

# 组态软件在窑炉温度监控系统中的应用

强明辉, 周宇侯

(兰州理工大学 电气工程与信息工程学院, 甘肃 兰州 730050)

**摘要:** 结合组态软件与 PLC 之间的应用实例, 介绍了基于工业以太网及 OPC 技术的组态软件与 PLC 的通信及数据采集的基本原理, 设计了全新的窑炉温度控制系统。在 VB 环境下, 实现了计算机与 S7-300 系列 PLC 的实时通信, 给出了相应的软件流程。实际应用表明, 该系统实现了对窑炉温度的监控功能, 运行稳定可靠, 提高了产品的质量。

**关键词:** 可编程序逻辑控制器; 组态软件; 温度控制; 通信; 数据处理

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)24-0009-03

## Application of configuration software in monitoring system of furnace temperature

QIANG Ming Hui, ZHOU Yu Hou

(Electrical engineering and information engineering institute, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

**Abstract:** According to an application examples between configuration software and PLC, the basic principle of the communication and data collection between configuration software and PLC based on industrial Ethernet and OPC is introduced. A new furnace temperature control system is designed. Real-time communication between computer and S7-300 series PLC was realized in VB. Relevant software flowchart was given. Practical application shows that the system can realize the function of furnace temperature monitoring, and also has stable and reliable operation, the quality of the products has been improved.

**Key words:** programmable logic controller; configuration software; temperature control; communication; data processing

随着控制技术、计算机技术的飞速发展, 采用单回路仪表实现窑炉生产过程控制已不能满足生产需要, 无法实现对窑炉生产过程的有效监控。本文分析了“二步法”泡沫玻璃的生产工艺, 针对 40 m 发泡窑炉和 80 m 退火窑炉, 研制了上、下位结构的泡沫玻璃生产线窑炉监控系统。系统采用工业以太网、组态软件及 OPC (OLE for Process Control) 技术实现了现场的数据采集与处理、数据存储、数据显示、打印报警的功能, 并完成了对窑炉生产过程的实时监控。实际运行表明, 系统设计先进合理、运行稳定可靠。

### 1 生产工艺

泡沫玻璃生产是将废弃玻璃、粉煤灰等主要原料, 添加辅料、发泡剂、改性剂, 经过细碎、粉磨形成混合均匀的配合料, 将配合料装入模具, 经预热、发泡、定型、退火后制成合格的泡沫玻璃<sup>[1-2]</sup>。“二步法”是将装有混合料的模具通过步进方式进入 40 m 发泡窑炉, 经预热、发泡、定型、降温、脱模后, 再放入 80 m 退火窑炉进行退火, 生产出具有防火、防水、保温隔热、吸音、防腐等良好性能的泡沫玻璃。

### 2 系统结构

#### 2.1 系统组成

泡沫玻璃生产线窑炉监控系统由工业控制计算机和 PLC (Programmable Logic Controller) 组成 (如图 1 所示)。工控机是基于组态软件和 OPC 技术的客户机, 实现对窑炉生产过程的实时监控; 下位机采用西门子 PLC (S7-300), 实现与现场执行机构和检测设备的数据交互。上、下位机通过工业以太网实现网络互连。

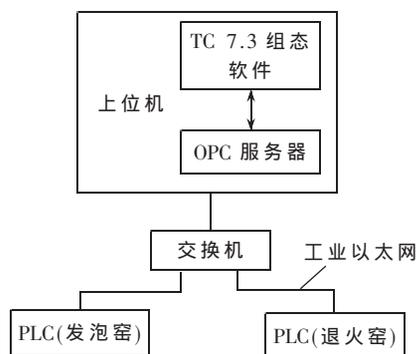


图 1 系统组成

## 2.2 OPC 技术简介

OPC 即过程控制的对象链接和嵌入,是将 Microsoft 对象的连接和嵌入技术 OLE (Object Link and Embed)应用于过程控制<sup>[3]</sup>。在 OPC 技术广泛应用之前,不同厂商的设备互连要由开发人员编写大量的专用驱动程序来实现通信和存取硬件设备的数据。OPC 技术的出现,建立了一套符合工业控制要求的通信接口规范,硬件设备只需要一个驱动程序按照 OPC 的标准提供数据源,使不同厂商的设备互连变得非常容易,只需按照 OPC 接口规范去存取数据,便可以实现应用程序与硬件设备的通信。OPC 技术由 OPC 服务器和 OPC 客户端两个部分组成。OPC 服务器负责采集数据,将现场设备与驱动程序封装起来,作为数据源,供应用程序使用。

## 2.3 系统的通信原理

系统的通信原理如图 2 所示,在读取现场数据的过程中,首先由 PLC 采集信息,保存在 CPU 模块的数据块中。PLC 的运行包括 5 个不断循环的过程:内部处理、通信服务、输入采样、程序执行、输出刷新<sup>[4]</sup>。在通信服务过程中,PLC 的 CPU 模块经过通信模块和以太网与上位机建立连接,OPC 服务器通过相应的驱动程序获取 CPU 模块中的数据。



图 2 系统通信原理

## 3 OPC 服务器的配置与开发

系统的组态软件采用图灵开物 (Turing Control 以下简称 TC)的 CONTROX-工具包,提供对 OPC Data Access (简称 DA)2.04 规范的支持。工具包并不是一个 OPC 服务器。用户必须对它进行包装,使得在工具包基础上建立的应用程序成为一个 OPC 服务器。开发人员不需要了解 COM 机制及 OPC 数据访问服务器接口细节,不需要了解开发工具中实现 COM 的具体技术。利用开发工具包进行 OPC 数据访问服务器的开发需要调用工具包接口。其调用流程图如图 3 所示。



图 3 调用工具包接口的流程图

关于流程的说明:

- ① 用户首先调用 `initOPCSvr` 进行初始化;
- ② 初始化成功之后,注册回调函数;
- ③ 用户通过 `createTag` 向 OPC 运行库可添加多个标签;
- ④ 通过 `setTagProperties` 函数设置标签属性;
- ⑤ 调用 `runSvr` 函数,运行服务器,这时,服务器可以向客户端提供服务;
- ⑥ 用户和驱动通信,得到标签数据后,调用 `updateTag` 等函数,刷新 OPC 运行库中标签的数据;
- ⑦ 在服务器退出时,调用 `uninitOPCSvr`。

OPC DA 服务器的开发先要建立应用程序,加载 OPC 运行库。然后按照工具包提供的接口进行正确的函数调用。最后实现与设备的通信。OPC 服务器作为一个 COM 服务器,提供注册与反注册的功能。

## 4 组态软件的配置

设定 OPC 服务器的访问接口为自动化接口,其接口是基于脚本编程语言而定义的标准接口,系统使用 VB 开发 OPC 服务器的客户应用。本系统使用的是 TC 7.3 版本。

TC 作为客户程序从 VB 中得到数据的操作步骤如下:

- ① 新建 VB 应用程序,工程名为 `Server.vbp`,添加窗体名为 `form1`,窗体 `form1` 的属性设置如图 4 所示;
- ② 在 `form1` 窗体中添加文本框控件 `Text1`;
- ③ 在 TC 的硬件系统中新建一个 DDE 设备;
- ④ 新建字符串类型标签 `FromVBtoView`,在标签的属性中配置主设备为新建的 DDE 设备,主地址:VB 的工程名|窗体的 `Linktopic` 属性名|文本框控件名;
- ⑤ 添加文本框以显示 `FromVBtoView` 标签的数值;
- ⑥ 启动 VB 应用程序运行 `Server.vbp` 工程,再运行 TC,这时可以在 TC 中编辑 `Text1` 控件中的内容。

在读取 OPC 服务器数据的程序中,把读取到的数据  
《微型机与应用》2010 年 第 29 卷 第 24 期



图4 窗体属性设置窗口

赋给 VB 中的全局变量。在此,调用模块中的数据处理函数,使形参与实参相结合,完成数据处理过程。处理完成后,把结果写入 OPC 服务器中,控制现场设备,调节窑炉内的温度。OPC 接口开发及数据处理、存储流程如图 5 所示<sup>[5]</sup>。

每隔一段时间(时间长短可以根据实际需要自行设定)自动生成一个 Excel 文件的工作簿,记录窑炉内温度的变化情况,以便于工程技术人员对历史数据进行分析总结。

本文介绍了基于工业以太网及 OPC 技术的组态软件与 PLC 的数据通信,采用图灵开物组态软件和 VB 软件开发了 OPC 服务器,实现了 PLC 与工控机之间的通信,并将此方法应用于泡沫玻璃生产线窑炉监控系统。系统正常运行一年的实践表明,采用 OPC 技术对组态软件进行二次开发应用,实现了控制系统的无缝集成,取得了满意的监控效果。

#### 参考文献

- [1] 李月明,李华,邹卓辰.利用废玻璃研制泡沫玻璃[J].中国陶瓷工业,2000(2):4-8.
- [2] 方荣利,刘敏,周元林.利用粉煤灰研制泡沫玻璃[J].新型建筑材料,2003(6):39-41.
- [3] 张竹梅,任庆莲.iFIX 与 OPC 技术[J].电气时代,2003(6):

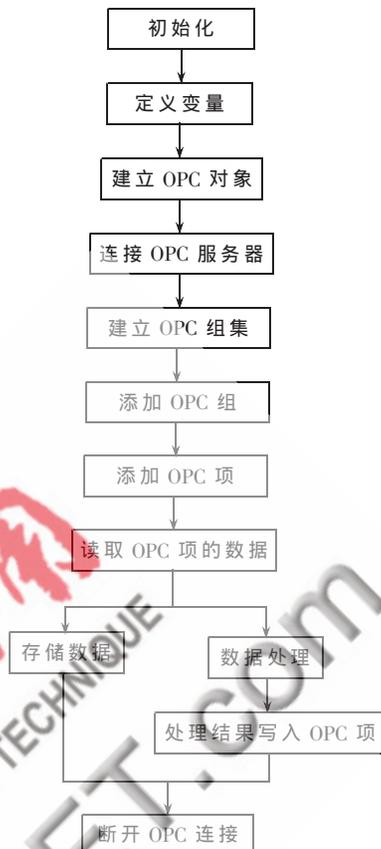


图5 OPC 接口开发及数据处理、存储流程图

88-89.

[4] 李建兴.可编程序控制器应用技术[M].北京:机械工业出版社,2004:49-50.

[5] 宁营营,朱伟兴,王东宏.基于 OPC 技术的 PC 与 S7-315-PLC 实时通信与数据处理[J].低压电器,2009(5):36-39.

(收稿日期:2010-09-16)

#### 作者简介:

强明辉,男,1960年生,高级工程师,主要研究方向:过程控制、电力传动。

周宇侯,男,1984年生,硕士研究生,主要研究方向:过程控制。