



动漫游戏设计
系列教程



手机动漫游戏 设计教程

房晓溪 编著



附赠光盘一张



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



动漫游戏设计
系列教程



TN929. 53/35D

2007

手机动漫游戏 设计教程

房晓溪 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

手机动漫游戏市场是国内外发展最快的市场,仅国内就接近5亿手机用户。而每年则需要几十万技术人才支撑这个产业的巨大需求。本书将满足上述读者对手机动漫游戏技术的强烈需求。本书以手机动漫游戏技术为重点,全面介绍手机动漫游戏技术的理论和实践,包括手机游戏美术和手机动漫游戏编程技术等相关知识,培养学生的全面技能。

本书从手机游戏核心库 J2ME 开始讲起,详细介绍如何搭建 J2ME 开发环境,手机游戏开发所需要的一系列通用控件,如何利用 Canvas 进行游戏界面设计;详细介绍讲解游戏如何在运行过程中保存数据信息, MIDP 对网络功能的支持, MIDP 网络编程,介绍讲解 Nokia 的特殊接口;最后介绍在模拟器上进行测试后,如何在手机上运行,查看运行效果。

本书可以作为本科及高职高专学生的教科书,也可以作为希望从事手机动漫游戏设计和制作者的入门参考书。为方便读者学习,随书附带具有自主知识产权的手机游戏《可可西里》的全部资源及视频教程,可供读者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

手机动漫游戏设计教程 / 房晓溪编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2007

(动漫游戏设计系列教程)

ISBN 978-7-5084-4992-0

I. 手… II. 房… III. 移动通信—携带电话机—游戏—应用程序—程序设计—高等学校—教材 IV.

TN929.53 TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 146959 号

书 名	手机动漫游戏设计教程
作 者	房晓溪 编著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	889mm×1194mm 16 开本 17.5 印张 426 千字
版 次	2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	35.00 元 (含 1CD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

丛书序

动漫游戏是一种集剧情、美术、音乐、动画、程序等为一体的复合技术，一名动漫游戏专业的从业人员必须兼具软件行业专家和艺术家的创造力。从电影时代、电视时代、网络时代，到现在的移动媒体时代，动漫游戏的表现形式和内容不断发展变化，动漫游戏设计制作、经营的各个环节迅猛发展，带来了动漫游戏人才需求量的巨大缺口，尤其是创作兼技术优异的复合型设计人才更是供不应求。为推动我国动漫产业的发展、培养本土动漫专业人才，作者集多年动漫游戏设计与制作教学和著书的经验推出“动漫游戏设计系列教程”。为培养中国民族动漫、游戏人才，推动我国动漫、游戏产业快速发展贡献力量。

本套“动漫游戏设计系列教程”共有八本：

- 动漫游戏美术基础教程
- 动漫游戏美术构成教程
- 动漫游戏场景设计教程
- 动漫游戏角色设计教程
- 动漫游戏像素设计教程
- 网络游戏设计教程
- 手机动漫游戏设计教程
- 游戏引擎教程

本套动漫游戏丛书可以作为本科及高职高专学生的教科书，也可以作为希望从事动漫游戏事业的各个层次的动漫游戏爱好者的入门参考书。为方便读者学习，本套丛书大部分配有光盘，以便读者进行深入研究。

作者
2007年2月

前言

手机动漫游戏技术是当今发展最迅猛的技术，国内接近 5 亿手机用户支撑着这个产业的巨大需求。本书将满足上亿读者对手机动漫游戏技术的强烈需求。随着我国互联网和移动技术的发展，这种技术更能体现它的商业应用价值。

本书全面介绍手机动漫游戏技术的理论和实践，以手机动漫游戏技术为重点，包括手机游戏美术和手机动漫游戏编程技术等相关知识，培养学生的全面技能。

第 0 章介绍目前在无线设备和移动电话上出现的一个新的游戏开发领域，这是一个崭新的游戏平台，其中蕴藏着巨大的商机。从目前的情况看，移动游戏还处于发展阶段，面临着很多至关重要的问题等待解决。但从 2002 年至 2004 年的整体发展情况来看，未来有着令人激动的广阔前景。

第 1 章介绍手机游戏核心库 J2ME，J2ME 是 Java 在消费电子和嵌入设备上的开发运行环境，是 Java 三大应用范畴之一。

第 2 章介绍搭建 J2ME 开发环境，最基本的方法是使用 Sun 提供的 WTK，就是标准 Java 提供的 J2ME 开发工具，事实上每个不同的开发工具都离不开 WTK，只是有的集成环境已经把 WTK 集成到里面，从而简化了安装过程。

第 3 章介绍尝试开发第一个手机应用，通过这个应用来了解 MIDP 的 API 结构。

第 4 章介绍手机游戏开发用户界面的一些基础知识。

第 5 章介绍高层图形类的控件都继承于 Screen，使用高层图形类不直接进行屏幕的绘制，而是通过使用一系列通用控件完成设计。这种方式的设计会有良好的移植能力，在各个设备上基本上能够展示相同的风格。但是可控性比较低，在某些情况下不能满足需要。底层图形类的控件继承于 Canvas 类，它们使用底层图形类，可以直接获得屏幕的控制权，直接处理底层的事件，具有比较强的扩展功能。但是也会引起在不同设备上的不一致的情况，降低程序的可移植性。

第 6 章介绍利用 Canvas 进行游戏界面设计。

前言

第7章介绍游戏如何在运行过程中保存数据信息。

第8章介绍 MIDP 2.0 手机游戏开发。

第9章介绍 MIDP 对网络功能的支持。

第10章介绍 MIDP 网络编程。

第11章介绍讲解 Nokia 的特殊接口。

第12章介绍讲解在模拟器上进行测试后，如何在手机上运行，并查看运行效果。

为方便读者学习，随书附带具有自主知识产权的手机游戏《可可西里》的全部资源及视频教程，可供读者学习参考。

本书在写作过程中，刘春雷、纪赫男、周倩、房方参与了本书的编写工作，在此表示衷心感谢。

作者

2007年3月

目 录

丛书序

前言

第0章 移动游戏设计概论

0.1 掌上游戏系统的发展	2
0.2 手持设备开发环境介绍	6
0.3 J2ME体系结构	11
0.4 移动增值业务	12
0.5 本章小结	15
习题	15

第1章 手机游戏核心库 J2ME 介绍

1.1 J2ME的基本概念	18
1.2 J2ME的适用范围	27
1.3 J2ME与MIDP相关网站	36
1.4 本章小结	36
习题	36

第2章 手机游戏的开发环境

2.1 准备开发环境	40
2.2 需要的开发工具和开发包	40
2.3 建立开发环境	40
2.4 JAD和JAR的关系	50
2.5 本章小结	52
习题	52

目 录

第3章 尝试开发第一个手机应用

3.1 MIDlet的生命周期	56
3.2 建立第一个MIDlet程序	57
3.3 MIDlet的部署	59
3.4 本章小结	63
习题	63

第4章 手机游戏开发基础

4.1 MIDlet 程序开发的基本方法	65
4.2 MIDP程序类MIDlet	65
4.3 Display类	73
4.4 Displayable类	75
4.5 本章小结	78
习题	79

第5章 利用Screen进行手机游戏界面设计

5.1 界面类的介绍	82
5.2 Command类	82
5.3 CommandListener类	84
5.4 Ticker类	84
5.5 TextBox 类	86
5.6 List类	87
5.7 Alert、AlertType类	92
5.8 Form类以及Item类	95
5.9 StringItem类	97

目 录

5.10	TextField类	99
5.11	DateField类	100
5.12	Gauge类	101
5.13	ChoiceGroup类	103
5.14	ImageItem类	105
5.15	ItemStateListener类	106
5.16	Spacer 类	108
5.17	界面开发实例：猜数字游戏	109
5.18	本章小结	112
	习题	112

第 6 章 利用 Canvas 进行游戏界面设计

6.1	Canvas/Graphics类介绍	116
6.2	游戏中的字体设置	124
6.3	低级事件	126
6.4	游戏菜单制作实例	127
6.5	实现游戏当中的动画效果	131
6.6	本章小结	145
	习题	145

第 7 章 游戏数据存储

7.1	记录管理系统	149
7.2	使用记录存储和记录	150
7.3	游戏中的数据存取范例	162
7.4	本章小结	165
	习题	165

目 录

第8章 MIDP 2.0 游戏开发

8.1 支持游戏开发的GameCanvas	169
8.2 Layer类	172
8.3 游戏中的分块图层TiledLayer	173
8.4 LayerManager类	178
8.5 Sprite类	184
8.6 游戏中声音的播放	195
8.7 本章小结	198
习题	198

第9章 JSP 概述

9.1 JSP 简介	201
9.2 Web体系结构	201
9.3 Web服务器Tomcat的搭建	202
9.4 静态HTML页面	203
9.5 JSP 语法	204
9.6 JSP 的编译器指引与指令组件	206
9.7 本章小结	207
习题	207

第10章 MIDP 网络编程

10.1 CLDC通用连接框架结构	211
10.2 HTTP协议	214
10.3 HTTPConnection接口	216
10.4 Socket 接口	222

目 录

10.5	网络中文问题	227
10.6	其他通信技术	231
10.7	游戏服务器技术	233
10.8	手机上的多人游戏的解决方案	234
10.9	MIDP网络通信相关资料	236
10.10	本章小结	242
	习题	242
第 11 章 手机特殊接口		
11.1	Nokia UI API	245
11.2	Nokia音效处理	249
11.3	Nokia的其他功能	251
11.4	Nokia手机游戏开发需要注意的问题	253
11.5	本章小结	256
	习题	257
第 12 章 手机游戏的安装		
12.1	数据线	260
12.2	红外	260
12.3	蓝牙	261
12.4	PC 套件	262
12.5	读卡器	263
12.6	OTA	263
12.7	本章小结	268

第 0 章

移动游戏设计概论

主要内容: 电子游戏公司面对人们希望随时玩游戏的需要适时地推出了掌上游戏系统, 作为 IT 产业的延伸部分, 移动游戏将那些承担不同功能的公司聚集在一起, 共同作为一个整体产业链出现在公众的面前。描述了手持设备以及手持游戏设备的发展过程, 手持设备上与其上游戏的关系, 比较了几种手持设备的系统类型。然后描述了几种开发环境, 并且对其中的 Java、J2ME 进行了比较详细的探讨。

本章重点: 比较几种手持设备的系统类型, 对 J2ME 进行比较详细的探讨。

纵观 IT 产业的历史, 计算机游戏已经成为技术创新背后的动力之一。计算机游戏玩家希望拥有更加强大的硬件计算能力, 希望不受软件开发能力限制的游戏开发者和游戏玩家常常是前沿计算机技术的最早采用者。由于他们的创新天性, 游戏开发不再是完全由大公司控制, 在娱乐方面有天分的创新者和小公司在游戏开发方面也拥有了充足的发展空间。

随着技术对游戏的促进, 游戏市场持续增长, 随着国民经济的进一步发展, 游戏业将不断地迎来新的发展契机, 继续发展成为一个最热门的盈利行业。

目前, 在无线设备和移动电话上出现了一个新的游戏开发领域, 这是一个崭新的游戏平台, 其中蕴藏着巨大的商机。从目前的情况看, 移动游戏还处于发展阶段, 还有很多至关重要的问题等待解决。但从 2002~2004 年的整体发展情况看, 未来有着令人及其激动的广阔前景。

作为 IT 产业的延伸部分, 移动游戏将那些承担不同功能的公司聚集在一起, 比如传统信息技术公司(如 Sun Microsystems 的基础平台)、通信设备生产厂(如 Nokia 的 N-Gage 和 Qualcomm 的 Brew 设备)和通信网络经营者(如中国移动的百宝箱服务)等, 共同作为一个整体产业链出现在公众面前。

0.1 掌上游戏系统的发展

从 20 世纪 80 年代任天堂的电子游戏机开始, 电子游戏开始进入中国家庭, 随着技术的发展, 电脑游戏以及更先进的家用游戏机的普及, 越来越多的中国人开始熟悉游戏, 并喜欢上了这种新的生活方式。而近年来的网络游戏的普及, 更是带动了一大批相关产业蓬勃发展。

我们在大型游戏厅里见到的大型游戏机以及家用游戏机、个人电脑都能够提供非常优秀的硬件性能, 在这些系统中, 出现了多种经典的游戏, 例如普及程度颇高的 PS2 上的 FF 系列, Blizzard 出品的游戏精品以及曾经风靡一时的第一人称射击游戏 Doom、Quake 等。这些不同类型的游戏能够给玩家提供一个虚拟的游戏世界, 将玩家融入到一种特别的气氛中, 使玩家达到一种身心愉悦的境界。

0.1.1 不同类型的掌上游戏系统

然而, 人们的需求是多种多样的, 这些大型游戏设备不能够满足人们越来越多的需求, 人们期盼着能够拥有一种游戏设备, 让人们在任何想玩游戏的时候就能够进行游戏。在这种需求的推动下, 能够比较方便携带的掌上游戏设备就出现了。

1. 专用掌上游戏系统

电子游戏公司为了满足人们希望随时玩游戏的需求, 适时地推出了掌上游戏系统, 一下子得到很多玩家的欢迎。

例如, 任天堂的 GBA、GBASP 就是最为著名的掌上游戏系统, 如图 0-1 所示。任天堂通过发布一系列流行的游戏软件, 将 GBA 系统带入到了一个前所未有的成功境界。从现在便携游戏系统中 GBA 所占据的份额就可以清楚地看到一个满足人们需求的游戏设备能够带来的经济效益和社会效益。而 Sony 近期推出的 PSP 更是兼具多媒体服务中心以及便携游戏中心于一身, 其超大的屏幕能够给用户一种更加流畅的享受, 如图 0-2 所示。

2. PDA 上的游戏软件

除了专门的掌上游戏系统之外, 传统的 PDA 厂家自然也不会放过这个机会, 微软的 Pocket PC

系统, PalmOne 的 Palm 系统都提供相应的游戏开发支持, 也涌现出了大量经典、耗费玩家无数时间的游戏。



图 0-1 任天堂推出的 GBA



图 0-2 Sony 推出的 PSP

对于大量的非狂热玩家而言, 专门购买一台掌上游戏系统可能需要斟酌, 除了费用方面的考虑之外, 毕竟专门去玩游戏对于大部分成人而言, 抽出大量的时间比较困难。而在 PDA 上玩游戏, 就好像是一种工作闲暇时间的放松, 大部分玩家都会非常乐意在自己的 PDA 中安装一些好玩的游戏。

更让人感到惊讶的是, 微软已经决定在新的 PocketPC 系统上实现 DirectX 架构, 这种方式不但给 PDA 增加更强大的图形表现能力, 并且也给传统的 Windows 游戏开发者提供一个平滑过渡的平台, 方便原有的 Windows 游戏平滑移植到 PDA 系统中。

3. 手机中的游戏软件

传统的手机中也会嵌入一些简单的小游戏, 比如贪吃蛇等, 由于硬件能力的限制, 在传统的手机中开发游戏比较困难。

然而, 随着技术的发展, 手机和 PDA 逐渐结合在一起, 形成了种种智能手机系统。大部分手机游戏不再是在通信硬件系统上进行简单的开发, 而是也包括处理器、操作系统、应用系统等复杂结构。手机操作系统就包括 Windows 的 PocketPC、PalmOS, 以及 Nokia、Simens 主导的, Symbian 联盟在力推的 Symbian 系统。

Nokia 的 N-Gage 就是一个最典型的手机与掌上游戏系统相互结合的案例, 虽然 N-Gage 的销售没有当初预期效果好, 但是 Nokia 已经向这个市场投入了巨额资金, 并且发布了新一代的 N-GAGE QD。这也说明便携游戏系统正日益受到通信厂商的密切关注。

4. 掌上游戏的优势

未来, 无线掌上游戏系统将会承担一个更为重要的角色。无线掌上游戏具备了两个优势: 便携性和通信功能。这两个特征恰好满足了人们对于随时随地交流的需求。

试想, 当你在城铁上带着一身疲惫, 坐在列车的座椅上, 拿出一个无线便携终端, 可能是手机, 可能是无线联网的游戏机, 也可能是通过城铁的无线网络交互的便携设备, 打开一个网络游戏, 可能是扑克类休闲的游戏, 也可能是传奇类具有华丽界面的游戏, 在不知不觉中你就回到了家里, 不再是旅途的疲劳, 而是带着胜利的喜悦, 这种感觉是多少令人愉快。

随着各种无线技术的进一步普及以及应用, 很多现在的技术限制会逐渐被突破, 更多类型的应用以及游戏会出现在人们的日常生活中, 当游戏的交流已经成为一批人的日常活动的时候, 就会吸引更多的人进入这种生活方式并且能够激情四射地投入。

0.1.2 游戏与手持设备

游戏的两个组成部分——硬件和软件，对于推动游戏的发展都非常重要，至于是软件推动硬件，还是硬件推动软件，众说纷纭，没有确切的回答。

1. 游戏软件的重要性

从市场的开发上，任天堂的 GBA 是其中一个佼佼者。GBA 的性能从现在的观点看，已经是不能够继续胜任新一代软件的开发了，这也是为什么任天堂推出新的掌机系统进行替代的原因。即使这样，GBA 在中国仍然卖的热火朝天，其中很重要的原因就是 GBA 提供的软件如浩瀚大海，层出不穷，各种各样的精品游戏都在上面出现。玩家能够以一个合理的价格得到 GBA 的硬件以及软件，这是软件带动硬件销售的一个典型范例。

像 GBA 以及 Sony 推出的 PSP 系统，无一不具备后台强大的软件开发团队，所有厂家都明白，只有良好的软件支持，才能够占领市场。

2. 目标客户分析

专用游戏终端与手机相比，从市场层面看，专用终端主要依赖于 Core Player，指那些比较狂热的游戏玩家，而手机终端目前的情况主要依赖于 Light Player，这指一些非专业的玩家。

这两种目标客户的不同也影响了当前在这些终端上出现的游戏种类的不同。手机终端普及率高，不论男女老幼都可能拿出一个手机，玩玩贪吃蛇、单机的扑克等。不过随着市场的发展，手机游戏必然会向专用游戏终端所具备的功能靠拢，即使手机不能完全替代传统掌机在玩家心中的地位，也会逐步地侵蚀传统掌机厂商的市场。

至于手机所具备的特殊的通信功能，并不是核心的问题，对于已有的便携游戏设备，通过添加具备无线功能的外部设备，就能提供游戏设备之间的互联功能，就可以进一步地扩充便携游戏设备的游戏能力。

3. 国内手机游戏的优势

就中国而言，手机设备在游戏开发上与传统游戏终端相比，存在以下几个优势。

(1) 技术门槛问题。手机游戏开发一般都是开放式的开发平台，如流行的开发平台 J2ME。开发人员能够从网络方便地得到相应的开发资料，不论你的资金实力如何，只要你有兴趣，就能够迈入这个新兴的行业。

而相关的厂商，例如通信设备厂家对于手机游戏开发秉承一种开放的态度，鼓励开发者在手机设备上开发游戏，通常都在网络中提供了自己手机的技术资料。

反过来，对于类似 GBA、PS2 这类专门的游戏设备，厂家对于软件开发者有一定的要求，并非所有的开发者想开发就能够得到厂家在技术上的支持。业余开发人员如果希望在这些系统中进行游戏开发是非常困难的。

(2) 软件市场推广问题。传统的单机游戏在市场推广方面比较困难，一个游戏进行销售，需要很大的力度进行市场宣传和推广，而一旦市场推广略微成功，就又容易产生版权纠纷，例如盗版等情况，因此尤其现在中国的情况，想要通过开发单机游戏盈利是一件比较难做的事情。

而手机游戏可以通过网络运营商提供市场销售渠道，通信运营商和设备制造厂商可以在手机中内置菜单，允许游戏玩家通过网络直接连接到手机中的游戏门户，例如中国移动的游戏百宝箱，大大帮助了游戏开发商的市场销售和推广。

同时，运营商可以通过移动网络让用户下载游戏，游戏通过无线方式下载可以简化游戏发布

模式,通过下载计费能够避免大范围的版权违约现象的出现,而通过手机费中扣除游戏费用,又解决了小额费用的收取问题。这些都大大方便了游戏开发商进行市场推广和销售。

所以在下一个阶段,手机上游戏的开发将会成为一个被广泛使用的盈利模式。随着更多用户手机设备的更新,支持新特性的智能设备也会慢慢普及,更复杂的游戏将会大范围地出现在这些强大的硬件和软件平台上。

0.1.3 手持设备的系统类型

现在市面上已经出现以及即将出现的手持设备均可以按照一定的规则进行分类。从开放性上分类,主要分为专有系统以及开放系统两类。

(1) 专有系统。专有系统是类似于 GBA、PS2、PSP 这类的设备,它们的硬件与操作系统均由同一个厂商提供,技术支持也由该厂商提供。满足要求的开发者可以通过正式途径与厂商进行联系,以获得硬件以及操作系统的具体性能参数以及开发包的支持。这种设备一般不会有第三方进行生产,同一个厂商会从平台设计、开发、推广一直做到软件的合作。日本厂商一般采用这种方式来垄断硬件和软件的销售以达到有效控制市场的目的。

(2) 开放系统。传统 PDA 上的操作系统如 Windows CE (其中 MS SmartPhone 2002 专用于智能手机领域),Palm 则是属于开放系统。这种 PDA 的硬件设计一般由多个厂家共同完成,每一个厂商的侧重点各不相同。

在 Pocket PC 市场,HP 和 Dell 以及国内的一些厂家都在进行设计,针对娱乐以及商业应用都有不同的硬件设计方案。

至于 Palm、PalmOne 的产品和 Sony 的产品更是泾渭分明,Sony 的产品以娱乐性为主,强调的是个人的多媒体体验、其上的音频处理、视频处理以及优良的工业外观设计,使 Sony 在多媒体 Palm 产品上独树一帜。可惜的是,由于 Smartphone 的冲击,2004 年, Sony 已经决定退出北美的 Palm 市场,向 SmartPhone 开发上倾斜。PalmOne 则侧重于商用市场,推出的 TT 系列 Palm 得到了广泛的好评,在进一步提升功能的情况下继承了 Palm 一直具备的简便、易用的特点。PalmOne 向智能手机市场的尝试,Tero600 更是取得了空前的成就。

智能手机是传统电信厂商迈向广阔市场的一个砝码。智能手机可以由 PDA 改进而来,类似大家熟悉的多普达手机(图 0-3)就是将 Pocket PC 的特点与手机功能相结合,通过 MS SmartPhone 操作系统提供给广大用户一个新的体验。而 PalmOne 的 Tero 600 更是将便携的特性发挥得淋漓尽致,强大的 Palm OS 操作系统,相对其他智能手机显得纤细的机身,完全的 26 键键盘以及触摸屏,超长时间的待机能力赢得了广大用户的青睐。

此外,还有 Nokia 的 Symbian 系统手机。Nokia 以及 Siemens 正在加紧步伐推进他们的智能手机产品。虽然基于 Symbian S40 的手机从功能上还与智能手机相差甚远,但是 Nokia 已经将 S40 普及到其低端手机,成为市面上最流行的支持 J2ME 平台的手机系统。基于 Symbian S60 的手机是 Nokia 智能手机的主打产品。S60 提供了类似 PDA 的功能,提供基本的 PIM 功能,可以通过扩展卡进行软件的扩充。而更高型号的基于 Symbian UIQ 的手机,如索尼爱立信的 P908 则是采用触摸屏输入,加上高性能的硬件规格,与从 PDA 改进而来的智能手机多媒体功能不相伯仲,而在手机功能整合上更胜一筹。

在游戏方面,Nokia 推出的基于 Symbian S60 的 N-Gage 更是着力于游戏市场。还有高通的 Brew 系统、韩国的 WIPI 系统都是手机厂商支持的标准。

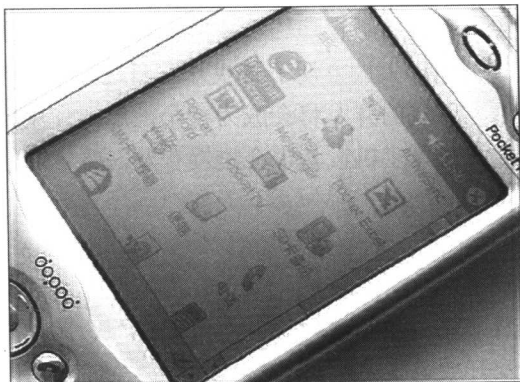


图 0-3 多普达手机

(3) 其他手持设备的可能发展。还有一些专用的手持设备，类似大家常见的 MP3、电子字典等，都存在可能近一步发展的可能。其中可能迈向智能终端的产品包括 Apple 的 Ipod。虽然这个设备现在只是以一个 MP3 播放器的概念出现，已经有一些开发人员基于其上开发了一些简单的应用程序。相信以 Apple 的创新能力，是不会轻易放过智能终端这个市场的，也许某一天，我们就会在市场上见到 Apple 推出的具有强烈创新设计的产品。

各种便携终端的硬件规格比较以及软件产品比较如表 0-1 所示。

表 0-1 各种便携终端的硬件规格比较以及软件产品比较

设备类型	CPU 主频	操作系统	软件扩充能力
Pocket PC	200MHz~700MHz	Windows CE	通用存储卡
Palm	113MHz~400 MHz	Palm OS	通用存储卡
Nokia	100MHz~300 MHz	Symbian	通用存储卡
PSP	333 MHz	专有系统	专用格式光盘
GBA	16.7 MHz	专有系统	专用游戏卡

0.2 手持设备开发环境介绍

手持设备之所以能够时刻伴随着人们的生活，其最重要的特性就是便携，并且由于着重考虑了省电设计，手持设备一般可较长时间处于工作状态。

在这种要求及限制下，一个手持设备的显示屏不会特别大，用户交互方式不会类似传统 PC 那样方便（当然，如果所有厂家都具备 Tero 600 的全向键盘，就可以最大程度上解决这个问题），电池上要有合理的省电模式，硬件规格上要够用，电力损耗要小。缺少这些特性的手持设备就如同缺少了根基的建筑一样，不牢靠，市场也不会接受这样的设备。

手持设备的特性要求决定了它的硬件特性，也就决定了能够在手持设备上运行的软件也具有相应的特性。手持设备上的应用程序一般比较短，针对特定的业务功能进行实现，极少出现在 PC 上那种大而全的软件。

由于开发厂商已经在手持设备上整合了基本的功能，第三方开发人员所完成的开发一般属于业务开发，往往是具有 GUI 的应用程序，通过该手持设备的软件架构调用系统功能。假如能够有工具直接支持 GUI，支持特定软件架构的调用方式，将能够加快应用的开发速度。