

第三届全国技能大赛陕西省选拔赛  
设备点检项目（国赛精选）技术文件

设备点检赛项省级训练基地

2025 年 4 月

# 目 录

一、技术描述 .....	3
(一) 项目概要 .....	3
(二) 基本知识与能力要求 .....	3
(三) 携带工具 .....	4
二、试题与评判标准 .....	4
(一) 竞赛试题内容 .....	4
(二) 竞赛评判标准及样题 .....	5
三、竞赛细则 .....	9
(一) 竞赛时间安排 .....	9
(二) 裁判员分组和职责 .....	9
(三) 竞赛实施细则 .....	10
(四) 技术违规处理 .....	12
(五) 问题或争议处理 .....	13
四、赛场、设施设备等安排 .....	14
(一) 赛场规格要求 .....	14
(二) 场地布局要求 .....	15
(三) 基础设施设备清单 .....	16
五、安全、健康规定 .....	18
(一) 选手安全防护要求 .....	18
(二) 赛事安全要求 .....	18

## 一、技术描述

### (一) 项目概要

设备点检项目以中华人民共和国人力资源和社会保障部、工业和信息化部制定的《设备点检员国家职业技能标准》2020年版为依据，面向设备点检员及相关职业从业人员，重点考察选手仪器仪表使用、设备点检、伺服系统操作与设定、软件应用、系统编程与调试、系统规划与调整等综合应用能力。

### (二) 基本知识与能力要求

本竞赛是对设备点检系统操作项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括设备点检员国家职业技能标准、行业规范、机械知识、电气知识、安全生产及环保知识等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加设备点检操作项目竞赛的选手，应具备的知识和能力要求见表 1：

表 1 选手应具备的知识和能力要求

相关要求		权重比例 (%)
1	掌握电气安装和线路敷设相关知识。	40
2	掌握继电控制电路故障检查与标注方法。	
3	掌握可编程逻辑控制器系统应用原理、编程方法、现场调试方法、故障类型及判断和排除方法等。	
4	掌握触摸屏设置方法、组态软件使用方法、触摸屏以及其他智能设备之间通信和参数设置方法。	

5	掌握交直流传动系统各单元电路工作原理、器件检查方法、排故和维修方法。	60
6	掌握直流调速和交流调速系统工作原理、系统调试方法。	
7	掌握步进电机驱动装置调试方法、交直流伺服系统调试方法。	
8	掌握可编程逻辑控制器、触摸屏、变频器、伺服系统开发与调试。	

### (三) 携带工具

选手自带电工工具一套。

## 二、试题与评判标准

### (一) 竞赛试题内容

1.基本内容依据“设备点检员”国家职业技能标准，参赛选手按要求完成机床电路故障点检及自动控制系统的编程、调试与运行,分为2个任务进行。

任务 1：机床电路故障点检。电路设置了共 3~5 个故障，包含高接地电阻故障、低绝缘电阻故障、极性错误故障、参数设置故障、短路故障、开路故障、相互连接（线路交叉）故障等；选手查到故障后用统一符号在图纸上进行标注。故障点标注示例如下表：

符号	表示故障类型
	短路
	开路
	低电阻绝缘
S	错误设定(定时器/过载)
V	值(错误元器件)
	交叉/极性
	高电阻

任务 2：自动控制系统的编程、调试与运行。将 PLC 与工控模块进行连接；搭建工业控制器与 HMI 设备之间的工业通信网络/总线；为 HMI 做必要的配置；根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行。

## (二) 竞赛评判标准及样题

### 1.竞赛评判标准

任务 1：根据选手查找出故障数量及标注，与标准设置故障进行对照评判，共配 40 分。

任务 2：自动控制系统的编程、调试与运行配分按任务完成数量进行评判，共配 60 分。

### 2.样题：自动控制系统的编程、调试与运行。

#### 1) PLC 编程设计要求

步骤	描述	配分
1	在电脑桌面“维修电工\工位号\PLC 程序”下进行编程与存盘	2
2	PLC 编程 I/O 分配表见表 2，硬件组态匹配，通讯正常	2

表 2 PLC 的 I/O 分配表

端子	名称	地址	端子	名称	地址
1	编码器.A 相	S7-1200 DIa. 0	23	Y 轴.PUL+	DQa. 0

2	编码器.B相	S7-1200 DIa.1	24	Y轴.DIR+	DQa.1
3	X轴.左限位	S7-1200 DIa.2	25	X轴.PULSE+	DQa.2
4	X轴.原点	S7-1200 DIa.3	26	X轴.SIGN+	DQa.3
5	X轴.右限位	S7-1200 DIa.4	27	机械手.升降	DQa.4
6	Y轴.后限位	S7-1200 DIa.5	28	机械手.吸盘	DQa.5
7	Y轴.原点	S7-1200 DIa.6	29	供料气缸	DQa.6
8	Y轴.前限位	S7-1200 DIa.7	30	待命-红灯	DQa.7
9	机械手.上升感应	S7-1200 DIb.0	31	运行-绿灯	DQb.0
10	机械手.下降感应	S7-1200 DIb.1	32	传送带运行	DQb.1
11	入库.光电感应	S7-1200 DIb.2	33		
12	分拣.3#黑色感应	S7-1200 DIb.3	34		
13	分拣.2#白色感应	S7-1200 DIb.4	35		
14	分拣.1#金属感应	S7-1200 DIb.5	36	DC24V+	
15	供料.推出感应	SM1221 DIa.0	37	DC24V+	
16	供料.伸出感应	SM1221 DIa.1	38	DC24V+	
17	供料.缩回感应	SM1221 DIa.2	39	DC24V+	
18		SM1221 DIa.3	40		
19		SM1221 DIa.4	41	DC24V-	
20		SM1221 DIa.5	42	DC24V-	
21		SM1221 DIa.6	43	DC24V-	
22		SM1221 DIa.7	44	DC24V-	

## 2) 手动控制要求

步骤	描述	配 分
1	切换到手动工作模式	2
2	按【使能】按钮后，X、Y轴可以使能	3
3	按【回原点】按钮后，机械手主动寻参回零（X、Y轴同理）	3
4	输入设定速度，按【+ -】按钮，X、Y轴点动运动，显示实时位置	3
5	按【复位】按钮，X、Y轴可以复位	3
6	按【伸出】与【缩回】按钮，送料气缸可以正常工作	3
7	按【启动】与【停止】按钮，传送带可以启停工作	3
8	按【上升】与【下降】按钮，机械手动作正常	3
9	按【吸气】与【释放】按钮，吸嘴动作正常	3

## 3) 参数设置控制要求

步骤	描述	配 分
1	首先标定1号位置坐标进行校准	3
2	依次标定2、3、4、5、6号位置坐标，为自动分拣做好准备	3
3	1、2、3号位置放金属，4、5、6号位置放塑料白色	3

#### 4)自动分拣控制要求

步骤	描述	配 分
1	切换到自动工作模式	3
2	按下【复位】按钮，伺服 X 轴、步进 Y 轴回原点，复位指示灯亮，回原点后灯熄灭	3
3	按下【启动】按钮，启动指示灯亮，传送带运行；2 秒后推料气缸动作，推出第一个料块，依次通过 3 个传感器进行检测	3
4	根据检测结果，不属于金属和塑料白色的直接进入废料仓	3
5	当检测到金属和塑料白色，到达入库光电感应位置，传送带暂停，伺服 X 轴、步进 Y 轴移动到位准确抓料，将料块按类型要求堆码到指定位置，然后传送带继续运行并推出下一个料块，运行中 X、Y 轴显示实时位置	3
6	按上面步骤循环进行，直到 6 个物料分拣结束，伺服 X 轴、步进 Y 轴停止并回到原点位置，系统停止，指示灯灭	3
7	在系统正常运行时，按【停止】按钮，系统立即停止所有动作	3

#### 5)技术要求

设备按控制要求正常运行、HMI 上的控件功能均正常。

### **三、竞赛细则**

#### **(一) 竞赛时间安排**

本赛项的竞赛将在 1 个竞赛日内分多场次完成，单场次竞赛时间 180min。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。

#### **(二) 裁判员分组和职责**

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判组接受竞赛组委会的领导。

##### **1. 裁判长**

裁判长按照本项目技术文件，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，并参与评分。

## 2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐 1 名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员 包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

### **（三）竞赛实施细则**

#### 1. 赛前准备

1) 根据项目实际需要，裁判长与工作人员于赛前 1-2 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前 1 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

2) 参赛选手报到时需领取参赛证，根据竞赛指南的安排按时领取参赛资料，熟悉场地。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。检录、加密完毕，每位选手按照确定的工位号到指定位置，所有通讯、照相、摄像、储存设备等工具一律不得带入比赛现场，如有发现按违规作弊处理。

## 2. 竞赛实施

1) 在竞赛过程中，选手应遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保参赛选手人身安全及设备安全。

2) 竞赛过程中严禁参赛队之间交头接耳、走动、相互借用工具、仪器仪表。

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。比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间一律计算在操作时间内。

4) 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。

5) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，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。

6) 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

7) 裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的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。

8) 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

#### **（四）技术违规处理**

1. 不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2. 竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 在完成竞赛任务的过程中，有不符合职业规范的行为，因操作不当导致事故，酌情扣分。

### **（五）问题或争议处理**

对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

#### **1. 竞赛项目内解决**

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向项目裁判长反映。项目裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判员表决的，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人，并填写《第三届全国职业技能大赛陕西选拔赛问题或争议处理记录表》（以下简称《争议处理记录表》）。

#### **2. 监督仲裁组解决**

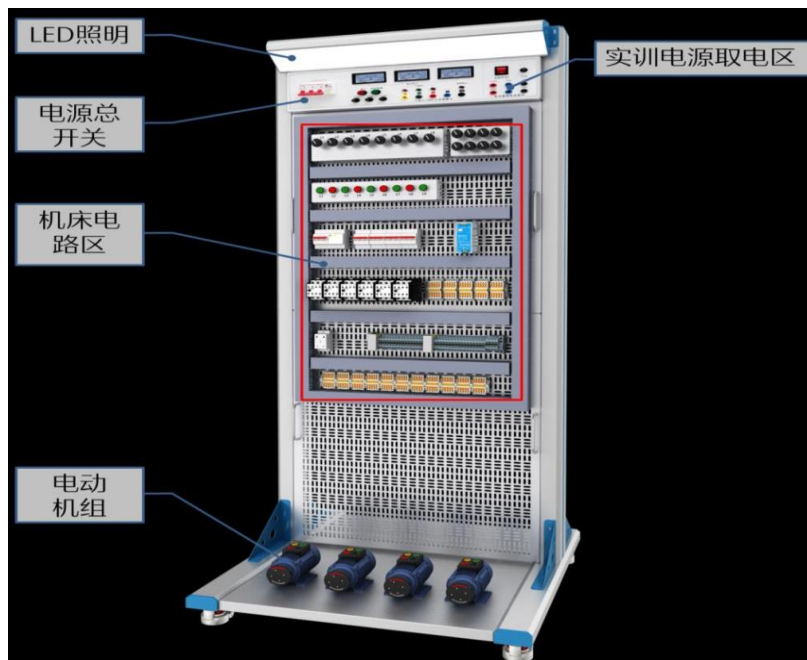
对项目内处理结果有异议的，在规定时间内，各参赛队领队可向监督仲裁组出具署名的书面反映材料并举证。

## 四、赛场、设施设备安排

### (一) 赛场规格要求

1.竞赛工位：每个工位占地不小于 12m<sup>2</sup>，标明工位号，并配备 PLC 编程平台如下图。（计算机桌 1 张、计算机 1 台、座椅 1 把）

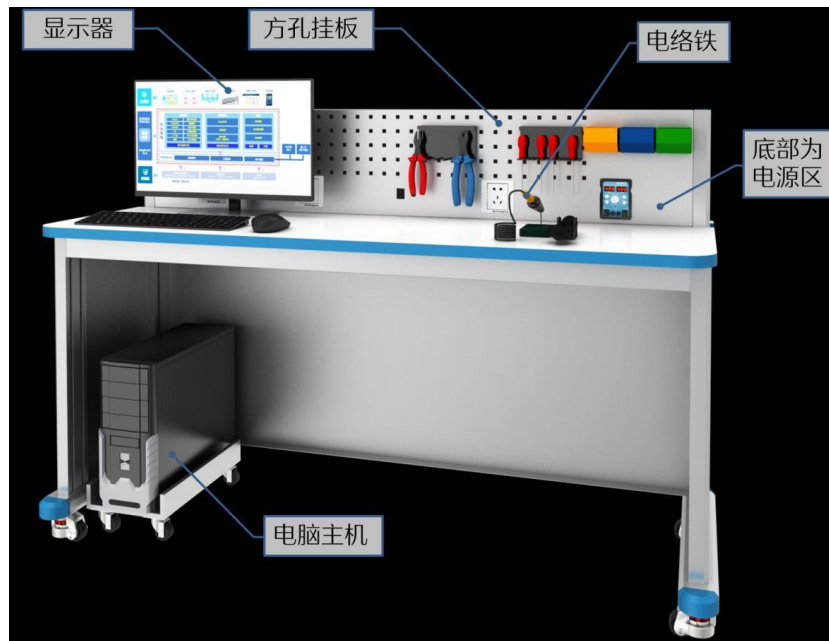
任务 1 设备如下图：



任务 2 设备 1 如下图：



任务 2 设备 2 如下图：



2.赛场每个工位提供独立气泵。提供气源压力为 0.6~1.0Mpa 。

3.现场讨论区：在比赛场地内设有现场讨论区，为裁判和选手提供休息及开放式讨论与交流。讨论区内设有一体机及桌椅。

4.场地消防和逃生要求

1) 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

2) 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

3) 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

## (二) 场地布局要求

场地布局以实际为准。

### (三) 基础设施设备清单

#### 任务 1: 排故平台设备清单 (1 个工位)

1	主体平台	<p>1) 设备整体结构: 采用铝合金框架, 立柱规格 <math>\geq 10*5\text{CM}</math>, 梯形形状设计, 中间设有卡槽用于安装装饰条; 下部支撑型材 <math>\geq 7*4\text{CM}</math>, 梯形形状设计, 端头采用专用圆弧形 ABS 材质注塑成型。</p> <p>2) 上方设有 LED 照明灯, 照明灯采用专用 C 型铝合金型材设计, 前部设有白色漫反射盖板, 45 度角向下照明。中间为实操区域, 放置配套的网孔板。</p>
2	电源模块	<p>直流电源输出: DC24V/5A</p> <p>两组交流电源输出: AC380V、AC220V</p>
3	X62W 万能铣床控制电路故障诊断实训平台套件	<p>1、排故模块上装有 X62W 万能铣床控制电路, 包含断路器、熔断器、接触器、热继电器、变压器等元器件, 这些元器件直接安装在面板表面, 可以很直观的观看它们的动作情况。按钮、指示灯等设有测试点, 选手可以随时进行测量。</p>
4	电动机组	<p>三相异步电动机: 3 台, 电压 380V, 频率 50HZ, 接法 Y/<math>\Delta</math>。</p>

## 任务 2：PLC 电气系统控制平台设备清单（1 个工位）

序号	名称	技术指标
1	主体平台	<p>1) 设备整体结构：采用铝合金框架，立柱规格<math>\geq 10*5\text{CM}</math>，梯形形状设计，中间设有卡槽用于安装装饰条；下部支撑型材<math>\geq 7*4\text{CM}</math>，梯形形状设计，端头采用专用圆弧型 ABS 材质注塑成型。</p> <p>2) 上方设有 LED 照明灯，照明灯采用专用 C 型铝合金型材设计，前部设有白色漫反射盖板，45 度角向下照明。中间为实操区域，放置配套网孔板。</p>
2	电源模块	<p>直流电源输出：DC24V/5A</p> <p>两组交流电源输出：AC380V、AC220V</p>
3	机电控制系统模块	<p>1) 供料单元：主要配置包括竖式料筒，送料气缸、传感器；作用是送出圆型物料。</p> <p>2) 输送单元：主要配置包括以太网控制自动化技术总线变频驱动器及变频电机、比例传送机构、传送带、传感器安装支架、各类传感器等；作用是检测工件类型及传送工件，按控制要求将工件进行传输。</p> <p>3) 搬运分拣单元：主要配置包括丝杠龙门机械手模块，以太网控制自动化技术总线伺服驱动器及伺服电机、步进控制系统、线型气缸、真空发生器等；作用：把检测到的工件放置在码垛单元上。</p> <p>4) 入库单元：主要配置包括码垛工位及支架，码垛工位数量依据模组变化，作用是码放双轴丝杠龙门机械手模块传送过来的工件。</p>
4	PLC 模块	<p>品牌：西门子 S7-1200</p> <p>1) 1 个 CPU 1214C DC/DC/DC 14DI/10DO/2AI 机载 I/O：14 个 24V DC 数字输入；10 个 24V DC 数字输出；2 AI0-10V DC，电源：DC 20.4-28.8V DC，程序存储器/数据存储器 150 KB</p> <p>2) 1 个西门子 SM1221。</p> <p>3) PLC 编程软件：博途 TIA Portal V16</p>
5	触摸屏	<p>品牌：昆仑通态</p> <p>型号：TPC7032kt 7 寸 TFT</p>

	块	触摸屏软件: McgsPro 3.3.6.6354 SP1.3 组态软件
6	变频器	品牌: 汇川 型号: MD200T0.4B 4 个数字量输入, 1 个继电器输出, 1 路模拟量输入, 1 路模拟量输出 电机: 三相交流减速电机, 4IK25GN-S3/4GN50K (380V, 25W)
7	伺服系统	品牌: 汇川 伺服驱动器: SV630PSIR6I 伺服电机: $\geq 0.1\text{KW}$ MSIH4-10B30CB-T331R
8	步进系统	品牌: 研控 步进驱动器: YKD2305M-A1 步进电机: YK42XQ47-02A

## 五、安全、健康规定

### (一) 选手安全防护要求

1. 每位选手必须按照主办地的安全标准要求, 配备个人防护用品, 包括安全帽、长袖工作服和绝缘鞋。
2. 参赛选手应严格遵守安全用电要求。
3. 参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

### (二) 赛事安全要求

1. 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物质进入竞赛现场。
2. 承办单位应在设置专门的安全防卫组, 负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、告知参赛人员竞赛场地设备安全操作须知。