

2024 年 CIMC “西门子杯” 中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用赛项：离散行业自动化方向（逻辑算法）

初赛说明（本科/高职）

一、被控对象描述

1. 电梯模型

电梯对象主要包括：电梯整体（包括轿厢、电机、限位开关等）、各个楼层按钮（上下行呼梯按钮及指示灯等）、电梯内部设备（轿厢开关门按钮、轿厢选层按钮及指示灯等）等结构。电梯模型采用三部十层结构，其外形及示意图如下所示：



图 1：电梯模型外形示意图

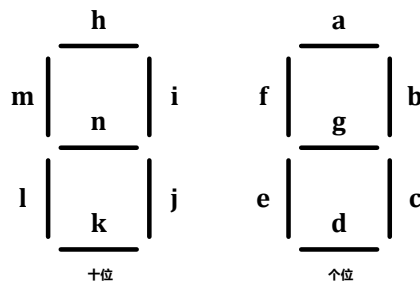


图 2：七段数码管

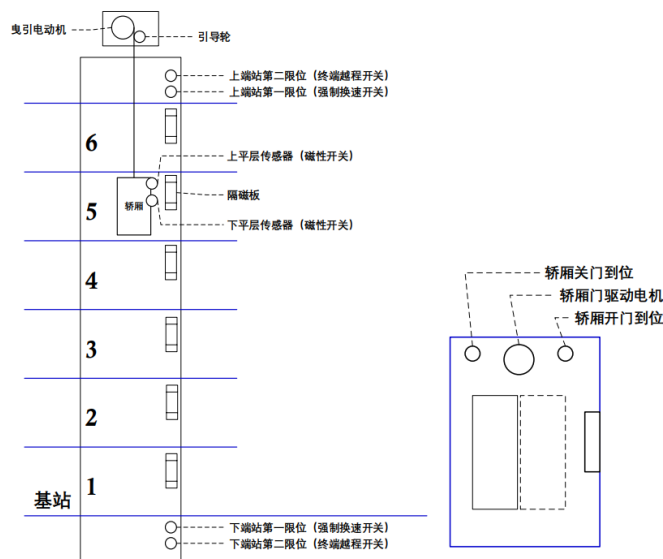


图 3：电梯模型原理示意图

每个轿厢内部安装有称重变送器，变送器测量范围为 0~2000kg，输出信号为 0~10V 电压信号。

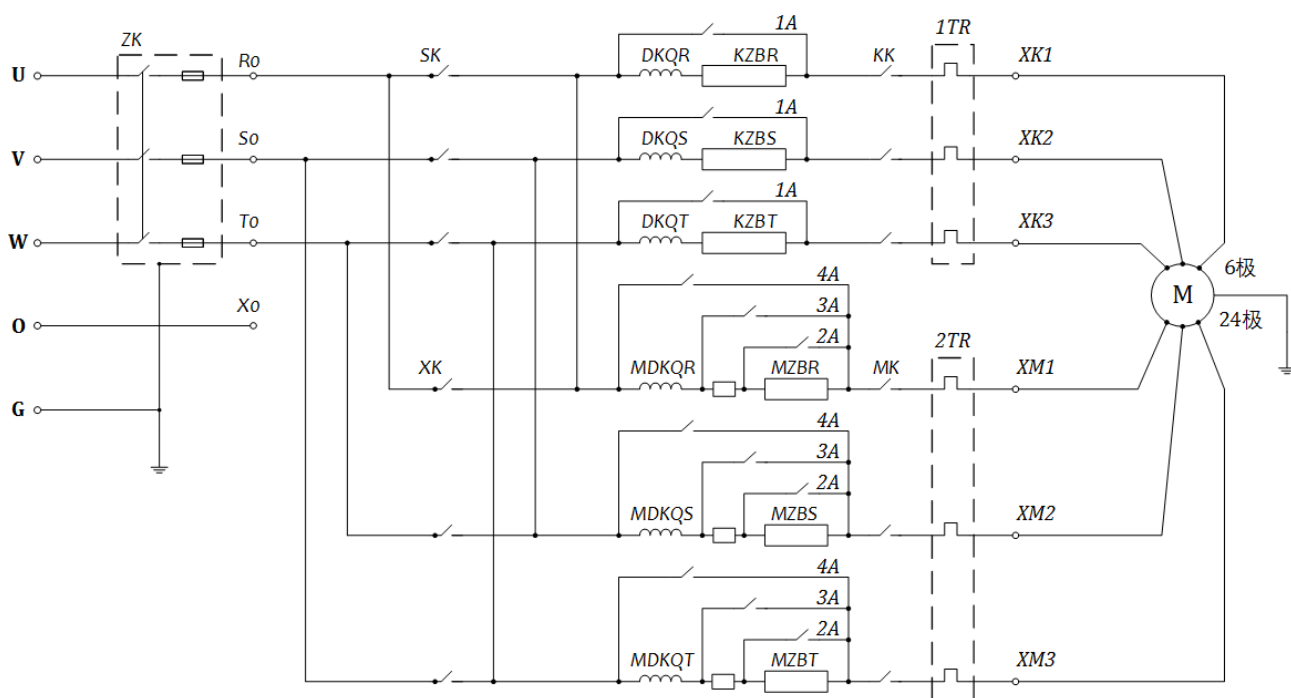


图 4 交流双速电梯主驱动系统原理图

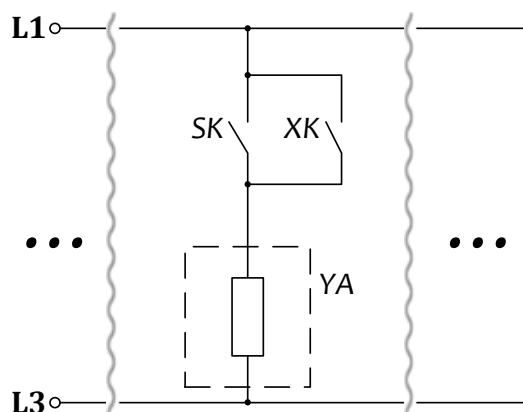


图 5 抱闸制动回路示意图

符号	说明	符号	说明
SK	上行接触器	KK	快速接触器
XK	下行接触器	MK	慢速接触器
1A	一级加速	2A	一级减速制动
3A	二级减速制动	4A	三级减速制动
YA	抱闸线圈		

- 对于交流双速电梯主驱动系统工作的说明如下：

三相交流异步电动机定子内具有两个不同极对数的绕组（分别为 6 极和 24 极）。快速绕组（6 极）作为起动和稳速之用，慢速绕组（24 极）作为制动减速和慢速平层停车用。起动过程中，为了限制起动电流，以减小对电网电压波动的影响，起动时会串电阻、电抗一级加速；减速制动是在慢速绕组中按时间原则进行

三级再生发电制动减速，以慢速绕组进行低速运行直至平层停车。目前在本模型中，一级加速过程由系统根据时间原则自动完成。

电梯启动、运行阶段，抱闸线圈通电，制动器松闸；电梯制动停车后，抱闸线圈断电，制动器抱闸。

2. 设计参数

名称	设计参数	名称	设计参数
电梯数量	3 个	电梯层数	10 层
单部载重	1050 kg	单部定员	10 人
外呼按钮组数	1 组		

3. I/O 变量及相对地址列表

I/O 列表详见《2024 年离散行业自动化赛项（逻辑算法）初赛 I/O 列表》。

4. 关于比赛中通讯方式的选择

电梯模型中各 IO 参数均可与 PLC 通过 以太网（ethernet）通讯方式 实施自动控制。

二、 控制系统配置

大赛所使用的控制器标准配置为 SIMATIC S7-1200 系列 PLC，以及西门子 TIA Portal 软件系统。分赛区及赛点竞赛设备具体详细配置内容，等待分赛区于初赛前发布的《设备清单》，或咨询相应的分赛区竞赛组委会。

1. 关于比赛中控制工程软件的选择

为便于各分赛区组织管理，2024 年初赛中要求使用控制工程软件版本为：西门子 TIA Portal STEP7 Professional V18。

2. 关于比赛完成后提交 PLC 控制程序的问题

为了针对 PLC 控制程序进行抽样审核与查重，比赛完成之后，需要参赛队员将 PLC 程序进行归档（*.zap18），并提交给边裁保存。

*本赛项允许参赛队伍自带西门子其它中小型系列控制器，如 S7-200、S7-200SMART、S7-300、S7-1200 等系列 PLC。注意，自带控制器的参赛队伍需自行完成接线（不得拆装竞赛设备上的电源），以及自行保证所带 PLC、PC 及相关软硬件的可靠性，同时在比赛完成后，还需保证将现场比赛环境复原无误。

三、 赛题及任务说明

初赛赛题在分赛区比赛现场公布。比赛基本任务及要求详见《离散行业自动化赛项（逻辑算法）初赛样题》文件。需要进一步说明的内容如下：

1. 关于初始化楼层的说明

控制程序需要能够针对赛题要求，实现电梯初始化至任意指定楼层。

2. 关于检修功能说明

在电梯机房里，一般都安装有检修操作盒。当需要检修运行时，将正常/检修运行切换开关切换到“检修”位置，电梯就进入检修运行状态，检修状态时需保持电梯不要移动，点亮故障指示灯。当检修完成时，正常/检修运行切换开关切换至“正常”位置，完成检修的电梯此时需要到端站重新进行初始化操作，并且停在远端层（如到下端站进行初始化后应停至 1 层，到上端站进行初始化后应停至 10 层），待初始化完成后可以恢复正常运行。

3. 关于准备就绪信号的说明

当 PLC 控制程序置位输出了“准备就绪信号”后，任何情况下都不得断开，否则 EET 评分时间将重置，即评分系统无法给出正确的得分，所造成的一切后果由参赛队伍自行承担。

4. 关于端站传感器的说明

端站传感器包括上/下端站第一限位信号（强迫换速开关）、上/下端站第二限位信号（终端越程开关），此传感器的设置是系统在出现重大安全故障时，作为保护信号使用。因此，除初始化时可以使用低速碰撞端站第一限位信号以外，其他情况下均不允许以任何形式触发端站传感器信号。

5. 关于并联群控系统的说明

电梯对象为三部十层，通常三部电梯并联使用一套外呼。但可能由于特殊使用需求，需要将一部或多部电梯从群控中分离后单独运行。

6. 关于工程软件版本的说明

2024 年度，离散行业自动化赛项（逻辑算法）请务必使用西门子 **TIA Portal STEP7 Professional V18** 版本软件。监控画面组态软件要求为 **WinCC Advanced V18**。