

# 人机界面设计在苹果分拣控制系统中的应用

邹存桂 王华荣 吴奇旺 戴奕祈 杨剑锋  
广东科技学院

DOI:10.12238/acair.v3i3.15565

**[摘要]** 各行业广泛应用的自动化技术中,人机界面设计在控制系统设计中是非常重要的。本文介绍了一个苹果自动分拣系统的人机界面设计方案,苹果自动分拣系统的组成包括变频器、气缸、PLC控制器和传感器等,人机界面设计主要包含了操作界面、IO输入、IO输出、PLC系统诊断等,该设计提供了清晰美观的界面,合理的操作流程满足了用户的需求,使系统的维护和升级更加方便。

**[关键词]** 人机界面; PLC; 组态软件

**中图分类号:** TP212.9 **文献标识码:** A

## Application of Human-Machine Interface Design in Apple Sorting Control System

Cungui Zou Huarong Wang Qiwang Wu Yiqi Dai Jianfeng Yang  
Guangdong University of Science and Technology

**[Abstract]** Among the widely applied automation technologies in various industries, Human-machine interface design is very important in the design of control systems. This paper introduces a human-machine interface design scheme for an automatic apple sorting system. The components of the automatic apple sorting system include frequency converters, cylinders, PLC controllers, and sensors, etc. The human-machine interface design mainly includes the operation interface, IO input, IO output, and PLC system diagnosis, etc. This design provides a clear and beautiful interface, a reasonable operation process that meets the needs of users, and makes the maintenance and upgrade of the system more convenient.

**[Key words]** Human-machine interface; PLC; Configuration software

### 引言

良好的人机界面能让用户直观掌握操作方法,降低学习成本,营造舒适交互体验。合理的菜单布局与快捷键设置,助力用户高效完成任务;清晰指示和操作流程减少误操作。其可适配不同用户需求,为专业用户提供高级功能,方便系统维护升级。软件界面的模块化设计利于功能更新与故障修复,满足用户对美观、易用的追求,提升满意度与忠诚度<sup>[1]</sup>。

本苹果自动分拣系统的组成包括变频器、气缸、PLC控制器和传感器等。首先,苹果被传送到分拣机的传送带上,接着经过传感器检测,根据大小、重量、颜色、缺陷等特征被分成不同类别。随后,PLC控制器将这些数据与预设的分类规则进行比对,然后控制气缸进行伸缩运动,将苹果自动分拣至相应的出口进行包装。本设计还在基础分拣功能上增加三色灯、急停复位、调速系统、手自动切换、人机界面用户管理和下载程序加密设计。完成人机界面设计后,对系统进行运行调试。编译程序后,进行仿真并下载到PLC中,确保TP1200与网络IP连接正确。启动仿真,打开HMI仿真界面。

### 1 HMI与PLC的通讯连接

本苹果自动分拣系统的人机界面设计<sup>[2-4]</sup>中,西门子S7-1500 PLC适用于大型控制系统,具有更多的IO接口和丰富的模拟量,能够满足系统所有要求。利用博途V17创建了PLC站S7-1500和HMI站TP1200后,开始建立两站之间的通讯连接。采用PN/IE以太网通讯,接口1和接口2子网地址分别设定为192.168.0.1和192.168.1.1,而HMI接口的子网地址则设定为192.168.0.2。通讯设置完成后,关闭串口,通讯连接示意如图1所示。

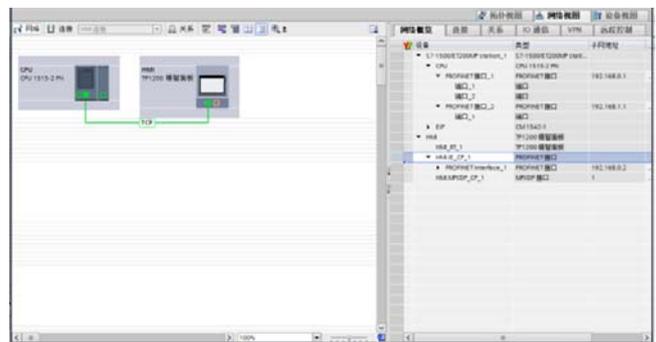


图1 S7-1500和HMI站连接



图2 下载加密

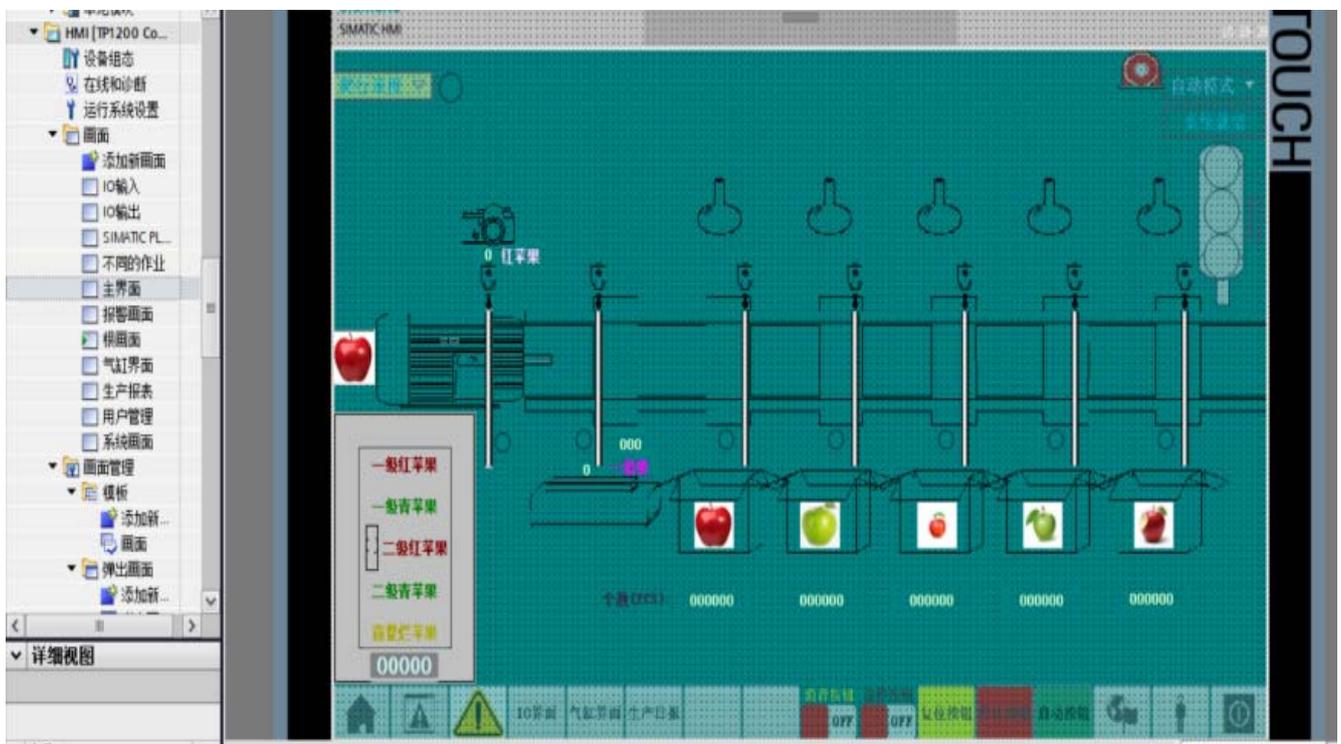


图3 主画面

## 2 下载到设备

为防止生产现场误操作导致程序代码变动, 本设计引入了下载程序加密功能。此举旨在防止非开发人员对代码进行随意修改, 因为这可能导致系统发生故障, 增加了工程师修复的难度, 降低了生产效率。加密功能的加入有助于确保只有授权的开发人员能够对程序代码进行修改, 提高系统的稳定性和可维护性。如图2所示。

## 3 HMI画面建立

### 3.1 画面布局

在HMI\_TP1200中创建了I/O输入、I/O输出、SIMATIC PLC系统诊断、不同的操作界面(主要包括主画面、报警画面、根画面、气缸界面、生产报表、用户管理和系统画面)。这些设置如图3所示。

### 3.2 界面设计

画面操作过程中应显示各个工位的运动状态、I/O输入输出情况以及生产完成情况<sup>[5]</sup>。因此, 本设计在分拣画面中增加了I/O界面、气缸界面和生产界面。具体设计如下: I/O输入界面见图4, I/O输出界面见图5, 气缸界面见图6, 生产日报界面见图7。

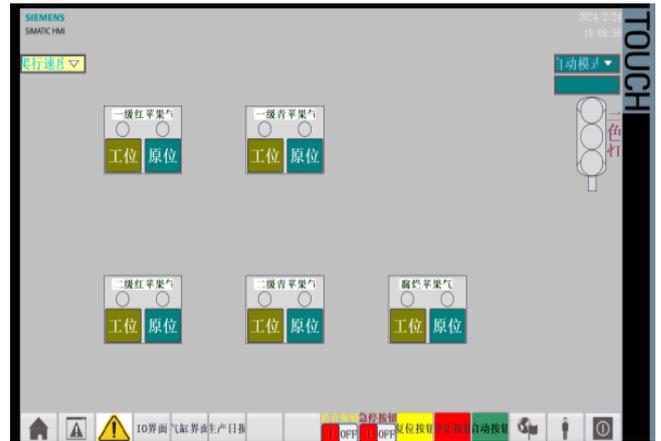


图6 气缸界面



图7 生产日报



图4 I/O输入画面

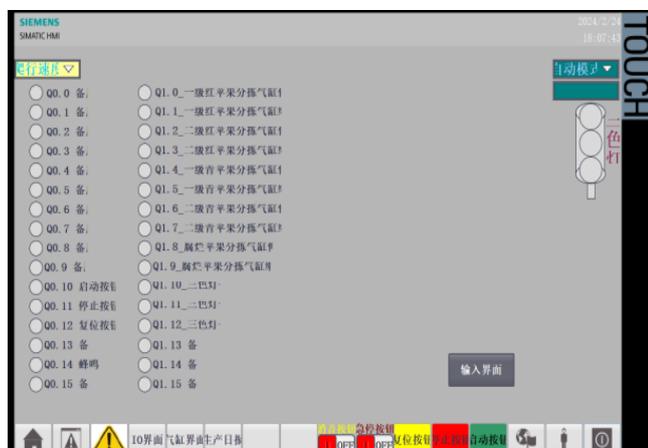


图5 I/O输出画面

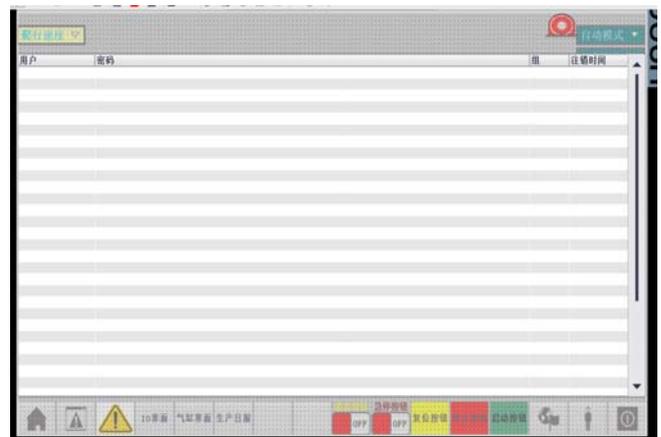


图8 用户管理

## 4 结论

本苹果自动分拣系统的人机界面设计包含了I/O输入、I/O输

出、SIMATIC PLC系统诊断,以及主画面、报警画面、根画面、气缸界面、生产报表、用户管理和系统画面等不同的操作界面。为用户提高体验,增强系统可用性,提升产品竞争力。

**[基金项目]**

2023年广东科技学院教科创教学相长项目化团队项目:  
PLC与运动控制系统综合创新研究团队(GKJXXZ2023024)。

**[参考文献]**

[1]岩淑霞.工业控制网络与人机界面组态技术[M].北京理工大学出版社,2019.

[2]王志勃,孙慧然,孙静波.基于机器视觉的苹果自动采摘分拣系统研究[J/OL].机械设计与制造,1-12[2024-03-11].

[3]于子峻.基于S7-200PLC的自动分拣控制系统设计[J].造

纸装备及材料,2022,51(08):105-107.

[4]王凤娟.基于PLC控制的物件识别与分拣系统设计与实现[J].电器工业,2022(11):68-71.

[5]付建彬.基于S7-1200PLC的机器人自动分拣控制系统设计[J].韶关学院学报,2021,42(09):31-35.

**作者简介:**

邹存桂(2002--),男,汉族,广东省茂名市人,本科,主要从事PLC技术工作。

**\*通讯作者:**

王华荣(1977--),女,汉族,副教授,专任教师,硕士研究生,广东科技学院,智能控制及应用。