

文章编号: 1005-8451 (2012) 01-0029-03

# 基于 PRODAVE 的自动化立体仓库 监控系统设计

邱海波<sup>1</sup>, 谭兆海<sup>2</sup>

(1. 青岛四方车辆研究所有限公司 工程装备事业部, 青岛 266031;

2. 兰州铁路局 车辆处, 兰州 730000)

**摘要:** 本文以某配餐公司自动化立体仓库系统为例, 系统采用西门子子公司提供的 PRODAVE 数据链接库接口技术, 用 VB 编写了客户端通信程序, 实现了上位机与西门子 S7-300PLC 之间的以太网数据通信。实际应用表明, 使用西门子 PRODAVE 数据链接库技术实现 PC 机对 PLC 数据的读写操作, 不但数据传输速度快, 而且实现起来简单方便。

**关键词:** 自动化立体仓库; 监控系统; PRODAVE; S7-300PLC

**中图分类号:** U291.5 : TP393      **文献标识码:** A

## Design of Supervisory Control System of automated strorage based on PRODAVE

QIU Hai-bo<sup>1</sup>, TAN Zhao-hai<sup>2</sup>

(1. Engineering Equipment Division, Qingdao Sifang Rolling Stock Research Institute Co., Ltd.,  
Qingdao 266031, China;

2. Department of Rolling Stock, Lanzhou Railway Administration, Lanzhou 730000, China )

**Abstract:** The paper, taking the automated strorage of the certain meals company for example, used the technology of the PRODAVE data link library, and compiled the client communication program with VB, implemented the ethernet communication between the upper monitor and S7-300PLC. Passing through the actual operation, the System carried out to read and write operation for PLC date from PC computor with PRODAVE data link library simply and conveniently, and the speed of data transmission was quickly.

**Key words:** automated storage; Minitor System; PRODAVE; S7-300PLC

作为现代物流技术的典型代表, 自动化立体仓库在工业生产中发挥着日益重要的作用<sup>[1]</sup>。自动化立体仓库监控系统集监视、控制、调度、管理等功能于一体, 具有监控实时性高、控制简单、操作方便、能与计算机管理系统信息集成等多方面的优点。它作为现代立体仓库领域内出现的一种新型控制管理方式, 在工业生产中发挥着日益重要的作用<sup>[2]</sup>。该立体仓库监控系统采用西门子 S7-300PLC 的以太网通信模块和 PRODAVE 接口通信方式相结合, 将执行系统接入以太网网通信系统, 实现了上位监控服务器和 PLC 之间的稳定通信和数据传输。本文结合现代通信技术, 对立体仓库监控系统整体设计和上位机软件监控系统进行了优化和总结, 使整个仓库系统设计更趋于简便、合理。

收稿日期: 2011-03-14

作者简介: 邱海波, 助理工程师; 谭兆海, 工程师。

## 1 系统构成

随着机场规模的扩大, 航班的增多, 配餐数量的加大, 该公司原有的平面库已不能满足公司的配餐要求。因此, 该配餐公司建立了自动化立体仓库。自动化立体仓库系统由堆垛机、货架、链式输送机、进出货物平台、监控系统、托盘和料箱等组成。立体仓库分为 2 个巷道, 在两个巷道各配置一台单轨双立柱式巷道堆垛机。堆垛机具有维修、手动、单机自动、联机全自动控制功能, 并具有与上位监控系统的通讯功能。立体仓库监视与控制模块划分如图 1。

(1) 系统连接与断开及指令执行权限设置与管理: 连接或断开下位 PLC, 保证监控服务器和 PLC 的连接或断开; 对权限不同的操作员, “执行指令”权限不同, 即: 具有执行指令权限的操作员

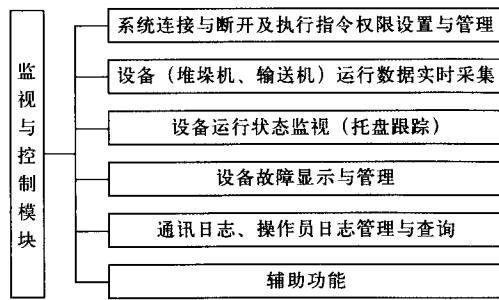


图1 立体仓库监视与控制模块划分图

才可以执行此操作。

(2) 设备运行数据实时采集：在监控系统运行过程中，系统要实时的进行堆垛机和输送机上数据的采集，上位监控服务器根据采集的数据进行判断，根据判断的结果来刷新数据和发送指令。

(3) 设备运行状态监视：在监控站上，操作员和管理员可以一目了然的查看当前各设备的运行情况及托盘输送情况。

(4) 设备故障显示与管理：监控站实时的显示当前所有设备发生的故障，并记录当前发生的故障、发生时间、当前操作员以便后续查询，方便管理者对仓库进行管理和责任追究。

(5) 通讯日志、操作员日志管理与查询：对监控服务器和PLC的连接状态进行监控和记录；对操作员日志进行查询。

## 2 PRODAVE与PLC工业以太网通信的连接

### 2.1 PRODAVE简介

实现PC机与PLC之间的数据通信是一个棘手的问题。西门子公司的PRODAVE S7软件包的数据链接库提供了大量的Win98/NT/ME/2000函数，这样就使得用户解决PC机与PLC的数据交换和数据处理问题变为可能<sup>[3]</sup>。

在运行过程中，系统首先通过调用PRODAVE工具包的函数，建立与PLC的通信连接，然后由上位机下发各种作业指令到PLC，按照各种作业类型的工艺流程和作业要求完成货物的存取，并把操作结果反馈给监控系统，监控系统根据反馈结果跟踪数据，保证数据管理的准确性和一致性。仓库监控系统还实时监测、显示、记录设备工作状态，形成操作员日志、通信日志和故障日志，并实

时跟踪显示托盘运行状态、位置，以便操作员一目了然的了解整个仓库的物流情况。系统数据交互如图2。

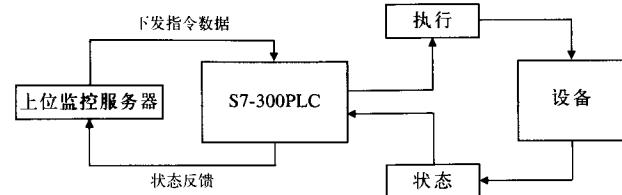


图2 系统数据交互图

### 2.2 PRODAVE数据链接库函数调用

在通信开始之前，首先用Load\_tool函数建立上位机与PLC之间的连接，通信结束时必须用Unload\_tool函数断开与PLC的连接，否则会引起上位机死机或上位机系统的异常状况。VB在调用DLL函数之前，需要用Declare语句在模块中声明所要使用的DLL函数。声明DLL函数的主要作用是指明该函数所在的DLL库名及路径，以及该函数的参数说明，以使Windows能找到该函数，并能正确的执行该函数。PRODAVE与S7-300PLC建立连接流程如图3。

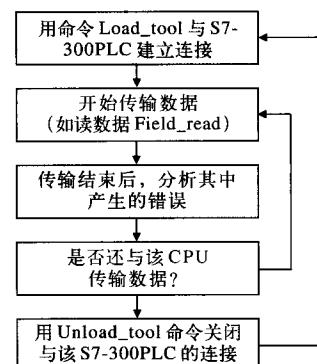


图3 PRODAVE与S7-300PLC建立连接流程图

```
Declare Function Load_tool Lib "w95_a7.dll"(ByVal nr As, ByVal dev As String, adr As PlcAddrType) As Long
```

//nr是PC要激活的连个数，dev是用户驱动设备的名称，adr是连接的地址列表

```
Declare Function Unload_tool Lib "w95_a7.dll"() As Long
```

//断开连接

```
Declare Function db_read Lib "w95_a7.dll"(ByVal blockno As Long, ByVal no As Long, Amount As Long, value As Byte) As Long
```

//读取DB块号为blockno中的从地址no开始的Amount数据字，读取的数据存放于PC的变量区value中

```
Declare Function db_write Lib "w95_a7.dll"
(ByVal blockno As Long, ByVal no As Long,
Amount As Long, value As Byte) As Long
```

//将PC的变量存储区value中的Amount数据字写入到PLC的数据块DB中从址no开始的数据区。

### 3 上位机监控软件设计

#### 3.1 监控系统的层次结构

仓库监控系统基于成熟的多任务操作系统：监控服务器采用Windows 2003 Server、操作员工作站和监控工作站采用Windows XP系统，监控服务器数据库采用SQLServer 2005数据库，采用可视化语言Visual Basic6.0开发。Microsoft操作系统配套Microsoft的开发工具，使得最终系统安全可靠、性能稳定，同时还是一个开放式系统。

仓库监控系统全部采用图形用户界面，有操作提示和操作引导功能，界面间切换快速、简单。监控界面显示的信息应根据要求可以是数字或图片，所有的作业指令、出错提示信息均显示在界面上。数据录入可接受手工键盘输入、条码扫描输入等输入方法。对所有操作员手工输入内容提供检查核对功能，对操作员输入错误的内容进行提示并且能够列出这些参数的有效值范围而且能够由系统管理人员维护。系统软件层次结构如图4。

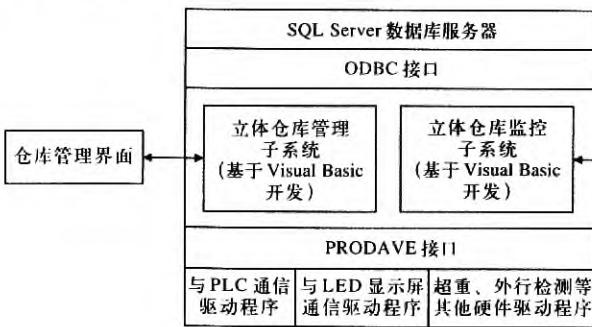


图4 立体仓库监控系统软件层次结构

#### 3.2 监控系统的工作主界面

监控系统的工作主界面如图5。在系统主界面上可以直观的了解到系统当前的指令执行情况。

即对应的未执行指令、已发送指令和正在执行指令，可以使操作员清楚地了解每条指令的执行流程。在主界面右边是设备的当前运行状态和通信状态监控，各种信息一目了然，真正实现了界面的简单、直观。



图5 监控系统工作主界面

#### 4 结束语

自动化立体仓库监控系统的设计与研究始终成为立体仓库的一个研究重点。本文以某配餐公司自动化立体仓库系统为例，设计了基于PRODAVE的自动化立体仓库监控系统，系统设计涉及了自动化立体仓库的整体设计、网络设计、通信平台的建立，并且上位机监控软件直观显示系统当前的指令执行情况，各种信息状态一目了然。实际应用表明，使用西门子PRODAVE数据链接库技术实现PC机对PLC数据的读写操作，不但数据传输速度快，而且实现起来简单方便。

#### 参考文献：

- [1] 马殷元,蒋兆远.自动化仓库管理与控制系统集成设计及实现[J].计算机工程,2007(20):55-57.
- [2] 谭晓东,刘俊鹏,谭丰.基于VB的自动化立体仓库监控系统设计[J].控制与检测,2008(10):75-78.
- [3] 陈强,强宝民,蒋威.基于PRODAVE的PLC数据采集系统的设计[J].仪表技术,2006(5):35-38.
- [4] 吴耀华,张丹羽,许晓伟.自动控制系统中PC与PLC通讯方法的设计[J].兰州铁道学院学报,2001(11):21-23.
- [5] 王文磊,徐汀荣.PLC和PC基于工业以太网通信研究与实现[J].微计算机信息,2006,22(5-1):43-45.

责任编辑 徐侃春