**中职电气安装与维修技能大赛**

**竞赛规程**

## 一、赛项名称

## 电气安装与维修

## 二、赛项组别

中职组

**三、 比赛的标准和内容**

（一）标准

表1竞赛相关技术标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 标 准 | 内 容 |
| 1 | GB-T 5465.2-2008 | 《电气设备用图形符号》 |
| 2 | GB-T 4728-2005 | 《电气简图用图形符号》 |
| 3 | GB50254-1996 | 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 |
| 4 | GB50303-2002 | 《建筑电气工程施工质量验收规范》 |
| 5 | 大赛专家组2021年公布的 | 《电气安装与维修技术规范》 |

（二）比赛内容

1.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：按照电气系统、室内照明、动力电路及电气控制原理等图形要求、控制实现的目的与需要、施工工艺规范，完成电路安装与调试。

（3）触摸屏、变频器、伺服与步进电机工作系统的搭建：

①按指定要求使用触摸屏页面中的部件并设置相关的参数，配合PLC调试设备，实现对电气设备的监控；

②按照电路图、技术规范连接变频器电路，设置变频器参数，配合PLC调试设备，实现对电气系统中三相异步电动机的控制；

③按任务要求规范安装步进（或伺服）电机模块，并设置步进、伺服驱动器相关参数，完成对步进电动机或伺服电动机的控制。

④故障检测

检测电气电路板预设部位故障，在电气线路板图纸上标注故障类型和故障位置。

2.竞赛项目配分比重

各项目任务成绩配比见表2

表2 项目任务成绩配比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 配分比例% | 备注 |
| 1 | 电源配电线路的安装及工艺 | 6 |  |
| 2 | 照明线路安装及工艺 | 8 |  |
| 3 | 电气控制线路的安装及工艺 | 10 |  |
| 4 | 器件安装位置及固定工艺 | 4 |  |
| 5 | 线管敷设工艺 | 6 |  |
| 6 | 线槽敷设工艺 | 10 |  |
| 7 | 桥架的敷设 | 10 |  |
| 8 | 设备功能与调试 | 16 |  |
| 9 | 故障检测 | 20 |  |
| 10 | 职业与安全意识 | 10 |  |
| 合 计 | 100 |  |

3.完成竞赛时间

选手必须在连续的3小时内完成电气安装与维修项目竞赛任务。

**四、技术平台**

电气安装与维修使用YL—156A电气安装与维修实训考核装置，该装置配置及大赛使用的相关器材如下：

1.电源配电箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格/型号** | **单位** | **数量** | **备注（说明）** |
| 1 | 三相电子式有功电能表 | 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 | 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 | MD280NT0.7 | 台 | 1 |  |
| 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 | YL-061（24V/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挡开关 |
| 17 | 数据线 | RS232C/RS422通讯电缆 | 条 | 1 | 长2000mm |
| USB下载线 | 条 | 1 | 触摸屏用 |

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 | 参见电机底板清单 |
| 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 | YL-012(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-B2-0241-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 | PVC线槽终端头 |
| 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 mm2 | 盘 | 2 | 红、双色各1盘 |
| RV0.75 mm2 | 盘 | 3 | 黑色2盘、蓝色1盘 |
| BV2.5 mm2 | 盘 | 5 | 黄、绿、红、蓝、双色各1盘 |
| BV1.5 mm2 | 盘 | 3 | 红、蓝、双色各1盘 |
| 8 | 五芯电缆 | RV5\*0.75 mm2 | 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 | O型绝缘端子 | RV 1.5-5 | 只 | 50 | 黄色 |
| 12 | 管形绝缘端子 | E7508（0.75mm2） | 只 | 300 | 黑色 |
| TE7508（0.75mm2双线插针） | 只 | 30 | 黑色V}4VKW)]E%[{[HR)DNXYF$T |
| 13 | 缠绕带 | Φ10 | 包 | 1 | 10米/包 |
| 14 | 扎带 | 3×100mm | 根 | 100 |  |
| 15 | 异型号码管 | 1.5mm2 | 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 |  | 盘 | 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 | CA6140车床考核挂板 | WK006 | 套 | 1 |  |
| 2 | T68镗床考核挂板 | WK007 | 套 | 1 |  |
| 3 | X62W铣床考核挂板 | WK008 | 套 | 1 |  |
| 4 | M7120磨床考核挂板 | WK013 | 套 | 1 |  |
| 5 | 故障检测单元挂板 | YL-G156A 750×797×30mm | 块 | 1 |  |
| 6 | 导轨式开关电源 | DRA-60-24 | 只 | 1 |  |
| 7 | 断路器（空气开关3P） | 正泰DZ47-60 C型 | 只 | 3 |  |
| 8 | 断路器（空气开关2P） | 正泰DZ47-60  C5 | 只 | 1 |  |
| 9 | 断路器（空气开关1P） | 正泰DZ47-60 C型 | 只 | 2 |  |
| 10 | 剩余电流动作断路器（漏电开关1P+N） | 正泰DZ47LE-32 C型 | 只 | 2 |  |
| 11 | 指示灯AD58B | AD58B-22D(AD105-22D/S) | 只 | 8 |  |
| 12 | 明装线盒（明盒） | 86HM331（86型） | 个 | 10 |  |
| 13 | 螺口灯座 | YL-022 | 只 | 4 |  |
| 14 | 泰力二位暗装式跷板双控开关 | 86GC02-2 | 只 | 1 |  |
| 15 | 泰力一位白板 | 86GC35 | 块 | 1 |  |
| 16 | 两极双用、两极带接地插座 | BF-10 | 只 | 2 |  |
| 17 | 泰力一位暗装式跷板双控开关 | 86GC01-2 | 只 | 2 |  |
| 18 | 传感器 | HW7-D03PK | 只 | 2 |  |
| 19 | 热继电器 | NR2-25 | 只 | 4 |  |
| 20 | 时间继电器 | ST3PA-D | 只 | 2 |  |
| 21 | 继电器MY4NJ | MY4NJ | 只 | 2 |  |
| 22 | 欧姆龙继电器座 | 欧姆龙PYF14A-E | 只 | 2 |  |
| 23 | 继电器座 | PF083A | 只 | 2 |  |
| 24 | 交流接触器 | NC1-1210Z | 只 | 5 |  |
| 25 | 辅助触头组 | 正泰F4-22 | 只 | 5 |  |
| 26 | 行程开关 | 正泰YBLX-ME/8104 | 只 | 2 |  |
| 27 | 按钮开关LA68B | LA68B-EA35(B2-EA35) | 只 | 4 |  |
| 28 | 按钮开关LA68B | LA68B-EA45(B2-EA45) | 只 | 3 |  |
| 29 | 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 | 2006mm×1003mm×2410mm | 组 | 1 |  |
| 2 | 元件存放柜 | 900mm×450mm×2000mm | 个 | 1 | 四门玻璃柜 |
| 3 | 可移动工具台 | 930mm×740mm×860mm | 辆 | 1 | 带重载自锁脚轮 |
| 4 | 台虎钳 | 100mm | 台 | 1 |  |
| 5 | 台虎钳安装螺丝 | M8×65～80（全丝或半丝） | 套 | 4 |  |
| 6 | 电源支架 |  | 套 | 1 |  |
| 7 | 电工安全连线 |  | 包 | 1 | 40条线长1.5m |
| 8 | 安全标志牌 |  | 套 | 1 |
| 9 | 电源插板 | 子弹头（四插） | 只 | 2 |
| 10 | 铝合金梯 | 1.5m | 个 | 1 |

选手自带工具：

1.连接电路的工具：螺丝刀（含电动螺丝刀）、剥线钳、电工钳、尖咀钳、开孔器等标准工具；

2.电路和元件检查工具：万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等；

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。

5.安全防护装备。

**五、竞赛须知**

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，服从执委会的领导和裁判的管理。

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.连接电路、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，才能在裁判或技术人员批准后通电。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.赛场工作人员叫到工位号、在等待评分的选手，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、争分，影响评分。

13.如对裁判员的执裁有异议，可在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。

**六、参考教材**

表3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **资料类型** | **资料名称** |
| 1 | 课程教材 | 《电气安装与维修项目实训(中职电工电子项目)》 |
| 2 | 课程教材 | 《电气安装与维修赛题集》 |
| 3 | 课程教材 | 《电气设备安装与维护项目实训》 |
| 4 | 课程教材 | 《电气设备安装与维修技术》 |

**七、评分规定**

1.评分标准

电气安装与维修评分点见表4

**表4 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** |
| （一）电源配电线路安装及工艺 | 箱内器件、配线与接线 | 箱内器件选择 | ⑴断路器及其他低压电器按图纸要求选配； |
| 箱内配线 | ⑵相线、零线、接地线、指示灯接线按图纸线径；要求配线和分色； |
| 箱内电器接线 | ⑶箱内电器须按图纸要求接线。 |
| 引出线 | 引入与引出线 | ⑷引入线、引出线（电缆）（含外接插头与地线）必须连接正确；⑸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）。⑹引入线外部须固定，且固定规范；⑺引入线或引出线接线应留有适当余量。 |
| 指示灯 接线 | ⑻指示灯须按图纸要求接线；⑼指示灯线须套缠绕管（或捆扎）。缠绕或捆扎应规范；⑽指示灯线余量应适当；⑾指示灯接线不能有羊尾巴现象或外露铜丝过长。 |
| 箱内布线 | 箱内布线 | ⑿能做到横平竖直、无交叉、集中归边走线、贴面走线；⒀线路须规范而不凌乱。 |
| 接线端 | ⒁接线端不能露铜、或引出部分悬空不能过长，且排列整齐；⒂1个接线端接线不能超过2根；⒃端子压接牢固；⒄端子须按图纸编码。 |
| （二）照明线路安装及工艺 | 电器选择、接线 | 器件选择 | ⑴断路器按图纸要求选配； |
| 箱内布线与接线工艺 | ⑵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；⑶接地线、接零线须与接地线排或对应接接零排的零线未接零线排；⑷引入线或引出线接线适当留余量。⑸相线、零线、接地线须按图纸线径要求配线和分色；⑹线路须按横平竖直走线，或走向选择正确,线路不凌乱。 |
| 引出线 | 线路布线与接线工艺 | ⑺导线线径和颜色选择正确；⑻导线须进线槽，线槽、线管内导线不得有绞线、或折叠现象；⑼线路不得有漏接或错接线。 |
| 开关、插座安装工艺 | ⑽开关、插座、灯内接线适当留余量；⑾接线端头不得露铜过长或接触不良； |
| （三）电气控制线路安装及工艺 | 箱内布线及接线工艺 | 箱内布线工艺 | ⑴按图纸要求正确选择开关、按钮或指示灯；⑵箱内电器须按图纸要求接线；⑶摸屏与PLC的通讯线须妥善连接并绑扎固定。⑷引入线中的零线（或地线）进箱须直接接零线排（或接地线排）；⑸引入线或引出线接线须适当留余量；⑹引入线或引出线接线须分类集中且排列整齐。⑺线、零线、接地线、二次控制线须按图纸线径要求配线和分色。 |
|  | 箱内接线工艺 | ⑻导线须入线槽；⑼导槽引出线不得凌乱，导线须对准线槽孔入槽和出槽；⑽连接导线整齐；⑾接控制箱面板部分连接导线的集中处须捆扎（或缠绕）所有连接导线的集中处应有缠绕管、缠绕成束的导线须固定。⑿导线端压接线耳，无露铜现象；⒀1个接线端接线不超过2根；⒁接线端引出部分不得悬空过长，且排列整齐；⒂端子压接牢固；⒃端子须套号码管；按图纸清晰编码。 |
| 引出线布线及接线工艺 | 引出线布线工艺 | ⑴配线与分色须按图纸或规范要求；⑵线路整齐，长短一致；⑶线路须按要求放线（穿管或进线槽）；⑷接线端须压接线耳，无露铜现象；⑸接线端引出部分悬空段适合，且排列整齐；⑹端子压接牢固；⑺端子须套号码管；按图纸编码、编码与图纸相符或编号清晰。 |
| 电动机及传感器模块安装接线工艺 | ⑻按图纸要求正确选择电动机；⑼电动机线路外露部分用缠绕管缠绕或扎带绑扎。⑽严格按图纸要求接线；⑾电动机须作接地保护。⑿按图纸和控制说明文件要求正确选择传感器（或行程开关）；⒀按图纸要求正确接线。 |
| （四）器件安装位置及固定工艺 | 箱体安装 | 电源配电箱 | ⑴安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；⑵箱体安装方位正确。⑶箱体安装正确、牢固，螺丝固定点符合工艺要求。 |
| 照明配电箱 |
| 电气控制箱安装 |
| 电动机架、传感器模块安装 | 电动机模块安装 | ⑷安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；⑸电动机模块、传感器模块放置须到位。 |
| 传感器模块安装 |
| 灯具，开关，电源、的安装 | 灯具安装 | ⑻安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；⑼安装方位正确；⑽开关、插座方向安装正确。⑾安装牢固；⑿盒体、底座开孔正确； |
| 开关、插座等的安装 |
| 接线盒体的安装 |
| （五）线管敷设工艺 | 线管线路制作要求 | 线管制作工艺 | 直角转弯的偏差角度不大于5°；⑵线管的弯曲处不能有折皱、凹穴或裂缝、裂纹，管的弯曲处弯扁的长度不大于规定值；⑶线管的弯曲半径不得超出规定范围。 |
| 线管敷设及固定工艺 | 线管敷设工艺 | ⑷线管直接进盒、箱、槽前的固定管卡位置与规定相符；⑸线管作鸭脖子弯进盒（箱）前的固定管卡位置与规定相符；⑹线管入槽时应用连接件，且连接处无松动； |
| 线管的固定工艺 | ⑺直线段固定管卡间距合理、一致。⑻管路牢固、无松动；⑼管子须压入管卡中。⑽安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm； |
| 线管进盒（箱）工艺 | ⑾线管进盒（箱）应作鸭脖子弯使线管正确进盒（箱）；⑿线管进盒（箱）需用连接件，连接件应无松动；⒀线管进盒时，线管中心位置和盒的中心位置的偏差不得大于5mm；⒁同一位置，多个线管入同一个箱体时，鸭脖子弯位置和形状须一致。 |
| （六）线槽敷设工艺 | PVC线槽安装 | PVC线槽固定 | ⑴弯角(或折角)两端、三通连接的三端、进盒（箱）处，直线槽两端、进线槽处应该有固定点；⑵过柱时，柱上的每个直线段应该有固定点；⑶固定点应呈一直线，且各固定点间距一致，固定点位置与规定相符；⑷二段连接的直线线槽，槽盖与槽底应作错位搭接，且错位不得过短、过长。 |
| PVC线槽进盒（箱） | ⑸线槽进盒或灯具底座时，底槽应伸入盒或底座内，伸入且压紧，伸入长度合适，或槽盖边与盒边间隙不大于1mm；⑹线槽入箱时，线槽边与箱边间隙不大于1mm；⑺箱的线孔应该装橡胶护套。 |
| PVC线槽工艺 | PVC线槽工艺要求 | ⑻线路应按图纸要求的位置或方向布线；⑼线槽安装位置与图纸尺寸误差不得大于2mm。⑽线槽平整，无歪斜、松动；⑾线槽应上盖，且密合；⑿布线的末端应作封堵，线路干净，无残留施工临时标志、痕迹；⒀线槽接缝（含直线、转弯、折角和三通）间隙不大于0.5mm；⒁平面转弯、内角、外角、T形按规定方法安装；⒂任意转折角的角度偏离图纸要求不得在5°以上；⒃异径线槽作三通连接时（无配件），小线槽的底槽应插入大线槽的底槽中，伸入应压紧，伸入长度合适，或大线槽与大线槽之间的拼接缝隙小于0.5mm。 |
| 行线槽安装 | 行线槽敷设工艺 | ⒄行线槽走向或长度符合图纸要求；⒅安装位置与图纸尺寸误差不大于2mm。⒆行线槽应该盖板，线槽固定牢固；⒇一个槽孔出线不多于2根。 |
| （七）桥架敷设工艺 | 组装与固定 | 金属桥架组装 | ⑴按图纸要求的位置或方向布线，桥架段选用正确；⑵安装位置尺寸与图纸要求误差不大于10mm。⑶桥架必须按要求上盖板，盖板两侧应该四点对称放卡扣；⑷桥架的末端应作封堵者，封堵头固定牢固。 |
| 金属桥架固定 | ⑸撑件须固定在桥架靠墙侧。⑹在可以固定的情况下，桥架转弯处两端应用支撑件固定的；⑺在可以固定的情况下，直线段两端应用支撑件固定的； |
| 安装工艺 | 金属桥架线路工艺 | ⑻桥架固定支撑件选用须正确，固定支撑件应用足量安装螺丝。⑼转弯须使用图纸要求的连接件连接，且连接件选用正确；⑽紧固连接件的螺丝固定须符合要求。 |
| 进箱与接地 | 桥架进盒（箱）引线 | ⑾桥架入箱过渡线须穿塑料波纹管保护，所选用波纹管管径应符合要求；⑿桥架入箱过渡线管两端须用接头固定，且固定牢固；⒀桥架入箱过渡线长度应合理。 |
| 桥架接地 | ⒁桥架连接处须作接地线跨接；⒂桥架接地线应用铜螺丝加铜垫片压接；⒃接地线应按规范选择颜色和线径，按规范要求做线，或连接接头应符合规范。 |
| （八）功能调试 | 电源调试 | 通电检测 | ⑴输出电压必须正常；⑵电源指示灯正常发光。 |
| 照明电路 调试 | 通电检测 | ⑶能上电，能进行测试；⑷通电后灯发光；⑸通电后开关正常起控制作用；⑹通电后输出电压及插座电压正常。 |
| 电气控制柜参数设置与功能调试 | 参数设置 | ⑺时间继电器、热继电器、步进或伺服驱动器参数设置正确；⑻变频器参数设置正确。 |
| 功能调试 | ⑼上电后会根据设备控制过程要求进行操作；⑽备启动后，在操作正确的情况下，能按控制说明文件要求受控；⑾能完成正常调试或运行过程； 设备启动后，能实现停止控制；⑿设备启动后，能实现急停控制；⒀设备启动后，能按控制说明文件要求实现故障指示或故障停机；⒁触摸屏与PLC之间能进行正常通讯；⒂设备能正常启动，通电检测。 |
| （九）故障检测 | 维修要求 | 故障分析 | ⑴能正确分析故障现象；⑵故障范围正确，排故方法、万用表使用、绝缘电阻测试仪检测过程正确规范； |
| 故障点标注 | ⑶故障点标注正确。 |
| （十）职业素养 | 要求 | 安全施工 | ⑴应穿工作服、绝缘鞋；⑵室内施工过程须戴安全帽、⑶登高作业时，须按安全要求使用人字梯；⑷能按安全要求进行带电或停电检修（调试）；⑸能按安全要求使用电动工具；⑹能按安全要求使用工具作业；⑺穿线时能注意保护导线绝缘层；⑻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；⑼操作过程挂安全标志牌；⑽应该在固定的线槽或明盒上开孔或开槽。 |
| 文明施工 | ⑾作业过程中工具与器材摆放规范；⑿作业过程中产生的弃物按规定处置；⒀作业完成后须清理现场；⒁在规定的工作范围内作业，不影响到其他人施工；⒂施工结束不得将工具等物品遗留在设备内或器件上。 |

  **八、竞赛时间安排与流程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **日 期** | **时 间** | **内 容** | **地 点** |
| 5月6日 | 9:00-15:00 | 报到 | 金圆君泰商务快捷酒店 |
| 15：30-16：30 | 领队说明会 | 石家庄工程技术学校 |
| 5月7日 | 上午：7:30检录 | 石家庄工程技术学校明礼堂 |
| 第一场：8：00—11:00 | 石家庄工程技术学校躬行楼 |
| 下午：13:30检录 | 石家庄工程技术学校明礼堂 |
| 第二场：14:00-17:00 | 石家庄工程技术学校躬行楼 |
| 5月8日 | 上午：7:30检录 | 石家庄工程技术学校明礼堂 |
| 第一场：8：00—11:00 | 石家庄工程技术学校躬行楼 |
| 第二场：14:00-17:00 | 石家庄工程技术学校躬行楼 |

注：具体比赛时间根据比赛实际情况为准。

## 九、奖项设置

（一）团体奖。以参赛队总数为基数，分设一、二、三等奖，获奖比例分别为10%、20%、30%（四舍五入的形式保留小数点后两位）；获得团体奖的参赛队队员获相应等级的奖项。

（二）获奖参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

## 十、安全保障

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

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。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

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。

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。

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。

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。

参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁参赛选手携带通讯设备、移动存储设备及其他与竞赛相关的资料与用品入场。严禁参赛选手携带违禁品、危险品入场。比赛结束后，严禁参赛选手携带任何与竞赛相关的物品离场。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

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。

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。

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。

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。

## 九、申诉与仲裁

1、参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2、申诉应在本环节竞赛结束后1小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的陈述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3、赛项仲裁工作组在接到申诉后的1小时内组织处理，并及时反馈处理结果。

4、申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

5、参赛队不得因提起申诉或对申诉处理意见不服而停止竞赛或滋事，否则按弃权处理。

6、竞赛不因申诉事件而组织重赛。