

古交镇率刷港村地质灾害分析

朱慈光¹, 吕义清²

(1 山西省地质工程勘察院, 太原 030021; 2 太原理工大学, 太原 030024)

摘 要: 随着自然条件的突变和人类工程活动的强度和规模的增大地质灾害发生频度呈上升趋势, 对人类生命财产造成巨大损失。通过实际资料分析, 详细论述了率刷港的地质灾害现状, 初步分析了率刷港地质灾害的形成机理, 并讨论了该区地质灾害应采取的防治对策。

关键词: 率刷港; 地质灾害; 分析

中图分类号: P694 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2002)01-0155-03

The Geological Hazard Forming Analysis of Shuaishuagang

ZHU Ci-guang¹, LU Yi-qing²

(1 Geotechnical Investigation Institute of Shanxi, Taiyuan 030021, Shanxi Province, China;

2 Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, Shanxi Province, China)

Abstract: With the sudden change of natural condition and grow in strength and scale of human activities, geological hazards frequency is going up. It heavily affects people's normal life. The authors present condition of geological hazards of Shuaishuagang, and analyse its forming causes, then offer some countermeasures for its control.

Key words: Shuaishuagang; geological hazard; analysis

1 自然条件

率刷港村位于古交市北约 12 km, 隶属古交镇管辖。率刷港村地处山区, 属大陆性季风气候, 冬季长而寒冷, 春季干旱多风, 夏季短而炎热, 秋季凉爽, 四季分明, 昼夜温差较大, 最大冻土深度 860 mm。

2 地质灾害现状

2.1 居民住宅裂缝现状

对率刷港村居民住宅、公用设施、学校等建筑物调查发现, 建筑物存在不同程度的裂缝, 从裂缝时间看, 大多发生在 1995 年后, 到目前为止, 裂缝继续发育。建筑物的破坏类型主要是: 村北老窑坍塌、土体坍塌, 新建住房墙体裂缝, 院墙倾斜, 地面沉陷, 窑洞泥皮脱落, 窑顶、窑墙多出现裂缝, 房屋裂缝多出现在前墙、后墙角、山墙、以及地面, 部分住宅破坏严

重。

2.2 区域地质灾害现状

率刷港区地质灾害类型主要是地面裂缝, 地面塌陷, 落水洞, 崩滑、崩塌等类型, 按其所处位置现分述如下:

2.2.1 端正峁区 端正峁区西部分布 6 条走向 70~75 的地裂缝, 长 40~100 m, 宽 0.07~0.15 m, 深 0.1~0.40 m。端正峁顶部分布 7 条主导裂缝, 西南三条裂缝往东北向滑移, 东北方四条裂缝往西南滑移, 呈阶梯状位移, 裂缝中心区地面下陷, 裂缝长 45~150 m, 宽 0.1~0.25 m, 深 0.25~0.75 m, 落差 0.3~0.8 m, 裂缝造成 2 hm² 土地弃耕。端正峁中部小路旁分布一条裂缝, 长 270 m, 宽 0.05~0.1 m, 深 0.35 m, 走向 126~135°; 裂缝中部存在一落水洞, 直径 2.5~6.2 m, 深 4.2 m。端正峁东部展布 7 条滑移裂缝, 长 40~125 m, 宽 0.2~0.9 m, 深 0.68

¹ 收稿日期: 2001-12-10
作者简介: 朱慈光, 男, (1963-), 工程师, 研究方向: 水文地质、工程地质及灾害地质。

~0.75 m, 走向 105°, 滑移方向朝南。

2.2.2 凹子岭区 凹子岭西北区分布 6 条裂缝, 长 30~100 m, 宽 0.15~0.8 m, 深 1.2~2.1 m, 走向 100~130°; 南北两侧裂缝往中间滑移, 中部下陷。裂缝最大落差 0.5~1.1 m。凹子岭山区分布有 8 条滑移裂缝, 裂缝长 15~85 m, 宽 0.15~0.30 m, 裂缝深 1.5 m, 走向 20~35°; 落差 0.5~0.8 m, 裂缝间距 5~9 m, 滑移方向朝东南。

凹子岭中部, 被东西两滑坡分离, 东部滑坡体长 150 m, 宽 85 m, 后缘展布二条主导裂缝, 裂缝长 80~170 m, 宽 1.1~1.8 m, 深 1.5~3.1 m, 走向 160°; 落差 1.8 m。滑坡毁坏耕地 1.3 hm², 并造成乡村简易公路中断。西部滑坡体长 120 m, 宽 60 m, 轴向 95°; 后缘分布 3 条主导裂缝, 长 150~250 m, 走向 155~165°; 宽 0.3~0.45 m, 深 0.7~1.3 m, 最大落差 0.8~1.1 m, 滑移方向朝西, 滑坡体内果树干枯, 1.3 hm² 土地弃耕。

凹子岭南部, 大路西侧分布 6 条主导裂缝, 裂缝长 30~20 m, 宽 0.3~0.5 m, 深 0.6~1.3 m, 落差 0.5~0.85 m, 中部下陷, 西部边坡分布 5 条滑移裂缝, 裂缝长 70~130 m, 宽 0.07~0.35 m, 深 0.5~0.8 m, 滑移方向朝北, 裂缝走向 80~90°; 80% 以上果树干涸。

2.2.3 西梁岭区 西梁岭西部分布一滑坡体, 滑坡体长 120 m, 宽 57 m, 毁坏耕地 0.7 hm²。西梁岭中部分布 9 条滑移裂缝, 裂缝长 45~130 m, 宽 0.1~0.25 m, 深 0.7~1.5 m, 走向 7~15°; 滑移方向朝北。

西梁岭东部, 分布两条走向 55~67° 的滑移裂缝, 长 80~105 m, 宽 0.04~0.12 m, 深 0.12~0.18 m, 滑移方向朝西北。

2.2.4 神常岭区 神常岭分布 6 条主导裂缝, 裂缝长 200~700 m, 宽 0.05~0.07 m, 深 0.04~0.09 m, 走向 345~355°; 无明显落差。

2.2.5 计子方区 计子方北部分布 9 条主导裂缝, 裂缝长 40~260 m, 宽 0.06~0.35 m, 深 0.07~0.75 m, 走向 50~70°; 最大落差 0.3 m, 滑移方向朝东南。计子方南部西侧分布三条裂缝, 其长 90~140 m, 宽 0.12~0.97 m, 深 0.06~1.05 m, 走向 350 左右, 属巷道式塌陷。东侧山坡分布 5 条主导裂缝, 长 40~160 m, 宽 0.5 m, 深 0.7~1.35 m, 走向 350 左右, 滑移落差 0.3~1.5 m, 滑移方向朝东。

2.2.6 寺梁区 寺梁区西南部山坡两路交汇地带分布 6 条滑移主导裂缝, 裂缝长 110 m, 宽 0.1~0.35 m, 深 0.22~0.27 m, 走向 355°; 最大落差 0.5

~0.95 m, 滑移方向朝东。

寺梁区东北部存在 5 处崩塌, 崩塌体最宽 124 m, 高 30 m。崩塌体东侧山梁展布 5 条弧形裂缝, 滑移方向朝东。

2.2.7 红洼咀区 红洼咀北部山梁分布 9 条滑移裂缝, 裂缝长 40~260 m, 宽 0.3~1.4 m, 深 0.75~1.06 m, 走向 8~15°; 呈阶梯状, 滑移落差 0.86~1.1 m, 裂缝间距 2~6 m, 滑移方向朝东南。

红洼咀中部, 分布 6 条滑移裂缝, 裂缝长 30~55 m, 宽 0.3~0.8 m, 深 0.3~0.75 m, 走向 20~35°; 滑移方向朝东南。

红洼咀南部 分布 5 条长 20~75 m, 宽 0.32 m, 深 0.12~0.35 m, 落差 0.75 m 的滑移裂缝, 裂缝与塌陷区相连, 塌陷区近似圆形, 直径 27 m。

红洼咀东部分布 4 条滑移裂缝, 裂缝长 150~360 m, 宽 0.15~0.37 m, 深 0.5~0.78 m, 走向 87~95°; 裂缝向南北两侧滑移。岭顶水池分布 6 条裂缝, 水池严重毁坏, 其南侧分布 5 条地裂缝。

2.2.8 东沟区 东沟北部岩体崩塌, 崩塌体宽 23 m, 高 9.5 m, 崩塌体上部分布 3 条走向 85° 的滑移裂缝, 长 50~75 m, 宽 0.15~0.37 m, 深 0.1~0.15 m, 滑移方向朝南。

东沟南部分布 4 条滑移裂缝, 裂缝长 50~150 m, 宽 0.7~1.2 m, 深 0.4~1.75 m, 走向为弧形, 最大落差 2.2 m, 存在崩滑隐患。

东沟西部展布 3 条弧形基岩裂缝, 走向大致为 33°; 裂缝长 50 m 左右, 宽 0.62 m, 深 2.1 m。

2.2.9 大港区 大港区北部矾石沟东侧分布一山体崩塌, 崩塌宽 28 m, 高 150 m。

大港区南部, 分布 4 条裂缝和一处落水洞, 落水洞长 1.5 m, 宽 1.0 m, 深 2.7 m, 裂缝长 200~350 m, 宽 0.15 m, 深 0.06 m, 裂缝走向 68°; 裂缝无明显落差。

3 率刷港村房屋裂缝成因分析

3.1 煤矿采煤影响

率刷港村位于煤矿矿界内。煤矿在其村北、西、南共进行 12 个工作面回采, 开 2、3 号煤层。通过调查, 煤矿工作面位于率刷港村西南, 距离村庄土窑洞仅 40 m, 采空产生的拉张裂缝带为 75 m, 使村西南 10 孔土窑洞直接坍塌破坏。并使村西南岩土体稳定平衡遭到破坏。煤矿开采采用炮采, 外力震动, 加剧住宅裂缝的扩大。

3.2 地基土影响

在率刷港村中西部裂缝严重的住宅处进行了土工试验,取土样 5 组。土工资料表明,地基土为粉土或粉质黏土,孔隙比为 0.715~1.075,为较大孔隙性黄土,压缩系数一般为 0.42~0.82 MPa⁻¹,表现为中低压缩性土。土体湿陷系数为 0.034~0.079,为中、强湿陷性黄土,是造成部分居民住宅裂缝的另一原因。

3.3 其它因素影响

3.3.1 地形地貌因素 率刷港村在三面环山,北、西、南高,东部低,居民住宅位于东西向冲沟内及其两侧,西部椿树塬标高 1 324 m,村东部标高 1 210 m,相对高差达 114 m。大气降水后,北、西、南三面

地表径流汇流于率刷港村,由西向东流经村庄排入矾石沟。地形地貌条件,不利于率刷港村稳定性。

3.3.2 大气降水因素 根据气象资料,1996 年 7 月,该区普降连阴雨,地基土大多呈饱和状态。土粒间薄膜水增厚,内聚力降低,产生湿陷,由于建筑物等影响,土体发生不均匀沉降,使居民住宅破坏。调查证实,率刷港村部分居民住宅于 1996 年开裂,大多数居民住宅 1996 年破坏严重,房屋变形,裂缝加剧,土窑坍塌。

综上所述,率刷港村部分居民住宅裂缝,主要是煤矿采煤活动和村庄地基土具有中、强湿陷性造成,大气降水加剧了居民住宅的破坏。

参考文献:

[1] 杨梅忠.中国煤矿工程地质灾害与减灾对策研究[J]. 煤田地质与勘探,1998(4): 20- 23.
[2] 段永侯.中国地质灾害[M]. 北京:中国建筑业出版社,1993,50- 69.

(上接第 144 页)

减少土壤流失,而减少量可采用美国通用土壤流失方程(USLE)计算,公式如下:

$$E = 0.224 \cdot R \cdot LS \cdot C \cdot P$$
$$E_{\text{减}} = E - E_{\text{治}} = E \left(1 - \frac{E_{\text{治}}}{E} \right) = E \left(1 - \frac{C_{\text{治}} \cdot P_{\text{治}}}{C \cdot P} \right)$$

式中: E ——土壤流失量(kg/(m²·a)); R ——降雨侵蚀因子; K ——土壤可蚀性因子; LS ——地面坡长坡度因子; C ——作物经营管理因子; P ——水保措施因子; $E_{\text{减}}$ ——减少的土壤流失量; $E_{\text{治}}$ 、 $C_{\text{治}}$ 、 $P_{\text{治}}$ ——治理后的参数。

经计算,作物经管理因子由治理前的 0.20 降至治理后的 0.11,而水保措施因子由原来的 1.0 降至 0.6。这样,治理后土壤流失量将减少为治理前的 33%,基本上控制了该地区的水土流失。

3.2 拦截径流、促进下渗

各项保护措施实施之后,区内地表径流系数将明显减小,但地下水补给系数将有所增大。增加的地下水补给量可由下式计算:

$$W_j = P_r \cdot F$$
$$W_{j\text{治}} = k \cdot P_r \cdot F$$
$$W_{\text{增}} = (k - 1) \cdot W_j$$

式中: W_j ——年降水入渗补给总量; P_r ——年降水入渗补给径流深; F ——流域面积; $W_{j\text{治}}$ ——治理后年降水入渗补给总量; k ——修正系数。

k 值由采取的各类坡面措施实际应用数量、各

类沟道措施的数量及其蓄水定额决定。肥城市城区水源地采取保护措施之后, k 值可望达到 1.20~1.50。这样,地下水补给量将大大提高,并为消除区内的降落漏斗提供保障。

3.3 保障经济、改善生活

该水源地进行保护之后,污染性工业项目将禁止上马,工业发展受到一定限制。但在保护性开发的前提下,完善起来的生态旅游将成为区内新的经济增长点。群众的生产方式将由粗放的农业耕作向集约的旅游服务转变,生产结构得到优化调整,人们的生活水平和质量不断提高。

4 结语和建议

在肥城市城区水源地保护规划中,水土保持功能得到了充分的应用和发挥,取得了较好的效果。实践证明,将水土保持与水源地保护紧密结合起来,有利于各项措施的落实和起效。而理论上,水土保持与水资源保护虽然各有侧重点,但它们是机能的统一体,在具体实践中应在发挥各自优势的基础上相互补充和完善。

水土保持在水源地保护规划中的应用还有待于进一步的总结,建议水土保持和水资源工作者加强交流,相互融合贯通,从而最大程度地实现水土保持与水资源保护的功效益。

[1] (美)R 拉尔,土壤侵蚀研究方法[M]. 北京:科学出版社,1988. 14- 31.
[2] 王礼先.水土工程学[M]. 北京:林业出版社,2000. 11- 15.
[3] 李道真.山丘区三水转化及应用变参进行区域水资源计算方法研究(上、下)[J]. 资源与环境,1990,2(1): 36- 44.