



第6章 坐标轴的定制



- 向任意位置添加坐标轴
- 定制刻度
- 隐藏轴脊
- 移动轴脊

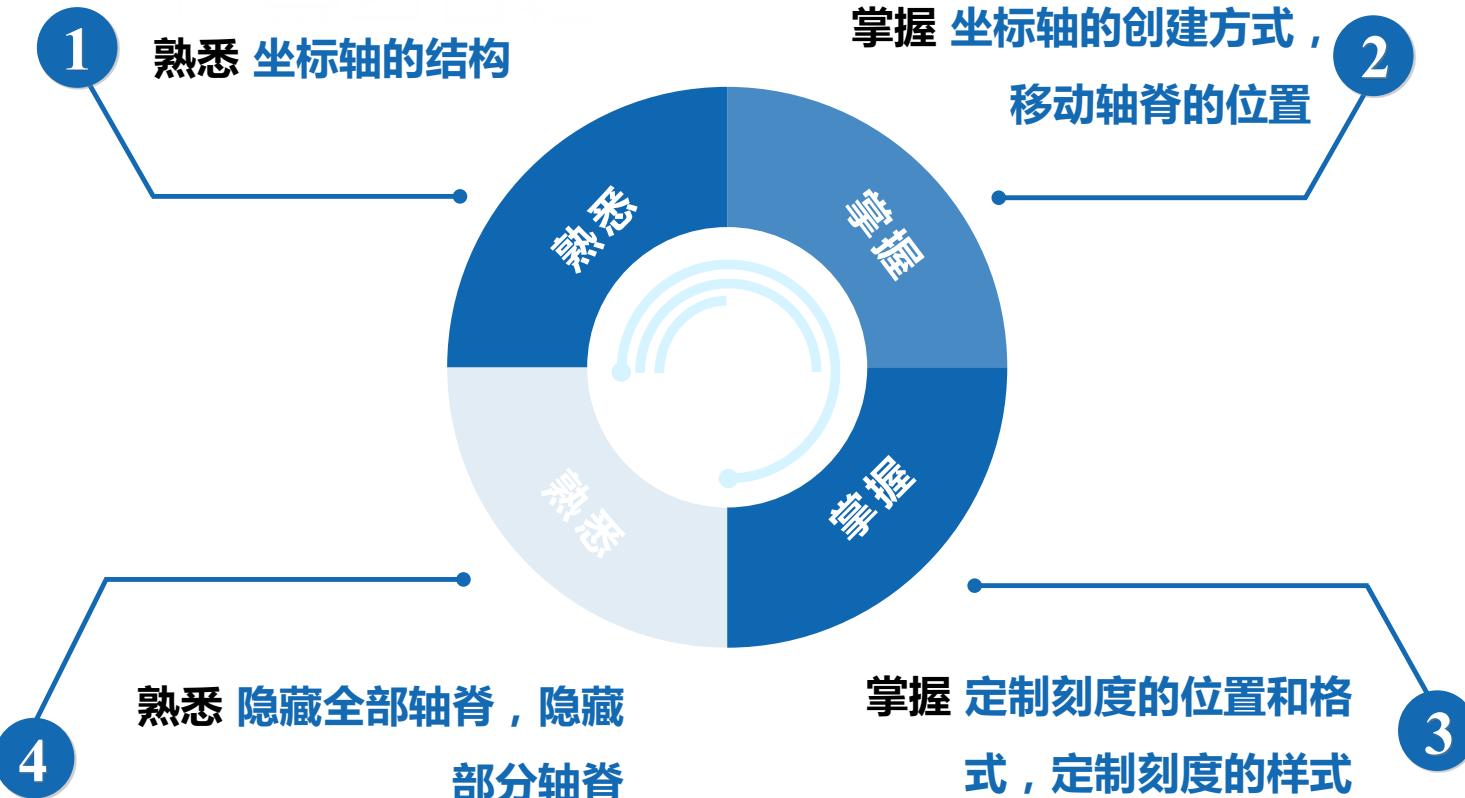


学习目标



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌





目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





6.1 坐标轴概述



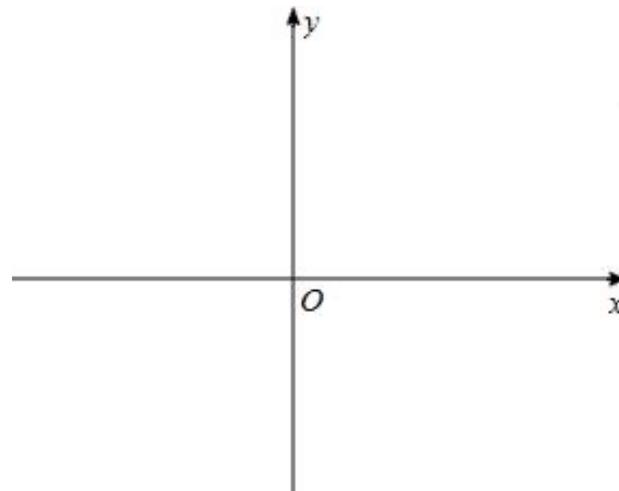
前文中使用的坐标轴会因位置和大小的限制、样式的固定而显得图表既单一且又不够灵活。matplotlib中提供了定制坐标轴的高级知识，包括**添加坐标轴、定制坐标轴的刻度、隐藏坐标轴的轴脊、修改轴脊的位置**等，便于用户灵活地操作坐标轴，使坐标轴能很好地配合图表。



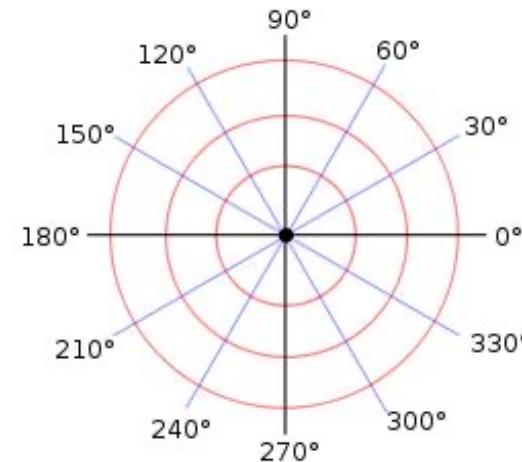


6.1 坐标轴概述

在绘制图表的过程中，matplotlib会根据所绘图表的种类决定是否使用坐标系，或者显示哪种类型的坐标系，比如**饼图无坐标系、雷达图使用极坐标系、折线图使用直角坐标系等。**



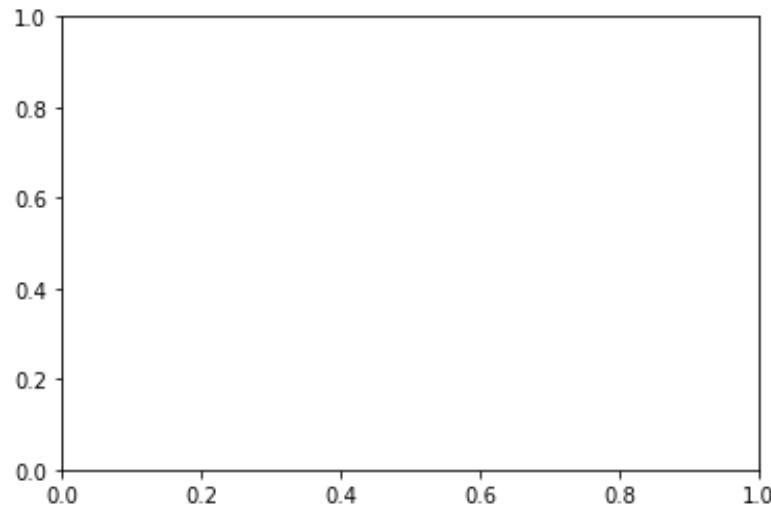
直角坐标系



极坐标系



6.1 坐标轴概述



- matplotlib中的直角坐标系由**两条水平坐标轴、两条垂直坐标轴以及围成的绘图区域构成**，以限制图形显示的区域，其左方和下方的坐标轴（叫做y轴和x轴）经常被使用。
- 坐标轴主要包括轴脊、刻度两大部分，其中刻度又可以细分为刻度线和刻度标签，刻度线又可以细分为主刻度线和次刻度线。



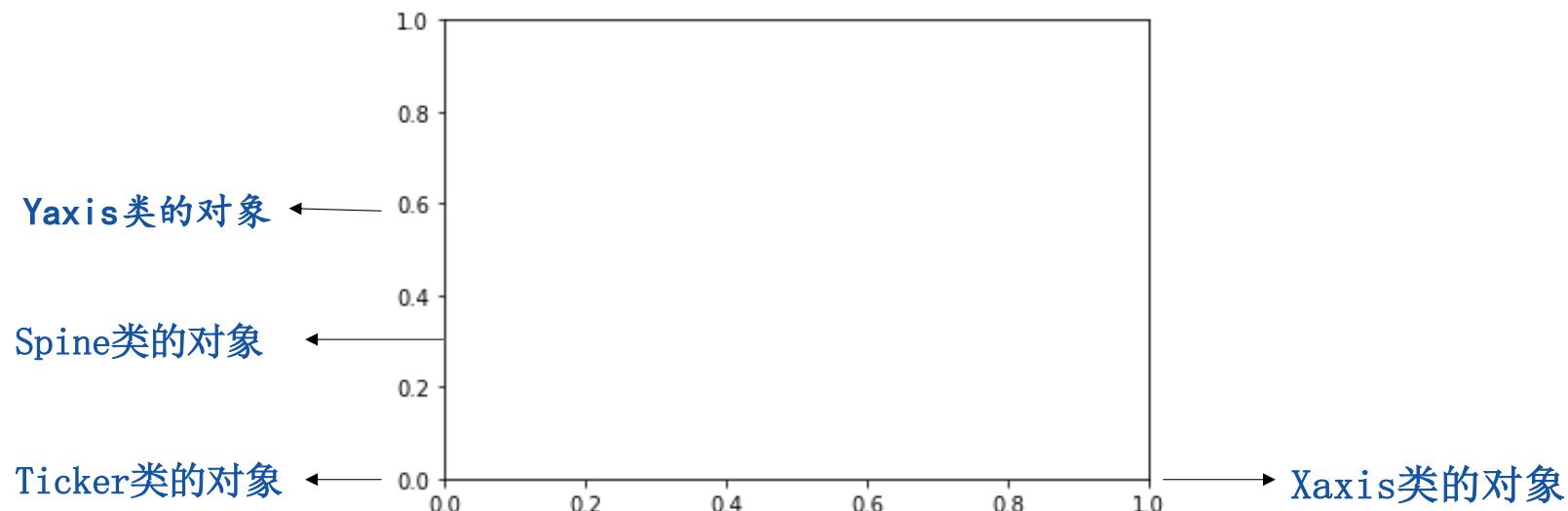
6.1 坐标轴概述



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌

坐标轴及其组成部分对应着matplotlib中一些类的对象：坐标轴是axis.Axis类的对象，x轴是axis.Xaxis类的对象，y轴是axis.Yaxis类的对象；轴脊是spines.Spine类的对象；刻度是axis.Ticker类的对象。





6.1 坐标轴概述



前面刚刚介绍的一些类的对象均属于Axes类的对象，**可通过Axes类提供的一些属性进行获取。**

- `xaxis`: 获取x轴。
- `yaxis`: 获取y轴。
- `spines`: 获取包含全部轴脊的字典。





6.1 坐标轴概述

- 使用Axes类的对象访问spines属性后，会返回一个OrderedDict类的对象。
- OrderedDict类是dict的子类，它可以维护添加到字典中键值对的顺序。

```
print(ax.spines)
```

示例

```
OrderedDict([
('left', <matplotlib.spines.Spine object at 0x0000000007F0F860>),
('right', <matplotlib.spines.Spine object at 0x0000000007F0FCF8>),
('bottom', <matplotlib.spines.Spine object at 0x0000000007F0F6D8>),
('top', <matplotlib.spines.Spine object at 0x0000000007EFB6D8>)])
```

从输出结果可以看出，字典中有4个包含Spine类对象的元组，它以元组的第一个元素为键，使用'left'、'right'、'bottom'、'top'分别可获取位于坐标轴左方、右方、下方和上方的Spine类对象。



目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





6.2 向任意位置添加坐标轴



matplotlib支持向画布的任意位置添加自定义大小的坐标系统，同时显示坐标轴，而不再受规划区域的限制。通过pyplot模块的**axes()函数**创建一个Axes类的对象，并将Axes类的对象添加到当前画布中。

语法

```
axes(arg=None, projection=None, polar=False, aspect, frame_on, **kwargs)
```

- **arg:** 支持None、4-tuple中任一取值，其中None表示使用subplot(111)添加的与画布同等大小的Axes对象，4-tuple表示由4个浮点型元素（取值范围为0~1）组成的元组(left, bottom, width, height)。
- **projection:** 表示**坐标轴的类型**，可以是None、'aitoff'、'hammer'、'lambert'、'mollweide'、'polar'或'rectilinear'中的任一取值，也可以是自定义的类型。
- **polar:** 表示是否使用极坐标，若设为True，则其作用等价于projection='polar'。

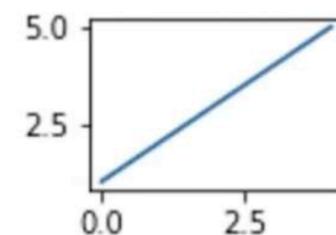
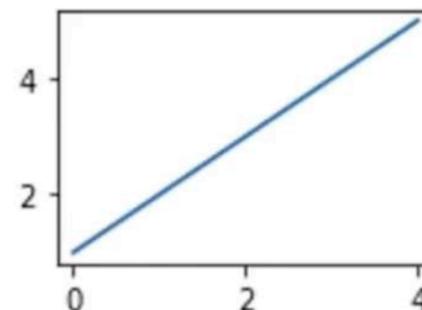


6.2 向任意位置添加坐标轴

示例

(1) 在距离画布左侧0.2、画布底部0.5的位置上添加一个宽度为0.3、高度为0.3，**直角坐标系风格**的绘图区域。

(2) 在距画布左侧0.6、画布底部0.4的位置上添加一个宽度为0.2、高度为0.2的**直角坐标系风格**的绘图区域。





6.2 向任意位置添加坐标轴



还可以使用Figure类对象的**add_axes()**方法向当前画布的任意位置上添加Axes类对象。



目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

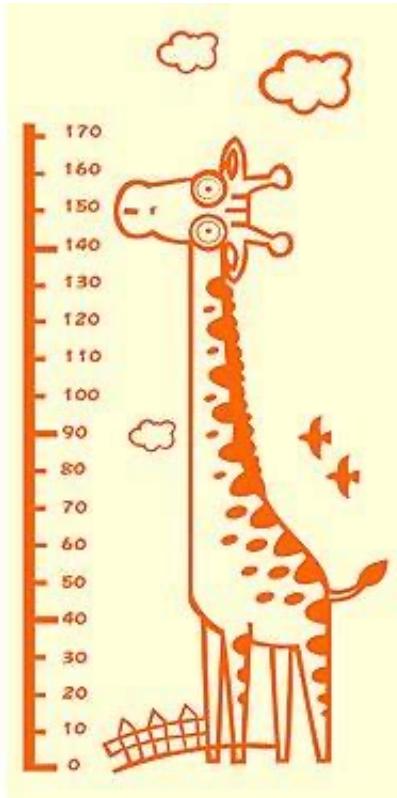
6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





6.3.1 定制刻度的位置和格式



matplotlib.ticker模块中提供了两个类：**Locator**和**Formatter**，分别代表**刻度定位器**和**刻度格式器**，用于指定刻度线的位置和刻度标签的格式。



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- **刻度定位器**

Locator是刻度定位器的基类，它派生了很多子类，通过这些子类构建的刻度定位器可以调整刻度的间隔、选择刻度的位置。

类	说明
AutoLocator	自动定位器，由系统自动选择合适的刻度位置
MaxNLocator	最大值定位器，根据指定的间隔数量选择刻度位置
LinearLocator	线性定位器，根据指定的刻度数量选择刻度位置
LogLocator	对数定位器，根据指定的底数和指数选择刻度位置
MultipleLocator	多点定位器，根据指定的距离选择刻度位置
FixedLocator	定点定位器，根据参数选择刻度位置
IndexLocator	索引定位器，根据偏移和增量选择刻度位置
NullLocator	空定位器，没有任何刻度



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- **刻度定位器**

matplotlib.dates模块中还提供了很多与日期时间相关的定位器，关于这些定位器的说明如下表所示。

类	说明
MicrosecondLocator	以微秒为单位定位刻度
SecondLocator	以秒为单位定位刻度
MinuteLocator	以分钟为单位定位刻度
HourLocator	以小时为单位定位刻度
DayLocator	以每月的指定日期为单位定位刻度
WeekdayLocator	以周日期为单位定位刻度
MonthLocator	以月为单位定位刻度
YearLocator	以年为单位定位刻度



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- 刻度定位器



matplotlib也支持自定义刻度定位器，我们只需要定义一个 Locator 的子类，并在该子类中重写 `__call__()` 方法即可。



6.3.1 定制刻度的位置和格式

- **刻度定位器**

使用matplotlib的`set_major_locator()`或`set_minor_locator()`方法设置坐标轴的主要刻度或次刻度的定位器。

示例

```
# 创建一个HourLocator定位器，间隔为2小时
hour_loc = HourLocator(interval=2)
# 将hour_loc设为x轴的主要刻度定位器
ax.xaxis.set_major_locator(hour_loc)
```



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- **刻度格式器**

Formatter是刻度格式器的基类，它派生了很多子类，通过这些子类构建的刻度格式器可以调整刻度标签的格式。Formatter的常见子类如右表所示。

类	说明
NullFormatter	空格式器
IndexFormatter	索引格式器
FixedFormatter	定点格式器
FuncFormatter	函数格式器
StrMethodFormatter	字符串方法格式器
FormatStrFormatter	格式字符串格式器
ScalarFormatter	标量格式器
LogFormatter	日志格式器
LogFormatterExponent	日志指数格式器
LogFormatterMathtext	日志数学公式格式器
LogFormatterSciNotation	日志科学符号格式器
LogitFormatter	概率格式器
EngFormatter	工程符号格式器
PercentFormatter	百分比格式器



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- **刻度格式器**

matplotlib.dates模块中还提供了很多与日期时间相关的格式器，关于这些格式器的说明如下表所示。

类	说明
AutoDateFormatter	自动日期格式器，默认格式为 '%Y-%m-%d'
ConciseDateFormatter	简明日期格式器
DateFormatter	日期格式器
IndexDateFormatter	索引日期格式器



6.3.1 定制刻度的位置和格式



- 刻度格式器



matplotlib也支持自定义刻度格式器，只需要定义一个Formatter的子类，并在该子类中重写`__call__()`方法即可。



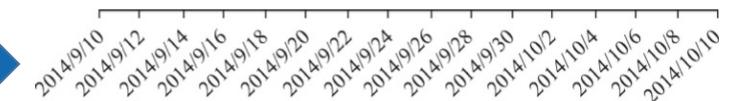
6.3.1 定制刻度的位置和格式

- 刻度格式器

使用matplotlib的`set_major_formatter()`或`set_minor_formatter()`方法可以设置坐标轴的主刻度或次刻度的格式器。

示例

```
# 创建一个DateFormatter格式器，格式为x/x/x
date_fmt = DateFormatter('%Y/%m/%d')
# 将date_fmt设为x轴的主刻度格式器
ax.xaxis.set_major_formatter(date_fmt)
```





6.3.2 定制刻度的样式



在matplotlib中，坐标轴的刻度有着固定的样式，例如，刻度线的方向是朝外的，刻度线的颜色是黑色的等。使用`tick_params()`函数可以定制刻度的样式。

语法

```
tick_params(axis='both', **kwargs)
```

- `axis`: 表示选择操作的轴，可以取值为'`x`'、'`y`'或'`both`'，默认为'`both`'。
- `which`: 表示刻度的类型，可以取值为'`major`'、'`minor`'或'`both`'，默认为'`major`'。
- `direction`: 表示刻度线的方向，可以取值为'`in`'、'`out`'或'`inout`'。
- `length`: 表示刻度线的长度。
- `width`: 表示刻度线的宽度。
- `color`: 表示刻度线的颜色。



6.3.2 定制刻度的样式



在matplotlib中，坐标轴的刻度有着固定的样子，例如，刻度线的方向是朝外的，刻度线的颜色是黑色的等。使用`tick_params()`函数可以定制刻度的样式。

语法

```
tick_params(axis='both', **kwargs)
```

- `pad`: 表示刻度线与刻度标签的距离。
- `labelsize`: 表示刻度标签的字体大小。
- `labelcolor`: 表示刻度标签的颜色。
- `bottom, top, left, right`: 表示是否显示下方、上方、左方、右方的刻度线。
- `labelrotation`: 表示刻度标签旋转的角度。



6.3.3 实例1：深圳市24小时的平均风速

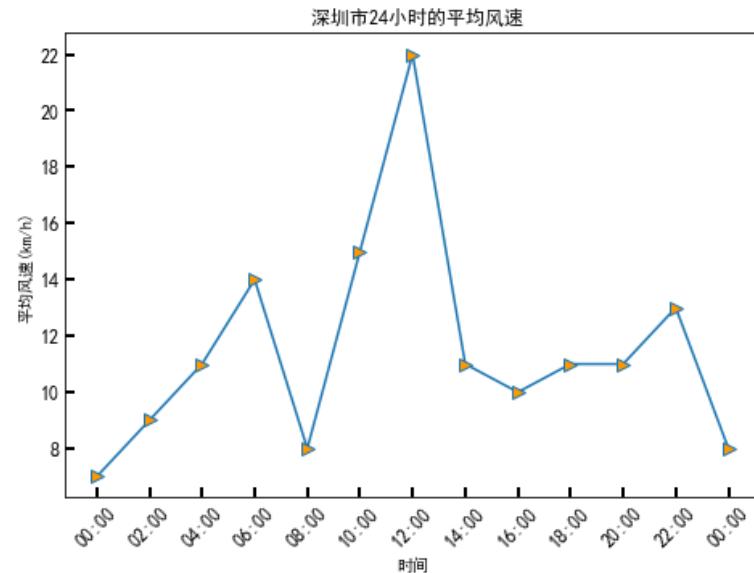
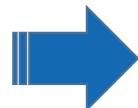


黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌

本实例要求根据下表的数据，将时间列的数据作为x轴的刻度标签，将风速列的数据作为y轴的数据，使用plot()方法绘制反映深圳市24小时平均风速的折线图。

时间	风速
00:00	7
02:00	9
04:00	11
06:00	14
08:00	8
10:00	15
12:00	22
14:00	11
16:00	10
18:00	11
20:00	11
22:00	13
00:00	8





6.3.3 实例1：深圳市24小时的平均风速

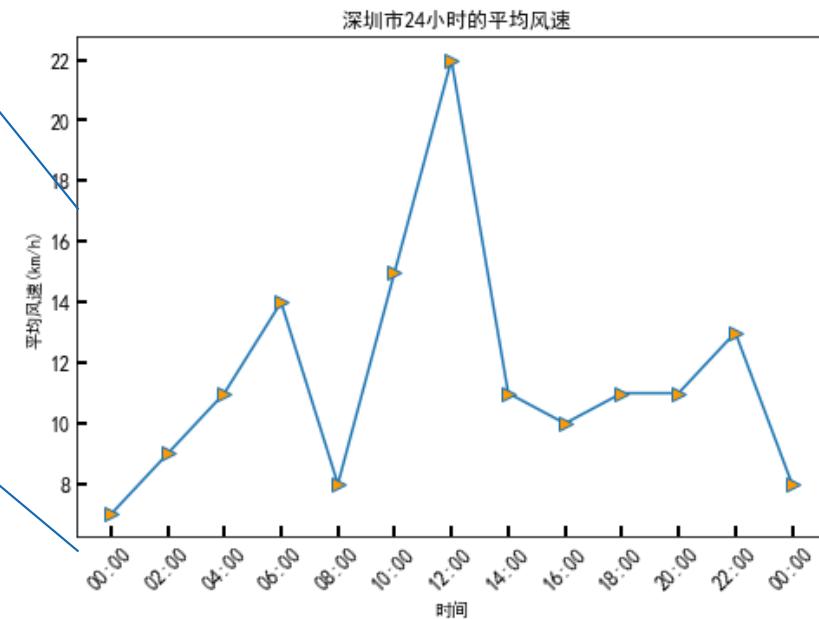


黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌

刻度线方向朝内，
长度为6，宽度
为2，标签大小
为12

X轴刻度标签为
固定格式的时间



由图可知，中午12点
的风速最强，约为
22km/h；0点的风速最
弱，约为**8km/h**。



目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





6.4.1 隐藏全部轴脊



坐标轴一般将轴脊作为刻度的载体，在轴脊上显示刻度标签和刻度线。matplotlib中的坐标系默认有4个轴脊，分别是**上轴脊、下轴脊、左轴脊和右轴脊**，其中上轴脊和右轴脊并不经常使用，大多数情况下可以将上轴脊和右轴脊隐藏。





6.4.1 隐藏全部轴脊

使用pyplot的**axis()函数**可以设置或获取一些坐标轴的属性，包括显示或隐藏坐标轴的轴脊。

语法

```
axis(option, *args, **kwargs)
```

以上函数的参数option可以接收布尔值或字符串，其中布尔值True或False表示显示或隐藏轴脊及刻度；字符串通常以下任一取值：

- ‘on’：显示轴脊和刻度，效果等同于True。
- ‘off’：隐藏轴脊和刻度，效果等同于False。
- ‘equal’：通过更改轴限设置等比例。
- ‘scaled’：通过更改绘图框的尺寸设置等比例。
- ‘tight’：设置足够大的限制以显示所有的数据。
- ‘auto’：自动缩放。

Axes类的对象也可以使用**axis()方法**隐藏坐标轴的轴脊。

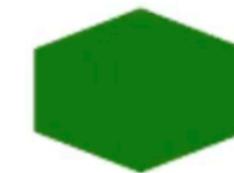


6.4.1 隐藏全部轴脊

示例

绘制一个六边形，且隐藏全部的坐标轴，具体要求如下。

- (1) 绘图区域与画布左侧和底部的相对距离为0.3和0.3，绘图区域的相对大小为0.5和0.5。
- (2) 正六边形位于画布中心，中心点到顶点的相对距离为0.2，颜色为绿色。





多学一招：patches模块



matplotlib.patches是专门用于绘制路径和形状的模块，该模块中提供了一些表示形状（诸如箭头、圆形、长方形等）的类，通过创建这些类的对象可以快速绘制常见的形状。常见形状对应的类及说明如下表所示。

类	说明
Arrow	箭头
Circle	圆形
RegularPolygon	正多边形
Rectangle	矩形
Ellipse	椭圆形



多学一招：patches模块



以创建正多边形为例，**RegularPolygon**类构造方法的语法格式如下所示：

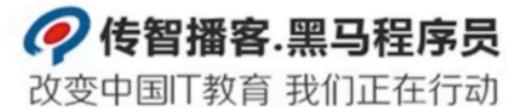
语法

```
RegularPolygon(xy, numVertices, radius=5, orientation=0, **kwargs)
```

- **xy**: 表示中心点的元组(x, y)。
- **numVertices**: 表示多边形顶点的数量。
- **radius**: 表示从中心点到每个顶点的距离。
- **orientation**: 表示多边形旋转的角度（以弧度为单位）。



多学一招 : patches模块



通过Axes对象的add_patch()方法将图形添加到画布中。

示例

```
ax = plt.axes([0.3, 0.3, 0.5, 0.5])  
ax.add_patch(polygon)
```



多学一招 : patches模块



示例

```
polygon =  
    mpathes.RegularPolygon((0.5,  
    0.5), numVertices=5,  
    radius=0.3, color='y')
```

示例

```
ax = plt.axes([0.3, 0.3, 0.5, 0.5])  
ax.add_patch(polygon)
```

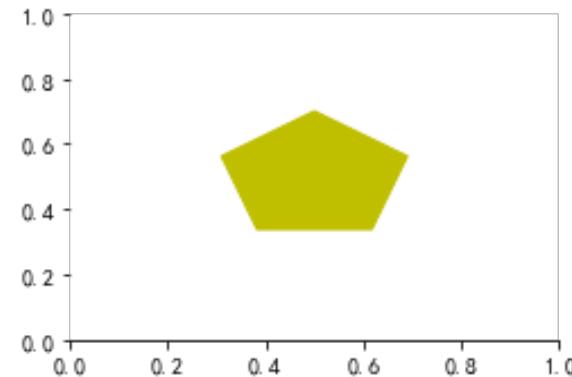
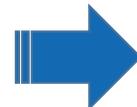


6.4.2 隐藏部分轴脊

matplotlib可以只隐藏坐标轴的部分轴脊，只需要访问spines属性先获取相应的轴脊，再调用set_color()方法将轴脊的颜色设为none即可。

依次隐藏上轴脊、左轴脊和右轴脊
ax.spines['top'].set_color('none')
ax.spines['left'].set_color('none')
ax.spines['right'].set_color('none')

示例



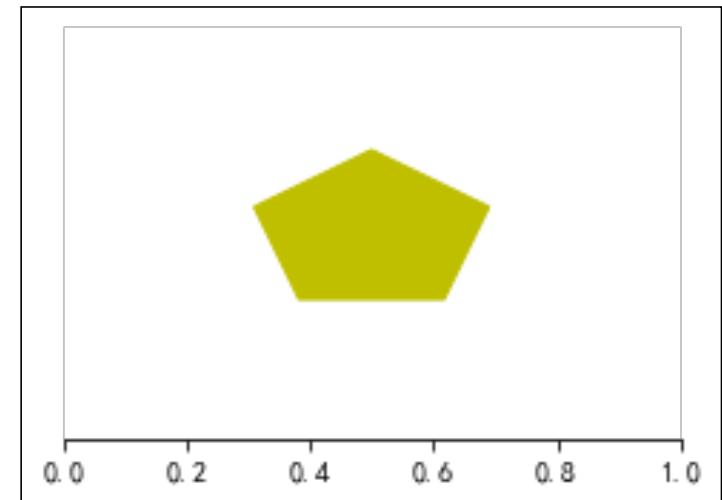


6.4.2 隐藏部分轴脊

matplotlib可以通过`set_ticks_position()`方法设置刻度线的颜色为'none'，通过`set_yticklabels()`方法设置刻度标签为空列表。

示例

```
ax.yaxis.set_ticks_position('none')  
ax.set_yticklabels([])
```





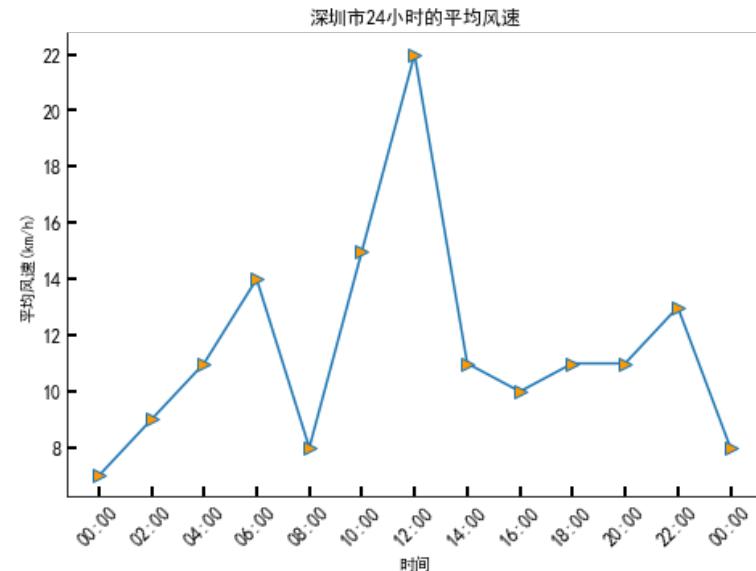
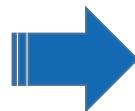
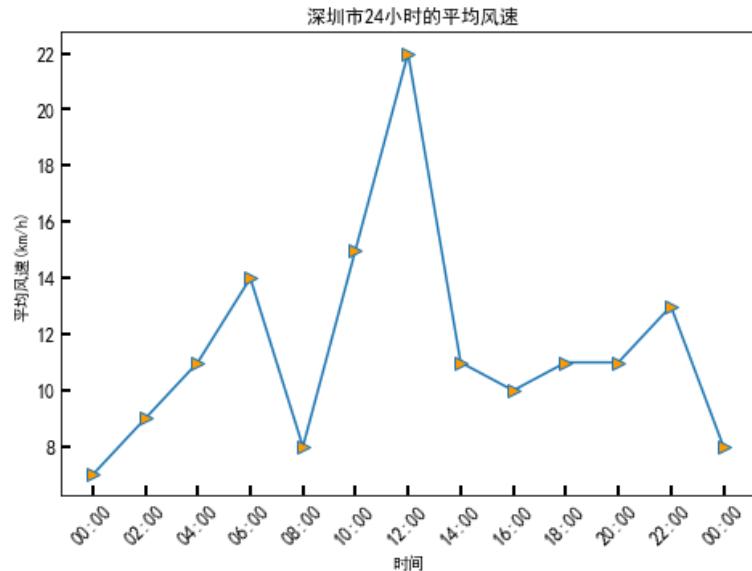
6.4.3 实例2：深圳市24小时的平均风速



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌

在6.3.3节的实例中，折线图显示了全部的轴脊，但其内部的右轴脊和上轴脊并未起到任何作用，因此本实例要求**隐藏折线图的右轴脊和上轴脊**。





目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





6.5.1 移动轴脊的位置



matplotlib的Spine类中提供了一个可以设置轴脊位置的`set_position()`方法，通过这个方法可以将轴脊放置到指定的位置，以满足一些特定场景的需求。

语法

```
set_position(self, position)
```

以上方法的`position`参数表示轴脊的位置，该参数可以接收包含两元素的元组(`position_type, amount`)，其中元素`position_type`代表位置类型，元素`amount`代表位置。

`position`参数还可以接收以下两个特殊的轴脊位置。

- 'center'：值为('axes', 0.5)。
- 'zero'：值为('data', 0.0)。



6.5.1 移动轴脊的位置



matplotlib的Spine类中提供了一个可以设置轴脊位置的**set_position()**方法，通过这个方法可以将轴脊放置到指定的位置，以满足一些特定场景的需求。

语法

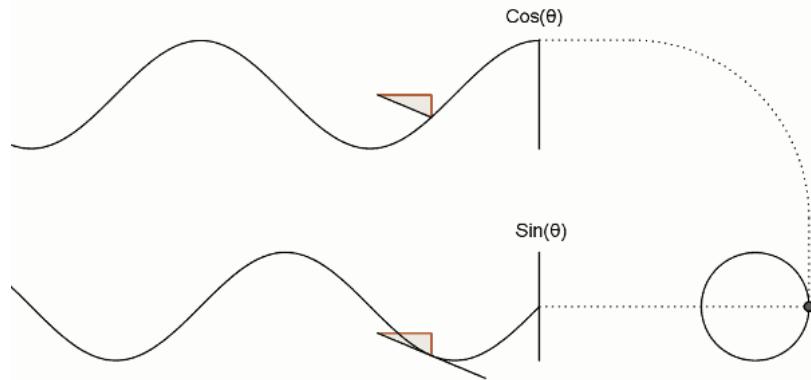
```
set_position(self, position)
```

position_type支持以下任一取值。

- 'outward'：表示将轴脊置于移出数据区域指定点数的位置。
- 'axes'：表示将轴脊置于指定的坐标系中（0.0~1.0）。
- 'data'：表示将轴脊置于指定的数据坐标的位置。



6.5.2 实例3：正弦与余弦曲线



正弦曲线和余弦曲线都属于周期性波浪线，它们在一个 2π 周期内重复出现。

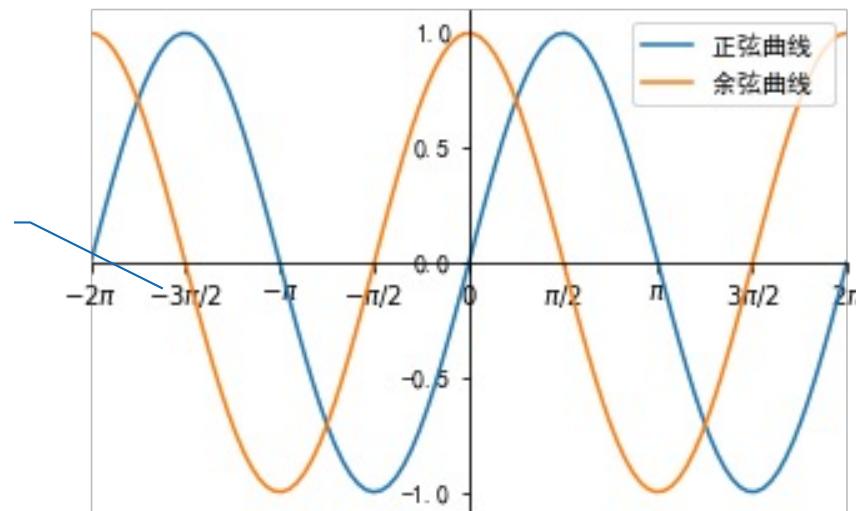




6.5.2 实例3：正弦与余弦曲线

本实例要求先生成100个位于 $-2 * np.pi$ 和 $2 * np.pi$ 之间的等差数列，再求等差数列中各个数值的正弦值和余弦值，根据这些正弦值和余弦值绘制曲线。

X轴和y轴均移动至值为0的位置





目录页



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌



6.1 坐标轴概述

6.2 向任意位置添加坐标轴

6.3 定制刻度

6.4 隐藏轴脊

6.5 移动轴脊

6.6 本章小结





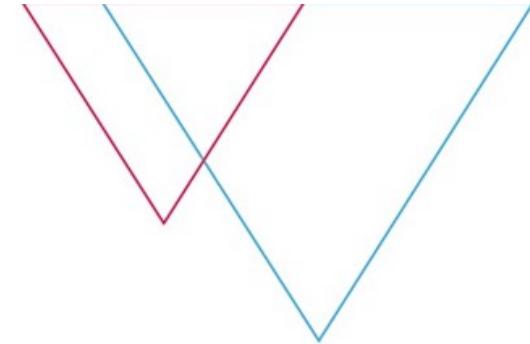
6.6 本章小结



本章主要介绍了坐标轴的定制，包括向任意位置添加坐标轴、定制刻度、隐藏轴脊和移动轴脊。通过学习本章的内容，希望读者掌握坐标轴的定制方法，从而使坐标轴更好地服务于图表。



传智教育旗下
高端IT教育品牌



Thank You!

www.ityxb.com

