

2024年壶关县第二届技能大赛

# 电工项目

## 技 术 文 件

壶关县第二届技能大赛组委会

2024年9月

# 目录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>一、技术描述</b> .....          | <b>1</b>  |
| 1. 项目概要 .....                | 1         |
| 2. 基本知识与能力要求 .....           | 1         |
| <b>二、试题与评判要求</b> .....       | <b>2</b>  |
| 1. 操作技能比赛要求.....             | 2         |
| 2. 试卷.....                   | 3         |
| 3. 评分标准.....                 | 3         |
| <b>三、竞赛细则</b> .....          | <b>3</b>  |
| 1. 竞赛时间.....                 | 3         |
| 2. 竞赛地点.....                 | 4         |
| 3. 参加人员.....                 | 4         |
| 4. 竞赛规则.....                 | 4         |
| <b>四、裁判组职责</b> .....         | <b>5</b>  |
| 1. 裁判长职责.....                | 5         |
| 2. 裁判员职责.....                | 5         |
| 3. 赛前准备.....                 | 6         |
| 4. 竞赛实施.....                 | 6         |
| 5. 技术违规处理.....               | 8         |
| 6. 问题或争议处理.....              | 9         |
| <b>五、竞赛场地、设施、设备等安排</b> ..... | <b>9</b>  |
| 1. 场地.....                   | 10        |
| 2. 基础设施设备清单.....             | 10        |
| <b>六、健康安全环保要求</b> .....      | <b>11</b> |
| 1. 电工项目安全与条例.....            | 11        |
| 2. 选手安全防护装备要求.....           | 12        |
| <b>附录 电工技能大赛评分表</b> .....    | <b>13</b> |

## **一、技术描述**

### **1. 项目概要**

本竞赛项目为实操技能考核。主要考核选手维修电工的专业理论知识和生产实践的技能水平、职业技能规范及精益求精的工匠精神等内容。要求选手具有维修电工的基本理论和操作技能。能够按照国家相关电气施工标准，根据施工要求，设计电气原理图，在成套安装设备上完成电气元件检测、电气线路安装、检查、整定与测试，最后通电试车，进行 PIC 技术改造完成比赛项目。

本文件按照电工职业国家职业技能标准（三级）及以上要求，含项目技术描述、试题与评判标准、场地设施设备安排、健康安全要求等内容。

### **2. 基本知识与能力要求**

本竞赛是对维修电工理论知识和操作技能的展示与评估，参赛选手需要掌握维修电工基本理论知识，具备完成电气设计、安装、技术改造等技能。在技能大赛上，有关理论知识和技能水平将通过选手的表现予以考核，因此选手需具备以下能力：

#### **(1) 工作条理性与管理能力**

个人需要知道和理解：

- 健康与安全规定、守则与文件。
- 安全用电的原则。
- 必须使用个人防护用品（PPE）的情况。

●所有工具和设备的用途、用法、保养、存放以及它们的安全应用。

●保持工作区域整洁的重要性。

●使用绿色材料和循环利用可持续性的发展方法。

●实际操作中最小化浪费的方法，在保证质量的情况下尽量节省耗材。

●实际操作中计划性、精确性检查，对细节关注的重要性。

## (2) 专业理论知识

个人需要掌握理解：电工电子技术基本理论，安全用电知识，电力拖动技术，PLC 控制技术等基本理论。

## (3) 技能水平

个人需要具备的操作能力：电力拖动系统中，能够用交流接触器控制电动机运行；完成正反转控制、时间控制，星三角降压启动控制，顺序控制；以及参数设置，短路保护，过载保护，互锁保护等方法；并能够完成 PLC 技术改造。

## (4) 维护保养、排故和维修

个人需要知道和理解：装置的更新换代，特定装置的作用。个人应能够：排故识别故障包括短路开路、错误极性、绝缘电阻错误、接地连续性错误、设备设定错误；诊断电气装置并识别问题包括连接不好、错误布线、高输入电阻和设备损坏；检验现有的电气装置是否仍然符合当前的标准。

# 二、试题与评判要求

## 1. 操作技能比赛要求

(1) 设计：根据控制要求设计控制电路，画出控制原理图。

(2) 元件设备检测：检测所用元件设备，如果设备有问题及时向裁判员提出，如果设备没有问题在试卷相应位置填写“完好”。

(3) 安装：在成套电气设备上完成拟设计电路的接线安装。

(4) 试车：能实现控制要求，具备应有的节能保护功能。

(5) 技能改造：用西门子或者三菱 PLC 完成上述控制要求，要求在试卷中填写 I/O 分配表，写出梯形图控制程序。

## **2. 试卷**

本技术文件不显示比赛题目。

## **3. 评分标准**

操作要求和评分标准见附录评分表。

# **三、竞赛细则**

## **1. 竞赛时间**

2024 年 10 月 6 日上午 7 点，选手持身份证报到签名，工作人员组织抽签，确定考号即实操工位号。

实操比赛：

第一场：上午 8：00--11：00。

第二场：下午 14：30--17：30。

实操比赛：

2024 年 10 月 7 日。

第三场：上午 8：00—11：00。

第四场：下午 14：30—17：30。

所有裁判员和参赛选手提前 8：00 之前必须准时到位。

## **2. 竞赛地点**

壶关职业中学机电实训室。

## **3. 参加人员**

报名选手。

## **4. 竞赛规则**

(1) 实操比赛设置 11 个比赛工位，其中一个备用，一场 10 名选手，一人一个工位。

(2) 第一场比赛 1—10 号参赛，第二场 11—20 号比赛，以此类推。

(3) 裁判员宣布比赛开始后，参赛选手在 180 分钟内完成电路设计、元件检测、安装接线并能正常运行，技术改造等工作内容。主要评比设计方案合理、安装速度、安装工艺、安装效果及职业道德素养和良好的劳动习惯。

(4) 参赛选手在评分表中填写相关内容，自行试车运行时需报告裁判员，在裁判员监管下完成试车，裁判员及时评出安装成绩。确认交卷后，报告裁判员交卷，交卷后不得进行修改。

(5) 严禁交头接耳、左顾右盼。裁判员严格履行职责，一律不准现场指导。凡违规违纪的选手，一经发现，取消该选手的比赛和评奖资格。

## **四、裁判组职责**

本次竞赛设立裁判组，由1名裁判长，3名裁判员组成。

### **1. 裁判长职责**

裁判长负责编写比赛技术文件，组织编写操作比赛试卷，确定评分标准并编写评分表。并按照本项目技术文件，组织裁判员赛前会议，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

### **2. 裁判员职责**

裁判员应主动参加赛前会议、接受技术培训、服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

(1) 检录组：3名裁判员（兼）担任，主要负责选手的检录、核实身份证件并对选手所提交的作品进行加密和解密工作。

(2) 现场监考与测评组：由3名裁判员组成，主要负责竞赛现场监考工作，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录，纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告并做好记录并给出处罚结果；记录每位选手的实际工作时

间；每场次竞赛结束后负责竞赛结果的评判工作。三名裁判员同时为每位选手打出成绩，取平均值为选手的最后成绩。

(3) 分数录入组：3名裁判员（兼）担任，成绩汇总，每项检测评分结果小组成员均需签字确认，然后报裁判长复核后，录入系统。

### **3. 赛前准备**

(1) 比赛前裁判长与承办单位最终确认赛场设备设施准备情况。

(2) 比赛前1天，裁判长与各位裁判集中培训、技术对接。

(3) 比赛前1天，选手报到领取参赛证卡、参赛资料，参加赛前技术说明会，熟悉赛场。

(4) 本场选手赛前30分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到15分钟的选手视为自动放弃参赛。

(5) 检录完成后，选手可携带工具站到工位前面，不得进入工位，裁判检查各个选手所带工具，合格后可进入比赛场地。

(6) 所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

### **4. 竞赛实施**

(1) 在竞赛过程中，选手不得将其他工具、材料、设备和资料带入竞赛区域，也不得接受其他场外人员传递的任何工

具、材料、设备和资料，违反者将被取消本模块评分。

(2) 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手的工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

(3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

(4) 比赛前半小时由裁判长组织裁判会议，分配裁判员的岗位和职责，一个裁判员监视两名选手，提前五分钟到岗，检查设备和工具是否完好，比赛开始时间到时，由裁判员宣布“时间到、开始比赛”，选手方可开始操作。裁判员全程监视比赛过程，及时记录得分项和扣分项，比赛结束时，裁判员宣布“时间到、停止操作”。记录结束时间，及时统计得分，报裁判长复核后，裁判员签字，选手签字，选手离场。

(5) 在竞赛期间，由于选手操作不当造成设备组件损坏时，如果赛场有备用件，将给选手进行更换，如果没有，则选手需要自行解决。由于组件损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

(6) 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场，并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

(7) 竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

(8) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备重大故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，裁判长同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。选手自带设备和工具，赛场不负责更换。

(9) 选手在竞赛过程中不得将工位内的设备和设施移动到竞赛工位之外。

(10) 裁判长发布竞赛结束指令后，所有参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

(11) 选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

(12) 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

(13) 通电前选手需要首先通知裁判，有两名裁判在场监督。

(14) 如果裁判确实需要进入工位，需要裁判长同意，并由2位裁判进入工位。

## **5. 技术违规处理**

(1) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，

扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5~10 分。

(3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5~10 分，情况严重者取消比赛资格。

## **6. 问题或争议处理**

(1) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，当值裁判员应当向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应当优先保证比赛的顺利进行，待选手比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，填写《问题或争议处理记录表》，形成处理方案并打印，由所有裁判员签字归档，最终处理意见应及时告知意见反映人。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议、裁判长提议、讨论投票等形式。

(2) 对于竞赛过程中出现的紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

(3) 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果出现票数持平，由裁判长决定。

(4) 在竞赛过程中出现的争议问题，必须有争议问题记录、争议处理记录等书面文件，所有处理文件必须有全体裁判员签字（包括裁判长），赛后裁判长进行归档上交组委会。

## **五、竞赛场地、设施设备等安排**

## 1. 场地

(1) 每个操作工位占地 6 平方 (2 米 · 3 米)，标明工位号，工作台一个，配备带漏电保护器的三相 380V 电源，成套比赛设备，工作台一个、座椅一个。

(2) 竞赛场地光线充足，照明良好；供电设施正常且安全有保障；场地整洁；竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域等。各区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

(3) 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

## 2. 基础设施设备清单

(1) 设备清单表（每工位）：

| 名称         | 数量   | 备注     |
|------------|------|--------|
| 成套比赛设备     | 1 套  | 赛场自备   |
| 黄色 BVR 导线  | 5 米  | 1.5 平方 |
| 绿色 BVR 导线  | 5 米  | 1.5 平方 |
| 红色 BVR 导线  | 5 米  | 1.5 平方 |
| 蓝色 BVR 导线  | 10 米 | 1.0 平方 |
| 三相异步电动机    | 2 台  |        |
| 三相四孔插头     | 1 个  | 16A    |
| 低压断路器（带漏保） | 1 个  | 4P10A  |
| 四芯电缆       | 5 米  | 2.5 平方 |

(2) 选手需自备的工具：

| 名称       | 数量 | 规格    |
|----------|----|-------|
| 剥线钳      | 1  | 16 合一 |
| 钢丝钳      | 1  | 8 寸   |
| 尖嘴钳      | 1  | 6 寸   |
| 斜口钳      | 1  | 6 寸   |
| 十字螺丝刀    | 1  | 4 寸   |
| 一字螺丝刀    | 1  | 4 寸   |
| 数字万用表    | 1  |       |
| 电工刀      | 1  |       |
| 电笔       | 1  |       |
| 工作服      | 1  |       |
| 锯工       | 1  |       |
| 卷尺       | 1  |       |
| 安全帽      | 1  |       |
| 绝缘靴      | 1  |       |
| 蓝色或黑色碳素笔 | 2  |       |
| 三角板或直尺   | 1  |       |
| 圆规       | 1  |       |

## 六、健康、安全和环保要求

### 1. 电工项目安全与条例

- (1) 每位选手都对自己的安全和健康负责；
- (2) 随身穿戴工作服和安全鞋；
- (3) 每位选手必须保持自己工位区域内场地、材料和设备的清洁；
- (4) 禁止带电进行线路拆改工作；
- (5) 所有修改必须在停机状态下进行；

(6) 在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态；

(7) 右手操作电器开关；

(8) 禁止在比赛场馆吸烟；

(9) 参赛者必须确保工具和手的清洁。

## **2. 选手安全防护装备要求**

(1) 防溅入；

(2) 穿防滑绝缘鞋在进行安全测试过程防滑、防砸、防穿刺；

(3) 根据需要佩戴手套；

(4) 佩戴安全帽；

(5) 穿长裤。

## 附录

### 电工技能大赛评分表

第\_\_\_\_\_组

工位号\_\_\_\_\_

姓名\_\_\_\_\_

| 项目   | 考核内容及要求  | 配分 | 评分标准  | 扣分 | 得分 |
|------|--|----|---|----|----|
| 电路设计 | 在试卷中画出电气原理图，要求元件图形符号标准规范，文字符号书写标准  | 20 | 1. 完成控制功能 10 分<br>2. 保护功能 5 分<br>3. 节能 5 分  |    |    |
| 元件检测 | 用万用表检测，填写检测结果<br>1. 低压断路器_____<br>2. 交流接触器触点_____<br>线圈电阻_____Ω<br>3. 按钮_____<br>4. 主回路熔断器_____<br>5. 控制回路熔体额定电流_____        | 5  | 每漏检或错检一个扣 1 分   |    |    |
| 线路安装 | 1. 接线按工艺要求正确<br>2. 接线紧固电气接触良好<br>3. 布线工艺合理，美观无损伤导线绝缘层<br>4. 所选线色正确<br>5. 导线截面选择正确（控制辅助电路选 1.0 平方蓝色 BVR 线，主电路选 1.5 平方 BVR 导线） | 40 | 不按电路布线一处扣 2 分，布线不符合要求一处扣 2 分，接点松动、损伤导线绝缘层、裸露过长、圈压反、压绝缘层，一处扣 2 分，混色、反色扣 5 分，截面选错扣 5 分。 |    |    |

|                   |   |          |    |           |     |  |  |
|-------------------|---|----------|----|-----------|-----|--|--|
| I/O<br>分配表        | 输入  |          | 输出 |           | 5   |  |  |
|                   |   |          |    |           |     |  |  |
|                   |   |          |    |           |     |  |  |
|                   |   |          |    |           |     |  |  |
|                   |   |          |    |           |     |  |  |
| PLC 梯<br>形图程<br>序 |   |          |    |           | 20  | 1. 程序正确<br>(15分)<br>2. 时间整定<br>参数设置正<br>确(5分)  |  |
| 安全<br>文明<br>生产    | 1. 服从考评员安排和指挥<br>2. 无违反操作规程, 不发生安全事故<br>3. 不损坏元件<br>4. 清理现场, 摆好工具 |          |    |           | 10  | 不服从考评<br>员指挥和安<br>排扣2分,<br>违反操作规<br>程每次扣2<br>分, 损坏元<br>件扣2分,<br>不清理现场<br>扣2分, 发<br>生安全事故<br>扣10分 |  |
| 总分                |   |          |    |           | 100 |  |  |
| 开始<br>时间          |   | 结束<br>时间 |    | 裁判员<br>签字 |     | 选手<br>签字   |  |