



第十九届“振兴杯”全国青年职业技能大赛

机床装调维修工赛项（职工组）

模块一：数控机床电气智能化改造与维修

任务书（样题）

场 次：_____ 工 位 号：_____

2026 年 9 月

注 意 事 项

1. 竞赛时间为 180 分钟，选手应在规定时间内完成比赛任务。
2. 选手按照要求在试卷上填写场次和工位号，不得写与参赛身份有关的信息，否则成绩无效。
3. 参赛选手在竞赛过程中应遵守竞赛规则和安全操作规范，如有违反按照相关规定要求处理；因违反操作规程被裁判暂停比赛，暂停时间不作补时。
4. 开赛 25 分钟后，可申请解除 1 个故障，解除耗时不予补时。
5. 竞赛过程中若选手发现元器件损坏经裁判确认后可进行更换，如果是自然损坏，根据实际情况按规定报请裁判长予以相应补时；如果由于错误接线、操作不当等原因引起人为损坏，将酌情扣除该模块成绩 1~10 分。
6. 如选手操作时有重大安全隐患，裁判应立即制止，如没有改变且 3 次制止无效时，可向裁判长申报终止该选手本模块比赛。
7. 拍摄功能或存储功能的电子产品一律不可带入赛场，否则以作弊处理。

【任务背景】

某加工厂需对一台带有故障的数控机床进行主轴自动夹紧改造，据客户描述机床软硬件均有故障，现派遣你前往现场，根据现有电气原理图进行维护，完善电气控制回路，按任务书功能要求编写程序、调试、备份。

一、任务要求

- 1. 排查数控机床故障，根据排查出的故障现象及原因进行维护；根据控制原理图进行器件选型和安装，按功能要求调试好，然后进行备份。
- 2. 要求只能在“升级改造区”内进行改动，选择正确的电器元件，按照行业规范进行安装。
- 3. 升级改造区首次通电调试设备时，应举手请求，经现场裁判许可后，在技术人员监护下进行，当技术人员或裁判发现有导致设备损坏或人员安全问题时，可以终止选手通电。

二、故障排除

手动测试数控功能（“表1”数控功能指标），根据现场提供的技术资料完成故障诊断与排除，并将故障现象和解决方法写入“表4”故障排除记录单中。

表 1：数控功能指标

序号	检查事项	技术指标
1	急停功能测试	使用急停功能，数控系统立即报警提示并且停机
2	伺服准备	无驱动报警
3	伺服轴移动方向	X/Z 轴在 JOG 方式下+/-移动及快速移动有效。
4	硬件限位功能	进给轴到达硬件限位开关，数控系统具备保护功能，数控系统提示报警停机。
5	软限位功能	数控系统具备软限位保护功能，进给轴到达硬件限位之前能够触发软限位保护。
6	主轴功能	主轴倍率有效，方向正确无报警。
7	手轮功能	手轮功能正常，使用手轮，选择相应的轴和相应倍率，所对应轴和移动倍率都正确
8	回参考点功能	车床能正常回零，无报警，回到参考点后，系统

		显示 X 轴 Z 轴的实际坐标为 0
9	电动刀架功能	刀架修复后能进行手动换刀和自动换刀，并且刀号与显示一致。
10	冷却泵功能	冷却泵功能正常启动/停止

三、机床电气选型与安装

（一）机床电气选型与布局

1. 根据“电气原理图”选择正确的器件。
2. 利用工具检查器件的好坏；
3. 在“图 1”机床电气系统布局图的“升级改造区”内进行布局。

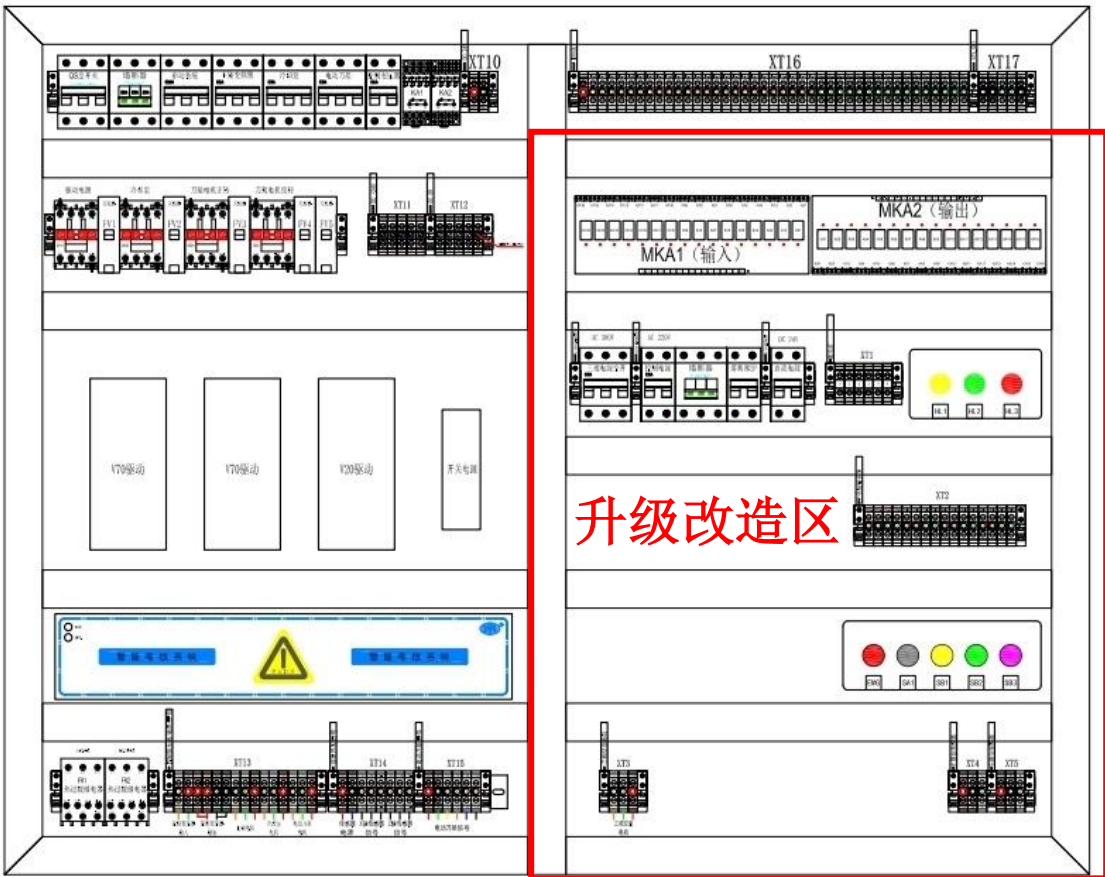


图 1 机床电气系统布局图（详见布局图.PDF）

（二）机床电气安装

1. 根据现场所提供的“图 2”交流回路原理图和“图 3”交流回路原理图，完善控制回路的安装。
2. 安装需按照“表 2”安装控制回路要求操作。
3. 安装完必，首次上电必须请求裁判确认。

表 2：安装控制回路要求

序号	安装内容	安装要求
1	器件	规格：与原理图一致 数量：与原理图一致 布局：层次分明、居中、紧固
2	主回路导线	线径：1mm ² 颜色：黄、绿、红
3	控制回路	线径：0.75mm ² 颜色：红、黑
4	接线端子	线管：均套有管型端子 露铜：不能超过 1mm 短接处：≤2 根
5	号码管	长度：8-10mm 朝向：标号朝外
6	布线	线槽盖：无缺盖、漏齿、漏线 入槽：垂直、无交叉、分布合理

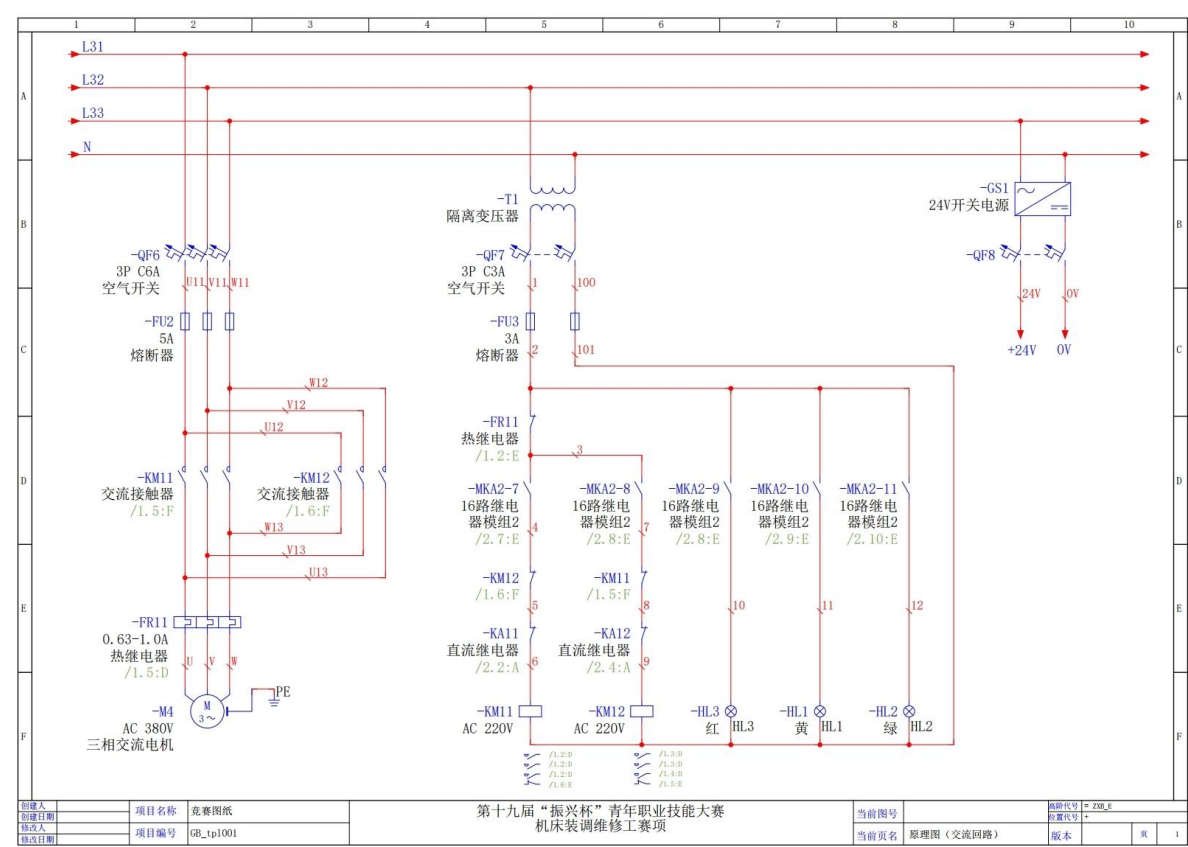


图 2 交流回路原理图 (详见原理图. PDF)

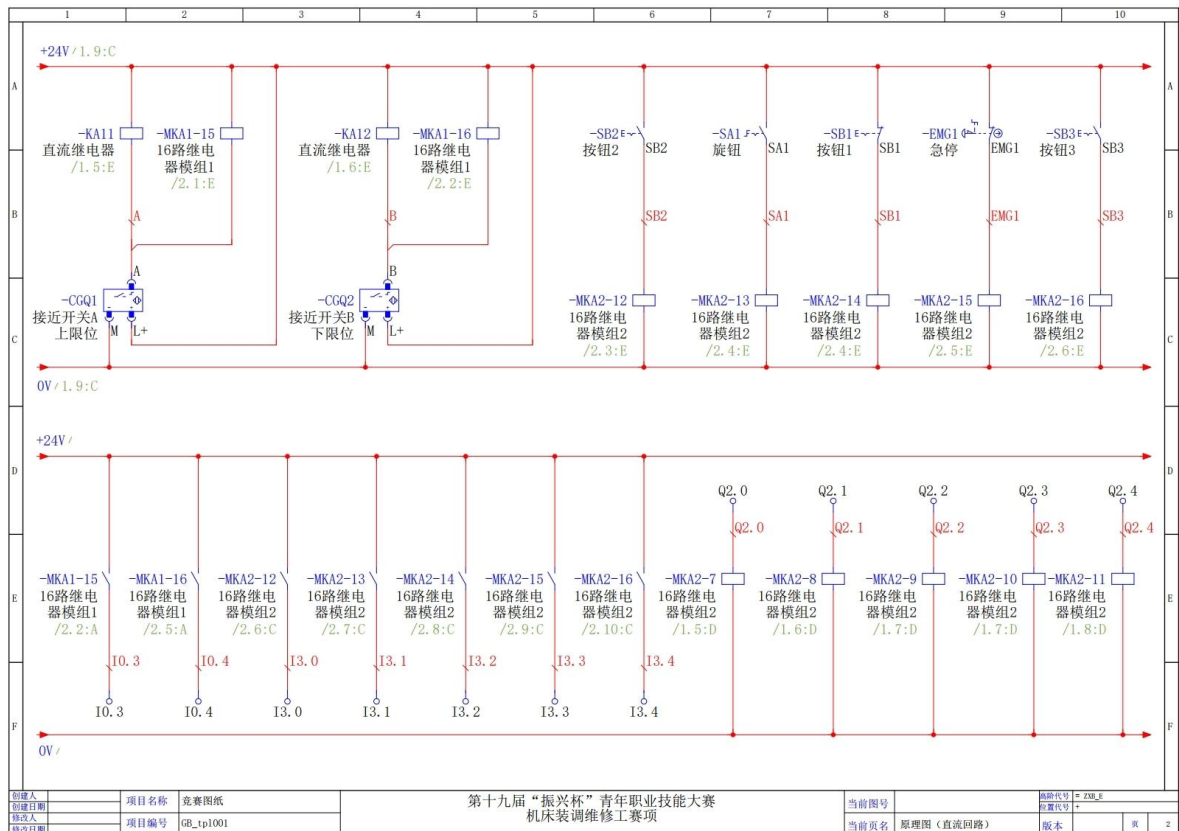


图 3 直流回路原理图（详见原理图.PDF）

四、机床电气调试

（一）升级改造功能要求

1. 新建程序：新建名为“EJ+工位号”子程序，主轴自动夹紧功能分为手动模式和自动模式，模式功能由 SA1 自由切换，加紧到位由限位 A 代替，松开到位由限位 B 代替。

2. 手动模式控制：要求“SA1”旋至左侧，

（1）按下“SB2”，电机 M4 正转运行，模拟手动夹紧功能，夹紧指示灯点亮，松开“SB2”或夹紧到位，电机 M4 停止，夹紧指示灯熄灭。

（2）按下“SB3”，电机 M4 反转运行，模拟手动松开功能，下料指示灯点亮，松开“SB3”或移动到下料点，电机 M4 停止，下料指示灯熄灭。

3. 复位控制：要求“SA1”旋至右侧，按下“SB1”按钮，夹具松开，松开到位后停止。

4. 紧急停止：

（1）当系统发生紧急情况时，按下“急停按钮”EMG1 时，系统立即停止。

（2）排除故障解除急停后，按下“复位”按键可复位报警。

5. 自动模式控制：要求“SA1”旋至右侧，复位完成后，MCP 面板选择自动模式，按下“SB2”按钮，自动程序启动（HL2 点亮），程序根据“表 3”自动运行流程循环运行，按下“SB3”，系统停止（HL2 熄灭）；

表 3：自动运行流程

步骤	动作	备注
Step1	主轴夹具加紧到位	
Step2	等待2s	
Step3	模拟安全门关闭	K8指示灯点亮
Step4	等待3s	
Step5	模拟加工	选手编写G代码，控制主轴旋转，X轴和Z轴基于零点任意方向位移40mm
Step6	等待2s	
Step7	主轴夹具松开到位	
Step8	等待2s	
Step9	模拟安全门打开	K8指示灯熄灭
Step10	等待3s	

6. 预防性维护功能要求：

（1）假设主轴自动夹紧装置维护周期为 6 次， ≥ 6 次时，装置停止运行，报警提示“装置终止运行”。

（二）数据备份

要求在数控系统“用户文件”文件夹下新建“BF+日期”文件夹（例：BF20260908），所有故障排除、全部功能调试完毕后建立本机调试存档，将其存在“BF+日期”文件夹中。

表 4：故障排除记录单

序号	故障现象	处理方法	选手 签字	裁判 签字
1				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			
2				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			
3				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			
4				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			
5				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			
6				
	已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）			