

# 煤矿掘进工作面机电智能化控制技术研究与应用

白海强

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:**如今,煤矿开采技术水平越来越高,随着我国信息化技术的不断发展,使掘进技术也进入到了智能化的发展阶段改为(智能化应用在掘进工作面的应用夜迫在眉睫)。在掘进工作面设备上,一些智能化的技术已经得到了广泛的应用,这些技术的使用在一定程度上能够有效降低工人的数量,且还能够达到提升工作效率的目的,同时还能够提高工作人员的安全系数。因此,对掘进工作面智能化开采技术进行研究非常关键。

**关键词:**智能化开采;掘进工作面;开采技术

## 1 掘进工作面智能化开采模式概述和技术现状

我国煤炭工业经过改革开放40年的不断创新与发展,逐步从人工采煤、半机械化采煤向机械化、综合机械化、自动化采煤发展,并开始由自动化开采向智能化开采迈进,建成了一批具有世界领先水平的现代化大型煤矿。由于我国煤层赋存条件复杂多样,煤矿智能化开采尚处于初级阶段,现有智能化开采技术与装备主要应用于我国中西部煤层赋存条件较优越的矿区,取得了较好的使用效果。我国矿井设计也逐渐取消了岩石集中巷的开拓布置方式,大幅增加了煤巷在矿井开拓布局中的比例,目前煤巷约占总掘进巷道工程量的70%,随着矿井开采体系的发展,煤巷占比越来越大,但有向少掘进巷道和不掘进巷道的工作面布局方式发展的趋势。

## 2 掘进工作面智能化开采技术存在的问题

### 2.1 掘进面运输系统的构建水平较差

一些智能化技术的应用缺乏对掘进面规模特点的研究分析,未能对掘进面扩大状态下,运输系统突出价值的总结分析,导致智能化技术在具体应用的过程中,无法与运输系统的构成和应用需求相适应,也使得煤矿开采过程中的重要原料补给机制难以得到成熟构建。一些材料运输措施的设计缺乏对原煤运输特点的总结研究,在进行智能化技术具体应用的过程中,缺乏对掘进面空间特征的调查总结,导致智能化技术的应用无法充分满足掘进面长期开采需要,也使得智能化机器人的引进和应用难以取得理想效果<sup>[1]</sup>。

### 2.2 掘进机的应用与掘进面的对接不够充分

一些掘进面智能化技术及应用过程中,对于掘进机装置的应用特征调查研究存在不足,缺乏对智能化关键技术构成特点的考察分析,未能结合断面特征进行成型技术的应用,导致煤矿无法在智能化技术应用的过程中实现形态和方位的识别,也使得关键性智能技术无法为掘进机姿态的合理控制提供支持。一些定位技术在应用过程中,缺乏对机器视觉测量情况的总结分析,尤其对于激光制导技术已有应用成果的总结,导致惯性导航技术在具体应用过程中,难以为巷道掘进技术的成熟化应用提供精准支持,也使得掘进机与巷道的耦合关系无法得到有效的构建。一些掘进机技术的应用措施

缺乏对自主导航体系特征的研究,不利于掘进面开采综合质量的优化<sup>[2]</sup>。

### 2.3 视频监控智能化技术方案不够完整

视频监控技术的应用水平直接影响着掘进面状态的监控质量,可以很大程度上影响煤矿资源的开发质量。但是,一些视频监控技术缺乏与智能化技术的完整对接,在煤矿开采过程中,未能实现对视频画面稳定性的有效维护,视频监控点位的粉尘量超出预定计划,难以保证远程视频为煤矿开采提供有价值的信息。一些智能化开采技术的应用缺乏对掘进面轮廓情况的研究总结,在进行掘进机装置应用方案设计过程中,难以凭借视频监控内容实现对机械转速和电流情况的科协调节,无法根据机械温度等重要工况参数制定智能化技术的调整方案<sup>[1]</sup>。一些视频监控技术的应用缺乏对热成像技术优越性的总结导致高清成像的效果不够理想,无法在视频监控技术应用过程中,更加有效的适应视频监控举措的创新需要。

### 2.4 掘进工作面技术与互联网的问题

中国煤矿企业在开采煤矿时所采用的技术相较于之前已经有巨大突破,大多数煤矿企业都能实现掘进的自动化和自动化控制,但是与同期国外企业相比,无论是技术水准还是设备都有较大差距、自动化程度低。加上大部分煤矿产区存在较多小企业,无论是生产力还是采掘技术,都存在设备落后、安全设施不到位的情况。不仅技术不到位,人员构成也不专业,造成不必要的人员和设备损失,事故频发,大大降低了煤矿的开采量。

### 2.5 掘进工作人员安全认识不到位

煤炭是中国重要的火力发电能源,占据中国能量消耗的七成以上,煤层大都深埋在地下,而地下和地上环境存在巨大差异,尤其是受自然因素影响较多,例如在煤矿掘进过程中会发生瓦斯、火灾、水害、顶板、冲击地压等不确定因素的影响,极易造成巨大的安全事故,造成不必要的人员伤亡。某些企业一味追求利益,忽视员工的个人安全,更没有切实采取措施来保护地下工作人员的人身安全,未对员工进行合理的安全培训,很多矿工缺乏系统的煤矿采掘技术培

训,一些矿工本身素质水平低下,安全意识淡薄缺乏,使得在采矿掘进工作中极易形成巨大的安全隐患,稍不留神就会造成安全事故,给企业和个人造成恶劣影响。

### 3 掘进工作面智能化开采技术的应用及改进策略

#### 3.1 提升掘进面运输系统的构建质量

在进行掘进面运输系统设计过程中,需要结合智能化技术的特征制定掘进面规模管控措施,并保证运输系统的建设可以为掘进智能化技术的应用提供精准支持,从而满足煤矿开采过程中的物资补给需要。一定要加强对煤矿开采技术运行特征的研究,结合原煤运输所需条件,对掘进面所处空间的特征进行考察,并保证补给智能化技术得到更加有效的构建。掘进面运输系统的设计还必须加强对机器人技术特征的分析研究,使掘进面运输方案可以得到更高水平的创新<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 提高掘进机应用与掘进面的对接充分度

在掘进机智能化技术设计应用过程中,需要加强对掘进机技术实际应用效果的总结,结合煤矿开采过程中的断面特点,对智能技术与掘进机技术进行融合应用,确保智能成型控制技术的应用能够为掘进机姿态的精准控制需求保持一致,进而满足煤矿资源的创新开采需要。一定要实现对机械设备视觉测量情况的调查总结,并结合惯性导航技术与激光制导技术的创新发展特点,制定巷道掘进方案的设计策略,并保证巷道掘进激活素的应用优势得到凸显,为自主导航体系的高水平构建提供更加充足的保障<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 视频监控技术实现综采工作面实时监控

在煤矿开采的过程当中,必然会面临开采人员的人身安全问题,尤其是地下煤矿开采活动,为了能够降低安全事故的发生概率,并且对已发生的事故能够做出及时的响应,就需要在综采工作面安装监控系统,并根据工作面的实际情况设计如何安装,从而能够实现地下环境能被地面监控中心实时动态监控,每天的作业环境以及作业状况可以被及时了解。通过监控中心与指挥中心的互联互通以及相互协作,不仅能够实现工作面的可视化,提高工作面的可视化程度,同时也提高了井下作业的安全性,使得地面指挥中心能及时捕获到井下作业的相关情况以及安全情况,并能针对突发事故做出及时的反应<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 掘进工作面智能化与物联网技术

煤矿智能化开采的先决条件是实现物联网技术。现有各类传感器与监控技术的发展,使井下设备可以采集与传输相关关键信息,但由于各设备厂家采用的信号格式和接口有差异,缺乏相互之间的通信,数据只进行了单独处理,没有实现数据互通,整体处理,孤岛化问题严重,难以形成有效的分析模型与算法,不能用于指导生产<sup>[2]</sup>。物联网技术就是要打破这种数据壁垒,打开设备、环境、技术人员之间的信息交互通道,进行数据传输与共享,最终实现万物互联。因此,物联网技术是实现煤矿智能化开采的必要条件和核心技术。

#### 3.5 健全地质考察和人员培训机制

煤矿掘进面工作中,由于煤矿分布地理条件不同,分布情况也不一样,每个矿区和矿床特征都不一样,在采矿时遇到的各种因素也大不相同,所以对于情况不同的煤矿来说,采矿技术的人员应该根据实地情况做出详细考察,制定安全合理的开采方法,保障煤矿掘进工作顺利进行,从本质上提升其安全性。企业的领导者要开阔眼界,不要把目光只看到眼前的利益而忽视煤矿的可持续发展,要加大对设备和技术人员的投入,采用合理的用人机制,重视人力资源在煤矿掘进工作中的作用,最大限度地挖掘煤矿工作人员中存在的潜能,组织成立一支高素质的高技术能力煤矿人才队伍,定期检查煤矿开采系统的安全问题,遇到问题及时处理。

### 4 结束语

掘进工作面智能化采煤技术是当前非常先进的技术,这项技术的充分使用能够不断地提高采煤的工作效率。这项技术是系统化的,他需要很多的先进技术作为支持。因此,加强对掘进工作面实际情况的研究分析,并制定相应的改进策略,是很多煤矿资源开发工作者重点关注的问题。

#### 参考文献:

- [1]夏景.基于工业互联网的数字矿山智能开采技术研究[J].中国金属通报,2019,(07):35+37.
- [2]王国法,杜毅博.煤矿智能化标准体系框架与建设思路[J].煤炭科学技术,2020,(01):1-9.
- [3]孙强,宋广占,薄文忠.浅谈煤矿综采工作面智能化开采[J].山东工业技术,2018,(08):81.

作者简介:白海强,1985年01月,汉族,男,陕西省榆林市横山区,内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司,连采队机电副队长,中级工程师,本科,研究方向:机电设备在智能化矿山中普及应用及发展。