

第2版



Python 高效开发实战

Django、Tornado、  
Flask、Twisted

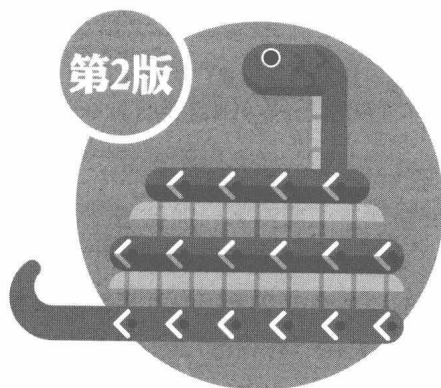
刘长龙 / 著



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



Python 高效开发实战

**Django、Tornado、  
Flask、Twisted**

刘长龙 / 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

也许你听说过全栈工程师，他们善于设计系统架构，精通数据库建模、通用网络协议、后端并发处理、前端界面设计，在学术研究或工程项目上能独当一面。通过对 Python 3 及相关 Web 框架的学习和实践，你就可以成为这样的全能型人才。

本书分为 3 篇：上篇是 Python 基础，带领初学者实践 Python 开发环境，掌握基本语法，同时对网络协议、Web 客户端技术、数据库建模编程等网络编程基础进行深入浅出的学习；中篇是 Python 框架，学习当前最流行的 Python Web 框架，即 Django、Tornado、Flask 和 Twisted，达到对各种 Python 网络技术融会贯通的目的；下篇是 Python 框架实战，分别对 4 种框架进行项目实践，利用其各自的特点开发适用于不同场景的网络程序。

本书内容精练、重点突出、实例丰富、讲解通俗，是广大网络应用设计和开发人员不可多得的一本参考书。本书非常适合大中专院校师生学习和阅读，也可作为计算机培训机构的教材。

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

Python 高效开发实战：Django、Tornado、Flask、Twisted / 刘长龙著. —2 版. —北京：电子工业出版社，2019.1

ISBN 978-7-121-35506-6

I. ①P… II. ①刘… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.561

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 252490 号

责任编辑：汪达文

印 刷：北京京科印刷有限公司

装 订：北京京科印刷有限公司

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：787×980 1/16 印张：32.25 字数：710 千字

版 次：2016 年 10 月第 1 版

2019 年 1 月第 2 版

印 次：2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价：99.00 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式：(010) 51260888-819, [faq@phei.com.cn](mailto:faq@phei.com.cn)。

# 前 言

有些人想学 Python，却不知如何下手；有些人已经学会 Python 的基本语法，却不知如何使用 Python 进行网站设计和开发；有些人实践过个别 Python 网络框架，却因为 Python 框架过多而无法融会贯通。本书就是为他们准备的一本指南。正所谓知识来源于实践，本书严格遵守这一原则，对每个知识点都进行了示例分析，并在 Python 框架实战篇精选了 4 个不同应用场景的网络项目，帮助读者真正掌握和运用 Python 3 及其相关框架。

## 改版说明

相较于第 1 版，本版有如下改进。

(1) 基于 Python 3.7 版本。

(2) 四大框架的版本更新。

- Django 修订为基于 Python 3 的 Django 2。
- Tornado 修订为基于 Python 3 的 Tornado 5。
- Flask 修订为基于 Python 3 的 Flask 1.0.2。
- Twisted 修订为基于 Python 3 的 Twisted 18。

(3) 根据第 1 版的读者反馈，修订了一些印刷错误和描述有歧义的地方。

(4) 书中对 Python 2 与 Python 3 的关联与不同都做了说明，零基础的读者阅读后可以同时具备这两种 Python 版本的编程能力和代码阅读能力。

(5) 对描述中的一些语法相关的单词，规范了英文大小写，与代码中的大小写保持一致。

## 为什么要读这本书

如果你不知道本书能否帮到你，或者你不知道是否要选择本书，那么请先想想在平时的学习或工作中是否遇到过下列问题：

- 有一个很好的设计网站的想法，想用 Python 实现却无从下手；
- 刚学习了编程语言的 if、for、while 等各种语法，却不知道利用编程语言到底能做什么；
- 精通 C、C++ 等后台编程语言，却跟不上互联网蓬勃发展的新技术；
- 学了美工画图、网页设计，却不懂数据库和网站搭建；
- 觉得 Django、Tornado、Flask、Twisted 框架的在线资料过于晦涩难懂；
- 知道各种 Python Web 框架，却不知道自己的项目适合哪一种；
- 学过 W3CSchool 中的 Python 课程，却不知道如何使用框架提高开发效率；
- 会开发网站程序，却不知道如何集成 Nginx 等 Web 服务器；
- 听说过 SSL，让自己的网站支持 HTTPS/SSL 却力不从心；
- 学过网络编程，却还是不知道 IPv6 和 IPv4 的区别；
- 会网络数据库开发，却分不清楚 PostgreSQL、SQLite、Oracle、MySQL、SQL Server 的区别；
- 不知道网络流量大的网站使用什么框架开发最好。

如果其中有些是你困惑的，那么本书也许能帮到你；如果通过学习本书能帮你解决实际问题，那么笔者也就实现了写作本书的目标。

## 本书的编写特点

### 1. 零基础要求

在学习本书之前不需要具备任何计算机专业背景，任何有志于 Python 及 Web 站点设计的读者都能利用本书从头学起。本书在基础和实践部分都有大量实例，代码精练，紧扣所讲要点，以加深读者的印象；同时结合笔者多年使用 Python 语言的开发经验，阐述了很多代码编写技巧，读者可将代码复制到自己的机器上进行实践和演练。

### 2. 合理的章节安排

本书首先讲解了 Python 编程语言基础、网络和数据库基础、前端页面基础等，然后详细讲解了 Django、Tornado、Flask、Twisted 这四大主流的 Python Web 开发框架，最后通过项目实

践帮助读者综合运用之前学到的知识。

### 3. 最新的框架版本

主流 Python Web 框架都是开源软件，并且仍随着计算机软硬件的进步不断发展，所以使用 Python 框架的开发者必须紧跟最新的框架版本！本书讲解的 4 个 Web 框架都使用基于 Python 3 的最新版本，读者能马上将其运用在当前开发环境中。这是一本内容新颖、全面的 Python Web 框架应用实战教材。

### 4. 内容全面

本书使得 Python 开发者不再局限于某个 Web 框架，一起学习这些框架有助于在学习的过程中举一反三。读者学完本书可以成为 Python Web 编程方面的集大成者，对不同网络应用场景的设计和开发都能做到得心应手。

### 5. 中小示例、项目案例，一个都不能少

根据笔者多年的项目经验，本书将典型的示例与知识点加以整合，让读者对每章的知识点都能整体把握。最后 4 章介绍的项目案例不仅可以让读者在实际应用中更加熟练地掌握前面讲到的知识点，而且能让读者了解前端开发中由轮廓到细节的完整实现流程。

本书以 Python Web 实战为主，所有代码均通过了上机调试，力求让读者学得懂、练得会。

## 本书的内容安排

本书共 3 篇 13 章，内容覆盖编程基础、Web 框架详解及开发实战。

### 上篇（第 1~4 章）打好 Python 基础

系统学习 Python 编程语言，并且掌握进行网络开发必备的网络基础、数据库设计、HTML、CSS、JavaScript 等知识。本篇不仅适合新手学习，而且对有经验的开发者同样适用。

### 中篇（第 5~9 章）详解主流 Python Web 框架

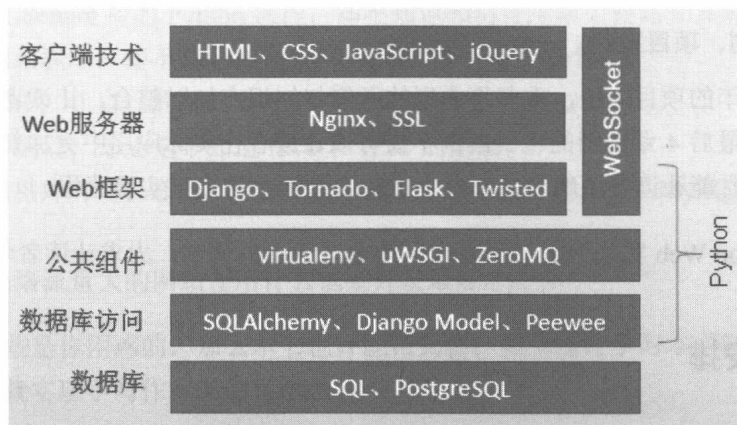
详细讲述 Django、Tornado、Flask、Twisted 四大主流 Python Web 框架，在其中穿插学习 Python 虚环境、Nginx 服务器、SQLAlchemy、HTML 模板、HTML 5、WebSocket 等通用组件和技术。站在框架这个巨人的肩膀上，我们不仅可以提高开发效率，而且可以实现多人协同、风格统一。

## 下篇 (第 10~13 章) 实战项目

分别用四大主流框架开发不同类型的网站项目应用,模拟场景覆盖社交网站、聊天室、信息管理系统、物联网消息网关等各个方面,在其中还加入了 JavaScript、CSS、jQuery、Bootstrap 等前端关键技术的应用,使得读者通过深入浅出的学习和实践成为全能开发者。

笔者按照自身近 20 年的学习和开发经验编排了本书的章节顺序,因此推荐按顺序从第 1 章学习到第 13 章,尤其不能遗漏 Python 基础篇的内容。时间特别紧迫或者只想精通个别 Python Web 框架的读者,可以在阅读 Python 基础篇后直接阅读所需框架在其他两篇中的相应部分内容。

## 本书知识点图



## 本书的目标读者

- Python 编程技术爱好者。
- Django、Tornado、Flask、Twisted 项目参与者。
- 网站设计人员。
- 网站开发人员。
- Web 前端开发入门者。
- 想由网页设计拓展为后台开发的设计者。
- 由单机软件开发转向 Web 开发的技术人员。
- 全栈开发人员。

- 大中专院校的学生及各种 IT 培训学校的学生。
- 希望自己动手设计站点原型的需求分析人员。

## 编者推荐

本书的写作目的是确保读者能运用一些工具、框架、已有代码来提高开发效率、节约人力成本，确保读者能活学活用本书所讲解的内容。通过阅读本书，读者能知道如何设计一个网站、如何选择 Python Web 框架，以及如何使用框架快速开发应用。全书包含大量的实战案例和开发技巧，总结了使用 Python 进行 Web 开发时的优秀实践（Django、Tornado、Flask、Twisted、SQLAlchemy、Nginx、JavaScript、jQuery），讨论了各种实际问题的解决方案，是目前市场上全面介绍 Python Web 开发的书籍。

## 致谢

笔者要把本书献给笔者的父母、岳父母、妻子和孩子，感谢他们一直鼓励笔者，没有他们的支持，笔者无法做到这一切；还要感谢笔者的朋友和同事，感谢他们不断地鼓励和帮助笔者。笔者非常幸运，能够和这些聪明、努力的人一起工作和交流。

## 读者服务

轻松注册成为博文视点社区用户（[www.broadview.com.cn](http://www.broadview.com.cn)），扫码直达本书页面。

- **下载资源：**本书如提供示例代码及资源文件，均可在 [下载资源](#) 处下载。
- **提交勘误：**您对书中内容的修改意见可在 [提交勘误](#) 处提交，若被采纳，将获赠博文视点社区积分（在您购买电子书时，积分可用来抵扣相应金额）。
- **交流互动：**在页面下方 [读者评论](#) 处留下您的疑问或观点，与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口：<http://www.broadview.com.cn/35506>





# 目 录

## 上篇 Python 基础

第 1 章 Python 基础知识	2
1.1 Python 综述	3
1.1.1 了解 Python 的特性及版本	3
1.1.2 安装 Python	5
1.1.3 使用 Python 原生编辑器	8
1.1.4 使用 Eclipse 开发环境	9
1.1.5 Python 编程入门——解决“斐波那契数列”问题	14
1.2 数据类型	17
1.2.1 Number 类型	17
1.2.2 Sequence 类型簇	21
1.2.3 string 与 bytes	23
1.2.4 tuple 类型	30
1.2.5 list 类型	31
1.2.6 set 类型	32
1.2.7 dict 类型	35
1.3 流程控制	37
1.3.1 程序块与作用域	37
1.3.2 判断语句	38
1.3.3 循环语句	40
1.3.4 语句嵌套	42
1.4 函数	43
1.4.1 定义与使用	43
1.4.2 变长参数	45
1.4.3 匿名函数	47

1.5	异常	49
1.5.1	处理异常	49
1.5.2	自定义异常	51
1.6	面向对象编程	52
1.6.1	什么是面向对象	52
1.6.2	类和对象	54
1.6.3	继承	61
1.7	本章总结	64
<b>第 2 章</b>	<b>Web 编程之网络基础</b>	<b>65</b>
2.1	TCP/IP 网络	66
2.1.1	计算机网络综述	66
2.1.2	TCP 和 UDP	70
2.1.3	C/S 及 B/S 架构	73
2.2	HTTP	74
2.2.1	HTTP 流程	75
2.2.2	HTTP 消息结构	76
2.2.3	HTTP 请求方法	80
2.2.4	基于 HTTP 的网站开发	80
2.3	Socket 编程	82
2.3.1	Socket 基础	82
2.3.2	实战演练: Socket TCP 原语	83
2.3.3	实战演练: Socket UDP 原语	87
2.4	本章总结	88
<b>第 3 章</b>	<b>客户端的编程技术</b>	<b>89</b>
3.1	HTML	90
3.1.1	HTML 介绍	90
3.1.2	HTML 基本标签	93
3.1.3	HTML 表单	99
3.2	CSS	102
3.2.1	样式声明方式	103
3.2.2	CSS 语法	104
3.2.3	基于 CSS+DIV 的页面布局	106
3.3	JavaScript	108
3.3.1	在 HTML 中嵌入 JavaScript	108

3.3.2	JavaScript 的基本语法	109
3.3.3	DOM 及其读写	115
3.3.4	window 对象	118
3.3.5	HTML 事件处理	121
3.4	jQuery	124
3.4.1	使用 jQuery	124
3.4.2	选择器	125
3.4.3	行为	126
3.5	本章总结	130
<b>第 4 章</b>	<b>数据库及 ORM</b>	<b>131</b>
4.1	数据库概念	131
4.1.1	Web 开发中的数据库	132
4.1.2	关系数据库建模	134
4.2	关系数据库编程	137
4.2.1	常用 SQL 语句	137
4.2.2	实战演练：在 Python 中应用 SQL	143
4.3	ORM 编程	145
4.3.1	ORM 理论基础	145
4.3.2	Python ORM 库介绍	147
4.3.3	实战演练：Peewee 库编程	148
4.4	本章总结	151

## 中篇 Python 框架

<b>第 5 章</b>	<b>Python 网络框架纵览</b>	<b>154</b>
5.1	网络框架综述	155
5.1.1	网络框架及 MVC 架构	155
5.1.2	4 种 Python 网络框架：Django、Tornado、Flask、Twisted	156
5.2	开发环境准备	157
5.2.1	easy_install 与 pip 的使用	157
5.2.2	使用 Python 虚环境 virtualenv	159
5.3	Web 服务器	161
5.3.1	实战演练 1：WSGI 接口	161
5.3.2	实战演练 2：Linux+Nginx+uWSGI 配置	162
5.3.3	实战演练 3：建立安全的 HTTPS 网站	168

5.4	本章总结	170
<b>第 6 章</b>	<b>企业级开发框架——Django</b>	<b>171</b>
6.1	Django 综述	172
6.1.1	Django 的特点及结构	172
6.1.2	安装 Django 2	173
6.2	实战演练：开发 Django 站点	173
6.2.1	建立项目	173
6.2.2	建立应用	174
6.2.3	基本视图	175
6.2.4	内置 Web 服务器	177
6.2.5	模型类	178
6.2.6	表单视图	181
6.2.7	使用管理界面	184
6.3	Django 模型层	186
6.3.1	基本操作	186
6.3.2	关系操作	194
6.3.3	面向对象 ORM	198
6.4	Django 视图层	201
6.4.1	URL 映射	201
6.4.2	视图函数	207
6.4.3	模板语法	209
6.5	使用 Django 表单	215
6.5.1	表单绑定状态	215
6.5.2	表单数据验证	215
6.5.3	检查变更字段	218
6.6	个性化管理员站点	219
6.6.1	模型	219
6.6.2	模板	221
6.6.3	站点	223
6.7	本章总结	225
<b>第 7 章</b>	<b>高并发处理框架——Tornado</b>	<b>226</b>
7.1	Tornado 概述	227
7.1.1	Tornado 介绍	227
7.1.2	安装 Tornado	228

7.2	异步及协程基础	228
7.2.1	同步与异步 I/O	228
7.2.2	可迭代 (Iterable) 与迭代器 (Iterator)	229
7.2.3	用 yield 定义生成器 (Generator)	231
7.2.4	协程	233
7.3	实战演练: 开发 Tornado 网站	237
7.3.1	网站结构	237
7.3.2	路由解析	238
7.3.3	RequestHandler	240
7.3.4	异步化及协程化	245
7.4	用户身份验证框架	247
7.4.1	安全 Cookie 机制	247
7.4.2	用户身份认证	249
7.4.3	防止跨站攻击	251
7.5	HTML 5 WebSocket 概念及应用	253
7.5.1	WebSocket 概念	253
7.5.2	服务端编程	256
7.5.3	客户端编程	259
7.6	Tornado 网站部署	261
7.6.1	调试模式	261
7.6.2	静态文件	263
7.6.3	运营期配置	265
7.7	本章总结	267
<b>第 8 章</b>	<b>支持快速建站的框架——Flask</b>	<b>268</b>
8.1	Flask 综述	269
8.1.1	Flask 的特点	269
8.1.2	安装 Flask、SQLAlchemy 和 WTForm	270
8.2	实战演练: 开发 Flask 站点	271
8.2.1	Hello World 程序	272
8.2.2	模板渲染	273
8.2.3	重定向和错误处理	275
8.3	路由详解	276
8.3.1	带变量的路由	276
8.3.2	HTTP 方法绑定	278

8.3.3	路由地址反向生成	279
8.4	使用 Context 上下文	281
8.4.1	会话上下文	281
8.4.2	应用全局对象	282
8.4.3	请求上下文	284
8.4.4	回调接入点	286
8.5	Jinja2 模板编程	288
8.5.1	Jinja2 语法	288
8.5.2	使用过滤器	290
8.5.3	流程控制	293
8.5.4	模板继承	296
8.6	SQLAlchemy 数据库编程	298
8.6.1	SQLAlchemy 入门	299
8.6.2	主流数据库的连接方式	303
8.6.3	查询条件设置	303
8.6.4	关系操作	306
8.6.5	级联	310
8.7	WTForm 表单编程	316
8.7.1	定义表单	317
8.7.2	显示表单	318
8.7.3	获取表单数据	319
8.8	本章总结	321
<b>第 9 章</b>	<b>底层自定义协议网络框架——Twisted</b>	<b>322</b>
9.1	Twisted 综述	323
9.1.1	框架概况	323
9.1.2	安装 Twisted 及周边组件	323
9.2	实战演练：开发 TCP 广播系统	325
9.2.1	广播服务器	325
9.2.2	广播客户端	327
9.3	UDP 编程技术	330
9.3.1	实战演练 1：普通 UDP	330
9.3.2	实战演练 2：Connected UDP	333
9.3.3	实战演练 3：组播技术	335

9.4 Twisted 高级话题	337
9.4.1 延迟调用	337
9.4.2 使用多线程	343
9.4.3 安全信道	345
9.5 本章总结	348

## 下篇 Python 框架实战

第 10 章 实战 1: 用 Django+PostgreSQL 开发移动 Twitter	352
10.1 项目概览	353
10.1.1 项目来源 (GitHub)	353
10.1.2 安装 PostgreSQL 数据库并配置 Python 环境	354
10.1.3 项目结构	356
10.2 页面框架设计	358
10.2.1 基模板文件	359
10.2.2 手机大小自适应 (jQuery 技术)	361
10.2.3 文本国际化	362
10.2.4 网站页面一览	365
10.3 用户注册及登录	366
10.3.1 页面设计	366
10.3.2 模型层	368
10.3.3 视图设计	369
10.4 手机消息的发布和浏览	374
10.4.1 页面设计	374
10.4.2 模型层	379
10.4.3 视图设计	380
10.5 社交朋友圈	383
10.5.1 页面设计	383
10.5.2 模型层	385
10.5.3 视图设计	386
10.6 个人资料配置	389
10.6.1 页面设计	390
10.6.2 图片上传 (第三方库 PIL)	391
10.7 Web 管理站点	395
10.7.1 定义可管理对象	395
10.7.2 配置管理员	396

10.7.3 使用管理站点	396
10.8 本章总结	398
<b>第 11 章 实战 2: 用 Tornado+jQuery 开发 WebSocket 聊天室</b>	<b>399</b>
11.1 聊天室概览	400
11.1.1 项目介绍	400
11.1.2 安装和代码结构	401
11.2 消息通信	402
11.2.1 建立网站	402
11.2.2 WebSocket 服务器	405
11.2.3 WebSocket 客户端	406
11.3 聊天功能	409
11.3.1 昵称	409
11.3.2 消息来源	411
11.3.3 历史消息缓存	413
11.4 用户面板	414
11.4.1 用 CSS 定义用户列表	414
11.4.2 服务器通知	416
11.4.3 响应服务器动态通知 (jQuery 动态编程)	417
11.5 本章总结	418
<b>第 12 章 实战 3: 用 Flask+Bootstrap+Restful 开发学校管理系统</b>	<b>419</b>
12.1 系统概览	420
12.1.1 项目来源及功能	420
12.1.2 项目安装	421
12.1.3 代码结构	424
12.2 数据模型设计	425
12.2.1 E-R 图设计	426
12.2.2 SQLAlchemy 建模	428
12.3 响应式页面框架设计	434
12.3.1 基模板组件引用	434
12.3.2 响应式导航	437
12.4 新建学校	440
12.4.1 WTForm 表单	440
12.4.2 视图及文件上传	442
12.4.3 响应式布局	443



12.5	学校管理	446
12.5.1	查询视图	446
12.5.2	分页模板	449
12.6	Restful 接口	451
12.6.1	Restful 概念	451
12.6.2	Restless 插件	452
12.6.3	开发 Restful 接口	456
12.7	本章总结	461
第 13 章 实战 4: 用 Twisted+SQLAlchemy+ ZeroMQ 开发跨平台物联网消息网关		462
13.1	项目概况	463
13.1.1	功能定义	463
13.1.2	安装和测试	464
13.1.3	项目结构	467
13.2	项目设计	469
13.2.1	SQLAlchemy 建模	469
13.2.2	TCP 接口设计	473
13.3	通信引擎	476
13.3.1	跨平台安全端口	476
13.3.2	管理连接	478
13.3.3	收发数据	479
13.3.4	TCP 流式分包	482
13.3.5	异步执行	484
13.4	协议编程	486
13.4.1	执行命令	486
13.4.2	struct 解析字节流	489
13.4.3	序列号生成	490
13.4.4	连接保持	491
13.4.5	发送 Response	492
13.4.6	错误机制	494
13.5	ZeroMQ 集群	496
13.5.1	内部接口设计	496
13.5.2	PUB/SUB 通信模型编程	498
13.6	本章总结	499