

# 西门子 S7-200 SMART PLC 在教学中的应用

浙江天煌科技实业有限公司 电气工程师 艾光波 2014 年 8 月

根据本公司生产的“高级维修电工实训考核装置”培训设备技术要求，试用了 S7-200 SMART 控制器对电气控制系统进行控制和对仿真系统进行控制。设备可对电气系统的设计、工艺安装、接线调试、程序设计、运行维护等技术技能的训练。结合仿真生产工艺，分析了硬件配置及软件控制流程，同时还有一些关于 S7-200 SMART 的使用感受。经过在项目上的应用，该产品操作简便，运行稳定，且性价比较高，是小型自动化控制系统设计的理想设备。

## 1、设备简介

“高级维修电工实训考核装置”是中国技能大赛“中国铝业杯”全国有色金属行业职业技能竞赛比赛平台，是我公司的主导产品之一，该装置包含了低压电气控制、可编程控制、变频调速、触摸屏、虚拟仿真对象装置等技术，综合性强。因此需要配置功能多样灵活，性价比较高的控制系统，且通信方式接线方便等特点。考虑到系统的稳定性及可靠性，选用西门子 S7-200 SMART PLC，其较高的运算速度及丰富的通讯功能为以后设备的升级等提供了良好的保证。在本设备上我们选用了西门子公司的 S7-200 SMART CPU SR40 以及模拟量模块 EM AM06、SMART 700 IE 触摸屏及 MM420 变频器，触摸屏与 S7-200 SMART PLC 的无缝集成，高分辨率及 64K 色的显示，以及高效便捷的以太网通讯，设备操作更人性化，更加便捷高效，在实训项目控制上达到了较好的控制效果。



## 2、实训项目及工艺流程介绍

该装置可完成的实训项目有电镀生产线控制、运料小车控制、多种液体混合控制、自动混合生产线控制、水塔水位自动控制、机械手控制、自动送料装车控制，方便教学和考核。

以电镀生产线工业流程进行分析。

(1) 初始状态挂钩在上料位下方。按下启动按钮后系统启动，挂钩上升，挂上镀件等待 1S。挂钩上升到上限位。

(2) 行车前进，到前处理工位，吊钩下降到下限位，进行 3s 的前处理，上升到上限位。

(3) 行车前进，到渡槽工位。吊钩下降到下限位，电镀 5s 钟后，上升到上限位。

(4) 行车前进，到后处理工位。吊钩下降到下限位，进行 2s 的后处理，上升到上限位。

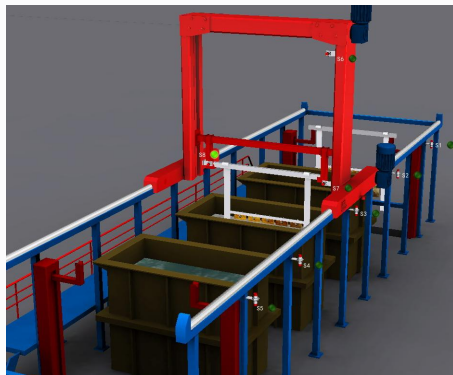
(5) 行车前进，到下料工位。吊钩下降放下镀件，继续下降到下限位，行车返回上料位。继续从 1 开始循环。

(6) 当在系统运行时按下停止按钮，系统完成当前循环后停止。

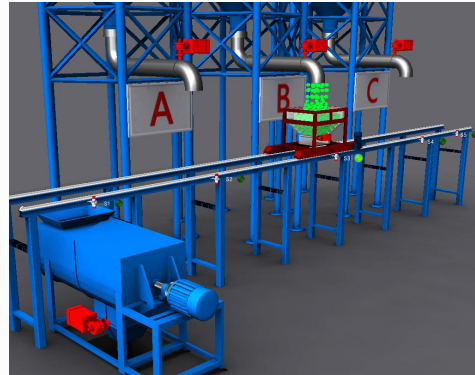
## 3. 仿真装置介绍

虚拟仿真软件模拟工业现场物理对象的工艺和流程，并将 PLC、中间继电器的开关量信号和模拟量信号与计算机软件进行实时交换，使计算机软件中的虚拟仿真控制对象与实训装置的主控器件连接在一起，如 PLC、变频器、接触器、按钮、指示灯等。

通过仿真装置，主控单元不仅可以控制网孔板上的实际电路，也可以同时控制计算机中的虚拟仿真模型。



电镀生产线 3D 虚拟场景



自动混合生产线 3D 虚拟场景

## 4、软件开发

根据电气系统的设计要求，电镀生产线 I/O 表分配如下：

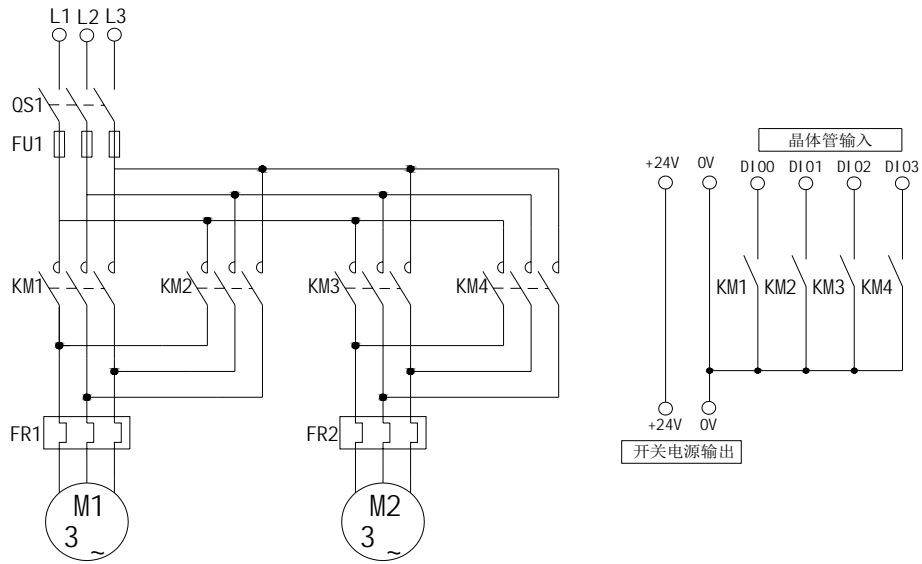
(1) 开关量输入:

| 序号 | 信号名称       | SMART PLC 地址 | 虚拟仿真装置接口  |
|----|------------|--------------|-----------|
| 1  | “启动”按钮     | I0.0         | SB1       |
| 2  | “停止”按钮     | I0.1         | SB2       |
| 3  | “上料位”限位开关  | I0.2         | 光耦输出 D000 |
| 4  | “前处理位”限位开关 | I0.3         | 光耦输出 D001 |
| 5  | “电镀位”限位开关  | I0.4         | 光耦输出 D002 |
| 6  | “后处理位”限位开关 | I0.5         | 光耦输出 D003 |
| 7  | “下料位”限位开关  | I0.6         | 光耦输出 D004 |
| 8  | 镀件上升到限位开关  | I0.7         | 光耦输出 D005 |
| 9  | 镀件下降到限位开关  | I1.0         | 光耦输出 D006 |
| 10 | 钩子勾住镀件反馈   | I1.1         | 光耦输出 D007 |

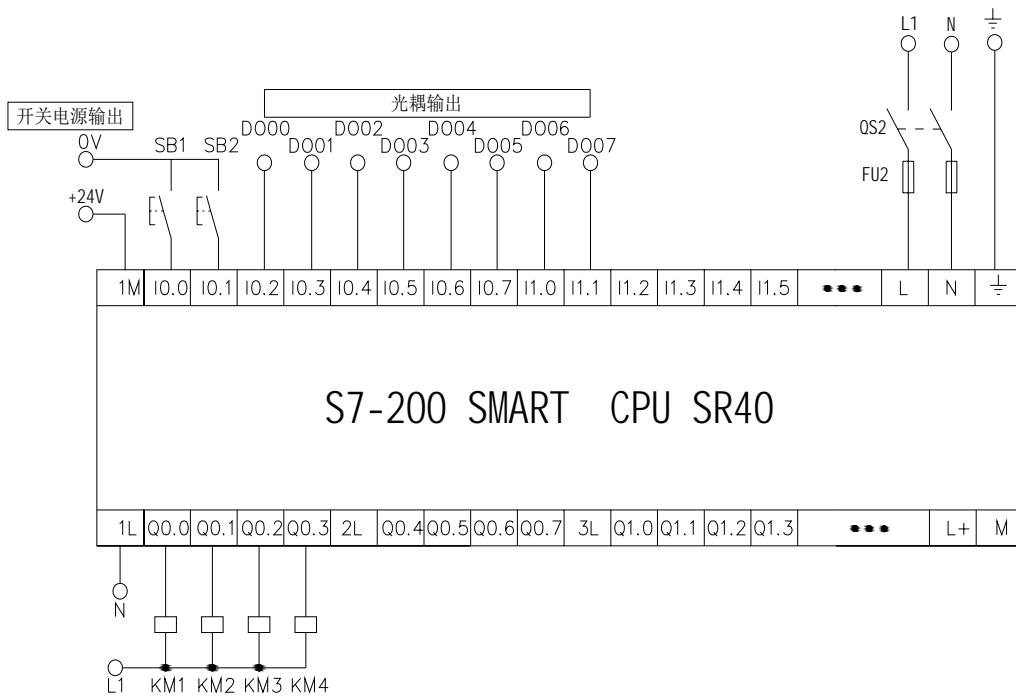
(2) 开关量输出:

| 序号 | 信号名称 | SMART PLC 地址 | 虚拟仿真装置接口   |
|----|------|--------------|------------|
| 1  | 前进   | Q0.0         | 晶体管输入 DI00 |
| 2  | 后退   | Q0.1         | 晶体管输入 DI01 |
| 3  | 镀件上升 | Q0.2         | 晶体管输入 DI02 |
| 4  | 镀件下降 | Q0.3         | 晶体管输入 DI03 |

### (3) 系统接线图



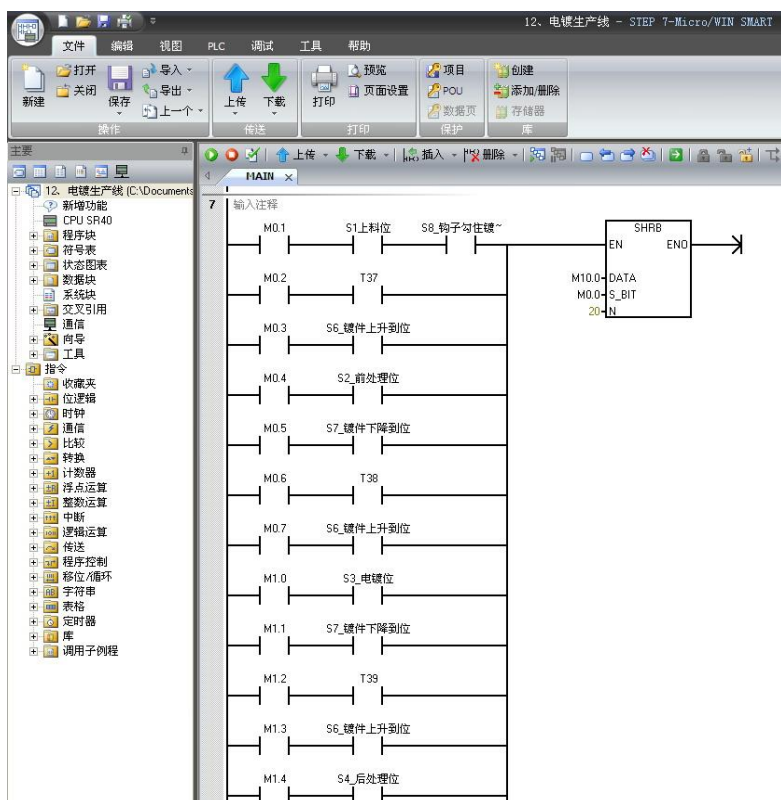
主回路



控制回路

### (3) 程序编写

系统主要采用移位寄存器位指令将位值移入移位寄存器。该指令可轻松实现对产品流或数据的顺序化和控制。使用该指令可在每次扫描时将整个寄存器移动一位。与触摸屏通信监控通过以太网完成。



## 5、应用体会

在 S7-200 SMART 应用过程中，它保留了 Micro/WIN 编程软件优点，同时梯形图编写更为方便，高级指令向导等功能十分便捷，各扩展模块的设置也极为方便；软件方面较为完善，以太网传送速度快。整体功能上，已经超过以前的 S7-200，建议在硬件方面能够更多的小系统应用出发增强硬件的灵活性。如通过外部可控制 PLC 的 RUN 和 STOP。