

21天学通 Python

9

小时多媒体
语音视频教学

DVD

超值DVD

- 9小时多媒体教学视频
- 本书源代码 + 本书电子教案 (PPT)

本书特色

- 基础知识 → 核心技术 → 典型实例 → 综合练习 → 项目案例
- 160个典型实例、2个项目案例、134个练习题
- 一线开发人员全程贴心讲解，轻松上手与提高

刘凌霄 郝宁波 吴海涛 编著

中国工信出版集团

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

21天学编程系列

21天学通 Python

—— 刘凌霄 郝宁波 吴海涛 编著 ——



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书全面、系统、深入地讲解了 Python 编程基础语法与高级应用。在讲解过程中，通过大量实际操作的实例将 Python 语言知识全面、系统、深入地呈现给读者。此外，作者专门为本书录制了大量的配套教学视频，让读者通过分析实例、运行实例尽快熟悉 Python 编程，在学习遇到问题时，也可以作为参考。

本书共分三篇。第一篇介绍 Python 语言的特点、安装、语法基础、程序流程控制、面向过程的编程方法、面向对象的编程方法、程序异常的处理；第二篇介绍了 Python 语言中的包与模块、迭代器、生成器、装饰器、上下文管理等进阶语法，同时介绍了使用 Python 标准库中的文件系统处理、图形化界面编程、正则表达式、网络编程、多进（线）程编程、数据库编程。此外，还介绍了运用第三方库的 Web 网站编程、图片处理；第三篇通过两个案例介绍 Python 的综合编程技术。

本书在内容上涉及面广，从基本操作到高级技术及综合案例，涉及 Python 语言的基础语法和编程特性。本书在设计上浅显易懂、实例丰富，尤其适合广大编程初学者自学，也适合对 Python 语言感兴趣的爱好者作为参考用书。

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

21 天学通 Python / 刘凌霄，郝宁波，吴海涛编著. —北京：电子工业出版社，2016.1
（21 天学编程系列）
ISBN 978-7-121-27561-6

I. ①2… II. ①刘… ②郝… ③吴… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 269692 号

策划编辑：牛 勇

责任编辑：徐津平

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

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：21.5 字数：578 千字

版 次：2016 年 1 月第 1 版

印 次：2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价：59.80 元（含 DVD 光盘 1 张）

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 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前言

千里之行，始于足下！

——老子

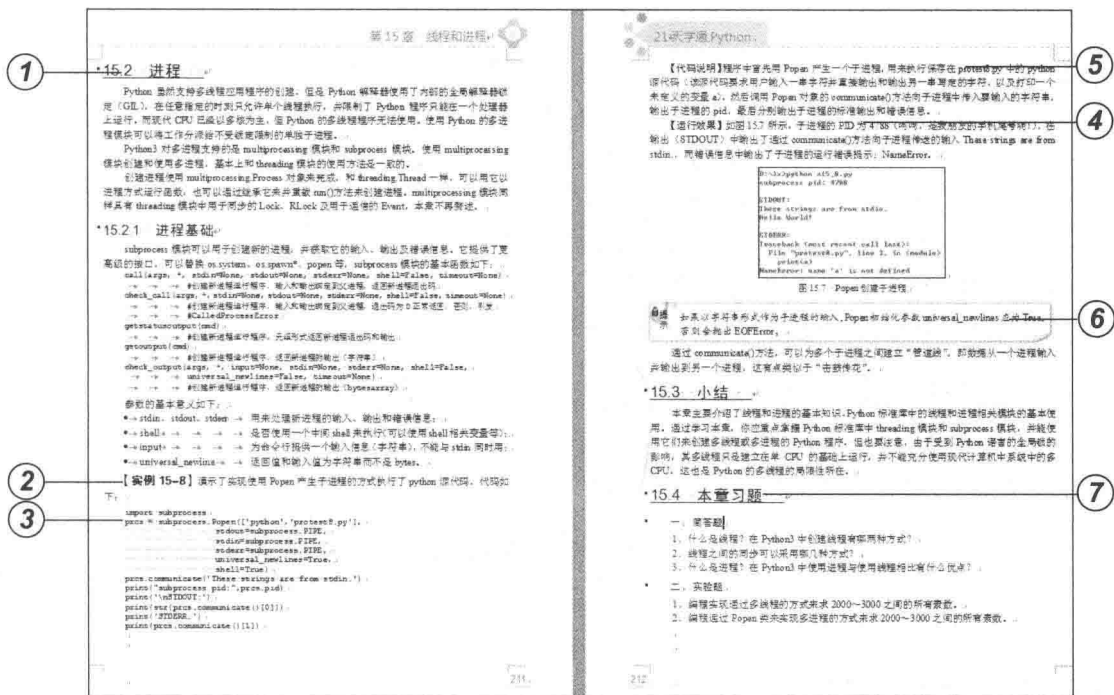
“21 天学编程系列”自 2009 年 1 月上市以来一直受到广大读者的青睐。该系列中的大部分图书从一上市就登上了编程类图书销售排行榜的前列，很多大、中专院校也将该系列中的一些图书作为教材使用，目前这些图书已经多次印刷、改版。可以说，“21 天学编程系列”是自 2009 年以来，国内原创计算机编程图书最有影响力的品牌之一。

为了使该系列图书能紧跟技术和教学的发展，更加适合读者学习和学校教学，我们结合最新技术和读者的建议，对该系列图书进行了改版，同时增加了本书——《21 天学通 Python》。

本书有何特色

1. 细致体贴的讲解

为了让读者更快地上手，本书特别设计了适合初学者的学习方式，用准确的语言总结概念、用直观的图示演示过程、用详细的注释解释代码、用形象的比方帮助记忆。效果如下图所示。



① 知识点介绍 准确、清晰是其显著特点，一般放在每一节开始的位置，让零基础的读者了解相关概念，顺利入门。

② 范例 书中出现的完整实例，以章节顺序编号，便于检索和循序渐进地学习、实践，放在每节知识点介绍之后。

③ 示例代码 与范例编号对应，层次清楚、语句简洁、注释丰富，体现了代码优美的原则，有利于读者养成良好的代码编写习惯。对于大段程序，均在每行代码前设定编号，便于学习。

④ 运行结果 对范例给出运行结果和对应图示，帮助读者更直观地理解示例代码。

⑤ 代码解析 将范例代码中的关键代码行逐一解释，有助于读者掌握相关概念和知识。

⑥ 贴心的提示 为了便于读者阅读，全书还穿插着一些技巧、提示等小贴士，体例约定如下。

- 提示：通常是一些贴心的提醒，让读者加深印象，提供建议或者解决问题的方法。
- 注意：提出学习过程中需要特别注意的一些知识点和内容，或者相关信息。
- 警告：对操作不当或理解偏差将会造成的灾难性后果给出警示，以加深读者印象。

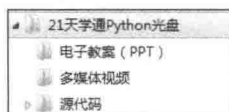
⑦ 习题 每章最后提供专门的测试习题，供读者检验所学知识是否牢固掌握。

经作者多年的培训和授课证明，以上讲解方式是最适合初学者学习的方式，读者按照这种方式学习会非常轻松、顺利地掌握本书知识。

在本书中，所有的内容是基于 Python 3.X 实现的。

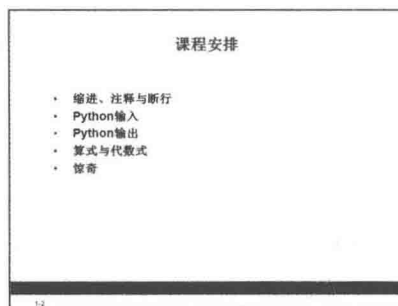
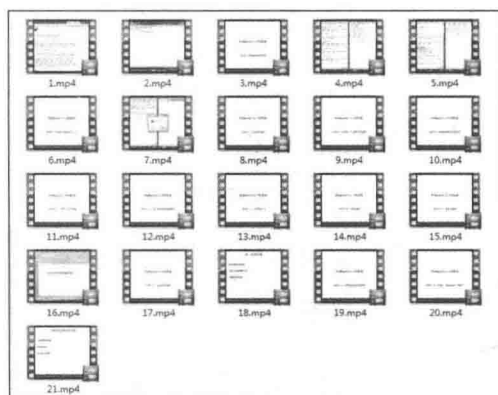
2. 实用超值的 DVD 光盘

为了帮助读者比较直观地学习，本书附带 DVD 光盘，内容包括多媒体视频、电子教案(PPT)和实例源代码等。



• 多媒体视频

本书配有长达 10 小时的教学视频，讲解关键知识点界面操作和书中的一些综合练习题。作者亲自配音、演示，手把手教会读者使用。

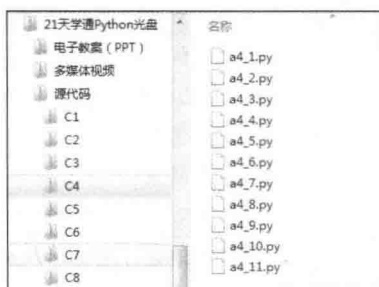
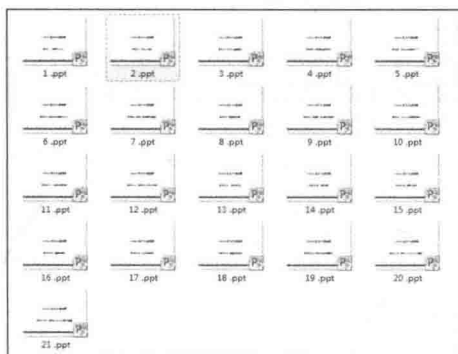


• 电子教案 (PPT)

本书可以作为高校相关课程的教材或课外辅导书，所以作者特别为本书制作了电子教案 (PPT)，以方便老师教学使用。

• 源代码

本书附赠实例“源代码”。



3. 提供完善的技术支持

本书的技术支持论坛为 <http://www.rzchina.net>, 读者可以在上面提问交流。另外, 论坛上还有一些小的教程、视频动画和各种技术文章, 可帮助读者提高开发水平。

推荐的学习计划

本书作者在长期从事相关培训或教学实践过程中, 归纳了最适合初学者的学习模式, 并参考了多位专家的意见, 为读者总结了合理的学习时间分配方式, 列表如下:

推荐时间安排	自学目标 (框内打钩表示已掌握)	难度指数
第1周	Python 的特点 Windows 下和 Linux 下安装 Python 的流程 编译和运行 Python 程序	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★
	Python 的基础语法 Python 最简单的键盘输入与屏幕输出 用 Python 进行算式的计算	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★
	Python 的简单数据类型 Python 的结构数据类型 内置常量与逻辑运算符、比较运算符 序列的使用	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★
	if 选择执行语句 for 和 while 循环执行语句 推导或内涵	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
	如何声明函数 如何调用函数 函数的各种应用 匿名函数的使用 Python 常用的内建函数	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
	了解面向对象编程 学会定义和使用类 类的属性和方法 类的继承	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★

续表

推荐时间安排		自学目标 (框内打钩表示已掌握)	难度指数
第1周	第7天	语法错误和异常的概念 用 try 语句捕获异常 常见异常的处理 自定义异常 使用 pdb 调试 Python 程序	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★
第2周	第8天	模块的概念、用法, 以及对编程的影响 包的概念及使用	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
	第9天	自定义迭代器及内置迭代器 生成器的创建与协程 装饰器概念、应用函数装饰器与应用类装饰器	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
	第10天	函数与命名空间 闭包、闭包实现延迟求值、闭包实现泛型函数 上下文管理器 用字符串操作对象属性 用字典构造分支程序 重载与多态	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★
	第11天	文件函数与文件的读写操作 处理文件中的数据 将 py 程序文件打包为 exe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★
	第12天	GUI 的概述与 tkinter 图形化库 tkinter 组件的使用: 按钮、文本框、标签、菜单、单选框等 响应操作事件 标准对话框与自定义对话框	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
	第13天	正则表达式基本元字符与常用的正则表达式 Python 的 re 正则模块 分组匹配与匹配对象使用 正则表达式的的具体应用案例	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★
	第14天	网络编程预备知识 用 socket 建立客户端与服务器 用 socketserver 建立基本的服务器 使用 http、urllib 标准库 用 poplib 与 smtplib 处理邮件 用 ftplib 访问 FTP 服务器	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★
第3周	第15天	线程、进程基础 用 threading 模块进行多线程编程 用 subprocess 模块多进程编程	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ★★★★★



续表

推荐时间安排	自学目标（框内打钩表示已掌握）	难度指数	
第3周	第16天	Python 数据库 API 基础 <input type="checkbox"/>	★★★★★
		Python 操作 SQLite3 <input type="checkbox"/>	
		Python 操作 MariaDB <input type="checkbox"/>	
		Python 操作 MongoDB <input type="checkbox"/>	
		ORM 的框架 mongoengine <input type="checkbox"/>	
	第17天	Flask 框架安装及应用 <input type="checkbox"/>	★★★★★
		Tornado 框架安装 <input type="checkbox"/>	
	第18天	用 Python 操作表 <input type="checkbox"/>	★★★★★
		用 Python 操作栈 <input type="checkbox"/>	
		用 Python 操作队列 <input type="checkbox"/>	
	用 Python 操作树 <input type="checkbox"/>		
	用 Python 操作图 <input type="checkbox"/>		
	用 Python 进行查找 <input type="checkbox"/>		
第19天	第三方 Pillow 库 <input type="checkbox"/>	★★★★★	
第20天	综合案例 <input type="checkbox"/>	★★★★	
第21天	综合案例 <input type="checkbox"/>	★★★★★	

本书适合哪些读者阅读

本书非常适合以下人员阅读：

- 希望学习和使用 Python 语言的新手。
- 迫切希望全面深入地学习 Python 语言的程序人员。
- 具备一定编程经验的程序员。
- 希望了解和使用 Python 语言，并以它作为第二语言的编程人员。

本书作者

本书由刘凌霄、郝宁波、吴海涛共同编写，其中安阳师范学院的刘凌霄负责编写第 1~9 章，郝宁波负责编写第 10~16 章，黄淮学院的吴海涛负责编写第 17~21 章。

编者

目 录

第一篇 Python 编程基础

第 1 章 编程与 Python	1
1.1 什么是编程.....	1
1.1.1 硬件与软件	1
1.1.2 编程语言	2
1.1.3 编程与调试	3
1.2 选择 Python 的理由.....	4
1.2.1 Python 是免费的自由软件	4
1.2.2 Python 是跨平台的	4
1.2.3 Python 功能强大	4
1.2.4 Python 清晰优雅	5
1.3 安装 Python.....	5
1.3.1 在 Windows 下安装 Python	6
1.3.2 在 Linux 下安装 Python.....	7
1.4 选择开发工具	9
1.4.1 Python 自带开发工具: IDLE	9
1.4.2 文本编辑器: Emacs	9
1.4.3 Python 开发工具: PythonWin	12
1.5 编辑和运行 Python 程序.....	15
1.5.1 你好, Python	15
1.5.2 运行程序文件.....	15
1.5.3 交互式运行 Python	16
1.6 小结.....	17
1.7 本章习题.....	17
第 2 章 Python 起步.....	19
2.1 Python 语法基础.....	19
2.1.1 缩进分层	19
2.1.2 代码注释	20
2.1.3 断行	20
2.2 Python 输入/输出.....	21
2.2.1 接收键盘/输入	21
2.2.2 显示处理结果.....	22
2.3 用 Python 计算.....	22
2.3.1 算式与代数式运算.....	23



2.3.2	惊奇	24
2.4	小结	25
2.5	本章习题	25
第 3 章	Python 数据类型	27
3.1	Python 简单数据类型	27
3.1.1	字符串 (str)	27
3.1.2	整数 (int)	30
3.1.3	浮点数 (float)	31
3.1.4	类型转换	31
3.2	字符串进阶	32
3.2.1	原始字符串	32
3.2.2	格式化字符串	33
3.2.3	中文字符串处理	33
3.3	标志符与赋值号	34
3.3.1	标志符	34
3.3.2	“=”	34
3.4	Python 结构数据类型	35
3.4.1	列表 (list)	35
3.4.2	元组 (tuple)	37
3.4.3	字典 (dict)	37
3.5	内置常量与逻辑运算符、比较运算符	39
3.5.1	常用内置常量	39
3.5.2	Python 中逻辑运算符	39
3.5.3	Python 中比较运算符	40
3.5.4	Python 中其他逻辑操作符	40
3.6	序列	41
3.6.1	序列切片	41
3.6.2	序列内置操作	42
3.7	小结	43
3.8	本章习题	43
第 4 章	控制语句执行流程	45
4.1	用 if 选择执行语句	45
4.1.1	if 基础	45
4.1.2	if 语句的嵌套	48
4.2	用 for 循环执行语句	50
4.2.1	for 基础	50
4.2.2	for 语句与 break 语句、continue 语句	50
4.2.3	for 语句与 range() 函数	52
4.2.4	for 语句与内置迭代函数	53
4.3	用 while 循环执行语句	54
4.3.1	while 基础	54
4.3.2	增量赋值运算符	55

4.4	推导或内涵 (list comprehension)	56
4.4.1	推导基础	56
4.4.2	推导进阶	56
4.5	小结	57
4.6	本章习题	57
第 5 章	自定义功能单元 (一)	59
5.1	使用函数	59
5.1.1	声明函数	59
5.1.2	调用函数	60
5.2	深入函数	61
5.2.1	默认值参数	61
5.2.2	参数传递	63
5.2.3	可变数量参数传递	63
5.2.4	拆解序列的函数调用	66
5.2.5	函数调用时参数的传递方法	66
5.3	变量的作用域	68
5.4	使用匿名函数 (lambda)	69
5.5	Python 常用内建函数	70
5.6	小结	71
5.7	本章习题	71
第 6 章	自定义功能单元 (二)	73
6.1	面向对象编程概述	73
6.1.1	万物皆对象	73
6.1.2	对象优越性	74
6.1.3	类和对象	74
6.2	定义和使用类	74
6.2.1	定义类	74
6.2.2	使用类	75
6.3	类的属性和方法	76
6.3.1	类的方法	76
6.3.2	类的属性	78
6.3.3	类成员方法与静态方法	80
6.4	类的继承	81
6.4.1	类的继承	81
6.4.2	多重继承	82
6.4.3	方法重载	84
6.5	小结	84
6.6	本章习题	84
第 7 章	错误、异常和程序调试	86
7.1	语法错误	86
7.2	异常的处理	87



7.2.1	异常处理的基本语法	87
7.2.2	Python 主要的内置异常及其处理	89
7.3	手工抛出异常	91
7.3.1	用 raise 手工抛出异常	91
7.3.2	assert 语句	92
7.3.3	自定义异常类	93
7.4	用 pdb 调试程序	94
7.4.1	调试语句块函数	94
7.4.2	调试函数	95
7.5	测试程序	96
7.5.1	用 testmod 函数测试	96
7.5.2	用 testfile 函数测试	97
7.6	小结	98
7.7	本章习题	98

第二篇 Python 编程高阶

第 8 章	复杂程序组织	100
8.1	模块	100
8.1.1	模块概述	100
8.1.2	自己编写模块	101
8.1.3	模块位置	102
8.1.4	__pycache__ 目录	103
8.1.5	具有独立运行能力的模块	103
8.2	包	104
8.2.1	包概述	104
8.2.2	包详解	105
8.3	Python 常用标准库简介	106
8.3.1	数学类模块	106
8.3.2	日期与时间类	107
8.4	小结	107
8.5	本章习题	107
第 9 章	迭代器、生成器与装饰器	109
9.1	迭代器	109
9.1.1	迭代器概述	109
9.1.2	自定义迭代器	110
9.1.3	内置迭代器工具	110
9.2	生成器	113
9.2.1	生成器创建	113
9.2.2	深入生成器	114
9.2.3	生成器与协程	115
9.3	装饰器	116

9.3.1	装饰器概述	116
9.3.2	装饰函数	116
9.3.3	装饰类	117
9.4	小结	118
9.5	本章习题	119
第 10 章	Python 进阶话题	120
10.1	函数与命名空间	120
10.2	闭包及其应用	121
10.2.1	闭包概述	121
10.2.2	闭包与延迟求值	122
10.2.3	闭包与泛型函数	122
10.3	上下文管理器	123
10.4	用字符串操作对象属性	125
10.5	用字典构造分支程序	126
10.6	重载类的特殊方法	127
10.7	鸭子类型 (duck typing) 与多态	128
10.8	小结	129
10.9	本章习题	129
第 11 章	文件与文件系统	131
11.1	文件操作基础	131
11.1.1	open()函数	131
11.1.2	用 fileinput 操作文件	133
11.2	常用文件和目录操作	134
11.2.1	获得当前路径	134
11.2.2	获得目录中的内容	134
11.2.3	创建目录	135
11.2.4	删除目录	135
11.2.5	判断是否是目录	135
11.2.6	判断是否为文件	135
11.2.7	遍历某目录下的所有文件和目录	136
11.2.8	由文件名批量获取姓名和考号	136
11.2.9	批量文件重命名	137
11.3	编译为可执行文件	138
11.3.1	用 py2exe 生成可执行程序	138
11.3.2	用 cx_freeze 生成可执行文件	139
11.4	小结	141
11.5	本章习题	141
第 12 章	基于 tkinter 的 GUI 编程	142
12.1	GUI 概述	142
12.1.1	GUI 是什么	142
12.1.2	Python 编写 GUI 程序库	142



12.2	tkinter 图形化库简介.....	143
12.2.1	创建 GUI 程序第一步.....	143
12.2.2	创建 GUI 程序第二步.....	144
12.3	tkinter 组件.....	145
12.3.1	组件分类.....	145
12.3.2	布局组件.....	145
12.4	常用 tkinter 组件.....	146
12.4.1	按钮.....	146
12.4.2	文本框.....	148
12.4.3	标签.....	149
12.4.4	菜单.....	150
12.4.5	单选框和复选框.....	152
12.4.6	绘制图形.....	154
12.5	响应操作事件.....	156
12.5.1	事件基础.....	156
12.5.2	响应事件.....	158
12.6	对话框.....	160
12.6.1	标准对话框.....	160
12.6.2	自定义对话框.....	166
12.7	小结.....	167
12.8	本章习题.....	167
第 13 章	正则表达式.....	169
13.1	正则表达式基础.....	169
13.1.1	正则表达式概述.....	169
13.1.2	正则表达式基本元字符.....	169
13.1.3	常用正则表达式.....	171
13.2	re 模块.....	172
13.2.1	正则匹配搜索函数.....	172
13.2.2	sub()与 subn()函数.....	173
13.2.3	split()函数.....	174
13.2.4	正则表达式对象.....	174
13.3	分组匹配与匹配对象使用.....	178
13.3.1	分组基础.....	178
13.3.2	分组扩展.....	178
13.3.3	匹配对象与组的使用.....	179
13.3.4	匹配对象与索引使用.....	180
13.4	正则表达式应用示例.....	181
13.5	小结.....	183
13.6	本章习题.....	183
第 14 章	网络编程.....	184
14.1	网络编程基础.....	184
14.1.1	什么是网络.....	184

14.1.2	网络协议	184
14.1.3	地址与端口	185
14.2	套接字的使用	186
14.2.1	用 socket 建立服务器端程序	186
14.2.2	用 socket 建立客户端程序	187
14.2.3	用 socket 建立基于 UDP 协议的服务器与客户端程序	188
14.2.4	用 socketserver 模块建立服务器	190
14.3	urllib 与 http 包使用	191
14.3.1	urllib 和 http 包简介	191
14.3.2	用 urllib 和 http 包访问网站	194
14.4	用 poplib 与 smtplib 库收发邮件	195
14.4.1	用 poplib 检查邮件	195
14.4.2	用 smtplib 发送邮件	197
14.5	用 ftplib 访问 FTP 服务	199
14.5.1	ftplib 模块简介	199
14.5.2	使用 Python 访问 FTP	201
14.6	小结	203
14.7	本章习题	203
第 15 章	线程和进程	204
15.1	线程	204
15.1.1	用 threading.Thread 直接在线程中运行函数	204
15.1.2	通过继承 threading.Thread 类来创建线程	205
15.1.3	线程类 Thread 使用	205
15.2	进程	209
15.2.1	进程基础	209
15.2.2	用 Popen 类创建进程	210
15.3	小结	212
15.4	本章习题	212
第 16 章	数据库编程	213
16.1	Python 数据库应用程序接口	213
16.1.1	数据库应用程序接口概述	213
16.1.2	数据库游标的使用	214
16.2	Python 操作 SQLite3 数据库	214
16.2.1	SQLite3 数据库简介	214
16.2.2	SQLite3 数据库操作实例	215
16.3	Python 操作 MariaDB 数据库	217
16.3.1	MariaDB 数据库简介	218
16.3.2	建立 MariaDB 数据库操作环境	218
16.3.3	MariaDB 数据库操作实例	220
16.4	Python 操作 MongoDB 数据库	222
16.4.1	MongoDB 数据库简介	222
16.4.2	建立 MongoDB 数据库操作环境	222



16.4.3	MongoDB 数据库基础.....	223
16.4.4	MongoDB 数据库操作实例.....	226
16.4.5	用对象关系映射 (ORM) 工具操作 MongoDB 数据库.....	228
16.5	小结.....	231
16.6	本章习题.....	231
第 17 章	Web 网站编程.....	232
17.1	Web 网站编程概述.....	232
17.2	Flask Web 框架及其应用.....	233
17.2.1	Flask Web 框架简介.....	233
17.2.2	Flask Web 框架初识.....	233
17.2.3	URL 装饰器与 URL 参数传递.....	235
17.2.4	GET 与 POST 请求的参数传递.....	237
17.2.5	使用 cookie 与 session 跟踪客户.....	239
17.2.6	使用静态文件资源与页面文件.....	241
17.2.7	接收上传文件.....	243
17.2.8	Flask 框架中使用数据库.....	244
17.3	Tornado Web 框架及其应用.....	247
17.3.1	Tornado 框架简介.....	247
17.3.2	Tornado 框架初识.....	247
17.3.3	请求参数的获取.....	249
17.3.4	用 cookie 与安全 cookie 跟踪客户.....	251
17.3.5	URL 转向与静态文件资源.....	252
17.3.6	Tornado Web 框架应用举例.....	254
17.4	小结.....	259
17.5	本章习题.....	259
第 18 章	数据结构基础.....	261
18.1	表、栈和队列.....	261
18.1.1	用列表来创建表.....	261
18.1.2	自定义栈数据结构.....	262
18.1.3	实现队列功能.....	264
18.2	树和图.....	265
18.2.1	用列表构建树.....	265
18.2.2	实现二叉树类与遍历二叉树.....	266
18.2.3	用字典构建与搜索图.....	269
18.3	查找与排序.....	271
18.3.1	实现二分查找.....	271
18.3.2	用二叉树排序.....	273
18.4	小结.....	275
18.5	本章习题.....	275
第 19 章	用 Pillow 库处理图片.....	276
19.1	第三方 Pillow 库概述.....	276

19.1.1	安装第三方 Pillow 库	276
19.1.2	Pillow 库简介	276
19.1.3	Pillow 库处理图像基础	277
19.1.4	Image 模块中函数的使用	278
19.1.5	Image 模块中 Image 类的使用	281
19.1.6	使用 ImageChops 模块进行图片合成	286
19.1.7	使用 ImageEnhance 模块增强图像效果	289
19.1.8	使用 ImageFilter 模块的滤镜	290
19.1.9	使用 ImageDraw 模块画图	291
19.2	使用 Pillow 库处理图片举例	292
19.2.1	图片格式转换	292
19.2.2	批量生成缩略图	294
19.2.3	为图片添加 Logo	297
19.3	小结	301
19.4	本章习题	302

第三篇 Python 编程实战

第 20 章	案例 1 做一个 Windows 上的 360 工具	303
20.1	案例背景	303
20.2	从创建图形化界面开始	304
20.2.1	创建基本图形化工作界面	304
20.2.2	响应菜单事件	306
20.3	清理垃圾文件	308
20.3.1	迭代目录	308
20.3.2	扫描垃圾文件	309
20.3.3	多线程加速	311
20.3.4	扫描所有磁盘	312
20.3.5	删除垃圾文件	314
20.4	搜索文件	316
20.4.1	搜索超大文件	316
20.4.2	按名称搜索文件	317
20.5	小结	318
第 21 章	案例 2 Python 搞定大数据	320
21.1	案例背景	320
21.1.1	大数据处理方式概述	320
21.1.2	处理日志文件	321
21.1.3	要实现的案例目标	322
21.2	分割日志文件	322
21.3	用 Map 函数处理小文件	324
21.4	用 Reduce 函数归集数据	326
21.5	小结	327