

挡土墙设计施工在地质灾害防治中的应用研究

傅后栋

海南省地质综合勘察院 海南海口 570206

摘要:近年来,随着我国经济的发展,重大工程建设力度不断加大,人类活动工程引发的滑坡,崩塌,泥石流等地质灾害呈加剧趋势,伴随而至的还有劈山开路,切坡建房等人类工程活动显著增多,地质灾害增多趋势,严重危害人民群众生命财产安全和社会发展,地质灾害防治至关重要。

关键词:挡土墙;稳定性;计算;地灾防治

Research on the Application of Retaining Wall Design and Construction in Geological Disaster Prevention

Houdong Fu

Hainan Provincial Comprehensive Geological Survey Institute, Haikou, Hainan 570206

Abstract: In recent years, with the economic development of China, major engineering construction strength increasing, human engineering activity caused by landslide, collapse, landslides and other geological disasters showed a trend of increase, accompanying by has opened, open cut slope construction significantly increased, human engineering activities such as geological disasters increasing trend, which cause serious damage to people's lives and property safety and social development, so prevention and control of geological disasters is of great importance.

Keywords: Retaining wall; Stability; Calculation; Disaster prevention

引言:

由于平坦的建设用地缺乏,居民切坡建房破坏了坡体的稳定性,同时山体残积土层较厚,坡度较陡,高差较大,在降雨冲刷、地下水孔隙水压力及坡体自重等综合因素作用下,可能发生崩塌地质灾害,威胁坡脚处的民房和居民的安全。因此,修建挡土墙消除地质灾害隐患,保障受崩塌地质灾害隐患威胁的居民生命财产安全,改善当地人居环境,让居民安居乐业,促进和谐社会建设。

1. 崩塌隐患稳定性分析

1.1 以海南岛中部山区某处地质灾害崩塌隐患边坡为例,崩塌体组成物质为花岗岩全-强风化物,切坡临空面由于坡脚卸荷,在降雨、台风等极端天气条件下,土体会发生倾倒式崩塌,崩塌体包裹花岗岩球状风化孤石,对下方建筑及居民生命财产安全威胁较大。根据该区以往崩塌地质灾害防治经验,切坡边缘会逐渐向坡体逆水坡上移,在无外力作用条件下,逆水坡至切坡上缘约50m范围均存在变形破坏的可能性。崩塌威胁切坡临空

面下方住地及人员,一旦发生崩塌,其危害程度较严重。

1.2 居民削坡建房后,边坡坡脚、坡面未采取任何的支护护坡措施,边坡自重应力重新平衡,也是不断发生崩塌的过程。地表降水冲刷坡面也是崩塌发生的重要因素。

1.3 勘查成果表明,崩塌隐患点在天然状态下处于相对稳定状态,在暴雨期间,由于土体透水性较弱,加之排水不畅,大气降雨沿土体缓缓下渗,土体含水量增大,土体自重增大,加之孔隙水压力作用,使土体土粒间摩擦力减小,边坡稳定性减弱;边坡上方若进行加载,边坡土压力也会增大,稳定性也会减弱,此两种情况下将导致边坡处于欠稳定—不稳定状态,易产生崩塌。

1.4 建议在崩塌区内修筑完善截排水沟,使地表水排出崩塌隐患区。防治工程基础埋深应大于1.2m,坡体支挡结构应考虑土体孔隙水压力,并预留泄水孔,以便让坡体孔隙水顺利排出,避免产生过大的水压力影响支撑结构稳定性。1.2m深可作为支挡结构基础持力层。

2. 防治措施论证分析

2.1 根据现状调查和发展趋势分析,边坡西侧由于残

积土层较厚,山体坡度较陡,在降雨冲刷、地下水压力及坡体自重等综合因素作用下,坡体局部发生了崩塌,崩塌土体堆积在坡脚处,根据初步调查,坡体现状不稳定,在强降雨冲刷作用下,可能再次发生崩塌地质灾害,威胁坡脚处的职工民房和居民生命财产安全。

2.2通过采取工程措施对崩塌地质灾害隐患边坡进行治理,消除边坡崩塌地质灾害隐患。对存在崩塌隐患的地段修建悬臂式挡土墙、钢筋混凝土结构菱形网格构加坡顶压顶梁支护以及排水系统,保障受崩塌地质灾害隐患威胁的居民生命财产安全,改善当地人居环境,促进和谐社会建设。

2.3设计采用修建悬臂式挡土墙、钢筋混凝土结构菱形网格构加坡顶压顶梁支护以及排水系统等治理工程措施,其技术方法、施工工艺成熟,能够达到设计要求和预期效果。施工场地宽裕,可供小型器械出入。边坡坡脚距民房较近,坡脚支挡措施可选择稳定性、刚性较好的钢筋混凝土结构悬臂式挡土墙支护,挡墙基础采用器械开挖时不会影响民房基础,挡墙基础埋深1.2m以上。由于边坡高差约10~24m,坡面亦无防护设施,建议坡面修建菱形网格进行固坡,同时达到美化的目的。

2.4根据土压力计算结果对新建的悬臂式挡土墙抗滑移、抗倾覆稳定性、地基承载力、偏心距、墙体截面强度等指标进行验算,所设计的挡土墙加固体在假定最不利工况下,其稳定性和强度均能满足要求。挡土墙加固体的设计符合相关规范要求,安全保障程度高。



3. 挡土墙设计及验算

3.1为增加挡土墙的整体性、抗倾覆性、抗滑性,基础底面采用增加防滑凸榫、背坡加腋、基础设置锚固桩(锚固桩全长11等分)等措施,防滑凸榫截面为 $0.80 \times 0.50\text{m}$,锚固桩截面 $1.00 \times 0.80\text{m}$,锚固深度为基础以下 2.00m ,锚固桩主筋应锚入挡墙底板,锚入长度不小

于 $35d$ 。坡面采用菱形网格构护坡,网格交点采用钢筋混凝土柱锚固(深度为 1.00m),格构间回填种植土植草固坡。因边坡高陡,为满足安全防护需要,坡顶设一道压顶梁(高 0.5m)。

3.2为防止雨水对坡面、坡脚的冲刷、淘蚀,在崩塌隐患段边坡坡脚(挡土墙墙趾前沿)修建排水沟,以及在边坡上沿修建截水沟,减小水流对边坡和墙体的冲刷,保护边坡和挡土墙。截水沟采用 $50 \times 60 \times 70\text{cm}$ 的倒梯形过水断面,排水沟采用 $50 \times 50 \times 50\text{cm}$ 的矩形过水断面,为防止水流对悬臂式挡土墙的淘蚀和冲刷,挡土墙墙趾与排水沟区间设置散水板,板厚 0.10m 。

3.3治理工程采取修建悬臂式挡土墙、钢筋混凝土结构菱形网格构加坡顶压顶梁支护、边坡排水系统等工程措施对崩塌及安全隐患边坡进行治理。挡土墙全长11等分设基础锚固桩,桩截面 $1.00 \times 0.80\text{m}$,锚固深度为基础以下 2.00m ,锚固桩主筋应锚入挡墙底板,锚入长度不小于 $35d$;挡土墙墙趾与排水沟区间地面硬化,厚度为 0.10m 。

3.4悬臂式挡土墙验算,确定原始条件后,选取验算参数,在一般情况下及不利情况下进行验算,通过土压力计算,利用李正岩土软件分别对挡土墙滑动稳定性、倾覆稳定性和地基应力及偏心距等验算,确定挡土墙稳定性能满足地质灾害防治需求。

4. 挡土墙施工及工艺

4.1施工时根据设计图纸结合实际地形进行测量放线,在转角变化处设控制点。土石方开挖前,应对控制点坐标及高程进行复核,如与设计不符,应及时通知设计单位进行调整。

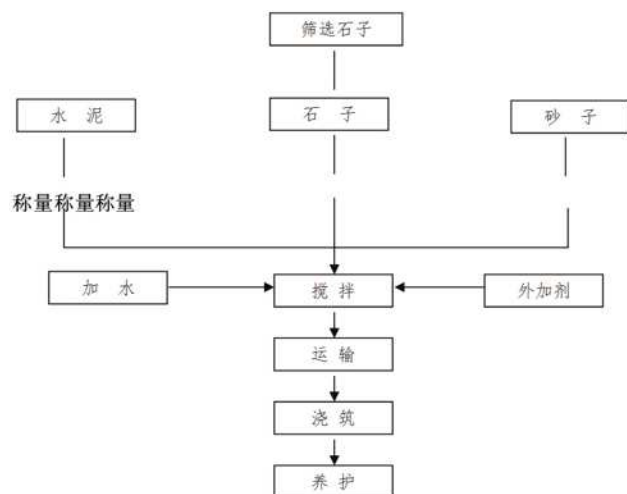
4.2墙基位于斜坡地面时,其趾部埋入深度和距地面水平距离应同时符合规定要求。采用倾斜基底时,应准确挖凿,不得用填补方法筑成斜面。

施工时要根据设计图纸结合实际地形进行测量放线开挖槽沟。要严格按照相关规范进行操作,在保证沟槽尺寸满足设计要求的同时要注意施工安全。基坑开挖后,基坑内不得积水,并应立即进行基础工程的施工,不得延误。

基础开挖产生的土方(包括边坡清理的弃渣)先堆放于坡体上方远离崩塌段的空旷场地(以不影响到场地正常的通行为宜),随后应即行运走,不得在坡下随地堆放而引发地质灾害。

4.3悬臂式挡土墙、菱形网格构等其他加固体的钢筋制作安装可与模板同步进行。钢筋的点焊、绑扎、起吊

安装等工序均应严格按照相关规定进行。混凝土施工包括：配料、搅拌、运输、浇灌、振捣和养护等主要施工过程，其施工工艺流程如下图



混凝土施工工艺流程图

清理模板内的杂物，模板应浇水润湿以防过多的水泥浆，造成混凝土保护层疏松。混凝土浇灌要保证混凝土的均匀性，不得产生骨料与水泥浆的分离，并有利于混凝土的振捣，有利于混凝土结构的整体性。因此，浇灌混凝土时应控制投料高度和正确的投料方法，才能保证混凝土的质量。

4.4为使混凝土达到质均、密实，施工时采用棒式振动器，以工人振实为主每一振实的振捣延续时间，应以使混凝土密实为准，即表面呈现浮浆和混凝土不再下沉为准。振动器插点的移动距离不得大于其作用半径的1.5倍，按行列式插点的布置进行振捣。每用棒式振动器振实一块混凝土后，用平板式振动器水平振动，使混凝土表面平整、密实。混凝土浇筑完毕后，要在12小时内开始进行洒水养护，用湿润织物覆盖，按规定洒水养护。普通硅酸盐水泥养护时间不得小于7昼夜，掺有外加剂的混凝土养护时间不得小于14昼夜，每天洒水次数以保持混凝土湿润状态为准。施工后若发现麻面（表现呈小

凹陷），其原因为模板表面不光滑或滑润不够；裂缝（表面有小开裂）原因是由于养护不足，凝结收缩不均匀所致；施工过程中若发现蜂窝（表面有小窟窿），其原因是振动时间过短，混凝土有气泡所致。补救措施是先刷净，用水冲洗，然后用1：1水泥砂浆填补。其他补救方法视具体情况另定之。

5. 结束语

根据崩塌地质灾害隐患现状调查和发展趋势分析，山体坡度较陡，在降雨冲刷、地下水压力及坡体自重等综合因素作用下，坡体局部已发生崩塌，并可能再次发生崩塌地质灾害，威胁坡脚处的职工民房和居民生命财产安全。为消除崩塌地质灾害隐患，通过对存在崩塌隐患的地段修建悬臂式挡土墙、钢筋混凝土结构菱形网格构加坡顶压顶梁支护以及排水系统等治理工程措施，技术方法、施工工艺成熟，能够达到设计要求和预期效果。根据土压力计算结果对新建的悬臂式挡土墙抗滑移、抗倾覆稳定性、地基承载力、偏心距、墙体截面强度等指标进行验算，所设计的挡土墙加固体在假定最不利工况下，其稳定性和强度均能满足要求。挡土墙加固体的设计符合相关规范要求，安全保障程度高。通过挡土墙等地质灾害防治措施设计施工，有效地消除地质灾害隐患，保障居民生命财产安全。

参考文献：

- [1]夏炎.岩土工程地质灾害的成因与防治探究.建筑技术开发, 2020.47(12): 157 ~ 158.
- [2]王玉超.地质灾害防治现状现状及实践对策分析.科学技术创新, 2020.(23): 44 ~ 45.
- [3]汪民.关于地质灾害防治需要关注的几个问题.中国地质灾害与防治学报, 2020.33(01): 1 ~ 5.
- [4]郑润琴.地质灾害治理中的应用策略分析.华北自然资源, 2021.(05): 93 ~ 94.
- [5]宋国梁.地质灾害的特征及防治方法研究.世界有色金属, 2021.(02): 213 ~ 214.