2023年江苏省职业院校技能大赛中职赛项规程

**一、赛项名称**

赛项编号：JSZ202314

赛项名称：液压与气动系统装调与维护

赛项组别：学生组、教师组

赛项归属专业大类：加工制造类

**二、竞赛目的**

为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》、全国职业教育大会精神和国家新职业教育法，进一步强化职业院校本专业学生职业技能训练和职业能力的综合运用，促进校企合作、产教融合，完善“岗课赛证”教学模式，培育工匠精神，推动职业院校“双师型”师资队伍建设，大力培养适应我省经济与社会发展的高素质劳动者和技术技能型人才，为建设“强、富、美、高”新江苏和建成技能型社会提供人才和技能支撑。

**三、竞赛内容**

**（一）学生组竞赛内容**

本赛项竞赛主要考核选手理论知识、实操技能和职业素养。其中：

1. 理论知识考核占比20%。

中职组以《液压与气压传动》（机械工业出版社2012年出版的中等职业教育国家规划教材，书号: 9787111100881）、《PLC应用技术》（机械工业出版社2012年出版的（项目式教学）中等职业教育示范专业规划教材，书号: 9787111227106） 所包括的知识为主。

理论知识赛题均为客观题，题目类型为单选题、多选题和判断题，采用计算机考试，考试时间为60分钟，分值100分，理论赛题占总成绩20%。

2. 实操技能考核占比76%。

中职组技能操作部分以现场操作方式进行，中职组选手比赛时间为5+1小时，5小时完成液压与气动系统安装、编程、组态、调试。1小时内完成气动设计、气动及液压回路分析、液压相关知识回答等。

赛项通过工业液压系统的设计、安装、调试和参数测量和故障分析，以及比例阀PID控制技术应用，最后完成综合自动控制系统的调试、运行、参数校对，每个模块互相衔接，既考察参赛选手在液压与气动系统的安装、调试、故障排除及使用维护等方面的技能，同时考察选手的统筹计划能力、质量意识、安全意识和职业素养，促使参赛选手掌握液压与气动最新技术的应用能力。

3. 职业素养考核占比4%，考核内容主要包含：统筹计划能力、质量意识、安全意识和职业素养等。

**（二）教师组竞赛内容**

本赛项竞赛主要考核选手理论知识、实操技能和职业素养。其中：

1. 理论知识考核占比20%。

教师组以《液压与气压传动》（机械工业出版社2011年出版的高等职业教育“十二五”规划教材，书号: 9787111332404）、《PLC应用技术》（机械工业出版社2011年出版的高等职业技术教育机电类专业规划教材，书号: 9787111207023） 所包括的知识为主。

理论知识赛题均为客观题，题目类型为单选题、多选题和判断题，采用计算机考试，考试时间为60分钟，分值100分，理论赛题占总成绩20%。

1. 实操技能考核占比74%。

教师组技能操作部分以现场操作方式进行，教师组选手为3.5小时，完成液压与气动系统安装、编程、调试、以及气动设计、模拟、液压回路分析、液压相关知识回答等。

赛项通过工业液压系统的设计、安装、调试和参数测量和故障分析，以及比例阀PID控制技术应用，最后完成综合自动控制系统的调试、运行、参数校对，每个模块互相衔接，既考察参赛选手在液压与气动系统的安装、调试、故障排除及使用维护等方面的技能，同时考察选手的统筹计划能力、质量意识、安全意识和职业素养，促使参赛选手掌握液压与气动最新技术的应用能力。

（3）职业素养考核占比6%，考核内容主要包含：统筹计划能力、质量意识、安全意识和职业素养等。

**四、竞赛方式**

（一）学生组竞赛方式：为个人赛，每名参赛选手可配备1名指导教师。

（二）教师组竞赛方式：为个人赛，以大市为单位组队参赛，每支参赛队可由4名比赛选手组成，同一学校报名参赛人数不超过2人。

**五、竞赛流程**

（一）学生组竞赛流程

1.学生组竞赛流程安排如下表所示：

液压与气动系统装调与维护赛项学生组竞赛流程安排表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 竞赛阶段 | 时间安排 | 工作内容 | 责任方 | 备注 |
| 赛前 | 正式比赛前一天 | 报到 | 所有参赛选手 |  |
| 召开领队会 | 领队 |  |
| 赛前熟悉场地 | 参赛选手 |  |
| 裁判员培训 | 所有参赛裁判员 |  |
| 赛中 | 第一天 | 12:30-13:00 | 理论竞赛检录 | 全体参赛选手 |  |
| 13:00-14:00 | 理论竞赛 |  |
| 14:15-15:15 | 技能竞赛（模块2） |  |
| 第二上午天 | 7:00--7:30 | 项目检录、抽签 | 上午场参赛选手 |  |
| 7:30-12:30 | 技能竞赛 |  |
| 12:30-14:00 | 封闭 |  |
| 第二天下午 | 12:30-13:00 | 封闭 | 下午场参赛选手 |  |
| 13:00-13:30 | 项目检录、抽签 |  |
| 13:30-18:30 | 技能竞赛 |  |
| 第三天上午 | 7:00--7:30 | 项目检录、抽签 | 上午场参赛选手 |  |
| 7:30-12:30 | 技能竞赛 |  |
| 12:30-14:00 | 封闭 |  |
| 第三天下午 | 12:30-13:00 | 封闭 | 下午场参赛选手 |  |
| 13:00-13:30 | 项目检录、抽签 |  |
| 13:30-18:30 | 技能竞赛 |  |
| 第四天上午 | 7:30-8:00 | 项目检录、抽签 | 上午场参赛选手 |  |
| 8:00-11:30 | 技能竞赛 |  |
| 第四天下午 | 10:30-12:30 | 封闭、项目检录、抽签 | 下午场参赛选手 |  |
| 12:30-16:00 | 技能竞赛 |  |
| 赛后 | 第四天下午 | 16:30-17:00 | 大赛测评 | 所有参赛选手、各市领队、指导教师 |  |
| 第四天晚上 | 18:30-19:30 | 成绩发布 | 领队、指导教师、所有参赛选手 |  |

2.学生组竞赛流程图如下图所示：

****

学生组竞赛流程图

（二）教师组竞赛流程

1.教师组竞赛流程安排如下表所示：

液压与气动系统装调与维护赛项教师组竞赛流程安排表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 竞赛阶段 | 时间安排 | 工作内容 | 责任方 | 备注 |
| 赛前 | 正式比赛前一天 | 报到 | 所有参赛选手 |  |
| 召开领队会 | 领队 |  |
| 赛前熟悉场地 | 参赛选手 |  |
| 裁判员培训 | 所有参赛裁判员 |  |
| 赛中 | 第四天上午 | 7:30-8:00 | 项目检录、抽签 | 上午场参赛选手 |  |
| 8:00-11:30 | 技能竞赛 |  |
| 第四天下午 | 10:30-12:30 | 封闭、项目检录、抽签 | 下午场参赛选手 |  |
| 12:30-16:00 | 技能竞赛 |  |
| 赛后 | 第四天下午 | 16:30-17:00 | 大赛测评 | 所有参赛选手、各市领队、指导教师 |  |
| 第四天晚上 | 18:30-19:30 | 成绩发布 | 领队、指导教师、所有参赛选手 |  |

2.教师竞赛流程图如下图所示：

****

教师组竞赛流程图

**六、竞赛赛卷**

1. 学生组赛卷

 根据学生组竞赛内容，由专家组命题三套学生竞赛赛卷，比赛时由监督员抽取其中一套赛卷进行比赛。为贯彻公开、公平、公正原则，本赛卷的样卷见附件一、学生组赛卷样卷。

1. 教师组赛卷

 根据教师组竞赛内容，由专家组命题三套教师竞赛赛卷，比赛时由监督员抽取其中一套赛卷进行比赛。为贯彻公开、公平、公正原则，本赛卷的样卷见附件二、教师组赛卷样卷。

**七、竞赛规则**

（一）选手报名

1.学生组参赛对象为中等职业学校（含技工学校）在校生及五年制高职一至三年级学生；教师组参赛对象为中等职业学校在编教师或已连续聘用的在聘教师（即2020年9月以前在聘教师）。获得过省赛、国赛学生组一等奖的学生选手不得参加同一赛项2023年度竞赛。获2021年、2022年教师组一等奖的教师不得参加2023年同一赛项竞赛。

2.团体赛不得跨校组队，同一学校相同项目报名参赛队原则上不超过1支；个人赛同一学校相同项目报名人数原则上不超过2人。

3.各职业院校按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。

4.参赛选手和指导教师报名，获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校在相应赛项开赛前10个工作日出具书面说明，并按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。

5.各设区教育行政部门负责本地参赛师生的资格审查工作。

（二）熟悉场地

比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关事宜。

（三）赛场规范

**1.理论知识竞赛**

（1）参赛选手必须持本人身份证、学生证并携（佩）带统一印制的参赛证提前30分钟经检录、抽取机考位置入场参加比赛，开赛后迟到15分钟的选手视为自动放弃参赛，比赛开始30分钟后方可离开考场。

（2）理论知识比赛以闭卷机考方式进行。

（3）答题用的稿纸由现场工作人员统一发给，选手不得夹带任何资料进入赛场。

（4）选手在比赛过程中应独立进行考试；不得违反考场纪律，一经查出取消本次比赛成绩。

**2.操作技能竞赛**

（1）参赛选手必须持本人身份证、学生证并携（佩）带统一印制的参赛证经检录入场参加竞赛；参赛选手在指定的时间进入赛场，其比赛用仪器设备、工位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

（2）技能操作比赛提前30分钟到赛场检录。开赛后迟到15分钟的选手视为自动放弃参赛。

（3）技能比赛可以提前交卷，但不得提前离开赛场，交卷后应服从现场裁判的指挥。

（4）选手的出场顺序以市为单位由抽签决定，同一组别采用难度相当竞赛试题。为了使比赛更具有公正性，同组别竞赛选手，由于设备不足等特殊原因不能同场时，必须对选手进行集中封闭。

（5）各参赛队可以根据竞赛需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具，以及规定的自带操作工具和书写工具，不得夹带原版手册以外的任何资料。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

（6）选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手若休息、饮水或去洗手间，耗用的时间一律计算在竞赛时间内，竞赛时间以赛场能观看到的时钟为准。

（7）竞赛期间，选手应在比赛试卷上的规定位置填写工位号。其它地方不得有任何暗示选手身份的记号或符号，选手不得将手机等通信工具带入赛场，选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条，用手势表达信息，用暗语交换信息等，否则取消成绩。

（8）爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的放置位置，不得故意损坏设备和仪器；比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。

（9）完成工作任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作。

（10）有事先举手示意，与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

（11）参赛选手须在比赛工位的计算机规定文件夹内存储比赛文档。

（12）比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间。

（13）若参赛队提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

（14）选手须按照程序提交比赛结果（试卷），配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝。

（15）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，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。

（16）完成工作任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待裁判长宣布竞赛结束，方可离开。

（17）选手在比赛过程中遇到程序编写等内容不能自行完成，可以提出弃权，由技术保障人员帮助完成，参赛队弃权部分不得分。

（18）不乱摆放工具，不乱丢杂物。完成工作任务后清洁工位，清点工具。线头、废弃导线及工具，不得遗留在工位上。

（19）使用文明用语，尊重裁判和其他选手。不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴。

（20）任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助、影响参赛选手。对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩。

（21）比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场，参赛人员比赛完毕应及时退出比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

（22）液压气动设备不得带压拆装管路，违反操作要求。

（23）裁判长在比赛结束前有2次时间提醒，裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，按要求清理工位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

（24）参赛选手应按照安全操作规程要求穿戴个人劳保用品，并严格按照安全操作规程进行比赛，符合安全、文明生产要求。

（四）成绩评定与结果公布

成绩评定和结果公布由裁判组、监督组和仲裁组组成的成绩管理机构负责。

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：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；

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：负责按评分细则评定成绩。

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。

4.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。

5.最终成绩经裁判组、监督组和仲裁组审核无误后正式公布。

**八、竞赛环境**

（一）竞赛场地安排

赛场提供稳定的照明、水、电、通风、气源和供电应急设备等，每个技能比赛工位面积不小于8㎡，每个比赛工位配有工作台，供选手书写、摆放零件、工具。

（二）理论竞赛环境要求

理论赛场设在规范的机房内，有良好的照明和隔音，确保选手不受外界影响参加比赛，具备2间相同配置与布局的理论竞赛场地，并配有48台以上有隔离装置可连接网络的电脑，具体布局图如下所示。



图X. 理论竞赛平面工位布置图

（三）技能竞赛环境要求

技能赛场设在规范的实训区域内，承办校将根据报名人数及设备最终数量，设立相对独立赛位，标明赛位号，确保选手不受外界影响参加比赛。

液压赛场面积有160平方米，设置工位16个，通风良好，具有40个照明灯，照明采光、通风情况良好，符合赛场要求。具有20个工位的压缩空气管道，气压0.8Mpa。



图X. 技能竞赛平面工位布置图

（四）其他需要说明的内容

1.每个技能比赛工位配有相应数量的清洁用品。

2.赛场提供赛务办公室1间（赛场附近，供大赛组委会、巡视员、仲裁人员使用），技术支持办公室1间（赛场附近，技术支持人员使用）。

3.技能操作实况转播观摩场地：100～200平方米。

4.赛场设有安保、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

5.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。

**九、技术规范**

（一）国家标准与规范

1. GB/T 786.1-2009 流体传动系统及元件图形符号和回路图。

2. GB/T 2346-2003 液压气动系统及元件 公称压力系列。

3. GB/T 2348-1993 液压气动系统及元件缸内径及活塞杆外径。

4. GB/T 2514-2008 液压传动四油口方向控制阀安装面。

5. GB/T 2878.1-2011 [液压传动连接 带米制螺纹和O形圈密封的油口和螺柱端 第1部分](http://www.spsp.gov.cn/page/CN/2011/GBT%202878.1-2011.shtml%22%20%5Ct%20%22_blank)。

6. GB/T 17490-1998 液压控制阀 油口、底板、控制装置和电磁铁的标识。

（二）职业技术标准

1. 电工国家职业资格标准高级工、技师要求；

2. 机床装调维修工国家职业资格标准高级工、技师要求；

3. 工程机械维修工国家职业资格标准高级工、技师要求；

4. 其他工种的基本规范。

（三）专业教育教学要求

中职院校机电设备安装与维修、机电技术应用、机械制造技术、数控技术应用、模具制造技术、船舶机械装置安装与维修、矿山机械运行与维修、工程机械运用与维修等相关专业实验、实训教学内容的基本要求：

1.行业发展趋势，包括新技术、标准和方法，比如新的液压流体动力组件；

2.掌握电工电子基本理论、技术、原理图和应用，并熟练使用测量设备；

3.液压和气动设备的原理和应用，液压驱动系统的安全。识别、选择、移动和安装管道系统和液压泵，能进行相关计算、安装、维修和查故排故；

4.解决电子、机械、电路和流体动力安装问题，探测故障并在必要时进行维修；

5.读取和解释工程制图和原理图，有效利用产品手册，依据原理图安装和选择/替换正确的控制阀和电路；

6.使用电气设备查故排故，移动和复位过载设备。

**十、技术平台**

（一）竞赛设备、设施、附件

1. 液压与气动综合实训平台基本配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实训模块名称** | **主要配置** | **数量** | **备注** |
| 1 | 基础实训模块 | 实训平台 | 平台采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，设有电气控制部件、实训元件存储柜、工具抽屉，底部安装有4只万向轮，方便移动和布局。 | 1套 |  |
| 空气压缩机 | 公称容积24L，额定流量：116L/min，额定输出气压1MPa | 1台 |  |
| 配套工具 | 电工工具套装含数字式万用表、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、螺丝刀、镊子、剪刀、电烙铁、烙铁架、焊锡丝等；内六角扳手（九件套装）等。 | 1套 |  |
| 2 | 电气控制模块 | DW-01控制按钮模块 | 按钮模块配置5只带灯复位按钮开关、5只带灯自锁按钮开关、1只急停开关、1只二位旋钮开关、1只三位旋钮开关、1只蜂鸣器、以上器件所有触点全部引到面板上，方便于控制回路的连接。 | 1套 |  |
| DW-02B-2三菱主机模块 | 采用三菱第三代3U系列主机，FX3U-32MR 16点输入/16点继电器输出，外加模拟量组合模块FX3U-4AD、FX3U-4DA、4输入，4输出。 | 1套 |  |
| DW-03继电器控制模块 | 配置8只直流24V继电器，1只直流24V时间继电器，触点全部引到面板上，方便于控制回路的连接。开关量(包括线圈)接线端子全部引到面板上，并且线圈得电时有相应的指示灯指示。 | 1套 |  |
| DW-04比例调速阀控制模块 | 供电电压：直流24V±10%；功率：50W；控制电压：±9V±2%；负载电阻：10Ω；最大输出电流：2200mA；振荡频率：2.5kHz等。 | 1套 |  |
| 3 | 测控仪表 | 耐震压力表 | YN-60ZQ/10MPa 量程范围0-10MPa，内置甲基硅油 | 2只 |  |
| 压力变送器 | 0～10MPa | 2只 |  |
| 涡轮流量传感器 | 涡轮流量传感器 | 1只 |  |
| 智能测量仪 | 智能仪表采用LED数码显示，内部控制采用先进的人工智能调节（AI）算法，具备自整定（AT）功能 | 1只 |  |
| 4 | 液压元件模块 | 双作用液压缸 | 行程200mm | 2个 |  |
| 二位三通电磁换向阀 | 3WE6A61B/CG24N9Z5L | 2只 |  |
| 二位四通电磁换向阀 | 4WE6C61B/CG24N9Z5L | 1只 |  |
| 单向阀 | RVP8 | 1只 |  |
| 液控单向阀 | SV10PA2 | 2只 |  |
| 单向节流阀 | DRVP8-1-10B/ | 2只 |  |
| 二通流量阀（调速阀） | 2FRM5-31B/15QB | 2只 |  |
| 直动式溢流阀 | DBDH6P10B/100 | 1只 |  |
| 直动式顺序阀 | DZ6DP1-5X/75 | 1只 |  |
| 直动式减压阀 | DR6DP1-5X/75 YM | 1只 |  |
| 压力继电器 | HED4OP | 2只 |  |
| 比例调速阀 | 2FRE6B-20B/10QR | 1只 |  |
| 比例换向阀组件 | HTHD-4WREE6E-08-2X/G24K31/A1（含集成放大器，叠加式过滤器） | 1套 |  |
| 5 | 叠加阀实训模块 | 叠加式溢流阀 | MBP-01-C-30 | 1只 |  |
| 叠加式溢流阀 | MBA-01-C-30 | 1只 |  |
| 叠加式溢流阀 | MBB-01-C-30 | 1只 |  |
| 叠加式减压阀 | MRP-01-B-30 | 1只 |  |
| 叠加式减压阀 | MRA-01-B-30 | 1只 |  |
| 叠加式减压阀 | MRB-01-B-30 | 1只 |  |
| 叠加式顺序阀 | MHP-01-C-30 | 1只 |  |
| 叠加式压力开关 | MJCS-02-A-2-DC24 | 1只 |  |
| 叠加式压力开关 | MJCS-02-B-2-DC24 | 1只 |  |
| 叠加式单向节流阀 | MSA-01-X-10 | 1只 |  |
| 叠加式单向节流阀 | MSB-01-Y-10 | 1只 |  |
| 叠加式单向节流阀 | MSA-01-Y-10 | 1只 |  |
| 叠加式单向节流阀 | MSB-01-X-10 | 1只 |  |
| 叠加式单向调速阀 | MFA-01-Y-10 | 1只 |  |
| 叠加式单向调速阀 | MFB-01-Y-10 | 1只 |  |
| 叠加式液控单向阀 | MPW-01-2-40 | 1只 |  |
| 三位四通电磁换向阀 | DSG-01-3C2-D24-N1-50（O型） | 1只 |  |
| 三位四通电磁换向阀 | DSG-01-3C4-D24-N1-50（Y型） | 1只 |  |
| 三位四通电磁换向阀 | DSG-01-3C9-D24-N1-50（P型） | 1只 |  |
| 应急手柄电磁换向阀 | HD-4WEM6H-7X/CG24N9Z5L（H型） | 1只 |  |
| 叠加式电磁单向节流阀 | FMS-G0-02A(24V) | 1只 |  |
| 叠加阀基础组件 | 叠加阀压力表连接板叠加阀双组基础阀板叠加阀三组基础阀板叠加阀顶板等 | 1套 |  |
| 6 | 气动元件模块 | 双作用气缸 | MAL-CA-32×125-S-LB（含磁性开关及绑带） | 2只 |  |
| 气动三联件 | AC2000-08 | 1只 |  |
| 调压阀（带压力表） | SR200-08 | 2只 |  |
| 单电控二位三通阀 | 3V210-08NC/DC24V | 1只 |  |
| 3V210-08NO/DC24V | 1只 |  |
| 单电控二位五通阀 | 4V210-08/DC24V | 3只 |  |
| 双电控二位五通阀 | 4V220-08/DC24V | 2只 |  |
| 三位五通电磁换向阀 | 4V230C-08/DC24V | 1只 |  |
| 单气控二位五通阀 | 4A210-08 | 2只 |  |
| 单气控二位三通阀 | 3A210-08NO | 2只 |  |
| 3A210-08NC | 2只 |  |
| 双气控二位三通阀 |  | 2只 |  |
| 双气控二位五通阀 | 4A220-08 | 5只 |  |
| 气控延时阀 | XQ230650（常闭式） | 2只 |  |
| 单向节流阀 | ASC200-08 | 6只 |  |
| 快速排气阀 | Q-02 | 2只 |  |
| 梭阀 | ST-01 | 2只 |  |
| 与阀 | STH-01 | 2只 |  |
| 滚轮杠杆式机械阀 | S3R-08 | 2只 |  |

2.工业双泵液压站基本配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实训模块名称** | **主要配置** | **数量** | **备注** |
| 1 | 工业泵站油箱 | 电源控制箱：泵站控制电气部分包含智能温度仪、液位继电器，交流接触器、热保护器，急停按钮等器件组成，电气元件接口全部开放，内置接线端子排，通过PLC可实现自动化远程控制。箱体：最大容积140L，3mm钢板，亚光密纹喷塑。  | 1只 |  |
| 2 | 定量柱塞泵组 | 定量柱塞泵：5MCY14-1B，排量5cc/r，系统额定压力：10MPa；电机：三相交流电压380V，额定功率：3KW，额定转速1420r/min，绝缘B。 | 1套 |  |
| 3 | 变量叶片泵组 | 限压式变量叶片泵：VP-08额定流量8L/min，系统额定工作压力：6.3MPa，电机：三相交流电压380V，额定功率：1.5KW，额定转速1420r/min，绝缘B。 | 1套 |  |
| 4 | 液压泵调压组件 | 定量泵调压组件：系统调压阀底座、先导式溢流阀、直动式溢流阀（管式）、二位三通电磁换向阀、直动式溢流阀、单向阀等组成。变量叶片泵调压组件：系统调压阀底座、直动式溢流阀、单向阀等组成。 | 各1套 |  |
| 5 | 液压站配套附件 | 蓄能器、风冷却器、压力管路过滤器、耐震不锈钢压力表、耐震不锈钢电接点压力表、32#抗磨液压油、油温液位计、清洁盖、空气滤清器、吸油过滤器等组成。 | 1套 |  |

3.全自动轧钢冲压模拟装置基本配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实训模块名称** | **主要配置** | **数量** | **备注** |
| 1 | 模拟装置控制单元 | 采用三菱第三代3U系列主机，FX3U-32MT 16点输入/16晶体管输出，外加数字量扩展模块FX2N-8EX，8输入。 | 1套 |  |
| 2 | 气动上料实训模块 | 上料实训模块由井式上料机构、顶料气缸、推料气缸、机械结构件主要采用硬铝精加工，表面喷砂处理。 | 1套 |  |
| 3 | 传送实训模块（液压马达控制） | 传递实训单元采用同步带传动、链条传动等传动机构，由摆线液压马达、辊子链轮、12只滚筒、同步带轮、基座等部件组成。机械结构件采用45#钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。 | 1套 |  |
| 4 | 轧钢实训模块（双缸同步） | 轧钢实训模块由轧钢支架、轧钢辊子、辊子链轮、同步液压缸、直线位移传感器(CWY-DW-150），机械结构件采用45#钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。 | 1套 |  |
| 5 | 冲压实训模块 | 冲压实训模块由冲压缸、上顶缸、定位气缸等组成，机械结构件采用45#钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。 | 1套 |  |
| 6 | 下料实训模块（气动机械手） | 下料实训模块由真空吸盘，无杆气缸、双联气缸、步进电机等组成，机械结构件采用硬铝精加工，表面喷砂处理。 | 1套 |  |

附注：本赛项对接国赛，同时又体现江苏省职业教学的特点，竞赛内容会进行适当调整。

（二）竞赛工量具清单

1.赛场提供专用工具

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格** | **数量** | **备注** |
| 1 | 泄压工具 | QZB275-77-6 | 1只 |  |
| 2 | QZB275-77-8 | 1只 |  |
| 3 | 计时器 | 普通电子计时器（精确到0.1秒） | 14-16只 |  |

2.选手自带工具

（1）连接电路的工具：螺丝刀（不得使用电动螺丝刀）、剥线钳、钟表螺丝刀、尖咀钳、斜口钳、镊子、剪刀、电烙铁、烙铁架、焊锡丝。

（2）电路和元件检查工具：万用表。

（3）机械设备安装工具：活动扳手、呆扳手、内、外六角扳手（不得使用电动扳手）。

（4）书面作答工具：圆珠笔或签字笔（禁止使用红色圆珠笔或签字笔）铅笔、橡皮擦、三角尺。

（5）劳保鞋（必须具备防砸功能）、毛巾。

（三）竞赛用软件清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **系统及软件名称** | **版本号** | **备注** |
| 1 | 三菱FX3U PLC编程软件 | GX works2 Version1.77F |  |
| 2 | 三菱FX3U PLC编程软件 | 三菱GX Develper 8.86 |  |
| 3 | MCGS组态软件 | MCGS 6.2通用版 |  |

（四）裁判工作需要的办公用品及设备、测量设备、场所等要求及清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **备注** |
| 1 | 打印机 | 1台 |  |
| 2 | 电脑 | 3台 |  |
| 3 | 打印纸 | 若干包 |  |
| 4 | 签字笔（黑色、红色） | 若干 |  |
| 5 | 计算器 | 2个 |  |

（五）现场需要配备的技术支持、志愿者、工作人员的要求及数量等

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **备注** |
| 1 | 技术支持（熟悉比赛设备） | 3-4人 |  |
| 2 | 志愿者 | 5人 |  |
| 3 | 工作人员（擅长拆解设备） | 10人 |  |

**十一、成绩评定**

（一）评分方法

1.裁判队伍组成

成绩评定实行裁判长负责制，裁判组独立完成成绩评定工作。由竞赛裁判经验丰富的人员组成，具体组成和要求如下表。

裁判员组成与执裁资格要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 裁判员类别 | 知识能力要求 | 工作经历 | 专业技术职称或资格等级 | 人数 |
| 1 | 加密裁判 | 通晓加密规则，具有良好的职业道德，严守竞赛纪律服从组织安排，责任心强 | 一年以上加密经验 | 中级 | 2 |
| 2 | 现场裁判 | 从事相应专业，具有良好的职业道德，严守竞赛纪律服从组织安排，责任心强 | 执裁省级以上大赛 | 中级及中级以上或高级技师 | 15 |
| 3 | 评分裁判 | 2 |
| 4 | 统分裁判 | 熟悉统计方法，具有良好的职业道德，严守竞赛纪律服从组织安排，责任心强 | 参与市级以上大赛，有统分经验 | 中级 | 1 |
| **裁判员总数：20** |

2.裁判评分方法

（1）本赛项评分是以客观评价（包含过程评分及结果评分）和主观评价相结合的形式开展。各模块任务中凡是有“”符号的，均为过程评分，需要现场提交，由现场裁判进行客观评价；其他模块任务重需要完成部分均为结果评分，由评分裁判在赛后进行客观评价。在技能操作过程中，所记录的与规范相关的主观考核点，由评分裁判根据现场记录在赛后进行主观评价。

（2）比赛实行“裁判长负责制”，由裁判长全面负责赛项的裁判前期培训，以保障评分尺度的一致；以及比赛管理，比赛结束评分等工作。

（3）赛项裁判组：分为现场裁判与评分裁判两大组，现场裁判负责对选手竞赛过程进行执裁，根据液压与气动项目现场记录表要求确认签字，评分裁判根据液压与气动项目现场记录表记录情况，对照液压气动实操评分表要求评分。

（4）现场裁判评分方法：根据液压与气动项目现场记录表，对于需要记录数据和结果现象的客观考核点，由选手记录并举手请裁判进行确认；对于需要记录操作过程与规范的主观考核点，裁判需根据具体情况记录。

（5）对于需要保存数据的考核点，在比赛结束后由两名或以上裁判进行U盘备份,以备核查。

（6）评分结束后，复审裁判，负责对任务书中的某一项目，严格按照评分细则，进行试卷复核，最后将该项目所有成绩汇总成表，并由评分裁判确认签字，移交裁判长。

（7）所有项目成绩汇总表均完成后，由裁判长指定其中2个裁判成员，对所有项目进行分数复查确认，最终生成操作技能成绩表，由裁判长签字确认后。

（8）参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过现场裁判员的签字确认，否则不得分；评价项目主要工具的规范使用、装配工艺、装配质量、电气连接、参数设置、设备联调等。

（9）文明生产评价为扣分项包括工作态度、安全意识、职业规范、环境保护等方面。选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

① 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。

（10）根据裁判的现场记录、参赛选手的赛项任务书及评分标准，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定赛位号成绩，由解密裁判、裁判长、监督员共同解密，获得参赛队的操作技能成绩。

3.成绩产生方法

按比赛成绩从高到低排列参赛选手的名次。比赛成绩相同，完成竞赛任务所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成竞赛任务用时均相同，按职业素养成绩较高的名次在前；比赛成绩、完成竞赛任务用时、职业素养成绩相同，名次并列。

4.成绩审核方法

（1）成绩复核。为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛选手的成绩进行复核；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。

（2）赛项最终得分按100分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员签字确认。

（二）成绩复核与解密

监督、仲裁组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）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。

成绩复核、确认无误后进行成绩排名，得出排名结果后进行解密，不允许先解密后排序。

（三）成绩公布

记分员将解密后的各参赛队竞赛成绩进行汇总制表，经裁判长、监督仲裁组签字后在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公布。公布2小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督仲裁组长在导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布。

（四）评分标准

1、学生组：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **比例** | **二级指标** | **比例** |
| 1 | 液压与气动系统回路设计、装调 | 45 | 限压式变量叶片泵系统回路的安装与调试 | 2.5 |
| 定量柱塞泵系统回路的安装与调试 | 2.5 |
| 板式阀液压系统回路，液压元件符号标识书写是否正确，是否符合相关标准，以及搭建与参数调试正确（含局部上位机组态是否符合任务要求） | 12 |
| 叠加式液压系统回路，液压元件符号标识书写是否正确，是否符合相关标准，以及搭建与参数调试正确（含局部上位机组态是否符合任务要求） | 12 |
| 液压管路、气动管路布局是否符合规范 | 1 |
| 液压元件使用是否正确 | 4 |
| 气动系统回路设计与搭接验证是否齐全、合理和正确（含局部上位机组态是否符合任务要求） | 8 |
| 气动元件符号标识书写是否正确，是否符合相关标准 | 1 |
| 操作规范性职业操作安全标准 | 2 |
| 2 | 电气控制回路安装、连接 | 5 | 电气线路连接是否正确 | 1 |
| 电气控制回路连接过程是否符合职业操作安全标准 | 2 |
| 电气控制系统线路连接工艺是否符合标准 | 2 |
| 3 |  控制系统程序设计 | 15 | 控制系统PLC程序是否实现相应控制任务 | 4.5 |
| 控制系统PLC程序注释是否书写完成 | 1 |
| 是否实现给定功能块控制任务（温度、液位、转速、位移等） | 8 |
| 设备联机通讯是否正常 | 1.5 |
| 4 |  上位机组态 | 10 | 监控界面设计、变量定义 | 1 |
| 动画与通信连接 | 3 |
|  报警与历史记录 | 3 |
|  用户与常用控件 | 3 |
| 5 | 整机调试与运行 | 10 | 工业级双泵液压站运行功能是否正常 | 2 |
| 液压与气动系统回路运行功能是否正常 | 3 |
| 全自动轧钢冲压模拟装置运行功能是否正常 | 4% |
| 上下料机构运行是否完成 | 1 |
| 6 | 液压与气动系统回路设计、优化和分析 | 15 | 气动及液压系统油路分析是否合理正确 | 6 |
| 气动系统回路设计是否合理正确 | 6 |
| 电气控制回路设计、优化是否合理正确 | 3 |
| 31 | 总分 | 100 |

2、教师组：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **比例** | **二级指标** | **比例** |
| 1 | 液压与气动系统回路安装与调试 | 40 | 限压式变量叶片泵系统回路的安装与调试 | 3 |
| 定量柱塞泵系统回路的安装与调试 | 3 |
| 板式阀液压系统回路的搭建与调试 | 10 |
| 叠加式液压系统回路的搭建与调试 | 12 |
| 液压管路、气动管路布局是否符合规范 | 3 |
| 液压元件使用是否正确 | 4 |
| 液压回路压力、流量、温度调试是否正确，故障是否排除 | 5 |
| 2 | 液压与气动系统回路设计或优化 | 18 | 液压与气动系统回路设计、优化功能与搭接验证是否齐全、合理和正确 | 14 |
| 板式、叠加式液压元件符号标识书写是否正确，是否符合相关标准 | 2 |
| 气动元件符号标识书写是否正确，是否符合相关标准 | 2 |
| 3 | 电气控制回路连接与排故 | 6 | 电气线路连接是否正确 | 1 |
| 电气控制回路连接过程是否符合职业操作安全标准 | 2 |
| 电气控制系统回路相关故障是否正确排除 | 2 |
| 电气控制系统线路连接工艺是否符合标准 | 1 |
| 4 | 控制系统PLC程序设计 | 15 | 控制系统PLC程序是否实现相应功能 | 4.5 |
| 控制系统PLC程序注释是否书写完成 | 2 |
| 是否实现给定功能块程序控制（温度、液位、转速、位移等） | 7 |
| 设备联机通讯是否正常 | 1.5 |
| 5 | 整机调试与运行 | 15 | 工业级双泵液压站运行功能是否正常 | 2 |
| 液压与气动系统回路运行功能是否正常 | 3 |
| 全自动轧钢冲压模拟装置运行功能是否正常 | 8 |
| 上下料机构运行是否完成 | 2 |
| 6 | 职业素养与职业精神 | 6 | 设备整体操作规范性 | 2 |
| 材料利用效率，接线及材料·损耗 | 2 |
| 工具、量具使用规范性 | 1 |
| 竞赛现场安全、文明生产 | 1 |
| 总分 | 100 |

**注：**具体内容与分值配比以公布的样题及赛题为准。

**十二、奖项设定**

**（一）参赛选手奖**

根据竞赛成绩，从高到低排序，个人赛按参赛人数、团体赛按参赛队的数量，其中10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖。

**（二）指导教师奖**

对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发指导教师奖。

**十三、赛场预案**

赛前成立由巡视员、专家组长、裁判长、监督组长、仲裁组长、承办校领导等相关人员组成的应急处理小组，比赛期间发生任何意外事故（如赛卷、设备、安全等），发现者应第一时间报告专家组长，立即采取措施避免事态扩大，启动应急预案予以解决并报告大赛组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛项组委会决定。事后，应向大赛组委会报告详细情况。

（一）在大赛之前，由承办校对安保人员组织培训，提前进行安全教育，明确具体职责和具体分工。

（二）赛场安全区域管理，大赛前严格检查各部位消防设施，做好安全保卫工作，控制闲杂人员进入，防止火灾、盗窃现象发生，确保大赛期间赛场区域的安全与稳定。

（三）如发生安全事故，应立即报告现场总指挥，各类人员按照分工各尽其责，立即进行现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

（四）电力供应如存在不稳定的因素，配备应急发电车，保证大赛顺利进行，如中途断电等现象，启用电力应急车并对停电工位进行补时，确保公平公正。

（五）设备和计算机等配置备用机，每台电脑配备不间断电源，如计算机出现卡顿等现象立即进行更换，对选手进行适当时间的补时。

（六）设备运行调试时，应对每个系统分别调试，规范操作，避免设备短路故障出现。考生在进行计算机编程操作时现场裁判提醒要及时存盘，避免数据丢失。

（七）比赛过程中，技术保障组全程待命，如果出现设备或器件故障，及时给予维修或更换备用设备，裁判人员记录时间并报告裁判长，所产生的时间，经裁判长同意给予补时。

**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**

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赛项规程要求排除安全隐患。

 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。

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，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加力量并建立安全管理日志。

 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**

 比赛期间，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、饮食安全等由提供宿舍的学校负责。

 大赛期间承办单位须保障比赛期间选手、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）参赛队责任**

1.各学校组织参赛队时，须安排除参赛选手、指导教师、领队以外的随行人员购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校参赛队组成后，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赛项专家组长，同时采取措施避免事态扩大，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，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代表队名称。

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，选手因故不能参赛，所在学校需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；开赛前10日以内，参赛队不得更换参赛队员，允许缺员比赛。

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.各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

5.各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式抽取场次号。

6.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

7.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.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或比赛结束后自然延时补时。

3.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。

**（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，工作人员不得干涉及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。

**（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。服从赛项专家组和裁判长的领导。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.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。

8.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。

9.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**

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉应在赛项比赛结束后2小时内提出。超过2小时不予受理。

（五）赛项仲裁组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

（六）申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

（七）申诉方可随时提出放弃申诉。

**十七、竞赛观摩**

1.观摩期间，必须服从现场工作人员的指挥，保持安静，不得大声喧哗，不得在观摩区来回走动影响他人观摩。

2.各参赛队人员需提前15分钟到达观摩区入口处进行证件核查。

3.视频观摩地点由承办院校安排，观摩人员在观摩期间，不得吸烟，不得携带水或液体食品进入观摩区。

**十八、竞赛直播**

1.赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况；

2.赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况；

3.条件允许时，本赛项进行网上直播。

**十九、其他**

1.参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校赛统一安排食宿，费用自理。

2.本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。

附件一、学生组赛卷样卷

2023年江苏省职业院校技能大赛

中职组

液压与气动系统装调与维护赛项

**任**

**务**

**书**

**(样卷 模块1)**

**中国·江苏**

场次： 赛位号： 开始时间： 结束时间：

**参赛选手须知**

1.本模块任务书共**19**页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判举手示意，并进行任务书的更换。

2.各参赛队应在5**小时**内完成本模块任务书规定内容，比赛时间到，比赛结束，选手按操作规范，整理好工作现场离开比赛场地，不得延误。

3.比赛结束，选手应及时上交任务书，不得将其擅自带离比赛场地，否则按弃权处理。

4.选手提交的试卷用赛位号标识，“**选手确认**”部分填写所在的“**赛位号**”，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则视成绩无效。

5.参赛选手在比赛过程中可提出设备器件更换要求。更换的器件经裁判组检测后，如为非人为损坏，由裁判根据现场情况给予补时；如人为损坏或器件正常，每次扣**3**分。

6．在竞赛过程中，备注项中有“”标记的，表示选手已完成该项目内容，示意裁判，在裁判的监督下测量出数值并记录测试结果，该数值只有一次测量机会，一经确定不得修改；测试结果不合格也不得修改，并作为该项目的评分依据。

7．系统开始运行时必须得到裁判的允许后，才能通电运行；若装配不完整，则不允许试运行。

8．在测量过程中，如裁判发现选手测量方法或选用工具不合理、不正确，可判定该项目未完成并不得分。

9．所有项目的监督检测时间都纳入竞赛时间，不另行增加时间。

10．未经裁判签名核实的数据都是无效数值，该项目不得分。

11. 程序必须签字确认后，才允许验证任务功能，程序一经确认不得修改。

**注意：严禁在泵站运行时，手伸进传输线内调试设备！**

**竞赛基本要求**

1.正确使用工具，操作安全规范。

2.液压和气动元件安装正确无误、系统管路连接牢固、布局美观，电路连接正确、可靠，符合行业相关标准。

3.爱惜赛场的设备和器材，尽量减少耗材的浪费。

4.保持工作台及附近区域干净整洁。

5.竞赛过程中如有异议，可向现场考评人员举手示意，不得扰乱赛场秩序。

6.遵守赛场纪律，尊重考评人员、技术支持人员，服从安排。

**任务描述：**

本模块通过常用液压气动元件搭建、控制程序编写与人际界面的设计，用于模拟一个完整的工业生产过程，包括上料、物料传输、物料加工、物料堆垛等典型工艺过程，通过液压执行元件的有序动作，观测设计结果。其中上料单元可以采用液动或气动元件实现，物料传输采用液压马达作为动力源，物料加工采用三个液压缸，分别模拟轧制加工、冲压加工，物料堆垛系统采用气动元件实现，堆垛机驱动动力可以采用液压动力或者电机动力（伺服电机或步进电机）。通过程序的编写模拟生产过程的真实情况，包括监控界面、操作模式（手动、自动、单周期等）、报警模式等。

**任务一、液压与气动系统回路装调（45分）**

**（一）工业双泵液压泵站安装与调试**

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，按任务书的要求，完成泵站的安装及工作压力调试。

**1.变量叶片泵的安装与调试**

**要求1：**按照图1要求，选择对应的液压元件，完成变量叶片泵系统的安装与调试。

**要求2：**调试出变量叶片泵的输出压力为**4.2MPa**，在表1中记录压力值，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

**要求3：**变量叶片泵液压系统中溢流阀的型号为。



图1 变量叶片泵系统调压回路

表1 变量叶片泵的输出压力确认表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **泵 源** | **功能要求** | **P2（MPa）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 变量叶片泵 | 系统压力 |  |  |  |  |

**2.定量柱塞泵的安装与调试**

**要求1：**按照图2要求，选择对应的液压元件，完成定量柱塞泵系统的安装与调试。

**要求2：**定量柱塞泵系统采用溢流阀并联控制方式，通过电磁换向阀进行一、二级压力切换，系统回油采用冷却器冷却，根据现场液压泵站配置，将图2补充完整并进行管路搭接。

**要求3：**调试出定量柱塞泵输出一级压力为**5.5MPa**，二级压力为**3.5MPa**，在表2中记录压力表压力值，并举手示意报请裁判签字确认。



图2 定量柱塞泵系统调压回路

表2 定量柱塞泵的输出压力确认表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **泵源** | **功能要求** | **P2（MPa）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 定量柱塞泵 | 一级压力 |  |  |  |  |
| 2 | 二级压力 |  |  |  |  |

**（二）液压系统回路搭建与调试**

根据赛场所提供设备，选手按任务书各液压系统回路的要求，选择适当的液压阀，组建任务书要求的板式回路或叠加回路，完成液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。



图3 全自动轧钢冲压模拟装置液压回路图

**1.物料传输单元**

本单元采用液压马达通过机械装置，带动传输系统运行，实现物料的传输。

选用**叶片泵**油路系统供油，物料传输单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

**要求1：**采用电磁比例换向阀控制液压马达转动方向及转速。

**要求2：**液压油经变量叶片泵系统供油给比例阀前需进一步清洁。

**要求3：**液压马达仅正转过载保护功能，过载保护压力为3.2**MPa**。

**要求4：**选用现场提供的**板式**液压元件及**比例**液压元件，将物料传输单元液压回路在图3中补充完整，并完成物料传输单元油路系统安装与调试。

**要求5：**采用PLC中的PID功能控制比例换向阀实现对液压马达的调速，采用2个按钮开关分别控制液压马达转动和液压马达停止动作。

**要求6：**设计组态界面，界面带有P、I、D三个参数的设置窗口并通过参数值修改对液压马达进行速度调节。

**要求7：**设计组态界面，界面带有液压马达实时转速显示窗口，并带有液压马达转速设定窗口，由现场裁判给出液压马达转速（**30r/min~50r/min**任意给定），误差**±3r/min**。

**要求8：**物料传输单元按功能要求调试完毕后，将调试结果填写至表3，并举手示意报请裁判签字确认。

表3物料传输单元功能确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务** | **功能实现记录****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 回路使用比例调速阀控制液压马达转速 |  |  |  |  |
| 2 | 按钮控制液压马达启停 |  |  |  |  |
| 3 | 液压马达转速PID控制功能 |  |  |  |  |
| 4 | 液压马达转速给定功能 |  |  |  |  |
| 5 | 液压马达稳定转速在给定转速±3r/min以内 |  |  |  |  |
| 6 | 组态显示过载保护压力3.2**MPa** |  |  |  |  |

**2.双缸轧制单元**

本单元采用液压双缸带动轧辊，实现物料的滚轧。

选用**柱塞泵**油路系统供油，双缸轧制单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

**要求1：**换向阀采用三位四通电磁换向阀，换向阀在中位时，液压泵不卸荷，执行机构被锁紧。

**要求2：**液压双缸下行（或上行）到底，液压缸无杆腔（或有杆腔）压力可调，且不影响系统压力。

**要求3：**液压双缸下行采用进油节流调速。

**要求4：**液压双缸上行采用进油调速，且液压双缸上行速度基本不受负载波动影响。

**要求5：**选用现场提供的**叠加式**液压元件，将双缸轧制单元液压回路在图3中补充完整，并完成双缸轧制单元油路系统安装与调试。

**要求6：**调试出液压双缸下行到底，无杆腔压力值为**4.2MPa**，并在液压回路图3(b)中找出测压点并标注为**P1，**压力值填入表5，并举手示意报请裁判签字确认。

**3.顶料单元**

选用**柱塞泵**油路系统供油，顶料单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

**要求1：**换向阀采用二位四通电磁换向阀。

**要求2：**顶料缸仅上行到底，液压缸无杆腔压力可调，且不影响系统压力。

**要求3：**顶料单元液压缸上行到底后，压力继电器动作发讯。

**要求4：**选用现场提供的**叠加式**液压元件，将顶料单元液压回路在图3中补充完整，并完成顶料单元油路系统安装与调试。

**要求5：**已知顶料缸缸筒内径尺寸为**30mm**,活塞杆外径尺寸为**20mm**，调节相应的液压元件至顶料缸上行模拟最大举升力为**2543N**（忽略摩擦及自重，π取3.14），并在液压回路图3(c)中找出测压点并标注为**P2**，同时将液压元件调定的压力值（MPa）填入表5，并举手示意报请裁判签字确认。

**要求6：**调试出顶料单元液压缸上行到底后，调试出压力继电器动作压力为**P2±0.5MPa**，动作指示采用蜂鸣器指示，压力继电器动作结果填入表5，并举手示意报请裁判签字确认。

**注：**顶料缸上行到底，无杆腔压力达到**P2±0.5MPa**时，蜂鸣器鸣叫。

**要求7**：根据叠加阀在液压回路中的位置，在表3中填写出顶料单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

表3 叠加阀在顶料单元油路系统中的位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 1 |  |  |  |
| 0 | **叠加阀基板** |
| **叠加阀位置顺序** | **叠加阀名称** | **叠加阀型号** | **叠加阀职能符号** |

**4.物料冲压单元**

选用**柱塞泵**油路系统供油，物料冲压单元油路系统在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

**要求1：**换向阀采用三位四通电磁换向阀，换向阀在中位时，液压泵不卸荷，执行机构浮动。

**要求2：**物料冲压单元油路系统断电时，液压缸能在任意位置可靠锁紧。

**要求3：**冲压缸仅下行冲压具有过载保护功能。

**要求4：**冲压缸仅上行到底，有杆腔压力可调且系统压力同步变化。

**要求5：**冲压缸上行采用节流阀回油节流调速。

**要求6：**冲压缸无杆腔压力采用压力变送器采集。

**要求7：**选用现场提供的**叠加式**液压元件，将物料冲压单元液压回路在图3中补充完整，并完成物料冲压单元油路系统安装与调试。

**要求8：**调试出冲压缸冲压到底，无杆腔过载保护压力值为**4.4MPa**，并在液压回路图3(d)中找出测压点并标注为**P3，**压力值填入表5，并举手示意报请裁判签字确认。

**要求9：**调试出冲压缸上行到底，有杆腔压力值为**4.0MPa**，并在液压回路图3(d)中找出测压点并标注为**P4，**压力值填入表5，并举手示意报请裁判签字确认。

**要求10：**已知冲压缸缸筒内径尺寸为**25mm**,活塞杆外径尺寸为**18mm**，若冲压缸上行速度为**25mm/s**，则冲压缸有杆腔理论进油流量为mL/s（四舍五入，保留小数点后1位，π取3.14）。

**要求11**：根据叠加阀在液压回路中的位置，在表4中填写出物料冲压单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

表4 叠加阀在物料冲压单元油路系统中的位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 5 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 1 |  |  |  |
| 0 | **叠加阀基板** |
| **叠加阀位置顺序** | **叠加阀名称** | **叠加阀型号** | **叠加阀职能符号** |

**5.液压系统单步调试记录**

表5 单步调试参数与功能确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务** | **结果记录（MPa）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 液压双缸无杆腔压力 |  |  |  |  |
| 2 | 顶料缸无杆腔压力 |  |  |  |  |
| 3 | 冲压缸无杆腔压力 |  |  |  |  |
| 4 | 冲压缸有杆腔压力 |  |  |  |  |
| 5 | 压力继电器动作是否正常（填“是”或“否”） |  |  |  |  |

**（三）气动回路安装与调试**

**1.工作任务1**

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，结合气动回路系统原理图（图4），选用合理的气动阀、气缸、气管及辅件，完成气动系统回路安装与调试。



图4 气动回路系统原理图

**任务要求：**

**要求1：**根据执行部件位置，合理利用赛场提供的元件，完成气动回路的安装与调试。

**要求2：**采用点动按钮及PLC控制无杆气缸左移、右移动作。

**要求3：**设计组态画面，画面显示无杆气缸右移时间和左移时间，要求无杆气缸右移时间为4s，左移时间为3s，时间误差均为±0.5s。

**要求4：**设计组态画面，画面显示无杆气缸实时动画，要求无杆气缸实时动画与实际气缸动作速度一致。

**注：**允许动画短时间滞后。

**要求5：**气动回路要求调试完毕后，将调试结果填写至表9，并举手示意报请裁判签字确认。

表9 气动回路安装及调试确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **调试任务** | **气缸动作是否正常****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 顶料气缸动作 |  |  |  |  |
| 2 | 推料气缸动作 |  |  |  |  |
| 3 | 挡料气缸动作 |  |  |  |  |
| 4 | 真空吸盘动作 |  |  |  |  |
| 5 | 双轴气缸动作 |  |  |  |  |
| 6 | 无杆气缸动作 |  |  |  |  |
| **序号** | **任务** | **功能实现记录****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 7 | 点动按钮控制无杆气缸动作 |  |  |  |  |
| 8 | 无杆气缸实时动画 |  |  |  |  |
| 9 | 组态实时显示无杆气缸右移时间4s±0.5s |  |  |  |  |
| 10 | 组态实时显示无杆气缸左移时间3s±0.5s |  |  |  |  |

**2.工作任务2**

**任务要求2：继电器控制气动回路搭接与调试**

在平台上搭接出1个采用继电器控制的双作用气缸往返动作回路。动作流程为：按下启动按钮→气缸慢速伸出→气缸伸出到位（无杆腔压力0.34MPa）→气控延时阀延时（约3s）→气控延时阀延时时间到→气缸快速排气缩回→气缸缩回到位，时间继电器延时(约3s)→时间继电器延时时间到→气缸再次伸出，动作依次往复循环。根据上述要求，搭接气动及电气控制回路，调试完成后，将调试结果填入表7，并举手示意报请裁判签字确认。

**说明：允许使用工作任务1中的电磁换向阀。**

表7气动回路设计功能确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务系统** | **结果记录/MPa** | **选手确认****(填赛位号)** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 气缸无杆腔压力 |  |  |  |  |
| **序号** | **任务系统** | **动作结果****（填“是”或“否”）** | **选手确认****(填赛位号)** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 具有气缸往复循环动作功能 |  |  |  |  |
| 2 | 具有慢速伸出功能 |  |  |  |  |
| 3 | 具有气缸伸出到底气控延时阀延时功能 |  |  |  |  |
| 4 | 具有快速排气功能 |  |  |  |  |
| 5 | 具有气缸缩回到底时间继电器延时功能 |  |  |  |  |

**任务二、电气控制回路连接（5分）**

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，选取合适的导线和辅件，完成电气控制回路的连接，并完成各执行部件动作功能测试。

两台PLC选用控制屏模拟控制单元与挂箱（西门子或三菱）模块PLC。

**工作任务：**

**要求1：**根据 I/O表，使用实验导线将液压电磁阀、气动电磁阀与相应控制单元的PLC输入、输出端及模拟量输入、输出端进行连接。

**说明：未按照附件1或附件2（I/O分配表）接线，此项分数在程序运行验证中扣除。**

**要求2：**实训导线、通信线的连接、插拔应符合操作规范。

**要求3：**挂箱面板同一接线柱最多插两层导线。

**说明：任务一中继电器控制气动回路搭接与调试除外。**

**要求4：**实训台与挂箱、阀与挂箱之间的连接导线，按不同功能分开进行捆扎，间距为80mm～100mm。

**任务三、控制系统PLC程序设计（15分）**

根据现场所提供设备及工业气动元件、液压元件及赛场提供的任务书，编写 PLC控制程序，控制液压泵站、物料传输单元、双缸轧制单元、顶料单元、物料冲压单元、下料堆垛单元。把设计好的程序保存到电脑的 “D: \液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务三 PLC程序文件夹”下。

**任务要求：**

**要求1：程序注释**

编写程序时，相应的输入、输出点及温度、位移、速度、压力、转速变量加上中文注释。

**要求2：控制系统**

选用控制屏上模拟控制单元PLC与挂箱（西门子或三菱）模块两台PLC组成，两台PLC须通过Modbus RTU网络通信（西门子）或N:N网络通信（三菱）进行数据交换。

**要求3：模拟量信号采集及处理功能**

1. 双缸轧制单元液压双缸位移采集功能：实时监测液压双缸位置变化，并以十进制形式在地址D66（西门子VD66）中显示液压双缸伸出实时位置值,液压双缸伸出到底显示150mm,缩回到底显示0mm,误差±0.5mm。
2. 双缸轧制单元液压双缸速度采集功能：实时监测液压双缸速度，并以十进制形式在地址D76（西门子VD76）中显示液压双缸实时速度值。
3. 物料冲压单元液压缸位移采集功能：实时监测冲压缸位置变化，并以十进制形式在地址D86（西门子VD86）中显示冲压缸伸出实时位置值，冲压缸伸出到底显示150mm,缩回到底显示0mm,误差±0.5mm。
4. 物料冲压单元液压缸速度采集功能：实时监测冲压缸速度，并以十进制形式在地址D96（西门子VD96）中显示冲压缸实时速度值。
5. 物料冲压单元液压缸压力采集功能：实时监测冲压缸无杆腔压力，并以十进制形式在地址D106（西门子VD106）中显示实时压力值。与压力表示数差值±0.2MPa。
6. 温度采集功能：实时监测油箱的温度变化，并以十进制形式在地址D116（西门子VD116）中显示当前温度值，与温度表示数偏差±1℃。

**说明：三菱系统为电流信号（4～20mA），西门子系统为电压信号（1～5V）。**

**要求4：液压马达转速采集功能**

实时监测液压马达的转速变化，以十进制形式在地址D126（西门子VD126）中显示当前转速值。

**要求5：油箱温度控制功能**

泵站启动后，油温高于**30℃**（达不到30℃则设定比当前温度值小1℃动作），冷却风扇启动。

**要求6：泵站保护功能**

油过滤器压差保护、液位低保护。当压差发讯信号断开或者液位低信号闭合时，液压泵停机。

**要求7：切换功能**

通过切换DW-01控制按钮模块上的旋钮开关SA2，可以选择“手动功能”、“单周期运行功能”和“全自动运行功能”。

**说明：旋钮开关SA2对应的第1个触点为一组，第2、3个触点同为另一组（自左往右）。**

**要求8**：**手动功能**

**将SA2旋钮开关旋至左位，进入手动功能**

1. 按钮开关SB6控制柱塞泵启、停。
2. 按钮开关SB7控制叶片泵启、停。
3. 按钮开关SB1控制液压马达正转。
4. 按钮开关SB2、SB3分别控制液压双缸伸出、缩回。
5. 按钮开关SB4、SB5分别控制冲压缸伸出、缩回。

**要求9：停止功能**

物料离开上料单元后，按下停止按钮SB1，则系统不会立即停止，继续完成当前物料的加工和堆垛后，停止上料，蜂鸣器以１Hz的频率提示（注：泵站与传送系统不停止）。按下启动按钮SB2后，蜂鸣器停止报警，继续上料运行。

**要求10：复位功能**

按下SB3按钮，系统进行复位。复位时根据各传感器是否处于初始状态，执行相应的复位动作，系统有15s的运行过程。完成后蜂鸣器以0.5Hz频率提示复位完成，3s后停止鸣叫。

**要求11：故障报警功能**

现场裁判任意指定选手断开液压双缸或冲压缸对应的PLC输出点，当程序运行检测到该点有输出时，延时2s，蜂鸣器报警。报警形式为每间隔2s，蜂鸣器分别以2Hz鸣叫2声（液压双缸）、3声（冲压缸），该线插上后，报警停止，继续当前动作。

**说明：全自动运行中断开1个点，由裁判任意指定**

**要求12：急停功能**

全自动运行过程中，按下DW-01挂箱上的急停按钮QS模拟急停，叶片泵及柱塞泵不停机，柱塞泵系统切换为二级压力，液压马达、液压缸及气动缸均停止动作，真空吸盘若已吸取物料则继续保持吸取状态；急停按钮复位后，继续沿当前加工工序继续进行。

**要求13：单步调试功能**

SA2旋钮开关旋至中位，进入单步调试功能。每按下一次启动按钮SB2，系统工作一步（叶片泵启动开始，验证到第4步）。

**要求14：全自动运行功能**

SA2旋钮开关旋至右位，进入全自动运行功能。按下SB2启动按钮后，执行系统工作流程，且进行3块物料的加工。按下启动按钮SB2→叶片泵启动→延时2s→柱塞泵启动→延时2s→泵站控制阀得电→液压马达以**35r/min**正转→延时2s→液压双缸以**25mm/s**速度伸出至**135mm**（第2次**140mm**，第3次**145mm**）→顶料气缸伸出→延时2s→推料气缸推出物料→推料气缸到位后缩回（缩回到位，顶料气缸缩回）→冲压单元检测入料→挡料气缸伸出→冲压单元物料到位→液压双缸以**30mm/s**速度缩回→延时2s →顶料单元液压缸顶起物料→压力继电器发讯→冲压缸冲压→冲压缸冲压到底，压力变送器发讯→延时2s→冲压缸以**25mm/s**速度缩回→冲压缸缩回到位，顶料缸缩回→液压马达速度切换为**55r/min**→挡料气缸缩回→下料单元物料检测到位→下料单元双轴气缸伸出→双轴气缸伸出到位→真空吸盘吸取物料→延时2s→双轴气缸缩回到位→无杆气缸右移，右移到位→步进电机由原点上升至第一块物料堆垛位置→真空吸盘关闭，完成第1块物料的堆垛→步进电机退回→无杆气缸左移→无杆气缸左移到位→液压马达速度切换为**35r/min**→液压双缸伸出，继续循环顶料、出料、轧制、冲压及堆垛流程，完成剩余2块物料的加工和堆垛。3块物料堆垛完成后，液压马达停转→蜂鸣器以**1Hz**频率鸣叫→变量叶片泵停止→延时2s→泵站控制阀失电→延时2s柱塞泵停止、蜂鸣器停止鸣叫。

**要求15：程序确认**

选手PLC程序设计完成并下载调试完成各项功能后，在表10中确认程序并举手示意报请裁判签字确认程序。

**说明：程序一经确认不得修改，程序签字确认后才允许报请裁判验证表10及表11中的功能。**

表10 程序确认表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **程序是否确认****（填“是”或“否”）** | **确认时间****（填当前时间）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
|  |  |  |  |  |

**要求16：功能结果记录**

在表11中记录各功能执行情况，并举手示意报请裁判签字确认。

表11 PLC程序功能确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务要求描述** | **完成情况****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
|  | 液压双缸位移采集功能伸出到底**150mm**，缩回到底**0mm**,误差**±0.5mm** |  |  |  |  |
|  | 冲压缸位移采集功能伸出到底**150mm**，缩回到底**0mm**,误差**±0.5mm** |  |  |  |  |
|  | 冲压缸压力采集功能与表压误差**±0.2MPa** |  |  |  |  |
|  | 温度采集功能 |  |  |  |  |
|  | 液压马达转速采集功能 |  |  |  |  |
|  | 油箱温度控制功能 |  |  |  |  |
|  | 泵站保护功能 |  |  |  |  |
|  | 柱塞泵按钮开关控制 |  |  |  |  |
|  | 叶片泵按钮开关控制 |  |  |  |  |
|  | 液压马达正转按钮开关控制 |  |  |  |  |
|  | 液压双缸按钮开关控制 |  |  |  |  |
|  | 冲压缸按钮开关控制 |  |  |  |  |
|  | 停止功能 |  |  |  |  |
|  | 复位功能 |  |  |  |  |
|  | 故障报警功能 |  |  |  |  |
|  | 急停功能 |  |  |  |  |
|  | 单步调试功能 |  |  |  |  |

**任务四、上位机组态（10分）**

**任务描述：**

用设备提供的上位机组态软件MCGS设计组态界面，并与现场可编程控制器连接，实现画面监控。

**要求 1：**组态画面设计。要求设计 5 个画面，分别是主画面，工作界面，手动界面，监控界面。主画面，画面写“液压气动控制系统”文字，主画面设计几个按钮，分别是：参数设置，工作界面，手动界面，监控界面，按下相应的按钮便进入相应的画面。

**要求 2：**进入参数设置界面，弹出用户名与密码，用户名默认为：yyqd，密码 1234，密码错误提示错误信息，正确进入参数设置界面。参数包括，油液温度设置，液压马达速度设置，PID 参数设置等。

**要求 3：**工作界面，要求组态各个工艺流程，并用动画连接，工作界面上有自动和单周期按钮，可以控制其运行。工作界面上，需要显示系统各参数，包括速度，距离，温度等。

**要求 4：**手动界面，设置马达动作、顶料、双缸动作等各个元件（不少于 7 个）的手动控制按钮，每个按钮用自锁式按钮，按下去运行，再按停止，并有指示灯，运行为绿色，停止为红色。

**要求 5：**在监控界面上，可以显示液压马达实时曲线与历史曲线。

在表12中记录组态功能完成情况，并举手示意报请裁判签字确认。

表12 组态设计与调试功能确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务要求描述** | **完成情况****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
|  | 主界面，4 个按钮 |  |  |  |  |
|  | 主界面，4 个按钮能切换 |  |  |  |  |
|  | 参数设置界面，有密码验证 |  |  |  |  |
|  | 参数设置界面，可以设置速度，温度，PID 等参数 |  |  |  |  |
|  | 工作界面，组态了整个流程，并有动画 |  |  |  |  |
|  | 工作界面，有单周期和自动按钮，并起作用 |  |  |  |  |
|  | 工作界面，有参数显示 |  |  |  |  |
|  | 手动界面，手动按钮多于 7个 |  |  |  |  |
|  | 手动界面，运行绿，停止红 |  |  |  |  |
|  | 手动界面，双轴气缸点动控制功能 |  |  |  |  |
|  | 监控界面，有液压马达实时曲线 |  |  |  |  |
|  | 监控界面，有液压马达历史曲线 |  |  |  |  |

**任务五、整机调试与运行（10分）**

根据所提供设备并综合任务一至任务四，完成整机调试与运行。液压系统图见图3，气动系统图见图4。

**任务要求：**

**要求1：**叶片泵、柱塞泵依次能正常启动，泵站控制阀得电。

**要求2：**上料单元顶料气缸、推料缸能依次正常动作，物料能顺利出仓。

**要求3：**物料传输单元液压马达转速采用**PI**控制功能。

**要求4：** 物料传输单元液压马达转速具有**35r/min-55r/min-35r/min**切换功能，稳定转速误差**±2r/min**。

**要求5：**液压双缸伸出位置依次为**135mm**、**140mm**、**145mm**,误差**±1mm**。

**要求6：**液压双缸伸出速度**25mm/s**，误差**±2mm/s**。

**要求7：**液压双缸缩回速度**30mm/s**，误差**±2mm/s**。

**要求8：**具有顶料-冲压功能。

**要求9：**冲压缸缩回速度为**25mm/s**，误差**±2mm/s**。

**要求10：**具有物料搬运、堆垛功能，要求堆垛物料时，物料的下表面与接料台上表面间隙不得超过1cm。

**要求11：**整个系统需完成**3块**物料堆垛。

**要求12:** 3块物料堆垛完成后，蜂鸣器以**1Hz**频率鸣叫，柱塞泵停止后蜂鸣器停止鸣叫。

**要求13：**整套系统每个单元工作衔接流畅，不出现任何故障现象。

在表13中记录各单元运行功能，并举手示意报请裁判签字确认。

表13 整机运行与调试确认表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务要求描述** | **完成情况****（填“是”或“否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 叶片泵、柱塞泵顺序启动功能 |  |  |  |  |
| 2 | 顶料-推料出仓功能 |  |  |  |  |
| 3 | 马达转速**PI**控制功能写出P及I的值并在程序中给裁判指出 | P： I： |  |  |  |
| 4 | 液压马达速度切换功能**35r/min-55r/min-35r/min**稳定转速误差**±2r/min** |  |  |  |  |
| 5 | 双缸滚轧位置**135mm,140mm,145mm**误差**±1mm**(填滚轧位置) | 滚轧位置1:mm |  |  |  |
| 滚轧位置2:mm |  |  |
| 滚轧位置3:mm |  |  |
| 6 | 液压双缸伸出速度**25mm/s**误差±**2mm/s** |  |  |  |  |
| 7 | 液压双缸缩回速度**30mm/s**误差±**2mm/s** |  |  |  |  |
| 8 | 顶料-冲压功能 |  |  |  |  |
| 9 | 冲压缸缩回速度**25mm/s**误差**±2mm/s** |  |  |  |  |
| 10 | 物料搬运、堆垛功能 |  |  |  |  |
| 11 | 堆垛完成**3**块物料 | 完成块（填数字） |  |  |  |
| 12 | 堆垛完成提醒功能 |  |  |  |  |
| 13 | 系统工作流畅 |  |  |  |  |

**附件1：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 注释 | 输入地址 | 序号 | 注释 | 输出地址 |
| 1 | 编码器A相脉冲 | X000 | 19 | 步进电机脉冲 | Y000 |
| 2 | 编码器B相脉冲 | X001 | 20 | 步进电机方向 | Y001 |
| 3 | 上料单元物料检测 | X002 | 21 | 顶料气缸 | Y002 |
| 4 | 轧制单元入料检测 | X003 | 22 | 推料气缸 | Y003 |
| 5 | 冲压单元入料检测 | X004 | 23 | 挡料气缸伸出 | Y004 |
| 6 | 冲压单元物料到位检测 | X005 | 24 | 挡料气缸缩回 | Y005 |
| 7 | 下料单元物料到位检测 | X006 | 25 | 无杆气缸左移 | Y006 |
| 8 | 升降台原点检测 | X007 | 26 | 无杆气缸右移 | Y007 |
| 9 | 升降台左极限检测 | X010 | 27 | 双轴气缸伸出 | Y010 |
| 10 | 升降台右极限检测 | X011 | 28 | 双轴气缸缩回 | Y011 |
| 11 | 推料原位 | X012 | 29 | 真空吸盘 | Y012 |
| 12 | 推料到位 | X013 | 30 |  |  |
| 13 | 挡料原位 | X014 | 31 |  |  |
| 14 | 挡料到位 | X015 | 32 |  |  |
| 15 | 无杆气缸原位 | X016 | 33 |  |  |
| 16 | 无杆气缸到位 | X017 | 34 |  |  |
| 17 | 双轴气缸伸出到位 | X020 | 35 |  |  |
| 18 | 双轴气缸缩回原位 | X021 | 36 |  |  |

**面板主机I/O分配表（三菱）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 注释 | 输入地址 | 序号 | 注释 | 输出地址 |
| 1 | 马达正转/停止按钮SB1 | X000 | 19 |  |  |
| 2 | 双缸伸出/启动按钮SB2 | X001 | 20 | 液压双缸伸出 | Y001 |
| 3 | 双缸缩回/复位按钮SB3 | X002 | 21 | 液压双缸缩回 | Y002 |
| 4 | 冲压缸伸出SB4 | X003 | 22 | 液压顶料缸 | Y003 |
| 5 | 冲压缸缩回SB5 | X004 | 23 | 液压冲压缸伸出 | Y004 |
| 6 | 柱塞泵SB6 | X005 | 24 | 液压冲压缸缩回 | Y005 |
| 7 | 叶片泵SB7 | X006 | 25 | 泵站控制阀 | Y006 |
| 8 | 切换开关SA2-1 | X007 | 26 | 定量柱塞泵 | Y007 |
| 9 | 切换开关SA2-2 | X010 | 27 | 变量叶片泵 | Y010 |
| 10 | 液位低限信号 | X011 | 28 | 冷却风扇 | Y011 |
| 11 | 压差发讯信号1 | X012 | 29 | 蜂鸣器 | Y012 |
| 12 | 压差发讯信号2 | X013 | 30 | 比例换向阀 | 模拟量输出 1（V1+，VI1-） |
| 13 | 压力继电器 | X014 | 31 |
| 14 | 急停按钮 | X015 | 32 |  |  |
| 15 | 双缸轧制单元位移传感器 | 模拟量输入1 | 33 |  |  |
| 16 | 物料冲压单元位移传感器 | 模拟量输入2 | 34 |  |  |
| 17 | 压力变送器 | 模拟量输入3 | 35 |  |  |
| 18 | 温度传感器 | 模拟量输入4 | 36 |  |  |

**DW-02B-2挂箱主机I/O分配表（三菱）**

**2023年江苏省职业院校技能大赛**

**中职组**

 **液压与气动系统装调与维护赛项**

**评分记录表 样卷**

 场次： 第 场 赛位号： 操作时间： ：— ：

|  |  |
| --- | --- |
|  | **液压与气动系统装调与维护赛项 任务书配分** |
| 任 务 | 项目内容 | 配分 | 得分 | 裁判签名 |
| **任务一** | 液压与气动系统回路装调 | 45分 |  |  |
| **任务二** | 电气控制回路连接 | 5分 |  |  |
| **任务三** | 控制系统PLC程序设计 | 15分 |  |  |
| **任务四** | 上位机组态 | 10分 |  |  |
| **任务五** | 整机调试与运行 | 10分 |  |  |
| **任务六** | 液压与气动系统回路设计或优化 | 15分 |  |  |
|  |  |  |  |  |

**总分：统分裁判签名：**

**中职组-液压与气动系统装调与维护赛项专家组**

**中国·江苏**

**评分记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **任务** | **序号** | **内容** | **配分** | **评分要求** | **数值与结果记录** | **得分** | **小计** | **备注** |
| **任务一****液压与气动系统回路装调与故障排除** |  | 变量叶片泵输出压力**（表1）** | **1.5** | 调定4.0MPa～4.4MPa，超出范围，扣1.5分； |  |  |  |  |
|  | **0.5** | 初次启动，没有零压启动，扣0.5分； |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | **0.5** | 压力调定后，锁紧螺母未锁紧，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 溢流阀型号填写错误，扣0.5分。 |  |  | 任务书为准 |
|  | 定量柱塞泵1YA得电**（表2、图2）** | **1.5** | 调定5.0MPa～6.0 MPa，超出范围，扣1.5分； |  |  |  |  |
|  | **0.5** | 初次启动前是否有请示需要注油，未请示扣0.5分； |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | **0.5** | 初次启动，没有零压启动，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 压力调定后，锁紧螺母未锁紧，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 溢流阀符号或位置画错，扣0.5分； |  |  | 任务书为准 |
|  | **0.5** | 冷却器符号或位置画错，扣0.5分。 |  |  |
|  | 定量柱塞泵1YA断电**（表2）** | **1.5** | 调定3.0 MPa～4.0MPa，超出范围，扣1.5分； |  |  |  |  |
|  | **0.5** | 压力调定后，锁紧螺母未锁紧，扣0.5分。 |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | 液压系统安装及调试工艺规范 | **1** | 密封圈未检查导致漏油，每发现一次，扣0.5分，扣完为止； |  |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | **0.5** | 液压元件拿取方式不对，螺纹拧紧不符合规范，油管随地乱放，每次扣0.1分，扣完为止； |  |  |
|  | **0.5** | 工、量具使用不符合规范，油管安装不符合要求（如扳手敲击油管接头），每处扣0.1分，扣完为止； |  |  |
|  | **0.5** | 堆油、泄漏造成环境污染，每处扣0.1分，扣完为止； |  |  |
|  | **0.5** | 工作台表面遗留工具、量具、零件，操作结束元器件、工具未能整齐摆放，每处扣0.1分，扣完为止。**（比赛结束评判）** |  |  |
|  | 物料传输单元**（图3（a））** | **0.5** | 电磁比例换向阀符号画错，扣0.5分； |  |  |  | 任务书及裁判现场记录为准 |
|  | **0.5** | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **1** | 未选用电磁比例换向阀控制液压马达转速扣1分。 |  |  |
|  | **0.5** | 无按钮控制液压马达启停功能，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 无液压马达转速PID控制功能，扣0.5分 |  |  |
|  | **0.5** | 无液压马达转速给定功能，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 液压马达稳定转速在给定转速±3r/min以内,超出范围扣0.5分；； |  |  |
|  | **1** | 组态显示过载保护压力3.0MPa～3.4MPa,超出范围扣1分；； |  |  |
|  | 双缸轧制单元**（图3（b））** | **0.5** | 三位四通电磁换向阀符号画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |  |
|  | **0.5** | 减压阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 单向节流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 单向调速阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 测压点P1标注位置错误或未标注，扣0.5分。 |  |  |
|  | 顶料单元**（图3（c））** | **0.5** | 二位四通电磁换向阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |  |
|  | **0.5** | 减压阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 压力继电器符号及位置或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 测压点P2标注位置错误或未标注，扣0.5分； |  |  |
|  | **1.5** | 叠加阀名称、型号及符号，每错1处扣0.3分，扣完为止**（表3）**。 |  |  |
|  | 物料冲压单元**（图3（d））** | **0.5** | 三位四通电磁换向阀符号画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |  |
|  | **0.5** | 液压锁符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分；**（A路）** |  |  |
|  | **0.5** | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分；**（B路）** |  |  |
|  | **0.5** | 单向节流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 压力变送器符号及位置画错或未使用，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 测压点P3标注位置错误或未标注，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 测压点P4标注位置错误或未标注，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 流量值计算错误，扣0.5分； |  |  |
|  | **2** | 叠加阀名称、型号及符号，每错1处扣0.3分，扣完为止**（表4）**。 |  |  |
|  | 液压系统单步调试结果**（表5）** | **1.5** | 液压双缸下行到底，无杆腔压力值4.0MPa～4.4MPa，超出范围扣1.5分； |  |  |  |  |
|  | **1.5** | 顶料缸上行到底，无杆腔压力值3.4MPa～3.8MPa,超出范围扣1.5分； |  |  |
|  | **1.5** | 冲压缸下行到底，无杆腔压力值4.2MPa～4.6MPa,超出范围扣1.5分； |  |  |
|  | **1.5** | 冲压缸上行到底，有杆腔压力值3.8MPa～4.2MPa,超出范围扣1.5分； |  |  |
|  | **1.5** | 顶料缸上行到底，蜂鸣器不鸣叫，扣1.5分。 |  |  |
|  | 气动回路安装与调试**（表6）** | **1.5** | 动作不正常，每处扣0.5分，扣完为止。 |  |  |  |  |
|  | **0.5** | 无点动按钮控制无杆气缸动作，扣0.5分； |  |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | **1** | 无杆气缸实时动画，扣1分 |  |  |
|  | **0.5** | 组态实时显示无杆气缸右移时**间4s±0.5s**，时间不正确扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 组态实时显示无杆气缸左移时间**3s±0.5s，**时间不正确扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 气管浪费严重，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 气管连接存在漏气现象，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 气管过于凌乱，无绑扎，扣0.5分。**（比赛结束评判）** |  |  |
|  | 继电器控制气动回路搭接与调试**（表7）** | **0.5** | 气缸伸出到底，无杆腔压力值0.32MPa~0.36MPa，超误差扣0.5分； |  |  |  |  |
|  | **0.5** | 无气缸往复循环动作功能，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 无气缸慢速伸出功能，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 无气缸伸出到底，气控延时阀延时功能,扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 无快速排气阀快速排气缩回功能，扣0.5分； |  |  |
|  | **0.5** | 无气缸缩回到底，时间继电器延时功能,扣0.5分。 |  |  |
|  |  | **任务一得分小计** |  |  |
| **任务二****电气控制回路连接与排故** |  | 电气回路连接 | **1** | 带电插拔下载线；带电插拔连接导线；每发现一次扣0.2分，最多扣1分。 |  |  |  | 裁判现场记录为准 |
|  | **1** | 连接导线颜色不区分；电气接、走线工艺不符合工艺要求；挂箱面板同一接线柱超过两层导线；导线、废料随意丢弃；接线未按要求绑扎；**（比赛结束评判）**每处扣0.2分，最多扣1分。**说明：任务一中继电器控制气动回路搭接与调试接线柱导线允许超过两层。** |  |  |
|  | **1** | 未按附件1或附件2（I/O分配表）接线，每发现1处，扣0.5分，扣完为止；**说明：此项在任务三中确认。** |  |  |
|  | **2** | 出现接线短路，烧坏器件，每次1分，扣完为止。 |  |  |
|  |  | **任务二得分小计** |  |  |
| **任务三****控制系统****P****L****C程序设计** |  | 控制系统PLC程序设计**（表11）** | **15** | 未按任务书要求创建文件夹，扣0.5分； |  |  |  | 文件夹为准 |
|  | 未按任务书要求存储程序，扣0.5分； |  |  |
|  | 未按任务要求完成程序中文标注，每缺失一处，扣0.1分，此项最多扣0.5分； |  |  | 程序注释为准 |
|  | 无液压双缸位移采集功能或伸出、缩回到底位置显示不满足任务要求，扣0.5分；**说明：指定选手拔下模拟量输入1，若双缸位移采集功能正常，任务二（59行），扣0.5分。** |  |  |  |
|  | 无冲压缸位移采集功能或伸出、缩回到底位置显示不满足任务要求，扣1分；**说明：指定选手拔下模拟量输入2，若冲压缸位移采集功能正常，任务二（59行），扣1分。** |  |  |
|  | 无冲压缸无杆腔压力采集功能或同压力表误差超±0.2MPa，扣1分；**说明：指定选手拔下模拟量输入3，若压力采集功能正常，任务二（59行），扣1分。** |  |  |
|  | 无温度采集功能，扣1分；**说明：指定选手拔下模拟量输入4，若温度显示正常，任务二（59行），扣1分。** |  |  |
|  | 无液压马达转速采集功能，扣1分； |  |  |
|  | 无油箱温度控制功能，扣0.5分；**说明：泵启动后，风冷却器启动。** |  |  |
|  | 无泵站保护功能，扣1分；**说明：此项验证允许带电插拔线模拟工况。** |  |  |
|  | 无柱塞泵按钮开关控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无叶片泵按钮开关控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无液压马达正转按钮开关控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无液压双缸按钮开关控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无冲压缸按钮开关控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无停止功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无复位功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无故障报警功能，扣1分；指定选手断开挂箱PLC输出点Y3（三菱系统）；指定选手断开挂箱PLC输出点Q0.3（西门子系统）；**说明：若冲压缸（单缸）继续伸出（未按要求接线），任务二（59行），扣1分。** |  |  |
|  | 无急停功能，扣1分； |  |  |
|  | 无单步调试功能，扣2分（验证4步）。 |  |  |
|  |  | **任务三得分小计** |  |  |
| **任务四****上位机组态** |  | 上位机组态**（表12）** | **10** | 无叶片泵启、停控制功能，扣1分； |  |  |  |  |
|  | 无柱塞泵启、停控制功能，扣1分； |  |  |
|  | 无柱塞泵压力切换控制功能，扣1分； |  |  |
|  | 无双缸位置实时曲线，扣2分； |  |  |
|  | 无冲压缸位置实时曲线，扣2分； |  |  |
|  | 无真空吸盘点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无顶料气缸点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无推料气缸点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无挡料气缸点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无双轴气缸点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无无杆气缸点动控制功能，扣0.5分； |  |  |
|  |  | **任务四得分小计** |  |  |
| **任务五****整机调试与运行** |  | 整机调试与运行**（表13）** | **10** | 无叶片泵、柱塞泵顺序启动功能，扣0.5分； |  |  |  |  |
|  | 无顶料-推料出仓功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 无PI马达转速控制功能，扣1分；**说明：要求选手指出PI指令中的比例、积分，没有则不得分。** |  |  |
|  | 无液压马达速度切35r/min-55r/min-35r/min扣1分，误差超±2r/min，扣0.5分（共1.5分）； |  |  |
|  | 无液压双缸伸出位置切换135mm±2mm、140mm±2mm、145mm±2mm，每缺一处或该位置超误差扣0.5分，共1分，扣完为止； |  |  |
|  | 双缸伸出速度25mm/s±2mm/s，超误差扣0.5分； |  |  |
|  | 双缸缩回速度30mm/s±2mm/s，超误差扣0.5分；**说明：速度确认后须指定选手调节对应的速度调节阀，观察示数若无变化（假数据），此项不得分。** |  |  |
|  | 无顶料-冲压功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 冲压缸缩回速度25mm/s±2mm/s，超误差扣0.5分； |  |  |
|  | 无物料搬运、堆垛功能，扣1分； |  |  |
|  | 无堆垛完成3块物料，每缺1块，扣0.5分，共1.5分； |  |  |
|  | 无堆垛完成提醒功能，扣0.5分； |  |  |
|  | 系统工作不流畅，扣0.5分。 |  |  |
|  |  | **任务五得分小计** |  |  |
| **任务六****液压与气动系统回路设计或优化** |  | 液压系统油路分析**（图5）** | **1** | 问题1:回答错误扣1分； |  |  |  | 任务书作答为准 |
|  | **1** | 问题2:少写1个，扣0.5分，共1分； |  |  |
|  | **1** | 问题3:溢流阀符号画错，扣1分； |  |  |
|  | **1** | 问题4:回答错误，扣1分； |  |  |
|  | **1** | 问题5:回答错误，扣1分。 |  |  |
|  | 气动系统回路设计**（附件4）** | **6** | 依据参考答案评分标准评分。 |  |  |  | 附件4绘图 |
|  | 电气控制回路设计**（附件5）** | **5** | 依据参考答案评分标准评分。 |  |  |  | 附件5绘图 |
|  |  | **任务六得分小计** |  |  |

**裁判组长签名：评分裁判签名：**

2022年 月 日

附件二、教师组赛卷样卷

2023年江苏省职业院校技能大赛
 **教师组**

**液压与气动系统装调与维护赛项**

**工**

**作**

**任**

**务**

**书**

**(样卷)**

教师组-液压与气动系统装调与维护赛项专家组

场次：赛位号：开始时间：结束时间：

**一、参赛选手须知**

1. 任务完成总分为100分，任务完成总时间为3.5小时。

2. 记录表中所有数据要求用黑色字迹的圆珠笔或签字笔如实填写，表格应保持整洁，所有数据记录必须举手示意报请裁判签字确认，数据涂改必须经裁判确认，否则该项不得分。

3. 比赛结束，选手应将工作任务书放置于电脑桌上，不得将其擅自带离比赛场地，否则按违规处理。

4. 任务书中所有涉及“选手确认”只能填工位号，严禁出现姓名或与身份有关的信息，否则按违规处理。

5. 安全意识与职业素养评价：

（1）所有操作均应符合安全操作规范。

（2）操作台、工作台表面整洁，工具摆放等处理符合职业岗位要求。

（3）遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员。

（4）爱惜赛场设备、器材，不允许随手扔工具，尽量减少耗材的浪费，在操作中不得发出异常噪声，以免影响其他选手操作。

（5）器件安装、管路连接、电路连接应符合行业相关操作规范。

6. 违规操作扣分：

（1）在完成工作任务过程中更换的器件，经裁判组检测后；如为非人为损坏，由裁判根据现场情况给予更换；如人为损坏或器件正常，每器件扣3分/次。

（2）在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣10分。

（3）在完成工作任务过程中，有工具掉落扣2分。

（4）在完成工作任务过程中，因操作不当导致现场大量漏油扣10分。

（5）因违规操作而损坏赛场设备及部件的扣分：PLC主机扣10分/台，压力表扣5分/件，传感器扣5分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）扣2分/个，仪表及工具扣5分/件。

（6）扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作扣10分，情节严重者，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格。

**二、竞赛需要完成的工作任务**

**任务一、液压及电气动系统回路故障排除与液压系统回路装调**

1. **液压及电气动系统回路维护（故障排除）**

由于设备在长期使用过程中，个别液压元件、电气元件或电路有可能出现老化及接触不良的现象，为了保证设备正常运行，需在其它任务完成前，先对设备进行维护及检修（排除现场裁判随机预设的故障），检修完成后（液压、电路及气动回路能正常运行则判定故障排除），对设备进行安装与调试。请选手将故障现象及分析的故障原因填写在表1中，

**表1：故障排除表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | **故障现象** | **故障原因** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |

**（二）工业双泵液压泵站的安装与调试**

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，按任务书的要求，完成泵站的安装及工作压力调试。

**1.液压泵站回路的维护**

由于液压泵站长期使用过程中，个别液压元件的密封装置出现严重老化现象，为了保证液压泵站正常运行，需对指定液压泵站部分元件的严重老化密封进行彻底更换。

要求：拆卸柱塞泵及叶片泵的压力阀阀体，对其老化密封圈进行更换新的密封圈，更换结束后上交更换旧的密封圈，在表2中记录，举手示意报请裁判签字确认。

**凡未按要求进行泵站维护的，该泵站部分调试视为不合格，相应分值为零。**

**2.液压泵站回路的完善与修订**

**液压泵站回路具有如下特征：**

要求1：由于生产任务激增，柱塞泵液压控制轧冲系统超负荷工作中，为了减少油温上升现象，以降低泄漏等缺陷，原以空气为介质进行冷却装置不能满足降温要求，按要求改用其他方式进行冷却，现确定冷却装置类型与安装位置。

要求2：柱塞泵设定压力表上限报警值为7.5MPa。

要求3：柱塞泵采用二级调压方式，现系统要求二级低压在电磁阀得电下调定。

要求4：泵站具有防止系统停泵时油液倒流，对泵站产生冲击装置。

要求5：泵站具有防止油液污染及杂质侵入液压系统装置。

要求6：为了防止断电，导致辊扎、冲压产品事故发生，请在适当位置安装应急能源装置。

请根据如上描述，根据该设备现有配置与国标符号，在图 1 的适当处补画或对错误部分（在旁边）进行修订，画出正确的液压元件，以修订和完善泵站回路。

**3.液压泵站回路的组装与调试**

**1）变量叶片泵的安装及调试**

根据变量叶片泵调压回路图(图1)，选用合适的液压阀及器件，完成变量叶片泵调压回路的组装与调试。

**任务要求：**

要求1：按照补充完整后的图1要求，完成变量叶片泵的组装及调试。

要求2：调试出变量叶片泵的输出压力为**4.2MPa±0.2MPa**，在表2中记录压力表的压力值，举手示意报请裁判验证压力值并签字确认。

**2）定量柱塞泵的安装与调试**

根据定量柱塞泵调压回路(图1)，选用合适的液压阀及器件，完成定量柱塞泵调压回路的连接与调试。

**任务要求：**

要求1：按照补充完整后的图1要求，完成定量柱塞泵的安装及调试。

要求2：调试出定量柱塞泵的先导溢流阀输出压力，保证系统工作压力一级压力为**5.6MPa±0.2MPa**，二级压力**3.2MPa+0.2MPa**，填入表2，举手示意报请裁判验证压力值并签字确认。



**图1 定量柱塞泵系统调压回路**

**表2：液压泵站的维护操作与输出压力**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能内容** | **维护与更换** | **P1（MPa）** | **选手确认** | **裁判确认** | **备注** |
| 1 | 泵站维护 | □是 □否 | **×** |  |  |  |
| 2 | 变量叶片泵压力 | **×** | □±0.2MPa |  |  |
| 3 | 设定压力表上限报警值 | **×** | □MPa |  |  |
| 4 | 柱塞泵一级压力 | **×** | □±0.2MPa |  |  |
| 5 | 柱塞泵二级压力 | **×** | □±0.2MPa |  |  |
| 6 | 5S与职业规范（违反一律打叉“×”） | **□启动注油；□电机旋向；□零压启动；****□带电拔插；□压力调定后，锁紧螺母锁紧** |  |  |
| **□扳手使用人机工程；□拧紧顺序；□活动扳手受力端；** |  |
| **□阀座与注油口堆油；□油管扭曲程度； □工具遗留；** |  |
| **□其他违规；□违规次数**  |  |  |

# （三）液压系统回路搭建与调试

根据赛场所提供设备，选手按任务书各液压系统回路的要求，选择适当的液压阀，组建任务书要求的板式回路或叠加回路，完成液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。



**图 3 全自动轧钢冲压模拟装置液压回路图**

**1.物料传输单元**

选用叶片泵油路系统供油，物料传输单元油路系统按照图3液压回路图，在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试。

**要求1：**根据图3液压回路图，选用现场提供的板式液压元件及一种比例液压元件来控制马达的速度的变化，该比例液压元件以输入电信号来改变节流阀的开度，从而调节系统的流量。选择合适的调速元件将图2（a）中补充完整，并搭接回路完成物料传输单元油路系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

**要求2：**根据图3液压回路图，换向阀在中位时，液压泵卸荷，液压马达浮动，将图2（a）中换向阀中位机能补充完整，并选择对应的液压元件搭接回路。

**要求3：**根据图3液压回路图，要求液压马达具有正转过载保护功能，且过载保护压力为3.6**MPa±0.2MPa，**在图3（a）中虚线框内补画缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

**要求4：**根据图3液压回路图，要求液压马达实现2速调节（速度分别为**35r/min±2r/min、55r/min±2r/min**）（任务五确认），速度调节液压元件通过输入电信号来改变节流阀的开度，从而调节系统的流量，达到调速的目的。

**要求5：**根据图3液压回路图，要求对液压马达回油路流量进行实时监测，在图3（a）中虚线框内补画缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

**2.双缸轧制单元**

选用柱塞泵油路系统供油，双缸轧制单元油路系统按照图 3 液压回路图，在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 1：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成双缸轧制单元油路系统安装与调试。

要求 2：根据图 3 液压回路图，选择合适的三位四通电磁换向阀，换向阀处于中位时，液压泵不卸荷，执行机构浮动，在图 3(b)中补画出换向阀中位机能。

要求 3：根据图 3 液压回路图，要求双缸物料滚轧油路系统断电时，液压缸能在任意位置可靠锁紧，在图 3(b)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 4：根据图 3 液压回路图，要求液压缸下行采用节流阀回油节流调速，在图 3(b)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。要求液压缸下行速度为 **25mm/s±2mm/s**（任务五确认）。

要求 5：液压双缸下行（或上行）到底，无杆腔（或有杆腔）压力可调，且不影响系统压力，在图 3(b)虚线框内补画出缺失的液压元件符号。调试出液压缸下行到底无杆腔压力值为**3.5MPa±0.2MPa**，并在液压回路图 3(b)中找出测压点并标注为 P1，压力值填入表 5，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

要求 6：根据图 3 液压回路图，根据叠加阀在液压回路中的位置，在表 3 中填写出双缸轧制单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

**表 3 叠加阀在双缸轧制单元油路系统中的位置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **1** |  |  |  |
| **0** | **叠加阀基板** |
| **叠加阀位置顺序** | **叠加阀名称** | **叠加阀型号** | **叠加阀职能符号** |

**3.顶料单元**

选用柱塞泵油路系统供油，顶料单元油路系统按照图 3 液压回路图，在满足如下要求时，进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 1：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成顶料单元油路系统安装与调试。

要求 2：顶料缸上行到底，无杆腔压力值可调且系统压力同步变化，在图 3(c)虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 3：已知顶料缸缸筒内径尺寸为 30mm,活塞杆外径尺寸为 20mm,调节相应的液压元件至顶料缸上行模拟最大举升力为 2826N（忽略摩擦及自重），并在液压回路图 3(c)中找出测压点并标注为 P2= （公式） = （MPa），同时将液压元件调定的压力值（MPa）填入表 5，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

要求 4：顶料单元液压缸上行到底后，叠加式压力继电器动作，在图 3(c)虚线框内补画出缺失的液压元件符号。调试出压力继电器动作压力为 P2±0.5MPa（压力继电器为常开触点），动作指示采用蜂鸣器指示，驱动冲压单元液压缸下行，压力继电器状态填入表 5，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

**4.物料冲压单元**

选用柱塞泵油路系统供油，物料冲压单元油路系统按照图 3 液压回路图，在满足如下要求下进行液压系统安装与调试，注意安装及调试工艺须规范。

要求 1：根据图 3 液压回路图，选用现场提供的叠加式液压元件完成物料冲压单元油路系统安装与调试。

要求 2：根据图 3 液压回路图，选择合适的三位四通电磁换向阀，换向阀处于中位时，各油口均不通，在图 3(d)中补画出换向阀中位机能。

要求 3：现要求冲压缸下行具备快进、工进功能，工进速度为20mm/s±2mm/s（任务五确认）,其中流量阀的速度切换为电磁式，根据工况要求，在图 3(d)中虚线框内补画出缺失的液压元件符号，并选择对应的液压元件搭接回路。

要求 4：冲压缸下行（或上行）到底，无杆腔（或有杆腔）压力可调，且系统压力同步变化，在图 3(d)虚线框内补画出缺失的液压元件符号。调试出液压缸下行到底无杆腔压力值为**4.5MPa±0.2MPa**，并在液压回路图 3(d)中找出测压点并标注为 P3，压力值填入表 5，并举手示意报请裁判验证并签字确认。

要求 5：根据图 3 液压回路图，根据叠加阀在液压回路中的位置，在表 4 中填写出物料冲压单元油路系统中叠加阀名称、叠加阀型号以及画出叠加阀职能符号。

**表 4 叠加阀在物料冲压单元油路系统中的位置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **1** |  |  |  |
| **0** | **叠加阀基板** |
| **叠加阀位置顺序** | **叠加阀名称** | **叠加阀型号** | **叠加阀职能符号** |

**5.液压系统单步调试记录**

**表 5单步调试参数与功能确认表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务系统** | **参数****（压力/流量/速度）** | **完整正常** | **选手****确认** | **裁判****确认** | **备注** |
| **1** | **液压马达系统流量L/min** | **□35r/min对应流量****□55r/min对应流量** | **×** |  |  |  |
| **2** | **液压马达速度r/min** | **□35r/min** **□55r/min** | **×** |  |  |
| **3** | **液压马达安全压力MPa** | **□±0.2MPa** | **×** |  |  |
| **4** | **马达回路完整工作正常** | **×** | **□是 □否** |  |  |
| **5** | **双缸无杆腔压力MPa** | **□±0.2MPa** | **×** |  |  |
| **6** | **双缸回路完整工作正常** | **×** | **□是 □否** |  |  |
| **7** | **顶料缸无杆腔压力MPa** | **□±0.2MPa** | **×** |  |  |
| **8** | **顶料缸回路完整工作正常** | **×** | **□是 □否** |  |  |
| **9** | **冲压缸无杆腔压力MPa** | **□±0.2MPa** | **×** |  |  |
| **10** | **压力继电器动作****（过程中，裁判可以要求调高压力，以判断对否）** | **动作：□压力达到****□冲压缸下行****蜂鸣：□是 □否** | **×** |  |  |
| **11** | **冲压缸回路完整工作正常** | **×** | **□是 □否** |  |  |
| **12** | **5S与职业规范****（违反一律打叉“×”）** | **□液压元件拿取方式不对；****□液压元件拿取泄漏造成环境污染；****□密封圈未检查导致漏油喷油；****□压力调定后，锁紧螺母锁紧；****□带电拔插；****□油管安装干涉或不规范；****□挂箱与面板无堆油；** |  |
| **□扳手使用人机工程；****□拧紧顺序；****□活动扳手受力端；** |  |
| **□阀座与注油口堆油；****□工具放在电气面板上；****□工具遗留；** |  |
| **□其他违规；□违规次数**  |  |

**任务二、气动回路安装与调试**

1. **气动回路安装与调试**

根据赛场提供的设备及器件，按气动回路系统原理图（图4），选用合理的气动阀及器件，完成电控气动回路系统安装与调试。

**任务要求：**

（1）根据执行部件位置，合理剪裁气管，连接气动回路。

（2）排除裁判预设的电气与气动元件的故障。

（3）调整相关阀门，使供气系统压力值为0.45MPa。

**图4（气动回路系统安装图）**

**表6：气动回路安装及调试确认表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **调试任务** | **气缸动作是否正常****（填“是”或否”）** | **选手确认****（填赛位号）** | **裁判确认****（签字确认）** | **备注** |
| 1 | 顶料气缸动作 | **□是 □否** |  |  |  |
| 2 | 推料气缸动作 | **□是 □否** |  |  |
| 3 | 挡料气缸动作 | **□是 □否** |  |  |
| 4 | 真空吸盘动作 | **□是 □否** |  |  |
| 5 | 双轴气缸动作 | **□是 □否** |  |  |
| 6 | 无杆气缸动作 | **□是 □否** |  |  |
| 7 | 供气系统压力 | * **MPa**
 |  |  |
| 8 | 气管5S管理 | □**气管过于凌乱，无绑扎** |  |  |  |

1. **液压系统油路分析**

如图5所示，某起重车起重装置的平衡回路，注意用于防止液压缸与垂直或倾斜运动的工作部件因自重而自行下滑，通常采用的是在液压缸回路上设置液控单向阀，但工作时，出现当换向阀位于中位时，重物不能立即停止，还要继续下降一段距离，造成停位不准确，并重物向下运行时活塞断续向下跳动并伴随振动和噪声等现象。

根据以上描述，分析原因，在不改变原有的工作回路的情况下作出系统回路的优化方案，在附件3图纸中手动绘制液压回路原理图，并在对应的元件符号旁边标明具体名称。 （采用标准的液压元件符号绘制液压原理图）



**图5 液压回路图**

根据以上描述，为消除以上故障，请作出系统回路的优化方案，画在图5右侧方框内，并写出系统优化原理。（要求采用标准的液压元件符号绘制液压原理图）

系统优化原理：

**（三）纯气动回路搭接与调试**

要求利用工作台上A、B气缸以及纯气动控制元件实现以下功能要求，调整相关阀门，使供气系统压力值为0.45MPa：

要求1：条件说明：气缸A和气缸B，初始状态均为缩回。

要求2：**逻辑功能（流程）：**按下启动按钮→**A+**→**B+**→**B-**→**A-**，工作一个周期后自动停止；

要求:3：信号控制功能：气缸动作顺序由气控行程阀控制（行程阀安装于气缸两端适当位置）。

要求4：调节A缸回路上相应阀，使A缸伸出时间为缩回时间的2倍（A缸伸出的时间为4±0.5秒，A缸缩回时间为2±0.5秒）；调节B缸回路上相应阀，使B缸伸出时间为缩回时间的3倍（B缸伸出的时间为6±0.5秒，B缸缩回时间为2±0.5秒）；

要求5：重新**按下启动按钮，能重复A+→B+→B-→A-**。

要求6**：**5S要求：气动回路验证完后，按5S要求进行元器件复位摆放。

要求7**：**在附件3图纸上画出**纯气动控制回路草图**。

根据以上控制要求及动作步骤，在实训台上搭建出纯气动控制回路，调试完成后，将调试结果填入表7，并举手示意报请裁判签字确认。

**表7：气动回路的安装及调试确认表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **完成情况****（□正确“√”错误“×”）** | **选手确认** | **裁判确认** | **备注** |
| 1 | **供气系统压力值** | □Mpa |  |  |  |
| 2 | **逻辑功能** | □是 □否 |  |  |
| 3 | **启动功能** | □是 □否 |  |  |
| 4 | **A缸伸缩速度功能****（裁判以计时器确定）** | □T伸=4±1秒□T缩= 2±1秒 |  |  |
| 5 | **B缸伸缩速度功能****（裁判以计时器确定）** | □T伸=6±1秒□T缩= 2±1秒 |  |  |
| 6 | **重复启动功能** | □重新按下启动能重复工作循环状态□重新按下启动不能重复工作循环状态 |  |  |
| 7 | **5S要求与操作规范** | □气动元件拿取方式不对；□气管截取过长，造成浪费；□气管安装不牢靠，验证过程中，出现漏气、甩动现象； |  |
| □剪刀工具放在电气面板上；□工具与多余器件遗留；□验证结束气动元件未归位□验证结束气动元件归位，但气管仍然在气阀上 |
| **□其他违规；□违规次数**  |

**验证过程无法实现逻辑动作功能最多只得2分；在逻辑动作功能正确前提下，凡是满足气动回路功能条件要求，选手在□√内打钩。**

**任务三、电气控制回路连接**

选手根据赛场提供的设备，采用规范的安装及调试工艺，结合附件1或附件2（I/O分配表），选取合适的导线和辅件，完成电气控制回路的连接，并完成各执行部件动作功能测试。

任务要求：

要求1：实训导线、通信线的连接、插拔应符合操作规范。
要求2：挂箱面板同一接线柱最多插两层导线。
说明：任务二中继电器控制气动回路搭接与调试除外。
要求3：实训台与挂箱、阀与挂箱之间的连接导线，按不同功能分开进行捆扎，间距为80mm～100mm。

要求4：根据 I/O表，使用实验导线将液压电磁阀、气动电磁阀与相应控制单元的PLC输入、输出端及模拟量输入、输出端进行连接。

说明：未按照附件1或附件2（I/O分配表）接线，此项分数在程序运行验证中扣除。

**表8 电气控制回路**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务系统** | **完成情况****（□正确“√”错误“×”）** | **裁判确认****（签字）** | **备注** |
| 1 | **5S要求与操作规范** | □带电插拔连接导线；□连接导线颜色不区分；□带电插拔下载线；□电气接、走线工艺不符合工艺要求 |  |  |
| □挂箱与面板同一接线柱超过两层导线；□工具与多余器件遗留；□导线、废料随意丢弃；□接线未按要求绑扎；（比赛结束评判） |
| □继电器控制气动回路搭接与调试接线柱导线允许超过两层。 |
| □其他违规；□违规次数  |  |  |

**任务四、控制系统 PLC 程序设计**

根据所提供设备及工业气动元件、液压元件及赛场提供的任务书，编写 PLC 控制程序，控制液压泵站、传输单元、滚轧单元、冲压单元、下料堆垛单元。把设计好的程序保存到电脑的“D: \2023年液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务四 PLC程序文件夹”下。

任务要求：

(1) 编写程序时，相应的输入输出点加上中文注释。

(2) 控制系统：选用控制屏上模拟控制单元 PLC 与挂箱 DW-02A（西门子）或挂箱 DW-02B-2（三菱）模块两台 PLC 组成，两台 PLC 须通过 Modbus RTU 网络通信（西门子）或 N:N 网络通信（三菱）进行数据交换。

（3)模拟量信号采集功能

① 温度采集功能：实时监测油箱的温度变化，并以十进制形式在地址 D106中显示当前温度值，与温度表示数偏差±2℃。

② 液压马达转速采集功能：实时监测液压马达的转速变化，并以十进制形式在地址D56中显示当前转速值。

③轧制单元液压双缸位移采集功能：实时监测位移传感器的位置变化，并以十进制形式在地址D66中显示当前位置值。

④物料冲压单元液压缸位移采集功能：实时监测冲压缸位置变化，并以十进制形式在地址D76中显示冲压缸伸出实时位置值，冲压缸伸出到底显示150mm,缩回到底显示0mm,误差±0.5mm。

⑤ 双缸轧制单元液压双缸速度采集功能：实时监测液压双缸速度，并以十进制形式在地址D86中显示液压双缸实时速度值。

⑥ 冲压单元液压缸速度采集功能：实时监测位移传感器的位置变化，并以十进制形式在地址D96中显示当前位置值。

（4）油箱温度控制功能：油温高于28℃，冷却风扇启动。（注：冷却器要串联在回油系统中）。

（5）切换功能：通过切换旋钮开关SA2可以选择“系统自检”功能，“硬件检修”和“系统运行”功能，SA2打在左位，表示选择“系统自检”；SA2打在右位，表示选择“系统运行”；SA2打在中位，进入“硬件检修”功能，蜂鸣以1Hz频率鸣叫。（只有设备在停止状态，才允许进行功能切换）。

（6）“系统自检”功能如下：

当处于“系统自检”功能时，除自检功能和复位功能外，其余功能均无效。

当处于“系统自检”功能时，共有3个部分需要进行自检：

1. 按钮开关SB6控制液压马达以两种速度切换运行。按下按钮SB6—液压马达以**35r/min**速度正转运行—延时3秒—液压马达以**55r/min**速度正转运行—延时3秒—液压马达停止运行—延时2秒—液压马达继续循环运行，松开按钮SB6—液压马达立刻停止工作,蜂鸣器鸣叫1声。
2. 按钮开关SB7控制液压双缸、冲压缸伸出和缩回。按下按钮SB7—液压双缸以**25mm/s±2mm/s**的速度下行—下行至距离上端为80mm时停止，延时2秒—冲压缸以**20mm/s±2mm/s**的速度下行—下行至距离上端为100mm时停止，延时2秒—液压双缸继续下行，下行至极限位置停止—延时2秒—液冲压缸继续下行，下行至极限位置停止，松开按钮SB7—液压双缸和冲压缸以相反的顺序依次返回，到达上极限位置后停止，蜂鸣器鸣叫2声。
3. 气动单元模块：按下按钮开关SB8→上料单元顶料缸伸出→推料缸伸出→挡料气缸下降→无杆气缸左移→双轴气缸下降→吸盘吸住→松开SB8→各气缸以相反的顺序依次返回，蜂鸣器鸣叫3声。

（7）“**系统运行”功能如下：**

系统只有在“设备自检”功能全部顺利完成后，方可执行“系统运行”功能，否则启动无效。

①停止功能：物料离开上料单元后，按下停止按钮 SB1，则系统不会立即停止，继续完成当前物料的加工和堆垛后，停止上料，蜂鸣器以１Hz 的频率提示（注：泵站与传送系统不停止）。按启动按钮 SB2 后，蜂鸣器停止报警，继续上料运行。

②原位要求：液压泵均处于停止状态，液压双缸、冲压缸、顶料缸缩回到位，推料气缸、顶料气缸、挡料气缸、双轴气缸均缩回到位，无杆气缸处于右限位，真空吸盘处于出气状态，步进电机处于原点位置，液压马达处于停止状态，且传输带上无物料。

③泵站保护功能：油过滤器压差保护、液位低保护。当压差发讯信号得电或者液位低信号得电时，泵站立刻停止。

④复位功能：按下 SB3按钮，系统进行复位。复位时根据各传感器是否处于初始状态，执行相应的复位动作，系统有 10s 的复位过程（在 10s 的复位运行过程中，再按 SB3 将不起作用）。

⑤循环功能：系统启动后，以完成3块物料的加工和堆垛为一个循环，循环结束，系统自动回到初始状态停止。

⑥急停功能：当按下急停按钮QS时，无论处于何种状态，一律停止工作，双缸轧制单元与冲压单元无论在什么时候均缩回，系统复位后，才能重新开始。

系统工作流程：

按下启动按钮 SB2（设备处于初始状态）→定量柱塞泵启动→延时 2s→泵站控制阀得电→变量叶片泵启动→延时3s→液压马达正转→上料单元检测到物料后，蜂鸣器鸣叫1s→顶料气缸伸出→延时 2s→推料气缸推出物料（推料气缸推料到位后气缸缩回到位，顶料气缸缩回）→液压双缸伸出到底→冲压单元入料传感器检测到物料后，挡料气缸伸出→ 冲压单元物料到位传感器检测到物料后，液压双缸缩回、同时延时 2s →顶料单元液压缸顶起物料→压力继电器发讯→延时 2s→冲压缸伸出→冲压缸伸出到底→延时2s→冲压缸缩回→冲压缸缩回到位，顶料缸缩回→延时 1s，挡料气缸缩回→下料单元物料检测到位，蜂鸣器鸣叫2s→无杆气缸左移→无杆气缸左移到位→下料单元双轴气缸伸出→双轴气缸伸出到位→真空吸盘吸取物料→延时1s→双轴气缸缩回到位→无杆气缸右移，右移到位→步进电机由原点上升至第1块物料堆垛位置→真空吸盘关闭，完成第 1 块物料的堆垛→步进电机退回至原点→继续循环顶料、出料、轧制、冲压及堆垛流程，完成剩余 2 块物料的加工和堆垛。3 块物料全部堆垛完成，蜂鸣器开始以 3Hz频率鸣叫，泵站控制阀失电→延时 3s→柱塞泵停止→延时 3s→马达停止运转、叶片泵停止→延时 2s，蜂鸣器停止鸣叫。

（9）程序确认

选手PLC程序设计完成并下载调试完成各项功能后，在表9中确认程序并举手示意报请裁判签字确认程序。

**说明：程序一经确认不得修改，程序签字确认后才允许报请裁判验证表10及表11中的功能，且检查过程中不允许再次下载程序。**

**表9 程序确认表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 程序是否确认（填“是”或“否”） | 确认时间（填当前时间） | 选手确认（填赛位号） | 裁判确认（签字确认） | 备注 |
| □是 □否 |  |  |  |  |

（10）选手 PLC 程序设计完成并下载调试完成后，在表 10 中记录各功能执行情况，报请裁判确认并签字确认。

**表 10：PLC 程序功能确认表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单元名称** | **对象** | **运行功能** | **选手确认** | **裁判确认** | **备注** |
| 1 | 文件夹创建、保存路径 | **文件夹** | □文件创建 □保存路径 |  |  |  |
| 2 | 程序标注 | 程序 | □主站程序 □从站程序 |  |  |  |
| 3 | 切换功能 | **SA1** | □左侧，系统自检 □右侧，系统运行 |  |  |
| 4 | 液压马达模块 | **SB6****D56** | □**35r/min** □**55r/min**□按下SB6，动作符合要求□松开SB6，动作符合要求 |  |  |
| 5 | 液压缸模块 | **SB7****D66****D76****D86****D96** | □双缸位移采集（D66）□冲压缸位移采集（D76）□双缸**25mm/s±2mm/s**□冲压缸**20mm/s±2mm/s**□按下SB7，动作符合要求□松开SB7，动作符合要求 |  |  |
| 6 | 气动单元模块 | **SB8** | □按下SB8，动作符合要求□松开SB8，动作符合要求 |  |  |
| 7 | 温度采集功能 | **D106** | □程序显示与面板吻合 |  |  |
| 8 | 油箱温度控制功能 | **现象/程序** | □油温>25℃，冷却风扇启动 |  |  |

**任务五、整机调试与运行**

根据所提供设备并综合任务一、任务三、任务四，完成整机调试与运行。液压系统图见图 3，气动系统图见图 4。

将电脑“ D: \2023年液压与气动系统装调与维护\赛位号\任务四 PLC 程序”文件夹下的 PLC 程序下载到相应的 PLC 中，进行整机调试与运行。

任务要求：

（1）叶片泵、柱塞泵依次能正常启动，泵站控制阀得电。

（2）上料单元顶料缸、推料缸能依次正常动作。

（3）物料传送单元具有调速功能。

（4）具有轧制功能。

（5）具有顶料-冲压功能。

（6）下料单元具有物料搬运、堆垛功能，要求堆垛物料时，物料的下表面与接料台上表面间隙不得超过 1cm，需完成 3块物料堆垛。

（7）堆垛完成后，蜂鸣器以 3Hz 频率鸣叫，泵站停止后延时 3s,蜂鸣器停止鸣叫。

（8）整套系统每个单元工作衔接流畅，不出现任何故障现象。

选手整机调试完成后，在表 11 中记录各单元运行功能，报请裁判确认并签字确认。

**表 11：整机运行与调试确认表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **任务要求描述** | **完成情况****（正常√、不正常×）** | **选手确认** | **裁判确认** | **备注** |
| **1** | **复位功能SB3** | □10s复位动作 |  |  |  |
| **2** | **原位要求** | □复位后是否回到原点位置 |  |  |
| **3** | **泵站顺序启动功能** | □是 □否 |  |  |
| **4** | **启动功能（SB2）、****停止功能（SB1）** | □启动 □自动停止□手动停止，完成当前物料加工，停止上料，1Hz蜂鸣提示 |  |  |
| **5** | **上料单元** | □顶料缸 □推料缸 |  |  |
| **6** | **顶料-冲压功能** | □冲压功能 □顶料功能 |  |  |
| **7** | **液压双缸轧制功能** | □轧制功能 |  |  |
| **8** | **搬运及堆垛功能** | □堆垛距离1cm □搬运正常 |  |  |
| **9** | **急停功能** | □停止 □继续运行  |  |  |
| **10** | **泵站保护功能** | □泵站停止 |  |  |
| **11** | **堆垛完成动作** | □马达停止 □泵站顺序停止 |  |  |
| **12** | **循环功能** | □是 □否 |  |  |
| **13** | **堆垛完成提醒功能** | □蜂鸣器3Hz □泵站停止后，延时3秒，蜂鸣器停止 |  |  |
| **14** | **系统工作流畅（3块物料）** | □是 □否 |  |  |

**任务六、 职业素养与职业规范**

要求1：在操作过程中，严格按照企业职业素养要求进行操作；

要求2：在操作过程中，严格按照企业安全文明生产与职业规范要求进行操作。

**注意：严禁在泵站运行时手伸进传输线内调试设备。**

说明：

1．在竞赛过程中，备注项中有“标记的，表示选手已完成该项目内容，示意裁判，在裁判的监督下测量出数值并记录或电气测试结果，该数值只有一次测量机会，一经确定不得 修改；电气测试结果不合格也不得修改，并作为该项目的评分依据。

2．系统开始运行时必须得到裁判的允许后，才能通电运行；若装配不完整，则不允许试运行。

3．在测量过程中，如裁判发现选手测量方法或选用工具不合理、不正确，可判定该项目未完成并不得分。

4．所有项目的监督检测时间都纳入竞赛时间，不另行增加时间。
5．未经裁判签名核实的数据都是无效数值，该项目不得分。

6.程序必须签字确认后，才允许验证任务功能，程序一经确认不得修改。
7．考试结束时应在选手签名一栏中签上选手赛位号，以确认自己的竞赛过程。**附件1（供选手参考用）**

**PHDW01-1面板主机 I/O分配表（三菱）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **注 释** | **输入地址** | **序 号** | **注 释** | **输出地址** |
| 1 | 编码器A相脉冲 | X000 | 19 | 步进电机脉冲 | Y000 |
| 2 | 编码器B相脉冲 | X001 | 20 | 步进电机方向 | Y001 |
| 3 | 上料单元物料检测 | X002 | 21 | 顶料气缸 | Y002 |
| 4 | 轧制单元入料检测 | X003 | 22 | 推料气缸 | Y003 |
| 5 | 冲压单元入料检测 | X004 | 23 | 挡料气缸伸出 | Y004 |
| 6 | 冲压单元物料到位检测 | X005 | 24 | 挡料气缸缩回 | Y005 |
| 7 | 下料单元物料到位检测 | X006 | 25 | 无杆气缸左移 | Y006 |
| 8 | 升降台原点检测 | X007 | 26 | 无杆气缸右移 | Y007 |
| 9 | 升降台左极限检测 | X010 | 27 | 双轴气缸伸出 | Y010 |
| 10 | 升降台右极限检测 | X011 | 28 | 双轴气缸缩回 | Y011 |
| 11 | 推料原位 | X012 | 29 | 真空吸盘 | Y012 |
| 12 | 推料到位 | X013 | 30 |  |  |
| 13 | 挡料原位 | X014 | 31 |  |  |
| 14 | 挡料到位 | X015 | 32 |  |  |
| 15 | 无杆气缸原位 | X016 | 33 |  |  |
| 16 | 无杆气缸到位 | X017 | 34 |  |  |
| 17 | 双轴气缸伸出到位 | X020 | 35 |  |  |
| 18 | 双轴气缸缩回原位 | X021 | 36 |  |  |

**DW-02B挂箱主机 I/O分配表（三菱）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **注 释** | **输入地址** | **序号** | **注 释** | **输出地址** |
| 1 | 停止按钮SB1 | X001 | 16 | 双缸轧制单元位移传感器 | 模拟量输入2 |
| 2 | 复位按钮SB3 | X002 | 17 | 冲压单元位移传感器 | 模拟量输入3 |
| 3 | 压力继电器 | X003 | 18 | 压力传感器（变送器） | 模拟量输入4 |
| 4 | 液位低限信号 | X004 | 19 | 液压双缸伸出 | Y000 |
| 5 | 压差发讯信号1 | X005 | 20 | 液压双缸缩回 | Y001 |
| 6 | 压差发讯信号2 | X006 | 21 | 液压顶料缸伸起 | Y002 |
| 7 | 液压马达调速功能 | X007 | 22 | 液压冲压缸伸出 | Y003 |
| 8 | 双缸轧制单元调速功能 | X010 | 23 | 液压冲压缸缩回 | Y004 |
| 9 | 急停按钮QS | X011 | 24 | 泵站控制阀 | Y005 |
| 10 | 物料自检SB4 | X012 | 25 | 定量柱塞泵 | Y006 |
| 11 | 冲压单元调速功能 | X013 | 26 | 变量叶片泵 | Y007 |
| 12 | 单模块 | X014 | 27 | 冷却风扇 | Y010 |
| 13 | 联动切换开关 | X015 | 28 | 液压马达正转 | Y011 |
| 14 | 启动按钮SB2 | X016 | 29 | 液压马达速度控制阀 | Y012 |
| 15 | 温度传感器 | 模拟量输入1 | 30 | 蜂鸣器 | Y014 |
|  |  |  | 31 | 冲压缸速度控制阀 | Y015 |

附件3

**2023年江苏省职业院校技能大赛**

**教师组**

 **液压与气动系统装调与维护赛项**

**评分记录表 样卷**

|  |
| --- |
| **液压与气动系统装调与维护赛项****实操任务书配分** |
| **任务号** | **序号** | **项目内容** | **配分** | **得分** | **裁判签名** |
| **任务一** | 1 | 液压及电气动系统回路维护（排故） | 4 |  |  |
| 2 | 工业双泵液压泵站的安装与调试 | 10 |  |  |
| 3 | 液压系统回路搭建与调试 | 26 |  |  |
| **任务二** | 4 | 气动回路安装与调试 | 2 |  |  |
| 5 | 液压系统油路分析 | 4 |  |  |
| 6 | 气动回路搭接与调试 | 18 |  |  |
| **任务三** | 7 | 电气控制回路连接 | 3 |  |  |
| **任务四** | 8 | 控制系统 PLC 程序设计 | 15 |  |  |
| **任务五** | 9 | 整机调试与运行 | 18 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**总分：统分裁判签名：**

**教师组-液压与气动系统装调与维护赛项专家组**

**中国·江苏**

**“液压与气动系统装调与维护赛项”**

**实操评分记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 序号 | 内容 | 配分 | 评分要求 | 数值与结果记录 | 得分 | 备注 | 评分人 |
| 任务一：液压回路控制系统的安装与调试 |  | 液压及电气动系统回路维护（排故） | 4 | 对照设置故障，每缺少一处1分,共4处。 |  |  | 记录为准 |  |
|  |
|  | 泵站维护 | 1 | 无泵站维护，扣1分 |  |  |  |  |
|  | 变量叶片泵输出压力（表2、图1） | 1 | 调定4.2MPa±0.2MPa，超出范围，扣1 分 |  |  |  |
|  | 定量柱塞泵输出压力（表2、图1） | 1 | 压力表上限报警值没有设置，扣1分 |  |  |  |
|  | 1 | 调定一级压力5.6MPa±0.2MPa，超出范围，扣1 分；  |  |  |  |
|  | 1 | 调定二级压力3.2MPa+0.2MPa，超出范围，扣1 分； |  |  |  |
|  | 泵站回路完善与修订 | 3 | 液压泵站回路的修订，每缺一处修订扣0.3分，扣完为止。 |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 5S与职业规范 | 2 | 5S与职业规范每违规一次，扣0.2分，扣完为止。 |  |  | 现场记录为准 |  |
|  |
|  | 物料传输单元（图2（a）） | 0.5 | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣 0.5分； |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 1 | 比例调速阀符号及位置画错或元件选错，扣 1分； |  |  |
|  | 0.5 | 换向阀中位机能画错或元件选错，扣 0.5 分； |  |  |
|  |  1 | 流量计符号及位置画错或元件选错，扣 1分； |  |  |
|  | 双缸轧制单元（图2（b）） | 0.5 | 换向阀中位机能画错或元件选错，扣 0.5分； |  |  |
|  | 0.5 | 减压阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5分； |  |  |
|  | 0.5 | 节流阀符号及位置画错或元件选错，扣0.5 分； |  |  |
|  | 0.5 | 测压点 P 标注位置错误或未标注，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 3 | 叠加回路画错及元件符号标错，一处扣0.5分 |  |  |
|  | 顶料单元（图2（c）） | 0.5 | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 0.5 | 测压点 P 标注位置错误或未标注，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 0.5 | 压力继电器符号及位置或元件选错，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 1 | 顶料单元压力值的计算，有错误各扣0.5分 |  |  |
|  | 物料冲压单元（图2（d）） | 0.5 | 换向阀中位机能画错或元件选错，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 0.5 | 溢流阀符号及位置画错或元件选错，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 0.5 | 测压点 P 标注位置错误或未标注，扣 0.5 分； |  |  |
|  | 1 | 电磁调速阀符号及位置画错或元件选错，扣1 分，共1分； |  |  |
|  | 3 | 叠加回路画错及元件符号标错，一处扣0.5分 |  |  |  |  |
|  | 液压系统单步调试结果（表4） | 1 | 液压马达两种速度对应流量显示，每错一处扣0.5分 |  |  |  |  |
|  | 0.5 | 液压马达过载保护压力P±0.2 MPa，超出或小于部分，扣0.5分 |  |  |  |  |
|  | 1 | 液压马达速度，每错一处扣0.5分，共1分 |  |  |  |  |
|  | 0.5 | 液压马达回路不完整，扣0.5分 |  |  |  |  |
|  | 1 | 双缸无杆腔压力值调定P±0.2 MPa，超出或小于部分，扣1分 |  |  |  |  |
|  | 0.5 | 双缸单元回路不完整，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 0.5 | 顶料缸无杆腔压力值调定P±0.2 MPa，超出或小于部分，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 0.5 | 顶料单元回路不完整，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 0.5 | 冲压缸无杆腔压力值调定P±0.2 MPa，超出或小于部分，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 0.5 | 冲压单元回路不完整，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 2 | 顶料缸压力继电器上行到底，蜂鸣器不鸣叫，冲压缸下降，每处扣0.4分；扣完为止。 |  |  |  |
|  | 2 | 5S与职业规范每违规一次，扣0.2分，扣完为止。 |  |  |  |
|  | **任务一 得分小计** |  |  |
| 任务二：液压与气动系统回路设计或优化 |  | 气动回路安装与调试 | 1 | 动作不正常，每处扣 0.3 分，扣完为止。 |  |  |  |  |
|  | 1 | **气管5S管理，**气管浪费严重，气管连接存在漏气现象，气管过于凌乱，无绑扎，每处扣 0.3 分，扣完为止。（提交气动时评判） |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 液压系统油路分析 | 2 | 优化回路图，错误扣2分 |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 2 | 优化原理分析，错误扣2分 |  |  |  |
|  | 纯气动控制回路设计（搭建调试） | 2 | A、B缸回路每缺一个节流阀，扣0.5分。 |  |  |  |
|  | 1 | 草图上气动元件符号不规范，每处扣 0.2 分 |  |  |  |
|  | 0.5 | 供气系统压力值，错误扣0.5分 |  |  |  |  |
|  | 1 | 启动功能错误，扣1分； |  |  |  |
|  | 3 | 逻辑功能错误，扣3分； |  |  |  |
|  | 4 | A缸、B缸速度调节功能，每错误一处扣1分； |  |  |  |
|  | 1 | 重复功能错误，扣1分； |  |  |  |
|  | 2 | 5S与职业规范每违规一次，扣0.2分，扣完为止。 |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 3.5 | 设计草图不正确，每处扣 0.3 分 |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | **任务二得分小计** |  |  |
| 任务三：电气控制回路连接 |  | 电气回路连接（表8） | 1 | 带电插拔下载线；带电插拔连接导线；每发现一次扣 0.5 分，最多扣1 分. |  |  | 现场记录为准 |  |
|  | 1 | 连接导线颜色不区分；电气接、走线工艺不符合工艺要求；挂箱面板同一接线柱超过两层导线；导线、废料随意丢弃；接线未按要求绑扎；（比赛结束评判）每处扣 0.5 分，最多扣1 分。说明：任务二中继电器控制气动回路搭接与调试接线柱导线允许超过两层。 |  |  |  |
|  | 1 | 未按照附件1或附件2（I/O分配表）接线，每处扣0.1分，扣完为止。 |  |  |  |
|  |  | **任务三　 得分小计** |  |  |
| 任务四：控制系统PLC程序设计 |  | 控制系统PLC 程序设计（表10） | 15 | 未按任务书要求创建文件夹，扣 1 分； |  |  | 文件夹为准 |  |
|  | 未按任务书要求存储程序，扣 1 分； |  |  |  |
|  | 未按任务要求完成程序中文标注，每缺失一处， 扣 0.1 分，此项最多扣 1 分； |  |  | 程序注释为准 |  |
|  | 无切换功能，扣2分 |  |  |  |  |
|  | 无温度采集功能，扣 1 分； |  |  |  |
|  | 无油箱温度控制功能，扣1分 |  |  |  |
|  | 液压马达控制功能不完整，每处扣0.5分，共2分 |  |  |  |
|  | 液压缸控制功能不完整，每缺一处扣0.5分，共3分 |  |  |  |
|  | 气动单元控制功能不完整，每缺一处扣0.5分，共3分 |  |  |  |
|  |  | **任务四　 得分小计** |  |  |  |
| 任务五 整机联调 |  | 设备运行调试要求（表11） | 18 | 复位功能不完整，每处扣０.3分，共1分，扣完为止。 |  |  |  |  |
|  | 原位不符合要求，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 无叶片泵、柱塞泵顺序启动功能，扣 1分； |  |  |  |
|  | 无启动、停止功能，各扣1分，共2分 |  |  |  |
|  | 无顶料、推料出仓功能，扣1分 |  |  |  |
|  | 无轧制功能，扣1分 |  |  |  |
|  | 无抬料、冲压功能，各扣1分，共2分； |  |  |  |
|  | 搬运、堆垛功能不完整，每处扣０.3分，共2分，扣完为止。 |  |  |  |
|  | 急停功能不完整，每处扣０.5分，共1分。 |  |  |  |
|  | 无泵站保护功能，扣0.5分 |  |  |  |
|  | 无堆垛完成动作，每处扣0.5分，共1分 |  |  |  |
|  | 无循环功能，扣2分 |  |  |  |
|  | 无堆垛完成提醒功能，扣1分 |  |  |  |
|  | **系统工作不流畅，扣 2分。** |  |  |  |
|  |  | **任务五 得分小计** |  |  |  |

**裁判组长签名：评分裁判签名：**

2022年 月 日