

# Qt Quick

## 核心编程

· 安晓辉 著 ·

专注于系统讲解Qt Quick技术的图书！  
CSDN资深版主foruok倾情奉献！

Qt

# Qt Quick

## 核心编程



• 安晓辉 著 •

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书起始于基础的开发环境搭建和 Qt Creator 快速介绍，帮助读者正确使用开发环境；着力于 QML 语言基础、事件、Qt Quick 基本元素，辅以简要的 ECMAScript (JavaScript) 语言介绍，使得读者能够快速熟悉 Qt Quick 的基本知识和开发过程；对于 Qt Quick 中的关键主题，如动画、Model-View、Component、网络、多媒体，做了详尽入微的讲解，让读者一册在手，别无他求；QML 与 C++ 混合编程、Canvas、定制及自定义控件等高级主题，本书也做了详细讲解，同时提供了多个精彩的实作实例，力求概念清晰，用途明确。本书的内容适用于桌面与 Android 平台。值得一提的是，本书覆盖了 Android 开发的多个主题，如拍照、定位、录音、国际化、可伸缩界面等，也是使用 Qt Quick 进行移动开发不可错过的。

本书的读者对象为：希望学习一门高效的界面编程语言的开发人员；希望在多个移动设备（如智能手机）上构建流畅用户界面的开发人员；有一定 C/C++ 基础，希望快速构建应用程序界面的开发人员；有一定 Qt 基础，希望快速构建界面的开发人员；有一定 QML 基础，想进阶学习的朋友；想熟悉跨平台应用开发框架的开发人员。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Qt Quick 核心编程 / 安晓辉著. —北京：电子工业出版社，2015.1  
ISBN 978-7-121-24684-5

I. ①Q… II. ①安… III. ①移动终端—应用程序—程序设计 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 255781 号

策划编辑：高洪霞

责任编辑：葛 娜

印 刷：北京京科印刷有限公司

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：32 字数：819 千字

版 次：2015 年 1 月第 1 版

印 次：2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数：3000 册 定价：79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlts@phei.com.cn](mailto:zlts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：(010) 88258888。

条路上练级打怪的备忘录。

每当完成一个章节、一个示例时，我都感到由衷的高兴，可也感到莫名的失落：就快要结束了……当初《Qt on Android 核心编程》完稿时，我就对这种爱女远飞、空虚、落寞、失去凭借与寄托的感觉很不适应。而现在我再次经历着这一切，我其实希望这是一场没有终点的旅行，但，它不是。

我把这一切记录在这里，我想说，爱过，写过，失落过，高兴过，低徊过，迷惘过，不管怎样，我从未对那些流过的汗水、付出的精力后悔过，如果还有机会，我还愿意再这样走上一遭。

## 致谢

首先要感谢的，是本书的策划编辑高洪霞老师，没有她的支持和帮助，写作本书的旅程很难有机会成行。在写作过程中，高老师也给予了我很多关切以及中肯的建议，对本书的写作具有至关重要的意义。

我要特别感谢本书的文字编辑葛娜老师，她辛苦而卓有成效的工作，使得书稿更为整洁、漂亮。

还要感谢出版社以及本书的各位编辑，没有你们的辛苦付出和鼎力帮助，本书绝难顺利付梓出版。

接下来要感谢的，是我的老婆赵建媛女士，尽管她陪我经历了写作《Qt on Android 核心编程》的恐怖旅程，但还是义无反顾地跟我踏上了新的征途。她宽容、大度、善解人意，毫不计较我的先斩后奏，在精神和行动上给予我无限支持。我对写书心无旁骛，而对她的关心呈指数下降仿若移情别恋，但她依然微笑着陪我前行。没有老婆不抛弃、不放弃的支持，实在难以想象我可以再次完成“写作一本书”这样旷日持久、庞大浩繁的工程。

另外，还要感谢我美丽可爱的女儿安悦瑄小朋友，此时她已快五岁了（10月份生日），看到我又开始写书，她就问我之前的书什么时候可以出来，她想要一本，还说将来写书也给我一本。我们已经约定好了，就差拉钩上吊一百年不许变谁变谁是小狗啦。

特别感谢上海 Qt 开发联盟（QQ 群号 279906625）和 Qt 5 for Android/iOS（QQ 群号 19346666）这两个群的群友们。真心感谢那些解答我疑问、帮我做试验的大神们，你们的大爱无疆与高风亮节帮助我避开了修炼 Qt Quick 这门高深武术时常见的各种走火入魔症状。由衷地感谢那些不断向我提问的 Q 友们，你们总能击中我的软肋，让我痛定思痛继续修炼始终不忘初心。

必须感谢所有在我写作期间对我嘘寒问暖、给予我帮助的朋友们，是你们让我觉得世界如春风如秋阳，温暖宜人，你们与神同在，光芒照耀四方。

最后，也最应该感谢的，是肯花费时间和精力阅读本书的读者，你们的意见和建议，我会视若珍宝并以之为鞭奋力前行。

## 本书适合谁

本书是专门讲述 Qt 技术中的 Qt Quick 框架的。Qt Quick 可以作为一项独立技术而存在，只使用 Qt Quick 就可以构建功能丰富的应用。如果结合 Qt C++，则可以让你肋生双翅，翱

# 前言

PREFACE

## 为什么写作本书

今年(2014年)4月份,我开始写作《Qt on Android 核心编程》,该书主要讲述 Qt on Android 的核心技术,比如信号与槽、元对象系统、Qt 与 Android 的衔接、Android 相关的开发主题等,对于界面开发,还是基于 Qt 传统的 Widgets。

在写作的过程中,不断有技术同仁向我咨询 Qt Quick 的问题,有诸如对象如何声明、怎样定义函数等入门级的问题,也有 QML 与 C++如何交互、如何定制 ListView 等进阶问题……于是我想,为什么大家关注 Qt Quick 与 QML? 结论很简单,正如 Qt Quick 的名字一样,用它来开发界面,真是飞一般的感觉;更让人快感迭起的是,Qt Quick 里的绝大多数界面元素,都可以定制,都是任人装扮的小姑娘,甚至还可以从头开始快速构建专属于你的界面组件;还有项顶重要的是,QML 与 Qt C++的完美结合为开发者带来了无与伦比的灵活性。

但是限于篇幅,这些精彩不能够在《Qt on Android 核心编程》一书中介绍。于是我决定另写一本专门讲述 Qt Quick 的书籍,而且定位在入门层面,因为我本人也才入门而已。

Qt 5 之后,Qt Quick 与 Qt Widgets 并驾齐驱,成为 Qt 界面技术的双飞翼。而介绍 Qt Quick 本身的技术资料、书籍却少之又少。搜遍互联网,也很难找到系统介绍 Qt Quick 的文章,多数是开发者使用某个主题后的片段记录与日志。即使这些宝贵的经验片段,也因为 Qt Quick 版本的问题而不一定能够正常使用。更可惜的是,Qt Quick 适用于 Android 等移动平台,而这方面的资料和实践,却更加芳踪难觅。所有这一切,既给我的学习增加了困难,也坚定了我写一本 Qt Quick 入门书籍的决心。

做出这个决定的过程也颇为艰难,因为写作《Qt on Android 核心编程》给我和家人的生活带来了非常大的影响。独自完成一本书是一项非常浩大的工程,工作量不说,所花心思是极多极难量化的:你会担心选取的主题、角度是否合适,你提供的示例不仅要在语法和运行层面上正确,还要思量它是否能恰到好处地演示你讲解的主题……而当你念兹在兹、废寝忘食、心无旁骛、形容枯槁地琢磨着写作时,你也忽略掉了身边的老婆、孩子、亲友,你整天都在飘啊,挺奇怪的感觉,干什么事儿都是人在心不在,这样的你,对身边亲友的影响可想而知。我刚刚从这种状态中出来,还未及好好地放松几天,就又决定重开炉灶,锻铸新兵,对于我的老婆、孩子,都是很难启口之事。可是我又担心一旦放下当前火热的念头,哪天想重新来过时,却激情不再冷灰难燃。于是我偷偷地开始了这项工作,直到进行了将近一半时,才告诉老婆,相信她能理解,而她也确实理解并支持我,她是我该感谢的人。

写作本书的过程,也是我学习的过程,书中多数章节都来源于我在自学时记录的笔记和完成的示例。对于我遇到的困惑,对于那些让我辗转反复难以理解的主题,我特意将这个主题本身、它牵涉到的其他主题、它需要的基础知识都一一记录下来,能放在一起讲解的尽量放在一起,需要独立成章的,也费尽心思安排前后顺序。可以说,这本书是我在 Qt Quick 这

- 有特定平台开发经验，希望开发跨平台应用的开发者。
- 熟悉 Web 页面开发，现在需要开发本地应用的开发者。
- 有计算机基础，想学习 GUI 编程的爱好者。

那么，本书不适合谁呢？没有任何计算机科学基础背景、连办公软件都没用过、不能理解软件为何物的超级初学者，建议还是先找其他书籍看看。

## 你需要什么技术基础

Qt Quick 是以 Qt 和 ECMAScript 为基础的，而 Qt 是基于 C++ 的。

如果你有一点 C++、Java、JavaScript 或其他编程语言的基础而不熟悉 GUI 编程，学习本书可能会遇到一些挑战，但在你的努力之下，佛挡杀佛，鬼阻杀鬼，浴火重生，触手可及。

如果你既有面向对象语言基础，又有 GUI 开发基础，本书对于你来讲仅仅是举一反三、触类旁通的过程，你会享受到征服新大陆的快乐。

如果你有 Qt 基础，那么学习本书将是非常愉快的旅程。

如果你想要进行 Android 开发，请先阅读作者的《Qt on Android 核心编程》，有了它，你会发现本书涉及 Android 的主题和示例都会变得面目可亲。

## 你需要什么软硬件环境

笔者使用 Windows 7 作为开发环境，可供参考。

至于开发主机的硬件配置，笔者建议配置为：

- 双核以上 CPU。
- 4GB 以上内存。

而为了验证部分应用在移动设备上的效果，你还需要一部 Android 手机，系统版本在 2.3 以上。建议配置为：

- Android 系统 4.0 及以上。
- 内存 1GB 以上。
- 4GB 以上闪存或加配 SD 卡。

为了连接电脑和手机进行安装与调试，需要：

- 一根与手机匹配的数据线。
- 与手机匹配的 ADB 驱动。

## 术语表

作者在写作本书的过程中，不可避免地引用了部分英文术语以及缩写，为了不引起歧义，有必要把它们界定一下。

**IDE: Integrated Development Environment**，集成开发环境，如 Qt Creator、Visual Studio 等。

翔蓝天。

如果你从未接触过 Qt 而希望直接学习 Qt Quick, 没有任何问题, 本书行文时已作考虑, 以期自成一统, 除了第 11 章以及部分混合使用 QML 与 C++ 的示例, 其他章节都不需要专门的 Qt 基础, 也不需要专门的 C、C++ 基础。正如书名所示, 本书是 Qt Quick 的入门导引, 是将其作为一门新语言、一项新技术来介绍的。

第 2 章从零开始, 详细地介绍了 Qt SDK 的安装、Qt Creator IDE、基于 Qt Quick 的 Hello World, 还介绍了行走江湖必备的工具——Qt 帮助和 qmlscene。

第 3 章简要介绍了 QML 语言的入门基础, 让你能够快速看懂、理解 QML 文档, 能够自己动手做一些小实验。

第 4 章在 Hello World 的基础上分析了 Qt Quick 应用的基本程序结构, 同时引入了对 Window、Rectangle、Button、Text、Image 等常见元素的介绍, 读完这章, 你已经可以完成一些有实际意义的应用软件了。

虽然第 2~4 章可以让你快速跨过 Qt Quick 的门槛, 进入绚烂多姿的新世界, 可它们也留下了很多疑问, 因此我精心准备了第 5 章——ECMAScript 初探, 以便帮助你查漏补缺, 建立坚实的 QML 基础。

如果你有 C++ 基础, 没有 GUI 编程经验, 现在想开发跨平台的应用软件, 那么本书可以帮助你达成愿望。选择 Qt 进行任何类型的软件开发都是十分明智的。你不但可以获得令人叹为观止的用户界面和非同凡响的性能, 还能让它们运行在多种屏幕、设备、操作系统、平台上, 这简直无法用语言形容。而 Qt Quick, 可以让你从容地从零开始这曼妙的旅程。

本书的第 6~9 章进一步带你熟悉 Qt Quick, 事件处理、更多的基础控件、动态加载控件、创建属于你自己的元素、在界面上合理安排众多的 UI 元素, 有了这些进阶知识, 你可以更为自如地打造你的应用了。

如果你已经能够熟练地使用 Qt C++ 开发软件, 有一定的 GUI 编程经验, 现在想学习 Qt Quick, 想更加快速、高效地完成各种应用, 本书也适合你, 你会发现既有的经验可以让自己更快地熟悉 Qt Quick 的各种主题。比如第 10 章的 Canvas、第 11 章的 C++ 与 QML 混合编程、第 12 章的动画、第 13 章的 Model/View、第 14 章的多媒体、第 15 章的网络, 在 Qt C++ 中都可以找到对应的主题……总之, 有了 Qt C++ 的基础, 会事半功倍。

如果你已经有一定的 Qt Quick 基础, 本书也可以帮助你巩固和完善既有的知识与经验, 笔者相信本书提供的 ECMAScript 基础 (第 5 章)、Qt Quick 事件处理 (第 6 章)、动画 (第 12 章)、Model/View (第 13 章)、QML 与 C++ 混合编程 (第 11 章) 等, 都是在别处很难获得的、相当详尽的系统性论述。

总之, 本书针对以下读者群:

- 想开发 GUI 应用、有一定编程经验的开发人员。
- 熟悉 C++ 或其他开发语言, 熟悉面向对象程序设计的有经验的开发人员。
- 熟悉 Qt C++, 由于 Qt Quick 与 Qt 相关而想了解它的开发人员。
- 有一定的 Qt Quick 基础, 想更好地了解它的初学者。
- 熟悉 Qt Quick, 想更好地了解各种主题细节的进阶开发者。

## 联系作者

我非常乐意和本书的所有读者沟通，接受你对本书以及对我的指正和建议。

本书部分章节的初始版本曾经在我的技术博客上连载，欢迎访问我的技术博客，留下你对书籍内容本身或某个技术专题本身的指正和建议。我的博客地址：<http://blog.csdn.net/foruok>。

笔者目前担任 CSDN Qt 论坛的版主，你可以到那里找笔者讨论技术问题。你可以按下面的路线抵达那里：<http://bbs.csdn.net>→移动开发→Qt。

笔者经常在致谢中提到的两个 Qt 技术群内出没，你也可以在那里找到我。

笔者的电子邮箱是 [foruok@163.com](mailto:foruok@163.com)，欢迎来信讨论与书籍相关的问题，如果要求我为你解决技术问题，咱们得先坐下来掰扯掰扯怎么按时计费的问题。



**GUI: Graphical User Interface**, 指采用图形方式显示的计算机操作用户界面。笔者在行文过程中有时使用其简写 GUI, 有时以**图形用户界面**指代, 有时也用 UI 替代 GUI。

**Application Framework:** 你可以将它理解为一个拥有诸多应用开发所需的基本功能(如程序模型、网络、XML、GUI 组件等)的类库, 开发人员只要从其中撷取符合自己需求的模块, 就可以像搭积木一样完成自己的应用。我在书中有时称其为**应用框架、应用开发框架**, 视上下文环境而定。

**API: Application Programming Interface.** 系统或应用框架开放出来, 给程序员使用的接口, 就是 API。它可以是 C 函数那样的东西, 也可以是 C++ 类, 还可以是信号……

**Android:** 一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统, 主要使用于移动设备, 如智能手机和平板电脑, 由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。比较常用的中文对应词是**安卓**和**安致**。本书多数时候直接使用 Android 一词, 有时使用安卓, 有时还以 Android 指代开发它的公司和组织, 视上下文而定。

**SDK: Software Development Kit**, 软件开发工具包。广义上指辅助开发某一类软件的相关文档、源码、范例和工具的集合, 比如 Qt SDK、Android SDK……

**类(Class):** 众多的具有相同属性和操作的事物的抽象, 冷冰冰的模板, 不会哭也不会笑, 它存在的唯一目的, 就是为了让开发者根据它创建对象。

**对象定义:** ECMAScript 中没有类的说法, 只有对象定义, 其实也是创建对象的模板, 与类相近。本书很少用到它, 一般使用“类”这个词。

**对象(Object):** 以某一个类为模板创建出来的具体化的事物, 它有自己的属性、方法, 是有血有肉的活物, 一颦一笑, 一举手一投足, 各种风流韵味都是它自己的, 正所谓龙生九子各个不同也。

**实例化:** 从类创建对象的过程, 叫作实例化。

**实例:** 对象的同义词。本书有时使用对象, 有时使用实例, 因上下文而变。

## 鸡一嘴鸭一嘴

- 本书中多次提到 Qt SDK 路径和源码路径, 使用了 C:\xxx 之类的字串, 这都是基于作者的开发环境来讲的, 你电脑上的路径, 与你安装 Qt SDK 时的配置有关。
- 书中示例代码, 有时因为排版的原因做了人为折行处理, 导致部分代码看起来不符合 ECMAScript 的语法, 如果你照录代码进行试验, 请注意此点。
- 在非代码的段落, 有时为了排版的原因, 某些类名、变量名、英文字词可能会被插入空格。
- 示例代码中的部分很长的语句(如字符串、URL 等)无法简单地折行, 保持了自然本色, 请你留意。
- 你看到的配图, 是黑白的或者带点儿灰度, 这是印刷的原因, 如果你运行示例, 看到的应该是彩色的。行文时笔者有时也会用到“蓝色矩形”之类的字眼, 而如果你看到的是灰不溜秋的一坨色块, 还请淡定, 这都是月亮惹的祸。

<b>第 1 章 Qt Quick 概览</b> .....	<b>1</b>
1.1 什么是 Qt Quick.....	1
1.2 我们能用 Qt Quick 做什么.....	2
<b>第 2 章 Qt 开发环境快速上手</b> .....	<b>3</b>
2.1 Qt Creator 简介.....	3
2.2 Qt Creator 下载与安装.....	3
2.2.1 下载.....	3
2.2.2 安装.....	4
2.3 Hello Qt Quick App.....	8
2.3.1 创建项目.....	8
2.3.2 运行项目.....	11
2.3.3 在手机上运行.....	12
2.4 Qt Creator 集成开发环境.....	15
2.4.1 欢迎界面.....	15
2.4.2 编辑界面.....	18
2.4.3 调试界面.....	19
2.4.4 项目选项设置.....	20
2.5 善用佳软之 Qt Quick 开发工具.....	21
2.5.1 Qt 帮助.....	21
2.5.2 Qt Quick Designer.....	24
2.5.3 命令行环境.....	25
2.5.4 qmlscene.....	26
<b>第 3 章 QML 语言基础</b> .....	<b>28</b>
3.1 对象.....	28
3.2 表达式.....	29
3.3 注释.....	30
3.4 属性.....	31
3.4.1 属性命名.....	31
3.4.2 属性的类型.....	31

## 第4章 Qt Quick 入门..... 35

4.1 Hello Qt Quick App 再分析.....	35
4.1.1 基本程序结构.....	35
4.1.2 使用 Item 作为 QML 根对象.....	37
4.2 闲话 Window.....	38
4.2.1 Window 细说.....	38
4.2.2 ApplicationWindow.....	40
4.3 基本元素初体验.....	40
4.3.1 Rectangle.....	40
4.3.2 颜色.....	41
4.3.3 渐变色.....	41
4.3.4 Item.....	42
4.3.5 使用锚布局.....	44
4.3.6 响应按键.....	46
4.3.7 Text.....	47
4.3.8 Button.....	50
4.3.9 ButtonStyle.....	51
4.3.10 Image.....	52
4.3.11 BusyIndicator.....	55
4.4 图片浏览器的第一个版本.....	55
4.4.1 QML 代码.....	56
4.4.2 FileDialog.....	58

## 第5章 ECMAScript 初探..... 59

5.1 语法.....	60
5.1.1 区分大小写.....	60
5.1.2 弱类型.....	60
5.1.3 语句后的分号可有可无.....	61
5.1.4 注释.....	61
5.1.5 代码块.....	61
5.2 变量.....	61
5.2.1 变量声明.....	61
5.2.2 变量命名规则.....	62
5.2.3 关键字.....	62
5.2.4 保留字.....	63
5.2.5 原始值与引用值.....	64
5.3 原始类型.....	64
5.3.1 typeof 运算符.....	64
5.3.2 Undefined 类型.....	65
5.3.3 Null 类型.....	65
5.3.4 Boolean 类型.....	66

5.10.2	JSON 对象	96
5.11	来自 QML 的基本类型	98
5.11.1	url	99
5.11.2	list	99
5.11.3	enumeration	100
5.11.4	font	100
5.12	宿主对象 Qt	101
5.12.1	Qt 对象的属性	101
5.12.2	Qt 对象的枚举类型	102
5.12.3	Qt 对象的方法	102

## 第 6 章 Qt Quick 事件处理 105

6.1	Qt Quick 中的信号与槽	105
6.1.1	连接 QML 类型的已知信号	105
6.1.2	如何寻找感兴趣的信号	109
6.1.3	定义自己的信号	115
6.1.4	信号与槽的连接	117
6.2	鼠标	119
6.2.1	变色矩形示例	119
6.2.2	MouseArea	120
6.3	键盘	121
6.3.1	会动的文本实例	121
6.3.2	Keys 与信号处理器	123
6.4	定时器	124
6.4.1	定时器对象介绍	124
6.4.2	倒计时程序	124
6.5	触摸事件	126
6.5.1	PinchArea	127
6.5.2	缩放与旋转实例	128
6.5.3	多点触摸	130

## 第 7 章 组件与动态对象 133

7.1	Component (组件)	133
7.1.1	嵌入式定义组件	133
7.1.2	在单独文件中定义组件	134
7.2	使用 Loader	137
7.2.1	Loader 详细介绍	137
7.2.2	从文件加载组件	142
7.2.3	利用 Loader 动态创建与销毁组件	143
7.3	在 ECMAScript 中动态创建对象	146
7.3.1	从组件文件动态创建 Component	146

5.3.5	Number 类型	66
5.3.6	String 类型	67
5.4	类型转换	67
5.4.1	转换成字符串	68
5.4.2	转换成数字	68
5.4.3	强制类型转换	69
5.5	对象	70
5.5.1	Object	70
5.5.2	String	72
5.5.3	RegExp	75
5.5.4	Array	78
5.5.5	Math	80
5.5.6	Date	81
5.5.7	你不可不知的对象碎碎念	83
5.6	函数	84
5.6.1	函数语法	84
5.6.2	函数的返回值	85
5.7	表达式和运算符	85
5.7.1	表达式	85
5.7.2	算术运算符	86
5.7.3	赋值运算符	86
5.7.4	比较和逻辑运算符	87
5.7.5	条件运算符	88
5.7.6	位运算符	88
5.7.7	关键字运算符	88
5.7.8	逗号运算符	89
5.7.9	数组和对象存取运算符	89
5.7.10	优先级	89
5.8	程序控制语句	90
5.8.1	if-else 语句	90
5.8.2	switch 语句	90
5.8.3	for 语句	91
5.8.4	while 语句	92
5.8.5	do-while 语句	92
5.8.6	break、continue 和 return	92
5.9	使用 console	93
5.9.1	输出日志信息	93
5.9.2	断言	94
5.9.3	计时器	94
5.10	内置对象	94
5.10.1	Global 对象	94

9.10.1	SliderStyle	197
9.10.2	滑块简单示例	197
9.11	Flickable	199
9.12	Screen 对象	200

## 第 10 章 Canvas ( 画布 ) ..... 202

10.1	开始之前	202
10.1.1	画布	202
10.1.2	画师	203
10.1.3	画笔	203
10.1.4	画刷	203
10.1.5	坐标系	203
10.1.6	图元	204
10.2	基本绘图模式	204
10.3	绘制路径	206
10.4	绘制文本	209
10.5	绘制图片	211
10.6	变换	215
10.7	裁切	219
10.8	图像合成	220
10.9	挖头像实例	221
10.9.1	项目创建	221
10.9.2	C++代码	222
10.9.3	QML 代码分析	223

## 第 11 章 C++与 QML 混合编程 ..... 228

11.1	在 QML 中使用 C++类和对象	229
11.1.1	定义可以导出的 C++类	229
11.1.2	注册一个 QML 可用的类型	235
11.1.3	完整的 ColorMaker 实例	237
11.1.4	将一个 C++对象导出为 QML 属性	239
11.2	在 C++中使用 QML 对象	242
11.2.1	查找一个对象的孩子	243
11.2.2	使用元对象调用 QML 对象的方法	243
11.2.3	callQml 示例	244
11.3	美图实例	248
11.3.1	美图实例效果	248
11.3.2	图像处理算法	250
11.3.3	源码情景分析	256

7.3.2 从 QML 字符串动态创建 Component	148
7.3.3 销毁动态创建的对象	149
<b>第 8 章 Qt Quick 元素布局</b>	<b>152</b>
8.1 定位器	152
8.1.1 Row	152
8.1.2 Colomun	154
8.1.3 Grid	155
8.1.4 Flow	158
8.1.5 定位器嵌套	160
8.2 布局管理器	162
8.2.1 GridLayout	163
8.2.2 RowLayout	166
8.2.3 ColumnLayout	168
8.3 其他的布局方式	169
<b>第 9 章 Qt Quick 常用元素介绍</b>	<b>170</b>
9.1 行编辑 (TextInput 与 TextField)	170
9.1.1 TextInput	170
9.1.2 TextField	172
9.2 文本块 (TextEdit 与 TextArea)	172
9.2.1 TextEdit	173
9.2.2 TextArea	173
9.3 ExclusiveGroup	174
9.4 RaidoButton	174
9.4.1 RadioButtonStyle	174
9.4.2 实例: 选择你喜欢的手机操作系统	175
9.5 CheckBox	177
9.5.1 CheckBoxStyle	178
9.5.2 实例: 那些你喜欢的爱情电影	178
9.6 GroupBox	180
9.7 ComboBox	182
9.7.1 ComboBoxStyle	183
9.7.2 ComboBox 综合演示	183
9.8 ProgressBar	187
9.8.1 ProgressBarStyle	187
9.8.2 进度条综合演示	188
9.9 TabView	191
9.9.1 标签控件简单示例	192
9.9.2 使用 TabViewStyle	193
9.10 Slider	196

13.2.3	XmlListModel 的属性与方法	349
13.3	使用 C++ Model	354
13.3.1	C++实现 QML 可用的 Model	354
13.3.2	将 Model 导出到 QML 中	359
13.3.3	QML 代码的变化	360
13.4	TableView	362
13.4.1	一个简单的 TableView 实例	362
13.4.2	定制表格外观	364
13.4.3	动态修改 TableView	368
13.5	实例：股票跟踪	368
13.5.1	你的样子	369
13.5.2	项目创建	370
13.5.3	main.cpp 分析	372
13.5.4	TableView 外观定制	373
13.5.5	QML 与 C++混合应用的国际化	375
13.5.6	Qt on Android 应用国际化	376
13.6	GridView	377
13.7	PathView	379
13.7.1	Path 简介	380
13.7.2	PathAttribute	385
13.7.3	PathPercent	386
13.7.4	使用 PathView	386
13.8	找图看实例	390
13.8.1	功能与界面	390
13.8.2	QML 多界面切换	392
13.8.3	创建自己的 QML 按钮	394
13.8.4	本地浏览	395
13.8.5	网络图片搜索	399
13.9	Repeater	400
13.9.1	model 为数字	400
13.9.2	model 为字符串列表	401
13.9.3	model 为对象列表	402
13.9.4	model 为 ListModel	403
13.10	ListView 的下拉刷新效果	405
13.10.1	C++ Model	405
13.10.2	QML 代码分析	408

## **第 14 章 多媒体** **410**

14.1	MediaPlayer	410
14.1.1	播放音乐	410
14.1.2	视频	413



## 第 12 章 动画 ..... 264

12.1 动画元素分类 .....	264
12.2 基本动画元素 .....	265
12.2.1 Animation .....	265
12.2.2 PropertyAnimation .....	266
12.2.3 NumberAnimation .....	270
12.2.4 ColorAnimation .....	273
12.2.5 RotationAnimation .....	273
12.2.6 PathAnimation .....	275
12.2.7 SmoothedAnimation .....	278
12.2.8 SpringAnimation .....	279
12.3 组合动画 .....	280
12.3.1 ParallelAnimation .....	280
12.3.2 SequentialAnimation .....	281
12.4 State .....	283
12.4.1 使用 State 变换文本的小示例 .....	283
12.4.2 State 详解 .....	284
12.4.3 PropertyChanges .....	286
12.4.4 ParentChange .....	289
12.4.5 AnchorChanges .....	292
12.4.6 StateChangeScript .....	294
12.5 Transition .....	296
12.6 协同动画元素 .....	302
12.6.1 Behavior .....	303
12.6.2 ParentAnimation .....	304
12.6.3 AnchorAnimation .....	305
12.7 实例：射泡泡游戏 .....	306
12.7.1 游戏介绍 .....	307
12.7.2 源码情景分析 .....	310

## 第 13 章 Model/View ..... 318

13.1 ListView .....	319
13.1.1 ListView 的简单使用 .....	319
13.1.2 header .....	323
13.1.3 footer .....	326
13.1.4 访问与修改 Model .....	330
13.1.5 动画效果 .....	336
13.1.6 section .....	343
13.2 XmlListModel 的用法 .....	347
13.2.1 XPath 简介 .....	347
13.2.2 XmlRole .....	349