

公交车载电子设备集成系统的研究与应用

郑燕飞

河南省能源工业技师学院，河南义马 472300

摘要：现代科学技术的创新发展与运用，为车载电子设备集成提供了更为灵活多变的工具载体，使传统技术条件下难以实现的集成系统应用效果更具达成条件。基于此，本文首先介绍了公交车载电子设备集成系统应用现状，分析了车载电子设备集成中的关键技术，从实时操作系统的选等多个维度探讨了公交车载电子设备功能的集成方法。在该基础上，结合相关实践经验，就公交车载电子设备集成系统的硬件和软件设计问题进行了简要探讨。

关键词：车载设备；电子技术；集成路径；优化运用

Research and application of Integrated System of Bus Electronic Equipment

Zheng Yanfei

Henan Provincial Institute of Energy Industry Technician College, Yima, Henan 472300

Abstract : The innovative development and application of modern science and technology provide a more flexible tool carrier for the integration of vehicle electronic equipment, and make the application effect of the integrated system which is difficult to achieve under the traditional technology conditions more conditional. Based on this, this paper first introduces the application status of bus electronic equipment integration system, analyzes the key technologies of bus electronic equipment integration, and discusses the integration method of bus electronic equipment function from multiple dimensions such as the selection of real-time operating system. Then the hardware and the software design of the integrated system are briefly discussed.

Keywords : on-board equipment; electronic technology; integrated path; optimized application

随着经济社会的持续快速发展，公共交通工具的设计、构造与功能不断创新，公交车载电子设备集成系统的应用价值倍加突出。当前形势下，技术人员应宏观审视电子设备集成系统的整体构成，精准把握集成技术方法运用的关键要点，综合施策，全面提升集成系统应用成效。

一、公交车载电子设备集成系统应用现状

公交车载电子设备集成即采用多样化的技术方法将不同功能与类型的电子设备进行一体协同化管理，通过优化、整合与分配电子设备数据信息，保持彼此之间高效关联，实现集成系统的智能化运行。近年来，国家相关部门高度重视公交车载电子设备集成技术的优化运用，在智能交通体系建设，车辆信息和交通信息共享等方面制定并实施了诸多宏观行业标准，为新时期公交车载电子设备的高效关联运行提供了重要基础遵循^[1]。同时，广大技术人员同样在优化整合电子技术、控制技术、信息技术等方面进行了诸多有益探索，充分有效提高了公交车载电子设备信息采集、分析与处理的时效性，公交调动智能化体系初步形成，在实践领域积累了丰富而宝贵经验。尽管如此，受限于控制策略与信息分配等主客观条件，当前公交车载电子设备集成系统的应用水平尚有较大提升空间，系统整体性、构造性与层次性有待进一步强化，理应围绕目标要求，强化综合技术运用，使集成系统运行更优化。

二、车载电子设备集成中的关键技术

(一) 无线通信技术

公交车载电子设备之间的关联交互需要以无线通信技术为依托，既实现不同类型电子设备的通信传输，也保持公交车与监控中心的信息共享。无线通信技术通常以指令信息与数据信息为主要面向对象，采用分组交换技术在多模块之间形成通信通道，最大限度上利用通信信道资源。纵观以往车载电子设备集成实际，无线通信技术的传输资源可得以充分高效利用，且具有传输速率高、接入速度快、数据交互安全等诸多现实优势，可满足连续性、不间断的无线通信需求。

(二) 信息存储技术

信息存储的过程同时也是也是对公交车载电子设备不同类型信息进行分类分析、整合与归类的过程，对信息存储技术运行的稳定性要求相对较高。按照信息类型条件的一般特点，信息存储技术应通过特定存储接口对公交站点信息和线路设置信息等进行定向读取，然后利用指令信息编译方式将不同类型的信息存储至

作者姓名：郑燕飞（1989.4-），男，汉族，河南省郑州市，现就职于：河南省能源工业技师学院，助理工程师，本科学历，研究方向：客车电器及车载信息、线束。

相应区域。在信息存储技术辅助作用下，公交车载电子设备所生成的信息更具整体性特征，便于后期调阅与检索^[2-4]。

(三) 公交车定位技术

公交车定位技术是基于智能化技术衍生而来的具体实践方法，可根据事先站点信标定位信息、里程表分段式定位信息和行驶路径诱导信息等，采用行位推算定位算法预测判断车辆行驶轨迹，为得出车辆的具体位置信息提供参考。公交车定位技术的运用需要综合测定系统定位资料、行驶速度及方向资料、导航卫星特定资料等内容，保持公交车报站时的站点匹配度，避免站点信息偏差。在该技术应用中，还可选择拐点信息，运用脱线判断方法实现防脱线效果。

三、公交车载电子设备功能的集成方法

(一) 实时操作系统的选

公交车电子设备集成系统所涵盖的技术要素与设备要素众多，基于不同技术方法衍生而来的设备管理方法在系统操作方面存在明显差异，这对实时操作系统的选提出了更高要求。在当前技术条件小，支持报站管理、视频监控和多媒体播报等功能的实时操作系统同样各有优劣，需要根据车辆位置信息跟踪与线路设置等目标要求，予以综合择定。以实践中常用的嵌入式操作系统为例，其具有单元化与模块化的构造特征，可在获取车辆位置信息的同时，实现车载常时录像、中门监视和倒车雷达等功能，可在更短时间内完成更多数量的信息交互任务。

(二) 多任务调度方法

公交车载电子设备集成的过程往往会受到诸多扰动因素影响，这些因素对多任务调度的干扰同样明显，若不注重对多任务调度方法的优化运用，则势必影响集成系统运行效果。对此，在特定实时任务和系统资源环境下，以多任务调度的时间最短为导向，满足多线程的时间约束要求，以便于高效准确地对外部信息予以响应。随着现代控制技术的创新发展，公交车载电子设备集成中的多任务调度可初步实现模型化操作，按照不同任务特点设置相应优先级，实现层次化的任务调度效果^[5]。利用工控机、触摸屏和摄像头等装置，对多任务调度保持实时交互。

(三) 公交车电子收费分析

车载收费装置是公交车电子收费功能的基础装置，只有以该基础装置为目标，采用无线通信技术方法，才能确保电子收费的精准度。从以往实践来看，公交车电子收费支持两种不同方式，即预先支付和事后支付，二者在集成方式、响应过程与构造效果等方面存在明显不同，但均可通过信息交换完成电子收费。比如，在公交应用事例方面，电子设备集成系统通过电子传感技术，准确读取乘客上下车位置信息，变更站台信息，再根据提前设定的收费算法，便捷高效扣除相应费用。在自动收费系统构造过程中，对电子收费状态进行逐一编号，为后期调阅收费信息提供便利。

(四) 公交车内舒适性集成

公交车舒适性即乘客在车内环境下的乘车感受，包括乘客对

环境的期望值、身心状态和对环境的敏感程度等。电子设备的集成可从天气状况、驾驶员技能、车辆构造与路况条件等方面着手，以视频监控的方式采集车内乘客信息、车内人均占有面积、车内空气质量信息、车内噪声信息等，同时保持对车辆加速度变化与车辆振动变化的实时监测，以此生成舒适性评价成果。根据拥挤系数、车内人数、座位座数等信息，判断分析车内拥挤系数，构建基于乘车舒适性的集成效果，为持续优化改进公交车行驶状态提供基础支撑^[6]。

四、公交车载电子设备集成系统的硬件和软件设计

(一) 硬件设计

1. 信息采集系统

硬件在公交车载电子设备集成系统中处于基础地位，对于衔接关联监控中心和车载终端的交互关系具有关键作用。就信息采集系统而言，通常应设定标准统一的信息采集标准，将采集到的所有里程信息、开关门信息、刹车信息和客流信息等进行光电隔离，然后通过液晶显示屏、语音芯片、蜂鸣器等元件反映公交车的运行状况。信息采集系统的运行应按照既定信息逻辑，在公交车特定位置安装感应监测装置，利用多类型感应监测装置捕捉现场信号，并将其转换为可供集成系统识别的电信号和数字信号，进而无线通信传输环境下将信号传送至控制终端。为保持信息采集系统运行效果，应对照信息目标值和实际值的偏差幅度，排除潜在扰动因素影响，确保信息能够被准确提取和识别^[7]。

2. 功能模块设计

在主控单元方面，可采用具有体积小、重量轻、抗干扰能力强等优势的单片机技术，构造基于电子设备信息的主控单元模型，将整个系统运行过程细化分为若干子环节，通过保持各子环节的优化关联，形成对指令信息的全过程管控。在系统电源方面，电子设备集成系统则可与车载电源保持相对一致，设置优化稳定的电源模块电路，将电压波动范围控制在集成系统可承受范围内^[8]。由于个别功能元件所处环境复杂，因此应构造电源屏蔽干扰单元，维持电源稳定。在复位电路与显示电路方面，通常应针对应用程序的层次化差异，精准有效筛选电路参数信息，在上电复位和开关复位等方法之间予以灵活选择，提高电路运行成效，同时防止程序陷入“死循环”。

(二) 软件设计

1. 编程语言的选择

在现代软件设计要求下，编程语言的效用各自不同，无论是汇编语言、C语言，还是嵌入式操作系统，均可与公交车载电子设备形成良好响应。以嵌入式操作系统为例，其具有良好的实时性和稳定性，便于在有限空间范围内进行模块化设计，且可预留充足接口，为后期系统升级与改造等预留空间，但往往开发成本相对较高，不易掌握开发过程技术性与经济性的有效统一。编程语言的选择还应制定完备的编程规则方法，明确不同模块单元与编程环节的基本要求，拓展延伸编程目标路径，降低代码错误率。按照编程过程逻辑，需对车载电子设备单元信息进行集中整

合，运用可移植性优势条件，准确描述集成系统各方面的现实特性^[8-9]。

2. 功能模块的软件实现

对于无线通信模块，通常可在集成系统环境下将公交车作为一个相对独立的移动终端，对其位置及车况信息保持连续不断监测，为调度中心动态掌控车辆行驶状况提供基础条件，同时保持无线数据通信传输的准确性，防止数据失真。对于客流量监测模块，则运用红外传感器和触发器等硬件装置采集客流量信息，在刷卡或投币行为产生后，脉冲信号通过光耦隔离将乘客上下车信息传输到计数处理器，通过计数处理器的延时作用，对客流量保持动态监测。比如，在公交应用事例中，针对车上人员拥挤、驾驶员报站不及时、半自动语音报站效果不良等状况，系统运用提前融入的全自动语音报站系统，将模拟语音提前写入存储单元，在触发报站条件时，自动生成与公交站点匹配的报站信息。

（三）系统抗干扰设计

公交车载电子设备集成系统往往受诸多客观干扰因素影响，需要采用科学有效的抗干扰技术方法构造屏障体系，滤除存在明显偏差的数据信号，最大限度上压缩数据采集误差，防止出现集成系统出现状态失灵等不良状况。采用三段集成稳压电路单

元，利用大电容和小电容等分别滤除电路运行中出现的各类低频波和高频波，减少电源线夹杂的干扰信号数量，优化系统运行效果。构建单向化的数据信号输入输入通道，配置性能稳定的光电耦合器等装置，合理调整开关量的输入，增强系统抗干扰效果。保持对输出端口状态的实时变化，设置信号输出时的状态寄存单元，监视单片机的运行过程，及时纠正输出状态，利用静态调试方法消除指令冗余等干扰因素^[10]。

五、结语

综上所述，受构造方式、技术运用与系统环境等要素影响，当前公交车载电子设备集成系统应用实践中依然存在诸多短板与不足，束缚着其整体价值效用的优化提升。因此，技术人员应摒弃传统陈旧的系统设计与构造模式，密切结合公交车整体功能条件需求，在多类型电子设备之间建立逻辑关联关系，科学灵活运用无线通信技术和信息存储技术等，搭建基于流程化的集成系统平台，为全面实现集成系统价值效用奠定基础，为促进公共交通事业实现高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 柳彦宇. 车载电子设备故障诊断专家系统的设计与实现分析 [J]. 数字技术与应用 (电子版), 2020, 38 (07) : 153-154.
- [2] 戴迎宏, 胡华锋, 孙万士. 基于并联机构的车载电子设备的减振装置的研究 [J]. 电子世界, 2022, (23) : 99-100.
- [3] 邓捷. 智能公交信息的采集处理及应用研究 [D]. 重庆交通大学, 2014.
- [4] 项雪琴, 刘富强, 舒文杰. 车载无线通信 DSRC 技术的网络性能研究 [C] // 中国汽车工程学会. 2007中国汽车工程学会年会论文集. 同济大学嵌入式系统与服务计算教育部重点实验室 / 宽带无线通信与多媒体实验室, 2007:4.
- [5] 吴印龙, 唐小淳. 关于出租车车载运营设备技术集成及前装的研究 [J]. 公路交通科技 (应用技术版), 2012, 8 (11) : 357-361.
- [6] 杨平. 农用车载电子设备多介质耦合型双级减振系统设计探讨 [J]. 农业工程学报, 2022, (08) : 120-124.
- [7] 章黎明. 军用车载电子设备可靠性综合环境应力试验验证技术研究 [J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2021, (05) : 8-13+48.
- [8] 石冬玮. 公交车载电子设备集成系统的研究与应用 [J]. 纳税, 2017,(27):185.
- [9] 张国辉, 谢小鹏, 陈建明. 公交车载电子设备集成系统的研究与应用 [J]. 现代制造工程, 2009,(07):19-22.DOI:10.16731/j.cnki.1671-3133.2009.07.022.
- [10] 王海洋, 蔡长青, 陈昕, 等. 智能公交车载终端抗干扰设计与实验调试 [J]. 辽宁工业大学学报(自然科学版), 2011,31(04):242-244.DOI:10.15916/j.issn1674-3261.2011.04.016.