

多品种汽车变速箱装配线计算机管理系统设计

王川¹, 周兵²

(1. 武汉职业技术学院电子系, 武汉 430074; 2. 湖北省机电研究设计院, 武汉 430070)

摘要: 针对汽车工业混流装配的特点, 以西门子可编程控制器为核心配合西门子MOBY识别系列产品和人机界面, 构建网络制造中的多品种柔性化管理的计算机系统。实现了批量多品种混流生产, 满足了生产线装配不同系列不同机型变速箱的需要。采用PLC监控变速箱生产线上各工位的故障及配件供给情况, 上传至PC进行现场监视, 据此采取相应措施以提高生产产量和质量。

关键词: 可编程控制器; 信息管理; 计算机网络

Design of Computer Management System for Variety of Assembly Line with Transmission Case

WANG Chuan¹, ZHOU Bing²

(1. Dept. of Electronic, Wuhan Technical College, Wuhan 430074;

2. Hubei Research Designing Institute of Mechanical Electronic, Wuhan 430070)

【Abstract】 In response to the feature of mixed flow assembly in car industry, with Siemens programmable controller at the core to cooperate a series of produces about Siemens MOBY discernment and human-computer interface, a variety of flexible management computer system in network making is construted. It achieves a variety of batch mixed flow production and satisfies the needs for different series and types transmission cases in assembly line. On assembly line, it uses PLC monitor hitch and supply situation for fittings in service positions, and uploads to PC machine for live monitoring. These measures can improve the output and quality of production.

【Key words】 programmable controller; information management; computer network

现在人们对汽车的个性化要求越来越高, 要选择不同车型、排量、安全系统, 要求有更好的操控性能, 乘坐更舒适。这样的需求对汽车的生产过程提出了很高的要求, 现代化的汽车生产线不再是固定的生产流程, 柔性化、信息化是其必备的特点^[1]。特别是我国轿车实行质量召回制后, 要求每台车制造每个零件的信息、装配信息做到可追溯、可跟踪、可分析。多品种装配线的信息管理系统也应运而生。随着该装配线生产品种不断增多, 对系统的柔性能力、生产管理和质量控制的要求也越来越高, 这就需要建立多品种装配线信息管理系统。

1 系统设计

多品种汽车变速箱装配线计算机管理系统是一个由计算机控制和管理、网络通信、传感与检测多项技术融合的制造业信息化管理系统。是一个自成一体的生产级信息管理系统。该系统主要通过托盘上安装的电子信息存储器将线首排产计算机写入的有关品种、流水号、各工位操作提示等信息沿途传达给各需要多品种识别或防错功能的生产工位, 提示各个工位操作者当前待装的是何种类型的变速箱, 并用指示灯指示操作工拿取相应的零件进行装配, 与工位上大型自动或半自动生产设备进行通信, 并控制主机设备根据不同品种需要采用不同的工作程序; 另外通过各工位上安装的信息读写器将有

关装配作业信息回传给托盘上信息存储卡以实现信息交换, 在变速箱与托盘脱开并被机械手送入试验台架工位时通过此工位读写器将存储卡内所有信息读取并送入装配线末端计算机进行最后的生产信息记录、跟踪与统计; 使每一工位的质量信息做到可查寻、可跟踪、可分析, 这些数据对于组织和指导生产都是至关重要的; 线首线尾工控机通过网络互联, 并可实现信息上传至车间或厂部管理级计算机^[2, 3]。系统构成如图1所示。

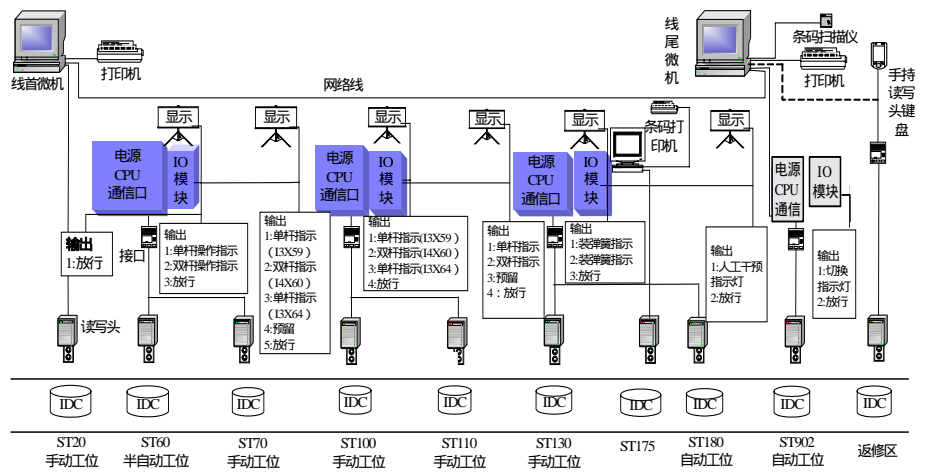


图1 系统构成

作者简介: 王川(1962-), 男, 副教授, 主研方向: 测量与控制技术; 周兵, 高级工程师

收稿日期: 2006-08-10 E-mail: w8848@126.com

为了达到上述目的,必须建立变速箱多品种装配线的信息管理系统,以适应生产的需要。系统组成^[4]如下:

(1)托盘随行信息存储器。在每个托盘上(共62个)装备电子信息存储器,其上承载如下信息:1)产品类型:可记录、识别01~99个不同品种信息;2)工件编号:不小于7位数字;3)托盘编号:00~99二位数字;4)条码信息:按质检工艺定义的信息量输入;5)质量信息:各工序作业结果确认(合格、不合格)、电动扳手扭矩、角度信息;6)返修信息:返修次数及质量确认(合格、不合格)。

(2)工位信息读写器。装配线上凡涉及需要多品种管理功能的工位,须配备工位信息读写器。该读写器功能如下:1)从托盘随行信息存储器上读取相关信息;2)将所获信息传送到工位信息处理装置(PLC),并根据信息内容再由PLC送到工位显示器或机床PLC;3)将装配作业质量信息写入到托盘随行信息存储器。

(3)工位信息显示器。装配线上凡涉及需要多品种管理功能的工位,须安装高亮度显示屏。当托盘到达这些工位时,显示器上能及时显示由读写器从托盘随行信息存储器上读取的品种信息及其他特殊信息,指导操作者进行正确的装配。

本文采用西门子 Identification Systems Moby 的产品,基本信息单元由 MDS600 移动式数据存储、SLG72 读写器、ASM470 接口模块、工位信息显示器 TP170A、S7-300PLC 组成。

托盘随行信息存储器选用 SIEMES、MOBY-E 系列的 MDS600 存储模块,这是一种传送频率为 13.56MHz,具有 752B 的 EEPROM,非接触的读写距离达 70mm,在线首将有关信息写入,在各工位由读/写器读入修改或写入新的信息。

工位信息读/写器选用 MOBY-E 系列的 SLG72 读/写单元,它由 RS422 串行接口以 19 200b/s 从 ASM 模块获取命令,自身产生交变磁场,通过感应方式完成与 MDS600 之间的数据交换(传送频率与读写距离同数据存储)。用 MOBY 单元组成的上述识别系统能保证在移动较高电平控制器之间快速和安全地传送数据,MTBF 达 2.5×10⁵h。

工位信息显示器采用 SIMATIK HMI 的操作显示单元 TP170A,这是基于标准 Windows CE 的一种触摸面板,适用于机器的操作和监控。它从组态计算机通过 RS232 下载各种画面图形、按钮和文本,然后通过 RS485 和 PLC S7-300 接口。这种接口既可用于多接点通信(MPI)也可用于 PROFIBUS-DP。TP170A 的分辨率为 320×240 像素,具有 256KB 内存、高亮度和高对比度,为操作者提供生产信息并指导作业。

本信息系统采用两工位共用 PLC 的控制方式,可编程序控制器 PLC 选用 SIMATIC S7-300 系列,这是一种模块化的中小型 PLC。中央处理单元(CPU)选用 313C-2PtP 紧凑型的 CPU 单元,其上集成了多接点通信接口(MPI),它能同时连接几个人机界面(HMI)。

TP170A 用来显示变速箱型号和相应的装配工艺要求,它通过 MPI 接口与 PLC 相联。PLC 由 ASM470 读入该工位的变速箱型号,经编码后传送到相应的人机接口——TP170A 显示器,人机接口根据收到的编码显示相应的变速箱型号和相应的装配工艺要求,指导工人操作。

ASM470 是 MOBY 系列中的一种接口模块,它可以插入到 S7-300 系统中,将 PLC 的读写指令转换成读写单元 SLG72 的具体执行过程,为一个 PLC 带多达 32 个读写头打下基础。

2 主要工位的基本功能

整条装配线在计算机的控制下工作。计算机系统软件采用基于 Windows 的 VB 进行开发,图文并茂,方便用户操作。

程序设计如图 2 所示。

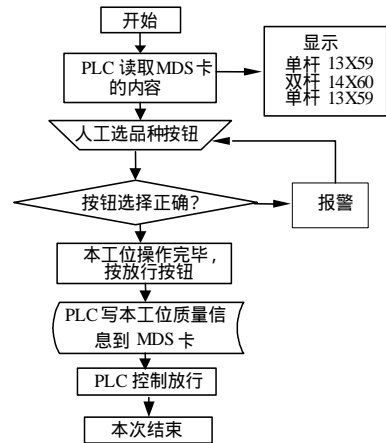


图 2 程序流程

线首微机的主要功能如下:

- (1)计划排产:1)确定变速箱的品种号(新建或完善品种数据库);2)确定当日排产计划数,并随时查询、调整;3)自动生成流水号和条码号;4)根据线尾微机反馈的前日完成数和返修数,修正当前计划;5)当生产到本批次最后一台时,提示下一批次的计划。

- (2)生成托盘随行信息存储器数据。
- (3)数据库查询。
- (4)从线尾微机接收计划完成信息和返修信息。
- (5)打印随行信息单。

典型 PLC 控制工位如下:

- (1)PLC 读取随行信息存储器的内容,在显示屏上显示品种信息,货架上相应的品种指示灯亮。
- (2)操作工根据指示灯拿起零件并按下相应按钮,不相符时报警。
- (3)本工位操作完毕后,PLC 写入质量信息。

线尾微机的功能包括:与返修区的读写头通信,生产统计,与线首微机的通信,历史查询。线尾机任务图见图 3。

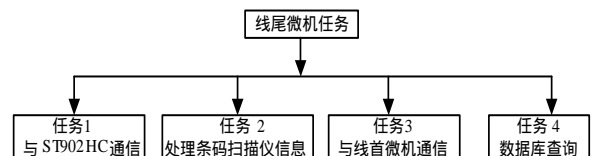


图 3 线尾机任务图

(1)与返修区的读写头通信。返修区的流水号写好后,线尾 PC 根据此流水号检索产品数据库,然后将该产品的信息写入返修的托盘随行信息卡,写完后通知 ST902 的 PLC,放行托盘。

- (2)确定产品的最终质量,并进行生产统计。
- (3)与线首微机的通信,将生产完成的统计信息传送到线首微机。
- (4)数据库查询。根据流水号,可以从产品完成信息数据库中查询历史产品的生产情况信息。可以从多方面进行查寻,如流水号、时间、工位等的统计查寻。

3 各工位作业质量信息的写入

在每个托盘上有一蘑菇推杆,在手动、半自动工位,如果装配出现问题,操作工将具体问题记录在纸质随行卡上,同时按下蘑菇推杆并放行托盘。在自动工位,装配、试验发现问题工位,控制系统就会报警,提醒人工干预,处理方式同手动工位。本文利用两位置传感器采集蘑菇推杆的不同位置信息,记录各工序作业结果,当工人按下放行按钮时,蘑菇推杆处于正常位置则说明此工位质量合格 OK;蘑菇推杆被按下处于非正常位置则说明此工位质量不合格 NOK。

(下转第 263 页)