中国煤炭行业知识服务平台 www.chinacaj.net

移动阅读

张立亚,郝博南,孟庆勇,等. 基于 HSV 空间改进融合 Retinex 算法的井下图像增强方法[J]. 煤炭学报,2020,45(S1):532-540. doi:10.13225/j.cnki.jccs.2020.0514

ZHANG Liya,HAO Bonan,MENG Qingyong,et al. Method of image enhancement in coal mine based on improved retex fusion algorithm in HSV space[J]. Journal of China Coal Society,2020,45(S1):532-540. doi:10.13225/j.cnki.jccs.2020.0514

基于 HSV 空间改进融合 Retinex 算法的井下图像增强方法

张立亚[1,2,3],郝博南[1,2,3],孟庆勇[1,2,3],温 良[1,2,3],吴文臻[1,2,3]

(1. 煤炭科学技术研究院有限公司,北京 100013;2. 煤矿应急避险技术装备工程研究中心,北京 100013;
3. 北京市煤矿安全工程技术研究中心,北京 100013)

摘 要:煤矿的安全监控技术一直是煤矿开采过程中重要的一部分,煤矿井下视频监控是保证煤矿安全的重要手段,而监控图像的质量直接决定监控的有效性,目前受煤矿井下粉尘和低照度等条件的影响,煤矿视频图像的增强效果有待提升。针对这一问题,提出一种在 HSV 空间变换的条件下,利用改进双边滤波算法与多尺度 Retinex 算法融合的方法。首先针对多尺度 Retinex 算法中存在的容易出现光晕、边缘模糊等问题,利用改进的双边滤波理论与多尺度 Retinex 算法融合的方法进行增强,增加了修正函数的双边滤波作为多尺度 Retinex 算法中的中心环绕函数;同时将图像由 RGB 空间转换到 HSV 空间中,保持色调分量不变,通过融合 Retinex 算法对亮度分量进行增强,并对饱和度分量进行校正;最后将图像由 HSV 空间转换会 RGB 空间,完成图像增强。通过实验验证,提出的改进的融合 Retinex 算法相较于多尺度 Retinex (Multi-Scale Retinex,MSR) 算法、带色彩恢复因子的多尺度 Retinex(Muti-Scale Retinex with Color Restoration,MSRCR)算法,在色彩和边缘模糊处理等方面有所改进;同时在煤矿井下工作面等环境中,对图像均值、标准差、峰值信噪比(PSNR)和信息熵等指标进行评判,相较于 MSR 算法分别提高了 15.24%,16.54%, 42.77%,2.82%,相较于 MSRCR 算法分别提高了 8.13%,5.51%,10.90%,0.59%。实验数据表明,改进的融合 Retinex 算法对图像的增强过程中,提高了图像的亮度、对比度,抑制了图像光晕和边缘模糊现象,为煤矿安全生产和智慧矿山的建设提供决策支持。

关键词:图像增强;双边滤波;Retinex 算法;HSV 色彩空间;煤矿安全

中图分类号:TP391 **文献标志码**:A **文章编号**:0253-9993(2020)S1-0532-09

Method of image enhancement in coal mine based on improved retex fusion algorithm in HSV space

ZHANG Liya[1,2,3],HAO Bonan[1,2,3],MENG Qingyong[1,2,3],WEN Liang[1,2,3],WU Wenzhen[1,2,3]

(1. *CCTEG Coal Research Institute,Beijing* 100013,*China*;2. *Engineering Research Center for Technology Equipment of Emergency Refuge in Coal Mine*, *Beijing* 100013,*China*;3. *Beijing Mine Safety Engineering Technology Research Center*, *Beijing* 100013,*China*)

Abstract:Coal mine safety monitoring technology has always been an important part of the mining process. Underground video monitoring is an important means to ensure the safety of coal mine. However, the quality of monitoring

收稿日期:2020-04-01 **修回日期**:2020-04-28 **责任编辑**:郭晓炜

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2018YFC0808304);天地科技股份有限公司科技创新创业资金专项资助项目(2018-TD-MS003);煤炭科学技术研究院科技发展基金资助项目(2018CX07)

作者简介:张立亚(1985—),男,河北定州人,副研究员,硕士。E-mail: zhangliya@ccrise.cn