

# 工控组态软件在大型热工领域的应用

袁 斌<sup>1</sup>, 郭世明<sup>1</sup>, 周仁明<sup>2</sup>

(1. 西南交通大学, 四川 成都 610031; 2. 中国核动力研究院, 四川 成都 610041)

摘要: 针对热工系统的实际情况, 我们利用工业组态软件来完成中国核动力院的大型热工领域实验系统。实际运行结果表明该系统具有简单、方便、功能强大等特点。

关键词: 组态软件; 热工; 中国核动力院

## Application of Configuring Software in the Field of Pyrology

YUAN Bin<sup>1</sup>, GUO Shi-ming<sup>1</sup>, ZHOU Ren-ming<sup>2</sup>

(1. Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2. NPIC, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** The application of configuring software in industrial control to pyrology experimentation in NPIC is introduced. The actual operation shows this system has the qualities of simple structure, convenience and powerful function.

**Key words:** configuring software; pyrology; NPIC

### 1 引言

近几年来, 随着我国工业的快速发展, 相对应的工业控制领域也是朝着科学化、现代化方向发展。作为其载体的现代工业控制的组态软件在我国也得到了极大的发展。下面就介绍一下利用组态软件 Citect 与中国核动力研究院的大型热工实验系统。

### 2 系统简介

分析中国核动力院大型热工实验系统, 该系统存在测点多、逻辑控制复杂、实验环境恶劣, 设备长期在高温、高压下运行等特点。而且系统还要求控制系统具有采集速度快, 采集精度高等特点。分析实际情况, 比较目前的各种工业控制技术, 我们决定采用基于 VXI 总线的 DCS 来完成该测控系统。

系统由控制系统和数采系统组成, 每一系统由一主机构成。两台主机通过集线器连接起来使其能完成相互通讯。每一主机通过多频卡同时带有 2 或 3 台显示器, 这样就能够利用现有硬件资源尽可能多的监控整个热工实验现场和观察实验过程中所采的数据。而每一主机都通过电缆与 VXI 机箱相连。这种实验系统, 控制与数采系统可视为小型的客户/服务器模型 (Client/Server Model) 的分布式计算机系统。这种分布式计算机系统把系统的总功能划分成若干子功能, 即本实验下的控制与数采系统。数据提供者作为服务

器 (Server), 数据请求者作为客户 (Client), 服务器与客户之间通过 DCOM 接口通信, 而无需知道对方内部实现的细节。在这种基于微软 OLE/DCOM 技术的 OPC 解决方案下, 各个节点能够比较均等地分担控制功能, 独立地发挥自身的控制作用, 又能相互配合, 在彼此通信协调的基础上实现系统的全局管理。显然这种分布式系统具有资源共享、速度快、可扩充性好、无缝连接等优点。

为了最大可能提高系统的可靠性, 控制系统与数采系统互为热备份。通过 Citect 组态, 实现 redundancy 功能。

### 3 Citect 的特点

作为较早进入中国工业领域的澳大利亚 Cit 公司的工业组态软件 Citect。它具有世界领先的 HMI/SCADA 和面向对象的图形开发环境, 便于高效快捷地配置用户的应用程序。

该软件离线组态及实用运行均基于 Windows NT 或 Windows 9x 平台, 3D 显示效果, 使用得心应手, 具有强大的用于完成现场数据库采集, 图形显示, 设备操作、报警趋势记录, 报表管理及打印等功能。

而且 Citect 还增加的功能包括: 完全支持 ActiveX 对象, 强大的报警过滤功能和远程 I/O 功能的增强。从功能和易用使用方面得到了增强的新版 Citect 现已成为功能最强, 最可靠的过程自动化产品之一。

基于上述原因, 我们选择了 Citect 作为上位机软件的开发工具。

收稿日期: 2001-10-25。

作者简介: 袁斌(1978-), 男, 浙江省龙游县人, 硕士, 主要从事电力电子技术与计算机自动检测与故障诊断方向的研究。



## 4 软件设计

### 4.1 功能简介

该系统是通过给核本体加高温、高压, 以测试本体的临界情况。基于不同的功能要求, 将系统分为不同的功能区, 比如冷却水区、回路区、实验段区、稳压器、换热器区等等。实验达到具体的条件后, 完成相应的临界判断, 临界报警, 以及趋势图的显示。完成不同工况下的实验核本体的电压、电流、功率、温度的比较曲线。

### 4.2 数据通信

在 Citect 中, 上位机的 Variabel Tag 分为 Memory, Disk 和 I/O 型等。Memory 型为 Citect 内部定义的变量, 不需要 I/O Server 就可以访问, 但是它随着程序关闭或者系统死机就自动释放。对于程序内部使用到的局部变量用 Memory 类型比较适合。而对于 Disk 型数据 (硬盘变量), 它并不随着程序的关闭或者系统死机就消失。它一般永远存储于硬盘中。因为在热工实验中, 系统存在着不同厂家的不同设备。而且在不同实验工况下, 我们可能随时要改变不同仪器设备的量程范围。一旦要在程序运行的情况下改变部分实验设备的量程, 我们可以先预先设定各仪器设备的量程为 Disk variable, 这样即使在系统运行的情况下要改变部分设备的量程, 也是非常方便的, 没必要每次实验都要设定。

I/O 型 Variable 对应于实际的物理地址。

### 4.3 软件注意点

Citect 中常用的窗口显示函数为: PageDisplay (page)。如果用函数 PageDisply 是不能实现一主机通过多屏卡带多台显示器。我们可以运用函数 Win-NewAt (page, x, y, mode) 来达到显示不同的窗口在不同的显示器不同坐标点显示。

### 4.4 系统报警

Citect 可以对硬件下的组态进行判断, 一旦配置出现问题或者系统崩溃, Citect 自带的硬件报警模板可以自动硬件报警。

Alarm 模板有 4 种报警类型。在该系统中主要涉及到 Analog Alarm 和 Digital Alarm。在基于不同的实验条件下, 很多情况下, 模拟报警范围是不同的。我们可以通过函数 AlarmGetThreshold (type) 获得其高高、高、低、低低报警值。然后用 AlarmSet-Threshold 动态地改变报警值。

对于该大型热工系统, 我们要在临界报警时处理譬如降 30% 功率, 瞬间数据保存、趋势图比较等。

我们可以设定 Alarm Tag 于不同的 Alarm categories。然后在每一个 Alarm Categories 下设定不同的 Alarm On Action。这样对于不同物理地址的报警, 就能进行不同处理。

### 4.5 其他

对于我们的各种组态设置, Citect 有些是以 dbf 后缀等数据库形式存贮的。如果我们要在系统运行情况下改变某些组态设置。那么在 System 目录 Device 下, 我们把各种文件设定为对应的 Device, 然后通过函数 Devopen 打开不同的文件进行处理。例如我们可以规定好实验数据报表的格式, 需要时可以进行处理:

```
hRecipe = DevOpen("大型热工实验报表");
IF hRecipe >= 0 THEN
DatabaseToMemory();
ELSE
DspError("@(Cannot Open report Database)");
```

Citect 提供的是类似 C 语言的脚本语言 Cicode 进行二次开发的。这种脚本语言是扩充组态软件系统功能的重要手段。用户使用这种高级语言的语句书写脚本, 使用系统提供函数调用组合完成各种系统功能。由于热工系统涉及到非常多的单位变量, 通过开发编辑 Cicode, 我们可以完成复杂的单位转换与计算。

另外在数据库管理方面, Citect 可以作为 DDE Server 或者 DDE Client 形式存在。Citect 可以通过作为 DDE Client 从 Excel 或 SQL 获得数据, 对数据进行处理。

当然它也可以作为 DDE Server 将现场获得的数据送到对应的 DDE Server 中。通过这种方法, 我们可以将数据发送到 Excel, 通过 VBA 编辑相应的宏, 完成符合中国人习惯的报表。

## 5 总结

通过分析比较基于 VXI 总线的大型热工实验系统的具体情况 & Citect 的特点。我们确定选定 Citect 作为我们的开发工具。在极短的时间内, 我们就完成了该系统的设计、开发以及调试过程。目前, 该设备运行正常, 获得了在时间上和经济上的巨大收益。

### 参考文献:

- [1] Australia CIT. Citect 5. 30 User Manual [Z]. 2001.
- [2] Hewlett Packare. HP Test&Measurement 1999 Catalog [Z].
- [3] JV53000 系列硬件使用说明手册 [Z]. 四川纵横仪器有限公司.