**Một số sự cố thường gặp và biện pháp khắc phục trong thi công cọc khoan nhồi**

**A.Nghiêng lệch hố khoan do khi khoan**

Có thể do có tảng đá mồ côi làm cho cần khoan lệch qua 1 bên nếu khoan liên tục như thế làm cho lệch hố khoan. Độ nghiêng cọc khoan nhồi phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố từ khi bắt đầu thi công:

1. Trong giai đoạn hạ ống vách (Casing)

-Kiểm tra bằng thước Nivo.

2. Trong giai đoạn khoan:

a. Độ nghiêng của tháp khoan (Boom), cái này chỉ có ở một số thiết bị như là máy khoan BG của Đức, máy khoan Soilmec, Buma (Hàn Quốc),.... Độ thẳng đứng của tháp khoan được điều chỉnh bằng thiết bị điện tử có trong buồng điều khiển, cân chỉnh như máy toàn đạc.

b. Độ nghiêng của cần khoan cũng cần được kiểm tra, tuy nhiên nó phụ thuộc phần lớn vào tháp khoan và đầu bò. Với máy khoan KH, máy này độ nghiêng của cọc thường lớn. Không có nhiều số liệu thống kê, nhưng có khi đáy cọc lệch tới 2m (đối với cọc 50m).

3. Sau khi khoan xong: kiểm tra bằng máy Koden, loại này hiện đang rất phổ biến tại Việt nam ví nhanh và chính xác.

4. Inclinometer: Dùng để kiểm tra chuyển vị (độ nghiêng) của các cọc hoặc tường sau này thôi.

Tóm lại: Kiểm tra độ nghiêng cọc sau khi khoan thì dùng Koden. Còn muốn hạn chế nó thì phải có thiết bị khoan và qui trình kiểm tra nghiêm ngặt.

**B.Khối lượng bêtông nhiều hoặc ít hơn so với tính toán**

Nếu thừa bê tông tức là hố khoan đã sập và không có chỗ cho bê tông xuống nữa nên bị đầy; còn nếu nó thiếu so với mức quy định; chứng tỏ hố khoan bị sập về hai phía tạo thành 1 khoảng không gian quá lớn.

Yếu tổ chính ảnh hưởng đến khối lượng bê tông cọc khoan nhồi (mức độ hao hụt bê tông)là:

**Yếu tố khách quan**

Địa chất khoan là yếu tố quan trọng nhất. Nếu địa chất tốt như vào lớp sét chẳng hạn thì độ ổn định và kích thước lỗ khoan không bị thay đổi nên mức độ hao hụt ít. Còn địa chất xấu vào những tầng cát, cát chảy, túi bùn... ảnh hưởng rất lớn đến kích thước lỗ khoan thường gây ra sạt lở thành [vách](http://ketcau.wikia.com/wiki/V%C3%A1ch)dẫn đến kích thước cọc bị phình ra cho nên mức hao hụt bê tông sẽ lớn. Gặp mạch nước ngầm có dòng chảy qua. Dung dịch bentonite thấm vào trong đất cũng có thể do dung dịch chất lượng không tốt nên nó có thể thấm vào đất.

**Yếu tố chủ quan**

* Bê tông tắc trong ống đổ: đẩy ống đổ cao hơn mặt bêtông trong lỗ do độ sụt của bê tông quá thấp dẫn đến bị kẹt trong ống dẫn bê tông, bê tông bị kẹt trong ống không xuống được mà vẫn thi công
* Do dung dịch giữ thành lỗ khoan không đảm bảo đúng tiêu chuẩn về độ nhớt, tỉ trọng, độ PH... dẫn đến sạt lở thành lỗ khoan.
* Kiểm soát kích thước dao cạnh của gầu khoan thường thì theo kinh nghiệm cách này có thể làm tăng hoặc giảm kích thươc của lỗ khoan bằng cách chỉnh cho con dao cạnh của gầu khoan lớn hoặc nhỏ hơn.
* Khoan quá nhanh cũng gây ra ảnh hưởng đến kích thước lỗ khoan (lỗ khoan giống như tạo ren) và dễ gây ra sạt lở do dung dịch giữ thành chưa kịp tạo được màng ngăn giữ ổn định vách.
* Hạ lồng thép không thẳng sẽ làm lồng thép trà vào vách lỗ khoan gây sạt lở.
* Kiểm soát quá trình thổi rửa, làm sạch đáy hố khoan trước khi đổ bê tông. Khâu này được đánh giá là quan trọng nhất trong quá trình thi công cọc vì nó quyết định đến chất lượng cọc, khả năng chịu tải của cọc.

**C.Sập thành hố khoan**

Nhận biết của thợ lái máy khoan trong quá trình khoan: Đối với thợ kinh nghiệm thì cảm giác gầu sẽ biết được (máy khoan ko có cảm biến đo sâu). Đối với máy khoan có cảm biến độ sâu thì sẽ hiển thị ngay trên màn hình khi sự cố xảy ra.

* Sau khi sàng cát, trước khi hạ lồng, sau khi hạ lồng, trước khi đổ bê tông đều cần phải đo lại độ sâu.
* Chiều cao dâng bất thường của bê tông trong quá trình đổ cũng rất đáng nghi vấn.
* Dựa vào báo cáo khảo sát địa chất và địa chất mà gầu lấy lên từ hố, nếu trong 1 giai đoạn nào đó mà thành hố bị sập thì địa chất sẽ bị thay đổi cục bộ khi gầu lấy đất lên.
* Sử dụng thiết bị kiểm tra KODEN TEST để kiểm tra, thiết bị này vừa kiểm tra được độ thẳng đứng, vừa cho ra được kích thước của hố.Vị trí nào bị sập thành sẽ hiện ngay ở bảng xuất kết quả đầu ra (Biểu đồ vẽ hình dạng hố theo các chiều cụ thể)
* Dựa vào gầu lấy đất (Nếu khi đưa gầu xuống mà thành mới sập thì 1 lượng đất sẽ nằm trên mặt gầu, dấu hiệu này sẽ nhận biết được ngay)
* Dựa vào các thết bị cảm ứng gắn ở gầu ở những máy đời mới cũng có thể phát hiện được.

**D.Sụt lở thành hố khoan**

**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.
* Mực 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.
* Dung dịch không đáp ứng kịp thời
* Tại vị trí khoan không có chống thành vách thì có lớp địa chất nhão có tỉ trọng lớn hơn tỉ trọng của bentonite
* 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.

**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 dụng dịch giữ thành bị tách nước dẫn đến phần dung dịch phía trên không đạt yêu cầu về tỷ trọng nên sập vách.
* Rút gàu khoan quá nhanh tạo nên hiệu ứng piston làm giảm áp suất trong lỗ khoan (phần dưới gàu khoan).

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

**Các biện pháp đề phòng sụt lở thành hố:**

Theo các nguyên trên, để đề phòng sụt lở thành hố phải chú ý các việc sau:

* 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 phản 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 gỉ mất nhiều dung dịch thì phải dừng lại để xem xét nên tiếp tục sử 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 sử 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, thuờng dùng phương pháp trộn phun nước, sau đó dùng phương pháp không khí đây nước, bơm cát v.v... để hút thứ bùn trộn ấy lên, lúc này phải chú ý bơm nước áp lực không đuợc quá mạnh tránh làm cho lỗ khoan bị phá hoại nhiều hơn.

**Biện pháp xử lý khắc phục:**

Nếu nguyên nhân sụt lở thành vách do dụng 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 công2m.

* Nếu nguyên nhân do ống vách chưa hạ qua hết tầng đất yếu thì giả pháp duy nhất là tiếp tục hạ ống vách xuống qua tầng đất yếu và ngập 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 luợng ống vách phụ phụ thuộc vào chiều sâu tầng đất yếu.Ông 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.

**E.Lồng thép bị trồi lên hay tụt xuống khi hạ**

Do sụt lở hố khoan nên hạ xuống bị lồng thép bị trồi lên; khi quá trình liên kết các lồng thép không chặt khi đổ bê tông sẽ bị tụt xuống ; hay bị đứt lồng thép ; do trước khi đổ không kiểm tra nghiệm thu hố khoan kỹ; không nạo vét vệ sinh

**Trường hợp trồi cốt thép do ảnh hưởng của quá trình rút ống vách:**

* **Nguyên nhân 1**: 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.

* **Nguyên nhân 2**: 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.

* **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, đề phòng khi vận chuyển bị biến dạng và kiểm tra độ thẳng đứng của ống vách trước khi thả lồng cốt thép.

**Cách sử lý sự cố :** Khi bắt đầu đổ bê tông thấy phát hiện cốt thép bị trồi 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 cẳt 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 cố 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 trồi lên do lực đẩy động của bê tông**

Đây là là nguyên nhân nhân chính gây ra sự cố trồi 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 trồi nếu lực đẩy động nhỏ hơn trọng lượng lồng thép.

* Vì vậy có thể giảm thiểu sự trồi 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.

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

**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.

**Biện pháp xử lý và phòng ngừa:**Khung cốt thép dùng mối 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

* 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. 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.

**F.Ống vách bị kẹt không rút lên**

**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 kẹp 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.
* Có thể do quá trình thi công lâu quá ; máy móc đi lại xung quanh ; làm cho đất lèn chặt và ép thành ống vách chặt lại nên không rút ra được.

**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.
* Sau khi kết thúc việc làm lỗ và trước lúc đổ bê tông 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.

**G.Hư hỏng bêtông ở mũi và thân cọc**

Khi dùng sóng siêu âm người ta thấy khuyết tật của cọc sau khi thi công ; những nguyên nhân trên có thể là tác nhân gây cho cọc có khuyết tật.

**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 trồi 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 mò 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.
* Kiểm soát mực nước ngầm, vòng tuần hoàn dung dịch chưa phù hợp.

**Công đoạn đổ bê tông cọc**

Thiết bị đổ bê tông không thích hợp.

* Sai sót trong việc nối ống đổ bê tông, dứt 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, khong đủ tính dẻo và dễ phân tầng.
* Sự lưu thông mạch nước ngầm làm trôi cục bộ bê tông tươi.
* Sự xắp xếp 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 nhập vữa.
* Lấp 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.

**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.

**Công nghệ xử lý**

**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 đường kính đường kính 100mm và 2 ống nhựa đường 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 sử lý.

* Đối với các cọc không có hiện tượng thông nước với nhau trong khi khoan kiểm tra và thổi rửa thì phải khoan thủng 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, thi 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.

**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 át, 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 xốp ở mũi cọc

         Không làm ảnh hưởng tới tầng cuội sỏi ở phía dưới

* Thời gian xói rửa tại mỗi cọc tuỳ thuộc vào lượng mùn ở mũi cọc, khi thấy nước đùn 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.

**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 át, 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.

**K.Sự cố gặp hang caster khi khoan**

Quá trình hình thành hang cactơ trong các khối núi đá vôi chủ yếu tập trung tại Miền Bắc Việt Nam và kéo dài đến đầu tỉnh Quảng Trị thì không thấy xuất hiện trên bề mặt, tại Đà Nẵng lại xuất hiện khối núi Ngũ Hành Sơn, vô Miền Nam bắt gặp đá vôi tại Hà Tiên. Có thể nhận định diện phân bố của đá vôi tại Việt Nam có xu hướng chìm sâu và tắt dần từ Bắc vào Nam.Trong xây dựng cầu trên QL1A đã gặp một vài sự cố khi thi công cọc khoan nhồi qua vùng có hang cactơ như cầu Hàm Rồng (Thanh Hoá), cầu sông Gianh và QL12A (Quảng Bình) là ví dụ điển hình.

Nói chung không thể định trước được sự phân bố của Hang Karst, cần chú ý khi khoan nếu gặp hang thì cần phải xử lý ngay. Trong điều kiện có thể nên tiến hành thăm dò địa vật lý trước rồi khoan sau. Khi khoan thì yêu cầu người đứng máy và người chỉ đạo kỹ thuật phải rất dày dạn kinh nghiệm. Khi gặp các hang phải thực hiện chống ống vách tránh hiện tượng mất dung dịch và sập đáy có thể dẫn đến mất toàn bộ dụng cụ khoan.

* Dấu hiệu thường thấy khi mũi khoan gặp hang caster là độ [lún](http://ketcau.wikia.com/wiki/L%C3%BAn) 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 sử 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 1500:**

* **Bước 1:** sử dụng ống vách mở rộng 1800 dày 14mm rung hạ bằng búa rung bp170 đến cao độ cho phép có thể rút được ống vách lên tuỳ 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 bàng máy khoan bauer sau đó doa lỗ 1650. vách thép phụ 1600 được ép hạ qua hang sau đó tiếp tục khoan 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.

**L.Không rút được đầu mũi khoan lên**

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

Nguyên nhân là do hiện tuợng sập vách phần đất đã khoan duới 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.

**Cách 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 ngay ống vâch 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 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.

**\*Lưu ý**: 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.