

西门子 S7-200 SMART 在双色雨鞋机中的应用

[摘要]根据双色雨鞋机的工艺流程及控制要求,结合现场控制工艺需求,分析了硬件配置以及软件控制流程,设计了一套基于西门子 S7-200 SMART 的控制系统。经过实际运行中的测试,该控制系统工作稳定,生产效率高,满足控制工艺需求。

[关键词] S7-200 SMART 双色雨鞋机

福建华拓自动化技术有限公司

赵春华 王雪林

项目简介

双色雨鞋机是专门用于生产以 PVC 为原材料的双色雨鞋,采用双比例液压系统。压力流量均可调节,操作更加方便合理,制品质量更加稳定。该设备采用变量泵系统和伺服电机系统,能大幅节省用电量,变量泵可省电 25%,伺服系统可省电 40% (视产品而定)。

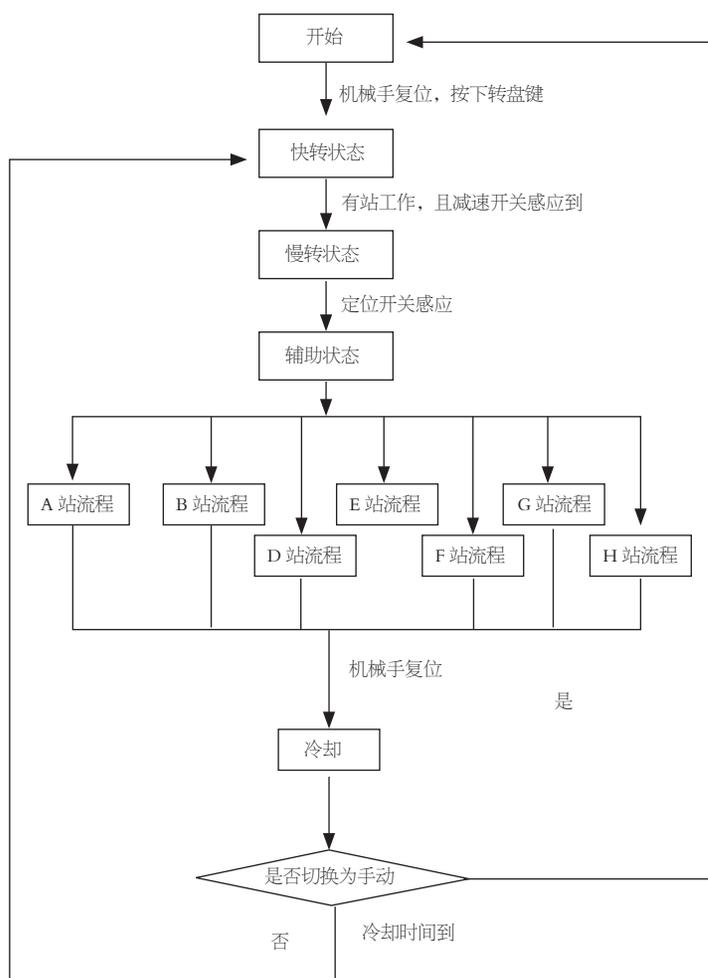
技术参数

- 1、最大射出容量 1420cm³
- 2、额定注射压力 52Mpa
- 3、电热容量 8kW
- 4、温控段数 4Point
- 5、螺杆直径 95mm
- 6、电机功率 22kW; 锁模力 250t
- 7、模具最大尺寸: 6600mm×5900mm×2450mm

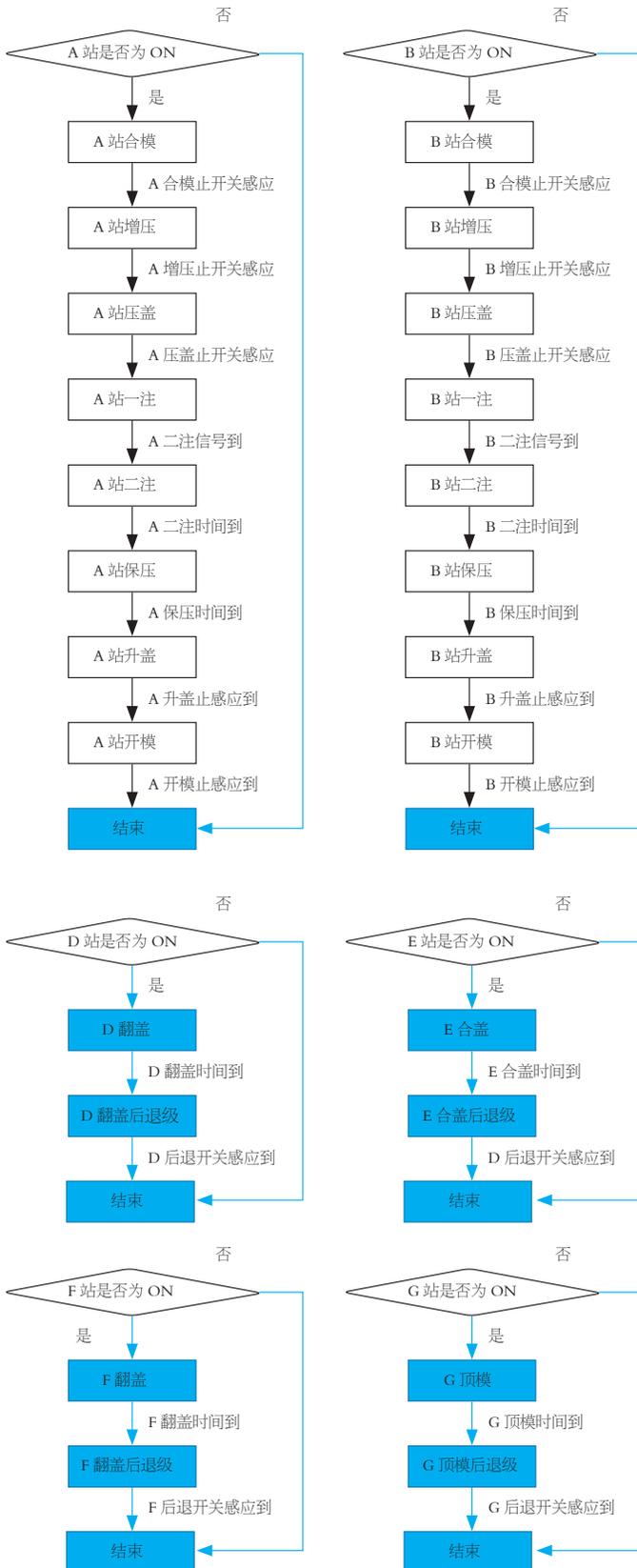


工艺流程介绍

总工艺流程如下所示:



各站工艺流程如下：



方案设计

中国是雨鞋生产大国，也是雨鞋机生产大国，随着海外市场的兴起，雨鞋机厂商面临着设备出口的巨大需求。为了保证设备的高可靠性，海外用户在电控系统上一般倾向于国际品牌。由于出口海外，设备制造商对售后服务的便利性也有较高的要求，服务工程师不用到现场就能完成程序更新、设备监控调试等任务。

S7-200 SMART 是西门子新一代小型可编程控制器，布尔指令执行时间仅需 $0.15 \mu s$ ，即使程序逻辑复杂，也能快速执行并响应。S7-200 SMART 支持 Micro SD 卡更新程序，服务工程师只需把更新后的程序卡发到现场，现场的电工通过简单的操作就能更新 PLC 程序。另外，S7-200 SMART 本体集成以太网接口，通过 VPN 服务，本地的工程师就可以轻松监控现场 PLC 的运行状态，为终端用户提供及时的故障诊断。

SMART LINE 触摸屏集成了以太网接口，能与 S7-200 SMART 无缝连接，快速通讯。64K 色真彩显示，比传统屏幕具有更大的可视面积，单画面可以显示更多信息，高分辨率使画面更清晰，画质更细腻，使操作员得到更舒适的视觉体验。

硬件配置

该设备的实际 I/O 点数为：数字量输入 50 个，数字量输出 36 个，模拟量输入 2 路，模拟量输出 6 路，根据上述 I/O 点数，得出以下配置（见表 1）：

CPU 模块部分 I/O 信号分配如下所示：

输入点		输出点	
10.0	自动键 A	Q0.0	入料阀 A
10.1	转盘键 A	Q0.1	射出阀 A
10.2	合模键 A	Q0.2	射退阀 A
10.3	开模键 A	Q0.3	料嘴阀 A
10.4	射出键 A	Q0.4	合模阀 A
10.5	入料键 A	Q0.5	开模阀 A
10.6	射退键 A	Q0.6	增压阀 A
10.7	压盖键 A	Q0.7	压盖阀 A
11.0	升盖键 A	Q1.0	升盖阀 A
11.1	模具异常 A	Q1.1	大油泵阀 A
11.2	暂停键 A	Q1.2	快速阀
11.3	减速开关	Q1.3	转位阀
11.4	正位开关	Q1.4	反转阀
11.5	校正开关	Q1.5	报警灯
11.6	入料止 A	Q1.6	刹车 KA
11.7	增压止 A	Q1.7	脱模 KA
12.0	升盖止 A	Q2.0	翻盖阀 A
12.1	压盖止 A	Q2.1	合盖阀 A
12.2	开模止 A	Q2.2	翻扣阀 B
12.3	合模止 A	Q2.3	翻盖阀 B
12.4	合模极限 A	Q2.4	顶模阀
12.5	反转键	Q2.5	关模阀
12.6	脚踏 KA3	Q2.6	关模盖阀
12.7	脚踏 KA4	Q2.7	入料阀 B
13.0	自动键 B		
13.1	转盘键 B		
13.2	合模键 B		
13.3	开模键 B		
13.4	射出键 B		
13.5	入料键 B		
13.6	射退键 B		
13.7	压盖键 B		
14.0	升盖键 B		
14.1	模具异常 B		
14.2	暂停键 B		
14.3	调试		

表 1 ST-200 SMART 配置

型号	描述	数量
6ES7 288-1ST60-0AA0	标准型 CPU 模块，晶体管输出，24 V DC 供电，36 输入 /24 输出	1
6ES7 288-2DT32-0AA0	数字量输入 / 输出模块，16 × 24 V DC 输入 /16 × 24 V DC 输出	1
6ES7 288-3AM06-0AA0	模拟量输入 / 输出模块，4 输入 /2 输出	1
6ES7 288-3AQ02-0AA0	模拟量输出模块，2 输出	2
6AV6 648-0BC11-3AX0	SMART LINE 触摸屏，7 寸，64 K 色真彩显示	1



电气柜一视图

软件设计

ST-200 SMART 控制系统的程序设计分为数据处理、站位处理、手动部分、顺控部分、输出控制等。数据处理部分主要负责模拟量输入、输出数据的处理，各站参数的分配；站位处理部分在雨鞋机圆盘转动时，判断哪些站可以工作；手动部分完成手动控制雨鞋机的动作；顺控部分处理每站的工作时及其工艺流程；输出控制部分则直接控制 PLC 的数字量及模拟量输出。

除此之外，SMARTINE 触摸屏的 HMI 画面分为主画面、压力设定、时间设定、料量设定、系统参数设定、监控、调试等，由 A 保压时间设定、A 压盖时间设定、A 增压时间设定、机械手时间设定、A 料量设定、B 料量设定、A 二注压力设定、A 压盖压力设定、A 一注压力设定等画面组成，总共 35 页，261 个变量。可以通过 HMI 画面设定鞋机各站的压力，时间，流量等工作参数，以及监控鞋机的运行状态和输入输出信号。

经过多次实践证明 ST-200 SMART 是一款便捷高效的控制器产品，其通过 Micro SD 卡更新程序非常方便，操作也非常简单。此外，还可以更新固件，无需返厂即可完成实现漏洞修复和新功能升级。使用以太网口作为编程端口提高了程序下载速度，基本没有等待的感觉，比传统的串口下载程序快了很多。同时，只需增加一台交换机，就可将编程计算机与 SMART LINE 触摸屏和 S7-200 SMART PLC 联在一起，通过 IP 地址来寻址不同的设备，编程调试更加方便。A