

居民区附近崩塌地质灾害 隐患点工程设计与实现

——莱阳市沐浴店镇簸箕港村东南隐患点

李彬,刘冬生,姜文娟,贾文琦,肖翔,谢军民

(山东省核工业二七三地质大队,山东烟台 265300)

摘要:通过对莱阳市沐浴店镇簸箕港村东南崩塌地质灾害隐患点详细勘查,探讨分析了该处地质灾害的特征及形成条件,对地质灾害隐患点的稳定性简要的分析评价,并就治理设计进行了初步探讨,为簸箕港村东南崩塌地质灾害的防治提供理论资料,具有重要的现实作用和长远意义。

关键词:地质灾害;崩塌;地质灾害勘查;治理设计;沐浴店镇簸箕港村;莱阳市

中图分类号:P694

文献标识码:B

引文格式:李彬,刘冬生,姜文娟,等.居民区附近崩塌地质灾害隐患点工程设计与实现——莱阳市沐浴店镇簸箕港村东南隐患点[J].山东国土资源,2016,32(9):48-51.LI Bin,LIU Dongsheng,JIANG Wenjuan,etc.Design and Implementation of Construction in Hidden Geological Collapse Hazards near the Residential Areas——Hidden Points in Southeastern Bojigang Village of Muyudian Town in Laiyang City[J].Shandong Land and Resources,2016,32(9):48-51.

0 引言

崩塌是山东省发生次数最多的地质灾害,存在“规模小、危害大”的典型特点,加之城镇化水平较高、人口密度大,一旦发生地质灾害,造成的损失不容忽视^[1]。截至目前,已发生崩塌659处,死亡9人,直接经济损失1000余万元。1996年7月,滕州市东郭镇因爆破采石发生崩塌,造成5人死亡,直接经济损失100万元;1999年,济南市南郊金鸡岭因修路挖坡,诱发坡上碎石垮塌,导致2人死亡^[2]。

莱阳市境内山丘广布,受地形地貌、地质构造以及人类工程活动等综合影响,部分地区崩塌地质灾害比较发育。簸箕港村东南一带村民在山脚下建设住房,开挖坡脚破坏了原有的应力结构,形成陡坡,曾发生过小规模的山体崩塌现象,尚未造成生命及财产损失,现状仍存在崩塌地质灾害隐患,对区内人民生

命财产和生产活动安全构成极大威胁^①,一度引起周边村民的恐慌。在深入进行地质灾害调查工作基础上,制定科学治理方案,通过实施治理工程,消除崩塌隐患对村民的安全威胁,保障村民正常的生活和生产秩序。

1 治理区概况

治理区位于莱阳市城区北东约13 km,沐浴店镇北东约7.5 km 簸箕港村东南处,行政区划隶属莱阳市沐浴店镇。

该区地貌类型属低山丘陵区,总体地势为北高南低,地形起伏不大,坡度 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。区内岩石风化中等,植被发育,治理区土地类型为其他草地,北侧为果园^②。

收稿日期:2016-03-15;修订日期:2016-04-14;编辑:曹丽丽

作者简介:李彬(1986—),男,山东烟台人,助理工程师,主要从事地质灾害勘查、评估、设计、施工、监理工作;E-mail:dizhizhai668@163.com

①烟台市国土资源局,山东省莱阳市1:5万地质灾害调查报告,2012年。

②山东核工业二七三地质大队,莱阳市沐浴店镇簸箕港村东南崩塌地质灾害隐患点治理工程设计,2014年。

2 治理区地质灾害现状

根据 2012 年 5 月山东省地质环境监测总站提交的《山东省莱阳市 1:5 万地质灾害调查报告》，莱阳市沐浴店镇簸箕港村东南一带崩塌地质灾害隐患发育，曾发生过小规模崩塌现象，尚未造成生命及财产损失。崩塌隐患直接威胁对象是簸箕港村住宅和村民，合计住户 10 户，共 45 人，威胁财产 80 万元。根据地质灾害危险性评估原则判定，该区发生崩塌的可能性较大，危险性中等，地质灾害规模为小型。

2.1 隐患点现状

以工程地质学、岩石工程学、环境地质学等作为理论基础，采取地形测量、专项环境地质与地质灾害测量等手段进行崩塌地质灾害勘查^[3]。治理区内共有 4 处崩塌隐患点，均多次发生小规模崩塌现象，尚未造成生命及财产的损失。主要岩性为黑云片岩，岩层倾向 NW，倾角 42°，陡坡为逆向坡，无软弱夹层，岩石表面风化强烈，节理及裂隙较发育。

(1) B1 崩塌隐患点：陡坡长 27.8 m，底部标高 +69 m，顶部标高 +80 m，坡高 6~11 m，平均坡高 8.1 m，坡度 75°~80°，陡坡坡面面积 225.2 m²。坡面基岩裸露，有少量危岩及碎石，发生崩塌的可能性较大，危险性中等，崩塌量为 535.2 m³，崩落距离 6 m。车库及民房距离坡底 0.5~1 m，此段崩塌隐患威胁对象为车库、一处民房及住户。

(2) B2 崩塌隐患点：陡坡长 45.2 m，底部标高 +69 m，顶部标高 +79 m，坡高 5~10 m，平均坡高 7.5 m，整体坡向为 197°，坡度 65°~70°，坡面基岩裸露，坡面较完整，有少量碎石及危岩，无大块危岩体，发生崩塌的可能性较大，危险性大，崩塌量为 497.2 m³，崩落距离 5 m。民房距离坡底 0.5~2 m，此段崩塌隐患威胁对象为三处民房及住户。

(3) B3 崩塌隐患点：陡坡长 42.3 m，底部标高 +69 m，顶部标高 +77 m，坡高 7~8 m，平均坡高 7.2 m，整体坡向为 197°，坡度 65°~70°，陡坡坡面面积 304.6 m²。陡坡岩性为黑云片岩，岩层倾向为北西，倾角 42°，坡面基岩裸露，陡坡上部有大块碎石，发生崩塌的可能性较大，危险性较大，崩塌量为 338.4 m³，崩落距离 4 m。两处民房距离坡底 1~2 m，此段崩塌隐患威胁对象为两处民房及住户。

(4) B4 崩塌隐患点：位坡长 29.6 m，底部标高 +68 m，顶部标高 +75 m，坡高 5~7 m，平均坡高 6.4 m，整体坡向为 189°，坡度 65°~70°，陡坡坡面面积 189.4 m²。陡坡岩性为黑云片岩，岩层倾向为 NW，倾角 42°，坡顶岩石风化强烈，坡面处为人工垒石堤堰，坡顶人工垒石堤堰稳定性较差，崩塌量为 266.4 m³，崩落距离 3.5 m。民房距离坡底 0.5~2 m，此段威胁对象为一处民房及住户。

2.2 崩塌形成条件分析

治理区内出露地层为古元古代荆山群禄格庄组安吉村片岩段，主要岩性为黑云片岩夹黑云变粒岩，岩组类型为坚硬、半坚硬变质岩岩组。但因风化致使岩体的完整性与力学强度降低，特别是表层岩石受长期风化、水蚀作用，使得岩石破碎，力学强度降低，是形成地质灾害隐患的潜在因素。

受人工削坡及建房等影响，在簸箕港村东南一带民房后的山坡前缘形成陡坡，坡高 5~11 m，坡度 65°~80°，具备崩塌形成条件(图 1)。

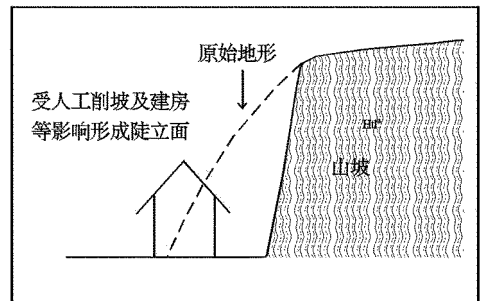


图 1 人类工程活动示意图

地震引起坡体晃动，破坏坡体平衡，可能诱发崩塌；融雪、降雨特别是大雨、暴雨和长时间的连续降雨，使地表水渗入坡体，软化岩、土及其中软弱面，产生空隙水压力等，也可能诱发崩塌；不合理的人类活动，如开挖坡脚等改变坡体原始平衡状态的人类活动，都可能诱发崩塌^[4]。

3 崩塌地质灾害治理方法

根据现场勘查情况，采取清除危岩体、削坡、充填封闭裂隙、浆砌片石护坡、修建截水沟等措施，消除安全隐患，达到治理目的。

3.1 清除危岩体

由于治理区内坡面较陡，岩石表面风化强烈，节

理及裂隙较发育,危险性较大,必须采用人工清理,卸载除去易崩塌、滑落的碎石、危岩体。清除危岩体施工总体思路是先防护后施工,先浮石后危岩,边施工边监测,从上至下逐层清理。治理区内陡坡底部上至截水沟范围为清除危岩体范围。

3.2 削坡

削坡是指通过降低坡度防止不稳定坡面发生岩质斜坡崩塌的沟坡防护工程^[5]。对于治理区内较陡的边坡,需采用控制爆破和机械相结合的方式削坡整形,以达到减小边坡坡面坡角、消除崩塌地质灾害隐患的目的。削坡产生的废石清运至场地外用于填沟。治理区内 B1, B2, B3, B4 共 4 个隐患点坡面较陡,坡度 65°~80°,设计将边坡坡角削至 60°~65°。

3.3 充填封闭裂隙

清除危岩体之后,用碎石充填孔洞、裂隙,用水泥砂浆密合缝隙(图 2),顶部裂隙充填封闭的目的在于减少地下水渗入危岩体,底部凹腔缝充填的目的在于显著地减慢危岩体基座岩土体的快速风化^[6]。

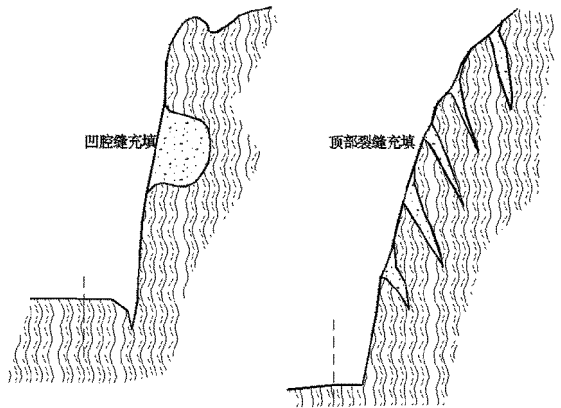


图 2 充填封闭裂隙治理示意图

封填材料可以用低标号高抗渗性的砂浆、粘土或者细石混凝土。在对顶部裂隙缝填时,若裂缝宽度在 2 cm 以上时,应采用具有一定强度的砂浆或坍落度超过 200 mm 的细石混凝土使其深入裂缝内进行固化。若顶部表面缝隙宽度小且广泛发育时,用细石混凝土或粘土全面浇筑,厚度 20~30 cm。

3.4 浆砌片石护坡

B1, B2, B3 崩塌隐患点陡坡岩石表面风化,节理及裂隙较发育; B4 崩塌隐患点陡坡上部岩石风化强烈,坡面处为人工垒石堤堰,坡顶人工垒石堤堰稳定性较差。该次治理工作设计在清除危岩体、将原人工垒石堤堰拆除后,在 B1, B2, B3, B4 共 4 个隐患点坡面处采用浆砌片石护坡。

浆砌片石护坡设计采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石,外表面采用 1:2 水泥砂浆勾缝。设计浆砌片石护坡范围为 B1, B2, B3, B4 共 4 个隐患点陡坡坡面,浆砌厚度 0.3 m,水平及垂直方向上沿坡面浆砌。沿浆砌片石护坡底部设置泄水孔,泄水孔坡度向外,沿挡土墙单排布置(图 3)。

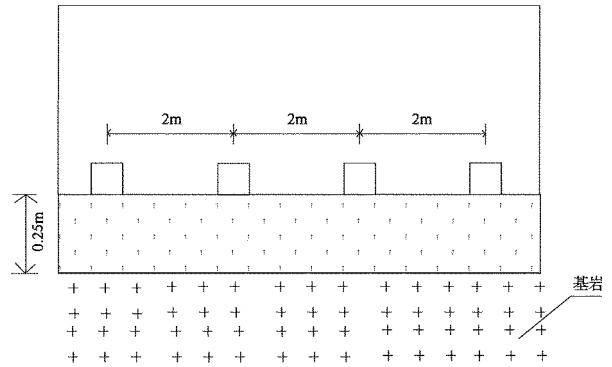


图 3 泄水孔布置图

3.5 修建截水沟

修建截水沟(图 4)的目的是尽可能将天然降水

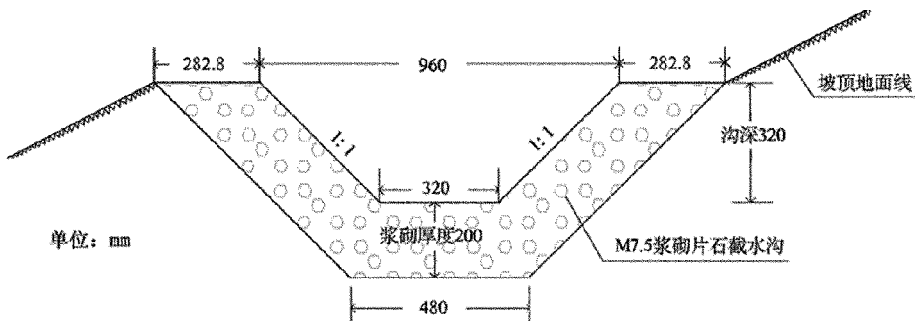


图 4 截水沟断面图

形成的坡面径流拦截,通过修筑防渗性好的人工沟渠疏导水流,设计截水沟西高东低,形成一定的水利坡度,用以将汇水引出山体范围,减少地表径流在山体坡面上的入渗,提高坡面的稳定性^[7]。截水沟形状为梯形,上顶宽 0.96 m,下底宽 0.32 m,深度 0.32 m,侧壁坡率 1:1。

4 结语

通过该次治理工作的实施,基本消除了治理区内崩塌地质灾害隐患对村民的安全威胁,保障村民正常的生活和生产秩序。从长远考虑,不宜再在受崩塌威胁的区域内设置新的民用建筑,应逐渐将受崩塌威胁的 10 户村民实施搬迁避让。

莱阳市沐浴店镇应建立崩塌地质灾害长期监测系统,以便及时发现异常,采取预防措施,防患于未然。簸箕港村东南崩塌地质灾害隐患点治理工程的

实施将保障山区人民生命财产安全,促进社会稳定,保持经济可持续发展。

参考文献:

- [1] 高峰,林存菊.山东省山丘区地质灾害特征[J].山东国土资源,2014,30(8):42-46.
- [2] 高峰,徐希强.山东省地质灾害易发程度分区评价[J].山东国土资源,2014,30(9):61-66.
- [3] 高金川,杜光印.岩土工程勘察与评价[M].武汉:中国地质大学出版社,2003.
- [4] 周艳芝,张云吉.山东半岛北部主要地质灾害形成机理与防治对策[J].海洋湖沼通报,2007,(S1):60-68.
- [5] 孔宪立.岩体工程地质及其灾害[M].上海:同济大学出版社,1993.
- [6] 门玉明,王勇智.地质灾害治理工程设计[M].北京:冶金工业出版社,2011.
- [7] 武羽晓,梁凤英.章丘市黄露泉崩塌地质灾害及防治对策[J].山东国土资源,2005,21(9):74-76.

Design and Implementation of Construction in Hidden Geological Collapse Hazards near the Residential Areas ——Hidden Points in Southeastern Bojigang Village of Muyudian Town in Laiyang City

LI Bin, LIU Dongsheng, JIANG Wenjuan, JIA Wenqi, XIAO Xiang, XIE Junmin

(No.273 Geological Brigade of Shandong Nuclear Industry, Shandong Yantai 265300, China)

Abstract: Through detailed exploration of hidden points in southeastern Bojigang village in Muyudian town of Laiyang city, characteristics and formation conditions of geological hazards in this area have been discussed and analyzed, the stability of geological hazard points has been analyzed and evaluated briefly, and the design of governance has been discussed primarily. It will provide theoretical datas for prevention and treatment of geological disasters. It also has an important practical role and long term significance.

Key words: Geological hazards; collapse; management and design; Bojigang village in Muyudian town; Laiyang city