

# 电气自动化技术专业技能抽查题库

湖南信息职业技术学院

2021 年 9 月

# 湖南信息职业技术学院电气自动化技术专业

## 学生专业技能考核题库

本题库包括专业基本技能、岗位核心技能和跨岗位综合技能三个部分，电气自动化技术专业技能考核内容见图1。本专业技能考核题库共有5个模块，包括专业基本技能1个模块（模块一）、专业核心技能3个模块（模块二、模块三、模块四），专业拓展技能1个模块（模块五），5个模块都是必须掌握的技能。5个模块共计66个试题，各模块的试题分布如下：

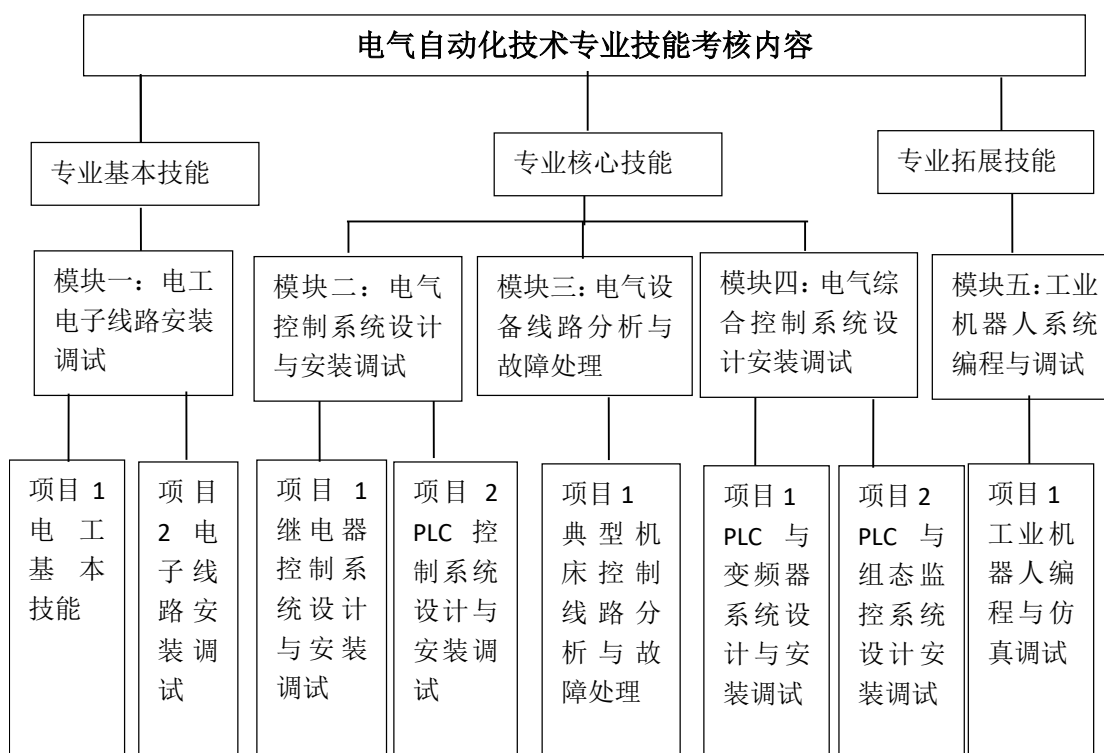


图1电气自动化技术专业技能题库内容

模块一：电工电子线路安装调试，共12个

项目1电工基本技能（1-1-1~1-1-5）

项目2电子线路安装调试（1-2-1~1-2-7）

模块二：电气控制系统设计与安装调试，共22个

项目1继电器控制系统设计与安装调试（2-1-1~2-1-12）

项目2 PLC控制系统设计安装调试（2-2-1~2-2-10）

模块三：电气设备线路分析与故障处理共12个

项目1 典型机床控制线路分析与故障处理15个（3-1-1~3-1-12）

模块四：电气综合控制系统设计安装调试10个

项目1 PLC与变频器系统设计安装调试5个（4-1-1~4-1-5）

项目2 PLC与组态监控系统设计安装调试5个（4-2-1~4-2-5）

模块五：工业机器人系统编程与调试10个

项目1工业机器人编程与仿真调试10个（5-1-1~5-1-10）

# 目 录

一、专业基本技能.....	4
模块一 电工电子线路安装调试.....	4
项目 1 电工基本技能.....	4
试题编号：1-1-1：三相异步电动机极性判定.....	4
试题编号：1-1-2：单相变压器同名端判定.....	6
试题编号：1-1-3：交流接触器的拆装.....	9
试题编号：1-1-4：等径导线的 T 形连接.....	11
试题编号：1-1-5：家庭照明线路的设计安装与调试.....	13
项目 2 电子线路安装调试.....	16
试题编号：1-2-1：三角波发生器电路的安装与调试.....	16
试题编号：1-2-2：单晶体管触发的单相可控整流电路安装与调试.....	19
试题编号：1-2-3：简易广告彩灯的安装与调试.....	22
试题编号：1-2-4：集成功放的安装与调试.....	26
试题编号：1-2-5：声光停电报警器的安装与调试.....	29
试题编号：1-2-6：串联型稳压电源电路的组装与调试.....	32
试题编号：1-2-7：数显逻辑笔电路的安装与调试.....	35
二、专业核心技能.....	38
模块二 电气综合控制系统设计安装调试.....	38
项目 1 继电器控制线路设计与安装调试.....	38
试题编号：2-1-1：异步电动机长动控制电路安装与调试.....	38
试题编号：2-1-2：机床两地控制线路安装与调试.....	42
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.....	46
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.....	50
试题编号：2-1-5：接触器和按钮双重互锁正反转控制线路设计与安装调试.....	54
试题编号：2-1-6：正反转长车-点动控制线路设计与安装调试.....	58
试题编号：2-1-7：异地正反转控制线路设计与安装调试.....	62
试题编号：2-1-8：工作台自动往返控制线路设计与安装调试.....	66
试题编号：2-1-9：顺序起停控制线路设计与安装调试.....	70
试题编号：2-1-10：两条传送带起停控制线路设计与安装调试.....	74

试题编号：2-1-11：装料小车往返控制线路设计与安装调试.....	78
试题编号：2-1-12：Y-△降压启动控制线路设计与安装调试.....	83
项目 2 PLC 控制系统设计与安装调试.....	87
试题编号：2-2-1：电动机正反转点动—连续控制.....	87
试题编号：2-2-2：小车往返控制.....	89
试题编号：2-2-3：正反转 Y-△降压启动控制.....	91
试题编号：2-2-4：四节运送带顺序起停控制.....	93
试题编号：2-2-5：两台电机轮流运转控制.....	96
试题编号：2-2-6：自动送料装车系统控制.....	98
试题编号：2-2-7：十字路口交通灯控制.....	100
试题编号：2-2-8：Y-△降压启动能耗制动控制.....	102
试题编号：2-2-9：天塔之光运行控制.....	104
试题编号：2-2-10：音乐喷泉控制设计.....	106
模块三 电气设备线路分析与故障处理.....	108
项目 1 典型机床控制线路分析与故障处理.....	108
试题编号：3-1-1：Z3050 摇臂钻床控制线路检修 1.....	108
试题编号：3-1-2：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	110
试题编号：3-1-3：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	112
试题编号：3-1-4：Z3050 摇臂钻床的继电器控制线路分析与故障处理 4.....	114
试题编号：3-1-5：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 1.....	117
试题编号：3-1-6：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	119
试题编号：3-1-7：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	121
试题编号：3-1-8：X62W 万能铣床的继电器控制线路分析与故障处理 4.....	123
试题编号：3-1-9：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 1.....	126
试题编号：3-1-10：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 2.....	128
试题编号：3-1-11：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 3.....	130
试题编号：3-1-12：M7120 平面磨床的继电器控制线路分析与故障处理 4.....	132
模块四 电气综合控制系统设计安装调试.....	134
项目 1 PLC 与变频器系统设计安装调试.....	134
试题编号：4-1-1：变频器三段速控制系统设计.....	134
试题编号：4-1-2：变频器正反转三段速控制设计.....	136

试题编号：4-1-3：变频器正反两段速控制设计 .....	138
试题编号：4-1-4：速度开关控制变频器三段速运行设计 .....	140
试题编号：4-1-5：变频器正反转同频率运行控制设计 .....	142
项目 2 PLC 与组态监控系统设计安装调试 .....	144
试题编号：4-2-1：两台电机顺序起停监控设计 .....	144
试题编号：4-2-2：广告字牌监控设计 .....	146
试题编号：4-2-3：自动装料运料小车监控系统 .....	148
试题编号：4-2-4：广告灯光监控设计 .....	150
试题编号：4-2-5：抢答器监控设计 .....	151
三、专业拓展技能 .....	153
模块五 工业机器人系统编程与调试 .....	153
项目 1 工业机器人编程与仿真调试 .....	153
试题编号：5-1-1：自动下料机零件坯料的切割 .....	154
试题编号：5-1-2：挖掘机垫块的切割 .....	157
试题编号：5-1-3：挖掘机铲斗侧板块的切割 .....	160
试题编号：5-1-4：挖掘机斗臂的切割 .....	163
试题编号：5-1-5：挖掘机零件前斗臂的切割 .....	166
试题编号：5-1-6：挖掘机零件支撑块的切割 .....	169
试题编号：5-1-7：挖掘机零件支撑块的切割 .....	172
试题编号：5-1-8：挖掘机零件加强板的焊接 .....	175
试题编号：5-1-9：挖掘机零件车架侧板的焊接 .....	178
试题编号：5-1-10：模具冲床零件侧板的切割 .....	181
附录 .....	184
电工基本技能评分表 .....	184
电子线路安装与调试评分表 .....	185
继电器控制线路设计与安装调试试卷答题纸 .....	186
继电器控制线路设计与安装调试评分表 .....	188
PLC控制系统设计与安装调试试卷答题纸 .....	<b>189</b>
PLC控制系统设计与安装调试评分表 .....	190
机床控制线路分析与故障处理试题答题纸 .....	190
典型机床线路分析与故障处理评分表 .....	191

PLC 与变频器控制系统设计安装调试评分表.....	192
工业机器人编程与仿真调试评分表.....	194
Z3050 钻床电气原理图.....	196
X62W 万能铣床电气原理图.....	197
M7120 平面磨床电气原理图.....	199

## 一、专业基本技能

### 模块一 电工电子线路安装调试

#### 项目 1 电工基本技能

试题编号：1-1-1：三相异步电动机极性判定

##### (1) 任务描述

按照国家相关标准，使用万用表，利用直流法正确判定三相异步电动机三相定子绕组的极性。要求考生能正确选用电工工具和仪表，用导线正确连接电路，按照正确的测量方法测得极性。完成三相异步电动机极性判定后，编写完成以下相关技术文件：画出直流法判定三相异步电动机三相定子绕组极性的接线图，用不同颜色的标签标注电动机的极性。

<p>画出直流法判定三相异步电动机三相定子绕组极性的接线图</p>
-----------------------------------

### (2) 实施条件

场地	电工实训室 1 间，20 个电工工作台位。	必备
设备设施 (仪器仪表)	万用表 1 块	必备
电器、材料	三相异步电动机 1 台（型号：Y112M-4、4KW、380V、50HZ、8.8A、1440r/min），1.5V 干电池 2 节，导线若干。	必备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	



			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. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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。
实作结果及质量（50 分）	质量	30	连接线路是否正确及判定方法、步骤与结果。	1. 连接线路不正确。每错一处扣 3 分。 2. 未按照直流法判定三相异步电动机极性的步骤操作，每错一处扣 3 分。 3. 判定电动机极性结果错误，扣 10 分。
	工艺	10	导线连接工艺及仪表摆放	导线连接不牢靠，未正确放置仪表等。每错一处扣 3 分。
	技术文件	10	技术文件格式及填写内容	未按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣 2 分。
操作过程与结果检测（30 分）	操作过程及规范	15	操作规范	未根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣 3 分。
	操作结果检测	15	检测方法及检测结果	结果检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。
合计得分				

### 试题编号：1-1-2：单相变压器同名端判定

#### (1) 任务描述

按照国家相关标准，使用万用表，利用直流法正确判定单相变压器的同名端。要求考生能正确选用电工工具和仪表，用导线正确连接电路，按照正确的测量方法判定单相变压器的同名端。完成单相变压器同名端的判定后，编写相关技

术文件，画出直流法判定单相变压器同名端的接线图，用不同颜色的标签标注单相变压器的同名端。

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室 1 间，20 个电工工作台位。	必备
设备设施 (仪器仪表)	万用表 1 块	必备
电器、材料	100W 单相变压器 1 台，1.5V 干电池 2 节，导线若干。	必备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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。	
实作结果及质量 (50 分)	质量	30	连接线路是否正确及判定方法、步骤与结果。	1. 连接线路不正确。每错一处扣 3 分。 2. 未按照直流法判定单相变压器同名端的步骤，每错一处扣 3 分。 3. 判定变压器同名端结果错误，扣 10 分。	

	工艺	10	导线连接工艺及仪表摆放	导线连接不牢靠，未正确放置仪表等。每错一处扣 3 分。	
	技术文件	10	技术文件格式及填写内容	未按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣 2 分。	
操作过程与结果检测 (30 分)	操作过程及规范	15	操作规范	未根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣 3 分。	
	操作结果检测	15	检测方法 & 检测结果	结果检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。	
合计得分					

### 试题编号：1-1-3：交流接触器的拆装

#### (1) 任务描述

按照国家相关标准，使用常用电工工具，正确进行 CJ10 交流接触器的拆装。要求考生能正确选用电工工具和仪表，按照正确拆装步骤和工艺进行 CJ10 交流接触器的拆装，接触器需要拆下线圈、铁芯、触点、大弹簧等。编写拆装技术文件，写出 CJ10 交流接触器拆装的步骤，写出 CJ10 交流接触器装配好之后的测试结果（具体包括断电时线圈阻值、主触点及辅助触点的通断状态，通电能否正常工作等）。

CJ10 交流接触器拆装技术文件	
1. 写出 CJ10 交流接触器拆装的步骤：	
2. 写出 CJ10 交流接触器装配好之后的测试结果（具体包括断电时线圈阻值、主触点及辅助触点的通断状态，通电能否正常工作等）	

#### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工实训室 1 间，20 个电工工作台位。	必备
设备设施	万用表 1 块	必备
电器、材料	CJ10 交流接触器若干个	必备
工具	常用电工工具一套	必备
测评专家	每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电类工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

#### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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。	
实作结果及质量 (50 分)	质量	30	连接线路是否正确及判定方法、步骤与结果。	1.按照 CJ10 交流接触器正确的拆卸方法和步骤进行拆卸（要求拆卸处均需拆卸），每错一处扣 3 分。 2.按照 CJ10 交流接触器正确的装配方法和步骤进行装配及调试，直至交流接触器能正常使用，每错一处扣 3 分。	
	工艺	10	导线连接工艺及仪表摆放	正确使用工具和仪器仪表，未损坏交流接触器的零件和固件，每错一处扣 3 分。	
	技术文件	10	技术文件格式及填写内容	未按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣 2 分。	
操作过程与结果检测 (30 分)	操作过程及步骤规范	15	操作规范	未根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣 3 分。	
	操作结果检测	15	检测方法 & 检测结果	结果检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。	
合计得分					

## 试题编号：1-1-4：等径导线的 T 形连接

### (1) 任务描述

按照维修电工岗位标准和作业指导书的要求，完成单股等径导线（ $2.5\text{mm}^2$ ）的 T 形连接和多股等径导线（ $4\text{mm}^2$ ）的 T 形连接。要求考生能正确选用电工工具和仪表，按照导线剥削、去除氧化层、导线连接、绝缘处理、操作结果检测等步骤完成全部操作。能编写完成相关技术文件，简述等径导线 T 形连接的操作步骤，包括单股等径导线（ $2.5\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作步骤及多股等径导线（ $4\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作步骤，简述等径导线（包括（ $2.5\text{mm}^2$ 和  $4\text{mm}^2$ ）T 形连接的操作结果检测方法及操作结果（接触电阻、电气绝缘性能等）。

#### 等径导线的 T 形连接技术文件

1. 单股等径导线（ $2.5\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作步骤
2. 多股等径导线（ $4\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作步骤
3. 单股等径导线（ $2.5\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作结果及其检测方法
4. 多股等径导线（ $4\text{mm}^2$ ）的 T 形连接操作结果及其检测方法

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电工操作工位 40 个，每个工位铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设备设施 (仪器仪表)	万用表 1 块、双臂电桥 1 块、单臂电桥 1 块、500V 兆欧表 1 块、2500V 兆欧表 1 块、	根据需求 选备
材料	单股导线（ $2.5\text{mm}^2$ ）若干、多股导线（ $4\text{mm}^2$ ）若干、砂纸 1 张、绝缘胶带 1 卷	必备
工具	通用电工工具一套	必备
测评专家	每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少二年以上从事电力线路工作经验或三年以上电工实训指导经验。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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。	
实作结果及质量 (40 分)	质量	15	导线连接的质量	导线缠绕位置不准确、导线缠绕圈数不当、绝缘胶带缠绕压接不准确、接触电阻过大、电气绝缘性能不够每项扣 5 分。	
	工艺	15	导线连接工艺	导线剥削不整齐、有毛刺、导线缠绕不规则、绝缘胶带缠绕不整齐等每项扣 3 分。	
	技术文件	10	技术文件格式及填写内容	少写 1 个技术文件扣 5 分，填写内容错误每项扣 2 分。	
操作过程与结果检测 (40 分)	工具和仪表选用	6	正确选用电工工具和仪表。	工具和仪表选择不当、检测过程错误、使用方法不正确、使用过程造成损伤每项扣 3 分。	
	导线剥削	6	剥削操作规范及质量	剥削导线的绝缘层。损伤导线线芯、伤及人身每项扣 3 分。	
	去除氧化层	6	是否去除导线氧化层，及其操作方法。	没有干净去除氧化层、去除方法错误每项扣 3 分。	
	导线连接	10	导线连接操作规范	按照导线连接的标准程序进行连接。连接工序、连接位置、缠绕方法不当每项扣 3 分。	
	绝缘处理	6	绝缘包扎规范	导线连接完成后，对连接处进行绝缘包扎。绝缘胶带缠绕位置或圈数不当每项扣 3 分。	
	操作结果检测	6	检测方法 & 检测结果	对已完成的连接导线进行接触电阻和绝缘性能的检测。检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。	
合计得分					

## 试题编号：1-1-5：家庭照明线路的设计安装与调试

### (1) 任务描述

某家庭需要进行卧室双联双控照明线路的安装，请按照相应的行业生产标准完成该线路的设计、安装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

表 1-1-7 家庭照明线路元件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	双控开关	33-2-5A	个	2	
2	红、黑导线	BLV2.5/4/6	米	若干	
3	白炽灯	220V/40W	只	4	

### 家庭照明线路的设计安装与调试测试报告

1. 根据用户控制要求设计电路原理图。
2. 电路板接入 220V 交流电源及白炽灯，请绘制电路测试连线示意图。
3. 分别实现甲地启动甲地停止，乙地启动乙地停止，甲地启动乙地停止，乙地启动甲地停止的控制过程；



## (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备万用表 40 块	根据需求选备
工具	常用电工工具 40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

## (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

## (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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。	
实作结果及质量 (40 分)	质量	15	导线连接的质量	导线缠绕位置不准确、导线缠绕圈数不当、绝缘胶带缠绕压接不准确、接触电阻过大、电气绝缘性能不够每项扣 5 分。	
	工艺	15	导线连接工艺	导线剥削不整齐、有毛刺、导线缠绕不规则、绝缘胶带缠绕不整齐等每项扣 3 分。	
	技术文件	10	技术文件格式及填写内容	少写 1 个技术文件扣 5 分，填写内容错误每项扣 2 分。	
操作过程与结果检测 (40 分)	工具和仪表选用	6	正确选用电工工具和仪表。	工具和仪表选择不当、检测过程错误、使用方法不正确、使用过程造成损伤每项扣 3 分。	
	导线剥削	6	剥削操作规范及质量	剥削导线的绝缘层。损伤导线线芯、伤及人身每项扣 3 分。	

	去除氧化层	6	是否去除导线氧化层,及其操作方法。	没有干净去除氧化层、去除方法错误每项扣 3 分。	
	导线连接	10	导线连接操作规范	按照导线连接的标准程序进行连接。连接工序、连接位置、缠绕方法不当每项扣 3 分。	
	绝缘处理	6	绝缘包扎规范	导线连接完成后,对连接处进行绝缘包扎。绝缘胶带缠绕位置或圈数不当每项扣 3 分。	
	操作结果检测	6	检测方法及检测结果	对已完成的连接导线进行接触电阻和绝缘性能的检测。检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。	
合计得分					



### 三角波发生器电路安装与调试测试报告

1. 电路接入 12V 直流电压，请绘制输出频率测试连线示意图。

2 电路接入 12V 直流电压，调节电位器，使电路输出对称三角波，并利用示波器分别测试开关 1、3 脚连接和 1、2 连接时，输出三角波的周期 T 与峰峰值  $V_{PP}$ ，填入下表。

名称	开关 1、3 脚连接	开关 1、2 脚连接
周期 (mS)		
峰峰值 $V_{PP}$ (V)		

#### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

#### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。	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。	

			2. 具有安全用电意识, 操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	3. 出现人员受伤设备损坏事故, 考试成绩为 0 分。	
作品 (80 分)	工艺	25	1. 装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求 2. 元器件的参数和极性插装正确。 3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 4. 元器件引脚和焊盘浸润良好, 无虚焊、空洞或堆焊现象。 5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。 6. 插座插针垂直整齐, 插孔式元器件引脚长度 2~3mm, 且剪切整齐。	1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等, 每焊点扣 1 分。 2. 焊盘翘起、脱落(含未装元器件处), 每处扣 2 分。 3. 损坏元器件, 每只扣 1 分。 4. 烫伤导线、塑料件、外壳, 每处扣 2 分。 5. 连接线焊接处应牢固工整, 导线线头加工及浸锡合理规范, 线头不外露, 否则每处扣 1 分。 6. 插座插针垂直整齐, 否则每个扣 0.5 分。 7. 插孔式元器件引脚长度 2~3mm, 且剪切整齐, 否则酌情扣 1 分。 8. 整板焊接点未进行清洁处理扣 1 分。	
	调试	25	1. 合理选择仪器仪表, 正确操作仪器设备对电路进行调试。 2. 电路调试接线图绘制正确。 3. 通电调试操作规范。	1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣 3 分; 2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况, 扣 5 分/个(处); 3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据, 每错一处扣一分。	
	功能指标	30	1. 电路通电工作正常, 功能缺失按比例扣分。 2. 测试参数正确, 即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。 3. 测试报告文件填写正确。	1. 不能正确填写测试报告文件, 每错一处扣 1 分。 2. 未达到指标, 每项扣 2 分; 3. 开机电源正常但作品不能工作, 扣 10 分。	
异常情况		扣分		1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况, 扣 5 分/个(处)。 2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况, 扣 10 分/个(处)。 3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故, 总分计零分。	
合计得分					

试题编号：1-2-2：单结晶体管触发的单相可控整流电路安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批电子调光灯的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准，装接前先按照表 1-2-2 元器件清单清点元器件，然后根据图 1-2 所示原理图在提供的 PCB 板上完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

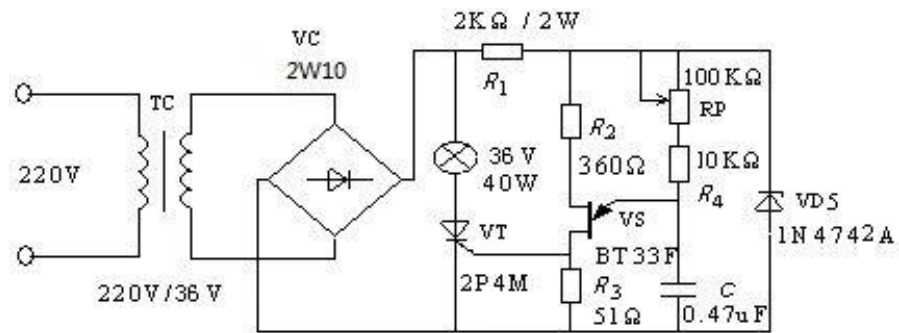


图 1-2-2 单结晶体管触发的单相可控整流电路

表 1-2-2 单结晶体管触发的单相可控整流电路元器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	稳压二极管	1N4742A/12V	个	1	
2	桥堆	2W10	个	1	
3	晶闸管	2P4M	个	1	
4	白炽灯	36V/40W	只	4	
5	变压器	220V/36V, 100VA	台	1	
6	单结晶体管	BT33F	个	1	
7	电阻	2KΩ/1W	个	1	
8	电阻	360Ω	个	1	
9	电阻	51Ω	个	1	
10	电阻	10KΩ	个	1	
11	电位器	100KΩ	个	1	
12	电容	0.47μF	个	1	
13	接线端子	301-2p	个	2	
14	印制电路板		块	1	
15	焊锡	Φ0.8	米	1.5	

### 单相可控整流电路安装与调试测试报告

1. 电路板接入 36 伏交流电源和灯泡，请绘制电路测试连线示意图；
  
2. 调试结果：调节 RP 电位器，观察灯泡亮暗变化情况；
  
3. 示波器测出稳压管 VD5 两端的波形

#### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

#### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工	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。	

			作现场。		
作品 (80分)	工艺	25	<p>1. 装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求</p> <p>2. 元器件的参数和极性插装正确。</p> <p>3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。</p> <p>4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。</p> <p>5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。</p> <p>6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。</p>	<p>1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣 1 分。</p> <p>2. 焊盘翘起、脱落(含未装元器件处)，每处扣 2 分。</p> <p>3. 损坏元器件，每只扣 1 分。</p> <p>4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣 2 分。</p> <p>5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣 1 分。</p> <p>6. 插座插针垂直整齐，否则每个扣 0.5 分。</p> <p>7. 插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。</p> <p>8. 整板焊接点未进行清洁处理扣 1 分。</p>	
	调试	25	<p>1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。</p> <p>2. 电路调试接线图绘制正确。</p> <p>3. 通电调试操作规范。</p>	<p>1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣 3 分；</p> <p>2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个(处)；</p> <p>3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。</p>	
	功能指标	30	<p>1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。</p> <p>2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。</p> <p>3. 测试报告文件填写正确。</p>	<p>1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣 1 分。</p> <p>2. 未达到指标，每项扣 2 分；</p> <p>3. 开机电源正常但作品不能工作，扣 10 分。</p>	
异常情况		扣分		<p>1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个(处)。</p> <p>2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣 10 分/个(处)。</p> <p>3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。</p>	
合计得分					



### 试题编号：1-2-3：简易广告彩灯的安装与调试

#### (1) 任务描述

某企业承接了一批简易广告彩灯的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准，装接前先按照表 1-2-3 元器件清单清点元器件，然后根据图 1-3 所示原理图在提供的 PCB 板上完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

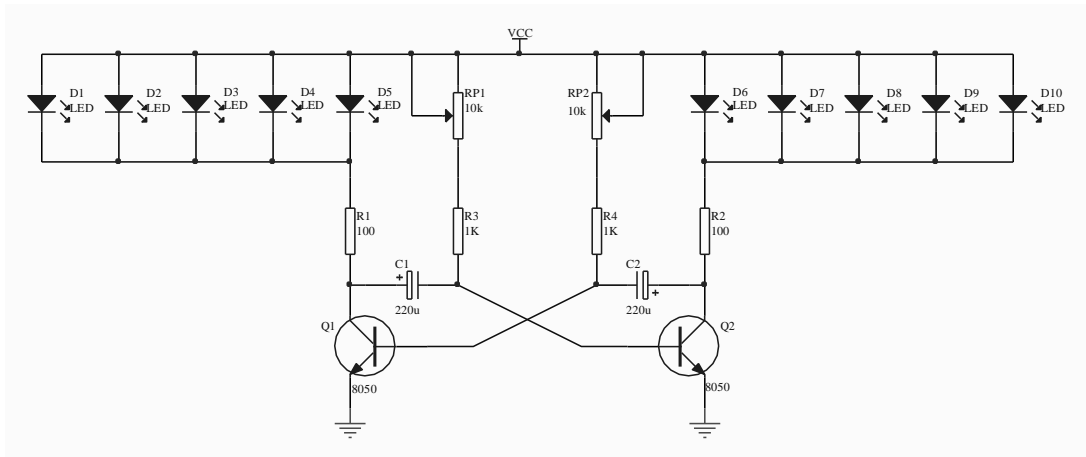



图 1-2-3 简易广告灯原理图

表 1-2-3 简易广告灯电路元器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	电阻	1k	个	2	
2	电阻	100	个	2	
3	蓝白电位器	10k	个	2	
4	电解电容	220u/25v	个	2	
5	发光二极管	Φ3 红高亮	个	10	
6	三极管	8050	个	2	
7	排针	11mm	根	6	
8	印制电路板		块	1	
9	焊锡	Φ0.8	米	1.5	

## 简易广告灯电路安装与调试技术文档

### 1. 元件识别与检测

元器件	识别及检测内容		
发光二极管	所用仪表	数字表 指针表	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
三极管	右图右图为三极管 8050 的外形图，请标出三极管的引脚名称	 1:            2:            3:	

2. 接入 5V 直流电源，请绘制电路测试连线示意图。

3. 通过调节 \_\_\_\_\_ ，使左右两边的发光二极管以每秒钟 \_\_\_\_\_ 次左右的速率交替闪烁；左右两边的发光二极管亮暗时间 \_\_\_\_\_ 。

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣3分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣1分。 3. 工具摆放不整齐，扣3分。	
	6S规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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)	工艺	25	1. 装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求 2. 元器件的参数和极性插装正确。 3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。 6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐。	1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣1分。 2. 焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣2分。 3. 损坏元器件，每只扣1分。 4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣2分。 5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣1分。 6. 插座插针垂直整齐，否则每个扣0.5分。 7. 插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 8. 整板焊接点未进行清洁处理扣1分。	
	调试	25	1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 2. 电路调试接线图绘制正确。 3. 通电调试操作规范。	1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣3分； 2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）； 3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。	
	功能指标	30	1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的10%。 3. 测试报告文件填写确。	1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣1分。 2. 未达到指标，每项扣2分； 3. 开机电源正常但作品不能工作，扣10分。	
异常情况		扣分		1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）。 2. 安装调试过程中出现仪表、工具	

				烧毁等异常情况,扣 10 分/个(处)。 3. 安装调试过程中出现破坏性严重 安全事故,总分计零分。	
合计得分					

## 试题编号：1-2-4：集成功放的安装与调试

### (1) 任务描述

某企业承接了一批功放的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准，装接前先按照表 1-2-4 元器件清单清点元器件，然后根据图 1-4 所示原理图在提供的 PCB 板上完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求。装配图中 J1/J2/J3/J4/J5 为排针，作为电路接线端子。

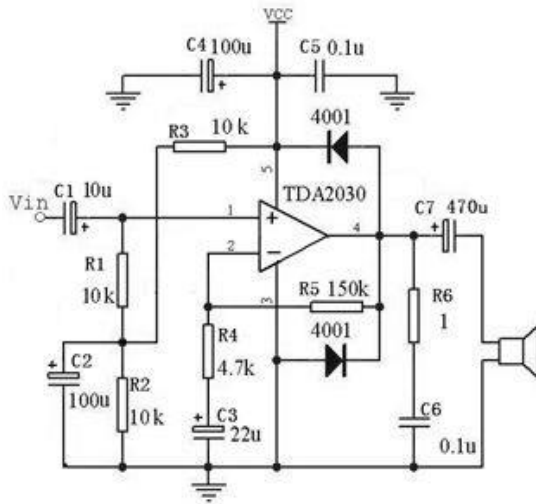


图1-2-4a 集成功放原理图

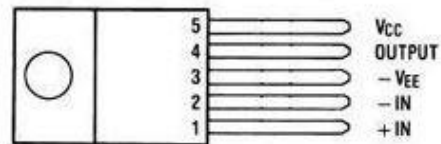


图1-2-4b 集成功放TDA2030 引脚排列图

表 1-2-4 元器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	电阻	150k	个	1	
2	电阻	4.7k	个	1	
3	电阻	10k	个	3	
4	电阻	10 欧	个	1	
5	功率电阻	30 欧/2W	个	1	
6	电解电容	10u/25V	个	1	
7	电解电容	22u/25V	个	1	
8	电解电容	100u/25V	个	2	
9	电解电容	470u/25V	个	1	
10	瓷片电容	0.1u	个	2	
11	二极管	1N4007	个	2	
12	集成功放	TDA2030	个	1	
13	排针	11mm	根	12	
14	印制电路板		块	1	
15	焊锡	Φ0.8	米	1.5	

### 集成功放的安装与调试测试报告

1. 电路板接入 12V 直流电源，输入端接地，请绘制电路静态测试连线示意图。

1. 静态调试：电源端接入 12V 直流电源， $V_{in}=0$ ，利用万用表测量集成功放芯片 TDA2030 各引脚的对地电压，填入下表。

测试点	1 脚	2 脚	3 脚	4 脚	5 脚
电压测试值 (V)					

3. 动态调试：电源端接入 12V 直流电源，输入端接入 1KHz 正弦波信号，利用提供的示波器调出输出波形。

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、信号发生器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣3分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣1分。 3. 工具摆放不整齐，扣3分。	
	6S规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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)	工艺	25	1. 装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求 2. 元器件的参数和极性插装正确。 3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。 6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。	1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣1分。 2. 焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣2分。 3. 损坏元器件，每只扣1分。 4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣2分。 5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣1分。 6. 插座插针垂直整齐，否则每个扣0.5分。 7. 插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 8. 整板焊接点未进行清洁处理扣1分。	
	调试	25	1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 2. 电路调试接线图绘制正确。 3. 通电调试操作规范。	1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣3分； 2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）； 3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。	
	功能指标	30	1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的10%。 3. 测试报告文件填写正确。	1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣1分。 2. 未达到指标，每项扣2分； 3. 开机电源正常但作品不能工作，扣10分。	
异常情况		扣分		1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）。 2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣10分/个（处）。 3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。	
合计得分					

## 试题编号：1-2-5：声光停电报警器的安装与调试

### (1) 任务描述

某企业承接了一批声光停电报警器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准，装接前先按照表 1-2-5 元器件清单清点元器件，然后根据图 1-5 所示原理图在提供的 PCB 板上完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求。

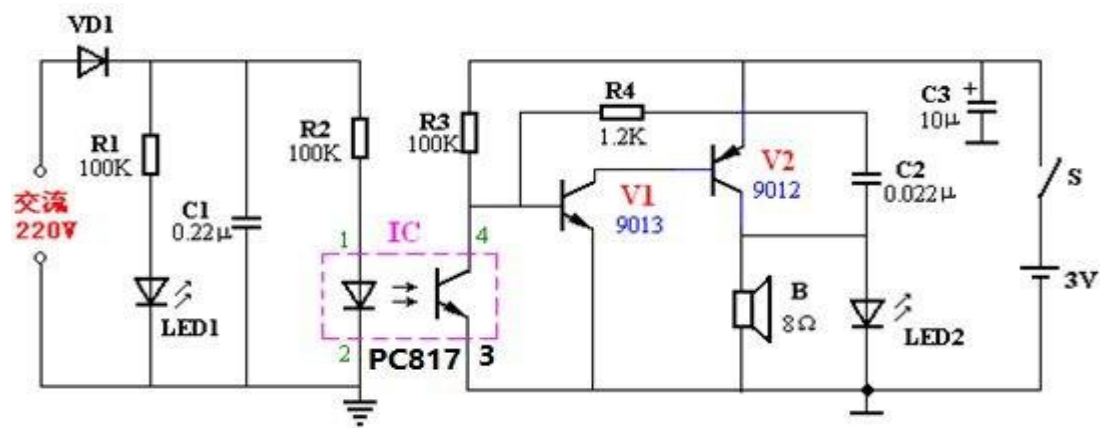


图 1-2-5 声光停电报警器原理图

表 1-2-5 元器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	电阻	100K/0.25	个	3	
2	电阻	1.2k/0.25W	个	1	
3	电容	0.22 uF/400v	个	1	
4	电容	223	个	1	
5	电解电容	10uF/25V	个	1	
6	二极管	1N4007	个	1	
7	发光二极管	红 3	个	2	
8	三极管	9013	个	1	
9	三极管	9012	个	1	
10	光耦	Pc817	个	1	
11	无源蜂鸣器	5V	个	1	
12	排针		个	8	
13	印制电路板		块	1	
14	焊锡	Φ0.8	米	1.5	



### 声光停电报警器的安装与调试测试报告

1. 接入 3V 直流电源，请绘制有电状态电路测试连线示意图。

2. 参数测试：停电状态下，测量 V1 基极对地直流电压；再接入 220V 交流电源，重复测量 V1 基极对地电压，填入下表。

电压测试值 (V)	有电状态	停电状态
$U_{1B}$		

#### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、信号发生器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

#### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣 3 分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣 1 分。 3. 工具摆放不整齐，扣 3 分。	

	6S 规范	10	<p>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。</p> <p>2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。</p> <p>3. 作业完成后清理、清扫工作现场。</p>	<p>1. 操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。</p> <p>2. 完成任务后不清理工位，扣 5 分。</p> <p>3. 出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。</p>	
作品 (80 分)	工艺	25	<p>1. 装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求</p> <p>2. 元器件的参数和极性插装正确。</p> <p>3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。</p> <p>4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。</p> <p>5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。</p> <p>6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。</p>	<p>1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣 1 分。</p> <p>2. 焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣 2 分。</p> <p>3. 损坏元器件，每只扣 1 分。</p> <p>4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣 2 分。</p> <p>5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣 1 分。</p> <p>6. 插座插针垂直整齐，否则每个扣 0.5 分。</p> <p>7. 插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。</p> <p>8. 整板焊接点未进行清洁处理扣 1 分。</p>	
	调试	25	<p>1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。</p> <p>2. 电路调试接线图绘制正确。</p> <p>3. 通电调试操作规范。</p>	<p>1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣 3 分；</p> <p>2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个（处）；</p> <p>3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。</p>	
	功能指标	30	<p>1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。</p> <p>2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。</p> <p>3. 测试报告文件填写正确。</p>	<p>1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣 1 分。</p> <p>2. 未达到指标，每项扣 2 分；</p> <p>3. 开机电源正常但作品不能工作，扣 10 分。</p>	
异常情况		扣分		<p>1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个（处）。</p> <p>2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣 10 分/个（处）。</p> <p>3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。</p>	
合计得分					

## 试题编号：1-2-6：串联型稳压电源电路的组装与调试

### (1) 任务描述

某企业承接了一批串联型稳压电源电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准，装接前先按照表 1-2-6 元器件清单清点元器件，然后根据图 1-6 所示原理图在提供的 PCB 板上完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。装配工艺应符合 IPC-A-610D 标准的二级产品等级要求。

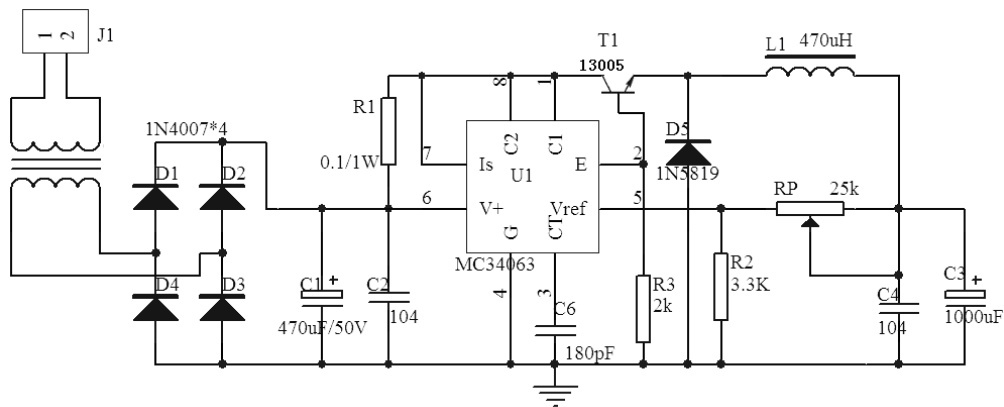


图1-2-6 串联稳压电源电路原理图

表 1-2-6 串联稳压电源元件清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电容器	50V /100 $\mu$ F	1	
2	电容器	25V /100 $\mu$ F	2	
3	电容器	104 (0.1 $\mu$ )	1	
4	电阻器	510 $\Omega$	1	
5	电阻器	1K $\Omega$	2	
6	电阻器	5.1K $\Omega$	2	
7	电阻器	1 欧/2 瓦	1	
8	电位器	兰白 1k	1	
9	二极管	1N4007	4	
10	二极管	1N4735	1	
11	三极管	9014	3	
12	三极管	2SD669	1	
13	排针		10	
14	短路帽		1	
15	电路板		1	

### 串联型稳压电源电路的组装与调试测试报告

1. 接入 220V/10V 的变压器，请绘制电路空载情况下，输出电压范围测试连线示意图。

2. 参数测试：通过变压器，在输入端（ACIN）接入 15V 左右的交流电压，调节电位器，利用提供的仪表测试本稳压电源参数：

1) 断开开关 S1(即取下短路帽)，利用示波器测量 A 点波形，并绘出波形如下；

3. 测量输出电压的范围  $V_{MAX} = \underline{\quad} V$ ，  $V_{MIN} = \underline{\quad} V$ ；

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、信号发生器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣3分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣1分。 3. 工具摆放不整齐，扣3分。	
	6S规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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)	工艺	25	1. 装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求 2. 元器件的参数和极性插装正确。 3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。 6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐。	1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣1分。 2. 焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣2分。 3. 损坏元器件，每只扣1分。 4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣2分。 5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣1分。 6. 插座针垂直整齐否则每个扣0.5分。 7. 插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 8. 整板焊接点未进行清洁处理扣1分。	
	调试	25	1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 2. 电路调试接线图绘制正确。 3. 通电调试操作规范。	1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣3分； 2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）； 3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。	
	功能指标	30	1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的10%。 3. 测试报告文件填写确。	1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣1分。 2. 未达到指标，每项扣2分； 3. 开机电源正常但作品不能工作，扣10分。	
异常情况		扣分		1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）。 2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣10分/个（处）。 3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。	
合计得分					

试题编号：1-2-7：数显逻辑笔电路的安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批数显逻辑笔电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如下 1-2-7a 和数码管引脚排列图 1-2-7b 所示。

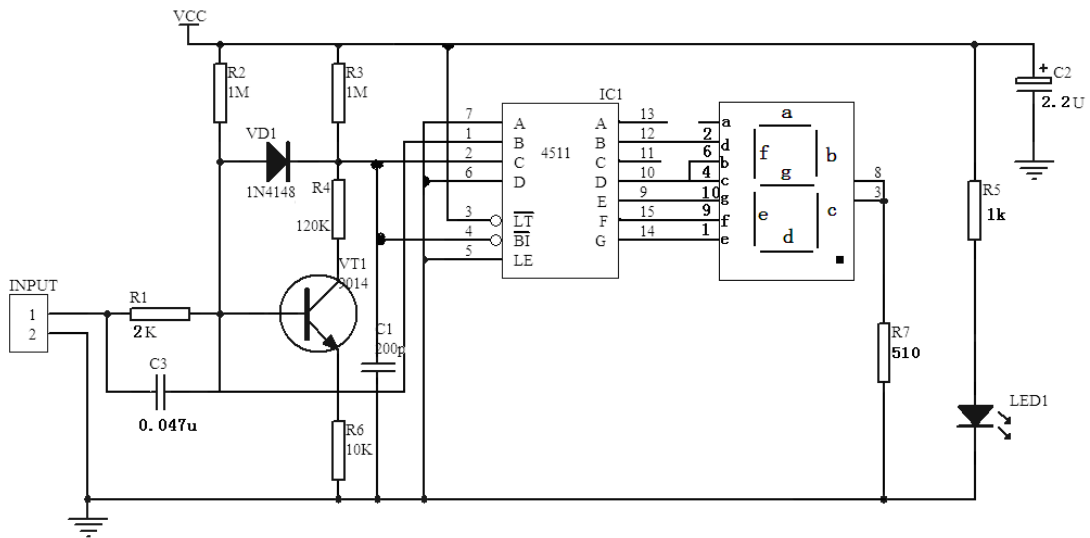


图 1-2-7a 数显逻辑笔原理图

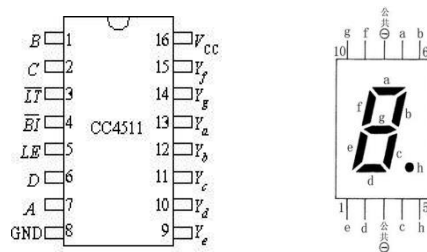


图 1-2-7b CD4511 和数码管引脚排列图

表 1-2-7 数显逻辑笔电路元器件清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1.	电阻	10k/0.25	1	
2.	电阻	2k/0.25	1	
3.	电阻	1M/0.25	2	
4.	电阻	120K/0.25	1	
5.	电阻	1K/0.25	1	
6.	电阻	510/0.25	1	
7.	电容	瓷片 473	1	
8.	电容	10u	1	

9	电容	200p	1	
10.	二极管	1N4148	1	
11.	发光二极管	红 3	1	
12.	三极管	9014	1	
13	集成电路	CD4511	1	
14	数码管	0.5 英寸 1 位共阴	1	
15	排针		8	
16	PCB 板		1	
17	焊锡		1	

### 数显逻辑笔电路的安装与调试测试报告

1. 接入 5V 直流电源，请绘制电路输入端悬空状态下的测试连线示意图

2. 参数测试。

根据输入信号的不同状态，测量相应点的电压，完成下表。

INPUT	U1-7 (v)	U1-1 (v)	U1-2 (v)	U1-6 (v)	U1-4 (v)	输出状态
悬空						
5V						
0V						

3. 测量输出电压的范围  $V_{\max} = \underline{\quad} V$ ,  $V_{\min} = \underline{\quad} V$ ;

### (2) 实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	电子产品装接工位至少 40 个，每个装接工位配有 220V 单相电源插座，铺设防静电胶板，照明通风良好。	必备
设施设备	设备 20MHz 双踪示波器 40 台、信号发生器 40 台、万用表 40 块	根据需求选备
工具	电烙铁（配烙铁架）40 个、恒温烙铁 40 个、常用焊接工具（尖嘴镊子等）40 套。	必备
测评专家	测评专家每 10 名考生配备一名考评员。考评员要求具备至少一年以上从事企业电子产品的组装与调试一线生产工作经验或三年以上电子产品的组装与调试实训指导经历。	必备

### (3) 考核时量

考核时长：120 分钟。

#### (4) 评分细则

考核项目	内容	配分	考核点	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。 2. 穿戴好防静电防护用品。	1. 未按要求穿戴好防静电防护用品，扣3分。 2. 未清点工具、仪表等每项扣1分。 3. 工具摆放不整齐，扣3分。	
	6S规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2. 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 3. 作业完成后清理、清扫工作现场。	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)	工艺	25	1. 装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求 2. 元器件的参数和极性插装正确。 3. 合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。 4. 元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。 5. 焊点圆润、有光泽、大小均匀。 6. 插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐。	1. 虚焊、桥接、漏焊、半边焊、毛刺、焊锡过量或过少、助焊剂过量等，每焊点扣1分。 2. 焊盘翘起、脱落（含未装元器件处），每处扣2分。 3. 损坏元器件，每只扣1分。 4. 烫伤导线、塑料件、外壳，每处扣2分。 5. 连接线焊接处应牢固工整，导线线头加工及浸锡合理规范，线头不外露，否则每处扣1分。 6. 插座插针垂直整齐，否则每个扣0.5分。 7. 插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 8. 整板焊接点未进行清洁处理扣1分。	
	调试	25	1. 合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。 2. 电路调试接线图绘制正确。 3. 通电调试操作规范。	1. 不能正确使用万用表、毫伏表、示波器等仪器仪表每次扣3分； 2. 调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）； 3. 不能按正确流程进行测试并及时记录装调数据，每错一处扣一分。	
	功能指标	30	1. 电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。 2. 测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的10%。 3. 测试报告文件填写确。	1. 不能正确填写测试报告文件，每错一处扣1分。 2. 未达到指标，每项扣2分； 3. 开机电源正常但作品不能工作，扣10分。	
异常情况		扣分		1. 安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣5分/个（处）。 2. 安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣10分/个（处）。 3. 安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。	
合计得分					



## 二、专业核心技能

### 模块二 电气综合控制系统设计安装调试

#### 项目1 继电器控制线路设计与安装调试

##### 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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。

作品 (80分)	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 2-4 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。

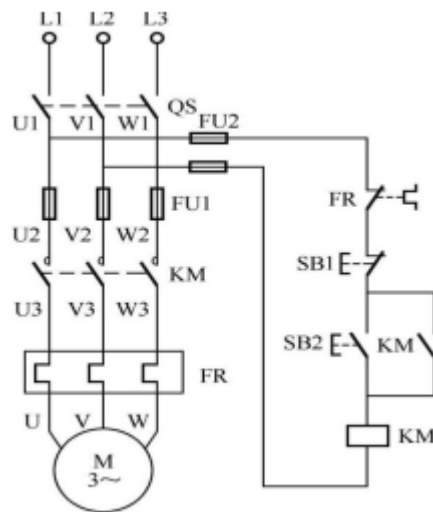


图 2-1-1 电机长动系统的设计与制作参考图

## 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和 2-2。

表 2-1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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

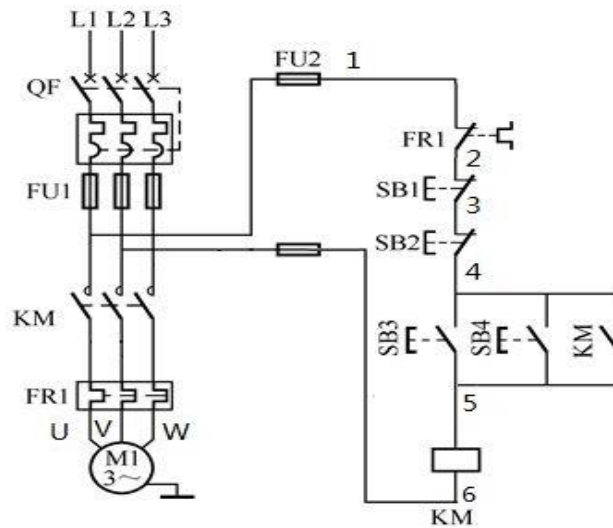


图 2-1-2 两地控制电路设计与作参考图



## 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和 2-2。

表 2-1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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-4、表 2-3 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

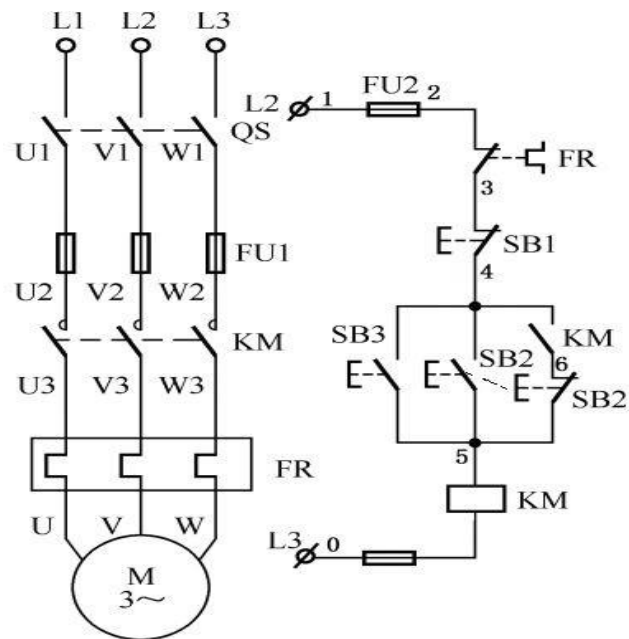


图 2-1-3 连续-点动控制电路设计与制作参考图

## 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 和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

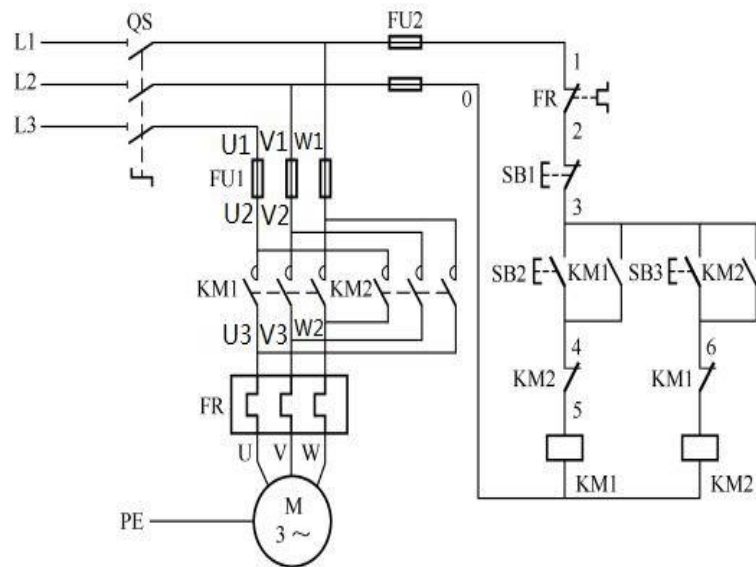


图 2-1-4 接触器互锁正反转控制电路设计与制作参考图



## 试题编号：2-1-5：接触器和按钮双重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，由接触器和按钮实现双重互锁，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 2-1-5）。

### 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 和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

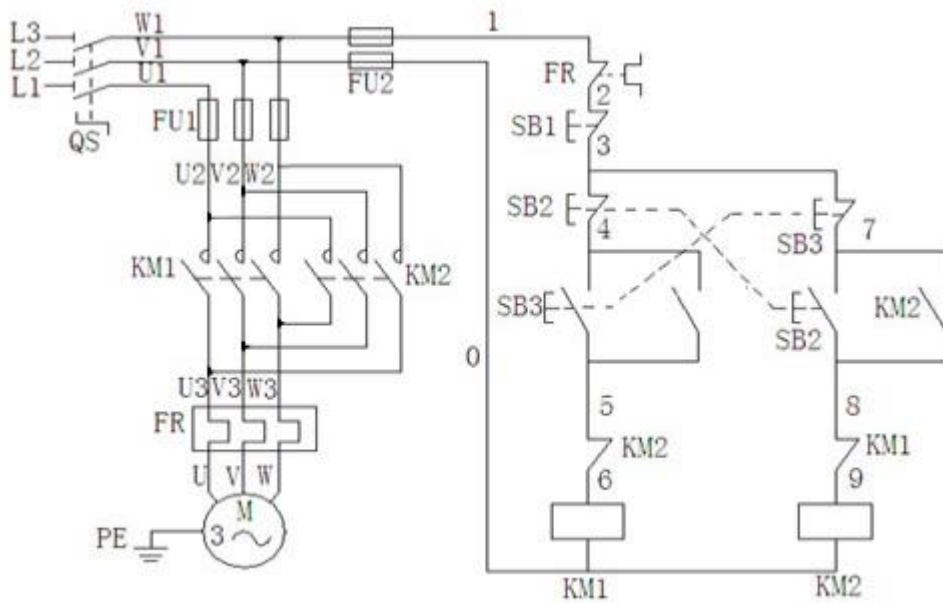


图 2-1-5 接触器按钮双重互锁正反转控制电路设计与制作参考图

## 试题编号：2-1-6：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 2-1-6）。

#### 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

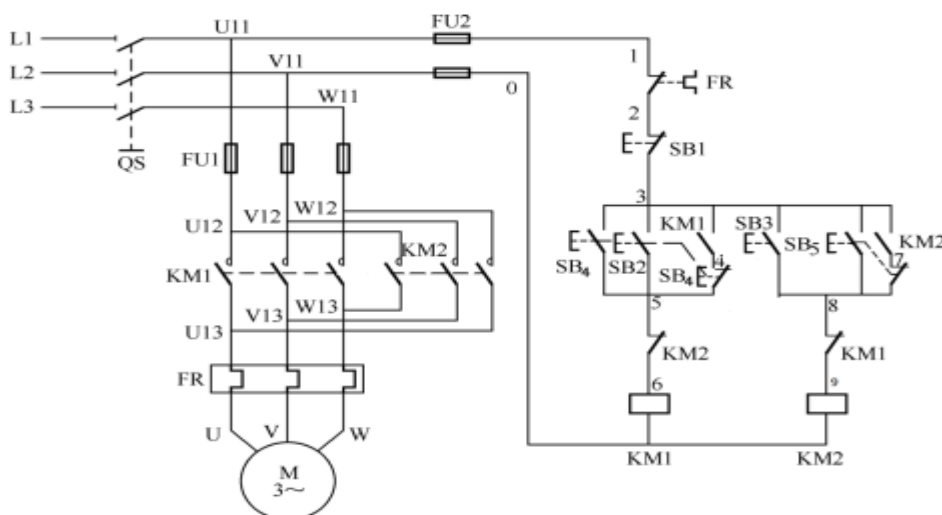


图 2-1-6 正反转长车-点动控制电路设计与制作参考图



## 试题编号：2-1-7：异地正反转控制线路设计与安装调试

### (1) 任务描述

有一台机床设备的主轴电动机正反转启停采用控制柜和操作台两处控制，主轴电动机型号为 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 2-1-7）。

#### 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
11	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

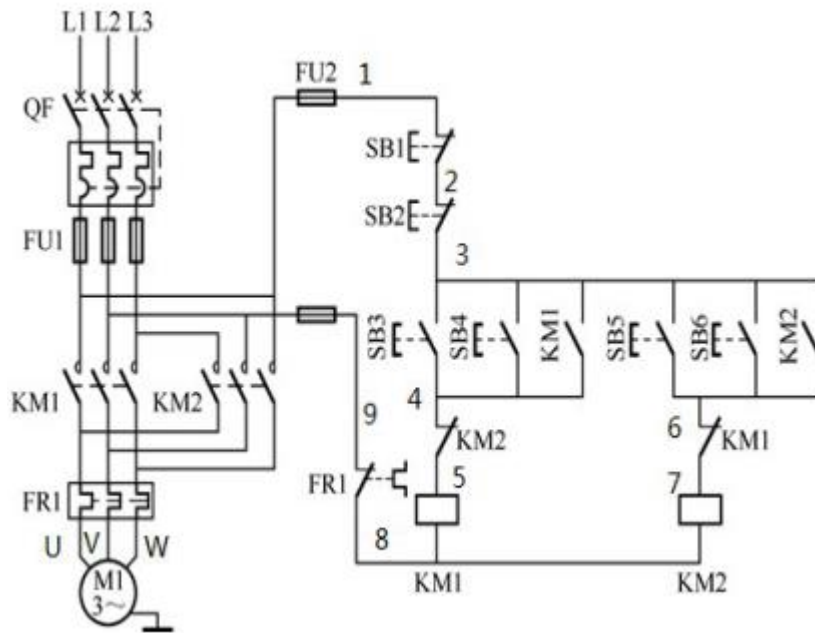


图 2-1-7 异地正反转控制电路设计与制作参考图

## 试题编号：2-1-8：工作台自动往返控制线路设计与安装调试

### (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，都需要停留 5 秒钟再返回进行自动往返；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 2-1-9a 所示。工作台拖动电动机型号为 Y-112M-4，4KW、380V、 $\Delta$ 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 2-1-9b）。

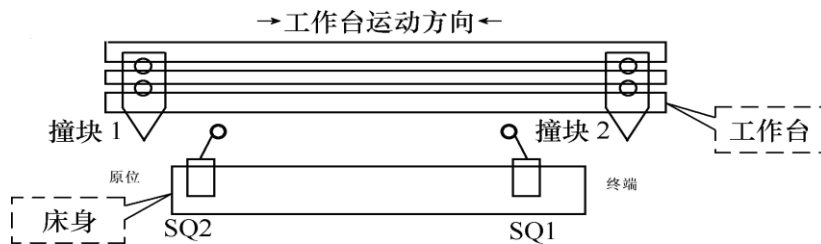


图 2-1-9a 工作台运动方向示意图

### 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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	中间继电器	JZC1-62	只	2	
7	通电延时头	F5-t2	只	2	
8	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
9	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
10	接线端子排	TD-1520	条	2	
11	网孔板	600*500	块	1	
12	试车专用线		根	10	
13	塑料铜芯线	BV 1mm <sup>2</sup>	米	5	
14	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	米	10	
15	线槽板		米	若干	
16	螺丝		只	若干	
17	万用表		块	1	
18	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

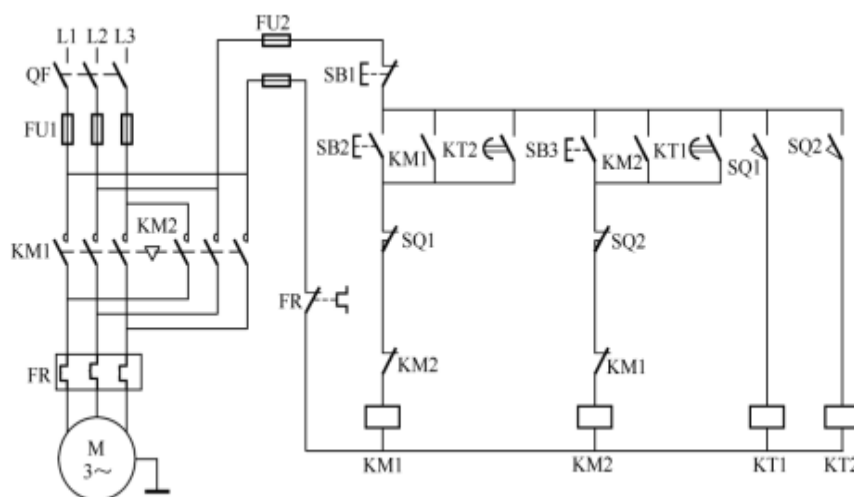


图 2-1-9b 工作台自动往返控制系统的设计与制作参考图



## 试题编号：2-1-9：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2-1-12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和 2-2。

表 2-1 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历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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
12	塑料铜芯线	BV2.5mm <sup>2</sup>	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 2-3、2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准与评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

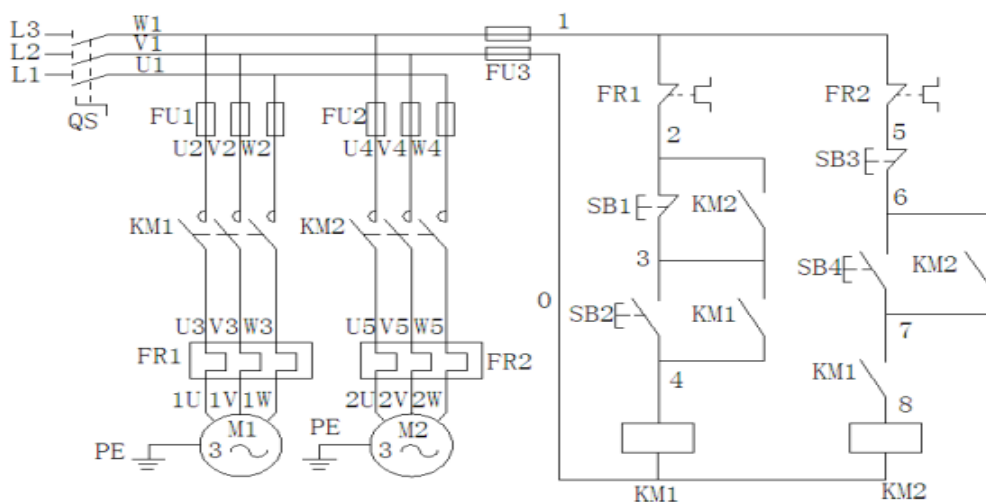


图 2-1-12 顺序起停控制线路设计参考图

## 试题编号：2-1-10：两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 2-1-14a 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 2-1-14b 所示）

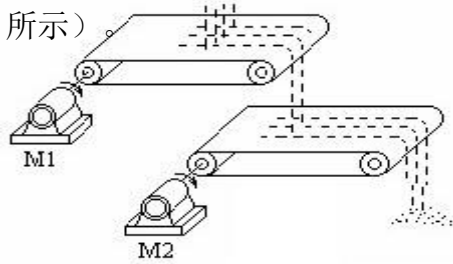


图 2-1-14a 传输带运动方向示意图

### 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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 <sup>2</sup>	米	5	
12	塑料铜芯线	BV2.5mm <sup>2</sup>	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 2-3、表 2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

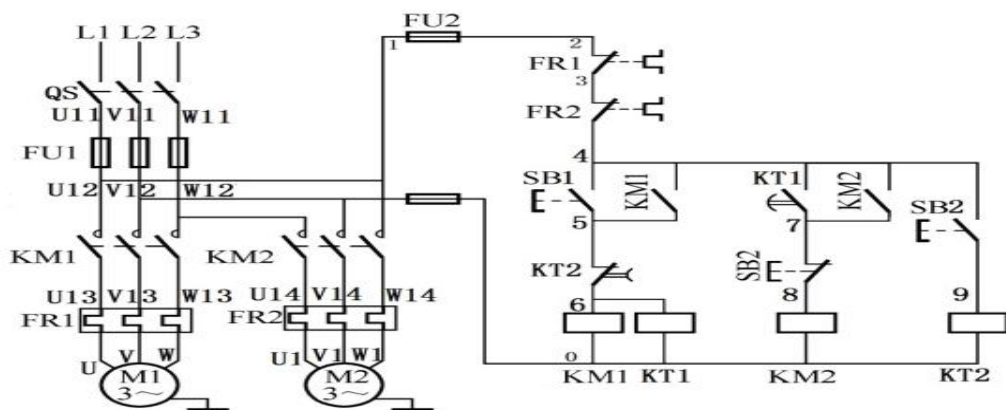


图 2-1-14b 传送带起停控制线路设计参考图



## 试题编号：2-1-11：装料小车往返控制线路设计与安装调试

### (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，设计某一运煤场一台装料小车的控制电路，对电路的要求：采用行程控制的原则，按下启动按钮小车向终点驶去，到达终点，停留 5s 卸料，再往返始点结束如图 2-1-11a 所示。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 2-1-11b 所示）。

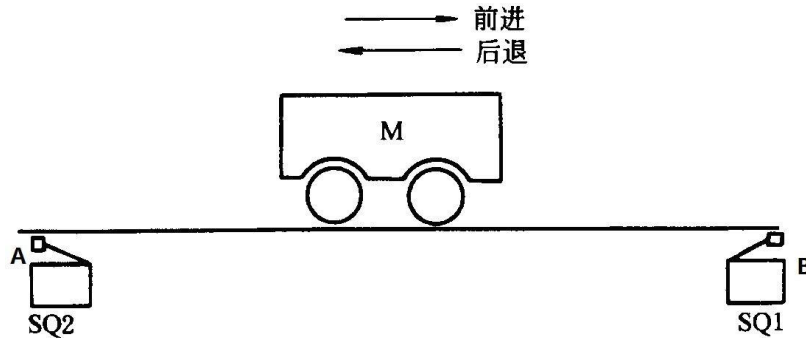


图 2-1-11a 工作台运动方向示意图

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 和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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
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	中间继电器	JZC1-62	只	1	
7	通电延时头	F5-t2	只	1	
8	热继电器	JRS2-63 (0.4-63A)	只	1	
9	熔断器	RT18-32(10A×3、6A×2)	套	5	
10	接线端子排	TD-1520	条	2	
11	网孔板	600*500	块	1	
12	试车专用线		根	10	
13	塑料铜芯线	BV 1mm <sup>2</sup>	米	5	
14	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	米	10	
15	线槽板		米	若干	
16	螺丝		只	若干	
17	万用表		块	1	
18	编码套管		米	5	

(3) 考核时量 120 分钟

(4) 评分细则

见表2-3、表2-4继电器控制线路设计与安装调试评价标准及评分细则；

表2-3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)	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；

分)			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	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2-4 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	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；	

( 20 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。

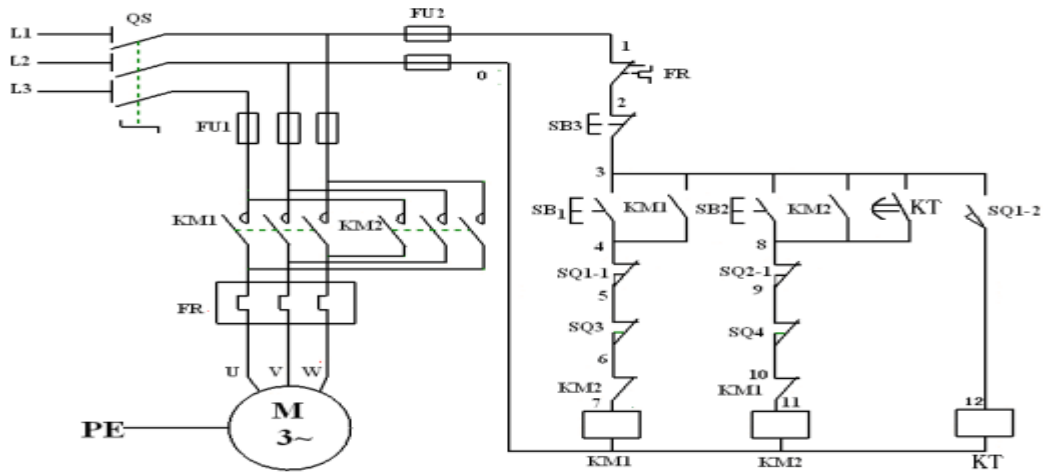


图 2-1-11b 送料小车自动往返控制电路设计参考图

## 试题编号：2-1-12：Y-△降压启动控制线路设计与安装调试

### (1) 任务描述

某传输带采用电动机拖动，电动机采用时间原则控制的 Y-△降压启动。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2-1-15 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和 2-2。

表 2-1 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 2-2 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	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	时间继电器	ST3 380V (0-60S)	只	1	
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 <sup>2</sup>	米	5	
12	塑料铜芯线	BV0.75mm <sup>2</sup>	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 2-3、2-4 继电器控制线路设计与安装调试评价标准与评分细则；

表 2-3 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	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 2-4 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。

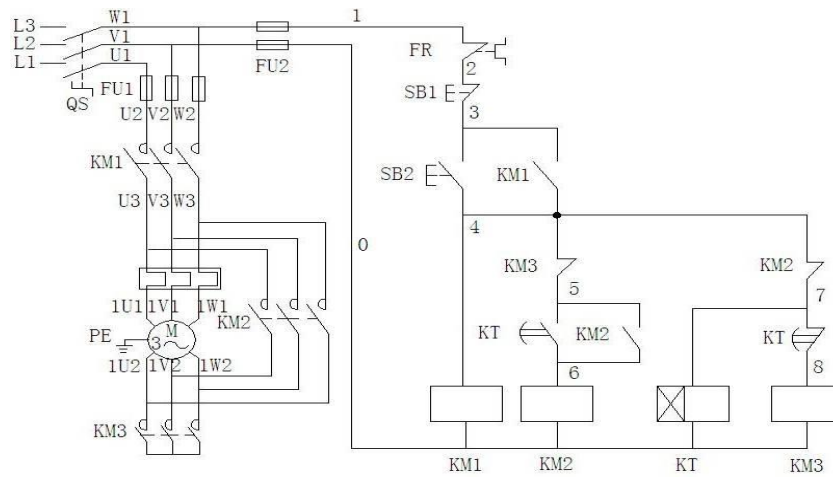


图 2-1-15 Y-Δ降压启动控制线路设计与制作参考图

## 项目 2 PLC 控制系统设计与安装调试

### 试题编号：2-2-1：电动机正反转点动—连续控制

#### (1) 任务描述

某企业一台机床的主轴电动机需要采用 PLC 控制，该电动机要求能正反转点动—连续运转。即按下正转点动启动，电动机能正方向点动运行，按下正转连续启动，电动机能正方向连续运行；按下反转点动启动，电动机能反方向点动运行，按下反转连续启动，电动机能反方向连续运行。当连续运行时按下停止按钮，电动机直接停止。请设计其控制系统并调试（要有必要的过载和短路保护）。

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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-1。

表 2-2-1 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 FX2N 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 20 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 2-2-2。

表2-2-2 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。
	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不能实现连续或点动，每少一种功能扣10分；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	

## 试题编号：2-2-2：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 2-2-2，请设计其控制系统并调试。

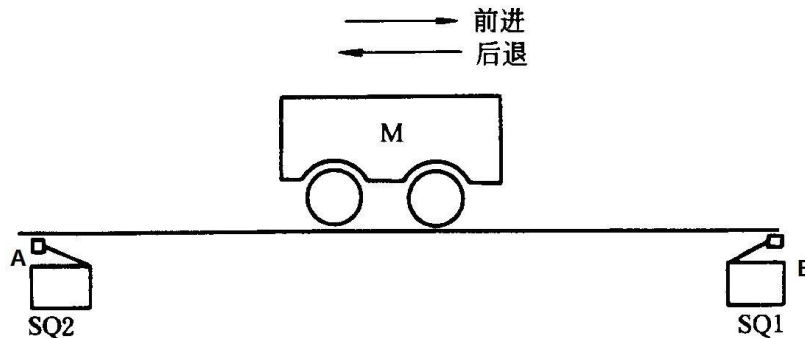


图 2-2-2 小车自动往返示意图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图，不含主电路图）
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-3。

表 2-2-3 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 FX2N 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 20 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 2-2-4。

表2-2-4 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。
	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小车不能按要求动作，每少一种功能扣 5 分；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	

试题编号：2-2-3：正反转Y-△降压启动控制

(1) 任务描述

某设备的电动机要求正反转，且正反向都要求采用 Y-△降压启动，Y 启动时间为 6S, 其主电路如下图 2-2-3 所示。按下停止按钮，电动机立即失电自由停车。请用可编程控制器设计其控制系统并调试。

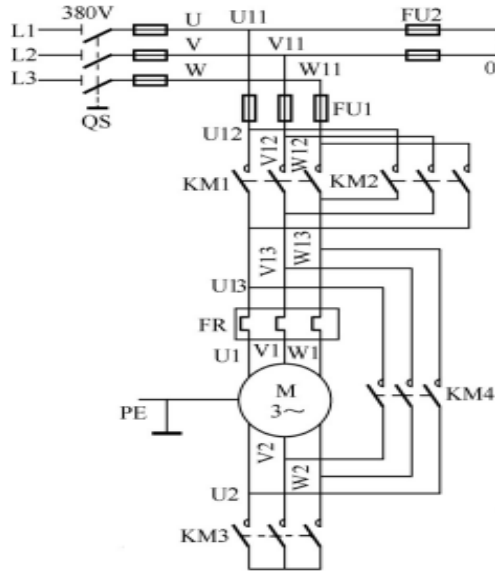


图 2-2-3 正反向 Y-△降压启动主电路

考核内容：

- 1) 进行控制要求分析，列出 PLC 的 I/O 地址分配表
- 2) 设计 PLC 控制的 I/O 接线图
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-5。

表 2-2-5 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 FX2N 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 20 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 2-2-6。

表2-2-6 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。
	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正转启动、正转运行、反转启动、反转运行指示灯不能按要求动作，每少一个功能扣10分； ③一次试车不成功，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	

## 试题编号：2-2-4：四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 2-2-4 所示，由电动机 M1、M2、M3、M4 分别传动四条输送带，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。

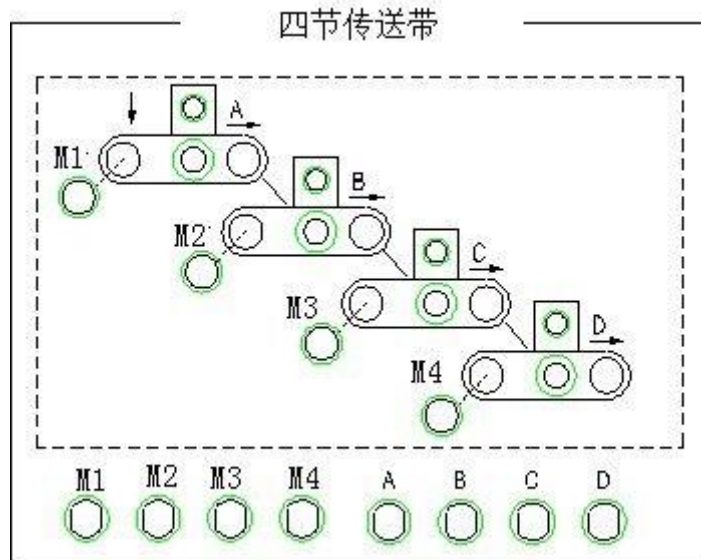


图 2-2-4 四节传送带装置模拟示意图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图，不包含主电路图）
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-7。

表 2-2-7 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 FX2N 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 20 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 2-2-8。

表2-2-8 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	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。
	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。
			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

(80分)	系统调试	10	分。 ②不会熟练完成组态软件与 PLC 联机调试扣 5 分。(试题 3-9~3-15适用) 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运送带不能按要求动作, 每错一步扣5分; ③一次试车不成功, 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	

## 试题编号：2-2-5：两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 2-2-5 所示。

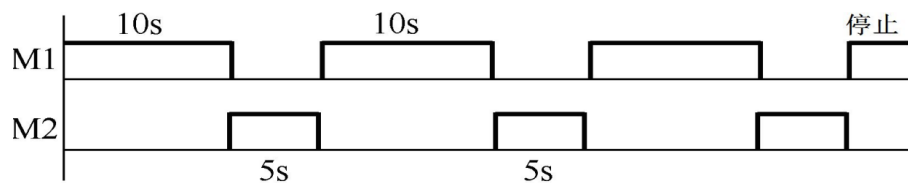


图 2-2-5 2 台电动机运转的时序图

考核内容：

- 1) 设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图，不含主电路图）
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-9。

表 2-2-9 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 FX2N 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 20 只；常用电工工具（剥线钳、十字起等）20 套。	必备
测评	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	必备

专家	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。	
----	---	--

### (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 2-2-10。

表2-2-10 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。
	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	

## 试题编号：2-2-6：自动送料装车系统控制

### (1) 任务描述

某小车要求在 A、B、C 三点之间来回移动（A、B、C 三点在一条直线上），一个周期的工作过程为：原位在 A 点，按下启动按钮后，小车从 A 点前进至 B 点，碰到行程开关 SQ1 后返回至 A 点，碰到行程开关 SQ2 后又前进，经过 B 点运行到 C 点，碰到行程开关 SQ3 返回至 A 点，完成一个周期后再次循环。按下停止按钮时，小车完成当前运行周期后，回到 A 点停止，三点自动往返示意图如图2-2-6所示。

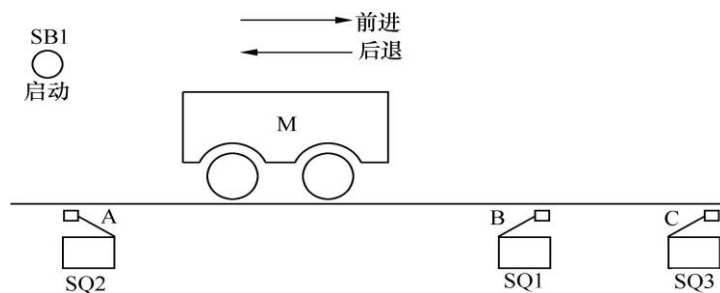


图 2-2-6 小车三点自动往返示意图

考核内容：

- 1) 进行控制要求分析，列出 PLC 的 I/O 地址分配表
- 2) 设计 PLC 控制的 I/O 接线图
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-11。

表 2-2-11 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 FX2N 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 20 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 2-2-12。

表2-2-12 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。
	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，每步功能扣 5 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	

## 试题编号：2-2-7：十字路口交通灯控制

### (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 3-5 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）。

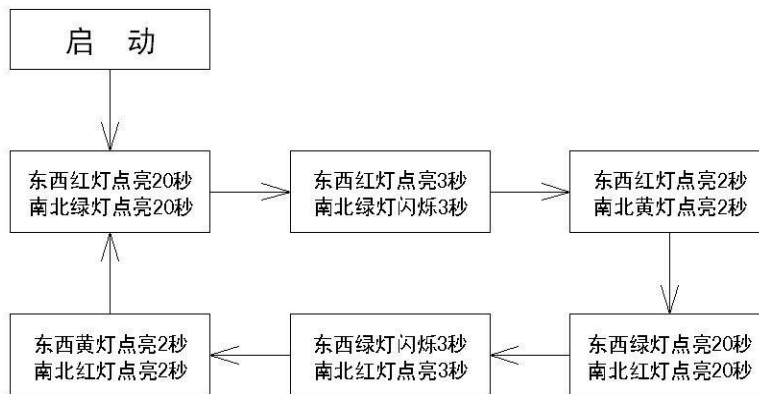


图 2-2-7 十字路口交通灯控制要求

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。

### (2) 实施条件

- 1) 场地： PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-13。

表 2-2-13 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 FX2N 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 20 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 2-2-14。

表2-2-14 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。
	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，每错一步功能扣 5 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	



## 试题编号：2-2-8：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 Y 形连接能耗制动。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 2-2-8 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。

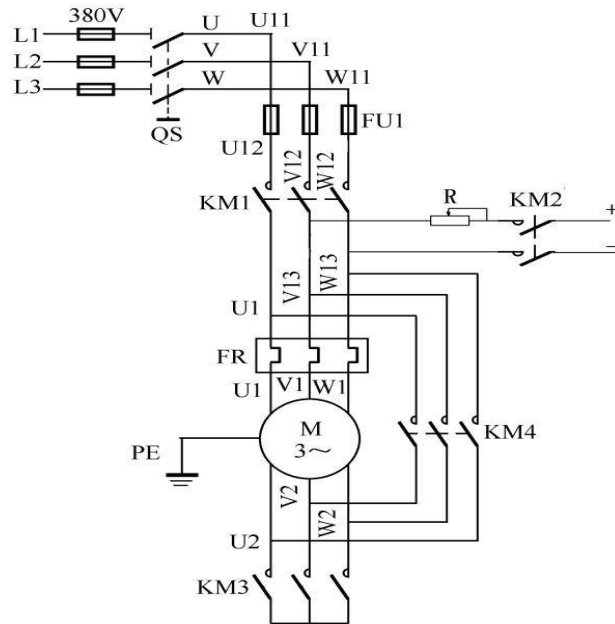


图 2-2-8 Y-△降压启动，停车采用能耗制动主电路图

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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-15。

表 2-2-15 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 FX2N 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 20 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 2-2-16。

表2-2-16 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。
	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，不能星形启动、三角形运行、能耗制动，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	

## 试题编号：2-2-9：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 3-8，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→L1→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。

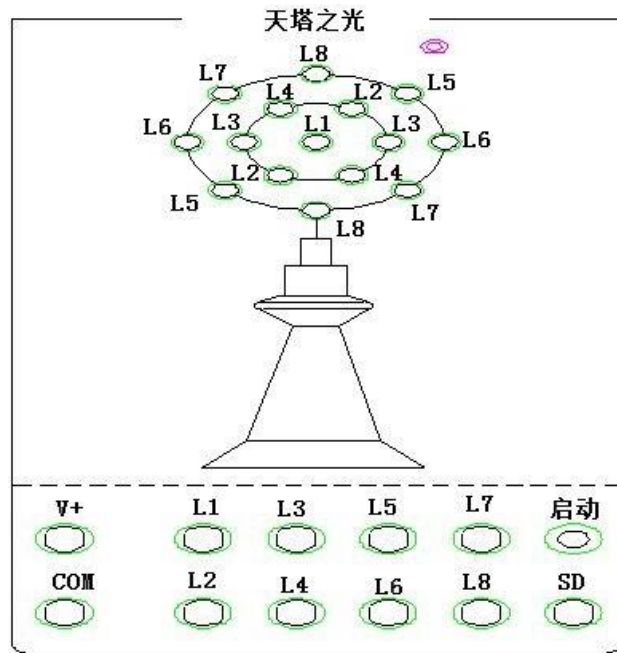


图 2-2-9 天塔之光控制系统图

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
- 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-17。

表 2-2-17 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 FX2N 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 20 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 2-2-18。

表2-2-18 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。
	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灯光不按要求变化，每错一步扣 2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	

## 试题编号：2-2-10：音乐喷泉控制设计

### (1) 任务描述

某企业企业承担了一项运用可编程控制器对音乐喷泉运行控制的任务，具体要求如下：闭合“启动”开关，四组喷泉按以下规律循环工作：第一组喷水 5S → 第二组喷水 5S → 第三组喷水 5S → 第四组喷水 5S → 四组同时喷水 5S → 四组同时停止喷水 5S → 第一组喷水 5S，如此循环。断开“启动”开关，完成当前周期后停止运行。

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。

### (2) 实施条件

- 1) 场地：PLC 实验室。
- 2) 选择三菱 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 2-2-19。

表 2-2-20 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 FX2N 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 20 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 3-22。

表3-24 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。
	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灯光不按要求变化，每错一步扣 2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	

### 模块三 电气设备线路分析与故障处理

#### 项目 1 典型机床控制线路分析与故障处理

##### 试题编号：3-1-1：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 4-1。

表 3-1-1 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 3-3-2。

表3-1-2 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		



**试题编号：3-1-2：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) 主轴不能正常工作；(2) 摇臂不能下降。

**(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 3-1-3。

表 3-1-3 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 3-1-4。

表3-1-4 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

### 试题编号：3-1-3：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）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 3-1-5。

表 3-1-5 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 3-1-6。

表3-1-6 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

## 试题编号：3-1-4：Z3050 摇臂钻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 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）控制电路无法正常工作；（2）摇臂不能正常放松。

### (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 3-1-7。

表 3-1-7 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 3-1-8。

表3-1-8 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		



## 试题编号：3-1-5：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 3-1-11。

表 3-1-11 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 3-1-12。

表3-1-12 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

## 试题编号：3-1-6：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 3-1-13。

表 3-1-13 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 3-1-14。

表3-1-14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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

### 试题编号：3-1-7：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 3-1-15。

表 3-1-15 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 3-1-16。

表3-1-16 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

**试题编号：3-1-8：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）主轴不能正常启动；（2）工作台不能快速移动

**(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 3-1-17。

表 3-1-17 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 3-1-18。

表3-1-18 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		





## 试题编号：3-1-9：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 3-1-21。

表 3-1-21 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 3-1-22。

表3-1-22 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

**试题编号：3-1-10：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 3-1-23。

表 3-1-23 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 3-1-24。

表3-1-24 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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

**试题编号：3-1-11：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 3-1-25。

表 3-1-25 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 3-1-26。

表3-1-26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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		

**试题编号：3-1-12：M7120 平面磨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 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）液压泵电动机不能正常工作；（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 3-1-27。

表 3-1-27 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 3-1-28。

表3-1-28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	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。 ①工具准备少一项扣 2 分， ②工具摆放不整齐扣 5 分， ③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		



## 模块四 电气综合控制系统设计安装调试

### 项目 1 PLC 与变频器系统设计安装调试

#### 试题编号：4-1-1：变频器三段速控制系统设计

##### (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 4-1-1 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。

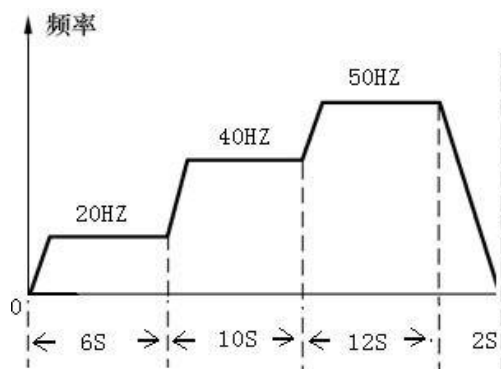


图4-1-1 变频器运行频率时序图

考核内容：

- 1)设计电气原理图（PLC 控制 I/O 接线图及变频器接线图）
- 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 FX2N 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX2N 系列的编程软件为 GX Developer
- 3)通电调试：在 PLC 实训设备上进行通电调试。
- 4)PLC 控制系统设计与安装调试项目实施条件见下表 4-1-1。

表 4-1-1 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱E740变频器，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 20 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 4-1-2。

表4-1-2 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。（试题3-9，3-10适用）
	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不会熟练设置变频器参数扣 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调试，达到控制要求，变频器频率监控正确，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	

## 试题编号：4-1-2：变频器正反转三段速控制设计

### (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（15HZ）运行 5S，然后按 2 速（25HZ）运行 10S，接着停 5S，再按 3 速（35HZ）反转运行 10S 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。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 FX2N 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX2N 系列的编程软件为 GX Developer
- 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 4-1-3。

表 4-1-3 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱E740 变频，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 20 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 4-1-4。

表4-1-4 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。
	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不会设置变频器参数扣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,变频器频率监测正确,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	

## 试题编号：4-1-3：变频器正反两段速控制设计

### (1) 任务描述

某企业承接了一项工厂生产线 PLC 控制系统设计任务，其中一个环节要求用 PLC 配合变频器控制三相异步电动机进行调速控制，具体控制功能如下：按下启动按钮，变频器控制电动机正向并以 40HZ 的频率运行 30s，然后自动停止；10s 后变频器控制电动机反向启动并以 30HZ 的频率运行 20s，然后自动停止。试用可编程控制器配合变频器设计其控制系统并调试。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 FX2N 系列可编程控制器
- 2) 三菱 FX2N 系列的编程软件为 GX Developer
- 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 4-1-5。

表 4-1-5 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 E740 变频，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 20 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 4-1-6。

表4-1-6 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。
	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不会设置变频器参数扣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,变频器频率监视正确,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	

## 试题编号：4-1-4：速度开关控制变频器三段速运行设计

### (1) 任务描述

某企业承接了一项工厂生产线 PLC 控制系统设计任务，其中一个环节要求用 PLC 配合变频器控制三相异步电动机单方向运行并通过选择速度按钮进行调速控制，具体控制功能如下：按下低速按钮，变频器控制电动机以 20HZ 的频率低速运行；按下中速按钮，变频器控制电动机以 28HZ 的频率运行；按下高速按钮，变频器控制电动机以 38HZ 的频率运行。按下停止按钮，变频器、电动机立即停止运行。试用可编程控制器配合变频器设计其控制系统并调试。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 FX2N 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX2N 系列的编程软件为 GX Developer
- 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 4-1-7。

表 4-1-7 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱E740 变频, 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 20 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 4-1-8。

表4-1-8 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。
	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不会设置变频器参数扣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,变频器频率监测正确,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	



## 试题编号：4-1-5：变频器正反转同频率运行控制设计

### (1) 任务描述

某企业承接了一项工厂生产线 PLC 控制系统设计任务，其中一个环节要求用 PLC 配合变频器控制三相异步电动机进行调速控制，具体控制功能如下：按下正转启动按钮，变频器控制电动机正向转动并以 45HZ 的频率运行；按下停止按钮，变频器、电动机立即停止；按下反转按钮，变频器控制电动机反向启动并以 45HZ 的频率运行，按下停止按钮，变频器、电动机立即停止。试用可编程控制器配合变频器设计其控制系统并调试。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 FX2N 系列可编程控制器
- 2) 三菱 FX2N 系列的编程软件为 GX Developer
- 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 4-1-9。

表 4-1-9 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 FX2N 系列可编程控制器，三菱E740 变频, 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 20 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 4-1-10。

表4-1-10 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。
	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不会设置变频器参数扣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,变频器频率监测正确,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	

## 项目 2 PLC 与组态监控系统设计安装调试

### 试题编号：4-2-1：两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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 4-2-1。

表 4-2-1 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 FX2N 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 20 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 3-24。

表3-24 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。 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	

## 试题编号：4-2-2：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 FX2N 系列可编程控制器，三菱 FX2N 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 4-2-3。

表 4-2-3 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 FX2N 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 20 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 4-2-4。

表4-2-4 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组态设计不合理每处扣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。(试题3-9~3-15适用) 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(试题3-9~3-15适用) ③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣5分。(试题3-9~3-15适用) 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	

## 试题编号：4-2-3：自动装料运料小车监控系统

### (1) 任务描述

某企业承接了一项 PLC 和 MCGS 监控自动送料装车系统的装调任务，具体要求如下：小车停在左端行程开关 SQ1 处，按下启动按钮，打开放料阀 YV1 开始装料，8S 后装料结束，小车向右运行，至右端碰撞行程开关 SQ2 后，停下进行卸料，10S 后卸料结束，小车向返回，如此循环，直到按下停止按钮把当前周期完成后结束。试用可编程控制设计其控制系统，并设计组态监控程序对系统状态进行能动态监控（要求组态上也可实现对小车的启动和停止的控制）。

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 FX2N 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX2N 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 4-2-5。

表 4-2-5 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 FX2N 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 20 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 4-2-6。

表4-2-6 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组态设计不合理每处扣2分。(试题3-9~3-15适用)
	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。(试题3-9~3-15适用) 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(试题3-9~3-15适用) ③组态监控合理、美观。不正确、合理之处每处扣5分。(试题3-9~3-15适用) 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	



## 试题编号：4-2-4：广告灯光监控设计

### (1) 任务描述

某企业承担了一项运用可编程控制器控制霓虹灯广告屏的任务，具体要求如下：该霓虹灯广告牌共有 8 根灯管，其控制要求为：合上启动开关，第 1 根亮→第 2 根亮→第 3 根亮……第 8 根亮，即每隔 1s 依次点亮，全亮 1S 后，灯管再反过来按 8→7→6→5→4→3→2→1 反序熄灭，停 1s，之后又按 1~8 依次点亮开始循环。用可编程控制器设计其控制系统并用组态进行监视。

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 FX2N 系列可编程控制器
- 2)三菱 FX2N 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 4-2-7。

表 4-2-7 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 FX2N 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 20 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 4-2-8。

表4-2-8 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组态设计不合理每处扣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。 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	

#### 试题编号：4-2-5： 抢答器监控设计

##### (1) 任务描述

某企业承担了一项运用可编程控制器实现抢答器设计,具体要求如下:系统

有 3 组抢答台和一个主持台。主持台上有一个复位按钮和开始抢答按钮，每组抢答台上有一个抢答按钮。当主持人按下开始抢答按钮后，开始抢答指示灯亮，各组才能开始抢答。开始抢答指示灯亮后才可开始抢答，第一个抢答按钮按下的组抢答成功，获答题权，其对应组指示灯亮，其它组再按抢答按钮无效。一轮抢答完成后，主持人按下复位键，所有灯熄灭。试用可编程控制器设计其控制系统并用组态进行监视。

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 FX2N 系列可编程控制器
- 2) 三菱 FX2N 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 4-2-9。

表 4-2-9 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 FX2N 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 20 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 4-2-10。

表4-2-10 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。 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	

### 三、专业拓展技能

#### 模块五 工业机器人系统编程与调试

##### 项目 1 工业机器人编程与仿真调试

## 试题编号：5-1-1：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 5-1-1。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 5-1-1 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 5-1-1 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 5-2。

表 5-1-2 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。
--	------	----	----------	--





实施条件见表 5-1-3。

表 5-1-3 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 5-1-4。

表 5-1-4 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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。

			<p>⑤设置点偏差超过 2mm，每个点扣 2 分。</p> <p>⑥未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 2 分。</p> <p>⑦未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 3 分。</p>
	功能演示	10	<p>功能调试及演示。</p> <p>①没有信号指示或指示错误的，每处扣 2 分。</p> <p>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。</p>

## 试题编号：5-1-3：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 5-1-3。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。

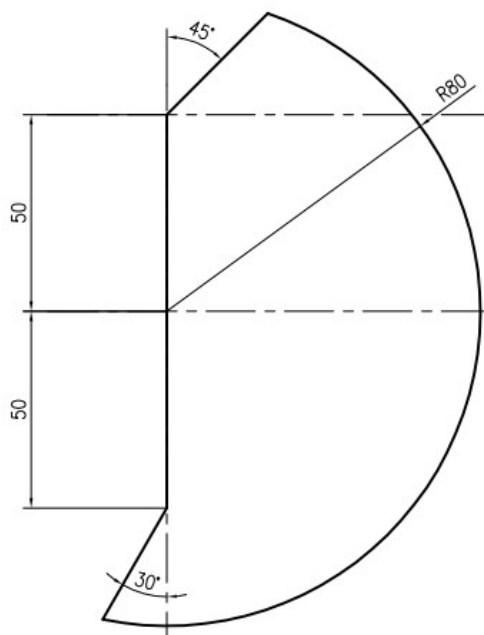


图 5-1-3 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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 51--5。

表 5-1-5 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 5-1-6。

表 5-1-6 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。

## 试题编号：5-1-4：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 5-1-4。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。

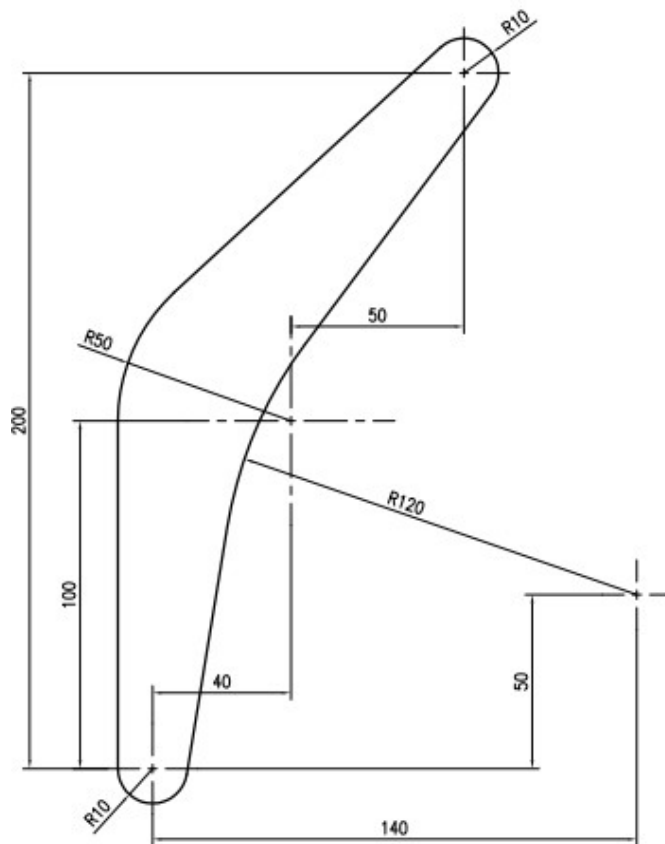


图 5-1-4 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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 5-1-7。

表 5-1-7 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 5-1-8。

表 5-1-8 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。



## 试题编号：5-1-5：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 5-1-5。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。

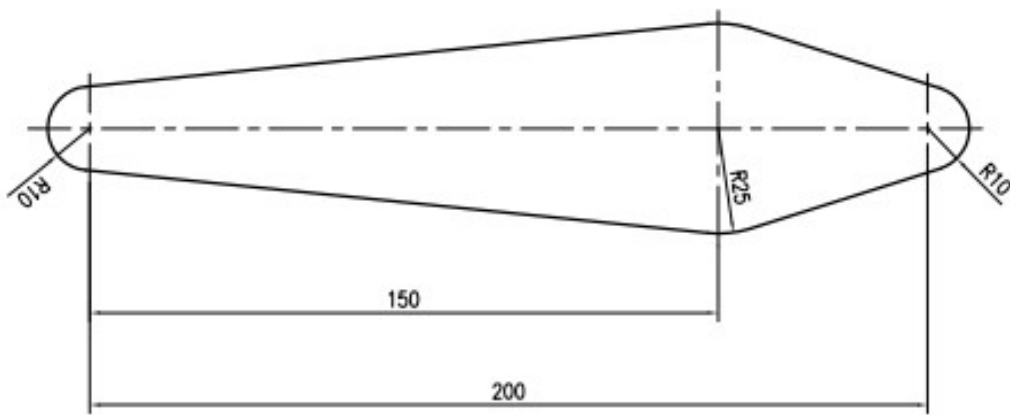


图 5-1-5 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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 5-1-9。

表 5-1-9 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 5-1-10。

表 5-1-10 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。

## 试题编号：5-1-6：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 6-6。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。

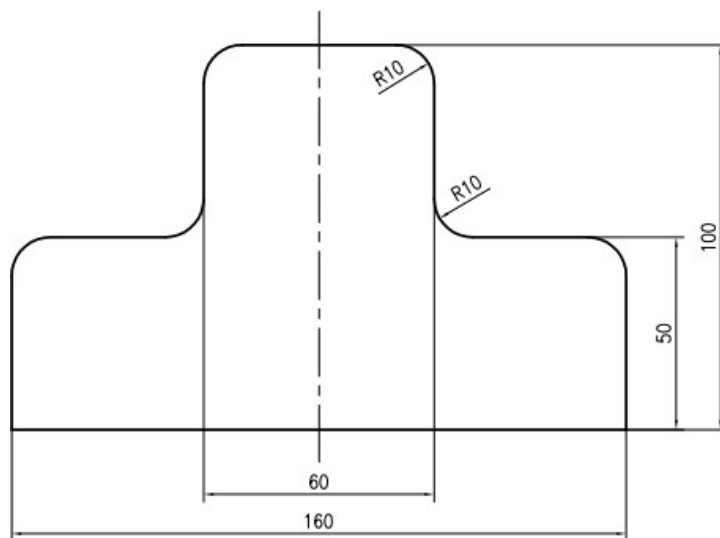


图 5-1-6 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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 5-1-11。

表 5-1-11 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 5-1-12。

表 5-1-12 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。

## 试题编号：5-1-7：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加强板的切割，其切割工序的运行轨迹如图 6-7。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。

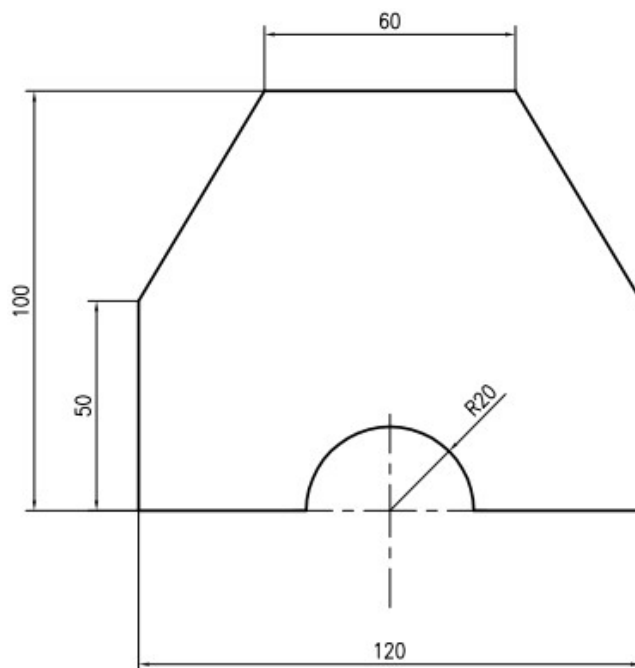


图 5-1-7 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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 5-1-13。

表 5-1-13 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 5-1-14。

表 5-1-14 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。

## 试题编号：5-1-8：挖掘机零件加强板的焊接

### (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 5-1-8。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。

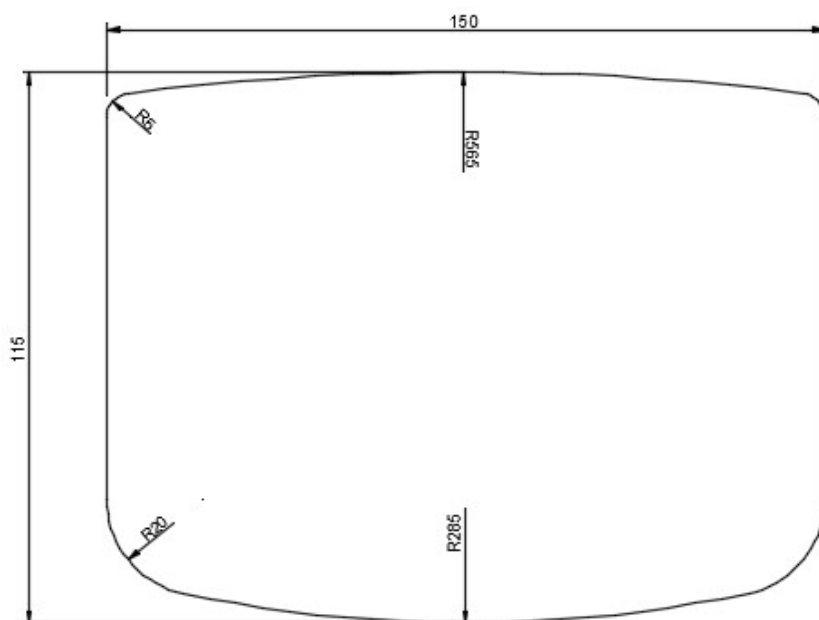


图 5-1-8 汽车挡风玻璃涂胶示意图

### 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 5-1-15。

表 5-1-15 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 5-1-16。

表 5-1-16 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	10	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。

## 试题编号：5-1-9：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 5-1-9。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。

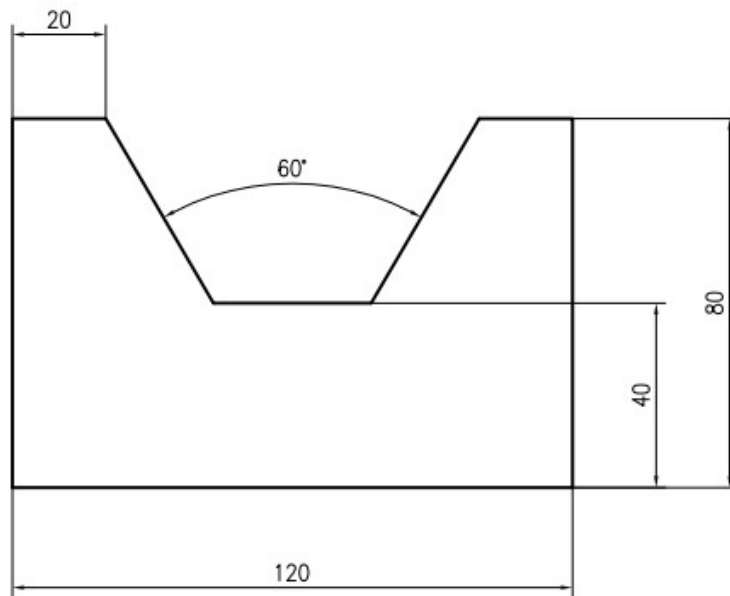


图 5-1-9 机器人运行轨迹平面尺寸图

### 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) 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 5-1-17。

表 5-1-17 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 5-1-18。

表 5-1-18 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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	10	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	25	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	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

			处理。	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	10	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) 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) 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 5-1-19。

表 5-1-19 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 5-1-20。

表 5-1-20 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)	机器人工具和工件的导入和配置	20	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。
	创建机器人基本数据	15	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，创建不准确酌情扣分。 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	10	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	25	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	10	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。

## 附录

### 电工基本技能评分表

考核项目	内容	配分	评分细则	得分
职业素养(20分)	6S 基本要求	10		
	安全操作	10		
实作结果及质量(50分)	质量	30		
	工艺	10		
	技术文件	10		
操作过程与结果检测(30分)	操作过程及步骤规范	15		
	操作结果检测	15		
合 计				

电子线路安装与调试评分表

考核项目	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)	工艺	25		
	调试	25		
	功能指标	30		
异常情况		扣分		
工时				
合计				

## 继电器控制线路设计与安装调试试卷答题纸

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

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：

## PLC控制系统设计与安装调试试卷答题纸

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



## PLC控制系统设计与安装调试评分表

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：

机床控制线路分析与故障处理试题答题纸

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）	

典型机床线路分析与故障处理评分表

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		
	6S规范	10		
作品 (80分)	操作机床, 观察故障现象	10		
	故障处理步骤及方法	10		
	写出故障分析及处理报告	20		
	排除故障	40		
合计				

**PLC 与变频器控制系统设计安装调试评分表**

评价内容		配分	评分细则	得分
职业素养与操	工作前准备	10		

作规范 (20分)	6S 规范	10		
作品 (80分)	系统设计	20		
	安装与接线	10		
	系统调试	10		
	功能实现	40		
合计				

### PLC 与组态监控系统设计安装调试

	评价内容	配分	评分细则	得分
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10		
	6S 规范	10		

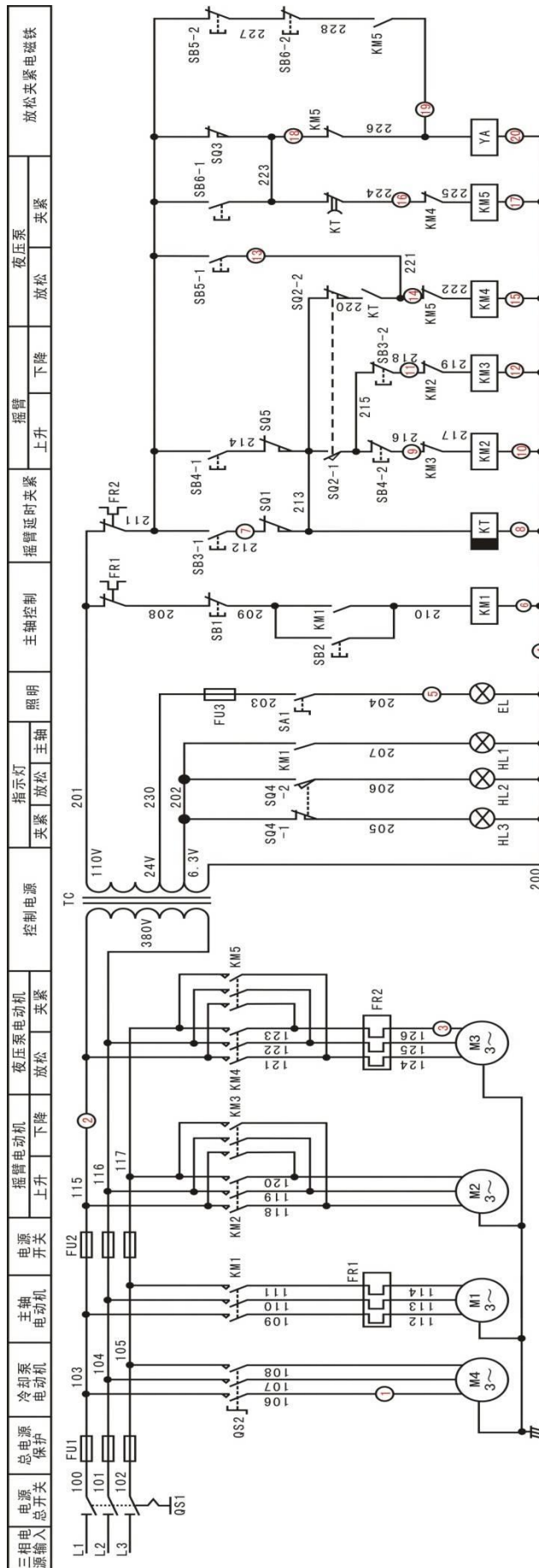
作品 (80分)	系统设计	20		
	安装与接线	10		
	系统调试	10		
	功能实现	40		
合计				

工业机器人编程与仿真调试评分表

评价内容		配分	评分记录	得分
职业素养与操作规范 (20分)	“6S”规范	10		
	安全操作规范	10		
作品 (80分)	机器人工具和工件的导入和配置	20		

	创建机器人 基本数据	15		
	机器人运行 轨迹分析	10		
	任务轨迹的离 线编程操作	25		
	功能演示	10		
合 计				

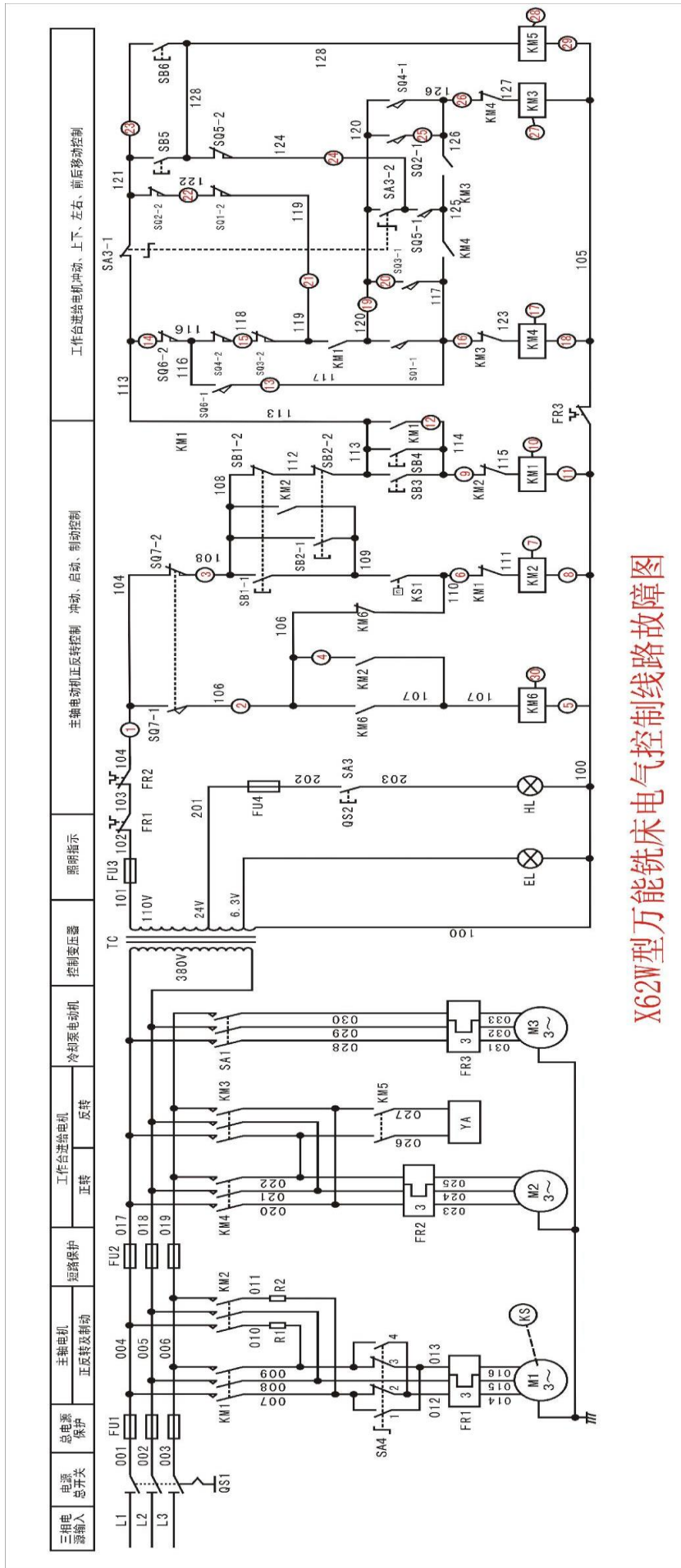
# Z3050 钻床电气原理图



Z3050摇臂钻床电气控制线路故障图

三相电源输入总开关	总电源保护	冷却泵电动机	主轴电动机	电源开关	摇臂电动机		夜泵电动机		放松夹紧电磁铁
					上升	下降	放松	夹紧	
指示灯		照明		摇臂延时夹紧		摇臂			
夹紧		放松		主轴		上升		下降	
控制电源		控制电源		主轴控制		摇臂延时夹紧			

### X62W万能铣床电气原理图

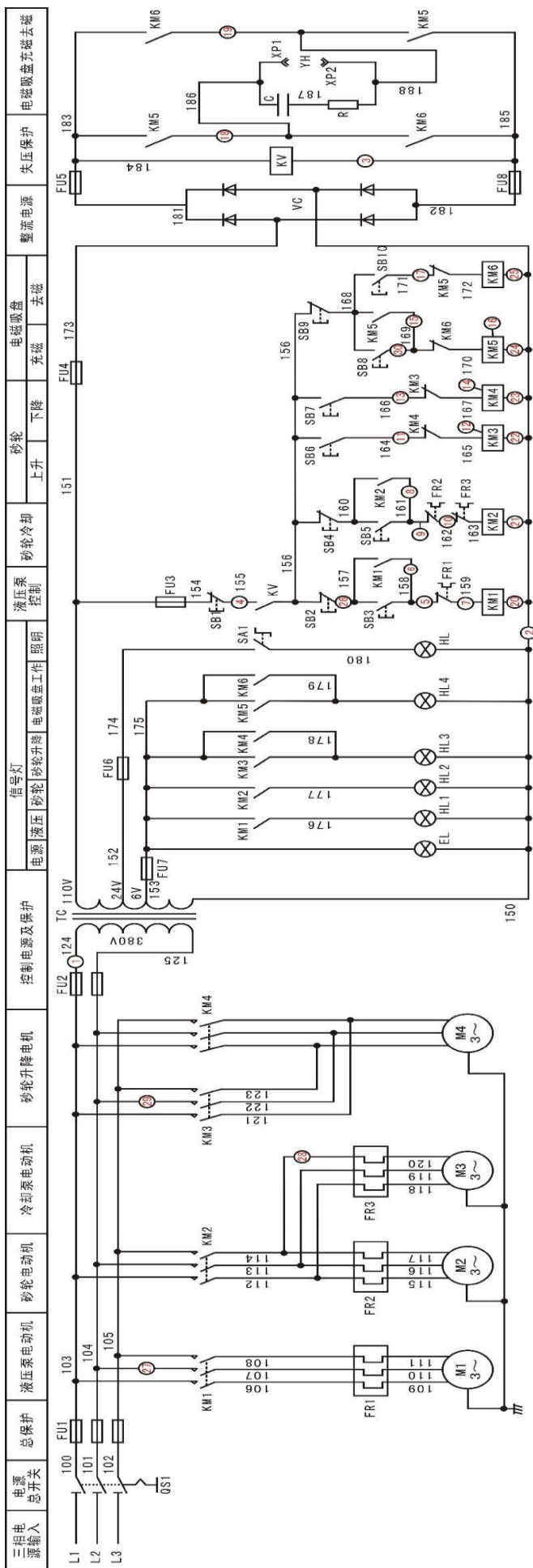


X62W型万能铣床电气控制线路故障图





M7120平面磨床电气原理图



注：故障开关断路设置有：①——③④

M7120型平面磨床电气控制线路故障图

