

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 133:2005

ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI -

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC TRƯNG TRƯƠNG NỖ CỦA ĐẤT TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Soils. Laboratory methods of determination of expansion characteristics

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định các đặc trưng trương nở của đất loại sét ở trong phòng thí nghiệm, dùng cho xây dựng công trình thủy lợi.

1.2. Thuật ngữ:

1.2.1. Sự trương nở là sự tăng thể tích của đất khi bị làm ẩm ướt, nó phản ảnh khả năng ổn định của đất loại sét khi tiếp xúc với nước, đặc biệt là đất sét giàu khoáng vật monmorilonit.

1.2.2. Độ trương nở, ký hiệu $D_{Tr.n}$: là tỷ số giữa lượng tăng thể tích do trương nở và thể tích ban đầu của đất, tính bằng % thể tích. Độ trương nở sử dụng để phân loại tính trương nở của đất, theo tiêu chuẩn 14 TCN 123 - 2002;

1.2.3. Độ ẩm trương nở, ký hiệu $W_{Tr.n}$: là độ ẩm của đất ứng với độ trương nở lớn nhất, tính bằng % khối lượng;

1.2.4. Áp lực trương nở, ký hiệu $P_{Tr.n}$: là ứng suất phát sinh trong đất do trương nở, tính bằng KN/m².

1.3. Các đặc trưng trương nở của đất được xác định bằng phương pháp thí nghiệm trương nở theo phương thẳng đứng, tiến hành đồng thời hai mẫu thí nghiệm:

- Một mẫu thí nghiệm độ trương nở tự do theo phương thẳng đứng khi đất bị làm ướt nước, để xác định độ trương nở và độ ẩm trương nở;

- Một mẫu thí nghiệm tải trọng phản áp làm kim hãm sự trương nở của đất khi bị làm ướt nước, để xác định áp lực trương nở.

1.4. Mẫu thí nghiệm

Mẫu đất lấy về dùng cho thí nghiệm trương nở phải đảm bảo yêu cầu chất lượng theo tiêu chuẩn 14 TCN 124 - 2002. Mẫu thí nghiệm được lấy từ mẫu đất có kết cấu nguyên trạng hoặc bị phá hủy, nhưng sau đó đã được đầm chặt đảm bảo có độ ẩm và khối lượng thể tích khô theo yêu cầu.

2. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ TRƯƠNG NỖ VÀ ĐỘ ẨM TRƯƠNG NỖ CỦA ĐẤT

2.1. Thiết bị, dụng cụ

2.1.1. Thiết bị thí nghiệm chuyên dụng xác định độ trương nở, được mô tả khái quát ở hình A.1 phụ lục A, gồm các bộ phận chính: Bàn và giá đỡ đồng hồ đo biến dạng (1), đồng hồ đo biến dạng số đọc chính xác đến 0,01mm (4); hộc chứa nước (2); hộc đặt dao vòng chứa mẫu có đáy đục lỗ châm kim để có thể làm ướt mẫu dễ dàng, có vít bắt chặt với dao vòng (6); dao vòng chứa mẫu đất (5); pit tổng đỡ chân đồng hồ đo biến dạng, có đục lỗ thoát khí (3).

Ghi chú: Dao vòng chứa mẫu thí nghiệm trương nở có các kích thước tương tự như kích thước của dao vòng chứa mẫu thí nghiệm nén lún. Trường hợp không có thiết bị thí nghiệm trương nở chuyên dụng, được phép sử dụng riêng bộ phận hộc nén của thiết bị nén lún một chiều để tiến hành thí nghiệm.

2.1.2. Các thiết bị, dụng cụ khác, gồm:

- Thiết bị, dụng cụ xác định độ ẩm của đất theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002;

- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,1g; 1g;

- Bộ dụng cụ làm phân tán đất;

- Dụng cụ chế bị mẫu thí nghiệm từ đất bị phá hủy kết cấu được mô tả ở hình C.1 phụ lục C tiêu chuẩn 14 TCN 132 - 2005;

- Dao gạt đất và các khay đựng đất;

- Nước cất hoặc nước sạch đã khử khoáng và khí.

2.2. Quy trình thí nghiệm

2.2.1. Chuẩn bị thiết bị.

Bảo dưỡng và hiệu chỉnh thiết bị tiến hành định kỳ và trước khi thí nghiệm phải kiểm tra, chuẩn bị thiết bị:

- Lau sạch các bộ phận của thiết bị thí nghiệm tương nỡ, đảm bảo lắp ráp chúng khớp với nhau, các tấm đục lỗ châm kim thấm thoát nước thông suốt, đồng hồ đo biến dạng đạt độ nhạy cao;

- Lau sạch các bộ phận của dụng cụ chế bị mẫu, dao vòng chứa mẫu, đảm bảo chiều cao và đường kính trong của khuôn mẫu bằng kích thước tương ứng của dao vòng chứa mẫu. Cân khối lượng của dao vòng chính xác đến 0,1g. Đo các kích thước bên trong của dao vòng chính xác đến 0,1mm và tính toán thể tích dao vòng chính xác đến 0,1cm³. Lau trơn mặt trong của dao vòng và khuôn bị mẫu bằng mỡ bôi trơn.

2.2.2. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

2.2.2.1. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm từ mẫu đất nguyên trạng:

- Cần thận bóc bỏ các lớp bọc mẫu và hộp chứa mẫu, lấy ra mẫu đất nguyên trạng.

- Cắt bỏ 5 - 10mm đầu mẫu, rồi đồng thời lấy hai mẫu đất thí nghiệm vào dao vòng sao cho đảm bảo đầy đặn. Sau đó, gạt phẳng mặt đất hai đầu dao vòng, lau sạch mặt ngoài dao vòng, rồi cân khối lượng của đất và dao vòng chính xác đến 0,1g.

- Đồng thời lấy mẫu đại biểu để xác định độ ẩm của đất theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002.

2.2.2.2. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm từ mẫu đất bị phá huỷ kết cấu: theo trình tự: Làm phân tán đất; xác định độ ẩm khô gió của đất; tính toán lấy lượng đất và lượng nước để chế bị mẫu có độ chặt và độ ẩm theo yêu cầu; trộn đều đất với nước rồi ủ ẩm; sau đó cho đất vào khuôn và đầm chặt tạo mẫu trong khuôn theo như chỉ dẫn ở phụ lục C tiêu chuẩn 14 TCN 132 - 2005.

Ghi chú: Phải chuẩn bị đồng thời hai mẫu thí nghiệm, một mẫu dùng để xác định độ trương nở và độ ẩm trương nở, một mẫu dùng để xác định áp lực trương nở.

2.2.3. Tiến hành thí nghiệm và quan trắc

2.2.3.1. Lắp dao vòng chứa mẫu vào thiết bị: Đặt giấy thấm đã tẩm ướt lên bề mặt hai đầu mẫu thí nghiệm, rồi lắp dao vòng chứa mẫu vào hộp đặt mẫu, vặn chặt các ốc cố định dao vòng; đặt pít tông đỡ chân đồng hồ đo biến dạng lên chính tâm bề mặt mẫu đất. Sau đó, lắp thẳng đứng đồng hồ đo biến dạng sao cho trục chuyển vị tiếp xúc với mặt đỉnh pít tông và đảm bảo có thể đo được lượng biến dạng nở của đất tới 5 - 6mm. Sau đó, điều chỉnh kim đồng hồ về vị trí số 0;

2.2.3.2. Chế nước cất hoặc nước sạch đã thử khoáng và khí vào hộp chứa mẫu cho đến gần ngang với mặt mẫu đất, rồi lập tức bấm đồng hồ giây, theo dõi và ghi số đọc biến dạng nở của đất ở các thời gian: Sau 1; 2; 5; 10; 20; 30 phút; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 12; 24 giờ; sau đó, từng 1 giờ một lấy số đọc trên đồng hồ đo biến dạng một lần, cho đến khi số đọc hai lần liên tiếp không chênh lệch nhau quá 0,01mm thì coi là trương nở chấm dứt và thôi quan trắc;

2.2.3.3. Hút hết nước trong học chứa mẫu, tháo dỡ đồng hồ đo biến dạng, lấy dao vòng chứa mẫu ra, dùng khăn sạch để thấm nước ở bề mặt hai đầu mẫu và bóc bỏ các giấy thấm; đùn mẫu ra khỏi dao vòng, gạt bỏ đất phần ngoài, rồi lấy mẫu để xác định độ ẩm trương nở của đất theo chỉ dẫn ở tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002;

2.2.3.4. Kết thúc thí nghiệm, làm vệ sinh và thu dọn thiết bị, dụng cụ.

2.3. Tính toán kết quả

2.3.1. Độ ẩm ban đầu và độ ẩm trương nở của đất (độ ẩm của đất khi kết thúc trương nở), tính theo công thức ở tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002;

2.3.2. Khối lượng thể tích ban đầu của đất tính theo công thức ở tiêu chuẩn 14 TCN 126 - 2002;

2.3.3. Độ trương nở của đất tính theo công thức 2.1:

$$D_{Tr.n} = \frac{\Delta h}{h_0} \times 100 \quad (2.1)$$

Trong đó:

$D_{Tr.n}$ - Độ trương nở thể tích của đất, %;

Δh - Lượng biến dạng nở của mẫu đất sau khi chấm dứt trương nở, mm;

h_0 - Chiều cao ban đầu của mẫu thí nghiệm, mm.

2.4. Báo cáo thí nghiệm

Phải khẳng định kết quả thí nghiệm được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn này, gồm các thông tin sau đây:

- Tên công trình. Số hiệu hố khoan, đào. Số hiệu mẫu đất và độ sâu lấy mẫu;

- Đặc điểm mẫu đất: thành phần, kết cấu, độ ẩm và khối lượng thể tích ban đầu;

- Độ trương nở của đất, $D_{Tr,n}$, %;
- Độ ẩm trương nở, $W_{Tr,n}$, %;
- Các thông tin khác có liên quan.

3. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ÁP LỰC TRƯƠNG NỖ CỦA ĐẤT

3.1. Thiết bị, dụng cụ

- 3.1.1. Thiết bị nén lún một chiều (được mô tả khái quát ở hình A.2 phụ lục A);
- 3.1.2. Các thiết bị, dụng cụ khác: như ở điều 2.1.2.

3.2. Quy trình

3.2.1. Hiệu chuẩn thiết bị, dụng cụ

3.2.1.1. Kiểm tra, hiệu chuẩn thiết bị nén lún một chiều: lau sạch các bộ phận của thiết bị. Hiệu chuẩn thiết bị, đảm bảo các chi tiết của hộp chứa mẫu lắp ráp khớp với nhau, các tấm đá xốp thấm nước tốt và nguyên vẹn, hệ thống đòn bẩy gia tải thẳng bằng, đồng hồ đo biến dạng nở nhạy cảm;

3.2.1.2. Hiệu chuẩn dao vòng chứa mẫu và dụng cụ chế bị mẫu theo như điều 2.2.1.

3.2.2. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm: như điều 2.2.2.

3.2.3. Tiến hành thí nghiệm và quan trắc:

3.2.3.1. Lắp mẫu thí nghiệm vào thiết bị nén lún:

- Lắp mẫu thí nghiệm vào hộp nén: lắp dao vòng bảo vệ (2) vào hộp ngoài (1); đặt một tấm đá xốp thấm nước vào vòng bảo vệ cho sát với đáy của hộp ngoài; đặt lên bề mặt mỗi đầu của mẫu đất một tờ giấy thấm đã làm ẩm, rồi lắp dao vòng chứa mẫu vào vòng bảo vệ (2); lắp vòng trục định hướng (4) lên vòng bảo vệ; đặt một tấm đá xốp thấm nước lên bề mặt mẫu đất rồi đặt tấm nén có đầu bi tròn (6) lên bề mặt mẫu đất (xem hình A.2 phụ lục A). Sau đó, đặt hộp nén vào vị trí mà đỉnh đầu bi của tấm nén chính tâm với tâm trên của khung truyền tải;

Ghi chú: việc lắp mẫu và các chi tiết của hộp nén phải đảm bảo bề mặt của chúng tiếp xúc hoàn toàn với nhau, viên đá thấm bên trên cùng với tờ giấy thấm và tấm nén nằm lọt đều trên bề mặt mẫu đất.

- Lắp đặt bộ phận gây áp lực nén thẳng đứng tác dụng lên mẫu theo trình tự: đặt khung truyền tải lên đỉnh đầu bi của tấm nén, rồi điều chỉnh cho đòn bẩy nằm ngang, bằng cách dịch chuyển quả đổi trọng đến vị trí thích hợp. Sau đó, đặt một quả cân khoảng 100g lên đầu mút đòn bẩy (chỗ treo quang chất tải) để làm cho mẫu đất và tấm nén, các viên đá thấm tiếp xúc hoàn toàn với nhau; lắp thẳng đứng đồng hồ đo biến dạng nở vào giá đỡ, rồi điều chỉnh sao cho đuôi đồng hồ đặt đúng tâm bề mặt cọc dẫn và có thể chuyển dịch nhạy bén cùng với cọc dẫn khi đất trương nở. Sau đó, chỉnh kim đồng hồ chỉ về số 0.

3.2.3.2. Thí nghiệm và quan trắc:

Chế nước cất hoặc nước sạch đã khử khoáng vào hộp đặt mẫu cho đến gần ngang với mặt mẫu đất, đồng thời bấm đồng hồ giây và thường xuyên theo dõi sự trương nở của đất. Khi kim đồng hồ đo biến dạng có sự dịch chuyển do đất trương nở, thì cho tác dụng tải trọng phân áp từng cấp nhỏ, bằng 0,05 - 1 KN/m², vừa đủ để kim hãm sự trương nở của đất (nghĩa là luôn duy trì kim đồng hồ đo biến dạng ở vị trí số 0). Tiếp tục theo dõi và xử lý như vậy, ghi lại thời gian cùng với tải trọng phân áp sử dụng, cho đến thời gian mà đất không còn biểu hiện trương nở (khoảng sau 24 giờ) thì kết thúc thí nghiệm;

3.2.3.3. Kết thúc thí nghiệm: dỡ tải, lấy mẫu đất ra, rồi làm vệ sinh và thu dọn thiết bị.

3.3. Tính toán kết quả

3.3.1. Độ ẩm ban đầu của đất tính theo công thức ở tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002;

3.3.2. Khối lượng thể tích ban đầu của mẫu thí nghiệm tính theo công thức ở tiêu chuẩn 14 TCN 126 - 2002;

3.3.3. Áp lực trương nở của đất được xác định bằng áp lực sử dụng để kim hãm hoàn toàn sự trương nở của đất, tính bằng KN/m².

3.4. Báo cáo thí nghiệm

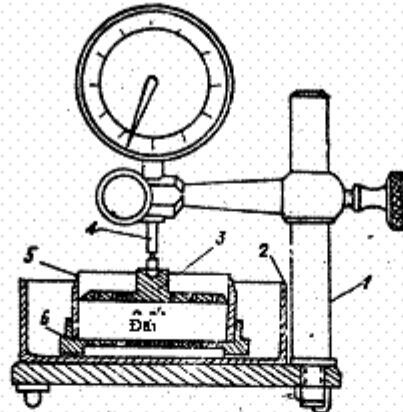
Phải bảo đảm kết quả thí nghiệm được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn này, bao gồm các thông tin sau đây:

- Tên công trình. Số hiệu hố khoan đào. Số hiệu mẫu đất và độ sâu lấy mẫu;
- Đặc điểm mẫu đất: Thành phần, kết cấu, trạng thái, chất lẫn (nếu có);
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng;
- Mẫu thí nghiệm: Số hiệu, kích thước, kết cấu, độ ẩm và khối lượng thể tích ban đầu;

- Áp lực trương nở của đất $P_{tr,n}$, KN/m²;
- Các thông tin khác có liên quan.

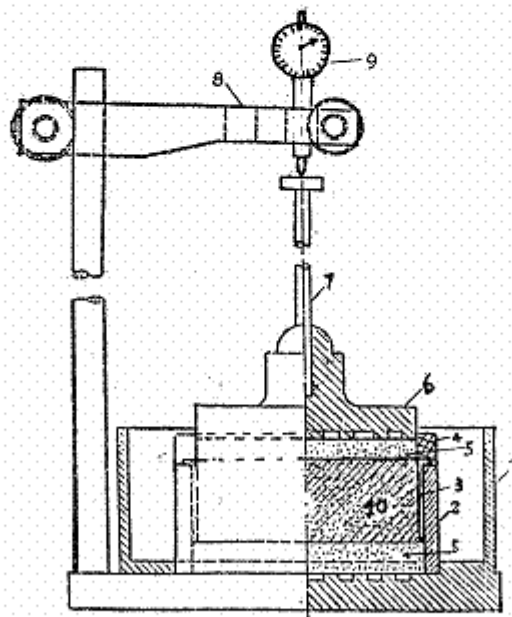
PHỤ LỤC A

THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH ĐỘ TRƯƠNG NỠ CỦA ĐẤT (THAM KHẢO)



Hình A.1. Thiết bị thí nghiệm trương nở

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 1. Bàn và giá đỡ | 4. Đồng hồ đo |
| 2. Hộp chứa nước | 5. Dao vòng chứa mẫu |
| 3. Pít tông | 6. Hộp đặt dao vòng chứa mẫu |



Hình A.2. Thiết bị nén lún một chiều - Hộp nén

- | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 1. Hộp ngoài | 5. Đá thấm nước | 8. Giá lắp đồng hồ |
| 2. Vòng bảo vệ | 6. Tấm (mũ) đặt tải | 9. Đồng hồ đo lún |
| 3. Dao vòng chứa mẫu | 7. Cọc dẫn đo lún | 10. Mẫu đất |
| 4. Vòng chụp định hướng | | |

PHỤ LỤC B

BẢNG GHI CHÉP THÍ NGHIỆM TRƯƠNG NỠ CỦA ĐẤT (ÁP DỤNG)

- Tên công trình. Số hiệu hố khoan đào
- Số hiệu mẫu đất, độ sâu lấy mẫu
- Mẫu thí nghiệm: Số hiệu

