

对《铁路工程土工试验方法》的意见

天津铁路工程学校 王秉荪

U 213.1

T61.41

铁路工程土工试验方法(TBJ102—87)(以下简称部标)和土工试验方法标准(GBJ123—88)(以下简称国标)已分别于1988年4月1日、1989年3月1日起施行。通过学习,首先感到它们均能较好地澄清以往因使用重力制单位所造成重量和质量的混淆。现以试验室测定的基本指标为例予以说明。

(1)过去的容重试验现正名为密度试验,由于因天平称量的是质量不是重量,故试验测定的单位体积质量应为密度(ρ),单位为 g/cm^3 。工程计算中常用的重度(γ)为单位体积重量,可按公式 $\gamma = \rho g$ 计算。式中 g 为重力加速度,重度的单位为 N/cm^3 或 kN/m^3 。

(2)以往国内土工试验及教科书上对土的含水量定义是指土在 $105^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ 温度下烘至恒重时失去水分的重量与土粒重量的比值,现修正为土在 $105^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ 温度下烘至质量不变时失去水分质量与干土质量的比值。所谈量值均明确为质量而不是重量。

(3)以往国内土工试验及教科书上对土粒比重的定义为土粒在 $100^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$ 温度下烘至恒量时的重量与同体积 4°C 时蒸馏水重量的比值,现改为土粒在 $105^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ 温度下烘至恒量时的质量与同体积 4°C 时纯水质量的比值。注意重量改质量及烘干温度值的修正。

由于以上的改正不仅澄清了质量和重量的概念,并使土工试验的计量能顺利地消除重力制造成的不良影响,为正确合理地使用法定计量单位奠定基础。

然而在部标条文中仍有将质量谬误为重量的情况,如同蜡封法求密度的第4.2.2条~4.2.5条与用浮称法求比重的第5.2.2、5.2.3、5.2.5条中。而国标在述及这些方法中均严

格地贯彻了用天平称量物体的是质量,没有用天平称量作为重量的谬误。另外部标第7.2.3条中“电磁铁要求磁铁吸力大于 100g ”在法定计量单位中力的单位是 N (牛),质量的单位是 g (克)应绝对正确,不能混用。

上述由于传统习惯原因形成的错误,望部标今后修订时给予纠正,而使部标前后规格一致,计量正确,概念清楚。

其次,在学习时,将部标与国标比较,发现它们有多处不同点。现按试验项目分条列出它们在一般土的物理力学性质试验上的主要不同点(见附表),供大家分析研讨。

具体意见

(1)含水量 ①试验要求试样烘至质量不变,通常应规定烘样的时间或前后两次称量之差不大于某一数值,以表明试样已达到烘干要求。部标条文中对烘干并不明确规定,仅在其条文说明中建议了一般粘性土经 $4\text{h} \sim 6\text{h}$,砂类土经 $2\text{h} \sim 4\text{h}$ 烘干,即可达到恒量,这些烘干时间均比国标条文中规定的时间要少 2h 。②国标未列入酒精燃烧法是由于酒精燃烧法的温度很难控制到 $105^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ 的恒温条件,而部标不仅列入酒精燃烧法还列入了炒干法。这两种方法不够严密,又都是手工操作,从促进土工试验的技术进步,应该像国标那样予以淘汰。③两次平行测定的允许差值部标比国标宽。以上这些都表明部标的标准较低,应进一步改进。

(2)部标对密度测定的允许误差较宽或没有(如灌水法),当然这会影响试验成果的准确度。

(3)比重试验中比重瓶校正在国标中仅列了精度较高的称量校正法,而部标中还列入计算校正法,该法由于引入了比重瓶玻璃

附表

序号	试验项目	部 标	国 标
1	含水量	(1)烘至质量不变无检测要求	有烘干时间要求
		(2)列有酒精燃烧法和炒干法	没有
		(3)二次平行测定的允许差值不同,当含水量在20%~40%之间 $\geq 15\%$	当含水量 $< 40\%$,要求两次平行测定的差值 $\geq 1\%$
2	密度	(1)工地法列有湿度密度计法	没有
		(2)两次平行测定的允许差值不同,原状土 $\geq 0.05 \text{ g/cm}^3$,灌水法没有标准。	$\geq 0.03 \text{ g/cm}^3$ (灌水法标准相同)
3	比 重	比重瓶校正有称量校正法和计算校正法	仅列称量校正法
4	颗粒分析	细筛最小筛径为0.1mm	最小筛径为0.074mm
5	液 限	(1)列有圆锥仪法以圆锥下沉10mm时含水量为液限	未单列
		(2)列有联合测定法,在含水量与圆锥下沉深度图上查下沉深度为17mm所对应的含水量为液限	有联合测定法在图上查下沉深度为10mm、17mm所对应的含水量分别为10mm、17mm液限
6	最大密度	列有人工的、电动机械击振试验	仅有人工击振试验
7	最小密度	规定采用漏斗法	列有漏斗法和量筒法
		(1)最大最小密度均有两次平行测定允许误差 $\geq 0.03 \text{ g/cm}^3$	(无规定)
		(2)由最大最小密度求相对密度 D_r	D_r 改名为相对密实度
8	击实	列有击实1法、2法和重型击实	列有轻型击实和重型击实
9	渗 透	以10℃为标准温度	以20℃为标准温度
10	固 结	(1)列有常规法和快速法	仅列常规法
		(2)稳定标准以每级压力下固结24h或每小时试样变形量粘性土 $\geq 0.005 \text{ mm}$,砂类土 $\geq 0.01 \text{ mm}$	每级压力下固结24h或固结完成为稳定标准
11	无侧限抗压强度(q_u)	当应力、应变图上最大应力不明显时以取应变为20%处应力为 q_u	当应力应变图上峰值不显时取应变为15%处的应力为 q_u
12	三轴压缩	试验中曲线图上无峰值时取15%应变时的应力差为破坏点(17.1.2.3)	曲线图上无峰值时取应变为15%时应力差为破坏点(14.1.12)
13	直接剪切	饱和软粘土只适用于慢剪,其他土根据工程情况采用,但固结快剪、快剪对土透水性者限制	对渗透系数 $< 10^{-5} \text{ cm/s}$ 的粘性土才允许利用直剪仪进行固结快剪或快剪。
14	其它	每个试验均有纪录表格	仅有条文要求记录的内容

胀缩系数在任何温度下为一常数的假定,使精度受到影响,这也反映部标的标准较低。

(4)液限 ①国标考虑以往多年采用的标准规定圆锥下沉10mm的含水量为液限标准,但这与碟式仪测得的液限值不一致。国标又采用与碟式仪测得的液限时土的抗剪强度相一致的方法,来确定的圆锥下沉17mm的含水量为液限标准。由于在桥规、工程地质规范中对土的分类和地基承载力都是以圆锥下沉10mm的标准来制定的,因而对部标来说应以圆锥下沉10mm为液限标准而不应如第7.3.1条规定以圆锥下沉17mm为液限标准。②联合测定法实质上也是圆锥仪法,它与圆锥仪法所不同的主要是在用电磁开关丢锥而不是用手丢,它可消除人为操作的影响,这为液限试验仪器化、标准化提供了前景,因此部标中圆锥仪法可像国标那样不再单独列出。③以往土工试验和部标第7.1.1条均规定丢锥后延时15s观察下沉时间,而联合测定法规定延时为5s,一般应采用一致的延时标准才有可比价值。

(5)最大密度试验在部标中列有电动机械击振,这较人工击振可提高效率也为试验仪器化和现代化提供条件,人工法可考虑废除。

(6)最小密度试验在部标中明确以漏斗结构为主,而在铁路路基填土压实技术规则的标准中规定用漏斗法和量筒法,两种方法

中最大体积的要求不同,这在部内同一试验方法采用标准不同的情况应给予说明以便执行。

(7)在国标中由最大最小密度求相对密度 D_r 已改名为相对密实度,这改得好,因相对密实度的名称在概念上更为明确直接,且对其它影响也不大,同时这也可避免与《建筑地基基础设计规范》(GBJ7—89)中的土粒相对密度混淆。

(8)击实试验在指导铁路路基施工中是个重要试验,为此铁道部在1984年发布《铁路路基填土压实技术规则》,该规则规定南实处型击实试验为标准击实试验。该标准的压实功能是较符合我国具有的机械施工水平。①部标中印刷有误,将18.1.1图与18.2.1图搞颠倒了。②部标中击实2法与南实处型击实试验相同,因此部标中击实试验应以击实2法为标准法才能使部内规范规则取得一致。

(9)固结试验中,国标由于快速法的理论依据不足而取消,而部标未加分析说明仍将快速法列入,表明部标不严密。

(10)无侧限抗压强度试验(q_u)是三轴试验的一个特例,此时小主应力 $\sigma_3 = 0$,大主应力 σ_1 的极限值即为 q_u ,部标对这两个试验,在应力应变图的峰值不显时,第16.0.5四规定取应变为20%处应力为破坏点,第17.1.2.五

则规定取应变为15%的应力差为破坏点。这两个试验在国标中,当应力和应变图峰值不显时,均规定取应变为15%处应力(或应力差)为破坏点。在同一部标中同一内容的取值标准应统一(如国标那样)才合适。

(11)直剪试验 部标以直剪仪为主,对土的适用条件未加限制。但直剪仪对试验结果会带来较大误差,以促进技术进步和发展上看部标不应过份迁就,而是应像国标那样规定使用条件,该用三轴仪的就用三轴仪试验才妥。

(12)部标对每个试验均列有纪录表格,这可使试验记录格式统一和做到标准化,这样也不易遗漏项目,另外在记录格式中附有计算过程,便于复核和发现问题都是较好的。

综上所述可见:(1)部标在计量和贯彻法定计量单位上有了很大改进,有些还需进一步完善。(2)部标的试验标准和科学的严密性均不如国标,为了能相互交流资料 and 比较,应尽可能向水平较高的国标取得一致。(3)部标在试验仪器化、现代化(不少试验中列出电动的机械的)和标准化均作了一定的工作,但为了促进技术进步提高土工试验水平,步子似乎应迈得更大一些。(4)部标注意了快速试验,但应提出充分的数据资料说明快速试验能保证足够的精度。

“八五”铁路建设主目标——六大通路简介

1. **南北通路** 建设京九铁路,修建广深准高速铁路,着手京沪高速铁路建设的前期工作、京广线电化、焦柳线改造及石(门)长(沙)线的建设。

2. **西北通路** 建设宝中线、兰新复线,改造包兰线。

3. **煤炭外运通路** 加紧侯月线、集通线建设,加快准格尔——大同和神府煤炭外运通路的建设。

4. **东北通路** 滨洲复线、哈尔滨枢纽建设及哈大线技术改造,修建秦沈线。

5. **西南通路** 建设南昆、达成、内昆线,实现成昆、湘黔、川黔线电化。

6. **华东通路** 沪杭、浙赣、淮南、徐(州)连(云港)线的复线建设,鹰厦线的电化改造,建设新(沂)长(兴)、横(峰)南(平)等新线,着手修建芜湖长江大桥

(摘自人民铁道报)