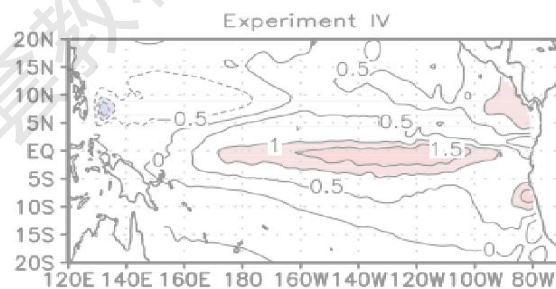
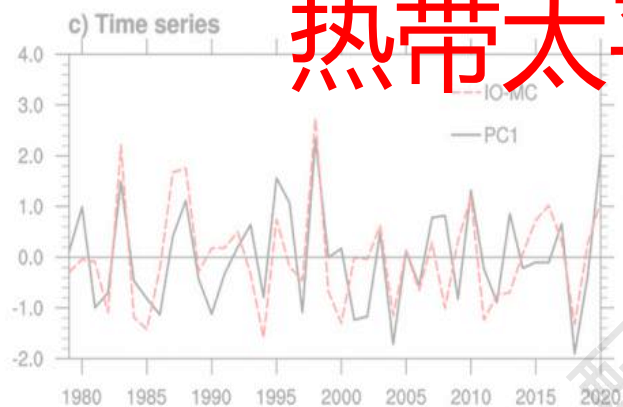
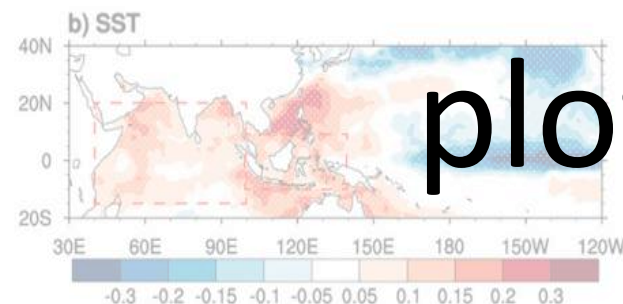


气象科研绘图5：折线图 plot&时间序列处理



气象科研绘图1：把作业做成sci插图风格！

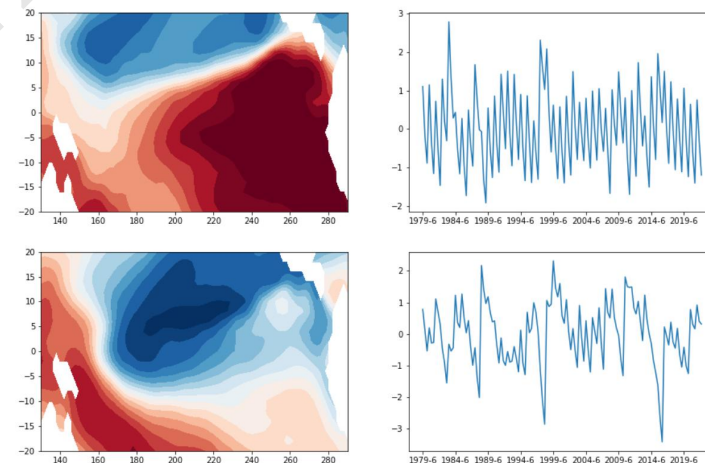
气象科研绘图2：一页多图&子图布局 and 美化

气象科研绘图3：地图叠加&cartopy基础应用

气象科研绘图4：等高线图contourf&colorbar

气象科研绘图5：折线图plot&时间序列处理

往期视频：Python期末考试



本期内容简介：（1）折线图plot简介&美化技巧 （2）时间序列处理 （3）参数详解&修改热带太平洋区域海温(SST) EOF分析 （4）获取代码&数据

本期所有内容主要基于 **matplotlib**

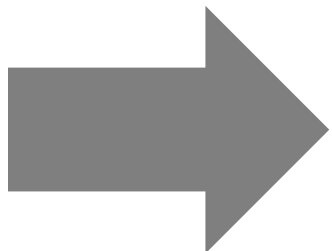
(1) 折线图plot简介

➤ 概念：场

`var(time,lat,lon)` 三维数组

在物理学中，场是一个以**时空**为变量的物理量。场可以分为标量场、矢量场和张量场三种.....

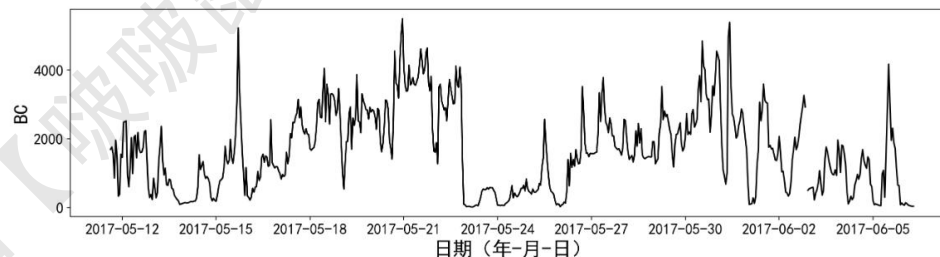
平面表示



以**时间**为变量

`var(time)`

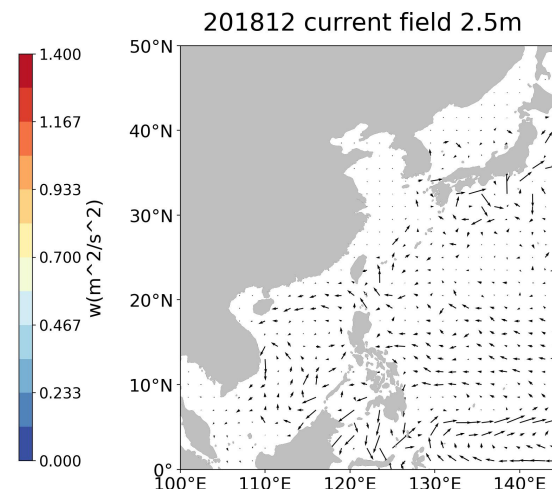
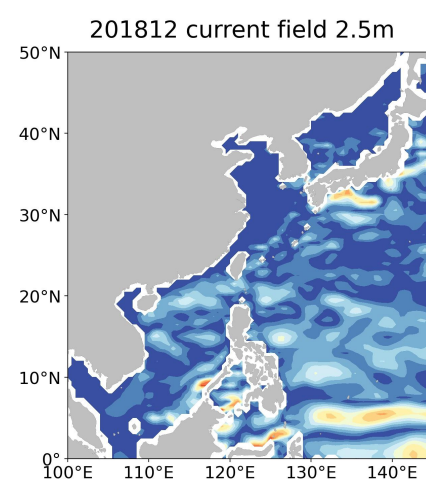
空间某一点/区域的时间系数/年变化/月变化等 (**时间分布**)



以**空间**为变量

`var(lat,lon)`

某一时段/时刻的物理量**空间分布**

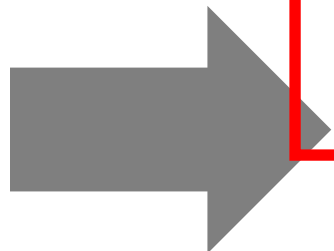


➤ 概念：场

`var(time,lat,lon)` 三维数组

在物理学中，场是一个以**时空**为变量的物理量。场可以分为标量场、矢量场和张量场三种.....

平面表示



以**时间**为变量

`var(time)`

空间某一点/区域的时间系数/年变化/月变化等 (**时间分布**)

折线图、散点图、柱状图...

以**空间**为变量

`var(lat,lon)`

某一时段/时刻的物理量**空间分布**

等高线图类 (contour&contourf)
风场图 (quiver&barbs)
高精度填色图 (imshow&pcolormesh)

示例：常见的.nc文件

变量（时间序列）

air(time,lat,lon)

2m温度场

```
import netCDF4 as nc

#导入文件
filename = r'C:\Users\...\NCEP_Reanalysis2\air.2m.gauss.2021.nc'
f = nc.Dataset(filename)

#获取所有变量信息
all_vars = f.variables.keys() #查看变量名称
print(all_vars)
all_vars_info = f.variables.items() #查看变量详细信息
print(all_vars_info)

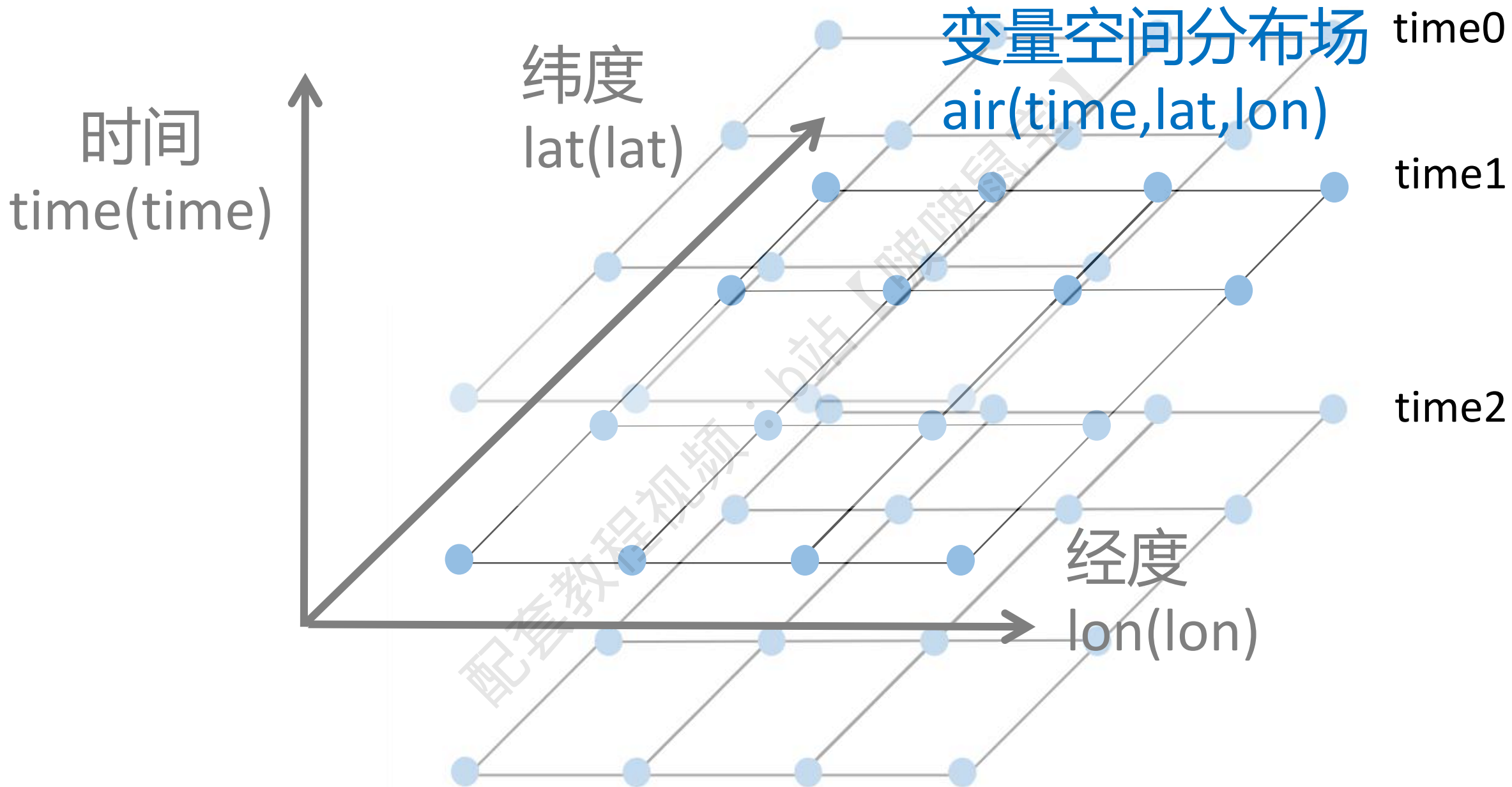
dict_keys(['level', 'lat', 'lon', 'time', 'air', 'time_bnds'])
```

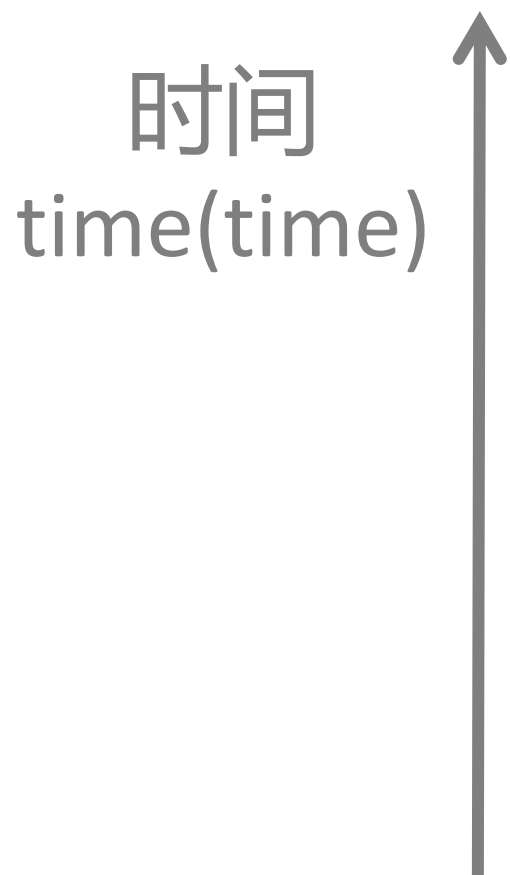


```
level = f.variables['level'][:]
print(level)
```

[2.]

实际上level只有一个变量：2m





时间序列
air(time)

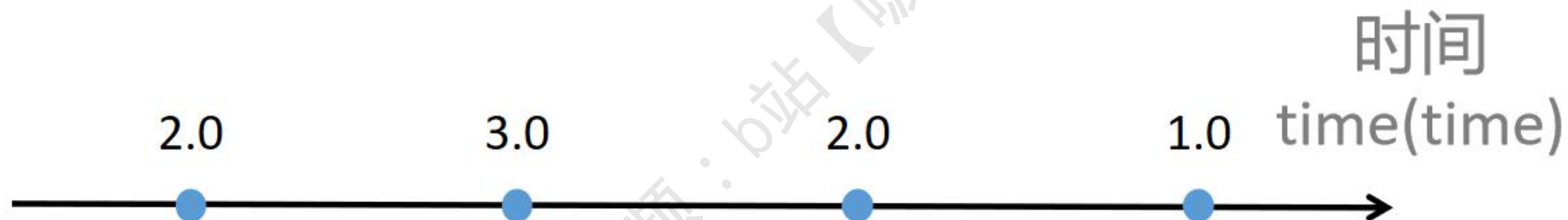
time0

time1

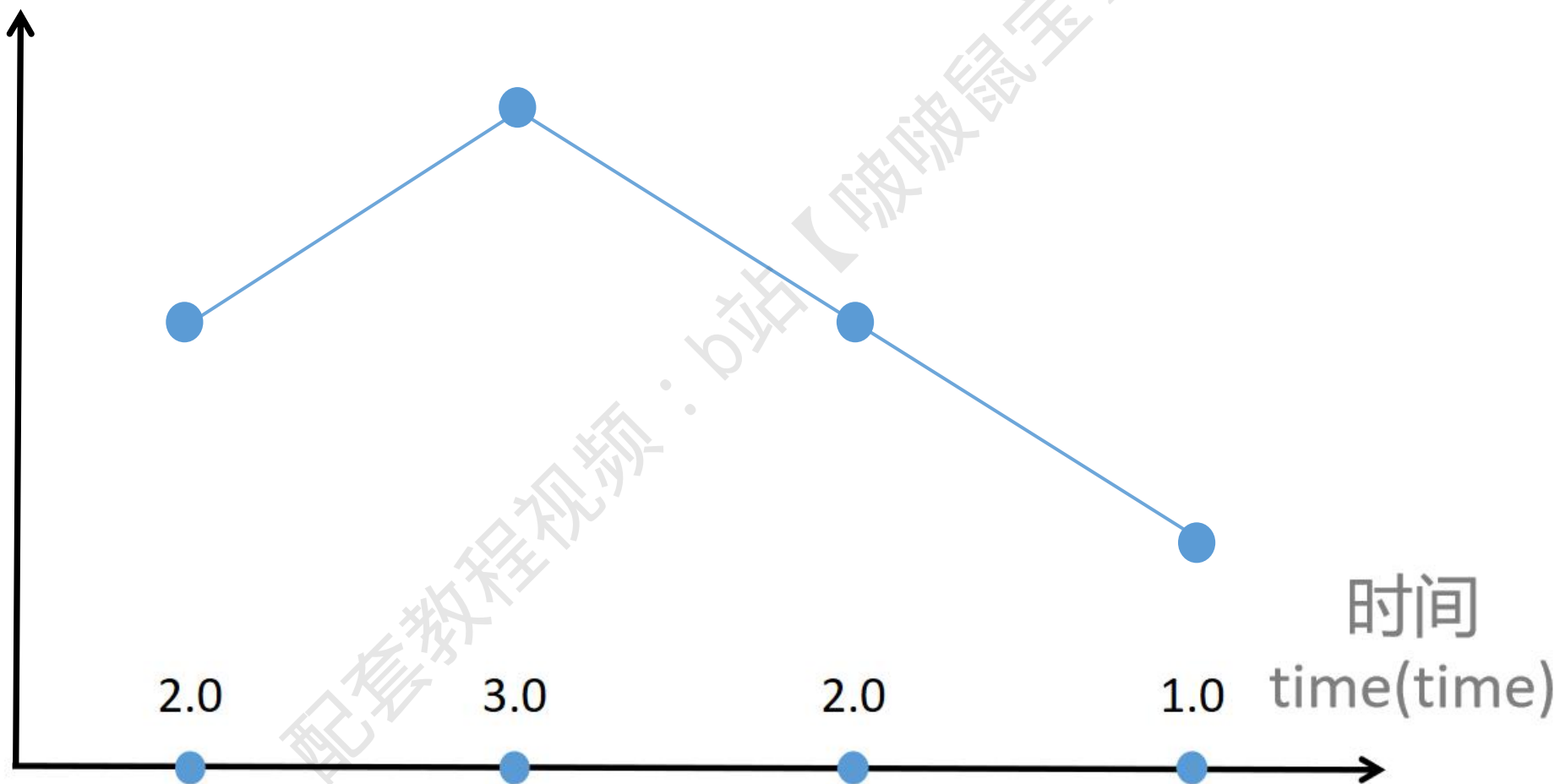
time2

➤ 折线图plot

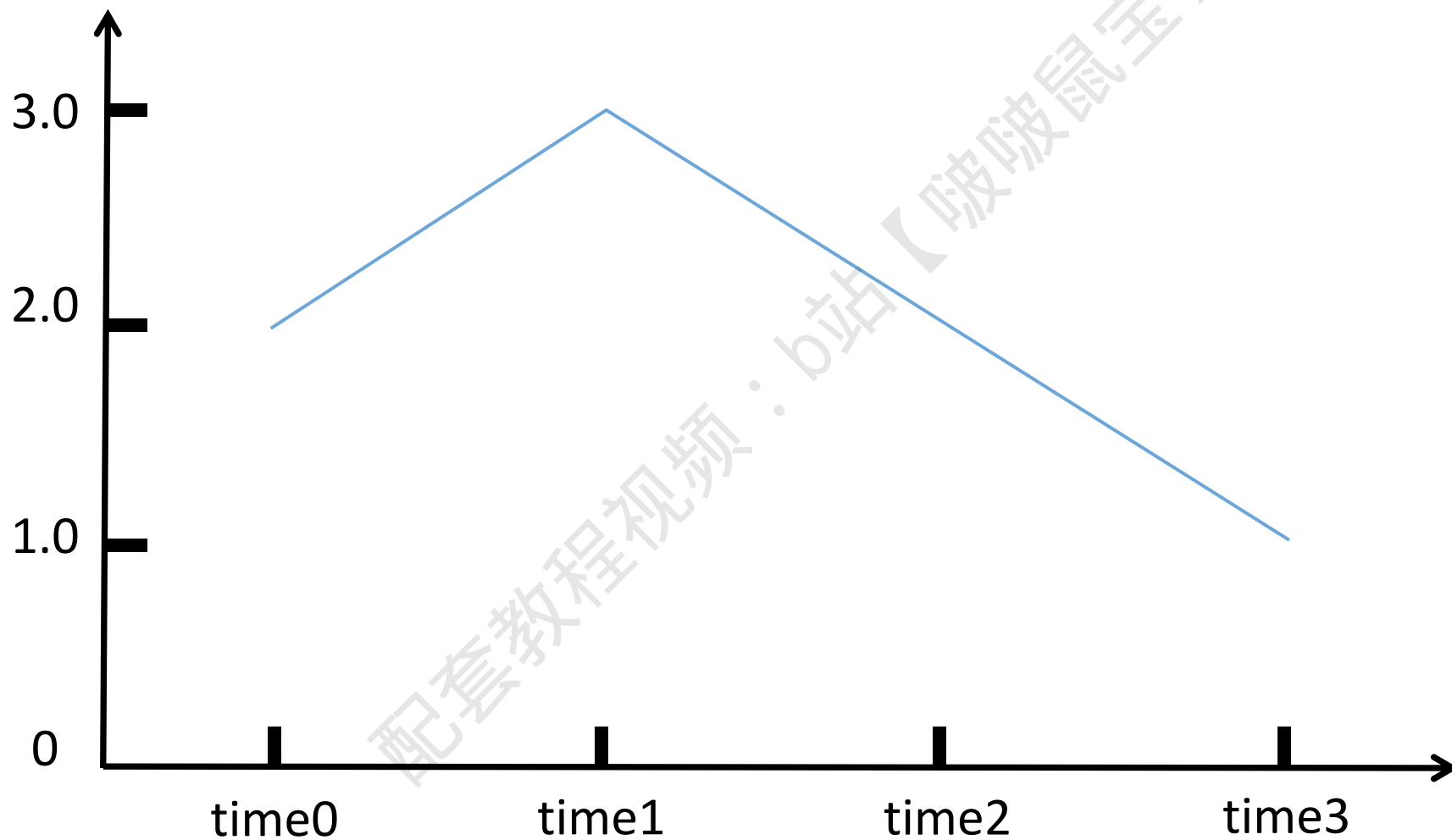
时间序列
air(time)



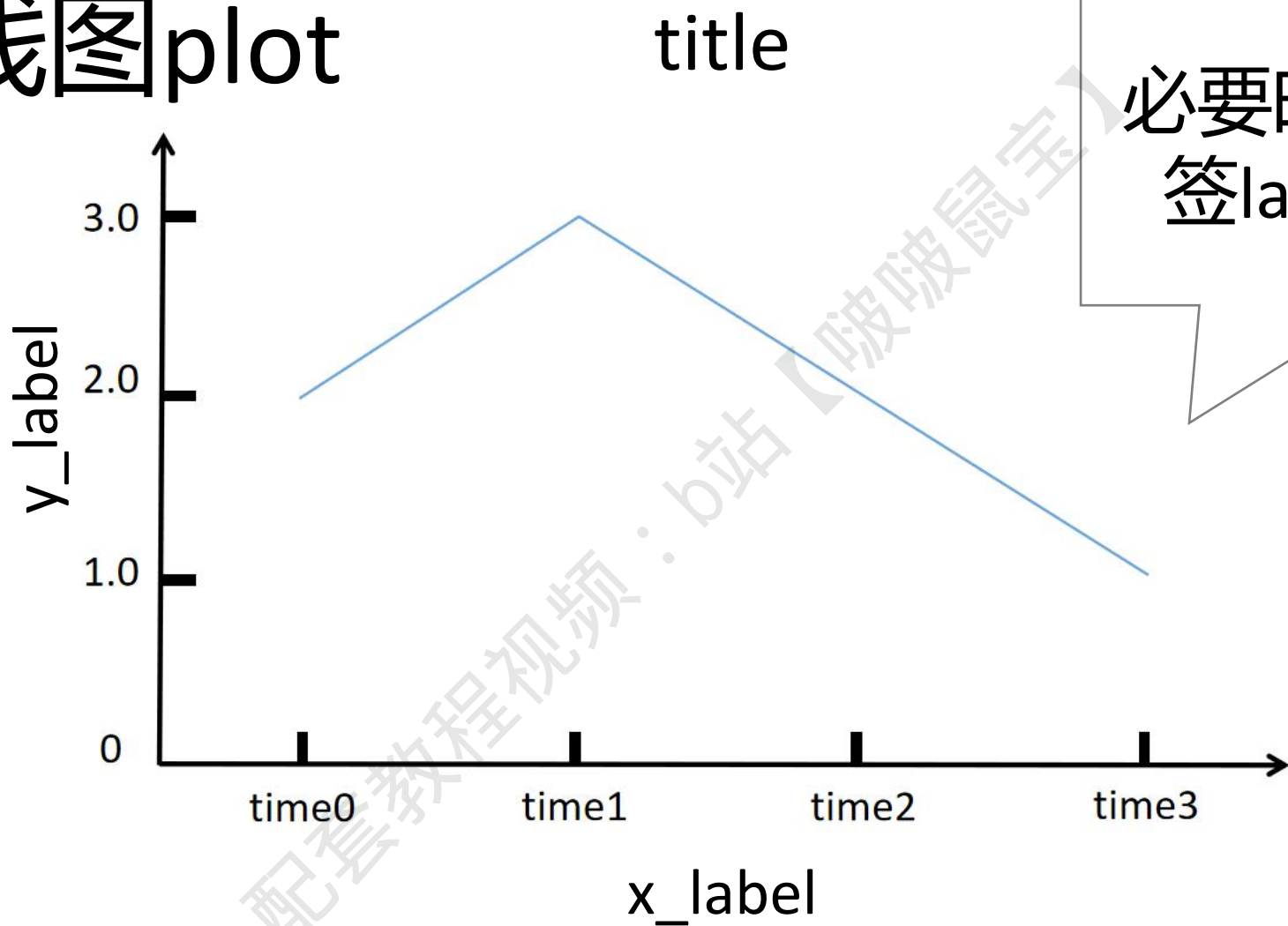
➤ 折线图plot



➤ 折线图plot

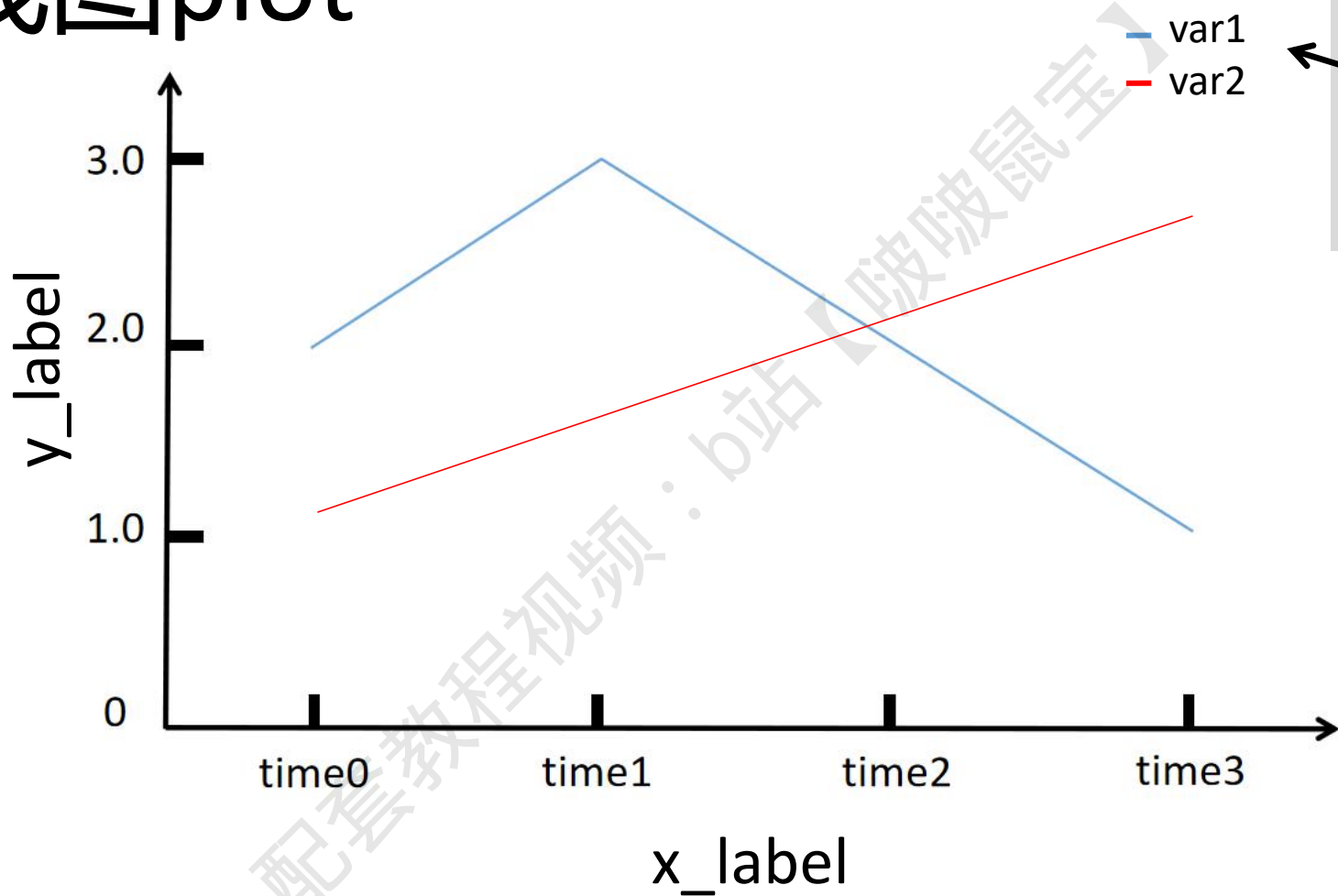


➤ 折线图plot



必要时添加x, y轴标签label&标题title

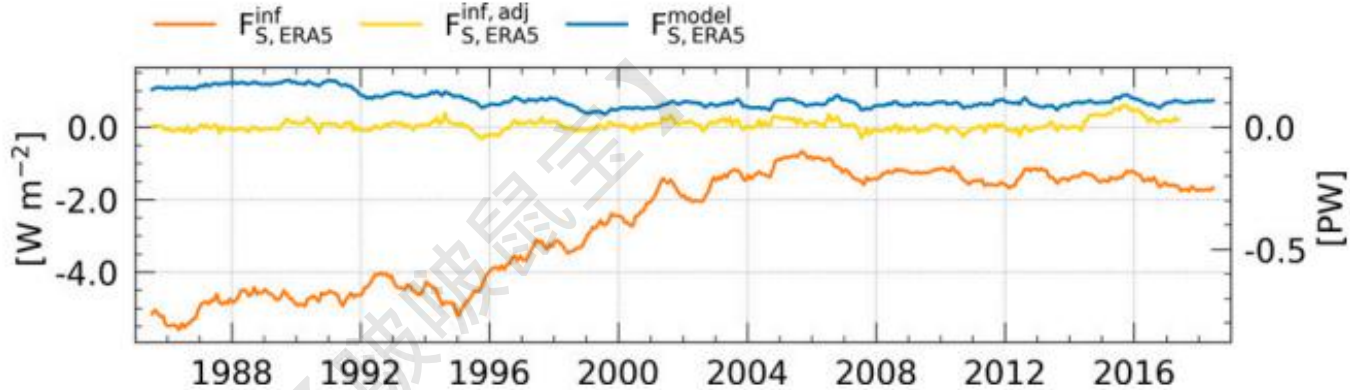
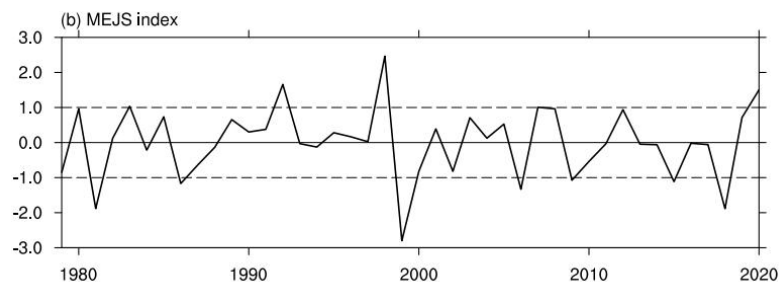
➤ 折线图plot



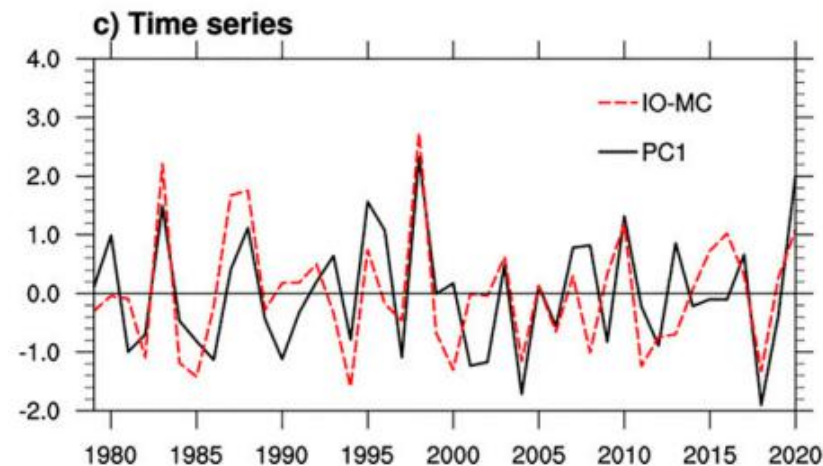
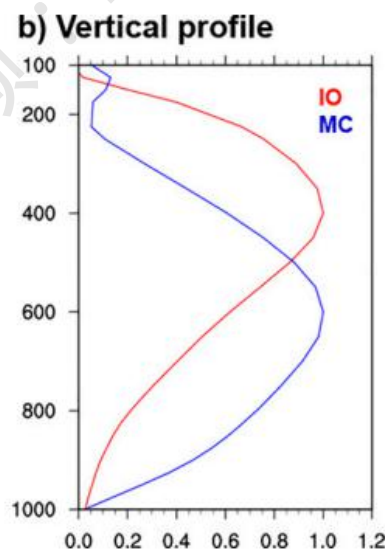
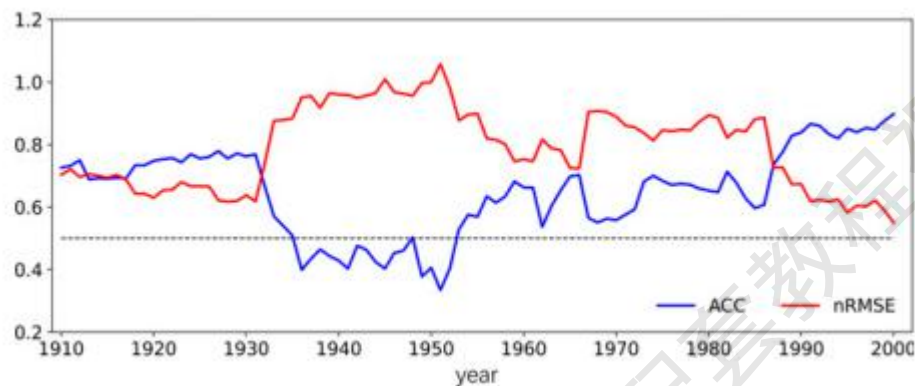
多条折线:

- 1) 图例区分折线
- 2) 选对比强的颜色

➤ 折线图的美化



《Journal of Climate》插图 (关键词: ENSO/SST)



➤ 折线图的美化：让信息更直观

目标	做法
通过折线图可以快速获取某点对应的x, y数值	副刻度、网格、折线散点图
体现折线图变化趋势	趋势线（线性拟合）
体现数值之间的差异	平均线、垂直/水平等值线
多组数据在同一张图上	图例、折线颜色&线形、 双y轴（当两组数据数值差异过大）

(2) 时间序列处理

3.按年计算时间系数（取一年中3个月时间系数的平均）

In [5]:

```
pc1 = []
pc2 = []
for i in range(43):
    pc1.append((u_pc[:,0][i*3]+u_pc[:,0][i*3+1]+u_pc[:,0][i*3+2])/3)
    pc2.append((u_pc[:,1][i*3]+u_pc[:,0][i*3+1]+u_pc[:,0][i*3+2])/3)

print(pc1)
```

```
[-0.01109464963277181, 0.1174470583597819, 0.42061392466227215, -0.401
```

普通理工科学生如何自学编程（下）

Python基础知识



数据分析相关第
三方库 (numpy,
pandas, scipy, ...)



机器学习（如果
有需要）

【入门路线】以重点学习Python+可视化为例

Python基本语法（根据个人编程基础决定）



Python可视化入门 (matplotlib)



Python基础知识（根据个人编程基础决定）
数据结构（列表、字典...）、函数、循环结构、文件操作...



Python数据分析&可视化进阶 (pandas, cartopy等)

基本达到3.3中要求

3.3 【因地制宜】制定具体路线

(a) 简单：折线图、柱状图...

熟悉常用画图类型!!!（最基本的要求）

(b) 复杂：折线图

能够识别图的类型，解决方法：[能照着他人代码改图
拆解为简单图]

(c) 其他：出现频率相对少

能够识别图的类型，其中的基本类型同样需要掌握

(3) 参数详解&修改热带太平洋区域海温 (SST) EOF分析

➤ 折线图plot参数

matplotlib.pyplot.plot

```
matplotlib.pyplot.plot(*args, scalex=True, scaley=True, data=None, **kwargs) [source]
```

Plot y versus x as lines and/or markers.

唯一必要参数: y

常用参数: x&y 数据

color='green' 颜色(c)

linewidth=2 线条粗细(lw)

linestyle='-' 线型(ls)

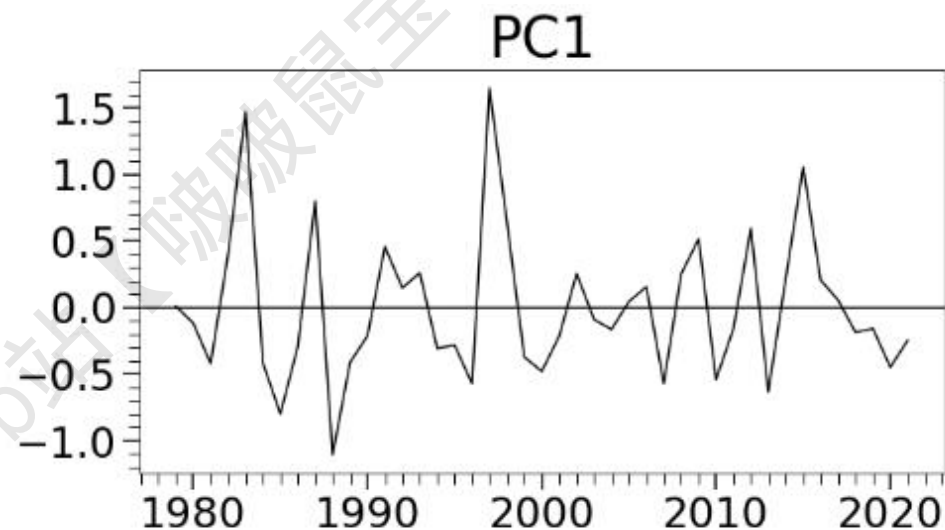
➤ 折线&水平等值线

#折线图

```
ax2.plot(years, pc1, c='k')
```

#水平等值线 $y=0$

```
ax2.axhline(y=0, c='k')
```

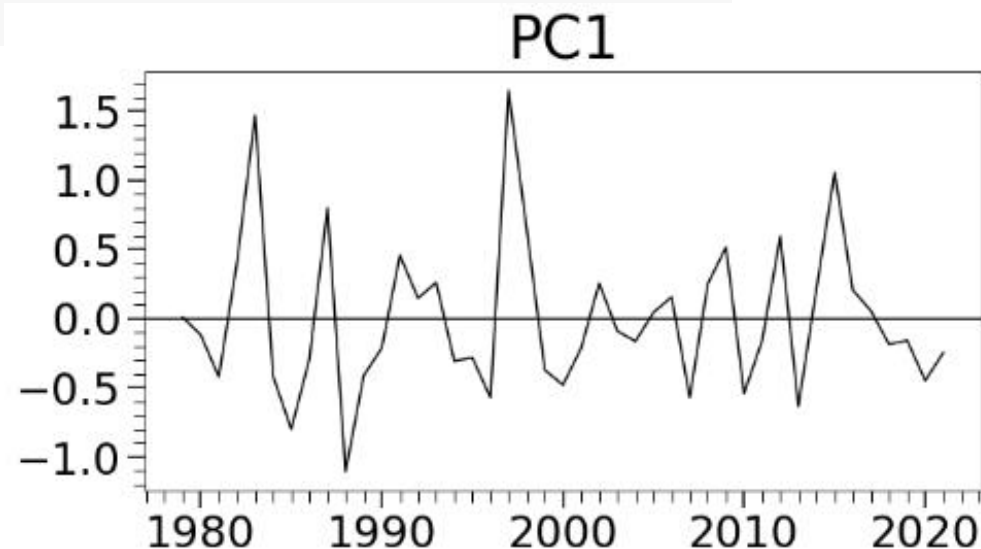


➤ 加点细节

```
ax2.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(10))
ax2.xaxis.set_minor_locator(MultipleLocator(1))
ax2.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(0.5))
ax2.yaxis.set_minor_locator(MultipleLocator(0.1))
ax2.tick_params(axis='x', which='major', direction='out', length=12, width=1.5, labelsz=30)
ax2.tick_params(axis='x', which='minor', direction='out', length=8, width=1)
ax2.tick_params(axis='y', which='major', direction='out', length=12, width=1.5, labelsz=30)
ax2.tick_params(axis='y', which='minor', direction='out', length=8, width=1)
ax2.set_title('PC1', fontsize=40)
```

主刻度&副刻度设置

标题



(4) 获取代码&数据

热带太平洋区域海温(SST) EOF分析

代码&数据获取方法

1.和鲸社区【啵啵鼠宝】

<https://www.heywhale.com/home/user/profile/61dd828ee0dd020017f5a7cc>

本期项目名称：《气象科研绘图1-5：把作业做成sci插图风格！》

气象科研绘图1-5：把作业做成sci插图风格！ 2 小时前

Python数据分析和可视化，热带太平洋区域海温(SST) EOF分析，插图修改&美化



啵啵鼠宝

LV2

</> Python

🔗 4

👁 83

💬 0

气象

海洋

Python教程

2.github仓库【Boboshubao】

<https://github.com/orange-Nan/Boboshubao>

本期项目名称：《气象科研绘图1-5：把作业做成sci插图风格！》

1 repository result

orange-Nan/Boboshubao

气象&海洋数据分析与可视化

python

python3

meteorology

climatology

atmospheric-sciences

marine-science

Jupyter Notebook Updated 1 minute ago

orange-Nan Add files via upload 19aff90 now 12 commits

气象科研绘图1-5：把作业做成sci插... Add files via upload now

README.md Update README.md 2 hours ago

README.md

欢迎来到【啵啵鼠宝】的代码&数据仓库

视频版教程：b站【啵啵鼠宝】<https://space.bilibili.com/508439345>

图文版教程：和鲸社区【啵啵鼠宝】<https://www.heywhale.com/home/user/profile/61dd828ee0dd020017f5a7cc>

注意：由于本期数据过大，github提供的是裁剪过经纬度的【sst测试数据】，原数据请移步和鲸社区

代码&数据内容

- 课件：气象科研绘图1-5期ppt (.pdf文件)
- 图文版课件&代码：热带太平洋区域海温(SST) EOF分析.ipynb
- 代码：Before&After代码 (.py文件)
- 数据：sstmnmean.nc/sst测试数据.zip

如果没法下载or找不到可以b站私信我QvQ

After代码.py

Before原始代码.py

sst测试数据.zip

本期的数据有点大没法上传至github，请移步【和鲸社区...】

气象科研绘图1：把作业做成sci插图风格! .pdf

气象科研绘图2：一页多图&子图布局和美化.pdf

热带太平洋区域海温(SST) EOF分析.ipynb

.....