

Citect 工控组态软件报表功能的改进及其应用

刘 丽 石油大学自动化系 (257061)

杨兴国 上海大学机电工程与自动化学院 (200072)

Abstract

This paper presented principle and steps for using DDE to transfer the data from the software Citect to Microsoft Excel, and illustrated its application in the SCADA system for Shan - Yin natural gas pipeline.

Keywords: report, Citect, Excel, DDE

摘 要

本文提出了一种通过 DDE 利用 Microsoft Excel 对 Citect 工控组态软件进行报表集成的方法和步骤, 并以其在陕银输气管道 SCADA 系统中的应用为例进行了较为详细的说明。

关键词: 报表, Citect, Excel, DDE

1 Citect 的报表生成器

Citect 是澳大利亚 Ci 公司研制开发的一套基于 32 位结构、事件驱动、多任务、多线程技术基础上的工业过程控制应用软件, 由于它具有良好的开发环境、强大的 PLC 接口通信协议支持、实时的网络数据以及高效完整的 Cicode 监控语言和函数集, 使其在数据采集、实时监测和过程控制等系统中得到了广泛的应用。目前, Citect 组态软件已被公认为是世界上最先进的 SCADA 开发软件工具之一。

Citect 报表生成器可使用户利用实时数据和历史数据进行深入分析。利用 Citect 报表生成器可以生成用户要求的各种数据, 并制作日报表、月报表、年报表、生产报表、管理报表等各种类型的报表。

在组态王的开发环境里, 找到命令语言选项中的应用程序命令语言项, 在启动时项里输入命令行: "SQLConnect (DeviceID, " dsn=SQL 记录 "); SQLSelect (DeviceID, " 监测表", "BIND", "", "");", 在存在时项里输入命令行: "SQLInsert (DeviceID, " 监测表", " BIND "); SQLUpdateCurrent (DeviceID, " 监测表 ");"; 最后在组态王环境下的变量定义中设置每个变量的采样频率, 比如把变量的采样频率设置为 100ms。这样每个变量每秒钟就可以采集 10 个有效数据, 并且同步传入前面所定义的 MS ACCESS 数据库进行保存。

笔者利用组态王开发的九江水厂泵站水锤防护

Citect 的报表生成器可以“在特定的时间”、或由一个“特定的命令”、或“某个事件的发生 (例如某一地址位的状态改变)”进行触发。报表的内容可以包含固定的文本、OLE (仅 RTF 格式)、字体定义 (仅 ASCII 格式)、Cicode 语言、动态点、趋势图等等, 他们将在报表运行时被执行。报表将以 RTF 或 ASCII 文本的格式生成, 并进行存储、打印。

利用 Citect 工控软件的自身环境组态报表机制的优点是: 组态较为简单易行, 额外的工作量小, 不存在接口是否合适或系统是否兼容等问题, 较为稳定可靠。但也存在一些缺点: ①报表组态形式受工控软件限制。尤其目前使用的自动化工控组态软件都是从国外引进的, 西方报表的习惯模式是一行一行

实验微机监测系统, 就采用了上述方法保存实验数据。实践证明, 该方法是行之有效的。

4 结束语

利用组态王提供的 SQL 访问功能, 结合 MS ACCESS, 可以实现微机监控系统或数据采集系统中的毫秒级数据保存功能。不但扩充了组态王的数据保存功能, 而且为组态软件的实际应用提供了新的思路。

参考文献

1. 组态王 5.1 使用手册, 北京亚控自动化软件科技有限公司, 1999
2. 李勇建、涂奉生, ODBC 技术及其应用, 自动化博览, 2000. 4

的简单记录,而我国的用户一般希望输出的报表文件是横竖对齐的表格形式。②用这种方法组态的报表机制在今后的实际生产中若需改进,则每次改动完毕后必须重新编译、运行整个工程才会生效,这样就不得不暂时停止对生产情况的监控。这对于生产是不利的。

这种方法一般用于对报表格式要求不高,且报表数据量较少,系统结构也较为简单的 SCADA 系统报表机制。

2 利用 Excel 组态 Citect 报表功能

这种报表组态方式是利用动态数据交换 (DDE) 在工控组态软件与 Microsoft Excel 之间建立动态数据连接,由 EXCEL 生成报表,并负责存储、打印。

2.1 动态数据交换 DDE 及 DDE 对话的建立

动态数据交换 DDE (Dynamic Data Exchange) 是 MS_Windows 进程间的通讯方式,它允许在 Windows 的应用软件之间连续的、自动的进行数据交换。DDE 使用共享内存来实现进程之间的数据交换,使用协议达到传递数据的同步。

一个应用程序能同时具有几个 DDE 对话。它在一些对话中是客户应用程序,在另一些对话中是服务器的作用。DDE 对话中的每一个请求或响应确定了数据或服务器是发送还是接收。通过使用一种三层结构可以唯一的确定数据项:

服务器名称 > | 主题名称 > | 项目名称 >

① 服务器名称 > 指服务应用程序名称,它由客户应用程序给出。例如,对应 Citect 系统的服务器名称便是“Citect”。

② 主题名称 > 用来确定数据内容。它可以是文件名称或其他应用程序对应的特定字符串。对于 Citect 系统的主题名称是“Data”(如果使用 Cicode_DDE 函数时)或“Variable”(当将 Citect 用做服务器时)。

③ 项目名称 > 是一个字符串,被用来确定服务器将传送给客户的单元数据。对于 Citect 系统,项目名称便是变量标签的名称。

通过使用 Citect 中的 DDEExec () 函数,可以执行其他应用程序中的命令。相似地,通过其他应用程序的 DDE 执行命令,你可以在其他应用程序中调用 Cicode 函数。

2.2 Citect 与 Excel 之间的动态数据交换 DDE

在 Citect 系统中,可以使用四种方法进行 DDE 动态数据交换。

① 将 Citect 作为 DDE 服务器,使其他应用程序访问 Citect 数据。通过将变量标签数据库装入内存中,这些数据可以经常性的被访问。客户程序可以读写这些变量标签。通过将 Excel 中的单元格与 Citect 中的变量标签相连接,便可以在 Excel 中得到这些数据。在 Excel 中的连接项格式为: Citect | Variable |

变量标签名称 >。

② 通过将变量标签数据库装入内存中,只提供被选择变量的访问。将变量标签放入内存并保持实时更新会占用大量的内存从而降低系统性能。但通过选择,将使这个问题解决。这种对话是单向的,只允许 Excel、Word 等从 Citect 中读取数值或字符串。例如,将变量标签 APT1301 装载到内存: DDEPost (“APT1301”, APT1301) 此时,这个变量可以在 Excel 的一个单元格中通过下面的式子连接: “=Citect|Data! APT1301”

③ 只有在有请求时提供访问权限,并且 Citect 可以直接将数据写入其他应用程序。要将一个变量标签写入一个有请求的客户应用程序,可以通过使用 DDEWrite () 函数,并指明服务器名称、主题名称、位置、变量标签名称。例如:

DDEWrite (“EXCEL”, “Sheet1”, “R1C1”, APT1301)

在进行如上操作时要求对客户应用程序有一定的了解。在上例中,数据表格 Sheet 必须已经存在,并且 Excel 必须已经运行来等待上述操作的进行完成。

④ 将 Citect 作为一个客户,从其他应用程序请求数据。通过使用 DDERead () 函数,并指明服务器名称、主题名称和变量标签名称,便可以完成上述要求。例如: APT1301 = DDERead (“EXCEL”, “Sheet1”, R1C1)

此例将 Sheet1 中第一行第一列的数据存入变量标签 APT1301。

2.3 利用 Excel 组态报表的实现方法

利用 Excel 组态报表有两种实现方法:①工控软件在服务器前台运行的同时,Excel 报表在服务器后台运行,随时准备通过 DDE 从工控软件读取数据,并按时存储和打印报表;② Excel 仅在需要与工控软件进行 DDE 交换,需要对报表进行存储、打印操作时打开报表文件。DDE 数据交换完毕后,Excel 关闭,仅工控软件在服务器上运行。

这两种实现方法各有利弊。前者保证数据交换迅速快捷,避免了打开和关闭 Excel 报表文件过程中可

能产生的操作冲突;后者节约资源,减轻了系统运行的负担,提高了系统的整体运行速度。

在具体组态 SCADA 系统的报表功能时,应根据实际情况加以选择。

3 陕银线 SCADA 系统报表功能

陕甘宁气田至银川输气管道(陕银线)工程是宁夏回族自治区在九五期间的一项重点工程,主要为宁夏化工厂二套化肥装置提供用气,并解决临近县市和银川城市用气。管线总长度 291.081km,设计管径 $\Phi 26\text{mm}$,输气压力为 6.27Mpa,年输气量为 4~6 亿立方米(一期工程)。陕银线 SCADA 系统以安全可靠、技术先进、经济实用为原则,在全线设靖边首站、盐池清管站、银川末站的站控系统和银川市内的控制中心。由银川控制中心对靖边首站、盐池清管站、银川末站的生产运行及操作进行远距离的数据采集、监视和管理。

陕银线 SCADA 系统报表以 Windows NT4.0 为操作系统,采用 Microsoft Office 97 (英文版)及 RichWin 中文系统软件,由 Citect 工控软件组态而成。

控制中心产生的报表为实时报表、当日报表、当月报表、历史日报表、历史月报表。站控系统产生的报表为实时报表和当日报表。

实时报表是一动态的报表页面,实时显示全线(或全站)生产运行的重要参数。操作管理人员可随时打印实时报表,以便观察分析全线(或全站)生产运行情况。实时报表是利用 Citect 工控软件生成的一个 Citect 显示页面。使用 Citect_Graphics_Builder 创建一个按钮作为控制对象,控制实时报表的打印。

历史日报表和历史月报表是非操作员级别的访问对象。系统维护员和部门经理可根据需要访问一定历史时间内的任意某日或某月的报表文件并进行存储、打印,以获得某历史时间的全线生产数据。历史日报表和历史月报表是通过 Cicode 程序打开 Excel 的历史文件,但不允许对此文件进行改动。

当日报表记录自当日凌晨 9 时起至当时为止,每隔两小时的全线(或全站)生产运行日报表。当日报表每日凌晨 7 时自动打印前一日报表,报表以日期命名存盘在相应的目录下,以便于查询。

当月报表记录净化厂和首站输入、末站输出用户本月累计和本年累计的计划完成产量、实际完成产量、产量完成比例等数据。当月报表于每月 1 日自动打印上月报表,报表以日期命名存盘在相应的目录

下,以便于查询。

当日报表和当月报表都是利用 Microsoft Excel 进行组态的。由 Cicode 程序触发操作系统打开 Excel,利用动态数据交换 DDE 在 Citect 与 Excel 之间建立动态数据连接,由 Excel 生成报表,并负责存储、打印。Excel 仅在与 Citect 进行 DDE 数据交换,存储、打印报表时打开报表文件。DDE 数据交换等操作执行完毕后,Excel 关闭,仅工控软件在服务器上运行。

3.1 Citect 设置

首先在“主菜单”页面中创建一个按钮(Button)作为控制对象,此控制对象可以通过如下命令打开 Microsoft Excel:

```
Exec ("C:\excel.exe", 3);
```

此操作可供系统维护员在必要的时间主动打开报表,但具有一定的权限要求。

其次在 Citect_Project_Editor 中的 System 选项中创建“事件(Events)”:

```
name:      REPORT
time:      01:00:00
period:    02:00:00
action:    DoExcelMacro();
comment: Open Excel report every two hours
```

此事件确保每天从凌晨一时起,每隔两小时,Citect 自动执行 DoExcelMacro()函数。

最后,编制相应的 Cicode 程序 DoExcelMacro():运行 Microsoft Excel、建立动态数据连接,执行 personal.xls 文件中的宏程序 Macro()。程序如下:

```
FUNCTION
DoExcelMacro ()
Int hChannel;
Exec ("C:\excel.exe", 6); 打开 EXCEL
Sleep (10);
hChannel = DDEhInitiate ("EXCEL", "D:\Report\dyre.xls");
建立动态数据连接
IF hChannel > -1 THEN                                确保
DDEhExecute (hChannel, "RUN (^ \" Personal.xls!      DDE 连接正确
Macro\" )"); 进行 DDE 交换
DDEhTerminate (hChannel);                             终止 DDE、
释放系统资源
hChannel = -1;
END
END
```

3.2 Excel 设置

首先,在 Excel 中创建当日报表和当月报表的基

本表格。

其次,在每一个单元格中输入结构如“citect|variable! apt1101”或“=(citect|variable!cfiq3541+citect|variable!cfiq3551)/10000”者,以便唯一确定动态数据交换的数据项。

然后,在当月报表中编制宏程序,用来对当月报表中的数据进行处理,满足生产监控的需要。

最后,在...录下创建 Personal.xls 文件,并在此文件中编制宏程序。此文件中一共有两个宏程序。

① Auto_Open(): 打开当日报表并将其最大化。若为每月第一天,则同时打开当月报表并将其最小化。程序如下:

```
Sub Auto_Open ()
Dim mydate As Variant
mydate = Day (Now ())
If mydate = 1 Then
Workbooks.OpenFileName:=" d:\ report\ mon-
thre.xls", UpdateLinks:=2
ActiveWindow.WindowState = xlMinimized
Workbooks.OpenFileName:="d:\report\dayre.xls",
UpdateLinks:=2
Else
Workbooks.OpenFileName:="d:\report\dayre.xls",
UpdateLinks:=2
ActiveWindow.WindowState = xlMaximized
End If
End Sub
```

② macro(): 分别激活当日报表和当月报表,进行所需的 DDE 动态数据交换,并适时的进行打印、存盘等操作。程序流程如图 1:

其中,存储、打印当月报表的具体程序如下:

```
ChDrive "d"
ChDir "d:\mreport"
If Month (Now ()) <> 1 Then
ActiveWorkbook.SaveAsFileName:=Year (Now ()) *
100 + (Month (Now ()) - 1), FileFormat:=xlNormal, Pass-
word:="", WriteResPassword:="", ReadOnlyRecom-
mended:=False, CreateBackup:=False
Else
ActiveWorkbook.SaveAsFileName:=(Year (Now ()) -
1) * 100 + 12, FileFormat:=xlNormal, Password:="",
WriteResPassword:="", ReadOnlyRecommended:=False,
CreateBackup:=False
End If
ActiveWindow.SelectedSheets.PrintOutCopies:=1,
collate:=True
```

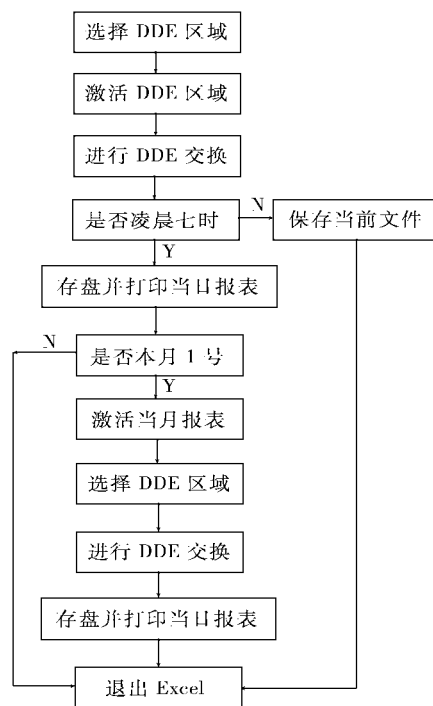


图 1 程序流程

3.3 安全事项

报表文件的生成需要在奇数点 (1 点、3 点、...) 时启动应用程序 Excel 和相应的报表文件,并进行 DDE 动态数据交换,数据交换完成后,Excel 和报表文件自动关闭。这一过程大约需要一分钟的时间。为了确保报表文件的无误操作,一方面从制度上规定在此期间,禁止操作人员在人机界面上进行任何操作;另一方面,在 Cicode 中编写程序,防止系统维护员在此期间访问历史报表或打开 EXCEL 进行其他操作。

4 结束语

通过 DDE 将 Excel 与 Citect 结合起来,运用到生产实际当中,迅速、快捷地实现了陕银线 SCADA 系统报表机制,界面友好、直观、简洁、方便,达到了要求。可自动生成报表,自动保存、打印、记录、并自动完成相关计算。程序精辟简练,易于维护,占用资源少。为更好的使用 Citect 工控软件以及其它工控软件提供了一条有效途径。

参考文献

1. Ci Technologies Pty. Limited. Citect User's Guide. Version 5.1. Australia. 1998
2. Ci Technologies Pty. Limited. Citect Programming Guide. Australia. 1998
3. Ci Technologies Pty. Limited. Citect Technical Overview. Australia. 1998