

组态软件对比分析

中国工控网 (www.gongkong.com)

近年来我国工业自动化、信息化的水平有了很大提高,大型企业基本都具有厂级计算机网络、信息管理系统、生产监控系统,企业生产自动化水平、信息管理进步很快,但要做到全厂级自动化监控和信息完整、一致、共享,尚需继续努力。“信息化带动工业化,工业化促进信息化”说明了采用先进自动化和信息技术的重要性,信息化的发展应与自动化的实现紧密结合,要充分利用各种自动化和信息技术来实现企业生产自动化控制、生产和设备管理、操作计划与调度等功能,增强企业的市场竞争能力,在国际竞争中占有立足之地。作为系统灵魂的自动化软件已经发展为一个完整的应用链条,覆盖了工厂自动化和信息化的三层架构,在我国工业企业自动化、信息化进程中,发挥着越来越重要的作用。

从功能上,我们可以把自动化软件分为HMI/SCADA、Soft PLC、批量管理、实时历史数据库、MES、趋势、分析和报表、IEC61131标准编程软件、测量测试软件、OPC server、其它等。主要包括:

- 人机界面软件 (HMI/SCADA), 提供HMI/SCADA软件的厂商有Wonderware、GE Fanuc、Siemens、Citect、Rockwell、亚控、三维科技、昆仑通态、杰控, 产品有Intouch、iFix、Citect、WinCC、RSView、KingView、pLerine、MCGS、FameView等;

- 基于PC的控制软件, 统称Soft

PLC或软逻辑, 提供软PLC的厂商有3S、AdAstrA、CJ International、KW Software、Phoenixcontact、Siemens、Wonderware、亚控、三维力控等, 如Siemens的WinAC、亚控的KingAct等;

- 生产执行管理软件, 即MES (Manufacturing Execution System), 目前提供通用型MES软件的厂商有Citect、GE Fanuc、Siemens、Wonderware等, 如GE Fanuc公司的iBatch、Wonderware公司的InTrack、Siemens公司的SIMATIC IT、Rockwell公司的RS BizWare等;

- 工业数据库产品主要是大型实时数据库软件, 目前提供实时数据库的厂商有AspenTech、Honeywell、OSIsoft、Wonderware、三维力控、紫金桥、亚控等。

限于篇幅, 在本文中重点以HMI/SCADA组态软件为主进行探讨。

组态软件发展史

对于计算机应用系统而言, 硬件是其躯体, 软件是其灵魂。这就是说, 应用软件系统在计算机应用的各个领域起着举足轻重的作用。应用软

件系统, 特别是大规模应用软件系统的开发是一项综合性、智能型的系统工程。它不仅要求开发人员具有扎实的计算机方面基础知识、基本技能与方法, 而且要求开发人员具有相关应用领域的专业知识和一定的组织管理能力。我们同时也看到, 由于软件系统开发手段的限制, 有时会影响产品的推广和使用。如何简捷、方便、快速、有效地实现个性化的应用软件系统是当前软件开发的一个热点。

组态软件是伴随着计算机软硬件技术在控制领域的广泛应用而发展起来的。为了使用户在不需编写代码程序的情况下, 可以生成适合自己需求的应用系统, 就需要专门的编程开发人员创建良好的开发环境, 把软件模块化、对象化, 便于工程人员调用, 从而获得目标工程项目的监控系统, 这种软件系统就是组态软件。它集成了图形技术、人机界面技术、数据库技术、控制技术、网络与通信技术, 使控制系统开发人员不必依靠某种具体的计算机语言, 只需通过可视化的组态方式, 就可完成监控程序设计, 降低了监控程序开发的难度。组态软件均具有良好的扩展性、兼容



性，软件结构开放，可接受各种形式的数据格式，支持的硬件类型也十分广泛。工控组态软件的组态功能包括数据库组态、历史库组态、图形组态、报表组态、报警组态、逻辑控制组态等功能，工控组态软件的出现，使得大型工业控制系统的组态编程变得十分简单、容易，工程设计人员不用开发复杂的应用程序（如实时数据库、历史数据库、I/O 设备驱动程序等）。

1. 传统软件设计方法

应用软件系统开发是一个复杂的系统工程。传统的开发手段都存在一定的不足，一个突出的问题就是这些开发手段主要适合软件专业人员使用，至少需要软件专业人员的参与。要实现某一任务，都是通过编写程序（如使用BASIC, C, FORTRAN等）来实现的。编写程序不但工作量大、周期长，而且容易犯错误，不能保证工期。从而使开发出来的成型产品不一定能真正完全地反映用户需求。针对不同的生产工艺过程需要编制不同的控制软件，工控软件开发周期长、困难大；工业被控对象稍有变动就必须修改源程序，导致其开发周期长；已开发成功的工控软件又由于每个控制项目的不同而使其重复使用率很低，导致它的价格非常昂贵；在修改工控软件的源程序时，倘若原来的编程人员因工作变动而离去时，则必须同其他人员或新手进行源程序的修改，因而更是相当困难。若购买专用的工控系统，通常是封闭的系统，选择余地小或不能满足需求，很难与外界进行数据交互，升级和增加功能都受到限制。

讨论应用软件系统的开发问题的最终目标是以最短的时间、最低的成本、最高的质量开发出满足用户需求的应用系统。一般而言，一个系

统需从两方面来衡量：从系统外部来看，对系统的所有用户而言，应该能够快速给出用户所期望的正确结果，而且是可靠的并易于用户有效地掌握和使用；从系统的内部来看，对系统的所有开发者都应易于理解、修改、测试，具有一定程度的可重用部件，易于适应变化的需求，同时与其他系统具有很好的兼容性，易于移植。开发高质量的应用软件系统可以采用多种方法，不同的方法具有不同的特点，目前，用于系统开发的方法可以分为经典的生命周期模式和原型模式两大类。

如何通过建立及使用好的工程原则来获得经济可靠的软件工具，努力摆脱开发人员的手工劳动，使软件系统开发直接面向用户需求定制实现，使软件开发向自动化方向发展，是组态概念得以发展的推动力。

2. 组态概念的提出

工业自动化对软件系统的需求要求软件系统应具备开放性、动态性和适应性，所开发的系统应具有较高的性能指标、较低的开发成本、较快的开发速度以及适应动态变化的用户原型。那么如何才能完成这样的软件系统开发？遵循什么样的开发模式来保证那些非专业软件开发人员完全按照自己对应用软件的需求和想象来完成应用软件系统的实现？如果让他们去精通Visual Basic、C++则很难达到。因为这些开发工具毕竟还是计算机语言，而这些语言并非为某个专门业务而设计，功能虽强大但掌握有一定难度，高级开发语言要求使用者具有一定的程序开发经验，就目前国内计算机应用的水平来看，能够掌握这样工具的使用者绝大多数还是计算机专业人员。因此，解决问题的办法是为用户提供一种操作简便直观、面向用户和主题业务的应用软件系统实现

工具，从而弥补现有软件系统开发手段存在的不足。使不熟悉计算机开发却了解业务需求的管理者和用户也可以直接使用该开发工具进行软件系统的开发实现。这种软件系统开发工具要以组态的方式实现监控系统，故称之为组态平台。

组态平台的概念最早来自英文 Configuration，含义是使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的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数据采集与监控（SCADA）的软件平台工具，监控组态软件最早出现时，HMI或者MMI是其主要内涵，即主要解决人机图形界面问题。组态一词的意义不同于Programme和Design，组态平台不是软件系统产品，而是作为软件系统的开发工具来使用，类似的产品在我们所见到的软件产品中有很多，如AutoCAD、PhotoShop等。即采用软件提供的工具进行模块化的任意组合，来形成自己的组态作品，用于实时监控。组态形成的数据一般只有其制造工具或专用工具才能识别，组态工具的解释引擎，要根据这些组态结果实时运行。从表面上看，组态工具的运行程序就是执行自己特定的任务。“组态软件”作为一个专业术语，到目前为止，并没有一个统一的定义。从组态软件的内涵上来看，组态软件是指在软件领域内，操作人员根据应用对象及控制任务的要求，配置(包括对象的定义、制作和编辑，对象状态特征属性参数的设定等)用户应用软件的过程，也就是把组态软件视为“应用程序生成器”；从应用角度讲，组态软件是完成系统硬件与软件沟通、建立现场与监控层沟通的人机界面软件平台。它的应用领域不仅仅局限于工业自动化领域，组态软件正

在代替各种计算机高级语言的软件开发，对于过去需要几个月的工作，通过组态几天就可以完成，深受工程开发人员的青睐。因此，由计算机专业人员来开发这种可组态的平台产品，对于促进计算机在社会各行各业中的应用具有十分重要的意义。

工业自动化软件中，组态的概念是伴随着集散型控制系统的出现才开始被广大的生产过程自动化技术人员所熟知。组态软件具有专业性，早期组态软件只能适合某类系统的

方法的应用系统是经过对原型的一次抽象获得，相对于静态原型实体，传统软件系统开发方法开发出来的应用系统还能较准确地反映原型实体；而用户需求是动态变化的，也就是说原型实体也是动态的，相对于动态的原型实体按照传统软件系统开发方法开发出来的应用系统就不一定反映真实的原型。组态平台开发软件系统则经过对原型的二次抽象，最后通过组态平台还原原型，组态生成用户应用系统。这种还原是经过高层抽象之后的

现为解决实际工程问题提供了一种崭新的方法，把用户从编程的困境中解脱出来。因为它能够很好地解决传统工业控制软件存在的种种问题，使用户能根据自己的控制对象和控制目的任意组态，完成最终的自动化控制工程。用户可以利用组态软件的功能，构建一套最适合自己的应用系统。

与硬件生产相对照，组态与组装类似。如要组装一台电脑，事先提供了各种型号的主板、机箱、电源、CPU、显示器、硬盘、光驱等，我们的工作就是用这些部件拼凑成自己需要的电脑。当然软件中的组态要比硬件的组装有更大的发挥空间，因为它一般要比硬件中的“部件”更多，而且每个“部件”都很灵活，因为组态软件中的部件都有内部属性、方法、事件，通过改变属性即可以改变其规格（如大小、性状、颜色等）。

3. 组态概念和组态软件的发展

分析某一个行业的软件系统，会发现该类软件系统通常包括很多窗口、界面操作元素、逻辑处理元素和数据处理元素，将每一种元素作为一个基本的构件，利用这些构件的动态组合就可以构建一个基本的应用系统，而关键在于如何对这些构件进行动态组合。工业控制自动化领域的组态思想要求为用户提供一种界面操作简便、直观，包含大量系统控件的软件系统组态工具，使用户无须代码编程（或少量二次开发），而是通过使用该工具软件对功能构件，如按钮、指示灯、显示仪表、阀门等，对它们进行可视化组装集成来实现应用软件系统，建立以功能构件组态的方式实现软件应用系统的可视化集成开发支撑环境。

组态软件平台的开发是在传统开

表1

表示层	业务逻辑层	数据服务层
数据库定义组态界面、 用户页面组态界面	组态外观服务 组态逻辑处理 数据访问服务	实时数据库 历史数据库 数据接口

应用。例如70年代中期出现的DCS (distributed control system) 是比较通用的控制系统，可以应用到很多领域中。为了使用户在不需要编写代码程序的情况下便可生成适合自己需求的应用系统，每套DCS厂商都提供系统软件和应用软件，使用户不需要编写代码程序，生成所需的应用系统，其中的应用软件实际就是组态软件。一直没有人对此类软件给出明确定义，只是将使用这种应用软件设计生成目标应用系统的过程称为“组态 (Configure)”或“做组态”。早期DCS厂家的组态软件是专用的，与其硬件产品密切相关，不同的DCS厂商的组态软件不可相互替代，最早采用通用工控监控软件的DCS系统是MOORE公司的APEC系统，它既可以用INTOUCH也可用FIX。

如果我们将用户原始需求假定为用户原型，将用户应用程序系统假定为应用系统，则组态平台的用户原型与应用系统的对应关系不同于传统软件系统开发方法的用户原型与应用系统的对应关系。传统软件系统开发

还原，同时还有升华、螺旋上升的过程。即通过用户对组态生成的应用系统的使用、补充和修正原型，从而再反映到应用系统中去，这样形成一个螺旋上升的过程。同时，这一过程是快速有效的，组态开发过程要通过用户实际参与组态，这也是它表面上类似原型法而本质上与其不同的原因。

组态平台在实现软件系统过程中与传统开发手段的不同之处在于传统开发方式是面向一个具体的用户，通过对具体用户的需求进行分析、抽象而开发出来的应用系统。组态平台需要用户自己动手定制实现应用系统，这必然要求其操作简便直观、效率高、个性化；用户生成应用系统的过程是一个螺旋上升的过程，要求它能很好地适应动态用户原型，用户应用系统的升级改造方便、快捷。多个不同用户应用系统均可通过组态平台组态实现，这又必然要求组态平台能够适应多平台、适应性好、系统稳定可靠，同时各个用户应用系统又可具有个性化的特色。

通用工业自动化组态软件的出

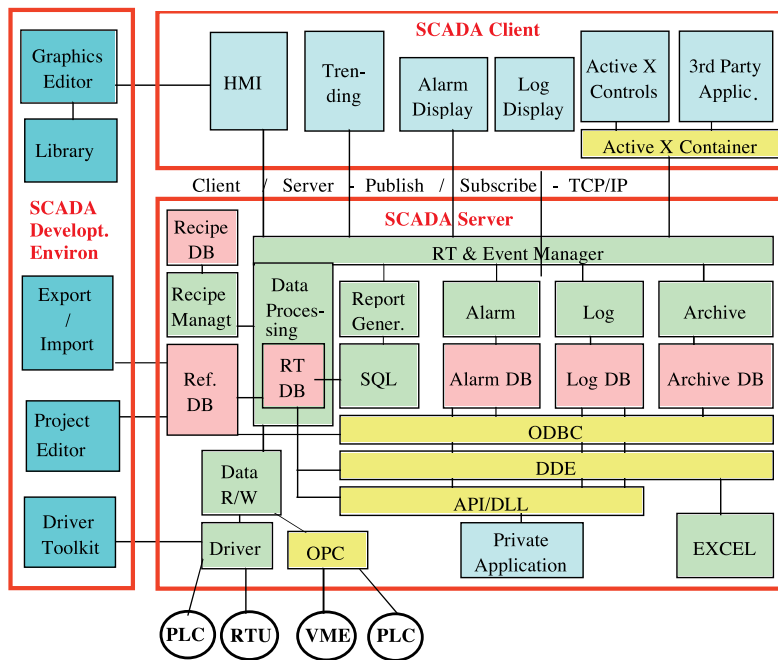


图1

发方式的基础上对同一类的应用系统进行分析、归类、抽象，也就是说，组态软件的开发是建立在开发经验和应用经验基础之上，经过更高层次的抽象使其面向一类对象，具有普遍应用性和适用性。虽然说组态就是不需要编写程序就能完成特定的应用，但是为了提供更强的灵活性，组态软件也提供了编程手段，一般都是内置编译系统，提供类BASIC、C语言，有的甚至支持VB。随着组态概念的发展，目前各大组态软件厂商一般都应用COM和DCOM组件技术来开发组态软件工具，组态体系结构如表1所示。

随着科学技术的不断进步，现代工业的生产技术、工艺过程日趋复杂，生产设备及装置的规模不断扩大，企业生产自动化程度要求也越来越高，如要求界面友好、易于操作、图形形象丰富、实时性好，开发周期短，便于修改、扩充、升级等。80年代的组态软件，像Onspec、Paragon 500、早期的FIX等都运行在DOS，UNIX，VMS环境下，图形

界面的功能不是很强，只具有简单的人机界面（MMI）、图库、绘图工具箱等基本功能，不过因为DOS具有很好的实时性，软件中通常包含着大量的控制算法。90年代，随着微软的Windows 3.0风靡全球，以Wonderware公司的Intouch为代表的组态软件开创了Windows下组态软件的先河，也是最早进入我国的组态软件，基于Windows3.1的InTouch软件曾让我们耳目一新，目前intouch已经推出了9.5版本。由于Windows 3.0不具备实时性，所以当时，80年代已成名的自动化软件公司在对于操作系统的支持上，或按兵不动，或将组态软件从DOS向OS/2移植，人们这样做的原因，是大家都认为工控软件必须具有很强的实时性和控制能力，必须运行在一个具备实时性的操作系统下，像DOS、OS/2、Win NT（1993年才推出）等。历史证明，在当时的硬件条件下，上位机做人机界面切中了用户的需求，Wonderware因而在不长的时间内成为全球著名的自动

化软件厂商，Windows环境下的组态软件成为主流。它与DOS环境下的组态软件相比，其最突出的特点是图形功能有了很大的增强。而在80年代靠DOS版组态软件起家，后来向OS/2移植的公司后来基本上都没落了。Intellution公司以Fix组态软件起家，Fix6.x软件提供给工控人员熟悉的概念和操作界面，提供完备的驱动程序。在iFiX中，Intellution提供了强大的组态功能，原有的Script语言改为VBA（Visual Basic For Application），并且在内部集成了微软的VBA开发环境，iFiX与Microsoft操作系统、网络进行了紧密的集成。

随着国内计算机水平和工业自动化程度的不断提高，通用组态软件的市场需求日益增大，近年来，一些技术力量雄厚的高科技公司相继开发出了适合国内使用的通用组态软件。实时数据库、实时控制、SCADA、通讯及联网、开放数据接口、对I/O设备的广泛支持已经成为组态软件的重要功能，随着组态思想的逐步进步和计算机技术的不断发展，监控组态软件将会不断被赋予新的内容。

组态软件的功能分析

组态软件主要具备如下功能及特征：工业过程动态可视化、数据采集和管理、过程监控报警、报表功能、为其他企业级程序提供数据、简单的回路调节、批次处理、SPC过程质量控制、符合IEC1131-3标准的算法支持等。基本的SCADA系统软件模块框架如图1所示。

1. 组态软件功能

1) 强大的画面显示组态功能

目前，工控组态软件大都运行于Windows环境下，充分利用Windows完备的图形功能，提供给用户丰富的作图工具，如画矩形、椭圆、文字、

位图等。在图库中可以找到各种现成的图形，如各种形状的罐、阀门、泵。有的子图还与特定的动画连接捆绑，更加方便使用。还可通过作图工具随心所欲的绘制出各种工业画面，并可任意编辑，从而将开发人员从繁重的画面设计中解放出来。另外提供了丰富的动画连接方式使图形、文字等与现场的数据相关联，如隐藏、闪烁、移动等等，使画面生动、直观。窗口包含图形和文字时，文字和图形可动态变化。如文字可显示现场I/O量的大小，图形的颜色变化表示现场状态量的改变等，现场数据变化时画面上图形颜色、位置等也相应改变，通过观察画面上的图形文字就可以知晓现场的状态。同时显示的窗口可以是一个或多个，窗口间可以互相连接、跳转，也可以设立菜单或专门的窗口负责窗口间的切换。

2) 良好的开放性

随着生产力的提高和分工的细化，使得系统构成的全部软硬件不可能出自一家公司的产品，良好的开放性是指组态软件能与多种通讯协议互联，支持多种硬件设备，提供多种数据访问接口。开放性是衡量一个组态软件好坏的重要指标，组态软件向下应能与低层的数据采集设备通讯，向上能与管理层通讯，实现信息共享。

3) 丰富的功能模块

丰富的功能库能够满足用户的工程要求，利用各种功能模块，完成实时监控，产生报表、显示历史曲线、实时曲线、提供报警等功能，使系统具有良好的人机界面，易于操作。趋势图以曲线的形式显示过程数据库中实时数据或历史数据。一般实时数据和历史数据分别在不同的趋势图中显示，曲线可以放大、滚动。趋势笔可以在开发环境中定义，也可以在运行时动态指定。开发环境提供专门的报

表生成工具，方便的形成各种报表。报表中的数据可以有瞬时值、历史值、统计值，还可以让报表定时打印。甚至还可以利用SCADA的Excel插件，用MS Excel生成报表。

过程报警是监控数据库的基本功能，报警是对测量值的范围、变化速度的预警。报警包括限值报警，变化率报警，偏差报警，异常报警等。更复杂的报警可以通过对测量值进行数学运算，然后对运算结果进行报警检查而产生。发生报警后，操作人员可以通过报警画面对报警进行“确认”。报警信息，报警确认信息，报警恢复（报警消除）等信息都可以被系统自动记录下来。报警按照重要程度可分为多个优先级，如低级、高级、紧急。报警发生时系统可以通过多种方式通知用户，如弹出报警窗、发出声响，甚至可以发送短信或电子邮件。此外，组态软件几乎都是OLE容器，可以嵌入OLE对象，或ActiveX控件。

4) 强大的数据库

强大的实时数据库可存储各种数据，如模拟型、数字型、字符型，实现与外部设备的数据交换。对实时数据可以进行历史存储。常用的保存方式有周期性保存和变化保存，为了节省存储介质空间，还需要对保存的数据使用压缩保存技术。

5) 可编程的命令语言

用户可根据自己的需要利用脚本命令语言编写程序。目前组态软件提供的脚本语言分为三种：类C/Basic、微软的VBA、面向对象的脚本语言。编程环境有的是内嵌VBA编译器，有的是自定义的类BASIC或类C语言的编译器。无论是哪种编程环境都要提供很多访问自身数据的属性、方法，以便在编程环境中与软件系统交互。脚本与一般编程语言类似，在脚本中提供多种运算操作（如

赋值、数学运算、逻辑运算），控制语句（如条件判断，循环，分支），以及内置函数等，有的SCADA还支持自定义函数。脚本的触发方式有多种：一次性执行（如进入窗口时执行）；周期执行；事件触发执行（如数据改变时执行，按键触发）。脚本也能产生多种输出动作：如向过程数据库写数据、发送短信、调用窗口、产生声响等。

6) 周密的系统安全防范。对不同的操作者，赋予不同的操作权限，有的组态软件支持对所有对象设置独立权限，以保证整个系统的安全可靠运行。

7) 仿真功能。提供强大的仿真功能，使系统可以并行设计，分期仿真测试，从而缩短开发周期。

由于工控组态软件都由专业软件公司开发，结合了大量用户的现场使用经验，采用先进系统集成思想，优化系统整体结构，提供了灵活的组态工具和模块，人机交互界面好，使系统功能易于实现和维护，加快了工程开发速度，减少开发费用。工程人员可根据具体的控制系统、控制对象和用户的具体要求，选择合适的组态软件及其功能附件，完成复杂系统的监控功能。

2. 组态软件的结构划分

1) 以使用软件的工作阶段划分

也可以说是按照系统环境划分，组态软件是由系统开发环境和系统运行环境两大部分构成。

系统开发环境是自动化工程设计工程师为实施其控制方案，在组态软件的支持下进行应用程序的系统生成工作所必须依赖的工作环境。通过建立一系列用户数据文件，生成最终的图形目标应用系统，供系统运行环境运行时使用。系统开发环境由若干个组态程序组成，如图形界面组态程

序、实时数据库组态程序等。

在系统运行环境下，目标应用程序被装入计算机内存并投入实时运行，系统运行环境由若干个运行程序组成，如图形界面运行程序、实时数据库运行程序等。多数组态软件支持在线组态技术，即在不退出系统运行环境的情况下可以直接进入组态环境并修改组态，使修改后的组态直接生效。

自动化工程设计工程师最先接触的是系统开发环境，通过一定工作量的系统组态和调试，最终将目标应用程序在系统运行环境投入实时运行，完成一个工程项目。

2) 按照成员构成划分

组态软件的每个功能相对来说具有一定的独立性，虽然其组成形式是一个集成软件平台，但整个软件是由若干程序组件构成。

a. 应用程序管理器：提供应用程序的搜索、备份、解压缩、建立新应用等功能的专用管理工具。在自动化工程设计工程师应用组态软件进行工程设计时，经常会遇到下面一些烦恼：经常要进行组态数据

的备份引用以往成功应用项目中的部分组态成果（如画面），需要迅速了解计算机中保存了哪些应用项目。虽然这些要求可以用手工方式实现，但效率低下，极易出错。有了应用程序管理器的支持，这些操作将变得非常简单。

b. 图形界面开发程序：是自动化工程设计工程师为实施其控制方案，在图形编辑工具的支持下下进行图形系统生成工作所依赖的开发环境。通过建立一系列用户数据文件，生成最终的图形目标应用系统，供图形运行环境运行时使用。例如Intouch的WindowMaker、组态王的TouchExplorer、力控的Draw等开发环境。

c. 图形界面运行程序：在系统运行环境下，图形目标应用系统被图形界面运行程序装入计算机内存并投入实时运行。系统运行环境下目标应用程序投入实时运行，显示开发环境中建立的动画图形画面，并负责数据库与I/O服务程序的数据交换。例如Intouch的WindowViewer、组态王的TouchView、力控的View等运行环境。不同的组态软件在相应环境下其菜单设置与选择使用大体相同。

d. 实时数据库系统组态程序：有的组态软件只在图形开发环境中增加了简单的数据管理功能，因而不具备完整的实时数据库系统功能。目前主流组态软件都有独立的实时数据库组件，以提高系统的实时性，增强处理

能力。实时数据库系统组态程序是建立实时数据库的组态工具，可以定义实时数据库的结构、数据来源、数据连接、数据类型及相关的各种参数。

e. 实时数据库系统运行程序：在系统运行环境下，目标实时数据库及其应用系统被实时数据库系统运行程序装入计算机内存并执行预定的各种数据计算、数据处理任务。历史数据的查询、检索、报警的管理都是在实时数据库系统运行程序中完成的。

f. I/O驱动程序：用于和I/O设备通讯，互相交换数据，设备驱动程序与I/O设备通讯一般采用请求式。针对不同品牌、型号的设备，如果其支持的通讯协议不同，需要开发相应的设备驱动程序，设备驱动程序必须为每种协议编制相应的代码，常见的协议有Modbus、Profibus等。软件商一般将驱动开发部分做成标准开发包，用户可以自己开发驱动程序。

g. 其它通讯程序组件

其它通讯程序组件极大地增强了组态软件的功能，可以实现与第三方程序的数据交换，是系统开放性的标志之一。通讯实用程序具有以下功能：

(1) 内部通信

内部通信主要实现客户与服务器间以及服务器与服务器间的数据通讯，依靠内部通讯机制，可以实现操作站的双机冗余等功能。例如Wicc和Cimplicity可利用Redundancy组件和冗余驱动技术可以实现从上位机、网络、设备层的冗余，见图2所示。

(2) 与外界通信

服务器上的实时数据和历史数据一般都以私有格式存放，实时数据驻留在内存中，而历史数据、事件记录通常保存在磁盘中。组态软件一般提供了数据通讯接口，如：ODBC、API、OLE控件、DDE、OPC等方式

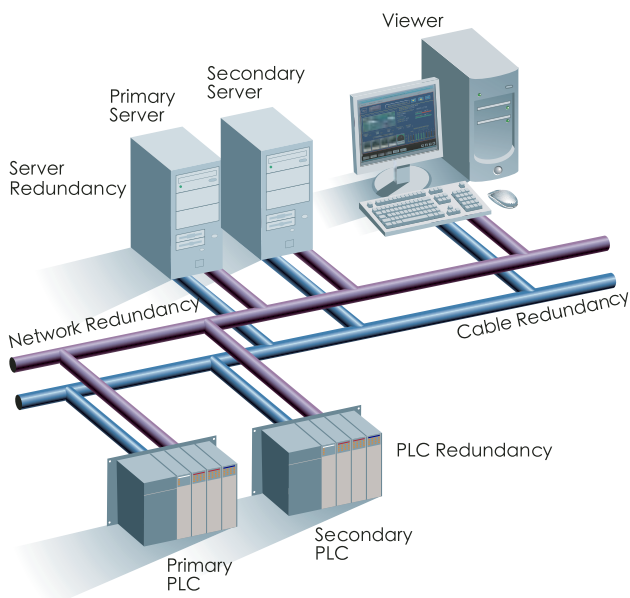


图2

实现不同SCADA间的互联或与其他企业信息化系统进行数据交换。随着用户需求的不断提高,组态厂商提供的可选组件逐步增多,如行业专用控件、软PLC控制功能等,用户需要根据自己的工程需要,在订货时注明功能需求,针对不同的功能需求一般价格也有差别。

3. 组态软件优势

组态软件一般由一个开发团队进行开发,不断的采用新技术,吸取用户的经验,在使用中不断提高,综合用户的需求,将工程中共性东西提炼出来,制成相应的模式或模块,以帮助用户快速实现自己的工程。同时结合厂商提供的有效技术支持,包括软件产品的使用、行业应用或项目经验,与传统软件开发方式相比,具有明显的优势,主要表现在:

1) 可维护性

当现场(包括硬件设备或系统结构)或用户需求发生改变时,不需作很多修改而方便地完成软件的更新和升级;组态平台操作简便、开发速度快、用户应用系统升级维护方便,系统可靠性高、开放性强、使用者不需编程即可生成应用系统。组态软件内部功能强大,组织复杂,但是对用户是透明的,所以用户的组态工作量不大,工程易于维护。

2) 封装性

通用组态软件所能完成的功能都用一种方便用户使用的方法包装起来,应用组件技术,体系结构上遵循三层结构,设计思想新颖。对已生成的系统,可进行修改和二次组态开发以满足不断变化的管理变革,适应动态变化的用户需求。对于用户,不需掌握太多的编程语言技术(甚至不需要编程技术),就能很好地完成一个复杂工程所要求的所有功能。组态软件提供了固定的格式让用户实现自己

的工程,有的是填表式的,有的是向导式的。无论是谁来组态,同样的工程要求,形成的组态结果都是相同的,或者差异很小。

3) 通用性

每个用户根据工程实际情况,利用通用组态软件提供的底层设备(PLC、智能仪表、智能模块、板卡、变频器等)的I/O Driver、开放式的数据库和画面制作工具,就能完成一个具有动画效果、实时数据处理、历史数据和曲线、多媒体、网络功能的工程,且不受行业限制。

4. 组态软件应用场合

1) 组成常用的HMI/SCADA监控系统

在组态软件组成的自动监控系统中,软件是系统的数据采集处理中心、远程监视中心和数据转发中心。监控组态软件与各种控制、检测设备(如PLC、变频器、仪表、DCS等)共同组成监视和控制中心,操作人员可以在它的支持下查看生成现场的实时数据和流程画面、自动打印各种实时/历史生产报表、自由浏览各个实时/历史趋势画面、及时得到并处理各种过程报警和系统报警、必要时人为干预生产过程,修改过程参数和状态、与管理部的计算机联网,为管理部门提供生成实时数据。

2) 组成工业现场仿真类软件系统

利用组态软件的动画连接功能和提供给用户的接口函数与过程模型进行连接,完成整个仿真软件的集成工作。这种模式对过程仿真软件的设计与开发具有一定的应用价值。利用工控组态软件作为仿真人机界面进行仿真软件的编制和调试可以说是软件集成的尝试,从目前使用的情况来看,有其优点所在,也有其不足之处。优点是它有很好的可视性:在绘制流程

图时可以从该软件丰富的图库中选取合适的构件图形,也可以利用其良好的绘图功能绘制自己所需的图形并且可以加入到图库中以便日后使用,因而减轻了不少工作量;另外其组态功能也较丰富和方便。其不足之处则是利用它进行模型调试有一定的困难。

3) 组成虚拟仪器类软件系统

虚拟仪器(Virtual Instrument, VI)是将微机和测量系统融合于一体,以微型计算机为核心的一种全新的测量仪器。它将传统仪器由硬件电路实现数据分析处理与显示功能,改由功能强大的计算机来执行。当计算机与适当的接口设备配置完毕后,虚拟仪器的硬件平台就被确定了,此后通过软件即可构造仪器仿真平台。例如:按照测量原理,采用适当的信号分析技术与处理技术编制某种测量功能的软件就是该种功能的测试仪器,这样,改变应用软件就可自己定义仪器的功能。

在虚拟仪器的构建中引入组态软件技术,可使用户避开复杂的计算机软件代码编制,集中精力了解仪器所要实现的功能,按照其功能需求组态配置出高性能、高可靠性和高度专业化的虚拟仪器。例如可以采用动态链接(DLL)技术和对象链接嵌入(OLE)技术将LabView构造的仪器面板与SQL Server建立的数据报表链接并嵌入到应用软件中,便可构成功能完全的虚拟仪器。针对用户对仪器功能的需求,采用模糊匹配的方法,可以快速组态出具有仪器面板和相应的数据分析管理功能的虚拟仪器。

4) 组成远程服务

系统要组成远程服务需要硬件和软件两大部分支持,计算机网络是远程服务的基础,可以是因特网也可以是局域网。例如在高等教育中,通过网络,学生的客户机可以登录

到实验室的工作站上运行相应的远程遥控软件，即可对实验设备进行编程、调试、运行等实验操作。Broadwin WebAccess就是一种基于网络浏览器架构的网络组态软件，可以通过互联网进行远程监控、绘

表2

公司名称	产品名称	产地	公司名称	产品名称	产地
Wonderware	Intouch	美国	Siemens	WinCC	德国
GE Fanuc	Fix、iFix	美国	National Instrument	LabView、Lookout	美国
Citect	Citect	澳大利亚	Iconics	Genesis	美国
Rockwell	RSview32	美国	PC Soft	WizCon	以色列
亚控	组态王	中国	AdAstrA	TRACE MODE	俄罗斯
三维科技	力控	中国	Broadwin	WebAccess	美国
昆仑通态	MCGS	中国	GE Fanuc	Cimplicity	美国
杰控	FameView	中国	Entivity	Think&Do	美国
紫金桥	Real	中国	Grayhill	Paradym-31	美国
世纪长秋	世纪星	中国	LABTECH	Labtech	美国
华富 图灵开物	ControX	中国	USDATA	Factorylink IV	美国
九思易	INSPEC	中国	Automation ONSPEC	Onspec	美国
研华	Genie	台湾	TA Engineering	AIMAX-WIN	美国
Phoenix	VISU+	德国	AzeoTech	AQFactory	美国

图、修改、创建数据库，提供无限客户端功能。

在传统开发方式的基础之上，对同一类应用系统进行分析、归类、抽象，建立组态软件平台，采用设计的组态平台来组态开发用户应用系统，与传统方法相比减少了很多中间环节，目标的准确性也将大大提高，开发周期大为缩短。由于组态平台的使用，对于系统规划准确性的要求将有所降低，应该说这样更符合人们做事的习惯，因为采用传统软件开发技术时，虽然人类能够具有预见性，但预见的准确性却很不理想，许多系统功能都是经过反复试验来获得的。系统的开发也同样，系统本身就是对事物规律的抽象，当人们没有见到其完整面目时，就对其进行准确的定义，应该说是十分困难的事情，许多系统开发的失败无不与此相关。组态平台的机制允许用户从简到繁、从容易到复杂、逐步完善所开发的系统，并可不断地添加新的功能以适应新的需求，从而延长系统的生命周期。目前基于组态思想开发的软件系统已经应用到各个领域，组态技术作为软件开发的新手段是时代发展的产物，必将取得进一步突破。

主要供应商及产品系列

随着工业控制系统应用的深入，在面临规模更大、控制更复杂的控制系统时，人们逐渐意识到原有的上位机编程的开发方式对项目来说是费时费力、得不偿失，同时，MIS（管理信息系统，Management Information System）和CIMS（计算机集成制造系统，Computer Integrated Manufacturing System）的大量应用，要求工业现场为企业的生产、经营、决策提供更详细和深入的数据，以便优化企业生产经营中的各个环节。目前，组态软件在国内的应用已经得到了普及。

世界上第一个将组态软件作为商品进行开发、销售的专业软件公司是Wonderware公司，它于80年代末率先推出工控组态软件Intouch，此后工控组态软件不断发展壮大。在自动化软件供应商中，既包括专门从事监控软件研发的厂商，如GE Fanuc公司和Wonderware公司等，他们在市场上占领很大一部分份额；也包括自动化产品综合供应商，如Cimplicity和WinCC是GE Fanuc和Siemens公司的软件产品。以组态王、力控、MCGS为代表的国内软件生产商已经初具规模，依靠符合中国

人使用习惯的组态方式和良好的售后服务，在我国市场上应用越来越多。其他常见的组态软件还有Rockwell产品RsView、Citect产品Citect软件等，表2列出了在市场上的主要组态软件产品。

组态软件对比分析

自动化软件不同于硬件产品，目前基于Windows的自动化组态软件基本都是以微软Windows NT、2000、XP等操作系统为基础，开发工具以C++为主，也有少数开发商使用Delphi、C++ Builder、Java进行了全部或部分功能的开发。从技术方面看，各种组态软件实现组态功能的方法各不相同，一般来讲，使用C++开发的软件产品运行效率较高、程序代码短、运行速度快，但开发周期要长。多数自动化软件的开发工具也是微软公司的产品，如Visual C++、Visual Basic，虽然从技术上来看，基本上不存在技术上的垄断，但根据产品研发时间、公司发展规模、产品定位等方面的不同，不同品牌的产品尤其是国内和国外的组态软件还是有明显区别。

总体上来说，各种监控软件都有着传统的功能，支持全部或部分基

于对象 (object) 的画面, 提供工业现场控制的自动化解决方案, 实现现场生产的远程可视化, 是实现现场数据获取和监控功能的工具。同时这些软件在监控中为了权衡矛盾, 在软件设计中有所侧重, 再加上各软件的设计方案不大一致, 运用技术细节不同, 因而在它们的功能反映上就有着自己鲜明的特点。例如从设备通信功能方面进行对比, 就可以发现, 由于WinCC与Cimplicity分别是Siemens、GE Fanuc公司推出的适用于配套产品的监控套装软件, 因此其支持的设备驱动程序相对要少一些, 而iFIX、InTouch是基于组件对象技术(COM、DCOM), 几乎针对工业应用的所有硬件都有接口, 支持国内外绝大多数品牌硬件产品, 同时提供了驱动开发包, 便于用户开放专用硬件产品的驱动。附表中对常见的几种监控软件从图形及组态、数据点管理、网络功能、版本、冗余特性等方面作出比较。

从表中可以看出, 对所列的几种组态软件来说, 很多技术指标都相同, 但是当实际使用时, 易用性、可操作性、可维护性、可靠性就会有所区别, 甚至从服务及支持水平来看, 规范化管理的自动化软件公司对各种常见问题有一套完整的解决方案和办理流程, 而有的公司则很难做到, 或者说从用户端的调查来看, 用户的满意程度较低。

组态软件市场份额

组态软件是工业应用软件的一个组成部分, 其发展受到很多因素的制约。归根结底, 应用的带动对其发展起着最为关键的推动作用。未来的传感器、数据采集装置、控制器的智能化程度越来越高, 实时数据浏览和管理的需求日益高涨, 有的装置直接内嵌“Web

Server”, 通过以太网就可以直接访问过程实时数据。用户要求的多样化, 决定了不可能有哪一种产品囊括全部用户的所有要求, 最终用户对监控系统人机界面的需求不可能固定为单一的模式, 因此用户的监控系统是始终需要“组态”和“定制”的, 即组态软件在很长时间内不可能退出市场。

目前世界上的组态软件有近百种, 总装机量有几十万套。国内组态软件在我国研究始于80年代末, 目前, 我国组态软件的应用逐渐得到了普及, 广为自动化工程设计人员所喜爱。经过科技工作者的努力, 在许多方面现已赶上或接近国外的先进工控组态软件的水平, 甚至有超越的趋势。如在中低端领域, 北京亚控“组态王”占据着最大的市场份额, 是优秀国产组态软件的代表。

中国工控网自动化软件市场研究报告显

示我国自动化软件市场已比较成熟, 年增长速度大概在9%左右。在中国的组态监控软件市场中, 主要以欧美和大陆品牌为主。组态软件市场属于集中度比较高的市场, 在中国工控网2006年进行的调查结果中, 占据市场前6位的厂商拥有着接近60%的市场份额。

我国自动化软件总体规模的发展主要受到国家宏观调控影响、知识产权保护、客户对于软件产品的认识度等方面的影响, 预期在近3年内, 将保持9%的增长速度, 见表3所示。

从金额上来看, IO段在128点至1024点之间的组态监控软件市场规模约为2.1亿左右, 占据了将近75%的比例, 该类产品主要应用于一些大

中型自动化设备以及主流工艺的控制系统中。小于128点的组态监控市场软件市场仅为4000万左右, 约占14%, 该类产品主要应用在中小型的OEM设备中, 此外, 在一些行业中的辅助工艺里也有一些应用。大于1024点的组态监控软件市场规模最小, 仅为3000万左右, 约占11%, 该类产品主要应用在一些大型自动化系统或者多个小型自动化系统的集中监控领域。

不同IO段的组态监控软件市场见表4。

表3

年份	市场规模(百万元)	增长率
2006	280	8%
2007	305	9%
2008	333	9%

表4

IO段	市场(百万元)	比例	数量(台套)	比例
<=128	40	14.3%	20,000	43.7%
128-1024	210	75.0%	25,000	54.6%
>1024	30	10.7%	800	1.7%
Total	280	100.0%	45,800	100.0%

组态软件发展趋势

在自动化软件赖以普及发展的诸多因素中, 有技术层面的, 也有商业层面的, 但用户的需求是决定性的。制造业的发展, 带来了自动化软件需求的提升, 也决定了自动化软件将由过去单纯的组态监控功能, 向着更高和更广的层面发展。在组态软件的发展历程中, 新的概念和功能被不断引入, 如实时数据库、SCADA、OPC、WEB等, 使得组态软件已完全超越其最初的含义及功能。未来, 自动化软件的发展将主要表现为如下一些特征:

1. 开放性技术、标准化发展

自动化软件正逐渐成为生产制造不同阶段的核心系统, 无论是

用户还是硬件供应商都将自动化软件作为全厂范围内信息收集和集成的工具。这就要求自动化软件大量采用“标准化技术”，如OPC、DDE、ActiveX控件、COM/DCOM等，使自动化软件演变成软件平台，在软件功能不能满足用户特殊需要时，用户可以根据自己的需要进行二次开发。自动化软件采用标准化技术还便于将局部的功能进行互连，包括在全厂范围内，不同厂家的自动化软件也需要实现互连。另外由于类似OPC这样的组织的出现，及现场总线、尤其是工业以太网的快速发展，大大简化了异种设备间互连、减少了开发I/O设备驱动软件的工作量，I/O驱动软件也逐渐会朝标准化的方向发展。

2. 构造全厂信息平台

监控组态软件正在由单一的人机界面朝数据处理机方向发展，管理的数据量越来越大。系统中实时数据库的作用将进一步加强，实时数据库存储和检索的是连续变化的过程数据，在计算机处理能力日益提高的今天，实时数据库的性能和处理能力有了明显提高，也日益受到用户的重视。现在越来越多的用户通过实时数据库来分析生产情况、汇总和统计生产数据，作为指挥、决策的依据。在很多组态软件中，实时数据库已经作为独立的商品单独出售，在数据处理量大、历史数据存储时间较长(超过半年)的应用中，实时数据库在构造全厂信息平台中具有不可比拟的优势。

随着大型数据库技术的日益成熟，全球主要的自动化厂商已发展了相关平台，使自动化软件向着生产制造和管理的信息系统方向发展，自动化软件已经成为构造全厂信息平台的重要组成部分。在未来

企业的信息化进程中，自动化软件将成为中间件。因为自动化软件厂商既了解企业工艺、控制、生产制造需求，又能完成实时历史数据的记录、存储，在为ERP提供生产实时数据方面有着得天独厚的优势，各大组态软件厂商将会逐步推出具有丰富MES功能的软件包。

3. 瘦客户技术

网络技术尤其是瘦客户技术给自动化软件带来了“春天”，因为自动化软件正在并且已经从单机向客户服务器方向发展，使得通过Internet/Intranet观察和控制生产过程的需求成为可能并且急剧增长。瘦客户技术使得用户可以在企业的任何地方只要通过一个简单的浏览器，敲入用户名和密码就可以方便的获取信息；而且，在企业IT人才和资源比较缺乏的情况下，使用瘦客户技术可以使系统安装和维护费用大幅度降低，因为只需要对服务器端进行维护升级。

现代企业的生产已经趋向国际化、分布式的生产方式，Internet将是实现分布式生产的基础。组态软件能否从原有的局域网运行方式跨越到支持Internet，是摆在所有组态软件开发商面前的一个重要课题。限于国内目前的网络基础设施和工业控制应用的程度，在较长时间内，以浏览器方式通过Internet对工业现场的监控，将会在大部分应用中停留于监视阶段，而实际控制功能的完成应该通过更稳定的技术，如专用的远程客户端、由专业开发商提供的ActiveX控件等技术实现。

4. 无线人机界面解决方案

数字终端已具备越来越强的功能和智能化，现在可以看到的预装了Win CE的PDA，具备非常好的图形能力；蓝牙技术发展迅速，

据专家预测，其未来的传输距离可达100m；另外，以XML为基础的WML语言标准等技术的发展为无线人机界面解决方案提供了先决条件。和其他技术相比，无线的人机界面能够以更低的费用、更快的连接、更容易地获取重要的生产信息，像紧急报警、重要事件、生产过程中的重要参数等等。典型的无线WEB产品由手持式PC和预装的HMI客户端软件组成。

5. 软硬件整体解决方案

Siemens、GE、RockWell是传统的PLC提供商，但短短几年时间，他们都在HMI市场获得巨大成功，像Siemens的WinCC的市场份额更是超越了许多对老牌产品。Wonderware被英国Invensys并购，Intellution被GE Fanuc收购，这都是软硬件整体解决方案的最好例证。所以，自动化软件厂商与硬件厂商合作，为用户提供软硬件整体解决方案将是未来自动化软件发展的一大特征。

6. 行业版、专用版、多语言版本软件定制

全球自动化软件厂商大多基于微软的Windows平台，技术也类似，产品功能上难以形成巨大的差距，不可能产生垄断性的核心技术，即决定性的技术优势已经难以建立，个性化方案和服务在竞争中日益重要。随着现代工业“小批量、多品种”特征的形成，今后的自动化软件将朝着针对特殊行业和生产过程的大规模定制方向发展。组态软件将向更多的应用领域拓展和渗透，如化验分析(色谱仪、红外仪等包括在线分析)、虚拟仪器、测井、机械测试性能试验、碰撞试验等的记录与回放等、信号处理(如记录和显示轮船的航行数据，包括雷达信号GPS数据、舵角、风速

等)等。这些领域大量地使用实时数据处理软件,但由于现有组态软件为有些应用领域考虑得太少,不能充分满足系统的要求,因而目前这些领域仍然是专用软件占统治地位。随着计算机技术的飞速发展,组态软件应该更多地总结这些领域的需求,设计出符合应用要求的开发工具,更好地满足这些行业对软件的需求。在某一领域组态软件装机总量的提高,会促进这一领域专用版软件的诞生。如亚控推出了“组态王电力版KingPower”、力控推出的pNetPower等电力版组态软件,支持电力专用通讯协议。同时WTO将给国内的自动化厂商带来走出去的机会,随着国内越来越多的系统集成商和设备制造商在未来可能成为世界级的公司,他们的产品向全球销售时,更需要软件厂商向他们提供多语言版本的产品和服务,如亚控推出的英文版本,力控推出的英文版、繁体版。

7. 嵌入式应用

嵌入式应用是组态软件的一个重要发展方向,潜入式产品应该以用户为中心,要满足用户的某种需要。没有必要非让用户知道该产品是否嵌入了组态软件。目前有很多工控产品都在采用嵌入模式,例如采用嵌入式组态软件的人机界面、带图形显示界面的控制器、无纸记录仪等。

8. 算法控制功能

随着以工业PC为核心的自动控制技术的日趋完善和工程技术人员使用组态软件的水平不断提高,用户对组态软件的要求已不像过去那样主要侧重于画面,而是要考虑一些实质性的应用功能,如软件PLC、先进过程控制策略等。

软PLC产品是利用软件技术可将标准的工业PC转换成全功能的

PLC过程控制器。软PLC综合了计算机和PLC的开关量控制、模拟量控制、数学运算、数值处理、通信网络等功能,通过一个多任务控制内核,提供了强大的指令集、快速而准确的扫描周期、可连接各种I/O系统及网络的开放式结构。目前,国际上影响比较大的产品有:法国CJ International公司的ISaGRAF软件包、PCSoft International公司的WinPLC、美国Wisdom Control、Intellution公司的ParadyM-31、美国Moore公司ProcessSuite、Wonderware公司的InControl、SoftPLC公司的SoftPLC等。国内推出软PLC产品的组态软件有组态王KingAct、力控pStrategy等。

随着企业提出的高柔性、高效益的要求,以经典控制理论为基础的控制方案已经不能适应,以多变量预测控制为代表的先进控制策略的提出和成功应用之后,先进过程控制受到了过程工业界的普遍关注。先进控制策略主要有:双重控制及阀位控制、纯滞后补偿控制、解耦控制、自适应控制、状态反馈控制、多变量预测控制、推理控制及软测量技术、智能控制(专家控制、模糊控制和神经网络控制)等,已成为开发和应用的热点。目前,国内许多大企业纷纷投资,在装置自动化系统中实施先进控制。国外许多控制软件公司和DCS厂商都在竞相开发先进控制和优化控制的工程软件包。据资料报道,一个乙烯装置投资163万美元实施先进控制,完成后预期可获得效益600万美元/年。从上可以看出能嵌入先进控制和优化控制策略的组态软件必将受到用户的极大欢迎。

9. 以用户为导向的软件设计

如何站在用户的角度来设计软

件是所有自动化软件厂商都应面对的挑战。自动化软件涉及从控制、人机界面到生产管理的多个层次,相应存在着多个模块,相同的数据结构便于软硬件产品在系统内集成。这种一致性不仅表现在外观和感受上,还表现在兼容性、平台、编程工具、数据访问、控制引擎、E-Business等诸多方面。例如Siemens的WinCC和编程软件STEP7使用了相同的数据结构,这使得用户只需将系统中的数据点定义一次,可以直接导入Step7工程中的变量表。在某些工程应用中,用户可能还需要枚举设备对象,或可通过某种模板自定义、添加、删除与编辑,例如利用批量生成功能建立OPC服务器的所有Item变量。用户希望能自动生成大部分自动监控系统,如电梯自动监控、动力设备监控、铁路信号监控等应用系统,因为这类应用系统需要只利用组态软件进行一些系统硬件及其参数的配置,就可以自动生成某种特定模式的自动监控系统;如果用户对自动生成的监控系统的图形界面不满意,还可以进行任意修改和编辑。

在自动化软件领域,由于软件技术与IT的联系最为紧密,所以,其发展速度相比硬件产品要快捷,许多组态软件开发商每年都推出一个高版本组态软件。自动化软件面世20年,用户的需求促使软件技术不断进步,与最初相比,其组态思想和软件功能都已得到扩展。但是无论技术如何发展,软件的运行可靠性、口碑及知名度、系统的可维护性、易用性及可操作性、服务及支持水平仍然是用户最关注的几个方面,只有在保障用户最关注的这几方面的前提下,新技术、新思想在组态软件中的应用才能得到用户的认可。■

附表

生产厂商		Wonderware	Siemens	GE FANUC	
自动化软件品牌		Intouch	WinCC	iFix	CIMPLICITY
软件版本		9.5	6.2	4.0	7.0
点数	订货点数范围	64、256、500、1000、3000、60000	128、256、1024、8192、65536	75、150、350、900、无限点	50（不能连网）、75、150、300、700、35000、无限点
	计点方式	外部变量+内部变量	外部变量	外部变量	外部变量
版本	软件功能版本和组件	Development、Runtime with I/O、Runtime without I/O	通用版、WinCC/Server、WinCC/Web Navigator、WinCC/ProAgent、WinCC/Redundancy等	Standard HMI、Plus Scada Pack、I/O Server Only、Unlimited R/T、Unlimited Server Only	Development Server、Development Viewer、Runtime Server、Runtime Viewer、Action Calendar、Marquee、Redundancy、SPC、WebView、Terminal Services等
	开发版是否收费	是	是	是	是
	专用行业版	不提供	不提供	不提供	不提供
	多国语言版本	支持，英语、德语、法语、日语和简体中文，支持运行期间的语言切换	支持，简体中文、繁体中文、韩文、日文和英文	支持，汉语、日语、德语、法语、波兰语以及俄语版本	支持
OEM版本	提供，Industrial Application Server增强版	不提供	提供，OEM Edge	提供，OEM Edge	
驱动	多品牌驱动支持	多品牌支持	SIMATIC、OPC	多品牌支持	主要为GE Fanuc、Rockwell、Omron、Schneider、Mitsubishi产品驱动以及DDE、Appicom方式
	用户开发驱动接口	提供ArchestrA DAS (DA Server) 工具包、RPM开发	不提供，通过OPC	提供	提供Device Communications Toolkit
开发和运行平台	运行操作系统平台	Windows2000 Professional、Server、Advanced Server、XP、XP Tablet、Windows2003 Server标准版和企业版	Windows 2000、XP、Server 2003	Windows 2000 Professional、Advanced Server Edition SP4以上、XP Professional SP1或更高、Windows Server 2003 Standard 或 Enterprise Edition、Windows XP Tablet Edition iClient Only	Windows NT、2000、XP、Unix、VMS
	脚本/编程系统	Quick Script	类C、VBS	VBA	VBA
	开放数据交换接口	ODBC、INSQL等	OPC、DDE、ODBC、WinCC/ODK等	ODBC SQL，全面支持ADO、RDO	Integrator's Toolkit、SQL，全面支持ADO、RDO
	软PLC控制	提供，InControl	提供，需要WinAC	不提供	提供，Machine Edition
	数据点在线修改	支持	支持“加载在线修改”功能在线修改操作站	支持	支持
	画面在线修改	支持	支持，“加载在线修改”功能在线修改操作站	支持	支持
	远程组态	支持	支持“加载在线修改”功能在线修改远程操作站	支持	不支持
	支持ActiveX、OLE	支持	支持	支持，具有安全容器，可以排除ActiveX控件故障	支持
	报警分区管理	支持	支持	支持	支持
	授权方式	硬件狗结合软授权	软授权	硬件狗	软授权（算法控制）
网络	B/S	支持	支持，采用WebNavigator、3、10、25、50个客户机	支持	支持，CIMPLICITY Thin Clients (WebView and Terminal Services)
	C/S	支持	支持，采用Dat@Monitor Server等	支持	支持，CIMPLICITY WebView
	瘦客户端访问安全	操作系统级验证、组态软件口令保护、IAS提供Galaxy、OS User based、OS Group based安全保护、FactoryFocus只读保护	口令保护	口令保护、策略保护	口令保护
冗余	上位机	支持SCADA节点、历史归档、HMI显示冗余	支持	支持	支持
	网络	支持	支持	支持	支持
	设备	支持	支持	支持	支持
特点	凭借ArchestrA技术，降低用于创建、修改部署、维护和标准软件应用的时间和成本；实现了智能符号，以显著降低应用的开发、测试、部署时间；集成的多种安全措施保护系统；通过图形信息重用和标准化保留工程成果；耐用的、直观脚本编辑器可以让专业软件工程师和不会编程的人员同样快速地定制应用功能；多种数据通讯链接方式；和Industrial Application Server的结合来获得巨大的竞争优势。	集成 Microsoft SQL Server 2005，多语言支持，全球通用；可以集成到所有自动化解决方案内，内置所有操作和管理功能；可简单、有效地进行组态；可基于Web持续扩展；采用开放性标准，集成简便；集成的Historian系统作为IT和商务集成的平台；可与Step7共享变量定义，是“全集成自动化”的组成部分。	强大的分布式客户端构架，具有灵活性和可升级性；Proficy HMI/SCADA FIX构架让用户能利用多个客户端，包括iClient TS；借助功能强大、使用简便的向导，能大幅度加速开发进度；动画专家能驱动内部第三方ActiveX控制，而无需VBA编程；通过iFix安全容器增强安全性和可跟踪性；拥有强大的新型安全性和电子签名功能，设计为可访问非常细化的限制，并为捕捉完整的审计跟踪信息提供工具；图形功能很强，数据处理功能丰富	图形功能强大，数据类型丰富，集成了GE Fanuc Proficy组件，包括与CIMPLICITY Workbench相结合的Proficy Change Management可实现文件版本管理和自动备份；Proficy实时信息门户提供基于web的解决方案；Proficy Historian集成加强了CIMPLICITY以关系数据库为中心的归档，Historian拥有快速归档和数据提取功能，持续吞吐率达每秒超过10万个样本；Proficy View Machine Edition 提供逻辑编程。	
其他软件产品	ActiveFactory：趋势、分析和报表软件；DT Analyst：停工跟踪和生产监视系统；InBatch：柔性批处理管理系统；FactorySuite A²：最早的完全集成的工业自动化套装软件；InControl、FactorySuite 2000产品的软控制逻辑；Industrial Application Server：建立在Invensys的ArchestrA架构基础上的新软件组件；IndustrialSQL Server：历史数据库；InTrack：资源跟踪软件	用于制造执行系统的SIMATIC IT和PLC编程专用的STEP7软件	ProficyChange Management、Machine Edition、Data View、IO Drives、Batch Analysis、Batch Execution、Efficiency、Machine Tool Efficiency、Production、Tracker	ProficyChange Management、Machine Edition、Data View、IO Drives、Batch Analysis、Batch Execution、Efficiency、Machine Tool Efficiency、Production、Tracker	

生产厂商	Rockwell	亚控	Citect	三维力控	昆仑通态	杰控	
自动化软件品牌	RSView32	KingView	Citect	plerine	MCGS	FameView	
软件版本	7.2	6.52	7.0	6.0	6.2	6.0	
点数	订货点数范围	150、300、1500、32000、100000	64、128、256、512、1024、无限点	75、150、500、1500、5000、15000、50000、150000	64、128、256、384、512、768、1024、无限点	64、128、256、512、1024、无限点	64、128、256、512、1024、2048、160000
	计点方式	外部变量+内部变量	外部变量+内部变量	外部变量	外部变量	外部变量+内部变量	外部变量
版本	软件功能版本和组件	RSView SE、RSView ME、RSView32 Active Display System、RSView32 WebServer、RSView32 Special Edition (Messenger、TrendX、SPC、RecipePro等)	通用版、网络版、嵌入式	服务器版、客户端版	通用版、网络版、嵌入式、ODBC通讯组件、PORTSERVER、DATESERVER等	通用版、网络版、嵌入式	开发版、运行版、网络版、增强版、变量服务器版、数据中心站版1、数据中心站版2;
	开发版是否收费	是	是	否	否	否	否
	专用行业版	提供行业模块，如半导体行业RSView32 SECSHost、GEMTool	提供，电力版	不提供	提供，电力版	不提供	不提供
	多国语言版本	英文版、中文版、法文版、德文版、意大利文版、日文版、葡萄牙文版、韩文版和西班牙文版	英文版、繁体版、韩文版	支持，汉语、日语、德语、法语、西班牙语、韩语版本等	繁体版和英文版	英语版本	部分英化版本
	OEM版本	不提供	提供	提供	提供	提供	不提供
驱动	多品牌驱动支持	多品牌支持	多品牌支持	多品牌支持	多品牌支持	多品牌支持	
	用户开发驱动接口	不提供	提供	提供	提供	提供	
开发和运行平台	运行操作系统平台	Windows2000、XP	Windows98、NT、2000、XP	Windows 2000 Pro、XP Pro、2000 Server、2003 Server、XP-embedded	Windows 2000、XP、2003 Server	Windows 95、98、Me、NT、2000、XP	Windows 2000、Windows XP
	脚本/编程系统	VBA	类C	Cicode、Citect VBA	类Basic	类Basic	VBScript
	开放数据交换接口	ODBC、OPC、DDE	ODBC、OPC	OPC、DDE、ODBC	OPC、DDE、ODBC	OPC、DDE、ODBC	ODBC
	软PLC控制	不提供	提供，需要KingACT	不提供	提供，需要pStrategy	不提供	不提供
	数据点在线修改	支持	不支持	支持	不支持	不支持	支持
	画面在线修改	支持	支持	支持，除画面脚本调用数据库访问功能函数	支持	不支持	支持
	远程组态	支持	支持	不支持	不支持	不支持	远程动态更新
	支持ActiveX、OLE报警分区管理	支持	支持	支持	支持	支持	支持
授权方式	软授权	硬件狗	硬件狗	硬件狗结合软授权	硬件狗	硬件狗结合软授权	
网络	B/S	支持，RSView32 WebServer	支持	支持	支持	支持	支持
	C/S	支持，采用RSView SE Client	支持	支持	支持	支持	支持
	瘦客户端访问安全	操作系统级验证和16个等级的项目安全设置，口令保护	口令保护	操作系统级验证、组态软件口令保护	口令保护	口令保护	口令保护
冗余	上位机	支持	支持	支持	支持	支持	支持
	网络设备	支持	支持	支持	支持	支持	支持
特点	通用的开发环境RSView Studio；工程组态的平滑移植和再利用；完全集成的应用架构；全面支持ActiveX的技术；开发了RSView32的对象模型Object Model；集成微软的VBA作为内建的脚本语言编辑器；支持附加件结构AOA，使得用户可以将其其他的功能模块直接挂接到RSView32的核心，生成一体的应用；可重复利用PLC梯形图应用程序创建的标签。						
其他软件产品	RSView ME、SE、RSLadder、RSTrend；生产管理软件：RSBizware、RSBizwareHistorian、ComplianceTrack、RSRSBizware、PlantMetrics、RSBizware Scheduler、RSSql	KingACT2.0、工业实时历史数据库KingHistorian	Ampla工业信息管理软件；CitectFacilities；楼宇监控软件；Citect Plant2Business；工业信息管理平台。	pFieldComm；通信网关服务器；pMOPC；OPC通讯解决方案；pNetPower；电力版组态监控软件；pSolidLerine；嵌入式组态软件；pSpace；企业级实时历史数据库。			