

矿山岩巷快速掘进的自动化技术

Automation technology for rapid excavation of coal mine rock roadway

郭志鹏 (山西焦煤集团西山煤电杜儿坪煤矿掘进三队, 山西 太原 030022)

Guo Zhipeng (Shanxi Coking Coal Group Xishan coal power Du'erping coal mine excavation team 3, Shanxi Taiyuan 030022)

摘要: 随着我国煤炭产业的飞速发展, 矿山采煤技术水平在不断提升, 其中自动化技术的应用令掘进速度和安全性得到了显著提升, 促进矿山采煤的稳定进行。因此, 应对这种技术进行分析, 以此充分发挥其在矿山掘进工作中的作用。基于此, 本文简要阐述了矿山岩巷快速掘进的自动化技术。

关键词: 矿山岩巷; 快速掘进; 自动化技术

Abstract: with the rapid development of China's coal industry, the level of coal mining technology is not only improving, but also the application of automation technology has significantly improved the tunneling speed and safety, and promoted the stability of coal mining. Therefore, this technology should be analyzed in order to give full play to its role in coal mine excavation. Based on this, this paper briefly expounds the automation technology of rapid excavation of coal mine rock roadway.

Key words: coal mine rock roadway; Rapid excavation; Automation technology

煤炭是我国开展经济建设主要依赖的资源, 因此随着社会经济的不断发展, 煤炭需求量也越来越大。在这样的背景下开展矿山开采工作应充分发挥现代科技的作用, 通过自动化技术提升矿山开采效率, 从而更好地满足社会经济建设的需求。

1 矿山岩巷快速掘进和自动化技术

1.1 岩巷快速掘进

岩巷掘进是矿山开采的主要工作内容, 这是因为随着深层产业工作的开展, 必然会遇到各种类型的岩层, 而针对各类型岩层采取相应的掘进技术, 是保证矿山开始顺利进行的基础。在煤炭需求量越来越大的背景下, 相关企业对岩巷掘进技术越来越重视, 促进了快速掘进技术的发展, 提升了我国矿山开采技术水平。所谓快速掘进指的就是利用各种机械设备, 同时充分结合现代科技手段, 以更加高效和安全的方式开展巷道掘进, 使掘进作业不容易受到外部因素的影响, 极大提升了矿山开采效率。

1.2 岩巷快速掘进中的自动化技术

快速掘进技术在矿山开采中扮演着极为重要的角色, 可以有效提升掘进效果、加快掘进进度、降低掘进作业成本, 因此应积极应用现代科技手段, 充分发挥快速掘进技术的作用, 这样才能安全稳定开展矿山开采工作, 同时减少成本投入, 提高经济效益。当前的矿山岩巷掘进技术已经不能满足实际需求, 因此相关企业开始在掘进作业中应用自动化技术, 通过自动化技术推动

掘进效率的不断提升, 同时减少人工成本投入, 保证绝境质量和安全性^[1]。和传统的岩巷掘进技术相比, 自动化技术可以解决井下恶劣环境引发的一系列问题, 而且井下环境将不再对岩巷掘进有任何限制, 另外应用自动化技术还可以实时监测设备的运行状态, 判断设备是否存在隐藏故障, 而且在发生故障时可以迅速定位和关停设备, 避免小故障演化为更为严重的安全事故, 以便于及时对设备开展维护维修, 从而保证掘进作业的顺利进行。自动化技术还能令掘进作业更加规范, 从而令岩巷表面更加一致, 便于后期采煤工作的开展。

2 自动化技术在矿山岩巷快速掘进中的应用

2.1 自动化技术在绝锚机组中的应用

在掘锚机组中应用自动化技术, 可以使用掘锚护一体机, 以图 1 为例, 该图是某矿山企业在岩巷快速掘进作业中使用的机械设备, 其应用过程如下。首先全面检查作业环境, 比如安全设施是否完善、是否存在安全隐患、是否做好了井下通风和除尘等工作, 同时检测有害气体的浓度, 如任何一项不符合要求都不能开展掘进工作。其次要检查绝掘锚护一体机的截齿、履带、刮板链条等, 尤其是刮板链条的松紧度是否存在错牙、跳链等情况; 第二运输机的工作状态, 液压箱、油量、水压表显示是否正常, 遥控装置、电气设备防爆, 电缆是否完好等, 是否承受外力, 确定一切正常之后按动遥控器的启动开关, 然后依次按动油泵启动键、二次运输机的启动键和切割电机的启动键, 接下来点击运行按钮, 使掘

锚机组开始自动化运行。掘锚机组在运行过程中可以控制其方向,利用遥控器上的方向键按钮遥控机组的前进后退、旋转等,运行过程中相关人员应对电缆、水管受力情况进行严格观察,确保电缆和水管不被外力损伤,而且操作掘锚机组前进时要放下铲板,同时要将巷道的浮煤清理掉,避免机体被抬高。操作机组前进应注意观察,尤其是异常声响,如果发现异常声响要立即停机并检查工作状态。由于决定过程中同时需要进行支护,因此需对支护工作内容加以明确,首先将钻杆带出,然后加装注锚器,并在围岩上已打好的孔内塞入树脂锚固剂,并使用锚杆将树脂锚固剂完全深入钻孔,锚杆的另一端处在锚杆机支撑头处,然后启动锚固按钮,令锚杆深入钻孔底,锚杆深入钻孔以后可以继续操作 15 秒左右,从而令其与树脂锚固剂充分结合。树脂锚固剂的凝固时间在 30 秒左右,达到时间标准以后重新启动设备,将剪力销拧断,同时拧上螺母并校紧,当校紧达到标准要求以后按退出按钮。



图 1 掘锚护一体机

2.2 自动化锚杆支护

除了前面提到的支护形式,还可以在岩巷掘进过程中应用自动化方式开展锚杆支护,从而进一步提升支护效率,保证支护质量。采用自动化的锚杆支护可以使用自动化锚杆支护机,正式使用之前可以在仓库中为支护机配备各种材料,比如桁架、托板、金属网等,然后将锚杆支护机运输到掘进工作面。过程中可以利用计算机控制锚杆支护,使设备在运行时去打工之后等信息都可以反馈给后台,而且锚杆支护情况也可以通过后台进行准确判断,然后结合人工输入控制信息保证锚杆支护的循环运作。

2.3 自动化运输

在快速掘进过程中,需要通过自动化运输迅速转移原煤,从而创造一个良好的工作面环境,保证后续掘进工作的顺利开展。自动化运输可以通过 PLC 实现,利用 PLC 调节井下运输过程,同时也可以对运输过程进行监控,令相关人员可以及时得知设备的运行情况,如果设备在运行过程中出现任何问题都可以及时反馈给后台,这样后台就可以结合反馈开展维护和维修工作,一方面可以提升维修和维护的工作水平,另一方面也可以令运输设备保持自动化和连续运行。关于煤炭的自动化提升,其主要依赖的是继电器,可以通过结合应用继电器、变频器等实现自动化提升^[2]。首先可以替换操作台,或者是对原有的操作台进行改造,然后在提升机中加装变频

器和控制器,这样就可以根据提升机的工作状态随时调整工作电压,使提升机的运行更加稳定,同时也可以减少提升机的能源消耗。自动化井下传送带可以结合应用 CST 技术和自动化技术,从而改善数字监控系统,便于实时监控传送带的运行状况,保证井下传送能够正常开展。但我国的相关技术还应继续改善,尤其是应思考如何减轻井下恶劣环境的影响,这样才能真正实现自动化运输。

2.4 工作面信息传输

工作面信息传输是应用自动化技术过程中极为重要的内容,这是因为在快速掘进过程中受恶劣环境的影响,若想更好地实现自动化控制,必须及时获取工作面信息。但井下到地面不仅距离较远,而且相关设备的安装难度也非常高,对此应完善掘进工作面信息化建设,做好选择网关、环网交换机等设备安装等工作,保证井下和地面的信息能够实时传输,从而加强地面和井下的交流^[1]。另外还要对系统监控技术进行完善,目的是进一步提升快速掘进作业的安全性,在开展决定作业之前将环境因素充分考虑在内,思考如何才能在井下环境充分发挥各种机械设备的作用,而且还要监控在快速掘进过程中随时会出现的瓦斯和粉尘,以及岩巷工作面的实际情况,以此为采取各种安全保障手段提供参考。

3 促进自动化技术在岩巷快速掘进中有效应用的措施

第一,应针对自动化技术延展研发工作,同时投入更多研发和应用资金。目前我国在矿山岩巷快速掘进中对自动化技术的应用还不是特别普遍,对此相关企业应积极发挥自身作用,通过科研工作将自动化技术与岩巷掘进充分结合,以此充分发挥这项技术的作用。第二,做好技术管理。技术管理是保证自动化技术能够得到有效应用的基础,相关企业应从技术、设备、人员等多个角度入手开展管理工作,以此真正将自动化技术落到实处,这样才能在自动化技术的推动下更高效、经济、安全地开展矿山开采。

综上所述,目前我国对煤炭的依赖性依然非常高,因此大力发展煤炭产业仍然是当前经济建设的额主要内容,另外在矿山开采中还伴随着很多危险因素和效率低的问题,因此应在发展煤炭产业的同时应积极应用现代科技手段,充分发挥自动化技术的作用。全面分析井下情况,然后采取相应的自动化技术,实现自动化技术在岩巷快速掘进中的有效应用,可促进矿山掘进的快速开展,最终达到提升矿山开采安全性和增强煤炭企业经济效益的目的。

参考文献:

- [1] 冯广奎. 煤矿岩巷快速掘进的自动化技术研究与应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019,29(08):109-109.
- [2] 李浩文. 煤矿岩巷快速掘进技术研究[J]. 当代化工研究, 2019,11(7):13-15.
- [3] 郑全红. 煤矿岩巷快速掘进技术的探讨[J]. 中国化工贸易, 2019,11(2):102-104.