

## S7-200 SMART 在密封测试机中的应用

赵春华、黄桂增

(福建华拓自动化技术有限公司, 福州软件园 350000)

**摘要:** 根据密封测试机的工艺流程及控制要求, 设计了一套基于 S7-200 SMART 的控制系统; 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; 提出了一些关于 S7-200 SMART 的应用感受; 经过实际生产中的应用, 该控制系统工作稳定, 高效, 满足控制工艺需求。

**关键词:** S7-200 SMART; 密封测试机

### 1. 项目简介

水暖卫浴产品的特殊之处, 在于它是产品使用和体验集中度最高的家居产品之一, 不允许它漏气或漏水。并且它一般都工作在较高的水压或气压下, 这就要求它要有很好的密封性; 近二十年间, 国内水暖卫浴市场经历了一个从无到有, 从无序到规模的过程, 中国已经成为了世界上最大的水暖卫浴设施生产国和消费国, 但依然面临着进入国内高档建筑装饰工程难的问题。因此还需在产品质量、品牌塑造等方面下功夫, 而密封性无疑是产品质量的一个重要指标; MMC 水嘴水压气压密封测试机能够模拟产品的实际测试要求条件及测试过程, 通过外部控制按钮对测试过程进行控制, 对菜盆龙头、玻璃盆龙头、软管等水暖卫浴产品的水压气压密封性进行测试。使用方便, 效率高, 很好地解决该问题, 保证了产品的水压气压密封性。

### 主要结构和原理



**结构:** 密封测试机由机身、脚轮、工装、水箱、水管、气管、高压物理泵、电路板、电控面板、指示

# SIEMENS

仪表等部件组成。

**原理：**外接气源提供工装夹具气缸松夹及测试完毕后吹气去水之需；高压物理泵提供测试所需水压，经相应管道连接到各工位的出水芯上；经人员操作面板上的左工位按钮及选择开关，控制工装夹具的气缸松夹、产品出水、吹气去水之动作，实现对产品的水压气压密封测试。

## 技术参数

- 1、泵浦：①压力：20-50Kgf/cm<sup>2</sup>；②吸水量：19.5-34L/min；③转速：520-900r/min；
- 2、工作电压：AC380V；
- 3、工作水压：1.0MPa-1.6MPa；
- 4、工作气压：0.6MPa-0.8MPa；
- 5、测试工位：2个；
- 6、重量：120KG
- 7、外形尺寸：长 900\*宽 800\*高 1420（mm）

## 2. 工艺流程介绍

整个系统的控制流程如下图1所示：

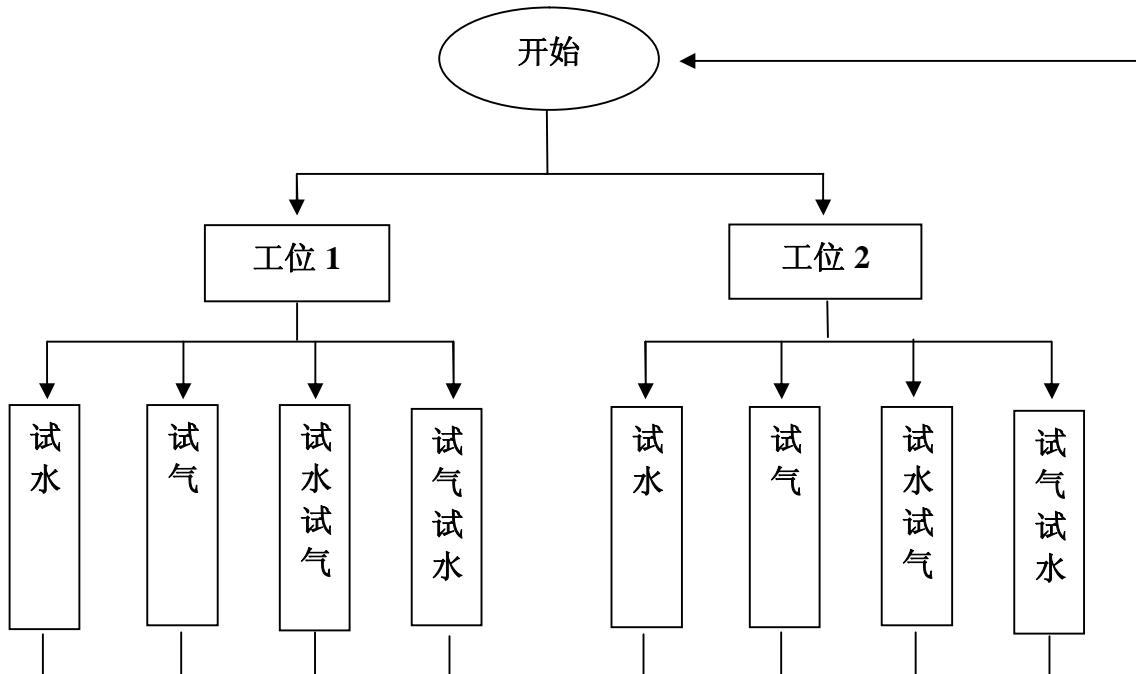
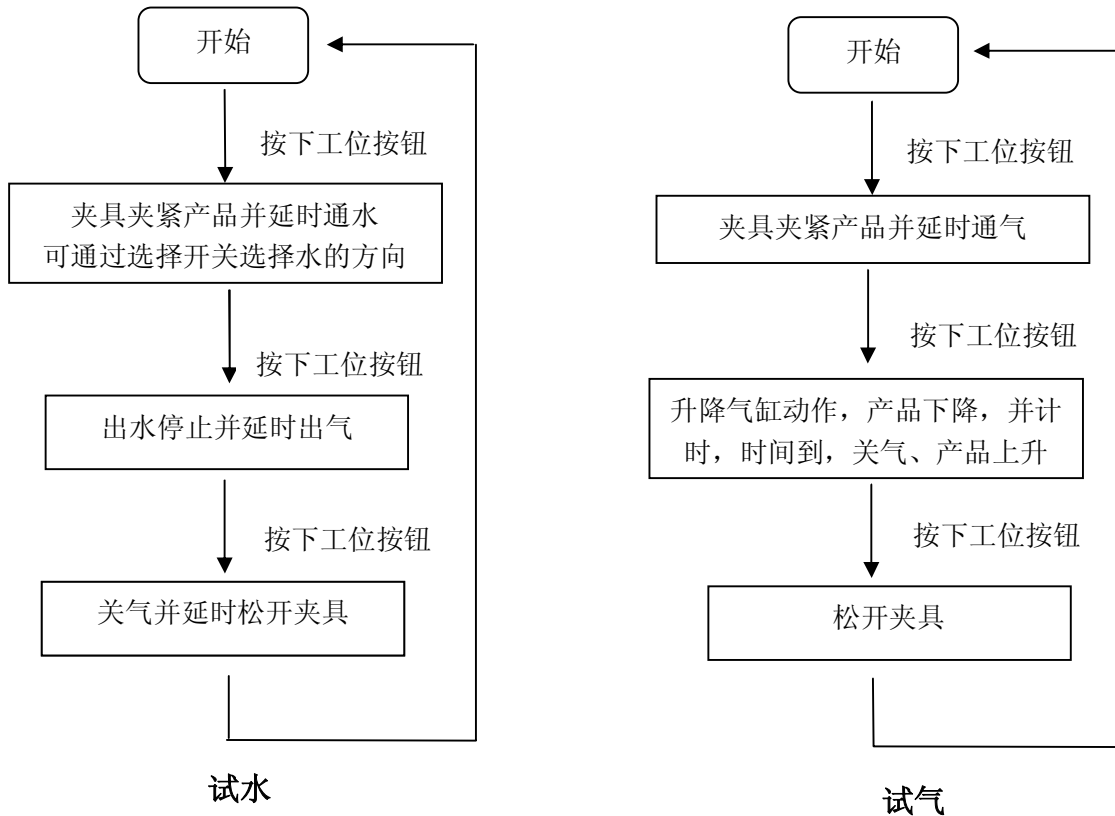


图1

# SIEMENS

各测试项说明如下：

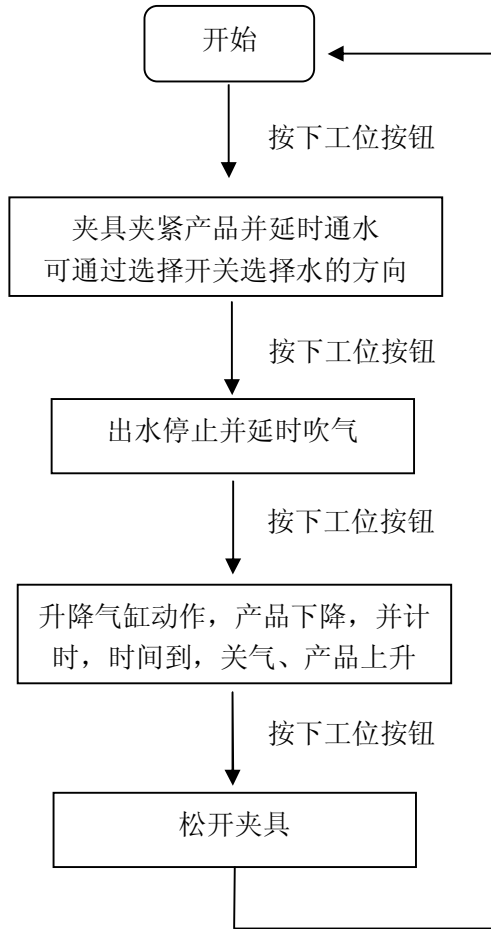


## 试水：

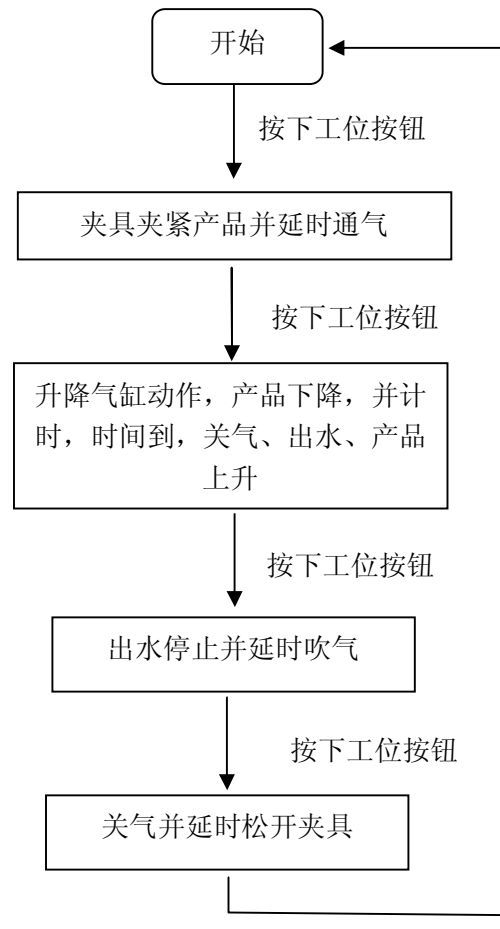
- ①按一下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具夹紧产品并延时通水，“工位选择”开关控制左右通水，关闭产品阀芯，观察水压密封情况；
- ②打开产品阀芯，按第二下“工位按钮”，出水停止，延时吹汽；
- ③吹汽完毕，按第三下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具松开产品，取下产品。

## 试气：

- ①按一下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具夹紧产品并延时通气；
- ②按第二下“工位按钮”，升降气缸动作，产品降入水中，观察气压密封情况（产品降入水中之前保证关闭产品阀芯），入水时间到，升降气缸动作，产品上升；
- ③按第三下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具松开产品，取下产品。



试水试气



试气试水

## 试水试气:

- ①按一下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具夹紧产品并延时通水，“工位选择”开关控制左右通水，关闭产品阀芯，观察水压密封情况；
- ②打开产品阀芯，按第二下“工位按钮”，产品出水停止，延时吹汽；
- ③关闭产品阀芯，按第三下“工位按钮”，升降气缸动作，产品降入水中，观察气压密封情况，入水时间到，升降气缸动作，产品上升；
- ④按第四下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具松开产品，取下产品。

## 试气试水:

- ①按一下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具夹紧产品并延时通气；
- ②按第二下“工位按钮”，升降气缸动作，产品降入水中，观察气压密封情况，入水时间到，升降气缸动作，产品上升并延时出水，“工位选择”开关控制左右通水，关闭产品阀芯，观察水压密封情况；
- ③按第三下“工位按钮”，出水停止，延时吹汽；

# SIEMENS

④按第四下“工位按钮”，松夹气缸动作，控制夹具松开产品，取下产品。

## 其他说明：

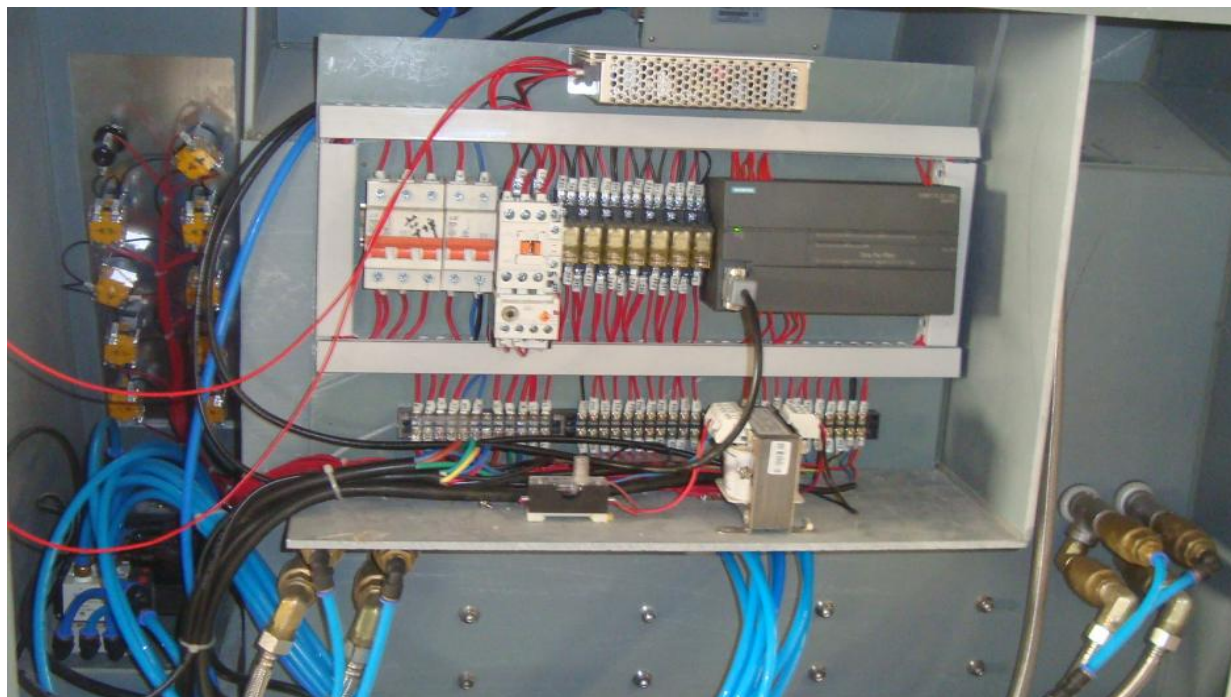
①一个工位只能选择一个测试选项，且只有当前测试项完成，才能切换到其他测试选项。

②当急停按钮按下时，仅夹具保持原来状态，其他均复位，再按"工位按钮"夹具才松开。

## 3. 方案确定

随着一些公司的发展壮大，它们的许多产品开始销往海外，为了进一步的开阔市场，要求设备使用的电器元件是知名度较高的品牌。而西门子是全球最大的电子和电气公司之一，在工业、能源、医疗和城市基础设施领域世界领先。同时 MMC 水嘴水压气压密封测试机要求设备 CPU 要有较高的运算速度，S7-200 SMART 的布尔指令运算速度仅为 0.15us，与 s7-200 相比提高了近 1/3；人机界面能够为操作员提供更多的信息而明显文本显示器无法满足要求；同时 S7-200 SMART 以太网接口及 MicroSD 卡的使用也解决了卖出设备的升级时程序更新的不便。综合各方面的考虑将原先用 LG PLC+信捷文本显示器的控制系统，替换为西门子 S7-200 SMART PLC ST60+SMART 700IE 的控制系统。

## 4. 产品硬件配置



SIMATIC S7-200 SMART 具有集成 PROFINET 接口，实现低成本与编程设备的通讯、强大的集成工艺功能，有效的解决方案，满足自动化需求、和灵活的可扩展性、安装简单方便、可拆卸的端子、紧凑的结构可大大节省了控制柜安装占用空间等特点。电磁阀的线圈和接触器的线圈供电电压为 24V，故可直接

# SIEMENS

与 PLC 输出电路连接，使系统简单可靠。

SMART LINE 700 IE 触摸屏准确地提供了人机界面的标准功能，经济实用，具备高性价比。具有集成 PROFINET（以太网）接口，实现低成本与 PLC 控制设备的通讯，方便，快捷，强大的通讯功能，256 色真彩显示，设计和传统屏幕相比具有更大的可视面积，使单个画面中可以显示更多的信息，让操作员具有更舒适的视觉体验，高分辨率使画面更清晰，画质更细腻。

## 5. 软件开发

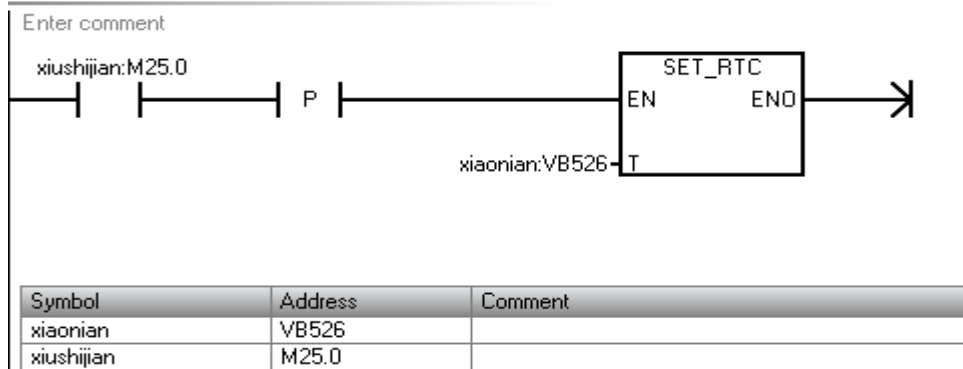
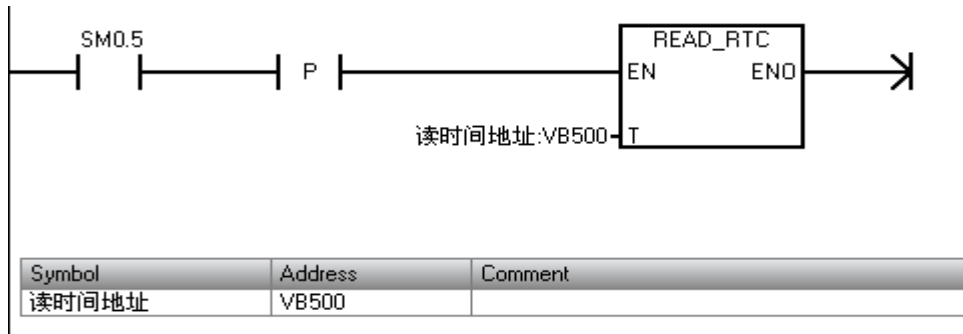
I/O 信号分配表如表 1 所示：

输入点		输出点	
I0.0	工位一操作按钮	Q0.0	工位一左出水阀
I0.1	工位二操作按钮	Q0.1	工位一右出水阀
I0.2	工位一左侧出水	Q0.2	工位二左出水阀
I0.3	工位一右侧出水	Q0.3	工位二右出水阀
I0.4	工位二左侧出水	Q0.4	工位一吹气阀
I0.5	工位二右侧出水	Q0.5	工位二吹气阀
I0.6	工位一急停按钮	Q0.6	工位一顶紧阀
I0.7	工位二急停按钮	Q0.7	工位二顶紧阀
I1.0	水泵启动按钮	Q1.0	水泵运转
I1.1	水泵停止按钮	Q1.1	工位一升降阀
		Q1.2	工位二升降阀

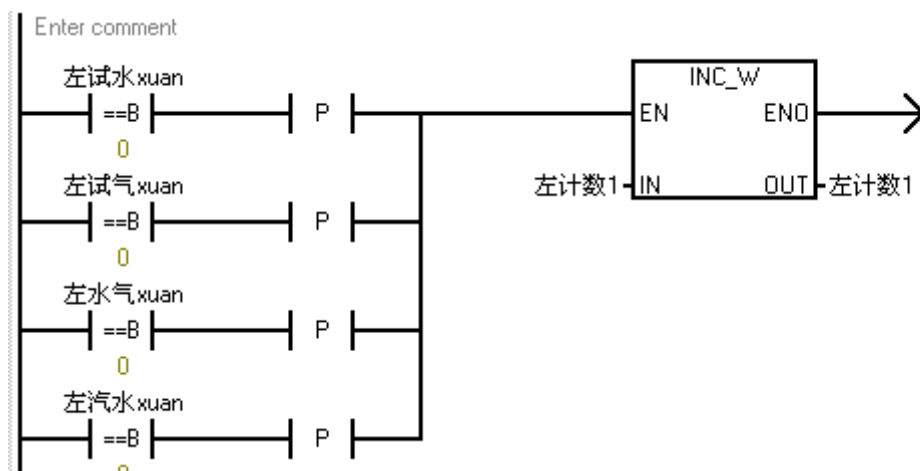
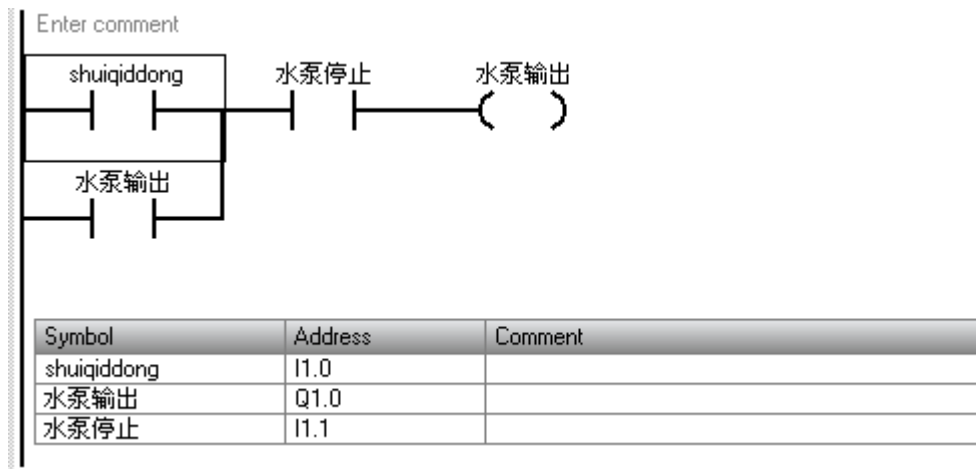
表 1

# SIEMENS

PLC 部分程序如下图所示：

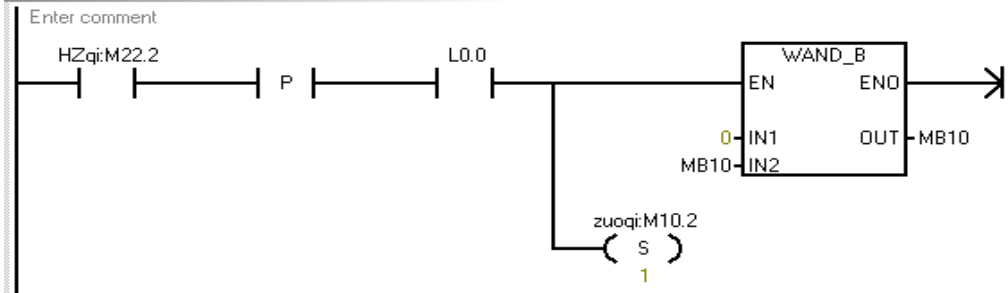
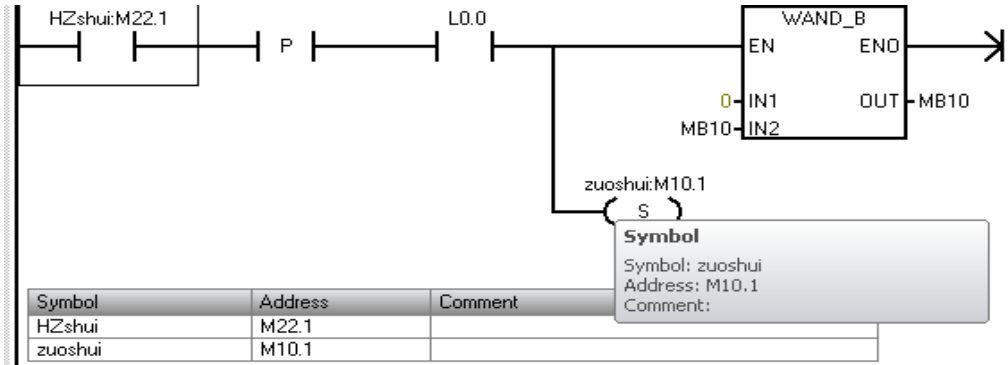


说明：时钟的读取和设定。

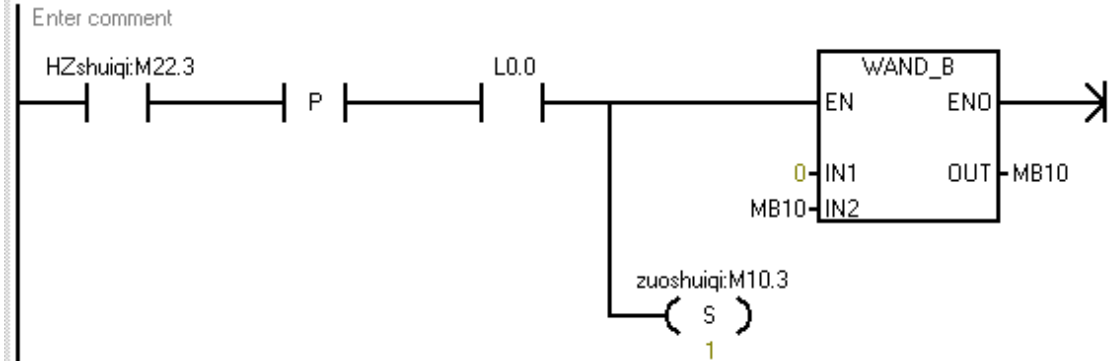


# SIEMENS

说明：测试产品的计数。



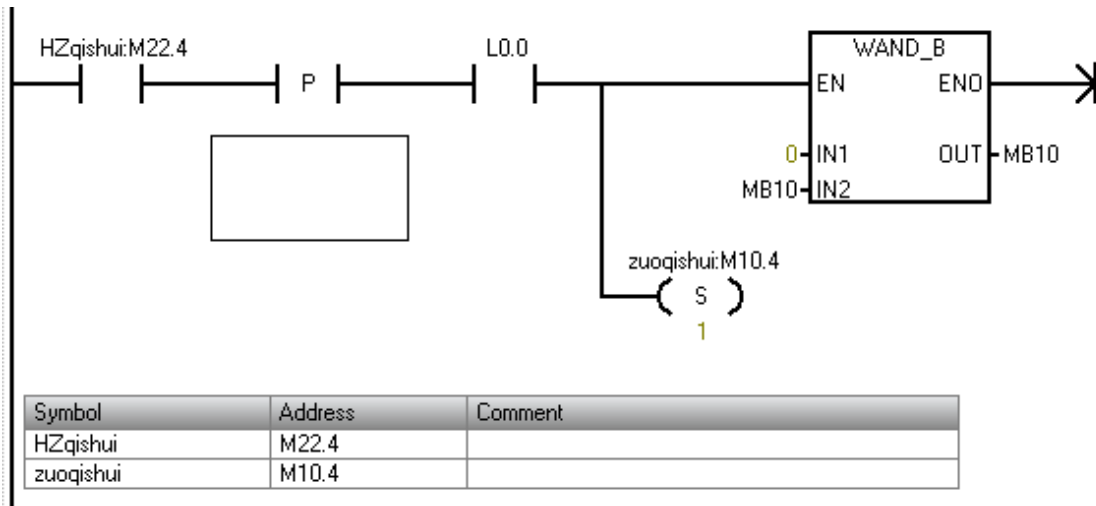
Symbol	Address	Comment
HZqi	M22.2	
zuoqi	M10.2	



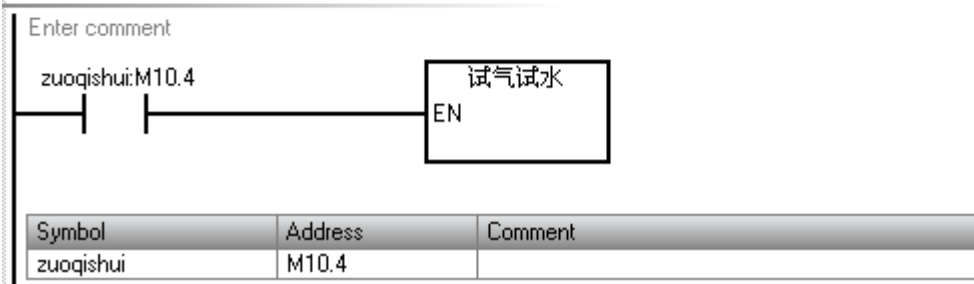
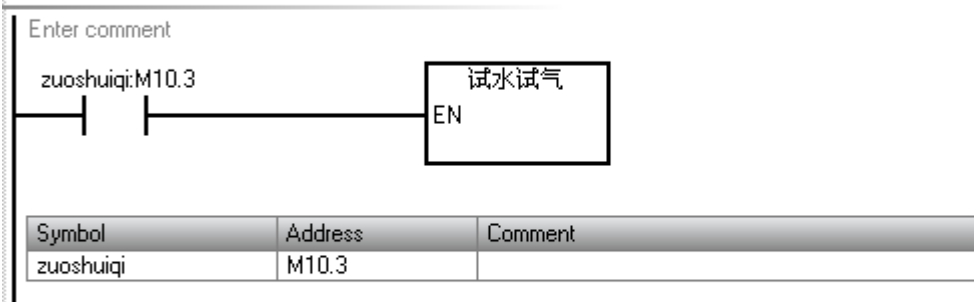
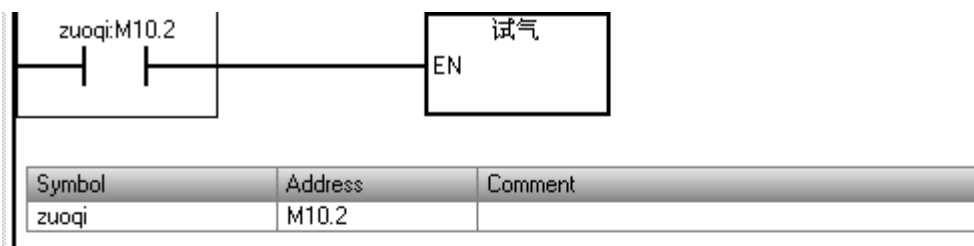
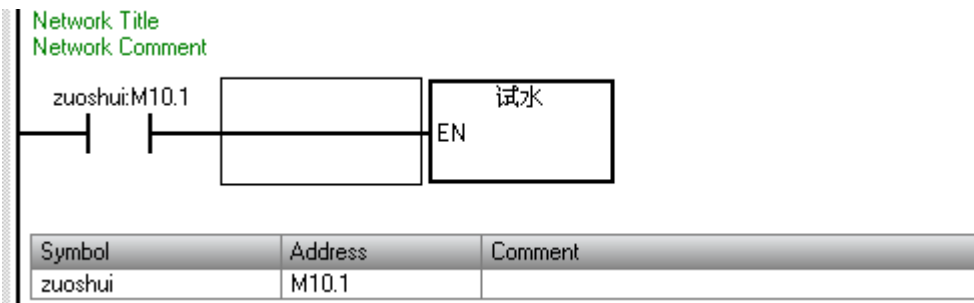
Symbol	Address	Comment
HZshuiqi	M22.3	
zuoshuiqi	M10.3	



# SIEMENS

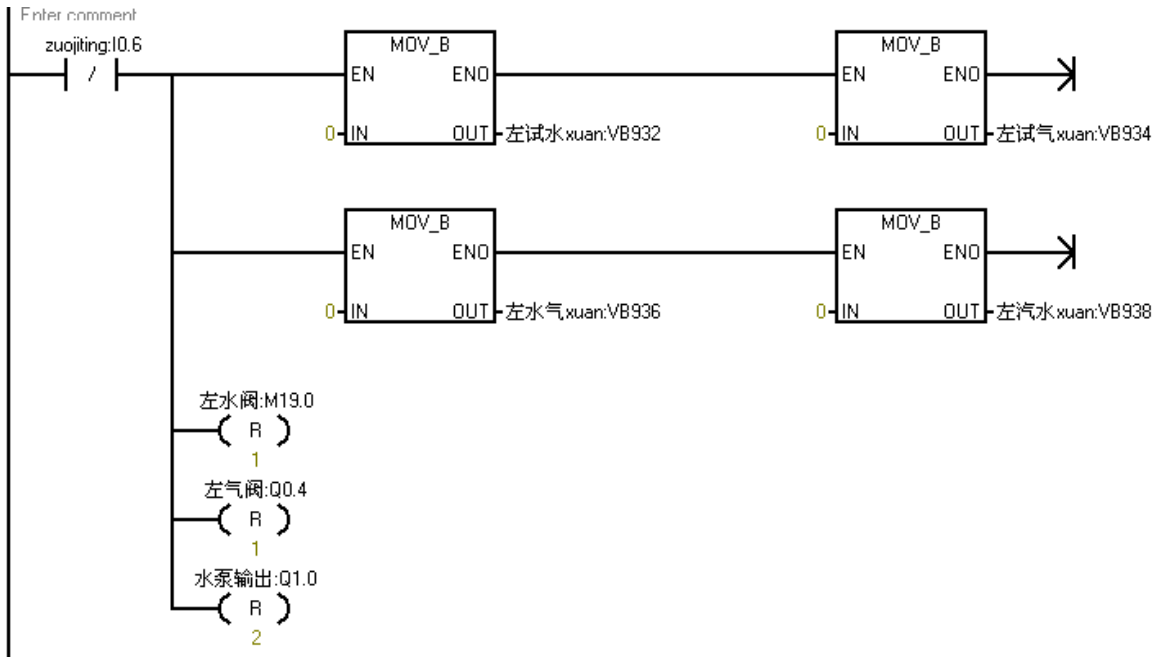


说明：各测试项的选择。

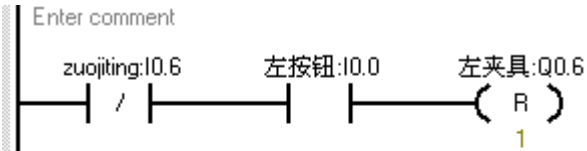


说明：各测试项的调用。

# SIEMENS



Symbol	Address	Comment
zuojting	I0.6	
水泵输出	Q1.0	
左气阀	Q0.4	
左汽水,xuan	VB938	
左试气,xuan	VB934	
左试水,xuan	VB932	
左水阀	M19.0	
左水气,xuan	VB936	



Symbol	Address	Comment
zuojting	I0.6	
左按钮	I0.0	
左夹具	Q0.6	

说明：急停部分。

# SIEMENS

下面为触摸屏的操作界面：



说明：为设备开机画面。



说明：设置各延时时间。



说明：选择个工位的调试项。



说明：状态监控。

## 6. 应用体会

SIMATIC S7-200 SMART在性能及功能上相比s7-200有很大的提高，特别是以太网接口及MicroSD卡的使用方便了设备程序的维护，CUP运算速度提高了很多，在一定程度上提高了设备的性能；smart 700 IE替换原文本显示器后，使设备界面更为美观、大方。监控功能使设备的状态一目了然，方便了工人的操作和设备的维护，成为了操作人员与设备之间双向沟通的桥梁。

通过客户的使用，证明了密封测试机控制系统用 S7-200 SMART PLC+SMART 700IE触摸屏的控制方法是确实可行的。且大大地提高了原设备的性能，操作也更加简便，客户非常满意。

## 参考文献

- [1] S7-200 SMART\_系统手册
- [2] WinCC flexible 2008 操作手册
- [3] MMC 水嘴水压气压密封测试机使用说明书
- [4] HTML 帮助文件