

可视化交互数据语言

INTERACTIVE DATA LANGUAGE

IDL



可视化分析与应用

韩培友 编著

西北工业大学出版社

IDL 可视化分析与应用

韩培友 编著

西北工业大学出版社

【内容简介】 语法简单的第4代可视化交互数据语言 IDL(Interactive Data Language)是新一代交互式、跨平台(可以运行于 Unix, VMS, Windows 和 Macintosh 等)、面向图形对象的应用程序开发语言,具有较强的数据分析和可视化功能。IDL 同时支持命令交互、程序执行和菜单操作三种工作方式,是进行交互数据分析和可视化应用工程开发的高效软件和理想工具。

本书系统地介绍了交互数据语言 IDL 的基本原理、操作方法、命令和函数的功能和使用方法、程序设计方法、各种流行菜单系统的制作方法、Windows 窗口系统的设计方法、屏幕控制对象的设计方法、可视化应用系统的设计与实现和通用数据库管理系统及其基本模块的设计方法和技巧。同时还详细介绍了 IDL 生成器的具体使用方法。书中含有大量取材新颖,并且均可以独立运行的例题和习题,其相关程序均已上机调试通过。

本书可以作为高校计算机、信息信号处理、数据可视化分析、图形图像处理及其相关专业的本科生和研究生教材及各类计算机培训教材,还可以作为初学计算机人员的自学参考书以及各类高级计算机用户和软件开发人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

IDL 可视化分析与应用/韩培友编著. — 西安:西北工业大学出版社,2006.9
ISBN 7-5612-2123-1

I. I… II. 韩… III. IDL 语言 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 105080 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电话:(029)88493844 88491757

网址:www.nwpup.com

印刷者:陕西向阳印务有限公司

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:30.25

字数:951 千字

版次:2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

定价:45.00 元

IDL 可视化分析与应用

编委会

主任：徐智勇

委员：（按姓氏笔画排列）

王志成 李静 陈妍 骆知萌 焦利娜

序 言

随着人们获取数据能力的不断提高,获取的数据量越来越多,这给数据的存储、计算以及信息的提取带来了新的挑战,可视化技术作为一个强有力的信息提取工具也随之应运而生。自 1986 年美国国家基金会使用可视化技术概念以来,可视化技术得到了飞速的发展,可视化已经应用在数据分析的各个领域。

随着可视化技术的发展,出现了众多的可视化工具,IDL 就是其中比较著名的可视化语言。IDL 全称交互式数据语言(Interactive Data Language),它是一种语法简单,功能强大的可视化语言。IDL 最初的原型为美国航空航天局(NASA)的一个可视化项目,由于其灵活和强大的可视化性能,受到 NASA 的科学家和工程师的喜爱,进而发展成为一门独立的可视化语言。IDL 用户涵盖 NASA,ESA,NOAA,Siemens,GE Medical,Army Corps of Engineers,MacDonald Dettwiler 等大公司 & 研究机构。早在 1982 年,NASA 就选用 IDL 进行火星飞越航空器的研究。IDL 还参与了 2004 年火星探测计划中的测试和传感器设计,JPL 的科学家利用 IDL 对“勇气号”和“机遇号”的数据进行了分析和处理。目前,IDL 已经广泛应用于海洋、气象、医学、空间物理、地球科学、教育、天文学和商业等各个领域。

IDL 自 20 世纪 90 年代进入中国以来,已在多个部门得到应用。如中科院、气象局以及其他研究机构。相对于国外的应用情况,虽然国内已有很多用户在使用 IDL 进行科学研究和工程开发应用,但是由于缺乏相关的中文资料和图书,很多读者对 IDL 还是不甚了解。

航天星图公司作为 IDL 中国区的唯一代理商,一直致力于 IDL 的推广和应用,希望为广大科研工作者和可视化应用程序开发人员提供最优秀的可视化工具。本次我们特别邀请西北工业大学韩培友博士编写完成了《IDL 可视化分析与应用》一书,就是为了给广大 IDL 用户提供一本内容详尽的中文使用介绍。作为国内较早使用 IDL 的用户之一,韩培友博士长期使用 IDL 进行科学研究和应用程序的开发。在《IDL 可视化分析与应用》一书中,他系统全面地介绍了 IDL 语言的特点,并结合其多年程序编写的经验,提供了大量的实例程序。本书实为 IDL 学习者不可多得的参考宝典。


2006.9.22

前 言

随着计算机技术的快速发展,人们对满足实际需要的实时交互可视化数据分析工具的要求越来越高。美国 ITT VIS (ITT Visual Information Solutions) 公司推出的最新第 4 代可视化交互数据语言 IDL (Interactive Data Language) 是新一代交互式、跨平台 (运行于 Unix, VMS, Windows, Macintosh 等)、面向对象的应用程序开发语言,具有较强的数据分析和可视化功能。IDL 是进行交互数据分析和可视化应用工程开发的高效软件和理想工具。

自 1978 年问世以来,IDL 以其简单灵活的语法,多样、强大的可视化功能,深受全球广大科研工作者和工程师的喜爱。随后又推出了 IDL 2.0, IDL 3.0, IDL 4.0, IDL 5.0 和 IDL 6.0, 在性能上有了很大提高。ITT VIS 公司于 2006 年 4 月推出了最新版本 IDL 6.3 及其系列产品,使得 IDL 成为功能强大完善、性能稳定、操作简单的快速交互可视化数据分析的必备工具。在实际应用中,使用其他语言需要几十条、几百条甚至上千条语句才能实现的功能,而使用 IDL 只需简单的几个语句。正是因为 IDL 操作简单、功能强大,使得 IDL 在世界范围内开始流行;同时在数据交互可视化分析、图像处理、图像分析、图像理解和体绘制等方面得到了广泛的应用,成为主流产品。IDL 已经广泛应用在科学计算、信息处理、空间科学、气象、资源环境、数字图像处理、天文等领域。

IDL 语言作为语法简单的面向矩阵运算的计算机语言,拥有丰富的分析工具包,采用高速的图形显示技术,是集可视化、交互分析、大型商业开发为一体的高级开发环境,让用户的数据处理、科学研究和商用开发真正做到快捷有效。目前,国外很多高校已经将 IDL 作为必修课程。本书详细介绍 Windows 版本 IDL 6.3 的基本使用方法和高级应用技巧。

IDL 语言的使用对象为学生、教师、工程师、科研人员、专家、学者和科学家等。

IDL 拥有高级图像处理能力、交互式二维和三维图形技术、面向对象的编程方式、OpenGL 图形加速、量化可视化表示、集成数学与统计算法、灵活的数据输入输出方式、图形用户界面工具包、跨平台大型应用开发、连接 ODBC 兼容数据库和多种外部程序扩展工具。IDL 6.3 的特点主要有以下几点:

- ◆ 完全面向矩阵运算,具有快速处理和分析超大规模数据的能力。
- ◆ 同时支持命令交互、程序执行和菜单操作三种工作方式。
- ◆ 支持多种标准格式和自定义格式的数据输入和输出。
- ◆ 提供了强大的信号处理和图像处理分析能力;先进的数据分析和统计分析能力。
- ◆ 采用先进的图形技术和 OpenGL 图形加速技术,具有交互式数据可视化能力。
- ◆ 提供了集成的多功能开发环境 IDLDE、项目管理和 GUI 设计工具等多种应用程序开发环境和开发工具。同时拥有面向对象的编程方法。
- ◆ 提供了真正的编译器,可以将应用程序编译为直接在 OS 下运行的可执行文件。
- ◆ 提供了数据库管理功能 (DataMiner); 支持目前流行的 ODBC 数据库以及 Oracle, Informix, Sybase, MS SQL Server 和 Visual FoxPro 等多种数据库语言。
- ◆ 提供了大量功能丰富的命令、函数和程序模块,使得数据分析和可视化表达更加简单、灵活、快捷、方便。
- ◆ 提供了与 Visual C, Visual Basic 和 Fortran 等多种语言的标准接口工具以及 ActiveX 接口。
- ◆ 提供了将数据分析、可视化任务和高品质图形表现结合在一起的交互图形化智能工具 iTools (Intelligent Tools)。具体包括: 2D 和 3D 图形绘制 iPlot、曲面表达 iSurface、等值线 iContour、地图显示

iMap、图像处理 iImage、矢量操作 iVector 和体可视化 iVolume;使用 iTools 可以方便地进行数据分析和创建可视化环境。iTools 可以直接独立被应用程序所调用,也可以作为应用程序的一部分进行二次开发。

◆ 提供了应用程序发布引擎 IDL VM(Virtual Machine)。IDL VM 是用于 IDL 代码协作和应用软件发布的工具,用户可以方便地向团体和个人发布 IDL 程序。

◆ 提供了内容丰富详实的帮助系统和帮助文档。用户可以通过这些帮助文档快捷地掌握 IDL 6.3 的详细使用方法。

◆ 提供了丰富的外部应用开发工具和应用软件产品。利用这些工具和产品可以快速实现各种数据可视化分析和软件的二次开发。主要产品包括:功能齐全、精确易用的遥感影像处理系统 ENVI(the Environment for Visualizing Image),可视化开发工具 VIP(Visual IDL Programming),网络数据发布工具 ION(IDL On Net),基于网络的遥感影像处理软件 EON(ENVI On the Internet),专业的地形和河流水系提取和分析软件 RiverTools 和超文本数据管理系统 NOESYS。

本书系统地介绍了 IDL 语言的基本原理、操作方法、命令和函数的功能和使用方法、程序设计方法、各种流行菜单系统的制作方法、Windows 窗口系统的设计方法、屏幕控制对象的设计方法、通用数据库管理系统 DBMS 的设计方法和技巧、大中型通用应用系统的设计方法和技巧,同时还详细介绍了 IDL 6.3 的生成器的具体使用方法。

本书内容丰富、深入浅出、循序渐进、通俗易懂、结构严谨、注重实用,并且含有大量取材新颖的已上机调试通过的例题和习题,因此,本书不但是初学者的入门读物,而且是中级水平读者进行提高的必备教材,同时也是高级编程人员难得的实用工具书。

本书在编写过程中,得到了有关单位的领导和同事的大力支持,在此一并向他们表示诚挚的感谢!

同时,在本书编写过程中,还得到 ITT VIS 公司在中国的唯一代理公司——北京星图环宇科技有限公司——的大力支持,该公司李勇经理、李静经理和技术部王志成经理等在百忙之中审阅了本书,并提出了很好的修改建议,在此对他们表示衷心的感谢。

鉴于作者水平有限,错误与不妥之处在所难免,敬请专家和读者指正。

本书中所有程序代码,请到西北工业大学出版社网站下载。网址:<http://www.nwpup.com/www/download.asp>。

韩培友

2006 年 6 月 9 日于杭州

目 录

第 1 章 IDL 6.3 环境与操作	1
1.1 IDL 6.3 的功能特点	1
1.2 IDL 6.3 的安装	2
1.3 IDL 6.3 的启动和退出	3
1.4 IDL 6.3 的命令格式	4
1.5 IDL 6.3 的工作方式	5
1.6 IDL 6.3 的帮助系统	6
1.7 IDL 6.3 的基本操作	7
1.8 IDL 6.3 的常用命令	12
1.9 IDL 6.3 的程序和运行	15
习 题	23
第 2 章 数据	24
2.1 数据类型	24
2.2 常量	25
2.3 变量	27
2.4 数组	30
2.5 结构	34
2.6 指针	36
2.7 函数	38
2.8 表达式	44
习 题	48
第 3 章 数据的输入和输出	49
3.1 数据的标准输入和输出	49
3.2 数据的格式输入和输出	50
3.3 数据的文件格式输入和输出	52
习 题	60
第 4 章 程序设计	61
4.1 程序设计的基本结构	61
4.2 程序设计的选择控制	62

4.3	程序设计的循环控制	69
4.4	自定义函数	75
4.5	参数和关键字	77
4.6	程序的相互调用	81
4.7	全程变量和局部变量	84
4.8	中断处理	87
4.9	高效程序设计	91
4.10	IDLDE 的调试工具及应用	93
4.11	IDL 与其他语言的接口	96
	习 题	112
第 5 章	图形系统	115
5.1	图形系统概述	115
5.2	坐标系统	116
5.3	显示模式和颜色表	118
5.4	直接图形系统	119
5.5	对象图形系统	129
	习 题	141
第 6 章	数据可视化	142
6.1	绘制线 PLOT	142
6.2	绘制多线 OPLOT	150
6.3	绘制无坐标轴多线 PLOTS	151
6.4	绘制坐标轴 AXIS	153
6.5	绘制文本 XYOUTS	154
6.6	绘制条形棒 BAR_PLOT	156
6.7	绘制等值轮廓线 COUNTOUR	158
6.8	绘制网格面 SURFACE	160
6.9	绘制阴影曲面 SHADE_SURF	162
6.10	绘制投影曲线 PLOT_3DBOX	163
6.11	交互文本图形标注 ANNOTATE	165
	习 题	166
第 7 章	图形用户界面 GUI	167
7.1	图形用户界面的组成结构	167
7.2	图形用户界面 GUI 的设计	167
7.3	基于过程的 GUI 设计	168
7.4	基于 GUIBuilder 的 GUI 设计	213
7.5	GUI 设计实例分析	216

习 题.....	221
第 8 章 面向对象程序设计	222
8.1 面向对象程序设计的特征	222
8.2 面向对象程序设计的方法	223
8.3 类和对象的创建和调用	223
8.4 事件和方法的创建和调用	225
8.5 类和方法的结构和封装	229
8.6 字体 Font 和文本 Text 的程序设计	231
8.7 填充模式 Pattern 和多边形 Polygon 的程序设计	233
8.8 绘图符号 Symbol 与线 Plot 和折线 Polyline 的程序设计	234
8.9 坐标轴 Axis 的程序设计	240
8.10 轮廓线 Contour 的程序设计	245
8.11 图例 Legend 的程序设计	248
8.12 曲面 Surface 的程序设计	249
8.13 灯光 Light 的程序设计	252
8.14 选取对象 Selection 的程序设计	253
8.15 数据获取 DataPicking 的程序设计	257
8.16 虚拟跟踪球 TrackBall 的程序设计	261
8.17 面向对象程序设计实例分析	267
习 题.....	274
第 9 章 图像处理	276
9.1 图像处理概述	276
9.2 图像文件的输入和输出	277
9.3 图像的显示方法	280
9.4 图像的显示	282
9.5 图像的缩放	289
9.6 图像的移动	290
9.7 图像类型转换	291
9.8 图像的色标	295
9.9 图像的几何变换	298
9.10 图像贴图	305
9.11 图像区域处理 ROI	308
9.12 图像频域变换	316
9.13 图像增强和滤波	329
9.14 图像边界提取	341
9.15 图像的形态学处理	343
习 题.....	354

第 10 章 体绘制	355
10.1 体绘制概述	355
10.2 体绘制的程序设计	356
10.3 体绘制工具 XVOLUME	361
10.4 体数据的断层提取	362
10.5 体绘制的实例分析	364
习 题	371
第 11 章 IDL 6.3 的智能工具 iTools	372
11.1 iTools 数据的输入输出	372
11.2 iTools 的常用操作	374
11.3 图像处理工具 iImage	376
11.4 二维图形和三维图形可视化工具 iPlot	377
11.5 面可视化工具 iSurface	379
11.6 轮廓线可视化工具 iContour	381
11.7 体可视化 iVolume	382
习 题	383
第 12 章 地图可视化	384
12.1 地图投影 MAP_SET	384
12.2 地图大陆轮廓线 MAP_CONTINENTS	386
12.3 地图经纬网格投影 MAP_GRID	386
12.4 地图投影的贴图 MAP_IMAGE	388
习 题	390
第 13 章 小波工具包	391
13.1 小波工具包概述	391
13.2 小波工具包的启动和退出	392
13.3 小波工具包的菜单系统和工具栏	392
13.4 小波工具包的数据集浏览器 Dataset Viewer	393
13.5 小波工具包的小波浏览器 Wavelet Viewer	394
13.6 小波工具包的能量谱分析器 Wavelet Power Spectrum	394
13.7 小波工具包的多方案分析器 Multiresolution Analysis	394
13.8 小波工具包的消噪工具 Denoise Tool	395
习 题	395
第 14 章 数据库管理	396
14.1 IDL 6.3 的数据库管理	396

14.2 IDL 6.3 在 Microsoft Access 2003 下的数据库管理	402
14.3 IDL 6.3 在 Visual Foxpro 9.0 下的数据库管理	416
14.4 IDL 6.3 在 SQL Server 2000 下的数据库管理	417
习 题	419
第 15 章 可视化应用系统的设计与实现	421
15.1 可视化应用系统的设计	421
15.2 系统功能模块程序设计	422
15.3 可视化应用系统的集成和调试	424
15.4 可视化应用系统的发布	424
15.5 可视化应用系统的实例分析	424
习 题	451
第 16 章 IDL 6.3 项目管理器	452
16.1 项目管理器的启动和退出	452
16.2 项目管理器的界面和使用方法	452
16.3 项目文件的建立	455
16.4 项目文件的保存和关闭	456
16.5 项目文件的打开和编辑	456
16.6 项目文件的编译和运行	457
16.7 独立运行文件的生成	457
习 题	459
第 17 章 IDL 6.3 程序的发布 Virtual Machine 6.3	461
17.1 Virtual Machine 6.3 的安装	461
17.2 Virtual Machine 6.3 的运行和程序发布	461
17.3 Virtual Machine 6.3 的卸载	462
习 题	462
附录	463
附录 A 组件的事件结构	463
附录 B IDL 6.3 的系统变量	467

第 1 章 IDL 6.3 环境与操作

交互数据语言 IDL(Interactive Data Language)是进行交互数据分析和可视化应用工程跨平台开发的高效软件和理想工具。IDL 作为第 4 代语法简单的面向矩阵运算的计算机语言,拥有丰富的分析工具包,采用高速的图形显示技术,是集可视化、交互数据分析、大型商业开发为一体的高级集成开发环境,让用户的数据处理、科学研究和商用开发真正做到快捷有效。美国 ITT VIS 公司(ITT Visual Information Solutions)于 2006 年 4 月推出了最新的 IDL 6.3 及其系列产品。目前国外很多高校已经将 IDL 作为必修课程。本书详细介绍了 Windows 版本 IDL 6.3 的基本使用方法和高级应用技巧。

1.1 IDL 6.3 的功能特点

IDL 6.3 的主要特点是拥有高级图像处理能力、交互二维和三维图形技术、面向对象的编程方式、OpenGL 图形加速、量化可视化表示、集成数学与统计算法、灵活的数据输入输出方式、图形用户界面工具包、跨平台大型应用开发、连接 ODBC 兼容数据库和多种外部程序扩展工具。具体表现在以下几个方面:

(1)具有 Windows 风格的图形用户界面。IDL 6.3 全面采用了以窗口、菜单、对话框和联机帮助为特征的图形界面技术和操作方法。

(2)可以运行在 Windows,Macintosh 和 UNIX 等多种操作平台上,从而可以很方便地进行跨平台开发应用程序。

(3)完全面向矩阵运算。IDL 6.3 具有快速分析超大规模数据的能力,极大地提高了数据分析和数据可视化的速度,数据越大,速度优势越明显。

(4)同时支持多种工作方式。IDL 6.3 同时支持“命令交互”、“程序执行”和“菜单操作”三种工作方式,使不同用户可以根据需要选择配合使用。

(5)支持多种标准格式数据的输入与输出,同时支持任意自定义格式数据的输入和输出。

(6)拥有强大的信号处理和图像处理分析能力。

(7)提供了先进的数据分析和统计分析能力。

(8)采用先进的图形技术和 OpenGL 图形加速技术的二维和三维数据的交互可视化能力;同时拥有面向对象的编程方法。

(9)多功能集成开发环境 IDLDE、项目管理器和 GUI 设计等多种应用程序环境和开发工具。

(10)提供了真正的编译器。可以将 IDL 的应用程序编译为直接在 OS 下运行的可执行(.EXE)文件。

(11)提供了数据库管理功能(DataMiner)。支持目前流行的 ODBC 数据库以及 Oracle,Informix, Sybase,MS SQL Server 和 Visual FoxPro 等多种数据库语言。

(12)大量功能丰富的命令、函数和程序模块,使数据分析和可视化更加简单、灵活、快捷、方便。

(13)提供了与 Visual C,Visual Basic 和 Fortran 等多种语言的标准接口工具以及 ActiveX 接口。

(14)图形化智能工具 iTools(Intelligent Tools):iTools 是拥有一系列交互功能的图形化智能工具包。它将数据分析、可视化任务和高品质图形表现结合在一起,对一系列交互功能进行了集成。在 IDL 6.3 中,预建了多个智能工具,为后续的交互使用服务。每个智能工具围绕一种专门的图形或者可视类型设计,具体包括:二维图形或三维图形(iPlot)、曲面表达(iSurface)、等值线(iContour)、地图显示(iMap)、图像处理(iImage)、矢量操作(iVector)和体可视化(iVolume)等。IDL 程序可以轻松地使用这些工具来进行数据分析和创建可视化环境。这些图形化智能工具可以单独作为某个完整应用程序来使用,也可以作为某个大的应用程序的一部分为其他应用程序所调用或者进行二次开发。

(15)应用程序发布模块 IDL VM(Virtual Machine):IDL VM 是用于 IDL 的代码协作和应用软件发布的工具。用户可以方便地向团体和个人发布 IDL 程序。

(16)提供了内容丰富详尽的帮助系统和帮助文档。用户可以通过这些帮助文档快捷掌握 IDL 6.3 的详细使用方法(X:\RSI\IDL 63\Help*. * 或者索取全部 PDF 文档)。

(17)提供了丰富的外部应用开发工具和应用软件产品。用户通过这些工具和产品可以快速实现各种数据可视化分析和应用软件的二次开发等。其主要工具和产品如下:

1)ENVI(the Environment for Visualizing Image)是功能齐全、精确易用的遥感影像处理系统,是对各种遥感影像进行可视化分析和表达的理想工具。从影像的正射校正、信息提取到地理信息系统的信息整合,ENVI 提供了整个过程所需要使用的各种工具,并且完全由 IDL 开发,方便灵活,可扩展性强。

2)VIP(Visual IDL Programming)是 IDL 可视化开发工具,是用 IDL 开发的高性能可视化编程环境。用户不需要写任何代码,就可以用流程图(DFM,Data Flow Model)的方式创建、编辑、调试和运行大型的 IDL 工程应用。VIP 为用户提供了最完善、最灵活和最有效的开发环境。

3)ION(IDL On Net)是网络数据发布工具,是一个能够将 IDL 程序在网络环境上运行的系列产品,它给了 Intranet 或者 Internet 用户在网上共享 IDL 的数据可视化与分析的能力。它能够将数据分析和可视化表示程序结合到网络客户中。ION 包括 ION Script 和 ION Java。ION Script 是一种基于可扩展标记语言 XML(eXtensible Markup Language)的,能够在局域网或者 Internet 的网页上发布 IDL 的可视化与分析及交互应用功能的标记语言。ION Java 是基于 Java 和 Internet 技术的,用于在 WEB 上发布高效的数据可视化与分析的 Java 应用产品。利用 ION Java,用户可以灵活、全面地开发用于发布 IDL 可视化与分析功能的客户端或者服务器端的 Java 应用。

4)EON(ENVI On the Internet)是基于网络的遥感影像处理软件。它是在网络上实现影像浏览、分析、信息提取和共享的理想工具,是在 ENVI,IDL 和 ION 基础上推出的专门针对 Intranet 或者 Internet 上进行影像数据浏览、分析和数据发布的软件方案。

5)RiverTools 是专业的水系和河流网系提取和分析软件。它能够进行三维数字地形显示和分析、河流网系分析和洪水淹没模拟。主要用于地貌和水利分析,其功能齐全,可以处理大数据量 DEM,实现地形模型可视化。

6)NOESYS 是超文本数据管理系统,是一套界面友好的科学数据分析和可视化软件。用户可以方便快捷地管理并分析海量数据,综合管理二维数据、三维数据、矢量数据和文本信息,是管理 HDF 和 CDF 等通用科学数据格式的最佳工具。支持 ASCII 码,二进制码,DTED,HDF-EOS,FITS,net-CDF 和 GeoTIFF 等数据格式。由 IDL 开发并且易于扩展。

1.2 IDL 6.3 的安装

安装和运行 IDL 6.3 的环境:安装有 WindowsNT 4.0 或 Windows2000 或 WindowsXP 或更高版本 Windows 系统,具备 32 位(或者 64 位)Intel x86 或更高 CPU 的计算机系统;至少 250 MB 硬盘空间;同时安装 Windows Internet Explorer 5.0 或更高版本,以及 Adobe Acrobat Reader 3.0 或更高版本。

安装 IDL 6.3 系统前,请按以下方式获取 IDL 6.3 和注册文件 License.dat :

Email: info@ittvis.com 或者 support@ittvis.com 或者 support@imagetekinfo.com;
访问公司主页: http://www.ittvis.com 或者 http://www.imagetekinfo.com;
电话: (303) 786-9900; 010-62054260/1/2/3; 或者传真: (303) 786-9909。

IDL 6.3 在 Window NT4.0/2000/XP/2003 中的安装方法如下:

(1) 把 IDL CD-ROM 放入光驱, IDL 安装程序会自动运行。如果安装程序不能自动运行, 请在“我的电脑”或者“资源管理器”中双击光盘中的 DEMO.EXE 运行安装向导。如果用户下载的是 IDL 6.3 压缩程序包 IDL 63.exe, 则可以双击该文件运行安装向导。

(2) 在安装向导窗口中单击 Next; 在协议窗口中单击 Yes, 然后在版本说明窗口中单击 Next。

(3) 在用户信息窗口中输入用户名称(如 HappyYou)和单位名称(如 ZJGSU), 然后单击 Next。

(4) 在选择安装应用程序 IDL 或 IDL Virtual Machine 的窗口中, 选择 IDL, 然后单击 Next。

注意: 安装 IDL 包含了 IDL Virtual Machine。

(5) 在选择安装目录窗口中, 选择要安装的目录(如 D:\RSI), 然后单击 Next。

(6) 在选择安装组件窗口(见图1.1)中, 选择要安装的组件, 然后单击 Next。如果用户选择了所有组件, 则还需要在 Java 服务器配置窗口中输入 Web 服务的默认目录(如 D:\RSI\Apache Group\Apache2\htdocs), 然后单击 Next; 并且需要在 Web 服务器的 CGI 配置窗口中输入 Web 服务的默认目录(如 D:\RSI\Apache Group\Apache2\cgi-bin), 然后单击 Next。

(7) 在安装组件证实窗口中, 单击 Next; 进入系统安装界面。

(8) 在运行注册程序窗口中, 单击 No; 在系统安装完成窗口中, 单击 finish。

(9) 把注册文件 License.dat 复制到安装目录的 license 文件夹中(如: D:\RSI\license)。或者运行: 开始→程序→RSI IDL 6.3→License 进行注册。

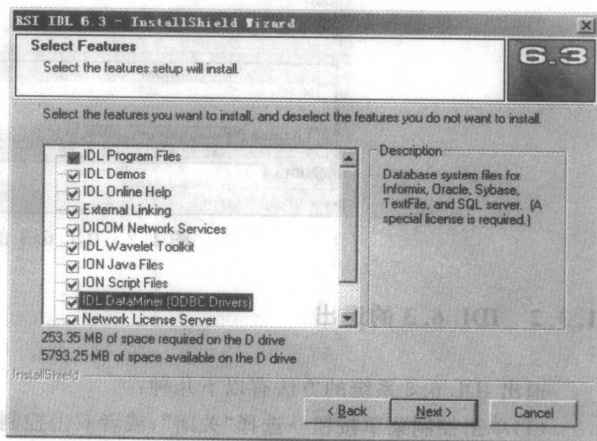


图 1.1 IDL 6.3 组件安装选择窗口

1.3 IDL 6.3 的启动和退出

1.3.1 IDL 6.3 的启动

IDL 6.3 的启动方法有以下几种:

(1) 在桌面上双击 IDL 6.3 的快捷方式。

(2) 单击“开始”→“程序”→“RSI IDL 6.3”→“IDL”。

(3) 双击“我的电脑”→双击 D:→双击 RSI→双击 IDL63→双击 bin→双击 bin.x86→双击 idlde.exe。

(4) 单击“开始”→“程序”→“附件”→“Windows 资源管理器”, 在资源管理器的左边窗口中单击 D:\RSI\IDL 63\bin\bin.x86 文件夹, 在右边窗口中双击 idlde.exe。

(5) 单击“开始”→单击“运行(R) ...”, 在运行窗口中找到“打开(O)”项目, 并在右边文本框中输入: D:\RSI\IDL 63\bin\bin.x86\idlde.exe, 然后单击确定。

利用上述五种方法之一启动 IDL 6.3 后的主界面窗口如图 1.2 所示。

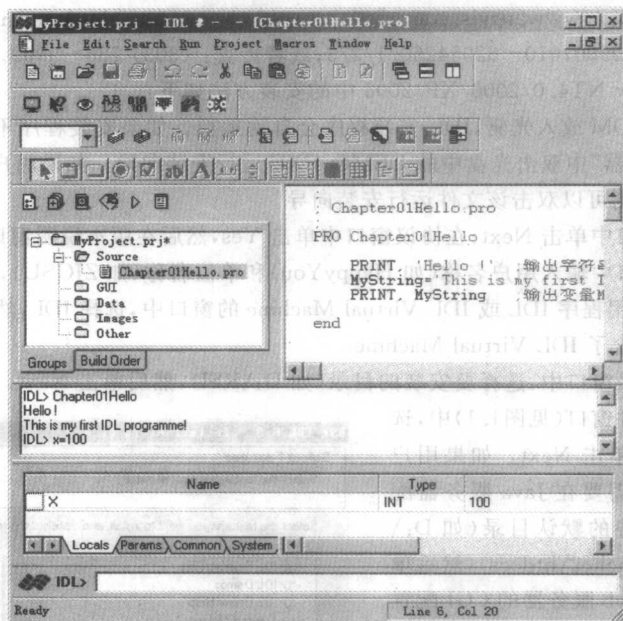


图 1.2 IDL 6.3 的系统窗口

1.3.2 IDL 6.3 的退出

退出 IDL 6.3 系统的方法有以下几种：

- (1) 单击控制菜单按钮→选择“关闭”；或者双击控制菜单按钮。
- (2) 单击关闭按钮。
- (3) 单击 File 菜单选项→选择 Exit 选项；或者 Ctrl + Q。
- (4) 在命令行中输入命令：EXIT，并按回车键。
- (5) 按下组合键：Alt+F4。

1.4 IDL 6.3 的命令格式

在 IDL 6.3 中进行各种操作时，需要在命令行或程序中输入命令，而这些命令（即语句）应该符合 IDL 6.3 的语法要求。

1.4.1 IDL 6.3 的命令结构

在 IDL 6.3 中，对数据的处理都是由命令来完成的，命令通常是由两部分组成的。第一部分是命令动词，指明该命令的功能。第二部分是跟在命令动词后面供选择的若干个动词短语，这些选项通常用来对所执行的命令进行某些具体的限制。

IDL 6.3 中命令的基本格式如下：

命令动词 [, 参数 1, ..., 参数 n] [, 关键字 1, ..., 关键字 n]

其中，命令动词，用来表示该命令所要完成的操作。参数和关键字：对所执行的命令进行某些具体的限制。

格式中符号的约定(下面的符号不是命令本身的符号,只是用于说明用法)如下:

“[]”表示可选项,省略时使用系统默认值。

“|”或者“{x|y}”或者“{ x |y |z }”表示前后两项(或者多项)中选择一项。

“...”表示同类项允许重复多次,项与项之间用逗号分开。

1.4.2 命令的书写规则

IDL 6.3 命令的书写格式应满足如下规则:

(1)每条命令必须以命令动词开始,动词后面的选择项可以必选或者可选,但必须符合命令格式的规定。

(2)参数在命令动词的右边一般有确定的顺序和确定的类型,而且一般为必选项。

(3)关键字在命令动词的右边一般有确定的类型,但是其顺序一般是任意的,而且一般为可选项。

(4)用逗号来分隔每条命令中的各个选择项。

(5)如果一条命令太长,一行写不下时,可以使用续行符“\$”在行尾进行分行,并在下一行继续书写。

技巧提示:在不使用续行符时,一条命令的长度不能超过 253 个字符;但是如果使用续行符,则一条命令的长度原则上没有限制,因此可以任意长。

(6)命令中字母大小写可以混合使用。系统的保留字和命令动词一般用大写。

(7)一行可以写多条命令,但是在命令之间必须使用续命令符“&”。

(8)以分号“;”开头的语句为注释语句,IDL 对该语句不进行编译和执行。另外,注释语句也可以写在命令行的末端,用于对该行进行说明。

例如:分别按 3,6,9 位输出数 300,600 和 900,则可以在命令行输入如下命令:

```
IDL>PRINT, 300, 600, 900, FORMAT='(I3, I6, I9)'
```

1.5 IDL 6.3 的工作方式

IDL 6.3 给用户提供了三种不同的工作方式:命令交互方式、程序执行方式和菜单操作方式。因此用户可以根据实际需要来配合使用。

1.5.1 命令交互方式

IDL 6.3 是一种命令式语言。用户每发出一条命令,IDL 6.3 立即执行并完成一项任务。许多命令执行后会在屏幕上显示出必要的反馈信息,包括命令的执行结果或者错误信息(如在执行过程中发生了错误)等。这种工作方式直截了当,可以对各种数据直接进行处理,相当灵活,但是需要用户掌握 IDL 6.3 的命令及其用法。IDL 6.3 系统拥有丰富的命令、函数和功能模块,常用的命令和函数就有几百个,掌握它们需要时间,所以命令交互方式一般适合于掌握一定命令和函数的用户或程序员使用。

采用交互方式工作时,命令均在命令行输入,命令的执行结果会在 IDL 主界面的结果和信息窗口中显示。同时不同的操作和数据显示使用不同的窗口,避免了相互混淆。

命令交互方式还存在以下缺点:

(1)执行完一条命令后才能输入下一条命令。机器执行和用户操作相互交替进行,限制了执行速度,不能充分发挥计算机速度快的特点。

(2)在程序设计过程中,有许多需要重复执行的操作。采用命令交互方式时,要在命令行反复输入内容相同或者相似的命令集合,不但费时,而且令人乏味。但是,使用日志文件可以解决这个问题。

(3)在进行快速复杂的数据处理时,命令交互方式就满足不了实际的需要,需要使用程序执行方式。