

习 题

1. 野外采集一圆筒土壤，土壤保持原状，其湿重为 175g，室内测定其质量含水量为 25%，圆筒的体积为 100cm^3 。求：该土壤的容重值、干土重、所含水分质量、容积含水量、饱和含水量。
2. 一个立方体的土壤各边长为 10cm，该土壤总湿重为 1460g，其中有水 260g。设水的密度为 1g/cm^3 ，土粒密度为 2.65g/cm^3 。请计算：质量含水量、容积含水量、土壤容重、土壤孔隙度、饱和含水量、通气孔度等。
3. 在 50cm 厚的土壤层中，假定土层上下各处土壤质量含水量（%）均为 12%，土壤容重为 1.25g/cm^3 。如果把土壤含水量提高到 20%，请计算需要灌水的方数？
4. 某土壤的最大吸湿水含量为 5%。用多个环刀取其原状土壤，环刀容积为 100cm^3 ，取土后将土壤放入大铝盒中，5 个重复的平均干重为 135g。将 3 个带有原状土壤的环刀垂直放置在湿毛巾上，让土壤充分吸水，使土壤中所有的毛管孔隙都充满水，然后测定吸湿后的土壤含水量，其平均值为 31.5%。请计算土壤的非活性孔度、毛管孔度和通气孔度。
5. 某一土壤的黏粒含量为 30%，粉粒含量为 40%，砂粒含量为 30%，请根据美国制质地分类三角图，确定该土壤的质地类型，并分析该质地的生产性状。
6. 旱地土壤的质地剖面构型一般认为以砂盖垆较为理想？为什么？
7. 增施有机肥可以逐渐改变土壤的质地，你认为对吗？
8. 根据书中图 2-17 三种不同质地土壤的水分特征曲线，分别计算在土壤水吸力为 1、10、100、1000、1500kPa 时的不同质地土壤的含水量，并计算相应水吸力处的土壤当量孔径。

• 85 •

土壤学

9. 在某水分不饱和土壤中有 A、B 两点，A 点位置在参照基准面之上 15cm，B 点在参照面以下 10cm；A 点的基质吸力为 30cm 水柱，B 的基质吸力为 20cm 水柱，请问两点之间有无水流产生？
10. 在田间实验中，根据测定的（一个季度开始和结束时）土壤含水量剖面及降雨量和灌水量，并假定径流量和排水量为零，其 ET 的估算值为 62cm。如果径流量是 3cm，排水量是 5cm，并测得土层内的植物根系吸水量为 7cm，求该条件下农田的 ET 值。

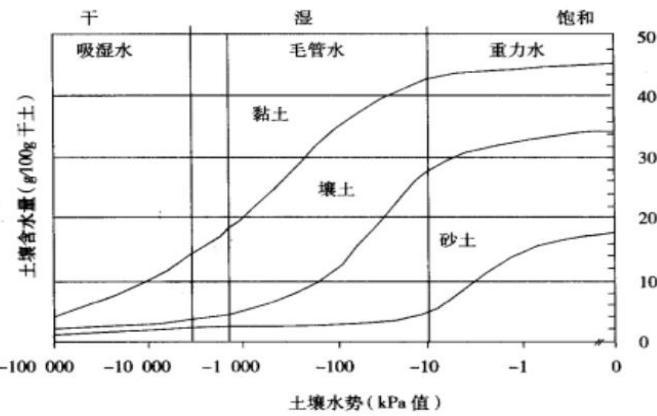


图 2-17 不同土壤的水分特征曲线 (低吸力脱湿过程)

1 (30') 解:

$$\text{干土重 } M_F = M / (1 + \theta_m) = 175 / (1 + 0.25) = 140 \text{ g} \quad (5)$$

$$\text{容重 } \rho_b = 140 / 100 = 1.4 \text{ g.cm}^{-3} \quad (5)$$

$$\text{含水质量 } m_w = 140 * 0.25 = 35 \text{ g} \quad (5)$$

$$\text{容积含水量 } \theta_v = \theta_m * \rho_b = 0.25 * 1.4 = 0.35 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

$$\text{饱和含水量 } \theta_s = 1 - \rho_b / \rho_s = 1 - 1.4 / 2.65 = 0.472 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

2 (30') 解:

$$\theta_m = m_w / (m_w - m_d) = 260 / (1460 - 260) = 0.217 \text{ g.g}^{-1} \quad (5)$$

$$\theta_v = m_w / \rho_d / V_s = 260 / 1.0 / (10 * 10 * 10) = 0.26 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

$$\rho_b = (m_w - m_d) / V_s = (1460 - 260) / 1000 = 1.2 \text{ g.cm}^{-3} \quad (5)$$

$$f_0 = 1 - \rho_b / \rho_s = 1 - 1.2 / 2.65 = 0.547 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

$$\theta_s = 0.547 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

$$f_{\text{气}} = 0.547 - 0.26 = 0.287 \text{ m}^3 * \text{m}^{-3} \quad (5)$$

$$3 (5') W_d = 50 * (0.2 - 0.12) * 1.25 * 10 = 50 \text{ mm} \quad (5)$$

5 (5') 粘壤土 (5)

8 解答: (10')

kPa	1	10	100	1000	1500
当量孔径 mm (3/100Pa)	0.3	0.03	0.003	0.0003	0.0002
砂土土壤含水量 (g.g ⁻¹)	0.15	0.05	0.03	0.02	0.018
壤土土壤含水量 (g.g ⁻¹)	0.33	0.27	0.12	0.04	0.03
粘土土壤含水量 (g.g ⁻¹)	0.45	0.43	0.35	0.19	0.14

9 (10') 解:

$$\Phi A = \Phi MA + \Phi GA = -30 + 15 = -15 \text{ cm H}_2\text{O}$$

$$\Phi B = \Phi MB + \Phi GB = -20 - 10 = -30 \text{ cm H}_2\text{O}$$

$$\Phi A - \Phi B = -15 - (-30) = 15 \text{ cm H}_2\text{O} > 0$$

因为 $\Phi A > \Phi B$ 所以水由 A 流向 B

10 (10')

$$\text{当 } U = 3 \text{ cm H}_2\text{O} \quad R = 5 \text{ cm H}_2\text{O} \quad T = 7 \text{ cm H}_2\text{O}$$

$$ET = (W_2 - W_1) + P + I - U - R + T = 62 - 3 - 5 = 54 \text{ cm H}_2\text{O}$$

$$E = ET - T = 54 - 7 = 47 \text{ cm H}_2\text{O}$$