

A w a y 3 D 3 . 6 E s s e n t i a l s

三维动漫 游戏开发 编程入门

Matthew Casperson 著 / 胡新荣 编译



清华大学出版社

Away3D 3.6 Essentials

三维动漫 游戏开发 编程入门

Matthew Casperson 著 / 胡新荣 编译

清华大学出版社

Copyright © Packt Publishing 2011.

First published in the English language under the title "Away3D 3.6 Essentials"

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2014-2208

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

三维动漫游戏开发编程入门/(美)卡斯帕森(Casperson, M.)著;胡新荣编译.--北京:清华大学出版社,2014

书名原文: Away3D 3.6 essentials

ISBN 978-7-302-37051-2

I. ①三… II. ①卡… ②胡… III. ①三维—动画—游戏程序—程序设计 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 143082 号

责任编辑:梁颖 薛阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×230mm

印 张:19.25

字 数:422千字

版 次:2014年9月第1版

印 次:2014年9月第1次印刷

定 价:59.00元



产品编号:059314-01

Away3D 是 Flash 可用的最流行的、最受开发者欢迎的实时 3D 引擎,它可创建多种 3D 应用程序,包括可视的精细 3D 环境,显示 3D 动画模型,建立 3D 文本,还有大量的 3D 特殊效果显示。利用 Away3D 和少量的 ActionScript 代码,给开发者提供了无穷的创意空间。

本书将引导你学习 Away3D 中各种可用的功能,这些特性对 Flash 平台是完全开放的,通过书中的实例和一些实用的技巧,你可以很快建立并运行一个用 Away3D 编写的应用程序。

本书从最基本的要素开始,通过下载 Away3D 的源代码,教会你在很多程序编写工具如 Flex Builder,Flash Builder,FlashDevelop 和 Flash CS4 里使用 Away3D 来创建你的第一个 Away3D 的应用程序。接下来,你可以很容易地从零开始创建第一个原始 3D 对象,然后,逐步教你建立非常好的、具有精细纹理和动画效果的 3D 环境。你还将学会如何使用应用程序响应用户的请求,学会使照相机聚焦的方法,以及从任意的视角观察场景。同时,还会教你很多的优化技术,使应用程序获得在 Away3D 里有最好的运行性能,而不会降低视觉效果,使应用程序提升到一个新的级别。

本书从显示一个球开始,到创建一个完整的 3D 城市,逐步教你必须掌握的编程步骤、编程技术和大量的技巧,使你避免犯常见错误。

本书包含的内容:

第 1 章,搭建第一个 Away3D 应用程序,教你如何在各种不同的集成开发环境 (IDEs、Flex Builder、Flash Builder、FlashDevelop 和 FlashCS4) 里,搭建第一个 Away3D 的应用程序。

第 2 章,建立并显示原始 3D 模型,在这一章你将浏览 Away3D 里的各种有用的原始对象。

第 3 章,移动对象,教你如何在场景里直接移动、旋转、缩放 3D 对象,或者通过缓动库来进行。

第 4 章,Z-排序,探索能用的景深排序技巧以及在 Away3D 程序里出现的渲染问题。

第 5 章,材质,带你进入到 Away3D 里,查看它包含的各种材质,从显示单色的材质到 Pixel Bender 的高级材质,此外本章还将讲述光源的知识。

第 6 章,模型和动画,你将学会如何载入和显示用其他 3D 建模软件创建的静态 3D 模型及其动画效果。

第 7 章,照相机,显示那些影响场景效果的各个属性,展示 Away3D 里的各种照相机类,它们使你能够追踪和查看场景里的 3D 对象。

第 8 章,鼠标交互,你会学到如何响应鼠标的请求,建立交互的应用程序。

第 9 章,使用精灵的特殊效果,本章展示了各种各样的特殊效果,包括如何与 Stardust 粒子引擎集成。

第 10 章,建立 3D 文本,本章将讲述如何创建和管理 3D 文本。

第 11 章,突显法和修改工具,本章将讲述如何直接使用 Away3D 创建复杂的 3D 对象,而不使用其他 3D 建模软件。

第 12 章,过滤器和后继处理效果,本章讲述如何在 Away3D 应用程序里添加振奋人心的效果。

第 13 章,Away3D 的运行技巧,教你如何优化 Away3D 应用程序,使你能创建维持高级别的运行环境。

这本书可以为你提供:

希望建立能参与性与交互性强、引人注目的网站或吸引人的 3D 游戏的人都会欣赏 Away3D 的强大功能,本书提供了如何利用这些功能的所有资料和信息。你需要做的工作是通过互联网来下载 Away3D 和诸如 Flex/Flash Builder、Flash CS4 或者 Flash Develop 这样的 ActionScript 集成开发环境,这些软件都是免费下载使用的。

这本书面向的对象:

这本书是为那些希望在 Flash 中使用 Away3D 引擎创建 3D 应用的初学者和经验丰富的 Flash 开发人员而写的。无论你是 Away3D 的初次使用者还是经验丰富的开发者,这本书都将为你进一步学习 Flash 提供一个坚实的基础,同时这本书也可以作为已经熟悉 Away3D 的 Flash 开发人员的参考指南。

相关约定:

在本书中你可以发现很多风格的文本区分不同类型的信息,下面列举了一些文本风格及其含义的解释。

文本中的代码词显示如下:

“通过扩展 Away3Dtemplate 类,我们可以用 SphereDemo 类和少量的几行代码就可以创建一个简单的 3D 应用程序。”

代码段建立如下:

```
import away3d.core.base.Object3D;
```

```
import away3d.primitives.Cone;
import away3d.primitives.Cube;
import away3d.primitives.Cylinder;
import away3d.primitives.GeodesicSphere;
```

新的术语和重要的词都加粗显示了。例如在屏幕、菜单或对话框里显示的文本：“在 Flex/Flash Bulider 和 Flash CS4 中将 TweenLite 库添加到 Source path, 或者在 FlashDevelop 中添加到 Project Classpaths。”

读者反馈意见：

本书深受读者欢迎,让我们了解你对本书的看法——无论是喜欢本书还是不喜欢本书。读者的反馈意见是非常重要的,因为这样有助于我们对读者真正需要的主题进行改进。

请把反馈意见发到电子邮箱: feedback@packtpub.com,并在邮件的主题中注明书名。

如果您有需要的书并希望我们出版,请在网站 <http://www.packtpub.com> 的 SUGGEST A TITLE 中给予提醒或者给我们发邮件: suggest@packtpub.com。

如果有你专业领域的主题,你有兴趣出版或参编相关的书,也可以通过 <http://www.packtpub.com/authors> 查看作者指南。

消费者支持：

现在你是 Packt 出版社的尊贵主人,我们为你的书籍消费提供了最大帮助。

下载本书的例程代码

你可以通过你的账号从 <http://www.packtpub.com> 购买 Packt 出版社的书籍并下载相应的例程源码。如果你在别处购买的 Packt 出版社的书籍,可以访问 <http://www.packtpub.com/support> 并注册,我们将把例程源码文件直接发电子邮件给你。

错误之处：

尽管我们十分仔细认真以保证我们内容的正确性,但错误还是难以避免。如果你在我国的书中发现一个错误——无论是文本错误还是代码错误——如果你愿意告知我们,我们将十分感激。这样,你可以帮助其他读者,也有助于帮助我们改进这本书的后续版本。如果你发现书中的任何错误,可以访问 <http://www.packtpub.com/support>,选择该书,单击链接“errata submission form”,输入错误的详细描述,报告这些错误。一旦你提交的错误通过审核,你的提交将被接受并上传到我们的网站,或被增加到 Errata 的已有错误列表中。从 <http://www.packtpub.com/support> 可以查看你选中书目的所有错误。

版权声明：

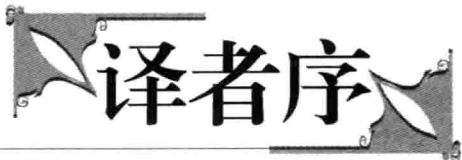
对所有媒体而言，互联网上的版权材料的盗版是一个持续存在的问题。在 Packt，我们非常认真地对待版权和著作权的保护。如果你在互联网上遇到以任何形式非法拷贝我们的著作，请立即为我们提供地址或网站，这样我们可以采取补救措施。

请将可疑盗版资料的地址发给我们：copyright@packtpub.com。

我们十分感激你为保护我们作者所提供的帮助，我们将尽力为你提供有价值的内容。

问题：

如果你对本书的任何内容有疑问的话请联系我们：question@packtpub.com，我们将尽力解决这个问题。



当前,国内在很多地方投入了大量的人力、物力和财力,开发基于互联网的三维动漫游戏、工业产品展示、实时模拟教学等。然而却缺少一本专业的、教读者如何编写开发三维动漫程序的书。为此作者编译了本书,以期推动 3D 动漫的教学、研究和开发。

读者在阅读本书之前,最好学习过 Java, MyEclipse, Flash, 3D Max 和“计算机图形学”这些前期课程。没有学也没关系,跟着本书的讲解,照着例子练习,一样可以学会 Away3D 编程。

在此书的编译过程中,得到了实践经验丰富的黄传贤教授、伍宁工程师的精心指正和帮助,邓盾同学也协助编者对书中的部分例程进行编排和调试,本书的出版受到了国家自然科学基金项目(61103085)资助,并由武汉纺织大学学术著作出版基金资助出版,在此一并感谢。

本书各章讲解的所有例子均在 Flash Builder 4.0 和 Away3D 4.0 的环境下调试且成功运行过。

由于编译者水平所限,书中内容难免有不对之处,敬希读者指教,以便再版时改正。

胡新荣

2014 年 7 月

| | |
|---|----|
| 第 1 章 搭建第一个 Away3D 应用程序 | 1 |
| 1.1 在 Flash Player 10 和 Flash Player 9 之间选择适合它的 Away3D 版本 | 1 |
| 1.2 下载 Away3D | 2 |
| 1.3 下载 Away3D 的源码压缩 ZIP 文件 | 2 |
| 1.4 使用版本管理 SVN 下载 Away3D 的源码 | 3 |
| 1.5 建立空的 Away3D 工程项 | 4 |
| 1.5.1 Adobe Flex Builder 或 Flash Builder | 4 |
| 1.5.2 FlashDevelop | 4 |
| 1.5.3 Adobe Flash CS4 | 5 |
| 1.6 配置针对 Flash Player 10 的运行环境 | 6 |
| 1.6.1 Adobe Flex Builder 和 Adobe Flash Builder | 7 |
| 1.6.2 FlashDevelop | 9 |
| 1.6.3 Adobe Flash CS4 | 10 |
| 1.7 建立初始的应用程序 | 10 |
| 1.8 运行 Away3DTemplate | 13 |
| 1.8.1 Adobe Flex Builder 和 Adobe Flash Builder | 13 |
| 1.8.2 FlashDevelop | 14 |
| 1.8.3 Adobe Flash CS4 | 15 |
| 1.8.4 最终结果 | 16 |
| 1.9 在一个 3D 场景中定位对象 | 16 |
| 1.10 继承 Away3DTemplate 类构建一个场景 | 17 |
| 1.10.1 运行 SphereDemo 应用程序 | 18 |
| 1.10.2 最终结果 | 19 |
| 第 2 章 建立并显示原始 3D 模型 | 20 |
| 2.1 一个 3D 对象的基本元素 | 20 |

| | | |
|--------------|----------------------|-----------|
| 2.1.1 | 顶点 | 21 |
| 2.1.2 | 三角面 | 21 |
| 2.1.3 | Sprite3D 精灵 | 23 |
| 2.1.4 | 段 | 25 |
| 2.2 | UV 纹理贴图坐标系统 | 25 |
| 2.3 | 创建原始的 3D 对象 | 26 |
| 第 3 章 | 移动对象 | 50 |
| 3.1 | 全局坐标、父坐标和局部坐标 | 50 |
| 3.1.1 | 世界空间 | 50 |
| 3.1.2 | 父空间 | 51 |
| 3.1.3 | 局部空间 | 53 |
| 3.2 | 转换函数/属性及其坐标系统 | 55 |
| 3.3 | 修改位置 | 57 |
| 3.3.1 | x、y 和 z 属性 | 57 |
| 3.3.2 | 位置属性 | 57 |
| 3.3.3 | 移动函数 | 58 |
| 3.3.4 | moveTo() 函数 | 59 |
| 3.3.5 | translate() 函数 | 59 |
| 3.3.6 | 修改旋转 | 59 |
| 3.3.7 | 修改缩放 | 64 |
| 3.3.8 | 修改转换 | 65 |
| 3.3.9 | 渐变操作 | 65 |
| 3.4 | 嵌套 | 68 |
| 第 4 章 | 景深排序 | 72 |
| 4.1 | 画家算法 | 72 |
| 4.2 | 场景排序 | 73 |
| 4.3 | 调整排序的顺序 | 75 |
| 4.3.1 | 前推和后推属性 | 75 |
| 4.3.2 | 屏幕 Z 位移属性 | 76 |
| 4.3.3 | 画布属性 | 77 |
| 4.4 | 有关 Z-排序的说明 | 79 |
| 4.5 | 附加的渲染器 | 79 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 第 5 章 材质 | 86 |
| 5.1 纹理和材质的区别 | 86 |
| 5.2 资源管理 | 87 |
| 5.3 在 Away3D 中定义彩色 | 88 |
| 5.3.1 用整数定义色彩 | 88 |
| 5.3.2 用颜色名字的字符串定义色彩 | 88 |
| 5.4 Pixel Bender | 89 |
| 5.5 光源和材质 | 90 |
| 5.6 着色技术 | 91 |
| 5.6.1 纹理映射 | 91 |
| 5.6.2 法向贴图 | 91 |
| 5.6.3 环境映射 | 93 |
| 5.6.4 平面着色 | 94 |
| 5.6.5 Phong 着色 | 94 |
| 5.7 应用材质 | 94 |
| 5.8 基本材质 | 104 |
| 5.8.1 线色彩材质 | 104 |
| 5.8.2 线框材质 | 105 |
| 5.8.3 彩色材质 | 106 |
| 5.8.4 Bitmap 材质 | 107 |
| 5.8.5 动画材质 | 110 |
| 5.8.6 复合材质 | 113 |
| 5.8.7 光源材质 | 117 |
| 5.8.8 Pixel Bender 材质 | 123 |
| 5.8.9 从外部文件载入纹理图 | 130 |
| 第 6 章 模型和动画 | 133 |
| 6.1 Away3D 支持的 3D 格式 | 134 |
| 6.2 输出 3D 模型 | 134 |
| 6.2.1 从 3ds Max 输出模型文件 | 134 |
| 6.2.2 从 MilkShape 输出模型文件 | 136 |
| 6.2.3 从 Sketch-up 输出模型 | 136 |
| 6.2.4 从 Blender 输出模型 | 137 |
| 6.2.5 有关 Collada 输出器的注意事项 | 138 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 6.3 | 载入 3D 模型 | 139 |
| 6.4 | 动画模型 | 139 |
| 6.4.1 | MD2 载入一个嵌入式文件 | 140 |
| 6.4.2 | MD2 载入一个外部文件 | 142 |
| 6.4.3 | Collada 载入一个嵌入式文件 | 144 |
| 6.4.4 | Collada 载入一个外部文件 | 146 |
| 6.4.5 | AS 载入转换后的模型 | 147 |
| 6.5 | 静态模型 | 148 |
| 6.5.1 | 3DS 载入嵌入文件 | 149 |
| 6.5.2 | 3DS 载入外部文件 | 150 |
| 6.5.3 | AWD 载入嵌入文件 | 151 |
| 6.5.4 | AWD 载入外部文件 | 153 |
| 6.5.5 | ASE 载入嵌入文件 | 154 |
| 6.5.6 | ASE 载入外部文件 | 155 |
| 6.5.7 | OBJ 载入嵌入文件 | 156 |
| 6.5.8 | OBJ 载入外部文件 | 158 |
| 6.5.9 | 初始化对象的使用问题 | 159 |
| 6.6 | 把载入的模型转换成 ActionScript 类 | 161 |
| 第 7 章 | 照相机 | 163 |
| 7.1 | 照相机类的属性 | 163 |
| 7.2 | 照相机的镜头 | 164 |
| 7.2.1 | 放大焦距镜头和透视镜镜头类 | 165 |
| 7.2.2 | 球面镜头类 | 165 |
| 7.2.3 | 正交镜头类 | 166 |
| 7.3 | 照相机类 | 167 |
| 7.3.1 | 目标照相机 | 173 |
| 7.3.2 | 旋转照相机 | 174 |
| 7.3.3 | 跟踪照相机 | 176 |
| 第 8 章 | 鼠标互动性 | 177 |
| 8.1 | Away3D 鼠标事件 | 177 |
| 8.2 | ROLL_OVER/ ROLL_OUT 和 MOUSE_OVER/ MOUSE_OUT 之间的区别 | 179 |
| 8.3 | 将鼠标的位置投影到场景 | 183 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 第 9 章 使用精灵的特殊效果 | 191 |
| 9.1 使用 Sprite3D 类 | 191 |
| 9.2 使用定向精灵类 | 195 |
| 9.3 使用景深精灵类 | 199 |
| 9.4 使用粒子系统 | 203 |
| 9.4.1 建立 Away3D Stardust 初始化程序类 | 203 |
| 9.4.2 建立 Away3D 星团粒子渲染器 | 205 |
| 9.4.3 建立星团发射器 | 207 |
| 9.4.4 把上面的全部功能集合到一起 | 211 |
| 第 10 章 建立 3D 文本 | 213 |
| 10.1 嵌入文字 | 214 |
| 10.1.1 在场景里显示文本 | 214 |
| 10.1.2 3D 文本材质 | 217 |
| 10.2 突出显示 3D 文本 | 217 |
| 10.3 弯曲 3D 文本 | 219 |
| 第 11 章 突显法和修改工具 | 227 |
| 11.1 使用 PathExtrusion 类建立标记 | 227 |
| 11.2 使用 LinearExtrusion 类建立围墙 | 230 |
| 11.3 使用 LatheExtrusion 类建立花瓶 | 232 |
| 11.4 使用 SkinExtrusion 类建立地形图 | 235 |
| 11.5 用海拔阅读类读出地形图表面高度 | 239 |
| 11.6 高度映射修改类 | 243 |
| 第 12 章 过滤器和后继处理效果 | 247 |
| 12.1 Flash 和 Away3D 过滤器 | 247 |
| 12.1.1 Flash 过滤器 | 248 |
| 12.1.2 Away3D 的过滤器 | 257 |
| 12.2 渲染器会话对象 | 260 |
| 第 13 章 Away3D 的运行技巧 | 266 |
| 13.1 确定当前的帧速度 | 266 |
| 13.2 设置最大的帧速度 | 268 |

| | | |
|--------|-------------------------|-----|
| 13.3 | 设置 Flash 舞台的质量低一点 | 268 |
| 13.4 | 减小视口尺寸的大小 | 270 |
| 13.5 | 缩放视口输出 | 271 |
| 13.6 | 三角缓存 | 271 |
| 13.7 | 模型的细节层次 | 275 |
| 13.8 | Away3D 过滤器 | 277 |
| 13.8.1 | Z 景深过滤器 | 277 |
| 13.8.2 | 最大多边形过滤器 | 278 |
| 13.8.3 | 在后台进行画图 | 278 |
| 13.9 | 模型格式 | 287 |

搭建第一个Away3D应用程序

搭建第一个 Away3D 应用程序不是一件容易的事情,因为在能够编写出一行代码之前,还要完成很多必要的步骤。

本章将通过这些必要步骤,构建第一个 Away3D 应用程序,并使之运行起来。

本章主要内容:

- 不同的 Away3D 版本
- 下载 Away3D
- 配置好应用程序的开发环境
- 通过使用 Away3D,明白其原理概貌
- 建立一个样本应用程序
- 使用所选择的程序编写工具,编译应用程序

1.1 在 Flash Player 10 和 Flash Player 9 之间 选择适合它的 Away3D 版本

2008 年,Adobe 发布 Flash Player 10,它带来了许多运行方面的性能改进,并且添加了许多新的性能,这给 3D 引擎,也给 Away3D 引擎带来了很大的好处。然而这些新的性能并不向后兼容,也就是说 Flash Player 10 能运行的 Flash 应用程序,在 Flash Player 9 上不能运行。为了既适合 Flash Player 10,也适合 Flash Player 9,这样就有了两个 Away3D 引擎

版本：一个是 Away3D version 2,它适合 Flash Player 9;另一个是 Away3D version 3,它适合 Flash Player 10。

当 Flash Player 10 最初发布时,开发者有充分的理由去支持老的版本 Flash Player 9。因为能安装 Flash Player 10 的机器相对来说还是很少的。目前,能安装 Flash Player 10 的机器已超过 90%。

Flash Player 10 的 Away3D 版,提供了许多额外的特点和性能,给 Flash Player 10 开拓了巨大的市场。所以本书将集中讨论 Away3D 的 3. x 版。

1.2 下载 Away3D

Away3D 能够从两个网址下载,第一个是 Away3D 官方网站 <http://Away3D.com/downloads>,在这里可找到稳定版的 Away3D 引擎的 ZIP 压缩文件下载链接。这个版本是经过测试的,被认为是可用的高品质的产品。

下载 Away3D 第二个网址是来自 Google 代码版本管理 SVN 的代码仓库 <http://code.google.com/p/Away3D/>。SVN 代码仓库里放的是代表当前最新的 Away3D 正式版,使用这里的代码,可体验到 Away3D 的最新性能。但是,Away3D 的作者还没有把他们已修改过的代码放到此正式版中来,这里的代码仍处于测试中,因此一般不推荐日常使用。

1.3 下载 Away3D 的源码压缩 ZIP 文件

除非另外说明,本书中所有的例子均已用 Away3D 3.6 版编译过。请下载后按说明进行使用。在编写本书时,Away3D 3.6 是当时的最新版本,可从 Away3D 官方网站下载 (<http://Away3D.com/downloads> 或 http://Away3D.com/download/Away3D_3_6_0.zip)。

Away3D 是一个非常活跃的项目,每隔几个月,可能就有新版本发布,在阅读本书的时候,上面说明的下载网页可能已经改变了,不过仍然可下载新的内容。

本书的所有例子都能使用最新的 Away3D 引擎工作,但是用 Away3D 3.6 也是保证兼容的。

一旦下载完 ZIP 文件,就可在自己的计算机上某个位置解压这些文件。但要记住解压位置,因为以后在建立自己的开发环境时,要引用这些位置。

1.4 使用版本管理 SVN 下载 Away3D 的源码

SVN 提供了一个访问最新 Away3D 版本的方法和工具。例如,TortoiseSVN 会替用户直接处理访问 Away3D 的 SVN 存储仓库的过程。

TortoiseSVN 是一个免费的、流行的、与 Windows 浏览器集成的客户端软件,它使用户很容易地访问 SVN 存储地点。可按以下的步骤下载并安装 TortoiseSVN,然后用它下载 Away3D 源代码。

- (1) 下载 TortoiseSVN(<http://tortoisesvn.net/downloads>)。
- (2) 使用默认的设置,安装 TortoiseSVN,并重新启动计算机。
- (3) 一旦重新启动计算机完成后,在硬盘文件系统方便的地方,建立文件夹,用于存放 Away3D 源代码。为了简化,可考虑在 C:/根目录下建一命名为 Away3D 的文件夹。
- (4) 右击此文件夹,并单击弹出菜单中的 SVN Checkout 选项。
- (5) 这时出现 Checkout 对话框,如图 1-1 所示。在 URL of repository 文本框中,输入“<http://away3d.googlecode.com/svn/trunk/fp10/Away3D/src>”。
- (6) 单击 OK 按钮,下载 Away3D 文件。

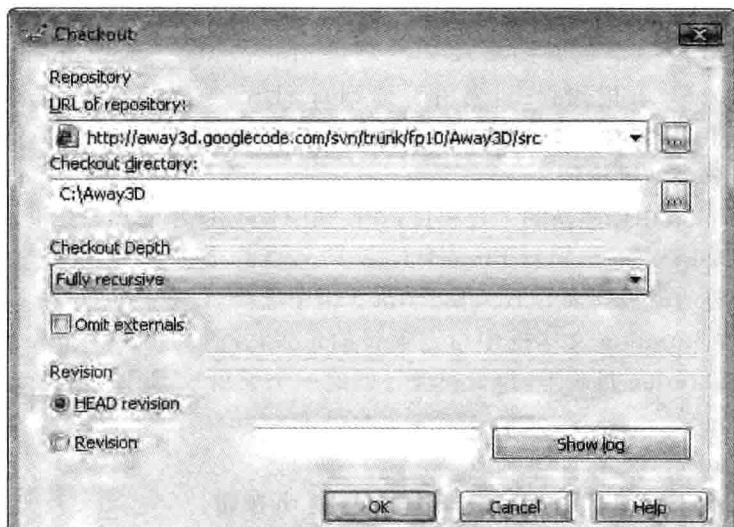


图 1-1 Checkout 对话框