

中文核心期刊 中国科技核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊 (A)

ISSN 1671-251X  
CN 32-1627/TP  
CODEN GZOIBW

# 工矿自动化

Gongkuang Zidonghua  
INDUSTRY AND MINE AUTOMATION

# 11

# 2021

第47卷 第11期  
2021年11月出版

## “煤炭安全智能精准开采”专题

客座主编：袁亮院士



# 智 算



ISSN 1671-251X



主管 中国煤炭科工集团有限公司  
主办 中煤科工集团常州研究院有限公司

万方数据

工矿自动化

第四十七卷 第十一期

二〇二一年十一月

# 工矿自动化

第 47 卷 第 11 期 2021 年 11 月

## 目 次

### ·“煤炭安全智能精准开采”专题·

- 煤矿井下物联网感知层时间同步技术综述 ..... 袁亮 陈珍萍(1)
- 麻地梁煤矿智能化开采研究 ..... 许日杰 杨科 吴劲松 阚磊(9)
- 基于数字煤层的综采工作面精准开采系统 ..... 李旭 吴雪菲 田野 董博 党恩辉(16)
- 基于膜计算的煤矿井下机器人路径规划算法 ..... 黄友锐 李静 韩涛 徐善永(22)
- 矿用智能巡检机器人无标定视觉伺服控制研究 .....  
..... 李静 黄友锐 韩涛 兰世豪 陈宏茂 甘福宝(30)
- 基于细胞型膜计算的煤矿巡检无人直升机姿态控制 ..... 许家昌 黄友锐 李虹金 刘瑜 韩涛(40)
- 煤矿救援机器人机械臂轨迹规划算法研究 ..... 韩涛 李静 黄友锐 徐善永 许家昌(45)
- 基于数字孪生和概率神经网络的矿用通风机预测性故障诊断研究 .....  
..... 经海翔 黄友锐 徐善永 唐超礼(53)
- 基于改进 YOLOv4 的输送带损伤检测方法 ..... 周宇杰 徐善永 黄友锐 唐超礼(61)
- 液压支架支护状态感知与数据处理技术 ..... 庞义辉(66)
- 综采工作面液压支架立柱快速供回液方案研究 ..... 周如林 乔子石 孟令宇(74)
- 上保护层开采卸压保护范围研究 ..... 秦汝祥 杨珂 程健(81)
- 动静载下深井临空巷道冲击破坏分析及防治 ..... 唐杰兵 鞠文君 陈法兵(88)
- 薄-中厚煤层智能化综采保障技术与装备 .....  
..... 高喜才 马腾飞 王琪 刘帅 张锡琛 范凯 唐建强 胡彬(95)
- 深井复合顶板切顶卸压柔模墙支护沿空留巷技术 .....  
..... 申斌学 周宏范 朱磊 吴玉意 秋丰岐 王国普 郭林 黄剑斌(101)

### ·“智能矿山建设构思与实践”专栏·

- 基于改进 YOLOv5s 模型的煤矸目标检测 ..... 沈科 季亮 张袁浩 邹盛(107)

### · 实验研究 ·

- 祁东煤矿近距离煤层群瓦斯治理顶板拦截定向钻孔试验 .....  
..... 张朝举 方俊 杨亚黎 王鲜 杨小继(112)
- 轻量化煤矸目标检测方法研究 ..... 杜京义 史志芒 郝乐 陈瑞(119)
- 煤机设备轴承剩余寿命预测方法研究 ..... 孙永新(126)
- 煤矿井下粉尘浓度对 UWB 测距精度的影响研究 ..... 丁震 张雨晨(131)

### · 广告索引 ·

公益广告(后插一); 精英数智科技股份有限公司(后插二、三); 《工矿自动化》征订启事(后插四)

期刊基本参数:CN 32-1627/TP \* 1978 \* m \* A4 \* 134 \* zh \* P \* ¥15.00 \* 2000 \* 20 \* 2021-11

# INDUSTRY AND MINE AUTOMATION

Vol. 47 No. 11 November 2021

## CONTENTS

### • Special of Safe, Intelligent and Precise Coal Mining •

- Overview of time synchronization technology for underground coal mine IoTs perception layer ..... YUAN Liang CHEN Zhenping(1)
- Research on intelligent mining in Madiliang Coal Mine ..... XU Rijie YANG Ke WU Jinsong KAN Lei(9)
- Digital coal seam-based precision mining system for fully mechanized working face ..... LI Xu WU Xuefei TIAN Ye DONG Bo DANG Enhui(16)
- Research on path planning algorithm of robot in coal mine based on membrane computing ..... HUANG Yourui LI Jing HAN Tao XU Shanyong(22)
- Research on uncalibrated visual servo control of mine intelligent inspection robot ..... LI Jing HUANG Yourui HAN Tao LAN Shihao CHEN Hongmao GAN Fubao(30)
- Attitude control of mine inspection unmanned helicopter based on cellular membrane computing ..... XU Jiachang HUANG Yourui LI Hongjin LIU Yu HAN Tao(40)
- Research on trajectory planning algorithm of manipulator arm of coal mine rescue robot ..... HAN Tao LI Jing HUANG Yourui XU Shanyong XU Jiachang(45)
- Research on the predictive fault diagnosis of mine ventilator based on digital twin and probabilistic neural network ..... JING Haixiang HUANG Yourui XU Shanyong TANG Chaoli(53)
- Conveyor belt damage detection method based on improved YOLOv4 ..... ZHOU Yujie XU Shanyong HUANG Yourui TANG Chaoli(61)
- Support state perception and data processing technology of hydraulic support ..... PANG Yihui(66)
- Study on the fast fluid supply and return scheme of hydraulic support column in fully mechanized working face ..... ZHOU Rulin QIAO Zishi MENG Lingyu(74)
- Research on the protection range of pressure-relief in the mining of upper protective layer ..... QIN Ruxiang YANG Ke CHENG Jian(81)
- Analysis and prevention of impact damage in deep goaf roadway under dynamic and static load ..... TANG Jiebing JU Wenjun CHEN Fabing(88)
- Intelligent fully mechanized mining support technology and equipment for thin-medium-thick coal seam ..... GAO Xicai  
MA Tengfei WANG Qi LIU Shuai ZHANG Xichen FAN Kai TANG Jianqiang HU Bin(95)
- The technology of gob-side entry retaining supported by flexible formwork wall with roof cutting and pressure relief for composite roof in deep mine ..... SHEN Binxue  
ZHOU Hongfan ZHU Lei WU Yuyi QIU Fengqi WANG Guo pu GUO Lin HUANG Jianbin(101)

### • Column of Conception and Practice of Intelligent Mine Construction •

- Research on coal and gangue detection algorithm based on improved YOLOv5s model ..... SHEN Ke JI Liang ZHANG Yuanhao ZOU Sheng(107)

### • Experimental Research •

- Test of roof interception directional drilling for close distance coal seam group gas control in Qidong Coal Mine ..... ZHANG Chaoyu FANG Jun YANG Yali WANG Xian YANG Xiaoji(112)
- Research on lightweight coal and gangue target detection method ..... DU Jingyi SHI Zhimang HAO Le CHEN Rui(119)
- Research on bearing residual life prediction method of coal mine machinery equipment ..... SUN Yongxin(126)
- Research on the influence of coal mine dust concentration on UWB ranging precision ..... DING Zhen ZHANG Yuchen(131)





工矿自动化



煤传媒

中文核心期刊  
中国科技核心期刊

RCCSE中国核心学术期刊(A)

瑞典开放存取期刊目录数据库(DOAJ)收录期刊

英国《科学文摘(网络版)》(INSPEC)2009年至今来源期刊

美国《地质学参考数据库》(GeoRef)2019年至今来源期刊

美国《艾博思科数据库》(EBSCOhost)2017年至今来源期刊

日本《科学技术振兴机构(中国数据库)》(JSTChina)2017年至今来源期刊

俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI)2016年至今来源期刊

美国前《剑桥科学文摘》(GSA)2009—2018年来源期刊

波兰《哥白尼索引》(IC)2009—2011年来源期刊

美国《乌利希期刊指南(网络版)》(Ulrichsweb)注册期刊



工矿自动化

Industry and Mine Automation

Gongkuang Zidonghua

月刊(1978年创刊)

Monthly (Started in 1978)

第47卷 第11期(总第308期)2021年11月

Vol.47 No.11 (Series No.308) Nov. 2021

主 管 中国煤炭科工集团有限公司  
 主 办 中煤科工集团常州研究院有限公司  
 主 编 胡穗延  
 副 主 编 王 晖  
 执行编辑 盛 男  
 责任编辑 张 强 李 明 胡 娴 盛 男  
 编辑出版 《工矿自动化》编辑部  
 地 址 江苏省常州市木梳路1号  
 邮政编码 213015  
 电 话 0519-86998217,86998515  
 传 真 0519-86998098  
 网 址 <http://www.gkzdh.cn>  
 电子邮箱 [editor@cari.com.cn](mailto:editor@cari.com.cn)  
 印 刷 常州报业传媒印务有限公司  
 国内发行 常州邮政局;  
 《工矿自动化》编辑部  
 订 阅 全国各地邮政局  
 邮发代号 28-162  
 国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
 国外代号 MO2751  
 广告发布 320400000002404  
 登 记 号

**Responsible Institution** China Coal Technology & Engineering Group Corp.  
**Sponsor** CCTEG Changzhou Research Institute  
**Editor in Chief** HU Suiyan  
**Associate Chief Editor** WANG Hui  
**Executive Editor** SHENG Nan  
**Responsible Editor** ZHANG Qiang LI Ming  
 HU Xian SHENG Nan  
**Edited and Published by** Editorial Department of Industry and Mine Automation  
**Address** No.1 Mushu Road, Changzhou, Jiangsu, China  
**Telephone** 0519-86998217,86998515  
**Fax** 0519-86998098  
**Url** <http://www.gkzdh.cn>  
**E-mail** [editor@cari.com.cn](mailto:editor@cari.com.cn)  
**Domestic Distributor** Changzhou Post Office;  
 Editorial Department of Industry and Mine Automation  
**Overseas Distributor** China International Book Trading Group Corp.  
**Overseas Subscription Code** MO2751  
**CODEN** GZOIBW  
**Dewey#** 662.334  
**Advertisement License** 320400000002404

中国标准连续出版物号: **ISSN 1671-251X**  
**CN 32-1627/TP**  
 国内定价: 15.00元

万方数据

工矿自动化

第四十七卷 第十一期

二〇二一年十一月