

# 基于 Windows32 位平台下热力设备监控系统的开发

(哈尔滨理工大学, 黑龙江 哈尔滨 150006) 黄波

(哈尔滨·第七三研究所, 黑龙江 哈尔滨 150036) 韩沐昕 李月华 赵红军\*

**摘要:**文中阐述了 Windows 32 位平台下的通信机制、使用 VB 编制串行通信软件的方法和示例及 VB 最新的数据库处理对象 ADO。

**关键词:**工业控制; VB; 串行通信; ADO

中图分类号: TK223.7

文献标识码: A

## 1 引言

在早期的控制系统中,常用的 PC 串程序用 C 或汇编语言利用 BIOS INT14H 中断,以查询 I/O 方式完成串行通信。这种方法只能基于 DOS 操作系统实现<sup>[1]</sup>。

随着 Windows 系统的普及,程序员编制出基于 WIN16 位操作系统下(WIN3.X)的控制软件。在这种程序中通信程序与数据处理程序及显示程序是分别独立的。例如使用 Advantech GENIE2.0 for Windows 开发数据采集及输入输出控制部分,用 VB 编制人机操作界面和管理程序,通过双向 DDE (Dynamic Data Exchange) 动态数据交换技术,实现界面中的数据自动随着 GENIE2.0 采样数据变化而变化<sup>[2,3]</sup>。由于这种程序具有良好的界面,且易学易用,一出现就受到工控人员的欢迎。

但自从 Microsoft 公司推出 Window95/NT 版的 32 操作系统以后,由于 Window95 不同于 Windows3.X, Window95/NT 不再依靠 DOS,他本身就是一个完备的操作系统,这样它就突破了简单的 DOS 系统的限制,使 Window95/NT 比 Windows3.X 更稳固(稳固性是指操作系统在组件发生故障,应用程序捣乱甚至崩溃情况下能够运转的能力)这对于稳定性要求严格的控制系统更为适合,同时资源支持能力也扩大了,处理器不再为了处理 I/O 请求而从保护模式切换到实模式。因此 Window95/NT 更适合工控系统<sup>[4]</sup>。这样就需要解决 WIN95/NT 下的串行通信问题。此外上述 Windows3.X 软件编制中普遍认为 VB 不能对 I/O 编程,监控系统都依赖于其它软件,因此在编程失去了灵活性。在下文中作者阐述了在 Window95/NT 平台下通过一种面向对象语言 VB 设计工控软件的原理和事例。

## 2 WIN95/NT 的通信机制

Windows 32 位系统提供中断方式驱动程序

COMM.DRV。通信程序无需直接对串行口进行操作,而是通过驱动程序这一编程接口进行间接操作<sup>[4]</sup>。表 1 就是用户与 Windows 通信的关系

表 1 用户与 Windows 通信的关系

用 户	
输入缓存区	输出缓存区
Windows 通信驱动模块(COMM.DRV)	
串行口	

## 3 WIN95/NT 的通信方法

WIN32 位的通信方法一般可有两种,(1)使用 Windows95/NT 下的 API 函数,(2)使用通讯控件。

### 3.1 使用 API 函数

API 是 Windows 的 32 位应用程序编程接口,它是一系列复杂的函数,消息和结构。它使编程人员可以利用不同类型的编程语言编制出运行在 Windows95 或 WindowsNT 操作系统上的应用程序<sup>[6]</sup>。由于 Windows95/NT 本身提供了完备的 API 接口,因此完全可利用这些 API 中的通信函数编制出 Windows32 通信程序。

### 3.2 使用通信控件

虽然通过调用 Window API 可实现串行口通信,但是 Window API 是为 C 或 C++ 编程人员,而不是为 Visual Basic 编程人员编写的。这样就给 VB 程序员编程带来了困难。但是通过使用 ActiveX 控件中的 Communications 控件就可解决这一问题

Communications 控件提供了一系列标准通讯命令的使用界面。使用它可以建立与串行端口的连接,通过串行端口连接到其它通讯设备(例如调制解调器),发出命令,交换数据,以及监视和响应串行连接中发生的事件和错误。

作为 Windows 程序员,只需关心如何与 Windows 打交道。作为 Visual Basic 程序员,只需要关心 Communications 控件提供的对 Windows 通讯驱动程序的 API 函数的接口。换句话说,只需要设置和监视 Communications 控件的属性和事件。

## 4 加热罐控制软件编制实例

在沈阳生物制药公司配料加热车间有多个加热

反应罐,同一时刻各罐运行状态不同,需要通过一台微机进行监控各罐的运行状态,在监测值超过设定值时,进行自动调节。

#### 4.1 程序结构

软件包括三部分:程序界面,控制部分,记录数据库。控制人员通过界面对加热反应罐运行进行监控。

在软件编制过程中,采用了面向对象的编制方法。同其它面向对象软件一样,本软件采用类加热反应罐控制,建立了罐类,通过对罐类的实例形成多个罐。在罐类中,属性包括某一时间中压力、温度、PH 值及各个阀门的开度和当前是否加料;方法包括调节各个阀门开度及对温度压力 PH 的 PID 调节的算法,事件当阀门开度大于 95%或小于 5%时进行报警。另外罐类还包括一个子类,即加料类。加料类包括加料的起止时间,加料量及加料速度。罐类通过加料类的实例加料的各种属性的记录,对加料速度的控制。在运行开始后,当一个罐开始运行时,就实例一个罐类,产生一个罐对象,通过对罐对象的操作实现对加热反应罐的监控。当此罐运行结束时,将此对象注销。

#### 4.2 记录数据库的建立

4.2.1 在传统的控制软件中,监测值以数据文件的形式保存。由于监测值是制药的重要信息,经常要被其它应用程序引用和加工。如通过其它化学分析软件对不同时期罐内的化学性质的分析,确定药理性质。而文件形式通常只为单一的程序设计,数据独立性差。

由于数据库与数据文件相比具有数据结构化,最小冗余度,较高的数据与程序的独立性、易于扩充、易于编制应用程序等优点<sup>[7]</sup>,较复杂的信息系统都是建立在数据库设计基础之上的。因此在本软件中将罐监控值以数据库的形式保存。

#### 4.2.2 ADO 和 RDO、DAO 的比较

就数据访问而言,VB6 开发的数据库应用程序,连接的对象已经不在局限于一般数据库管理系统(DBMS),通过 OLEDB 技术发展出来的 ADO (ActiveX Data Objects)访问对象,甚至是简单的文本都可以作为数据来源<sup>[7]</sup>。OLEDB 技术即 ODBC 发展后的产物,以更开放的规格提供各种信息的访问标准,通过数据提供者(Provider)来容纳及陈列数据,然后通过服务部件将数据传送给数据使用者进行后续处理<sup>[8]</sup>。以下通过对 ADO 和 RDO、DAO 的比较,阐述 ADO 的功能。

DAO(Data Access Objects)数据访问对象是第一个面向对象的接口,它显露了 Microsoft Jet 数据库引擎(由 Microsoft Access 所使用),并允许 Visual Basic 开发者通过 ODBC 象直接连接到其它数据库一样,直接连接到 Access 表。

RDO(Remote Data Objects)远程数据对象是一个到 ODBC、面向对象的数据访问接口,它同易于使

用的 DAO style 组合在一起,提供了一个接口,形式上展示出所有 ODBC 的底层功能和灵活性。尽管 RDO 在很好地访问 Jet 或 ISAM 数据库方面受到限制,而且它只能通过现存的 ODBC 驱动程序来访问关系数据库。

ADO 是 DAO/RDO 的后继产物。为了向后兼容性和工程的维护,将仍然支持远程数据对象(Remote Data Objects)(RDO)和数据访问对象(Data Access Objects)(DAO)。ActiveX Data Objects(ADO)数据提供程序和数据使用者之间的桥梁就是数据源,数据源是使用 Microsoft ActiveX Data Objects(ADO)创建的,而 Microsoft ActiveX Data Objects 是 Visual Basic 在任何数据源中,无论是关系的还是非关系的,访问数据的主要方法,它使用了 OLEDB 技术。

ADO2.0 在功能上与 RDO 更相似,而且一般来说,在这两种模型之间有一种相似的映射关系。ADO“扩展”了 DAO 和 RDO 所使用的对象模型,这意味着它包含较少的对象、更多的属性、方法(和参数),以及事件<sup>[9,10]</sup>。

在本软件中,通过 ADO 建立与 Access 格式相同的本地数据库。用 ADO 控件完成对各罐监控值的记录和保存。

## 5 结论

- (1) 本软件基于 32 位操作系统下,运行更稳定。
- (2) 本软件操作简单,减轻运行人员的劳动强度,系统监控参数平稳优于手动控制。
- (3) 在本软件中数据保存在数据库中,可以由计算得到的数据信息得到充分的利用。

### 参考文献

- [1] 李晓垒. 利用 Windows API 函数实现串行通信的方法. 计算机系统应用, 1998, (10): 21~23.
- [2] 石建平. 化学水处理计算机监控系统. 热能动力工程, 1999, 14(4): 287~288.
- [3] 王景义. Windows 平台上锅炉微机监控系统的开发应用. 热能动力工程, 1998, 13(3): 213~217.
- [4] Jim Boyce 著. Windows95 高级实用指南. 段爱民译. 电子工业出版社, 1998, 8.
- [5] 路红英. 基于 BCW 和 VB 的 Windows 串行通信的实现. 计算机系统应用, 1998, (10): 18~20.
- [6] Noel Jerke 著. Visual Basic 4 API How-To. 北京: 希望电子出版社, 1996, 8.
- [7] 陈俊源. Visual Basic 6 程序设计, 北京: 电子工业出版社, 1999, 8.
- [8] Evangelos Petroussos. Visual Basic 6 从入门到精通. 邱仲潘译. 电子工业出版社, 1999, 1.
- [9] Microsoft Corporation. VB 数据访问指南. 希望图书创作室译. 北京: 希望电子出版社, 1999, 3.
- [10] Microsoft Corporation. VB 程序员指南. 希望图书创作室译. 北京: 希望电子出版社, 1999, 3.

(渠 源 编 辑)

**Fields at a Swirl Burner Outlet with the Help of a One-dimensional Hot-film Probe** [刊, 汉] / Sun Rui, et al (College of Energy Science & Engineering Under the Harbin Institute of Technology), Ma Chunyuan (Shandong University) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(2). — 165 ~ 168

Under different values of yaw angle  $\alpha$ , pitch angle  $\theta$  and air speed measured were the magnitudes of yaw coefficient  $\epsilon$  and pitch coefficient  $h$  of a one-dimensional hot-film probe. Their variation relationship was also studied. Furthermore, by taking advantage of the directional sensitivity of the one-dimensional hot-film probe to spatial-air flow, measurements were taken of the cold-state rotating flow field at the outlet of a pulverized-coal swirl burner model of radial dense-dilute air flow. As a result, a zone with turbulent-air flows of a relatively high pulsation level has been identified, which is favorable to pulverized-coal combustion. **Key words:** swirl burner, swirling jet, turbulent stress, hot-film anemometer

**某厂 125 MW 机组热经济分析及故障诊断专家系统 = An Expert System of Economic Analysis and Failure Diagnosis for a 125 MW Unit** [刊, 汉] Liu Liang, Li Luping, Xie Youcheng, Cheng Mingyi (Changsha Electric Power Institute) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(2). — 169 ~ 170

Described in this paper is an expert system of economic analysis and failure diagnosis for a 125 MW unit, which integrates on-line supervision, fault diagnosis, economic analyses, operation guidance and the provision of an intelligent data-bank. It has the capability to track various operating parameters on a real-time basis and in conjunction with a system data-bank calculate the economic indexes corresponding to a current operation condition. Furthermore, it also performs operating-condition and failure analyses in addition to providing guidance to operating personnel for carrying out a correct operation. **Key words:** economic analysis, failure diagnosis, expert system

**基于 Windows 32 位平台下热力设备监控系统的开发 = Development of a Monitoring System for a Thermodynamic Plant under Windows 32 Bit Platform** [刊, 汉] / Huang Bo (Harbin University of Science & Technology), Han Muxin, Li Yuehua (Harbin No. 703 Research Institute) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(2). — 171 ~ 172

The authors expound a communications mechanism under Windows 32 bit platform and a method for the preparation of serial communications software with the use of VB. Specific examples and the newest database processing object ADO of VB are also presented. **Key words:** industrial control, VB, serial communications, ADO

**水平浓淡风煤粉燃烧技术在预防水冷壁高温腐蚀中的应用 = The Application of a Horizontal Dense-dilute Air Pulverized-coal Combustion Technology for Preventing Waterwall High-temperature Corrosion** [刊, 汉] / Wang Ying, Qin Yukun, Wu Shaohua (Harbin Institute of Technology) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(2). — 173 ~ 174

On the basis of an analysis of the main causes leading to a boiler waterwall high-temperature corrosion in a tangentially-fired furnace it is concluded that a rational air distribution and proper adjustment of combustion regimes represent the basic measures to prevent the above-cited corrosion. The present paper focuses on the fundamentals of a novel utility-patent concerning a horizontal dense-dilute air pulverized-coal burner, which is capable of effectively preventing high-temperature corrosion of boiler waterwalls. **Key words:** boiler, waterwall, high-temperature corrosion, horizontal dense-dilute air pulverized-coal combustion

**蒸汽动力主锅炉燃烧控制系统 = Main Boiler Combustion Control System of a Steam Power Propulsion Plant** [刊, 汉] / Li Laichun, Xu Songnan, Lang Shubin (Harbin No. 703 Research Institute) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(2). — 175 ~ 177

The operation of a marine main boiler is characterized by a very high frequency of load changes, and often by a sizable margin at that. As a result, to maintain a stable main steam pressure is of primary importance in avoiding