

文章编号: 2095-2163(2019)06-0339-03

中图分类号: TP249

文献标志码: A

# 浅析 5G 背景下中国智能清洁业的发展

周倪敏

(上海工程技术大学 机械与汽车工程学院, 上海 201620)

**摘要:** 智能清洁行业的发展,得益于互联网、大数据、云计算等信息处理技术,更快速的数据传递将使用者与清洁机器之间更紧密地连接在一起。5G 作为一种新型的网络移动通信技术,将有效地助力于智能清洁业的发展及应用。本文通过分析智能清洁业发展现状及 5G 技术在智能清洁领域的应用,将有助于智能清洁业的发展及绿色中国的建设。

**关键词:** 5G; 智能清洁; 清洁行业

## Development of intelligent cleaning industry in China under the background of 5G

ZHOU Nimin

(School of Mechanical and Automotive Engineering, Shanghai University Of Engineering Science, Shanghai201620, China)

**[Abstract]** In recent years, the demand for the environment has been increasing while the number of cleaning industry practitioners has been decreasing. To improve this dilemma, the traditional cleaning industry has begun to change to the smart cleaning industry. The development of the smart cleaning industry has benefited from information processing technologies such as the Internet, big data, and cloud computing. Faster data transmission links users and cleaning machines more closely. As a new type of network mobile communication technology, 5G will effectively promote the development and application of intelligent cleaning industry. By analyzing the development status of intelligent cleaning industry and the application of 5G technology in intelligent cleaning field, this paper hopes to contribute to the development of intelligent cleaning industry and the construction of green China.

**[Key words]** 5G; intelligent cleaning; cleaning; industry

## 0 引言

随着中国服务行业大环境的持续向好,清洁行业未来的复合增长率将会进一步提高。据估计,2020年中国商业清洁市场规模将超过400亿元。目前,国内清洁保洁行业仍然是一个劳动密集型行业,面临着劳动力匮乏、薪资较低,企业以低价位承接项目的困难,整个行业的发展举步维艰。清洁行业一线从业者年龄结构从上至下呈现出“倒三角”的情况,占比最大的50-60年龄段人群作为清洁行业的主力军,在未来几年中将会陆续达到退休年龄,而年轻一代鲜有愿意从事清洁保洁行业的一线工作,这也就意味着清洁服务公司未来可能会面临用工难和人工成本高的压力。

为了改善这种窘境,人们将人工智能输入清洁行业,产生了向技术密集型行业转变的智能清洁业。智能清洁方式不仅能够协助或替代一线从业者完成高强度机械化的清洁工作,还能通过物联网与后台连接,提升企业的智能化监管能力。

智能清洁以传统清洁技术为核心,以人工智能

技术为辅,从而达到提升清洁效率,降低人工成本的最终目标。比如,一所清洁服务公司需配置10人操纵10台机器完成清洁工作,但若有了智能化的自动清洁机器人,或许仅需1人便可管理10台机器人完成工作。虽然购买设备的成本提升了,但在设备生命周期中持续投入的劳动力成本得以降低,整体工作效率也得到相应的提升。如此一来不仅解决了成本和效率之间的矛盾,还重新定义了“清洁工”这一岗位的工作性质,让清洁工从单纯的劳动者,变为了劳动的管理者,对于扭转社会对清洁工群体的偏见有一定帮助。

## 1 中国智能清洁业发展现状

随着中国人口老龄化的不断加深,以及劳动力成本的不断攀升,与此同时,伴随着人工智能等技术的迅速发展,传统清洁行业开始向智能清洁业转型,并诞生了各领域的清洁机器人。

移动机构及清洁执行机构是清洁机器人的肢体,决定了清洁机器人的运动空间及清洁方式。传感技术是清洁机器人的器官,一般使用超声波传感

作者简介: 周倪敏(1996-),男,硕士研究生,主要研究方向:智能清洁。

收稿日期: 2019-09-02

器、光电式传感器、碰撞检测传感器等构成多传感器系统。近年来移动机器人技术、传感技术及控制技术的蓬勃发展,为智能清洁机器人的研究和开发打下了坚实的基础,并具有良好的发展前景。随着人工智能、互联网+及物联网的兴起,智能清洁机器人的控制及应用也更为便捷和广泛。现在的智能清洁机器人已经可以通过软硬件的合理设计,使其能够安全避开或越过障碍物,实现一般家居环境下的自主清洁工作。

中国清洁市场十分庞大,但清洁并不仅仅是扫地、擦玻璃等,清洁行业包括了物业清洁、工业设备维护和保养。用于物业清洁的扫地机器人、擦窗机器人等产品已较为成熟,已逐渐进入家庭和办公场所;用于工业设备清洁保养的飞行器清洗机器人、柔性工业清洁机器人以及用于在生产线上对汽车零部件和一些工业装备有清洁度要求的清洁机器人也屡见不鲜。

## 2 5G 助力智能清洁

随着产品智能化的提升,物联网的运用是必然的,使产品、控制器与人相连接,实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。但庞大的数据需要更快的处理速度,以减少响应时间达到即时反应,在某些军工业清洁工作领域甚至要达到瞬时反应。

作为新一代的移动通信技术,5G 技术切合了传统清洁方式智能转型对无线网络的应用需求,能满足工作环境中设备互联及远程交互应用需求,技术的跨界应用将成为常态。

### 2.1 道路清洁

现有研发的无人驾驶车辆通过传感器、GPS 及激光导航技术自主导航,但仍不完善。5G 技术对无人扫路机的运用及发展起着至关重要的作用,在实施道路清扫时,无论环境多恶劣,扫路机都能上传清晰的现场画面,并利用 5G 网络在没有延时的状态下上传至后台,与基站人员精准配合。当工作需要时,操作人员也可以通过 5G 及控制系统远程控制扫路机。

### 2.2 高空清洁

高空清洁属于高危工作环境,且当机器身处高空环境时,网络延时及不稳定可能导致机器需要较长的响应时间,影响效果甚至发生失误,且运用 4G 摄像头无法实时判断机器是否处于正常工作状态。运用 5G 可大大减少响应时间,操作人员可无延迟地获取所摄影像并及时控制,使机器身处高空仍能

迅速完成指令。

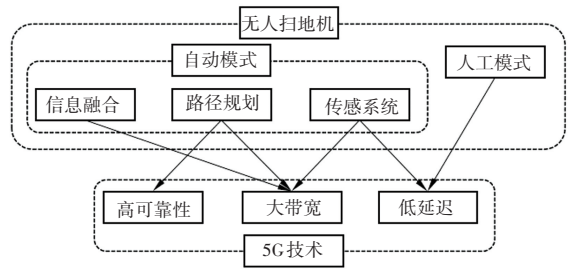


图 1 5G 技术在无人扫地机中运用的优势

Fig. 1 Advantages of 5G technology in unswept vehicles

## 2.3 垃圾分类及处理

随着垃圾分类的全国普及,利用 5G 及物联网技术的垃圾分类将成为目前最理想的垃圾分类方式。在垃圾回收站点通过图像采集用户的垃圾,经 5G、大数据、物联网、云计算等技术手段对垃圾进行识别、称重,将最大程度简化垃圾分类过程,对垃圾分类实施智能化管理。此外,使用 5G、RFID、传感技术、物联网及数据库技术,接入垃圾收运车及垃圾产生单位的数据信息,有利于促进垃圾分类数字化监管系统建设。

## 2.4 数字化管理

在监管机制上,部分地区通过数字化 GPS 监控平台,将道路清扫保洁作业、垃圾清运作业、环卫设施管理等作业板块纳入数字化管理;实现各项作业实时调度,车辆作业轨迹、作业频次、时间、燃油消耗等实时监测,运用现代化环卫管理模式。5G 助力及时更新车辆设备及人员流动状态,可以更好地实施调度。

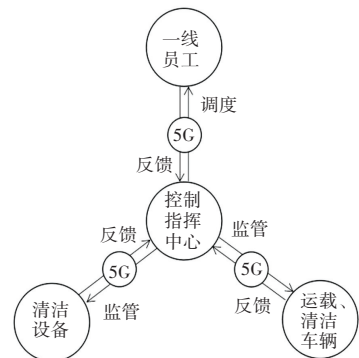


图 2 现代化环卫数字监管模型

Fig. 2 Modern sanitation supervision model

## 2.5 软硬件维护

系统软件维护方面,软件供应商通过 5G 联网后台,远程判断智能清洁设备的软件状态,如果软件出现了程序错误,软件供应商可以通过 5G 联网远

程控制设备强制停止并修复错误的程序,达到即时修复,避免设备异常工作或影响工作安排;设备硬件的问题方面,当后台监测发现设备清扫装备损坏,或系统硬件损坏,软件供应商也可通过 5G 联网即时告知维修工进行维修或更换,以达到“零延迟”修理。

### 3 结束语

智能化是清洁行业改善人工成本的解决策略,清洁机器人在完成清洁功能的同时,可以达到提高清扫效率、降低人工劳动强度、保障人员安全、节省人力成本等目的。对于清洁行业而言,清洁机器人现阶段不应以完全替代人工为目的,而应当更好地解放劳动力,降低人工成本,提升清洁行业服务质量与效率。5G 技术则可从部分程度上将清洁人员从一线解放出来,使他们向后台监管人员的方向发展,这对于促进中国智能清洁行业的发展,起着浓墨重彩的一笔。

### 参考文献

[1] 周利坤,刘宏昭,李悦. 清洗机器人研究现状与关键技术综述[J]. 机械科学与技术,2014,33(5):635-642.

[2] 汪家斌,李丽荣,陈永华,等. 壁面移动机器人吸附方式的研究现状与发展[J]. 机械,2012,39(1):1-5.

[3] BALARISHNAN T. “互联网清洁”如何改变清洁行业?[J]. 中国洗涤用品工业,2017(7):16-17.

[4] 王瑛. 智能清洁机器人在机场保洁业的应用探讨[N]. 中国民航报,2019-05-16(007).

[5] 赵启超. 玻璃幕墙清洗机器人的设计与研究[D]. 哈尔滨:哈尔

滨工业大学,2017.

[6] 郭师绪. 5G+AI:黑科技解锁智能互联[J]. 新产经,2018(12):18-19.

[7] 5G、物联网、人工智能风声水起,半导体传感器市场机遇无限——第八届年度中国电子 ICT 媒体论坛暨 2019 产业和技术展望研讨会[J]. 传感器世界,2019,25(4):50-54.

[8] 褥铜,赵晨. 智能清洁机器人国内外发展状况浅析[J]. 中国设备工程,2018(4):146-147.

[9] 陆婵婵,密雅荣. 智能家庭清洁机器人专利技术综述[J]. 中国新通信,2015,17(10):35.

[10] 叶晨晖. 有了 5G 加持,AI+自动驾驶中国将具后发优势[N]. 通信信息报,2019-06-19(004).

[11] 王睿淇. 基于 5G 通信技术下的汽车无人驾驶[J]. 电子世界,2019(9):200.

[12] 孟文卿,王志坤,辛秋钧. 对现代化智能室内清洁机器人的研究[J]. 电子技术与软件工程,2015(4):137.

[13] YANG Haonan, WU Jing, WANG Xinyu, et al. The Development of the Virtual Testing System of the Self-Driving Cleaning Truck Based on Virtual Reality Technology[J]. Journal of Physics: Conference Series,2019,1229(1).

[14] YANG He, LIU Weiwei, WANG Xiaohui, et al. The Design and Implementation of a Cleaning System Prototype [J]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, 252(3).

[15] Jedd Cole. Ultrasonic Cleaning System Provides Easy Mobility [J]. Modern Machine Shop,2019,91(8).

[16] 王玉红. 环卫行业现状与智能垃圾分类前景分析[J]. 现代经济信息,2019(9):365.

[17] 厉金燕,杨海真. 基于互联网+的城市生活垃圾分类对策[J]. 资源节约与环保,2018(11):67-68.

[18] 粟庆,蔡远亮. 智能化物联网垃圾分类应用研究[J]. 现代物业(中旬刊),2018(6):235.

[19] 李智. 探讨数字化管理在环境卫生管理中的运用[J]. 节能,2018,37(8):80-82.

[20] 卢秀庆. 智慧清洁改变生活[J]. 城市开发,2016(23):39.