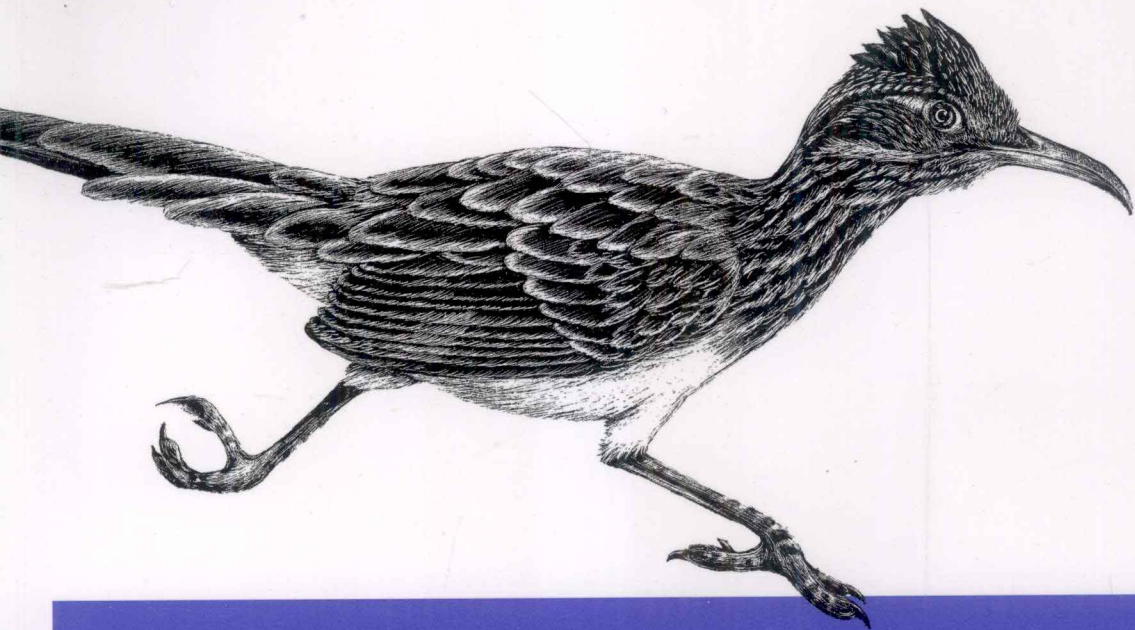


iPhone Game Development



iPhone 游戏开发

O'REILLY®

[美] Paul Zirkle Joe Hogue 著
张龙 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



iPhone 游戏开发

O'REILLY

Learning to Program for the iPhone OS

第 1 版

人民邮电出版社
POST & TELECOM PRESS

O'REILLY®

iPhone 游戏开发

[美] Paul Zirkle, Joe Hogue 著

张 龙 译

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

iPhone 游戏开发 / (美) 齐克尔 (Zirkle, P.),
(美) 霍格 (Hogue, J.) 著; 张龙译. -- 北京: 人民邮
电出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-115-25261-6

I. ①i… II. ①齐… ②霍… ③张… III. ①移动电
话机—游戏—程序设计②C语言—程序设计 IV.
①TN929.53②TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第064119号

版权声明

Copyright©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2011. Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书中文简体版由 O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

iPhone 游戏开发

-
- ◆ 著 [美] Paul Zirkle Joe Hogue
译 张 龙
责任编辑 汪 振
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1000 1/16
印张: 14.5
字数: 297 千字 2011 年 7 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2011 年 7 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2009-7678 号

ISBN 978-7-115-25261-6

定价: 45.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

即便你已经具备了 iPhone 应用开发的实践经验，开发新的 iPhone 游戏还是需要你具备一些新的技能。通过本书的学习，你将掌握从游戏开发基础、iPhone 编程基本原理到处理特殊图形及音频、创建游戏中的物理学（in-game physics）应用等在内的所有知识。

本书不仅包括了 iPhone 游戏开发的入门知识，还包括了游戏引擎揭秘、游戏框架、2D/3D 游戏引擎、游戏剧情设计等方面的内容。通过讲解清晰的实例，这本书帮助你掌握与 iPhone/iPod touch 游戏开发紧密相关的技术问题，以及如何提升不同类型游戏的性能。另外，这本书还告诉你，在 iPhone 本身的游戏编程支持不够好的时候可以使用的一些插件类。

本书适合有一定编程经验的移动开发爱好者阅读使用。

前言

如果你正在阅读这篇前言，那么你应该正在考虑本书是否适合你。为了帮助读者下定决心，这里将向读者说明本书所要讲解的内容，以及本书的目标读者。我们先来解释一下读者为什么要按照我们所说的行事。

关于作者

我们是位于美国洛杉矶市的两名程序开发人员，并且拥有多年的兄弟情谊，从 2003 年起，我们开始从事移动游戏开发工作。我们两人为手机开发或移植的游戏有近 100 个，其中包括忍者龙剑传 (Ninja Gaiden)、恶魔城：阴影之令 (Castlevania: Order of Shadows)、劲舞革命 (Dance Dance Revolution: Mobius) 和魂斗罗 4 (Contra 4) 以及其他很多游戏。Paul 当前供职于 Konami，有时会在 USC (美国南加州大学) 作游戏开发方面的报告。Joe 在 EA 工作，最近刚发布了一款 iPhone 游戏。Paul 编写了许多游戏理论，而 Joe 则开发出了多款优秀的游戏。

目标

我们期待——至少我们知道人们对 iPhone 这一新的游戏开发平台充满兴趣。高端的 iPhone 硬件在图形和内容方面提供了充足的内存容量和功率，而独特的触摸屏设计和陀螺接口 (gyroscope interface) 则提出了一个有趣的挑战，该挑战促进了游戏开发人员对游戏设计所进行的革新。此外，iTunes App Store 市场的开放，也使得独立的游戏开发人员能够轻易地进入该市场，而且 iTunes App Store 还可以用来查询游戏发布人员的精确收入，因此 iPhone 能够在移动领域激起巨大的浪花也就不足为奇。

我们的目的是编写一本可以让所有游戏开发人员都受益的 iPhone 游戏开发图书，而且该书的内容格式可以同时适用于游戏开发新手和高级游戏开发人员。

本书尽管包含 Objective-C 的入门内容，但它并不是 Objective-C 的学习教材。本书也不是 iPhone SDK 的完全指南，尽管我们会使用所需要的 iPhone SDK 函数来编写游戏。本书也不是一本关于游戏编程技术的五年级课程。但是，本书却包含了你需要掌握的所有知识，通过这些知识，你不但可以开发书中提供的游戏示例，还可以开发自己的游戏示例。

在学习完本书之后，你将会学习到创建游戏引擎的所有核心概念，以及如何将游戏引擎应用到 iPhone。你还可以学习到足够的 Objective-C 知识，以利用 iPhone SDK 创建

2D 游戏。通过本书，你还可以学习到用来在 iPhone 上开发 3D 游戏的 OpenGL ES。在本书最后，你也会熟悉 App Store 的认证过程，以便在 App Store 中发布游戏时能少走些弯路。

先决条件

为了掌握本书的精髓，你最好有一些编程知识。iPhone 使用的编程语言是 Objective-C，但是大多数人更为熟悉的则是 C/C++ 或 Java，因此，本书第 1 章的 Objective-C 入门知识能够帮助你熟悉 Objective-C 语言。

你还需要一台 Mac 电脑。iPhone 软件开发包 (SDK) 只能用于 OS X，如果你对 iPhone 的开发持认真态度，则将来你肯定会去 Apple 商店购买所需要的设备。幸运的是，Mac Mini 模型可以用来进行 iPhone 的开发，而且你还可以使用现有的显示器和键盘。同时，一旦你有了一台 Mac 电脑，则 Xcode 集成开发环境 (IDE) 也可以免费使用。但是，现在说这些还言之过早。

第三个要求并不是 100% 的需要，但还是强烈建议你能够拥有一台 iPhone 或 iPod Touch。尽管本书通篇使用的是术语 iPhone，但是为 iPhone 开发的游戏也可以在 iPod Touch 上运行。有些人确实会只使用 iPhone 模拟器来开发 iPhone 游戏。这样开发游戏，甚至把开发好的游戏放置到 App Store 上并无不可，但是我们强烈建议你能够在真实设备上开发和测试开发好的游戏。毕竟，如果你都不玩自己开发的游戏，你能知道游戏好在哪儿么？

读者对象

前面提到，我们希望你能够有一些基本的编程知识。这里插入一句，各种类型的程序员对 iPhone 都很有兴趣。各种水平的开发人员都可以阅读本书，并利用其中的知识“小试牛刀”。

你也许没有游戏开发经验，并需要一些游戏引擎和用户界面设计等方面的基本理论。或者是你拥有在其他平台上开发视频游戏的丰富经验，现在只想熟悉一下 iPhone SDK 和构建构成，以及一些触摸屏的概念。你也许对高级主题很感兴趣，比如如何为跨平台的游戏编写可移植的代码当前存在的中间件解决方案有哪些。总之，无论你是上面的哪一类人，本书都包含了你所需要了解的知识。

本书组织结构

第 1 章“iPhone 简介”，讲解了如何在 Objective-C 中构建界面和编写代码，其中包含后勤 (logistics)，比如设置 Apple 开发人员账户。

第 2 章“游戏引擎揭秘”，讲解了游戏逻辑和良好设计的元素，它们可以让读者编写出可维护而且令人愉悦的游戏应用程序。

第 3 章“框架”，讲解了用来打包特殊游戏实现的代码，以及用来补充 Apple SDK 提供的特性管件套。

第 4 章“2D 游戏引擎”，以第 3 章所讲解的框架为基础，创建了一个完整的具有 4 个（难度）级别的游戏。

第 5 章“3D 游戏”，讲解了编写 3D 游戏所需要的更为复杂的任务。尽管本章使用了 OpenGL 库，但其目的并不是为了讲解 3D 基础或 OpenGL，而是为读者提供在游戏编程中所需要的独特技巧。

第 6 章“关于游戏设计的一些考量”，以高级开发人员需要考量的一些大规模注意事项作为本书的结尾，此外本章还包括许多资源（其中包括实用的程序库和中间件）管理的建议。

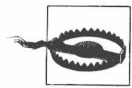
附录、“参考资料”提供了书中所涉及的信息、程序库和产品的实用资源。

本书的惯例



提示

这个图标用来强调一个提示、建议或一般说明。



警告

这个图标用来说明一个警告或注意事项。

代码示例的使用

本书的目的就是要帮助读者完成手中的工作。一般来说，读者可以随意在程序和文档中使用本书中出现的代码。除非你打算再利用本书中大量的代码，否则并不需要联系我们以获得许可。销售或者发布 O'Reilly 图书中包含示例的 CD-ROM 则必须要获得许可。引用本书或者引用其中的示例代码来回答问题并不需要获得许可。在你的产品文档中利用本书中的大量代码示例则需要获得许可。

如果你觉得对代码实例的使用可能会超出上面所给出的许可范围，或是属于合理使用的范围之外，那么请随时通过 permissions@oreilly.com 联系我们。

联系我们

关于本书的意见和问题，请按照如下地址与我们联系。

美国：

O'Reilly Media, Inc.

1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

100035 北京市西城区西直门成铭大厦 C 座 807 室
奥莱利技术咨询（北京）有限公司

我们还为本书建立了一个网页，其中包含了勘误表、示例和其他额外的信息。可以通过如下网址访问该网页：

<http://www.oreilly.com/catalog/9780596159856>

关于本书的技术性问题或建议，请发邮件到：

bookquestions@oreilly.com
info@mail.oreilly.com.cn

关于我们的书籍、会议、资源中心和 O'Reilly Network 的更多信息，请访问我们的网站：

<http://www.oreilly.com>
<http://www.oreilly.com.cn>

致谢

感谢 Andy Oram、Marlowe Shaeffer、Isabel Kunkle 以及 O'Reilly 的其他工作人员。特别感谢 Erin Reynolds 在游戏艺术上提供的帮助。谢谢 Brad O'Hearne、Jonathan Hohle 和 Trina Gregory 对本书的技术审校工作。同时还要感谢对本书草稿提供建议和评论的所有读者。

Paul 也希望在此对他的家人——Amanda Joy 和 William “Nizor” Eiten 表示感谢。

目录

第 1 章 iPhone 简介	1
1.1 Apple 开发者账号及 SDK 的下载	1
1.1.1 Application Bundles	2
1.1.2 Xcode 与 Interface Builder	4
1.1.3 视图与控制器	12
1.2 加载设备	19
1.2.1 证书与档案文件	20
1.2.2 Xcode 配置	21
1.3 Objective-C 入门	24
1.3.1 类	24
1.3.2 实例化	28
1.3.3 消息	28
1.3.4 成员变量	29
1.3.5 内存管理	30
1.3.6 构造函数与析构函数	30
1.3.7 集成 Interface Builder	31
1.3.8 混合 C++ 与 Objective-C	31
1.4 小结	31
第 2 章 游戏引擎揭秘	32
2.1 应用框架	33
2.2 游戏状态管理器	34
2.3 图形引擎	38
2.3.1 纹理	38
2.3.2 动画	42
2.3.3 物理引擎	46
2.3.4 音频引擎	51
2.3.5 玩家输入	53
2.3.6 游戏逻辑	55
2.4 小结	62
第 3 章 框架	63
3.1 游戏状态管理	64
3.1.1 实现	65

3.1.2	移除状态栏	67
3.2	App Delegate	67
3.3	事件处理	70
3.4	资源管理器	71
3.4.1	纹理格式	72
3.4.2	声音格式	72
3.4.3	部署资源	72
3.4.4	管理	72
3.5	渲染引擎	73
3.5.1	GLESGameState	74
3.5.2	纹理	75
3.5.3	字体纹理	76
3.5.4	示例状态	78
3.6	声音引擎	80
3.7	数据存储	82
3.7.1	存储简单数据	82
3.7.2	存储复杂数据	83
3.7.3	示例状态	83
3.8	骨架应用	86
3.9	小结	87
第 4 章	2D 游戏引擎	88
4.1	游戏设计	88
4.1.1	特性列表	89
4.1.2	用户输入模式	90
4.1.3	学习曲线	91
4.2	区块引擎	93
4.2.1	不重复的区块	93
4.2.2	绘制区块	94
4.2.3	TileWorld 类	96
4.3	动画	100
4.4	物理	111
4.4.1	实体	111
4.4.2	实体与外界	112
4.4.3	特殊区块	116
4.4.4	实体与实体	116
4.5	层级 1 实现	117
4.5.1	gsEmuLevel	117

4.5.2	TileWorld	118
4.5.3	主角色	118
4.5.4	鸱鹞	121
4.5.5	鸱鹞妈妈	127
4.5.6	游戏逻辑	129
4.5.7	声音	130
4.6	层级 2 实现	130
4.6.1	gsLionLevel	131
4.6.2	TileWorld	131
4.6.3	麦格芬	133
4.6.4	主角色	133
4.6.5	Lion 实体	134
4.6.6	游戏逻辑	141
4.6.7	声音	141
4.7	层级 3 实现	142
4.7.1	gsMazeLevel	142
4.7.2	TileWorld	143
4.7.3	按钮	145
4.7.4	门	146
4.7.5	猫与老鼠	146
4.7.6	用户输入	146
4.7.7	游戏逻辑	147
4.7.8	声音	153
4.8	层级 4 实现	154
4.8.1	gsRiverLevel	154
4.8.2	TileWorld	154
4.8.3	Crocodiles	157
4.8.4	Logs	158
4.8.5	Tom	158
4.8.6	用户输入	161
4.8.7	游戏逻辑	161
4.8.8	声音	164
4.9	游戏状态序列化	165
4.9.1	初始化存储	165
4.9.2	结束游戏	165
4.9.3	修改 UI	169
4.10	小结	169

第 5 章 3D 游戏	170
5.1 GLESGameState3D 类	171
5.1.1 POWERVR	173
5.1.2 Sprite3D	174
5.1.3 加速计	174
5.2 3D 游戏设计	176
5.2.1 图形	176
5.2.2 输入	178
5.2.3 相机	178
5.2.4 逻辑	178
5.3 实现	179
5.3.1 相机	180
5.3.2 输入	185
5.3.3 铁圈	192
5.3.4 粒子系统	197
5.3.5 逻辑	205
5.3.6 最棒时间	207
5.3.7 结束游戏	209
5.4 小结	211
第 6 章 关于游戏设计的一些考量	212
6.1 资源管理	212
6.2 用户输入设计	213
6.3 网络	213
6.4 第三方代码	214
6.4.1 程序库	214
6.4.2 中间件	214
6.4.3 开源游戏	215
6.5 App Store	215
6.6 小结	216
附录 参考	217

iPhone 简介

iPhone 是目前最为出色的游戏平台之一。触摸屏、与 iTunes 的集成、使用 Objective-C 编程、低开发成本以及简化的发布机制为开发者带来了前所未有的新机遇。作为一名新兵，iPhone 很快就在移动电话市场上占得了一席之地，众多的设备制造商如摩托罗拉、三星和 LG 等也开始竞相模仿。

作为程序员的你可能不太关注 iPhone 的销售额与市场份额，但却应该从总体上了解 iPhone 的前景。如果没人买 iPhone，那你做的游戏自然也就无人问津了。值得我们高兴的是在 2009 年经济低迷时期，iPhone 仍然大卖。

要想进行 iPhone 开发，首先需要注册一个免费的 Apple 开发者账号。然后将 iPhone SDK 下载到 Mac 电脑上，后者还具有 Xcode IDE 以及用于界面布局的 Interface Builder 工具（Apple 并没有为 Windows 和其他非 Mac 平台提供开发工具）。由于 iPhone API 需要使用 Objective-C，因此如果不了解这种语言的话还需要先学习一下。本章就将按部就班地解决这些问题。

1.1 Apple 开发者账号及 SDK 的下载

要想搭建 iPhone 开发环境，首先需要注册一个 Apple 开发者账号。注册是免费的，之后就可以访问 Apple 的在线文档、视频教程并下载 SDK 了。

1. 访问 <http://developer.apple.com/iphone/>。
2. 单击 Register 链接，然后单击 Start Now。选择 Create an Apple ID 或是使用已有的 iTunes/App Store 账号登录。
3. 注册完毕后就可以登录到 iPhone 开发者中心了。
4. Apple 会向你的注册邮箱发送一封邮件，里面包含了 SDK 的下载链接，也可以通

过网站上的链接下载 SDK。需要注意的是不要单独下载 Xcode，因为它已经包含在 SDK 下载包中了（SDK 中会包含最新版的 Xcode）。

5. 下载完毕后安装 SDK，Xcode 和 Interface Builder 将会安装在硬盘上的 /Developer/Applications 目录下（也可以通过 Spotlight 搜索并启动 Xcode 和 Interface Builder）。

可以通过免费的开发者账号开发应用并在模拟器中运行，但若想在手机上运行应用则还需要购买开发者计划。这需要每年向 Apple 公司支付少笔费用，所以说即便是个人进行开发也不会花费太多。

1. 访问 <http://developer.apple.com/iphone/program/apply.html>。
2. 有两个选项：Standard Program 和 Enterprise Program。如果是为一般用户开发游戏请不要选择 Enterprise Program。仔细阅读会发现 Enterprise Program 实际上要求所创建的应用只能在公司内部使用。如果想在 App Store 上出售游戏，请选择 Standard Program。
3. 选择 Enroll Now 并登录。
4. 这时还需要进行选择：以个人名义注册或是以公司名义注册。如果选择个人则无法将其他开发者或是质量保证人员加到你的账号中，在开发和测试过程中，这些人将会保证最终发布应用的质量。如果选择公司则需要提供公司的详细信息。
5. 继续注册的流程，选择适合你的信息，最后会看到 “Thank you for submitting your enrollment.” 界面。接下来就需要等待 Apple 公司的邮件通知了（差不多得一个月左右的时间）。



提示

注册付费的开发者计划还可以访问到新版 iPhone OS 和 SDK 的 Beta 版，但只有在 Apple 公司发布后的一段时间内才能访问到。

1.1.1 Application Bundles

在使用 Xcode 开发应用时，应用的最终结果叫做 application bundle。在 Mac OS X 和 iPhone 中，application bundle 是一个特殊的目录，里面含有可执行文件和相关的资源。资源包括代表应用的图标、带有应用特别信息的文件以及应用所使用的任何图片或是声音。



提示

在 Finder 中，application bundle 仅仅显示为应用图标。可以使用右键或是按住 Ctrl 键单击该图标，从菜单中选择 View Package Contents 来查看其中的内容。

虽然没法在 iPhone 上这么做，但却可以在 iPhone 模拟器中查看 iPhone 应用。如果安装了 iPhone SDK，则可以通过 Spotlight 搜索 MobileSafari.app 文件并将其显示在 Finder 中（不要在 Mac 上运行它），接下来就可以查看其内容了（下面的清单列出了一些）。

典型的 iPhone application bundle 具有如下结构。

可执行文件

(必备) 这是编译后的可执行代码，与应用同名。在 MobileSafari.app 中就是 MobileSafari 文件。

Info.plist

(必备) 这是键-值对形式的属性集合，指定了应用中的重要信息。比较重要的属性有应用的名称、版本号以及唯一的 ID 值。这些文件使用了文本编辑器无法读取的二进制格式，但可以通过 /Developer/Applications/Utilities 目录下的 Property List Editor 查看。

icon.png

(必备) 这是一个 57 像素 × 57 像素的图标，iPhone 主界面上使用该图标来表示应用自身。Glossy 按钮特效会自动加到该图标上，因此要保证其颜色的平滑。

各种资源

(可选) 应用所需的所有资源文件，如图片、声音以及二进制数据等，需要放到可执行文件所在目录下。iPhone application bundle 中的唯一一个子目录是用于存放本地化资源的。

本地化

(可选) 如果应用支持多种语言，那么就需要使用子目录，每个子目录包含了一种语言的资源文件。目录名以语言名或是 ISO 语言缩写开头，后跟“.lproj”，比如 English.lproj、French.lproj、German.lproj 以及 uk.lproj 分别代表了英语、法语、德语以及英式英语。

Settings.bundle

(可选) 如果想在 iPhone 的 Settings 应用中提供应用的用户首选项，则需要创建该文件。

Icon-Settings.png

(可选) 如果创建了 Settings.bundle 文件，那么该图片就会在 Settings 中表示应用自身，其大小为 29 像素 × 29 像素。如果没有提供该图片，那么 icon.png 就会自动缩小以代替 Icon-Settings.png。

MainWindow.nib

(可选) 该文件由 Interface Builder 创建，MainWindow.nib 包含了必要的代码和资源以在应用启动的时候对其进行绘制。此外，其他的.nib 文件可以在 MainWindow.nib 之后加载，但 MainWindow.nib 一定是首先加载到内存的。

Default.png

(可选) 在应用加载 `MainWindow.nib` 文件时会呈现该图片。它应该是全屏显示的，大小为 480 像素 × 320 像素。在应用加载完毕后，如果该图片与用户所看到的内容很接近，那么加载过程所花费的时间就会少一些。

iTunesArtwork

(可选) 如果在 App Store 外发布应用，那么在使用 iTunes 将应用加载到手持设备上时可以借助于 iTunesArtwork 显示应用。后面还会对其进行详细介绍。

后面将会看到，在开发应用的过程中，Xcode 和 Interface Builder 会帮助我们创建上述大多数文件。

1.1.2 Xcode 与 Interface Builder

对于不熟悉 Xcode 的人来说可能不想上来就去学习一个全新的 IDE，然而 iPhone 的开发模式决定了你必须这么做，别无二选。其实在熟悉之后就会发现它是个非常棒的 IDE。Xcode 具备了工业级 IDE 所拥有的全部特性：跳到有编译错误的代码行、自动完成复杂的 API 方法以及集成的 SDK 说明等。

好处远非上面所列举的那些：Xcode 还支持设备调试、功能完全的 iPhone 模拟器、强大的项目向导、重构工具，甚至还能直接与版本控制系统 Subversion 集成。

Xcode 项目涵盖了创建 iPhone 应用所需的全部代码、资源、证书以及配置文件。想立刻上手吗？请打开 Xcode，按照如下步骤创建一个经典的“Hello World”应用吧。

1. 打开 Xcode。
2. 选择 `File`→`New Project` 命令。
3. 在弹出的对话框中选择 `iPhone OS`，然后选择 `View-Based Application` 选项，如图 1-1 所示，并单击 `Choose` 按钮。
4. 将项目命名为“HelloWorld”并单击 `Save` 按钮。
5. 这时就可以构建并运行项目了(单击工具栏上的 `Build and Go` 图标)。该 HelloWorld 应用仅仅在模拟器中显示一个灰色的空白界面，如图 1-2 所示。

没什么意思，对吗？但在我们继续完善该“Hello World”应用之前，有必要解释一下方才创建项目所生成的一些文件：

`HelloWorldAppDelegate.m` 与 `HelloWorldAppDelegate.h`。

这两个文件中所声明的类是整个应用的入口点。`App Delegate` 控制着主窗口和主视图控制器并将其显示出来。