

# 2018 年全国职业院校技能大赛

## 高职组 “智能电梯装调与维护” 赛项

### 赛卷（GZ-2018052-G 卷）

#### 选手须知：

- 1、试题共:15 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 5 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，不得扰乱赛场秩序。
- 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，装置由两台高仿真电梯模型和两套电气控制柜组成。电梯模型的所有信号全部通过航空电缆引入控制柜，每部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，可实现电梯的群控功能。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电梯；
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

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“JBT 2739-2008 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。

## 任务二：电梯机构安装、调整与线路连接

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（包括呼梯盒、井道信息系统、平层检测机构、限速器钢丝绳、层门开合传动机构等），电梯模型各部件相应位置示意图如图 1。

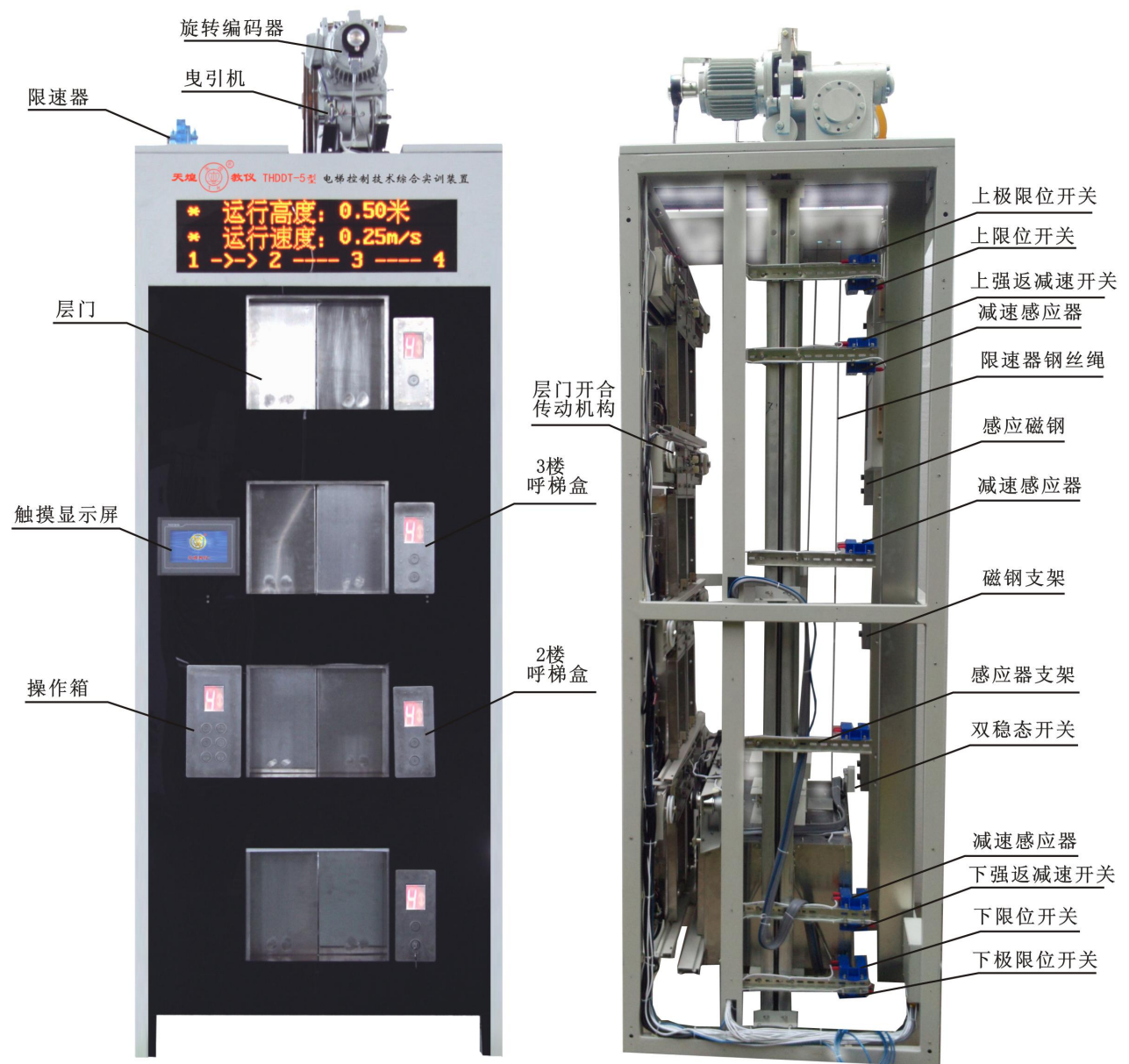


图 1 电梯模型各部件相应位置示意图

### 1. 操作箱与呼梯盒的安装与接线

按照图 1 标识的位置，将操作箱和 2 楼呼梯盒安装在相应位置，并完成按钮的接线与调试。

### 3. 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. 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 2 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。

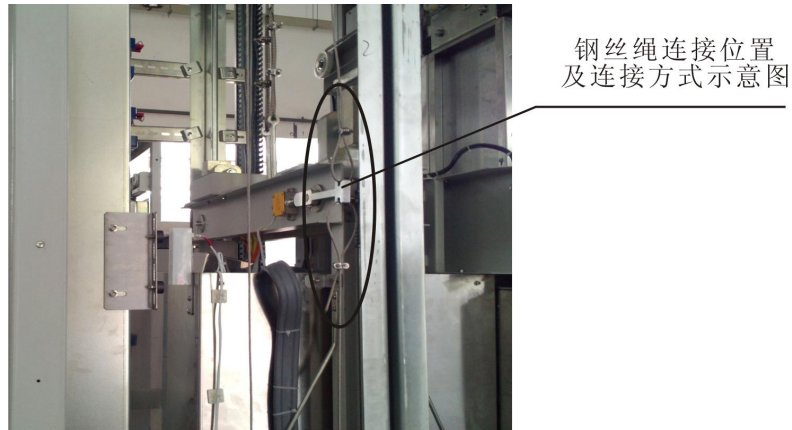


图 2 钢丝绳连接示意图

### 4. 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 3 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。

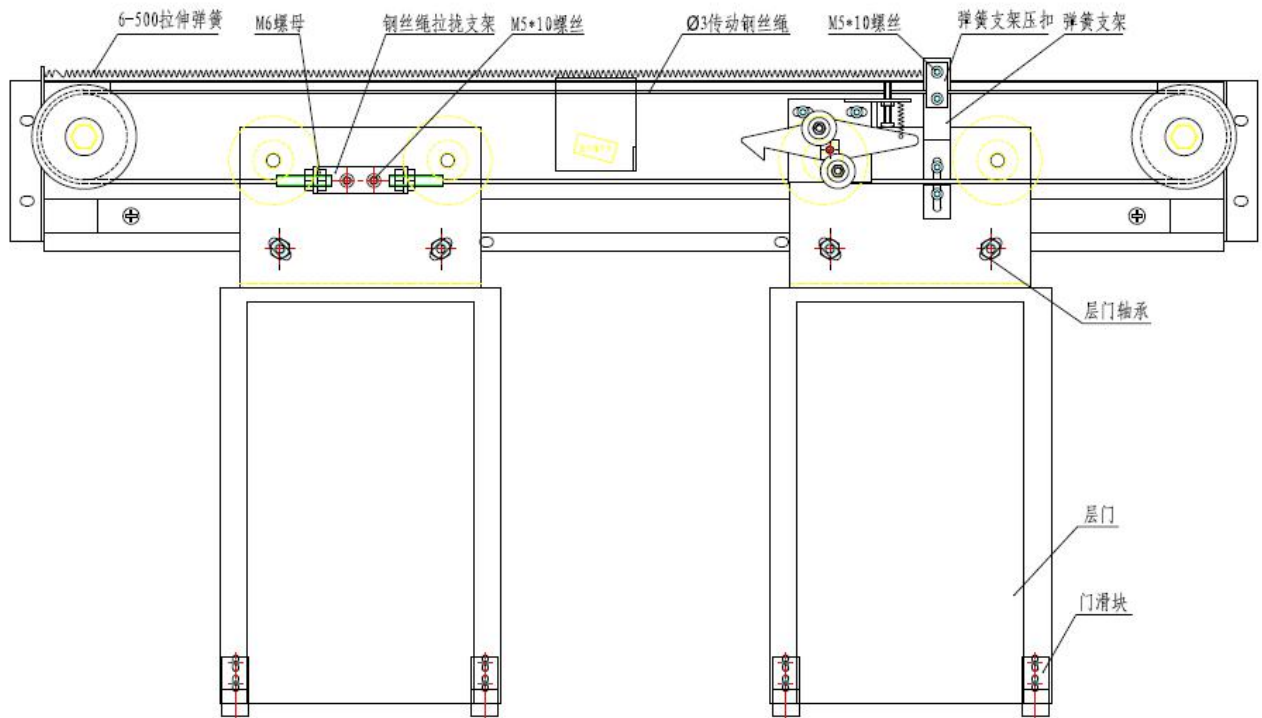


图 3 层门机构安装示意图

### 任务三：电梯电气控制柜的器件安装与线路连接

1. 参赛选手根据所提供的控制柜布局图（图 4），完成电气控制柜中电梯电气控制系统安装（变频器 1 只、变压器 1 只、调速电阻 1 只、整流桥堆 1 只、继电器 5 只、交流接触器 2 只、热继电器 1 只、相序保护器 1 只、保险丝座 3 只、固定器 6 只、导轨 1 根），其余器件已经安装好，器件的安装要牢靠、合理、规范。

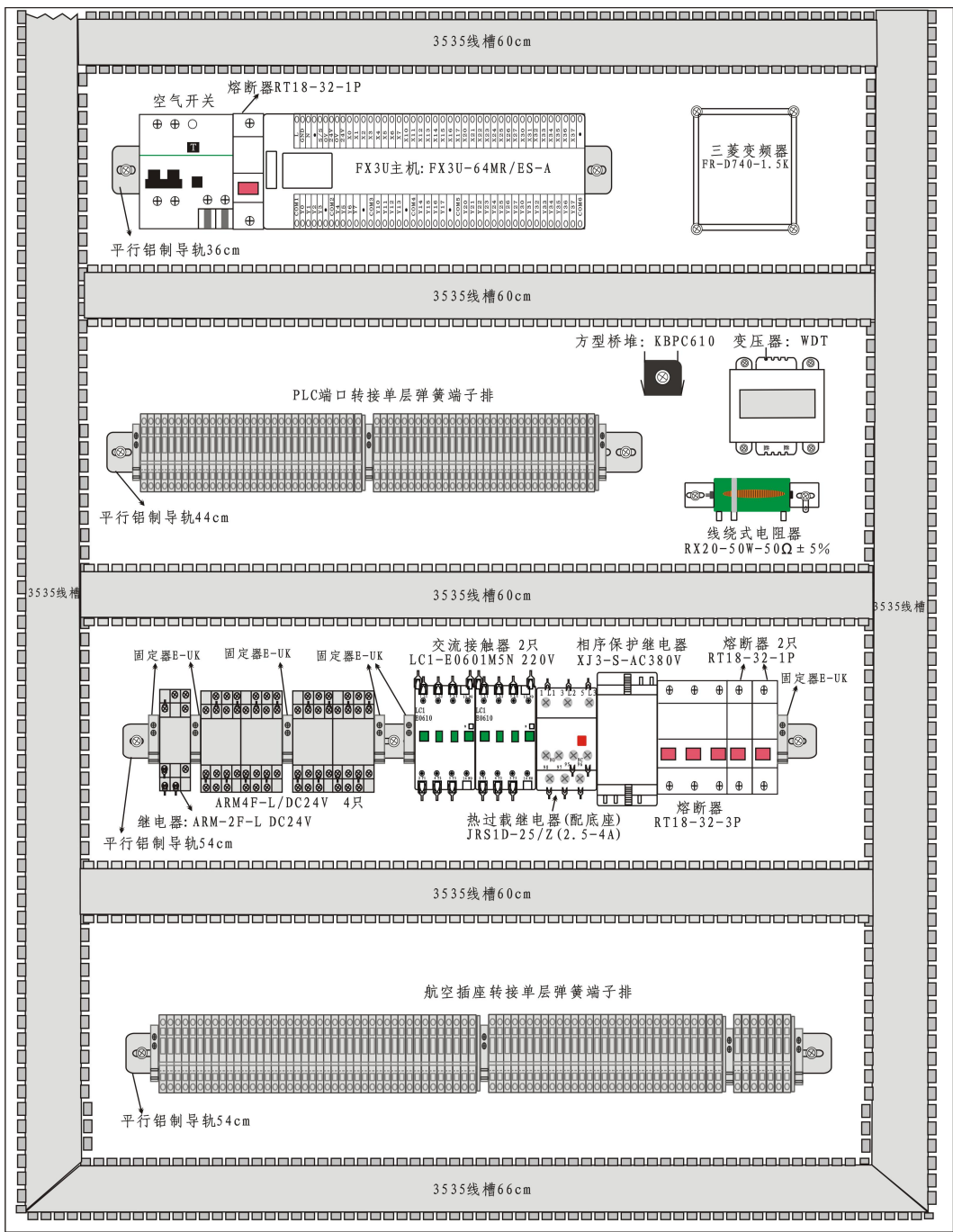


图 4 控制柜布局图

2. 根据提供的电梯电气控制柜接线图(图 8)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。

## 任务四：电梯控制程序设计与调试

按照给定的 PLC 控制电梯 I/O 端口分配图（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。

变频器参数设置基本要求：

- （1）运行模式：可外部端子控制；
- （2）加速时间 1.6S, 减速时间 1.6~2.2S 之间；
- （3）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。主梯和副梯自检，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。在主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）电梯具有错误登记销号功能（在触摸屏上激活错误登记销号功能，主梯完成即可）：电梯执行运行任务时，打开触摸屏错误销号功能开关，除已响应的当前楼层外，电梯通过点击触摸屏上的对应内选按钮对误操作的楼层进行销号处理。如电梯 1 楼上客后，内选信号有 2 楼、3 楼和 4 楼，则电梯先响应 2 楼，可通过触摸屏对 3 楼、4 楼进行销号处理。在运行到该楼层之前，如果再一次按下取消过的楼层，则再次响应该楼层且不能进行销号处理。

（5）夜间防盗功能：电梯运行在“夜间防盗”时，（在触摸屏上激活“夜间防盗功能”，主梯完成即可），必须逐层停靠并自动开门和关门，即关门按钮无效，以增加电梯的连续运行时间，从而减少夜间利用电梯犯罪机会。

（6）电梯具有防捣乱功能（在触摸屏激活该功能）：当轿厢内人员较少时（在触摸屏中设置轻载开关，主梯完成即可），内呼却登记了很多（3 及 3 以上时），电梯运行到最近楼层开门，并取消所有内选，如需要选择楼层，必须再次登记。

（7）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。



(8) 电梯具有消防功能（在触摸屏上激活消防功能）：当发生火灾时，消防开关动作后，主梯和副梯此时不论处于何种位置、何种状态该电梯立即直接驶向 1 层。此刻，电梯的内呼、外召按钮开关均失效不再作响应，电梯到达基站后立即开门，原已登记的呼梯信号也自动消号，门的光电保护不起作用。届时，主梯和副梯执行救火任务，电梯已不具备自动应答功能，只响应轿厢内选登记信号，并且在应答第一个信号后，其余内选信号将自动消号，到达所选楼层时不能自动开门，必须按动开门按钮轿门才能开启。而且，在轿门未完全开启之前，一旦松手轿门又会重新关闭。在轿门完全开启情况下，轿门可保持开启状态，只有按住关门按钮才能关门，主梯和副梯触摸屏上显示“消防占用”的信息。

(9) 运行次数显示功能：在触摸屏上增设主梯和副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。

(10) 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”。

(11) 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 10 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。

(12) 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 10 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。

### 3. 两台群控电梯运行逻辑要求

(1) 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。

(2) 电梯优化调控模式：

1) 早间上班模式：设置为早间上班模式，2 台电梯自动停靠 1 楼，主梯响应 1 层、2 层和 3 层内外呼信号，4 楼不停靠；副梯响应 1 层、2 层和 4 层内外呼信号，3 楼不停靠；

相同情况下主梯优先响应。电梯门关闭，等待 8 秒没有呼梯信号，2 台电梯自动返回并停靠 1 楼。在主梯触摸屏上显示相应电梯的停靠信息。

2) 区间工作模式：设置为区间工作模式，主梯和副梯自动停靠楼层，可在触摸屏上根据需要进行 1 到 4 层自由选择，当有呼梯信号时，按照群控逻辑响应信号，呼梯信号响应完成，电梯门关闭，等待 8 秒没有呼梯信号，主梯和副梯回到设定的自动停靠楼层。

3) 晚间下班模式：设置为晚间下班模式，主梯自动停靠 4 楼，副梯自动停靠 3 楼，当有呼梯信号时，按照群控逻辑响应信号，呼梯信号响应完成，电梯门关闭，等待 8 秒没有呼梯信号，主梯自动停靠 3 楼，副梯自动停靠 4 楼。两部电梯 2 楼都不停靠，2 楼内外呼都不作响应。在主梯触摸屏上显示相应电梯的停靠信息。

4) 取消模式选择，电梯按照群控逻辑响应信号，停靠楼层按照最后响应楼层停靠。

5) 三种模式选择与取消模式选择通过触摸屏操作。

(3) 将电梯分为待召、上客、运行三种状态，定义：其中一台为主梯（主梯 PLC1 为主站），另一台为副梯（副梯 PLC2 为从站），相同情况下主梯优先响应。当其中一台电梯处于检修状态时，另一台按单电梯运行逻辑运行。

(4) 通过主梯触摸屏按钮，切换主副梯设置。即按钮按下一次后副梯变主梯，主梯变为副梯。再按一次，取消切换。切换群控基本功能即可。

#### 4. 电梯监控系统设计与调试

(1) 在主梯的触摸屏 TPC7062KX 上制作二个界面。界面一为启动窗口，在界面一中设置有进入界面二的按钮。界面一中包含主梯和副梯的电梯开门及关门动画模拟（门动作为连续移动变化）、主梯和副梯轿厢的运行轨迹（包括轿厢的连续移动变化及平层停止）及主梯和副梯轿当前轿厢的实时高度（显示单位为 mm），主梯和副梯自检完成的“电梯工作正常”文字指示，触摸屏与 PLC 通信正常指示灯。界面二中包含主梯轻载按钮、触摸屏错误销号功能键（包括错误销号功能开关、1—4 层内选误操作销号按钮）、夜间防盗功能开关、主梯测试速度开关、消防开关、主副梯切换开关、运行次数显示功能按键和计数窗口。消防开关打开后触摸屏上显示“消防占用”的信息。超载时，触摸屏提示“电梯已超载”的信息。早间上班模式、区间工作模式（需包含主梯和副梯的停靠楼层选择按钮）、晚间下班模式选择开关与取消模式选择开关，早间上班模式下显示“主梯 4 楼不停靠，副梯 3 楼不停靠”和晚间下班模式下显示“主梯和副梯 2 楼不停靠”、主副梯切换开关。在界面二中设置返回界面一的按钮，并有相应的文字说明。

(2) 在副梯的触摸屏 TPC7062KX 上制作二个界面。界面一为启动窗口，在界面一中设置有进入界面二的按钮，并有相应的文字说明。界面一中包含主梯和副梯的轿厢当前楼层信息、电梯运行方向、所有外呼指示灯，所有内选指示灯显示状态与电梯运行状态一致，触摸屏与 PLC 通信正常指示灯。界面二副梯测试速度开关、运行次数显示功能按键和计数窗口。主梯消防开关打开后副梯触摸屏上同时显示“消防占用”的信息。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。

## 任务五：电梯故障诊断与排除

参赛选手根据电梯故障现象，结合 PLC 控制电梯 I/O 端口分配图（图 5）、电梯电气控制柜带故障设置接线图（图 6）、电梯模型接线图（图 7），要对所设置的 4 个故障进行诊断和排除（排除故障需在网孔板上进行相应的线路连接），并对故障现象进行描述、写出排除方法。

故障一 现象描述：\_\_\_\_\_

排除方法：\_\_\_\_\_

故障二 现象描述：\_\_\_\_\_

排除方法：\_\_\_\_\_

故障三 现象描述：\_\_\_\_\_

排除方法：\_\_\_\_\_

故障四 现象描述：\_\_\_\_\_

排除方法：\_\_\_\_\_

## 任务六：电梯调试、保养、机械故障排除与检验

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 要求统一放置在电脑桌右侧。

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。

# 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

	1	2	3	4	5	6	
A							A
B							B
C							C
D							D
E							E
F							F
G							G
H							H
I							I
J							J
	1	2	3	4	5	6	

○ L1

○ L2

○ L3

**FR-D740**  
 变频器

○ U

○ V

○ W

○ L1

○ L2

○ L3

相  
序  
保  
护  
器

L1○  
 AC380V L2○  
 L3○

YC 电源接触器控制电路

YC

QC 主接触器控制电路

QC

设备型号	THJDDT-5	电梯主电路、变频器主电路及控制电路	
设备名称	电梯控制技术综合实训装置		
图纸类型		工位号	
阶段标记		日期	年 月 日
共 6 页 / 第 1 页			

电梯抱闸电气控制电路设计及绘制专用绘图页

	1	2	3	4	5	6	
A							A
B							B
C							C
D							D
E							E
F							F
G							G
H							H
I							I
J							J
	1	2	3	4	5	6	

设备型号	THJDDT-5		电梯抱闸电气控制电路	
设备名称	电梯控制综合实训装置			
图纸类型			工位号	
阶段标记			日期	年 月 日
共 6 页 / 第 2 页				

图 5: PLC 控制电梯 I/O 端口分配图



图 6：电梯电气控制柜带故障设置接线图

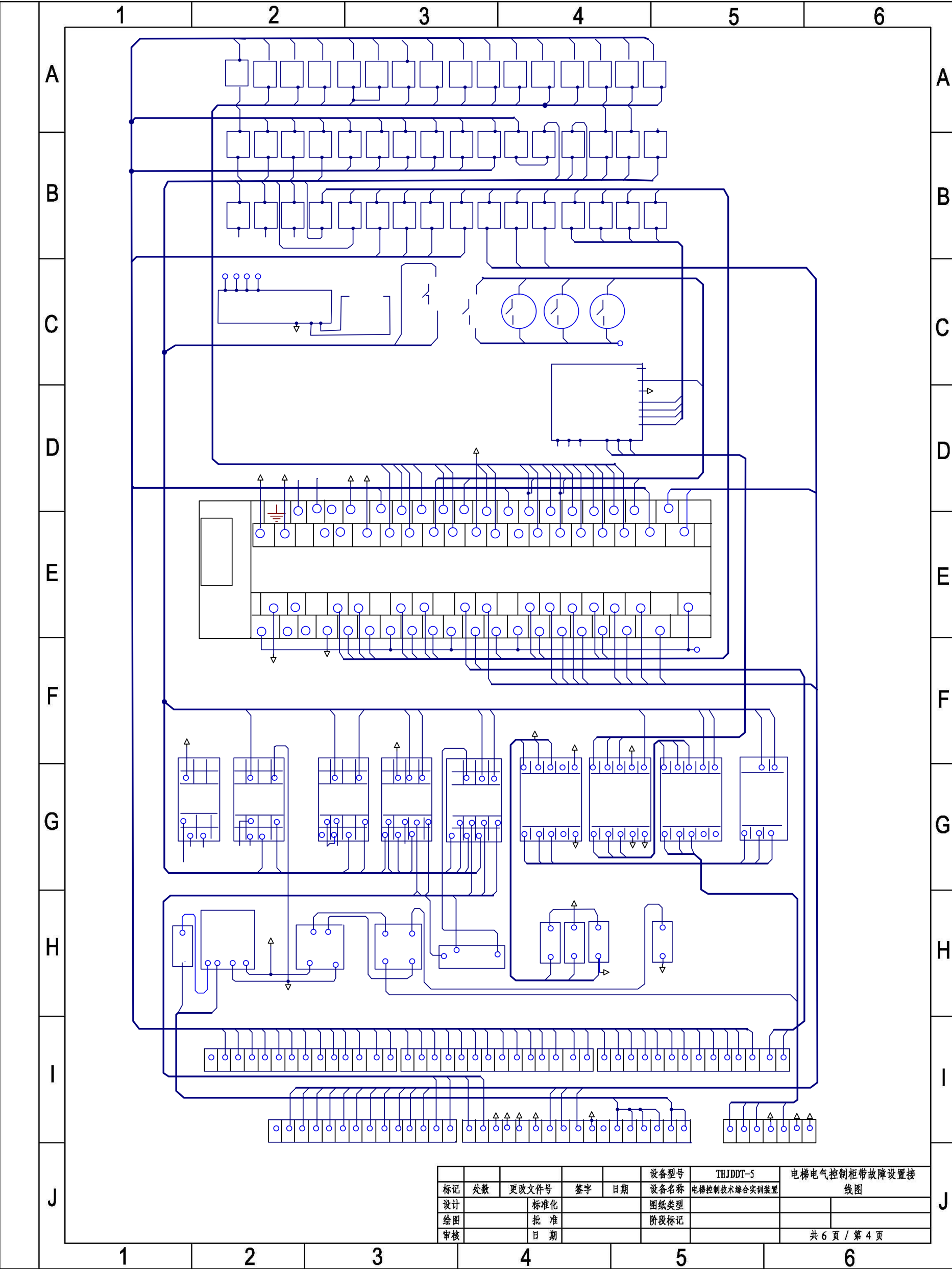




图 7：电梯模型接线图

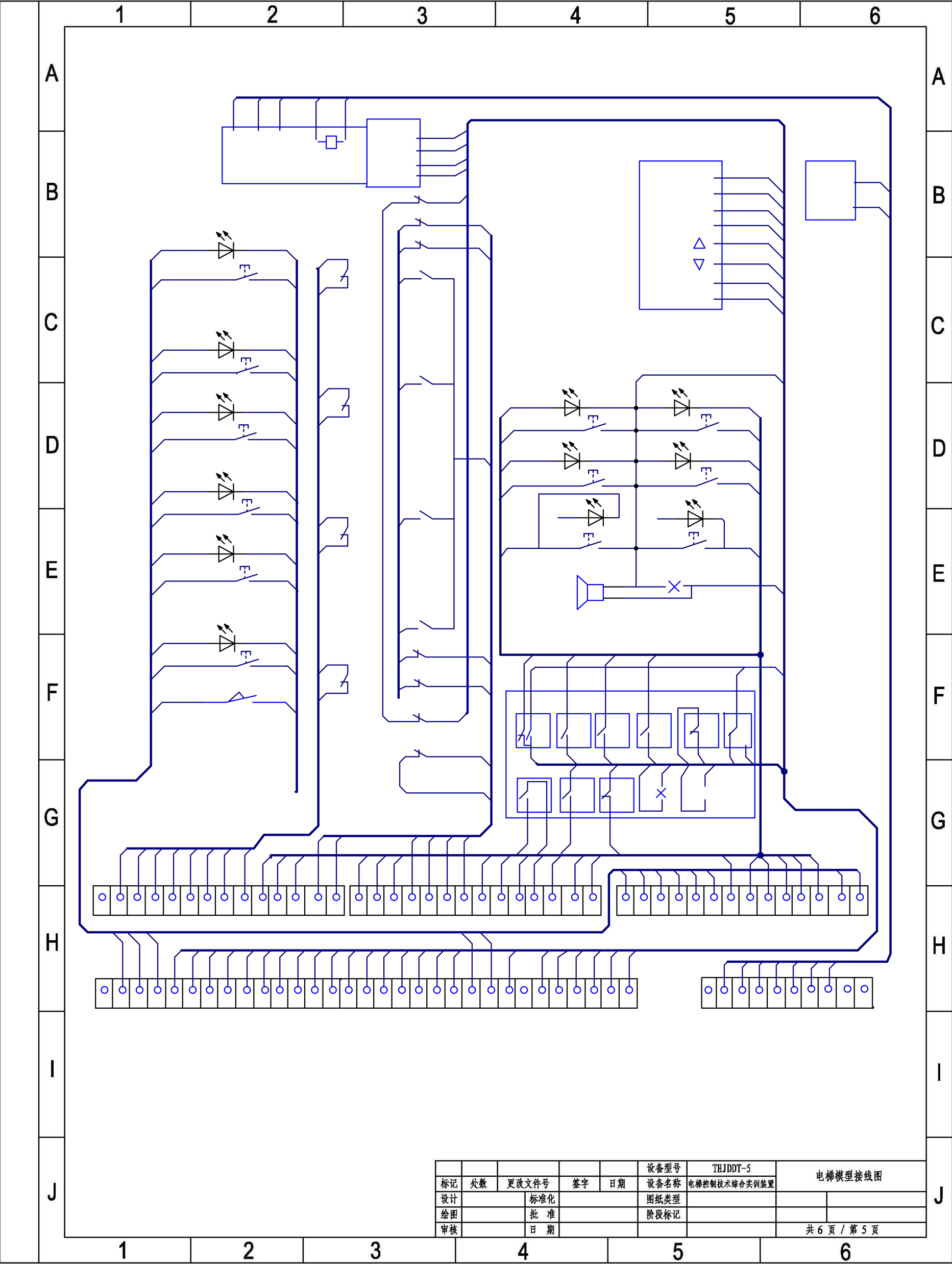


图 8：电梯电气控制柜接线图

