

金川公司二矿区流体和细粒散体钻孔输送技术

贺发运

(金川镍钴研究设计院矿山分院, 甘肃 金昌市 737100)

摘要:以甘肃省金川集团有限公司二矿区为例,介绍了高应力破碎矿岩条件下大型深部地下矿山高浓度充填料浆、井下生产用水和压风、井下污水、井下混凝土支护用砂石等流体和细粒散体的垂直钻孔输送技术。

关键词:地下矿山;流体和散体;钻孔输送

地下矿床开采时,一般从地表向地下掘进一系列井巷通达矿体,形成提升、运输、通风、排水、供水、动力供应(电和压气)和充填等系统。其中充填料浆、供水、排水、压气、细粒砂石等流体或散体主要通过井筒或斜坡道送达地下或由地下输送到地表。金川二矿区由于地应力大、矿岩破碎、矿体埋藏深、生产能力大,通过井筒或斜坡道输入或输出流体或散体的方式存在较多弊端。因此,矿山的设计、施工、科研、管理人员在长期的生产实践中进行了有益探索,改用钻孔垂直输送流体或散体,取得了明显的经济效益。

1 金川二矿区简介

金川硫化铜镍矿区位于甘肃省河西走廊中部,龙首山北麓,矿区地势起伏变化大,海拔 1500 ~ 1900 m。金川硫化铜镍矿区东西长 6.5 km,宽不足 1 km,延伸数百米至千余米,最大延深超过 1100 m,金川硫化铜镍矿床由西向东分为 4 段,依次为 1、2、3、4 个矿区的含矿岩体,各个矿区含矿岩体的规模、形态、产状都有差别。1 矿区的矿体规模最大,镍金属储量占全矿区的 3/4,也是最大规模开采的矿区。

二矿区主要有 1[#]、2[#]两个矿体,矿体具有品位高、规模大、埋藏深、地应力大的特点。二矿区开拓方式为竖井、斜井和斜坡道联合开拓;采矿方法为机械化盘区式下向高进路胶结充填采矿法,充填主要采用高浓度细砂管道重力自流输送充填工艺。目前二矿区年产矿石量为 297 万 t,充填量达 100 万 m³。

2 流体和细粒散体原输送方案

流体和细粒散体主要包括高浓度充填料浆、井

下生产用水和压风、井下污水、井下混凝土支护用砂石等。

2.1 充填料浆输送

该矿在地表设有充填搅拌站,配制的充填料浆通过水平和垂直管道组成的管线送到充填地点。充填料浆垂直输送,原来是通过专用充填井内安装的充填管道实现,专用充填井按服务范围 and 年充填量分为主干充填井和分支充填井。

经过多年的运行,发现主干充填井内安装充填管存在一些弊端:第一,金川充填料浆中棒磨砂对钢管管壁磨损快,管壁磨透后往往造成漏浆,若充填工不能及时发现并停止充填,会造成大量跑浆,严重影响生产,甚至造成局部系统瘫痪;第二,井筒中检查、更换管道不方便,由此对充填作业影响较大。

2.2 井下污水、生产用水和高压风

汇聚到井下集中排污站的污水经副井井筒内安装的管道排至地表。井下生产用水和高压风分别由地表高位水池和空压机站提供,生产用水和高压风垂直输送亦经副井井筒内安装的水管和高压风管进入井下各中段作业面。

经过 20 多年运行后,暴露出的主要问题是:第一,金川矿区属于高地应力地区,矿岩破碎,井筒变形会影响到井筒内安装的管道正常运行;第二,井筒淋水对井筒内管道有腐蚀作用,管道漏水、漏风对人员构成安全威胁,且井筒内管道维修不方便。

2.3 细砂石

由于金川二矿区地下巷道年掘进量大(达 10 万 m³)且支护复杂,其中混凝土支护用细砂、细石超过 1 万 m³。二矿区二期工程投产以来,井下支护用细砂、细石主要通过辅助斜坡道(少部分通过副井)运送,辅助斜坡道运输压力大,且辅助斜坡道大流量

车辆运行不利于生产安全。

3 流体和细粒散体垂直改进输送方案

将原由充填井内、副井内各种管道承担的充填料浆排污及风水输送改为由钻孔输送。采用大孔径下料钻孔系统,分担大部分井下支护用细砂和细石输送任务。钻孔是流体和细粒散体输送的咽喉,所以对钻孔设计、施工和管理要求严格。

(1) 优选址钻孔位置。钻孔选址主要约束条件有岩体工程地质条件、周围已有工程情况、服务年限、地表地形条件、充填钻孔的充填倍线等,综合考虑各种因素,优选钻孔位置。

(2) 合理确定钻孔参数。钻孔主要参数有套管孔径、壁厚、管材、钻孔的垂直度等。金川二矿区充填钻孔短的成孔直径 150~300 mm,荒孔直径大于成孔直径 100~150 mm,以保证有足够的套管壁后注浆厚度;套管尽可能选用高强度耐磨抗腐蚀、加厚管材;钻孔偏斜度控制在 1%以内。

(3) 固井。钻孔的套管壁后所注水泥为高标号水泥,采用高压固井技术注水泥浆,使水泥浆密实。

(4) 根据钻孔施工的复杂程度和质量要求,选择有资质的施工队伍施工。

(5) 加强对钻孔使用的管理。

为了保证充填钻孔畅通,必须严格按照充填工艺技术要求与操作程序进行充填。在垂直钻孔底部

安装事故排浆阀。一旦遇到充填管线全线堵塞,短时间内不能处理时,及时将事故排浆阀打开,依靠重力排出钻孔里的料浆,避免钻孔堵塞事故。

4 结论

(1) 充填料浆输送。可克服充填井架设明管垂直度、同心度不好的问题,有效减少管壁磨穿漏浆现象,有利于安全生产并保持充填系统畅通;可减少充填停车事故。

(2) 井下污水、生产用水和高压风的钻孔输送,第一,避免了井筒变形和井筒淋水腐蚀性对管道的影响,提高了井下污水、生产用水和高压风垂直输送的可靠性;第二,避免了井筒内安装排污管道、生产用水和高压风管道对于提升系统的影响,有利于安全生产。

(3) 通过大孔径钻孔下放细砂石,有效减轻了辅助斜坡道的运输压力,降低了细砂石运输成本,保证井巷工程支护用细砂石及时到位。

参考文献:

[1] 刘同有,等. 充填采矿技术与应用 [M]. 北京:冶金工业出版社,2001.

(收稿日期:2006-05-30)

作者简介:贺发运(1966-),男,陕西省富平人,高级工程师,硕士,主要从事金属矿山开采设计、技术管理与研究工作。

(上接第 198 页)

采场为例,两个采区的综合技术经济指标见表 2。

表 2 阿舍勒铜矿采矿技术经济指标

千吨采切比 (m^3/kt)	采场生产能力 (t/d)	采矿损失率 (10^{-2})	矿石贫化率 (10^{-2})	采矿直接成本 (元/t)	充填成本 (元/t)
52.4	1100	2~4	8~12	130~169	67~105

3 结语

新疆阿舍勒铜矿以前曾有多家单位参与开发,但均因多种原因而搁浅。2002年4月,紫金矿业集团介入开发并控股后,正式开工建设,不到2.5a时间,矿山井下开始试生产,2005年投产,2006年末达产,阿舍勒铜矿成为我国一座快速建成的大型金属矿山,其建设经验值得推广。

根据矿体开采技术条件和矿山生产能力,即矿体走向长度短、埋藏深、储量与水平厚度大等特点

采用上下采区同时回采,以满足矿山 4000 t/d 生产能力的要求;下采区在矿体厚大阶段开展了深孔阶段空场嗣后充填采矿法试验与应用,近两年的生产实践证明,该采矿方法可以满足矿山生产要求;因矿岩稳固性较差而需要采用多种支护技术,并根据矿体赋存条件而调整采场结构与参数及开采方法,因此,它也是属于一座难采的金属矿山,尤其是上采区的采矿方法现在仍需要进行试验研究;大直径深孔阶段空场嗣后充填采矿法试验与应用项目是在矿山基建期间开始的,许多工艺参数按工程量类比法确定,后来得到长沙矿山研究院研究人员的帮助,使这种充填采矿法得到不断完善,并在紫金矿业集团首次成功应用。

(收稿日期:2006-5-30)

作者简介:肖保峰(1966-),男,汉族,甘肃白银人,采矿工程师,主要从事矿山采矿技术工作。