

# 集散监控系统组态软件的分析与设计

苏 民 (东南大学计算机系)

**摘要:** 本文分析了集散监控系统组态软件的构成,提出了一种组态软件的设计方法,并结合应用实例,对某些技术问题作了探讨。

## 一、引言

集散监控系统,又称分布式控制系统(Distributed Control System,简称DCS)是近二十年发展起来的新型计算机监控系统,它集“4C”(Computer,Control,Communication & CRT)技术于一体,发展迅速,目前已广泛应用于工业生产诸多部门。

然而,传统的DCS系统,其软件功能主要靠程序员编程实现,工作量惊人,对于每个不同的应用对象,都要重新设计或修改程序,从而导致软件系统的开发周期很长。且由于时间限制,常常未对软件进行充分的测试就投入现场,甚至出现在现场边调试边修改源程序的情况,根本无法保证软件系统的成熟可靠。

为了解决上述问题,提高软件生产率,人们纷纷寻找DCS软件开发的新途径,设计组态软件就是其中的一种。

所谓组态,就是工程技术人员按应用要求,选择所需的功能模块,确定其运行方式,结合相关信息组成合适的应用系统。组态软件,就是一种通过其运行从而帮助人们完成组态的工具软件。

## 二、组态软件任务分析

通过引进组态软件,把DCS应用软件分为两大部分,固定的程序代码部分和可变的数据部分。其中固定部分是良好模块化的,包括应用程序的各种功能函数。这样划分,一方面使得固定模块可以预先独立出来反复测试,增加系统的可靠性;另一方面,使得系统的每一次改变都缩小为数据部分的变动。

拥有组态软件的DCS系统软件结构关系如图1所示:

由图1可见,组态软件运行过程中,要进行两次组态,完成两个主要任务:第一,生成可变的数据信息部分;第二,将固定模块部分和可变数据部分有机地结合起来,“生成”一个实用的DCS应用软件。

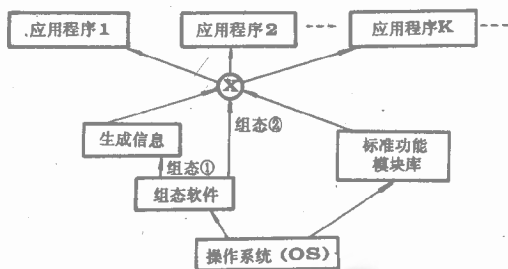


图1 DCS软件简单结构关系

由于组态软件的使用对象是企业的工程师或专业技术人员,他们并不是计算机编程方面的专家。因此,从便于使用和维护出发,组态软件一般都提供良好的应用接口。通常情况下,组态软件在保证有一个高级语言接口的同时,还自行开发一个友好的界面,使用户可以通过填空或选择框表交互地进行组态。

## 三、组态软件解设计

组态软件是为DCS应用软件服务的,所以首先应该以分析DCS应用软件的功能出发,确定组态软件的任务。下面就是笔者设计的集散系统SE-DCS的组态软件功能图,见图2。

下面重点说明几种功能的实现方法

### 1.实时数据库的生成

一个 DCS 系统中数据可分为实时数据和历史数据两大类(以数据的采集时刻为区分)。实时数据可以简单地理解为即时采样并周期性更新的数据(其更新周期等于它的采样周期的整数倍,当倍数为 1 时,以采样周期为更新周期)。

实时数据库的建立和管理有许多方法,比如可以利用数据库语言建立库文件,也可以用文本编辑 ASCII 源文件。但这两种方法都有个很大的弱点,即对库中数据记录项的检错功能较差,而准确性又是一个实时系统最基本的要求之一。

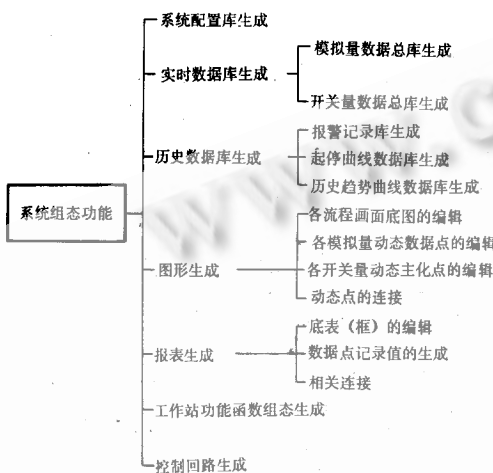


图 2 SE-DCS 组态软件功能示意图

SE-DCS 组态软件从方便使用者的角度出发,采用“所见即所得”的方式来生成和管理实时数据库。它利用 Window, 提供的良好的图形用户接口(GUI)自行开发了一个专用的屏幕编辑器,该编辑器拥有丰富的操作提示信息,简单明了,并让屏幕上数据显示的格式与实际表示格式一致,既避免用户记忆数据格式,又能保证输入信息的准确性。

### 2. 图形生成方式

CRT 是 DCS 中最直观,最生动的表现方式,同时它又是 DCS 中最难实现的一个技术。首先工业流程画面一般都比较复杂,不仅包括常见的线、方、圆等简单图表,还有各种复杂的形态各异的工业生产用图符;其次,是汉字的显示问题,怎样才能在不驻留字库于常规内存的前提下实时地实现汉字在大小、方向、旋转等方面的变化;再者,就是图形动态刷新功能的实现,包括实进数据的变

化,开关状态的变化,柱状图的消长以及生产运行的趋势走向等。

为满足客户需求,适应计算机图形技术的发展,SE-DCS 采用了在 Windows3.1 环境下实现上述功能的方法。借助 Windows 的图形束持,开发了一个图形编辑器,可以自行定义多种图符,任意缩放图形,十六种色彩直接选择。同时由于 Windows3.1 可以外挂汉字系统 cstar,这样可以很方便地实现汉字多种字体,字形的显示,最后还可以在图上定义动态变化区域。经过这种编辑之后生成一个图像文件和一个对应于变化区域的数据文件。而在实际运行时,各指定工作站只要调出图像文件并根据对应数据文件中的信息在相应位置实现周期刷新即可。

利用 Windows 来生成和显示式业流程画面有以下优点:

<1> 图形更漂亮、更直观,它可以生成看起来立体效果很好的画面。

<2> 图形编制更加方便。

<3> 可以方便地实现动态信息刷新显示。

<4> 支持多窗口显示技术。

正是由于有这些优点,专家预见这种方法将会更多的应用在 DCS 中。

### 3. 趋势曲线的组态实现

趋势曲线,顾名思义,就是代表数据变化趋势的曲线,它比较直观地反映了生产的运行状况,因而很受操作人员的欢迎。

SE-DCS 组态软件生成的趋势曲线,允许在一幅画面中定义多达 4 条曲线,便于操作人员进行同时对比。

为了方便用户,SE-DCS 的趋势曲线采用在线方式生成。由于整个系统是分布式的,各功能分散在许多工作站上,所以在组态中需解决两个站点中的直接通讯的问题。组态过程分两步:

第一步,底图及相应信息的生成

底图的生成是系统自动进行的,依据的是用户所选择的符合限制条件(要求同一幅画面中的曲线具有相同的采样周期)的测点信息(名称、单位、图上曲线变化的上下限)。同时,将其中的测点信息形成文件保存。

第二步,通讯

本系统选用的网络是 Novell 的 Netware ,Netware

网络操作系统提供了用户四种网络服务接口,使用户可以在 OSI 标准的四个不同层次上访问网络,实现通讯。本通讯部分应用了其中的工作站 sheil 接口和 Net Bios 仿真会话接口。工作分成两部分:

首先,生成的底图和相关动态点信息通过工作站 Sheil 接口传送到网络服务器硬盘工作作为文件保存。

其次,将有关测点的信息文件通过 NetBios 仿真会话接口传输到指定的工作站。这种网上信息交流方式被称为点到点通讯。由于会话的建立有识别和诊听等一系列措施,同时设有应答,所以这种通讯很可靠。

通讯后,即可产生特定的历史趋势曲线文件,在指定的操作员站上,通过接收必要的信息,执行相应的程序就可以看到趋势曲线了。

网上这些数据流向关系如图 3 所示

#### 四、结束语

在 DCS 系统中引进组态软件,目的是为了整个系统的可靠性和生产效率,同时,使系统更具有可扩展性和可移植性。所以,组态软件的设计和实现都要紧紧围绕当前软件开发的一个原则:升级性。

为使 SE-DCS 组态软件具有开放性,我们着重做了以下工作:

第一,网络系统选用 Ncvell Netware。由于 Netware 网络系统支撑众多的网络硬件产品,支持 DOS 以及其它操作系统,提供系统容错功能,并具有很强的网

间通讯功能,所以应用软件可以做到与硬件无关并有较好的可移植性;

第二,许多界面设计利用 Windows 作支持环境,使得用户接口具有标准性;

第三,汉字的处理方法。在工作站应用软件中,考虑到资源竞争,没有安装汉字系统,而是将字库驻留进扩展内存和 VRam 区,用直接写屏方式实现汉字显示。

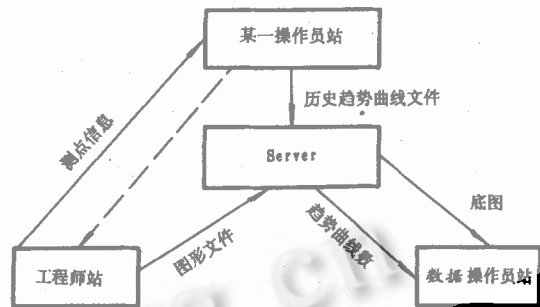


图 3 趋势曲线组态及生成关系图

#### 参考文献:

- [1]王常力,廖道文,《集散控制系统的设计与应用》清华大学出版社 1993
- [2]苏民《一个集散系统组态软件的设计与实现》东南大学硕士研究生论文 1994
- [3]魏彬等编译《Windows 3.0 软件开发指南》清华大学出版社 1992