

文章编号:1009-3842(2007)04-0007-03

德兴铜矿运输道路影响因素分析与探讨

张赞煌

(江西铜业集团公司德兴铜矿,江西 德兴 334224)

摘 要:通过对德兴铜矿运输道路影响因素分析,探讨诸因素对矿山运输道路带来的影响,结合当前的采矿生产工艺,提出了针对德兴铜矿碎石路面施工与养护的对策。

关键词:露天矿山;运输道路;影响因素

中图分类号:TD57

文献标识码:B

1 前言

2006年德兴铜矿采矿生产能力已达到10万t/d(3300万t/a),年电动轮汽车运输周转量达到近1.8亿t·km。铜厂采矿场上口尺寸约为2200m×2000m,最低开采标高为-220m。目前采场东部已采出了大部分储量,主要开采矿体的西部,最低开采标高为+5m,采场最西部的黄坑段(275~335m)正在剥离。矿石采用电动轮汽车运输-矿石粗破碎-胶带运输方案,采出矿石分别运至东、西2个破碎站处理。废石采用电动轮汽车分别运送至祝家排土场和西源沟排土场堆放。

在露天矿山作业中,汽车运输具有机动性强、能适应各种复杂地形及矿床赋存条件等许多优点。德兴铜矿多年的露天开采经验表明,在优化的开拓系统和优化的开采方案条件下,汽车运输的技术经济指标很大程度上取决于道路状况。高等级的矿山碎石运输道路,有利于提高汽车运行速度、提高轮胎使用寿命、降低汽车故障率和燃料消耗,从而提高运输汽车运输效率。

本文通过对德兴铜矿矿山电动轮运输道路的设计、施工以及养护的实践经验,以及影响电动轮汽车运输道路的安全高效运行的各种因素进行分析探讨,同时结合当前的采矿生产工艺,提出了德兴铜矿碎石路面的施工与养护的相应的对策。

2 运输道路行驶及养护设备

2.1 主要运输设备

德兴铜矿矿石及废石运输方式采用电动轮汽车运输,现有R-170电动轮汽车11台、R-190电动轮汽车9台、630E电动轮汽车22台、730E电动轮汽车6台。但随着电动轮汽车的更新,汽车的吨位越来越大,对道路的要求也越来越高。

2.2 道路施工及养护设备

德兴铜矿铜厂采区已进入深凹露天开采,矿、废石运输距离加大,运输道路修筑和养护工程量也随之加重,目前有D10R卡特彼勒推土机5台、D375小松推土机5台、16H卡特彼勒3台、GD825小松平地机4台、SP60D/D英格索兰2台、SD180英格索兰压路机1台、992D卡特彼勒前装机2台、L270前装机2台、TR50路料车2台。随着露天矿进一步下延和设备的老化,现有养护和施工设备很难满足以后生产的需要。

3 运输道路的地质条件影响因素分析

德兴铜矿露天矿山运输道路的地质条件影响因素主要有矿区的气候、地形以及岩石性质等。

3.1 矿区气候影响分析

德兴铜矿地区气候属北温带潮湿区,受海洋性气候影响,春夏多雨,秋冬干燥,年平均降雨量为1821.8mm,其中有记录的1998年为矿区15年内最大降雨量达2803.6mm;年平均气温为17.2℃。对矿山运输道路影响主要是降水,特别是雨水集中、降雨量大的季节对道路的影响十分明显。

德兴铜矿汛期开始期在4月中旬前期,结束在7月上旬中期,汛期时间约3个月。雨水多集中在每年的4-7月份。3个月的汛期雨量占全年总降水量一半以上,自1985-2000年止,平均为1133.6mm。1998年最多,达1740.3mm;1985年最少,只有588.0mm。汛期雨水对道路影响特别明显,在汛期,道路路基强度降低、路面平整度出现波动,对运输车辆行车的平稳、舒适、安全等经济指标影响呈线性正相关增长趋势。

在雨季来临前,特别要注意道路施工路基质量的施工,打好基础,确保中期的坚固抗雨水性能,延长坚实道路路基的使用时间,降低雨季前期对路基的破坏作用。

在雨季期间,要抓紧道路的维护、保养,勤疏路边水沟,确保路面不积水;抓紧路面小修的及时性,减轻雨水损害路面的连锁反应,防止路面破坏面积扩大。

3.2 矿区地形影响分析

德兴铜矿矿区属侵蚀构造低山丘陵区,最高海拔为648.5m,最低海拔为59m。露天采区已进入凹陷开采,最低标高为5m,形成局部水仓,收集采区内汇水后用水泵泵入50固定泵站,再排入南部110m截水沟,将水自流引排出采区。目前,排水状况良好,旱季凹陷采区水对路面影响较小,但雨季采区积水状况严重影响路面的平整度和路基的强度,对采区道路影响特别巨大。

3.3 矿区岩石性质影响分析

德兴铜矿矿区岩石主要由千枚岩、花岗闪长斑岩等组成,地表有少量风化表土。道路路基主要由千枚岩和花岗闪长斑岩组成,地基承载力足够载重电动轮汽车运行要求。

在露天矿山运输道路上行驶的汽车为大型矿用汽车(分别有730E、630E、R170和R190几种车型),载重154~170短吨级的大型电动轮汽车,自重达110~140短吨(包括车厢耐磨板重),平均载重达140~180短吨,地面直接受电动轮冲击压力最大可达到 $60\text{t}/\text{cm}^2$ 。尤其是在雨季,道路泥结好的路面面层,在水的渗透及软化作用下,地面面层物料的硬度被软化,无法承受巨大的冲击压力,特别易受破坏。

4 德兴铜矿道路要素分析

4.1 路面宽度要素分析

矿山运输道路路面行驶的汽车型号种类繁多,主要有大型电动轮汽车、大型工程机械设备、炸药混装车、大型吊车、大型拖挂车、20-8t级的货运汽车、1.5-3t轻便工具车和各类生产指挥车。运输车辆宽从1.8m到8.5m,车身高从1.9m到8.01m,车身高从3m到13m。大小车共道是矿山道路的一个特点。但关键是电动轮汽车盲区大,达到左方5m、前方12m、后方40m,占行驶路线量大。

在矿山道路施工中,严格按照双车道道路宽度设计为30m,单行道道路宽度设计为15m,进行施工。特别为考虑安全着想,现场施工的过程中,在路口等复杂地形等条件下,加设禁止电动轮车辆进入的辅助车辆专用道,以保证辅助车辆的行车安全。

4.2 道路纵坡要素分析

由于采矿工作面的局限性,露天深部开采在约 4km^2 范围内,爬高到出入沟口,在保证安全合理情况下,要求尽量按汽车经济坡度8%展线,进行开拓、开采方案施工。按电动轮汽车发动机特性曲线和电动轮在坡道上制动情况,连续坡道长度不宜超过电动轮运行的限制坡长。

矿山道路多为连续台阶斜坡道,德兴铜矿采区道路坡道长度总长约40km,采区坡道路段占采区道路总长的近一半,坡道长度达18~20km,而重车上坡(8%)的运行速度仅为平坡路上的1/3左右,载重车辆运行在坡道上的时间占整个运行时间的约3/5。连续上坡(下坡)给电动轮汽车运行安全带来安全风险,加上泥结碎石路面的定型及固化受多方面条件引起变化,要求道路施工与设计充分考虑电动轮的重车上坡的牵引力及约束下坡的制动能力,确保行车的安全性能。

4.3 道路平曲线要素分析

由于采区内场地狭小,道路弯道多,使用的平曲线大多是小半径曲线($R \geq 30\text{m}$),爬高展线必须迂回爬高,尤其是从台阶斜坡道进入电铲工作面的进路,以及在连续下坡的坡底,加上转弯半径小,路段安全及路面维护都应引起足够的重视。

5 运输道路其它影响因素分析

5.1 运输公路存在时间因素分析

矿山作业量大,采剥空间变化迅速,电铲工作面推进速度加快,德兴铜矿除南部部分台阶已形成固定坑线外,其它在凹陷封闭圈以下部分均随采剥推

进顺序,不断变化发展,工作面的临时运输公路存留时间一般在3~6个月之间。使用寿命周期短是矿山生产发展的一个显著特点,但道路通过矿岩运输周转量大,交通密度大

5.2 运输费用因素分析

德兴铜矿采矿场年运输周转量近两年达到1.7~2亿t·km。而运输费用大约占开采矿石成本的40%~60%,经济效益影响大。德兴铜矿矿岩性质变化不大,在开采过程中,穿孔、爆破、铲装、排土等费用变化相对不大,但随矿山开采向深部发展延深,采用的大型汽车运输载重量大,经济合理运距可达3~5km,由于爬坡路程增长,运输功明显增加,将在开采矿石成本中所占比例也必将增大。要有效地将汽车运距控制在经济合理范围内,就要在确保安全运行的情况下,尽可能考虑缩短汽车运输距离,在采矿工程布局布置时,尤其应避免反向重载运输。

5.3 单向运输因素分析

矿山运输一个显著的特点就是单向运输性,在采装工作面将已爆破的矿石、废石定向运往粗碎站

或排土场。单边路面重载受压损耗、破坏单边严重,公路养护难度加大,尤其是在雨季表现特别明显。

5.4 道路养护工程路料因素

采区道路占地面积大,约占采区内总面积的10%~38%,且路基、路面随工程进度变动改道速度快,养路路料用量需求量大。一年养路、筑路工程需用路料超过200万m³。路基工程用料虽然可直接选用剥离废石代替,但德兴铜矿现有的年产10万m³的单一粒径的路料(8~20mm)产品已无法满足筑路工艺的需求,应尽快增加养路路料产量、产品品种(2~4mm、4~8mm、8~15mm等)。

6 结语

通过对影响德兴铜矿运输道路的安全平稳运行的各种因素分析,剖析了电动轮汽车对运输道路结构要素及路面质量的要求,以及路面施工和养护工艺对道路质量的影响,并提出相应的防治和养护措施,为提高道路质量、电动轮大型运输汽车安全、合理经济地运输提供了条件。

Analysis and Discussion on Influence Factors of Transportation Road in Dexing Copper Mine

ZHAN Zan - huang

(JCC Dexing Copper Mine, Dexing, Jiangxi, 334224, China)

Abstracts: Through analyzing influence factors of transportation road in Dexing Copper Mine, discussing influence of which these factors to transportation road and combining with current mining production process, the rock road construct and maintenance counter-measure have been proposed in this article.

Keywords: open pit; transportation road; influence factor

(上接第71页)

Application and Development of Copper Foil in Li - ion Battery

ZHAO Ling - yan

(Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China)

Abstract: Copper foil is one of the key materials in Li - ion battery and its qualities greatly affect manufacturing process and comprehensive performance of Li - ion battery and to be the hotspot of Li - ion battery application study. The application, development and effect on manufacturing process and comprehensive performance of Li - ion battery for copper foil are reviewed. The development trends of copper foil in Li - ion battery are also discussed in this paper.

Keywords: Copper foil; Li - ion battery; Cathode