

邵阳职业技术学院

毕业设计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 智能 IC 卡与电梯群控联动系统的方案设计

学生姓名： 罗彤

学 号： 201810300800

系 部： 电梯工程学院

专 业： 机电一体化技术

班 级： 机电 1181

指导老师： 李文滔

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、设计任务.....	4
二、 电梯智能 IC 卡.....	5
(一) IC 卡的类型及样式.....	5
(三) IC 卡射频识别技术.....	6
(四) 技术参数说明.....	7
三、 联动系统的功能特点.....	8
四、 联动系统结构设计与相关模块的介绍.....	9
(一) IC 卡群控系统.....	9
(二) 射频检测 IC 卡系统.....	10
(三) 轿厢信号操纵盘及外呼.....	11
五、 设计成果.....	13
参考文献.....	14
致 谢.....	15

智能 IC 卡与电梯群控联动系统的方案设计

[摘要]

我国建筑业日趋发达，住宅小区也越建越高，用户对高层住宅电梯的使用率和舒适度提出了更高的要求。随之而来的还有更多问题，比如单元楼越来越高，而住户也越来越多，物业方面难管理，无关人员随意出入，住安全难以保障，来访客人无法安全智能的乘坐电梯等一系列问题困扰着我们。相对于传统电梯，电梯群控联动系统能够有效地改善运输效果，提高服务质量和降低系统的能耗等，因此从电梯群控联动系统发展至今，国内外各大电梯公司都是高度重视。

[关键词] 智能控制 智能 IC 卡 电梯群控系统 射频识别

一、设计任务

电梯智能控制管理系统主要由轿厢顶的 IC 卡电梯控制器、管理中心的 IC 卡发卡器、软件、安装在电梯轿厢的 IC 卡电梯读头以及电梯的使用人员持有的 IC 卡等组成。在电梯中加入了智能 IC 卡的一系列控制器，读卡器和中心设备等设施，从而实现了电梯群控，梯控门禁管理系统不仅能够彻底解决一卡通管理方面的短板，而且凭借其强大的功能、灵活的配置方案、便捷的使用方法以及不会改变电梯原有的控制跟电梯完全隔离的特性，已经广泛被业主用来提升物业档次。

该方案是用智能 IC 卡与电梯联动群控系统相结合，使电梯更加方便、安全、快捷的运行。

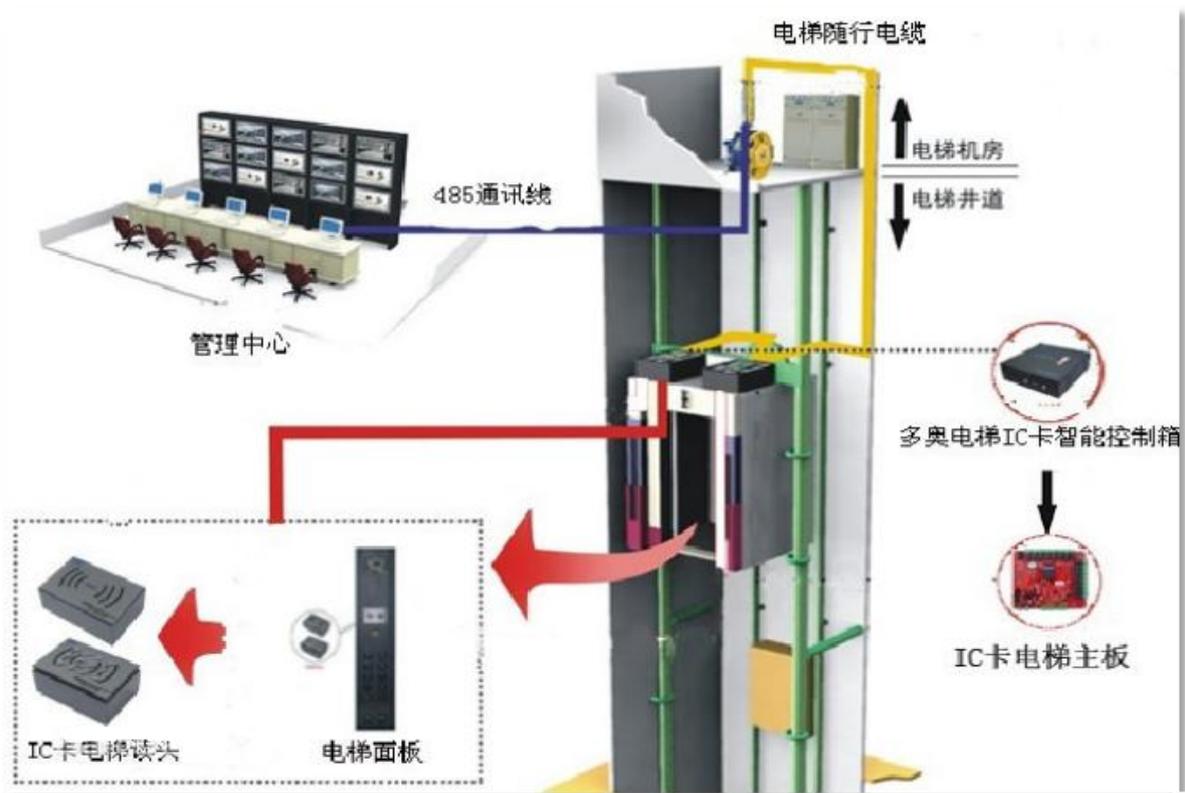


图 1-1 智能 IC 卡与电梯联动群控系统整体框架图

二、电梯智能 IC 卡

智能 IC 卡也就是集成电路卡，在满足 ISO 7816 标准的卡中嵌入一个微电子芯片，可以是卡片也可以是钥匙扣样式，读卡器读取 IC 卡可以通过接触方式和非接触方式，同时智能 IC 卡具有携带方便，安全可靠，成本低廉，管理方便等优势。

（一）IC 卡的类型及样式

1. IC 卡的类型

（1）接触型 IC 卡

接触型 IC 卡就是在使用时，通过有型的电术触点将卡内的集成电路与外部接口设备进行通信的 IC 卡。

（2）非接触型 IC 卡

这种 IC 卡是通过无线电波(如射频卡)和电磁感应的方式将卡内集成路的数据与外部接口的设备进行通信的避免了刷卡的麻烦，适用于不使用人体与接口设备接触的场所。

（3）串行传输型 IC 卡

这种卡的集成电路芯片与外部口设备之间数据以串行传输方式进行。这种卡的引脚数或称电极数一般只有 8 到 6 个。国际标准 ISO7816 所定义的 IC 卡属于此种卡。传输方式常见的有异步传输方式和 I2C 总线方式。以上的 I 卡均属于串行传输型。

（4）并行传输型 IC 卡

IC 卡的集成电路芯片与外部接口设备的数据传输以并行方式进行。

（5）智能型 IC 卡(又称 CPU 卡)

其内部结构有 ROM、RAM、E2PROM 和 CPU。ROM：用于存放智能卡的操作系统；RAM：用于存放运算过程的中间数据和结果数据；E2PROM：这是 IC 卡的主要存储器，用于存放持卡人的有关个人信息和发行单的有关信息。

2.IC 卡的样式



图 2-1 钥匙扣样式



图 2-2 卡片式

(二) IC 卡的系统特点

IC 卡层控控制器与电梯本身系统采用无源触点连接，两者完全隔离，电梯性能没有任何影响。

具有消防信号输入接口，当消防开关信号启动后，IC 卡电梯系统不启动，电梯恢复到原始状态。

一块主板可控制 16 个楼层；每增加 1 块楼层扩展板，就可增加控制 16 个楼层。

主板配有 RS232 或 RS485 通讯接口，管理电脑可通过网络或数据采集器、笔记本电脑、便携式 POS 机进行系统数据采集和参数设定。

系统操作非常简单，只需在设定卡上填写信息，将卡通过电梯读取卡模块，听到设置音表示设置成功。也可以用笔记本电脑直接用数据线连接到主控板上进行相关设置和修改，还可以用手持机进行设置和修改。

(三) IC 卡射频识别技术

射频识别系统的组成一般至少包括两个部分：一部分是电子标签，另一部分是阅读器。

IC 卡也叫作集成电路卡，是在满足 ISO7816 标准的卡中嵌入一个微电子芯片。IC 卡需要软件技术和硬件技术支持，软件技术可通过 IT 技术、网络通信、信息安全、智能控制等技术等，实现硬件技术则基于发展成熟的半导体技术、电气安全测试技术、环境技术、封装工艺等生产技术，结合微电子通信技术将集成芯片集成在卡中做成 IC 卡。IC 卡技术还有 RFID 技术、安全加密技术等。

RFID 技术又称射频识别技术，传输信号通过电磁波，而刷卡系统又具有接收和发送电磁波感应的装置，所以 RFID 卡不用紧贴着刷卡系统，最常见的距离

在 10cm 范围内。终端通信可以与电磁波非接触进行，比插入特殊的读卡器的大插槽更方便使用，引导距离一般在 1 米以内。同时射频识别最重要的优点是非接触识别，它能穿透雪、雾、冰、涂料、尘垢和条形码无法使用的各种环境阅读标签，并且阅读速度极快，通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无需人工干预，可工作于各种环境。

（四）技术参数说明

1.IC 卡电梯控制器

型号：DAIC/TC；电梯 IC 卡箱体外观尺寸：L350*W350*110H；刷卡电梯工作电压、电流：电源具备过流，过压，防雷，防静电功能；电梯刷卡主控板最大工作电流<480mA；电梯门禁工作流约 120mA；电梯智能控制层数：主控板控制 16 层，可根据需求扩展；触点均为无源干触点输入输出特性；导通电阻 <3Ω；支持（ID 卡电梯智能管理系统、HID 卡电梯智能管理系统、LEGIC 卡电梯智能管理系统，二代身份证电梯智能控制系统，居住证电智能控制系统；支持生物识别读头（指纹、非接触式脉识别；支持手机刷电梯；通讯接口：RS485/RS232、可选 TCP/IP 、可完全脱机运行；智能电梯读头分普通型和密码型。

2.IC 卡电梯读卡器（分为普型及密码型）

与 IC 卡电梯智能控制器配套使用；使用卡片：系统使用 MIFARE ®，1 卡，典型操作时间 0.2 秒；卡片容量没有限制；CPU 卡，典型操作时间 0.3 秒；T5557 卡，典型操作时间 0.3 秒；并且支持（ID 卡、EM 卡、HID 卡、LEGIC 卡）；支持生物识别读头（指纹、非接触式静脉识别）；支持手机刷电梯；支持卡片密码修改。

3.IC 卡电梯智能控制系统管理中心设备

IC 卡电梯发卡器技术参数；电梯读卡器产品型号:DAIC/DT/DCDR；外观尺寸：L140*W100*30H；供电电源：外接 DC12V±5%；电源输入功率：2W；工作环境温度：-25℃~45℃；工环境相对湿度：≤90%(不结露)；读写卡距离：0~50CM；读写器与上位机通讯方式：标准 RS-232 异步串行通讯；通讯参数：波特率，115200bps；通讯格式：1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验位。

三、联动系统的功能特点

1.丰富的运行模式

普通模式：即常闭，不用刷卡也能使用电梯内所有按键，即普通电梯。安全模式：即权限管控，必须刷卡后才能使用电梯的相应按键。禁用模式：电梯处于禁用状态，任何人都无法使用电梯，一般用于紧急状况。

2.多样化的应用模式

刷卡按按钮：刷卡后，持卡人员按下权限范围内的楼层按钮通行。刷卡直接驱动：刷卡后自动点亮持卡人所在的权限楼层，无需按按钮。呼梯按钮控制：持卡人刷卡后才能够使用上下呼梯按钮。

3.丰富的管控模式

日程表管控模式：灵活设置每天刷卡使用时段（即管制时段）、不刷卡使用时段（即开放使用时段），不同楼层管控模式：可设置不同的楼层不同的时间段采用不同的控制模式。

4.与楼宇对讲系统联动

访客通过对讲呼叫住户，住户确认身份后，按开门键的同时会向电梯送出启动信号使电梯下降到一楼，同时开通所在楼层的出入权限。访客进入电梯后，按下住户楼层按钮启动电梯，其他未授权的楼层按钮对访客无效。

5.与其它子系统联动

视频联动：刷卡联动摄像头抓拍图像/视频并保存于一卡通服务器，方便随时调用（视频片段可设置为刷卡时前/后 XX 秒）；报警时可实时弹出现场视频画面和定位报警点，以供视频远程复核。

消防联动：产生消防告警后，可联动所有电梯处于不受刷卡控制状态或禁用状态。

访客联动：当访客登记完后，自动授权访客访问楼层的电梯权限。

消费联动：当卡片余额低于设定值时，指定楼层权限将自动取消。

四、联动系统结构设计及相关模块的介绍

智能 IC 卡群控联动系统分为楼层控制器和 IC 卡锁两个模块。能自动识别 IC 卡的类别和权限，防止无卡人员非法使用电梯，控制器一旦有硬件和软件故障，可立即使电梯自动恢复为自由状态，可按选层钮乘梯与电梯的消防紧急开关实现联动的功能独特的内嵌式密码键盘，代替 IC 卡操作。住户可自行修改密码，无须管理人员参与，减少繁琐的管理工作，增加安全性。同时智能 IC 卡与电梯群控联动系统的通信可分为三种方式，即群控电梯之间基于 CAN 通信，单台电梯主控制器与服务器和轿厢控制板之间主要是基于 LON 通信，楼层控制器和 IC 卡锁与群控电梯之间则基于 RS485 通信。如图 4-1 智能 IC 卡电梯群控联动系统框图。

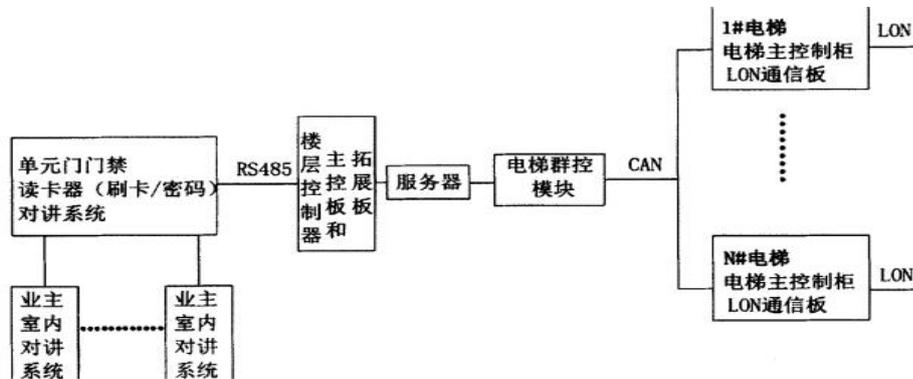


图 4-1 IC 卡电梯群控联动系统框图

（一）IC 卡群控系统

主要设计的是 IC 卡锁和楼层控制器。IC 卡锁主要是应用于电梯外呼上，而楼层控制器应用于轿厢内呼实现内呼刷卡控制。

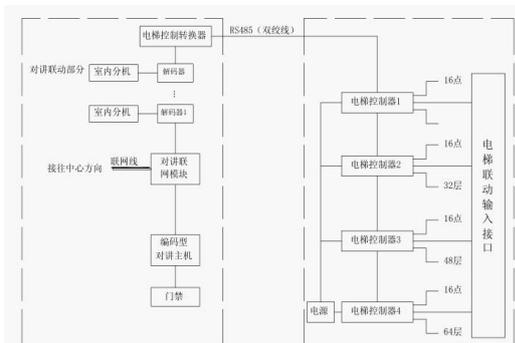


图 4-2 楼层控制器图

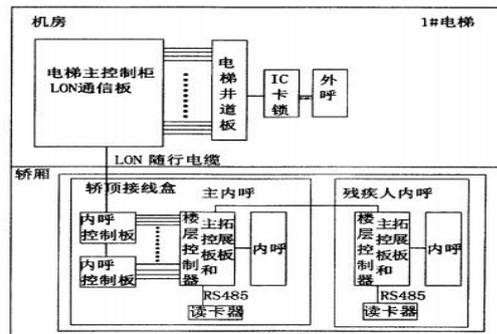


图 4-3 IC 卡锁与电梯电气控制系统连接框图

群控电梯的 IC 卡联动系统模块可拆分为群控模块、门禁系统、管理电脑、管理软件、服务、RS485 通讯模块、发卡器、楼层控制器主板、楼层控制器拓展

版、密码读卡器、对讲系统等。软件管理中心由管理员管理，主要进行权限设置和发卡，通过上位机和 SQL 数据库编写的发卡软件，实现读写卡。

同时具有以下特点。

1.管理功能

系统管理：设置系统管理人员和操作人员权限。 发卡管理：IC 卡初始化、换卡、补卡、黑名单、挂失等。权限设置：设置持卡人楼层权限；时段设置：时间、日期、节假日等进出电梯许可权设置；电梯开放使用时段：按时段切换到非 IC 卡控制状态某个 IC 卡的有效时段。

2.记录功能

控制器记录每次操作（包括卡号、刷卡时间、登记楼层等信息）该记录可通过采集器或联网在管理中心计算机上读出，并可按时间、电梯号、特定持卡人等进行检索查询，并自动生成各种综合管理报表。

3.一卡通功能

采用标准非接触 IC 卡，可与停车场、会所消费、门禁考勤等系统共用一张 IC 卡，构成真正意义上的一卡通。共同使用一个一卡通管理中心，在一个平台上实现一卡通管理。可采用集成一卡通；如已有其他公司 IC 卡系统，只需预留相应分区，并提供卡片密钥，即可实现电梯一卡通。

4.扩展功能

支持消防联动、BA 联动；支持楼宇对讲系统智能联动开放业主对应楼层电梯权限功能；更多的根据客户要求增加其它一卡通子系统的扩展。

（二）射频检测 IC 卡系统

射频卡应用系统组成部分一般分为三块：主控机、读写卡器、IC 卡。

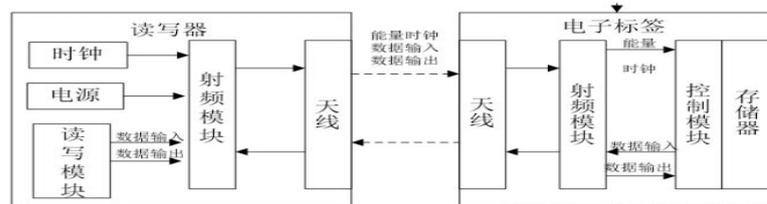


图 4-4 RFID 射频卡应用系统组成框图

楼层控制器主要模块包括：楼层控制器 MCU、串行 E2PROM 存储模块、串口通讯电路、消防输入模块、拨码开关模块、时钟模块等 IC 卡锁模块主要认证

指示 LED 模块、报警功能的蜂鸣器模块、继电器模块与外呼上的机械锁连接、程序下载模块、射频电路和天线模块等。

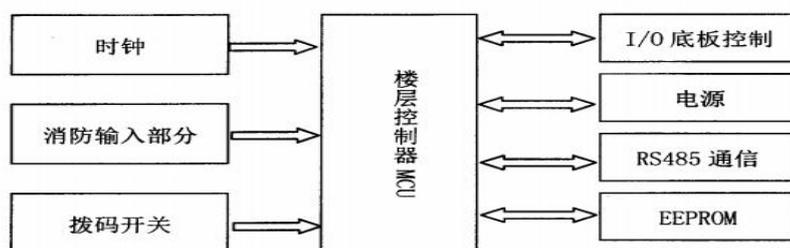


图 4-5 楼层控制器模块框图

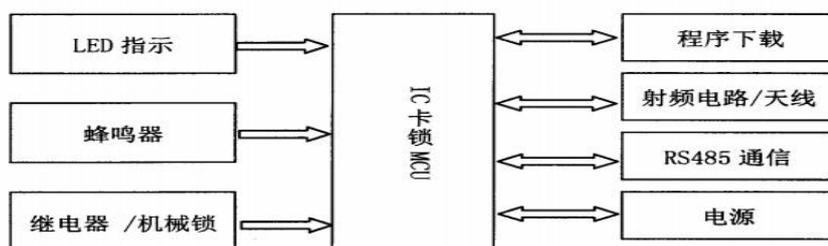


图 4-6 IC 卡锁模块框图

(三) 轿厢信号操纵盘及外呼

电梯控制系统硬件由轿厢操纵盘、厅门信号、PLC、变频器、控制柜、调速系统构成，变频器只完成调速功能，而逻辑控制部分是由 PLC 完成的。PLC 负责处理各种信号的逻辑关系，从而向变频器发出起停信号，同时变频器也将本身的工作状态输送给 PLC，形成双向联络关系。系统还配置了与电动机同轴连接旋转编码器及 PG 卡，完成速度检测及反馈，形成速度闭环和位置闭环。主控制柜是电梯控制系统的核心，它负责电梯控制、群控、PC 控制。驱动模块主要通过主控制柜控制机房；用户界面为用户提供有效的通信连接，用户可以通过按钮、LED 灯、开关、显示器、锁灯装置操作控制系统。主控制器的控制方式有继电器控制、PLC 控制、微机控制等。

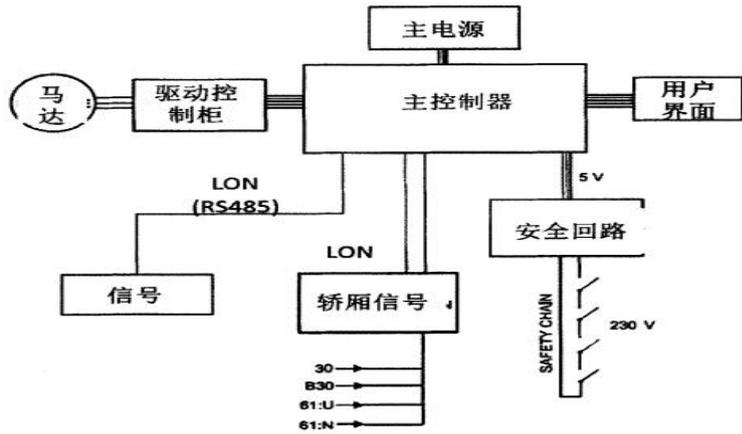


图 4-7 电梯控制系统结构图

电梯轿厢操纵盘又称为轿厢内呼，楼层控制器安装在内呼上，IC 卡锁安装在呼外呼上，IC 卡读卡器可以嵌入式安装也可以表贴式安装。

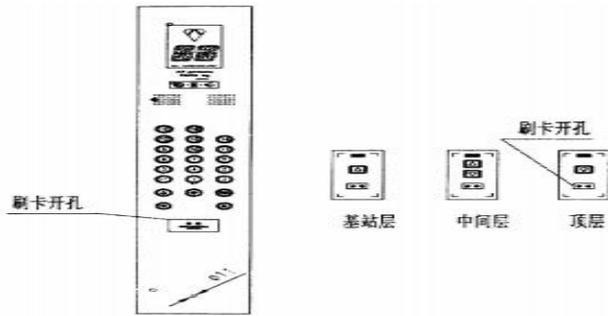


图 4-8 IC 卡开孔示意图

五、设计成果

随着高层建筑数量的日益增长，对电梯需求量的增大以及电梯服务趋于人性化。单台电梯只适合于楼层较低且租房人口不大的楼房，对于高楼层的大厦，写字楼，医院等楼房来说，单台电梯并不能满足城区服务需求。因此多台电梯的安装和统一合理控制是高层楼房不二选择，合理的控制可以减少没必要的损耗和电气运行出现的混乱，从而提高服务质量，减少候梯时间。而这种控制，就是智能 IC 卡与电梯群控联动系统控制，它可以满足多台电梯的合理运行和优化调度。智能 IC 卡与电梯群控系统，不单是多台电梯的叠加，更需要有效的控制方法，使电梯服务满足于人们的需要，使电梯的运行的更加合理，让能源的损耗最大限度的降低。

智能 IC 卡和电梯联动群控系统，更适合于当前的住宅电梯，它更适合于业主和小区物业的实际需求，因为智能 IC 卡与电梯群控联动系统具备，性能稳定，简单实用，合理性和经济性，快捷方便等特点。

参考文献

- [1]朱德文.现代电梯群控系统与人工智能技术[J].基础自动化,2017(01):115-116.
- [2]宗群,童玲,薛丽华.电梯群控系统智能优化调度方法的研究[J].控制与决策,2018(08):11-12.
- [3]潘利华.我国 IC 卡行业的现状及发展趋势[J].信息技术与标化,2014(7):35-39.
- [4]王爱英.智能卡技术:IC 卡与 RFID 标签[M]:第 3 版.北京:清华大学出版社,2019:26.
- [5]李传海,高振明.用 AT89C51 设计 IC 卡读写器[J].山东电子,2016(2):26-28.
- [6]周振龙,王亚珍,张志信.一种新型的电梯节能群控系统[J].装备制造技术,2011(3):28-30.
- [7]周玮.电梯群控系统的调度算法研究[D].华中科技大学,2014年(5):41-46.
- [8]王国萍,朱明富,雷科.多目标的电梯群控系统算法分析[J].自动化技术与应用,2015,24(3):6-8.
- [9]黄娟丽,万杰,李少纲.电梯节能技术综述[J].能源与环境,2010(1):41-42.
- [10]李东,王伟,邵诚.电梯群控智能系统与智能控制技术[J].控制与决策,2011,16(5):513-517.
- [11]马福军.电梯群控系统研究[D].大连:大连理工大学,2013:20-30.
- [12]杨祯山,邵诚.电梯群控技术的现状与发展方向[J].控制与决策,2015,20(12):1311-1329.

致 谢

毕业设计的工作是在李老师的悉心指导下完的，李老师严谨的治学态度和科学的工作方法给了我极大的感染和影响，使我受益匪浅，李老师给我的设计工作提出了许多的宝贵意见，设计上遇到了一些麻烦，通过上网查阅资料，同时在老师和同学的耐心帮助下，我不但完成了这次毕业设计而且使我对电梯有了更多的了解和更深的认识，在此表示衷心的感谢。

感谢母校邵阳职业技术学院的辛勤培育之恩！感谢电梯工程学院给我提供的良好学习及实践环境，使我学到了许多新的知识，掌握了许多操作技能，适应了社会发展的需要。

最后，非常荣幸能在母校三年的学习，使我增长了知识开阔了眼界，最重要的是认识了我的良师益友，感谢和我一起讨论的同学，没有你们帮助也不会这么顺利，对于你们的帮助表示感谢，感谢在校期间共同学习、共同生活的同学陪我走过这三年美好的时光！