

大田建爱矿区低品位锰矿综合开发利用研究

余 斌*

(北京矿冶研究总院 北京 100044)

摘 要:为充分回收利用国家宝贵的矿石资源,积极增加企业的经济效益,本文针对建爱矿区低品位锰矿资源特点,研究制定了该区段资源开采工程技术方案,并详细进行了技术论证和经济分析,以确保该部分矿产资源能安全高效地获得回收。

关键词:开采方案;低品位锰矿;建爱矿区

中图分类号:TD823 文献标识码:A 文章编号:1002-4336(2005)02-0022-03

福建省大田县建爱锰矿位于大田县建爱——铭溪矿区的东南部,属建设镇建爱村管辖。地理坐标为东经117°04′53″~17°04′50″,北纬26°00′45″~26°00′30″,矿段面积约0.2 km²。建爱锰矿区开采始于1985年,主要对13~17线东地表锰矿(I、II矿体及III矿体东段部分)的富矿块段进行小规模露天开采,其中I号矿体布置了1号采场,II号矿体布置了3号、4号采场,VI号矿体布置了5号、6号采场,II号矿体东段也布置了一个采场。随着地表资源的枯竭,1991~1994年基本停止开采,累计采出锰矿石量约1.5万t。1996年恢复正常采矿秩序,地采坑口缩减到11个,至2004年12月止已采出锰矿石约21万t。建爱锰矿区300 m标高以上地采坑口点多面广互相交错,富矿基本上已采空,只剩下部分贫矿,且矿体赋存在构造破碎带内,矿岩松散,稳固性差,已造成地表塌陷、地裂等不良地质现象。

建爱锰矿区是大田县矿产开发公司下属的一个锰矿区,于1987年由原冶金工业部福建地质勘探公司一队对建爱锰矿区进行详查勘探,探得锰矿石总量为80.35万t,但平均品位仅23%左右,属于贫锰矿床。为了综合回收建爱矿区低品位锰矿,大田矿产开发公司做了大量前期研究工作,建成了强磁选选矿厂,拟对低品位锰矿进行露天开采。

1 矿产资源条件

1.1 矿床地质特征

建爱锰矿位于建爱——铭溪锰矿区南东部,处

笔架山广平倒转向斜西翼,由林地组、船山组、栖霞组等地层组成核部,两翼为文笔山组、童子岩组等。轴向NEE。发生于林地组与船山组——栖霞灰岩之间的F1断层及其破碎带是矿区主要的控制赋矿构造,成矿后断裂不发育并不多为后期花岗斑岩、辉绿玢岩等脉岩所充填。

建爱矿床成因类型为风化淋滤型氧化锰矿床。矿石工业类型为低磷高铅锌贫氧化锰矿石并伴生Ag、Cu等元素。矿石构造类型主要为松散粉状矿石,个别的块状矿石系再次风化分解残余。呈蜂窝状、葡萄状、胶状构造。锰矿物主要为钡镁锰矿、锂硬锰矿,次为水锰矿、软锰矿、隐钾锰矿等,常见的伴生金属矿物针铁矿、褐铁矿为主,次为黄铁矿,还自然银、银金矿、硫银铋矿、贺硫铋铜矿、自然金、黄铜矿以及方铅矿和铜锌硫化物的次生氧化物。脉石以石英和粘土为主。

1.2 水文地质条件

建爱矿区水文地质条件简单——中等。工程地质条件:中线以东为中等,中线以西为中等——复杂的矿床。充水来源主要是接受降水的渗透补给。矿区地形较陡,地表径流条件较好,地层出露风化强烈,植被发育,有利于降雨渗透。

矿区最低侵蚀基准面标高为268.40 m。矿体均位于最低侵蚀基准面之上。如III号矿体最低赋存标高为298 m,VI号矿体最低赋存标高为295 m。

1.3 开采地质储量

贫锰矿可选性良好,实验室初步了解,脱泥后干

* 收稿日期 2005-03-12

作者简介:余斌(1965-)男,安徽太湖人,1986年毕业于江西理工大学。教授级高级工程师,主要从事采矿技术与工程化实践工作,010-88399649。

磁选效果较好,精矿品位达富矿标准,设计采用:洗矿—强磁选—烧结流程。

根据矿山历年来开采情况统计,结合地质储量表的矿石储量计算,建爱锰矿保有低品位锰矿石量为65万t。

2 工程技术方案

2.1 矿产品市场分析与预测

我国锰矿属于国家战略资源,主要分布在广西、湖南、四川、贵州、福建等省份。我国锰矿资源特点是贫矿多,富矿少,有害杂质含量高。锰矿主要用于冶金、化工、电子等行业。

我国锰矿资源并不丰富,随着经济的高速发展,对锰矿资源的需求也越来越大。因此,锰矿石在国内的未来10a内将是供不应求的。我国生产的锰矿石不会成为过剩或滞销的矿种,其经济效益只受价格行情的影响。但从近几年来锰矿销售情况来看也是稳中有升,需求量也是不断扩大,因此开发利用锰矿山前景普遍看好。

2.2 建设规模及产品方案

建设规模:根据矿山有关情况及开采技术条件,首期在露天开采矿段(7—19线之间)形成年产6万t低品位锰矿石的开采能力,服务年限10年。产品方案:入选的锰原矿平均品位20%~23%,精选锰矿粉品位为33%~36%,年产3万t锰精矿粉(或烧结矿)。

2.3 资源利用方案

露采矿段Ⅲ号矿体储量为33万t,首采矿段为7—19线间、325m水平以上的低品位锰矿体。经计算首采范围内的矿石量为25万t。325m水平以下及周边的矿体可作为第二期开发利用。

根据矿体赋存情况、矿石特性及开采方法等特点,建爱矿区低品位锰矿开发利用的资源回采率大于90%,矿石贫化率小于10%。根据矿层多而分散,矿体埋藏较浅等特点,采用自上而下分台阶机械化露天开采,台阶高度10m。

建爱矿区低品位锰矿开发利用首期开采最低标高为325m水平,位于当地最低侵蚀基准面以上。矿区属中低山丘陵地区,从矿体埋藏条件、当地地形及现场有关情况综合分析,设计采用公路开拓汽车直进式运输方案。

3 露天边坡监测

采用岩体声发射监测系统监测需在露天边坡周

围尤其是在其不稳定区域按一定的网度布置传感器,来接收声发射信号,由监测仪器自动记录并进行数据处理,自动或人工进行数据分析,包括频谱分析、能级分析等,对声发射源进行定位,根据频率和能级,预报边坡滑落部位及时间以便及时采取措施处理,或撤出人员、设备确保露天分采的安全。

根据我们对几种岩石的声发射信号测试和频谱分析,主振频率多在千赫兹数量级。仪器内部电路设计有带通滤波器,它允许一定频率范围内的信号通过,但不可能滤去所有非岩体声发射信号,因为某些环境噪声与声发射信号的频率接近。这样,在实际测试中,不必记录所有信号的波形,应主要记录小事件数、大事件数和频数等参数,它们符合统计规律,是判断岩体稳定程度的主要依据。对于多点测试,若传感器间距选择合理、空间位置布置得当,有多个传感器接收到同一声发射源的信号并在同步采集后予以存储,则可将这些数据连同前述的几个参数通过通讯线传到计算机内进行分析,根据信号到达各传感器时刻的不同可判断声发射源大致位置。据此可改进设计出相应监测系统,即分散布点自动监测并记录数据、各点监测仪器通过专用通讯线路与地表微机进行指令和数据传输的JLTX型岩体声发射监测系统(见图1)。根据监测范围的大小确定传感器的数量。这一方式简化了系统结构,减少了线路数量,便于使用和维护。

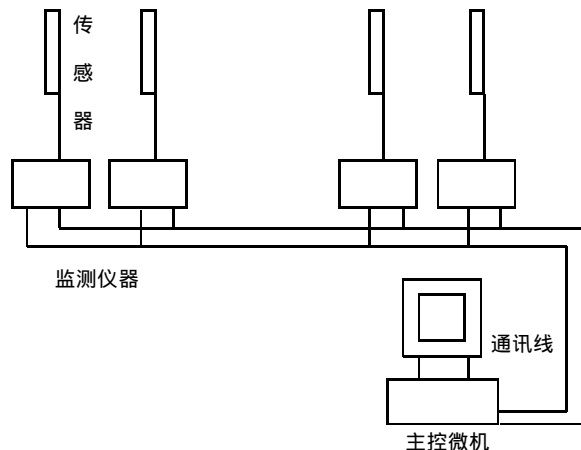


图1 JLTX 监测系统示意图

系统工作原理为:各监测仪器自动测试时间由地表微机通过人工输入数据来设定,可以定时间断监测,也可以连续监测。仪器记录声发射信号参数,存储采集的典型声发射信号数据。监测仪器的报警

值可人为设定,其大小需在摸索出规律后确定。一旦监测范围内岩体稳定性出现异常情况,有关监测仪器会发出声光报警并将报警信号和接收到异常信号的仪器编号即监测点号传送到主控微机再由微机驱动事故报警装置。

实施这一监测方案,可对边坡稳定状况起到有效的预警作用。根据预警报告,尽可能及时撤出采区受到安全威胁的作业人员,减少或杜绝因边坡大面积滑落造成的人员伤亡。系统安装调试后进入监测阶段,前期应多加观察,摸索出声发射参数变化规律,从而掌握边坡滑落规律,以提高预报准确度。

4 投资估算与技术经济

4.1 投资估算

建爱矿区低品位锰矿综合开发利用项目总投资 575.00 万元,项目费用构成见表 1。

表 1 费用构成表

序号	费用名称	投资/万元	占总投资 %
1	土建工程费	135.00	23.48
2	设备购置费	200.00	34.78
3	材料费	120.00	20.87
4	其他费用	20.00	3.48
5	流动资金	100.00	17.39
6	估算总投资	575.00	100.00

4.2 生产技术指标

主要技术经济指标见表 2,材料消耗如表 3。

5 结 论

由于我国对锰矿资源需求量大,再加上我国锰合金以及锰系列制品出口量逐年增加,单靠国内锰矿的生产还不能满足市场需要,尤其是我国高品位锰矿石非常缺乏。因此,我国每年进口高品位锰矿石也是逐年增长。我国 2004 年 1~6 月份累计进口锰矿石 98 万 t,比上年同期增长 25.8%,其价格上涨 21.1%,国内锰矿石价格也上涨 15%。

锰矿是我国目前的优势矿种,福建省锰矿及锰矿系列加工品在我国占有一定地位,随着我国综合实力不断加强,科技事业的发展,锰矿的应用与价值更加日益重要。近期锰矿及其加工品价格不断上扬,且这一势头将较长时间保持稳定,目前国家对开发锰矿矿山还将继续采取暨定的一系列优惠与鼓励的政策,这使锰矿矿山开发与利用将取得更大的社会

表 2 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	地质品位	%	23.70	
2	矿石回采率	%	≥90.0	
3	贫化率	%	≤10.00	
4	采剥比	t/t	2.17	
5	钻机效率	m/台月	1 800	
6	精矿品位	%	33~36	
7	精矿产量	t/a	30 000	
8	精矿售价	元/t	580	
9	一期采剥总量	万 m ³	40	

表 3 每吨矿石主要材料消耗表

序号	材料明细	单耗	指标	成本(元·t ⁻¹ 矿石)
1	炸药	kg/万 t	2 164	6.82
2	雷管	万 t/个	33.45	0.26
3	导火线	m/万 t	15.65	0.06
4	电力单耗	度/t	1.33	4
5	轮胎消耗	条/万 t·km	0.23	3.52
6	柴油			8.06
7	机油			0.94
8	其它			11.85
9	变动制造费用			10.94
	合计			46.45

效益与经济效益。

项目的实施可为企业年增经济效益 490.40 万元。实现全部投资内部收益率(所得税后) 61.38%;全部投资回收期(所得税后) 1.68 年;自有资金内部收益率 38.76%;盈亏平衡点(生产能力利用率) 57.92%。项目的实施既能为矿山带来显著的经济效益,同时又极大地提高了矿产资源开发利用水平。它的成功也必将为我国其它已经或将要进入后期开采的矿山开采提供宝贵的经验。

参考文献:

- [1] 杨福海. 中小露天矿山开采技术[M]. 北京:冶金工业出版社, 1990.
- [2] 虞捷. 陡帮开采组合台阶工作平台宽度的研究[J]. 金属矿山, 1997(4):18-24.
- [3] 邹顺科, 戴晶平, 吴雪兰. 矿山技改项目融资探析[J]. 矿产保护与利用, 2003(6):4-9.
- [4] 刘跃伟. 德兴铜矿北山分区分期开采研究与实践[J]. 金属矿山, 2002(6):9-13.

(下转第 35 页)

向中外读者问好!

A Test to Make Mn-Sulphate of Soft Mn-ore

WU Xiao-chun

(TongLing Nonferrous Designing Institute , Tongling , Anhui 244000 , China)

Abstract : This article does a test research of making Mn-sulphate of soft Mn. It also proposes the technology way of making Mn-sulphate of soft Mn-ore and pyrite-ore sulphate. And then the best technology conditions are confirmed. The test products ' quality can reach the level of the chemical industry.

Key words : Mn-sulphate ; soft Mn-ore ; pyrite-ore

(上接第 24 页)

Comprehensive Development and Utilizable Research of the Low Grade Mn-ore in Jianai Mining Area in DaTian

YU Bin

(Beijing Mining & Metallurgy General Research Institute , Beijing 100004 , china)

Abstract : To retrieve and use the valuable ore resource of the state , the author suggests we should take an active part in improving the economic benefit of enterprises. This article , aiming at the feature of Mn-ore resource of low grade in JianAi Mining Area , has made a technology scheme of exploiting resource in this area. It makes a clear analyse of technology and economy to ensure the safe recovery of the resource with high efficiency.

Key words : the scheme of exploiting ; Mn-ore of low grade ; Jianai mining area

利用钛白废酸与二氧化锰、硫铁矿生产电解金属锰半工业试验成功

由广西百合化工股份有限公司及中南大学冶金科学与工程学院合作 , 利用钛白废酸与二氧化锰、硫铁矿生产 5 000 t/a 电解金属锰的前期工作——半工业试验 , 于 2003 年 3 月获得成功。各项技术经济指

标达到计划要求 , 产品质量达到电解金属锰(YB/T051-2003)通用级 Mn 99.8 DJMnD 行业标准。可望 2005 年年底前 , 年产 5 000 t 电解金属锰将正式投产。
(张文山 , 霍云波)

广西福斯银冶炼有限公司电解二氧化锰投产成功

由广西福斯银冶炼有限公司与中南大学冶金科学与工程学院合作 , 年产 2 000 t 电解二氧化锰规模 , 采用由银锰矿浸锰液与二氧化锰矿、硫铁矿浸出、除铁、除重金属、电解二氧化锰及后处理工艺 , 于

2005 年 3 月投产成功。各项技术经济指标达到计划要求 , 产品质量达 QB2106-95 电池用电解二氧化锰 , 普通型 A 级标准。

(张文山 , 汪东海)