

从Flask框架的基础知识讲起，逐步深入到Flask Web应用开发
详解Flask+SQLAlchemy服务端开发及Jinja 2和Bootstrap前端开发
116个实例、28个编程练习题、1个综合项目实战案例

Python Flask

Web开发入门与项目实战

钱游◎编著



- **由浅入深**：从基本的环境配置讲起，层层深入到实际项目案例开发
- **实例丰富**：提供了116个实例和28个编程练习题带领读者上手实践
- **涵盖广泛**：涵盖Jinja 2、视图操作、数据库访问、Memcached缓存及Bootstrap等众多内容
- **注重实战**：详细介绍了一个完整的新闻系统网站开发的整个过程



机械工业出版社
China Machine Press

Python Flask

Web开发入门与项目实战

钱游◎编著



Flask



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Python Flask Web开发入门与项目实战 / 钱游编著. —北京: 机械工业出版社, 2019.7

ISBN 978-7-111-63088-3

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

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第129767号

本书从Flask框架的基础知识讲起, 逐步深入到使用Flask进行Web应用开发实战。其中, 重点介绍了使用Flask+SQLAlchemy进行服务端开发, 以及使用Jinja 2模板引擎和Bootstrap进行前端页面开发的方法, 不但可以让读者系统地学习用Python微型框架开发Web应用的相关知识, 而且还能对Web开发中基于角色访问权限控制的方法等相关知识有更为深入的理解。本书提供了大量的实战案例引导读者由浅入深地学习Flask Web应用开发, 可以让读者的开发水平有质的提升。

本书共16章, 分为3篇。第1篇为Flask基础知识, 介绍了Flask开发的环境部署及入门知识, 内容涵盖了Flask程序的基本结构、Jinja 2模板、Web表单、SQLAlchemy管理数据库、装饰器的定义和使用、Memcached缓存技术等; 第2篇为CMS新闻系统开发, 介绍了数据库设计、数据库迁移、无限级分类的实现、登录日志、角色的访问权限控制等内容; 第3篇为网站上线准备及部署, 介绍了Web程序上线部署前必须要进行的单元测试、性能优化和环境部署等内容。

本书内容通俗易懂, 案例丰富, 实用性强, 特别适合Python Web开发的入门读者和进阶读者学习, 也适合PHP程序员和Java程序员等其他Web开发爱好者阅读。另外, 本书可以作为相关培训机构的教材用书。

Python Flask Web 开发入门与项目实战

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 欧振旭 李华君

责任校对: 姚志娟

印刷: 中国电影出版社印刷厂

版次: 2019年7月第1版第1次印刷

开本: 186mm × 240mm 1/16

印张: 23.25

书号: ISBN 978-7-111-63088-3

定价: 99.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

Flask 诞生于 2010 年，是 Armin ronacher 用 Python 语言基于 Werkzeug 工具箱编写的轻量级 Web 开发框架。时至今日，使用 Flask 开发 Web 等应用程序的人越来越多，使用 Flask 微框架也越来越流行。

目前，Python 的就业前景还是非常好的。国内 Python 人才需求呈大规模上升，薪资水平也水涨船高。在 Linux 运维、Python Web 网站工程师、Python 自动化测试、数据分析和人工智能等诸多领域，对 Python 人才的需求非常旺盛。目前，业内几乎所有大中型互联网企业都在使用 Python，如 Youtube、Dropbox、BT、Quora（类似于中国的知乎）、豆瓣、知乎、Google、Yahoo、Facebook、NASA、百度、腾讯、汽车之家和美团等。很多知名企业的网站，诸如豆瓣、知乎和拉勾网等都是用 Python 语言开发的。熟练掌握 Python 语言与 Python 框架 Flask，入职名企妥妥的。

Flask 的优势

Web 网站发展至今，特别是服务器端，涉及的知识非常广泛，这对程序员的要求会越来越高。如果采用成熟、稳健的框架，那么一些诸如安全性、数据流控制等类型的基础性工作都可以让框架来处理，而程序开发人员则可以把更多的精力放在具体业务逻辑功能的实现和优化上。

使用 Flask 框架的优势有以下几点：

- 可以大大降低开发难度，提高开发效率，让快速、高效的 Web 开发成为可能。
- 可以带来系统稳定性和可扩展性的提升。Flask 自由、灵活、可扩展性强、第三方库的选择面广，用第三方库可以实现自己想要的功能，而且很多第三方库还可以定制与裁减。
- 对于初学者来说简单易学，入门门槛很低，即便没有多少 Web 开发经验，也能很快做出网站，大大节约了初学者的学习成本。

综上所述，Flask 是一个用 Python 语言编写的 Web 微框架，可以让开发人员快速开发各种 Web 应用。

笔者在长期的 Flask 框架使用过程中有切身体会：使用该框架进行 Web 开发，的确省时、省事、省力。比如表单数据的校验、CSRF 攻击与防御等提供了相应模块，直接拿过

来就可以使用。默认情况下，Flask 不包含数据库抽象层和表单验证等功能。然而 Flask 支持用扩展来给应用添加这些功能，就如同是用 Flask 实现的一样。众多的扩展提供了数据库集成、表单验证、上传处理和各种各样的开放认证技术等功能。为了把这些心得体会分享给广大的 Web 开发人员，笔者编写了本书。本书主要介绍了如何基于 Python 的微框架 Flask 进行 Web 开发，内容安排从易到难，讲解由浅入深、循序渐进，可以帮助读者快速掌握 Flask Web 开发的大部分常用技术点。

本书特色

- **由浅入深**：本书从基本的开发环境配置讲起，层层深入到实际项目案例开发，切实为读者朋友提供了高效学习 Flask 框架的好方法。
- **内容全面**：本书涵盖 Flask 开发的方方面面，包括 Jinja 2、视图操作、数据库访问、Memcached 缓存和 Bootstrap 等众多内容。
- **实例众多**：本书注重“讲练”结合，讲解的实例多达 116 个，还提供了 28 个配套编程练习题，让读者朋友可以通过大量的动手实践迅速掌握 Flask 开发。
- **注重实战**：本书第 2、3 篇结合新闻系统网站开发，将一个完整的动态网站项目划分为典型的工作任务，让读者在完成工作任务的过程中学习新技术和新技能。

本书内容

第1篇 Flask基础知识（第1~8章）

本篇主要介绍了 Flask 开发环境的部署与配置，并重点介绍了 Flask 开发所需要掌握的基础知识，涵盖 Flask 程序基本结构、Jinja 2 模板引擎、高级视图、Flask 数据交互、数据库访问和 Memcached 缓存系统等内容。

第2篇 CMS新闻系统开发（第9~14章）

本篇主要介绍了 CMS 系统后台管理员登录实现、CMS 系统后台文章模块基本功能实现、CMS 后台基本评论及登录日志等功能实现、基于角色的访问控制功能实现、CMS 网站前台功能实现和 CMS 系统代码优化等相关内容，涉及数据库设计、数据库迁移、无限级分类、登录日志、角色访问权限控制等相关知识点。

第3篇 网站上线准备（第15、16章）

本篇主要介绍了 Web 程序上线部署前必须要进行的单元测试、性能优化和环境部署等相关内容。

配套资源获取方式

本书涉及的源代码文件等配套资料需要读者自行下载。请在华章公司的网站 www.hzbook.com 上搜索到本书，然后单击“资料下载”按钮，即可在本书页面上找到“配书资源”下载链接，单击该链接即可下载。

本书读者对象

本书适合熟悉 Python 编程语言，并具备 CSS、HTML 和 jQuery 等前端开发基础知识，且有志于通过 Flask 框架开发 Web 应用的编程爱好者、程序员和软件工程师等人员学习和参考，另外还适合 Flask 全栈开发培训机构的培训学员。主要如下：

- 想用 Python 快速开发网站的人员；
- 前端开发者想要学习后端开发技术的程序员；
- 熟悉 Python 其他框架的开发人员；
- 熟悉 Java 和 PHP 等编程语言而想快速开发网站的程序员；
- 其他 Web 编程爱好者；
- 各大院校的学生；
- 相关培训机构的学员。

如果你是这几类人中的一员，那么本书就适合你。只要你能坚持学习完本书内容，并按本书设计的案例和习题进行动手实践和思考，相信当你完成了书中的所有项目案例后，就可以胜任网站开发这项工作了。

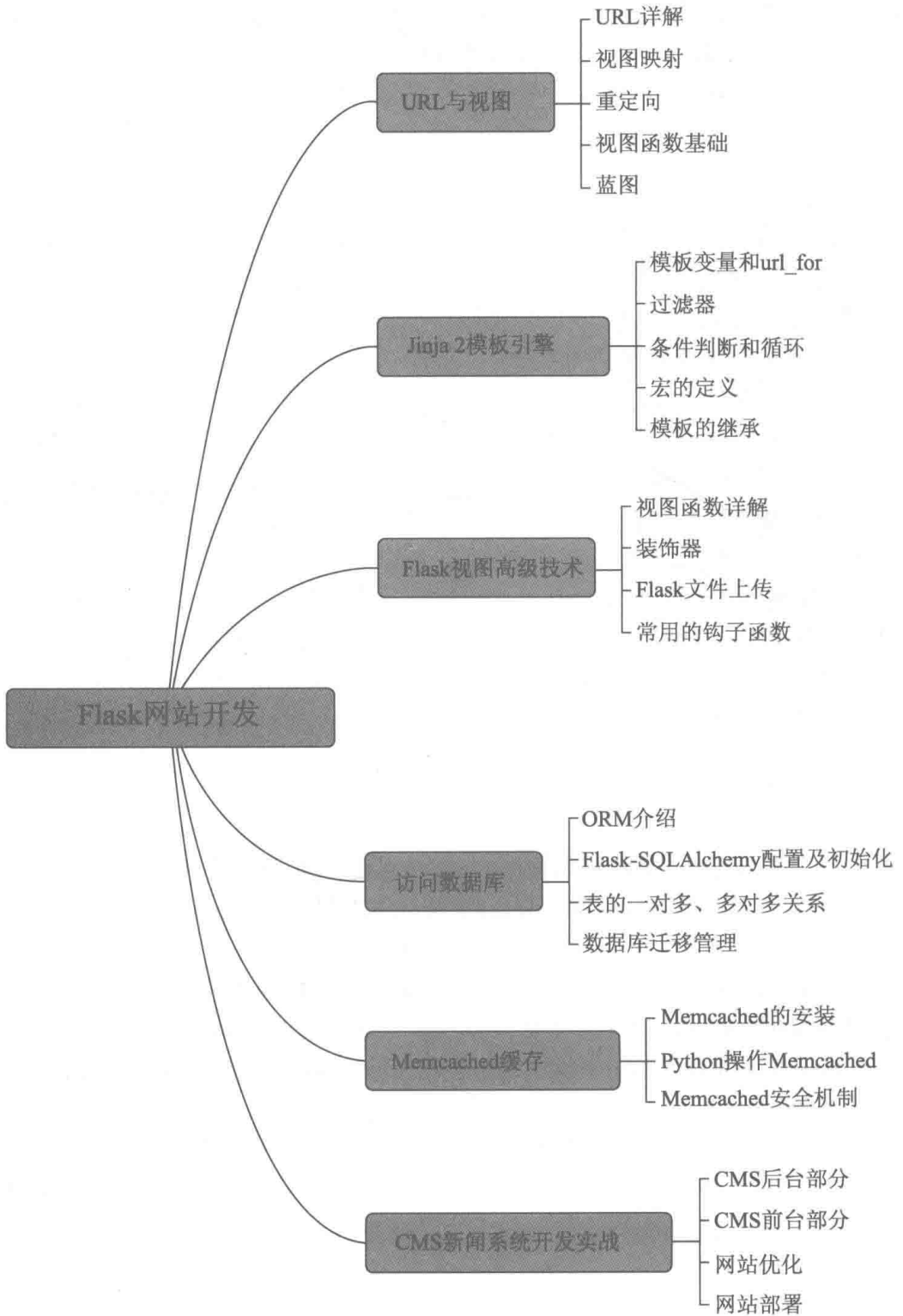
本书作者

本书由钱游编写完成。笔者长期使用 Flask 技术进行 Web 应用开发，有十余年软件开发经验，在 Web 开发、微商城开发、Android 移动开发等领域有丰富的实战经验。笔者现在从事移动互联网与物联网应用等领域的开发与研究。

在本书的编写过程中，为确保内容的正确性而参阅了很多资料。在此，对本书所参考的资料或图书的原作者表示诚恳的感谢！对不能一一标明资料来源的作者表示真诚的歉意和敬意！对直接或间接为本书的出版倾注了智慧、付出了心力、提供了良好建议及帮助的所有人表示感谢！

由于水平所限，加之写作时间仓促，书中难免存在错误和不严谨之处，恳请同行专家和读者不吝指正。读者在阅读本书的过程中若有疑问，可以发电子邮件到 hzbook2017@163.com 获得帮助。

| 本书内容导图 |



前言
本书内容导图

第 1 篇 Flask 基础知识

第 1 章 开发环境部署	2
1.1 Python 的安装及配置	2
1.1.1 Python 的安装	2
1.1.2 测试 Python 是否安装成功	7
1.2 虚拟环境的配置	8
1.3 PyCharm 的安装及使用	11
1.3.1 PyCharm 的下载及安装	11
1.3.2 在 PyCharm 中新建工程	14
1.3.3 在 PyCharm 中设置 UTF-8 编码自动创建	15
1.3.4 在 PyCharm 中使用已经设置好的虚拟环境	17
1.4 温故知新	20
1.5 习题	20
第 2 章 Flask 快速上手	21
2.1 Web 基础知识	21
2.2 第一个 Flask Web 程序	22
2.2.1 安装 Flask 框架	23
2.2.2 在 Flask 中输出 Hello World	25
2.3 URL 传递参数	28
2.4 URL 反转	29
2.5 页面跳转和重定向	30
2.6 温故知新	31
2.7 习题	31

第 3 章 Jinja 2 模板引擎	33
3.1 模板引擎概述及简单使用	33
3.2 向模板中传递参数	35
3.3 模板中的控制语句之 if 语句	38
3.4 模板中的控制语句之 for 语句	40
3.5 Flask 的过滤器	42
3.5.1 常见过滤器	42
3.5.2 自定义过滤器	44
3.6 宏的定义及使用	46
3.6.1 宏的定义	46
3.6.2 宏的导入	47
3.6.3 include 的使用	49
3.7 set 和 with 语句的使用	50
3.8 静态文件的加载	52
3.9 模板的继承	54
3.10 温故知新	57
3.11 习题	57
第 4 章 Flask 视图高级技术	58
4.1 app.route 与 add_url_rule 简介	58
4.1.1 app.route 的使用	58
4.1.2 add_url_rule 的使用	59
4.2 Flask 类视图	61
4.2.1 标准类视图	61
4.2.2 基于方法的类视图	63
4.3 Flask 装饰器	66
4.3.1 装饰器的定义和基本使用	66
4.3.2 对带参数的函数使用装饰器	68
4.4 蓝图	71
4.5 温故知新	72
4.6 习题	73
第 5 章 Flask 数据交互	74
5.1 使用 Flask 处理表单	74
5.1.1 使用 Flask 处理通用表单	74
5.1.2 使用 Flask-WTF 处理表单	76
5.2 使用 Flask 上传文件	80

5.2.1	使用 Flask 上传文件的简单实现	81
5.2.2	改进上传功能	84
5.3	Cookie 的使用	86
5.3.1	Cookie 的基本概念	86
5.3.2	Cookie 的基本使用	87
5.3.3	设置 Cookie 的作用域	90
5.4	Session 的使用	92
5.4.1	Session 的基本配置	92
5.4.2	Session 的基本使用	93
5.5	钩子函数的使用	95
5.6	温故知新	97
5.7	习题	97
第 6 章	访问数据库	98
6.1	MySQL 数据库安装	98
6.1.1	下载及安装 MySQL	98
6.1.2	测试 MySQL 是否安装成功	99
6.2	Python 数据库框架 MySQL-Python	100
6.2.1	MySQL-Python 安装	100
6.2.2	通过 Python 操作数据库对象	101
6.3	通过 MySQL-Python 进行更新数据操作	105
6.3.1	增加数据	105
6.3.2	修改数据	106
6.3.3	删除数据	107
6.4	初识 Flask-SQLAlchemy	108
6.4.1	SQLAlchemy 的安装	108
6.4.2	对象-关系映射实质	110
6.4.3	为什么使用 ORM	111
6.5	Flask-SQLAlchemy 初始化	112
6.6	Flask-SQLAlchemy 模型与表映射方法 1	114
6.7	Flask-SQLAlchemy 模型与表映射方法 2	118
6.8	数据的增、删、改、查	119
6.8.1	数据添加	119
6.8.2	数据查询	121
6.8.3	数据修改	122
6.8.4	数据删除	123

6.9	使用 Flask-SQLAlchemy 创建一对一的关系表	124
6.10	使用 Flask-SQLAlchemy 创建一对多的关系表	126
6.11	使用 Flask-SQLAlchemy 创建多对多的关系表	128
6.12	Flask-Script 工具的使用	130
6.12.1	安装 Flask-Script 并初始化	130
6.12.2	Command 子类创建命令	131
6.12.3	使用 Command 实例的 @command 修饰符	132
6.12.4	使用 Command 实例的 @option 修饰符创建命令	132
6.13	Flask 循环引用	133
6.14	使用 Flask-Migrate 实现数据库迁移	136
6.14.1	安装 Flask-Migrate 插件	136
6.14.2	使用 Flask-Migrate 的步骤	136
6.15	温故知新	139
6.16	习题	139
第 7 章	Memcached 缓存系统	140
7.1	Memcached 的安装	140
7.1.1	Memcached 的基本概念	140
7.1.2	Memcached 的安装	141
7.2	Memcached 的基本使用	143
7.2.1	set 和 set_multi 命令的使用	143
7.2.2	get 和 get_multi 命令的使用	144
7.2.3	add 命令的使用	145
7.2.4	replace 命令的使用	146
7.2.5	append 和 prepend 命令的使用	147
7.2.6	delete 和 delete_multi 命令的使用	148
7.2.7	decr 和 incr 命令的使用	149
7.3	Memcached 的安全机制	150
7.4	温故知新	151
7.5	习题	151
第 8 章	Bootstrap 的基本使用	152
8.1	Bootstrap 简介	152
8.2	全局 CSS 样式	154
8.3	栅格系统	156
8.4	Bootstrap CSS 代码	162
8.5	Bootstrap 表格	165

8.5.1	基础表格	165
8.5.2	条纹状表格	167
8.5.3	带边框的表格	168
8.5.4	紧凑的表格和响应式表格	170
8.5.5	状态类	172
8.6	Bootstrap 表单	173
8.6.1	垂直表单	174
8.6.2	内联表单	175
8.6.3	水平表单	180
8.6.4	支持的表单控件	181
8.7	Bootstrap 按钮	182
8.8	温故知新	185
8.9	习题	186

第 2 篇 CMS 新闻系统开发

第 9 章	CMS 后台管理员登录实现	188
9.1	CMS 系统基本蓝图	188
9.2	用户模型定义	190
9.2.1	建立数据库连接并创建用户模型	190
9.2.2	用户登录密码明文变密文的处理	193
9.3	管理员登录	194
9.3.1	登录页的渲染	194
9.3.2	初步实现用户的登录	196
9.3.3	优化登录-对表单进行过滤验证	199
9.3.4	优化登录-启用登录验证码	200
9.3.5	优化登录-记住我功能实现	205
9.4	限制用户访问	206
9.5	用户名注销功能实现	207
9.6	温故知新	209
9.7	习题	210
第 10 章	CMS 后台文章模块基本功能实现	211
10.1	管理员信息展示	211
10.1.1	管理员个人详情页搭建	211
10.1.2	管理员个人详情页实现	214

10.1.3	管理员密码修改	215
10.2	文章栏目页的实现	220
10.2.1	栏目无限级分类添加进数据库	221
10.2.2	栏目的编辑功能	224
10.2.3	栏目的删除功能	233
10.3	文章的添加、修改、删除功能的实现	235
10.3.1	文章添加功能的基本实现	235
10.3.2	文章的列表显示	244
10.3.3	文章的编辑修改	247
10.3.4	文章的删除	252
10.4	温故知新	256
10.5	习题	256
第 11 章	CMS 后台基本评论及登录日志等功能的实现	258
11.1	评论信息管理	258
11.1.1	评论信息管理页面搭建	258
11.1.2	评论的下架和发布功能实现	267
11.1.3	评论的删除功能实现	271
11.2	登录日志、操作日志等功能实现	273
11.2.1	登录日志功能的实现	273
11.2.2	登录日志批量删除功能的实现	280
11.3	温故知新	282
11.4	习题	283
第 12 章	基于角色的访问控制功能实现	284
12.1	权限、角色、用户的数据库设计	284
12.2	权限管理	286
12.2.1	添加权限	286
12.2.2	权限的列表显示	290
12.2.3	权限的编辑	294
12.2.4	权限的删除	295
12.3	角色管理	297
12.3.1	角色的添加	297
12.3.2	角色的列表显示	301
12.3.3	角色的编辑功能实现	303
12.3.4	角色的删除功能实现	305
12.4	基于角色的访问控制思想及实现	307

12.5	温故知新	310
12.6	习题	310
第 13 章	CMS 网站前台功能实现	311
13.1	用户的注册和登录功能	311
13.1.1	用户注册页面的设计	311
13.1.2	用户注册功能的实现	315
13.1.3	用户登录功能的实现	318
13.2	网站首页的基本实现	324
13.3	文章详情页功能实现	326
13.4	网站 404 页面功能实现	329
13.5	温故知新	330
13.6	习题	331
第 14 章	CMS 系统代码优化	332
14.1	CSRF 攻击与防御	332
14.2	视图函数的一些优化	334
14.3	将验证码保存到 Memcached 中	336
14.4	温故知新	337
14.5	习题	337
 第 3 篇 网站上线准备及部署 		
第 15 章	CMS 系统性能测试与单元测试	340
15.1	慢查询 SQL 的检测与记录	340
15.2	Flask 单元测试	342
15.3	温故知新	348
15.4	习题	348
第 16 章	网站部署	349
16.1	服务器部署	349
16.1.1	Gunicorn 的安装配置及使用	350
16.1.2	Nginx 的安装及使用	352
16.1.3	安装 MySQL	354
16.2	网站部署	354
16.3	温故知新	356
16.4	习题	356

第 1 篇

Flask 基础知识

- ▶▶ 第 1 章 开发环境部署
- ▶▶ 第 2 章 Flask 快速上手
- ▶▶ 第 3 章 Jinja 2 模板引擎
- ▶▶ 第 4 章 Flask 视图高级技术
- ▶▶ 第 5 章 Flask 数据交互
- ▶▶ 第 6 章 访问数据库
- ▶▶ 第 7 章 Memcached 缓存系统
- ▶▶ 第 8 章 Bootstrap 的基本使用

第 1 章 开发环境部署

工欲善其事，必先利其器。要做基于 Python 的 Web 开发，必须部署好开发环境。笔者选择的版本为 Python 3.7，集成开发环境（IDE）版本为 PyCharm 2018.2.1，本书中的所有项目都基于此环境开发。

本章主要涉及的知识点有：

- Python 的安装及配置；
- 虚拟环境的使用与配置；
- Pycharm 的安装及使用。


1.1 Python 的安装及配置

Python 几乎可以在任何平台上运行，如在我们所熟悉的 Windows、Linux 等多种主流操作系统上运行。安装 Python 的时候，我们可以选择从源码安装（一般先要安装编译源码所需要的各种依赖包，再下载源码解压安装），也可以用已经编译、打包好的安装包进行安装。这里笔者选择的是编译好的安装包下载安装。

1.1.1 Python 的安装

下面以在 Windows 7 的 64 位操作系统中安装 Python 为例，简要说明一下 Python 的安装方法。

Python 安装包可以直接从官网下载，下载地址为 <https://www.python.org/>，先选择 Downloads 下的 Windows，再选择 Python 3.7.0 的版本下载。这里主要分成 3 个版本：embeddable zip file-解压版（解压后配置环境变量就可以直接使用）、executable installer-安装版（需要安装并配置环境变量才能使用）、web-based installer-在线安装版（需要连接网络安装），3 个版本如图 1.1 所示。其中，x86 代表 32 位，x86-64 代表 64 位，根据计算机系统，选择相应的安装包即可。

注意：Python 版本要根据自己的操作系统是 64 位还是 32 位来选择。

Python >>> Downloads >>> Windows

Python Releases for Windows

- [Latest Python 3 Release - Python 3.7.0](#)
- [Latest Python 2 Release - Python 2.7.15](#)
- [Python 3.7.0 - 2018-06-27](#)
 - Download [Windows x86 web-based installer](#) → 在线安装
 - Download [Windows x86 executable installer](#) → 安装版
 - Download [Windows x86 embeddable zip file](#) → 解压版
 - Download [Windows x86-64 web-based installer](#)
 - Download [Windows x86-64 executable installer](#)
 - Download [Windows x86-64 embeddable zip file](#)
 - Download [Windows help file](#)

图 1.1 Python 的各种版本选择

这里下载的是安装版，安装路径可以选择默认（Install Now），也可以选择自定义（Customize installation）。下面介绍一下这两种方式的安装方法。

注意：默认安装比较“傻瓜化”，新手可以选择此种方式安装。

1. 选择默认安装

(1) 双击安装包文件准备安装，如图 1.2 所示。



图 1.2 Python 的安装界面