữa sét - xi măng để chống thấm cho đập đất thì nên chọn tỷ lệ trộn xi măng là 30%. tuy nhiên cũng cần lưu ý rằng tỷ lệ pha trộn xi măng đề nghị trên cho trường hợp đất sét loại được khai thác tại chỗ hoặc loại đất sét đã được gia công thành sét bột đóng bao thông thường có sẵn trên thị trường hiện nay.

-Trường hợp rò chảy với dòng chảy có lưu tốc lớn hoặc tương đối lớn, nếu chúng ta khoan phụt bằng loại vữa sét - xi măng thông thường như đã nêu ở trên thì sẽ không có hiệu quả bởi vì trong trường hợp này dòng chảy sẽ đẩy trôi hết vữa phụt, vì vậy phụt ngoài các loại vật liệu có khả năng chống thấm thì tùy theo từng trường hợp cụ thể mà trộn thêm vào vữa phụt các loại vật liệu thô hoặc các loại vật liệu chất xơ và có phụ gia ngưng kết nhanh nhằm mục đích hạn chế sự đẩy trôi vật liệu phụt của dòng chảy. Ngoài ra vật liệu phụt cần phải có khả năng bền vững lâu dài, ít co ngót để sau khi xử lý sẽ không xảy ra hiện tượng bục trở lại.

Trên đây chúng tôi chỉ mới đề cập đến một số yếu tố liên quan đến hiệu quả phụt chống thấm trong đập đất, ngoài ra còn một số yếu tố khác cũng không kém phần quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả phụt như công nghệ thiết bị phụt, chọn cách phụt (phụt tuần hoàn ép hay phụt tuần hoàn từ trong đoạn ép), nồng độ vữa phụt, độ nhớt của vữa phụt có ảnh hưởng trực tiếp đến mức độ lan toả của vữa phụt v.v..., mà trong khuôn khổ của bài viết này chúng tôi chưa có điều kiện đề cập tới.

7- Phụt thí nghiệm:

Để xác định các thông số khoan phụt (thí nghiệm ép nước đối với nền đá, đổ nước với nền đất) xem bán kính lan toả của vữa phụt, áp lực lớn nhất có thể đạt được, chọn nồng độ vữa phụt hợp lý... từ đó phân tích, đánh giá về mức độ phù hợp của các thông số khoan phụt mà tư vấn đưa ra.

8- Phụt đại trà:

Trên cơ sở mạng lưới khoan phụt đã được điều chỉnh, sau khi có kết quả thí nghiệm. Tiến hành khoan phụt thi công đại trà theo nguyên tắc thu dần khoảng cách giữa các hố khoan trên một hàng theo từng đợt. Hàng thượng lưu khoan phụt trước, các hố hàng hạ lưu khoan phụt sau, hàng giữa khoan phụt sau cùng. Nồng độ dung dịch từ loãng đến đặc dần tùy tình hình địa chất mà pha trộn phụ gia cho thích hợp.

Tiến hành kiểm tra chứng chỉ chất lượng các vật liệu để chế tạo dung dịch phụt. Trường hợp

không có chứng chỉ phải tiến hành thí nghiệm để xác định chất lượng vật liệu.

Kiểm tra các thiết bị được sử dụng trong quá trình khoan phụt như dụng cụ đo lưu lượng, đo nồng độ, đồng hồ áp lực...

Kiểm tra tác nghiệp trong quá trình thi công và sự phù hợp với đồ án, thiết kế cũng như quy trình thi công và tiêu chuẩn hiện hành.

9- Trình tự thực hiện công tác khoan phụt:

Trình tự thực hiện: Khoan phụt hàng hạ lưu trước, thượng lưu sau. Trong trường hợp có 3 hàng phụt thì hàng giữa thi công khoan phụt sau cùng.

Trong một hàng thì phụt theo nguyên tắc kên dày dần.

Trong trường hợp hố khoan có nhiều đoạn phụt thì nên phụt theo phương pháp phân đoạn từ trên xuống, chiều dài mỗi đoạn trung bình lấy bằng 5m. nếu chiều dài hố phụt không phải là bội số của 5 thì đoạn phụt ngắn nhất được bố trí ở trên cùng.

Tại những hố phụt theo phương pháp phân đoạn từ trên xuống được thực hiện theo trình tự sau :

- Khoan tạo lỗ đến hết chiều sâu đoạn phụt thì dừng khoan, tiến hành rửa hố cho đến khi nước rửa trào qua miệng hố trong thì coi như hố khoan đã được rửa sạch. Tiến hành đặt nút ép thử thủy lực nhằm mục đích kiểm tra độ kín nước của nút, sức chịu áp lực của hệ thống phụt, đồng thời xác định lượng mất nước đơn vị làm sơ cơ pha trộn nồng độ vữa phụt. Tiến hành trộn dung dịch theo nồng độ đã xác định và tiến hành phụt vữa. Trong quá trình phụt, áp lực phụt được nâng dần từ thấp đến áp lực thiết kế, thường xuyên theo dõi diễn biến xung quanh hố phụt. Trường hợp có sự cố phải có biện pháp xử lý ngay hoặc trường hợp có biến dạng công trình dù nhỏ cũng ngay lập tức phải giảm áp lực xuống một cấp. Kết thúc phụt vữa ở đoạn khi đoạn phụt đó đã thực sự no vữa (là khi áp lực phụt đã đạt đến áp lực lớn nhất, lưu lượng tiêu hao còn rất nhỏ theo quy định của đồ án thiết kế). Thời gian kéo dài ở 2 điều kiện trên không nhỏ hơn 20 phút.

10. Khoan kiểm tra đánh giá kết quả phụt:

Sau khi kết thúc toàn bộ khối lượng phụt hoặc một phần công việc nào đó trong một phạm vi xử lý thì cần tiến hành khoan kiểm tra để đánh giá kết quả phụt. Công tác khoan kiểm tra được tiến hành theo một số nguyên tắc sau :

- Khối lượng khoan kiểm tra nhỏ hơn 10% khối lượng khoan phụt.

- Vị trí khoan kiểm tra phải nằm trong phạm vi xử lý.

- Đánh giá kết quả phụt chủ yếu dựa vào kết quả của các thí nghiệm ép nước hoặc đổ nước trong hố khoan và chiều dài đoạn thí nghiệm phải tương đương chiều dài đoạn phụt. Vị trí hố khoan kiểm tra, ranh giới của kiểm tra trùng với ranh giới của màn chống thấm. Áp lực ép nước kiểm tra có thể nhỏ hơn áp lực phụt từ $20 \div 30\%$.

Trường hợp có nhiều đoạn thí nghiệm trong một hố kiểm tra thì tiến hành thí nghiệm theo phương pháp phân đoạn từ trên xuống.

- Trong trường hợp độ thấm nước của nham thạch trong khu vực xử lý khoan phụt qua thí nghiệm, nếu cho kết quả lớn hơn độ thấm nước quy định của thiết kế thì phải phân tích hồ sơ hoàn công khoan phụt mà xác định độ thấm nước thực tế của nham thạch đã đạt được sau khi khoan phụt. Từ đó phải khẳng định giữ nguyên hoặc chỉnh lại các chỉ tiêu về độ thấm của màn chống thấm.

- Công tác khoan phụt được đánh giá là đạt yêu cầu nếu độ thấm nước trong các hố khoan kiểm tra phù hợp với yêu cầu của đồ án thiết kế.

II. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ KHOAN PHỤT :

Về công nghệ: Trong công tác khoan phụt Xí nghiệp đã dựa trên cơ sở của quy trình kỹ thuật phụt vữa gia cố đê 14 TCN1-1985 và tiêu chuẩn khoan phụt xi măng vào nền đá 14 TCN 82-1995. Thêm vào đó, Xí nghiệp đã nghiên cứu vận dụng các quy trình, quy phạm và kinh nghiệm của các nước tiên tiến khác như : Nga, Trung Quốc, Nhật Bản...

Về thiết bị: Bên cạnh các thiết bị sẵn có từ ngày mới thành lập như máy khoan XJ 100, Zip 150 và YГb, Xí nghiệp còn được trang bị thêm các máy khoan XY-1 và XY-1A của Trung quốc, dàn khoan tự hành B53 của Tây Đức, KOKEN của Nhật Bản. các thiết bị khoan đủ mạnh đạt tới độ sâu trên 100m, đường kính khoan phụt có thể tới 150mm với độ chính xác yêu cầu.

- Về máy phụt vữa: Các loại máy bơm phụt vữa HГb 250/50, 350/50 của Liên Xô cũ BW 250/50 của Trung Quốc và máy FMC của LBĐ đảm bảo các cấp áp lực và lưu lượng vữa thoả mãn các điều kiện phụt vữa các công trình đê, đập đất, còn các công trình nền bồi tích đá phong hoá mạnh cần phụt áp lực cao thì chưa được thoả mãn.

- Về thiết bị trộn: Vữa và trộn vữa là một khâu quan trọng. Lượng nước, sét, xi măng, phụ gia được thiết kế để tỷ trọng, độ nhớt, độ thải nước, độ ninh kết .v.v. theo các yêu cầu xử lý khác nhau. Vữa được trộn tốt đúng quy trình sẽ đảm bảo cho mẻ vữa có tính chất cơ lý đồng đều và thoả mãn các yêu cầu thiết kế. Các thiết bị trộn trực đứng (Việt Nam), trực ngang (Liên Xô cũ) và thùng trộn kép (Nhật) của Xí nghiệp đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật cao trong công đoạn trộn vữa.

- Các phụ kiện như bộ nút phụt đã được cải tiến phù hợp với từng loại công trình, từng cấp áp lực khác nhau, bộ nút đơn của Bỉ, bộ nút kép của Canada cho phép phụt vữa phân đoạn với áp lực cao, bộ nút phụt tuần hoàn đáy của Trung quốc thuận lợi trong thi công các công trình nền đá và kết cấu bê tông và nền đá phong hoá mạnh.

Để đáp ứng với những yêu cầu về chất lượng và kỹ thuật ngày càng cao của công tác khoan phụt xử lý nền và công trình thuỷ lợi nói riêng, công trình hạ tầng cơ sở nói chung. Xí nghiệp cần từng bước nâng cấp trang bị lại, cải tiến các thiết bị khoan phụt, thay thế dần bằng các thiết bị hiện đại như máy khoan có công suất lớn, độ chính xác cao, máy bơm có áp lực để xử lý chống thấm cho các tầng cuội sỏi, trang bị và trang thiết bị thí nghiệm để kiểm tra chất lượng vữa... với sự nâng cấp về con người và trang thiết bị, kỹ nghệ.

III. HƯỚNG PHÁT TRIỂN:

Là một Xí nghiệp chuyên ngành được thực hiện khá nhiều công tác khoan xử lý nền và thân

các công trình thuỷ lợi, Xí nghiệp khảo sát và xây dựng số 2 được sự chỉ đạo, hỗ trợ của Công ty TVXD Thuỷ lợi I đang cố gắng đổi mới công nghệ khoan phụt xử lý tránh tụt hậu, nâng cao chất lượng xử lý công trình.

Về quy trình công nghệ khoan phụt xử lý công trình: từ thực tế thi công các công trình, vấn đề quy trình khoan phụt cần được hoàn thiện, cập nhật thêm như đã nêu ở trong mục 6.4 vật liệu phụt và tỷ lệ pha trộn. Cần đúc rút ra kinh nghiệm và một số công trình. Cần nghiên cứu đề xuất với cấp có thẩm quyền bổ sung, đổi mới hướng dẫn những quy trình, quy phạm tạm thời và những hướng dẫn cũ không phù hợp và công nghệ thi công hiện đại, để đảm bảo chất lượng công trình.

- Về đội ngũ cán bộ: Trên cơ sở thực tế sản xuất thông qua hệ thống TCVN và TCN, tham khảo các quy trình công nghệ của nước ngoài, Xí nghiệp đã và đang đào tạo, đào tạo đội ngũ CB kỹ thuật, công nhân để đáp ứng được yêu cầu chất lượng trong công tác nhanh chóng hội nhập với công nghệ và tiêu chuẩn Quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- GROUTING TECHNOLOGY SV TUNNELING AND DAM CONSTRUCTION - AHANANJAY L.SHAH.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật khoan phụt xi măng vào nền đá 14TCN82 - 95.

- Quy phạm của Trung Quốc thông tư số SL 62 - 94 ngày 01 tháng 10 năm 1994.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật thi công khoan phụt vữa xi măng cho công trình thuỷ lợi, tiêu chuẩn ngành điện lực Trung Quốc DL/T5148-2001 ban hành ngày 26/12/2001 có hiệu lực từ ngày 01/05/2002.

Một số báo cáo hoàn công khoan phụt vữa sét xi măng chống thấm đập đất - Xí nghiệp khảo sát và xây dựng số 2.