

# 2025 年河北省职业院校技能大赛 高职组“智能电梯装调与维护”赛项 (样题)

## 选手须知：

- 1、试题共:9 页，如出现试题缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行试题的更换。
- 2、参赛团队应在 1 小时内完成试题规定内容；选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\工位号”文件夹下。
- 3、选手提交的试卷用工位号标识，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 4、参赛选手在比赛过程中可提出设备器件更换要求。更换的器件经裁判组检测后，如为非人为损坏，由裁判根据现场情况给予补时；如人为损坏或器件正常，每次扣 3 分。

日期：     月     日                      场次：                      工位号：

## 竞赛基本要求：

- 1、正确使用工具与维修护栏，操作安全规范。
- 2、部件安装、电路连接、接头处理正确、可靠，符合要求。
- 3、爱惜赛场的设备和器材，尽量减少耗材的浪费。•
- 4、保持工作台及附近区域干净整洁。•
- 5、竞赛过程中如有异议，可向现场考评人员反映，不得乱赛场秩序。
- 6、遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

## 竞赛设备描述：

“智能电梯装调与维护”竞赛在“THJDDT-5 型电梯控制技术综合实训装置”上进行，装置由一台高仿真电梯模型和一套电气控制柜组成。电梯模型的所有信号全部通过航空电缆引入控制柜，电梯控制系统均由一台 FX3U-64MR/ES-A PLC 控制，PLC 之间通过 FX3U-485BD 通信模块交换数据，电梯外呼统一管理。高仿真电梯模型由驱动装置、轿厢及对重装置、导向系统、门机机构、安全保护机构等组成；电气控制柜由可编程控制器、变频器、低压电气（继电器、接触器、热继电器、相序保护器）、智能考核系统等组成。选手根据竞赛任务书要求完成以下任务。

## 特别提示：

电梯属于国家特种设备之一，《特种设备安全法》第十四条规定“特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全”。电梯装调与维护赛项选手的操作过程，包括但不限于以下不安全作业行为，裁判将作相应扣分处理：

1. 电梯正常运行过程中的违规操作(包括但不限于手扒门、选手肢体部分在井道内等)；
2. 短接“安全回路”“门锁回路”的部分或全部并快车运行。
3. 电梯在开门状态下快车运行的；
4. 在控制系统主电源未关闭并未确认无电量(零能量)的情况下用螺丝刀等工具进行电气线路作业。

## 任务一：电梯电气控制原理图设计与绘制（三选一）

参赛选手根据所提供的相关设备和任务书中的电梯控制功能要求,在指定专用绘图页上手工绘制电路图,电路设计图纸中的图形符号和文字描述,应符合“JBT2739-2008 工业机械电气图用图形符号”技术规范。

1. 电梯主电路、变频器主电路及控制电路设计与绘制:含交流接触器、相序保护器、熔断器、变频器、曳引机、热继电器,不含 PLC 控制电路,其中部分图形符号和文字描述已提供。

2. 电梯抱闸电气控制电路设计及绘制:含交流电源、变压器、整流桥、熔断器、主接触器触点、抱闸线圈。

3. 电梯开关门电气控制电路设计及绘制:含电阻器、电梯门机、开门继电器触点、关门继电器触点、关门减速开关。

## 任务二：电梯机构安装、调整与线路连接（四选二）

根据所提供的设备及部件,完成下列电梯机构的安装、调整与线路连接(包括井道信息系统、平层检测机构、减速开关等),电梯模型各部件相应位置示意图如图 1。



图 1 电梯模型各部件相应位置示意图

## 1. 层门开合传动机构安装与调整

根据层门的实际工作要求,按照图 2 完成 2 楼层门机构已标注部分的安装,并调整好传动钢丝绳和拉伸弹簧的长度。

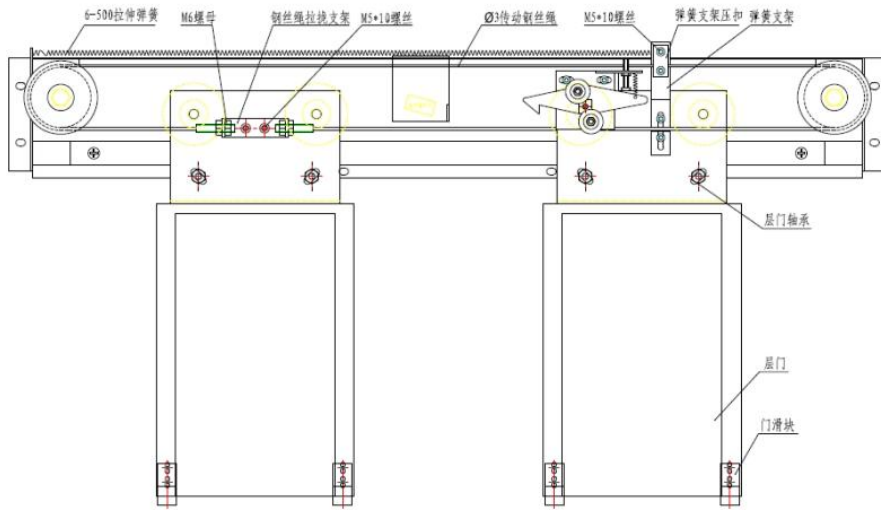


图 2 层门机构安装示意图

## 2. 平层检测机构的安装与调整

根据双稳态开关的工作特性及图 1 标识的位置,正确安装 3 层和 4 层感应磁钢及磁钢支架,并调整到合适的位置。

## 3. 井道信息系统安装与接线

根据电梯实际工作要求及图 1 标识的位置,正确安装 1 层和 2 层减速感应器及感应器支架,将支架调整到合适的位置,并完成线路的连接。

## 4. 限速器钢丝绳的安装与调整

根据限速器实际工作要求及图 1 标识的位置,正确安装限速器钢丝绳,按照图 3 完成钢丝绳的连接及绳头制作,并调整钢丝绳长度、安全钳开关及断绳开关的位置。

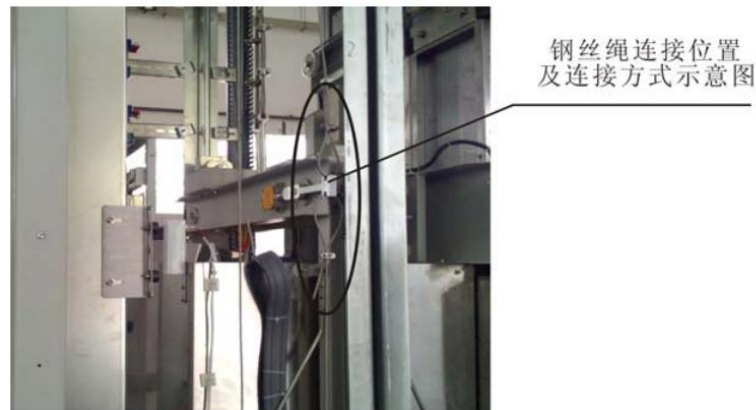


图 3 钢丝绳连接示意图

### 任务三：电梯电气控制柜的器件线路连接（只接 PLC 的线）

根据提供的电梯电气控制柜接线图(图 4)完成线路的连接，其中，航空插座到航空插座转接端子排的线路已经连接好。接线正确能够实现相应的电气功能，接线符合工艺标准,端子排接线应使用管型绝缘端子，继电器、接触器等接线应使用 U 型插片，各导线连接处需要套号码管，工作完成后盖上线槽盖。

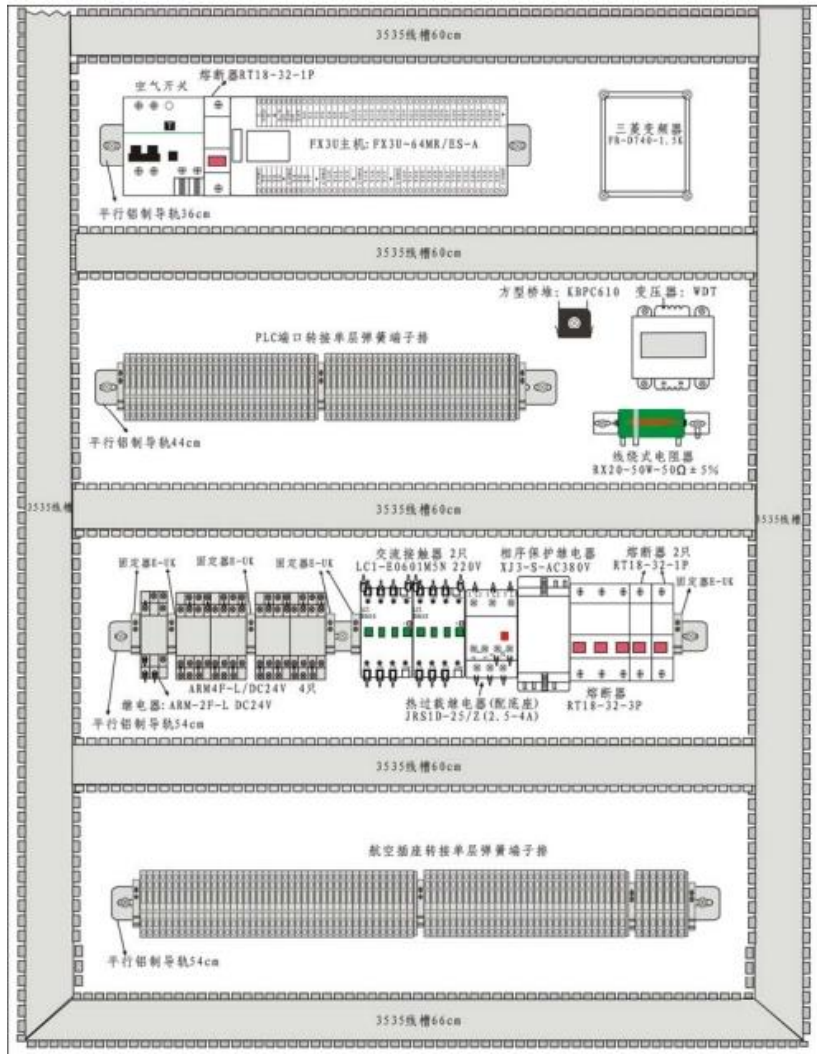


图 4 控制柜布局图

### 任务四：电梯控制程序设计及调试

按照给定的 PLC 控制电梯 I/O 端口分配图 5，编写控制程序及调试设备，使设备达到下列控制要求：

#### 1. 电梯舒适系统设计与调试

进行舒适系统控制程序设计，参赛选手根据任务书中的电梯节能和平稳度的要求，设置变频器参数，编写变频控制程序，实现变频器多段速度自动切换，平

稳停止。

- (1) 变频器参数设置基本要求：
- (2) 运行模式：可外部端子控制；
- (3) 加速时间 1.5S, 减速时间 1.6~2.2S 之间；
- (4) 运行高速为 30Hz, 低速为 15Hz, 检修为 8Hz。

## 2. 单座电梯运行功能要求

(1) 将电梯上电, 开始时, 电梯处于任意一层。电梯自检, 电梯数码管依次显示 4、3、2、1, 依次显示完成, 电梯运行返回 1 楼, 电梯开门, 3 秒后电梯自动关门, 检测完成。在电梯触摸屏要求的界面显示“电梯工作正常”指示。

(2) 电梯应能正确响应任意楼层内选、外呼信号, 电梯到达响应楼层后, 电梯停止运行, 电梯门自动打开, 5 秒后电梯自动关门。

(3) 电梯按钮带有指示灯。当按内选/外呼按钮时, 指示灯亮, 到达内选/外呼楼层后, 相应楼层内选/外呼信号解除, 指示灯灭。

(4) 电梯运行逻辑要求: 对多个同向的内选信号, 按到达位置先后次序依次响应; 对同时有多个内选信号与外呼信号, 响应原则为“先按定向, 同向响应, 顺向截梯, 最远端反向截梯”。

电梯应具有以下安全保护功能:

(1) 电梯未平层或运行时, 开门按钮和关门按钮均不起作用。平层且电梯停止运行后, 按开门按钮电梯门打开, 按关门按钮电梯门关闭。

(2) 电梯具有上、下限位保护功能。

(3) 电梯具有安全触板和光电对射传感器双重保护措施, 当电梯关门中两者任意一项有信号时, 电梯立即停止关门, 并执行开门。

(4) 电梯超载时, 超载指示灯亮, 电梯开门等待, 超载解除, 超载指示灯灭, 超载时, 触摸屏提示“电梯已超载”。

(5) 打开电梯锁(梯锁有信号)时, 电梯从其他楼层返回停在一层, 到达一层后驻停指示灯亮, 并开门 8 秒后自动关门, 此时不响应所有内呼和外呼信号, 等关闭电梯锁时电梯恢复正常工作。

(6) 电梯节能要求, 当轿厢处于正常关门状态且处于停止状态, 等待 8 秒, 无内呼或外呼信号时, 内部照明灯和风扇停止工作, 当有呼叫信号时恢复正常工作。

## 任务五：电梯监控系统设计与调试

(1) 在该梯的触摸屏上制作二个界面。该界面一为启动窗口。在界面一中设置有进入界面二的按钮。界面一中包含电梯的电梯开门及关门动画模拟（门动作为连续 移动变化），电梯上下行指示，电梯楼层显示。

(2) 界面二中包含开门异常显示。超载时，触摸屏提示“电梯已超载”的信息。在界面二中设置返回界面一的按钮,并有相应的文字说明。

(3) 在 PLC 程序中增加相应程序段使触摸屏实现上述功能，触摸屏示例如下图 6 所示。

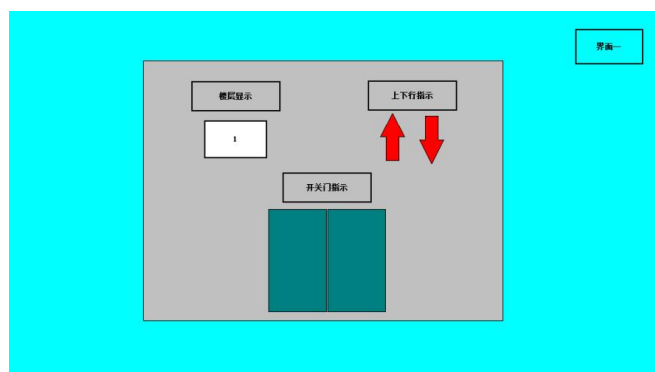


图 6 组态屏电梯监控示意图

## 任务六：运行试验

1. 达到电梯平层准确（误差小于 5mm）。
2. 解决开关门过程中有撞击声的问题，解决开关门过程中有卡阻的现象。
3. 根据电梯额定载重，按照提供的砝码对电梯进行空载、超载等试验。

4. 电梯运行检验并正确使用维修警示护栏：按照电梯行业相关规范，在调试与维修时，“维修警示护栏”打开，放置于醒目处（赛前放置位），并确保安全出入以及安全的工作环境。

在竞赛过程中或竞赛时间已到，选手在完成智能电梯装调与维护工作部分或全部的情况下，自行确认主梯和副梯试题要求的各项安全保护功能正常，同时电梯可以正常平层、门锁安全保护开关有效，电梯运行不冲顶和不蹲底，电梯能正确响应任一楼层内选、外呼信号，不会对井道外的人员造成危险，同时排故电梯故障已排除，需撤离维修警示护栏并按照 5S 要求统一放置电脑桌右侧。

竞赛终止时间已到，但选手未达到撤离维修警示护栏的条件，选手停止所有操作，不可撤离维修警示护栏、保留在赛前放置位。

## 任务七：创新创业及应用

(1) 电梯测试速度运行模式：为了便于对电梯的机械部件进行检查，需要将电梯设置到低速（测试速度）运行监测。在主梯和副梯触摸屏上按下“测试速度开关”后，电梯还能正常响应内外呼信号，电梯运行速度改为低速运行。

(2) 运行次数显示功能：在触摸屏上增设主梯的运行次数显示功能按键，按下后能对电梯的运行次数作出累计计数，在触摸屏上设有一个 2 位数的计数窗口，能对电梯的运行次数作出累计。从轿厢运行到停止计一次，客户可通过运行次数对电梯的使用情况作一个大概的了解。

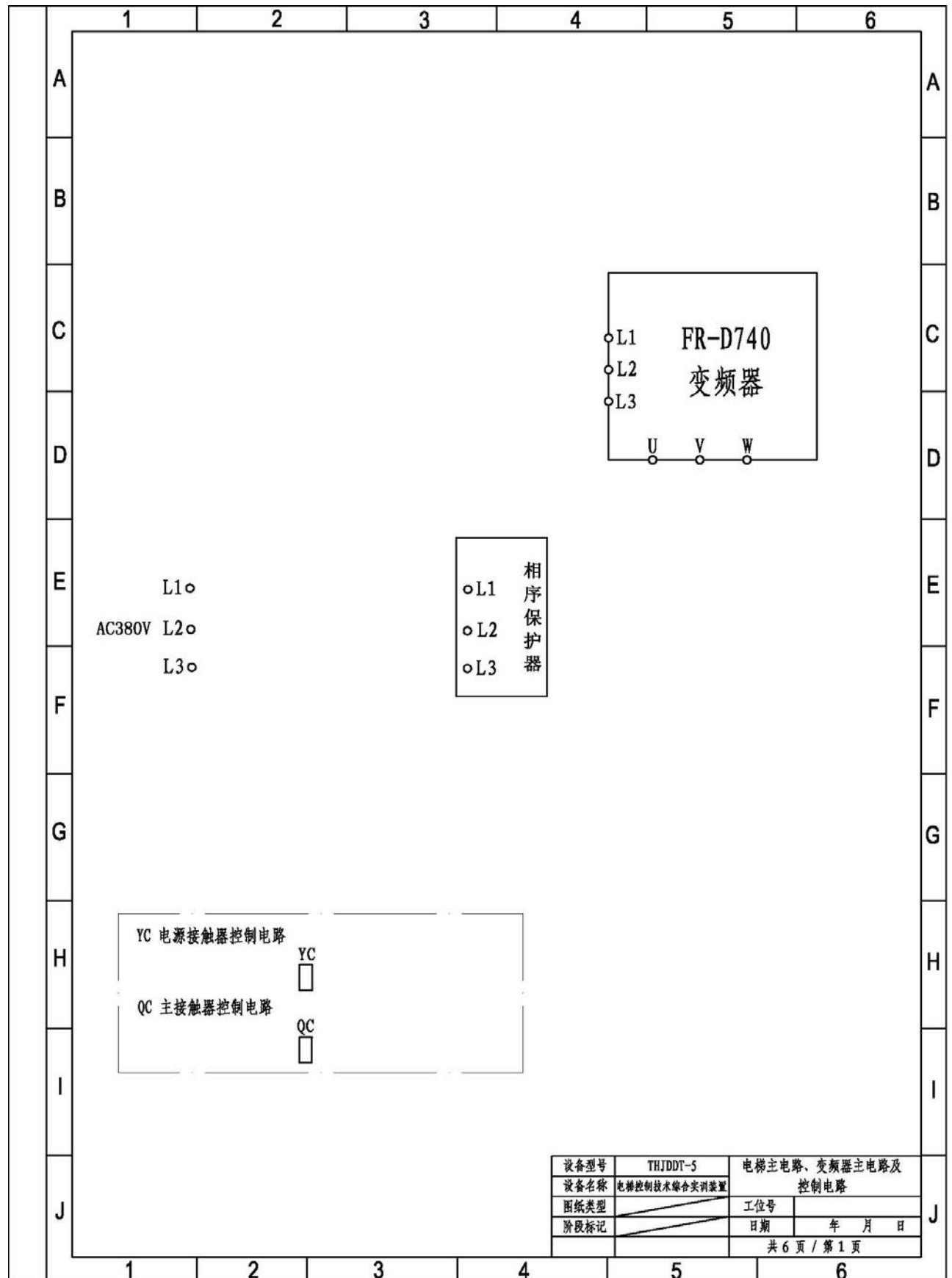
(3) 门停止运行功能(单梯完成即可)：此功能通过触摸屏开关可使电梯停止开关门动作，电梯还能正常相应内外呼信号，达到楼层后保持门常闭状态，以方便维修、检查、试验、测试等工作，防止意外。

(4) 实现两台电梯群控模式，两台电梯内选信号的响应规则与单台电梯一致，群控逻辑主要考虑两台电梯对外呼信号如何响应，外呼信号统一管理，两台电梯外呼信号作用相同，响应逻辑应遵循路程最短原则、时间最少原则与任务均分原则。

(5) 参赛队伍根据自身情况可以自行设计电梯新功能，并满足赛项关于“创新创业”及“应用价值”规定。



# 附电梯主电路、变频器主电路及控制电路设计与绘制专用绘图页



附图 5: PLC 控制电梯 I/O 端口分配图

