

2019 年全国职业院校技能大赛

现代电气控制系统安装与调试

（总时间：240 分钟）

工 作 任 务 书 （样题）

场次号_____ 工位号_____

注意事项

一、本任务书共 9 页，如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

二、在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。电气安装中，低压电器安装按《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）》验收。

三、不得擅自更改设备已有器件位置和线路，若现场设备安装调试有疑问，须经设计人员（赛场评委）同意后方可修改。

四、竞赛过程中，参赛选手认定竞赛设备的器件有故障，可提出更换，器件经现场裁判测定完好属参赛选手误判时，每次扣参赛队 3 分；若因人为操作损坏器件，酌情扣 5-10 分；后果严重者（如导致 PLC、变频器、伺服等烧坏），本次竞赛成绩计 0 分。

五、所编 PLC、触摸屏等程序必须保存到计算机的“D:\场次号-工位号”文件夹下，场次号和工位号以现场抽签为准。

六、参赛选手在完成工作任务的过程中，不得在任何地方标注学校名称、选手姓名等信息。

七、比赛结束后，参赛选手需要将任务书以及现场发放的图纸、资料、草稿纸等材料一并上交，不得带离考场。

请按要求在 4 个小时内完成以下工作任务：

一、按“智能饲喂系统控制要求”，设计电气控制原理图，制定相应的 I/O 分配表，并按图完成器件选型计算、器件安装、电路连接（含主电路）和相关元件参数设置。

二、按“智能饲喂系统控制要求”，编写 PLC 程序及触摸屏程序，完成后下载至设备 PLC 及触摸屏，并调试该电气控制系统达到控制要求。

三、根据赛场设备上所提供的故障考核装置，参考 T68 镗床/X62W 铣床电气原理图，排除机床电气控制电路板上所设置的故障，使该电路能正常工作，同时完成维修工作票。

本次工作任务请在 YL-158GA1 型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置上完成，该装置的结构介绍及使用方法请参考用户说明书。

智能饲喂系统控制要求

一、系统运行说明

智能饲喂系统主要由上位机和饲喂小车组成，上位机软件供饲养员查看饲喂系统运行情况，包括每个槽位的情况，饲喂车、槽内饲料量等。饲喂小车系统图如图 1 所示。

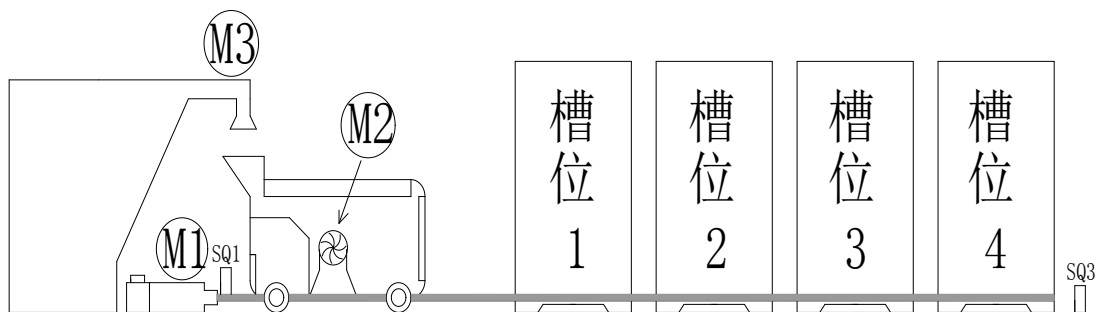


图 1 饲喂小车

饲喂小车结构如图。SQ1、SQ3 为小车两端的限位保护开关，M1 伺服电机控制饲喂小车移动的位置；M2 由变频器带动的电机，其作用是控制饲喂小车放料到槽位当中；M3 是原点的放料电机，当饲喂小车中的料投放完毕之后，小车回到该点重新装料；小车具体到达某一槽位由伺服电机精确定位，槽 1 位置位于 9cm 处，槽 2 位置位于 12cm 处，槽 3 位置位于 15cm 处，槽 4 位置位于 18cm 处。

智能饲喂系统由以下电气控制回路组成：小车运行由电机 M1 驱动【M1 为伺服电机；伺服电机参数设置如下：伺服电机旋转一周需要 2000 个脉冲】；小车内部的放料由电机 M2 驱动【M2 为三相异步电动机由变频器进行多段速控制，变频器参数设置为第一段速为 30Hz，第二段速为 35Hz，第三段速为 52Hz，加速时间 1.2 秒，减速时间 0.5 秒三相异步电机，只进行单向正转运行】；给饲喂小车装料由电机 M3 驱动【M3 为双速电机，需要考虑过载、联锁保护】。

二、控制系统设计要求

1、本系统使用三台 PLC，网络指定 QCPU/S7-300/S7-1500 为主站，2 台 FX3U/S7-200Smart/S7-1200 为从站，分别以 CC_Link 或工业以太网的形式组网。

2、MCGS 触摸屏应连接到系统中主站 PLC 上（三菱系统中触摸屏连接到 QPLC 的 RS232 端口；西门子系统中触摸屏连接到 S7-300/S7-1500 的以太网端口，不允许连接到交换机）。

3、电机控制、I/O、HMI 与 PLC 组合分配方案（其余自行定义）：

电机	方案	三菱 Q 系列	西门子 S7-300	西门子 S7-1500
		+FX3U 系列方案	+S7-200Smart 方案	+S7-1200 方案
HMI SB1、SB2、SB3		Q00UCPU	CPU314C-2PN/DP	CPU 1511
M2、M3 HL1~HL3		FX3U-48MR	S7-200Smart 6ES7288-1SR40-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1BE40-0XB0
M1 SQ1、SQ3		FX3U-48MT	S7-200Smart 6ES7288-1ST30-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1AE40-0XB0

4、根据本控制要求设计电气控制原理图，根据所设计的电路图连接电路，不允许借用机床考核单元电气回路。参照所给定的图纸格式把系统电气原理图以及各个 PLC 的 I/O 接线图绘制在标准图纸上，在“设计”栏中填入选手工位号，在“制图”栏中填入 PLC 品牌型号。参照所给定的 I/O 分配表格式，将编程中所用到的各个 PLC 的 I/O 点以及主要的中间继电器和存储器填入 I/O 分配表中。

5、本次工作任务中用到的主要器件（如各个 PLC 和变频器）已安装好，部分线路也已经安装好，选手不得擅自更改设备中已有器件的位置和线路。其余器件的安装位置请自行定义。

三、系统控制要求

智能饲喂系统设备具备两种工作模式，模式一：手动调试模式；模式二：自动运行模式。设备上电后触摸屏进入欢迎界面，触摸界面任意位置，设备进入调试模式。

1、 调试模式

设备进入手动调试模式后，触摸屏出现调试画面，调试画面可参考图 2 进行制作。通过按下选择调试按钮，选择需要调试的电机，当前电机指示灯亮，触摸屏提示信息变化为“当前调试电机为：××电机”，按下 SB1 启动按钮，选中的电机将进行调试运行。每个电机调试完成后，对应的指示灯消失。此外，调试模式中应配置有通讯测试、I/O 测试功能界面。通讯测试用于测试主站 PLC、从站 PLC 和触摸屏之间的通讯；例如，测试主站与触摸屏之间的通讯时，可在触摸屏上设置指示灯，当按下 SB1 时，触摸屏上的指示灯亮。I/O 测试界面显示系统 Plc 的 I/O 状态及数值。

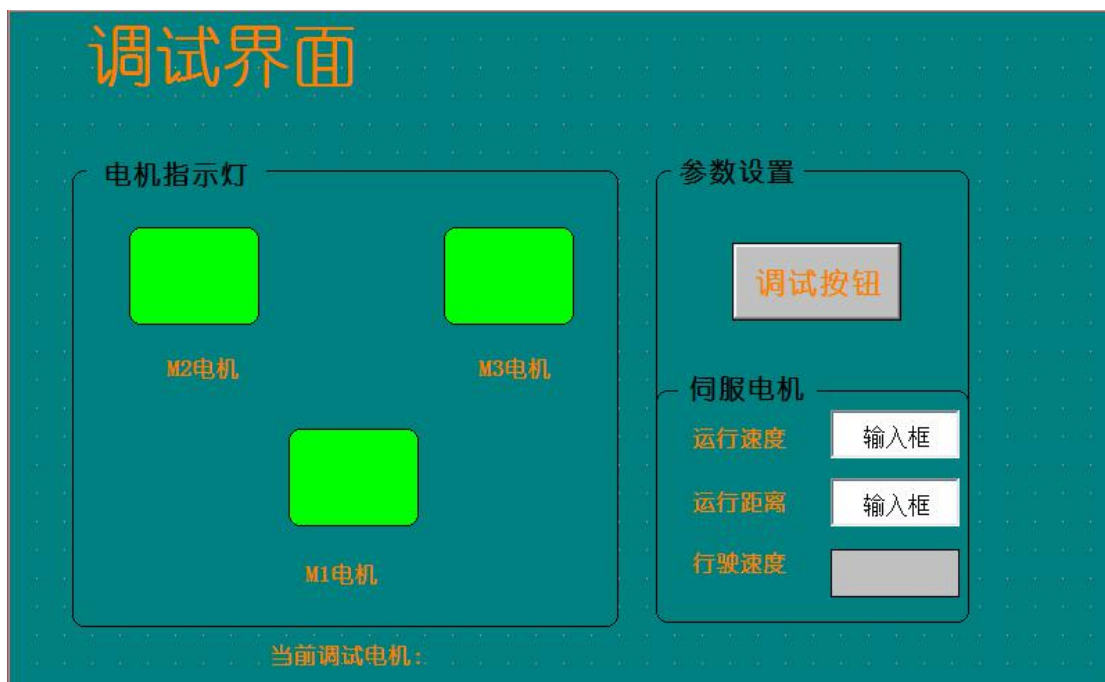


图 2 调试界面

(1) 伺服电动机 M1 调试过程

初始位置将滑块移动到最左端 SQ1 处，在触摸屏上设定伺服电机运行的速度和距离，按下 SB1 按钮，伺服电机根据设定的参数运行，HL1 灯以亮 2s, 灭 1s 的频率闪烁，同时要在触摸屏上显示伺服电机运行的速度。按下 SB2 后，小车返回至原点。

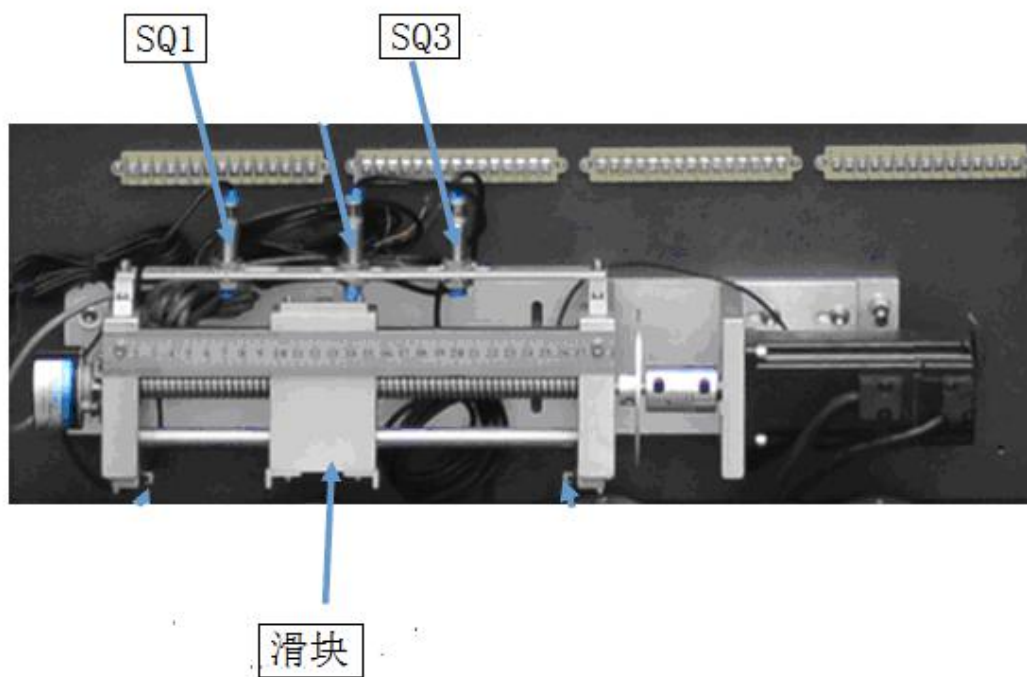


图 3 小车运行结构示意图

(2) 变频电动机 M2 调试过程

按一下 SB1 按钮，M1 电动机以 10Hz 启动，再按下 SB1 按钮，M1 电动机 20Hz 启动，以此方式操作，可调试 M1 电动机分别在 10Hz，20Hz，30Hz 的频率下启动，并不断循环，按下停止按钮 SB2，M1 停止。M1 电动机在运行时，HL1 灯长亮。

(3) 双速电机 M3 调试过程

按下 SB1 按钮，电机 M3 以 3 秒间隔进行低速-高速-停止-低速-高速-停止-.... 状态循环切换，电机 M3 在低速运行时，HL2 以 2Hz

闪烁点亮，M3 在高速运行时，HL2 长亮，M3 停止时，HL2 熄灭。按下停止按钮 SB2，M3 停止，HL2 灭。

所有电机（M1~M3）调试完成后按下 SB3，系统将切换进入到自动运行模式。在未进入自动运行模式时，单台电机可以反复调试

2、 自动模式

切换进入到自动运行模式后，触摸屏自动进入运行模式画面，出现“自动运行模式”字样，画面可参考图 4 进行设计。画面要求：

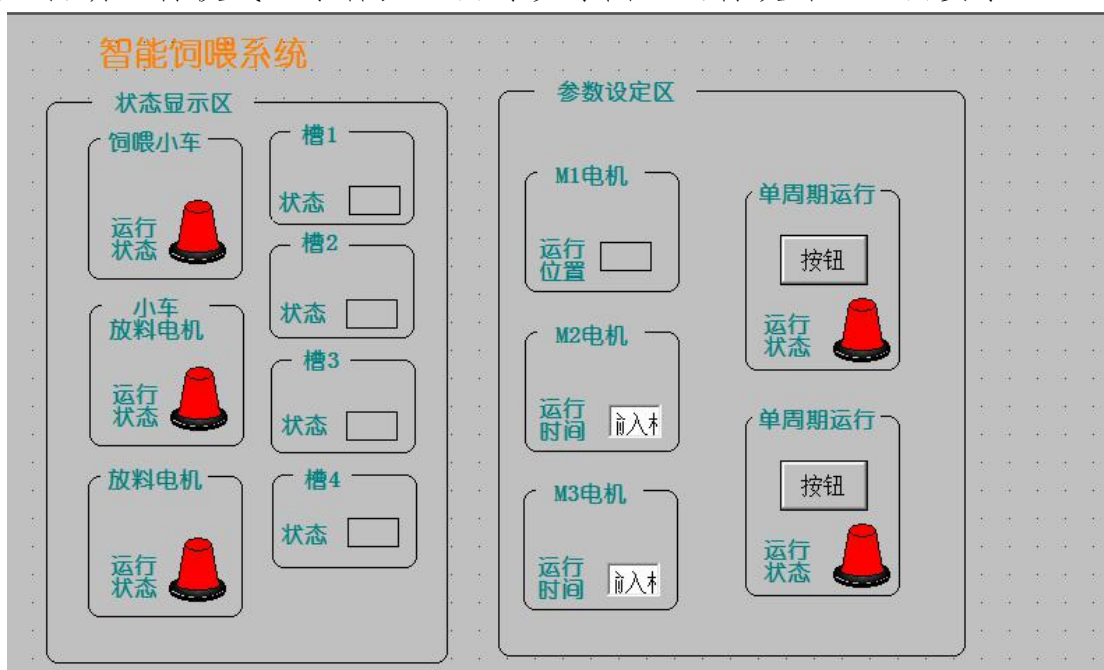


图 4 自动模式

智能饲喂系统工艺流程与控制要求：

（1）系统初始化状态

无论小车在什么位置，上电后小车自动回到初始位置并等待系统启动。

（2）运行操作

系统运行方式主要可以分为周期、自动、两种方式。

a. 单周期方式：即开始按下启动按钮 SB1，程序只执行单个运行

周期,在完成一个周期的动作后,到程序开始执行的位置停止运行(系统默认槽 3 位置有料,饲喂小车从原点接料后运行到槽 1 位置投放饲料完毕自动返回原点等待;再按下 SB1 小车下次到达的位置是槽 2 位置并返回原点等待)。

b. 自动方式:即开始按下启动按钮,程序执行整个运行周期,然后再从程序开始的位置自动循环执行。当饲喂小车回到原点后,等待启动信号 SB1。(系统默认槽 3 有料,放料电机向小车内放料,电机 M3 启动运行 t 秒停止,运行时间 t 由触摸屏设定;等待 2s 后,小车向右运行到槽 1 位置停止,小车内部投料电机 M2 运行 y 秒停止,运行时间 t 由触摸屏设定,小车继续向右运行到槽 2 位置重复以上步骤;小车跳过槽 3 直接运行到槽 4 位置投放饲料;投放完毕之后小车自动返回原点)。运行过程中按下 SB2 小车可以随时停止,当再次按下启动 SB1 后,小车继续运行。

3、非正常情况处理

小车在运行过程中意外超出限程(包括左限程和右限程),整个系统立即停止,并在触摸屏中弹出报警画面,等待 10s 中后,小车自动返回至原点,并闪烁报警灯 HL3。等待故障维修检查完成,重新按下启动 SB1 恢复运行。