

填土密实度检测技术在土坝工程中的应用研究

宋振航

中大检测湖南股份有限公司 湖南 长沙 410000

[摘要]在提防出现加固工作开展过程中需要对很多新型的检测技术进行合理应用,有效保证土坝加固工作的整体质量和效果,提高土坝整体结构的安全性和稳定性,避免出现严重的坍塌问题。本文以某水库工程案例进行分析和阐述,充分发挥出填土密度检测技术的使用优势研究,针对本次土坝工程施工过程中,提出填土密度检测技术的相关应用要点,保证土坝工程建设质量,为后续类似工作的开展提供有效参考和借鉴。

[关键词]土坝工程;填土密实度;检测;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.775

在本次土坝项目工程开展过程中,填土密实度检测技术在应用过程中,主要使用到的仪器设备是普氏贯入仪,通过该设备的使用进行填土密实度检测工作,在检测数据的精确性方面有着非常明显的提升。通过填土密实度检测技术的使用,可以有效保证土坝工程加固以及出现工作的顺利开展,提高土坝整体结构的稳定性,防止出现意外安全事故。

1 工程概况

黄材水库是一座以贯溉为主,兼有发电、防洪和养殖等综合效益的大(2)型水利工程。该水库工程等别为II等,主要建筑物级别为2级,设计洪水标准为100年一遇,校核洪水标准为2000年一遇,溢洪道消能防冲工程设计洪水标准为50年一遇。水库总库容1.45亿 m^3 ,正常库容1.26亿 m^3 ,校核洪水位168.50m(对应洪峰流量为3072 m^3/s),设计洪水位167.97m(对应洪峰流量为1908 m^3/s),水库正常蓄水位166.00m,死水位122.04m。枢纽工程由主坝、副坝、溢洪道、输水洞及电站等建筑物组成。

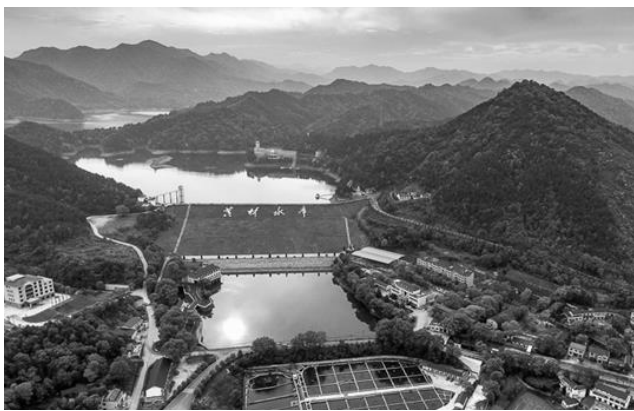


图1 黄材水库

2 检测设备构成和要求

本次土坝工程开展过程中,为了有效防止产生纵向接缝问题,铺土的厚度大小不能超过60cm,填筑面需要充分满足机械运动的整体要求,通过使用推土机设备来进行整平,采用正极为40km进行振动碾压压实次数,需要根据实验工作结果来进行确认,碾压工作结束后填土的干容重设计工作要求不能小于1.56 g/cm^3 ,基础土壤的压实程度需要超过96%。检

测仪器设备采用的是普适贯入仪,主要是通过探头探杆、传感器、显示器、传动轴以及人工操作手柄等部分所构成,适用于各种填土分层碾压填土、分层检验等各项工作,同时也更加适用于抽检底层的土壤质量,其量程为600N,探杆的总长度达到30cm,钻头为30°的锥角直径大小为10mm。



图2 普氏贯入仪设备

3 环刀法和贯入及平行对照实验分析

3.1 环刀检测法

环刀检测法主要是使用已知质量和溶剂的环刀,通过切取土体样本保证土体样本的体积和环刀的容积大小相同,通过这种切割方法,环刀的容积也是土壤的体积大小。测量完成之后去除环刀的质量得到土体质量,然后计算得出土体的密度大小。在检测工作过程中,通过测定环刀的质量和体积,使用测径卡尺测量环刀的内径与高度得出环刀的体积大小,然后将环刀放置天平上称取环刀质量。在环刀的内壁涂抹薄层的凡士林,将环刀的刃口朝下放置在土体样本的表面,通过使用修土刀将土壤切割成略超过环刀的土柱面积,然后垂直向下轻压环刀边压边切割,达到土体样本高出环刀为止。根据最终的碾压试验工作参数,可以有效获取该区域的基础土坝条件为细沙,含水量适中,在经过4遍碾压之后,土壤的密实程度可以达到标准的设计工作要求,并且根据规范标准在铺筑土层2/3的位置来进行取样处理。由于本次工程到铺土厚度大小小于60cm,在经过整体压实处理之后实测

为42cm左右,因此在下层部位以上厚度为15cm位置来进行取样,有效考虑到环刀检测法的检测样本厚度情况,在实际检测工作当中需要铲除表面30cm之后再开始进行取样工作,同时在实验室内部需要经过三次以上的燃烧处理,有效计算出土壤内部的含水量大小以及土壤的干密度大小。

3.2贯入仪检测法

贯入一设备主要是通过贯入锥贯入、杆击锤垫、导杆、手柄等几个重要部分所构成,除了击锤在导杆上进行滑动以外,剩余部分均使用螺纹杆进行连接,方便设备的拆装。该仪器设备可以有效测定填土各层的密实程度以及强度大小,不用通过土体开挖即可了解各土层的强弱分布情况,整个检测工作流程比较简单,结构构成单一,设备携带更加方便。通过使用贯入仪检测工作方法,通常现场需要三名工作人员同步工作,检测工作人员在现场选定好实验点位之后,组装贯入仪设备各个组件同时拧紧螺栓。将新冠贯入头直接连接到贯入仪的贯入杆之上,同时将锥头部分对准需要检测的填土表面,锥头的底面位置需要和填土的顶面位置保持平行,保证贯入杆处于垂直状态,此时需要先测量下圆盘到基础顶面位置,并且将高度进行记录,通过一名工作人员握住上部的手柄,另外一个工作人员通过双手提起击锤达到30cm的高度位置,然后放手放下击锤保证击锤自由下落击打底层的击锤垫,每当贯入杆入土10cm深度时需要记录锤击的次数,并且以此为循环步骤直到贯入罪达到要求的贯入深度,取出贯入杆,完成一个点位的贯入测试工作。在通过环刀取样检测工作的前提下,通过使用贯入仪在环刀的取样点周围,以40cm大小为直径经过环绕测试之后选择7~8个贯入点,深度大小为40cm,并且有效记录其中的平均数据,将其填入到对应的检测参数表当中。

3.3建立回归方程

根据仪器出厂厂家所提供出的回归方程,以实测数据来设置分散点位,通过建立起回归方程绘制出相应的曲线图像,并且根据设计工作要求,将土壤的最小干密度参数设定为 $1.55\text{g}/\text{cm}^3$,然后通过作一条平行于横轴的平行线,将其和该曲线进行对比,相交点的位置则为贯入的阻力参数数值。当标准值率设定之后,可以通过使用贯入仪有效替代环刀检测法来进行操作,如果贯入的阻力参数值超过或者是接近于500N的条件下,则可以得出该土壤基础位置的密实程度达到了预先设定的标准要求,如果远远低于这一参数的情况下,则土壤的密实程度偏低不符合要求需要重新进行调整。

3.4应用情况分析

通过建立起回归方程得出图像当中的斜率和截距,受到土壤技术含水量大小的影响比较明显,在土壤干密度保持相同的情况下,含水量较大的土料斜率越大、截距越小,含水

量较小的涂料斜率越小截距越大,如图3:

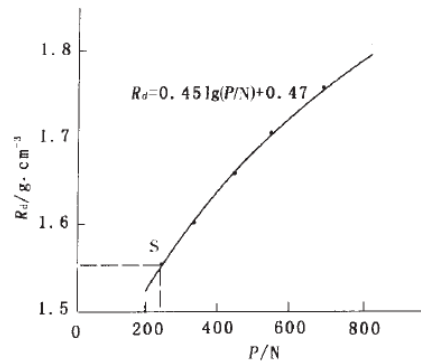


图 3

影响回归方程的相关因素比较复杂,比如土壤材料的基础性质、含水量大小以及操作过程中的人为误差等方面,因此在实际检测工作当中,相关技术工作人员可以通过周期性使用环刀交替实验的方式来进行检验和分析,可以有效验证所获取的回归方程参数是否精确。

4结语

综上所述,在近几年的发展过程中,普氏贯入仪设备在检测土壤密实程度工作方面所表现出的优势非常明显,并且在各大建筑交通水利等行业当中应用越来越普遍,整体的检测工作效果非常明显。通过该检测方法的使用,可以保证施工单位的工作时间得到有效控制,并且为相关监督管理工作单位,提供出相应的参数检测依据,整体的操作比较灵活轻巧,不会受到严重的时间和地点限制。在使用过程中可以随时随地进行取点,对土壤基础层的扰动程度较低,可以有效排除土坝工程当中存在的空洞基础、软土层以及裂缝等各种工程隐患问题,受到了各大工程单位的广泛关注和重视。

参考文献

[1]王瑞春,何迎坤,张桂溪.冲击碾压联合水泥搅拌桩处理填土地基试验与应用研究[J].路基工程,2020(04):66-72.

[2]邢斐,李建华,段毅文.面波技术评价扩建工程地基均匀性应用研究[J].工程质量,2019,37(07):43-47+51.

[3]李佩佩.强夯法施工技术在市政道路软土路基处理中的应用探索[J].佳木斯职业学院学报,2018(03):493-494.

[4]叶良,韩熠超.探地雷达在大佛寺无量桥密实度探测中的应用[J].浙江科技学院学报,2017,29(06):409-413.

作者简介:

宋振航(1985.10-),男,工程师,本科,主要从事工程检测工作。