



全国高等职业教育规划教材

组态软件应用技术项目式教程

刘勇 主编

范丽玲 副主编

- 以组态王6.55软件为主要讲述对象
- 全书共3篇，通过9个项目进行讲解
- 所选项目源于工程实践及技能大赛



电子课件下载网址 www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育规划教材

组态软件应用技术项目式教程

主编 刘勇

副主编 范丽玲

图书在版编目(CIP)数据

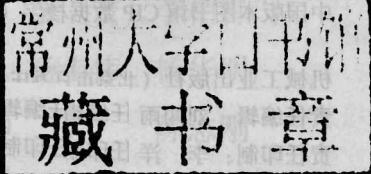
组态软件应用技术项目式教程

刘勇主编. —北京:机械工业出版社, 2015.10

ISBN 978-7-111-21493-0

I. ①组... II. ①刘... III. ①组态软件—教材

IV. ①TP813.72 ②TP813.73 ③TP813.74



机械工业出版社

地址: 北京市西城区百万庄大街24号 邮编: 100037

电话: (010) 88379833 网址: www.cmpbook.com

本书以介绍北京亚控科技发展有限公司的组态王软件为主,采用项目化模式进行编写。全书由9个项目组成,其内容遵循认知规律,循序渐进、由易到难。项目的选取都与实际应用联系密切,重要的知识点分散在各任务中逐次展开。为了展现各类型职业技能大赛对于组态软件的使用要求,本书的项目7~项目9分别介绍了WinCC、力控和MCGS组态软件的使用。

本书编者具有丰富的教学经验和工程实践经验,教学任务设计充分考虑了高职院校的现有实训条件,便于各院校的实际应用。本书可作为职业院校电气自动化类、机电一体化类及相关专业的教材,也可供相关工程技术人员参考。

为配合教学,本书配有电子课件,读者可以登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 免费注册后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369,电话(010) 88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

组态软件应用技术项目式教程 / 刘勇主编. —北京:机械工业出版社, 2015.10

全国高等职业教育规划教材

ISBN 978-7-111-51493-0

I. ①组… II. ①刘… III. ①软件开发—高等职业教育—教材
IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第206457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:刘闻雨

责任校对:张艳霞

责任印制:李洋

北京玥实印刷有限公司印刷

2015年11月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·12.5印张·307千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-51493-0

定价:29.90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

网络服务

服务咨询热线:(010) 88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010) 88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

出版

全国高等职业教育规划教材机电专业

编委会成员名单

主任 吴家礼

副主任 任建伟 张华 陈剑鹤 韩全立

盛靖琪 谭胜富

委员 (按姓氏笔画排序)

王启洋 王国玉 王建明 王晓东

代礼前 史新民 田林红 龙光涛

任艳君 刘靖华 刘震 吕汀

纪静波 何伟 吴元凯 陆春元

张伟 李长胜 李宏 李柏青

李晓宏 李益民 杨士伟 杨华明

杨欣 杨显宏 陈文杰 陈志刚

陈黎敏 苑喜军 金卫国 奚小网

徐宁 陶亦亦 曹人凤 盛定高

覃岭 程时甘 韩满林

秘书长 胡毓坚

副秘书长 郝秀凯

出版说明

《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》指出：到 2020 年，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系，推进人才培养模式创新，坚持校企合作、工学结合，强化教学、学习、实训相融合的教育教学活动，推行项目教学、案例教学、工作过程导向教学等教学模式，引导社会力量参与教学过程，共同开发课程和教材等教育资源。机械工业出版社组织全国 60 余所职业院校（其中大部分是示范性院校和骨干院校）的骨干教师共同策划、编写并出版的“全国高等职业教育规划教材”系列丛书，已历经十余年的积淀和发展，今后将更加紧密结合国家职业教育文件精神，致力于建设符合现代职业教育教学需求的教材体系，打造充分适应现代职业教育教学模式的、体现工学结合特点的新型精品化教材。

“全国高等职业教育规划教材”涵盖计算机、电子和机电三个专业，目前在销教材 300 余种，其中“十五”“十一五”“十二五”累计获奖教材 60 余种，更有 4 种获得国家级精品教材。该系列教材依托于高职高专计算机、电子、机电三个专业编委会，充分体现职业院校教学改革和课程改革的需要，其内容和质量颇受授课教师的认可。

在系列教材策划和编写的过程中，主编院校通过编委会平台充分调研相关院校的专业课程体系，认真讨论课程教学大纲，积极听取相关专家意见，并融合教学中的实践经验，吸收职业教育改革成果，寻求企业合作，针对不同的课程性质采取差异化的编写策略。其中，核心基础课程的教材在保持扎实的理论基础的同时，增加实训和习题以及相关的多媒体配套资源；实践性较强的课程则强调理论与实训紧密结合，采用理实一体的编写模式；涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法，同时重视企业参与，吸纳来自企业的真实案例。此外，根据实际教学的需要对部分课程进行了整合和优化。

归纳起来，本系列教材具有以下特点：

- 1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度，强调专业技术应用能力的训练，适当增加实训环节。
- 3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述容易理解、清晰简洁，多用图表来表达信息；增加相关技术在生产中的应用实例，引导学生主动学习。
- 4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新，及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念，并积极支持新专业的教材建设。
- 5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合，提高教学服务水平，为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快，加之我们的水平和经验有限，因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和疏漏。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息，以利于我们今后不断提高教材的出版质量，为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

随着计算机的普及,为了提高控制过程的直观性及编程的快速性,目前在工控机上利用组态软件直接对工业工程进行显示、存储、控制并在网络上进行数据共享已成为大势所趋。国内外市场主流组态软件主要分为两类:一类是由国外厂商设计提供的组态软件,如 FIX、Intouch、WinCC、LabView 等;另一类是由国内厂商提供的组态软件,如力控、组态王、世纪星等。本书以北京亚控科技发展有限公司开发的“组态王 6.55”为基础,结合具体工作任务讲解“组态王 6.55”在工程实践中关键的知识点和技能点,采用实际的工程项目,在有限的时间内使读者能掌握制作组态监控的一般过程。

本书遵循“以就业为导向、以能力为本位”的教育理念,根据专业职业能力培养的要求,采用项目化教学的方法进行内容设计,坚持在“做中学”。全书分为 3 篇共 9 个项目,内容包括水位控制系统的制作、组态王软件的基本操作、交通信号灯控制系统的设计与调试、双容水箱液位串级控制系统的设计与调试、35t/h 工业链条炉计算机控制系统设计与调试、泵站计算机监控系统的制作、变频调速与五自由度机械手控制、风光互补发电系统安装与调试、自动化生产线安装与调试。

本书由山东职业学院刘勇担任主编,北京亚控科技发展有限公司范丽玲工程师担任副主编,山东职业学院陈海燕参与编写。其中项目 1~5、7、8 由刘勇编写,项目 6 由范丽玲编写,项目 9 由陈海燕编写。全书由刘勇统稿。本书在编写过程中得到了南京康尼科技实业有限公司钱建银经理、高金祥工程师和山东职业学院赵振老师的大力支持,在此表示衷心感谢。在编写过程中,编者参阅了许多同行专家编著的文献,在此一并表示真诚的感谢。

限于编者经验与水平有限、书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

出版说明

目 录

出版说明

前言

绪论

第一篇 组态王软件基本知识

| | |
|----------------------------|----|
| 项目 1 水位控制系统的制作 | 2 |
| 任务 1.1 组态王软件的介绍 | 2 |
| 1.1.1 组态王软件概述 | 2 |
| 1.1.2 组态王与 I/O 设备 | 2 |
| 1.1.3 上位机与下位机的通信 | 3 |
| 1.1.4 建立应用工程的一般步骤 | 3 |
| 任务 1.2 熟悉组态王工程管理器、浏览器和开发系统 | 3 |
| 1.2.1 组态王工程管理器 | 3 |
| 1.2.2 组态王工程浏览器 | 4 |
| 1.2.3 组态王工程开发系统 | 5 |
| 任务 1.3 水位控制系统的制作 | 5 |
| 1.3.1 水位控制系统的要求 | 5 |
| 1.3.2 水位控制系统的建立过程 | 5 |
| 1.3.3 水位控制系统的运行与调试 | 12 |
| 项目 2 组态王软件的基本操作 | 14 |
| 任务 2.1 变量的定义与管理 | 14 |
| 2.1.1 变量的类型 | 14 |
| 2.1.2 变量的定义 | 15 |
| 2.1.3 变量域 | 16 |
| 任务 2.2 图形及动画连接 | 18 |
| 2.2.1 温度计的制作 | 20 |
| 2.2.2 时钟的制作 | 22 |
| 2.2.3 图库精灵的制作 | 23 |
| 任务 2.3 趋势曲线的制作 | 25 |
| 2.3.1 实时趋势曲线的制作 | 25 |
| 2.3.2 历史趋势曲线的制作 | 31 |
| 任务 2.4 报表的制作 | 36 |
| 任务 2.5 报警窗口的制作 | 39 |

| | | |
|-----|--------------------------------|----|
| 100 | 任务 2.6 组态王的系统安全管理 | 46 |
| 101 | 2.6.1 组态王开发系统的系统安全管理 | 46 |
| 101 | 2.6.2 组态王运行系统的系统安全管理 | 47 |
| 101 | 任务 2.7 组态王的配方管理 | 54 |
| 101 | 2.7.1 配方的工作原理 | 55 |
| 101 | 2.7.2 配方模板的创建 | 55 |
| 101 | 2.7.3 配方使用实例 | 58 |
| 201 | 第二篇 组态王软件进阶 | |
| 100 | 项目 3 交通信号灯控制系统的设计与调试 | 61 |
| 801 | 任务 3.1 交通信号灯控制系统方案设计 | 61 |
| 101 | 3.1.1 交通信号灯控制系统要求 | 62 |
| 111 | 3.1.2 交通信号灯控制系统方案设计 | 62 |
| 111 | 3.1.3 计算机与 PLC 的通信方式 | 63 |
| 111 | 任务 3.2 交通信号灯控制系统上位机实现 | 66 |
| 111 | 3.2.1 设备组态 | 67 |
| 111 | 3.2.2 变量组态 | 67 |
| 131 | 3.2.3 画面组态 | 68 |
| 130 | 任务 3.3 交通信号灯控制系统控制程序的编制 | 70 |
| 130 | 3.3.1 梯形图经验设计法设计控制程序 | 71 |
| 130 | 3.3.2 顺序控制设计法设计控制程序 | 73 |
| 131 | 任务拓展: 采用组态王的应用程序命令语言实现控制 | 74 |
| 131 | 任务 3.4 交通信号灯控制系统的调试 | 75 |
| 131 | 3.4.1 PLC 控制程序的调试 | 76 |
| 131 | 3.4.2 上位机监控软件的调试 | 77 |
| 131 | 项目 4 双容水箱液位串级控制系统的设计与调试 | 79 |
| 131 | 任务 4.1 双容水箱液位控制系统的硬件组成 | 79 |
| 131 | 4.1.1 AE2000A 实验对象简介 | 80 |
| 131 | 4.1.2 双容水箱液位控制系统的硬件简介 | 81 |
| 140 | 任务 4.2 双容水箱液位控制系统控制策略的选择 | 83 |
| 141 | 4.2.1 PID 算法简介 | 84 |
| 141 | 4.2.2 串级控制基本概念及组成结构 | 88 |
| 141 | 4.2.3 串级控制系统的工作过程 | 89 |
| 141 | 4.2.4 双容水箱液位控制系统串级控制设计 | 89 |
| 141 | 任务 4.3 双容水箱液位控制系统上位机监控软件设计 | 90 |
| 141 | 4.3.1 工程的建立 | 90 |
| 141 | 4.3.2 设备的配置 | 91 |
| 123 | 4.3.3 变量的定义 | 93 |
| 121 | 4.3.4 监控画面的制作 | 98 |

| | | |
|-------------|--------------------------------|------------|
| 任务 4.4 | 双容水箱液位控制系统的调试 | 101 |
| 4.4.1 | 设备的连接与检查 | 101 |
| 4.4.2 | 系统连线图 | 101 |
| 4.4.3 | 实验装置的启动 | 103 |
| 4.4.4 | 参数整定方法 | 103 |
| 项目 5 | 35t/h 工业链条炉计算机控制系统设计与调试 | 105 |
| 任务 5.1 | 工业链条炉计算机控制系统方案设计 | 105 |
| 5.1.1 | 项目要求 | 105 |
| 5.1.2 | 锅炉计算机控制系统的现状 | 106 |
| 5.1.3 | 链条锅炉工艺简介及控制任务 | 107 |
| 5.1.4 | 工业链条炉计算机控制系统的设计 | 108 |
| 任务 5.2 | 工业链条炉计算机控制系统上位机监控软件制作 | 110 |
| 5.2.1 | 设备的定义 | 111 |
| 5.2.2 | 变量的定义 | 111 |
| 5.2.3 | 各监控画面的设计 | 111 |
| 任务 5.3 | 工业链条炉计算机控制系统控制程序编写 | 113 |
| 5.3.1 | 组态王命令语言的应用 | 114 |
| 5.3.2 | 汽包水位的三冲量控制算法的实现 | 123 |
| 任务 5.4 | 工业链条炉计算机控制系统调试 | 126 |
| 5.4.1 | 系统硬件的相关设置和测试 | 126 |
| 5.4.2 | 各控制系统的调试 | 129 |
| 项目 6 | 泵站计算机监控系统的制作 | 131 |
| 任务 6.1 | 泵站计算机监控系统的方案设计 | 131 |
| 6.1.1 | 总体方案的设计 | 132 |
| 6.1.2 | 监控软件方案的设计 | 133 |
| 6.1.3 | 系统的硬件选型 | 133 |
| 任务 6.2 | 泵站计算机监控系统监控软件的制作 | 135 |
| 6.2.1 | 监控主画面的制作 | 136 |
| 6.2.2 | 报警界面的制作 | 137 |
| 6.2.3 | 数据库查询界面制作 | 140 |
| 6.2.4 | 数据报表的制作 | 143 |

第三篇 组态软件拓展篇

| | | |
|-------------|-----------------------|------------|
| 项目 7 | 变频调速与五自由度机械手控制 | 148 |
| 7.1 | 项目任务书 | 148 |
| 7.1.1 | 设备组成及工作情况描述 | 149 |
| 7.1.2 | 需要完成的工作任务 | 149 |
| 7.2 | 组态监控任务的实现 | 153 |
| 7.3 | 项目实际操作技术要点 | 155 |

| | |
|--------------------|-----|
| 项目 8 风光互补发电系统安装与调试 | 156 |
| 8.1 项目任务书 | 156 |
| 8.1.1 设备介绍 | 156 |
| 8.1.2 竞赛内容 | 156 |
| 8.2 监控系统任务实施 | 159 |
| 8.2.1 设备的定义 | 159 |
| 8.2.2 变量定义 | 160 |
| 8.2.3 画面组态 | 161 |
| 8.3 项目评分细则 | 164 |
| 项目 9 自动化生产线安装与调试 | 166 |
| 9.1 竞赛设备及任务描述 | 166 |
| 9.1.1 设备组成及工作情况描述 | 166 |
| 9.1.2 需要完成的工作任务 | 167 |
| 9.2 组态用户界面的实现 | 176 |
| 9.2.1 工程分析和创建 | 176 |
| 9.2.2 安全机制 | 178 |
| 9.2.3 欢迎界面组态 | 179 |
| 9.2.4 安装测试界面组态 | 182 |
| 9.2.5 运行界面组态 | 186 |
| 9.3 评分方式 | 189 |
| 参考文献 | 190 |

组态软件在国内是一个约定俗成的叫法，并没有明确的定义，它可以理解为“工控软件”。“组态 (Configure)”的含义是“配置”“设定”“设置”等，是指用“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。通常将“二次开发”称为“二次开发平台”。“监控 (Supervisory)”是指“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、控制和智能

监控组态软件现已成为工业自动化系统的必要组成部分，即“基本单元”软件，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，以期开拓市场促进大批量的销售，从中获取利润。作为自动化通用型工具软件，组态软件始终处于“承上启下”的地位。用户在涉及工业信息化的项目中，如果涉及组态，首先会考虑使用组态软件。因此，组态软件几乎应用于所有的工业信息化项目。用的多样性，给组态软件的性能指标、使用方式、接口方式都提出了很多新的要求，一些挑战。这些需求对组态软件系统结构带来的冲击是巨大的，对组态软件的技术发展起到了关键的促进作用。

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 InTouch、西门子 WinCC、Citect 和 LabView 等。国内厂商以力控、亚控、MCGS 等为主。此外尚有 5~10 个厂商从事监控组态软件业务，在国内市场上，高端市场仍被国外垄断，但国内产品已经开始抢占一些高端市场，并且所占比例在逐渐增长。

绪 论

组态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设置，自动执行特定任务，满足使用者要求的目的。在工程实践中所谓的组态，就是工程技术人员按照应用要求，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”的概念是伴随着集散控制系统（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。由于每一套 DCS 都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，便可以生成适合自己需求的应用系统，每个 DCS 厂商在 DCS 中都预装了系统软件和应用软件，而其中的应用软件实际上就是组态软件，但一直没有人给出明确的定义，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”。

组态软件，又称为组态监控系统软件，译自英文 Supervisory Control and Data Acquisition（数据采集与监视控制），即 SCADA。它是指一些数据采集与过程控制的专用软件。它们处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。在电力系统以及电气化铁道上又称为远动系统（Remote Terminal Unit System）。

组态软件在国内是一个约定俗成的叫法，并没有明确的定义，它可以理解为“组态式监控软件”。“组态（Configure）”的含义是“配置”“设定”“设置”等，是指用户通过类似“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。它有时也称为“二次开发”，组态软件则称为“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。

监控组态软件现已成为工业自动化系统的必要组成部分，即“基本单元”或“基本元件”，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，以期依靠强大的市场促进大批量的销售，从中获取利润。作为自动化通用型工具软件，组态软件在自动化系统中始终处于“承上启下”的地位。用户在涉及工业信息化的项目中，如果涉及实时数据采集，首先会考虑使用组态软件。因此，组态软件几乎应用于所有的工业信息化项目当中。应用的多样性，给组态软件的性能指标、使用方式、接口方式都提出了很多新的要求，也存在一些挑战。这些需求对组态软件系统结构带来的冲击是巨大的，对组态软件的技术发展起到了关键的促进作用。

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、Citect 和 LabView 等。国内厂商以力控、亚控、MCGS 等为主，除此以外尚有 5~10 个厂商从事监控组态软件业务，在国内市场上，高端市场仍被国外产品垄断，但国内产品已经开始抢占一些高端市场，并且所占比例在逐渐增长。

第一篇 组态王软件基本知识

项目1 水位控制系统的制作



项目引入

本项目采用组态王软件自带的仿真 PLC 中的自动加 1 寄存器控制液位的变化, 通过一个简单的水位控制, 详细介绍了利用组态软件制作水位控制系统的一般过程。通过本项目的学习, 使读者了解组态王软件的构成和各部分的使用, 掌握制作工程的一般过程。

任务 1.1 组态王软件的介绍

1.1.1 组态王软件概述

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。它基于 Microsoft Windows XP 操作系统, 用户在企业网络的所有层次的各个位置上都可以及时获得系统的实时信息。采用组态王软件开发工业监控工程系统, 可以极大地增强用户生产控制能力、提高工厂的生产力和效率、提高产品的质量、减少成本及原材料的消耗。它适用于从单一设备的生产运营管理和故障诊断, 到网络结构分布式大型集中监控管理系统的开发。

组态王软件结构由工程管理器、工程浏览器及运行系统三部分构成。

- 1) 工程管理器。工程管理器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。
- 2) 工程浏览器。工程浏览器是一个工程开发设计工具, 用于创建监控画面、监控设备及相关变量、动画链接、命令语言以及设定运行系统配置等。
- 3) 运行系统。工程运行界面, 从采集设备中获得通信数据, 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操作。

1.1.2 组态王与 I/O 设备

组态王软件作为一个开放型的通用工业监控软件, 支持与国内外常见的 PLC、智能模块、智能仪表、变频器、数据采集板卡(如西门子 PLC、莫迪康 PLC、欧姆龙 PLC、三菱 PLC、研华模块等)通过常规通信接口(如串口方式、USB 接口方式、以太网、总线、

GPRS 等)进行数据通信。

组态王软件与 I/O 设备进行通信一般是通过调用*.dll 动态库来实现的,不同的设备、协议对应不同的动态库。工程开发人员无须关心复杂的动态库代码及设备通信协议,只要使用组态王提供的设备定义向导,即可定义工程中使用的 I/O 设备,并通过变量的定义实现与 I/O 设备的关联,对用户来说既简单又方便。

1.1.3 上位机与下位机的通信

上位机是指可以直接发出操控命令的计算机,一般是 PC,屏幕上显示各种信号变化(液压、水位、温度等)。下位机是直接控制设备获取设备状况的计算机,一般是 PLC/单片机一类。上位机发出的命令首先给下位机,下位机再根据此命令解释成相应的时序信号直接控制相应设备。下位机不时读取设备状态数据(一般为模拟量),转换成数字信号反馈给上位机。

上位机和下位机通信可以采用不同的通信协议,如采用 RS-232C 的串口通信,或者采用 RS-485 串行通信。当用计算机和 PLC 通信的时候不但可以采用传统的 D 形式的串行通信,还可以采用更适合工业控制的双线 PROFIBUS-DP 通信,采用封装好的程序开发工具就可以实现 PLC 和上位机的通信。当然也可以自己编写驱动类的接口协议控制上位机和下位机的通信。

1.1.4 建立应用工程的一般步骤

建立新组态王工程的一般过程如下。

- 1) 设计图形界面(定义画面)。
- 2) 定义设备。
- 3) 构造数据库(定义变量)。
- 4) 建立动画连接。
- 5) 运行与调试。

需要说明的是,这 5 个步骤并不是完全独立的,事实上,前 4 个步骤常常是交错进行的。在用组态王画面开发系统编制工程时,要按照此过程考虑如下 3 个方面。

1) 图形。用户希望得到怎样的图形界面?也就是怎样用抽象的图形界面来模拟实际的工业现场和相应的工控设备。

2) 数据。怎样用数据来描述工控对象的各种属性?也就是创建一个具体的数据库,此数据库中的变量反映了工控对象的各种属性,比如温度、压力等。

3) 连接。数据和图形界面中图素的连接关系是什么?也就是画面上的图素以怎样的动画来模拟现场设备的运行,以及怎样让操作者输入控制设备的指令。

任务 1.2 熟悉组态王工程管理器、浏览器和开发系统

1.2.1 组态王工程管理器

双击桌面上的组态王快捷图标,就进入如图 1-1 所示的组态王“工程管理器”窗口。

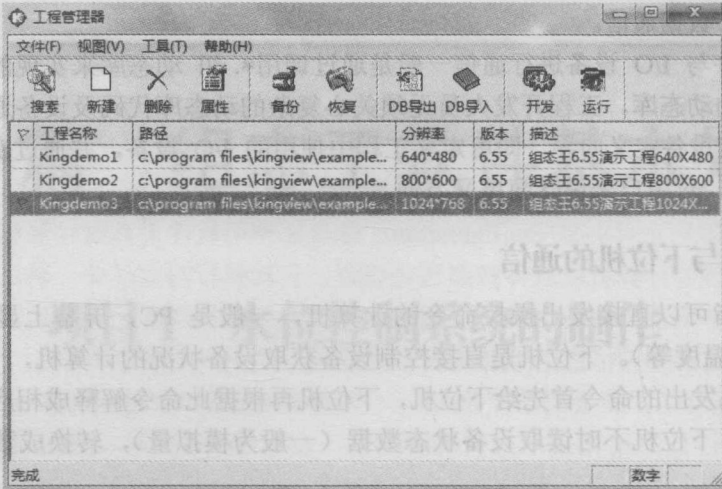


图 1-1 组态王“工程管理器”窗口

对于系统集成商和用户来说，一个系统开发人员可能保存有很多个组态王工程，对于这些工程的集中管理以及新开发工程中的工程备份等都是比较繁琐的事情。工程管理器实现了对组态王各种版本工程的集中管理，使用户在进行工程开发和工程的备份、数据词典的管理上方便了许多。其主要作用就是为用户集中管理本机上的所有组态王工程。工程管理器的主要功能包括：新建工程、删除工程、搜索指定路径下的所有组态王工程、修改工程属性、工程的备份和恢复、数据词典的导入导出、切换到组态王开发或运行环境等。

1.2.2 组态王工程浏览器

组态王软件安装以后，在工程管理器中就自动带有“kingdemo3”示例工程。双击工程管理器中的“kingdemo3”，进入“工程浏览器”窗口，如图 1-2 所示。

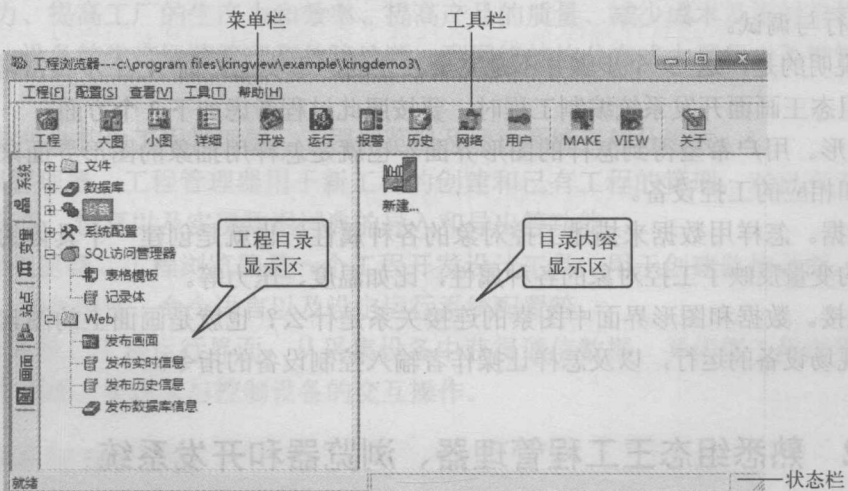


图 1-2 组态王“工程浏览器”窗口

工程浏览器是组态王的一个重要组成部分，它将图形画面、命令语言、设备驱动程序、

配方、报警、网络等工程元素集中管理，工程人员可以一目了然地查看工程的各个组成部分。工程浏览器简便易学，操作界面和 Windows 中的资源管理器非常类似，为工程的管理提供了方便高效的手段。

1.2.3 组态王工程开发系统

在浏览器的工程目录显示区，单击文件前的“+”，单击“画面”，然后在目录内容显示区双击任意一个图标，就显示该画面，进入组态王“开发系统”窗口，如图 1-3 所示。

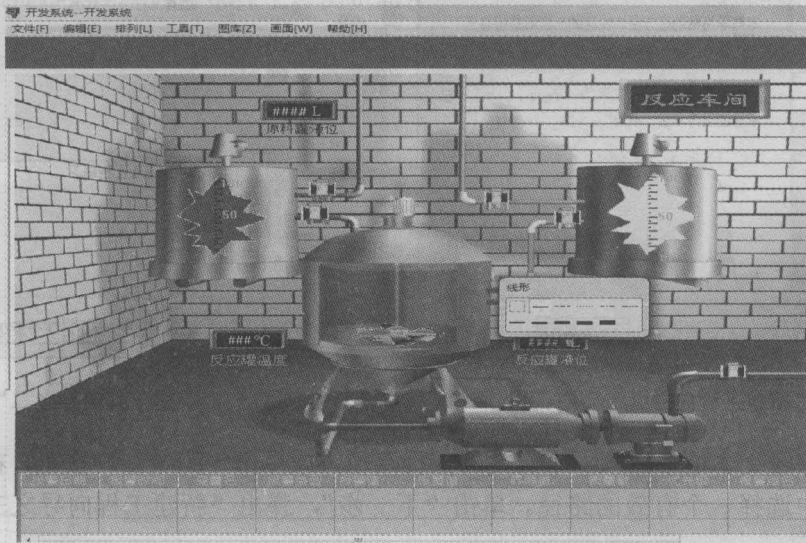


图 1-3 组态王“开发系统”窗口

进入组态王开发系统后，就可以为每个工程建立数目不限的画面，在每个画面上根据用户的要求建立相应的静态或动态图形对象。组态王采用面向对象的编程技术，使用户可以方便地建立画面的图形界面。用户构图时可以像搭积木那样利用系统提供的图形对象完成画面的生成。同时，组态王支持画面之间图形对象复制，可重复使用以前的开发结果。

任务 1.3 水位控制系统的制作

1.3.1 水位控制系统的要求

本系统要求利用组态王 6.55 自身拥有的硬件仿真 PLC 作为硬件设备，采用仿真 PLC 的自加 1 寄存器实现液位在 0~100 范围内循环反复。要求监控画面能显示储液罐液位的变化情况和液位的实际值。

1.3.2 水位控制系统的建立过程

1. 建立组态王新工程

建立新的组态王工程，需首先为工程指定工作目录（或称为“工程路径”）。

“组态王”用工作目录标识工程，不同的工程应置于不同的目录下。工作目录下的文件由组态王自动管理。

启动组态王工程管理器 (ProjManager)，选择主菜单“文件→新建工程”或单击“新建”按钮，弹出“新建工程向导之一”对话框，如图 1-4 所示。单击“下一步”，弹出“新建工程向导之二”对话框，如图 1-5 所示。

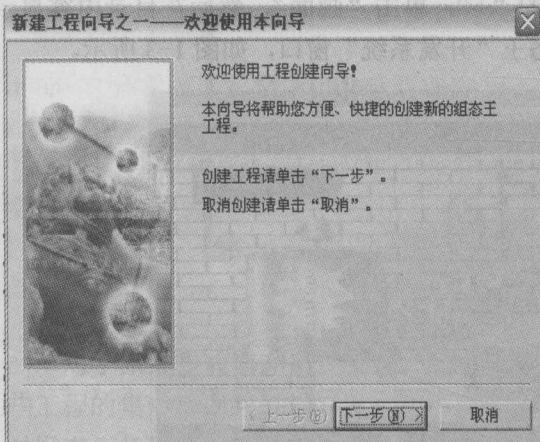


图 1-4 “新建工程向导之一”对话框

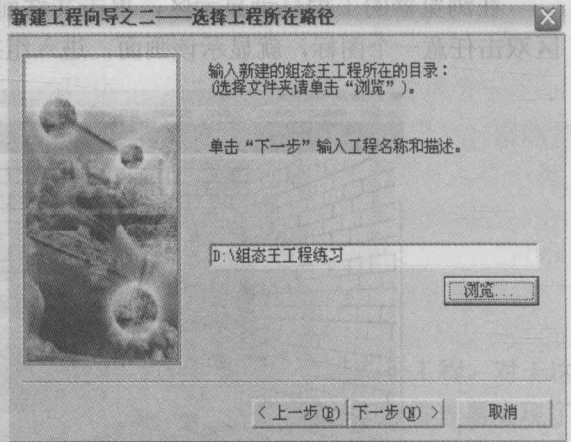


图 1-5 “新建工程向导之二”对话框

在工程路径文本框中输入一个有效的工程路径，或单击“浏览...”按钮，在弹出的路径选择对话框中选择一个有效的路径。单击“下一步”，弹出“新建工程向导之三”对话框，如图 1-6 所示。

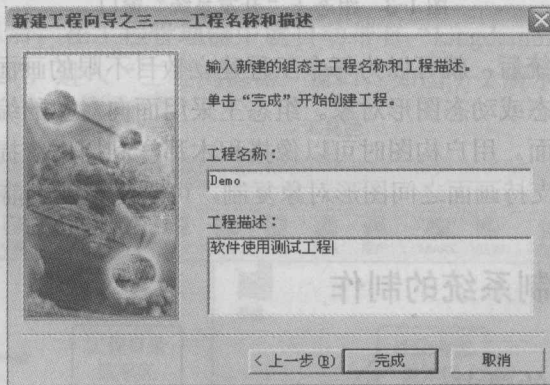


图 1-6 “新建工程向导之三”对话框

在“工程名称”文本框中输入工程的名称，该工程名称同时将被作为当前工程的路径名称。在“工程描述”文本框中输入对该工程的描述性文字。工程名称长度应小于 32B，工程描述长度应小于 40B。单击“完成”，即完成工程的新建。

2. 创建组态画面

进入组态王开发系统后，就可以为每个工程建立数目不限的画面，在每个画面上生成互相关联的静态或动态图形对象。这些画面都是由“组态王”提供的类型丰富的图形对象组成

的。系统为用户提供了矩形（圆角矩形）、直线、椭圆、扇形（圆弧）、点位图、多边形、文本等基本图形对象，以及按钮、趋势曲线窗口、报警窗口、报表等复杂图形对象；提供了对窗口内图形对象任意移动、缩放、改变形状、复制、删除、对齐等编辑操作；全面支持键盘、鼠标绘图，并可提供对图形对象的颜色、线型、填充属性进行改变的操作工具。

组态王采用面向对象的编程技术，使用户可以方便地建立画面的图形界面。创建图形画面的过程如下。

第一步：定义新画面。

进入新建的组态王工程，选择工程浏览器左侧工程目录显示区“文件→画面”，在工程浏览器右侧用鼠标双击“新建”图标，弹出对话框如图 1-7 所示。

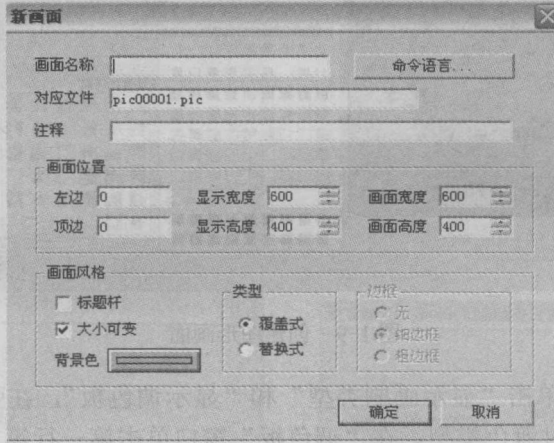


图 1-7 “新画面”对话框

在“画面名称”处输入新的画面名称，如 test，其他属性不用更改。单击“确定”按钮进入内嵌的组态王画面开发系统，如图 1-8 所示。

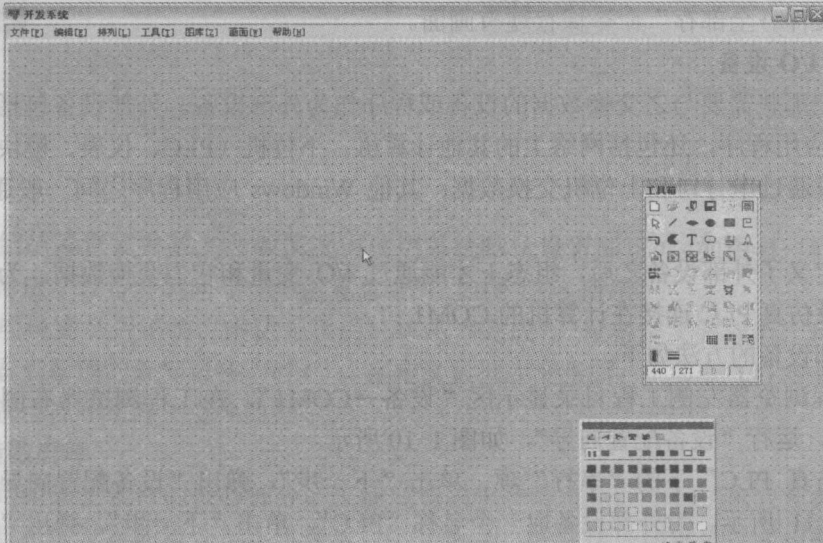


图 1-8 组态王画面开发系统