

AGV 智能机器人停车库的应用

Application of AGV Intelligent Robot Parking Garage

叶学根

YE Xue-gen

(中国水利水电第七工程局有限公司)

(Sinohydro Bureau 7 Co., Ltd.)

【摘要】AGV 智能机器人停车库作为目前最高端的智能停车库类型，具有极强的经济、政治和社会效益。比传统停车库有诸多优势，提升了停车位资源的合理配置，有效缓解城市停车难、方便市民开车出行，增强居民幸福感、促进社会和谐。

【Abstract】AGV intelligent robot parking garage, as the most advanced type of intelligent parking garage, has strong economic, political and social benefits. Compared with the traditional parking garage, it has many advantages, which improves the reasonable allocation of parking space resources, effectively alleviates the difficulty of parking in the city, facilitates the driving of citizens, enhances residents' happiness and promotes social harmony.

【关键词】AGV；机器人；停车库

【Keywords】AGV; robot; parking garage

中图分类号：TP242

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2021.11.052

1 项目概况

新北绿地停车场项目位于成都市高新区新北公园，地处成都市2.5环外南偏西方向，高新区南三环路四段以北，成雅高速以东的肖家河街道，南临新乐中街，东临新乐北街，交通便利，但周边道路等级较低，宽度较窄。规划总建筑面积约为9131 m²，设计层数为地下2层，规划建设机械车位324个。负一层建筑面积约为4603 m²，层高约为4.75m，负二层建筑面积约为4347 m²，层高约为3.55m；地下室整体采用钢筋混凝土结构。项目设计定位为AGV智能机器人停车库。

2 AGV 智能机器人停车库的应用背景

随着汽车保有量的持续增长，以及城市共享单车的泛滥，城市停车资源不足的状况愈发严峻，管理者也开始将智能技术从交通领域拓展到停车问题中，智能停车库由此诞生。

智能停车库的关键设备为AGV智能停车机器人。AGV是英文“Automated Guided Vehicle”的简称，即自动导引车，指装备有电磁或光学等自动导航装置，能够沿规定的导航路径行驶，具有安全保护以及各种移栽功能的运输车^[1]。

一直以来，AGV机器人是柔性生产线和立体库等现代化仓储体系的关键设

备之一，凭借着自动化程度高、灵敏、安全等优势，在汽车制造、家电、重工等自动化生产和仓储体系等领域都得到了广泛的应用。由于AGV机器人具备的这些优势，AGV也跨进另一个应用领域，就是AGV机器人停车（见图1）。

3 AGV 智能停车机器人国内外发展现状

国外立体车库和AGV的发展起步较早，但AGV与车库的结合最近几年才刚

开始兴起。多家公司开发了不同技术路线的AGV停车机器人及自动泊车管理系统，迅速在机场、商业区取得示范性应用。

最早的停车机器人诞生于德国。2014年，Serva Transport Systems GmbH公司开发制造了第一台Ray自动泊车机器人及自动泊车系统，已在杜塞尔多夫机场应用。法国初创公司Stanley Robotics研发了Stan停车机器人，并提供全自动代客泊车方案，已在法国戴高乐机场投入使用。美国Boomerang开发了一种基于车

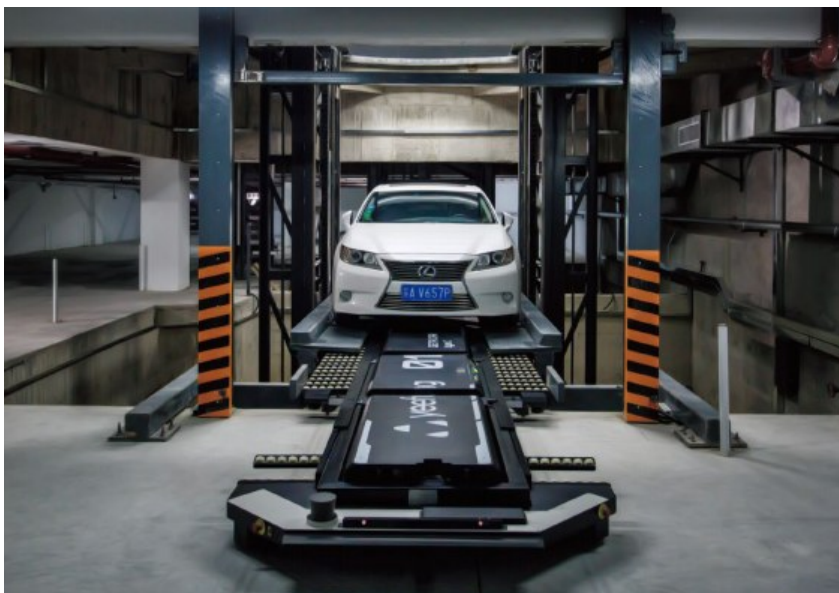


图1 AGV机器人停车

台板交换技术的AGV停车机器人及自动代客泊车系统^[1]。我国自动停车技术相对起步较晚,但近几年国家的大力支持使国内AGV停车机器人技术发展迅速,目前已有近20家企业开始涉足,经过两三年的持续发酵,AGV停车机器人已经从车台板、梳齿型等方式衍生出夹持式、夹取式等更多泊取车辆的方式。我国智能停车机器人的研发已然走在世界同行业的前列。

深圳怡丰利用激光导航+梳齿交换技术,率先在国内成功研发梳齿型停车AGV和车台板停车AGV。南京夫子庙地铁P+R停车库项目是国内首个AGV停车库项目,充分利用地形特点,建设完成后车位数量达57个,大幅增加了车位数量。海康威视采用仓储机器人上已成熟应用的视觉+惯性双导航技术,研发海康威视泊车机器人,并于第三届互联网大会期间落地乌镇投入应用。西子&极木科技发布了一款基于麦克纳姆轮的AGV停车机器人。

国内传统工业/物流AGV企业,如云南昆船、沈阳机器人、上海汇聚、航天汇信、青岛茂源等企业依托原有AGV技术积累,对原有AGV进行适应性改进,初期产品均采用车台板交换方式。

4 AGV智能停车机器人的类型

目前国内应用的停车AGV种类主要有:

1)梳齿式停车AGV

梳齿式停车AGV工作方式为:内梳齿固定,外梳齿设置在AGV上,搬运器利用梳齿间隙,通过AGV上下升降移动实现梳齿的交叉换位,从而实现车辆的搬运交接。适用于现有经改造的或新建的平面停车库等汽车搬运领域,运行效率相对其他类型更高。但是伸出的梳齿需要支撑起整辆汽车的承重,对强度和刚度要求较高,制造工艺难度大(见图2)。



图2 梳齿式停车AGV示意图

2)车台板式停车AGV

车台板式AGV工作方式:汽车停放在车抬板上,AGV钻入车抬板底下举升,然后把汽车和车台板一同运送到指定停车位置上。汽车停放好后,AGV要去抬其他车台板,以便停放下辆汽车。此类停车AGV需要每个停车位上均有车抬板装置。这种AGV因牵涉到要取空车板或存空车板的情况,搬运效率较低,但是制造难度较小,方便安装,成本较低(见图3)。



图3 车台板式停车AGV示意图

3)夹持轮胎式停车AGV

夹持轮胎式停车AGV能直接钻入车辆下面,利用夹持装置将车辆轮胎夹起,把汽车送到停车位上。与梳齿型相比,它有结构简单、安装方便快捷等优点,但速度比梳齿型的慢(见图4)。



图4 夹持轮胎式停车AGV示意图

5 AGV智能机器人停车库的应用优势

5.1 技术优势

- ①智能化程度更高:机器人无轨道运行,柔性化设计,对地块形状的适应性更高。
- ②定位精度高:采用“激光+磁钉”定位精度小于5mm。
- ③运行速度快:每秒最快行驶距离1.5m。
- ④持续工作能力强:当AGV完成存取车任务后,可以自动返回充电位充电。
- ⑤协同能力好:可以实现100台AGV

在同一停车场同时调度和使用,彼此不受干扰。

⑥**安全性强**:AGV机器人自带机械防撞和电子防撞装置,避免了车体碰撞等事故发生。

5.2 整体优势

①**空间利用率高**,在有限的土地上增加较多停车位,通过静态交通改造舒缓动态交通拥堵。

②**保障安全**,全封闭车库规避了刮蹭、被盗、日晒雨淋等风险。

③**节省建设成本**,降低楼层高度。

④**节省管理成本**,无人值守,改善主要依靠人力的管理。

⑤**科学化智能化集中管理**,形成建设智慧城市中的一块重要拼图,提升城市形象,打造独特名片。

6 结语

AGV智能机器人停车库作为目前最高端的智能停车库类型,具有极强的经济、政治和社会效益。与传统停车库相比,AGV智能机器人停车库有着诸多优势:停车效率更高,利用自动泊车技术,AGV停车机器人能快速将汽车停放到位,节省车主大量时间的同时,也极大提高了停车库的运行效率;车辆存取更加安全、快捷,据测算,每辆车的存取时间约为150秒,每层有一个AGV机器人值班,保证车辆可安全、准确放入车位,避免出现刮蹭等麻烦;更为节省空间,节省空间可能是自动泊车技术最重要的优势,由于无需留有上下车的间隙,而且也无需留有坡道或者私人车道,智能停车库内能停下更多汽车。AGV智能机器人停车库间接提升了停车位资源的合理配置,可有效缓解城市停车难问题,方便市民开车出行,增强居民幸福感,促进社会和谐发展。

参考文献

- [1] 武启平, 金亚萍, 任平, 查振元. 自动导引车(AGV)关键技术现状及其发展趋势[J]. 制造自动化, 2013, 35(5):106-109, 121
- [2] 王皖君, 张为公. 自动导引车导引技术研究现状与发展趋势[J]. 传感器与微系统, 2009, 28(12):5-7+10.