

工控软件组态王

简明教程

姜重然 霍艳忠 白金泉 主编
曲延滨 主审

哈尔滨工业大学出版社

工控软件组态王简明教程

姜重然 霍艳忠 白金泉 主编
曲延滨 主审

哈尔滨工业大学出版社

内容简介

本书以北京亚控科技发展有限公司开发研制的组态软件“组态王”为例,通过设计一个反应车间监控画面,阐述了组态软件“组态王”基本理论及应用,然后,对应该掌握的内容作了讲解,并举出了“工控软件组态王在铁路调度中应用”的例子,书中又增加了附录。因为授课只有 30 学时(其中含 10 学时实验,考查课),全面详细讲述根本不可能(至少 60 学时),这也是为什么本书称为《工控软件组态王简明教程》。组态软件的应用领域已经拓展到了社会的各个方面,对于与电子有关的专业技术人员的知识更新与再教育都具有十分重要的作用。本书内容足以使学生掌握组态软件“组态王”基本理论及应用,至于其他组态软件与“组态王”也是大同小异。本书可作为大学电气及自动化、电子信息、机电一体化、计算机等专业本科生的教科书和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工控软件组态王简明教程/姜重然等主编. —黑龙江:哈尔滨工业大学出版社,2007.7

ISBN 978-7-5603-2276-6

I.工… II.姜… III.工业—自动控制系统—应用软件—教材 IV.TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086537 号

策划编辑 缪庆禄 贾学斌

责任编辑 王勇钢

封面设计 卞秉利

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 肇东粮食印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 13.75 字数 312 千字

版 次 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-2276-6

印 数 1~1 000 册

定 价 27.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

组态软件作为用户可定制功能的软件平台工具,是随着分布式控制系统(DCS)、PC 总线控制机和计算机控制技术的日趋成熟而发展起来的。组态软件的应用领域已经拓展到了社会的各个方面,对于与电子有关的专业技术人员的知识更新与再教育都具有十分重要的作用。本书作者从事组态软件讲授已6年,该书也是作者这几年教学经验的积累。

全书共分19章。第1章概述,讲述常用的组态王软件系列以及需要的软件和硬件环境。第2章开始一个新工程,建立一个反应车间的监控中心。第3章动画设计,讲述画面上的原料油罐图素能够随着变量“原料油液位”值的大小实时显示液位的高低。第4章报警和事件,讲述反应车间的监控中心报警和事件的设置。第5章讲述趋势曲线。第6章讲述控件。第7章讲述报表系统。第8章讲述组态王与数据库连接。第9章讲述组态王的网络连接。第10章讲述用户管理与系统安全。第11章讲述组态王 For Internet 应用。第12章讲述配方管理。第13章讲述冗余系统,并举出了“工控软件组态王在铁路调度中应用”例子。第14章讲述工程管理器。第15章讲述组态王运行系统。第16章讲述组态王信息窗口。第17章讲述组态王历史库。第18章讲述组态王与其他应用程序的动态数据交换(DDE)。第19章讲述 OPC 设备。附录讲述组态王 6.51 新增功能、组态王使用的数据文件、板卡数据类型、组态王支持的硬件设备。本书在讲述方法上简单明了,有的章节附有课后复习题可供练习之用。

本书第1、2、3、4、9、11、13章由姜重然编写,第5、6、7、8、10、12、14章由霍艳忠编写,第15、16、17、18、19章以及附录由白金泉编写,全书由哈尔滨工业大学博士生导师曲延滨教授主审。在编写过程中参考了一些优秀的教材和著作,编者向本书参考文献中的各位作者表示诚挚的谢意。

由于编者的水平有限及时间仓促,本书必会有很多不足之处,欢迎有关专家读者不吝指正。

编者

2007年5月

目 录

第1章 概述	1
1.1 组态王软件系列	1
1.2 组态王通用版软件的结构	1
1.3 组态王怎样和下位机通讯	2
1.4 怎样产生动画效果	3
1.5 建立应用工程的一般过程	3
课后复习题	4
第2章 开始一个新工程	5
2.1 建立新工程	5
2.1.1 工程简介	5
2.1.2 使用工程管理器	5
2.1.3 建立新工程	5
2.2 设计画面	8
2.2.1 使用工程浏览器	8
2.2.2 建立新画面	9
2.2.3 使用图形工具箱	10
2.2.4 使用调色板	10
2.2.5 使用图库管理器	10
2.2.6 继续生成画面	11
2.3 定义外部设备和数据变量	12
2.3.1 定义外部设备	12
2.3.2 数据词典中变量的类型	16
2.3.3 变量基本属性的说明	19
课后复习题	22
第3章 动画设计	23
3.1 动画连接	23
3.1.1 液位示值动画设置	23
3.1.2 阀门动画设置	24
3.1.3 液体流动动画设置	25
3.2 命令语言	28
3.2.1 命令语言概述	28
3.2.2 实现画面切换功能	28
3.2.3 如何退出系统	30

3.2.4 定义热键	30
课后复习题	31
第4章 报警和事件	32
4.1 概述	32
4.2 建立报警和事件窗口	32
4.2.1 定义报警组	32
4.2.2 设置变量的报警属性	32
4.2.3 建立报警窗口	34
4.2.4 报警窗口的操作	38
4.2.5 报警窗口自动弹出	39
4.3 报警和事件的输出	39
课后复习题	42
第5章 趋势曲线	43
5.1 概述	43
5.2 实时趋势曲线	43
5.3 历史趋势曲线	45
5.3.1 历史趋势曲线简介	45
5.3.2 设置变量的记录属性	46
5.3.3 定义历史数据文件的存储目录	46
5.3.4 创建历史曲线控件	47
5.3.5 运行时修改控件属性	51
课后复习题	55
第6章 控件	56
6.1 使用 XY 控件	56
6.2 Active X 控件	57
课后复习题	61
第7章 报表系统	62
7.1 概述	62
7.2 实时数据报表	62
7.2.1 创建实时数据报表	62
7.2.2 实时数据报表打印	64
7.2.3 实时数据报表的存储	64
7.2.4 实时数据报表的查询	65
7.3 历史数据报表	67
7.3.1 创建历史数据报表	67
7.3.2 历史数据报表查询	68
7.3.3 历史数据报表刷新	69
7.3.4 历史数据报表的其他应用	70

课后复习题	73
第 8 章 组态王与数据库连接	74
8.1 SQL 访问管理	74
8.1.1 概述	74
8.1.2 创建数据源及数据库	74
8.1.3 创建表格模板	74
8.1.4 创建记录体	74
8.2 对数据库的操作	76
8.2.1 连接数据库	76
8.2.2 创建数据库表格	77
8.2.3 插入记录	78
8.2.4 查询记录	78
8.2.5 断开连接	80
8.3 数据库查询控件	80
课后复习题	82
第 9 章 组态王的网络连接	83
9.1 网络连接说明	83
9.1.1 概述	83
9.1.2 常用站点简介	83
9.2 网络配置	84
9.2.1 服务器配置	84
9.2.2 客户端计算机配置	85
9.2.3 I/O 变量的远程查询	87
课后复习题	90
第 10 章 用户管理与系统安全	91
10.1 用户管理	91
10.1.1 概述	91
10.1.2 设置用户的安全区与权限	91
10.1.3 设置图形对象的安全区与权限	94
10.2 系统安全	95
课后复习题	95
第 11 章 组态王 For Internet 应用	96
11.1 Web 功能介绍	96
11.1.1 概述	96
11.1.2 Web 版的技术特性	96
11.1.3 Web 版的功能特性	96
11.2 组态王中 Web 发布的配置	98
11.2.1 网络端口配置	98

11.2.2 画面发布	98
11.3 在 IE 端浏览画面	100
11.4 组态王 6.5Web 支持与不支持的功能	102
11.4.1 组态王 6.5Web 支持的功能	102
11.4.2 组态王 6.5Web 支持的函数	103
11.4.3 组态王 6.5 Web 不支持的功能	103
课后复习题	103
第 12 章 配方管理	104
12.1 配方管理概述	104
12.1.1 什么是配方	104
12.1.2 组态王中的配方管理	105
12.1.3 配方的工作原理	105
12.2 如何创建配方模板	106
12.3 配方定义对话框中的菜单命令	107
12.4 举例说明	109
12.4.1 加入变量	110
12.4.2 建立配方	110
12.4.3 修改配方属性	110
12.5 如何使用配方	111
12.5.1 配方命令语言函数	111
12.5.2 配方示例	113
第 13 章 冗余系统	116
13.1 双设备冗余	116
13.1.1 双设备冗余概述	116
13.1.2 双设备冗余的功能	116
13.1.3 双设备冗余的设置	117
13.1.4 双设备冗余的使用	119
13.2 双机热备	120
13.2.1 双机热备的功能	120
13.2.2 双机热备实现的原理	120
13.2.3 网络工程的冗余	122
13.2.4 双机热备配置	122
13.3 双网络冗余	126
13.4 工控软件组态王在铁路调度中应用举例	128
13.4.1 铁路调度系统计算机网络结构设计	128
13.4.2 铁路调度系统工控软件组态王组态设计	129
13.4.3 铁路调度系统计算机网络冗余设计	130
13.4.4 板卡的设置	131

第 14 章 工程管理器	132
14.1 工程管理器的作用及如何启动工程管理器	132
14.1.1 工程管理器的作用	132
14.1.2 启动工程管理器	132
14.2 工程管理器的用法	132
课后复习题	135
第 15 章 组态王运行系统	136
15.1 配置运行系统	136
15.2 运行系统菜单详解	139
15.2.1 画面菜单	139
15.2.2 特殊菜单	140
15.2.3 调试菜单	143
15.2.4 导航菜单	144
15.2.5 关于菜单	145
第 16 章 组态王信息窗口	146
16.1 如何从信息窗口中获取信息	146
16.2 如何保存信息窗口中的信息	146
16.2.1 设置保存路径	146
16.2.2 设置保存参数	147
16.3 如何查看历史存储信息	148
16.4 如何打印信息窗口中的信息	149
16.5 信息窗口其他菜单的使用	151
16.5.1 查看菜单	151
16.5.2 关于菜单	151
16.5.3 系统菜单	152
第 17 章 组态王历史库	155
17.1 组态王变量的历史记录属性	155
17.2 历史记录存储及文件的格式	157
17.3 历史数据的查询	158
17.4 网络历史库的备份合并	158
第 18 章 组态王与其他应用程序的动态数据交换(DDE)	162
18.1 动态数据交换的概念	162
18.2 组态王与 Excel 间的数据交换	163
18.2.1 组态王访问 Excel 的数据	163
18.2.2 Excel 访问组态王的数据	166
18.3 组态王与 VB 间的数据交换	170
18.3.1 组态王访问 VB 的数据	171
18.3.2 VB 访问组态王的数据	174

18.4 如何重新建立 DDE 连接	178
18.4.1 重新建立 DDE 连接菜单命令	178
18.4.2 重新建立 DDE 连接函数	179
第 19 章 OPC 设备	180
19.1 OPC 简介	180
19.1.1 什么是 OPC	180
19.1.2 OPC 的适用范围	181
19.1.3 OPC 的基本概念	181
19.1.4 组态王与 OPC	183
19.2 组态王作为 OPC 客户端的使用方法	184
19.2.1 建立和删除 OPC 设备	184
19.2.2 在 OPC 服务器中定义数据项	186
19.2.3 OPC 服务器与组态王数据词典的连接	188
19.3 组态王作为 OPC 服务器的使用	190
19.3.1 组态王 OPC 服务器的功能简介	190
19.3.2 组态王 OPC 服务器的使用	191
19.3.3 组态王为用户提供的 OPC 接口	192
19.4 如何使用网络 OPC 通信	195
19.4.1 使用网络 OPC 前的 DCOM 配置	195
附录	199
附录 A 组态王 6.51 新增功能	199
附录 B 组态王使用的数据文件	200
附录 C 板卡数据类型	201
附录 D 组态王支持的硬件设备	202
参考文献	207

第 1 章 概 述

本章学习内容:

了解组态王软件的整体结构;

了解组态王的工作方式;

了解建立工程文件的一般过程。

1.1 组态王软件系列

目前,常用的组态王软件系列有 3 种。

1.组态王通用版人机界面软件(U-HMI)KINGVIEW 系列

运行于 Microsoft Windows XP/NT(SP6)/2000(SP4)中文平台。

建议配置

CPU:1 GB

内存:256 MB

显存:64 MB

硬盘:20 GB(视实际存储情况)

2.组态王嵌入式人机界面软件(E-HMI)KINGCE(→kingview for embedded)系列

运行于 Microsoft Windows CE4.0 中文平台。

建议配置

CPU:300 MB

内存:64 MB

硬盘:电子盘或硬盘(视实际存储情况)

3.组态王软逻辑控制软件(SOFT-PLC) KINGACT 系列

运行于 Microsoft Windows NT(SP6)/2000(SP4) /XP 中文平台。

建议配置

CPU:1 GB

内存:256 MB

硬盘:20 GB(视实际存储情况)

本简明教程主要讲解组态王通用软件 6.5 版本的使用,使读者了解组态王监控软件,能够了解和应用本软件进行简单完整的工程开发是本书的目标。

1.2 组态王通用版软件的结构

“组态王 6.5”是运行于 Microsoft Windows XP/NT/2000 中文平台上的全中文界面的人

机界面软件(HMI),窗体框架结构,界面直观易学易用。采用了多线程、COM 组件等新技术,实现了实时多任务且软件运行稳定可靠。

“组态王 6.5”软件包由工程管理器 ProjManager、工程浏览器 TouchExplorer、画面开发系统 TouchMak(内嵌于工程浏览器)和运行系统 TouchView 四部分组成。工程管理器用于新工程的创建和已有工程的管理,在工程浏览器中您可以查看、配置工程的各个组成部分,画面的开发和运行由工程浏览器调用画面制作系统 TouchMak 和工程运行系统 TouchView 来完成的。

工程管理器:ProjManager 是计算机内的所有应用工程的统一管理环境。ProjManager 具有很强的管理功能,可用于新工程的创建及删除,并能对已有工程进行搜索、备份及有效恢复,实现数据词典的导入和导出等功能。

工程浏览器:TouchExplorer 是应用工程的设计管理配置环境,进行应用工程的程序语言的设计、变量定义管理、连接设备的配置、开放式接口的配置、系统参数的配置、Web 发布管理、第三方数据库的管理等。

画面开发系统:TouchMak 是应用工程的开发环境。您需要在这个环境中完成画面设计、动画连接、程序编写等工作。TouchMak 具有先进完善的图形生成功能;数据词典库提供多种数据类型,能合理地提取控制对象的特性;对变量报警、趋势曲线、过程记录、安全防范等重要功能进行简捷的操作。

运行系统:TouchView 是组态王 6.5 软件的实时运行环境,在应用工程的开发环境中建立的图形画面只有在 TouchView 中运行才能实时反应现场的运行情况。TouchView 负责从控制设备中采集数据,并存于实时数据库中。它还负责把数据的变化以动画的方式形象地表示出来,同时可以完成变量报警、操作记录、趋势曲线等监视、存储功能,并按实际需求记录到历史数据库中。

组态王作为一个开放型的通用工业监控系统,支持工控行业中大部分国内常见的测量控制设备。遵循工控行业的标准,采用开放接口提供第三方软件的连接(DDE/OPC/Active X 等)。用户无须关心复杂的通信协议原代码、无须编写大量的图形生成、数据统计处理程序代码就可以方便快捷地进行设备的连接、画面的开发、简单程序的编写从而完成一个监控系统的设计。

组态王在不断地进行新设备驱动的开发,有关设备的最新信息可以通过网站 <http://www.kingview.com> 获取或者直接和亚控技术支持部联系。

1.3 组态王怎样和下位机通讯

“组态王 6.5”把每一台与之通讯的设备(硬件或软件)看做是外部设备。为实现组态王和外部设备的通讯,组态王内置了大量的设备驱动作为组态王和外部设备的通讯接口,在开发过程中您只需根据工程浏览器提供的“设备配置向导”窗口完成连接过程,即可实现组态王和相应外部设备驱动的连接。运行期间,组态王就可通过通讯接口和外部设备交换数据,包括采集数据和发送数据指令。每一个驱动都是一个 COM 对象,这种方式使驱动和组态王构成一个完整的系统,既保证了运行系统的高效率,又使系统有很强的扩展

性,如图 1.1 所示。

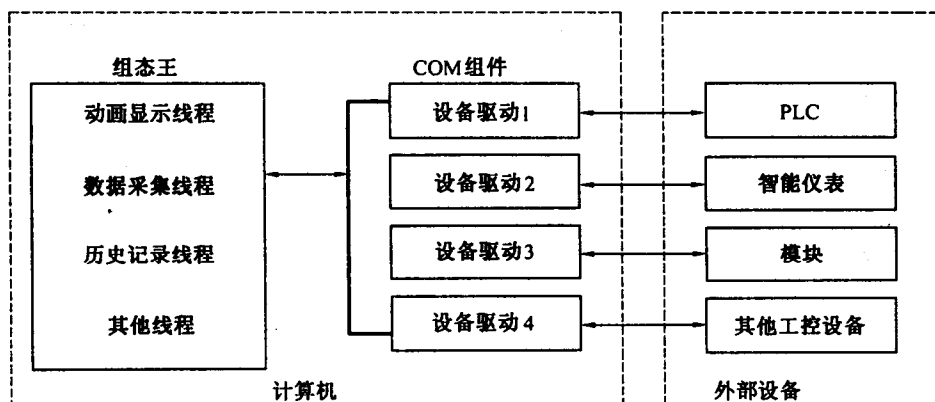


图 1.1 组态王通过通讯接口和外部设备交换数据

1.4 怎样产生动画效果

开发者在画面开发系统 TouchMak 中制作的画面都是静态的,那么它们如何以动画方式反映工业现场的状况呢?这需要通过实时数据库,因为只有实时数据库中建立的变量才与现场状况是同步变化的。数据库变量的变化又如何导致画面的动画效果呢?通过“动画连接”——所谓“动画连接”就是建立画面的图素与数据库变量的对应关系,这样,工业现场的数据,比如温度、液面高度等,当它们发生变化时,通过设备驱动将引起实时数据库中相关联变量的变化。比如画面上有一个指针图素,您规定了它的偏转角度与一个变量关联,您就会看到指针随工业现场数据的变化而同步偏转。

“动画连接”的引入是设计人机界面的一次技术突破,它把程序员从繁重的图形编程中解放出来,为程序员提供了标准的工业控制图形界面,并且可以通过内置的命令语言连接来增强图形动画效果。

1.5 建立应用工程的一般过程

建立应用工程大致可分为以下五个步骤:

- (1)设计图形界面;
- (2)定义设备驱动;
- (3)构造数据库变量;
- (4)建立动画连接;
- (5)运行和调试。

需要说明的是,这五个步骤并不是完全独立的,事实上,这五个部分常常是交错进行的。

在用 TouchMak 构造应用工程之前,您要仔细规划您的项目,主要考虑三方面问题:

(1)画面:您希望用怎样的图形画面来模拟实际的工业现场和相应的控制设备?用组态王系统开发的应用工程是以“画面”为程序显示单位的,“画面”显示在程序实际运行时的 Windows 窗口中。

(2)数据:怎样用数据来描述控制对象的各种属性?也就是创建一个实时数据库,用此数据库中的变量来反映控制对象的各种属性,比如变量“温度”、“压力”等。此外,还有代表操作者指令的变量,比如“电源开关”。您的规划中可能还要为临时变量预留空间。

(3)动画:数据和画面中的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。

从下一章开始,将按照以上步骤循序渐进地建立一个新的应用工程。

课后复习题

- 1.组态王软件系列的相关软件及主要功能和应用场合。
- 2.组态王软件系列的相关软件的推荐配置标准。
- 3.组态王软件系列的通用监控软件的结构及各个部分的主要功能。
- 4.写出建立应用工程的通用步骤。

第 2 章 开始一个新工程

本章学习内容:

练习使用工程管理器;

开始建立一个新工程。

2.1 建立新工程

在组态王中,您所建立的每一个应用称为一个工程。每个工程必须在一个独立的目录下,不同的工程不能共用一个目录。在每一个工程的路径下,生成了一些重要的工程文件,这些数据文件是不允许直接修改的。

2.1.1 工程简介

通过本教程的学习,您将建立一个反应车间的监控中心。监控中心从现场采集生产数据,并以动画形式直观地显示在监控画面上。监控画面还将显示实时趋势和报警信息,并提供历史数据查询的功能,最后完成一个数据统计的报表。

反应车间需要采集四个现场数据(在数据词典中进行操作):

- (1)原料油液位(变量名:原料油液位,最大值 100,整型数据);
- (2)原料油罐压力(变量名:原料油罐压力,最大值 100,整型数据);
- (3)一催化剂液位(变量名:催化剂液位,最大值 100,整型数据);
- (4)成品油液位(变量名:成品油液位,最大值 100,整型数据)。

2.1.2 使用工程管理器

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。工程管理器的主要功能包括:新建、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。假设您已经正确安装了“组态王 6.5”的话,可以通过以下方式启动工程管理器:点击“开始”→“程序”→“组态王 6.5”→双击“组态王 6.5”图标,启动后的工程管理窗口如图 2.1 所示。

2.1.3 建立新工程

工程管理器启动后,当前选中的工程是您上次进行开发的工程,称为当前工程。如果您是第一次使用组态王,组态王的示例工程作为默认在当前工程。组态王进入运行系统时,直接调用工程管理器的当前工程。为建立一个新的工程,请执行以下操作。



图 2.1 工程管理窗口

(1) 在工程管理器中选择“文件”菜单中的“新建工程”命令,或者单击工具栏的“新建”按钮,出现新建工程对话框,如图 2.2 所示。

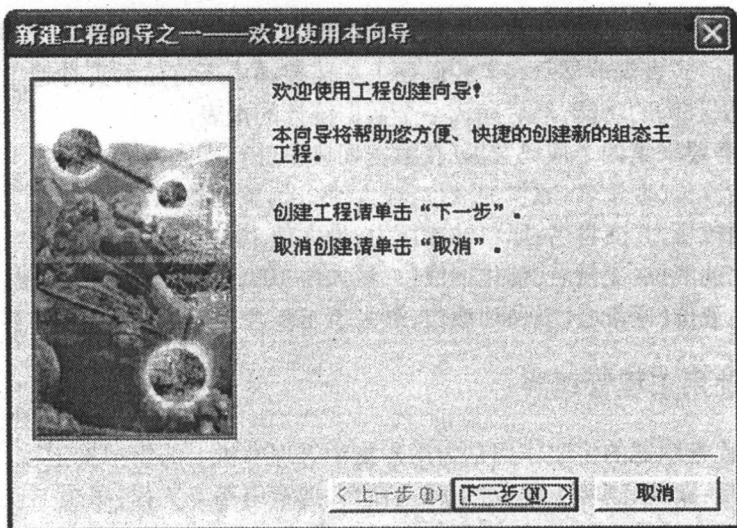


图 2.2 新建工程向导之一新建工程对话框

(2) 单击“下一步”按钮,弹出“新建工程向导之二”对话框,如图 2.3 所示。

(3) 单击“浏览”按钮,选择新建工程的存储路径。

(4) 单击“下一步”按钮,弹出“新建工程向导之三”对话框,如图 2.4 所示。

在对话框中输入工程名称:我的工程。

在工程描述中输入:反应车间监控中心。

(5) 单击“完成”按钮弹出对话框询问是否将该工程设为组态王当前工程,如图 2.5 所示。

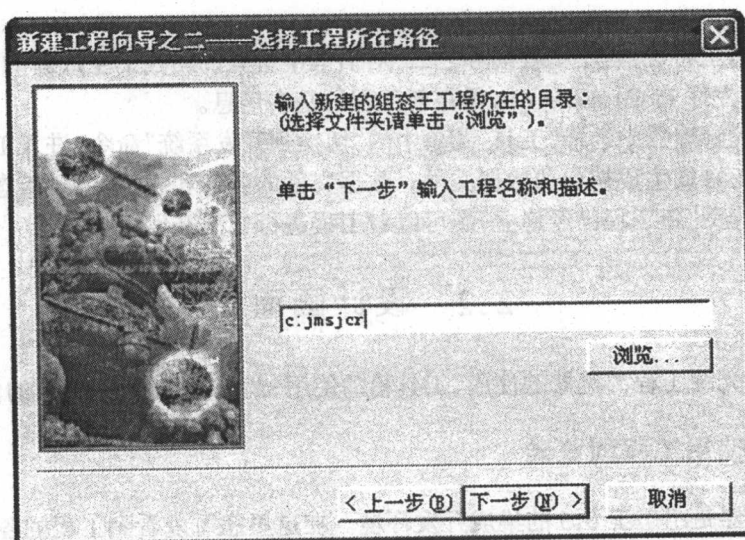


图 2.3 新建工程向导之二对话框

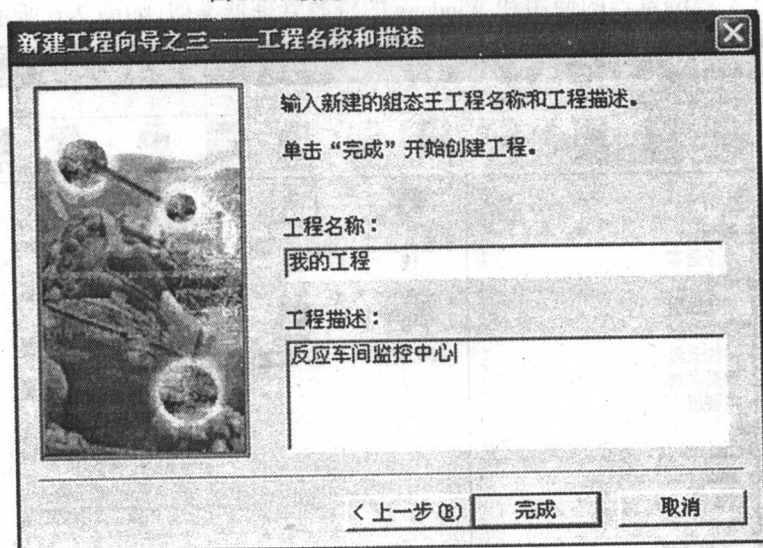


图 2.4 新建工程向导之三对话框

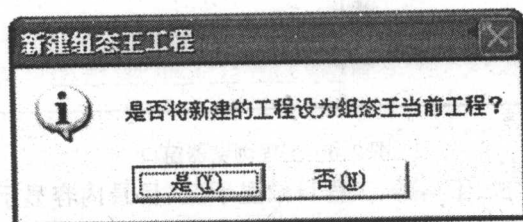


图 2.5 新建工程向导之四对话框

(6)选择“是”按钮,将新建工程设为组态王当前工程,当您进入运行环境时系统默认