

# 基于 PLC 的单部六层电梯的系统设计

师松涛 王思佳 郝家鹏

华北理工大学 河北 唐山 063210

**【摘要】**单部六层电梯是学 PLC 控制的基础，PLC 控制课程都是从控制电梯开始，它的控制点多，逻辑关系明确，能够有效考验人的逻辑思维。本论文主要讲解单部六层电梯的基本原理与程序思路和要求。

**【关键词】**电梯控制；信号响应；轿厢

## 1 电梯模型与功能

电梯的控制对象主要包括有以下几点：各层电梯的内部整体（轿厢、电机、限位器和开关等）、各楼层

的开门按钮（上下行的各层呼梯开门按钮和楼层指示灯等）、电梯的内部控制器件（用于轿厢的电梯开关门控制按钮、轿厢的电梯选层开门按钮和电梯指示灯等）等结构。

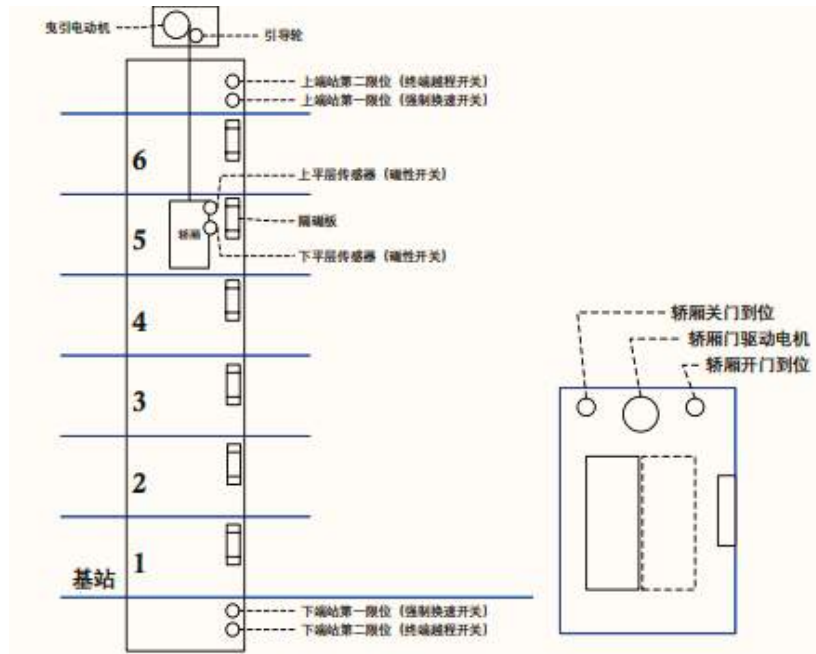


图 1 电梯模型原理

主要实现的基本功能如下：

手动就是发送给一个电梯启动后的信号，接收器得到这个启动后的信号后，程序就可以开始对其它的进入进行初始化，电梯就会被设置在一个基站出口等候。集选器的控制主要用途是由于用来实现集合了对呼叫器的信号，选择器和回答器的控制。

在其运行过程中，需要始终针对当前的运行方式、当前的楼层等情况进行实时的监控和显示。一般情况下，乘客可以依靠当前电梯正常运转的方向和电梯大门是否被打开等因素，来判定自己是否能够进入小型轿厢。仅当没有呼叫指令，则运行模式的方向提示为无指。

当坐在电梯内人员没有任何紧急指令时或者坐在外面的登记服务人员工作超过 1-2 小时后，轿厢内的空调照明、风扇就可能自动进行停止或暂时切换。但是在系统接收器听到供电指令或者因为是系统召唤器发出来的供电信号后，又会自动上网供电。

电梯门系统会根据当前的电梯运行状态，轿厢门的工作状态，呼梯信号，选层的信息以及灯光幕的工作信号等，合理地进行了相应的反馈。例如，当电梯门不完全关闭时，如果发现有一个光幕或触摸器信号，必须首先作出反馈，保持电梯门完全打开；当一台电梯水平层自动开门后，延时将其关闭，且此时不得再修改；在电梯门持续按下启动开门的按钮，电梯门推迟或延时自动关闭的功能就会停止。

根据电梯主电路完成按时间原则的启动、停止过程。当电梯平层时，需要依时间原则一次触发三级制动减速，待平层后、切断上行、下行接触器，抱闸停车。

## 2 程序设计

根据不同使用楼层和每个客户的需求及时对门做出设计反馈，实现自动把门分配到水平层、启用防盗门、超重安全提示、实现上下自动限位、各个不同

层次大门之间的自动连锁以及防盗安全保护等，并根据每个客户的不同楼层需求及时进行设计实现合理化的反馈。

**电梯的初始化：**当比赛正式开始时，电梯的模型系统会向参与者提供自动操作和运行的信号，这样示意图让比赛正式开始，控制过程中需要做好是在接收到此信号后，进行必要的初始化操作，并且会将准备好的就绪信号送去确认。

**轿厢按钮指示灯：**采用 SR 模块编写轿厢按钮指示灯程序，例如一层按钮指示灯，内选层按 1 连接 SR 模块的 S 端，判断当前楼层是否为一层与开门到位常开接触器串联接在 SR 模块 R1 端，Q 端内选按钮 1 置位，1 层内选记忆线圈得电。其他楼层在 Q 端并联一个 TOF 延时模块，设置每层的停止信号。

**电梯门运行启动系统控制：**一台好的电梯门启动系统主机会根据当前启动电梯的车门运行启动状态、轿厢门运行启动通道状态、呼梯启动信号、选择楼层启动通道指示信号和带有光幕启动通道指示信号的电梯运行启动状态等，合理地对其进行了一个相应的自动反馈。

**电梯上、下行时间控制：**根据监控电梯的各个主控制器和电路设置来自动实现按照电梯时间控制原理自动进行电梯启、停的控制过程。当一台抱闸电梯正常处于平层状态运行时，需要列车遵循一定的制动时间控制原理依次分别触发三级减速制动和齿轮减速，待列车到达电梯平层后，切断抱闸电梯的两个上行、下行接触器，抱闸电梯即可正常停车。

**上下行的指示灯：**上下行的指示灯程序可以分为上行的程序与下行的程序，当一台电梯处于上行时，不需要处理电梯的下行信号；所以当电梯停止后下行，不会处理上行的信号。

**超重与故障信号：**电梯输入当前载重量模拟信号，转化为数字量信号，与单部电梯载重量比较，若大于 1050，为超载状态。模拟量到数字量转换公式如下：

式 (1-1)

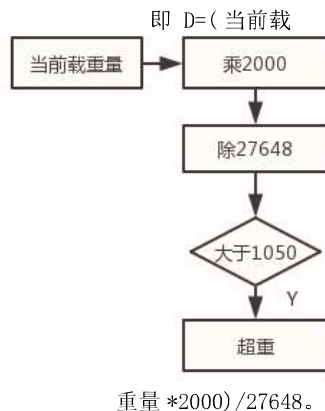


图 2 重量检测

厅外呼叫按钮指示灯：采用 SR 模块，控制楼层的

厅外上下呼叫按钮，一层只有上行，六层只有下行，其他楼层上下行均有，具体控制为：上行或下行呼梯按钮接 SR 模块 S 端，当前楼层与开门到位串联接 R1 端，Q 端为上行呼梯按钮或下行呼梯按钮复位。

**楼层指示灯：**楼层指示灯程序主要有当前楼层变量与真实楼层数对比，如果相同则显示当前电梯处于的楼层数，显示模块由数码管显示。根据数码管特点编写不同楼层显示的数码管程序。

### 3 结束语

对程序进行重新排布编写，分成更多的函数块，实现条理化操作。加入检修信号或者其他需求信号，可以在不改动整个程序的情况下进行编写，提高程序的可操作性。另外，多与队友、其他小组的成员以及老师进行沟通，讨论出更好的设计想法。

#### 【参考文献】

- [1] 郭晶. PLC 控制交流变频调速控制系统在电梯中的运用 [J]. 设备管理与维修, 2021 (08): 96-97.
- [2] 汪丽群, 张润良, 许世杰, 吴建龙. 基于 PLC 的电梯并联控制优化设计 [J]. 苏州市职业大学学报, 2021, 32 (01): 17-21.
- [3] 商龙伟. PLC 对电梯自动化控制的探析 [J]. 中国设备工程, 2021 (05): 228-229.