

2024甘肃省职业院校技能大赛
(高职学生组)
“智能电梯装配调试与检验”赛项

竞
赛
赛
卷
(样卷一)

场次:

工位号:

选手须知:

- 1.赛卷如出现赛卷缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。
- 2.参赛团队应在总时间5小时内完成赛卷规定的6个模块任务内容；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.选手提交的赛卷用工位号标识，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。

竞赛基本要求:

- 1.正确使用工具，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。
- 7.按照竞赛规程的要求进行评分，各部分评分完成后，统一进行下一个模块工作任务的比赛，若前一个任务未完成的内容对当前任务有影响的，则由选手自行完成后再进行当前模块的任务，前一个模块不重复评判。

竞赛设备描述:

“智能电梯装配调试与检验”竞赛在“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、电梯门机及轿厢系统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一体化控制器和一台 PLC 双重控制方式，通过通信交换数据，电梯外呼统一管理，可实现电梯的群控功能。高仿真电梯模型包含驱动装置、轿厢及对重装置、导向系统、门机机构、安全保护机构等组成；电气控制柜包含一体化控制器、可编程控制器、低压电气（继电器、接触器）、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，《中华人民共和国特种设备安全法》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。

M1 模块：电气设计与安装（竞赛时间 45 分钟，共 18 分）

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“JB/T24340-2009 工业机械电气图用图形符号”技术规范。

1.电梯主电路、一体化控制器主电路及控制电路设计与绘制：含交流接触器、熔断器、曳引机、提前开门模块，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。

3.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、主接触器触点、抱闸线圈。

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），电梯模型接线图（设备配套），电梯模型各部件相应位置示意图如图1。

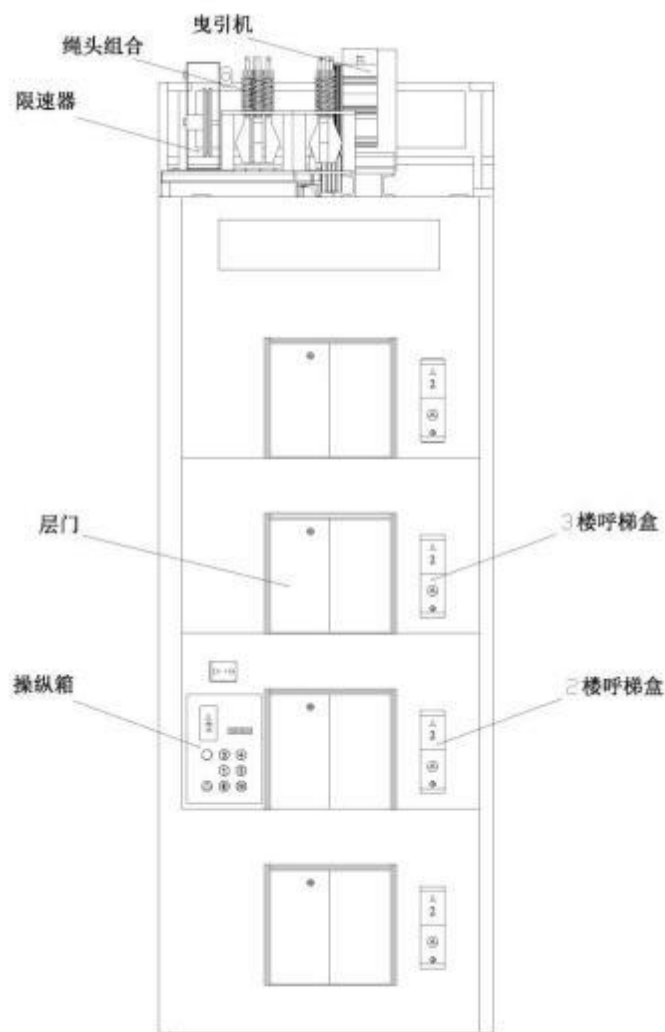


图1 电梯设备各部件相应位置示意图

1.井道信息系统安装与接线

根据电梯实际工作要求，正确安装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。

2.平层检测机构的安装与调整

根据电磁感应开关的工作特性，正确安装1层、2层、3层和4层平层感应支架，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，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。

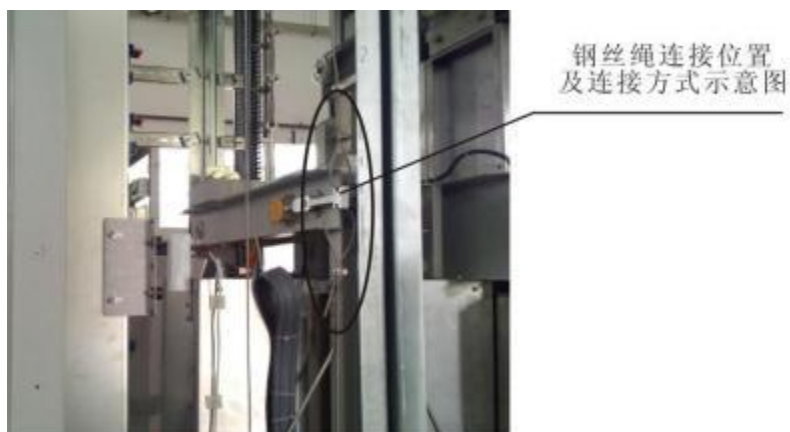


图2 钢丝绳连接示意图

4.电梯门机传动机构安装与调整

根据电梯门机的实际工作要求，按照图3完成电梯门机机构的安装，并调整好传动钢丝绳和拉伸弹簧的长度。连接门机线路，调试门机控制器参数，完成开关门自动控制，实现与电梯模型联动控制。

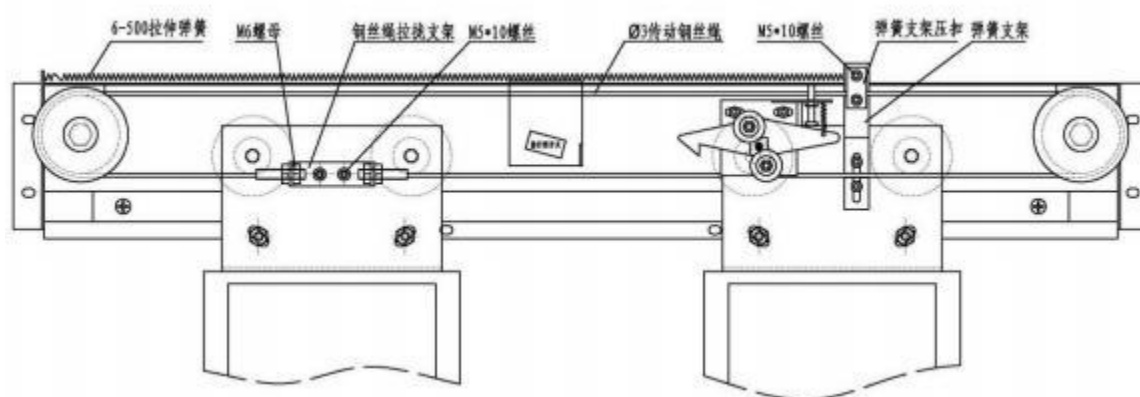


图3 层门开合传动机构安装示意图

M2模块：电路连接与通电测试（竞赛时间115分钟，共22分）

一、电梯电气控制柜的器件安装

参赛选手根据所提供的控制柜布局图（设备配套），完成电气控制柜中电梯电气控制系统安装（变压器2只、调速电阻1只、整流桥堆1只、继电器5只、交流接触器3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。

二、电梯电气控制柜的器件线路连接

根据提供的电梯电气控制柜接线图(设备配套)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。

三、电梯门机及轿厢系统的线路连接

根据提供的电梯电气接线图（设备配套）完成线路的连接。接线正确能够实现相应的电气功能，接线符合工艺标准，端子接线应使用管型绝缘端子，航空插座接线应在其末端加锡，各导线连接处需套号码管，接线工作完成后应将线缆整齐固定。

四、通电测试

设备通电前选手需对设备进行必要的检查和测试，并向裁判递交测试报告（见附录1），待裁判确认同意并签字后方可通电。

M3模块：控制程序编程及调试验收（竞赛时间80分钟，共32分）

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

一、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，设置一体化控制器参数，带载调谐、井道自学习，实现电梯运行速度自动切换，平稳停止。

一体化控制器参数设置基本要求：

- 1.带载调谐：给定检修上/下命令，运行接触器吸合，电机有励磁声音，3-5S后抱闸接触器吸合，抱闸打开，主机转动且不报故障；
- 2.加速度 0.8M/S^2 ,减速度 0.6M/S^2 ；
- 3.运行速度为 0.3M/S ，检修为 0.2M/S 。

二、单座电梯运行控制程序设计与调试

- 1.开始时，电梯处于任意一层。
- 2.电梯应能正确响应任一楼层内选、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。
- 5.电梯在本层处于关门状态，按本层外呼按钮能开门。
- 6.电梯具有服务层设置功能：可主梯和副梯对2楼、3楼是否停靠进行设置。如设置关闭2楼停靠服务，则2楼内呼按钮、2楼外呼按钮系统不响应。（关闭楼层或者取消关闭通过触摸屏操作）。
- 7.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”。

8.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。

三、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.高峰时段电梯优化调控模式：

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，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10秒没有呼梯信号，2台电梯自动返回并停靠1楼。

②区间工作模式：设置为区间工作模式，主梯自动停靠3楼，副梯自动停靠2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10秒没有呼梯信号，主梯自动停靠3楼，副梯自动停靠2楼。

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10秒没有呼梯信号，主梯自动停靠4楼，副梯自动停靠3楼。

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。

四、触摸显示屏工程设计

(1) 在主梯的触摸屏上制作二个界面。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）。在界面一中设置有入界面二的按钮, 并有相应的文字说明。界面二中包含主梯和副梯的2楼、3楼的关闭楼层开关与取消关闭开关，早间上班模式、区间工作模式、晚间下班模式选择开关与取消模式选择开关。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) 在副梯的触摸屏上制作一个界面。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,所以内选指示灯，显示状态与电梯运行状态一致。同时当超载时显示报警相关信息。

(3) 在PLC程序中增加相应程序段使触摸屏实现上述功能。

五、电梯调试验收

1.达到电梯平层准确（误差小于5mm）。

2.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。

3.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进行操作。

M4模块：故障检修与保养（竞赛时间30分钟，共10分）

设备故障开赛前进行现场设置，参赛选手根据设置故障现象（包括感应器检测故障、显示器故障、安全回路故障等），在电梯上进行故障排除，记录故障现象、诊断结果及排除方法。并须在图纸（附图5）上准确的标出故障的具体位置和故障类型方可确认有效，错标无效，工作任务完成后须将电梯正常运行后方可得分，否则不能得分。

表1故障点标注符号对应表

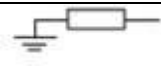
符号	表示故障类型
	短路
	开路
	低电阻绝缘
S	错误设定（定时器/过载）
V	值（错误元器件）
	交叉/极性
	高电阻

表2故障现象、诊断结果及排除方法记录

故障序号	故障现象	诊断结果及排除方法
1		
2		
3		
4		
5		

M5模块：优化与运维（竞赛时间30分钟，共8分）

M5为未知模块,由专家组赛前一周内命制,主要考核选手的临场发挥和应变能力。考核方向:

1.电梯运行功能优化

根据实际情况度电梯的运行功能，运行效率，节能环保，合理化 使用，人性化设置，可持续性等方面进行运行优化。例如：楼层停靠设置、贵宾层设置等。

2.电梯运行与维护

解决电梯平层问题；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； 解决电梯运行中有抖动和振动等现象。

M6模块：职业素养与安全（根据比赛现场记录情况评判，共10分）

电梯装调与维护涉及电梯的制造、安装、改造、调试、维修、保养及外围设备保障等竞赛操作过程中应遵守电气安全操作过程，应具备现场应对故障和突发事件的能力，同时具有良好的团队精神、职业道德和敬业精神。杜绝浪费，绿色环保可持续发展。

电梯主电路、一体化控制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	

设备型号	电梯主电路、一体化控制器主		
设备名称	电路及控制电路		
图板类型	工位号		
阶段标记	日期 年 月 日		
共 页 / 第 页			

电梯开关门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			电梯开关门电气控制电路	
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 页 / 第 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				电梯抱闸电气控制电路		
设备名称	电梯控制技术综合实训装置					
图纸类型				工位号		
价脱标记				日期	年	月 日
				共 页 / 第 页		

附录1:

设备通电前测试报告

模块名称		电路连接与通电测试		工位号	
项目		第一次	第二次	第三次	
绝缘电阻测试					
接地电阻连续性测试					
交流电源线路无短路					
直流电源线路无短路					
所有盖板、槽板盖好无裸露					
所有导线连接完毕无掉线					
导线绑扎完毕					
设备整体及外观		完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	完好□ 不完好□	
第一次通电尝试	日期、时间	裁判1（签名）	裁判2（签名）	选手签名	
第二次通电尝试	日期、时间	裁判1（签名）	裁判2（签名）	选手签名	
第三次通电尝试	日期、时间	裁判1（签名）	裁判2（签名）	选手签名	