

S7-200 SMART 在气密测漏机上的应用

沈兴计，陈华品

(福建华拓自动化设备有限公司，福州软件园 350000)

摘要：根据某公司生产的气密测漏机，对其气密性检测的要求，设计了一套基于 S7-200 SMART 控制系统，结合设备对于生产的工艺要求，分析了硬件配置及软件控制流程，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，该控制系统安全，稳定，高效，满足了工艺要求。

关键词：S7-200 SMART，SMART LINE，气密测漏机

1. 项目简介

在现今社会，汽车行业飞速发展，车灯做为汽车上的重要组成部件，车灯的生产工艺要求非常严格，户外的环境就要求灯具的防尘/防水等级要求达到 IP65 防护等级，防尘和防喷水。车灯气密性检测是车灯生产线中最重要的一个环节之一，车灯的气密性就决定了车灯的性能，使用寿命，这是配套件灯具的基本要求。由于车灯的模具问题，一个模具只能对应与一款车灯，所以通常一台气密测漏机只能配一套模具，只能生产一款车灯。而此款气密测漏机由于体积小，携带方便，而且最重要的是不受车灯模具的影响，适用于多款车灯气密性检测，并且精度高，价格便宜，具有超高的性价比，深受广大汽车车灯生产企业的喜爱。针对气密测漏机的工艺要求，设计了一套 S7-200 SMART 控制系统，应用了 SR40 PLC 和 SMART LINE 700 IE 的屏，使设备操作更加方便，灵活，更高效，稳定。

2. 工艺流程介绍

气密测漏机的控制工艺过程如下流程图所示：

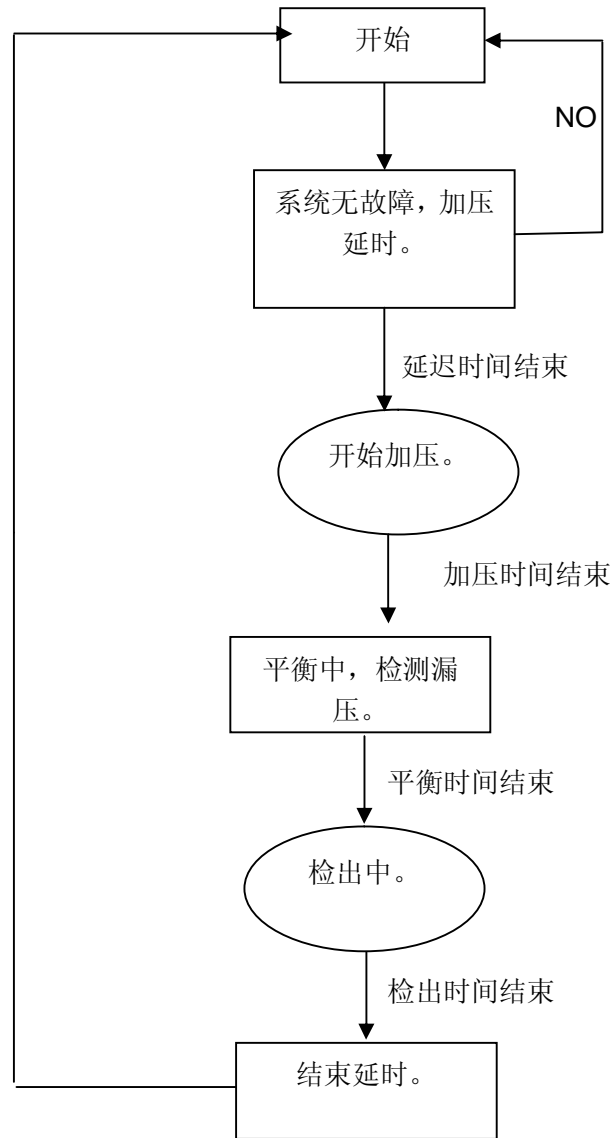


图 1 控制系统流程图

本设备控制过程包括五个过程，加压延时、加压过程、平衡过程、检出过程和结束延时。每个过程都设有标志位。有多组配方可供选择，以满足生产多种系列灯具的需求。

3. 方案确定

SMART 200 PLC 相比 S7-200 PLC，集成了强大的以太网通信功能。一根普通的网线即可将程序下载到 PLC 中，方便快捷，省去了专用编程电缆。通过以太网接口还可与其它 CPU 模块、触摸屏、计算机进行通信，轻松组网。在处理速度上，指令的执行时间更短，基本指令的执行时间可达 $0.15\mu\text{s}$ ，在同级别小型 PLC 中遥遥领先。因此最终确定了用 S7-200 SMART PLC + SMART LINE 700 IE 触摸屏替换了欧姆龙 PLC+维纶触摸屏的控制系统的方案。

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。因此系统采用了 SR40 CPU AC/DC/RLY 的 PLC 作为控制中枢，其电源为 AC220V，节省了电源模块、数字量输入为 DC24V 24 点，可直接与输入点连接、16 点输出为继电器输出，干触点电压为 5~30VDC 或 5~250VAC，电磁阀的线圈和接触器的线圈供电电压为 AC220V，故可直接与 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，800 X 480 dpi 宽屏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。

设备硬件配置如下图所示：





5. 软件开发

根据气密性检测流程，PLC 端子接线图如图 2 所示。I/O 信号分配表如表 1 所示。

输出	
PLC 输出	功能
Q0.0	故障指示等
Q0.1	正常指示灯
Q0.2	故障蜂鸣器
Q0.3	充气电磁阀
Q0.4	排气电磁阀

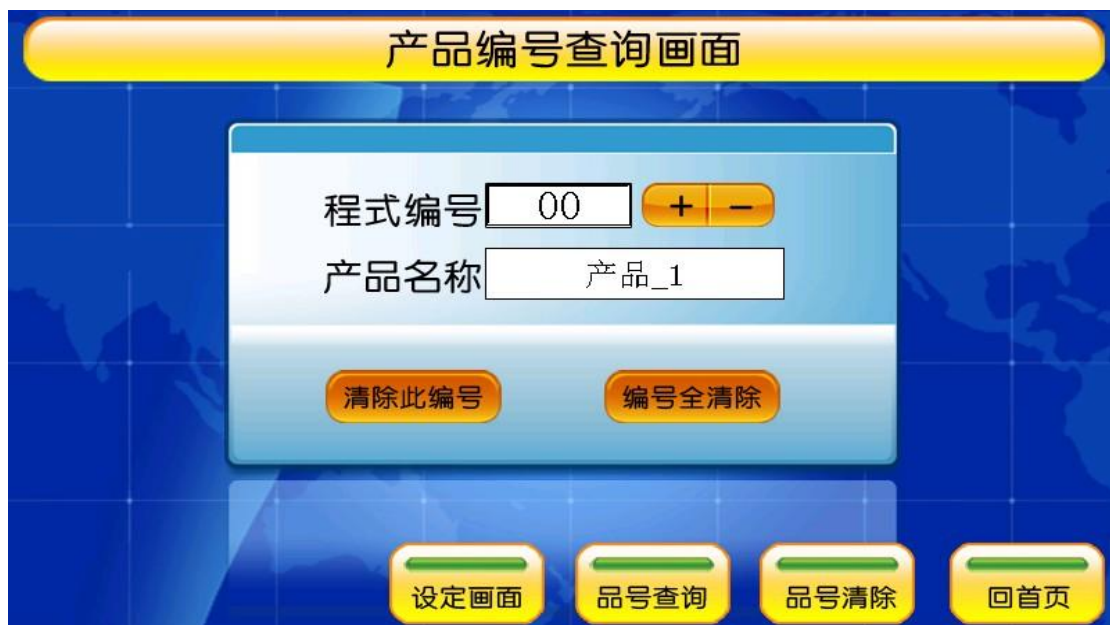
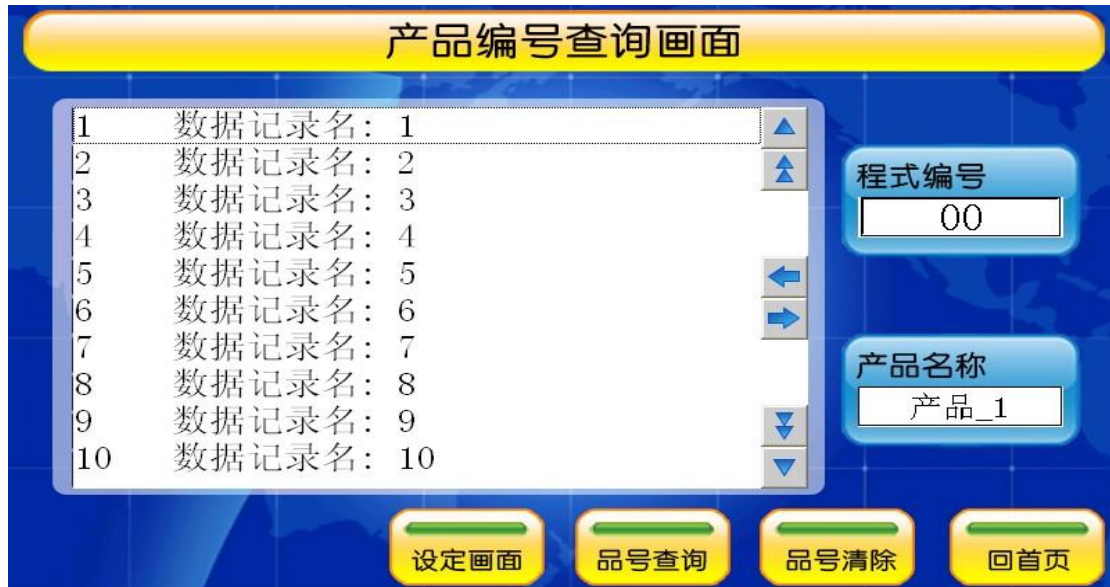
表 1

控制系统工艺分析如下：

1. 在检查完无故障的情况下，启动设备。设备自动运行完成各个过程。
2. 加压延时过程，此时打开排气电磁阀。
3. 加压过程，关闭排气阀，打开充气阀。检测压力值是否正常，取模拟量值跟设定值做对比，若压力值过低，则低压报警，同时停止加压过程，关闭充气阀，打开排气阀。
4. 平衡延时过程，关闭充气阀。检测压力值是否正常，去模拟量值跟设定值做比较，若超出设定值，则报警输出，同时结束平衡延时过程，打开排气阀。
5. 检出过程，此时取模拟量值跟设定值做比较，若超出设定值，则报警输出，同时结束检出过程，打开排气阀。
6. 结束延时过程，打开排气阀，延迟时间结束，关闭排气阀。

由于使用了 SMART LINE 700 触摸屏，使得设备界面更加美观，大方，也大大提高了操作的灵活性。下图为触摸屏操作界面。





6. 应用体会

SIMATIC S7-200 SMART 自动控制系统与开关按钮系统比较，增加了监控功能，具有可靠性强、安全性好、准确性高等优点，可节省人员的编制，大大减少因人为的误操作或开关损坏而造成的故障，从而提高了工作效率，并相对提高了社会经济效益，是一种有效而实用的自动控制系统。

通过客户的使用，证明了气密测漏机控制系统用 PLC 控制的方法是切实可行的。气密性检测装置采用 SIMATIC S7-200 SMART PLC 控制器能大大地提高系统的可靠性和极大地提高了设备自动化程度，并使操作程序更加简便，客户较为满意。

参考文献

[1] S7-200_SMART_系统手册

[2] WinCC flexible 2008 操作手册