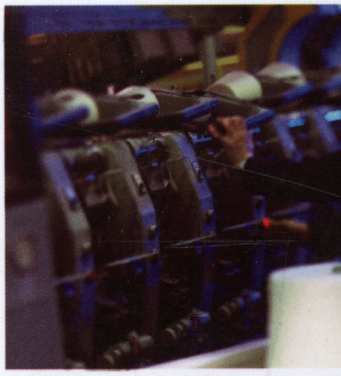


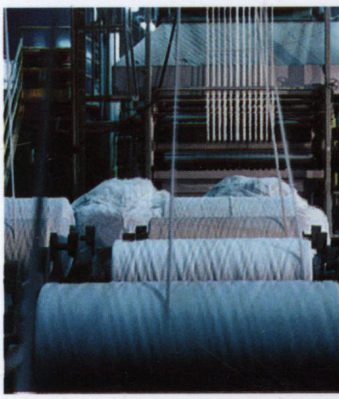
Rockwell Automation

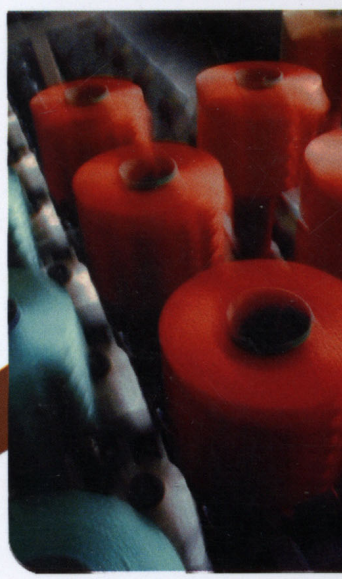
罗克韦尔自动化技术丛书

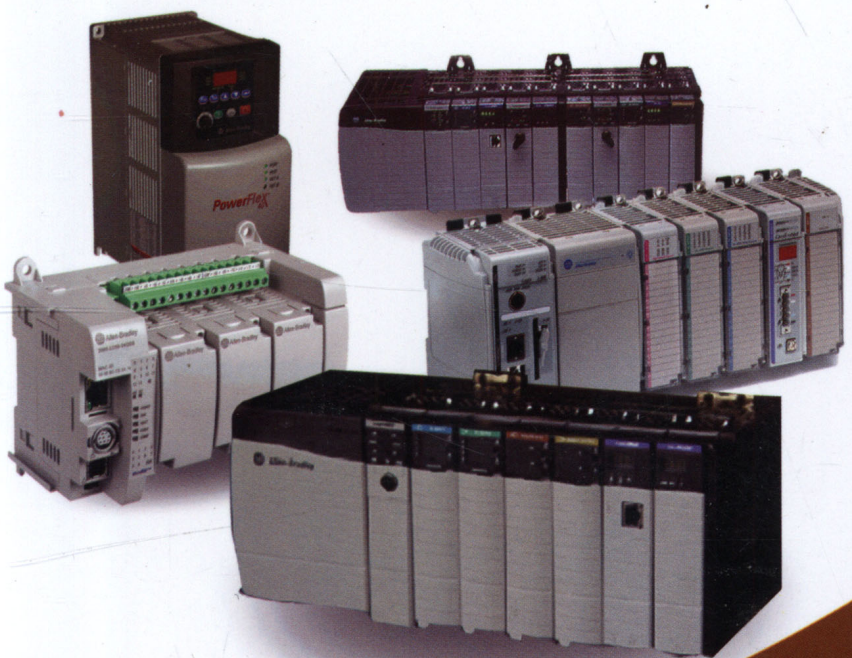
罗克韦尔自动化设备应用基本教程

李磊　等编著









机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

罗克韦尔自动化技术丛书

罗克韦尔自动化设备应用基本教程

李磊　等编著

机 械 工 业 出 版 社

本书以罗克韦尔自动化公司在我国国内建立的50余所实验室及实训室的设备为背景，结合各高校的实验指导与课程设计，循序渐进、言简意赅地介绍了ControlLogix控制系统、RSLinx、DeviceNet、RSLogix5000、ControlNet、EtherNet/IP、RSView、CCW、Micro800系统以及Powerflex 4M变频器的基本使用方法。本书大量的软件截图和组态界面通俗易懂地阐述了罗克韦尔自动化相关产品的实时数据交换技术、可视化平台、三层网络的信息透明和无缝集成等。

本书适用于高校作为提高学生实验、实训能力的课程教材和企业培训机构针对罗克韦尔自动化产品培训的技术手册。

图书在版编目（CIP）数据

罗克韦尔自动化设备应用基本教程/李磊等编著.
—北京：机械工业出版社，2013.5
（罗克韦尔自动化技术丛书）
ISBN 978-7-111-42230-3

Ⅰ.①罗… Ⅱ.①李… Ⅲ.①自动化设备-教材
Ⅳ.①TP2

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第078849号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）
策划编辑：林春泉 责任编辑：任 鑫
版式设计：霍永明 责任校对：程俊巧
封面设计：鞠 杨 责任印制：杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2013年5月第1版·第1次印刷
184mm×260mm·12.25印张·300千字
0 001—4 000册
标准书号：ISBN 978-7-111-42230-3
定价：32.00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
社服务中心：（010）88361066 教材网：http://www.cmpedu.com
销售一部：（010）68326294 机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：（010）88379649 机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：（010）88379203 **封面无防伪标均为盗版**

前　言

“罗克韦尔自动化与中国大学共勉”项目于1998年启动，该项目自成立以来，在支持中国科教事业、促进罗克韦尔自动化公司与中国教育界和产业界的合作，以及推动知识共享和技术交流等方面做出了积极的贡献，也得到了国家教育委员会、各个高校及企业界的高度赞赏和认同，曾荣获国家教育部颁发的“捐资助学特殊贡献奖”和中国自动化学会颁发的“ASEA特殊贡献奖”。自1998年至2012年底，罗克韦尔自动化公司通过罗克韦尔自动化大学项目部，陆续与我国的55所大学合作建立了自动化实验室，形成了罗克韦尔自动化高校实验室网络，覆盖全国22个省市自治区和香港特区。截至2012年底，罗克韦尔自动化公司为各个高校合作伙伴捐赠了价值约9200万人民币的设备，并提供奖学金、奖教金约950余万人民币，共计1亿多元人民币。相关的捐资助教活动还在持续不断地进行。

为了更好地帮助我国高校加强全面素质教育，提高学生的动手操作能力和运用知识技能解决实际问题的能力，应多数高校合作伙伴的要求，罗克韦尔自动化大学项目部以各个联合实验室为平台，围绕自动化专业与各个实验室一起研讨实验课程的设置与开发，最终编写了本书。本书一方面可帮助提高各个高校自动化教育水平，另一方面也为学生提供了良好的实际动手操作的技术资料，加强了学校自身的学术研究和开发能力。

本书共分为13章，第1章介绍了ControlLogix控制器基本程序创建；第2章介绍了ControlLogix控制器的硬件组态；第3章介绍了如何添加RSLinx的通信驱动；第4章介绍了RSLogix 5000的梯形图编程；第5章介绍了两种典型梯形图的编程实例；第6章和第7章分别介绍了DeviceNet网络配置通信实验和基于DeviceNet的变频器控制实验；第8章和第9章分别介绍了RSLogix 5000的功能块图编程与结构化文本编程；第10章和第11章分别介绍了EtherNet/IP和ControlNet网络基础；第12章介绍了RSView ME和SE的使用方法；第13章重点介绍了罗克韦尔自动化公司最新产品——Micro800控制系统与其实验例程。

本书得到了罗克韦尔自动化实验室主任们的大力支持，其中清华大学的薛文轩老师、范炜老师，浙江大学的潘丽萍老师，东南大学的黄允凯老师，重庆大学的段其昌老师，大连海事大学的王兴成老师、杨承恩老师，邢台职业技术学院的马军强老师以及罗克韦尔自动化公司的丁慧君女士、吕颖珊女士参与了本书的编写。本书通过引用一些国内外有关专著、教材、论文和期刊的资料，得到了进一步充实。在此，向这些资料的作者表示敬意和感谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免有错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

2013年于罗克韦尔自动化大学项目部

目　　录

前言
第 1 章　ControlLogix 控制器基本程序的创建 …… 1
1.1　打开 RSLogix 5000 软件 …… 2
1.2　创建一个新的控制器文件 …… 2
1.3　熟悉 RSLogix 5000 程序菜单和项目树 …… 4
1.4　创建新任务 …… 4
1.5　创建新程序 …… 5
1.6　创建新例程 …… 5
第 2 章　ControlLogix 控制器的硬件组态 …… 8
2.1　打开 RSLogix 5000 软件 …… 9
2.2　创建一个新的控制器文件 …… 9
2.3　组态 I/O 模块 …… 10
2.4　查看标签 …… 11
2.5　组态网络通信模块 …… 13
2.6　检查组态结果 …… 14
第 3 章　RSLinx Classic Gateway 添加通信的驱动 …… 15
3.1　打开 RSLinx Classic Gateway 软件 …… 16
3.2　添加 AB _ DF1-1（RS-232）通信驱动 …… 17
3.3　添加 AB _ ETH-1（Ethernet）通信驱动 …… 19
3.4　添加 AB _ ETHIP-1（Ethernet/IP）通信驱动 …… 21
第 4 章　用 RSLogix 5000 进行梯形图编程 …… 23
4.1　创建一个新的控制器文件 …… 24
4.2　组态 I/O …… 24
4.3　编辑主例程 …… 24
4.4　下载程序并运行 …… 32
第 5 章　梯形图编程实例 …… 34
5.1　模拟水箱实验 …… 35
5.2　编辑例程 …… 35
5.3　创建趋势图 …… 40
5.4　下载程序并运行 …… 43
5.5　模拟交通灯控制系统的设计与实现 …… 44
第 6 章　DeviceNet 网络配置与通信实验 …… 48
6.1　建立通信驱动程序 …… 49
6.2　配置 DeviceNet 扫描器模块 …… 51
6.3　配置设备网络扫描器（Scanner）的 I/O 数据表 …… 53
第 7 章　基于 DeviceNet 的变频器控制 …… 59

7.1　扫描检测变频器 …… 60
7.2　配置变频器 I/O 参数 …… 61
7.3　编辑控制程序 …… 64
第 8 章　用 RSLogix 5000 进行功能块图编程 …… 69
8.1　打开 RSLogix 5000 并创建一个新的项目 …… 70
8.2　创建和组态一个新的周期任务 …… 70
8.3　创建 Founction Block 例程并将它规划到运行 …… 71
8.4　编辑 Founction Block FB _ Routine …… 72
8.5　编辑 Function Block 回路仿真例程 …… 76
8.6　PIDE 回路的自整定 …… 78
第 9 章　用 RSLogix 5000 进行结构化文本编程 …… 82
9.1　创建和组态一个新的周期任务 …… 83
9.2　创建结构文本例程并将它规划到运行 …… 84
第 10 章　ControlNet 网络基础 …… 88
10.1　实验目的 …… 89
10.2　实验内容 …… 89
10.3　硬件及其连接 …… 89
10.4　软件 …… 90
10.5　实验步骤 …… 90
第 11 章　EtherNet/IP 网络基础 …… 107
11.1　创建一个新项目 …… 108
11.2　添加远程 1794 FLEX I/O 以太网适配器及 I/O 模块 …… 108
11.3　添加逻辑程序，下载项目并测试 …… 112
第 12 章　RSView ME 与 SE 的使用 …… 113
12.1　创建一个 RSView Studio for ME 的项目 …… 114
12.2　设置 RSLinx Enterprise 直接访问 ControlLogix 数据 …… 115
12.3　生成打包 EOI，运行 . Mer 文件 …… 119
12.4　通过网络下载应用程序以及 Unicode 字体 …… 125
12.5　RSView Studio for SE 的项目实例 …… 130
第 13 章　Micro800 简介与实验例程 …… 136
13.1　CCW 软件安装与硬件组态 …… 137
13.2　Micro800 的编程方法 …… 148
13.3　功能块的调用与赋值 …… 160
13.4　通过 USB 驱动 Micro800 的通信 …… 165
13.5　Micro800 在运行中的调试 …… 169
13.6　Micro800 与变频器的通信 …… 172

第 1 章

ControlLogix 控制器基本程序的创建

在本章中将介绍以下内容：

- 打开 RSLogix 5000 软件
- 创建一个新的控制器文件
- 熟悉 RSLogix 5000 程序菜单和项目树
- 创建新任务
- 创建新程序
- 编辑主例程

1.1 打开 RSLogix 5000 软件

在安装有 RSLogix 5000 软件的计算上，用鼠标依次点击“开始 \ 所有程序 \ Rockwell Software \ RSLogix 5000 Enterprise Series \ RSLogix 5000”或双击桌面上 RSLogix 5000 的图标，打开 RSLogix 5000 软件。RSLogix 5000 的主界面如图 1-1 所示。

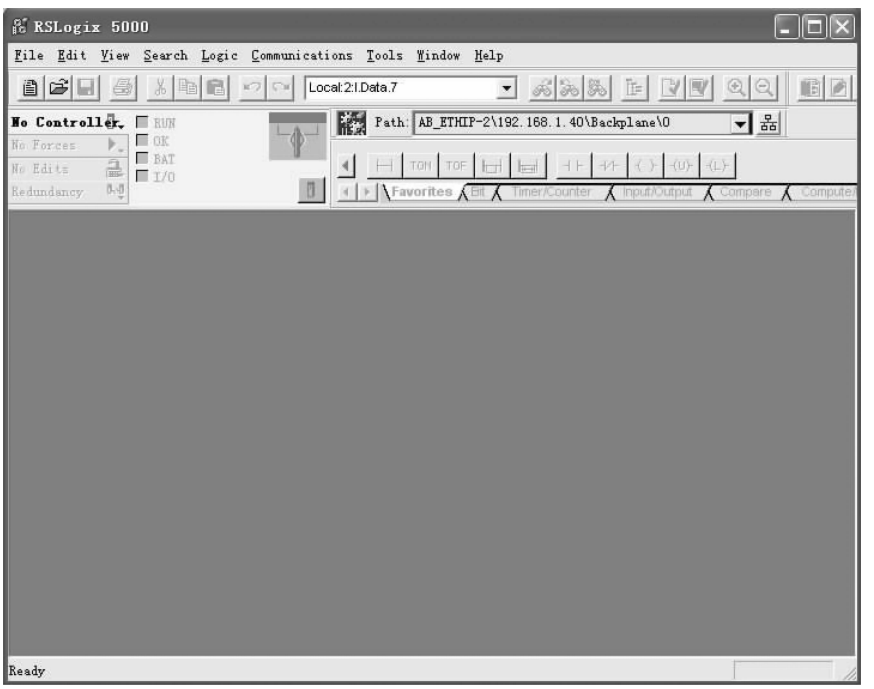


图 1-1　RSLogix 5000 主界面

1.2 创建一个新的控制器文件

创建一个新的控制器文件的具体步骤如下：

1）从 File 菜单选择 New，屏幕将显示 New Controller 对话框，如图 1-2 所示。

2）从 Type 的下拉菜单中选择 1756-L65（或 1756-L61）ControlLogix 5565 Controller。

3）在 Revision 的下拉菜单中选择 19。

4）在 Name 栏中键入字母和数字组合作为处理器的名字，如 Test1。

5）从 Chassis Type 下拉菜单中选择 1756-A4 4-Slot ControlLogix Chassis（机架槽数还可能为 7 槽或 10 槽，此时请对应选择 1756-A7 7-Slot ControlLogix Chassis 或 1756-A10 10-Slot ControlLogix Chassis）。

6）在 Slot 栏内选择 0，与机架中的控制器模块的位置匹配。

7）在 Create In 栏内键入文件保存路径或点击 Browse 键定位地址目录，我们创建文件目录在 C：\ RSLogix 5000 \ Projects。

8）确认输入与图 1-2 所示吻合，然后点击 OK 按钮。由此就创建了一个控制器文件，其界面如图 1-3 所示。

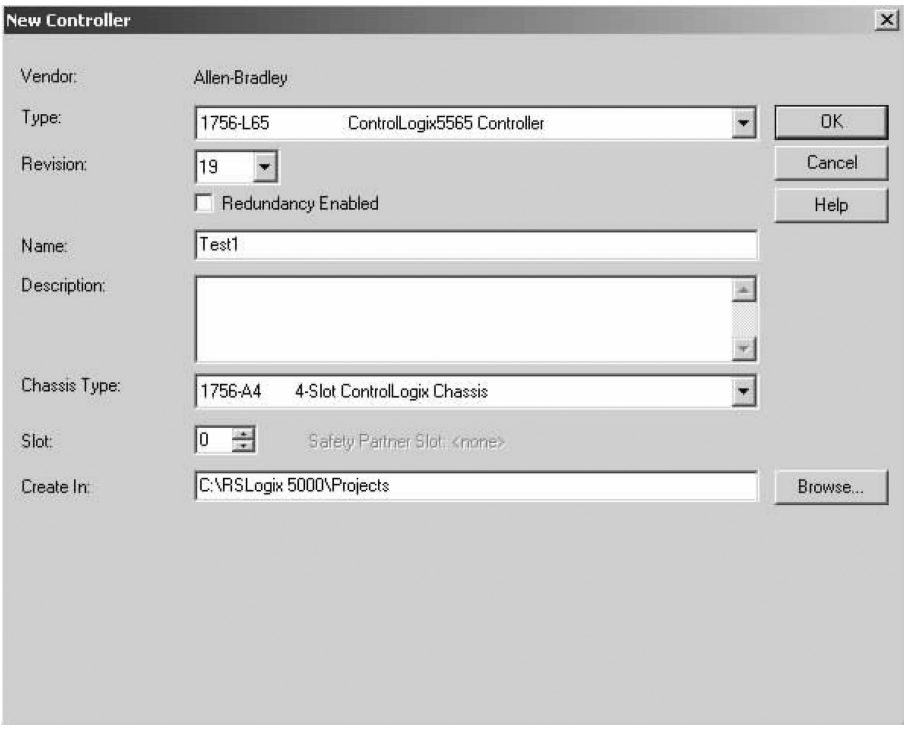


图 1-2　New Controller 对话框

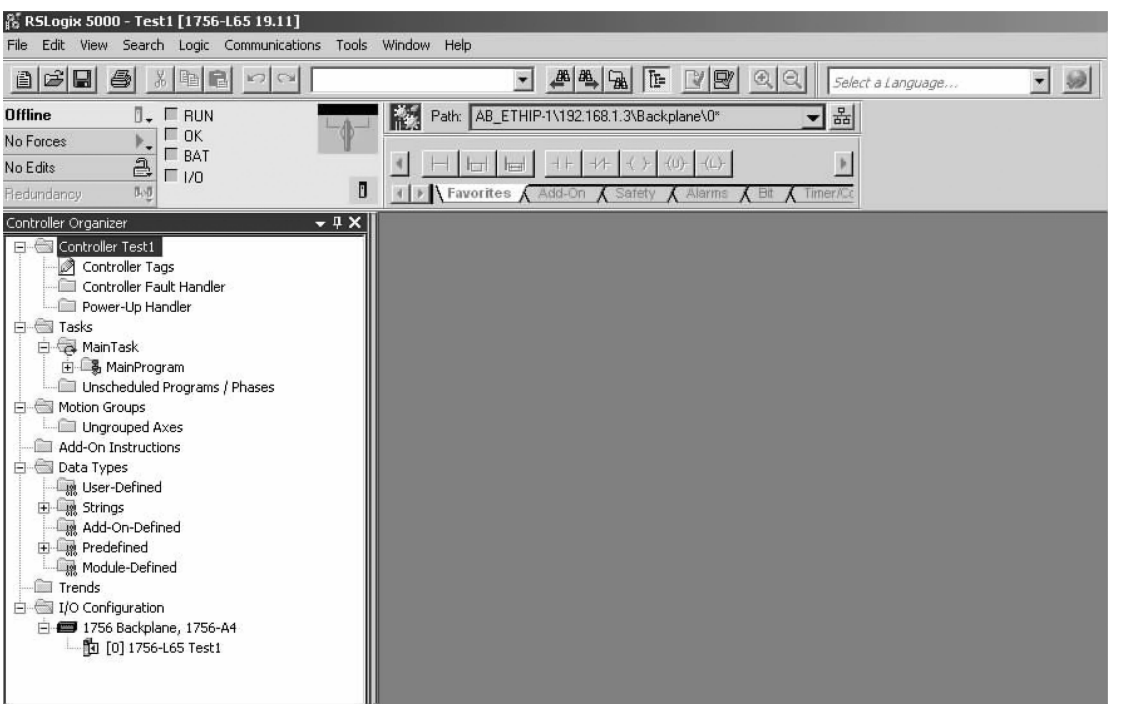


图 1-3　控制器文件界面

1.3 熟悉 RSLogix 5000 程序菜单和项目树

在图 1-3 中，左侧菜单是控制程序的主体架构 Controller Organizer，控制器组织画面由文件夹项目树和文件组成，文件中包含现在这个控制器文件中有关程序和数据的所有信息。各部分说明如下：

1）Controller Test1：包括控制器范围的标签、控制器故障处理程序和电源处理程序。

2）Tasks：在这个文件夹中显示任务，每个任务都各自带有梯形图例程和程序范围标签的程序。

3）Trends：在这个文件夹中创建趋势图。

4）Data Type：显示预定义和用户定义的数据类型，用户定义的数据在这个文件夹中创建。

5）I/O Configration：包含有关此控制器文件的硬件组态信息，以及所有要使用的模块信息，控制器用它来组态和通信。

1.4 创建新任务

创建新任务的具体步骤如下：

1）在 Controller Organizer 中，用鼠标右键点击 Task 图标，并在弹出的选项框中选择 New Task，将出现 New Task 对话框，如图 1-4 所示。

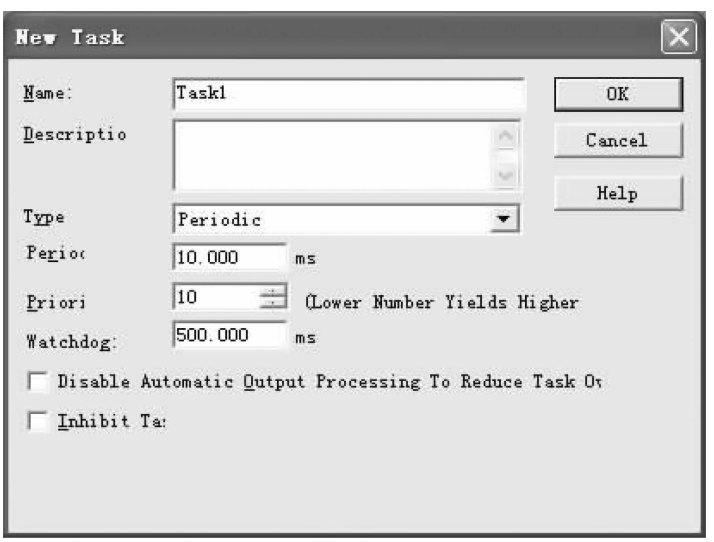


图 1-4　New Task 对话框

2）在 New Task 对话框的 Name 栏，键入 Task1。

3）在 New Task 对话框的 Type 栏，选择 Periodic。

4）在 New Task 对话框的 Period 栏，保留默认值 10ms。

5）在 New Task 对话框的 Priority 栏，保留默认值 10。

6）在 New Task 对话框的 Watchdog 栏，保留默认值 500ms。

7）确认输入与图 1-4 所示吻合，点击 OK 按钮完成创建任务。这时 Task1 将显示在 Controller Organizer 中，Task1 的文件夹图标中有一个小时钟，表示这是一个周期的或基于时间的任务。

8）也可同时创建多个任务，如 Task2，Task3 等。

1.5　创建新程序

创建新程序的具体步骤如下：

1）在 Controller Organizer 中，用鼠标右键点击 Task1 图标，并在弹出的选项框中选择 New Program，将出现 New Program 对话框，如图 1-5 所示。

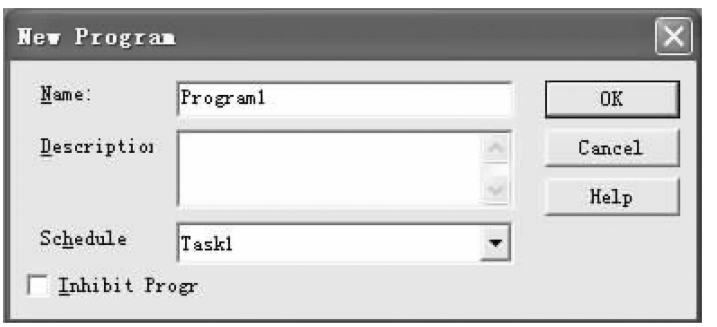


图 1-5　New Program 对话框

2）在 New Progran 对话框的 Name 栏，键入 Program1。

3）在 New Program 对话框的 Schedule 栏，选择 Task1，点击 OK 键完成创建任务。

这时已经在 Task1 下创建了一个新程序，所有在此文件夹下创建和调用的例程都将每 10ms 执行一次。

同时，注意在 Controller Organizer 中 Program1 下，现在有一个名为 Program Tags 的标签项，所有程序范围内的标签 Tags 都保存在这一项里。保存在这里的所有标签只能用于 Program1 以及其所有例程，不能用于控制器的其他程序。

1.6　创建新例程

创建新例程的具体步骤如下：

1）在 Controller Organizer 中，用鼠标右键点击 Program1，在弹出的选项框中选择 New Routine，将出现 New Routine 对话框如图 1-6 所示。

2）在 New Routine 对话框的 Name 栏，键入‘Routine1’。

3）在 New Routine 对话框的 Type 栏，选择 Ladder Diagram。

4）在 New Routine 对话框的 In Program 栏，选择 Program1，点击 OK 按钮完成创建。

5）在 Controller Organizer 中，用鼠标右键点击 Program1 图标，在弹出的选项框中选择 Properties，将出现 Program Properties 对话框，如图 1-7 所示。

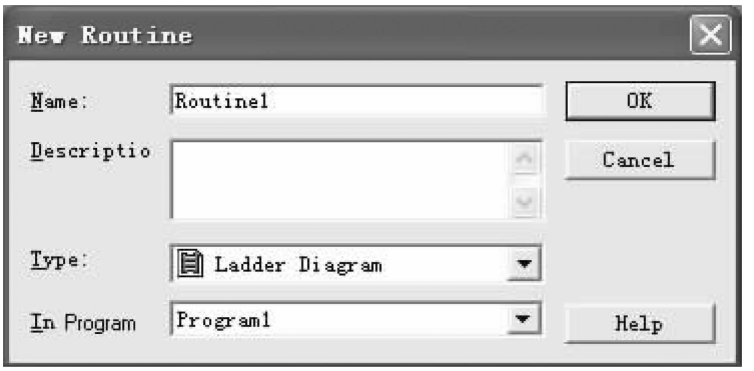


图 1-6　New Routine 对话框



图 1-7　Program Properties 对话框

6）点击 Configuration 选项卡，将显示 Program1 中指派的例程。

7）从 Main 选项的下拉菜单，选择 Routine1，点击应用按钮，再点击确定按钮。这样就将 Routine1 作为了 Program1 的主例程。

8）在 Controller Organizer 中点击 Routine1 图标，将显示如图 1-8 所示的编程界面。

9）现在就可以进行梯形图编程了。编程出错时，发生错误的语句左侧会显示一列小写的英文字母“e”，提示用户该语句的编程发生错误。注意，一条空语句本身就是一条错误语句，因此要将空语句在程序中删除。

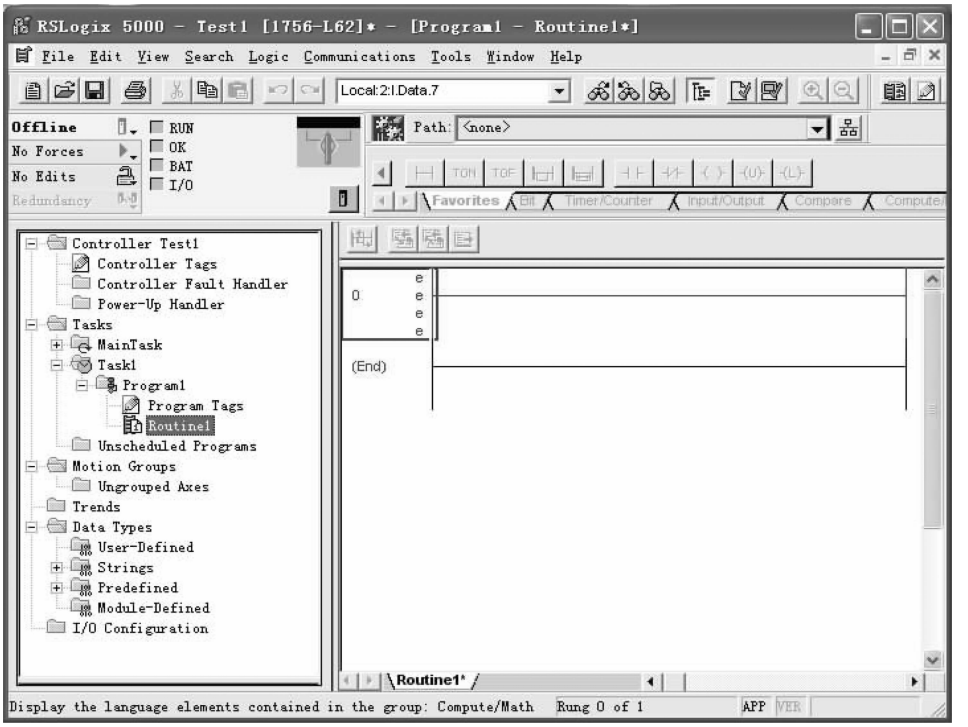

RSLogix 5000 - Test1 [1756-L62]* - [Program1 - Routine1*]
File Edit View Search Logic Communications Tools Window Help
Local:2:I.Data.7
Offline
No Forces
No Edits
Redundancy
RUN
OK
BAT
I/O
Path: <none>
Favorites
Bit
Timer/Counter
Input/Output
Compare
Controller Test1
Controller Tags
Controller Fault Handler
Power-Up Handler
Tasks
MainTask
Task1
Program1
Program Tags
Routine1
Unscheduled Programs
Motion Groups
Ungrouped Axes
Trends
Data Types
User-Defined
Strings
Predefined
Module-Defined
I/O Configuration
0
(End)
Routine1*
Display the language elements contained in the group: Compute/Math
Rung 0 of 1
APP
VER

图 1-8　编程界面

第 2 章

ControlLogix 控制器的硬件组态

在本章中将介绍以下内容：

- 打开 RSLogix 5000 软件
- 创建一个新的控制器文件
- 组态 I/O 模块
- 查看标签
- 组态网络通信模块
- 查看组态结果

比如 ControlLogix 控制平台模块物理实物配置如下：

槽号		0	1	2	3
名称	电源	处理器	以太网	控制网	设备网
型号	1756-PA72	1756 – L65	1756 – ENBT	1756 – IB16	1756 – OB32

2.1　打开 RSLogix 5000 软件

在安装有 RSLogix 5000 软件的计算机上，依次用鼠标点击开始 \ 所有程序 \ Rockwell Software \ RSLogix 5000 Enterprise Series \ RSLogix 5000 或双击桌面上 RSLogix 5000 的图标，打开 RSLogix 5000 软件。

2.2　创建一个新的控制器文件

1）从 File 菜单选择 New，显示 New Controller 对话框。

2）从 Type 的下拉菜单中选择 1756-L65（或 1756-L61）ControlLogix 5565 Controller。

3）在 Revision 的下拉菜单中选择 19。

4）在 Name 栏中键入字母和数字组合作为处理器的名字，如 Test1。

5）从 Chassis Type 下拉菜单中选择 1756-A4 4-Slot ControlLogix Chassis（机架槽数还可能为 7 槽或 10 槽，此时对应选择 1756-A7 7-Slot ControlLogix Chassis 或 1756-A10 10-Slot ControlLogix Chassis）。

6）在 Slot Number 栏内选择 0，与机架中的控制器模块的位置匹配。

7）在 Create In 栏内键入文件保存路径或点击 Browse 键定位地址目录，我们创建文件目录在 C：\ RSLogix 5000 \ Projects，如图 2-1 所示。

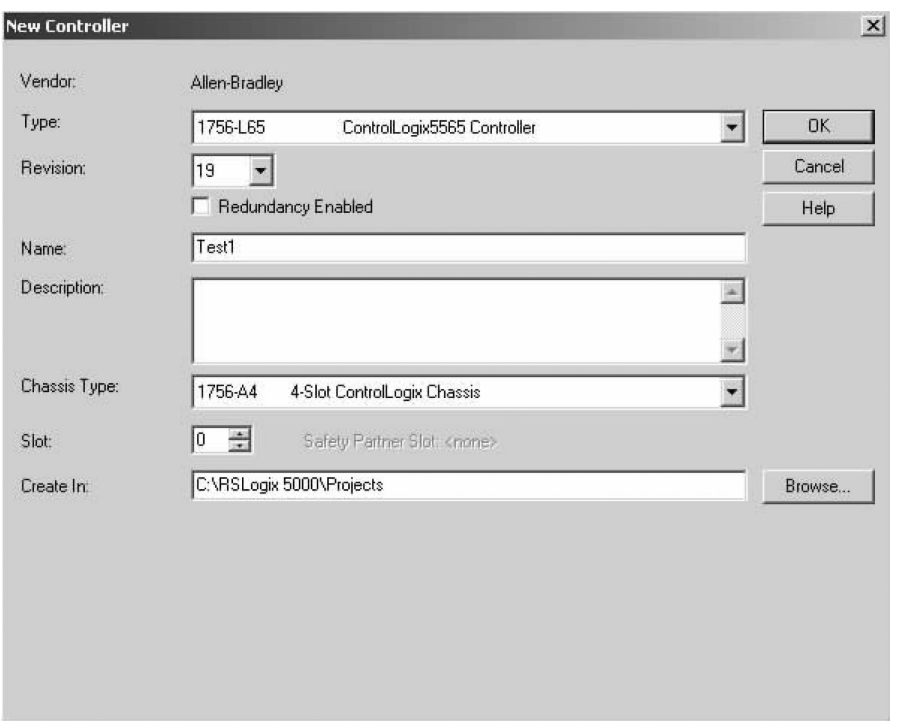


图 2-1　New Controller 对话框

8）确认输入与图 2-1 所示吻合，然后点击 OK 按钮。由此创建了一个控制器文件，其界面如图 2-2 所示。

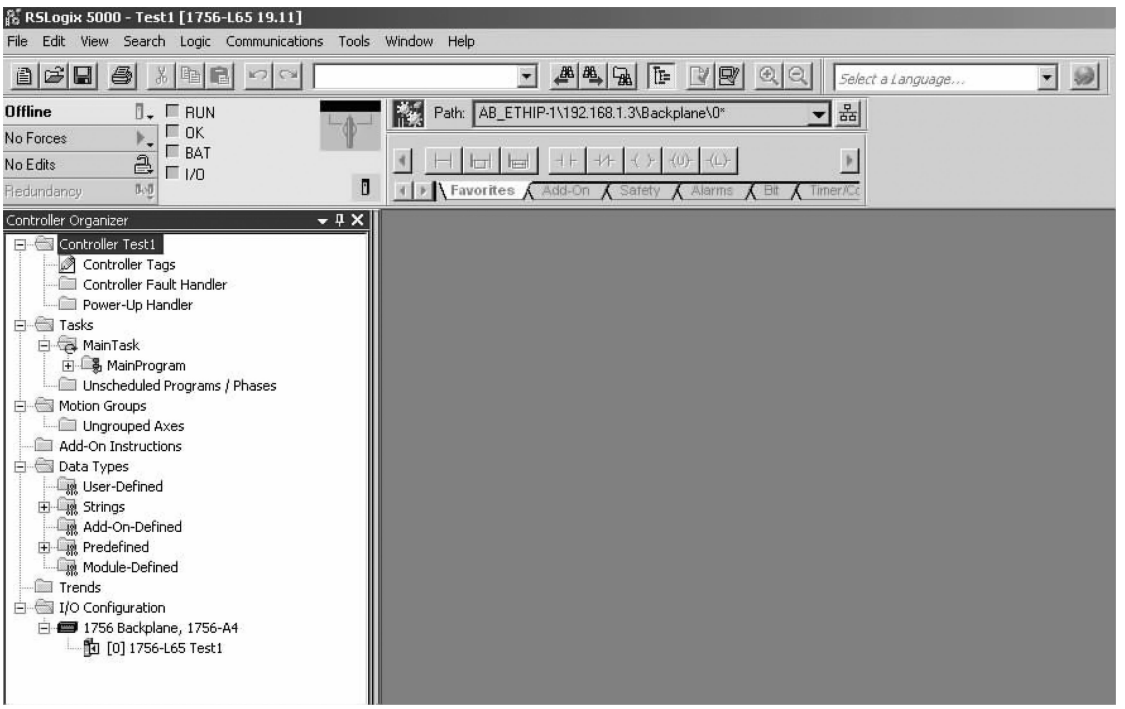


图 2-2　RSLogix 5000 主界面

2.3　组态 I/O 模块

1）从 Controller Organizer 用鼠标右键点击 I/O Configuration 图标，选择 New Module。

2）显示 Select Module 对话框，如图 2-3 所示。图中附有可选模块的清单，可以首先在对话框下部选择模块类型，比如 Digital 表示数字量模块，然后在下拉列表中找到所需的模块型号即可，例如 16 点数字量输入模块 1756-IB16。

用鼠标双击所选择的模块，将显示模块属性对话框，如图 2-4 所示。输入正确的参数，再点击 Finish 按钮。RSLogix 5000 软件将完成模块的组态。

主要输入参数说明如下：

①Slot：注意选择的槽位号码必须与所选模块所处的实际物理位置的槽位号码一致。由于数字量输入模块 1756-IB16 安装在 1756-A4 机架的实际槽位是 2，因此要在 Slot 中选择数字 2 进行匹配。

②Electronic Keying：这个特性主要是防止将模块插到错误的槽中。当一个模块插入到 ControlLogix 机架的槽中时，RSLogix 5000 会将新插入硬件的信息与用户在项目中为该槽组态的信息加以比较。用户在最初模块组态时，可以选择下列模块电子锁选项之一：

a）Exact Match：上面描述的所有参数都必须匹配，否则插入的模块将拒绝连接。

b）Compatible Module：必须符合下列标准，否则插入的模块将拒绝连接，并导致处理器上的 I/O 灯闪烁：Module Types，Catalog Number，and Major Revision 必须匹配，而物理模块