广西金牙金矿地质灾害问题的预测与防治

刘 健
(中国冶金地质勘查工程总局 中南地质勘查院, 武汉 430081)

摘 要: 金牙金矿区位于中低山地貌区,主要岩石为泥岩和粉砂质泥岩,构造以 NW 向断裂为主,矿区水文地质简单,工程性质良好。采矿区、进矿公路及工业场地建设、尾矿库建设等矿山建设可能诱发或加剧地质灾害,应进行相应的防治工作,同时对矿坑排水及生产废水的处理;加强矿山管理。

关键词: 地质灾害;金牙金矿;问题
中图分类号: P642.2;P618.51 **文献标识码**: A **文章编号**:1001-1412(2005)S0-0156-03

广西地质二队于 1995 年提交了《广西壮族自治区凤山县金牙矿区金矿勘探地质报告》,提交 C + D 级矿石量 359 $\times 10^4$ t,金属量 18t,w(Au) 平均 5.03 $\times 10^{-6}$,地质勘探类型为 III 类。由于矿石中含砷、硫较高,选矿工艺不过关,矿山一直没有开发。山东天承股份有限公司是国内处理高砷金精矿的公司,将采用国际水准的生物提金技术对该金矿进行开发,矿山日处理矿石量为 1 000 t,设计服务年限 10 年,最终产品为金精矿。

1 矿山环境地质简况

1.1 气象水文

矿区地处亚热带,年平均气温 16.5 ℃,年平均降雨量 1 665 mm,年蒸发量 1 400～1 600 mm。

矿区地表溪沟广布,呈树枝状发育。主要有那元、内郎沟两条小溪,那元小溪平水期流速 7.33～77.00 L/s,内郎沟小溪平水期流速 49.13～85.13 L/s。

1.2 地形地貌

矿区位于东风岭山脉南西,中低山地形,最低海拔 603.8 m,最高海拔 1 187.6 m,地形坡度一般 30°～40°,最大可达 60°。沟深坡陡,沟谷一般呈“V”字型,属构造侵蚀为主的中低山地貌区。

1.3 地质概况

(1) 地层。矿区内出露地层有上二叠统、下三叠统罗楼群、中三叠统百逢组和河口组,其中,以百逢组中段为主,为泥岩、粉砂质泥岩,岩性较单一,是矿区的主要赋矿层位。

(2) 构造。矿区主要构造方向为 NW 向,以断裂构造为主,包括 F1 弧形同沉积断裂、SN 向断裂(F2、F3、F4、F5、F9 及剪切破碎带)、EW 向断裂 F7。F1 和 F2 延伸长、规模大,为区域性断裂,控制矿区的断裂构造,在其间形成一系列的次级断裂和裂隙,控制了该矿床矿体的形成和分布。矿区褶皱比较发育,从展布形式上大体可划分为两组,一组为近 EW 向,一组近 SN 向,后者是矿区的主要褶皱构造。

矿区及附近无大的活动性断裂存在,区域稳定性较好。

(3) 水文地质。矿区主要含水层富水性弱,地表溪流比较发育,主要矿体顶板厚度大,隔水性好,无大型导水断裂存在,矿坑涌水量不大,属裂隙孔隙含水层从顶板直接或间接进水,矿区最低侵蚀基准面标高:内郎沟矿段 699.5 m,那元矿段 603.8 m,C 级储量矿体最低边界标高:内郎沟矿段 644.31 m,那元矿段 489.00 m;矿区断裂破碎带的富水性和透水性差,为相对隔水-隔水构造;预测那元矿段最大涌水量 1 774.73 m^3/d,内郎沟矿段最大涌水量 875.67 m^3/d;为水文地质简单的矿床类型。

1.4 工程地质条件

1.4.1 岩土体工程地质分组

根据岩土体的岩性组成特征及其物理力学性质,将矿区的岩土体分为 3 个工程地质组:

收稿日期:2005-05-12
作者简介:刘 健,男,广西平南人,工程师,1991 年毕业于桂林工学院,长期从事地质勘查工作。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(1) 粉砂岩、泥岩工程地质岩组。全矿区分布,天然状态抗压强度为 34.4～64.9 MPa,属坚硬-半坚硬岩石。在坑道掘进过程中极少发现冒顶塌帮等不良工程地质现象,工程性质良好。

(2) 残坡积层及风化层岩土工程地质岩组。全矿区分布,所属地层为中三叠统砂泥岩风化层,结构松散、风化裂隙发育、稳定性差,在施工中常发生塌孔、冒顶塌帮等不良工程地质现象,是工程性质不良岩组。

(3) 断裂破碎带工程地质岩组。矿区断裂构造比较发育,F1 长数十千米,断层带宽 4～10 m,角砾胶结物为泥质和石英,硅化强,胶结较牢;F2 长度 > 7 km,破碎带宽 1～62 m,角砾泥质胶结,胶结较差,二者对坑道的稳定都有不良的影响。

其他断裂多分布在 F1、F2 两侧,多为 SN 展布,仅在三叉河为 EW 展布。较大的有 F3,F5,F6,F9,F4,F7,断裂长度为 0.3～1.35 km,宽 0.2～13 m,角砾泥质胶结,局部硅化,胶结程度低,结构疏松。当坑道掘进到这些破碎带时常发生滴水、冒顶、塌帮等不良工程地质现象,工程性质不良。

1.4.2　矿体及围岩工程地质特征

矿体赋存于中三叠统百逢组的断裂破碎带中,顶底板主要岩性为粉砂岩、泥岩,勘探坑道围岩稳固性较好,大部分坑道在掘进中不需支护,仅在风化带、构造带及其影响带有冒顶和坑道壁垮塌地质灾害,冒顶高度 0.5～3 m,以及出现滴水现象。

2　矿山地质灾害预测

2.1　矿山地质环境现状

根据野外调查,矿山目前存在的地质环境问题有崩塌 3 处、滑坡 5 处、旧尾矿库库面塌陷 1 处,以及老采空区积水隐患,原矿山试验的尾矿渣及有害废液造成对水环境的污染。

3.2　矿山建设可能诱发的地质灾害

由于矿区的矿体成脉群状,矿体规模小,数量多,分布范围较广,埋藏较浅,矿体产状变化大,且矿区地形起伏大,坡度陡,矿山开拓及工业场地、废石场、尾矿库等建设可能诱发或加剧的地质环境问题有:采空区地面塌陷、井巷冒顶塌帮、井巷突水、矿坑排水引发区域地下水位下降、矿山废渣废水、矿井排水污染、崩塌、滑坡等。

(1) 采矿区可能诱发或加剧的地质灾害。

①采空区地面塌陷。矿体呈隐伏或半隐伏状,长 30～660 m,最大斜深 130～306 m,平均厚度 1.86～5.97 m,矿层的倾角 < 60°。采矿放顶后,会引起矿体上盘围岩的崩落,崩落角变化范围 65°～75°,从而引起地面变形塌陷。崩落区延伸到含水层,使含水层的水直接进入矿坑,造成矿坑涌水量增大;引起地表水进入井巷,加速地面滑坡、崩塌的形成。

②井巷冒顶塌帮。矿体围岩虽然稳固性较好,但由于围岩地层层面和发育在这些岩层中的小断层面局部也较发育,会使井巷产生冒顶塌帮等危害。另外,井巷通过风化带、构造带时,常见有巷道冒顶和井巷壁垮塌、滴水等现象,规模虽小,仍然危害设备和施工人员安全。

③矿坑突水。部分金矿赋存在构造破碎带中,其中部分破碎带属于透水性破碎带。因此当挖穿富水部位时,存在矿坑突水的危险。矿坑的涌水量还受到老采空区积水、地表水、大气降水、上部含水层的影响,矿坑涌水量会有突然增大的可能。另外矿区未按要求封孔的钻孔数量多、分布广,在开采中若不加以注意,也易发生突水。

④矿坑排水引发地下水位下降。由于矿山开发,矿坑疏干,从而改变了该地段原有的水文地质状况。使地下水位大幅度降低,对当地的生活用水及农业用水可能产生较大的影响。

(2) 矿区建设可能诱发的地质灾害。按照矿山设计,矿山须修建和改建 7m 宽的公路 3.5 km,建设选厂、炸药库、高位水池、尾矿库、废石场及生活区。因为矿区山高坡陡,切割较剧烈,沟谷发育,地形较复杂。因此工业场地工程建设需要大量切坡,从而形成一定的临空面,在雨水作用下易沿岩土接触面、强风化面和泥岩软弱结构面产生滑坡,预测滑坡、崩塌规模一般为 50～1 000 m^3,危险性中等。

矿山原有公路边已产生多处滑坡、崩塌,场地已经不稳定,将在这些人工边坡上进行工程建设,会加剧该地段的滑坡、崩塌的发育。预测滑坡、崩塌为小型规模,危险性不大。

(3) 废石场建设可能诱发或加剧的地质灾害。矿山设计拟建 3 个废石场,但都没有设计拦石坝,且废石场都位于沟谷的底部,沟谷的汇水面积较大,因此极易诱发泥石流,预测泥石流的规模较大。可造成农田破坏,河道堵塞,由于下游民用建筑与废石场距离仅 300～600 m,因此若形成泥石流则影响较大。

拦石坝及底部的排水涵道的结构措施必须到

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

位,否则排水涵道一旦垮塌同样可能形成泥石流。

(4)尾矿库建设可能诱发的地质灾害。拟建尾矿坝筑坝高度 42 m,坝体混合工程量 57 万 m^3,工程量较大,坝体两侧地形坡度较陡,一般坡度 30°～40°,局部坡度可达 60°～70°,易产生滑坡或崩塌,预测其规模一般 100～1 000 m^3,危害坝体及人员的安全,危险性中等。

3 矿山地质灾害的防护措施

3.1 滑坡、崩塌的防护措施

矿区山高坡陡,切割较强烈,斜坡上的碎石粘性土、强风化砂泥岩及泥岩软弱结构面形成临空面时,在雨水的作用下,容易产生土质或土岩质滑坡、崩塌。其防治措施:①尽量减少人工开挖边坡,在斜坡上修建截水排水沟;②在坡体临空面前缘,采取挡土措施,防止坡体滑动;

位于那仑山顶上的 3 个高位水池,其山顶宽 5～15 m,南侧地形坡度 > 30°,北侧地形坡度 > 40°,地形比较险峻,而且北侧下方为选厂,因此建议水池后移到地形较开阔地带或另选场地。堆矿坪北面的地形也较陡,且坡底为选厂及机修车间,因此,建议堆矿坪南移。

3.2 采空区地面塌陷预防和治理措施

矿山开采放顶后引起的采空区地面塌陷,因矿区开拓影响范围内多为山坡荒地、旱地,塌陷区修整后仍可耕作。对在那元矿段塌陷区影响的拉地村范围以下的矿层为不可采矿层,其附近 100 m 内采场适当多留设安全矿柱。如果需要开采,应选用安全可靠的采矿方法及必要的措施保证拉地村场地的稳定性。

对塌陷区内的农户应予搬迁,确保其安全。

对采矿后出现的陷坑、裂缝及可能出现地面塌陷范围及时圈定,并设标志和采取安全措施。

主要矿体周围的小矿体,虽然其规模小,但开采后同样存在采空区地面塌陷问题,因此必须采取合理的采矿方法和必要的措施,以确保开采后的环境安全。

3.3 矿坑突水的防治

老采空区积水及没有按要求进行封孔的钻孔,要清除隐患再开采。同时在生产中要坚持有疑必探,先探后掘的原则,发现透水预兆,必须立即停止施工,采取措施。在井下掘进工作面配备一定数量备用泵,在相邻采区间多留设安全矿柱。

3.4 坑道冒顶塌帮的防治措施

由于井巷通过风化带、地层裂隙发育带、破碎带及其影响范围易产生冒顶塌帮等灾害。因此对于不稳固的采场应及时进行支护。在回采的过程中要加强顶板观测,设专人负责清理浮石,对不稳固地段要先支护后开采。

3.5 防洪排涝措施

应沿尾矿库坝址上游库岸修建排水沟,排除雨水。对尾矿坝进行检查维护,发现滑坡、开裂、沉陷等异常现象,必须立即采取处理措施。另外若发生泥石流对下游民居建筑影响较大,因此库坝及排水斜道必须有足够安全系数。

内郎沟矿段的主斜井,那元矿段的南风井地势较低,经过井边的冲沟汇水面积较大。在雨季时应注意防洪。

3.6 井巷开拓引起的各种污染环境问题防治措施

(1)采矿废石的处理。本矿区已设计的 3 个废石场都没有设计拦石坝,这样很易形成泥石流,因此建议每个废石场都要设计拦砂坝,防治泥石流的形成。因为本矿山的矿石属含高砷、高硫矿石,因此废石场拦石坝的下部应修集水池,集中废石场的渗出液,经处理达标后再行排放。

(2)矿坑排水及生产废水的处理。矿坑排水经井下水仓沉淀后送到地面沉淀池再沉淀,处理达标后才能直接排至工业场地的冲沟流入当地的河流。

生产废水含有害物质,必须按要求处理达标后才能排入当地河流。

由于尾矿浆中的水是生产废水及矿坑水,因此尾矿库内矿渣沉淀后渗流到尾矿坝下回水池的水,必须要经过处理后才能排放。

(3)粉尘污染的防治措施。由于尾矿库面积较大,尾矿砂的粒径较小,为防止干滩尾砂风吹起尘,可以复土植被。

巷道凿岩、破碎筛分厂等地方都易产生粉尘污染,因此在生产过程中应采取除尘措施,防止及控制扬尘。

(下转第 161 页)

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

型、矿浆喷发型、火山热液和夕卡岩型,为与火山作用有关的成矿系列。最具有经济意义的为矿浆贯入型及火山热液型块状磁铁矿。

(4)成矿模型。第一阶段中泥盆统康布尔铁堡组沉积了铁矿为本区的含矿层位;第二阶段,在断裂构造作用下,地壳深部岩浆分异出含铁矿浆沿断裂上升,气液作用形成含铁夕卡岩,矿浆房内各通道的压力不同,矿浆以贯入、喷发等不同形式产出。

6 找矿方向

纵观整个铁成矿带,从航磁异常,地磁扫面及各铁矿床(点)的地质特征,在阿巴宫地区未见到大面积的夕卡岩,而在可尔斯鬼岛,蒙库地区出露了大量的夕卡岩,这是由于阿巴宫地区剥蚀程度较大,早期气液形成的夕卡岩已被剥蚀,其余两处成矿区,剥蚀较浅,存在大量的隐伏铁矿体,结别特铁矿床勘查钻探得到验证。可尔斯鬼岛东端、蒙库铁矿床东延,在长 27 km,宽 4 km,呈走向 NW 向航磁异常内有一定的找矿潜力,通过地质调查可探寻到一批隐伏铁矿床。

参考文献:

[1] 刘德权,唐延龄,周汝洪. 中国新疆矿床成矿系列[M]. 北京:地质出版社,1996.

[2] 王永新,田培仁. 浅论新疆海相火山热水沉积矿床的分带及其找矿意义[J]. 地质与勘探, 2003,39 (4):6-11.

[3] 特列提,何宗玉,汤元. 新疆维吾尔自治区富蕴县蒙库铁矿床评价地质报告[R]. 西安:中国冶勘总局西北地质勘查局,1984.

[4] 赵珍梅,李祥强,李银海. 新疆东部阿尔泰地区(阿巴宫—蒙库)遥感地质解译报告[R]. 北京:中国冶金勘查工程总局遥感技术应用中心, 2000.

DISCUSSION ABOUT RELATION OF LINEAR STRUCTURE TO IRON DEPOSIT DISTRIBUTION IN ABAGONG-MENGKU AREA, XINJIANG

Yuan Tao

(Northwest Geological Exploration Institute of China Exploration & Engineering Bureau, Xi'an 710061, China)

Abstract: Abagong-Mengku iron ore belt, Xinjiang Autonomous region lies at the Altai continent marginal volcanic arch island. Iron ore deposits are controled by NW fractures. Based on remote sensing image interpretation and field investigation results the paper discusses relation of the linear structure to iron ore deposits and genesis of the deposits and points out the ore-searching direction.

Key words: linear structure; ore prediction; Altai; Xinjiang

(上接第 158 页)

PREVENTION AND CONTROL OF GEOLOGICAL DISASTERS IN JINYA GOLD MINING DISTRICT, GUANGXI

LIU Jian

(Central South Geological Exploration Institute, Wuhan 430081, China)

Abstract: Jinya Au deposit is located in the medium-high mountainous area. Mudstone and silty mudstone are main rock types. Structure is dominated by NW fractures. Hydrogeologically, the mining district is simple with good engineering property. However, the problems are pointed out.

Key words: geological disasters; Jinya Au deposit; problems

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net