

# 高校宿舍水电表管理系统设计研究

张 昊

(南昌大学, 江西 南昌 330027)

**摘 要** 目前,我国经济发展速度逐渐加快,高校开始进入扩招状态,学生宿舍人员密度不断提升。在这种背景条件下,为针对水电使用进行科学管理,高校管理层需要正确部署管理系统,使其设计能够与实际情况相贴合,进一步提高整体控制效果,避免出现意外情况。本文主要针对高校学生宿舍水电表管理系统设计进行深入研究,以供参考。

**关键词** 高校宿舍 水电表管理 系统设计 IC卡

中图分类号:G647; TP393.07

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)08-0056-03

在高校学生宿舍活动过程中,水电使用属于日常管控要点之一。若相关管理系统存在设计问题,便会导致水电收费处理出现混乱情况,进而降低学生日常生活质量,不利于高校集中管控概念的落实。因此,需要结合相关系统设计内容进行探究,明确其设计目标、基础系统架构、保障处理措施,确保其能够针对高校学生宿舍水电应用进行科学管控,提高整体系统稳定性,为未来进一步发展打下坚实基础。

## 1 系统设计目标

所有系统在设计规划处理的过程中,都需要针对应用目标进行明确。若目标清晰程度不足,便会导致系统设计出现混乱问题,不利于相关功能标准的进一步落实。功能主要由应用场合所决定,其容易受到多种因素影响,包括基础任务、服务对象群体等。因此,在配置系统设计目标的过程中,需要首先结合相关功能需求进行规划,明确需要选择的应用设备,并了解技术实施方向,为后续进一步开展设计工作提供基础条件。由于技术资源与设备资源在高校环境中相对有限,因此设计水电表管理系统时需要平衡资源应用,避免出现过剩浪费或需求处理不足等问题。

根据高校学生宿舍环境条件,常用水电表管理系统应当具备四种基础特性:第一,水电表管理系统需要具备可靠性与实用性,确保其能够针对学生宿舍日常应用进行统计,避免出现计算混乱或偏差等负面问题,保障水电应用管理处于正常状态;第二,系统需要具备唯一性与一致性。水电表数据内容相对较为复杂,二次核对难度极高。若管理系统记录数据出现偏差问题,便会导致运营成本严重上升,不利于高校宿舍进一步管理。因此,需要保证数据统计具有唯一性与实际一致性,避免出现偏差情况;第三,系统需要具备先进性。随着高校不断进行扩招,宿舍学生数量开始出现显著提升趋势。在这种背景下,宿舍水电统计管理形势逐渐严峻,若硬件设备先进程度不足,便会导致后续无法满足相关需求,不利于进一步开展管理工作;第四,系统需要具备易扩展性。在高校宿舍管理过程中,经常会出现差异需求标准。若系统扩展性不足,改动相关设置与硬件便会大幅增加成本。因此,应当注重系统的可扩展性,使其能够为

未来改动预留接口区域,降低升级所需成本级别。<sup>[1]</sup>

## 2 系统总体设计思路

本次系统设计主要分为三层基础架构,即基础、管理、应用。基础层架构需要利用具备通信接口的水电表装置进行架设,管理层架构同样需要采用对应装置,并结合转接口工控设备与双绞线进行处理,使其能够组成基础总线网络。水电表与工控装置可以经由定制化协议完成信息传递操作,同时可以接收来自应用层的命令参数,实现相关管控功能。应用层架构需要采用数据库与处理、操作服务平台进行架设,其内部存在工控装置组成的通信网络,协议类型为TCP/IP。应用端可以通过局域网指令对工控装置发出相关信号,使其能够将信息传递至管理层,进而达到操作处理目标。采用此类架构设计方式具有显著应用优势,例如分层设计能够为后续差异研究工作提供模块化开发条件,有利于定位故障情况,使调试与维护工作成本得到有效缩减。同时,三层架构设计方案具备灵活拓展特性,相关数据内容均存储在数据库应用服务器内。后勤管理端可以通过软件平台对工控机与水电表设备进行统一控制,学生应用端则可通过互联网连接对水电表系统平台进行操作,了解当前水电应用情况并完成充值缴费。<sup>[2]</sup>

## 3 系统设计与实施

### 3.1 基础层架构设计

#### 3.1.1 电表设备选择

在基础架构系统设计阶段,应当针对电表设备进行合理选择,确保其能够满足应用需求,降低出现负面问题的概率。当前,市场内常见电表类型主要包括三种,即IC卡处理型、光感应远程传递耗能型、单片机远程传递耗能型。IC卡类型主要利用单片机装置完成基础操作,其需要在传统电表上增加红外发射管,使其能够对表盘显示数字进行计算,并交由单片机完成用电量分析、控制活动。单片机装置配合IC卡,即可将用电数据进行币量转换,并完成信息传递流程。光感应类型需要在传统电表上增加光感应检测头,其能够对电表装置旋转状态进行监测。每完成一圈记录,便产生一个脉冲信号,使其能够有效记录用电情况。单片机远传类型需要将相关装置与软件脉冲处理方案相结

合,对电表用量进行精确计算,并利用单片机完成远程抄表与监控操作。经过对比分析能够发现,单片机远程传递耗电量具有显著应用优势,因此需要在基础层架构设计阶段应用此类装置进行部署。<sup>[3]</sup>

### 3.1.2 水表装置设计

在基础层架构设计阶段,需要针对水表装置进行科学部署。为实现理想管控目标,水表装置应当符合我国 ISO4046B 标准,采用单流旋翼类型进行处理。其计算数量结构需要与测量结构实现磁耦合效果,并利用干簧管对水源流量进行计算,约每 10L 产生一次计算脉冲。水表内部应当安装磁性保护设备,避免其受到外部磁力干扰导致计算出现偏差。水量计算阶段,水表需要利用内部电容与电阻构成的防抖处理电路,将相关脉冲输入单片机装置,使其能够在存储器内完成水量减法流程,实现管控目标。水表控制器在设计过程中,需要包含自动流量计算、通信接口、管控阀门等基础功能模块。在规划阶段内,可采用单片机装置、流量计算装置、阀门检测电路、电压检测电路进行设计,使控制阀门能够在电控装置管理下对水源通道进行操作。每达到单一计量单位,即 10L,计算电路便需要发送脉冲序列,使其能够被电控模块所接收。若电控模块判定该序列合法,则从已购买水量内减去一单位。若已购买水量已耗尽,则控制阀门会自动进入关闭状态。<sup>[4]</sup>

### 3.2 管理层架构设计

在管理层架构设计过程中,需要针对通讯方式进行合理规划,确保其能够达到理想应用目标。由于管理系统需要架设在高校学生宿舍内,因此各方间水电管理应当与工控装置相连接,实现集中化统一管理目标。值班区域工控装置应当承担上位机应用任务,按照应用层架构设定标准执行相关动作,并将动作时间、间隔时间等信息存储至数据库内,为后续查询提供基础条件。水电表装置在管理层架构内需要作为下位机,执行智能管理模块接收的命令,同时上报目前工作状态与详细数据,为远程管理操作提供基础条件。在这一过程中,数据传递与整合属于有待解决的问题。为达到理想设计目标,需要保证通讯方案具备抗干扰能力,避免产生误码现象。同时,还需要保证通信质量符合基础需求,尽可能扩大数据传输范围。工控装置与水电表装置应当保持电气隔离,防范意外情况损害整体系统稳定性。通讯方式需要采用高传输速率协议,尽可能提高动作执行可靠性,降低维护成本。在管理层通讯设计阶段,应当保证工控装置与水电表装置之间信息交换符合基础标准。通信链路建立流程与解除流程需要通过核心站点产生的信息帧进行操作,各帧应当包含起始符号、地址域信息、控制码数据等多个部分。各部分基础长度为 8 位二进制码,在传输阶段应当附加起始位、偶校验位、停止位,确保通讯流程能够达到理想效果,避免产生意外问题。

### 3.3 应用层架构设计

在应用层架构进行设计的过程中,需要明确相关组成部分。系统结构内应用层需要包含与局域网相连接的数据

服务平台、个人管理平台、交换装置、工控机设备,应用层软件体系可以采用 CS、BS 结合架构,使数据库利用效率得到显著提升。软件发布也可部署于数据库层面,使个人计算机终端可以连接局域网,获得操作权限并发送包含 IP 地址的应用信息。在学生端应用过程中,相关架构需要借助网络访问软件平台,使对应功能得到实现,提高整体应用效果。

应用层架构设计过程中,需要重视软件功能模块的规划,确保其能够得到有效部署。在高校学生宿舍水电管理阶段,相关软件层面需要设置系统权限控制模块,使操作平台能够得到权限分配,避免产生异常操作问题。通常情况下,权限组规划可分为超级管理员、常规管理员、学生三组。超级管理员具备添加、删除、更改管理权限的应用功能,其处于系统架构的最顶层,可以对设置进行管控并调整参数计算逻辑。例如,超级管理员可设定水电应用价格、允许透支极限金额数据、损耗比率等关键内容。常规管理员相对于超级管理员权限数量较少,能够根据其设定的项目进行管控,包括添加、修改学生客户端信息等。除权限模块外,水电表操作模块也需要进行科学设计。通常情况下,此类操作模块可以针对水电表管理装置进行控制,执行多种关键功能,如数据清零、断电断水、充值转移等。除此之外,在应用层软件设计阶段还需要针对数据管理模块进行规划。此模块可以对学生应用数据进行批量导入处理,同时能够执行数据备份、恢复操作,允许批量生成房间工作信息,对整体管控流程具有重要影响作用。

## 4 系统运行保障性设计

### 4.1 可靠性设计方式

由于高校学生宿舍水电管理系统可能会出现稳定性问题,容易导致统计偏差、计费不精确等现象产生。因此,需要采取有效保障设计措施,使系统可靠性得到显著提升,进一步强化应用效果。实践设计阶段,需要选择符合标准的水电计量表。计量表质量若存在异常问题,便会导致计算精度下降,不利于计费准确性提升。因此,需要选择市场内声誉较为良好的供应商作为水电表供货源,确保其能够正常工作,降低出现问题的可能性。同时,还需要针对抄表装置采取防干扰、防降额处理措施。在设计阶段,可采用光电隔离应用方法,使整体干扰因素无法对内部装置造成影响,提高基础稳定性,为后续正常应用打下坚实基础。除此之外,还需要利用 UPS 与稳压装置对系统供电模块进行支持,确保在断电情况下,整体应用效果仍然维持稳定状态。备用电源可采用铅酸电池作为基础材料,使其能够在断电情况下实现无缝连接效果,供应计算设备时间长度应大于 72 小时。设计阶段,可采用 UPS 接口对供电状态进行实时监测,及时发现异常情况,为后续稳定工作打下坚实基础。

### 4.2 抗干扰设计方式

抗干扰设计除水电表模块外,还需要采取多种有效措施进行规划,尽可能提高系统运行保障性,避免受到意外因素干扰。在底层传输设计层面,需要利用双屏蔽总线结构,

通过差分信号方式进行传输,使抗干扰效果能够达到最佳标准。上层传输结构需要利用超五类 UTP 双绞线连接,使串扰产生概率能够降至最低,提高系统稳定性。硬件接口与总线需要利用光隔离转换装置连接,防范意外干扰因素出现。由于系统内部包含大量地线结构,各地线与其它地线之间存在紧密联系。因此,为避免干扰影响系统稳定性,需要采取严格分离处理措施,使模拟地线、数字地线能够得到有效隔离,最终汇集在系统地线区域,使其能够与设备外壳实现连接效果。部分情况下,水电表管理装置所处位置可能存在强电应用设备,此类设备内部磁力、电力线会对整体系统产生严重干扰。因此,为避免相关干扰问题出现,需要采取屏蔽措施,将计量表安装在专用盒体内。盒体外壳应当采用铁皮进行制作,杜绝强电干扰因素产生。除此之外,工控装置同样需要进行强电隔离。通过将其部署在标准化网络机柜内,能够有效隔绝强电干扰条件,实现稳定运行的目标。采取此类措施可以降低干扰传入概率,使应用系统处于友好电磁环境内。但是,除硬件设备外,软件平台也可能受到意外干扰,导致系统稳定性下降。因此,需要针对软件平台设计采取冗余解决方案。此类方案能够对关键应用程序进行多次采集或重发编制处理,包括数据计算、信号收发等。通过应用三次以上重发处理机制,

可以有效规避单次采集失败造成的负面问题,有利于提高系统抗干扰级别。

## 5 结语

综上所述,我国高校学生宿舍日常活动中,水电表管理属于较为关键的任务之一。通过对相关应用系统进行深入研究,能够明确设计与实施方法,有利于展开自动化管理工作,对未来进一步开展水电管控具有正面影响意义。<sup>[5]</sup>

## 参考文献:

- [1] 王锋,金晶.高校学生宿舍水电表管理系统设计与实现[J].智能计算机与应用,2020,10(06):191-194.
- [2] 雷宇.基于LoRa的学生宿舍智能抄表系统设计[J].机电工程技术,2018,47(08):130-132.
- [3] 杨永清.公寓集中电表抄表系统设计案例——新开普水电管理系统的应用[J].现代工业经济和信息化,2016,06(13):32-36.
- [4] 王亚楠,梁震鲁,李广福,陈强.基于LoRaWAN的高校IOT智能水电表管理系统的设计及实现[J].齐鲁工业大学学报,2020,34(06):39-43.
- [5] 詹金珍.高校学生水电收费管理系统的设计与开发[J].价值工程,2014,33(23):225-227.

(上接第55页)

工具也从固定一款调整为二选一,如气体保护焊机由仅可使用Bantam-Fan-V1500型号焊机调整为Bantam-Fan-V1500和Bantam-Fan-V2000二选一;车身电子测量系统在原有超声波电子测量系统基础上,新增激光电子测量系统可供选手选择。同时,为了满足环保要求,焊接工位增设了抽排烟尘装置。

职业院校人才培养重在技能培训,这也要求学校需要建设完善的实训室和完备的实训条件。在技能竞赛的引领下,将比赛训练场地和常规教学实训室综合利用起来,让大部分学生都能使用到新设备,学习前沿技术,掌握专业新知识、新技术、新工艺,这样不仅提高了教学设施设备的使用率,也保证了技能训练的先进性<sup>[5]</sup>。

## 6 利用技能竞赛拓展学生职业素养,提升学生的综合竞争力

就汽车维修行业现状来看,只有优秀的企业、优秀的员工才有发展。何为优秀?仅拥有一技之长不可谓优秀,还需要有精益求精的工匠精神、自律学习、团队合作、创新、敬业等职业素养。车身修理工(钣金工)是汽车的“整形师”,每次维修都要求器按照规范做好做细,并保证车辆安全可靠,追求卓越和精益求精的工匠精神在他们身上有了最好体现<sup>[6]</sup>。

由于比赛赛制规定,最终能参加技能竞赛的选手极少,所以学校可以通过开展赛前校内选拔赛、获奖选手分享会、兴趣小组等多种形式的活动,将比赛经验进行推广,以点

带面,营造比、学、赶、帮、超的氛围,让学生树立竞争意识,从而产生学习动力。如此,有效强化了技能竞赛转化效果,丰富了校园文化生活,提升了学生的综合竞争力。

总而言之,职业技能大赛是职业教育的重要组成部分,在一定程度上起到了标尺作用,检验了参赛选手、指导教师和专业教学水平。但是,随着时代发展、职业教育的改革,各职能部门、职业院校应摒弃以比赛成绩论高低的错误观念,回归到技能竞赛的初衷,合理地将技能竞赛成果总结并服务于常规专业教学中来,这样不仅能在今后技能竞赛中取得更好成绩,也能更有效促进本专业发展,为国家培育更优秀的技能型人才。

## 参考文献:

- [1] 刘智勇.技能竞赛如何有效促进技工院校专业教学[J].职业,2018(09):22-23.
- [2] 孙勇.《汽车车身修复》课程实训教学探索[J].山西青年,2019(15):169.
- [3] 鲍晓沾.车身修复训练方法探究[J].科技视界,2014(08):213.
- [4] 李艳梅.关于职业技能大赛对职业教育的导向功能[J].职教论坛,2012(14):14-15,18.
- [5] 王金泰.基于世赛车身修理赛项的高职车身维修专业课程教学改革与实践——以钣金修复技术课程为例[J].汽车实用技术,2020(17):204-206.
- [6] 杨理连,刘晓梅.现代职业教育下技能大赛与专业教学的协同性研究[J].职教论坛,2014(21):4-9.