

Autodesk
■ 开发商网络(ADN)特别推荐培训教程

Autodesk

系列产品

开发培训教程



附源代码光盘

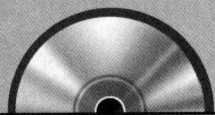
秦洪现 崔惠岚 孙剑 等编



化学工业出版社

Autodesk
■ 开发商网络(ADN)特别推荐培训教程

Autodesk 系列产品 开发培训教程



附源代码光盘

秦洪现 崔惠岚 孙剑 等编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

Autodesk 系列产品开发培训教程/秦洪现, 崔惠岚,
孙剑等编. —北京: 化学工业出版社, 2007.12
ISBN 978-7-122-00231-0

I. A… II. ①秦…②崔…③孙… III. 图形软件-软件
开发-教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 176939 号

Autodesk
系列产品开发
培训教程

责任编辑: 武江 王晓芳
责任校对: 郑捷

文字编辑: 云雷
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装订: 三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 41¼ 字数 1009 千字 2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 89.00 元 (附光盘)

版权所有 违者必究

序 一

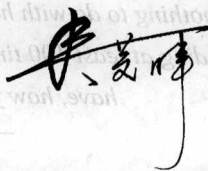
Autodesk 作为世界领先的二维、三维数字化设计及管理软件以及数字化内容供应商，不断致力于向制造业、工程建设行业、地理信息业以及传媒娱乐业提供卓越的数字化软件服务和解决方案。秉承二十余年来致力于提供开放式产品架构体系，从设计界人人皆知的 AutoCAD，到行业中后来居上的行业解决方案——Inventor、Revit 和 Civil 等，Autodesk 产品都允许广大用户根据各行业的特点采用编程语言对其进行定制和扩充，以最大限度地满足用户行业的特定需求。

有了 Autodesk 产品开放的架构体系，就如同我们为广创新人才提供了一个最好的创新施展大舞台，那么，现在就是创新人才在这个大舞台上大展才艺的时候了……

106 年前中国有一位著名的思想家叫梁启超，写了一篇文章叫《少年中国说》，他当时感叹中国工业革命落后的局面，而缺乏创新人才无疑是当时中国落后的重要根源。创新过程中人才确实是重中之重，Autodesk 与国内的培训教育机构都有着多年广泛合作的基础。Autodesk 不但致力于引进最先进的软件技术，同时也非常重视数字创新人才的培养。近年来我们特别着重建立大学创新中心，就是致力于为中国自主创新培养人才。中国拥有的人才优势正在吸引着世界各大软件公司向中国投资，中国也是 Autodesk 全球投资的重点。目前我们在上海的中国研发中心以及我们合作的外包研发公司拥有近 3000 人的开发团队，这个数字是什么概念呢？是 Autodesk 全球所有的软件研发力量的 1/2 在中国。这种投资还会持续，我相信在 3~5 年之内这个比例还会上升。

时代呼唤创新人才，时代也在造就创新人才！在这个创新的时代，本书的出版如同为我们的创新人才提供了飞翔的翅膀。特别感谢本书的每一位编写和出版人员，感谢你们如此专业而精心的工作，感谢你们为 Autodesk 产品开发技术在中国的推广应用做出的贡献。

Autodesk 拥有数字创新工具的先进技术，拥有全球客户的经验，拥有二十余年来坚持大众化道路所形成的最为庞大的用户群以及产业链的覆盖，加上在中国的创新战略、客户的需求与挑战以及 Autodesk 主力的研发团队和多年磨合的合作伙伴的群体等等，多方面的结合使我们相信能够在中国的创新过程中形成一个助力，支持和帮助我们实现一个非常大的理想——国家的崛起！



Autodesk 软件（中国）有限公司总经理

序 二

This is an exciting time to be in the design, engineering and geospatial fields. Design and engineering is going through a once in a millennium shift from 2D paper based design to Digital Prototyping in 3D. The design processes and the tools used by designers and engineers are also changing. Rather than simply being focused on communicating a designer's vision, Digital Prototyping helps the designer create better designs through modeling, analysis and simulation - all within the computer. "Experience it before it's real" is truly becoming a reality with this new generation of tools and design methodologies.

At the same time, the technology used by geospatial professionals is changing dramatically, largely driven by the Open Source movement. Autodesk is committed to providing you the support and training you need to make the transition to 3D digital prototyping and to leveraging Open Source technologies. By helping you, we also know that we are equipping you to help others make this transition.

Every few generations a major technological shift takes place that changes the way we all live and work. The design, engineering and geospatial communities are going through that change, and you are fortunate to be in the right place at the right time to take advantage of it. I encourage you to seize this opportunity and become a leader in driving the design and engineering professions to digital prototyping or in taking advantage of the changes the open source movement is making in the geospatial field.

Why do we feel so strongly about this? Simply put, Digital Prototyping enables manufacturers and builders to bring better products and structures to market faster, thereby satisfying their customers and increasing profits. Digital Prototyping also gives you the opportunity to accelerate your career advancement and your personal opportunity by riding this wave of technological change—in the same way as the Open Source movement is creating new opportunities in the geospatial field.

These are good reasons, of course, but Digital Prototyping and Open Source is more than just about money and career goals. These trends are also an opportunity for you to advance your community and country by developing new software that enables designers, engineers and geospatial professionals to create more energy efficient, sustainable and safer designs. Autodesk is committed to supporting creative people pursuing these long term goals that benefit all of us, and are proud that our software, and your knowledge and skills, will play an important part in these critical fields.

"Innovation has nothing to do with how many R&D dollars you have. When Apple came up with the Mac, IBM was spending at least 100 times more on R&D. It's not about money. It's about the people you have, how you're led, and how much you get it."

—Steve Jobs, Co-Founder Apple Computer

Taylor Pohlman

Vice President, Autodesk Support & Learning

译文:

对于设计、工程和地理空间领域来讲，这是一个伟大的时代。设计和工程领域迎来了千载难逢的良机，正在经历从基于纸张的二维设计向三维数字样机制造的深远转变。设计师和工程师采用的设计流程和工具同样在不断演变。数字样机制造支持设计师通过建模、分析和模拟，完全利用计算机来创建出更出色的设计，而不仅仅注重于表达设计师的构思。有了新一代的工具和设计方法，“超前体验创意”的愿望已经成为现实。

同时，地理空间专业人员采用的技术也发生着巨大变化，这主要是开放源代码活动推动的结果。Autodesk 致力于提供所需支持和培训，支持转向三维数字样机制造并利用开源技术。我们相信，您一定能够从我们的支持中获得所需的能力，并支持更多人完成这一迁移。

每隔几代人，就会有重大的技术革命出现，彻底改变人们的生活和工作方式。设计、工程和地理空间社区就正在经历这样的革命，我们生逢良时，得以把握这一良机。因此，我鼓励您把握机会，推动设计和工程专业人员转向数字样机制造，或者充分利用当前开放源代码活动为地理空间领域带来的变更，成为时代的弄潮儿。

我们为何极力提出这一建议？简言之，数字样机制造能够支持制造商和建筑商将产品更快地推向市场，满足客户需求并获得更高利润。数字样机制造还能为您个人带来新的契机，让技术革命浪潮进一步推进您的职业发展，就像开放源代码活动为地理空间领域创造新机会一样。

而且，数字样机制造和开放源代码不仅关乎利润和职业发展，能够打动您的还有更多理由。技术革命还能为您提供机会，允许您开发出新软件，支持设计师、工程师和地理空间专业人员创建出更加节能、可持续且安全的设计，推动社区和国家的发展。Autodesk 将不遗余力地支持创新人士实现长期目标，为我们双方带来惠益。同时，我们为 Autodesk 软件及您的知识和技能对这一重要领域的深远影响而倍感自豪。

“创新与研发资金多寡全然无关。当苹果公司推出 Mac 电脑时，IBM 已经在研发上投入了至少 100 倍的研发资金。决定成败的不是资金问题，人才、管理和投入程度才是关键。”

——Steve Jobs，苹果电脑公司联合创始人

Taylor Pohlman

Autodesk 支持与培训部门副总裁

序 三

For over 20 years AutoCAD has been the best selling design software tool in the world in large part because it is a platform for thousands of specialized applications developed by customers, resellers and commercial software developers. Learning to tailor AutoCAD to meet the needs of specific user is a well worn path. Thousands of people have leveraged their expertise in the AutoCAD Application Programming Interfaces (APIs) to enrich their personal and professional value in the design and engineering market place.

We now see history repeating itself at a higher level with a new generation of innovators developing next generation software solutions using the latest Autodesk software platforms——Autodesk Inventor, Revit, and AutoCAD Civil 3D. I invite and encourage you the reader to study hard and become experts in the Application Programming Interfaces for these next generation design and engineering software platforms. The design and engineering professions need your talent and expertise to help them along the path from creating 2D documentation with the computer to 3D digital prototyping. Autodesk software platforms are just a start - and by themselves insufficient to move the tens of millions designers and engineers to digital prototyping. The design and engineering profession is broad and deep with hundreds if not thousands of different specialties. No one company can meet the needs of all these design specialties. Only through thousands of companies working together using common “open” design and engineering software platforms can the needs for software tools for the wide variety of designers and engineers be met. The Autodesk Developer Network is committed to educating and supporting individuals and organizations developing the next generation of software design tools making digital prototyping the standard process for design and engineering professionals around the world.

*“somewhere out there, somewhere is a kid who will
invent something new that will change everything you do”*

——Bill Joy, Co-Founder Sun Microsystems

Jim Quanci

Director, Autodesk Developer Network

译文:

二十几年来, AutoCAD 一直是全球最畅销的设计软件工具之一,这在很大程度上是因为 AutoCAD 具有非常出众的定制平台,支持由客户、经销商和商用软件开发商开发出的成千上万种专业应用程序。掌握 AutoCAD 的定制方法来满足特定用户需求的做法一度非常盛行。成千上万名用户运用其掌握的 AutoCAD 应用编程接口 (API) 专业知识,提升了自己在设计和工程市场领域的个人与专业价值。

历史在推进的过程中出现精彩的轮回,当前大量的创新人才开始使用最新的 Autodesk 软件平台——Autodesk Inventor、Revit 和 AutoCAD Civil 3D, 开发出新一代软件解决方案。我希望各位读者勤奋学习,成为新一代设计和工程软件平台应用编程接口领域的专家。设计和工程专业人员需要您发挥自己的聪明才智和专业知识,支持其用计算机创建二维文档及进行三维数字样机制造。Autodesk 软件平台是一个行业中杰出的设计平台,但仅凭其还不足以让数以千万的设计师和工程师转而使用三维数字样机技术。设计和工程专业人员的专业繁杂,涉及数百个甚至数千个领域,没有哪个软件产品能够满足所有设计专业领域的需求。唯一的办法是,让成千上万家设计企业共同采用通用的“开放”设计与工程软件平台,这样才能满足诸多领域的设计师和工程师对于软件工具的需求。Autodesk 开发商网络致力于为个人和机构提供培训和支持,帮助其开发新一代软件设计工具,让数字样机技术成为全球设计和工程专业人员的标准流程。

“就在某处的某个小孩,日后将用自己的发明彻底革新人们的生活方式。”

——Bill Joy, Sun Microsystems 联合创始人

Jim Quanci

Autodesk 开发商网络市场总监

前 言

Autodesk 系列软件产品功能强大,并且具有开放的体系结构,方便用户和开发者根据自身需求进行扩充与修改(即进行定制与二次开发),以最大限度地满足不同用户的特定需求。目前全球有近 3000 家注册开发商向市场提供 5000 余种基于 Autodesk 软件产品开发的各类专业领域及不同层次的增值软件和解决方案,这也说明基于 Autodesk 产品进行定制开发和制定具体行业的解决方案具有广阔的发展前景和潜力。

但是,目前国内有关 Autodesk 软件产品开发的书籍较少,即使有也仅仅是介绍 AutoCAD 一种软件产品开发的,且往往软件版本较旧。因此,为给有志于在 Autodesk 产品平台下进行开发的技术人员提供一本全面指导书,帮助其快速了解和掌握 Autodesk 产品平台相关的开发技术和方法,编写一本系统地讲解 Autodesk 系列软件产品开发的入门培训教程十分必要,也十分迫切。这就是我们编写本书的初衷。

内容特色

本书从实用角度出发,详细介绍了主要的 Autodesk 产品平台下的开发技术,内容架构按照 Autodesk 的软件产品进行组织。

书中对常用的概念进行了细致的讲解,并提供了大量的程序实例以帮助读者快速掌握相应软件产品的开发技术和方法。另外,为了帮助读者掌握相关内容,每章后都配有一定数量的习题,以便学习者能够检验自己对各章内容的掌握程度,进而巩固其所学知识。同时为方便读者学习,本书还附带了光盘,其中包含了本书中所用到的示例代码。

本书由 Autodesk ADN 市场部经理唐献华策划,第 1、7、8、10~23、32~34、41~45 章由秦洪现编写,第 2、6 章由赵传兴编写,第 3、9 章由王蒙编写,第 4、5 章由柳晓雷编写,第 24~31 章由孙剑编写,第 35~40 章由罗海涛编写,第 46、47、49、52 章由宋家宏编写,第 48、50、51 章由张建军编写,第 53~61 章由崔惠岚编写。

适合读者

本书可供基于 Autodesk 平台下的软件开发初学者和开发技术人员使用和学习。

致谢

在本书的编写过程中得到了 Autodesk 全球开发商市场总监 Jim Quanci 先生和 Autodesk DevTech 高级经理 Kean Walmsley 先生的大力支持,Jim Quanci 先生还为本书写了序言,在此对他们的支持深表谢意;感谢 Autodesk 软件(中国)有限公司总经理吴旻晖博士和 Autodesk 支持与培训部门副总裁 Taylor Pohlman 百忙之中为本书写了序言;特别感谢 Autodesk 中国研

发运营总监洪新的大力支持和高屋建瓴的建议；感谢 DevTech 部门的 Bill Zhang 对 Revit 内容提供了不少建议；感谢 DevTech 的 Gabriel Ajayi, Dongjin Xing, Partha P. Sarkar 的大力帮助和支持；感谢 Autodesk 中国应用中心(CADC)的尹文义、王晓兵、叶大海、李华、邵良、陈艳军、陈剑锋、刘忠国、吴聪苗、凌睿、杨涛、李宾等人提供了很多修订意见；感谢 DevTech 中国团队的韩华、叶雄进和梁晓冬在编写过程中给予的大力支持；感谢中国矿业大学的陈宜金教授为本书的编写提出了很多中肯的意见与建议。对于他们的大力支持和帮助，编者在此深表谢意！

由于编者水平有限，加之创作时间仓促，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编者

二〇〇七年十一月

1.1	AutoCAD 的启动	1.1
1.1.1	AutoCAD 的启动	1.1.1
1.1.2	AutoCAD 的启动	1.1.2
1.2	ObjectARX 工程	1.2
1.2.1	ObjectARX 工程	1.2.1
1.2.2	ObjectARX 工程	1.2.2
1.2.3	ObjectARX 工程	1.2.3
1.3	ObjectARX 向导的使用	1.3
1.4	总结	1.4
<hr/>		
2	交互应用	2
2.1	交互应用	2.1
2.2	交互应用	2.2
2.3	交互应用	2.3
2.4	交互应用	2.4
2.5	交互应用	2.5
2.5.1	交互应用	2.5.1
2.5.2	交互应用	2.5.2
2.5.3	交互应用	2.5.3
2.6	交互应用	2.6
<hr/>		
3	AutoCAD 数据源	3
3.1	AutoCAD 数据源	3.1
3.1.1	AutoCAD 数据源	3.1.1
3.1.2	AutoCAD 数据源	3.1.2
3.2	AutoCAD 数据源	3.2
3.2.1	AutoCAD 数据源	3.2.1
3.2.2	AutoCAD 数据源	3.2.2
3.2.3	AutoCAD 数据源	3.2.3
3.3	AutoCAD 数据源	3.3

目 录

第 1 篇 AutoCAD ObjectARX 开发教程

第 1 章 AutoCAD 开发概览	3
1.1 AutoCAD 开发概述	3
1.1.1 AutoCAD 的开发接口	4
1.1.2 ObjectARX 开发环境	6
1.1.3 ObjectARX 程序结构	7
1.2 ObjectARX 工程	9
1.2.1 手动创建 ObjectARX 工程	9
1.2.2 程序的加载、运行和卸载	13
1.2.3 程序的调试	13
1.3 ObjectARX 向导的安装和使用	14
1.4 练习	15
第 2 章 用户交互	16
2.1 概述	16
2.2 用户输入	16
2.3 结果缓冲区	20
2.4 调用 AutoCAD 内部命令	21
2.5 选择集	21
2.5.1 创建选择集	21
2.5.2 过滤选择集	22
2.5.3 操作选择集	23
2.6 练习	24
第 3 章 AutoCAD 数据库	25
3.1 AutoCAD 数据库介绍	25
3.1.1 AutoCAD 的主要组成	25
3.1.2 数据库操作	26
3.2 符号表	26
3.2.1 符号表概述	26
3.2.2 符号表操作	27
3.2.3 遍历符号表	29
3.3 练习	30

第 4 章 实体对象	32
4.1 实体对象介绍	32
4.2 对象标识	34
4.3 对象的类型判断	36
4.4 实体操作	36
4.4.1 实体操作方式	36
4.4.2 实体的删除	39
4.4.3 复杂实体的操作	39
4.5 实体属性	40
4.5.1 实体颜色	40
4.5.2 实体线型	41
4.5.3 实体线型比例	42
4.5.4 实体可见性	42
4.5.5 实体图层	43
4.6 块定义和块引用	43
4.7 练习	45
第 5 章 扩充数据	46
5.1 扩展数据	46
5.2 扩展词典	50
5.2.1 命名对象词典	51
5.2.2 数据库对象的扩展词典	55
5.3 练习	57
第 6 章 几何类	58
6.1 几何类概述	58
6.2 三维几何类	58
6.2.1 三维点 AcGePoint3d	58
6.2.2 三维向量 AcGeVector3d	59
6.2.3 三维矩阵 AcGeMatrix3d	60
6.2.4 误差精度 AcGeTol	61
6.2.5 三维几何实体	61
6.3 几何类应用	63
6.4 练习	64
第 7 章 用户界面	65
7.1 ObjectARX 应用程序中使用 MFC	65
7.2 模式和非模式对话框	66

7.2.1 模式对话框	66
7.2.2 无模式对话框	71
7.3 练习	74

第 8 章 自定义对象

8.1 自定义对象	75
8.2 从 AcDbObject 派生	78
8.3 从 AcDbEntity 派生	85
8.3.1 实现对象捕捉功能	86
8.3.2 自定义实体的夹点	88
8.3.3 自定义实体的拉伸点	89
8.3.4 自定义实体的几何变换	90
8.3.5 自定义实体的相交函数	90
8.3.6 自定义实体的分解	92
8.4 练习	96

第 9 章 反应器

9.1 通知消息	98
9.2 反应器概述	99
9.3 反应器的分类	99
9.4 反应器的使用	99
9.4.1 编辑反应器	100
9.4.2 数据库反应器	102
9.5 练习	104

第 2 篇 AutoCAD.NET 开发教程

第 10 章 AutoCAD.NET API 概览

10.1 AutoCAD .NET API 概述	107
10.2 .NET 简介	107
10.3 程序集和命名空间	109
10.4 创建工程	110
10.5 程序的加载和调试	112
10.6 练习	113

第 11 章 用户交互

11.1 用户交互概述	114
11.2 选择集处理	116
11.3 练习	118

第 12 章 AutoCAD 数据库	119
12.1 AutoCAD 数据库	119
12.2 事务介绍和使用	120
12.3 符号表	121
12.4 练习	123
第 13 章 实体对象	124
13.1 实体概述	124
13.2 对象标识	125
13.2.1 句柄 Handle	125
13.2.2 ObjectId	126
13.3 类型识别	126
13.4 实体属性	127
13.4.1 实体颜色	127
13.4.2 实体线型	128
13.5 块定义和块参照	128
13.6 练习	130
第 14 章 词典和扩展数据	132
14.1 扩展数据 XData	132
14.1.1 结果缓存	132
14.1.2 使用扩展数据 (XData)	133
14.2 词典	135
14.2.1 命名对象词典	136
14.2.2 对象的扩展词典	138
14.3 练习	141
第 15 章 用户界面	142
15.1 加载程序时进行初始化	142
15.2 自定义上下文菜单	143
15.3 有模式窗体	145
15.4 自定义工具面板和无模式窗体	147
15.5 选项对话框页	149
15.6 练习	150
第 16 章 AutoCAD 中的事件	152
16.1 C#中的委托和事件	152
16.2 .NET 中的 AutoCAD 事件	153

16.3	使用 AutoCAD 事件	154
16.4	练习	159

第 3 篇 MapGuide 开发教程

第 17 章	MapGuide 概览	163
17.1	MapGuide 系统架构	164
17.2	MapGuide 系统组成	165
17.2.1	MapGuide 服务器	165
17.2.2	MapGuide 网络扩展 (Web Extension)	165
17.2.3	MapGuide Studio	166
17.2.4	MapGuide Viewer	166
17.3	MapGuide 站点管理器	167
17.4	MapGuide Studio 的使用	170
17.4.1	配置和载入数据	171
17.4.2	创建图层	172
17.4.3	创建地图	173
17.4.4	把地图发布到 Internet	173
17.5	练习	175
第 18 章	MapGuide API 介绍	176
18.1	概述	176
18.2	MapGuide Viewer API	177
18.2.1	Main frame	178
18.2.2	Map Frame	179
18.3	MapGuide Web API	180
18.4	使用 ASP.NET 开发	181
18.5	定制命令	185
18.6	练习	188
第 19 章	站点和资源管理	189
19.1	站点管理	189
19.1.1	会话	189
19.1.2	站点服务	190
19.1.3	程序开发过程	192
19.2	仓储和资源	194
19.2.1	仓储	194
19.2.2	资源和资源数据	194
19.2.3	资源识别符	195

19.3	资源管理	196
19.3.1	管理站点资源	197
19.3.2	管理站点的资源数据	202
19.4	练习	204
<hr/>		
第 20 章	层和地图	205
20.1	层和层组	205
20.1.1	层	205
20.1.2	层的基本属性	207
20.1.3	层组	209
20.2	地图	211
20.2.1	获取地图	211
20.2.2	地图操作	212
20.3	创建新层	213
20.3.1	向地图中添加层	213
20.3.2	动态创建层	214
20.4	练习	218
<hr/>		
第 21 章	要素操作	219
21.1	要素服务	219
21.2	FDO 概述	220
21.2.1	FDO 介绍	220
21.2.2	FDO 的性能	222
21.3	要素和要素源	224
21.3.1	要素源	224
21.3.2	要素源标识	225
21.3.3	要素模式	225
21.4	要素查询	225
21.4.1	要素查询	225
21.4.2	要素读取器 (MgFeature Reader)	227
21.4.3	查询过滤条件	231
21.5	选择集及其操作	233
21.5.1	当前选择集	234
21.5.2	处理选择集	234
21.6	要素类	238
21.6.1	要素类介绍	238
21.6.2	要素属性	239
21.6.3	创建要素类	241
21.7	要素操作	243

21.8 几何模型	244
21.8.1 空间数据	244
21.8.2 几何对象	247
21.8.3 几何对象的创建	247
21.9 坐标系和测距	249
21.9.1 坐标系	249
21.9.2 测距	252
21.10 用户交互创建几何对象	252
21.10.1 数字化几何对象	252
21.10.2 用户交互创建临时要素层	253
21.11 练习	260
<hr/>	
第 22 章 定制输出	262
22.1 输出为图像	262
22.2 输出为 DWF	265
22.2.1 创建 eMap 格式 DWF 文件	265
22.2.2 创建 ePlot 格式的 DWF 文件	266
22.3 练习	268
<hr/>	
第 23 章 与其他系统整合	269
23.1 网络服务	269
23.2 MapGuide 和 Google Map 集成	273
23.3 MapGuide 和 Google Earth 集成	277
23.4 练习	280
<hr/>	
第 4 篇 AutoCAD Map 3D 开发教程	
<hr/>	
第 24 章 AutoCAD Map 3D 开发概览	283
24.1 AutoCAD Map 3D 的开发简介	283
24.1.1 AutoCAD Map 3D API 发展状况	283
24.1.2 AutoCAD Map 3D .NET API 的命名空间	284
24.2 AutoCAD Map 3D 的开发过程	285
24.2.1 创建工程	285
24.2.2 使用 .NET 语言开发	287
24.2.3 调试工程	288
24.3 练习	290
<hr/>	
第 25 章 图形集及查询	291
25.1 图形集	291