

常德职业技术学院

学生专业技能考核标准与题库

工业机器人技术

2023年8月

第一部分 专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核内容.....	1
(一) 专业基本技能.....	1
项目一 电气回路安装与调试.....	2
项目二 气压系统装调.....	2
(二) 岗位核心技能.....	3
项目三 可编程控制系统改造与设计.....	3
项目四 工业机器人离线编程与仿真.....	3
项目五 工业机器人现场编程.....	4
(三) 跨岗位综合技能.....	5
项目六 机器视觉.....	5
四、评价标准.....	6
五、考核方式.....	13
六、附录.....	13
1.相关法律法规(摘录).....	13
2.相关规范与标准.....	14

第二部分 专业技能考核题库

简介.....	15
一、专业基本技能.....	16
项目一 电气回路安装与调试.....	16
1、试题编号：J1-1-1 三相异步电动机启动停止线路装调.....	16
2、试题编号：J1-1-2三相异步电动机点动和自锁控制线路装调.....	19
3、试题编号：J1-1-3三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路装调.....	21
4、试题编号：J1-1-4三相异步电动机的正反转控制线路装调.....	22



5、试题编号：J1-1-5 三相异步电动机的按钮和接触器双重联锁正反转控制线路装调.....	23
7、试题编号：J1-1-7 两台三相异步电动机顺序启动控制线路（1）装调.....	26
8、试题编号：J1-1-8两台三相异步电动机顺序启动控制线路（2）装调.....	27
9、试题编号：J1-1-9两台三相异步电动机顺序停止控制线路装调.....	29
项目二 气压系统装调.....	31
1、试题编号：J2-1-1 单气缸延时往复气压系统装调.....	31
2、试题编号 J2-1-2双气缸顺序动作气动系统装调.....	35
3、试题编号：J2-1-3货板提升推出装置气压系统装调.....	35
4、试题编号：J2-1-4 PLC控制双缸顺序动作控制系统装调.....	36
5、试题编号：J2-1-5PLC 控制家具试验机气动系统装调.....	37
6、试题编号：J2-1-6板材切断装置气压回路装调.....	38
7、试题编号：J2-1-7标签粘贴设备气压系统装调.....	39
8、试题编号：J2-1-8 塑料软管熔接气动回路装调.....	40
9、试题编号：J2-1-9圆柱塞分送装置气动回路装调.....	41
10、试题编号：J2-1-10拉门自动延时关闭气压系统装调.....	42
二、岗位核心技能.....	44
项目三可编程控制系统改造与设计.....	44
1、试题编号：H1-1-1Y — Δ 降压启动控制线路改造.....	44
2、试题编号：H1-1-2 电动机自动往返循环控制线路改造.....	47
3、试题编号：H1-1-3 C6140 车床电气控制线路改造.....	48
4、试题编号：H1-1-4出油节流双程同步回路电气控制线路改造.....	49
5、试题编号：H1-1-5 电动机正反转连续控制和点动控制线路改造.....	50
6、试题编号：H1-2-1 LED 音乐喷泉控制系统设计.....	51
7、试题编号：H1-2-2 液体自动混合控制系统设计.....	54
8、试题编号：H1-2-3 运料小车控制系统设计.....	55
9、试题编号：H1-2-4 机械手控制系统设计.....	56
10、试题编号：H1-2-5 抢答器控制系统设计.....	57
项目四 工业机器人离线编程与仿真.....	59
1、试题编号：H2-1-1 自动下料机零件坯料的切割.....	59
2、试题编号：H2-1-2 挖掘机垫块的切割.....	64
3、试题编号：H2-1-3 圆形板块的切割.....	66



4、试题编号：H2-1-4 多边形板块的切割.....	68
5、试题编号：H2-1-5 S形板块的切割.....	70
6、试题编号：H2-1-6 基础实验模块的雕刻.....	72
7、试题编号：H2-1-7 广告牌激光雕刻.....	74
8、试题编号：H2-1-8 多字母激光雕刻.....	76
9、试题编号：H2-1-9 工件焊接.....	78
10、试题编号：H2-1-10 工件搬运.....	80
项目五 工业机器人现场编程.....	82
1、试题编号：H3-1-1 工业机器人搬运物料.....	82
2、试题编号：H3-1-2 工业机器人码垛.....	87
3、试题编号：H3-1-3 工业机器人卸货.....	88
4、试题编号：H3-1-4 激光切割三角形.....	89
5、试题编号：H3-1-5 激光切割矩形.....	91
6、试题编号：H3-1-6 物料的装配1.....	92
7、试题编号:H3-1-7物料的拆卸1.....	93
8、试题编号：H3-1-8物料的装配2.....	94
9、试题编号：H3-1-9物料的拆卸2.....	96
10、试题编号：H3-1-10物料的装配3.....	97
三、跨岗位综合技能.....	99
项目六 机器视觉.....	99
1、试题编号：Z1-1-1 机器视觉：零件测量1.....	99
2、试题编号：Z1-1-2 机器视觉：零件测量2.....	101
3、试题编号：Z1-1-3 机器视觉：硬币金额的统计.....	102
4、试题编号：Z1-1-4 机器视觉：车牌识别.....	103
5、试题编号：Z1-1-5 机器视觉：快递单号识别.....	104
6、试题编号：Z1-1-6 机器视觉：书签类型检测.....	105

第一部分 专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1、专业名称

工业机器人技术（专业代码：460305）

2、适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生

二、考核目标

本专业技能考核，通过电气回路的装调与检修、气压系统装调、可编程控制系统技术改造与设计、工业机器人离线仿真、工业机器人现场编程等6个技能考核模块，测试学生电气回路装调、工业机器人编程与仿真以及电气回路故障分析与处理等职业岗位能力和安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养。引导学校加强教学基本条件建设，强化实践教学，培养适应《中国制造 2025》发展需求的工业机器人技术高素质技术技能人才。

三、考核内容

工业机器人技术专业职业技能考核内容见图 1。

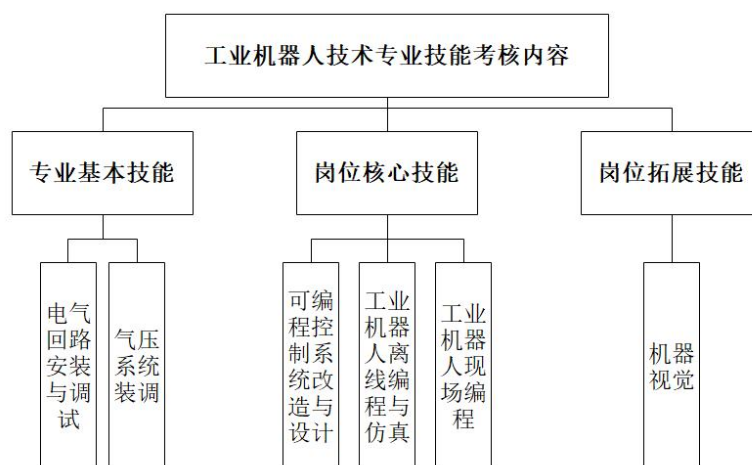


图 1 工业机器人技术专业职业技能考核内容

（一）专业基本技能

项目一 电气回路安装与调试

本项目聚焦电气回路安装与调试工作任务，主要考核学生电气原理图识读、常用低压电器和导线选用、常用电工仪器仪表和工具使用、电气控制回路的安装调试等工作。

基本要求：

- (1) 能正确识读电气回路的原理图、安装图和接线图；
- (2) 能正确分析电气回路的工作特点和性能要求；
- (3) 能合理选用常用低压电器元件和导线；
- (4) 能在安装面板上合理布局，按工艺要求固定电气元件；
- (5) 能正确使用常用电工仪器仪表和工具，检测、安装电气元件；
- (6) 能根据给定的电气回路原理图，正确安装电气电路；
- (7) 能正确调试电气回路，并试车；

(8) 能严格遵守维修电工操作规范，对控制电路的连接和故障排查操作符合电气设备安全操作规范。例如为了预防各种触电事故发生，任何电器设备未经检验一律视为有电，不准用手触及；工作中所有拆除的电线要处理好，带电线头包好，以防发生触电；送电前必须认真检查，经考评员检查同意后方可送电；

(9) 能遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

项目二 气压系统装调

本项目聚焦气压系统装调工作任务，主要考核学生运用识读气压系统原理图、选择气压元件、合理布局气压元件、正确连接气压管路、调试气压系统等技能，完成指定气压回路装调等工作。

基本要求：

- (1) 能正确识读气压控制回路的原理图，包括气压回路原理图和电气控制回路原理图；
- (2) 能正确分析气压控制回路的工作特点，动作循环和性能要求；
- (3) 能正确选择原理图所包含的气压元件以及电气元件，包括各种控制阀以及气缸、气压执行元件以及相关传感器；
- (4) 能在安装面板上合理布局并固定气压元件和电气元件；
- (5) 能根据给定的气压控制回路原理图，正确安装气压回路及电气控制回路；
- (6) 能正确调整气压系统压力，并运行验证；

(7) 若有故障，能根据系统要求正确找到故障并排除；

(8) 能严格遵守机电设备安装、测试工作规范，如避免在气压回路工作期间气管急剧地折曲。对电路的连接和故障排查操作符合电气设备安全操作规范；

(9) 遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

（二）岗位核心技能

项目三 可编程控制系统改造与设计

本项目聚焦可编程控制系统改造与设计工作任务，主要考核学生能正确识读电气原理图、正确使用常用电工仪器仪表和工具、正确联接 PLC 外部导线、编写、调试 PLC 程序等技能，完成可编程控制系统改造与设计。

基本要求：

(1) 能正确识读电气控制线路原理图、气压回路原理图、液压回路原理图；并正确分析各回路的控制功能；

(2) 能根据控制要求正确选用 PLC；

(3) 能根据控制要求完成 I/O 地址分配表；

(4) 能正确绘制技术改造后的控制系统电气原理图（硬件接线图）；

(5) 能根据系统硬件界限图完成系统接线；

(6) 能根据控制要求完成控制程序编写；

(7) 能使用编程工具完成程序编辑、下载；

(8) 能按照控制要求完成系统调试工作；

(9) 能严格遵守维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接；不得随意拔插通讯电缆；

(10) 遵循企业基本的 7S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全、节约）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。

项目四 工业机器人离线编程与仿真

本模块聚焦工业机器人离线编程工作任务，主要考核学生运用识读基本焊接对象、切割对象的零件图、搬运过程的示意图、建立工具坐标和工件坐标、工业机器人仿真操作等技能，完成工业机器人编程与调试。

基本要求：

- (1) 会识读基本焊接对象、切割对象零件图和搬运工作过程的示意图；
- (2) 会估算工业机器人的安全操作范围；调试过程中应综合考虑工业机器人再运行过程中的工作范围；
- (3) 能在软件中建立简单模型，会导入已有的三维模型，并合理摆放；
- (4) 能配置好机器人的基本I/O功能；
- (5) 能对机器人的周边设备和模型进行设置；
- (6) 能为机器人选取合适的工具；
- (7) 会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标，必要时能够设置载荷数据，并在轨迹生成中适用；
- (8) 能根据题目要求，规划合理运行路径与运行轨迹，并生成能实现功能的轨迹；
- (9) 轨迹生成过程中应正确设置机器人工具的姿态；对运行过程中的过渡点设置合理的转角半径；
- (10) 能为机器人各段运行轨迹选择合适的移动指令，并为机器人配置合适的移动速度；
- (11) 能为机器人运行轨迹配置合理的过渡点；
- (12) 在机器人完成全部工作流程后，应回到“HOME”点；
- (13) 在编程与调试过程中能随时保存工程至指定文件夹；
- (14) 根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象进行排除，操作过程需符合CB/T20867-2007《工业机器人安全实施规范》规范要求；
- (15) 能遵守企业基本的7S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全、节约）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫杂物等。

项目五 工业机器人现场编程

工业机器人现场编程项目要求学生能正确分析工业机器人系统的控制要求，并按照相应规范要求和作业标准，完成工业机器人轨迹的设计、程序的输入、检查、工业机器人的运动控制和手动操纵，并在多功能工业机器人平台上完成系统的运行，完成技术文件填写。

(1) 技能要求

- 1) 按照系统技术参数和 GB/T 4728:1996~2000，（电气图用图形符号）、GB/T6988（电

气技术用文件的编制）、GB/T 7159（电气技术中的文字符号制定通则）等相关标准，能正确分析控制要求；

- 3) 掌握电工常见仪器仪表的使用方法；
- 4) 能根据使用要求正确联接工业机器人外部导线；
- 5) 会利用示教器进行示教，并编写、调试、修改工业机器人程序；
- 6) 能够准确定位工业机器人工作站的常见故障并进行分析。

(2) 素养要求

1) 能按照企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等；

- 2) 操作符合维修电工规范；
- 3) 操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程；
- 4) 用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接之前必须先关闭电源开关；
- 5) 线路布置要求整齐、合理；运用编程工具熟练，不得随意拔插通讯电缆；
- 6) 系统调试前检查电线是否接好，排除接触不良的情况；
- 7) 调试运行时，能通过工业机器人的输入/输出指示灯判定系统工作状态；
- 8) 遵循先模拟调试再联机调试的步骤；
- 9) 遵循安全用电规范。

(三) 跨岗位综合技能

项目六 机器视觉

本项目主要是针对机器视觉常用软件VisionPro的配置与使用，主要考核学生关于机器视觉应用、机器视觉系统的组成、机器视觉的基本原理、VisionPro软件的基本使用方法、VisionPro中的常用工具、生活中常见场景的机器视觉解决方案等内容。

基本要求：

- (1) 能够正确理解机器视觉的基本理论；
- (2) 能准确认识机器视觉的各个组成部分；
- (3) 能够通过VisionPro软件搭建基本的机器视觉平台；
- (4) 能够正确使用VisionPro中的常见工具，并根据使用场景对各个工具进行正确配置；

- (5) 能够搭建合适的视觉系统完成工件尺寸、瑕疵等检测；
- (6) 能够搭建合适的视觉系统完成硬币数量和金额的统计，并完成各参数的配置；
- (7) 能够搭建合适的视觉系统完成车牌号的识别，并完成各参数的配置；
- (8) 遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。

四、评价标准

1. 评价方式：本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。根据各项目需求，对这两部分进行不同的分值配比。

2. 技能评价要点：每个考核项目都有相应的技能要求，这些要求不尽相同，但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块和项目的技能评价要点内容如表 1 所示。

表1 工业机器人技术专业职业技能考核评价要点

序号	类型	项目	评价内容	评价要点
1	专业基本技能	电气回路安装与调试	操作规范与职业素养	清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。正确选择电气元件，并对电气元件质量进行检验。 操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全意识、成本意识、环保意识，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。
			作品	按图示要求，正确地安装电气元件；元件安装要紧固，位置合适、美观。 按图示要求，正确连接电气线路。 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，导线要有端子标号。布线美观。 系统功能完整，正确。
	专业基本技能	气压系统装调	操作规范与职业素养	清点工具、仪表、元件并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全意识、环保意识，操作符合规范要求。任务完成后清理、清扫工作现场。

2			作品	<p>正确选择和安装元件；元件安装要紧固，位置合适，元件连接规范、美观。正确连接气压回路和电气线路。</p> <p>检查气压输出并调整；检查电源输出并单独检查电路；上述两个步骤完成后对系统进行电路气路联调。</p> <p>系统功能完整。</p>
3	岗位核心技能	可编程控制系统技术改造与设计	操作规范与职业素养	<p>清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。</p> <p>操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。具有安全意识，操作符合规范要求。任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
			作品	<p>能正确完成I/O 地址分配表。</p> <p>能正确绘制技术改造后的控制系统电气原理图（硬件接线图）。</p> <p>按控制系统硬件接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。</p> <p>根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范。正确使用软件，下载PLC 程序。</p> <p>能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。</p>
4	岗位核心技能	工业机器人离线仿真	操作规范与职业素养	<p>操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解释突发事件，并能及时保存完成的工作。</p> <p>具有安全意识，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备。</p> <p>任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
			作品	<p>能正确导入所需要的三位模型。</p> <p>创建工具数据、工件坐标系、负载数据。</p> <p>能正确安装和摆放机器人的工具、工件。</p> <p>能正确分析机器人的动作，完成机器人运行的起点设置。根据任务要求，按照轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。</p> <p>能根据控制要求，准确完成系统的调试及演示。</p>
5	岗位核心技能	工业机器人现场编程	操作规范与职业素养	<p>能按照企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等；须符合维修电工操作规范；操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程；严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆；系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过工业机器人的输入/输出指示灯判定系统工作状态；调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤；遵循安全用电规范。</p>
			作品	<p>能正确分析控制要求；能正确使用常用电工仪器仪表和工具；会正确联接工业机器人外部导线；会利用示教器进行示教，并编写、调试、修改工业机器人程序；会对工业机器人工作站进行故障分析与诊断。</p>
6	跨岗位综合	电气回路故障诊断与维修	操作规范与职业素养	<p>清点仪表、工具并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。</p> <p>操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、设备等摆放整齐。</p> <p>操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。</p> <p>具有安全意识，操作符合规范要求。</p> <p>任务完成后清理、清扫工作现场。</p>

技能		作品	操作设备，对故障现象进行调查研究。 分析产生故障可能的原因，划定最小故障范围。 正确使用工具和仪表，选择正确的故障检修方法查找故障找到故障现象对应的故障点，并排除故障。
----	--	----	--

3. 评价标准：各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。其中，操作规范与职业素养占该项目总分的 20%，作品质量占该项目总分的 80%。各项目评价标准分别见表 2 至表 8。

表 2 电气回路安装与调试项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养(20分)	元件检测	10	清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 正确选择电气元件。 对电气元件质量进行检验。	出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全意识、环保意识、成本意识，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品(80分)	元件安装	20	按图纸的要求，正确利用工具，熟练地安装电气元器件； 元件安装要准确、紧固； 按钮盒不固定在板上。	
	布线	20	连线紧固、无毛刺； 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，导线要有端子标号，引出端要用别径压端子。	
	外观	10	元件在配电板上布置要合理；布线要进线槽，美观。	
	功能	30	能正常工作，且各项功能完好。	

表3 气压系统装调项目评价标准

评价内容	配分	评价标准		备注
		考核点	评分细则	
职业素养 100分	纪律	25	服从安排，操作过程态度认真。	如有违反扣5-25分。
	安全意识	25	安全着装，操作按安全规程。	如有违反扣2-25分。
	职业行为习惯	20	工量摆放整齐，清理杂物。	如有违反一次扣10分。
	仪器、工具保养与维护	30	对仪器、工具清洁、保养与维护。	如不规范扣10-25分。
	人伤械损事故		出现人伤械损事故。	整个测评成绩记 0 分。

评价内容		配分	评价标准		备注
			考核点	评分细则	
操作规范 100分	操作前准备	8	清点工具、元件规范。	未规范等扣8分。	出现明显失误造成工具、量具、设备损坏等安全事故，本大项记0分。
	调试前准备	20	检查气压输出并调整压力，检查电源输出以及电路连线。	1. 未检查气压输出并调整，扣5-10分， 2. 未检查电源输出以及电路连线扣5-10分。	
	工具选用	2	正确选择工具及使用。	工具选择及使用不当，扣2分。	
	气压元件选择	20	正确选择气压、电气元件。	1. 气压元件选择不正确，每个扣2分。 2. 电气元件选择不正确，每个扣2分。	
操作规范 100分	运用实训台	20	正确按图示的要求，熟练地安装气压、电气元件；元件安装要准确、紧固。	1. 元件安装不牢固，每个扣2分。 2. 元件位置不合理，每个扣2分。	出现明显失误造成工具、量具、设备损坏等安全事故，本大项记0分。
	操作过程	30	操作步骤正确。	操作步骤不正确每处扣2分。	
作品 100分	气压调整	10	气路压力表	气压选择错误扣10分	
	气压阀调整	5	调整系统压力	1. 无调整扣5分 2. 调整过快扣2分	
	控制元件的整定	10	实验台	1. 压力继电器调整压力高扣2分。 2. 行程开关调整不到位，每处扣3分	
	电气线路连接	10	电气控制面板	1. 连接凌乱扣2分 2. 连接不规范每处扣2分 3. 连接错误每处扣4分	
	功能完成	15	气压缸	1. 气缸未动作扣15分 2. 只完成一个方向运动扣12分 3. 只完成一个往复运动扣10分	
	电磁动作表	10	动作顺序表填写	1. 每少填一项扣2分 2. 每填错一项扣2分	
	主回路和控制回路描述	20	分析气路过程	1. 气路每少写一项扣2分 2. 气路每写错一项扣2分 3. 控制气路每少写一项扣2分 4. 控制气路每写错一项扣2分	
	气路的安装描述	10	气路安装步骤	1. 安装步骤每少写一项扣2分 2. 安装步骤每写错一项扣2分	

评价内容		配分	评价标准		备注
			考核点	评分细则	
	系统调试描述	10	调试步骤	1. 调试步骤每少写一项扣2分 2. 调试步骤每写错一项扣2分	

表4 可编程控制系统技术改造与设计项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养(20分)	工作前准备	10	清点仪表、电工工具, 并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	出现明显失误造成安全事故; 严重违反考场纪律, 造成恶劣影响的本次测试记0分。
	“6S”规范	10	操作过程中及任务完成后, 保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守, 独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全意识, 操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品(80分)	功能分析	10	能正确分析控制要求。	
	I/O 分配表	10	正确完成I/O 地址分配表。	
	控制系统电气原理图	10	正确绘制控制系统电气原理图。	
	系统安装与接线	15	正确、规范的完成控制系统接线。	
	系统程序设计	20	根据系统要求, 正确、规范编写PLC 程序。	
功能实现	15	根据控制要求, 准确完成系统的调试及演示。		

表5 工业机器人离线仿真项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养(20分)	工作前准备	10	具备安全意识, 正确适用电脑和仿真软件平台, 操作符合规范要求, 避免人身伤害和损坏设备。	出现明显失误造成安全事故; 严重违反考场纪律, 造成恶劣影响的本次测试记0分。
	“6S”规范	10	操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守, 独立完成考核内容, 合理解决突发事件。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品(80分)	完成机器人工具和工件的导入和配置	10	导入工具、工件并摆放至合适位置。	
	配置I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部I/O单元功能。	
	创建机器人基本数据	10	创建工具数据、工件坐标系、负载数据	
	机器人运行轨迹分析	5	能正确分析机器人的动作, 确定安全范围	

	任务轨迹的 离线编程操作	30	根据任务要求，按照仿真的轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。
	功能演示	20	功能调试及演示。

表6 工业机器人现场编程项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	
	机器人的规范操作	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。能规范使用工具。	
作品 (80分)	完成机器人工具和工件的导入和配置	10	要求学生能正确放置工件、工具和示教器	
	机器人的正确启动	15	学生能够正确启动多功能工业机器人实训台	
	配置工业机器人使用环境	15	根据使用的工具配置好相应的工具坐标和工件坐标	
	点位示教和编程	10	能根据需要示教各个目标点并完成路径程序的编写	
	自动运行演示	30	要求工业机器人可以按照任务说明的要求进行作业	

表7 视觉与传感器应用技术项目评价标准

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)		6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	①考核过程中出现乱摆，乱丢等现象扣5分。 ②完成任务后不整理工位扣5分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测
		安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	①不能正确使用电脑和仿真软件平台，扣5分。 ②考核过程中违规操作仿真设备，扣5分。	10			
作品 (80分)		新建 CogJob 任务	实现模型的导入和配置	①不能正确创建 CogJob 文件，扣5分 ②不能按要求修改文件名，扣5分	10			
		工具的创建	要求学生按照任务要求完成相应工	缺少工具，每个扣2分，不超过20分；	20			



		具的添加					试记 0分。
	工具的正确配置	要求正确配置各个工具的参数,使其可以完成分任务。	每有一项工具没有正确配置,导致不能完成指定分任务,比如正确测量工件尺寸,扣2分,最多不超过20分	20			
	工作流程的正确配置	要求数据符合客观事实	①缺少连线,一根扣2分 ②错误连线,一处扣2分 10分封顶	10			
	系统的整体运行和显示	要求根据任务要求完成运行和结果的显示	要求测量结果能够正确显示在图片上,酌情扣分,20分封顶。	20			

五、考核方式

本专业技能考核为现场操作考核，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体考核方式如下：

（一）抽考方式

按上级相关技能抽考文件规定抽取一定比例的学生。若无，则按10%比例进行抽取，不足100人，抽取10人，如超过300人，则抽取30人。学生按抽考人数1:1.1的比例抽取。

（二）任务抽取

测试前一天，由专家从基本技能、岗位核心技能及跨岗位综合技能等3个技能模块的6项目中抽取考核题目，具体为从项目一、项目二、项目三、项目六中抽取3个考核题目，从项目四、项目五中抽取4个考核题目，组成20个考核题目作为该年度的考核项目。

（三）考生抽签

首先，确定各模块参考人数，参考学生按20%参考专业基本技能，60%参考岗位核心技能，20%参考跨岗位综合技能的原则抽取顺序与模块签（两签合一），如出现小数，舍去小数部分，余下人数加入核心技能，确保参与核心技能考核人数不少于50%。其次，按模块抽取考核题目。最后，考生依次按顺序号到相应考核场所抽取工位号后进行考核。

六、附录

1. 相关法律法规（摘录）

《安全生产法》第二十五条规定：生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

《安全生产法》第二十七条规定：生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

《安全用电管理制度》第二条规定：电气工作人员必须具备必要的电气知识，按其职务和工作性质，熟悉安全操作规程和运行维修操作规程，并经考试合格取得操作证后方可参加电工工作。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》第十一条规定：机械制造企业应当对实习人员进行公司（厂）、车间（职能部门）、班组三级安全生产教育和培训。实习人员经安全培训合格，并符合实习岗位有关要求后，方可上岗实习。实习人员不得单独作业。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》第二十七条规定：机械制造企业应当为从业人员配备

符合标准的劳动防护用品，并教育、监督从业人员正确佩戴和使用。

2. 相关规范与标准

IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310 2004；

电气控制设备 GB 3797—2016；

维修电工—国家职业技能标准（2009 年修订）；

电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2005；

机械制图 图样画法 图线 GB/T 4457.4-2002；

切削加工通用工艺守则 车削JB/T 9168.2-1998；

切削加工通用工艺守则 铣削JB/T 9168.3-1998；

液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求 GB/T 3766-2015；

气动系统通用技术条件 GB/T 7932-2003；

产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法 GB/T131-2006；

高等职业学校机电一体化专业仪器设备装备规范 JY/T 0459-2014。

序号	项目	编写人员
1	电气回路安装与调试	孙梅、刘文
2	气压系统装调	谭锋、熊能
3	可编程控制系统改造与设计	杨建中、谢超艺
4	工业机器人离线编程与仿真	张成研、唐靖川
5	工业机器人现场编程	黎波、唐靖川
6	机器视觉	唐靖川、王启安

第二部分 专业技能考核题库

简介

本题库包括专业基本技能、岗位核心技能和跨岗位综合技能三个部分，工业机器人技术专业技能考核内容见图1。

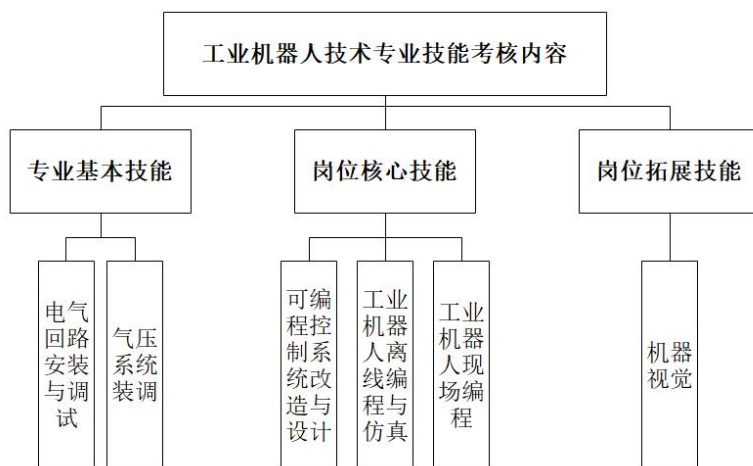


图 1 工业机器人技术专业技能考核内容

所有试题全部是现场操作考核，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。本标准一共包含6个项目，2个基本技能项目，3个岗位核心项目，1个跨岗位综合技能项目。本题库总题量为55道。专业基本技能部分包括电气回路的安装与检修（9道题）、气压系统装调（10题）；岗位核心技能部分包括可编程控制系统改造与设计模块（10道题）、工业机器人离线编程与仿真（10道题）和工业机器人现场编程（10道题），跨岗位综合技能为机器视觉（6题）。主要考核学生对知识的全面掌握情况。

一、专业基本技能

项目一 电气回路安装与调试

1、试题编号：J1-1-1 三相异步电动机启动停止线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

三相异步电动机启动停止线路如下图 J1-1-1 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好电气元件，并进行布线，调试三相异步电动机启动停止线路。

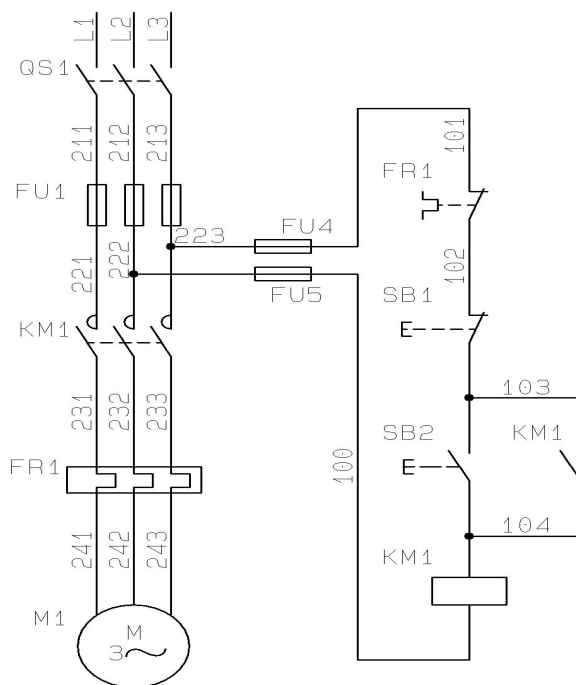


图 J1-1-1 三相异步电动机启动停止线路

2) 要求

根据提供的线路图，按照安全规范要求，正确利用工具和仪表，熟练完成电气元器件安装；元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；布线美观，电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求：按下 SB2，能启动电动机并连续运转；按下 SB1，能实现对电动机停止控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见下表 J1-1-1 和 J1-1-2。

表 J1-1-1 电气回路安装与调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电气线路装接工位30个，每个装接工位配有220V、380V三相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设备	三相异步电动机、断路器、组合三联按钮、交流接触器、热继电器、熔断器、接线端子排、时间继电器、试车专用线、塑料铜芯线、线槽板、网孔板、万用表、导线若干。	根据需求 选备
工具	万用表 30 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）30 套。	必备
测评专家	每 5 名考生配备一名测评专家，且不少于3名测评专家。辅助人员与考生配比为 1: 20，且不少于 2 名辅助人员。测评专家要求具备至少一年以上企业电气线路的组装与调试工作经验或三年以上电气线路的组装与调试实训指导经历。	必备

表 J1-1-2 电气回路安装与调试项目实施工具及材料清单

序号	名称	型号与规格	备注
1	断路器	DZ47-63	
2	组合三联按钮	LA4-3H	
3	交流接触器	CJ20-10 380V	
4	热继电器	JR36-20 (0.4-063A)	
5	行程开关	LXK3-20S/2	
6	时间继电器	JS7-2A	
7	熔断器	RL1-10 (10A*3, 6A*2)	
8	自锁按钮开关	LA38-11ZS	
9	指示灯	AD16-22DS (AC6. 3V)	
10	照明灯	AD16-22DS (AC36V)	
11	按钮盒	BX3-22、BX1-22	
12	能耗电阻箱		
13	电动机	180W	
14	编码套管		
15	线槽	25*25	
16	塑料铜芯线	BV 1mm ²	
17		BVR 0.75mm ²	
18	螺杆、螺母、垫片	Φ 4*25mm	
19	C45 导轨	安装空气断路器用	
20	接线端子排		

21	试车专用线	带 U 型接头 长 600mm	
22	网孔板	600*700mm	
23	压线钳		
24	剥线钳		
25	尖嘴钳		
26	斜口钳		
27	十字起	6*200; 3*75	
28	一字起	6*200	
29	万用表	MF47	
30	试电笔		

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见下表 J1-1-3。

表 J1-1-3 电气回路安装与调试项目评分标准

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (25分)	1	元件检测	正确选择电气元件；对电气元件质量进行检验。	①元器件选择不正确，错一个扣1分。 ② 未对电气元件质量进行检验，每个扣 0.5分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记
	2	“7S”规范	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。	① 没有穿戴工装，扣 5 分。 ② 安装前，未清点工具、仪表、耗材扣 2 分。 ③器件、仪表、工具等摆放不整齐扣 2 分。 ④通电调试前，未经试电笔测试，或用手触摸电器线路，扣5 分。 ⑤乱摆放工具，乱丢杂物，完成任务后不清理工位扣 5 分。 ⑥选手发生严重违规操作或作弊，取消考生成绩。	15			
作品 (75分)	3	元件安装	按图纸的要求，正确利用工具，熟练地安装电气元器件； 元件安装要准确、紧固； 按钮盒不固定在板上。	①元件安装不牢固、安装元件时漏装螺钉，每个扣 2 分。 ②损坏元件每个扣 5 分。	20			

	4	布线	连线紧固、无毛刺； 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上， 导线要有端子标号，引出端要用别径压端子。	①电动机运行正常，但未按原理图接线，扣 5 分。 ②接点松动、接头露铜过长、压绝缘层，标记线号不清楚、遗漏或误标，引出端无别径压端子，每处扣 1 分。 ③损伤导线绝缘或线芯，每根扣 1 分。	1 5			0 分。
	5	外观	元件在配电板上布置要合理； 布线要进线槽，美观。	①元件布置不整齐、不匀称、不合理，每只扣 2 分。 ②布线不进线槽，不美观，每根扣 1 分。	1 0			
	6	功能	能正常工作，且各项功能完好。	① 热继电器整定值错误扣 5 分。 ②主、控线路配错熔体，每个扣 5 分。 ③功能不全者按比例扣分。 ④开机烧电源或其它线路，本项记 0 分。	3 0			

2、试题编号：J1-1-2三相异步电动机点动和自锁控制线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

三相异步电动机点动和自锁控制线路如下图 J1-1-2 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好电气元件，并进行布线，调试三相异步电动机点动和自锁控制线路。

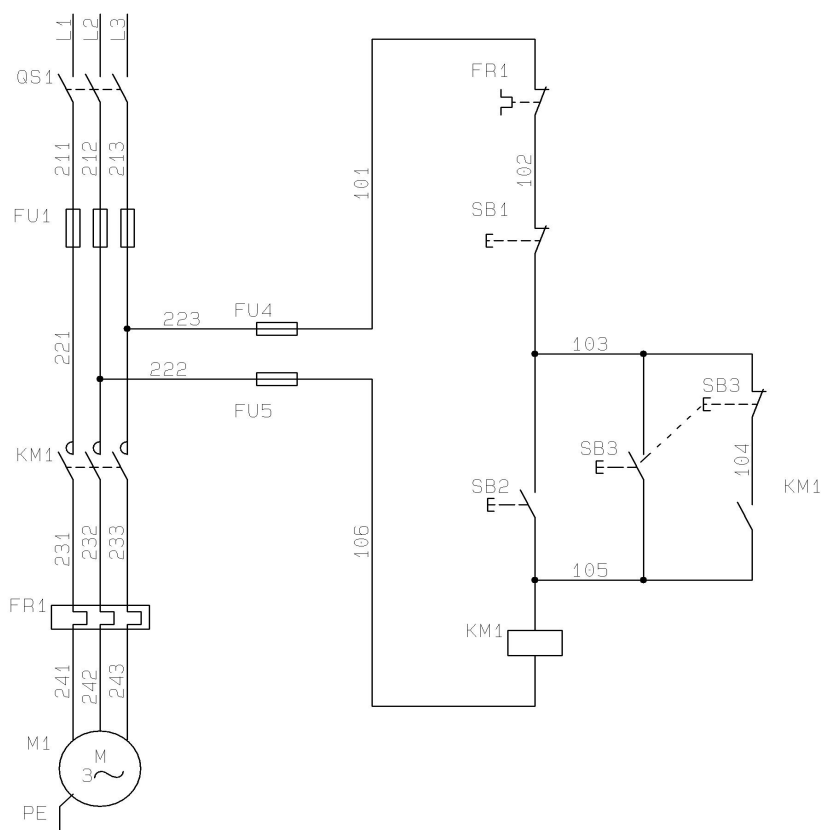


图 J1-1-2 三相异步电动机点动和自锁控制线路

2) 要求

根据提供的线路图，按照安全规范要求，正确利用工具和仪表，熟练完成电气元器件安装；元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下 SB2，能启动电动机并连续运转；按下 SB1，能实现对电动机停止控制。按下 SB3 能实现对电动机的点动控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

3、试题编号：J1-1-3三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路如下图 J1-1-3 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图中虚线框内的电气元件，并进行布线，调试三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路。

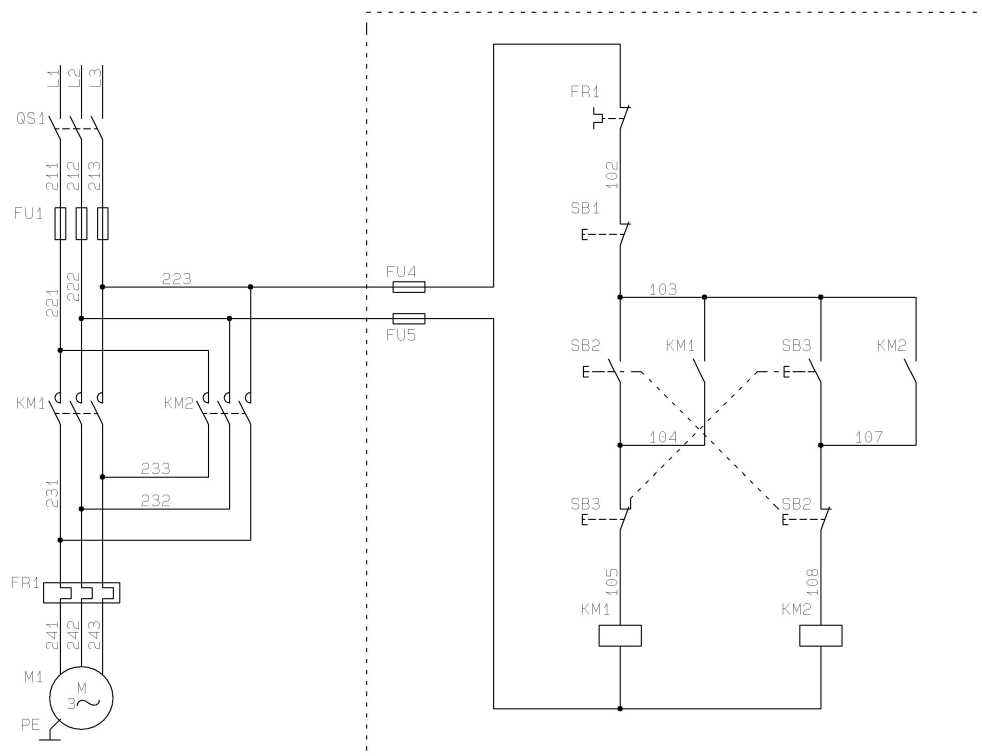


图 J1-1-3 三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路

2) 要求

主线路由主考方安装到位，考生只要求根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中虚线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下 SB2, 能启动电动机正转并连续运转；按下 SB3, 能启动电动机反转并连续运转；按下 SB1, 能实现对电动机停止

线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下 SB2, 能启动电动机正转并连续运转；按下 SB1, 能实现对电动机停止控制；按下 SB3, 能启动电动机反转并连续运转；在正反转启动控制之间不能实现直接切换。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

5、**试题编号：**J1-1-5 三相异步电动机的按钮和接触器双重联锁正反转控制线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

三相异步电动机的双重联锁正反转控制线路如下图 J1-1-5 所示，按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图中虚线框内的电气元件，并进行布线，调试三相异步电动机的按钮和接触器双重联锁正反转控制线路。

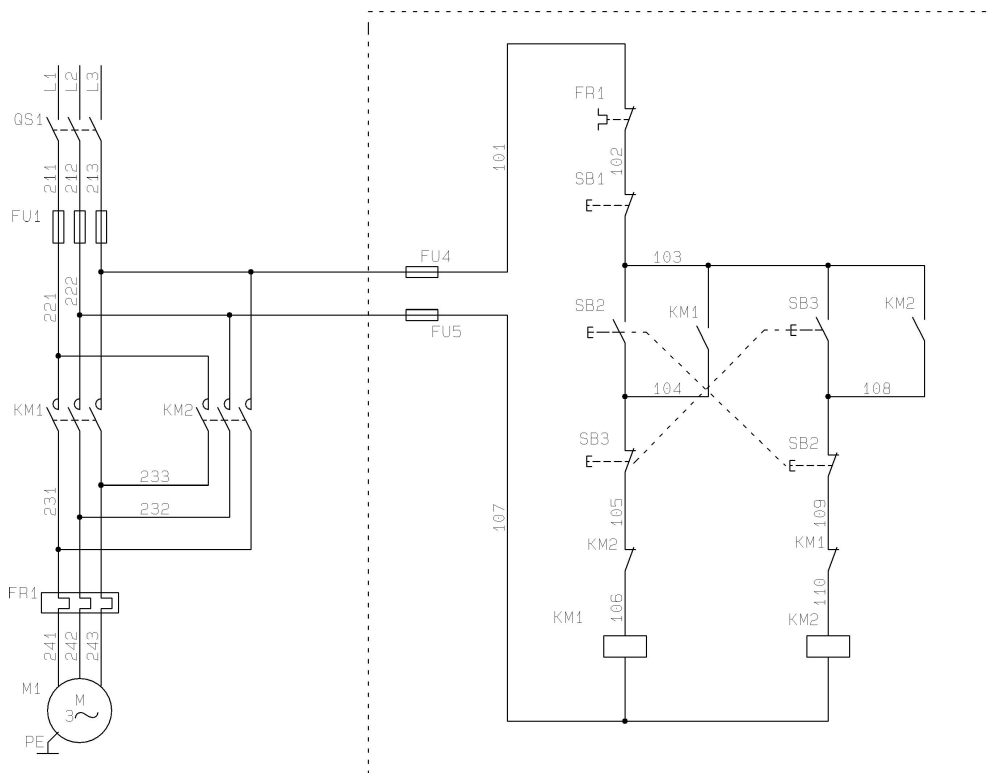


图 J1-1-5 三相异步电动机的双重联锁正反转控制线路

2) 要求

主线路由主考方安装到位，考生只要求根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中虚线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下 SB2, 能启动电动机正转并连续运转；按下 SB3, 能启动电动机反转并连续运转；按下 SB1, 能实现对电动机停止控制；在正反转启动控制之间能实现直接切换。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

6、试题编号：J1-1-6 三相异步电动机两地控制线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

三相异步电动机两地控制线路如下图 J1-1-6 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图的电气元件，并进行布线，调试三相异步电动机两地控制线路。

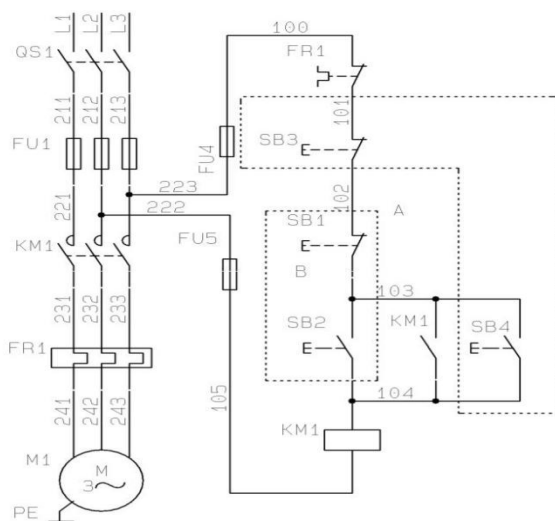


图 J1-1-6 三相异步电动机两地控制线路

2) 要求

考生根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中整个控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下SB2、SB4, 均能启动电动机并连续运转；按下SB1、SB3, 均能实现对电动机停止控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表J1-1-1 和J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表J1-1-3。

7、**试题编号：**J1-1-7 两台三相异步电动机顺序启动控制线路（1）装调

(1) 任务描述

1) 任务

两台三相异步电动机顺序启动控制线路如下图 J1-1-7 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图中虚线框内的电气元件，并进行布线，调试两台三相异步电动机顺序启动控制线路。

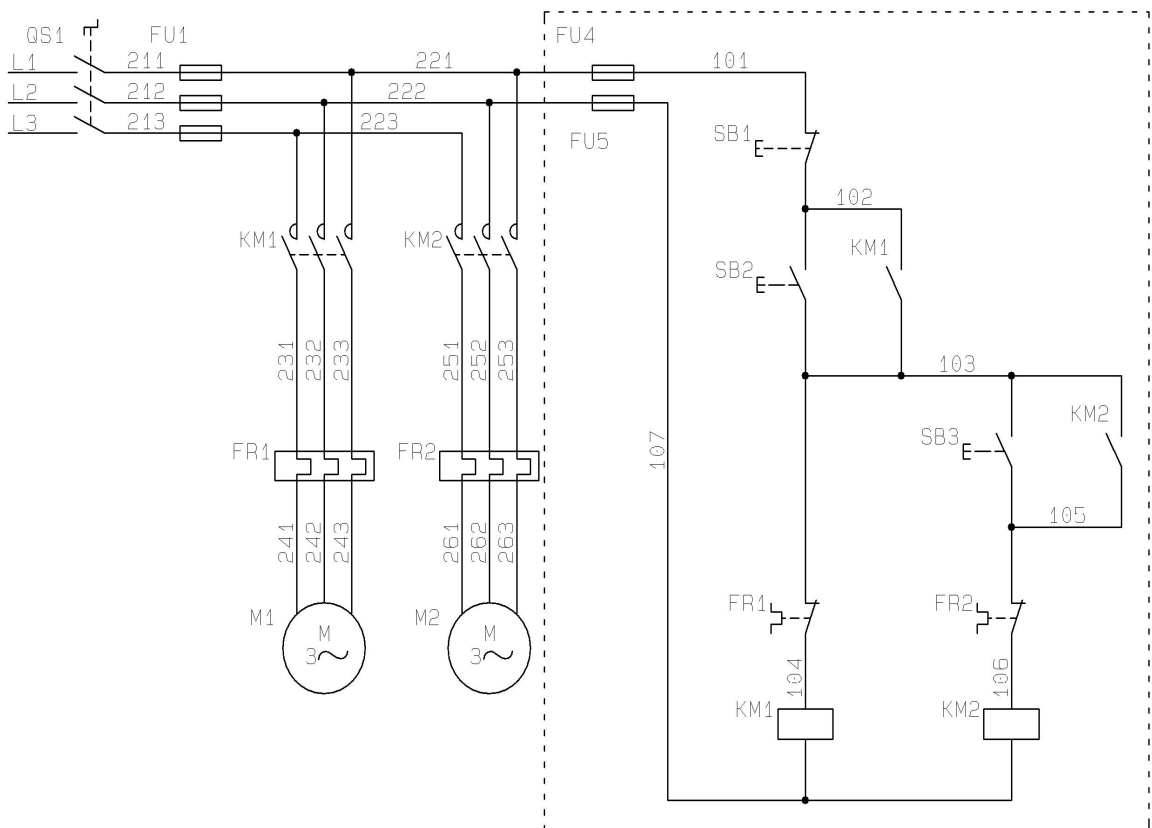


图 J1-1-7 两台三相异步电动机顺序启动控制线路

2) 要求

主线路由主考方安装到位，考生只要求根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中虚线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能

要求。按下 SB2, 能控制电动机M1 启动并连续运转；按下 SB3, 能控制电动机 M2 启动并连续运转；能实现先启动电动机 M1, 后启动电动机 M2 的顺序控制；按下 SB1, 能实现对电动机 M1、M2 的停止控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

8、试题编号：J1-1-8两台三相异步电动机顺序启动控制线路（2）装调

(1) 任务描述

1) 任务

两台三相异步电动机顺序启动控制线路如下图 J1-1-8 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图中虚线框内的电气元件，并进行布线，调试两台三相异步电动机顺序启动控制线路。

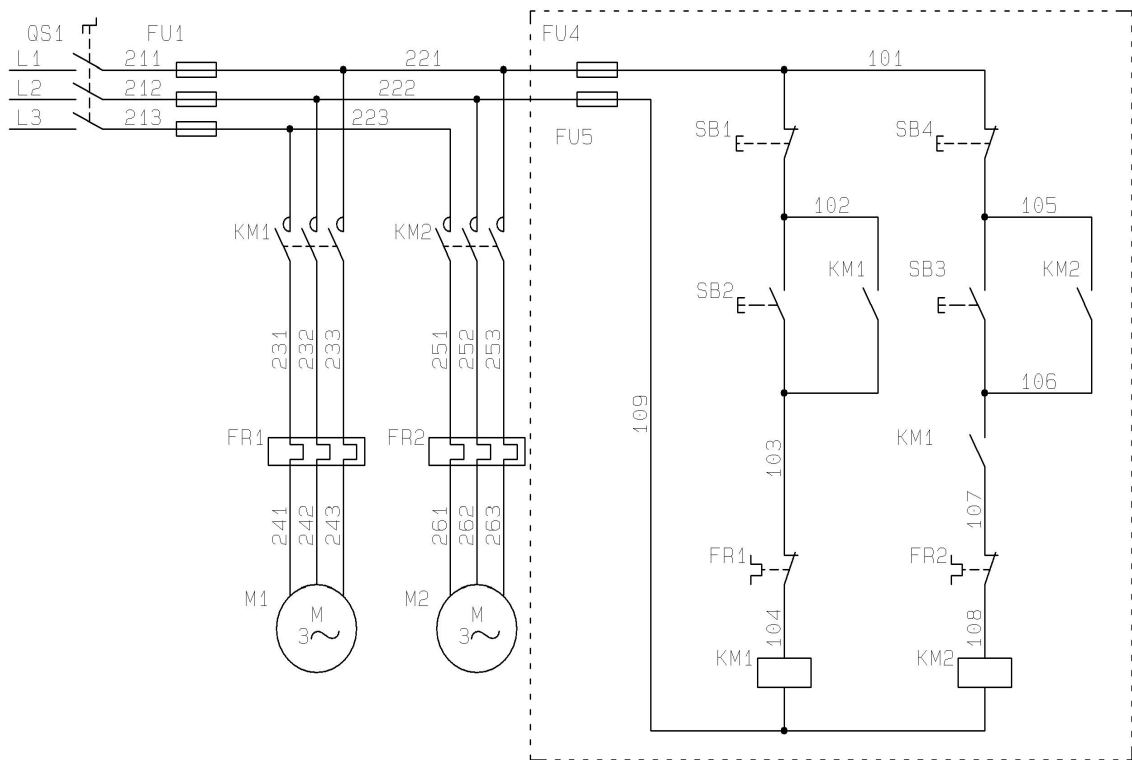


图 J1-1-8 两台三相异步电动机顺序启动控制线路

2) 要求

主线路由主考方安装到位，考生只要求根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中虚线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能要求。按下 SB2, 能控制电动机M1 启动并连续运转；按下 SB3, 能控制电动机 M2 启动并连续运转；能实现先启动电动机 M1, 后启动电动机 M2 的顺序控制；按下 SB1, 对电动机 M1 停止控制；按下 SB4, 对电动机 M2 停止控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

9、试题编号：J1-1-9 两台三相异步电动机顺序停止控制线路装调

(1) 任务描述

1) 任务

两台三相异步电动机顺序停止控制线路如下图 J1-1-9 所示。按照电气线路布局、布线的基本原则，在给定的电气线路板上固定好线路图中虚线框内的电气元件，并进行布线，调试两台三相异步电动机顺序停止控制线路。

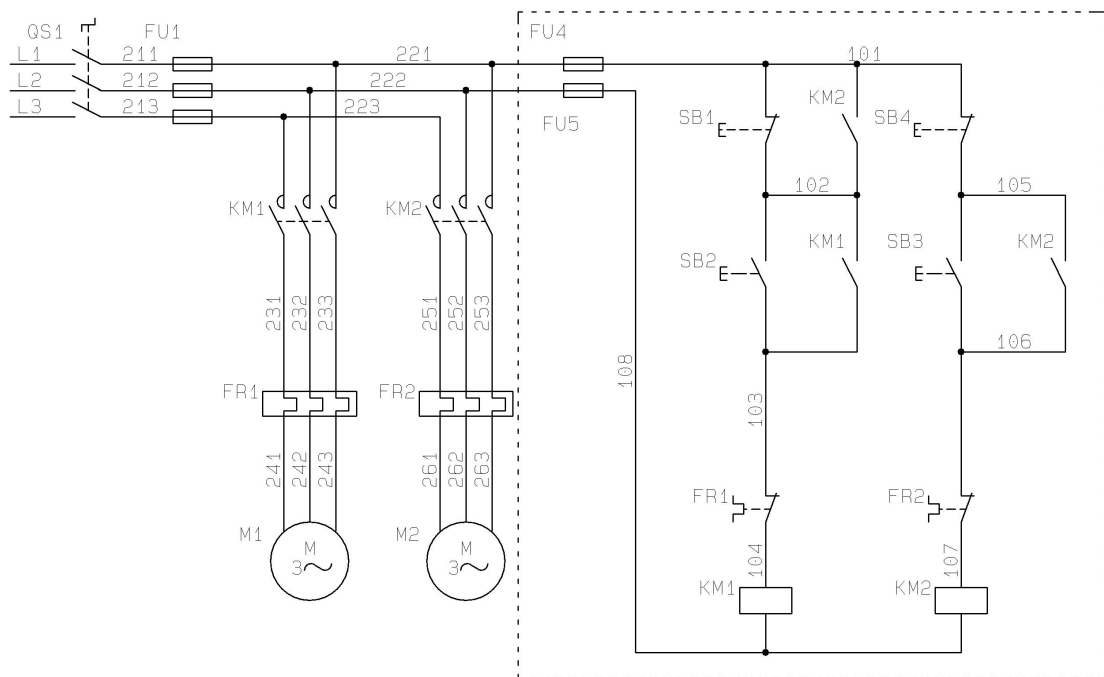


图 J1-1-9 两台三相异步电动机顺序停止控制线路

2) 要求

主线路由主考方安装到位，考生只要求根据提供的线路图，按照安全规范完成线路图中虚线框部分控制线路的安装；安装过程要求能正确利用工具和仪表，元件在配电板上布置要合理，安装要准确，紧固按钮盒不固定在板上；按图纸的要求，完成布线；电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，进出线槽的导线要有端子标号，引出端要用别径压端子；通电调试。检查无误后，经考评员同意方可通电调试；调试时，注意观察电动机，各电器元件及线路各部分工作是否正常；若发现异常情况，必须立即切断电源；调试过程如遇故障自行排除。功能

准与题库

要求。按下 SB2, 能控制电动机M1 启动并连续运转；按下 SB3, 能控制电动机 M2 启动并连续运转；按下 SB4, 对电动机 M2 停止控制；按下 SB1, 对电动机 M1 停止控制；能实现先停止电动机 M2, 后停止电动机 M1 的顺序停止控制。

(2) 实施条件

电气回路安装与调试项目实施条件、工具及材料清单见表 J1-1-1 和 J1-1-2。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分标准

电气回路安装与调试项目评分标准见表 J1-1-3。

项目二 气压系统装调

1、试题编号：J2-1-1 单气缸延时往复气压系统装调

(1) 任务描述：安装并调试单气缸延时往复气动系统，气动回路图和电气控制线路图如下图J2-1-1 所示：

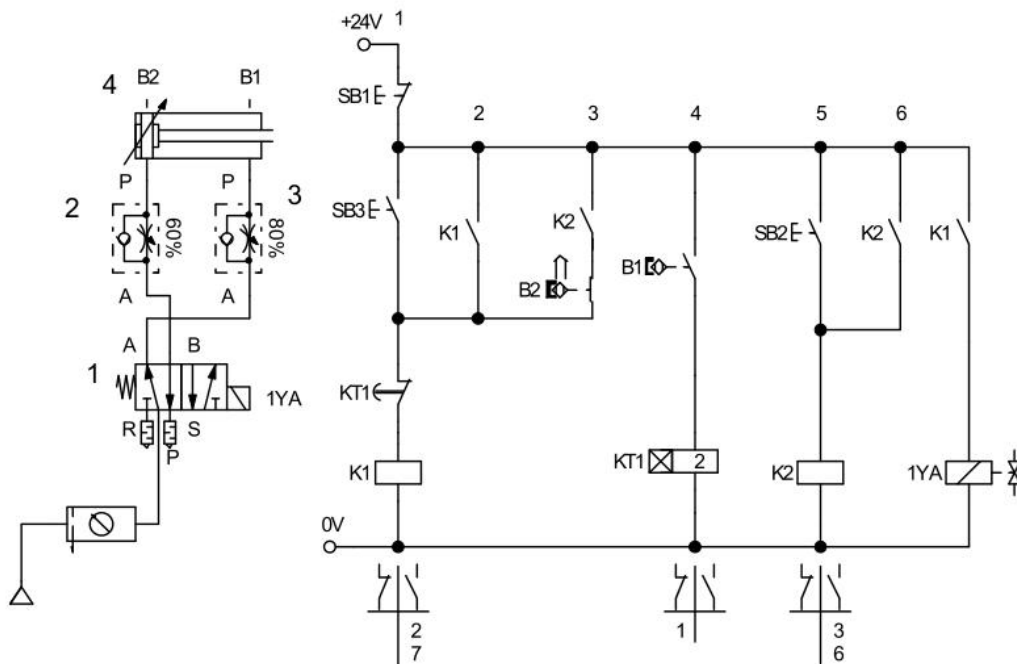


图 J2-1-1 单气缸延时往复气动回路和电气控制回路

搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。该气压系统可以实现两种动作。1、单次往复：按下 SB3，气缸活塞杆伸出，活塞杆伸出到位后，延时 2 秒后，活塞杆缩回。2、多次往复：按下 SB2，气缸活塞杆伸出，活塞杆伸出到位后，延时 2 秒后，活塞杆缩回，缩回到位后，气缸活塞杆继续伸出，就这样气缸活塞杆不断重复往复动作直至按下 SB1。电磁阀、磁性开关触点动作顺序见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁阀及行程开关动作状况表

工况	1YA	B1	B2
缸4进	+	+	-
缸4进到位	+	-	+
缸4退回	-	-	+
缸4退到位	-	+	-

准与题库

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见下表J2-1-1。

表 J2-1-1 气压系统装调项目实施条件

项目	基本实施条件		备注
场地	气压系统装调工位，且采光、照明良好。		必备
设备	气压系统装调实训台、空气压缩机和储气罐若干。		必备
工具	工具包（包括万用表一只，十字螺丝刀一把，一字螺丝刀一把，气管钳一个），每个工位一套。		根据需求选备
元件	名称	型号	由考生根据考 题自行 选用
	常闭型单电控二位三通阀	3V210-08-NC	
	常开型单电控二位三通阀	3V210-08-N0	
	单电控二位五通阀	4V201-08	
	双电控二位五通阀	4V201-08	
	长闭型单气控二位三通阀	3A210-08-NC	
	常开型电气控二位三通阀	3A210-08-N0	
	单气控二位五通阀	4A201-08	
	双气控二位五通阀	4A201-08	
	手旋阀	S3HS-08	
	按钮阀（绿）	S3PP-08	
	按钮阀（红）	S3PM-08	
	行程阀	S3R-08	
	减压阀	SR200-08	
	单向节流阀	ASC200-08	
	双压阀	STH-01	
	梭阀	ST-01	
	快速排气阀	Q-08	
	压力开关	PK510	
	行程开关	LXME-8108	
单作用气缸	MSAL32*50-CA		
双作用气缸	MAL32*125-S-CA		
磁性开关	CS1M020A32		

准与题库

测评专家	每4名考生配备一名测评专家，且不少于3名测评专家。辅助人员与考生配比为1：20，且不少于2名辅助人员。测评专家要求具备至少一年以上气压设备装调工作经验或三年以上气压系统装调实训指导经历。	必备
------	---	----

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见下表 J2-1-2。

表 J2-1-2 气压系统装调项目评分标准

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	1	工作前准备	清点工具、仪表、元件并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	①工作前，未检查电源、仪表、清点工具、元件扣 2 分。 ②仪表、工具等摆放不整齐扣3分。 ③未穿戴好劳动防护用品扣 5分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记0分。
	2	“6S”规范	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。具有安全用电意识，操作符合规范要求。作业完成后清理核对仪表及工具数量、清扫工作现场。	①操作过程中及作业完成后，工具等摆放不整齐扣 2 分。 ②工作过程中出现违反安全规范的扣5分。 ③作业完成后未清理核对仪表及工具数量、清扫工作现场扣3分。	10			
作品 (80分)	3	元件安装	按图示要求，正确选择和安装元件；元件安装要紧固，位置合适，元件连接规范、美观。	①元件选择不正确，每个扣2分。 ②气压元件安装不牢固，每个扣2分。 ③行程开关、磁性开关、行程阀等安装位置不正确，每个扣5分。 ④元件布置不整齐、不合理，扣5分	20			
	4	系统连接	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气动回路连接不正确，扣10分。 ②电气控制线路连接不正确，扣5分。	15			
	5	调试	检查气压输出并调整，单独检查气路；检查电源输出并单独检查电路；上述两个步骤完成后对系统进行电路气路联调。	①不检查气压输出并调整，扣3分。 ②气压阀调整不正确扣 2 分。 ③不检查气路连线，扣 5 分。 ④气压调整不合适（偏大或偏小）扣5分。 ⑤不检查电源输出以及电路，扣5分（纯气压回路本项不检查）。	15			



准与题库

	6	功能	系统功能完整，正确。	①功能缺失按比例扣分（功能参照每道试题中的电磁阀及行程开关动作状况表）。 ②若功能全部不能实现，本次测试直接判定为不及格。	30			
--	---	----	------------	--	----	--	--	--

2、试题编号 J2-1-2 双气缸顺序动作气动系统装调

(1) 任务描述：安装并调试双气缸顺序动作气动系统，气动回路图和电气控制线路图如下图 J2-1-2 所示：

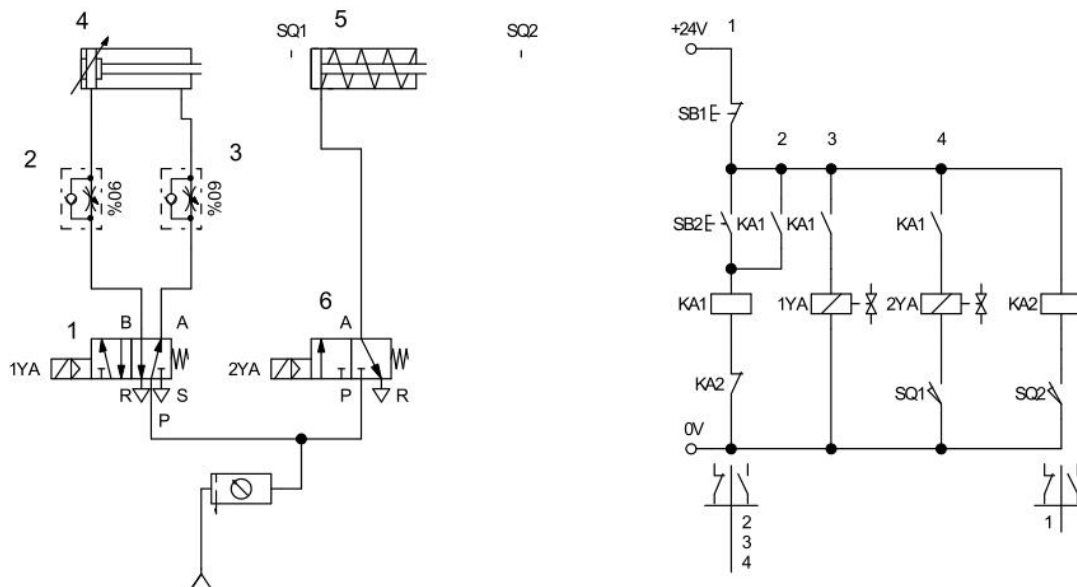


图 J2-1-2 双气缸顺序动作控制系统气动回路和电气控制线路

搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。实现功能如下：按下SB2，气缸4 活塞杆伸出，当气缸4 活塞杆伸出到位，行程开关SQ1 动作，气缸5 活塞杆伸出，当气缸5 活塞杆到位后，行程开关SQ2 动作，气缸4 和气缸5 退回到初始位置，停。当再次按下 SB2 时，气缸 4、5 又重复上述动作；电磁阀、行程开关触点动作顺序见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁阀及行程开关动作状况表

工况	1YA	2YA	SQ1	SQ2
缸4进	+	-	-	-
缸4进到位	+	-	+	-
缸5进	+	+	+	-
缸5进到位	+	+	+	+
缸4、缸5退回	-	-	-	-

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。。

(4) 评分标准：气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

3、试题编号： J2-1-3 货板提升推出装置气压系统装调

(1) 任务描述：搭建货板提升推出装置气压回路，实现货板首先由较低工位提升至高工位，然后把货板推到另外一条运送线上，气动回路图和电气控制线路图如下图 J2-1-3 所示：

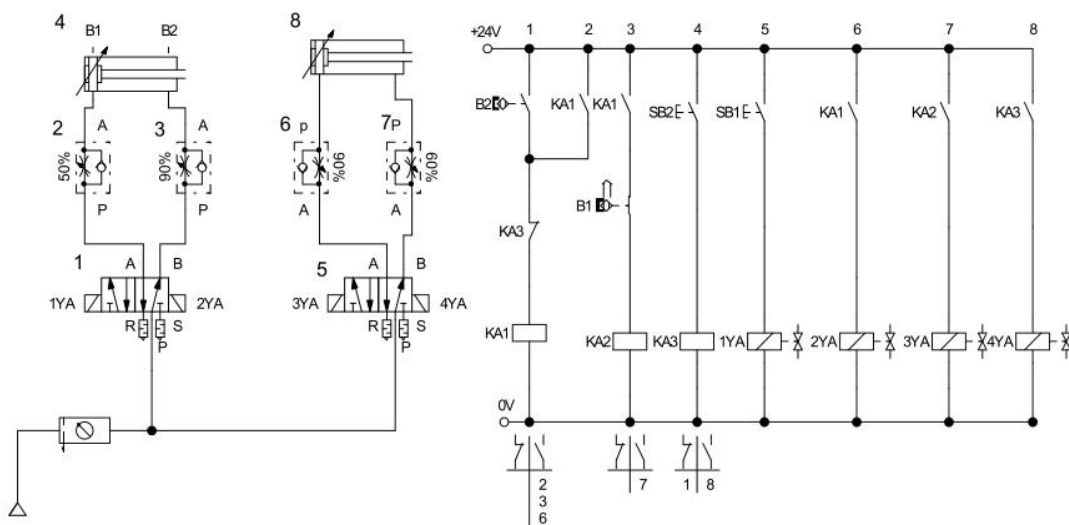


图 J2-1-3 货板提升推出装置气动回路和电气控制回路

搭建气动回路，启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。实现功能如下：按下启动按钮 SB1，气缸 4 活塞杆伸出，气缸 4 活塞杆伸出到位后，自动缩回。气缸 4 活塞杆缩回到位后，气缸 8 活塞杆伸出，气缸 8 活塞杆伸出到位后，按下按钮 SB2，气缸 8 活塞杆缩回。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

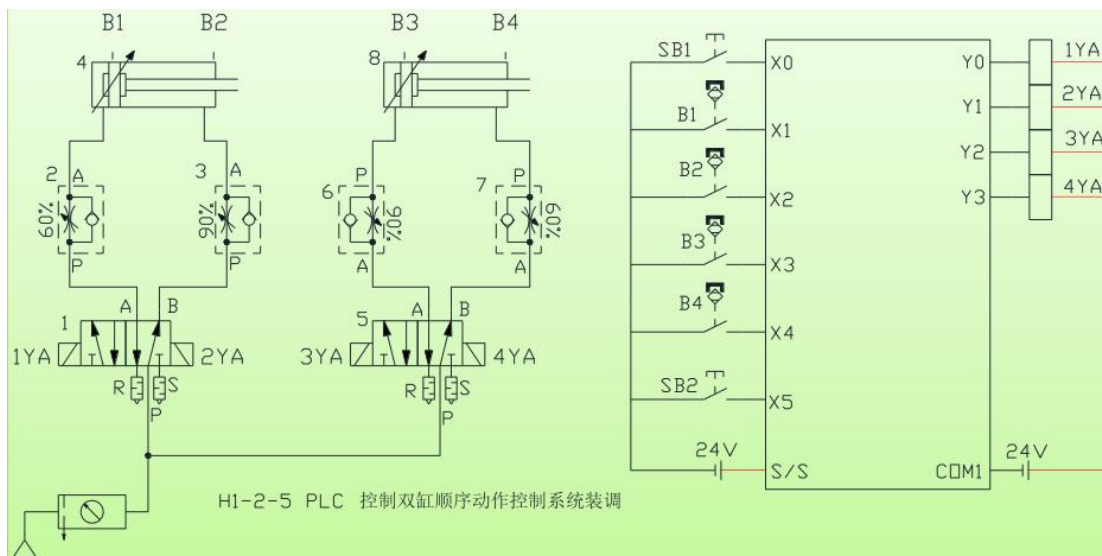
(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准：气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2

4、试题编号：J2-1-4 PLC 控制双缸顺序动作控制系统装调

(1) 任务描述：完成 PLC 控制的双缸顺序动作气路的搭建，气动回路图和 PLC 外部接线图如下图 J2-1-4 所示（PLC 程序已编好且写入）。搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。



图J2-1-4 PLC控制双缸顺序动作控制系统气动回路和PLC外部接线

实现功能如下：当按下SB1 后，气缸3 进→磁性开关B2 发信→气缸4 进→磁性开关B4 发信→气缸3 退→磁性开关B1 发信→气缸4 退→磁性开关B3 发信→气缸3 进，循环动作；按下SB2，气缸停 止动作；电磁线圈、磁性开关动作顺序见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁、磁性开关动作顺序表

工况	1YA	2YA	3YA	4YA	B1	B2	B3	B4
气缸3前进	+	-	-	-	-	-	-	-
气缸3进到位	+	-	-	-	-	+	-	-
气缸4前进	-	-	+	-	-	+	-	-
气缸4进到位	-	-	+	-	-	-	-	+
气缸3退回	-	+	-	-	-	-	-	+
气缸3退到位	-	+	-	-	+	-	-	+
气缸4退回	-	-	-	+	+	-	-	-
气缸4退到位	-	-	-	+	+	-	+	-

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准：气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

5、试题编号： J2-1-5 PLC 控制家具试验机气动系统装调

(1) 任务描述：完成PL 控制家具试验机气动系统装调，气动回路图和PLC 外部接线图如下图 J2-1-5 所示（PLC程序已编好且写入）。

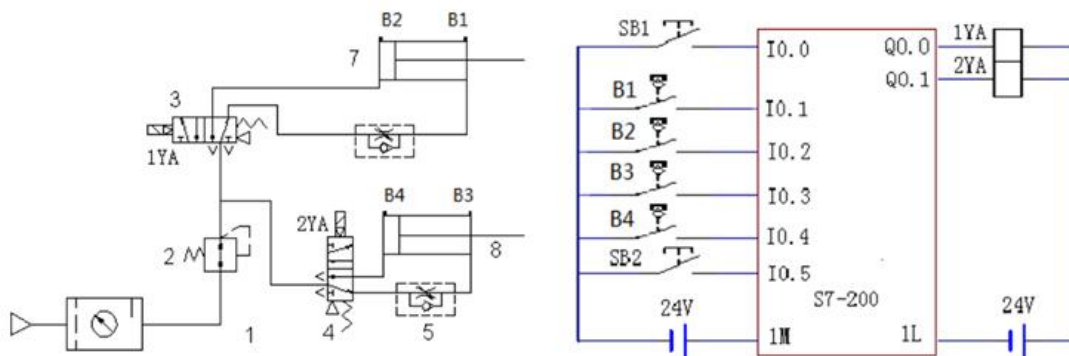


图 J2-1-5 PLC控制家具试验机气动系统气动回路和PLC外部接线图

搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。实现功能如下：按下 SB1，座面加载气缸 7、椅背加载气缸 8 活塞杆同时伸出，停 3 秒后椅背加载 气缸 7、座面加载缸 8 活塞杆同时缩回，此为一个循环。按下 SB2，系统停止。电磁线圈、磁性开关动作顺序见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁、磁性开关动作顺序表

工况	1YA	2YA	B1	B2	B3	B4
气缸7、8同时前进	+	+	-	-	-	-
气缸7、8进到位	+	+	+	-	+	-
气缸7、8后退	-	-	-	-	-	-
气缸7、8退到位	-	-	-	+	-	+

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准：气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

6、试题编号：J2-1-6 板材切断装置气压回路装调

(1) 任务描述 安装并调试板材切断装置气压系统动，气动回路图如下图 J2-1-6 所示。

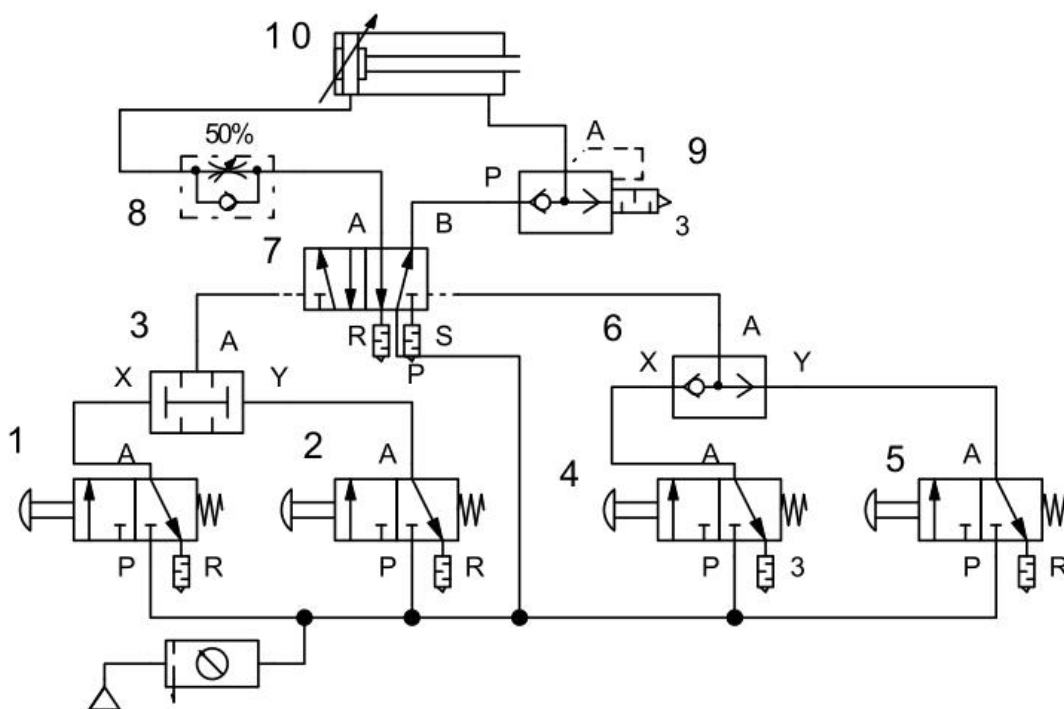


图 J2-1-6 板材切断装置气压回路图

搭建气动回路，启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。实现功能如下：同时按下手动阀 1 和手动阀 2 后，气缸 10 活塞杆快速伸出。气缸 6 活塞杆伸出到位（斩断板材），按下任意 4 或手动阀 5 中的任意一个，气缸 10 活塞杆缩回。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

(2) 实施条件 气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

7、试题编号：J2-1-7 标签粘贴设备气压系统装调

(1) 任务描述 安装并调试标签粘贴设备气压系统装调，气压回路图如下图 J2-1-7 所示。

搭建气动回路，启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。

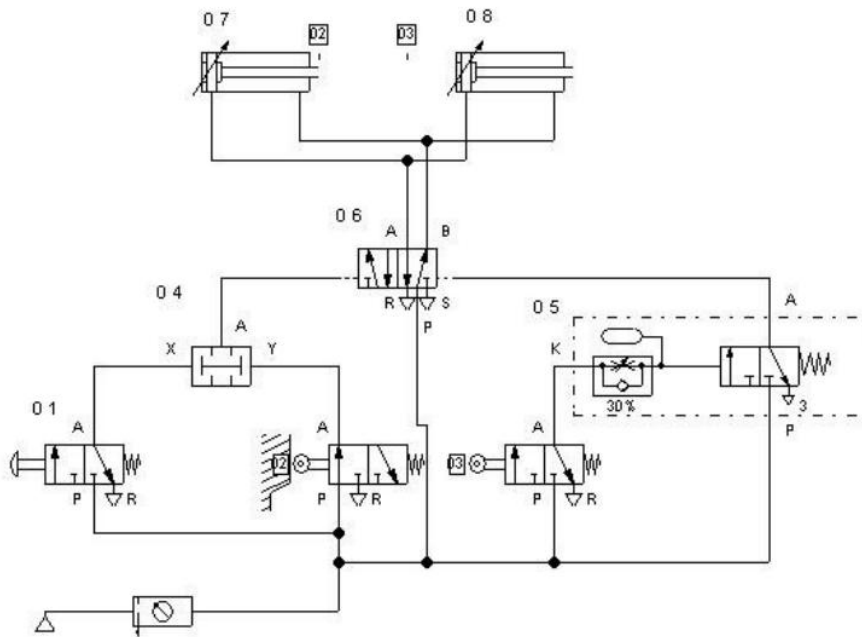


图 J2-1-7 标签粘贴设备气动回路

实现功能如下：气缸7 缩回到位，按下手动阀1，气缸7 和气缸8 的活塞杆伸出，气缸7 活塞杆伸出到位，行程阀3滚轮被压下，延时阀5 开始计时，约3 秒后，气缸7 和气缸8 的活塞杆缩回。考核过程中，注意“6S管理”要求。

(2) 实施条件 气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

8、试题编号：J2-1-8 塑料软管熔接气动回路装调

(1) 任务描述 选用气动元件，搭建回路实现塑料软管熔接动作，气动回路图和电气控制线路图如下图 J2-1-8所示。

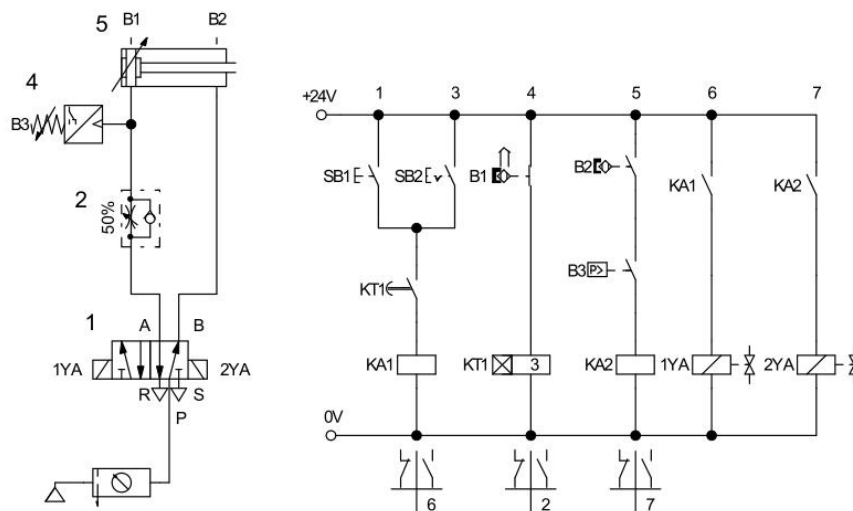


图 J2-1-8塑料软管熔接气动回路和电气控制线路

搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。能实现如下功能：当气缸5 缩回到位，磁性传感器B1 动作，时间继电器KT1，3 秒延时已到，按下按钮SB1，气缸5 活塞杆伸出；气缸5 活塞杆伸出到位，磁性传感器B2 动作，当气缸5 无杆腔压力达到压力开关B3 设定的4bar 时，压力开关B3 动作，气缸5 活塞杆缩回；此为气缸5 的一个工作循环。按下带自锁的开关SB2 后，可实现气缸5 的连续工作。电磁线圈、磁性开关触点动作顺序见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁线圈动作及磁性开关状况表

工况	B1	B2	1YA	2YA
气缸5前进	+	-	+	-
气缸5进到位	-	+	+	-
气缸5后退	-	+	-	+
气缸5退到位	-	+	-	+

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量：考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

9、试题编号：J2-1-9 圆柱塞分送装置气动回路装调

(1) 任务描述 选用气动元件，搭建回路实现圆柱塞分送装置动作，气动回路图和电气控制线路图如图 J2-1-9所示。

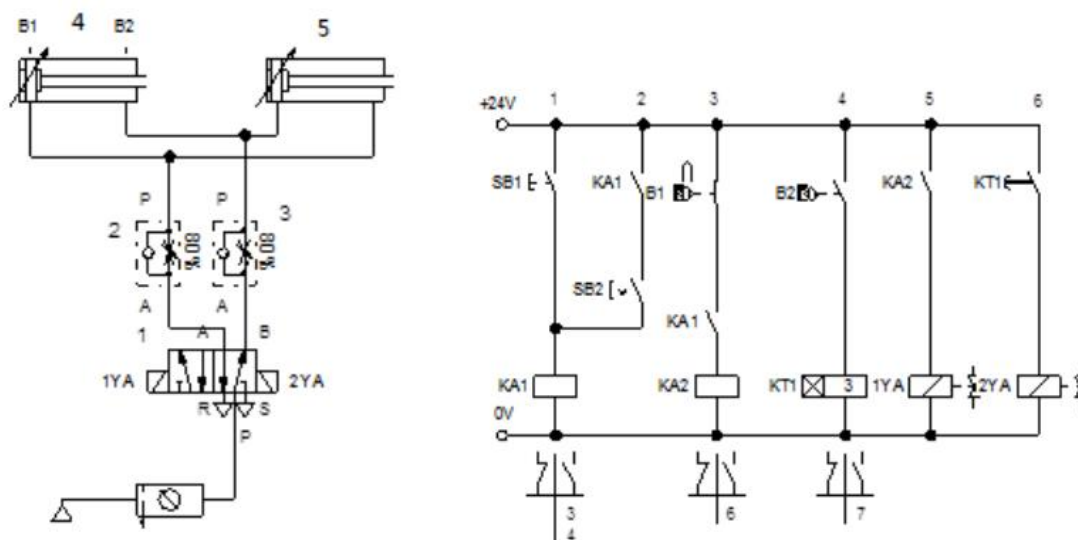


图 J2-1-9 圆柱塞分送装置气动回路和电气控制线路

搭建气动回路，连接电气控制线路；启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。能实现如下功能：气缸4 活塞杆缩回到位（气缸5 活塞杆伸出到位），磁性开关B1 动作，按下按钮SB1，气缸4 活塞杆伸出，同时气缸5 活塞杆缩回。气缸4 活塞杆伸出到位，磁性开关B2 动作，延时3 秒后气缸4 活塞杆缩回，气缸5 的活塞杆伸出。此为一个工作循环。若按下带自锁的按钮SB2 后，再按下按钮 SB1，则该系统进入自动循环工作。电磁线圈、磁性开关触点动作顺序见下表。考 核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁线圈及磁性开关状况表

工况	B1	B2	1YA	2YA
气缸5前进，气缸6后退	-	-	+	-
气缸5进到位，气缸6退到位	-	+	+	-
气缸5后退，气缸6前进	-	-	-	+
气缸5退到位，气缸6进到位	+	-	-	+

(2) 实施条件：气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟。

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

10、试题编号：J2-1-10 拉门自动延时关闭气压系统装调

(1) 任务描述：安装并调试拉门自动延时关闭气压系统，气动回路图如下图J2-1-10 所示。

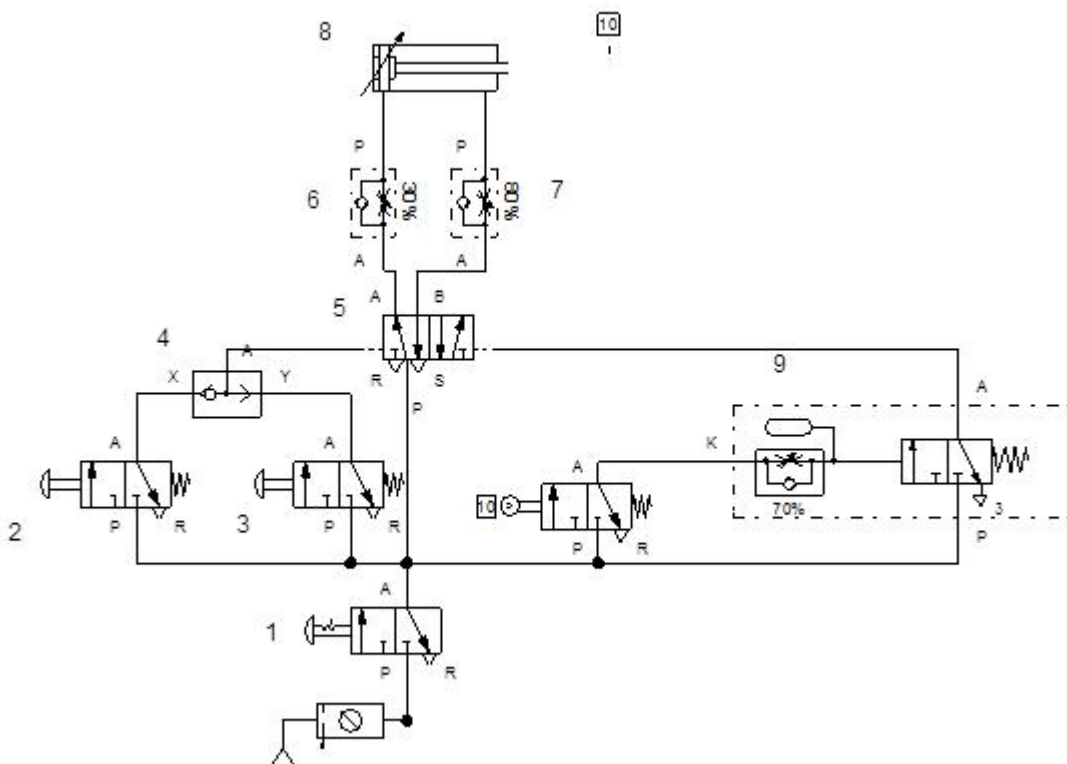


图 J2-1-10 拉门自动延时关闭气压回路

搭建气动回路，启动气泵，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar。实现功能如下：当旋转手旋阀 1 后，门内按下按钮（阀 2）或门外按下按钮（阀 3），活塞杆快速伸出（开门）。活塞杆伸出到位（门完全打开），行程阀 10 动作，延时 3 秒后，活塞杆慢速缩回（关门）。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

(2) 实施条件 气压系统装调项目实施条件见表 J2-1-1。

(3) 考核时量 考试时间：90 分钟

(4) 评分标准 气压系统装调项目评分标准见表 J2-1-2。

二、岗位核心技能

项目三 可编程控制系统改造与设计

1、试题编号：H1-1-1Y 一△降压启动控制线路改造

(1) 任务描述

某企业现采用继电器接触控制系统实现对一台大功率电机的 Y—△降压启动，Y—△降压启动线路如下图 H1-1-1 所示。请分析该控制线路图的控制功能，采用可编程控制器对其控制电路进行技术改造，完成系统功能演示。

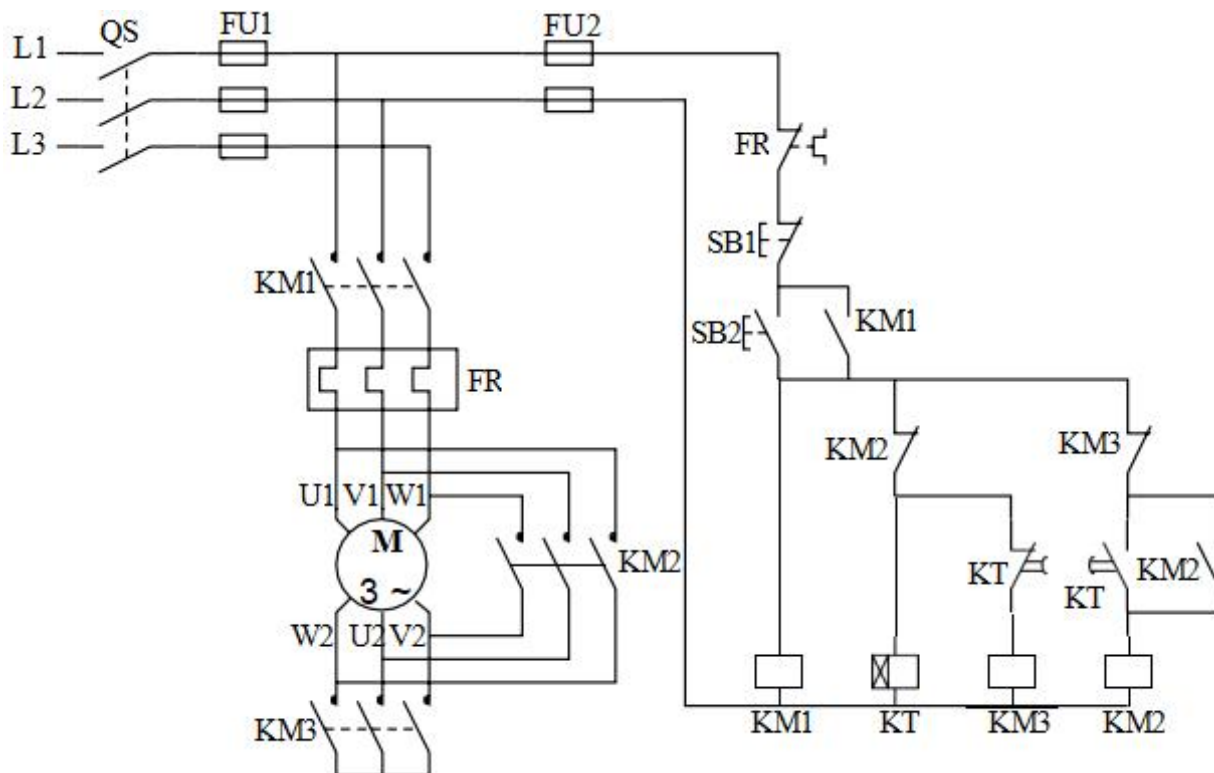


图 H1-1-1时间继电器控制 Y—△降压启动控制线路图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成技术改造的电气部分控制线路的原理图绘制；
- 3) 根据绘制的电气线路原理图，正确安装线路及调试线路，安装工艺要符合国家和行业标准；
- 4) 按控制要求编写程序、调试控制程序；
- 5) 从安全角度出发，通电调试采用发光二极管代替交流接触器进行模拟调试。

6) 考核过程中, 注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统技术改造项目实施条件见下表 H1-1-1。

表 H1-1-1 可编程控制系统技术改造项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	可编程控制系统技术改造工位 30 个, 每个装接工位配有 220V、380V 三相电源插座, 照明通风良好。	必备
设备	PLC 实训台 (配备西门子 S7-200 系列主机, 安装有编程软件的电脑 (STEP 7-MicroWIN V4 SP3, 连接导线若干。	根据需求选备
工具	万用表 30 只; 常用电工工具 (剥线钳、十字起等) 30 套。	必备
测评专家	每6 名考生配备一名测评专家, 且不少于3 名测评专家。辅助人员与考生配比为 1:20, 且不少于 2 名辅助人员。测评专家要求具备至少一年以上可编程控制系统技术改造工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统技术改造项目评分标准见表 H1-1-2。



表 H1-1-2 可编程控制系统技术改造项目评分标准

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	1	工作前准备	清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	①未按要求穿戴好防护用品，扣10分。 ②工作前，未清点工具、仪表、耗材等每处扣2分。	10			
	2	“6S”规范	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。具有安全用电意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、清扫工作现场。	①未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接，立即终止考试，考试成绩判定为不合格。 ②损坏考场设施或设备，考试成绩为“不合格”。 ③乱摆放工具，乱丢杂物等扣5分。 ④完成任务后不清理工位扣5分。	10			
作品 (80分)	3	I/O分配表	能正确完成I/O地址分配表。	输入输出地址遗漏或错误，缺少I/O分配表描述输入输出元件对应功能，每处扣2分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记0分。
	4	控制系统电气原理图	能正确绘制技术改造后的控制系统控制部分电气原理图。	原理图绘制错误，每处扣2分。 原理图绘制不规范，每处扣1分。	10			
	5	系统安装与接线	按控制系统电气线路原理图在模拟区正确安装，操作规范。	①损坏元件扣5分/（损坏主要器件，此项为0分）。 ②导线绝缘不好、有损伤、颜色不合理等安装工艺规范不符合国家标准，每处扣1分。 ③不按I/O接线图接线，每处扣2分。 ④少接线、多接线、接线错误，每处扣5分。	15			
	6	系统程序设计	根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范；正确使用软件，下载PLC程序。	①不能根据系统要求，完成控制程序，扣20分； ②不能正确使用软件编写、调试、监控程序，扣5分； ③不能下载程序，扣25分。	25			
	7	功能实现	功能调试及演示。	①演示功能错误或缺失，按比例扣分。 ②无法通电及无任何正确的功能现象，本项为0分。	20			

2、试题编号：H1-1-2 电动机自动往返循环控制线路改造

(1) 任务描述

某企业采用继电器控制电动机自动往返循环，自动往返循环线路如下图 H1-1-2 所示。请分析该控制线路图的控制功能，采用可编程控制器对其控制电路进行技术改造，完成系统功能演示。

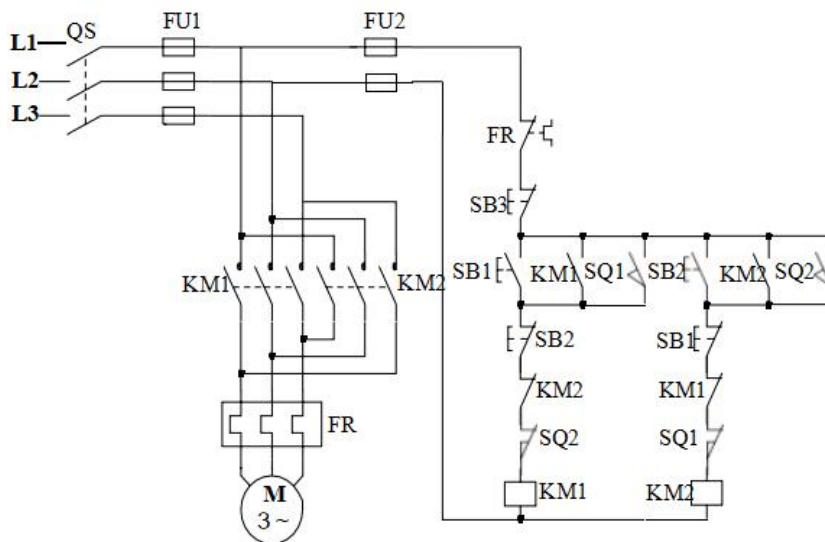


图 H1-1-2 电动机自动往返循环控制线路图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成技术改造的电气部分控制线路的原理图绘制；
- 3) 根据绘制的电气线路原理图，正确安装线路及调试线路，安装工艺要符合国家和行业标准；
- 4) 按控制要求编写程序、调试控制程序；
- 5) 从安全角度出发，通电调试采用发光二极管代替交流接触器进行模拟调试。
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统技术改造项目实施条件见下表 H1-1-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统技术改造项目评分标准见表 H1-1-2。

3、试题编号：H1-1-3 C6140 车床电气控制线路改造

(1) 任务描述

某企业现需对 C6140 车床进行 PLC 技术改造，C6140 车床电气控制线路如下图 H1-1-4 所示。请分析该控制线路图的控制功能，采用可编程控制器对其控制电路进行技术改造，完成系统功能演示。

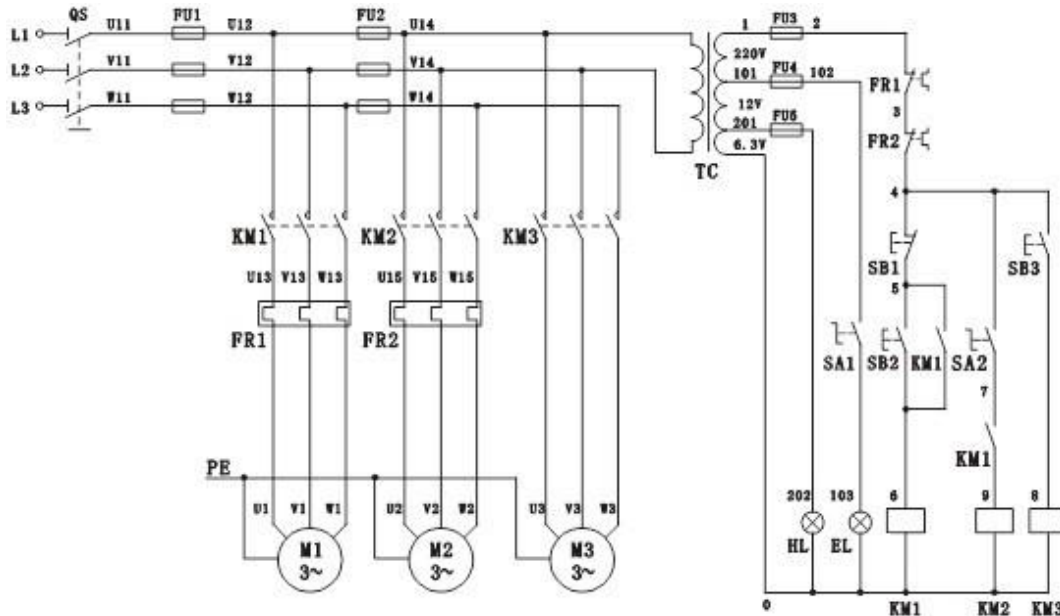


图 H1-1-3 C6140 型车床电气控制线路

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成技术改造的电气部分控制线路的原理图绘制；
- 3) 根据绘制的电气线路原理图，正确安装线路及调试线路，安装工艺要符合国家和行业标准；
- 4) 按控制要求编写程序、调试控制程序；
- 5) 从安全角度出发，通电调试采用发光二极管代替交流接触器进行模拟调试。
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统技术改造项目实施条件见下表 H1-1-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统技术改造项目评分标准见表 H1-1-2。

4、试题编号：H1-1-4出油节流双程同步回路电气控制线路改造

(1) 任务描述

某企业现拟对某系统出油节流双程同步回路电气控制线路的改造，出油节流双程同步回路如下图 H1-1-4 所示。请分析该控制线路图的控制功能，采用可编程控制器对其控制电路进行技术改造，完成系统功能演示。

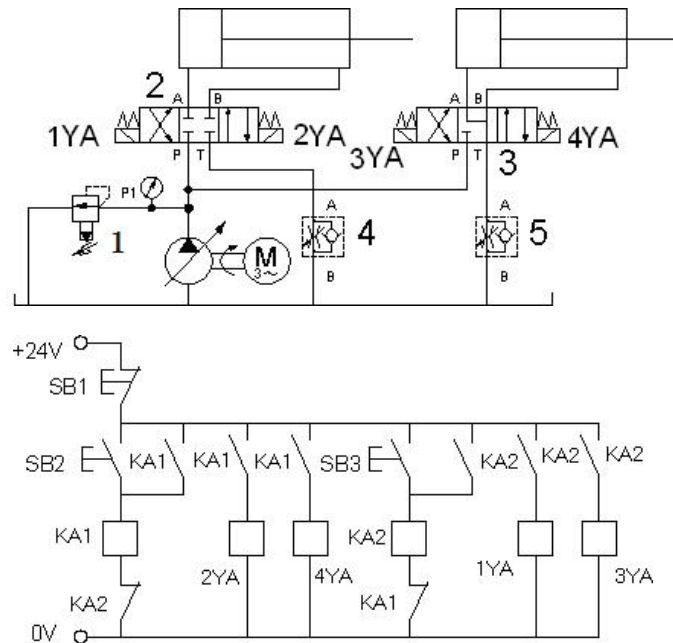


图 H1-1-4出油节流双程同步液压回路及电气控制线路图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成技术改造的电气部分控制线路的原理图绘制；
- 3) 根据绘制的电气线路原理图，正确安装线路及调试线路，安装工艺要符合国家和行业标准；
- 4) 按控制要求编写程序、调试控制程序；
- 5) 从安全角度出发，通电调试采用发光二极管代替交流接触器进行模拟调试。
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统技术改造项目实施条件见下表 H1-1-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统技术改造项目评分标准见表 H1-1-2。

5、试题编号：H1-1-5 电动机正反转连续控制和点动控制线路改造

(1) 任务描述

某企业现采用继电器接触控制系统实现电动机正反转连续控制和点动控制，控制线路如下图 H1-1-5 所示。请分析该控制线路图的控制功能，采用可编程控制器对其控制电路进行技术改造，完成系统功能演示。

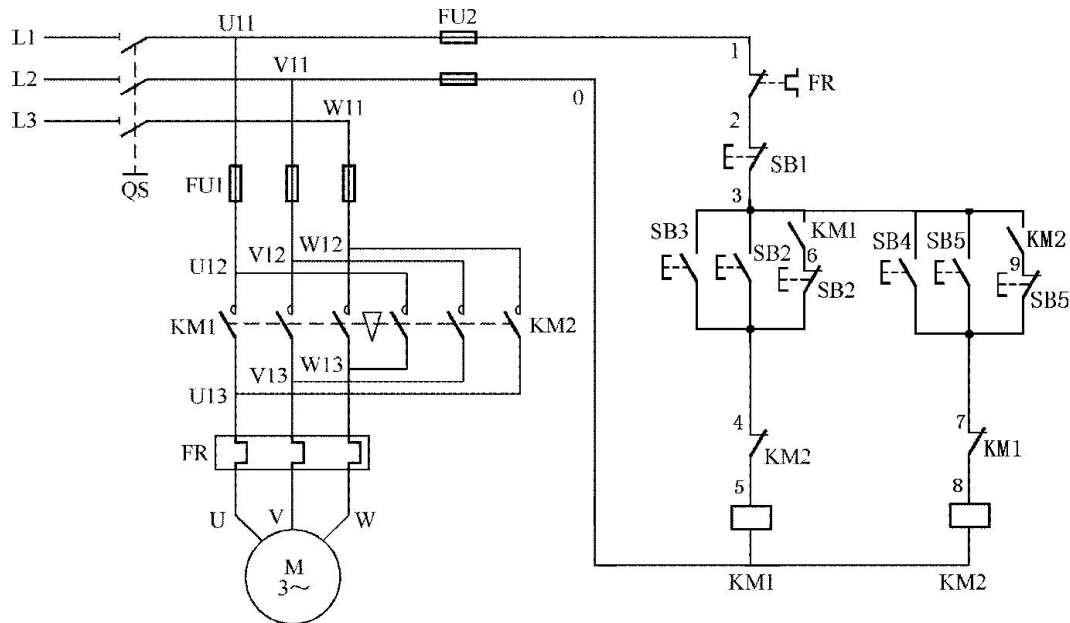


图 H1-1-5 电动机正反转连续控制和点动控制线路

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成技术改造的电气部分控制线路的原理图绘制；
- 3) 根据绘制的电气线路原理图，正确安装线路及调试线路，安装工艺要符合国家和行业标准；
- 4) 按控制要求编写程序、调试控制程序；
- 5) 从安全角度出发，通电调试采用发光二极管代替交流接触器进行模拟调试。
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统技术改造项目实施条件见下表 H1-1-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统技术改造项目评分标准见表 H1-1-2。

6、试题编号：H1-2-1 LED 音乐喷泉控制系统设计

(1) 任务描述

某企业承担了一个 LED 音乐喷泉的控制系统设计任务，音乐喷泉示意图是如下图 H1-2-1 所示。此音乐喷泉由 8 个 LED 灯组成，要求喷泉的 LED 灯按照 1, 2→3, 4→5, 6→7, 8→1, 2, 3, 4→5, 6, 7, 8 的顺序循环点亮，每个状态停留 1 秒。请用可编程控制器设计其控制系统并调试。

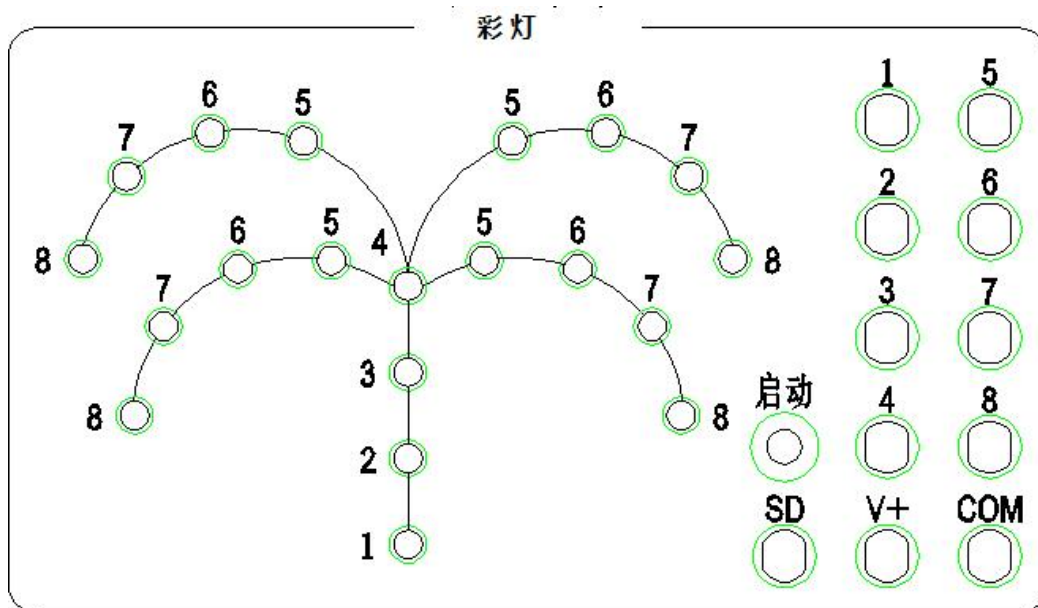


图 H1-2-1 彩灯控制面板示意图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成 PLC 控制系统硬件接线图的绘制；
- 3) 完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4) 按控制要求编写程序并调试控制程序；
- 5) 通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试或利用考点现有的实训设备调试；
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统设计项目实施条件见表 H1-2-1。

表 H1-2-1 可编程控制系统设计项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	可编程控制系统设计工位 12 个，每个装接工位配有 220V、380V 三相电源插座，照明通风良好。	必备
设备	PLC 实训台（配备西门子 S7-200 系列主机，安装有编程软件的电脑（STEP 7-MicroWIN V4 SP3，连接导线若干。	根据需求选备
工具	万用表 30 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）30 套。	必备
测评专家	每 5 名考生配备一名测评专家，且不少于 3 名测评专家。辅助人员与考生配比为 1: 20，且不少于 2 名辅助人员。测评专家要求具备至少一年以上可编程控制系统设计工作经验。	必备

（3）考核时量

考试时间：60 分钟。

（4）评分标准

可编程控制系统设计项目评分标准见表 H1-2-2。

表 H1-2-2 可编程控制系统技术设计项目评分标准

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	1	工作前准备	清点仪表、电工工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。	①未按要求穿戴好防护用品，扣 10 分。 ② 工作前，未清点工具、仪表、耗材等每处扣 2 分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	6S	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。	①未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接，立即终止考试，考试成绩判定为“不合格”。 ② 损坏考场设施或设备，考试成绩为“不合格”。 ③乱摆放工具，乱丢杂物等扣 5 分。 ④完成任务后不清理工位扣 5 分。	10			
作品 (80分)	3	I/O 分配表	正确完成 I/O 地址分配表。	①输入输出地址遗漏，每处扣 2 分。 ②编写不规范及错误，每处扣 1 分。	10			
	4	I/O 接线图	正确绘制 I/O 接线图。	①接线图绘制错误，每处扣 2 分。 ②接线图绘制不规范，每处扣 1 分。	10			
	5	安装与接线	按 PLC 控制 I/O 接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。	①未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行线路连接或改接，本项记 10 分。 ②损坏元件总成绩为 0 分。 ③接线不规范造成导线损坏，每根扣 5 分。 ④不按 I/O 接线图接线，每处扣 2 分。 少接线、多接线、接线错误，每处扣 5 分。	15			
	6	系统程序设计	根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范；正确使用软件，下载 PLC 程序。	①不能根据系统要求编写程序，在不影响主体功能的情况下每处扣 3 分，主体功能不能实现的扣 20 分。 ②不能正确使用软件编写、调试、下载、监控程序，扣 5 分； ③程序功能不正确，每处扣 3 分。	25			
	7	功能实现	根据控制要求，准确完成系统的功能演示。	①调试时熔断器熔断每次扣总成绩 10 分。 ②功能缺失或错误，按比例扣分。	20			

7、试题编号：H1-2-2 液体自动混合控制系统设计

(1) 任务描述

某企业承担了一个二种液体自动混合装置设计任务，多种液体自动混合示意模拟图如下图 H1-2-2 所示。该系统由储水器 1 台，搅拌机一台，三个液位传感器，三个进水电磁阀A、B、C和一个出水电磁阀D所组成。初始状态储水器中没有液体，电磁阀A、B、C没有工作，搅拌机M停止动作，液面传感器 S1，S2，S3 均没有信号输出。

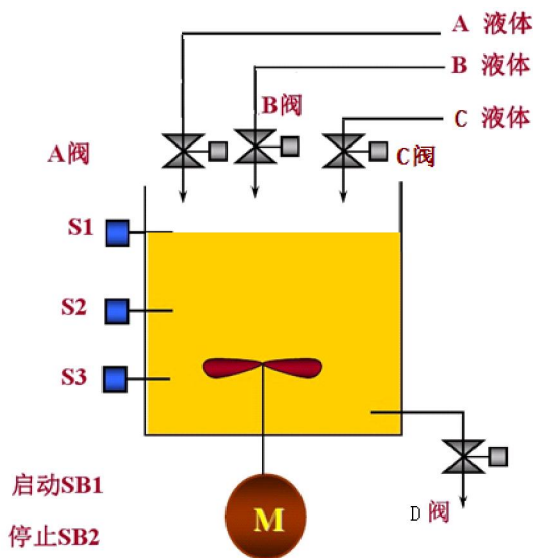


图 H1-2-2多种液体自动混合示意模拟图

控制要求：按下启动按钮，开始下列操作：电磁阀A工作，开始注入液体A，至液面高度为H1时，液位传感器S3输出信号，停止注入液体A，电磁阀A断开，同时电磁阀B工作，开始注入液体B，当液面高度为H2时，液位传感器S2输出信号，停止注入液体B，电磁阀B断开，同时电磁阀C工作，开始注入C液体，当页面高度为H3时，也为传感器S3输出信号，电磁阀C停止，延时2S后，搅拌机M开始动作，搅拌混合时间为10s；当搅拌停止后，开始放出混合液体，此时电磁阀D工作，液体开始流出，至液体高度降为H1 后，再经5s停止放出，电磁阀D停止动作。请根据以上控制要求试用可编程控制器设计其控制系统并调试。

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成 PLC 控制系统硬件接线图的绘制；
- 3) 完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4) 按控制要求编写程序并调试控制程序；
- 5) 通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试或利用考点现有的实训设备调试；

6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统设计项目实施条件见表 H1-2-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统设计项目评分标准见表 H1-2-2。

8、试题编号：H1-2-3 运料小车控制系统设计

(1) 任务描述

某企业承担了一个运料小车控制系统设计任务，小车送料示意图如下图 H1-2-3 所示。

控制要求：循环过程开始时，小车处于最左端，此时，装料电磁阀 1YA 得电，延时 20 秒；装料结束，接触器 KM3、KM5 得电，向右快行；碰到限位开关 SQ2 后，KM5 失电，小车慢行；碰到限位开关 SQ4 时，KM3 失电，小车停，电磁阀 2YA 得电，卸料开始，延时 15 秒；卸料结束后，KM4、KM5 得电，小车向左快行；碰到限位开关 SQ1，KM5 失电，小车慢行；碰到限位开关 SQ3，KM4 失电，小车停，装料开始。如此周而复始。请用可编程控制器设计其控制系统并调试。

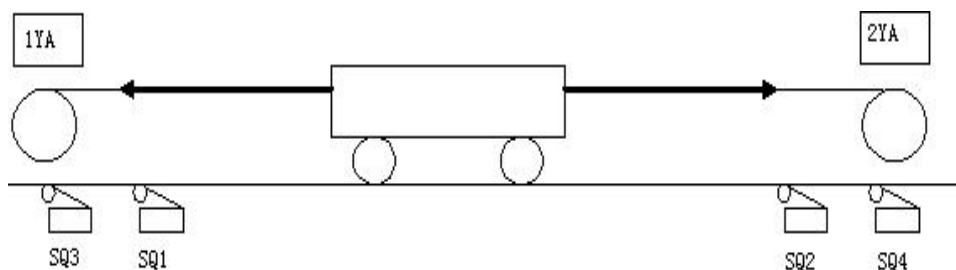


图 H1-2-3 小车送料示意图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成 PLC 控制系统硬件接线图的绘制；
- 3) 完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4) 按控制要求编写程序并调试控制程序；
- 5) 通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试或利用考点现有的实训设备调试；
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统设计项目实施条件见表 H1-2-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

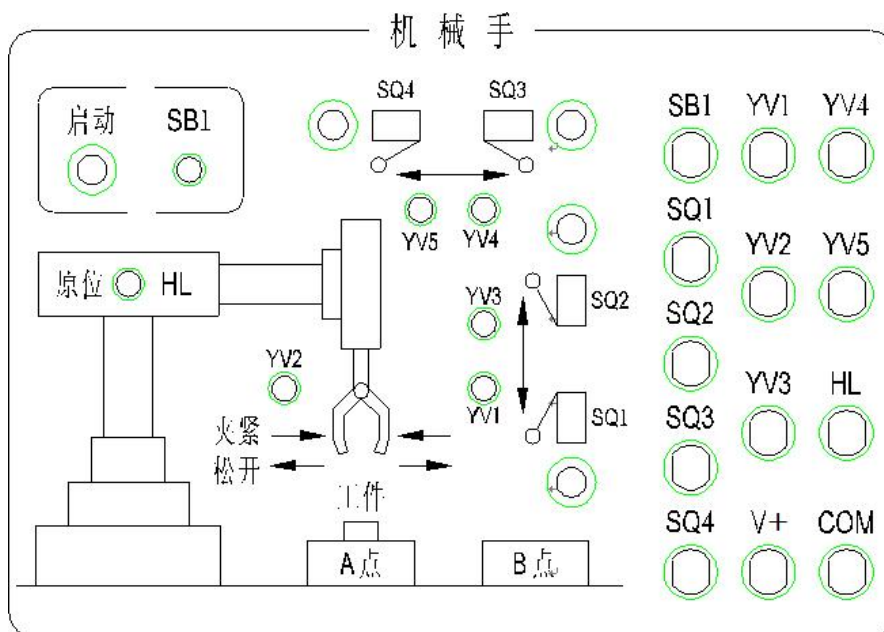
可编程控制系统设计项目评分标准见表 H1-2-2。

9、试题编号：H1-2-4 机械手控制系统设计

(1) 任务描述

某企业承担了一个机械手控制系统设计任务，要求用机械手将工件由 A 处抓取并放到 B 处，机械手控制示意图如下图 H1-2-4 所示。

控制要求：机械手停在初始状态，SQ4=SQ2=1，SQ3=SQ1=0，原位指示灯 HL 点亮，按下“SB1”启动开关，下降指示灯 YV1 点亮，机械手下降，(SQ2=0) 下降到 A 处后 (SQ1=1) 夹紧工件，夹紧指示灯 YV2 点亮；夹紧工件后，机械手上升 (SQ1=0)，上升指示灯 YV3 点亮，上升到位后 (SQ2=1)，机械手右移 (SQ4=0)，右移指示灯 YV4 点亮；机械手右移到位后 (SQ3=1) 下降指示灯 YV1 点亮，机械手下降；机械手下落到位后 (SQ1=1) 夹紧指示灯 YV2 熄灭，机械手放松。请用可编程控制器设计其控制系统并调试。



H1-2-4 机械手控制示意图

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成 PLC 控制系统硬件接线图的绘制；

- 3) 完成 PLC 的 I/O 口的连线;
- 4) 按控制要求编写程序并调试控制程序;
- 5) 通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试或利用考点现有的实训设备调试;
- 6) 考核过程中, 注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统设计项目实施条件见表 H1-2-1。

(3) 考核时量

考试时间: 60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统设计项目评分标准见表 H1-2-2。

10、**试题编号:** H1-2-5 抢答器控制系统设计

(1) 任务描述

某企业承担了某抢答比赛抢答器系统的设计, 系统初始化上电后或开始抢答前, 主持人先点击“开始”按钮, 各队人员才可以开始抢答, 即各队抢答按键有效; 抢答过程中, 1-4中的任何一队抢答成功后, 该队的指示灯点亮, LED 显示系统显示当前抢答成功的队号, 并且其他队的人员继续抢答无效; 抢答答题完成后, 主持人确认此次抢答答题完毕, 按下“复位”按钮。开始新一轮的抢答。数码管输出显示逻辑如下图 H1-2-5 所示。

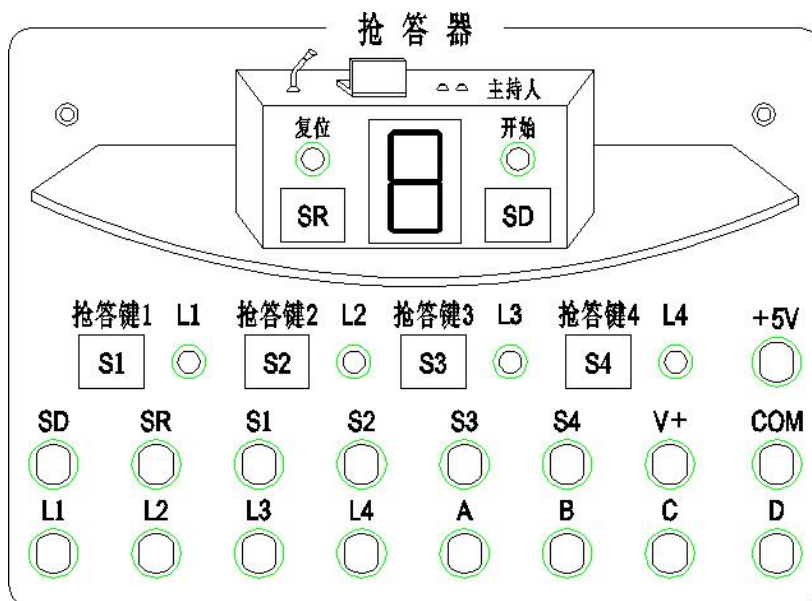


图 H1-2-5 抢答器示意图

表 H1-2-5 数码管输出显示逻辑

D、C、B、A输入	数码管显示输出
-----------	---------

0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9

考核内容：

- 1) 按控制要求完成 I/O 口地址分配表的编写；
- 2) 完成 PLC 控制系统硬件接线图的绘制；
- 3) 完成 PLC 的 I/O 口的连线；
- 4) 按控制要求编写程序并调试控制程序；
- 5) 通电调试可以利用发光二极管进行模拟调试或利用考点现有的实训设备调试；
- 6) 考核过程中，注意“6S 规范”管理要求。

(2) 实施条件

可编程控制系统设计项目实施条件见表 H1-2-1。

(3) 考核时量

考试时间：60分钟。

(4) 评分标准

可编程控制系统设计项目评分标准见表 H1-2-2。

项目四 工业机器人离线编程与仿真

1、试题编号：H2-1-1 自动下料机零件坯料的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现自动下料机零件坯料的切割，其切割工序的运行轨迹如图 H2-1-1。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象在铁板模块指定位置切割三角形元件，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

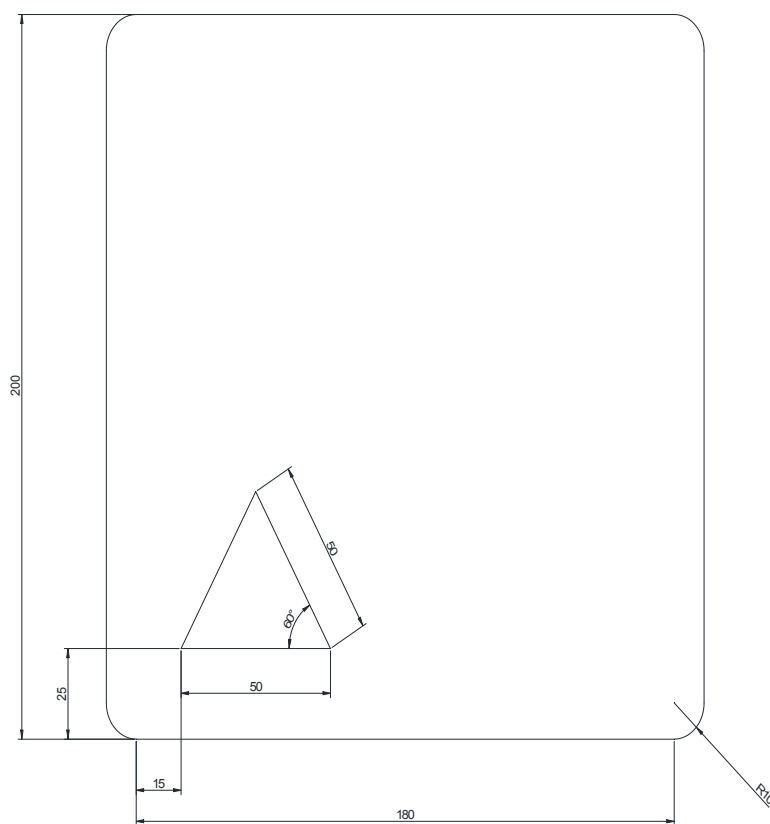


图 H2-1-1 机器人运行轨迹平面尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；

- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

表 H2-1-1 工业机器人离线仿真项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	30 个机器人离线仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	计算机，机器人仿真软件 Robot Studio。	必备
测评专家	每 10 名考生配备一名测评专家，且不少于 3 名测评专家。辅助人员与考生配比为 1：20，且不少于 2 名辅助人员。测评专家考评员要求具备至少一年以上机器人离线仿真工作经验。	必备

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

表 H2-1-2 工业机器人离线仿真项目评分表

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	①考核过程中出现乱摆，乱丢等现象扣 5 分。 ②完成任务后不整理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣
	2	安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	①不能正确使用电脑和仿真软件平台，扣 5 分。 ②考核过程中违规操作仿真设备，扣 5 分。	10			
作品 (80分)	3	完成机器人工具和工件的导入和配置	实现模型的导入和配置	①工件导入不成功每个扣 2 分。 ②工件不能摆放至正确位置，每处扣 3 分。 ③工具导入不成功扣 2 分。 ④工具不能正确装配至机	10			

				器人法兰盘扣 3 分				影响 的本次测 试记 0 分。
	4	SMART 组 件配置	配置机器人的 外部 I/O 单元 功能 或者完成 场景搭建。	每少配置一个点扣 2 分或 少安装一个模型, 扣完为 止。	5			
	5	创建机 器人基 本数据	创建工具数据、 工件坐标系。	①除工具坐标系和工件坐 标系外每缺失 一个数据扣 3 分, 创建不准确酌情分。 ②工具坐标系建立不成功 或错误, 扣 4 分。 ③工件坐标系建立不成功 或错误, 扣 4 分。	10			
	6	机器人 运行轨 迹分析	能正确分析工 件尺寸并生成 机器人的动作 轨迹。	①不能根据工件尺寸, 合理 安排机器人运动轨迹, 扣 4 分。 ②工具的姿态分析不合理, 每处扣 2 分。	5			
	7	任务轨 迹的离 线编程 操作	根据任务要求, 按照仿真的轨 迹规划, 创建机 器人工作环境, 对轨迹进行设 计、优化及后置 处理。	①演示过程中, 检测到碰 撞, 扣 10 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求, 每处扣 5 分。 ③缺少必须的安全过渡点, 每处扣 5 分。 ④缺少 I/O 控制功能, 每 处扣 1 分。 ⑤未按轨迹规划指定方向、 指定起点运行的, 扣 5 分。 ⑥设置点偏差超过 2mm, 每 个点扣 2 分。 ⑦未完成机器人工作环境 的创建, 缺少一项扣 2 分。 ⑧未完成机器人轨迹的设 计和优化, 扣 5 分。	30			
	8	功能演 示	功能调试及演 示。	①没有信号指示或指示错 误的, 每处扣 2 分。 ②演示功能错误或缺失, 按 比例扣分。无任何正确的功 能现象, 本项为 0 分。	20			
评价 内容	序号	主要 内容	考核要求	评分细则	配 分	扣 分	得 分	备注
职业素 养与操 作规范	9	6S	整理、整顿、清 扫、清洁、素养、 安全。	①考核过程中出现乱摆, 乱 丢等现象扣 5 分。 ②完成任务后不整理工位	10			出现

(20分)	10	安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	扣5分。 ①不能正确使用电脑和仿真软件平台,扣5分。 ②考核过程中违规操作仿真设备,扣5分。	10			明显失误造成安全事故;严重违反考场纪律,造成恶劣影响的本次测试记0分。
	11	完成机器人工具和工件的导入和配置	实现模型的导入和配置	①工件导入不成功每个扣2分。 ②工件不能摆放至正确位置,每处扣3分。 ③工具导入不成功扣2分。 ④工具不能正确装配至机器人法兰盘扣3分	10			
作品(80分)	12	配置I/O单元、信号	配置机器人的外部I/O单元功能	每少配置一个点扣2分,扣完为止。	5			
	13	创建机器人基本数据	创建工具数据、工件坐标系、负载数据	①除工具坐标系和工件坐标系外每缺失一个数据扣3分,创建不准确酌情分。 ②工具坐标系建立不成功或错误,扣4分。 ③工件坐标系建立不成功或错误,扣4分。	10			
	14	机器人运行轨迹分析	能正确分析工件尺寸并生成机器人的动作轨迹。	①不能根据工件尺寸,合理安排机器人运动轨迹,扣4分。 ②工具的姿态分析不合理,每处扣2分。	5			
	15	任务轨迹的离线编程操作	根据任务要求,按照仿真的轨迹规划,创建机器人工作环境,对轨迹进行设计、优化及后置处理。	①演示过程中,检测到碰撞,扣10分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求,每处扣5分。 ③缺少必须的安全过渡点,每处扣5分。 ④缺少I/O控制功能,每处扣1分。 ⑤未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的,扣5分。 ⑥设置点偏差超过2mm,每个点扣2分。 ⑦未完成机器人工作环境的创建,缺少一项扣2分。 ⑧未完成机器人轨迹的设计和优化,扣5分。	30			
	16	功能演	功能调试及演	①没有信号指示或指示错	20			



		示	示。	误的，每处扣 2 分。 ②演示功能错误或缺失，按 比例扣分。无任何正确的功 能现象，本项为 0 分。				
--	--	---	----	---	--	--	--	--

2、试题编号：H2-1-2 挖掘机垫块的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机垫块的切割，其切割工序的运行轨迹如图 H2-1-2。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象在铁板上切割宽度为 35mm 的方形模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

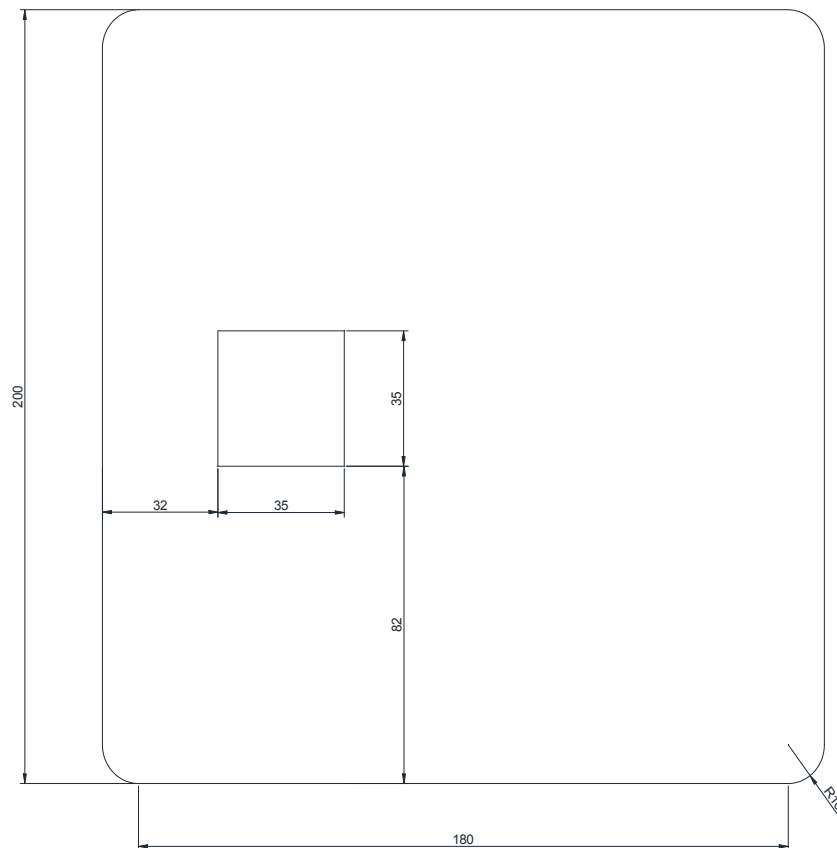


图 H2-1-2 机器人运行轨迹平面尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

3、试题编号：H2-1-3 圆形板块的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现圆形板块的切割，其切割工序的运行轨迹如图 H2-1-3。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象是在铁板上直径为 35mm 的圆形模块，铁板模块的表面，请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

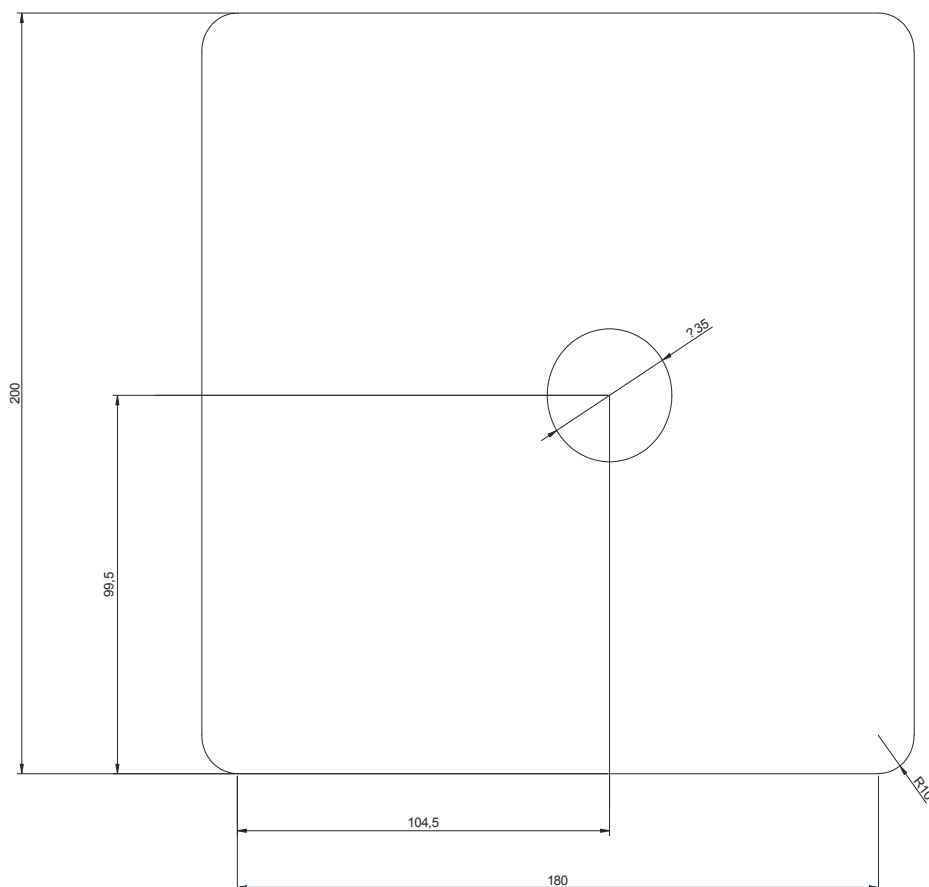


图 H2-1-3 机器人运行轨迹平面尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；

- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

4、试题编号： H2-1-4 多边形板块的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现多边形板块的切割，其切割工序的运行轨迹如图 H2-1-4。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象在铁板上的六边形模块边长为 20mm，铁板模块的表面，请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

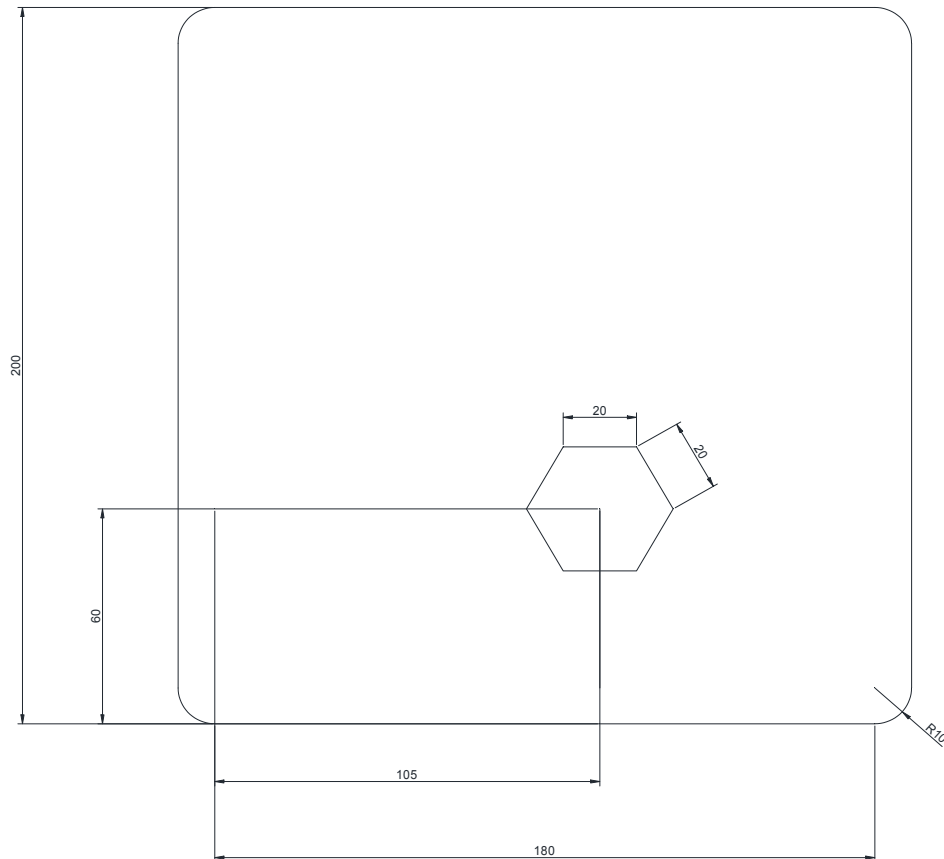


图 H2-1-4 机器人运行轨迹平面尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；

9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

- 5) 创建工作坐标系数据;
- 6) 搭建仿真场景;
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图, 确定机器人运行的轨迹。
- 8) 根据确定的轨迹方案, 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作, 生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作, 操作过程要符合国家和行业标准;
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真, 查看机器人运行轨迹, 并生成后置代码;

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

7、试题编号： H2-1-7 广告牌激光雕刻

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现广告牌激光雕刻，其模型尺寸如图 H2-1-7。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

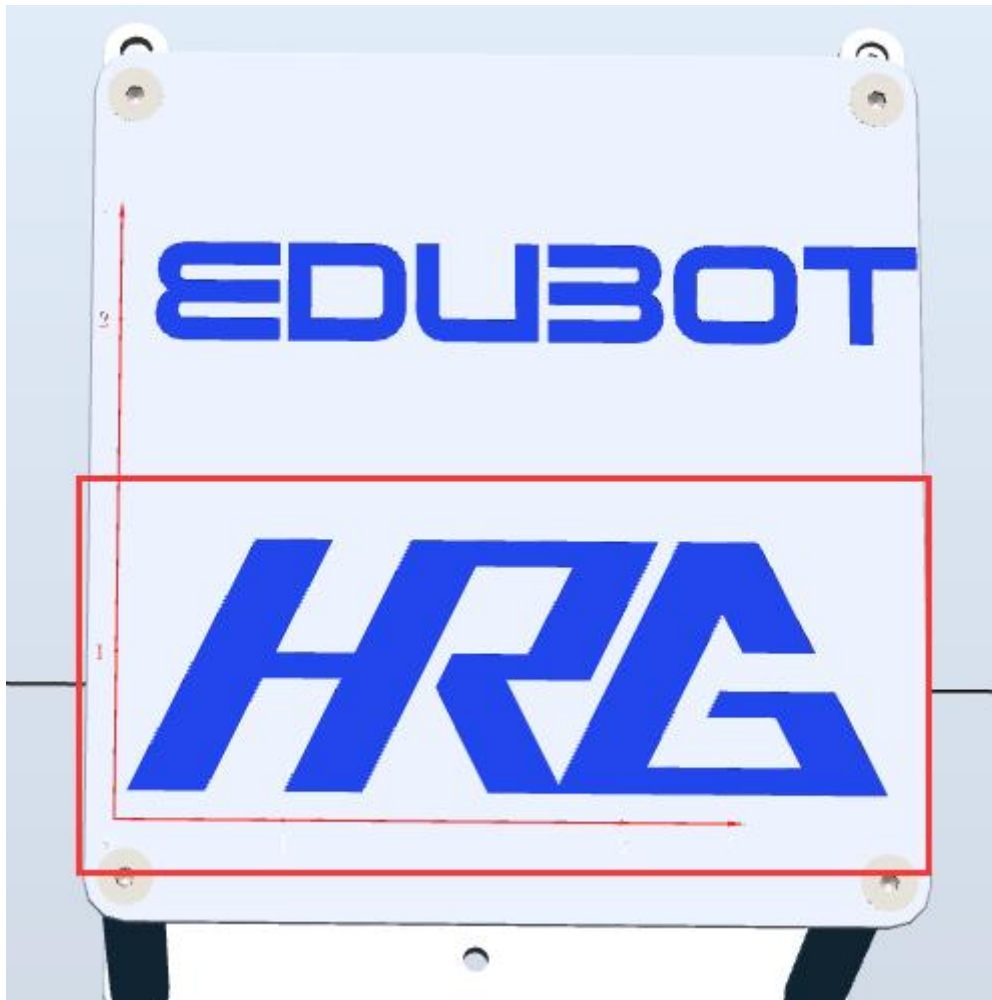


图 H2-1-7 激光雕刻尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

8、试题编号： H2-1-8 多字母激光雕刻

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现多字母激光雕刻，其模型尺寸如图 H2-1-8。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

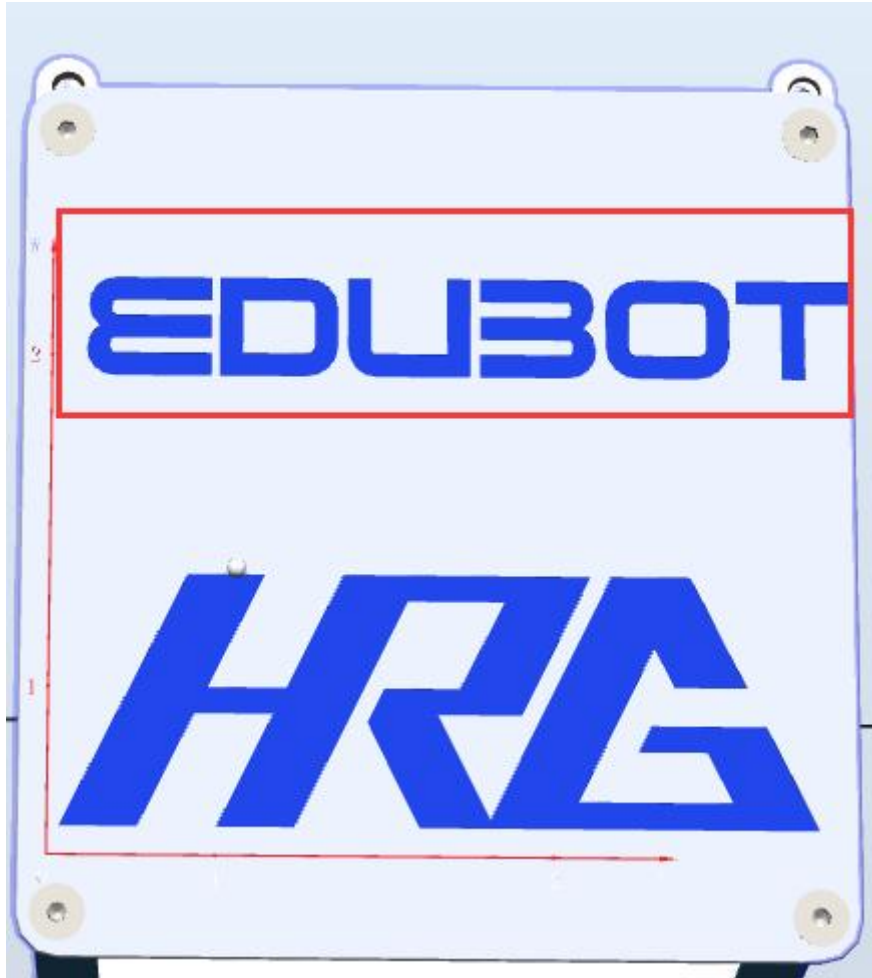


图 H2-1-8 激光雕刻尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作件坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。

- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

9、试题编号：H2-1-9 工件焊接

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现工件焊接，其模型尺寸如图 H2-1-9。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

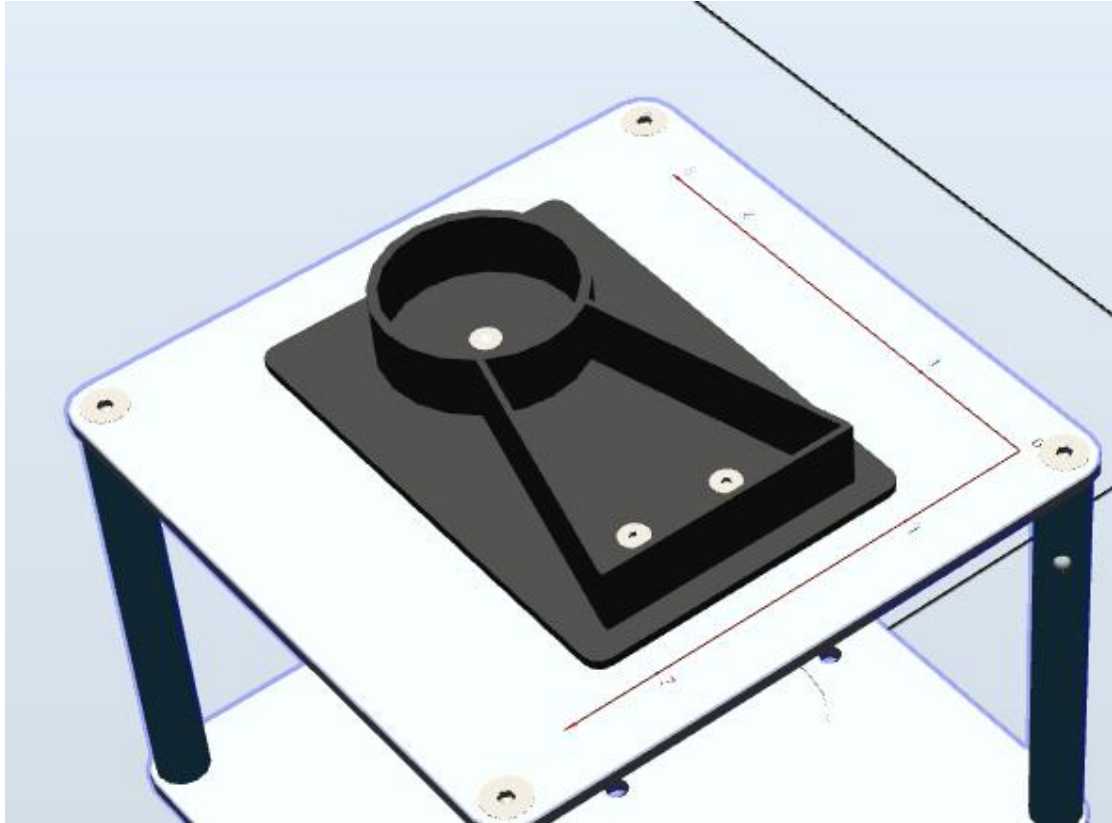


图 H2-1-9 焊接工件尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

10、试题编号：H2-1-10 工件搬运

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现工件搬运，要求从 123 位置搬运到 456，其模型尺寸如图 H2-1-10。请分析机器人的运行轨迹和操作流程，并进行轨迹编辑与调试，通过离线仿真编程完成机器人的功能演示。

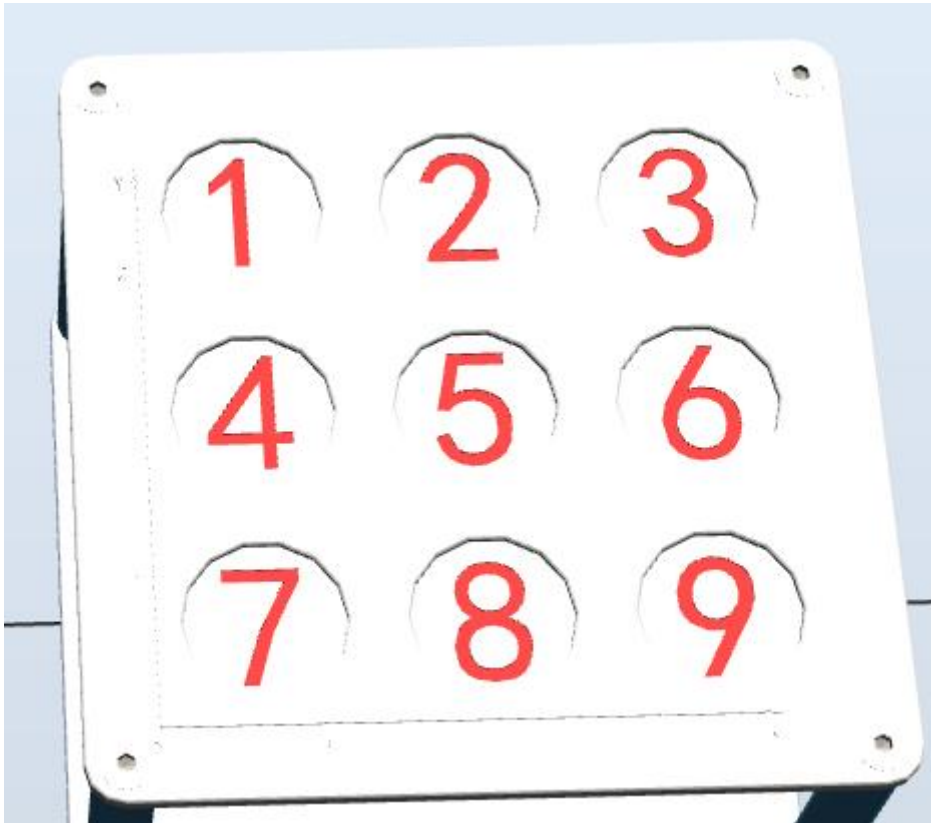


图 H2-1-10 搬运模型尺寸图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- 3) 配置系统输入输出信号、工作站中各组件的功能；
- 4) 创建工具数据：对激光切割头进行 TCP（Tool Center Point）标定。
- 5) 创建工作坐标系数据；
- 6) 搭建仿真场景；
- 7) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 8) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；

9) 在创建的编程环境中对轨迹进行仿真，查看机器人运行轨迹，并生成后置代码；

(2) 实施条件

实施条件见表 H2-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

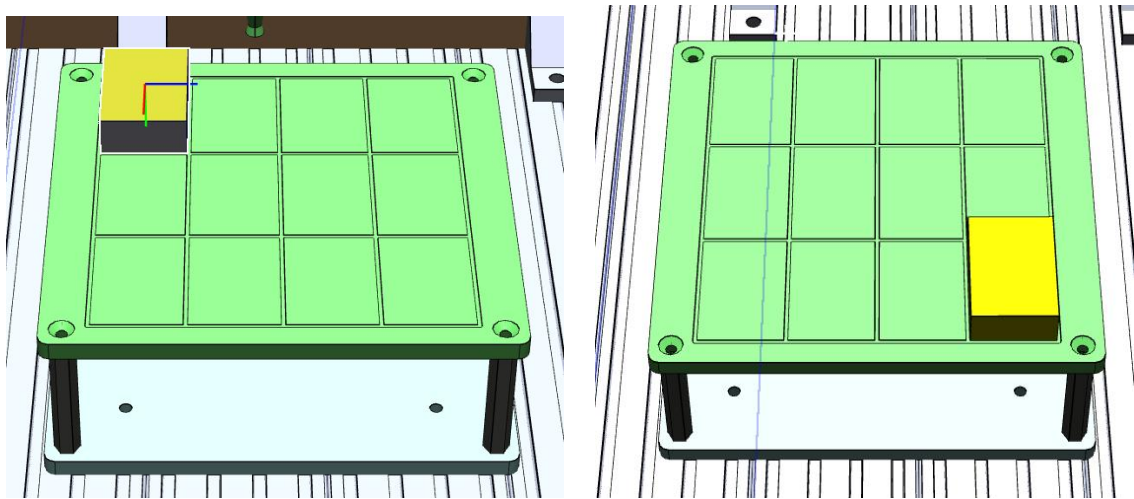
工业机器人离线仿真项目评分标准见表 H2-1-2。

项目五 工业机器人现场编程

1、试题编号：H3-1-1 工业机器人搬运物料

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现物料的转移工作，物料搬运的轨迹如图 H3-1-1 所示。请根据所提供的运行轨迹图，示教编程完成机器人的运行工作。要求机械臂安装吸盘工具，然后利用吸盘工具将物料移动到指定位置。其中机械臂换接器为 D009 通道，1 为开，0 为合。吸盘为 D005 通道，1 为吸，0 为放。整个过程先将机械臂移动到吸盘工具的上方，下降并夹取吸盘工具，再用机械臂带动吸盘工具移动到物料的上方，下降吸起物料，并将其放置到指定位置，最后机械臂放回吸盘工具并回到原点。机械臂从原点出发，到原点结束。



(a) 搬运前

(b) 搬运后

图 H3-1-1 工业机器人搬运物料示意图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 选取系统中的 Air 作为夹具的 TCP（Tool Center Point）。
- 3) 选取系统中的 wobj0 作为指令的工件坐标系；
- 4) 将工具的重量设为 1kg；
- 5) 机器人启动后从原点（机器人各关节 J1-J6 为 (0, 0, 0, 0, 90, 0)）开始，任务完成后到 原点结束。
- 6) 分析题目的要求，确定机器人运行的轨迹。
- 7) 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 8) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能；

(2) 实施条件

实施条件见表 H3-1-1

表 H3-1-1 工业机器人在线编程项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	2 个工业机器人实训工位，照明条件良好	
设备	多功能机器人工作平台 2 套	
工具	每套设备配备电工工具和万用表	
测评专家	每 4 名考生配备一名测评专家，且不少于 2 名测评专家。辅助人员与考生配比为 1:20，且不少于 2 名辅助人员。测评专家考评员要求是制造大类专业教师。	

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

表 H3-1-2 工业机器人在线编程评价标准

评价内容		考核要求	评分细则	配 分	扣 分	得 分
职业素养与操作规范 (20 分)	6S 规范	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。	①考核过程中出现乱摆放，乱丢等现象扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位扣 5 分。	10		
	机器人的规范操作	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。能规范使用工具。	①不能正确使用工具、仪表扣 5 分。 ②违规操作，扣 5 分。	10		

与题库

作品 (80分)	完成机器人工具和工件的导入和配置	要求学生能正确放置工件、工具。	① 工件不能摆放至正确位置，每处扣 2 分。 ②工具不能正确装配至工作台 2 分。	10			
	机器人的正确启动	学生能够正确启动多功能工业机器人实训台	①能正确启动多功能工业机器人实训平台，得 3 分。 ②能正确启动 IRB120 机器人并调到手动模式，得 3 分。 ③能正确使用机器人示教器，实现关节运动，得 3 分。 ④能正确使用机器人示教器，实现线性运动，得 3 分。 ⑤能正确打开空压机，得 3 分。	15			
	配置工业机器人使用环境	根据使用的工具配置好相应的工具坐标和工件坐标	①根据题目要求，选取或新建题目所要求的名称的工具坐标系，此项为 4 分。 ②根据题目要求，示教工具的 TCP，此项为 4 分。 ③根据题目要求，选取正确的工件坐标系，此项为 4 分。 ④根据题目要求，设置正确的工具重量，此项为 3 分。	15			
	点位示教和编程	能根据需要示教各个目标点并完成路径程序的编写	①能根据任务说明，将需要示教的点位标出并命名，此项为 5 分。 ②在图中写出运动到各点对应	10			

与题库

			的运动指令，此项为 5 分。				
	自动运行演示	要求工业机器人可以按照任务说明的要求进行作业	<p>①没有设置安全过渡点或开始和最后未回到原点，缺少一个扣 2 分，最多扣 8 分。</p> <p>②能正确示教机器人的点位信息，错一个点扣 2 分，最多扣 8 分。</p> <p>③需要设置转弯半径的位置进行设置，少设置一个扣 2 分，最多扣 8 分</p> <p>⑤损坏夹具扣 6 分。</p>	30			

表 H3-1-3 机器人 I/O 分配表

ROBOT	说明	PLC	ROBOT	说明	PLC
DI01	上电	Q0.4	D001	自动运行	I0.6
DI02	下电	Q0.5	D002	程序状态	I0.7
DI03	启动	Q0.6	D003	紧急停止	I1.0
DI04	停止	Q0.7	D004	运行错误	I1.1
DI05	初始化	Q1.0	D005	吸盘	
DI06	变位收		D006	喷枪	
DI07	变位出		D007	推料	
DI08	推料收		D008	变位夹	
DI09	推料出		D009	夹具	
DI10	夹具收		D010	打磨/激光	
DI11	夹具出		D011	打磨/激光	
DI12	负压		D012	切光源	
DI13	对射光电		D013		
DI14			D014		
DI15			D015		

与题库

DI16			DO16		
------	--	--	------	--	--

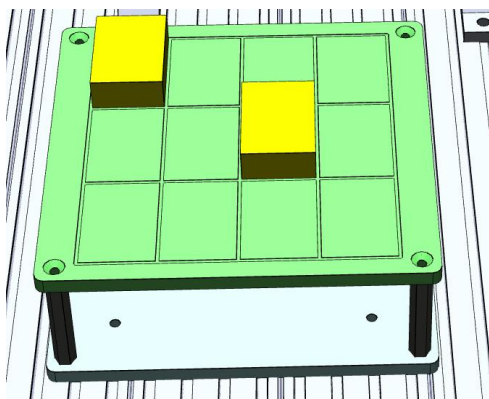
表 H3-1-4 PLC I/O 分配表

I0.0	A+		Q0.0	PUL1+	
I0.1	A-		Q0.1	DIR1+	
I0.2	变位机限位 1(后)		Q0.2	PUL2+	
I0.3	变位机限位 2(前)		Q0.3	DIR2+	
I0.4			Q0.4	上电	DI01
I0.5	传送带对射光电		Q0.5	下电	DI02
I0.6	自动运行	D001	Q0.6	启动	DI03
I0.7	程序状态	D002	Q0.7	停止	DI04
I1.0	紧急停止	D003	Q1.0	初始化	DI05
I1.1	运行错误	D004	Q1.1		
I1.2	上电按钮				
I1.3	下电按钮				
I1.4	启动按钮				
I1.5	停止按钮				
I2.0	初始化按钮		Q2.0	绿灯	
I2.1	急停按钮		Q2.1	黄灯	
I2.2	打磨接近		Q2.2	红灯	
I2.3	相机触发		Q2.3		
I2.4	压力检测		Q2.4		

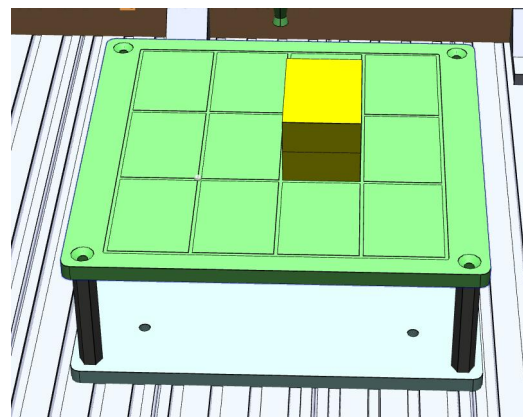
2、试题编号：H3-1-2 工业机器人码垛

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现物料的码垛工作，需要利用工业机器人将物料 1 堆叠在物料 2 上。请根据示意图，示教编程完成机器人的运行工作。要求机械臂安装吸盘工具，然后将物料 1 堆叠到物料 2 上，如图 H3-1-2 所示。其中机械臂换接器为 D009 通道，1 为开，0 为合。吸盘为 D005 通道，1 为吸，0 为放。整个过程先将机械臂移动到吸盘工具的上方，下降并夹取吸盘工具，再用机械臂带动吸盘工具移动到物料 1 的上方，下降吸起工件，并将其放置到物料 2 的上方，最后放回吸盘工具并回到原点。机械臂从原点出发，到原点结束。



(a) 码垛前



(b) 码垛后

图 H3-1-2 工业机器人码垛示意图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 选取系统中的 Air 作为夹具的 TCP（Tool Center Point）。
- 3) 选取系统中的 wobj0 作为指令的工件坐标系；
- 4) 将工具的重量设为 1kg；
- 5) 机器人启动后从原点（机器人各关节 J1-J6 为 (0, 0, 0, 0, 90, 0)）开始，任务完成后到原点结束。
- 6) 分析题目的要求，确定机器人运行的轨迹。
- 7) 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 8) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能；

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

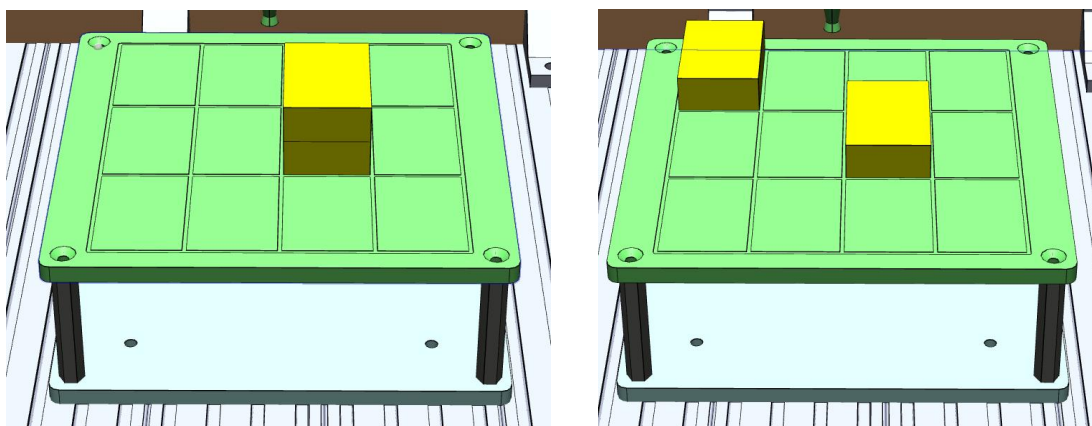
(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

3、试题编号：H3-1-3 工业机器人卸货

(1) 任务描述

某物流采用串联型六轴机器人实现物料的卸货工作，需要利用工业机器人将物料 1 从物料 2 上卸到地面。请根据示意图，示教编程完成机器人的运行工作。要求机械臂安装吸盘工具，然后利用吸盘工具将物料 1 堆叠到物料 2 上，如图 H3-1-3 所示。其中机械臂换接器为 D009 通道，1 为开，0 为合。吸盘为 D005 通道，1 为吸，0 为放。整个过程先将机械臂移动到吸盘工具的上方，下降并夹取吸盘工具，再用机械臂带动吸盘工具移动到物料 1 的上方，下降吸起工件，并将其放置如图所示的底面上，最后放回吸盘工具，回到原点。机械臂从原点出发，到原点结束。



(a) 卸货前

(b) 卸货后

图 H3-1-3 工业机器人卸货示意图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 选取系统中的 Air 作为夹具的 TCP（Tool Center Point）。
- 3) 选取系统中的 wobj0 作为指令的工件坐标系；
- 4) 将工具的重量设为 1kg；

5) 机器人启动后从原点（机器人各关节 J1-J6 为 (0, 0, 0, 0, 90, 0)）开始，任务完成后到原点结束。

6) 分析题目的要求，确定机器人运行的轨迹。

7) 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；

8) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能；

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

4、试题编号：H3-1-4 激光切割三角形

(1) 任务描述

某生产车间采用串联型六轴机器人对金属板进行激光切割，需要利用工业机器人从金属板上切割出一个等边三角形。请根据切割模块中的三角形进行模拟切割，示教编程完成机器人的运行工作，如图 H3-1-4 所示。要求先安装焊接工具模拟激光。其中机械臂换接器为 D009 通道，1 为开，0 为合。激光为 D010 通道，1 为开，0 为关。整个过程先将机械臂移动到焊接工具的上方，下降并夹取焊接工具，再用机械臂带动焊接工具移动到切割模块的上方，下降至激光切割的位置并按照三角形边缘进行切割，最后放回焊接工具，回到原点。机械臂从原点出发，到原点结束。

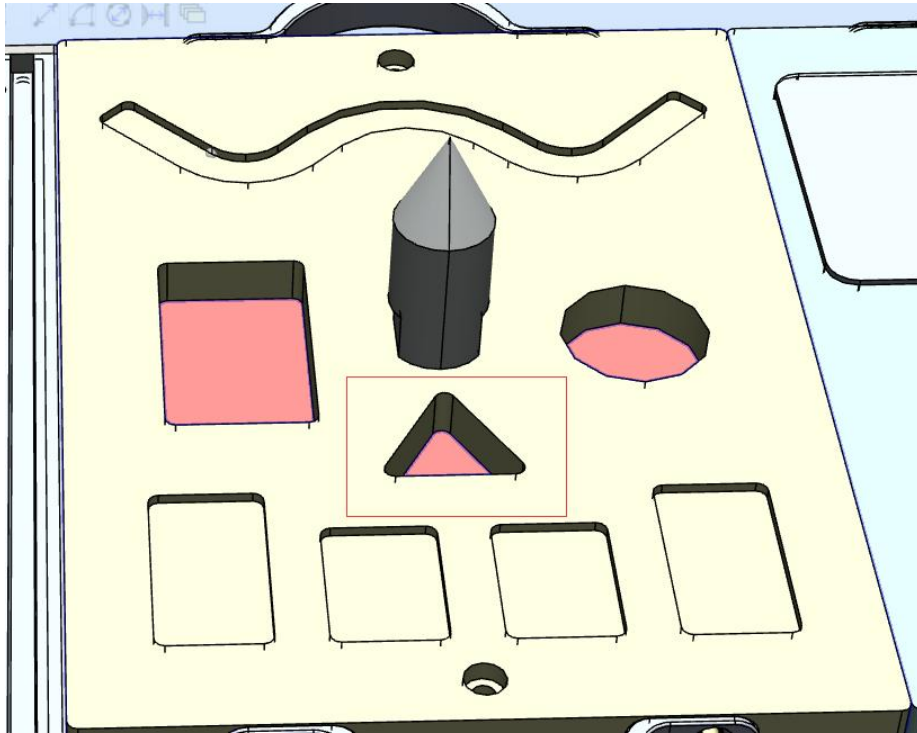


图 H3-1-4 激光切割三角形

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 选取系统中的 Light 作为夹具的 TCP（Tool Center Point）。
- 3) 选取系统中的 wobj0 作为指令的工件坐标系；
- 4) 将工具的重量设为 1kg；
- 5) 机器人启动后从原点（机器人各关节 J1-J6 为 $(0, 0, 0, 0, 90, 0)$ ）开始，任务完成后到原点结束。
- 6) 分析题目的要求，确定机器人运行的轨迹。
- 7) 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 8) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能；

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

5、试题编号：H3-1-5 激光切割矩形

(1) 任务描述

某生产车间采用串联型六轴机器人对金属板进行激光切割，需要利用工业机器人从金属板上切割出一个正方形。请根据切割模块中的正方形进行模拟切割，示教编程完成机器人的运行工作。要求先安装焊接工具模拟激光。其中机械臂换接器为 D009 通道，1 为开，0 为合。激光为 D010 通道，1 为开，0 为关。整个过程先将机械臂移动到焊接工具的上方，下降并夹取焊接工具，再用机械臂带动焊接工具移动到切割模块的上方，下降至激光切割的位置并按照正方形边缘进行切割，最后放回焊接工具，回到原点。机械臂从原点出发，到原点结束。

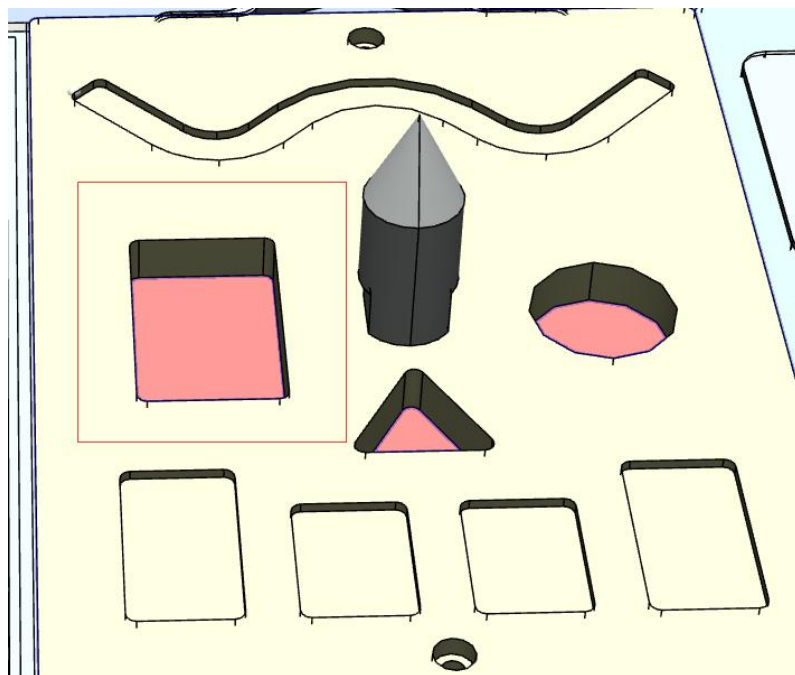


图 H3-1-5 激光切割矩形

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 选取系统中的 Light 作为夹具的 TCP（Tool Center Point）。
- 3) 选取系统中的 wobj0 作为指令的工件坐标系；
- 4) 将工具的重量设为 1kg；
- 5) 机器人启动后从原点（机器人各关节 J1-J6 为 (0, 0, 0, 0, 90, 0)）开始，任务完成后到原点结束。
- 6) 分析题目的要求，确定机器人运行的轨迹。

7) 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；

8) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能；

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

6、试题编号：H3-1-6 物料的装配 1

(1) 任务描述：要求工业机器人在自动运行模式下，能通过吸盘工具（已安装）连续的将物料存放区的圆形、正方形、椭圆形物料装配至物料盒对应位置，如下图H3-1-6。



图 H3-1-6 物料盒及物料位置图

考核内容：

- 1) 人员整备，设备检查；
- 2) 能够正确接通电源并启动机器人；
- 3) 示教机器人点位数据并编写程序实现任务；
- 4) 配置系统夹取可编程控制按钮：1号可编程按钮D005：吸盘、2号可编程按钮D009：夹具；
- 5) 选取系统中的Air作为夹具的工具中心点；
- 6) 选取系统中的wobj0作为指令的工件坐标系；

- 7) 将工件的重量设置为1kg;
- 8) 机器人启动后从原点（机器人各关节J1-J6为（0, 0, 0, 0, 90, 0））开始，任务完成后到原点结束;
- 9) 分析题目的装配要求，确定机器人运行的轨迹;
- 10) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准;
- 11) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能。

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

7、试题编号:H3-1-7 物料的拆卸 1

(1) 任务描述：要求工业机器人在自动运行模式下，能通过吸盘工具（已安装）连续的将物料盒内的圆形、正方形、椭圆形物料拆卸至物料存放区对应位置如下图H3-1-7。



图H3-1-7 物料盒及物料位置图

考核内容：

- 1) 人员整备，设备检查；

- 2) 能够正确接通电源并启动机器人;
- 3) 示教机器人点位数据并编写程序实现任务;
- 4) 配置系统夹取可编程控制按钮: 1号可编程按钮D005: 吸盘、2号可编程按钮D009: 夹具 ;
- 5) 选取系统中的Air作为夹具的工具中心点;
- 6) 选取系统中的wobj0作为指令的工件坐标系;
- 7) 将工件的重量设置为1kg;
- 8) 机器人启动后从原点(机器人各关节J1-J6为(0, 0, 0, 0, 90, 0))开始, 任务完成后到原点结束;
- 9) 分析题目的装配要求, 确定机器人运行的轨迹;
- 10) 根据确定的轨迹方案, 完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作, 以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作, 操作过程要符合国家和行业标准;
- 11) 完成本项目的手动连续程序运行操作, 并能根据工作情况, 利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能。

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

8、试题编号: H3-1-8 物料的装配 2

(1) 任务描述: 要求工业机器人在自动运行模式下, 能通过吸盘工具(已安装)连续的将物料存放区椭圆形、正方形物料装配至物料盒对应位置, 如图H3-1-8。



图 H3-1-8 物料盒及物料位置图

考核内容：

- 1) 人员整备，设备检查；
- 2) 能够正确接通电源并启动机器人；
- 3) 示教机器人点位数据并编写程序实现任务；
- 4) 配置系统夹取可编程控制按钮：1号可编程按钮D005：吸盘、2号可编程按钮D009：夹具；
- 5) 选取系统中的Air作为夹具的工具中心点；
- 6) 选取系统中的wobj0作为指令的工件坐标系；
- 7) 将工件的重量设置为1kg；
- 8) 机器人启动后从原点（机器人各关节J1-J6为（0, 0, 0, 0, 90, 0））开始，任务完成后到原点结束；
- 9) 分析题目的装配要求，确定机器人运行的轨迹；
- 10) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准；
- 11) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能。

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

9、试题编号：H3-1-9 物料的拆卸 2

(1) 任务描述：要求工业机器人在自动运行模式下，能通过吸盘工具（已安装）连续的将物料盒内的正方形、椭圆形物料拆卸至物料存放区对应位置，如图H3-1-9。



图 H3-1-9 物料盒及物料位置图

考核内容：

- 1) 人员整备，设备检查；
- 2) 能够正确接通电源并启动机器人；
- 3) 示教机器人点位数据并编写程序实现任务；
- 4) 配置系统夹取可编程控制按钮：1号可编程按钮D005：吸盘、2号可编程按钮D009：夹具；
- 5) 选取系统中的Air作为夹具的工具中心点；
- 6) 选取系统中的wobj0作为指令的工件坐标系；
- 7) 将工件的重量设置为1kg；
- 8) 机器人启动后从原点（机器人各关节J1-J6为（0, 0, 0, 0, 90, 0））开始，任务完成后到原点结束；
- 9) 分析题目的装配要求，确定机器人运行的轨迹；
- 10) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标

准；

11) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能。

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

10、试题编号： H3-1-10 物料的装配 3

(1) 任务描述：要求工业机器人在自动运行模式下，能通过吸盘工具（已安装）连续的将物料存放区椭圆形物料、盖板装配至物料盒对应位置，如图 H3-1-10。



图 H3-1-10 物料盒及物料位置图

考核内容：

- 1) 人员整备，设备检查；
- 2) 能够正确接通电源并启动机器人；
- 3) 示教机器人点位数据并编写程序实现任务；
- 4) 配置系统夹取可编程控制按钮：1号可编程按钮D005：吸盘、2号可编程按钮D009：夹具；
- 5) 选取系统中的Air作为夹具的工具中心点；
- 6) 选取系统中的wobj0作为指令的工件坐标系；

- 7) 将工件的重量设置为1kg;
- 8) 机器人启动后从原点（机器人各关节J1-J6为（0, 0, 0, 0, 90, 0））开始，任务完成后到原点结束;
- 9) 分析题目的装配要求，确定机器人运行的轨迹;
- 10) 根据确定的轨迹方案，完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作，以生成机器人运动轨迹路径及匹配的工具动作，操作过程要符合国家和行业标准;
- 11) 完成本项目的手动连续程序运行操作，并能根据工作情况，利用示教器上的使能器、功能按钮、和急停开关实现暂停、启动及停止的功能。

(2) 实施条件

见表 H3-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 90 分钟。

(4) 评分标准

见表 H3-1-2。

三、跨岗位综合技能

项目六 机器视觉

1、试题编号：Z1-1-1 机器视觉：零件测量 1

(1) 任务描述

某企业通过新建的自动化产线生产了一批零件，为了提高生产和检测效率，需要新建一套基于 VisionPro 的机器视觉系统对产品的关键尺寸进行测量。目前已经将系统搭建完成，需要考生完成对该系统进行调试，以达到零件测量的目的。要求新建 CogJob 文件，并将其重命名为“零件测量任务”，导入 bracket_std.idb 为源图片，根据以下任务要求选择相应的工具，并完成各参数的测量，测量结果需要在屏幕上显示。具体任务如下

- 1.求 4 个圆孔 C1、C2、C3、C4 的半径 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 ;
- 2.求 C1、C2 两个圆孔之间距离 d_4 ;
- 3.求 C3、C4 两个圆孔圆心之间的距离 d_5 。

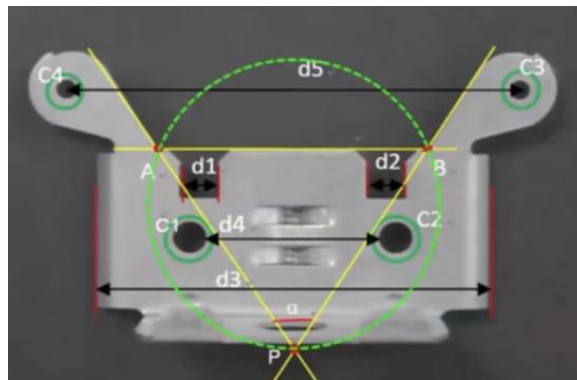


图 Z1-1-1 零件尺寸测量图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用 VisionPro 软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解 VisionPro 中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置 VisionPro 中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建 CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

表 Z1-1-1 视觉与传感器应用技术项目实施条件

序号	名称	备注
1	电脑	1个
2	VisionPro软件	1个
3	一组零件照片	1个
4	工单	学生填写检测数据
5	扫把、拖把、灭火器、安全警示牌	清洁场地，安全设备

(3) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(4) 评分标准

工业机器人离线仿真项目评分标准见表 Z1-1-2。

表 Z1-1-2 视觉与传感器应用技术项目评分表

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	17	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	①考核过程中出现乱摆，乱丢等现象扣 5 分。 ②完成任务后不整理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	18	安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	①不能正确使用电脑和仿真软件平台，扣 5 分。 ②考核过程中违规操作仿真设备，扣 5 分。	10			
作品 (80分)	19	新建 CogJob 任务	实现模型的导入和配置	①不能正确创建 CogJob 文件，扣 5 分 ②不能按要求修改文件名，扣 5 分	10			
	20	工具的创建	要求学生按照任务要求完成相应工具的添加	缺少工具，每个扣 2 分，不超过 20 分；	20			
	21	工具的正确配置	要求正确配置各个工具的参数，使其可以完成分任务。	每有一项工具没有正确配置，导致不能完成指定分任务，比如正确测量工件尺寸，扣 2 分，最多不超过 20 分	20			
	22	工作流程的正确配置	要求数据符合客观事实	①缺少连线，一根扣 2 分 ②错误连线，一处扣 2 分 10 分封顶	10			
	23	系统的整体运行和显示	要求根据任务要求完成运行和结果的显示	要求测量结果能够正确显示在图片上，酌情扣分，20 分封顶。	20			

2、试题编号：Z1-1-2 机器视觉：零件测量 2

(1) 任务描述

某企业通过新建的自动化产线生产了一批零件，为了提高生产和检测效率，需要新建一套基于 VisionPro 的机器视觉系统来对产品的关键尺寸进行测量。目前已经将系统搭建完成，需要考生完成对该系统进行调试，以达到零件测量的目的。要求新建 CogJob 文件，并将其重命名为“零件测量任务”，导入 bracket_std.idb 为源图片，根据以下任务要求选择相应的工具，并完成各参数的测量，测量结果需要在屏幕上显示。具体任务如下：

1. 求两个凹槽宽度和工件的整体宽度 $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ ；
2. 求左右两耳之间的夹角 α 、及交点 P 坐标；

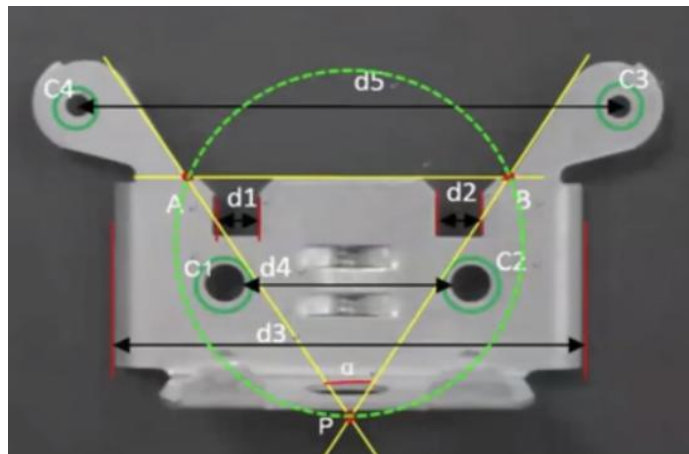


图 Z1-1-2 零件尺寸测量图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用 VisionPro 软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解 VisionPro 中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置 VisionPro 中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建 CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

实施条件见表 Z1-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(4) 评分标准

视觉与传感器应用技术项目评分标准见表 Z1-1-2。

3、试题编号：Z1-1-3 机器视觉：硬币金额的计算

(1) 任务描述

近期某超市在收银过程中收到了大量硬币，加大了收银员的工作量，同时也出现了店员少收导致商店蒙受损失的情况。为了提升工作效率，该超市引入了基于 VisionPro 的机器视觉系统来完成硬币统计的工作，目前硬件部分已经安装完成，需要对系统进行调试，要求新建 CogJob 文件，并将其重命名为“硬币金额统计”，导入“硬币统计”文件夹，要求系统可以正确完成对图片中硬币金额的计算，并将计算结果输出到图片上。



图 Z1-1-3 硬币统计图

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用 VisionPro 软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解 VisionPro 中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置 VisionPro 中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建 CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

实施条件见表 Z1-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(4) 评分标准

视觉与传感器应用技术项目评分标准见表 Z1-1-2。

4、试题编号：Z1-1-4 机器视觉：车牌识别

(1) 任务描述

某商场为了节约地下停车场的人工成本，准备引进一批基于 VisionPro 的机器视觉系统，来完成对进出停车场的车辆车牌的识别。要求新建 CogJob 文件，并将其重命名为“车牌号识别”，导入“车牌号”文件夹，要求系统可以正确完成对图片中的车牌号进行识别，并将识别结果输出到图片上。



图 Z1-1-4 车牌号识别

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用 VisionPro 软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解 VisionPro 中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置 VisionPro 中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建 CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

实施条件见表 Z1-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(4) 评分标准

视觉与传感器应用技术项目评分标准见表 Z1-1-2。

5、**试题编号：**Z1-1-5 机器视觉：快递单号识别

某快递公司为了提升快递分拣效率，完善数据管理体系，打算建议一批基于 VisionPro 的机器视觉系统完成对快递单的自动识别。目前该系统的硬件配置已经完成，要求新建 CogJob 文件，并将其重命名为“快递单号识别”，导入“快递单”文件夹，要求系统可以筛选出不清晰的快递单，完成对图片中的快递单号进行识别。并将识别结果（如果不清晰则输出“快递单不清晰”）输出到图片上。



图 Z-3-5 快递单图片

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用 VisionPro 软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解 VisionPro 中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置 VisionPro 中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建 CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

实施条件见表 Z1-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(4) 评分标准

视觉与传感器应用技术项目评分标准见表 Z1-1-2。

6、试题编号：Z1-1-6 机器视觉：书签类型检测

某文具公司为了提升产品分拣效率，完善数据管理体系，打算建议一批基于VisionPro的机器视觉系统完成对生产的书签类型的自动识别。目前该系统的硬件配置已经完成，要求新建CogJob文件，并将其重命名为“书签类型检测”，导入“书签”文件夹，要求系统可以判断是否有书签，并识别出不同的书签类型。并将识别结果（如果没有书签则输出“未发现书签”）输出到图片上。



(a) 书签类型1



(b) 书签类型2



(c) 书签类型3

图Z-3-5 快递单图片

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 能够使用VisionPro软件正确导入图片信息；
- 3) 正确理解VisionPro中各个工具的作用及正确使用方法；
- 4) 配置VisionPro中主要工具的参数以达到指定作用；
- 5) 新建CogJob；
- 6) 导入合适的工具；
- 7) 设定各个工具间的信息传递方向；
- 8) 对各个工具进行调试，完成既定工作任务；
- 9) 对整个任务进行调试，要求返回正确的结果；

(2) 实施条件

实施条件见表 Z1-1-1。

(3) 考核时量

考核时间为60分钟。

(4) 评分标准

视觉与传感器应用技术项目评分标准见表 Z1-1-2。

序号	项目	编写人员
1	电气回路安装与调试	孙梅、刘文
2	气压系统装调	谭锋、熊能
3	可编程控制系统改造与设计	杨建中、谢超艺
4	工业机器人离线编程与仿真	张成研、唐靖川
5	工业机器人现场编程	黎波、唐靖川
6	机器视觉	唐靖川、王启安