

2021 年全国职业院校技能大赛 赛项规程

一、赛项名称

赛项编号： GZ-2021019

赛项名称：现代电气控制系统安装与调试

英文名称：Modern electric control system installation and
debugging

赛项组别：高职组

赛项归属：装备制造大类

二、竞赛目的

赛项以现代电气安装与维修的核心技能为赛项设计基础，借鉴世界技能大赛的成功经验，融入相关技术规范。通过竞赛，检阅参赛选手电气自动化、机电一体化、工业网络技术、电气设备应用与维护、机电设备维护、电机与电器、供用电技术等专业的核心技能及其技术规范，同时考核参赛队伍的工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识和规范操作等职业素养；引领电机与电气控制、PLC 应用技术、电工测量与仪表调试、电力电子技术、交直流调速、组态控制技术、工业现场网络等专业课程及综合实训课程改革，促进高职院校的专业建设、课程建设和教学改革；展示现代装备制造业、工业自动化产业相关的职业教育改革成就，展现师生的风采，助推具有工匠精神的电气控制系统安装与调试技术技能人才的培养，提高学校人才培养质量。

三、竞赛内容

竞赛时间：完成本赛项竞赛任务的规定时间为 10 小时。

竞赛内容的组成与比重：

(1) 控制系统电路设计 (12%)

按竞赛任务书给定的电气控制系统的工作要求，选择正确的元器件，设计、绘制现代电气控制系统中的部分电路的控制原理图、接线图、元件表等。

(2) 控制系统电路布置、连接工艺与调试 (15%)

按竞赛任务书给定的电气控制系统的施工图和竞赛过程中设计绘制的电气原理图、接线图，安装选择的电器元件，完成现代电气控制系统的线路连接，并进行初步调试。

(3) 操控单元单项功能完成情况 (20%)

按任务书给定的电气控制系统的功能要求完成 PLC 编程、触摸屏组态、网络通讯设置、驱动器参数设置等，能实现局部操控单元调试运行。

(4) 控制系统整体功能完成情况 (20%)

按任务书给定的电气控制系统的功能要求实现系统整体运行。

(5) 电气控制系统故障检测 (10%)

检测电路板预设故障，在其电路图纸的故障位置上标注故障类型。

(6) 数字化工业场景搭建 (5%)

根据任务书的要求进行场景搭建。

(7) 常用办公软件的应用与语言表达 (8%)

按任务书给定的任务要求，完成 PPT 制作，并由参赛选手进行汇报。

(8) 职业素养与安全意识 (10%)

完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，赛位整洁；绿色生产。

四、竞赛方式

(一) 竞赛形式：团体赛，不计选手个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。

(二) 竞赛队伍组成：按照大赛相关要求，报名以省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）为单位组队，各地限额推荐 1 支队伍参赛，不得跨校组队。每支参赛队由 2 名比赛选手组成，参赛选手须为高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生。五年制高职学生报名参赛的，须为四、五年级学生。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。指导教师须为本校专兼职教师，每队限报 2 名指导教师。

(三) 组织机构：在全国职业院校技能大赛组委会与执委会的指导下，在赛区组委会与执委会的领导下，成立 2021 年全国职业院校高职组“现代电气控制系统安装与调试”赛项执委会，下设本赛项专家组、裁判组、监督仲裁组工作机构。

(四) 竞赛安排：采取单场多次竞赛，在监督仲裁员的全程监督下，由工作人员按照竞赛日程组织各领队进行公开抽签，确定各参赛队的抽签顺序。

(五) 竞赛工位号的抽取：赛场统一编制比赛工位号，参赛队比

赛前按规定时间到赛项指定地点接受检录，通过抽签确定比赛工位号。抽签结束后，随即按照抽取的比赛工位号进场，选手在对应的比赛工位上完成竞赛规定的竞赛任务。

抽取比赛工位号的步骤：

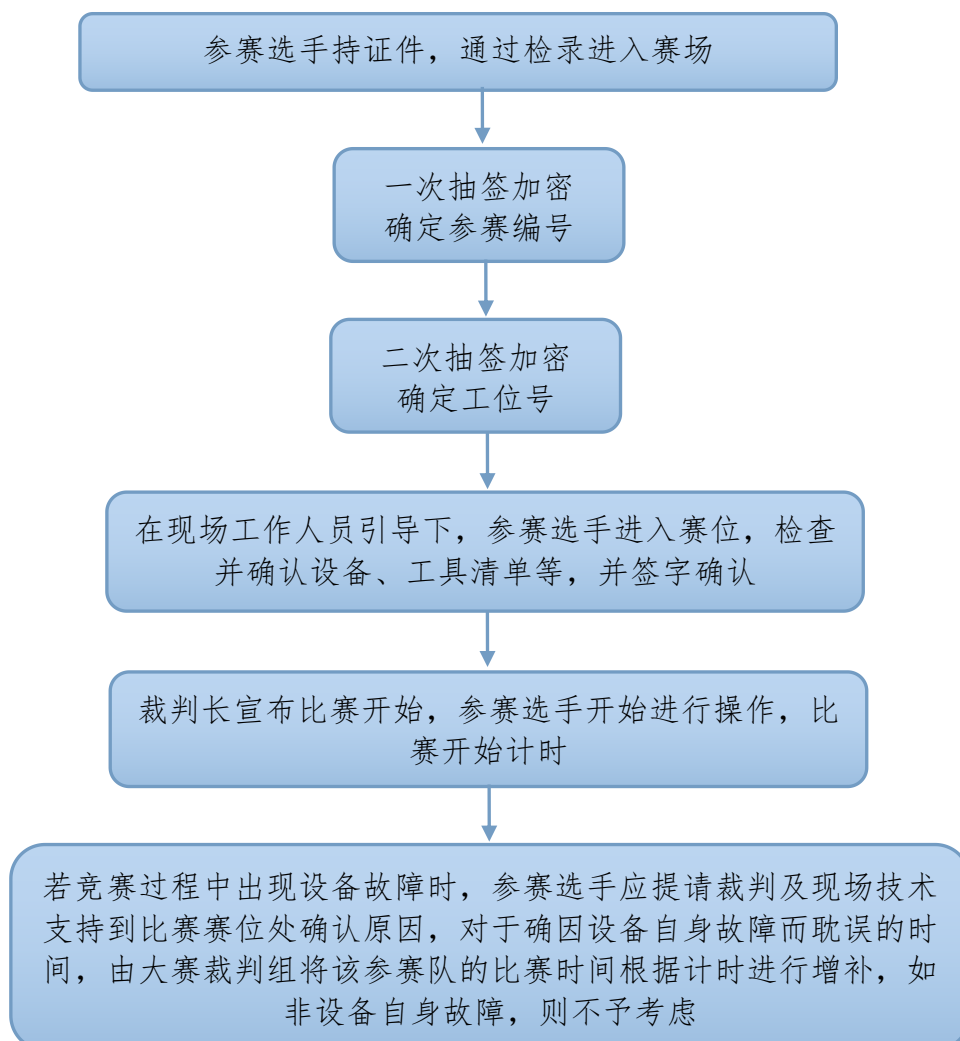
1. 抽签由赛场加密裁判主持，由参赛选手抽取。在监督仲裁员的全程监督下进行；

2. 参赛选手抽取比赛工位号，并在记录单上摁手印确认，由加密裁判进行加密；

3. 抽签结果由赛项办公室密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

五、竞赛流程

（一）竞赛操作流程图



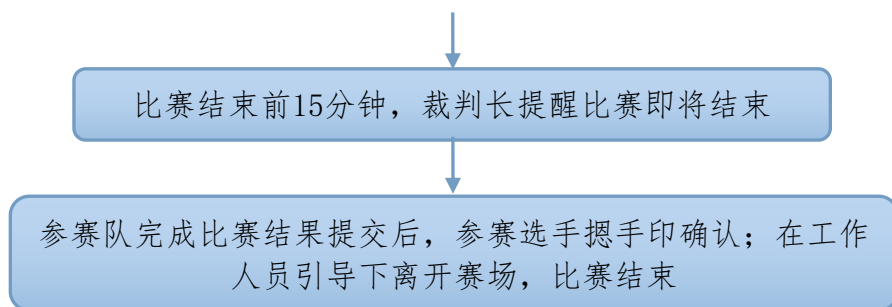


图 1 竞赛操作流程

（二）竞赛日程安排

竞赛日期和地点以 2021 全国职业院校技能大赛执委会公布的为准，赛程安排如表 1：

表 1 竞赛日程安排

序号	日期	时间	内容
1	6 月 21 日	全天	报到
2	6 月 22 日	8:00-14:00	报到
3		15:00-16:00	领队会、赛前说明会；领队抽取检录顺序号
4		16:00-17:00	选手熟悉赛场
5	6 月 23 日	8:00-8:30	开赛式
6		8:50-9:20	第一场次竞赛赛场检录、参赛编号抽签、二次加密产生工位号
7		9:20-9:30	题目发放、宣布竞赛注意事项、选手进入赛位、检查赛位设备及耗材
8		9:30-16:00	竞赛选手完成竞赛任务
9		12:00-12:30	午饭午休
10		16:00-21:30	竞赛成绩评定，完成评判赛位选手回宾馆
11	6 月 24 日	7:10-7:50	第二场次竞赛赛场检录，按工位顺序抽签产生汇报顺序号
12		8:00-12:00	竞赛选手依次汇报，竞赛成绩评定

13		14:00-18:00	完成评判赛位选手回宾馆。进行成绩汇总。
14	6月25日	8:30-9:00	宣布竞赛成绩
15		9:00-10:00	闭赛与颁奖式
16		10:00	结束

注：竞赛日程的时间安排可能会根据实际情况有所调整。

六、竞赛赛卷

（一）竞赛样题

本赛项竞赛样卷见附件。

（二）赛卷拟定

本赛项为项目综合式命题，采取赛题库公开形式。在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）发布赛题库10套。比赛前三天内，把赛题库随机排序后，在监督仲裁组的监督下，由裁判长指定相关人员在10套赛题库里随机抽取2套，1套比赛试卷，1套备用试卷。

（三）赛卷发布

赛项比赛结束后一周内，正式赛卷（包括评分标准）通过大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）公布。

七、竞赛规则

（一）组队规则

1. 参赛选手须为高等学校全日制在籍专科学生；本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参加高职组比赛；五年制高职学生报名参赛的，只有四、五年级学生可参加高职组比赛。

2. 凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参

加同一项目同一组别的赛项。

3. 本赛项为 2 人团体赛，各地限额推荐 1 支队伍参赛，每支参赛队由 2 名比赛选手组成，不得跨校组队。每队选手可配有 2 名指导老师。

4. 队员变更：参赛选手和指导老师报名获得确认后不得随意更换，如因故需要变更参赛选手或指导老师，须由省级教育行政部门于赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室同意并核实后方可予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

（二）熟悉场地规则

1. 安排抽取抽签顺序号后，各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1. 参赛选手按赛区规定的时间准时到达赛场检录区集合。

2. 裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3. 参赛选手不允许携带工具、通讯及存储设备、纸质材料等物品（赛项指定的除外），由裁判检查合格后进入赛场抽签区。

4. 选手按领队抽取的抽签顺序号在一级加密裁判处依次抽取参

赛编号，在二级加密裁判处凭参赛编号抽取比赛工位号，然后在指定区域等待；待所有选手抽取比赛工位号后，在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按照抽取的比赛工位号就位。

5. 比赛开始 30 分钟后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间，迟到原因并签比赛工位号确认。

（四）赛场规则

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2. 分发比赛任务书后的 10 分钟，选手可以阅读比赛任务书，分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，不可以使用工具进行比赛任务的操作。

3. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能进行比赛任务的操作。

4. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

5. 比赛过程中若有任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换或耗材需要补充，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件、耗材名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签比赛工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并由选手签工位号确认。

6. 需要通电检查或调试电气安装与维修设备时，应先报告现场裁判，通电前的安全检测合格，获得现场裁判允许并派人监护后，才能通电检查或调试。

7. 经现场裁判和技术人员检验，确因设备、元器件故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

8. 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签工位号确认。

9. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

（五）离场规则

1. 比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

2. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

3. 裁判长宣布终止比赛时，选手应停止竞赛任务的操作。竞赛任务书、图纸、赛场记录表等整齐摆放在工作台上，不能带出赛场。

4. 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

5. 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

6. 选手离场后，到指定的休息场所用餐、等待评定比赛成绩。

7. 评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，配合评分裁判评定功能部分成绩。选手应按评分裁判指示，操作电气设备，实现相关功能（同一功能操作最多 2 次）。评分时间内选手不得再进行数据修改和设备调试。

8. 完成功能成绩评定的选手，应按电气安装职业岗位要求，整理比赛工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

（六）成绩评定与管理规则

1. 成绩管理的机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督仲裁组组成。裁判在大赛裁判库中随机抽取，监督仲裁组由大赛办公室指派。

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

（2）裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

检录裁判：负责对参赛选手进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛选手抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密、解密；

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

评分裁判：负责对参赛队安装的电气安装设备及其功能按评分细则和标准评定成绩。

（3）监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）监督仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理流程

根据《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》，成绩管理流程如图2所示。

参赛选手、赛项裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。赛项可根据需要配置安检设备，对进入赛场重要部位的人员进行安检，可在赛场相关区域安放无线屏蔽设备。

3. 检录加密

(1) 检录。由检录工作人员依照检录表进行点名核对、检查。确定无误后向裁判长递交检录单。

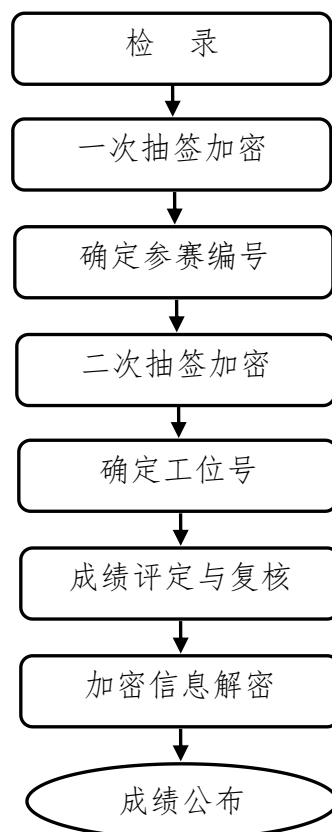


图2 成绩管理流程图

(2) 加密。比赛当天进行两次加密，加密后参赛选手中途不得擅自离开赛场。分别由两组加密裁判组织实施加密工作，管理加密结果。监督仲裁员全程监督加密过程。

第一加密裁判，组织参赛选手进行第一次抽签，产生参赛编号，核对收取选手参赛证等个人身份信息，填写一次加密记录表连同选手参赛证等个人身份信息证件，当即装入一次加密结果密封袋中单独保管。

第二加密裁判，组织参赛选手进行第二次抽签，抽取比赛工位号，替换选手参赛编号，填写二次加密记录表连同选手参赛编号，当即装入二次加密结果密封袋中单独保管。

所有加密结果密封袋的封条均需相应加密裁判和监督人员签字。密封袋在监督人员监督下由加密裁判放置于保密室的保险柜中保存。

(3) 引导。参赛选手凭比赛工位号，隐匿个人身份进入赛场，不得携带违规物品。现场裁判负责引导参赛选手至比赛工位前等待竞赛指令。竞赛开始前，在没有裁判允许的情况下严禁随意触碰竞赛设施和试题内容。

4. 比赛成绩评定

(1) 过程评分 由现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、赛场表现等进行评分。

(2) 结果评分 由评分裁判依据评分表，对参赛选手安装和调试的电气安装设备各部件的位置、安装工艺、功能等进行评分。

(3) 违规扣分

选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

◆在完成比赛任务的过程中，因操作不当损坏比赛设备，不影响他人比赛，从比赛成绩中扣3分；影响他人比赛，从比赛成绩中扣5分。

◆在调试过程中出现电路短路，使本工位熔断器熔体熔断，从比赛成绩中扣2分；使分支支路断路器跳闸，从比赛成绩中扣3分；使总断路器跳闸，从比赛成绩中扣5分。

◆更换下来的元器件须经现场裁判和技术人员检验，若检验结果为正常时，扣1分/个、次。

5. 解密

裁判长正式提交工位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

以逆向解密为例：无竞赛作品的，先根据二次加密记录表，以工

位号从小到大为序,确定其对应的参赛编号,再根据一次加密记录表,确定对应的参赛队伍如表 2 所示。

解密结束,经与参赛选手的身份信息核对无误后,由第一名加密裁判将选手参赛证等个人身份信息证件归还给参赛选手。

表 2 解密表

工位号	参赛编号	参赛队伍
1		
2		
3		
4		
5		

6. 抽检复核

(1) 为保障成绩评判的准确性,监督仲裁组对赛项总成绩排名前 30%的参赛队伍的成绩进行复核;对其余成绩进行抽检复核,抽覆盖率不得低于 15%。

(2) 监督仲裁组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长,由裁判长更正成绩并签字确认。

(3) 复核、抽检错误率超过 5%的,则认定为非小概率事件,裁判组需对所有成绩进行复核。

(七) 成绩公布规则

经监督仲裁组对成绩评定的意见并对比赛成绩核查后,由裁判长或指定的赛区负责人在闭赛式上张贴并宣布。

八、竞赛环境

1. 竞赛场地平整、明亮、通风良好,场地面积要求在 1200m² 以上,场地净高不低于 4m。同时提供与竞赛现场空间相关联的裁判团队工作室、技术支持团队及配件备件准备室、参赛队指导教师休息区。

2. 赛场提供 380V 三相五线、220V 单相三线两种单独供电的交流电源，供电系统有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施，给计算机提供 UPS 电源。

3. 竞赛赛位：每个赛位占地不少于 16m²，且标明赛位号，布置实训台、工作准备台各 1 张、凳子 2 张，电脑 2 台。竞赛场地加装赛位隔离带，便于有序组织人员观摩。

4. 每个竞赛赛位提供性能完好的计算机 2 台，并安装 PLC 编程软件、HMI 应用软件等和技术手册。

九、技术规范

（一）知识和技能要求

高职电气自动化技术、电气设备应用与维护、机电一体化技术、低压电器制造及应用、供用电技术、农村电气化技术、电气测控技术、工业网络技术及相关专业所规定的教学内容中涉及到电工基本技能、常用办公软件的使用、电气制图、电机与电气控制、PLC 应用技术、电工测量与仪表调试、电力电子技术、交直流调速、组态控制技术、工业现场网络等方面的知识和技术技能要求。

（二）技术标准

GB50254—1996 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB/T 6988-2008 《电气技术用文件的编制》

GB/T4728-2005 《电气简图用图形符号》

GB/T5465.2-1996 《电气设备用图形符号》

GB/T7159-1987 《电气技术中的文字符号制订通则》

GB T 6988.1-2008 电气技术用文件的编制 第 1 部分 规则

IEEE 802.3 (Ethernet) 以太网协议

RS-485 串行接口标准

(三) 职业标准

《维修电工》(国家职业资格三级)、《可编程控制系统设计师》

(国家职业资格三级)

十、技术平台

(一) 设备与器材

现代电气控制系统安装与维修平台配置及大赛使用的相关器材

如下表:

1. 亚龙 YL-158GA1 型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置

序号	名称	型号及规格	数量	制造商	备注
1	实训柜	YL-158GA1 型 850mm×800mm ×1800mm	1 台	亚龙	钢结构,带自锁脚轮,作为电气控制系统的机械和电气设备的安装载体,设备可自由、灵活的布置、安装。
2	主令电气及 仪表单元	YL— 158GA1-BM1 YL— 158GA1-BM2	各 1 套	亚龙	包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件、指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。 每门一组,配置不同。如触摸屏(7062Ti)和温控模块只在 YL—158GA1-BM1
3	PLC 网络组 态单元	YL—158GA1-B0	1 套	亚龙	包括 4~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、伺服驱动器、步进驱动器等器件。
4	PLC 控制单 元	YL—158GA1-B1	1 套	亚龙	包括 4~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表。
5	继电控制单 元	YL—158GA1-B2	1 套	亚龙	包括漏电开关、熔断器、接触器、中间继电器、热保护

					继电器、行程开关、时间继电器等。 同时还安装由伺服、步进电机驱动的（可相互转换）、传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器组成的小车运动装置。
6	故障检测模块	YL-158GA1-06	1 套	亚龙	可设置不少于 40 个故障点（见附表一）。
7	可编程控制器	PLC（三种品牌四种方案任选一种）	1 套	西门子、三菱、信捷	见附表二
8	触摸屏		1 台	昆仑通态	7 寸彩屏 TPC7062TI 以太网口

附表一 电气控制系统故障检测模块

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注（说明）
1	故障检测单元模块		块	1	
2	导轨式开关电源	DRA-60-24	只	1	
3	断路器（空气开关 3P）	正泰 DZ47-60 C 型	只	3	
4	断路器（空气开关 2P）	正泰 DZ47-60 C5	只	1	
5	断路器（空气开关 1P）	正泰 DZ47-60 C 型	只	2	
6	剩余电流动作断路器（漏电开关 1P+N）	正泰 DZ47LE-32 C 型	只	2	
7	指示灯 AD58B	AD58B-22D(AD105-22D/S)	只	8	
8	明装线盒（明盒）	86HM331（86 型）	个	10	
9	螺口灯座		只	4	
10	泰力二位暗装式跷板双控开关	86GC02-2	只	1	
11	泰力一位白板	86GC35	块	1	
12	两极双用、两极带接地插座	BF-10	只	2	
13	泰力一位暗装式跷板双控开关	86GC01-2	只	2	
14	传感器	HW7-D03PK	只	2	
15	热继电器	NR2-25	只	4	
16	时间继电器	ST3PA-D	只	2	
17	继电器 MY4NJ	MY4NJ	只	2	
18	欧姆龙继电器座	欧姆龙 PYF14A-E	只	2	

19	继电器座	PF083A	只	2	
20	交流接触器	NC1-1210Z	只	5	
21	辅助触头组	正泰 F4-22	只	5	
22	行程开关	正泰 YBLX-ME/8104	只	2	
23	按钮开关 LA68B	LA68B-EA35 (B2-EA35)	只	4	
24	按钮开关 LA68B	LA68B-EA45 (B2-EA45)	只	3	
25	端子排	UK2.5B	排	1	

附表二 PLC 配置：

可编程控制系统主要部件

方案一、西门子 S7-300 +S7-200Smart 方案 以太网系统主要部件					
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	西门子电源	PS307	1	块	
2	西门子可编程控制器	CPU314C-2PN/DP	1	块	16DI/16DO
3	CPU 模块	S7-200 SMART SR40	1	块	西门子继电器输出 220VAC 供电 24输入16输出
4	CPU 模块	S7-200 SMART ST30	1	只	西门子晶体管输出24VDC 供电 18输入12输出
5	西门子模拟量输入输出模块	S7-200Smart EM06	1	套	4输入/2输出 整体式 I/O 点数为小型
6	西门子安装导轨	S7-300 导轨 160mm	1	条	
7	西门子前连接器 (螺钉型)	40针	1	套	
8	内存卡	MMC128K	1	张	
9	交换机	5口	1	套	
10	通讯线缆	3米五类标准跳线	5	条	
11	西门子变频器	G120C 0.75KW	1	台	含 BOP 操作面板
方案二、三菱 Q 系列与 FX 系列系统主要部件					
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	三菱模块	Q00UCPU	1	块	
2	三菱单元基板	Q35B	1	条	
3	三菱电源模块	Q61P	1	块	
4	三菱输入模块	QX40	1	块	

5	三菱输出模块	QY10	1	块	
6	三菱 cclink 通信模块	QJ61BT11N	1	块	
7	三菱通讯线	QC30R2	1	条	
8	三菱可编程控制器	FX3U-32MR/ES-A	1	个	
9	三菱主机	FX3U-32MT/ES-A	1	个	
10	三菱模块	FX3U-3A-ADP	1	个	
11	三菱 cclink 通信模块	FX2N-32CCL	2	个	
12	FX 系列下载线	RS-232	1	条	
13	485 通讯模块	FX3U-485-BD	2	个	
13	三菱变频器	FR-E740-0.75K-CH	1	台	
14	Q 系列通信线	miniUSB	1	条	

方案三、西门子 S7-1500 +S7-1200 系统主要部件

序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	S7-1500 安装导轨	240mm	1	条	
2	西门子 1500PLC	6ES7 511-1AK02-0AB0	1	块	
3	存储卡	6ES7 954-8LC03-0AA0	1	张	
4	西门子数字输入模组	6ES7521-1BH00-0AB0	1	块	
5	前连接器	6ES7592-1BM00-0XB0	3	条	
6	西门子数字量输出	6ES7522-5FF00-0AB0	2	块	
7	西门子电源	6EP1332-4BA00	1	块	
8	西门子数字输入/输出模组	6ES7223-1PL32-0XB0	2	块	
9	西门子模拟输出模组	6ES7232-4HB32-0XB0	1	块	
10	西门子 1200PLC	6ES7 212-1BE40-0XB0	1	块	
11	西门子 1200PLC	6ES7 212-1AE40-0XB0	1	块	
12	通讯线缆	3 米五类标准跳线	5	条	
13	交换机	5 口	1	套	
14	西门子变频器	G120C	1	台	带 BOP-2 操作面板

方案四、信捷系统主要部件					
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	信捷中型主机	XG2-26T4	1	只	EtherCAT 总线
2	电源模块	XG-P75-E	1	只	75W
3	输入模块	XG-E16X	1	只	16点输入
4	输出模块	XG-E16YR	1	只	16点输出
5	信捷 PLC	XD5E-32T-E	1	只	晶体管输出
6	信捷 PLC	XD5E-32R-E	1	只	继电器输出
7	信捷模拟量模块	XD-E4AD2DA	1	只	4通道输入、2通道输出
8	信捷变频器	VH5-40P7-B	1	只	0.75KW
9	通讯线缆	3米五类标准跳线	5	条	
10	交换机	5口	1	套	

2. 装置技术参数

(1) 工作电源：三相五线制 AC380V±10% 50Hz；

(2) 设备外形尺寸：850X800X1800mm

(3) 材料：柜式钢结构；

(4) 整机最大输入功率：≤1 KVA；

(5) 安全保护措施：具有接地保护、漏电过载过流保护功能，具有误操作保护功能；安全性符合相关的国标标准，所有材质均符合环保标准。

(二) 软件平台

	三菱系统 (Q+FX)	西门子系统 1 (300+200smart)	西门子系统 2 (1500+1200)	信捷系统
操作系统	windows 10 专业版 (64 位)			
办公	WPS Office 2019			

软件				
三维 场景 搭建	Solidcenter 220.0			
电气 设计	SEE Electrical V8R2			
输入 法	搜狗拼音、五笔			
PLC 编程 软件	GX Developer V 8.86 GX Works2 1.531D	STEP7 V5.6 STEP7-Micro/WIN SMAR T V2.5	TIA Portal v16	XDPPro V3.7.4a
触摸 屏 软件	MCGS7.7.1版			

（三）使用工具

每个赛位布置竞赛平台 1 套、工作准备台 1 张、凳子 2 张。每个赛位提供性能完好的计算机 2 台（配置要求不低于处理器：64 位四核心，主频 2.5GHz；内存：8GB；硬盘：500GB；独立显卡，3GB 显存；支持以太网），并安装办公、制图、PLC 编程软件、HMI 应用软件等和技术手册。赛场提供安全帽、工具箱等，具体工具配置（工具清单供参考，具体工具由承办校根据赛题需求，以现场提供为准）。

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	工具箱		1	只	
2	双色柄一字精密螺丝刀	S037104	1	套	
3	双色柄一字精密螺丝刀	S037106	1	把	
4	高档美式尖嘴钳	S044005	1	把	
5	高档美式斜嘴钳	S044008	1	把	
6	迷你型自调式压线钳	HSC8 6-4A	1	把	
7	数字万用表	MY60	1	把	

8	一字螺丝刀	一字	1	把	
9	十字螺丝刀	十字	1	把	
10	剥线钳	HY-150	1	把	
11	压线钳	HS-30J	1	把	
12	内六角扳手（组套）	BS-C7	1	套	

十一、成绩评定

依据参赛选手完成的情况实施综合评定，采取裁判组与参赛选手在竞赛结束后面对面的公开评分方式。评定依据结合国家及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

（一）评分标准

具体的评分细则由专家组成员依据竞赛任务书制定，满分为 100 分，各竞赛内容的配分、标准及评分方式如下：

竞赛内容	评分内容	配分	知识、技能点	评分方式
控制系统 电路设计 (12分)	器件的选型	3分	器件选择数量正确合理、参数范围符合任务书竞赛任务要求、可靠； ① 选型器件型号含义 ② 控制器基本功能、应用 ③ 驱动器基本功能、应用 ④ 电气设计安全原则	结果评分
	电路设计	4分	电路设计功能能够实现竞赛任务书各项要求，科学合理，符合实际工程设计要求； ① 电气设计规范 ② 电气功能实现	结果评分
	绘制电气原理图	5分	图形符号规范，电路连接规范，美观、正确。 ① 用制图软件绘制电气原理图等电气图样 ② 元器件符号规范 ③ 驱动器型号参数标注	结果评分
控制系统 电路布置、连接 工艺与 调试 (15分)	元件布置与安装	2分	元件检查、安装位置合理，紧固不松动，工具使用合理； ① 电气元件合理布置 ② 电气元件规范安装	结果评分
	电路连接与工艺	11分	电气线路连接正确，导线、插针、号码管使用正确合理，驱动器、传感器等连接正确，走线合理； ① 器件端口功能	过程评分

			② 器件连接工艺 ③ 工具操作使用	
	系统初步调试	2分	上电前安全检查，上电后初步检测元件工作是否正常，检查局部电路功能；（以试题功能为准，根据抽取试题制定细则） ① 上电安全操作 ② 器件功能测试	结果评分
操控单元 单项功能 完成情况 (20分)	PLC编程设计与调试	8分	熟练使用PLC软件编程与调试，实现系统设计各部分功能；（以试题功能为准，根据抽取试题制定细则） ① PLC基本功能编程 ② PLC运动控制编程 ③ PLC复杂功能编程 ④ PLC与HMI连接编程 ⑤ PLC调试	结果评分
	触摸屏组态与PLC连接	5分	设计窗口界面、主令信号、状态显示、动画等，与PLC连接，能实现监视与控制效果；（以试题功能为准，根据抽取试题制定细则） ① PLC与触摸屏网络连接 ② 触摸屏页面设计 ③ 触摸屏动画设计 ④ 触摸屏调试	结果评分
	系统实现网络通讯功能	3分	主从站编程设置，实现网络通讯； ① 网络硬件连接 ② 网络信号编制 ③ 主从站网络编程	结果评分
	驱动器参数设置	2分	变频器、或伺服驱动器等参数设置； ① 变频器参数功能、设置 ② 伺服驱动器参数功能、设置 ③ 步进驱动器参数功能、设置	结果评分
	局部操控单元调试运行	2分	实现局部操控单元功能运行、指示灯状态等。（以试题功能为准，根据抽取试题制定细则）	结果评分
	控制系统整体功能完成情况 (20分)	系统整体正常运行工作	20分	系统检查初始状态后，系统正常启动、周期运行、停止，突发急停，非正常工作报警处理。（以试题功能为准，根据抽取试题制定细则）
电气控制系统故障检测 (10分)	考核设置故障点（10个）来进行检测；	10分	检测工具选用正确，检测方法规范；记录10个故障点的故障类型 ① 电气检查故障方法 ② 使用工具检查排除故障	结果评分

数字化工业场景搭建 (5分)	考核软件的应用	5分	能熟练应用软件进行场景搭建,每正确搭建一个区域得1分,区域搭建错误或不完整该区域不得分。	结果评分
常用办公软件的应用与语言表达 (8分)	常用办公软件应用	3	能熟练应用常用办公软件制作PPT,用于简要表达项目设计思想和任务实施过程。	结果评分
	语言表达	5	PPT汇报、思路清晰、语言表达流畅、展示职业素养和职业精神。	结果评分
职业素养与安全意识 (10分)	安全	4分	现场操作安全保护符合安全操作规程、穿戴符合职业岗位要求;	过程评分
	规范	2分	赛后工具材料摆放整齐、现场设备文具资料管理整洁有序,符合高级电工职业规范。	过程评分
	纪律	2分	爱惜赛场的设备和器材,保持赛位的整洁。团队有分工有合作,遵守竞赛纪律,尊重裁判员、工作人员等。	过程评分
	绿色生产	2分	节约使用耗材;	结果评分

(二) 评分方式

1. 裁判组成

裁判组由25人组成,裁判长1名,加密、解密裁判2名,现场裁判6名,评分裁判16名。具体要求如下表:

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	电气工程及其自动化、自动化	具有深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平,有较强的组织协调能力和临场应变能力。	二次以上国家赛事制裁经验	副教授及以上	1
2	电气工程及其自动化、自动化	具有良好的职业道德和心理素质,严守竞赛纪律,服从组织安排,责任心强。	二次省级及以上赛事加密裁判经验	讲师及以上	2
3	电气工程及其自动化、自动化	具有良好的职业道德和心理素质,严守竞赛纪	具有省级及以上赛事制裁经验	讲师及以上	6

		律，服从组织安排，责任心强，具有深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平。			
4	电气工程及其自动化、自动化	具有深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平，专业相关工作 5 年以上。	二次省级及以上赛事制 裁经验	副教授或高级技 师	16
裁判 总人 数	25 人				

2. 成绩评分与产生方法

(1) 竞赛项目满分为 100 分。具体的评分细则由专家组成员依据竞赛任务书制定，其中控制系统电路设计 12 分，控制系统电路布置、连接工艺与调试 15 分，操控单元独立功能完成情况 20 分，控制系统整体功能完成情况 20 分，电气控制系统故障检测 10 分，数字化工业场景搭建 5 分，控制系统设计 PPT 汇报 8 分，职业素养与安全意识 10 分。

(2) 选手与裁判共同对功能实现部分项目进行评分。

(3) 裁判结合器件选型、电路设计图、电路连接工艺等按照评分表进行各评价项目进行评分，职业素养部分进行全过程评分。

(4) 在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

(5) 选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

①违反比赛规定，提前进行操作的扣 2 分，比赛终止仍继续操作的扣 2 分。

②在竞赛过程中，违反赛场纪律，由裁判员现场记录参赛选手违纪情节，每次扣1分。

③在完成竞赛任务的过程中违反操作规程或因操作不当，造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣5分；因操作不当导致人身或设备安全事故，扣10分，情况严重者报竞赛执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛，竞赛成绩以0分计算。

3. 判分方法与统分方法

(1) 过程评分是根据参赛选手在操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，评分裁判依据评分标准给分。参赛队伍按比赛要求进行操作，评分裁判对照评分表即时评分；两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队伍的评分结果进行汇总并计算平均分；

(2) 结果评分是评分裁判对参赛队伍完成的竞赛任务，依据赛项评价标准判分。两名记分员在监督人员的现场监督下负责计分，对于客观评分取两名评分裁判的平均分作为该参赛队伍的得分；对于主观评分，去掉一个最高分和一个最低分，其余得分的算术平均值作为参赛队伍的得分；

(三) 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

(四) 最终成绩

计分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督仲裁组签字后进行公示，公示时间为2小时。成绩公

示无异议后，由仲裁员在成绩单上签字，并在闭赛式上公布成绩。

十二、奖项设定

团体奖。以赛项实际参赛队（团体赛）总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。如遇同分按照分项得分高低决定，一是控制系统整体功能完成情况分，二是操控单元独立功能完成情况分，三是职业素养与安全意识分，四是控制系统电路设计分，五是电气控制系统故障检修分，六是控制系统电路布置、连接工艺与调试分。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

根据国家及承办地疫情防控相关政策要求，组织制定技能大赛期间疫情防控方案。编制车辆安全措施应急预案、食品安全措施应急预案、火灾安全事故紧急处理预案、伤害事故紧急处理预案、设备事故紧急处理预案，电力供应事故紧急处理预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

（一）疫情防控注意事项

1. 乘坐公共交通工具报到的学生和教师要全程佩戴好口罩，做好个人防护，留存好乘车记录。

2. 根据新冠肺炎常态化疫情防控有关规定，进入赛点人员，应当主动出示健康码（绿码），并按要求主动接受体温测量。进入赛区的所有人员须提供赛前 7 天内检测机构新冠病毒核酸检测阴性证明及 14 天行程证明。

3. 无法提供健康证明的，以及经现场卫生防疫专业人员确认有可

疑症状（体温 37.3℃以上，出现持续干咳、乏力、呼吸困难等症状）人员，不得进入赛点。

4. 请进入赛点人员注意个人防护，自备一次性使用医用口罩或医用外科口罩，并按要求配戴口罩。

5. 去承办地前 14 天内有国内中、高风险地区或国（境）外旅居史的人员，应向本地有关部门对接申报，按照疫情防控有关规定，自觉接受隔离观察、健康管理和核酸检测。

6. 赛场布局、公共空间、选手入住酒店等按照防疫要求制定详细的预案。

（二）消防预案

赛场外配备消防车一台，赛场内设置消防通道，每隔 5m 放置 CO₂ 灭火器 1 个。

（三）供电预案

赛场外配备发电车 1 台备用，发电车与赛场内备用电源开关连接。赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；不超过 5 个工位设置 1 支路，并设置过载、短路、漏电保护。

（四）医疗预案

赛场内配备医护人员 1 名，赛场外配备救护车 1 台。

（五）设备预案

赛场内配备 4 台备用比赛设备及若干配件。

（六）赛场、住宿等场所安全防疫预案

科学设置“1 米线”，在赛场、住宿、就餐等场所拉开人与人之间的距离。全方位整治环境卫生，安排专人每日对以上场所进行清洁消毒，经常开窗通风。

十四、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

6. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

（五）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。
2. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如备赛过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。参赛队在报名时，须根据技术规范中要求，选择填报比赛时本队选用的 PLC 组合和变频器品牌及型号。
3. 参赛队须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。
4. 参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。
5. 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。
6. 组委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境情况。
7. 参赛队统一使用赛场提供的计算机、竞赛设备、设备附件和工具等，技能大赛统一使用相同版本的软件及文字、表格处理等软件。

（二）指导教师须知

1. 指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。允许指导教师缺席比赛。

2. 熟悉竞赛流程，妥善管理本队人员的日常生活及安全，与大赛办公室相关工作小组联系，做好本队人员的各项行程安排。

3. 贯彻执行大赛的各项规定，竞赛期间不得私自接触裁判。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2. 参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛组委会提供的工作服和安全帽，并穿自行配备的有“电工绝缘鞋”标识的绝缘鞋。

3. 比赛期间不准携带任何通讯工具、移动存储器、照相器材等与竞赛无关的用品，按照《竞赛规程（细则）》要求携带个人物品，否则取消该队参赛资格。

4. 尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

5. 参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备发生短路、烧坏电机、变频器或 PLC 等重要设备的事故，致使设备不能正常工作，或发生人身安全事故不能进行比赛的，裁判有权终止比赛。

6. 各参赛队应在竞赛开始前规定时间内进入赛场熟悉环境。入场后，赛场工作人员与参赛选手共同确认操作条件及设备状况，参赛队员必须检查确认大赛赛项组委会提供的仪器设备。参赛队不得擅自改变计算机的初始设置。

7. 入场后，竞赛选手与赛场工作人员共同确认设备状况，选手必

须确认材料、工具、量具等，开赛信号发出前不能启动设备；竞赛过程中，各竞赛队自行确定分工、工作程序和时间安排，在赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

8. 在比赛期间，选手连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食或如厕时间均计算在比赛时间内。

9. 凡在竞赛期间提前结束比赛的选手，不得在竞赛过程中再次返回赛场。

10. 在比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

11. 参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

12. 参赛选手须达到电工职业资格安全标准的要求。

13. 参赛队欲提前结束比赛，应向现场裁判员举手示意，由记录比赛终止时间，比赛终止时由裁判员记录，结束比赛后参赛队不能进行任何与竞赛相关的操作；在裁判监督下完成成果提交、设备复原、现场清理等相关收尾工作后离场。

14. 各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

15. 在参赛期间，参赛选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“8S”的原则。

（四）工作人员须知

1. 协助检录裁判员核实选手资格证明和参赛证，召集选手分组点名，维持检录秩序。

2. 必须在赛前30分钟进入赛场，协助裁判员做好工具、耗材、工作台、凳椅、电脑等的清点与核查工作。

3. 必须在赛前检查每台设备的工作状态，是否能正常工作，在选

手熟悉完场地后，把设备调整到比赛准备状态。

4. 每场比赛后，在裁判员指导下，对设备重新调试正常工作状态后，再把设备调整到下一场比赛准备状态。

5. 协助裁判员监视参赛选手的安全操作情况。

6. 协助维持竞赛现场的时序。

7. 负责竞赛场地的清理工作，负责赛前工具、耗材、工作台、凳椅、电脑、设备等摆放工作。

（五）赛场纪律

符合下列情形之一的参赛队，经裁判组裁定后中止其竞赛：

1. 不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛情况，裁判组应提出警告。情节特别严重，造成竞赛中止的，由裁判长裁定后，中止比赛，并取消比赛资格和竞赛成绩。并提交竞赛执委会追求其相关责任。

2. 竞赛过程中，由于选手技能不熟练或疏忽大意造成计算机、设备等严重损坏，由裁判组裁定其中止比赛，保留竞赛资格，累计其有效竞赛成绩。

3. 参赛队可以放弃竞赛，递交书面申请并获准后可以不进行设备操作竞赛。

4. 竞赛选手非客观原因造成竞赛设备严重损坏，或发生重大安全生产事故，立即终止竞赛，取消设备操作竞赛成绩。

5. 参赛队和竞赛选手应按规定使用竞赛设备和竞赛设施，自觉维护赛场秩序、不指责、不谩骂裁判人员和工作人员，文明竞赛。

十六、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大

赛采取两级仲裁机制。赛项设监督仲裁组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。赛项监督仲裁组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十七、竞赛观摩

在大赛期间，赛场开放，设置观摩区域，组织相关行业企业的领导、专家、教师、境外友人等参观赛场、展示区和体验活动。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

参加观摩人员应遵守竞赛制度和规程，按照赛项执委会有序组织参加赛项观摩等活动，不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行，观摩时需按照沿指定路线、在指定时间和规定区域内到现场观赛。

（三）观摩纪律

1. 观摩人员必须佩带观摩证；
2. 观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；
3. 观摩时不得在赛位前停留，以免影响考生比赛；
4. 观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；
5. 观摩时禁止拍照；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十八、竞赛直播

1. 赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况；

2. 赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况；

3. 有条件的可使用网上直播系统。

4. 多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

竞赛视频相关内容可包括：

(1) 跟踪报道大赛赛事进展情况，相关机构、领导、社会各界对大赛的关注与评价信息。

(2) 专题报道赛场花絮，赛事过程、选手生活、比赛现场、裁判员工作、志愿者服务等。

(3) 优秀选手、优秀指导教师采访系列报道。

(4) 赛事期间的主题活动（展示体验活动、国际交流等）报道。

(5) 开闭幕式、裁判专家点评等。

(6) 竞赛后期相关活动的跟踪报道。

十九、资源转化

赛项资源转化工作由赛项执委会全面负责，由赛项执委会和赛项承办院校根据本办法和各赛项技能考核特点开展并推进资源转化工作，并组建资源转化团队（专业教师、行业专家、企业工程师），按要求于赛后 30 日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，3 个月内完成基本资源转化工作。

资源转化成果应包含基本资源和拓展资源。

（一）基本资源

基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置。

1. 风采展示。赛后即时制作时长 15 分钟左右的赛项宣传片，以及时长 10 分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。供专业媒

体进行宣传播放。

2. 技能概要。包括技能介绍、技能操作要点、评价指标等。

3. 教学资源。教学资源充分涵盖赛项内容。赛项内容资源可单独列出，也可融入各教学单元。教学资源包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等，其呈现形式可以是演示文稿、图片、操作流程演示视频、动画及相关微课程、微资源等。鼓励成熟赛项开发数字化专业教材、技能训练指导书等，并正式出版发行，作为教学工具书。

（二）拓展资源

拓展资源是指反映技能特色、可应用于各教学与训练环节、支持技能教学和学习过程的较为成熟的多样性辅助资源。加强学校与企业的合作，教学与生产的结合，优化现有教学或实训模式。例如：评点视频、访谈视频、赛题库、案例库、素材资源库等。

制作完成的资源经赛项执委会审核后，上传至大赛指定的网络信息管理平台：www.chinaskills-jsw.org。

二十、其他

附录：

工位号：



ChinaSkills

2021 年全国职业院校技能大赛
高职组现代电气控制系统安装与
调试赛项

工
作
任
务
书

(样题)

高职组现代电气控制系统安装与调试赛项专家组

中国 山西

2021·6

注意事项

一、在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。电气安装中，低压电器安装按《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）》验收。

二、不得擅自更改设备已有器件位置和线路，若现场设备安装调试有疑问，须经设计人员（赛场评委）同意后方可修改。

三、竞赛过程中，参赛选手认定竞赛设备的器件有故障，可提出更换，器件经现场裁判测定完好属参赛选手误判时，每次扣参赛队 1 分；若因人为操作损坏器件，酌情扣 5-10 分；后果严重者（如导致 PLC、变频器、伺服等烧坏），本次竞赛成绩计 0 分。

四、所编 PLC、触摸屏、PPT 等程序必须保存到计算机的“D: \场次号-工位号”文件夹下，场次号和工位号以现场抽签为准。

五、参赛选手在完成工作任务的过程中，不得在任何地方标注学校名称、选手姓名等信息。

六、比赛结束后，参赛选手需要将任务书以及现场发放的图纸、资料、草稿纸等材料一并上交，不得带离考场。

请按要求在 **10** 个小时内完成以下工作任务：

一、按“制药包衣系统控制要求”，使用 SEE Electrical 电气设计软件进行控制系统的元件布局（需在指定的元件清单中选择），控制电路（包含主电路、PLC 电路）的设计并生成接线图、材料清单。

二、按设计图完成元件选型计算、元件安装、电路连接（含主电路）和相关元件参数设置。

三、按“制药包衣系统控制要求”，编写 PLC 程序及触摸屏程序，完成后下载至设备 PLC 及触摸屏，并调试该电气控制系统达到控制要求。

四、根据给定的××电气设备原理图及故障检测要求，检测出该电气设备电路板上的故障，并按要求在其图纸电路图的相应位置上标注故障类型符号。

五、使用 solidcenter 软件进行工业场景的搭建，完成搭建后的场景能够完整的展示“制药包衣系统”结构。

六、按“制药包衣系统控制要求”编写 PPT，内容包含设计思路，调试流程，并能独立讲解，时间为 5 分钟。PPT 文件必须保存到计算机的“D: \场次号-工位号”文件夹下，场次号和工位号以现场抽签为准。

制药包衣控制系统说明书

一、系统运行说明

制药包衣控制系统包括设备的进风、喷雾、搅拌、蠕动泵和排风系统，对进风的温度、喷雾的大小、容器压力、进风的风量和排风的风量进行科学的控制，最终实现制药厂包衣机的自动控制。如图 1 所示。

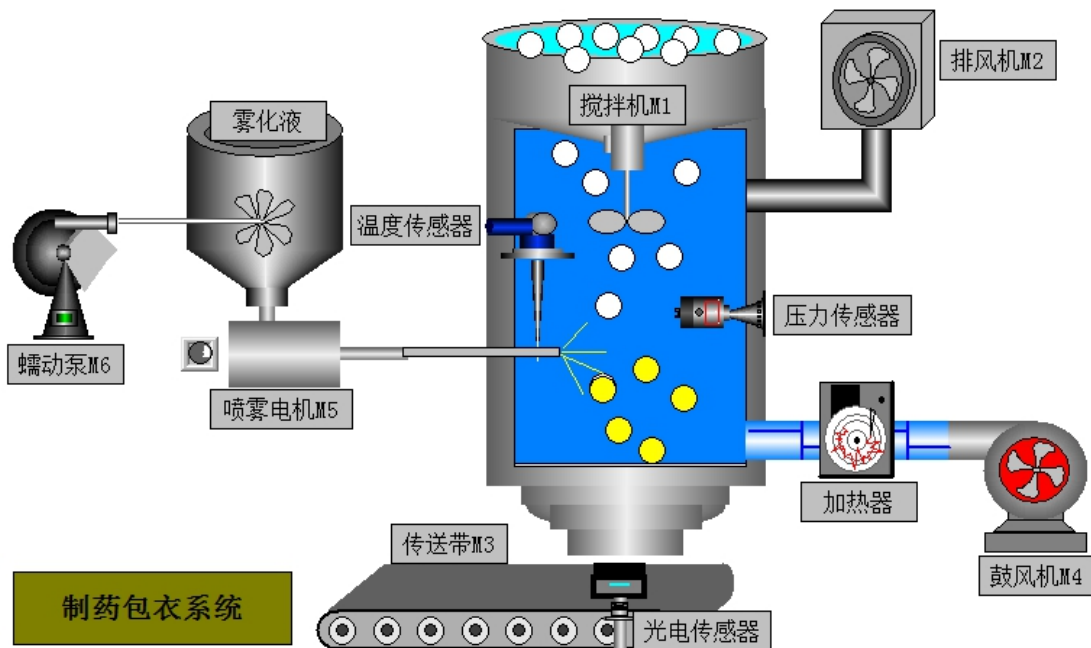


图 1 制药包衣系统结构示意图

制药包衣控制系统由以下电气控制回路组成：

搅拌电机 M1 控制回路，只进行单向正转运行，需要考虑过载，热继电器电流整定为 0.4A。

排风机 M2 控制回路，能进行高低速运行。

传送带 M3 控制回路，只进行单向反转运行。

鼓风机 M4 控制回路，由变频器采用 PLC 输出模拟量控制，加速/减速时间均为 0.1 秒。

喷雾电机 M5 控制回路【M5 为伺服电机，带动丝杠运行；已知丝

杠的螺距为 4mm，伺服电机旋转一周需要 1600 个脉冲，以丝杠运行速度代表喷雾量的大小】。

蠕动泵 M6 控制回路【M6 为步进电机，步进电机旋转一周需要 2000 个脉冲】。

电动机旋转以“顺时针旋转为正向，逆时针旋转为反向”为准。

压力传感器：用前面板上电压调节旋钮模拟量来模拟，0-10V 对应 0-2500Pa，温度传感器：用后面板上电压调节旋钮模拟量来模拟，0-10V 对应 0-100℃。

如无特别说明，题目中的所有开关、按钮请使用控制柜正面元件。

二、控制系统设计要求

1. 本系统使用三台 PLC，网络指定 QCPU/S7-300/S7-1500 为主站，2 台 FX3U/S7-200Smart/S7-1200 为从站，分别以 CC_Link 或工业以太网的形式组网。

2. MCGS 触摸屏应连接到系统中主站 PLC 上（三菱系统中触摸屏连接到 QPLC 的 RS232 端口；西门子系统中触摸屏连接到 S7-300/S7-1500 的以太网端口，不允许连接到交换机）。

3. 电机控制、I/O、HMI 与 PLC 组合分配方案（其余自行定义）：

方案 电机	三菱 Q 系列 +FX3U 系列方 案	西 门 子 S7-300 +S7-200Smart 方案	西 门 子 S7-1500 +S7-1200 方案
HMI	Q00UCPU	CPU314C-2PN/DP	CPU 1511
M4、M5、M6、 编码器、 SB1~SB3、SA1	FX3U-32MT	S7-200Smart 6ES7288-1ST30-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1AE40-0XB0
M1、M2、M3 SQ1~SQ8 HL1~HL4	FX3U-32MR	S7-200Smart 6ES7288-1SR40-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1BE40-0XB0

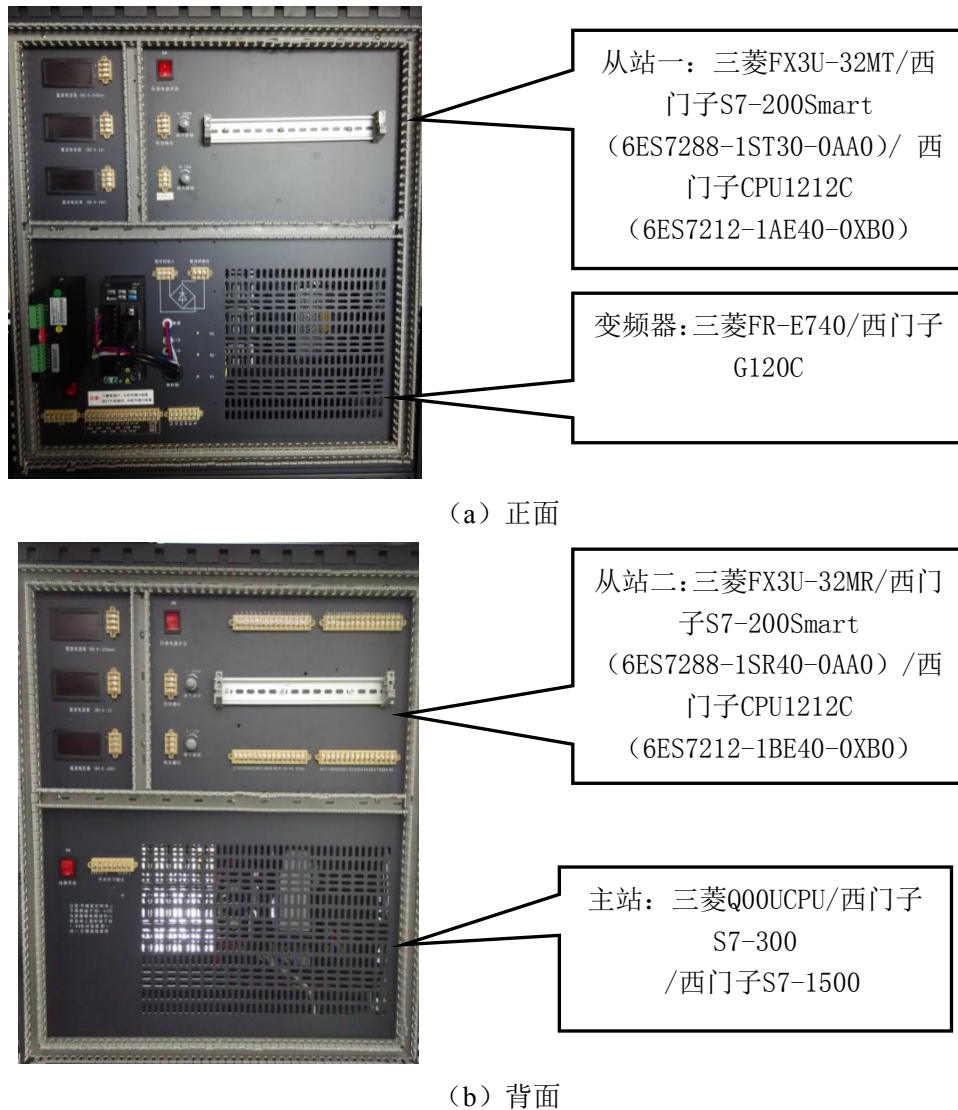


图2 PLC和变频器安装位置示意图

4. 三台PLC和变频器安装位置要求如图2所示。不允许自行定义位置，不得擅自更改设备已有器件位置和线路，其余器件位置自行定义。

三、系统控制要求

制药包衣控制系统设备具备三种工作模式，模式一：通讯测试模式；模式二：设备调试模式；模式三：自动运行模式。设备上电后设备自动进入首界面。

首页界面是启动界面（参考图3所示）。

点击“通讯测试模式”按钮，弹出“用户登录”窗口（参考图 4 所示），用户名下拉选“测试员”，输入密码“2021”方可进入“通讯测试模式”界面，密码错误不能进入界面，调试完成后自动返回首页界面（也可在调试过程点击按钮返回）。

点击“设备调试模式”按钮，弹出“用户登录”窗口，用户名下拉选“负责人”，输入密码“test”方可进入“设备调试模式”界面，密码错误不能进入界面，调试完成后自动返回首页界面（也可在调试过程中点击按钮返回）。

点击“自动运行模式”按钮，弹出“用户登录”窗口，用户名下拉选“操作员”，输入密码为自己的工位号“xx”方可进入“自动运行模式”界面，密码错误不能进入界面。

若用户名或密码登入错误，则提示“用户名或密码错误，您无权操作！”，需重新登录。

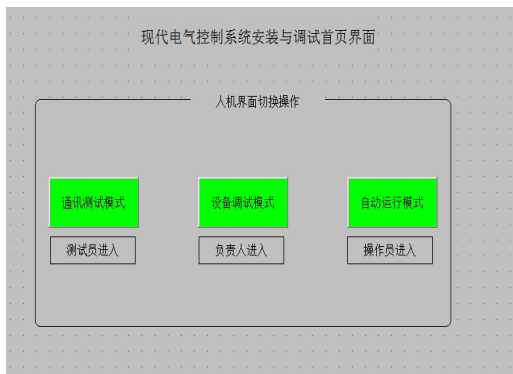


图 3 首页界面



图 4 用户登录界面

1. 通讯测试模式

触摸屏进入通讯测试画面后（界面参考图 5 所示），HL1 以闪烁 3 次停 3 秒的周期运行（闪烁频率为 2HZ）。此模式下可检测触摸屏与三台 PLC 及三台 PLC 之间的通信情况。

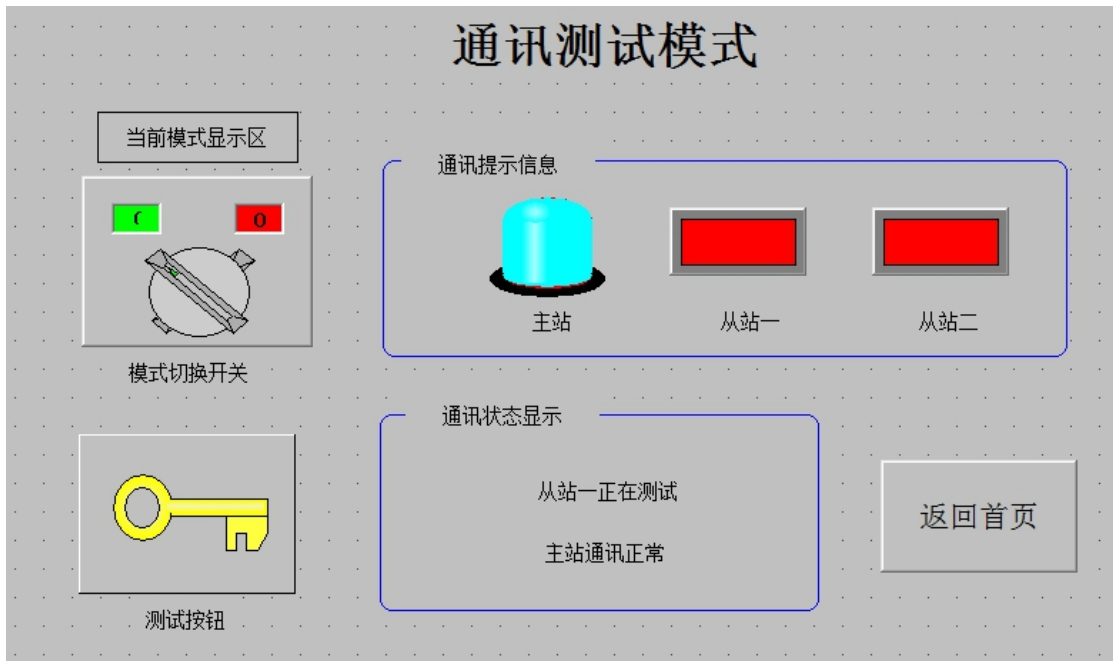


图 5 通讯测试模式界面

当三台 PLC 上电后处于运行状态时，若系统网络连接正常，则触摸屏中对应的通信指示灯点亮。此外，每一台 PLC 需自由分配一个输出点，作为通信测试灯。分两种情况测试，由触摸屏中的模式开关来切换，当开关旋转至左端时表示三台 PLC 之间的通讯测试模式，旋转至右端时代表触摸屏与三台 PLC 之间的通讯。在触摸屏中的“当前模式显示区”显示“三台 PLC 之间通讯”或“触摸屏与三台 PLC 通讯”字样，要求与实际操作相符。

(1) 三台 PLC 之间通信测试

按下 SB1 按钮，主站 PLC 输出点的通信测试灯以 2Hz 闪烁；再按下 SB1 按钮，主站 PLC 输出点的通信测试灯保持 2Hz 闪烁，从站二 PLC 输出点的通信测试灯以 1Hz 闪烁；再按下 SB1 按钮，主站、从站二 PLC 输出点的通信测试灯 2 秒后熄灭，第一种通信测试完成。当触摸屏中的模式选择开关不在左端位置时，此模式操作无效，如需重新测试该模式可将模式转换开关旋至右端再旋至左端重新开始测

试。

(2) 触摸屏与三台 PLC 之间通信测试

按下触摸屏“测试按钮”，触摸屏上通讯状态显示区显示“主站正在测试”，主站 PLC 输出点的通信测试灯和触摸屏上的主站指示灯同时以 1Hz 闪烁，闪烁 3 秒后同时变为常亮，触摸屏上通讯状态显示区显示“主站通讯正常”；再次按下触摸屏“测试按钮”，触摸屏上通讯状态显示区显示“从站一正在测试”，主站指示灯和输出点的通信测试灯保持常亮、从站一 PLC 输出点的通信测试灯和触摸屏上的从站一的指示灯以 1Hz 闪烁，闪烁 3 秒后同时变为常亮，触摸屏上通讯状态显示区显示“从站一通讯正常”；第三次按下触摸屏“测试按钮”，触摸屏上显示“从站二正在测试”，主站和从站一指示灯和输出点的通信测试灯保持常亮、从站二 PLC 输出点的通信测试灯和触摸屏上的从站二的指示灯以 1Hz 闪烁，闪烁 3 秒后同时变为常亮，触摸屏上通讯状态显示区显示“从站二通讯正常”；第四次按下触摸屏“测试按钮”，所有输出点的通信测试灯和触摸屏上的指示灯以 1Hz 闪烁；3 秒后所有通信测试灯熄灭，触摸屏上通讯状态显示区显示“全部通讯正常”。当触摸屏中的模式选择开关不在右端位置时，此模式操作无效，如需重新测试该模式可将模式转换开关旋至左端再旋至右端重新开始测试。

此外，在通讯测试过程中，断开触摸屏与 PLC 的连接线，触摸屏中通讯状态显示区显示“通讯中断，请检查网络连接！”。

测试完成后，所有通信正常，按下“返回首页界面”按钮将触摸屏切换至首页界面，模式指示灯 HL1 熄灭。

2. 设备调试模式

设备进入调试模式后，触摸屏出现调试画面（界面参考图 6 所示）。通过点击下拉框，随意选择需调试的电机，且当前电机指示灯亮（红色），按下 SB1 按钮，选中的电机按下述要求进行调试运行。没有调试顺序要求，每个电机调试完成后，对应的指示灯熄灭（绿色），弹幕信息显示区弹出 XX 电机调试完成，直至切换至下一个电机调试。

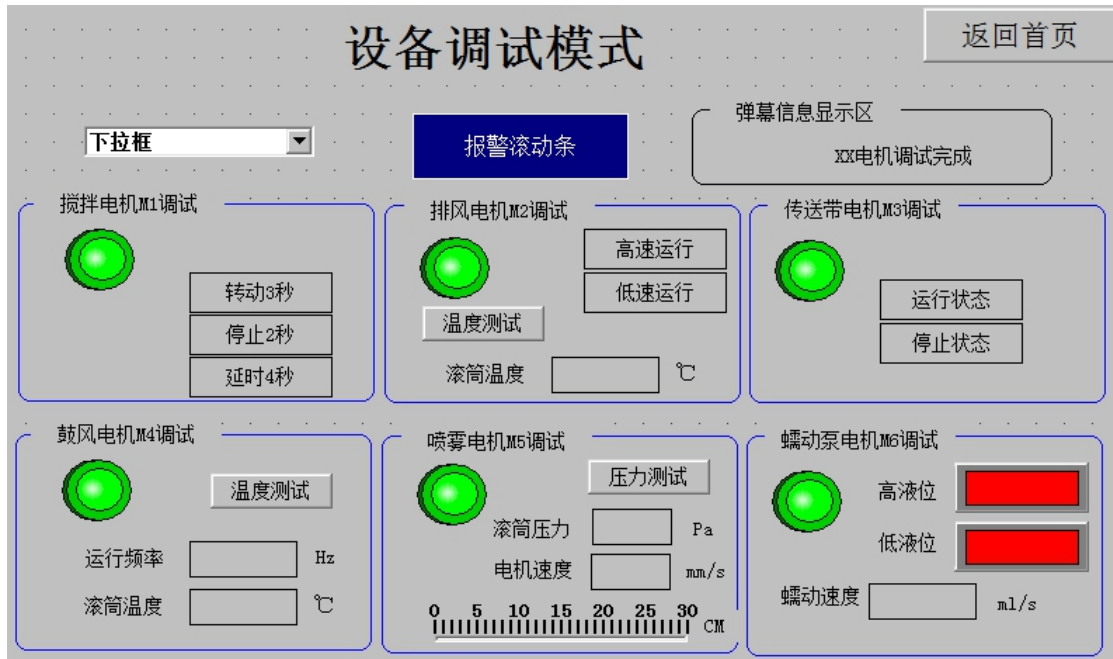


图 6 设备调试模式画面

(1) 搅拌电机 M1 调试过程

选中 M1 电机调试时，模式指示灯 HL1 以闪烁 1 次（闪烁频率为 2HZ）停 1 秒的周期运行。按下启动按钮 SB1 后，搅拌电机以转 3 秒停 2 秒的周期运行三个周期后自动停止；如果在运行周期内按下停止按钮 SB2，搅拌电机延时 4 秒后才停止，搅拌电机 M1 调试结束。M1 电机调试过程中，调试框中的状态信息实时显示（当前为哪个状态，该状态的信息背景变为红色高亮显示）。

(2) 排风电机 M2 调试过程

选中 M2 电机调试时，模式指示灯 HL1 以闪烁 2 次（闪烁频率为

2HZ) 停 1 秒的周期运行。按下启动按钮 SB1 后, 排风电机先高速运行 5 秒, 再切换为低速运行 6 秒, 之后 M2 自动停止; M2 停止后, 按下触摸屏上的温度测试按钮, 进入温度匹配模式, 通过电压模拟量旋钮调节温度, 触摸屏上实时显示温度, 当温度大于 30℃时排风电机以低速运行, 当温度高于 60℃时切换为高速, 当温度大于 80℃时, 报警滚动条显示温度过高。当温度低于 30℃排风电机 M2 停止, 调试结束。M2 电机调试过程中, 高低速运行指示与实际状态对应, 背景红色高亮显示。

(3) 传送带 M3 调试过程

选中 M3 电机调试时, 模式指示灯 HL1 以闪烁 3 次(闪烁频率为 2HZ) 停 1 秒的周期运行。按下 SB1 按钮, 电机 M3 以反转 3 秒停 2 秒的周期反复运行, 按下 SB2 停止按钮, M3 继续转 5 秒后停止。如果在正常运行期间双击停止按钮 SB2 (双击间隔时间小于 1.5 秒), M3 电动机立即停止, M3 调试结束。M3 电机调试过程中, 启动停止运行指示与实际状态对应, 背景红色高亮显示。

(4) 鼓风机 M4 调试过程

选中 M4 电机调试时, 模式指示灯 HL1 以闪烁 4 次(闪烁频率为 2HZ) 停 1 秒的周期运行。鼓风机分手动调试和温度匹配调试两种调试模式, 首先是手动模式: 按下 SB1 按钮, M4 电动机以 20Hz 正转运行; 再按下 SB1 按钮, 2 秒后自动以 10Hz 反转运行; 再按下 SB1 按钮 M4 电动机停止, 3 秒后 M4 电动机以 40Hz 正转运行; 按下 SB2 停止按钮, M4 电动机以 30Hz 正转 3 秒后, 再以 20Hz 运行 3 秒, 然后以 10Hz 运行 2 秒后停止, M4 手动调试结束。

温度匹配模式为: M4 停止后, 按下触摸屏上的温度测试按钮,

当温度大于 30℃ 时，电机开始转动，而且电机的转速随温度的升高而加快，30℃~60℃ 对应频率 0~50Hz，当温度高于 60℃ 时，电机不再升速。当温度高于 80℃ 时，报警滚动条显示温度过高。M4 电机调试过程中频率信息和温度信息实时显示。

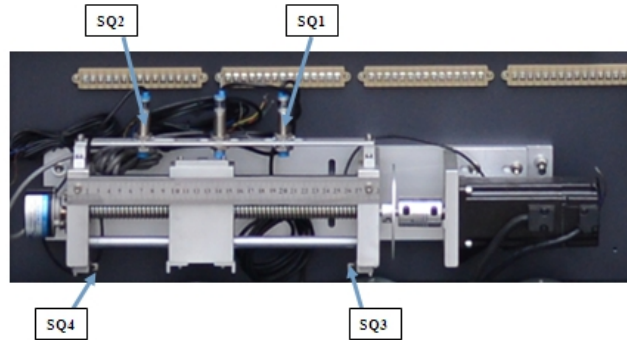


图 7 喷雾电机结构示意图

(5) 喷雾电机（伺服电机）M5 调试过程

选中 M5 电机调试时，模式指示灯 HL1 以闪烁 5 次（闪烁频率为 2Hz）停 1 秒的周期运行。喷雾电机（伺服电机）结构示意图如图 7 所示，要求 SQ1 安装在实物钢尺的 20cm 处，SQ2 安装在实物钢尺的 8cm 处。喷雾电机分手动调试和压力匹配调试两种调试模式。

首先是手动模式：按钮 SB1 实现正向点动运转功能，按钮 SB2 实现反向点动运转功能；选择开关 SA1 指定 2 档速度选择，第 1 档速度要求为 10mm/s，第 2 档速度要求为 20mm/s。在按下 SB1 或 SB2 实现点动运转时，应允许切换 SA1，改变当前运转速度。按下 SB3 后，传输带自动回原点 SQ1。

压力匹配模式：点击压力测试按钮后进入压力匹配模式，利用电压模拟量来模拟压力，当压力大于 1000Pa 时电机开始向左运行，当滑块运行到 SQ2 处，电机自动向右运行，当滑块运行到 SQ1 处，电机自动向左运行；电机的速度随着压力的增大而变快，压力范围在 1000Pa~2000Pa 之间对应速度 0~20mm/s，当压力超过 2000Pa 时，电

机不再加速，报警滚动条显示“压力过高”。当压力低于 1000Pa 时，电机回到原点 SQ1 后停止运行。M5 电机调试结束。

要求触摸屏上滑动条位置刻度与实物钢尺相同（单位：厘米），显示实物滑动块当前位置。速度信息与实际运行情况匹配。

(6) 蠕动泵（步进电机）M6 调试过程

选中 M6 电机调试时，模式指示灯 HL1 以闪烁 6 次（闪烁频率为 2HZ）停 1 秒的周期运行。按下按钮 SB1 实现正向运转功能，选择开关 SA1 指定 2 档蠕动量选择，第 1 档蠕动量要求为 30ml/s（对应步进电机转速 3r/s），第 2 档蠕动量要求为 50ml/s（对应步进电机转速 5r/s）。M6 电机运转时，应允许切换 SA1 改变当前蠕动量。

当按下 SQ7（常闭）时（代表液位低于高液位）触摸屏上的高液位指示灯闪烁报警，当按下 SQ8（常闭）时（代表液位低于低液位）触摸屏上的低液位指示灯闪烁，报警滚动条显示“雾化液不足”警告，蠕动泵停止运行。

蠕动泵运行时，当手动按下 SB2 后，蠕动泵停止运行，M6 电机调试结束。

所有电机（M1~M6）调试完成后触摸屏上六个电机调试指示灯均为绿色，且屏幕上弹出“所有电机调试完成”，保持 3 秒后将自动返回首页界面；也可在所有电机未调试完成时，点击“返回首页”按钮手动返回；在未调试结束前，单台电机可以反复调试。

3. 自动运行模式

操作员登陆设备“自动运行模式”，触摸屏进入自动运行模式画面（界面参考图 8 所示），触摸屏画面主要包含：各个电机的工作状态指示灯、启停按钮、返回首页界面按钮和查看报表按钮，设定喷

雾电机速度、蠕动电机蠕动量、生产瓶数、产品期望合格率；显示已生产瓶数、鼓风机速度、滚筒气压、滚筒温度、产品实际合格率等信息。

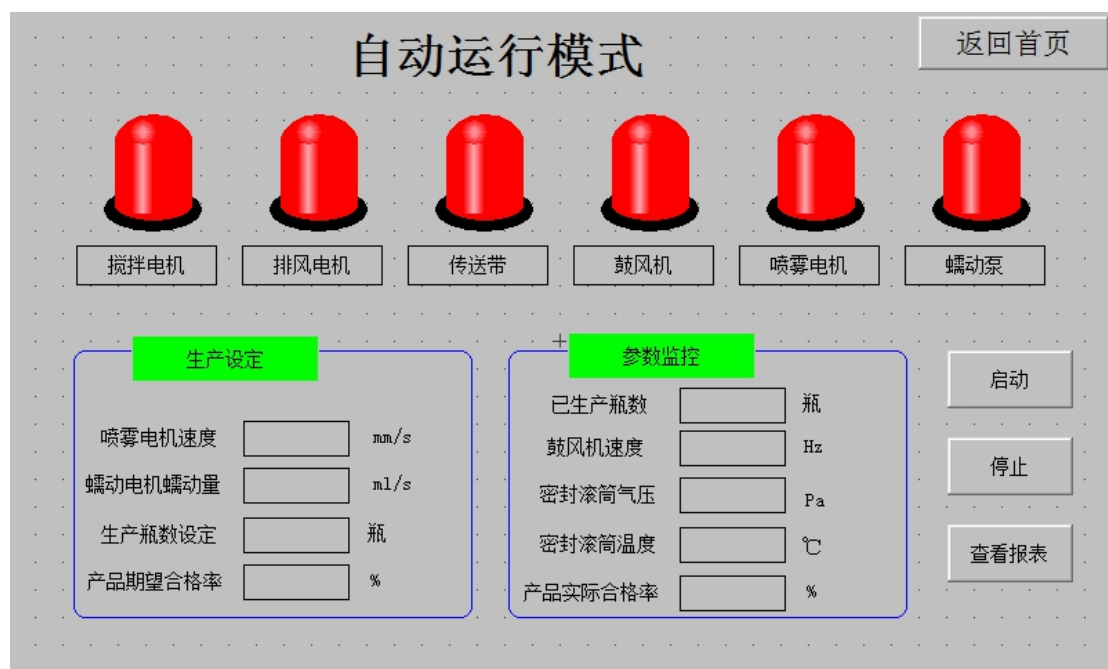


图 8 自动运行模式画面

自动运行模式时初始状态：行程开关 SQ1~SQ6 常开、SQ7~SQ8 常闭、所有电机 (M1~M6) 停止。喷雾电机喷雾速度设定范围 10mm/秒~20mm/秒, 设定数值为 10 的整数倍; 蠕动泵蠕动量设定范围 20ml/秒~50ml/秒 (对应步进电机的速度为 2r/秒~5r/秒), 设定数值为 10 的整数倍。喷雾电机初始位置在 SQ1 处。

在理想压力 1600~1800pa 和理想温度温度在 35~45℃时生产的包衣药片默认为是合格品, 在不满足这两个条件时生产的药片认为是次品, 计算公式及参数说明如下:

C0: 生产总量, C1: 压力<1600Pa 生产的数量, C2: 压力>1800Pa 生产的数量, C3: 温度<35℃生产的数量, C4: 温度>45℃生产的数量, 合格生产瓶数为在理想压力和理想温度温度两个条件同时满足下生

产的瓶数。Q 为产品实际合格率，公式如下：

$$Q = \frac{\text{合格生产瓶数}}{\text{总生产瓶数}} 100\%$$

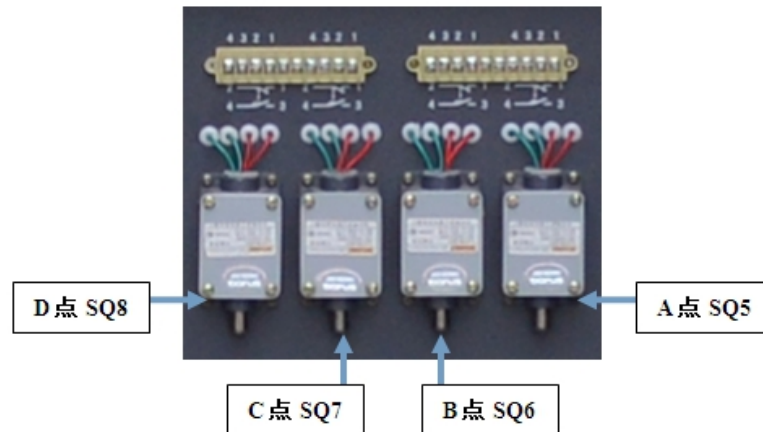


图 9 模拟传感器各检测点元件

(1) 设定喷雾电机速度、蠕动泵蠕动量、生产瓶数和产品期望合格率后，按下启动按钮 SB1，设备运行指示灯 HL2 闪烁（0.5Hz）等待包衣程序启动。

当温度传感器（面板电压模拟量）达到 30℃时，鼓风机 M4 开始旋转（速度范围为 0~50Hz，对应温度的 30~60℃），同时传送带 M3 开始运行，且排风机 M2 也开始运行（当温度>30℃，M2 以低速运行，当>60℃时，M2 切换为高速运行）。

当检测到药片开始进入后（SQ5 按一次，代表有药片持续进入），HL3 常亮，搅拌电机 M1 开始以 2 秒运行 2 秒停止间歇性搅拌，蠕动电机 M6 开始以设定的蠕动速度运行，喷雾电机 M5 开始喷雾（运行到 SQ2 再返回到 SQ1，循环往复），此时，包衣控制系统开始正常生产，HL2 常亮。每当完成一瓶药片包衣后，光电传感器（用 SQ6 代替）将收到一次信号（通过此时的压力和温度判断药品是否合格），药瓶自动落到传送带上，生产瓶数加一。

(1) 为了企业生产的效率分析及质量把控，将上述生产数据在触摸屏上以实时报表（根据触摸屏采样周期自动更新）、历史报表（每 30 秒钟存盘 1 次数据）的形式显示（单位：瓶），方便后续分析管理。分析参考报表格式如图 10 所示（单位：瓶）：

实时、历史生产数据分析报表							
实时数据	C0(生产总量)	0					
	C1(压力<1600)	0					
	C2(压力>1800)	0					
	C3(温度<35℃)	0					
	C4(温度>45℃)	0					
	合格率%	0					
历史数据	采集时间	C0	C1	C2	C3	C4	合格率%

图 10 报表分析

(2) 设定的产品合格率与实际的产品合格率要实时比较，当实际的产品合格率低于期望时，触摸屏界面每隔 10s 自动弹出提示信息“当前产品合格率较低”，每次显示 3s 后消失。

(3) 当雾化液的液位低于高液位时，加液器自动加液（HL4 以 1Hz 闪烁代表加液），当液位到达高液位处时（手动按下 SQ7），加液器停止加液（HL4 停止闪烁）；当液位低于低液位（手动按下 SQ8）时，喷雾电机停止运行，药片不再进入（HL2 熄灭），3 秒后，设备按照停止顺序（每间隔两秒停止一台设备，停止顺序为：蠕动泵 M6-喷雾电机 M5-搅拌机 M1-加热器-鼓风机 M4-排风机 M2-传送带 M3）自动停止。

(4) 在运行中按下停止按钮 SB2 后，为了保证密闭空间内残留包衣药物的品质，须按规定操作顺序每间隔两秒停止一台设备，停止顺序为：蠕动泵 M6-喷雾电机 M5-搅拌机 M1-加热器-鼓风机 M4-排风

机 M2-传送带 M3。同时 HL2 熄灭。

在运行中按下急停按钮 SB3 后，各动作立即停止。

4. 非正常情况处理






当喷雾电机 M5 出现越程（左、右超行程位置开关分别为两侧微动开关 SQ3、SQ4），伺服系统自动停止，并在触摸屏自动弹出报警画面“请注意，设备越程”，解除报警后，系统重新从当前位置继续运行。

在系统自动运行模式下：当气压高于 2000Pa 或低于 1000Pa 时弹出报警界面“滚筒气压异常，请停止运行”；当温度高于 60℃或低于 30℃时弹出报警界面“滚筒温度异常，请停止运行”。当参数恢复正常后警报消除。

故障检测

一、工作任务

请选手在设有故障（10 个故障点）的装置上进行故障查找，并将故障点的位置与故障类型在图纸上标出。装置图纸见附件，符号具体要求如下：

故障点标注符号		
序号	符号	故障点名称
1		短路
2		开路
3		低绝缘电阻
4		极性/相序（交叉）
5		高电阻

二、操作要求

1. 观察现象时，只能接通控制电路的电源，不能接通主回路电源；
2. 故障检测时，必须在断电情况下测量，不能打开行线槽盖板、不能拆卸端子拆下导线；
3. 必要时，可以打开开关面板和按钮盒进行检测；
4. 请使用万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等仪器仪表进行故障检测；
5. 故障点只需在图纸上标注符号，无需修复。

三、模块分值

本模块分值为 10 分，每正确找到一个故障点且标注正确得 1.0 分。

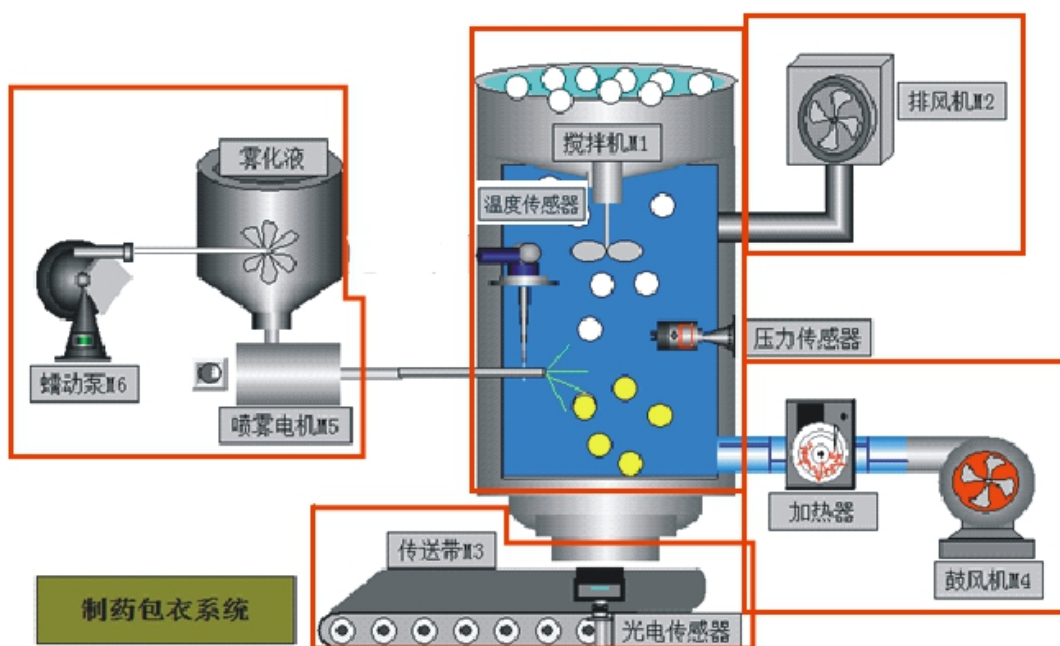
四、注意事项

在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装安全操作规程。

数字化工业场景搭建

一、工作任务

请选手根据任务书“制药包衣系统控制”的场景平面参考图进行工业场景搭建。



场景平面参考图（5个区域）

二、操作要求

1. 在电脑上使用 solidcenter 软件进行操作，搭建三维场景图；
2. 搭建所需的部件可在模型库中选择；
3. 搭建的三维场景必须与场景平面参考图展现的场景一致。

三、模块分值

本模块分值为 5 分，每正确搭建一个区域得 1 分，区域搭建错误或不完整该区域不得分。

四、注意事项

在完成工作任务的全过程中，严格遵守赛场纪律。

应用办公软件制作汇报 PPT

一、工作任务

请选手根据任务书“制药包衣系统控制”的控制要求制作 PPT。

二、操作要求

1. 在电脑上使用 WPS 软件进行操作；
2. 内容包含设计思路，调试流程。

三、模块分值

本模块分值为 8 分，PPT 制作 3 分，汇报 5 分。

四、注意事项

在完成工作任务的全过程中，严格遵守赛场纪律。

器件参数

序号	器件	型号	参数值	
1	热继电器			
2	变频器			
3	步进电机			
4	伺服电机			

场次号： 工位号：

2021 年职业院校技能大赛“现代电气控制系统安装与调试”

项目配分表

序号	项目名称	配分比例%	备注
1	控制系统电路设计	12	
2	控制系统电路布置、连接工艺与调试	15	
3	工作单元独立功能	20	
4	控制系统整体功能	20	
5	故障检测	10	
6	数字化工业场景搭建	5	
7	控制系统设计 PPT 汇报	8	
8	职业素养	10	
合 计		100	

现代电气控制系统安装与调试元件清单

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	漏电型空气开关	DZ47LE-32/D16	1 只	
2	熔断器	RT28-3P	1 只	
3	熔断器	RT28-1P	2 只	
4	接触器	CJX2-0910	7 只	
5	辅助触头	F4-22	7 只	
6	时间继电器	ST3PF AC250V	1 只	
7		ST3PA-A AC220V	1 只	
8	中间继电器	DC24V	3 只	
9	热保护继电器	NR2-25	2 只	
10	行程开关	LX19-001	4 只	
11	三相交流异步电动机	YS5024 (Y- Δ)	2 台	
13	三相交流异步电动机	YS5024 (Y- Δ) 带离心开关	1 台	
14	三相交流异步电动机 (双速电机)	YS502/4 双速电机	1 台	
15	可编程控制器	PLC (三种品牌四种方案任选一种)	1 套	