



组态软件控制 及应用

第1章 常用组态软件概述

- 1.1 组态软件定义
- 1.2 组态王软件的特点与功能
- 1.3 发展及主要产品介绍

1.1 组态软件定义

- 1. 组态软件产生的背景
- **组态** (*configuration*) 的意思就是多种工具模块的任意组合，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设置自动执行特定任务，满足使用者要求的目的。
- “组态”的概念是伴随着集散型控制系统 (Distributed Control System, 简称DCS) 的出现才开始被熟知的。
- **组态软件是指一些数据采集与过程控制的专用软件。**它们是在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境，使用灵活的组态方式，为用户提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具。

1.1 组态软件定义

- ❑ 组态软件能支持各种工控设备和常见的通讯协议，使用户能快速建立自己的HMI（人机接口）的软件工具或开发环境。
- ❑ 在组态软件出现之前，工控领域的用户通过手工或委托第三方编写HMI应用，开发时间长，效率低，可靠性差；或者购买专用的工控系统，通常是封闭的系统，选择余地小，往往不能满足需求，很难与外界进行数据交互，升级和增加功能都受到严重的限制。
- ❑ 组态软件的出现，把用户从这些困境中解脱出来，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。

1.2 组态软件的功能

- 组态软件是指一些**数据采集与过程控制**的专用软件。它以计算机为基本工具，为实施**数据采集、过程监控、生产控制**提供了基础平台和开发环境。

数据采集

数据流1:

现场数据



I/O设备



I/O Server



实时数据库存储

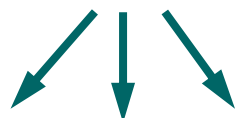
过程监控

数据流2:

实时数据库



画面显示



工作过程画面

报警画面

历史数据画面

.....

生产控制

数据流3:

控制数据



I/O Server



I/O设备



执行机构

1.3. 组态软件在我国的发展及国内外主要产品介绍

- ❑ 组态软件依赖于计算机控制系统、依赖于计算机技术的发展。
- ❑ 20世纪50年代末，计算机开始涉足工业过程控制领域；
- ❑ 20世纪70年代，微处理器的出现促进了计算机控制的发展，DCS计算机控制技术应用日益广泛。组态软件基于MS-DOS和iRMX86的，各DCS厂商的软件专用且封闭，不通用。
- ❑ 20世纪80年代末 个人PC机和Windows操作系统的普及，基于PC机的组态软件开发，且由软件商专门从事组态软件的开发。美国的Wonderware公司推出第一个商品化的组态软件Intouch，提供了不同厂家、不同设备的对应的I/O驱动模块，使组态软件趋于通用。
- ❑ 目前已有近几十种组态软件。

2、常用的组态软件

公司名称	产品名称	国别
Intellution	FIX, iFIX	美国
Wonderware	InTouch	美国
西门子	WinCC	德国
Rock-well	RSView32	美国
National Instruments	Labview	美国
Citech	Citech	澳大利亚
Iconics	Genesis	美国
PC Soft	WizCon	以色列
A-B	controlview	美国

2、常用的组态软件

国内较知名的监控组态软件

公司名称	产品名称	国别
亚控	组态王	中国
三维科技	力控	中国
昆仑通态	MCGS	中国
华富	ControX	中国
研华	Genie	中国台湾
康拓	Control star Easy Control	中国

- 常见几种组态软件简介：
- (1) InTouch: Wonderware 的InTouch 软件是最早进入我国的组态软件。在20 世纪80 年代末、90 年代初，基于Windows 3.1 的InTouch 软件曾让我们耳目一新，并且InTouch 提供了丰富的图库。但是，早期的InTouch 软件采用DDE 方式与驱动程序通讯，性能较差，最新的InTouch 7.0 版已经完全基于32 位的Windows 平台，并且提供了OPC 支持。
- (2) Fix: 美国Intellution 公司以Fix 组态软件起家，1995 年被爱默生收购，现在是爱默生集团的全资子公司，Fix6.x 软件提供工控人员熟悉的概念和操作界面，并提供完备的驱动程序（需单独购买）。Intellution 将自己最新的产品系列命名为Ifix，在Ifix 中，Intellution 提供了强大的组态功能

- **(3) Citech:** CIT 公司的Citech 也是较早进入中国市场的产品。Citech 具有简洁的操作方式，但其操作方式更多的是面向程序员，而不是工控用户。Citech 提供了类似C 语言的脚本语言进行二次开发，但与Ifix 不同的是，Citech 的脚本语言并非是面向对象的，而是类似于C 语言，这无疑为用户进行二次开发增加了难度。
- **(4) WinCC:** Simens 的WinCC 也是一套完备的组态开发环境，Simens 提供类似C 语言的脚本，包括一个调试环境。WinCC 内嵌OPC 支持，并可对分布式系统进行组态。但WinCC的结构较复杂，用户最好经过Simens 的培训以掌握WinCC 的应用。

- **(5) 组态王：**组态王是**国内第一家**较有影响的组态软件开发公司。组态王提供了资源管理器式的操作主界面，并且提供了**以汉字作为关键字的脚本语言**支持。组态王也提供多种硬件驱动程序。
- **(6) 力控：**大庆三维公司的力控是国内较早就已经出现的组态软件之一。其最大的特征之一就是其基于真正意义的分布式实时数据库的三层结构，而且其实时数据库结构可为可组态的活结构。在1999—2000 年期间，力控得到了长足的发展，最新推出的2.0 版在功能的丰富特性、易用性、开放性和I/O 驱动数量，都得到了很大的提高。
- **国内软件主要有：亚控（组态王），三维力控（Forcecontrol）、昆仑通态（MCGS）。**

1. 4. 组态软件的发展方向（略）

- 目前看到的所有组态软件都能完成类似的功能：比如，几乎所有运行于32 位Windows平台的组态软件都采用类似资源浏览器的窗口结构，并且对工业控制系统中的各种资源（设备、标签量、画面等）进行配置和编辑；都提供多种数据驱动程序；都使用脚本语言提供二次开发的功能等等。但是，从技术上说，各种组态软件提供实现这些功能的方法却各不相同。
- 从这些不同之处，以及PC 技术发展的趋势，可以看出组态软件未来发展的方向。

1.4. 组态软件的发展方向（略）

- 1) 数据采集的方式
- 大多数组态软件提供多种数据采集程序，用户可以进行配置。然而，在这种情况下，驱动程序只能由组态软件开发商提供，或者由用户按照某种组态软件的接口规范编写，这对用户提出了过高的要求。由OPC 基金组织提出的OPC 规范基于微软的OLE/DCOM 技术，提供了在分布式系统下，软件组件交互和共享数据的完整的解决方案。在支持OPC 的系统中，数据的提供者作为服务器（Server），数据请求者作为客户（Client），服务器和客户之间通过DCOM 接口进行通讯，而无需知道对方内部实现的细节。由于COM 技术是在二进制代码级实现的，所以服务器和客户可以由不同的厂商提供。

1.4. 组态软件的发展方向（略）

- 在实际应用中，作为服务器的数据采集程序往往由硬件设备制造商随硬件提供，可以发挥硬件的全部效能，而作为客户的组态软件可以通过OPC 与各厂家的驱动程序无缝连接，故从根本上解决了以前采用专用格式驱动程序总是滞后于硬件更新的问题。同时，组态软件同样可以作为服务器为其他的应用系统（如MIS 等）提供数据。OPC 现在已经得到了包括Intellution、Simens、GE、ABB 等国外知名厂商的支持。随着支持OPC 的组态软件和硬件设备的普及，使用PC 进行数据采集必将成为组态中更合理的选择。

1. 4. 组态软件的发展方向（略）

- 2) 脚本语言的功能
- 脚本语言是扩充组态系统功能的重要手段。因此，大多数组态软件提供了脚本语言的支持。具体的实现方式可分为三种：一是内置的类C/Basic语言；二是采用微软的VBA的编程语言；三是有少数组态软件采用面向对象的脚本语言。类C/Basic语言要求用户使用类似高级语言的语句书写脚本，使用系统提供的函数调用组合完成各种系统功能。应该指明的是，多数采用这种方式的国内组态软件，对脚本的支持并不完善，许多组态软件只提供IF…THEN…ELSE的语句结构，不提供循环控制语句，为书写脚本程序带来了一定的困难。

1. 4. 组态软件的发展方向（略）

- 微软的VBA 是一种相对完备的开发环境，采用VBA 的组态软件通常使用微软的VBA 环境和组件技术，把组态系统中的对象以组件方式实现，使用VBA 的程序对这些对象进行访问。由于 Visual Basic是解释执行的，所以VBA 程序的一些语法错误可能到执行时才能发现。而面向对象的脚本语言提供了对象访问机制，对系统中的对象可以通过其属性和方法进行访问，比较容易学习、掌握和扩展，但实现比较复杂。
- 3) 组态环境的可扩展性
- 可扩展性为用户提供了在不改变原有系统的情况下，向系统内增加新功能的能力，这种增加的功能可能来自于组态软件开发商、第三方软件提供商或用户自身。增加功能最常用手段是ActiveX 组件的应用，目前还只有少数组态软件能提供完备的ActiveX 组件引入功能及实现引入对象在脚本语言中的访问。

1.4. 组态软件的发展方向（略）

- 4) 组态软件的开放性
- 随着管理信息系统和计算机集成制造系统的普及，生产现场数据的应用已经不仅仅局限于数据采集和监控。在生产制造过程中，需要现场的大量数据进行调整、流程分析和过程控制，以实现生产流程的优化。现有的组态软件对大部分这些方面需求只能以报表的形式提供，或者通过ODBC将数据导出到外部数据库，以供其他的业务系统调用，在绝大多数情况下，仍然需要进行的再开发才能实现。随着生产决策活动对信息需求的增加，可以预见，组态软件与管理信息系统或领导信息系统的集成必将更加紧密，并很可能以实现数据分析与决策功能的模块形式在组态软件中出现。

1.4. 组态软件的发展方向（略）

- 5) 对Internet 的支持程度
- 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。
- 6) 组态软件的控制功能
- 随着以工业PC 为核心的自动控制集成系统技术的日趋完善和工程技术人员的使用组态软件水平的不断提高，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。经典控制理论为基础的控制方案已经不能适应企业提出的高柔性、高效益的要求，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。

1.4. 组态软件的发展方向（略）

- 先进过程控制（Advanced Process Control, APC）是指一类在动态环境中，基于模型、充分借助计算机能力，为工厂获得最大理论而实施的运行和控制策略。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、差拍控制、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，尤其智能控制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。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。



第二章 组态王软件简介

一、组态王简介

- **组态王软件**是一种通用的工业监控软件，它融过程控制设计、现场操作以及工厂资源管理于一体，将一个企业内部的各种生产系统和应用以及信息交流汇集在一起，实现最优化管理。
- **“组态王 6.5”**是运行于 Microsoft Windows 98/2000/NT/XP中文平台的中文界面的人机界面软件，采用了多线程、COM+组件等新技术，实现了实时多任务，软件运行稳定可靠。

二、组态王的结构

- ❑ “组态王6.5”软件由工程管理器（ProjManager）、工程浏览器（TouchExplorer）、画面开发系统（Touchmak）和运行系统（TouchView）四部分组成。
 - ❑ 工程管理器内嵌画面管理系统，用于新工程的创建和已有工程的管理，对已有工程进行搜索、添加、备份、恢复以及实现数据词典的导入和导出等功能。
 - ❑ 工程浏览器（及画面开发系统）是一个工程开发设计工具，用于创建监控画面、监控的设备及相关变量、动画链接、命令语言以及设定运行系统配置等的系统组态工具。
 - ❑ 运行系统是工程运行画面，从采集设备中获得通讯数据，并依据工程浏览器的动画设计显示动态画面，实现人与控制设备的交互。

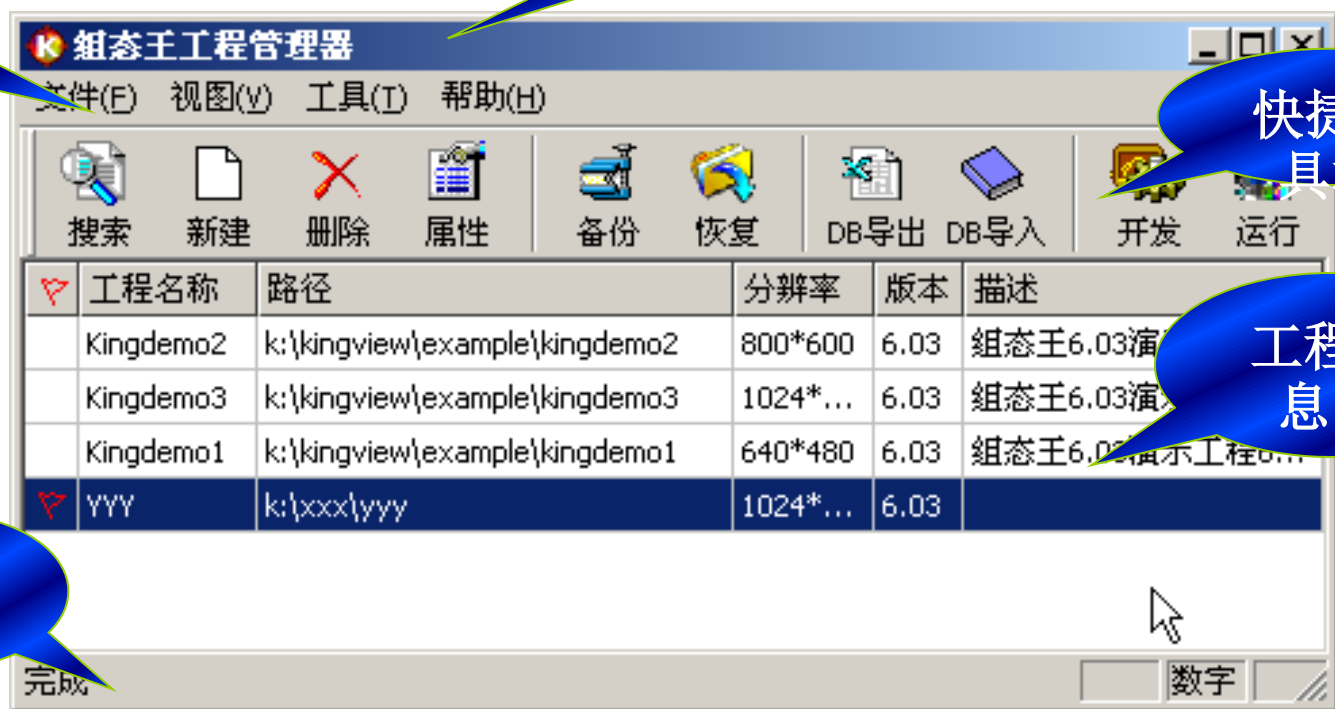
1、 工程管理器

——建立、管理工程

- 组态王工程管理器的主要作用是为用户集中管理本机上的组态王工程。
- 主要功能：
 - 新建工程，
 - 删除工程，
 - 对工程重命名，
 - 搜索组态王工程，
 - 修改工程属性，
 - 工程的备份、恢复，
 - 数据词典的导入导出，
 - 切换到组态王开发或运行环境等。

工程经理的界面

双击桌面上的组态王图标，就进入了工程管理器环境，界面各部分名称如下：



需要注意的地方：

1、添加工程与搜索工程的区别：

添加工程只添加一个指定的工程；

搜索工程是将搜索到的所有工程都加入工程信息区。

2、删除工程与清除工程信息的区别

删除工程——工程文件被删除，不可恢复

清除工程信息——只是从工程管理器中清除显示，并没有在硬盘上物理删除，用添加工程的方法，还可以加回到工程管理器中。

2. 工程浏览器

——设计画面，开发工程

■ 组态王工程浏览器（及画面开发系统）的主要作用是一个工程开发设计工具，用于创建监控画面、监控的设备及相关变量、动画链接、命令语言以及设定运行系统配置等的系统组态工具。

- ◆ 建立新画面
- ◆ 使用工具箱
- ◆ 使用图库管理器

工程浏览器

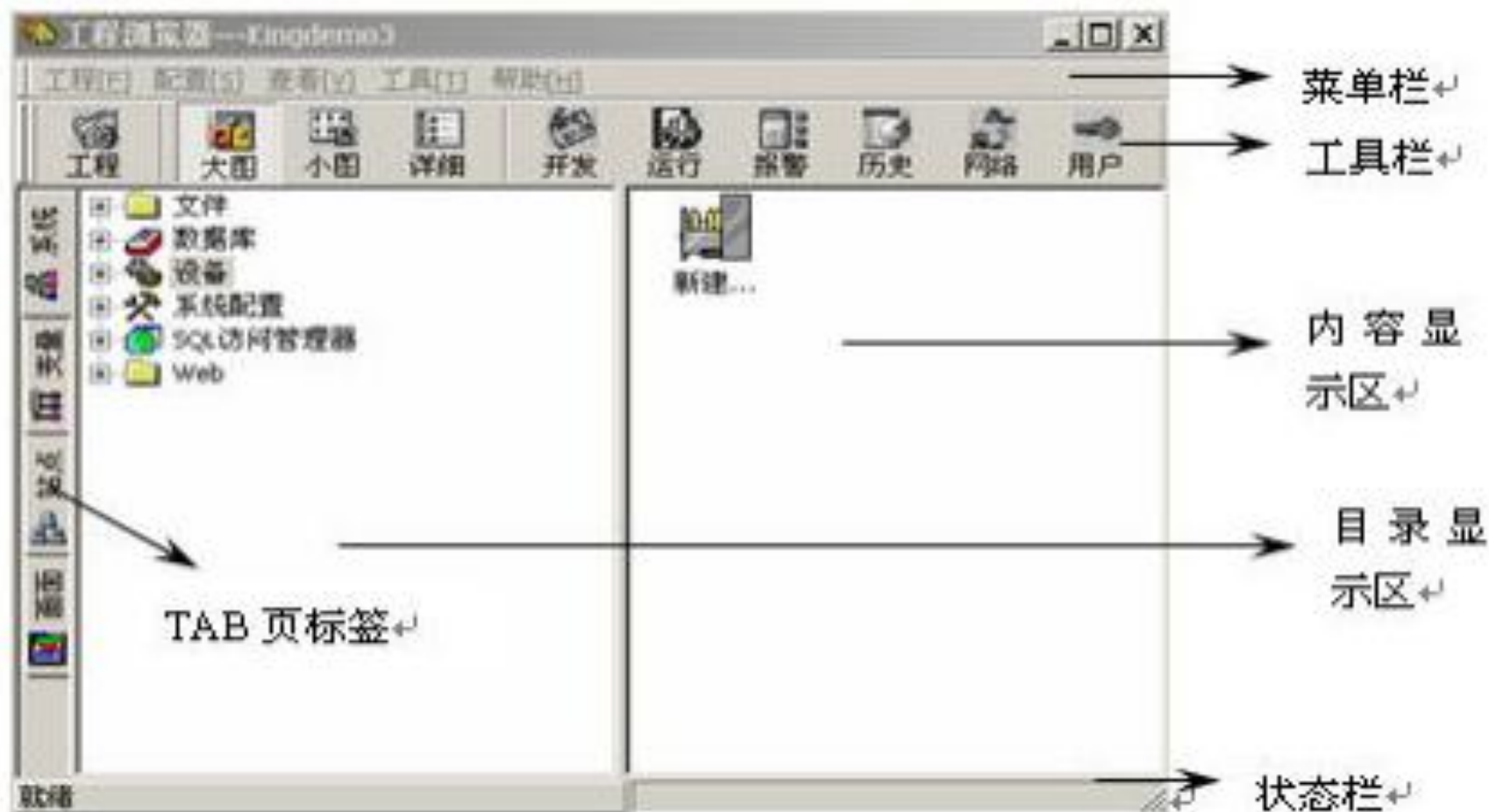
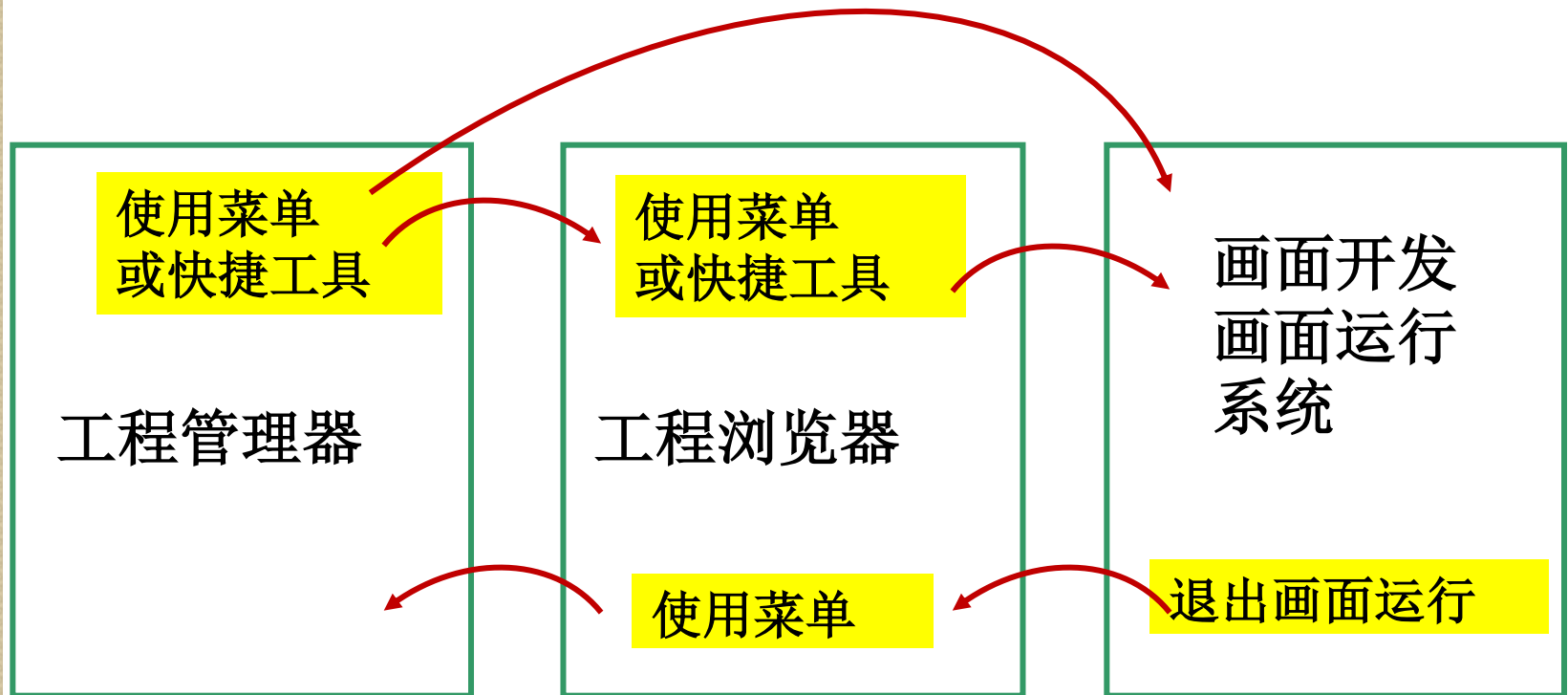


图4 组态王工程浏览器

所谓工程管理器中内嵌了工程浏览器，工程浏览器中内嵌了画面开发和运行系统，是指单击快捷按钮就启动了另一个制作工具。



三、创建应用工程的一般过程

- *创建应用工程大致可分为以下六个步骤：
 - 1、创建新工程——创建目录（项目文件夹）；
 - 2、设计图形界面
 - 3、定义硬件设备
 - 4、构造数据库（变量）；
 - 5、建立动画连接（或编写命令语言——实现较复杂的控制）
 - 6、调试、运行
- 需要说明的是，这五个步骤并不是完全独立的，事实上，几部分常常是交错进行的。。

END