

抗滑桩加固边坡的稳定可靠度分析

刘敏

核工业志诚建设工程有限公司

摘要:在一定程度上抗滑桩是作为建筑工程中治理滑坡的重要工程措施之一,该工程技术也被广泛的应用在滑坡地质灾害防治中。然而当前对于抗滑桩加固边坡的稳定可靠度的相关研究还处于初级发展阶段,在抗滑桩加固边坡稳定可靠度分析中主要包含了下面两种分析方式;第一种是有限元分析法,第二种是极限平衡法。前者方法被广泛的应用在强度较高的建筑工程中,后者是采用多种假设,在某种层面中将桩和土分开进行考虑的,并且还避开了桩-土的相互作用。有限元分析法弥补了极限平衡法当中的不足之处。基于此,本文主要是通过分析抗滑桩加固边坡的稳定可靠度相关问题,予以有关单位参考与借鉴。

关键词: 抗滑桩; 加固边坡; 稳定可靠度

前言

边坡稳定性的实际分析是岩土建筑工程当中一个极为重要的问题,因为岩土自身参数是存在着较大的随机性的,其边坡稳定的可靠度分析被相关岩土工程单位的研究人员逐渐重视。与此同时因为岩土工程的自身条件以及单位的经费是比较紧张的,不够宽裕,所以在实际规范中的要求是对一级边坡进行实际的测试分析,所以岩土工程当中的样本数量是不能够成为限制起自身的可靠度理论应用的重要因素之一。基于此,本课题主要是在以水库的边坡断层实测的资料分析基础之上,并充分利用了有关的岩土工程数据统计和相关统计理论去确定出水库的断层统计参数,与此同时并利用了分析确定的方式分析了抗滑桩的抗力参数,并针对这些参数做出边坡稳定可靠度的详细分析。

一、抗滑桩的优势和使用条件

(一) 抗滑桩优势

在土木工程之中,由于重力或其他因素的影响,岩土体容易沿其软弱部位发生下滑现象,从而造成滑坡,客观上来看,岩土滑坡的主要因素包括岩土本身过于松软、地形地势过于陡峭和干湿交替以及构造面发育等因素,为了防止岩土滑坡并造成比较严重的后果,当前的土木工程界分别采用了如挡土墙、锚杆挡土墙、土钉墙和抗滑桩等手段来对岩土进行加固,以实现规避岩土下滑风险的目的。抗滑桩是深入到滑床的桩柱,即桩柱是利用钢筋和混凝土等建筑材料进行浇筑,通过深入到当前地质环境下稳定的岩层之中,来对岩土进行加固的设施。相较于其他边坡加固设施,抗滑桩能够进行灵活的布置,通过将抗滑桩按照相应的间距进行排列,即可达到比较好的抗滑效果,而挡土墙则需要构建起实际的墙体,因此抗滑桩的布置具有高度的灵活性;其次,抗滑桩的施工过程相对于其他抗滑设施更为简单,由于当前基桩施工技术及由此形成的相关体系较为完善,因此在施工的过程中,可以进行独立施工,从而降低抗滑桩的施工时间;最后,抗滑桩的施工需要进行相应的地质开挖,在开挖过程中,相关单位和工作人员能够准确地获知当前施工地点的地质条件和力学性质等信息,从而对施工方案进行及时的修正,增强施工过程的合理性和科学性。

(二) 抗滑桩的适用条件

抗滑桩由于其施工难度小和施工灵活性强的特征,因此适用范围较广。在抗滑桩的实际使用过程中,需要以相应的间距进行排列,所以抗滑桩需要在具有充分开阔的环境之下及时使用,在进行抗滑桩使用的时候,首先要明确当前的边坡岩土是否有明显的滑动痕迹,在确定边坡具有明显滑动面的前提下,则可利用抗滑桩来进行加固。其次,在施工之前要明确当前的坡体是否具有流塑性,抗滑桩能够在使用的过程中形成相应的拱土效应。

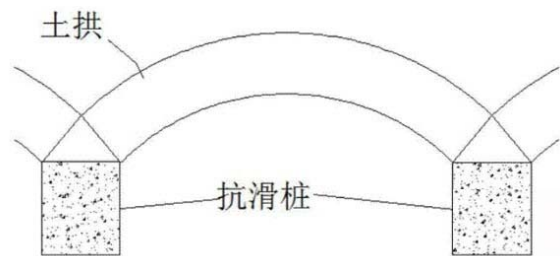


图1 土拱效应防止岩土流出示意图

二、抗滑桩设计方法和可靠度分析

(一) 抗滑桩的设计方法

在进行抗滑桩设计的过程中,可以通过悬臂桩法、地基系数法、有限元法等方法来进行设计。以悬臂桩法为例,这种方法是将抗滑桩在滑动面以上部分视为承受桩后滑坡推力、桩前滑体反力的悬臂梁,将抗滑桩在滑动面以下部分视为固定端并采取弹性地基梁法进行计算。首先根据抗滑桩在滑动面以上部分承受的桩后滑坡推力、桩前滑体反力作为已知力系,计算滑动面以上部分桩身内力;随后以滑动面处桩身弯矩值和剪力值作为已知力,根据滑动面以下桩周岩土体地基系数,计算滑动面以下桩身内力和变位。而地基系数法则是将全桩视为弹性地基上梁,根据滑动面以上及以下的地基系数求解沿桩身分布的桩前滑体反力和锚固段地层抗力。由于未考虑滑面对受力情况的影响,因此仅当求出的桩前滑体弹性抗力低于桩前滑体实际具有的抗力时,地基系数法可求解得到合理结果。

(二) 抗滑桩可靠度分析

在进行抗滑桩可靠度分析的过程之中,由于先关的力学性质参数和破坏形式具有不确定性,因而有必要对当前边坡的稳定性进行相应的可靠性分析,在进行分析的时候,通常都是去优化桩自身的长度,在对于抗滑桩的位置优化也是比较常见的,并且在实际优化抗滑桩位置时,有很多施工人员并没有去充分的考虑到桩体自身内在的相关参数的变化以及位置的变化。当前相关数据的分析情况都是参照的单个抗滑桩。在实际岩土工程钢筋混凝土抗滑桩工程施工过程中,对于桩体的弹性模量研究还相对较少,并且其自身的弹性模量是没有具体的标准的,其也在取值方面不够严格,通常是根据实际的经验去确定滑桩桩体的弹性模量的。在对于弹性模量和抗滑桩的内在参数与边坡稳定可靠度之间的关系还没有得到更进一步的明确。在一定程度上,抗滑桩是深入到滑床的桩柱,即桩柱的是利用钢筋和混凝土等建筑材料进行浇筑,通过深入到当前地质环境下稳定的岩层之中,来对岩土进行加固的设施。相较于其他边坡加固设施,抗滑桩能够进行灵活的布置,通过将抗滑桩按照相应的间距进行排列,即可达到比较好的抗滑效果,而挡土墙则需要构建起实际的墙体,因此抗滑桩的布置具有高度的灵活性,这样也是能够起到保障抗滑桩可靠度变得更高。

三、工程案例分

工程概况:本工程拟建建筑采用框架结构、桩基础,工程属于多层结构,场地均已形成基坑边坡,高度3.5—8.1m,场地原有建筑已完成拆除工作。拟建场地西北侧高、南东侧低,整体地形相对平缓,最高高程为250.9m,最低高程为241.5m,场地总体属于构造剥离侵蚀丘陵地貌。场地气象属于亚热带温湿气候,雨量充沛,平均气温约为17℃—19℃,平均降雨量1095mm。拟建场地处岩层产状 $103^{\circ} \angle 8^{\circ}$,岩层呈单斜产出,周围无断层通过,地质构造简单。经边坡稳定性分析,本工程可能存在不稳定滑动

面,存在滑动风险,且边坡需要支护。可采取的加固措施主要为重力式挡土墙支护、抗滑桩加固、排桩式锚杆挡墙支护、桩板挡墙支护。针对抗滑桩的应用,从施工质量的角度考虑,抗滑桩为垂直开挖,合理应用可保证混凝土与周围岩层之间结合的紧密性(抗滑桩的示意图见图2)。

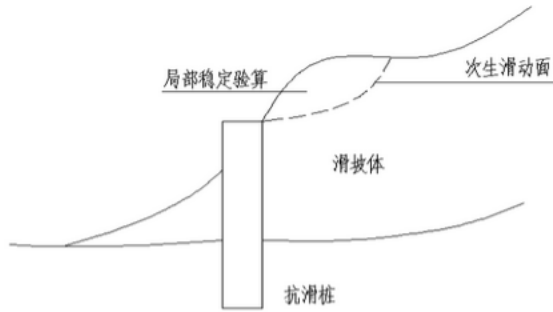


图2 抗滑桩示意图

(上接第32页)

基坑勘察工作的需求。

(四) 抽水试验

地下水作为基坑勘察中的重要内容,可以直接影响到建筑工程的安全性和稳定性。进行抽水试验,一是可以分析地下水的成分,判断腐蚀性和酸碱度,从而做好防水和防腐的工作;二是可以得出地下水位的变化规律,从而做好疏导措施,避免后期地下水上升造成地基的沉降。所以在对基坑进行勘察时要进行抽水试验和分析。其具体的流程为:①准备工作:依据基坑划分面积的大小,可布置 2~3 组不同的抽水试验,每组都包括相同数量的抽水孔和检测孔,还可在检测孔上安置一根观测线;②基本步骤:首先是进行静水位观测,然后检测动水位和计算出水量。要计算平均值并反复进行多次试验,以保证结果的准确性。最后依据得到的结果绘制图标,使结果的展示更加直观、形象。

(五) 数字化技术的实践应用

传统勘察技术在实践中无法有效的满足岩土工程的实际需求,通过现代化的技术手段与内容可以为岩土工程勘察工作提供有效的科学保障。数字化技术手段是一种新兴的技术手段,其与工程地质表面状况有效结合,可以构建一个较为完善的岩土工程

(上接第05页)

系列在内的先进的互联网信息技术。不过自从智慧城市建设受到了国家政府重视之后,这种发展理念很快便在全国范围内推广开来,我我很多大城市早已开始了对智慧城市建设的探索,到如今,很多大城市的智慧化城市建设已经建设的比较好了,各类基础设施也已经基本建设完成。而更多的二三线城市,虽然没有发展到大城市的智慧城市建设程度,但也在智慧城市的建设之路上加快了脚步,在信息惠民方面取得了很大的进步。

结语

智慧城市建设的落脚点与发展中心在于信息技术与城市发展、与人民生活的结合。在这个信息化技术飞速发展的新时代下,智慧城市的建设规划将会遇到更多的机遇与挑战,而科学完善的规划可以在智慧化城市建设的过程中帮助城市更好的抓住机

结语

总之,抗滑桩的位置以及桩身的长度和边坡的稳定性是有着极大的关联,桩身长度若是越小,那么当桩的位置变化对于边坡稳定性也会越小;还有就是伴随着抗滑桩的桩长的不断增加,桩体自身的弯矩也会出现变化,然而桩体剪力也会变小。所以在实际设计过程中,相关工作人员还需要去综合的考虑到上面的多种因素,然后全方位的去确定合理的弹性模量,这对于采用抗滑桩加固岩土工程边坡的稳定可靠度性能的提升是较大的。

参考文献

[1]郭震山,赵建斌,赵紫阳.降雨入渗条件下抗滑桩加固边坡稳定性分析[J].土木工程与管理学报,2017,34(4):47-52.
 [2]张锡治,何明华.抗滑桩加固边坡稳定性3维极限上限拓展分析[J].工程科学与技术,2018,50(6):184-192.
 [3]张爱军.强度折减法新判据在抗滑桩加固边坡最优桩位研究中的应用[C]//2016年全国工程勘察学术大会论文集(上册).2016.

勘察系统,实现对岩土工程现场水文状况以及信息等参数的为全系统的实时性监测工作。

五、结语

深基坑的支护工作是建筑工程施工中最主要的安全方位的工作,必须确保基坑支护设计的安全性能,然而对岩土工程勘察工作要保证勘察数据的准确和真实,这些是对深基坑支护设计和岩土工程勘察技术最基础的要求。

参考文献

[1]赵禹.工程建设中深基坑的支护与岩土勘察技术探讨[J].低碳世界,2017(26):45-46.
 [2]雷志强.试析深基坑的支护设计与岩土勘察技术[J].低碳世界,2017(25):88-89.
 [3]陈健.深基坑的支护设计与岩土勘察技术研究[J].企业技术开发,2017,36(07):68-70.
 [4]柳斌.岩土勘察技术与深基坑的支护设计初探[J].江西建材,2017(07):234+239.
 [5]陈光辉,王书豪.浅议深基坑的支护设计与岩土勘察技术[J].城市建设理论研究(电子版),2017(04):229-230.

遇、应对挑战,对智慧化城市的建设大有帮助。综上所述,本文对新时代下智慧城市规划理念与意义、智慧城市的顶层设计以及建设重点与未来前景进行了详细分析,希望有所帮助。

参考文献

[1]罗乾鹏,贾爱军.城市规划视野下智慧城市信息化建设[J/OL].电子技术与软件工程,2019(16):216-217
 [2]皮玉洁.智慧城市的规划设计之规划流程[J].数字通信世界,2019(08):125+145.
 [3]李军.智慧城市下现代城市规划设计发展方向[J].绿色环保建材,2019(07):52-53.
 [4]刘善主.智慧城市与大数据在城市规划中的应用[J].建材与装饰,2019(17):73-74.