

文章编号: 1671- 251X( 2010) 08- 0117- 04

# OPC 在煤矿生产中的应用研究

邹孝付, 马小平, 焦晓宇

( 中国矿业大学信电学院, 江苏 徐州 221116)

**摘要:** 针对煤矿生产中多种现场总线间的“信息孤岛”问题, 提出了基于 OPC 技术的解决方案: (1) 基于 VB 的 OPC 客户端访问 MCGS 的设计, 该方案以 MCGS 作为 OPC 服务器, 负责与现场设备的信息交换, 同时为远程的 OPC 客户端( 简易监控软件) 提供底层的实时数据信息; (2) 基于 OPC 技术的多现场总线集成的设计, 通过 OPC 标准接口, 1 个 OPC 服务器( MCGS) 可以与多个远程的 OPC 客户端通信, 减少了 MCGS 组态软件的使用, 节省了成本。

**关键词:** 煤矿; 监控系统; 远程监控; OPC; MCGS; 现场总线

**中图分类号:** TD672 **文献标识码:** B

收稿日期: 2010- 04- 21

作者简介: 邹孝付( 1987- ), 男, 安徽明光人, 中国矿业大学信电学院在读硕士研究生, 研究方向为控制理论与控制工程。E-mail: hpwuindy@ sina. com

## 0 引言

随着工业技术的不断发展, 软、硬件间的矛盾也显得越发突出, 针对某种硬件, 软件开发商必须开发

## 3.2 软件功能

(1) 实时数据采集功能。要求能够获得实时电压数据, 由于要测量的是高压, 所以一般先经过变压器后降到 100 V, 再经电压转换电路转换到可测量的范围, 经 AD 转换后送到 CPU 进行数据采集。

(2) 实时计算功能。在控制器对实时数据采集完成后, 要对数据进行实时处理, 包括电压值的计算和与整定值的比较等。

(3) 实时控制功能。根据各种数据汇总发出控制命令, 实现实时控制, 包括对开关的分闸、合闸以及保护动作等。

(4) 故障处理功能。控制器能够对可能出现的故障作出相应的处理。

## 4 结语

该控制器研制成功后已应用在交流高压真空断路器上, 解决了下列关键问题:

(1) 配合永磁操动机构完成开关的合、分闸操作; 合闸和分闸相互闭锁, 当同时发出合闸和分闸信号时只响应分闸指令; 分闸、合闸状态有指示信号。

(2) 电容充电电压未达到允许值时, 有指示信号并禁止分、合闸操作。

(3) 监测交流输入回路电压: 当交流输入电压

小于 75% 时, 不能合闸操作( 即闭锁合闸按钮) 同时有指示信号; 在合闸状态时, 交流输入电压小于等于 75% 时, 能手动分闸( 可以正常分闸操作) ; 若合闸状态发生欠压, 可实现欠压分闸延时功能, 欠压点、延时时间可以选择, 当电压出现瞬时性波动及延时时间内电压又恢复正常时控制器不动作; 当交流输入断电或发生失压故障( 失压点程序内可调) 时, 控制器将发出分闸脉冲, 同时为大电容提供放电回路。

(4) 分、合闸脉冲宽度( 程序内可调) 时间为 80 ms。

(5) 可以扩展通信功能。

参考文献:

- [1] 林莘. 永磁机构与真空断路器[ M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [2] 张俊民, 徐国政, 钱家骊, 等. 一种永磁操动机构的智能控制与电子驱动装置的研制[ J]. 高压电器, 2003, 39( 1): 27 29, 33.
- [3] 张雅娜. 基于断路器操动机构的控制及其结构优化设计分析[ D]. 大连: 大连理工大学, 2008.
- [4] 张跃飞. 基于 DSP 的智能断路器主控制器的研究[ D]. 天津: 河北工业大学, 2007.
- [5] 崔寒. 真空断路器永磁操动机构优化设计研究[ D]. 沈阳: 沈阳工业大学, 2006.

相应的驱动程序,而当硬件升级时,驱动程序必须重新开发,这样大大增加了软件开发商的负担,使其无法全身心地投入到核心产品的研发中去。OPC (OLE for Process Control) 作为构建自动化工控系统的“中间件”技术,有效地解决了该矛盾。当今,煤矿监控系统的监控软件大多集成了 OPC 技术,但是监控软件昂贵的价格使一些中小煤矿监控系统设计者望而却步。针对这种情况,本文提出一种用组态软件 MCGS(集成了 OPC 技术)作 OPC 服务器,用 VB 编写基于 OPC 规范的远程监控软件的方法,有效地节省了成本。同时,随着工业技术的发展,多种现场总线互存的局面不可避免,而它们之间不能良好地相互通信,这就形成了“信息孤岛”<sup>[1]</sup>。本文提出一种采用 OPC 技术解决“信息孤岛”问题的方案。

## 1 OPC 技术介绍

### 1.1 OPC 产生的意义

在工业技术迅猛发展的今天,建立一个从处理设备数据的现场设备层到进行过程处理的过程控制层,以至最上层的生产管理层的有效的数据交换标准乃是当务之急<sup>[2]</sup>。OPC 正是这种要求的产物。OPC 基于微软的 OLE/COM 技术,为软、硬件间的数据交换提供了统一的标准。OPC 客户端由用户设计,OPC 服务器由硬件开发商设计,在一定程度上实现了分工协作。基于 OPC 的数据采集如图 1 所示。

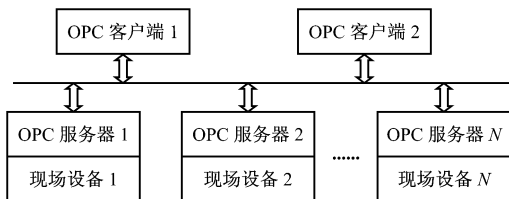


图 1 基于 OPC 的数据采集示意图

### 1.2 OPC DA 规范简介

OPC 的规范很多,其中 DA(Data Access, 数据存取)规范是最重要的规范。OPC 的 DA 规范包括服务器和客户端 2 个部分。一个 OPC 客户端可以访问多个服务器,同时多个 OPC 客户端可以同时访问一个服务器。OPC 客户端与服务器的访问关系如图 2 所示。

#### 1.2.1 服务器基本结构

OPC DA 定义了客户端访问服务器的 2 种接口,即定制接口(Custom Interface)和自动化接口(Automation Interface)。定制接口效率高,供用

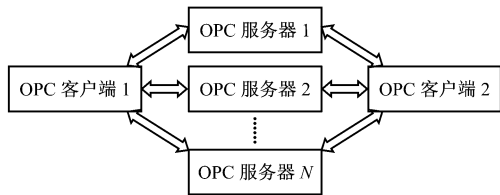


图 2 OPC 客户端与服务器的访问关系

C++ 编写的客户端应用程序访问;自动化接口供用 VB 编写的客户端应用程序访问。OPC 客户端通过接口访问服务器的示意图如图 3 所示。本文采用自动化接口访问服务器。

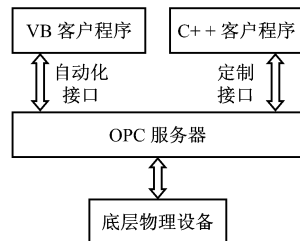


图 3 OPC 客户端通过自动化接口访问服务器示意图

OPC 服务器的开发是针对它的 4 个组成部分来展开的,即 OPC 标准接口、程序界面、数据库和与底层设备进行数据交换的驱动程序。

#### 1.2.2 客户端基本结构

OPC 客户端本身是一种 COM 客户端程序,可采用 C++、VB 编写。对于开发基于 VB 的客户端设计人员来说,必须掌握自动化服务器的层次结构。OPC 自动化服务器的层次结构如图 4 所示。

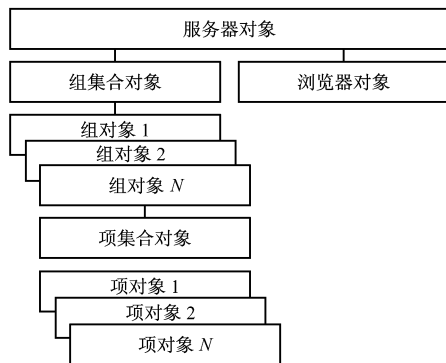


图 4 OPC 自动化服务器的层次结构

OPC 服务器对象具有一个作为其子对象的 OPC 组集合对象。在组集合对象里可以添加多个 OPC 组对象,每个组对象有一个作为其子对象的 OPC 标签集合对象,在标签集合对象里可以添加多个 OPC 标签对象。作为选用功能,OPC 还有一个 OPC 浏览器对象,可以通过组对象对标签对象进行操作。标签对象是最基本的对象,与底层的设备相连接,用以采集数据。

## 2 基于 VB 的远程 OPC 客户端访问 MCGS 的设计

MCGS 组态软件适应工控技术的发展, 本身集成了 OPC 技术, 全面支持 OPC 标准, 既可作为 OPC 客户端, 也可作为 OPC 服务器<sup>[3]</sup>。

本文的设计构思是利用少量的 MCGS 对煤矿生产的底层数据进行采集, 同时进行监控, 在这里以 MCGS 组态软件的监控为主。但矿上的其它科室或部门也需要知道底层的数据, 以便煤矿生产的合理调度, 保证安全生产。这样, 笔者就用 VB 编写多个基于 OPC 规范的客户端(简易监控软件), 通过对 OPC 服务器的访问实现对生产数据的共享。基于 VB 的远程 OPC 客户端访问 MCGS 的示意图如图 5 所示。

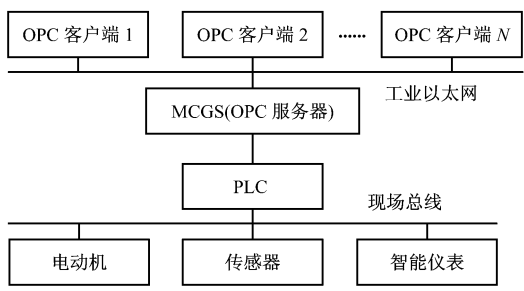


图 5 基于 VB 的远程 OPC 客户端访问 MCGS 的示意图

下面给出了必要的客户端访问服务器的 VB 程序。

(1) OPC 对象变量申明

```
Option Base 1
Option Explicit
Dim WithEvents Server As OPCServer
Dim Groups As OPCGroups
Dim TestGrp As OPCGroup
Dim Items As OPCItems
Dim ServerHandles() As Long
```

(2) 创建、连接 OPC 服务器对象和建立 OPC 组对象

```
Sub Connect(ProgID As String, Node As Variant)
    If Server Is Nothing Then
        Set Server= New OPCServer' 用关键词 New 生成 OPC 服务器对象
    End If
    If Server. ServerState= OPCDisconnected Then
        Server. Connect ProgID, Node' 连接 OPC 服务器, Node 为远程计算机 UNC 名称
    End If
    If Groups Is Nothing Then
        Set Groups= Server. OPCGroups' 建立 OPC 组集合对象
    End If
    If TestGrp Is Nothing Then
```

```
Set TestGrp= Groups. Add("组名")' 添加一个 OPC 组对象
End If
End Sub
```

(3) 断开与 OPC 服务器的连接

在客户端程序退出时, 必须断开与服务器的连接, 因为服务器不知道客户端的退出, 这样服务器使用的计算机资源就不会被释放, 久而久之会造成计算机资源的枯竭<sup>[4]</sup>。

```
Sub Disconnect()
    Dim Errors As Long
    If Not Items Is Nothing Then
        If Items. Count> 0 Then
            Items. Remove num, ServerHandles, Errors' 清除 OPC 标签对象
        End If
        Set Items= Nothing
    End If
    If Not TestGrp Is Nothing Then
        Groups. Remove"组名"' 清除 OPC 组对象
        Set TestGrp= Nothing
    End If
    If Not Groups Is Nothing Then
        Set Groups= Nothing' 清除 OPC 组集合对象
    End If
    If Not Server Is Nothing Then
        If Server. ServerState <> OPCDisconnect Then
            Server. Disconnect' 断开 OPC 服务器的连接
        End If
        Set Server= Nothing
    End If
End Sub
```

## 3 基于 OPC 技术的多现场总线集成的设计

随着工控技术的发展, 现场总线控制系统 (FCS) 不可避免取代了传统的 DCS 系统, 现场总线的应用越来越普及, 同时出现了多种现场总线在一个系统中并存的局面。由于现场总线生产厂家利益关系, 这些现场总线的相互通信很差, 由此造成的“信息孤岛”问题给煤矿的安全生产带来一定的隐患。OPC 技术的出现有效地解决了上述问题。通过 OPC 接口, 客户端和服务器相互通信, 避免了底层网络的不兼容。基于 OPC 的多现场总线的集成如图 6 所示。

图 6 中, 每种现场总线都有自己的 OPC 服务器, OPC 客户端通过标准接口访问任意现场总线的服务器, 并采集其数据。同时客户端采集某种现场总线的数据, 通过标准接口传递给别的现场总线, 实现了现场总线间的良好通信。

文章编号: 1671- 251X( 2010) 08- 0120- 02

# 数字密码锁在煤矿开关检修中的应用

刘为民

( 铁法煤业( 集团) 有限责任公司机电处, 辽宁 调兵山 112700)

**摘要:** 针对传统的煤矿电气开关停电检修闭锁一般采用机械闭锁方式, 存在闭锁不可靠和随意打开机械闭锁误送电等问题, 提出了一种与矿用开关保护器融合在一起的检修数字密码锁设计方案, 介绍了该数字密码锁的原理、软件设计及实现。该数字密码锁已应用在装有 PIR 系列数字保护器的矿用防爆开关中, 成功地解决了煤矿电气检修过程中存在的安全隐患, 为煤矿供电安全、电气检修操作安全、减少人身触电事故的发生提供了较好的解决办法。

**关键词:** 煤矿; 防爆开关; 数字密码锁; 开关检修; 闭锁

**中图分类号:** TD672      **文献标识码:** B

## 0 引言

根据近年来全国煤矿事故分析的统计数字, 煤矿机电事故在顶板事故、瓦斯事故、运输事故、放炮事故之后, 居第 5 位。煤矿机电事故是指机电设备( 设施) 导致的事故, 包括用电设备在安装、检修、调试过程中发生的事故, 发生在井下/ 低压电网、直流架空线的人身触电事故等<sup>[1-4]</sup>, 特别是在煤矿电气检修过程中, 由于他人( 可随意打开机械闭锁) 误送

前级防爆开关或由于粗心大意对防爆开关进行合闸操作造成触电事故。

传统的煤矿电气开关停电检修闭锁一般采用机械闭锁方式, 即在检修电气设备时切断上一级电源开关, 将隔离刀闸拉开并旋进闭锁杆闭锁, 同时在开关处挂一块“有人工作禁止送电”的警示牌。这样的机械闭锁和警示牌往往不可靠, 存在安全隐患: 一是闭锁不可靠, 他人不用专用工具就可以打开闭锁送电; 二是警示牌往往起不到警示作用, 操作者有时根本不看警示牌或有时警示牌被刮落到地上看不到; 三是不能保证“谁停电谁送电”的检修停送电原则。从煤矿的许多触电伤亡事故案例可以看出, 由于非电气专业人员的误操作、或电气专业人员的疏忽、或操作者与检修人员沟通不力, 常有误对检修开关电

收稿日期: 2010- 04- 21

作者简介: 刘为民( 1958- ), 男, 辽宁调兵山人, 高级工程师, 1987 年毕业于阜新矿业学院( 现辽宁工程技术大学) 矿山机械化专业, 现在铁煤集团机电处从事煤矿电气技术管理工作。E-mail: tflwm@sina.com

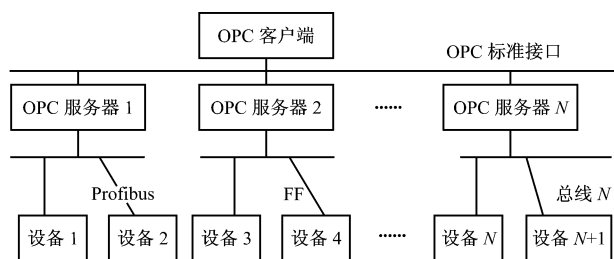


图 6 基于 OPC 的多现场总线的集成

## 4 结语

OPC 协议作为 OPC 基金会制定的工控界标准, 规范了软、硬件间的接口, 用户通过统一的标准接口访问底层设备, 极大地促进了工控技术的发展。本文所提出的基于 VB 的客户端访问 MCGS 的设

计和基于 OPC 的多现场总线信息集成的思想有效地解决了煤矿生产中的信息集成问题, 提高了煤矿生产的安全性。

## 参考文献:

- [1] 杜岗, 马小平. 基于 OPC 技术的闸门监控系统应用研究[ D]. 徐州: 中国矿业大学, 2008.
- [2] 郑立译. OPC 应用程序入门[ M]. 北京: OPC( 中国) 基金会, 2002.
- [3] 张烈平, 张云生, 熬茂尧. 基于 OPC 技术的多 Profibus 总线控制系统集成应用[ J]. 煤矿机械, 2008, 29( 3): 160- 162.
- [4] 庄伟林, 马小平. 基于 OPC 技术的煤矿风机状态监控软件的设计[ D]. 徐州: 中国矿业大学, 2009.