



AutoCAD
应用程序开发系列

用 **ObjectARX** 开发

AutoCAD 2000 应用程序

■ **【老虎工作室】**

陈 杉

王 宁

郭剑峰 编著

人民邮电出版社



AutoCAD 应用程序开发系列

用 ObjectARX

开发 AutoCAD 2000 应用程序

老虎工作室 陈杉 王宁 郭剑峰 编著



人民邮电出版社

内 容 提 要

ObjectARX 是 Autodesk 公司为 AutoCAD 配置的面向对象的开发工具。由于其功能强大、速度快、安全性好, 目前已成为 AutoCAD 最重要的开发工具。本书通过大量的实例, 系统地介绍了使用 ObjectARX 开发 AutoCAD 2000 数据库、用户界面、COM 接口、多图档以及 AutoCAD 设计中心的具体方法。书中用到的完整示例, 都可以从书后附带的软盘中获得。

本书内容翔实, 操作性强, 适合对 AutoCAD 2000 应用程序开发感兴趣的初学者阅读, 同时也可作为大、中专院校相关专业 CAD 应用开发课程的教材使用。

AutoCAD 应用程序开发系列

用 ObjectARX 开发 AutoCAD 2000 应用程序

- ◆ 编 著 老虎工作室 陈杉 王宁 郭剑峰
责任编辑 姚彦兵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787 × 1092 1/16
印张: 29.5
字数: 734 千字
印数: 1 - 6 000 册
- 2000 年 1 月第 1 版
2000 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08366-5/TP·1505

定价: 48.00 元



老虎工作室

主 编： 沈精虎

副主编： 胡少宏 高志清

编 委： 许曰滨 黄业清 姜 勇 王 钰 刘培晨
陈 杉 郭剑峰 蔡汉明 辛振祥 王 宁
张 轩 管殿柱 冯 辉 宋一兵 宋雪岩

丛书前言

AutoCAD 2000 是 Autodesk 公司最新推出的旗舰级产品，它在继承了以前版本优点的基础上，新增和增强了 410 项功能，特别是在多图档处理、设计中心、三维造型、网络支持、开发工具的完善等方面给了我们很大的惊喜。

随着 AutoCAD 应用的深入，越来越多的用户发现仅仅利用 AutoCAD 提供的交互功能已不能满足设计要求，在解决比较专业的问题时，这一点显得尤为突出。但值得庆幸的是，AutoCAD 的开放性和丰富的开发工具为我们解决这个问题提供了有效的手段，这也是 AutoCAD 深受众多用户欢迎的原因之一。为了帮助更多的读者朋友掌握 AutoCAD 应用程序的开发方法，我们编写了这套《AutoCAD 应用程序开发系列》丛书。这套丛书由 3 本书组成，涵盖了 AutoCAD 2000 应用开发的大部分内容。

《用 VBA 开发 AutoCAD 2000 应用程序》介绍了 VBA 的基本概念和基本用法，以及 AutoCAD ActiveX 对象的常用属性和方法，并通过大量应用实例，向读者提供了解决实际问题的方法和技巧。

《用 Visual LISP 开发 AutoCAD 2000 应用程序》介绍了 Visual LISP 的集成开发环境，并结合实例介绍了各种典型的程序设计模式和编程技巧。如果读者使用过 AutoLISP，学习起来会更为得心应手。

《用 ObjectARX 开发 AutoCAD 2000 应用程序》介绍了利用 ObjectARX 编制和调试 AutoCAD 应用程序的基本方法。如果读者比较熟悉 Visual C++，就能很快掌握书中的内容，开发出专业级的 AutoCAD 应用程序。

这套丛书的作者都是长期从事 CAD 教学和开发的专业人士，在设计理论、专业知识和解决实际问题方面有比较丰富的经验。读者只要认真学习，就可以在 AutoCAD 的应用方面提高一个档次。

本丛书的每本书后都附了一张软盘，保存了大多数实例的源程序，可供读者调用。为了方便读者阅读，我们在书中设计了 4 个小图标，它们分别是：



行家指点：用于介绍使用经验和心得或罗列重要的概念。



给你提个醒：用于提醒读者应该注意的问题。



多学一招：用于介绍实现同一功能的不同方法。



操作实例：用于引出一个操作题目和相应的一组操作步骤。

感谢您选择了这套丛书，也请您把对这套丛书的意见和建议告诉我们。

E-mail: xyzy@263.net

老虎工作室

1999 年 9 月

1. 软、硬件要求

开发 ObjectARX 应用程序需要的软硬件配置为:

操作系统: Windows NT 4.0 (推荐), Windows98

编程环境: Microsoft Visual C++ 6.0

硬件要求: 最低配置为 Pentium 90、内存为 32M 的 PC 机, 推荐使用 Pentium 200 以上、内存 64M 或以上的 PC 机。

显示器: 800×600 SVGA 显示器

2. 本书所附软盘的内容

在软盘中包含了一个名为“example.exe”的执行文件, 读者可以直接执行此文件将例子解压缩到硬盘上。完成操作后, 读者在文件夹 arx 中可以看到如下内容:

- \Exam03: 第 3 章的例子源代码
- \Exam04a: 第 4 章的第一个例子源代码
- \Exam04b: 第 4 章的第二个例子源代码
- \Exam05a: 第 5 章的第一个例子源代码
- \Exam05b: 第 5 章的第二个例子源代码
- \Exam06a: 第 6 章的第一个例子源代码
- \Exam06b: 第 6 章的第二个例子源代码
- \Exam07: 第 7 章的例子源代码
- \Exam08: 第 8 章的例子源代码
- \Exam09: 第 9 章的例子源代码
- \Exam10a: 第 10 章的第一个例子源代码
- \Exam10b: 第 10 章的第二个例子源代码
- \Exam11: 第 11 章的例子源代码
- \Exam12a: 第 12 章的第一个例子源代码
- \Exam12b: 第 12 章的第二个例子源代码
- \Exam13: 第 13 章的例子源代码
- \Exam14: 第 14 章的例子源代码
- \Exam15: 第 15 章的例子源代码

在每个目录下面有一个 Debug 目录, 在目录中有该例子的 ARX 文件, 读者可以在 AutoCAD 2000 中加载此文件。

本书前言

AutoCAD 开发人员大都有这样的体会：使用 AutoLISP 或 ADS_C 开发 AutoCAD 应用程序时，总是感觉无法深入到 AutoCAD 内部，也很难使用 AutoCAD 的数据结构，从而无法使自己的应用程序与 AutoCAD 完全结合在一起。

ObjectARX 开发工具的出现，终于使这个问题得到了解决。ObjectARX 开发工具提供了 AutoCAD 内部实体和其他对象的数据结构，并允许开发人员扩展其数据结构，开发者可以利用这些数据结构来创建自己专业级的应用程序。

由于 ObjectARX 使用了 C++ 方法，并以动态链接库的形式被调用，因此执行速度快、安全性好。与其他几种开发工具相比，其独有的对 AutoCAD 内部数据结构的直接使用和扩展，使它的功能得到了极大的增强，从而成为专业开发人员的首选工具。

本书的内容都是针对 AutoCAD 2000 而编写的。AutoCAD 2000 具有多图档界面和设计中心等新特征，同时网络方面的功能也有了很大的增强，并提供了更多的事件响应机制，从而使所开发的应用程序能够获得更加强大的功能。

ObjectARX 开发涉及到许多方面，本书力争将最重要、最常用的部分介绍给读者，特别是详细讲解了针对 AutoCAD 2000 新特征的开发，使读者在全面理解 ObjectARX 开发的基础上掌握最新技术。同时，书中还提供了大量的程序实例，这些实例的大部分可以从书后的附盘上获得。读者可以按照书中提示完成这些实例，这样将使开发水平有很大提高。

全书共分 15 章，具体内容安排如下：

- 第1章：介绍 Visual C++ 6.0 编程环境及开发环境的设置。
- 第2至6章：对 ObjectARX 的结构和一些基本对象进行介绍。
- 第7章：介绍使用 MFC 创建用户界面的方法。
- 第8、9章：介绍派生新类的方法。
- 第10章：介绍反应器的使用方法。
- 第11章：介绍多文档界面应用程序的设计方法。
- 第12章：介绍与其他应用程序的交互技术。
- 第13、14章：介绍 ObjectARX 库的使用方法。
- 第15章：介绍开发 AutoCAD 设计中心的方法。

值得一提的是，本书的作者都是经验丰富的专业开发人员，在实际开发中积累了大量的经验，这些经验体现在本书的各个部分。读者通过学习可以少走弯路，更快地掌握 AutoCAD 应用程序的开发技术。

另外需说明的是，AutoCAD 2000 中并不带 ObjectARX 开发工具包，需要的读者可以到 Autodesk 网站 (<http://www.autodesk.com>) 上免费下载。

本书若有疏漏之处，敬请读者朋友批评指正。

作者

1999 年 11 月

第 1 章 Visual C++ 6.0 简介	1
1.1 Visual C++ 6.0 简介.....	2
1.1.1 Visual C++ 开发环境.....	2
1.1.2 启动 Visual C++.....	3
1.1.3 工程.....	4
1.1.4 文本编辑器.....	6
1.1.5 工程配置.....	7
1.1.6 工程连编.....	8
1.1.7 改正编译错误.....	8
1.1.8 查找.....	9
1.1.9 系统资源.....	11
1.1.10 对话框和控件.....	12
1.1.11 在线帮助.....	16
1.2 设置 ObjectARX 开发环境.....	18
1.3 小结.....	20
第 2 章 ObjectARX 简介	21
2.1 ObjectARX 环境.....	22
2.1.1 访问 AutoCAD 数据库.....	22
2.1.2 与 AutoCAD 编辑器交互.....	22
2.1.3 使用 MFC 创建用户界面.....	23
2.1.4 支持多文档环境.....	23
2.1.5 创建用户自定义类.....	23
2.1.6 建立复杂应用程序.....	23
2.1.7 与其他编程环境进行交互.....	23
2.1.8 系统需求.....	23
2.2 ObjectARX 类库.....	24
2.2.1 AcRx 库.....	24
2.2.2 AcEd 库.....	25
2.2.3 AcDb 库.....	26
2.2.4 AcGi 库.....	28
2.2.5 AcGe 库.....	28

2.3 AutoCAD 数据库.....	31
2.3.1 AutoCAD 数据库简介.....	31
2.3.2 多数据库.....	32
2.3.3 获取对象 ID.....	32
2.3.4 基本数据库对象.....	33
2.3.5 在 AutoCAD 中创建对象.....	33
2.3.6 在 ObjectARX 中创建对象.....	35
2.4 小结.....	39
第 3 章 创建第一个 ARX 应用程序.....	41
3.1 AutoCAD 接口函数介绍.....	42
3.1.1 acrxEntryPoint()函数的用法.....	42
3.1.2 AutoCAD 发给 ARX 应用程序的消息.....	43
3.1.3 ARX 应用程序中事件的次序.....	45
3.2 注册 AutoCAD 新命令.....	45
3.2.1 命令堆栈.....	45
3.2.2 查找次序.....	47
3.2.3 全局和本地命令.....	47
3.2.4 透明命令与模式命令.....	47
3.2.5 调用一个 ARX 应用程序.....	48
3.2.6 卸载一个 ARX 应用程序.....	49
3.3 创建画直线的 ARX 程序实例.....	50
3.4 小结.....	59
第 4 章 数据库和数据库对象.....	61
4.1 数据库操作.....	62
4.1.1 数据库初始化.....	62
4.1.2 创建和组织数据库.....	63
4.1.3 保存数据库.....	63
4.1.4 插入一个数据库.....	65
4.1.5 设置当前数据库值.....	65
4.1.6 数据库操作范例.....	67
4.2 长事务处理.....	69
4.2.1 类和函数简介.....	69
4.2.2 长事务实例.....	71
4.3 外部引用.....	80
4.3.1 外部引用的前置和后置处理.....	81
4.3.2 文件锁定和一致性检查.....	82
4.4 数据库对象.....	82

4.4.1 打开和关闭数据库对象	82
4.4.2 删除对象	85
4.4.3 对象的数据库附属关系	85
4.4.4 添加对象指定数据	86
4.4.5 擦除对象	96
4.5 小结	97
第 5 章 实体对象	99
5.1 实体简介	100
5.2 实体的共同属性	101
5.2.1 颜色	101
5.2.2 线型	102
5.2.3 线型比例	103
5.2.4 可见性	104
5.2.5 层	104
5.3 实体的共同函数	105
5.4 简单和复杂实体	105
5.5 添加超级链接	122
5.5.1 AcDbHyperlink 类	123
5.5.2 AcDbHyperlinkCollection 类	123
5.5.3 AcDbEntityHyperlinkPE 类	123
5.5.4 范例	123
5.6 小结	131
第 6 章 容器对象	133
6.1 符号表	134
6.1.1 符号表和字典的异同	134
6.1.2 符号表介绍	136
6.1.3 块表	138
6.1.4 层表	138
6.1.5 创建和修改层表记录	140
6.1.6 遍历器	141
6.2 字典	143
6.2.1 组和组字典	143
6.2.2 MLINE 样式字典	150
6.2.3 布局字典	150
6.2.4 创建字典	151
6.2.5 对字典进行遍历	152
6.3 布局	153

6.3.1 ObjectARX 布局类	153
6.3.2 布局对象	153
6.3.3 布局管理器	154
6.4 扩展记录	154
6.4.1 扩展记录的 DXF 组码	155
6.4.2 实例	156
6.5 小结	164
第 7 章 在 ObjectARX 中使用 MFC	165
7.1 在 ObjectARX 中使用 MFC 介绍	166
7.1.1 MFC 和无模式对话框	166
7.1.2 资源管理	167
7.2 对 MFC 用户界面的支持	169
7.2.1 AdUi 和 AcUi 库介绍	169
7.2.2 类层次	170
7.2.3 AdUi 消息	172
7.2.4 AdUi 提示窗口	172
7.2.5 AdUi 对话框类	172
7.2.6 AcUi 对话框类	173
7.2.7 支持子页扩展的 AdUi 类	174
7.2.8 AdUi 和 AcUi 控制条类	174
7.2.9 AdUi 和 AcUi 编辑控件	174
7.2.10 AdUi 和 AcUi 组合框控件	175
7.2.11 AcUi 的 MRU 组合框	176
7.2.12 AdUi 按钮类	178
7.2.13 AcUi 按钮类	178
7.2.14 构造一个自定义的扩展子页对话框	179
7.2.15 扩展 AutoCAD 内部的子页对话框	180
7.3 使用 AdUi 和 AcUi 的范例	182
7.4 小结	204
第 8 章 从 AcDbObject 派生新类	205
8.1 几点要求	206
8.1.1 用户类的派生	206
8.1.2 类的实时判别特性	207
8.1.3 声明类的宏	208
8.1.4 用于类派生的宏	209
8.1.5 类初始化函数	210
8.2 重载 AcDbObject 函数	211

8.2.1 必须进行重载的 AcDbObject 虚拟函数.....	211
8.2.2 通常需要重载的 AcDbObject 虚拟函数.....	211
8.2.3 有时需要重载的 AcDbObject 虚拟函数.....	212
8.2.4 很少需要重载的 AcDbObject 虚拟函数.....	212
8.2.5 很少需要重载的 AcRxObject 虚拟函数.....	214
8.2.6 成员函数的实现.....	214
8.3 对象文件操作.....	215
8.3.1 DWG 和 DXF 文件函数简介.....	216
8.3.2 错误检查.....	217
8.3.3 重载 DWG 文件过滤器功能.....	217
8.3.4 重载 DXF 文件过滤器功能.....	220
8.4 派生类实例.....	229
8.5 小结.....	238
第 9 章 从 AcDbEntity 派生类.....	239
9.1 重载 AcDbEntity 函数.....	240
9.1.1 需要重载的 AcDbEntity 类函数.....	240
9.1.2 通常要重载的 AcDbEntity 类函数.....	241
9.1.3 很少需要重载的 AcDbEntity 类函数.....	243
9.1.4 实体显示函数的重载.....	244
9.1.5 重载 AcDbEntity::saveAs()函数.....	246
9.1.6 重载对象捕捉点函数.....	247
9.1.7 重载夹点函数.....	250
9.1.8 重载拉伸点函数.....	253
9.1.9 矩阵转换函数.....	254
9.1.10 与其他实体相交函数.....	256
9.1.11 自定义实体之间求交.....	262
9.1.12 炸开实体.....	262
9.2 使用 AcEdJig 类.....	263
9.2.1 从 AcEdJig 类中派生新类.....	263
9.2.2 拖动循环.....	264
9.2.3 重载 sampler()、update()和 entity()函数.....	265
9.2.4 将实体添加到数据库中.....	267
9.3 范例.....	267
9.4 小结.....	275
第 10 章 反应器.....	277
10.1 反应器简介.....	278
10.1.1 反应器类.....	278

10.1.2 对象反应器的类型	279
10.1.3 使用反应器	279
10.1.4 AcDbObject 类和数据库通告事件	280
10.1.5 自定义通告	281
10.1.6 使用编辑反应器	281
10.2 数据库反应器	281
10.3 对象反应器	288
10.3.1 获取对象反应器的 ID 值	288
10.3.2 使用对象反应器创建对象间的联系	291
10.3.3 事件与提交时间关系	301
10.4 小结	302
第 11 章 多文档界面	303
11.1 多文档介绍	304
11.1.1 文档中的命令执行	304
11.1.2 数据实例	304
11.1.3 文档锁定	304
11.1.4 文档管理类	305
11.1.5 单文档系统变量	305
11.1.6 相容级别	306
11.2 操作多个文档	309
11.2.1 与多个文档进行交互	309
11.2.2 文档事件通告	310
11.2.3 不可重入命令	311
11.2.4 多文档命令	311
11.2.5 使文档切换无效	313
11.2.6 应用程序级别的命令执行	314
11.2.7 数据库 undo 操作和事务管理工具	315
11.2.8 独立于文档的数据库	316
11.3 多文档范例	317
11.4 小结	329
第 12 章 COM、ActiveX 自动化和 OPM 技术	331
12.1 使用 AutoCAD COM 对象	332
12.1.1 从 ObjectARX 访问 AutoCAD	332
12.1.2 使用 MFC 访问 AutoCAD ActiveX 自动化	332
12.2 直接访问 AutoCAD ActiveX 自动化	341
12.3 使用 ActiveX 自动化	347
12.3.1 AcDbObject 对象和自动化对象的关系	347

12.3.2 创建 COM 对象.....	351
12.3.3 与 AutoCAD 交互.....	353
12.3.4 文档锁定.....	354
12.4 OPM 技术.....	355
12.4.1 AutoCAD COM 函数.....	356
12.4.2 静态 OPM COM 接口.....	356
12.4.3 静态 OPM 接口.....	357
12.4.4 OPM 与动态属性.....	357
12.5 小结.....	359
第 13 章 使用 AcGi 库.....	361
13.1 AcGi 库简介.....	362
13.1.1 setAttributes()函数.....	364
13.1.2 worldDraw()函数.....	364
13.1.3 viewportDraw()函数.....	365
13.1.4 视口重生成类型.....	365
13.2 设置实体特性.....	366
13.2.1 子实体特性.....	366
13.2.2 AcGi 常量.....	367
13.2.3 使用 AcGi 实例.....	368
13.3 原语.....	371
13.3.1 栅格.....	371
13.3.2 可见性.....	383
13.3.3 外壳.....	383
13.3.4 圆弧.....	385
13.3.5 多段线.....	386
13.3.6 文本.....	386
13.3.7 将 AcDbTextStyleTableRecord 与 AcGiTextStyle 相关联.....	388
13.4 坐标变换.....	390
13.4.1 模型坐标系.....	390
13.4.2 世界坐标系.....	391
13.4.3 视点坐标系.....	391
13.4.4 显示坐标系.....	391
13.5 使用剪裁.....	391
13.6 小结.....	393
第 14 章 使用 AcGe 库.....	395
14.1 AcGe 库简介.....	396
14.2 基本几何类型.....	400

14.3 线和面类.....	402
14.4 参数化几何图形.....	403
14.4.1 曲线.....	403
14.4.2 退化实体.....	405
14.4.3 曲面.....	406
14.5 特殊求值类.....	407
14.6 永久化 AcGe 实体.....	413
14.7 范例.....	418
14.8 小结.....	427
第 15 章 开发 AutoCAD 设计中心.....	429
15.1 AutoCAD 设计中心函数.....	430
15.1.1 IAcDcContentBrowser 接口.....	430
15.1.2 IAcDcContentView 接口.....	431
15.1.3 IAcDcContentFinderSite 接口.....	431
15.1.4 IAcDcContentFinder 接口.....	431
15.1.5 IAcPostDrop 接口.....	431
15.1.6 注册 AutoCAD 设计中心组件.....	431
15.1.7 应用程序键.....	432
15.1.8 扩展键.....	433
15.1.9 CLASSID 注册.....	434
15.2 使用 AutoCAD 设计中心接口.....	434
15.3 自定义 AutoCAD 设计中心.....	435
15.4 小结.....	458



第1章 Visual C++ 6.0 简介

主要内容

- Visual C++ 6.0 简介
- 编辑资源
- 查找
- 使用在线帮助
- 设置 ObjectARX 开发环境



Visual C++ 6.0 是 Microsoft 推出的新一代面向对象的集成编程环境，由于它功能强大，使用方便，因此已经成为当前最流行的基于 Windows 平台的 C++ 编程环境。

用 ObjectARX 工具开发 AutoCAD 应用程序使用的是面向对象的 C++ 环境，也即 Visual C++ 6.0。因此要进行 ARX 开发，读者首先必须掌握如何使用 Visual C++ 集成环境。

在这一章中我们将对 Visual C++ 6.0 进行简单的介绍，并讲解如何设置 ObjectARX 开发环境。

1.1 Visual C++ 6.0 简介

Visual C++6.0 是 Microsoft 最新的 C++ 编译器，它是用于 Windows 开发的 Microsoft Visual Studio 工具的一部分。Visual C++ 软件包除包含一个编译器外，还包含创建 Windows 95 和 Windows NT 应用程序所需的库、实例和文档。

1.1.1 Visual C++ 开发环境

Visual C++ 软件要用到 Developer Studio，即 Integrated Developer Environment (IDE)。Developer Studio 集成了 Visual C++ 编译器和开发工具，包括源代码的编辑、代码连接（编译和链接）、代码调试等。用户无须退出 Developer Studio 就可以完成创建一个 Windows 程序并通过联机帮助进行浏览以及进行调试等工作。

Visual C++ 和 Developer Studio 所组成的全面集成开发环境使得创建 Windows 程序十分简单。使用 Developer Studio 中的工具和向导，结合 MFC 类库，就可以在几分钟内创建一个基于 Windows 的应用程序。

Developer Studio 提供了一些便于开发者进行开发的工具，这些工具主要有：

- 集成编辑器提供了拖放和语法突出显示两项功能，以便于开发者编辑程序代码及使程序更清晰。
- 可以使用资源编辑器创建 Windows 资源，如位图、图标、对话框和菜单。
- 能够运行程序并检查错误。由于调试器是 Developer Studio 的一部分，因而很容易发现和改正错误。调试过程中发现程序错误后，可以改正源代码，重新编译，并再进行调试。

Developer Studio 还提供了联机帮助系统功能。为了使编程更加容易，Visual C++ 提供了函数参数提示功能，即击函数原形便会显示出该函数的参数及类型，使程序开发更加简洁、轻松。

除了用于调试、编辑和创建资源的工具之外，Developer Studio 还包括一些向导以简化 Windows 程序的开发，其中常用的是：

- AppWizard 用于产生 Windows 程序的基本框架，AppWizard 支持 3 类基本