

2023 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类赛项：离散行业自动化方向（逻辑算法）

初赛说明（本科/高职适用）

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。

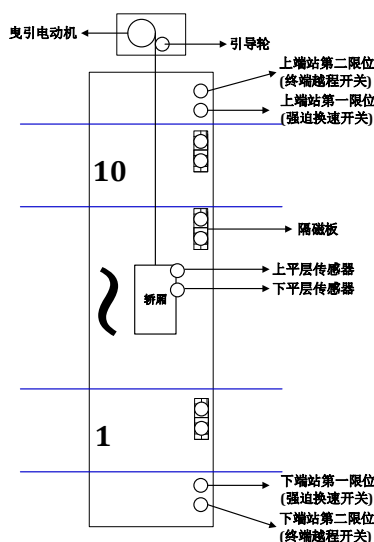


图 1 电梯层站模型原理示意图

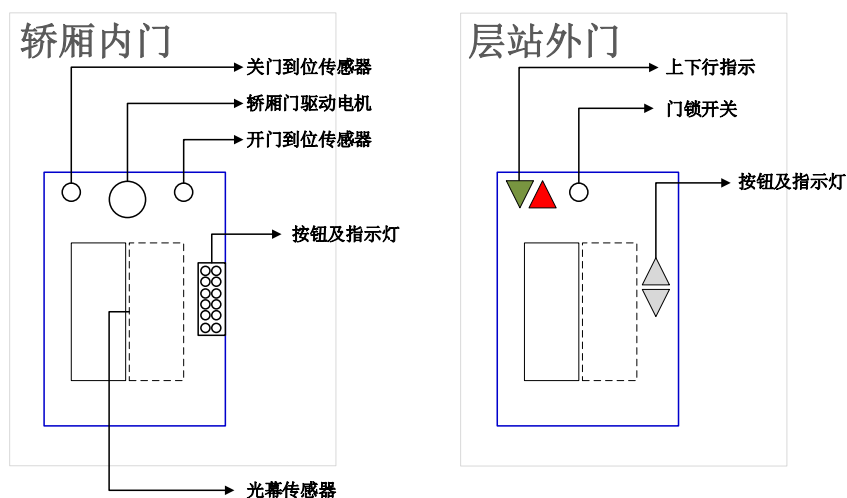


图 2 电梯轿厢内外结构示意图

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。

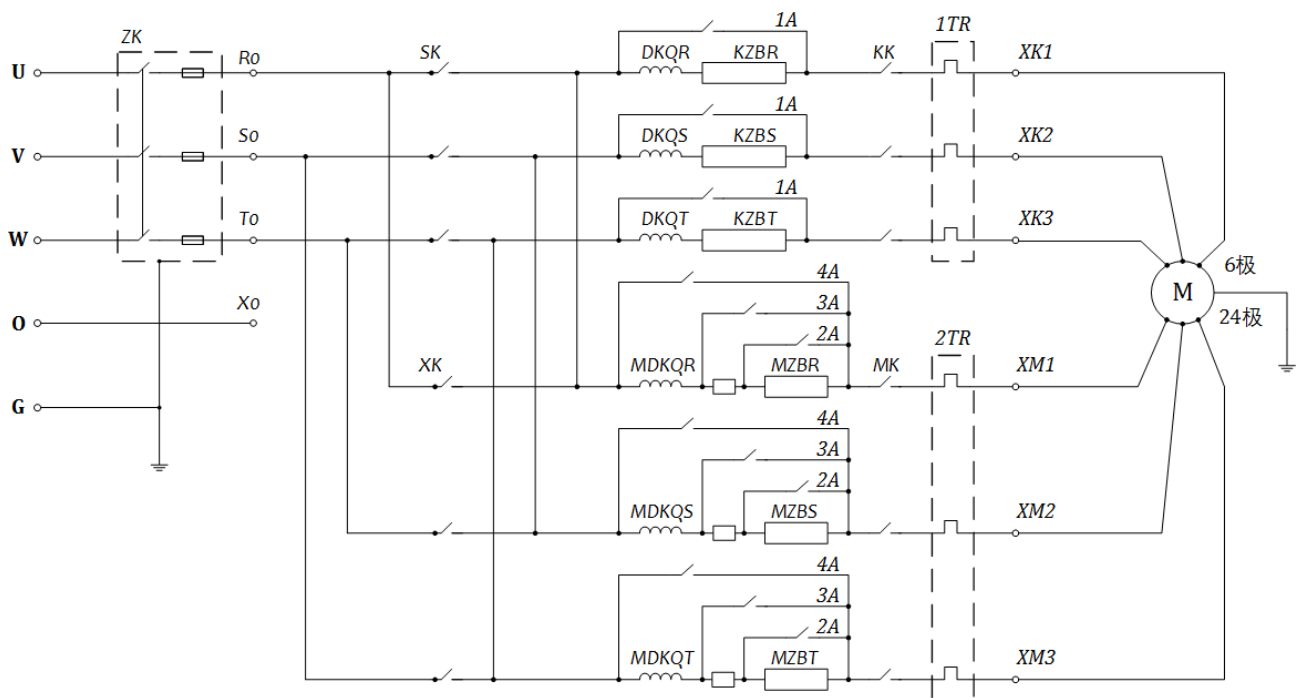


图 3 交流双速电梯主驱动系统原理图

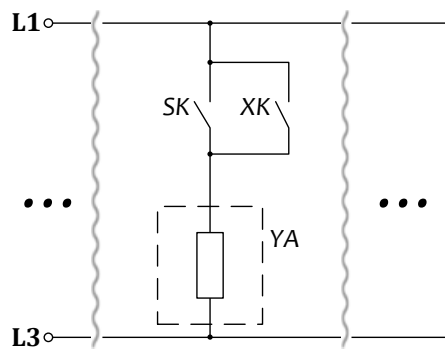


图 4 抱闸制动回路示意图

符号	说明	符号	说明
SK	上行接触器	KK	高速接触器
XK	下行接触器	MK	低速接触器
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	抱闸制动回路		

- 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。

关于电梯的抱闸制动过程，当电梯处于启动、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. 电梯设计参数

1# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动乘客电梯	型号	EET
额定总重量	700kg	运行速度	高速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

2# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动乘客电梯	型号	EET
额定总重量	700kg	运行速度	高速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

3# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动乘客电梯	型号	EET
额定总重量	700kg	运行速度	高速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

4# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动乘客电梯	型号	EET
额定总重量	700kg	运行速度	高速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

5# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动乘客电梯	型号	EET
额定总重量	1600kg	运行速度	中速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

6# 电梯设计标准

设备品种	交流双速曳引驱动货运电梯	型号	EET
额定总重量	2000kg	运行速度	低速
层站门数	10 层 10 站 10 门	控制方式	集选（并联）

3. 大楼设计规划

该综合大楼共计 10 层区域，其楼层功能划分如下。

楼层	功能区域划分
1 楼	超市、餐饮
2 楼	商场

3 楼	商场
4 楼	会议室、展厅
5 楼	写字楼办公室
6 楼	写字楼办公室
7 楼	写字楼办公室
8 楼	写字楼办公室、应急管理中心
9 楼	库房、物业办公室、监控室、广播室
10 楼	VIP 休息室、会客间

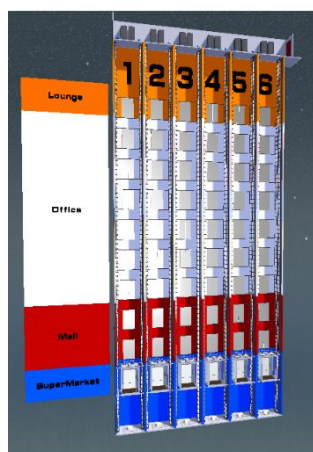


图 5 电梯模型外形示意图

4. I/O 变量及相对地址列表

详见《初赛 I/O 列表》。

5. 关于比赛中通讯方式的选择

2023 年初赛，电梯模型中各 IO 参数与 PLC 通过 以太网 (ethernet) 通讯方式 连接，实施自动控制。

二、 控制系统及功能要求

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 V18 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，2023 年初赛中要求使用控制工程软件版本为：西门子 TIA Portal 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。

3. 单部电梯控制功能及电梯群控

参考《初赛样题》文件中的控制功能要求。

4. 监控画面要求

- (1) 运行系统要求采用 WinCC Advanced V18，使用其他版本将不得分！
- (2) 画面要求各监控点的指示明确，操作清晰易懂；
- (3) WinCC 主界面通过按钮可以跳转进入设置子画面，其中要求有初始化楼层及方向设定区域，可以通过该区域设定初始化电梯运行方向和初始化楼层；
- (4) 状态监控画面至少包括：楼层外呼状态显示界面、电梯状态总览画面、单部电梯监控画面。其中，
 - 外呼状态显示界面：该画面至少包含所有外呼状态指示，电梯的运行方向指示，电梯所在楼层指示；
 - 电梯状态总览画面：该画面至少包含电梯当前所在楼层、电梯运行方向、风扇指示、照明指示等内容；
 - 单部电梯监控画面：示意图如图 6 所示，该画面至少包含当前电梯载重量（单位 kg），并且可以通过按钮切换至任一部电梯监控画面。

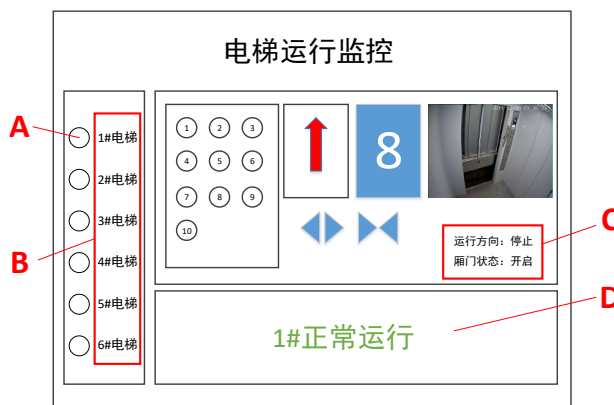


图 6 单部电梯监控画面（示意图）

三、 初赛任务及评分细则

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（此时 PLC 将接收到检修信号），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，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. 关于竞赛形式的说明

2023 年度离散行业自动化赛项（逻辑算法）将包括现场任务发布和程序设计环节，具体形式将在 6 月初赛说明会中发布。