

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**14TCN 150 : 2006 ĐẾN 14TCN 154 : 2006**

**ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI**

(Ban hành theo quyết định số **3175** QĐ/BN- KHCN ngày **27** tháng **10** năm 2006  
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT)

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**14TCN 150 : 2006**

**ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI -**

**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT TẠI HIỆN TRƯỜNG**  
*(Field test method for detemination of moisture content of soil)*

**1 QUY ĐỊNH CHUNG**

**1.1** Tiêu chuẩn này đưa ra các phương pháp xác định độ ẩm của đất tại hiện trường, áp dụng trong khảo sát địa chất cho xây dựng công trình thủy lợi.

**1.2** Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại đất hạt mịn và đất hạt thô có lượng chứa không quá 5% vật chất hữu cơ. Cũng có thể áp dụng cho đất có chứa 5% đến 10% vật chất hữu cơ, nhưng cần ghi chú trong báo cáo thí nghiệm và lấy mẫu đưa về thí nghiệm ở trong phòng theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002 để có cơ sở chỉnh lý khi cần.

**1.3 Thuật ngữ**

Độ ẩm của đất, ký hiệu  $W$ , là tỷ số giữa khối lượng nước có trong đất ( $m_w$ )

và khối lượng thể rắn của đất ( $m_s$ ), tính bằng phần trăm (%):  $W = \frac{m_w}{m_s} . 100$

**1.4 Các phương pháp**

**14.1** Phương pháp đốt khô đất bằng cùn: áp dụng cho các loại đất hạt mịn và đất cát không chứa sỏi sạn (các hạt nằm lại trên mắt sàng 2mm).

**14.2** Phương pháp rang khô đất trên bếp ga: áp dụng cho các loại đất hạt mịn chứa nhiều hạt thô và các đất hạt thô.

**1.5 Yêu cầu mẫu thí nghiệm:** phải đảm bảo đại diện cho đất được nghiên cứu.

**2 XÁC ĐỊNH ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT THEO PHƯƠNG PHÁP ĐỐT KHÔ ĐẤT BẰNG CÙN**

**2.1 Giới thiệu**

Phương pháp này áp dụng cho các loại đất ở điều 1.4.1, làm khô đất bằng cách đốt còn để xác định khối lượng của nước có trong mẫu đất thí nghiệm. Từ đó, tính toán được độ ẩm của đất.

## 2.2 Thiết bị, dụng cụ

2.2.1 Cân có độ chính xác đến 0,01g, được đặt trong tủ kính để chắn gió.

2.2.2 Các hộp bằng nhôm hoặc thép không gỉ, có nắp đậy kín, có đường kính khoảng 40mm và chiều cao khoảng 30mm, được đánh cùng một số ở nắp hộp và thân hộp; rửa sạch, sấy khô và xác định khối lượng hộp chính xác đến 0,01g trước khi dùng.

2.2.3 Bình hút ẩm có chất hút ẩm là Silicagen khan kèm theo.

2.2.4 Cồn 96<sup>o</sup>, đốt cháy hết không còn nước; ống nhỏ giọt.

2.2.5 Dụng cụ đào đất. Khay đựng đất. Dao cắt đất. Thìa xúc. Kim bằng thép có đường kính 1,5 đến 2mm, dài khoảng 70 đến 100mm, đầu nhọn, dùng để xới đất trong hộp nhôm khi đốt khô. Đĩa men để đặt hộp nhôm đựng mẫu khi đốt khô, kèm theo đai chắn gió phù hợp và các dụng cụ thông thường khác.

## 2.3 Quy trình

2.3.1 Đào đất cần xác định độ ẩm hoặc lấy từ mẫu đất ngay sau khi đã được xác định khối lượng thể tích tự nhiên tại hiện trường, làm vụn đất (nếu cần), trộn đều rồi lấy ra 2 mẫu đồng thời để xác định độ ẩm sao cho đảm bảo đại diện, đựng mỗi mẫu vào một hộp nhôm, rồi đậy nắp hộp. Khối lượng mỗi mẫu khoảng 15g đến 20g đối với đất sét và đất bụi, khoảng 20g đến 25g đối với đất cát;

Dùng khăn khô và sạch để lau sạch các mặt ngoài hộp, ghi số hiện của từng hộp vào sổ thí nghiệm, rồi cân khối của hộp và đất trong đó chính xác đến 0,01g. Chú ý điều chỉnh cân đảm bảo thăng bằng trước khi sử dụng.

2.3.2 Mở nắp các hộp chứa mẫu, nắp của hộp nào đặt dưới hộp đó để tránh nhầm lẫn, rồi để vào đĩa men và đặt lên chỗ bằng phẳng, chụp đai chắn gió. Dùng kim kim loại để chọc làm tơi vụn đất trong hộp, trong thao tác này và các thao tác tiếp theo cần cẩn thận không được làm rơi vãi hao hụt mất đất.

2.3.3 Dùng ống nhỏ giọt để chế cồn vào đất cho đến khi đất ngập trong cồn. Chờ vài phút để cồn thấm ướt hoàn toàn đất trong hộp, rồi châm lửa đốt cồn trong hộp. Cần chú ý theo dõi, không được để đất bị bắn ra ngoài. Khi đất đã se mặt, thỉnh thoảng dùng kim để xới tơi đất làm cho cồn ở đáy hộp được cháy hết mà không làm rơi vãi mất đất. Khi ngọn lửa đã tắt hẳn, chờ vài ba phút cho đất nguội bớt;

2.3.4 Lặp lại như điều 2.3.3 để đốt cồn lần thứ hai, rồi lần thứ ba. Đối với các lần này, khi chế cồn vào đất cần rất từ từ và lúc đầu phải chế vào từng giọt một để đất không bị phụt ra ngoài khi nó chưa nguội hẳn.

*Chú chú: Thông thường thì chỉ cần đốt cồn 3 lần là đủ làm khô đất, nhưng đối với đất sét và đất bụi trạng thái dẻo chảy thì cần phải đốt cồn 4 lần mới đảm bảo.*

Khi ngọn lửa của lần đốt cuối cùng đã tắt hẳn, đậy nắp hộp chứa mẫu, rồi đặt vào bình hút ẩm và đậy kín nắp bình để làm nguội đất trong khoảng 10 đến 15 phút.

2.3.5 Lấy từng mẫu ra, dùng khăn khô lau sạch mặt ngoài hộp chứa mẫu, rồi cân khối lượng của hộp và đất khô ở trong đó chính xác đến 0,01g.

## 2.4 Tính kết quả

**2.4.1** Tính độ ẩm của đất từng mẫu thí nghiệm,  $W$  (%) theo công thức sau:  $W = \left( \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_h} \right) 100$

Ở đây:  $m_1$ : khối lượng hộp đựng mẫu và đất ẩm, (g);  
 $m_2$ : khối lượng hộp đựng mẫu và đất khô, (g);  
 $m_h$ : khối lượng hộp, (g).

**2.4.2** Tính toán trị số độ ẩm trung bình của đất từ kết quả 2 mẫu thử đồng thời,  $W_{tb}$  (%), theo công thức sau:  $W_{tb} = \frac{W_1 + W_2}{2}$

Ở đây:  $W_1$  và  $W_2$  tương ứng là độ ẩm đất ở mẫu thử số 1 và ở mẫu thử số 2, %

## 2.5 Báo cáo thí nghiệm

Báo cáo cần nêu thí nghiệm đã được tiến hành theo chỉ dẫn này của Tiêu chuẩn này và phải có các thông tin sau:

- Tên công trình: Hạng mục công trình, vị trí lấy mẫu thí nghiệm
- Ngày, tháng, năm thí nghiệm. Người thí nghiệm, người kiểm tra.
- Số hiệu mẫu thí nghiệm.
- Đặc điểm thành phần hạt và trạng thái của đất, dự đoán lượng chứa hữu cơ (nếu có).
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng.
- Độ ẩm của đất,  $W$ (%).
- Các thông tin khác có liên quan.
- Bảng ghi chép thí nghiệm: theo Phụ lục A kèm theo.

## 3 XÁC ĐỊNH ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT THEO PHƯƠNG PHÁP RANG KHÔ ĐẤT TRÊN BẾP GA

### 3.1 Giới thiệu

Phương pháp này áp dụng cho các loại đất ở điều 1.4.2, làm khô đất bằng cách rang đất đặt trên lớp cát được đốt nóng bằng bếp ga để xác định khối lượng của nước có trong mẫu đất thí nghiệm; từ đó tính toán được độ ẩm của đất.

### 3.2 Thiết bị, dụng cụ

**3.2.1** Cân kỹ thuật các loại: Sức cân 500g, số đọc chính xác đến 0,1g; sức cân 1000g, số đọc chính xác đến 0,5g, sức cân 5000g, số đọc chính xác đến 10g.

**3.2.2** Bếp ga và bình ga.

**3.2.3** Khay bằng kim loại, có đựng một lớp khoảng 10mm cát hạt thô và sạch, với kích thước đủ đặt được hộp chứa mẫu đất thí nghiệm lên đó để rang khô.

**3.2.4** Hộp bằng kim loại (nhôm hoặc dural): 3 đến 4 cái to nhỏ khác nhau, có thể đựng mẫu đất thí nghiệm có khối lượng tương ứng từ 500g đến 5000g, được rửa sạch, làm khô và xác định khối lượng chính xác đến 1g trước khi dùng.

**3.2.5** Chậu hoặc thùng để đựng đất, dụng cụ trộn đất, muổng xúc đất, đũa không cháy để đảo đất khi rang, các dụng cụ thông thường khác như chổi lông, khăn lau, v.v..

**3.2.6** Các sàng phân tích hạt loại sàng (lỗ) 2mm, 5mm, 10mm, 20mm và 60mm.

### 3.3 Quy trình

**3.3.1** Đào lấy đất cần xác định độ ẩm hoặc lấy từ mẫu đất ngay sau khi đã được xác định khối lượng thể tích tự nhiên tại hiện trường, làm vụn đất (nếu cần), trộn đều, rồi lấy ra 2 mẫu đồng thời để xác định độ ẩm sao cho đảm bảo đại diện. Khối lượng mỗi mẫu đất thí nghiệm tùy thuộc vào thành phần độ hạt của đất, được quy định ở bảng 1.

Bảng 1

Phạm vi đường kính hạt của đất (mm)	Khối lượng mẫu đất thí nghiệm độ ẩm (g)
Dưới 5	500
Dưới 10	1000
Dưới 20	1500
Dưới 40	3000
Trên 40	4000 hoặc hơn

Đựng mỗi mẫu đất vào 1 hộp riêng có sức chứa phù hợp, rồi lập tức dùng cân có sức cân thích hợp để cân khối lượng của hộp và đất ẩm, đọc số đọc chính xác đến độ chính xác của cân sử dụng.

**3.3.2** Đặt khay có đựng một lớp cát mỏng trong đó lên bếp ga, đặt hộp chứa mẫu đất lên khay cát, rồi bật lửa bếp ga và điều chỉnh cho ngọn lửa đủ đốt nóng toàn bộ đáy khay chứa cát để rang khô đất.

Trong quá trình rang đất, luôn dùng đũa không cháy để đảo đều đất cho đến khi quan sát thấy đất hoàn toàn khô, tiếp tục rang đất thêm vài ba phút thì dừng. Thời gian rang khô đất tùy thuộc vào khối lượng mẫu thí nghiệm, trạng thái ẩm của đất và nhiệt độ của bếp, nói chung là vào khoảng 20 phút đến 30 phút.

**3.3.3** Care thận lấy hộp chứa mẫu ra và cân khối lượng của hộp và đất khô ở trong đó, đọc số đọc chính xác đến độ chính xác của cân có sức cân thích hợp được sử dụng. Lấy khối lượng cân được trừ đi khối lượng của hộp để được khối lượng của đất khô.

**3.3.4** Lại đặt hộp chứa mẫu lên bếp và rang khô đất thêm 3 đến 5 phút, rồi đem ra cân và xác định khối lượng khô của đất. Nếu khối lượng khô của đất lần này so với lần trước đó chênh nhau không quá 1%, thì coi là đất đã khô hoàn toàn và kết thúc thí nghiệm, nếu chưa đạt yêu cầu thì lại tiếp tục rang đất thêm 3 - 5 phút; cứ tiếp tục như vậy cho đến khi xác định được khối lượng đất khô thỏa mãn yêu cầu nói trên.

**3.3.5** Tiến hành như điều 3.3.2 đến 3.3.4 đối với mẫu thử thứ 2 đã được chuẩn bị.

**3.3.6** Dùng sàng để sàng tách đất của mẫu thử sau khi đã xác định khối lượng khô ra thành 2 phần: Phần hạt lọt sàng 2mm và phần hạt trên sàng 2mm. Sau đó, cân khối lượng của từng phần, đọc số đọc chính xác đến độ chính xác của cân có sức cân thích hợp được sử dụng.

*Ghi chú: chỉ cần thiết tiến hành điều 3.3.6 đối với đất thí nghiệm là các loại đất sét, đất bụi chứa sỏi sạn, đất sồi chứa vật liệu hạt sét hạt bụi.*

### 3.4 Tính kết quả

**3.4.1** Tính độ ẩm đất từng mẫu thí nghiệm và độ ẩm trung bình của đất (theo như điều 2.4.1. đến 2.4.2).

**3.4.2** Tính toán hàm lượng hạt lớn hơn 2mm (m %) của đất thí nghiệm là các loại đất sét, đất bụi chứa sỏi sạn và đất sỏi sạn chứa vật liệu hạt sét hạt bụi theo công thức sau:

$$m = \left( \frac{M_s}{M} \right) 100 \quad \text{hoặc} \quad m = \left( \frac{M - M_d}{M} \right) 100$$

Ở đây: M - Khối lượng khô của mẫu đất đã thí nghiệm độ ẩm, g;

M<sub>s</sub> - Khối lượng khô của phần hạt lớn hơn 2mm có trong mẫu đất đã thí nghiệm độ ẩm, g;

M<sub>d</sub> - Khối lượng khô của phần hạt nhỏ hơn 2mm có trong mẫu đất đã thí nghiệm độ ẩm, g.

### **3.5 Báo cáo thí nghiệm (theo điều 2.5)**

**Phụ lục A. BẢNG GHI CHÉP THÍ NGHIỆM ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT  
TẠI HIỆN TRƯỜNG (Áp dụng tham khảo)**

Tên công trình.....  
 Hạng mục công trình.....  
 Vị trí lấy mẫu thí nghiệm.....  
 Phương pháp đốt khô đất bằng cùn

Ngày, tháng, năm.....  
 Đơn vị thí nghiệm.....  
 Người thí nghiệm.....  
 Người kiểm tra.....

Số hiệu mẫu đất	Mô tả đất	Hộp đựng mẫu	Khối lượng		Độ ẩm của đất W (%)	Độ ẩm trung bình Wtb(%)
		Khối lượng (g)	hộp + đất ẩm (g)	hộp + đất khô (g)		
-	-	-	-	-	-	-

**Phương pháp rang khô đất bằng bếp ga**

Số hiệu mẫu đất	Mô tả đất	Hộp đựng mẫu		Khối lượng hộp + đất ẩm (g)	Khối lượng hộp + đất khô (g)	Độ ẩm của đất khô (W) %	Độ ẩm trung bình W <sub>TB</sub> (%)	Khối lượng khô của cỡ hạt > 2mm có trong mẫu đất (g)	Hàm lượng cỡ hạt > 2mm %
		Số hộp	Khối lượng hộp (g)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10