

# 开封市第一届职业技能大赛

## 电工项目

### 样题

开封市第一届职业技能大赛执委会技术指导组

2023年2月

## 项目说明

**项目名称：** 电工项目

### 一、项目完成时间：

**230 分钟(3 小时 50 分钟)**，本项目共有 2 个模块，其中模块 A 继电控制线路设计与安装、调试，180 分钟；模块 B 机电设备线路诊断与排除，50 分钟。

**二、项目配分：满分 100 分**，其中模块 A 继电控制线路设计与安装、调试，70 分；模块 B 机电设备线路诊断与排除，30 分。

**三、竞赛设备：** 比赛设备由电力拖动实训平台、立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台等组成。

### 四、注意事项

1. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好工位号、市或地区、选手姓名。
2. 除组委会规定允许携带的比赛工具、万用表和选手自带物品清单上的物料外，不得携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。
3. 请不要在试卷内填写与竞赛无关的内容，按题目要求完成竞赛任务。
4. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。
5. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在专业规范扣除相应的分数。
6. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在专业规范项扣除相应的分数。

# 模块 A 继电控制线路设计与安装、调试(试题)

时间：180 分钟

分值：70 分

## 1. 任务描述

某公司正在全面进行生产过程的升级改造,准备将一条手动运输线设备改成自动运输线设备。新改的自动运输线设备,运送小车由一台三相异步(笼型)电动机拖动。控制系统要求采用常规的继电控制。

你作为一名技术人员,请根据现有电力拖动平台及相关技术要求完成设备的继电控制线路的设计与安装、调试,实现其功能。

## 2. 任务要求

### 模块 A-1 继电控制线路设计

某一生产设备由一台三相异步(笼型)电动机拖动运行,电机参数为额定电压 380V、功率 180W、接法 Y/ $\Delta$ 、电流 0.4A、转速 1400r/min。请按下列要求设计电路并完成安装调试。

#### 1) 控制要求

序号	描述
1	小车可以正反方向启动: KM1吸合电动机顺时针旋转带动小车正向运行。KM2吸合电动机逆时针旋转带动小车反向运行。
2	如果小车初始停在卸料位置 A,按下 SB1(绿色)按钮,小车从 A 处向 B 处(装料位置)正向运行,运动到位后小车停止进行自动装料,装料时间为 5S,随后小车从 B 处向 A 处(卸料位置)反向运行,运动到位后小车停止进行自动卸料,卸料时间为 2S,之后自动循环进行装料、卸料工作。
3	如果小车初始停在装料位置 B,按下 SB2(绿色)按钮,小车从 B 处向 A 处(卸料位置)反向运行,运动到位后小车停止进行自动卸料,卸料时间为 2S,随后小车从 A 处向 B 处(装料位置)正向运行,运动到位后小车停止进行自动装料,装料时间为 5S,之后自动循环进行卸料、装料工作。

4	小车在工作或进行自动装卸料过程当中，按下 SB3（红色） 停止按钮，小车立刻停止工作。
5	装料用绿色HL1灯表示，卸料用黄色HL2灯表示。
6	具有短路、过载、欠压及失压保护。当电动机发生过载时，小车停止运行，报警指示灯HL3（红色）亮，5S后，指示灯HL3（红色）熄灭。
7	具有设备三相供电电源（L1-黄色指示灯；L2-绿色指示灯；L3-红色指示灯；）指示。

## 模块 A-2 安装与接线

### 1) 任务要求

序号	描述
1	根据设计的原理图、元器件明细表，在配件箱里选择合适的电气元器件。
2	在给定的的电工配电板上布局、安装，元件布局合理、美观，安装规范、牢固，符合国家标准要求；
3	正确进行线路连接，导线选择正确，套号码管、压接线端子，工艺符合规范要求。 其中：主电路三相电源线（U、V、W）分别采用 1mm <sup>2</sup> 的黄色、绿色和红色线，零线（N）采用 1mm <sup>2</sup> 黑色线，地线（PE）采用 1mm <sup>2</sup> 黄绿双色线； 控制电路火线采用 0.75mm <sup>2</sup> 蓝色线，零线用 0.75mm <sup>2</sup> 黑色线。

## 模块 A-3 调试和运行

### 1) 任务要求

序号	描述
1	利用万用表对安装完成的继电控制系统进行测试。
2	无短路，确认电路安全后，依次打开平台上的系统总电源开关、取电区的电源开关。
3	调试、试车，完成控制系统功能要求。

## 模块 B 机电设备线路故障检测与排除(试题)

时间：50 分钟

分值：30 分

### 一、任务描述

某公司立式塑胶机加工设备出现故障。你作为一名技术人员，请根据设备原理图诊断线路故障原因并排除，恢复设备正常运行。

### 二、各组成部分介绍

立式塑胶机控制电路故障诊断平台选取的立式塑胶机电路，模仿真实的工业塑料加工生产控制系统，其中包含了装料、加热、冷却和卸料等工序。该挂板电路可以预设故障，参赛选手根据工艺流程，进行故障诊断与排除。同时配备了三相异步电动机及双速电动机的电动机组，电动机引线采用高绝缘性安全型接线柱引出，电动机组在设备中作为电路负载模块使用。



图 1 平台实物图

## 1) 平台组成



图 2 平台实物功能概述

## 2) 电动机组



图 3 电动机组（电路负载模块）

### 3) 平台功能介绍

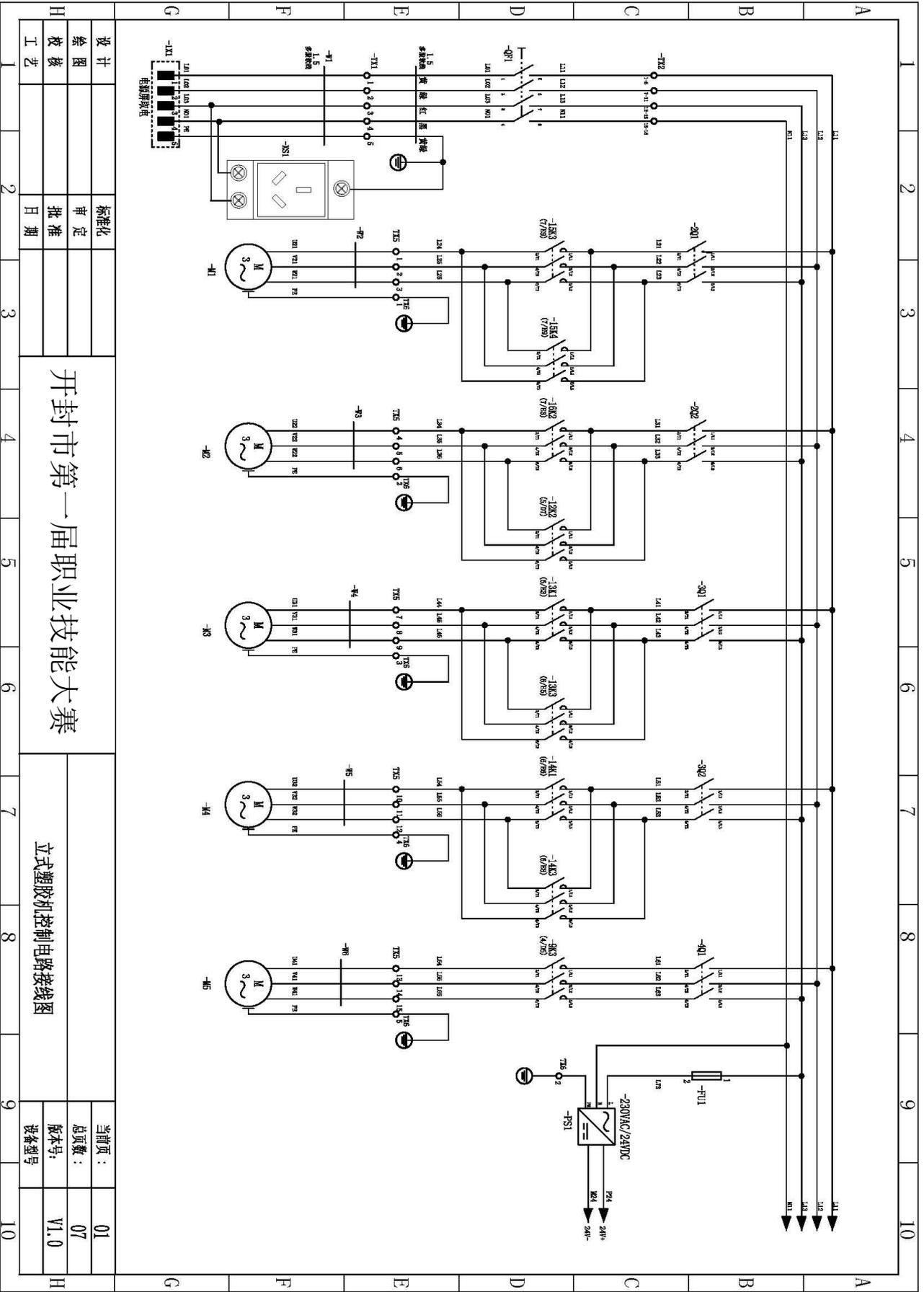
立式塑胶机控制电路故障诊断平台选取的电路是模仿真实的工业生产控制系统，其工作过程有四个工位，分别是装料位（5B1），加热位（7B1），冷却位（9B1），卸载位（10B1）。

悬挂模具的臂围绕中心轴在四个工位之间旋转，由(M2)电机带动进行公转，启动以后转臂由装料位到加热位，等到加热时间到以后再由加热位到冷却位，冷却时间到以后再由冷却位到卸载位。启动后，悬挂模具的臂，除了绕中心轴公转以外，在电机(M1)的拖动下，能够一直进行自转，使得模具里面的料加热均匀，一直到卸载位停止。

具体工艺流程如下：

- 1) 工作开始，首先手动将转臂转到装料位（5B1），按下启动按钮。
- 2) 首先，加热室的进料门在电机(M3)的拖动下打开，进料门开到位（6B1）。
- 3) 转臂由装料位（5B1）到达加热位（7B1）开始加热。
- 4) 转臂到加热位以后，进料门关闭（6B2）。
- 5) 加热时间到以后，出料门在电机(M4)的拖动下打开（8B1）。
- 6) 转臂由加热位到冷却位（9B1），出料门在电机(M4)的拖动下关闭（8B2）。
- 7) 冷却位风冷电机 M5 开始冷却，时间到以后，转臂由冷却位到卸载位。
- 8) 卸料结束，手动将转臂由卸料位转到装料位，又开始新的循环：装料→加热→冷却→卸载。

### 三、原理图

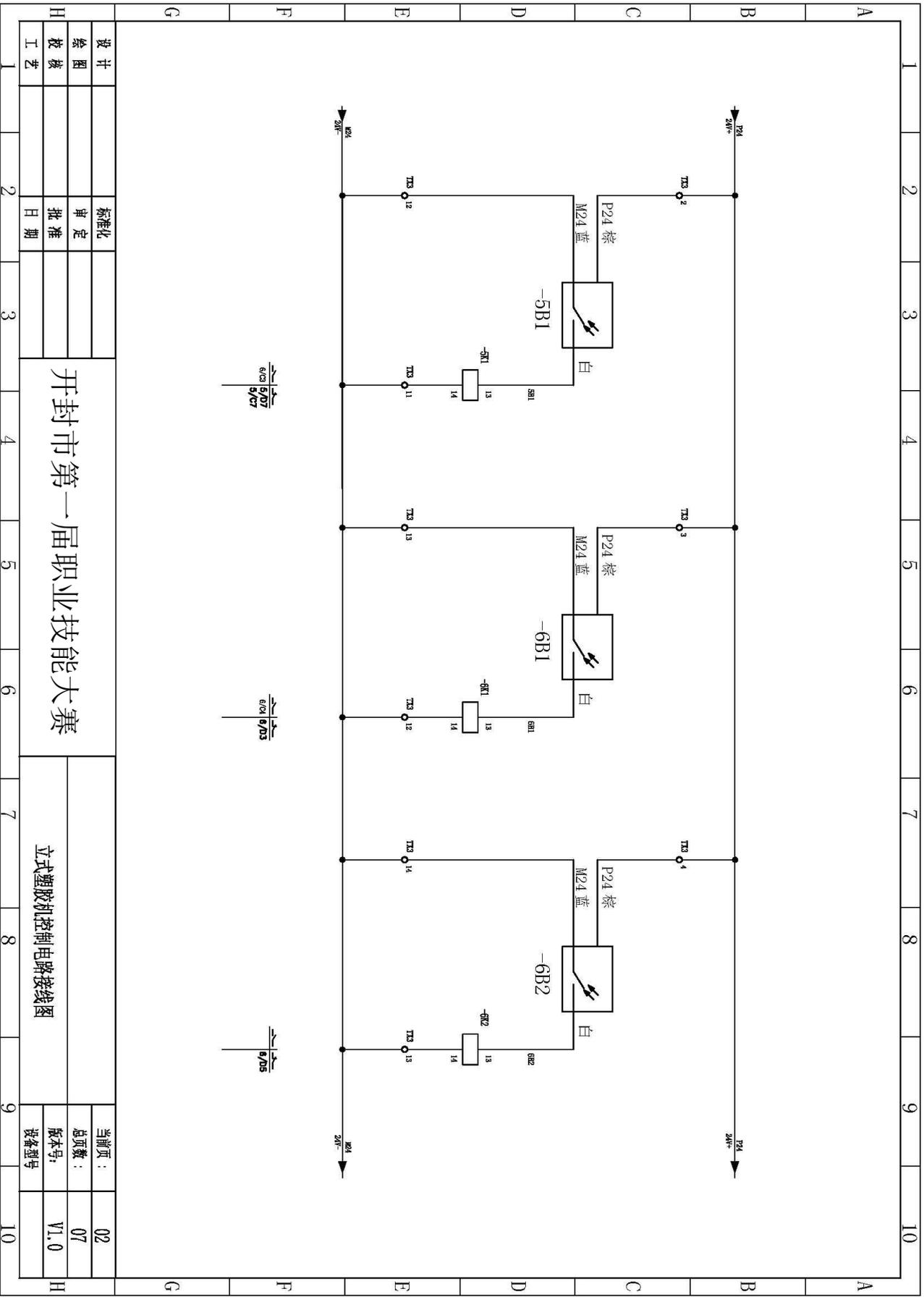


设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

## 开封市第一届职业技能大赛

### 立式塑胶机控制电路接线图

当前页：	01
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	

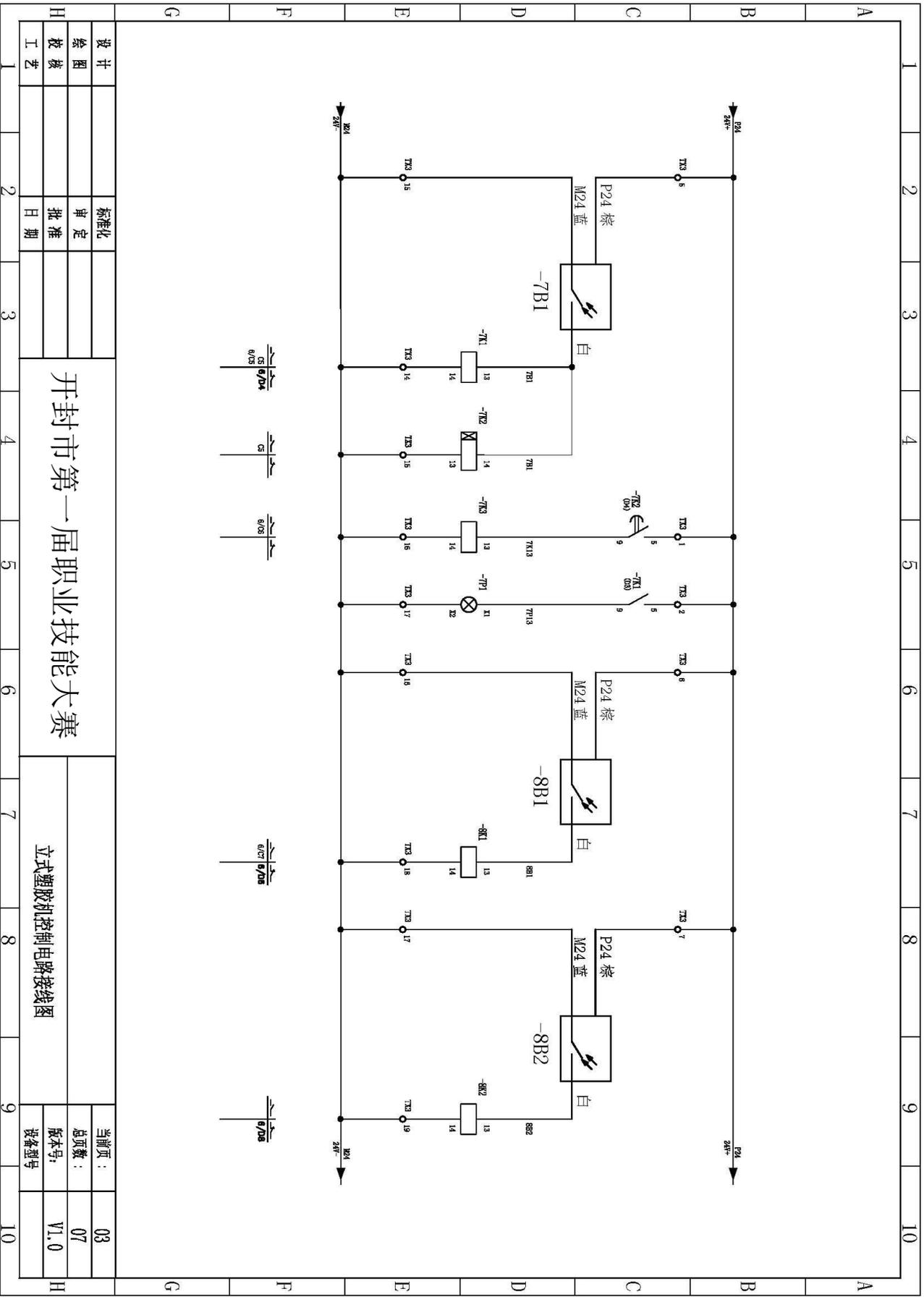


设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

# 开封市第一届职业技能大赛

## 立式塑胶机控制电路接线图

当前页：	02
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	

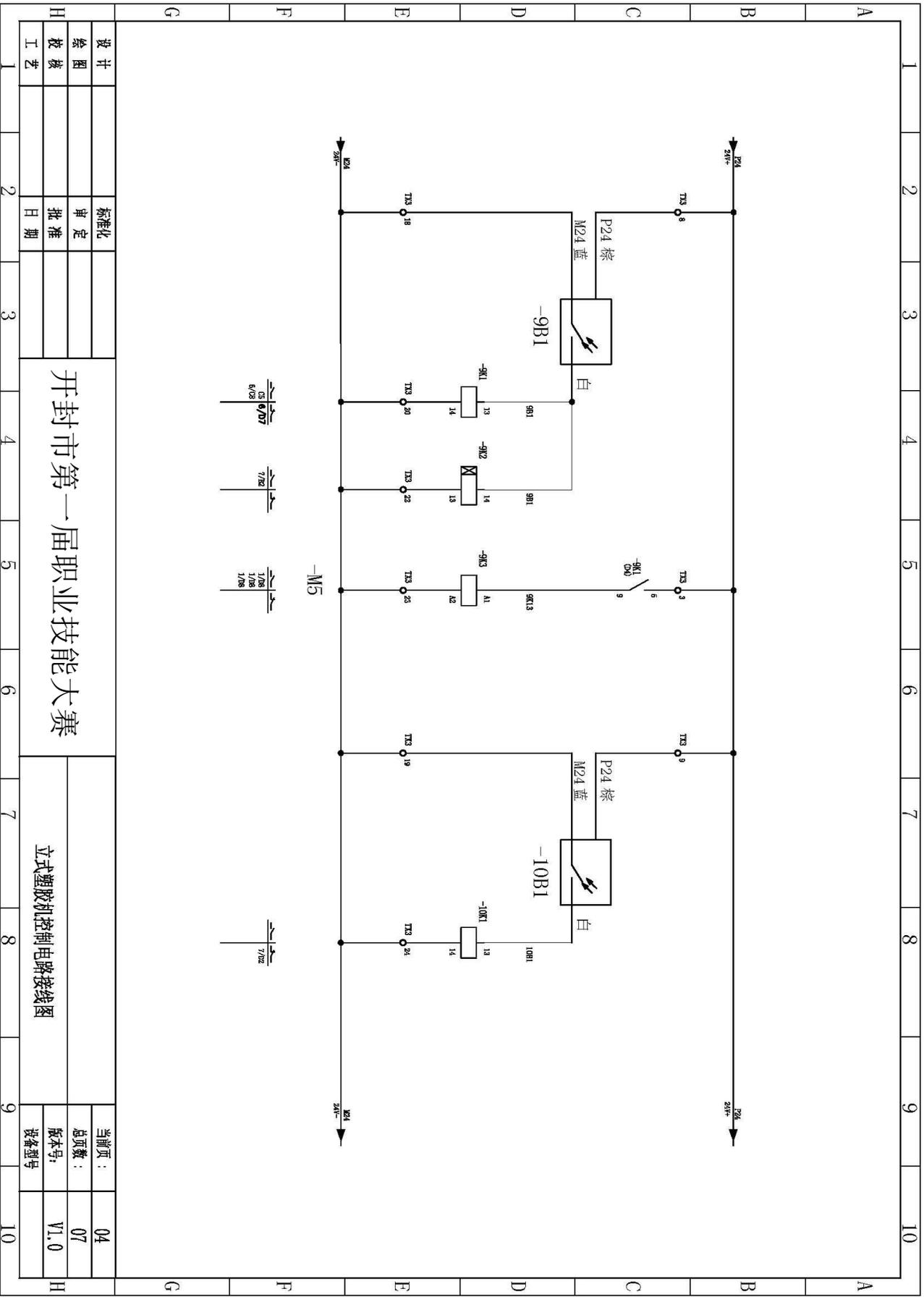


设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

开封市第一届职业技能大赛

立式塑胶机控制电路接线图

当前页：	03
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	



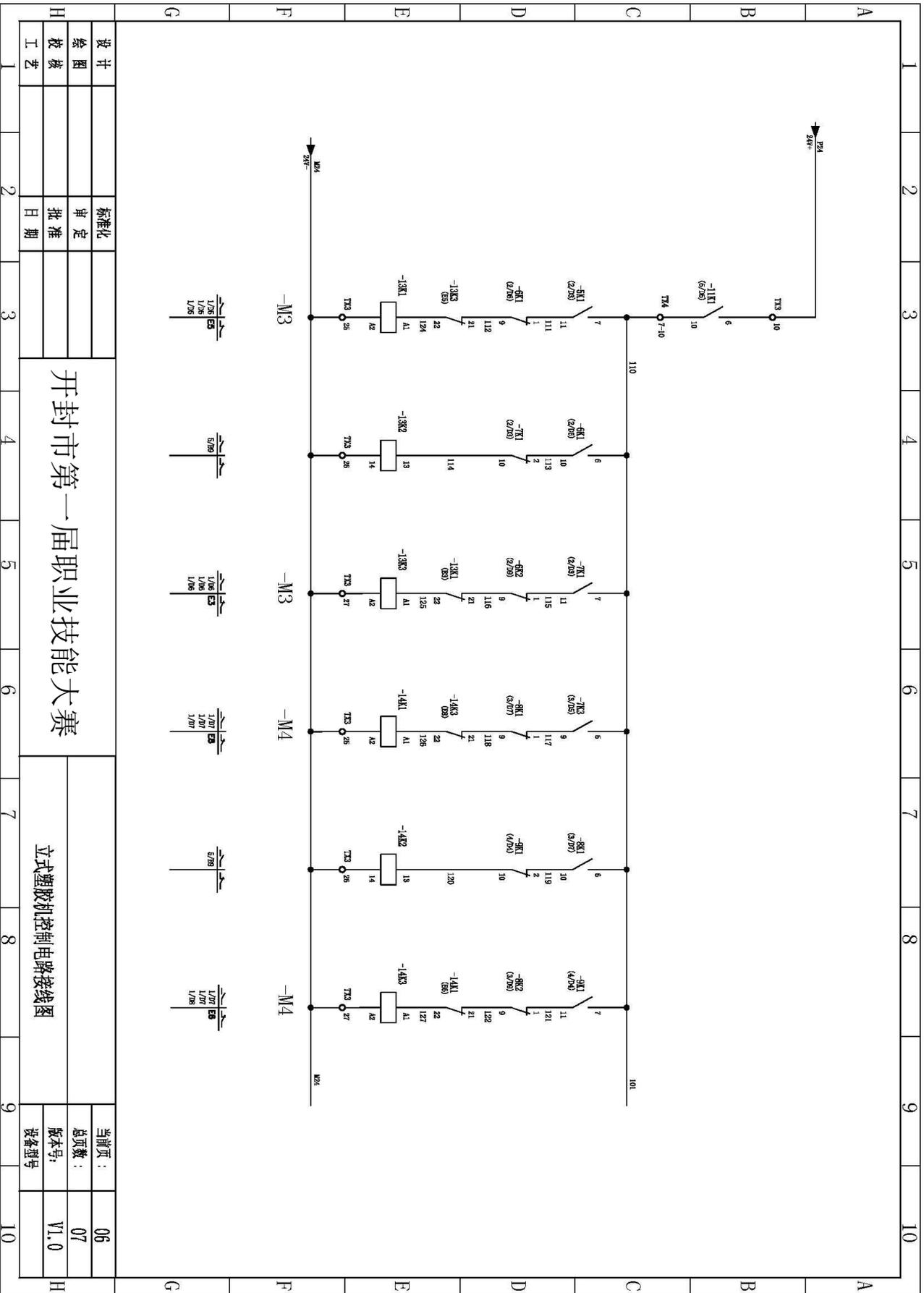
设计		标准化	
绘图		审定	
校核		批准	
工艺		日期	

开封市第一届职业技能大赛

立式塑胶机控制电路接线图

当前页：	04
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	



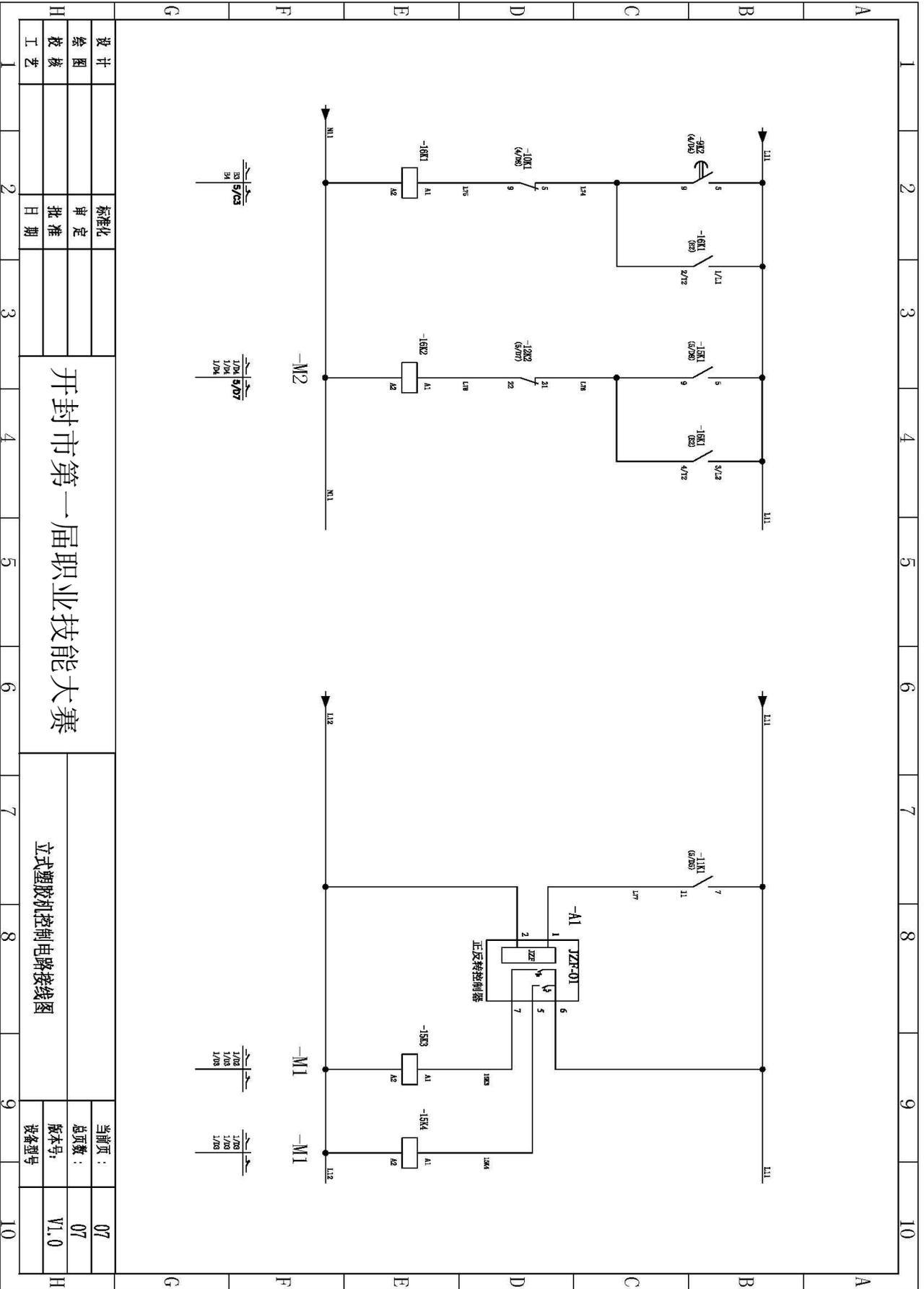


设计	标准化
绘图	审定
校核	批准
工艺	日期

开封市第一届职业技能大赛

立式塑胶机控制电路接线图

当前页：	06
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	



# 开封市第一届职业技能大赛

## 立式塑胶机控制电路接线图

设计	标准化
绘图	审定
校核	批准
工艺	日期

当前页：	07
总页数：	07
版本号：	V1.0
设备型号	

## 四、任务要求

### 模块 B-1 故障诊断

#### 1) 控制要求

步骤	描述
第一步	将所有传感器，手动打到未感应位置（传感器灯不亮）。
第二步	工作开始，手动将转臂转到装料位（5B1），按下启动按钮（11S4）。
第三步	首先加热室的进料门在电机(M3)的拖动下打开。
第三步	开到位（6B1）以后，转臂由装料位（5B1）到加热位（7B1）开始加热。
第四步	转臂到加热位以后，进料门关闭（6B2）。
第五步	加热时间到以后，出料门在电机(M4)的拖动下打开（8B1）。
第六步	转臂由加热位到冷却位（9B1），出料门在电机(M4)的拖动下关闭（8B2）。
第七步	冷却位风冷电机 M5 开始启动，冷却时间到以后，转臂由冷却位到卸载位（10B1）。
第八步	卸料结束，手动将转臂由卸料位转到装料位。

#### 2) 任务要求

该电路设有故障 8 处，故障类型包括开路、短路、器件损坏、交叉/极性、参数设置错误。请根据电路原理，正确使用万用表进行故障诊断，并在电路图上准确标注出故障的位置和故障类型（用符号和文字表达）。

符号	表示故障类型
	开路
	短路
	器件损坏
	交叉/极性
SET	参数设置错误

### 3) 技术要求

平台上电前，需用万用表测量电源，确认无短路方可上电。按控制要求操作，观察电路运行情况，判断故障位置和故障类型。在查找故障过程中，不允许打开线槽盖板。

附表 1. 评分标准

## 任务 A 继电控制线路设计与安装、调试功能评分表

场次号：\_\_\_\_\_

工位号：\_

注：在电动机满足运行条件的基础上进行以下评分。

步号	描述	分值	得分
功能 1			
1	如果小车初始停在卸料位置 A，按下 SB1 按钮，KM1 接触器得电吸合	2	
2	小车从 A 处向 B 处（装料位置）正向运行；电动机正向旋转	2	
3	运动到装料位置后小车停止；进行自动装料	2	
4	装料时间为 5S	2	
5	装料完成后；KM2 接触器得电吸合	2	
6	小车从 B 处向 A 处（卸料位置）反向运行；电动机反向旋转	2	
7	运动到卸料位置后小车停止；进行自动卸料	2	
8	卸料时间为 2S	2	
9	卸料完成后；KM1 接触器得电吸合；小车从 A 处向 B 处（装料位置）正向运行；电动机正向旋转	2	
10	之后执行步号 3 循环进行装料、卸料工作。	2	
11	小车在工作或进行自动装卸料过程当中，按下 SB3 停止按钮，小车立刻停止工作。	2	
功能 2			
12	如果小车初始停在装料位置 B，按下 SB2 按钮，KM2 接触器得电吸合	2	
13	小车从 B 处向 A 处（卸料位置）反向运行；电动机反向旋转	2	
14	运动到卸料位置后小车停止；进行自动卸料	2	
15	卸料时间为 2S	2	
16	卸料完成后；KM1 接触器得电吸合	2	
17	小车从 A 处向 B 处（装料位置）正向运行；电动机正向旋转	2	
18	运动到装料位置后小车停止；进行自动装料	2	
19	装料时间为 5S	2	
20	装料完成后；KM2 接触器得电吸合；小车从 B 处向 A 处（卸料	2	

	位置) 反向运行; 电动机反向旋转		
21	之后执行步号 14 循环进行卸料、装料工作。	2	
22	小车在工作或进行自动装卸料过程当中, 按下 SB3 停止按钮, 小车立刻停止工作。	2	
功能 3			
23	装料时 HL1 指示灯亮	1	
24	卸料使 HL2 指示灯亮	1	
25	具有设备三相供电电源 (L1-黄色指示灯; L2-绿色指示灯; L3-红色指示灯; ) 指示。	2	
26	HL1 (绿色) 指示灯颜色选择正确	1	
27	HL2 (黄色) 指示灯颜色选择正确	1	
28	SB1 (绿色) 按钮颜色选择正确	1	
29	SB2 (绿色) 按钮颜色选择正确	1	
30	SB3 (红色) 按钮颜色选择正确	1	
功能 4			
31	具有短路、过载、欠压及失压保护	3	
32	当电动机发生过载时, 小车停止运行, 报警指示灯 HL3 (红色) 亮, 5S 后, 指示灯 HL3 (红色) 熄灭。	4	
	合计	60	

## 任务 A 接线工艺评分表

序号	描述	配分	得分
1	接线松动, 一处扣 0.1 分, 最高扣分 1 分	1	
2	未压线针、接线漏铜, 一处扣 0.1 分, 最高扣分 1 分	1	
3	号码管齐全、方向正确、标注正确: 0—各方面均低于行业标准, 包括“没做” 1—达到行业标准 2—达到行业标准, 且某些方面超过标准 3—达到行业期待的优秀水平	2	
4	元器件固定不牢固、未贴器件标签一处扣 0.1 分, 最高扣分 1 分	1	
5	主电路导线颜色选择错误, 一处扣 0.1 分, 最高扣分 1 分	1	

6	时间继电器、热继电器整定值设定正确，施工过程中无期间损坏。	1	
7	接线美观无交叉正确盖好线槽： 0—各方面均低于行业标准，包括“没做” 1—达到行业标准 2—达到行业标准，且某些方面超过标准 3—达到行业期待的优秀水平	2	
8	场地整洁，施工后进行卫生打扫，清理工位： 0—各方面均低于行业标准，包括“没做” 1—达到行业标准 2—达到行业标准，且某些方面超过标准 3—达到行业期待的优秀水平	1	
合计		10	

## 任务 A 评分汇总表

功能	工艺	总分	备注

选手签字： \_\_\_\_\_

裁判签字： \_\_\_\_\_

# 任务 B 机电设备线路诊断与排除评分表

场次号：\_\_\_\_\_

工位号：\_\_\_\_\_

任务说明：由现场裁判抽签决定故障检修的 8 处故障，选手进行排除，排除得分，未排除不得分。

时间：50 分钟一组

分值：30 分

任务 C	故障检修	配分	Yes/no	得分
1	正确使用仪表进行故障判断，安全操作，佩戴劳保用品； (1) 劳动保护用品穿戴不全扣 2 分。 (2) 考试中，违犯安全文明生产考核要求的扣 2 分。 (3) 当考评员发现考生有重大人身事故隐患时，要立即予以制止，并扣考生安全文明生产 2 分。	6		
2	故障 1	3		
3	故障 2	3		
4	故障 3	3		
5	故障 4	3		
6	故障 5	3		
7	故障 6	3		
8	故障 7	3		
9	故障 8	3		
	合计	30		

选手签字：\_\_\_\_\_

裁判签字：\_\_\_\_\_

## 附表 2. 工具清单

### 选手所需自带的安全防护装备及工具

#### 一、选手需自备的防护装备

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	头部的防护		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 防穿刺</li><li>2. 抗冲击</li></ol>
2	足部的防护		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 绝缘</li><li>2. 防滑</li><li>3. 防砸</li><li>4. 防穿刺</li></ol>
3	工作服		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 须是长裤</li><li>2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求</li></ol>
4	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴
5	眼睛的防护		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 防溅入</li><li>2. 带近视镜也必须佩戴</li><li>3. 在进行切割加工时必须佩戴</li><li>4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴</li></ol>

6	防割手套		<p>1. 使用切割工具时必须佩戴</p> <p>2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴</p>
---	------	---	--

## 二、参赛选手需要自带的工具清单

### 选手需带的工具清单

序号	配置名称	规格型号(供参考)	单位	数量	备注
1	欧式管型压线钳	0.25-6mm <sup>2</sup>	把	1	
2	螺丝刀	十字 PH2*100 mm	把	1	
3	螺丝刀	PH0*75 强力型十字	把	1	
4	螺丝刀	5*75 强力型一字	把	1	
5	手动螺丝刀套件	38PCS, H4*28mm	把	1	
6	手电钻	12V	台	1	
7	剥线钳	150MM	把	1	
8	不锈钢剪刀	NS-3	把	1	
9	卷尺	5 米	把	1	
10	直角尺	300*150mm	把	1	
11	木工 45° 钢板尺	120~200mm	把	1	
12	斜口钳	7 寸	把	1	
13	手柄套筒	7mm	把	1	
14	数字万用表	UT139C	台	1	
15	线号笔		个	若干	
16	电工工具包		个	1	
17	塑柄调节式钢锯架	10 寸-12 寸 可调试	把	1	
18	钢锯条		条	2	

附表 3. 设备及材料清单

## 赛场主要设备、耗材、工具、辅助工具清单

## 一、主要竞赛设备清单

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
1	电力拖动平台				
1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	套	1	
2)	智能物联网模块	通讯方式：4G； 监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息； 通过 4G 网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。	套	1	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A 两组交流电源输出：AC380V、AC220V	套	1	
4)	电力拖动套件箱	具体器件见表 8	套	1	见表 8
5)	电动机	三相异步电动机： 1 台 a) 电压： 380V b) 功率： 180W c) 频率： 50HZ d) 接法： Y/△ e) 电流： 0.4A f) 转速： 1400r/min	台	1	
2	立式塑胶机控制电路故障诊断平台				
1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	套	1	
2)	智能物联网模块	通讯方式：4G；	套	1	

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
		监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息； 通过 4G 网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。			
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A 两组交流电源输出：AC380V、AC220V	套	1	
4)	立式塑胶机控制电路	主要器件：传感器模块、故障设置模块、指法灯按钮模块、交流接触器、中间继电器、正反转控制器、电机断路器、开关电源、时间继电器等	套	1	

## 二、电力拖动套件箱材料清单

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
1	剩余电流动作断路器	NB1LE-40 3P+N C16	正泰	个	1	
2	小型断路器	NB1-63 3P C16	正泰	个	1	
3	交流接触器	CJX2-1210 220V	正泰	个	2	
4	辅助触头	F4-22	正泰	个	2	
5	中间继电器	JZC1-44 AC220V	正泰	个	4	
6	熔体	RT28-32/4A	正泰	个	7	
7	熔断器座	RT28N-32 32A	正泰	个	7	
8	时间继电器	JSZ3A-B (通电延时 0.1s-6m) AC220V	正泰	个	2	
9	时间继电器	JSZ3C-B (瞬动型通电延时 0.1s-6m) AC220V	正泰	个	2	
10	时间继电器座	PF083-A /8T 圆孔	正泰	个	4	
11	热过载继电器	NR4-63/1.6-2.5A	正泰	个	2	
12	行程开关	LXK3-20S/B 不带锁 单轮		个	2	
13	行程开关	LXK3-20S/BH 带锁 单轮		个	2	
14	自复平头按钮	NP2-BA45 孔径Φ22 1常开 1	正泰	个	2	

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
		常闭 红色				
15	自复平头按钮	NP2-BA35 孔径Φ22 1常开 1常闭 绿色	正泰	个	3	
16	自复平头按钮	NP2-BA55 孔径Φ22 1常开 1常闭 黄色	正泰	个	1	
17	1位蘑菇头式按钮	NPH1-1006	正泰	个	1	
18	1位按钮盒	NPH1-10 浅灰色	正泰	个	1	
19	2位按钮盒	NPH1-20 浅灰色	正泰	个	1	
20	3位按钮盒	NPH1-30 浅灰色	正泰	个	3	
21	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 绿色	正泰	个	3	
22	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 黄色	正泰	个	2	
23	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 红色	正泰	个	2	
24	二位置锁定旋钮式开关	NP2-BD25 孔径Φ22 1常开 1常闭	正泰	个	1	
25	接线端子	SUK-2.5X 灰色		个	50	
26	端子隔板	JCUK-DB 灰色		个	5	
27	端子固定器	SUK-2G2 灰色		个	10	
28	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 1-10		个	10	
29	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 11-20		个	6	
30	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 21-30		个	6	
31	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 31-40		个	6	
32	安装螺钉			套	1	

### 三、设备耗材清单

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
1	PVC 锯齿线槽	40*35mm 白色 2米		条	4	1个工位
2	PVC 号码管	0.5mm <sup>2</sup> 、1mm <sup>2</sup>			若干	
3	通用 C45 铝导轨	35*7.5*1.1mm 1米		米	3	
4	管形预绝缘端头	E1008 红色		个	400	

5	管形预绝缘端头	E1008 黑色		个	400	
6	管形预绝缘端头	E0508 红		个	400	
7	管形预绝缘端头	E0508 蓝		个	400	
8	冷压接线鼻子	0T1.5-4 圆形裸端头		个	100	
9	扎带	3*150mm 白色		条	100	
10	十字槽圆头带垫螺钉	M4*12 不锈钢		个	100	
11	十字槽盘头螺钉	M4*20 不锈钢		个	100	
12	十字槽盘头螺钉	M4*45 不锈钢		个	100	
13	1型六角螺母	M4 不锈钢		个	100	
14	轻型弹簧垫圈	Φ4.1mm 不锈钢		个	100	
15	A级平垫圈	4*9*0.8mm 201 不锈钢		个	100	

#### 四、赛场提供的工具和仪器仪表清单

序号	配置名称	规格型号(供参考)	单位	数量	备注
1	多角度桌虎钳	3寸	台	1	

#### 五、比赛工位设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	电源	输出:交流 380V, 10A	1个	带漏电保护并配有1个4P插座、1个3P插座和1个5P插座
2	工作台	L1500mm×W700mm×H780mm	1张	
3	座椅		1把	
4	垃圾桶等清洁工具		1套	

## 六、 现场辅助设施工具清单

序号	名 称	规 格	数量	备注
1	无线麦克风		2 个	与音响配套
2	打印机		2 台	
3	打印纸	A4	4 包	
4	打码机		2 台	打印号码管
5	签字笔	红、黑	各 50 个	
6	磁图钉（磁扣）		50 个	
7	订书机及钉		2 套	
8	评分夹		36 个	
9	档案袋		若干	
10	安全标志		若干	
11	常用急救药盒		2 套	常用药品
12	灭火器		若干	根据赛场布置