

日照市莒县南涧村滑坡地质灾害 稳定性评价及治理方法

王光栋¹, 葛文海¹, 寻知峰¹, 石世强²

(1. 日照市国土资源局, 山东 日照 276826; 2. 莒县国土资源局, 山东 日照 276826)

摘要:通过对日照市莒县南涧村滑坡体地质灾害的稳定性分析评价计算, 探讨分析了该处地质灾害的特征及现状特点, 并就南涧滑坡地质灾害的治理方案进行了初步分析探讨, 为日照市滑坡地质灾害的防治提供了理论基础资料。

关键词:地质灾害; 滑坡; 治理方法; 峤山镇南涧村; 日照市莒县

中图分类号: TD745

文献标识码: B

莒县峤山镇南涧村位于峤山镇东南约 30 km, 该村西发育有一处滑坡地质灾害点。该滑坡地质灾害隐患的存在一度引起该村村民的恐慌, 并严重威胁着群众的生命财产安全, 日照市政府、莒县县政府及国土、水利、民政等相关部门对此地质灾害点一直高度重视。该文就南涧村滑坡地质灾害现状稳定性进行了初步分析评价, 并对该滑坡地质灾害治理的方法进行了初步探讨研究。

1 滑坡体基本特征及现状

南涧村滑坡体位于莒县峤山镇东南约 30 km 的南涧村, 地形总体趋势呈西高东低, 相对高差 18 m, 滑坡体体积 $14.85 \times 10^4 \text{ m}^3$, 属小型滑坡^[1]。该滑坡地质灾害位处地震基本烈度区, 区域地貌类型为中度切割低山丘陵区, 灾害点微地貌为陡崖, 地下水类型为基岩裂隙水。根据滑坡形态, 确定该滑坡类型属推移式滑坡^[1]。滑床岩性为中生代燕山晚期伟德山超单元凤凰山单元巨斑状细粒含辉角闪石英二长岩。滑坡后缘有落水洞, 上覆松散物与下伏基岩顺层接触, 雨季时地表水沿出露处下渗至松散层, 遇水后粘着摩擦力降低, 造成斜坡沿此层的分布顺层滑动, 从而形成滑坡地质灾害^[2]。

南涧村滑坡体属于自然因素引起的地质灾害,

1995 年—2011 年, 该滑坡体曾发生多次滑塌, 但由于塌方量少, 尚未造成人员伤亡。目前, 监测显示该滑坡体处于潜在不稳定状态, 在强降水等因素诱发下可能发生整体移动, 严重威胁坡脚居民生命财产安全。坡脚现有 48 户居民受其影响, 具体威胁对象为 160 余人和 245 余间民房。

2 滑坡稳定性综合分析评价

2.1 滑坡稳定性分析

根据滑坡体边坡变形特征, 该次选择边坡变形区内典型性和代表性的 $A-A'$, $B-B'$ 剖面进行滑坡的稳定性计算与评价。采用刚体极限平衡法的传递系数法定量分析计算其稳定性与剩余下滑推力。剖面边坡稳定性计算结果见表 1, 推力计算结果见表 2, 滑面计算剖面分析图见图 1、图 2。

表 1 边坡稳定性计算结果

计算纵剖面	工况条件	稳定性系数 F_s	备注
$A-A'$	天然状态	0.89	沿岩土界面内形成滑动带, 产生折线型滑动模式
	暴雨饱和状态	0.87	
	天然+地震	0.85	
	暴雨饱和+地震	0.85	
$B-B'$	天然状态	1.05	
	暴雨饱和状态	0.85	
	天然+地震	0.90	
	暴雨饱和+地震	0.85	

* 收稿日期: 2012-03-29; 修订日期: 2012-05-10; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 王光栋(1974—), 男, 山东莒县人, 高级工程师, 主要从事地质灾害防治及矿产资源管理工作; E-mail: wgd7758@126.com。

表 2 滑坡整体滑动模式推力计算结果

工况条件	安全系数	剩余下滑推力(kN/m)	备注
天然状态	1.05	0	沿岩土界面卵石层顶部上形成滑动带,产生折线型滑动模式
暴雨饱和状态	0.90	0	
天然+地震	0.87	0	
暴雨饱和+地震	0.90	0	

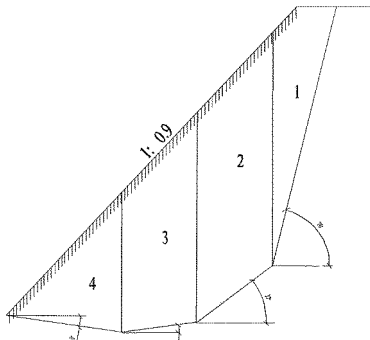


图 1 A-A'计算剖面示意图

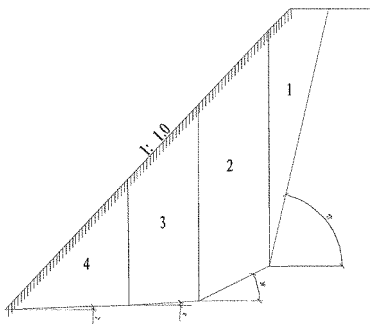


图 2 B-B'计算剖面示意图

根据《滑坡防治工程勘查规范》规定,斜坡稳定状态应根据其稳定系数按表 3 确定。

表 3 斜坡稳定状态分级

稳定系数 F_s	$F_s < 1.00$	$1.0 \leq F_s < 1.05$	$1.05 \leq F_s < 1.15$	$F_s \geq 1.15$
斜坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

通过以上计算分析评价,南涧村滑坡在天然状态、暴雨饱和、地震工况和暴雨饱和+地震条件下稳定性系数 F_s 均小于或接近于 1.00,处于不稳定—欠稳定状态,滑坡在暴雨和地震条件下会部分或整体失稳^[1]。

2.2 滑坡变形发展趋势预测

按照以下公式对滑坡体的滑程进行估算:

$$L_{\max} = H/f$$

$$\log f = a \log V + b$$

式中: H —下滑高度; f —动摩擦系数, V —滑坡体的体积。根据经验值式中 $a = 0.15666, b = 0.62219$ 。南涧村滑坡体的体积 $V = 14.85 \times 10^4 \text{ m}^3$, H 平均取值为 15 m。根据以上公式和赋值,计算出南涧滑坡最大距离 $L_{\max} = 0.554 \text{ m}$ 。

3 滑坡地质灾害治理方法

滑坡治理方法有多种,总的来说,治理滑坡应该坚持以防为主、综合治理、及时处理的原则^[3]。根据南涧村滑坡体特征和当地的环境地质条件,治理工程可采用削坡卸载、修筑挡土墙和改造为梯田等综合治理的方案^[4]。

3.1 削坡减载

滑坡体前缘为基岩风化物,拟对上部斜坡以阶梯式进行削坡,可以种植庄稼。卸载岩体堆积在挡土墙内侧,埋于回填土之下,使滑坡体前缘斜坡小于 20° 。

3.2 修筑重力式挡土墙

因为滑坡坡脚距离村里主要公路较近,故在坡脚处砌筑挡土墙,以保证坡下住户及公路的安全。挡土墙下部浇注灌浆,选用 42.5 MPa 普通硅酸岩水泥和中粗砂及碎石骨料,混凝土达到标号 C30。上部由毛石整砌,用 42.5 MPa 普通硅酸岩水泥缝连接。由于上部滑坡体规模较大,对人的生命和财产安全威胁相对较大,为增加抗泥石流冲击强度,故在墙身底部需要锚固钢筋。在挡土墙上预留直径为 10 cm、间隔为 2 m 的排水孔,以及时排出坡体中渗入的雨水^[5](图 3)。

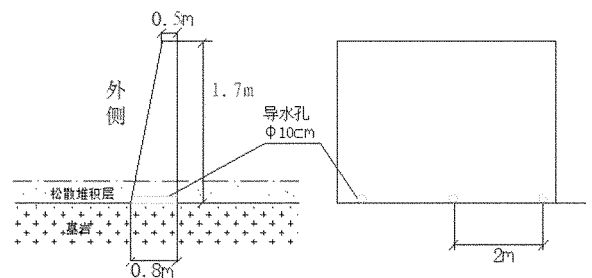


图 3 重力式挡土墙工程截面示意图

3.3 平整复垦

将上方坡体卸载的土方运载到下方平整,改造成梯田的形式,用于复垦并进行农作物种植。

4 结语

(1)根据南涧滑坡体特征和所处的环境地质条件,治理工程可采用削坡卸载、修筑挡土墙和平整复垦等滑坡体综合治理方案。通过灾害治理工程可以最大程度保护群众的生命财产安全。

(2)滑坡地质灾害治理在防灾减灾、恢复地质环境的同时,将会产生明显的社会效益、环境效益,同时也产生一定的经济效益。

(3)地质灾害的防治必须坚持“预防为主,避让与治理相结合”的方针,坚持“非工程措施为主,非工程措施与工程措施相结合”的原则^[6]。地质灾害防治功在当代,利在千秋,为广大人民群众提供一个安全的生产生活环境,将为社会主义新农村建设和构

建社会主义和谐社会做出具体贡献。

参考文献:

- [1] 中国地质调查局. 滑坡防治工程勘查规范(DZ/T0218-2006)[S]. 北京:中国标准出版社,2006.
- [2] 《工程地质手册》编委会. 工程地质手册[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2007.
- [3] 廖育民. 地质灾害预警与应急指挥及综合防治实务全书[M]. 哈尔滨:哈尔滨地图出版社,2003:751-753.
- [4] 中国建筑科学研究院. 建筑地基基础设计规范(GB50007-2002)[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [5] 中国地质调查局. 滑坡防治工程设计与施工技术规范(DZ/T0219-2006)[S]. 北京:中国标准出版社,2006.
- [6] 王光栋,卢绪云. 日照市地质灾害形成因素初探[J]. 山东国土资源,2007,23(6-7):41-42.

Primary Study on Stability Evaluation and Management Countermeasures of Landslides in Nanjian Village of Qiaoshan Town in Juxian County of Rizhao City

WANG Guangdong¹, GE Wenhai², XUN Zhifeng¹, SHI Shiqiang²

(1. Rizhao Bureau of Land and Resources, Shandong Rizhao 276826, China; 2. Juxian Bureau of Land and Resources, Shandong Rizhao 276826, China)

Abstract: Through stability analysis and evaluation of landslide geological disasters in Nanjian village of Juxian county in Rizhao city, characteristics and present conditions in this area have been studied and analyzed, and management countermeasures of geological disasters have been analyzed as well. It will provide basic information for landslide prevention and control in Rizhao city.

Key words: Geological disasters; landslide; management countermeasures; exploration; Nanjian village of Qiaoshan Town; Juxian county in Rizhao city