

文章编号:1671-251X(2021)S2-0043-02

智能矿山机器人协同管控

张鹏

(国家能源集团神东煤炭集团有限责任公司 信息管理中心, 陕西 神木 719315)

摘要:机器人在智能矿山建设过程中的局部应用是单独系统点式布局,而随着机器人种类和数量不断增加,多机器人系统独立运行会给工作人员带来负担。为解决该问题,提出了智能矿山机器人协同管控体系。通过引入智能传感器、专用网络、协同控制、大数据处理等技术,实现了矿山复杂环境下的人员、环境、设备和基础设施等的信息智能采集、传输、存储、分析,机器人全面感知和动态协同控制、集中调度,达到了机器人系统协同控制、关联分析的目的。

关键词:智能矿山;煤矿机器人;机器人群;协同管控

中图分类号:TD67 文献标志码:A

Collaborative control of robots in intelligent mine

ZHANG Peng

(Information Management Center, CHN Energy Shendong Coal Group Co., Ltd.,
Shenmu 719315, China)

0 引言

为提高煤矿企业生产自动化和智能化水平,加快智能矿山建设,需要加强机器人在智能矿山中的深层应用,建成一个能用、实用、管用、高效运行的机器人群,以提高煤矿生产效率及安全管理水平,实现煤矿少人化、无人化,助力煤炭企业更快地迈向智能化、清洁化开采,实现高质量发展。目前国内外煤矿机器人主要应用于特殊煤层采掘、巷道凿岩、日常巡检、抢险救灾等方面,总体来说机器人在智能矿山建设过程中的局部应用是单独系统点式布局,而随着机器人种类和数量不断增加,多机器人系统独立运行会给工作人员带来负担。本文构建了智能矿山机器人协同管控体系,可达到机器人系统协同控制、关联分析的目的。

1 智能矿山机器人协同管控体系

1.1 智能矿山机器人协同管控模型

根据矿井实际情况,智能矿山机器人协同管控模型分为肢体感知层、神经传导层、信号存储层、大脑翻译层、协同控制层,如图 1 所示。

(1) 肢体感知层。通过机器人自身配置的各类智能传感器,实现周边环境智能化感知、可视化监

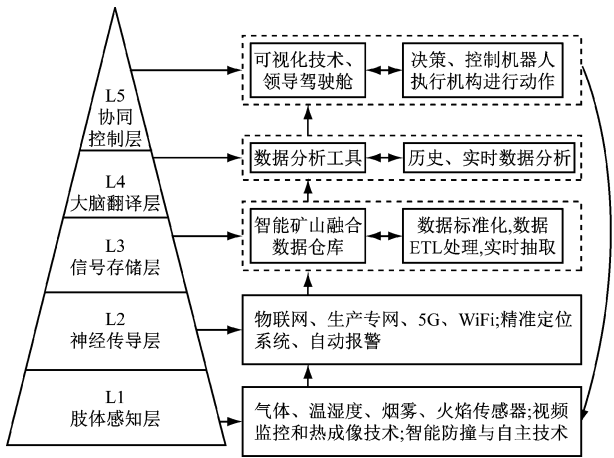


图 1 智能矿山机器人协同管控模型

控、精准定位。该层感知数据的产生区域。

(2) 神经传导层。利用 5G/WiFi 网络、井下环网和地面专网实现感知数据传输、统一调度、互联互通。该层是感知数据的流通区域。

(3) 信号存储层。通过建立统一的机器人数据中心,将采集到的感知数据进行存储,形成数据仓库,建立数据分类及标准体系,实现通信协议转换、数据格式统一、数据实时抽取和共享。该层为大脑翻译层提供数据源,是感知数据价值的收藏区域。

(4) 大脑翻译层。通过数据分析工具和大数据分析算法,对实时感知数据进行多维度分析,将分析

收稿日期:2021-02-01;责任编辑:盛男。

作者简介:张鹏(1984—),男,蒙古族,内蒙古锡林郭勒盟太仆寺旗人,主要从事数据挖掘方面的工作,E-mail:519255912@qq.com。

结果传输到协同控制层。该层是感知数据价值的挖掘区域。

(5) 协同控制层。根据大脑翻译层的分析结果对单个机器人执行机构进行控制,或机器人组进行协同控制,完成对机器人的空间形态和属性的动态

修正。该层是感知数据的执行反馈区域。

1.2 智能矿山机器人数据分析决策平台

智能矿山机器人数据分析决策平台架构如图 2 所示。



图 2 智能矿山机器人数据分析决策平台

(1) 机器人数据标准体系。数据标准化是机器人人群通话的基础,是进行感知数据分析的前提条件,直接关系到机器人系统的数据共享与信息联动成功与否。机器人数据标准主要包括数据接口标准、传输标准、存储标准、转换标准等。数据标准体系可实现数据定义和使用的唯一性与一致性,减少数据冗余。

(2) 机器人数据仓库。机器人数据仓库可实现数据统一格式、统一源头、集中存储;提供从其他业务系统自动抽取数据功能,梳理各业务系统之间的关系,明确业务数据边界;为各类数据的重复利用提供统一、标准的应用及开发接口;对历史数据提供即席查询、统计分析、报表打印等功能。

(3) 机器人数据分析平台。机器人数据分析平台主要包括数据导入与处理、清洗与转换、统计与分析及可视化等功能。该平台利用各种算法对数据进行挖掘、关联分析,实现数据可视化表达、数据价值利用,为决策提供依据。

2 结语

提出了智能矿山机器人协同管控体系。通过引入智能传感器、专用网络、协同控制、大数据处理等技术,实现了矿山复杂环境下的人员、环境、设备和基础设施等的信息智能采集、传输、存储、分析,机器

人全面感知和动态协同控制、集中调度,为建设安全、高效、绿色、智能煤矿提供了有利条件。

参考文献:

[1] 李东晓. 机器人技术在煤矿自动化中的应用[J]. 煤炭科学技术,2007,35(5):62-64.

[2] 王国庆,许红盛,王恺睿. 煤矿机器人研究现状与发展趋势[J]. 煤炭科学技术,2014,42(2):73-77.

[3] 葛世荣,胡而已,裴文良. 煤矿机器人体系及关键技术[J]. 煤炭学报,2020,45(1):455-463.

[4] 苏学成,樊炳辉,李贻斌,等. 试论煤矿机器人的研究与开发[J]. 机器人,1995,17(2):123-127.

[5] 于富东. 大数据平台的关键技术及组网方案[J]. 电信科学,2015,31(7):164-169.

[6] 王国法,杜毅博. 智慧煤矿与智能化开采技术的发展方向[J]. 煤炭科学技术,2019,47(1):1-10.

[7] 杜毅博,赵国瑞,巩师鑫. 智能化煤矿大数据平台架构及数据处理关键技术研究[J]. 煤炭科学技术,2020,48(7):177-185.

[8] 吴群英,蒋林,王国法,等. 智慧矿山顶层架构设计及其关键技术[J]. 煤炭科学技术,2020,48(7):80-91.

[9] 王振. 煤矿救援机器人多电机驱动与协同控制研究[D]. 徐州:中国矿业大学,2016.

[10] 郑太雄,李锐. 露天煤矿下多机器人协同煤矿搬运方法研究[J]. 重庆邮电大学学报(自然科学版),2009,21(5):676-681.