

文章编号: 2095-2163(2019)05-0257-03

中图分类号: TP242

文献标志码: A

# 基于工程领域下 AGV 技术的应用发展

冯少源

(西藏民族大学 信息工程学院, 陕西 咸阳 712082)

**摘要:** 近年来, 由于中国人口红利的不断下降, 企业的人力成本逐年增加, 此时, AGV 因其绿色节能、稳定可靠、自动化程度高等性能则被广泛运用在各大领域当中, 甚至智慧物流、消防救援、军工设备、医用服务、探索太空、海底建设、大型表演等特殊领域。本文旨在就 AGV 在工程领域下的实际应用与发展现状进行简要探究。

**关键词:** 智能纠偏; PID 控制; 自动化; 智慧物流

## Application and development of AGV technology based on engineering areas

FENG Shaoyuan

(School of Information Engineering, Xizang Minzu University, Xianyang Shanxi 712082, China)

**[Abstract]** In recent years, due to the continuous decline of Chinese dividends, the labor costs of enterprises increased year by year, at this time, because of its green energy saving, stability and reliability, high degree of automation performance, AGV is widely used in the major industrial engineering fields, even such areas as intelligent logistics, fire and rescue, military equipment, medical services, exploration of space, submarine construction and artistic performance. The purpose of this paper is to make a brief study of the practical application and development of AGV in the field of engineering areas.

**[Key words]** intelligent correction; PID control; automation; smart logistics

## 1 AGV 的概念及分类

自动导航运输车 (Automated Guided Vehicle, AGV) 是一种无人操作的智能化自动搬运的设备, 能够基于 PID 控制算法沿着预先规定的设置路线进行智能纠偏行驶, 具有搬运、装配、分拣等功能, 是制造业生产, 柔性管理的重要辅助设备。不同领域的 AGV 的分类有很多, 对此可做阐释分述如下。

(1) 根据小车的车轮数量, 大致可以分为: 两轮、三轮、四轮、六轮、驱动轮配合转向机构 (万向轮结构)、驱动轮配合从动、制动机构。

(2) 按照 AGV 的牵引方式, 大致可以分为: 光学式、磁条式、超声波式、激光式、电磁式、图像识别和惯性式等。其中, 国内市场中小型企业多采用磁条和图像导引方式的 AGV。

(3) 按照应用功能, 大致可以分为: 运输式、装配式、分拣式、重载式、巡检式、教学展示和艺术表演式等等。其中, 运输与装配式 AGV 主要应用在工程管理领域。

(4) 按照运动工作过程中自由度的性质, 大致分为两大类: 差速轮式 AGV (见图 1) 与全方位移动 (麦克纳姆轮式) AGV (见图 2)。国内市场多采用差速轮 AGV。



图 1 差速轮式移动 AGV

Fig. 1 Differential wheel mobile AGV



图 2 全方位移动 AGV

Fig. 2 All-round mobile AGV

## 2 国外应用研究现状

世界上最早的一辆 AGV 诞生于 1953 年美国 Basrrett 电子公司, 这是由一辆牵引式拖拉机改造而成的, 采用电磁导引方式, 沿着预置在空中的导线运输货物。

作者简介: 冯少源(1989-), 男, 助教, 主要研究方向: 机械结构动力学。

收稿日期: 2019-07-20

1969年,瑞典首次在制造业工程中采用了AGV进行装配与运输,到1985年为止在瑞典共有1250台AGV运行在75个AGV系统中;1963年,日本引进了第一台AGV,十余年之后日本以每年数十个AGV系统的量级向上持续增长,目前已有住友重机、平田电机、神钢电机等二十余个生产厂商生产的不同种类的AGV。从20世纪90年代国际上的学者开始将视觉导航技术应用于AGV中。美国普渡大学研发出基于视觉导航的AGV,通过双目视觉传感器来获取环境的三维信息,结合超声波传感器或者激光扫描仪等来实现安全避障、精确定位等多种功能。卡耐基梅隆大学也研发了多种视觉系统,其中RALPH系统获得了较大成功,并得到了广泛应用。2004年1月10日,美国火星探测器小车“勇气号”在世界瞩目下成功着陆在火星的表面。与此同时和“勇气号”同为双胞胎兄弟的另外一辆“机遇号”火星探测器小车在2004年1月25日也成功登陆火星表面。探索地球之外的生命之源,标志着人类应用AGV的技术水平已经达到了一个新的高度。目前,国际上较为尖端的AGV制造公司有美国的KHsystems公司,德国的KUKA,芬兰的Mir公司,瑞典的OTTO MOTORS以及日本的丰田集团等。

### 3 国内应用研究现状

中国发展AGV相比较国外稍晚。近些年来,随着中国制造业市场的快速发展,企业对生产、装配、运输等制造过程的时效性提出了明确要求,作为制造业的一项黑科技,AGV也得到了快速发展。中国AGV发展目前已经涉及到的领域有制造生产、工程搬运、消防灭火、大型表演、太空探索,海底探索等。现如今国内较为知名的制造AGV企业有:中科院沈阳新松机器人自动化股份有限公司、中信集团旗下中信重工自动化有限公司、云南昆船智能装备有限公司。由这些公司研发出品的AGV性能稳定可靠,功能多样,成本廉价,绿色节能。而且根据不同领域的需求,中国已能自主研发出多种类型的AGV,大致分为:移送运输型AGV、背负载重型AGV、分拣装配型AGV和潜伏搬运型AGV。

2013年12月2日,中国成功发射了“嫦娥三号”探测器。2013年12月15日,“玉兔号”探测器小车顺利着陆在月球表面,此后,“玉兔号”围绕着探测器进行拍照,并于第一时间传回探测器的完整照片。

2016年10月10日,北京故宫博物院迎来91周

年华诞。故宫为了庆祝这一盛事,即于当天在太和殿区域进行了建院以来最大规模的消防实兵演习。中信重工机械股份有限公司自主设计开发的防爆消防灭火侦察AGV参与演练,实现了机器人首次走进故宫“灭火”。在演习当中,北京故宫博物院现场模拟太和殿遭雷击失火,由中信重工开诚智能装备有限公司研制的RXR—MC80JD新型防爆消防灭火AGV,在不到10min的时间内,拖着数百公斤重的水带,越过障碍,快速完成了灭火和降温任务。

2018年2月25日,平昌冬奥会闭幕仪式表演现场,24台来自沈阳新松机器人公司自主研发的智能AGV(见图3)和26名舞蹈演员共同协作演绎了一场完美的艺术与智能的结合,惊艳全场,当智能和艺术能够完美地融合在一起的那一刻,体现了中国自主研发的AGV已达到一个前所未有的水平,同时也向世界展现了一个科技发达,艺术高超的当代中国。

2019年1月3日,“玉兔二号”,嫦娥四号任务月球车(见图4),于22时22分完成与嫦娥四号着陆器的分离,驶抵月球表面,再次实现月球表面着陆,成为中国航天道路上又一个里程碑式的技术突破。目前市场上,中国已是全世界AGV需求最大的发展中国家,而AGV也将是制造业进入快速时代的必须配套设备,随着国家对科技强国战略的投入力度的不断加大,未来中国的AGV一定会拥有更为广阔的市场前景。



图3 新松AGV在平昌冬奥会

Fig. 3 Xinsong AGV at the Pyeongchang Winter Olympics

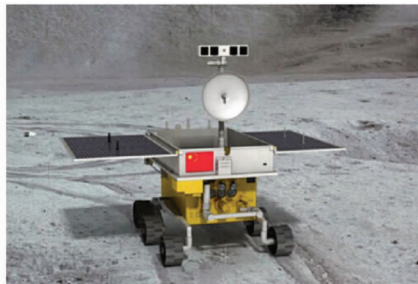


图4 “玉兔二号”登月小车

Fig. 4 The moon car “Jade Rabbit II”

## 4 研究的意义

2014年10月10日,中德政府双方签署了关于“工业4.0”的合作文件,2015年3月5日,李克强总理在全国两会上作《政府工作报告》时首次提出“中国制造2025”的宏大计划。随着两项制造业相关政策的提出,对于制造业“第三利润源泉”当中的物流问题则成为企业关注的热点。近年来,由于人力资源市场的萧条,人工作业成本越来越高,在此形势背景下,智慧物流便应运而生。所谓智慧物流,即在传统的物流行业添加智慧的方法和手段去更新传统方式进行管理,主要通过物联网整合物流资源,根据现有物流资源与需求方进行快速服务匹配,给予强大物流支持。相比较而言,传统物流环境,在仓库管理中需要人工采集实物的相关信息,工作效率较低,货物存放混乱,划分不清晰,搬运障碍多,人为因素影响大,导致常常因实物稍多便耗费了更多的工作量,延长了生产周期,增加了制造业的成本。而AGV的出现,凭借着其节能、高效、灵活、PID控制算法的准确性等特点,适应了智慧物流的最新发展要求,在速度、精度、强度、可靠度、灵活度上均对物流

管理上有跨越式的提高,通过自动扫描实物二维码信息,自动采集实物相关物流信息,将个体信息上传至中央数据处理系统,由中央数据处理系统再进行分类优化配置,自动分拣,运输,存放等一系列实用功能。

## 5 结束语

当前,越来越多的企业在物流管理、制造装配上均大幅增加了以机器替换人的岗位。类如近年来的“双十一”、“6.18”等购物狂欢节当下,巨量的实物数据需要可观的人力成本投入,而智慧物流当中尤其以AGV技术为核心驱动力量,阿里巴巴、苏宁易购、京东等电商平台公司,也相继推出自主研发的能够应对海量数据管理与运输货物的AGV(见图5)。因此,研发AGV的新技术已刻不容缓。随着世界人口逐渐趋于老龄化,人力成本的急剧上升,发展智能制造,智慧物流已是必然的发展趋势。发展AGV技术即是发展民族工业,发展AGV产业即是建造人类智能时代的新格局,相信在未来人类科技不断创新的引领下,智能制造最终会为人们提供更为先进的生产方式和更为便捷的生活环境。



图5 电商平台自主研发的AGV

Fig. 5 The developed AGV by e-commerce platform

## 参考文献

- [1] 杨文华. AGV技术发展综述[J]. 物流技术与应用, 2015(11):93-95.
- [2] 卜文娟. AGV:智能搬运的黑科技[J]. 中国战略新兴产业, 2018(21):38-39.
- [3] 王宏玉. 物流机器人(AGV)获得跨越式发展[J]. 物流技术与

应用,2018(4):71-73.

- [4] 杨玉明. 基于惯性导航的全向AGV定位系统研究与设计[D]. 天津:天津工业大学,2019.
- [5] 王雨. 基于视觉导航AGV的定位技术与路径规划研究[D]. 合肥:安徽大学,2019.
- [6] 冯少源. 基于移送网版AGV驱动系统的运动特性分析[D]. 西安:西安理工大学,2017.