

# Research on the Comprehensive Support Unit of Civil Vehicle Battery Pack Based on AGV Technology

Hongtao Gao

The Army Armored Force Academy Military Officer Academy, Changchun, Jilin, 130022, China

## Abstract

With the continuous progress of science and technology, AGV technology is increasingly widely used in various fields. This paper focuses on the research of the civil vehicle battery comprehensive support unit based on AGV technology. Firstly, the key role of civil vehicle battery in vehicle operation and the current security problems, in view of the different vehicle battery battery different use status, batch charging, battery life cycle monitoring is missing, charging safety risks, charging and transportation workload, charging environment for the health of personnel and other problems, comprehensive use of AGV technology, intelligent charging technology, RFID location positioning technology, automatic navigation technology and wireless network technology, develop a comprehensive support unit for the vehicle battery pack, realize the intelligent charging, automatic transportation, real-time monitoring and management of the whole process, complete the construction of the digital car yard, improve the level of intelligence.

## Keywords

storage battery; power supply guarantee; battery

## 基于 AGV 技术的民用车载蓄电池组综合保障单元研究

高洪涛

陆军装甲兵学院士官学校, 中国·吉林 长春 130022

## 摘要

随着科技的不断进步, AGV 技术在各领域的应用日益广泛。论文聚焦于基于 AGV 技术的民用车载蓄电池组综合保障单元的研究。阐述了民用车载蓄电池组在车辆运行中的关键作用以及当前面临的保障难题, 针对民用车载蓄电池组存在不同车组蓄电池使用状态不同、批量充电烦琐、电池组的全寿命周期监控缺失、存在充电安全隐患、充电及运输工作量大、充电环境对人员身体健康不利等问题, 综合利用 AGV 技术、智能充电技术、RFID 位置定位技术、自动导航技术和无线网络技术, 开发车载蓄电池组综合保障单元, 实现车载蓄电池组的智能化充电、自动化运输、全过程的实时监控和管理, 配套完善数字化车场建设, 提升智能化水平。

## 关键词

蓄电池; 供电保障; 电池

## 1 引言

随着自动驾驶技术的飞速发展, 自动导引车 (AGV) 技术作为其中的重要组成部分, 已经在工业自动化、仓储物流等领域展现出巨大的应用潜力和价值。AGV 以其高效、灵活、精准的特点, 极大地提高了生产效率和作业安全性。然而, 作为 AGV 动力系统的核心部件, 车载蓄电池组的性能与稳定性直接关系到 AGV 的整体运行效果和使用寿命。因此, 如何构建一个高效、可靠、综合的蓄电池组保障单元, 成为当前 AGV 技术研究的重要课题之一。

近年来, 随着新能源汽车产业的兴起, 车载蓄电池技术取得了显著进步, 特别是在锂离子电池领域, 其高能量

密度、长循环寿命、低自放电率等特性, 为 AGV 车载蓄电池组的设计提供了有力支持。然而, 民用车载环境相较于工业环境更为复杂多变, 对蓄电池组的性能要求也更为苛刻。因此, 将 AGV 技术与民用车载蓄电池组相结合, 研究综合保障单元的设计与应用, 具有重要的现实意义和广阔的应用前景。

本研究旨在基于 AGV 技术, 针对民用车载蓄电池组的特点和需求, 设计一种综合保障单元。该单元将集成电池管理系统 (BMS)、热管理系统、均衡调节系统等多个功能模块, 实现对蓄电池组的全面监控、智能管理和高效维护。通过实时监测蓄电池组的电压、电流、温度等关键参数, 结合先进的算法和策略, 对蓄电池组进行精准控制和管理, 确保其始终处于最佳工作状态。同时, 通过均衡调节技术, 有效缓解蓄电池组内部单体电池之间的不一致性, 延长蓄电池组的整体使用寿命。

【作者简介】高洪涛 (1975-), 男, 中国山东济宁人, 硕士, 副教授, 从事电气自动化研究。

## 2 基于 AGV 技术的民用车载蓄电池组综合保障单元系统方案

### 2.1 系统组成

基于 AGV 技术的数字化车场车载蓄电池组综合保障单元研究主要包括数据服务与控制中心、状态跟踪终端、蓄电池充电监控终端、运输车充电监控终端、AGV 智能运输车和无线数据通信系统六大部分组成（见图 1）。

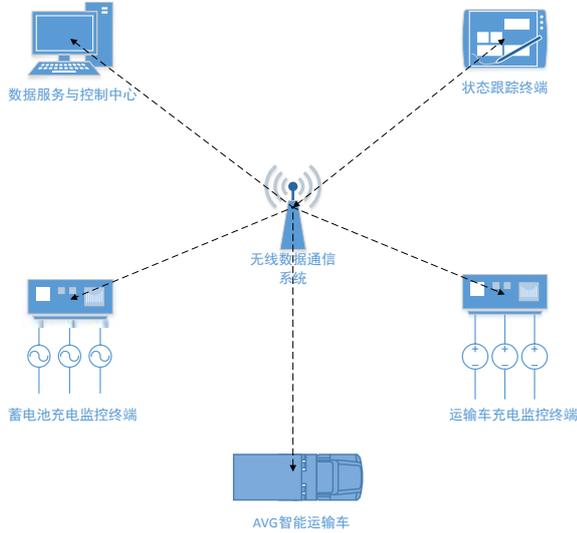


图 1 基于 AGV 技术的数字化车场车载蓄电池组综合保障单元组成图

### 2.2 功能要求

① 蓄电池充电监控终端实现蓄电池的自动充电功能和充电状态的实时监控，在充电过程中将蓄电池充电电压、温度、内阻等状态数据通过无线数据通信系统上传到数据服务与控制中心，当充电完成后，自动断开充电电源。

② 运输车充电监控终端实现 AGV 智能运输车的自动充电功能和充电状态的实时监控，在充电过程中将其充电电压、温度、内阻等状态数据通过无线数据通信系统上传到数据服务与控制中心，当充电完成后，自动断开充电电源。

③ AGV 智能运输车实现将蓄电池从一个地点智能运输到另一个指定的地点，同时 AGV 智能运输车将其自身的状态信息（如电池状态、地理位置、运输速度等）通过无线数据通信系统上传到数据服务与控制中心。

④ 数据服务与控制中心通过无线数据通信系统实现对蓄电池充电监控终端、运输车充电监控终端和 AGV 智能运输车的实时数据的接收，实现蓄电池、AGV 智能运输车的实时监控与管理；可发送指令给 AGV 智能运输车控制起其运输路线；通过对蓄电池的数据分析，可预测蓄电池的健康状态、故障规律等信息；处理与状态查询跟踪终端的请求与数据下发等功能。

⑤ 无线数据通信系统负责建立蓄电池充电监控终端、运输车充电监控终端、AGV 智能运输车、状态跟踪终端和

数据服务与控制中心之间的数据通信链路，可采用无线通信基站、移动通信网络等无线通信技术。

⑥ 状态跟踪终端为便携式平板电脑，可从数据服务与控制中心下载蓄电池、AGV 智能运输车等相关的状态数据，实时查看其相关的状态；向数据服务与控制中心提交控制申请，通过后，可在终端对 AGV 智能运输车进行操作和控制。

## 3 系统设计

### 3.1 蓄电池充电监控终端

蓄电池充电监控终端主要包括蓄电池充电电源、RFID 位置定位、蓄电池状态采集、现场视频采集、无线传输模块以及微处理器与数据处理软件等组成。

① 蓄电池充电电源：实现对蓄电池的充电，一般为 220V/50Hz 交流电源，充电口数量可根据需要决定。

② RFID 位置定位：与 AGV 智能运输车配合通过 RFID 射频定位技术准确定位，实现蓄电池接口与充电电源接口的无缝对接。

③ 蓄电池状态采集：实现蓄电池在充电过程中的数据采集（如充电电压、温度、内阻等蓄电池的特征参数），当充电完成后，自动断开充电电压；

④ 微处理器模块：为蓄电池充电监控终端的数据处理模块，为嵌入式 Linux 操作系统提供硬件基础。

⑤ 数据处理软件：运行在微处理器模块上控制各种硬件模块，实现数据采集、数据处理、数据传输、充电控制等功能。

⑥ 现场视频采集：负责采集蓄电池充电现场的视频图像，可根据需要是否开启和停止。

⑦ 无线通信模块：负责将数据处理软件中的各种数据通过无线通信上传到数据服务与控制中心。

### 3.2 运输车充电监控系统

蓄电池充电监控终端主要包括蓄电池充电电源、RFID 位置定位、蓄电池状态采集、现场视频采集、无线传输模块以及微处理器与数据处理软件等组成。

① 运输车充电电源：实现对 AGV 智能运输车内置电池的充电，一般为 220V/50Hz 交流电源，充电口数量可根据需要决定。

② RFID 位置定位：与 AGV 智能运输车配合通过 RFID 射频定位技术准确定位，实现运输车内置电池充电接口与充电电源接口的无缝对接。

③ 电池状态采集：实现运输车内置电池在充电过程中的数据采集（如充电电压、温度、内阻等蓄电池的特征参数），当充电完成后，自动断开充电电压。

④ 微处理器模块：为运输车充电监控终端的数据处理模块，为嵌入式 Linux 操作系统提供运行基础。

⑤ 数据处理软件：运行在微处理器模块上控制各种硬件模块，实现数据采集、数据处理、数据传输、充电控制等功能。

⑥ 现场视频采集：负责采集运输车充电现场的视频图像，可根据需要是否开启和停止。

⑦ 无线通信模块：负责将数据处理软件中的

各种数据通过无线通信上传到数据服务与控制中心。

### 3.3 AGV 智能运输车

AGV 智能运输车主要包括 AGV 智能运输车、微处理器模块、数据处理软件、运输车数据采集和无线通信模块组成。

① AGV 智能运输车：选用市场上技术较为成熟的 AGV 智能运输车，车体结构根据用户需求可定制，选用型号应具备以下功能：具有导航寻路功能、RFID 射频位置定位、车况数据采集接口等功能；能够配合运输车充电监控系统、蓄电池充电监控系统的 RFID 位置定位模块实现对接口的准确定位与对接；在室外宽阔场地时采用北斗或 GPS 进行定位与导航，在室内场地时采用 RFID 射频进行定位。②运输车车况采集：通过在 AGV 智能运输车的车况数据采集接口加装运输车数据采集装置，实现车况数据（如电池状态、运输速度、位置信息）的实时采集和处理。③微处理器模块：为 AGV 智能运输车的数据处理模块，为嵌入式 Linux 操作系统提供运行基础。④数据处理软件：运行在微处理器模块上控制各种硬件模块，实现数据采集、数据处理、数据传输等功能。⑤无线通信模块：负责将数据处理软件中的各种数据通过无线通信上传到数据服务与控制中心。

### 3.4 数据服务与控制中心

数据服务与控制中心是蓄电池监控与智能运输管理系统的实时监控、控制、调度的管理中心，主要包含硬件和软件两大部分组成。硬件部分主要由一台高性能服务器、大屏显示器以及无线收发器组成，软件部分主要包括移动终端管理、实时监控模块、信息管理模块、调度管理模块、数据分析模块以及数据库系统组成。

①高性能服务器配置：Intel Core i7 八核处理器，主频 3.0GHz，内存 16GB DDR4，硬盘 2TB，显卡 GeForce GTX1050，操作系统 Windows7 SP164 位系统。②大屏显示器：28 英寸 IPS 液晶显示屏，分辨率 2K。③无线收发器：负责与各个终端数据的无线通信功能。④移动终端管理：负责向状态跟踪终端下发关于蓄电池、AGV 智能运输车相关的状态信息，并处理状态跟踪终端的交互指令。⑤实时监控模块：负责对各个终端进行数据通信和状态监控，主要包括终端现场视频和蓄电池、AGV 智能运输车的状态监控。⑥设备管理模块：实现对系统所保障设备（如蓄电池、AGV 智能运输车及相关的配套设备）的信息化管理。⑦调度管理模块：实现对 AGV 智能运输车的调度、控制与管理功能，如控制 AGV 智能运输车的运输地点、运输速度和巡航路线等相关的信息。⑧无线通信模块：负责从蓄电池充电监控终端、运输车充电监控终端、状态跟踪终端和 AGV 智能运输车接受相关的数据，并分析和处理后传递给其他模块进行处理。⑨数据分析模块：通过对数据库中的蓄电池的状态数据进行分析、统计，预测蓄电池的健康状态、故障规律等分析数据。⑩数据库系统：用于存放蓄电池、AGV 智能运输车、设备信息、终端管理、参数配置等相关的数据信息。

### 3.5 状态跟踪终端

状态跟踪终端为一台便携式平板电脑，内置状态跟踪软件，可在无线数据通信系统内随时查看蓄电池、AGV 智能运输车的状态数据，以便随时掌握其动向。同时，可向数据服务与控制中心申请控制服务，变为移动式控制终端，实现对蓄电池、AGV 智能运输车的控制与调度。

### 3.6 无线数据通信系统

无线数据通信系统可根据具体的使用场合采用不同的方式，主要有两种方式：①内置 SIM 模块，利用中国移动、联通或电信等服务商提供的无线网络建立各个终端的无线数据通信系统。此种方式适用于场地较大且无需涉密要求。②设立无线通信基站，在各终端安装无线收发模块，建立无线局域网，建立各个终端的无线数据通信系统。此种方式适用于场地有限且需涉密要求。

## 4 结语

本研究基于 AGV 技术，深入探讨了民用车载蓄电池组综合保障单元的设计与应用，通过集成电池管理系统、热管理系统、均衡调节系统等多个功能模块，实现了对蓄电池组的全面监控、智能管理和高效维护。研究表明，所设计的综合保障单元能够有效提升蓄电池组的性能稳定性和使用寿命，满足民用车载环境对蓄电池组的苛刻要求。

具体而言，本研究通过实时监测蓄电池组的电压、电流、温度等关键参数，结合先进的算法和策略，实现了对蓄电池组的精准控制和管理。这种智能化的管理方式不仅提高了蓄电池组的工作效率，还降低了故障发生的概率，确保了 AGV 的可靠运行。同时，均衡调节技术的引入，有效缓解了蓄电池组内部单体电池之间的不一致性，延长了蓄电池组的整体使用寿命，降低了使用成本。

此外，本研究还通过理论分析和实验验证相结合的方式，对所设计的综合保障单元进行了全面的性能评估。实验结果表明，该保障单元在多种工况下均能表现出良好的稳定性和可靠性，为 AGV 在民用车载领域的推广应用提供了有力的技术支撑。

## 参考文献

- [1] 任芳. 京东物流昆山无人分拣中心成功运行[J]. 物流技术与应用, 2017(10):96-100.
- [2] 仲岑泓. 无人处理中心关键技术及规划思路[J]. 物流技术与应用, 2018(10):138-140.
- [3] 任芳. 京东的物流科技探索之路[J]. 物流技术与应用, 2019(12): 109-111.
- [4] 吴爱萍. 无人仓技术的研究分析——以京东无人仓为例[J]. 电子商务, 2018(10):51-52+57.
- [5] 吕绍琨. 京东物流无人仓——论人工智能在产业更新中的发展前景[J]. 青年与社会, 2018(30):215-216.
- [6] 金鑫. AGV 小车的发展现状与应用趋势[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2021, 20(1):10-13.