

Quy trình thực hiện công tác khảo sát Địa chất công trình trong xây dựng

Phan Tự Hương, *Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội*

Tóm tắt: Trong hoạt động xây dựng, công tác khảo sát Địa chất công trình - Địa kỹ thuật (ĐCCT-ĐKT) giúp ích nhà thiết kế chọn lựa giải pháp móng cùng các hạng mục khác hợp lý về mặt kinh tế và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Tuy nhiên, ngoài việc triển khai theo đúng quy trình và quy phạm hiện hành, để có được sản phẩm đáp ứng được yêu cầu thiết kế không hề đơn giản! Trong những năm gần đây, nhà cao tầng được xây dựng nhiều ở các thành phố lớn. Khi đó, công việc tính toán ổn định hạng mục hồ móng sâu (tầng hầm) và biện pháp thi công phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng tài liệu khảo sát ĐCCT-ĐKT. Nếu tài liệu khảo sát ĐCCT-ĐKT không đầy đủ thông tin hay chất lượng thấp sẽ dẫn đến việc thiết kế không chính xác, thiếu độ tin cậy,... thậm chí có sự cố xảy ra trong quá trình thi công tầng hầm.

Tuy nhiên, hiện nay chưa có tài liệu hay tiêu chuẩn nào đề cập chi tiết đến công việc khảo sát ĐCCT. Công tác triển khai khảo sát ĐCCT phụ thuộc vào kinh nghiệm người chủ trì khảo sát. Bài viết này hệ thống từng bước thực hiện công tác khảo sát ĐCCT-ĐKT trong hoạt động xây dựng và những vấn đề liên quan khác.

Hy vọng bài viết này hữu ích với những kỹ sư và sinh viên ngành ĐCCT-ĐKT, Xây dựng chuẩn bị tốt nghiệp khi ra công tác thực tế.

1. Mục đích công tác khảo sát ĐCCT

Trước hết, chúng ta phải hiểu được mục đích của công tác khảo sát ĐCCT là gì? Nói một cách đơn giản, khảo sát ĐCCT nhằm mục đích sau:

- Làm sáng tỏ *điều kiện ĐCCT* khu vực nghiên cứu, trên cơ sở đó sẽ lựa chọn vị trí xây dựng tối ưu.
- Cung cấp số liệu cho thiết kế, tính toán nền móng, hạng mục hạ tầng, biện pháp thi công... cho công trình đảm bảo kỹ thuật và hợp lý về mặt kinh tế.

- Dự báo *vấn đề ĐCCT* cũng như sự biến đổi môi trường địa chất có thể xảy ra và đề ra các giải pháp phòng chống.



Hình 1: Thi công hố móng sâu (nguồn Internet)



Hình 2: Đường và hè bị lún do thi công hố móng sâu tại công trình Keangnam

Trong những năm vừa qua, có khá nhiều sự cố công trình đã xảy ra liên quan đến điều kiện ĐCCT. Ví dụ như không khảo sát ĐCCT và thiết kế móng “mò”, khảo sát ĐCCT sơ sài, không đầy đủ, không đảm bảo chất lượng,... (hình 3).



Hình 3: Ngôi nhà lún nghiêng có thể thấy rõ bằng mắt thường

Như vậy, khảo sát ĐCCT là công tác không thể thiếu được trong hoạt động xây dựng, được tiến hành tương ứng với giai đoạn thiết kế công trình.

- Thiết kế cơ sở: khảo sát ĐCCT sơ bộ.
- Thiết kế kỹ thuật: khảo sát ĐCCT chi tiết.
- Thiết kế thi công: khảo sát ĐCCT bổ sung.

1.1. Điều kiện ĐCCT

Điều kiện ĐCCT là tổng hợp toàn bộ các yếu tố địa chất tự nhiên của một khu vực có ảnh hưởng tới công tác thiết kế, thi công và quá trình sử dụng công trình. Điều kiện ĐCCT bao gồm các yếu tố sau:

- a. Điều kiện địa hình, địa mạo khu vực nghiên cứu;
- b. Cấu tạo địa chất;
- c. Đặc điểm địa tầng và tính chất cơ lý của các lớp đất đá;
- d. Các hiện tượng địa chất động lực khu vực;
- e. Đặc điểm Địa chất thủy văn (ĐCTV);
- f. Vật liệu xây dựng và khoáng tự nhiên.

Những yếu tố trên cần được làm sáng tỏ khi thực hiện công tác khảo sát ĐCCT. Tuy nhiên, tùy loại và quy mô công trình mà vai trò các yếu tố khác nhau. Với công

trình nhà dân dụng thông thường, yếu tố quan trọng nhất là c, e, a. Với công trình hồ chứa, thủy điện, yếu tố a, b, d đóng vai trò hết sức quan trọng. Yếu tố f lại rất quan trọng đối với công trình mang tính đào đắp lớn như đường, đê, đập, kè,... Ngoài ra, một số yếu tố có mối quan hệ nhất định với nhau như yếu tố a với b, e.

Do vậy, các kỹ sư ĐCCT đưa ra được các yếu tố ĐCCT phù hợp với công trình mà mình đang thực hiện. Điều quan trọng nhất là yếu tố đó phải đáp ứng được yêu thiết kế và thi công công trình.

1.2. Vấn đề ĐCCT

Vấn đề ĐCCT là những vấn đề địa chất bất lợi phát sinh khi xây dựng và sử dụng công trình, do điều kiện ĐCCT không đáp ứng được yêu cầu làm việc của công trình. Tùy thuộc vào điều kiện ĐCCT cụ thể cũng như loại, quy mô công trình mà có thể phát sinh những vấn đề ĐCCT khác nhau.

- Công trình nhà dân dụng và công nghiệp: vấn đề ổn định, biến dạng lún của nền đất, nước chảy vào hố móng, cát chảy, xói ngầm,...

- Công trình giao thông: vấn đề ổn định trượt, biến dạng lún của nền đường, ổn định của mái dốc đường đắp, đường đào, ta luy đường,...

- Công trình ngầm và hố móng sâu: vấn đề ổn định của đất đá xung quanh hầm ngầm, nước chảy vào hầm, bùng nền, cát chảy, xói ngầm, ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm, khí độc, khí cháy trong hầm,...

2. Quá trình thực hiện công tác khảo sát ĐCCT

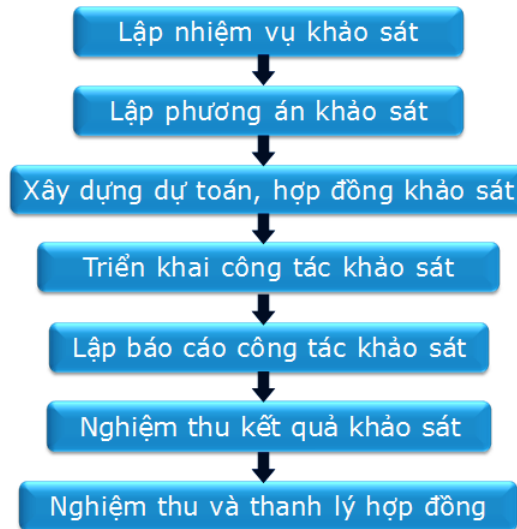
2.1. Lập nhiệm vụ khảo sát ĐCCT

Đây là công việc đầu tiên phải thực hiện, là cơ sở và định hướng cho công tác khảo sát ĐCCT. Nhiệm vụ khảo sát có thể do nhà thầu tư vấn thiết kế hoặc nhà thầu khảo sát lập và được chủ đầu tư phê duyệt [1]. Nhiệm vụ khảo sát phải phù hợp với từng dạng công trình, giai đoạn thiết kế. Nhiệm vụ khảo sát bao gồm những nội dung sau đây:

- Mục đích khảo sát;
- Phạm vi khảo sát;

- Phương pháp, nội dung khảo sát;
- Khối lượng các loại công tác khảo sát dự kiến;
- Các tiêu chuẩn khảo sát áp dụng;
- Thời gian thực hiện khảo sát.

Để lập được nhiệm vụ khảo sát, đòi hỏi các kỹ sư phải có kinh nghiệm trong thiết kế cũng như hiểu biết về ĐCCT, nền móng và sơ bộ điều kiện ĐCCT khu vực khảo sát. Từ đó mới có thể đưa ra nhiệm vụ khảo sát một cách đúng đắn, đáp ứng được yêu cầu thiết kế đặt ra. Nếu nhiệm vụ được lập bởi người thiếu kiến thức hoặc thiếu kinh nghiệm, nhiệm vụ khảo sát có thể không đầy đủ (khối lượng thừa hoặc thiếu), không phù hợp thậm chí không thể thực hiện được,...!



Hình 3: Quá trình thực hiện công tác khảo sát ĐCCT

2.2. Lập phương án khảo sát ĐCCT

Khi nhiệm vụ khảo sát được chủ đầu tư phê duyệt, bước tiếp theo là phương án khảo sát. Phương án khảo sát do nhà thầu khảo sát ĐCCT lập và được chủ đầu tư phê duyệt. Phương án khảo sát phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Phù hợp với nhiệm vụ khảo sát được chủ đầu tư phê duyệt.
- Tuân thủ các tiêu chuẩn về khảo sát được áp dụng.

Tuy nhiên, trong thực tế có trường hợp giữa phương án và nhiệm vụ khảo sát có sự mâu thuẫn về nội dung và khối lượng công tác khảo sát. Có những nội dung gây tranh cãi giữa nhà thầu khảo sát và đơn vị lập nhiệm vụ khảo sát (thường rơi vào trường hợp đơn vị thiết kế lập). Ngoài lý do đã đề cập ở mục 2.1, nguyên nhân còn do sự phối hợp kém hiệu quả giữa chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế với nhà thầu khảo sát. Để đảm bảo phương án khảo sát phù hợp với nhiệm vụ khảo sát, cần sự phối hợp giữa đơn vị tư vấn thiết kế và nhà thầu khảo sát ngay từ giai đoạn ban đầu, tức là khi bắt đầu lập nhiệm vụ khảo sát. Khi đã đạt được sự thống nhất thì mới tiến hành xây dựng nhiệm vụ khảo sát và các công việc tiếp theo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N
1		PHỤ LỤC 1	BẢNG KHỐI LƯỢNG VÀ ĐƠN GIÁ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CT									
2			CÔNG TRÌNH:									
3			- Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần khảo sát xây dựng công bố kèm theo văn bản số 1779/VP-BXD ngày 16/8/2007 của Bộ Xây dựng.									
4			- Thông tư 04/2010/TT-BXD về việc hướng dẫn lập và quản lý chi phí dự án đầu tư XDCT ngày 26 tháng 5 năm 2010									
5			- Đơn giá xây dựng công trình tỉnh Ninh Thuận - Phần khảo sát XD công bố kèm theo quyết định số 135/2008/QĐ-UBND ngày 28/5/2008 của UBND tỉnh.									
6			- Căn cứ thông tư số 12/2008/TT-BXD ngày 07/5/2008 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn việc lập và quản lý chi phí khảo sát xây dựng.									
7			- Quyết định số 135/QĐ-UBND về việc công bố đơn giá xây dựng công trình tỉnh Ninh Thuận - Phần khảo sát xây dựng ngày 28 tháng 5 năm 2008.									
8			- Quyết định số 163/QĐ-UBND về việc xác định hệ số điều chỉnh chi phí XDCT của UBND tỉnh Ninh Thuận ngày 23 tháng 6 năm 2008.									
9			- Quyết định số 157/QĐ-UBND về việc điều chỉnh dự toán xây dựng công trình trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận ngày 07 tháng 4 năm 2011.									
10			- Nghị định số 108/2010/NĐ-CP Quy định mức lương tối thiểu đối với người lao động (huyện Thuận Bắc thuộc vùng III, lương tối thiểu 1 050 000đ).									

Hình 5: Các căn cứ để lập dự toán khảo sát ĐCCT

2.3. Xây dựng dự toán và hợp đồng khảo sát ĐCCT

Dự toán khảo sát ĐCCT được lập trong một mục riêng của phương án khảo sát hoặc được xây dựng một cách độc lập (thường đi kèm theo phương án khảo sát). Dự toán khảo sát được lập trên cơ sở sau:

- Khối lượng công việc khảo sát (trong phương án khảo sát).
- Đơn giá khảo sát xây dựng các tỉnh, thành.
- Định mức dự toán XD CT - Phần khảo sát XD công bố kèm theo văn bản số 1779/VP-BXD ngày 16/8/2007 của BXD.
- Các thông tư, nghị định về thay đổi chế độ tiền lương, hệ số máy thi công (hình 5).

Trên cơ sở phương án và dự toán khảo sát, đơn vị khảo sát xây dựng hợp đồng khảo sát ĐCCT [4, 5]. Khi hợp đồng được ký kết, công tác khảo sát ĐCCT bắt đầu được tiến hành. Nội dung hợp đồng khảo sát được quy định trong [4, 5].

Nội dung, phương pháp tiến hành phụ thuộc vào công việc được ký kết. Đơn vị khảo sát bố trí nhân lực, máy móc,... sao cho tiến độ công việc đảm bảo tiến độ theo yêu cầu (đã được thoả thuận giữa 2 bên trong hợp đồng).

2.4. Nội dung công tác ĐCCT

Để phản ánh được đầy đủ các yếu tố của *điều kiện ĐCCT* như đã đề cập, công tác khảo sát ĐCCT thường gồm những nội dung sau:

- Công tác thu thập tài liệu:

Thu thập, phân tích và tổng hợp những tài liệu về điều kiện tự nhiên của khu vực xây dựng, những tài liệu đã nghiên cứu, khảo sát trước đây ở khu vực đó.

- Công tác trắc địa:

Nhằm đưa vị trí các công trình thăm dò từ sơ đồ ra ngoài thực địa (gồm có tọa độ và cao độ) từ các mốc chuẩn đã có. Với những công trình có mặt bằng hiện trạng rõ ràng, đơn giản thì có thể sử dụng phương pháp giao hội bằng thước để xác định vị trí công trình thăm dò.

- Công tác khoan đào thăm dò:

Khoan đào thăm dò là công tác quan trọng nhất trong khảo sát ĐCCT và có mục đích chính như sau:

- + Nhằm xác định phạm vi phân bố, ranh giới các lớp đất đá;
- + Lấy mẫu đất đá, mẫu nước phục vụ TN trong phòng;
- + Sử dụng hố khoan để tiến hành thí nghiệm ngoài trời;
- + Nghiên cứu đặc điểm ĐCTV.

- Công tác thí nghiệm ngoài trời:

Thí nghiệm ngoài trời khắc phục được nhược điểm của thí nghiệm trong phòng do các mẫu có kích thước lớn, được tiến hành ngay trong điều kiện tự nhiên của đất đá, cho phép nâng cao độ chính xác và tin cậy. Có nhiều dạng công tác thí

nghiệm ngoài trời như nén tĩnh nền, cắt cánh, xuyên tĩnh, xuyên động, xuyên tiêu chuẩn, nén ngang,... Mỗi dạng công tác đều có mục đích cụ thể nhằm nghiên cứu tính chất cơ lý của đất đá và phục vụ công tác thiết kế móng cụ thể. Tôi xin đề cập tới một số công tác phổ biến:

+ *Công tác thí nghiệm cắt cánh:*

Mục đích nhằm xác định sức chống cắt không thoát nước của đất, độ bền liên kết kiến trúc để phân loại đất. Thí nghiệm này áp dụng cho một số loại đất yếu (chủ yếu là đất dính) khó lấy mẫu nguyên dạng để thí nghiệm. Trong xây dựng, số liệu sức chống cắt cánh (lực dính kết không thoát nước C_u) dùng để tính toán ổn định đất đá ở mái dốc, ở tầng hầm, đánh giá trượt trôi, bùn nền ở hố móng sâu,...

+ *Công tác thí nghiệm xuyên tĩnh:*

Thí nghiệm xuyên tĩnh được dùng để phân chia địa tầng, mức độ đồng nhất của đất đá, độ chặt của đất rời, sức chịu tải của cọc,... Hiện nay, các máy xuyên hiện đại còn cho phép xác định được áp lực nước lỗ rỗng, áp lực tiêu tán trong đất để phục vụ thiết kế hầm ngầm.

+ *Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:*

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT được dùng để phân chia địa tầng, độ chặt của đất rời, sức chịu tải của cọc,... Đây là thí nghiệm hiện trường được sử dụng rộng rãi trong khảo sát ĐCCT hiện nay vì dễ thực hiện, dễ kiểm soát. Với công tác khảo sát ĐCCT phục vụ xây dựng nhà cao tầng, thí nghiệm SPT không thể thiếu được [14].

Nghiệm thu công tác khảo sát khảo sát ở hiện trường được thực hiện theo [9].

- *Công tác thí nghiệm trong phòng:*

Các mẫu đất đá nguyên dạng, không nguyên dạng, mẫu nước lấy được khi khảo sát ĐCCT được đưa về phòng thí nghiệm. Ở đó chúng được xác định tính chất vật lý, tính chất cơ học, tính chất đối với nước, tên gọi nhờ các máy móc và dụng cụ chuyên dùng.

+ *Mẫu nguyên dạng (trạng);*

+ *Mẫu không nguyên dạng;*

+ Mẫu nước.

- Công tác chỉnh lý tài liệu và lập báo cáo:

Đây là phần việc cuối cùng của công tác khảo sát ĐCCT. Giai đoạn đầu là thống kê, chỉnh lý tài liệu thu được, hệ thống hoá và hoàn chỉnh toàn bộ tài liệu trong quá trình khảo sát ĐCCT. Từ đó thành lập báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT và phụ lục kèm theo. Báo cáo khảo sát ĐCCT phải nêu được điều kiện ĐCCT và gồm những nội dung sau đây:

- Nội dung chủ yếu của nhiệm vụ khảo sát;
- Đặc điểm, quy mô, tính chất của công trình;
- Vị trí và điều kiện tự nhiên của khu vực xây dựng;
- Tiêu chuẩn khảo sát được áp dụng;
- Khối lượng khảo sát;
- Quy trình, phương pháp và thiết bị khảo sát;
- Phân tích số liệu, đánh giá kết quả khảo sát;
- Đề xuất giải pháp kỹ thuật phục vụ thiết kế, thi công xây dựng công trình;
- Kết luận và kiến nghị;
- Tài liệu tham khảo;
- Phụ lục kèm theo.

2.5. Nghiệm thu kết quả khảo sát ĐCCT

Nghiệm thu kết quả khảo sát ĐCCT được thực hiện theo điều 12 của [1]. Nội dung nghiệm thu dựa trên cơ sở chất lượng công tác khảo sát so với nhiệm vụ khảo sát xây dựng và tiêu chuẩn khảo sát xây dựng được áp dụng. Nếu nguồn vốn từ ngân sách nhà nước, ngoài các thủ tục thông thường thì các bên còn phải xác nhận “khối lượng công việc hoàn thành theo hợp đồng đề nghị thanh toán” [11] do Bộ Tài chính ban hành.

2.6. Nghiệm thu và thanh lý hợp đồng

Sau khi kết quả khảo sát ĐCCT được nghiệm thu (mục 2.5), hai bên tiến hành nghiệm thu và thanh lý hợp đồng. Cơ sở của thanh lý dựa vào khối lượng thực tế thực hiện, đơn giá khảo sát ĐCCT và các thông tư liên quan,...

3. Kết luận

Khảo sát ĐCCT là một hạng mục công việc quan trọng trong xây dựng công trình. Nhiệm vụ khảo sát ĐCCT là cơ sở ban đầu và cũng là yếu tố quyết định chất lượng sản phẩm khảo sát ĐCCT. Do vậy, đòi hỏi cả chủ đầu tư, tư vấn thiết kế và đơn vị khảo sát phải phối hợp đồng bộ để đạt được kết quả với chất lượng tốt nhất, nội dung đầy đủ nhất.

Để có được một báo cáo khảo sát ĐCCT có chất lượng, đáp ứng được yêu cầu thiết kế, đòi hỏi các cán bộ, kỹ sư ĐCCT-ĐKT không những nắm vững kiến thức chuyên môn, mà còn phải nắm được luật xây dựng, quy trình quy phạm hiện hành, cập nhật thông tư, nghị định liên quan... Quá trình khảo sát ĐCCT đều phải trải qua những bước nhất định, nội dung phải phù hợp với loại và quy mô công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nghị định số 209/2004/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính Phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng (CTXD).
- [2]. Nghị định số 112/2009/NĐ-CP ngày 14/12/2009 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.
- [3]. Thông tư số 12/2008/TT-BXD ngày 07/5/2008 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn việc lập và quản lý chi phí khảo sát xây dựng.
- [4]. Nghị định số 48/2010/NĐ-CP ngày 7 tháng 5 năm 2010 của Chính phủ về Hợp đồng trong hoạt động xây dựng.
- [5]. Thông tư số 08/2011 ngày 28/6/2011 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn lập hợp đồng trong hoạt động xây dựng.
- [6]. Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần khảo sát xây dựng. Công bố kèm theo văn bản số 1779/BXD-VP ngày 16 tháng 8 năm 2007 của Bộ Xây dựng.
- [7]. Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản. TCVN 4419 - 1987.

- [8]. Hướng dẫn thực hành khảo sát đất xây dựng bằng thiết bị mới (thiết bị do PNUD đầu tư) và sử dụng tài liệu vào thiết kế công trình. TCXD 112 : 1984.
- [9]. Thông tư 06/2006/TT-BXD. Hướng dẫn khảo sát địa kỹ thuật phục vụ lựa chọn địa điểm và thiết kế xây dựng công trình.
- [10]. Thông tư 39/2009/TT-BXD. Hướng dẫn quản lý chất lượng công trình xây dựng nhà ở riêng lẻ.
- [11]. Thông tư 86/2011/TT-BTC. Quy định về quản lý, thanh toán vốn đầu tư và vốn sự nghiệp có tính chất đầu tư thuộc nguồn ngân sách nhà nước.
- [12]. Khảo sát địa kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc. TCXD 160:1987. Nhóm H.
- [13]. Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình. 22TCN 259 - 2000.
- [14]. Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế. TCXD 205 : 1998.
- [15]. Nhà cao tầng - Công tác khảo sát Địa kỹ thuật. TCXDVN 194: 2006.
- [16]. Quy trình thí nghiệm cắt cánh hiện trường. TCN 355 - 06.
- [17]. Đất xây dựng phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn. TCXD 226-1999.
- [18]. Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh. 20TCN - 174 - 89.