

## 20

## 3D Line Plot

## 三维线图

将三维散点顺序连线



一，记住要仰望星空，而不是低头看脚。二、永不放弃工作。工作赋予你意义和目的，没有它，生活会变得空虚。三、如果你有幸找到爱情，记住它就在那里，要珍视。

*One, remember to look up at the stars and not down at your feet. Two, never give up work. Work gives you meaning and purpose and life is empty without it. Three, if you are lucky enough to find love, remember it is there and don't throw it away.*

—— 史蒂芬·霍金 (Stephen Hawking) | 英国理论物理学家、宇宙学家 | 1942 ~ 2018



- ◀ matplotlib.pyplot.plot\_wireframe() 绘制线框图
- ◀ matplotlib.pyplot.scatter() 绘制散点图
- ◀ matplotlib.pyplot.stem() 绘制火柴梗图
- ◀ matplotlib.pyplot.text() 在图片上打印文字
- ◀ numpy.arange() 根据指定的范围以及设定的步长，生成一个等差数组
- ◀ numpy.exp() 计算括号中元素的自然指数
- ◀ numpy.linspace() 在指定的间隔内，返回固定步长的数据
- ◀ numpy.meshgrid() 创建网格化数据

## 20.1 线图

如图 1 所示，在 Matplotlib 中绘制的三维线图实际上也是三维散点顺序连线得到的“折线”。因此，在绘制三维线图时，大家也需要注意颗粒度的问题。本书前文已经介绍过平面线图中颗粒度这个话题，本章不再展开。

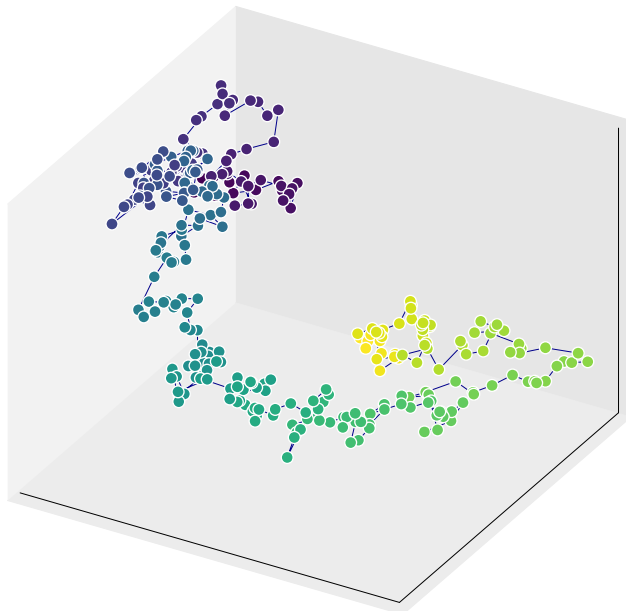


图 1. 用 Matplotlib 绘制微粒随机漫步线图，来自《编程不难》

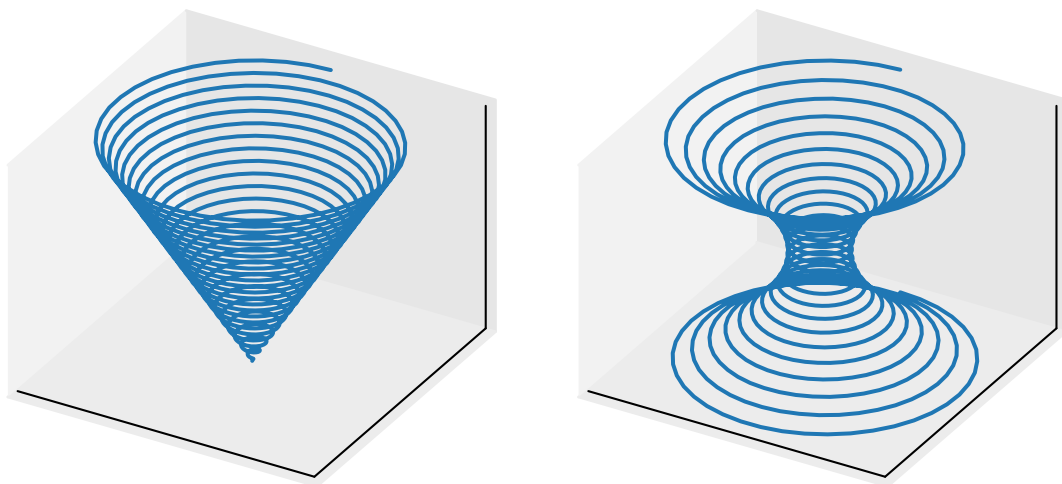
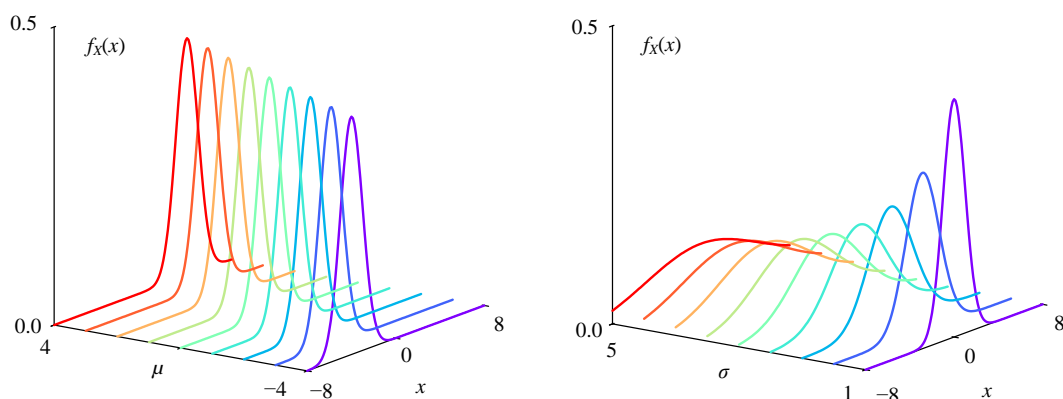


图 2. 颗粒度细腻的三维线图

### 渲染

`matplotlib.pyplot.plot()` 可以用来绘制平面线图，也可以用来绘制三维线图。

图 3 (a) 所示为一元高斯分布概率密度函数曲线随  $\mu$  变化。图 3 (a) 所示为一元高斯分布概率密度函数曲线随  $\sigma$  变化。

图 3. 一元高斯密度函数分别随  $\mu$ 、 $\sigma$  变化

Jupyter 笔记 BK\_2\_Topic\_5.02\_1.ipynb 绘制图 3。

### 投影

类似上一个话题的散点图，我们也可以在三维空间的特定平面绘制三维线图。图 4 所示为两个例子。图 4 (a) 的蓝色线图绘制在  $x_1 = 3$  平面上，而橘色线图绘制在  $x_2 = 3$  平面上。图 4 (b) 的蓝色线图绘制在  $x_1 = -3$  平面上，而橘色线图绘制在  $x_2 = -3$  平面上。

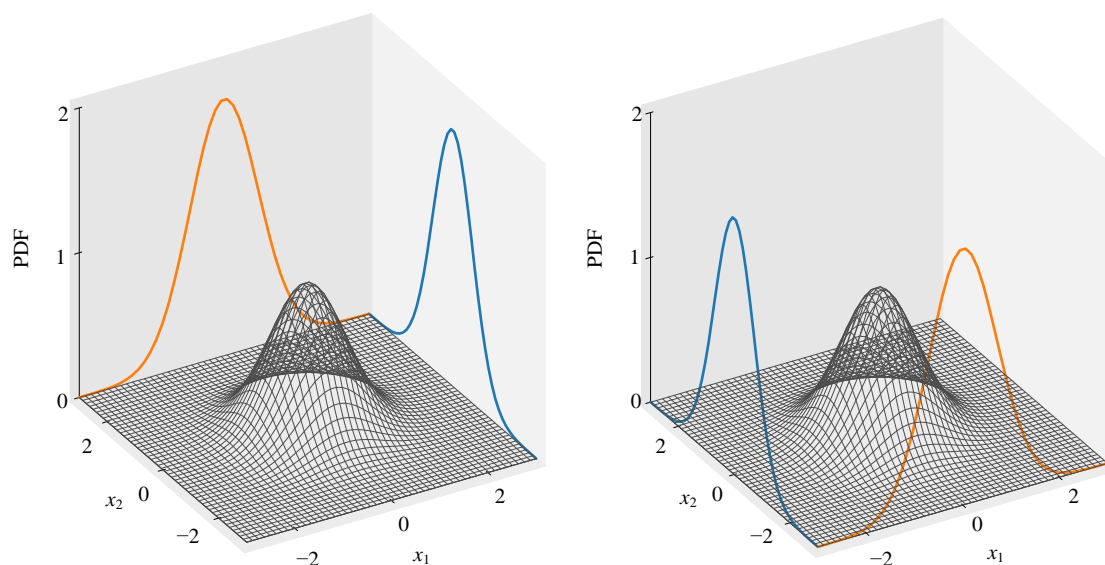


图 4. 投影到背平面、前平面



Jupyter 笔记 BK\_2\_Topic\_5.02\_2.ipynb 绘制图 4。

### 参考线

图 5 所示的单位立方体有 8 个顶点。我们可以用三维散点绘制这些顶点，用两点连线绘制这个单位立方体的 12 条边。

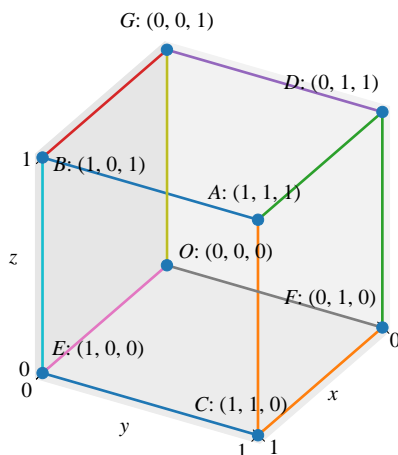


图 5. 单位正方体的 12 条边



Jupyter 笔记 BK\_2\_Topic\_5.02\_3.ipynb 绘制图 5。

## 20.2 火柴梗图

类似平面直角坐标系，在三维直角坐标系中我们也可以用火柴梗图可视化二元离散函数。图 6 (a) 所示为用火柴梗图可视化多项分布。火柴梗图也可以调整投影方便，如图 6 (b) 所示。

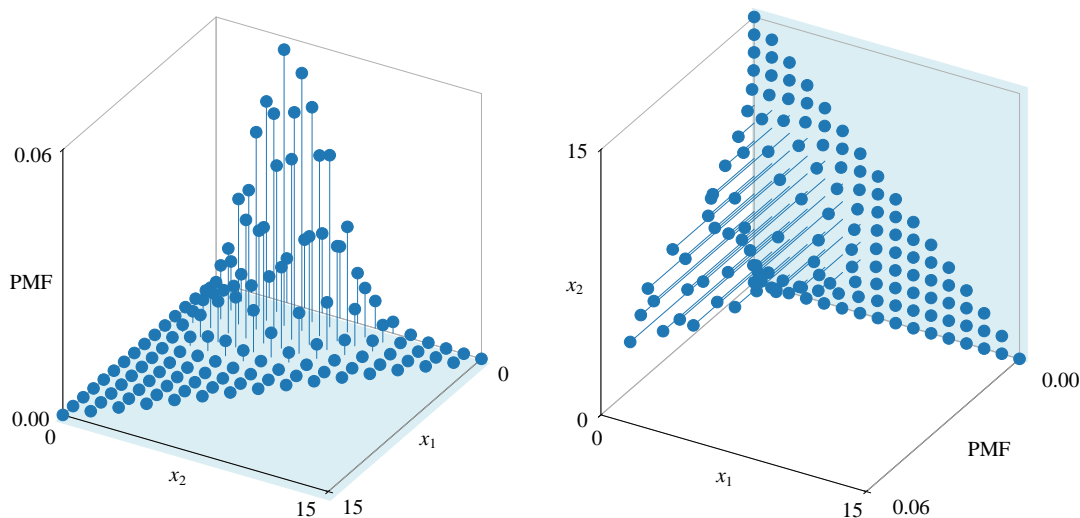


图 6. 沿  $z$  轴、 $x$  轴方向火柴梗图



Jupyter 笔记 BK\_2\_Topic\_5.02\_3.ipynb 绘制图 6。

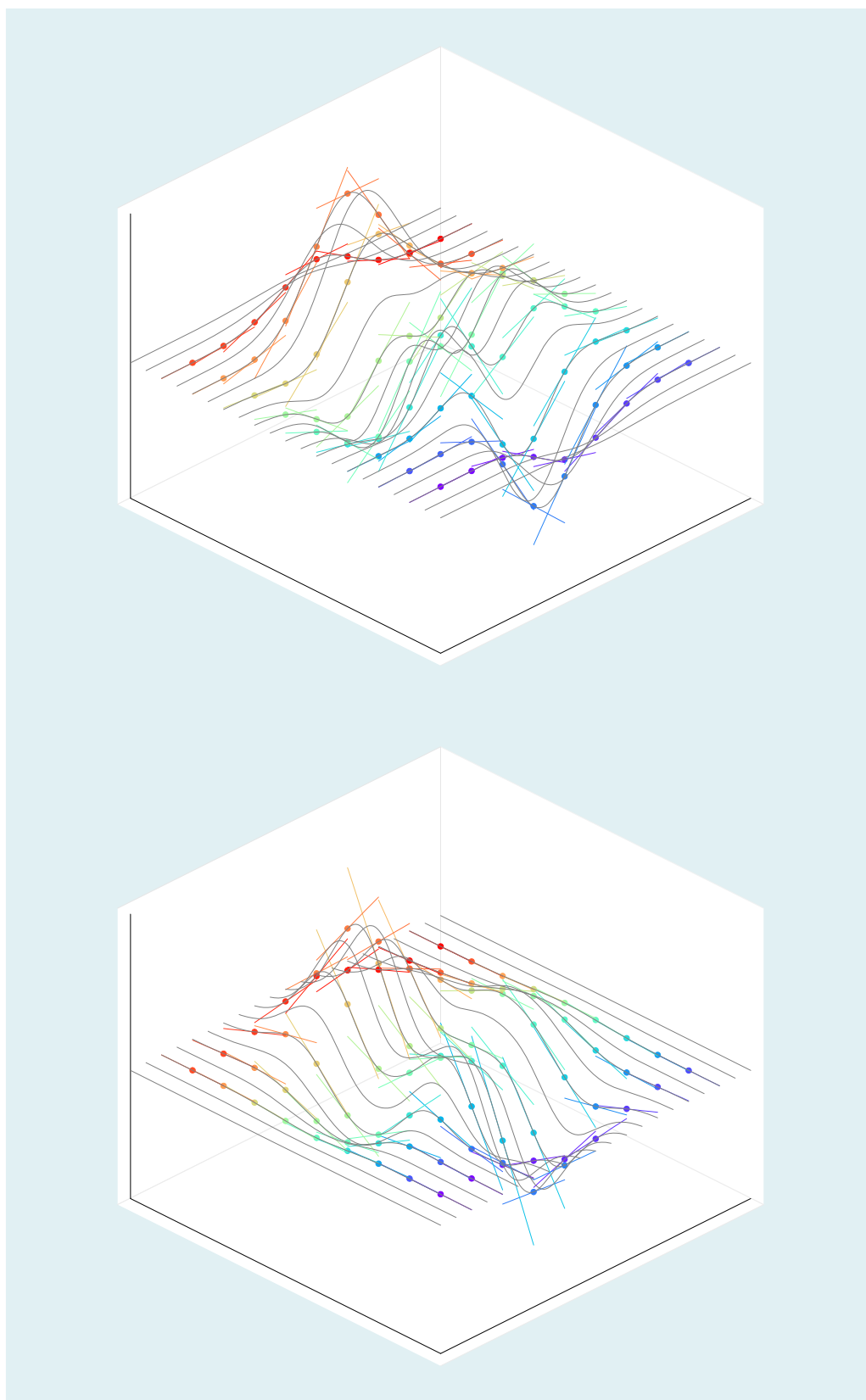


图 7. 可视化偏导数

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：[jiang.visualize.ml@gmail.com](mailto:jiang.visualize.ml@gmail.com)