

国家精品课程/ 国家精品资源共享课程/ 国家级精品教材

国家级十一(二)五规划教材/ 教育部自动化专业教学指导委员会牵头规划系列教材

控制系统仿真与CAD

第二章 MATLAB语言程序设计基础

二维图形绘制

Two Dimensional Graphics



主讲：薛定宇教授



二维图形绘制

- 科学可视化在科学研究中很重要，用图形的方式将数据直观地表示出来
 - 二维图形绘制基本语句
 - 多纵轴曲线绘制
 - 其他二维图形绘制语句
 - 隐函数绘制及应用
 - 图形修饰
 - 数据文件的读取与存储



二维图形绘制基本语句

➤ 已知数据绘图

➤ 两个序列 $t = t_1, t_2, \dots, t_n$ 和 $y = y_1, y_2, \dots, y_n$ 构造向量:

$$\mathbf{t} = [t_1, t_2, \dots, t_n]$$

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_n]$$

➤ 利用这些数据绘图 `plot(t, y)`

➤ 已知函数绘图

➤ 描述函数再绘图 `fplot(f, [x_m, x_M])`



例2-28 函数曲线绘制与检验

➤ 绘制函数

$$y = \sin(\tan x) - \tan(\sin x), \quad x \in [-\pi, \pi]$$

➤ MATLAB代码



```
>> x=[-pi : 0.05: pi];  
y=sin(tan(x))-tan(sin(x)); plot(x,y)
```

➤ 问题：如何检查曲线？

➤ 不同的步距，看看能否得出同样的结果



变步长向量

- 改用不同的步长，观察曲线是否相同
 - 全程换用较小步长
- 变步长：在 $\pm\pi/2$ 附近用小步长



```
>> x=[-pi:0.05:-1.8,-1.801:.001:-1.2,...  
      -1.2:0.05:1.2,1.201:0.001:1.8,...  
      1.81:0.05:pi];  
y=sin(tan(x))-tan(sin(x));  
plot(x,y)
```



例2-29 分段函数

➤ 绘制饱和函数方程 $y = \begin{cases} 1.1\text{sign}(x), & |x| > 1.1 \\ x, & |x| \leq 1.1 \end{cases}$

➤ MATLAB绘图语句（互斥条件）



```
>> x=[-2:0.02:2];  
    y=1.1*sign(x).*(abs(x)>1.1)+...  
      x.*(abs(x)<=1.1); plot(x,y)
```

➤ 更简单的命令——折线



```
>> plot([-2,-1.1,1.1,2],[-1.1,-1.1,1.1,1.1])
```



其他调用格式

- t 仍为向量，而 y 为矩阵，亦即 $\text{plot}(t, y)$

$$y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mn} \end{bmatrix}$$

- t 和 y 为矩阵，且 t 和 y 的行和列数均相同
- 假设有多个这样的向量或矩阵

$$(t_1, y_1), (t_2, y_2), \cdots, (t_m, y_m), \quad \text{plot}(t_1, y_1, t_2, y_2, \cdots, t_m, y_m)$$



更一般调用格式

➤ 改变曲线性质

`h = plot(t_1, y_1 , option 1, t_2, y_2 , option 2,
 \dots , t_m, y_m , option m)`

line type	colour		marks	
'-'	'b'	'c'	'*'	'pentagram'
'--'	'g'	'k'	'.'	'o'
':'	'm'	'r'	'x'	'square'
'-.'	'w'	'y'	'v'	'diamond'
'none'			'^'	'hexagram'
			'>'	'<'

`'--bv'`



图形修饰与属性设置

- 每一个窗口、曲线和坐标轴都是一个对象
- 对象的属性可以通过函数 `set()` 来设置
- 可以通过函数 `get()` 来获取

```
set(handle, 'p_name 1', ...  
      p_value 1, 'p_name 2', p_value 2, ...)  
v = get(object, 'p_name')  
    'Color', [1 0 0])
```

- 图形对象的属性还可以通过快捷菜单（鼠标右键）直接修改



例2-30 多纵轴曲线的绘制

- 若两条曲线的幅值相差悬殊，调用双纵轴绘制函数plotyy()
- 试绘制曲线 $y_1 = \sin x$, $y_2 = 0.01 \cos x$



```
>> x=0:0.01:2*pi;  
    y1=sin(x); y2=0.01*cos(x);  
    plot(x,y1,x,y2,'--')
```



```
>> plotyy(x,y1,x,y2)
```

- 三、四纵轴图形可以下载相应函数绘制
 - plotyyy()、plot4y()，从MathWorks File Exchange下载，还可以使用plotxx()函数



二维曲线绘制小结

- 如果有数据，就可以考虑用图形表示
 - 画图函数plot
 - 函数plot的不同调用方法与修饰、
 - 图形对象的句柄
- 多纵轴图形的绘制方法 plotyy
- 多横轴图形

