维普资讯 http://www.cqvip.com

第19卷4期
2007年8月

中国煤田地质
COAL GEOLOGY OF CHINA

Vol.19 No.4
Aug. 2007

文章编号:1004-9177(2007)04-0057-03

贵州盘县石桥矿区地质灾害研究

陈 华

(贵州大学资源与环境工程学院,贵州 贵阳 550006)

摘 要:通过对贵州省盘县某煤矿区地质灾害的实地调查,矿区主要发育的地质灾害主要有滑坡、崩塌、地裂缝、地面塌陷等,其形成与发展固然与自然地质环境相关,但长期较大规模的煤炭资源开发和无序的开采等人类工程活动是主要影响因素,采用科学的煤炭资源开发方案与采矿方法才是避免与减轻地质灾害发生的主要途径。

关键词:地质灾害;引发因素;防治对策;煤矿区;贵州盘县

中图分类号:X141 **文献标识码**:A

贵州省盘县是煤炭资源较为丰富的地区,一些企业片面追求经济效益,因几十年的强力开发及小煤窑的无序开采,使得矿区周边地质环境日益恶化,地质灾害日益严重,造成的经济损失惊人,已成为制约煤矿企业正常生产和地方经济可持续发展的因素之一。因此,加强矿区地质灾害预防、预报及综合治理工作已刻不容缓。

1 矿区地质环境特征

矿区位于盘县南西部响水镇,该区地处构造侵蚀、剥蚀中高山山地地貌,地表冲沟发育,切割较深,总体呈中部高,四周相对低的"宝塔"状地形,地形起伏大,坡度一般为5°~65°,相对高差约430m,山坡西面为陡坡,东面为缓斜坡,植被不发育。矿区北面、西北、西面斜坡分布有自然村寨。

区内出露地层主要为上二叠统龙潭组(P_3l)、下三叠统飞仙关组(T_1f)。

龙潭组为本区的含煤地层,出露在矿区北部、西部,主要由灰色、浅灰色、灰黑色薄至中厚层粉砂岩、细砂岩、粘土岩和煤层组成,夹菱铁矿薄层或结核,局部夹薄层泥质灰岩。厚度221~283m。龙潭煤组在区内共含煤20~40层,一般28层,煤层总厚度22~45m,平均34m。可采煤层5~8层,煤层总厚度13~36m,平均厚度为22m。其中主要可采煤层有M3、M5、M17、M19计4层煤,煤层厚度分别为3.0m、2.50m、4.30m和3.20m,矿区目前主采M3煤层,其它煤层尚未进行回采。

下三叠统飞仙关组(T_1f):主要出露于矿区南部及东南部,由薄至中厚层细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩组成。厚430~640m。

该区位于三级构造单元六盘水断陷、盘南背斜南东翼西端[1],总体为一向南东倾斜的单斜构造,走向北东,倾向南东,倾角21°~28°,平均23°。区内规模较大的断层有F_{14}断层,F_{14}断层:位于调查区西部,由北向南贯穿整个调查区,长约1 500m。断层倾向南东,倾角70°,断距大于50m,为一正断层。该断层距格勒村寨较远,亦未见断层活动迹象。岩层节理裂隙发育,除层间裂隙外,较发育的裂隙当数垂直裂隙,裂隙走向SE、NW,大致呈"X"状分布,裂隙间距1~30m不等。区内地下水类型为岩溶裂隙水、基岩裂隙水及松散层孔隙水。岩溶裂隙水,分布于茅口组(P_2m)灰岩中,在矿区内未出露,且与上覆可采煤层之间为厚度大的泥、页岩阻隔,对矿井充水影响不大。基岩裂隙水,分布于矿区龙潭组、飞仙关组细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质粘土岩中,大气降水大多沿斜坡分散排泄至低洼的冲沟,地下水总体向南东径流,含水不丰富,富水性弱。松散岩层孔隙水,分布于残坡积松散层中,分布面积小,与岩溶裂隙水有一定水力联系,但含水性弱。由于多年采煤影响,区内地下水下渗,地表水露头少见,地表严重干旱缺水。经调查,区内排泄基准面高程小于1 370m,而矿区已采的M3煤层底板标高高于地下水位。因此,不会发生煤层底板地下水透水事故。据调查,矿区目前有3家煤矿合法采煤,但曾经有多个老硐及小窑不规范开采。

2 矿区主要存在的地质灾害

区内因长期采矿工程活动的影响,现状地质灾害发育,3家煤矿因采煤时间之差异,地质灾害的发育程度不均衡,尤以2号矿井的地表地质灾害最多,区内计发现滑坡2处、崩塌2处、地面塌陷2处、地裂缝4处。

作者简介:陈华(1965—),女,1988年毕业于贵州工业大学,现在贵州大学资源与环境工程学院从事煤矿地质教学。

收稿日期:2007-04-26

责任编辑:葛晓云

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.1 滑坡

滑坡(HP):位于矿区西部,即丫口寨东侧之云盘山山体的西侧斜坡中上部陡坡地段,地面坡度35°~40°,坡向与地层倾向斜交(即切向坡),边坡高度约50m,系发育在上二叠统龙潭组之上的土质滑坡,滑坡体物质组成为上二叠统龙潭组、下三叠统飞仙关组的碎屑岩组成;滑体南北长约50~150m,东西宽约50~100m,滑体厚度约5~10m,滑坡体积约10^5m^3,规模较大。滑体由东向西下滑,并曾经滑动,坡脚已有滑坡堆积物,并造成部分民房和耕地受到损失。暴雨季节极易形成泥石流,对其下住户生命财产构成潜在威胁。

2.2 危岩体

1#危岩体(WY1):位于云盘山西侧斜坡上部陡坡地段滑坡体上部。危岩体由飞仙关组之细砂岩构成,呈南北向展布,长约250m,高约10~25m,向西倾斜,倾角70°~80°,规模约为5 500m^3,引发因素是滑坡体下坠,上部岩体失去支撑,出现临空面,在自身的重力作用下岩土块崩落。

2#危岩体(WY2):位于云盘山北侧斜坡顶部。危岩体由飞仙关组之细砂岩构成,呈北东向展布,长约350m,高约10~20m,向北西倾斜,倾角70°~80°,受北东、南北向节理控制,两组裂隙与原生结构面的组合切割,使岩体脱离母体,在砂岩底部可见新鲜的压裂痕迹。泥岩软弱基座的强裂风化形成岩腔,陡立的砂岩开裂在坡脚临空后形成危岩,极易产生崩塌,危岩体规模约为6 000m^3,引发因素是降雨及其自身的重力作用。

2.3 地面塌陷

1#塌陷(TX1):位于云盘山以北山腰处,塌陷坑见于老窑井口(LD4)外侧约1m处,呈近圆形,大小为10×6×4m,根据村民介绍,塌陷坑于2004年7—8月雨季后形成,诱发因素是小煤窑采空区上覆岩层失稳引发的地面塌陷。

2#塌陷(TX2):紧邻1#塌陷,塌陷坑见于老窑井口(LD5)外侧约1~2m处,呈近圆形,大小为6×4×3m,根据村民介绍,塌陷坑于2004年7—8月雨季后形成,是小煤窑采空区上覆岩层失稳引发的地面塌陷。

3#塌陷(TX3):位于云盘山东北山腰处,塌陷坑见于老窑井口(LD11、LD12)外侧约5m处,呈椭圆形,大小为16m×6m×4m,根据村民介绍,塌陷坑于2003年7—8月雨季后形成。

2.4 地裂缝

1#地裂缝(DL1):位于2号矿井矿界内,1#崩塌东侧,发育地层为上三叠统飞仙关组砂岩,呈南北向展布,地裂缝长约100m,宽约10cm,深约0.5m,局部为粘土所填充,其通过的耕地受到破坏。是2号矿井采空区引发的地裂缝。

2#地裂缝(DL2):位于1号矿井矿界靠近2号矿井一侧,即2号矿井越界开采的采空区附近。地裂缝发育地层为上三叠统飞仙关组砂岩,呈北东向展布,地裂缝长约50m,宽约8cm,深约0.3~0.5m,局部为粘土、砂石所填充,其通过的耕地受到破坏。是2号矿井越界到1号矿井开采形成的采空区引发的地裂缝。

3#地裂缝(DL3):位于2号矿井矿界之1#滑坡北侧,地裂缝发育地层为上三叠统飞仙关组砂岩,呈南北向展布,地裂缝长约50m,宽约10cm,深约0.3m,局部为粘土、砂石所填充,其通过的耕地受到破坏。

4#地裂缝(DL4):位于1号矿井矿界之北东角,地裂缝发育地层为上二叠统龙潭组粘土岩及粉砂质粘土岩,呈东西向展布,地裂缝长约25m,宽约6cm,深约0.3m,局部为粘土所填充,其通过的耕地受到破坏。

除上述成规模发育成型的地质灾害外,在格勒村出现地面不均匀沉降及"地鼓"现象,导致大部分居民住房地面出现拉张裂隙,其规模大小不等,裂隙长1.5~21.0m,宽0.3~3.5cm,房屋墙体出现拉裂和扭裂、倾斜,变形严重的房屋墙体甚至出现倒塌。

3 矿区地质灾害诱发因素

3.1 自然地质环境条件

矿区内出现的崩塌、滑坡、主要与该区特殊的地形地貌背景有关,降雨是其主要直接诱因,但采矿活动对其产生的间接诱因也是不能忽视的。

由于矿区地形起伏大,山高坡陡,出露的上二叠统龙潭组和下三叠统飞仙关组下部地层,岩性主要为一套细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层等,属软质岩类工程地质岩组,抗风化能力弱,工程地质性能差,遭风化后易呈土状,致使粘结力和赋水性较强,透水性变弱,遇水极易软化而发生龟裂现象。再者,因有细砂岩等夹层,存在软硬岩体力学性质差异,加之岩石节理裂隙发育,山体被岩石层面及裂隙切割成块体状。这些裂隙往往受到风化作用及地下采煤虚脱的改造,多张开,在一定条件下(如暴雨、地下采动等)易产生崩塌,陡坡处还出现滑坡。

3.2 人类工程活动

矿区内产生的地面塌陷、地裂缝等地质灾害则

维普资讯 http://www.cqvip.com

与采煤工程活动的关系十分密切,即是地裂缝、地面塌陷的直接诱发因素。

矿区受灾民房几乎分布在3#煤层的露头线两侧,村寨周边无证老煤窑因长时间的滥采乱挖,形成了连片的采空区,并且矿区内受灾村寨所处地段,若按目前仅开采一层煤(3#煤层)考虑,其顶板厚度一般在20~50m,远小于安全采深(300m),说明受到采煤工程活动的影响,下部失去支撑或煤层顶板厚度小于安全深度,受采空区移动角的影响而引发地裂缝和地面塌陷。

地面塌陷已危害及影响矿区中部的村寨,村寨共计84户290人,目前造成建筑物变形破坏80户,其中破坏等级Ⅰ级3户、Ⅱ级3户、Ⅲ级15户、Ⅳ59户,将来随着开采范围的不断扩大,受威胁的村寨及住户将会不断增加。根据矿区及周边地质采矿条件相似地区有关资料计算[2],采空塌陷最大沉降量0.13~12.35m,实测最大沉降量6m,故塌陷区不稳定,仍处于发展变化中。

地裂缝也是矿区内主要地质灾害类型之一,主要分布在采空区的边缘,与崩塌、滑坡相伴。由于地裂缝有拉张与下沉等特点,且仍处于变形发展阶段,从态势上看,该地裂缝可能会导致陡崖地段沿某一软弱结构面失稳崩塌。一旦崩塌,较大的势能将对村寨及地下采煤造成严重威胁。另外,呈北东向和近南北向两组地裂缝,与地层产状及采煤巷道方向基本吻合,形成时间为2004年6—8月,旁侧伴生多条微裂隙,延伸方向杂乱,随着地下采矿活动的不断进行,地裂缝仍在继续加宽、加长,地质灾害仍在加剧。

相邻3矿井的开拓巷道有越界现象,并且部分已与老窑采空区相互贯通,造成在雨季大气降水沿已形成的裂缝进入矿井,再顺地下水流方向流至位置相对较低的3号井,为维持矿山正常生产,抽水量是正常时期的3~5倍,强力的抽水,破坏了原有水应力平衡,导致老采空区垮塌、滑坡,加剧地表变形移动,这是引起地面塌陷、地裂缝等地质灾害的诱因。

总之,矿区地质灾害发生的主导因素是自然地质环境条件,诱发因素是大强度的不合理地下采煤活动。

4 建议

①加强矿区的基础地质研究工作,查明区内地质构造、工程地质、水文地质及矿区开采情况,进行综合研究。

②通过煤矿的资源整合,结合国家的产业政策,以及资源开发现状,制定合理的煤炭资源开发利用方案。

③采矿过程中使用"减塌技术和措施",如充填法采矿、条带采矿法、多煤层、多工作面协调采矿法及井下支护和岩层加固措施等,采用这些措施能够大大减少矿区塌陷的范围、塌陷幅度,减缓塌陷幅度、减缓塌陷的时间进程,减轻塌陷的危害程度[3]。

④在大面积采空塌陷和已经发生地动的地区,有其因素未消除之前,仍要加强监测,预防、预报工作。

⑤加强对采区开采状况的调查与分析,减少现采区对旧采区的影响。由于矿区过去无序开采,留下大大小小的采空区,对采空区资料掌握不详,目前或将来的开采可能波及旧的采空区,使岩层断裂冒落,产生大面积地表塌陷或地裂缝。因此,对旧采空区的开采状况进行调查分析,并留有足够的保护煤柱,如有必要时对旧采空区进行充填。

⑥对滑坡地质灾害的治理措施主要是生物措施和工程措施。生物措施是植树造林,提高森林覆盖率,固土防滑的发生和发展,防止水土流失;对威胁村寨的地质灾害,应及时采取排水、拦挡、锚固等工程措施进行治理,防止灾害发生酿成重大灾害事故。

⑦鉴于格勒村寨民房多且集中,加之目前房屋受损及村寨周边地裂缝(隙)、塌陷、崩塌和滑坡等地质灾害还在发展过程中,遭受地质灾害的可能性越来越大。为了保障人民生命财产的安全,建议村寨实施整体搬迁。

参考文献:

[1] 贵州省地矿局.贵州区域地质[M].北京:地质出版社,1987.

[2] 孙越英,徐宏伟,等.环境地质问题与对策研究[J].地质灾害与环境保护,2006,(3).

[3] 张梁,张业成,罗元华,等.地质灾害灾性评估理论实践[M].北京:地质出版社,2002:24-30.

A Study on Geological Hazard in Shiqiao Mining Area, Panxian, Guizhou

Chen Hua

(College of Resources and Environmental Engineering, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550006)

Abstract: Through site investigation of geological hazard in a coalmine in Panxian, Guizhou Province, found out main geological hazards have landslide, collapse, geofracture and surface subsidence etc. Although their formation and development are related with natural geological environment, but the main impact factor is human engineering activity of long-term larger scope coal resource exploitation and disorderly mining. Thus the main approach to avoid and mitigate geological hazard is only to adopt scientific coal resource exploitation project and mining method.

Keywords: geological hazard; initiation factor; countermeasure to prevent and treat