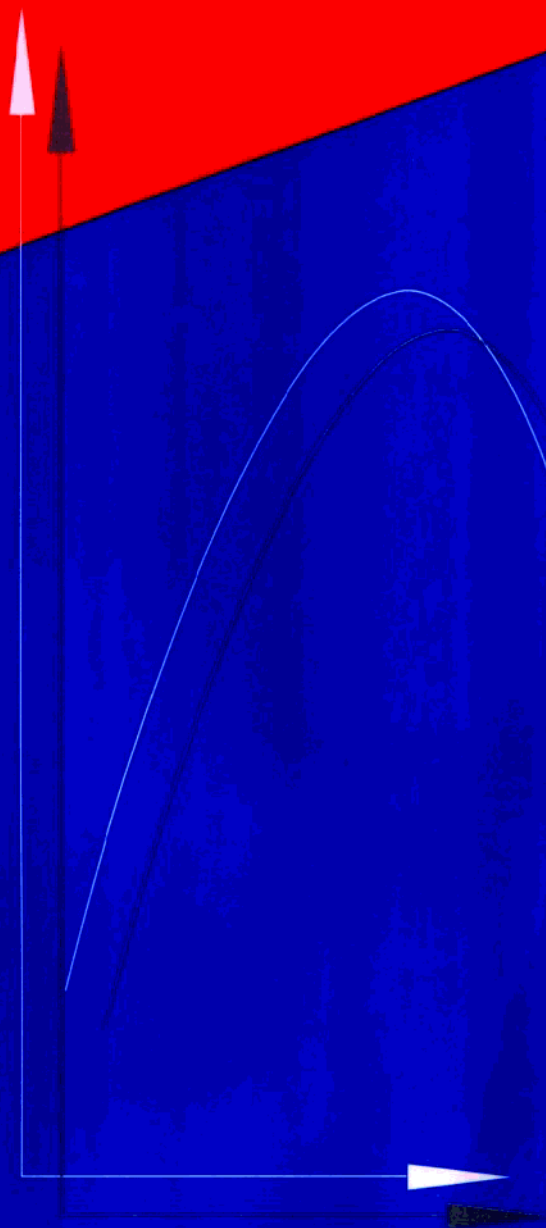


TEST

谷端炜 主编

公路土工试验教程

中国标准出版社



公路土工试验教程

谷端炜 主编

中国标准出版社

公路土工试验教程

谷端炜 主编
责任编辑 郭丹

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 7½ 插页 1 字数 171 千字
1999年9月第一版 2000年5月第二次印刷

*

ISBN 7-5066-2035-9/U·044
印数 3 501—5 000 定价 13.80 元

前言

本试验教程主要以交通部颁发的中等专业学校公路与桥梁专业和高等职业技术教育公路与桥梁专业的教学大纲规定的试验项目为主,并参照中华人民共和国行业标准 JTJ 051—1993《公路土工试验规程》,中华人民共和国国家标准 GBJ 123—1988《土工试验方法标准》,《土工试验与分析》教材和交通部呼和浩特交通学校 1984、1988、1993 年编写的《地质土质试验指导书》等编写而成。

本试验教程主要包括矿物和岩石的认识与鉴定、土的物理性质、水理性质、颗粒大小、力学性质、化学性质及有机质含量等试验项目。同时,在编写过程中,考虑到各交通学校和施工单位的具体情况,我们增写了一些非标准试验方法。为了便于广大读者进行计算、记录及绘图方便,我们列举了一些例子,这些例子不一定与实际完全相符,但它说明了记录表的填写方法、数据的精度要求和图件的绘制方法等。

本试验教程由交通部呼和浩特交通学校讲师谷端炜同志主编,由交通中等专业学校公路与桥梁专业委员会秘书长、高级讲师伍必庆同志主审,同时还得到了该专业委员会主任、高级讲师柴金义同志的大力支持,并对书稿提出了许多宝贵的意见。本试验教程中的第一章,第二章的第一节、第二节由李庶同志编写;第二章的第三节,第三章的第三节,第五章的第一节由郭秀英同志、于少春同志编写;第二章的第四节,第六章由于少春同志编写;绪论、第三章的第一节,第二节,第四章,第五章的第二节、第三节、第四节和各试验的记录例子由谷端炜同志编写。

本试验教程主要适用于交通行业公路与桥梁专业高职班学生学习《公路工程地质》、《土工试验与分析》、《土工技术设计》课程的试验,中专和技工学生学习《地质与土质》、《土力学地基与基础》课程的试验。同时也可以作为本专业的专科学生和公路土工试验人员及其他行业土工试验人员的参考书。为便于学生学习和掌握我们还编写了与之相配套的《公路土工试验报告》。

由于编写时间仓促,水平有限,书中定有许多缺点和错误,希望广大读者提出批评和指正。

编 者

1999 年 7 月

目 录

绪论	1
第一章 主要造岩矿物和岩石的认识与鉴定	13
第一节 主要造岩矿物的认识与鉴定	13
第二节 三大类岩石的认识与鉴定	18
第三节 岩石的鉴定和描述	29
第二章 土的物理性质试验	31
第一节 土粒密度试验	31
第二节 土体密度试验	35
第三节 土的含水量试验	41
第四节 砂的相对密度试验	43
第三章 土的水理性质试验	47
第一节 土的渗透试验	47
第二节 土的毛细管水上升高度试验	57
第三节 土的液、塑限试验	62
第四章 土的颗粒大小分析试验	67
第一节 筛分法	67
第二节 比重计法	72
第五章 土的力学性质试验	82
第一节 土的击实试验	82
第二节 土的压缩试验	87
第三节 土的抗剪强度试验	91
第四节 土的三轴试验	95
第六章 土的有机质化学性质试验	101
第一节 土的有机质含量试验	101
第二节 土中易溶盐试验	104
主要参考文献	114



一、土工试验的基本知识和要求

土工试验的任务在于了解土的各种工程性质,为各项工程的设计、施工提供符合实际情况的各种土的工程性质指标。为此,必须采制具有代表性的试样,按正确的试样方法,计算准确的数据和进行正确的资料分析和成果整理。

(一) 试样的采取与制备

1. 试样的采取

(1) 采取原状土或扰动土视工程对象而定。凡属建筑物的天然地基、天然边坡以及天然地层作用于建筑物上的土压力等,应采取原状土;如果工程对象是填土(例如路堤、土坝、土围堰、桥台台背填土等),除采取扰动土外,对每一料场不同土层,亦应有一定数量的原状土以供测定含水量、天然容重用。

(2) 土样可在试坑、平洞、竖井、天然地面、基坑以及钻孔中采取,除在采取土样时应按勘测规程进行外,应使所取土样具有代表性。采取原状土时,应使土样不受扰动,必须保持土样的原状结构及天然含水量。

(3) 取土数量应满足要求进行的试验项目和试验方法的需要。土样数量可参照表 0-1 采取。

(4) 土样采取时必须要有原始记录和土样编号。

无论从试坑或钻孔取样,均应附有标签,记录工程名称和每一个试坑或钻孔的编号、高程、取样深度或位置、取样日期。如系原状土应注明取土方向和取样说明,记录土层的变化和厚度、地下水位高程、土样野外描述和定名、取土方法、扰动或原状、取土过程中的某些现象(如有无承压水出现)、气候、取土人员和取土日期等等。

标签宜用韧质纸,用墨笔书写清楚,贴于原状土筒上。如袋装扰动土,可用木板作标签放置袋内,并在袋外面标记土样编号。

2. 试样的制备

(1) 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、分样和储存等程序。土样制备程序视需要的试验而异,故土样制备前应拟定好土工试验计划。

(2) 对扰动土样的制备,应先进行土样描述,如颜色、土类、气味及夹杂物等;如需要,将扰动土样充分拌匀,取代表性土样进行含水量测定。

表 0-1 各试验取样数量表

试验项目	土样类别	样品状态	最大粒径 mm	样品数量或体积 (最低值)	备注
含水量	砂性土	扰动		30~50g	现场用铝盒取样时,必须在现场称铝盒和湿土重
	黏性土	扰动		30~50g	
密度 (容重)	砂性土	原状		10 cm×10 cm×10 cm 或 ϕ 10cm 高 20cm	
	黏性土	原状			
土粒密度 (比重)	砂性土	扰动		50g	视最大粒径而定,可按试验方法取
	黏性土	扰动		50g	
	砂 砾	扰动	>5	2~10kg	
颗粒分析	砂 砾	扰动	>2	0.5~7kg	
	砂性土	扰动	<2	200~500g	
	黏性土	扰动		100~400g	
液限和塑限	砂性土	扰动		500g	
	黏性土	扰动		500g	
毛细水 上升高度	砂性土	扰动		5kg	
	黏性土	扰动		5kg	
渗 透	砂性土	扰动		4~5kg	
	黏性土	扰动		2kg	
	黏性土	原状		10 cm×10 cm×10 cm	
击 实	砂性土	扰动		3kg	指试筒体积 997 cm ³ , 干法,土重复使用
	黏性土	扰动		3kg	
固 结	黏性土	原状		10 cm×10 cm×10 cm	
	黏性土	扰动		1kg	
直接剪切	黏性土	原状		10 cm×10 cm×10 cm	
	黏性土	扰动		1.5~3kg	
	砂性土	扰动		3kg	
三轴试验	黏性土	原状		20 cm×20 cm×20 cm 或 ϕ 10cm 高 10cm	
	黏性土	扰动		5kg	
	砂性土	扰动		5kg	
相对密实度	砂性土	原状		10 cm×10 cm×10 cm	
	黏性土	扰动		2kg	
化学性质	砂性土	扰动		1kg	
	黏性土	扰动			

注:表中渗透、击实等试验项目所需的试样数量均指一组试验而言,如需多做试验,应相应多取。

将块状扰动土放在橡皮板上用木碾或利用碎土机碾散(切勿压碎颗粒);对配制含水量试验的土样,如含水量较大时,可先风干至易碾散为止。

根据试验所需土样数量,将碾散后的土样过筛。力学性质试验土样,过2mm筛,过筛后用四分法对角取样,取足够数量的代表性土样,装入玻璃缸内,标以标签,以备试验用之。

为配制一定含水量的土样,取过2mm筛的足够试验用的风干土1~5kg,按下式计算所需的加水量:

$$W_w = \frac{W}{1 + 0.01w_0}(w - w_0)$$

式中: W_w ——土样所需加水质量,g;

W ——风干含水量时的土样质量,g;

w_0 ——风干含水量,%;

w ——土样所要求的含水量,%。

然后平铺在不吸水的盘内,用喷雾器喷洒预计的加水量,静置一段时间,再装入玻璃缸内盖紧,湿润一昼夜备用(砂性土时间可酌情减少)。

测定土样不同位置的含水量(至少两个以上),要求差值不大于 $\pm 1\%$ 。

对不同土层的土样制备混合土样时,应根据各层土的厚度,按比例计算相应的重量配合,然后按上述内容进行制备工作。

(3) 制备扰动土样时的精度和数量要求

称重准确至0.1g。

试样制备的数量视试验相应而定,一般应多1~2个备用,平行试验或一组内的试样容重、含水量与制备标准之差值应分别在 $\pm 0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 与 $\pm 1\%$ 范围内,且各试样间的差值分别要求在 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 和1%以内。

(4) 用击实法制备扰动土试样

根据试样所要求的干密度、含水量,计算出湿土质量及加水质量,制备湿土样。

用击实试验中标准击实方法,将土样击实到所需的容重,用推土器推出。

将试验用的切土环刀内壁涂一薄层凡士林,刃口向下,放在土样上。用切土刀将土样削成略大于环刀直径的土柱。然后将环刀垂直向下压,边压边削,至土样伸出环刀为止。削去两端余土并修平,擦净环刀外壁,称环土总质量。

(5) 用击样法制备扰动土试样

根据环刀的容积及所要求的干密度,计算湿土质量及加水质量,制备湿土样。

将湿土倒入预先装好环刀,并固定在底板上的击实器内,用击实方法将土击入环刀内。

取出环刀,称环土总质量。

(6) 用压样法制备扰动土试样

按第(5)条要求称出所需的湿土质量。将湿土倒入预先装好环刀的压样容器内,拂平土样表面,以静压力将土样压入环刀内。

取出环刀,称环土总质量。

(7) 原状土试样制备

小心开启原状土包装皮,辨别土样上下和层次,整平土样两端,无特殊要求时,切土方向与天然层次垂直。

按第(4)条规定切取土样,试样与环刀要密合,同一组试样的密度差值不宜大于 $0.03\text{g}/\text{cm}^3$,含水量差值不宜大于2%。

切削过程中,应细心观察试样的情况,并描述它的层次、气味、颜色、有无杂质,土质是否均匀有无裂缝等。

切取试样后剩余的原状土样,应用蜡纸等包装好,置于保湿器内,以备补做试验之用。

视试样本身及工程要求,决定土样是否进行饱和,如不立即进行试验或饱和时,则应将试样贮存于保湿器内。

(二) 土的分类及野外鉴别

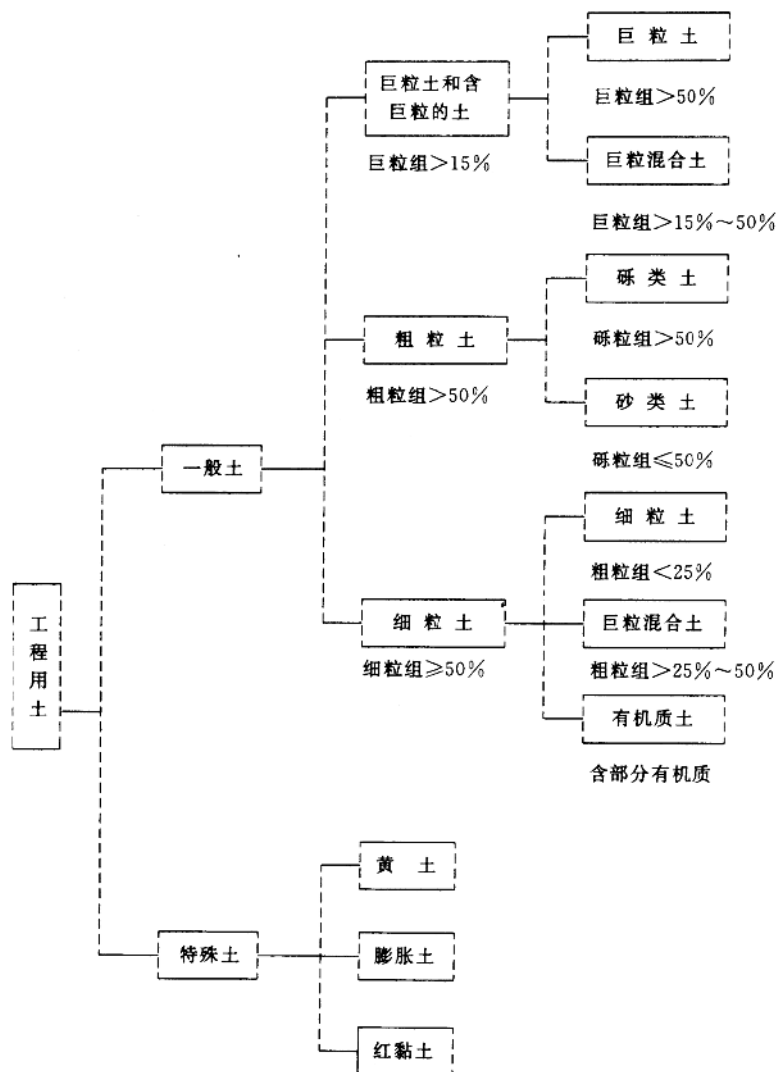
1. 分类的一般规定(GBJ 145—1990)

(1) 粒组划分见表 0-2。

表 0-2

粒组统称	粒组名称	粒组粒径 d 的范围,mm
巨粒	漂石(块石)粒 卵石(碎石)粒	$d > 200$ $200 \geq d > 60$
粗粒	砾粒 粗砾 细砾 砂粒	$60 \geq d > 20$ $20 \geq d > 2$ $2 \geq d > 0.075$
细粒	粉粒 黏粒	$0.075 \geq d > 0.005$ $d < 0.005$

(2) 工程用土分类体系



2. 各类土的详细分类定名

(1) 巨粒土和含巨粒的土分类见表 0-3。

表 0-3

土 类	粒 组 含 量		土 代 号	土 名 称
巨 粒 土	巨 粒 含 量 100%~75%	漂石粒 > 50%	B	漂石
		漂石粒 ≤ 50%	C _b	卵石
混合巨粒土	巨 粒 含 量 <75%, >50%	漂石粒 > 50%	BS _L	混合土漂石
		漂石粒 ≤ 50%	C _b SL	混合土卵石
巨粒混合土	巨 粒 含 量 50%~15%	漂石粒 > 卵石	SLB	漂石混合土
		漂石粒 ≤ 卵石	S _L C _b	卵石混合土

(2) 砾类土的分类见表 0-4。

表 0-4

土 类	粒 组 含 量		土代号	土 名 称
砾	细粒含量 <5%	级配: $C_u \geq 5$ $C_c = 1 \sim 3$	G _w	级配良好砾
		级配: 不同时满足上述要求	G _p	级配不良砾
含细粒土砾	细粒含量 5%~15%		G _f	含细粒土砾
细粒 土质砾	细粒含量 >15%, ≤50%	细粒为黏土	G _c	黏土质砾
		细粒为粉土	G _m	粉土质砾

(3) 砂类土的分类见表 0-5。

表 0-5

土 类	粒 组 含 量		土代号	土 名 称
砂	细粒含量 <5%	级配: $C_u \geq 5$ $C_c = 1 \sim 3$	SW	级配良好砂
		级配: 不同时满足上述要求	SP	级配不良砂
含细粒土砂	细粒含量 5%~15%		SF	含细粒土砂
细粒土质砂	细粒含量 >15%, ≤50%	细粒为黏土	SC	黏土质砂
		细粒为粉土	SM	粉土质砂

(4) 细粒土分类见表 0-6。

表 0-6

土的塑性指标在塑性图中的位置		土 代 号	土 名 称
塑性指数 I_p	液限 W_L		
$I_p \geq 0.73(W_L - 20)$ 和 $I_p \geq 10$	$W_L \geq 50\%$	CH	高液限黏土
	$W_L < 50\%$	CL	低液限黏土
	$W_L \geq 50\%$	MH	高液限粉土
	$W_L < 50\%$	ML	低液限粉土
$I_p \geq 0.63(W_L - 20)$ 和 $I_p \geq 10$	$W_L \geq 40\%$	CH	高液限粉土
	$W_L < 40\%$	CL	低液限粉土
	$W_L \geq 40\%$	MH	高液限粉土
	$W_L < 40\%$	ML	低液限粉土

(5) 黄土、膨胀土、红黏土的判别

当取液限仪锥尖入土深度 17mm 对应的含水量作为液限确定特殊土的类别时,应按表 0-7对黄土、膨胀土、红黏土作初步判别。

表 0-7

土的塑性指标在塑性图中的位置		土 代 号	土 名 称
塑性指数 I_p	液限 W_L		
$I_p \geq 0.73(W_L - 20)$	$W_L < 40\%$	CLY	低液限黏土(黄土)
	$W_L > 50\%$	CHE	高液限黏土(膨胀土)
	$W_L > 55\%$	MHR	高液限粉土(红黏土)

当取液限仪锥尖入土深度 10mm 对应的含水量作为液限确定特殊土的类别时,应按表 0-8对黄土、膨胀土、红黏土作初步判别。

表 0-8

土的塑性指标在塑性图中的位置		土 代 号	土 名 称
塑性指数 I_p	液限 W_L		
$I_p \geq 0.63(W_L - 20)$	$W_L < 35\%$	CLY	低液限黏土(黄土)
	$W_L > 40\%$	CHE	高液限黏土(膨胀土)
	$W_L > 45\%$	MHR	高液限粉土(红黏土)

3. 土的野外鉴别

(1) 新近堆积土野外鉴别见表 0-9。

表 0-9

堆积环境	颜色	结构性	含有物
河漫滩, 山前洪, 冲积扇(锥)的表层, 古河道, 已填塞的湖、塘、沟、谷和河道泛滥区	较深而暗, 呈褐、暗黄或灰色, 含有机质较多时带灰黑色	结构性差, 用手扰动时极易变软, 塑性较低的土还有振动水析现象	在完整的剖面中无粒状结构体, 但可能含有圆形及亚圆形钙质结核体或贝壳等, 在城镇附近可能含有少量碎砖、瓦片、陶瓷、铜币或朽木等人类活动的遗物

(2) 砂土的野外鉴别见表 0-10。

表 0-10

鉴别特征	砾 砂	粗 砂	中 砂	细 砂	粉 砂
观察颗粒的粗细	约有 1/4 以上颗粒比荞麦或高粱粒(2mm)大	约有一半以上颗粒比小米粒(0.5mm)大	约有一半以上颗粒与砂糖或白菜籽(>0.25mm)近似	大部分颗粒与粗玉米粉(>0.1mm)近似	大部分颗粒与小米粉(<0.1mm)近似
干燥时状态	颗粒完全分散	颗粒完全分散, 个别胶结	颗粒基本分散, 部分胶结, 胶结部分一碰即散	颗粒大部分分散, 少量胶结, 胶结部分稍加碰撞即散	颗粒少部分分散, 大部分胶结(稍加压即能分散)
湿润时用手拍后的状态	表面无变化	表面无变化	表面偶有水印	表面有水印(翻浆)	表面有显著翻浆现象
黏着程度	无黏着感	无黏着感	无黏着感	偶有轻微黏着感	有轻微黏着感

(3) 按塑性指数的分类及野外鉴别见表 0-11。

表 0-11

鉴别方法	分 类		
	黏 土	粉质黏土	粉 土
	$I_p > 17$	$10 < I_p \leq 17$	$I_p \leq 10$
	塑 性 指 数		
湿润时用刀切	切面非常光滑, 刀刃有黏土的阻力		稍有光滑面, 切面规则
用手捻摸时的感觉	湿土用手捻摸有滑腻感, 当水分较大时极易黏手, 感觉不到有颗粒的存在		感觉有细颗粒存在或感觉粗糙, 有轻微黏滞感或无黏滞感

表 0-11(完)

鉴别方法	分 类		
	黏土	粉质黏土	粉土
	$I_p > 17$	$10 < I_p \leq 17$	$I_p \leq 10$
	塑 性 指 数		
黏着程度	湿土极易黏着物体(包括金属与玻璃),干燥后不易剥去,用水反复洗才能去掉	能黏着物体,干燥后较易剥掉	一般不黏着物体,干燥后一碰就掉
搓土条情况	能搓成小于 0.5mm 的土条(长度不短于手掌),手持一端不致断裂	能搓成 0.5~2mm 的土条	能搓成 2~3mm 的土条
干土的性质	坚硬,类似陶器碎片用锤击方可打碎,不易击成粉末	用锤击易碎,用手难捏碎	用手很易捏碎

(4) 碎石土的野外鉴别方法见表 0-12。

表 0-12

密实程度	骨架颗粒含量和排列	可 挖 性	可 钻 性
密实	骨架颗粒含量大于全重的 70%,呈交错排列,连续接触	锹镐挖掘困难,用撬棍方能送动,井壁一般较稳定	钻进极困难,冲击钻探时,钻杆、吊锤跳动剧烈,孔壁较稳定
中密	骨架颗粒含量等于全重的 50%~70%,呈交错排列,大部分接触	锹镐可挖掘,井壁有掉块现象,从井壁取出大颗粒处,能保持颗粒凹凸面形状	钻进较困难,冲击钻探时,钻杆、吊锤跳动不剧烈,孔壁有塌坍现象
稍密	骨架颗粒含量小于全重的 60%,排列混乱,大部分不接触	镐可以挖掘,井壁易坍塌,从井壁取出大颗粒后,砂性土立即坍落	钻进较容易,冲击钻探时,钻杆稍有跳动,孔壁易坍塌

(5) 黏性土稠度的野外鉴别见表 0-13。

表 0-13

土的稠度	鉴 别 特 征
坚硬	手钻很费力,难以钻进,钻头取出土样用手捏不动,加力土不变形,只能碎裂
硬塑	手钻较费力,钻头取出土样用手捏时,要用较大的力才略有变形,并即散碎
可塑	钻头取出的土样,手指用力不大就能按入土中,土可捏成各种形状
软塑	钻头取出土样还能成形,手指按入土中毫不费力,可把土捏成各种形状
流塑	钻进很容易,钻头不易取出土样,取出的已不能成形,放在手中不易成块

(三) 仪器的使用及检校

仪器是每项试验都不可缺少的重要组成部分,要想得到准确的试验结果,都必须正确的使用仪器。因此,在使用前进行认真地检校,保证试验的顺利进行和数据、成果的准确就显得尤为重要。尤其是一些通用性、经常性使用的仪器,如天平、铝盒、环刀、量筒、卡尺等等。下

面主要对天平和环刀的使用、检校做一介绍。

1. 天平的使用及检校

天平是一种灵敏度和精密度高,称量准确,土工试验中必不可少的试验工具,天平的种类很多,有架盘天平、分析天平、光电天平等。因此我们必须正确地使用以保证其准确性,认真地检校以延长其使用寿命(只以分析天平的使用和检校为例)。

(1) 天平的校核

天平在使用前必须首先检查它是否安放水平,升降机构是否灵活。然后,升起未载重天平,观察指针左右摆动的情况,若在零点左右摆动幅度相等,并逐渐趋于零的位置,则天平正常,可以使用;若指针左右摆动幅度不等,则应按指针的偏倚方向,细心反复地调节横梁两边的平衡螺丝,直至使指针逐渐趋于零的平衡位置为止。

(2) 称量物品

使用时扭动升降旋钮,先将横梁放下,把所要称的物体轻轻放在天平的左边,用镊子将适量的砝码放在右边;之后微将天平升起,观察横梁倾斜情况,降下,再用镊子调整右边的砝码。

经过几次反复升降和调整砝码,直到指针平衡。然后,将砝码数值加起来即为所称物品的质量。

天平使用完毕,将横梁放下,小玻璃门关好。并放置在干燥通风、湿度适宜的房间,同时将一些干燥剂放在天平内,以防机件长期受潮生锈。

(3) 几点注意事项

天平在使用过程中,严防振动,升降时要缓慢,拿放物体和砝码时,一定要降下横梁并轻拿轻放,以免造成误差和机件的损坏。

每台天平都有其称量和感量。称量即天平的最大称量限度。感量即天平的灵敏度、精确度。感量越小,其灵敏度和精确度越高。不同的试验,一定要根据试验规程的要求选择不同称量和感量的天平,禁止以小称大,否则会造成天平横梁的扭歪、弯曲、变形及机件的破损等,影响其精度和使用寿命。

2. 环刀的使用及检校

环刀是做容重(土体密度)、压缩、剪切和渗透等试验必不可少的一种常用仪器。

(1) 环刀的使用及注意事项

环刀在使用时,应刃口向下,在切取土样时避免歪斜,使其垂直均匀受力下切;下切费劲时,可使用取土器或将土样切成略大于环刀的土柱,遇有砾石时,不应硬性下切,以防环刀卷刃和变形。然后,用铁锹或镐将环刀和土取出,小心地用修土刀将环刀上下口多余土削平,对于砂性土还应用玻璃片或铁皮封好环刀上下口。严防环刀中土样散失、挤压等情况发生。为了顺利使环刀下切,使用前可将环刀内壁涂少许凡士林。使用完毕后,应将环刀擦洗干净并涂一些保护油等,以防生锈。

(2) 环刀的检校

环刀每年至少校正一次,并求出其体积和质量。

环刀的内径需用卡尺测量,并要转动不同角度至少测三个直径,准确至 0.1mm,最大差值不得超过标准直径的 1%,取其平均值。

同样需测三个不同角度的高度,要求同直径。然后,计算出环刀的内体积。准确至

0.1cm³。

环刀质量需要用感量 0.01g 的天平称得,准确至 0.01g。

不论如何,在土工试验中,所有的仪器设备均应按操作规程正确使用,并定期或经常地进行检查校正。土工试验中需要进行此项工作的仪器设备还很多,例如:铝盒、千分表、秒表、钢尺、温度计、量力环等等。

(四)试验精度

每项试验对其数据的精度、误差都有其相应的要求,一般土工试验数据的有效位数和允许误差如表 0-14 所示。

表 0-14 试验精度表

项 目	单 位	有效位数	允许误差
密度	g/cm ³	0.01	0.03
含水量	%	0.1	2(最大)
土粒密度	g/cm ³	0.01	0.02
液限、塑限	%	0.1	2
颗粒分析	%	0.1	
均匀系数		0.1	
渗透系数	cm/s	0.1×10 ⁻ⁿ	
压缩系数	1/kPa	0.001	
凝聚力	kPa	0.01	
内摩擦角	(°)	0.5	
相对密度	g/cm ³	0.01	0.03
毛细管水上升高度	cm	0.1	
有机质含量		0.01	0.3(最大)

在实际的试验中,操作规程里均有相应的精度要求,试验时应以规范要求为准。

(五)成果分析与整理

一项试验结束后,会有几个或几组数据,还可能再用它计算其他指标。因此,试验数据或成果的准确与否,必须通过对这些数据、成果的分析、判断、整理才能获得。土工试验资料的分析整理,主要包括求取最佳值,确定计算指标这两项主要内容。

成果分析和整理的目的,是要得出最符合实际情况的成果,因此,我们必须理论联系实际,以现场和工程的具体条件为依据,试验成果为基础,区别不同的条件和针对不同的要求,采取不同的成果分析方法。如数理统计法、舍弃法、误差分配法等等。由于本试验教程所涉及到的问题比较简单,所以具体分析方法在此不必详述,在工作中遇到时,可参考有关的规范和书籍。

二、土工试验中常用的名词、符号及单位

本试验指导书中常用的名词、符号及单位见表 0-15。

表 0-15 常用名词、符号、单位一览表

名 词	符 号	单 位
时 间	T	d, min, s
温 度	t	℃
含 水 量	w	%
质 量	m	g, kg
干土质量	m_s	g, kg
土的湿密度	ρ	g/cm ³ , kg/m ³
土的干密度	ρ_s	g/cm ³ , kg/m ³
水的密度	ρ_w	g/cm ³ , kg/m ³
土粒密度	G_s, G	g/cm ³ , kg/m ³
孔 隙 比	e	
孔 隙 率	n	%
土的粒径	d	mm
有效粒径	d_{10}	mm
限定粒径	d_{60}	mm
不均匀系数	C_u	
曲率系数	C_c	
最大干密度	ρ_{dmax}	g/cm ³ , kg/m ³
最佳含水量	w_0	%
液 限	w_L	%
塑 限	w_p	%
液性指数	I_L	
塑性指数	I_P	
毛细管水上升高度	h	cm
渗透系数	K	cm/s
渗透速度	v	cm/s
渗透流量	Q	cm ³
单位渗透流量	q	cm ³ /s
体 积	V	cm ³ , m ³
压缩系数	a	1/kPa
内摩擦角	ϕ	(°)
凝 聚 力	C	kPa