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

§1.6 土的压实性

- 试验设备：击实筒V=1000cm³；击实锤w=25牛顿
- 试验条件：土样分层n=3层；落高d=30cm；
  击数N=27/层
- 击实能量

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

- 试验方法：对w=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

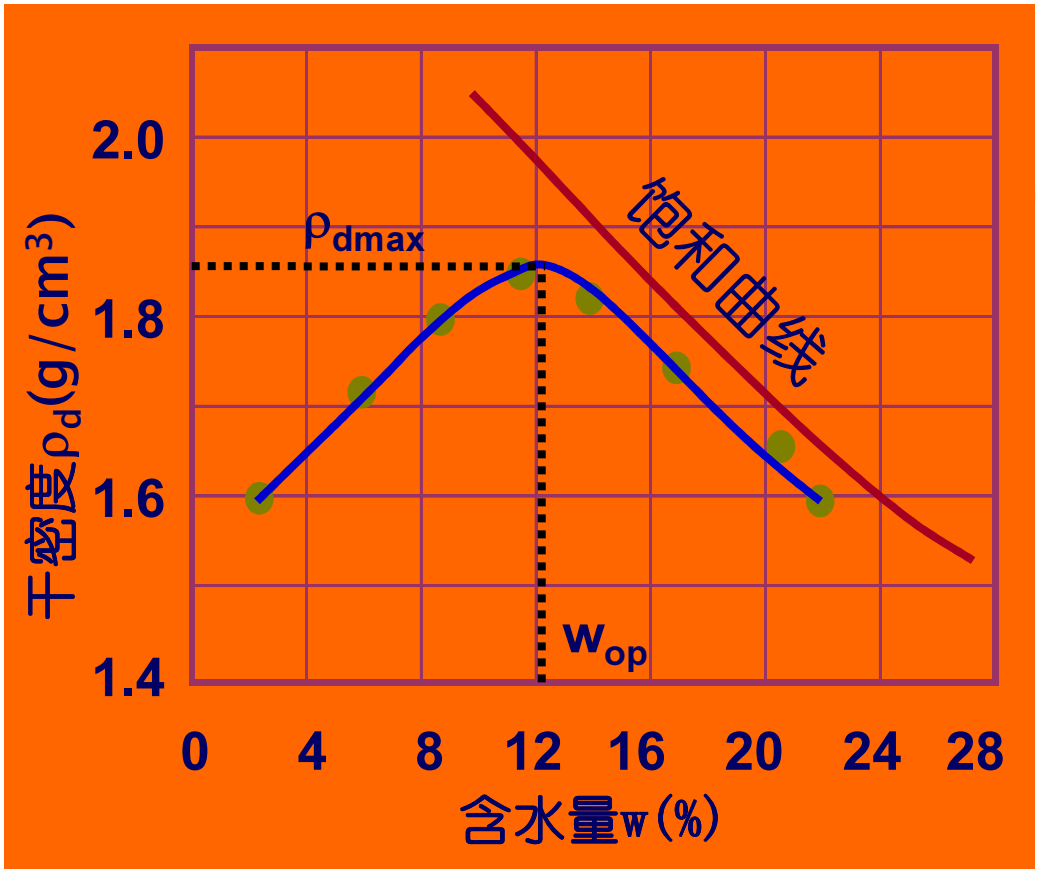
室内击实试验

- ✧ 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

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

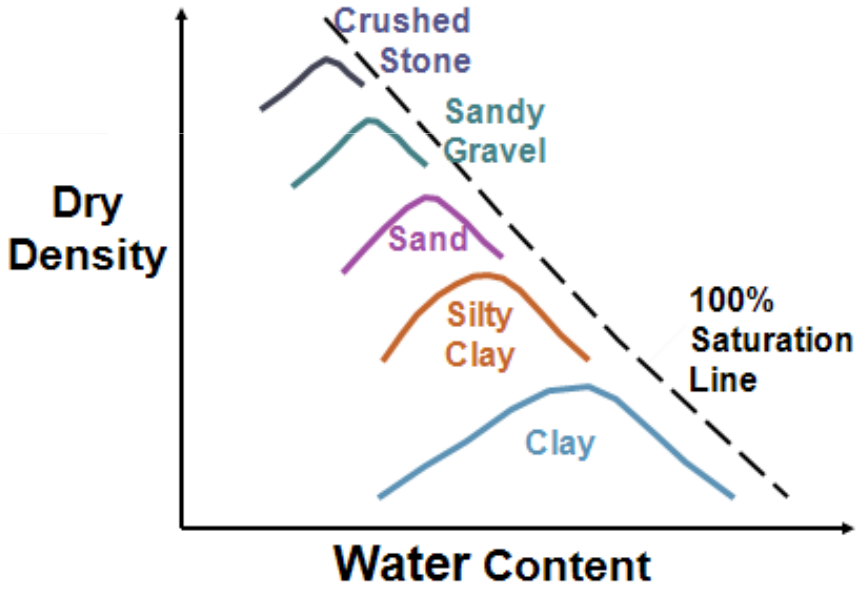
粘性土透水性小，击实过程中含水量几乎不变，要想击实到饱和状态是不可能的。



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

细粒土的压实性–击实曲线

试验5.击实试验
Compaction testing



825C
CAT

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

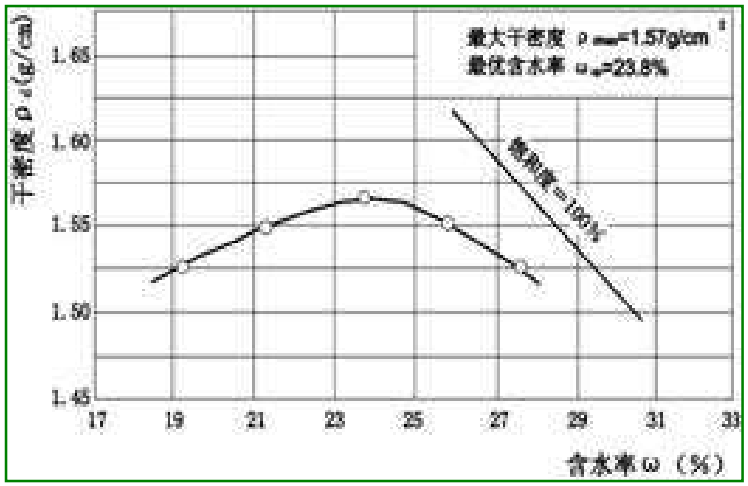
目前更为常用

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土测定含水率，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/cm^3。

计算至0.01 g/cm^3。

5.6 计算与制图

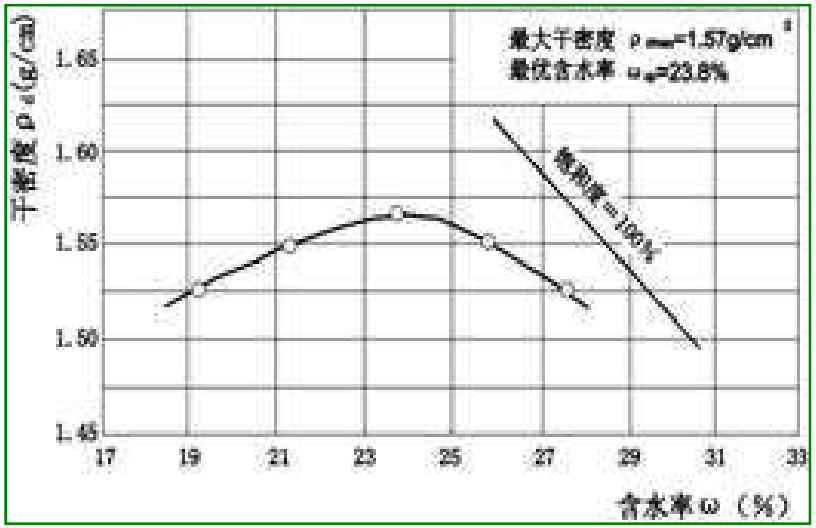
C 计算土的饱和含水率

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

5.6 计算与制图

D 制图

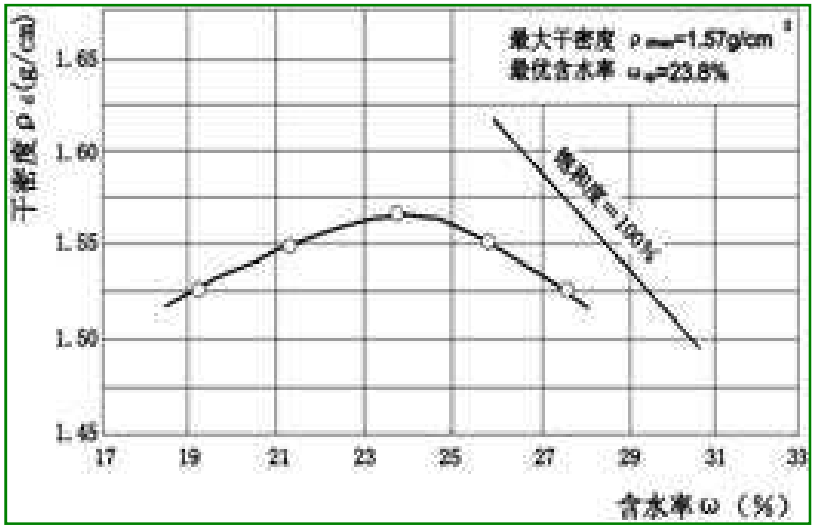
以干密度为纵坐标，含水率为横坐标，绘制干密度与含水率的关系曲线，即为击实曲线。曲线峰值点的纵、横坐标分别代表土的最大干密度和最优含水率。如果曲线不能得出峰值点，应进行补点试验。



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

The end

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