

裴庄采场原有运输道路占压干选资源的回收工程

柳振宇 朱文标

首钢矿业公司 河北 迁安 064404

摘要: 为最大限度回收铁矿石资源,首钢矿业公司裴庄采场改造运输系统,回收原有的运输系统占压的干选资源。

关键词: 铁矿;干选资源;总图运输;采场设计

中图分类号: TD561; TD924

文献标志码: A

文章编号: 2095-1744(2013)03-0063-04

矿产资源是国民经济发展的基础性资源,受历史开采技术经济条件的制约,大量贫矿被丢弃到排土场。从2003年开始,国际铁矿石价格节节攀升,在目前铁矿石市场供不应求的形势下,低品位矿石的回收变得有利可图,首钢大石河铁矿认识到提高资源利用率,节约保护有限的矿产资源、发展循环经济是解决资源短缺的有效途径,开展排土场矿石干选研究与实践,最大限度利用排土场废弃资源,并使之产业化。

首钢矿业公司裴庄采区1972年10月建成投产,1974年达到设计产量,年产矿石201.1万t,1988年产量达到历史最好水平年产矿石386.4万t,1993年3月份闭坑,当成内部排土场使用。该采区自开采以来累计采出铁矿石量4981.9万t。由于采区内矿石质量优异,在首钢的改革进程中做出了突出贡献,为精矿粉创全国第一个68.45%目标实现提供了保证。在采区开采过程中,由于受当时技术经济条件的制约,边界品位控制目标为20%,最低开采厚度为2 m^[1],大量的原矿品位低于20%的矿石及矿岩混杂严重的矿石被当作废石全部排弃北部采场。

1 运输系统的设计

2012年3月,裴庄采区面临采场资源质量下降,干选矿石枯竭的局面,为了延长采场寿命,充分挖潜干选资源,大石河铁矿裴庄车间积极做好采场后期的规划,在采场东

帮5[#]土线废石上建成新的运输系统,回收原有运输系统占用的干选资源。

料台西侧运输道路占压的干选资源中的矿石主要为采场开采排土过程中机械混入的矿石,金属矿物主要是磁铁矿,磁性率36%~42.8%,属强磁性矿物。排土场中原料≤700 mm粒级占90%以上,但矿石粒径400 mm以上矿石大块较少,矿块粒径多为400 mm以下,细粒矿石(-15 mm)占总矿石比例小于40%。其中部分为选矿磁尾排放至该部位,磁尾粒度基本在15~25 mm。2004年10月,大石河铁矿开始组织大粒度矿石干选试验,利用大粒度干选机抛废选矿原理,通过试验优化选别参数,科学合理进行现场配置,试验土线废石矿石回收系统。结果表明,干选矿石回收情况良好,干选矿石的回收品位基本在15%~18%。在此前提下,2005年4月,大石河铁矿组织在裴庄采区设计、安装了干选皮带系统,实施矿岩分离回收资源工程^[2]。

料台西部采场固定运输系统占压有可供干选的资源,此条运输道路长约0.9 km,坡度为8%,部位路段坡度达到10%,是矿车进出采场唯一的道路。根据采场闭坑图及历史采场边界品位围岩废弃物的排弃范围估算储量,计

收稿日期: 2012-10-28

作者简介: 柳振宇(1984-),男,湖北宜昌市人,助理工程师,主要从事采矿设计与爆破设计等方面的工作。

算出105~55 m水平之间,可供干选的废料量为21.55万m³,平均密度按2 t/m³计,可供干选废石量为43.1万t,此部位干选料各水平结存状况计算如表1所示^[3]。

表1 料台西部运输道路干选资源结存量

水平	上底面积/m ²	下底面积/m ²	总量/万t
105/95	1863	3283	5.1
95/85	3883	4215	8.1
85/75	4215	6693	10.9
75/65	5015	4916	9.9
65/55	4916	4084	9.0
合计			43.1

为了利用此部分干选资源,裴庄车间计划在采场东帮修建一条运输公路,由5[#]土线废石上的110/100,100/90,90/80 m三条坡道以及北部的80/70,70/55 m两条运输坡道组成,每条坡道按8%^[4]的坡度设计,前4条坡道长125 m,每条下降10 m,北部的第5条长188 m,下降15 m。新运输道路形成后,可废除料台西侧的原运输道路。采场运输系统及5[#]土线道路运输系统设计如图1和图2所示。

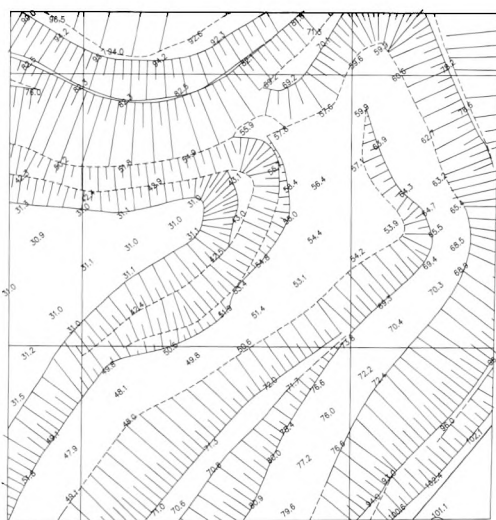


图1 采场运输系统图

2 运输系统的施工

从2012年3月起,裴庄车间启用采场东帮5[#]土线翻卸废料为道路系统准备物料,4月初,安排2台推土机在5[#]土线降方形成第一条坡道,4月中旬,WK-4型145[#]铲从沟底长距离开车至5[#]土线开始甩方作业,配合推土机形成5[#]土线正式运输系统。

5[#]土线道路系统按原计划修筑形成,将埋压东帮的部分挂帮矿资源。为减少埋压挂帮矿,裴庄车间技术专业修改施工方案,运输道路在5[#]土线部位缩短,底部向西延伸,上部的三条坡道按150 m长,下降15 m坡度10%设计,底部两条坡道按125 m长,下降10 m坡度8%的标准设计。

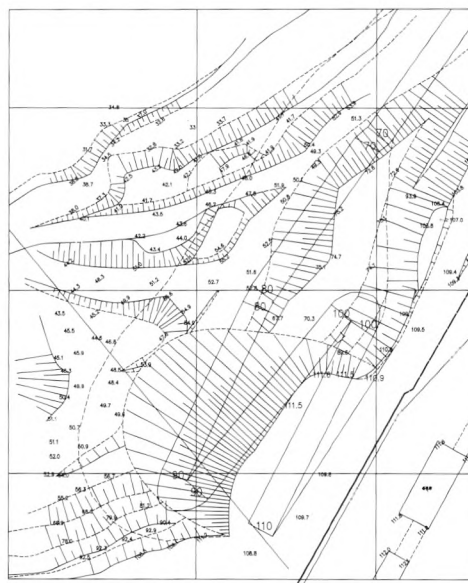


图2 5[#]土线运输系统作业计划图

道路施工图和最终形成的道路图如图3和图4所示。从4月到5月陆续形成110/95,95/80,80/65,65/45,45/35 m五条运输道路直达采场底部35 m水平,铲车与推土机配合对新形成的坡道进行修整、铺垫磁土,并按要求做好标准土挡,保证矿车运行安全,于5月中旬公路系统正式通车。

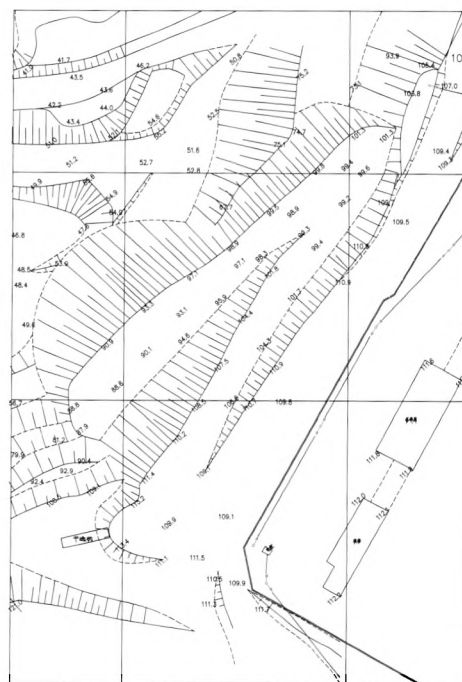


图3 道路阶段施工图

3 料台西部道路资源回收与运输量

新运输系统形成之后,充分回收了采场北部老运输系统下部占压的干选资源,同时考虑挂帮矿资源的后期回收,尽量减少被埋压的挂帮矿。裴庄车间5月中旬开始,电铲沿

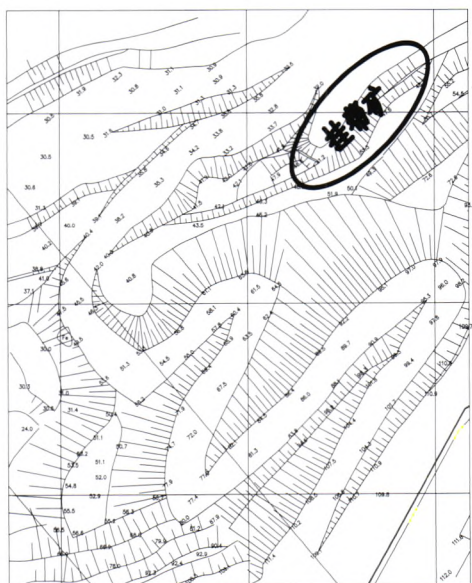


图 4 最终道路图

老采场边帮从105/95,95/85,85/75,75/65,65/55 m逐水平度除料台西部的运输道路系统,矿车从5[#]土线公路给干选机备料,电铲每月20万t总量,电铲备料运距2 km,干选机排废运距1 km。

采取首钢矿业公司自产SGA3722型矿车。标准运距按照2 km计算,SGA3722型矿车标准装载量34 t,平均时速15 km,矿车完好率95%,作业率75%,一个周期需要时间22 min(装车及待装4 min、运输时间16 min,翻卸及待翻2 min),每台矿车每天运力为3 171 t·km,平均每月

综合运力为9.5万t·km^[2]。那么需要使用矿车7台才能满足生产需求。

4 资源干选

2012年5—7月裴庄车间采场部位干选机处理物料量43.1万t,主要成分为磁铁石英岩、辉石磁铁石英岩、片麻石、花岗岩等,全铁品位为5%~8%,选比为6:1,回收品位15%~18%的干选矿石7.18万t。干选过程如图5所示,干选产品的成分和物相组成如表2和表3所示。

表 2 干选矿石成分 /%

成分	TFe	FeO	SFe	SiO ₂	MgO	CaO	S	P	Al ₂ O ₃
含量	16.06	6.33	15.29	66.02	4.25	0.18	0.076	0.053	5.44

表 3 干选矿石铁物相组成 /%

物相	磁铁矿	菱铁矿	赤褐铁	硫铁矿	硅酸铁	合计
品位	12.38	1.14	2.01	0.17	0.71	16.41
含量	75.44	6.95	12.25	1.04	4.33	100.0

从表2可以看出,采用大块矿石干选技术回收的矿石品位相对较低,只有16%左右,磁性率为39.41%,回收矿石绝大部分为磁性铁矿物,脉石矿物主要为石英。从表3铁物相分析结果来看,回收矿石磁性铁占75.44%,这是弱磁选工艺理论全铁回收率,同时还有部分赤褐铁矿、菱铁矿、硫铁矿等。

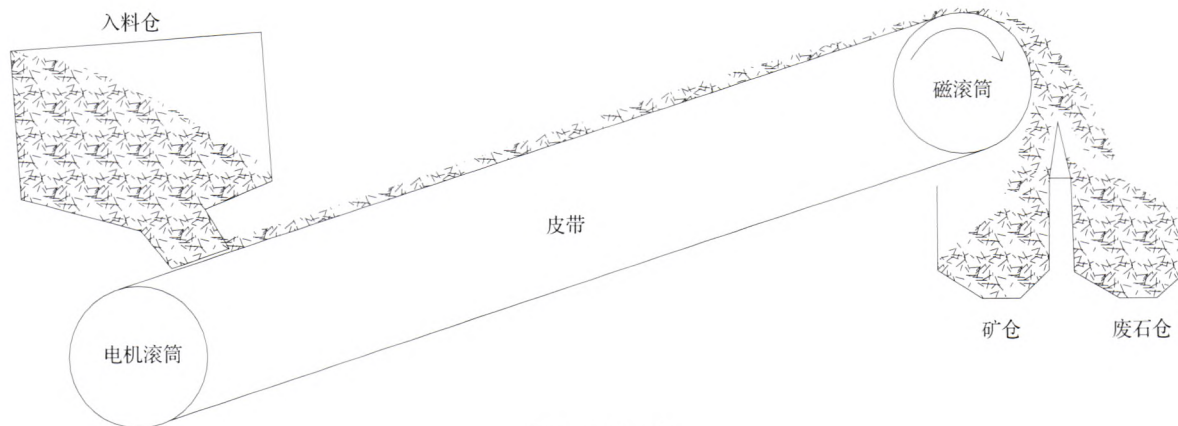


图 5 干选示意

5 效益估算^[2]

通过形成采场东帮5[#]运输系统,裴庄采场增加回收干选资源43.1万t,此部位干选资源的毛选比为6:1,回收干选矿石7.18万t,按照16%干选矿石的市场价格120元/t及企业内部矿石核算成本价55.85元计算,创造经济效益460余万元,具有较好的经济效果。

6 存在的问题

6.1 技术问题

采场北部运输道路系统采掘示意如图6所示。为了减少埋压的挂帮矿资源,施工中对5[#]土线公路原始设计进行更改,造成65 m水平以上的路段平均坡度达到10%,部分路段坡度达到12%,不利于矿车的高效运行,为此裴庄

车间不得不采取减载的措施来保证矿车的安全运行。

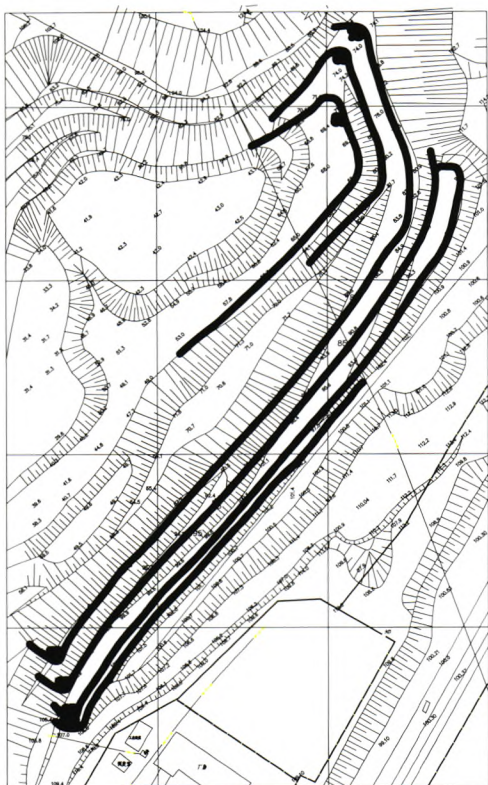


图6 采场北部运输道路系统采掘示意

6.2 地质问题

汛期来临,5#土线的土质较软,塌方与道路下沉的问题严重,同时采坑的水位由30 m上升到35 m水平,淹没了底部的道路,增加了后期的资源开采的难度。

7 结语

2012年首钢矿业公司大石河铁矿裴庄车间对采场干选资源的深入挖潜,增加了回收资源量,为了减少采场东帮挂帮矿的损失,施工中及时修改设计,保证了采场道路系统的顺利接通,提高了采区资源的整体利用率。

参考文献

- [1] 李凤月. 迁安矿区铁矿石物质成分的研究[J]. 首钢科技, 1989(12): 26-30.
- [2] 黄建新. 大石河裴庄干选研究[J]. 首钢矿业科技, 2011(8): 15-16.
- [3] 侯德义, 李志德. 矿山地质学[M]. 北京: 地质出版社, 1993: 77.
- [4] 《采矿手册》编辑委员会. 采矿设计手册:(2) 矿床开采卷[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1986: 83-84.
- [5] 王青, 史维祥. 采矿学[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2000: 451-452.

(上接第58页)

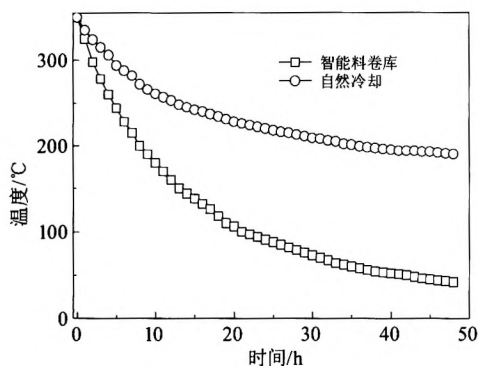


图5 冷却曲线

热量的有效排出将大幅度提高冷却速度。增大送风口的尺寸将提高冷却速度,尤其在冷却后期即低温冷却阶段比较明显,但在保持出风口风速不变的情况下,增大风口尺寸必然造成风量减少。两级送风系统可以很好的适应卷库生产负荷的变化,灵活地进行调节,是一种十分节能的运行方式。将出风口靠近料卷圆形端面设置,出风口设计为条形风口,气流组织为贴附射流。这样可以大大提高料卷端面的空气流动速度,提高料卷冷却速率,有效降低了二级送风系统的电能消耗。在卷库地板上开设回风口,通过控制热轧卷库车间温度、通风夹层负压等参数来增加车间

空气从回风口进入通风夹层的数量,进而减少一次送风系统的送风量,降低一次风机的运行费用。

参考文献

- [1] Cui Wen, Yang Chunhui. Research on Effect of Cooling with A kind of Cooling Chamber for Aluminum Material Coil Based on CFD[C]// ICCSEE. Hangzhou, China: Xi'an Technological University, 2012: 73-76.
- [2] 张鹏. 控制轧制和控制冷却应用及发展[J]. 重庆钢铁高等专科学校学报, 1993, 8(1): 32-36.
- [3] 王连生, 肖红林. 大型车辆发动机冷却风扇流场的数值仿真方法[J]. 计算机应用与软件, 2011, 28(9): 179-181, 190.
- [4] 邵明玉, 杨茂, 陈凤明. 旋翼翼型动态失速特性的数值仿真研究[J]. 计算机仿真, 2012, 29(7): 70-74.
- [5] 龚旭, 谷正气, 李振磊. 侧风状况下轿车气动特性的仿真与实验研究[J]. 系统仿真学报, 2012, 24(6): 1308-1312.
- [6] 郑贤臣. 几种辐射模型在Fluent中的应用[J]. 现代科技, 2009, 8(11): 68-70.
- [7] Lasher W C, Sonnenmeier J R. An analysis of practical RANS simulations for spinnaker aerodynamics[J]. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 2008, 96: 143-165.