

Chuyên đề 7: Giám sát công tác dẫn dòng thi công, nền và móng công trình thủy lợi, thủy điện (8 tiết)

I. Giám sát công tác dẫn dòng thi công trên công trình thủy lợi, thủy điện

1.1 Công trình dẫn dòng :

Dòng nước chảy từ cao xuống thấp sinh ra một năng lượng. Năng lượng này thể hiện qua việc bào mòn dòng chảy, cuốn theo đất, cát, phù sa chuyển ra biển. Vị trí mực nước càng cao, năng lượng càng lớn. Để tự nhiên, năng lượng này vô ích. Tập trung năng lượng này lại, làm quay tuốc bin làm máy phát điện quay theo tạo ra dòng điện phục vụ con người.

Nhà máy thủy điện có các công trình đầu mối gồm công trình tập trung ở khu vực ngăn dòng chảy và lấy nước ở sông vào nhà máy.

Những công trình đầu mối bao gồm : đập, cửa lấy nước, cống xả cát, bể lắng cát.

Công trình dẫn nước, công trình chứa nước, công trình đặt thiết bị cơ điện, công trình đường dây là các hạng mục nằm trong hệ thống nhà máy thủy điện.

Công trình chứa nước để giữ nước, tạo thành cột nước, để dâng cao cột nước.

Công trình dẫn bao gồm mương, kênh, sông hoặc hầm, ống, cống đưa nước về hồ chứa, về nhà máy để tạo ra năng lượng làm quay tuốcbin kéo theo máy phát điện, tạo điện năng.

Cột nước tạo ra điện năng chủ yếu do đường dẫn hình thành. Có thể dựa vào sườn núi, đào kênh hoặc đặt máng dẫn, ống dẫn, đường hầm dẫn nước. Sự chênh lệch mực nước giữa đầu vào tuốcbin và nước thoát từ tuốcbin ra tạo thành cột nước.

Nhà máy thủy điện đường dẫn có ba loại công trình:

- Công trình đầu mối
- Công trình dẫn nước và
- Nhà máy thủy điện.

Công trình lấy nước có đập ngăn sông mà có thể là đập không tràn, đập tràn và cả hai loại nối tiếp. Cống lấy nước là công trình tiếp theo và cống xả cát là công trình bảo vệ.

Cống lấy nước từ sông vào và không chế lưu lượng qua công trình dẫn, đảm bảo cho trạm làm việc bình thường.

Công trình dẫn nước có thể là kênh dẫn nước. Với nhà máy điện lớn, thường làm hầm dẫn nước. Nhà máy điện nhỏ ít khi làm hầm.

Cuối kênh dẫn có bể áp lực, ống dẫn nước áp lực nối với bể và dẫn nước vào nhà máy.

Nếu công trình dẫn là công trình hở hoặc ống thì:

+ Dòng sông, dòng suối chảy theo địa hình từ sườn núi xuống khe, còn đường dẫn chạy trên sườn núi

+ Nếu có dòng sông uốn khúc, độ dốc sẽ lớn. Khi này dùng đường dẫn đi thẳng để tạo thành cột nước.

+ Khi có hai con sông gần nhau nhưng cao trình mặt nước sông khác nhau, đặt đường dẫn nước từ sông có mực nước cao đến sông có mực nước thấp.

Đường dẫn có thể là mương hở, có thể là đường ống kín.

Một số công trình dẫn dòng mới làm gần đây như thí dụ:

1. Hàm dẫn dòng nằm ở bờ trái tuyến đập có dạng hình móng ngựa, dài 483m, cao 8,5m, rộng 9m. Thông hàm dẫn dòng là mốc tiến độ quan trọng đảm bảo việc chặn dòng sông Rào Quán vào tháng 11-2004. Công trình thủy lợi - thủy điện Quảng Trị được xây dựng ngay trên đường Hồ Chí Minh tại huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

Sau khi hoàn thành (dự kiến vào quý 1-2007) công trình sẽ tưới cho 12.281ha lúa và 1.600ha màu, cấp nước sinh hoạt cho huyện Hướng Hóa, Đakrông và một phần huyện Cam Lộ, đồng thời giảm lũ hạ lưu sông Thạch Hãn và cấp điện cho lưới điện quốc gia với tổng công suất 64MW.

2. Cách Thành phố Hồ Chí Minh 275 km, theo đường ngược chiều dòng sông Đồng Nai là công trường xây dựng công trình Thủy điện Đồng Nai 3. Đó là bậc thang thủy điện thứ 4 tính từ thượng nguồn sông Đồng Nai (sau công trình Đơn Dương, thủy điện Đại Ninh, thủy điện Đồng Nai 2).

Địa điểm xây dựng Công trình thuộc 5 xã: xã Lộc Lâm (huyện Bảo Lâm, tỉnh Lâm Đồng); xã Đinh Trang Thượng (huyện Duy Linh – tỉnh Lâm Đồng); xã Tân Thành (huyện Lâm Hà – tỉnh Lâm Đồng); xã Đắk Nia, xã Đắk Blao (huyện Đắk Blong – Đắk Nông).

Các thông số chính của công trình Thủy điện Đồng Nai 3:

- Tuyến đầu mối cấp I, nhà máy cấp II (theo TCXDVN 285-2002)
- Diện tích lưu vực: 2.441 km²
- Mực nước dâng bình thường (MNDBT): + 590 m
- Mực nước chết (MNC): + 570 m
- Dung tích hữu ích: 903,14 triệu m³
- Dung tích ứng với MNDBT: 1.612 triệu m³
- Cột nước tính toán H_{tt} : 95 m
- Công suất lắp máy: 180 MW
- Điện lượng trung bình năm: 607,1 KWH

3. Ngày 30-6-2007 tới, công trình thủy điện sông Ba Hạ bắt đầu tích nước chuẩn bị phát điện tổ máy số 1 vào tháng 12-2007. Áp lực về tiến độ thi công của công trường trong những ngày tháng tư lịch sử này cũng "nóng" không kém thời tiết mùa khô với cái nắng như đổ lửa của miền trung.

Sau ba năm, kể từ ngày khởi công (18-4-2004), công trình thủy điện sông Ba Hạ đang bước vào giai đoạn thi công nước rút. Cả vùng rừng núi rộng hơn 200 ha thuộc địa phận xã Suối

Trai (Sơn Hòa, Phú Yên) nơi thi công các hạng mục chính của công trình như càng nóng hơn bởi tiếng ào ào của các loại máy đào, máy xúc, xe ô-tô tải hoạt động liên tục ngày đêm. Trên tuyến áp lực, con đập chính vắt qua sông Ba dài 808 m, có nhiều đoạn đã đắp đất đến cao trình thiết kế 110,7 m. Các nhà thầu Tổng công ty Cơ điện - Xây dựng nông nghiệp và thủy lợi, Công ty Xây dựng thủy lợi 24 đang huy động toàn bộ phương tiện, thiết bị, lao động bám công trường gia cố thân đập, xây lát mái. Kỹ sư trẻ Lê Hoàng Hiệp (Tổng công ty Cơ điện - Xây dựng nông nghiệp và thủy lợi) giới thiệu với chúng tôi toàn bộ cụm đầu mối. Hạng mục tràn xả lũ gồm 12 khoang bằng bê-tông cốt thép, mỗi khoang rộng 15 x 16,5 m với lưu lượng xả đến 28 nghìn m³/giờ, toàn bộ hạng mục này bảo đảm đúng tiến độ thi công, sẽ hoàn thành trước tháng 9 để sẵn sàng phục vụ xả lũ trong mùa mưa năm nay. Đơn vị thi công đã đổ hơn 350 nghìn m³ bê-tông, đạt hơn 90% khối lượng thiết kế. Tuy khối lượng công việc còn lại không nhiều, nhưng việc thi công càng lên cao càng khó khăn, vất vả, đòi hỏi những người thợ có tay nghề cao. Trong cái nóng hầm hập của thời tiết, nhiều người thợ vẫn đu mình trên những giàn sắt ở độ cao hơn 50 m miệt mài làm việc. Và cảm phục hơn khi biết họ thuộc thế hệ sinh sau 1975 đang đảm nhiệm những công việc khó khăn, phức tạp của công trường.

Ở tuyến năng lượng, các hạng mục kênh dẫn dòng, cửa lấy nước, đường hầm áp lực, nhà máy và kênh xả cũng đang được thi công khẩn trương. Kênh dẫn dòng dài 3.850 m, do nhà thầu Công ty Xây lắp điện 1 đảm nhiệm đã cơ bản hoàn thành phần đào đắp đất đá và đang lát mái bằng tấm đan. Hai đường hầm áp lực dẫn nước xuyên núi do Xí nghiệp Xây dựng số 10. 2 (Tổng công ty Sông Đà) thi công, đã thông tuyến dài 1.974,6 m, đang hoàn thành công việc đổ bê-tông cốt thép vỏ đường hầm hơn 1.000 m. Riêng hạng mục xây dựng nhà máy, các đơn vị đang khẩn trương đổ bê-tông hồ móng cho hai tổ máy. Công ty Xây lắp điện 1 lắp đặt những thiết bị cơ khí đầu tiên của tổ máy số 1 do nhà thầu Dongfan Electric Co (Trung Quốc) cung cấp. Kỹ sư Đào Đức Hoàn, Trưởng ban Chỉ huy công trình, cho biết: Sau khi chặn dòng vào giữa tháng 1-2006, các nhà thầu đã triển khai làm ba ca không kể ngày lễ, ngày Tết để bảo đảm tiến độ vượt lũ cuối năm vừa qua. Mỗi ngày đêm chúng tôi đã đắp 20 nghìn m³ đất. Đến nay, toàn công trường đã đào đắp gần 15 triệu m³ đất, đá các loại, đổ hơn 100 nghìn m³ bê-tông, lắp đặt 700 tấn thiết bị thủy công với giá trị hơn 1.300 tỷ đồng, gần bằng 70% tổng giá trị xây lắp của công trình.

Nhà máy thủy điện sông Ba Hạ được xây dựng ở bậc thang thủy điện cuối cùng trên sông Ba, gồm hai tổ máy với công suất 220 MW. Ngoài nhiệm vụ chính cung cấp cho lưới điện quốc gia bình quân 825 triệu kW/giờ mỗi năm, hồ chứa nước của nhà máy với sức chứa gần 350 triệu m³ còn tham gia cắt lũ vùng hạ du sông Ba, góp phần điều hòa khí hậu trong vùng. Ngoài ra, hồ thủy điện còn kết hợp với khu bảo tồn thiên nhiên Krông Trai và các buôn, làng đồng bào dân tộc thiểu số phát triển nhiều loại hình du lịch. Kỹ sư Võ Lũy, Trưởng ban quản lý dự án thủy điện 7, cho biết: Tiến độ thi công được chúng tôi theo dõi rất chặt, từng hạng mục công trình đều có quy định thời gian hoàn thành các phần việc cụ thể, buộc các nhà thầu huy động mức cao nhất lực lượng thi công để bảo đảm tiến độ. Hằng tuần, chúng tôi đều tổ chức giao ban với các nhà thầu để nắm chắc khối lượng thi công. Những phần việc không đạt tiến độ theo kế hoạch, chúng tôi cùng nhà thầu tìm giải pháp khắc phục, quyết tâm thực hiện

đúng cam kết với Tập đoàn Điện lực Việt Nam, thực hiện mục tiêu đề ra là phát điện tổ máy số 1 vào cuối năm nay và hoàn thành tổ máy còn lại vào quý I-2008. Trước mắt, cần hoàn thành nhiệm vụ tích nước đón lũ tiểu mãn vào tháng 7, phục vụ kiểm tra vận hành các hạng mục của tuyến năng lượng.

Trong những ngày tháng tư lịch sử này, tiến độ thi công trên công trường thủy điện sông Ba Hạ đang được tiến hành khẩn trương. Gần 2.500 con người có mặt trên công trường đang từng ngày vượt qua mọi khó khăn vì dòng điện ngày mai của Tổ quốc. Trong số họ có nhiều người đã tình nguyện ở lại đón Tết tại công trường liên tiếp trong ba mùa xuân qua. Dịp kỷ niệm Ngày giải phóng hoàn toàn miền nam, thống nhất đất nước 30-4 và Ngày quốc tế Lao động 1-5 năm nay họ lại tiếp tục ở lại công trường. Những người thợ nhận thức rõ rằng, việc đưa nhà máy thủy điện vào vận hành đúng tiến độ sẽ mang lại hiệu quả thiết thực, bởi vì nếu phát điện sớm mỗi ngày sẽ làm lợi hơn ba tỷ đồng, góp phần giải quyết nhu cầu điện năng của đất nước trong thời kỳ đẩy mạnh CNH, HĐH.

4. Thông hầm dẫn nước công trình thủy điện Sông Tranh 2

Tại xã Trà Đốc, huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam, Ban quản lý dự án thủy điện 3 (EVN) cùng các tổng thầu thi công đã làm lễ thông hầm dẫn nước, một hạng mục quan trọng của công trình Nhà máy thủy điện Sông Tranh 2 vào chiều 17-1.

Với tổng chiều dài trên 1.800m, sau 14 tháng triển khai các đơn vị thi công đường hầm như Cavico, Lũng Lô... đã hoàn tất việc khoan nổ, đào và vận chuyển đá ra khỏi đường hầm dẫn nước, đảm bảo cho việc thi công bê tông và lắp đặt thiết bị vào cuối năm nay.

Khởi công từ tháng 3-2006, với tổng mức đầu tư gần 5.200 tỉ đồng, công suất 190MW, công trình Nhà máy thủy điện Sông Tranh 2 đang đi vào giai đoạn thi công nước rút, trong đó có việc hoàn tất phần đổ bê tông đập tràn chính để đảm bảo tiến độ tích nước của hồ chứa vào tháng 5-2010.

1.2 Các yêu cầu khi giám sát thi công :

1.2.1 Công trình đất dẫn nước :

Cần chú ý khi kiểm tra chất lượng công trình dẫn nước bằng đất những điểm sau đây:

- Vị trí theo mặt bằng
- Kích thước hình học mặt cắt ngang
- Độ dốc đáy kênh mương
- Độ chặt của các lớp đất đầm
- Không dùng cát làm bờ kênh
- Ta-luy bờ kênh
- Lớp mái chống xói mòn
- Cao trình các vị trí khác nhau của công trình hoàn chỉnh.

- Kiểm tra sự thấm làm mất nước, nếu cần có biện pháp xử lý.

Vị trí theo mặt bằng cần được xác định bằng đo đạc, dựa vào hệ mốc chuẩn định vị, xác định chính xác.

Xác định vị trí công trình phải được bàn giao có biên bản và được dẫn đến từng vị trí để tiếp nhận. Các mốc định chuẩn phải được bảo vệ và gìn giữ trong suốt quá trình thi công cho đến khi nghiệm thu và bàn giao xong hạng mục và công trình.

Nếu đơn vị thi công thấy cần thiết, có thể tạo những cọc phụ, nhất là ở những nơi thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào, đắp.

Cọc mốc phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của máy móc thi công. Khi thấy hệ mốc bị sai lệch cần phải phục lại kịp thời.

Để đảm bảo kích thước hình học mặt cắt ngang phải tiến hành làm các giáo ngựa, vạch dấu và thi công theo các vạch dấu. Quá trình thi công phải kiểm tra thường xuyên kích thước hình học. Nếu có sai lệch phải điều chỉnh kịp thời.

Yêu cầu của công tác định vị mặt cắt ngang là phải xác định đúng các vị trí, tim, trục, chân mái dốc, đỉnh mái dốc, các đường biên. Luôn luôn có bộ phận trắc địa để đo đạc, kiểm tra trong quá trình thi công.

Những đoạn kênh dẫn cần đầm nén khi định vị và dựng khuôn phải tính đến chiều cao phòng lún của công trình theo tỷ lệ quy định trong thiết kế. Đối với phần đất đắp không cần đầm nén, tỷ lệ phòng lún tính theo % của chiều cao tham khảo số liệu trong bảng :

Loại đất	Phương pháp thi công				
	V/chuyển bằng goòng, máy cạp bánh lốp và ô tô			Máy ủi, xúc và ô tô kéo	
	Chiều cao nền đắp				
	4	4-10	10-20	4	4-10
Cát mịn, đất màu	3	2	1,5	4	3
Cát to, cát pha, đất pha sét nhẹ	4	3	2	6	4
Như trên, lẫn sỏi	8	6	4	10	8
Đất pha sét nặng, sét lẫn sỏi	9	7	6	10	8
Đá Mergel, đá vôi nhẹ	9	8	6	10	9
Đất sét, đá vôi	6	5	3	-	-
Đá cứng	4	3	2	-	-

Quá trình tạo mương phải tiến hành các khâu đào và đắp đất.

Trong trường hợp đào đất có vách cao, xuất hiện nguy cơ sụp lở vách, người thiết kế phải thiết kế biện pháp gia cố tạm thời vách đứng của hố đào. Đào hố móng có mái dốc hoặc ta luy đứng, người thiết kế phải lường trước tải trọng đè lên mái dốc, sự hình thành lở, sụp để có giải pháp ngăn ngừa trước.

Thiết kế biện pháp thi công hố đào phải chú ý điều kiện bảo vệ vành ngoài hố đào, chống nước mặt tràn qua khu vực đào, chống nước ngầm. Tùy điều kiện địa chất thủy văn khu vực mà có giải pháp hạ nước ngầm, gia cố đất và đóng cọc cừ, văng các loại.

Phải làm độ dốc chống sụt mái theo bảng :

Loại đất	Độ dốc lớn nhất khi chiều sâu hố đào (m)					
	1,5		3		5	
	Góc nghiêng (o)	Tỷ lệ độ dốc	Góc nghiêng (o)	Tỷ lệ độ dốc	Góc nghiêng (o)	Tỷ lệ độ dốc
Đất mùn	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Đất cát và cát cuội	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Đất cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Đất sét	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Hoàng thổ và các loại tương tự khi khô	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

Đối với những trường hợp hố móng sâu trên 5 mét, hoặc chưa đến 5 mét nhưng địa chất thủy văn xấu, người thiết kế biện pháp thi công được quyền tính toán và thiết kế theo điều kiện cụ thể nhằm bảo đảm an toàn trong quá trình thi công.

Đất thừa và đất không bảo đảm chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định. Không đổ bừa bãi làm cản trở thi công và ô nhiễm môi trường xây dựng.

Khi biện pháp thi công cần giữ lại một lớp đất nhằm chống xâm thực cho đáy kênh, mương thì lớp này phải bóc đi sạch sẽ trước khi bàn giao.

Khi hố đào trên đất mềm, không được đào sâu quá cao trình thiết kế. Khi đào trong đất có đá thì phải đào tới cao trình thiết kế.

Thi công đào, đắp gần công trình liền kề phải có biện pháp bảo đảm an toàn cho công trình liền kề. Biện pháp này phải được kiểm tra, xem xét nghiêm túc. Phải bảo vệ hệ thống đường kỹ thuật trong phạm vi thi công.

Khi thi công đất đắp phải chú ý tình trạng giữ nước của lớp đất sẽ được bổ sung, tùy theo biện pháp thi công đầm nén, tùy theo loại đất sẽ dùng để đắp để xác định chiều cao từng lớp đất đắp.

Đắp trên nền dốc, phải làm đáy dật cấp tránh trượt. Bậc dật cấp phải có chiều rộng trên 1,20 mét và chiều cao dật cấp không quá 0,30 mét.

Trước khi đắp đất, phải rẫy hết lớp cỏ trên mặt. Phải đánh bỏ rễ cây đến độ sâu trên 0,60 mét. Nếu có hồ bùn, phải vét sạch bùn, thay thế bằng lớp đất đắp, rải thành lớp mỏng không quá 0,20 mét và đầm chặt từng lớp đến khi phẳng mặt với lớp nền chung.

Trước khi đắp đất phải tiến hành thí nghiệm để xác định:

- + Bề dày mỗi lớp rải
- + Xác định lượt đầm theo điều kiện thực tế
- + Xác định độ ẩm tốt nhất của đất sẽ đắp nhằm bảo đảm độ chặt tối đa.

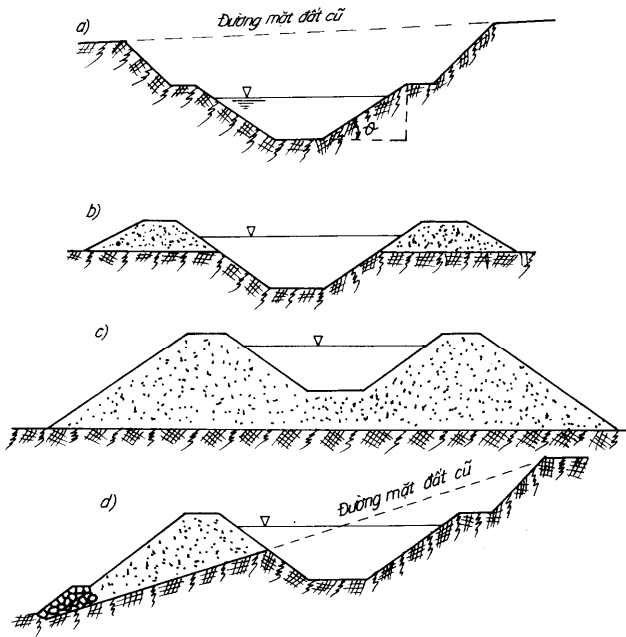
Kênh dẫn trong các công trình thủy lợi, thủy điện phải bảo đảm khi có lưu tốc trong kênh không gây phá hoại hoặc làm hư hỏng lớp mặt ngoài của kênh.

Trong trường hợp phải chống thấm cho kênh dẫn, phải làm mặt bảo vệ cho lòng kênh. Khi cần thiết, có thể làm lớp bảo vệ cho lòng kênh bằng bê tông nhưng biện pháp này ít được sử dụng vì đắt. Khi sử dụng lớp bảo vệ bằng bê tông thì có thể chọn giải pháp đổ bê tông toàn khối phủ kín mặt kênh nhưng cũng có thể làm thành các tấm bê tông để lát. Nếu đổ bê tông liền, khoảng 4 mét phải làm khe nối. Giữa đáy kênh và mái thành kênh bố trí khe nối theo hướng dọc. Khe nối ngang của lớp bảo vệ mái và đáy nên bố trí so le. Nhồi vào khe nối là sợi dây tẩm bitum lèn chặt bảo đảm mương không bị mất nước.

Trường hợp vận tốc dòng chảy lớn, có thể lát đá khan. Loại đá lát không bị phá hoại khi ngâm nước. Mặt bảo vệ bằng đá xây, mặt ngoài lớp xây phải thật bằng phẳng hoặc trát phủ bằng lớp trát xi măng cát dày 2~3 cm để giảm tổn thất cột nước. Chiều dày lớp đá xây nên từ 25 ~30 cm.

Nếu lòng kênh không phải là cát thì bên dưới lớp đá lát nên rải lớp cát hạt thô hoặc đá dăm dày 15~30 cm.

Nên sử dụng lớp bảo vệ mặt kênh bằng đất sét để chống thấm cho kênh. Chiều dày của lớp đất sét này nên từ 30~60 cm.



Các hình thức mặt cắt kênh

a) Đào; b) Vừa đào vừa đắp; c) Đắp; d) Bên đào bên đắp

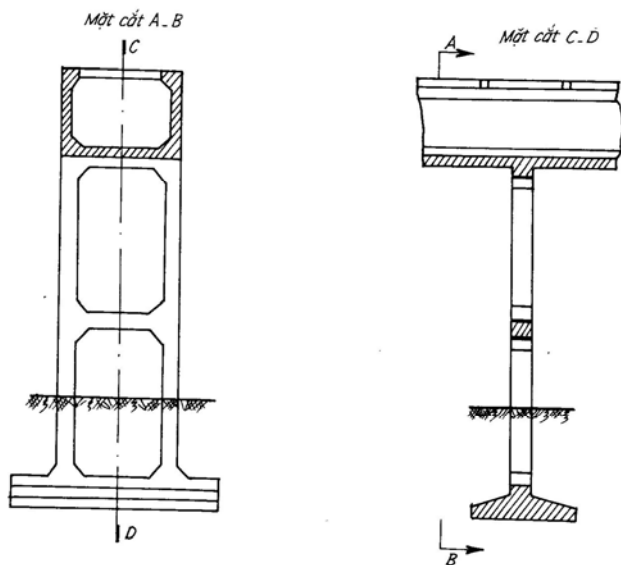
1.2.2 Máng dẫn :

Trong trường hợp địa hình, địa chất không cho phép, với các nhà máy thủy điện nhỏ, có thể làm máng dẫn. Có thể kết hợp đã có kênh dẫn nhưng tại những nơi không thể làm kênh thì kết hợp, sử dụng một đoạn máng dẫn.

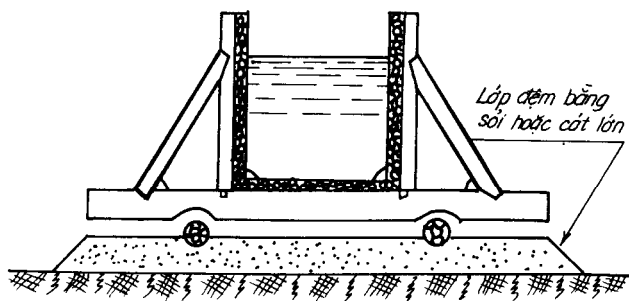
Tùy thời gian sử dụng máng mà có thể làm máng bằng gỗ, bằng bê tông cốt thép. Nếu máng đặt sát đất thì đáy máng phải làm lớp đệm bằng cát, cuội, đá dăm. Nếu máng phải vượt qua những đoạn cắt ngang sâu như suối, rãnh rộng phải làm hệ cầu đỡ hoặc dàn đỡ.

Kiểm tra chất lượng của máng lưu ý những điểm sau:

- + Vật liệu cấu tạo nên máng
- + Cấu tạo và kết cấu máng
- + Nền đỡ máng
- + Độ nhám lòng máng.



Cầu máng bằng bê tông có chân đỡ



Máng dẫn bằng gỗ đặt sát đất

Về kênh đất xin tham khảo tiêu chuẩn ngành do Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn ban hành mang mã số 14 TCN 9-2003.

1.2.3 Bể áp lực :

Bể áp lực là công trình nối tiếp kênh dẫn với ống dẫn nước vào tuốc bin.

Thông thường đường dẫn nước là kênh hở, không tự điều tiết. Khi phụ tải tăng đột ngột, lưu lượng qua kênh nhỏ hơn lưu lượng vào tuốcbin và mực nước ở cuối kênh sẽ hạ thấp. Thường khi chiều sâu cuối kênh không đủ, không khí bị hút theo vào đường ống, ảnh hưởng đến sự làm việc của tuốcbin. Khi giảm phụ tải đột ngột, mực nước cuối kênh sẽ dâng cao, nếu không

có công trình xả nước, nước sẽ tràn qua bờ kênh làm hư hỏng kênh và các công trình ở gần. Phải làm bể áp lực để điều tiết nước.

Bể áp lực có thể có nhiều ngăn để phân phối lưu lượng vào từng đường ống.

Khi theo dõi việc thi công bể áp lực cần chú ý :

- + Bể áp lực phải có lưới chắn rác, không cho rác bắn vào đường ống
- + Phải kiểm tra cửa van đầu ống dùng đóng mở khi không cho nước vào ống. Đây là những trường hợp phải kiểm tra, sửa chữa đường ống hoặc khi phát sinh sự cố.
- + Bể áp lực còn có nhiệm vụ lắng cát để dòng chảy vào ống được sạch hơn.

Bể áp lực nên đặt trên nền thiên nhiên, trong điều kiện địa hình phức tạp của nhà máy thủy điện thì cần chú ý đến khả năng chống trượt của bể áp lực. Cần kiểm tra sạt lở khối đất lớn làm nền cho bể áp lực.

Vị trí của bể áp lực liên quan đến địa hình, địa chất và tính kinh tế của phương án nhà máy.

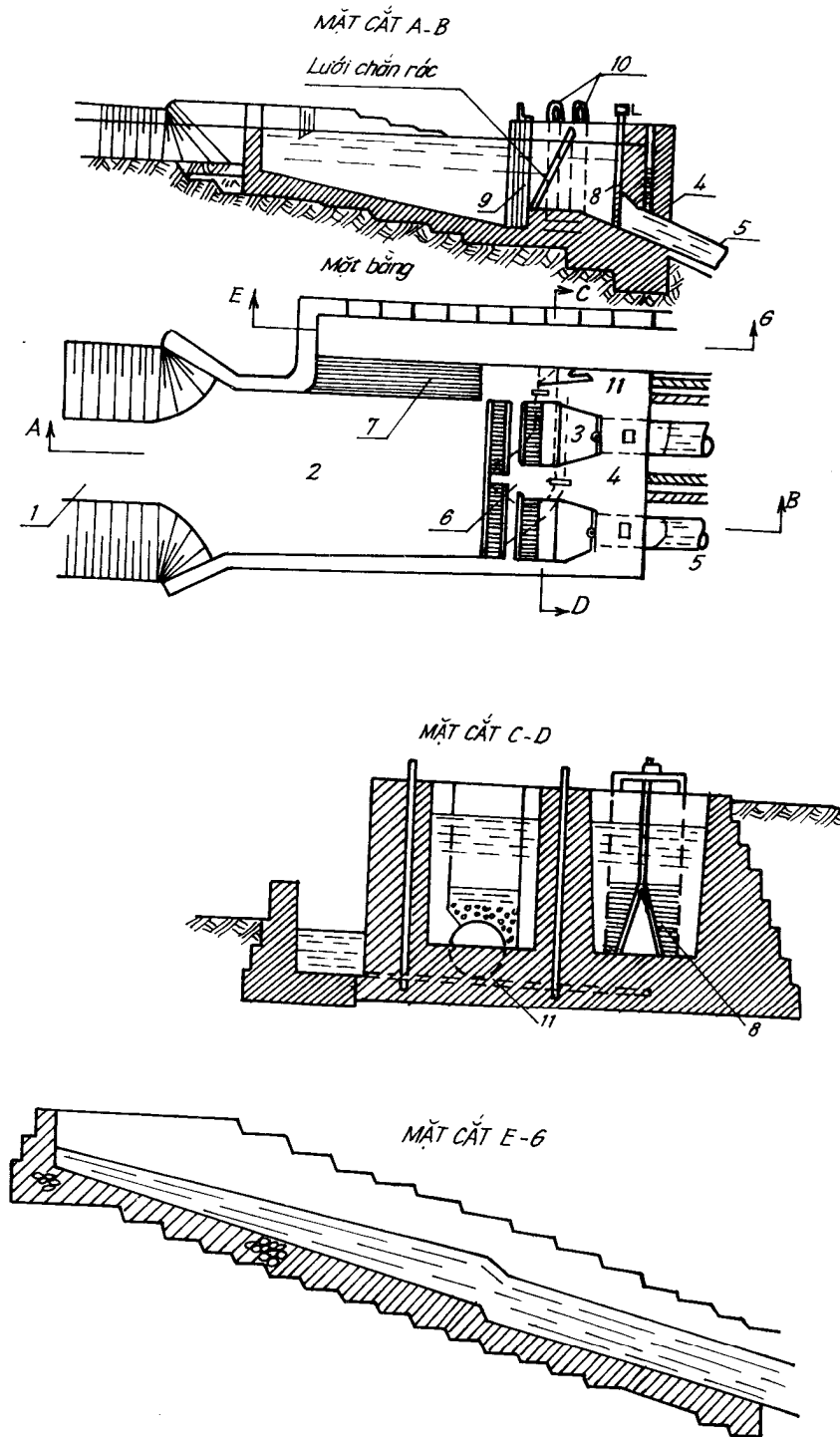
Bể áp lực để gần sườn dốc sẽ giảm đường ống nhưng vấn đề trượt, xạt, trôi phải đặt ra xem xét nghiêm túc. Không nên đặt bể áp lực trên nền đất đắp, vì như thế sẽ nguy hiểm.

Nên bố trí cho bể áp lực nằm trên đường tim hoặc gần đường tim của kênh dẫn. Bể áp lực có 2 phần: phần trước và phần thu nước.

Phần trước nối tiếp phần thu nước và kênh dẫn. Phần này có chiều sâu và chiều rộng tăng dần từ kích thước của kênh dẫn đến kích thước của phần thu nước. Sự thay đổi kích thước và độ sâu này tạo thành ở trước phần thu một thể tích nước và độ sâu cần thiết. Một tường bên của phần này đặt ngưỡng tràn để xả nước thừa, bảo đảm cho mực nước cuối kênh ổn định.

Phần thu nước là phần chủ yếu nối tiếp bể với đầu đường ống. Phần này đặt tất cả các thiết bị như cửa đóng mở đầu đường ống, lưới chắn rác, cầu công tác để đóng mở cửa và vớt rác. Đầu nối bể với đường ống có tường chắn. Tường chắn này phải được kiểm tra , tính toán đủ chịu áp lực nước trong bể và lực dọc trục của đường ống.

Phần thu nước nối liền với phần trước. Nếu trạm có nhiều đường ống thì phần thu nước phải có nhiều ngăn, mỗi đầu đường ống một ngăn. Khi lắp cửa đóng mở đầu đường ống, cửa này có thể đặt sát vào đầu ống hoặc đặt cách đầu ống một khoảng. Khi đặt sát thì đầu ống phải có lỗ thông hơi để khi đóng cửa sẽ sinh chân không trong đường ống. Lưới chắn rác đặt nghiêng với phương nằm ngang một góc $\sim 80^\circ$ để dễ vớt rác.



· Bể áp lực của trạm thủy điện đặt 2 ống dẫn

1. Kênh dẫn; 2. Phân trước; 3. Phân thu nước; 4. Tường áp lực;
 5. Ống dẫn; 6. Tường chia ngăn; 7. Đoạn ngưỡng tràn;
 8. Cửa đóng mở đầu đường ống; 9. Khe hở phai; 10. Cửa tháo cát; 11. Hầm tháo cát.

1.2.4 Đường ống dẫn nước vào tuốcbin:

Đường ống dẫn nước vào tuốcbin có thể bằng kim loại, bê tông cốt thép hoặc chất dẻo. Ống kim loại dùng cho trường hợp áp lực lớn. Ống bê tông cốt thép khi áp lực ~ 50m. Ống chất dẻo dùng cho thủy điện nhỏ. Khi dùng ống chất dẻo phải dùng vải đay bọc có quét nhựa đường bảo vệ. Có thể chôn trong rãnh hoặc bọc đất mỏng bảo vệ chống lão hóa nhựa. Ống đặt trên đất cứng, tránh trượt hoặc lở đất. Phải làm trụ đỡ ống, không nên đặt trực tiếp xuống đất, tránh hư hỏng và bị lấn.

II. Giám sát thi công hố móng trên nền tự nhiên: khoan nổ mìn, đào móng đất đá sau nổ mìn, lớp bảo vệ

2.1 Công tác chuẩn bị làm móng cho các công trình đất :

2.1.1. Các công tác chuẩn bị :

Kỹ sư tư vấn phải tham gia quá trình chuẩn bị thi công từ công tác đất đến công tác hoàn thiện để nghiệm thu và bàn giao công trình. Công tác chuẩn bị làm tốt, quá trình thi công sẽ thuận lợi.

Bố trí mặt bằng thi công đất phải bao gồm bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt các đường ống, đường điện và các công trình phụ trợ khác.

Cây cối trong giới hạn đất xây dựng nếu ảnh hưởng đến an toàn của công trình và gây khó khăn cho thi công phải chặt hoặc di dời đi chỗ khác.

Phải di chuyển mồ mã, nhà cửa ra khỏi khu vực xây dựng công trình.

Phải đào hết rễ cây trong các trường hợp:

- + Trong giới hạn các hố nông
- + Trong giới hạn nền móng dẽ đập không kể chiều sâu bao nhiêu của hố đào
- + Trong giới hạn đất đắp, nơi có đường ống kỹ thuật.

Phải loại bỏ đá mồ côi trong phạm vi thi công

2.1.2 Tiêu nước bề mặt và nước ngầm.

Tiêu nước bề mặt và khpoong cho nước trên mặt chảy vào hố móng là điều cần thiết. Phải làm muong, khơi rãnh, đắp bờ con trạch để thoát nước mặt.

Phải xây dựng hệ thống tiêu nước khi thi công theo tiêu chuẩn TCVN 4447-1987, Công tác đất- Quy phạm thi công và nghiệm thu.

2.1.3 Đường vận chuyển đất:

Tận dụng hệ thống đường sẵn có để vận chuyển đất. Chú ý rằng nếu công trình vĩnh cửu có đường thì nên làm những con đường này trước để phục vụ thi công.

Đường vận chuyển đất nên làm 2 chiều. Chỉ làm đường 1 chiều khi vận chuyển theo chu trình khép kín. Dù sự vận chuyển là tạm thời nhưng vẫn phải làm lề đường rộng tối thiểu 1 mét. Đường trong khoang đào được phép không làm lề đường.

Đường thi công trên sườn dốc phải có lề đường hai phía. Bề rộng lề đường bên giáp sườn tối thiểu là 0,5 mét và bên sườn dốc tối thiểu là 1,0 mét.

Bán kính cong của đường khi vận chuyển bằng ô tô phụ thuộc loại ô tô, vận tốc di chuyển. Số liệu sau đây được tham khảo :

Cường độ vận chuyển xe/ngày đêm	Cấp đường	Tốc độ tính toán(km/h)			Bán kính cong tối thiểu (m)		
		Cho phép	Cho phép trong điều kiện		Cho phép	Cho phép trong điều kiện	
			Địa hình nhiều chướng ngại	Vùng đồi núi		Địa hình nhiều chướng ngại	Vùng đồi núi
Từ 200~1000	IV	80	60	40	250	125	60
Dưới 1000	V	60	40	30	125	60	30

Nếu thời gian vận chuyển dài và khối lượng lớn, mặt đường tạm cũng phải có lớp mặt được phủ kiên cố. Khi thi công trên nền đất yếu, ngập úng có thể chỉ lát hai vệt bánh xe.

2.2 Thi công có khoan nổ mìn:

2.2.1 Chuẩn bị khoan nổ:

Phải nghiêm túc tuân thủ các quy định về an toàn về công tác nổ mìn. Chỉ được nổ khi công tác chuẩn bị cho nổ được bảo đảm và các điều kiện an toàn thỏa đáng. Những việc cơ bản sau đây phải hoàn thành trước khi tiến hành nổ:

- Tổ chức bảo quản và cung cấp thuốc nổ an toàn
- Đảm bảo an toàn nhà ở, công trình, thiết bị, v.v. nằm trong khu vực nguy hiểm
- Tổ chức bảo vệ khu vực nguy hiểm, có tín hiệu, báo hiệu có trạm theo dõi, chỉ huy ở biên giới vùng nổ.
- Báo trước cho cơ quan địa phương và nhân dân trước khi nổ và giải thích các tín hiệu, báo hiệu.
- Di tản người và súc vật ra ngoài khu vực nguy hiểm. Phải lập biên bản hoàn thành công tác chuẩn bị nổ an toàn.

Kỹ sư tư vấn phải tham gia kiểm tra và nghiệm thu từng lỗ mìn, sự thực hiện hộ chiếu khoan, màng lưới nổ v.v..theo đúng những quy định về kiểm tra và nghiệm thu công tác khoan , nổ mìn.

Nếu sự nổ chỉ làm toi đất đá thì phụ thuộc yêu cầu nguyên vẹn của nền và thành vách , chia sự nổ thành 3 nhóm:

- Nhóm 1 : Nền và thành cho phép có vết nứt tự nhiên, vết nứt nhân tạo như móng kênh dẫn, kênh xả nước.
- Nhóm 2 : Có vết nứt tự nhiên nhưng không cho phép có thêm vết nứt nhân tạo.
- Nhóm 3: Có vết nứt tự nhiên và nhân tạo nhưng được hàn bít sau này.

Với trường hợp nhóm 1, thi công nổ mìn tiến hành 1 hay nhiều tầng tùy theo thiết bị khoan và bốc xúc, vận chuyển. Với nhóm 2,3 thì khi hố đào sâu trên 1 mét phải thi công theo 2 tầng mà tầng dưới để bảo vệ. Khi chiều sâu đào nhỏ hơn 1 mét thì dùng mìn lỗ nhỏ, nông.

Lớp bảo vệ nên đào thành 2 bậc: bậc trên khoan nổ trong lỗ khoan nhỏ, chiều sâu khoan thêm xuống bậc dưới không lớn quá 200mm với công trình nhóm 3. Công trình thuộc nhóm 2 không cho phép khoan quá.

Công tác nổ mìn phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- + Nổ làm toi đất đá xong, đất đá phải xếp đúng nơi quy định, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác bốc, xúc.
- + Hố đào sau khi nổ phải có mặt cắt trong phạm vi sai lệch cho phép, ít phải sửa sang.
- + Các mái dốc ít bị phá hoại
- + Độ nứt nẻ phát triển ra ngoài phạm vi đường biên là nhỏ nhất.

Thiết kế nổ mìn nên chọn những biện pháp hiệu quả như:

- Nổ mìn vi sai, định hướng, nổ chậm;
- Tạo các khe ngăn cách sóng chấn động
- Hạn chế lượng mìn
- Bố trí, phân bố lượng thuốc nổ hợp lý trong lỗ khoan.

Bán kính nguy hiểm phải được tính toán và phù hợp với tiêu chuẩn an toàn nổ mìn.

2.2.2 Thuốc nổ :

Chỉ được sử dụng loại thuốc nổ và phương tiện nổ được Nhà Nước công bố cho sử dụng. Khi dùng loại thuốc nổ khác, phải có sự cho phép của cơ quan quản lý có thẩm quyền và phải có quy trình sử dụng , bảo quản, vận chuyển riêng biệt. Thuốc nổ ở nước ta hay sử dụng là Ammonit 6.

Bảo quản, cất giữ vật liệu nổ phải có kho cố định, riêng biệt. Quy cách xây dựng kho thuốc nổ phải dựa vào tiêu chuẩn an toàn sử dụng vật liệu nổ.

2.2.3 Nổ mìn xới toi, nổ văng và nổ sập:

Trước khi tiến hành khoan nổ phải tiến hành xong các việc sau đây:

- Vạch tuyến, đánh dấu tim, đường viền của hố đào trên mặt bằng hiện trường.
- Làm các mương, máng ngăn, tiêu thoát nước.
- Đánh dấu vị trí lỗ khoan.
- Làm các bậc, đường đi để di chuyển và bố trí máy móc thiết bị thi công.

Để bảo đảm sự toàn vẹn của đáy móng và mái dốc, nổ toi đất phải tiến hành theo phương pháp nổ mìn viền có lớp bảo vệ.

Đáy tầng đào là đất yếu hay ở cao trình đáy có vết nứt nằm ngang bảo đảm nổ tách khối đá theo mặt đáy tầng thì không khoan quá cao trình đáy tầng. Đối với những viên đá quá cỡ, dùng mìn ốp để làm vỡ nhỏ hoặc các giải pháp khác hợp lý.

Đáy hố móng, hồ chứa, kênh, mái kênh không được phép đào chưa đến độ cao thiết kế. Đào lớp bảo vệ bằng mìn lỗ khoan nhỏ thì trị số sai lệch đào vượt theo bảng sau:

Loại đá	Trị số sai lệch đào vượt cho phép (cm) khi đào theo phương pháp	
	Mìn lỗ khoan nhỏ	Búa hơi
Đá yếu, đá có độ cứng trung bình, đá cứng nhưng nứt nẻ	10	5
Đá cứng và rất cứng nhưng không nứt		

Khi nổ mìn gần các kết cấu bê tông cốt thép tuổi dưới 7 ngày thì khối lượng giới hạn cho một quả mìn, cho một lần nổ phải được cơ quan thiết kế biện pháp thi công tính toán cẩn thận và đưa ra dữ liệu.

Những trường hợp hay gặp là:

- Nổ mìn gương hầm gần vỏ bê tông cốt thép mới đổ của hầm
- Nổ mìn hạ nền trong khi vỏ bê tông cốt thép phần vòm mới thi công
- Nổ mìn hạ gian máy và gian biến thế gần các công trình bê tông mới đổ

Bê tông sử dụng ở những nơi sẽ có tác động của nổ mìn phải thêm phụ gia hóa dẻo để có độ sụt lớn, quá trình hình thành cấu trúc và tính chất biến đổi động học của bê tông sẽ bị ảnh hưởng:

Giai đoạn 1: Quá trình thủy hóa của bê tông dẫn đến tương tác vật lý của các yếu tố cấu trúc ngưng tụ, độ bền nén nhỏ. Tác động rung lên hỗn hợp bê tông trong giai đoạn này lúc đầu phá hủy liên kết cấu trúc của vữa xi măng, sau đó bê tông chặt dần, vận tốc lan truyền sóng

đàn hồi trong bê tông tăng cao, tác động phá hủy của mìn lớn. Thời gian này kéo dài chừng 12 giờ.

Giai đoạn 2: Đặc trưng bởi sự phát triển các quá trình ninh kết thành, tạo cấu trúc ngưng tụ keo. Vào đầu giai đoạn này vẫn bảo toàn khả năng khôi phục các liên kết giữa hạt với nhau. Sau khi ngưng kết, độ bền nén đạt 1 Mpa và bắt đầu tăng nhanh. Cuối thời kỳ ninh kết, với tốc độ rung lớn của nổ mìn có thể làm giảm độ bền và môđun đàn hồi của bê tông. Thời gian của giai đoạn này khoảng $\frac{1}{2}$ đến 54 ngày đêm.

Giai đoạn 3: Sự tăng độ bền diễn ra với tốc độ nhanh hơn và kéo dài khoảng 10~14 ngày đêm. Đầu và cuối giai đoạn có gradien tăng vận tốc lan truyền sóng đàn hồi cố định vận tốc tăng theo kết quả tăng số tiếp xúc aluminat, cấu trúc tinh thể của bê tông trong giai đoạn này đã được xác lập. Nếu giai đoạn này nổ mìn lớn sẽ phá hủy cấu trúc tinh thể, khó hồi phục.

Giai đoạn 4: Sau 10~14 ngày tuổi, diễn ra sự tăng quá trình tinh thể hóa các thành tạo mới silicat, vận tốc sóng đàn hồi tăng mức độ nhỏ hơn giai đoạn trước, độ bền của bê tông đã đạt đến 75~90% cường độ, việc nổ mìn thông thường ít ảnh hưởng.

Cần lưu ý rằng, ở giai đoạn 3 và 4 sự tăng độ bền và môđun đàn hồi kéo theo sự giảm hệ số Poisson xuống còn 0,15.

Cần sử dụng trang bị siêu âm để kiểm tra vận tốc dịch chuyển an toàn cho phép với bê tông.

Sau khi nổ mìn, cần kiểm tra các vỉa đá, không để hiện tượng đá trượt gây tai nạn.

Công tác nổ mìn cần có đội ngũ chuyên môn tiến hành, các kỹ sư thiết kế biện pháp nổ cần tính toán với mọi tình huống có thể xảy ra để ngăn ngừa mọi sự cố trong khi sử dụng mìn mang lại lợi ích rõ rệt là tăng nhanh tốc độ thi công và làm cho điều kiện thi công thuận lợi hơn nhiều.

Sau khi nổ mìn, đá được tơi, dùng máy xúc đưa đá lên xe chuyên chở công trình hoặc nơi tập trung theo thiết kế tổ chức thi công.

Nếu còn sót một số đá quá cỡ, dùng mìn ép mặt tiếp tục phá hoặc huy động máy cẩu đưa đến vị trí cất chứa.

III. Hướng dẫn về mô tả địa chất hố móng công trình

Nắm vững các điều kiện địa chất công trình dưới hố móng làm cho người thiết kế và nhà thầu thi công chủ động và yên tâm trong quá trình thi công.

Điều kiện địa chất công trình tại địa điểm xây dựng bao gồm:

Đặc điểm địa hình, địa mạo, cấu trúc địa chất; đặc điểm kiến tạo; đặc điểm địa chất thủy văn; đặc điểm khí tượng thủy văn; thành phần thạch học; các tính chất cơ lý của đất đá; quá trình địa chất tự nhiên, địa chất công trình bất lợi.

3.1 Mô tả địa hình, địa mạo :

Trên bản đồ tỷ lệ 1/2000, khoanh khu vực hố móng để diễn giải. Đánh dấu và đặt tên cho các vị trí trong phạm vi hố móng và quanh hố móng. Thông thường, lập lưới tọa độ cho các điểm trên bản đồ. Nên lấy ô vuông 10 mét hay 20 mét, tùy theo địa hình đơn giản hay phức tạp. Nếu địa hình thay đổi nhiều, lưới ô vuông có thể có cạnh nhỏ đến 5 mét.

Trên bản đồ phải có đường đồng mức, chỉ độ cao cho mỗi vị trí.

Bản đồ để bố trí thi công cần thiết phải có tỷ lệ 1:500. Trên địa hình có những vật kiến trúc, hố sâu phải ghi rõ.

Khi cần phải có mô tả bằng viết những điều mà bản đồ khó thể hiện. Trên bản đồ phải ghi vị trí các lỗ khoan thăm dò.

3.2 Cấu trúc địa chất, kiến tạo :

Căn cứ vào mẫu đất đá lấy từ dưới các lỗ khoan, xếp mẫu theo chiều sâu và dựng nên cột địa tầng. Nối các lớp đất đá cùng loại theo độ sâu của lỗ khoan của các lỗ khoan với nhau, ta có mặt cắt địa chất theo từng phương. Mặt cắt địa chất cho ta hình dung thấy các lớp đất đá dưới hố móng.

Thuyết minh sự lập các mặt cắt địa chất là văn bản mô tả điều kiện địa hình và những nhận xét, phán đoán về chuyên môn địa chất công trình, văn bản thí nghiệm thành phần cơ lý của từng loại đất của từng vị trí cho ta biết khả năng chịu lực của các lớp đất, đá như yêu cầu nêu trên.

Văn bản mô tả tình trạng thủy văn theo kết quả khảo sát cho ta nhận định được tình hình nước ngầm tại khu vực xây dựng.

Khi thiết kế cũng như thi công, việc nắm vững các điều kiện địa chất sẽ chủ động trong cách thiết kế biện pháp thi công.

IV. Giám sát thi công khoan phụt chống thấm và khoan phụt gia cố nền

Công nghệ khoan phụt vữa (grouting technology), với áp lực 20-40 MPa hiện đang dùng trong xây dựng nền móng và công trình ngầm nhằm:

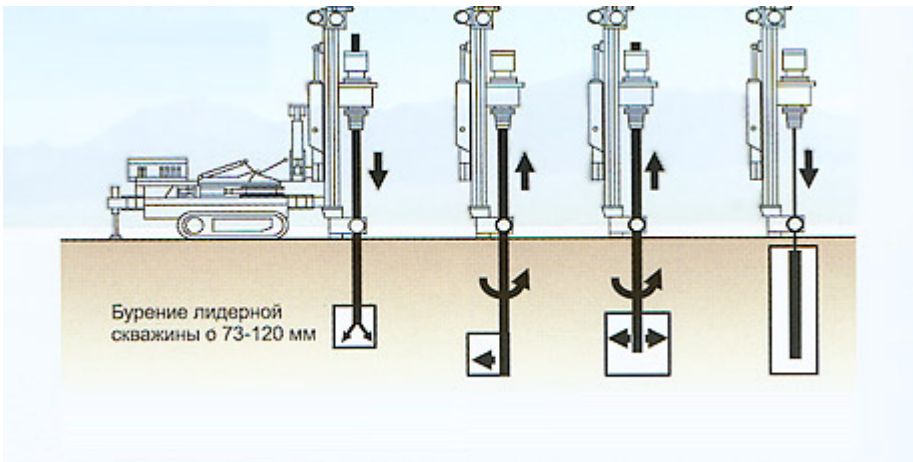
- Nhồi lấp các lỗ rỗng, khe nứt;
- Làm chuyển vị và dòn chặt đất;
- Giảm độ hút nước, tăng cường độ.

Với nhiều mục tiêu sau:

- 1) Rắn hoá và ổn định đất để truyền tải trọng xuống sâu trong thi công đường tàu điện ngầm, đường cao tốc và nền móng;
- 2) Cách chấn cho móng máy;
- 3) Làm hệ thống neo có phun vữa để giữ ổn định, chịu lực kéo;
- 4) Bít lấp các vết nứt trong nền đất, đá, công trình bê tông và thể xây;
- 5) Làm lớp phủ mặt kênh đào;
- 6) Phun khô bê tông làm lớp áo cho công trình ngầm;

- 7) Làm giếng dầu bằng xi măng giếng khoan;
- 8) Phun vữa ứng suất trước trên đường sông;
- 9) Phun vữa tạo cọc hoặc bảo vệ và xử lý cọc bị khuyết tật.

Khoan phụt thường sử dụng vữa để ép vào đất là vữa xi măng. Lỗ khoan có đường kính từ 73 đến 90 mm. Công nghệ chủ yếu như sau:



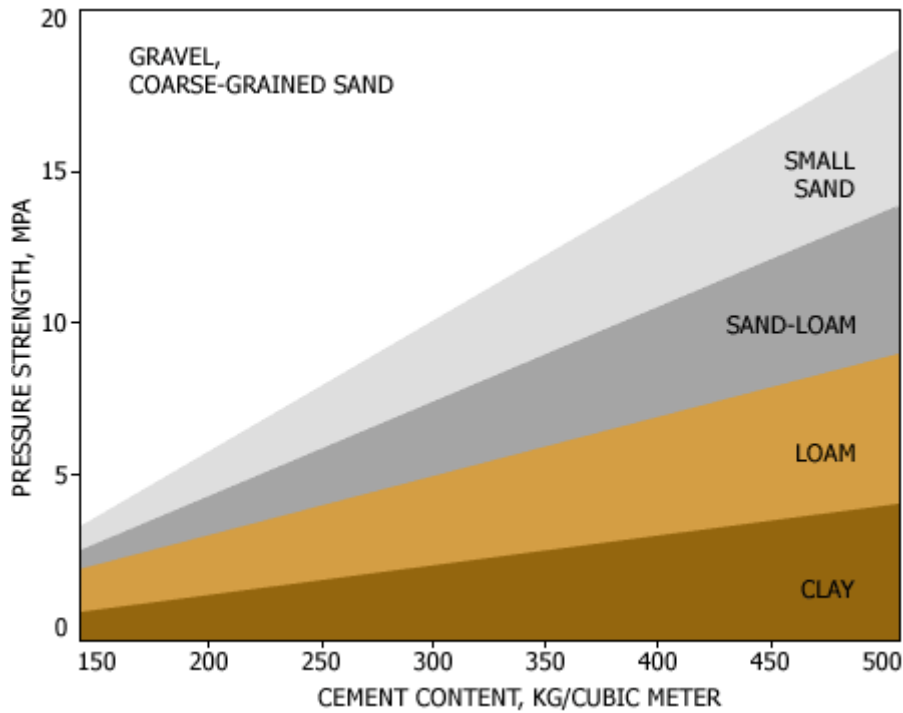
1. Công nghệ phụt một ống : JET 1 (one-jet technology). Công nghệ này chỉ dùng xi măng và nước làm vữa phụt. Cột phụt này có đường kính chỉ là 0,5-0,8 m.
2. Công nghệ phụt hai ống : JET 2 (two-jets technology). Công nghệ này có hai ống phụt đồng trục dùng hỗn hợp nước -xi măng . Phạm vi cọc xi măng đất được tạo có đường kính 0,8-1,5 m.
3. Công nghệ phụt 3 ống phụt JET 3 (three-jets technology). Công nghệ này sử dụng 3 ống phụt đồng trục và áp lực bơm phụt tới 20-30 MPa và đường kính cọc xi măng đất được phụt tới 1,2-2,5 m.

Các dữ liệu khoan phụt điển hình được cho trong bảng dưới đây:

"Jet-GROUTING" Parameters	JET1		JET2		JET3	
	min	max	min	max	min	max
Áp lực bơm phụt (Mpa)	20	60	30	60	3	7
Lượng vữa được phụt (l/min)	40	120	70	150	70	150
Áp lực khí nén (Mpa)	-	-	0,6	1,2	0,6	1,2
Lưu lượng khí nén sử dụng (l/min)	-	-	2000	6000	2000	6000
Áp lực nước để ép (Mpa)	-	-	-	-	20	50
Lưu lượng nước (l/min)	-	-	-	-	70	150
Đường kính mũi phụt (mm)	1,5	3	1,5	3	4	8
Đường kính mũi phun nước (mm)	-	-	-	-	1,5	3
Lỗ mở cho khí thoát ở mũi (mm)	-	-	1	2	1	2

Tốc độ quay trục (rpm)	10	25	5	10	5	10
Tốc độ phun (cm/min)	10	50	7	30	5	30

Độ cứng của cốt xi măng đất được diễn tả trong biểu đồ sau:



Một số hình ảnh cọc đất phụt xi măng trong đất :

Một khu vực đã được gia cố thành vách đào để thi công móng trong khi nhà liền kề rất sát khu đất xây dựng :



Qui trình gia cố có thể như sau:

* Chế tạo dung dịch hồ xi măng :



* Kiểm tra trước khi cho máy bơm hút hồ xi măng :



* Bơm hồ xi măng xuống gia cố nền :



Một số hình ảnh cọc đất phụt xi măng trong đất :

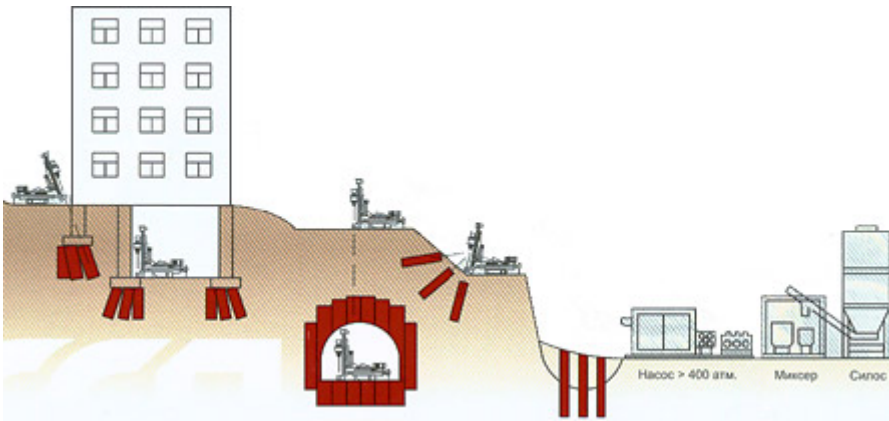


Cột đất do phụt một ống

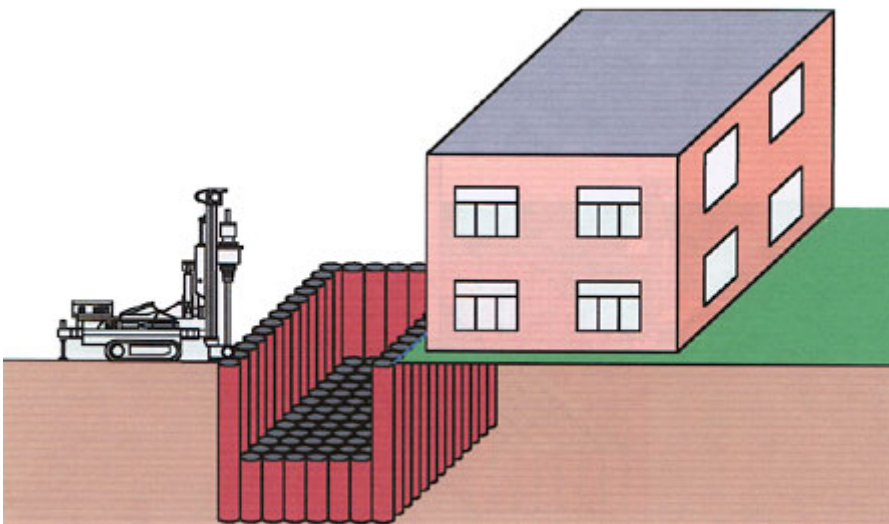
Cột thi công theo công nghệ 2 ống phụt :



Phạm vi sử dụng phương pháp này :



Phụt vữa xi măng vào đất được gọi là công nghệ tường xi măng đất được dùng phổ biến cho gia cố nền, làm chắc nền như gia cố dưới móng nhà, gia cố quanh hố sâu như hầm nhà (Nhà Hàng Hải, đầu phố Kim Liên - Đại Cồ Việt), gia cố khu vực mới đào, chống thấm cho nền công trình và cho đê, đập , tạo cứng cho nền đất yếu.

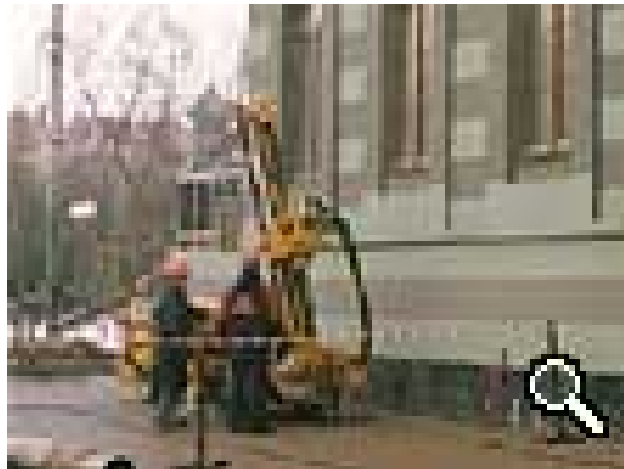


Hình trình bày cách gia cố nền chuẩn bị để làm bể nước ngầm cạnh ngôi nhà



Gia cố cho đáy hầm nhà đã có hoặc đang xây dựng.

Gia cố nền đất quanh ngôi nhà đã có





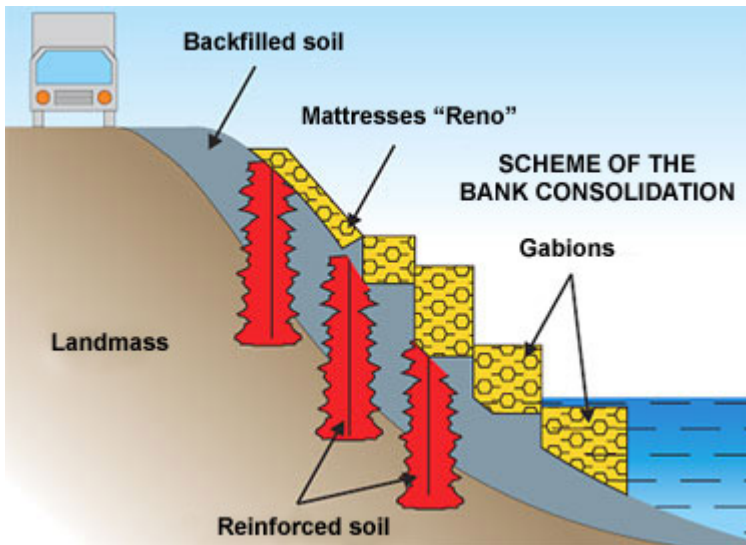
Gia cố cho nền bể nước chuẩn bị xây dựng



Gia cố vòm trên nóc hầm chuẩn bị khoét lỗ làm cửa để nối hầm đang có với hầm sắp làm.

Với công trình đập, khi cần chống thấm cho lớp đất mới đắp có thể dùng phương pháp khoan phụt :

- Gia cố bờ đê, bờ đập :



Sử dụng phương pháp khoan phụt trong các trường hợp sau :



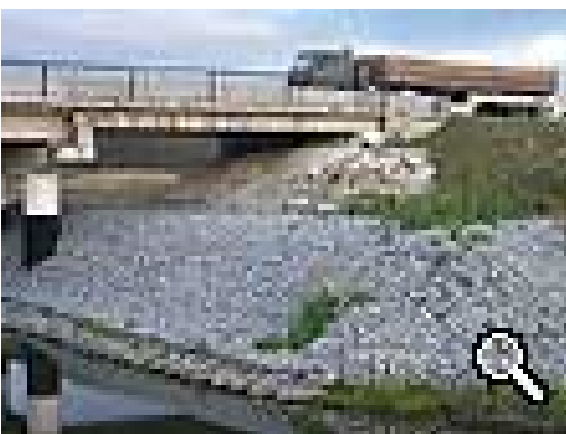
Gia cố móng chân cầu



Gia cố bờ sông nơi chân cầu



Gia cố bờ sông sát chân cầu chống xói lở chân cầu.



Gia cố bờ sông, bảo vệ chân cầu lâu dài có thể sử dụng như tường chắn.

Công nghệ khoan phụt cao áp (KPCA) hay còn gọi là cọc xi măng đất tạo ra cột đất gia cố từ vữa phụt và bản thân đất nền. Nhờ tia nước và vữa phun ra với áp suất cao, các phần tử đất xung quanh lỗ khoan bị xói toả ra và hoà trộn với vữa phụt, sau khi đông cứng tạo thành một khối đồng nhất gọi là soilcrete (tạm dịch là xi măng đất). Xi măng đất trong đất đóng vai trò ổn định nền và chống thấm. Cường độ chịu nén của xi măng đất từ 20 - 250 kg/cm², tùy thuộc vào loại vữa (hàm lượng xi măng và tỷ lệ đất còn lại trong khối xi măng đất) và loại đất nền. Hiệu quả chống thấm của xi măng đất đạt được bằng cách lựa chọn loại vữa thích hợp, trong trường hợp cần thiết phải cho thêm bentonite.

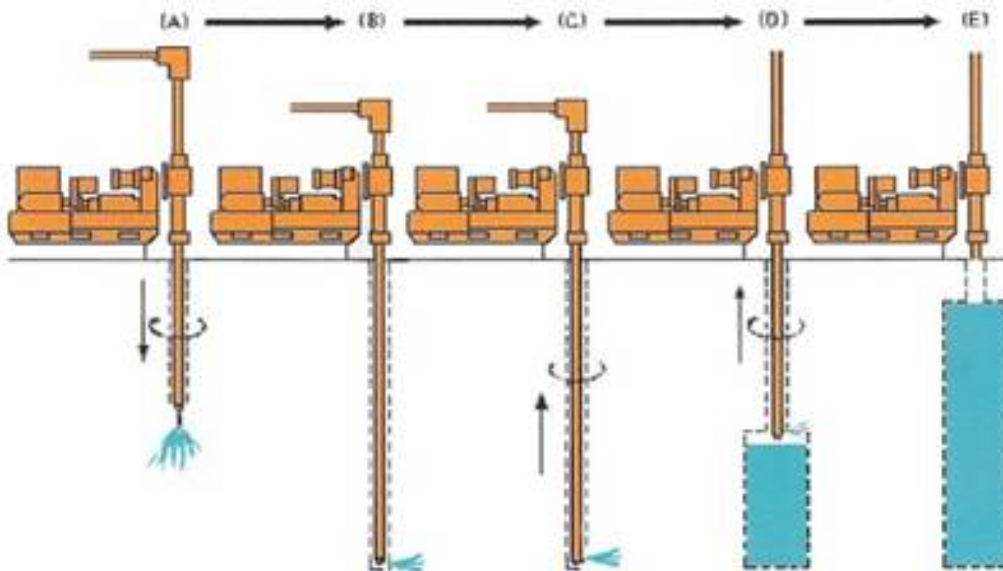
TRÌNH TỰ THI CÔNG:

1. Khoan xoay và xối nước qua cần khoan và mũi khoan

2. Sau khi đưa mũi khoan đến độ sâu thiết kế, quá trình phụt vữa bắt đầu. Vữa được phụt qua vòi phun với áp suất và vận tốc cao, phá vỡ kết cấu của đất và tạo thành xi măng đất. Trong suốt quá trình phụt vữa, cần khoan vừa xoay vừa rút lên, tạo thành cột tròn. Đường kính tối đa của cột phụ thuộc đặc tính của từng loại đất. Hệ số thấm có thể đạt 10(-5)÷10(-7) cm/s. Để tăng khả năng chống thấm của Soilcrete ta có thể cho thêm Bentonite hoặc phụ gia vào vữa phụt.

Ưu điểm của Công nghệ:

- Áp dụng được cho mọi loại đất từ đất bùn sét đến đất cát sỏi.
- Thiết bị gọn nhẹ, có thể thi công trong điều kiện chật hẹp.
- Thời gian thi công nhanh (15m cọc đường kính 0,8 m trong một giờ).
- Không gây rung động và tiếng ồn trong quá trình thi công.
- Giá thành hạ so với một số giải pháp xử lý nền móng khác.



Sơ đồ thi công cọc xi măng đất

KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG:

Công nghệ khoan phụt cao áp (KPCA) hay còn gọi là cọc xi măng đất có khả năng ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực xây dựng, giao thông và thủy lợi. Trong thủy lợi, công nghệ này được ứng dụng để làm tường hào chống thấm cho đê, đập; chống thấm mang và đáy cống; gia cố nền móng công trình; tăng ổn định tường chắn, chống trượt mái đất; làm tường kè, tường chắn sóng... Trong xây dựng, dùng cọc xi măng đất thay thế các loại móng cọc truyền thống; gia cố móng nông; làm tường vây hố móng; tường ngăn nước; gia cố đường hầm; tường neo; gia cố nền các bồn chứa và tòa tháp; gia cố vùng đất yếu xung quanh đường hầm. Trong giao thông, công nghệ xi măng đất được ứng dụng để gia cố nền đường; mố cầu dẫn. Ngoài ra, công nghệ này còn được ứng dụng trong lĩnh vực môi trường để ngăn vùng đất bị ô nhiễm.

Ngoài ứng dụng gia cố nền đất yếu, các ứng dụng chính của cọc xi măng đất có thể kể đến xử lý lún nghiêng, tường chống thấm, tường vách hố móng, nền đường, vỏ bảo vệ công trình ngầm, v.v. Trong các ứng dụng này, một hàng cọc bê tông đất nằm liên tiếp nhau, thậm chí đan xen nhau tạo thành một bức tường có tác dụng chống thấm tốt và có thể chịu lực xô ngang trong một thời gian ngắn. Ứng dụng cọc xi măng đất để xử lý các hư hỏng của công trình do nền đất yếu gây ra cũng rất quan trọng. Nhờ sự gọn nhẹ của dây chuyền thiết bị, việc thi công có thể tiến hành trong địa hình chật hẹp (diện thi công nhỏ), không ảnh hưởng đến các công trình lân cận chiều cao hạn chế (tối thiểu 3m). Đặc biệt, với đường kính khoan nhỏ (40-90 mm) mà vẫn có thể tạo được diện xử lý rộng nằm dưới móng hiện trạng mà không ảnh hưởng tới kết cấu công trình, công nghệ này có lợi thế lớn trong việc sửa chữa, gia cố nền của các công trình nhà ở đang gặp vấn đề lún hoặc sạt, trượt. Trong ngành thủy lợi, ứng dụng cọc xi măng đất để xử lý các hư hỏng của cống dưới đê (thấm qua nền, mang cống), đồng thời tăng cường sức chịu tải của nền cống đã được thử nghiệm thành công ở Việt Nam, do một nhóm nghiên cứu tiến hành trong tháng 6 năm 2004.

Tính kinh tế của cọc xi măng đất:

- a. Có thể giảm đến 30% giá thành so với cọc bê tông cốt thép (cọc đóng, cọc nhồi v.v.)
- b. Rất kinh tế khi diện tích xử lý rộng Trong thời gian tới, mục tiêu sẽ là nâng cấp hoàn thiện công nghệ, đặc biệt phi tiến tới nội địa hoá máy móc thiết bị để giảm giá thành sản xuất và việc ứng dụng công nghệ ngày càng được sâu rộng.

CÁC CÔNG TRÌNH ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CỌC XI MĂNG ĐẤT:

Tháng 5.2004, Công ty VICT Co., Ltd. đã ứng dụng công nghệ Jet-grouting hay còn gọi là cọc xi măng đất để sửa chữa chống thấm đáy và mang cống Trại trên sông Bùng (Diễn Châu, Nghệ An). Cống bị thấm rất lớn, nước chảy thành dòng dưới đáy cống, dòng thấm làm xói lở đất hai bên mang. Biện pháp sửa chữa là làm một tường cọc Soilcrete ở hai bên mang và dưới đáy cống. Kết quả là ngay sau khi thi công xong tường chống thấm, cống hoàn toàn không còn hiện tượng thấm đáy và hai bên mang. Bên cạnh đó Công ty cũng đã áp dụng công nghệ này cho công trình Đập Lê Chân (Thanh Sơn, Kim Bảng, Hà Nam). Nhiệm vụ của đập là giữ nước kết hợp làm đường giao thông với tải trọng xe H30. Để xử lý nền đất yếu, không đủ khả năng chịu lực, hệ số thấm lớn, giải pháp thiết kế là làm một tường cọc Soilcrete phía

thượng lưu đập để chống thấm cho nền và bố trí cọc Soilcrete hình hoa thị với khoảng cách giữa các tim cọc là 1,8m dưới đáy đập để chịu được tải trọng bản thân đập và tải trọng xe. Cọc có đường kính 0,6m, chiều dài 11m, tổng cộng 4.000m cọc. Chi phí giảm khoảng 40% so với các phương pháp xử lý khác. Tháng 4.2005 bằng công nghệ này, Công ty đã áp dụng vào công trình "Đập hồ chứa nước Đá Bạc" (Thị xã Hồng Lĩnh, Hà Tĩnh). Để chống thấm cho nền đập, dùng tường cọc xi măng đất phía thượng lưu dọc theo chiều dài tuyến đập. Chiều rộng nhỏ nhất của tường là 0,6m, chiều sâu trung bình là 15m. So với phương án làm tường hà Bentonite, phương án tường cọc xi măng đất giảm được khoảng 20% chi phí.

Ngoài ra Công ty VICT Co., Ltd. còn áp dụng công nghệ tiên tiến này vào các công trình điển hình khác như: Sửa chữa, nâng cấp nền móng công trình-Cống D10 (Phủ Lý, Hà Nam); công trình Cung cấp phụ tùng thiết bị khoan sâu thăm dò khoáng sản (Công ty Than Mông Dương, Quảng Ninh); công trình Nhà máy nước Gio Linh (Quảng Trị)-Hạng mục: Xử lý nền móng; Công trình Sửa chữa, nâng cấp nền móng công trình - Cống sông Cui (Châu Thành, Long An); Công trình Thiết kế, thi công trạm bơm nước biển công suất 15m³/giờ (Trạm Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản Cửa Hội - Thị xã Cửa Lò, Nghệ An) - Hạng mục: Bể lấy nước xa bờ...

Đối với các công dưới đập khi mới xây dựng, giải pháp nâng cao sức chịu tải của nền chủ yếu vẫn là đóng cọc (cọc BT, cọc cây ...). Để chống thấm đáy hiện đang sử dụng giải pháp kéo dài đường viền thấm như: kéo dài bản đáy, làm sân phủ, làm cừ...; giải pháp chống thấm bên chủ yếu là dùng lớp đất sét dày khoảng 1m bọc xung quanh và thi công đất đắp mang công đủ dung trọng thiết kế.

Hiện nay, nhiều công có nền công yếu gây nên lún hoặc nghiêng. Ngoài ra, đối với dòng thấm đe dọa đến an toàn, đặc biệt là dòng thấm dưới đáy công, thì ta chưa có giải pháp khắc phục tin cậy, cần phải đập bỏ để làm công mới. Trong những năm gần đây, ở một số công đã thử nghiệm biện pháp khoan phụt truyền thống (còn gọi là khoan phụt áp lực thấp) để xử thấm bên mang công. Khoan phụt truyền thống sử dụng máy phun vữa có áp lực 2-3 atm, vữa phụt chủ yếu là nước và dung dịch đất sét. Qua một thời gian ứng dụng cho thấy khoan phụt truyền thống có tác dụng giảm lượng nước thấm qua thân đập rõ rệt, tuy nhiên cũng còn một số tồn tại như hiệu quả chống thấm đối với đất bùn yếu, đất sét và đất cát mịn không cao, không có tác dụng đối với vùng đất nằm dưới mực nước ngầm, v.v..

Ở công trình Cống Trại, nhóm nghiên cứu phải giải quyết cả hai vấn đề là xử lý dòng thấm qua thân đập và nâng cao sức chịu tải của nền công. Giải pháp được đưa ra là tạo một tường chống thấm dài 12m gồm một hàng 15 cọc xi măng đất liên tiếp nhau dọc theo tim đập cắt ngang thân công. Chân tường hai bên thân công đặt ở cao trình -7.5 m và đỉnh tường kết thúc ở cao độ -1.5 m so với mặt đập. Để tạo ra đoạn tường chống thấm nằm dưới thân công, nhóm kỹ sư đã phải đục 3 lỗ đường kính mỗi lỗ khoảng 100 mm để đưa cần khoan phụt xuyên qua bản đáy xuống cao trình -7.5 m và bắt đầu phụt vữa xi măng để tạo một hàng cọc đỡ lấy bản đáy. Khi tất cả các cọc bê tông ninh kết và liên kết với nhau tạo thành một bức tường đặt trên lớp đất ổn định, có hệ số thấm nhỏ đỡ lấy kết cấu và chặn ngang dòng thấm qua đập, hai vấn đề đặt ra sẽ được giải quyết.



cold.vn

Công
trình sửa
chữa Cổng
Trại đã kết
thúc sau gần
một tháng thi
công. Với
thành công
này, hi vọng
sắp tới sẽ có
nhiều công

trình tương tự. Đặc biệt nhiều công trình công qua đề trọng yếu thuộc hệ thống đê sông Hồng và sông Thái Bình đang có dấu hiệu xuống cấp nghiêm trọng cần phải được sửa chữa kịp thời để tránh xảy ra các sự cố trong mùa mưa lũ.

Hệ thống thiết bị điều khiển và định lượng xi măng cọc đất gia cố

Các thiết bị chuyên dụng để thi công cọc xi măng đất hiện nay chúng ta phải nhập từ nước ngoài (Thụy Điển, CHLB Đức, Trung Quốc...) với giá rất cao. Trên cơ sở phát huy nội lực, tận dụng những tiềm năng sẵn có trong nước và chỉ nhập khẩu những vật tư, phụ tùng chủ yếu, Trung tâm Công nghệ Máy xây dựng và Cơ khí thực nghiệm đã nghiên cứu và chế tạo thành công thiết bị điều khiển và định lượng xi măng để thi công cọc đất gia cố. Qua đó, đã làm chủ được việc chế tạo hệ điều khiển, hệ định lượng và phun xi măng; kết hợp với một số thiết bị sẵn có của Công ty Cổ phần Cơ giới và Xây lắp số 13 (LICOGI 13), tổ hợp thiết bị thi công cọc gia cố đã được ứng dụng thành công và cho hiệu quả cao tại công trường.

So với sản phẩm cùng loại của CHLB Đức, thiết bị do Trung tâm chế tạo có tính năng kỹ thuật tương đương nhưng giá thành chỉ bằng 30%. So với thiết bị của Trung Quốc, thiết bị có nhiều tính năng ưu việt hơn hẳn: Do sử dụng máy cơ sở là loại búa đóng cọc di chuyển bằng bánh xích, nên tính cơ động cao, tốc độ làm việc của thiết bị khoan lớn, năng suất gấp 1,5-2 lần. Đặc biệt, tổ hợp thiết bị được trang bị hệ thống điều khiển hiện đại, toàn bộ các thao tác thi công cọc gia cố được tự động hóa theo các chương trình, các số liệu về lượng xi măng sử dụng trên từng mét cọc được hiển thị, lưu giữ và in thành bảng kết quả thi công cho từng cọc. Đây chính là những chỉ tiêu rất quan trọng đánh giá chất lượng của thiết bị cũng như chất lượng của cọc gia cố được thi công.

Đây là lần đầu tiên ở trong nước chế tạo được tổ hợp thiết bị thi công cọc gia cố. Thiết bị có giá thành thấp, phù hợp với khả năng tài chính của các đơn vị thi công. Hiện tại, thiết bị đang được các nhà thầu sử dụng để thi công tại sân bay Trà Nóc.

Công tác xử lý nền móng chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng chi phí của mỗi công trình. Đối với nền đất yếu, các phương pháp xử lý hiện nay vẫn đang là sử dụng cọc bê tông

cột thép (cọc đóng, cọc ép, cọc nhồi...). Đây là những biện pháp khá tốn kém. Giá của một đơn vị cọc xi măng đất rẻ hơn đáng kể so với cọc bê tông cốt thép. Đối với các công trình có trọng tải phân bố đều trên diện rộng, chi phí xử lý nền đất yếu có thể giảm đến 30%. Đánh giá kết quả và khả năng ứng dụng của công nghệ này ở Việt Nam, các nhà chuyên môn cho rằng có rất nhiều công trình trong nước cần đến công nghệ này. Vấn đề là phải đưa thông tin đến các đơn vị thiết kế, các nhà thầu để mở rộng phạm vi ứng dụng của công nghệ. Song song với việc đưa công nghệ vào ứng dụng thực tiễn, cần phải tiếp tục tổ chức, hỗ trợ các nghiên cứu nhằm nâng cấp hoàn thiện công nghệ, đặc biệt phải tiến tới nội địa hoá máy móc thiết bị để giảm giá thành sản xuất và việc ứng dụng công nghệ ngày càng được sâu rộng.

V. Các tiêu chuẩn kỹ thuật, phương pháp thí nghiệm, quan trắc, đo đạc áp dụng trong thi công và nghiệm thu

5.1 Tiêu chuẩn liên quan đến công tác đất khi thi công thủy lợi, thủy điện:

Những tiêu chuẩn được sử dụng trong quá trình thi công phải ghi trong hợp đồng giao nhận thầu. Các tiêu chuẩn Việt Nam được khuyến khích áp dụng và bắt buộc áp dụng nếu nguồn vốn đầu tư là của Nhà Nước.

Công trình được phép sử dụng tiêu chuẩn nước ngoài nếu có văn bản xin phép Bộ Xây dựng và chứng minh sự sử dụng tiêu chuẩn nước ngoài đồng bộ và sản phẩm sẽ có chất lượng tốt hơn nên chỉ sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam.

Nhiều trường hợp, trong từng công tác, trong hồ sơ mời thầu sẽ ghi từng tiêu chuẩn phải áp dụng. Thí dụ:

- + Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4447-1987 , nhóm H , Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- + Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 4419:1987 , Khảo sát cho xây dựng — Nguyên tắc cơ bản
- + Tiêu chuẩn xây dựng, TCXD 160-1987 , Khảo sát địa kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc.
- + Tiêu chuẩn xây dựng , TCXD 161 :1987 , Công tác thăm dò điện trong khảo sát xây dựng
- + Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam , TCXDVN : 366:2004 , Chỉ dẫn kỹ thuật công tác khảo sát địa chất công trình cho xây dựng trong vùng karst.
- + Thông tư số 06/2006/TT-BXD ngày 10 tháng 11 năm 2006 , Hướng dẫn khảo sát địa kỹ thuật phục vụ lựa chọn địa điểm và thiết kế xây dựng công trình
- + Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 5308-1990, Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng
- + Tiêu chuẩn Việt Nam , TCVN 3255-1986 , An toàn nổ, yêu cầu chung
- + TCVN 4586:97, Vật liệu nổ công nghiệp - Yêu cầu an toàn về bảo quản, vận chuyển và sử dụng (TCVN 4586:97) được ban hành ngày 25/7/1997 theo Quyết định số 962/QĐ-TĐC của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường .
- + Qui trình nổ mìn trong xây dựng thủy lợi- thủy điện (QTTL.D.1.82)

5.2 Các phương pháp thí nghiệm, quan trắc, đo đạc trong thi công và nghiệm thu:

Khi thi công, cần đối chiếu thực địa với mặt cắt địa chất của hồ móng. Nếu thấy sai lệch, cần kiểm tra các tài liệu, báo cáo của bên khảo sát để có quyết định xử lý hiện trường.

Người kỹ sư giám sát chỉ căn cứ vào kiến thức, nhận xét bằng mắt thường để nhận định. Khi thấy thực địa khác nhiều với tài liệu, kỹ sư tư vấn giám sát có quyền yêu cầu kiểm tra lại kết quả khảo sát đã báo cáo. Đơn vị được mời thí nghiệm lại là đơn vị hành nghề thí nghiệm hợp pháp trong hệ thống LAB và LAS.

Mỗi chuyên môn có quy trình thí nghiệm và phương pháp của mình. Cần dựa vào quy trình ghi trong các tiêu chuẩn để kiểm tra và kết luận.

Kỹ sư tư vấn giám sát được quyền kết luận về chất lượng thi công có đạt với yêu cầu kỹ thuật của công tác hay không. Những ý kiến của cơ sở thí nghiệm hay của các chuyên gia chỉ để cho người kỹ sư tư vấn tham khảo./.