

# 露天煤矿矿山道路质量标准化建设的重要性

田帅

哈尔乌素露天煤矿工务队

**[摘要]**在我国经济快速发展的过程中,部分矿山企业为了追求经济利益,在各类工程建设的相关设施中偷工减料,导致出现较多的质量隐患,甚至造成人员伤亡。露天矿山道路的建设质量不够标准化是造成严重后果的主要原因之一,同时,也对整个矿山工程的运行效率有所影响。基于此,文章探讨了露天矿山道路质量标准化建设的重要性,以供相关人士借鉴。

**[关键词]**露天矿山;道路建设;规范标准化

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.586

哈尔乌素露天矿设计能力3500万t/a,按现有设备能力可达3195万t/a,采用单斗挖掘机一自卸卡车间断工艺。现有卡车99台(其中,美国特雷克斯MT5500B卡车(载重326t)37台,MT4400AC卡车(载重236t)18台,日本小松930E卡车(载重290t)30台,中国湘电SF33900卡车(载重220t)14台。MT5500及930E卡车主要承担剥离物料的运输,MT4400卡车主要承担煤炭运输兼部分剥离运输。

## 1、矿山道路的特点及技术指标

矿山道路不同于其它汽车运输道路,矿山道路以行驶大型矿山自卸卡车为主,其它车辆很少。而一般公路有载重不等的大小客货车,种类繁多。矿山公路与其他公路相比,具有以下特点:

- (1) 坡度大、弯道多、路线变化快;
- (2) 垂直高差大,持续重车上坡运行;
- (3) 道路所承载的静力载荷和动力载荷都比较大,总体运输量较大;

(4) 矿山道路受气候影响大,以哈尔乌素露天煤矿为例,2018年全年受雨、雪、沙尘等气候累计影响超过80个台班,影响剥离量约220万m<sup>3</sup>。

(5) 矿山道路由于采场不断推进的影响,移设频繁,所以露天煤矿的矿山道路不能修建成永久性的道路,只能是就地取材修建的满足矿山生产的临时性道路。

## 2、矿山道路技术指标

哈尔乌素露天煤矿矿山道路的技术标准、技术参数的制定应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》(GBJ22)的有关规定,并结合露天煤矿生产实际情况,根据实践经验不断修正,完善制定出来的。哈尔乌素露天煤矿矿山道路技术指标按照2020版《哈尔乌素露天煤矿安全技术作业操作规程》执行。

(1) 平盘道路:326T卡车平盘道路路面宽度为30m;联络线路面宽度为15m,外侧挡墙占宽为5m。

(2) 斜坡道:所有运输道路坡度不大于8%,重车下坡地段相应减少1%,对于连续坡长大于400m的顺坡应设置坡度不大于3%,距离不小于50m的缓坡;326t卡车行驶的斜坡道路路基宽度取40m,路面宽度为30m。

(3) 安全挡墙:安全挡墙一律按照326t卡车轮胎直径要求设计,即截面为等腰梯形,端帮固定道路安全挡墙底宽不小于6m,高度不小于2.5m;采场、排土场半固定道路安全挡墙底宽不小于5m,高度不小于2m;排土场卸载区安全挡墙底宽不小于326t卡车轮胎直径1.25倍,高度不小于1.4m;

(4) 转弯设置:转弯区域横坡保持在1.5~2%,路面加

宽不小于3.5m,超高6%,转弯区域内侧有不少于5.0m的行车视距;

(5) 路面平整度要求:路面不得出现直径35cm、凹凸10cm以上坑包,无翻浆冒泥现象。

## 3、哈尔乌素露天矿道路质量标准化建设中存在的问题

哈尔乌素露天矿受地质、气候等自然条件的限制,道路多以泥岩为主要修筑物料,日常维护保养中存在以下问题,影响质量标准化建设。

3.1 泥岩路面多,该类型路面渗水比较大。特别是在下雨、雪后,道路含水量增加,路基承重能力下降,轮式设备反复行驶过后,道路损坏严重,不好维护。

3.2 道路经大型卡车来回行走后,面层受到汽车轮胎的频繁碾压,产生了过粉碎和泥化现象,由自然风和汽车运行时所产生的气流带起路面相当部分的泥砂,致使道路路面出现局部凸凹不平,并且道路飘浮粉尘过多,造成道路能见度降低。

3.3 夏季下雨过程中,泥岩路面结构变得松弛,易被水流冲刷,路面会被破坏,大面积出现坑洼,影响车辆行驶。

3.4 道路上常有卡车散落的大块物料,对路面和卡车都有损害。尽管其量很少,但日积月累会逐渐增多,不及时清除会延长卡车的运输周期,增加轮胎磨损。

3.5 由于路基以下地段和回填土地段密实度与稳固性在各地段之间都存有差异。因此,路基的沉降速度有所不同,道路在使用一段时间后,各路段的下沉程度不一样,从而使道路坡度有所变化,严重时会出现坎坑不平,甚至翻浆,尤其是受地表涌水的影响,该现象尤为突出。

总之,矿山道路的质量标准化建设程度直接影响到运输成本和安全,提高矿山道路的质量标准化水平,对降低成本,确保安全具有十分重要的意义。

## 4、道路质量标准化建设对成本的影响

矿用卡车的运输成本主要由轮胎、燃油、维修保养这三大块构成,这三项费用大约占到占全矿总的生产成本的60%,所以对全矿总的生产成本影响较大。

### 4.1对轮胎使用寿命的影响

轮胎费用在矿山运输成本中约占12%。如果道路路面有尖状岩石、采场及排土场路况差,曲线超高不合理、路面翻浆高低不平都会造成轮胎划伤、热剥离损坏。本矿以2020年为例,2020年全年由于各种原因或未达到使用寿命提前报废的轮胎数量:MT5500卡车将近78多条,MT4400卡车66多条,930E卡车106条,SF33900卡车12条,每条平均40万元,从而导致运输成本升高。

## 4.2对燃油消耗的影响

燃油费用约占运输成本的40%左右。如果道路宽度不够、路面起伏不平坡度大、道路翻浆等都会造成车辆等待、停车次数增加,频繁起动,行驶阻力增大,导致车辆达不到经济运行速度,而使耗油量增加,运输成本增大。

## 4.3对维修及保养费用的影响

维修及保养费用约占运输成本的10%左右。如果矿山运输道路质量差,坑包不平,洒水降尘不及时,长距离下坡等均会造成配件过早损坏;道路灰尘大就会阻塞空气滤芯使发动机磨损加剧;其它液压系统和电器配件的损坏也与道路质量有直接的关系。配件的损坏和卡车使用寿命的降低,使卡车维修和保养费用增加。

## 5、道路质量标准化建设对安全的影响

5.1卡车在不平整的路面上行驶时,会产生震荡和冲击,使车辆的构件加剧损坏,车辆的损坏率高;行车困难,增加驾驶员的疲劳强度,易诱发各种事故。

5.2矿山运输道路质量指标达不到技术标准要求或没有按照技术标准施工,会导致卡车相刮、相撞,溜坡等事故,甚至造成卡车冲出挡墙掉到台阶下面的恶性事故。

5.3道路维护保养不到位容易导致运输事故发生。道路的维护保养工作量大而繁杂,如道路经常会起灰尘,洒水过多易发生打滑、掉块、翻浆;道路物料松软导致产生的车辙沟妨碍转向,泥泞、坑洼的路面会降低换向效果与制动效果。如果这些得不到及时处理就会引起汽车相撞、滑下路面、陷车及其他重大行车事故。

## 6、露天矿山道路的建设特点和相应指标

### 6.1 基本概念和设计理念

露天矿山道路就是在相应的露天矿山范围内和企业附属的各类设施附近行驶的矿用汽车道路。其主要的设计理念是以科学、合理、高效的设计方案来确保露天矿山道路质量安全,以对运输过程负责,同时,在降低运营成本的情况下提高其相应的效益。而目前已有了相应的软件设施,如采用CAD制图软件或者其他专用软件。

### 6.2 相应标准化指标和理念

矿山道路的特点:1)由于多是山路,所以存在多弯道、坡度大、变化多端的特点;2)由于山体高度问题,所以车辆载重较大时难以行驶;3)受气候影响较大,如在雨天和雪天,不安全系数大大增加;4)动力载荷大;5)该道路并非永久性的,而要随着工程建筑情况进行改变。

针对矿山道路的特点提出了相应的规范措施。首先,平盘道路要根据最大载用量卡车设计其宽度和侧挡墙宽度;安全挡墙设计是根据卡车轮胎直径来确定的,其中每隔一定长度设计放水口保证排水。其次,还要严格要求路面的平整度,并且满足转弯道路的坡度要求。最后,要进行路面洒水和排水沟渠道的挖掘。

## 7 加强露天矿山道路建设的方法

### 7.1 加强露天矿山道路建设的基本要求和方法

首先,要根据各项安全指标对整个露天矿山道路进行检测,在道路建设预案方面进行合理的设计和计算,对施工也要进行严格的监督,一旦出现问题,必须立即采取解决措施进行整改。其次,要进行严格的监督工作,建立相应的道路

养护监控。再次,清除道路中的障碍,在天热时做好路面洒水工作。最后,针对烦琐、复杂的监督养护工作,务必要采取相应的奖励措施和考核政策,从制度方面保障露天矿山道路的质量,提高道路工程的可持续性发展。

## 7.2 对露天矿山道路质量进行防治的措施

首先,因气候原因导致道路下滑的情况,可以用铲刀进行修整,直到可以对抗产生的滑力为止,并及时清理道路杂物和淤泥。其次,可以使用压路机,在较合适负荷的情况下对道路进行护养。利用砂石减少轮胎和路面磨损的方法也较为常用,一般采用坚硬的黄沙岩进行铺垫。而如果垫料使用不当,可能还要进行二次铺垫,造成时间和效率的浪费。最后,对于较为严重的矿山道路地面沉降问题,首先要进行危害评价,然后采取防护措施。

## 7.3 电子信息技术和工程计算投资

目前,国内大多数露天矿山道路都是根据自身情况利用各类先进软件进行设计,如CAD制图软件。需要注意的是,不同的矿山企业选择的软件可能不同,所以设计人员需要经过专业培训,才能真正将自己所学的专业知识投入实际使用。

## 7.4 提高相关工作人员的工作素养和意识水平

与露天矿山运输工作相关的人员一般是道路的设计人员、施工人员、监督人员、保养人员和运输司机。首先,对全方面素质要求最为严格的是监督人员,监督人员的认知水平和素质将直接决定整条露天矿山道路的质量,因此,引入相应的专业人才十分必要,尤其是在设计施工时,要进行大量的坡度和宽度的计算,稍有差错都会造成严重的不良后果。其次,也要具备较强的电子计算机操作能力和汽车驾驶能力,以全方位地进行技术监督。对于矿山企业来说,良好的监督机构可以保障企业可持续性发展。护养工作是决定整个运输途中人员生命安全的重要工作,因此也需要进行各类操作技术的培训,以最大程度地提高工作效率,减少成本支出。设计及施工人员需要具备更加专业化的知识体系,推广电子信息技术在整个施工流程中的应用。

## 总结

矿山运输道路是整个露天煤矿生产系统中的重要基础设施,运输道路的质量标准化水平直接关系到整个矿山的安全生产及经营管理状况,对运输成本和运输安全有着直接的影响,同时也是衡量矿山现场管理水平的一个重要标志。

因此不断提升矿山运输道路的质量标准化建设水平,对降低成本,保证安全,提高经济效益有着十分重要的意义。

## 参考文献

- [1]赵浩,毛开江,曲业明,付恩三.我国露天煤矿无人驾驶及新能源卡车发展现状与关键技术[J].中国煤炭,2021,47(04):45-50.
- [2]张津鹏,闫海峰,金磊.无线智能系统在宝日希勒露天煤矿道路运输系统中的应用[J].露天采矿技术,2021,36(04):31-33+37.
- [3]徐昆,刘宇,杨雨清,赵兆龙,陈辉.基于粉煤灰-矿渣地聚合物的露天矿山运输道路筑路工艺研究[J].煤炭工程,2021,53(S1):13-17.
- [4]高登.露天煤矿开采工艺现状及发展方向[J].内蒙古煤炭经济,2021(22):121-123.