

**2015 年福建省职业院校
“现代电气控制系统安装与调试”竞赛**

样题

中国·福建
2015 年 5 月

工作任务与要求

请你根据赛场提供的亚龙 YL-158GA1 电工技术实训考核设备，在四小时内完成以下“现代电气控制系统安装与调试”的工作任务。

一、电气系统安装与调试

1. 请根据技术要求在答题纸上绘制完整的主电路和 PLC 控制电路（图 11，图 12 为参考图纸，请根据现场设备选型，自行选择 I/O 口，自行定义，并编写编号）。形成完整的“××加工设备电气控制原理图”。接下来完成以下工作任务。

2. 根据完整的图纸“××加工设备电气控制原理图”，在亚龙 YL-158GA1 电工技术实训考核设备中选择相关模块上需要的元器件并进行检查与确认，以便顺利完成××加工设备电气控制系统电路的连接。

3. 根据完整的“××加工设备电气控制原理图”，按要求完成××加工设备电气控制系统电路的连接，并能实现要求的功能。

（1）凡是你连接的导线，必须压接接线头（插针）、套上写有编号的编号管（使用赛场提供的异型号码管和记号笔书写），实物编号和图纸编号要一致。

（2）亚龙 YL-158GA1 电工技术实训考核设备上各接触器线圈、电动机、指示灯、PLC、变频器等系统连接线，必须放入线槽内；对从主令电气元件和指示灯元件箱等引入、引出线缆在出箱和到线槽间使用缠绕带进行防护、按工艺要求需经过过度端子进行接线的应连接。

4. 请你仔细阅读 ××加工设备的有关说明、参考电路，并根据你对设备及其工作过程的正确理解，设定变频器、步进电机驱动器、伺服驱动器、热继电器、时间继电器等可能用到的器件的技术参数，在计算机中编写 PLC 控制程序和制作触摸屏的基本操作界面。按步骤将所编写的控制程序写入 PLC 和触摸屏中，以实现触摸屏对 PLC 控制。

5、你可以参照给出的参考图纸，根据你的正确理解画出完整的系统原理图，并根据系统原理图进行接线，应能实现功能。

PLC 控制程序的编写，**应仔细参照任务书中的技术资料和工作要求编写**，要求逻辑关系明确、清晰、简单，电路切换应考虑有一定的延时，避免出现逻辑上的“竞争冒险”现象，应能完整的实现所需功能。

在计算机上编写的 PLC 控制程序和制作的触摸屏基本操作界面保存到计算机的 D 盘文件夹中，文件夹名称以工位号命名，选手需按指定路径将程序存盘。选手在设计程序时应随时进行存盘，避免意外情况造成程序丢失。

二、机床故障排除

1. 根据维修工作票的具体要求排除机床故障。
2. 根据开机后的机床故障现象，分析和判断机床控制电路故障的位置。
3. 使用计算机答题的方式，输入故障对应的编号，排除机床控制电路的故障。
4. 按要求在工作票中填写相应的故障现象、对故障的分析和排除方法。

警告：接线时必须关闭设备总电源（门前的空气断路器），确保操作安全。接线操作必须按电工安全操作规程进行。紧急情况下可按下紧急停止按钮（红色蘑菇头按钮，在电源起停按钮上方）。

亚龙 YL-158GA1 电工技术实训考核设备主要元件布置

YL-158GA1 型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置是由实训柜体、门板电气控制元件（组件）、仪表等，实训考核单元挂板、网络组态挂板、PLC 控制型机床挂板、电机单元、运动单元、温度控制组件、网孔挂板等组成。其外观及结构如图所示。

1. 实训柜体、门板电气控制元件（组件）、仪表

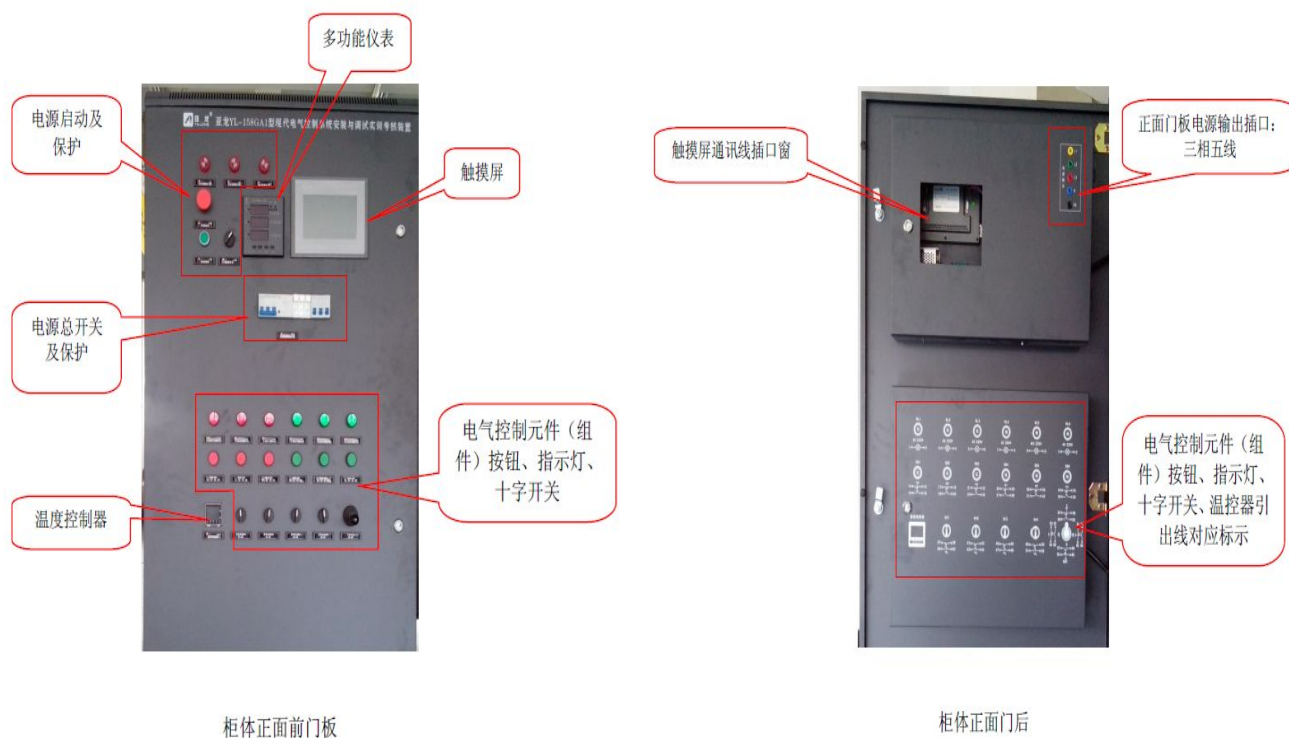




图 1 实训柜体、门板电气控制元件（组件）、仪表

2. 网络组态挂板及运动单元

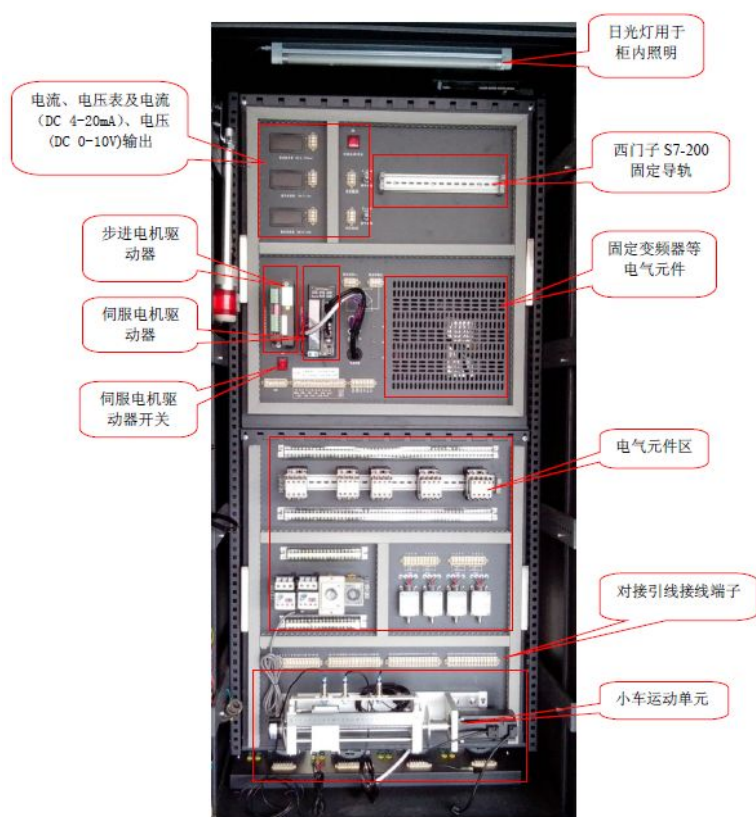


图 2 网络组态挂板及运动单元

3. 网孔挂板



图 3 网孔挂板

4. 电机单元



图 4 电机单元

5、PLC 控制型机床挂板

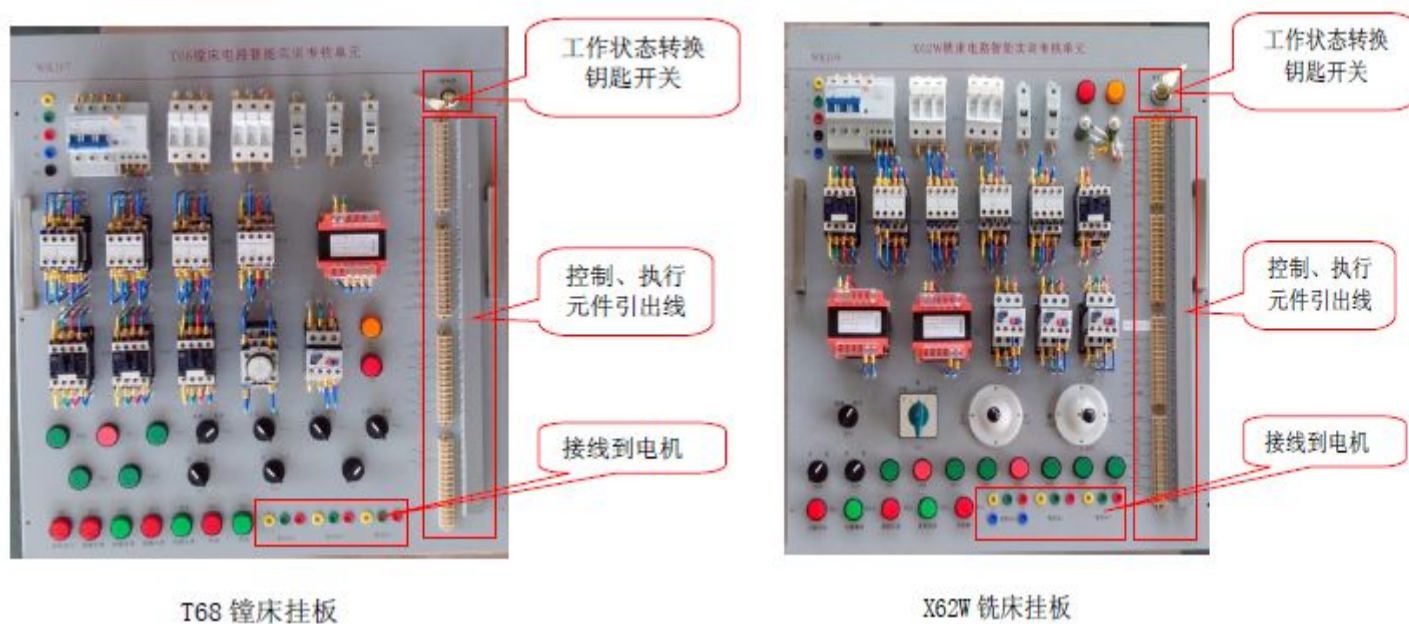


图 5 PLC 控制型机床挂板

注：当把工作状态转换钥匙开关拧到“继电器”位置时，挂板处于可考核正常运行状态；当工作状态转换钥匙开关拧到“PLC”位置时，挂板内继电器把控制、执行元件的触头、线图和电源都隔离出来，分别引线到接线端子上，用于 PLC 控制。

××加工设备控制要求说明

1. 技术要求

图 11,12 为“××加工设备电气控制原理图”，主回路分别由一个三相双速交流异步电机控制回路、带速度继电器控制的三相单速交流异步电机控制回路、变频器控制的三相单速交流异步电机的控制回路、步进驱动器控制的步进电机回路（步进电机为三相式）。

竞赛以电机轴方向看过去，电机旋转“顺时针旋转为正向。逆时针为反向”为准。

(1) 整个动作实现过程采用手动操作的 PLC 控制，触摸屏操作的 PLC 控制。

(2) 整个动作实现过程应考虑任何特殊情况下的如设备停电。重新启动时，运行应在任何位置退回 S1 点，重新按程序正常运行。

(3) 使用触摸屏设置的界面作为起动(SB6)的控制方式，指示灯分别为 HL1、HL2、HL3、HL4，分别代表 M1、M2、M3、M4 的运行状态（见图六）。

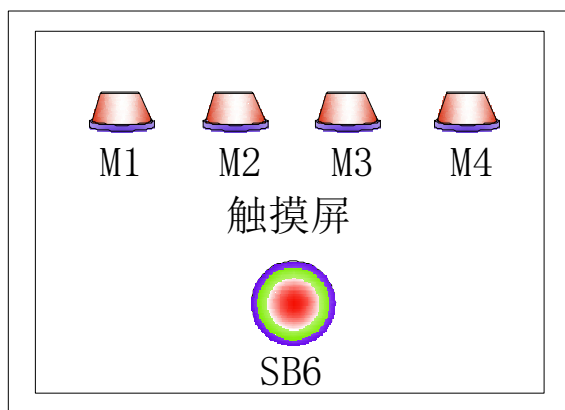


图 6 触摸屏界面

(4) 整个控制电路（含主回路与控制回路），必须按图纸连接实现。

(5) 所编 PLC 控制程序和触摸屏界面按要求输入到相应器件，并按指定路线保存。

- (6) 所设定参数应符合控制要求。
- (7) 系统安装接线符合工艺要求，操作安全、规范。
- (8) 人身与设备防护要符合电工作业要求。
- (9) 工作现场有序、合理，工作结束清理现场。
- (10) 通电调试要举手示意裁判或裁判指定的现场工作人员负责监护。

2. 系统工作过程描述（见表一、图七、图八、图九）

定义的转换开关各档位功能说明

代号	位置	功能简述	代号	位置	功能简述	代号	位置	功能简述
SA1	左档位	分步调试	SA2	左档位	双速电机M1调试	SA3	左档位	按SB5实现双速电机低速点动调试运行
				右档位			按SB5实现双速电机高速点动调试运行	
		右档位	按你定义的输入主令开关，实现电机M2（带速度继电器）的正、反转等手动运行调试					
	右档位	联动运行	按SB6整个电气系统能按时序图的要求完整的实现全部加工过程					
SA4	左档位	手动运行控制						
	右档位	触摸屏运行控制						

表一

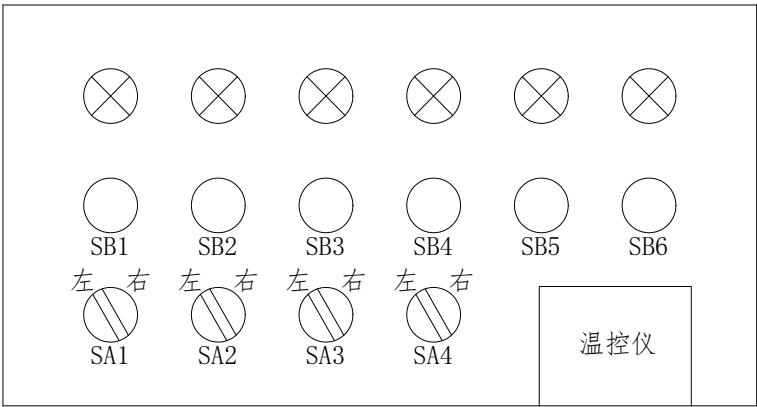


图 7 面板各按钮的定义

(1) 手动运行控制

当将 SA4 打到左档位时，应能实现手动运行控制。

①在手动运行控制下，SA1 打到左档位应能实现分步调试控制，在 SA2、SA3 的配合下，实现双速电机的 SB5 的配合下的高低速调试；实现电机正反转等的调试。

②在手动运行控制下，按 SB6 能实现电气系统的联动运行（按时序图运行）。

（2）触摸屏运行

当将 SA4 打到右档位时，应能实现触摸屏控制下的运行控制。

在触摸屏控制下的运行控制下，按触摸屏上的 SB6 能实现电气系统的联动运行（按时序图运行），各电机运行状态（是否在运行）在触摸屏上用指示灯显示。

系统的运行过程参见“3.系统主要器件的参数设置”中的时序图（图 9）。

3.系统主要器件的参数设置

设备部分运行参数，如变频器各速段频率、运行时间、加减速时间可在时序图中读出。

但步进电机到各配合位置（与时间配合）的脉冲数、脉冲频率、驱动器细分、，需要你通过计算来完成。并绘出相应的曲线。

热保护继电器均设定 0.4A。

工作滑台及各传感器的布置见图 8

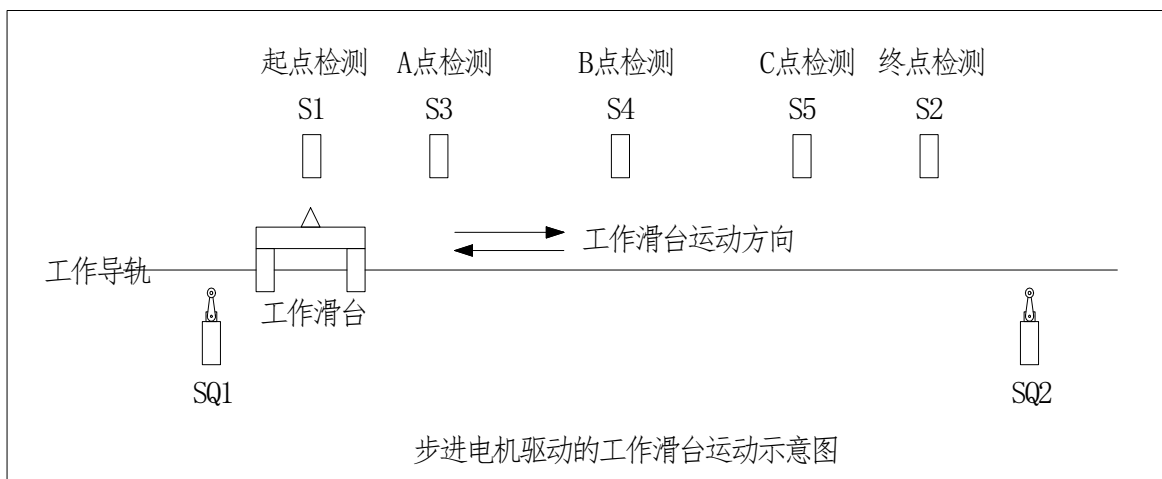


图 8

机床电路的故障排除说明

机床电路故障排除，设 1 道题 3 个故障点，由计算机出题。请你根据测量、分析，来正确判断故障的所在部位，并使用计算机上已安装的考核软件来进行排除故障。计算机自动记录你的故障排除情况，对你的误判、误排计算机自动计算你的竞赛得分。裁判员对你已经排除故障的机床电路进行运行检查。对电源连线、电机连线进行核对。并将你的得分从计算机中导出。算出你的总得分。

工作票所填写各项内容在系统设计中计算。

工作票（见表二）

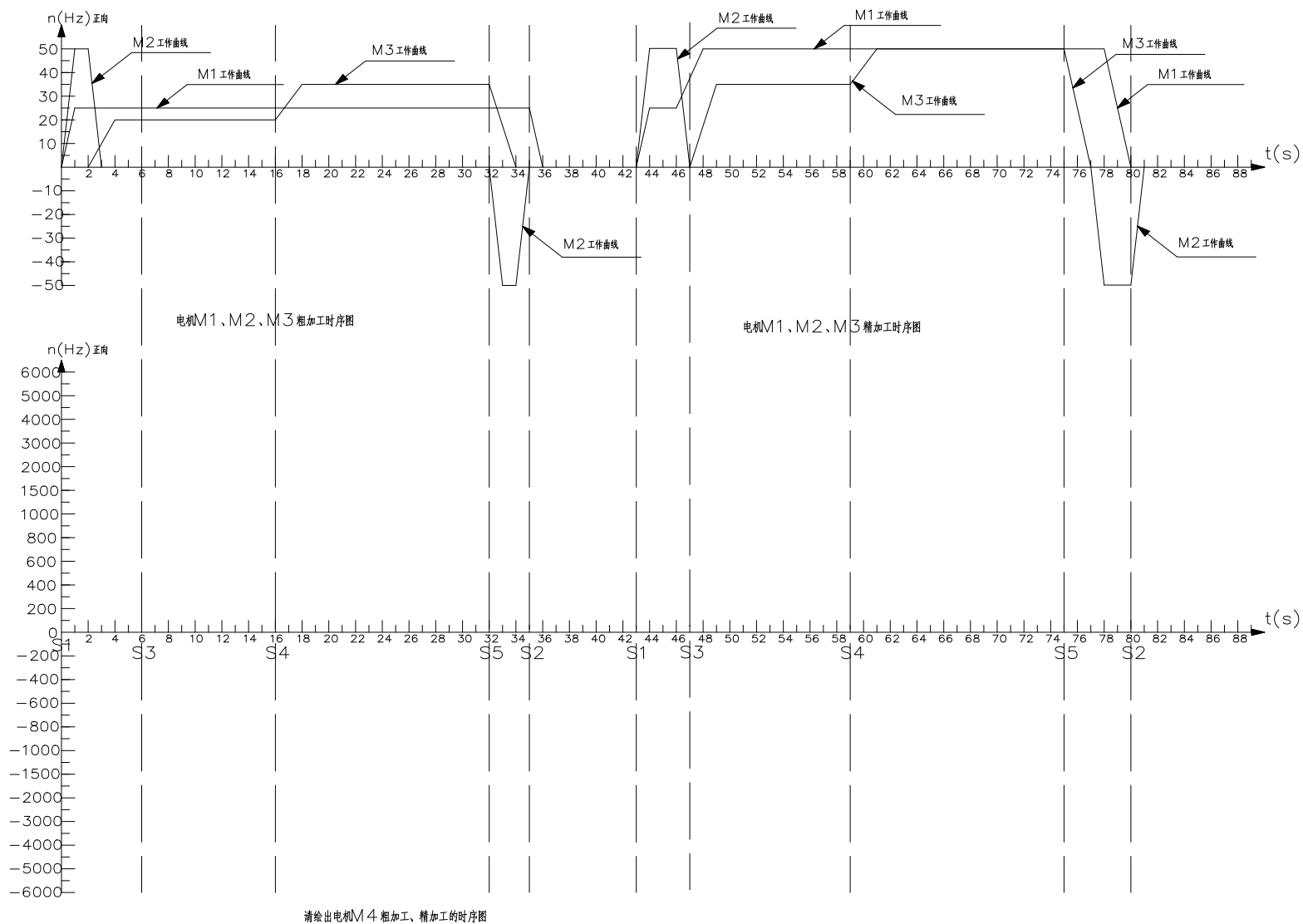
维修工作票(表二)

工 作 票 编 号: 2015-05- -DQWX

发 单 日 期: 2015 年 05 月 日

工 位 号			
工 作 任 务	根据图 13 所示的《T68 床电气控制原理》完成电气线路故障检测与排除。		
工 作 时 间	自 2015 年 05 月__日__时__分至 2015 年 05 月__日__时__分		
工 作 条 件	检测及排故过程 停电; 观察故障现象和排除故障后试机 通电。		
工作许可人签名			
维修要求	1. 在工作许可人签名后方可进行检修。 2. 对电气线路进行检测, 确定线路的故障点并排除。 3. 严格遵守电工操作安全规程。 4. 不得擅自改变原线路接线, 不得更改电路和元件位置。 5. 完成检修后能使该镗床正常工作。		
故障现象描述			
故障检测和排除过程			
故障点描述			

注: 选手在“工位号”栏填写工位号, 裁判在“工作许可人签名”栏签名。



提示:

请根据螺距 ($4\text{mm}/1$ 周)、各传感器的位置 (必要时可以调整位置)、驱动器细分计算出各时间段的脉冲数量和频率, 作图时按频率和时间的对应关系绘出电机M4粗加工、精加工的时序图。其中S2、S1 (35秒~43秒) 区间为快速返回, 也就是说从S2点返回到S1见“... 工作滑台运行示意图”。坐标中的负值是指反向运行, 作图频率误差不大于200个脉冲, 也可以标注在所曲线的上方。所用脉冲数不够时, 可以考虑增加数值, 并合理标注。

注意: 电机M1、M2、M3只考虑其起始点和开始停车时的时间 (如M3 “*” 号示意处)。只考虑第一加速时间。

图 9 ××加工设备电气控制工作时序图

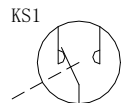


图 10 ××加工设备中需进行 PLC 改造的电气控制原理图

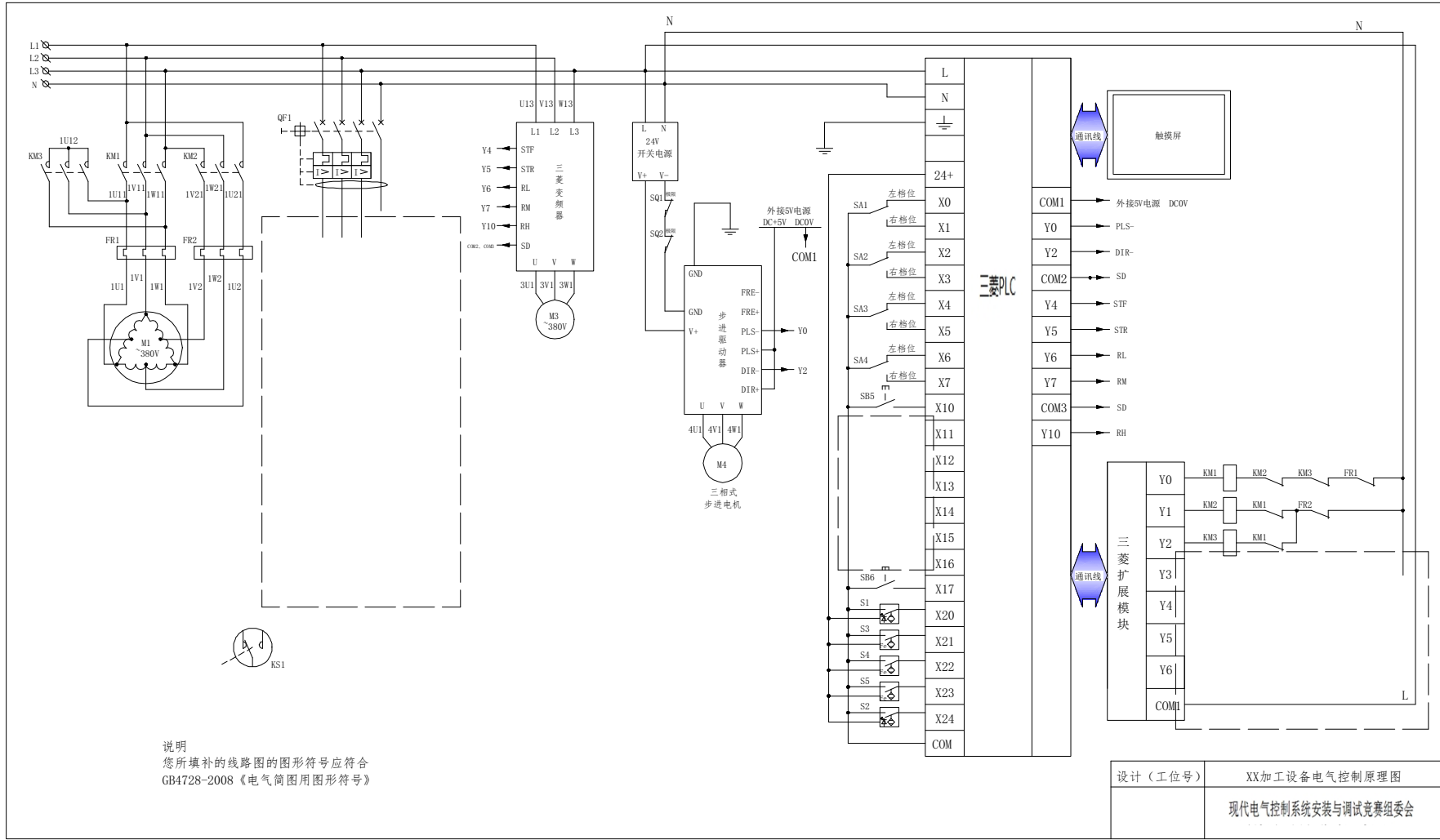


图 11 ××加工设备电气控制原理图(三菱)

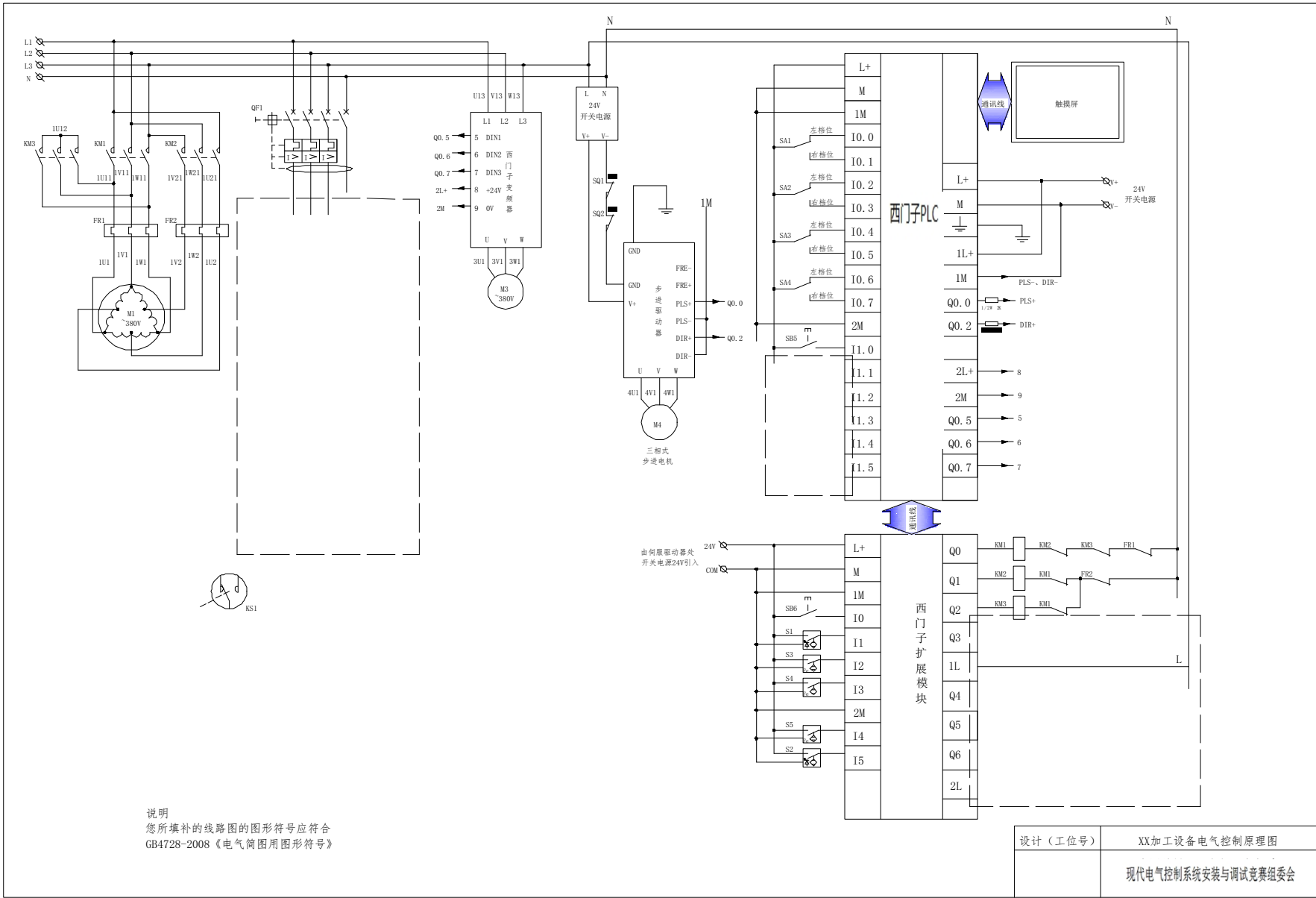


图 12 ××加工设备电气控制原理图(西门子)