

Thi công cọc khoan nhồi tại trên nền hang castơ

Solutions of bored piles construction in caves castings areas

> TH.S TRẦN THỊ PHƯƠNG LAN

Khoa Xây dựng, Trường Đại học Hải Phòng;

Email: bithoi06@gmail.com; Tel: 0936.902.626

TÓM TẮT:

Cọc khoan nhồi trong vùng địa chất có hang động castơ có những khó khăn và những sự cố riêng biệt khác với những sự cố như các cọc khoan nhồi thông thường. Trong các quy trình quy phạm hướng dẫn tính toán thiết kế và thi công cọc khoan nhồi, chưa có một tài liệu nào chỉ dẫn chi tiết về việc khảo sát thiết kế đối với các công trình đặt trên vùng địa chất có hang động castơ. Một trong các vấn đề quan tâm hiện nay là các giải pháp để xử lý trong quá trình thi công cọc trong vùng hang động castơ. Với các giải pháp như vậy thì việc tính toán sức chịu tải của cọc sẽ theo mô hình tính toán nào cho phù hợp thực tế. Vấn đề tổng kết các kinh nghiệm thiết kế và thi công cọc khoan nhồi trong vùng hang động castơ là rất cần thiết. Bài báo này tác giả trình bày một số các giải pháp ứng dụng thực tế từ kinh nghiệm thi công cọc khoan nhồi trên nền đá nói chung và hang castơ nói riêng.

Từ khóa: Cọc khoan nhồi, hang castơ, sự cố thi công, giải pháp ứng dụng

ABSTRACT:

For bored piles in stone or cave castings have difficulties and other separate incidents such as ordinary bored piles. In guiding of the design and construction of bored piles, there has not been a document detailing the survey of designs for works located on geological areas with cave castings. One of the current issues of concern is the solutions to handle during the construction of piles in the cave castings area. With such solutions, the calculation of the load capacity of the bored pile will follow which model to suit the reality. The problem of summing up the experience of designing and constructing bored piles in the cave castings area is essential. In this article, the author presents some common problems in the construction of bored piles on stone and caves castings; practical application solutions from bored pile construction experience.

Keywords: Bored piles, cave castings, incidents in construction, practical application solutions

1. Giới thiệu chung

Đặc điểm công nghệ thi công cọc khoan nhồi là khoan tạo lỗ trong nền đất, giữ ổn định vách hố khoan bằng ống vách, dung dịch bentonit, sau đó tiến hành đúc cọc theo phương pháp đổ bê tông trong nước [1]. Điều kiện đất nền ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình khoan tạo lỗ, ảnh hưởng đến độ ổn định của thành vách hố khoan. Quá trình thi công cọc còn bị chi phối giải pháp công nghệ, kỹ thuật thi công và thường xảy ra rất nhiều sự cố, ảnh hưởng xấu đến chất lượng cọc khoan nhồi. Những yếu tố này làm cho chi phí khảo sát địa chất, chi phí máy móc thiết bị thí nghiệm thử tải, kiểm tra chất lượng cọc còn khá cao. Các cọc khoan nhồi được xây dựng trong vùng địa chất có hang động castơ luôn tồn tại khó khăn và sự cố riêng, ngoài những sự cố như các cọc khoan nhồi thông thường. Khó khăn đặc thù ở đây là do tính chất phức tạp của địa chất, do không đánh giá hết hiện trạng đá cũng như hang castơ trong giai đoạn khảo sát dẫn đến gia tăng các nguy cơ sự cố trong thi công, làm chậm tiến độ, dẫn đến giảm hiệu quả của cọc khoan nhồi cho công trình. Các sự cố xảy ra do mức độ và tính chất phức tạp khác nhau, nên trong thực tế cả nhà thầu và tư vấn giám sát thường lúng túng, khắc phục sự cố khá vất vả, gây tốn kém chi phí thực hiện [2]. Bên cạnh đó việc lựa chọn quy trình công nghệ và thiết bị thi công không phù hợp, cộng với quá trình kiểm soát kỹ thuật thiếu chặt chẽ là một trong những nguyên nhân xảy ra nhiều sự cố thi công cọc, ảnh hưởng tới chất lượng và tiến độ dự án [3].

Về cấu trúc nền đá hang castơ, khi đá vôi, đá dolômit, đá phấn, đá macrô, thạch cao, anhidrit, muối mỏ và muối kali bị nước trên mặt và nước dưới đất hoà tan và rửa lựa thì trên mặt đất hình thành những khe nứt, những hố sụt cùng những dạng khác của địa hình, còn ở bên trong đất đó là những chỗ trống, khe rãnh và hang đủ kiểu loại. Người ta gọi tất cả những loại hình ở trên mặt và dưới đất được tạo nên bằng cách như vậy là castơ [4]. Hang castơ thường có ở những vùng nền đá vôi bị hoà tan trong nước như cacbonat, sunfat, muối mỏ và muối kali. Castơ không thể tạo thành được ở các loại đất đá khác. Có nhiều cách phân loại hang ngầm castơ nhưng trong tính toán thiết kế nền móng công trình người ta phân thành 2 loại, đó là hang castơ sống và castơ chết. Castơ sống: các hang hốc castơ, rãnh, mạch ngầm... vẫn đang trong quá trình castơ hoá, tức là vẫn có nước tích tụ hoặc lưu thông trong hang, rãnh, tiếp tục hoà tan đá để phát triển hệ thống hang, rãnh này. Biểu hiện là trong lòng hang có thể là mạch nước hoặc bùn sét, hữu cơ...; và castơ chết: Đó là hệ thống hang, rãnh mương đã kết thúc quá trình castơ hoá, trong lòng hang, mương, rãnh... khô hoặc được nhét đầy đất, đá.

Sự tồn tại castơ ở một vùng nào đó bao giờ cũng chứng tỏ rằng đá có thể mất tính liên khối và ổn định, độ thấm nước của đá tăng lên, mức độ sũng nước thường rất lớn. Vì vậy, việc thiết kế và xây dựng các công trình ở vùng castơ bao giờ cũng phải dựa trên kết quả nghiên cứu địa chất công trình chi tiết hơn so với các vùng không có castơ.

Trong các tài liệu nghiên cứu như vậy, phải nhận xét và đánh giá được các vấn đề với mức độ chi tiết tương ứng với từng giai đoạn khảo sát và thiết kế công trình như: (1) Chiều sâu, chiều dày và thể nằm của đá bị hoà tan, địa hình của bề mặt đá. (2) Mức độ castơ hoá, sự phân bố không gian của các loại hình castơ trên mặt và dưới sâu, ảnh hưởng của chúng tới sự ổn định chung của khu vực. (3) Phạm vi chịu tải của đá này cũng như của các trầm tích phủ. (4) Độ thấm nước và độ giàu nước của đá bị castơ hoá. (5) Cường độ phát triển của castơ, các dạng, loại hình và tần số xuất hiện castơ. (6) Biện pháp xử lý hang castơ ở phạm vi thân cọc. (7) Xác định nguyên nhân hình thành hang castơ là do tại chỗ hay do cấu tạo địa tầng, và xác định hang castơ còn phát triển hay đã ổn định [5].

2. Giải pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá qua hang castơ

2.1. Sử dụng ống vách phụ qua một tầng hang Castơ

Giải pháp này đề xuất áp dụng thi công cọc khoan nhồi với nền địa chất bên dưới tồn tại hang castơ ở độ sâu không quá lớn (<30m) bằng việc sử dụng ống vách phụ trong quá trình thi công khoan tạo lỗ, tiến hành lần lượt các bước cụ thể sau (minh họa trong hình vẽ 1):

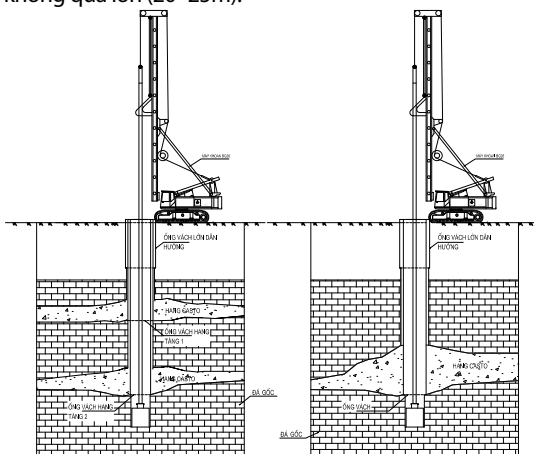
Bước 1: Sử dụng ống vách mở rộng đường kính lớn hơn đường kính cọc từ 200- 300mm, chiều dày ống vách tối thiểu 14mm, chiều dài L = 6 m rung hạ bằng búa rung đến cao độ cho phép theo khảo sát;

Bước 2: Khoan trong lòng ống vách bằng máy khoan đá chuyên dụng, đường kính gầu khoan bằng đường kính ống vách mở rộng và tiến hành khoan xuyên qua hang castơ. Sau đó sử dụng thêm một ống vách thép phụ đường kính lớn hơn đường kính cọc từ 60- 80mm, dày 8mm ép hạ qua hang đến hang castơ;

Bước 3: Sau khi hai ống vách được thi công qua hang castơ, sử dụng gầu khoan có đường kính gầu bằng đường kính cọc theo thiết kế để tiến hành khoan tạo lỗ.

Bước 4: Lỗ khoan đạt tới chiều sâu theo thiết kế tiến hành rút ống vách mở rộng, lưu ý ống vách phụ phía trong được giữ lại trong đất cùng với bê tông cọc.

Ưu điểm của giải pháp sử dụng ống vách phụ là hạn chế được sự cố sập thành hố khoan, bê tông ít bị lẫn tạp chất bẩn vì không phải sử dụng dung dịch Bentonite, chất lượng cọc được nâng cao. Tuy nhiên nhược điểm chính của giải pháp này là thiết bị máy móc thi công lớn, công kênh, quá trình thi công gây rung và tạo tiếng ồn lớn, khó thi công đối với những cọc có chiều dài lớn trên 30m. Với biện pháp sử dụng ống vách phụ là hiệu quả và phù hợp trong trường hợp thi công cọc nằm kế sát với công trình có sẵn hoặc do những điều kiện địa chất đặc biệt như cho các công trình cầu, thi công dưới nước, hang castơ ở độ sâu không quá lớn (20- 25m).

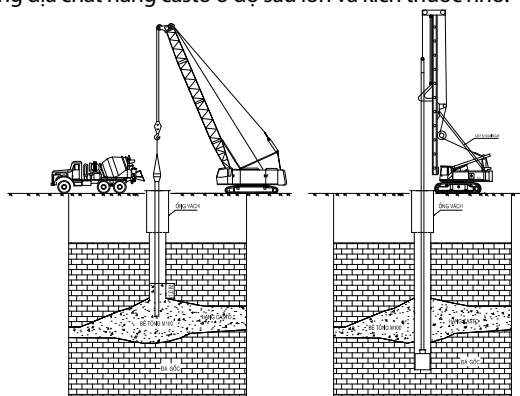


Hình 1: Ống vách phụ qua hang castơ

2.2. Đổ bê tông nghèo qua hang Castơ

Giải pháp đề xuất trong trường hợp khi hang castơ nằm gần với lớp đất bề mặt, cách mặt đất tự nhiên dưới 5m. Trong trường hợp này nền đất được gia cố bằng bê tông nghèo lấp đầy hang trước khi tiến hành khoan tạo lỗ. Sau đó khi bê tông đông cứng, tiến hành khoan qua hang, cụ thể: Hạ ống vách theo lỗ khoan, dùng máy khoan BG28 khoan đến cao trình miệng hang Castơ, vét bùn và đất đá trong hang, đợi lắng khoảng 30 phút tiến hành đổ bê tông nghèo (M100). Chiều cao đổ bê tông vượt qua cửa hang Castơ tối thiểu 1 m; Sau khi đổ bê tông 2 ngày tiến hành khoan trở lại, xuyên qua lớp bê tông lấp hang Castơ đến độ sâu thiết kế. Quy trình được minh họa trong hình 2 dưới đây.

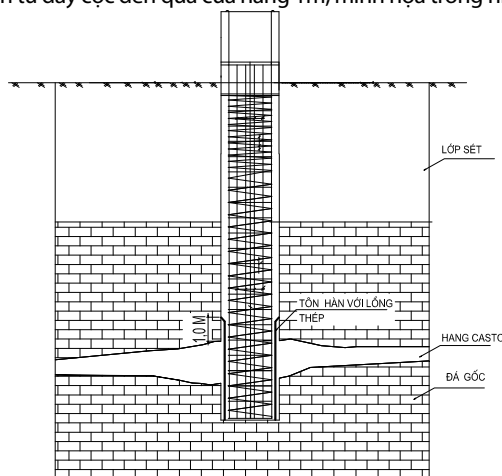
Ưu điểm của biện pháp thi công trong trường hợp này là dễ thi công, không đòi hỏi máy móc thiết bị phức tạp, chi phí rẻ và phù hợp với các vị trí hang castơ khác nhau ở độ sâu lớn hoặc phân bố phức tạp. Tuy nhiên nhược điểm chính là thời gian thi công thường kéo dài do phải đợi bê tông ninh kết, khó kiểm soát dịch chuyển bê tông trong trường hợp hang castơ rộng, phân bố nhiều tầng. Giải pháp sử dụng bê tông nghèo lấp hang castơ phù hợp thi công cọc với điều kiện có một tầng địa chất hang castơ ở độ sâu lớn và kích thước nhỏ.



Hình 2: Thi công bê tông nghèo lấp hang castơ

2.3. Sử dụng ống vách vây hang Castơ

Đối với hang castơ nhỏ không có lưu lượng nước chảy qua, hang nằm khá sâu cách mặt đất tự nhiên trên 20 m dùng đất sét thả xuống để bịt kín hang castơ rồi tiến hành khoan qua hang bình thường, kết hợp khoan với giữ vách bằng dung dịch bentonite. Khi chế tạo lồng thép đặt sẵn một ống vách có bề dày nhỏ 6- 8mm, đường kính bằng với đường kính cọc và gắn vào lồng thép cọc, ống vách thép này làm ván khuôn cọc và để lại sau khi đổ bê tông cọc. Chiều cao ống vách được tính từ đáy cọc đến qua cửa hang 1m, minh họa trong hình vẽ 3.



Hình 3: Ống vách vây qua hang Castơ

Ưu điểm của giải pháp sử dụng ống vách quay là dễ dàng thực hiện với chính xác cao, hạn chế rủi ro thi công bê tông do vách quay được định vị và liên kết cố định với lồng thép trước khi lắp đặt. Tuy vậy biện pháp này chỉ thực sự hiệu quả khi kết quả khảo sát địa chất có độ chính xác gần như tuyệt đối, vì sẽ khó kiểm soát được với trường hợp vị trí ống vách quay lệch vị trí hàng castơ. Giải pháp sử dụng ống vách quay này phù hợp đối với hàng castơ nhỏ không có lưu lượng nước chảy qua, kích thước hàng nhỏ hơn 2 m và nhiều tầng hàng ở các độ sâu khác nhau.

Lưu ý: Chế tạo ống vách thép có bề dày nhỏ có đường kính bằng với đường kính cọc thiết kế và được gắn vào lồng thép cọc (ống vách thép này coi như ván khuôn cọc và để lại sau khi thi công bê tông cọc). Cao độ mũi của ống vách thép này phải thấp hơn đáy hàng cuối cùng để đảm bảo bê tông cọc khoan nhồi không trào ra khi đổ bê tông, còn cao độ đỉnh của ống vách thép phải lớn hơn cao độ kết thúc đổ bê tông cọc.

3. Sự cố khi thi công cọc khoan nhồi trên nền hàng castơ

Việc nghiên cứu, thu thập dự báo và phân loại sự cố xảy ra trong quá trình thi công cọc khoan nhồi, để phân tích tìm ra các nguyên nhân gây ra sự cố nhằm đề xuất các giải pháp xử lý thích hợp cho từng sự cố cụ thể là hết sức quan trọng đặc biệt trong điều kiện nền đất phức tạp. Dưới đây là một số sự cố thường gặp từ kinh nghiệm thực tế trong quá trình thi công cọc khoan nhồi trên nền hàng castơ. Những ví dụ về sự cố nêu dưới đây là những vấn đề điển hình về các vấn đề thường gặp trong quá trình thi công cọc khoan nhồi khi thi công trên nền đá hoặc qua hàng động castơ. Vì vậy cần phải có một quy trình khảo sát địa chất chặt chẽ với những nền địa chất phức tạp có hàng động castơ, quản lý thật tốt các quy trình kỹ thuật trong quá trình thi công nhằm hạn chế tối đa các sự cố, tham khảo các kinh nghiệm trong quy trình xử lý sau đây nhằm nâng cao chất lượng thi công cọc khoan nhồi.

3.1. Sự cố cát chảy trong quá trình khoan qua hàng động castơ

Công trình Cảng nhập than nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 do công ty Cổ phần Thi công Cơ giới và Lắp máy Dầu khí thi công năm 2013. Cọc khoan nhồi được thiết kế đường kính 1200 mm, thi công cọc sử dụng ống vách khoan tạo lỗ, thiết bị khoan máy đập cấp, ống vách cắm tới lớp đá 8b, chiều sâu cọc ngầm vào đá lớp 8c tối thiểu là 2m. Tuy nhiên trong quá trình thi công khoan đến độ sâu 28m vào lớp đá xảy ra sự cố vướng chùy đập vào ống casing không đưa lên được. Trong khi khắc phục sự cố, ống casing bị chùy đập kéo dịch chuyển gây hở chân, cát tràn vào khiến chùy bị vùi lấp sâu hơn. Giải pháp khắc phục cắt bỏ dây cáp bỏ chùy lại hố khoan và thay thế bằng cọc tại vị trí mới. Đây là sự cố điển hình về sự cố cát chảy trong quá trình khoan tạo lỗ [6].

3.2. Sự cố kẹt búa hoặc lưỡi khoan trong hàng động castơ

Tại hạng mục Nhà nghiên xi măng dự án Nhà máy xi măng Dầu khí 12-9, cọc khoan nhồi D800 mm do Công ty Delta thi công năm 2014. Theo báo cáo khảo sát địa chất cọc ở độ sâu xuyên qua tầng hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan Bauer BG28, ống casing dài 6 m. Quá trình khoan đến vị trí các tầng hàng castơ dung dịch bentonite hao hụt đột biến, tụt khoảng từ 3 m đến 20 m. Khi khoan qua lớp đá phong hóa mạnh đến lớp đá xanh ít nứt nẻ, gầu cắt không có hiện tượng gì bất thường. Tuy nhiên, quá trình cắt được khoảng 30 cm thì bất ngờ bị gãy cần Kelly và không rút cần lên khỏi hố khoan.

Tại vị trí cọc BR-04 với báo cáo khảo sát địa chất có ba tầng hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan Bauer BG28 của Đức, sử dụng ống casing dài 6 m. Trong quá trình khoan đến vị trí các tầng hàng castơ dung dịch bentonite hao hụt nhiều (tụt khoảng từ 3 m đến 20 m). Khi khoan qua lớp đá phong hóa mạnh đến lớp đá xanh ít nứt nẻ. Lái máy sử dụng gầu cắt không có hiện tượng gì bất thường, sau quá trình cắt được khoảng 30

cm thì bất ngờ bị gãy cần Kelly và không rút cần lên khỏi hố khoan, toàn bộ máy phải đứng nguyên tại vị trí. Sự việc gãy cần khoan hiếm khi xảy ra và đơn vị thi công cũng chưa từng gặp.

Vấn đề trong cả 2 trường hợp này là phải lập biện pháp để đưa được ba đốt cần khoan lên khỏi hố khoan và đưa máy khoan ra khỏi vị trí hố khoan để tiếp tục xử lý gầu khoan bị rơi trong hố. Đơn vị thi công chọn giải pháp khắc phục đưa từng đốt cần khoan lên khỏi hố khoan trước khi đưa máy khoan ra khỏi vị trí để xử lý gầu khoan rơi trong hố [6].

3.3. Sự cố mất bê tông do hàng động castơ

Tại hạng mục Nhà nghiên than, Nhà máy xi măng Dầu khí 12-9 sử dụng cọc khoan nhồi đường kính D=800 mm do Công ty Cổ phần nền móng Sông Đà Thăng Long thi công năm 2015. Theo mô tả của hố khoan địa chất tại vị trí cọc CN1-07 không có hàng động castơ. Đơn vị thi công sử dụng công nghệ khoan tạo lỗ bằng máy khoan SOILMEC SR80C, sử dụng ống casing dài 6m. Quá trình khoan diễn biến bình thường không có hiện tượng mất dung dịch bentonite, nghiệm thu đúng quy trình và đổ bê tông bình thường, bê tông dâng trong hố khoan trong phạm vi cho phép. Kết thúc đổ đang tiến hành rút ống đổ thì đột nhiên bê tông tụt xuống giữa hố khoan, lấp thêm ống đổ và tiếp tục thi công bê tông. Ngoài sự cố mất bê tông còn xảy ra sự cố tụt lồng thép. Khi thi công đập đầu cọc thì phát hiện không thấy lồng thép, đào hố móng sâu xuống thêm 2,5m so với cao độ cắt đầu cọc mới thấy lồng thép, khi đó đào sâu thêm 0,5 m nữa, đập đầu cọc đủ chiều dài nối thép, ghép cốp pha đổ bù bê tông.

Nguyên nhân khi bê tông bị tụt trong quá trình thi công ban đầu đơn vị không xác định được tụt đáy cọc hay do sập của hàng nằm bên cạnh cọc khi rút ống casing. Tuy nhiên khi đập đầu cọc thấy lồng thép bị tụt xuống mới xác định được nguyên nhân do cọc sập tầng hàng castơ ngay dưới mũi cọc, tăng chiều sâu của cọc làm lồng thép bị tụt [6].

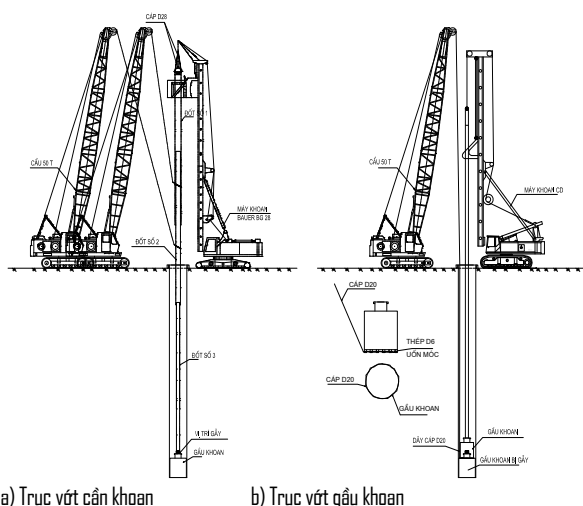
4. Giải pháp khắc phục sự cố trong thi công

4.1. Khắc phục đưa cần khoan gãy và gầu khoan lên khỏi hố khoan

Biện pháp xử lý đưa cần khoan gãy và gầu khoan trong quá trình khoan tạo lỗ được chia thành 2 bước và được minh họa ở hình vẽ 4 dưới đây:

Xử lý bước 1: Rút cần khoan lên khỏi hố khoan bằng hai cần cầu sức nâng 50 tấn. Dùng hai sợi cáp đường kính $d = 28$ mm buộc vào cần khoan đốt số 01, dùng tời phụ kéo giữ cần khoan đốt số 01. Cho đầu bô lên tầng đỉnh cột buồm nhắc cần khoan đốt số 01 lên hết cỡ cột buồm. Dùng hai cần KH180 buộc cáp kiểu thông lọng quấn quanh đốt số 01, cần kiểu sâu đo để nhắc từng đoạn cần lên lần lượt tới cần khoan đốt số 03. Dùng tôn dày 15 mm hàn cần khoan đốt số 03 với đốt số 02 lại thay cho bát đỡ cần, khi đó máy khoan mới rút được cần ra khỏi hố khoan và cho máy khoan ra khỏi vị trí lỗ khoan.

Xử lý bước 2: Trục vớt gầu khoan lên khỏi hố khoan, sử dụng cần KH180 sức nâng 50 tấn. Dùng một gầu khoan kiểu thùng đào đất, cắt bỏ phần đáy thùng ra, hàn các móc sắt đường kính $D = 6$ mm vào miệng gầu, dùng để đỡ sợi cáp đường kính $D = 20$ mm theo kiểu thông lọng. Nối sợi cáp với móc cần KH180. Dùng máy khoan đất thông thường đưa gầu khoan đã được lắp sợi cáp vào miệng xuống hố khoan tới vị trí gầu bị gãy. Dùng cần KH180 rút thông lọng sợi cáp khi đó các móc hàn móc sắt D6 sẽ bị bung ra sợi cáp sẽ thít lấy cổ gầu. Khi kiểm tra đã thít được cổ gầu, rút cần máy khoan lên và cần cầu sẽ kéo gầu khoan lên. Trong trường hợp gầu khoan bị kẹt mà cần kéo gầu không lên, dùng cần lắp cây thép H200 vào cần thả rơi tự do vào gầu bị kẹt tạo độ rung động khi đó cần kéo gầu sẽ lên được. Trường hợp bị rơi dây gầu khoan xuống hố khoan đa số phải dùng thợ lặn xuống móc vật rơi vào cáp cầu rồi cần lên, hiện tại chưa có biện pháp hữu hiệu nào để trục vớt.



a) Trục vớt cần khoan

b) Trục vớt gầu khoan

Hình 4: Trục vớt cần khoan, gầu khoan B628 bị gãy trong quá trình thi công

4.2. Khắc phục cọc bị xiên do khoan vào hang hốc castơ hoặc mặt đá nghiêng

Sự cố xảy ra khi khoan cọc P35 cảng nhập than nhà máy nhiệt điện Vũng Áng 1, kiểm tra cho thấy một phần ống vách lỗ khoan có đá gốc tạo thành một mặt nghiêng, khi hạ ống vách xuống mặt đá gốc, ống vách bị xé rách, trượt. Khi búa đập đá đã tác dụng vào ống vách và kéo ống vách tụt xuống. Việc lưỡi khoan bị kẹt trong hang hốc castơ tuy ít xảy ra nhưng nếu xảy ra thì việc xử lý rất phức tạp.

Giải pháp xử lý: Vì khoan tại biển không thể dùng biện pháp hút nước rồi cho công nhân xuống cắt đoạn ống vách bị xé rách. Biện pháp xử lý dùng búa rung loại 50 kw rung ống vách rút lên cắt đoạn bị xé rách. Xử lý mặt nghiêng đá gốc bằng thay đổi công nghệ khoan xoay không dùng máy đập cấp. Ngoài ra kinh nghiệm cho thấy việc dùng gầu khoan hang castơ với chiều cao của gầu 3,5 m đảm bảo cho mỗi lần khoan với chiều sâu nhỏ hơn 3m được thẳng đứng, không xảy ra hiện tượng lỗ khoan bị xiên không dùng máy khoan đập cấp hay máy khoan tuần hoàn nghịch.

Bên cạnh đó sự cố sập hố khoan do khi khoan gặp tầng đất quá yếu lại không có ống vách cần lưu ý trong suốt quá trình khoan phải tiến hành song song việc kiểm tra lại địa chất để đối chiếu với số liệu thí nghiệm, có giải pháp xử lý kịp thời, chẳng hạn như điều chỉnh lại chiều dài ống vách. Khi các chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch bentonite không thích hợp với địa tầng cần khoan thì ta phải thường xuyên kiểm tra và điều chỉnh các chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch (khối lượng riêng, độ nhớt, hàm lượng cát, tỷ lệ chất keo, lượng mất nước, lực cắt tĩnh, tính ổn định và trị số pH) cho phù hợp với các quy định vì chúng có ảnh hưởng rất lớn đến việc giữ ổn định lỗ khoan.

4.3. Khắc phục sự cố mất dung dịch khoan đột ngột khi gặp hang castơ

Đối với hang castơ chết (không mất dung dịch hay nước): Dùng đất sét thả xuống lỗ khoan khi khoan đến hang castơ. Tức là dùng đất sét để bịt kín hang castơ lại rồi khoan qua hang bình thường. Dùng phương án này kết hợp với dung dịch bentonite. Trong trường hợp cọc khoan qua hang castơ sống (mất nước hoặc dung dịch khoan) nếu chiều cao hang nhỏ và nước trong hang không có vận tốc có thể sử dụng phương án xử lý giống như đối với hang castơ chết. Với trường hợp chiều cao hang nhỏ nhưng nước trong hang có vận tốc và chiều cao hang lớn xử lý như sau: Trong giai đoạn khoan kiểm tra địa chất của mỗi cọc đã xác định được vị trí và tình trạng của hang castơ vì vậy để thi công trong giai đoạn khoan tạo lỗ, nhà thầu thi công đã chuẩn bị các ống vách thép có bề rộng lớn hơn cọc khoan 20-50cm tương ứng với việc dùng mũi khoan với đường kính lớn hơn đường kính cọc

thiết kế. Sau khi khoan đến hang castơ dùng ống vách thép có đường kính nhỏ hơn nhưng vẫn lớn hơn đường kính cọc thiết kế hạ vào bên trong lỗ đã khoan để đi qua hang castơ. Trong trường hợp nếu như có càng nhiều hang castơ sống thì càng phải có nhiều ống vách nhỏ hơn hạ vào trong lỗ khoan, ống vách đầu tiên sẽ lớn hơn nhiều so với đường kính cọc thiết kế, giá trị này tùy thuộc vào số lượng hang castơ xuất hiện theo chiều dài cọc.

5. Kết luận

Giải pháp cọc khoan nhồi thi công trên nền đá, qua hang động castơ có những khó khăn và sự cố riêng biệt thường không giống nhau. Vấn đề đặt ra với các đơn vị thiết kế, Nhà thầu thi công cần xem xét nghiêm túc các biện pháp phòng ngừa sự cố, có kế hoạch chu đáo để đề phòng. Nếu xảy ra sự cố trong quá trình thi công thì do đã có các nghiên cứu để phòng trước nên việc xử lý sự cố sẽ nhanh chóng và ít tốn kém hơn. Trong nghiên cứu này, tác giả đã phân tích một số giải pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá hang castơ dựa trên những tổng hợp từ kinh nghiệm thi công thực tế khi thi công các hạng mục cọc khoan nhồi và đã đạt được hiệu quả nhất định trong xử lý khắc phục sự cố gặp phải. Có thể tóm tắt kết luận như sau:

Khi thi công cọc nhồi trong vùng hang động castơ, đầu tiên phải tăng cường chất lượng khảo sát địa chất thủy văn công trình. Hang castơ cần được phân loại theo tính chất của hang, gồm: Hang castơ chết hoặc hang castơ sống kích thước nhỏ nước trong hang không có lưu tốc; và hang castơ sống kích thước lớn hoặc hang castơ sống kích thước nhỏ nhưng nước trong hang có vận tốc. 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 và 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).

Quá trình thi công cần tăng cường chất lượng công tác quản lý hiện trường. Cán bộ quản lý 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 để 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.

Thi công cọc khoan nhồi trong vùng castơ rất phức tạp nó đòi hỏi chọn các nhà thầu có đủ năng lực, trang thiết bị, máy móc phù hợp với địa tầng xây dựng, có 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 động castơ.

Phân tích lựa chọn công nghệ khoan tạo lỗ phù hợp: điều này là cần thiết 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 các công trình phụ trợ phục vụ thi công cũng hoàn toàn phụ thuộc vào loại hình công nghệ khoan tạo lỗ.

Nâng cao Đề phòng sự sụt lở thành hố trong các phương pháp thi công không có ống chống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Bá Kế (2013), Thi công cọc khoan nhồi, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [2] Lê Đức Thắng (2010), Tính toán móng cọc, Nhà xuất bản Giao thông vận tải.
- [3] Nguyễn Việt Trung, Lê Thanh Liêm (2012), Cọc khoan nhồi trong công trình giao thông, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [4] Nguyễn Văn Quảng (2014), Chỉ dẫn thi công và kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [5] Nguyễn Việt Trung, Nguyễn Tuấn Anh, (2012), Cọc khoan nhồi trong vùng có hang động castơ, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [6] Nguyễn Ngọc Thắng (2019), Sự cố và biện pháp thi công cọc khoan nhồi trên nền đá. (2019), Tạp chí xây dựng Việt Nam, Bộ Xây dựng, số tháng 09 năm 2019.