

Visual C++ 游戏编程基础

Visual C++ Game
Programming Basic Tutorial



肖永亮
荣钦科技
刘晓华
飞思科技产品研发中心

丛书主编
著
改编
监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

随书光盘内容为
书中实例源文件



游戏学院经典书丛

Visual C++ 游戏编程基础

Visual C++ Game
Programming Basic Tutorial



肖永亮
荣钦科技
刘晓华
飞思科技产品研发中心

丛书主编
著
改编
监制

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING



内容简介

本书介绍了如何以 Visual C++ 及 DirectX 来设计游戏,主要针对想学习游戏设计的初学者,通过本书深入浅出的概念与实例相结合来逐步实现自己制作游戏的梦想。书中循序渐进地从游戏画面绘制、游戏动画技巧、游戏输入消息处理、游戏人工智能、游戏物理现象设计原理及如何进入 3D 世界等基本的游戏设计基础开始,到实际的程序范例编写,除了让初学者有清楚的基础概念以外,还能实际地应用于游戏设计,书中的最后一章以游戏项目开发为范例,完整地展示了初期规划及所有设计过程,随书光盘内容为书中范例源文件。

本书适合游戏开发人员及游戏相关专业师生学习使用。

本书繁体字版名为《Visual C++ 游戏设计魔法宝典》,由荣钦科技股份有限公司授权出版,著作权归荣钦科技股份有限公司所有。本书简体字中文版授权电子工业出版社出版。专有出版权属电子工业出版社所有,未经本书版权所有者和本书出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2005-0486

图书在版编目(CIP)数据

Visual C++ 游戏编程基础 / 荣钦科技著; 刘晓华改编. —北京: 电子工业出版社, 2005.5

(游戏学院经典书丛/肖永亮主编)

ISBN 7-121-00915-3

I.V... II.①荣...②刘... III.①C 语言—程序设计②游戏—应用程序—程序设计 IV.①TP312②G899

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 008517 号

责任编辑: 王树伟

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 25.75 字数: 700.4 千字

印 次: 2005 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 39.00 元(含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

荣钦科技

荣钦科技拥有一支专精各种计算机知识领域的专家团队。高凝聚力产生高含量的IT信息资讯图书。荣钦科技在游戏开发、网络开发、影像处理、硬件编程、程序语言等领域都有独到的见解和核心技术实力。更为重要的是，荣钦科技团队拥有一颗永不懈怠的上进心，这正是保证他们推出的每一种图书品质优秀的力量源泉，荣钦希望和读者的每一次交流都可以让彼此得到最大的收获。

VISUAL C++ GAME
PROGRAMMING BASIC TUTORIAL



肖永亮博士，著名数字媒体专家，教授；任教美国纽约大学、北京师范大学；美国计算机协会图形图像学会 (ACM SIG-GRAPH) 北京分会会长；北京师范大学艺术与传媒学院副院长、数字媒体研究所所长、博士生导师；清华大学文化产业中心兼职研究员；南昌大学客座教授；中华民族文化促进会理事；全国青联留学人员联谊会理事、新闻传媒专业委员会秘书长；中国旅美科技协会理事、新媒体学会会长。先后在美国路易威尔大学获高等教育管理文学硕士、哲学博士学位，肯塔基大学数学系、纽约西奈山医学院完成博士后研究；主要从事电脑算法理论、人工智能、软件开发应用、网络系统管理、计算机图像处理、三维动画游戏等研究，在国际一流杂志上发表过近十篇学术论文并载入美国科学与工程世界名人录。曾就职于美国新闻集团FOX 影视公司蓝天制片厂并任总工程师，执掌公司的技术发展方向和引领前沿技术，领导和协调研发部、网管部、系统工程部、软件编程部和生产流程部，设计和完成多项几千万美元的生产项目，参加多部居电影票房榜首的影片特技和轰动性电视广告的设计制作，其中其参与设计的动画片《邦尼》荣获第71届奥斯卡最佳动画短片金像奖。

飞思出品

Flying with the TEchnology.ThInking about the FuTure

编委会

主 编 肖永亮

委 员 (排名不分先后)

成 飞

美国好莱坞独立游戏设计师

狄亚铭

美国 Turbine 娱乐软件公司亚洲区艺术总监,“指环王”游戏产品设计师

耿卫东

浙江大学计算机学院教授、博士生导师,浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室副主任

肖永亮

北师大艺术与传媒学院副院长、教授、博士生导师,北京 SIGGRAPH 会长

于金辉

浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室研究员,博士生导师,浙江大学计算机学院数字媒体与网络技术系主任

王 敏

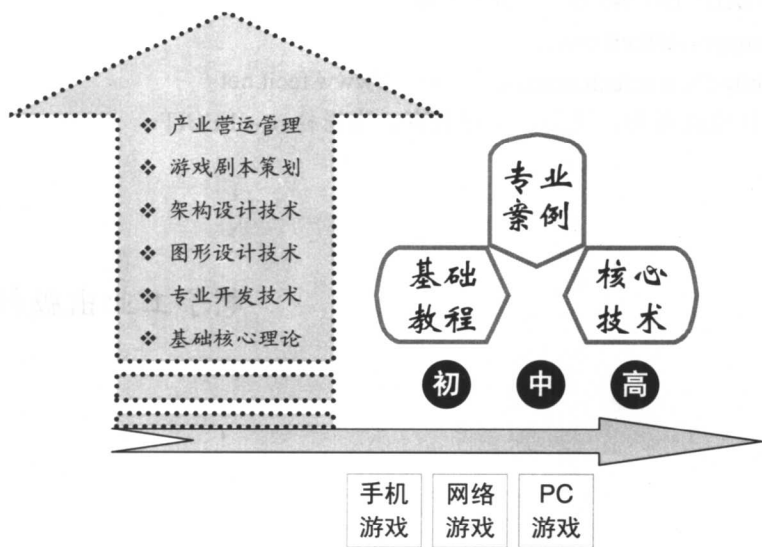
中央美院设计学院院长、教授

潘志庚

浙江大学计算机学院教授、博士生导师,浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室研究员,中国图形图像学会常务理事、副秘书长

随着近年来游戏产业的持续升温，游戏产业的价值引起了国人的重视。但是由于国内缺乏正规的游戏教育，中国游戏产业的命脉被握在了韩国、日本、欧美厂商的手中。国产游戏产业也在夹缝中摸索生存的道路。要提高中国游戏开发的水平与质量，提升中国游戏在国际上的竞争力，大力加强游戏教育已是当务之急。目前国内已有一些院校开设了游戏教育专业，但与之相配套的教育知识体系还未成熟，众多游戏开发企业也在苦苦寻找能够进行游戏开发的“千里马”。

为了推动游戏教育的发展，引导和规范游戏开发的人才教育，培养具有专业水平的游戏开发人才，由电子工业出版社计算机研发部策划，飞思科技产品研发中心、飞思数码产品研发中心联合国内相关权威机构和多家培训机构合作，邀请众多知名院校专家和培训专家，结合院校教学需求、培训机构教学需求和社会读者自学需求，体现游戏领域的架构设计、编程开发、人机界面设计和行业运营等方面技术，整合各方面资源，打造国内优秀的、原创的“游戏学院经典书丛”系列。本套丛书规划如下：



1. 全套丛书涵盖手机游戏、网络游戏和 PC 游戏三个方向，涉及当前主流的三类游戏，提供三类游戏领域的特定知识内容；
2. 分别从“基础核心理论”、“专业开发技术”、“图形设计技术”、“架构设计技术”、“游戏剧本策划”、“产业运营管理”六个方向规划全套丛书，综合电脑游戏的每个核心节点上知识，满足行业各类人士的阅读需求；
3. 丛书在体系上呈现一种从“基础教程”、“核心技术”到“专业案例”的、由浅入深路线，满足初、中、高各层次读者需求。

丛书涉及领域广泛，纵深适宜。本套丛书涵盖了游戏产业领域的各个方向，同时从覆盖各个层次的读者，既有适合作为学校 and 培训机构的教材，也有适合读者自学的教辅。丛书主要特色如下：

- **目标学习，案例导航**

将游戏开发中涉及到的知识点以案例导航的形式进行介绍，使读者能够快速掌握要点，进入真正的开发状态。

- **作者专业，实践性强**

丛书作者有来自韩国的游戏开发专家，中国台湾的游戏开发团队，有多次获奖的国内外游戏美术设计师，也有来自国内著名高校中专门从事游戏研发的教授。高水平的作者确保了丛书的技术先进性和可实践性。

丛书在规划出版过程中，得到了业界培训机构、协会以及知名院校专家的大力支持，从而使本丛书的内在质量与外在品质都比同类图书更胜一筹，在此我们表示感谢。

我们临出版之残酷竞争而不惧，旌旗猎猎而异军突起，这与广大读者的支持是分不开的。为使我们的脚步更坚实、使我们的队伍永远保持活力和创造力，我们期待着您能为我们的前进贡献出您的意见和建议。同时，我们也在等待着您的加入。

我们的联系方式：

电 话：(010) 68134545 68131648

电子邮件：support@fecit.com.cn

飞思在线：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

电子工业出版社计算机研发部

在 IT 行业人们常常说的一句话是，技术的飞速发展给我们带来的惟一问题是其本身发展太快了。我们国家正处于全球文化产业及创意产业日新月异大格局中，电子游戏、网络游戏的发展速度之快，更是令人眼花缭乱，目不暇接。文化的移植和技术的嫁接，能使得一款网络游戏的代理催生一家上市公司和它的主人雄踞富豪榜的奇迹。外来的文化和异国的精品，已将我们的游戏玩家的口味吊得居高不下，也将他们的眼光抬得近乎刁钻。他们拭目以待，期盼着一款又一款我们民族自己的游戏产品有着一席之地，渐成气候而终将席卷全球。消费市场的成熟和需求的超前已经迫切呼唤属于中华民族自己的游戏精品，其瓶颈集中体现在人才匮乏方面，于是与国际接轨的配套人才体系的建设成为至关重要、急待解决的问题——如何培养优秀的游戏设计师和开发人员？如何开发符合市场需求的游戏产品？如何成为成功的游戏开发商？这正是我们要回答的问题。

从策划到设计，从开发到上市，一款完美的游戏出品并非易事。游戏已经不再只是打发时间的消遣，它给我们提供了一个无限伸展的内心世界，一种分享我们共同经历、体验、希望和梦想的机会。

首先，我们要了解游戏到底是什么，要回答什么是好的游戏，什么是好玩的游戏。在多元文化的市场经济的年代，我们要了解我们的游戏玩家，玩家永远是上帝。游戏就在于它好玩，而游戏的好玩就在于它的互动参与和竞技动力，能让参与者感兴趣而积极互动的游戏要素有很多，情节感受、视觉享受、难易编排、控制技能等。这一切都需要策划、设计、编写、生成、测试，形成一个以游戏产品为核心的循环链和一个完整的业界。目前在链的各个环节上，除了终端的玩家嗷嗷待哺不乏其人外，其他环节就人才稀少，多处空白。其实我们真正缺乏的不是人才，而是缺少掌握了该专业知识的行家。为了填补这些空白，让那些有潜力的人们尽快获得他们所需要的知识技能，我们特编写这套《游戏学院经典书丛》。

研究探讨游戏的要素有许许多多，仅从设计考虑就有两大方面：艺术和技术。任何一套好的游戏都要依靠精密完善的策划。在开发过程中，又有许多的讲究，流程的安排，编程的方法，制作的技巧等。因此，这套丛书主要包括六个模块：基础理论、开发技术、图形技术、架构设计、剧本策划、营运管理，已形成一个完整的体系。本套丛书从游戏项目整体思想与系统设计、游戏程序开发、游戏用户界面和视听艺术等方向切入，涵盖了游戏产业领域的几大方向，覆盖了初、中、高三个层次，涉及领域广泛，纵深适宜。参加丛书编写的作者和编审委员会有来自美国游戏界的资深专家，韩国的游戏开发专家，中国台湾的游戏开发团队，多次获奖的国内外游戏美术设计师，又有来自国内外著名高校中专门从事游戏研究和教学的学者教授。

随着电脑硬件系统的改良，芯片由 32 位提升到 128 位，未来的电子和网络游戏将是如何的发展趋势？编者认为，它必将是更智能化、更艺术性、更人性味，因而更酷。在高性能的硬件设备的支持下，游戏的驱动引擎更具威力，控制功能更加完备，在一个错综复杂的极度扩张的游戏大世界中，带着超乎常人智慧的人工智能的应对力，使得所有要素包括艺术的风格、情感的互动、故事的铺展、视觉的表现、用户的界面，融合为有机的一体，给人们带来更丰富的娱乐和体验。好的游戏给人们的生活带来了健康愉快的补充，唯美的艺术享受，潜默的教育功效，时尚的情感陶冶。市场总是要开张的，如果没有足够的优质游戏，那么市场就不免会被粗劣的游戏所充斥。面对着广大成长中的青少年，谁掌握着游戏的导向权更是至关重要。

除去市场价值的意义，电子游戏包括网络游戏的发展的必要性还在于对我国文化产业发展的重要性。游戏作为一种特殊的创意文化产品形态，是文化产业链中的不可缺少的一环。创意产业是文化产业中最具创造性和先导性的核心组成部分，在创意产业已成为其他产业核心的新经济时代（美国创意产业占 GNP 的 70%，加拿大占 GDP 的 60%），现在全球创意经济的产值每天达到 220 亿美元，中国的经济转型在世界的整体发展趋势中也将从过去的中国制造逐步转向未来的中国创造。我们希望能有更多的业界有识之士能关注这一新的发展领域，投入自己的聪明才智、精力能量去解决开创游戏业的一道道难题；我们也希望在这套由游戏专家群体精心编写的丛书中，你能找到大部分解决问题的方案，无论你想成为这一产业的经营者，还是设计创作人员，或是玩家。特别是对于从事游戏专业领域的教学科研和教育培训相关的教师和学生，这是一套完整的教科书。欢迎政府组织、教育机构、业界同仁和专业人士提出宝贵的建议和批评，共同参与，不断完善游戏教育体系，为我国的游戏产业的健康发展做出义不容辞的贡献。

丛书主编：肖永亮

前 言

本书的诉求理念是：以 Visual C++ 为主，辅以 DirectX9 来设计游戏，主要针对想学习游戏设计的初学者为出发点，让完全不了解 DirectX9 及游戏设计的初学者，可以通过本书深入浅出的概念与实作逐步地实现自己制作游戏的梦想。

对于许多刚踏入游戏设计领域的初学者来说，想要利用 Visual C++ 及 DirectX9 来设计游戏，必然会遇到许多实践上的困难。基于这个理由，本书在内容的编排方式上采用循序渐进的方式，从最基本的游戏设计知识，到实际范例的撰写，让初学者能轻松地学会 DirectX9 的应用与游戏设计的概念。

看了本书之后您能够清楚地了解游戏设计的基本知识。如 Visual C++ 的基本操作、游戏书画的坐标系统、如何设定游戏的主要架构等，这些知识对于刚进入游戏设计的初学者有极大的帮助。

当今的时代，游戏设计已经成为许多玩家的梦想。笔者相信有许多玩家凭着自己的崇高游戏理念与构思，想在游戏设计的领域里闯出一片天空，但自己却空无能力将这种构思理念变成游戏中的故事、剧情、玩法与机制，以至于造成半途而废的人也就越来越多了。

基于这个出发点，为了让这些人能够重新拾起游戏设计的信心，本书将以各种层面的技术与范例，来告诉您游戏设计的知识与技巧，邀您一同进入游戏设计这个奇妙的领域，把这些认为不可能的梦想实现吧！

本书编排的方式完全以学校教学的需求与初学者自学的方便性来考虑，内容的陈述平铺直叙，加上几个实例教学，所以，本书非常适合游戏开发人员及游戏相关专业师生学习使用。

此外，我们也讲解了各类设计技巧及技术，包括电脑游戏的画面显像、如何结合 DirectX 来设计游戏及游戏设计中会使用到的各类理论与实例。在游戏实作部分，我们以常见的游戏作为书中的游戏范本，包括俄罗斯方块、抢娃娃游戏，并利用简单又明了的范例程序代码，来让您轻松地学习游戏设计的技巧与乐趣。笔者深信这是一本非常实用的游戏设计宝典，最后，愿本书能够成为您进入游戏设计领域的敲门砖。

荣钦科技 敬上

目 录

第 1 章 Windows API 程序快速入门.....	1
1.1 VC++与 Windows API	1
1.2 构建游戏设计的舞台	2
1.2.1 建立程序项目	2
1.2.2 程序架构说明	5
课后重点整理	9
第 2 章 游戏画面绘图	11
2.1 基本屏幕绘图	11
2.1.1 坐标与 DC	11
2.1.2 画笔与画刷	13
2.1.3 GDI 绘图函数	17
2.1.4 绘制位图	25
2.2 游戏画面特效制作	30
2.2.1 透明效果	30
2.2.2 半透明效果	34
2.2.3 透明半透明效果	41
2.3 游戏地图制作	46
2.3.1 平面地图贴图	46
2.3.2 斜角地图贴图	50
2.3.3 景物贴图	55
课后重点整理	59
第 3 章 游戏动画技巧	61
3.1 基础动画显示	61
3.1.1 定时器的使用	61
3.1.2 游戏循环	65
3.1.3 透明动画	69
3.2 动画显示问题	72
3.2.1 贴图坐标修正	72
3.2.2 排序贴图	74
3.3 背景动画设计	82
3.3.1 单一背景滚动	82
3.3.2 循环背景动画	85
3.3.3 多背景循环动画	89
课后重点整理	93
第 4 章 游戏输入消息处理	95
4.1 键盘输入消息	95
4.1.1 关于 Windows 中的键盘	95
4.1.2 键盘消息处理	96
4.2 鼠标输入消息	103
4.3 鼠标相关函数	105
4.3.1 获取窗口外鼠标消息	106

4.3.2	设定鼠标光标位置	106
4.3.3	显示与隐藏鼠标光标	107
4.3.4	限制鼠标光标移动区域	107
	课后重点整理	115
第 5 章	游戏人工智能	117
5.1	移动型游戏 AI	117
5.1.1	追逐移动	117
5.1.2	躲避移动	121
5.1.3	模式移动	122
5.2	行为型游戏 AI	122
5.2.1	计算机角色的思考与行为	122
5.2.2	搜寻迷宫出口	136
5.3	策略型游戏 AI	147
	课后重点整理	167
第 6 章	游戏物理现象设计原理	169
6.1	物理运动	169
6.1.1	匀速运动	169
6.1.2	加速度运动	173
6.1.3	重力	174
6.1.4	摩擦力	176
6.2	物体间的碰撞	179
6.2.1	以范围检测碰撞	179
6.2.2	以颜色检测碰撞	182
6.2.3	以行进路线检测碰撞	186
6.2.4	与斜面碰撞后的速度	188
6.3	粒子的应用	191
6.3.1	粒子的定义	192
6.3.2	雪花纷飞	192
6.3.3	放烟火	194
	课后重点整理	198
第 7 章	进入 3D 世界	199
7.1	初探 DirectX	199
7.1.1	DirectX SDK 简介	199
7.1.2	DirectX 的特色	199
7.2	使用 Direct Graphics	200
7.2.1	介绍 Direct Graphics	200
7.2.2	如何建立 Direct Graphics 设备	201
7.2.3	使用 Direct Graphics 取得绘图设备 (GDI)	205
7.3	使用 Direct Graphics 进行 2D 影像处理	208
7.3.1	Direct Graphics 绘图引擎	208
7.3.2	如何贴影像文件	208
7.4	Direct Graphics 的颜色操作	216
7.4.1	Direct Graphics 颜色操作流程	217
7.4.2	混色操作	217
7.4.3	材质基台操作	220

课后重点整理.....	223
第 8 章 Direct Graphics 3D 的奇幻世界.....	225
8.1 迷人的 3D 魅力.....	225
8.1.1 三维空间概念.....	225
8.1.2 模型与顶点.....	225
8.1.3 3D 世界的环境描述.....	226
8.1.4 顶点颜色的计算方法.....	228
8.1.5 加载一个 X 文件的模型.....	228
8.2 3D 空间坐标的转换.....	232
8.2.1 Direct Graphics 坐标转换管线.....	232
8.2.2 世界环境描述.....	233
8.3.3 视角环境描述.....	235
8.3.4 投射环境描述.....	236
8.4 Direct Graphics 的色彩计算.....	238
8.4.1 颜色的决定因素.....	238
8.4.2 发射光的设定方式.....	238
8.4.3 表面材质的设定方法.....	241
课后重点整理.....	243
第 9 章 DirectSound 的使用方式.....	245
9.1 开始建立 DirectSound.....	245
9.1.1 建立 DirectSound 的第一步.....	245
9.1.2 DirectSound 对象的建立.....	246
9.1.3 设定程序协调层级.....	247
9.1.4 缓冲区的基本概念.....	247
9.1.5 建立主缓冲区.....	248
9.1.6 WAVE 声音文件的加载.....	250
9.1.7 建立次缓冲区.....	253
9.1.8 加载声音到次缓冲区.....	254
9.2 声音的播放与控制.....	255
9.2.1 播放声音功能.....	255
9.2.2 制作混音功能.....	255
9.2.3 控制声音功能.....	257
9.3 3D 音效的实际演练.....	262
9.3.1 认识 3D 音效.....	262
9.3.2 建立倾听者功能.....	264
9.3.3 建立发声者.....	265
课后重点整理.....	269
第 10 章 DirectInput 的使用方法.....	271
10.1 建立 DirectInput 程序.....	271
10.1.1 开始建立 DirectInput 程序.....	271
10.1.2 建立 DirectInput 对象.....	272
10.1.3 建立输入装置对象.....	273
10.1.4 资料格式的设定.....	273
10.1.5 设定程序协调层级.....	274
10.1.6 输入装置的调用方法.....	274

10.2 键盘与鼠标输入的取得方法	275
10.2.1 键盘输入的取得	275
10.2.2 取得鼠标输入	278
10.3 使用摇杆功能	282
10.3.1 取得摇杆装置	282
10.3.2 摇杆组件的列举方法	284
10.3.3 摇杆输入的取得	288
10.3.4 设定无效范围	290
课后重点整理	292
第11章 威力强大的 DirectPlay 和 DirectShow	293
11.1 DirectPlay 初体验	293
11.1.1 DirectPlay 的使用时机	293
11.1.2 DirectPlay 的网络拓扑	293
11.1.3 网络联机游戏的构成	295
11.1.4 DirectPlay 的组成模式	296
11.1.5 联机程序范例介绍	300
11.2 DirectShow 的多媒体功能	310
11.2.1 DirectShow 的架构	310
11.2.2 播放影片功能	312
11.2.3 播放 MP3	313
课后重点整理	313
第12章 小游戏设计实例	315
12.1 俄罗斯方块游戏轻松做	315
12.2 抢娃娃游戏	330
附录 A DirectDraw 制作游戏秘籍大公开	349
A.1 程序中的各个自定义函数	349
A.1.1 初始化与建立 DirectX 对象	349
A.1.2 建立 DirectDraw 幕后暂存区	353
A.1.3 建立 DirectSound 次缓冲区	355
A.1.4 设定颜色键函数	357
A.2 绚丽的电流急急棒	357
A.2.1 游戏功能介绍	358
A.2.2 游戏功能设计方法	359
A.2.3 程序内容说明	360
A.3 太空射击游戏	366
A.3.1 游戏功能介绍	366
A.3.2 滚动背景的设计	368
A.3.3 怪物的产生与移动	368
A.3.4 子弹的产生	369
A.3.5 检测碰撞的方法	369
A.3.6 程序编写的方法	372
附录 B 专业词汇	387
附录 C 常用 Windows 虚拟键表	395

第 1 章 Windows API 程序快速入门

1.1 VC++与 Windows API

由于计算机游戏程序结合了大量声音、影像数据的运算处理，因此，流畅度是程序运行时相当重要的一个基本要求。为了达到这项要求，目前一般的大型商业游戏软件开发模式，大多采用 Visual C++（简称 VC++）程序开发工具与 Windows API（Application Program Interface）程序架构来编写，以提高游戏程序运行时的效率。

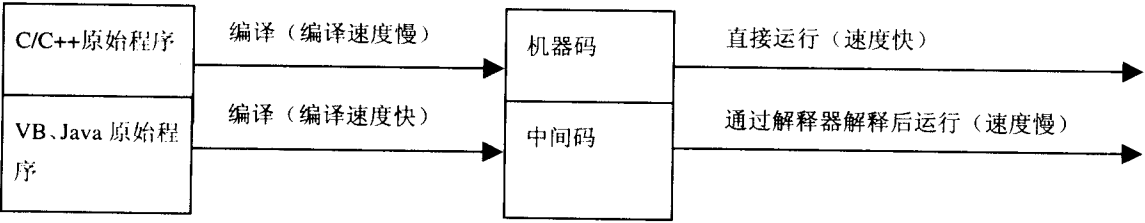
在这一节的内容里，我们首先要来谈谈 VC++与 Windows API 在开发游戏程序上所具备的优点，在稍后的内容中会更详细地介绍 Windows API 程序的基本构架及处理外界消息的方式，以最简单易懂的方式引导您快速登上游戏程序设计的舞台。

C++是拥有着优良传统的程序语言，而 VC++则是微软公司开发出的一套适用于 C/C++语法的程序开发工具。在 VC++开发环境中，编写 Windows 操作系统平台的窗口程序有两种不同的程序架构：一种是微软在 VC++中所加入的 MFC（Microsoft Foundation Class library）架构，MFC 是一个庞大的类型函数库，其中提供了完整开发窗口程序所需的对象类型与函数，常用于设计一般的应用软件程序；另一种是本书所介绍的 Windows API 架构，使用 Windows API 来开发上述的应用软件程序并不容易，但用在设计游戏程序上却相当简单且具有较优越的运行性能。

因此，不论开发一般应用软件还是游戏程序，VC++在程序开发领域中的使用率均相当的高，下面我们就来说明 VC++在游戏程序开发上所具备的优点。

1. 优越的速度表现

C++程序编译后的文件是可直接运行的机器码，而其他程序语言（如 VB 和 Java 这类程序）编译后产生的是一种所谓的“中间码”。运行中间码时，系统内必须存在解释该程序语言的“解释器（Interpreter）”，用做同步翻译工作。解释器解释中间码时，本身会加载到内存中占用部分内存，且同步翻译中间码的过程也会浪费时间，因此，运行这类程序时要比可直接运行的机器码缓慢得多，如图 1-1 所示，这就是 VC++程序有较优越运行速度的主要原因之一。



C/C++、VB、Java 程序编译和运行流程比较

图 1-1