

# 基于 PLC 的电梯控制系统设计

## 摘要

随着科技的不断进步，社会发展的步伐也在不断加快。与此同时，社会的繁荣昌盛也带来了人口数量的急剧增加，这直接导致了土地资源的利用效率显著提升。在这样的背景下，高楼大厦逐渐成为了城市中的主要建筑形态。对于这些高层建筑来说，电梯的作用无疑是至关重要的。随着人们生活水平的提高，对电梯的性能和安全标准也提出了更高的要求，这使得电梯控制系统的技术要求也随之水涨船高。

为了应对这一挑战，本文提出了一种基于可编程逻辑控制器（PLC）的电梯控制系统方法。这种方法充分利用了 PLC 在顺序控制方面的优势，能够灵活地接收来自不同用户的指令，并高效地完成这些指令的执行。在研究过程中，我们对这种系统的优点和潜在的不足进行了深入分析和探讨。为了验证系统的可行性和稳定性，我们采用了 S7-PLCsim v15.1 软件进行了系统的仿真测试。经过一系列的模拟运行，结果表明，该电梯控制系统能够正常运行，满足了设计的预期目标。

关键词：电梯控制，PLC 编程，变频器，S7-PLCsim v15.1 仿真。

# 目录

摘要.....	I
第一章 绪论.....	1
1.1 设计电梯的目的.....	1
1.2 设计电梯系统的意义.....	1
1.3 电梯的发展史及现况.....	2
第二章 电梯的总体方案设计.....	3
2.1 电梯控制系统的组成.....	3
2.2 常见的电梯分类与设计选取.....	4
2.2.1 用途.....	4
2.2.2 驱动方式.....	5
2.3 所提电梯控制方案设计.....	6
2.3.1 内外构件及功能设计.....	6
2.3.2 电梯的运行状态.....	6
2.3.3 运行中操作分析.....	7
2.3.4 运行中控制要求.....	7
2.3.5 电梯的安全系统.....	8
第三章 所提系统硬件选择.....	9
3.1 PLC 系统的选取.....	9
3.1.1 PLC 系统.....	9
3.1.2 接口设计.....	9
3.1.3 PLC 的选择.....	12
3.2 变频器的选取.....	13
3.2.1 变频调速的作用.....	13
3.2.2 变频器的应用.....	13
3.3 所选控制系统电路图设计.....	15
3.3.1 主电路设计.....	15
3.3.2 曳引电动机和门电机的选择.....	16
3.3.3 曳引电动机和门电机的选择.....	17
3.4 显示信息设计.....	18
3.5 井道信号系统设计.....	20
3.5.1 设计井道系统.....	20
3.5.2 干簧管感应器的设计.....	21
第四章 控制系统的软件设计.....	23
4.1 主流程图.....	23
4.2 所设计控制系统的 SCL 图.....	24
4.2.1 开门情形.....	24
4.2.2 关门情形.....	25
4.2.3 合闭门保护及其故障显示.....	26

4.2.4 楼层需求与响应 .....	27
4.2.5 内选信号环节 .....	28
4.2.6 外部需求响应环节 .....	30
4.2.7 停止信号产生与结束 .....	31
4.2.8 定向环节 .....	32
4.2.9 电梯停止环节 .....	33
4.2.10 自行运转状态 .....	34
4.3 电梯控制系统的 S7-PLCsim v15.1 仿真 .....	35
结论 .....	37
致谢 .....	38
参考文献 .....	39

# 第一章 绪论

## 1.1 设计电梯的目的

电梯作为一款新型公共工具,它的一个重要因素就是它的安全性能能不能达标,这也是我们考虑电梯的一个重要因素。我在初步考虑下进行的一项重要的分析,它会使得乘客对电梯安全有更高的信心。而对于美国保险公司来讲,有更多的电梯安全调查以及相应的计算。在初步判断后,电梯实际运行安全情况能够比预算成绩多出约五倍的概率。随着时代的进步以及楼层建筑的出现,人们对于电梯系统的舒适性以及相应楼层的安全性都有了更高的性能需求。对从一开始就研究电梯运输系统的我们来讲,我们要在电梯运动过程中分析它的动态特征并且通过各项控制项控制稳定它的正常运行轨迹使它的系统效率得到提高。

使用一种简单的自动控制方法来控制旅馆和住宅建筑物中的电梯。为了满足每一位乘客的需求,其优点是无需人工就可以自动存储呼叫信号,但是这种控制方法不能同时存储多个呼叫信号,使电梯使用不便,效率低下。比人类操作效率低的缺点,为了解决这个问题,出现了后来的批量选择控制,解决了原来简单的自动控制不能存储多个呼叫信号并不能在行驶方向上顺序响应的问题<sup>[1]</sup>。

电梯有史以来所进行驱动技术的革新也是,也是从直流的电动机到交流单速电动机的相应模式转变。然后再到双速电动机驱动以及拖曳速度与电压控制系统。经过了多个阶段的升级与改造。技术日益上升的更新之中。从1973年以来的话,我们能够认识到电梯的控制电路已经逐渐地趋于自动化信息数字模拟技术。智能时代的到来也让电梯运行拥有极其可靠的安全性以及准确性<sup>[2]</sup>。

## 1.2 设计电梯系统的意义

社会经济的发展使得人们对生活标准的要求也随之上升,人们已经不在局限于有房子住,有地方休息,而瞩目于一种舒适快捷的生活。而高楼大厦的建立使得人们的生活“高度”也愈发的高,这种情况下,电梯的重要性便无可动摇。电梯的广泛性使用使得人们对其安全性的要求愈发的高涨,一种安全、稳定并且有效的电梯控制系统对电梯的使用便不可或缺。作为一种常见的使用基层“工具”,其发展的基础取决于国民经济的发展水平,因而部分人们也称电梯的发展足以侧面的反应国家的发展<sup>[3]</sup>。

### 1.3 电梯的发展史及现况

早在十九世纪五十年代,世界迎来了首部电梯,其诞生在美国纽约州的奥的斯(Otis)的设计制造下。而后,各式各样的电梯便应运而生,以玻璃和其他外部材料制备具有不同样貌的电梯。在此之后,他们又建造了蒸汽动力和水动力电梯。1790年安装了直接连接的电梯。后来的电梯驱动模式转变为电动驱动,此时仅仅只是一种电梯的模型设计,而基于此设计,电梯的发展日新月异,时代的影响下,不同技术的诞生均成为电梯发展的驱动力之一,并且这种发展也与人类的日常生活紧密联系。同样,电梯的优势使得其广受世界各国的欢迎,自电梯在国内开始普及后,改革开放引起的国内经济的发展也迅速带动了电梯在国内的发展。随着世界经济一直持续的发展。电梯年销售量达到1万台的电梯销售额。这大概占有亚洲市场全部系列份额的1/50。与此同时,家用的一些电梯技术以及相对应的工艺也在渐渐的发展。1985年加入了标准化组织ISO/TC178以来,我国已经能够相继的采用几种国标以及先进国家技术的标准。国家技术的标准让我国的电梯行业技术占据了较好的位置。很多家公司已经能够利用永磁同步驱动的技术进行产品的更新换代,让电梯更加的适用于国内或是国外不同类型客户的需求。也让国内电梯更好地进入国际市场,做下了优良的准备。

近年来,PLC技术发展迅速,彻底改变了电梯行业。PLC技术因其安全性,可靠性和易用性而被广泛应用于电梯行业。与其它系统相比,PLC具备的简洁与高效完胜继电器,因而当下的原始控制系统几乎已完全被PLC所取代。

## 第二章 电梯的总体方案设计

### 2.1 电梯控制系统的组成

当前电梯的控制系统常见的组成元素主要含有曳引系统、导向系统、轿厢、门系统、拖动系统等等，其详细原理图如图 2-1 所示，下文将对各个系统分别介绍。

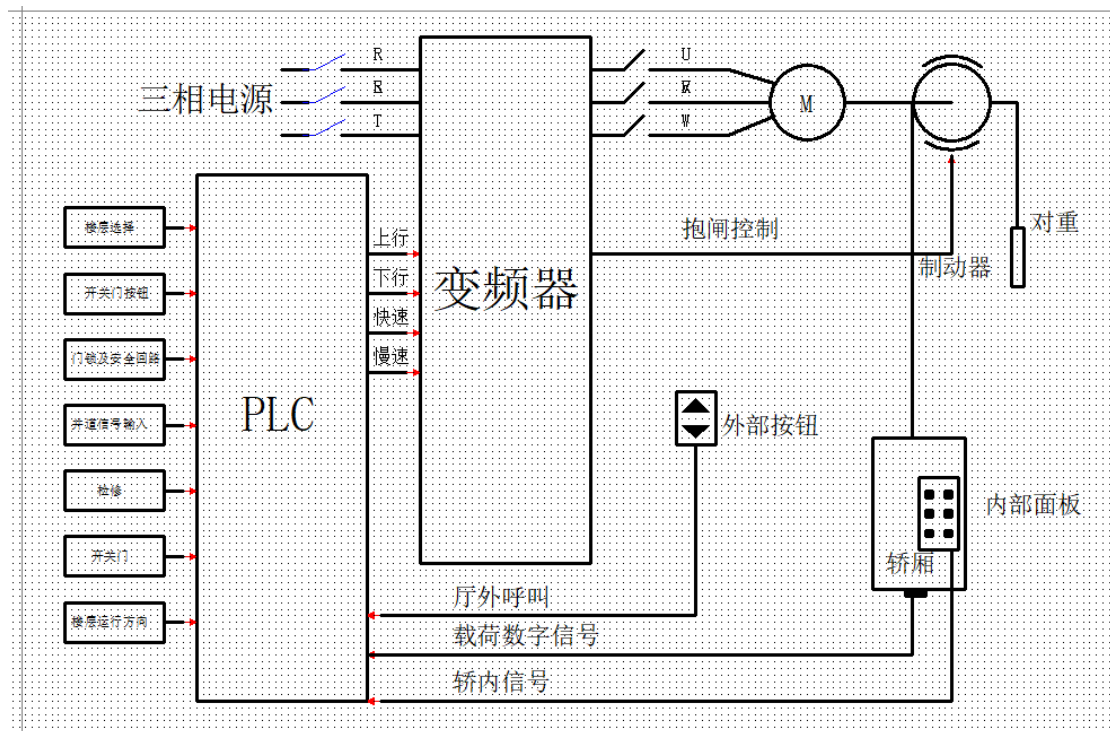


图 2-1 电梯控制系统的原理图

#### (1) 电梯曳引系统

电梯的曳引系统，顾名思义，使电梯产生运动的过程，该系统由滑轮和钢丝绳组成，通过电力驱动以完成机械运转，而后使电梯产生上下方向的垂直运动。

#### (2) 导向系统

导向系统即使电梯的轿厢在运动过程中能够平稳安全运行的进行垂直运动的系统，其通常由导轨，导轨架以及其他成分组成。

#### (3) 轿厢

作为电梯垂直上下运行的主体，轿厢的存在目的在于提供载人载物的空间。

#### (4) 门系统

通过每层电子控制系统进行控制,分为每层都有一扇的外门以及总共只有一扇的内门,门的方向是货物及人员进出的方向。

#### (5) 重量平衡系统

对重系统也称为平衡系统,经过钢丝绳连接之后对整个电梯系统之中的轿厢进行连接控制。其关键之处在于使电梯运行的主体-轿厢达到一种稳定的平衡进而保持电梯在运动过程中保持正常。

#### (6) 电梯运行系统

电梯的运行系统,即通过曳引电机完成拖动电梯主体-轿厢完成正常的上下垂直运动。

#### (7) 电梯运行控制

电梯的运行控制通常是通过电气控制系统完成,其主要通过各个电气部件来完成电梯的正常运行过程。

#### (8) 电梯安全系统

电梯运行中最重要的部分便是安全,作为一种载人工具,其安全性的意义不言而喻,故其有保护目的以专门装置形成的安全系统。

#### (9) 电梯感应系统

电梯的正常运行中,楼层间需要不定期的停留,而停止则需要一个相应的感应装置-平层装置。由两个平层感应器和隔磁板组成,进而起到使电梯减速和停止的效果。当需要停止时,依据不同楼道间的平层感应器装置,以适当的完成所需的停靠动作。

## 2.2 常见的电梯分类与设计选取

通常电梯为一个通称呼,以其具体用途以及驱动方式有不同的分类,基于此,文中在所给分类中选取设计方案所需的电梯种类已完成文中方案设计。

### 2.2.1 用途

(1) 乘客电梯:顾名思义,主要用来搭载人员,通常设置在人群密集之处,为高效的完成运输的过程,其升降装置的工作完成迅速,并且具备较高的自动化程度。

(2) 住宅电梯：住宅电梯指常用于小区的电梯，其功能坚固耐用，不仅可以搬运人，还可以搬运轻物。

(3) 货物升降机：主要用于搬运货物，用于仓库和大型购物中心，因其搭载货物通常具备较大的重量，故而需专业人员进行操作，设计时更注重其搭载能力，因而运行速度较慢，装饰程度低。

(4) 医疗升降机：医疗升降机即为医院使用的专业电梯，因其需要搭载病床进行上下移动，故电梯设计时需要具备较长的长度以及较窄的宽度。一般而言，医疗升降机具有双向门，由医院制定的专业人员进行操作。

(5) 普通货物升降机：这种升降机可以装载各种货物，包括但不限于食品、生活用品、书籍以及各种其他杂物。不过通常不允许载客。

(6) 汽车升降机：汽车升降机通常在停车场较为常见，其设计的目的在于使空间达到更大的利用率，通过升降机将汽车运送到各个楼层空间以完成空间的合理利用，因而设计时要求其必须坚固耐用，而汽车本身已具备防雨防晒等功能，故而汽车升降机设计时去掉了顶棚等装置以节省成本。

(7) 可视电梯：何为可视电梯，即其空间并非不透明，可以通过轿厢的四周观察电梯外部的情形，通常设计在建筑物的外部以达到使乘坐电梯的人员能够欣赏四周风景的效果。

(8) 船舶升降机：顾名思义，即使用在大型船舶上的运载电梯，因船体空间结构的有限，通常升降机的负载性能较低。

(9) 施工升降机：施工工地专用电梯，为使施工效率提高，通常电梯设计均较为简单。用于运送施工材料和工人。

(10) 不同类型的电梯：消防电梯，矿用电梯，动力电梯等类型的电梯具有广阔的用途和巨大的差异。

### 2.2.2 驱动方式

以不同驱动力区分电梯种类，通常通过电流来划分电梯种类，一般而言主要分为三种，包括交流双速电梯，交流变频调速电梯以及交流调压调速电梯，文中不在对其进行一一细叙。



通过对不同种类的电梯的了解，以及文中涉及所需，此次选取类型为垂直运行的客用电梯，驱动力为交流变频调速控制。

## 2.3 所提电梯控制方案设计

### 2.3.1 内外构件及功能设计

通常而言，电梯内部的组成成分较为简单，主要是按钮以及指示灯，按钮功能包含各个楼层以及开门/关门，并且该显示屏具有楼层号显示屏和步行方向显示屏。当乘客登上电梯时，按下各楼层的按钮时就能够到达所想到达的目的地，并且通过液晶显示屏告知乘客所在位置楼层。

文中所设计楼层为五层，一般电梯设计中，外部按钮的设计会在顶层以及底层有些许区别，相同之处在于所有楼层均有楼层显示及方向显示，不同处在于1层及5层仅有向上或向下按钮，而其他楼层向上向下按钮均有。

### 2.3.2 电梯的运行状态

#### (1) 初始静止状态

初始状态时，电梯停止于一楼，其状态包括，各楼指示灯均为熄灭状态，各楼层显示器显示电梯处于1层，并且各楼层均处于未运行状态。

#### (2) 电梯运行状态

电梯在开始载客后，进入运行状态，楼层人员进行设计，该楼层外层显示灯亮起，控制系统接收到呼叫指令，控制电梯开始进入运行状态，电梯运行至该楼层期间，各层显示器处于变化状态并实时显示电梯所到达楼层。此外在电梯运行过程中，电梯门保持闭合状态，且其运行时，仍可对其余按钮进行操作。

#### (3) 完成运行状态

完成运行状态既表现为，当电梯达到指定楼层后，完成开门状态，而后经过设定的延迟时间，以防止人员夹伤后关门，在停留期间内，电梯的手动关门和开门功能可正常运行。此外各个楼层的外部显示器显示当前电梯所在楼层，且电梯停留层外指示灯熄灭。

### 2.3.3 运行中操作分析

当电梯在运行状态时，可能其它楼层也会产生需求，则此时电梯需要应对不同的需求完成不同的响应。文中将现实中不同需求划分为两种，并对每种运行状态进行分析：

(1) 当产生需求的呼叫层位于当前电梯运行之下，而电梯的最终目的层处于呼叫层之下时，该响应将被系统纳入并执行，而后电梯运行到呼叫层后，再按顺序完成不同的响应需求。当电梯最终运行目的层在呼叫层之上，则电梯首先完成之前命令后，再响应该需求。

(2) 当产生需求的呼叫层位于当前电梯运行之上时，电梯目的层在呼叫层之上，则响应该需求，若目的层在需求层之下，则先完成预定响应后再完成后续响应。

### 2.3.4 运行中控制要求

(1) 在使用过程中，电梯的所有按钮响应的命令均为有效命令，系统需进行记忆并调配该响应运行顺序后完成该响应。

(2) 电梯运行后，停止时并在同一楼层发出呼叫命令时，电梯应将门打开。除非呼唤命令位于同一楼层，否则电梯会议上的最佳操作原则适用于该命令。

(3) 电梯运行所需遵守应有的准则且不得随意变动。如当前电梯运行至3楼与4楼间时，若产生三个呼叫，分别为3,4及5层产生需求呼叫，则电梯将停止于4层后运行至5层，最后在降至3层。

(4) 位于楼层中部楼层每层均设置两个液位（高液位/低液位）传感器，而楼层的顶部和底部则只设置一个液位传感器用于确认电梯是否已抵达。

(5) 电梯每层的呼叫按钮旁均需设置对应的指示灯用于记录和保持当前操作，系统运行并完成该需求响应后，指示灯熄灭。

(6) 运行中的电梯中无法打开门，并在停放电梯时支持手动开门。

(7) 楼层显示器显示电梯的当前楼层，并且在电梯运行时，显示器输出不断变化。

### 2.3.5 电梯的安全系统

安全装置是一种机械装置。如果电梯超速运行或拉绳断裂，则电梯机械装置将起到保护作用。在电梯超速运行或拉绳断裂的情况下，电梯会被机械装置固定在导轨上以防止其掉落。限速器也是一种机械装置。它用于记录电梯的移动速度。如果它发现电梯太快，就会采取行动，同时激活安全装置以停止电梯。上下限位开关，上下强制停止开关以及限位开关共同作用，以保护电梯的安全并依次驱动扳机，防止电梯冲顶。

对于电气元件，我们要求它具有高效且稳定的可靠性能。PLC 生产工艺的严格以及内部配备了高性能干扰模块，使它集各种优势为一体。具有超高的可靠性能，完善的支持设施，完善的功能和强大的适用性，可靠性的不断发展也形成了各式各样的中型小型产品，能够应用于不同特殊环境之中的控制。除了一系列逻辑处理器之外，现代的 PLC 能够充分的发挥自己相应区域所进行的数字处理功能。经过时间的推移，众多 PLC 功能也日益浮现。我们能够将其不同时期的 PLC 更换之后应用于不同的行业，且可以实现他们所带来的不同的功能。与此同时，我们也应该更加的完善人机互动界面，来对不同情况下所产生的各种环境不良因素进行有效的分析及排除，做出更优更佳的选择。

## 第三章 所提系统硬件选择

### 3.1 PLC 系统的选取

#### 3.1.1 PLC 系统

PLC 系统的结构如图 3-1 所示。

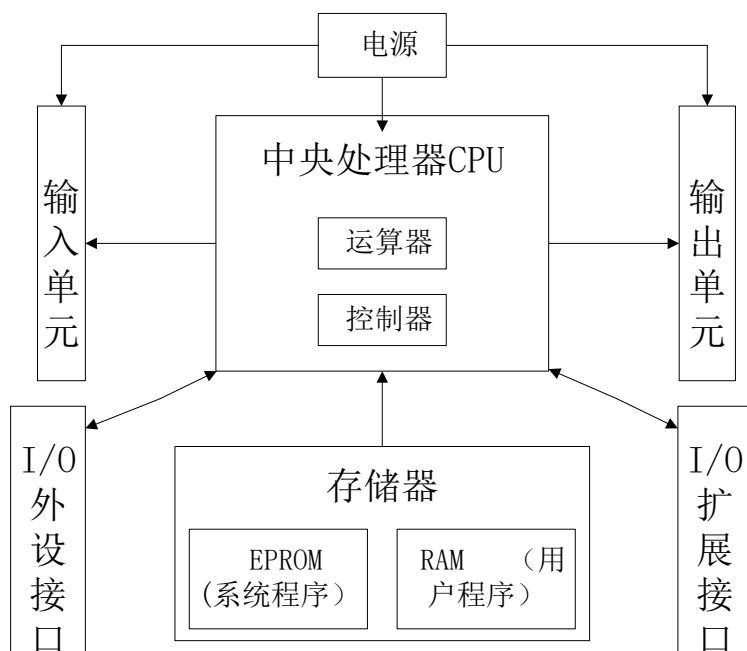


图 3-1 可编程控制器内部结构

如图所示，PLC 系统由七部分组成，其中包含电源，输入单元、中央处理器 CPU、输出单元、存储器以及 I/O 外设/扩展接口。运算器和控制器组成了核中央处理器；而 RAM 以及 EPROM 均为存储器。

当前工业的要求标准，如安全可靠，具备优秀的抗干扰性能，广泛使用，程序简单，设计/安装简介，结构明了易懂以及功能全面化使得电梯需进行更好的优化升级。

#### 3.1.2 接口设计

对 PLC 系统不同变量设置时的分析，以及所设计的电梯模型，将电梯设计时所需的元件进行列表，具体结果见表 3-1。

表 3-1 电梯系统的元件表

元件符号	名称及作用	元件符号	名称及作用
KM1	开门接触器	SQ19	上行强迫停止开关
KM2	关门接触器	SQ20	下行强迫停止开关
SB1	开门按钮	FU1	变频器熔断器
SB2	关门按钮	FU2	门机熔断器
SB3	上行启动按钮	FU3	灯熔断器
SB4	下行启动按钮	6KR	上部平层感应
SB5-SB9	1-5 楼轿厢内选按钮	7KR	下部平层感应
1SB1-4SB1	1-4 楼上行外呼按钮	SA	基站开关
2SB2-5SB2	2-5 楼下行外呼按钮	1HL-5HL	1-5 层层楼指示灯
SQ0	极限开关	6HL、7HL	上行、下行的指示灯
SQ	电源开关	HL6、HL7	上下行指示记忆灯
SQ1	安全窗开关	HL8	1 楼上呼记忆灯
SQ2	安全钳开关	HL9	2 楼上呼记忆灯
SQ3	限速器开关	HL10	2 楼下呼记忆灯
SQ4	轿内急停开关	HL11	3 楼上呼记忆灯
SQ5	基站开关	HL12	3 楼下呼记忆灯
SQ6	开门到位开关	HL13	4 楼上呼记忆灯
SQ7	关门到位开关	HL14	4 楼下呼记忆灯
SQ11-SQ15	1-5 楼厅门锁开关	HL15	5 楼下呼记忆灯
SQ16	轿门关闭到位开关	HL16	正常运行指示灯
SQ17	上限位开关	HL17	门锁指示灯
SQ18	下限位开关	HL18	报警灯
JL	报警铃	FR1	曳引电机热继电器
KA1	门锁继电器	FR2	门电机热继电器
KA2	安全运行电路继电器		

PLC 电路运行图如图 3-2，由图可知，PLC 的输入及输出电路由各个指示灯以及开关元件组成，而后通过具备不同功能的开关完成 PLC 的输入控制，以形成输入电路，而后指示灯接受响应，控制输出完成输出电路。

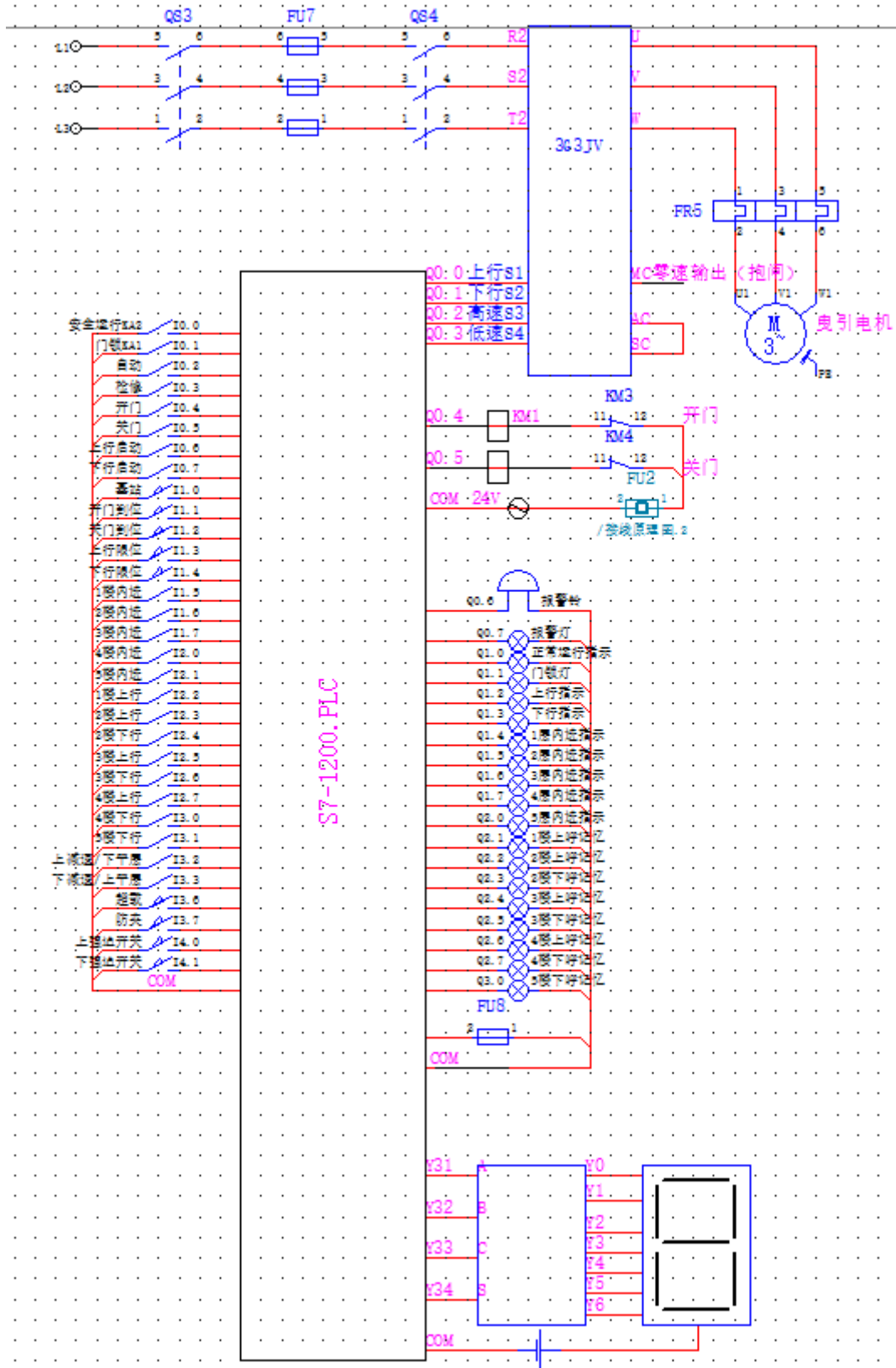


图 3-2 PLC 的电路运行分析

本文所设计电梯共有五层,其电梯变量具有更多偏移值来源和较少的模拟值。该系统对电梯控制系统的要求如下:因此,市场上的标准 PLC 可以满足这些要求。基于简单的操作,低成本连接以及西门子 PLC 的小型化,这次的 PLC 选择了西门子的 S7 PLC 系列。

### 3.1.3 PLC 的选择

与其他品牌的 PLC 相比,西门子 S7 系列 PLC 具有许多优势。西门子系列 PLC 基本上价格便宜但功能强大。就编程而言,尽管相比于三菱西门的可访问性能差,但简易的编程使得其具备极强的性价比。基于此以及当前人们生活的需求度,西门子 S7 系列 PLC 足以满足当前需求。

西门子 S7 系列 PLC 使用的是一种具有编程功能的存储器,在内部存储程序便可完成命令的执行。这些命令的核心旨在满足用户的需求,可以通过模拟和数字/输出输入。PLC 系统也可进行控制机械设备以及生产过程。

编程软件组件位于 S7-PLCsim v15.1 PLC 系列中,并且愿意支持模型编程语言,但是它们与实际组件有很大不同。于所有的 S7 系列机型中,其中 S7-1200 PLC 具备最快速度,性能优良以及控制全面等优势,因此文中选取 S7-1200 PLC 系列。

在 S7 PLC 系列的梯形图中,编程元素的名称包含字母和数字,表示元素的类型和编号(例如 I0.0, Q0.0)。

依据文中设计的电路(输入/输出),其共具备 34(输入)及 30(输出)个接口。基于此,文中选择 S7-1200 CPU 1215C DC/DC/DC PLC 进行输入电路的控制外加两个 SM 1223 DI16/DQ16 模块。此外,PLC 的具体参数见表 3-3。

表 3-3 PLC 的参数表

模型	I/O 总数	输入		输出	
		数目	类型	数目	类型
S7-1200	32	16	漏型	16	源型
SM 1223 DI16/DQ16 x 24VDC	32	16	漏型	16	源型

## 3.2 变频器的选取

### 3.2.1 变频调速的作用

使用交流电动机变频技术控制电梯具有很大的优势,节能和高效的功能使电梯响应国家的可持续发展战略和节能减排的要求。交流变频技术还可以改善输出和周围环境的整体质量。

可持续发展观念的深入人心,以及当前环境要求的节能减排使得电梯控制技术的不断改革,使得其要求愈发的趋向于节能以及高效。而交流电动机变频技术便可达到此要求,同时在使用时,其具备改善输出以及改善周边环境的整体质量的性能。另外,随着变频调速技术的发展,积极地促进了电梯技术等相关产业的发展。以前的电梯速度控制非常沉重。我必须将电阻连接和电感串联到电梯的主电路上。如果需要速度控制,要使用接触器调整串联面和电路中前部电动机的转速。然而这种方法的不可靠性以及原始零件的高故障率使得其大大的降低了电梯使用的安全性,因而通常不可取。

通常而言,电梯应用中的电梯转换速度控制具备较多的功能,限于篇幅限制,文中仅简要介绍几点:

(1) 电机驱动是电梯升降机的运行方式,通过转换电动机便可控制电梯运行的方向。通过变频调速的异步电动机与直流电动机相比,其优势在于尺寸小,简单,易于操作,相对可靠并且具有低带宽。

(2) 结合 SPWM 技术的电梯变频调速技术非常先进,大大提高了电梯的发展影响力。在电梯安全的理念下,舒适和自然的体验会更得到乘客的认可,因而交流控制便得以更广泛使用。

(3) 性能的优势使得其具备应用前景,而节能减排的效果更是大大的提升了其使用的范围。通常电梯设施的使用时会涉及较多的资源,若该设施可以达到节能减排的效果,那么其优势便更为明显。

### 3.2.2 变频器的应用



变频器对电梯的控制包括牵引电机控制完成升降机的上升以及下降。其在行驶的过程中，速度是恒定的。如果您乘坐电梯，我们希望电梯会更舒适。运行和停止速度控制使电梯在启动时处于加速状态，在其停止时处于摆动状态，因此乘客乘坐电梯时不会感到舒适。更重要的是，它不可靠，设备容易损坏，维修不容易并且乘客安全受到极大威胁。电梯的上升下降的过程以及速度变化的过程均由变频器控制。在乘坐电梯的过程中，我们都希望电梯更加舒适自然。因此，必须控制电梯的启动，运行和停止，以使其在电梯启动时处于加速状态而在电梯停止时处于降速状态。乘坐电梯时没有失重感，因此乘客可以舒适乘坐。

为了达到使电梯使用者更舒服的满意度，文中设计电梯运行速度采用“S”型方式，为更清晰表明速度的变化，将速度的转换通过频率曲线来显示，曲线见图 3-3。

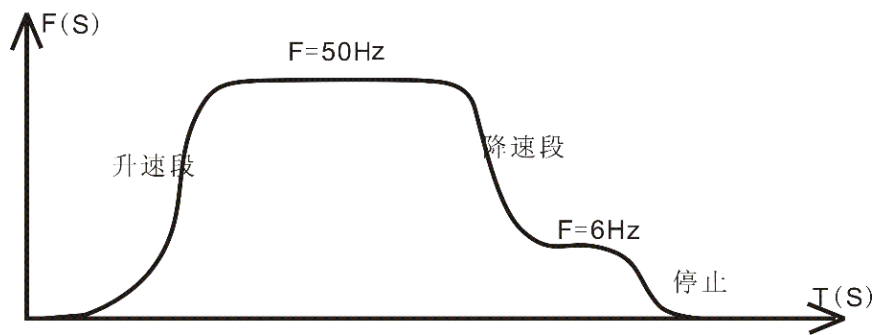


图 3-3 频率变化曲线

运行过程中，电梯的上升和下降由控制系统完成，而后电梯接受运行信号后保持高速运行，逆变器接收信号并从 0Hz 到 50Hz 开始。通过将开始时间设置为 1S 可以工作。在运行期间以 50 Hz 的恒定频率。当它接收到摆动信号后，控制系统产生低速信号，信号传递至变频器后，将切换至低速频率状态下运行。此时低速频率设置为 6Hz，其时间范围在 50Hz 到 6Hz 用时 1S。如果有水平信号，变频器的频率将从 6HZ 变为 0，电梯将停止。

考虑到控制变量难以控制，为使整体系统达到平稳运行状态，基于变频器的易操作，物美价廉等优势，文中选取其控制牵引电动机。型号为 3G3JV 型 Omron 系列，且其参数见表 3-4。

表 3-4 主要参数 3G3JV 变频器参数

品牌	型号	供电电压	额定电压 (V)	额定功率
----	----	------	----------	------

				(KW)
欧姆龙	3G3JV	低压	AC380	0.75

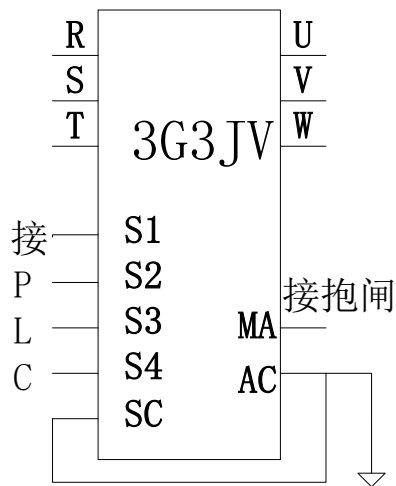


图 3-4 变频器接线图

### 3.3 所选控制系统电路图设计

#### 3.3.1 主电路设计

图 3-5 为电梯控制系统的主电路图。如图所示，牵引电机为两相异步笼式异步电动机。KM1 和 KM2 是两个用于在低速时控制门的打开和关闭的通信器，两个电动机连接到三相电源，对于 KM1 和 KM2，它们控制门的开关。U, V, W 的主控制电路为三相电源，逆变器提供的电源为 U, V, W，通电后，将 SQ 电源开关和 SQ0 终端开关连接在一个系列。SQ 的功能是切断电源的打开和关闭。SQ0 终端开关功能是极限控制。当电梯没有停止并到达 1 楼和 5 楼时，它会触发 SQ0 并导致电梯停运。

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/417053130024010012>