

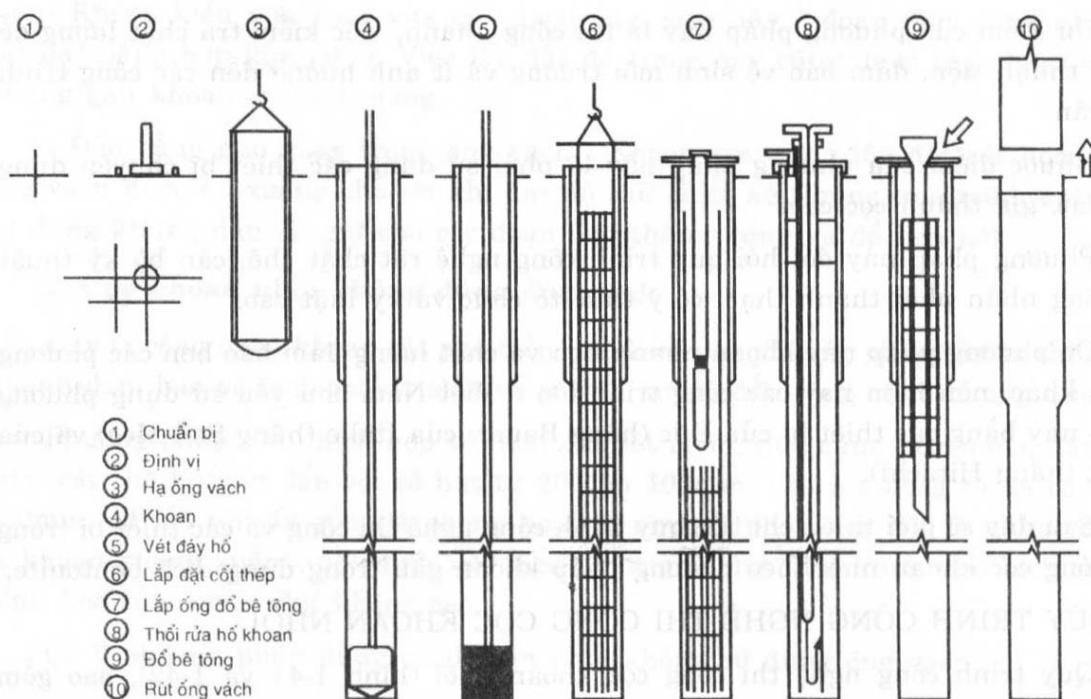
TÌM HIỂU CÁC SỰ CỐ TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI VÀ BIỆN PHÁP XỬ LÝ

Tác giả: Đặng Quang Vinh – X03A2
Lưu Thái Phong – X03A2

Chương 1. TRÌNH TỰ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bao gồm các công đoạn:

- Công tác chuẩn bị
- Công tác định vị tìm cọc
- Công tác hạ ống vách khoan và bơm dung dịch Bentonite
- Xác nhận độ sâu hố khoan và xử lý cặn lắng đáy hố cọc
- Công tác chuẩn bị và hạ lồng thép
- Lắp ống đổ bê tông
- Công tác đổ bê tông và rút ống thép
- Kiểm tra chất lượng cọc



Các quá trình chủ yếu thi công cọc khoan nhồi

1.1. Công tác chuẩn bị :

Để việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả cao thì ngoài việc phải chuẩn bị các loại thiết bị thi công cần thiết phải điều tra khả năng vận chuyển, áp dụng các biện pháp ngăn ngừa tiếng ồn và chấn động, ... còn phải tiến hành điều tra đầy đủ các mặt về tình hình phạm vi chung quanh hiện trường.

1.2. Định vị vị trí đặt cọc:

Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà lập hệ thống định vị và lưới khống chế cho công trình theo toạ độ. Các lưới định vị này được chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này được rào chắn bảo vệ chu đáo và liên tục kiểm tra để đề phòng xô dịch do va chạm và lún.

1.3. Công tác hạ ống vách:

Ống vách là một ống thép có đường kính lớn hơn đường kính gầu khoan khoảng 10cm, ống vách dài khoảng 6m được đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m

Ống vách có nhiệm vụ :

- Định vị và dẫn hướng cho máy khoan
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan và chống sập thành phần trên hố khoan
- Bảo vệ để đất đá, thiết bị không rơi xuống hố khoan
- Làm sàn đỡ tạm và thao tác để buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.

Sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong, ống vách sẽ được rút lên và thu hồi lại.



ng chống vách

1.4. Công tác khoan tạo lỗ:

Quá trình này được thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Đất lấy ra khỏi lòng cọc được thực hiện bằng thiết bị khoan đặc biệt, đầu khoan lấy đất có thể là loại guồng xoắn cho lớp đất sét hoặc là loại thùng cho lớp đất cát. Điểm đặc biệt của thiết bị này là cần khoan: Cần có dạng ăng ten gồm 3 ống lồng vào nhau và truyền được chuyển động xoay, ống trong cùng gắn với gầu khoan và ống ngoài cùng gắn với động cơ xoay của máy khoan. Cần có thể kéo dài đến độ sâu cần thiết.



Khoan tạo lỗ

1.5. Xác nhận độ sâu hố khoan và xử lý cặn lắng đáy hố cọc:

1.5.1. Xác nhận độ sâu hố khoan:

Đo độ sâu hố khoan:

Khi tính toán người ta chỉ dựa vào một vài mũi khoan khảo sát địa chất để tính toán độ sâu trung bình cần thiết của cọc nhồi. Trong thực tế thì công do mặt cắt địa chất có thể thay đổi, các địa tầng có thể không đồng đều giữa các mũi khoan nên không nhất thiết phải khoan đúng như độ sâu thiết kế đã qui định mà cần có sự điều chỉnh.

Trong thực tế, người thiết kế chỉ qui định địa tầng đặt đáy cọc và khi khoan đáy cọc phải ngập vào địa tầng đặt đáy cọc ít nhất là một lần đường kính của cọc. Để xác định chính xác điểm dừng này khi khoan người ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và ở đoạn cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

Người giám sát hiện trường xác nhận đã đạt được chiều sâu yêu cầu, ghi chép đầy đủ, kể cả bằng chụp ảnh mẫu khoan làm tư liệu báo cáo rồi cho dừng khoan, sử dụng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan, đo chiều sâu hố khoan chính thức và cho chuyển sang công đoạn khác.



1.5.2. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan:

Ảnh hưởng của cặn lắng đối với chất lượng cọc : Cọc khoan nhồi chịu tải trọng rất lớn nên để đọng lại dưới đáy hố khoan bùn đất hoặc bentonite ở dạng bùn nhão sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc, gây sụt lún cho kết cấu bên trên, làm cho công trình bị dịch chuyển gây biến dạng và nứt. Vì thế mỗi cọc đều phải được xử lý cặn lắng rất kỹ lưỡng.

Có 2 loại cặn lắng:

- Cặn lắng hạt thô: Trong quá trình tạo lỗ đất cát rơi vãi hoặc không kịp đưa lên sau khi ngừng khoan sẽ lắng xuống đáy hố. Loại cặn lắng này tạo bởi các hạt đường kính tương đối to, do đó khi đã lắng đọng xuống đáy thì rất khó moi lên.



Phương pháp thổi rửa dùng khí nén

- Cặn lắng hạt mịn: Đây là những hạt rất nhỏ lơ lửng trong dung dịch bentonite, sau khi khoan tạo lỗ xong qua một thời gian mới lắng dần xuống đáy hố.

Các bước xử lý cặn lắng:

- **Bước 1:** Xử lý cặn lắng thô. Đối với phương pháp khoan gầu sau khi lỗ đã đạt đến độ sâu dự định mà không đưa gầu lên vơi mà tiếp tục cho gầu xoay để vét bùn đất cho đến khi đáy hố hết cặn lắng mới thôi.

Đối với phương pháp khoan lỗ phản tuần hoàn thì xong khi kết thúc công việc tạo lỗ phải mở bơm hút cho khoan chạy không tải độ 10 phút, đến khi bơm hút ra không còn thấy đất cát mới ngừng và nhắc đầu khoan lên.

- **Bước 2:** Xử lý cặn lắng hạt mịn: bước này được thực hiện trước khi đổ bê tông. Có nhiều phương pháp xử lý cặn lắng hạt mịn.

YÊU CẦU ĐỐI VỚI DUNG DỊCH BENTONITE		
CHỈ TIÊU	DUNG DỊCH BAN ĐẦU	DUNG DỊCH THU HỒI
Khối lượng riêng	1.05-1.15g/cm ³	1.20-1.45g/cm ³
Độ nhớt Marsh	18-45s	19-30s
Hàm lượng cát	<5%	<8%
Độ pH	7-9	8-10



Kiểm tra độ pH của dung dịch bentonite Kiểm tra hàm lượng cát của dung dịch bentonite**Kiểm tra độ nhớt dung dịch bentonite****1.6. Công tác chuẩn bị và hạ lồng thép:**

Cốt thép đường buộc sẵn thành từng lồng vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan, sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn cát lắng dưới đáy hố <10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

Cốt thép được hạ xuống hố khoan từng lồng một bằng cần trục và được treo tạm thời trên miệng hố vách bằng cách ngáng qua các đai tăng cường buộc sẵn cách đầu trên của lồng khoảng 1,5m. Dùng cần trục đưa lồng thép tiếp theo nối với lồng dưới và tiếp tục hạ xuống cho đến khi kết thúc.

Cốt thép được cố định vào miệng ống vách nhờ các quang treo. Trường hợp cốt thép không dài hết chiều dài của cọc thì cần phải chống lực đẩy nổi cốt thép lên khi đổ bê tông bằng cách hàn những thanh thép hình vào ống vách để cố định lồng thép.

**Hạ lồng thép****1.7. Lắp ống đổ bê tông:**

Tuỳ theo phương pháp xử lý cặn lắng, ống đổ bê tông có thể được lắp ngay sau khi khoan hố xong để làm công việc thổi rửa đáy hố khoan nhưng cũng có thể được lắp chỉ để đổ bê tông sau khi đã xử lý cặn lắng.

Ống đổ bê tông là ống thép dày khoảng 3mm đường kính từ 25-30cm được chế tạo thành từng đoạn có các môđun cơ bản là 0,5m; 1,0m; 1,5m; 2,0m; 2,50m; 3,00m; 5,00m; 6,00m để có thể tổ hợp lắp ráp tuỳ theo chiều sâu của hố khoan.

Ống đổ bê tông được lắp dần từng đoạn từ dưới lên trên. Để lắp ống đổ được thuận tiện người ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt qua miệng hố vách, trên giá có 2 nửa vành khuyên có bản lề, miệng của mỗi đoạn ống đổ có đường kính to hơn và khi thả xuống thì bị giữ lại trên 2 nửa vành khuyên đó. Vì thế ống đổ bê tông được treo vào miệng hố vách qua giá đỡ đặc biệt này. Khi nửa vành khuyên trên giá đỡ sập xuống sẽ tạo thành một hình tròn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông. Đáy dưới của ống đổ bê tông được đặt cách đáy hố khoan 20cm để tránh bị tắc ống do đất đá dưới đáy hố khoan nút lại.



Lắp ống đổ bê tông

1.8. Công tác đổ bê tông:

Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan và đặt lồng thép cần phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng ảnh hưởng đến chất lượng của cọc.

Về nguyên tắc đổ bê tông cọc khoan nhồi là đổ bê tông dưới nước bằng ống dẫn, cho nên tỷ lệ cấp phối bê tông phải phù hợp với độ dẻo, độ dính, dễ chảy trong ống dẫn mà không hay bị gián đoạn, thường người ta dùng loại bê tông dẻo có độ sụt 13-18cm. Tỷ lệ cát khoảng 45%, lượng xi măng trên 370kg/m^3 . Tỷ lệ nước xi măng nhỏ hơn 50%. Thường người ta dùng bê tông đá sỏi vì bê tông đá sỏi dễ chảy hơn bê tông đá dăm.



Đổ bê tông

Để tăng cường một số tính chất của bê tông và thuận lợi trong thi công người ta có thể cho vào bê tông một số chất phụ gia như chất tăng khí, chất giảm nước hoặc chất đông rắn chậm.

Nếu quá trình đổ bê tông bị gián đoạn thì dễ sinh ra sự cố đứt cọc nên đổ bê tông phải thật liên tục, mặt khác nếu để phần bê tông đổ trước đã vào giai đoạn sơ ninh thì sẽ trở ngại cho việc chuyển động của bê tông đổ tiếp theo trong ống dẫn.

Tốc độ đổ bê tông nên cố gắng càng nhanh càng tốt. Phương pháp thông dụng là cho trực tiếp bê tông từ xe vận chuyển qua máng vào trong phễu của ống dẫn, tuy vậy nếu quá trình đổ quá nhanh cũng sẽ có vấn đề là tạo ma sát lớn giữa bê tông và thành hố khoan gây lở đất làm giảm chất lượng bê tông. Kinh nghiệm cho thấy tốc độ đổ bê tông thích hợp là khoảng $0,6\text{m}^3/\text{phút}$.

Thời gian đổ bê tông 1 cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ, vì nếu bê tông đổ đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên bê tông này nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo không bị ninh kết trước khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc đó. Ngoài ra phải chú ý là theo phương pháp ống dẫn thì khoảng 1,5 giờ từ khi bắt đầu trộn đổ bê tông phải đổ cho hết.

1.9. Rút ống vách:

Lúc này các giá đỡ, sàn công tác, treo cốt thép vào ống vách đều được tháo dỡ. Ống vách được kéo lên từ từ bằng cần cẩu và phải kéo thẳng đứng để tránh xô dịch tim đầu cọc. Có thể phải gắn thêm một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống vách được dễ dàng.

Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào hố cọc nếu cọc sâu, lấp hố thu bentonite và rào chắn tạm bảo vệ cọc.

Không được phép rung động hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính của cọc.

Chương 2. CÁC LOẠI SỰ CỐ KHI THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

2.1. Sự cố không rút được đầu khoan lên:

2.1.1. Khái quát công nghệ:

Điều kiện địa chất chủ yếu là bùn, cát pha, sét pha, sỏi sạn, mũi cọc được thiết kế ngập vào tầng đá 50 cm. Dùng công nghệ khoan ống vách để giữ thành trong suốt quá trình khoan. Ống vách được giữ lại không rút lên.

2.1.2. Diễn biến sự cố:

Do một nguyên nhân nào đó như mất điện máy phát, hỏng cầu.v.v.. làm gián đoạn quá trình khoan cọc, cần phải rút đầu khoan lên ngay sau khi mất điện thì đầu khoan bị kẹt ở đáy lỗ không cẩu lên được cũng không thể nhổ lên được.

2.1.3. Nguyên nhân:

Hiện tượng sập vách phần đất đã khoan dưới đáy ống vách chưa kịp hạ xảy ra ngay sau khi mất điện làm nghiêng đầu khoan, đầu khoan bị vướng vào đáy ống vách và bị toàn bộ phần đất sập xuống bao phủ. Do vậy không thể rút đầu khoan lên được.

2.1.4. Biện pháp xử lý:

❖ Cách 1:

Rút ống vách lên khoảng 20 cm sau đó mới rút đầu khoan, sau khi rút được đầu khoan lên rồi sẽ lại hạ ống vách xuống.

❖ Cách 2:

Nếu không thể nhổ được ống vách do ống vách đã hạ sâu, lực ma sát lớn, ta phải dùng biện pháp xói hút. Cách tiến hành như sau: Dùng vòi xói áp lực cao xói hút phần đất đã bị sập và xói sâu xuống dưới đầu khoan nhằm mục đích làm cho đầu khoan trôi xuống dưới theo phương thẳng đứng để khỏi bị nghiêng vào thành vách. Sau đó mới cẩu rút đầu khoan. Trong suốt quá trình xói hút luôn giữ cho mực nước trong lỗ khoan ổn định đầy trong ống vách để giữ ổn định thành lỗ khoan dưới đáy ống vách.



Hàn nối và gia cố đầu khoan

2.2. Sự cố không rút được ống vách lên trong phương pháp thi công có ống vách

2.2.1. Nguyên nhân:

Do điều kiện đất (chủ yếu là tầng cát). Lực ma sát giữa ống chống với đất ở xung quanh lớn hơn lực nhổ lên (lực nhổ và lực rung) hoặc khả năng cẩu lên của thiết bị làm lỗ không đủ. Trong tầng cát thì sự cố kẹt ống thường xảy ra, do ảnh hưởng của nước ngầm khá lớn, ngoài ra còn do ảnh hưởng của mật độ cát với việc cát cố kết lại dưới tác dụng của lực rung. Còn trong tầng sét, do lực dính tương đối lớn hoặc do tồn tại đất sét nở v.v...

Ống vách hoặc thiết bị tạo lỗ nghiêng lệch nên thiết bị nhổ ống vách không phát huy hết được năng lực.

Lưỡi nhọn ống vách bị mài mòn lên làm tăng lực ma sát giữa ống vách với tầng đất.

Thời gian giữa hai lần lắc ống dài quá cũng làm cho khó rút ống đặc biệt là khi ống vách đã xuyên vào tầng chịu lực.

Bê tông đổ một lượng quá lớn mới rút ống vách hoặc đổ bê tông có độ sụt quá thấp làm tăng ma sát giữa ống vách và bê tông.

2.2.2. Biện pháp phòng ngừa, khắc phục:

Chọn phương pháp thi công và thiết bị thi công đảm bảo năng lực thiết bị đủ đáp ứng nhu cầu cho công nghệ khoan cọc.

Trước lúc đổ bê tông và sau khi kết thúc việc làm lỗ phải thường xuyên rung lắc ống, đồng thời phải thử nâng hạ ống lên một chút (khoảng 15 cm) để xem có rút được ống lên hay không. Trong lúc thử này không được đổ bê tông vào.

Khi sử dụng năng lực của bản thân máy mà nhổ ống chống không lên được thì có thể thay bằng kích dầu có năng lực lớn để kích nhổ ống lên.

Trước khi lắc ống lợi dụng van chuyển thao tác, lúc lắc với một góc độ nhỏ làm cho lực cản giảm đi để cho nó từ từ trở lại trạng thái bình thường rồi lại nhổ lên, và phải đảm bảo hướng nhổ lên của máy trùng với hướng nhổ lên của ống. Nếu ống bị nghiêng lệch thì phải sửa đổi thế máy cho chuẩn.

Nếu phát hiện ra lưỡi nhọn ống vách bị mài mòn phải kịp thời dùng phương pháp hàn chồng để bổ xung.

2.3. Sự cố sập vách hố khoan:**2.3.1. Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái tĩnh:**

Độ dài của ống vách tầng địa chất phía trên không đủ qua các tầng địa chất phức tạp.

Duy trì áp lực cột dung dịch không đủ.

Mức nước ngầm có áp lực tương đối cao.

Trong tầng cuội sỏi có nước chảy hoặc không có nước, trong hố xuất hiện hiện tượng mất dung dịch.

Tỷ trọng và nồng độ của dung dịch không đủ.

Sử dụng dung dịch giữ thành không thoả đáng.

Do tốc độ làm lỗ nhanh quá nên chưa kịp hình thành màng dung dịch ở trong lỗ.

2.3.2. Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái động:

Ống vách bị biến dạng đột ngột hoặc hình dạng không phù hợp.

Ống vách bị đóng cong vênh, khi điều chỉnh lại làm cho đất bị bung ra.

Dùng gầu ngoạm kiểu búa, khi đào hoặc xúc mạnh cuội sỏi dưới đáy ống vách làm cho đất ở xung quanh bị bung ra.

Khi trực tiếp để bàn quay lên trên ống giữ, do phản lực chấn động hoặc quay làm giảm lực dính giữa ống vách với tầng đất.

Khi hạ khung cốt thép va vào thành hố phá vỡ màng dung dịch hoặc thành hố.

Thời gian chờ đổ bê tông quá lâu (qui định thông thường không quá 24 h) làm cho dung dịch giữ thành bị tách nước dẫn đến phần dung dịch phía trên không đạt yêu cầu về tỷ trọng nên sập vách.

Ngoài ra còn có một nguyên nhân khá quan trọng khác là áp dụng công nghệ khoan không phù hợp với tầng địa chất.

2.3.3. Các biện pháp đề phòng sụt lở thành hố:

Khi lắp dựng ống vách phải chú ý độ thẳng đứng của ống giữ.

Công tác quản lý dung dịch chặt chẽ trong phương pháp thi công phần tuần hoàn.

Khi xuất hiện nước ngầm có áp, tốt nhất là nên hạ ống vách qua tầng nước ngầm. Khi làm lỗ nếu gặp phải tầng cuội sỏi mà làm cho rò rỉ mất nhiều dung dịch thì phải dừng lại để xem xét nên tiếp tục xử lý hay thay đổi phương án. Vì vậy công tác điều tra khảo sát địa chất ban đầu rất quan trọng.

Duy trì tốc độ khoan lỗ theo qui định tránh tình trạng tốc độ làm lỗ nhanh quá khiến màng dung dịch chưa kịp hình thành trên thành lỗ nên dễ bị sụt lở.

Cần phải thường xuyên kiểm tra dung dịch trong quá trình chờ đổ bê tông để có giải pháp xử lý kịp thời tránh trường hợp dung dịch bị lắng đọng tách nước làm sập vách.

Khi làm lỗ bằng guồng xoắn, để đề phòng đầu côn quay khi lên xuống làm sạt lở thành lỗ, phải thao tác với một tốc độ lên xuống thích hợp và phải điều chỉnh cho vừa phải thành ngoài của đầu côn quay với cạnh ngoài của dao cắt gọt cho có cự ly phù hợp.

Khi thả khung cốt thép phải thực hiện cẩn thận tránh cho cốt thép va chạm mạnh vào thành lỗ. Sau khi thả khung cốt thép xong phải thực hiện việc dọn đất cát bị sạt lở, thường dùng phương pháp trộn phun nước, sau đó dùng phương pháp không khí đẩy nước, bơm cát v.v... để hút thứ bùn trộn ấy lên, lúc này phải chú ý bơm nước áp lực không được quá mạnh tránh làm cho lỗ khoan bị phá hoại nhiều hơn.

2.3.4. Biện pháp xử lý khắc phục:

Nếu nguyên nhân sụt lở thành vách do dung dịch giữ thành không đạt yêu cầu thì biện pháp chung là bơm dung dịch mới có tỷ trọng lớn hơn vào đáy lỗ khoan và bơm đuổi dung dịch cũ ra khỏi lỗ khoan. Sau đó mới tiến hành xúc đất và vệ sinh lỗ khoan. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lỗ khoan luôn luôn duy trì mức dung dịch trong lỗ khoan đảm bảo theo qui định cao hơn mực nước thi công 2m.

Nếu nguyên nhân do ống vách chưa hạ qua hết tầng đất yếu thì giải pháp duy nhất là tiếp tục hạ ống vách xuống qua tầng đất yếu và ngáp vào tầng đất chịu lực tối thiểu bằng 1m.

Nếu do lực ma sát lớn không hạ được ống vách chính thì dùng các ống vách phụ hạ theo từng lớp xuống dưới để giảm ma sát thành vách. Số lượng ống vách phụ phụ thuộc vào chiều sâu tầng đất yếu. Ống vách phụ trong cùng có chiều dài xuyên suốt và đường kính bằng ống vách chính ban đầu. Các lớp ống vách phụ hạ trước đó có chiều dài ngắn hơn một đoạn theo khả năng hạ được của thiết bị hạ ống vách chịu ma sát trên đoạn đó và có đường kính lớn hơn 10 cm theo từng lớp từ trong ra ngoài.

2.4. Sự cố trời cốt thép khi đổ bê tông:

2.4.1. Nguyên nhân 1 và cách phòng ngừa:

- Nguyên nhân: Thành ống bị méo mó, lồi lõm.
- Cách phòng ngừa: Kiểm tra kỹ thành trong ống vách nhất là ở phần đáy. Nếu bị biến dạng hoặc méo mó thì phải nắn sửa.

2.4.2. Nguyên nhân 2 và cách phòng ngừa:

- Nguyên nhân : Cự ly giữa đường kính ngoài của khung cốt thép với thành trong của ống vách nhỏ quá, vì vậy sẽ bị kẹp cốt liệu to vào giữa khi rút ống vách cốt thép sẽ bị kéo lên theo.
- Cách phòng ngừa: Quản lý chặt chẽ cốt liệu bê tông. Cự ly giữa thành trong ống vách và thành ngoài của cốt đai lớn đảm bảo gấp 2 lần đường kính lớn nhất của cốt liệu thô.

2.4.3. Nguyên nhân 3 và cách phòng ngừa:

- Nguyên nhân 3: Do bản thân khung cốt thép bị cong vênh, ống vách bị nghiêng làm cho cốt thép đè chặt vào thành ống.
- Cách phòng ngừa: Phải tăng cường độ chính xác ở khâu gia công cốt thép, để phòng khi vận chuyển bị biến dạng và kiểm tra độ thẳng đứng của ống vách trước khi thả lồng cốt thép.

2.4.4. Cách xử lý sự cố:

Khi bắt đầu đổ bê tông thấy phát hiện cốt thép bị trôi lên thì phải lập tức dừng việc đổ bê tông lại và kiên nhẫn rung lắc ống vách, di động lên xuống hoặc quay theo một chiều để cắt đứt sự vướng mắc giữa khung cốt thép và ống vách. Trong khi đang đổ bê tông, hoặc khi rút ống lên mà đồng thời cốt thép và bê tông cùng lên theo thì đây là một sự cố rất nghiêm trọng : hoặc thân cọc với tầng đất không được liên kết chặt, hoặc là xuất hiện khoảng hổng. Cho nên trường hợp này không được rút tiếp ống lên trước khi gia cố tăng cường nền đất đã bị lún xuống.

Trường hợp cốt thép bị trôi lên do lực đẩy động của bê tông (đây là nguyên nhân nhân chính gây ra sự cố trôi cốt thép). Lực đẩy động bê tông xuất hiện ở đáy lỗ khoan khi bê tông rơi từ miệng ống xuống (thế năng chuyển thành động năng). Chiều cao rơi bê tông càng lớn, tốc độ đổ bê tông càng nhanh thì lực đẩy động càng lớn. Cốt thép sẽ không bị trôi nếu lực đẩy động nhỏ hơn trọng lượng lồng thép. Vì vậy có thể giảm thiểu sự trôi cốt thép nếu hạn chế tối đa chiều cao rơi bê tông và tốc độ đổ bê tông. Chiều cao này có thể không chế căn cứ vào trọng lượng lồng thép. Mặt khác có thể coi bê tông rơi xuống đáy lỗ khoan là trên nền đàn hồi, vì vậy việc giảm thiểu tốc độ đổ bê tông sẽ làm giảm thiểu phản lực đẩy ở đáy lỗ khoan.

2.5. Sự cố tụt cốt thép chủ trong công nghệ khoan xoay vách:

2.5.1. Nguyên nhân:

Khi xoay ống vách thì cốt thép chủ bị xoay theo do tỳ vào ống vách qua các con kê và các cốt liệu lớn. Nhất là khi toàn bộ khung cốt thép tỳ lên ống vách thông qua các con kê do không dùng hệ khung cốt thép treo tạm thời khi đổ bê tông thì ảnh hưởng dao động của cốt thép khi xoay ống vách càng lớn. Khi đó dưới tác động của việc xoay ống vách và trọng lượng của khung cốt thép thì toàn bộ khung cốt thép phần trên sẽ bị tụt xuống.



Sự cố tụt lồng cốt thép (cọc bên tay trái)

2.5.2. Biện pháp xử lý và phòng ngừa:

Khung cốt thép dùng mỗi nối buộc phải buộc thật chắc chắn và cẩn thận các mối nối giữa cốt thép chủ với cốt chủ, giữa cốt chủ với cốt đai và các cốt thép với nhau. Để hạn chế ảnh hưởng tác động của ống vách khi xoay vách tốt nhất là nên dùng các cốt thép tạm nối với cốt chủ nhô lên khỏi ống vách và treo toàn bộ lồng cốt thép trong lúc đổ bê tông. Cách này sẽ hạn chế tối đa lực tỳ của lồng thép lên ống vách.



IV
ối cốt thép và đổ bê tông cọc

Nếu việc treo này vướng cho công tác đổ bê tông thì có thể không treo nhưng phải thường xuyên theo dõi cao độ cốt thép phụ tạm hoặc khi xoay ống vách phải treo lên. Khi sự cố xảy ra phải khắc phục bằng cách nối cốt thép, việc này làm tốn nhiều công và cốt thép nên việc phòng ngừa vẫn là biện pháp tốt nhất.

2.6. Hư hỏng về bê tông cọc:

2.6.1. Nguyên nhân:

2.6.1.1. Công đoạn khoan tạo lỗ:

Kỹ thuật, thiết bị khoan hoặc loại cọc ấn định kém thích hợp với đất nền.

Sự mất dung dịch khoan bất ngờ(khi gặp hang caster) hoặc sự trôi lên đột ngột của đất bị sụt lở vào lỗ khoan.

Sự quản lý kém khi khoan tạo lỗ do sử dụng loại dung dịch có thành phần không thích hợp với đất nền.

Sự nghiêng lệch bấp bênh hoặc hệ thống khoan tạo lỗ của máy khi gặp đá mờ côi hoặc lớp đá nghiêng.

Làm sạch lỗ khoan không đầy đủ, đáy lỗ khoan có một lớp cặn dày ít nhiều sinh ra một sự tiếp xúc không tốt tại mũi cọc và làm nhiễm bẩn bê tông.



Tường vây barretin toaune bị hư hỏng về bê tông

2.6.1.2. Công đoạn đổ bê tông cọc:

Thiết bị đổ bê tông không thích hợp.

Sai sót trong việc nối ống đổ bê tông, đứt đoạn đổ bê tông, do sự rút ống dẫn bê tông quá nhanh.

Sự cấp liệu không đều dẫn đến lượng bê tông chiếm chỗ ban đầu không đủ do đổ nhanh (chẳng hạn giữa ống dẫn và đai bọc).

Sự dụng bê tông có thành phần không thích hợp, không đủ tính dẻo và dễ phân tầng.

Sự lưu thông mạch nước ngầm làm trôi cục bộ bê tông tươi.

Sự xấp xệ lại nền đất làm suy giảm ma sát thành bên hoặc khả năng chịu lực của mũi cọc.

Thời hạn giãn cách kéo dài giữa khâu khoan tạo lỗ và đổ bê tông cọc gây ra sự sụt lở đất ở vách lỗ khoan và lắng đọng chất cặn ở đáy lỗ khoan, đó là sự cố thông thường xảy ra ở công trường thi công một số lượng lớn cọc khoan nhồi.

Xử lý các khuyết tật bê tông cọc chất lượng kém, phương pháp bơm vữa

này cho phép:

- Tái tạo lại bê tông có khuyết tật mà đặc tính của bê tông này là thiếu chất gắn kết.
- Gia cố khối lượng đất nền đã bị giảm khả năng chịu lực và bị xáo trộn bằng cách thấm nạp vữa.
- Lắp các đường nứt hoặc lỗ rỗng của đất nền.
- Phải xác định thành phần vữa, định lượng vữa sử dụng, áp lực bơm và khối lượng cần phun.

2.6.2. Mục đích và yêu cầu xử lý:

Thay thế lớp mùn khoan và dung dịch sét phần mũi cọc khoan nhồi bằng một lớp vữa xi măng cát mác 300 tương đương với cường độ bê tông thân cọc.

Không làm ảnh hưởng tới cấu trúc địa tầng của lớp cuội sỏi dưới mũi cọc.

2.6.3. Công nghệ xử lý:

2.6.3.1. Khoan tạo lỗ:

Đối với cọc các lỗ khoan kiểm tra có thông nước với nhau thì sử dụng 3 lỗ khoan kiểm tra làm lỗ để bơm và thoát vữa, (vị trí lỗ khoan là các ống nhựa đồng kính đồng kính 100mm và 2 ống nhựa đồng kính 60mm phía đối diện đã đặt sẵn trong cọc). Hai ống nhựa còn lại để sử dụng làm lỗ kiểm tra kết quả bơm vữa xử lý.

Đối với các cọc không có hiện tượng thông nước với nhau trong khi khoan kiểm tra và thổi rửa thì phải khoan thêm 2 ống nhựa còn lại để bơm vữa vào mũi cọc.

Nếu ống nhựa đường kính 60 không thẳng, không thể tận dụng làm lỗ khoan xử lý được, thì phải khoan thêm một lỗ đường kính 93 mm dọc suốt thân cọc, vị trí lỗ khoan này nên cách lồng thép >25 cm, nhưng tác dụng của lỗ khoan này hạn chế hơn các lỗ xung quanh cọc khi bơm vữa xử lý.

2.6.3.2. Bơm nước xói rửa:

Dùng máy khoan để nâng, hạ ống thép đường kính 33 - 44mm dài bằng chiều dài cọc để xói rửa.

Dùng vòi nước có áp từ 5 đến 10 at, lưu lượng 10 - 15 m³/giờ để xói rửa lớp mùn ở phần mũi cọc.

áp lực bơm phù hợp phải xác định tại hiện trường nhằm đảm bảo 2 yêu cầu:

- Xói sạch lớp mùn xấp ở mũi cọc
- Không làm ảnh hưởng tới tầng cuội sỏi ở phía dưới

Thời gian xói rửa tại mỗi cọc tùy thuộc vào lượng mùn ở mũi cọc, khi thấy nước tràn lên ở miệng lỗ khoan đã sạch mùn và chỉ còn lẫn cát thì dừng bơm rửa để không ảnh hưởng tới tầng cuội sỏi phía dưới.

2.6.3.3. Bơm vữa xi măng cát mác 300:

Việc bơm vữa xi măng cát tuân thủ theo công nghệ thi công vữa dâng tại vị trí các ống nhựa đường kính 100 mm. áp lực bơm vữa từ 5 - 6 at, để tạo áp lực phải bố trí nút cao su ở lỗ khoan đặt ống bơm vữa.

Đối với các lỗ khoan không có hiện tượng mất nước trong khi khoan thì bơm xử lý làm nhiều đợt, mỗi đợt cách nhau 1 ngày để tránh hiện tượng mất vữa vào tầng cuội sỏi.

Khi thấy vữa dâng lên tràn qua mặt ống nhựa thì cho dừng bơm và xem như chân cọc và ống nhựa đã được lấp đầy vữa.

2.7. Sự cố gặp hàng caster khi khoan:

Dấu hiệu thông thấy khi mũi khoan gặp hang caster là độ lún cần khoan tăng đột ngột, cao độ dung dịch trong lỗ khoan có thể bị tụt xuống khi gặp hang rỗng hoặc dâng lên khi trong hang có nước có áp hoặc bùn nhão.

Việc gặp hang caster có nhiều bùn nhão như ở cầu Bợ khiến phải xử lý mất rất nhiều thời gian, trong đó việc sử dụng ống vách phụ qua hang caster cũng là một giải pháp đang được áp dụng khá hiệu quả. Trong trường hợp phát hiện trước có hang caster thì sử dụng thiết bị khoan xoay ống vách là phương pháp hiệu quả nhất.

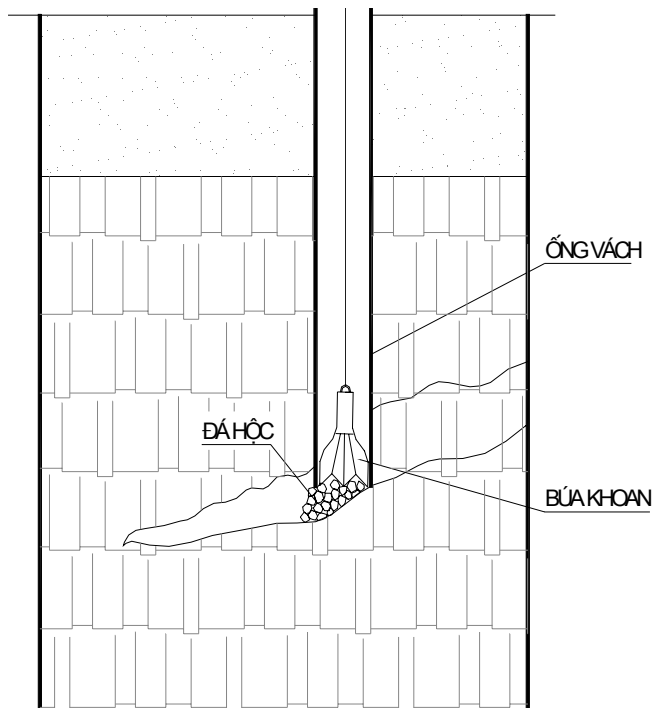
Việc sử dụng ống vách phụ qua hang caster kết hợp với ống vách mở rộng bên ngoài được tiến hành như sau:

Ví dụ với cọc $\Phi 1500$:

Bước 1: Sử dụng ống vách mở rộng $\Phi 1800$ dày 14mm rung hạ bằng búa rung BIỆN PHÁP 170 đến cao độ cho phép có thể rút được ống vách lên tùy theo năng lực thiết bị hiện có. Có thể kết hợp đào đất hoặc xói hút trong ống vách để giảm thiểu lực ma sát thành cọc.

Bước 2: Khoan trong lòng ống vách mở rộng bằng máy khoan BAUER sau đó doa lỗ $\Phi 1650$. Vách thép phụ $\Phi 1600$ được ép hạ qua hang sau đó tiếp tục khoan $\Phi 1500$ và đổ bê tông bình thường.

Ống vách phụ được giữ lại trong đất còn ống vách mở rộng có thể được rút lên sau khi khoan xong.



2.7. Sự cố tắc ống đổ bê tông: (có biên bản kèm theo)

Chương 3. KIẾN NGHỊ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA SỰ CỐ KHI THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

Loại cọc khoan nhồi, ngoài các ưu điểm như đã trình bày ở trên phần mở đầu, thực tế áp dụng đã chứng tỏ nó là một trong những giải pháp móng sâu được áp dụng rộng rãi nhất hiện nay. Tuy nhiên cọc khoan nhồi cũng tồn tại một số nhược điểm thể hiện qua các sự cố trong quá trình thi công. Các sự cố trên đôi khi rất phức tạp, khó khắc phục sửa chữa có thể dẫn đến chi phí rất cao hoặc thậm chí không sửa chữa được mà phải thay cọc mới. Việc giải quyết, xử lý các sự cố chỉ là biện pháp tình thế, bởi vì dù áp dụng biện pháp gì sau khi sự cố đã xảy ra thì cũng đều gây tốn kém, kéo dài thời gian thi công, nguy hiểm đến tính mạng công nhân, ảnh hưởng đến chất lượng công trình và còn ảnh hưởng xấu đến dư luận xã hội. Do đó, cách tốt nhất là nên dự phòng các sự cố có thể xảy ra, hiểu rõ nguyên nhân và có các biện pháp phòng ngừa.

Khi thi công cọc khoan nhồi thường gặp nhiều sự cố là do có quá nhiều yếu tố ảnh hưởng đến nó trong khi đó kinh nghiệm thiết kế và thi công của chúng ta chưa nhiều, trang thiết bị chưa đồng bộ và hiện đại. Mặt khác, chúng ta lại chưa quan tâm đúng mức đến ảnh hưởng của các yếu tố đó, cho nên thường gặp các sự cố. Các yếu tố đó là: điều kiện đại chất thủy văn công trình (đất, đá, nước ngầm... trong khi khảo sát hiện nay chỉ xét đến tính chất cơ lý của nó

mà chưa quan tâm đến tính chất hoá nước, hoá đất...), thành phần dung dịch bentonite, công nghệ thi công và đặc biệt là yếu tố con người.

Cho nên vấn đề đặt ra là chúng ta cần xem xét các biện pháp phòng ngừa sự cố, có kế hoạch chu đáo để đề phòng. Nếu chẳng may xảy ra sự cố thì do đã có các nghiên cứu đề phòng trước nên việc xảy ra sự cố sẽ nhanh chóng và ít tổn kém hơn. Sau đây sẽ trình bày một số biện pháp cơ bản để phòng ngừa sự cố cho cọc khoan nhồi.

3.1. Tăng cường khảo sát địa chất, thuỷ văn công trình:

Công tác khảo sát địa chất, thuỷ văn là một việc hết sức quan trọng đối với công tác thiết kế nền móng, đặc biệt là móng cọc khoan nhồi. Việc khảo sát địa chất, thuỷ văn tương đối đầy đủ sẽ phản ánh được tình trạng hang, cường độ đá, nước ngầm... Trên cơ sở đó, thiết kế và thi công sẽ lựa chọn giải pháp kết cấu, lựa chọn công nghệ thi công thích hợp nhằm hạn chế được các sự cố có thể gặp trong quá trình thi công cọc khoan nhồi.

Thực tế cho thấy một số công trình, do công tác khoan thăm dò địa chất chưa được quan tâm đúng mức dẫn đến hồ sơ khảo sát địa chất không phản ánh được đúng mức độ phức tạp của địa tầng, quá trình thi công không có sự chuẩn bị để đối phó dẫn đến thường xuyên gặp sự cố trong quá trình thi công và khi đó cả Nhà thầu và Tư vấn giám sát đều lúng túng dẫn đến việc giải quyết sự cố rất vất vả thậm chí phải khoan cọc khác để thay thế.

3.2. Tăng cường chất lượng thiết kế:

Hiện nay công nghệ khoan cọc nhồi đã được áp dụng rất phổ biến, việc thiết kế và thi công cọc khoan nhồi đã trở nên quen thuộc. Mặc dù vậy, việc thiết kế cọc khoan nhồi chủ yếu là sao chép từ các đồ án trước, các kỹ sư thiết kế phần lớn chưa thực sự hiểu biết về công nghệ thi công, giải pháp xử lý đối với từng loại địa chất cụ thể. Đặc biệt, đối với các loại địa chất khó như hang động castơ thì đa số các kỹ sư đều lúng túng trong việc lựa chọn kết cấu, công nghệ khoan tạo lỗ... dẫn đến một số đồ án không có các lưu ý cần thiết để nhà thầu phòng ngừa sự cố khi thi công. Ngoài ra, do hiện nay chưa có quy trình, quy phạm nào hướng dẫn việc thiết kế và thi công cọc khoan nhồi trong vùng có hang động castơ nên các kỹ sư thường gặp nhiều khó khăn trong việc tính toán, quyết định cao độ mũi cọc, xử lý sự cố...

Để khắc phục tình trạng trên, cần thực hiện một số biện pháp:

- Việc thiết kế, tính toán cọc khoan nhồi trong vùng hang động castơ là vấn đề phức tạp, cần giao cho những kỹ sư có đủ năng lực, kinh nghiệm đảm nhận.
- Trước khi lựa chọn giải pháp thiết kế (số lượng cọc, đường kính cọc, giải pháp giữ thành vách...) cần phải nghiên cứu kỹ lưỡng hồ sơ khảo sát địa chất, thuỷ văn, xem xét các giải pháp và công nghệ đã thực hiện ở một số công trình lân cận.
- Trong hồ sơ phải có các lưu ý rõ ràng về tình trạng castơ, các vấn đề cần chú ý trong các giai đoạn thi công, các sự cố có thể xảy ra sơ bộ đưa ra các giải pháp xử lý...
- Cần phối hợp chặt chẽ với tư vấn giám sát, nhà thầu trong việc quyết định chiều dài cọc, lựa chọn công nghệ và các giải pháp sự cố (nếu có).

3.3. Tăng cường chất lượng quản lý ở hiện trường:

Tư vấn giám sát có vai trò rất quan trọng trong việc đảm bảo công trình. Tư vấn giám sát phải kiểm tra công tác chuẩn bị của nhà thầu, giám sát tất cả các công đoạn thi công và đặc biệt là đưa ra các giải pháp thích hợp khi gặp sự cố. Điều đó yêu cầu cán bộ thi công ở hiện trường phải rất chi tiết và chuyên tâm, phải tìm hiểu kỹ nội dung thiết kế trước và lấy đó làm tiêu chuẩn chỉ đạo nhà thầu. Khi xảy ra sự cố phải nắm vững từng trạng thái, không riêng trạng thái hiện hữu mà phải tính đến hậu quả của nó, xem có thể tiếp tục thi công được hay không. Khi phán đoán có thể đem lại khả năng nguy hại cho cọc sau này thì phải tính kỹ việc

tiếp tục thi công hoặc phải căn cứ vào tình trạng thực tế để có biện pháp bổ cứu. Lúc này, một việc quan trọng là phải ghi chép tình hình xảy ra sự cố và biện pháp giải quyết, đây là tài liệu quan trọng để sau này xác minh sự cố, đề phòng sự cố tương tự lại tiếp tục xảy ra.

3.4. Lựa chọn nhà thầu đủ năng lực thiết bị:

Hiện nay, ở nước ta có rất nhiều nhà thầu thi công trong lĩnh vực xây dựng cơ bản. Trong công nghệ khoan cọc nhồi cũng có rất nhiều đơn vị lớn như: Tổng công ty xây dựng CTGT 1, Tổng công ty xây dựng CTGT 4, Tổng công ty xây dựng CTGT 6... trong các công trình giao thông, trong các công trình xây dựng dân dụng công nghiệp cũng có nhiều nhà thầu lớn như: Công ty cổ phần đầu tư & phát triển đô thị Long Giang, Công ty cổ phần xây dựng Long Giang, Công ty xây dựng dân dụng và công nghiệp Delta, Công ty kỹ thuật nền móng và xây dựng 20(Licogi 20)... Các nhà thầu nước ngoài như: Công ty Bachy Soletanche(Pháp), Công ty Aseung(Hàn Quốc), Công ty Obayashi(Nhật Bản)... Thực tế cho thấy, một số nhà thầu không đảm bảo năng lực đảm nhiệm công việc do thiếu đội ngũ cán bộ công nhân lành nghề có kinh nghiệm, thiếu trang thiết bị máy móc dẫn đến trong quá trình thi công hay để xảy ra các sự cố không đáng có. Đặc biệt, việc thi công cọc khoan nhồi trong vùng castơ rất phức tạp nó đòi hỏi trang thiết bị phải hiện đại, phù hợp và đội ngũ công nhân lành nghề. Do đó, trong quá trình lựa chọn nhà thầu thi công cần phải:

- Chọn các nhà thầu có đủ năng lực: phải có trang thiết bị, máy móc phù hợp với địa tầng xây dựng, có đủ đội ngũ công nhân lành nghề nhiều kinh nghiệm.
- Ưu tiên các nhà thầu đã có kinh nghiệm thi công các công trình sử dụng móng cọc khoan nhồi trong vùng hang castơ.

3.5. Lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ phù hợp:

Công đoạn khoan thi công trong quá trình khoan cọc nhồi trong vùng hang động caster rất phức tạp, có thể nói đây là điểm khác biệt nổi bật để phân biệt giữa thi công cọc khoan nhồi thông tường và cọc khoan nhồi trong vùng hang động caster. Thực tế cho thấy do nhiều nguyên nhân như không đánh giá hết hiện trạng caster trong bước khảo sát, nhà thầu không đảm bảo trang thiết bị mà phải dùng các máy móc sẵn có dẫn đến việc lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ không phù hợp, điều này làm cho quá trình thi công thường xảy ra sự cố, tiến độ khoan rất chậm, thường xảy ra sự cố, tiến độ khoan rất chậm, hiệu quả thấp.

Đối với công nghệ khoan cọc nhồi trong vùng hang động caster thì một vấn đề có tính quyết định đến năng suất, chất lượng thi công.... việc lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ. Bởi vì, việc lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ sẽ quyết định toàn bộ dây chuyền thiết bị và công nghệ thi công cũng như khả năng thực thi của giải pháp thiết kế. Việc chuẩn bị mặt bằng và hệ thống công trình phụ trợ phục vụ thi công cũng hoàn toàn phụ thuộc vào loại hình công nghệ khoan tạo lỗ.

Đối với việc tạo lỗ bằng máy móc bao gồm việc tạo lỗ giữ ổn định thành vách bằng dung dịch. Việc khoan tạo lỗ trong ống vách bằng dung dịch. Việc khoan tạo lỗ trong ống vách có độ tin cậy cao hơn nhưng giá thành cho giải pháp này cũng cao hơn do vậy cần cân nhắc cụ thể từng trường hợp để sử dụng.

Thực tế thi công ở các công trình trên các quốc lộ, đường Hồ Chí Minh cho thấy, đối với địa tầng có hang động caster thì việc sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng phương pháp xoay ống vách tỏ ra hiệu quả hơn cả. Vì vậy nếu quá trình khảo sát phát hiện thấy địa tầng có hiện tượng hang caster thì trong hồ sơ thiết kế nên chỉ định công nghệ khoan tạo lỗ bằng phương pháp khoan xoay và trong việc lựa chọn nhà thầu cũng ưu tiên chọn các nhà thầu có trang thiết bị thi công theo công nghệ này.

3.6. Đề phòng sự sụt lở thành hố trong phương pháp thi công không có ống chống:

Với phương pháp thi công cọc khoan nhồi lỗ khoan đường kính lớn phải tuần hoàn có thể duy trì được áp lực dung dịch trong hố khoan, nếu làm không đúng cách có khi bị rò nước và dung dịch có các nguyên nhân ở trạng thái tĩnh, trạng thái động vì sai sót trong công tác quản lý.

3.6.1 Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái tĩnh:

1. Độ dài của ống giữ (ống chống tầng trên) không đủ.
2. Duy trì áp lực cột nước không đủ.
3. Mức nước ngầm có áp lực tương đối cao.
4. Địa tầng có hang caster.
5. Tỷ trọng và nồng độ của dung dịch không đủ.
6. Sử dụng dung dịch giữ thành không thỏa đáng.
7. Do tốc độ làm lỗ nhanh quá nên chưa kịp hình thành màng dung dịch ở trong lỗ.

3.6.2. Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái động:

1. Ống giữ bị biến dạng đột ngột hoặc hình dạng không phù hợp
2. Ống giữ bị đóng cong vênh, khi điều chỉnh lại làm cho đất bị bung ra.
3. Dùng gầu ngoạm kiểu búa, khi đào hoặc xúc mạnh cuội sỏi ở dưới đáy ống giữ làm cho đất ở xung quanh bị bung ra
4. Khi trực tiếp để bàn quay lên trên ống giữ, do phản lực chấn động hoặc quay làm giảm lực dính giữ với tầng đất.
5. Khi hạ cốt thép và ống dẫn va vào ống dẫn làm nó bị lún xuống.
6. Khi hạ khung cốt thép va vào thành hố phá vỡ màng dung dịch hoặc thành hố.

3.6.3. Các biện pháp phòng ngừa:

Theo các nguyên nhân trên, để đề phòng sụt lở hành lỗ, phải chú ý các việc sau đây:

- Hình dạng, kích thướccủa ống giữ phải đảm bảo theo đúng quy định. Ngoài ra, khi lắp dựng ống giữ phải chú ý bảo đảm độ thẳng đứng của ống giữ không để vì nghiêng, lệch mà phải làm đi làm lại. Với phương pháp thi công phản tuần hoàn, mấu chốt là việc quản lý dung dịch có thỏa đáng hay không.

- Khi có nước ngầm, phải đặc biệt chú ý xem có kẹp tầng hoặc thấm nước hay không. Khi cột nước ngầm chịu áp lực ở tầng dưới cao hơn mức nước ngầm ở tầng trên, nhất thiết phải duy trì đủ áp lực của dung dịch. Trong việc điều tra địa chất trước khi thi công, phải làm rõ trước áp lực của nước ngầm, lưu lượng và hướng chảy của nước ngầm.....Tỷ trọng của dung dịch từ 1,02-1,08 là vừa. Ngoài ra, trong khi làm lỗ nếu gặp tầng cuội sỏi mà làm cho rò rỉ mất nhiều dung dịch thì phải tính đến việc có nên đổi phương pháp thi công khác hay không....Khi thao tác làm lỗ đến phần giữa, quan trọng là người điều phối và giám sát rò nước và dung dịch. Cần phải chuẩn bị trước bể chứa nước, bơm nước có lưu lượng lớn để sử dụng kịp thời.

- Khi thao tác làm lỗ bằng khoan guồng xoắn, dung dịch giữ thành có tác dụng rất quan trọng việc đề phòng thành lỗ bị sụt lở, cho nên phải quản lý dung dịch thật cẩn thận

- Trong gian đoạn tạo lỗ của phương pháp phản tuần hoàn, nếu tốc độ làm lỗ nhanh quá mà màng dung dịch chưa kịp hình thành trên thành lỗ nên bị sụt lở thành. Tốc độ làm lỗ khác nhau tùy thuộc vào tình hình địa chất. Đối với tầng địa chất bùn tích rất là mềm yếu, nếu làm lỗ nhanh quá thì lỗ cọc sau khi làm xong sẽ không thể giữ được kích thước. Ngoài ra, đối với tầng cát và cát sỏi nhất thiết phải chú ý, nếu bàn quay quay nhanh quá thì sẽ bị rung theo chiều ngang, còn khi lỗ cọc đã tương đối sâu mà gặp phải tầng đất cứng ở dưới đáy lỗ, cần chú ý khi cần khoan nặng quá bị cong lại và va vào thành lỗ sinh ra sụt lở. Trong trường hợp này, có thể lắp thiết bị tự động chỉnh vào cần khoan. Ngoài ra, về mối quan hệ giữa lưu lượng áp lực âm với tốc độ, đã có báo cáo nêu rằng: nếu tốc độ mất nước trong lỗ vượt quá 12m/ph

thì dưới tác dụng của áp lực âm, thành lỗ rất dễ sinh ra sụt lở, khi đường kính lỗ không đủ 1m phải được đặt biệt lưu ý.

- Khi làm lỗ bằng guồng xoắn, để đề phòng đầu côn quay khi lên xuống làm sạt lở thành lỗ, phải thao tác với moat tốc độ lên xuống thích hợp và phải điều chỉnh cho vừa phải thành ngoài của đầu côn quay với cạnh lồi của dao cắt gọt cho có cự ly phù hợp, trong chừng mực nhất định, việc này cũng có thể tránh cho thành lỗ khỏi bị sạt lở.

- Trong trường hợp nào thì sự cố sạt lở cũng có quan hệ với chất đất, cho nên, moat việc quan trọng là nhân viên thao tác ở hiện trường phải nắm chắc các tư liệu về địa chất, trong đó bao gồm bản đồ hình trụ địa chất.

Nếu trong trạng thái tĩnh như trên sinh ra sự cố sạt lở thành lỗ mà không xử lý kịp thời và cứ tiếp tục thi công thì sẽ làm cho sạt lở nhiều hơn. Cho nên, phải điều tra kỹ nguyên nhân và áp dụng biện pháp xử lý rồi mới được tiếp tục thi công. Trong khi áp dụng biện pháp xử lý, nếu không có thể sẽ làm cho mặt đất bị sụt lún hoặc thiết bị bị nghiêng lật rất nghiêm trọng. Lấp bỏ lỗ nói chung là dùng đất sét, trong trường hợp vụn bất đắc dĩ thì có thể dùng vữa xi măng cát làm lỗ sẽ không sinh ra ảnh hưởng lớn. Lỗ bị sạt lở sau khi lấp lại, lớp đất khi đó sẽ chưa được ổn định, phải dừng lại ít ngày sau đó mới thi công lại.

Đối với việc sạt lở sau khi đặt khung cốt thép thì thường là do khung cốt thép không được thẳng đứng hoặc cong vênh gây ra, cho nên khi thả khung cốt thép phải thật cân trọng. Ngoài ra, cũng không nên bỏ qua việc thay đổi mực nước ở trong lỗ dù nhỏ. Sau khi thả khung cốt thép xong phải thực hiện dọn đất cát bị sạt lở, thường dùng phương pháp trộn phun nước, sau đó dùng phương pháp không khí nén nước, bơm cát... để hút từ bùn đã trộn lẫn ấy lên.

Lúc này phải chú ý bơm nước áp lực không được quá mạnh để tránh làm cho lỗ khoan bị phá hoại nhiều hơn.

3.7 Đề phòng không rút được ống chống lên trong phương pháp thi công có ống chống:

Trong phương pháp thi công ống chống, nguyên nhân làm cho khó khăn hay không rút được ống chống lên phần lớn là do chất đất (chủ yếu là tầng cát). Thực chất do lực ma sát giữa ống chống với đất xung quanh lớn hơn lực nhỏ lên (lực nhỏ + lực rung) hoặc khả năng cầu lên của thiết bị làm lỗ không đủ.

Trong tầng đất cát thì sự cố kẹt ống thường xảy ra, do ảnh hưởng của nước ngầm khá lớn, ngoài ra còn ảnh hưởng của mật độ cát với việc cát cố kết lại dưới tác dụng của lực rung. Còn trong tầng đất sét, do lực dính tương đối lớn hoặc do tồn tại đất sét nở... cũng là những nguyên nhân đột xuất gây ra sự cố này.

Tóm lại, trước khi bắt đầu công trình (giai đoạn thiết kế) phải suy tính thật kỹ lưỡng về phương pháp thi công và thiết bị thi công. Khi điều tra xác minh vấn đề là bản thân năng lực không đủ. Ngoài ra, cần phải chú ý khi ống chống hoặc thiết bị làm lỗ bị nghiêng lệch cũng khó phát huy được hiệu năng lực của thiết bị. Đường kính ngoài của ống 10-20 mm để giảm bớt lực ma sát giữa ống chống với tầng đất. Đây là moat nhân tố quan trọng, khi lưỡi nhọn bị mài mòn phải kịp dùng phương pháp hàn chồng để bổ sung.

Trong phương pháp thi công toàn ống chống, có thể rung lắc ống để giảm bớt lực của ma sát bên và khi lắc không được thì có thể không rút được ống chống lên.

Trong quá trình làm lỗ, nếu lắc ống giữa chừng lâu quá thì ống chống có thể không rút lên được. Đặc biệt là sau khi ống chống đã xuyên vào tầng chịu lực thì lắc ống càng khó khăn cho đến khi bắt đầu đổ bê tông. Rất nhiều trường hợp thực tế là không rút được ống lên. Vì thế, sau khi kết thúc việc làm lỗ và trước khi đổ bê tông phải thường xuyên rung lắc ống chống, đồng thời cũng thử nâng hạ ống chống lên xuống một chút (không quá 15cm) để xem có rút được ống lên hay không. Trong lúc thử như vậy không được đổ bê tông vào, nếu không sẽ làm tăng lực cản giữa bê tông và ống chống càng làm khó rút ống lên.

Ngoài ra ,trong khi đổ bê tông , nếu một lần đổ một lượng bê tông quá lớn vào trong ống sẽ làm cho độ dài nâng lên giữa mặt bê tông với lưỡi nhon của ống quá dài, hoặc là đổ vào trong ống loại bê tông trộn xong để đã lâu thì cũng có thể làm cho lực ma sát tăng lên và không rút ống lên được .

Khi sử dụng năng lực bản thân của máy mà nhỏ ống chống không lên được thì có thể thay bằng kích dầu có năng lực lớn để kích nhỏ ống lên.

3.8. Đề phòng thiết bị thi công rơi vào thành hố:

Phải thường xuyên nhắc nhở nhân viên thao tác hết sức chú ý đề phòng các chi tiết kim loại, các dụng cụ loại nhỏ rơi vào ống dẫn. Mặc dù vậy vẫn có dụng cụ loại nhỏ rơi vào trong lỗ và chôn ở dưới đất vì những nguyên nhân sau đây:

Trong phương pháp thi công toàn ống chống, do day cáp bị đứt làm cho gầu ngoạm rơi vào trong lỗ.

Do bu lông liên kết can khoan bị lỏng, bị hỏng làm cho đầu côn xoắn rơi vào trong ống.

Do bu lông vẫn bị lỏng mà quay ngược ống dẫn lại làm cho bộ phận liên kết bị rơi ra và rơi vào trong lỗ

Do không kịp thời rút ống dẫn hoặc do bê tông đông rắn mà không rút ống dẫn lên được.

Khi dụng cụ làm lỗ rơi vào trong lỗ mà chưa chôn vào trong đất, cát, thường có thể dùng gầu ngoạm hoặc móc để kéo lên.

Khi gầu ngoạm kiểu búa rơi vào trong lỗ (vì nếu gầu mở ra là ngoạm vào trong đất) thì kéo lên phải có một lực rất lớn. Do vậy nếu hơi rung lắc và nhắc ống chống là có thể móc được gầu ngoạm để kéo lên.

Trong phương pháp thi công phản tuần hoàn, khi đầu khoan xoắn bị rơi, nếu chưa bị chôn vào trong đất thì dùng những cái móc là có thể dễ dàng kéo lên được.

Tuy vậy khi những dụng cụ bị rơi đã chôn vào trong đất trước hết phải điều tra xem mức độ lún như thế nào, nếu thấy nguy hiểm phải lập tức lấp hố khoan lại để rồi sau đó tìm ra những đối sách tương ứng.

Để dọn sạch đất cát đã bị lấp lên trên đầu khoan xoắn bị rơi vào trong lỗ, có thể lấp đầu khoan đặc biệt vào đầu của can khoan như hình 1.46, một mặt vừa thả xuống, một mặt dùng bơm tuần hoàn... nay bùn cát lên là có thể mò được đầu khoan.

3.9. Đề phòng khung cốt thép bị trôi lên:

Sau khi tạo lỗ bằng phương pháp toàn ống chống, lúc đổ bê tông có khi khung thép bị trôi lên- khung cốt thép đã đặt đúng độ sâu theo thiết kế nhưng trong quá trình đổ bê tông hoặc rút ống lên thấy khung cốt thép cao hơn vị trí đã định.

Nguyên nhân và cách xử lý như sau:

Nguyên nhân 1: thành trong của ống chống bị bám dính vữa hoặc đất cát, do ống bị méo mó thành trong lồi lõm không đều khi rút ống lên thì kéo theo cả cốt thép lên

Cách xử lý 1: trước khi tạo lỗ phải kiểm tra kỹ thành trong của ống chống ở phần đáy. Khi bị bám dính nhiều thứ thì phải cạo sạch, nếu thấy có biến dạng thì phải sửa lại. Khi kết thúc việc tạo lỗ cũng có thể mở gầu ngoạm ra rồi nâng lên hạ xuống mấy lần cho gầu cạo sạch đất cát dính trong ống, làm phẳng đáy lỗ.

Nguyên nhân 2: cự ly đường kính ngoài của khung cốt thép với thành trong của ống chống quá nhỏ, có khi giữa cốt đai và thành ống có những viên đá kẹp vào.

Cách xử lý 2: phải làm cho cự ly giữa thành ngoài của đai và thành trong của ống chống to gấp 2-3 lần kích thước lớn nhất của cốt liệu thô

Nguyên nhân 3: do bản thân khung cốt thép bị cong vênh, các chỗ buộc của khung cốt thép không chắc, cốt đai rời ra và biến dạng... làm cho cốt thép dè chặt vào thành ống.

Cách giải quyết 3: phải tăng cường độ chính xác trong gia công cốt thép, để phòng khi vận chuyển bị biến dạng, khi thả khung cốt thép xuống phải xác định trục giữa của khung thật chính xác, không được để cho khung tự do tụt xuống đáy lỗ, cũng không được đập mạnh trên đầu khung cốt thép. khi đưa ống chống xuống cũng phải hết sức chú ý tới độ thẳng của ống chống.

Nguyên nhân 4: do bê tông đã bắt đầu đóng rắn nên có bê tông đóng chặt vào thành trong của ống chống

Cách giải quyết 4: khi đổ bê tông, phải tránh iệc dừng lại giữa chừng quá lâu, đồng thời không được đổ loại bê tông có tính lưu động quá thấp. Khi phải vận chuyển trên đoạn đường dài hoặc thi công trong mùa hè thì nên dùng phụ gia đông cứng chậm.

Nguyên nhân 5: cặn lắng hoặc hiện tượng cát ùn vào, xung quanh cốt thép bị cát lấp chặt.

Cách giải quyết 5: xử lý triệt để cặn lắng, xem kỹ để xác nhận là không có cát bùn vào

Nguyên nhân 6: bê tông ở ống miệng dẫn tràn ra và chảy mất

Cách giải quyết 6: bê tông chảy ra bị ly tán: cát, đá, xi măng rời nhau rơi xuống. Nếu rơi vào xung quanh cốt thép, đá và cát sẽ cùng trôi lên với cốt thép. Cần có sự quản lý nghiêm ngặt hiện tượng này ngay từ khâu quản lý chất lượng bê tông. Ngoài ra trước khi đổ bê tông nhất định phải hơi nhấc nhấc ống chống lên một chút để xác nhận xem khung cốt thép có bị trôi lên không

Khi bắt đầu đổ bê tông, song lại phát hiện cốt thép trôi lên thì phải lập tức dừng việc đổ bê tông và kiên nhẫn rung lắc ống chống, làm cho nó di động lên xuống hoặc quay theo một chiều để cắt đứt sự vướng mắc giữa khung cốt thép và ống. Trong quá trình đổ bê tông tuy cốt thép có trôi lên theo việc nhấc ống nhưng bề mặt bê tông thì lại đứng yên, đó là do giữa khung thép và ống chống tiếp xúc với nhau cho nên phải lắc ống nhiều lần. Làm như vậy cũng có khi cốt thép bị xoắn đi, vì vậy không được để cho cốt thép chỉ quay theo một chiều. Trong khi đang đổ bê tông, hoặc khi rút ống lên mà đồng thời cốt thép và bê tông cùng lên theo thì đây là một sự cố rất nghiêm trọng, hoặc thân cọc với tầng đất không được liên kết chặt, hoặc là xuất hiện khoảng hở, cho nên trường hợp này không được rút tiếp ống lên trước khi gia cố tăng cường nền đất đã bị lún xuống, thông thường trường hợp này phải làm lại cọc bù mới.

Khi có hiện tượng cốt thép trôi lên nửa chừng thì dừng lại, thì phải nghiên cứu điều kiện thiết kế. Nếu không thấy điều gì thì có thể tiếp tục thi công.

Khi hiện tượng cốt thép nổi lên không dừng lại thì phải rút cốt thép đào bê tông lên và thi công lại.

3.10. Đề phòng khung cốt thép bị nén cong vênh

Nguyên nhân làm cho khung cốt thép của cọc khoan nhồi bị nén cong vênh là cốt đai bị tuột hoặc sau khi đã đạt đến vị trí xác định lại vẫn còn cho cốt thép xuống nữa. Trường hợp này phần lớn xảy ra khi khung cốt thép bị đập mạnh ở đầu. Ngoài ra sau khi đặt xong khung cốt thép do lắc ống chống làm cho cốt thép bị vận xoắn nên khi mới bắt đầu đổ bê tông cốt thép đã trôi lên; cũng có khi do muốn cắt đứt mối liên quan giữa khung thép và ống chống mà đập mạnh vào đầu khung thép hoặc do rút ống chống lên làm cho bê tông tụt xuống và vì lực dính làm cho khung cốt thép bị uốn. Cho nên để đề phòng sự cố khung cốt thép bị cong vênh phải chú ý các vấn đề sau:

Phải gia công buộc khung thép thật chính xác

Trong khi thi công phải hết sức chú ý độ thẳng đứng của ống dẫn

Không được gay ra những ngoại lực không thỏa đáng ở trên đầu khung cốt thép như đập thật mạnh để cho nó tụt xuống

Kết cấu của khung cốt thép thường ở phần trên có cốt nhiều hơn, kiên cố hơn, trọng lượng lớn hơn so với cốt chủ ở phần dưới. Nhất là khi cọc tương đối dài thì khả năng bị nén cong vênh lại càng lớn. Cho nên ngay khi thiết kế đã phải chú ý và trong thi công phải hết sức coi trọng.

3.11. Đề phòng nước vào trong ống dẫn

Trong quá trình đổ bê tông, do nhấc ống dẫn lên nhiều quá làm cho chỗ đầu nối bị rò nước. Nếu bị nước vào trong ống dẫn thì không những làm cho bê tông bị phân ly mà có trường hợp còn để lại những khuyết tật nặng nề trong thân cọc. Cho nên trước hết phải quản lý thi công thật nghiêm khắc, không được để xảy ra sự cố nước bùn lọt vào trong ống dẫn, vain nhất để xảy ra sự cố thì phải xử lý như sau:

Trước khi đổ bê tông nếu phát hiện ở miệng ống dẫn có hiện tượng dò nước thì phải nhấc ngay ống dẫn lên để kiểm tra, xử lý thật kỹ chỗ rò rồi mới thả ống xuống và đổ bê tông.

Trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải để cho đáy của ống chìm ngập vào trong bê tông, khi phát hiện ống dẫn bị nâng lên rõ rệt phải mau chóng cắm ống dẫn vào trong bê tông. Dùng bơm hút nước loại nhỏ hút hết nước trong ống dẫn rồi nối tiếp tục đổ bê tông.

Các loại thao tác trên nếu không làm thật nhanh thì bê tông có thể bị đóng rắn, cho nên việc thi công phải được tiến hành nhanh chóng.

3.12. Đề phòng có khí độc trong hố khoan

Có một số công trình do cấu tạo địa chất hoặc những nguyên nhân khác khi lỗ khoan chưa hoàn thành đã có khí độc trong hố khoan (như mê tan, khí sunfua...), hoặc hiện tượng thiếu oxi. Thực tế đã xảy ra thông vong do các nguyên nhân này. Bởi vậy trước khi thi công cần phải điều tra kỹ tình hình thực tế trong các vùng lân cận xung quanh đã có công trình thi công trước đây để tránh ác tai họa ngầm có thể xảy ra. Đặc biệt phải hết sức chú ý ở một số địa tầng bồi tích, vì loại địa tầng này có khả năng sinh ra khí metan độc hại.

Khi dùng phương pháp thi công toàn ống chống nếu hàn khung cốt thép ở gần các miệng hố khoan, phải chú ý tia lửa hàn có thể bén vào cháy trong hố khoan sinh ra sự cố cháy nổ. Cho nên trước khi hàn phải dùng thiết bị thẩn dò khí độc. Lúc này phải hết sức chú ý: nếu trong hố đang đọng lại một lượng khí cháy lớn mà vẫn thao tác hàn thì có thể sinh ra cháy nổ.

Nói chung khi có cháy ở trong hố khoan thì có thể dùng cách xả nước để nay khí thoát ra. Song khi lượng khí tương đối ít, thì có thể dùng day lửa để đốt bỏ.

Khi nhân viên thao tác cần thiết phải trèo xuống hố khoan có thể tùy theo tình hình cụ thể mà bố trí thiết bị thông gió, bổ sung cường bức không khí mới vào trong hố khoan. Nhân viên thao tác không được trèo xuống hố khoan khi chưa đủ các điều kiện an toàn. Ngoài ra khi cần phải thao tác trong hố khoan nhất thiết phải để cho công nhân thao tác hiểu rõ về các loại khí độc, nồng độ khí độc cho phép tối đa và các điều kiện cần chú ý. Các điều kiện cần chú ý như sau:

Khi đầu ống cường bức đổi khí đã hạ xuống đến tận đáy hố khoan.

Khi điều kiện sức khỏe của nhân viên thao tác không phù hợp thì không được trèo xuống hố khoan.

Nhân viên thao tác khi trèo xuống hố khoan khi cần thiết cũng có thể phải đeo mặt nạ phòng độc.

Trong hố khoan phải được treo đèn an toàn đủ sáng.

Nhân viên thao tác trèo xuống hố khoan phải được huấn luyện trước về thao tác an toàn.

Trong hố khoan nhất thiết phải dùng dây điện có bọc cách điện chống nước và phải bố trí chuông điện, dây kéo... làm tín hiệu liên hệ.

Phải hết sức tránh hàn điện hoặc cắt bằng điện ở trong hố khoan, khi cần cắt hoặc nối thì phải dùng biện pháp khác.

Phải dùng dây để thả vật liệu, dụng cụ xuống hố, tuyệt đối không được buông, ném dụng cụ xuống hố.

Phải tính toán dự phòng trước biện pháp ứng cứu khi sự cố có thể xảy ra.