

关于煤矿物料集中运输方式的探讨

史克南 田振海 贾正辉

枣庄矿业集团高庄煤业有限公司 山东 微山 277600

【摘要】：随着我国工业产业结构的调整，煤炭行业科学技术也随着我国科学技术的蓬勃发展正在稳步提升，井下设备的新工艺以及新的运行方式得到了充分的展现，对于集中运输设备的生产情况以及处理方式进行了相对论述，煤矿运用新技术、新工艺，不但提升了产能和运输效益，更为安全生产，保质保量的生产方式带来了新的体验与新的发展。本文重点分析集中运输物料的实践应用，针对我国煤矿运输工程的发展方向，给予优质化分析，提供参考性建议。

【关键词】：新设备；集中运输；安全技术措施

Discussion on the Centralized Transportation Mode of Coal Mine Materials

Kenan Shi, Zhenhai Tian, Zhenghui Jia

Zaozhuang Mining Group Gaozhuang Coal Industry Co., Ltd., Shandong Weishan 277600

Abstract: With the adjustment of China's industrial structure, coal industry scenery science and technology, with the vigorous development of science and technology in China is steadily improving, the new process of underground equipment and the new mode of operation have been fully demonstrated, the production situation and processing mode of centralized transportation equipment have been relatively discussed, and the use of new technologies and new processes in coal mines has not only improved production capacity and transportation efficiency, but also brought new experiences and new developments to the production mode of safe production, quality and quantity. This paper focuses on the practical application of centralized transportation materials, and gives high-quality analysis and reference suggestions for the development direction of coal mine transportation projects in China.

Keywords: new equipment; centralized transportation; safety technical measures

1 煤矿集中运输的意义

1.1 集中运输的背景

首先简单了解下“煤炭运输”。煤炭运输，是指煤炭经开采出来后依靠铁路、公路、沿海和内河水运等方式将合格煤炭输送至目的地。我国煤炭的运输方式包括铁路、水路和公路，或单方式直达运输，或铁路、公路、水路多式联运。“煤炭运输”运费稳定的直接因素标志着煤炭需求量高，2020年我国煤炭产量为38.4亿吨，全球占比高达51%，而在煤炭产量如此之高的情况下，还需要大量进口。由于我国火力发电量占比超70%，同时为保证能源稳定供应，2020年我国依旧稳居全球煤炭最大进口国的地位。因此，对煤炭的需求量无疑是非常庞大的。煤炭生产基地较为集中，除上海市外，都有煤炭资源，但分布极不均衡。从区域分布上来讲，主要集中在华北地区，从地理分布上来讲，主要集中在山西、内蒙古、陕西、新疆、贵州、宁夏等6省，其中山西是最大的煤炭输出省。

1.2 集中运输的重要性

在煤炭行业快速发展的过程中，煤炭运输范围广。煤炭消费基地主要在东部地区，经济发达且对能源需求度高的经济大省则多分布在沿海地区；而煤炭的生产与供应基本在中、西部地区，并且今后煤炭的生产有向西北部地区转移的趋势。这无疑加大了煤炭的运输压力，于是琪琪猜测，不排除今后可能出现只在西北部地区生产煤炭，再从西北部运输到全国各地的现

象，“煤炭运输”运费稳定的间接因素由于我国煤炭资源分布“西多东少、北富南贫”，主产地与消费地逆向分布，基本流向呈“北煤南运、西煤东运”的趋势，因此煤炭运输便需要经过长距离运输或多次转运。铁路煤炭运输压力集中爆发，铁路运输虽是我国煤炭运输的主要方式，出现无法及时配送、装卸效率偏低、车皮调运紧张等情况。公路煤炭运输优势日趋突出，大规模的长距离运输并不是公路运输的优势，但近几年随着煤炭开发布局的西移和铁路运力不足的双重影响，公路逐渐开始承担煤炭的中长距离运输。公路煤炭运输具有灵活性大、占地少、对地形条件适应性好、造价低、运输设备型式多样等特点。在煤炭生产基地和中转港腹地，一直有部分中、短距离的公路直达运输或公路集港运输。同时，中国中小煤矿数量很大，分布面很广，经济上不适宜建铁路专线时，往往采用公路运煤。据悉，不少煤炭贸易商仍以公路为主，铁路为辅，往往在运输淡季才会选择铁路，公路运输主要受煤炭差价大小的影响，煤炭差价越大，司机获利空间就越大。煤炭贸易商扮演连接供需的角色，从上游煤企拉货，供给下游发电厂。

2 集中运输存在问题情况

2.1 学历层次不够，管理制度需进一步完善

在煤矿集中运输过程中，吸引着更多卡友加入到运煤大军中，同理，煤炭差价也刺激着重卡的销售，车辆的好坏将直接影响整个运输过程，高性价比高保值率。为了“变通”获得运

输收益, 子母车具备降本增效的有效方式, 成为当下煤炭运输盛行的车种; 其次, 高顶双卧铺驾驶室。方便前往集散地时可以得到更好的驻车休息; 最后, 大马力发动机。

2.2 企业规章制度学习不够, 员工综合素质较低

由于前往煤炭产地基本上全程高速, 整体时效性要求极高, 同时还会经过山区工况, 因此动力性尤为关键, 在货运行业饱和、运力过剩、运费低迷、卡友叫苦不迭的大环境下, “煤炭运输”可谓是吃了一波红利。但值得关注的是, “碳达峰、碳中和”“做好碳达峰、碳中和工作”被列为我国重点任务之一。

3 集中运输过程中的技术策略

3.1 地面运输及副井支架的技术发展

在煤炭运输中, 有两个环节非常关键, 或者说令人头疼, 一个是装卸排队, 另一个是运输过程中的偷煤换煤, 而随着国内物流物联网技术的发展, 这两个问题现在可以有很好的解决办法。其实现在国内有不少科技企业都在做智慧物流, 只是鲜有做物流全链条智能化的企业, 整合物流运输各个环节, 赋能物流产业的数字化结构调整数字货运方案可以有效解决煤炭行业装卸排队难题, 以载重设备为依托的智慧管控方案, 可以实现实时监控车辆载重, 解决偷换货问题, 煤炭运输全流程智慧化。当然, 煤炭运输环节不仅只有这两个环节很重要, 针对整个煤炭运输行业的痛点, 建立了采购、销售、园区调度、运输、结算等环节精准高效、协同一体的综合监控和服务体系, 助力煤炭物流实现一体化智能管理。比如物流可视化智能管理系统可以帮助大型煤炭企业物流管理部门, 通过可视化大屏实时掌握园区内包括线路运力、在途、等待、异常等线路运输情况, 并对园区内外车辆实现合理规划调度管理。司机作为煤炭运输不可缺少的环节, 发挥着至关重要的作用。随着移动终端的普及, 司机只需通过一个手机 APP 就可以查询运输计划、预约排队、智能配货、车辆定位、导向、轨迹跟踪、车辆信息维护以及运费结算功能, 全面提升物流管理水平和效率。此外, 大数据和金融服务还可以通过大数据分析优化运输流程, 合理调配车源优化运价, 同时建立信用体系画像, 实现供应链金融征信和经营分析。煤炭物流运输的数字化转型, 需要对煤炭行业运力、税筹、园区管理、安全管理、装备运营、能源消费等物流全链条有机整合, 将煤炭运输流程中的每个环节都考虑到位, 才能实现煤炭行业实实在在的降本增效, 推动传统能源产业的数字化转型升级。

3.2 斜巷运输支架及设备物料安全措施

绞车司机刮板输送机主要组成部分有: 机尾部、中间部分、附属装置和机头部, 运行需要带式输送机的选型计算, 确定输送带宽度, 带式输送机线路初步设计, 基本参数计算进行输送带张力计算, 带式输送机牵引力和电动机功率和输送带强度计

算和其他参数的计算, 提高带式输送机传动装置的牵引力可采取三个方面措施增大拉紧力, 使用时按电能来源, 电机车分为矿用架线式电机车和矿用蓄电池式模式进行, 运行常用的辅助运输设备单轨吊车, 为了保障主井提升系统使用箕斗专门提升煤炭或矿石; 副井提升系统使用罐笼提升矸石, 下放材料、升降人员及设备, 带式输送机的输送带既是牵引构件也是承载构件, 带式输送机传动滚筒按表面形式可分为钢制光面传动滚筒、包胶或铸胶传动滚筒。带式输送机输送带的连接方法有三种, 它们是机械接头、硫化接头、冷粘连接接头, 其中连接强度最高的是硫化接头, 这种连接方法适用于运输距离长, 运输量大的高功率带式输送机输送带的连接防止输送带在托辊之间过分松弛而引起撒料和增加运行阻力, 保证输送带在铁棍之间的垂度, 补偿输送带的弹塑性变形, 为输送带重新接头提供必要的行程, 试述提高带式输送机传动滚筒表面牵引力和制动力的方法。

4 煤矿运输系统集中控制

科学技术的进步使市场竞争越发激烈。本系统采用技术构架, 可以实现客户端应用进行对比, 硬件采用总线和以太网作为传输层进行通信, 现场总线连接的无线分站无线网关到以太网网关, 然后接入上位机所在的工业以太网; 无线分站只需接入电源就可以进行数据转发, 无线信号灯和无线发射器机车卡或无线车载机是通过无线自组织网络和无线分站通信, 实时动画显示机车位置、车号、车型、车方向等。采用自主研发无线惯性定位技术, 定位精度 5 米左右, 若后期矿上对系统进行升级为人员定位系统, 可视化监控功能在计算机上以动画、图形、表格、汉字等形式实时显示机车位置、车号、运行方向、机车运行相对速度以及井下各信号灯运行状态信息。系统根据机车位置, 自动、半自动或手动控制信号灯进行敌对进来信号闭锁, 有效防止事故发生, 指挥机车运行, 提高运输效率, 系统报警功能可实现相对超速报警、闯红灯报警及设备故障报警等功能。上位机以图形提示报警并可进行报警、报表查询、信息管理功能, 可以对机车运行进行自动统计管理, 有行车记录及图表, 并能生成各种生产管理报表和机车管理报表。能全天候 24 小时实时记录系统运行情况, 并能根据记录的运行数据在显示设备上重演规定时间内的机车实际运行过程, 为分析事故原因、改进调度策略提供根据, 记录存储时间为一年。

系统特点: 机车定位采用无线惯性定位技术, 无线弯道报警无需系统配合, 自动、半自动和手动调度结合, LED 屏信息发布, 实现系统信息发布到现场的功能, 服务器可以连接多个客户端。开放的系统软件具有多种接口来接入矿方系统集成软件。煤矿运输监控是用于保障煤矿安全生产和职工人员安全的人工智能技术的煤矿运输智能监测系统。该系统可有效杜绝各类隐患事故, 提高煤场作业安全系数, 提高矿井生产效率。“智慧矿山”矿用融合系统在煤矿系统应用, 完整意义上地实现了

煤矿安全煤矿生产的井上井下集有线和无线通信于一体, 日常生产、智慧调度和应急救援通信于一体, 视频和语音于一体的综合解决方案。

系统融合: 一体化音视频调度。集有线、无线、广播、视频、车载通信、信息化矿灯、执法仪、音视频摄像仪于一体的综合调度平台, 地图融合通信系统“一张图”展示。能实时展现有线、无线、广播视频、车载信息、信息化矿灯、执法仪、音视频摄像仪等通信设备的工作状态并能点击直接进行操作和管理, 多系统融合提供丰富的对接接口。可对接安全监测、人员定位、应急救援等多个系统, 实现联动报警、信息下发。设备融合多功能基站。基站可加装 4G、WiFi、精确定位、运输管理、语音网关等模块超低延时的无线控制信号传输。基站提供控制信号接口, 针对无线遥控器、手机 APP 控制软件、上位机发出的控制信号可以提供执行接口, 公网融合支持接入公网通信。系统成功与中国移动、中国联通、中国电信完成过对接。很多煤矿企业的辅助运输系统采用煤矿信集闭系统, 煤矿信集闭系统采用绞车牵引轨道机车方式, 在车场岔道、挡车栏等区域由各车场把钩工操作, 绞车司机听信号开车。由于斜巷坡度偏高, 距离长, 环境复杂, 监控难以到位, 成为煤矿机电事故高发环节。据统计, 大约超过 40% 以上的机电事故在该区域发生。因此, 机车运输监控成为煤矿安全生产隐患的重灾区之一, 煤矿机车运输监控成为一个迫切需要解决的问题。现有的运输监控系统大都通过信号进行监测, 对斜巷各车场的用车

道岔及车场入库处的人员情况以及设备控制情况了解很少, 无法实时掌握现场视频图像信息。而且现有系统没有将数据、文字、声音、图像等多种媒体有机地结合起来, 难以提高信息及系统的利用率。鉴于这种情况, 采用分布式控制结构, 主要由井下控制分站、防爆摄像仪、控制箱、电源箱等组成, 系统留有接口, 数据可以由工业以太网传到地面, 以便地面工作人员了解斜巷轨道及绞车运行的情况。可以根据煤矿的具体情况设定不同的运行方式, 与现场的 PLC 设备进行通信, 然后利用组态软件以文本或图形方式显示在显示屏上, 实时显示矿车运行轨迹、跑车防护装置位置状态、绞车参数信息、声光报警状态等信息。系统安装完成后, 会自动对斜巷偏口和斜巷交界处进行实时监控, 并发出语音警告, 提醒在斜巷内滞留的工作人员迅速离开斜巷或进入躲避洞, 同时启动门禁系统, 防止工作人员强行进入斜巷。

5 结语

煤矿集中运输系统建设以矿山应急管理一体化业务协作为目标, 以应急管理预案流程为主线, 强化各级平台间的互联互通, 深化系统在预案管理, 救援指挥, 资源管理, 重大危险源监控和预警等方面的作用, 制定煤矿安全生产应急处置及救援指挥工作规则, 规范事故应急响应程序和应急处置及救援指挥工作机制, 完善应急管理机构上下级, 以及与相关部门之间的协作, 联动机制, 切实提高事故应急响应, 联动, 指挥和现场处置效能。

参考文献:

- [1] 陈焕镔, 姜汉军. 加速我国煤矿辅助运输现代化建设的几个问题[J]. 中国煤炭, 2005(02): 12-16+18+7.
- [2] 邸世太. 煤矿机电设备运输安全管理工作研究[J]. 山东工业技术, 2017(13): 56.
- [3] 李宾, 韩树新. 煤矿轨道运输事故及其防范[J]. 科技资讯, 2014, 12(17): 87.
- [4] 朱友恒, 王永国, 杨继和. 浅谈煤矿轨道运输事故形式及防范措施[J]. 山东煤炭科技, 2010(01): 198.