

“十三五”普通高等教育规划教材

组态软件基础及应用

(组态王 KingView)

殷 群 吕建国 主编



含电子教案

<http://www.cmpedu.com>



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“十三五”普通高等教育

组态软件基础及应用

(组态王 KingView)

殷群 吕建国 主编

殷群 吕建国 张建波 戚明杰 赵珂 编著

机械工业出版社

本书主要内容包括：组态王软件概述、组态王软件的基本使用，命令语言程序设计，趋势曲线及其他曲线，报警和事件系统，报表系统及日历控件，组态王数据库访问，基于单片机的控制应用，基于 PLC 的控制应用，组态软件工程应用综合实例。

本书内容全面、针对性强、实例丰富，可作为高等院校自动化、电气工程及自动化、测控技术与仪器、机电一体化及相关专业的教材，以及化工、电工、能源、冶金等专业的自动检测与控制课程的教材，也可供计算机控制系统研发人员参考。

本书配有电子课件，供选用本书作为教材的教师免费使用，需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册，审核通过后下载，或联系编辑索取 (QQ: 6142415, 电话: 010-88379753)。

图书在版编目(CIP)数据

组态软件基础及应用:组态王 KingView/殷群等编著. —北京:机械工业出版社,2017.6

“十三五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-111-57243-5

I. ①组… II. ①殷… III. ①工业监控系统-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TP277

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 146819 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:李馨馨 责任校对:张艳霞

责任印制:李 昂

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2017 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·15 印张·359 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-57243-5

定价:39.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:(010)88379833

读者购书热线:(010)88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

前 言

随着工业自动化水平的迅速提高，组态仿真技术已在工业控制领域得到了广泛的应用。尤其是在“两化融合”时代背景下，工业现场生产中对设备管理与控制的要求大大提高，同时利用嵌入式设备的强大功能，融合新一代的物联网技术和大数据技术的新工厂生产模式日益增长。工业监控组态软件的研究与开发受到了广泛的重视。

当前互联网的高速发展和移动操作系统的诞生，催生了物联网行业飞速发展。新型传感器，控制器，智能终端等仪器的出现使得组态软件越来越重要。物联网上部署了海量的多种类型传感器，每个传感器都是一个信息源，由于其数量极其庞大，形成了海量信息。面对海量信息，我们如何快速侦测到传感器状态、以便获取一手的系统运行状态将成为物联网系统稳定监测的一个重要环节。组态技术已在工业控制领域得到了广泛应用，整体稳定性、可靠性都是很高的，而且技术也相对成熟。物联网虽然将大量传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，能够对物体实施智能控制，但是一个好的解决方案是需要一个可操作、易读懂的平台去展示和管理的。而组态软件恰好可以在物联网组建中起到这样一个重要作用。

除了传统工业控制行业对组态王人才有需求外，组态软件依然可以在物联网行业发挥作用。因此社会上对能熟练操作工控组态软件的人才的需求势必也会逐渐增多。工控组态软件的学习需要理论学习与实际操作的相互结合，才能真正掌握工控组态软件在工控中的应用方法。本书根据教育部关于普通高校应用型人才培养目标要求，结合我国普通高校的教育特点及软硬件条件编写而成，是一本既符合教学要求又适应于实际情况的工控组态软件教材，更加符合应用型本科院校的教学要求。

本书以通用组态软件 KingView6.5 为例，在内容编排上以大量实际工程案例为典型例子，从设计、制作过程进行讲解，力求使读者掌握组态软件的方法与技巧，尽快上手。本书主要内容包括工控组态软件及基础应用，kingview 软件的基本使用，命令语言程序设计，趋势曲线及其他曲线应用，报警和事件系统，报表系统，组态王数据库访问（SQL），基于单片机开发板的控制应用，基于 PLC 的控制应用，组态软件工程应用综合实例。

本书由殷群、吕建国、张建波、戚明杰、赵珂编著，殷群、吕建国担任主编。本书在编写过程中得到了许多同行的帮助和支持，提出了许多宝贵意见和建议。参与本书实例验证工作的还有邱贤颖、赵建波、李小龙、张梦洁、吴红香等。在此一并致以诚挚的感谢。

由于当前物联网技术、组态软件发展较快，且涉及的知识面较广，系统性、实践性较强，虽然我们在策划、创造、编写中致力于追求严谨、求实、高质量，但是错误和不足在所难免，恳请读者不吝赐教，我们定会全力改进。

编者

2017年5月·

目 录

前言

第 1 章 组态王软件概述	1
1.1 认识组态软件	1
1.1.1 组态软件的产生背景	3
1.1.2 组态软件的设计思想	3
1.1.3 组态软件的发展趋势	5
1.2 组态王软件的安装	7
1.2.1 组态王系统要求	7
1.2.2 安装组态王系统程序	8
1.2.3 安装组态王设备驱动程序	12
1.3 组态王软件的组成	15
1.4 本章小结	16
第 2 章 组态王软件的基本使用	17
2.1 建立工程	17
2.1.1 新建工程	17
2.1.2 添加工程	17
2.1.3 工程操作	17
2.1.4 工程浏览器	18
2.2 设计画面	18
2.2.1 新建画面	18
2.2.2 工具箱的使用	19
2.2.3 图库管理器的使用	20
2.2.4 图库精灵的创建与使用	20
2.3 定义变量	22
2.3.1 变量的类型	22
2.3.2 变量的基本属性配置	23
2.3.3 变量的报警属性配置	24
2.3.4 变量的记录和安全属性配置	25
2.3.5 定义变量操作实例	26
2.4 组态画面的动画设计	27
2.4.1 动画连接的含义与特点	27
2.4.2 动画连接的类型	27

2.4.3 动画连接操作实例	29
2.5 本章小结	34
第3章 命令语言程序设计	35
3.1 命令语言介绍	35
3.2 后台命令语言	35
3.2.1 应用程序命令语言	35
3.2.2 数据改变命令语言	36
3.2.3 事件命令语言	37
3.2.4 热键命令语言	37
3.2.5 自定义函数命令语言	38
3.3 画面命令语言	39
3.4 动画连接命令语言	39
3.5 命令语言语法	40
3.5.1 在命令语言中使用自定义变量	41
3.5.2 命令语言函数及使用方法	41
3.6 整数变量与数值显示工程实例	42
3.7 数制转换工程实例	43
3.8 流水灯延时工程实例	46
3.9 倒计时工程实例	47
3.10 本章小结	50
第4章 趋势曲线和其他曲线	51
4.1 历史趋势曲线控件	51
4.1.1 创建历史曲线控件	51
4.1.2 设置历史曲线的固有属性	52
4.1.3 设置历史曲线的动画连接属性	53
4.1.4 历史曲线属性和方法	55
4.1.5 历史趋势曲线控件例程	56
4.2 配方管理	58
4.2.1 配方概述	58
4.2.2 配方的工作原理	58
4.2.3 创建配方模板	59
4.2.4 配方函数	60
4.2.5 配方管理的工程实例	61
4.3 内置温控曲线	66
4.3.1 内置温控曲线简述	66
4.3.2 创建温控曲线	66
4.3.3 温控曲线属性及设置	67
4.3.4 内置温控曲线工程实例	68
4.4 超级 XY 曲线控件	71

4.4.1	创建超级 XY 曲线	71
4.4.2	设置超级 XY 曲线的属性	71
4.4.3	超级 XY 曲线的使用	72
4.4.4	超级 XY 曲线的工程实例	72
4.5	本章小结	76
第 5 章	报警和事件系统	77
5.1	报警和事件概述	77
5.2	报警定义	77
5.2.1	定义报警组	77
5.2.2	定义变量的报警属性	78
5.3	事件类型	79
5.3.1	报警记录与显示	80
5.3.2	反应车间的报警系统设置	82
5.4	声光报警工程实例	83
5.5	蜂鸣器报警工程实例	85
5.6	语音报警工程实例	85
5.7	本章小结	88
第 6 章	报表系统及日历控件	89
6.1	创建报表	89
6.2	报表函数	90
6.2.1	报表内部函数	90
6.2.2	报表历史数据查询函数	91
6.2.3	报表打印类函数	92
6.3	日历控件使用说明	92
6.3.1	插入日历控件	92
6.3.2	日历控件的属性和事件	92
6.4	利用报表历史数据查询函数实现历史数据查询实例	94
6.5	利用微软日历控件实现日报表实例	97
6.6	报表函数综合应用	102
6.7	本章小结	105
第 7 章	组态王数据库访问	106
7.1	组态王 SQL 访问管理器	106
7.1.1	表格模板	106
7.1.2	记录体	107
7.2	如何配置与数据连接	107
7.2.1	定义 ODBC 数据源	107
7.2.2	组态王支持的数据库及配置	108
7.3	数据库查询工程实例	108
7.4	数据库与 XY 曲线结合工程实例	115

7.5	关系数据库多表联合工程实例	117
7.6	报警存储与查询工程实例	120
7.7	本章小结	127
第8章	基于单片机的控制应用	128
8.1	单片机概述	128
8.1.1	组态与单片机	128
8.1.2	单片机的构成简介	128
8.1.3	常用单片机系列	129
8.1.4	单片机的开发工具及编程语言	129
8.2	系统设计说明	130
8.2.1	设计任务	130
8.2.2	硬件连接	130
8.2.3	组态王中的通信设置	130
8.3	单片机数据采集与控制程序设计	131
8.3.1	模拟量输入工程实例	131
8.3.2	模拟量输出工程实例	134
8.3.3	单片机数字量输入工程实例	145
8.3.4	单片机数字量输出工程实例	153
8.4	本章小结	158
第9章	基于 PLC 的控制应用	159
9.1	PLC 概述	159
9.1.1	组态软件与 PLC	159
9.1.2	PLC 的构成简介	159
9.1.3	PLC 的特点	160
9.1.4	知名的 PLC 品牌	161
9.1.5	计算机与 PLC 的连接方式	161
9.2	串口总线概述	162
9.2.1	RS-232 串口通信标准	162
9.2.2	RS-422 串口通信标准	163
9.2.3	计算机中的串行端口	163
9.2.4	串口通信调试	164
9.2.5	组态王中虚拟串口的使用	164
9.3	系统设计说明	164
9.3.1	设计任务	164
9.3.2	硬件连接说明	165
9.3.3	组态王中的通信设置	165
9.3.4	仿真 PLC	165
9.4	数据采集与控制程序设计	166
9.4.1	模拟量输入工程实例	166

9.4.2	模拟量输出工程实例	170
9.4.3	数字量输入工程实例	175
9.4.4	数字量输出工程实例	179
9.5	本章小结	185
第 10 章	组态软件工程应用综合实例	186
10.1	小区供水系统实例	186
10.1.1	变量定义	186
10.1.2	楼房设计	186
10.1.3	水泵设计	188
10.1.4	蓄水池设计	189
10.1.5	供水管设计	189
10.1.6	供水管压力显示设计	190
10.1.7	数据库设置	190
10.1.8	设置 ODBC 数据源	191
10.1.9	记录体设置	191
10.1.10	KVADODBGRIID 控件设置	192
10.1.11	程序设计	192
10.1.12	进入运行系统	195
10.2	混合配料监控系统	196
10.2.1	变量定义	197
10.2.2	新建画面	197
10.2.3	关联变量	198
10.2.4	程序设计	199
10.2.5	运行结果	201
10.2.6	趋势曲线	202
10.2.7	报警窗口	202
10.2.8	新建“实时报警”画面	203
10.2.9	新建数据库	204
10.2.10	设置 ODBC 数据源	204
10.2.11	报警配置	204
10.2.12	创建 KVADODBGRIID 控件	205
10.2.13	创建日历控件	206
10.2.14	实时数据查询	208
10.2.15	历史数据查询	209
10.3	小区照明系统实例	210
10.3.1	小区外景	210
10.3.2	小区内景	211
10.3.3	住宅区	211
10.3.4	创建“住宅区用电情况”画面	214

10.3.5 住宅区电费查询	214
10.3.6 商铺场景	217
10.3.7 创建“商铺用电情况”画面	219
10.3.8 地下车库	221
10.3.9 地面照明区域	223
10.3.10 小区用电情况	225
10.3.11 运行系统	228
10.4 本章小结	229
参考文献	230

第 1 章 组态王软件概述

1.1 认识组态软件

组态软件，又称组态监控软件，SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition，数据采集与监视控制）软件。它是数据采集与过程控制的专用软件，处于自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境，使用组态方式，可快速构建工业自动控制系统监控功能，是通用层次的软件工具。组态软件的应用领域很广，可以应用于电力系统、给水系统、石油、化工等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。

组态（Configure）的含义是配置、设定和设置，是指用户通过类似于“搭积木”的简单方式来完成自己所需要的软件功能，而不需要编写计算机程序。它有时候也称为二次开发，组态软件就称为二次开发平台。监控（Supervisory Control），即监视和控制，是指通过计算机信号对自动化设备或过程进行监视、控制和管理。

1. 国外组态软件

(1) InTouch

Wonderware（万维公司）的 InTouch 软件是在 20 世纪 80 年代末、90 年代初进入我国的组态软件。InTouch 提供了丰富的图库。早期的 InTouch 软件采用 DDE 方式与驱动程序通信，性能较差。当今的 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) iFIX

Intellution 公司以 FIX 组态软件起家，1995 年被艾默生公司收购，2002 年艾默生集团又将 Intellution 公司转卖给 GEFanuc 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）。20 世纪 90 年代末，Intellution 公司重新开发内核，并将重新开发新的产品系列命名为 iFIX。在 iFIX 中提供了强大的组态功能，将 FIX 软件原有的 Script 语言改为 VBA（Visual Basic For Application），并且在内部集成了微软公司的 VBA 开发环境。为了解决兼容问题，iFIX 里面提供了 FIX Desktop 程序，可以直接在 FIX Desktop 中运行 FIX 程序。Intellution 的产品与 Microsoft 的操作系统、网络进行了紧密的集成。Intellution 公司也是 OPC（OLE for Process Control）组织的发起成员之一。

(3) Citect

悉雅特集团（Citect）是世界领先的提供工业自动化系统、设施自动化系统、实时智能信息和新一代 MES 的独立供应商。

Citect 公司的 Citect 软件也是较早进入我国市场的产品。Citect 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。Citect 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，Citect 的脚本语言并非是面向对象的，而是类似于 C

语言，这无疑给用户进行二次开发增加了难度。

(4) WinCC

西门子自动化与驱动集团 (A&D) 是西门子股份公司中最大的集团之一，是西门子工业领域的重要组成部分。

西门子公司的 WinCC 也是一套完备的组态开发环境，WinCC 提供了类 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，用户最好经过西门子公司的培训以掌握 WinCC 的应用。

(5) ASPEN - tech

艾斯本公司 (AspenTechnology, Inc.) 是一个为过程工业 (包括化工、石化、炼油、造纸、电力、制药、半导体、日用化工、食品饮料等工业) 提供企业优化软件及服务的领先供应商。

艾斯本公司自主开发的组态软件 ASPEN - tach, 因其应用简单, 使用灵活, 在组态软件的应用领域占有一席之地。

2. 国内组态软件

(1) Realinfo

由紫金桥软件技术有限公司开发, 该公司是由中石油大庆石化总厂出资成立的。

(2) Hmibuilder

由纵横科技 (HMITECH) 开发, 该软件实用性强, 性价比高, 市场主要搭配 HMITECH 硬件使用。

(3) 世纪星

由北京世纪长秋科技有限公司开发。产品自 1999 年开始销售。

(4) 三维力控

由北京三维力控科技有限公司开发, 核心软件产品初创于 1992 年。

(5) 组态王 KingView

由北京亚控科技发展有限公司开发, 亚控科技是国内 20 世纪 90 年代成立的自动化软件企业之一, 从事自主研发、市场营销和服务。1995 年推出组态软件 KingView 系列产品, 创立组态王品牌, 经过近 30 年的快速发展, 亚控科技的产品涵盖设备或工段级监控平台、厂级或集团级监控平台、生产实时智能平台, 产品及方案广泛应用于市政、油气、电力、矿山、物流、汽车、大型设备等行业。在市场上广泛推广 KingView6.53、KingView6.55 版本, 每年销量在 10000 套以上, 在国产软件市场中市场占有率第一。

(6) MCGS

由北京昆仑通态自动化软件科技有限公司开发, 分为通用版、嵌入版和网络版, 其中嵌入版和网络版是在通用版的基础开发的, 在市场上主要是搭配硬件销售。

(7) 态神

态神是由南京新迪生软件技术有限公司开发, 核心软件产品初创于 2005 年, 是首款 3D 组态软件。

组态软件已经成为工业自动化系统的必要组成部分, 因此吸引了大型自动化公司纷纷投资开发自有知识产权的组态软件。目前在国内外市场占有率较高的监控组态软件分别是 GE Fanuc 的 iFIX、Wonderware 的 Intouch、西门子 WinCC, 以及 Citect 的 Citech 等。

国内厂商以力控、亚控等为主，目前，国内产品已经开始抢占一些高端市场，打破了国外产品的垄断格局，并且所占比例在逐渐增长。

1.1.1 组态软件的产生背景

组态的概念是伴随着集散型控制系统（Distributed Control System, DCS）的出现才开始被广大的生产过程自动化技术人员所熟知的。在工业控制技术不断发展和应用的过程中，计算机（包括工控机）相比以前的专用系统具有的优势日趋明显。这些优势主要体现在：计算机技术保持了较快的发展速度，各种相关技术已经成熟；由计算机构建的工业控制系统具有相对较低的拥有成本；计算机的软件资源和硬件资源丰富，软件之间的互操作性强；基于计算机的控制系统易于学习和使用，得到技术方面的支持比较容易。在计算机技术向工业控制领域的渗透过程中，组态软件占据着非常特殊而且重要的地位。

1.1.2 组态软件的设计思想

随着工业自动化水平的迅速提高和计算机在工业领域的广泛应用，人们对工业自动化的要求越来越高，种类繁多的控制设备和过程监控装置在工业领域的应用，使得传统的工业控制软件已无法满足用户的各种需求。在开发传统的工业控制软件时，一旦工业被控对象有变动，就必须修改其控制系统的源程序，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利用率很低，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，只能让其他人员或新手进行源程序的修改，使得工作相当困难。通用工业自动化组态软件的出现为解决上述工程问题提供了一种新的方法，使用户能根据自己的控制对象和控制目的组态，完成最终的自动化控制工程。

组态的概念最早出现在工业计算机控制中，如：DCS（集散控制系统）组态、PLC（可编程控制器）梯形图组态；人机界面生成软件就叫工控组态软件。在其他行业也有组态的概念，如 AutoCAD 和 PhotoShop 等。不同之处在于，工业控制中形成的组态结果是用于实时监控的。工控组态软件也提供编程手段增强其功能，一般都是内置编译系统，提供类 BASIC 语言，有的支持 VB，现在有的组态软件甚至支持 C# 高级语言。

组态软件大都支持各种主流工控设备和标准通信协议，并且通常应提供分布式数据管理和网络功能。对应于原有的 HMI（Human Machine Interface，人机接口软件）的概念，组态软件还是一个使用户能快速建立自己的 HMI 的软件工具或开发环境。在组态软件出现之前，工控领域的用户只能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，很难与外界进行数据交互，升级和增加功能都受到限制。组态软件的出现使用户可以利用组态软件的功能，构建一套适合自己的应用系统。随着组态软件的发展，其对实时数据库、实时控制、SCADA、通信及联网、开放数据接口、I/O 设备的广泛支持，监控组态软件将会不断发展。

1. 通用组态软件主要特点

(1) 延续性和可扩充性。用通用组态软件开发的应用程序，当现场（包括硬件设备或系统结构）或用户需求发生改变时，不需做很多修改即可方便地完成软件的更新和升级。

(2) 封装性（易学易用）。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，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。

(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、板卡和变频器等）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、历史数据和曲线并存、具有多媒体功能和网络功能的工程，不受行业限制。

组态软件能同时支持各种硬件厂家的计算机和 I/O 产品，与高可靠的工控计算机和网络系统结合，可向控制层和管理层提供软硬件的全部接口，进行系统集成。

2. 组态软件的功能

(1) 以界面显示组态功能：目前，工控组态软件大都运行于 Windows 环境下，充分利用 Windows 的图形功能完善和界面美观的特点，可视化的风格界面、丰富的工具栏，使得操作人员可以直接进入开发状态，节省时间；丰富的图形控件和工况图库，既提供所需的组件，又是界面制作向导；提供给用户丰富的作图工具，可随心所欲地绘制出各种工业界面，并可任意编辑，从而将开发人员从繁重的界面设计中解放出来；丰富的动画连接方式，如隐含、闪烁、移动等，使界面生动、直观。

(2) 对下位的广泛性支持：社会化的大生产，使得系统构成的全部软硬件不可能出自一家公司的产品，“异构”是当今控制系统的主要特点之一。开放性是指组态软件能与多种通信协议互联，支持多种硬件设备。开放性是衡量一个组态软件好坏的重要指标。

(3) 组态软件向下应能与低层的数据采集设备通信，向上能与管理层通信，实现上位机与下位机的双向通信。

(4) 丰富的功能模块：提供丰富的控制功能库，满足用户的测控要求和现场要求。利用各种功能模块，完成实时监控 产生功能报表 显示历史曲线、实时曲线、提醒报警等功能，使系统具有良好的人机界面，易于操作，系统既可适用于单机集中式控制、DCS 分布式控制，也可以是带远程通信能力的远程测控系统。

(5) 强大的数据库：配有实时数据库，可存储各种数据，如模拟量、离散量、字符型等，实现与外部设备的数据交换。

(6) 可编程的命令语言：有可编程的命令语言，使用户可根据自己的需要编写程序，增强图形界面。

(7) 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，保证整个系统的安全可靠运行。

(8) 仿真功能：提供强大的仿真功能使系统并行设计，从而缩短开发周期。

3. 组态王软件的特点

组态王软件（KingView）是北京亚控科技发展有限公司（以下简称亚控科技）的产品。亚控科技是一家总部位于北京，在美国、德国、日本、韩国、新加坡等国家和我国台湾地区设有分支机构，在北京、天津、西安设有研发中心，面向全球经营的专业自动化软件公司。

组态王 KingView 6.55 集成了亚控科技自主研发的工业实时数据库（KingHistorian）的支持，可以为企业提供一个对整个生产流程进行数据汇总、分析及管理的有效平台，使企业能够及时有效地获取信息，及时做出反应，以获得最优化的结果。软件提供了丰富的、简捷易用的配置界面，提供了大量的图形元素和图库精灵，同时也为用户创建图库精灵提供了简单易用的接口；对历史曲线、报表及 Web 发布功能进行了提升与改进，软件的功能性和可

用性有了提高。

软件以组态王的历史库或 KingHistorian 为数据源，快速建立所需的班报表、日报表、周报表、月报表、季报表和年报表。

组态王的 Web 发布可以实现画面发布、数据发布和 OCX 控件发布，IE 客户端可以获得与组态王运行系统相同的监控画面，IE 客户端与 Web 服务器保持高效的数据同步，通过网络可以在任何地方获得与 Web 服务器上相同的画面和数据显示、报表显示、报警显示等，同时可以方便快捷地向工业现场发布控制命令，实现实时控制的功能。

KingHistorian 是亚控独立开发的工业数据库，单个服务器支持高达 100 万点、256 个并发客户同时存储和检索数据，每秒检索单个变量超过 20000 条记录，满足对存储速度和存储容量的要求，具有实时查看和检索历史运行数据的功能；组态王支持数据同时存储到组态王历史库和工业库，提高了组态王的数据存储能力，满足用户对存储容量和存储速度的要求。

基于组态王软件在国内外工业控制领域的使用广泛，通用性强，以及其对下位各种类型硬件系统的广泛支持，本书将采用组态王软件作为上位监控系统平台软件进行讲解。

1.1.3 组态软件的发展趋势

自 2000 年以来，国内监控组态软件产品、技术、市场都取得了飞快的发展，应用领域日益拓展，用户和应用工程师数量不断增多。充分体现了“工业技术民用化”的发展趋势。

监控组态软件是工业应用软件的重要组成部分，其发展受到很多因素的制约，归根结底是应用的带动对其发展起着最为关键的推动作用。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所有的画面要求，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，因此最终用户的监控系统是始终需要“组态”和“定制”的。

监控组态软件是在信息化社会的大背景下，随着工业 IT 技术的不断发展而诞生、发展起来的。在整个工业自动化软件大家庭中，监控组态软件属于基础型工具平台。监控组态软件给工业自动化、信息化及社会信息化带来的影响是深远的，它带动着整个社会生产、生活方式的变化，这种变化仍在继续发展。因此组态软件作为新生事物尚处于高速发展时期，目前还没有专门的研究机构就它的理论与实践进行研究、总结和探讨，更没有形成独立、专门的理论研究机构。

近年来，一些与监控组态软件密切相关的技术如 OPC、OPC - XML、现场总线等技术也取得了飞速的发展，是监控组态软件发展的有力支撑。

下面对组态软件近年的发展情况做一总结。

1. 监控组态软件日益成为自动化硬件厂商开发的重点

整个自动化系统中，软件所占比重逐渐提高，虽然组态软件只是其中一部分，但因其渗透能力强、扩展性强，近年来蚕食了很多专用软件的市场。因此，监控组态软件具有很高的产业关联度，是自动化系统进入高端应用、扩大市场占有率的重要桥梁。在这种思路的驱使下，西门子的 WinCC 在市场上取得巨大成功。目前，国际知名的工业自动化厂商如 Rockwell、GE Fanuc、Honeywell、西门子、ABB、施耐德、英维思等均开发了自己的组态软件。

2. 集成化、定制化

从软件规模上看，大多数监控组态软件的代码规模超过 100 万行，已经不属于小型软件的范畴了。从其功能来看，数据的加工与处理、数据管理、统计分析等功能越来越强。

监控组态软件作为通用软件平台，具有很大的使用灵活性。但实际上很多用户需要“傻瓜”式的应用软件，即需要很少的定制工作量即可完成工程应用。为了兼顾“通用”与“专用”，监控组态软件拓展了大量的组件，用于完成特定的功能，如批次管理、事故追忆、温控曲线、油井示功图组件、协议转发组件、ODBCRouter、ADO 曲线、专家报表、万能报表组件、事件管理、GPRS 透明传输组件等。

3. 纵向发展，功能向上、向下延伸

组态软件处于监控系统的中间位置，向上、向下均具有比较完整的接口，因此对上、下应用系统的渗透能力也是组态软件的一种本能，具体表现为：

(1) 向上，其管理功能日渐强大，在实时数据库及其管理系统的配合下，具有部分 MIS、MES 或调度功能。尤以报警管理与检索、历史数据检索、操作日志管理、复杂报表等功能较为常见。

(2) 向下，组态软件日益具备网络管理（或节点管理）功能，在安装有同一种组态软件的不同节点上，在设定完地址或计算机名称后，互相间能够自动访问对方的数据库。组态软件的这一功能，与 OPC 规范以及 IEC61850 规约、BACNet 等现场总线的功能类似，反映出其网络管理能力日趋完善的发展趋势。

(3) 软 PLC、嵌入式控制等功能。除组态软件直接配备软 PLC 组件外，软 PLC 组件还作为单独产品与硬件一起配套销售，构成 PAC 控制器。这类软 PLC 组件一般都可运行于嵌入式 Linux 操作系统。

(4) OPC 服务软件。OPC 标准简化了不同工业自动化设备之间的互联通信，无论在国际上还是国内，都已成为广泛认可的互联标准。而组态软件同时具备 OPC Server 和 OPC Client 功能，如果将组态软件丰富的设备驱动程序根据用户需要打包为 OPCServer 单独销售，则既丰富了软件产品种类又满足了用户的这方面需求。加拿大的 Matrikon 公司即以开发、销售各种 OPCServer 软件为主要业务，已经成为该领域的领导者。监控组态软件厂商拥有大量的设备驱动程序，因此开展 OPCServer 软件的定制开发具有得天独厚的优势。

(5) 工业通信协议网关。它是一种特殊的 Gateway，属工业自动化领域的数据链产品。OPC 标准适合计算机与工业 I/O 设备或桌面软件之间的数据通信，而工业通信协议网关适合在不同的工业 I/O 设备之间、计算机与 I/O 设备之间需要进行网段隔离、无人值守、数据保密性强等应用场合的协议转换。市场上有专门从事工业通信协议网关产品开发、销售的厂商，如 Woodhead、prolinx 等，但是组态软件厂商将其丰富的 I/O 驱动程序扩展一个协议转发模块就变成了通信网关，开发工作的风险和成本极小。Multi - OPCServer 和通信网关 pFieldComm 都是力控 ForceControl 组态软件的衍生产品。

4. 横向发展，监控、管理范围及应用领域扩大

只要同时涉及实时数据通信（无论是双向还是单向）、实时动态图形界面显示、必要的数据处理、历史数据存储及显示，就存在对组态软件的潜在需求。

除了大家熟知的工业自动化领域，近几年以下领域已经成为监控组态软件的新增长点：

(1) 设备管理或资产管理（Plant Asset Management, PAM）。此类软件的代表是艾默生公司的设备管理软件 AMS。据 ARC 机构预测，到 2009 年全球 PAM 的业务量将达到 19 亿美元。PAM 所包含的范围很广，其共同点是实时采集设备的运行状态，累积设备的各种参数（如运行时间、检修次数、负荷曲线等），及时发现设备隐患、预测设备寿命，提供设备检

修建议，对设备进行实时综合诊断。

(2) 先进控制或优化控制系统。在工业自动化系统获得普及以后，为提高控制质量和控制精度，很多用户开始引进先进控制或优化控制系统。这些系统包括自适应控制、(多变量) 预估控制、无模型控制器、鲁棒控制、智能控制(专家系统、模糊控制、神经网络等) 以及其他依据新控制理论而编写的控制软件等。这些控制软件的常项是控制算法，使用监控组态软件主要解决控制软件的人机界面、与控制设备的实时数据通信等问题。

(3) 工业仿真系统。仿真软件为用户操作模拟对象提供了与实物几乎相同的环境。仿真软件不但节省了巨大的培训成本开销，还提供了实物系统所不具备的智能特性。仿真系统的开发商专长于仿真模块的算法，在实时动态图形显示、实时数据通信方面不一定有优势；监控组态软件与仿真软件间通过高速数据接口联为一体，在教学、科研仿真中应用越来越广泛。

(4) 电网系统信息化建设。电力自动化是监控组态软件的一个重要应用领域，电力是国家的基础行业，其信息化建设是多层次的，由此决定了对组态软件的多层次需求。

(5) 智能建筑。物业管理的主要需求是能源管理(节能) 和安全管理，这一管理模式要求建筑物智能设备必须联网，首先有效地解决信息孤岛问题，减少人力消耗，提高应急响应速度和设备预期寿命，智能建筑行业在能源计量、变配电、安防、门禁、消防系统联入 IBMS 服务器方面需求旺盛。

(6) 公共安全监控与管理。公共安全的隐患易导致突发事件应急失当，容易造成城市公共设施瘫痪、人员群死群伤等恶性灾难。公共安全监控包括：

- 人防(车站、广场) 等市政工程有毒气体浓度监控及火灾报警。
- 水文监测。包括水位、雨量、闸位、大坝的实时监控。
- 重大建筑物(如桥梁等) 健康状态监控。及时发现隐患，预报事故的发生。

(7) 机房动力环境监控。在电信、铁路、银行、证券、海关等行业以及国家重要的机关部门，计算机服务器的正常工作是业务和行政正常进行的必要条件，因此存放计算机服务器的机房重地已经成为监控的重点，监控的内容包括：UPS 工作参数及状态、电池组的工作参数及状态、空调机组的运行状态及参数、漏水监测、发电机组监测、环境温湿度监测、环境可燃气体浓度监测、门禁系统监测等。

(8) 城市危险源实时监测。对存放危险源的场所、危险源行踪进行监测，以避免放射性物质和剧毒物质失控地流通。

(9) 国土资源立体污染监控。对土壤、大气中与农业生产有关的污染物含量进行实时监测，建立立体式实时监测网络。

(10) 城市管网系统实时监控及调度：包括供水管网、燃气管网、供热管网等的监控。

1.2 组态王软件的安装

1.2.1 组态王系统要求

- CPU：P4 处理器、1 GHz 以上或相当型号。
- 内存：最少 128 MB，推荐 256 MB，使用 WEB 功能或 2000 点以上推荐 512 M。
- 显示器：VGA、SVGA 或支持桌面操作系统的任何图形适配器，最少显示 256 色。