北京邮电大学

Python编程：从基础到实战

教授：　杨亚、袁宝库、吴起凡

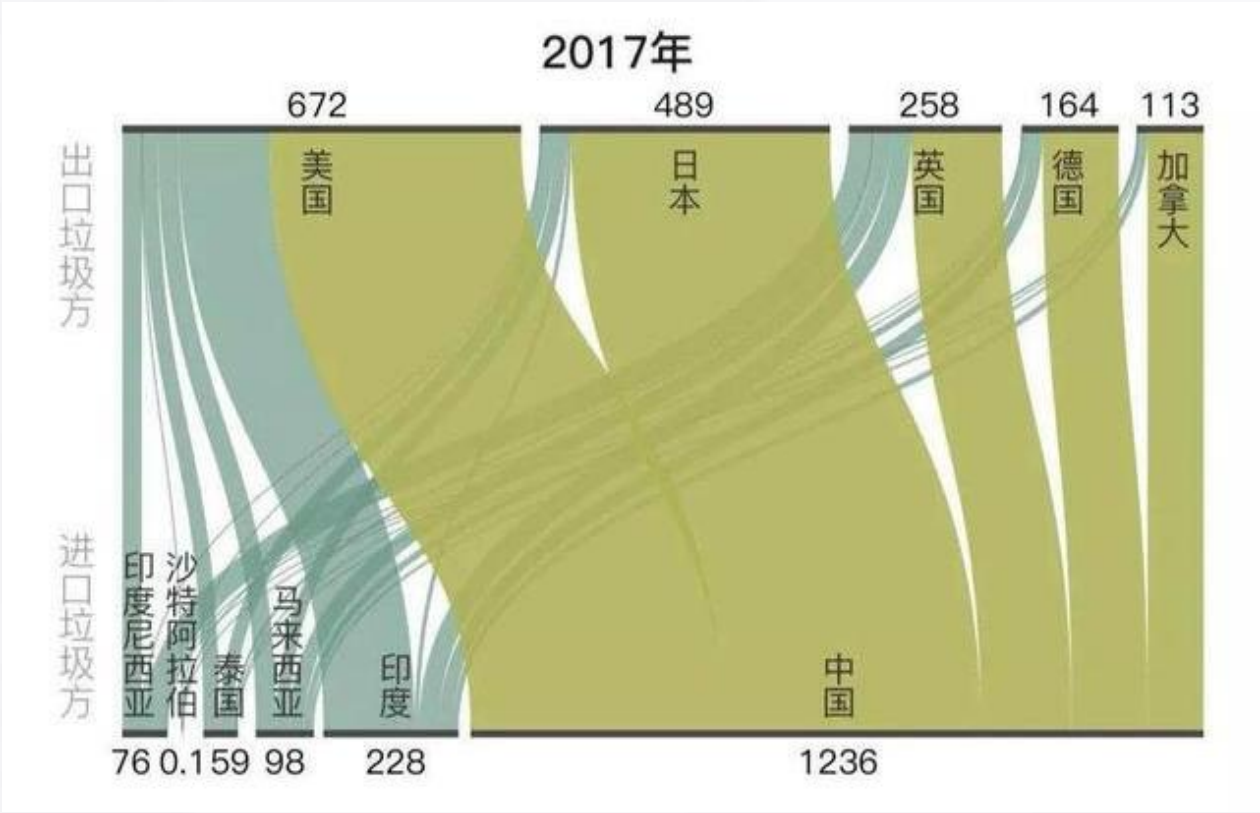
第14章

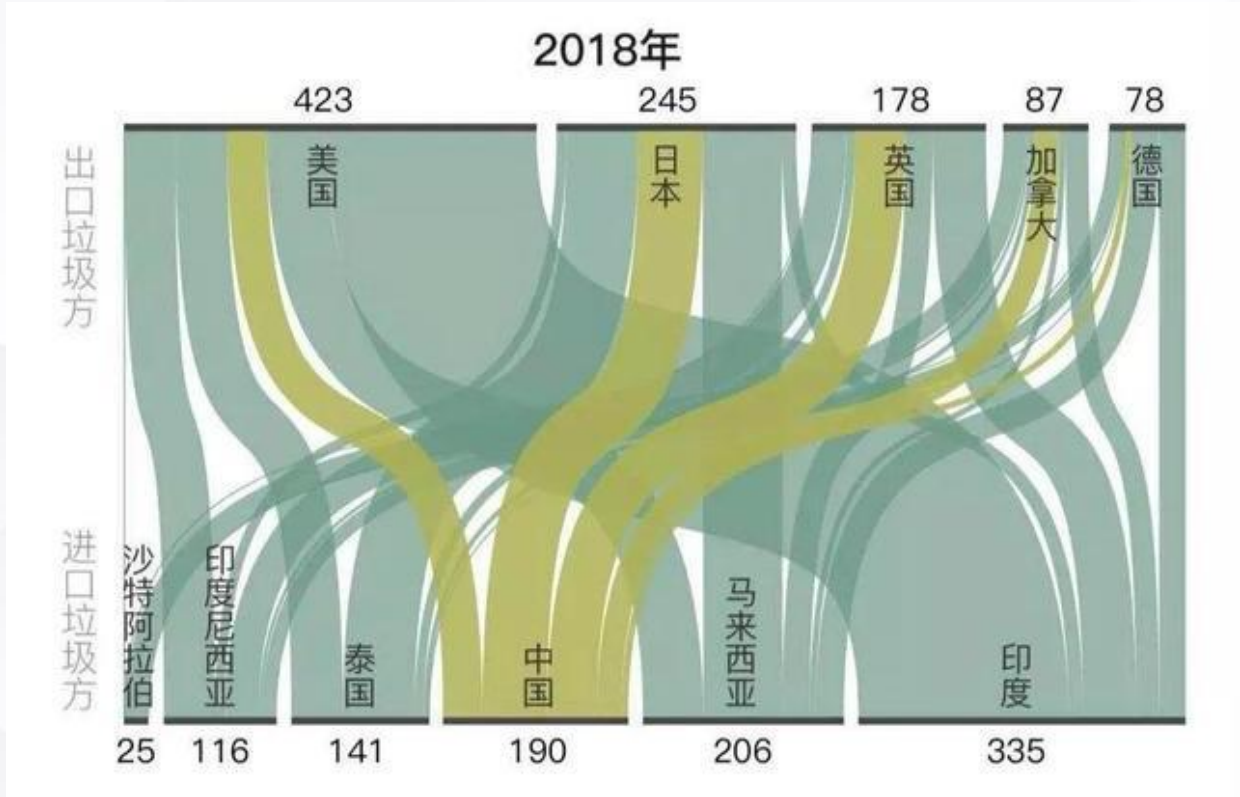
数据可视化

概述

亚洲各国垃圾进口量变化

（单位：百万美元）





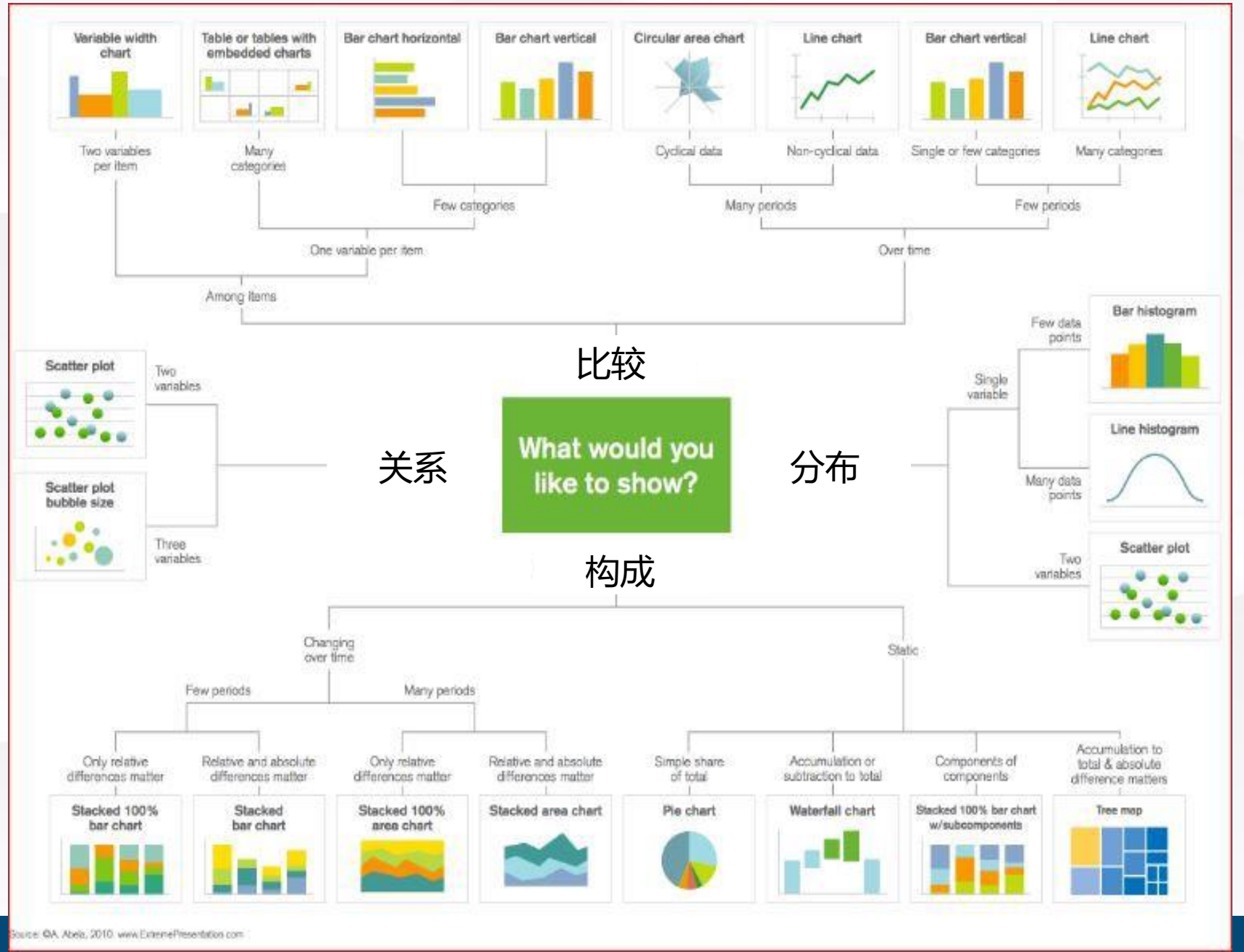
14.1Matplotlib的基本框架

Matplotlib 是第一个 Python 可视化程序库。

Matplotlib对于入门者而言还是比较容易上手的，只需几行代码即可生成绘图，包括我们常见的直方图，条形图，折线图，散点图等。

```
import matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt   #pyplot是最重要的子包
```

14.1概述


Variable width chart
Table or tables with embedded charts
Bar chart horizontal
Bar chart vertical
Circular area chart
Line chart
Bar chart vertical
Line chart
Two variables per item
Many categories
Few categories
Cyclical data
Non-cyclical data
Single or few categories
Many categories
One variable per item
Many periods
Few periods
Among items
Over time
比较
Scatter plot
Two variables
Scatter plot bubble size
Three variables
关系
What would you like to show?
分布
Few data points
Single variable
Bar histogram
Line histogram
Many data points
Two variables
Scatter plot
构成
Changing over time
Static
Few periods
Many periods
Only relative differences matter
Relative and absolute differences matter
Only relative differences matter
Relative and absolute differences matter
Simple share of total
Accumulation or subtraction to total
Components of components
Accumulation to total & absolute difference matters
Stacked 100% bar chart
Stacked bar chart
Stacked 100% area chart
Stacked area chart
Pie chart
Waterfall chart
Stacked 100% bar chart w/subcomponents
Tree map

14.1Matplotlib的基本框架

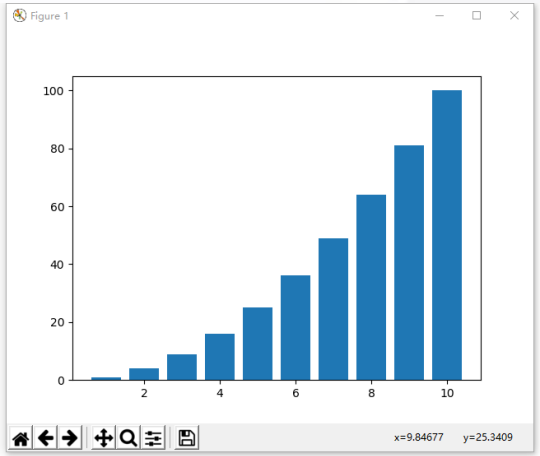
脚本层pyplot

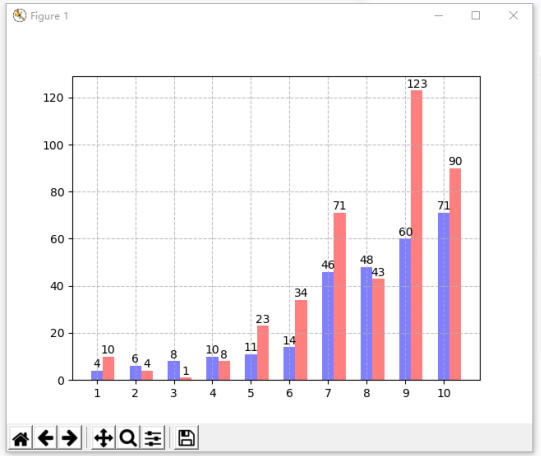
艺术家层artist

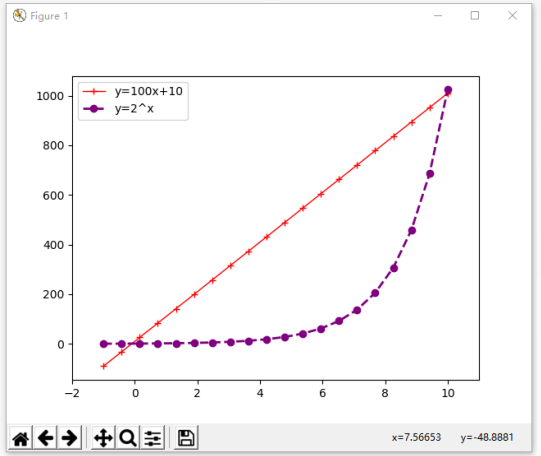
后端层backend

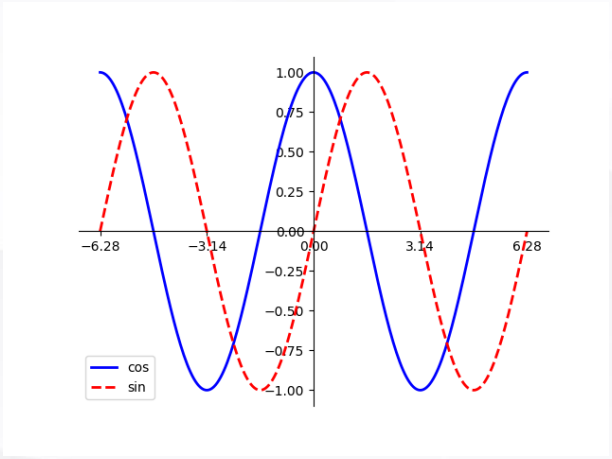
14.1.3Matplotlib的辅助性函数

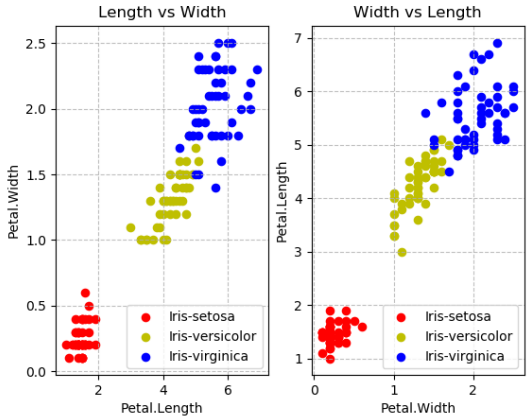
绘制直方图、线图、散点图、饼图等

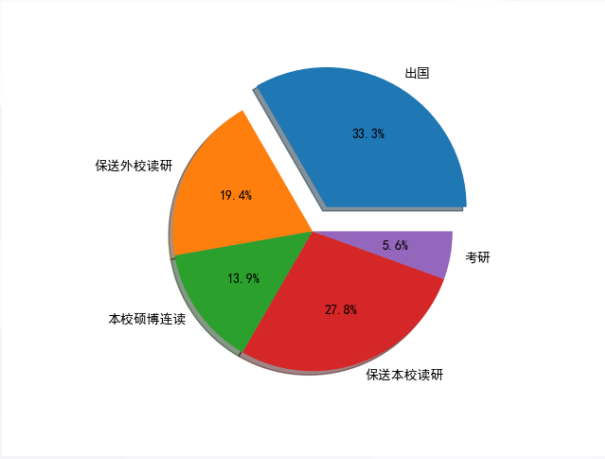




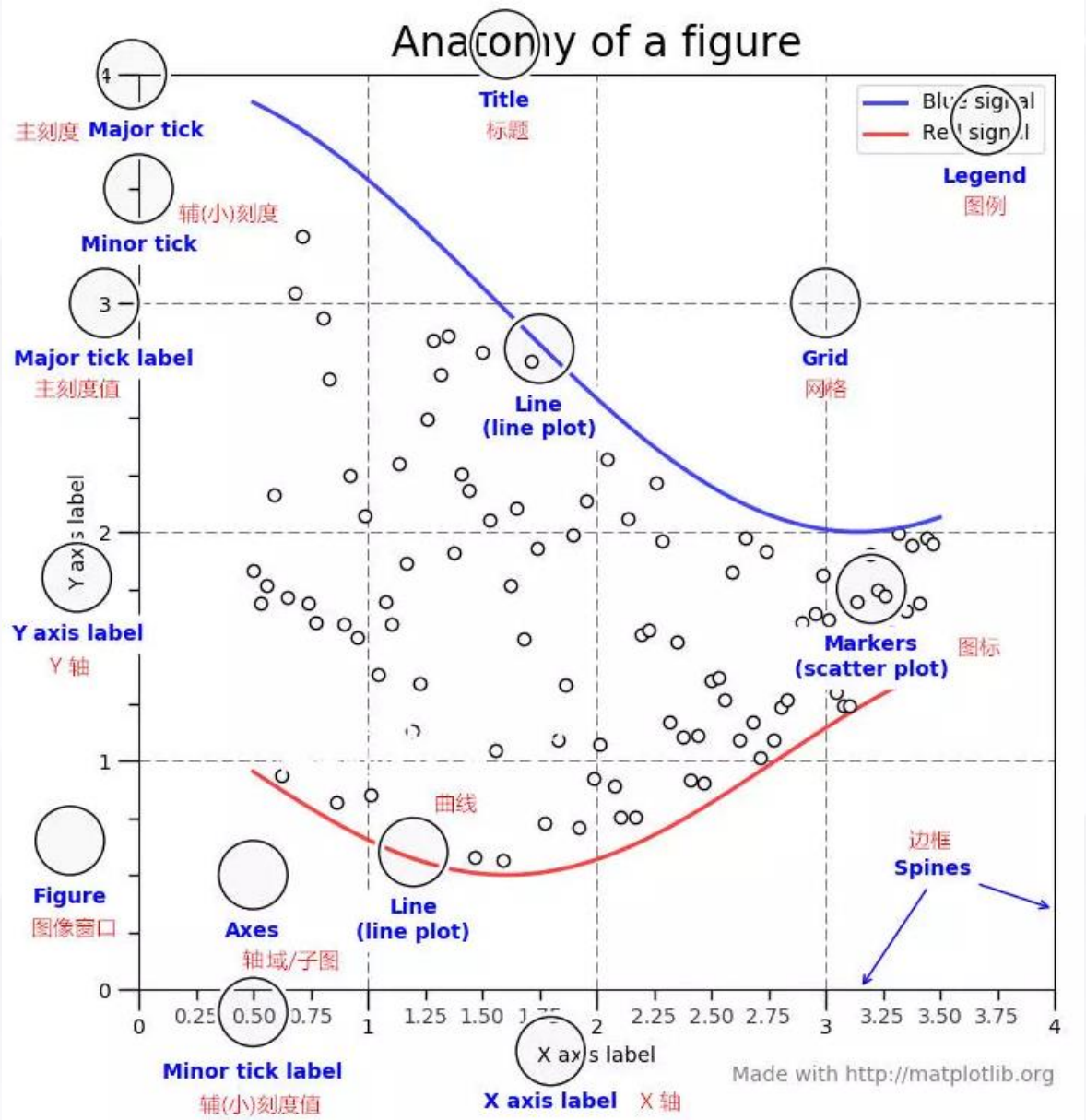








14.1Matplotlib的基本框架



14.1Matplotlib的基本框架

序号	对象名称	中文名称	说明
1	Figure	图像窗口	用于展示图形的最外层窗口
2	Axes	子图	带有数据的图像区域。一个 Figure 中可以有多个子图，但至少要有一个能够显示内容的子图。
3	Title	标题	子图中的标题(Figure也可以有标题)
4	Legend	图例	各种符号和颜色所代表内容与指标的说明，一般位于边角上
5	Text	注释文本	在图内用文字对图像进行注解
6	Grid	网格线	在子图中用于指示刻度或数值的辅助线
7	Axis	坐标轴	一般包含X轴和Y轴
8	Lable	标签	一般是在轴、刻度等对象之上的文字说明
9	Tick	刻度	轴上的刻度

一、 设置绘图风格

```
plt.style.use('classic') #设置图像的风格为经典风格，也是默认的风格
```

使用此命令后，同一个python进程中的其它图像的绘制也都会使用这种风格。

可以用plt.style.available命令查看所有可用的风格。例如有'bmh'、'dark_background'、'seaborn-dark‘等风格。

二、 创建图像和坐标轴

```
fig=plt.figure()   #创建图像
ax=plt.axes()      #创建坐标轴对象
```

```
fig,ax=plt.subplots()  #同时创建出图像和坐标轴的实例
```

三、 设置坐标轴的上下限

```
ax.set_xlim(min,max)   #设置x轴上下限
ax.set_ylim(min,max)   #设置y轴上下限
```

四、设置图像标题

plt.title(“title_name”) 或 ax.set_title("title_name")

#设置图像的标题为双引号中的字符串

五、设置坐标轴标签

```
ax.set_xlabel("label_name")   #设置x轴上的标签
ax.set_ylabel("label_name")   #设置y轴上的标签
```

六、设置图例

```
plt.legend(["y=100x+10","y=2^x"],loc='upper left’)
#在左上角显示图例


ax.legend([line1,line2,line3],["label1","label2","label3"],loc=‘lower right')
#给三条线分别设置图例，位置在右下角
```

七、添加文字

```
ax.text(x,y,s)   #在(x,y)坐标处添加文字串s
```

八、添加注释

```
ax.annotate("annotation",xy=(1,2),xycoords='axes fraction',xytext=(2,3),
textcoords='axes fraction',arrowprops=dict(arrowstyle="->"))
#(x,y)坐标处为箭头的位置，xycoords为箭头的坐标体系，xytext为注释文字起始的坐标，textcoords为注释文字的坐标体系，arrowstyle为箭头样式
```

九、隐藏边框

```
ax.spines["top"].set_visible(False)  #隐藏上边框
#同理，隐藏下边框、左边框和右边框的参数分别为"bottom"、" left "、"right"。
```

十、 隐藏坐标轴（刻度和刻度值）

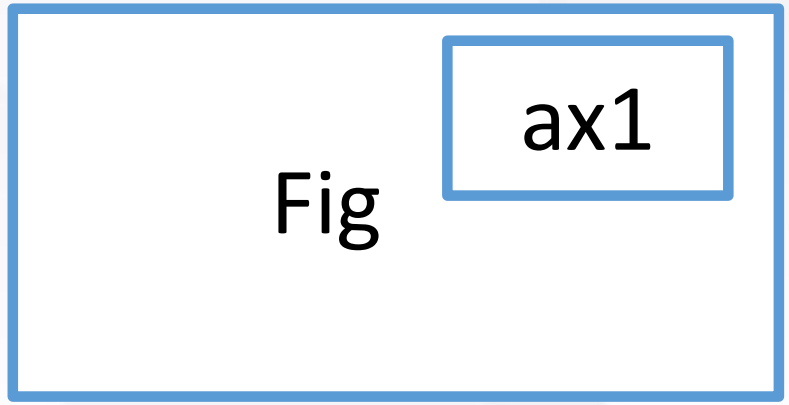
```
ax.set_xticks([ ])  #隐藏x轴刻度和刻度值
ax.xaxis.set_major_formatter( plt.NullFormatter() ) #只需隐藏刻度值，同时保留刻度
```

十一、设置坐标轴刻度和刻度标签

```
ax.set_xticks([1,2,3])  #设置x轴刻度为1,2,3
ax.set_yticks([1,2,3])  #设置y轴刻度为1,2,3
ax.set_xticklabels(["one","two","three"])  #设置x轴刻度标签为
one,two,three
ax.set_yticklabels(["one","two","three"])  #设置y轴刻度标签为
one,two,three
```

十二、创建多个图像

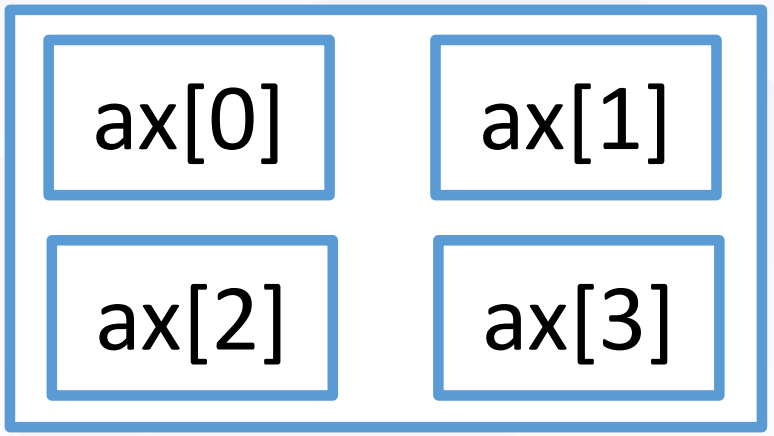
大图套小图




```
ax1=fig.add_axes([left, bottom, width, height])
# [left, bottom, width, height]用来设置新坐标轴的位置和大小。
```

十二、创建多个图像

规则网格图



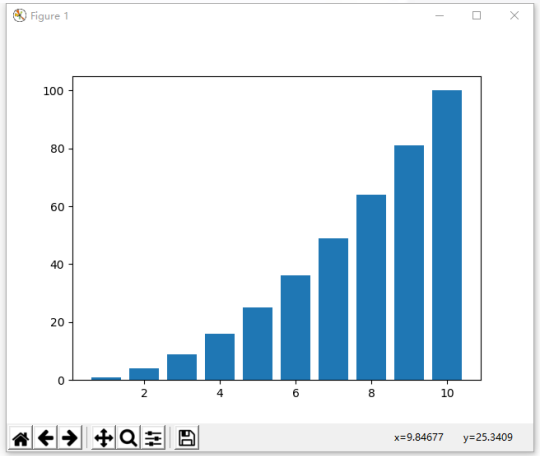

```
fig,ax=plt.subplots(num_of_rows,num_of_columns,sharex=True,sharey=True)
#创建出几行几列的网格图，可以用ax[0].plot()，ax[1].plot()等相继在各网格上画图。
```

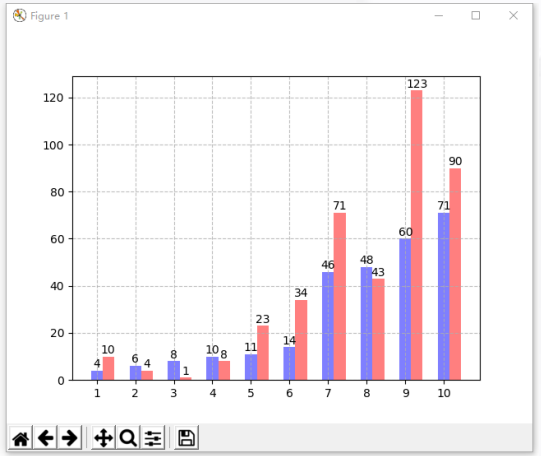
十三、设置对中文的支持

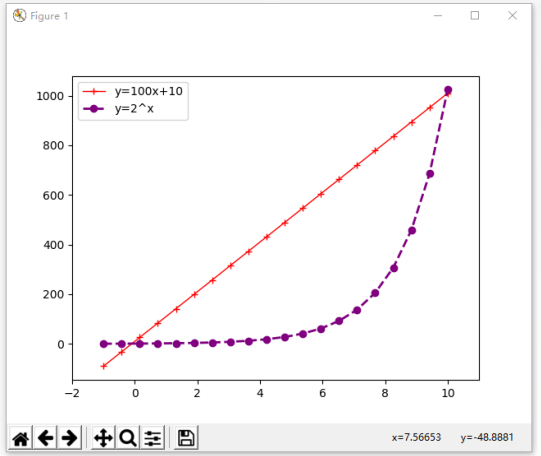
```
matplotlib.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei']
```

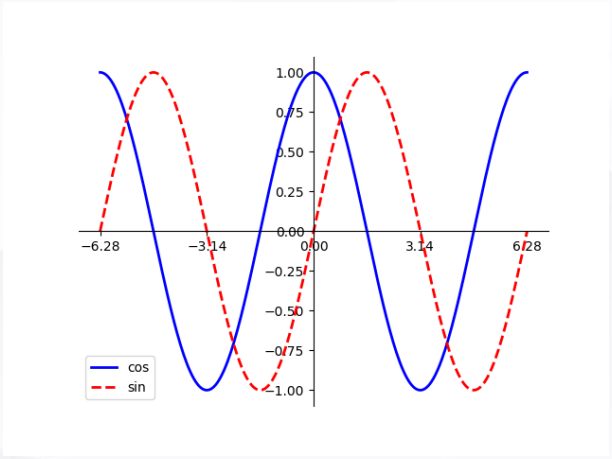
14.1.3Matplotlib的辅助性函数

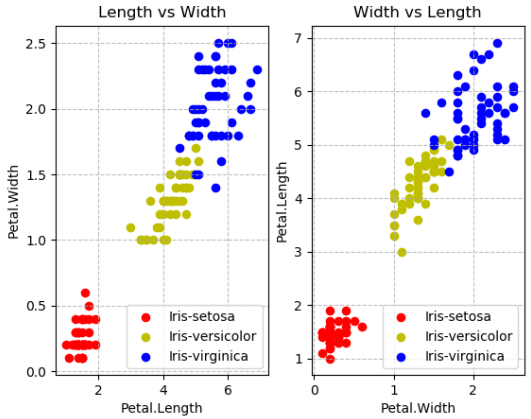
绘制直方图、线图、散点图、饼图等

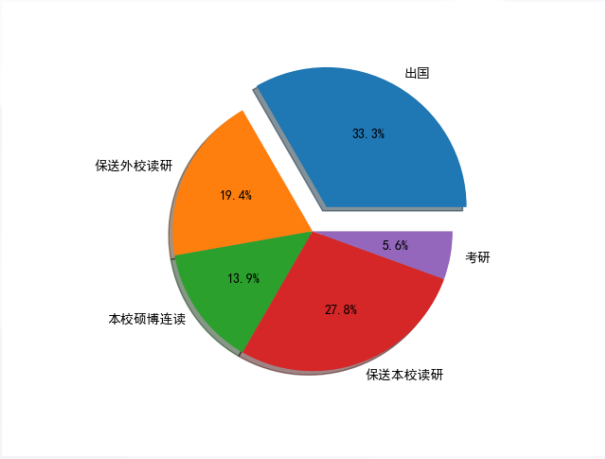












十四、保存图像

```
fig.savefig('file_name.png') #将图像保存到当前文件夹的file_name.png文件之中。
```

注意：此命令必须放在plt.show()之前，否则保存的将会是空白图像。

可以通过fig.canvas.get_supported_filetypes()查看系统支持的文件格式，常用的包括pdf、png、svg等文件格式。

十五、显示图像

```
plt.show()
```

在一个python进程中只能使用一次plt.show()，因此通常把此命令放在程序的最后，等所有参数全部设置完毕后再显示图像。

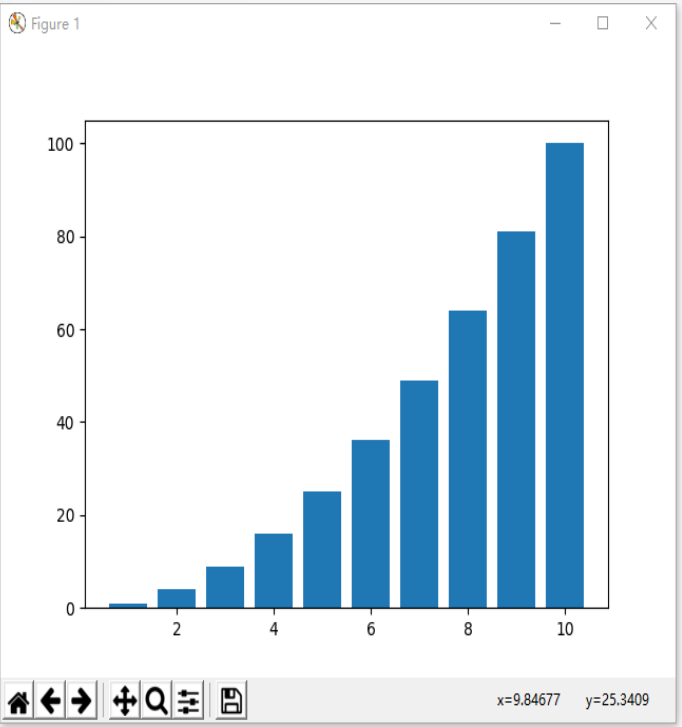
第14章 数据可视化

4.直方图

14.1.4 直方图

直方图，也被称为柱形图或条形图，是使用得最为广泛的图形。

```
pyplot.bar(x, height, width=0.8, bottom=None, *, align='center')
```

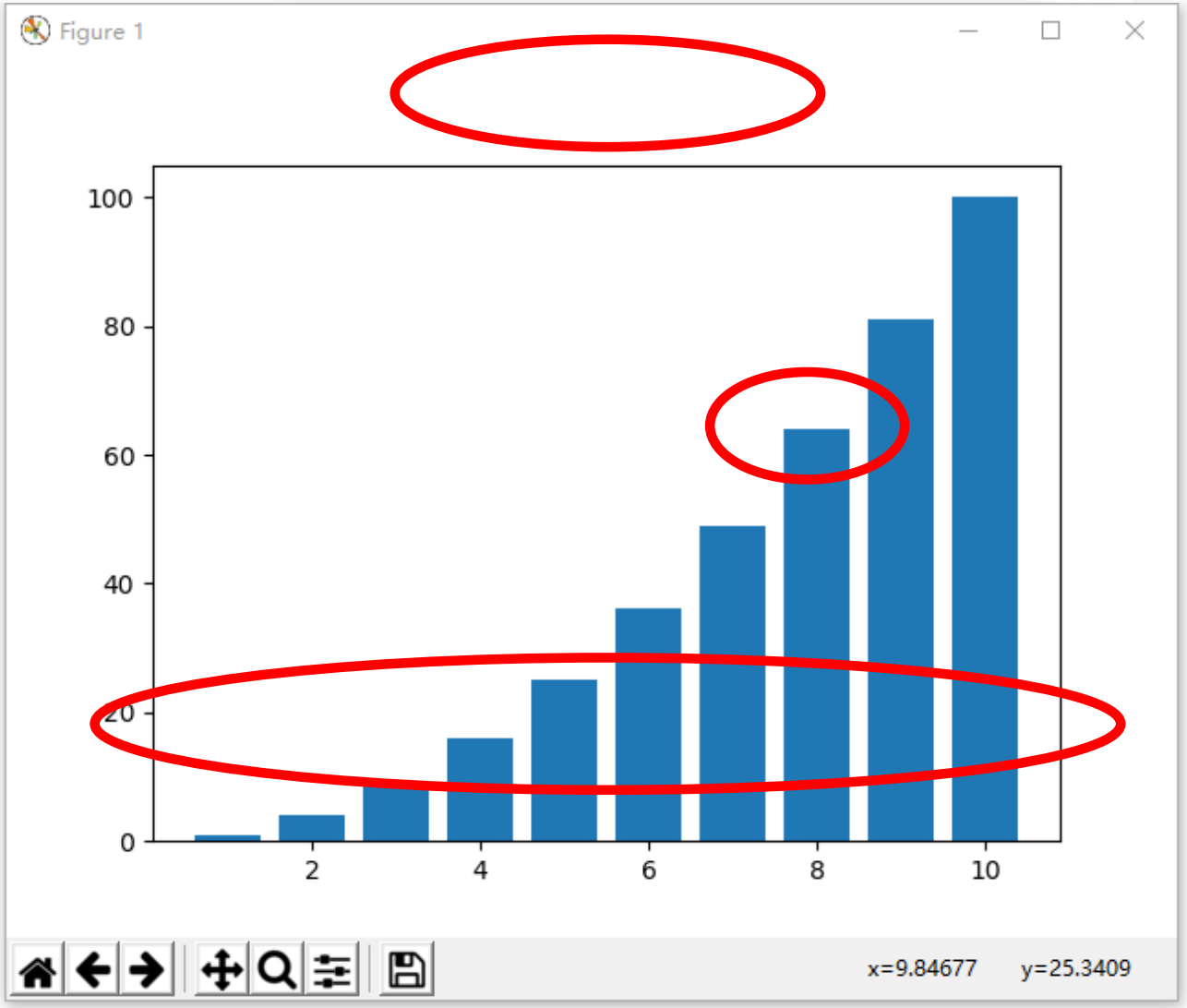


- x表示在横轴上的数据，height是直方图的高度，这两个是必须需要的参数，一般情况下这两个参数都是一个列表或者序列的形式。
- width是指的直方图的宽度，默认情况下是0.8，即最大宽度的80%。
- bottom参数指的是直方图的底部在y坐标上的起点值，默认情况下是0。
- *表示其它参数，例如颜色、边缘颜色、线宽、刻度标签等。
- align参数是表示直方图与数据的对齐关系，默认为居中对齐方式。可以使用'edge'参数表示从x数据的位置左对齐。

例1：简单的直方图示例

```
#demo1401:
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt


x=np.array([1,2,3,4,5,6,7,8,9,10])  #创建一个numpy数组x
y=x*x    #创建一个numpy数组y，内容为x中数据的平方值
plt.bar(x,y)  #调用bar函数画直方图
plt.show()  #显示图像
```

14.1.4 直方图



14.1.4 直方图

```
#demo1401-1:
plt.style.use('dark_background') #设置图像风格
fig,ax=plt.subplots()
ax.set_title("square numbers")
x=np.array([1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]) #创建一个numpy数组x
y=x*x   #创建一个numpy数组y，内容为x中数据的平方值
plt.bar(x,y,color='r') #bar的颜色改为红色
for a,b in zip(x,y): #在直方图上显示数字
    plt.text(a,b+0.2,'%d'%b,ha = 'center',va = 'bottom',fontsize=10)
plt.show()
```

14.1.4 直方图

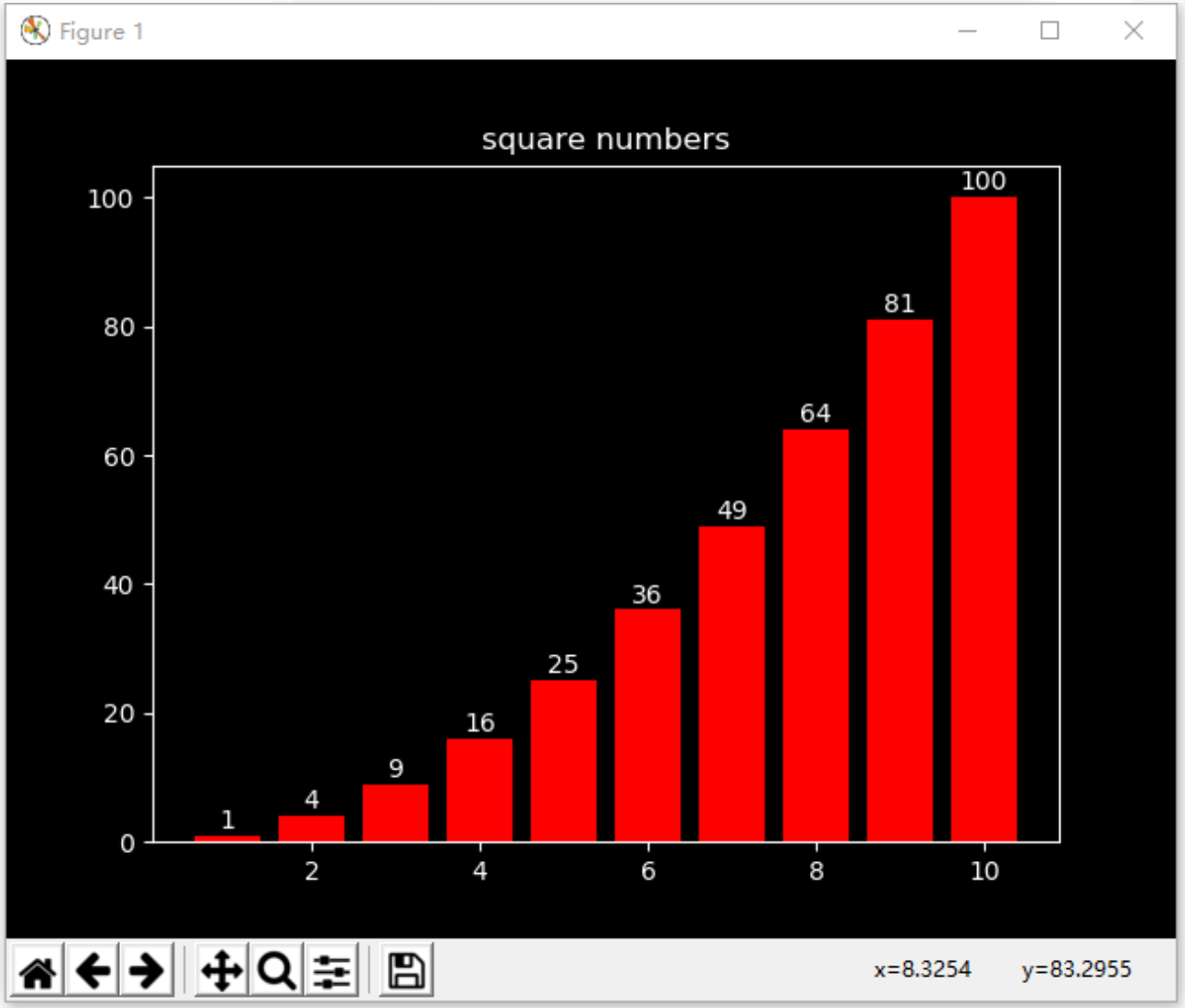


Figure 1
square numbers
100
80
60
40
20
0
2
4
6
8
10
1
4
9
16
25
36
49
64
81
100
x=8.3254
y=83.2955

课堂小练习

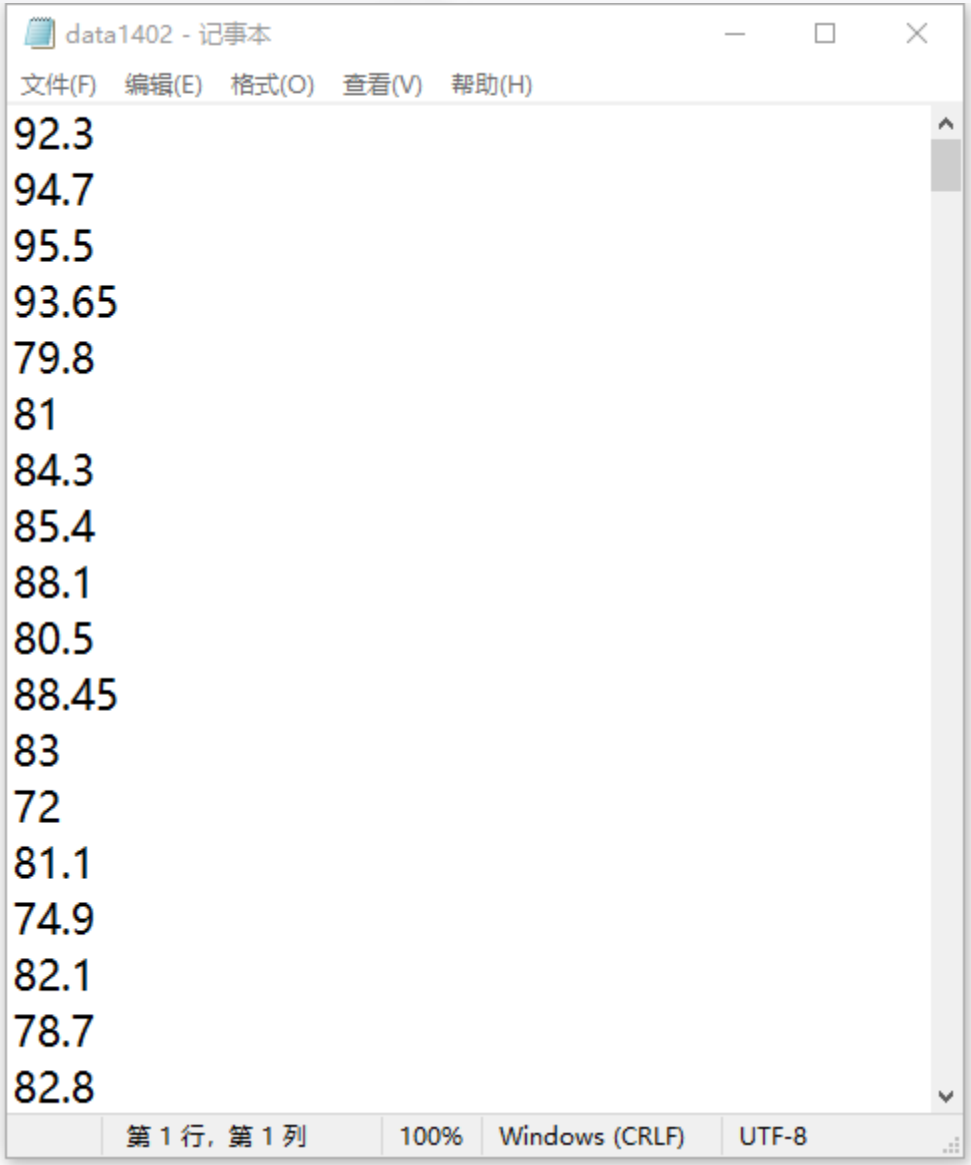
1. 请更换图形的风格
2. 请将x轴的数据改为-10到10
3. 请将y函数改为x的立方
4. 请将直方图上的数字，位置改到柱形图的内部

14.1.4 直方图

例2：数据的分布

我们需要查看某一门课程的分数分布情况，给你一门课所有同学的分数，要求展示出每个整数分数对应的学生人数。

我们事先把分数保存到了一个data1402.csv文件中，每一行是一个同学这门课的成绩。我们的数据大概有300行左右，分数的范围集中在60-100分之间，每一行是一个小数。



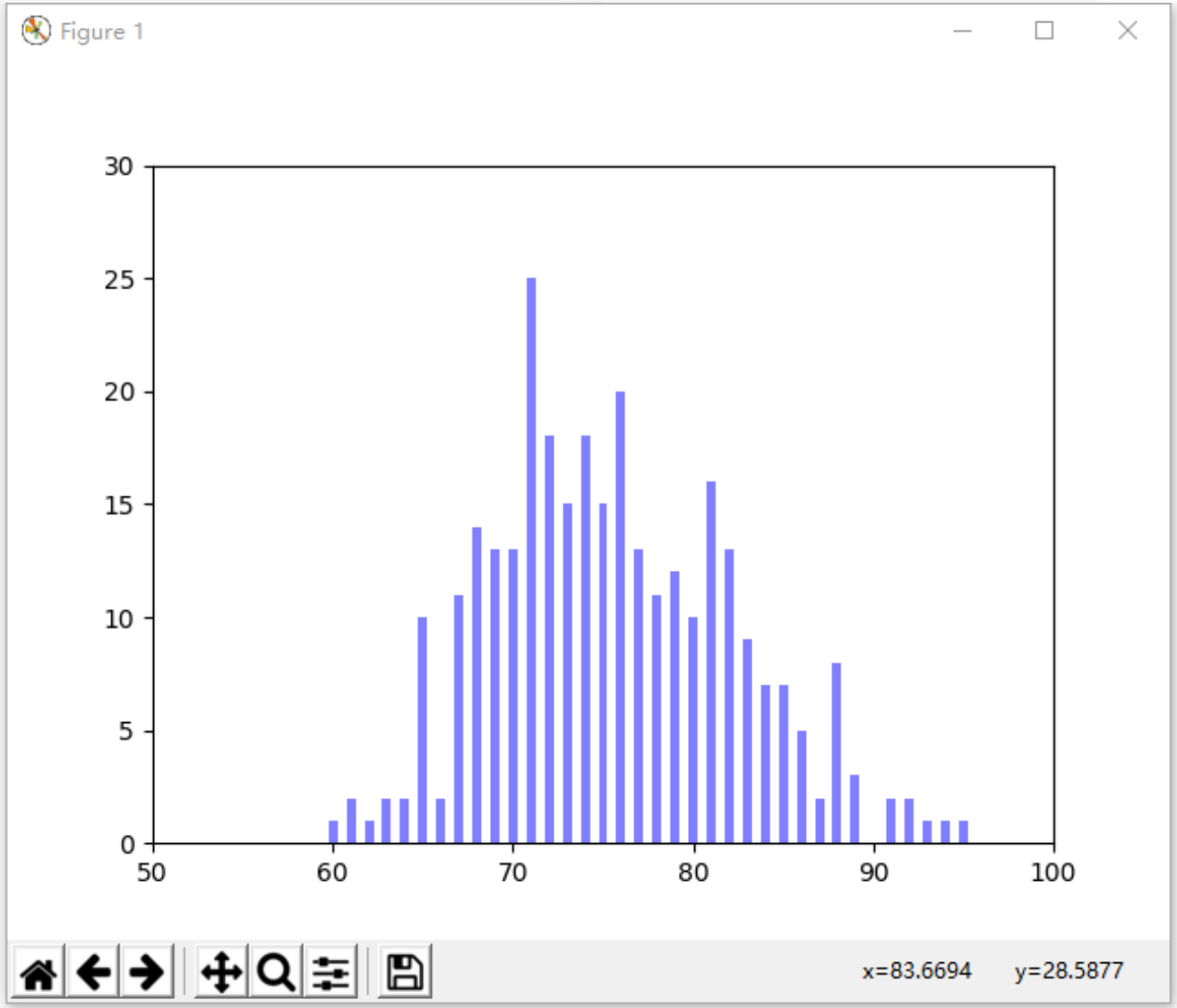
14.1.4 直方图

data1402 - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

```
92.3
94.7
95.5
93.65
79.8
81
84.3
85.4
88.1
80.5
88.45
83
72
81.1
74.9
82.1
78.7
82.8
```

第 1 行，第 1 列 100% Windows (CRLF) UTF-8



14.1.4 直方图

例2：数据的分布

1.读入文件，每次读取一行，将每一行数据保存到一个数组scores中；

2. 创建一个新的数组，通过汇总计算scores中的数据，在新数组中存放每个分数对应的人数，第N个元素就是该分数对应的人数。

3.利用直方图进行展示，其中每个直方柱的X值就是分数，Y值就是人数。

例2：数据的分布

1.读入文件，每次读取一行，将每一行数据保存到一个数组scores中；

```
#demo1402:
BasePath='c:\\code'  #csv文件的保存路径
import csv
scores=[] #创建一个列表对象
with open(BasePath+'\\data1402.csv', 'r') as csvfile:
    f_csv = csv.reader(csvfile) #读入文件
    for row in f_csv: #将每一行的数据保存到scores中
        scores.append(float(row[0]))
```

14.1.4 直方图

例2：数据的分布

1.读入文件，每次读取一行，将每一行数据保存到一个数组scores中；

2. 创建一个新的数组，通过汇总计算scores中的数据，在新数组中存放每个分数对应的人数，第N个元素就是该分数对应的人数。

3.利用直方图进行展示，其中每个直方柱的X值就是分数，Y值就是人数。

问题：分数集中在60-100之间，如果使用数组，需要开100个元素的空间，但实际又用不到，会造成空间的浪费。如果只开40个空间，又涉及到比较麻烦的转换。

14.1.4 直方图

字典对象

{[键值1:数值1，键值2:数值2，…，键值n:数值n]]

例如：

d1={1001:“张三”, 1002:“李四”,1003:“张三”}

get(k,[v]) #参数v为可选项

d1.get(1002)

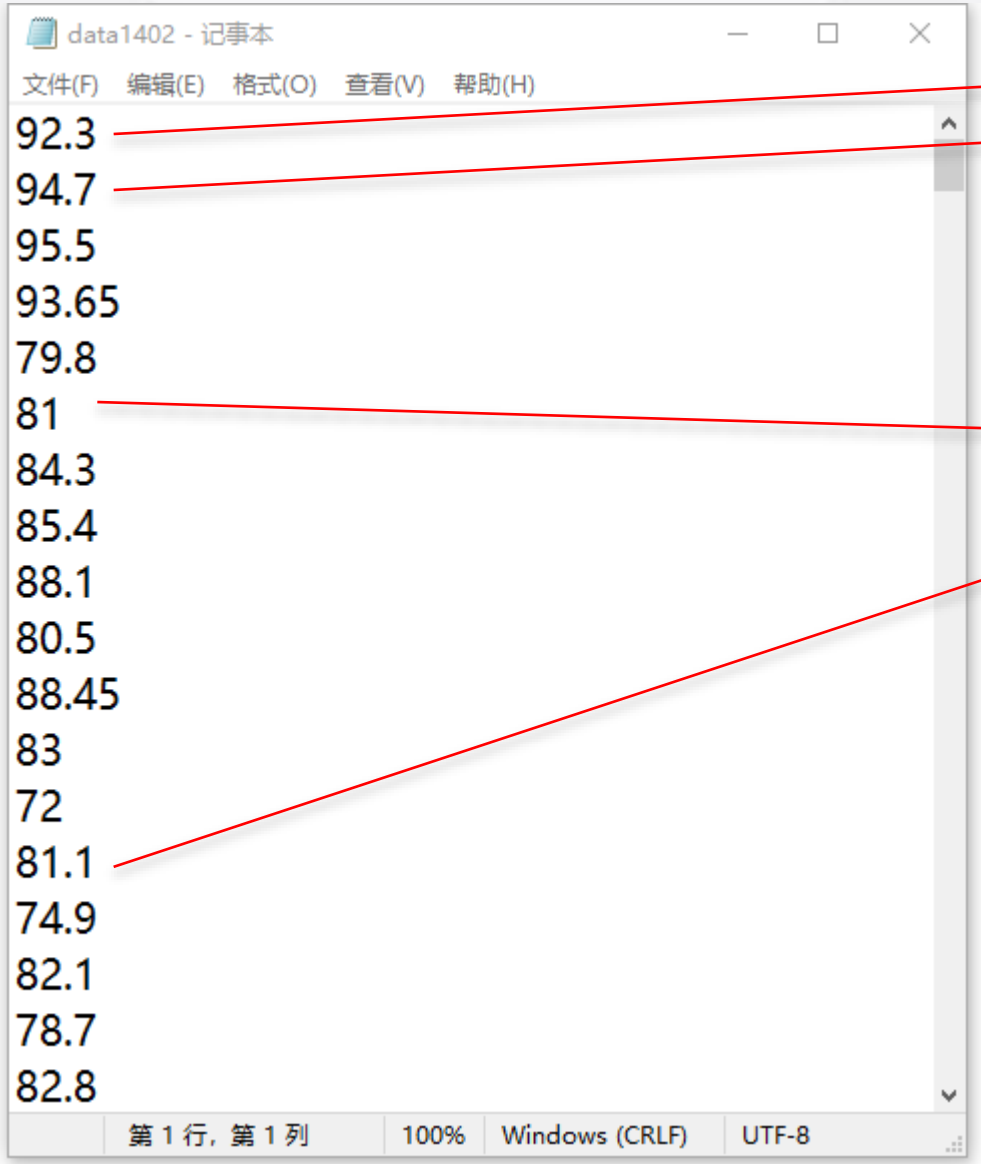
d1.get(1004,”查无此人”)

例2：数据的分布

2.创建一个字典对象scorescount，用于记录每个整数分数对应的人数。对scores中的每一个元素（小数），先转换为对应的整数。这个整数即是scorescount中的键值，数值是在原有的基础上加1；

```
def count_elements(scores): #定义转换函数，统计每个分数值对应多少人数
    scorescount = {}  #定义一个字典对象
    for i in scores:
        scorescount[int(i)] = scorescount.get(int(i), 0) + 1 #累加每个分数值的人数
    return scorescount
```

14.1.4 直方图



92: 1,
94: 1,
95: 1,
93: 1,
79: 1,
81: 2,
84: 1,
85: 1,
88: 2,
80: 1,
83: 1,
72: 1,
74: 1,
82: 2,
78: 1

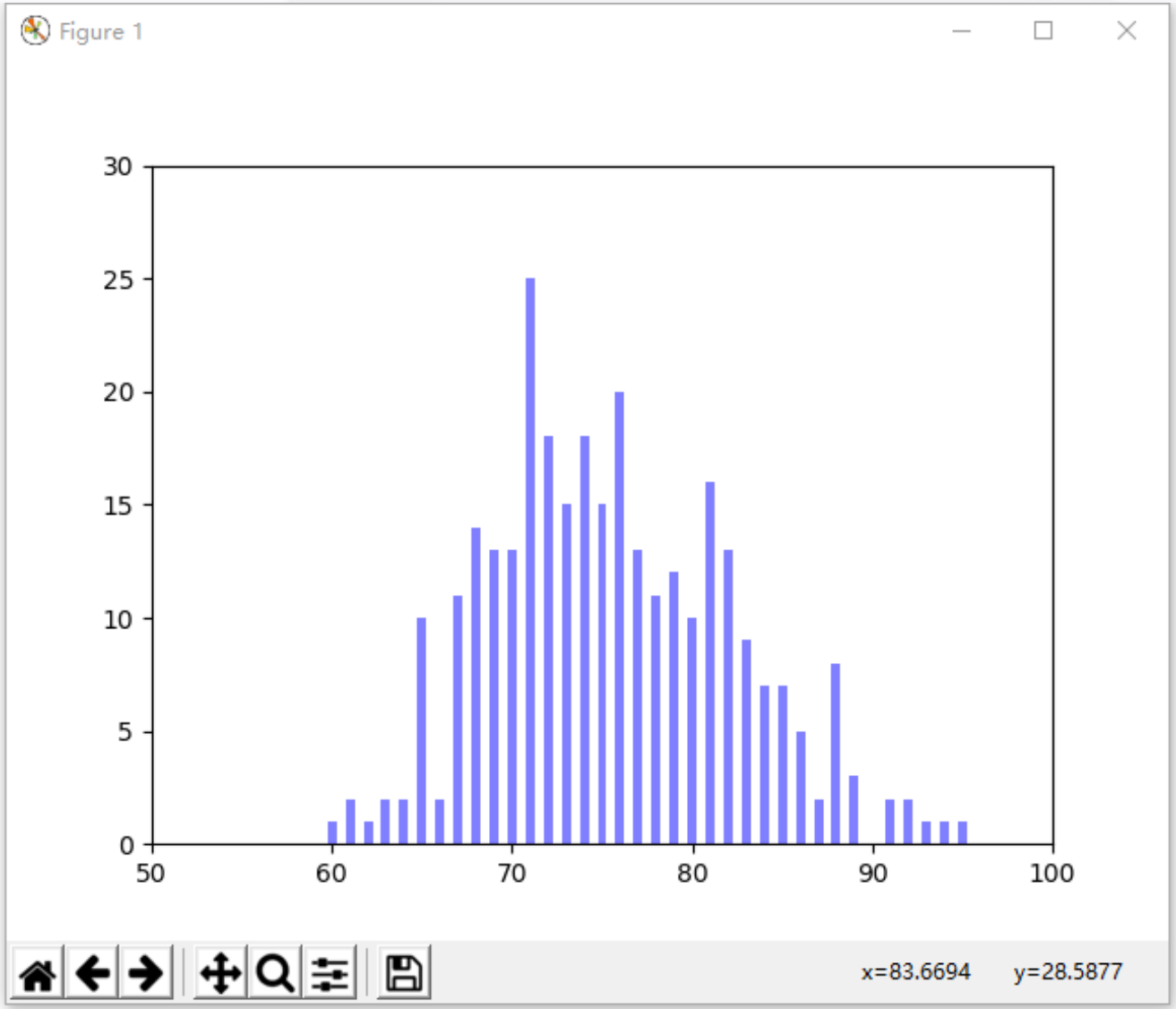
14.1.4 直方图

例2：数据的分布

3.利用直方图进行展示，其中每个直方图的X值就是scorescount元素的键值，Y值就是scorescount元素的数值。

```
counted = count_elements(scores)
plt.axis([50,100,0,30]) # 设置x轴和y轴的最小和最大值
plt.bar(counted.keys(),counted.values(),0.5,alpha=0.5,color='b')
# 绘制直方图，第三个参数表示直方图的宽度，alpha为透明度,color为颜色
plt.show()
```

14.1.4 直方图



课堂小练习2

1. 请自己创建出一些数据，并通过直方图看看这些数据的分布情况。
2. 如果需要将每5分作为一个分数段，展示出每个分数段的人数，如何修改程序?

14.1.4 直方图

例3：排名的变化

每个学期结束之后，我们都要对学生的排名进行统计。现在希望看看某个班的10名学生，在全年级200人当中的两个不同学期的排名变化情况。数据保存在data1403.csv文件之中，逗号之前的第一列表示本学期的排名，逗号之后的第二列表示上学期的排名。

```
4,10
6,4
8,1
10,8
11,23
14,34
46,71
48,43
60,123
71,90
```

14.1.4 直方图

例3：排名的变化

1.读入文件，每次读取一行，将每一行的2个数据分别保存到数组Semester1和数组Semester2中；

2. 创建2组直方图，但要注意它们x轴上的位置，不能互相重叠

3. 在每个直方柱上标注数字

14.1.4 直方图

1.读入文件，每次读取一行，将每一行的2个数据分别保存到数组Semester1和数组Semester2中；

```
#demo1403：
fig,ax=plt.subplots()
plt.rcParams[‘font.sans-serif’] = [‘SimHei’]  #添加对中文字体的支持
BasePath='c:\\code' #cvs文件的保存路径
Semester1=[] #创建一个列表对象保存本学期的排名
Semester2=[] #创建一个列表对象保存上学期的排名
with open(BasePath+'\\data1403.csv', 'r') as csvfile:
    f_csv = csv.reader(csvfile) #读入文件
    for row in f_csv: #将每一行的数据分别保存到Semester1和Semester2中
        Semester1.append(int(row[0]))
        Semester2.append(int(row[1]))
```

14.1.4 直方图

2. 创建2个直方图，但要注意它们x轴上的位置，不能互相重叠

3. 在每个直方图上标注排名的数字

```
x=np.arange(1,11) #生成横轴数据
plt.bar(x,Semester1,0.3,alpha=0.5,color='b') #生成本学期的排名直方图，宽度为0.3
plt.bar(x+0.3,Semester2,0.3,alpha=0.5,color='r')
#生成上学期的排名直方图，在上一个直方图的右侧0.3的距离显示

for a,b in zip(x,Semester1): #在直方图上显示本学期的排名数字
    plt.text(a,b+0.2,'%d'%b,ha = 'center',va = 'bottom',fontsize=10)
for a,b in zip(x,Semester2): #在直方图上显示上学期的排名数字
    plt.text(a+0.3,b+0.2,'%d'%b,ha = 'center',va = 'bottom',fontsize=10)
plt.legend(["本学期","上学期"],loc='upper left’)
plt.grid(True, linestyle='--', alpha=0.8) #设置网格线
plt.show()
```

14.1.4 直方图

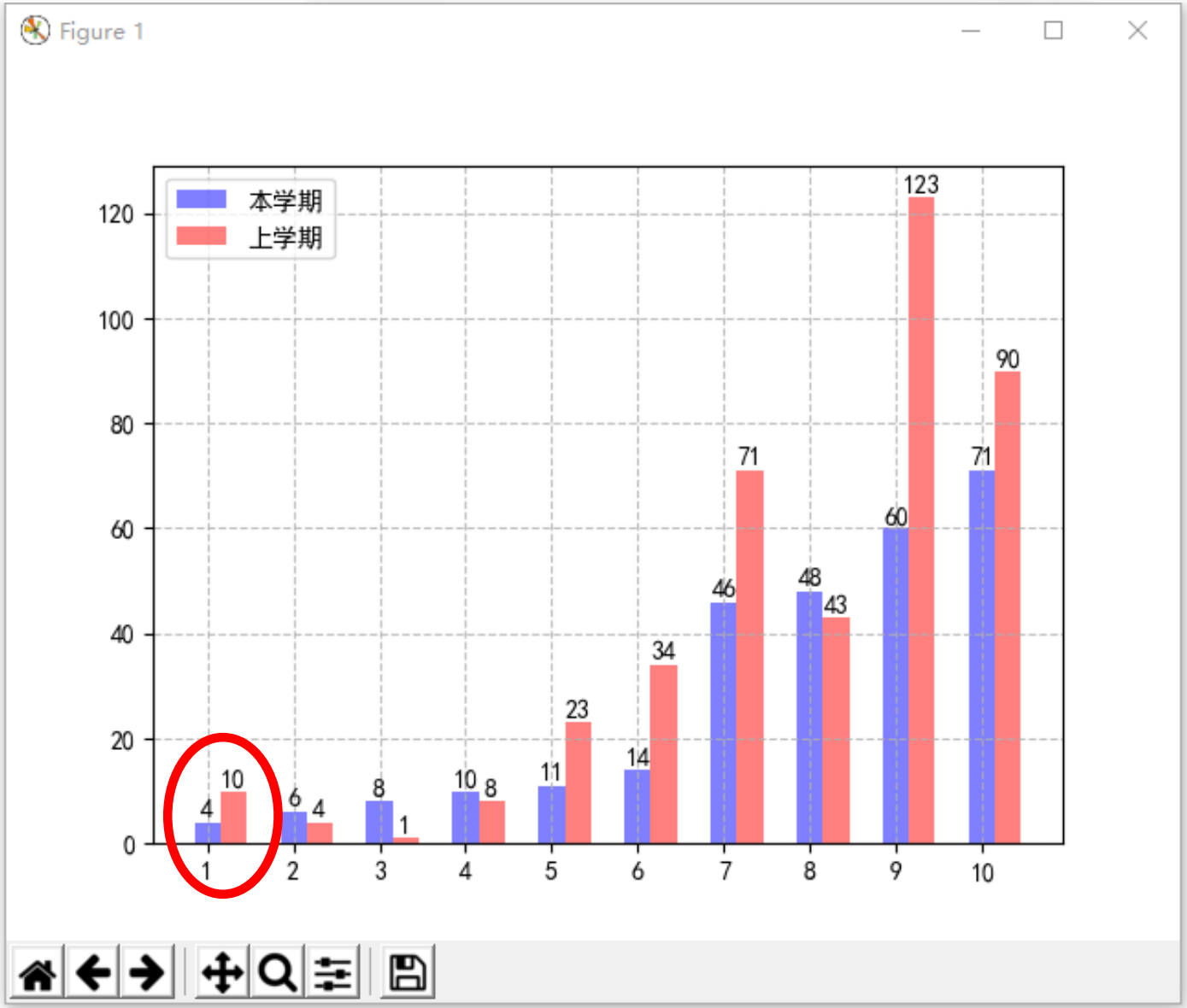


Figure 1
本学期
上学期
120
100
80
60
40
20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
4
10
6
4
8
1
10
8
11
23
14
34
46
71
48
43
60
123
71
90

14.1.4 直方图

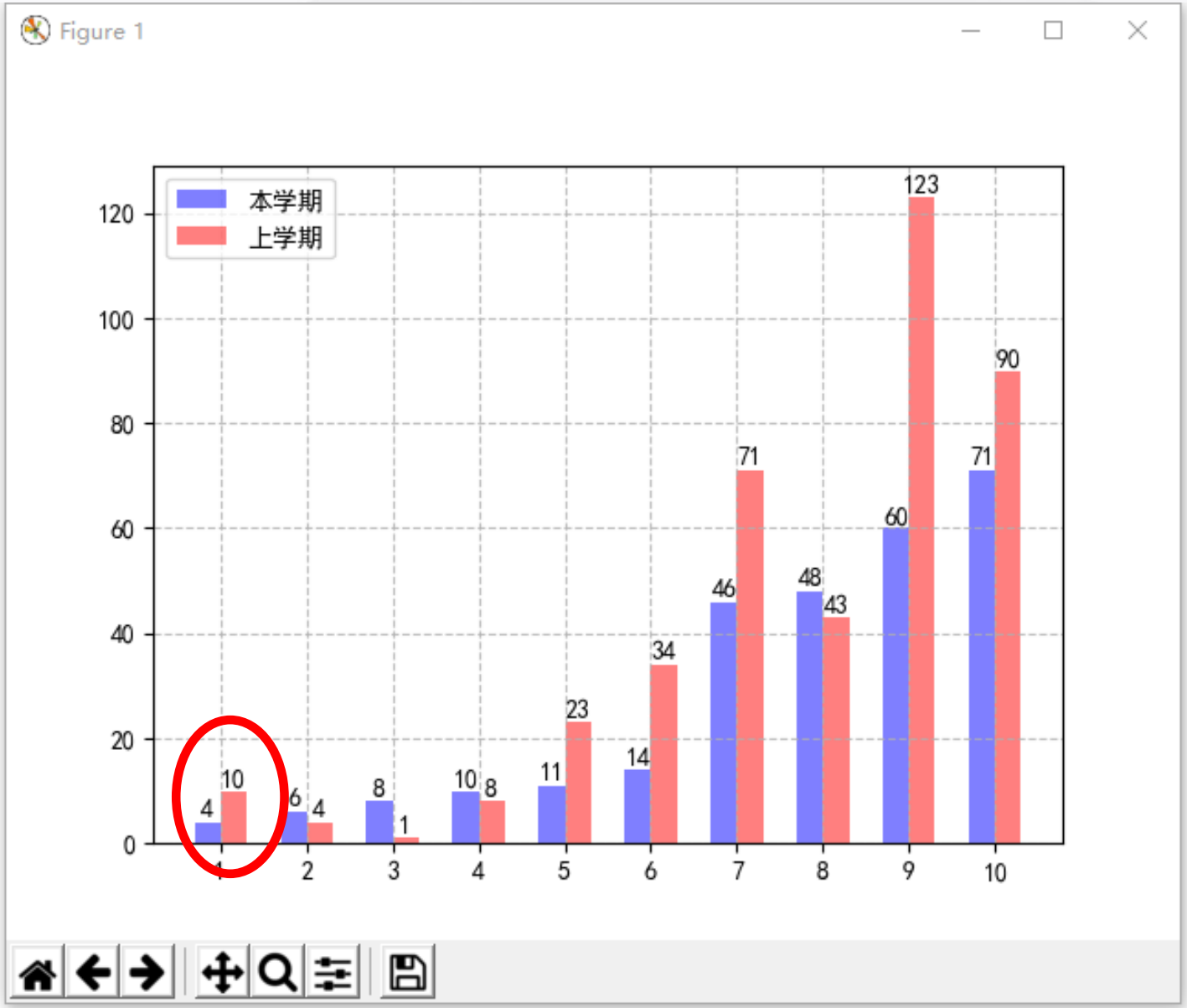
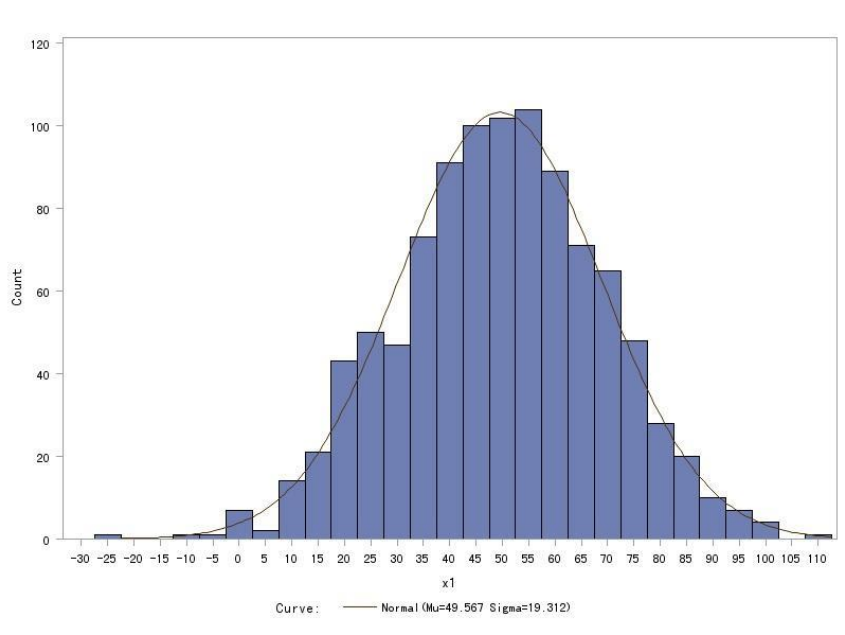


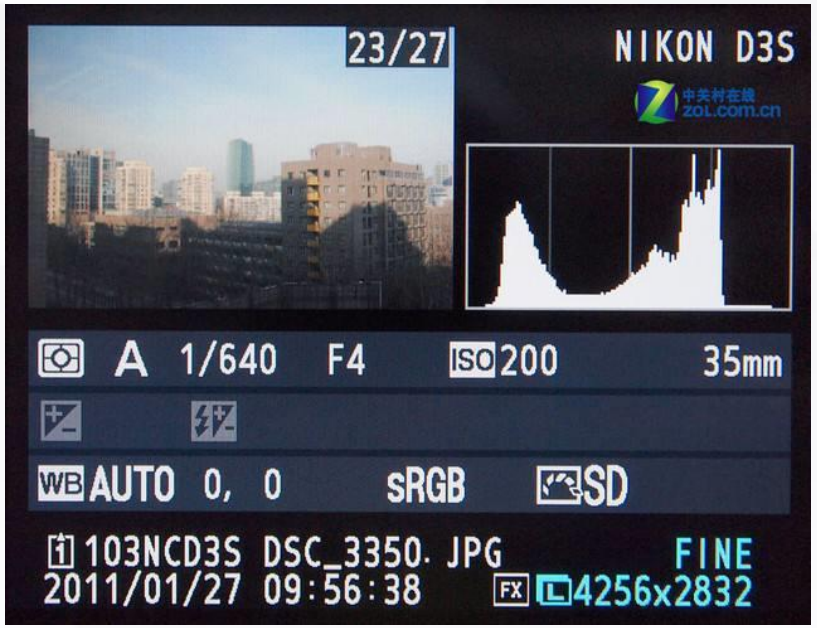
Figure 1
本学期
上学期
120
100
80
60
40
20
0
4
10
6
4
8
1
10
8
11
23
14
34
46
71
48
43
60
123
71
90
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

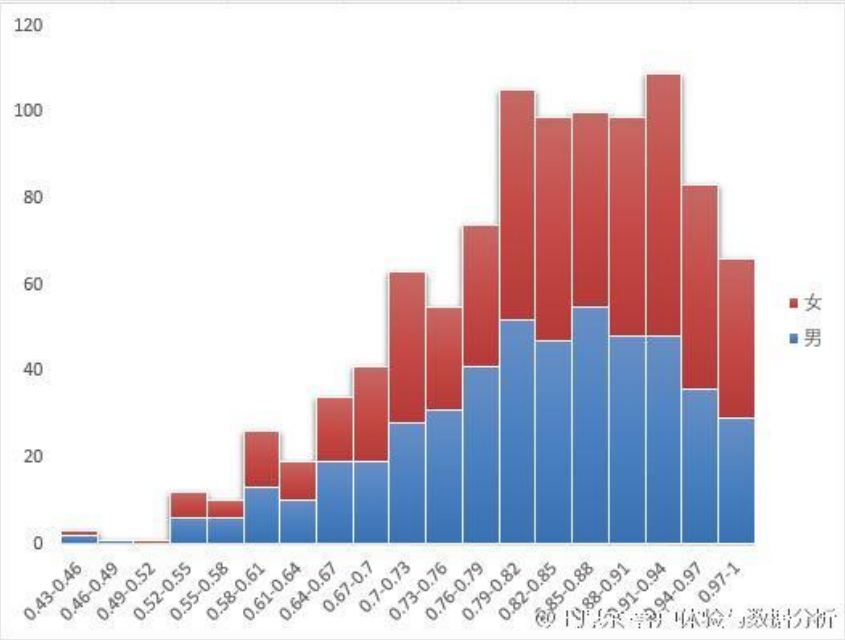
课堂小练习3

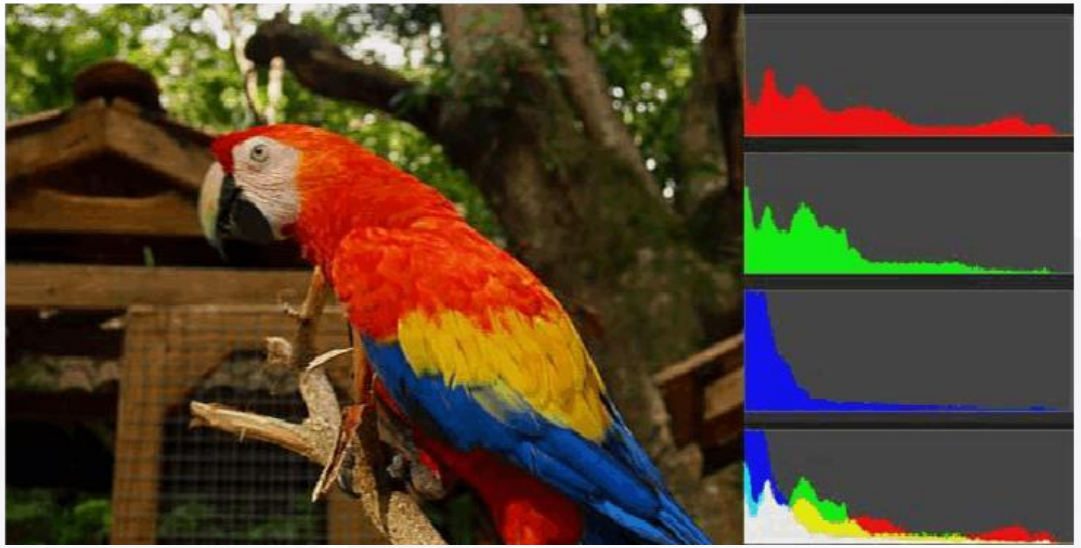
再创建一组新的数据，使得每个学生的数据有3个学期的排名，并通过直方图进行展示。

14.1.4 直方图


Count
x1
Curve:
Normal(Mu=49.567 Sigma=19.312)


23/27
NIKON D3S
A 1/640 F4 ISO200 35mm
WB AUTO 0, 0 sRGB SD
103NCD3S DSC_3350.JPG FINE
2011/01/27 09:56:38 FX 4256x2832


女
男



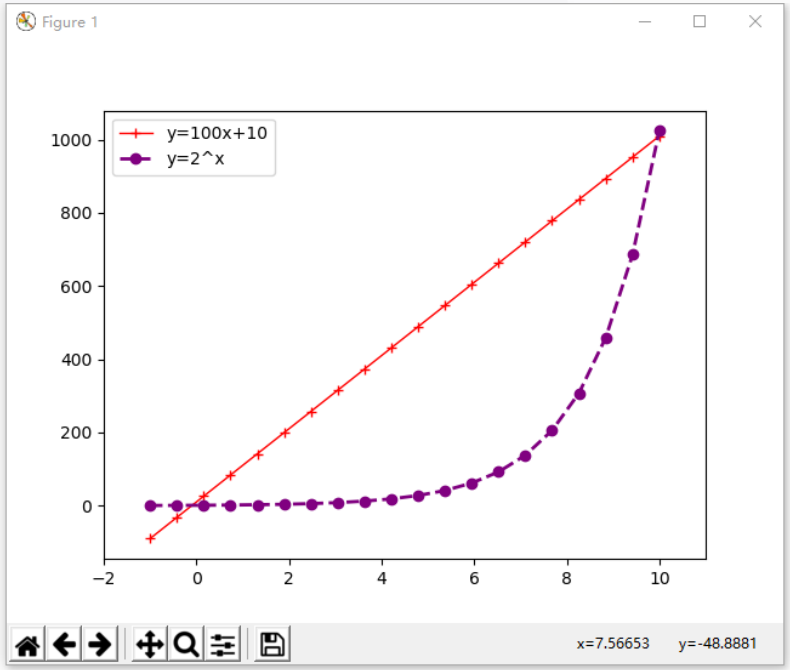
第14章 数据可视化

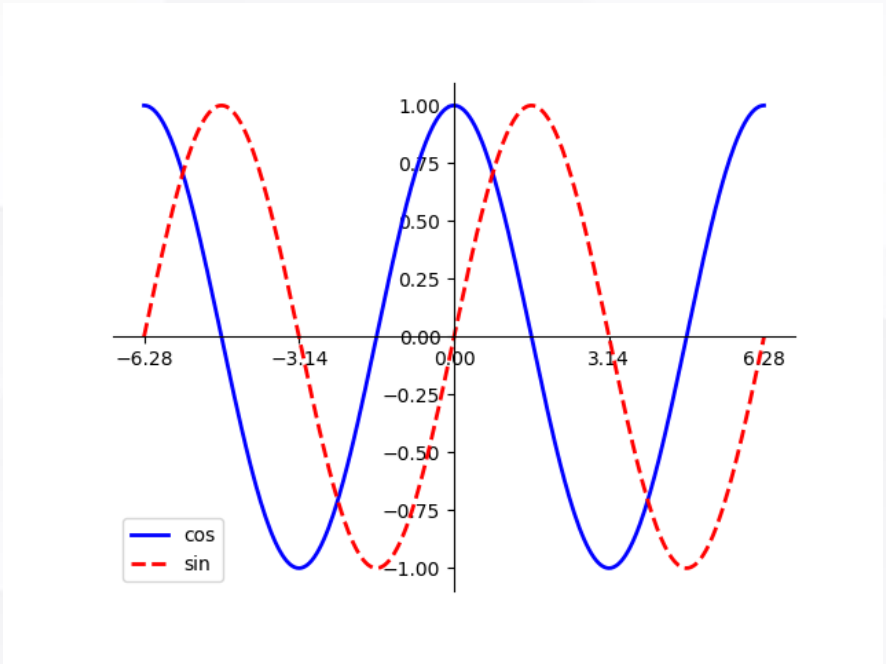
5.线图

14.1.5 线图

线图，也称为折线图，一般用来反映数据的变化趋势。

例如线性函数和指数函数的对比，正弦函数和余弦函数的图形对比，某个商品在一年之中销售量的变化情况等。





14.1.5 线图

使用plot函数来绘制线图：

```
pyplot.plot(x, y, marker='o', color=blue, linestyle='-', linewidth=2.5,
markersize=10)
```

- x,y为数据点所在的坐标位置，不可缺少。
- marker是数据点的样式，color是线条的颜色， linestyle是线条的形式，linewidth是线宽，markersize是数据点的大小。

例1：线性函数和指数函数的对比

```
#demo1405:
x = np.linspace(-1, 10, 20) #在-1到10的区间内生成20个数据
y1 = 100* x + 10  #直线 y1
y2 = 2**x           #曲线 y2
plt.plot(x, y1, 'r+',color="red", linewidth=1.0, linestyle="-", label='line1')
# 绘制颜色为蓝色、宽度为 1 像素的连续直线 y1，数据点为+号形式
plt.plot(x, y2, 'bo', color="#800080", linewidth=2.0, linestyle="--", label='line2')
# 绘制颜色为紫色、宽度为 2 像素的不连续曲线 y2,数据点为圆点形式
plt.xlim(-2,11) # 设置横轴的最大最小值
ax.legend(["y=100x+10","y=2^x"],loc='upper left') #在左上角显示图例
plt.show()
```

14.1.5 线图

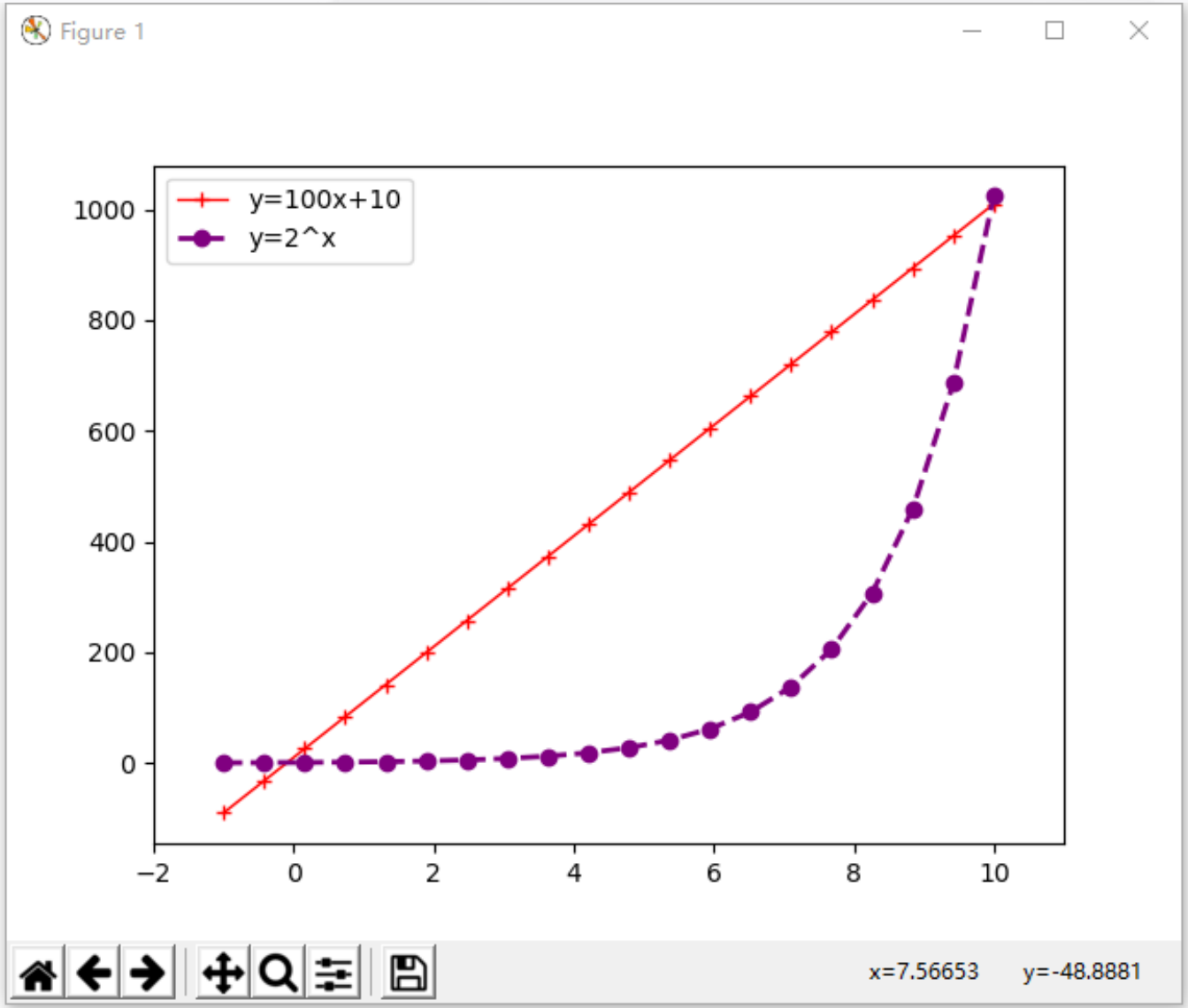


Figure 1
y=100x+10
y=2^x
1000
800
600
400
200
0
−2
0
2
4
6
8
10
x=7.56653
y=-48.8881

课堂小练习4

1. 增大x的取值范围
2. 调整线性函数和指数函数的参数

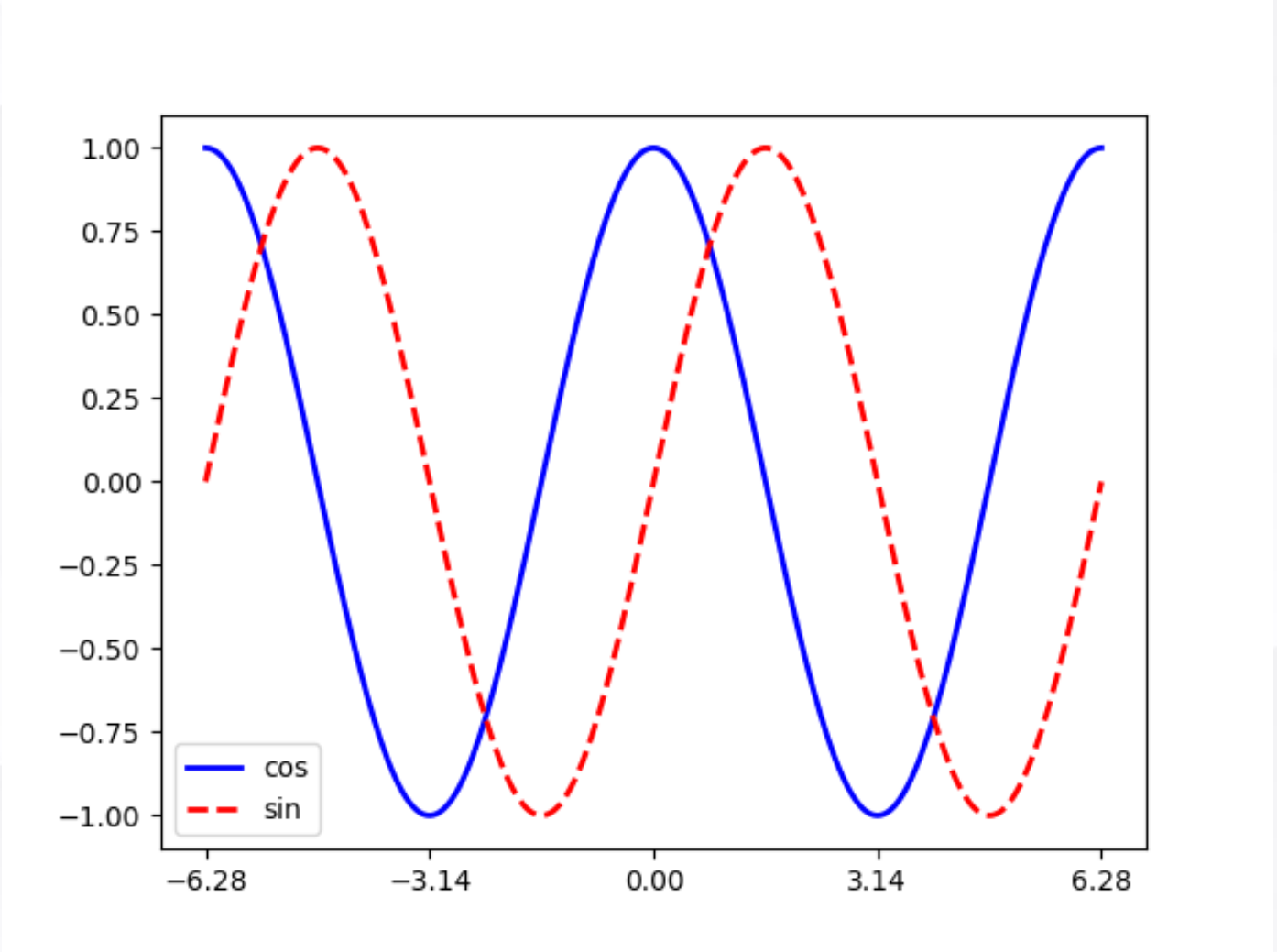
14.1.5 线图

例2： sin函数和cos函数的对比

```
demo1406：
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
fig,ax=plt.subplots()
x = np.linspace(-2*np.pi, 2*np.pi, 256)  #生成从-2π到2π的256个数据
cos,sin = np.cos(x), np.sin(x) #分别计算x的cos和sin函数值
ax.set_xticks( [-2*np.pi, -1*np.pi, 0, np.pi, 2*np.pi]) #设置x轴的刻度
plt.plot(x, cos, color="blue", linewidth=2, linestyle="-", label="cos")
#画出cos曲线，颜色为蓝色，线宽为2，连续线
plt.plot(x, sin, color="red", linewidth=2, linestyle="--", label="sin")
#画出sin曲线，颜色为红色，线宽为2，间断线
```

14.1.5 线图

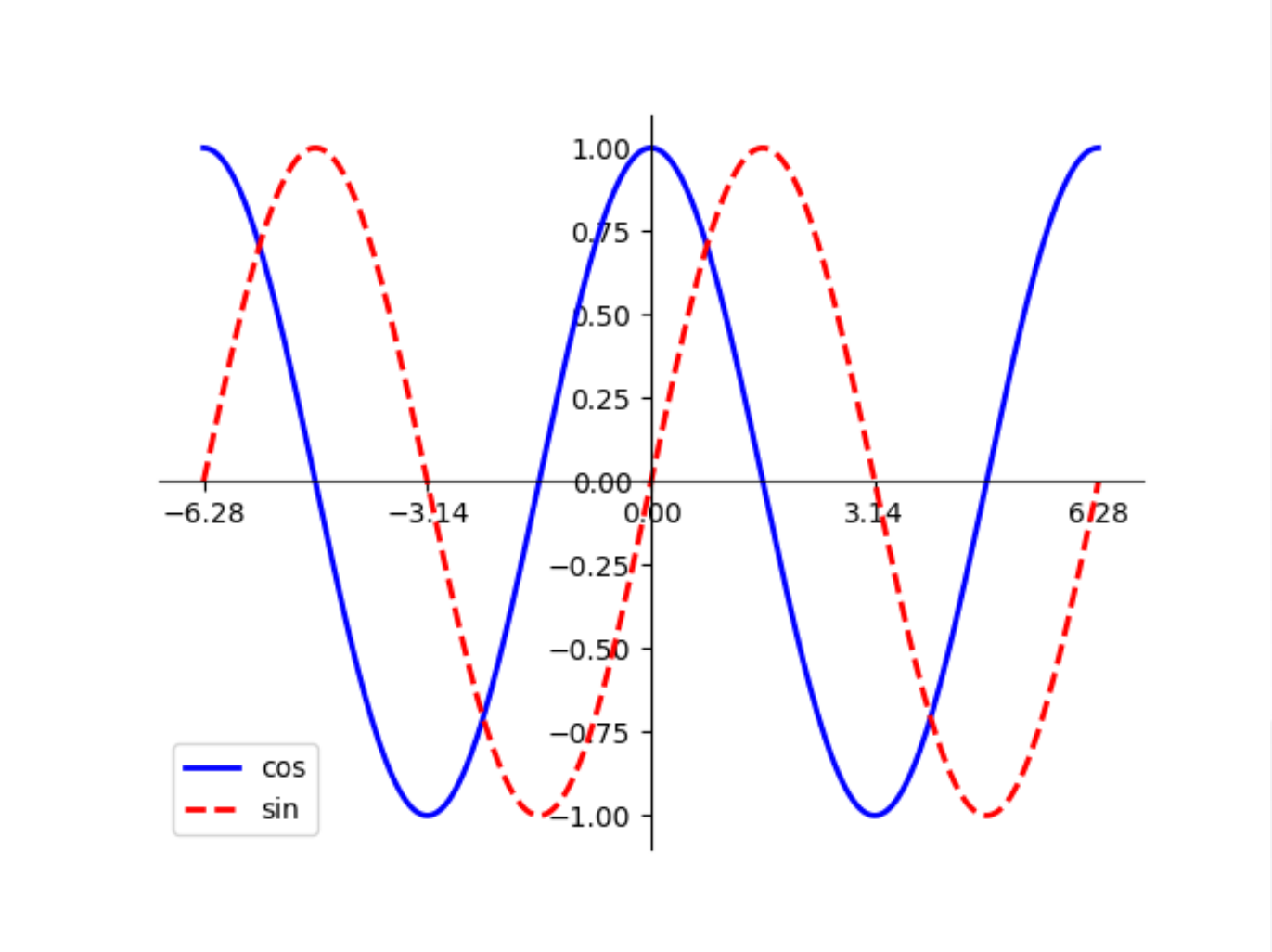
例2：线性函数和cos函数的对比



例2：线性函数和cos函数的对比

```
#画出十字形的坐标轴
ax.spines["right"].set_visible(False)          #隐藏右边框
ax.spines["top"].set_visible(False)            #隐藏上边框
ax.spines['bottom'].set_position(('data',0)) #设置下边框到y轴0的位置
ax.xaxis.set_ticks_position('bottom’)          #刻度值设置在下方
ax.spines['left'].set_position(('data',0))     #设置左边框到x轴0的位置
ax.yaxis.set_ticks_position('left')            #刻度值设置在左侧


plt.legend(loc= 'lower left')
plt.show()
```

14.1.5 线图



14.1.4 直方图

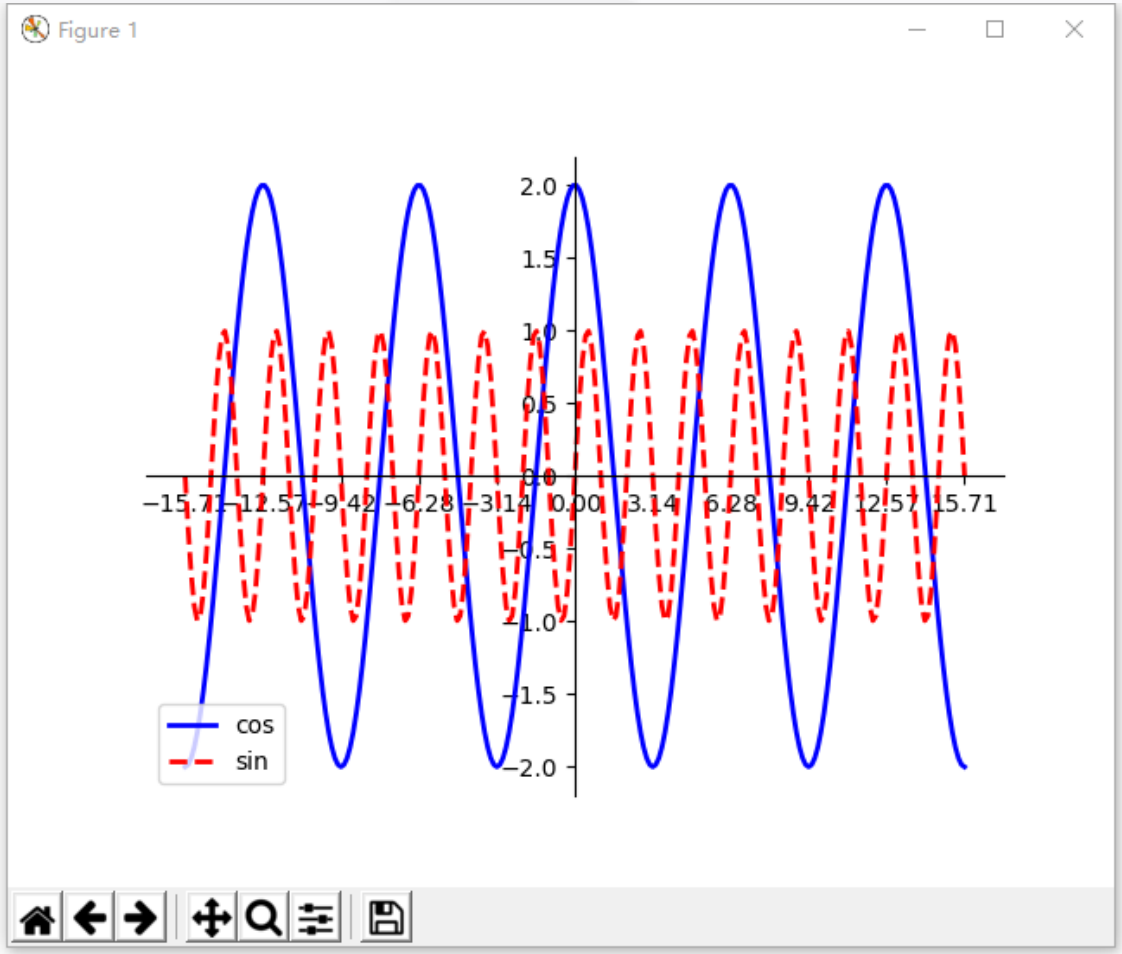
课堂小练习5

1.把这个图像做一些调整，

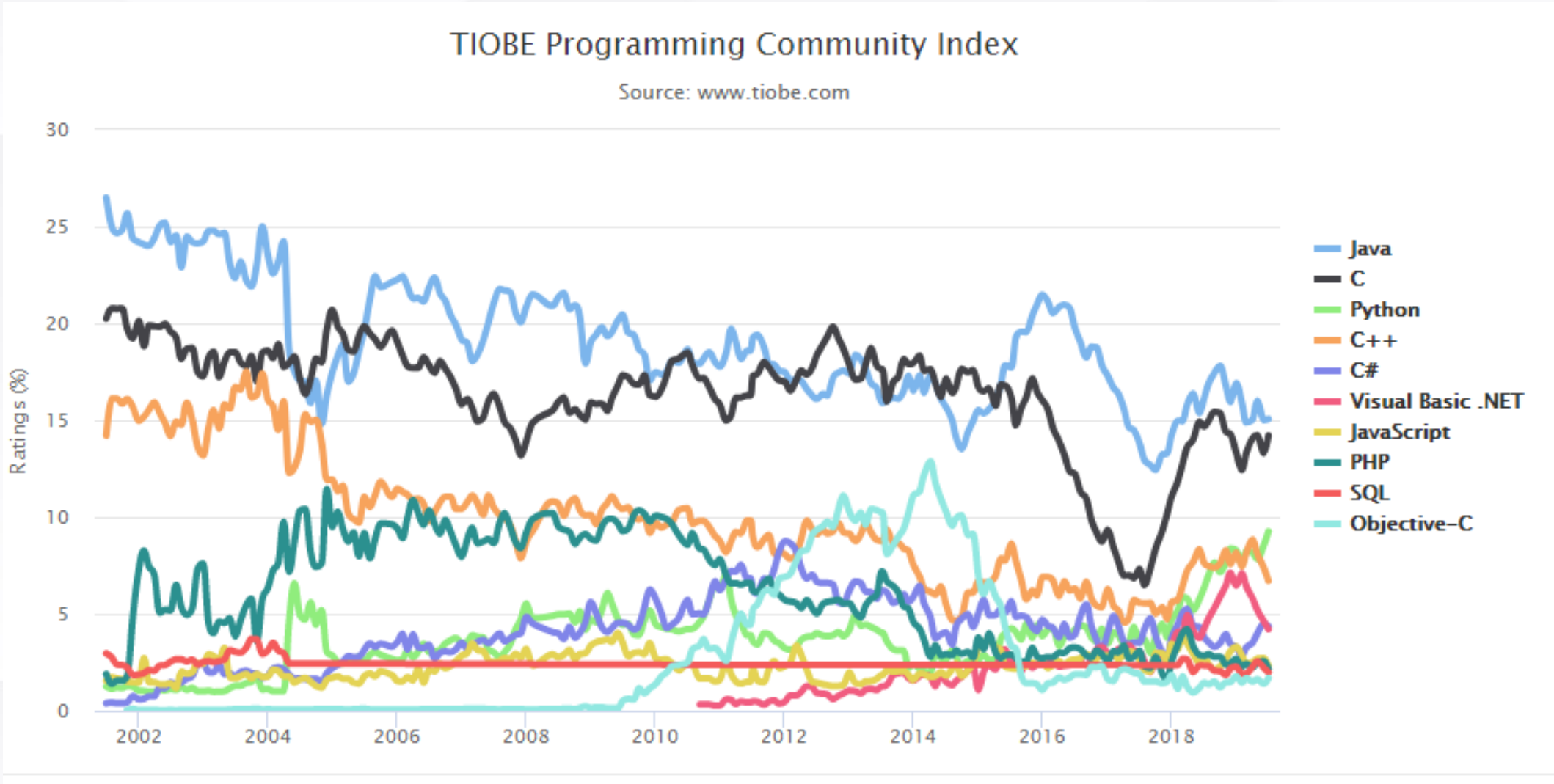
要求出现5个完整的波峰。

2.调大cos波形的幅度

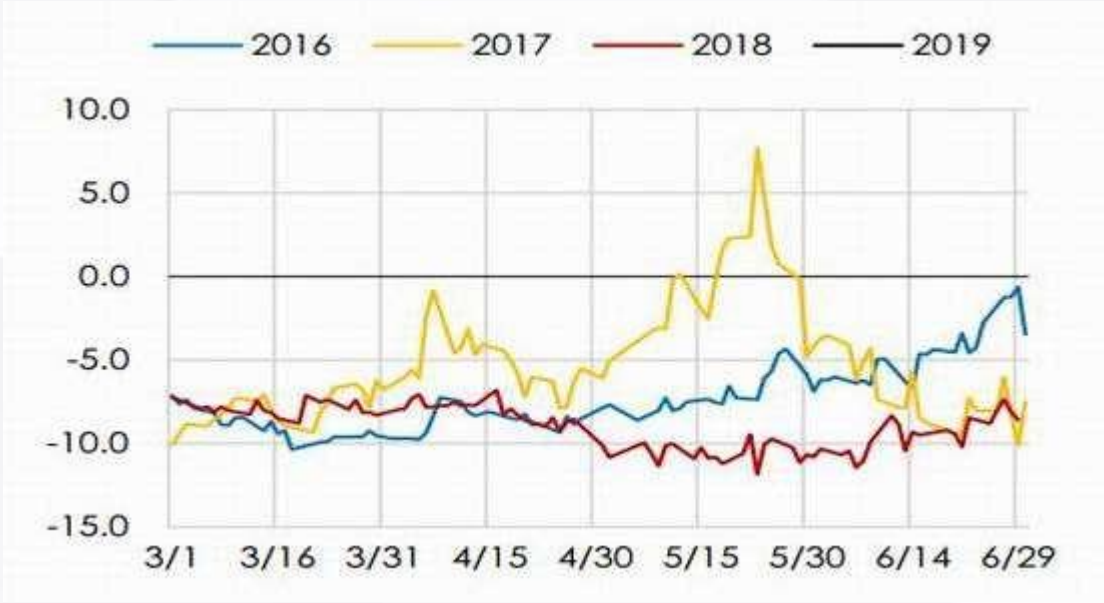
3.调大sin波形的频率

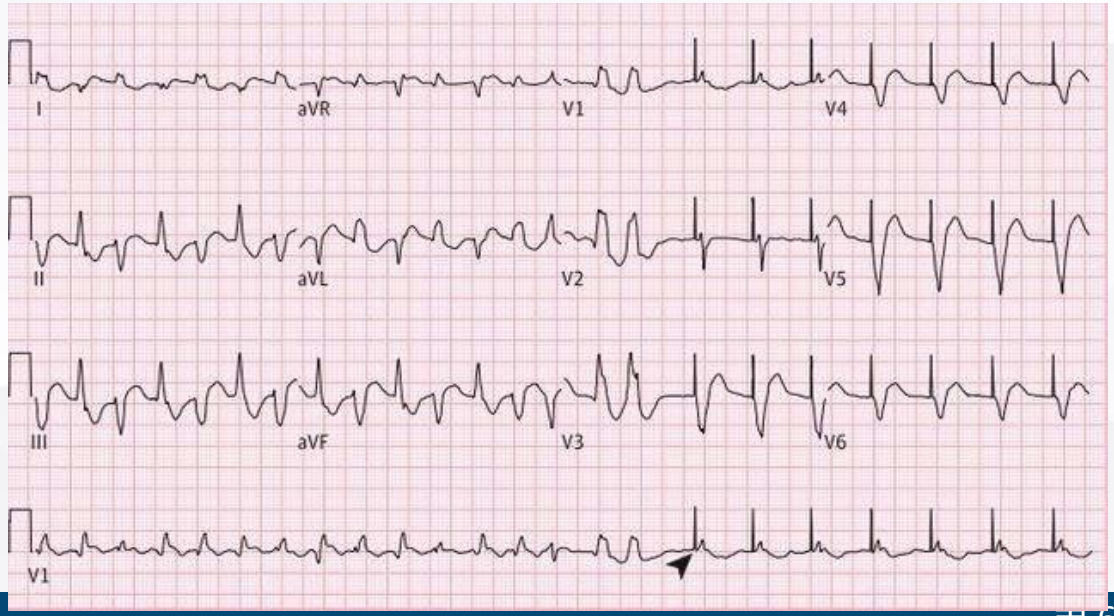


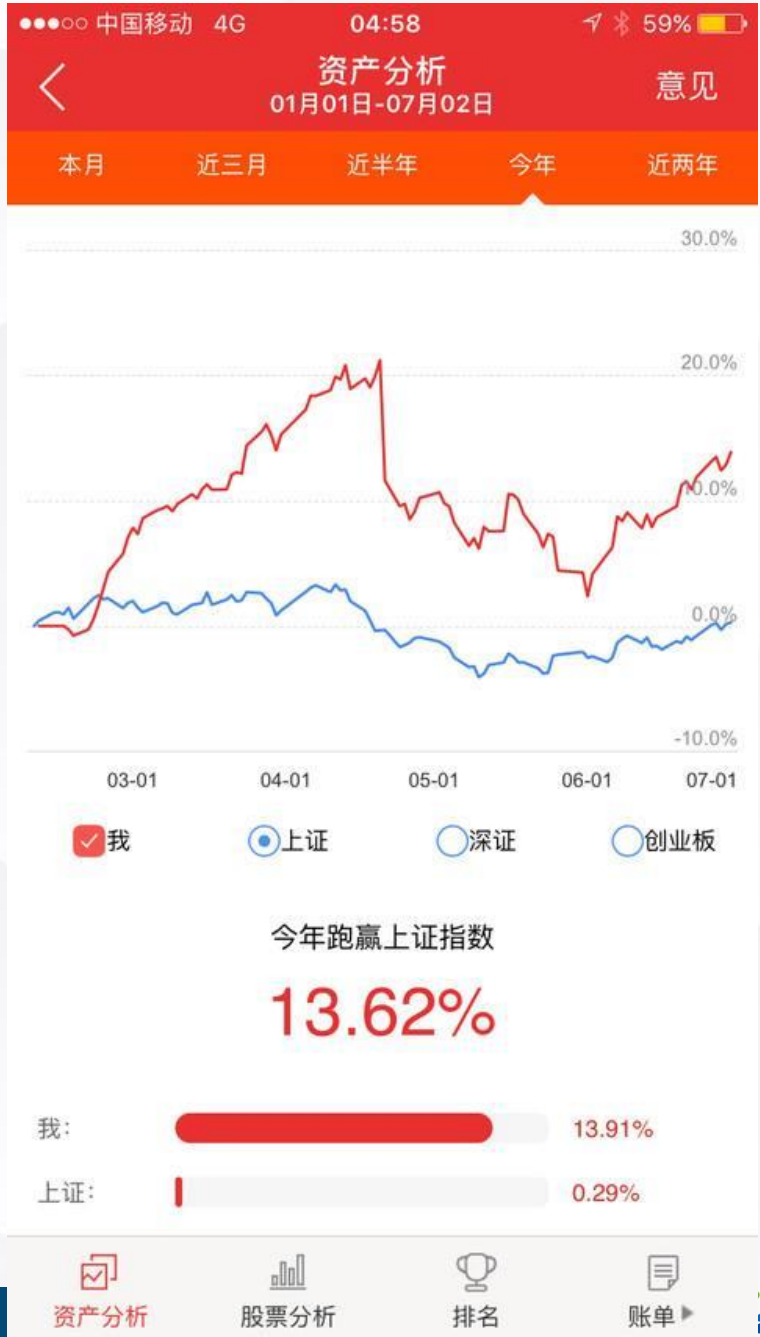
14.1.5 线图


TIOBE Programming Community Index
Source: www.tiobe.com
Ratings (%)
30
25
20
15
10
5
0
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
Java
C
Python
C++
C#
Visual Basic .NET
JavaScript
PHP
SQL
Objective-C

14.1.5 线图


2016
2017
2018
2019
10.0
5.0
0.0
-5.0
-10.0
-15.0
3/1
3/16
3/31
4/15
4/30
5/15
5/30
6/14
6/29


I
aVR
V1
V4
II
aVL
V2
V5
III
aVF
V3
V6
V1


中国移动 4G
04:58
59%
资产分析
01月01日-07月02日
意见
本月
近三月
近半年
今年
近两年
30.0%
20.0%
0.0%
-10.0%
03-01
04-01
05-01
06-01
07-01
我
上证
深证
创业板
今年跑赢上证指数
13.62%
我:
13.91%
上证:
0.29%
资产分析
股票分析
排名
账单

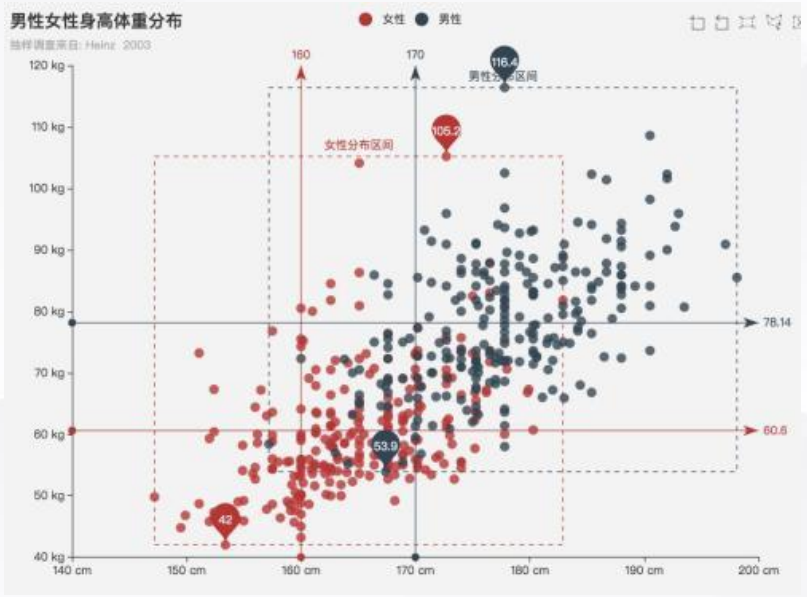
第14章 数据可视化

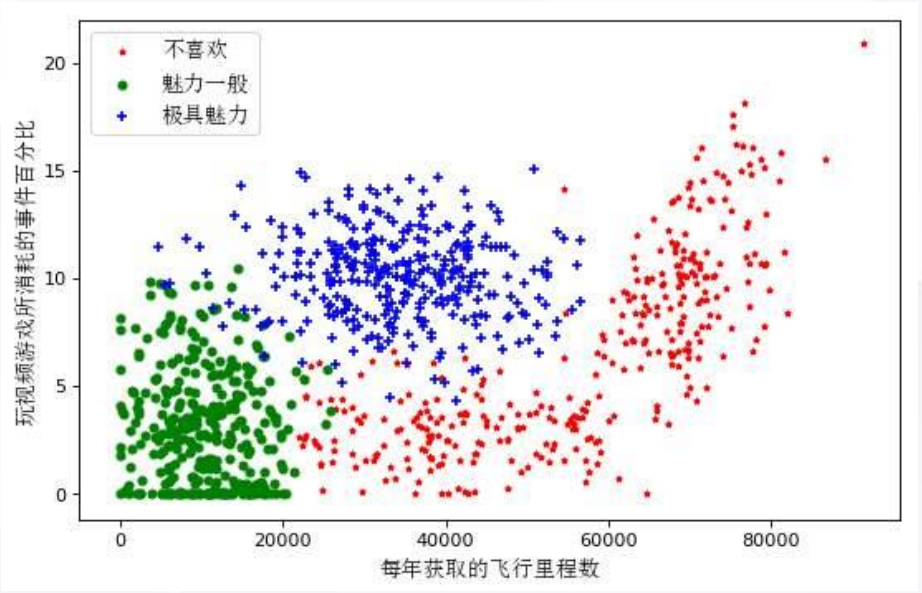
6.散点图

14.1.6 散点图

散点图一般用在两组（多组）数据对比时，用这两组数据分别构成多个坐标点，考察坐标点的分布，便可以判断两组变量之间是否存在某种关联或者是属于不同的分类，或是根据坐标点的分布模式总结出其它规律。

散点图的值由点在图中的位置表示。类别由图中的不同标记表示。散点图通常用于比较跨类别的聚合数据。





14.1.6 散点图

使用scatter函数来绘制散点图，常用的参数如下：

```
plt.scatter(x, y, s= 20, c= None, marker= 'o', alpha= None, linewidths= None,
edgecolors= None)
```

- x,y为散点的坐标位置，不可缺少；
- s：指定散点图点的大小，默认为20。通过传入新的变量，可以实现气泡图的绘制；
- c：指定散点图点的颜色，默认为蓝色；
- marker：指定散点图点的形状，默认为圆形；
- alpha：设置散点的透明度；
- linewidths：设置散点边界线的宽度；
- edgecolors：设置散点边界线的颜色。

14.1.6 散点图

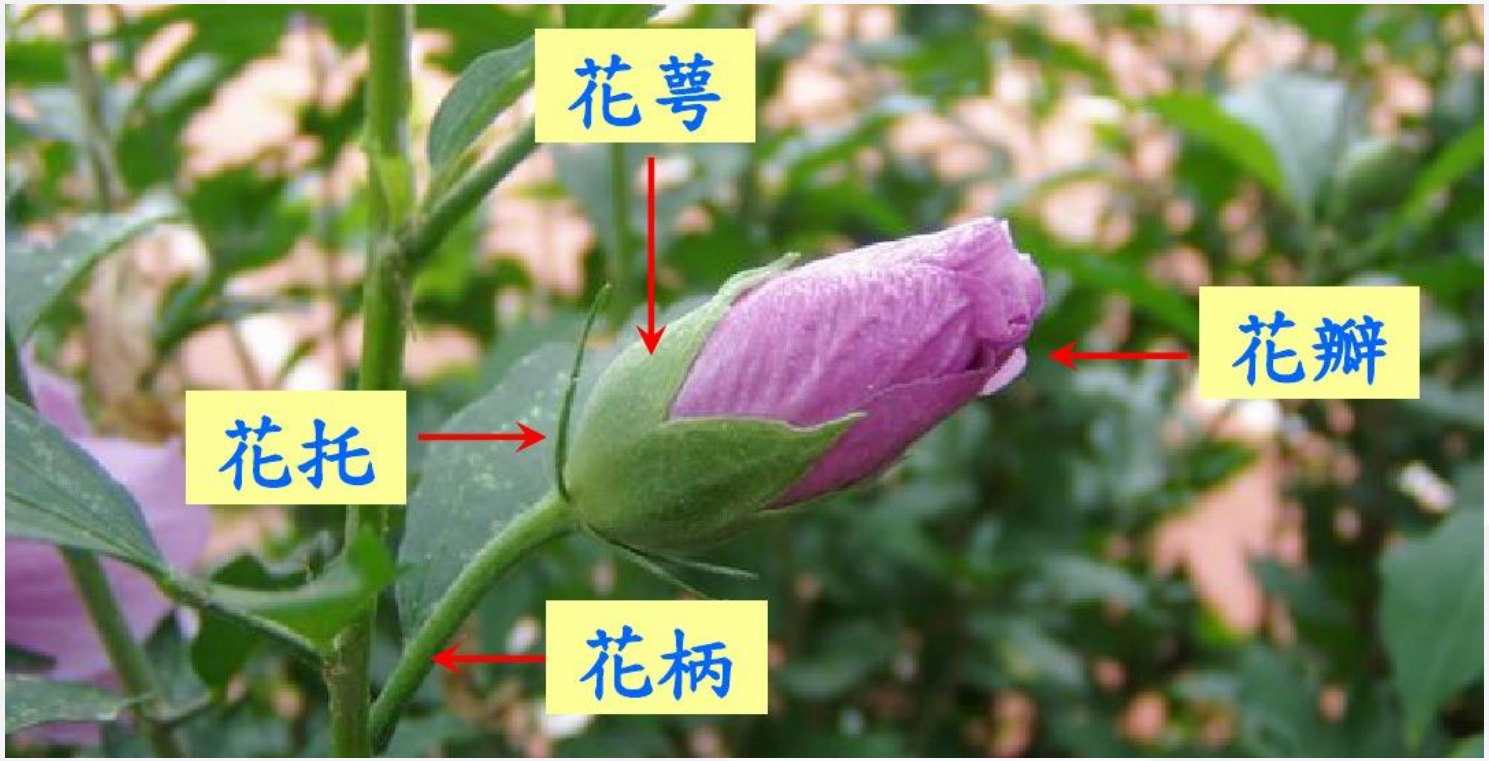
示例：鸢尾花的分类问题。

14.1.6 散点图

示例：鸢尾花的分类问题。

14.1.6 散点图

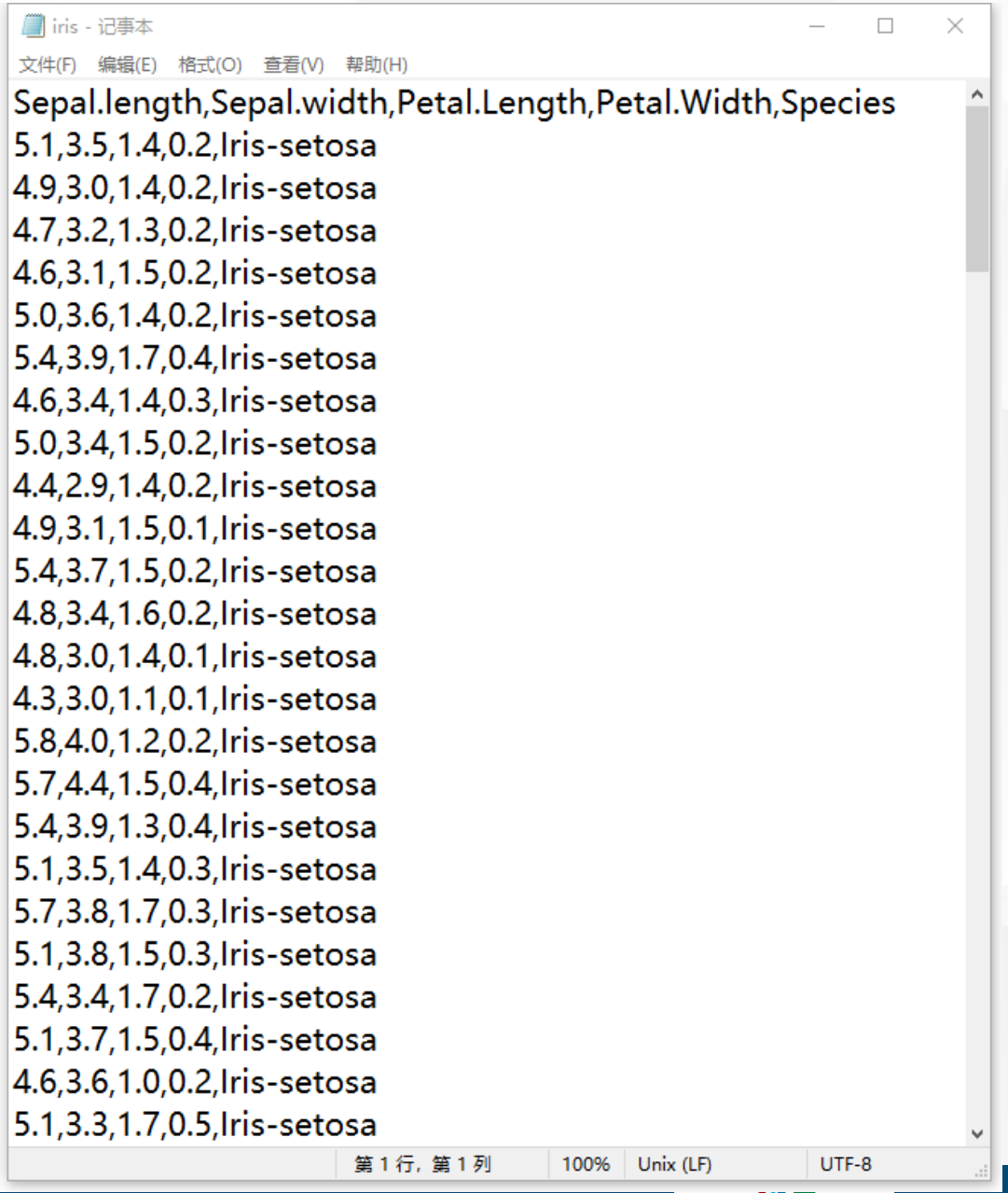
示例：鸢尾花的分类问题。



14.1.6 散点图

示例：鸢尾花的分类问题。

数据来自于IRIS数据集，该数据有150行，每一行有5个数据，分别代表花萼长度、花萼宽度、花瓣长度、花瓣宽度和种类。种类共有三种，分别是Iris-Setosa（山鸢尾）、Iris-Versicolour（杂色鸢尾），以及Iris-Virginica（维吉尼亚鸢尾）。



14.1.6 散点图

1.从文件读入数据

```
#demo1406：
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
fig,ax=plt.subplots()
# 读取数据
BasePath='c:\\code' #cvs文件的保存路径
iris = pd.read_csv( BasePath+'\\iris.csv')
colors = [ 'r', 'y', 'b'] # 定义三种散点的颜色
Species = iris.Species.unique()  #对类别去重
```

2.绘制散点图，子图1

```
plt.subplot(1,2,1)  #设置子图有2个，即1行2列，先画左边的第一个
for i in range(len(Species)):
    plt.scatter(iris.loc[iris.Species == Species[i], 'Petal.Length'], iris.loc[iris.Species == Species[i], 'Petal.Width'], s = 35, c = colors[i], label = Species[i])

# 添加轴标签和标题
plt.title( 'Length vs Width')
plt.xlabel( 'Petal.Length')
plt.ylabel( 'Petal.Width')
plt.grid(True, linestyle='--', alpha=0.8) #设置网格线
plt.legend(loc = 'lower right') # 添加图例
```

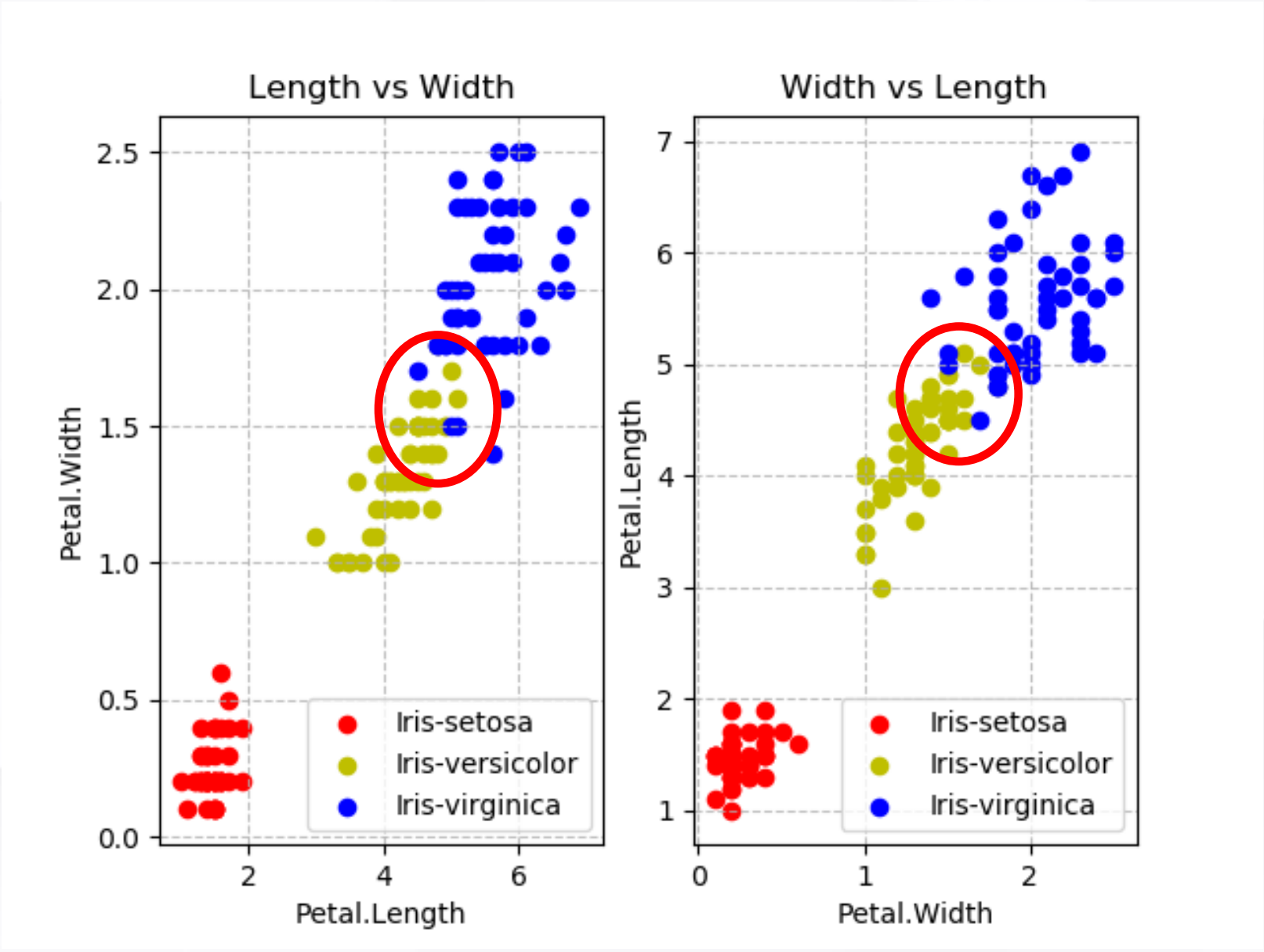
```
plt.scatter(
iris.loc[iris.Species == “Iris-Setosa”, 'Petal.Length’],
iris.loc[iris.Species == “Iris-Setosa”, 'Petal.Width'],
s = 35, c = colors[0], label = Species[0])
```

14.1.6 散点图

2.绘制散点图，子图2

```
plt.subplot(1,2,2) #设置子图有2个，即1行2列，再画右边的第二个
for i in range(len(Species)): #x和y轴交换一下位置
    plt.scatter(iris.loc[iris.Species == Species[i], 'Petal.Width'], iris.loc[iris.Species
== Species[i], 'Petal.Length'], s = 35, c = colors[i], label = Species[i])

# 添加轴标签和标题
plt.title( 'Width vs Length')
plt.xlabel( 'Petal.Width')
plt.ylabel( 'Petal.Length')
plt.grid(True, linestyle='--', alpha=0.8) #设置网格线
plt.legend(loc = 'lower right') # 添加图例
plt.show()
```

14.1.6 散点图

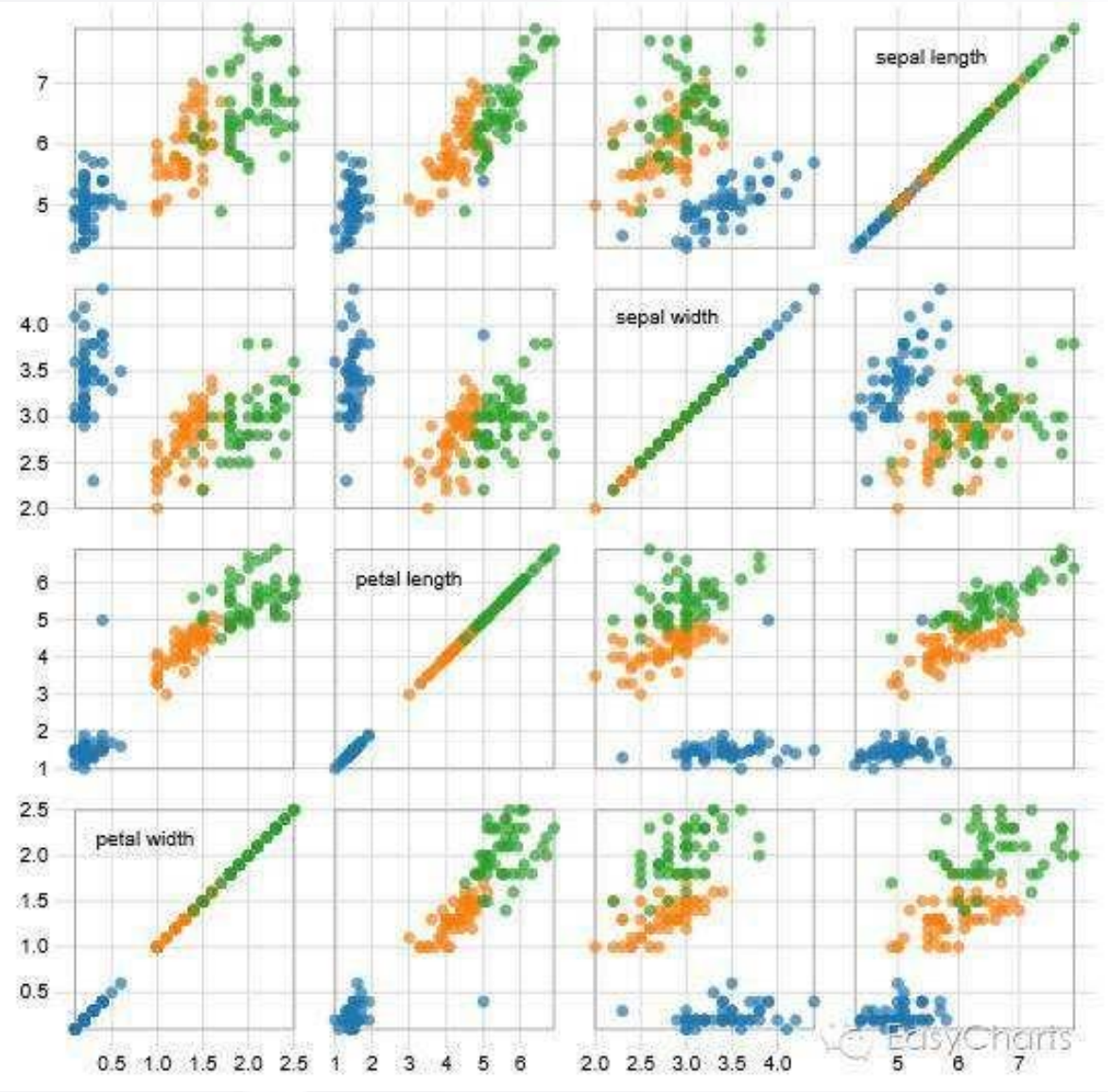

Length vs Width
Petal.Width
Petal.Length
Iris-setosa
Iris-versicolor
Iris-virginica
Width vs Length
Petal.Length
Petal.Width
Iris-setosa
Iris-versicolor
Iris-virginica

14.1.6 散点图

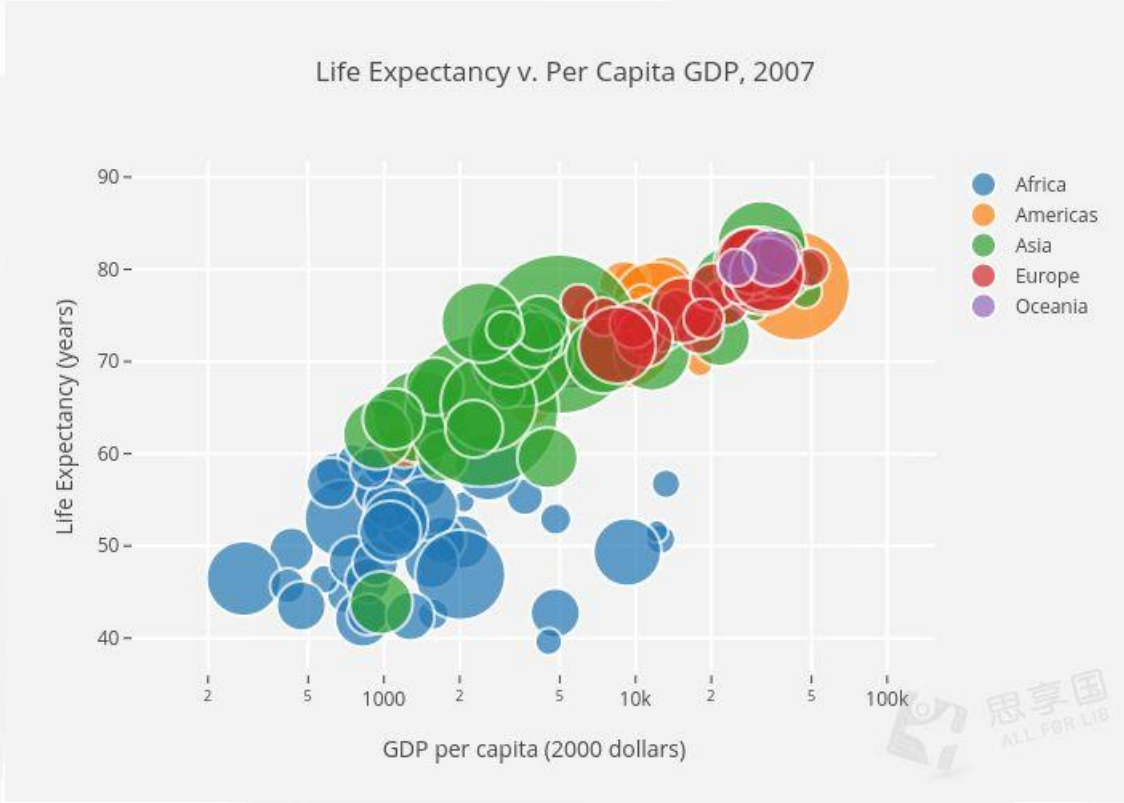
作业：

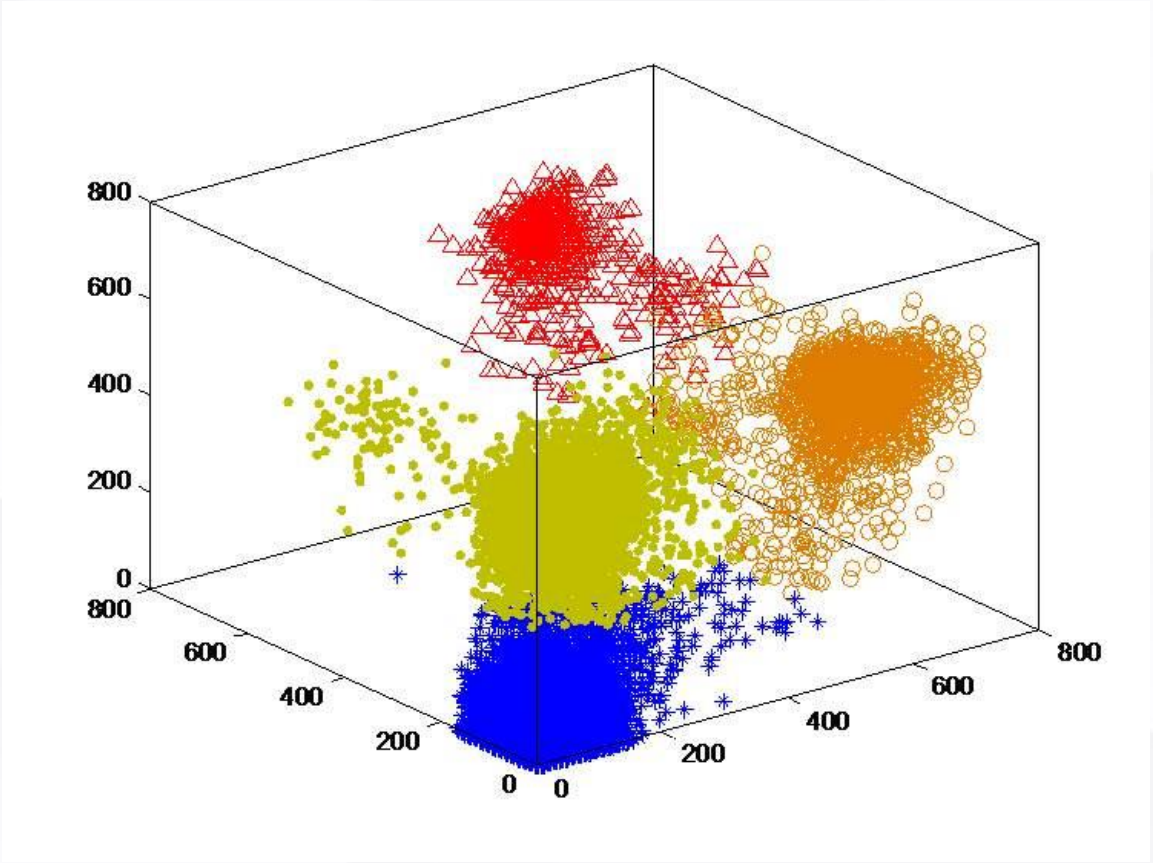
使用IRIS数据集，在一个figure中绘制出右侧的16个子图。

分别使用花瓣长度、花瓣宽度、花萼长度和花萼宽度这四种数据，两两组合，形成散点。



14.1.6 散点图


Life Expectancy v. Per Capita GDP, 2007
Life Expectancy (years)
90
80
70
60
50
40
2
5
1000
2
5
10k
2
5
100k
GDP per capita (2000 dollars)
Africa
Americas
Asia
Europe
Oceania


800
600
400
200
0
800
600
400
200
0
0
200
400
600
800

第14章 数据可视化

7.饼图

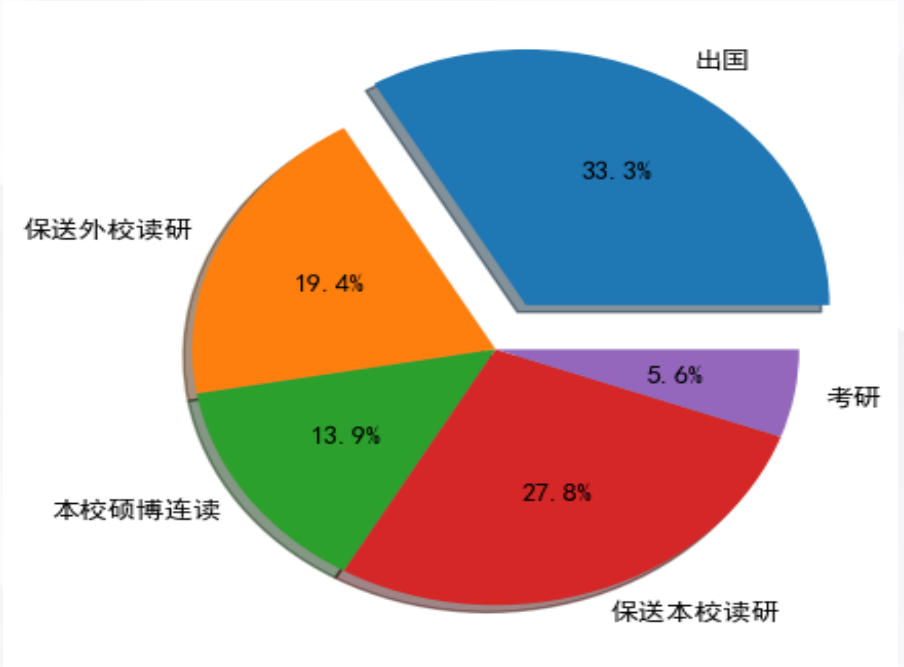
14.1.7 饼图

饼图一般用来表示各个组成部分的比例或者是构成关系。

我们使用pie函数来绘制饼图，常用的参数如下：

```
patches,texts,autotexts= plt.pie(size, explode=explode_list, labels=label_list,
labeldistance=1.1, autopct="%1.1f%%", shadow=False, startangle=90, pctdistance=0.6)
```

- size：饼图中各部分的数值
- explode：设置各部分突出显示的比例
- label:设置各部分的标签
- labeldistance:设置标签文本距圆心位置，1.1表示1.1倍半径
- autopct：设置饼图里面的文本格式
- shadow：设置是否有阴影
- startangle：起始角度，默认从0开始逆时针转
- pctdistance：设置圆内文本距圆心距离



14.1.7 饼图

饼图一般用来表示各个组成部分的比例或者是构成关系。

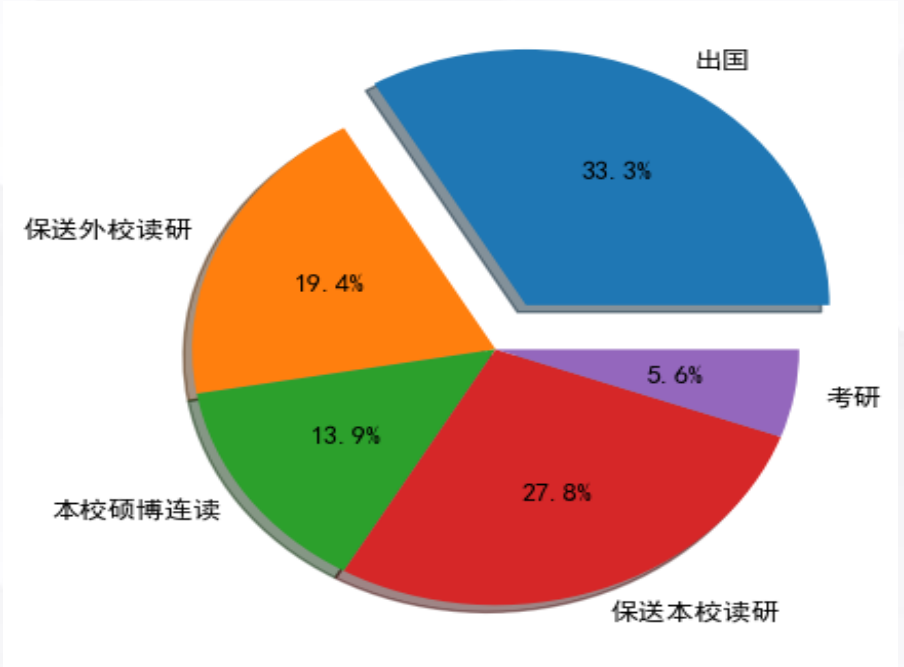
我们使用pie函数来绘制饼图，常用的参数如下：

```
patches,texts,autotexts= plt.pie(size, explode=explode_list, labels=label_list,
labeldistance=1.1, autopct="%1.1f%%", shadow=False, startangle=90, pctdistance=0.6)
```

返回值

- patches：返回一个列表，其中的元素为饼图的各个扇区
- texts：返回一个包含标签实例的列表，标签是指在饼图外部的文本
- autotexts：返回一个包含数据标签实例的列表，数据标签是指在饼图内部的文本

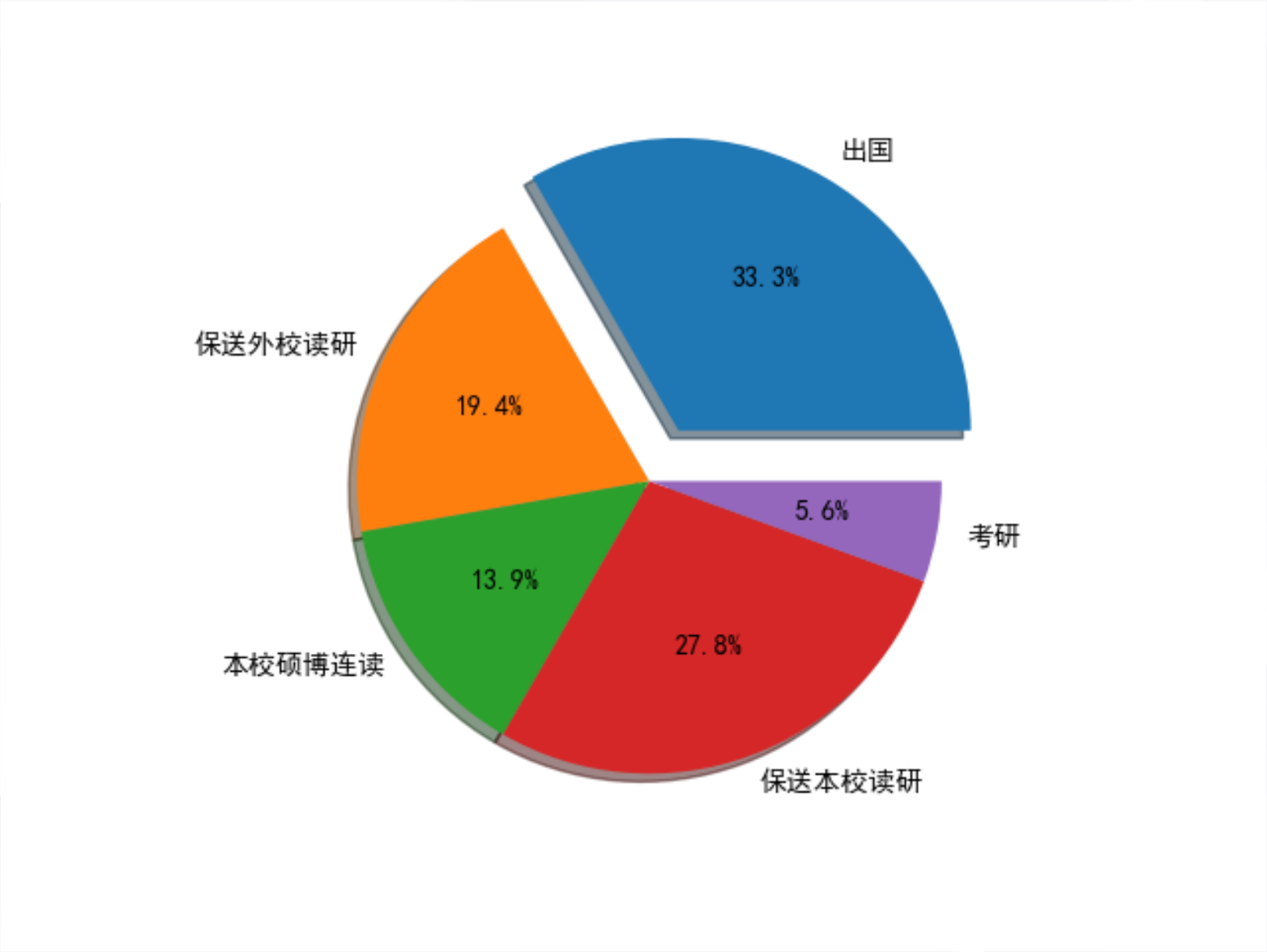
可以对返回值进行进一步的设置，实现更多的显示效果。



14.1.7 饼图

```
#demo1407：
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib
from matplotlib import font_manager as fm

matplotlib.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei'] #支持中文的细黑体
label_list = ["出国", "保送外校读研", "本校硕博连读","保送本校读研","考研"]
# 各部分标签
size = [12,7,5,10,2]    # 各部分的人数
explode = [0.2, 0, 0,0,0]   # 各部分的突出显示比例
patches, texts, autotexts= plt.pie(size, explode=explode,  labels=label_list,
labeldistance=1.1, autopct="%1.1f%%", shadow=True, startangle=0,
pctdistance=0.6)
plt.show()
```

14.1.7 饼图

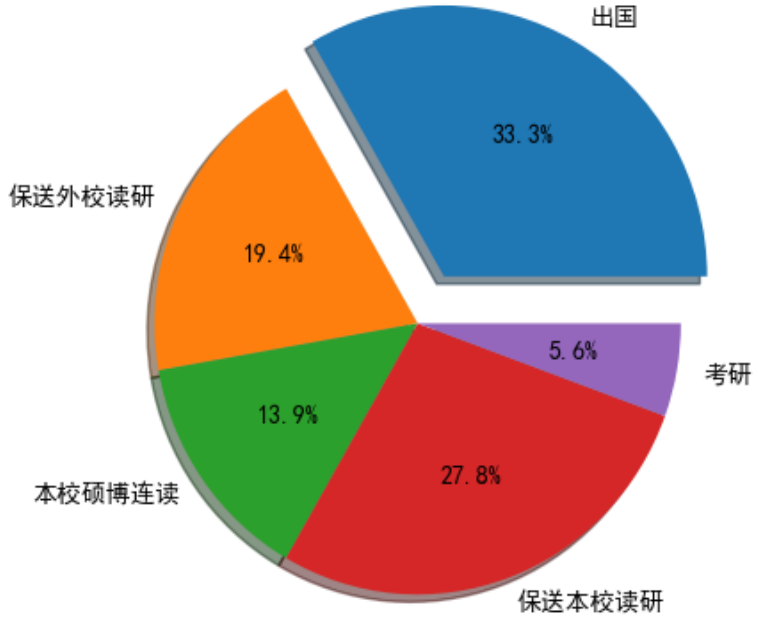


14.1.7 饼图

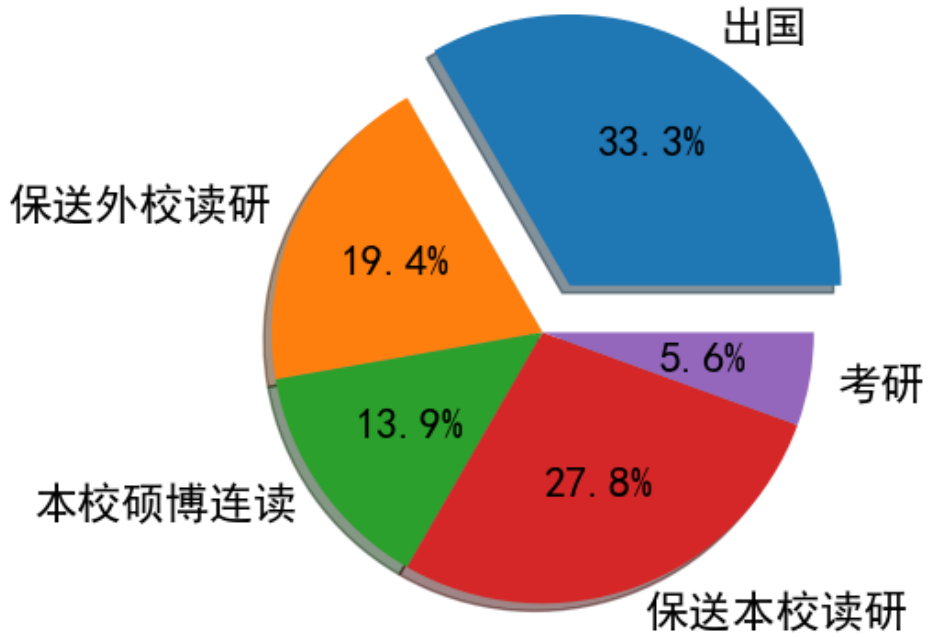
```
#调整字体大小
proptease = fm.FontProperties()
proptease.set_size('xx-large')
# font size include: ‘xx-small’,x-small’,'small’,'medium’,‘large’,‘x-large’,‘xx-large’
or number, e.g. '12'
plt.setp(texts, fontproperties=proptease)
plt.setp(autotexts, fontproperties=proptease)


plt.show()
```

14.1.7 饼图

调整字体大小前



调整字体大小后



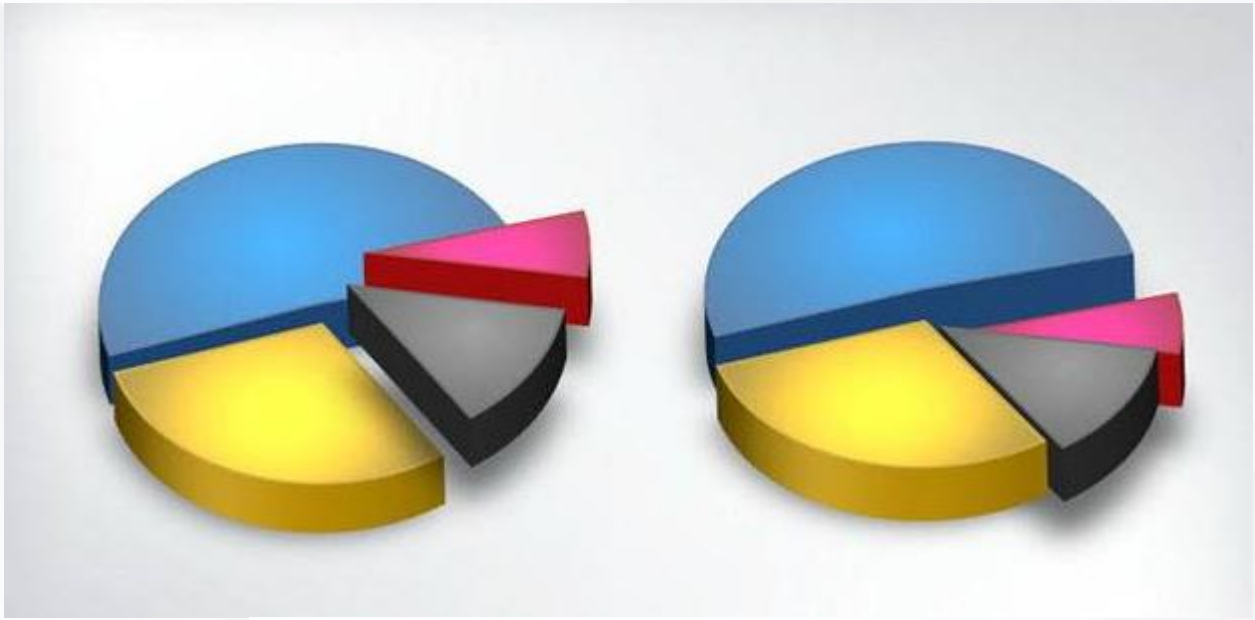
课堂小练习6

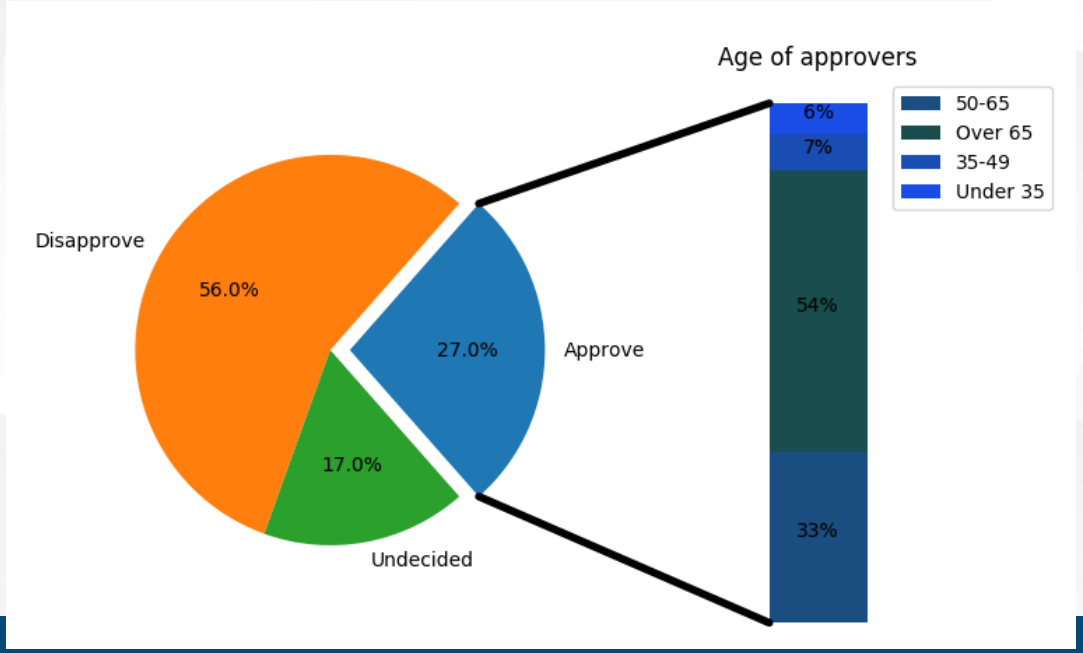
1. 增加数据量，看看数据的项数在什么范围比较合适在饼图中展示；

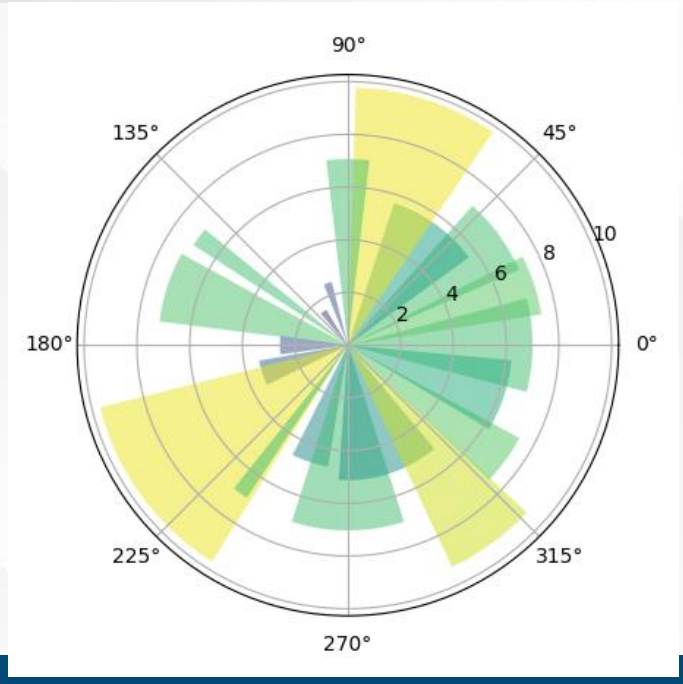
2.调整数据的顺序或角度，使得“保送研究生”的扇区在12点方向开始；

3. 调整字体的大小、标签的位置等参数。

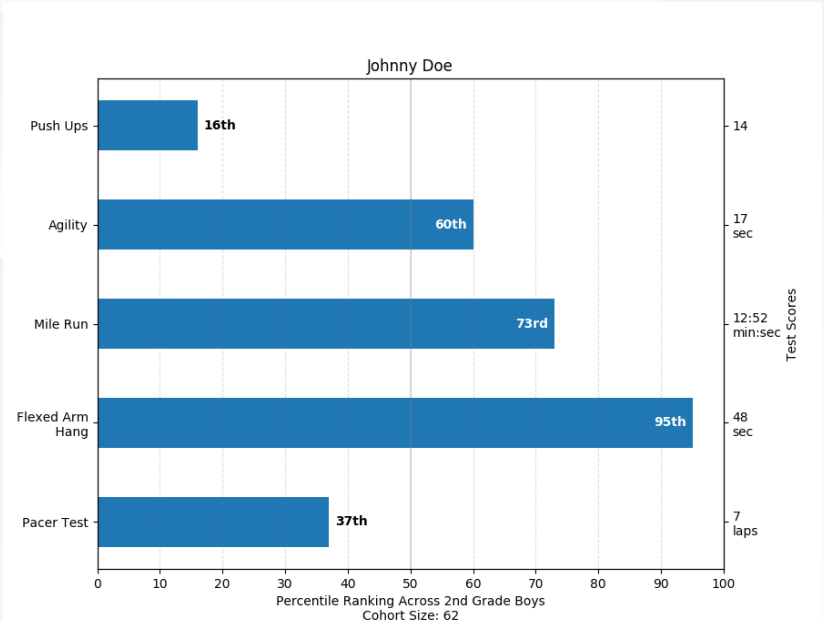
14.1.7 饼图

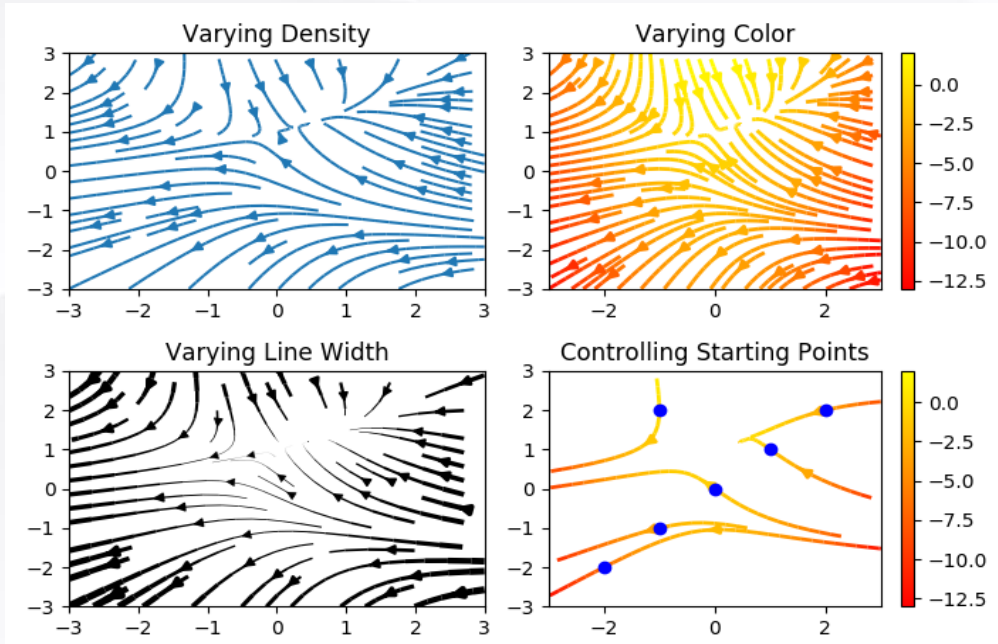


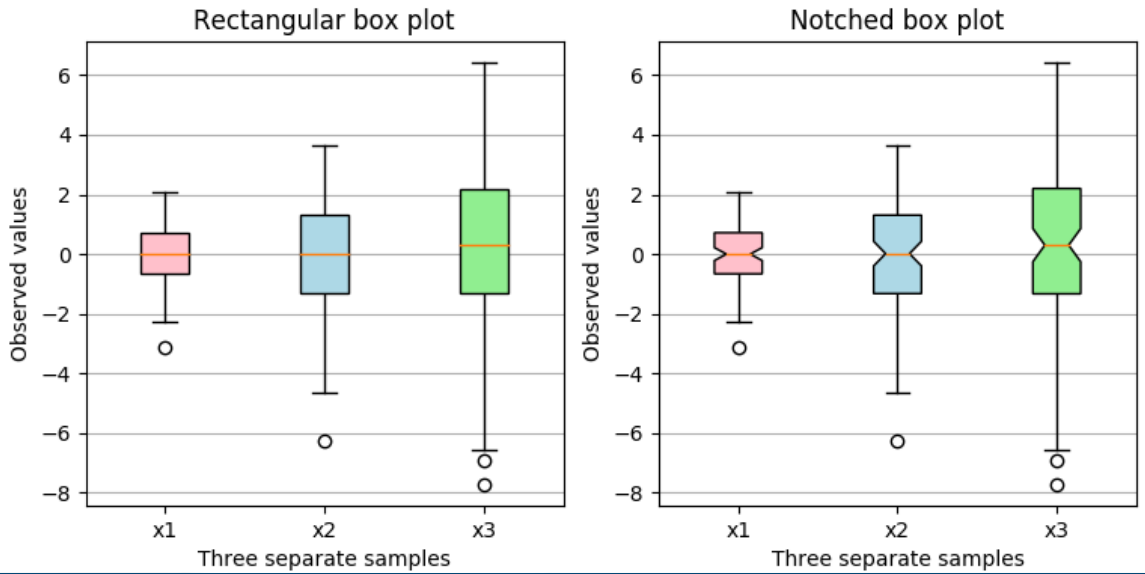

Age of approvers
50-65
Over 65
35-49
Under 35
Disapprove
56.0%
27.0%
Approve
17.0%
Undecided
6%
7%
54%
33%

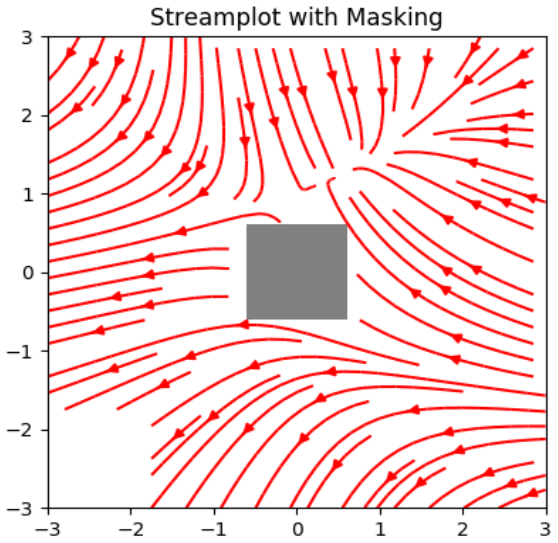

90°
135°
45°
180°
0°
225°
315°
270°
2
4
6
8
10

14.1.8 其它图形

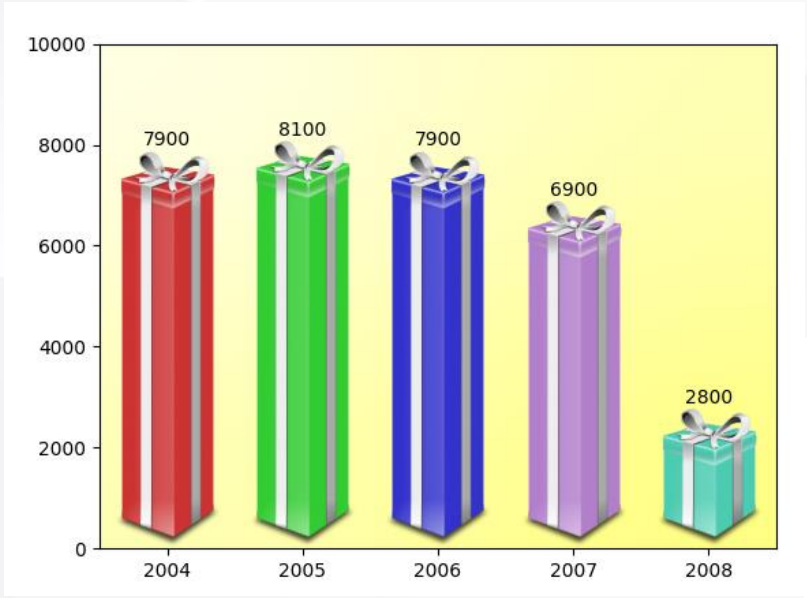

Johnny Doe
Push Ups
16th
14
Agility
60th
17 sec
Mile Run
73rd
12:52 min:sec
Flexed Arm Hang
95th
48 sec
Pacer Test
37th
7 laps
Test Scores
Percentile Ranking Across 2nd Grade Boys
Cohort Size: 62

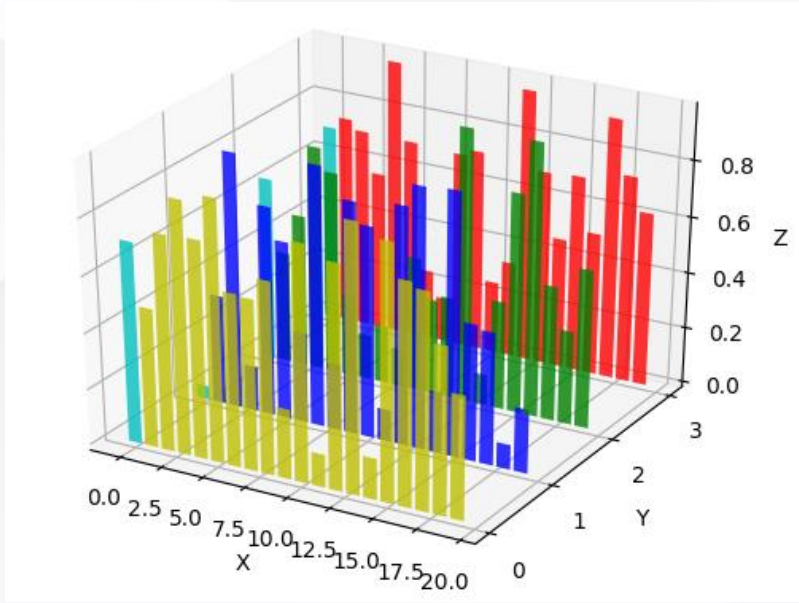

Varying Density
Varying Color
Varying Line Width
Controlling Starting Points

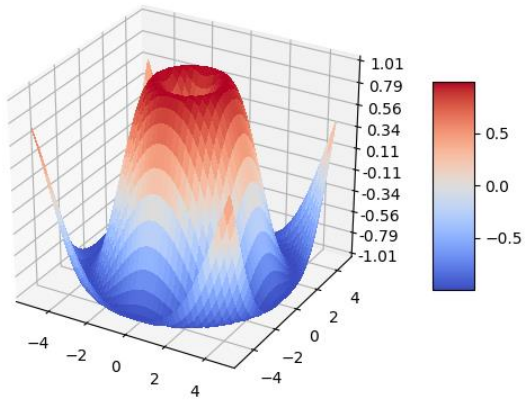

Rectangular box plot
Notched box plot
Observed values
x1
x2
x3
Three separate samples

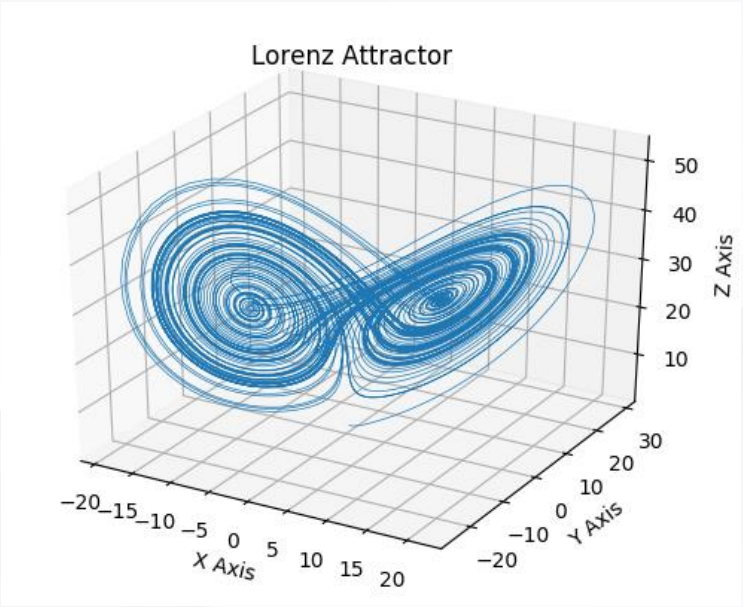

Streamplot with Masking

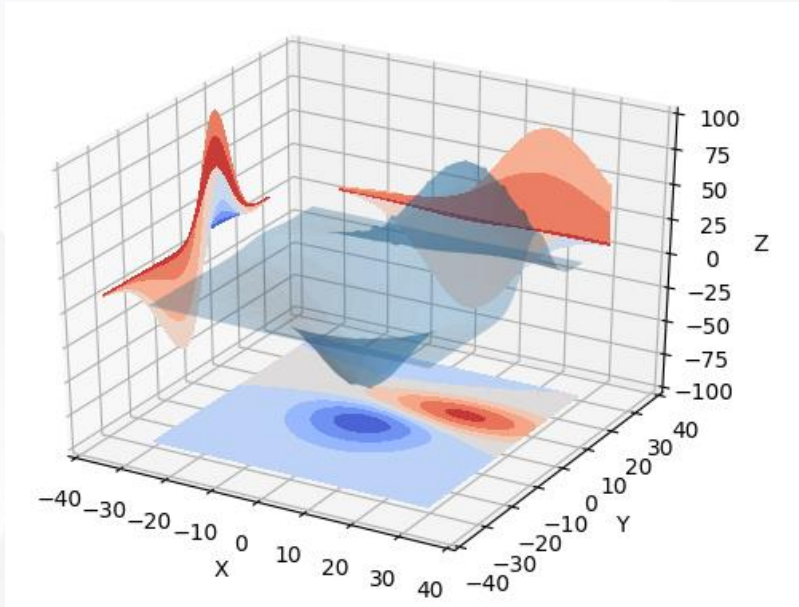
14.1.8 其它图形


10000
8000
6000
4000
2000
0
7900
8100
7900
6900
2800
2004
2005
2006
2007
2008


0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Z
0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 15.0 17.5 20.0
X
0 1 2 3
Y


1.01
0.79
0.56
0.34
0.11
-0.11
-0.34
-0.56
-0.79
-1.01
0.5
0.0
−0.5


Lorenz Attractor
50
40
30
20
10
Z Axis
−20 −15 −10 −5 0 5 10 15 20
X Axis
30 20 10 0 −10 −20
Y Axis


100
75
50
25
0
−25
−50
−75
−100
Z
−40 −30 −20 −10 0 10 20 30 40
X
40 30 20 10 0 −10 −20 −30 −40
Y

用户量排行

排名	区域	用户量
1	鼓楼、晋安	1,565
2	台江、仓山	995
3	福清	361
4	闽侯	251

用户量排行

排名	区域	用户量
1	鼓楼、晋安	1,565
2	台江、仓山	995
3	福清	361
4	闽侯	251

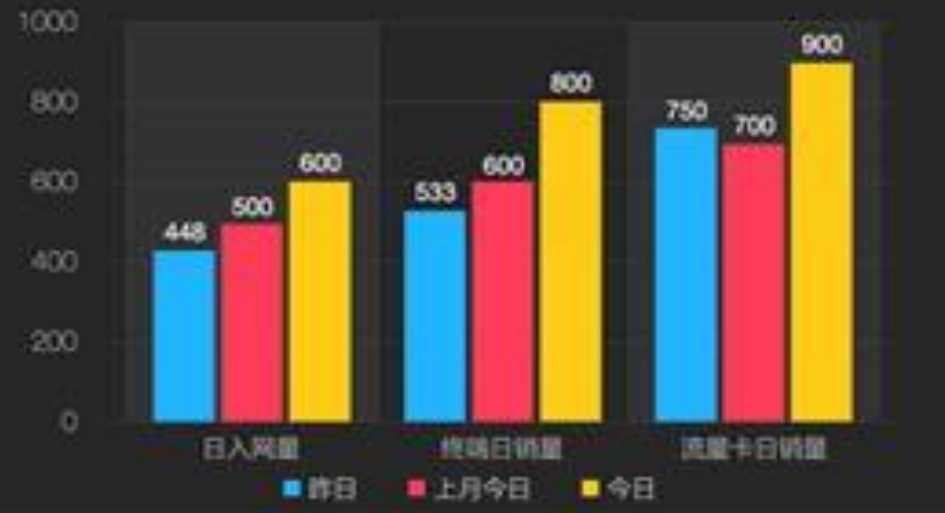
用户量排行

排名	区域	用户量
1	鼓楼、晋安	1,565
2	台江、仓山	995
3	福清	361
4	闽侯	251

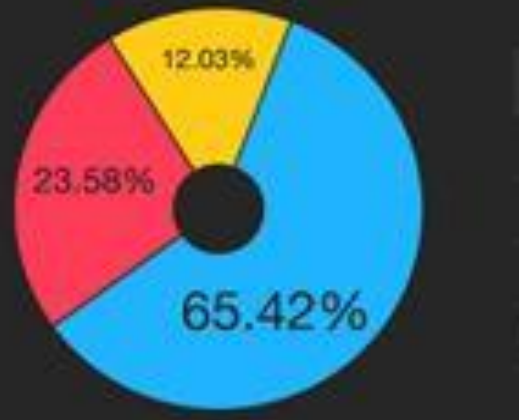
客流量

指标完成度

变动情况



销售情况



总销量	541
合约机销量	342
裸机销量	199
寄售机销量	100
4G手机销量	321


谋见全球商业化洞情大数据平台可视化数据大屏系统


BIM Digital Platform
Lingqiu
Huairou
Beijing
Zunhua
Shunping
Baoding
Tianjin
17℃
6.8M