



全国高等院校水利水电类精品规划教材

土工试验教程

孙秉慧 主编

高贵全 主审



黄河水利出版社

全国高等院校水利水电类精品规划教材

土工试验教程

孙秉慧 主编
高贵全 主审

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了土工试验的基本原理、试验仪器及测试方法,内容包括土的分类、试样制备和饱和、土的颗粒分析试验、土的物理性质试验、界限含水率试验、砂土的相对密度试验、击实试验、渗透试验、土的单向固结试验、直接剪切试验、三轴压缩试验、无侧限抗压强度试验、无黏性土休止角试验等。每个试验测试项目中均有详细的试验操作步骤。

本书可作为高等学校水利水电工程、土木工程、岩土工程、地质工程等专业的试验教学用书,亦可供从事岩土工程设计、勘察和试验的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土工试验教程 / 孙秉慧主编. — 郑州: 黄河水利出版社,
2008.6
全国高等院校水利水电类精品规划教材
ISBN 978-7-80734-433-9

I. 土… II. 孙… III. 土工试验—高等学校—教材
IV. TU41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 063559 号

策划组稿: 马广州 电话: 0371-66023343 E-mail: magz@yahoo.com

出版社: 黄河水利出版社

地址: 河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码: 450003

发行单位: 黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhslcbs@126.com

承印单位: 黄河水利委员会印刷厂

开本: 787 mm × 1 092 mm 1 / 16

印张: 7.25

字数: 168 千字

印数: 1—4 100

版次: 2008 年 6 月第 1 版

印次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

出版者的话

近年来,随着我国对基础设施建设投入的加大,水利水电工程建设也迎来了前所未有的黄金时间。截至2006年,全国已建成堤防28.08万公里,各类水库85 849座,2006年水利工程在建项目4 614个,在建项目投资总规模达6 121亿元(《2006年全国水利发展统计公报》)。据《可再生能源发展“十一五”规划》,到2010年,我国水电总装机容量将达到1.9亿千瓦。水利水电工程的大规模建设对设计、施工、运行管理等水利水电专业人才的需求也更为迫切,如何更好地培养适应现今水利水电事业发展的优秀人才,成为水利水电专业院校共同面临的课题。作为水利水电行业的专业性科技出版社,我社长期关注水利水电学科的建设与发展,并积极组织水利水电类专著与教材的出版。

在对水利水电类本科层次教材的深入了解中,我们发现,以应用型本科教学为主的众多水利水电类专业院校普遍缺乏一套完整构建在校本科生专业知识体系又兼顾实践工作能力的教材。在广泛调研与充分征求各课程主讲老师意见的基础上,按照高等学校水利学科专业教学指导委员会对教材建设的指导精神与要求,并结合教育部实施的多层次建设、打造精品教材的出版战略,我社组织编写了本系列“全国高等院校水利水电类精品规划教材”。

此次规划教材的特点是:

- (1)以培养水利水电类应用型人才为目标,充分重视实践教学环节。
- (2)在依据现有的专业规范和课程教学大纲的前提下,突出特色,力求创新。
- (3)紧扣现行的行业规范与标准。
- (4)基本理论与工程实例相结合,易于学生接受与理解。

本系列教材除了涵盖传统专业基础课及专业课外,还补充了多个新开课程的教材,以便于学生扩充知识与技能,填补课堂无合适教材可用的空缺。同时,部分教材由工程技术人员或有工程设计施工从业经历的老师参与编写,也是此次规划教材的创新。

本系列教材的编写与出版得到了全国21所高等院校的鼎力支持,特别是三峡大学党委书记刘德富教授和华北水利水电学院副院长刘汉东教授对系列教材的编写与出版给予了精心指导,有效保证了教材出版的整体水平与质量。在此对推进此次规划教材编写与出版的各院校领导和参编老师致以最诚挚的谢意,是他们在编审过程中的无私奉献与辛勤工作,才使得教材能够按计划出版。

“十年树木,百年树人”,人才的培养需要教育者长期坚持不懈的努力,同样,好的教材也需要经过千锤百炼才能流传百世。本系列教材的出版只是我们打造精品专业教材的开始,希望各院校在对这些教材的使用过程中,提出改进意见与建议,以便日后再版时不断改正与完善。

全国高等院校水利水电类精品规划教材

编 审 委 员 会

主 任：	三峡大学	刘德富	华北水利水电学院	刘汉东
副主任：	西安理工大学	黄 强	郑州大学	吴泽宁
	云南农业大学	文 俊	长春工程学院	左战军
委 员：	西安理工大学	姚李孝	西北农林科技大学	辛全才
	扬州大学	程吉林	三峡大学	田 斌
	华北水利水电学院	孙明权	长沙理工大学	樊鸣放
	重庆交通大学	许光祥	河北农业大学	杨路华
	沈阳农业大学	迟道才	河北工程大学	丁光彬
	山东农业大学	刘福胜	黑龙江大学	于雪峰
	新疆农业大学	侍克斌	内蒙古农业大学	刘廷玺
	三峡大学	张京穗	华北水利水电学院	张 丽
	沈阳农业大学	杨国范	南昌工程学院	陈春柏
	长春工程学院	尹志刚	昆明理工大学	王海军
	南昌大学	刘成林	西华大学	赖喜德

前 言

土工试验教程是应用型本科水利工程、土木工程等学科各专业的一个重要的实践环节,土工试验为工程设计提供基本参数。

本书根据应用型本科学生的特点,以实践能力培养为中心,注重理论联系实际,每个试验中均给出试验原理、操作步骤、试验成果整理、问题讨论及思考题等,内容简明、易懂、实用。

书中采用了国家及有关行业关于土工试验的最新规范和规程。全书共分十三章,第一章土的分类;第二章试样制备和饱和;第三章土的颗粒分析试验;第四章土的物理性质试验;第五章界限含水率试验;第六章砂土的相对密度试验;第七章击实试验;第八章渗透试验;第九章土的单向固结试验;第十章直接剪切试验;第十一章三轴压缩试验;第十二章无侧限抗压强度试验;第十三章无黏性土休止角试验。

本书编写单位及编写人员具体分工如下:

华北水利水电学院——第一章(李敏芝),第十一章、第十二章、第十三章(陈宇);

云南农业大学——第二章、第六章、第八章(刘慧梅);

黑龙江大学——第三章、第四章、第五章、第七章、第九章、第十章(孙秉慧)。

全书由云南农业大学高贵全担任主审,由黑龙江大学孙秉慧担任主编,并多次修改统稿。

本书在编写过程中引用了许多专家、学者在教学、科研、试验中积累的资料以及有关的规范规程条文,在此一并表示感谢。限于作者水平,书中难免存在不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2008 年 2 月

目 录

出版者的话

前 言

第一章 土的分类	(1)
第二章 试样制备和饱和	(9)
第三章 土的颗粒分析试验	(18)
第四章 土的物理性质试验	(29)
第一节 含水率试验	(29)
第二节 密度试验	(34)
第三节 比重试验	(40)
第五章 界限含水率试验	(43)
第六章 砂土的相对密度试验	(49)
第七章 击实试验	(54)
第八章 渗透试验	(59)
第九章 土的单向固结试验	(71)
第十章 直接剪切试验	(82)
第十一章 三轴压缩试验	(86)
第十二章 无侧限抗压强度试验	(96)
第十三章 无黏性土休止角试验	(100)
参考文献	(103)

第一章 土的分类

土的分类法不仅各国尚未统一，就是在一个国家的各个部门也都各自制定了结合本专业的分类体系。本书主要介绍国标《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007)和《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)中的地基土分类法。这两种土的分类法是国内现行规范使用最多的两种方法。另介绍一些其他规范中土的分类法。

一、国标《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007)土的分类

分类依据：

- (1)土的颗粒组成及特征；
- (2)土的塑性指标，即液限(ω_L)、塑限(ω_p)、塑性指数(I_p)；
- (3)土中有机质含量。

粒组划分，见表 1-1。

表 1-1 粒组划分

粒组	粒组名称		粒径(d)的范围(mm)
巨粒组	漂石(块石)		$d > 200$
	卵石(碎石)		$60 < d \leq 200$
粗粒组	砾 粒	粗 砾	$20 < d \leq 60$
		中 砾	$5 < d \leq 20$
		细 砾	$2 < d \leq 5$
	砂 粒	粗 砂	$0.5 < d \leq 2$
		中 砂	$0.25 < d \leq 0.5$
		细 砂	$0.075 < d \leq 0.25$
细粒组	粉 粒		$0.005 < d \leq 0.075$
	黏 粒		$d \leq 0.005$

土的颗粒级配特征根据土的不均匀系数 C_u 和曲率系数 C_c 确定：

不均匀系数 C_u ，曲率系数 C_c 按下列公式计算：

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \times d_{60}}$$

式中 d_{10} , d_{30} , d_{60} ——土的粒径分布曲线上的某粒径，分别为小于该粒径的土粒质量为总土质量的 10%，30%，60%。

《土的工程分类标准》将土分为巨粒类土、粗粒类土、细粒类土三大类。

巨粒类土按粒组再划分。

粗粒类土按粒组、级配、细粒土含量再划分。

细粒类土按塑性图、所含粗粒类别及有机质含量再划分。

有机质土，为有机质含量 O_m 一定 ($5\% \leq O_m < 10\%$)，有特殊气味，压缩性高的黏土或粉土。

有机土，为有机质含量 O_m 较高 ($O_m \geq 10\%$)，有特殊气味，压缩性高的黏土或粉土。土的工程分类体系，见图 1-1。

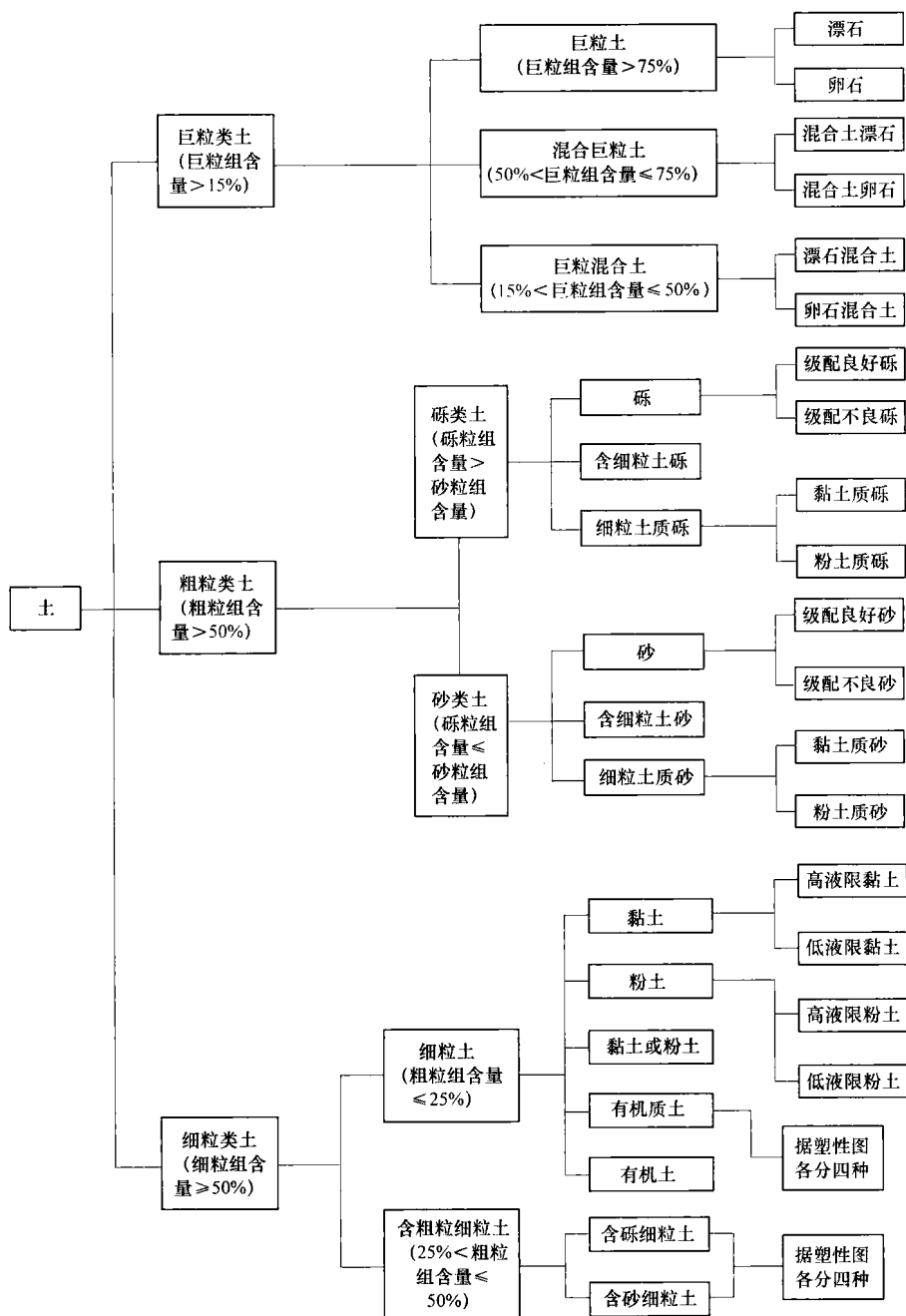


图 1-1 土的工程分类体系

(一)巨粒类土的分类和定名

试样中巨粒组(粒径大于 60mm)含量大于 15%的土称巨粒类土。

试样中巨粒组含量不大于 15%时,可扣除巨粒,按粗粒类土或细粒类土的相应规定分类、定名;当巨粒对土的总体性状有影响时,可将巨粒计入砾粒组进行分类。

巨粒类土按表 1-2 分类、定名。

表 1-2 巨粒类土的分类

土类	粒组含量		土类名称	土类代号
巨粒土	巨粒含量>75%	漂石含量>卵石含量	漂石(块石)	B
		漂石含量≤卵石含量	卵石(碎石)	Cb
混合巨粒土	50%<巨粒含量≤75%	漂石含量>卵石含量	混合土漂石(块石)	BSI
		漂石含量≤卵石含量	混合土卵石(碎石)	CbSI
巨粒混合土	15%<巨粒含量≤50%	漂石含量>卵石含量	漂石(块石)混合土	SIB
		漂石含量≤卵石含量	卵石(碎石)混合土	SICb

注:巨粒混合土可根据所含粗粒或细粒的含量进行细分。

(二)粗粒土的分类和定名

试样中粗粒组含量大于 50%的土称粗粒类土。粗粒类土又可分为砾类土和砂类土两类。

砾粒组含量大于砂粒组含量的土称砾类土。

砾粒组含量不大于砂粒组含量的土称砂类土。

砾类土应根据其中细粒含量及类别、土的级配,按表 1-3 分类和定名。

砂类土应根据其中细粒含量及类别、土的级配,按表 1-4 分类和定名。

表 1-3 砾类土的分类

土类	粒组含量		土类名称	土类代号
砾	细粒含量<5%	级配: $C_u \geq 5, 1 \leq C_c \leq 3$	级配良好砾	GW
		级配: 不同时满足上述要求	级配不良砾	GP
含细粒土砾	5%≤细粒含量<15%		含细粒土砾	GF
细粒土质砾	15%≤细粒含量<50%	细粒组中粉粒含量≤50%	黏土质砾	GC
		细粒组中粉粒含量>50%	粉土质砾	GM

注:表中细粒土质砾土类,应按细粒土在塑性图中的位置定名。

表 1-4 砂类土的分类

土类	粒组含量		土类名称	土类代号
砂	细粒含量<5%	级配: $C_u \geq 5, 1 \leq C_c \leq 3$	级配良好砂	SW
		级配: 不同时满足上述要求	级配不良砂	SP
含细粒土砂	5%≤细粒含量<15%		含细粒土砂	SF
细粒土质砂	15%≤细粒含量<50%	细粒组中粉粒含量≤50%	黏土质砂	SC
		细粒组中粉粒含量>50%	粉土质砂	SM

注:表中细粒土质砂土类,应按细粒土在塑性图中的位置定名。

(三)细粒土的分类和定名

试样中细粒组含量大于等于 50% 的土称细粒类土。细粒类土分为以下几类。

粗粒组含量不大于 25% 的土称细粒土。

粗粒组含量大于 25% 且不大于 50% 的土称含粗粒的细粒土。

有机质含量小于 10% 且不小于 5% 的土称有机质土。

有机质含量大于等于 10% 的土称有机土。

细粒土可按塑性图(见图 1-2)或表 1-5 分类,即细粒土可分为 CH、CL、MH、ML 四类。其中塑性图虚线之间区域($4 \leq I_p < 7$)为黏土粉土过渡区,可定为 CL-ML 或 ML-CL。

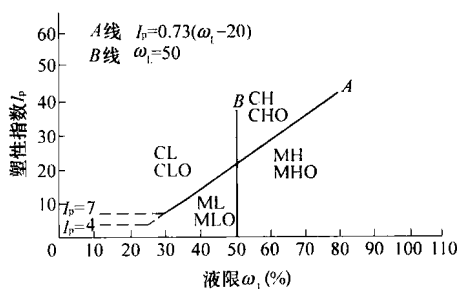


图 1-2 塑性图

注：(1)图中横坐标为土的液限(ω_L)，纵坐标为塑性指数(I_p)。

(2)图中的液限为用碟式仪测定的液限含水率或用质量 76g、锥角为 30° 的推式液限仪锥尖入土深度 17 mm 对应的含水率。

(3)图中虚线之间区域为黏土-粉土过渡区。

表 1-5 细粒土的分类

塑性指数(I_p)	液限(ω_L)	土类名称	土类代号
$I_p \geq 0.73(\omega_L - 20)$ 和 $I_p \geq 7$	$\omega_L \geq 50\%$	高液限黏土	CH
	$\omega_L < 50\%$	低液限黏土	CL
$I_p < 0.73(\omega_L - 20)$ 或 $I_p < 4$	$\omega_L \geq 50\%$	高液限粉土	MH
	$\omega_L < 50\%$	低液限粉土	ML

含粗粒的细粒土,应根据所含细粒土的塑性指标先按塑性图(见图 1-2)或表 1-5 规定确定细粒土名称,再看粗粒。

若粗粒中砾粒含量大于砂粒含量,称含砾细粒土,应在细粒土代号后加 G。含砾细粒土可分为 CHG、CLG、MHG、MLG 四类。

若粗粒中砾粒含量不大于砂粒含量,称含砂细粒土,应在细粒土代号后加 S。含砂细粒土可分为 CHS、CLS、MHS、MLS 四类。

有机质土可按塑性图(见图 1-2)或表 1-5 规定划分定名,在各相应土类代号之后缀以代号 O。有机质土可分为 CHO、CLO、MHO、MLO 四类。

注：土的含量或指标等于界限值时,可根据使用目的按偏于安全的原则分类。

二、国标 GB 50007—2002《建筑地基基础设计规范》地基土分类

本规范中地基土的分类比国际《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007)简单。它按土粒大小、粒组含量或土的塑性指数把地基土分为碎石土、砂土、粉土和黏性土四大类。

本规范还列有一种人工填土。人工填土根据其组成和成因,可分为素填土、压实填土、杂填土和冲填土。

素填土——由碎石土、砂土、粉土、黏性土等组成的填土。

压实填土——经过压实或夯实的素填土。

杂填土——含有建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等杂物的填土。

冲填土——由水力冲填泥沙形成的填土。

分类体系及方法见图 1-3。

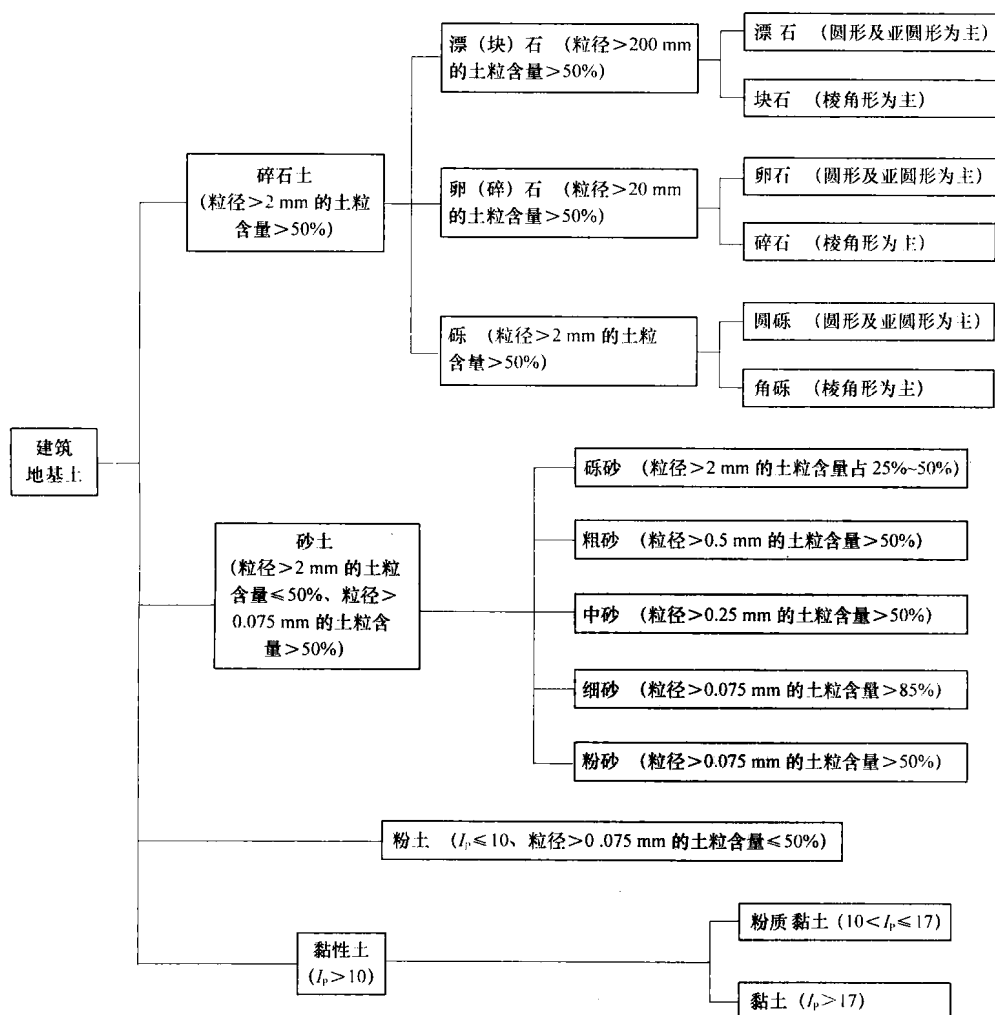


图 1-3 《建筑地基基础设计规范》地基土的分类体系及方法

注: (1)碎石土、砂土分类定时按粒径分组由大到小以最符合者确定;

(2)粉土、黏性土分类定时液限为 76 g 锥、下沉 10 mm。

三、其他规范中土的分类

(一) 国标 GB 50021—2001《岩土工程勘察规范》中土的分类和鉴别

本规范一般土分类同《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002), 另补充如下:

土根据沉积年代, 可分为老沉积土和新近沉积土。

老沉积土——晚更新世 Q_3 及其以前沉积的土。

新近沉积土——第四纪全新世中近期沉积的土。

根据地质成因, 可将土分为残积土、坡积土、洪积土、冲积土、淤积土、冰积土和风积土等。

土根据有机质含量分类, 见表 1-6。

表 1-6 土按有机质含量分类

分类名称	有机质含量 $W_u(\%)$	现场鉴别特征	说 明
无机土	$W_u < 5\%$		
有机质土	$5\% \leq W_u \leq 10\%$	深灰色, 有光泽, 味臭, 除腐殖质外尚有少量未完全分解的动植物体, 浸水后水面出现起泡, 干燥后体积收缩	(1) 如现场能鉴别或有地区经验时, 可不做有机质含量测定; (2) 当 $\omega > \omega_L$, $1.0 \leq e < 1.5$ 时称淤泥质土; (3) 当 $\omega > \omega_L$, $e \geq 1.5$ 时称淤泥
泥炭质土	$10\% < W_u \leq 60\%$	深灰或黑色, 有腥臭味, 能看到未完全分解的植物结构, 浸水体胀, 易崩解, 有植物残渣浮于水中, 干缩现象明显	可据地区特点和需要按 W_u 细分: 弱泥炭质土 ($10\% < W_u \leq 25\%$); 中泥炭质土 ($25\% < W_u \leq 40\%$); 强泥炭质土 ($40\% < W_u \leq 60\%$)
泥炭	$W_u > 60\%$	除有泥炭质土特征外, 结构松散, 土质很轻, 暗无光泽, 干缩现象极为明显	

(二) 行业规范中土的分类介绍

1. 水利部《土工试验规程》(SL 237—1999) 土分类

水利部规程中土的分类与国标《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007) 基本相同。不同点为: 塑性图及个别粒径界限值稍有差别; 水利部规程还沿用 GBJ 145—90 标准的特殊土分类。

2. 交通部《公路土工试验规程》(JTG E40—2007) 土分类

交通部规程中土的分类与国标《土的工程分类标准》(GB/T 50145—2007) 为同一分类体系。

不同点为: 粒组划分砾粒、砂粒同水利部规程, 细粒组以 0.002 mm 作为粉粒和黏粒分界线。液限为 76 g 锥、下沉 17 mm 和 100 g 锥、下沉 20 mm 两种。特殊土分类在 GBJ 145—90 标准基础上增列盐渍土和冻土。

3. 铁道部《铁路工程岩土分类标准》(TB 10077—2001)土分类

铁道部规程土分类与《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)相同。

(三)水利部《62 规程》土分类

说明：本方法现已废止，但水利部门有些单位还在使用，故列出仅供参考。

采用图 1-4 进行土的分类；砾石分类采用表 1-7；砂土分类采用表 1-8；若土中砾粒的含量大于 10%，采用图 1-5 进行分类；按土的塑性指数，采用表 1-9 进行土的分类。

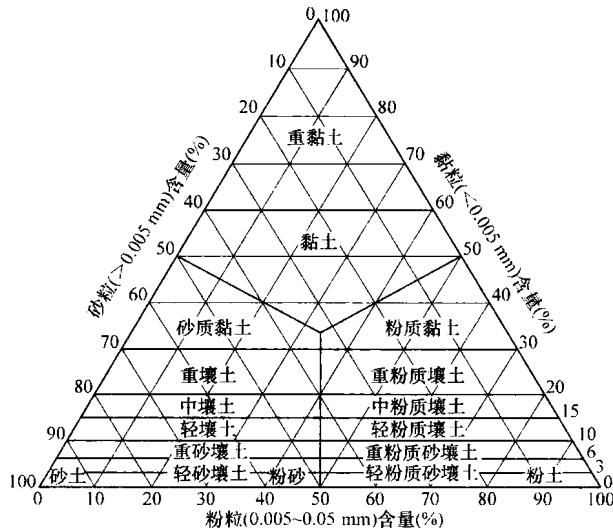


图 1-4 土的分类

注：若土中含有砾，但是含量不超过 10%，在土名之前加“含少量砾的”五字。

表 1-7 砾石分类

土 名	砾的含量(%)		
	> 20 mm	> 10 mm	> 2 mm
卵石及碎石	> 50		
粗砾		> 50	
细砾			> 50

注：确定砾的种类时，按粒径分组由大到小以最先符合者确定。

表 1-8 砂土分类

土 名	砂粒含量(2 ~ 0.05 mm)(%)			
	> 0.5 mm	> 0.25 mm	> 0.1 mm	> 0.1 mm
粗 砂	> 50			
中 砂		> 50		
细 砂			> 75	
极细砂				< 75

注：(1)本表适用于黏粒含量小于 3%、粉粒含量小于 20%的砂土；

(2)确定砂的种类时，按粒径分组由大到小以最先符合者确定。

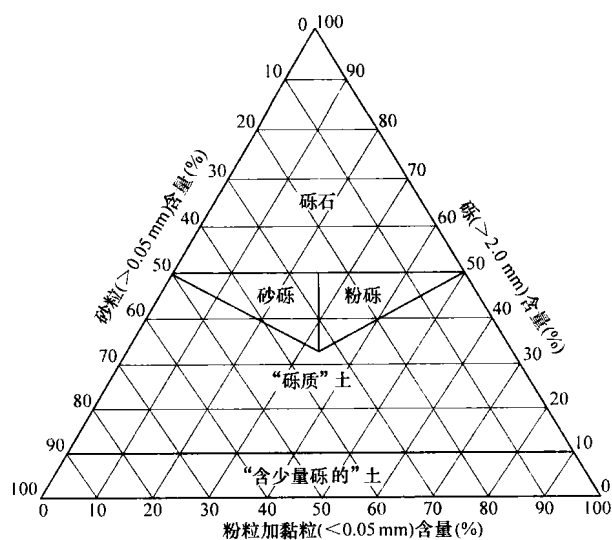


图 1-5 砾质土的分类

注：如果按图 1-6 查得为“砾质”土时，将粒径小于 2 mm 的土作为整体，分别求出砂粒粉粒及黏粒含量的百分数，再根据图 1-5 分类，然后在所得土名之前加“砾质”二字，例如砾质砂土、砾质砂壤土等。

表 1-9 按塑性指数土的分类

土 名	塑性指数 I_p
砂 土	$I_p \leq 1$
砂壤土	$1 < I_p \leq 7$
壤 土	$7 < I_p \leq 17$
黏 土	$I_p > 17$

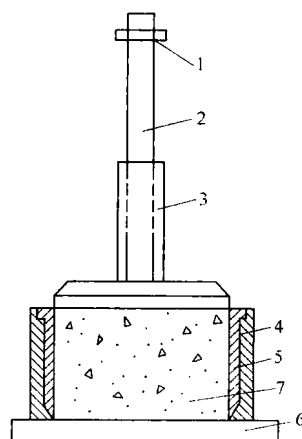
第二章 试样制备和饱和

一、概述

土样在试验前必须经过制备程序,包括土的风干、碾散、过筛、匀土、分样和贮存等预备程序以及制备试样程序。土样制备程序视需要的试验而异,故土样制备前应拟定土工试验计划。对密封的原状土样除小心搬运和妥善存放外,在试验前不应开启。试验前如需要进行土样鉴别和分类必须开启时,则在检验后,应迅速妥善封好储藏,应使土样少受扰动。

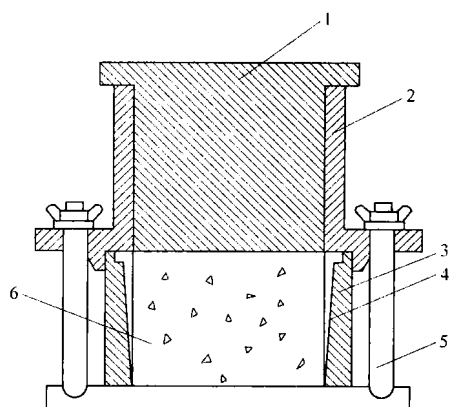
二、常见的仪器设备

- (1)细筛: 孔径 5、2、0.5 mm;
- (2)洗筛: 孔径 0.075 mm;
- (3)台秤: 称量 10~40 kg, 分度值 5 g;
- (4)天平: 称量 1 000 g, 分度值 0.1 g; 称量 200 g, 分度值 0.01 g;
- (5)碎土器: 磨土机;
- (6)击样器, 如图 2-1 所示;
- (7)抽气设备(附真空表和真空缸);
- (8)饱和器(附金属或玻璃的真空缸);
- (9)压样器, 如图 2-2 所示;



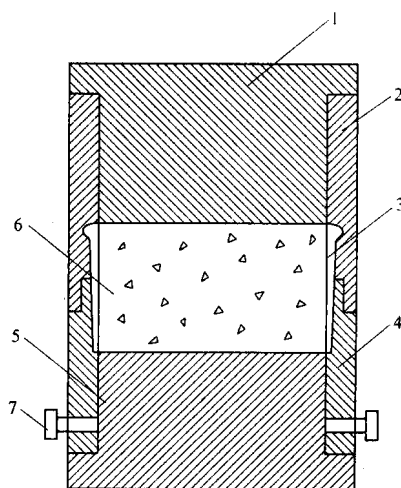
1—定位环; 2—导杆;
3—击锤; 4—击样筒;
5—环刀; 6—底座; 7—试样

图 2-1 击样器



(a) 单向

1—活塞; 2—导筒; 3—护环;
4—环刀; 5—拉杆; 6—试样



(b) 双向

1—上活塞; 2—上导筒; 3—环刀;
4—下导筒; 5—下活塞; 6—试样; 7—销钉

图 2-2 压样器

(10)其他设备：烘箱、干燥器、保湿器、研钵、木锤、木碾、橡皮板、玻璃瓶、玻璃缸、修土刀、钢丝锯、凡士林、土样标签以及其他盛土器等。

三、试样制备

(一)扰动土试样制备

1. 土样制备预备程序

1) 细粒土

(1)将扰动土样进行土样描述，如颜色、土类、气味及夹杂物等。如有需要，将扰动土充分拌匀，取代表性土样进行含水率测定。

(2)将块状扰动土放在橡皮板上用木碾或利用碎土器碾散(勿压碎颗粒)。如含水量较大时，可先风干至易碾散为止。

(3)根据试验所需土样数量，将碾散后的土样过筛。物理性试验土样如液限、塑限、缩限等试验，常需过 0.5 mm 筛；物理性及力学性试验土样，常需过 2 mm 筛；击实试验土样，常需过 5 mm 筛。过筛后用四分对角取样法或分砂器，取出足够数量的代表性土样，分别装入玻璃缸内，标以标签，以备各项试验之用。对风干土，需测定风干含水率。

(4)为配制一定含水率的土样，取过 2 mm 筛的足够试验用的风干土 1~5 kg，平铺在不吸水的盘内，按式(2-2)计算所需的加水量，用喷雾器喷洒预计的加水量，静置一段时间，然后装入玻璃缸内盖紧，润湿一昼夜备用(砂性土润湿时间可酌情减短)。

(5)测定湿润土样不同位置的含水率(至少 2 个以上)，要求差值不大于 $\pm 1\%$ 。

(6)对不同土层的土样制备混合土样时，应根据各土层厚度，按权数计算相应的质量配合，然后按步骤(2)、(3)、(4)进行扰动土的预备工作。

2) 粗粒土

(1)对砂土及砂砾土，按细粒土样预备程序步骤(3)的四分法或分砂器细分土样，然后取足够试验用的代表性土样供颗粒分析试验用，其余过 5 mm 筛。筛上和筛下土样分别储存，供比重及最大和最小孔隙比等试验用。取一部分过 2 mm 筛的土样供力学性试验用。

(2)如有部分黏土依附在砂砾石上面，则先用水浸泡，将浸泡过的土样在 2 mm 筛上冲洗，取筛上及筛下代表性的土样供颗粒分析试验用。

(3)将冲洗下来的土浆风干至易碾散为止，再按细粒土样预备程序步骤进行预备工作。

2. 扰动土试样制备

1) 扰动土试样的备样步骤

(1)将土样从土样筒或包装袋中取出，对土样的颜色、气味、夹杂物和土类及均匀程度进行描述，并将土样切成碎块，拌和均匀，取代表性土样测定含水率。

(2)对均质和含有机质的土样，宜采用天然含水率状态下代表性土样，供颗粒分析、界限含水率试验用。对非均质土应根据试验项目取足够数量的土样，置于通风处晾干至可碾散为止。对砂土和进行比重试验的土样宜在 105~110℃ 温度下烘干，对有机质含