

湖南信息职业技术学院

机电一体化专业技能考核题库

本题库包括专业基础技能、专业核心技能、专业拓展技能三个部分，机电一体化技术专业考核内容见图 1-1。

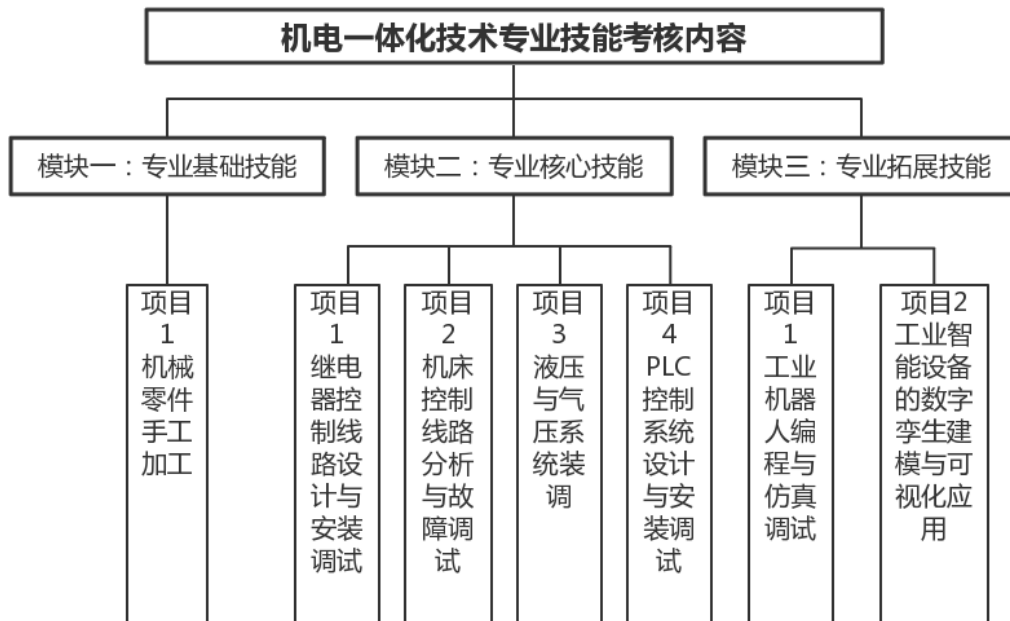


图 1-1 机电一体化技术专业考核内容

本题库总题量为65道。专业基础技能模块包括机械零件手工加工项目（10道题）；专业核心技能模块包括继电器控制线路设计与安装调试（10道题）、机床控制线路分析与故障调试（10道题）、液压与气压系统装调项目（10道题）、PLC控制系统设计与安装调试项目（10道题）；专业拓展技能模块包括工业机器人编程与仿真调试项目（10道题）、工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目（5道题）。

目 录

模块一：专业基础技能.....	1
项目 1：机械零件手工加工.....	1
1. 试题编号：1-1-1：零件 1 的加工.....	1
2. 试题编号：1-1-2：零件 2 的加工.....	3
3. 试题编号：1-1-3：零件 3 的加工.....	5
4. 试题编号：1-1-4：零件 4 的加工.....	7
5. 试题编号：1-1-5：零件 5 的加工.....	9
6. 试题编号：1-1-6：零件 6 的加工.....	11
7. 试题编号：1-1-7：零件 7 的加工.....	13
8. 试题编号：1-1-8：零件 8 的加工.....	15
9. 试题编号：1-1-9：零件 9 的加工.....	17
10. 试题编号：1-1-10：零件 10 的加工.....	19
模块二：专业核心技能.....	21
项目 1：继电器控制线路设计与安装调试.....	21
1. 试题编号：2-1-1：异步电动机长动控制电路安装与调试.....	21
2. 试题编号：2-1-2：机床两地控制线路安装与调试.....	25
3. 试题编号：2-1-3：电动机连续-点动控制线路设计与安装调试.....	29
4. 试题编号：2-1-4：接触器互锁正反转控制线路设计与安装调试.....	33
5. 试题编号：2-1-5：正反转长车-点动控制线路设计与安装调试.....	37
6. 试题编号：2-1-6：工作台自动往返控制线路设计与安装调试 1.....	41
7. 试题编号：2-1-7：工作台自动往返控制线路设计与安装调试 2.....	45
8. 试题编号：2-1-8：顺序起停控制线路设计与安装调试.....	49
9. 试题编号：2-1-9：2 条传送带起停控制线路设计与安装调试.....	53

10. 试题编号：2-1-10：双速电机控制线路设计与安装调试.....	57
项目 2：机床控制线路分析与故障处理.....	64
1. 试题编号：2-2-1：Z3050 摇臂钻床控制线路检修 1.....	64
2. 试题编号：2-2-2：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	66
3. 试题编号：2-2-3：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	68
4. 试题编号：2-2-4：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 1.....	70
5. 试题编号：2-2-5：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	72
6. 试题编号：2-2-6：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	74
7. 试题编号：2-2-7：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 4.....	76
8. 试题编号：2-2-8：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 1.....	78
9. 试题编号：2-2-9：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	80
10. 试题编号：2-2-10：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	82
项目 3：液压与气压系统装调.....	91
1. 试题编号：2-3-1：进油路节流调速回路装调.....	91
2. 试题编号：2-3-2：自动连续换向回路装调.....	94
3. 试题编号：2-3-3：差动连接工作进给快速回路装调.....	96
4. 试题编号：2-3-4：采用单向顺序阀控制液压缸的平衡回路装调.....	98

5. 试题编号：2-3-5：采用单向节流阀控制双缸同步动作回路装调.....	100
6. 试题编号：2-3-6：圆柱塞分送装置气动回路装调.....	103
7. 试题编号：2-3-7：双气压双缸联动气动系统装调.....	107
8. 试题编号：2-3-8：电控切断装置气压系统装调.....	111
9. 试题编号：2-3-9：PLC 控制家具试验机气动系统装调.....	115
10. 试题编号：2-3-10：慢进快退气压系统装调.....	118
项目 4： PLC 控制系统设计与安装调试.....	121
1. 试题编号：2-4-1：小车往返控制.....	121
2. 试题编号：2-4-2：四节运送带顺序起停控制.....	123
3. 试题编号：2-4-3：两台电机轮流运转控制.....	126
4. 试题编号：2-4-4：十字路口交通灯控制.....	128
5. 试题编号：2-4-5：Y-△降压启动、能耗制动控制.....	130
6. 试题编号：2-4-6：天塔之光运行控制.....	133
7. 试题编号：2-4-7：两台电机顺序起停监控设计.....	135
8. 试题编号：2-4-8：广告字牌监控设计.....	137
9. 试题编号：2-4-9：变频器三段速监控系统设计.....	139
10. 试题编号：2-4-10：变频器正反转多段速监控设计.....	142
模块三：专业拓展技能.....	146
项目 1：工业机器人编程与仿真调试.....	146
1. 试题编号：3-1-1：自动下料机零件坯料的切割.....	146
2. 试题编号：3-1-2：挖掘机垫块的切割.....	149
3. 试题编号：3-1-3：挖掘机铲斗侧板块的切割.....	152
4. 试题编号：3-1-4：挖掘机斗臂的切割.....	155
5. 试题编号：3-1-5：挖掘机零件前斗臂的切割.....	158

6. 试题编号：3-1-6：挖掘机零件支撑块的切割.....	161
7. 试题编号：3-1-7：挖掘机零件加强板的切割.....	164
8. 试题编号：3-1-8：汽车挡风玻璃的涂胶.....	167
9. 试题编号：3-1-9：挖掘机零件车架侧板的焊接.....	170
10. 试题编号：3-1-10：模具冲床零件侧板的切割.....	173
项目 2：工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用.....	176
1. 试题编号：3-2-1：搬运机器人的建模与可视化应用.....	176
2. 试题编号：3-2-2：焊接机器人的建模与可视化应用.....	180
3. 试题编号：3-2-3：机床的建模与可视化应用.....	184
4. 试题编号：3-2-4：空压机的建模与可视化应用.....	188
5. 试题编号：3-2-5：螺杆机的建模与可视化应用.....	193

模块一：专业基础技能

项目 1：机械零件手工加工

1. 试题编号：1-1-1：零件 1 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-1 的要求进行零件的加工。

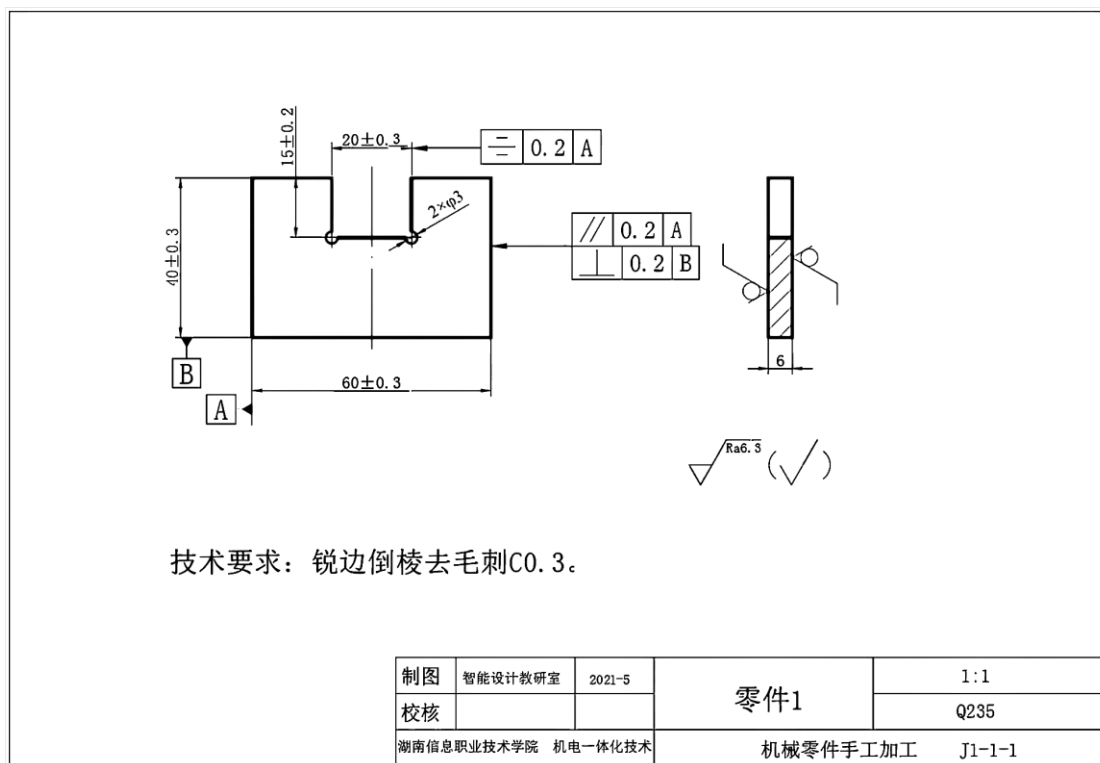


图 1-1-1 零件 1

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备

设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备
工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	10	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	15±0.2	超差无分		
	10	20±0.3	超差无分		
	8	⊥ 0.2 B	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	// 0.2 A	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	对称度 0.2 A	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×2	2×Φ3	超差无分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养与 操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

2. 试题编号：1-1-2：零件 2 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-2 的要求进行零件的加工。

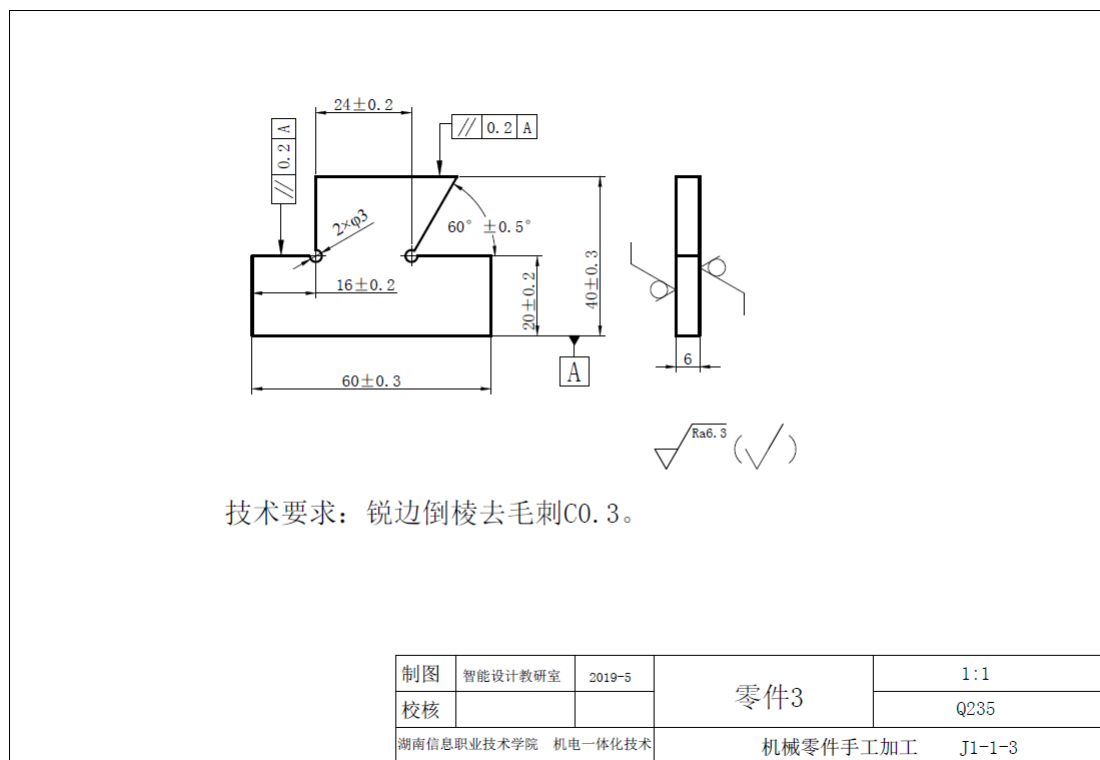


图 1-1-2 零件 2

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	8	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	16±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	24±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×4	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×8	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	8	60° ±0.5°	每超差 0.1° 扣 1 分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	2×2	2×Φ3	超差无分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

3. 试题编号：1-1-3：零件 3 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-3 的要求进行零件的加工。

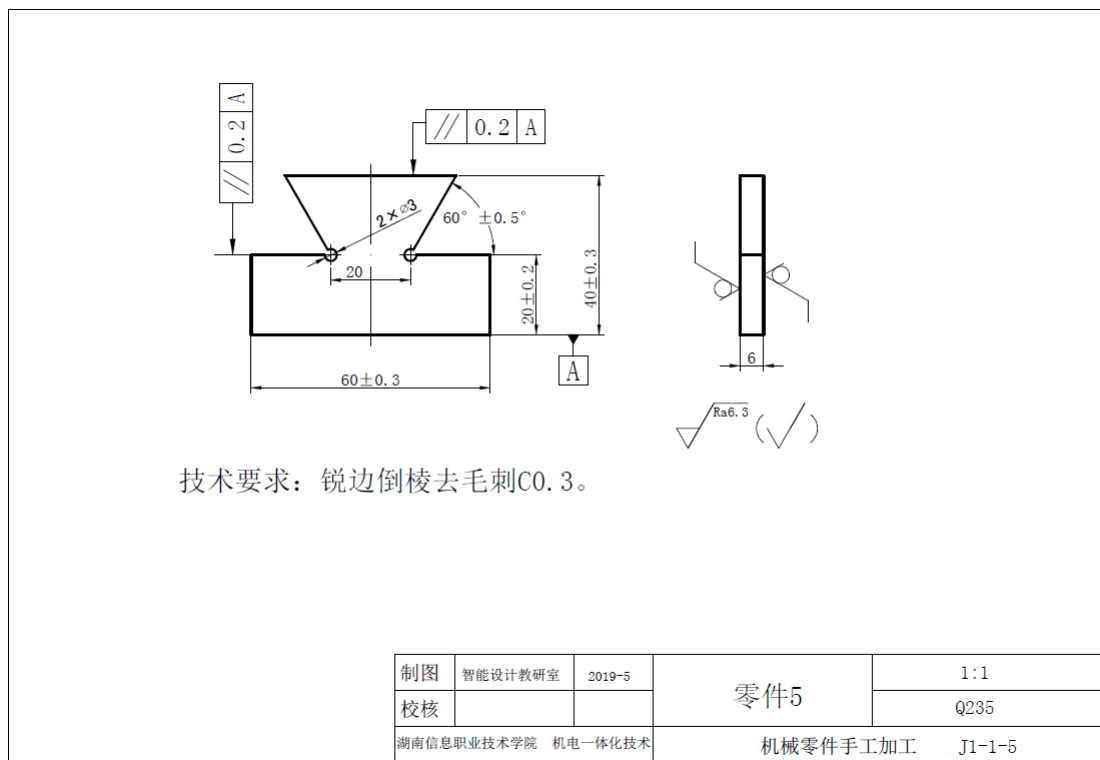


图 1-1-3 零件 3

2) 要求

材料尺寸 61×41×6，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	10	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×5	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×8	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2×8	60° ±0.5°	每超差 0.1° 扣 1 分		
	6	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	4	20	超差无分		
	2×2	2×Φ3	超差无分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养与 操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

4. 试题编号：1-1-4：零件 4 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-4 的要求进行零件的加工。

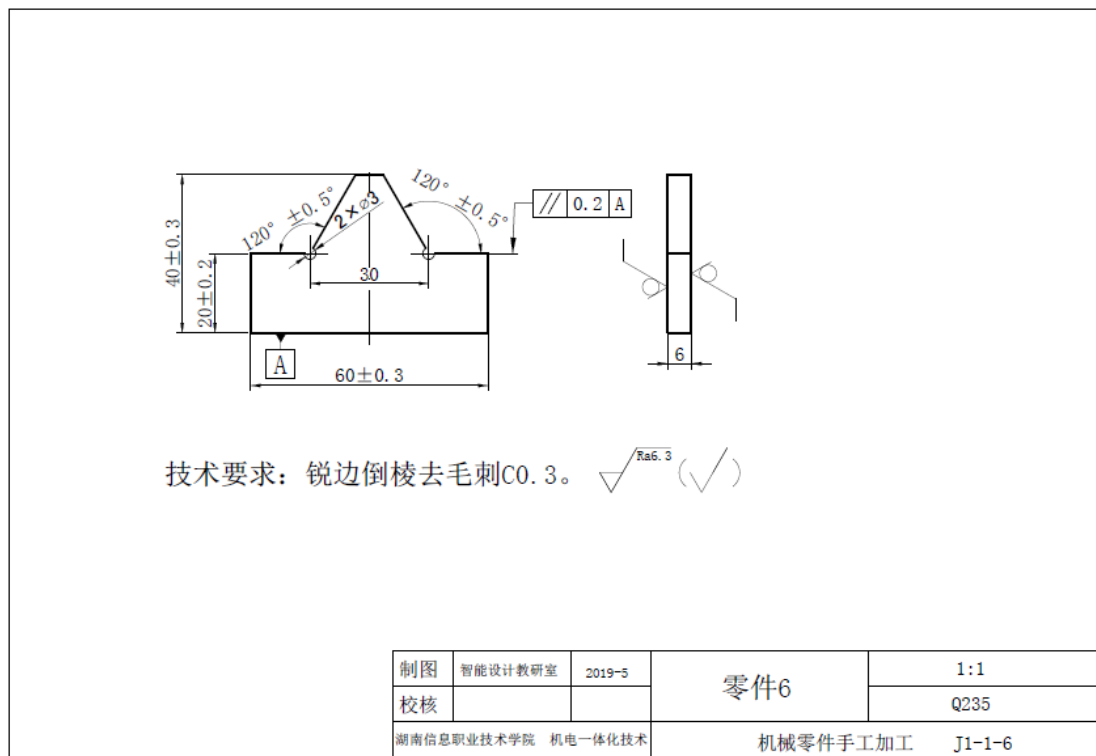


图 1-1-4 零件 4

2) 要求

材料尺寸 61×41×6，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	10	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×5	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2×10	120° ±0.5°	每超差 0.1° 扣 1 分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	4	30	超差无分		
	2×2	2×Φ3	超差无分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

5. 试题编号：1-1-5：零件 5 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-5 的要求进行零件的加工。

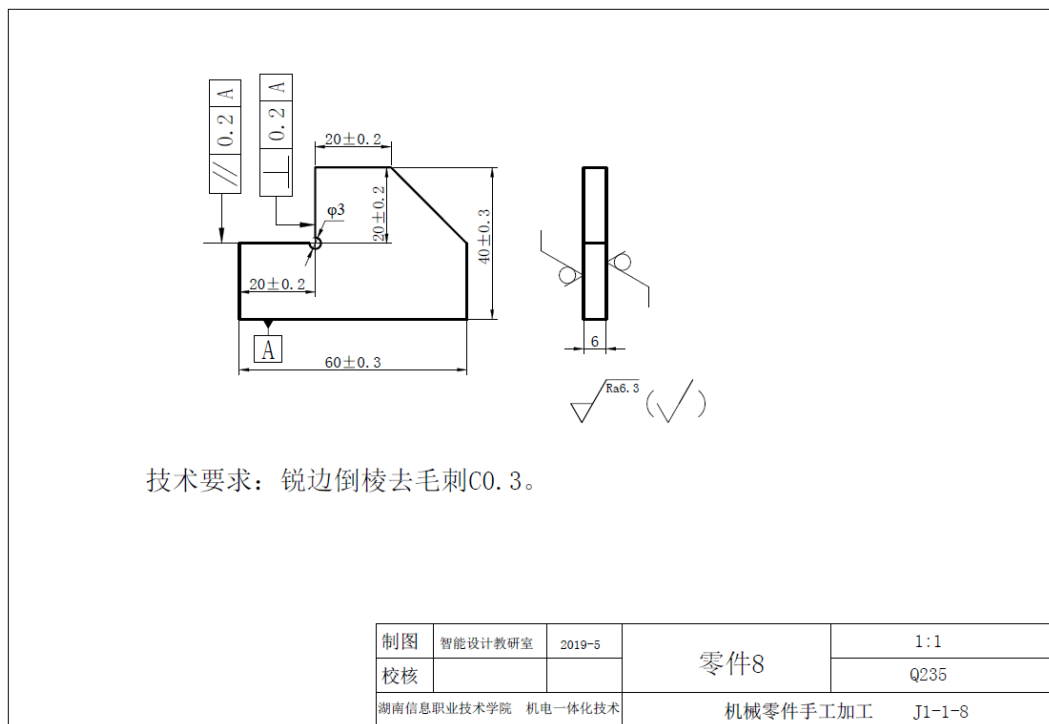


图 1-1-5 零件 5

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	10	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	3×10	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	⊥ 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	8	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2	Φ3	超差无分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养与 操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

6. 试题编号：1-1-6：零件6的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-6 的要求进行零件的加工。

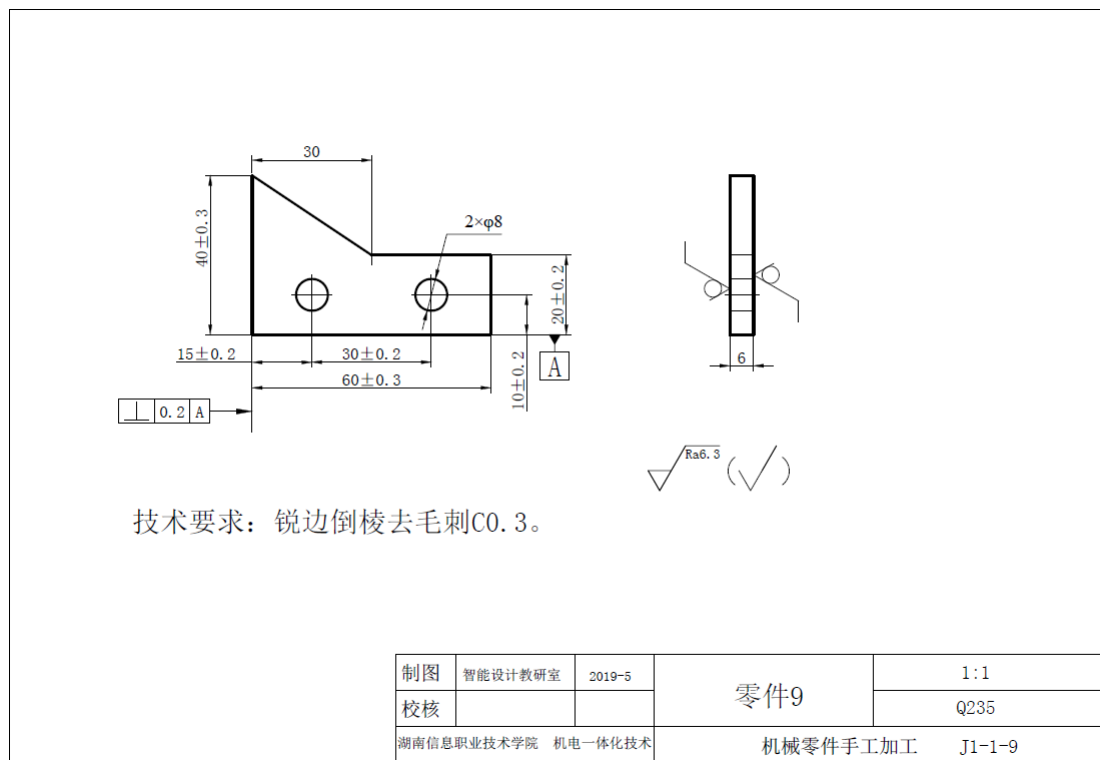


图 1-1-6 零件 6

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	8	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	15±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	30±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	10±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	6	⊥ 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2×8	φ8	每超差 0.2 扣 2 分		
	2	30	每超差 0.2 扣 1 分		
	6	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	2	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

7. 试题编号：1-1-7：零件 7 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-7 的要求进行零件的加工。

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

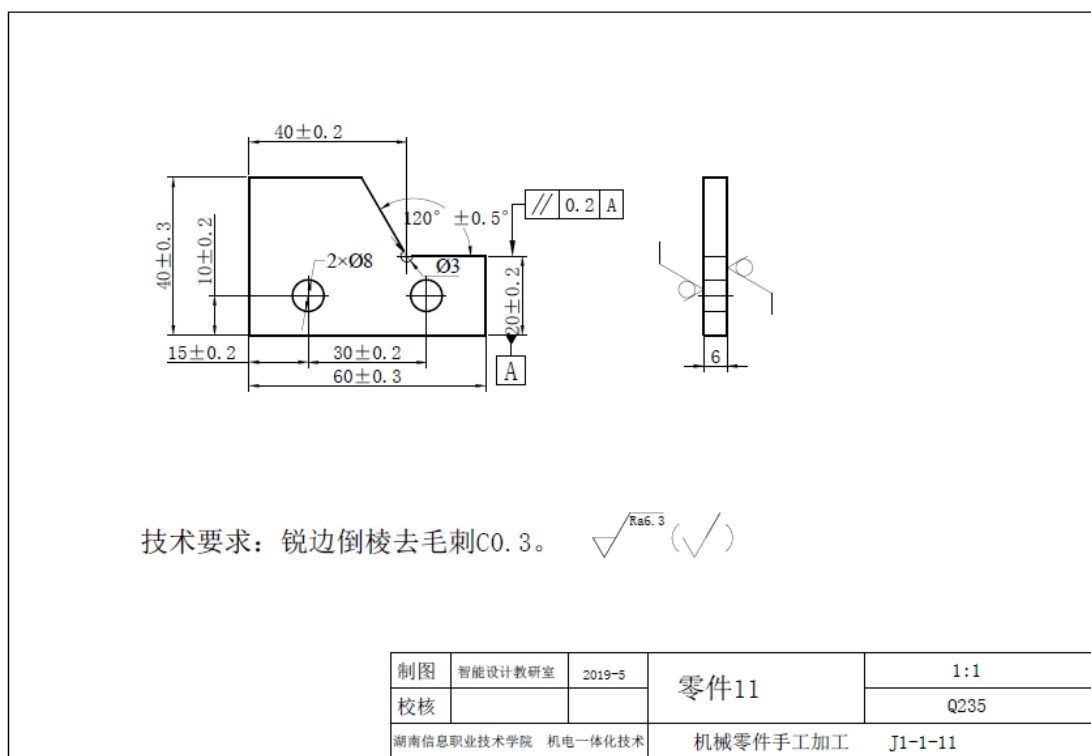


图 1-1-7 零件 7

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	8	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	15±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	30±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	10±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2×8	Φ8	每超差 0.2 扣 2 分		
	5	120° ±0.5°	每超差 0.1° 扣 1 分		
	2	Φ3	超差无分		
	6	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	2	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

8. 试题编号：1-1-8：零件 8 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-8 的要求进行零件的加工。

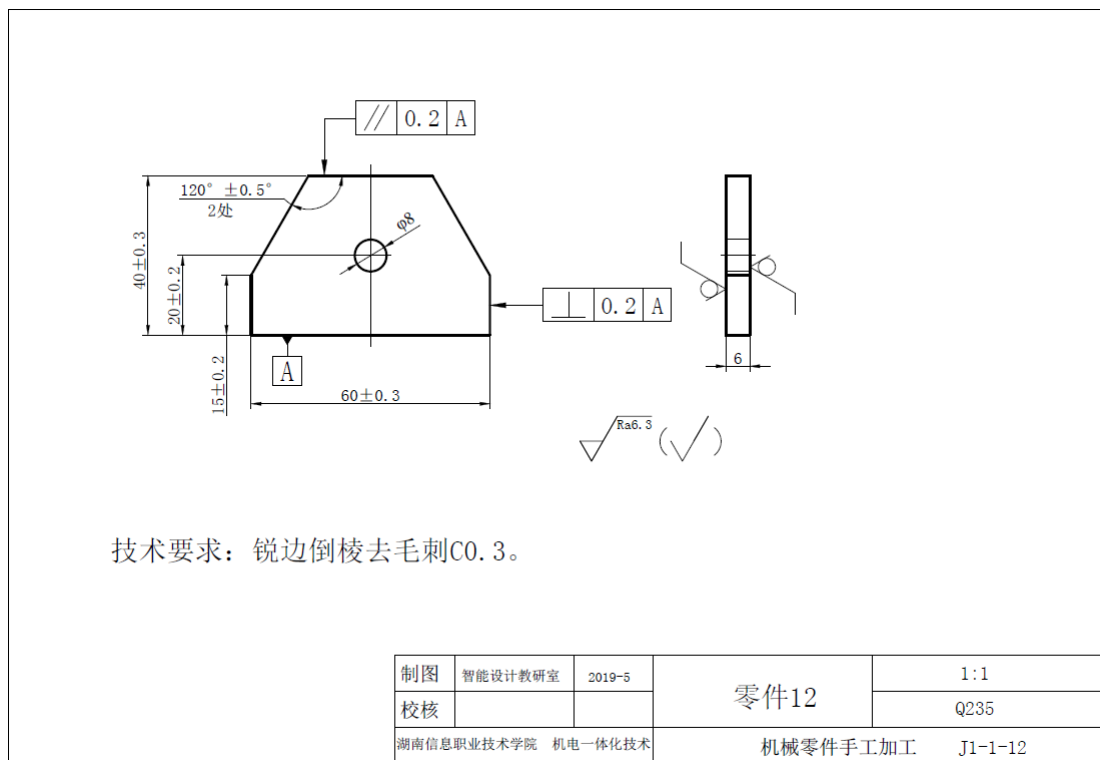


图 1-1-8 零件 8

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备
工具	0~150mm 游标卡尺，0~300mm 高度游标卡尺； 0~25mm 外径千分尺，25mm~30mm 外径千分尺，50mm~75mm 外径千分尺；	根据需求

	0° ~320° 游标万能角度尺； 杠杆百分表，0.01mm； 磁力表座； 300mm×150mm 直角尺，15mm 金属直尺，100mm×63mm 刀口尺； R 规 1~6.5； 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁)，整形锉； 锯弓，锯条(中齿、粗齿)； 麻花钻(φ2、φ3、φ4.5、φ5、φ5.5、φ6、φ7.7)； 铰刀(Φ8H8、8H9)； 软口钳，钢丝钳，尖嘴钳； 划针，样冲，扁錾，手锤，锉刀刷。	选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格，至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	8	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	2×3	15±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	8	⊥ 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	8	φ8	每超差 0.2 扣 2 分		
	2×8	120° ±0.5°	每超差 0.1° 扣 1 分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	2	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分；工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分；费耗材、不爱惜工具,扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分,累计超过三次及以上项计 0 分；违反安全,文明生产规程扣 5 分；严重违规操作,取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后,考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

9. 试题编号：1-1-9：零件 9 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-9 的要求进行零件的加工。

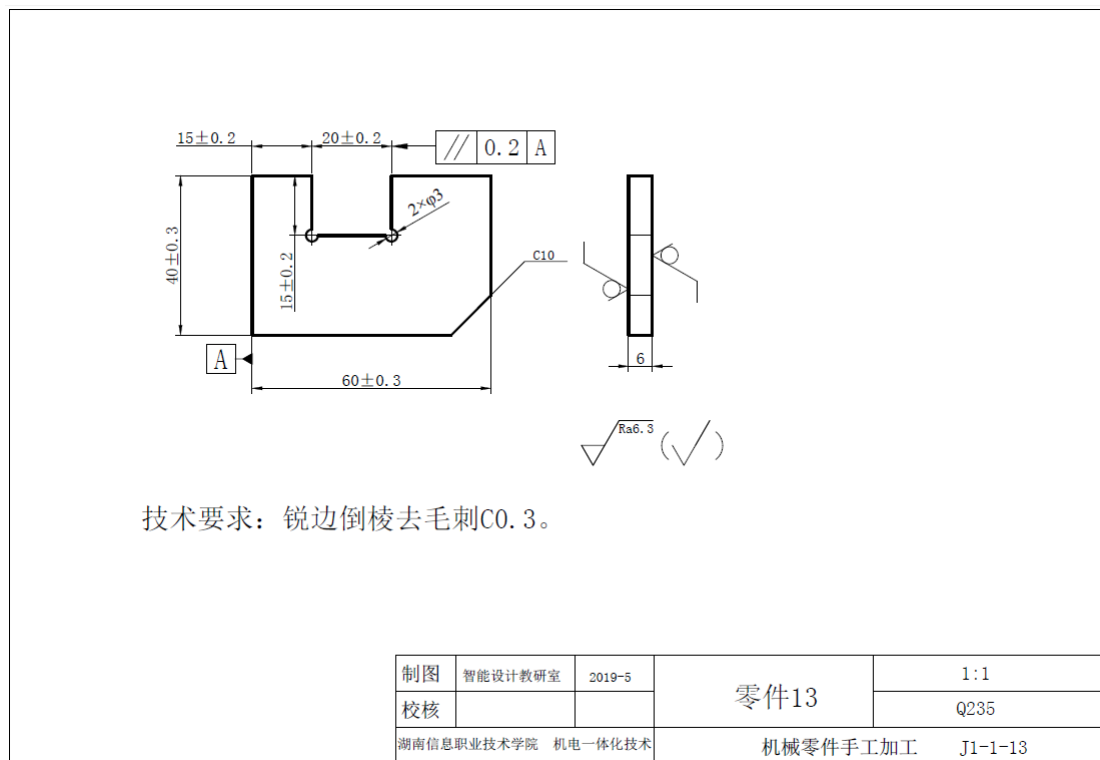


图 1-1-9 零件 9

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	10	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	15+0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	15±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	10	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	4	C10	每超差 0.5 扣 1 分		
	2×2	2×Φ3	超差无分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	4	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

10. 试题编号：1-1-10：零件 10 的加工

(1) 任务描述

1) 任务

根据图 1-1-10 的要求进行零件的加工。

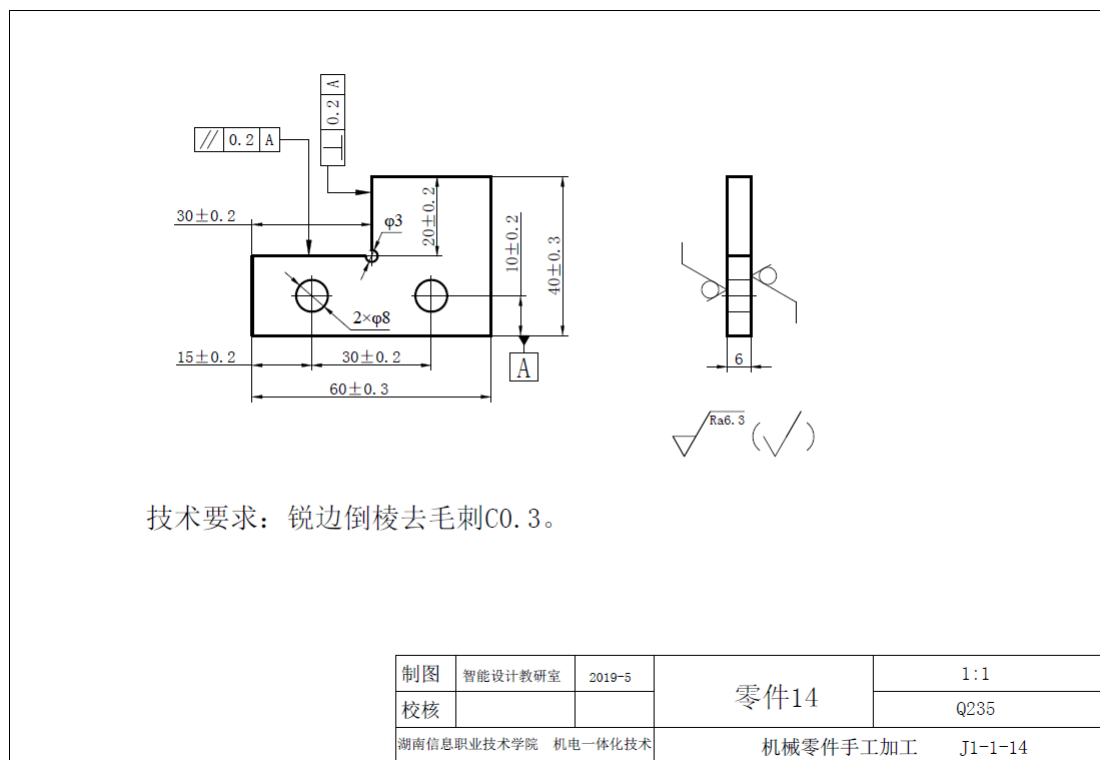


图 1-1-10 零件 10

2) 要求

材料尺寸 $61 \times 41 \times 6$ ，材料为 Q235 钢板。不准使用专用工、夹具加工和抛光。去毛刺，倒棱角 C0.3，配合面不允许倒角。严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程。外形毛坯及工、夹具、量具由考点准备。考试结束后提交实物作品。

(2) 实施条件

机械零件手工加工项目实施条件见表 1-1-1。

表 1-1-1 机械零件手工加工项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	钳工实训中心	必备
设备	台虎钳、台式钻床、砂轮机、方箱、粗糙度仪	必备

工具	0~150mm 游标卡尺, 0~300mm 高度游标卡尺; 0~25mm 外径千分尺, 25mm~30mm 外径千分尺, 50mm~75mm 外径千分尺; 0° ~320° 游标万能角度尺; 杠杆百分表, 0.01mm; 磁力表座; 300mm×150mm 直角尺, 15mm 金属直尺, 100mm×63mm 刀口尺; R 规 1~6.5; 150~300m 各类锉刀(方、三角、扁), 整形锉; 锯弓, 锯条(中齿、粗齿); 麻花钻(Φ2、Φ3、Φ4.5、Φ5、Φ5.5、Φ6、Φ7.7); 铰刀(Φ8H8、8H9); 软口钳, 钢丝钳, 尖嘴钳; 划针, 样冲, 扁錾, 手锤, 锉刀刷。	根据需求选配
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。测评专家要求具备钳工考评员资格, 至少三年以上钳工指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间: 180 分钟

(4) 评分细则

评分内容	配分	考核点	配分标准	实测	得分
作品质量 (80%)	8	60±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	8	40±0.3	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	15±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	30±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	10±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	30±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	6	20±0.2	每超差 0.02 扣 1 分		
	5	// 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	5	⊥ 0.2 A	每超差 0.01 扣 1 分		
	2×8	Φ8	每超差 0.2 扣 2 分		
	8	粗糙度 Ra6.3	每降低一级扣 2 分		
	2	Φ3	超差无分		
	2	锐角倒钝 0.3	超差无分		
职业素养 与操作规范 (20%)	4	正确着装、工作态度好。衣冠不整扣 2 分; 工作态度不好扣 2 分。			
	6	工具择不当扣 3 分; 费耗材、不爱惜工具, 扣 3 分。			
	8	遵守操作规程。工具使用不规范计 1 次扣 2 分, 累计超过三次及以上项计 0 分; 违反安全, 文明生产规程扣 5 分; 严重违规操作, 取消考生成绩。			
	2	考试过程中及结束后, 考试桌面及地面不符合 6S 基本要求的扣 1-2 分。			

模块二：专业核心技能

项目 1：继电器控制线路设计与安装调试

1. 试题编号：2-1-1：异步电动机长动控制电路安装与调试

(1) 任务描述

某车床设备用一台三相鼠笼式异步电动机拖动，通过操作按钮可以实现电动机启动及停车控制。请按要求完成系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-1）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）；
2. 按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统主电路和控制电路的布线，布线根据考场提供的正确的原理图和安装好的电气线路板进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。

系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	1	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	2	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	10	
10	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板		米	若干	
13	螺丝		只	若干	
14	万用表		块	1	
15	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。
	技术文档（答 题纸）	20	①图绘制正确； ②元器件选择合理； ③电气接线图绘制正确、合理； ④调试步骤阐述正确。
			①元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固；

作品 (80分)	元器件布置、安装	10	②导线进线槽、线槽进出线整齐美观,电动机和按钮接线进端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线,接触器外部不允许有直接连接的导线,线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作,各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等,并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后,工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格,成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品(80分)	技术文档(答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错,每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错,每处扣 2 分; ③元件符号(文字或图形)不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分,控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图,扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分,全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤,扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装,扣 5 分; ②元件松动、不整齐,扣 3 分/处; ③损坏元器件,扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件,扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线,出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④器件、线头松 1 处扣 2 分;	

		⑤工艺不符合要求一处扣 2 分； ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
功能	40	①一次试车不成功扣 10 分； ②两次试车不成功扣 20 分。	
工时	120 分钟		
合计			

说明：

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考，在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

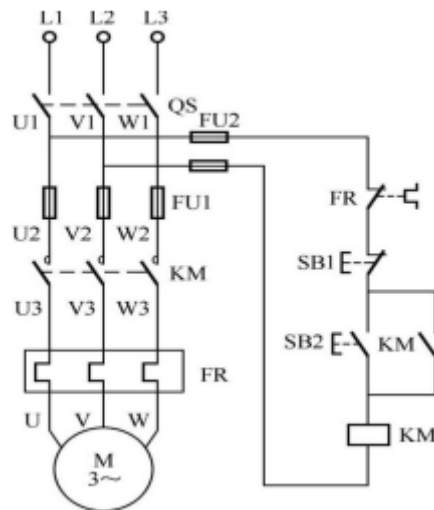


图 2-1-1 电机长动系统的设计与制作参考图

2. 试题编号：2-1-2：机床两地控制线路安装与调试

(1) 任务描述

某台机床，因加工需要，加工人员应该在机床正面和侧面均能进行操作。电动机要求单向控制，同时要求实现两地控制。请按要求完成系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-2）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）

2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。

系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	2	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	1	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32(10A×3 、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	2	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	10	
10	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板		米	若干	
13	螺丝		只	若干	
14	万用表		块	1	
15	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80 分)	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确； ②元器件选择合理； ③电气接线图绘制正确、合理； ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、 安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固； ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接线进端 子排； ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、

			标号 符合工艺要求； ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直接连接的导线，线槽出线应整齐美观； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求； ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作，各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等，并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品； ②工具准备少一项扣 2 分； ③工具摆放不整齐扣 5 分； ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分； ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内； ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品(80分)	技术文档(答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错，每处扣 2 分； ②控制电路设计不全或设计有错，每处扣 2 分； ③元件符号(文字或图形)不对每个扣 2 分； ④主电路全错扣 10 分，控制电路全错扣 10 分； ⑤不能正确绘制元件布置图，扣 4 分； ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分，全错扣 10 分； ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤，扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装，扣 5 分； ②元件松动、不整齐，扣 3 分/处； ③损坏元器件，扣 10 分/件； ④不用仪表检查器件，扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线，出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分； ④器件、线头松 1 处扣 2 分； ⑤工艺不符合要求一处扣 2 分； ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	

功能	40	①一次试车不成功扣 10 分； ②两次试车不成功扣 20 分。	
工时	120 分钟		
合计			

说明：

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。

2. 材料的型号只作为参考，在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

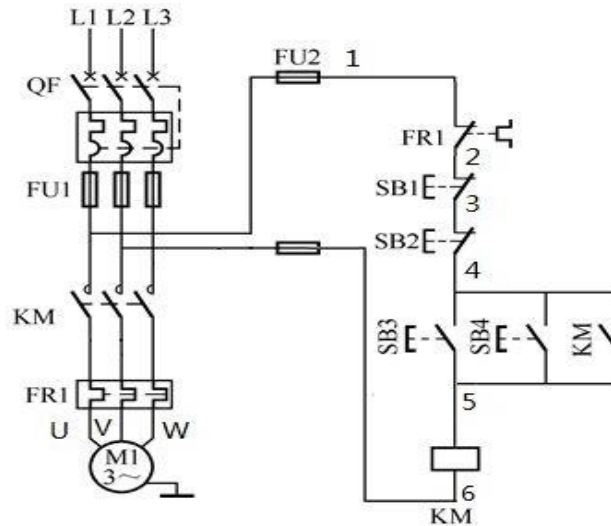


图 2-1-2 两地控制电路设计与作参考图

3. 试题编号：2-1-3：电动机连续-点动控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某运动控制系统的电动机要求有单向连续和点动控制，电动机型号为Y-112M-4，4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min,请按要求完成系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图2-1-3）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	2	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	1	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	2	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	10	
10	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板		米	若干	
13	螺丝		只	若干	
14	万用表		块	1	
15	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确； ②元器件选择合理； ③电气接线图绘制正确、合理； ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固； ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接

分)	安装		线进端子排； ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求； ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直接连接的导线，线槽出线应整齐美观； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求； ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作，各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等，并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品； ②工具准备少一项扣 2 分； ③工具摆放不整齐扣 5 分； ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分； ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内； ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品(80 分)	技术文档(答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错，每处扣 2 分； ②控制电路设计不全或设计有错，每处扣 2 分； ③元件符号(文字或图形)不对每个扣 2 分； ④主电路全错扣 10 分，控制电路全错扣 10 分； ⑤不能正确绘制元件布置图，扣 4 分； ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分，全错扣 10 分； ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤，扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装，扣 5 分； ②元件松动、不整齐，扣 3 分/处； ③损坏元器件，扣 10 分/件； ④不用仪表检查器件，扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线，出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分； ④器件、线头松 1 处扣 2 分； ⑤工艺不符合要求一处扣 2 分；	

		⑥ 安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
功能	40	① 一次试车不成功扣 10 分； ② 两次试车不成功扣 20 分。	
工时	120 分钟		
合计			

说明：

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

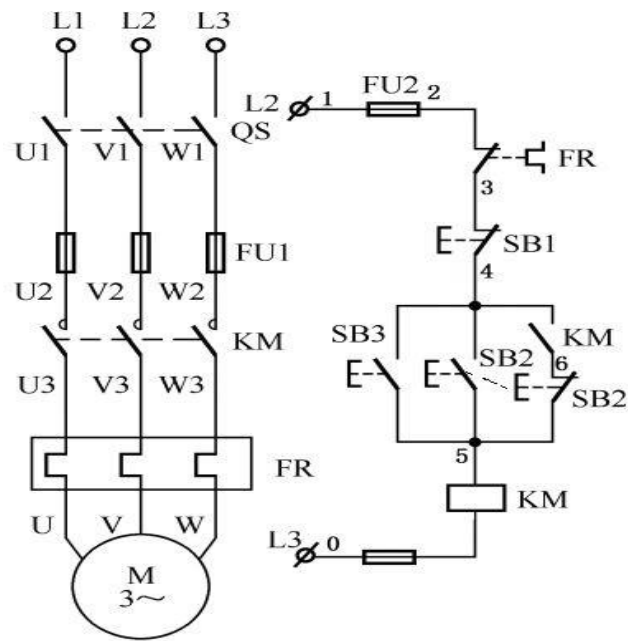


图 2-1-3 连续-点动控制电路设计与制作参考图

4. 试题编号：2-1-4：接触器互锁正反转控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某生产机械要求正反转，由一台三相异步电动机拖动，电动机型号为Y-112M-4，4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min，由接触器实现互锁，请按要求完成系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-4）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训	必备

	指导经历。	
--	-------	--

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32 (10A×3 、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	1	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	9	
10	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板、螺丝		米	若干	
13	万用表		块	1	
14	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容	配分	考核点
工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。

职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	①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; ②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; ③具有安全用电意识,操作符合规范要求; ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品(80分)	技术文档(答题纸)	20	①图绘制正确; ②元器件选择合理; ③电气接线图绘制正确、合理; ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理,安装牢固; ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观,电动机和按钮接线进端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线,接触器外部不允许有直接连接的导线,线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作,各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等,并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后,工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格,成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	① 电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ② 控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③ 元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④ 主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤ 不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥ 元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦ 不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	① 不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ② 元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③ 损坏元器件, 扣 10 分/件; ④ 不用仪表检查器件, 扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	① 导线必须沿面板走线, 出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ② 线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③ 接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④ 器件、线头松 1 处扣 2 分; ⑤ 工艺不符合要求一处扣 2 分; ⑥ 安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
	功能	40	① 一次试车不成功扣 10 分; ② 两次试车不成功扣 20 分。	
工时		120 分钟		
合计				

说明:

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

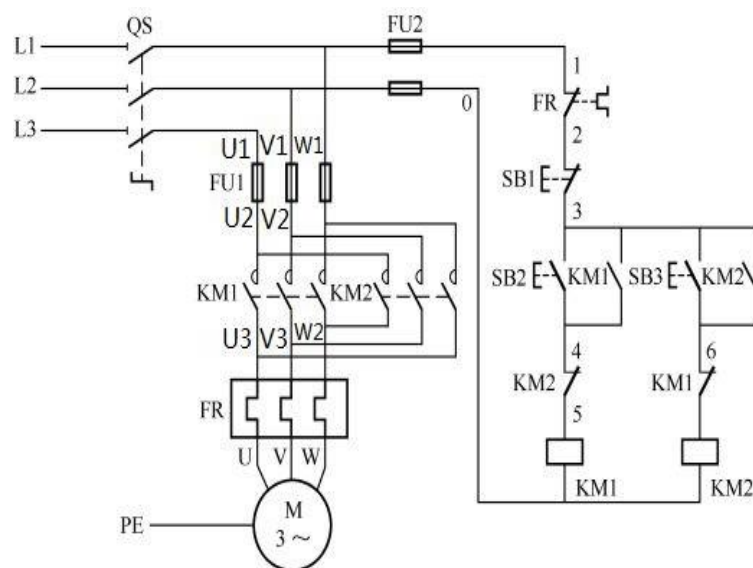


图 2-1-4 接触器互锁正反转控制电路设计与制作参考图

5. 试题编号：2-1-5：正反转长车-点动控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某一生产设备用一台三相异步鼠笼式电动机拖动，通过操作按钮可以实现电动机正反转长车-点动启动及停车控制。现场提供的电路原理图如下图。请按要求完成系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-5）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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20 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
----	----	-------	----	----	----

1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	2	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32(10A×3 、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	2	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	10	
10	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板		米	若干	
13	螺丝		只	若干	
14	万用表		块	1	
15	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确; ②元器件选择合理; ③电气接线图绘制正确、合理; ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理, 安装牢固; ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观, 电动机和按钮接线进端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线, 接触器外部不允许有直接连接的导线, 线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作, 各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等, 并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后, 工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格, 成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ②元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③损坏元器件, 扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件, 扣 2 分。	

安装工艺、 操作规范	10	①导线必须沿面板走线，出线应整齐美观。每1处不符合要求扣2分； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线1处无套管、标号扣1分； ④器件、线头松1处扣2分； ⑤工艺不符合要求一处扣2分； ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣3分。	
功能	40	①一次试车不成功扣10分； ②两次试车不成功扣20分。	
工时		120 分钟	
合计			

说明：

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考，在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

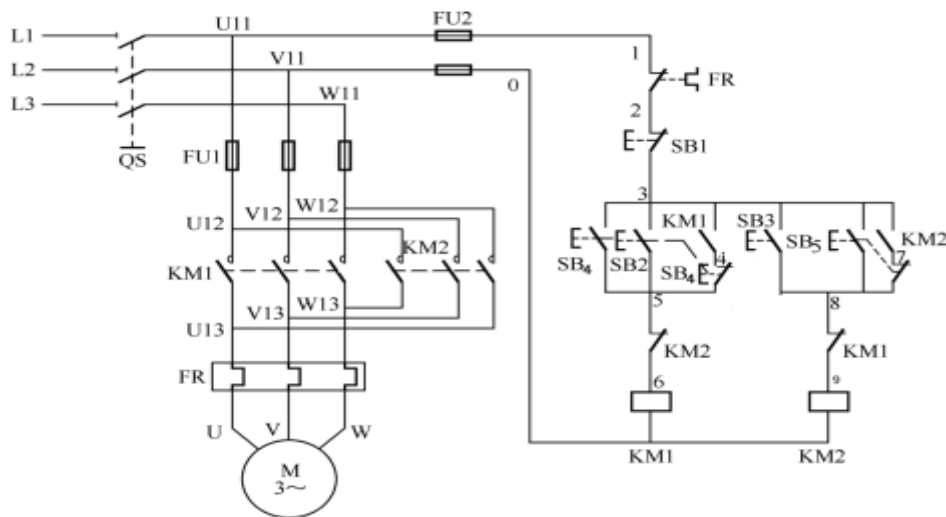


图 2-1-5 正反转长车-点动控制电路设计与制作参考图

6. 试题编号：2-1-6：工作台自动往返控制线路设计与安装调试1

(1) 任务描述

某磨床工作台的运动有前进、后退，工作台运动时碰到两端的限位开关自动反转，行程两端装有极限保护位置开关。即要求工作台在两端进行自动往返，由两端的限位开关实现自动控制。工作台拖动电动机型号为 Y-112M-4，4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min, 请按要求完成工作台运动系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-6）。

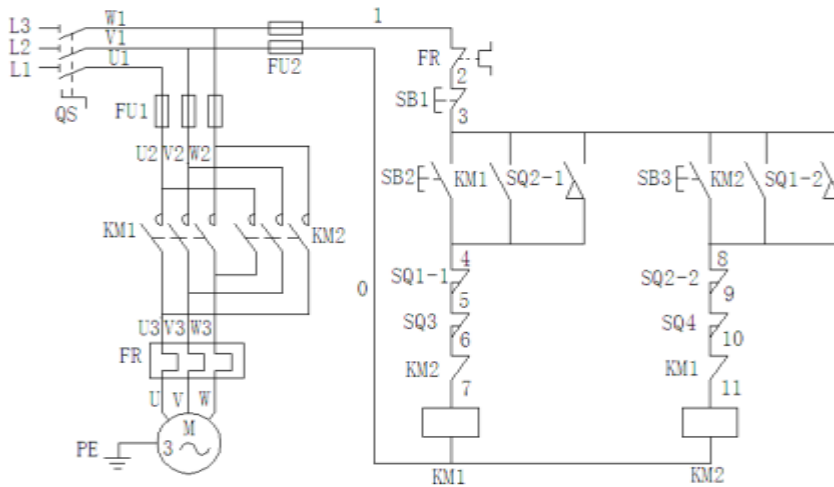


图 2-1-6 工作台自动往返控制系统的设计与制作 1 参考图

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注

场地	继电器控制线路装接工位20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20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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	行程开关	LX19-222	只	4	
5	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
6	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
7	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
8	接线端子排	TD-1520	条	2	
9	网孔板	600*500	块	1	
10	试车专用线		根	10	
11	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
12	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
13	线槽板		米	若干	
14	螺丝		只	若干	
15	万用表		块	1	
16	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则:

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容	配分	考核点
------	----	-----

职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确； ②元器件选择合理； ③电气接线图绘制正确、合理； ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固； ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接线进端子排； ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求； ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直接连接的导线，线槽出线应整齐美观； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求； ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作，各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等，并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品； ②工具准备少一项扣 2 分； ③工具摆放不整齐扣 5 分； ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分； ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内； ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③元件符号(文字或图形)不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ②元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③损坏元器件, 扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件, 扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线, 出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④器件、线头松 1 处扣 2 分; ⑤工艺不符合要求一处扣 2 分; ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
	功能	40	①一次试车不成功扣 10 分; ②两次试车不成功扣 20 分。	
工时		120 分钟		
合计				

说明:

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

7. 试题编号：2-1-7：工作台自动往返控制线路设计与安装调试 2

(1) 任务描述

某一生产机械的工作台用一台三相异步鼠笼式电动机拖动，实现自动往返行程，但当工作台到达两端终点时，立刻返回进行自动往返；通过操作按钮可以实现电动机正转启动、反转启动、自动往返行程控制以及停车控制。如图 2-1-7a 所示。工作台拖动电动机型号为 Y-112M-4，4KW、380V、 Δ 接法、8.8A、1440r/min，请按要求完成工作台运动系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-7b 所示）。

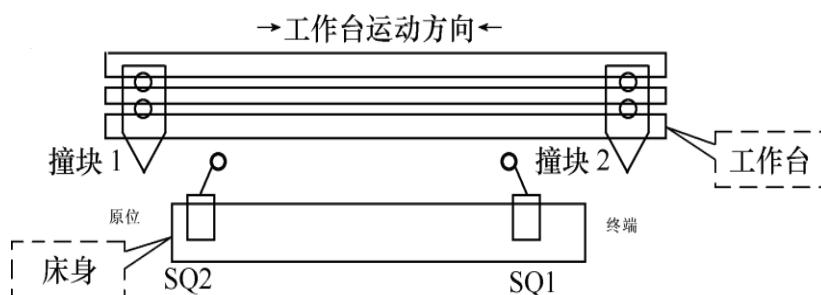


图2-1-7a 工作台运动方向示意图

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	行程开关	LX19-222	只	2	
5	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
6	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
7	熔断器	RT18-32(10A×3 、6A×2)	套	5	
8	接线端子排	TD-1520	条	2	
9	网孔板	600*500	块	1	
10	试车专用线		根	10	
11	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
12	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
13	线槽板		米	若干	
14	螺丝		只	若干	
15	万用表		块	1	
16	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容	配分	考核点
工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。

职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	①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; ②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; ③具有安全用电意识,操作符合规范要求; ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品(80分)	技术文档(答题纸)	20	①图绘制正确; ②元器件选择合理; ③电气接线图绘制正确、合理; ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理,安装牢固; ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观,电动机和按钮接线进端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线,接触器外部不允许有直接连接的导线,线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作,各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等,并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后,工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格,成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	① 电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ② 控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③ 元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④ 主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤ 不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥ 元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦ 不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	① 不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ② 元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③ 损坏元器件, 扣 10 分/件; ④ 不用仪表检查器件, 扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	① 导线必须沿面板走线, 出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ② 线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③ 接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④ 器件、线头松 1 处扣 2 分; ⑤ 工艺不符合要求一处扣 2 分; ⑥ 安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
	功能	40	① 一次试车不成功扣 10 分; ② 两次试车不成功扣 20 分。	
工时		120 分钟		
合计				

说明:

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

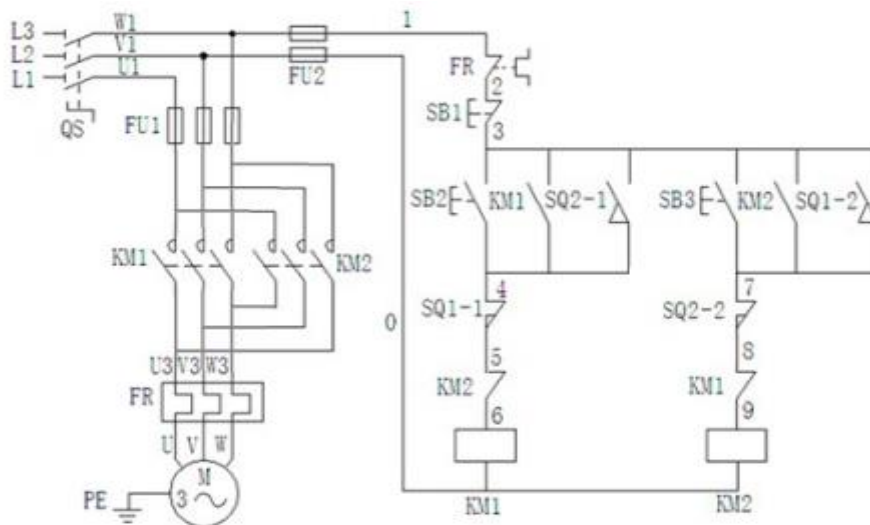


图 2-1-7b 工作台自动往返控制电路设计参考图

8. 试题编号：2-1-8：顺序起停控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某机床，要求在加工前先给机床提供液压油，使机床床身导轨进行润滑，这就要求先启动液压泵后才能启动机床的工作台拖动电动机；当机床停止时要求先停止工作台拖动电动机，才能让液压泵电动机停止。液压泵为三相异步电动机，型号为 Y2-90L-4, 1.5KW, 380V、50HZ, Y 接法、3.72A 1400 r/min;工作台拖动电动机型号为 Y-112M-4, 4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min, 请按要求完成工作台运动系统设计、系统安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图2-1-8所示）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）

2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。

3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备
------	--	----

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	1	
2	三相异步电动机	Y2-90L-4, 1.5KW, 380V、Y接法	台	1	
3	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
4	组合三联按钮	LAY37	只	2	
5	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
6	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	2	
7	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
8	接线端子排	TD-1520	条	2	
9	网孔板	600*500	块	1	
10	试车专用线		根	10	
11	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
12	塑料铜芯线	BV2.5mm ²	米	10	
13	线槽板		米	若干	
14	螺丝		只	若干	
15	万用表		块	1	
16	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容	配分	考核点
工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。

职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	①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; ②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; ③具有安全用电意识,操作符合规范要求; ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品(80分)	技术文档(答题纸)	20	①图绘制正确; ②元器件选择合理; ③电气接线图绘制正确、合理; ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理,安装牢固; ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观,电动机和按钮接线进端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线,接触器外部不允许有直接连接的导线,线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作,各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等,并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后,工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格,成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ②元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③损坏元器件, 扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件, 扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线, 出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④器件、线头松 1 处扣 2 分; ⑤工艺不符合要求一处扣 2 分; ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
	功能	40	①一次试车不成功扣 10 分; ②两次试车不成功扣 20 分。	
工时		120 分钟		
合计				

说明:

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

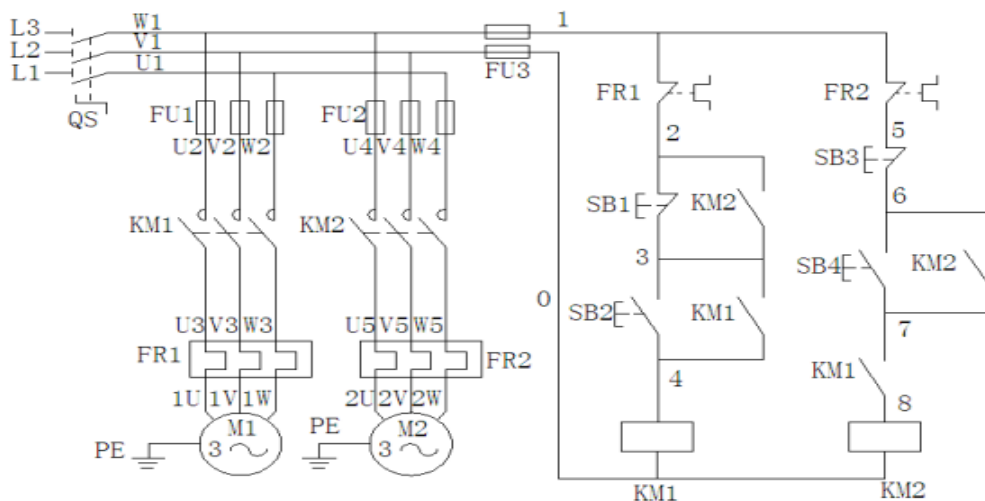


图 2-1-8 顺序起停控制线路设计参考图

9. 试题编号：2-1-9：2 条传送带起停控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某物料传输系统，要求传输带 1 启动 3s 后启动传输带 2。停止时（只要求点动停止），先停传输带 2，隔 3S 后自动停止传输带 1。传输带 1 由 M1 拖动，传输带 2 由 M2 拖动，如图 17-1 所示。请按要求完成该部分电气控制系统的设计、安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-9b 所示）。

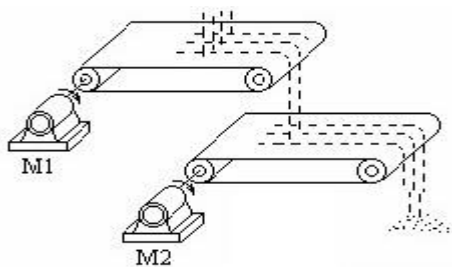


图 2-1-9a 传输带运动方向示意图

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）
2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。
3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	三相异步电动机	Y-112M-4, 4KW、380V、△接法	台	2	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	2	
5	时间继电器	ST3 380V (0-60S)	只	2	
6	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	2	
7	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
8	接线端子排	TD-1520	条	2	
9	网孔板	600*500	块	1	
10	试车专用线		根	9	
11	塑料铜芯线	BV 1mm ²	米	5	
12	塑料铜芯线	BV2.5mm ²	米	10	
13	线槽板		米	若干	
14	螺丝		只	若干	
15	万用表		块	1	
16	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-1-3、表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80 分)	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确； ②元器件选择合理； ③电气接线图绘制正确、合理； ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理，安装牢固； ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接线进端子排； ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求； ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线，接触器外部不允许有直接连接的导线，线槽出线应整齐美观； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求； ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作，各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范(20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等，并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品； ②工具准备少一项扣 2 分； ③工具摆放不整齐扣 5 分； ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分； ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内； ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。	

			④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品 (80 分)	技术文档 (答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ②元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③损坏元器件, 扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件, 扣 2 分。	
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿面板走线, 出线应整齐美观。每 1 处不符合要求扣 2 分; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线 1 处无套管、标号扣 1 分; ④器件、线头松 1 处扣 2 分; ⑤工艺不符合要求一处扣 2 分; ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣 3 分。	
	功能	40	①一次试车不成功扣 10 分; ②两次试车不成功扣 20 分。	
工时		120 分钟		
合计				

说明:

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考, 在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

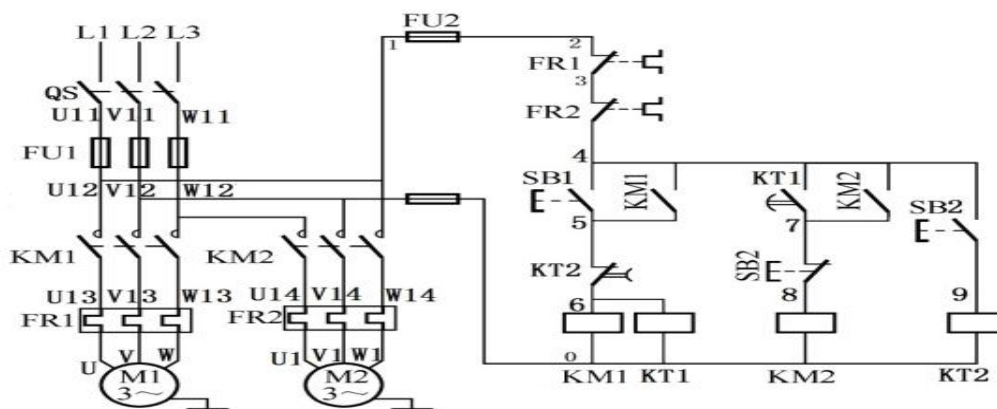


图 2-1-9b 传送带起停控制线路设计参考图

10. 试题编号：2-1-10：双速电机控制线路设计与安装调试

(1) 任务描述

某双速电动机能手动分别实现低速和高速的启动与运行，双速电动机型号为YD802-4/2；极数:2/4 极；额定功率:0.55KW/0.75KW；额定电压:380V；额定转速:1420/2860rpm。请按要求完成该部分电气系统的设计、安装、接线、调试与功能演示，（现场提供的电路原理图进行安装如下图 2-1-10 所示）。

作品提交要求：

1. 设计系统控制部分电气原理图（手工绘制，标出端子号）

2. 系统控制电路的安装，按照电气线路布线的基本原则，在给定的电气线路板上完成系统控制部分的布线，系统控制电路的布线根据考场提供的正确的原理图和安装好元器件的电气线路板上进行。要求选择合理的电气元件；导线进线槽、美观；接线端接编码套管；接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺；电动机和按钮接线进端子排。

3. 系统调试和功能演示器件整定（如有需要）；通电试车完成系统功能演示。

(2) 实施条件

继电器控制线路设计与安装项目实施条件、工具及材料清单见下表 2-1-1 和 2-1-2。

表 2-1-1 继电器控制线路设计与安装项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	继电器控制线路装接工位20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 2-10 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继电器控制的组装与调试实训指导经历。	必备

表 2-1-2 继电器控制线路设计与安装项目材料清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
----	----	-------	----	----	----

1	双速异步电动机	YD802-4/2; 极数:2/4 极; 额定功率:0.55/0.75; 额定电压:380 (V)	台	1	
2	断路器	DZ47-63 D20	只	1	
3	组合三联按钮	LAY37	只	1	
4	交流接触器	CJ20-10 380V	只	3	
5	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
6	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
7	接线端子排	TD-1520	条	2	
8	网孔板	600*500	块	1	
9	试车专用线		根	9	
10	塑料铜芯线	BV 1m ²	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm ²	米	10	
12	线槽板		米	若干	
13	螺丝		只	若干	
14	万用表		块	1	
15	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表2-1-3、表2-1-4继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-1-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20 分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等； ②测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	①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； ②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； ③具有安全用电意识，操作符合规范要求； ④作业完成后清理、清扫工作现场。

作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①图绘制正确; ②元器件选择合理; ③电气接线图绘制正确、合理; ④调试步骤阐述正确。
	元器件布置、安装	10	①元器件布置合理整齐、匀称、合理, 安装牢固; ②导线进线槽、线槽进出线整齐美观, 电动机和按钮接线端子排; ③接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求; ④盖好线槽盖板。
	安装工艺、操作规范	10	①导线必须沿线槽内走线, 接触器外部不允许有直接连接的导线, 线槽出线应整齐美观; ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求; ③安装完毕应盖好盖板。
	功能	40	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作, 各项功能完好。
工时		120 分钟	

表 2-1-4 继电器控制线路设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	考核点	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等, 并测试器件好坏。穿戴好劳动防护用品; ②工具准备少一项扣 2 分; ③工具摆放不整齐扣 5 分; ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S 规范	10	①操作过程中及作业完成后, 工具、仪表、元器件、设备等摆放不整齐扣 2 分; ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内; ③考核过程舞弊取消考试资格, 成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。 ⑤作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20	①电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ②控制电路设计不全或设计有错, 每处扣 2 分; ③元件符号 (文字或图形) 不对每个扣 2 分; ④主电路全错扣 10 分, 控制电路全错扣 10 分; ⑤不能正确绘制元件布置图, 扣 4 分; ⑥元件清单每错 1 处扣 1 分, 全错扣 10 分; ⑦不能正确写出系统的安装接线步骤, 扣 3 分。	
	元器件布置安装	10	①不能按规程正确布置、安装, 扣 5 分; ②元件松动、不整齐, 扣 3 分/处; ③损坏元器件, 扣 10 分/件; ④不用仪表检查器件, 扣 2 分。	

安装工艺、 操作规范	10	①导线必须沿面板走线，出线应整齐美观。每1处不符合要求扣2分； ②线路连接、套管、标号符合工艺要求应符合工艺要求。 ③接线1处无套管、标号扣1分； ④器件、线头松1处扣2分； ⑤工艺不符合要求一处扣2分； ⑥安装完毕应盖好盖板。没盖盖板扣3分。	
功能	40	①一次试车不成功扣10分； ②两次试车不成功扣20分。	
工时	120 分钟		
合计			

说明：

1. 电路所需电源为 380V 交流电源。
2. 材料的型号只作为参考，在保证相同控制功能演示的情况下可用其他性能相同的型号代替。

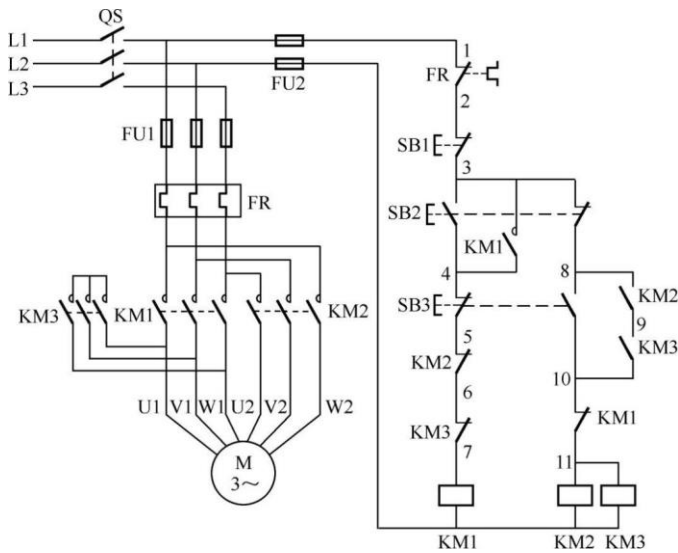


图 2-1-10 双速电机控制系统的设计与制作参考图

继电器控制线路设计与安装调试项目试卷答题纸

场次： 工位号：

一、画出系统电气原理图（手工绘制，标出端子号）：设计主电路和控制电路

二、手工绘制元件布置图

三、根据电机参数和原理图列出元器件清单

序号	名称	型号	规格与主要参数	数量	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

四、简述系统调试步骤

继电器控制线路设计与安装调试项目评分表

场次： 工位号：

评价内容		配分	评分记录	得分
职业素养与操作 规范 (20分)	工作前准备	10		
	6S 规范	10		
作品 (80分)	技术文档 (答题纸)	20		
	元器件布置安装	15		
	安装工艺、操作 规范	15		
	功能	30		
工时				
合计				

考评员：

日期：

项目 2：机床控制线路分析与故障处理

1. 试题编号：2-2-1：Z3050 摇臂钻床控制线路检修 1

(1) 任务描述

现场处理 Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路故障(考场提供 Z3050 工作原理图)，故障现象如下：(1) 主轴不能正常工作；(2) 摇臂不能上升。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	Z3050	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	必备
3	场地	提供5台Z3050普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	Z3050 摇臂钻床线路排故实训台5套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监考老师安排扣2-5 分。	

			③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。	
作品 (80分)	操作机床，观察故障现象。	10	由考生操作机床试验台面板控制开关，观察故障现象，每个考生设置两个故障，考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理，不能正确识图扣 1-5 分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣 5 分， ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时，操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。 ④故障处理后，造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。 ②故障处理方法描述不正确 1-5 分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障，故障点正确：20 分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确，仅故障点的数字号码写错，酌情扣分，)	
工时		80 分钟		

2. 试题编号：2-2-2：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 2

(1) 任务描述

现场处理 Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路故障（考场提供 Z3050 工作原理图），故障现象如下：（1）主轴不能工作；（2）立柱、主轴箱不能放松。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	Z3050	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	必备
3	场地	提供5台Z3050普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	Z3050 摇臂钻床线路排故实训台5套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容	配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监考老师安排扣2-5 分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。	

作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关, 观察故障现象, 每个考生设置两个故障, 考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理, 不能正确识图扣 1-5 分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣 5分, ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时, 操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。 ④故障处理后, 造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。 ②故障处理方法描述不正确 1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障, 故障点正确: 20 分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确, 仅故障点的数字号码写错, 酌情扣分,)	
工时		80 分钟		

3. 试题编号：2-2-3：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 3

(1) 任务描述

现场处理 Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路故障(考场提供 Z3050 工作原理图)，故障现象如下：(1)电磁铁不能正常延时动作；(2)摇臂不能正常下降。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	Z3050	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	必备
3	场地	提供5台Z3050普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	Z3050 摇臂钻床线路排故实训台5套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监考老师安排扣2-5 分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。	

作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关, 观察故障现象, 每个考生设置两个故障, 考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理, 不能正确识图扣 1-5 分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣 5 分, ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时, 操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。 ④故障处理后, 造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。 ②故障处理方法描述不正确 1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障, 故障点正确: 20 分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确, 仅故障点的数字号码写错, 酌情扣分,)	
工时		80 分钟		

4. 试题编号：2-2-4：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 1

(1) 任务描述

现场处理 X62W 万能铣床的继电器控制线路故障（考场提供 X62W 工作原理图），故障现象如下：（1）控制电路不能正常工作；（2）工作台不能左、右移动及工作台不能正常变速冲动。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	X62W	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	
3	场地	5台X62W普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	X62W 万能铣床线路排故实训台5套	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5 分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。	
作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关, 观察故障现象, 每个考生设置两个故障, 考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理, 不能正确识图扣 1-5 分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分, ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时, 操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。 ④故障处理后, 造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。 ②故障处理方法描述不正确 1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障, 故障点正确: 20 分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确, 仅故障点的数字号码写错, 酌情扣分,)	
工时		80 分钟		

5. 试题编号：2-2-5：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 2

(1) 任务描述

现场处理 X62W 万能铣床的继电器控制线路故障（考场提供 X62W 工作原理图），故障现象如下：（1）主轴不能正常启动；（2）工作台不能向右、下、后运动。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	X62W	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	
3	场地	5台X62W普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	X62W 万能铣床线路排故实训台5套	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣2分。	
作品 (80分)	操作机床，观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关，观察故障现象，每个考生设置两个故障，考生不能正确观察故障现象扣5-10分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理，不能正确识图扣1-5分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分， ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时，操作不规范、步骤不合理扣2-5分。 ④故障处理后，造成设备线路很乱按情况扣1-5分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣1-5分/个。 ②故障处理方法描述不正确1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障，故障点正确：20分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确，仅故障点的数字号码写错，酌情扣分，)	
工时		80分钟		

6. 试题编号：2-2-6：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 3

(1) 任务描述

现场处理 X62W 万能铣床的继电器控制线路故障（考场提供 X62W 工作原理图），故障现象如下：（1）控制电路不能正常工作；（2）工作台不能上、下、前、后移动及工作台不能正常变速冲动。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	X62W	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	必备
3	场地	5台X62W普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	X62W 万能铣床线路排故实训台5套	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5 分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。	
作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关, 观察故障现象, 每个考生设置两个故障, 考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理, 不能正确识图扣 1-5 分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分, ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时, 操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。 ④故障处理后, 造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。 ②故障处理方法描述不正确 1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障, 故障点正确: 20 分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确, 仅故障点的数字号码写错, 酌情扣分,)	
工时		80 分钟		

7. 试题编号：2-2-7：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 4

(1) 任务描述

现场处理 X62W 万能铣床的继电器控制线路故障（考场提供 X62W 工作原理图），故障现象如下：（1）主轴冲动不能正常进行；（2）工作台不能左、上、前移动及工作台不能正常变速冲动。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	X62W	必备
2	工具	万用表5只，常用电工工具5套。	
3	场地	5台X62W普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	X62W 万能铣床线路排故实训台5套	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣2分。	
作品 (80分)	操作机床，观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关，观察故障现象，每个考生设置两个故障，考生不能正确观察故障现象扣5-10分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理，不能正确识图扣1-5分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分， ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时，操作不规范、步骤不合理扣2-5分。 ④故障处理后，造成设备线路很乱按情况扣1-5分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣1-5分/个。 ②故障处理方法描述不正确1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障，故障点正确：20分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确，仅故障点的数字号码写错，酌情扣分，)	
工时		80分钟		

8. 试题编号：2-2-8：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 1

(1) 任务描述

现场处理 M7120 平面磨床的继电器控制线路故障（考场提供 M7120 平面磨床工作原理图），故障现象如下：（1）电磁吸盘不能去磁；（2）砂轮机不能正常上升。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	M7120	必备
2	工具	万用表4只，常用电工工具4套。	必备
3	场地	4台M7120普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	M7120 平面磨床线路排故实训台4套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣2分。	
作品 (80分)	操作机床，观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关，观察故障现象，每个考生设置两个故障，考生不能正确观察故障现象扣5-10分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理，不能正确识图扣1-5分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分， ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时，操作不规范、步骤不合理扣2-5分。 ④故障处理后，造成设备线路很乱按情况扣1-5分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣1-5分/个。 ②故障处理方法描述不正确1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障，故障点正确：20分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确，仅故障点的数字号码写错，酌情扣分，)	
工时		80分钟		

9. 试题编号：2-2-9：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 2

(1) 任务描述

现场处理 M7120 平面磨床的继电器控制线路故障（考场提供 M7120 平面磨床工作原理图），故障现象如下：（1）电磁吸盘不能冲磁；（2）砂轮机不能正常下降。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	M7120	必备
2	工具	万用表4只，常用电工工具4套。	必备
3	场地	4台M7120普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	M7120 平面磨床线路排故实训台4套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣 2-5 分。 ②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监	

			考老师安排扣2-5分。 ③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计0分。 ④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣2分。	
作品 (80分)	操作机床，观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关，观察故障现象，每个考生设置两个故障，考生不能正确观察故障现象扣5-10分。	
	故障处理步骤及方法	10	①正确分析机床电路图的工作原理，不能正确识图扣1-5分。 ②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分， ③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时，操作不规范、步骤不合理扣2-5分。 ④故障处理后，造成设备线路很乱按情况扣1-5分。	
	写出故障分析及处理报告	20	正确写出故障分析及处理报告。 ①故障现象分析描述不正确扣1-5分/个。 ②故障处理方法描述不正确1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)	
	排除故障	40	使用正确方法排除故障，故障点正确：20分/个。 (若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确，仅故障点的数字号码写错，酌情扣分，)	
工时		80分钟		

10. 试题编号：2-2-10：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理

3

(1) 任务描述

现场处理 M7120 平面磨床的继电器控制线路故障（考场提供 M7120 平面磨床工作原理图），故障现象如下：（1）控制电路不能正常工作；（2）砂轮、冷却不能正常工作。

(2) 实施条件

机床控制线路分析与故障处理项目实施条件见下表 2-2-1。

表 2-2-1 项目实施条件

序号	名称	型号与规格	备注
1	手自一体化机床故障考核装置及图纸	M7120	必备
2	工具	万用表4只，常用电工工具4套。	必备
3	场地	4台M7120普通机床电气控制线路故障检修工位，且采光、照明良好。	必备
4	设备	M7120 平面磨床线路排故实训台4套；	必备
5	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。测评专家考评员要求具备至少一年以上机床电气线路排故工作经验或三年以上机床电气线路排故实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

考试时间：80 分钟

(4) 评分细则

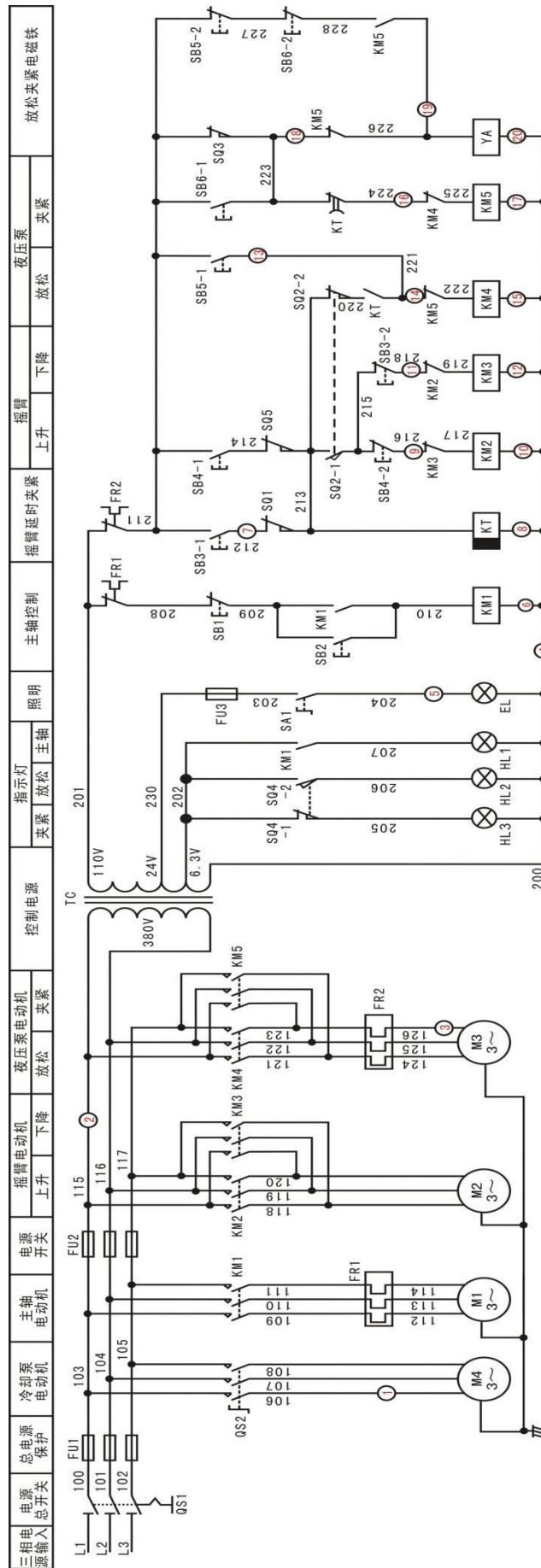
机床控制线路分析与故障处理项目评分细则见下表 2-2-2。

表2-2-2 机床控制线路分析与故障处理评分细则

评价内容		配分	评分点	得分
职业素养与操作规范（20分）	工作准备	10	①清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐。穿、戴好劳动防护用品。 ②工具准备少一项扣 2 分， ③工具摆放不整齐扣 5 分， ④没有穿戴劳动防护用品扣 10 分。	
	6S规范	10	①操作过程中及任务完成后，工具、仪表、器件、设备等摆放不整齐，作业完成后未清理、清扫工作现场扣	

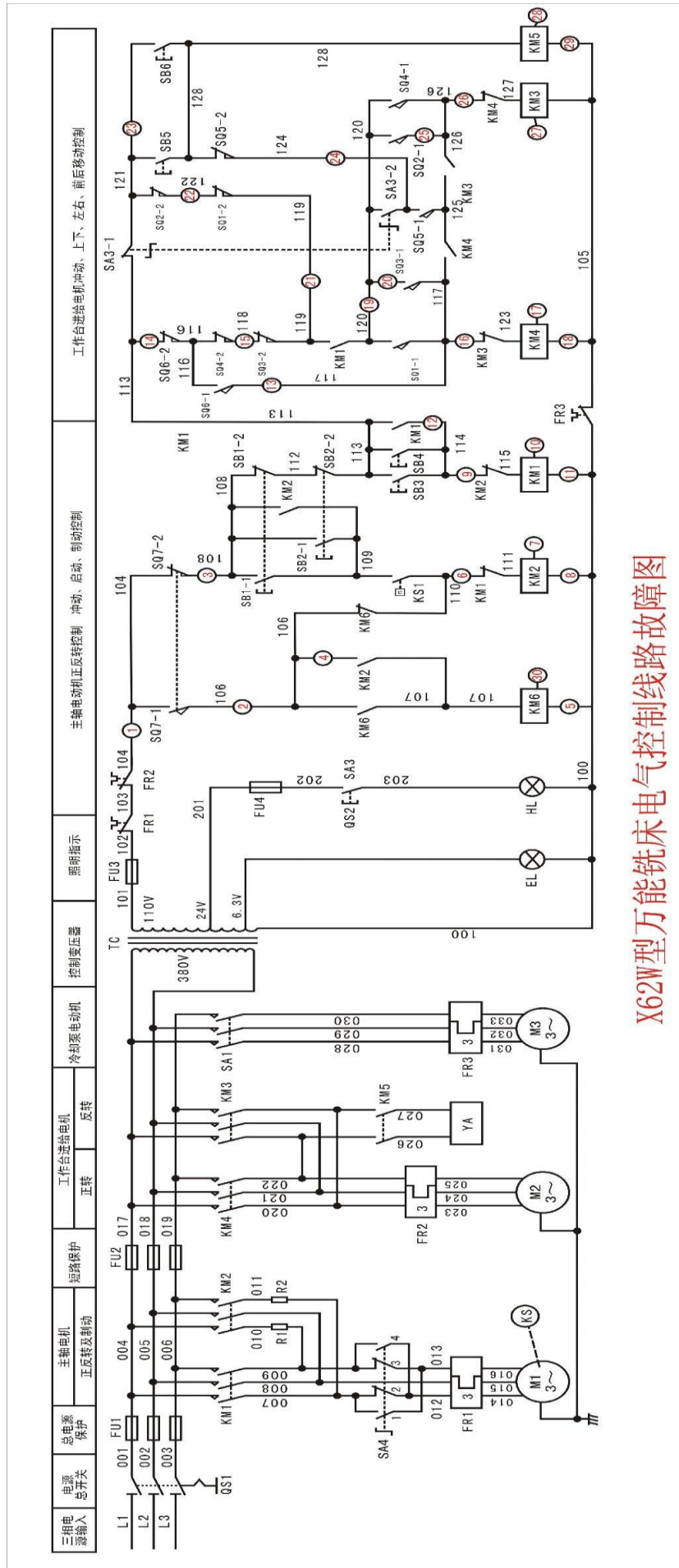
			<p>2-5 分。</p> <p>②考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从监考老师安排扣2-5 分。</p> <p>③考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。</p> <p>④工作过程出现违反安全用电规范的每处扣 2 分。</p>	
作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10	由考生操作机床试验台面板控制开关, 观察故障现象, 每个考生设置两个故障, 考生不能正确观察故障现象扣 5-10 分。	
	故障处理步骤及方法	10	<p>①正确分析机床电路图的工作原理, 不能正确识图扣 1-5 分。</p> <p>②不能正确选择并使用工具、仪表扣5分,</p> <p>③采用正确合理的方法步骤进行故障处理。进行故障分析与处理时, 操作不规范、步骤不合理扣 2-5 分。</p> <p>④故障处理后, 造成设备线路很乱按情况扣 1-5 分。</p>	
	写出故障分析及处理报告	20	<p>正确写出故障分析及处理报告。</p> <p>①故障现象分析描述不正确扣 1-5 分/个。</p> <p>②故障处理方法描述不正确 1-5分/个 (根据分析内容环节准确率而定)</p>	
	排除故障	40	<p>使用正确方法排除故障, 故障点正确: 20 分/个。</p> <p>(若考生前面故障现象、故障分析与处理都正确, 仅故障点的数字号码写错, 酌情扣分,)</p>	
工时		80 分钟		

附件 1: Z3050 钻床电气原理图



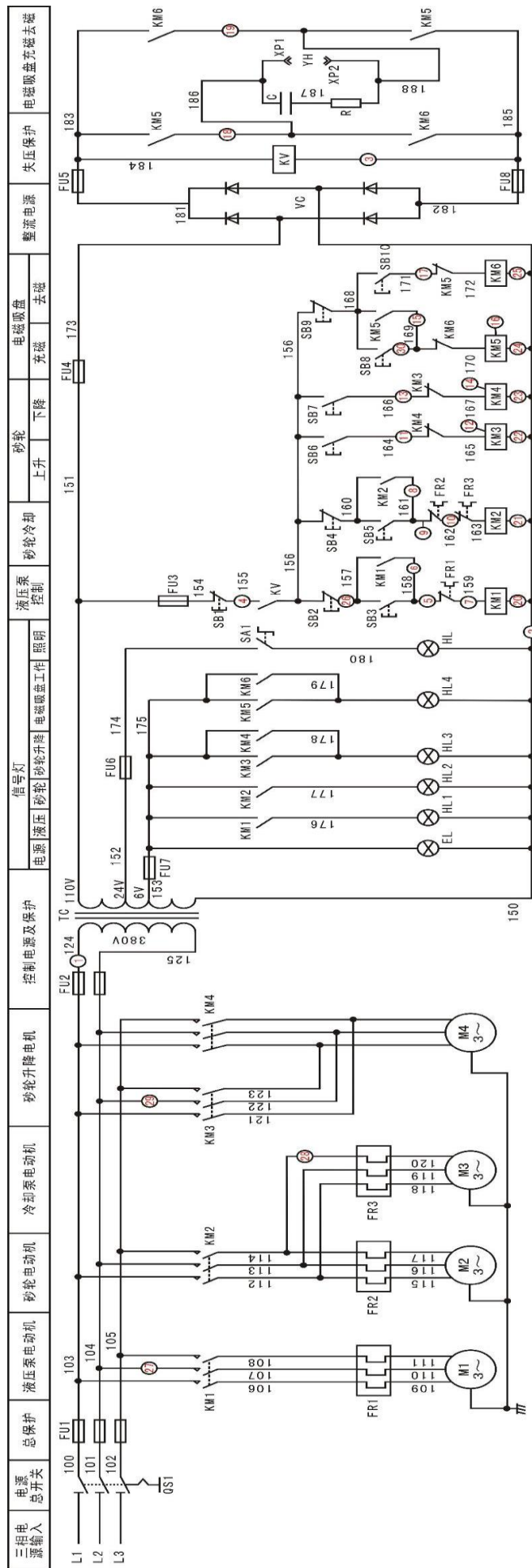
Z3050摇臂钻床电气控制线路故障图

附件2：X62W万能铣床电气原理图



X62W型万能铣床电气控制线路故障图

附件3: M7120平面磨床电气原理图



注:故障开关断路设置有:①——⑳

M7120型平面磨床电气控制线路故障图

机床控制线路分析与故障处理项目试题答题纸

场次： _____

工位号： _____

机床名称	
故障现象 一（2分）	
分析故障现象及处理方法（6分）	
故障点（2分）	
故障现象 二（2分）	
分析故障现象及处理方法（6分）	
故障点（2分）	

考试使用的机床故障考核装置名称及实训考核项目

序号	名称	数量	实训考核项目
1	手自一体化机床控制线路故障检修考核装置 (Z3050 摇臂钻床)	5套	Z3050 摇臂钻床结构分析、加工原理分析、线路分析、故障诊断与维修
2	手自一体化机床控制线路故障检修考核装置 (M7120 平面磨床)	4套	M7120 平面磨床结构分析、加工原理分析、线路分析、故障诊断与维修
3	手自一体化机床控制线路故障检修考核装置 (X62W 万能铣床)	5套	X62W 万能铣床结构分析、加工原理分析、线路分析、故障诊断与维修



M7120 平面磨床



Z3050 摇臂钻床



X62W 万能铣床

项目 3：液压与气压系统装调

1. 试题编号：2-3-1：进油路节流调速回路装调

(1) 任务描述

在液压实训系统中采用单向节流阀搭建进油路的节流调速回路，液压回路和电器控制线路如下图 2-3-1 所示。

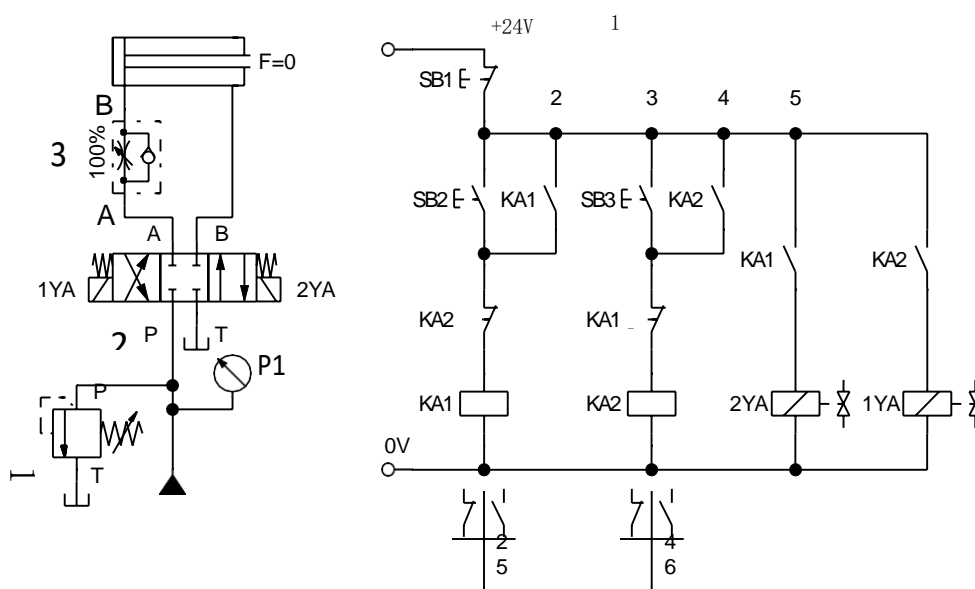


图 2-3-1 进油路节流调速回路的液压回路和电气控制线路图

搭建上图所示液压回路，连接上图所示电气控制线路；油泵能正常启动与停止、加载卸荷；能实现单向节流阀的进油节流调速动作：调阀 1，使 $P1=4\text{MPa}$ ，单向节流阀 3 全开，按下 SB2，2YA 得电，活塞杆右行，速度较快（快进）。按下 SB1、SB3，1YA 得电，油缸退回；关小单向节流阀 3，2YA 得电，活塞杆右行，速度变慢（工进）；电磁铁动作及节流阀状况见下表；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁动作及节流阀状况表

工况	1YA	2YA	节流阀
快进	-	+	全开
工进	-	+	关小
快退	+	-	/
原位停止	-	-	/

(2) 实施条件

液压系统装调项目实施条件见下表 2-3-1。

项目	基本实施条件	备注
场地	8 个液压系统装调工位，且采光、照明良好。	必备
设备	液压系统装调设备 8 套。	必备
工具	万用表 8 只，活动帮手 16 把。	根据需求选备
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液压设备装调工作经验或三年以上液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) 评分细则

液压系统装调项目评分细则见下表 2-3-2。

表 2-3-2 液压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	10	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。

	系统连接	20	按要求，正确连接液压回路和电气控制线路。	①液压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	20	检查油压输出并调整；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油路联调。	①不检查电源输出以及线路连线，扣 2 分。 ②不检查油压输出并调整，扣 2 分。 ③阀门调整不正确扣 2 分。 ④压力不调整的扣 2 分。 ⑤油泵不能启动/停止，扣 5 分；油泵不能加载/卸荷，扣 5 分。
	功能	30	系统功能完整。	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。

2. 试题编号：2-3-2：自动连续换向回路装调

(1) 任务描述

在液压实训系统中采用行程开关搭建控制液压缸自动连续换向回路液压回路和电气控制线路如下图 2-3-2 所示。

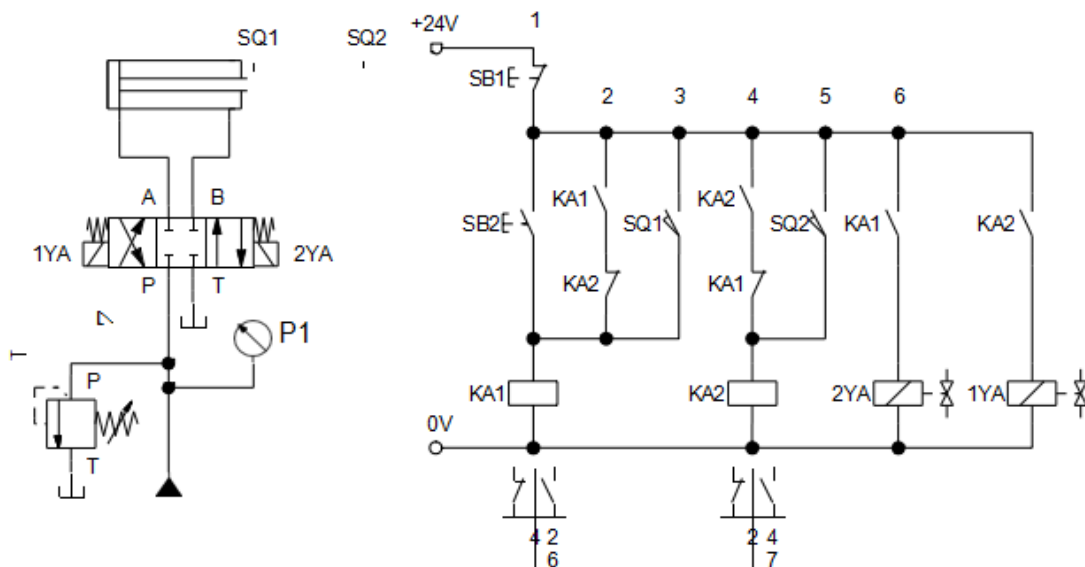


图 2-3-2 自动连续换向回路的液压回路和电气控制线路图

搭建上图液压回路，连接上图所示电气控制线路；油泵能正常启动与停止、加载卸荷；实现功能如下：调阀 1，使 $P1=4\text{MPa}$ ，按下 $SB2 \rightarrow 1$ ：缸前进 $\rightarrow 2$ ：碰到行程开关 $SQ2 \rightarrow 3$ ：缸后退 $\rightarrow 4$ ：碰到行程开关 $SQ1 \rightarrow 1$ ：缸前进，自动循环，直至按下 $SB1$ 停止；电磁铁及行程开关动作顺序见下表；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁及行程开关动作顺序表

工况	1YA	2YA	SQ1	SQ2
缸前进 1	-	+	-	-
进到位 2	+	-	-	+
缸后退 3	+	-	-	-
退到位 4	-	+	+	-
原位停止	-	-	-	-

(2) 实施条件

液压系统装调项目实施条件见下表 2-3-1。

项目	基本实施条件	备注
场地	8 个液压系统装调工位，且采光、照明良好。	必备

设备	液压系统装调设备 8 套。	必备
工具	万用表 8 只，活动帮手 16 把。	根据需求选备
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液压设备装调工作经验或三年以上液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) 评分细则

液压系统装调项目评分细则见下表 2-3-2。

表 2-3-2 液压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	10	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	20	按要求，正确连接液压回路和电气控制线路。	①液压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	20	检查油压输出并调整；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油路联调。	①不检查电源输出以及线路连线，扣 2 分。 ②不检查油压输出并调整，扣 2 分。 ③阀门调整不正确扣 2 分。 ④压力不调整的扣 2 分。 ⑤油泵不能启动/停止，扣 5 分；油泵不能加载/卸荷，扣 5 分。
	功能	30	系统功能完整。	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。

3. 试题编号：2-3-3：差动连接工作进给快速回路装调

(1) 任务描述

在液压实训系统中液压缸差动连接搭建能实现快进和工作进给的调速回路，液压回路和路如下图 2-3-3 所示。

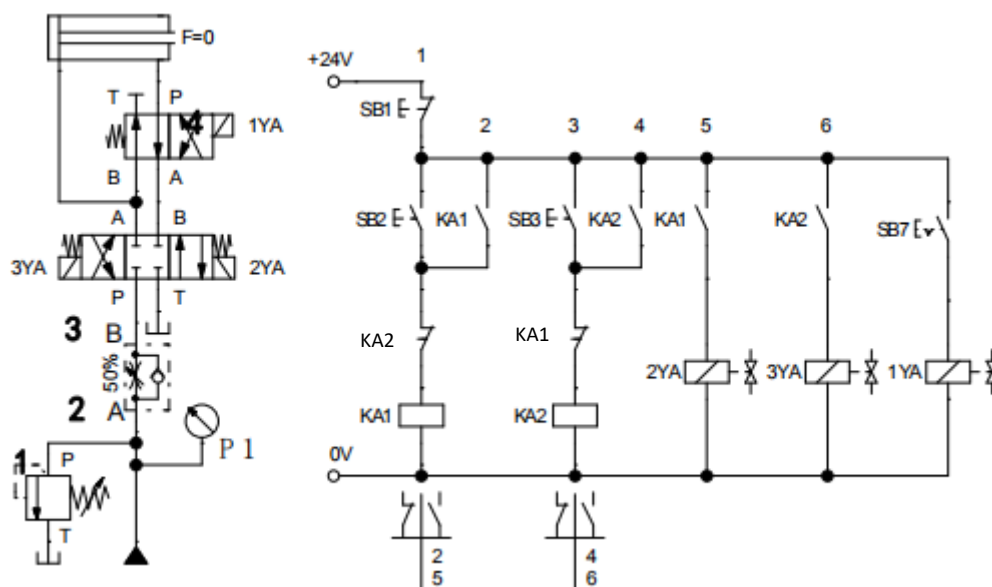


图 2-3-3 差动连接工作进给快速回路的液压回路和电气控制线路图

搭建上图液压回路，连接上图所示电气控制线路；油泵能正常启动与停止、加载卸荷；能实现差动连接调速动作：调阀 1，使 $P_1=4\text{MPa}$ ，当 2YA 通电，1YA 通电时，液压泵输出的压力油同缸右腔的油都进入液压缸的左腔，实现了差动连接，使活塞快速向右运动；当快速运动结束，按下 SB7，使 1YA 失电，2YA 仍通电，这时是工作进给。当按下 SB1、SB3，3YA 通电，2YA 失电时，活塞向左快速退回(非差动连接)；电磁铁动作顺序见下表；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁动作顺序表

工况	1YA	2YA	3YA
快进	+	+	-
工进	-	+	-
快退	-	-	+
原位停止	-	-	-

(2) 实施条件

液压系统装调项目实施条件见下表 2-3-1。

项目	基本实施条件	备注
场地	8 个液压系统装调工位，且采光、照明良好。	必备

设备	液压系统装调设备 8 套。	必备
工具	万用表 8 只，活动帮手 16 把。	根据需求选备
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液压设备装调工作经验或三年以上液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) 评分细则

液压系统装调项目评分细则见下表 2-3-2。

表 2-3-2 液压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	10	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	20	按要求，正确连接液压回路和电气控制线路。	①液压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	20	检查油压输出并调整；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油路联调。	①不检查电源输出以及线路连线，扣 2 分。 ②不检查油压输出并调整，扣 2 分。 ③阀门调整不正确扣 2 分。 ④压力不调整的扣 2 分。 ⑤油泵不能启动/停止，扣 5 分；油泵不能加载/卸荷，扣 5 分。
	功能	30	系统功能完整。	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。

4. 试题编号：2-3-4：采用单向顺序阀控制液压缸的平衡回路装调

(1) 任务描述

在液压实训系统中采用单向顺序阀搭建控制液压缸动作的平衡回路，液压回路和电气控制线路如下图 2-3-4 所示。

搭建上图液压回路，连接上图所示电气控制线路；油泵能正常启动与停止、加载卸荷；能实现液压缸动作：1YA 得电，开泵油缸活塞杆后退，到底后调节阀 1 使 $P_1=3\text{MPa}$ ，旋紧阀 3 的调压弹簧后，1YA 失电，活塞杆不前进，逐渐调小阀 3 的压力，直到活塞杆前进；电磁铁动作顺序及单向顺序阀状况见下表；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

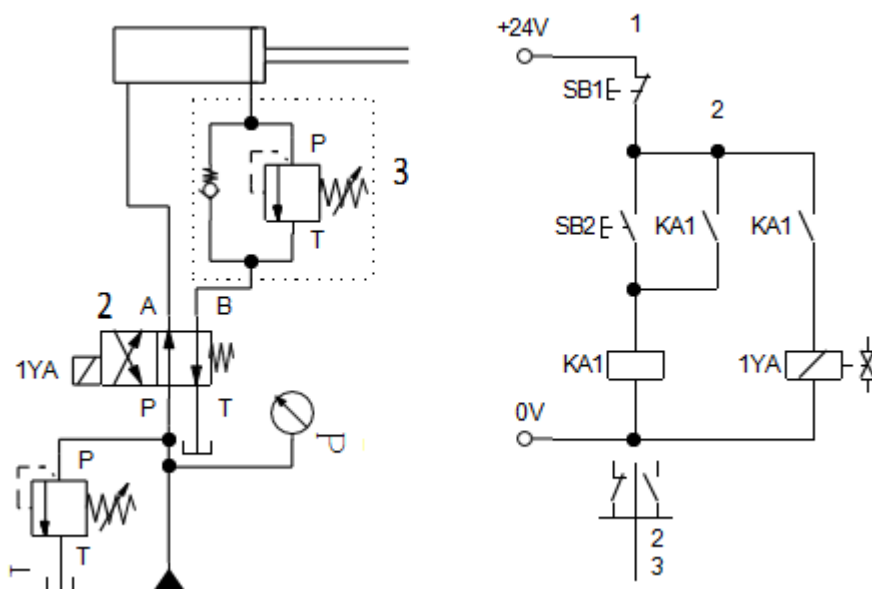


图 2-3-4 采用单向顺序阀控制液压缸的平衡回路的液压回路和电气控制线路图

电磁铁动作顺序及单向顺序阀状况表

工况	1YA	单向顺序阀
活塞杆退回	+	/
活塞杆停	-	全关
活塞杆前进	-	打开
原位停止	-	/

(2) 实施条件

液压系统装调项目实施条件见下表 2-3-1。

项目	基本实施条件	备注
场地	8 个液压系统装调工位，且采光、照明良好。	必备

设备	液压系统装调设备 8 套。	必备
工具	万用表 8 只，活动帮手 16 把。	根据需求选备
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液压设备装调工作经验或三年以上液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) 评分细则

液压系统装调项目评分细则见下表 2-3-2。

表 2-3-2 液压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	10	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	20	按要求，正确连接液压回路和电气控制线路。	①液压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	20	检查油压输出并调整；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油路联调。	①不检查电源输出以及线路连线，扣 2 分。 ②不检查油压输出并调整，扣 2 分。 ③阀门调整不正确扣 2 分。 ④压力不调整的扣 2 分。 ⑤油泵不能启动/停止，扣 5 分；油泵不能加载/卸荷，扣 5 分。
	功能	30	系统功能完整。	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。

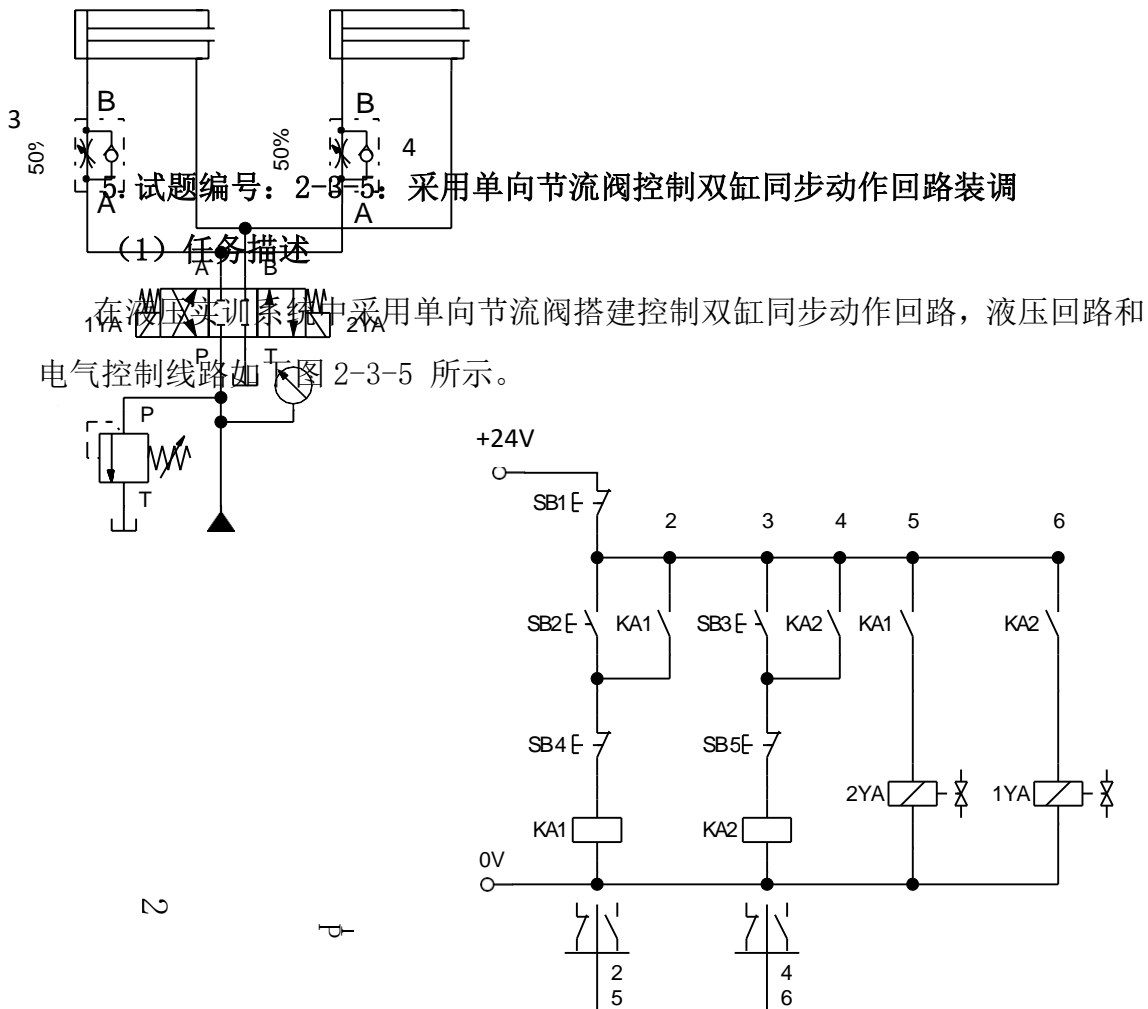


图 2-3-5 采用单向节流阀控制双缸同步动作回路的液压回路和电气控制线路图

搭建上图液压回路，连接上图所示电气控制线路；油泵能正常启动与停止、加载卸荷；能实现功能如下：能实现功能如下：调阀 1，使 $P_1=4\text{MPa}$ ，同时按下 SB2、SB5 按钮，液压缸左缸、右缸同步前进→同时按下 SB3、SB4 按钮，两液压缸同时退回→按下 SB1 按钮，液压缸停止运行；电磁铁动作顺序及单向节流阀状况见下表；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁动作顺序及单向节流阀状况表

工况	阀 3	1YA	2YA	阀四
缸进	+	-	+	+
缸退	+	+	-	+
原位停止	-	-	-	-

(2) 实施条件

液压系统装调项目实施条件见下表 2-3-1。

项目	基本实施条件	备注
场地	8 个液压系统装调工位，且采光、照明良好。	必备
设备	液压系统装调设备 8 套。	必备

工具	万用表 8 只，活动帮手 16 把。	根据需求选备
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液压设备装调工作经验或三年以上液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) 评分细则

液压系统装调项目评分细则见下表 2-3-2。

表 2-3-2 液压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	10	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	20	按要求，正确连接液压回路和电气控制线路。	①液压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	20	检查油压输出并调整；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油路联调。	①不检查电源输出以及线路连线，扣 2 分。 ②不检查油压输出并调整，扣 2 分。 ③阀门调整不正确扣 2 分。 ④压力不调整的扣 2 分。 ⑤油泵不能启动/停止，扣 5 分；油泵不能加载/卸荷，扣 5 分。

	功能	30	系统功能完整。	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。
--	----	----	---------	--

6. 试题编号：2-3-6：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下图 2-3-6 所示。

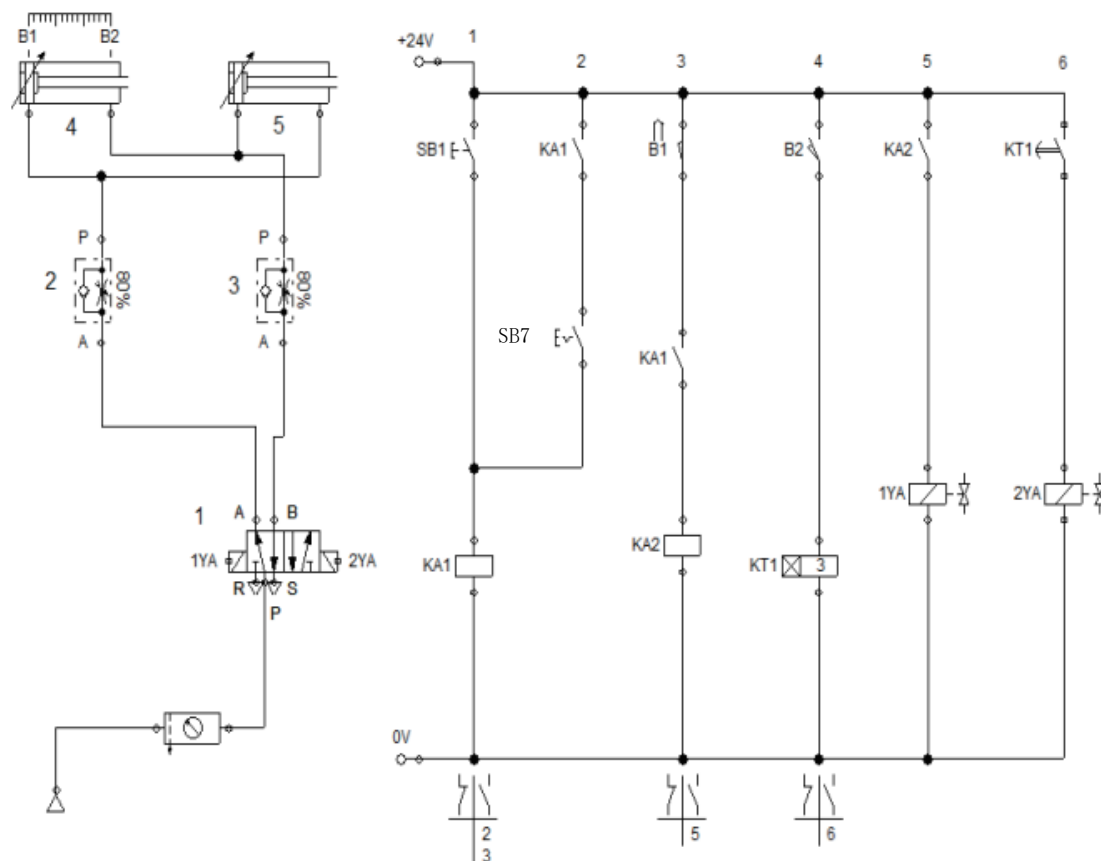


图 2-3-6 圆柱塞分送装置气动回路和电气控制线路

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 5 的活塞杆伸出，气缸 4 活塞杆缩回。此为一个工作循环。若按下带自锁的按钮 SB7 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。

电磁铁动作顺序及磁性开关状况表

工况	B1	B2	1YA	2YA
气缸 4 前进，气缸 5 后退	-	-	+	-
气缸 4 进到位，气缸 5 退到位	-	+	+	-
气缸 5 前进，气缸 4 后退	-	-	-	+

气缸 5 进到位, 气缸 4 退到位	+	-	-	+
--------------------	---	---	---	---

(2) 实施条件

气压系统装调项目实施条件见下表 2-3-3。

表 2-3-3 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	4V210-08	
	双电控二位五通阀	4V220-08	
	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	4A210-08	
	双气控二位五通阀	4A210-08	
	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-02	
	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		

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) 评分细则

气压系统装调项目评分细则见下表2-3-4。

表2-3-4 气压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣10分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。
作品 (80分)	元件选择与安装	20	按要求，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元件安装不牢固，每个扣2分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣2分。 ④行程开关安装位置不正确扣2分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣2分。
	系统连接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气压回路连接不正确，每处扣5分。 ②电气控制线路连接不正确，扣5分。

	调试	15	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。	<ul style="list-style-type: none"> 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）。
	功能	30	系统功能完整。	<ul style="list-style-type: none"> 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。

7. 试题编号：2-3-7：双气压双缸联动气动系统装调

(1) 任务描述

用气压系统实现双气压双缸联动,气动回路图和电气回路图如下图 2-3-7 所示。

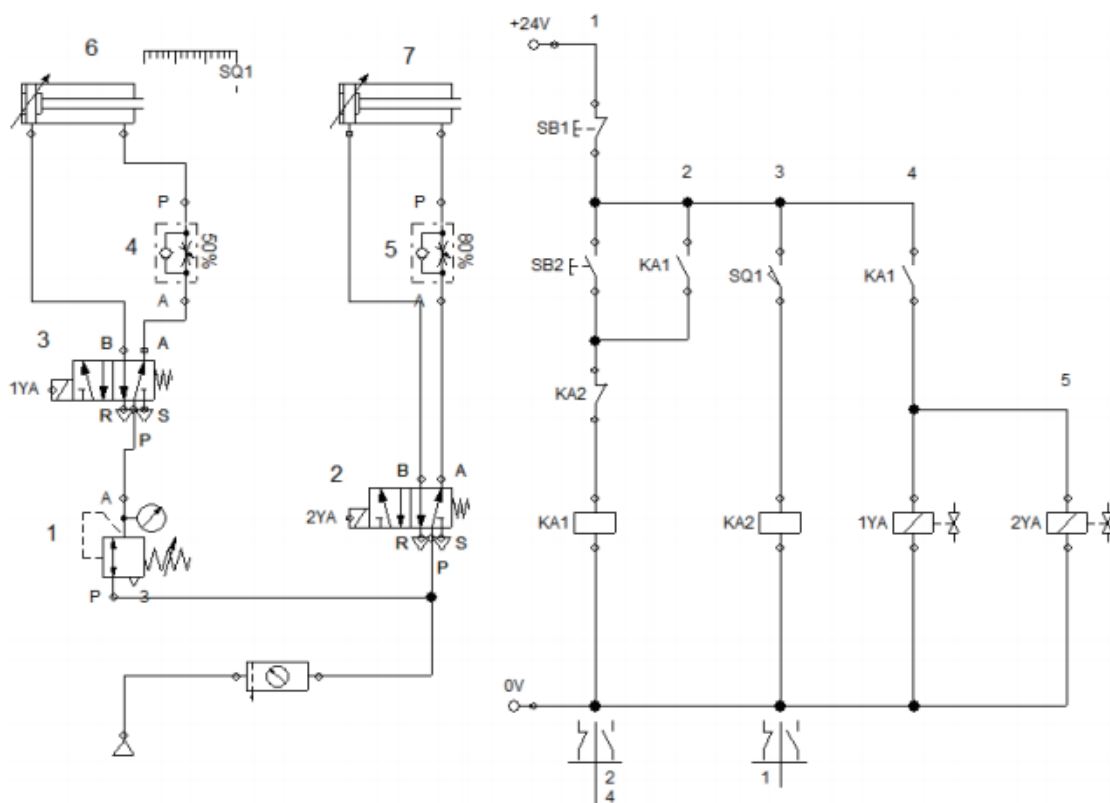


图 2-3-7 双气压双缸联动气动回路和电气控制线路

搭建气动回路,连接电气控制回路;启动气泵,调节气动三联件中的减压阀,使系统压力为 5bar,调节减压阀 2 的气压为 3bar;适当调整单向节流阀 4 和 5,使气缸 6 活塞杆伸出速度明显慢于气缸 7 活塞杆伸出速度。实现功能如下:按下按钮 SB2,气缸 6 和气缸 7 的活塞杆同时伸出。当气缸 6 活塞杆完全伸出碰到行程开关 SQ1,气缸 6 和气缸 7 的活塞杆同时缩回。电磁线圈及行程开关动作状况见下表。考核过程中,注意“6S 管理”要求。

电磁铁动作顺序表

工况	1YA	2YA	SQ1
气缸 6、7 前进	+	+	-
气缸 6 伸出到位	+	+	+
气缸 6、气缸 7 后退	-	-	-

(2) 实施条件

气压系统装调项目实施条件见下表 2-3-3。

表 2-3-3 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	4V210-08	
	双电控二位五通阀	4V220-08	
	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	4A210-08	
	双气控二位五通阀	4A210-08	
	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-02	
	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		

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) 评分细则

气压系统装调项目评分细则见下表2-3-4。

表2-3-4 气压系统装调项目评分细则

评价内容	配分	考核要求	评分细则	
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣10分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣5分。
作品 (80分)	元件选择与安装	20	按要求，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元件安装不牢固，每个扣2分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣2分。 ④行程开关安装位置不正确扣2分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣2分。
	系统连接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气压回路连接不正确，每处扣5分。 ②电气控制线路连接不正确，扣5分。

	调试	15	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。	<ul style="list-style-type: none"> 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）。
	功能	30	系统功能完整。	<ul style="list-style-type: none"> 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。

8. 试题编号：2-3-8：电控切断装置气压系统装调

(1) 任务描述

安装并调试电控切断装置气压系统，气动回路图和电气回路图如下图 2-3-8 所示。

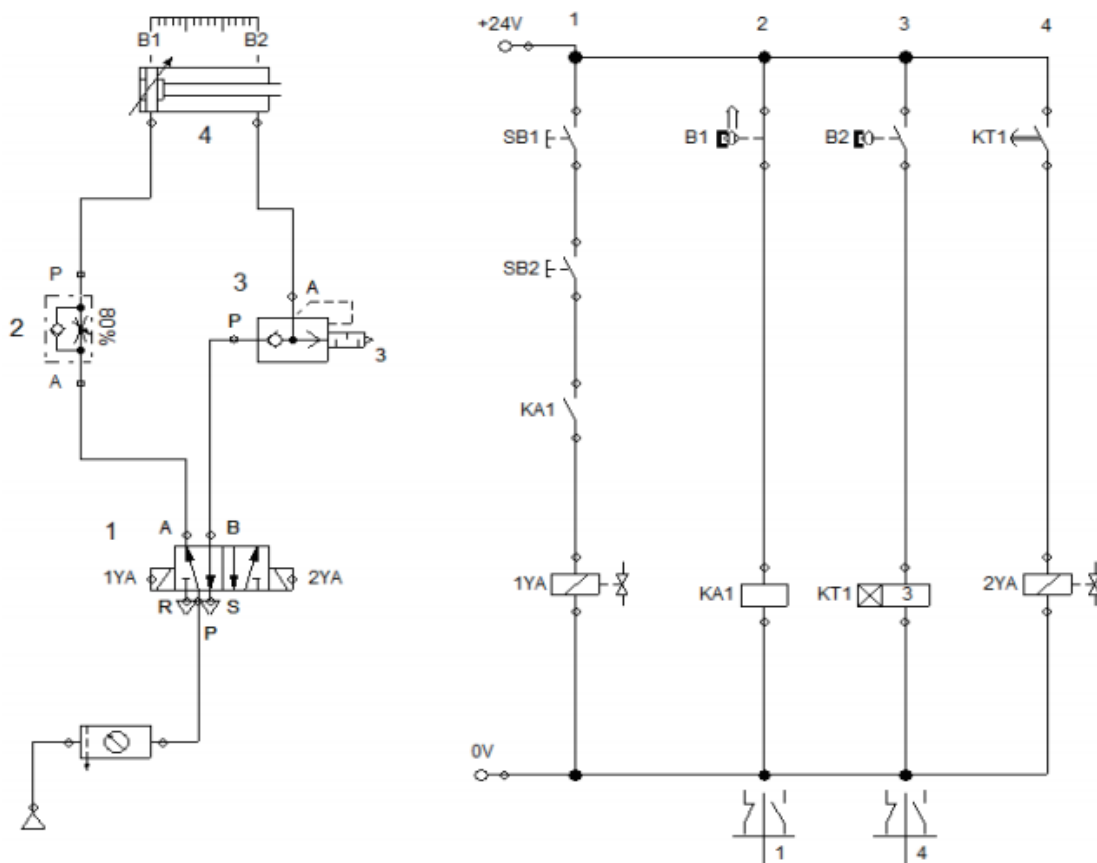


图 2-3-8 电控切断装置气动回路和电气控制线路

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：气缸 4 活塞杆缩回到位，磁性传感器 B1 动作，同时按下启动按钮 SB1 和 SB2，气缸 4 活塞杆快速伸出（切断物体）。活塞杆伸出到位后，磁性传感器 B2 动作，延时 3 秒后，活塞杆慢速缩回。电磁线圈和磁性开关动作状况见下表。考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁铁动作顺序及磁性开关状况表

工况	1YA	2YA	B1	B2
气缸 4 前进	+	-	+	-
气缸 4 伸出到位	+	-	-	+

气缸 4 后退	-	+	-	-
气缸 4 后退到 位	-	+	+	-

(2) 实施条件

气压系统装调项目实施条件见下表 2-3-3。

表 2-3-3 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	4V210-08	
	双电控二位五通阀	4V220-08	
	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	4A210-08	
	双气控二位五通阀	4A210-08	
	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-02	
	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	
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) 评分细则

气压系统装调项目评分细则见下表 2-3-4。

表 2-3-4 气压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80 分)	元件选择与安装	20	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。

	调试	15	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。	<ul style="list-style-type: none"> 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）。
	功能	30	系统功能完整。	<ul style="list-style-type: none"> 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。

9. 试题编号：2-3-9：PLC 控制家具试验机气动系统装调

(1) 任务描述

安装并调试 PLC 控制某家具试验机的气动系统，在 PLC 内部程序已编好的基础上，气动回路图和电气控制线路图如下图 2-3-9 所示：

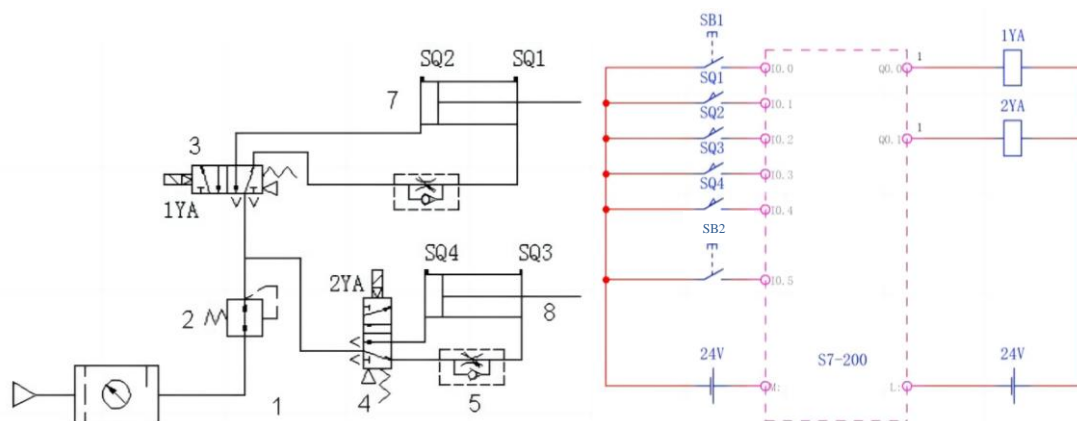


图 2-3-9 PLC 控制家具试验机气动回路和电气控制回路

搭建气动回路，连接电气控制线路；PLC 控制程序已写入。其中 SQ1、SQ2、SQ3、SQ4 为磁性开关，试连接气动回路和电气线路，实现：座面椅背联合耐久性试验；测试方法为用气缸通过加载垫，以规定的力分别对座面和椅背施力加载；联合试验时，座面加载气缸、椅背加载气缸同时压下，停 3 秒后椅背加载气缸、座面加载缸同时退回，此为一个循环；电磁铁、接近开关动作顺序见下表所示；考核过程中，注意“6S 管理”要求。

电磁阀及接近开关动作顺序表

工况	1YA	2YA	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4
气缸 7、8 同时前进	+	+	-	-	-	-
气缸 7、8 进到位置	+	+	+	-	+	-
气缸 7、8 同时退回	-	-	-	-	-	-
气缸 7、8 退到位置	-	+	-	+	-	+

(2) 实施条件

气压系统装调项目实施条件见表 2-3-3。

表 2-3-3 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	4V210-08	
	双电控二位五通阀	4V220-08	
	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	4A210-08	
	双气控二位五通阀	4A210-08	
	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-02	
	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		
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）评分细则

气压系统装调项目评分细则见表 2-3-4。

表 2-3-4 气压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	元件选择与安装	20	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	15	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）。
	功能	30	系统功能完整。	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。

10. 试题编号：2-3-10：慢进快退气压系统装调

(1) 任务描述

安装并调试生产线上一个慢进快退工位的气压系统，气动回路图如下图 2-3-10 所示。

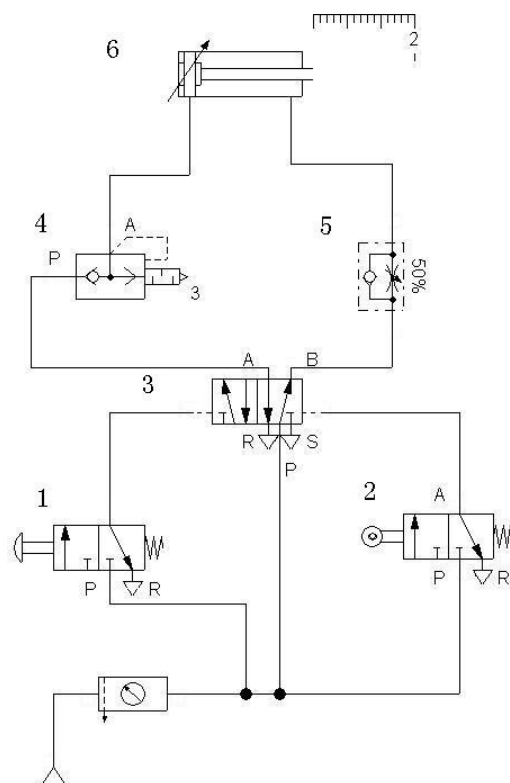


图 2-3-10 慢进快退气动回路

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：实现功能如下：实现功能如下：按下手动阀 1，压缩气体经二位五通阀 3 经快速排气阀 4 进入双作用气缸 6 的无杆腔，有杆腔的气体经过单向节流阀 5 节流排出，活塞杆缓慢伸出；活塞杆到达行程阀 2 的位置，关闭手动阀 1、行程阀 2 动作，压缩气体经过二位五通阀 3 经单向节流阀 5 进入双作用气缸 6 的有杆腔，双作用气缸 6 无杆腔的气体经过快速排气阀排向大气，活塞杆快退。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下表 2-3-3。

表 2-3-3 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	4V210-08	
	双电控二位五通阀	4V220-08	
	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	4A210-08	
	双气控二位五通阀	4A210-08	
	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-02	
	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		
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) 评分细则

气压系统装调项目评分细则见下表 2-3-4。

表 2-3-4 气压系统装调项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	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。
	“6S”规范	10	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。具有安全意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、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工作过程出现违反安全规范的每次扣 10 分。 ③作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	元件选择与安装	20	按要求，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元件安装不牢固，每个扣 2 分。 ③方向控制阀轴线没有呈水平位置安装，每个扣 2 分。 ④行程开关安装位置不正确扣 2 分。 ⑤元件布置不整齐、不合理，扣 2 分。
	系统连接	15	按图示要求，正确连接气动回路和电气控制线路。	①气压回路连接不正确，每处扣 5 分。 ②电气控制线路连接不正确，扣 5 分。
	调试	15	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）。
	功能	30	系统功能完整。	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。

项目 4： PLC 控制系统设计与安装调试

1. 试题编号： 2-4-1： 小车往返控制

(1) 任务描述

某企业一台运料小车需要采用 PLC 控制，要求：小车处于任意位置时，按下启动按钮，小车都能向相应方向移动（按下前进启动按钮，则前进；否则，相反）。在 A、B 两端碰到行程开关时，小车立即反向。按下停止按钮，小车立即停止。小车自动往返示意图 2-4-1，请设计其控制系统并调试。

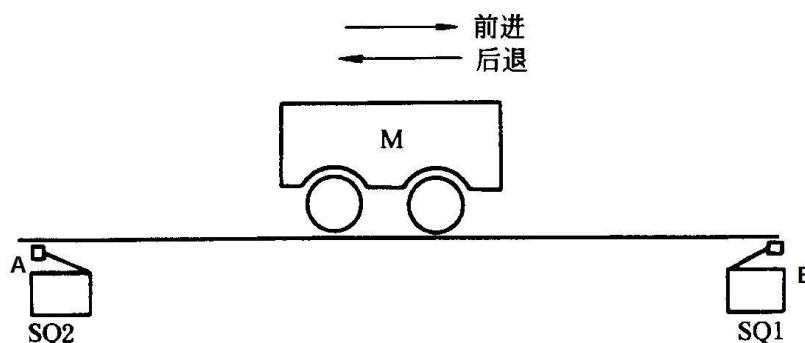


图 2-4-1 小车自动往返示意图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（包含主电路和 PLC 控制 I/O 接线图）
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序
- 4) 安装模拟电路，并通电调试。

(2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3) 通电调试： 在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位 20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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 PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计 PLC 外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序，错误：每处扣 2 分。 ④写出运行调试步骤，错误：每处扣 1 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作 PLC 编程软件输入程序并进行程序调试，扣 5 分。 ②不会完成 PLC 系统的联调扣 5 分。本项 10 分，扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求		120 分钟	

2. 试题编号：2-4-2：四节传送带顺序起停控制

(1) 任务描述

某企业一套四节传送带装置如图 2-4-2 所示，由电动机 M1、M2、M3、M4 四条传动输送带，分别完成物料的运送。控制要求：

1) 按下启动按钮 SB1，首先启动最末一条传送带（电机 M4），每经过 2 秒延时，依次启动一条传送带（电机 M3、M2、M1）。

2) 按下停止按钮 SB2，先停止最前一条传送带（电机 M1），每经过 2 秒延时，依次停止 M2、M3 及 M4 电机。

请根据控制要求用可编程控制器设计其控制系统并调试。

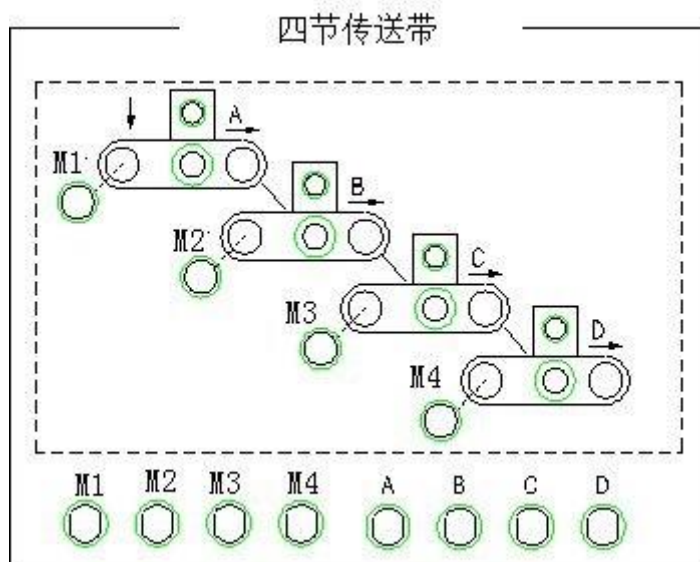


图 2-4-2 四节传送带装置模拟示意图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（包含主电路和 PLC 控制 I/O 接线图）
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序
- 4) 安装模拟电路，并通电调试。

(2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3) 通电调试： 在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。

4)PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计PLC外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序，错误：每处扣 2 分。 ④写出运行调试步骤，错误：每处扣 1 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试，扣5分。 ②不会完成 PLC系统的联调扣 5 分。本项10 分，扣完为止。

	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求		120 分钟	

3. 试题编号：2-4-3：两台电机轮流运转控制

(1) 任务描述

某设备需要 2 台电动机相互协调运转，其动作要求是：按下启动按钮 SB1，电动机 M1 运转 10s，停止 5s，电动机 M2 与 M1 相反，M1 运行，M2 停止；M2 运行，M1 停止，如此反复动作 3 次，M1、M2 均停止。2 台电动机运转的时序图如图 2-4-3 所示。

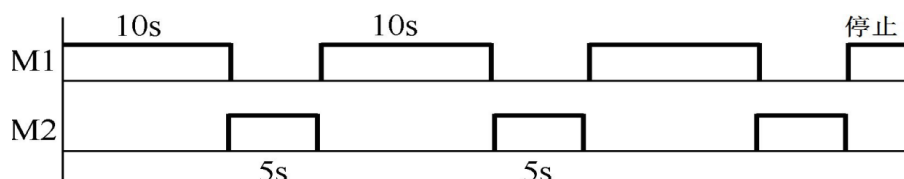


图 2-4-3 2 台电动机运转的时序图

考核内容：

- 1)设计电气原理图（包含主电路和 PLC 控制 I/O 接线图）
- 2)列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3)编写 PLC 控制程序
- 4)安装模拟电路，并通电调试。

(2) 实施条件

- 1)场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3)通电调试：在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4)PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer ），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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	必备

	家要求具备至少一年以上PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	
--	---------------------------------	--

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品,扣3分。 ②未清点工具、器件等每项扣1分。 ③工具摆放不整齐,扣3分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表,乱丢杂物等,扣5分。 ②完成任务后不清理工位,扣5分。 ③出现人员受伤设备损坏事故,考试成绩为0分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表,每处错误扣1分。 ②设计PLC外部接线图,错误:每处扣1分。 ③写出控制程序,错误:每处扣2分。 ④写出运行调试步骤,错误:每处扣1分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关,用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接,本项记0分。 ②线路布置不整齐、不合理,每处扣1分。 ③损坏元件扣5分。 ④不按控制电路接线图接线,每处扣1分。控制电路未接扣5分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试,扣5分。 ②不会完成 PLC系统的联调扣5分。本项10分,扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试,达到控制要求,外部操作控制不正确,每项功能扣10分。 ②一次试车不成功,扣10分,二次试车不成功,扣20分,三次试车不成功,本项0分。本项共计40分,扣完为止。
时间要求		120 分钟	

4. 试题编号：2-4-4：十字路口交通灯控制

(1) 任务描述

某企业承担了一个十字路口交通灯控制系统设计任务。其控制要求如图 2-4-4 所示（启停采用开关控制，当开关合上时，系统开始工作，开关断开时，系统完成当前周期停止）；请根据控制要求用可编程控制器设计其控制系统并调试。（绿灯闪烁 3s 的闪烁周期是 1s）。

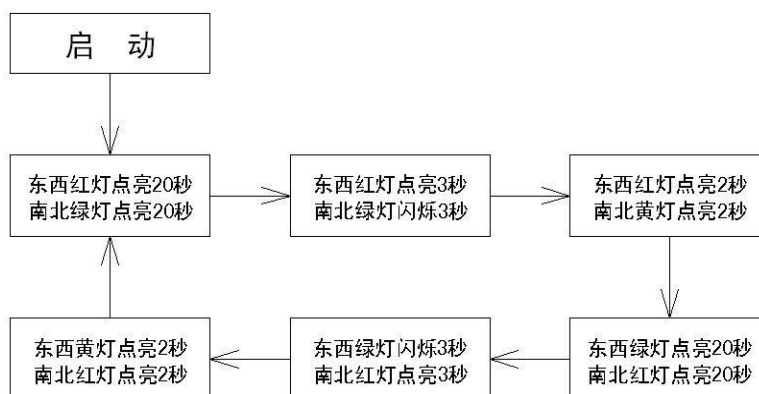


图 2-4-4 十字路口交通灯控制要求

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（包含主电路和 PLC 控制 I/O 接线图）
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序
- 4) 安装模拟电路，并通电调试。

(2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3) 通电调试：在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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 PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计 PLC 外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序，错误：每处扣 2 分。 ④写出运行调试步骤，错误：每处扣 1 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作 PLC 编程软件输入程序并进行程序调试，扣 5 分。 ②不会完成 PLC 系统的联调扣 5 分。本项 10 分，扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求		120 分钟	

5. 试题编号：2-4-5：Y-△降压启动、能耗制动控制

(1) 任务描述

某台电动机启动时采用 Y-△降压启动，停车采用电动机 Y 接法能耗制动。Y-△降压启动和能耗制动都采用时间控制原则，即 Y 启动 5S 后自动切换至△运行；按下停止按钮后，系统开始能耗制动，4S 后自动切除制动电源。图 2-4-5 为主电路图，请根据要求用可编程控制器设计其控制系统并调试。

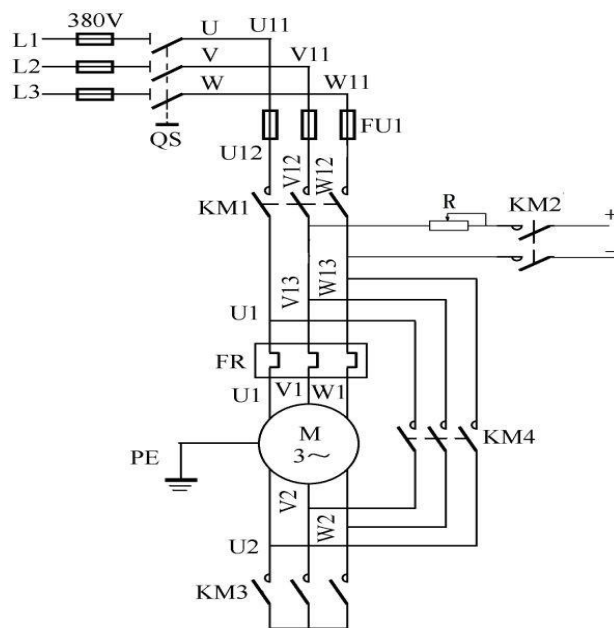


图 2-4-5 Y-△降压启动，停车采用能耗制动主电路图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（包含主电路和 PLC 控制 I/O 接线图）
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序
- 4) 安装模拟电路，并通电调试。

(2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3) 通电调试：在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计PLC外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序，错误：每处扣 2 分。 ④写出运行调试步骤，错误：每处扣 1 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试，扣5分。 ②不会完成 PLC系统的联调扣 5 分。本项10 分，扣完为止。

	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求		120 分钟	

6. 试题编号：2-4-6：天塔之光运行控制

(1) 任务描述

某企业企业承担了一项运用可编程控制器对天塔之光运行控制的任务，如图 2-4-6，具体要求如下：闭合“启动”开关，指示灯按以下规律循环显示：L1→ L2→L3→L4→L5→L6→L7→L8→L1、L2→L3、L4→L5、L6→L7、L8→如此循环，每个状态的维持时间为 1s。关闭“启动”开关，天塔之光控制系统停止运行。

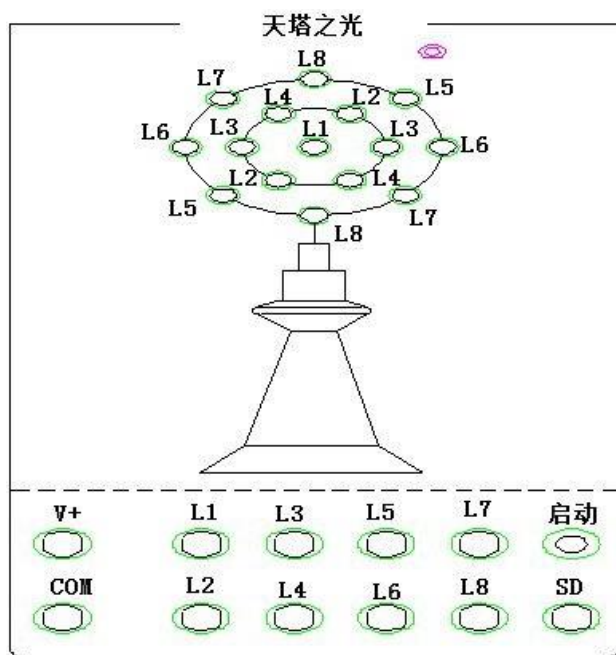


图 2-4-6 天塔之光控制系统图

(2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3) 通电调试：在 PLC 实训设备 (YL-235A) 上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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 PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计 PLC 外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序，错误：每处扣 2 分。 ④写出运行调试步骤，错误：每处扣 1 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作 PLC 编程软件输入程序并进行程序调试，扣 5 分。 ②不会完成 PLC 系统的联调扣 5 分。本项 10 分，扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求		120 分钟	

7. 试题编号：2-4-7：两台电机顺序起停监控设计

(1) 任务描述

某机床因床身导轨需要润滑，开机时，要求先启动液压泵，然后才能启动机床的主轴电动机。停机时，要求先停止主轴电动机，然后液压泵才能停止。即：要求 2 台电动机（液压泵电动机 M1 和主轴电动机 M2）顺序启动，逆序停止。请按要求完成该系统 PLC 控制及组态监控系统设计、安装、接线、调试与功能演示。组态界面要求能用按钮实现系统的启动和停止，并能动态监控送料系统的工作状态。

考核内容：

- 1)设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图）
- 2)列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3)编写 PLC 控制程序
- 4)安装模拟电路，并通电调试。
- 5)开发组态监控系统，完成组态监控系统的调试与功能演示。

(2) 实施条件

- 1)场地： PLC 实验室。
- 2)选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer 。
- 3)通电调试：在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4)PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer），下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品,扣3分。 ②未清点工具、器件等每项扣1分。 ③工具摆放不整齐,扣3分。
	6S规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表,乱丢杂物等,扣5分。 ②完成任务后不清理工位,扣5分。 ③出现人员受伤设备损坏事故,考试成绩为0分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O元件分配表,每处错误扣1分。 ②设计PLC外部接线图,错误:每处扣1分。 ③写出控制程序:错误:每处扣2分。 ④变频器参数设置每处错误扣2分。 ⑤组态设计不合理每处每处扣2分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关,用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接,本项记0分。 ②线路布置不整齐、不合理,每处扣1分。 ③损坏元件扣5分。 ④不按控制电路接线图接线,每处扣1分。控制电路未接扣5分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试,扣5分。 ②不会熟练完成组态软件与PLC联机调试扣5分。 ③不会完成PLC系统的联调扣5分。本项10分,扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试,达到控制要求,外部操作控制不正确,每项功能扣10分。 ②组态操作控制不正确,每项功能扣10分 ③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣5分。 ④一次试车不成功,扣10分,二次试车不成功,扣20分,三次试车不成功,本项0分。本项共计40分,扣完为止。
时间要求		120分钟	

8. 试题编号：2-4-8：广告字牌监控设计

(1) 任务描述

某店面名叫“彩云间”，这三个字的广告字牌要求实现闪烁，用 HL1~HL3 三个灯点亮“彩云间”三个字。其闪烁要求如下：合上开关，首先“彩”亮 1s，接着“云”亮 1s，然后“间”亮 1s；2s 后，接着又“彩”亮 1s…，如此循环。请按要求完成该系统 PLC 控制及组态监控系统设计、安装、接线、调试与功能演示。组态界面要求能用按钮实现系统的启动和停止，并能动态监控各灯的工作状态。

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图）
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序
- 4) 安装模拟电路，并通电调试。
- 5) 开发组态监控系统，完成组态监控系统的调试与功能演示。

(2) 实施条件

- 1) 场地：PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器，三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer。
- 3) 通电调试：在 PLC 实训设备（YL-235A）上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位 20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer）），下载线 1 根，连接导线若干，PLC 挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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 PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品,扣3分。 ②未清点工具、器件等每项扣1分。 ③工具摆放不整齐,扣3分。
	6S规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表,乱丢杂物等,扣5分。 ②完成任务后不清理工位,扣5分。 ③出现人员受伤设备损坏事故,考试成绩为0分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O元件分配表,每处错误扣1分。 ②设计PLC外部接线图,错误:每处扣1分。 ③写出控制程序:错误:每处扣2分。 ④变频器参数设置每处错误扣2分。 ⑤组态设计不合理每处每处扣2分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关,用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接,本项记0分。 ②线路布置不整齐、不合理,每处扣1分。 ③损坏元件扣5分。 ④不按控制电路接线图接线,每处扣1分。控制电路未接扣5分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试,扣5分。 ②不会熟练完成组态软件与PLC联机调试扣5分。 ③不会完成PLC系统的联调扣5分。本项10分,扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试,达到控制要求,外部操作控制不正确,每项功能扣10分。 ②组态操作控制不正确,每项功能扣10分 ③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣5分。 ④一次试车不成功,扣10分,二次试车不成功,扣20分,三次试车不成功,本项0分。本项共计40分,扣完为止。
时间要求		120分钟	

9. 试题编号：2-4-9：变频器三段速监控系统设计

(1) 任务描述

某企业承接了一项电动机调速系统设计任务，要求用 PLC 配合变频器控制三相异步电动机进行调速控制，电动机型号为 Y-112M-4，4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min。具体控制功能如下：按下启动按钮，变频器按图 2-4-7 所示的时序图进行运行，变频器首先启动按 1 速(20HZ)运行 6S, 然后按 2 速(40HZ)运行 10S, 接着按 3 速 (50HZ) 运行 12S, 然后电机用时 2S 减速停止。试用可编程控制器配合变频器设计其控制系统并通过组态监控变频器的输出频率和速度状态。

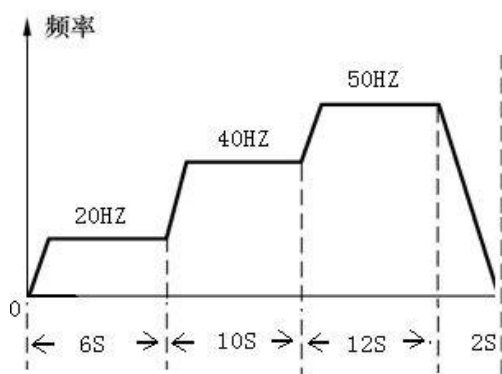


图2-4-7 变频器运行频率时序图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图 (PLC 控制 I/O 接线图)
- 2) 列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3) 编写 PLC 控制程序、设置变频器参数
- 4) 安装电路，并通电调试

(2) 实施条件

- 1) 选择三菱 FX3U 系列可编程控制器
- 2) 三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer ，组态软件为 MCGS 嵌入版 7.7。
- 3) 通电调试：在 PLC 实训设备上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4) PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer)), 下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 3 分。 ②未清点工具、器件等每项扣 1 分。 ③工具摆放不整齐，扣 3 分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 ②完成任务后不清理工位，扣 5 分。 ③出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表，每处错误扣 1 分。 ②设计PLC外部接线图，错误：每处扣 1 分。 ③写出控制程序：错误：每处扣 2 分。 ④变频器参数设置每处错误扣 2 分。 ⑤组态设计不合理每处每处扣 2 分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 ②线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分。 ③损坏元件扣 5 分。 ④不按控制电路接线图接线，每处扣 1 分。控制电路未接扣 5 分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试，扣5分。 ②不会熟练完成组态软件与 PLC 联机调试扣 5 分。 ③不会完成 PLC系统的联调扣 5 分。本项10 分，扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求，外部操作控制不正确，每项功能扣 10 分。 ②组态操作控制不正确，每项功能扣 10 分

			③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣 5 分。 ④一次试车不成功，扣 10 分，二次试车不成功，扣 20 分，三次试车不成功，本项 0 分。本项共计 40 分，扣完为止。
时间要求			120 分钟

10. 试题编号：2-4-10：变频器正反转多段速监控设计

(1) 任务描述

某企业承接了一项电动机调速系统设计任务，要求用 PLC 配合变频器控制三相异步电动机进行调速控制，电动机型号为 Y-112M-4，4KW、380V、△接法、8.8A、1440r/min。具体控制功能如下：按下启动按钮，变频器首先正转按 1 速（20HZ）运行 6S，然后按 2 速（30HZ）运行 10S，接着停 5S，再按 3 速（40HZ）反转运行 10S 停止，如此循环，直到按下停止按钮，电机用时 2S 减速停止。试用可编程控制器配合变频器设计其控制系统并调试，并用组态监控变频器的速度状态、方向信号、输出频率。

考核内容：

- 1)设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图）
- 2)列 PLC 的 I/O 地址分配表
- 3)编写 PLC 控制程序
- 4)安装模拟电路，并通电调试。
- 5)开发组态监控系统，完成组态监控系统的调试与功能演示。

(2) 实施条件

- 1)选择三菱 FX3U 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX3U 系列的编程软件为 GX Developer ，组态软件为 MCGS 嵌入版 7.7。
- 3)通电调试：在 PLC 实训设备上利用指示灯进行模拟通电调试。
- 4)PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 2-4-1。

表 2-4-1 PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	PLC 控制系统设计与安装调试工位20 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（配备三菱 FX3U 系列可编程控制器，安装有编程软件的电脑（GX Developer)), 下载线1根，连接导线若干，PLC挂件若干，按钮与电源模块若干。	根据需求选备
工具	万用表 2-10 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 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	必备

	家要求具备至少一年以上PLC 控制系统设计与安装调试工作经验。	
--	---------------------------------	--

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

PLC 控制系统设计与安装调试项目评分细则见下表 2-4-2。

表2-4-2 PLC 控制系统设计与安装调试评分细则

评价内容		配分	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	①未按要求穿戴好劳动防护用品,扣3分。 ②未清点工具、器件等每项扣1分。 ③工具摆放不整齐,扣3分。
	6S 规范	10	①操作过程中乱摆放工具、仪表,乱丢杂物等,扣5分。 ②完成任务后不清理工位,扣5分。 ③出现人员受伤设备损坏事故,考试成绩为0分。
作品 (80分)	系统设计	20	①I/O 元件分配表,每处错误扣1分。 ②设计PLC外部接线图,错误:每处扣1分。 ③写出控制程序:错误:每处扣2分。 ④变频器参数设置每处错误扣2分。 ⑤组态设计不合理每处每处扣2分。
	安装与接线	10	①安装时未关闭电源开关,用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接,本项记0分。 ②线路布置不整齐、不合理,每处扣1分。 ③损坏元件扣5分。 ④不按控制电路接线图接线,每处扣1分。控制电路未接扣5分。
	系统调试	10	①不会熟练操作PLC编程软件输入程序并进行程序调试,扣5分。 ②不会熟练完成组态软件与PLC联机调试扣5分。 ③不会完成PLC系统的联调扣5分。本项10分,扣完为止。
	功能实现	40	①按照被控设备的动作要求进行模拟调试,达到控制要求,外部操作控制不正确,每项功能扣10分。 ②组态操作控制不正确,每项功能扣10分 ③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣5分。 ④一次试车不成功,扣10分,二次试车不成功,扣20分,三次试车不成功,本项0分。本项共计40分,扣完为止。
时间要求		120 分钟	

电气控制系统设计与安装调试模块试卷答题纸

场次： 工位号：

一、列出I/O元件分配表

二、画出PLC的I/O接线图

三、写出控制程序

四、简述运行调试步骤

电气控制系统设计与安装调试模块评分表

场次：

工位号：

评价内容		配分	评分记录	得分
职业素养 与操作 规范(20 分)	工作前准备	10		
	6S 规范	10		
作品 (80 分)	系统设计 (答题纸)	20		
	安装与接线	10		
	系统调试	10		
	功能实现	40		
时间要求				
总分				

考评员：

日期：

模块三：专业拓展技能

项目 1：工业机器人编程与仿真调试

1. 试题编号：3-1-1：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 3-1-1。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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 3-1-1 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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。

	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

2. 试题编号：3-1-2：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 3-1-2。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

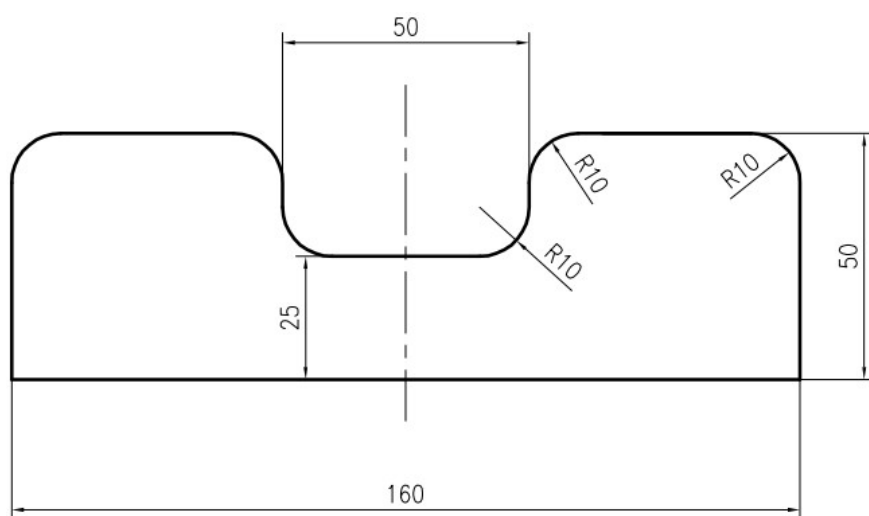


图 3-1-2 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作件坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分	5	能正确分析工件尺寸并生成机器人的	①不能根据工件尺寸，合理安排机器人运动轨迹，扣 3 分。

	析		动作轨迹。	②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

3. 试题编号：3-1-3：挖掘机铲斗侧板块的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机铲斗侧板块的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-3。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

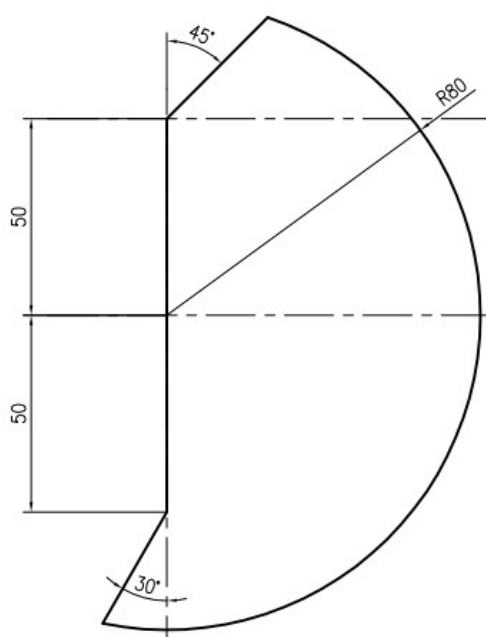


图 3-1-3 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。

	创建机器人基本数据	10	创建工作件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

4. 试题编号：3-1-4：挖掘机斗臂的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机斗臂的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-4。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

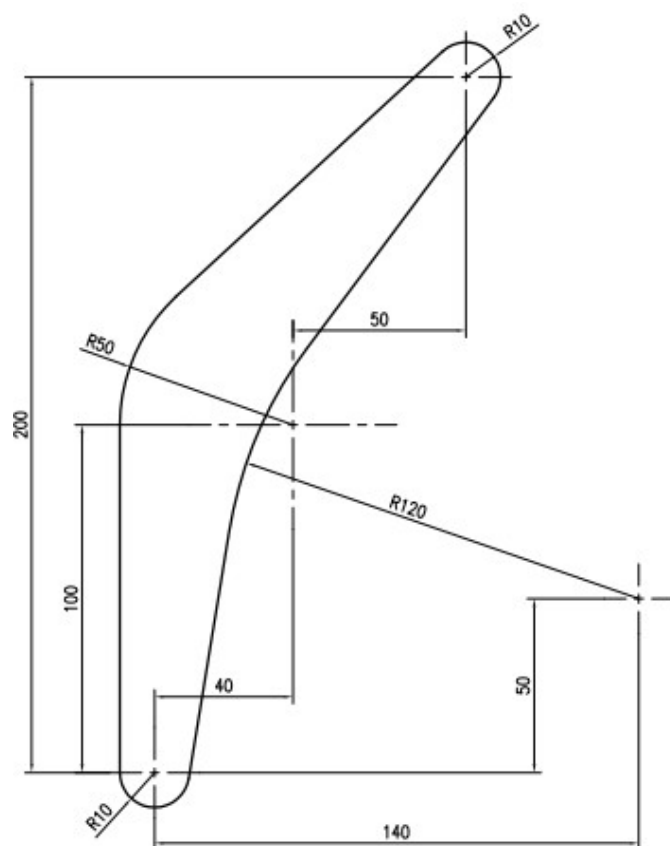


图 3-1-4 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工件坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；

7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。

	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工作坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

5. 试题编号：3-1-5：挖掘机零件前斗臂的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机零件前斗臂的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-5。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

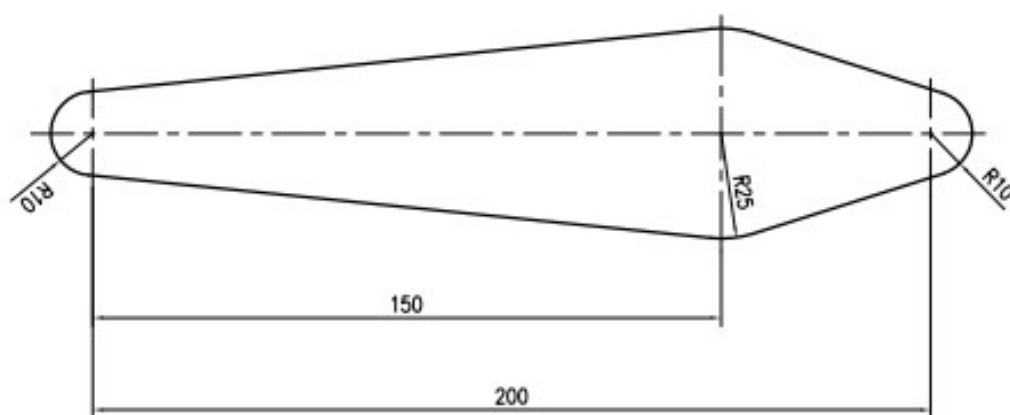


图 3-1-5 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。

	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

6. 试题编号：3-1-6：挖掘机零件支撑块的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机零件支撑块的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-6。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

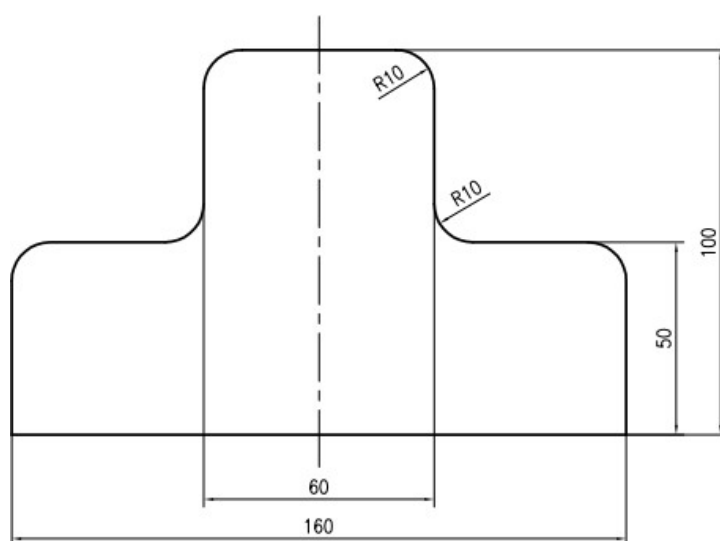


图 3-1-6 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。

机器人运行轨迹分析	5	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3分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣2分。
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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣2分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣2分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣2分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣2分。 ⑤设置点偏差超过2mm，每个点扣2分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣2分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣3分。
功能演示	15	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，本项成绩为0分。

7. 试题编号：3-1-7：挖掘机零件加强板的切割

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机零件加强板的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-7。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

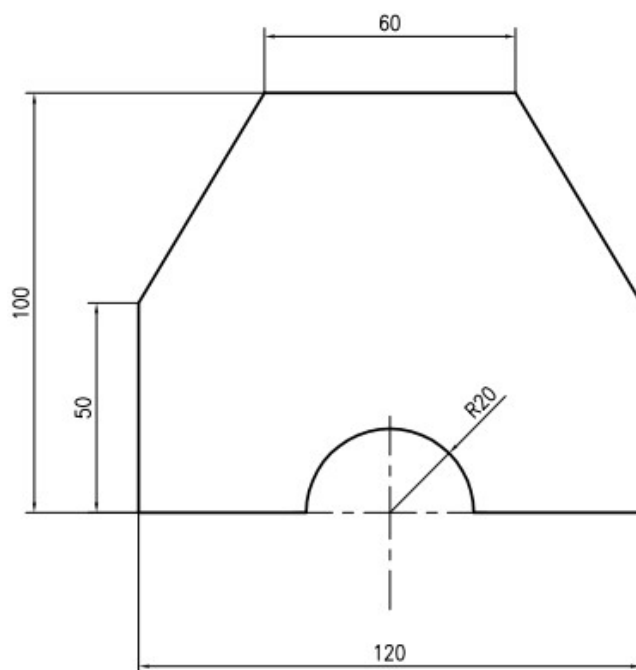


图 3-1-7 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。

	创建机器人基本数据	10	创建工作件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

8. 试题编号：3-1-8：汽车挡风玻璃的涂胶

(1) 任务描述

某企业现采用串联型六轴机器人实现汽车挡风玻璃的涂胶，其涂胶工序的运行轨迹如图 3-1-8。请根据所提供的运行轨迹图，完成机器人的运行工作。其中，涂胶工具采用笔来代替，涂胶厚度为 5mm，涂胶对象挡风玻璃使用描绘有同比例的零件图纸纸张代替。工业机器人的整个轨迹运动过程中，能模拟实现涂胶工具使能的功能。涂胶工具使能的功能采用工作站控制面板上的 I/O 口的指示灯进行模拟指示。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。

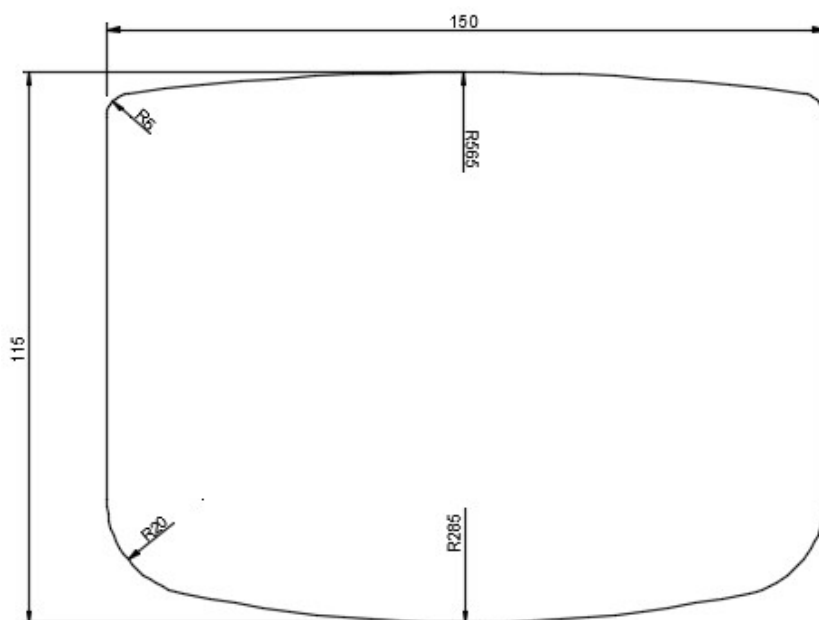


图 3-1-8 汽车挡风玻璃涂胶示意图

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) 创建工作件坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；

7) 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间: 120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分, 扣完为止; ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分, 扣完为止。

	创建机器人基本数据	10	创建工作件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

9. 试题编号：3-1-9：挖掘机零件车架侧板的焊接

(1) 任务描述

某企业采用串联型六轴机器人实现挖掘机零件车架侧板的焊接工作，其焊接工序的运行轨迹图如图 3-1-9。请根据所提供的运行轨迹图，采用示教编程完成机器人的运行工作，焊枪采用笔来代替，焊接对象使用描绘有同比例的零件图纸纸张代替。分析机器人的运行轨迹和操作流程，对其进行轨迹编辑与调试，通过示教编程方式来完成功能演示。

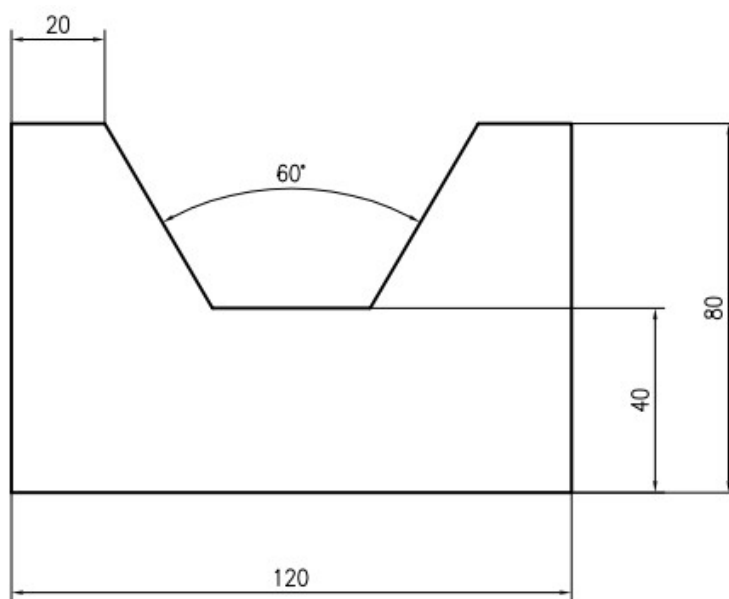


图 3-1-9 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工作坐标系数据；
- 4) 根据需要创建载荷数据；
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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；
- 7) 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；

8) 完成本项目的自动运行操作，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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2 。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80分)	工具和工件的导入和配置	15	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 2 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 2 分。
	配置 I/O 单元、信号	5	配置机器人的外部 I/O 单元功能	①未添加必需的 I/O 信号每项扣 2 分，扣完为止； ②I/O 逻辑关系未配置或配置错误每项扣 2 分，扣完为止。

	创建机器人基本数据	10	创建工作件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣 3 分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣 3 分。
	机器人运行轨迹分析	5	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 3 分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣 2 分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣 2 分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分。 ⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。
	功能演示	15	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，本项成绩为 0 分。

10. 试题编号：3-1-10：模具冲床零件侧板的切割

(1) 任务描述

某企业现采用串联型六轴机器人实现模具冲床零件侧板的切割，其切割工序的运行轨迹如图 3-1-10。请根据所提供的运行轨迹图，仿真机器人的运行过程。切割对象使用长、宽、厚度分别为 300、150、10 的铁板模块，铁板模块的表面，描绘有零件的曲线图。激光切割的过程用一个指示灯代替，灯亮代表激光切割工作，灯灭代表激光切割不工作。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。

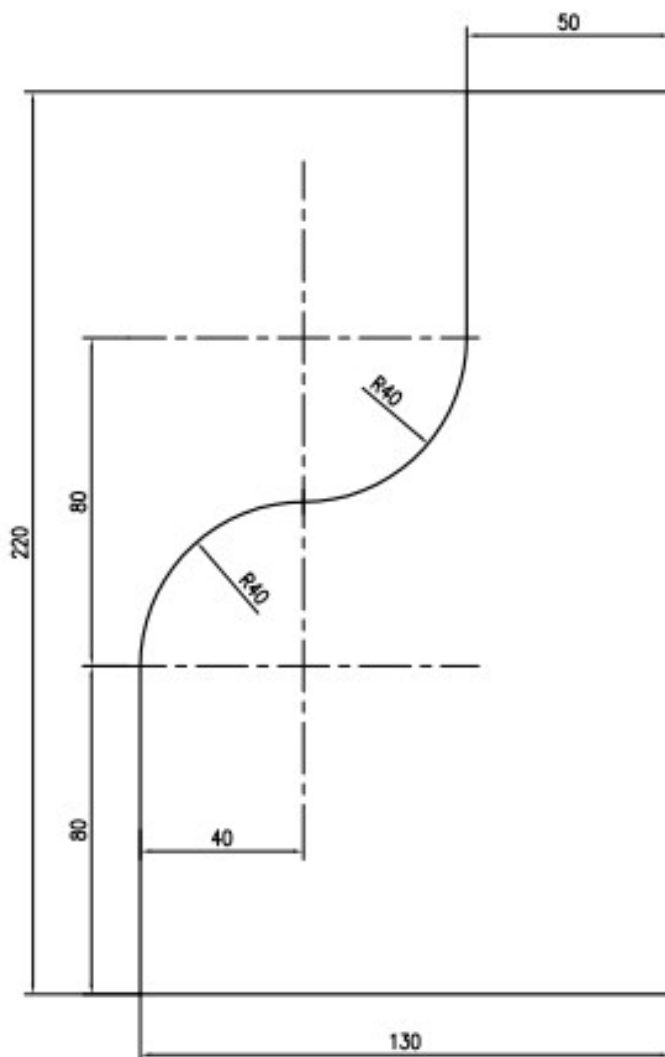


图 3-1-10 机器人运行轨迹平面尺寸图

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) 创建工件坐标系数据；

- 4) 根据需要创建载荷数据;
- 5) 分析现场提供的运行轨迹图, 确定机器人运行的轨迹。
- 6) 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;
- 7) 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;
- 8) 完成本项目的自动运行操作, 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 3-1-1。

表 3-1-1 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

考试时间: 120 分钟

(4) 评分细则

工业机器人离线仿真项目评分细则见表 3-1-2。

表 3-1-2 工业机器人离线仿真项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。

作品 (80分)	工具和工件的导入和配置	15	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2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2分。
	配置I/O单元、信号	5	配置机器人的外部I/O单元功能	①未添加必需的I/O信号每项扣2分，扣完为止； ②I/O逻辑关系未配置或配置错误每项扣2分，扣完为止。
	创建机器人基本数据	10	创建工作件坐标系、负载数据	①除工件坐标系外每缺失一个数据扣3分，创建不准确酌情给分。 ②工件坐标系建立不成功或错误，扣3分。
	机器人运行轨迹分析	5	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3分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣2分。
	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。	①演示过程中，检测到碰撞，扣2分/次。 ②运行轨迹不按工艺要求，每处扣2分。 ③缺少必须的安全过渡点，每处扣2分。 ④未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣2分。 ⑤设置点偏差超过2mm，每个点扣2分。 ⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣2分。 ⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣3分。
	功能演示	15	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，本项成绩为0分。

项目 2：工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用

1. 试题编号：3-2-1：搬运机器人的建模与可视化应用

(1) 任务描述

已知系统中把机器人的工作状态分为：停机、故障、待机、作业 4 个状态，并预设了如下规则：

当开关机信号为 0，定义设备工作状态为“停机”，返回值：0。

当故障信号为 1，定义设备工作状态为“故障”，返回值：1。

当开关机信号为 1 且作业信号为 0，定义设备工作状态为“待机”，返回值：2。

当开关机信号为 1 且作业信号为 1，定义设备工作状态为“作业”，返回值：3。

请根据以上信息，对该机器人进行物联接入配置和建模，并创建可视化大屏，对工况信息和业务指标进行呈现。

1) 创建工业机器人硬件设备（类型为：工业机器人），名称为“搬运机器人-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

2) 为机器人进行网关南北向配置，需要新增采集点，采集点参数信息如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 工业智能设备采集点表信息

参数名称	变量名称	单位	数据类型	寄存器类型	寄存器地址	位偏移地址	读写要求	模拟规则	频率	数据设置	起始值	结束值
搬运重量	Carry_weight	Kg	Number	数据寄存器	DB100 5.29	4	只读	随机	5S		0	500

3) 创建搬运机器人的物模型，类别为工业机器人-搬运机器人（不能基于模板创建）。

4) 为物模型配置属性、报警和指令，原生属性可根据采集点表内容、报警和指令内容新增，如表 3-2-2 所示，派生属性可根据本案例中设备需呈现的业务指标新增，以便操作员随时了解设备的使用情况，实现的派生属性、报警内容和指令内容分别如表 3-2-3、表 3-2-4 和表 3-2-5 所示。

表 3-2-2 原生属性

属性名	数据类型	读写操作	属性值来源
马达信号	Boolean	只读	连接变量

故障信号	Boolean	只读	连接变量
开关机信号	Boolean	读写	连接变量
急停状态	Boolean	读写	连接变量
当前位置 X	Number	只读	连接变量
当前位置 Y	Number	只读	连接变量
当前位置 Z	Number	只读	连接变量

表 3-2-3 派生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
设备工作状态	Integer	只读	规则指定
作业时长	Number	只读	规则指定
生产节拍	Integer	只读	规则指定
搬运总量	Integer	只读	规则指定

表 3-2-4 报警内容

报警内容	报警 ID	上报属性	实现功能
故障报警	warningSignal		机器人运行出现故障时，触发报警
搬运重量超载	Carry_weight	Carry_weight	搬运重量超过 450kg 时，触发报警

表 3-2-5 指令内容

指令内容	受控属性	写入值	实现功能
急停/复位	Emergency_stop		能通过下发急停指令，实现远程对喷涂机器人进行急停或恢复急停的操作
关机	onoffSignal	0	能通过下发关机指令，实现远程对喷涂机器人关机

5) 创建搬运机器人的网关实例和设备实例。

6) 根据搬运机器人的网关实例和设备实例信息，完善洗车机器人硬件设备的网关配置，使实例和硬件设备形成孪生对应关系。

7) 创建搬运机器人展示大屏的可视化项目，名称为“搬运机器人-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）；

8) 大屏上展示搬运机器人的 X、Y、Z 位置信息，以及设备的作业时长、生产节拍、总产量等业务信息；

9) 在大屏上正确展示搬运机器人的设备工作状态，当机器人的工作状态为关机、故障、待机、作业时，指示灯颜色分别显示为灰色、红色、黄色、绿色；

10) 在大屏上展示故障、搬运重量超载的指示灯，当触发的报警时，指示灯

会变成红色；

11) 可以通过大屏的关机、急停、急停复位按钮，分别实现远程对洗车机器人进行关机、急停和急停复位操作。

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 硬件设备物联接入配置；
- 3) 创建物模型；
- 4) 配置物模型属性；
- 5) 创建物实例；
- 6) 物实例数据验证；
- 7) 创建可视化大屏。

(2) 实施条件

表 3-2-6 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	40 个工业数字孪生仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	可连接互联网的计算机，Chrome 浏览器。	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工业互联网或数字孪生工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

搬运机器人的建模与可视化应用项目评分细则见表 3-2-7。

表 3-2-7 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操	“6S”规范	10	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。

作规范 (20分)	安全操作规范	10	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。
作品 (80分)	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	能完成硬件设备的创建，正确配置网关南北向的参数配置，设备可正常进行物联。	①硬件设备未完成创建，扣10分 ②网关配置南向点表参数配置错误1项扣1分； ③网关配置北向点表参数映射错误1项扣1分； ④该项分数扣完为止。
	设备建模，属性配置，指标计算，报警和指令	40	能完成网关和设备物实例模型的创建，按要求完成原生、派生属性的配置，可正确进行业务指标的计算，能正确配置物模型的条件告警和指令下发。	①网关物模型未完成创建，扣10分 ②设备物模型未完成创建，扣20分 ③设备物模型原生属性配置错误1项扣2分； ④设备物模型派生属性配置错误1项扣4分； ⑤设备物模型业务指标配置错误1项扣4分； ⑥设备物模型报警配置错误1项扣2分； ⑦设备物模型指令配置错误1项扣2分； ⑧该项分数扣完为止。
	物实例创建与数据验证	15	能正确创建物实例，并完成数据的传输和接收，能验证设备运行工况，可正确检测设备告警，可正确执行指令下发。	①物实例未完成创建扣15分； ②物实例工况数值每错误1项扣2分； ③物实例告警显示异常1项扣2分； ④物实例指令下发失败1项扣2分； ⑤该项分数扣完为止。
	可视化大屏配置	15	能创建可视化大屏项目，可正确使用可视化组件并关联正确数据源，能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。	①可视化数据源绑定错误1项扣2分； ②可视化组件使用错误1项扣2分； ③可视化数据显示错误1项扣2分； ④可视化报警配置错误1项扣4分； ⑤可视化指令下发失败1项扣4分； ⑥该项分数扣完为止。

表 3-2-2 原生属性

属性名称	数据类型	读写操作	数据来源
焊机电压	Number	只读	连接变量
焊接速度	Number	读写	连接变量
焊枪故障信号	Boolean	只读	连接变量

表 3-2-3 派生属性

属性名称	数据类型	读写操作	数据来源
作业时长	Number	只读	规则指定
开机时长	Number	只读	规则指定
利用率	Number	只读	规则指定

表 3-2-4 报警内容

报警内容	报警 ID	上报属性	实现功能
焊枪故障报警	Temperature_Alarm Signal		焊枪故障时, 进行报警
焊机电压异常	Weld_Voltaget	Weld_Voltaget	焊接电压大于 16.5V, 进行报警

表 3-2-5 指令内容

指令内容	受控属性	写入值	实现功能
关机	onoffSignal	0	能通过下发关机指令, 实现远程对焊机机器人关机
焊接速度设定	Weld_Speed		能够通过下发焊接速度设置指令, 实现焊接速度设置

- 5) 创建焊接机器人的网关实例和设备实例。
- 6) 根据焊接机器人的网关实例和设备实例信息, 完善焊接机器人硬件设备的网关配置, 使实例和硬件设备形成孪生对应关系。
- 7) 创建焊接机器人展示大屏的可视化项目, 名称自定义;
- 8) 在大屏上展示焊接机器人的 X、Y、Z、O、A、T 位置信息;
- 9) 在大屏上展示焊接机器人的作业时长、开机时长、利用率;
- 10) 在大屏上展示焊接机器人的焊机电压和焊枪故障的指示灯, 当出现异常时, 指示灯会变成红色;
- 11) 可以通过大屏的关机、焊接速度设定按钮, 分别实现对焊接机器人进行远程关机、焊接速度设定操作。

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 硬件设备物联接入配置；
- 3) 创建物模型；
- 4) 配置物模型属性；
- 5) 创建物实例；
- 6) 物实例数据验证；
- 7) 创建可视化大屏。

(2) 实施条件

表 3-2-6 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	40 个工业数字孪生仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	可连接互联网的计算机，Chrome 浏览器。	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工业互联网或数字孪生工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

焊接机器人的建模与可视化应用项目评分细则见表 3-2-7。

表 3-2-7 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范（20 分）	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。

作品 (80分)	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	能完成硬件设备的创建, 正确配置网关南北向的参数配置, 设备可正常进行物联。	①硬件设备未完成创建, 扣10分 ②网关配置南向点表参数配置错误 1 项扣1分; ③网关配置北向点表参数映射错误 1 项扣1分; ④该项分数扣完为止。
	设备建模, 属性配置, 指标计算, 报警和指令	40	能完成网关和设备物实例模型的创建, 按要求完成原生、派生属性的配置, 可正确进行业务指标的计算, 能正确配置物模型的条件告警和指令下发。	①网关物模型未完成创建, 扣10分 ②设备物模型未完成创建, 扣20分 ③设备物模型原生属性配置错误 1 项扣2分; ④设备物模型派生属性配置错误 1 项扣4分; ⑤设备物模型业务指标配置错误 1 项扣4分; ⑥设备物模型报警配置错误 1 项扣2分; ⑦设备物模型指令配置错误 1 项扣2分; ⑧该项分数扣完为止。
	物实例创建与数据验证	15	能正确创建物实例, 并完成数据的传输和接收, 能验证设备运行工况, 可正确检测设备告警, 可正确执行指令下发。	①物实例未完成创建扣15分; ②物实例工况数值每错误 1 项扣2分; ③物实例告警显示异常 1 项扣2分; ④物实例指令下发失败 1 项扣2分; ⑤该项分数扣完为止。
	可视化大屏配置	15	能创建可视化大屏项目, 可正确使用可视化组件并关联正确数据源, 能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。	①可视化数据源绑定错误 1 项扣2分; ②可视化组件使用错误 1 项扣2分; ③可视化数据显示错误 1 项扣2分; ④可视化报警配置错误 1 项扣4分; ⑤可视化指令下发失败 1 项扣4分; ⑥该项分数扣完为止。

3. 试题编号：3-2-3：机床的建模与可视化应用

(1) 任务描述

已知系统中把机床的工作状态分为：停机、故障、待机、作业 4 个状态，并预设了如下规则：

当开关机信号为 0，定义设备工作状态为“停机”，返回值：0。

当故障信号为 1，定义设备工作状态为“故障”，返回值：1。

当开关机信号为 1 且作业信号为 0，定义设备工作状态为“待机”，返回值：2。

当开关机信号为 1 且作业信号为 1，定义设备工作状态为“作业”，返回值：3。

请根据以上信息，对该机床进物联网接入配置和建模，并创建可视化大屏，对工况信息和业务指标进行呈现。

1) 创建机床硬件设备（类型为：机床），名称为“机床-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

2) 为机床进行网关南北向配置，需要新增采集点，采集点参数信息如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 工业智能设备采集点表信息

参数名称	变量名称	单位	数据类型	寄存器类型	寄存器地址	位偏移地址	读写要求	模拟规则	频率	数据设置	起始值	结束值
切削设定速度	CuttingSetSpeed	m/min	Number	数据寄存器	DB1007.19	4	读写	随机	5s		0	50
进给设定速度	FeedSetSpeed	mm/min	Number	数据寄存器	DB1007.18	4	读写	恒定	5s	1500		

3) 使用自定义方式创建机床的物模型，类别为机床-车床（基于模板创建）。

4、为物模型配置属性、报警和指令，原生属性可根据采集点表内容、报警和指令内容新增，如表 3-2-2 所示，派生属性可根据本案例中设备需呈现的业务指标新增，以便操作员随时了解设备的使用情况，实现的派生属性、报警内容和指令内容分别如表 3-2-3、表 3-2-4 和表 3-2-5 所示。

表 3-2-2 原生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
切削设定速度	Number	读写	连接变量

进给设定速度	Number	读写	连接变量
--------	--------	----	------

表 3-2-3 派生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
停机时长	Number	只读	规则指定
作业率	Number	只读	规则指定
利用率	Number	只读	规则指定
生产节拍	Integer	只读	规则指定

表 3-2-4 报警内容

报警内容	报警 ID	上报属性	实现功能
主轴温度报警	SpindleTemperature	SpindleTemperature	主轴温度超过 45°C，触发报警
主轴过载报警	SpindleLoad	SpindleLoad	主轴负载超过 70N*m，触发报警

表 3-2-5 指令内容

指令内容	受控属性	写入值	实现功能
关机	onoffSignal	0	能通过下发关机指令,实现远程对机床关机
主轴设定速度	SpindleSetSpeed		能通过下发主轴设定速度指令,实现远程设定主轴速度
切削设定速度	CuttingSetSpeed		能通过下发切削设定速度指令,实现远程设定切削速度

- 5) 创建机床的网关实例和设备实例。
- 6) 根据机床的网关实例和设备实例信息，完善机床硬件设备的网关配置，使实例和硬件设备形成孪生对应关系。
- 7) 创建机床展示大屏的可视化项目，名称自定义；
- 8) 在大屏上展示机床的设备工作状态，当设备工作状态分别为停机、故障、待机、作业时，指示灯分别显示为灰色、红色、黄色、绿色；
- 9) 在大屏上展示设备的停机时长、作业率、利用率、生产节拍情况；
- 10) 在大屏上展示主轴温度和主轴负载的指示灯，当主轴温度和主轴负载超过报警阈值时，指示灯会变成红色；
- 11) 可以通过大屏的关机按钮，实现远程对机床进行关机操作；通过主轴设定速度、切削设定速度按钮实现远程设定主轴速度、切削速度。

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 硬件设备物联接入配置；
- 3) 创建物模型；
- 4) 配置物模型属性；
- 5) 创建物实例；
- 6) 物实例数据验证；
- 7) 创建可视化大屏。

(2) 实施条件

表 3-2-6 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	40 个工业数字孪生仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	可连接互联网的计算机，Chrome 浏览器。	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工业互联网或数字孪生工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

机床的建模与可视化应用项目评分细则见表 3-2-7。

表 3-2-7 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范（20 分）	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品（80 分）	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	能完成硬件设备的创建，正确配置网关南北向的参数配置，设备可正常进行物联。	①硬件设备未完成创建，扣 10 分 ②网关配置南向点表参数配置错误 1 项扣 1 分； ③网关配置北向点表参数映射错误 1 项扣 1 分；

				④该项分数扣完为止。
设备建模, 属性配置, 指标计算, 报警和指令	40	能完成网关和设备物实例模型的创建, 按要求完成原生、派生属性的配置, 可正确进行业务指标的计算, 能正确配置物模型的条件告警和指令下发。		①网关物模型未完成创建, 扣 10 分 ②设备物模型未完成创建, 扣 20 分 ③设备物模型原生属性配置错误 1 项扣 2 分; ④设备物模型派生属性配置错误 1 项扣 4 分; ⑤设备物模型业务指标配置错误 1 项扣 4 分; ⑥设备物模型报警配置错误 1 项扣 2 分; ⑦设备物模型指令配置错误 1 项扣 2 分; ⑧该项分数扣完为止。
物实例创建与数据验证	15	能正确创建物实例, 并完成数据的传输和接收, 能验证设备运行工况, 可正确检测设备告警, 可正确执行指令下发。		①物实例未完成创建扣 15 分; ②物实例工况数值每错误 1 项扣 2 分; ③物实例告警显示异常 1 项扣 2 分; ④物实例指令下发失败 1 项扣 2 分; ⑤该项分数扣完为止。
可视化大屏配置	15	能创建可视化大屏项目, 可正确使用可视化组件并关联正确数据源, 能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。		①可视化数据源绑定错误 1 项扣 2 分; ②可视化组件使用错误 1 项扣 2 分; ③可视化数据显示错误 1 项扣 2 分; ④可视化报警配置错误 1 项扣 4 分; ⑤可视化指令下发失败 1 项扣 4 分; ⑥该项分数扣完为止。

4. 试题编号：3-2-4：空压机的建模与可视化应用

(1) 任务描述

螺杆式空气压缩机简称螺杆空压机，其工作原理是通过工作容积的逐渐减少来达到气体压缩的目的，可分为吸气、封闭、压缩喷油、排气四个过程。空压机工作时，会形成密闭空间开始运输吸入的空气，在这过程中，容积不断减少，气体不断被压缩，同时大量的润滑油喷入气缸内，和空气混合一同进入工作循环，从而起到压缩、降温和润滑的作用。最后，空压机开始排放被压缩的空气，完成排气过程。



图 3-2-1 空压机

已知系统中把空压机的工作状态分为：停机、故障、待机、自动运行 4 个状态，并预设了如下规则：

当开关机信号为 0，定义设备工作状态为“停机”，返回值：0。

当程序错误信号为 1，定义设备工作状态为“故障”，返回值：1。

当开关机信号为 1 且运行信号为 0，定义设备工作状态为“待机”，返回值：2。

当开关机信号为 1 且运行信号为 1，定义设备工作状态为“自动运行”，返回值：3。

请根据以上信息，对该空压机进行物联接入配置和建模，并创建可视化大屏，对工况信息和业务指标进行呈现。

1) 创建空压机硬件设备，名称为“空压机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

2) 为空压机进行网关南北向配置，需要新增采集点，采集点参数信息如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 空压机采集点表信息

参数名称	变量名称	单位	数据类型	寄存器类型	寄存器地址	偏移地址	读写要求	模拟规则	频率	数据设值	起始值	结束值
自动复位	AUTO_REST		Boolean	数据寄存器	DB101 0.8	2	读写	恒定	40S	0		
空压机加载	LOADING		Boolean	数据寄存器	DB101 0.12	2	读写	回放	10s	1,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0		
机头出口温度	AI_T_ElementOutlet	°C	Number	数据寄存器	DB101 0.38	2	只读	随机	10s		80	90
出口压力	AI_P_CompressorOutlet	par	Number	数据寄存器	DB101 0.0	2	只读	随机	5s		6.0	7.0

3) 使用模板创建空压机的物模型，名称为“空压机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

4) 为物模型配置属性、报警和指令，原生属性可根据采集点表内容、报警和指令内容新增，如表 3-2-2 所示，派生属性可根据本案例中设备需呈现的业务指标新增，以便操作员随时了解设备的使用情况，实现的派生属性、报警内容和指令内容分别如表 3-2-3、表 3-2-4 和表 3-2-5 所示。

表 3-2-2 原生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
自动复位	Boolean	读写	连接变量
空压机加载	Boolean	读写	连接变量
机头出口温度	Number	只读	连接变量
出口压力	Number	只读	连接变量

表 3-2-3 派生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
自动复位次数	Integer	只读	规则指定
空压机加载时间	Number	只读	规则指定
空压机开机时长	Number	只读	规则指定

表 3-2-4 报警内容

报警内容	报警 ID	上报属性	实现功能
机头出口温度高报	AI_T_ElementOutlet	AI_T_ElementOutlet	机头出口温度超过 85°C，触发报警

警			
出口压力报警	AI_P_CompressorOutlet	AI_P_CompressorOutlet	主机喷油压力超过6.7par，触发报警

表 3-2-5 指令内容

指令内容	受控属性	写入值	实现功能
自动复位	AUTO_REST	0	能通过下发急停指令，实现远程对空压机进行急停或恢复操作
关机	MANUAL_STA	0	能通过下发关机指令，实现远程对空压机关机

5) 创建空压机的网关实例和设备实例，名称为“空压机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

6) 根据空压机的网关实例和设备实例信息，完善空压机硬件设备的网关配置，使实例和硬件设备形成孪生对应关系。

7) 创建空压机展示大屏的可视化项目，名称为“空压机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）；

8) 在大屏上展示空压机油分离器压差、空压机接收器压力、空压机空气环境温度等信息；

9) 在大屏上展示空压机的自动复位次数、加载时间、开机时长；

10) 在大屏上展示机头出口温度和出口压力的指示灯，当出现异常时，指示灯会变成红色；

11) 可以通过大屏的关机、自动复位按钮，分别实现远程对空压机进行关机、复位操作。

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 硬件设备物联接入配置；
- 3) 创建物模型；
- 4) 配置物模型属性；
- 5) 创建物实例；
- 6) 物实例数据验证；
- 7) 创建可视化大屏。

(2) 实施条件

表 3-2-6 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	40 个工业数字孪生仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	可连接互联网的计算机，Chrome 浏览器。	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工业互联网或数字孪生工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

空压机的建模与可视化应用项目评分细则见表 3-2-7。

表 3-2-7 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20 分)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。
作品 (80 分)	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	能完成硬件设备的创建，正确配置网关南北向的参数配置，设备可正常进行物联。	①硬件设备未完成创建，扣 10 分 ②网关配置南向点表参数配置错误 1 项扣 1 分； ③网关配置北向点表参数映射错误 1 项扣 1 分； ④该项分数扣完为止。
	设备建模，属性配置，指标计算，报警和指令	35	能完成网关和设备物实例模型的创建，按要求完成原生、派生属性的配置，可正确进行业务指标的计算，能正确配置物模型的条件告警和指令下发。	①网关物模型未完成创建，扣 10 分 ②设备物模型未完成创建，扣 20 分 ③设备物模型原生属性配置错误 1 项扣 2 分； ④设备物模型派生属性配置错误 1 项扣 4 分； ⑤设备物模型业务指标配置错误 1 项扣 4 分； ⑥设备物模型报警配置错误 1 项扣 2 分； ⑦设备物模型指令配置错误 1 项扣 2 分； ⑧该项分数扣完为止。

物实例创建与数据验证	10	能正确创建物实例，并完成数据的传输和接收，能验证设备运行工况，可正确检测设备告警，可正确执行指令下发。	<ul style="list-style-type: none"> ①物实例未完成创建扣 15 分； ②物实例工况数值每错误 1 项扣 2 分； ③物实例告警显示异常 1 项扣 2 分； ④物实例指令下发失败 1 项扣 2 分； ⑤该项分数扣完为止。
可视化大屏配置	15	能创建可视化大屏项目，可正确使用可视化组件并关联正确数据源，能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。	<ul style="list-style-type: none"> ①可视化数据源绑定错误 1 项扣 2 分； ②可视化组件使用错误 1 项扣 2 分； ③可视化数据显示错误 1 项扣 2 分； ④可视化报警配置错误 1 项扣 4 分； ⑤可视化指令下发失败 1 项扣 4 分； ⑥该项分数扣完为止。

5. 试题编号：3-2-5：螺杆机的建模与可视化应用

(1) 任务描述

已知系统中把永磁变频螺杆机的工作状态分为：停机、故障、待机、自动运行 4 个状态，并预设了如下规则：

当开关机信号为 0，定义设备工作状态为“停机”，返回值：0。

当程序错误信号为 1，定义设备工作状态为“故障”，返回值：1。

当开关机信号为 1 且运行信号为 0，定义设备工作状态为“待机”，返回值：2。

当开关机信号为 1 且运行信号为 1，定义设备工作状态为“自动运行”，返回值：3。

请根据以上信息，对该永磁变频螺杆机进行物联接入配置和建模，并创建可视化大屏，对工况信息和业务指标进行呈现。

1、创建永磁变频螺杆机硬件设备，名称为“永磁变频螺杆机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

2、为永磁变频螺杆机进行网关南北向配置，需要新增采集点，采集点参数信息如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 工业智能设备采集点表信息

参数名称	变量名称	单位	数据类型	寄存器类型	寄存器地址	偏移地址	读写要求	模拟规则	频率	数据设值	起始值	结束值
程序是否错误	ProgErrorStatus		Boolean	M 区	MB34	34	只读	回放	40S	0,0,0,0,0,0,0,1	/	/

3) 创建永磁变频螺杆机的物模型（不能基于模板创建），名称为“永磁变频螺杆机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）类型选择“空气压缩设备/空压机”。

4) 为物模型配置属性、报警和指令，原生属性可根据采集点表内容、报警和指令内容新增（注意：添加原生属性时，原生属性的名称与 id 需要与网关南北向的名称与 id 一致），如表 3-2-2 所示，派生属性可根据本案例中设备需呈现的业务指标新增，以便操作员随时了解设备的使用情况，实现的派生属性、报警内容和指令内容如表 3-2-3、表 3-2-4 和表 3-2-5 所示。

表 3-2-2 原生属性

属性名	数据类型	读写操作	属性值来源
故障信号	Boolean	读写	连接变量

设备开关信号	Boolean	读写	连接变量
作业信号	Boolean	读写	连接变量
电机电流	Number	只读	连接变量
电机温度	Number	只读	连接变量
电量	Number	只读	连接变量

表 3-2-3 派生属性

属性名称	数据类型	读写操作	属性值来源
故障次数	Integer	只读	规则指定
设备工作状态	Integer	只读	规则指定
作业时长	Number	只读	规则指定

表 3-2-4 报警内容

报警内容	报警 ID	上报属性	实现功能
电机电流过大	Motor_I	Motor_I	当电机电流超过 25A 时，实现报警
电机温度过高	Motor_temp	Motor_temp	当电机温度超过 90℃ 时，实现报警
电量不足报警	Electricity	Electricity	当电量小于 50kw 时，实现报警

表 3-2-5 指令内容

指令内容	受控属性	写入值	实现功能
故障复位	eqp_FAULT	0	能通过下发故障复位指令，实现远程对螺杆机进行故障复位。
关机	eqp_ONOFF	0	能通过下发关机指令，实现远程对螺杆机关机

5) 创建空压机的网关实例和设备实例，名称为“永磁变频螺杆机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）。

6) 根据螺杆机的网关实例和设备实例信息，完善螺杆机硬件设备的网关配置，使实例和硬件设备形成孪生对应关系。

7) 创建螺杆机展示大屏的可视化项目，名称为“永磁变频螺杆机-姓名”（此处姓名为考生真实姓名）；

8) 在大屏上展示螺杆机的设备工作情况，当设备工作状态为关机、故障、待机、作业时指示灯分别为灰色、灰色、黄色、绿色；

9) 在大屏上展示螺杆机的故障次数、作业时长；

10) 在大屏上展示电机温度、电机电流、电量的指示灯与实际数据情况，当

产生报警时，指示灯会变成红色；

11) 可以通过大屏的关机、故障复位按钮，分别实现远程对空压机进行关机和故障复位操作。

考核内容

- 1) 操作安全常规（人员整备，设备检查）；
- 2) 硬件设备物联接入配置；
- 3) 创建物模型；
- 4) 配置物模型属性；
- 5) 创建物实例；
- 6) 物实例数据验证；
- 7) 创建可视化大屏。

(2) 实施条件

表 3-2-6 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	40 个工业数字孪生仿真设备工位，且采光、照明良好。	必备
设备	可连接互联网的计算机，Chrome 浏览器。	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工业互联网或数字孪生工作经验。	必备

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟

(4) 评分细则

螺杆机的建模与可视化应用项目评分细则见表 3-2-7。

表 3-2-7 工业智能设备的数字孪生建模与可视化应用项目评分细则

评价内容		配分	考核要求	评分细则
职业素养与操作规范 (20)	“6S”规范	10	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。
	安全操作规范	10	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。

分)				分。
作品 (80 分)	硬件设备物联接入以及南北向配置	10	能完成硬件设备的创建, 正确配置网关南向的参数配置, 设备可正常进行物联。	①硬件设备未完成创建, 扣 10 分 ②网关配置南向点表参数配置错误 1 项扣 1 分; ③网关配置北向点表参数映射错误 1 项扣 1 分; ④该项分数扣完为止。
	设备建模, 属性配置, 指标计算, 报警和指令	35	能完成网关和设备物实例模型的创建, 按要求完成原生、派生属性的配置, 可正确进行业务指标的计算, 能正确配置物模型的条件告警和指令下发。	①网关物模型未完成创建, 扣 10 分 ②设备物模型未完成创建, 扣 20 分 ③设备物模型原生属性配置错误 1 项扣 2 分; ④设备物模型派生属性配置错误 1 项扣 4 分; ⑤设备物模型业务指标配置错误 1 项扣 4 分; ⑥设备物模型报警配置错误 1 项扣 2 分; ⑦设备物模型指令配置错误 1 项扣 2 分; ⑧该项分数扣完为止。
	物实例创建与数据验证	10	能正确创建物实例, 并完成数据的传输和接收, 能验证设备运行工况, 可正确检测设备告警, 可正确执行指令下发。	①物实例未完成创建扣 15 分; ②物实例工况数值每错误 1 项扣 2 分; ③物实例告警显示异常 1 项扣 2 分; ④物实例指令下发失败 1 项扣 2 分; ⑤该项分数扣完为止。
	可视化大屏配置	15	能创建可视化大屏项目, 可正确使用可视化组件并关联正确数据源, 能按要求配置并检验可视化的告警和指令下发。	①可视化数据源绑定错误 1 项扣 2 分; ②可视化组件使用错误 1 项扣 2 分; ③可视化数据显示错误 1 项扣 2 分; ④可视化报警配置错误 1 项扣 4 分; ⑤可视化指令下发失败 1 项扣 4 分; ⑥该项分数扣完为止。