

深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用探究

朱冬祥

江西有色建设集团有限公司

摘要: 由于目前现有的岩土工程施工方法应用后深基坑容易发生变形,且变形量较大,为此提出深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用探究。首先根据施工现场实际情况确定边坡形式,采用横向分段、竖向分层的方法开挖岩土工程边坡,然后对开挖后的深基坑进行桩支护施工,最后在深基坑底部回填岩土,至此完成基于深基坑支护技术的岩土工程施工。经实验证明,设计方法变形量小于传统方法,更适用于岩土工程施工。

关键词: 深基坑支护技术; 岩土工程; 支护桩; 分层回填

引言

深基坑支护是指为了保证工程施工顺利稳定进行,在深基坑施工时利用支护结构加固、支撑、维护深基坑边坡、侧壁的一种施工技术。而目前深基坑支护技术在岩土工程领域中的应用研究不够重视^[1],此外目前岩土工程在施工过程中仍采用传统的岩土工程施工方法,尤其是实施深基坑施工项目时,深基坑经常发生下沉变形,且下沉量较大的问题,导致整体施工质量较差,为此提出深基坑支护技术在岩土工程施工中的应用探究。

一、岩土工程施工方法探究

(一) 边坡开挖

边坡开挖是岩土工程施工中首要工序,同时也是岩土工程施工的基础部分,在对岩土工程边坡开挖前首先要考虑岩土工程周边施工环境以及地质特征,根据施工现场实际情况确定边坡形式,岩土工程边坡形式主要分为不分级边坡和分级边坡两种形式,具体结构如下图所示。

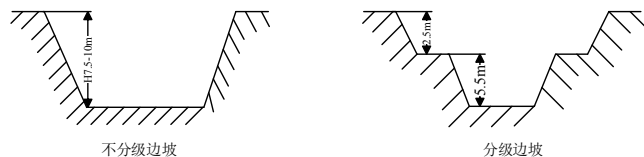


图1 两种边坡形式示意图

不分级边坡更适用于地质比较坚硬,地形比较平缓的区域,而分级边坡通常分为2-3级,更适用于地质比较柔软,地形不太平缓的区域,在岩土工程施工过程中根据地质特征选择合适的边坡开挖形式。由于边坡开挖会重新分布深基坑周围土体应力,从而产生位移,因此在开挖过程中要根据开挖荷载确定边坡开挖深度和宽度,其计算公式如下所示:

$$F = \sum \partial \cdot \gamma \cdot n \cdot m \quad (1)$$

公式(1)中,F为岩土工程边坡开挖荷载; ∂ 为岩土工程边坡开挖周围土体自重应变函数; γ 为边坡开挖产生的岩土体应力值; n 为边坡开挖的深度; m 为边坡开挖的宽度。为了保证岩土工程边坡开挖的安全性,在开挖过程中需要严格坚持对称、平衡的原则,并且采用“横向分段、竖向分层”的开挖方法。

由于边坡开挖会破坏岩土工程周围浅层地下水结构,随着边坡开挖深度的增加,深基坑内可能会出现积水现象,这样会影响后期深基坑支护桩支护施工质量,因此在边坡开挖过程中需要提前做好边坡排水措施^[2]。每个开挖阶段中采用分层开挖的方式,并且需要选择并确定合理的开挖深度和开挖坡度,使挖完后的岩土工程边坡周围土体能够依靠自身的强度,保持深

基坑稳定的状态。可以参照每次开挖深度不得超过0.5m,在开挖纵向边坡时,坡度需要控制在2:1:3进行调整,还可以根据实际工程需求调整^[3]。为了保证边坡开挖施工效率,在开挖岩土工程中间预留部分土方时,可以利用挖机开挖,挖机开挖高度不得大于5m,岩土工程其他部位边坡开挖可以采用人工开挖方式,这样可以更好地控制开挖精度,两项工作需要交叉作业,至此完成岩土工程边坡开挖。

(二) 深基坑支护桩支护施工

当完成岩土工程边坡开挖后,将会形成一个完整的深基坑,由于深基坑随时都会发生变形,因为为了保证岩土工程深基坑施工安全,采用深基坑支护技术进行支护施工,该技术的使用主要是通过支护桩加固深基坑结构稳定性,其过程如下。

首先需要将开挖后的深基坑内部多余的土质和垃圾清理干净,对其进行支护桩支护^[4]。然后根据岩土工程施工要求设计支护桩结构,支护桩的制作材料选择支撑力和承载力比较好的钢筋混凝土,支护桩外形结构确定为圆柱形,其直径大小在200-500mm之间,通常情况下深基坑宽度在10m以内,支护桩的直径为20-250mm之间即可,如果深基坑宽度超过10m,则支护桩的直径需要大一些,在350-500mm,具体大小根据实际情况而定^[5]。除此之外还需要确定出支护桩的长度,需要根据支护桩设计轴向应力确定支护桩的长度,其公式如下:

$$L \geq \frac{N \cdot \eta}{\pi \cdot D \cdot q} \quad (2)$$

公式(2)中,L为深基坑支护桩长度;N为支护桩设计轴向拉应力; η 为支护桩的抗力分项系数;D为土层支护桩桩体直径;q为土体与支护桩之间的粘结强度。根据以上支护桩参数进行支护桩施工,首先在边坡及坡顶1.5m范围内布置一层用于固定支护桩的钢筋网,钢筋网安装时需要尽量与坡面贴近。然后利用钻机在边坡处钻孔,钻孔间距在3.5-5.5m之间,可根据深基坑实际条件确定钻孔间距。然后采用径向注浆方式向钻孔内注浆,注浆材料选用M45的水泥净浆,从而形成支护桩,在注浆过程中,必须保证注浆管埋设位置的牢固性,以便取得良好的注浆效果,至此完成支护桩支护施工。

(三) 岩土回填

在利用深基坑支护技术进行支护桩支护施工完成之后,需要在深基坑底部回填岩土,其目的是保证支护桩的稳定性,其施工过程为:首先将边坡开挖的岩土材料过45目筛,将岩土分成大颗粒和小颗粒两种土质,将颗粒比较大的岩土作为第一层回填材料,回填的厚度在0.5-0.75m之间,第一层岩土回填完成后需要夯实;然后再将颗粒比较小的岩土作为第二层回填材料,利用其将填充第一层回填岩土缝隙,其回填厚度为0.35-0.55m之间,同样回填完成之后可以利用机械设备将其压实。回填后的岩土表面要保持平整,至此完成基于深基坑支护技术的岩土工程施工。

二、实验论证分析

实验以某岩土工程为实验对象,该岩土工程施工面积为6586.45m²,工程地下土质主要为黏土,岩体主要为花岗岩和页岩,岩体性质属于弱酸性,实验利用此次设计方法与传统方法进行施工。实验中根据岩土工程实际情况选择可分级边坡形式,边坡坡度为65°,边坡深度为7.5m,边坡宽度为15.5m,设计的深基坑支护桩直径为400mm,支护桩的长度为4.5m。两种方法施工完成后,利用水平仪测量岩土工程深基坑变形情况

(下转第16页)

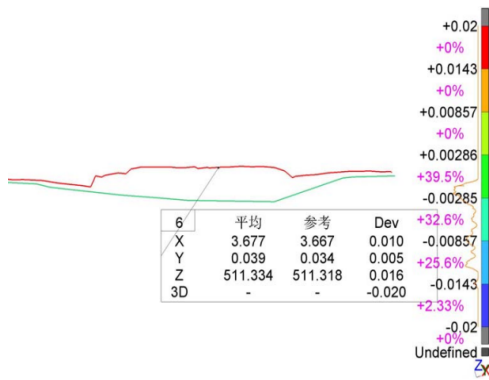


图5 标识点6处剖面线

(三) 激光位移监测

顶板激光位移传感器2018年11月28日安装完成,通过sim卡传送数据至网络服务器,然后并入大足石刻监测预警平台。分析数据从2018年11月28日至2019年7月17日,包含8个激光位移传感器数据、降雨量、洞内温度和游客量合计数据65498个。通过SPSS数学统计分析软件绘制检测值变化曲线,8个点的距离均随着时间逐渐增大,总体曲线起伏与温度变化一致,

但随着季节增长曲率有所变化,2018年11月-2019年4月,距离曲线增长不明显,2019年4月-2019年7月,距离曲线增长明显,曲线曲率开始大于温度增长曲率,推测该时间段进入雨季空气潮湿顶板风化加剧。截至2019年7月17日,W1累计距离变化3.0mm;W5、W8累计距离变化2.0mm;W6、W7累计距离变化1.5mm;W2、W3和W4累计距离变化0.5mm。

三、研究成果

综上所述,圆觉洞顶板病害以空鼓和起翘为主,主要分布在后室顶板,起翘空鼓面积达到7.4663m²,起翘、空鼓病害与渗水条件具有直接关系,且渗水条件加剧了病害劣化演变的速度;无渗水区域起翘、空鼓规模及数量明显较小;风化速率呈现“南端>北端”“西侧>东侧”、西南角最为严重等分布规律。顶板剥落以起翘和空鼓片体脱落为主,2018年下半年中,有六处以上片体脱落。考虑激光位移监测的数值不能排除岩石本身热胀冷缩的因素,2019年上半年平均粉状剥落量要小于1.5mm。

参考文献

[1]李宏松.石质文物保护工程勘察技术发展现状及趋势[J].中国文化遗产,2018(04):13-18.
 [2]赵玲.三维激光扫描技术在文物建筑勘察设计中的应用探讨[J].低碳世界,2017(27):173-174.

(上接第14页)

并记录,实验将岩土工程深基坑变形量作为实验结果,对两种方法进行对比分析,实验结果如图2所示。

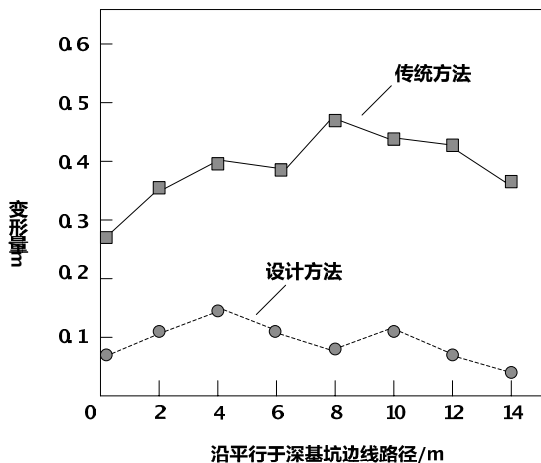


图2 两种方法岩土工程深基坑变形对比图

从图2可以看出,基于深基坑支护技术的岩土工程施工方法变形量比较小,基本可以控制在0.2m以内,而采用传统方法

岩土工程深基坑变形量比较大,最大变形量可以达到0.48m,远远高于设计方法,因此实验证明了基于深基坑支护技术的岩土工程施工方法具有较高的可靠性和可行性,更适用于岩土工程施工。

三、结束语

本文为提高岩土工程施工的施工质量,将深基坑支护技术应用于岩土工程施工中,实验证明该方法有助于提高岩土工程施工安全和施工质量,同时还有助于深基坑支护技术的发展与完善。

参考文献

[1]黄德胜.建筑工程中的深基坑支护施工技术探讨[J].城市建筑,2013,(2).72.
 [2]徐长发.建筑深基坑工程施工技术探讨[J].科技风,2013,(9).166.
 [3]张可明,程新建.岩土锚固工程施工技术探优[J].江西建材,2011,(3).87-88.
 [4]齐木京,王长龙.深基坑岩土工程施工中的监测技术的处理[J].科技信息,2011,(6).351-352.
 [5]李华杰,史晓军,孙刚.岩土结合地质条件下深基坑工程施工技术[J].青岛理工大学学报,2008,(3).111-114.
 [6]贾素勤,王仙伟,郭哲峰.岩土工程施工技术探讨[J].科技致富向导,2011,(30).234-234,271.