

金河磷矿泥石流形成条件及分布特征

贺小黑, 苏志军, 杜鹏

中化地质矿山总局化工地质调查总院, 北京, 10001

金河磷矿位于成都平原西部什邡市和绵竹市境内。由于新构造运动的多期抬升, 水文网的强烈侵蚀切割, 致使区内坡陡水急, 地质灾害发育, 特别是“5·12”地震诱发了多处崩塌、滑坡等地质灾害, 大量的崩滑松散物堆积于山坡或沟内, 目前极不稳定, 且在暴雨条件下, 容易诱发泥石流灾害。2010年8月13日和2013年7月9日发生的特大泥石流灾害给矿区造成了重大的损失, 故须分析矿区泥石流的形成条件和分布特征, 为制定矿区的防灾减灾措施提供基础依据(韩华等, 2006)。

1 地质环境条件

1.1 气象、水文

矿区内气候温暖潮湿, 雨量充沛。年降雨量 759.1~1700mm, 雨季一般在 6~10 月之间, 约占全年总降雨量的 58.8~83.8%, 年平均气温 12.4~15.2℃。日照时间短, 占全年 20~30%, 多为阴雨天。

矿区主干河道石亭江属沱江水系, 其上游北西有唐家河、二道金河、头道金河等, 东部有清水沟、三道沟、龙形沟汇入, 支流多为季节性冲蚀山沟。河流岸坡陡峻, 多急流险滩跌水, 具暴涨暴落特点。

地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。松散孔隙水赋存运移于第四系冲洪积及残坡积松散堆积层中。冲积层厚度薄, 面积小, 富水性差; 具就地补给就近排泄特点; 残坡积层分布于斜坡中、下部, 排泄条件好。碳酸盐岩类裂隙溶隙水赋存运移于白云岩、灰岩裂隙溶隙含水层中。

1.2 地形地貌

矿区为褶皱型岩溶水文地质区, 地貌呈深中切割。地势北高南低, 山高谷深, 坡陡水急, 具强烈上升的地貌景观。区内最高标高 2230 米, 山势走向呈南西~北东向展布与构造线方向大体一致, 最

低标高 920 米, 相对高差 1300 米, 是高中山地形。

1.3 地层

矿区出露地层有震旦系灯影组、泥盆系沙窝子组、石炭系岩关组、二叠系下统梁山组、阳新组; 上统龙潭组、吴家坪组、飞仙关—嘉陵江组, 河谷、洼地有零星的第四系分布。

1.4 地质构造

矿区地处扬子准地台龙门山—大巴山台缘拗陷龙门山陷褶皱束漩口凹陷之大水闸复背斜之南东翼, 区域性大断裂 F_1 和 F_2 之间; 总体构造线呈北东—南西向, 岩层总体倾向 $320^\circ\sim 355^\circ$, 总体倾角 $30^\circ\sim 50^\circ$ 。矿区以强烈的挤压错动为特征, 褶皱及节理裂隙发育, 断裂切割褶皱, 岩体破碎。

1.5 地震

矿区位于龙门山地震带, 低震级度活动频繁, 时而有中强地震发生, 据记载, 本区曾发生过数十次地震, 如 2008 年 5 月 12 日汶川发生 8.0 级特大地震。该区抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度为 $0.15g$ (四川省金河磷矿马槽滩、岳家山磷矿、兰家坪矿段地质灾害危险性评估报告, 2013)。

2 泥石流的形成条件

2.1 地形条件

矿区内最高点海拔 2230m, 山势走向呈南西~北东向展布, 与构造线方向大体一致, 相对高差大。沟谷形态呈 V—U 字型, 有利于降水短时间汇集形成洪峰。地貌以中山—低中山侵蚀地貌为主, 地形平面形态呈树叶状, 周边山峰林立, 岸坡陡峻, 沟道短坡降大, 这种地形有利于松散固体物源、雨水及地下水的汇集, 同时沟谷地形坡度陡, 跌水明显, 流域内巨大的谷岭高差、陡峻的岸坡及较大的沟床纵比降为泥石流的形成提供了地形地貌条件。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 男, 1984 年生, 博士, 主要从事地质灾害及岩土体稳定性等方面的研究。E-mail: youxiaoe_877@163.com。

2.2 物源条件

矿区地处区域性大断裂 F_1 和 F_2 之间，地质构造作用强烈，以强烈的挤压错动为特征，断裂、褶皱及节理裂隙发育，断裂切割褶皱，使褶皱残破不全，岩体较破碎。区内昼夜温差大，基岩风化带较厚，河流侵蚀强烈，由于地震造成沟谷两侧山体崩塌、滑坡等地质灾害，大量固体松散物堆积于坡脚及沟底，为泥石流形成提供了充足的固体物源。

2.3 水源条件

矿区内属褶皱型高中山岩溶水文地质区，区内山高谷深，河流具有暴涨暴落的特点。

马槽滩磷矿和岳家山磷矿东临石亭江，岳家山磷矿矿区地表水通过水磨沟和罗汉沟排入石亭江，兰家坪矿段南侧为石亭江，矿区东部和西部有龙形沟、三道沟等季节性小冲沟。

矿区地处中高山地形区，地表排泄条件良好。

气候温暖潮湿，雨量充沛，为泥石流的形成提供了良好的水源条件（王维早等，2008；孙娟等，2011）。

3 泥石流分布特征

泥石流以基本完整的沟道流域面积为评估范围，泥石流的评估范围在地形地质图上确定，包含泥石流沟谷的第一条完整的山脊为边界。

经实地调查和对地形地质图进行分析，确定了 17 条泥石流沟，其中有 3 条大型的泥石流沟，其他的 14 条泥石流沟是这 3 条大型泥石流主沟的支沟（见图 1 和图 2）。这 3 条大型泥石流沟分别是三道沟、干沟和石亭江泥石流沟。区内三道沟、干沟、石亭江泥石流沟的形成区、流通区和堆积区的界限不明显，有的区段既是形成区，也是流通区；有的区段既是流通区，也是堆积区（见图 3）。

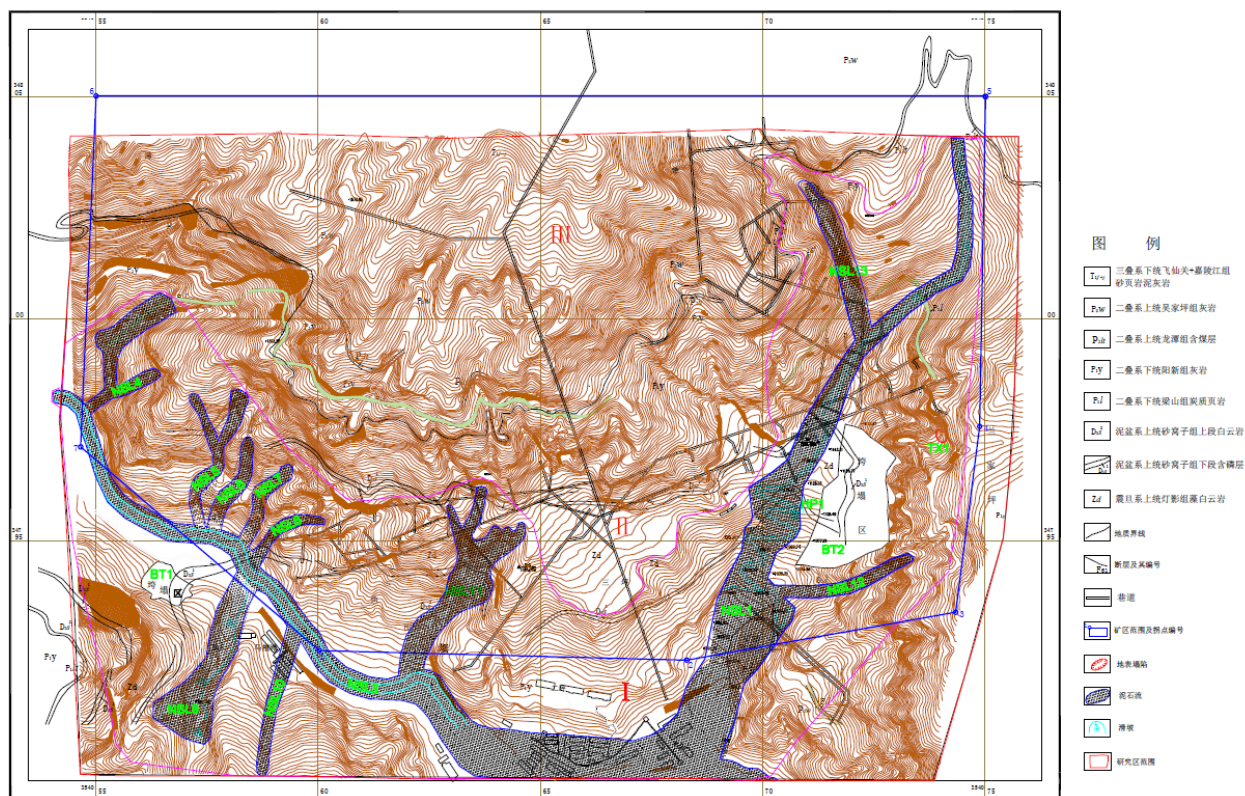


图 1 马槽滩矿区泥石流沟分布图

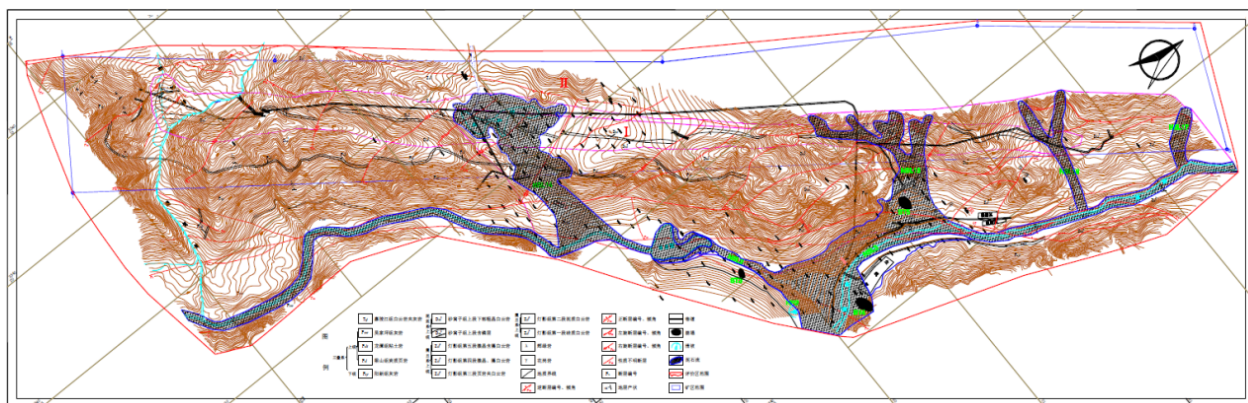


图 2 岳家山矿区泥石流沟分布图

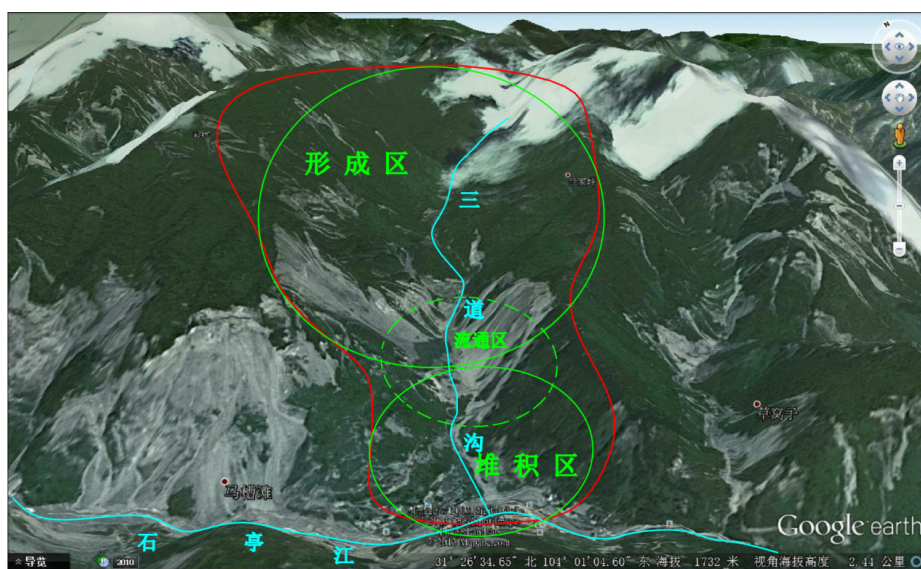


图 3 三道沟泥石流沟形成区、流通区和堆积区分布图

4 结论

(1) 金河磷矿矿区内山高谷深、雨量充沛、水文地质条件较差、地质构造复杂、岩体破碎、地震活动频繁、地质灾害发育,地质环境条件较复杂。

(2) 流域内巨大的谷岭高差、陡峭的岸坡及较大的沟床纵比降为形成泥石流提供了地形地貌条件;大量固体松散物堆积于缓坡坡脚及沟底,为

泥石流形成提供了充足的固体物源;矿区属褶皱型高中山岩溶水文地质区,雨量充沛,河流具暴涨暴落特点,这为泥石流形成提供了良好的水源条件。

(3) 矿区区内共有 17 条泥石流沟,其中有 3 条大型的泥石流沟和 14 条大型泥石流主沟的支沟。

(4) 评估区内三道沟、干沟、石亭江泥石流的形成区、流通区和堆积区的界限不明显。

参 考 文 献 / References

韩华, 孙保卫, 王峰. 2006. 矿山环境治理地质灾害危险性评估技术探讨. 城市地质, (01): 50-56.
 孙娟, 郝文辉, 贡长青. 2011. 都江堰市红色村干沟泥石流活动特征及危险性评估. 中国环境管理干部学院学报, (02): 40-43+91.

王维早, 曹秀玲, 罗会来. 2008. 四川省黑水县红水沟泥石流动力特征及危险性评估研究. 水土保持通报, (05): 140-143.
 中化地质矿山总局化工地质调查总院. 2013. 四川省金河磷矿马槽滩、岳家山磷矿、兰家坪矿段地质灾害危险性评估报告.