

对土工试验中关于密度的几点看法

张能平*

中铁十七局集团第二工程有限公司, 陕西 710000

摘要: 土工试验是岩土工程地质勘察中的重要工作方面, 对于工程的设计和施工具有一定指导作用。在地质勘察工作中, 相关检测人员能够通过土工试验研究土体的变形机理、计算土质密度, 为工程施工提供有关土的密度指标进行参考。本文将针对土工试验密度检测中应当注意的一些问题进行探究, 对几种密度检测技术进行论述, 分析检测过程中的重点, 并提出了一些能够有效提高试验准确性的措施。

关键词: 土工试验; 密度试验; 看法

一、前言

近年来我国的岩土工程建设取得了快速发展, 岩土工程的地质勘察工作是施工初期阶段的重要工作内容^[1]。如果没有进行严格的地质勘察, 就很有可能影响到后期的施工质量。土工试验是地质勘察工作的重要环节, 相关人员应当采取正确的土工试验措施, 提高岩土工程地质勘察工作的准确性。

二、岩土工程勘察中土工试验的必要性

勘察土质是收集地基土相关信息和指标的重要方式, 对于工程技术和设计方案的选取具有重要意义, 对于地基处理方法的确定也起到了重要作用^[2]。在实际的土工试验中, 检测人员需要采取有效的误差控制手段, 提高土样测试结果的准确性, 提高结果的规范性, 整体分析土样测试结果, 对比常规的土样标准, 判断所检测土样的物理与力学特性, 修正误差, 提高土工试验数据和结果的准确性。

三、岩土工程勘察土工试验存在的问题

(一) 土工试验仪器设备未能及时更新

在土工试验过程中, 试验仪器设备对于结果的准确性具有重要作用, 在大多数土质检测分析工作中, 相关人员都忽视了土工试验的高质量性^[3]。

1. 未能及时更新试验设备和仪器, 对于存在老化的设备没有及时更换或校准, 导致许多土工试验设备应用不符合相关标准, 影响试验的结果准确性, 十分不利于工程的顺利实施。

2. 在针对仪器设备的选择上, 许多工程单位为了节约成本, 未能选择质量符合相关标准的检测仪器和设备, 使得检测工作精确度下降, 与实际值存在较大偏差, 很容易超过可控范围^[4]。同时, 部分国有企业虽然在仪器和设备方面较为先进, 但没有注重工程勘察后期追踪服务以及设备的养护工作, 容易导致设备的应用出现失误或问题。

(二) 岩土工程勘察采取原状试样质量检验难度较大

在土工试验过程中, 原状试样的采取和质检决定了试验数据的准确性。由于勘察工作中许多采样对象都需要在地下的地质体上进行, 因此难以通过肉眼观察到, 这使得采样工作的难度大大增加^[5]。同时, 原状试样质量检测的影响因素较多, 例如操作人员的技术水平、钻进方式的差异、采样设备的型号不同、试样运输过程中的人为干扰等因素。

四、密度检测相关工作内容及其要点

(一) 原状土的取样

原状土样又称不扰动土样, 要求保持土的原有结构和含水率, 以测定土的物理力学性质指标。在地下水水位以上的浅层土或地基黄土可用坑探或井探切取块样, 深层地基土常用钻探取样, 在所涉及的所有区域内, 根据不同片区土层分布情况, 采用不同深度的钻探或挖设不规则探坑等手段, 呈梅花状均匀进行原状土样采集, 若区域面积较大时应按相关规定增加采集点数, 做好全面且有代表性的覆盖采集。将采集好的样品小心收集带回检测室, 其间避免出现严

*通讯作者: 张能平, 1985年9月, 男, 汉, 山西忻州人, 现任中铁十七局集团第二工程有限公司试验检测工程师, 本科, 研究方向: 土建工程施工所涉及的各项试验检测技术。

重损毁,否则取样无效需重新进行探取。通过专业人员的检测,分析地下土层的状况,根据得出相关数据判断相应土层的天然密度和天然含水量,最终定性各层土质技术要求。再通过相关试验检测和测绘给定土天然实方数据换算出土的虚方密度,为施工作业提供参考。

室外取样以及样品的制备过程是一项要求严格且复杂烦琐的工作,土样可能会受到各种因素的扰动,导致检测数据的准确性下降。因此,相关检测人员应当按标准规范操作,采取正确的取样方法,使用规范的取土器。在操作过程中,先用削土刀将其圆柱土样的两端面削平,再做好相应标识装入固定容器,保证完好状态下转运到检测室由专业人员进行相关处理,以备后续检测。如果出现试样断裂或损坏就得废弃,该地区土样就要重新采集有代表性的新样品,不仅无形中增加工作量,而且不能达到理想的效果。

(二) 击实试验

击实试验是土工试验中密度检测工作的重要内容之一,就其试验条件而言,具有较为严格的规定^[6]。击实试验要求,当试样的粒径小于5mm时,采用轻型击实仪器。当试样的粒径大于5mm的土的质量小于或者等于试样总质量的30%时,采用轻型击实仪器,结束后需要对结果进行校正。当试样的粒径大于5mm的土的质量大于试样总质量的30%,且试样最大粒径不大于20mm时,采用重型击实仪器。分5层击实;当试样中粒径大于5mm的土的质量大于试样总质量的30%,且试样最大粒径不大于40mm时,采用重型击实仪器,同时采取分三层击实的方法。击实过程中要注意校验锤重、落距和击实筒尺寸以确保得出数据的准确性。

在测定完成后,相关检测人员可以在完善室内试验的基础上,结合现场相关检测,根据击实数据分析绘制干密度和含水率曲线图,通过曲线和相关方程的比较进而确定出最大干密度和最优含水率,并根据实际情况对结果进行修正。通过对不同区域、不同层次土样的击实试验得出相应的最大干密度和最优含水率,来指导控制施工,控制现场实际压实系数,以达到标准规范要求的目标。

根据相关验收规定,施工的质量控制工作应当以标准的压实系数作为控制目标,在实际的密实度检测工作中,通过试验测得压实后土样的实际密度和含水率数据,根据测得数据算出土样干密度,最后利用干密度和击实试验得到的最大干密度计算出压实系数,对得到的数据进行综合分析处理后,结合考虑土方开挖后土的可松性,其体积因松散而增加,虽经过机械振动压实仍不能完全恢复到原来体积,确定土方的挖填量,合理规划每段倒运方量和虚铺方量的关系,最终达到土方填挖平衡的目的。

(三) 现场试验

1. 灌砂法

在土工试验中,灌砂法是测定现场粗粒土密度的常用试验方法。灌砂法最大粒径有一定要求,还可能受到多种干扰因素的影响,极有可能导致试坑内的标准砂的松散密度发生变动,出现测试结果不准确的问题,使得试验的误差较大^[7]。对此,试验工作人员应当采取有效措施,例如适当提升试坑规格的方法,降低误差。灌砂法检测需要注意一些要点如下。

(1) 标准量砂的选用

灌砂法所使用的标准量砂必须满足均匀、干燥、洁净的要求,根据不同的检测需要,标准量砂的颗粒构成与规格也有相应的要求,相关检测人员需要根据相关标准,选择适宜的标准量砂,尽可能避免密度检测数据出现产生偏差。

(2) 确保压实度的准确性

在挖试验坑的过程中,如果有石子进入了土样中,那么所测得的压实度会出现偏大的情况,不利于施工参考,甚至还可能出现超密情况。严格控制坑内土样的质量,有超粒径颗粒挑出后装回试坑中确保体积稳定,使压实度更准确。

2. 环刀法

是一种常见的土工试验土密度测定方法,其主要操作是由击锤自由落体,反复地敲打环盖,使环刀压入土中进行检测。根据具体的试验场所,应当选择适宜的敲入方式。为了减少环刀法试验对于土体的影响,相关试验人员应当在打入环刀周边20~30mm范围内用专业工具轻轻挖出装满环刀的土样,确保土体能够保持原状,完整无缺陷,再用削土刀沿着环刀边缘把土样上下两面切削平整,以提高试验结果的准确性。

环刀法切取土样是决定土工试验密度检测的关键环节,在环刀取样的过程中,受力条件的变化可能会影响到检测结果的准确性,如力的大小、方向发生改变,则土样的密实程度就会相应地发生改变,导致密度检测的结果出现偏

差。检测人员进行环刀法取样过程中,应当控制好均匀的受力,确定准确的着力方向。当土层上表面与压盖平稳相接后,锤击出现明显吃力的状态时,即达到作业最佳状态。切忌土层被人为击实,导致环刀法密度测定准确度下降。

五、提高土工试验技术水平的措施

(一) 加强对仪器设备的管理

土工试验所使用的仪器和设备应当具有先进性和高精密度,检测单位应重视长远利益,做好仪器设备的管理工作安排,提高管理水平,注重土密度试验设备的检验和校准工作,确定相关检验和校准周期,进而确保土密度试验结果的准确性。在具体的仪器设备管理过程中,管理人员应当制定设备定期检查和维护工作的具体章程和制度,提高规范化检验水平,对于检查中存在问题的仪器和设备应当及时调整、维修、校准,进一步提高土密度试验的准确性,为岩土工程提供更加有效的数据参考。对于检查中存在严重磨损、功能异常的设备和仪器,应当及时予以更换,引进更加先进、制作精良的仪器设备,从硬件方面确保土工试验的有效性。

(二) 土工试验以室外实地考察为基础

土工试验的主要作业地点通常位于室外,其实地考察结果相对于室内试验结果而言,具有更高的价值。因此,土工试验应当以实地考察为基础,做好前期的全面考察工作,综合考虑、最终确定土工试验所采用的方法和技术,提高试验结果的准确性,做好成本控制工作,提高土工试验的实地考察价值。

(三) 加大土工试验的质量管理工作力度

加大土工试验的质量管理工作力度是保障工程质量的关键,能够提高整个工程管理体系的合理性,使得整个工程各项管理与土工试验质量管理体系之间建立连接,对照、协同式发展,共同推动土工试验的质量管理有效性提高。具体措施是提高项目各方对于土工试验质量管理的重视程度,做好土工试验的质量管理分工管理,健全管理责任制度,明确每个人的具体岗位职责。

除此之外,加大土工试验的质量管理工作力度还要求项目管理部门做好人才审核与培养工作,针对相关岗位的工作人员进行严格的技能审核,选取具有土工试验专业技术人才完成具体的试验工作。

(四) 提高试验结果的真实性

为了提高密度检测试验水平,击实试验的土料需要尽可能保持与回填土料一致,这是因为试验干密度的确定需要根据土样的最大干密度乘以压实系数,但实际施工中的土料存在一定差异,因此,试验用土料需要能够代表施工土料的基本情况。当出现不合理的试验结果时,导致干密度发生偏离,现场的压实系数就会失真,使土方规划出现偏差。这就必须重新取代表性一致的土料来进行击实试验确定合理的新标准,最大程度减少试验结果失真的情况发生,提高回填土的干密度计算的准确性和真实性,排除一定的干扰,尽可能避免试验结果失真的情况发生。

六、结语

土工试验是地质勘察工作的基础性工作,对于岩土工程的数据收集和 design 参数整理具有重要意义。在实际的土工试验过程中,相关工作人员需要进行大量的测试工作,确定土的密度指标,以供实际设计施工过程进行参考,提高施工的准确性和质量。土工试验的工作人员需要熟悉相关施工工艺,不断提高试验结果的科学性。

参考文献:

- [1] 诸葛红玲.基于实例探讨土工试验在道路路基建设中的应用[J].绿色环保建材,2020(08):110-111.
- [2] 何险高,李建常,汪凌.美标欧标和国标关于土工试验成果分析研究[J].山西建筑,2020,46(15):51-53.
- [3] 成建军,申开礼.阜康市天山地区土的土工试验及成果的综合分析[J].西部资源,2020(04):88-90.
- [4] 陈丽平,高燕妙,贾海栋.室内土工试验指标与杭州软粘土结构的关系[J].土工基础,2020,34(03):326-328+334.
- [5] 罗信豪.岩土工程勘察土工试验中的常见问题及改善方法分析[J].冶金与材料,2020,40(02):190+192.
- [6] 杨晓东.勘察中如何做好野外工作与室内土工试验的对接[J].石化技术,2020,27(03):217+224.
- [7] 钱茫茫.岩土工程勘察土工试验数据科学性 & 准确性的提升[J].四川水泥,2020(03):257.