

# 基于 OPC 技术的系统集成\*

邓全亮, 邹益仁

(中国科学院 北京自动化研究所 综合自动化中心, 北京 100080)

摘要: 企业综合自动化是工业控制发展的一个趋势, 面对各种不同的控制系统, 如何有效地集成, OPC(OLE for Process Control) 提供了一种很好的方法。通过一个实例剖析了如何利用 OPC 技术来实施系统集成。

关键词: DDE(Dynamic Data Exchange); ODBC; OPC; 控制系统; 系统集成

中图法分类号: TP393.07 文献标识码: A 文章编号: 1001-3695(2005)01-0160-02

## System Integration Based on OPC Technology

DENG Quan-liang, ZOU Yi-ren

(Integration Automation Center, Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)

**Abstract:** System integration is an inevitable trend in industrial development. OPC(OLE for Process Control) technology provides an efficient way to integrate different kinds of control systems. This paper intends to implement system integration by using OPC technology.

**Key words:** DDE(Dynamic Data Exchange); ODBC; OPC; Control System; System Integration

随着计算机技术、通信技术和控制技术的不断发展, 企业已经不只是光注重控制系统的稳定运行, 更要利用过程数据为企业综合自动化服务, 全方位地提高企业的信息化水平。但是在多控制系统的集成过程中, 由于特定厂家的控制系统使用的控制网络和信息格式不一致, 因此彼此之间不兼容, 难以实现不同厂家的控制系统间以及控制系统与信息系统的互操作。而 OPC 技术为企业的系统集成提供非常有利的条件。

### 1 系统集成常用的几种技术

#### 1.1 DDE 技术

DDE(Dynamic Data Exchange) 是在 Windows 平台下两个进程之间的数据交换及命令的传递, 是基于消息的并且利用通常的 Windows 中的通信联络系统进行内部进程间的相互通信。DDE 协议使用共享内存在应用程序之间传输数据, 完成应用程序之间的数据交换。DDE 技术在控制网络与信息网络集成中得到了实际应用。其原因一是这种方法实时性比较好, 二是作为连接控制网络与信息网络的通信处理机比较容易实现。但是, DDE 数据通信也有其局限性: 为了通过共享内存实现动态数据交换, 要求控制网络与信息网络平台必须支持 Windows 的 DDE 功能; 同时, 当通信数据量大时, 数据刷新速度慢, 容易出现死机现象。因此, DDE 只适合于配置简单的小型系统。

#### 1.2 ODBC 技术

ODBC(Open Database Connectivity, 开放的数据库互连) 是一个 Microsoft 建议并开发的数据库访问 API 标准, 目的是实现

异构数据库的互连, 为异种数据库系统提供一个框架, 实现最大限度的互操作性。ODBC 标准规定了开放数据库互连的所有标准, 支持 ODBC 标准的数据库产品都提供基于自己的 DBMS 的 ODBC 接口程序。支持 ODBC 标准的应用程序透过 DBMS 接口程序可以直接访问 DBMS 中的数据项, 进行读写操作。ODBC 可以为不同的数据库提供相应的驱动程序, 使应用程序与 DBMS 之间实现了逻辑上的分离。近年来, 以 Oracle 和 Sybase 为代表的各大数据库公司都纷纷行动起来, 把连接其他公司的 BMS 产品、实现异构环境下各数据库间的互操作作为提高其产品性能、增加产品竞争力的一种重要手段, 并取得了重大成果。但是这种方法也有其局限: 数据库中的一些辅助工具不灵活, 有时不能满足用户各种各样的需求, 如 Oracle 的 SQL\* Loader 工具, 它只能将 dBASE, FoxPro 形式的数据一一对应地转换到 Oracle 数据库表中, 在转换过程中不能浏览或选择被转换的数据; 集成通常都是单向的、主从式的, 一种产品一般只提供自己的 DBMS 访问异构数据库的机制和产品; 客户端的安装与注册比较复杂。

#### 1.3 OPC 技术

OPC(OLE for Process Control, 用于过程控制的 OLE) 技术是工业过程控制开放性和数据集成性需求推动的结果, 它为现场设备、自动控制应用、企业管理应用软件之间提供了开放、统一的标准接口。由于它基于已经成熟的技术, 又较好地解决了工业控制中的实际困难, 因此出现后得到了业界的一致支持。经过短短几年迅速发展, 现已成为事实上的工业标准。

把不同的制造商的部件集成在一起是件麻烦事。需要为每个部件专门开发驱动或服务程序, 还需要把这些由制造商提供的驱动或服务程序与应用程序联系起来。如在图 1 所示的四种控制设备和与其连接的监视、趋势图以及报表三种应用程

序所构成系统时, 必须花费大量时间去开发分别对应设备 A, B, C 和 D 的监视、趋势图及报表应用程序的接口共 12 种驱动器。OPC 为解决这类问题提供了方案。在此方案中, 就是利用 OPC 服务器与 OPC 客户机的通信机制方便地实现应用程序与设备之间的数据交换。OPC 服务器一般并不知道它的客户。由 OPC 客户根据需要, 接通或断开与 OPC 服务器的连接。OPC 的作用就是为服务器/客户的连接提供统一、标准的接口或规范。图 2 为利用 OPC 接口所构成的系统。用户可不依赖于设备 A, B, C 和 D 的内部结构及其供应厂商, 选用监视、趋势图以及报表应用程序。



图 1 利用驱动器的系统连接



图 2 利用 OPC 接口构成的系统

在实现企业综合自动化的过程中, OPC 也能够发挥重要作用。在企业的信息集成, 包括现场设备与监控系统之间、监控系统内部各组件之间、监控系统与企业管理系统之间, 以及监控系统与 Internet 之间的信息集成, OPC 作为连接件, 按一套标准的 COM 对象、方法和属性, 提供了方便的信息流通和交换。无论是管理系统还是控制系统, PLC、DCS, 还是 FCS, 都可以通过 OPC 快速可靠地彼此交换信息。换言之, OPC 是整个企业网络的数据接口规范, 所以, OPC 提升了控制系统的功能, 增强了网络的功能, 提高了企业的管理水平。

## 2 基于 OPC 技术的集成实例研究

(1) 集成要求。本实例为某冶炼厂的一个系统集成案例。它由制氧控制系统(和利时 DCS)、鼓风机控制系统(西门子 ProfiBus)、硫酸转化控制系统(西门子 ProfiBus)、配料控制系统(西门子 ProfiBus)、余热锅炉控制系统(西门子 ProfiBus)及喷枪控制系统(横河 DCS)等六个独立的控制系统组成。根据企业的要求要达到如下目的: 把这六个控制系统以及调度室、厂长办公室的计算机联成一个统一的网络; 控制室及厂长办公室要随时可以看到与现场一致的画面与数据; 根据实际情况, 调度室要求按某种格式定期或不定期地打印某些数据的报表; 实现远程监控。

(2) 已有条件。各个系统都提供了标准的 OPC 接口, 情况如表 1 所示。

表 1 各系统标准的 OPC 接口

控制系统名称	控制系统类型	通信数据量	OPC 接口及版本	计算机数量
制氧控制系统	DCS	550	citect. OPC v2.0	4
鼓风机控制系统	FCS	120	OPCserver. Vinc	3
硫酸转化控制系统	FCS	165	OPCserver. Vinc	3
配料控制系统	FCS	208	OPCserver. Vinc	2
余热锅炉控制系统	FCS	115	OPCserver. Vinc	3
喷枪控制系统	DCS	950	Yokogawa_cs1000. OPC v1.0	4
		总计: 2108		总计: 19 台

其他通信计算机统计: 车间办公室为 6 台; 调度室为 2 台; 厂长办公室为 3 台; 服务器为 2 台; 总计为 13 台。

(3) 集成难点。由于各个系统采用专用的内部通信网络, IP 地址属于不同的网段, 不能直接互连; 各个控制系统的数据格式也不一样, 必然存在数据格式转换的问题; 通信量比较大, 但又要保证数据通信的实时性。

(4) 解决方案。由于数据量比较大, 各个控制系统又都提供标准的 OPC 接口, 即把各自的数据格式转换成了标准的格式, 因此可以利用 OPC 接口来解决数据交换的问题。考虑到各控制系统为专用系统, 其内部是专门的控制网络, 每个操作站都装有专用网卡和以太网卡, 因此它既是控制子网的一个节点, 又是以太网的一个节点。OPC 服务器分布在各系统的一台操作站上, 因此该操作站既是 OPC 服务器, 又相当于一个网关, 它是控制网络与信息网络通信的通道。由于集成的系统比较多, 信息网络的计算机数据也很多, 因此信息网络采用交换式以太网的结构, 即各控制系统和车间的计算机分别通过一个以太网集线器与一个中央以太网交换机相连。

总的解决思路: 把一台计算机当作数据库服务器, 它一方面作为各个控制系统的 OPC 服务器客户端, 读取各服务器的数据; 另一方面又作为一个实时数据平台, 调度室或厂长办公室的机器可透明地从此读取各系统的数据, 以便进行监视、报警或报表打印等, 同时它还可当作远程监控服务器。

(5) 其他设置。由于各控制网络所在的 IP 网段不一致, 数据库服务器要与其进行通信, 必须要进行 IP 设置。在此采用的方法是在数据库计算机上添加多个 IP 地址方法, 主 IP 地址与车间、调度室及厂长办公室在同一个网段内, 其他的分别与各个控制系统的 IP 在同一个范围内。这样就解决了网络之间的通信。各计算机要通过 OPC 进行正常的通信, 也要进行 DCOM 设置。这里采用的方法是, 在 OPC 服务器上建立一个与数据库服务器一致的账户, 然后将 OPC 的身份识别为启动用户。这样有利于保证系统的安全性。

(6) 系统结构图如图 3 所示。

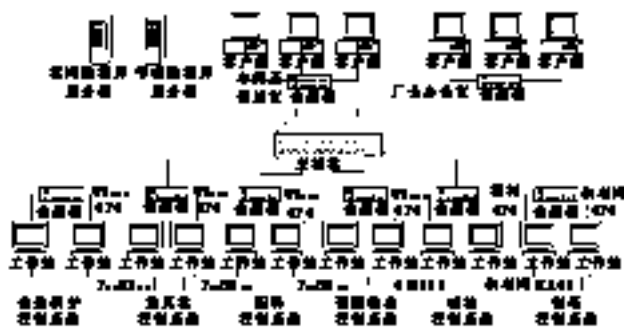


图 3 实际的系统集成结构图

## 3 总结

OPC 技术是基于成熟的 DCOM 技术, 它能为提供 OPC 接口的异种网络的集成提供了极大的方便。上述的系统集成利用了 OPC 技术, 取得了很大的成功。整个系统运行良好, 为企业赢得了很好的效益。 (下转第 164 页)