

第 1 章 土的物理性质及工程分类

习 题

【选择题】

1-1 从某淤泥质土测得原状土和重塑土的抗压强度分别为 18kPa 和 3kPa, 该淤泥的灵敏度 S_t 为 ()。

- A、3 B、6 C、9 D、10

1-2 淤泥和淤泥质土的含水量 ()。

- A、大于液限 B、大于 40% C、大于 50% D、大于 60%

1-3 杂填土的组成物质是 ()。

- A、由水力冲填泥砂形成 B、含有大量工业废料、生活垃圾或建筑垃圾
C、符合一定要求的级配砂土 D、碎石土、砂土、黏性土等一种或数种

【填空题】

1-1 土的软硬状态依次可分为 (), (), (), (), 其界限含水量依次是 (), (), ()。

1-2 对于砂土密实度的判断一般采用以下三种方法 (), (), ()。

1-3 工程中总是希望在对土进行压实时所用的压实功最小, 此时对应含水量叫 ()。当压实功增大时, 最大干重度提高, 而 () 下降。

【思考题】

- 1-1 什么是土的颗粒级配? 什么是土的颗粒级配曲线?
- 1-2 土中水按性质可以分为哪几类?
- 1-3 什么是土的物理性质指标? 哪些是直接测定的指标? 哪些是计算指标?
- 1-4 甲土的含水量大于乙土, 试问甲土的饱和度是否大于乙土?
- 1-5 什么是土的液限、塑限和缩限? 什么是土的液性指数、塑性指数?
- 1-6 塑性指数 I_p 对地基土性质有何影响?
- 1-7 说明细粒土分类塑性图的优点?
- 1-8 按建筑地基基础设计规范方法如何对建筑地基岩土进行分类?
- 1-9 甲、乙两土的天然重度和含水量相同, 相对密度不同, 谁的饱和度大?
- 1-10 简述用孔隙比、相对密度判断砂土密实度的优缺点。
- 1-11 简述野外判别碎石土密实度方法?
- 1-12 什么是土的灵敏度和触变性? 试述其在工程中的应用。
- 1-13 什么是土的结构? 其基本类型是什么?
- 1-14 什么是土的构造? 其主要特征是什么?
- 1-15 影响土的压实性的主要因素是什么?
- 1-16 什么是最优含水量和最大干密度?

1-17 试述强、弱结合水对土性的影响。

1-18 试述毛细水的性质和对工程的影响。

【计算题】

1-1 已知土粒相对密度 d_s 、含水量 w 、天然密度 ρ 。计算孔隙比 e 、饱和密度 ρ_{sat} 、有效密度 ρ' 、干密度 ρ_d 、孔隙率 n 、饱和度 s_r 。

1-2 某烘干土样质量为 200g，其颗粒分析结果如表 1-33 所列。试绘制颗粒级配曲线，求特征粒径，并确定不均匀系数以及评价级配均匀情况。

表 1-33 土样筛分试验结果

粒径 (mm)	10~ 5	5~ 2	2~ 1	1~ 0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.1	0.1~ 0.05	0.05~ 0.01	0.01~ 0.005	<0.005
粒组含量 (g)	10	16	18	24	22	38	20	25	7	20

1-3 从某土层中取原状土做试验，测得土样体积为 50cm^3 ，湿土样质量为 98g，烘干后质量为 77.5g，土粒相对密度 2.65。计算土的天然密度 ρ 、干密度 ρ_d 、饱和密度 ρ_{sat} 、有效密度 ρ' 、天然含水量 w 、孔隙比 e 、孔隙率 n 、饱和度 s_r 。

1-4 某地基土为砂土，取风干后土样 500g，筛分试验结果如表 1-34 所列。试确定砂土名称。

表 1-34 土样筛分试验结果

筛孔直径 (mm)	20	2	0.5	0.25	0.075	<0.075	总计
留在每层筛上土重 (g)	0	40	70	150	190	50	500
大于某粒径的颗粒占全重的百分率 (%)	0	8	22	52	90	100	

1-5 一体积为 50cm^3 的原状土样，其湿土质量为 0.1kg，烘干后质量为 0.07kg，土粒相对密度为 2.7，土的液限 $w_L=50\%$ ，塑限 $w_p=30\%$ 。求 (1) 土的塑性指数、液性指数，并确定该土的名称和状态。(2) 若将土样压实使其干密度达到 1.7t/m^3 ，此时土样孔隙比减少多少？

1-6 已知某中砂层在地下水位以下的饱和重度 $\gamma_{sat}=20.8\text{kN/m}^3$ ，相对密度 $d_s=2.73$ 。求该砂层的天然孔隙比 e 。若该砂层的最松和最密孔隙比分别为 0.64、0.56，求相对密实度 D_r ，并确定该土样的物理状态。

1-7 甲、乙两土样的物理性质试验结果见表 1-35。试问下列结论哪几个正确，理由是什么？

表 1-35 甲乙两土样的物理性质试验结果

土样	w_L (%)	w_p (%)	w (%)	ds	Sr
甲	30.0	12.5	28.0	2.75	1.0
乙	14.0	6.3	26.0	2.70	1.0

- A. 甲土样比乙土样的黏粒 ($d < 0.005\text{mm}$ 颗粒) 含量多
- B. 甲土样的天然密度大于乙土样
- C. 甲土样的干密度大于乙土样
- D. 甲土样的天然孔隙比大于乙土样

1-8 一黏性土相对密度为 2.75, 重度为 16.5 kN/m^3 , 饱和度为 85%, 液限为 52%, 塑限为 37%。求其液性指数, 塑性指数, 判断其物理状态。

1-9 某土料场土料, $ds = 2.71, w = 20\%$. 室内标准功能击实试验测得的最大干密度为 $\rho_{d\max} = 1.85 \text{ g/cm}^3$, 设计中取压实度 $D_c = 95\%$, 要求压实后土的饱和度 $S_r \leq 85\%$ 。问土料的天然含水量是否适合于填筑?

1-10 用相对密度为 2.70, 天然孔隙比为 0.8 的土体做路基填料, 要求填筑干密度达到 1.7 t/m^3 。求填筑 1 m^3 土所需原状土的体积。

1-11 已知土 1: 液限 $w_L = 55\%$, $I_p = 25$; 土 2: $w_L = 30\%$, $I_p = 6$ 。利用塑性图 (图 1.36) 判别土的类别。

1-12 土料室内击实实验数据如表 1-36 所列。试绘出 $\rho_d - w$ 关系曲线, 求最优含水量和最大干密度。

表 1-36 土料室内击实实验数据

含水量 w (%)	5	10	20	30	40
密度 $\rho (\text{g/cm}^3)$	1.58	1.76	1.94	2.02	2.06