

内容 Content

土力学试验

- 1 颗分 1 Sieve analysis
- 2 密度 2 Density
- 3 含水率 3 Water content
- 4 液塑限 4 Atterberg limits
- 5 击实 **5 Compaction**
- 6 渗透 6 Permeability
- 7 固结 7 Consolidation
- 8 直剪 8 Direct shear
- 9 三轴 9 Triaxial shear

- **土的压实**：指通过夯打、振动、碾压等，使土体变得密实、以提高土的强度、减小土的压缩性和渗透性
- **压实性**：指土在一定压实能量作用下密度增长的特性
- **研究击实性的目的**：
以最小的能量消耗获得最大的压实密度
- **击实方法**：
 - 室内击实试验
 - 现场试验：夯打、振动、碾压

土的压实性

👉 试验设备：击实筒 $V=1000\text{cm}^3$ ；击实锤 $w=25$ 牛顿

👉 试验条件：土样分层 $n=3$ 层；落高 $d=30\text{cm}$ ；
击数 $N=27/\text{层}$

👉 击实能量

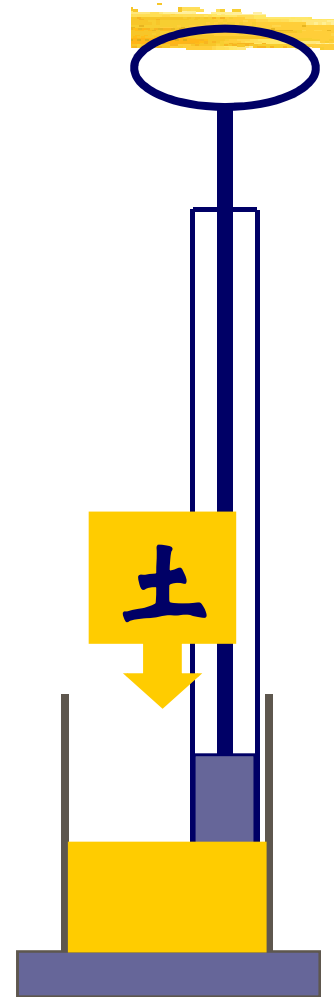
$$E = \frac{wdNn}{V} = 607.5\text{KN} \cdot \text{m} / \text{m}^3$$

👉 试验方法：对 $w=\text{cosnst}$ 的土，分三层压实；
测定击实后的 w 、 ρ ，算定 ρ_d

👉 注意：仅适用于细粒土；

对粗粒土，可用较大尺寸的击实仪

室内击实试验



✧ 具有峰值

- 最大干密度

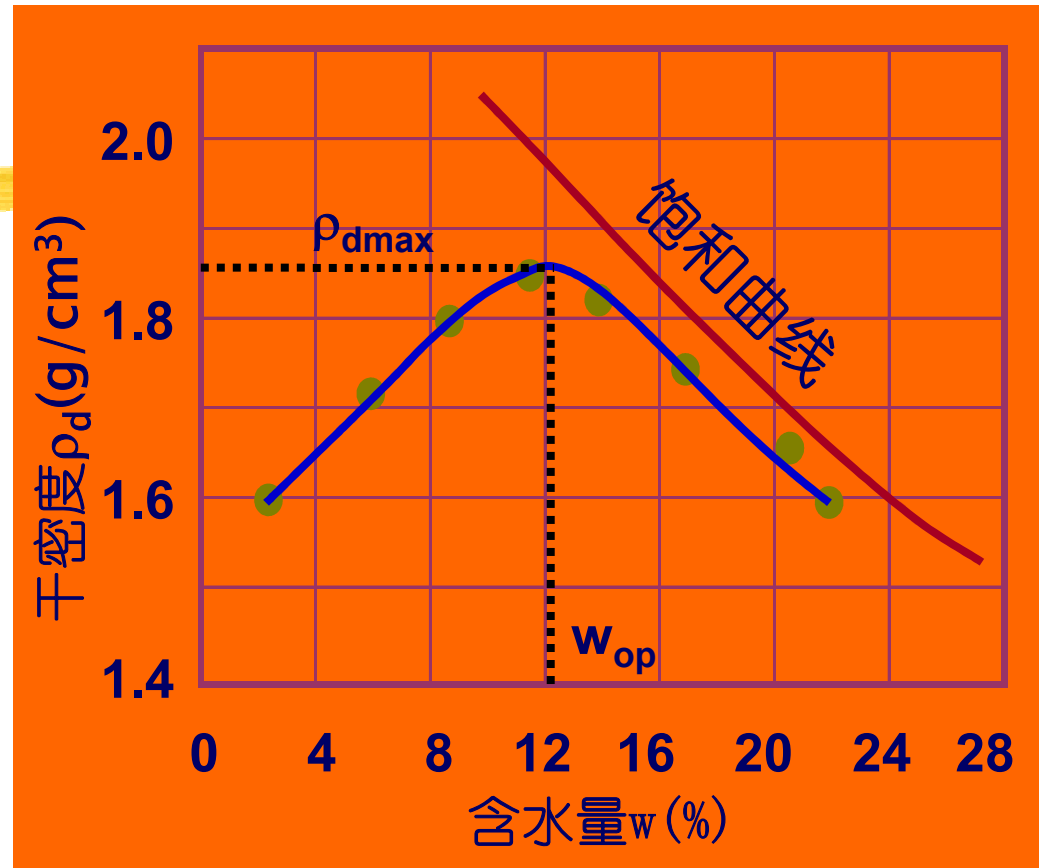
ρ_{dmax}

- 最优含水量 W_{op}

✧ 位于饱和曲线之下

$$\rho_d < (\rho_d)_{sat}$$

粘性土透水性小，击实过程中含水量几乎不变，要想击实到饱和状态是不可能的。

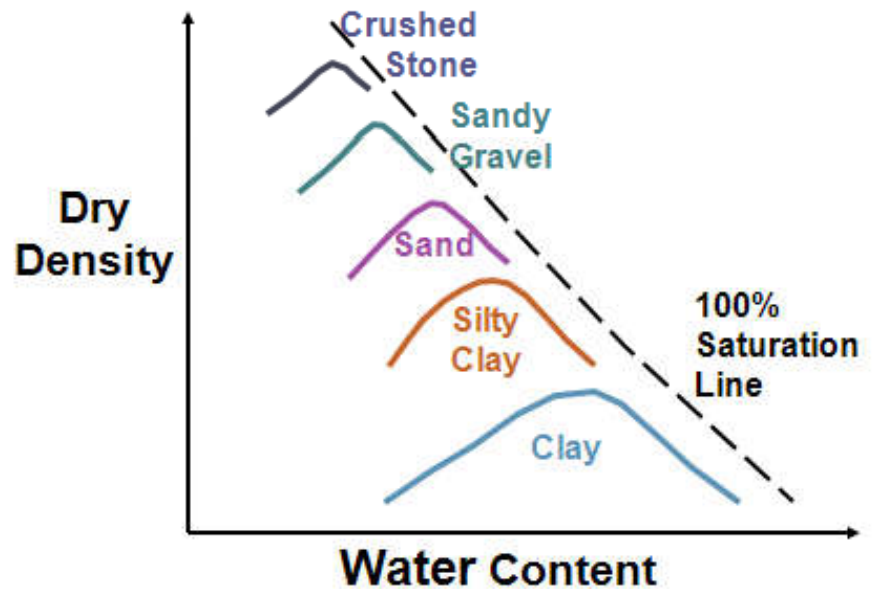
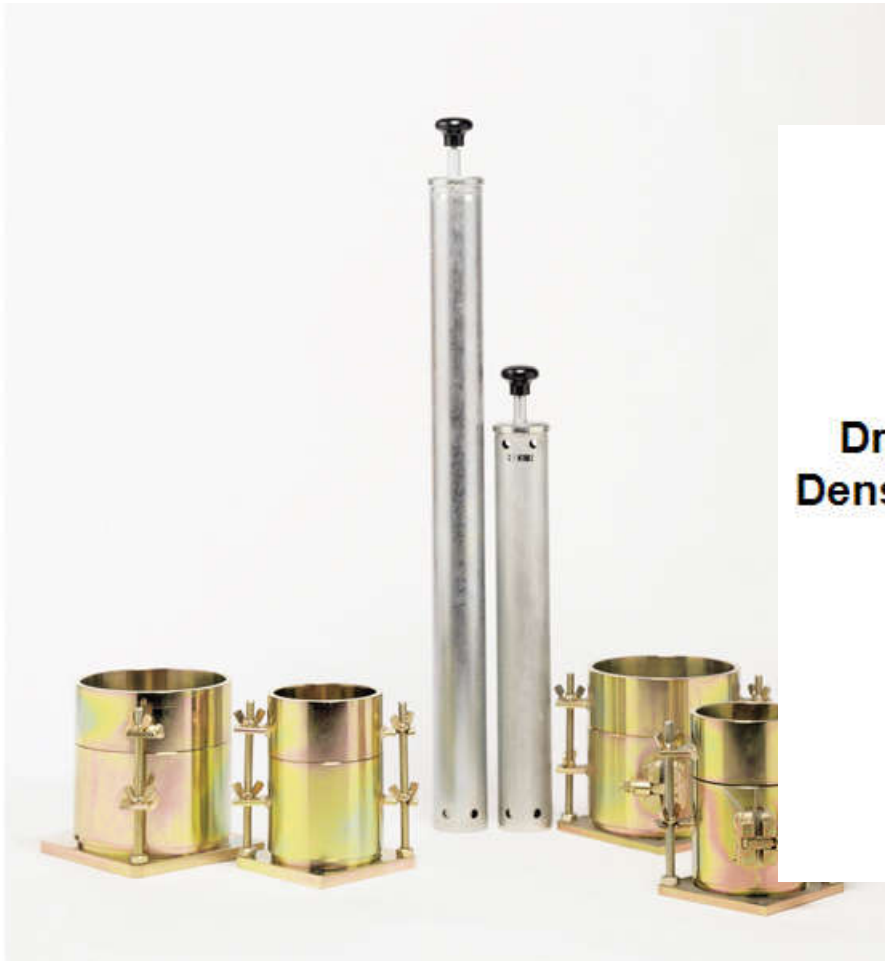


$$\rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + G_s w / S_r} \quad S_r = 1 \Rightarrow (\rho_d)_{sat} = \frac{G_s \rho_w}{1 + G_s w}$$

细粒土的压实性-击实曲线

试验5. 击实试验

Compaction testing





目的


测定土的最优含水量

测定土的最大干密度

要点

击实试验步骤

试验的结果整理



用途：是控制路堤、土坝和填土地基等密实度的重要指标。

5.1 击实试验方法分类

轻型击实法

常用于5mm以下土粒击实
击实功约 600kJ/m^3

重型击实法

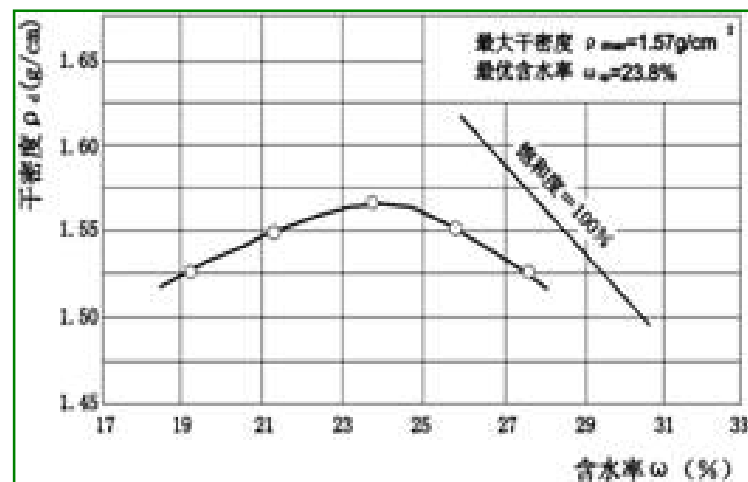
用于粒径小于20mm以下土粒击实
击实功约 2700kJ/m^3
目前更为常用

5.2 试验原理

土的压实程度与含水率、压实功能和压实方法有密切的关系。

当压实功能和压实方法不变时，土的干密度随含水率增加而增加，当干密度达到某一最大值后，含水率继续增加反而使干密度减小

能使土达到最大密度的含水率，称为最优含水率 ω_{op} ，与其相应的干密度称为最大干密度 ρd_{max} 。



5.3 主要仪器设备

A 击实仪

由击实筒、击锤和护筒组成。

轻型击实仪



重型击实仪



5.3 主要仪器设备

B 标准筛

孔径为5mm的标准筛



C 天平

称量200g，分度值0.1g。



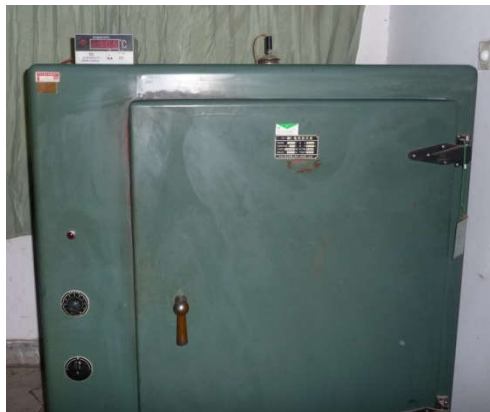
D 台秤

称量10kg，分度值5g。



5.3 主要仪器设备

E 烘箱



G 螺旋式千斤顶



F 修土刀



H 喷水设备



5.4 操作步骤

A 试样制备

取一定数量的代表性风干土样（轻型约为20kg），放在橡皮板上碾散并过5mm的筛

预定5个不同含水量，依次相差2%，其中有两个大于和两个小于塑限，1个含水率接近塑限。



5.4 操作步骤

B 分层击实

B.1 取制备好的试样600~800g，倒入筒内，整平表面，击实25次，每层击实后土样约为击实筒容积1/3。



5.4 操作步骤

B 分层击实

B.2 击实时，击锤应自由落下，锤迹须均匀分布于土面。重复上述步骤，进行第二、三层的击实。

B.3 击实后试样略高出击实筒（不得大于6mm）。



5.4 操作步骤

C 称土质量

取下套环，齐筒顶细心削平试样，擦净筒外壁，称土质量，准确至1g。



5.4 操作步骤

D 测含水量



用推土器推出筒内试样，从试样中心处取2个各约15~30g土测定含水量，平行差值不得超过1%。



5.4 操作步骤



E 复测余样

按2~4步骤进行其它不同含水率试样的击实试验。

5.5 试验注意事项

A 试验前，击实筒内壁要涂一层凡士林。

B 击实一层后，用刮土刀把土样表面刨毛，使层与层之间压密，同理，其它两层也是如此。

C 如果使用电动击实仪，则必须注意安全。打开仪器电源后，手不能接触击实锤。

5.6 计算与制图

A 计算击实后的试样的含水率

$$w = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \right) \times 100\%$$

式中：

w ——含水率，%；

m_0 ——盒质量

m_1 ——湿土+盒质量，g；

m_2 ——干土+盒质量，g。

5.6 计算与制图

B 计算击实后各试样的干密度

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0.01w}$$

式中：

ρ ——湿密度，g/cm³。

计算至0.01 g/cm³。

5.6 计算与制图

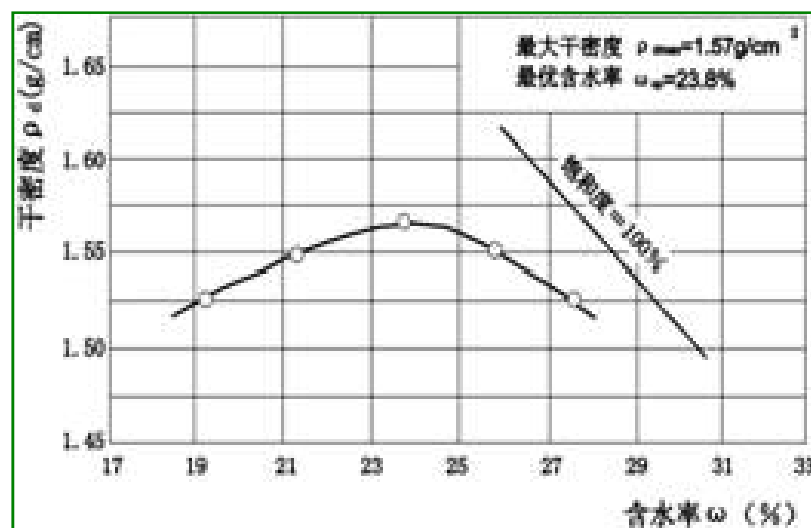
C 计算土的饱和含水率

$$w_{sat} = \left(\frac{\rho_w}{\rho_d} - \frac{1}{G_s} \right) \times 100\%$$

5.6 计算与制图

D 制图

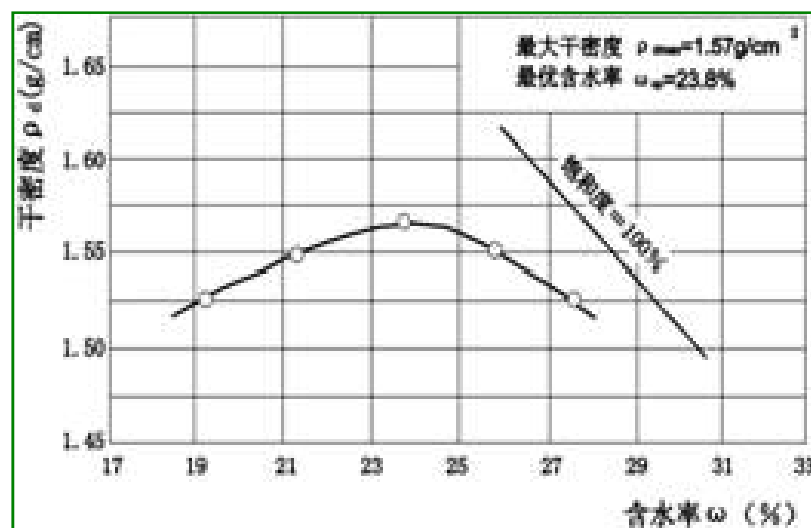
以干密度为纵坐标，含水率为横坐标，绘制干密度与含水率的关系曲线，即为击实曲线。曲线峰值点的纵、横坐标分别代表土的最大干密度和最优含水率。如果曲线不能得出峰值点，应进行补点试验。



5.6 计算与制图

计算数个干密度下的饱和含水率。

以干密度为纵坐标，含水率为横坐标，在击实曲线的图中绘制出饱和曲线，用以校正击实曲线。



DemoR

5.7 试验记录
 土样编号 11-2 土粒比重 2.72 试验者 _____
 土样类别 CI 每层击数 25 校核者 _____
 风干含水率 4.0% 试验仪器 轻型击实仪 试验日期 2016.11.10

试验序号	干密度					含水率							
	筒加土质量 (g)	筒质量 (g)	湿土质量 (g)	密度 (g/cm ³)	干密度 (g/cm ³)	盒号	盒加湿土质量 (g)	盒加干土质量 (g)	盒质量 (g)	水的质量 (g)	干土质量 (g)	含水率 (%)	平均含水率 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
			(1)-(2)							(6)-(7)	(7)-(8)		
1	2510	780	1730	1.83	1.53	12	31.26 30.72	28.46 28.03	14 14	2.80 2.69	14.46 14.03	19.4 19.2	19.3
2	2570	780	1790	1.89	1.56	34	26.59 30.32	24.38 27.46	14 14	2.21 2.86	10.37 13.46	21.3 21.3	21.3
3	2620	780	1840	1.94	1.57	56	26.80 28.92	24.32 26.07	14 14	2.48 2.85	10.32 12.07	24.0 23.6	23.8
4	2630	780	1850	1.95	1.55	78	28.29 29.65	25.35 26.44	14 14	2.94 3.21	11.35 12.44	25.9 25.8	25.9
5	2610	780	1830	1.93	1.52	910	29.33 34.26	26.02 29.88	14 14	3.31 4.38	12.02 15.88	27.5 27.6	27.6



Th e

e n d

文件名格式：班级 学号 姓名 简略实验名称

邮件标题同文件名

Any questions please 发送至

xingzhengwu@163.com