维普资讯 http://www.cqvip.com

知吉郴州

矿山地质灾害及防治对策

肖松春

地质勘查局一总队 湖南 郴州

摘 要:郴州市是湖南省地质灾害大市。通过对该市地质灾害的表现形式、基本特征、形成条件、诱发因素分析,提出了地质灾害的防治建议和预案,制定了近期具体治理规划及防治措施。

关键词:地质灾害;表现形式;形成条件;防治预案;郴州市

1 区域地质背景及概况

郴州市位于湘南东部,其东部为罗霄山脉的万洋山、八面山、诸广山、南岭的骑田岭、瑶岭等,山岭连绵,包括了"五岭"等侵蚀构造中低山以及岭间溶蚀侵蚀丘陵谷地地貌。覆盖层主要为古生界的寒武系、奥陶系海象沉积岩以及石炭、二叠系海陆交互相、陆相煤系地层。尚有中生界三叠系陆相沉积及新生界第三、第四系松散沉积物。区内断裂、褶皱均较发育。

该市矿产资源丰富,采矿业历史悠久。目前,仅煤矿就有400多个,大型有色矿区4个,中小型有色矿、黑色矿、非金属矿星罗棋布。矿多,采区多,地质灾害也多,是地质灾害重灾区。

2 矿山地质灾害表现形式和分布

郴州市矿山地质灾害类型以滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、尾砂库溃坝和矿坑突水为主。

郴州市矿山地质灾害点多分布于矿山开采区,主要分布在郴州市的东部、南部和西部,即苏仙区、北湖区、资兴市、宜章县、桂阳县和临武县,其它县也有少量地质灾害分布。矿山

[上接第33页]

4.2 合理布置开采系统和选择采矿方法

由于老窿分布多,探矿巷道整体破坏,给采矿带来困难,开拓工程应布置在脉外的稳固性围岩之中。由于残矿赋存的特殊性,残矿回采的方法不可能一致化和标准化,要因地制宜,灵活变动回采方式,针对残矿的不同特点,将残矿分型分类开采,按照安全、经济、高效、合理的原则选择不同的采矿方法[2]。施工时必须加强顶板管理,加强施工指导,以确保作业安全。

4.3 加强地压管理和地表防水

在金枚、金塘和杨山庄老窿残矿区布置地压观测点,加强地压的日常监测,做好预防预报工作。采取必要的地表疏排水措施,如截水沟,把水引离采区塌陷区,避免大量的地表水涌入老窿区内,以防老窿导水形成的水灾害和由此产生的泥石流。在出矿的计划安排上,尽量考虑季节性的不利影响,采取雨季少安排,旱季多出矿的措施。

4.4 组建专门的回采施工队伍[3]

由于残矿回采作业非常特殊,安全威胁很大,所以,施工队伍必须经过安全、技术等培训,并由具有一定残采经验的人员组成。

5 结 语

国内很多矿山面临资源枯竭,残矿资源的综合回收利用问题受到关注[4]。由于残矿的开采技术条件极为复杂,安全和高效率地回收残矿资源是当今采矿技术的一大难题。目前,许多矿山在回收残矿资源时,常常因为遇到安全上、技术上或经济上的困难,而达不到预期的效果[5]。采用"上向水平分层充填采矿法"开采黄金洞矿区老窿残矿,经过一年多的生产实践证明:该方法易掌握且成本低,并能有效的控制采场顶板,确保作业安全,较好地解决了黄金洞矿区老窿残矿开采技术难题,使资源得到了充分利用,企业获得了较好的经济效益。为类似条件矿山的残矿开采积累了宝贵的经验。

参考文献

[1]吴启明,徐卫东,王洪涛.萚香洼金矿残矿开采技术研究[J].有色金属(矿山部分),2006,58(4):8~9.

[2]王昌虎.古采区残矿回采的安全管理对策[J].矿业安全与环保,2003,30(3):9~10.

[3]王海君.残矿的回收及其劳动组织[J].采矿技术,2005,5(1):13~14.

[4]谷新建,周杏成,陈泽吕.龙山金锑矿老窿残矿回采的研究与实践[J].中国矿业,2000,9(6):29~31.

[5]谷新建,陈泽吕.龙山金锑矿老窿残矿特征及回收利用[J].有色金属(矿山部分),2002,54(1):6~7.

维普资讯 http://www.cqvip.com

开采区以滑坡、泥石流为主，同时兼有岩溶塌陷、采空塌陷、矿坑突水和尾砂库溃坝。

苏仙区的主要矿山地质灾害点分布在柿竹园～玛瑙山矿区一带，以滑坡、泥石流和尾砂库溃坝为主，塘溪乡、廖家湾乡存在地面塌陷隐患。柿竹园～玛瑙山矿区一带的上百个国营和个体的尾砂库构成了溃坝的隐患，其中隐患最大的是柿竹园矿柴山尾砂库和玛瑙山矿洪水塘尾砂库。

北湖区的主要矿山地质灾害点分布在芙蓉矿区、新田岭矿区和鲁塘矿区。芙蓉矿区和新田岭矿区存在岩溶塌陷、泥石流和尾砂库溃坝的隐患。鲁塘矿区矿坑分布密度大，废石堆放量大，存在泥石流和矿坑突水的隐患。

资兴市的主要矿山地质灾害点分布在三都镇。三都镇由于资兴矿务局煤炭开采存在地面塌陷隐患。

宜章县的地质灾害多与矿山开采有关，主要分布在梅田镇、浆水乡、麻田镇、里田乡和瑶岗仙镇，以滑坡、泥石流和塌陷为主。界牌岭矿抽排地下水引发里田乡塔下村岩溶塌陷，影响面积达35000m²，共产生塌坑200多个；麻田镇桐子树下1、2、3、4、5组受滑坡体影响很大，需整体搬迁。

桂阳县的地质灾害与矿山开采和工程建设有关。黄沙坪铅锌矿周围矿山超深越界造成矿坑突水、地面塌陷隐患。清和竹溪水矿区、城西宝岭矿区大量矿渣超高堆放构成了城西滑坡、泥石流隐患。雷坪有色矿采空区顶板变形多次诱发采空塌陷，造成人员伤亡和财产损失。

临武县的地质灾害多与矿山开采有关，主要分布在金江～水东矿区和香花岭矿区，以滑坡、泥石流和采空塌陷为主。主要地质灾害点有金江镇的泥石流、地面塌陷和滑坡，水东乡畔塘村的采空塌陷，花塘乡泡金山泥石流，万水乡甘溪河泥石流，万水乡塘官铺泥石流，香花岭矿泥石流，麦市乡滑坡等。

汝城县的地质灾害主要分布在汝城钨矿一带，汝城钨矿的大蒲坑口、将军寨坑口、大山村坑口三个矿区采空区面积分别为2km²、1.5km²、2.5km²，其中大山村坑口矿区因开采排水引发的地表岩溶塌陷最为严重。

其它县也有少量矿山地质灾害分布。永兴县马田矿区、湘永矿区、高堰矿区、湘阴渡矿区和嘉禾县嘉禾煤矿存在采空塌陷隐患。

3 矿山地质灾害基本特征

3.1 地面塌陷

主要分为岩溶塌陷、采空塌陷。塌陷形态多样，有长条形、圆形、椭圆形、三角形、方形和不规则形，不规则形以不规则长条形和椭圆形为主。塌陷区域长轴方向随地层走向而变化，大小不等，最大塌陷区长为2000米，宽为800米，最小塌陷区长为20米，宽为8米。塌陷区由一个或若干个陷坑组成，有的陷坑多达上百个。如界牌岭矿抽排地下水引发里田乡塔下村岩溶塌陷，导致地面变形，墙体倾斜开裂，农田无法耕作，省道1803线桥墩稳定性受到影响，岩溶塌陷严重破坏了居民住房和省道1803线的运行，并造成矿坑突水隐患。

3.2 滑坡、崩塌、泥石流

一般发生在第四系坡积物覆盖的山坡地段，以土质为主，少数发生在跳马涧组砂页岩分布地段，属岩质与土质混合体。滑坡体形态完整，呈舌状、长条状、扇状或不规则状；剖面呈阶梯状，边界轮廓清晰；滑坡后壁具明显的圈椅形态，大多发生在汛期。2005年5月11日晚，桂东县贝溪乡南边、濠里、大岭等地山洪暴发，引发山体滑坡、崩塌及泥石流62处，山体滑坡及崩塌面积达210000平方米，11间房屋、520亩农田以及6公里公路被损毁，直接经济损失达120万元。

3.3 尾砂库溃坝和矿坑突水

此两种地质灾害为次要类型，主要分布于矿山开采密集区，均发生于汛期。

3.4 地质灾害易发区划分

按照三个分区原则，即“以人为本”、“区内相似，区际相异”、“区内完整性”的原则，将本区地质灾害易发区划分为高易发区、中易发区、低易发区及不易发区四种类型，其主要特征见表1。

4 矿山地质灾害的形成条件及影响因素

形成条件及影响因素各分为三项，见表2。

表1 地质灾害易发区主要特征

滑坡、崩塌、泥石流	构造抬升强烈、岩体破碎或软硬相间；人类工程活动对自然环境破坏强烈，暴雨型滑坡、崩塌。	红、黄层丘陵区、片岩区、坡积层构造抬升区；暴雨、久雨；人类工程活动对自然环境破坏较强烈，中小型滑坡。	丘陵、残坡积缓坡带，植被好，规模小，低速蠕动，顺坡滑坡；人类工程活动对自然环境影响一般。	平原区、地势平坦，无地貌临空条件；无自然滑坡，人类工程活动对自然环境无影响。
地面塌陷	二叠系含煤地层、岩溶灰岩地层发育，煤或矿层埋藏浅，厚度厚，处于山间洼地，易汇水；人类工程活动强烈；地下采空区大，塌陷规模大，塌陷多。	二叠系含煤地层、岩溶灰岩地层发育，煤或矿层埋藏浅，厚度厚，处于山前坡地，坡度缓，易汇水；人类工程活动较强烈；塌陷规模小，塌陷少。	二叠系含煤地层、岩溶灰岩地层较发育，煤或矿层埋藏大于300米，地貌处于山坡或山脊；人类工程活动小；塌陷少。	无含煤地层、岩溶灰岩地层，平原区或基岩出露区；人类工程活动影响少；无塌陷。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表2 地质灾害的形成条件及影响因素统计

地质灾害类型	形成条件			影响因素		
	地形地貌	地层条件	构造条件	气象	人为	
崩塌	有足够大的坡度，较高的势能和一定的临空面。	发生在二叠系泥岩与砂岩的接触面上。	岩石产出破碎，形成崩塌有利条件。	大气降水使裂隙加深加宽，突发性暴雨，久雨易诱发。	矿山开采多发生在二叠系地层中，开采不规范。	交通建设，修筑公路，爆破取石等。
滑坡	有地形坡度、临空面、斜坡结构等。	发生在第四系坡积物粉土、粘土等覆盖地段。	构造发育区，地形切割强烈。	大气降水是主要因素。降水使坡积物与基岩面形成较弱层。	矿山开采，地面下沉导致斜坡其上岩（土）体临空面增大，边坡失稳。	人工切坡、公路建设，民房建造开挖坡角，边坡失稳。
泥石流	有“V”形谷地形。	发生在第四系坡积物粉土、粘土等覆盖地段。	构造发育区，地形切割强烈。	大气降水是主要因素。降水使坡积物与基岩面形成较弱层。	矿山开采固体废弃物乱堆乱放，堆放边坡失稳。	人工切坡、公路建设，民房建造开挖坡角，边坡失稳。
地面塌陷	发生在丘陵区，地势低连的山间凹地、岗地，汇水面积大。	发生在二叠系煤系地层与岩溶灰岩地层。	有时沿构造面一盘形成塌陷。	大气降水是地面塌陷的影响因素之一。采空面上水体重量大，重压沉陷。	矿山不规范开采，不留矿柱，不回填，自然放顶。	爆破震动引发顶板岩体裂隙，稳定性变差。

由表2分析表明，矿山开采和人类工程活动是导致地质灾害发生的主要因素，大气降水则是诱发因素，再加上地形地貌、地层、构造等有利条件的耦合，就极易导致各种地质灾害。

5 防治对策

(1)要加强地质灾害防治的重要性和紧迫性的认识。郴州市是矿业经济发达地区，同时也是地质灾害多发易发区，地质灾害防治与人民的生命财产安全密切相关。各级政府和行政主管部门应把这项工作列入议事日程，认真贯彻执行《地质灾害防治条例》，尽早落实责任、措施和资金投入，最大限度地减少地质灾害造成的损失。同时要普及地质灾害防治知识，提高广大人民群众的防灾减灾意识，实现自觉防灾，全民防灾。

(2)地质灾害防治要坚持“预防为主，防治结合”的方针。虽然地质灾害危险性大，危害严重，但其具有一定的形成条件，且有一定的前兆反映。在经济活动中，要规范人们的工程行为，特别是矿业行为，做好建设用地地质灾害危险性评估和矿山地质环境影响评估工作，防止人为诱发地质灾害。一旦有前兆出现，要及时预防或避让；对于难以预防或避让的地质灾害则实施工程治理；对重大地质灾害隐患点要编制专门的防灾预案。

(3)地质灾害防治要遵循先急后缓，先重后轻的原则。城镇、厂矿、交通干线以及居民相对密集、位置相对重要的地区，也是地质灾害的易发区。

(4)地质灾害的基本防治措施。滑坡的防治是合理切坡，及时支挡和坡面防排水；通过废石废渣合理堆放，有效支护，消除泥石流的物质来源，预防诱发泥石流；对采空区进行充填，提高采空区顶板的稳定性，防止发生采空塌陷；加固病库险库，雨季加强对尾砂库的巡查，预防尾砂库溃坝；在城区严禁人工挖孔桩，在岩溶矿区避免大流量抽排地下水和及时封堵矿坑突水，防治岩溶塌陷；严禁矿山越界开采，坚持先探后掘、有疑必探，预防发生矿坑突水。

(5)加强地质灾害的调查，完善预警体系。要加强地质灾害易发区和矿山地质灾害的调查工作，查清地质灾害隐患；加强监测预报工作，密切与气象、城建、交通、水利等部门的联系，及时发布灾害性降水的趋势预报，同时发布可能发生地质灾害的提示，尽量避免地质灾害的危害。2006年郴州发生“7.15”、“8.26”两次特大洪灾，正是由于各级政府主管部门对地质灾害的防治做了充分的准备，建立健全了群测群防网络，层层落实了防灾预案和群测群防措施，发放明白卡到隐患点，有效地防止和预防了地质灾害的发生，将损失降到了最低。

参考文献

[1]杨顺泉，李佐海，等.湖南省地质灾害及防治[M].长沙：湖南科学技术出版社，2000.

[2]李贵仁，陈平，等.郴州市地质灾害调查与区划报告[R].长沙：湖南省地质环境监测总站，2003.

[3]国土资源部.地质灾害防治条例[S].2003－05.