

全国职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：ZZ-2021019

赛项名称：电气安装与维修

英语名称：Electrical installation and maintenance

赛项组别：中职组

赛项归属产业：加工制造类

二、竞赛目的

赛项以行业产品更新换代、技术升级改造为背景，以电气安装与维修的核心技能为赛项设计基础，借鉴世界技能大赛电气装置等赛项的成功经验，融入相关技术规范及评分标准，检验、考查参赛选手照明控制线路的安装、动力控制线路设计与安装调试、电气设备维修的水平及其技术规范。通过电路设计、数字化虚拟场景搭建、硬件安装、PLC与触摸屏参数设置及调试、故障检修等，检验选手对软件使用、PLC、变频器、触摸屏、传感器、交直流电动机、步进电动机、伺服电动机等现代电气元器件知识的掌握程度和应用能力。紧跟现代电气技术的发展步伐，引领中等职业技术学校的专业建设、课程建设和教学改革，促进中职学校专业与产业、企业对接与融合，提升中等职业学校人才培养质量。展示中职学校电气类专业教改成果、发展前景、师生刻苦钻研的精神风貌。

三、竞赛内容

(一) 竞赛任务

1. 设备与器材安装：在操作平台上，根据竞赛要求，完成设备、器材及线路的安装，使其符合安装工艺规范。

2. 电气线路的安装：按照室内照明、动力电路图形要求，结合任务要求控制需要、施工工艺规范，合理完成电路安装与调试。

3. PLC、触摸屏、变频器、伺服与步进电机系统的设计及搭建：

(1) 按任务控制要求搭建数字化工业场景，设计电气原理图（包括主电路、控制电路）并编写 PLC 程序及触摸屏界面；

(2) 按指定要求，使用触摸屏软件中的部件并设置相关的参数，配合 PLC 调试设备，实现对电气设备的实时监控或历史记录查询；

(3) 按照设计的电气原理图及技术规范连接电路；

(4) 按任务要求规范安装步进（或伺服）电机模块、变频器和三相异步电动机模块、传感器模块，并设置变频器、步进、伺服驱动器相关参数，配合 PLC 调试设备，完成对三相异步电机、步进电动机或伺服电动机的控制。

4. 故障检测

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。

(二) 竞赛项目配分比重

各项目任务成绩配比见表 1

表 1 项目任务成绩配比

序号	项目名称	配分比例%	备注
1	职业素养	5	
2	电路设计	5	

3	安装尺寸	5	
4	设备与管线安装	20	
5	线路敷设与接线	25	
6	故障检测	15	
7	PLC 编程、参数设置、数字化工 业场景搭建及功能调试	25	
合 计		100	

（三）完成竞赛时间

选手必须在连续的6小时内完成电气安装与维修项目竞赛任务。

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：按照大赛制度的相关要求，每支参赛队由2名比赛选手组成，2名选手须为同校在籍学生，其中队长1名。参赛选手性别不限，年龄不超过21周岁，年龄计算的截止时间以2021年5月1日为准。参赛队的2名选手需分工协作、共同完成竞赛任务，具体分工由各参赛队自主决定。每队不超过2名指导教师。

（三）竞赛安排：采取单一场次竞赛，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。

（四）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60分钟到赛项指定地点接受检录，进场前30分钟内，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，并在记录单上签名确认，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。

五、竞赛流程

(一) 竞赛操作流程见图 1

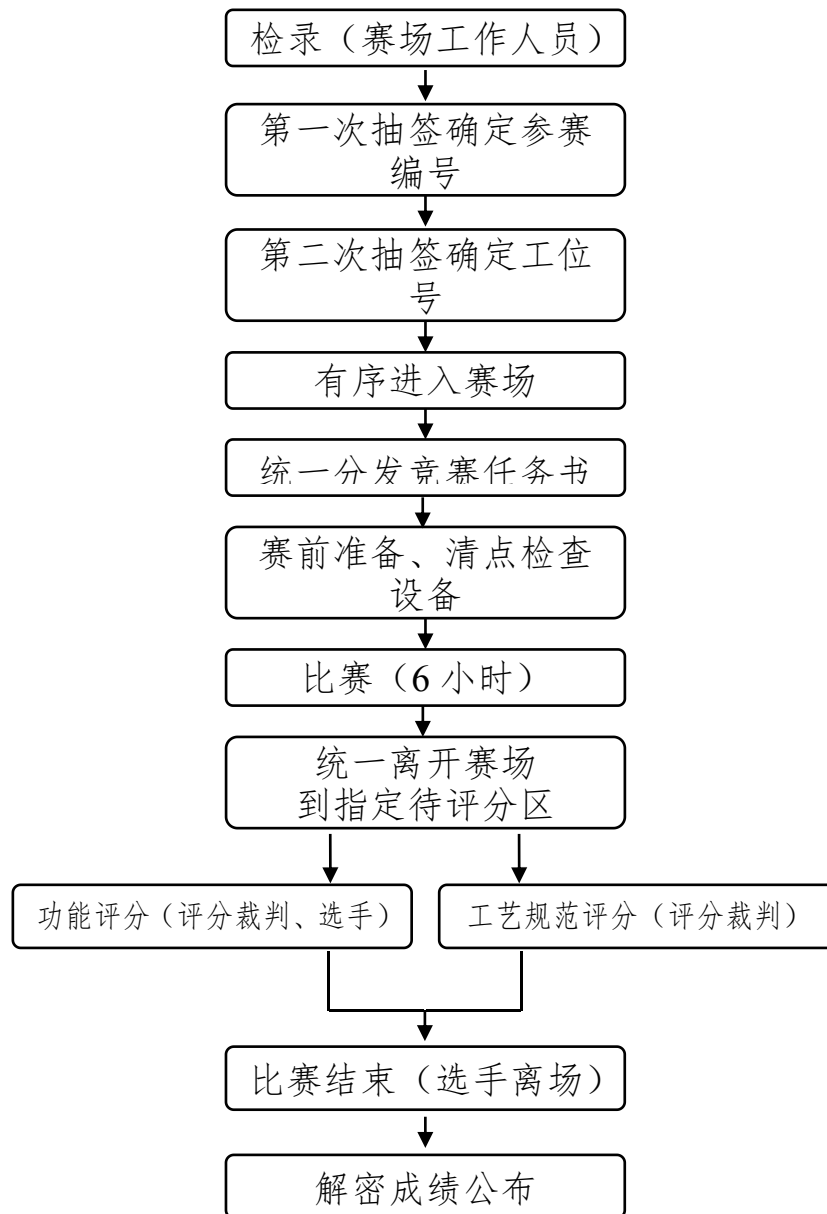


图 1 竞赛操作流程图

(二) 竞赛日程安排

竞赛日程见表 2

表 2 竞赛日程安排表

日期	时间	内容	地点
第一天	9:00~14:00	选手、裁判报到	
	14:00~15:00	召开领队会及赛前说明会	
	15:00~16:00	抽取抽签顺序号	
	16:00~17:30	选手熟悉赛场	
第二天	7:30~8:45	选手身份验证、检录、选手按抽签顺序号抽取参赛号、工位号、进场	
	8:50~9:00	分发竞赛比赛任务书、选手阅读比赛任务书并做比赛准备工作	
	9:00~15:00	比赛	
	15:30~21:30	裁判与评分工位的选手共同评定比赛成绩，未评分工位选手在指定地点等待	
第三天	9:00~10:00	闭赛式	
	10:00	选手返程	

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

本赛项采取赛卷库公开形式。在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）发布电气安装与维修赛项卷库10套。比赛前三天内，把赛卷随机排序后，在监督仲裁组的监督下，由裁判长指定相关人员在10套卷库里随机抽取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. 参赛选手资格：参赛选手须为2021年度中等职业学校全日制

在籍学生，性别不限，年龄不超过 21 周岁（当年），年龄计算截止时间为 2021 年 5 月 1 日。五年制高职学生报名参赛的，只接受一至三年级（含三年级）学生参加比赛。

2. 在往届全国职业院校技能大赛（含 2020 年改革试点赛）中获中职组电气安装与维修一等奖的选手，不再报名参加 2021 年全国职业院校技能大赛中职组电气安装与维修的比赛。

3. 本赛项为 2 人团体赛，同一学校报名参赛队不超过 1 支；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。

5. 各省、市教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查验。

（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. 裁判检验参赛选手自带的工具、量具，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，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仲裁和警示。

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，应先报告现场裁判或技术人员，通电前的安全检测合格，获允许并派人监护后，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，实现相关的功

能。

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、工具检查等工作；

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

根据大赛制度的相关规定，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。

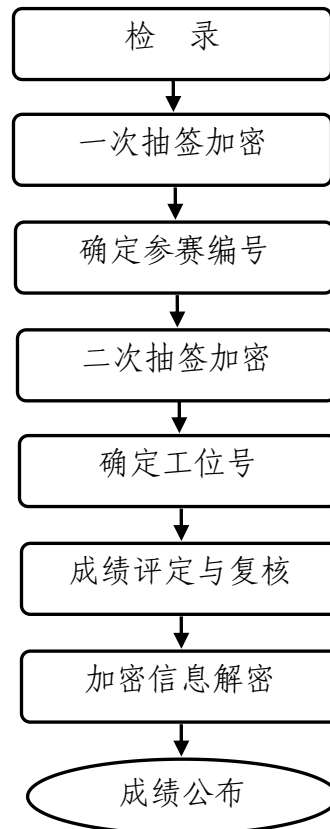


图 2 成绩管理流程图

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。

(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仲裁人员签字。密封袋在监督仲裁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，加密裁判在监督仲裁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 3 所示。

表 3 解密表

工位号	参赛编号	参赛队伍
1		
2		
3		
4		
5		

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。

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幕式上张贴并宣布。

八、竞赛环境

(一) 每个比赛工位配备电气安装与维修比赛平台 1 套, 工作台 1 张, 器材存储柜一个, 比赛平台配套的电源模块一套。提供导线线头等废弃物的垃圾桶及清扫工具 1 套。

(二) 每个比赛工位标示工位号, 工位的空间大小不小于长 × 宽 (米) = 3 × 4m。

(三) 赛场提供足够的通风与照明, 保证赛场内温度不超过 30℃。

(四) 赛场外配备消防车一台, 赛场内设置消防通道, 墙壁上每隔 5m 悬挂 1211 灭火器 1 个, 悬挂高度为 1.5m。

(五) 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。

(六) 赛场内配备医护人员 1 名, 赛场外配备救护车 1 台。

(七) 赛场设置参观通道。

九、技术规范

(一) 专业知识及技能要求

1. 设备与器材的安装

在电气安装与维修设备操作平台上, 根据竞赛要求, 完成设备、器材及线路的安装, 并符合安装工艺规范。

2. 电路安装

按照室内照明控制电路图、动力电路图及根据任务自行设计的电气控制原理图, 安装平面示意图等要求, 完成电路安装, 使其符合操作流程和工艺规范并实现其功能。

3. 可编程控制器（PLC）及其应用

根据竞赛比赛任务书的要求,设计 PLC 控制电路并连接 PLC 电路、编写 PLC 程序、调试电气控制设备,使其符合控制要求。

4. 触摸屏的使用

按要求编写触摸屏界面,设置相关的参数,配合 PLC 调试设备,实现对电气设备的监控。

5. 数字化软件的使用

按控制系统要求使用数字化软件平台搭建符合控制要求的虚拟控制对象。

6. 变频器的使用

根据电路图,连接变频器电路,设置变频器参数,配合 PLC 调试设备,实现对电气设备中三相异步电动机的控制。

7. 按任务要求安装步进或伺服电动机模块,并设置步进、伺服驱动器有关参数,完成对步进电动机或伺服电动机的控制。

8. 电路检测与报告

(1) 设备上电前,正确使用仪表测试绝缘电阻、连续接地电阻并正确填写报告。

(2) 根据赛场设置的电气电路板故障,在电气图纸上按规定标注故障类型和位置。

(二) 技术规范

1. 图形符号

(1) 《电气设备用图形符号 (GB-T 5465.2-2008)》

(2) 《电气简图用图形符号 (GB-T 4728-2005)》

2. 技术规范

(1) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

(GB50254-1996)

(2) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2002)

(3) 大赛专家组 2021 年公布的《电气安装与维修技术规范》

十、技术平台

(一) 设备与器材

电气安装与维修平台配置及大赛使用的相关器材如下表 4:

表 4 材料器材清单

1. 电源配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	三相电子式有功电度表	DTS633	只	1	更新器件
2	熔断器式隔离器	HG1-32/30F	套	1	3 极, 32A (含熔体 20A)
3	漏电型空气开关	DZ47LE-32/D10	只	1	3P+N
		DZ47LE-32/D16	只	1	3P+N
4	空气开关	DZ47-63/D20	只	1	3P
		DZ47-63/D25	只	1	3P
5	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C20	只	1	1P+N
6	导轨	C45	条	1	长度: 210 mm
7	指示灯	AD58B-22D 220V	只	3	红、绿、黄各 1 只
8	接线端子排	TBC-20	条	2	7 节/条
9	配电箱箱体	450mm × 220mm × 520mm	只	1	含接地排、接零排

2. 照明配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C16	只	2	1P+N
		DZ47LE-32/C10	只	2	1P+N
2	空气开关	DZ47-63/C32	只	1	2P
		DZ47-63/C10	只	1	1P
		DZ47-63/C6	只	1	1P
3	配电箱箱体	PZ30-15	只	1	含接地排、接零排

3. 照明套件

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	日光灯组件	20W	套	1	长度 65cm 左右
2	螺口节能灯	9W ~ 13W	只	1	

3	螺口平灯头	E27	只	1	
4	塑料圆台	YM-2	只	1	4寸, 材料:PVC
5	2开	86型	只	2	双控开关
6	1开	86型	只	2	双控开关
7	五孔插座	86型(10A)	只	2	
8	空调插座	86型(16A)	只	1	
9	分线盒面板	86型	只	2	
10	明装底盒	86型	只	5	86×86×30
		86加深型	只	2	86×86×40
11	自攻螺丝	Φ3×15	只	2	安装螺口平灯头
12	螺丝	Φ3×20	只	20	固定开关、插座等面板

4. 电气控制箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	塑壳开关	NM1-63S/3300 20A	只	1	3极
2	接触器	CJX2-0910/220V	只	5	
3	辅助触头	F4-22	只	5	
4	PLC主机	汇川 H2U-1616MT	台	1	
5	输出扩展模块	汇川 H2U-0016ERN	台	1	
6	变频器	汇川 MD200S0.75B	台	1	更新
7	时间继电器	ST3PF AC250V	只	1	
		ST3PA-A AC220V	只	1	
8	热继电器	NR2-25(独立安装)	只	3	0.4A(调节范围0.25~0.4A)2只, 0.63A(调节范围0.4~0.63A)1只
9	温度控制器	E5CC-RS2ASM-800	只	1	OMRON
10	接线端子排	TB-1512	条	3	
11	开关电源	DC24V/1A	只	1	触摸屏用
12	触摸屏	TPC7062K	只	1	7寸彩色屏(昆仑通态)
13	控制箱箱体	500mm×240mm×700mm	只	1	含接地排、接零排
14	按钮	LA68B-EA35/45	只	11	启动停止各5只(红、绿), 配急停按钮1只
15	指示灯	AD58B-22D 220V	只	5	红5只
16	选择开关	LA68B-ED33	只	2	3档开关
		LA68B-ED25	只	2	2档开关
17	数据线	RS232C/RS422 通讯电缆	条	1	长2000mm
		USB 下载线	条	1	触摸屏用
		USB-PLC 下载线	条	1	

5. 电机

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	三相交流异步电动机	YS5024(Y-Δ)	只	1	参见电机底板清单

2	三相交流异步电动机	YS5024 (Y-Δ) 带离心开关		只	1	
3	三相交流异步电动机 (双速 40W)	YS502/4 双速电机		只	1	
4	它励直流电动机	DC110V/50W		只	1	
5	电机单元支架	330mm × 205mm × 65mm		套	2	左、右各二只
6	开关电源	DC24V/5V/2A/2A)		只	1	步进驱动器用
7	两相混合式步进电机	驱动器	SH-20403	只	1	
		电机	42BYGH5403 (AA)			
8	交流伺服电机	驱动器	ASD-B2-0241-B	只	1	台达伺服
		电机	ECMA-C20604RS			

6. 传感器模块

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注 (说明)
1	行程开关	YBLX-ME/8104	只	4	
2	电容式传感器	ODR-D05NK	只	1	
3	电感式传感器	OBM-D04NK	只	1	
4	光电式传感器	JG-3D-30NK	只	1	

7. 线路器材

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注 (说明)
1	PVC 线管	Φ16 A 型	根	3	3 米
		Φ20 A 型	根	2	3 米
2	PVC 壁疏	Φ16	只	20	
		Φ20	只	20	
3	U 型平头管卡	Φ16	只	30	
		Φ20	只	30	
4	PVC 平线槽	20 × 10 A 型	根	2	2 米/根 或 3 米/根
		39 × 19 A 型	根	2	
		60 × 40 A 型	根	2	
5	PVC 线槽终端头	20 × 10	只	2	
		39 × 19	只	2	
		60 × 40	只	2	
6	行线槽	25 × 30	根	2	2 米/根
7	绝缘导线	RV1.5 mm ²	盘	2	红、双色各 1 盘
		RV0.75 mm ²	盘	3	黑色 2 盘、蓝色 1 盘
		BV2.5 mm ²	盘	5	黄、绿、红、蓝、双色各 1 盘
		BV1.5 mm ²	盘	3	红、蓝、双色各 1 盘
8	五芯电缆	RV5*0.75 mm ²	米	6	
9	三相插头	三相四线 16A	只	1	

10	U型绝缘端子	SVΦ1.5—4	只	200	红色		
		SVΦ1.5—5	只	50	蓝色		
11	0型绝缘端子	RV 1.5-5	只	50	黄色		
12	管形绝缘端子	E7508 (0.75mm ²)	只	300	黑色		
13	缠绕带	Φ10	包	1	10米/包		
14	扎带	3×100mm	根	100			
15	异型号码管	1.5mm ²	米	4			
16	电缆保护软管	外径Φ20	米	4			
17	保护软管接头	配外径Φ20软管	只	6			
18	自攻螺丝	Φ6×15	只	200	安装螺丝, 配平垫、 弹垫若干		
		Φ6×25	只	60			
19	螺丝(带帽)	M4*20	套	4	带2只平垫、1只弹垫 (安装变频器用)		
20	接地排	5位 110×15	条	3	专用(外接地干线)		
21	塑料扣		只	20			
22	塑料绝缘胶布		卷	1			
23	护线圈	配Φ30的孔	个	8	配电箱及电气箱用		
		配Φ25的孔	个	8	照明配电箱用		
		配Φ8的孔	个	2	日光灯开孔用		
24	金属桥架(带盖)	桥架	1	50×30×500	根	4	500mm/根
			2	50×30×300	根	4	300mm/根
			3	50×30×200	根	4	200mm/根
			4	50×30×150	根	4	150mm/根
		附件1	水平90°弯 100×100×30mm	只	4		
		附件2	水平45°弯 100×100×30mm	只	4		
		附件3	水平三通 150×100×30mm	只	2		
		附件4	桥架带孔封头 (端面) 孔径Φ23	只	4		
		附件5	水平四通 150×150×30mm	只	1		
附件6	垂直等径下弯通(阴角) 100×100×30mm	只	2				
附件7	垂直等径上弯通(阳角) 100×100×30mm	只	2				

	附件 8	线槽支架 (托臂) 1	只	5	
	附件 9	线槽支架 (托臂) 2	只	12	
	附件 10	角钢立柱 (桥架吊杆) 100 × 260 × 20mm	只	8	
	附件 11	垂直等径右上弯通	只	2	
	附件 12	垂直等径左上弯通	只	2	
	附件 13	垂直等径右下弯通	只	1	
	附件 14	垂直等径左下弯通	只	1	
	附件 15	上边垂直等径三通	只	2	
	附件 16	连接板 10 × 20 × 100mm	只	36	
	附件 17	垂直等径变向弯通	只	3	
	附件 18	连接螺丝 (专用)	套	150	M5 × 10, 带自锁螺帽 1 只
	附件 19	铜制接地螺丝 (专用)	套	60	M5 × 15, 带帽 1 只、 平垫 2 只
	附件 20	桥架盖板安装卡	只	100	

8. 故障检测板

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注 (说明)
1	故障检测单元挂板		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	

9. 其他

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注 (说明)
1	电气安装与维修实训考核装置台架		组	1	
2	元件存放柜		个	1	
3	可移动工具台		辆	1	带重载自锁脚轮
4	台虎钳		台	1	
5	台虎钳安装螺丝		套	4	
6	电源支架		套	1	
7	电工安全连线		包	1	40 条
8	安全标志牌		套	1	
9	电源插板		只	2	线长 1.5m
10	铝合金梯	1.5m	个	1	
11	笔记本电脑	安装有电气设计软件、数字化现场搭建软件、PLC、触摸屏软	台	1	配套相关数据线

		件及器件说明书			
--	--	---------	--	--	--

10. 笔记本电脑配置及软件

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	笔记本电脑	操作系统: windows 10 企业版或专业版(64位) 处理器: 英特尔 I7 内存: 8GB RAM 独立显卡: 2G 显存 屏幕分辨率最低要求: 1920x1080 磁盘空间: 固态 512G	台	1	
2	虚拟场景搭建	软件	套	1	安装在电脑
3	汇川编程软件	AutoShop V3.02	套	1	安装在电脑
4	触摸屏编程软件	MCGS 7.7.1.7_V1.3	套	1	安装在电脑
5	三菱编程软件	GX Developer8.3	套	1	安装在电脑
6	电气绘图软件	EPLAN P8 2.9	套	1	安装在电脑
7	资料包	PLC、变频器、触摸屏、 伺服系统、步进等相关 电子手册	包	1	电脑桌面资料包 文件夹内

(二) 赛场提供的器材及工具

1. 工作台、台虎钳、插座。
2. 安全帽、清扫工具、垃圾桶。
3. 赛场提供的工具清单见表 5。

表 5 赛场工具清单

序号	名称	规格/型号	单位	数	备注(说明)
1	工具车		辆	1	
2	工具包		个	2	
3	工具包		个	2	
4	腰带		条	2	
5	锯弓		把	1	
6	锯条		根	1	
7	卷尺		把	1	
8	剪刀		把	1	
9	硬线剥线钳		把	2	
10	软线剥线钳		把	1	
11	针型压线钳		把	1	

12	针型压线钳		把	1	
13	U型压线钳		把	1	
14	美工刀		把	1	
15	锉刀		把	1	
16	钢直尺		把	1	
17	钢直尺		把	1	
18	钢丝钳		把	1	
19	水口钳		把	1	
20	尖嘴钳		把	1	
21	十字螺丝刀		把	2	
22	十字螺丝刀		把	2	
23	一字螺丝刀		把	1	
24	内六角		套	1	
25	测电笔		支	1	
26	T型套筒板		个	1	
27	棘轮扳手		个	1	
28	万用表		个	1	
29	三角尺		把	1	
30	万能角度剪		把	1	
31	修枝剪		把	1	
32	套筒头		个	1	
33	角度尺		把	1	
34	透明零件盒		个	1	
35	零件收纳盒		个	1	
36	周转箱		个	1	
37	阶梯钻		个	1	
38	螺丝刀头		个	1	
39	螺丝刀头		个	1	
40	螺丝刀头		个	1	
41	金刚砂切割		套	1	
42	水性笔		支	1	
43	油性记号笔		支	1	
44	铅笔		支	1	
45	橡皮		块	1	
46	计算器		个	1	
47	砂皮架		个	1	
48	砂纸		个	1	
49	弯管器		个	1	
50	弯管器		个	1	
51	G型夹		个	1	
52	水平仪		个	1	

(三) 选手自带

1. 试题作答工具：圆珠笔或签字笔（禁止使用红色圆珠笔和签字笔）。
2. 劳动保护用品，电工鞋、防割手套、护目镜等。
3. 电动螺丝刀、接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪。

十一、成绩评定

(一) 评分文件

1. 评分标准

电气安装与维修评分点见表 6

表 6 电气安装与维修评分标准

一级评价项目	二级评价项目	三级评价项目	评价点与要求
A 职业素养	要求	A1 安全施工	(1) 应正确穿工作服、绝缘鞋； (2) 室内施工过程须戴安全帽； (3) 登高作业时，须规范使用人字梯； (4) 能按安全要求进行带电或停电检修（调试）； (5) 能按安全要求使用电动工具； (6) 能按安全要求使用工具作业； (7) 穿线时能注意保护导线绝缘层； (8) 作业过程中禁止将工具或器件放置在高处等较危险的地方； (9) 操作过程挂安全标志牌； (10) 应该在固定的线槽或明盒上开孔或开槽。
		A2 文明施工	(11) 作业过程中工具与器材摆放规范； (12) 作业过程中产生的废弃物按规定处置； (13) 作业完成后须清理现场； (14) 在规定的工作范围内作业，不影响到其他人施工； (15) 施工结束不得将工具等物品遗留在设备内或器件上。
B 线路设计	电气原理图设计、选型	B1 电气原理图设计	(1) 图纸标号正确； (2) 原理图大小比例适中； (3) 电气符号正确； (4) 原理图正确。

		B2 器件及导线选型	(5) 元器件选型正确; (6) 线色选用恰当; (7) 线径选用正确。
C 安装尺寸	测量各安装部件的定位尺寸	C1 箱体的安装尺寸及水平/垂直	(1) 安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 5mm; (2) 箱体符合水平/垂直要求(在水平仪气泡范围内); (3) 箱体安装正确、牢固, 螺丝固定点符合工艺要求。
		C2 电机与传感器模块的安装尺寸	(4) 安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 5mm; (5) 电动机模块、传感器模块放置到位。
		C3 照明电路(灯具、明盒)安装尺寸	(6) 安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 5mm。
		C4 线路敷设尺寸(线槽、线管、桥架)	(7) 线管安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 5mm; (8) 线槽安装位置与图纸尺寸误差不大于 2mm; (9) 桥架安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 10mm。
D 设备与管线安装	所有部件的安装固定及工艺	D1 箱体的安装固定	(1) 箱体安装方位正确; (2) 箱体安装正确、牢固, 螺丝固定点符合工艺要求。
		D2 电机与传感器模块的安装固定	(3) 电动机模块、传感器模块放置牢固。
		D3 照明电路部件的安装	(4) 安装方位正确; (5) 开关、插座方向安装正确; (6) 安装牢固; (7) 明盒、底座开孔正确。
		D4 线槽的敷设安装	(8) 线槽盖板完全盖好、没有翘起, 线槽终端使用封口封堵; (9) 线槽与照明箱连接处缝隙小于 1mm; (10) 线槽与线槽拼接处缝隙小于 0.5 mm; (11) 线槽与接线盒连接处缝隙小于 1mm, 底槽伸入接线盒内 5—15mm; (12) 异径线槽 T 型连接处缝隙小于 0.5 mm, 底槽伸入相连槽内 5—10mm; (13) 线槽与节能灯座缝隙小于 0.5 mm, 底槽伸入节能灯圆木内 5—15mm; (14) 60 线槽双排螺丝固定或单排交替固定, 每段不少于 4 颗; (15) 40、20 线槽单排螺丝固定, 间隔均匀, 最大间距小于 500mm; (16) 线槽两端都有固定螺丝, 螺丝离槽端的距离大于 20mm 小于 40mm; (17) 行线槽两端锯口平整、长度合适, 与对应模块两端对齐, 误差 ≤10mm; (18) 行线槽固定紧固, 行线槽盖板盖好, 没有齿外

			露或盖板翘起现象。
		D5 线管的敷设安装	(19) 直线段固定管卡间距合理、一致； (20) 管路牢固、无松动； (21) 管子须压入管卡中； (22) 线管入箱处有鸭脖子弯，同一处的多个鸭脖子弯尺寸一致； (23) 线管入箱、盒、平线槽时，使用连接件连接锁紧，连接件位置合适。
		D6 桥架的敷设安装	(24) 撑件须固定在桥架靠墙侧； (25) 在可以固定的情况下，桥架转弯处两端应用支撑件固定； (26) 在可以固定的情况下，直线段两端应用支撑件固定； (27) 吊架、三角托架安装牢固，不缺少螺丝； (28) 桥架盖板全部采用 4 个卡扣盖好，且盖板嵌入卡扣中。
E 线路敷设与接线	电源电路、照明电路、电气控制电路的布线及外围终端	E1 电源配电线路敷设与接线	(1) 相线、零线、接地线、指示灯接线按图纸线径要求配线； (2) 箱内电器须按图纸要求接线； (3) 引入线、引出线（含外接插头与地线）必须连接正确； (4) 引入线中的零线（或接地线）进箱须直接接零线排（或接地线排）； (5) 引入线外部须固定，且固定规范； (6) 引入线或引出线接线应留有适当余量； (7) 指示灯须按图纸要求接线； (8) 指示灯线须规范套缠绕管（或捆扎）； (9) 指示灯线余量应适当； (10) 指示灯接线不能有羊尾巴现象或外露铜丝过长； (11) 能做到横平竖直、无交叉、集中归边走线、贴面走线； (12) 线路规范且不凌乱； (13) 接线端不能露铜或引出部分悬空不能过长，且排列整齐； (14) 1 个接线端接线不能超过 2 根； (15) 端子压接牢固； (16) 端子须按图纸编号。
		E2 照明线路敷设与接线	(17) 断路器按图纸要求选配； (18) 接线端不得露铜、一个端子接线不得超过 2 根，线端压接不得松动； (19) 地线、零线须与接地线排或对应接零排连接； (20) 引入线或引出线接线适当留余量； (21) 线路横平竖直走线，走向选择正确，线路不凌乱；

			<p>(22) 导线线径和颜色选择正确；</p> <p>(23) 导线进线槽，线槽、线管内导线不得有绞线或折叠现象。</p>
		E3 电气控制线路敷设与接线	<p>(24) 按图纸要求正确选择开关、按钮或指示灯；</p> <p>(25) 箱内电器按图纸要求接线；</p> <p>(26) 触摸屏与 PLC 的通讯线妥善连接并绑扎固定；</p> <p>(27) 引入线中的零线（或地线）进箱接接零线排（或接地线排）；</p> <p>(28) 引入线或引出线适当留余量；</p> <p>(29) 引入线或引出线接线分类集中且排列整齐；相线、零线、接地线、二次控制线按图纸线径要求配线；</p> <p>(30) 导线入线槽；</p> <p>(31) 导槽引出线不得凌乱，导线对准线槽孔入槽和出槽；</p> <p>(32) 连接导线整齐；</p> <p>(33) 接控制箱面板部分连接导线的集中捆扎（或缠绕）、固定；</p> <p>(34) 导线端压接无露铜现象；</p> <p>(35) 1 个接线端接线不超过 2 根；</p> <p>(36) 接线端引出部分不得悬空过长，且排列整齐；</p> <p>(37) 端子压接牢固；</p> <p>(38) 端子须按图纸清晰编号。</p>
F 故障检测	故障检测	F 故障检测	<p>(1) 能正确分析故障现象；</p> <p>(2) 故障范围正确，检测方法正确、仪器设备使用正确规范；</p> <p>(3) 故障点标注规范。</p>
G PLC 编程、数字化工业场景搭建及功能调试	编写 PLC、触摸屏程序, 虚拟场景搭建及功能调试	G1 线路检测	<p>(1) 绝缘电阻检测过程正确，报告填写正确</p> <p>(2) 接地电阻检测过程正确，报告填写正确</p>
		G2 配电与照明功能	<p>(3) 通电前测试规范、接地电阻、绝缘电阻符合要求；</p> <p>(4) 照明电路日光灯、白炽灯、插座开关调试正常；</p>
		G3 PLC、触摸屏及电气控制功能	<p>(5) 正确编写 PLC 程序并能正常下载；</p> <p>(6) 正确编写触摸屏界面并能正常下载。</p> <p>(7) 电气控制电路部分运行正常，功能齐全。</p>
		G4 虚拟场景搭建	<p>(8) 虚拟场景结构搭建合理；</p> <p>(9) 虚拟器件与安装器件安装位置统一；</p> <p>(10) 虚拟场景设计符合正常器件布局规则。</p>

2. 配分表

按电气安装与维修评分标准的三级评价项目，制定配分表，与比

赛任务书一起发给每组选手，供选手参考。

配分表如表 7 所示，其配分一列所配分值在任务书拟定时，由命题专家确定。

表 7 电气安装与维修配分表

一级项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
A 职业素养	要求	A1 安全施工	5
		A2 文明施工	
B 线路设计	电气原理图设计及选型	B1 电气原理图设计	5
		B2 器件及导线选型	
C 安装尺寸	测量各安装部件的定位尺寸	C1 箱体的安装尺寸及水平/垂直	5
		C2 电机与传感器模块的安装尺寸	
		C3 照明电路（灯具、明盒）安装尺寸	
		C4 线路敷设尺寸（线槽、线管、桥架）	
D 设备与管线安装	所有部件的安装固定及工艺	D1 箱体的安装固定	20
		D2 电机与传感器模块的安装固定	
		D3 照明电路部件的安装固定	
		D4 线槽的敷设安装	
		D5 线管的敷设安装	
		D6 桥架的敷设安装	
E 线路敷设与接线	电源电路、照明电路、电气控制电路的敷设与接线	E1 电源配电线路敷设与接线	25
		E2 照明线路敷设与接线	
		E3 电气控制线路敷设与接线	
F 故障检测	故障检测	F1 故障检测	15
G PLC 编程、数字化工业场景搭建及功能调试	编写 PLC、触摸屏程序，虚拟场景搭建及功能调试	G1 线路检测	25
		G2 配电与照明功能	
		G3 PLC、触摸屏及电气控制功能	
		G4 虚拟场景搭建	

3. 评分表

评分表根据电气安装与维修评分标准，由命题专家在拟定比赛任务书时拟定，裁判根据评分表对选手的比赛成绩进行评定（评分表见样题）。

（二）评分方法

裁判共计 31 人，裁判长 1 人，加密裁判 2 人，现场裁判 6 人，评分裁判 22 人。

1. 裁判及其分工

按一级评价项目，由裁判长根据裁判的专业和技术特长，对裁判分工。

（1）职业素养组

由现场裁判 6 名组成，2 名裁判为 1 组，按评分表对选手的完成比赛任务过程中的表现进行记录和评分。

（2）线路设计、数字化场景搭建

由评分裁判中安排 2 名具备设计电气原理图、设计数字化场景能力的裁判组成，按评分表进行评分。

（3）尺寸测量组

由评分裁判中安排 4 名（2 人/组）具备安装测绘能力的裁判组成，按评分表进行评分。

（4）设备与管线安装组

由评分裁判中安排 4 名（2 人/组）具备电路安装能力的裁判组成，按评分表对所有工位的电源、照明箱内、线槽加工、线管、箱外线线路及桥架安装进行评分。

（5）线路敷设与接线组

由评分裁判中安排 4 名（2 人/组）具备熟悉器件接线、线槽（含行线槽）及其接线、桥架接线方法、电路安装能力的裁判组成，对所

有工位按评分表要求进行评分。

(6) 故障检测组

由评分裁判中安排 2 名具备机床电路维修、电气安装与维修相关理论知识能力的裁判组成，对所有工位的故障检测模块按评分表要求进行评分。

(7) 功能调试组

由评分裁判中安排 6 名（2 人/组）具备对工业自动控制电路安装调试能力的裁判组成，按评分表对所有工位的电气控制箱及控制器件参数调试进行评分。

裁判人员具体需求见表 8。

表 8 电气安装与维修裁判人员具体需求表

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	熟悉电气控制	省以上执裁经历	副高及以上	20
2	机电	熟悉机电设备安装	省以上执裁经历	副高及以上	6
3	控制系统	熟悉自动化系统	省以上执裁经历	副高及以上	5
裁判总人数	31				

2. 具体方法

为避免评分过程中对评分表的理解和宽严的把握差异，造成评分结果的误差，实现评分的公平公正，电气安装与维修项目采用流水作业的评分方法。

每个评分小组在组长的统一指挥下，只对本小组负责的项目，按照评分表拟定的评分内容和评分标准进行评分，对评分表的理解有不

同意见，对标准的把握不准确时，应请示裁判长，按裁判长的裁决意见理解和把握。

（三）成绩审核与产生

1. 评分小组应统计各个工位在该评分项目中的得分，并由评分小组组长进行审核。

2. 评分小组组长应对项目成绩进行复查，复查无误提交裁判长。

3. 裁判长统计各个工位各个评分项目的得分，产生每个工位的总分（竞赛成绩）。

4. 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。

5. 最终成绩：最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认。

6. 成绩复核无误后，由加密裁判在监督仲裁员的监督下解密。

（四）名次排列

根据竞赛成绩高低排列比赛名次，竞赛成绩高的名次在前；竞赛成绩相同，完成竞赛任务时间少的，名次在前；竞赛成绩相同，完成竞赛任务时间相同，功能成绩优的名次在前。

（五）成绩公布

1. 录入。由承办单位信息员将裁判长提交的赛项总成绩的最终结

果录入赛务管理系统。

2. 审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长、监督仲裁组审核无误后签字。

3. 报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长、监督仲裁组签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会办公室。

4. 公布程序。记分员将解密后的各参赛队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布。公布时间为 2 小时，成绩公布无异议后，由监督仲裁组长在成绩单上签字，并在闭赛式上宣布竞赛成绩。

十二、奖项设定

本赛项以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

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，墙壁上每隔 5m 悬挂 1211 灭火器 1 个，悬挂高度为 1.5m。

（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 5 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

赛项安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。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. 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. 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，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加力量并建立安全管理日志。

6. 参赛选手进入工位、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，原则上由承办校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、饮食安全等由学校负责。

3. 大赛期间组织的参观和观摩活动的交通安全由承办校负责。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承办校，同时采取措施避免事态扩大，应立即启动预案予以解决。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛执委会决定。事后，大赛执委会应向

大赛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. 赛场工作人员违规，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，如筹备过程中，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，允许队员缺席比赛。
3. 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。
4. 各参赛队按统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。
5. 各参赛队按统一要求，准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式。
6. 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。
7. 各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。
8. 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

（二）指导老师须知

1. 各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2. 对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3. 指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4. 领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从裁判的管理。

2. 参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3. 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4. 比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5. 参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6. 需要更换元器件、补充耗材时，应向现场裁判报告，并在赛场记录表上填写更换元器件、耗材名称、规格和型号和数量，更换原因，核实从报告到更换（补充）完成的时间并签工位号确认，以便补时。更换的元器件或补充的耗材，现场裁判和技术人员检验后，若与填写

的更换原因不符，将从比赛成绩中扣分。

7. 安装电路、检查设备不能带电操作；通电调试设备前，应先检查电路并记录，确定正确无误后，才能在裁判批准后通电。调试设备过程中，因电路问题或操作不当，引起跳闸或熔体熔断，要酌情扣分。

8. 安装调试过程，工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成设备、器材、工具损坏、工伤事故或影响他人比赛，要酌情扣分。

9. 比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

10. 完成比赛任务后，需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场到指定区域等候评分，离开赛场后不可再次进入。未完成比赛任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

11. 裁判长发出停止比赛的指令，选手（包括需要补时的选手）应立即停止操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场到达指定的区域等候评分。需要补时的选手在离场后，由现场裁判召唤进场补时。

12. 赛场工作人员叫到等待评分的选手，应迅速进入赛场，与评分裁判一道完成比赛成绩评定。在评分过程中，选手应配合评分裁判，按要求进行设备的操作；可与裁判沟通，解释设备运行中的问题；不可与裁判争辩，影响评分。

13. 如对裁判员的执裁有异议，可在比赛结束后2小时内由领队向大赛仲裁委员会以书面形式提出申述。

14. 遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和

工作人员的指令行动。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5. 竞赛期间，工作人员不得做个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

6. 做好赛场记录，并签名承担自己的责任。

（五）裁判员须知

1. 裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2. 裁判员执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3. 遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4. 裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛

选手安全的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全事故的出现。

5. 裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成比赛任务。

6. 公平公正的对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7. 选手有检查设备、更换元器件或零件、补充耗材的要求时应予以满足。对更换的元器件要与赛场技术人员一道进行检测，判断选手更换的元器件的情况；检查设备或更换元器件应在赛场记录表上记录更换元器件或补充耗材的名称与型号、要求更换到更换完毕的用时、要求更换的原因、对更换的元器件检测结果，并要求参赛选手签工位号确认。

8. 赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

9. 裁判员在工作期间经裁判长同意，可以对工位进行拍照记录。

10. 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

11. 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

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，赛项设监督仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区监督仲裁工作。赛项监督仲裁工作组在接到申诉后的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

（一）开赛1小时后，各级领导、指导老师、领队，其他地区、院校、企业组织的观摩团及关注竞赛的市民按每批次20人的数量，在现场进行身份登记、核发参观证后，在现场工作人员引导下在参观通道内进行现场观摩，时间定为10分钟。

（二）在竞赛场地外，安排竞赛设备实物，供观摩人员参观。

（三）赛场设置摄像机，没有进场的人员可以在休息室观看比赛现场的全过程；有条件时进行网络实时转播，进一步扩大大赛的对外影响力。

（四）观摩注意事项

为了不影响选手比赛，比赛观摩过程中必须注意以下几点：

1. 观摩人员必须遵守场内工作人员的统一安排，在没有得到允许的情况下，不得进入场内。
2. 观摩人员在拍照时不得使用闪光灯。
3. 观摩人员在观摩期间不得大声说话，以免影响选手比赛。

十八、竞赛直播

（一）赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况。

（二）赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

（三）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。

(四)利用现代化网络传媒技术对赛场选手竞赛过程进行实时视频直播。

十九、资源转化

按照大赛制度的有关要求，制定本赛项赛后教学资源转化方案。赛后5日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，3个月内基本完成资源转化工作。

(一) 基本资源

1. 本次比赛竞赛赛题、配分表、评分表等文件在大赛指定网公布，供全国职业学校下载参考。

2. 编辑《电工电子技术技能比赛赛题集锦〈电气安装与维修竞赛题集〉续集》，由机械工业出版社出版发行，供职业学校教学和指导学生训练参考。

3. 按照国家标准，针对电气安装与维修赛项特点，编辑《2021电气安装与维修技术规范》，挂承办学校网站，供全国职业学校指导教学实训和备赛训练。

(二) 拓展资源

1. 根据本赛项拓展的新内容、新规范修订高等教育出版社出版发行的国家规划教材《电气安装与维修项目实训》一书，以项目任务为引领，采用“做中学，学中做”的方式，以便于指导有相关内容的中等职业学校教学实训与训练，及引导中等职业学校教学模式和方法的改革。

2. 为国家规划教材《电气安装与维修项目实训》教学提供相关视频、图片、教案、微课、慕课配套资源。

(三) 大赛资源成果转化方案

按照相关文件精神为指导，编制大赛资源成果转化方案，与大赛合作企业深度合作，发挥承办校重要作用，争取参赛校更多支持，协同开发技能竞赛教学资源。主要资源收集与开发要素如表 9 所示。

表 9 教学资源收集与开发要素

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间	
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频	9	15 分钟以上	2021. 07
		风采展示片	视频	6	10 分钟以上	2021. 07
	技能概要	技能介绍 技能要点 评价指标	图像、文档等素材	100 以上	清晰，主题分明	2021. 08
		专题讲座	演示文稿	2	1 小时省市级以上	2021. 9
	教学资源	专业教材	文档	1	电子教材	2021. 12
		技能训练指导书	文档	1	电子教材	2021. 12
		大赛作品集	图纸与实物照片	4	大赛内容完整资料汇总	2021. 07
		技能操作规程	文档	5	大赛相关工序	2021. 06
		专业技能辅导培训录像	视频	2 个以上	主题专项视频清晰	2021. 09
	拓展资源	案例库	文档与图纸等	10 个以上	各届赛卷汇总	2021. 08
素材资源库		网页型平台	2	新技术与课程	2021. 12	
试题库		文档与图纸等	10 个以上	各届赛卷汇总	2021. 08	
优秀选手访谈		视频	4	本届获奖选手	2021. 06	
相关赛项赛题库		文档与图纸等	10 个以上	各届赛卷汇总	2021. 08	

资源转化开发后，开展教师教学资源竞赛与培训推广，促进教师教学能力提升，将大赛训练体系与资源辐射普通师生。

（四）资源的技术标准

资源转化成果以文本文档、演示文稿、视频文件、Flash 文件、

图形/图像素材和网页型资源等，赛项所有转化资源做到符合全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作中规定的各项技术标准。

（五）资源的提交方式与版权

制作完成的资源上传大赛网站（www.chinaskills-jsw.org），赛项资源转化成果的版权由大赛执委会保存。

二十、其他

附录:

工位号:



2021 年全国职业院校技能大赛
中职组电气安装与维修赛项

工
作
任
务
书

(样题)

中职组电气安装与维修赛项专家组

2021 • 5

请按要求在 6 个小时内完成以下竞赛任务：

一. 根据施工单安排的工作任务及给定的技术资料，完成设备的安装固定、配用电线路及照明装置的安装；

二. 根据××设备电气控制说明，使用XX电气设计软件进行电气线路的设计，使用XX设计软件进行工业场景的搭建；按设计的方案完成XX设备电气控制线路的安装、编程和设置，通过调试使其达到控制要求；

三. 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。

请注意下列事项：

一. 在完成竞赛任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程；

二. 电气安装参照《建筑电气工程施工质量验收规范（GB50303-2002）》、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）》、电气安装与维修赛项技术规范验收；

三. 不得擅自更改施工图纸中的安装尺寸和技术要求，若出现现场设备无法满足安装尺寸者，须经设计人员（赛场评委）同意后方可修改，同时在施工单的“施工图更改记录”栏填写变更事项，评委签字后生效；

四. 在“施工单”、“线路检测报告”及“故障检测图纸上”上填写你的工位号；

五. 通电前要确保所有线槽盖板、器件盒、配件全部安装完成，并按要求进行线路检测完成报告填写，否则不能通电调试；若维修和更改线路后，必须再次进行线路检测和报告填写。

××工作间电气安装工程

施 工 单

施工单编号 NO: DQAZWX2021

发单日期: 2021 年 5 月 日

工 程 名 称	××工作间电气安装工程		
工 位 号		施 工 日 期	
施 工 内 容	<p>1. 按《电源配电线路图》和《照明线路图》选择器件，完成电源配电箱和照明配电箱内部器件的安装和配电线路的安装；</p> <p>2. 按《设备与器件安装位置图》、《照明管线安装图》和《动力管线安装图》在工作间墙面完成电气设备、线槽、线管、桥架等附件的安装；</p> <p>3. 按《电源配电线路图》和《照明线路图》完成配用电线路、照明控制线路及灯具的安装；</p> <p>4. 根据图纸及相关规范，实现电源配电线路和照明线路的配用电功能；</p> <p>5. 根据《××设备电气控制说明书》，在XX设计软件上进行工业场景搭建；</p> <p>6. 根据《××设备电气控制说明书》，在XX电气设计软件上进行《动力主回路线路图》、《PLC输入线路图》、《PLC输出线路图》和《端子连接图》等电气图纸的设计和绘制；</p> <p>7. 按设计的《动力主回路线路图》、《PLC输入线路图》、《PLC输出线路图》和《端子连接图》选择所需的器件并连接电路，完成××设备电气控制线路的安装；</p> <p>8. 根据《××设备电气控制说明书》编制触摸屏及PLC程序，合理设置相关元器件的参数，完成××设备的调试以满足控制要求。</p>		
施 工 技 术 资 料	图 01: 设备与器件安装位置图 图 02: 照明管线安装图 图 03: 动力管线安装图 图 04: 电源配电线路图 图 05: 照明线路图	数字化场景搭建软件: xx 电气设计软件: XX PLC 编程软件: AutoShop/GX Developer 触摸屏编程软件: MCGS PLC、变频器、触摸屏、伺服、步进的说明书	
施 工 要 求	<p>1. 按《电气安全工作规程》进行施工；</p> <p>2. 按《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》要求安装电气元件和控制电路；</p> <p>3. 按《建筑电气工程施工质量验收规范》中的验收标准安装电气线路；</p> <p>4. 实现各项功能。</p>		
备 注	施工图更改记录:		

线路检测报告

测试项目	配用电及电气设备		工位号	
次数	第一次	第二次	第三次	
绝缘电阻				
接地连续电阻				

设备外观	完好 <input type="checkbox"/> 不好 <input type="checkbox"/>	完好 <input type="checkbox"/> 不好 <input type="checkbox"/>	完好 <input type="checkbox"/> 不好 <input type="checkbox"/>
检测流程和仪表使用	正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>	正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>	正确 <input type="checkbox"/> 不正确 <input type="checkbox"/>

第一次	时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名 （工位号）

第二次	时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名 （工位号）

第三次	时间	裁判 1（签名）	裁判 2（签名）	选手签名 （工位号）

××设备电气控制说明书

某塑料制品生产线（见图 1 系统示意图），由原料加注、模具塑形及产品输送等装置构成。原料加注装置由一台型号为 YS5024 的三相异步电动机 M2 拖动压缩机对原料罐进行加压，由 AC220V 电磁阀 YV 控制原料加注口的开启和关闭（这里用指示灯 HL5 模拟）；模具塑形装置由一台型号为 YS502/4 双速电动机 M1 的正、反转拖动其低速夹紧、高速松开；伺服电动机 M4 拖动拨料装置将塑形好的产品推入传送带，传送带由变频器控制一台型号为 YS5024、带离心开关的三相异步电动机 M3 拖动。

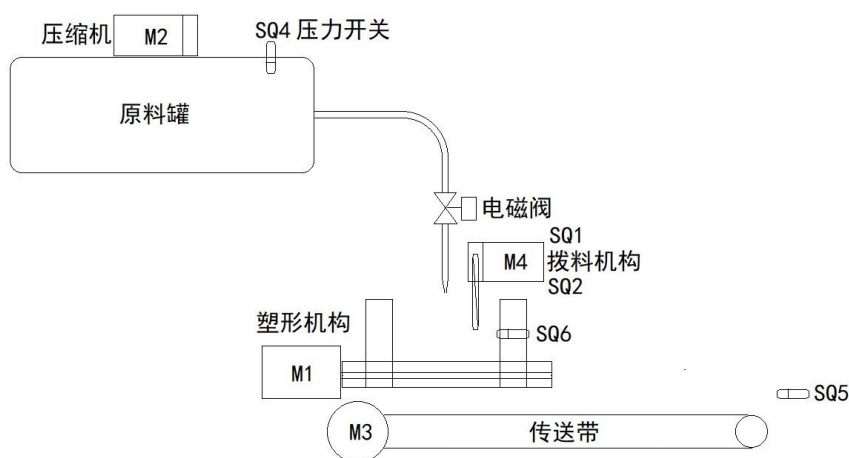


图 1 系统示意图

设备的主要功能和控制要求如下：

1. 基本功能

该设备通过两位转换开关 SA4 进行模式选择，当 SA4 置于左位时，系统进入“调试和设置”模式，当 SA4 置于右位时，系统进入“加工运行”模式。设备在投入运行前需要根据现场加工工艺进行必要的调试和设置，未经调试和设置，系统无法启动加工运行流程。

为防止原料罐压力过高，罐体内设有压力检测开关，当罐体压力饱和时，系统会暂停压缩机工作，待压力下降后再继续启动压缩机；本任务用限位开关 SQ4 来模拟压力开关（压下 SQ4：压力饱和，复位 SQ4：正常加压）。

设备的传送带有五节传送速度供用户选择、设定，对应变频器频率分别是 20Hz、30Hz、35Hz、40Hz、45Hz；拨料装置伺服电机有 0.5r/s 和 1r/s 两种速度供用户选择、设定。

设备模具塑形装置上的传感器 SQ6（电容式接近开关）用来检测有无物料加工，传送带上的传感器 SQ5（光电式接近开关）用来检测有无物料输送，拨料装置上有限位开关 SQ1、SQ2 作限位保护；在紧急情况下，设有急停开关 SB11 用于紧急停止设备的运行，并通过指

示灯 HL1 的闪烁来警示。

设备触摸屏有三个界面，界面上的按键和指示元件用于对系统的操作和监控显示，按钮（按键）在按压操作时均会有明显的颜色或灰度反馈，指示元件通过动画或颜色的变化能同步指示执行机构的状态信息；触摸屏的界面切换和关联操作详见系统控制要求。

所有电动机默认顺时针方向为正转。

2. 调试和设置模式

将 SA4 置于左位，触摸屏自动切入“调试和设置”界面，如图 3 所示；点击选中一个速度按键（按键有明显的操作变化），再点击 **调试** 按键，对应的电机按当前选择的速度参数运行；**调试** 按键在点击操作后变为 **停止** 按键，此时再按压此按键，当前运行的电机停止运行、按键复位成 **调试** 按键。

用户依次对传送带和拨料装置的不同运行速度进行调试对比，最终选择一种速度模式，按 **设定** 键确认设定，**设定的速度参数即为加工过程中对应的运行速度**。参数成功设定后，**设定** 按键有明显的操作变化，且文字变为 **取消**；如需更改速度参数，此时可点击 **取消**，并重新进行设置。

若没有完成调试过程，或速度参数没有设定成功，系统将无法启动加工运行流程。

3. 加工运行模式

在完成调试和设置后，将 SA4 置于右位，系统进入加工运行模式，触摸屏自动切入“操作及报警”界面，如图 2 所示；在进入加工运行模式后，原料罐压缩机 M2 启动加压。在系统压力不足时，触摸屏上“压力”指示不亮，按下启动按钮 SB5 或触摸屏 **启动** 按键，系统无法启动，触摸屏上的“运行指示”不亮；在系统压力饱和时，触摸屏上“压力”指示灯亮，按下启动按钮 SB5 或触摸屏 **启动** 按键，系统方能启动，触摸屏上的“运行指示”和指示灯 HL1 点亮，标志着设备进入加工运行阶段。

进入加工运行阶段 3s 后，触摸屏跳转到“运行监控”界面，如图 4 所示（指示灯：停止为红色，运行为绿色）；在传感器 SQ6 检测到模具塑形装置上无物料时，原料加注电磁阀 YV（指示灯 HL5）通电开启，同时触摸屏上“电磁阀”指示灯同步显示；原料加注电磁阀开启 5s 后自动关闭（相应指示灯熄灭）。原料加注完成后（传感器 SQ6 检测到有物料）双速电机 M1 低速正转 6s 拖动模具塑形装置夹紧，触摸屏上“塑形夹紧”指示灯同步显示；塑形 3s 后，双速电机 M1 高速反转 3s 拖动模具塑形装置松开，触摸屏上“塑形松开”同步显示。塑形装置松开后，拨料伺服电机 M4 以设定的转速正转 6 圈，将塑形好的物料拨到传送带上，然后再反转 6 圈回位（触摸屏上同步显示拨料电机的转速）；传感器 SQ5 检测到传送带上有

物料后，变频器以设定的频率控制电机 M3 持续正转拖动传送带将物料输出去（触摸屏上同步显示传送带变频器的运行频率），待传感器 SQ5 检测到传送带上无物料 8s 后 M3 停止运行。

没有触发传感器 SQ6，说明模具塑形装置上无物料，设备在完成一个拨料环节后会自动开启原料加注、塑形等一系列的生产流程；若在系统进入加工运行阶段时，传感器 SQ6 接通了，说明当前模具塑形装置上有物料，设备应不再进行原料加注，而是先启动拨料装置进行拨料、输送的生产流程。

4. 停止和报警

在加工过程中，若按下停止按钮 SB10 或触摸屏上的 **停止**，系统在完成当前生产流程，直到最后一个产品输送结束才会停止，设备停止后触摸屏上的“运行指示”和指示灯 HL1 熄灭。

在紧急情况按下急停按钮 SB11，设备立即停止所有生产流程，触摸屏上的“运行指示”熄灭、“急停指示”显示，同时指示灯 HL1 以 1Hz 的频率闪烁警示，待排除故障后，需重新启动。

当限位开关 SQ1、SQ2 检测到拨料超程时，设备暂停所有生产流程，指示灯 HL1 以 1Hz 的频率闪烁警示，待排除故障后，系统继续运行。

当压缩机电机 M2、塑形装置电机 M1 发生过载时，设备立即停止所有生产流程，触摸屏上的“运行指示”熄灭、“过载指示”显示，同时指示灯 HL1 以 1Hz 的频率闪烁警示，待排除故障后，需重新启动。

5. 触摸屏界面

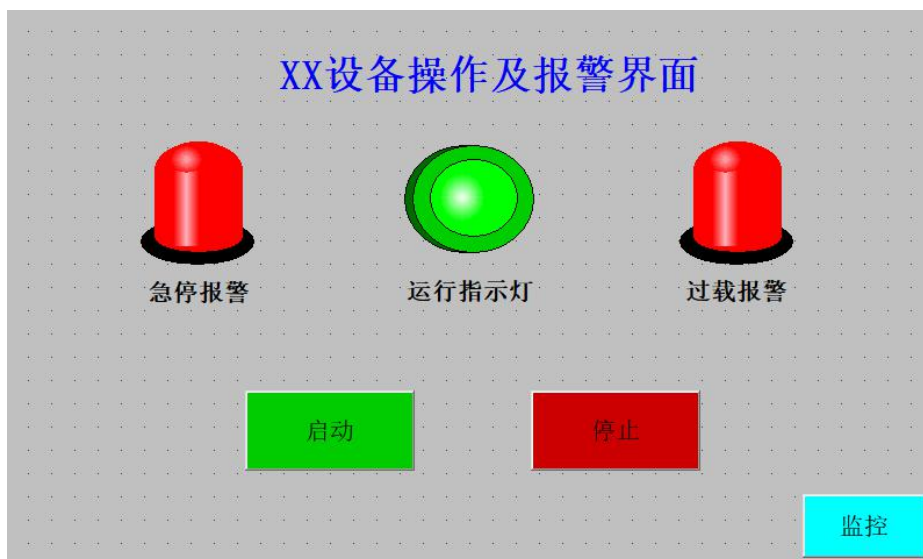


图 2 操作及报警界面

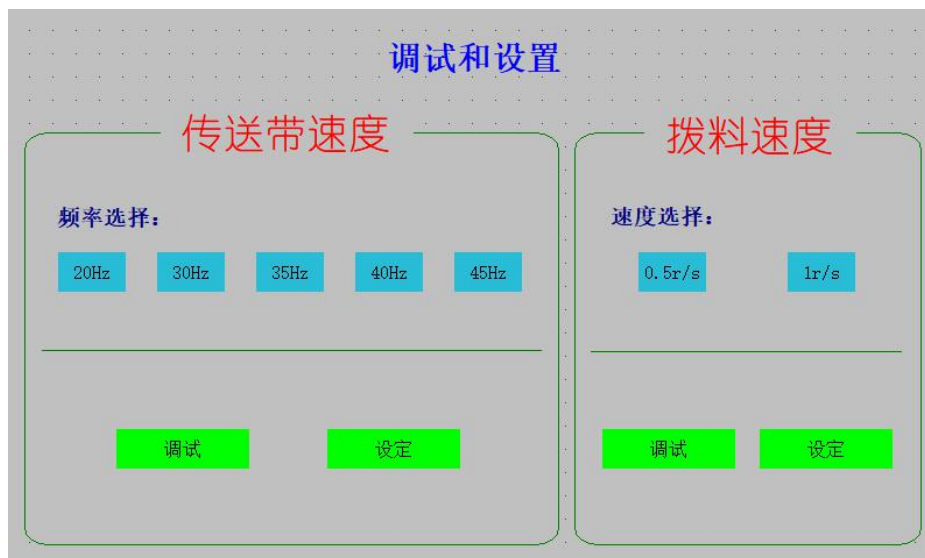


图3 调试和设置界面





图4 运行监控界面

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 15 分，每正确找到一个故障点且标注正确得 1.5 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。

2021 年职业院校技能大赛“电气安装与维修”项目 配分表

一级项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
A 职业素养	要求	A1 安全施工	5
		A2 文明施工	
B 线路设计	电气原理图设计及选型	B1 电气原理图设计	5
		B2 器件及导线选型	
C 安装尺寸	测量各安装部件的定位尺寸	C1 箱体的安装尺寸及水平/垂直	5
		C2 电机与传感器模块的安装尺寸	
		C3 照明电路（灯具、明盒）安装尺寸	
		C4 线路敷设尺寸（线槽、线管、桥架）	
D 设备与管线安装	所有部件的安装固定及工艺	D1 箱体的安装固定	20
		D2 电机与传感器模块的安装固定	
		D3 照明电路部件的安装固定	
		D4 线槽的敷设安装	
		D5 线管的敷设安装	
		D6 桥架的敷设安装	
E 线路敷设与接线	电源电路、照明电路、电气控制电路的敷设与接线	E1 电源配电线路敷设与接线	25
		E2 照明线路敷设与接线	
		E3 电气控制线路敷设与接线	
F 故障检测	故障检测	F1 故障检测	15
		F2 故障标注	
G PLC 编程、数字化工业场景搭建及功能调试	编写 PLC、触摸屏程序，虚拟场景搭建及功能调试	G1 PLC、触摸屏编程	25
		G2 虚拟场景搭建	
		G3 照明电路、电气控制电路功能调试	

设备清单

1. 电源配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	三相电子式有功电度表	DTS633	只	1	
2	熔断器式隔离器	HG1-32/30F	套	1	3极,32A(含熔体20A))
3	漏电型空气开关	DZ47LE-32/D10	只	1	3P+N
		DZ47LE-32/D16	只	1	3P+N
4	空气开关	DZ47-63/D20	只	1	3P
		DZ47-63/D25	只	1	3P
5	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C20	只	1	1P+N
6	导轨	C45	条	1	长度: 210 mm
7	指示灯	AD58B-22D 220V	只	3	红、绿、黄各1只
8	接线端子排	TBC-20	条	1	7节/条
9	配电箱箱体	450mm×220mm×520mm	只	1	含接地排、接零排

2. 照明配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C16	只	2	1P+N
		DZ47LE-32/C10	只	2	1P+N
2	空气开关	DZ47-63/C10	只	1	1P
		DZ47-63/C6	只	1	1P
		DZ47-63/C32	只	1	2P
3	配电箱箱体	PZ30-15	只	1	含接地排、接零排

3. 照明套件

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	日光灯组件	20W	套	1	长度65cm左右
2	螺口节能灯	9W~13W	只	1	
3	螺口平灯头	E27	只	1	
4	塑料圆台	YM-2	只	1	4寸,材料:PVC
5	2开	86型	只	2	双联开关
6	1开	86型	只	2	双联开关
7	五孔插座	86型(10A)	只	2	
8	空调插座	86型(16A)	只	1	
9	分线盒面板	86型	只	2	
10	自攻螺丝	Φ3×15	只	2	安装螺口平灯头
11	螺丝	Φ3×20	只	10	86型面板配套螺丝

4. 电气控制箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	塑壳开关	NM1-63S/3300 20A	只	1	3极
2	接触器	CJX2-0910/220V	只	5	
3	辅助触头	F4-22	只	5	

4	PLC 主机	汇川 H2U-1616MT	台	1	
5	输出扩展模块	汇川 H2U-0016ERN	台	1	
6	变频器	汇川 MD 200S0.75B	台	1	更新
7	时间继电器	ST3PF AC250V	只	1	
		ST3PA-A AC220V	只	1	
8	热继电器	NR2-25 (独立安装)	只	3	0.4A(范围 0.25~0.4A) 2 只 0.63A(范围 0.4~0.63A) 1 只
9	温度控制器	E5CC-RS2ASM-800	只	1	OMRON
10	接线端子排	TB-1512	条	3	
11	开关电源	24V/1A	只	1	触摸屏用
12	触摸屏	TPC7062TX(KX)	只	1	7 寸彩色屏(昆仑通态)
13	控制箱箱体	500mm×240mm×700mm	只	1	含接地排、接零排
14	按钮	LA68B-EA35/45	只	11	启动停止各 5 套(红、绿), 配急停按钮 1 套
15	指示灯	AD58B-22D 220V	只	5	红 5 只
16	选择开关	LA68B -ED33	只	2	3 档开关
		LA68B -ED25	只	2	2 档开关
17	通讯线	RS232C/RS422 通讯电缆	条	1	长 2000mm
		USB 下载线	条	1	触摸屏用

5. 电机

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	三相交流异步电动机	YS5024(Y-△)	只	1	
2	三相交流异步电动机	YS5024(Y-△)带离心开关	只	1	
3	三相交流异步电动机 (双速电机)	YS502/4 双速电机	只	1	
4	它励直流电动机	DC110V/50W	只	1	
5	电机单元支架	330mm×205mm×65mm	套	2	左、右各二只
6	开关电源	24V/5V/2A/2A	只	1	步进驱动器用
7	两相混合式步进电机	驱动器	SH-20403	只	1
		电机	42BYGH5403(AA)		
8	交流伺服电机	驱动器	ASD-B2-0421-B	只	1
		电机	ECMA-C20604RS		

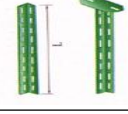
6. 传感器模块

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	行程开关	YBLX-ME/8104	只	4	
2	电容式传感器	ODR-D05NK	只	1	
3	电感式传感器	OBM-D04NK	只	1	
4	光电式传感器	JG-3D-30NK	只	1	

7. 线路器材

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	PVC 线管	Φ16 A 型	根	3	3 米

		Φ20 A型	根	2	3米
2	PVC 壁疏	Φ16	只	20	
		Φ20	只	20	
3	U型平头管卡	Φ16	只	30	
		Φ20	只	30	
4	PVC 平线槽	20×10 A型	根	2	2米/根 或 3米/根
		39×19 A型	根	2	
		60×40 A型	根	2	
5	PVC 线槽终端头	20×10	只	2	
		39×19	只	2	
		60×40	只	2	
6	行线槽	25×30	根	2	2米/根
7	绝缘导线	RV1.5 mm ²	盘	1	红 1 盘
		RV1.5 mm ²	米	10	双色
		RV2.5 mm ²	米	10	双色
		RV0.75 mm ²	盘	3	黑色 2 盘、蓝色 1 盘
		BV2.5 mm ²	盘	5	黄、绿、红、蓝、双色 各 1 盘
		BV1.5 mm ²	盘	3	红、蓝、双色各 1 盘
8	五芯电缆	RV5*0.75 mm ²	米	6	
9	三相插头	三相四线 16A	只	1	
10	明装底盒	86 型	只	5	86×86×30
		86 加深型	只	2	86×86×40
11	U型绝缘端子	SVΦ1.5—4	只	200	红色
		SVΦ1.5—5	只	50	蓝色
12	O型绝缘端子	RVΦ2.5—5	只	50	蓝色
13	管形绝缘端子	E7508 (0.75mm ²)	只	300	黑色
14	缠绕带	Φ10	包	1	10米/包
15	扎带	3×100mm	根	100	
16	异型号码管	1.5mm ²	米	4	
17	电缆保护软管	外径Φ20	米	4	
18	保护软管接头	配外径Φ20软管	只	6	
19	自攻螺丝	Φ6×15	只	200	安装螺丝，配平垫、弹垫若干
		Φ6×25	只	60	
20	螺丝（带帽）	M4*20	套	4	带 2 只平垫、1 只弹垫 （安装变频器用）
	螺丝（含垫片）	M6*10	套	4	箱门接地螺丝
21	接地排	5 位 110×15	条	3	专用（外接地干线）
22	塑料绝缘胶布		卷	1	
23	护线圈	配Φ30的孔	个	8	配电箱及电气箱用
		配Φ25的孔	个	8	照明配电箱用
		配Φ8的孔	个	2	日光灯开孔用
24		1 50×30×500	根	4	500mm/根

金属 桥架 (带 盖)	桥架	2	50×30×300	根	4	300mm/根
		3	50×30×200	根	4	200mm/根
		4	50×30×150	根	4	150mm/根
	附件 1	水平 90° 弯 100×100×30mm		只	4	
	附件 2	水平 45° 弯 100×100×30mm		只	4	
	附件 3	水平三通 150×100×30mm		只	2	
	附件 4	桥架带孔封头 (端面) 孔径Φ23		只	4	
	附件 5	水平四通 150×150×30mm		只	1	
	附件 6	垂直等径下弯通 (阴角) 100×100×30mm		只	2	
	附件 7	垂直等径上弯通 (阳角) 100×100×30mm		只	2	
	附件 8	线槽支架 (托臂) 1		只	5	
	附件 9	线槽支架 (托臂) 2		只	12	
	附件 10	角钢立柱 (桥架吊杆) 100×260×20mm		只	8	
	附件 11	垂直等径右上弯通		只	2	
	附件 12	垂直等径左上弯通		只	2	
附件 13	垂直等径右下弯通		只	1		
附件 14	垂直等径左下弯通		只	1		

	附件 15	上边垂直等径三通	只	2	
	附件 16	连接板 10×20×100mm	只	36	
	附件 17	垂直等径变向弯通	只	3	
	附件 18	连接螺丝（专用）	套	150	M5×10，带自锁螺帽 1 只
	附件 19	铜制接地螺丝（专用）	套	60	M5×15，带帽 1 只、平垫 2 只
	附件 20	桥架盖板安装卡	只	100	

8. 故障检测板

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注（说明）
1	故障检测单元		套	1	

9. 其他

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注（说明）
1	电气安装与维修实训考核装置台架		组	1	
2	元件存放柜		个	1	
3	可移动工作台		辆	1	
4	台虎钳		台	1	
5	安全标志牌		套	1	
6	铝合金梯	1.5 米	个	1	

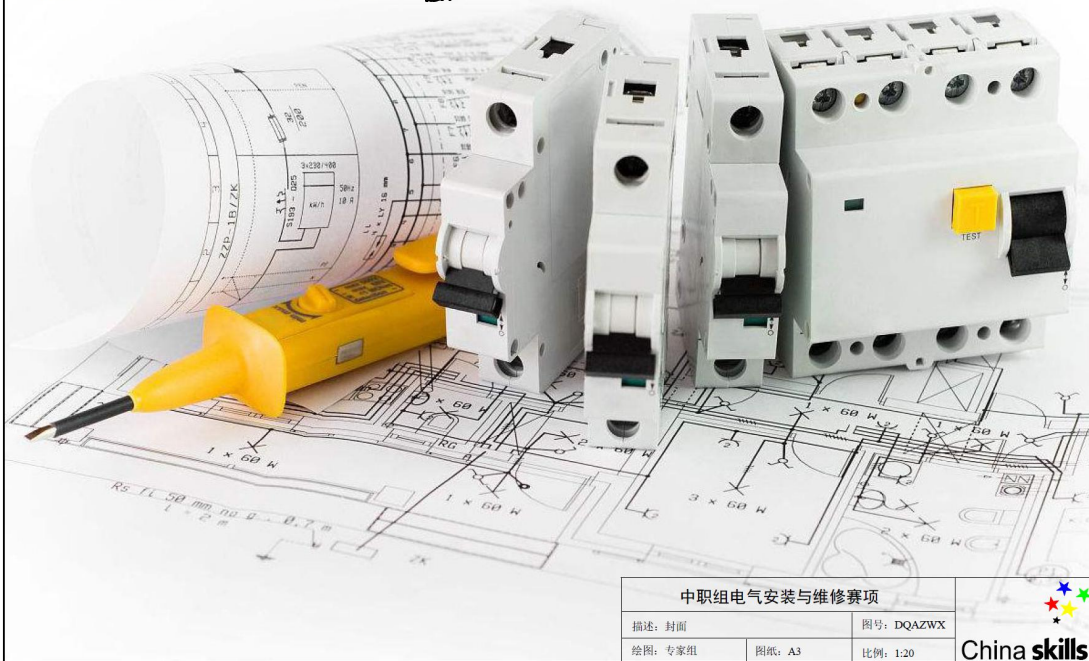
10. 工具

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注（说明）
1	工具车		台	1	
2	工具包		只	2	
3	工具包		只	1	
4	腰带		根	2	
5	锯弓		把	1	
6	锯条		根	2	
7	卷尺		把	1	
8	剪刀		把	1	
9	硬线剥线钳		把	2	
10	软线剥线钳		把	2	
11	针型压线钳		把	1	
12	针型压线钳		把	1	
13	U 型压线钳		把	1	
14	美工刀		把	2	
15	锉刀		把	1	

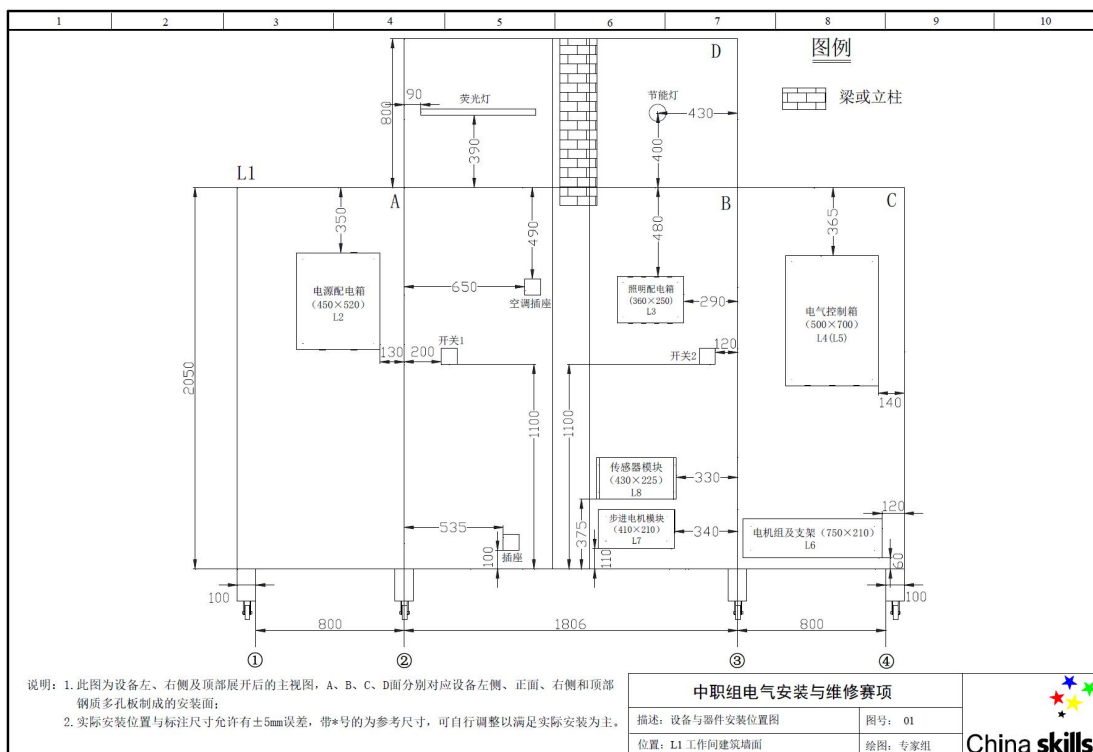
16	钢直尺		把	1	
17	钢直尺		把	1	
18	钢丝钳		把	1	
19	水口钳		把	1	
20	尖嘴钳		把	1	
21	十字螺丝刀		把	2	
22	十字螺丝刀		把	2	
23	一字螺丝刀		把	1	
24	内六角		套	1	
25	测电笔		把	1	
26	T型套筒板		把	1	
27	棘轮扳手		把	2	
28	万用表		只	1	
29	三角尺		把	1	
30	万能角度剪		把	1	
31	修枝剪		把	2	
32	套筒头		只	2	
33	角度尺		把	1	
34	透明零件盒		个	2	
35	零件收纳盒		个	1	
36	周转箱		个	1	
37	阶梯钻		把	1	
38	螺丝刀头		把	2	
39	螺丝刀头		把	2	
40	螺丝刀头		把	2	
41	金刚砂切割片		把	1	
42	水性笔		支	2	
43	油性记号笔		支	2	
44	铅笔		支	2	
45	橡皮		块	2	
46	计算器		个	1	
47	砂皮架		个	1	
48	砂纸		片	1	
49	弯管器		根	1	
50	G型夹		把	1	
51	水平仪		把	1	

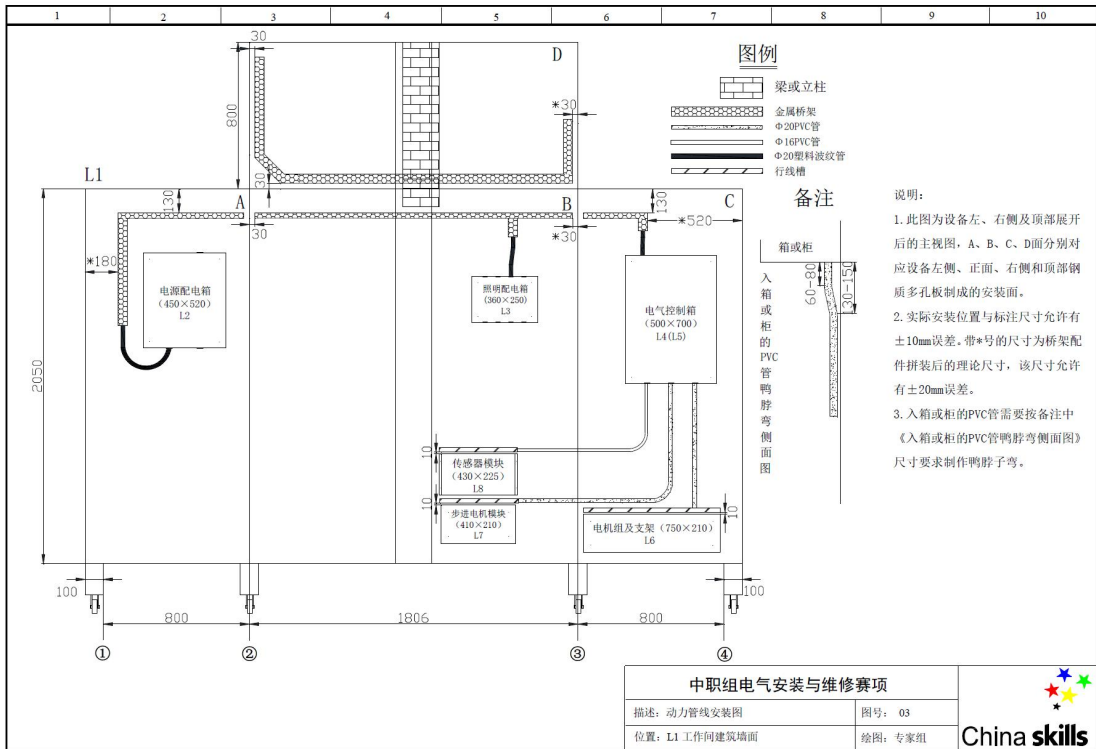
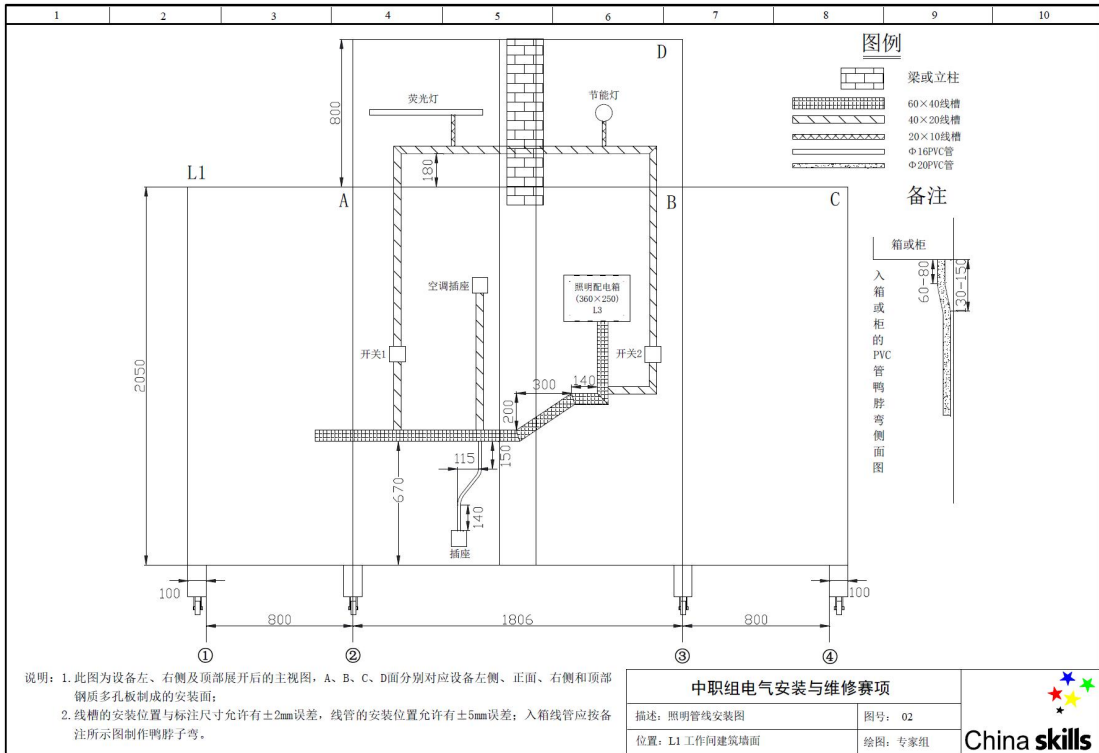
选手核对无误后，签工位号：_____

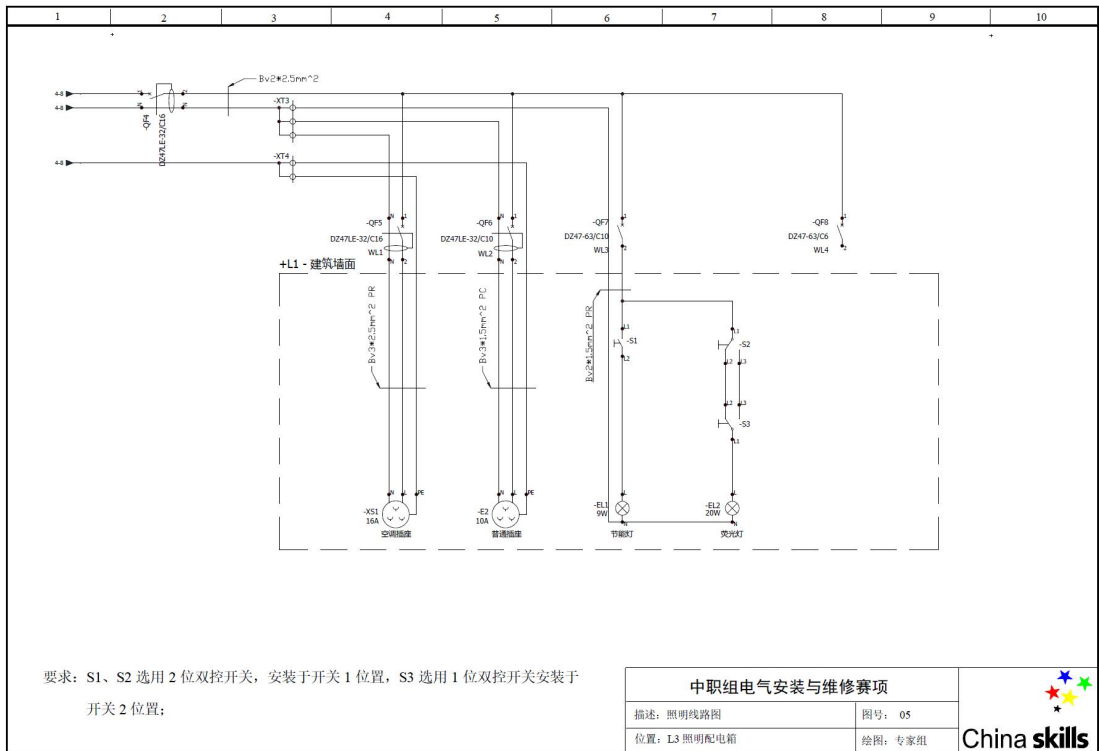
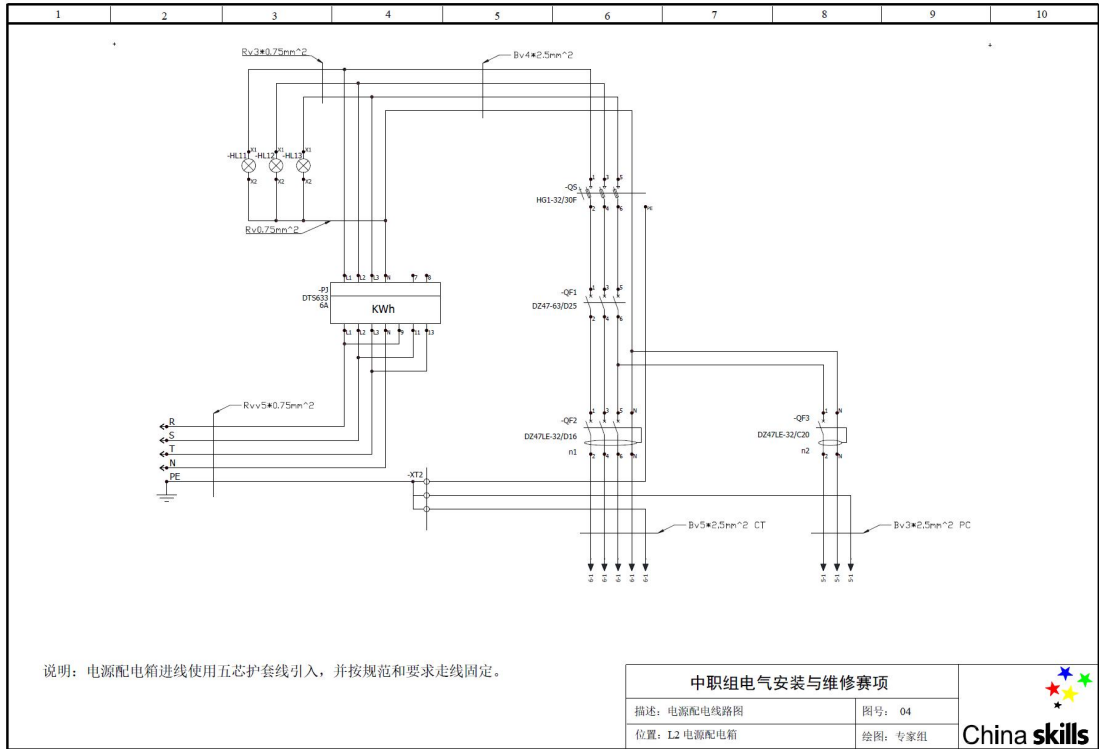
XX 工作间电气安装工程图纸集

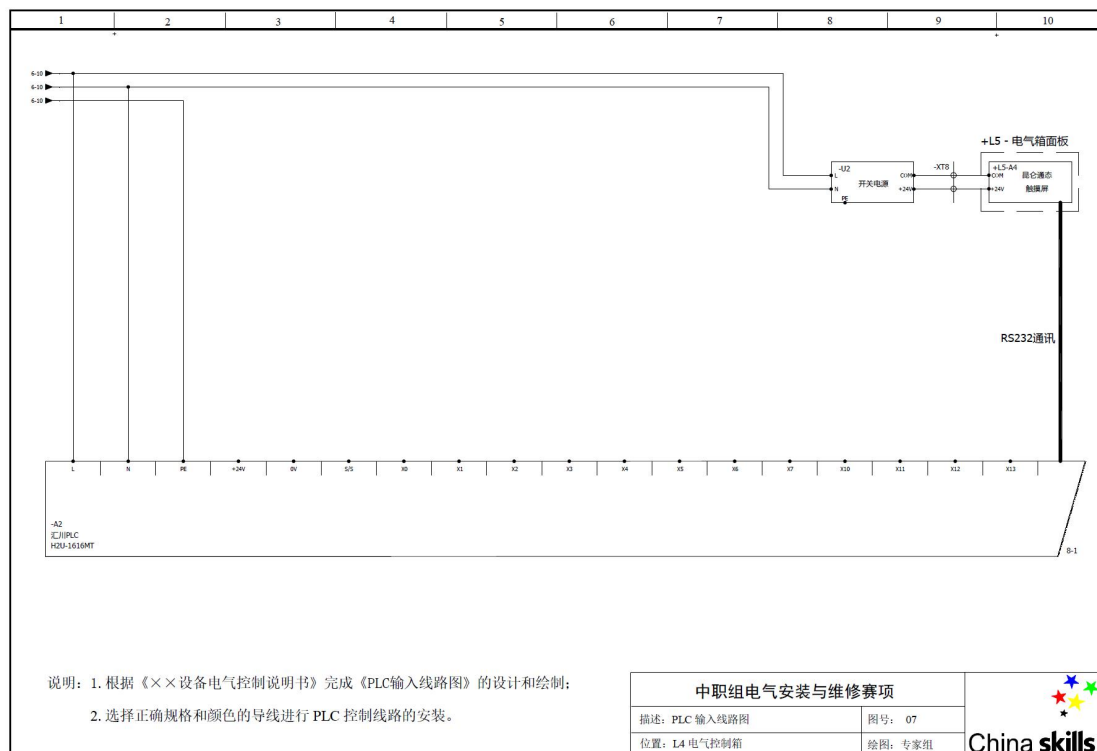
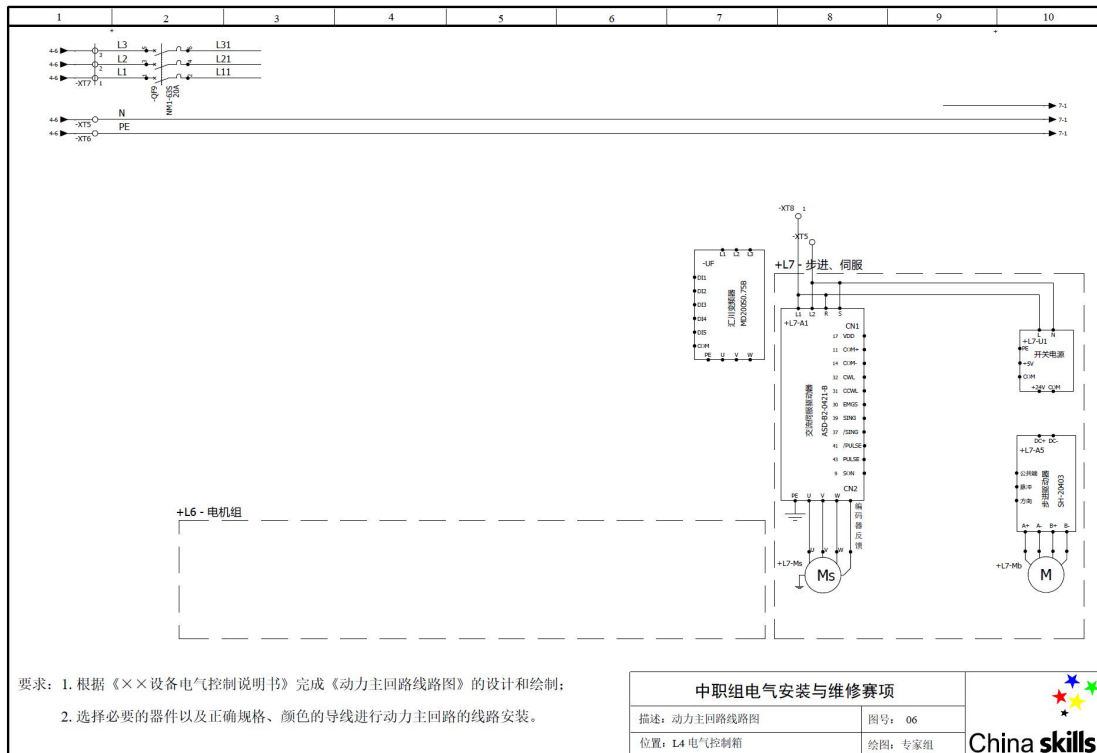


中职组电气安装与维修赛项	
描述: 封面	图号: DQAZWX
绘图: 专家组	比例: 1:20









1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

-A2
汇川PLC
HZU-1616MT

说明: 1. 根据《××设备电气控制说明书》完成《PLC输出线路图》的设计和绘制;
2. 选择正确规格和颜色的导线进行 PLC 控制线路的安装。

中职组电气安装与维修赛项	
描述: PLC 输出线路图 1	图号: 08
位置: L4 电气控制箱	绘图: 专家组

China skills

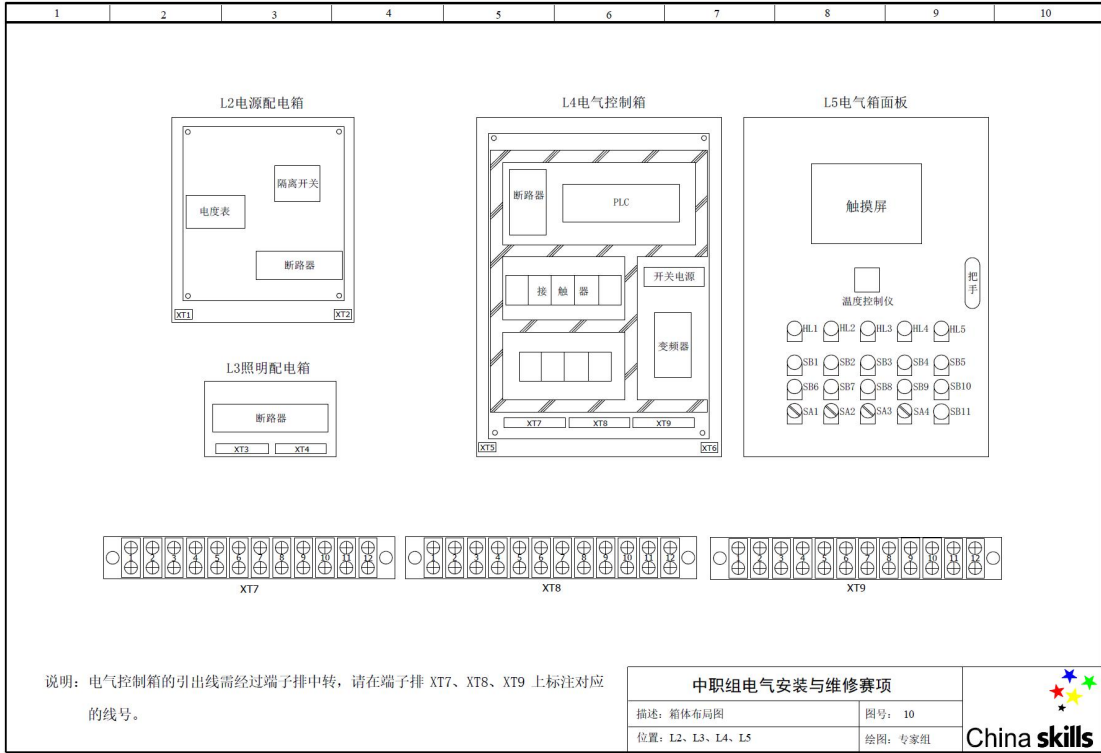
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

-A3
汇川PLC输出模块
HZU-0016ERN

说明: 1. 根据《××设备电气控制说明书》完成《PLC输出线路图》的设计和绘制;
2. 选择正确规格和颜色的导线完成 PLC 控制线路的安装。

中职组电气安装与维修赛项	
描述: PLC 输出线路图 2	图号: 09
位置: L4 电气控制箱	绘图: 专家组






China skills

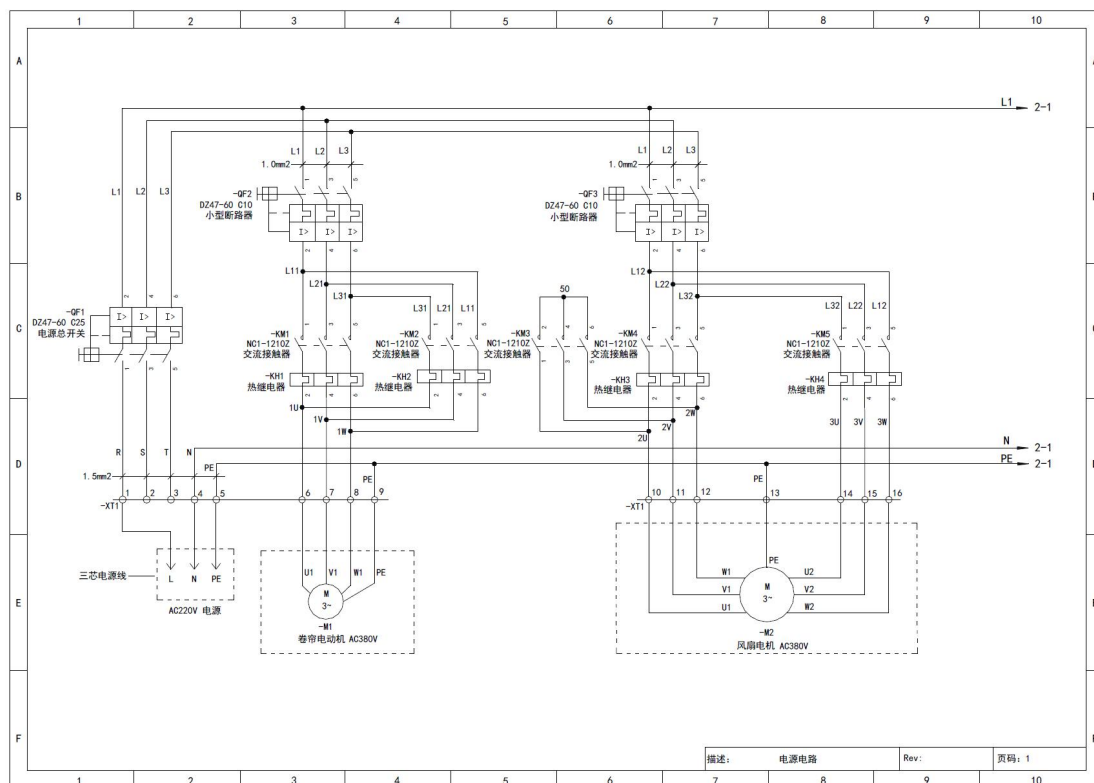


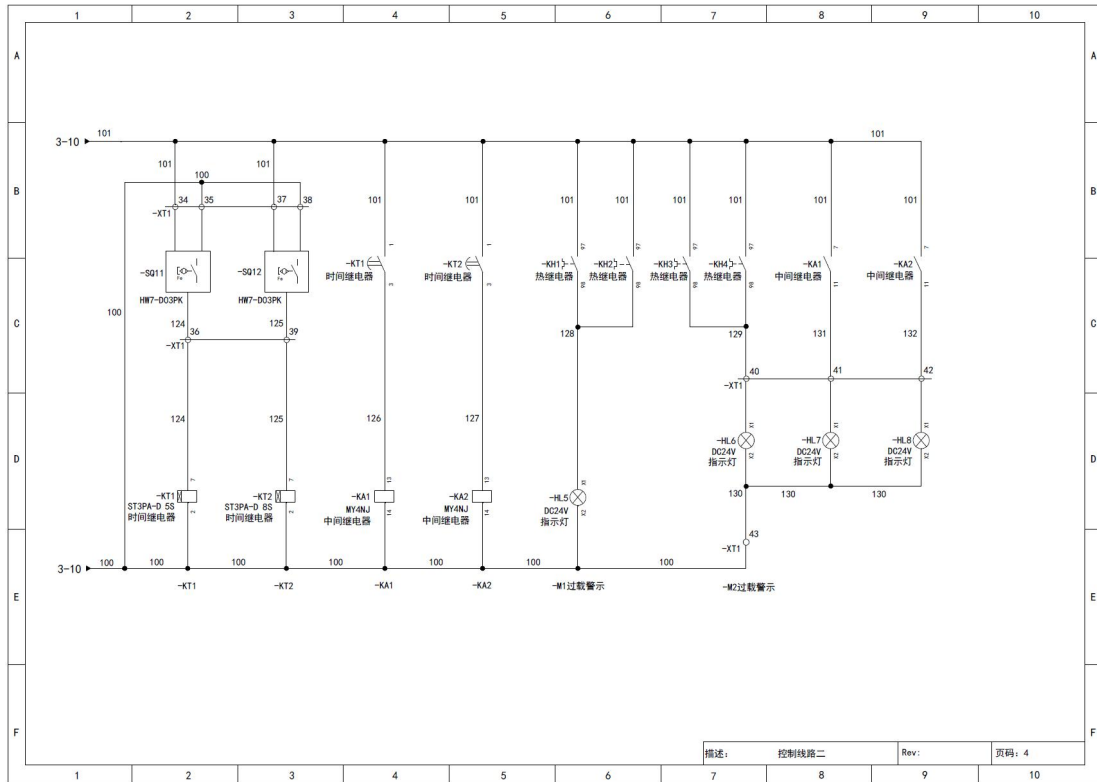
说明：电气控制箱的引出线需经过端子排中转，请在端子排 XT7、XT8、XT9 上标注对应的线号。

中职组电气安装与维修赛项	
描述：箱体布局图	图号：10
位置：L2、L3、L4、L5	绘图：专家组



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A									A
<p>1. 故障检测时，不能打开行线槽盖板、不能拆卸端子拆下导线；</p> <p>2. 必要时，可以打开开关面板和按钮盒进行检测；</p> <p>3. 请使用万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪进行故障检测；</p> <p>4. 故障点只需在图纸上标注符号，无需修复。</p>									
B									B
						工位号： _____			
C	故障点标注符号								
D	序号	符号	故障点名称						
E	1		短路						
F	2		开路						
	3		低绝缘电阻						
	4		极性/相序（交叉）						
	5		高电阻						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10





[A] 职业素养

工位号: _____

得分: _____

注: 此项由现场裁判进行过程性评价, 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“0”, 若不符合要求则打“×”; 涉及倒扣分的, 在此项总分中扣除。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
A1 (3分)	安全施工	施工作业过程中穿工作服、电工绝缘鞋, 佩戴安全帽	现场裁判过程性评价	0.50	
		进场准备时, 施工现场安全标志牌悬挂到位(警告标志牌、禁止标志牌)	现场裁判初期检查	0.50	
		登高作业时, 安全、规范使用人字梯, 不跪、坐、蹲、依在梯子上	现场裁判过程性评价	0.50	
		作业过程中没有将工具、器件放在高处或较危险的地方		0.50	
		在锯、切、钻等操作时, 将工件可靠固定, 并做好安全防护措施(佩戴手套、护目镜等)		0.50	
	上电前先报告, 经测试检查许可后, 再摘牌送电, 送电后一人监护、一人操作; 停电检修时, 应拉闸挂牌		0.50		
A2 (2分)	文明施工	作业过程中没有超出规定的作业范围, 没有影响到其他人员	现场裁判过程性评价	0.50	
		施工过程中不浪费材料, 作业过程中产生的废弃物分类处置		0.50	
		作业完成后, 工具、材料、废料分类清理处置, 交付时现场干净整洁	现场裁判终期检查	0.50	
施工结束后没有将工具等物品遗留在设备内, 槽槽、线管表面干净, 设备上没有多余线头	0.50				
违规 和 意外	违规操作	桥架安装过程违反操作规范的, 在该大项中扣3分[规范要求: 可以在工作台上组装连接件和吊架零件等安装准备工作, 可以在工作台上组装3节以内的桥架段(包括弯通连接件); 安装时必须先将吊架和三角托架安装到墙面, 然后再将不超过3节的桥架段安装上去]	现场裁判过程性评价	倒扣 3.00	
	损坏器件	因操作不当造成器件损坏的, 在该大项中倒扣1分		倒扣 1.00	
	短路、跳闸	发生短路、跳闸现象的, 在该大项中倒扣2分		倒扣 2.00	
合计				5分	

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[B] 线路设计

工位号: _____

得分: _____

注: 根据任务要求和“参考电路”检查选手提交的“线路设计”文件, 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“0”, 若不符合要求则打“×”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
B1 (3分)	电气原理图 设计	动力主回路线路设计满足功能要求, 线路完整、相序正确	根据任务要求进行评价	1.00	
		控制电路设计具备必要的联锁保护功能, 无逻辑错误		1.00	
		各部分线路之间的电源、信号关联正确	检查线路完整性和正确性	0.50	
		线路布局合理、清晰	根据线路设计规范评价	0.50	
B2 (2分)	器件及导线 选型	器件选用正确, 器件编号标注正确	根据线路设计规范评价	0.50	
		导线规格标注正确		0.50	
		线路及端子排线号标注完整、正确		1.00	
合计				5分	

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[C] 安装尺寸

工位号: _____

得分: _____

注: 根据位置图和管线安装图检查所列项目, 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“O”, 若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
C1 (0.6分)	箱体的 安装位置	照明配电箱的安装位置和垂直度	参照图纸检查 误差小于5mm	0.20	
		电源配电箱的安装位置和垂直度		0.20	
		电气控制箱的安装位置和垂直度		0.20	
C2 (0.8分)	传感器、电机模 块的安装位置	传感器模块的安装位置和垂直度	参照图纸检查 误差小于5mm	0.20	
		步进伺服模块的安装位置和垂直度		0.30	
		电机模块的安装位置和垂直度		0.30	
C3 (1分)	照明器件的 安装位置	开关接线盒的安装位置和垂直度	参照图纸检查 误差小于5mm	0.30	
		插座接线盒的安装位置和垂直度		0.30	
		节能灯的安装位置		0.20	
		日光灯的安装位置		0.20	
C4 (2.6分)	线槽、线管及桥 架的安装尺寸	线槽的安装尺寸(1)	统一检查指定的4处 正负2mm	0.20	
		线槽的安装尺寸(2)		0.20	
		线槽的安装尺寸(3)		0.20	
		线槽的安装尺寸(4)		0.20	
		线槽安装的水平和垂直度	目测(参照网孔板)	0.40	
		线管的安装尺寸	总体评价, 正负5mm	0.50	
		桥架的安装尺寸(1)	统一检查指定的3处 正负10mm	0.30	
		桥架的安装尺寸(2)		0.30	
		桥架的安装尺寸(3)		0.30	
合计				5分	

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[D] 设备与管线安装(一)

工位号: _____

得分: _____

注: 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“O”, 若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录	
D1 (0.6分)	箱体安装	电源配电箱、照明配电箱及电气控制箱每个箱体至少3颗螺丝固定	目测检查	0.30		
		电源配电箱、照明配电箱及电气控制箱箱体固定牢固	触碰检查有无晃动	0.30		
D2 (0.6分)	传感器、电机 模块的安装	传感器模块固定牢固	目测、触碰	0.20		
		步进伺服模块支架固定牢固		0.20		
		电机模块支架固定牢固		0.20		
D3 (1分)	照明器件 的安装	照明配电箱盖、开关和插座面板安装到位, 且方向正确	目测检查	0.50		
		接线盒内至少3颗螺丝固定, 且安装牢固	打开面板检查	0.20		
		灯具安装固定牢固	目测、触碰	0.30		
D4 (7.8分)	线槽的 敷设安装	线槽盖板完全盖好, 没有翘起, 线槽终端使用封头封堵	目测检查	0.50		
		60线槽与照明箱连接处缝隙小于1mm	目测或尺子检查	0.50		
		60线槽拼接处缝隙小于0.5mm(1)		统一检查指定的5处	0.60	
		60线槽拼接处缝隙小于0.5mm(2)			0.60	
		60线槽拼接处缝隙小于0.5mm(3)			0.60	
		60线槽拼接处缝隙小于0.5mm(4)			0.60	
		60线槽拼接处缝隙小于0.5mm(5)	0.60			
		40线槽拼接处缝隙小于0.5mm	总体评价	0.60		
		20线槽拼接处缝隙小于0.5mm		0.50		
		线槽与接线盒连接处缝隙小于1mm, 底槽伸入接线盒内5-15mm	打开部分线槽盖检查	0.60		
		异径线槽T型连接处缝隙小于0.5mm, 底槽伸入相连槽内5-10mm	0.60			
		线槽与节能灯座缝隙小于0.5mm, 底槽伸入节能灯圆木内5-15mm	打开灯座检查	0.20		
		60线槽双排螺丝固定或单排交替固定, 每段不少于4颗	打开部分线槽盖检查	0.40		
		40、20线槽单排螺丝固定, 间隔均匀, 最大间距小于300mm		0.20		
线槽两端都有固定螺丝, 螺丝离槽端的距离大于20mm小于40mm	目测检查	0.30				
行线槽两端接口平整、长度合适, 与对应模块两端对齐, 误差 \leq 10mm		0.20				
行线槽固定牢固, 行线槽盖板盖好, 没有露出或盖板翘起现象	0.20					
合计				10分		

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[D] 设备与管线安装 (二)

工位号: _____

得分: _____

注: 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“0”, 若不符合要求则打“x”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
D5 (4分)	管线的 敷设安装	线管管径选用正确, 且按图纸要求布局布线	参照图纸检查	0.50	
		线管入箱、盒、平线槽时, 使用连接件连接锁紧, 连接件位置合适	目测检查	0.50	
		线管入箱处有鸭脖子弯, 同一处的多个鸭脖子弯尺寸一致		0.50	
		线管与行线槽连接处, 线管伸入行线槽内(直线相连时, 线管伸入行线槽内20—50mm)		0.20	
		线管弯曲处圆滑, 无折皱、凹穴或裂纹	目测或尺子检查	0.40	
		线管弯曲半径为管外径的4—5倍(20管: 80—100mm, 16管: 64—80mm)		0.60	
		线管拐弯处两端有管卡固定, 管卡分布对称, 距弯曲处的距离≤50mm	目测检查	0.40	
		线管始、末端有管卡固定, 且距与之相连的槽或盒边的距离≤80mm		0.50	
线管敷设横平竖直、不歪斜, 线管完全嵌入管卡中	0.40				
D6 (6分)	桥架的 敷设安装	桥架布局正确, 拼装平直、不歪斜	参照图纸检查	1.00	
		桥架盖板全部采用4个卡扣盖好, 且盖板嵌入卡扣中	目测检查	0.50	
		桥架段连接件及连接螺丝选用正确, 螺母在外侧, 且不少装连接螺丝		0.80	
		桥架段之间的连接处没有明显缝隙(缝隙小于1mm)		0.20	
		桥架段之间有接地连接线按要求使用0形冷压端子压接多股软线或采用单股硬线制作线鼻子的方式连接, 接地线连接线的颜色、线径选用正确		0.80	
		连接用铜螺丝连接, 且固定在两片铜质垫片之间		0.60	
		桥架转弯处两端均有支撑固定		0.50	
		桥架直线段相邻两个支撑点之间的距离不大于500mm		0.50	
		吊架、三角托架安装牢固, 不缺少螺丝		0.30	
		桥架末端有穿孔封头, 所有波纹管两头均有连接件, 且连接牢固		0.30	
桥架有两处与接地干线相连	0.50				
合计				10分	

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[E] 线路敷设与接线 (一)

工位号: _____

得分: _____

注: 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“0”, 若不符合要求则打“x”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
E1 (6分)	电源配电路 敷设与接线	电源引入线缆固定可靠, 绑扎美观, 无斜拉现象	目测检查	0.50	
		电源插头接线可靠, 插头引出的线缆与插头连接牢固, 无安全隐患		0.50	
		三相电源接电表进线端接线排, 电源指示灯接电度表的出线端		0.50	
		电源配电箱门连接处的导线使用波纹管保护, 并两处使用扎带十字绑扎固定, 且余量适中		0.40	
		配电盘上的断路器型号选择正确, 配线颜色和线径选择正确	参照图纸检查	0.50	
		配电盘内的配线集中归边, 贴面走线	目测检查	1.00	
		配电盘内的配线横平竖直、无交叉		0.50	
		电源配电箱内引出线分类集中, 敷设整齐、余量适中		0.50	
		电源配电箱内支路引出线套有号码管, 且标注清晰		0.40	
		电源配电箱内整体线路敷设美观、不凌乱		0.50	
电源配电路所有接线端连接规范可靠, 无绝缘损伤和露铜(大于2mm)	0.30				
电源配电箱内、外接地完整可靠	0.40				
E2 (6分)	照明线路 敷设与接线	照明配电箱内断路器型号选择正确, 配线颜色和线径选择正确	参照图纸检查	1.00	
		照明配电箱内配线集中归边走线, 横平竖直、无交叉	打开箱盖检查	0.80	
		照明配电箱的引入引出线敷设整齐、余量适中、不凌乱		0.60	
		支路断路器出线端套有号码管, 且标注清晰		0.50	
		照明线路线槽内无绞线、中间接头和导线折叠现象	打开线槽检查	0.60	
		接线盒、灯室内导线留有裕量	打开面板检查	0.50	
		照明线路所有接线端连接规范可靠, 无绝缘损伤和露铜(大于2mm)	目测检查	1.00	
插座接线规范(左零右火), 螺口灯座接线规范	打开面板和灯座检查	1.00			
合计				12分	

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[E] 线路敷设与接线 (二)

工位号: _____

得分: _____

注: 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“O”, 若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
E3 (13分)	电气控制线路 敷设与接线	电气控制线路各类导线的规格按图纸设计要求(或规范)选用正确	主电路: RV1.5 红色 控制电路 RV0.75 黑色 目测检查	1.00	
		线路中所有多股软导线使用冷压端子压接		2.00	
		线路端子压接牢固, 无外露铜丝现象, 无绝缘层损伤现象		0.50	
		同一接线端没有超过两根导线的现象		0.50	
		入线槽走线的导线排列整齐, 线槽盖板完好		0.50	
		除电源进线端、接零排、接地排, 其它接线端均套有号码管		2.00	
		号码管按要求进行标号, 无漏标或错标现象		1.00	
		号码管长短一致(8-10mm)、排列整齐		0.50	
		按规范接零、接地, 零线排和接地排的导线接线可靠、排列整齐		1.00	
		接线排的引出线分类引出, 余量适中、线束整齐、无交叉、不凌乱		1.00	
		经箱门交接处过度的导线应集中成束、使用缠绕管缠绕保护, 两处使用扎带十字绑孔固定, 余量适中		1.00	
		PLC与触摸屏的通讯线单独整理固定		0.50	
		器件、端子排之间较长的导线应使用扎带绑孔或缠绕管缠绕		0.50	
电气控制箱、电机组接地完整可靠	1.00				
合计			13分		

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[F] 故障检测

工位号: _____

得分: _____

注: 检查选手故障检测图, 若所检查项目符合要求, 则在检查记录栏内打“O”, 若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
F (15分)	故障检测	故障(1)位置和符号标注正确	检查“故障检测”图	1.50	
		故障(2)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(3)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(4)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(5)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(6)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(7)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(8)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(9)位置和符号标注正确		1.50	
		故障(10)位置和符号标注正确		1.50	
合计			15分		

裁判员签字: _____

统分员签字: _____

[G] PLC 编程、场景搭建及功能调试（一）

工位号：_____

得分：_____

注：通电前请检查设备电源线路是否安全可靠，箱内有无线头悬空未接等情况，若存在安全隐患，则视为不具备通电条件，不予上电运行，并逐项扣除分值；调试时，若某个现象看不到，则视为该项不满足要求；若所检查项目符合要求，则在检查记录栏内打“O”，若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
G1 (1分)	线路检测	绝缘电阻检测过程正确，报告填写正确	选手操作，裁判评价	0.50	
		接地电阻检测过程正确，报告填写正确		0.50	
G2 (4分)	配电与照明功能	先总后分逐级合闸，送电流程符合规范，停电警示牌使用正确	选手操作，裁判评价	0.80	
		上电后，三相指示灯亮、电度表工作正常、配电控制正确		0.40	
		日光灯及控制功能正确		0.80	
		节能灯及控制功能正确		0.80	
		用插座测电仪检测普通插座，功能正确、相零地正确		0.60	
		用插座测电仪检测空调插座，功能正确、相零地正确		0.60	
G3 (15分)	PLC、触摸屏及电气控制功能	动力系统上电操作规范、正确，上电流程正确	选手操作，裁判评价	1.00	
		触摸屏上不缺少元件，元件选择正确，界面设计符合任务要求	参照任务要求检查	1.00	
		触摸屏的图标排列整齐、布局合理，文字标注完整、无错误		1.00	
		在整个过程中，触摸屏按键的控制功能及按压反馈符合任务要求		1.00	
		触摸屏界面及系统模式切换与系统关联正确	1.00		
		系统调试或启动过程符合任务要求	1.00		
		系统启动后对应动作现象完整、正确	1.00		
		按要求操作检测开关后，设备对应动作正确、完整（1）	选手操作，裁判评价	1.00	
		按要求操作检测开关后，设备对应动作正确、完整（2）		1.00	
		按要求操作检测开关后，设备对应动作正确、完整（3）		1.00	
		按要求操作检测开关后，设备对应动作正确、完整（4）		1.00	
		系统运行过程完整、控制逻辑正确无瑕疵	2.00		
		系统停止和保护功能完整、控制逻辑正确无瑕疵	参照任务要求反复检查	1.00	
电机对应型号选用正确，参数设定合理		1.00			
合计				20分	

裁判员签字：_____

统分员签字：_____

[G] PLC 编程、场景搭建及功能调试（二）

工位号：_____

得分：_____

注：根据任务要求检查选手提交的虚拟场景搭建文件，若所检查项目符合要求，则在检查记录栏内打“O”，若不符合要求则打“X”。

子项目	内容	描述	说明	配分	检查记录
G4 (5分)	虚拟场景搭建	虚拟场景搭建直观、清晰	检查选手提交的文件	2.00	
		虚拟场景搭建结构正确，与任务要求一致		2.00	
		虚拟场景标注完整		1.00	
合计				5分	

裁判员签字：_____

统分员签字：_____