

## 第二章 - Python 快速入门

张建章

阿里巴巴商学院

杭州师范大学

2024-09



- 1 Python 交互式解释器
- 2 Jupyter Notebook
- 3 表达式
- 4 变量
- 5 常见的 Python 数据类型
- 6 函数
- 7 输入和输出
- 8 模块
- 9 流程控制
- 10 保存和执行程序
- 11 写程序注意事项

## 两种代码执行方式

### 交互式

```
[1]: # 计算BMI指数

[2]: Height = float(input("请输入身高(m): "))
      请输入身高(m): 1.75

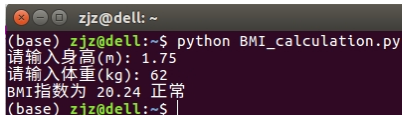
[3]: Weight = float(input("请输入体重(kg): "))
      请输入体重(kg): 62

[4]: BMI = round(Weight/Height**2, 2)

[5]: if BMI>=23.9:
      print("BMI指数为", BMI, "体质偏重")
      elif BMI<=18.5:
          print("BMI指数为", BMI, "体质偏轻")
      else:
          print("BMI指数为", BMI, "正常")

      BMI指数为 20.24 正常
```

### 脚本式

A terminal window with a dark background and light text. The prompt is 'zjz@dell: ~'. The user enters '(base) zjz@dell:~\$ python BMI\_calculation.py'. The program outputs '请输入身高(m): 1.75', '请输入体重(kg): 62', and 'BMI指数为 20.24 正常'. The prompt returns to '(base) zjz@dell:~\$ |'.

```
zjz@dell: ~
(base) zjz@dell:~$ python BMI_calculation.py
请输入身高(m): 1.75
请输入体重(kg): 62
BMI指数为 20.24 正常
(base) zjz@dell:~$ |
```

# 推荐使用交互式解释器学习 Python 程序设计

安装 Python 3.X 并启动: 本课程安装的 Anaconda 3.X 已内含 Python 3.X, 启动 Jupyter-lab 即启动 Python;



## 初学者使用交互式解释器的一些常见问题

## (1) jupyter-lab 启动后无法成功运行

- ① 在使用 jupyter-lab 的过程中，确保 cmd 黑框框处于打开状态；
- ② 如果 cmd 黑框框显示 **Bad File Descriptor** 错误，类似下图

```
To access the notebook, open this file in a browser:
file:///C:/Users/%E5%B8%85%E5%B8%85%E9%A3%9E%E7%8C%AA/AppData/Roaming/j
Or copy and paste one of these URLs:
http://localhost:8888/?token=47cf2aaa44780278c4e644e8c277c5088e44a5cca0
or http://127.0.0.1:8888/?token=47cf2aaa44780278c4e644e8c277c5088e44a5cca0
[I 18:56:16.832 NotebookApp] 302 GET / (::1) 0.000000ms
[W 18:56:44.320 NotebookApp] 404 GET /nbextensions/widgets/notebook/js/extension
00ms referer=http://localhost:8888/notebooks/TFPractise/Untitled.ipynb
Bad file descriptor (C:\projects\libzmq\src\epoll.cpp:100)
Bad file descriptor (C:\projects\libzmq\src\epoll.cpp:100)
```

解决办法：关闭当前 cmd 黑框框，重新打开 cmd 黑框框，在确保网络连通的情况下，依次执行如下两条命令 `pip uninstall pyzmq`；`pip install pyzmq==19.0.2 --user`，两条命令成功运行后（运行时没有出现 Error 信息），重新启动 jupyter-lab 即可。

### (2) jupyter-lab 的浏览器界面需要输入 token

请复制你 cmd 黑框框中的 http 开头的网址 (两个网址中的任意一个, 类似下图) 到浏览器打开。

```
To access the notebook, open this file in a browser:
    file:///C:/Users/Administrator/AppData/Roaming/jupyter/runtime/nbserver-58048-open.html
Or copy and paste one of these URLs:
    http://localhost:8888/?token=adda914e1a9f67dc96d78601ae42e1dae7cb10efa3bc06b3
    or http://127.0.0.1:8888/?token=adda914e1a9f67dc96d78601ae42e1dae7cb10efa3bc06b3
[W 23:49:14.572 LabApp] Could not determine jupyterlab build status without nodejs
[I 23:49:16.360 LabApp] Kernel started: bde3aa9e-ea4a-4fa0-a89c-e46129c63b26
```

### (3) 运行 BMI\_calculation 代码时, 输入身高体重后无法继续计算

确保在输入身高体重信息后, 按 Enter 键确认, 因为 input 函数在接受键盘输入后, 需要用户确认输入, 以继续运行后续程序代码。

### (4) 明明在 jupyter-lab 里写了代码, 却在本机上找不到

请在启动 jupyter-lab 后, 进入到桌面 Desktop, 然后新建 Notebook, 重命名为有意义的英文名字, 再写代码, 写代码过程中, 一定要多按保存键, 快捷键为 Ctrl + S。

### (5) 课程配套代码的打开与运行

**本地：**①将课程网站的代码下载到本机，建议下载到桌面，便于查找；②启动 jupyter-lab，从左侧文件导航栏找到本地保存的课程代码，双击后打开；③ 运行选中的当前代码行，即当前选中的 cell，点击形如播放的按钮，运行全部代码，点击形如快进的按钮。

**云端：**①将课程网站的代码下载到本机，建议下载到桌面，便于查找；② 打开魔搭在线 jupyter 环境，左侧文件导航栏上方，点击向上的箭头，上传课程代码到云端；③启动 jupyter-lab，从左侧文件导航栏找到本地保存的课程代码，双击后打开；④ 运行选中的当前代码行，即当前选中的 cell，点击形如播放的按钮，运行全部代码，点击形如快进的按钮。

**注意：**一定要自己练习课程提供的代码，切忌只看代码，而不动手写代码和运行自己写的代码。

## 表达式和语句

**表达式**（Expression）是由操作符和操作数组成的代码单元，用于计算和返回一个值。

```
3 + 5 # 是一个算术表达式，使用了加法操作符 +
```

```
abs(-7) # abs(-7) 是一个函数调用表达式，结果为 7
```

表达式可以包含常量、变量、函数调用和操作符等。根据使用的操作符类型，表达式可以分为不同的类别。

**语句**（Statement）是一条完整的指令，通常执行操作或更改程序的状态，语句不一定返回值。

```
x = 5 # 赋值语句
```



## 算数表达式

算术表达式涉及数字和算术操作符（如 +、-、\*、/等），用于执行数学运算。

表 1: Python 常用算术操作符

操作符	含义	优先级	示例	结果
( )	括号（最高优先级）	最高	$(3 + 2) * 4$	20
**	幂运算	高	$2 ** 3$	8
*	乘法	中	$3 * 4$	12
/	除法	中	$10 / 2$	5.0
//	整数除法	中	$10 // 3$	3
%	取余	中	$10 \% 3$	1
+	加法	低	$3 + 5$	8
-	减法	低	$10 - 4$	6

## 算数表达式

# 涉及括号、指数运算、整数除法、取余和多级嵌套运算

```
result = (3 + 5 * 2) ** 2 // (4 % 3 + 2 * (5 - 3))  
print(result)
```

# 该表达式包含多个优先级相同的运算符，需要理解从左到右的关联性

```
result = 5 ** 3 // 7 % 4 + 6 * (7 // 2)  
print(result)
```

# 该表达式包含多个不同优先级的操作符，需要掌握优先级表并正确使用括号

```
result = (2 ** 3) * (3 // 2 + 4 % 3) ** 2 - 5 / 2 + 7  
print(result)
```

## 关系表达式

关系表达式（Relational Expressions）用于比较两个操作数，并返回一个布尔值，即 `True` 或 `False`。

表 2: Python 常用关系操作符

操作符	含义	示例	结果
<code>==</code>	等于	<code>5 == 5</code>	<code>True</code>
<code>!=</code>	不等于	<code>5 != 3</code>	<code>True</code>
<code>&gt;</code>	大于	<code>10 &gt; 5</code>	<code>True</code>
<code>&lt;</code>	小于	<code>3 &lt; 7</code>	<code>True</code>
<code>&gt;=</code>	大于或等于	<code>4 &gt;= 4</code>	<code>True</code>
<code>&lt;=</code>	小于或等于	<code>6 &lt;= 8</code>	<code>True</code>

# 逻辑表达式

逻辑操作符用于对布尔表达式进行运算，最终返回 `True` 或 `False`。

表 3: Python 中的逻辑操作符

操作符	含义	优先级
<code>and</code>	逻辑与：仅当所有操作数为 <code>True</code> 时返回 <code>True</code>	中等
<code>or</code>	逻辑或：只要有一个操作数为 <code>True</code> 就返回 <code>True</code>	低
<code>not</code>	逻辑非：将 <code>True</code> 变为 <code>False</code> ，反之亦然	高

表达式 `not (True or False and True)` 会按照以下顺序计算：

- ① 首先执行 `and`，因为它的优先级高于 `or`，结果是 `False`。
- ② 然后执行 `or`，其结果为 `True`。
- ③ 最后，`not` 将结果反转为 `False`。

## 逻辑表达式

# 逐步解析每个条件表达式，讨论`not`、`and`和`or`的结合使用如何影响最终结果

```
x = 8;y = 20;z = 15
```

```
result = not (x > 5 and y == 20) or (z < 10)
```

# 详细分析每一步的计算过程，并说明在多种逻辑操作符混合使用时，

↪ 如何决定最终结果

```
p = 3;q = 6;r = 9
```

```
result = (p + q > r) and (q != r or p <= q)
```

# 解释该表达式的执行顺序，特别是如何处理短路运算

↪ （即在逻辑表达式中尽量减少计算），推导并验证最终结果

```
x = 0;y = 4;z = 7
```

```
result = x > y or (y < z and z > x) or not y
```

## 身份运算符

Python 提供两个身份运算符：`is` 和 `is not`。它们用于判断两个对象是否是内存中的同一对象，而不仅仅是比较它们的值。

- `is` 运算符：当两个变量引用同一个对象时，`is` 返回 `True`。例如：

```
a = [1, 2, 3]
b = a
print(a is b)  # 输出: True
```

这里，`a` 和 `b` 引用的是同一个列表对象，所以 `a is b` 为 `True`。

- `is not` 运算符：用于判断两个变量是否引用不同的对象：

```
c = [1, 2, 3]
print(a is not c)  # 输出: True
```

即使 `a` 和 `c` 的内容相同，但它们在内存中是不同的对象。

## 成员关系运算符

成员关系运算符用于检查元素是否存在于某个序列中，如列表、元组或字符串。Python 提供了 `in` 和 `not in` 运算符。

- `in` 运算符：用于检查某个值是否是序列的成员。如果该值存在，返回 `True`：

```
fruits = ['apple', 'banana', 'cherry']  
print('banana' in fruits) # 输出: True
```

- `not in` 运算符：用于检查某个值是否不存在于序列中。如果该值不存在，返回 `True`：

```
print('mango' not in fruits) # 输出: True
```

# 操作符的优先级

在 Python 中，操作符的优先级决定了在表达式中各个操作符的计算顺序。高优先级的操作符会先计算，除非使用括号明确改变运算顺序。以下是 Python 中所有操作符的优先级表，从最高到最低优先级。

表 4: Python 操作符优先级 (从高到低)

优先级	操作符	描述
1	<code>()</code>	圆括号用于改变优先级
2	<code>**</code>	指数运算 (从右到左)
3	<code>+x</code> , <code>-x</code> , <code>~x</code>	一元加、减, 按位取反
4	<code>*</code> , <code>/</code> , <code>//</code> , <code>%</code>	乘法、除法、取整除、取余
5	<code>+</code> , <code>-</code>	加法、减法
6	<code>&lt;&lt;</code> , <code>&gt;&gt;</code>	位移运算符
7	<code>&amp;</code>	按位与
8	<code>^</code>	按位异或
9	<code> </code>	按位或
10	<code>==</code> , <code>!=</code> , <code>&gt;</code> , <code>&lt;</code> , <code>&gt;=</code> , <code>&lt;=</code> , <code>is</code> , <code>is not</code> , <code>in</code> , <code>not in</code>	比较运算符、身份运算符、成员运算符
11	<code>not</code>	逻辑非
12	<code>and</code>	逻辑与
13	<code>or</code>	逻辑或



**变量**是用于存储数据的容器。每个变量都指向存储在计算机内存中的特定值。变量可以存储不同类型的数据，包括数字、字符串、布尔值等。

```
x = 10          # 整数
name = "Alice" # 字符串
is_active = True # 布尔值
```

通过赋值操作符 `=`，可以将某个值赋给变量。比如：

```
age = 25
```

Python 允许在一行中同时为多个变量赋值：

```
a, b, c = 1, 2, 3
```

## 变量命名

变量的名称可以是字母、数字和下划线的组合，但不能以数字开头。此外，变量命名遵循一系列最佳实践和约定，以确保代码的可读性、可维护性以及团队协作时的易理解性。

- **使用描述性和有意义的名称：** 变量名称应清晰地描述变量的用途或内容。避免使用简短、不具描述性的名称（如 `x`、`y`），而应使用如 `student_age` 这样的名称，便于他人阅读和理解。
- **遵循命名约定：** Python 推荐使用 **snake\_case** 作为变量命名规范，即用小写字母并以下划线分隔单词，例如 `first_name`。
- **避免使用保留关键字：** 不要使用 Python 的保留字（如 `if`、`else`、`for`）作为变量名，以免导致语法错误。使用下面代码查看保留关键字。

```
import keyword  
keyword.kwlist
```

## 变量命名

**问题:** 根据 Python 的变量命名规则, 找出每个变量名中的问题并进行纠正。提示: 变量名不能以数字开头、不能包含特殊字符 (如 # 和空格), 并且避免使用 Python 的保留关键字。

```
2ndPlaceWinner = "John"  
total#ofBooks = 150  
User Email = "example@domain.com"  
float = 7.5  
VARiable = 100
```

## 数字-整数

1. **二进制 (Binary)** 通过在数字前加前缀 `0b` 或 `0B` 表示二进制。例如，`0b1010` 表示二进制数 1010，其十进制值为 10。
2. **八进制 (Octal)** 使用前缀 `0o` 或 `0O` 来表示八进制数。例如，`0o123` 表示八进制数 123，对应的十进制值为 83。
3. **十进制 (Decimal)** 默认情况下，整数以十进制形式表示，无需添加任何前缀。例如，`123` 即表示十进制数 123。
4. **十六进制 (Hexadecimal)** 前缀 `0x` 或 `0X` 用于表示十六进制数。例如，`0x1A` 表示十六进制数 1A，对应的十进制值为 26。

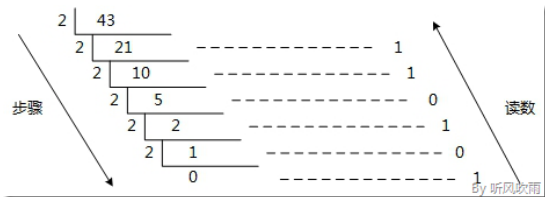


图 1: 除 n 取余法 (43→101011)

Python 还提供了内置函数来进行进制转换：

- `bin()`：将整数转换为二进制字符串表示，例如 `bin(10)` 结果为 `'0b1010'`。
- `oct()`：将整数转换为八进制字符串表示，例如 `oct(83)` 结果为 `'0o123'`。
- `hex()`：将整数转换为十六进制字符串表示，例如 `hex(26)` 结果为 `'0x1a'`。

此外，`int()` 函数可以将字符串形式的数值转换为指定进制的整数，例如：

```
int("0b1010", 2)  # 结果为 10
int("0o123", 8)    # 结果为 83
int("0x1A", 16)    # 结果为 26
```

## 数字-浮点数

浮点数 (float) 用于表示带有小数部分的实数, 由于浮点数在计算机中是用二进制表示的, 某些十进制小数在二进制中不能精确表示。例如, `0.1` 在 Python 内部的表示并非精确的 `0.1`, 而是一个近似值, 这可能在数值比较时导致问题。

```
a = 3.14      # 直接赋值
b = float(5)  # 将整数转换为浮点数

1-0.9 == 0.1 # False

import math
math.isclose(0.1, 1-0.9) # True
```

科学计数法的形式为  $N \times 10^M$ , 在 Python 中表示为 `NeM` 或 `NEM`, 例如 `1.23e4` 表示的数值是  $1.23 \times 10^4$  (即 12300)。当数值大于 `1e16` 或小于 `1e-4` 时, Python 会自动将浮点数以科学计数法显示。

## 数字-复数

复数表示为  $a + bj$  的形式，其中  $a$  是实部， $b$  是虚部， $j$  表示虚数单位（即  $\sqrt{-1}$ ）。Python 中用  $j$  代替了传统的  $i$  来表示虚部。可以通过直接赋值和 `complex` 函数两种方式在 Python 中定义复数，使用 `.real` 和 `.imag` 属性，分别访问复数的实部和虚部。虚部为 1 时，不可以省略不写。

```
# 直接赋值
z = 3 + 4j

# 使用 complex() 函数，该函数接受两个参数，分别表示实部和虚部
z = complex(3, 4)

z = 3 + 4j
print(z.real) # 输出: 3.0
print(z.imag) # 输出: 4.0
```

## 布尔值

布尔值（Boolean）是一种表示逻辑真值的数据类型，只有两个可能的取值：`True` 和 `False`。

布尔值可以通过比较运算符（如 `<`, `>`, `==` 等）来产生。例如，表达式 `5 > 3` 会返回 `True`，而 `2 == 3` 则返回 `False`。

除了直接的布尔值，Python 中的任何数据类型都可以被转换为布尔值，非零数字、非空对象会被视为 `True`，而 `0`、`None` 和空对象（如空字符串、空列表）会被视为 `False`。

```
bool(1)      # 返回 True
bool(0)      # 返回 False
bool("")     # 返回 False
bool("abc")  # 返回 True
```

布尔值参加算数运算时，`True` 和 `False` 分别被视作数字 1 和 0。



## 其他重要数据类型

- ❶ 字符串: 用于存储文本数据, 例如, `name = "Alice"`
- ❷ 列表: 有序的、可变的元素集合, 例如,  
`fruits = ["apple", "banana", "cherry"]`
- ❸ 元组: 有序的、不可变的元素集合, 例如, `coordinates = (10, 20)`
- ❹ range: 用于生成一系列数字的范围对象, 例如 `range(0, 10)`
- ❺ 字典: 用于存储键值对, 例如,  
`person = {"name": "Alice", "age": 25}`
- ❻ 集合: 无序且唯一的元素集合, 例如,  
`unique_numbers = {1, 2, 3}`
- ❼ 不可变的集合: 不可变的集合, 元素不可更改的集合。
- ❽ None: 表示“空”或“无值”的特殊对象。

## 类型转换

类型转换是通过调用内置函数手动将一种数据类型转换为另一种常用的数据类型，例如 `int()`、`float()`、`str()` 等。类型转换通常用于需要确保数据的类型正确时，特别是在处理用户输入或进行不同类型的数据运算时。例如，将字符串转换为整数：

```
num_str = "123"  
num_int = int(num_str)  # 将字符串 '123' 转换为整数 123
```

通过类型转换，可以明确指定期望的数据类型，以防止由于类型不匹配导致的错误。常见的类型转换函数包括：

- `int()`：将其他类型转换为整数；
- `float()`：将其他类型转换为浮点数；
- `str()`：将其他类型转换为字符串。

函数是一个用于组织和重用代码的核心工具。函数将相关的代码逻辑封装在一个命名的代码块中，使程序更加模块化和易于维护。

函数通过 `def` 关键字定义，后面跟随函数名称和圆括号。圆括号中可以包含参数，这些参数是函数在调用时需要传入的值。以下是一个简单的函数示例：

```
# 定义函数
def add(a, b):
    return a + b

# 调用函数
result = add(5, 3)  # result 的值为 8
```

## 常用内置函数

Python 中的内置函数提供了许多常用的功能，帮助简化编程任务。

表 5: 常用 Python 内置函数

函数	描述	示例
<code>print()</code>	将对象打印到控制台输出	<code>print("Hello, World!")</code>
<code>input()</code>	从用户输入读取一行字符串	<code>name = input("Enter your name: ")</code>
<code>abs()</code>	返回数字的绝对值	<code>abs(-7)</code> 返回 7
<code>pow()</code>	计算第一个参数的幂次,支持模运算	<code>pow(2, 3)</code> 返回 8
<code>len()</code>	返回对象的长度 (如字符串、列表等)	<code>len("Python")</code> 返回 6
<code>sum()</code>	返回可迭代对象中所有元素的和	<code>sum([1, 2, 3])</code> 返回 6
<code>min()</code>	返回可迭代对象中的最小值	<code>min([5, 3, 9])</code> 返回 3
<code>max()</code>	返回可迭代对象中的最大值	<code>max([5, 3, 9])</code> 返回 9
<code>round()</code>	将浮点数四舍五入到指定的小数位数	<code>round(3.456, 2)</code> 返回 3.46
<code>type()</code>	返回对象的数据类型	<code>type(42)</code> 返回 <code>&lt;class 'int'&gt;</code>

输入与输出是程序与用户交互的基础功能。Python 提供了内置的 `input()` 和 `print()` 函数，分别用于接收用户输入和向屏幕输出结果。

`input()` 函数用于从用户处接收输入。调用该函数时，程序会暂停运行并等待用户输入，直到用户按下回车键。输入的内容会作为字符串返回。如果需要将用户输入转换为其他类型（如整数或浮点数），可以使用类型转换函数，例如：

```
age = int(input("Enter your age: ")) # 将输入转换为整数
```

`print()` 函数用于向控制台输出结果。它可以接收多个参数，并将它们以空格分隔输出。`print()` 还可以使用可选的 `sep` 和 `end` 参数，来控制输出的分隔符和结束符。例如：

```
print("Hello", "World", sep=", ", end="!") # 输出: Hello, World!
```

模块是 Python 中一种将相关功能组织在一起的方式。通过导入模块，可以使用模块中定义的函数、常量和对象。例如，Python 自带的 `math` 模块就是一个常用的数学模块，它提供了基本的数学运算函数和常量。

要使用 `math` 模块，首先需要通过 `import` 语句将其导入。导入后，可以通过 `math.` 前缀访问模块中的函数和常量。

```
import math

result = math.sqrt(16) # 使用 math 模块计算平方根
print(result) # 输出: 4.0
```

**流程控制（Control Flow）**是指程序代码的执行顺序。通常情况下，Python 程序会从上到下、逐行执行代码。但通过使用流程控制语句，程序可以根据特定条件、循环结构等来控制代码的执行顺序。Python 中的主要流程控制结构包括：顺序执行、选择（条件语句）和重复（循环语句）。

**条件语句**是 Python 编程中控制流程的基础，它允许程序根据特定条件执行不同的代码块。常见的条件语句包括 `if`、`elif` 和 `else`。

## 条件语句

`if` 语句用于检查条件是否为真，如果条件成立，则执行相应的代码块：

```
if condition:  
    # 条件为真的情况下执行的代码
```

当需要处理多个条件时，可以使用 `elif` 来扩展条件判断。  
`else` 则用于在所有条件都不成立时执行默认代码块：

```
if condition1:  
    # 条件 1 为真时执行  
elif condition2:  
    # 条件 2 为真时执行  
else:  
    # 所有条件为假时执行
```



假设我们在一个电子商务平台上，根据销售金额对产品进行分类。可以使用条件语句判断产品属于“低销量”、“中等销量”还是“高销量”：

```
sales = 15000 # 假设这是产品的销售金额

if sales > 20000:
    print(" 高销量产品")
elif 10000 <= sales <= 20000:
    print(" 中等销量产品")
else:
    print(" 低销量产品")
```

## 循环语句

**for** 循环和 **while** 循环是 Python 中常用的控制流程结构，广泛用于商业数据分析中的多种任务，如遍历数据集或动态处理数据。

**for** 循环用于遍历一个序列（如列表、元组或字符串），每次迭代提取一个元素。常见的使用场景包括逐行读取数据、遍历数据集中每一条记录等。

**while** 循环根据条件执行代码块，直到条件不再满足为止。它通常用于需要不确定的迭代次数时，例如数据监控或数据收集过程。

例如，假设有一个代表公司季度销售额的列表，可以用 `for` 循环来计算总销售额：

```
sales = [12000, 18000, 25000, 30000]
total_sales = 0

for sale in sales:
    total_sales += sale

print(f" 总销售额为: {total_sales}")
```

例如，假设我们想持续监控某一产品的库存量，当库存低于某个阈值时自动停止销售：

```
stock = 50  # 初始库存
threshold = 10  # 库存阈值

while stock > threshold:
    print(f" 当前库存: {stock}, 继续销售...")
    stock -= 5  # 每次销售 5 个
print(" 库存低于阈值, 停止销售")
```

- 命令行运行 **Python** 脚本:

```
python BMI_calculation.py
```

- 使用 **IDE** 运行 **Python** 脚本
- 使用 **Jupyter Notebook** 编写和运行代码

## 唯手熟尔

- 避免拼错标识符，如变量名，函数，语句等；
- 避免使用中文符号，如引号，逗号，括号等；
- 引号、括号通常成对使用，如，有左括号也要有右括号，左边有引号，右边引号也别漏；
- 注意书写格式 (冒号，缩进，对齐)。

THE END