

QCVN 57: 2014/BTNMT
QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHƯƠNG PHÁP THĂM DÒ ĐIỆN

National Technical Regulation on Electrical Prospecting Method

Lời nói đầu

QCVN 57: 2014/BTNMT do Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam biên soạn, Vụ khoa học và Công nghệ, Vụ Pháp chế trình duyệt, Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành theo Thông tư số 33/2014/TT-BTNMT ngày 10 tháng 6 năm 2014.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ PHƯƠNG PHÁP THĂM DÒ ĐIỆN

National Technical Regulation on Electrical Prospecting Method

Phần I

QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thăm dò điện bằng các phương pháp đang được sử dụng trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò khoáng sản.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với cơ quan quản lý nhà nước về địa chất và khoáng sản; tổ chức, cá nhân tiến hành công tác thăm dò điện với mục đích điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò khoáng sản, điều tra địa chất thủy văn, địa chất công trình, địa kỹ thuật, địa chất môi trường, tai biến địa chất.

1.3. Giải thích từ ngữ

Trong quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.3.1. *Thăm dò điện* là: phương pháp địa vật lý nghiên cứu cấu trúc vỏ trái đất và tìm kiếm, phát hiện, đánh giá các khoáng sản có ích, nghiên cứu môi trường dựa trên việc quan sát trường điện, trường điện từ có nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo.

1.3.2. *Mặt cắt địa điện* là: mặt cắt địa chất được xây dựng theo các tham số điện, thường là tham số điện trở suất.

1.3.3. *Mô hình địa điện một chiều (1D)* là: mô hình mặt cắt địa điện, gồm mặt cắt phân lớp nằm ngang và mặt cắt phân lớp thẳng đứng.

1.3.4. *Mô hình địa điện 2 chiều (2D)* là: mặt cắt địa điện có tham số điện thay đổi theo 2 chiều (chiều ngang và chiều sâu), còn 1 chiều không thay đổi, hàm điện trở suất có dạng $p = p(x, z)$.

1.3.5. *Mô hình địa điện 3 chiều (3D)* là: khối địa điện có các tham số điện thay đổi theo cả 3 chiều x, y, z gần đúng với môi trường thực tế. Trong mô hình này, hàm điện trở suất có dạng $p = p(x, y, z)$.

1.3.6. *Điện trở suất của đất, đá và quặng* là: điện trở của một khối hộp đất, đá hoặc quặng có hình lập phương với chiều dài mỗi cạnh là 1m. Điện trở suất của đất, đá hoặc quặng ký hiệu là p có thứ nguyên là Wm.

1.3.7. *Hệ số thiết bị điện cực* là: hệ số phụ thuộc vào cách sắp xếp các điện cực phát và điện cực thu cắm trên mặt đất. Hệ số thiết bị điện cực được ký hiệu là K và có thứ nguyên là đơn vị chiều dài m.

1.3.8. *Điện trở suất biểu kiến* là: tham số điện trở suất được đo và tính toán bởi một hệ thiết bị điện cực nào đó trên mặt đất. Điện trở suất biểu kiến được ký hiệu là p_k và có thứ nguyên là Wm.

1.3.9. *Độ phân cực biểu kiến của đất, đá và quặng* là: tham số điện đặc trưng cho khả năng hình thành trường điện thứ cấp trong đất, đá và quặng sau khi ngắt dòng điện một chiều hoặc xoay chiều tần số thấp phóng qua chúng. Độ phân cực biểu kiến là tỷ số giữa hiệu điện thế đo được giữa hai điện cực thu ở thời điểm t nào đó sau khi ngắt dòng phát với hiệu điện thế đo được giữa hai cực thu trong khi phát dòng điện qua đất, đá và quặng. Độ phân cực biểu kiến được ký hiệu là h_k , có thứ nguyên là %.

1.3.10. *Điện cực* là: một thiết bị dẫn điện dùng để đưa dòng điện nhân tạo từ nguồn phát vào trong đất, đá thông qua dây dẫn điện hoặc dẫn dòng điện này sinh trong đất, đá tới các máy đo điện (điện cực trong thăm dò điện có 2 loại: điện cực phát và điện cực thu).

1.4. Mục tiêu, nhiệm vụ của thăm dò điện

1.4.1. Thăm dò điện được sử dụng để giải quyết nhiều nhiệm vụ trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và thăm dò khoáng sản dựa trên việc quan trắc, đo đạc các trường điện, điện từ có nguồn gốc thiên nhiên hoặc nhân tạo, theo mức độ phân dị tính chất vật lý (độ dẫn suất, điện trở suất, độ điện thẩm, độ từ thẩm, độ phân cực) của đất, đá và quặng.

1.4.2. Thăm dò điện được tiến hành ở trên mặt đất, trong lỗ khoan, trong hầm lò, trên không, trên biển, trên sông, hồ nhằm nghiên cứu phát hiện đối tượng có các tính chất vật lý của đất, đá và quặng khác biệt với môi trường xung quanh. Trong cùng một phương pháp thăm dò điện có thể sử dụng các hệ thiết bị khác nhau, tùy thuộc các đặc điểm của đối tượng nghiên cứu và điều kiện địa lý tự nhiên.

1.4.3. Quy chuẩn này áp dụng cho các phương pháp đang được sử dụng rộng rãi trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và thăm dò khoáng sản, gồm:

- Phương pháp điện trường thiên nhiên;
- Phương pháp nạp điện;
- Phương pháp mặt cắt điện trở;
- Phương pháp đo sâu điện trở;
- Phương pháp phân cực kích thích;
- Phương pháp ảnh điện;
- Phương pháp đo sâu trường chuyển;
- Phương pháp từ tellua;
- Phương pháp rada xuyên đất;
- Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân;
- Phương pháp điện từ tần số rất thấp (VLF).

1.5. Đề án thăm dò điện

1.5.1. Đề án thăm dò điện được thành lập ở dạng độc lập hoặc là một phần trong đề án điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản, thăm dò khoáng sản.

1.5.2. Khi lập đề án phải có các thông tin về kích thước, hình dạng, tính chất vật lý và chiều sâu, thế nằm của các đối tượng địa chất, của các đới và thân quặng. Nếu không có đủ các thông tin nêu trên phải tiến hành công tác thử nghiệm thực địa để lựa chọn tổ hợp phương pháp và thiết bị quan trắc thích hợp trước hoặc trong khi lập đề án.

1.5.3. Nội dung và hình thức của đề án thăm dò điện phải tuân thủ các quy định đối với đề án điều tra địa chất về khoáng sản, thăm dò khoáng sản hiện hành.

1.6. Báo cáo kết quả thăm dò điện

1.6.1. Các dạng thăm dò điện phải lập báo cáo tổng kết. Báo cáo kết quả thăm dò điện là báo cáo độc lập hoặc là một phần trong báo cáo chung, tùy thuộc vào mục tiêu, quy mô của đề án được duyệt.

1.6.2. Báo cáo kết quả thăm dò điện phải phản ánh nội dung của các công việc đã làm, khối lượng đã thực hiện và các thay đổi so với đề án; chất lượng tài liệu; các chương trình phân tích, xử lý; các kết quả đạt được; mức độ hoàn thành mục tiêu, nhiệm vụ của đề án; tổng chi phí cho việc thực hiện phần công việc được giao.

1.6.3. Cấu trúc của báo cáo kết quả thăm dò điện độc lập quy định tại Phụ lục của quy chuẩn này.

Phần II

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các dạng công tác thăm dò điện, mạng lưới quan trắc

2.1.1. Thăm dò điện được thực hiện ở tất cả các giai đoạn nghiên cứu, khảo sát, đánh giá và thăm dò các mỏ khoáng sản có ích, trong địa chất thủy văn, địa chất công trình, địa chất môi trường, địa chất tai biến và nhiều lĩnh vực kinh tế, quốc phòng khác. Các dạng thăm dò điện gồm: đo vẽ theo diện tích và đo vẽ theo tuyến riêng lẻ.

2.1.2. Mạng lưới thăm dò điện được quy định dưới đây:

Mạng lưới thăm dò điện

Tỷ lệ đo vẽ	Bậc tỷ lệ	Khoảng cách tuyến (m)	Khoảng cách điểm quan trắc (m)
1 : 100.000	Trung bình	1000	100-200
1 : 50.000	Lớn	500	50-100

1 : 25.000	Lớn	250	15-50
1 : 10.000	Chi tiết	100	10-40
1 : 5.000	Chi tiết	50	5-20
1 : 2.000	Chi tiết	20	2,5-10

2.1.3. Trên các vùng dị thường phải tiến hành công tác chi tiết hóa ở tỷ lệ lớn hơn, kết hợp với các số liệu của các phương pháp khác (nếu có), dự kiến vị trí các lỗ khoan và công trình khai đào để kiểm tra các dị thường địa vật lý có triển vọng.

2.1.4. Sai số cho phép tính theo thông số đo đạc như sau:

- Thông số điện trở suất ρ_k , sai số cho phép $\leq 10\%$;
- Thông số hệ số phân cực kích thích h_k , sai số cho phép $\leq 10\%$;
- Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân, tỷ số tín hiệu có ích (S) trên nhiễu (N) lớn hơn 1 ($S/N > 1$);
- Phương pháp đo sâu từ tellua, hệ số liên kết > 0.8 ;
- Phương pháp đo sâu trường chuyển, sai số suất điện động $d \leq 20\%$;
- Phương pháp rada xuyên đất, sai số xác định độ sâu vật thể $\leq 10\%$;
- Phương pháp điện trường thiên nhiên, sai số $\leq \pm 5mV$.

2.2. Phương tiện kỹ thuật dùng trong thăm dò điện

2.2.1. Phương tiện kỹ thuật chủ yếu dùng cho thăm dò điện là các máy thu và máy phát, các trạm thăm dò điện và các thiết bị, dụng cụ kèm theo.

2.2.2. Chỉ được sử dụng các máy thăm dò điện đúng chức năng. Quá trình thực hiện phải tuân thủ nghiêm túc các yêu cầu ghi trong hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất; quy định về vận chuyển, bảo quản và hiệu chuẩn máy thăm dò điện hiện hành.

2.2.3. Cán bộ kỹ thuật thực hiện phương pháp thăm dò điện phải là người nắm vững quy trình, kỹ thuật sử dụng thiết bị.

2.2.4. Máy thăm dò điện phải được kiểm định, hiệu chuẩn và có đầy đủ hồ sơ kỹ thuật trước khi sử dụng. Đi kèm theo máy phải có phụ tùng dự trữ và dụng cụ đủ để đảm bảo sử dụng máy bình thường. Các số liệu kiểm định và hiệu chuẩn phải ghi vào sổ theo dõi máy; giấy chứng nhận kiểm định, hiệu chuẩn phải được lưu giữ trong hồ sơ.

2.2.5. Máy thăm dò điện kể cả máy mới chế tạo và sau khi sửa chữa phải được kiểm định, hiệu chuẩn trước khi đưa vào sử dụng.

2.2.6. Khi tiến hành thăm dò điện phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động cho người và máy móc, thiết bị hiện hành.

2.2.7. Đối với phương pháp điện trường thiên nhiên và phân cực kích thích, điện cực thu phải là điện cực không phân cực làm bằng sứ xốp chứa điện cực làm bằng đồng (Cu) nhúng trong dung dịch sulfat đồng ($CuSO_4$) bão hòa hoặc bằng kim loại có điện thế phân cực điện cực rất nhỏ như chì (Pb).

2.2.8. Thế tự phân cực cho một cặp cực trong các phương pháp thăm dò điện thông thường $\leq 5mV$; với phương pháp điện trường thiên nhiên, phân cực kích thích dòng một chiều $< 1mV$.

Phần III

PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

3.1. Công tác trắc địa

Công tác trắc địa trong thăm dò điện được thực hiện theo TCVN 9434: 2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Công tác trắc địa phục vụ đo địa vật lý”.

3.2. Tổ hợp phương pháp thăm dò điện với các phương pháp địa vật lý và địa chất khác

3.2.1. Các nhiệm vụ điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và thăm dò khoáng sản phải được giải quyết bằng tổ hợp các phương pháp thăm dò điện khác nhau với các phương pháp địa vật lý khác và các phương pháp địa chất, địa hóa nhằm giải quyết tốt nhất các nhiệm vụ đặt ra.

3.2.2. Tổ hợp phương pháp thăm dò điện với các phương pháp địa vật lý khác và địa chất, địa hóa được xác định theo nguyên tắc:

- Khai thác các thông tin có trước để xây dựng mô hình vật lý - địa chất của đối tượng nghiên cứu;
- Bảo đảm cung cấp đủ thông tin cần thiết để giải đoán tài liệu, xác định bản chất địa chất của đối tượng nghiên cứu;

- Khoanh định được ranh giới phân bố không gian của đối tượng, làm cơ sở cho công tác điều tra, đánh giá và thăm dò tiếp theo;

- Phải xác định phương pháp chủ đạo, phương pháp hỗ trợ và trình tự tiến hành các phương pháp trên đối tượng nghiên cứu.

3.2.3. Căn cứ vào các tính chất vật lý của đất, đá và quặng như: độ dẫn điện, điện trở suất, từ tính, độ phân cực và các đặc điểm biến đổi của chúng trong mặt cắt để chọn ra tổ hợp các phương pháp một cách tối ưu và có hiệu quả. Việc thu thập và nghiên cứu các tính chất dẫn điện của đất, đá có trong phạm vi thực hiện phải được tiến hành ở mọi giai đoạn áp dụng các phương pháp thăm dò điện.

3.2.4. Mức độ điều tra, nghiên cứu phải đi từ sơ bộ đến chi tiết, từ tỷ lệ nhỏ đến tỷ lệ lớn.

3.2.5. Diện tích tiến hành thăm dò điện ở các giai đoạn khác nhau phải được tiến hành trùn lên và rộng hơn phạm vi thực hiện.

3.2.6. Phương pháp thăm dò điện là phương pháp địa vật lý chủ đạo trong điều tra, đánh giá, thăm dò các mỏ quặng kim loại. Các phương pháp mặt cắt điện trở và đo sâu điện trở, nạp điện, phân cực kích thích dòng một chiều và xoay chiều, đo sâu trường chuyển, đo sâu từ tellua, rada xuyên đất và ảnh điện phải được sử dụng rộng rãi để giải quyết các nhiệm vụ, nghiên cứu chi tiết hình thái của các cấu tạo vây quanh quặng, cấu tạo không chế quặng, phân chia các thân quặng riêng biệt cũng như xác định kích thước và các yếu tố thể nằm của chúng.

3.2.7. Tổ hợp các phương pháp địa vật lý được lựa chọn phải đạt được mục tiêu cuối cùng là đo vẽ và nghiên cứu các đối tượng địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình, địa kỹ thuật; phát hiện và đánh giá các trường quặng, các mỏ khoáng sản, các thân quặng; khoanh định và đánh giá triển vọng của chúng với mức chi phí thấp nhất.

3.3. Phương pháp điện trường thiên nhiên

Phương pháp điện trường thiên nhiên được tiến hành theo TCVN 9417:2012.

“Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp điện trường thiên nhiên và nạp điện”.

3.4. Phương pháp nạp điện

Phương pháp nạp điện được tiến hành theo TCVN 9417: 2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp điện trường thiên nhiên và nạp điện”.

3.5. Phương pháp mặt cắt điện trở

Phương pháp mặt cắt điện trở được tiến hành theo TCVN 9432:2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp điện trở”.

3.6. Phương pháp đo sâu điện trở

Phương pháp đo sâu điện trở được tiến hành theo TCVN 9432: 2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp điện trở”.

3.7. Phương pháp phân cực kích thích dòng một chiều

Được tiến hành theo TCVN 9423: 2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp phân cực kích thích dòng một chiều”.

3.8. Phương pháp ảnh điện

Phương pháp ảnh điện thực hiện theo TCVN 9433: 2012 “Điều tra địa chất, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp ảnh điện”.

3.9. Phương pháp đo sâu trường chuyển

Phương pháp đo sâu trường chuyển được thực hiện theo TCVN 9424: 2012 “Điều tra địa chất, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp trường chuyển”.

3.10. Phương pháp từ tellua

Đo tellua được thực hiện theo TCVN 9425: 2012 “Điều tra địa chất, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp tellua”.

3.11. Phương pháp rada xuyên đất

Phương pháp rada xuyên đất được thực hiện theo TCVN 9426: 2012 “Điều tra địa chất, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp georada”.

3.12. Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân

Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân được thực hiện theo TCVN 9422: 2012 “Điều tra địa chất, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân”.

3.13. Phương pháp điện từ tần số rất thấp

Phương pháp điện từ tần số rất thấp thực hiện theo TCVN 9431:2012 “Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp điện từ tần số rất thấp”.

Phần IV

TỔ CHỨC THỰC HIỆN

4.1. Cơ quan quản lý nhà nước về địa chất và khoáng sản có trách nhiệm hướng dẫn, kiểm tra, giám sát việc thực hiện Quy chuẩn này.

4.2. Trường hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về các phương pháp thăm dò điện viện dẫn trong Phần III của Quy chuẩn này sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo các tiêu chuẩn mới.

4.3. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, các tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh bằng văn bản về Bộ Tài nguyên và Môi trường để xem xét, giải quyết./.

PHỤ LỤC

BÁO CÁO KẾT QUẢ THĂM DÒ ĐIỆN

Báo cáo kết quả thăm dò điện thực hiện độc lập gồm các chương mục sau:

Mở đầu

Trình bày tổng quan chung về đề án và quá trình tổ chức thực hiện đề án

Chương I. Cơ sở pháp lý

1. Các cơ sở pháp lý cho việc hình thành đề án:

- Các văn bản pháp lý cho phép xây dựng đề án;
- Các văn bản phê duyệt đề án;
- Các văn bản điều chỉnh nội dung, tiến độ, kinh phí thực hiện đề án (nếu có).

2. Mục tiêu, nhiệm vụ của đề án

3. Đơn vị tổ chức thực hiện đề án

Gồm đơn vị tổ chức thực hiện chính và các tổ chức cá nhân phối hợp.

Chương II. Tổ chức thực địa

Trong chương này trình bày công tác tổ chức thực địa:

- Máy móc, thiết bị, mạng lưới đo;
- Khối lượng, chất lượng tài liệu.

Đánh giá mức độ đáp ứng đề án của công tác thực địa và những điều chỉnh, thay đổi khi thi công thực địa.

Chương III. Công tác phân tích, giải đoán kết quả

1. Tập hợp, sắp xếp các loại tài liệu thực địa và các nguồn thu thập;
2. Lựa chọn các giải pháp, các phần mềm hỗ trợ để phân tích tài liệu;
3. Thành lập các bản vẽ, các dạng kết quả phân tích xử lý tài liệu;
4. Giải đoán địa chất các kết quả phân tích tài liệu;
5. Thành lập các bản vẽ, tài liệu kết quả cuối cùng;
6. Đối chiếu kết quả giải đoán địa vật lý với các kết quả nghiên cứu địa chất, các công trình kiểm tra để đánh giá hiệu quả của công tác thăm dò điện và các bài học kinh nghiệm.

Chương IV. Kinh tế

Tổng kết các vấn đề kinh tế của đề án.

Đánh giá hiệu quả của đề án thăm dò điện.

Kết luận

(Báo cáo kết quả thăm dò điện có khối lượng không quá 70 trang đánh máy vi tính khổ A4, không kể các hình vẽ và phụ lục đi kèm)/.