

基于 SPN 的煤矿安全隐患智能识别技术应用策略

——评《煤矿安全隐患智能识别模型及其应用系统》

煤矿智能化发展不断推进,利用先进的信息技术提升煤矿安全生产水平已成为行业共识。切片分组网(Slicing Packet Network, SPN)作为一种新一代融合承载网络架构,凭借其低时延、大带宽、高精度同步、灵活管控等技术优势,在煤矿安全隐患智能识别中展现出巨大潜力。

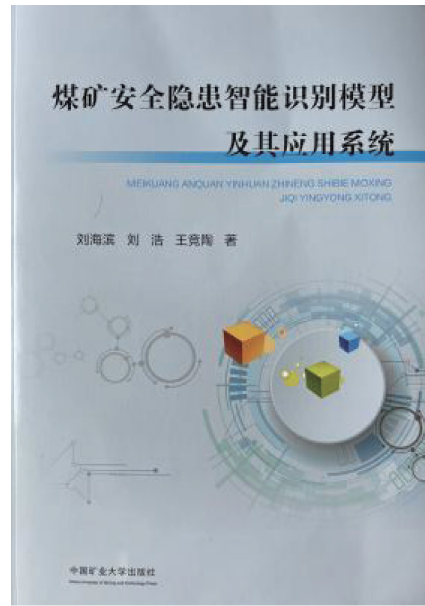
笔者在开展2024年中煤新集能源股份有限公司信息化创新项目:SPN光网切片应用技术服务项目(皖D202309223)研究过程中,认真地阅读了《煤矿安全隐患智能识别模型及其应用系统》。该书聚焦于煤矿安全领域的智能化识别技术,分析了煤矿各类系统蕴含的视频图像和时间序列数据中的隐患特征,并对隐患进行了细致分类。通过数据收集、增强和合成等方法,该书构建了丰富的煤矿安全隐患数据集,为模型训练提供有力支撑。在识别方法上,该书采用YoloX、Alpha Pose等深度学习模型,针对视频图像数据中的静态、动态和复杂类别安全隐患进行了智能识别,并利用长短期记忆网络、门循环单元等时间序列模型,识别了煤矿井下时间序列检测数据中的安全隐患。书中还详细介绍了煤矿安全隐患智能识别系统的开发过程,包括总体设计、底层设计、数据仓库搭建等关键环节,为实际应用提供了可操作性的指导。

作者指出,基于SPN的煤矿安全隐患智能识别系统架构,应充分考虑煤矿生产环境的复杂性和多样性。先需要设计一张物理网络,利用SPN的切片技术,将网络划分为多个逻辑切片,每个切片承载不同的业务和数据流,如划分为安全监控切片、人员定位切片、生产控制切片等,切片之间通过SPN的硬隔离技术实现物理上的独立和隔离,确保数据的安全性和可靠性。在部署方面,核心汇聚层采用一对SPN汇聚设备,井上井下采用SPN接入设备和SPN用户终端设备的架构。井上井下分别采用100G环网或50G环网,组成带宽不小于100Gbps的以主、备中心为交点的传输自愈保护相交环,提供高带宽、低时延的网络连接,实现网络的高可靠性和自愈性。在SPN网络基础上需要集成智能识别模块,实现对煤矿安全隐患的实时监测和预警。智能识别模块采用机器学习、深度学习等人工智能技术,深度挖掘和分析煤矿生产过程中的各类数据,如图像识别监控视频数据,检测是否有人员违规进入危险区域、设备运行状态是否正常等,亦可检测传感器采集到的数据异常,如瓦斯浓度、温度、湿度等环境参数的异常变化。基于SPN的煤矿安全隐患智能识别系统还需要实现数据的融合与协同分析,煤矿生产过程中各类数据往往具有时空关联性和互补性,通过分析这些数据的融合和协同,可更加全面地了解煤矿生产状况,发现潜在的安全隐患。

笔者认为,基于SPN的煤矿安全隐患智能识别系统需要实现实时数据采集与传输。煤矿生产过程中的各类传感器(如瓦斯传感器、温度传感器、湿度传感器等)和监控设备(如摄像头、雷达等)会产生大量的实时数据,此类数据需要及时、准确地传输到智能识别模块进行处理和分析。SPN切片技术,可为不同类型的实时数据提供独立的传输通道和优先级保障,如对于安全监控切片中的数据,可给予更高的优先级和带宽保障,确保数据能够及时传输到智能识别模块进行处理和分析。智能识别算法是基于SPN的煤矿安全隐患智能识别系统的核心。针对煤矿生产过程中的各类数据,选择合适的特征进行提取和表示,这些特征应该能够准确反映煤矿生产状况和安全隐患的存在情况,如在监控视频数据中,选择人员的行为特征、设备的运行状态特征等。采用机器学习、深度学习等人工智能技术,模型训练和优化提取到的特征,通过大量历史数据和模拟数据训练和调整模型,提高模型的识别准确性和泛化能力。针对不同类型的数据和安全隐患,采用多种智能识别算法进行融合和集成,如将基于图像的识别算法和基于传感器的识别算法进行融合,实现对煤矿安全隐患的全方位、多角度识别。

综上,基于SPN的煤矿安全隐患智能识别系统,通过融合先进的信息技术和智能识别算法,不仅可实现实时数据采集与传输的高效性,还可通过智能识别模块深度挖掘和分析各类数据,有效提升安全隐患识别的准确性和效率,为煤矿行业的可持续发展保驾护航。

(汪夕伟/中煤新集能源股份有限公司/高级工程师;桂久超/中煤新集能源股份有限公司/高级工程师)



书名:煤矿安全隐患智能识别模型及其应用系统

作者:刘海滨,刘浩,王竞陶

出版社:中国矿业大学出版社

ISBN:9787564661793

出版时间:2024年2月

定价:40元