

毕业设计

设计（论文）题目：基于 PLC 的六层电梯控制系统设计

专 业 班 级：_____

学 生 姓 名：_____

指 导 教 师：_____

设 计 时 间：_____

重庆工程职业技术学院

重庆工程职业技术学院毕业设计（论文）任务书

任务下达日期：

设计（论文）题目：基于PLC的六层电梯控制系统设计

设计（论文）主要内容和要求：

本文以西门子 S7-1200PLC 为核心控制器设计一款群控电梯控制系统，设计编写 PLC 控制流程图、控制电路图和程序梯形图，通过 PLC 来控制电梯轿厢的初始化、上下运行、开关门、风扇照明、楼层显示、电梯加减速等工作。通过编写程序逻辑优化各项电梯性能指标，提高电梯的服务质量，提升乘客乘梯体验。同时设计人机交互界面，组态 WINCC 硬件，绘制 WINCC 画面各项参数显示部件及参数控制部件，对各部件属性进行修该。进而通过 SCADA 和电梯系统进行通信，采集各种电梯运行信号以实时检测和监控电梯运行情况。以便及时消除故障，保证电梯可靠运行，保障人员财产安全。

专业负责人签字：

年 月 日

指导教师签字：

年 月 日

重庆工程职业技术学院毕业设计（论文）指导教师评语

评语：

成绩：

指导教师签名：

年 月 日

重庆工程职业技术学院毕业设计（论文）答辩记录

学生姓名		系别		专业班级	
设计（论文）题目		基于 PLC 的六层电梯控制系统设计			
说明书共		页，图纸共		张	
答 辩 情 况					
提 出 问 题				回 答 问 题	
				正确	基本 正确
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
答辩委员会评语及建议成绩： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;"> 答辩委员会主任： 年 月 日 </div>					

摘 要

随着当今社会的快速发展，土地资源的紧张，城镇人口的不断增加，各大高层建筑大量兴建，而电梯就成为了楼宇建筑中必不可少的交通工具，电梯也成为生活工作在高层建筑中的人群提升日常生活质量的保障。本文以西门子 S7-1200 PLC 为核心控制器设计一款群控电梯控制系统，设计编写 PLC 控制流程图、控制电路图和程序梯形图，通过 PLC 来控制电梯轿厢的初始化、上下运行、开关门、风扇照明、楼层显示、电梯加减速等工作。通过编写程序逻辑优化各项电梯性能指标，提高电梯的服务质量，提升乘客乘梯体验。同时设计人机交互界面，组态 WINCC 硬件，绘制 WINCC 画面各项参数显示部件及参数控制部件，对各部件属性进行修该。进而通过 SCADA 和电梯系统进行通信，采集各种电梯运行信号以实时检测和监控电梯运行情况。以便及时消除故障，保证电梯可靠运行，保障人员财产安全。

关键词：PLC；程序设计；监控画面；SCADA

目 录

摘 要	I
1 绪论	1
1.1 研究意义及背景	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 本文主要内容	2
2 电梯的概述	3
2.1 电梯的定义	3
2.2 电梯的结构与分类	3
2.3 电梯的特性和控制要求	5
2.4 本章小结	8
3 S7-1200 硬件、软件设计	9
3.1 PLC 的特点	9
3.2 PLC 的工作方式及应用场合	9
3.3 电梯控制的 PLC 选型	11
3.4 本章小节	21
4 电梯 WINCC 监控系统的设计	21
4.1 监控系统的作用	22
4.2 电梯监控系统的制作	22
4.3 本章小结	24
结 论	25
参 考 文 献	26

1 绪论

1.1 研究意义及背景

随着当今社会的快速发展，土地资源的紧张，城镇人口的不断增加，各大高层建筑大量兴建，而电梯就成为了楼宇建筑中必不可少的交通工具，电梯也成为生活工作在高层建筑中的人群提升日常生活质量的保障。19世纪90年代奥的斯公司设计并制造出了第一部真正意义上的电梯。上世纪中叶，奥的斯公司和西屋电梯最先提出用多部电梯构成一个系统进行控制。通过对此时此刻乘电梯人次、外部呼梯、停靠次数、外部呼梯楼层和目标地距离，优化方案，提升效率。

乘电梯要的就是方便便捷，但现在电梯系统的安全性、舒适性人们也非常重视，科学领域电梯相关技术的理论创新、实践创新。同时，市场的需求也越来越多，对电梯功能需求也在增加，各种电梯不断推成出新，风景区的观景电梯，超高层建筑的快速电梯等。电梯控制系统中使用了许多技术，如监控技术、通信技术、检测技术等。电梯控制技术越来越智能化。电梯给人类生活带来了很大的方便，其舒适度、安全性也不断提升。

由于单部电梯远不能满足人流较大的场所，所以使用多部电梯构成的群控系统已经成为主流发展方向，通过智能控制算法优化电梯群控系统，合理进行调度和派梯，应用智能控制算法进行电梯控制已然成为电梯行业的大趋势。同时人们对乘梯体验、乘梯质量的要求不断提高，所以对电梯运行性能的要求也在不断提升。当今随着控制技术和电气设备的快速发展，电梯高效运行性能提升也成为可能。

1.2 国内外研究现状

电梯在建筑业是不可或缺的组成部分，因为有了电梯的快速发展才有高层建筑的快速发展。类似于公交车、地铁等交通工具的运用，电梯也已成为了我们日常生活必不可少的组成部分。随着经济、社会的发展，未来建筑会向高层和超高层建筑发展。目前电梯已经成为人们生活必须的一个交通工具，其需求量是越来越大。

中国建筑科学院开发的中高速交流客梯、变频调速无机房电梯、公交型自动扶梯五种整机技术，奠定了中国电梯产业的发展。最近几年，我国部分优秀电梯企业的电梯零部件的技术、质量水平已达到世界领先地位。

国外的电梯技术主要为美国技术、欧洲技术和亚洲技术。美国技术以 OTIS 为主。欧洲技术是应用最广的，最大特点就是电梯耐用，而且因为合资合作，欧洲电梯技术成为国际通用技术，欧洲电梯标准也是国际标准。亚洲技术主要为日本的电梯技，其最大特点就是舒适性好，但寿命只有欧洲的一半多。现在德国蒂森、瑞士迅达、日本三菱、东芝、日立、富士达、芬兰通力、美国奥的斯等八大名牌基本垄断市场。

1.3 本文主要内容

本文主要是以西门子 S7-1200PLC 为核心控制器代替传统控制系统，设计群控电梯控制系统，提高电梯的服务质量，同时设计人机界面以实时检测和监控电梯运行情况，及时消除故障，实现电梯安全、平稳、可靠运行。文章的具体内容和结构如下：

第一章介绍本文研究的背景及意义，简述如今国内外电梯控制系统的发展、研究的现状，并简单的陈述本文研究的主要内容和章节安排。第二章阐述电梯的组成结构和目前电梯的大致分类。

第三章介绍 PLC，并分析本文设计的三部六层电梯的硬件组成部分；根据设计的需求计算出所需的 I/O 数量，确定 S7-1200 型号和扩展模块型号；最后进行三部 6 层电梯程序的设计。第四章绘制 wincc 监控画面，介绍画面部件作用，远程 SCADA 监控对电梯正常运行的意义。

第五章结合电梯群控系统的作用，综合考虑乘客的候梯时间、乘梯时间、乘梯舒适度和能源消耗等多方向对控制方案进行优化。

第六章总结全文，对本文所研究的主要内容进行分析，发掘设计中的不足之处并对不足处提出改进方向，为后续的设计提供方案思路。

2 电梯的概述

2.1 电梯的定义

电梯指的是服务于建筑物内特定若干楼层，其轿厢运行至少在两列垂直于地平面或铅垂线倾角小于十五度的刚性轨道式运动的运输设备。电梯也分为台阶形和箱型吊舱型，箱型吊舱型是较位快速的其中一种，也称为直升梯。台阶式，安装有踏板、传送履带。轿厢的大小与布局方便载人载物。一般驱动方式即使不同，统一以“电梯”作为建筑物内运输工具的总称呼。

随着社会的快速发展，相对于以往的电梯控制系统，绝大部分都是使用传统继电器逻辑控制系统。如今微型计算机控制器也逐渐取代了继电器型的逻辑控制系统，其大大提升了电梯运行的稳定性、安全性和高效性。近几年，因为 PLC 在各方面的性能、可靠性都相比单片机、计算机要高，在各类型的电梯市场中 PLC 较受欢迎。

2.2 电梯的结构与分类

2.2.1 电梯的结构

电动电梯分为扶梯式和升降式。其主要的部件由梯级、导轨系统、牵引链条和链轮、梯路张紧装置、主传动系统驱动主轴、扶手系统、扶梯骨架、梳板和电气系统等。升降式电梯主要有变频器、缓冲器、制动器、安全钳、引入装置、限速器、变压器、自动开关、刀开关、整流器、接触器、转换开关、选择器、电磁继电器、主令电器、门连锁触点、终端开关、灯光讯号盘、制动电磁铁、楼层灯光讯号、信号铃、讯号显示器、梯井、信号铃、机房、平台、轿厢、对重等部件组成。

拖动系统控制和逻辑控制这两部分组成了电梯的控制系统。钢丝绳配合拽引电机让电梯运行是现在市场上大部分电梯的运行方式。门系统、拽引系统、轿厢系统、平衡系统、导向系统、电气控制系统和安全保障系统这几大部分在电梯系统中基本都包括。

(1)门系统

门系统是由多个部分组成，由门导轨和门扇等组成轿厢门，一般设置在电梯入口处。层门一般按照在楼层处。门电机作为动力系统，一般设置在轿厢上。

(2) 拽引系统

拽引机、导向轮、钢丝绳等部件构成了电梯的拖动系统。拽引机主要负责为电梯提供动力，以保证电梯的上下运行；导向轮是分隔轿厢和配重距离的装置，其中如果是复绕型的导向轮也可以为电梯增加动力；钢丝绳的两端连接着配重系统和轿厢。

(3) 轿厢系统

车身和车架组成了轿厢系统，其能够承载乘客或者货物。轿厢车架一般由梁、柱和对角拉杆组成，其构成了电梯的称重系统；轿厢体通常由较多功能部件组成，如风扇、照明、显示系统等。

(4) 平衡系统

重量补偿装置和配重组成了平衡系统。配重装置是平衡轿厢重量和部分的额定负载的设备。

(5) 导向部件

由导轨、导轨支架、导靴、导向轮组成了导向系统。使轿厢只能在导轨上上下运动。

(6) 电气控制系统

操作装置、控制装置、平层装置和位置显示装置几部分组成了电气控制系统。操作装置由楼层外部呼梯和轿厢内部按钮组成人为操控电梯上下运行；控制装置是按照群控系统的控制逻辑，对电梯运行进行控制；平层装置是确保电梯轿厢和楼层平层的控制装置；位置显示装置是显示电梯运行方向、电梯当前所在楼层和其他的一些显示信号。

(7) 安全保障装置

安全保障装置是通过电气和机械部分对电梯进行保护确保电梯的安全运行和电梯内人员的安全的装置。梯形图中的自锁互锁就是在电气上的保护；缓冲器等就是在机械上的保护。

2.2.2 电梯的分类

电梯可以按如下几个方式进行分类。

(1) 按用途不同进行分类

① 载客电梯：运送乘客的电梯，安全性需达标。

②货物电梯：运输货物。

③医用电梯：进行医用运输。

④观景电梯：一面或多面透明，便于乘客观光。

⑤车辆电梯：运送车辆的电梯。

⑥其它类型电梯，除了上面的一些电梯，还有一些电梯运行在特殊场合，比如矿井电梯、防爆电梯等。

(2)按驱动方式不同进行分类

①直流电梯：用直流电机驱动的电梯。

②交流电梯：用交流电机驱动的电梯。

③液压电梯：用电动泵驱动的电梯。

④齿轮齿条电梯：齿轮带动轿厢上下运动的电梯。

⑤螺杆式电梯：螺杆带动电梯上下运行的电梯

(3)按速度不同进行分类

①低速电梯： $\leq 1\text{m/s}$ 。

②中速电梯： $1\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$ 。

③高速电梯： $\geq 2\text{m/s}$ 。

(4)按操控方式不同进行分类

①手柄操纵：由人操纵手柄，实现电梯的运行。

②按钮操纵：由电梯内控制按钮、楼层外呼按钮进行控制，电梯可以自动运行。

③信号操纵：是自动控制程度比较高的司机电梯。

④集选操纵：全自动控制的电梯。

⑤群控电梯：使用微型计算机或 PLC 进行控制，控制多台电梯。

2.3 电梯的特性和控制要求

2.3.1 电梯的特性

(1) 多评价性

电梯的群控系统有乘客评价候梯时间、乘客平均乘梯时间、电能消耗和乘梯舒适度等多个评价标准。

(2) 不确定性

因为每个楼层候梯人数、每个人的目标楼层、不同时刻乘梯需求、每台电梯的运行状态都是不确定的，所以这些都增加了电梯控制的难度和分配派梯的复杂性。

(3) 非线性

电梯内外呼梯信号的变化会引起电梯运行方向发生改变造成电梯群控目标出现非线性。

(4) 扰动性

电梯系统运行中存在乘客强行开门、电梯关门时突然有人进出、楼层选错等不可预测的干扰，都是电梯系统中的扰动。

2.3.2 电梯控制的要求

现在人们对电梯运行的智能化要求越来越高，主要有如下几个方面：

(1) 运行监控

电梯运行过程中始终对当前楼层进行实时显示和监控；运行过程中，显示电梯运行方向，仅当无任何召唤信号时，运行方向才无指示；轿厢载重量大于最大承受值时，保持满载指示灯常亮，同时打开轿厢门，使之处于开门状态，直至载重量回到荷载范围内，方可恢复正常运行。

(2) 错误指令消除

当电梯运行到端站时（底层或顶层），对轿厢内未响应的内呼信号进行清除，短时间内连续两次选层按钮，选层信号就被取消；电梯上行过程中，对电梯当前楼层以下外呼信号都不会响应。

(3) 控制集选

系统运行中响应和运行方向相同的外部呼梯信号和内部选层信号。电梯响应完各种信号后，会停止在对应楼层。

(4) 休眠

系统无运行指令超过一段时间后，电梯内照明、风扇会停止运行。有新指令需相应后，会重新接着运行。

(5) 异常保护

电梯的有上端站第一、二限位。下端站第一、二限位，保证电梯不会运行超限；如果电梯关门几十秒后，无关门到位信号，电梯就会开门，故障指示灯常亮；如果电梯开门几十秒后，无开门到位信号，电梯就会关门，还可继续运行；电梯运行时电梯不能开门。

(6) 停电紧急操作

当市电断电后自动切换到 U 电进行供电，电梯运行到 1 楼让乘客疏散。

(7) 火灾消防紧急操作

发生火灾时，电梯运行到 1 楼让乘客疏散，之后电梯不再运行。

2.3.3 电梯性能指标

本文所设计的系统会根据各电梯运行状态对电梯进行分配和控制，并及时对乘客进行接送。电梯群控系统对所有电梯进行分配时，需要考虑到多种因素，比如电梯的内部呼梯、电梯的外部呼梯、电梯的运行情况等。所以电梯群控系统如何分配电梯需要进行多目标优化，最后生成一个最优方案进行优化。但因为存在多个优化目标，所以可能每个性能指标存在相互影响的关系。

电梯性能指标主要包含如下几方面：

(1) 安全性能

安全性能指标是电梯应首要具备的，是电梯在从设计到制造，再到之后的调试安装、使用、维护保养中都要保证的一项重要性能指标。本文所设计的电梯系统具备上下端站限位、接触器互锁等安全保护措施，最大程度保证乘客乘梯安全。但在电梯之后运行服务的阶段，定期维护保养和对电梯做简称测试也是必不可少的。

(2) 可靠性

可靠性能指标是要依靠电梯控制技术、通讯技术、监控技术、检测技术等基础完成的。实际中电梯的故障率就是电梯可靠性能的显在表现。为将电梯故障率降低到 0，是现在电梯系统需要做的。而这些也离不开各电气设备的相互配合，离不开电气设备的质量保证，也离不开日常的维护保养检修。本文设计的电梯系统采用西门子 S7-1200 系列 PLC，此 PLC 可靠性高，这是电梯系统可靠性的基本保障。

(3) 平层精度

电梯运行时，电梯是否能准确停止在目标楼层，用电梯平层精度来判断。其指的是电梯轿厢到达目标楼层停止后，轿厢的地坎上平面和目标楼层地坎上平面在垂直方向的差值。差值越小代表平层精度越高。而这于电梯的制动距离、电梯的载客量、电梯的运行速度、电梯的力矩调整情况存在关联。不同电梯有不同精度要求。如表 1 所示：

表 2-1 平层精度要求

电梯类型	额定速度 (M/S)	平层精度 (mm)
双速电梯	≦ 0.63	≦ ±15
	≦ 1.0	≦ ±30
快速电梯	1.0—2.0	≦ ±15
高速电梯	>2.0	≦ ±15

(4) 舒适性

舒适性能指标是电梯运行服务中，乘客最能直观感受、也最为敏感的一项性能指标。这项指标是电梯系统各项性能指标的综合体现。其主要于电梯运行速度、电梯运行平稳性、电梯加速度、乘客平均等待时间、乘客平均乘梯时间、轿厢环境等都有关系。

在电梯运行服务过程中，会不断的进行启动、制动，存在频繁的加、减速度情况。所以为了避免因为较快的加、减速度对人体造成不适，按照我国《电梯技术条件》要求，“电梯的起制动应平稳、迅速。加、减速度最大值不大于 1.5m/s^2 ”。因为控制技术的发展，系统运行的效率有了极大的提升，电梯运行的舒适度也有了很好的改善。

2.4 本章小结

本章首先介绍了电梯的基本对应，对电梯系统进行了简单介绍。接着介绍了电梯的基本组成结构和基本分类方式，然后介绍了电梯控制系统的几大特点和电梯系统具体控制要求。本章最后主要介绍了电梯的各性能指标和对应本文电梯系统的相关设计。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/676222200131010154>