**2023年隆昌市城关职业中学技能大赛**

**赛项规程**

**（电气安装与维修赛项）**

一、赛项名称

赛项名称：电气安装与维修

赛项组别：中职组

赛项归属：加工制造类

二、竞赛目的

通过技能竞赛，检验和展示参赛选手的专业技术与职业能力，激发和调动行业企业关注和参与技术改革的主动性和积极性，推动提升技能型人才培养水平，促进产业融合，服务地方经济发展。

三、竞赛内容

（一）竞赛任务

全面考查参赛选手综合职业素质和技能水平，竞赛内容包括继电器控制线路设计、安装、调试和工业控制，具体如下：

1.继电器控制线路设计：参赛者根据电气控制要求，使用国家标准规定的图形和文字符号，设计继电器控制线路图，并能正确选择电器元件型号规格。

2.继电器控制线路安装调试：参赛者根据电气设备使用说明书或其他资料，能熟练地对各种复杂的继电器控制线路进行原理分析和安装调试。并有较高的分析、处理故障的能力。

3.工业控制：参赛者必须具有PLC、HMI编程能力和硬件连接技术；能根据任务要求分配、连接I/O端口，实现工业控制功能。

（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 | 三相异步电动机的继电器-接触器控制线路设计、安装与调试 | 50 |  |
| 2 | PLC控制电路安装与接线 | 10 |  |
| 3 | PLC控制程序编制与调试 | 20 |  |
| 4 | 典型机床电气控制系统维修 | 10 |  |
| 5 | 职业与安全意识 | 10 |  |
| 合 计 |  | 100 |  |

（三）竞赛时间与成绩

1.竞赛时间：240分钟

2.竞赛成绩：

总分100分，当选手总成绩一样时，完成时间短的名次靠前。

四、竞赛方式

（一）竞赛形式：单人赛。

（二）竞赛安排：采取单一场次竞赛，在监督员的全程监督下，按照竞赛日程组织进行公开抽签，确定各参赛员的抽签顺序。

（三）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15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.抽签由赛场裁判主持，由参赛选手抽取。在监督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；

3.抽签结果由赛项工作人员密封后统一保管。

五、竞赛流程

（一）竞赛操作流程图

功能评分（评分裁判、选手）

工艺规范评分（评分裁判）

比赛结束（选手离场）

成绩公布

检录（赛场工作人员）

第一次抽签确定参赛编号

第二次抽签确定工位号

有序进入赛场

统一分发竞赛任务书

赛前准备、清点检查设备

器件与耗材（5分钟）

比赛（4小时）

统一离开赛场

到指定待评分区

（二）竞赛日程安排

见表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **表2 竞赛流程安排表** | | | |
| **日期** | **时间** | **工作安排** | **备注** |
| 2023年月 日 | 下午 2:00～2:30 | 各参赛者报到、抽顺序签和轮次签。 | 按大赛报名具体情况及大赛组委会安排进行调整。 |
| 下午 3:00～3:30 | 参赛选手熟悉赛场。 |
| 下午 4:00～5:30 | 裁判报到、裁判员培训会。 |
| 2023年月 日 | 上午 8:20～8:40 | 参赛者签到。 |
| 上午 8:40～8:50 | 参赛选手在实训楼前集合，列队前往赛区候赛。 |
| 上午 8:50～9:20 | 参赛选手检录，按抽签顺序号抽取工位号，等候统一入场。 |
| 上午 9:20～9:30 | 参赛选手按工位号进入工位，清点、摆放工具，阅读工作任务书。 |
| 上午 9:30～下午13:30 | 参赛选手比赛。 |
| 下午 13:30～14:30 | 参赛选手在指定地点等候评分，裁判评分：裁判传唤工位号的选手进入赛场，与评分裁判配合，评定比赛成绩。完成评分后参赛选手方可离场。 |
| 下午 14:30～15:00 | 裁判长审核、复查比赛成绩并提交大赛组。 |

六、竞赛规则

（一）报名规则

1.参赛选手资格：参赛选手须为2023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2023年12月1日。

2.本赛项为单人赛，多名参赛队员可配1名指导老师。

3.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，须由教导处批准。

4.教导处负责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.赛区执委会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、学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3.裁判检验参赛选手的工具、量具及书写物品，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依次抽取比赛工位号，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5分钟，选手可分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，不可使用工具进行比赛任务的操作。

3.现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能进行动手完成竞赛比赛任务的操作。

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。

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，经裁判组同意后，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；工具、万用表、试题作答的文具等，保持现状，不需整理。

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，操作电气设备的相关部件，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的要求，清理比赛工位上的工具、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

根据《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》，成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。裁判有组委会统一制定，监督组和仲裁组由大赛组指派。

（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、现场裁判和评分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对、工具检查等工作；

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛者的过程得分；

评分裁判：负责对参赛选手组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）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

2.比赛成绩评定

（1）过程评分 由评分裁判依据评分表，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，对参赛选手组装和调试的电气安装设备各部件的位置、安装工艺、实现功能等进行评分。

（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5分，情节严重者，如损坏PLC、变频器等贵重元器件者，取消比赛资格；影响他人比赛，从比赛成绩中扣10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3分；使分支支路断路器跳闸，从比赛成绩中扣5分；使总断路器跳闸，从比赛成绩中扣10分。

◆更换下来的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5分/个、次。

（七）成绩公布规则

由赛项执委会公布。

七、技术规范

（一）专业知识及技能要求

1.设备与器材的安装

在KDH-169C型电工实训考核装置设备操作平台上，根据竞赛要求，完成设备、器材及线路的安装，使其符合安装工艺规范。

2.电路安装

根据任务书中的电路图，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及PLC硬件接线原理图完成电路安装接线。

4.PLC编程

根据任务书要求完成PLC控制程序编写、下载、调试，直至满足任务书要求。

（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

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB50254-1996）

八、技术平台

（一）设备与器材

电气安装与维修使用KDH-169C型电工实训考核装置，该装置配置及大赛可能使用的相关器材见表3.

表3 比赛相关器材一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | |
| 1 | 实训柜体 | 台 | 1 | 外形尺寸：850mm×800mm×1800mm | |
| 2 | 实训电机 | 套 | 1 | 他励直流电动机（DC110V） | 柜体内置 |
| 台 | 1 | 三相异步电动机（380V，单速） |
| 台 | 1 | 三相异步电动机（380，单速带离心开关） |
| 台 | 1 | 三相双速异步电动机 |
| 3 | 触摸屏 | 个 | 1 | 7寸昆仑通态7062TD |
| 4 | PLC主机 | 个 | 1 | 三菱FX3U-48MR |
| 5 | 变频器 | 个 | 1 | 三菱FR-E700 |
| 6 | 网孔板 | 块 | 2 | 学生实训用 | |
| 7 | 电工连线 | 米 | 若干 | 选手根据需要领取 | |
| 8 | 1mm²软线 | 米 | 80 | 黄、绿、红、蓝、各20米 | |
| 9 | PLC编程软件 | 套 | 1 | GX Works2 | |
| 10 | RS232C/RS422通讯电缆 | 根 | 1 | 长2000mm；用于PLC主机与计算机之间的通讯； | |
| 11 | 触摸屏下载线 | 条 | 1 |  | |
| 12 | 计算机 | 台 | 1 |  | |
| 13 | 计算机小推车 | 辆 | 1 | 钢木结构；用于放置计算机。备注：配置计算机才同时配置小推车 | |
| 14 | 学生凳 | 张 | 2 | 塑料 | |
| 15 | 常用低压电气/导线 | 个 | 若干 | 齐全 | |

（二）赛场提供的工具器材

1. 工作台、插座；

2. 安全帽、清扫工具；

（三）选手自带工具

1.连接电路的工具：螺丝刀、剥线钳、电工钳、尖咀钳、压线钳等标准工具；

2.电路和元件检查工具：万用表；

3.设备及器材安装工具：活动扳手，内、外六角扳手，钢直尺、高度尺、水平尺、角度尺等；

4.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）、HB和B型铅笔、三角尺等。

### 九、评分标准

评分标准见表4。

表4 电气安装与维修评分点

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 考核内容 | 考核要点 | 配分 | 考核标准 | 扣分 | 得分 |
| 1 | 继电器-接触器控制系统的安装与调试 | 按电气原理图正确安装、连接、调试电路 | 50分 | 1.元器件安装不规范，每处扣1分；所有元器件固定牢固、无松动现象，安装不牢固，每处扣1分。  2.导线连接无松动，接线不牢固或不规范，每处扣1分。  3.接线正确，无短路、断路情况，接线错误，每处扣1分。  4.导线接头符合安全标准，导线端头羊眼圈或冷压接线端子不规范、导线裸露，每处扣1分。  5.线路走向横平竖直，工艺美观，线路连接、布置、走向不合理或不规范，每处扣1分。  6.电路符合图纸运行要求，能准确诊断出故障原因。如因电路安装接线错误引起的一次通电试验不成功，扣5分，二次以上通电试验不成功扣10分。  7.错误使用仪器仪表，扣3分；错误使用工具扣2分。  8.扣完为止。 |  |  |
| 2 | PLC编程调试 | 根据试卷要求和竞赛现场提供的设备设计PLC控制程序、调试 | 30分 | 1、接线错误每处扣0.5分。  2、因接线错误导致PLC烧毁的，扣10分。  3、编程时PLC机型选择错误、通讯设置等错误每处扣1分。  4、未完成PLC控制程序编制扣5分。  5、调试不成功扣5分。  6、扣完为止。 |  |  |
| 3 | 职业素养与安全意识 | 1.劳动保护用品穿戴整齐；  2.遵守操作规程；尊重裁判员，讲文明礼貌。 | 10分 | 1、劳动保护用品穿戴不全，扣1分。  2、竞赛中，违反安全文明生产考核要求任何一项，扣1分。  3、当裁判员发现选手有重大人身或设备事故隐患时，要立即予以制止，并扣考生安全文明生产总分10分。  4、扣完为止。 |  |  |
| 合 计 | | | 100分 |  |  |  |

此表格为参考配分，在电气安装与维修功能配分中命题大赛组可根据具体试题内容做配分微调。

十、奖项设定

1.根据隆昌市职业学校技能大赛相关文件规定，“电气安装与维修”赛项设个人一、二、三等奖，以参赛选手队伍总数为基数，获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。获奖选手由学校技能大赛组委会颁发获奖证书，并给以物质奖励。

2.获得一等奖的参赛选手指导教师，将颁发优秀指导教师荣誉证书。

十一、样题

注意事项

一、如任务书出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

二、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。

三、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。

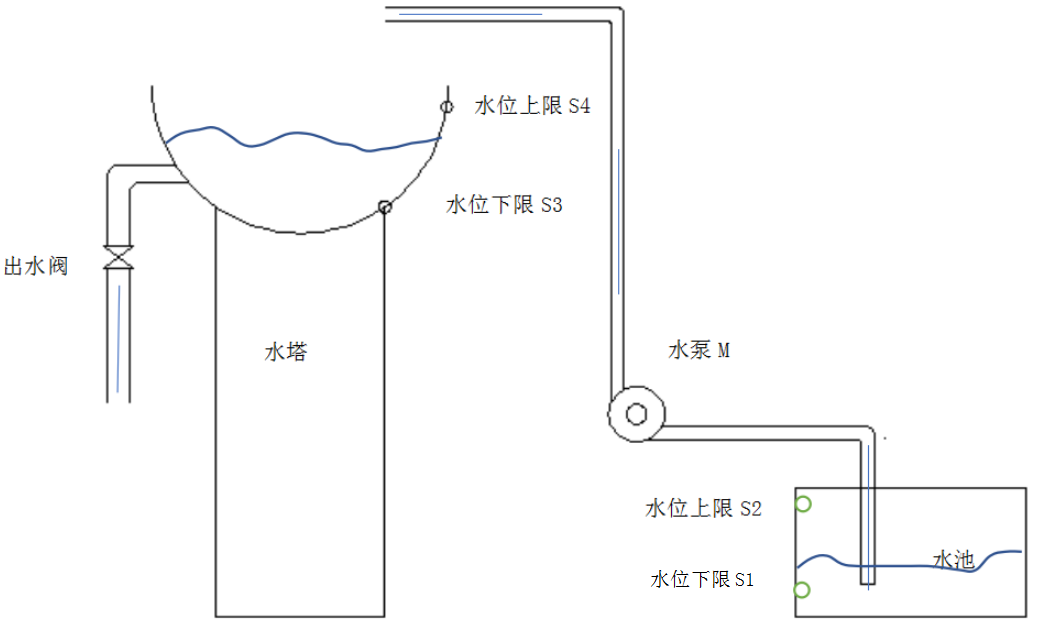
四、竞赛过程中，参赛选手认定竞赛设备的器件有故障，可提出更换，器件经现场裁判测定完好属参赛选手误判时，每次扣参赛队 3 分；若因人为操作损坏器件，酌情扣 5-10 分；后果严重者（如导致 PLC、电源、电脑等烧坏），本次竞赛成绩计 0分。

五、所编 PLC程序必须保存到计算机的“D: \工位号”文件夹下，工位号以现场抽签为准。

一、背景：

现公司要为设计一款带自诊断的水塔水位自动控制系统，你们作为公司的技术人员，请根据相关技术文档完成设备的组装、编程、调试，实现设备自动运行。

水塔模型如下图所示：



二、需要完成的工作任务

（一）硬件选型

根据控制要求设计解决方案，根据方案完成硬件的选型。

（二）控制系统设计和电路装接

规划PLC的I/O分配及接线端子，填写I/O分配表（附表00），设计并绘制水塔水位自动控制系统的电气控制原理图（请将图绘制于名称为附图00的空白纸上），按设计的电路图进行装接。电路接线应符合赛项规范的要求。

（三）编写 PLC程序

控制要求：

1.按下启动按钮，若水塔水位低于水位上限S4（S4为OFF），水池水位低于水位下限S1（S1为ON时），则故障指示灯L1以1HZ频率闪烁；若水池水位高于水位下限S1，同时低于水位上限S2（S1为OFF，S2为ON时），则启动电动机M（可以以指示灯代替），正常工作指示灯L2常亮；水塔水位高于水位上限S4（S4为ON）电机M停止，正常运行指示灯灭。

2.若电动机M启动5S后，水塔水位仍低于水位上限S4（S4为OFF），则故障指示灯L1以2HZ频率闪烁，表示水泵电机故障。

3.若水塔水位高于水位上限（S4为ON），水池水位高于水位上限S2（S2为ON），则自动打开出水阀，3S后启动电动机M，直到水塔水位、水池水位均低于水位上限（S2为OFF，S4为OFF），先关闭出水阀，2S后关闭电动机M。

（四）调试与运行

完成上述任务后，进行机电联调，优化程序，实现控制功能。

（五）参考╳╳╳床电气原理图，排除╳╳╳床电气控制电路板上所设置的故障，使该电路能正常工作，同时完成维修工作票。

**维修工作票**

**工作票编号 N0：203XXXXX**

**发单日期：2023年 X月XX日**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位号 | |  | | |
| 工作任务 | | 镗床电气线路故障检测与排除 | | |
| 工作时间 | | 自 2023 年 XX 月 XX 日 XX 时 XX分至 2023年 XX 月 XX 日 XX 时 XX 分 | | |
| 工作条件 | | 观察故障现象和排除故障后试机 通电；检测及排故过程 停电。 | | |
| 工作许可人签名 | |  | | |
| 维  修  要  求 | 1．在工作许可人签名后方可进行检修；  2．对电气线路进行检测，确定线路的故障点并排除调试填写下列表格；  3．严格遵守电工操作安全规程；  4．不得擅自改变原线路接线，不得更改电路和元件位置；  5．完成检修后能恢复该铣床床各项功能。 | | | |
| 故障现象描述 |  | |  |  |
| 故障检测和排除过程 |  | |  |  |
| 故障点描述 |  | |  |  |

注：选手在“工位号”栏签工位号，裁判在“工作许可人签名”栏签名。