

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8477:2018

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - THÀNH PHẦN, KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TRONG CÁC GIAI ĐOẠN LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ

Hydraulics structures - Element and volume of the geological survey in design stages

Lời nói đầu

TCVN 8477:2018 thay thế TCVN 8477.

TCVN 8477:2018 do Tổng Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TRONG CÁC GIAI ĐOẠN LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ.

Hydraulics structures - Element and volume of the geological survey in design stages

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định thành phần, khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế, áp dụng đối với các dự án thủy lợi.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các dự án đề điều và có thể tham khảo áp dụng cho các dự án thủy điện.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9149 Công trình thủy lợi - Xác định độ thấm nước của đá bằng phương pháp thí nghiệm ép nước vào lỗ khoan;

TCVN 9153 Công trình thủy lợi - Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất;

TCVN 9155 Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật khoan máy trong công tác khảo sát địa chất;

TCVN 9386 Thiết kế công trình chịu động đất.

3 Các ký hiệu và chữ viết tắt

Bảng 1 - Ký hiệu và chữ viết tắt

STT	Ký hiệu	Tên đầy đủ	Ghi chú
1	BCNCTKT	Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi	
2	BCNCKT	Báo cáo nghiên cứu khả thi	
3	BCKTKT	Báo cáo kinh tế kỹ thuật	
4	TKKT	Thiết kế kỹ thuật	
5	BVTC	Bản vẽ thi công	
6	Cấp A	Cấp trữ lượng vật liệu xây dựng ở giai đoạn Báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng, thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công.	100% khối lượng thiết kế yêu cầu, trữ lượng tính theo phương pháp tam giác, diện tích khai thác tính đến tim hố thăm dò.
7	Cấp B	Cấp trữ lượng vật liệu xây dựng ở giai đoạn Báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng, thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công.	150% khối lượng thiết kế yêu cầu, trữ lượng tính theo phương pháp tam giác, diện tích khai thác tính đến ranh giới khai thác.
8	Cấp C1	Cấp trữ lượng vật liệu xây dựng ở giai đoạn báo cáo nghiên cứu tiền khả thi và báo cáo nghiên cứu khả thi.	200% khối lượng thiết kế yêu cầu, trữ lượng tính theo phương pháp bản mặt song song (hoặc diện tích), diện tích khai thác tính đến ranh giới mỏ.

9	Cấp C2	Cấp trữ lượng vật liệu xây dựng ở giai đoạn báo cáo nghiên cứu tiền khả thi.	250% khối lượng thiết kế yêu cầu, trữ lượng tính theo phương pháp bản mặt song song (hoặc diện tích), diện tích khai thác tính đến ranh giới mỏ.
10	ĐCCT	Địa chất công trình	
11	ĐCTV	Địa chất thủy văn	
12	E	Mô đun tổng biến dạng của đất, đá, MPa	
13	H	Chiều cao lớn nhất của đập, m	
14	H ₁	Chiều cao của mái dốc thiết kế tính từ đỉnh mái dốc đến cơ gần nhất, hoặc chiều cao giữa hai cơ liên nhau của mái dốc, m.	
15	K	Hệ số thấm của đất, cm/s.	
16	Lu	Lugeon là lưu lượng tiêu hao trong 1 phút trên 1 mét chiều dài thí nghiệm dưới áp lực 100 mét cột nước.	
17	MNDBT	Mức nước dâng bình thường	
18	Mẫu đất nguyên dạng	Mẫu đất nền nguyên dạng thí nghiệm 17 chỉ tiêu (17CT) theo quy định tại Phụ lục H	
19	Mẫu phá hủy	Mẫu đất nền phá hủy thí nghiệm 9 chỉ tiêu (9CT) theo quy định tại Phụ lục H	
20	Mẫu đất chế bị	Mẫu đất tại mỏ đất vật liệu xây dựng, chế bị và thí nghiệm 13 chỉ tiêu (chế bị 13CT) theo quy định tại Phụ lục H	
21	q	Lưu lượng mất nước đơn vị: Lưu lượng tiêu hao trong 1 phút trên 1 mét chiều dài thí nghiệm dưới áp lực 1 mét cột nước, l/ph.m.m	
22	Q	Lưu lượng thiết kế, m ³ /s.	
23	SPT	Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (Standard Penetration Test)	
24		Sức kháng cắt, MPa.	
25	VLXD	Vật liệu xây dựng	

4 Quy định chung

4.1 Đối tượng áp dụng

4.1.1 Tiêu chuẩn này quy định thành phần, khối lượng công tác khảo sát địa chất trong các giai đoạn khảo sát thiết kế các dự án thủy lợi: giai đoạn lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi xây dựng công trình và các bước tương đương (gọi tắt là báo cáo tiền khả thi), báo cáo nghiên cứu khả thi xây dựng công trình (gọi tắt là báo cáo khả thi), thiết kế kỹ thuật xây dựng công trình (gọi tắt là thiết kế kỹ thuật), thiết kế bản vẽ thi công xây dựng công trình (gọi tắt là bản vẽ thi công), báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình (gọi tắt là báo cáo kinh tế kỹ thuật).

4.1.2 Khối lượng khảo sát ĐCCT ở giai đoạn sau phải được kế thừa trên cơ sở phân tích, tổng hợp đánh giá khối lượng và chất lượng khảo sát ĐCCT đã có trong các giai đoạn trước. Trước khi triển khai công tác khảo sát ĐCCT cần sưu tầm nghiên cứu kỹ để tận dụng, kế thừa các tài liệu địa chất đã có liên quan đến dự án, nhất là các hồ sơ ĐCCT đã có ở các giai đoạn khảo sát trước.

4.1.3 Thành phần và khối lượng công tác khảo sát ĐCCT cho các giai đoạn phụ thuộc vào giai đoạn lập dự án hoặc thiết kế; cấp công trình; quy mô, kết cấu công trình; mức độ phức tạp về điều kiện ĐCCT. Cấp phức tạp về điều kiện ĐCCT theo quy định tại Phụ lục C của tiêu chuẩn này.

4.1.4 Đối với dự án nằm trong vùng địa chất đặc biệt phức tạp, ngoài việc dựa vào tiêu chuẩn này, có thể đề xuất thêm các thành phần và khối lượng khảo sát bổ sung và phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

4.1.5 Các chỉ tiêu cơ lý đất nền và vật liệu xây dựng thí nghiệm theo quy định tại Phụ lục H, trước khi cung cấp cho thiết kế phải tiến hành xử lý sai số thô theo quy định tại TCVN 9153. Đối với đá nền các công trình cấp III trở lên ở giai đoạn NCTKT, NCKT phải cung cấp các chỉ tiêu địa khối đá theo các

công trình có điều kiện địa chất tương tự hoặc theo kinh nghiệm; từ giai đoạn BCKTKT, TKKT, BVTC phải cung cấp các chỉ tiêu địa khối đá theo kết quả thí nghiệm hiện trường hoặc dựa theo kết quả tính toán bằng các phần mềm chuyên dụng trên cơ sở kết quả khảo sát ĐCCT. Việc phân loại khối đá theo quy định tại Phụ lục D của tiêu chuẩn này.

4.2 Thành phần và nội dung khảo sát ĐCCT

4.2.1 Công tác khảo sát ĐCCT trong từng giai đoạn tập dự án hoặc thiết kế cần được cơ quan hoặc tổ chức có chức năng khảo sát ĐCCT thực hiện theo nhiệm vụ khảo sát đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt. Phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT phải do chủ nhiệm ĐCCT lập trên cơ sở mục đích và nhiệm vụ khảo sát đã được xác lập.

Nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT có thể là một phần của nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát thiết kế, được lập chung với phần nhiệm vụ và phương án thiết kế do chủ nhiệm dự án lập. Trường hợp nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT được lập riêng cũng phải tuân theo nguyên tắc trên và phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu của thiết kế.

4.2.2 Trước khi lập nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT trong từng giai đoạn lập dự án hoặc thiết kế, cần thu thập, tổng hợp và phân tích các tài liệu đã có. Nên đi một số hành trình thực tế nhằm kiểm tra, tìm hiểu cụ thể điều kiện ĐCCT của vùng nghiên cứu, lĩnh hội yêu cầu cụ thể của thiết kế (chủ nhiệm dự án) đề ra.

4.2.3 Nội dung của nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT

4.2.3.1 Nội dung của nhiệm vụ khảo sát ĐCCT

- Mục đích khảo sát ĐCCT để đáp ứng nhiệm vụ thiết kế, yêu cầu của các chuyên ngành như: thủy văn, thủy lực, thủy công, điện, thi công, môi trường và các chuyên ngành khác.

- Khảo sát ĐCCT cần nêu cụ thể về phạm vi, ranh giới thực hiện tại: vùng hồ, công trình đầu mối, hệ thống kênh, các hạng mục công trình chính, công trình phụ trợ, vật liệu xây dựng và các hạng mục khác. Nêu phạm vi chuyên môn là những vấn đề cần phải làm sáng tỏ trong quá trình khảo sát ĐCCT để phục vụ công tác thiết kế, công tác xử lý nền móng công trình, yêu cầu về trữ lượng khai thác và sử dụng VLXD như: đất, đá, cát, sỏi và các vật liệu khác theo nhiệm vụ thiết kế và theo yêu cầu của các chuyên ngành cũng như các yêu cầu chuyên sâu khác.

- Phương pháp và tiêu chuẩn khảo sát ĐCCT được áp dụng, nếu cần thì nêu cụ thể về phương pháp khảo sát ĐCCT dự kiến được áp dụng:

- + Công tác hiện trường nêu về phương pháp khảo sát ĐCCT dự kiến được áp dụng như: đo vẽ ĐCCT, thăm dò địa vật lý, khoan máy, khoan tay, đào, xuyên và các công tác khác. Các thí nghiệm hiện trường: xuyên tiêu chuẩn (SPT), ĐCTV (ép nước, đổ nước, hút nước, mức nước, quan trắc mực nước), thí nghiệm cơ địa (nén ngang, đẩy trượt, cắt cánh, quay camera hố khoan).

- + Công tác trong phòng nêu về phương pháp thu thập tài liệu, thí nghiệm mẫu, lập hồ sơ ĐCCT.

- + Nêu các quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy phạm, quy trình liên quan trực tiếp đến các công tác khảo sát ĐCCT dự kiến áp dụng.

- Khối lượng các loại công tác khảo sát ĐCCT phải nêu dự kiến khối lượng và dự toán chi phí các loại cho công tác khảo sát ĐCCT.

- Thời gian thực hiện công tác khảo sát ĐCCT: Nêu dự kiến tổng thời gian thực hiện công tác khảo sát ĐCCT kể từ khi nhiệm vụ và phương án khảo sát ĐCCT được phê duyệt cho đến khi nộp hồ sơ ĐCCT.

4.2.3.2 Nội dung của phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT

- Giới thiệu chung về tên, vị trí, nhiệm vụ, quy mô, cấp và các hạng mục công trình của dự án.

- Cơ sở lập phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT: Hợp đồng, các tài liệu, văn bản liên quan đến lập phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT và nhiệm vụ khảo sát ĐCCT đã được phê duyệt. Nêu sơ lược về đặc điểm địa chất của khu vực công trình (trường hợp chưa có khảo sát địa chất trong giai đoạn trước). Tóm tắt tình hình khảo sát; khối lượng, đánh giá chung về số lượng và chất lượng tài liệu đã khảo sát; các kết luận, kiến nghị cùng các đánh giá (nếu có) và những vấn đề cần tập trung làm rõ trong giai đoạn khảo sát hiện tại (trường hợp đã có khảo sát trong giai đoạn trước). Trường hợp lập chung nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát ĐCCT thì nêu cụ thể yêu cầu của khảo sát ĐCCT trong nhiệm vụ thiết kế, hoặc yêu cầu của chủ nhiệm dự án.

- Thành phần, khối lượng công tác khảo sát ĐCCT cần nêu cụ thể về thành phần, khối lượng của các công tác khảo sát ĐCCT cho từng đối tượng khảo sát cụ thể ứng với giai đoạn khảo sát hiện tại.

- Phương pháp, thiết bị khảo sát và phòng thí nghiệm được sử dụng cần nêu rõ về phương pháp, số lượng, chủng loại thiết bị, vật tư chính, các phần mềm dự kiến sử dụng trong công tác khảo sát ĐCCT ở hiện trường, trong phòng thí nghiệm và văn phòng.

- Tiêu chuẩn khảo sát ĐCCT dự kiến áp dụng và các yêu cầu kỹ thuật cụ thể đối với từng công tác

khảo sát ĐCCT, yêu cầu về thành phần và khối lượng hồ sơ ĐCCT.

- Tổ chức thực hiện và biện pháp kiểm soát chất lượng cần nêu rõ về việc phân công tổ chức thực hiện công tác khảo sát ĐCCT từ lập nhiệm vụ phương án kỹ thuật, triển khai thực địa, thí nghiệm trong phòng và lập hồ sơ ĐCCT. Nêu rõ trách nhiệm của các cá nhân, đơn vị tham gia công tác khảo sát. Nêu rõ các bước kiểm tra nghiệm thu sản phẩm khảo sát ở hiện trường.
- Tiến độ thực hiện cần nêu rõ tiến độ thực hiện, trình tự ưu tiên, chi tiết về thời gian hoàn thành công tác khảo sát ĐCCT ở hiện trường, trong phòng, thời gian giao nộp sản phẩm hồ sơ ĐCCT.
- Biện pháp bảo vệ các công trình hạ tầng kỹ thuật, công trình xây dựng có liên quan trong khu vực khảo sát, nêu rõ biện pháp bảo vệ và trách nhiệm của cá nhân, đơn vị tham gia công tác khảo sát ĐCCT.
- Các biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình khảo sát (nguồn nước, rừng, tiếng ồn, khí thải và các yếu tố khác) cần nêu rõ các biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình khảo sát như: các biện pháp bảo vệ nguồn nước, bảo vệ rừng, các biện pháp hạn chế tiếng ồn, khí thải và các yếu tố khác. Nêu các biện pháp về an toàn lao động theo các quy định hiện hành.

4.3 Thành phần và khối lượng hồ sơ ĐCCT

Tùy theo yêu cầu của từng giai đoạn lập dự án hoặc thiết kế mà thành phần và khối lượng hồ sơ ĐCCT có khác nhau, nhưng thường bao gồm các phần chính sau:

4.3.1 Báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT

- Thuyết minh ĐCCT.
- Các hình vẽ (vị trí công trình, bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200 000 hoặc lớn hơn) cùng các bảng biểu và phụ lục kèm theo.

4.3.2 Các bản vẽ ĐCCT bao gồm:

- Bản đồ các tài liệu thực tế, bản đồ vị trí khảo sát và thí nghiệm (bản đồ thực tế), bản đồ ĐCCT và bản đồ ĐCCT chuyên môn.
- Các mặt cắt ĐCCT.
- Bảng thống kê (tổng hợp) chỉ tiêu cơ lý đất, đá, cát sỏi, thống kê (bảng tính) trữ lượng VLXD.

4.3.3 Tài liệu gốc ĐCCT gồm:

- Hình trụ hồ khoan, đào.
- Tập ảnh đo vẽ ĐCCT, ảnh hòm nón khoan máy.
- Nhật ký đo vẽ hiện trạng, đo vẽ ĐCCT.
- Kết quả thí nghiệm hiện trường và trong phòng.
- Các tài liệu khảo sát chuyên ngành: địa vật lý, động đất, tân kiến tạo, kết quả thí nghiệm cơ địa trong hầm ngang và các nội dung khác (nếu có yêu cầu).

4.3.4 Hình thức giao nộp và lưu trữ hồ sơ ĐCCT

- Trong các hồ sơ ĐCCT phải ghi rõ thời điểm khảo sát và lập hồ sơ ĐCCT, những người chịu trách nhiệm chính, chữ ký, dấu của cơ quan lập hồ sơ cùng mục lục tài liệu.
- Toàn bộ hồ sơ ĐCCT của mỗi giai đoạn khảo sát đều phải được ghi vào các thiết bị lưu trữ tin học (đĩa CD hoặc tương đương) ở dạng ảnh (không cho sửa chữa) trừ khi có yêu cầu khác của chủ đầu tư.
- Các thuyết minh và bản vẽ lưu ở dạng file ảnh hoặc file pdf.
- Khi giao nộp hồ sơ ĐCCT cho chủ đầu tư hoặc nộp lưu trữ phải nộp cả hai dạng hồ sơ bằng giấy và hồ sơ tin học.

5 Thành phần, khối lượng khảo sát địa chất công trình giai đoạn báo cáo nghiên cứu tiền khả thi (BCNCTKT) và các bước tương đương

5.1 Mục đích của công tác khảo sát ĐCCT

Làm sáng tỏ và đánh giá chung về điều kiện ĐCCT của toàn bộ dự án nhằm xác định:

- 1) Khả năng xây dựng hồ chứa.
- 2) Vùng tuyển hợp lý của công trình đầu mối.
- 3) Vùng tuyển hợp lý của đường dẫn chính.
- 4) Khả năng về VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình.

5.2 Thành phần khảo sát ĐCCT trong giai đoạn BCNCTKT

- Thu thập, phân tích và đánh giá các tài liệu đã có.
- Phân tích không ảnh và vẽ bản đồ địa chất.
- Đánh giá động đất, kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại.
- Đo vẽ ĐCCT.
- Thăm dò địa vật lý.
- Khoan, đào.
- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
- Lập hồ sơ ĐCCT.

5.3 Nội dung và khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn BCNCTKT

5.3.1 Hồ chứa

5.3.1.1 Mục đích

- Xác định sơ bộ cao trình giữ nước, khả năng ngập và bán ngập.
- Phát hiện và đánh giá sơ bộ những hoạt động địa động lực, sụt lún, lở, trượt, karst và các yếu tố khác ở hồ chứa.
- Đánh giá sơ bộ về tình hình khoáng sản ở hồ chứa.
- Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý các vấn đề ĐCCT phức tạp ở hồ chứa (mất nước, sụt lún lớn và các yếu tố khác).

5.3.1.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

- Các bản đồ địa hình, hành chính, giao thông, quy hoạch ở các tỷ lệ.
- Các tài liệu địa chất chung, các bản đồ địa chất tỷ lệ nhỏ đến lớn.
- Các tài liệu về ĐCTV, ĐCCT, địa mạo, động đất, kiến tạo và tân kiến tạo.
- Các tài liệu địa vật lý.
- Các tài liệu về VLXD.

5.3.1.3 Bản đồ không ảnh

- Bản đồ không ảnh được thực hiện cho tất cả các công trình. Tiến hành phân tích ảnh chụp từ máy bay tỷ lệ từ 1/40 000 đến 1/60 000, ảnh từ chương trình Google Earth (hoặc các chương trình tương đương) để kiểm tra và hiệu chỉnh các bản đồ địa chất quốc gia tỷ lệ từ 1/50 000 đến 1/200 000 hiện có.
- Thời gian của ảnh chụp nên dùng phiên bản mới nhất được cập nhật.
- Phạm vi phân tích không ảnh nên mở rộng tới thung lũng của hai sông lân cận, tuy nhiên thông thường không vượt quá đường viền hồ 10 km, mở rộng về đuôi hồ và hạ lưu đập không quá 5 km. Bản đồ địa chất phải thể hiện được cấu trúc địa chất, địa mạo của khu vực.

5.3.1.4 Đánh giá động đất, kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại

- Đánh giá cấp động đất cho công trình theo bảng phân vùng gia tốc nền của TCVN 9386.
- Thu thập tài liệu địa chất chung của khu vực để đánh giá về kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại.

5.3.1.5 Đo vẽ địa chất công trình

Cấp phức tạp và số lượng điểm đo vẽ (điểm quan sát) trong công tác đo vẽ ĐCCT nêu trong tiêu chuẩn này tuân thủ theo quy định tại Phụ lục B của tiêu chuẩn này.

a) Phạm vi đo vẽ ĐCCT: là diện tích lòng hồ ứng với mực nước dâng bình thường dự kiến (MNDBT) và phần diện tích cao hơn MNDBT từ (2 đến 5) m đối với công trình từ cấp III trở xuống, từ (5 đến 10) m đối với công trình từ cấp II trở lên. Tại khu vực bờ hồ chứa có điều kiện ĐCCT phức tạp như: trượt sụt, hang động, đứt gãy, các tầng thấm nước mạnh, đá có khả năng bị hòa tan (đá vôi, dolomit, đá nhiễm vôi và các loại đá khác) phải tiến hành mở rộng phạm vi đo vẽ bao trùm toàn bộ các khu vực này qua phân thủy sang thung lũng bên cạnh tới cao trình MNDBT.

b) Các yêu cầu kỹ thuật cần làm rõ trong quá trình đo vẽ ĐCCT vùng hồ bao gồm:

- 1) Khả năng giữ nước của hồ và cao trình tối đa cho phép không gây ra mất nước.
- 2) Ngập và bán ngập các khu công nghiệp, dân cư, tài nguyên, di tích văn hóa.
- 3) Ngập các khoáng sản trong vùng lòng hồ.
- 4) Ổn định bờ hồ chứa.

5) Các khu vực có khả năng xảy ra trượt sụt lớn ảnh hưởng tới hiệu ích dự án.

6) Dự kiến hoặc đề xuất những vấn đề về ĐCCT của hồ chứa phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

c) Tỷ lệ đo vẽ bản đồ ĐCCT thường là từ 1/25 000 đến 1/50 000.

Đối với những công trình từ cấp II trở lên ở những khu vực cần làm rõ một nội dung kỹ thuật cụ thể nào đó có ảnh hưởng tới hiệu quả của dự án, hoặc tình hình ĐCCT phức tạp thì tỷ lệ đo vẽ ĐCCT có thể tăng lên 1/10 000 trong phạm vi khu vực đó.

5.3.1.6 Thăm dò địa vật lý

a) Trong giai đoạn này, công tác địa vật lý cực kỳ quan trọng, nó là biện pháp chủ yếu trong khảo sát ĐCCT. Phương pháp sử dụng là địa chấn khúc xạ (24 mạch trở lên), đo sâu điện và đo mặt cắt điện (xử lý tài liệu theo phương pháp 2D), georada (sử dụng trong phạm vi phù hợp).

b) Phạm vi thăm dò tiến hành tại các khu vực phân thủy mỏng hoặc tại nơi hồ chứa có điều kiện ĐCCT phức tạp như: trượt sụt, hang động, đứt gãy, các tầng thấm nước mạnh, đá có khả năng bị hòa tan (đá vôi, dolomit, đá nhiễm vôi và các loại đá khác) phải tiến hành thăm dò địa vật lý theo các tuyến dọc và ngang khu vực nghiên cứu với mật độ trên tuyến đo từ (10 đến 15) m /1 điểm đo địa vật lý.

5.3.1.7 Khoan, đào

a) Dựa vào kết quả đo vẽ ĐCCT và thăm dò địa vật lý, công tác khoan, đào sẽ được bố trí nhằm làm rõ thêm các điều kiện ĐCCT (như: trượt sụt, hang động, đứt gãy, mất nước) và bổ sung điểm quan sát địa chất ở những khu vực mà mức độ lộ của đá gốc ít.

b) Tiến hành khoan tại các đường phân thủy, nơi mực nước ngầm có khả năng thấp hơn cao trình giữ nước của hồ chứa để nghiên cứu điều kiện ĐCCT. Trên 1 mặt cắt nghiên cứu ĐCCT chỉ bố trí 1 hố khoan máy tại đỉnh phân thủy, độ sâu của hố khoan phải thấp hơn mực nước ngầm vào mùa khô từ (5 đến 7) m. Các hố khoan này được kết cấu thành hố khoan dùng để quan trắc nước ngầm lâu dài. Các điểm ĐCCT ở hai nhánh đường phân thủy (trên mặt cắt nghiên cứu ĐCCT) được xác định bằng các hố khoan tay hoặc đào.

5.3.1.8 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời bao gồm: thí nghiệm ĐCCT (ép nước, đổ nước, mức nước) và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) chỉ thực hiện ở các mặt cắt địa chất nơi có khả năng xảy ra mất nước, trượt sụt lớn, ảnh hưởng tới quy mô của hồ chứa. Thí nghiệm ngoài trời nhằm đảm bảo mỗi lớp đất, mỗi đới đá phong hóa hoàn toàn, đá phong hóa mạnh có 1 lần đổ nước và 1 giá trị xuyên tiêu chuẩn (SPT). Mỗi đới đá phong hóa vừa, đá phong hóa nhẹ đến tươi có 1 đoạn ép nước.

Việc phân chia các đới phong hóa của đá nêu trong tiêu chuẩn này tuân thủ theo quy định tại Phụ lục E (đối với công trình thủy lợi) và tham khảo Phụ lục G (đối với công trình năng lượng).

b) Thí nghiệm mẫu trong phòng với số lượng chỉ tiêu thí nghiệm theo quy định tại Phụ lục H:

1) Mẫu đất nguyên dạng, mẫu cát sỏi nền (mẫu thí nghiệm 5 chỉ tiêu): từ (3 đến 5) mẫu /1 lớp (chỉ tiến hành tại các mặt cắt địa chất nơi có khả năng xảy ra mất nước, trượt sụt lớn, ảnh hưởng tới quy mô của hồ chứa).

2) Mẫu nước ăn mòn bê tông: 1 mẫu nước mặt, 1 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

3) Mẫu đá thạch học: từ (1 đến 2) mẫu /1 loại đá.

4) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Số lượng từ (1 đến 2) mẫu cho 1 đới phong hóa của một loại đá.

5.3.2 Công trình đầu mối của hồ chứa và đập dâng

5.3.2.1 Mục đích

a) Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến công trình đầu mối để có cơ sở lựa chọn được vùng tuyến hợp lý và sơ bộ bố trí tổng thể công trình đầu mối.

b) Đánh giá các điều kiện ĐCCT có liên quan đến ổn định (thấm, chịu lực, lún, trượt và các yếu tố khác) của các tuyến công trình đầu mối và sơ bộ nêu ra biện pháp xử lý đối với những vấn đề ĐCCT phức tạp.

c) Dự kiến hoặc đề xuất những vấn đề về ĐCCT của công trình đầu mối phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

5.3.2.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định trong điều 5.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

5.3.2.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Như quy định trong điều 5.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

5.3.2.4 Đo vẽ địa chất công trình

a) Đối tượng đo vẽ ĐCCT được thực hiện đối với công trình có quy mô từ cấp III trở lên tại các phương án vùng tuyến của công trình đầu mối dự kiến.

b) Phạm vi đo vẽ ĐCCT được quy định như sau:

1) Trường hợp trong vùng tuyến chỉ có khả năng bố trí 1 tuyến công trình đầu mối:

- Ranh giới thượng và hạ lưu được tính từ đường viền chân công trình (chân mái đập, sân phủ thượng, hạ lưu của đập hoặc mép sân trước, mép cuối sân sau của cống, đập tràn) về mỗi phía là 2H (H là chiều cao lớn nhất của đập).

- Hai bên đầu vai đập và tràn về mỗi phía là 1H, nhưng không vượt quá đỉnh núi mà đập, tràn và cống gối vào đó.

2) Trường hợp trong vùng tuyến có thể bố trí nhiều tuyến công trình đầu mối thì lấy tuyến thượng và hạ lưu làm chuẩn với nguyên tắc xác định ranh giới như trên.

c) Tỷ lệ đo vẽ bản đồ ĐCCT thường từ 1/5 000 đến 1/10 000 tùy mức độ phức tạp của điều kiện ĐCCT. Trường hợp tuyến công trình đầu mối có chiều dài nhỏ hơn 200 m thì tỷ lệ đo vẽ ĐCCT từ 1/1000 đến 1/2 000.

5.3.2.5 Thăm dò địa vật lý

a) Thăm dò địa vật lý là biện pháp chủ yếu trong khảo sát ĐCCT các công trình đầu mối hồ chứa, đập dâng và nên thực hiện trước khi khoan, đào. Phương pháp địa vật lý theo quy định tại điều 5.3.1.6 của tiêu chuẩn này.

b) Phạm vi thăm dò được tiến hành tại tim tuyến công trình đại diện cho tuyến nghiên cứu, mỗi vị trí tuyến thực hiện một mặt cắt mật độ từ (10 đến 15) m /1 điểm đo địa vật lý. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp cần phải tiến hành tổ hợp các phương pháp đo địa chấn khúc xạ với đo sâu điện và đo mặt cắt điện.

5.3.2.6 Khoan, đào

a) Khoan đào để tìm hiểu các lớp đất Đệ Tứ, tầng phủ, mức độ phong hóa của đá, tính phân lớp, tính thấm, mực nước ngầm xuất hiện và ổn định, kết cấu, trạng thái của đất đá; đồng thời lấy mẫu để thí nghiệm.

b) Phạm vi thăm dò được tiến hành tại tim tuyến công trình đại diện cho tuyến nghiên cứu.

1) Hồ đào được bố trí trên tim tuyến công trình với cự ly giữa các hố thăm dò là từ (75 đến 100) m / 1 hố. Độ sâu hố đào cần vào sâu trong đới đá phong hóa mạnh 0,5 m.

2) Hố khoan máy thông thường được bố trí như sau:

- Lòng sông 1 hố, mỗi vai từ (1 đến 2) hố. Đối với những tuyến đập quá dài, thì khoảng cách các hố trên tim tuyến từ (150 đến 200) m. Trường hợp có các biểu hiện đứt gãy, trượt sụt, hang động, đặc biệt là những vị trí mà địa vật lý đã phát hiện có những vấn đề địa chất phức tạp thì cần bố trí hố khoan tại đó để tìm hiểu các nội dung kỹ thuật cụ thể sao cho tại mỗi đơn nguyên địa mạo (lòng sông, thêm, bãi bồi, sườn đồi) phải có ít nhất 1 hố khoan máy thăm dò.

- Độ sâu các hố khoan máy từ bằng từ (2/3 đến 1) H (với H là chiều cao lớn nhất của đập). Nếu hố khoan đã đạt được chiều sâu 1/2 H và sâu vào đá gốc phong hóa nhẹ đến tươi tối thiểu là 10 m thì dừng. Đối với các hố khoan ở vai dừng sớm khi thỏa mãn điều kiện trên, nhưng chiều sâu hố khoan phải thấp hơn mực nước ngầm vào mùa khô từ (2 đến 3) m.

5.3.2.7 Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng

a) Thí nghiệm ngoài trời bao gồm: đổ nước, ép nước, hút nước, mức nước và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

1) Các hố đào ở vai đập cần tiến hành đổ nước, mỗi lớp đất có từ 1 đến 2 giá trị hệ số thấm K.

2) Các hố khoan cần thí nghiệm đổ nước và thí nghiệm SPT trong các lớp đất Đệ Tứ, trong tầng phủ pha tàn tích, trong đới đá phong hóa phong hóa hoàn toàn và phong hóa mạnh (mỗi lớp có từ 1 đến 2 giá trị thấm K, từ 1 đến 3 giá trị SPT). Thí nghiệm ép nước trong các đới đá khác còn lại từ 1 đến 2 đoạn.

3) Thí nghiệm hút hoặc mức nước ở lớp cát cuội sỏi lòng sông, cát cuội sỏi đáy thêm và các tầng chứa nước dưới nền công trình, mỗi lớp cuội sỏi hoặc một tầng chứa nước có từ 1 đến 2 giá trị thấm K.

b) Thí nghiệm mẫu trong phòng

1) Mẫu đất nguyên dạng: Thí nghiệm mỗi lớp đất từ (3 đến 5) mẫu.

2) Mẫu cát sỏi nền: Số lượng từ (2 đến 3) mẫu cho một lớp.

3) Mẫu đá phân tích thạch học: Số lượng từ (2 đến 3) mẫu cho một loại đá.

- 4) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Số lượng từ (2 đến 3) mẫu cho một đới phong hóa của một loại đá.
- 5) Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: từ (1 đến 2) mẫu nước mặt, từ (1 đến 2) mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

5.3.3 Trạm bơm, cống đồng bằng và các công trình lớn trên đường dẫn nước chính

5.3.3.1 Mục đích

Như quy định ở điều 5.3.2.1 của tiêu chuẩn này.

5.3.3.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 5.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

5.3.3.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Như quy định ở điều 5.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

5.3.3.4 Thăm dò địa vật lý

Công tác này chỉ tiến hành đối với công trình từ cấp III trở lên, thực hiện như quy định trong điều 5.3.2.5 của tiêu chuẩn này. Công trình cấp IV không thực hiện.

5.3.3.5 Khoan, đào, xuyên

a) Tại mỗi vị trí dự kiến thiết kế công trình cần có từ (1 đến 3) hố thăm dò (hố khoan, đào hoặc xuyên) được bố trí như sau: 1 hố ở giữa (tại tim công trình) và hai hố hai bên (nếu là 3 hố) trên cùng một mặt cắt.

b) Độ sâu hố giữa (tại tim công trình) từ (3 đến 5) lần S (S là chiều sâu đặt móng lấy từ mặt đất thiên nhiên tới cao trình dự kiến đặt móng công trình). Trường hợp sớm gặp đới đá gốc phong hóa mạnh, phong hóa vừa đến nhẹ hoặc lớp phù sa cổ (lớp bồi tích trong lòng sông cổ) thì khoan (hoặc xuyên) sâu vào lớp đá hoặc phù sa cổ từ (5 đến 7) m; trong trường hợp gặp tầng đất yếu phải khoan (hoặc xuyên) hết tầng đất đó; nhưng trong mọi trường hợp đều không vượt quá 10 lần S và không nhỏ hơn $1,5.B_{CT}$ (B_{CT} là bề rộng móng công trình). Độ sâu các hố khác được thấp hơn đáy móng công trình dự kiến từ (3 đến 5) m, trường hợp sớm gặp đới đá gốc phong hóa mạnh, phong hóa vừa đến nhẹ hoặc lớp phù sa cổ thì khoan (hoặc xuyên) sâu vào trong các lớp này từ (2 đến 3) m.

5.3.3.6 Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng

a) Thí nghiệm ngoài trời bao gồm đổ nước, ép nước, hút nước, mức nước và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

1) Các hố khoan, đào cần thí nghiệm đổ nước và thí nghiệm SPT trong các lớp đất Đệ Tứ, trong tầng phủ pha tàn tích, trong đới đá phong hóa phong hóa hoàn toàn và phong hóa mạnh (mỗi lớp hoặc mỗi đới có từ (1 đến 2) giá trị thấm K và từ 1 đến 2 giá trị SPT).

2) Thí nghiệm hút hoặc mức nước ở lớp cát cuội sỏi và các tầng chứa nước dưới nền công trình: mỗi lớp cuội sỏi hoặc tầng chứa nước có từ (1 đến 2) giá trị thấm K.

b) Thí nghiệm mẫu trong phòng

1) Mẫu đất nguyên dạng: Từ (3 đến 5) mẫu cho một lớp.

2) Mẫu cát sỏi nền thí nghiệm: Từ (2 đến 3) mẫu cho một lớp.

3) Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (1 đến 2) mẫu cho một loại đá.

4) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Từ (1 đến 2) mẫu cho một đới phong hóa của một loại đá.

5) Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: 1 mẫu nước mặt, 1 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

5.3.4 Đường dẫn nước chính: tuyến kênh, đường hầm (tunnel), đường ống dẫn nước

5.3.4.1 Mục đích

Như quy định ở điều 5.3.2.1 của tiêu chuẩn này.

5.3.4.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 5.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

5.3.4.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Như quy định ở điều 5.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

5.3.4.4 Thăm dò địa vật lý

a) Thăm dò địa vật lý được áp dụng cho đường hầm, đường ống dẫn nước và kênh dẫn nước của các công trình từ cấp III trở lên. Công trình cấp IV không thực hiện.

b) Phạm vi thăm dò được tiến hành theo tim các phương án tuyến công trình đại diện cho tuyến

nghiên cứu, mỗi vị trí tuyến thực hiện một mặt cắt mà chủ yếu là phương pháp địa chấn khúc xạ (hoặc đo sâu điện) với mật độ từ (15 đến 20) m / 1 điểm đo địa vật lý. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp (đứt gãy, hang hốc, sạt trượt và các yếu tố khác) phải tiến hành tổ hợp các phương pháp đo địa chấn khúc xạ với đo sâu điện và đo mặt cắt điện.

5.3.4.5 Đo vẽ ĐCCT

a) Đo vẽ ĐCCT được thực hiện cho tất cả các phương án tuyến.

b) Phạm vi đo vẽ ĐCCT tại mỗi phương án thì phạm vi đo vẽ được mở rộng dọc theo tim tuyến mỗi bên từ 150 m đến 200 m. Khi phát hiện điều kiện ĐCCT phức tạp thì cần mở rộng thêm theo yêu cầu cụ thể.

c) Tỷ lệ đo vẽ bản đồ ĐCCT từ 1/5 000 đến 1/10 000 tùy theo mức độ phức tạp về điều kiện ĐCCT.

5.3.4.6 Khoan, đào, xuyên

a) Khoan máy để khảo sát tìm các phương án tuyến đường hầm, đường ống và kênh dẫn nước đại diện cho tuyến nghiên cứu, đi qua vùng đá cứng. Thông thường bố trí khoan ở các eo núi thấp, khu vực cửa vào, cửa ra đường hầm hoặc các nơi có dấu hiệu phá hủy kiến tạo, đứt gãy được xác định qua nghiên cứu không ảnh, đo vẽ ĐCCT hoặc thăm dò địa vật lý. Khoảng cách giữa các hố khoan máy trên tim tuyến đường dẫn nước thường từ (300 đến 500) m. Đối với tuyến đường hầm dẫn nước ít nhất phải có 3 hố khoan máy (1 hố cửa vào, 1 hố cửa ra và 1 hố ở trên đường hầm). Chiều sâu hố khoan máy phải thấp hơn đáy cao trình tuyến đường dẫn nước chính tối thiểu từ (2 đến 5) m.

b) Đào, khoan tay, xuyên

1) Trên tim các tuyến đường dẫn nước chính vùng núi bố trí thêm các hố đào với cự ly từ (300 đến 500) m / 1 hố. Độ sâu các hố đào thông thường phải vào tới đá phong hóa mạnh tối thiểu 0,5 m.

2) Trên tim các tuyến đường dẫn nước chính vùng đồng bằng bố trí hố đào hoặc khoan tay hoặc xuyên để thăm dò, cự ly giữa các hố thăm dò từ (500 đến 1000) m / 1 hố. Độ sâu các hố khoan tay hoặc đào phải đạt sâu hơn đáy kênh dự kiến từ (1 đến 2) m.

Trường hợp tuyến kênh có đất đá nền thấm nước mạnh đến rất mạnh, độ sâu hố khoan, đào phải đến tầng cách nước.

5.3.4.7 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời:

1) Thí nghiệm đổ nước được tiến hành trong các hố khoan đào của các lớp đất Đệ Tứ và các đới phong hóa hoàn toàn, phong hóa mạnh, mỗi lớp có từ (1 đến 2) giá trị hệ số thấm K.

2) Thí nghiệm ép nước được tiến hành từ (1 đến 2) đoạn trong các đới đá phong hóa vừa - nhẹ tại hố khoan thăm dò tuyến đường hầm tại cao trình tường và đáy đường hầm dẫn nước.

3) Thí nghiệm hút, mức nước đối với các lớp cát cuội sỏi trên tuyến đường dẫn nước chính, mỗi lớp có từ (1 đến 2) giá trị hệ số thấm K.

b) Thí nghiệm trong phòng:

1) Mẫu đất, cát sỏi nền: mỗi lớp từ (3 đến 5) mẫu.

2) Mẫu đá phân tích thạch học: Số lượng từ (1 đến 2) mẫu cho một loại đá.

3) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Số lượng từ (1 đến 2) mẫu cho một đới phong hóa của 1 loại đá.

4) Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: 1 mẫu nước mặt, 1 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

5.3.5 Vật liệu xây dựng thiên nhiên

5.3.5.1 Mục đích

Trong giai đoạn này, VLXD thiên nhiên được khảo sát ở cấp C1 và C2 với mục tiêu làm sáng tỏ khả năng sử dụng VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình. Phân nhóm mỏ VLXD theo quy định tại Phụ lục A của tiêu chuẩn này.

5.3.5.2 Đo vẽ địa chất hành trình

Nhằm phát hiện các nguồn VLXD thiên nhiên có trong khu vực dự án, cần đo vẽ địa chất hành trình toàn bộ khu vực có triển vọng về vật liệu xây dựng trong bán kính từ 30 km tính từ công trình đầu mối dự định xây dựng (đối với vật liệu đất trong vòng từ 5 km đến 10 km, đá và cát sỏi trong phạm vi từ (10 đến 30) km. Công tác đo vẽ địa chất hành trình được tính tương đương như là đo vẽ bản đồ ĐCCT tỷ lệ từ 1/25 000 đến 1/50 000 với kết quả là lập được bản đồ phân bố VLXD thiên nhiên của dự án (tham khảo tại Phụ lục I của tiêu chuẩn này để thực hiện). Hệ số dự trữ VLXD ở cấp C1 và C2 là 2,5 lần yêu cầu của thiết kế. Trường hợp trong phạm vi trên không đủ trữ lượng và chất lượng yêu cầu thì phải mở rộng phạm vi đo vẽ.

5.3.5.3 Khoan, đào

- a) Đối với các mỏ đất, mỗi mỏ đào từ (2 đến 3) hố nhưng khoảng cách giữa các hố không nhỏ hơn 200 m.
- b) Đối với các mỏ cát sỏi mỗi mỏ đào từ (2 đến 3) hố; nhưng khoảng cách giữa các hố không nhỏ hơn 100 m.
- c) Đối với các mỏ đá có triển vọng, bố trí từ (1 đến 2) hố khoan máy cho mỗi mỏ hoặc từ (300 đến 500) m bố trí 1 hố khoan.
- d) Độ sâu của các hố khoan, đào qua hết lớp dự kiến khai thác làm vật liệu.

5.3.5.4 Công tác thí nghiệm trong phòng

- a) Mẫu đất chế bị: Mỗi lớp từ (2 đến 3) mẫu, từ (1 đến 2) mẫu đầm tiêu chuẩn, 1 mẫu thí nghiệm độ ẩm, 1 mẫu thí nghiệm kiểm tra tính chất đặc biệt: trương nở, co ngót, tan rã, hàm lượng muối của đất VLXD.
- b) Mẫu cát sỏi VLXD: Mỗi mỏ từ (1 đến 2) mẫu.
- c) Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (1 đến 2) mẫu cho một loại đá.
- d) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Từ (1 đến 2) mẫu cho một đới phong hóa dự kiến khai thác của một loại đá.

5.4 Thành phần hồ sơ địa chất công trình giai đoạn BCNCKT

Tham khảo tại Phụ lục I của tiêu chuẩn này để thực hiện.

6 Thành phần, khối lượng khảo sát địa chất công trình giai đoạn báo cáo nghiên cứu khả thi (NCKT)

6.1 Mục đích của công tác khảo sát ĐCCT

- a) Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT ở các vùng tuyến nghiên cứu để lựa chọn vùng tuyến tối ưu.
- b) Đánh giá tính khả thi của dự án về mặt ĐCCT bao gồm:
 - 1) Đánh giá về hồ chứa tại cao trình dự kiến giữ nước.
 - 2) Đánh giá và lựa chọn vùng tuyến tối ưu của công trình đầu mối về điều kiện ĐCCT.
 - 3) Đánh giá và lựa chọn vùng tuyến tối ưu của đường dẫn chính và các công trình quan trọng trên đường dẫn chính về điều kiện ĐCCT.
 - 4) Đánh giá về trữ lượng và chất lượng của VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình.
 - 5) Đề xuất các biện pháp để xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.
- c) Nêu ra những vấn đề phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

6.2 Thành phần khảo sát ĐCCT trong giai đoạn NCKT

- Thu thập, phân tích và đánh giá các tài liệu đã có, đặc biệt là các tài liệu của giai đoạn NCKT (nếu có).
- Phân tích không ảnh và vẽ bản đồ địa chất.
- Đánh giá động đất, kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại.
- Đo vẽ ĐCCT.
- Thăm dò địa vật lý.
- Khoan, đào, xuyên.
- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
- Lập hồ sơ ĐCCT.

6.3 Nội dung và khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn NCKT

6.3.1 Hồ chứa

6.3.1.1 Mục đích

- Chính xác hóa cao trình giữ nước của hồ chứa, các vị trí mất nước, trượt sạt, ngập, bán ngập và các yếu tố khác cung cấp các thông số kỹ thuật để thiết kế biện pháp xử lý.
- Đề ra các biện pháp để xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.
- Đánh giá về tình hình khoáng sản ở hồ chứa.

6.3.1.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Thu thập và lập danh mục các tài liệu chuyên môn đã có trong phạm vi dự án theo quy định ở điều 5.3.1.2 của tiêu chuẩn này; đặc biệt là hồ sơ giai đoạn NCTKT (nếu có).

6.3.1.3 Bản đồ không ảnh

a) Trường hợp đã lập NCTKT: Sử dụng lại các kết quả đã có, trường hợp còn nghi vấn mới tiến hành kiểm tra lại trên cơ sở các ảnh đã có từ trước.

b) Trường hợp không lập NCTKT: Thực hiện với phạm vi và mức độ như quy định tại điều 5.3.1.3 của tiêu chuẩn này.

6.3.1.4 Đánh giá động đất, kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại

a) Trường hợp đã lập NCTKT: Thu thập thêm tài liệu để đánh giá bổ sung về tình hình động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại cho công trình có động đất từ cấp VII (thang MSK64) trở lên.

b) Trường hợp không lập NCTKT

Thực hiện theo quy định tại điều 5.3.1.4 của tiêu chuẩn này, thu thập thêm tài liệu để đánh giá bổ sung về tình hình động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại cho công trình có động đất từ cấp VII (thang MSK64) trở lên.

6.3.1.5 Đo vẽ địa chất công trình

a) Trường hợp đã lập NCTKT: Đo vẽ bổ sung khi cần thiết đối với những vấn đề phức tạp hoặc còn nghi vấn mà ở giai đoạn NCTKT chưa nghiên cứu kỹ để đảm bảo yêu cầu của mục b) khoản này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Đối với công trình từ cấp III trở lên: Tiến hành đo vẽ với phạm vi và yêu cầu kỹ thuật như quy định tại điều 5.3.1.5 của tiêu chuẩn này nhưng với tỷ lệ lớn hơn, để đánh giá đúng đắn điều kiện ĐCCT hồ chứa, cụ thể như sau:

- Hồ chứa nằm trong các vùng đồi thấp, tỷ lệ đo vẽ từ 1/25 000 đến 1/50 000.

- Hồ chứa ở các vùng núi, tỷ lệ đo vẽ từ 1/5 000 đến 1/10 000.

- Ở những khu vực có khả năng thấm mất nước hoặc có các điều kiện địa chất đặc biệt như: suối nước nóng, khí phun, mỏ muối, đá có khả năng bị hòa tan (đá vôi, dolomit, đá nhiễm vôi và các loại đá khác), hang động, đứt gãy, sụt lở mạnh, mất nước thì tại các khu vực này phải đo vẽ bản đồ ĐCCT với tỷ lệ lớn hơn, nhưng không vượt quá tỷ lệ 1/2 000. Phạm vi đo vẽ phải bao trùm toàn bộ các khu vực này qua phân thủy sang thung lũng bên cạnh tới cao trình MNDBT.

2) Đối với công trình cấp IV không thực hiện.

6.3.1.6 Thăm dò địa vật lý

a) Trường hợp đã lập NCTKT: Nếu ở giai đoạn lập NCTKT đã tiến hành thăm dò địa vật lý chỉ cần thăm dò bổ sung ở những vùng có điều kiện ĐCCT phức tạp và nghi vấn chưa làm rõ ở giai đoạn NCTKT và để đảm bảo yêu cầu của mục b) điều này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Đối với công trình từ cấp III trở lên, sau khi đo vẽ địa chất, nếu phát hiện thấy các khu vực phức tạp về mặt ĐCCT thì cần tiến hành thăm dò địa vật lý. Phương pháp địa vật lý thực hiện theo quy định tại điều 5.3.1.6 của tiêu chuẩn này.

- Tại những vị trí nghi ngờ có khả năng mất nước cần bố trí các mặt cắt dọc và ngang địa vật lý với khoảng cách giữa các mặt cắt từ (200 đến 500) m, mật độ trên mặt cắt từ (10 đến 15) m /1 điểm đo.

- Tại những vị trí có khả năng sụt lở nghiêm trọng cũng tiến hành đo mặt cắt địa vật lý nhưng tại mỗi vị trí chỉ đo từ (1 đến 3) mặt cắt với mật độ trên mặt cắt từ (10 đến 15) m /1 điểm đo địa vật lý.

2) Đối với công trình cấp IV không thực hiện.

6.3.1.7 Khoan, đào

a) Trường hợp đã lập NCTKT: chỉ tiến hành khoan đào để bổ sung tài liệu khi cần thiết đối với những vấn đề ĐCCT phức tạp hoặc còn nghi vấn ở giai đoạn NCTKT và để đảm bảo yêu cầu của mục b) khoản này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Trên cơ sở kết quả thăm dò địa vật lý hoặc đo vẽ ĐCCT, cần bố trí các hố khoan, đào nhằm làm sáng tỏ một cách cụ thể điều kiện ĐCCT của hồ chứa trên các mặt:

- Tình hình mất nước (hang động, đứt gãy, sự hiện diện lớp bồi tích và các yếu tố khác).

- Tình hình ổn định bờ hồ.

- Tình hình lầy thụt.

2) Hồ đào được thực hiện nhằm bổ sung điểm đo về địa chất ở những khu vực ít điểm lộ của đá và thường rất hạn chế, cần phải xem xét vết lộ ở các vách giếng nước ăn, các bờ suối thay cho hồ đào.

3) Hồ khoan máy chỉ được thực hiện ở những khu vực trượt sụt lớn hoặc ở những vị trí nghi ngờ có khả năng mất nước qua thung lũng sông lân cận. Số hồ khoan được bố trí từ (3 đến 5) hồ bao gồm cả hồ đã có trong giai đoạn NCTKT (tại khu vực nghi ngờ mất nước phải có 1 hồ ở đỉnh phân thủy).

- Độ sâu hồ khoan tại khu vực trượt sụt lớn phải xuyên vào lớp đá gốc phong hóa vừa từ (2 đến 3) m. Nếu tầng đá gốc phong hóa vừa ở quá sâu (lớn hơn 1,5H; H là chiều cao lớn nhất của đập) thì chiều sâu hồ khoan cũng không nhỏ hơn từ (1/3 đến 1/2) lần chiều cao của mái dốc tại khu vực trượt sụt.

- Độ sâu hồ khoan tại đỉnh phân thủy tốt nhất là xuyên vào tầng cách nước (có hệ số thấm nhỏ hơn hệ số thấm yêu cầu của thiết kế hoặc nhỏ hơn 10 lần hệ số thấm của lớp trên nó) từ (2 đến 3) m. Nếu tầng cách nước nằm quá sâu (lớn hơn 1,5.H; H là chiều cao lớn nhất của đập), thì độ sâu hồ khoan phải thấp hơn mực nước ngầm vào mùa khô từ (5 đến 7) m hoặc đáy hồ khoan phải ngang với cao trình mực nước sông mùa khô ở khu vực đó. Trường hợp đỉnh phân thủy gặp đá có khả năng bị hòa tan (đá vôi, dolomit, đá nhiễm vôi và các loại đá khác) thì phải khoan qua hết lớp đá này, nhưng độ sâu cũng không vượt quá cao trình đáy sông tại khu vực phân thủy.

4) Khi nghiên cứu vùng hồ trong khu vực có đá có tính chất hòa tan (đá vôi, dolomit, đá nhiễm vôi và các loại đá khác) có khả năng phát triển karst cần phải tổng hợp các yếu tố phát triển karst, các tài liệu đo vẽ ĐCCT, thăm dò địa vật lý, khoan đào và nghiên cứu chuyên môn khác để trên cơ sở đó nêu được quy luật phát triển karst của khu vực.

6.3.1.8 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời

Thí nghiệm ngoài trời bao gồm ép nước, đổ nước, hút, mức nước và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) thực hiện ở các mặt cắt địa chất nơi có khả năng xảy ra mất nước, trượt sụt lớn, ảnh hưởng tới quy mô của hồ chứa.

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thí nghiệm ngoài trời tại những hồ khoan đào bổ sung để đảm bảo yêu cầu của mục 2) dưới đây (bao gồm cả thí nghiệm đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

2) Trường hợp không lập NCTKT:

- Thí nghiệm ngoài trời đảm bảo mỗi lớp đất, mỗi đới đá phong hóa hoàn toàn, đá phong hóa mạnh có từ (2 đến 3) lần đổ nước và từ (2 đến 3) giá trị xuyên tiêu chuẩn (SPT). Mỗi đới đá phong hóa vừa, đá phong hóa nhẹ đến tươi có từ (2 đến 3) đoạn ép nước.

- Tại những hồ khoan ở đỉnh phân thủy đều phải thí nghiệm đổ nước trong tầng phủ và ép nước trong đá. Tiến hành thí nghiệm hút hoặc mức nước ở tầng chứa nước chủ yếu (đặc biệt là nước karst), để xác định mực nước ngầm, tính chất nứt nẻ và tính thấm nước của đất, đá.

- Tại vùng hồ phát triển karst có thể tiến hành thí nghiệm đổ chất chỉ thị màu để tìm hướng chảy và miền thoát của nguồn nước karst sang thung lũng bên cạnh hoặc về hạ lưu.

b) Quan trắc nước lâu dài

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiếp tục quan trắc tại các hồ khoan đào đã quan trắc khi lập NCTKT và tại các hồ khoan, đào bổ sung khi thấy cần thiết.

2) Trường hợp không lập NCTKT: Tiến hành quan trắc tại các hồ khoan ở đỉnh phân thủy, quan trắc tại các hồ khoan, đào và một số điểm lộ nước lân cận khu vực có khả năng mất nước, trong thời gian khảo sát. Trường hợp cần thiết phải quan trắc lâu dài thì tối thiểu thời gian quan trắc là 1 năm thủy văn.

c) Thí nghiệm trong phòng

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu lấy tại các hồ khoan đào bổ sung và tại các điểm lộ đá, thỏa mãn yêu cầu của mục 2) dưới đây (bao gồm cả những mẫu đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

2) Trường hợp không lập NCTKT cần lấy và thí nghiệm mẫu với khối lượng như sau:

- Mẫu đất nguyên dạng, mẫu cát sỏi nền: Từ (6 đến 8) mẫu/1 lớp.

- Mẫu đá thạch học: Từ (3 đến 5) mẫu / 1 loại đá.

- Mẫu nước ăn mòn bê tông: 3 mẫu nước mặt, 3 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

- Mẫu đá cơ lý: Từ (4 đến 6) mẫu /1 đới đá phong hóa của một loại đá.

6.3.1.9 Ngập và bán ngập

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành đánh giá bổ sung khi cần thiết.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Về khoáng sản: Trong các tài liệu địa chất vùng hồ phải có công văn của Cục địa chất và khoáng sản Việt Nam về sự phân bố của các khoáng sản có ích trong lòng hồ. Đánh giá ảnh hưởng của hồ chứa và toàn dự án đối với các mỏ khoáng sản có trữ lượng công nghiệp, đặc biệt là các khoáng sản quý hiếm.

2) Ngập và bán ngập khác: Nghiên cứu khả năng ngập các khu công nghiệp, công trình dân dụng giao thông, đất nông lâm nghiệp và các hạng mục khác.

6.3.2 Công trình đầu mối của hồ chứa, đập dâng

6.3.2.1 Mục đích

- Chọn được vùng tuyến tối ưu về mặt ĐCCT.
- Cung cấp các thông số địa kỹ thuật để lập thiết kế cơ sở.
- Đề xuất các biện pháp xử lý đối với những vấn đề phức tạp về ĐCCT.
- Dự kiến những vấn đề về ĐCCT của công trình phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

6.3.2.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 5.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

6.3.2.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành đánh giá bổ sung khi cần thiết.

Trường hợp không lập NCTKT: Thực hiện như quy định ở điều 6.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

6.3.2.4 Đo vẽ địa chất công trình

a) Yêu cầu của công tác đo vẽ ĐCCT: Phạm vi và tỷ lệ đo vẽ ĐCCT đối với từng phương án vùng tuyến phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

1) Đủ tài liệu để xác định được quy luật cơ bản của cấu trúc địa chất, ĐCTV, địa mạo của khu vực tuyến khảo sát.

2) Tính đến khả năng dịch chuyển tìm đập, cao độ mực nước dâng và các phương án bố trí đầu mối thủy lực khác nhau.

3) Đủ để đánh giá ổn định và khả năng thấm vòng vai đập khu vực sườn đồi và phân thủy ở gần tuyến đập.

4) Xác định khả năng thấm qua nền đập, nước thấm vào hố móng công trình và sự bào xói khu vực hạ lưu gần công trình.

b) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành đo vẽ bổ sung để làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các phương án vùng tuyến và để đáp ứng được yêu cầu của mục c) điều này.

c) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Đo vẽ ĐCCT thực hiện đối với công trình từ cấp III trở lên tại các phương án vùng tuyến của công trình đầu mối dự kiến. Đối với công trình cấp IV không thực hiện.

2) Phạm vi đo vẽ ĐCCT được quy định như sau:

- Phạm vi đo vẽ ĐCCT phải trùm lên tất cả các phương án tuyến bố trí công trình đầu mối, bao gồm đập chính, đập phụ, tràn xả lũ, cống lấy nước và các hạng mục khác (nếu có). Khi vị trí các phương án tuyến công trình đầu mối hoặc từng hạng mục công trình xa nhau quá 10H (H là chiều cao lớn nhất của đập) thì tách chúng riêng ra để tiến hành đo vẽ. Trường hợp đặc biệt cần nối các vị trí đó lại với nhau phải có luận chứng xác đáng.

- Thông thường, phạm vi đo vẽ ĐCCT tính từ đường viền công trình về thượng, hạ lưu mỗi bên là 4H, về hai bên vai đập mỗi bên 1H nhưng không vượt qua đỉnh đồi (hoặc núi) mà vai đập gối vào.

- Trong mọi điều kiện, phạm vi đo vẽ ĐCCT không nhỏ hơn từ (100 đến 200) m tính từ đường viền của công trình chính.

3) Tỷ lệ đo vẽ bản đồ ĐCCT thường từ 1/5 000 đến 1/10 000 tùy mức độ phức tạp của điều kiện ĐCCT, kích thước và kiểu công trình được thiết kế. Trường hợp tuyến công trình đầu mối ngắn (có chiều dài nhỏ hơn 200 m) thì tỷ lệ đo vẽ ĐCCT có thể tăng lên từ 1/1 000 đến 1/2 000.

6.3.2.5 Thăm dò địa vật lý

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thăm dò bổ sung đối với những vấn đề còn tồn tại ở NCTKT tại các phương án vùng tuyến và đảm bảo được yêu cầu mục b) khoản này. Phương pháp địa vật lý theo quy định tại điều 5.3.1.6 của tiêu chuẩn này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Tiến hành thăm dò địa vật lý giải quyết về:

- Cấu tạo địa tầng của vùng tuyến.
- Bề mặt đá gốc (ranh giới giữa trầm tích Đệ Tứ và bề mặt đá gốc).
- Các đới đứt gãy kiến tạo, hang hốc karst và nứt nẻ tầng cao.
- Độ sâu nước dưới đất.

2) Trên mỗi vùng tuyến so chọn bố trí các mặt cắt địa vật lý tại tim tuyến đập, tuyến tràn, tuyến cống lấy nước và 1 mặt cắt dọc sông vuông góc với tuyến đập. Các mặt cắt địa vật lý sẽ được sử dụng cùng với các hình trụ hố khoan, hố đào để lập các mặt cắt địa chất của tuyến đập và các công trình đầu mối khác.

3) Đo địa vật lý với mật độ từ (5 đến 10) m /1 điểm trên tuyến đo địa vật lý. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp cần tiến hành tổ hợp các phương pháp đo địa chấn khúc xạ với đo sâu điện và đo mặt cắt điện.

4) Trong mọi trường hợp cần phải sử dụng biện pháp thăm dò địa vật lý hợp lý, nhằm tiết kiệm việc khoan, đào. Khi phân tích và xử lý tài liệu địa vật lý phải tận dụng các hố khoan, đào có sẵn để làm chuẩn cho địa tầng tại điểm đó.

6.3.2.6 Khoan, đào, xuyên

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành khoan, đào, xuyên bổ sung để xác định cụ thể điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến và đảm bảo được yêu cầu của mục b) khoản này (bao gồm cả những hố đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

b) Trường hợp không lập NCTKT

1) Tiến hành khoan, đào, xuyên để:

- Xác định địa tầng, tìm hiểu các lớp đất đá.
- Trạng thái các loại đất, đá như mức độ phong hóa, đặc tính cơ lý, độ nứt nẻ, phân lớp, tính thấm nước, tình hình thấm nước, nước ngầm, đứt gãy và các yếu tố khác.
- Bổ sung mạng lưới điểm đo vẽ ĐCCT khi trong phạm vi đo vẽ ít xuất hiện các vết lộ địa chất.
- Lấy mẫu đất, đá, nước để thí nghiệm.
- Lập các mặt cắt ĐCCT (thể hiện trên mặt cắt các tài liệu về địa tầng, đứt gãy, mực nước ổn định hoặc xuất hiện, mức độ phong hóa của đá, tính thấm nước và các yếu tố khác).

2) Khoan tay, đào, xuyên: Thực hiện khi nền công trình có cấp đất, đá từ cấp I đến V (theo phân cấp đất đá cho công tác khoan tay và đào), với chiều sâu thăm dò thường không quá 30 m (đối với khoan tay và xuyên) và không quá 10m (đối với hố đào). Đối với đất ở trạng thái dẻo mềm đến dẻo chảy sử dụng loại xuyên tĩnh (CPT), với những loại đất khác dùng khoan tay hoặc đào. Số lượng các hố xuyên nên vào khoảng từ (30 đến 50) % tổng số hố khảo sát (khoan, đào và xuyên).

3) Khoan máy: Thực hiện khi nền công trình có cấp đất, đá từ cấp III trở lên (theo phân cấp đất đá cho công tác khoan máy) phụ thuộc vào kết cấu công trình và địa chất nền công trình.

Thông thường cự ly giữa các hố khảo sát được quy định như sau:

- Công trình bê tông:

Đơn giản: Từ (75 đến 100) m /1 hố.

Bình thường: Từ (50 đến 75) m /1 hố.

Phức tạp: Từ (25 đến 50) m /1 hố.

- Công trình đập đất, đá đổ, đất đá hỗn hợp:

Đơn giản: Từ (100 đến 150) m /1 hố.

Trung bình: Từ (75 đến 100) m /1 hố.

Phức tạp: Từ (50 đến 75) m /1 hố.

- Khi bố trí theo cự ly phải có một số hố khoan máy tối thiểu, cụ thể như sau:

+ Mỗi đơn nguyên địa mạo (lòng sông, thềm, bãi bồi, sườn đồi) ít nhất phải có 1 hố khoan;

+ Trên mỗi tuyến công trình phải có ít nhất 3 hố khoan: Đối với đập: 1 hố lòng sông, 2 hố ở thềm hoặc vai đập; đối với cống lấy nước: 1 hố ở tháp cống, 1 hố ở thân cống, 1 hố ở sân tiêu năng; đối với đập tràn: 1 hố ở cửa vào, 1 hố ở thân đập tràn, 1 hố ở sân tiêu năng.

+ Tại tuyến đập có khả năng được chọn bố trí thêm 2 mặt cắt ngang ở 2 vai và 1 mặt cắt dọc sông vuông góc với tim đập. Cần lưu ý bố trí các hố khoan trên giao điểm của tuyến đập, tràn, cống và sử dụng tuyến tràn và tuyến cống làm các mặt cắt ngang để tiết kiệm khối lượng khoan thăm dò.

- Trong những trường hợp đặc biệt như: chiều dài tuyến công trình quá nhỏ, những công trình ngắn

nước rất quan trọng hoặc điều kiện địa chất đặc biệt phức tạp thì cự ly trên có thể rút ngắn, nhưng phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư.

- Chiều sâu các hố khoan vùng tuyến thường từ (2/3 đến 1)H, trong trường hợp đặc biệt có thể bố trí sâu hơn 1H (với H là chiều cao lớn nhất của đập) đồng thời phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Đến hết độ sâu ảnh hưởng của công trình.

+ Đến hết độ sâu có lượng mất nước đơn vị hoặc hệ số thấm theo yêu cầu của thiết kế. Trường hợp chưa có yêu cầu của thiết kế thì phải xác định được giới hạn trên của tầng cách nước (hoặc lớp đất đá được coi như tầng cách nước khi hệ số thấm của lớp đó nhỏ hơn 10 lần lớp trên nó).

+ Xác định được mực nước xuất hiện và ổn định.

6.3.2.7 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời:

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành bổ sung tại các hố khoan đào bổ sung để đảm bảo được yêu cầu của mục 2) khoản này.

2) Trường hợp không lập NCTKT:

- Thí nghiệm đổ nước: Đổ nước được tiến hành trong cả các hố khoan máy, khoan tay và hố đào.

Cần có từ (1 đến 2) giá trị hệ số thấm K cho mỗi lớp và đảm bảo sao cho mỗi vai đập có từ (2 đến 3) điểm đổ nước.

- Thí nghiệm mức, hút nước: Trong các lớp chứa nước cần có từ (1 đến 3) giá trị hệ số thấm.

- Thí nghiệm ép nước: Thực hiện trong các lớp đá và chủ yếu cho những công trình từ cấp III trở lên. Trong các hố khoan máy trên phạm vi tuyến đập đều tiến hành ép nước phân đoạn với chiều dài trung bình mỗi đoạn ép là 5 m. Số lượng đoạn ép nước phải đảm bảo tại mỗi đới phân chia về thấm trong nền công trình có không ít hơn 3 giá trị lượng mất nước đơn vị q (l/ph.m.m) hoặc 3 giá trị Lugeon (Lu).

- Thí nghiệm SPT được thực hiện tại tim tuyến công trình đối với nền trong các lớp đất Đệ Tứ, trong đới đá phong hóa hoàn toàn và đá phong hóa mạnh. Số lượng SPT từ (3 đến 5) điểm /1 lớp.

- Thí nghiệm cắt cánh (cắt quay): Được thực hiện trong các hố khoan qua các lớp đất ở trạng thái dẻo chảy đến chảy với số lượng không ít hơn 3 giá trị τ cho mỗi lớp.

b) Thí nghiệm trong phòng

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu lấy ở các hố khoan, đào bổ sung để đảm bảo được yêu cầu của mục 2) điều này (tính cả những mẫu đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

2) Trường hợp không lập NCTKT.

- Mẫu đất nguyên dạng: Thí nghiệm cho mỗi lớp đất từ (6 đến 10) mẫu đối với các công trình cấp III trở lên và từ (3 đến 6) mẫu đối với các công trình cấp IV. Đối với đất không lấy được mẫu nguyên dạng, cần phải lấy và thí nghiệm mẫu đất phá hủy bằng (1/3 đến 1/2) số lượng mẫu đã nêu trên. Nghiên cứu hóa đất chỉ tiến hành khi tính chất hóa học của chúng có ảnh hưởng tới tính ổn định của công trình, số lượng từ (1 đến 2) mẫu /1 lớp.

- Mẫu cát sỏi nền thí nghiệm: Từ (1 đến 2) mẫu cho lớp.

- Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (3 đến 5) mẫu cho một loại đá.

- Mẫu đá phân tích cơ lý: Từ (3 đến 5) mẫu cho 1 đới phong hóa của một loại đá cho công trình cấp III trở lên và từ (1 đến 2) mẫu cho công trình cấp IV.

- Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: Từ (3 đến 4) mẫu nước mặt, từ (3 đến 4) mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

6.3.3 Trạm bơm, cống đồng bằng và các công trình lớn trên đường dẫn nước

6.3.3.1 Mục đích

Như quy định ở điều 6.3.2.1 của tiêu chuẩn này.

6.3.3.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 6.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

6.3.3.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Như quy định ở điều 6.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

6.3.3.4 Thăm dò địa vật lý

- Công tác này chỉ tiến hành đối với công trình từ cấp III trở lên có điều kiện ĐCCT phức tạp. Đối với công trình cấp IV không thực hiện.

- Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thăm dò bổ sung đối với những vấn đề còn tồn tại ở NCTKT hoặc đối với những nơi có điều kiện ĐCCT phức tạp.

- Trường hợp không lập NCTKT: Thực hiện theo quy định ở điều 5.3.2.5 của tiêu chuẩn này.

6.3.3.5 Khoan, đào, xuyên

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành bổ sung để đạt yêu cầu ở mục b) của điều này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Tại mỗi phương án vùng tuyến khảo sát của các công trình cấp III trở lên bố trí 1 mặt cắt dọc và 1 mặt cắt ngang với 5 hố khoan, đào hoặc xuyên. Công trình cấp IV chỉ cần một mặt cắt dọc tìm tuyến với 3 hố. Số hố xuyên có thể chiếm từ (30 đến 70) % tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên). Cụ lý các hố thông thường lấy từ (25 đến 75) m /1 hố.

2) Độ sâu các hố khoan, xuyên phải vượt qua đáy móng công trình từ (3 đến 10) m và lớn hơn $1,5 B_{CT}$ (với B_{CT} là bề rộng móng công trình). Trường hợp gặp tầng đất mềm yếu phải có ít nhất 1 hố vượt qua lớp đất mềm yếu và vào lớp đất tốt bên dưới nó không nhỏ hơn 2 m. Trong mọi trường hợp độ sâu hố khoan không vượt quá 15 lần S (với S là chiều sâu chôn móng tính từ cao độ đặt móng). Trường hợp sớm gặp lớp phù sa cổ thì độ sâu hố khoan phải cắm sâu vào lớp này từ (5 đến 7) m, trường hợp sớm gặp đới đá gốc phong hóa mạnh hoặc phong hóa vừa đến nhẹ là từ (3 đến 5) m.

6.3.3.6 Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng

a) Trường hợp có lập NCTKT: Thí nghiệm bổ sung đối với các hố khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu ở mục b) của điều này (bao gồm cả những thí nghiệm đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Thí nghiệm ngoài trời:

- Thí nghiệm đổ nước trong tầng phủ, trầm tích, pha tàn tích, trong đới đá phong hóa hoàn toàn và phong hóa mạnh (mỗi lớp có từ 1 đến 2 giá trị thấm K). Thí nghiệm ép nước trong hố khoan ở các đới đá khác còn lại, mỗi đới có từ 1 đến 2 giá trị lượng mất nước đơn vị q (l/ph.m.m).

- Thí nghiệm hút nước (hút nước đơn không hoàn chỉnh) hoặc mức nước ở lớp cát cuội sỏi và các tầng chứa nước dưới nền công trình: mỗi lớp cuội sỏi hoặc tầng chứa nước có từ 1 đến 3 giá trị thấm K;

- Thí nghiệm cắt cánh trong đất mềm yếu và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) trong các lớp đất còn lại dưới nền công trình. Tại mỗi lớp đất có không ít hơn 3 giá trị τ (đối với đất mềm yếu dẻo chảy - chảy) và 3 giá trị SPT (các lớp đất còn lại) đặc biệt là ở chung quanh cao trình dự kiến đặt móng.

2) Thí nghiệm trong phòng:

- Mẫu đất: Thí nghiệm mẫu đất nguyên dạng từ (3 đến 6) mẫu /1 lớp đối với công trình từ cấp III trở lên và từ (3 đến 4) mẫu cho công trình cấp IV. Đối với đất không lấy được mẫu nguyên dạng, cần phải lấy và thí nghiệm mẫu đất phá hủy bằng 1/2 số lượng mẫu đã nêu trên.

- Mẫu cát sỏi nền: Thí nghiệm với số lượng từ (3 đến 5) mẫu cho một lớp.

- Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (3 đến 4) mẫu cho một loại đá.

- Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Từ (3 đến 4) mẫu cho một đới phong hóa của 1 loại đá.

- Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: Từ (2 đến 3) mẫu nước mặt, từ (2 đến 3) mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

6.3.4 Đường dẫn nước: tuyến kênh, đường hầm (tuynel), đường ống dẫn nước và tuyến kè bảo vệ bờ sông

6.3.4.1 Mục đích

Như quy định ở điều 6.3.2.1 của tiêu chuẩn này.

6.3.4.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 6.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

6.3.4.3 Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại

Như quy định ở điều 6.3.1.4 của tiêu chuẩn này.

6.3.4.4 Thăm dò địa vật lý

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thăm dò bổ sung để đạt yêu cầu nêu ở mục b) của điều này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Thăm dò địa vật lý chỉ áp dụng cho các đường hầm, đường ống dẫn nước và các kênh có lưu lượng từ $1 \text{ m}^3/\text{s}$ trở lên đối với vùng núi và từ $5 \text{ m}^3/\text{s}$ trở lên đối với vùng đồng bằng và trung du; các

công trình lớn trên các đường dẫn nước đó. Đo địa vật lý được thực hiện trên tim của các tuyến nghiên cứu.

2) Phạm vi thăm dò được tiến hành theo tim các phương án tuyến công trình đại diện cho tuyến nghiên cứu, mỗi vị trí tuyến thực hiện một mặt cắt mà chủ yếu là phương pháp địa chấn khúc xạ (hoặc đo sâu điện) với mật độ từ (10 đến 15) m /1 điểm đo địa vật lý. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp (đứt gãy, hang hốc, sụt trượt và các yếu tố khác) phải tiến hành tổ hợp các phương pháp đo địa chấn khúc xạ với đo sâu điện và đo mặt cắt điện.

6.3.4.5 Đo vẽ địa chất công trình

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành đo vẽ bổ sung đối với vùng tuyến chọn để đạt yêu cầu nêu như ở mục b) khoản này.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Đo vẽ ĐCCT được thực hiện cho tất cả các phương án tuyến. Quá trình đo vẽ cần làm sáng tỏ các điều kiện ĐCCT của vùng khảo sát gồm: điều kiện địa hình, địa mạo, địa chất, ĐCTV, hiện tượng địa chất vật lý và tính chất cơ lý của đất đá.

2) Phạm vi đo vẽ ĐCCT: Mỗi phương án phạm vi đo vẽ ĐCCT được mở rộng theo tim tuyến dự kiến mỗi bên từ (100 đến 200) m. Khi phát hiện điều kiện ĐCCT phức tạp thì cần mở rộng thêm theo yêu cầu cụ thể.

3) Tỷ lệ đo vẽ ĐCCT:

- Đường dẫn là kênh, đường hầm dẫn nước, đường ống áp lực có lưu lượng từ 1 m³/s trở lên (đối với vùng núi) và từ 5 m³/s trở lên (đối với đồng bằng và trung du) thì tỷ lệ đo vẽ ĐCCT từ 1/5 000 đến 1/10 000;

- Đường dẫn là kênh, đường hầm dẫn nước, đường ống áp lực có lưu lượng từ 0,5 m³/s đến nhỏ hơn 1 m³/s (đối với vùng núi) và từ 2 m³/s đến nhỏ hơn 5 m³/s đối với đồng bằng và trung du thì tỷ lệ đo vẽ ĐCCT từ 1/2 000 đến 1/5 000.

- Đối với tuyến kè và đường dẫn nước có lưu lượng nhỏ hơn không tiến hành đo vẽ ĐCCT.

6.3.4.6 Khoan, đào, xuyên

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành khoan, đào, xuyên để đạt yêu cầu nêu ở mục b) điều này đối với vùng tuyến được chọn.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

1) Đối với kênh dẫn nước

Việc khoan, đào, xuyên nhằm lập các mặt cắt địa chất tim tuyến và các mặt cắt địa chất ngang kênh. Khoảng cách giữa các hố khoan đào trên từng tuyến kênh dự kiến được quyết định tùy thuộc vào mức độ phức tạp của điều kiện địa hình, địa chất của vùng nghiên cứu.

- Đối với kênh dẫn nước có mố đỡ (cầu máng cạn), kênh dạng đường ống thực hiện theo quy định tại mục 3 khoản b điều 6.3.4.6 của tiêu chuẩn này.

- Đối với các kênh vùng núi có lưu lượng từ 0,5 m³/s trở lên, cự ly giữa các hố trên tim tuyến trung bình là từ (200 đến 300) m. Đối với kênh tưới vùng đồng bằng và trung du có lưu lượng từ 1 m³/s trở lên, cự ly giữa các hố từ (300 đến 500) m. Đối với kênh tiêu, tạo nguồn có lưu lượng từ 5 m³/s trở lên, cự ly giữa các hố là từ (500 đến 1 000) m. Trường hợp kênh có lưu lượng nhỏ hơn, cự ly giữa các hố thăm dò có thể tăng lên 2 lần so với cự ly trên.

- Các mặt cắt địa chất ngang kênh nên bố trí ở những vị trí có địa hình dốc, địa mạo, địa chất phức tạp của tuyến kênh. Khoảng cách giữa các mặt cắt ngang thường từ (3 đến 4) lần cự ly giữa các hố trên tuyến kênh. Số hố trên một mặt cắt ngang là 3 hố (kể cả hố ở tim), khoảng cách giữa các hố trên mặt cắt ngang thường từ (30 đến 50) m.

- Độ sâu các hố khoan, đào, xuyên phải thấp hơn đáy kênh từ (1 đến 2) m. Trong trường hợp nước có thể thấm từ đáy kênh ra, độ sâu hố khoan, đào, xuyên phải tới tầng cách nước. Trường hợp tầng cách nước nằm sâu hơn đáy kênh từ (1,5 đến 2) m (h là độ sâu nước trong kênh) thì độ sâu hố khoan phải sâu hơn mực nước ngầm mùa khô từ (2 đến 3) m hoặc ngang với mực nước ngầm mùa khô của sông suối sau cùng tuyến công trình.

- Tuyến kênh đi qua vùng đồng bằng, số hố xuyên có thể chiếm từ (30 đến 70) % tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên).

2) Đối với đường hầm dẫn nước

- Với các hố đào nông, khoảng cách giữa các hố thăm dò trên tim tuyến từ (200 đến 300) m /1 hố.

- Đối với tuyến đường hầm dẫn nước khoảng cách giữa các hố khoan máy trên tim tuyến thường từ (300 đến 500) m, trong đó ít nhất có từ (1 đến 3) hố thấp hơn cao trình đáy đường hầm từ (1 đến 3) m. Các hố còn lại phải sâu vào đới đá phong hóa vừa 3 m. Các hố khoan nên bố trí tại yên ngựa, nơi

nghe ngờ có đứt gãy kiến tạo hoặc nơi đường hầm có sự thay đổi hướng tuyến.

- Khi khảo sát đường hầm dẫn nước, cần quan tâm đặc biệt tới cửa vào và cửa ra của đường hầm. Tại các cửa đó cần xác định rõ chiều dày của lớp Đệ Tứ, đới đá phong hóa hoàn toàn, phong hóa mạnh và mức độ ổn định của chúng. Nếu cửa ra và cửa vào có các lớp đá cứng chắc thì không phải khoan đào (hoặc chỉ đào các hố nông). Khoan đào tại khu vực cửa vào và cửa ra tiến hành từ (1 đến 2) mặt cắt ngang cách nhau từ (100 đến 200) m, các hố trên mặt cắt cách nhau từ (25 đến 50) m. Tất cả các hố phải vào tới đới đá phong hóa vừa ít nhất là 3 m.

- Tại khu vực thấp điều áp, bể áp lực tiến hành khoan 1 hố khoan máy sâu hơn đáy đường hầm dự kiến từ (1 đến 3) m (nên kết hợp với các hố trên tim tuyến đường hầm để giảm bớt khối lượng khoan). Khoan đào tại thấp điều áp và bể áp lực tiến hành theo 1 mặt cắt ngang 3 hố (bao gồm 1 hố khoan máy ở tim), các hố trên mặt cắt ngang cách nhau từ (30 đến 50) m và sâu vào tới đới đá phong hóa vừa ít nhất là 3 m

3) Đối với đường ống dẫn nước, đường ống áp lực

- Khoảng cách giữa các hố khoan, đào trên tim tuyến đường ống thường từ (100 đến 200) m và thấp hơn đáy móng công trình dự kiến từ (1 đến 2) m (hoặc vào trong đới đá phong hóa vừa 2 m).

- Khoảng cách giữa các mặt cắt ngang thường từ (3 đến 4) lần cự ly giữa các hố trên tim tuyến. Số hố trên một mặt cắt ngang là 3 hố (kể cả hố ở tim) các hố trên mặt cắt ngang cách nhau từ (30 đến 50) m và sâu vào tới đới đá phong hóa vừa ít nhất là 2 m.

4) Đối với tuyến kè bảo vệ bờ sông

- Khoảng cách giữa các hố khoan trên tim tuyến (chân kè) thường từ (200 đến 300) m. Độ sâu các hố khoan phải vượt qua đáy chân kè dự kiến từ (5 đến 10) m. Trường hợp gặp tầng đất mềm yếu phải vượt qua lớp đất mềm yếu và vào lớp đất tốt bên dưới nó không nhỏ hơn 2 m. Trong mọi trường hợp độ sâu hố khoan không vượt quá $10H_k$ (với H_k là chiều cao từ đỉnh đến chân kè). Trường hợp gặp lớp phù sa cổ thì độ sâu hố khoan phải cắm sâu vào lớp này từ (3 đến 5) m, trường hợp gặp đới đá phong hóa vừa là từ (2 đến 3) m.

- Khoảng cách giữa các mặt cắt ngang thường từ (3 đến 4) lần cự ly giữa các hố trên tim tuyến. Số hố trên một mặt cắt ngang là 3 hố (1 hố ở đỉnh, 1 hố ở thân và 1 hố ở chân kè). Chiều sâu của các hố trên mặt cắt ngang thường từ (1/2 đến 2/3) chiều sâu hố ở chân kè.

6.3.4.7 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thí nghiệm bổ sung tại các hố khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu khoản dưới đây đối với vùng tuyến được chọn.

2) Trường hợp không lập NCTKT:

- Thí nghiệm đổ nước được tiến hành trong các hố khoan đào của các lớp đất Đệ Tứ và các đới đá phong hóa hoàn toàn - mạnh, mỗi lớp có từ (3 đến 5) giá trị hệ số thẩm K.

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT): mỗi lớp có từ (2 đến 3) giá trị xuyên tiêu chuẩn.

- Thí nghiệm hút, mức nước đối với các lớp chứa nước, mỗi lớp có từ (3 đến 5) giá trị hệ số thẩm K.

- Thí nghiệm ép nước được tiến hành từ (3 đến 5) đoạn trong các hố khoan thăm dò tuyến đường dẫn nước tại mái (kênh và đường ống) tường hầm và đáy đường dẫn nước.

b) Thí nghiệm trong phòng

1) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành thí nghiệm mẫu lấy tại các hố khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu ở khoản 2) dưới đây đối với vùng tuyến được chọn (tính cả những mẫu đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

2) Trường hợp không lập NCTKT:

- Mẫu đất nguyên dạng và cát sỏi nền: mỗi lớp từ (3 đến 5) mẫu. Đối với đất không lấy được mẫu nguyên dạng, cần phải lấy và thí nghiệm mẫu đất phá hủy bằng 1/2 số lượng mẫu đã nêu trên.

- Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (3 đến 5) mẫu cho một loại đá.

- Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Từ (3 đến 5) mẫu cho một đới phong hóa của một loại đá.

- Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: 2 mẫu nước mặt, 2 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

6.3.5 Các công trình kết hợp và phụ trợ: Nhà máy thủy điện, trạm phân phối điện, tuyến đường thi công và tuyến đường điện.

6.3.5.1 Mục đích

Như quy định ở điều 6.3.2.1 của tiêu chuẩn này.

6.3.5.2 Thu thập và phân tích tài liệu đã có

Như quy định ở điều 6.3.1.2 của tiêu chuẩn này.

6.3.5.3 Thăm dò địa vật lý

Công tác thăm dò địa vật lý chỉ tiến hành tại khu vực nhà máy thủy điện và trạm phân phối điện. Mỗi vị trí thực hiện từ (2 đến 3) mặt cắt với mật độ từ (10 đến 15) m /1 điểm đo. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp (đứt gãy, hang hốc, sụt trượt và các yếu tố khác) phải tiến hành tổ hợp các phương pháp đo địa chấn khúc xạ với đo sâu điện và đo mặt cắt điện.

6.3.5.4 Khoan, đào, xuyên

a) Đối với nhà máy thủy điện và trạm phân phối điện:

1) Tại mỗi phương án vùng tuyến khảo sát bố trí 1 mặt cắt dọc và 1 mặt cắt ngang với 5 hố khoan, đào hoặc xuyên. Số hố xuyên tại khu vực đồng bằng có thể chiếm từ (30 đến 70) % tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên). Cụ ly các hố thông thường lấy từ (25 đến 75) m /1 hố. Trường hợp nhà máy thủy điện, trạm phân phối điện bố trí ở khu vực sườn dốc thì ngoài các hố khoan bố trí trong phạm vi công trình cần có ít nhất 3 hố khoan ở sườn dốc nơi dự kiến hạ mái dốc để tính toán ổn định. Chiều sâu thăm dò cần sâu vào đới đá phong hóa vừa từ (2 đến 3) m và không nhỏ hơn từ $1H_1$ đến $1,5H_1$ (H_1 là chiều cao mái dốc dự kiến thiết kế tại vị trí hố khoan theo quy định tại điều 3.14 của tiêu chuẩn này).

2) Độ sâu các hố khoan, xuyên phải vượt qua đáy móng công trình từ (2 đến 3) m (đối với trạm phân phối điện) và từ (5 đến 10) m (đối với nhà máy thủy điện). Trong mọi trường hợp độ sâu hố khoan tại nhà máy thủy điện phải vào sâu trong đá phong hóa vừa ít nhất là 5 m và thấp hơn mực nước sông suối gần công trình ít nhất là 3 m.

b) Đối với đường thi công và tuyến đường dây điện:

1) Việc khoan, đào, xuyên nhằm lập các mặt cắt địa chất tìm tuyến và các mặt cắt ngang. Trường hợp tuyến công trình đi qua vùng đồng bằng, số hố xuyên có thể chiếm từ (30 đến 70) % tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên);

2) Cụ ly giữa các hố trên tìm tuyến trung bình là từ (200 đến 300) m. Các mặt cắt địa chất ngang được lập ở những vị trí có địa hình dốc, địa mạo, địa chất phức tạp. Khoảng cách giữa các mặt cắt ngang thường từ (3 đến 4) lần cụ ly giữa các hố trên tìm tuyến. Số hố trên một mặt cắt ngang là 3 hố (kể cả hố ở tim). Độ sâu các hố khảo sát phải sâu hơn đáy móng công trình dự kiến từ (2 đến 3) m.

6.3.5.5 Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời

a) Thí nghiệm ngoài trời chỉ thực hiện tại khu vực nhà máy thủy điện bao gồm:

1) Thí nghiệm đổ nước được tiến hành trong các hố khoan đào của các lớp đất Đệ Tứ và các đới đá phong hóa hoàn toàn đến mạnh, mỗi lớp có từ (1 đến 2) giá trị hệ số thấm K.

2) Thí nghiệm ép nước được tiến hành từ (2 đến 4) đoạn trong các đới đá phong hóa vừa đến phong hóa nhẹ, tươi.

3) Thí nghiệm hút, mức nước đối với các lớp cát cuội sỏi, mỗi lớp có từ 1 đến 2 giá trị hệ số thấm K.

b) Thí nghiệm trong phòng:

1) Mẫu đất nguyên dạng, mẫu cát sỏi nền: mỗi lớp từ (3 đến 5) mẫu. Đối với đất không lấy được mẫu nguyên dạng, cần phải lấy và thí nghiệm mẫu đất phá hủy bằng 1/2 số lượng mẫu đã nêu trên.

2) Mẫu đá phân tích thạch học: Từ (1 đến 2) mẫu cho một loại đá.

3) Mẫu thí nghiệm cơ lý đá: Từ (1 đến 2) mẫu cho một đới phong hóa của một loại đá.

4) Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông gồm: 1 mẫu nước mặt, 1 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

6.3.6 Vật liệu xây dựng

6.3.6.1 Mục đích

Trong giai đoạn này, vật liệu xây dựng thiên nhiên được khảo sát từ (50 đến 60) % khối lượng ở cấp B, từ (50 đến 40) % ở cấp C1. Dự trữ vật liệu được tính với hệ số K bằng 2 lần khối lượng thiết kế yêu cầu. Tài liệu được thể hiện trên bản đồ địa hình tỷ lệ từ 1/2 000 đến 1/5 000. Phân nhóm mỏ VLXD theo quy định tại Phụ lục A của tiêu chuẩn này.

6.3.6.2 Đo vẽ địa chất hành trình

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành đo vẽ trong trường hợp có bổ sung yêu cầu về VLXD.

b) Trường hợp không lập NCTKT:

Tiến hành đo vẽ địa chất hành trình toàn bộ khu vực có triển vọng về VLXD trong bán kính từ 30 km tính từ công trình đầu mối dự định xây dựng; đối với vật liệu đất trong vòng từ (5 đến 10) km; đối với

vật liệu đá và cát sỏi trong phạm vi từ (10 đến 30) km. Công tác đo vẽ địa chất hành trình được tính tương đương như là đo vẽ bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1/10 000 đến 1/25 000 với kết quả là lập được bản đồ phân bố VLXD thiên nhiên của dự án như quy định tại điều 1.2.2 của tiêu chuẩn này. Trường hợp trong phạm vi trên không đủ trữ lượng và chất lượng yêu cầu thì phải mở rộng phạm vi đo vẽ.

6.3.6.3 Khoan đào

a) Trường hợp có lập NCTKT: Tiến hành khoan, đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu mục b) của điều này (tính cả những hố khảo sát đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

b) Trường hợp không lập NCTKT:

- 1) Đối với các mỏ đất và cát sỏi ở cấp C1 cự ly khảo sát từ (200 đến 300) m /1 hố đào. Đối với các mỏ đất và cát sỏi ở cấp B cự ly khảo sát từ (50 đến 200) m /1 hố đào.
- 2) Đối với các mỏ đá ở cấp C1 thì 1 mỏ có từ (1 đến 2) hố khoan máy; đối với mỏ đá ở cấp B thì cự ly từ (100 đến 200) m /1 hố khoan máy.
- 3) Độ sâu các hố khảo sát: Đối với đất, cát sỏi phải qua hết tầng hữu ích, đối với đá phải sâu đến lớp đá tươi.

6.3.6.4 Công tác thí nghiệm trong phòng

a) Trường hợp có lập NCTKT: Thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu lấy từ các hố khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu mục b) của điều này (tính cả những mẫu đã tiến hành ở giai đoạn NCTKT).

b) Trường hợp không lập NCTKT:

- 1) Đối với mỏ đất khảo sát ở cấp C1 thí nghiệm mỗi lớp từ (4 đến 6) mẫu đất chế bị, từ (2 đến 4) mẫu đầm, 2 mẫu thí nghiệm độ ẩm, từ (2 đến 3) mẫu thí nghiệm tính chất đặc biệt: trương nở, co ngót, tan rã, hàm lượng muối của đất VLXD.
- 2) Đối với mỏ cát sỏi khảo sát ở cấp C1: Thí nghiệm mỗi mỏ từ (3 đến 5) mẫu.
- 3) Đối với đá khảo sát ở cấp C1: Thí nghiệm từ (1 đến 2) mẫu phân tích thạch học cho 1 loại đá và từ (2 đến 3) mẫu đá cơ lý cho mỗi đới phong hóa dự kiến khai thác của một loại đá.
- 4) Đối với các mỏ đất, cát sỏi và đá khảo sát ở cấp B số lượng mẫu thí nghiệm của 1 lớp hữu ích gấp 2 lần đối với mỏ khảo sát ở cấp C1.
- 5) Số lượng mẫu quy định trên là những mẫu cho được các chỉ tiêu cơ lý làm cơ sở cho việc mô tả địa tầng và đánh giá chất lượng của các loại vật liệu.

6.4 Thành phần hồ sơ địa chất công trình giai đoạn NCKT

Tham khảo Phụ lục I của tiêu chuẩn này để thực hiện.

7 Thành phần, khối lượng khảo sát địa chất công trình giai đoạn thiết kế kỹ thuật (TKKT)

7.1 Mục đích của công tác khảo sát ĐCCT

- Xác định đầy đủ và chi tiết điều kiện ĐCCT các phương án tuyến đã chọn trong giai đoạn NCKT để chọn phương án tuyến tối ưu.
- Xác định đầy đủ và cụ thể các điều kiện ĐCCT tại tuyến được chọn của các công trình chính để làm cơ sở cho việc bố trí công trình.
- Xác định đầy đủ, chính xác các thông số địa kỹ thuật để phục vụ cho việc TKKT công trình.
- Dự báo hiện tượng ĐCCT có thể xảy ra khi xây dựng và vận hành công trình.
- Đề xuất các giải pháp kỹ thuật cho thiết kế và thi công công trình (liên quan đến điều kiện ĐCCT).
- Xác định chính xác trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên để cung cấp cho thiết kế kết cấu.
- Nêu ra những vấn đề phải nghiên cứu kỹ giai đoạn sau.

7.2 Thành phần khảo sát ĐCCT trong giai đoạn TKKT

- Thu thập, phân tích và đánh giá các tài liệu đã có, (chủ yếu là tài liệu ĐCCT giai đoạn NCKT).
- Đánh giá động đất, kiến tạo và các hoạt động địa động lực hiện đại.
- Lập các bản đồ ĐCCT chuyên môn.
- Đo vẽ ĐCCT.
- Thăm dò địa vật lý.
- Khoan, đào, xuyên.
- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
- Lập hồ sơ ĐCCT.