维普资讯 http://www.cqvip.com

第1期(总第163期) 山西水利科技 No.1 (Total NO.163)
2007年2月 SHANXI HYDROTECHNICS Feb.2007

1006-8139(2007)01-20-02

太原西山地质灾害机理分析及防治研究

彭 飞
(晋中市国土资源局,晋中 030600)

摘 要:地质灾害严重影响了当地的工农业生产和经济建设, 影响居民的正常生活,通过野外调查和实际资料分析, 详细阐述了太原西山地质灾害的类型和特点, 探讨了其形成机理,并提出了相应的防治措施。

关键词:地质灾害;滑坡;沉陷
中图分类号:P694 **文献标识码**:A

1 自然条件

太原西山位于太原市西部山区, 是山西省六大煤田之一。本区属暖温带大陆性季风气候,区内降水季节差异较大,春冬干旱多风,夏季气候炎热多雨。该区地处吕梁山脉东翼,太原断陷盆地西侧,地势总体呈西高东低,山高坡陡,沟壑纵横,沟谷深切多呈V字形。缓坡及低山地区有黄土,陡坡处岩石裸露,山体多由石炭系、二叠系砂岩、页岩和第四系黄土组成。区内煤炭资源丰富。

2 地质灾害现状

该区地质灾害类型主要有滑坡和采煤沉陷两种,按其所处位置分述如下。

2.1 小卧龙滑坡

小卧龙滑坡位于小卧龙村东部, 坡体前后缘高差约100 m,坡度约26°;后缘裂缝下错3~5 m,裂缝宽度1~1.5 m,总方量约15万m^3。坡体前缘的房屋地面出现鼓起现象,前缘的小桥也因滑坡影响出现严重错动,即将倒塌。

2.2 牛头咀区

牛头咀区位于小虎峪村牛头咀自然村北部,该区分布有裂缝和滑坡,坡体前后缘高差约300 m,坡度约20°;后缘裂缝下错3~5 m,裂缝带宽度50~100 m,总方量约225万m^3。每逢雨季,雨水沿后缘裂缝带通过村庄地基而流入虎峪河。

2.3 店头滑坡

店头滑坡位于王封村店头自然村, 坡体前后缘高差约60 m,坡度约15°;后缘裂缝下错1~2 m,裂缝宽0.5~1 m,总方量10万m^3。

2.4 南岭滑坡

南岭滑坡位于王封乡圪垛村南岭自然村,坡体前后缘高差约150 m,坡度约15°。后缘裂缝下错1 m左右,裂缝宽约0.5 m,总方量15万m^3。

2.5 采煤沉陷

太原西山共有四个相对独立的采煤沉陷区,分别为官地沉陷区、白家庄沉陷区、杜儿坪沉陷区和西铭沉陷区,四个采煤沉陷区分别对应官地矿、白家庄矿、杜儿坪矿和西铭矿四个煤矿。沉陷总面积为111.62 km^2(含矿界内古空区范围),具体情况见表1太原西山采煤沉陷面积统计表。

表1 太原西山矿区采煤沉陷面积统计表

沉陷区名称	开采年限	采空区平面投影面积/km^2	沉陷面积/km^2
官地沉陷区	1954至今	21.0	27.27
西铭沉陷区	1956至今	27.82	35.37
白家庄沉陷区	1950至今	21.79	29.28
杜儿坪沉陷区	1954至今	15.37	19.70
合计		85.98	111.62

3 地质灾害成因分析

据前所述,该区主要的地质灾害类型为滑坡、裂缝和采煤沉陷,其形成受多方面因素影响, 现就其形成条件作以下分析。

3.1 采矿影响

从采煤沉陷和滑坡及裂缝所处地段与煤矿采掘图相对照, 该区灾害均发生于矿区采空区范围之上,亦即灾害发生是受到采矿影响。井下开采形成采空区,采空区上部岩体原有的应力平衡状态被破坏,围岩应力重新分布,产生变形位移,当应力达到或超过围岩强度时,围岩岩体发生压碎、拉裂或剪断,围岩松动使岩体稳定性降低,又为进一步松动创造了条件,直至地下应力达到新的平衡,塌落过程随之结束。大范围采空区塌落,经常引起地表岩土体塌陷、开裂和沉降,形成采煤沉陷区和滑坡,上述的采煤沉陷区和滑坡就是这样形成的。见图1和图2。

从力学角度分析,采空区形成之后,在地表会形成一个比采空范围大的灾害区域,由于各区域的覆岩性质不同,势必会形成地表范围大小不一的灾害区域。

3.2 地形条件影响

太原西山矿区山高坡陡,沟壑纵横。山体多由石炭、二叠系砂岩、页岩和第四系黄土组成,自然地质环境较差,滑坡灾害较发育;加之人类采矿活动强烈,致使西山矿区滑坡灾害危害严重。其中,直接威胁居民安全的有小卧龙滑坡、牛头咀

维普资讯 http://www.cqvip.com

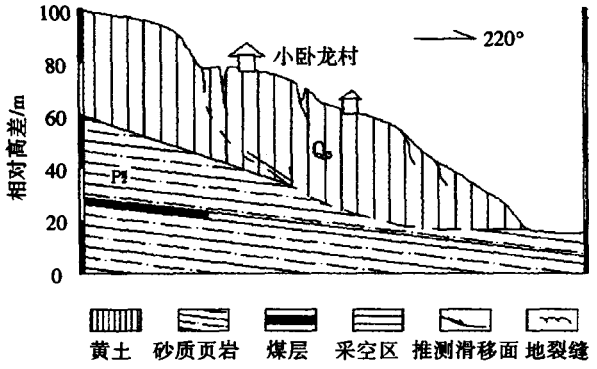


图 1　小卧龙村采煤与滑坡位置示意图

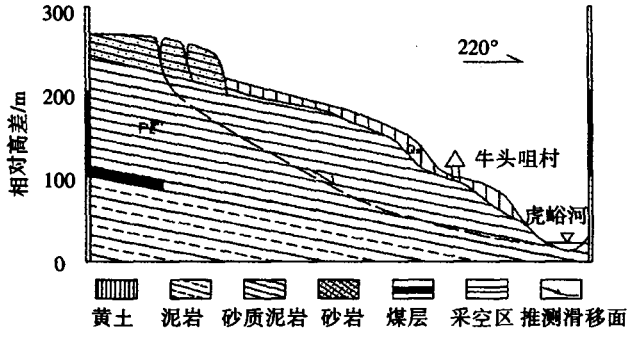


图 2　牛头咀村采煤与滑坡位置示意图

滑坡、店头滑坡及南岭滑坡;受滑坡威胁严重的村庄主要有王封乡的小卧龙、店头、南岭及西铭乡的牛头咀 4 个村庄。

3.3　岩屋结构面的影响

滑坡主要发生在晚古生代以来的二叠系及第四系上更新统地层中。4 处滑坡的滑体均为第四系上更新统黄土,滑床岩性为二叠系、三叠系泥、页岩,控制结构面为黄土与基岩的接触面。滑坡的平面形态为矩形和半圆形,坡面形态以台阶式和直线型为主,滑面的剖面多为凹形,坡度为 10°~20°不等。

3.4　降雨

降雨一方面渗入土层,对土体产生了浸润、软化及溶解等作用,减小摩擦力与凝聚力,促使土体沿软弱夹层面等不良结构面产生滑动;另一方面,大气降水下渗,增大了山坡土体含水量,使土达到塑性状态而降低土体稳定性,是诱发土体滑坡的主要因素。另外,降雨使黄土湿陷性得以体现,从而产生裂缝。该区的滑坡后缘拉张裂缝发育,近滑坡后缘主要为环状裂缝,外围为断续分布的直线型裂缝,裂缝走向大致与滑坡后缘一致。如牛头咀滑坡,在滑坡后缘发育有数条拉张裂缝,裂缝带宽 50 m 左右。雨季降水沿宽大的裂缝下渗、侵蚀,形成落水洞,加剧了滑坡的活动。

3.5　岩层组合关系影响

煤层以上岩层组合关系对稳定性有很大影响,软硬相间岩层组合,其下滑不同步,软快硬慢,从而导致软硬岩层“离层”。据实际资料分析,如果出现软硬相间地段,相应灾害要比缺失软弱夹层(比如薄煤层)或缺失坚硬岩层严重。

4　地质灾害防治措施

综上所述,太原西山地质灾害主要由煤矿采空、地形地质条件引起,同时岩层结构面、大气降水、岩层组合等对地质灾害的形成有促进和诱发作用。为减少本区地质灾害的发生,提出以下防治措施:

(1)加大科技投入,寻求地表移动变形规律,掌握开采过程中地表移动变形与采煤方法、顶板管理、地质构造、工作面布置等因素之间的关系和规律,以便掌握规律和利用规律,减少地表沉降。

(2)根据山区特点,地表应重点监测,特别是易引起山体崩塌、采动滑坡地区,应在井下合理布置工作面的位置,减少滑动的可能,避免突发恶性事故的发生。

(3)对滑坡体治理,按照“及时发现、预防为主、查明情况、及早治理”的原则,合理设计抗滑工程,或者可同时在滑坡体周边挖掘排水沟,防止雨水下渗冲刷。

(4) 种植如沙棘等耐旱植物,蓄水保墒,减少水土流失,防止灾害继续发展。

(5)完善管理体制,确保科学有序开采。

作者简介:彭飞,男,1971 年生,1994 年山西矿业学院毕业,工程师。

[收稿日期:2006-11-07]

Analysis on Forming Mechanism and Controlling Measures of Geological Hazard Of Xishan Area Of Taiyuan

PENG Fei

Abstract: Based on field investigating and analyzing actual data, this paper describes the types and characteristics and analyses in detail forming mechanism of geological hazard of Xishan area of Taiyuan. In the end ,this paper offers the controlling measures .

Key words: geological hazard　landslide　Ground subsiding