

电气自动化通用设备应用系列

组态王软件 入门与典型应用

王 建 宋永昌 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电气自动化通用设备应用系列

组态王软件 入门与典型应用

主 编 王 建 宋永昌
副主编 王春晖 黄 河 洪 慧 窦 垒
参 编 赵国利 王震宇 汪东震 杨 军
徐洪亮 张 波 杨 峥 魏福江
季海峰 郝鑫虎 刘日晨 史海威
韩春梅 陈攀登



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据企业生产实际,结合典型项目的 PLC 程序,详细介绍了工业组态王软件的实用技术,实例设计紧贴生产一线。主要内容包括组态王软件的基础知识、组态王软件的使用和组态王软件的综合应用等。

本书内容取材于生产一线,实用性强,是电气自动化专业高技能型人才“四新”技术的培养用书,既可作为企业培训部门、职业技能鉴定培训机构的教材,也可作为从事自动控制应用及开发的工程技术人员的参考书,还可作为有关人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

组态王软件入门与典型应用 / 王建, 宋永昌主编. —北京:
中国电力出版社, 2014. 8

(电气自动化通用设备应用系列)

ISBN 978-7-5123-5927-7

I. ①组… II. ①王… ②宋… III. ①工业监控系统-应用
软件 IV. ①TP277

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 108661 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 14.625 印张 256 千字

印数 0001—3000 册 定价 39.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

根据国家高技能人才战略的要求，在“十二五”期间，要完善高技能型人才培养体系建设，加快培养一大批结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识建设技能型高技能人才这一建设目标。“十二五”规划纲要要是加快推进人才强国战略、提升产业工人队伍整体素质、增强我国核心竞争力和自主创新能力的的重要举措。

为加快培养一大批数量充足、结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型的高技能人才，为中国制造行业“制造”千万能工巧匠，我们组织有关专家、学者和高级技师编写了一套“电气自动化通用设备应用系列丛书”。在本丛书的编写过程中，贯彻了“简明实用，突出重点”的原则，把编写重点放在以下几个方面。

第一，内容上突出新知识、新技术、新工艺和新材料。力求反映电气自动化的“四新”技术的应用，涵盖了可编程控制器、变频器、单片机、触摸屏、传感器以及工控组态等现代工业支柱的内容。

第二，坚持以能力为本，编写形式上采用了理论和技能全面兼顾的模式，力求使本书在编写形式上有所创新，以任务驱动型为主线，使本书更实用。

第三，本书从推广综合应用的角度出发，突出了各项技术的综合和典型应用，服务于生产实际。

但愿本书为广大电气工作人员所乐用，使本书成为您的良师益友！

由于编者的经验和水平有限，书中难免存在疏漏，敬请广大读者对本书提出宝贵的意见。

编者

前言

第1章 组态软件及其发展	1
1.1 组态软件的概念	1
1.2 组态软件的组成	1
1.3 组态软件的发展	3
1.4 组态软件的特点	5
第2章 组态王软件介绍与应用	7
2.1 Kingview 概述	7
2.2 变量的定义与管理	38
2.3 Kingview I/O 设备管理	64
2.4 Kingview 画面的组态	88
2.5 趋势曲线	121
2.6 报警和事件	146
2.7 命令语言	154
2.8 运行环境	163
2.9 图库	173
2.10 报表系统	185
第3章 综合应用	197
3.1 物料生产线检测控制	197
3.2 两轴机械手运动控制	211
3.3 啤酒生产线装箱控制	217
参考文献	227

第 1 章 组态软件及其发展

学习目的



1. 了解组态软件的概念及其发展。
2. 了解组态软件的组成及其特点。

◎ [基础知识]

组态软件是指数据采集与过程控制的专用软件，是在自动控制系统监控层的软件平台和开发环境，为用户提供快速构建工业自动控制系统监控的功能。在组态概念出现之前，要实现具体的任务，都要经过编写程序来实现，如使用 BASIC、C、Fortran 等语言，编写程序不但工作量大、周期长，而且一旦工业被控对象稍有变动，必须修改该系统的源程序。组态软件的出现，很好地解决了这个问题。

1.1 组态软件的概念

组态软件是数据采集监控系统 SCADA 的软件平台工具，是工业应用软件的一个重要组成部分，它具有丰富的设置项目，使用方式灵活，功能强大。

在工业控制中，组态一般是指通过对软件采用非编程的操作方式，主要有参数填写、图形连接和文件生成等，使得软件或者整个系统具有某种特定的功能，由于用户对于计算机控制系统的要求千差万别，而开发商又不能专门地为了某一具体用户针对性地开发系统，所以，只能事先开发出一套具有一定通用性的软件开发平台，然后，再根据用户的要求在软件开发平台上进行二次开发，从而缩短项目的开发周期，相应的软件开发平台就是我们所谓的组态软件。

1.2 组态软件的组成

组态软件的结构划分有多种标准，这里以实用软件的工作阶段和软件体系

的成员结构两种标准来分析其组成。

1. 组态软件的结构划分

以使用软件的工作阶段进行划分,也可以说是按照系统环境进行划分。从总体上来说,组态软件由以下两大部分构成。

(1) 系统开发环境。系统开发环境是自动化工程设计为实施其控制方案,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一种工作环境。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的时候使用。系统的开发工作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,等等。

(2) 系统运行环境。在系统运行环境中,目标应用程序被装入计算机内存中并投入实时运行,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,等等。组态软件支持在线组态技术,即使在不退出系统运行环境的情况下也可以直接进入组态环境并修改组态,使修改后的组态可以直接生效。在自动化工程设计当中最先接触到的一定是系统的开发环境,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,完成一个具体工程项目的要求。

2. 按成员构成划分

组态软件因为功能强大,而每一个具体功能又具有一定的独立性,因此其组成形式是一个集成软件平台,由若干个程序组件构成。

(1) 应用程序管理器。应用程序管理器是为了提供相应应用程序的搜索、备份、压缩、建立、打包等功能的专用管理工具,在自动化工程设计中应用组态软件的工程设计时,经常会遇到组态数据的备份情况,引用以往成功项目中的部分组态画面,迅速地了解计算机中保存的应用项目等,这些都可以在应用程序管理器当中进行。

(2) 图形界面开发程序。图形界面开发程序主要是为设计人员实施控制方案,在图形编辑工具的支持下进行图形系统开发工作的开发环境,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,真实地反映现场的工作环境。

(3) 图形界面运行程序。在系统运行环境下,图形工具应用系统被图形界面运行程序装入计算机内并投入实时运行系统当中,以调试工程的具体功能。

(4) 实时数据库系统组态程序。组态软件只在图形开发环境中增加简单的数据管理功能,因而不具备完整的实时数据库系统,目前比较先进的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、增强数据的处理能力,

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、数据类型以及相关的各种参数，等等。

(5) 实时数据库系统运行程序。在系统运行时，目标实时数据库及其应用系统被实时数据库运行程序调用，并且预定的各种数据计算功能、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。

(6) I/O 驱动程序。I/O 驱动程序是组态软件中必不可少的组成部分，用于 I/O 设备的通信、数据的相互交换。DDE 客户端和 OPC 客户端是两个通用的标准 I/O 驱动程序，用来支持 DDE 和 OPC 标准的 I/O 设备通信，多数组态软件 DDE 驱动程序被整合在实时数据库或者图形系统中，而 OPC 客户端多数独立存在。

1.3 组态软件的发展

组态软件产品于 20 世纪 80 年代初出现，并在 80 年代末期进入我国。但在 90 年代中期，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) 人们对组态软件不了解，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编程开发，而不采用组态软件。

(2) 当时国外的组态软件价格普遍偏高。

(3) 当时国内的工业自动化和信息技术应用的水平还不高，组态软件不能满足大规模的应用、大量数据的采集、监控、处理并利用处理结果生成管理所需的数据的需求。

随着工业控制系统应用的深入，人们意识的提高，在 1995 年以后，组态软件在国内的应用逐渐得到了普及。下面就对几种组态软件分别进行介绍。

1. 国外组态软件

(1) InTouch。Wonderware 的 InTouch 堪称组态软件的开山鼻祖，是最早进入我国的组态软件之一，在 20 世纪 80 年代末，90 年代初期，基于 Windows 3.1 的 InTouch 软件曾让我们耳目一新，并且 InTouch 提供丰富的图库。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 版本已经完全基于 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，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。Intellution 将自己最新的产品命名为 iFix，在 iFix 中，Intellution 提供了强大的组态功能，原有的 Script 语言改为 VBA，并且在内部集成了微软的 VBA 开发环境，在 iFix 中，Intellution

的产品与 Microsoft 的操作系统、网络进行紧密的集成。Intellution 也是 OPC 组织的发起成员之一。

(3) Citech。澳大利亚 CiT 公司的 Citech 也是较早进入中国市场的组态产品。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,而不是面向工控用户。与 iFix 不同的是,Citech 的脚本语言并不是面向对象的,而是类似于 C 语言的,这无疑为用户的二次开发增加了难度。

(4) WinCC。德国 Simens 的 WinCC 也是一套完备的组态开发环境,Simens 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 Simens 的培训以掌握 WinCC 的应用。

2. 国内组态软件

目前国产化的组态软件产品正在成为市场上的一支新生力量,近年来具有一定影响力的产品有组态王、MCGS、力控等。

(1) Kingview (组态王)。北京亚控自动化软件有限公司开发的组态王,是国内较有影响力的组态软件。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和多种硬件驱动程序。具有易用性、开放性和集成性的特点。应用组态王工程师可以把主要精力放在控制对象上,而不是在形形色色的通信协议、复杂的图形处理、枯燥的数字统计上。只需进行填表式的操作,即可生成适用于用户的 SCADA (监控和数据采集系统),它还可以在整个生产企业内部将各种系统和应用集成在一起,实现厂级自动化的目标。

(2) ForceControl (力控)。大庆三维公司的 ForceControl 从时间概念上来说,也是国内较早出现的组态软件之一,在 1999~2000 年,力控得到了长足的发展,在很多环节的设计上,力控都能从国内用户的角度出发,既注重实用性,又不失大软件的风范。另外,公司在产品的培训、用户技术支持等方面投入了较大的人力,力控软件产品将在工控软件界形成巨大的冲击。

(3) MCGS (Monitor and Control Generated System)。MCGS 是由北京昆仑通态自动化软件科技有限公司开发研制的,它具有多任务、多线程等功能,其源程序采用 VC 编程通过 OLE 技术向用户提供 VB 编程接口,具有丰富的设备驱动构件、动画构件、策略构件,用户可随时扩充系统的功能。MCGS 提供丰富的设备驱动程序,通过 Active DLL 把设备驱动挂接在系统中,具有配置简单、速度快、可靠性高等优点,提供强大的网络功能,可以把 TCP/IP 网、RS-485/422/423 网、Modem 网结合在一起构成大型的监控和管理系统,提供开发的 OLC 接口,允许用户使用 VB 来快速编制各种设备驱动构件、动画构件和各种策略构件,通过 OLE 接口,用户可以很方便地制定自己的系统。

3. 组态软件的发展方向

目前看到的所有组态软件的功能都类似,随着计算机技术、网络技术的飞速发展,组态软件必将得到进一步地改进。

(1) 组态软件出现了分布式、网络化的趋势,比如组态软件直接支持 Internet 远程访问功能已成为一个基本要求。

(2) 随着自动控制集成系统技术的日趋完善和工程技术人员水平的不断提高,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。

(3) 组态软件向小型化发展主要是满足嵌入式计算机在控制系统中的应用,需要注意的是,组态软件的小型化并不意味着其功能的弱化,这对组态软件的开发提出了更高的要求。

(4) 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,很有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 组态软件的特点

通用的组态软件主要具有以下几个特点。

1. 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,对于用户来说不需要掌握太多的编程语言技术,就能很好地完成一个复杂的工程所需要的所有功能,因此简单易用。

2. 开放性

组态软件大量采用标准化技术,如 OPC、DDE、ActiveX 控件等,在实际应用中,用户可以根据自己的需要进行二次开发,使用 VB 或者 VC 等编程工具自行编制所需的设备构件,装入设备工具箱中,不断充实设备工具箱。很多组态软件提供了一个高级开发向导,自动生成设备驱动程序的框架,为用户开发设备驱动程序提供帮助,用户甚至可以采用 I/O 自行编写动态链接库的方法在策略编辑器中挂接自己的应用程序模块。

3. 通用性

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的 I/O Driver、开放式的数据库和界面制作工具,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的,具有多媒体功能和网络功能的工程,而且不受行业的限制。

4. 方便性

由于组态软件的使用者是自动化工程设计人员,组态软件的主要目的是,

确保使用者在生成适合自己需要的应用系统时不需要或者尽可能少地编制软件程序的源代码。因此,在设计组态软件时,应充分了解自动化工程设计人员的基本要求,并加以总结提炼,重点、集中解决共性问题。

5. 组态性

组态控制技术是计算机控制技术发展的结果,采用组态控制技术的计算机控制系统最大的特点是从硬件开发到软件开发具有组态性,设计者的主要任务是分析控制对象,在平台基础上按照使用说明进行系统级第二次开发即可构成针对不同控制对象的控制系统,免去了程序代码、图形图表、通信协议、数字统计等诸多具体内容细节的设计和调试,因此系统的可靠性和开发的效率提高了,开发难度就下降了。

第 2 章 组态王软件介绍与应用

2.1 Kingview 概述

学习目的



1. 熟悉 Kingview 软件的安装与卸载。
2. 掌握 Kingview 软件的工程新建方法。

◎ [基础知识]

组态王软件是一种通用的工业监控软件，具有丰富的功能，集过程控制、现场操作以及工厂资源管理于一体，将一个企业的各种生产系统应用以及信息交流汇集在一起，实现最优化管理，用户在企业信息网络的各个位置上都可以实时地获取系统信息。

2.1.1 Kingview 6.53 的组成及特点

组态王软件为系统工程师提供了集成、灵活的开发环境和广泛的功能，能够快速建立、测试和部署自动化应用，连接、传递和记录实时信息，使用户可以实时查看和控制工业生产过程。采用组态王软件开发工业监控工程，可以极大地增强用户的生产控制能力，提高工厂的生产效率，提高产品质量，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，到网络结构分布大型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大部分构成。

工程管理器：主要用于一个具体工程的开发设计，用于创建工程，也可对已有的工程进行搜索、添加、备份、恢复、导出、导入等操作。

工程浏览器：一个具体工程开发设计的工具，用于创建监控画面、监控设备及其相关变量、动画、连接、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：设计开发工程的运行界面。工程浏览器和运行系统是各自独立的应用程序，既可单独运行，又相互依存，因为在工程浏览器的画面开发系统中设计开发的画面应用程序，只有在画面运行系统中才能够正常地运行。

组态王 6.53 各个版本类型如下所述。

1. 开发版

开发版具有 64 点、128 点、256 点、512 点、1024 点、不限点六种规格。内置编程语言、高速历史库、Web 浏览功能，支持网络功能，可在线运行 6 小时。

2. 运行版

运行版有 64 点、128 点、256 点、512 点、1024 点、不限点六种规格。支持网络功能，可选用通信驱动程序。

3. Net View 版

Net View 版有 512 点、不限点两种规格。支持网络功能，不可选用通信驱动程序。

4. For Internet (或称 Web) 版

有 5 用户、10 用户、20 用户、50 用户、无限用户五种规格，组态王普通版本无该功能。

5. 演示版

支持 64 点，内置编程语言，可在线运行 2 小时，可选用通信驱动程序，支持 1 用户的每次 10 分钟的 Web 浏览。

2.1.2 Kingview 6.53 的安装与卸载

1. 组态王安装系统要求

(1) CPU: Intel Pentium 4, 1.00GHz 以上或相当型号。

(2) 内存: 最少 128MB, 推荐 256MB, 使用 Web 功能或 2000 点以上推荐 512MB。

(3) 显示器: VGA、SVGA 或支持桌面操作系统的任何图形适配器。要求最少显示 256 色。

(4) 鼠标: 任何 PC 兼容鼠标。

(5) 通信: RS-232C。

(6) 并行口或 USB 口: 用于接入组态王加密锁。

(7) 操作系统: Windows 2000 (sp4) / Windows XP (sp2) 简体中文版。

2. 组态王系统程序安装

将“组态王”软件的安装盘放入光驱，光盘上的安装程序 Install.exe 会自动运行，以启动组态王安装向导。具体的安装步骤如下（以 Windows 2000 下的安装为例，Windows XP 下的安装无任何差别）。

(1) 启动计算机系统。

(2) 在光盘驱动器中插入“组态王”软件的安装盘，系统自动启动 Install.exe 安装程序，如图 2-1 所示（用户也可通过光盘中的 Install.exe 启动安装程序）。



图 2-1 组态王安装主界面

该安装界面左边有一列按钮，将鼠标移动到各个按钮上时，会在右边图片位置上显示各按钮中安装内容提示，如图 2-1 所示。左边各个按钮作用如下。

- 1) “安装阅读”按钮。安装前阅读，用户可以获取到关于版本更新信息、授权信息、服务和支持信息等。
- 2) “安装组态王程序”按钮。安装组态王程序。
- 3) “安装组态王驱动程序”按钮。安装组态王 I/O 设备驱动程序。
- 4) “安装加密锁驱动程序”按钮。安装授权加密锁驱动程序。
- 5) “退出”按钮。退出安装程序。

(3) 开始安装。单击“安装组态王程序”按钮，将自动安装“组态王”软件到用户的硬盘目录，建立应用程序组并弹出“组态王 6.53 Setup”对话框，如图 2-2 所示。

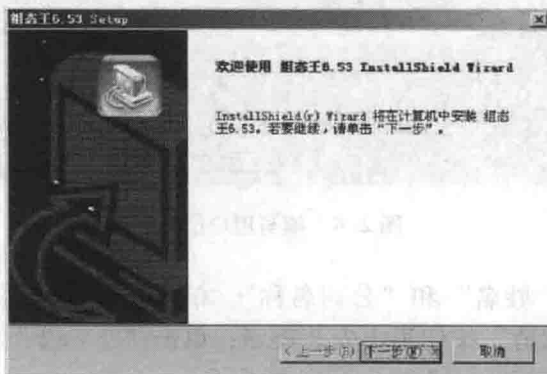


图 2-2 开始安装组态王

(4) 安装请单击“下一步”按钮，弹出“许可证协议”对话框，如图 2-3 所示。该对话框的内容为“北京亚控科技发展有限公司”与“组态王”软件用户之间的法律约定，请用户认真阅读。如果用户同意“协议”中的条款，单击“是”按钮继续安装；如果不同意，单击“否”按钮退出安装。单击“上一步”按钮，返回上一个对话框。

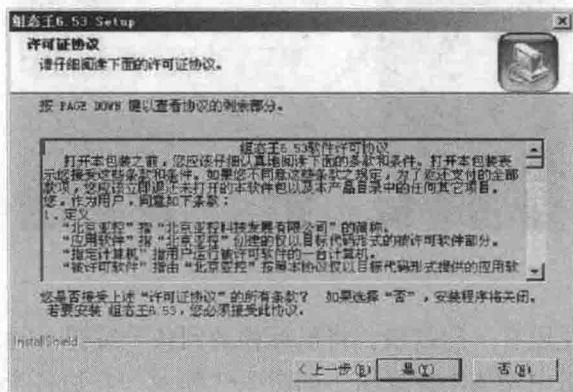


图 2-3 软件许可证协议

(5) 单击“是”按钮，弹出“请填写注册信息”对话框，如图 2-4 所示。

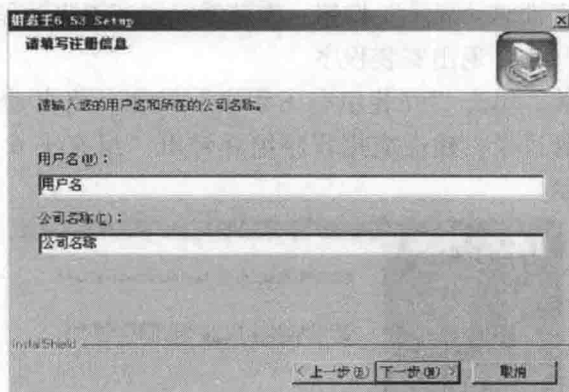


图 2-4 填写用户信息

(6) 请输入“姓名”和“公司名称”。单击“上一步”按钮返回上一个对话框；单击“取消”按钮退出安装程序；单击“下一步”按钮弹出“请确认注册信息”对话框，如图 2-5 所示。

如果对话框中的用户注册错误的话,单击“否”按钮返回“请填写注册信息”对话框。如果正确,单击“是”按钮,进入程序安装阶段。

(7) 选择组态王软件安装路径。确认用户注册信息后,弹出“选择目的地位置”对话框,选择程序的安装路径,如图 2-6 所示。

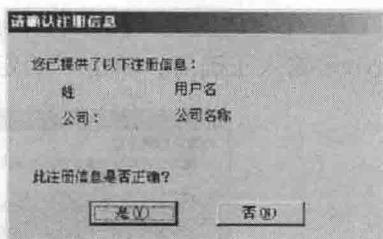


图 2-5 确认用户信息

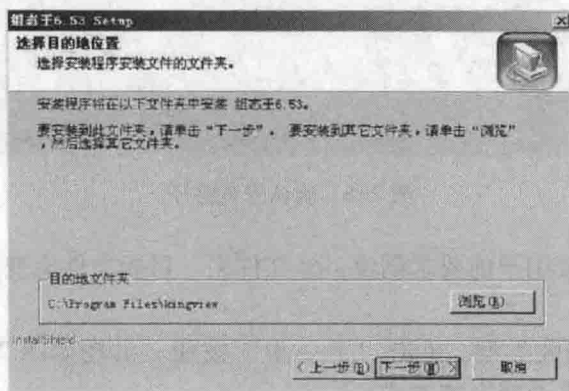


图 2-6 选择安装路径

(8) 由对话框确认组态王软件的安装目录。默认目录为 C:\Program Files \Kingview, 若希望安装到其他目录, 请单击“浏览...”按钮, 弹出如图 2-7 所示对话框。

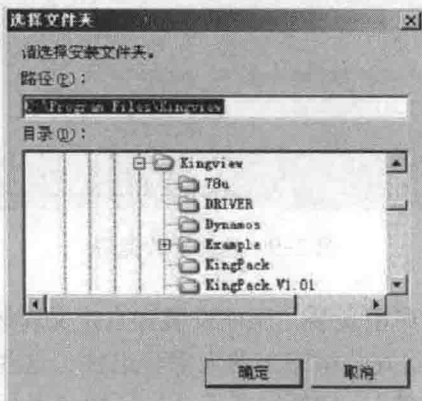


图 2-7 安装路径编辑

(9) 在对话框的“路径”中输入新的安装目录。如: C:\Program Files\Kingview 输入正确后, 单击“确定”按钮, 出现如图 2-8 所示的对话框。

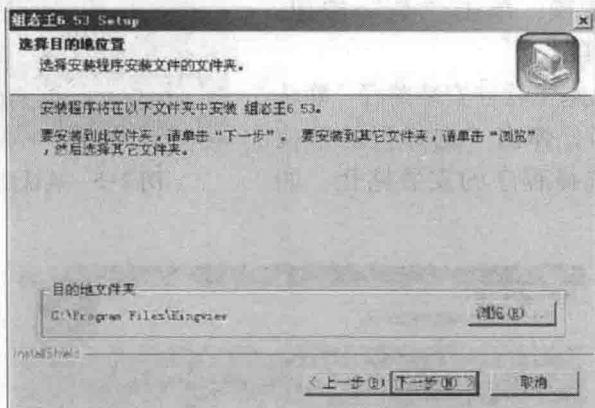


图 2-8 确认安装路径

安装程序会按用户的要求创建目标文件夹, 目标文件夹变为刚才输入的文件夹。

(10) 选择安装类型。单击“下一步”按钮。出现如图 2-9 所示的对话框, 此对话框用来选择安装方式。

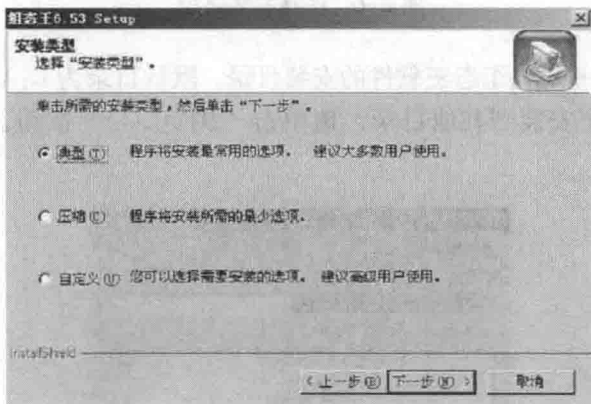


图 2-9 选择安装类型

安装方式共三种: 典型安装, 压缩安装和自定义安装。

1) “典型安装”。将安装组态王的大部分组件, 这些组件包括:

- ① “组态王系统文件”。包括组态王开发环境和运行环境。
- ② “OPC 文件”。组态王作为 OPC 服务器时的支持文件。