

3.5 MATLAB绘图

(2022.5.27)

▷ [1-基本二维绘图命令]

基本思想: 连点成线.

1) 二维绘图命令 `plot`. (可在右上“图窗窗格”中打开) (菜单栏 → “图窗” → 添加网格等)

▷ 绘制 $y = \sin(x)$.

```
x = linspace(0, 2*pi, 100); % linspace (初值, 终值, 点数)
```

```
y = sin(x);
```

```
plot(x, y); % 绘图.
```

2) 一幅图绘制多条曲线.

▷ 方式一: `hold` { `hold on` % 开启图形保持功能, 绘制多个图象.

`hold off` % 关闭图形保持功能.

使用方法: `plot(x, y1);` → 后接 `plot(x, y2);`

`hold on;` `hold off;`

▷ 方式二: `plot(x1, y1, x2, y2, ...)` % 利用 `plot` 传入多个参数.

3) 添加坐标轴标签 (label), 标题 (title), 图例 (legend).

```
xlabel('x');
```

```
ylabel('y = sin(x), y2 = cos(x)');
```

```
title('y = sin(x), y2 = cos(x)');
```

```
legend('y = sin(x)', 'y = cos(x)');
```

4) 绘制多幅图 (figure)

```
figure; plot(x, y1);
```

```
figure; plot(x, y2); % figure: 打开一个新的图窗, 并在其内绘图.
```

相应地, 有 `close` 与 `close all` 两个指令关闭 `figure` 所打开的图窗.

5. 绘制多个子图 (subplot)

% subplot(m,n,i) : m行n列, 第i个图形.

如: subplot(1,2,1); plot(x,y1);

subplot(1,2,2); plot(x,y2);

▷ [2- 图形的美化]

% plot(x,y, '-ro') 线型, 颜色, 描点类型 (顺序可变!)

线型: - (实线) / -- (虚线) / - . (点划线) / : (点线)

颜色: r, g, b, y, w (白), k (黑).

描点类型: . (点) / o (圆) / x (叉号) / + (加号) / * (星号) / <, >, ^, v (三角形)

s (方形) / d (菱形) / p (五角星) / h (六角星).

▷ 其他参数

'lineWidth', 1, ... % 线宽

'MarkerEdgeColor', 'r', ... % 描点边框颜色

'MarkerFaceColor', 'y', ... % 描点内部填充颜色

'MarkerSize', 10, ... % 描点大小

▷ 网格与坐标轴

grid on % 添加网格

grid off % 取消网格

axis on % 显示坐标轴及刻度线及坐标轴标签

axis off % 关闭~

axis([xmin, xmax, ymin, ymax]) % 设置x, y轴的显示范围

axis equal % 沿每个坐标轴使用相同的数据单位长度

axis square % 使用相同长度的坐标轴线, 相应调整数据的增量

缩放

7[3- 绘制GIF动画]

[思路: 生成^多张静态图, 然后组合为GIF图]

在for 语句结构中使用如下关键代码块:

```
① frame = getframe(gcf); % 捕获坐标区或图窗作为影片帧。  
I = frame2im(frame); % 返回与影片帧关联的图像数据。  
[I,map] = rgb2ind(I,256); % 将RGB图像转换为索引图像 I, 关联颜色图为map。  
  
② if i == 500  
    imwrite(I,map,'test.gif','gif','Loopcount',inf,'DelayTime',0.2);  
else  
    % 循环次数: 无限; 延时: 0.2 秒。  
    imwrite(I,map,'test.gif','gif','WriteMode','append','DelayTime',0.2);  
end  
% 写入: 追加模式。
```

7[4- 更多二维绘图命令]

1) errorbar (含误差条的线图) → 多用于回归曲线上对于误差的表达。

errorbar(x,y,err) % 绘制 y 对 x 的图像, 并在每个数据点处绘制一个垂直误差条, 误差值由输入的 err 行矩阵确定。

2) histogram (直方图) → 如令 $x = \text{randn}(1, 10000)$, 可用于模拟正态分布。

histogram(x,n) % 基于 x 创建直方图, n 为区间数量。

3) Scatter (散点图)

scatter(x,y) % 在向量 x 和 y 指定的位置创建一个包含圆形的散点图。

→ 更多参数: scatter(x,y,'o','MarkerEdgeColor','b','MarkerFaceColor','r');

(参数的使用与 plot 指令类似!)

4) bar (柱状图)

bar(y) % 创建一个条形图, y 中的每个元素均对应一个条形。

% 如果 y 为 $m \times n$ 的矩阵, 则 bar 会创建每组包含 n 个条形的 m 个组。

5) 饼图 (pie)

`pie(x, explode)` %使用x中的数据绘制饼图; 饼图的每个扇区代表x中的一个元素; 而explode为与x相同大小的0/1矩阵, 1表示偏移.

▷ [5- 三维绘图]

1) 三维曲线 (plot3)

`plot3(x1, y1, z1, LineSpec1, ..., xn, yn, zn, LineSpec n)`

* 与二维plot类似, 依旧可以使用 `xlabel` / `ylabel` / `zlabel` / `title` 等语句.

2) 散点图 (scatter3)

`scatter3(x, y, z, 'o', 'MarkerEdgeColor', 'b', 'MarkerFaceColor', 'r');`

3) 三维曲面 (mesh, surf) → "连点成面".

① meshgrid 语句

<code>x = 1:3;</code>	输出 →	$X = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$
<code>y = 1:5;</code>		
<code>[x, y] = meshgrid(x, y);</code>		

② mesh 语句

```
[x, y] = meshgrid(-10:1:10);  
z = x.*exp(-x.^2 - y.^2);  
mesh(x, y, z);
```

③ surf 语句 ↑ 类似!

[辨析] `mesh` : 生成网络

`surf` : 生成网络及相应的曲面.