

# 监控组态软件与 PLC入门

严盈富 主编  
罗海平 吴海勤 编著

S7-200PLC



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 监控组态软件与 PLC入门

严盈富 主编  
罗海平 吴海勤 编著

S7-200PLC

## 图书在版编目 (CIP) 数据

监控组态软件与 PLC 入门/严盈富主编;罗海平,吴海勤编著. —北京:人民邮电出版社,2006.11

ISBN 7-115-15195-4

I. 监... II. ①严...②罗...③吴... III. ①过程控制软件—基本知识②可编程序控制器—基本知识 IV. ①TP317②TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101815 号

## 内 容 提 要

本书主要介绍监控组态软件和 PLC 的相关知识。以组态王 KingView 为例,介绍了监控组态软件的安装及组态,介绍了 PLC 的基本知识及 S7-200PLC 的编程实例,最后以组态王 KingView 组态上位机、Step7 组态下位机 S7-200 PLC 为例,介绍了上位机和下位机的联机调试。书中采用举例的方法、图形的形式由浅入深地介绍组态王 KingView 与 PLC 的联合应用,帮助读者解决现实工程中的实际问题。

本书注重实际、强调应用,实例涉及面广,具有代表性。本书可作为自学监控组态软件和 PLC 编程的工程人员的入门读物,也可作为大中专院校自动化、机电一体化及计算机等有关专业实践教学的参考教材,同时还可作为职业技术学院有关专业的教材和在职人员继续教育的培训教材。

## 监控组态软件与 PLC 入门

- ◆ 主 编 严盈富  
编 著 罗海平 吴海勤  
责任编辑 张 伟
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京顺义振华印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 20  
字数: 494 千字 2006 年 11 月第 1 版  
印数: 1—5 000 册 2006 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15195-4/TN · 2839

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

# 前 言

可编程序控制器 (PLC) 是应用十分广泛的通用微机控制装置, 是自动控制系统中的关键设备。PLC 与组态软件联合应用, 可组成目前较为流行的监控系统。目前, 西门子 (SIEMENS)、欧姆龙 (OMRON) 和三菱 (MITSUBISHI) 等几家公司的 PLC 应用较广。本书以西门子 (SIEMENS) 公司的 S7-200 系列小型 PLC 为例, 不仅介绍了 PLC 的基础知识, 更以大量的涉及多行业的应用实例介绍了 PLC 在工程中的实用技术, 可以使读者在对具体工程控制问题的探索中逐步掌握 PLC 的应用。同时, 本书以目前较为流行的组态王 KingView 为例, 用大量图形的形式由浅入深地介绍组态王 KingView 与 PLC 的联合应用, 真正达到了理论与实际的有机结合。

本书是监控组态软件和 PLC 的入门类读物, 以希望自学自动控制的工程技术人员为主要读者对象, 读者可以在自己的电脑前对照本书学习相关软件的安装, 并设计和调试简单的程序, 从而逐步掌握组态软件和 PLC 的联合编程及应用。本书是编者多年从事自动控制工作与研究的实践经验和心得体会的总结, 力求使设计经验贯穿于始终, 使读者如亲临工程设计现场, 对提高读者实际动手能力很有帮助。本书可作为大中专院校有关专业学生实践教学内容的参考书。无论你是从事自动控制开发应用的工程技术人员, 还是自动化、机电一体化及计算机等有关专业的在校大学生, 相信本书都会对你有所帮助。

全书分三篇, 共 11 章。第一篇介绍组态软件的基础知识与编程, 由罗海平、吴海勤编写。第二篇介绍 PLC 的原理及应用, 第三篇介绍组态软件与 PLC 的联机实例, 由严盈富编写。全书由严盈富统稿。

本书在编写过程中参考了有关资料, 在此我们对编写这些资料的同志表示衷心地感谢!

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免有不足之处, 恳请广大读者予以批评指正。

编 者

# 目 录

## 第一篇 组态软件

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一章 概述                   | 1  |
| 第一节 组态软件概述               | 1  |
| 第二节 组态软件在我国的发展及国内外主要产品介绍 | 2  |
| 一、组态软件在我国的发展             | 2  |
| 二、国内外主要产品介绍              | 2  |
| 第三节 组态软件的功能特点及发展方向       | 4  |
| 一、数据采集的方式                | 4  |
| 二、脚本的功能                  | 4  |
| 三、组态环境的可扩展性              | 4  |
| 四、组态软件的开放性               | 5  |
| 五、对 Internet 的支持程度       | 5  |
| 六、组态软件的控制功能              | 5  |
| 第四节 推动组态软件发展的动力          | 5  |
| 一、用户的需求                  | 5  |
| 二、用户对组态软件的需求变化           | 6  |
| 第二章 新建工程                 | 7  |
| 第一节 建立新工程                | 7  |
| 一、工程管理器                  | 7  |
| 二、新建工程                   | 7  |
| 三、视图菜单                   | 9  |
| 四、工具菜单                   | 9  |
| 五、菜单帮助                   | 9  |
| 第二节 工程浏览器                | 9  |
| 一、概述                     | 9  |
| 二、工程菜单                   | 10 |
| 三、配置菜单                   | 12 |
| 四、工具、帮助菜单                | 12 |
| 第三章 设计画面                 | 13 |
| 第一节 新建画面                 | 13 |
| 第二节 图库管理器                | 14 |
| 一、图库概述                   | 14 |
| 二、创建图库精灵                 | 14 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 三、使用系统图库精灵 .....       | 14 |
| 四、打开图库精灵 .....         | 15 |
| 五、转换成普通图素 .....        | 16 |
| 六、生成精灵描述文本 .....       | 16 |
| 第三节 设备和变量定义 .....      | 17 |
| 一、设备定义 .....           | 17 |
| 二、数据变量定义 .....         | 19 |
| 三、实例 .....             | 22 |
| 第四节 动态画面 .....         | 26 |
| 一、动画连接 .....           | 26 |
| 二、命令语言 .....           | 29 |
| 第五节 控件 .....           | 35 |
| 一、趋势曲线 .....           | 35 |
| 二、窗口类控件 .....          | 36 |
| 三、超级文本显示控件 .....       | 38 |
| 四、多媒体控件 .....          | 39 |
| 五、创建 X-Y 轴曲线控件画面 ..... | 39 |
| 六、创建日历控件 .....         | 42 |
| 第四章 输出 .....           | 45 |
| 第一节 报警和事件 .....        | 45 |
| 一、报警窗口 .....           | 45 |
| 二、建立报警和事件窗口 .....      | 46 |
| 三、实时报警窗口 .....         | 49 |
| 第二节 趋势曲线 .....         | 51 |
| 一、实时趋势曲线 .....         | 51 |
| 二、历史趋势曲线 .....         | 52 |
| 第三节 报表系统 .....         | 57 |
| 一、创建报表 .....           | 57 |
| 二、报表组态 .....           | 61 |
| 第五章 管理 .....           | 65 |
| 第一节 配方管理 .....         | 65 |
| 一、建立配方面面 .....         | 65 |
| 二、制作配方 .....           | 67 |
| 三、动画连接 .....           | 69 |
| 第二节 数据库连接 .....        | 71 |
| 第三节 系统安全管理 .....       | 79 |
| 一、设置访问优先级和安全区 .....    | 79 |
| 二、在工程浏览器中配置用户 .....    | 79 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 三、在软件运行时登录用户 ..... | 81 |
| 四、禁止退出应用程序 .....   | 82 |
| 第四节 组态软件信息窗口 ..... | 82 |

## 第二篇 PLC 原理及应用

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>第六章 PLC 的基础知识</b> .....         | 85  |
| 第一节 概述 .....                       | 85  |
| 第二节 PLC 的由来 .....                  | 85  |
| 第三节 PLC 的定义 .....                  | 86  |
| 第四节 PLC 工作原理 .....                 | 87  |
| 一、循环扫描 .....                       | 87  |
| 二、PLC 与微机 (MC) 的区别 .....           | 88  |
| 三、PLC 控制与继电器控制的区别 .....            | 89  |
| 第五节 PLC 的结构 .....                  | 89  |
| 一、硬件组成 .....                       | 89  |
| 二、软件基础 .....                       | 91  |
| 第六节 现代可编程序控制器的发展趋势 .....           | 93  |
| <b>第七章 S7-200 系列 PLC 的组成</b> ..... | 94  |
| 第一节 S7-200 的技术指标 .....             | 94  |
| 一、技术指标 .....                       | 94  |
| 二、接线方式 .....                       | 96  |
| 第二节 I/O 接口 .....                   | 100 |
| 第三节 S7-200 的配置 .....               | 100 |
| 一、最大 I/O 配置 .....                  | 100 |
| 二、数字量/模拟量扩展模块 .....                | 102 |
| 三、热电阻扩展模块 .....                    | 104 |
| 第四节 S7-200 寻址方式及数据区 .....          | 107 |
| 一、寻址方式 .....                       | 107 |
| 二、S7-200 的数据区 .....                | 110 |
| <b>第八章 可编程控制器的编程软件</b> .....       | 119 |
| 第一节 编程软件的安装 .....                  | 119 |
| 一、系统要求 .....                       | 119 |
| 二、软件安装 .....                       | 120 |
| 三、硬件连接 .....                       | 122 |
| 四、参数设置 .....                       | 123 |
| 五、在线联系 .....                       | 124 |
| 六、建立修改 PLC 通信参数 .....              | 126 |
| 第二节 编程软件的功能 .....                  | 127 |

|           |     |
|-----------|-----|
| 一、基本功能    | 127 |
| 二、界面      | 129 |
| 三、各部分功能   | 129 |
| 四、系统组态    | 132 |
| 第三节 软件的编程 | 132 |
| 一、程序文件操作  | 132 |
| 二、编辑程序    | 135 |
| 第四节 调试及运行 | 146 |
| 一、选择扫描次数  | 146 |
| 二、状态图表监控  | 148 |
| 三、运行模式下编辑 | 151 |
| 四、程序监视    | 152 |

## 第九章 PLC 的基本指令及程序设计 155

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 概述           | 155 |
| 第二节 逻辑指令         | 156 |
| 一、逻辑取和线圈驱动指令     | 156 |
| 二、触点串联指令         | 158 |
| 三、触点并联指令         | 159 |
| 四、串联电路块的并联连接指令   | 159 |
| 五、并联电路块的串联连接指令   | 160 |
| 六、置位、复位指令        | 160 |
| 七、RS 触发器指令       | 161 |
| 八、立即指令           | 162 |
| 九、边沿脉冲指令         | 163 |
| 十、逻辑堆栈操作指令       | 164 |
| 十一、定时器           | 166 |
| 十二、计数器           | 170 |
| 十三、比较命令          | 172 |
| 十四、NOT 及 NOP 指令  | 173 |
| 第三节 程序控制指令       | 174 |
| 一、结束及暂停指令        | 174 |
| 二、看门狗指令          | 174 |
| 三、跳转及标号指令        | 175 |
| 四、循环指令           | 176 |
| 五、子程序            | 176 |
| 六、其他指令           | 179 |
| 第四节 PLC 控制系统软件设计 | 189 |
| 一、系统设计的基本步骤      | 189 |
| 二、PLC 软件系统设计的方法  | 190 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 第五节 PLC 硬件系统设计 .....                 | 192        |
| 一、可编程序控制器的基本性能指标 .....               | 193        |
| 二、可编程序控制器的分类 .....                   | 193        |
| 三、PLC 的选型 .....                      | 193        |
| 四、三种典型系列 PLC 简介 .....                | 195        |
| 五、选型举例 .....                         | 196        |
| <b>第十章 PLC 编程实例 .....</b>            | <b>198</b> |
| 第一节 红绿灯控制 .....                      | 198        |
| 一、控制要求 .....                         | 198        |
| 二、I/O 地址表 .....                      | 198        |
| 三、红绿灯控制图 .....                       | 198        |
| 四、红绿灯控制 PLC 编程 .....                 | 201        |
| 第二节 闪光报警 .....                       | 202        |
| 一、控制要求 .....                         | 202        |
| 二、I/O 地址表 .....                      | 202        |
| 三、闪光报警控制图 .....                      | 203        |
| 四、报警过程分析 .....                       | 204        |
| 五、闪光报警 PLC 编程 .....                  | 204        |
| 第三节 混料罐控制 .....                      | 205        |
| 一、控制要求 .....                         | 205        |
| 二、I/O 地址表 .....                      | 205        |
| 三、混料罐控制图 .....                       | 206        |
| 四、混料罐控制 PLC 编程 .....                 | 207        |
| 第四节 三相异步电动机 Y/△换接启动控制 .....          | 209        |
| 一、控制要求 .....                         | 209        |
| 二、基于 PLC 的三相异步电动机 Y/△换接启动控制接线图 ..... | 209        |
| 三、I/O 地址表 .....                      | 211        |
| 四、Y/△换接启动过程分析 .....                  | 211        |
| 五、三相异步电动机 Y/△换接启动控制 PLC 编程 .....     | 211        |
| 第五节 舞台灯光控制系统 .....                   | 212        |
| 一、控制要求 .....                         | 212        |
| 二、舞台灯光控制图 .....                      | 213        |
| 三、I/O 地址表 .....                      | 214        |
| 四、舞台灯光控制过程分析 .....                   | 214        |
| 五、舞台灯光控制系统 PLC 编程 .....              | 214        |
| 第六节 轧钢机控制系统 .....                    | 218        |
| 一、控制要求 .....                         | 218        |
| 二、轧钢机控制图 .....                       | 218        |
| 三、I/O 地址表 .....                      | 219        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 四、轧钢机控制过程分析 .....            | 219 |
| 五、轧钢机控制系统 PLC 编程 .....       | 219 |
| 第七节 LED 数码显示控制 .....         | 221 |
| 一、控制要求 .....                 | 221 |
| 二、LED 数码显示控制图 .....          | 221 |
| 三、I/O 地址表 .....              | 222 |
| 四、显示过程分析 .....               | 222 |
| 五、LED 数码显示控制 PLC 编程 .....    | 223 |
| 第八节 自动配料系统 .....             | 226 |
| 一、控制要求 .....                 | 226 |
| 二、自动配料控制图 .....              | 226 |
| 三、I/O 地址表 .....              | 227 |
| 四、配料过程分析 .....               | 228 |
| 五、自动配料系统 PLC 编程 .....        | 228 |
| 第九节 机械手控制系统 .....            | 231 |
| 一、控制要求 .....                 | 231 |
| 二、机械手控制图 .....               | 231 |
| 三、I/O 地址表 .....              | 232 |
| 四、机械手动作过程分析 .....            | 232 |
| 五、机械手控制系统 PLC 编程 .....       | 233 |
| 第十节 网络读写 .....               | 235 |
| 一、控制要求 .....                 | 235 |
| 二、控制表 .....                  | 235 |
| 三、网络读写 PLC 编程 .....          | 235 |
| 第十一节 PLC 与打印机联机 .....        | 237 |
| 一、控制要求 .....                 | 237 |
| 二、联机控制图 .....                | 237 |
| 三、I/O 地址表 .....              | 238 |
| 四、PLC 与打印机联机系统 PLC 编程 .....  | 238 |
| 第十二节 PLC 集成脉冲输出控制步进电动机 ..... | 240 |
| 一、控制要求 .....                 | 240 |
| 二、步进电动机控制图 .....             | 241 |
| 三、I/O 地址表 .....              | 242 |
| 四、动作过程分析 .....               | 242 |
| 五、PLC 集成脉冲输出控制步进电动机系统 .....  | 243 |

### 第三篇 组态与 PLC 联机实例

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第十一章 联机实例 .....  | 245 |
| 第一节 开关按钮控制 ..... | 245 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 一、系统说明·····                  | 245 |
| 二、组态开关按钮控制画面·····            | 246 |
| 三、开关按钮控制 PLC 编程·····         | 259 |
| 四、开关按钮控制组态与 PLC 联机调试·····    | 259 |
| 第二节 指示报警灯·····               | 260 |
| 一、系统说明·····                  | 260 |
| 二、组态指示报警画面·····              | 261 |
| 三、指示报警 PLC 编程·····           | 265 |
| 四、指示报警组态与 PLC 联机调试·····      | 265 |
| 第三节 温度显示·····                | 266 |
| 一、系统说明·····                  | 266 |
| 二、组态温度显示画面·····              | 267 |
| 三、温度显示 PLC 编程·····           | 276 |
| 四、温度显示组态与 PLC 联机调试·····      | 278 |
| 五、仿真 PLC 模拟温度显示·····         | 278 |
| 第四节 变频控制·····                | 280 |
| 一、系统说明·····                  | 280 |
| 二、组态变频控制画面·····              | 280 |
| 三、变频控制 PLC 编程·····           | 283 |
| 四、变频控制组态与 PLC 联机调试·····      | 285 |
| 五、仿真 PLC 模拟变频控制·····         | 286 |
| 第五节 包衣机控制系统·····             | 287 |
| 一、包衣原液液位显示·····              | 287 |
| 二、包衣锅温度显示报警模块设计·····         | 289 |
| 附录 A S7-200 的特殊存储器 (SM)····· | 297 |
| 附录 B S7-200 错误代码·····        | 305 |
| 参考文献·····                    | 308 |

# 第一篇 组态软件

## 第一章 概 述

**本章重点：**了解组态软件的功能。

### 第一节 组态软件概述

在使用工控软件中，人们经常提到组态一词，组态的英文是“Configuration”，简单地讲，组态就是用应用软件中提供的工具、方法，完成工程中某一具体任务的过程。

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、硬盘及光驱等，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，因为软件都有内部属性，通过改变属性可以改变其规格（如大小、形状、颜色等）。

在组态概念出现之前，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。组态软件的出现，解决了这个问题。对于过去需要几个月的工作，通过组态几天就可以完成。

组态软件一般英文简称有三种，分别为 HMI/MMI/SCADA，对应全称为 Human and Machine Interface/Man and Machine Interface/Supervisory Control and Data Acquisition。HMI/MMI 翻译为人机接口软件，SCADA 翻译为监视控制和数据采集软件。目前组态软件的发展迅猛，已经扩展到企业信息管理系统，管理和控制一体化，远程诊断和维护以及在互联网上的一系列的数据整合。

“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。在工业控制技术的不断发展和应用过程中，PC（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：PC 技术保持了较快的发展速度，各种相关技术成熟；由 PC 构建的工业控制系统具有相对较低的成本；PC 的软件资源和硬件资源丰富，软件之间的互操作性强；基于 PC 的控制系统易于学习和使用，可以容易地得到技术方面的支持。在 PC 技术向工业控制领域的渗透中，组态软件占据着非常特殊而且重要的地位。

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。组态软件应该能支持各种工控设备和常见的通信协议，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 的概念，组态软件应该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，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。随着它的快速发展，实时数据库、实时控制、SCADA、通信及联网、开放数据接口、对 I/O 设备的广泛支持已经成为它的主要内容，随着技术的发展，监控组态软件将会不断被赋予新的内容。

## 第二节 组态软件在我国的发展及国内外主要产品介绍

### 一、组态软件在我国的发展

组态软件产品于 20 世纪 80 年代初出现，并在 20 世纪 80 年代末期进入我国。但在 20 世纪 90 年代中期之前，组态软件在我国的应用并不普及。究其原因，大致有以下几点。

① 国内用户还缺乏对组态软件的认识，项目中没有组态软件的预算，因此宁愿投入人力物力针对具体项目做长周期的繁冗的上位机的编程开发，也不采用组态软件。

② 在很长时间内，国内用户的软件意识还不强，面对价格不菲的进口软件（早期的组态软件多为国外厂家开发），很少有用户愿意去购买正版。

③ 当时国内的工业自动化和信息技术应用的水平还不高，组态软件提供了对大规模应用、大量数据进行采集、监控、处理并可以将处理的结果生成管理所需的数据的功能，国内的这些需求并未完全形成。

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、得不偿失的，同时，MIS (Management Information System, 管理信息系统) 和 CIMS (Computer Integrated Manufacturing System, 计算机集成制造系统) 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。因此，在 1995 年以后，组态软件在国内的应用逐渐得到了普及。

### 二、国内外主要产品介绍

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 方式与驱动程序通信，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: 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，Fix 6.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，但新版本与以往的 6.x 版本并不完全兼容。在 iFix 中，Intellution 的产品与

Microsoft 的操作系统、网络进行了紧密的集成。Intellution 也是 OPC (OLE for Process Control) 组织的发起成员之一。iFix 的 OPC 组件和驱动程序同样需要单独购买。

③ Citech: CiT 公司的 Citech 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: Siemens 的 WinCC 是一套完备的组态开发环境, Siemens 提供类 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 Siemens 的培训以掌握 WinCC 的应用。

⑤ 组态王: 组态王是国内一家较有影响的组态软件开发公司开发的。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。随着 Internet 技术日益渗透到生产、生活的各个领域,自动化软件的 e 趋势已发展成为整合 IT 与工厂自动化的关键。组态王 6.5 的 Internet 版本立足于门户概念,采用最新的 JAVA 2 核心技术,功能更丰富,操作更简单。整个企业的自动化监控将以一个门户网站的形式呈现给使用者,并且不同工作职责的使用者使用各自的授权口令完成操作,这包括现场的操作者可以完成设备的启停,中控室的工程师可以完成工艺参数的整定,办公室的决策者可以实时掌握生产成本、设备利用率及产量等数据。组态王 6.5 的 Internet 功能逼真再现现场画面,使您在任何时间、任何地点均可实时掌控企业的每一个生产细节,现场的流程画面、过程数据、趋势曲线、生产报表(支持报表打印和数据下载)、操作记录和报警等均可轻松浏览。当然您必须要有授权口令才能完成这些。用户还可以自己编辑发布的网站首页信息和图标,成为真正企业信息化的 Internet 门户。

⑥ Controx (开物): 华富计算机公司的 Controx2000 是全 32 位的组态开发平台,为工控用户提供了强大的实时曲线、历史曲线、报警、数据报表及报告功能。作为国内较早加入 OPC 组织的软件开发商, Controx 内建 OPC 支持,并提供数十种高性能驱动程序。提供面向对象的脚本语言编译器,支持 ActiveX 组件和插件的即插即用,并支持通过 ODBC 连接外部数据库。Controx 同时提供网络支持和 WebServer 功能。

⑦ ForceControl (力控): 大庆三维公司的 ForceControl (力控) 是国内较早就已经出现的组态软件之一。随着 Windows3.1 的流行,三维公司开发出了 16 位 Windows 版的力控,主要用于公司内部的一些项目。32 位的 1.0 版的力控,在体系结构上就已经具备了较为明显的先进性,其最大特征之一是基于真正意义的分布式实时数据库的三层结构,而且实时数据库结构为可组态的活结构。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 驱动数量方面,都得到了很大的提高。在很多环节的设计上,能从国内用户的角度出发,既注重实用性,又不失大软件的规范。

⑧ MCGS (Monitor and Control Generated System): 为用户提供了解决实际工程问题的完整方案和开发平台,能够完成现场数据采集、实时和历史数据处理、报警和安全机制、流程控制、动画显示、趋势曲线和报表输出以及企业监控网络等功能。使用 MCGS,用户无须具备计算机编程的知识,就可以在短时间内轻而易举地完成一个运行稳定、功能成熟、维护量小并且具备专业水准的计算机监控系统的开发工作。良好的体系结构、合理的程序设计、周到的用户理念使 MCGS 成功地度过开发期,也使北京昆仑通态快速的成为工控行业的佼佼者。

其他常见的组态软件还有 GE 的 Cimplicity、Rockwell 的 RsView、NI 的 LookOut、PCSoft 的 Wizcon，它们也都各有特色。

### 第三节 组态软件的功能特点及发展方向

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。

#### 一、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，这为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 接口进行通信，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。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功能，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 Interllution、Siemens、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 OPC 进行数据采集必将成为组态中更合理的选择。

#### 二、脚本的功能

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。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。

#### 三、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。增加功能最常用的手段是 ActiveX 组件的应用，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。

#### 四、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，需要对现场的大量数据进行流程分析和过程控制，以实现生产流程的调整和优化。现有的组态软件对这些方面的需求还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。

#### 五、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。

#### 六、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。

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需求，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（Advanced Process Control, APC）受到了过程工业界的普遍关注。先进过程控制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、软测量技术及智能控制（专家控制、模糊控制和神经网络控制）等，尤其是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。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。

### 第四节 推动组态软件发展的动力

#### 一、用户的需求

需求是推动组态软件发展的第一动力。组态软件市场的崛起一方面为最终用户节省了系统投资，另外也为用户解决了实际问题。现在用户购买组态软件虽然也需要一定的投资，但是和以前相比，投资额得到了大大降低。使用组态软件，用户可以做到“花了少量的钱，办

成了大事情”。

在中国的现代化建设中，新项目的上马、基础设施的改造需要组态软件，另一方面，传统产业的改造、原有系统的升级和扩容也需要组态软件的支持。

社会信息化的加速是组态软件市场增长的强大推动力。随着经济发展水平的提升，信息化社会将为组态软件带来更多的市场机会。

## 二、用户对组态软件的需求变化

专用系统对组态软件的需求所占比例日益提高。组态软件的灵活程度和使用效率是一对矛盾，虽然组态软件提供了很多灵活的技术手段，但是在多数情况下，用户只使用其中的一小部分，在有些应用领域，自动监控的目标及其特性比较单一（或可枚举，或可通过某种模板自主定义、添加、删除、编辑）且数量较多，用户希望自动生成大部分自动监控系统，例如在电梯自动监控、动力设备监控、铁路信号监控等应用系统。这种应用系统具有一些“傻瓜”型软件的特征，用户只需用组态软件做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，这样既满足了用户对简便性的要求，同时又配备了比较完善的编辑工具。