



【应用技术】

OPC 技术在楼宇自动化系统中的应用

张 锐, 王以忠

(天津科技大学电子信息与自动化学院, 天津 300222)

摘 要: 针对建筑物中设备的自动化程度不断提高,各个厂商的设备之间的通信复杂问题,提出了一种基于 OPC 技术的楼宇自动化系统结构,同时阐述了 OPC 技术在监控组态软件中的应用,实现了监控组态软件和现场控制器之间的数据通信,并结合实例,详细说明了此技术的应用。

关键词: OPC; 楼宇自动化系统; 监控组态软件; 客户/服务器

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1672-6501 (2007) 01-0079-04

Application of OPC in Building Automation System

ZHANG Rui, WANG Yi-zhong

(College of Electronic Information and Automation, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: Automation degree of equipments in modern buildings has been improving. But the communication among equipments of different manufactures is too complicated to implement it. Accordingly, a building automation system structure based on OPC (OLE for process Control) was proposed. The application of OPC in monitoring configuration software was given. The data communication between monitoring configuration software and filed controller was implemented. The application of OPC was given in detail with an example.

Keywords: OPC; building automation system; configuration software; Client/Server

随着全球进入信息化时代,现代化高层楼宇(智能化大厦)的智能化也顺应时代的发展而发展.楼宇自动化系统在与现场设备通信时,由于在生产现场存在着大量控制器和现场数字设备,这些设备来自不同的制造商,遵从不同的通讯标准,因此只能组成各自的控制系统,与特定的应用软件通讯^[1].虽然某些网络之间可通过协议转换实现互联,但并不具有普遍性.

OPC 技术的开发目的,正是为了给控制系统应用程序之间的通讯建立一个接口标准,在设备与软件之间建立单一的数据存取规范^[2],这个接口规范不但能够应用于单台计算机,而且可以支持网络上的分布式应用程序的通讯,以及不同平台上应用程序之间的通讯.这也是楼宇自动化系统采用 OPC 技术实现系统集成监控平台的原因所在.本文以甘肃省博物馆智能建筑系统为例阐述了基于 OPC 技术的楼宇自动化系统结构.

1 OPC 原理

OPC(OLE for Process Control)是一个工业标准,它是以 OLE/COM 机制作为应用程序的通讯标准.OLE/COM 是一种客户/服务器模式,具有语言无关性、代码重用性、易于集成性等优点^[3].OPC 规范中,不管现场设备以何种形式存在,客户都以统一的方式去访问,从而保证软件对客户的透明性,使得用户完全从低层的开发中脱离出来,OPC 原理如图 1 所示.

利用 OPC 技术,可以对现场设备及其驱动程序进行封装,形成 OPC 服务器.OPC 服务器向下对设备数据进行采集,向上与 OPC 客户应用程序通信完成数据交换^[4].OPC 服务器屏蔽了现场层的设备驱动程序;客户应用程序开发人员看到的,只是 OPC 服务器提供的统一接口,而不必再去关心现场设备的驱动程序.同样的,

收稿日期: 2006-05-30; 修回日期: 2006-11-20

作者简介: 张锐 (1979—),男,辽宁营口人,助教.

硬件厂商只要提供OPC接口,所有按照OPC标准开发的客户应用程序都可以与该硬件设备进行数据交互,而无需编写额外的设备驱动程序。

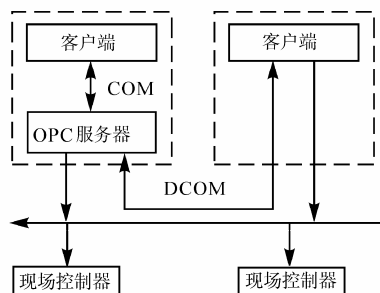


图1 OPC原理图

Fig.1 OPC principle figure

2 基于 OPC 技术的楼宇自动化系统结构

楼宇自动化系统(BAS)是一个对建筑物或建筑群内所有设备及装置的工作状态进行监视、控制和统一管理的自动化系统.它的主要任务是为用户提供安全、高效、经济和舒适的工作和生活环境,保证整个系统经济运行,并提供智能化管理.它的内容相当广泛,一般包括空调系统、冷水机组、供热系统、给水排水系统、供配电系统、自发电机组、电梯、照明等的控制和管理。

在甘肃省博物馆展览大楼主体楼中,共有三层展厅,四层和五层为办公室.楼宇自动化系统包括:各展厅、陈列室、报告厅全空气中央空调系统,四、五层新风盘管系统,以及热交换系统、给排水系统及电梯、照明系统。

在此系统中共设置 584 个检测、控制点(其中 AI/128 点,DI/236 点,AO/57 点,DO/163 点),选用加拿大 DELTA 控制公司的楼控产品,采用 BACnet(A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks)网络协议,对博物馆楼宇自动化各子系统的运行状态进行监测和控制,采集并记录相关参数.由于该系统的设备多样,因此提出了基于 OPC 技术的三层四级的网络结构,如图 2 所示。

该结构具有如下优点:

(1)管理层:采用以太网及 TCP/IP 协议进行通信,容易连接其他遵循该网络协议的管理计算机,实现管理层上的集成,并可以在管理层中加入 WEB 服务器实现在 Internet 上的远程登陆。

(2)自动化层:该层在集散系统(DCS)中有 20 多年经验,各种控制功能、应用软件比较完善,易于处理各 DDC 分站之间的控制协调.对于处理多变量、非线性、时变性和不确定性系统等较高难度控制,有丰富的经验和成熟软件。

性、时变性和不确定性系统等较高难度控制,有丰富的经验和成熟软件。

(3)现场层:在现场层中,由于 I/O 分散、控制功能简单,在该层上连接各种 I/O 模块或简单的现场 DDC 控制器,可采用 BACnet 的 MS/TP 网络,既能充分发挥令牌传递总线通信准确、可靠、快速、性价比高的优点,又避免复杂控制算法实现困难等问题。

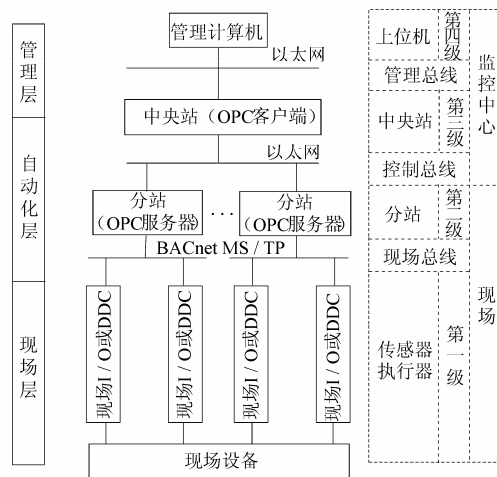


图2 系统结构图

Fig.2 System structure figure

(4) OPC 客户端和服务端:自动化层的分站级和中央站级中使用 OPC 技术.中央站监控系统作为 OPC 客户端负责显示现场设备的运行时数据,并进行遥控操作,它与 OPC 服务器建立连接,由 OPC 服务器与现场设备进行通讯,从而实现整个系统的数据通讯。

中央站监控系统包括监控界面程序模块和通讯程序模块,通讯程序模块就是一个 OPC 客户程序.OPC 客户程序作为监控系统的数据通讯模块,负责监控界面程序与现场控制设备之间的通讯.系统结构如图 3 所示。

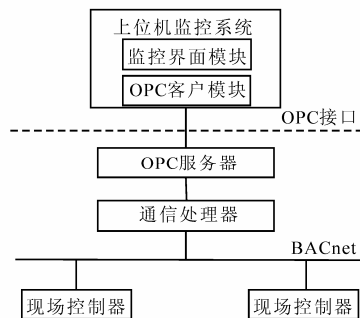


图3 基于OPC技术的系统结构

Fig.3 System structure based on OPC

3 基于 OPC 技术的楼宇自动化系统实现

在博物馆系统结构的管理级中,选用监控组态软件作为中央站的软件.利用软件工具对计算机及软件的各种资源进行配置,达到使计算机或软件按照预先设置,自动执行特定任务,满足使用者要求的目的.监控组态软件是面向监控与数据采集的软件平台工具,具有丰富的设置项目,使用方式灵活,功能强大.

监控软件作为 OPC 客户端,它的主要功能是与 OPC Server 交换数据或报警信息,并将获得的数据和信息传送给监控软件的其它部分使用,这部分功能是监控软件的关键之一,其性能的好坏直接关系到数据与信息的传输效率.

3.1 给排水系统设计

给排水系统根据生活水管网压力设定值,控制生活水泵的启停,并监测水泵的运行状态、故障报警以及生活水池水位.由于博物馆只产生生活废水,不产生工业废水,因此仅需对给水进行监控.

要实现对给排水系统的中央监控,就先要对它的运行信号进行采集.本系统对给排水系统运行信号的采集是通过信号采集卡实现的.采集到的给排水运行数据通过现场控制网络和 OPC 接口传送到 OPC 客户端——中央监控电脑,中央监控电脑接收到运行数据后,动画显示系统的运行状态.若有故障信息,则立即报警,管理器只能显示,不能控制.控制流程如图 4 所示.

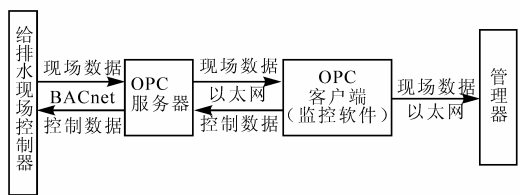


图4 系统控制流程

Fig.4 System control process

3.2 监控组态软件设计

3.2.1 监控点表的设计

监控点表中的变量在监控软件的实时数据库中,与 OPC 服务器中的变量是一一对应的,同时也随着 OPC 服务器中变量的变化而变化.设计监控软件,每一个监控点的设置及其所完成的功能都必须明确,而

且应对每个监控点完成功能的具体变量进行设定和详细的说明^[5].表 1 给出了给排水系统的监控点表及其所对应变量的设置.

表1 给排水系统监控点表及其变量设置

Tab.1 Monitoring points and variables of supply and waste water system

监控内容	输入		输出		对应变
	DI	AI	AO	AD	
水泵手/自动控制	√				Pump_Auto
水泵运行	√				Pump_Run
水泵运行累计时间		√			PumpRun_Time
启停时间			√		Start_Stop
生活水管网压力检测		√			Water_Press
水池高位报警	√				TopPool_Hight
水池低位报警	√				TopPool_Low
给排水节点心跳	√				Heart_W
给排水模块节点心跳 没变化时长		√			Heart_W_Time
给排水模块通信报警	√				MoudileAlarm_W

3.2.2 监控图形主界面的设计

图 5 所示主界面中可以查看甘肃省博物馆中给排水的运行状态,包括每部水泵的运行状态和生活水池的液位变化,以及其他一些相关信息等,图中界面的动态变化反映了表 1 中变量的变化.

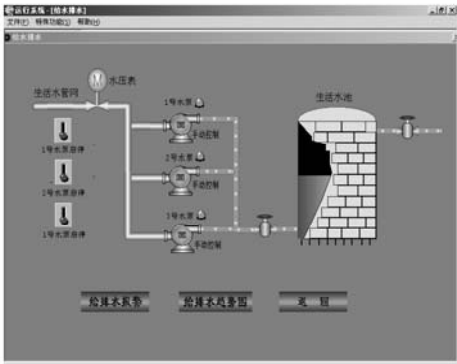


图5 给排水系统的监控主界面

Fig.5 Main monitoring interface of supply and waste water system water system

3.2.3 给排水报警

若给排水系统出现异常,图 6 中可以查看实时的给排水系统的报警信息,包括报警说明、日期、类型、级别和是否确认.



图6 给排水系统的报警界面

Fig.6 Alarming interface of supply and waste

4 结 语

基于 OLE/COM 机制的 OPC 技术是一种客户/服务器模式,具有语言无关性、代码重用性、易于集成

性等优点,本文结合实例,提出了 OPC 技术的三层四级的网络结构,给出了应用 OPC 技术的甘肃省博物馆楼宇自动化系统,现场运行效果良好。

参 考 文 献:

- [1] 徐超汉,徐智能. 智能大厦楼宇自动化系统设计方法[M]. 北京:科学技术文献出版社,1998.
- [2] 顾 键,王京春,黄德先. OPC-COM 技术在工业自动化软件中的应用[J]. 计算机工程与应用,2002(12):208—209.
- [3] 王 鲲,袁中凡. OPC 接口技术在工业自动化系统中的应用[J]. 中国测试技术,2005(1):95—97.
- [4] 凌志浩,陈伟彬. 基于 OPC 数据存取规范的服务器研究与实现[J]. 华东理工大学学报,2004(3):44—47.
- [5] 王亚民,陈 青. 组态软件设计与开发[M]. 西安:电子科技大学,2003.

(上接第 74 页)

标准图谱,然后根据频谱图之间的欧氏距离、相似度、二维相关系数等指标对扬声器进行模式识别.结果表明,利用时频分析的频谱图可以有效地对扬声器进行故障诊断,识别速度快,识别率比较高。

参 考 文 献:

- [1] 顾 春,盛胜我. 利用线性扫频信号测量扬声器电声特性[J]. 电声技术,2004 (1): 21—23.
- [2] 张再荣. 扬声器纯音检听及故障分析[J]. 电声技术,2000 (8): 31—33.
- [3] 原春晖,陶擎天. 扬声器故障的检测分析研究[J]. 电声

技术,1994 (6):13—16

- [4] 路根源,陈孝桢. 信号检测与参数估计[M]. 北京:科学出版社, 2003.
- [5] [美]L 科恩. 时-频分析:理论与研究[M]. 白居宪,译. 西安:西安交通大学出版社,1996.
- [6] 奥木梅姆, 谢弗 R W. 高散时间信号处理[M]. 黄建国,译. 北京: 科学出版社,1998.
- [7] 陈桂明,张明照,戚红雨. 应用 MATLAB 语言处理数字信号与数字图像[M]. 北京:科学出版社,2000.
- [8] 王成栋,张优云. 模糊函数图像在柴油机气阀故障诊断中的应用研究[J]. 内燃机学报,2004,22(2):163—168.