

1.4.1 二维图形

1. 基本的绘图命令

plot命令打开一个称为图形窗口的窗口，将坐标轴缩扩以适应数据，绘制数据。如果已经存在一个图形窗口，则plot命令会清除当前图形窗口的图形，绘制新的图形。

1) plot(y) 当y为向量时，是以y的分量为纵坐标，以元素序号为横坐标，用直线依次连接数据点，绘制曲线。若y为实矩阵，则按列绘制每列对应的曲线，图中曲线数等于矩阵的列数。

2) plot(x,y) 若y和x为同维向量，则以x为横坐标，y为纵坐标绘制连线图。若x是向量，y是行数或列数与x长度相等的矩阵，则绘制多条不同色彩的连线图，x被作为这些曲线的共同横坐标。若x和y为同型矩阵，则以x,y对应列元素为横纵坐标分别绘制曲线，曲线数等于矩阵的列数。

3) plot(x1,y1,x2,y2,...) 在此格式中，每对x,y必须符合plot(x,y)中的要求，不同对之间没有影响，命令将对每一对x,y绘制曲线。

在以上三种格式中的x,y都可以是表达式。

例1.1 作出 $y=\sin(x)$ 在 $[0, 2\pi]$ 上的图形。

键入：

```
x=linspace(0,2*pi,30);  
y=sin(x);  
plot(x,y);
```

结果如图1.2。

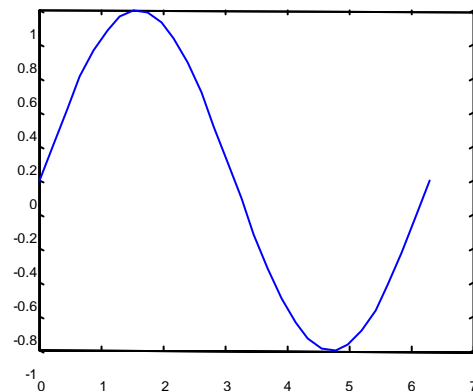


图1.2

例1.2 在同一个坐标下作出两条曲线： $y=\sin(x)$ 和 $y=\cos(x)$ 在 $[0, 2\pi]$ 上的图形。

键入：

```
x=0:2*pi/30:2*pi;    y=[sin(x);cos(x)];  
plot(x,y);  
或键入：  
x=0:2*pi/30:2*pi;    y1=sin(x);  
y2=cos(x);  
plot(x,y1,x,y2);
```

都可画出图1.3。

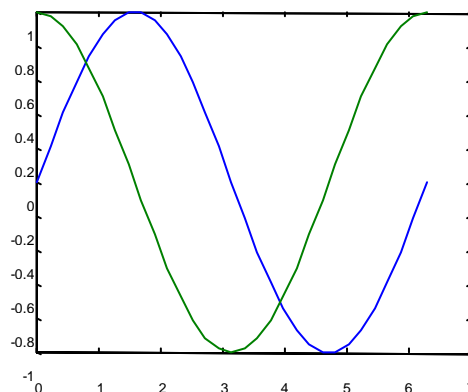


图1.3

多条曲线的另一种画法是利用hold命令。在已画好的图形上，若设置hold on, MATLAB将把新的plot命令产生的图形画在原来的图形上。而命令hold off将结束这种状态。例如，

```
x=linspace(0,2*pi,30);  
y=sin(x); plot(x,y);
```

先画好图1.2,然后用

```
hold on, z=cos(x); plot(x, z); hold off
```

增加cos(x)的图形，也可得到图1.3。

2. 基本的绘图控制

在调用plot时可以指定颜色、线型和数据点图标，基本的调用格式为

plot(x,y, 'color-linestyle-marker')

其中，color-linestyle-marker为一个字符串，由颜色、线型和数据点图标组成。例如，

```
plot(x,y, 'y:o')
```

该例的字符串“y:o”中，第一个字符“y”表示曲线颜色为黄色；第二个字符“:”表示曲线为点线；“o”表示曲线上每个数据点处用小圆圈标出。当只指定数据点图标时，数据点将不连成线，而只画出一个个孤立的数据点。字符串参数的取值如下

颜色：y（黄）；r（红）；g（绿）；b（蓝）；w（白）；k（黑）；m（紫）；c（青）。

线型：-（实线）；:（点线）；-。（虚点线）；--（虚线）。

数据点图标：.（小黑点）；+（加号）；*（星号）；o（小圆圈）；pentagram（五角星）。

在调用plot时可以指定线条的粗细，以及数据点图标的大小，调用格式为

```
plot(x,y, 'color-linestyle-marker', 'linewidth',width, 'markersize',size)
```

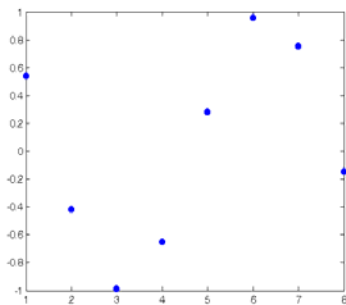


图1.4

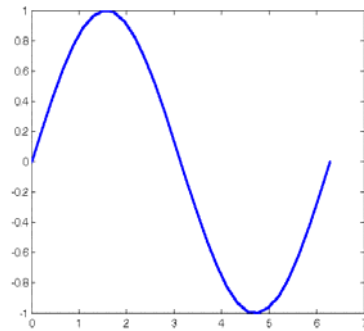


图1.5

其中，width和size均为非负数，即曲线的宽度和图标的大小。例如，

```
x=linspace(0,2*pi,30);
```

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

```
plot(x,y,'linewidth',2);
```

作出的曲线如图1.4所示。

又如：

```
x=1:8; y=cos(x);
```

```
plot(x, y, 'o','markersize', 3)
```

作出的图形如图1.5所示

坐标系的控制：不特别指定时，MATLAB自动指定图形的横纵坐标比例和显示的范围，如果你不满意，可用axis命令来控制，常用的有

axis([xmin xmax ymin ymax]) []中分别给出x轴和y轴的最小、最大值

axis equal x轴和y轴的单位长度相同

axis square 图框呈方形， axis off 取消坐标轴

3. 图形标注

MATLAB提供了标注图形的命令，常用的有

xlabel、ylabel和zlabel分别用于对x、y、z轴加标注；title用于给整个图形加标题；text和gtext用于在图形中特定的位置加字符串，前者字符串的位置在命令中指定，后者用鼠标指定；grid在图形上加网格。

例1.3 在同一坐标系下画出sinx和cosy的函数图形，并适当标注。

键入：x=linspace(0,2*pi,30); y=[sin(x);cos(x)];

```

plot(x,y); grid; xlabel('x'); ylabel('y'); title('Sine and COsine Curves');
text(3*pi/4, sin(3*pi/4),'\leftarrow sinx');
text(3*pi/2, cos(3*pi/2),'cosx\rightarrow','HorizontalAlignment','right');

```

输出结果为图1.6。

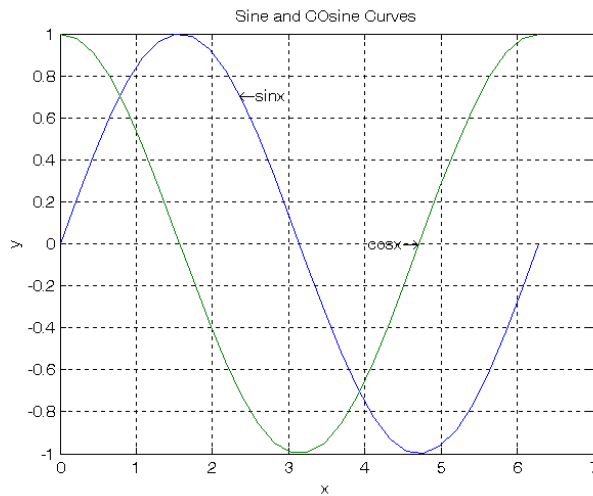


图 1.6

若使用命令 `gtext('sinx')` 代替命令 `text`, 则在图形窗口会出现十字线, 其交点是字符串的位置, 移动鼠标可移动该交点, 鼠标点击一下就可将字符串固定在那里。

4. 多幅图形

`Subplot(m, n, p)` 可在同一个图形窗口, 画出多幅不同坐标系的图形

该命令把一个画面分为 $m \times n$ 个图形区域, p 代表当前的区域号, 在每个区域中分别画一个图。子图沿第一行从左至右编号, 接着排第二行, 依次类推。用法如例 1.4。

例 1.4 用 `subplot` 命令在同一图形窗口作出 $y=\sin(x)$, $y=\cos(x)$, $y=2\sin(x)\cos(x)$, 以及 $y=\sin(x)/\cos(x)$ 函数曲线的 4 幅图形。

键入:

```

x=linspace(0,2*pi,30);y=sin(x);z=cos(x);
u=2*sin(x).*cos(x);
x1= linspace(0, pi/2-0.1,30);
x2= linspace(pi/2+0.1, 3*pi/2-0.1,30);
x3= linspace(3*pi/2-0.1, 2*pi,30);
y1=sin(x1)./cos(x1);
y2=sin(x2)./cos(x2);
y3=sin(x3)./cos(x3);
subplot(2,2,1),plot(x,y),title('sin(x)')
subplot(2,2,2),plot(x,z),title('cos(x)')
subplot(2,2,3),plot(x,u),title('2sin(x)cos(x)')
subplot(2,2,4),plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3),title('sin(x)/cos(x)')

```

输出图形见图 1.7

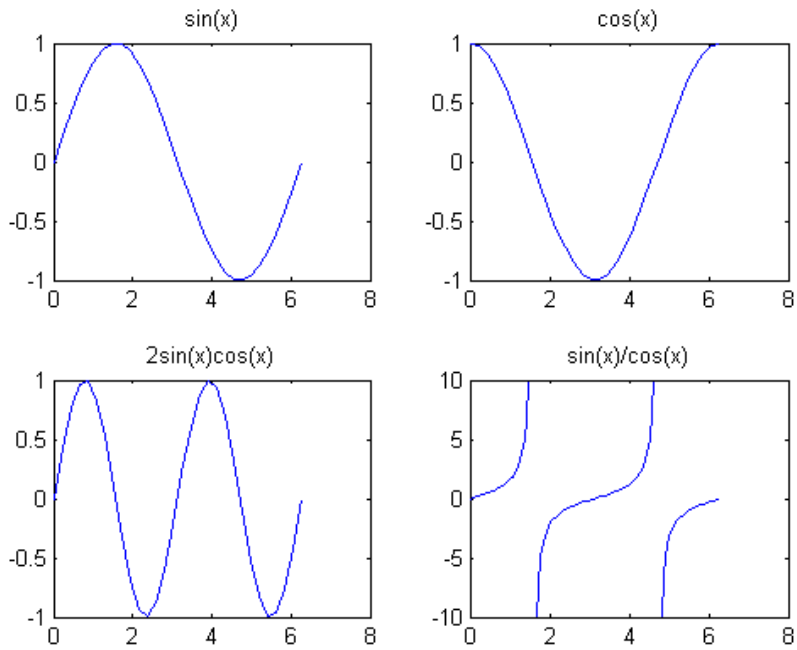


图 1.7

5. 双纵坐标图

plotyy(x1, y1, x2, y2) 可以绘制具有不同纵坐标标度的两个图形。

其中 x1, y1 对应一条曲线，x2, y2 对应另一条曲线。横坐标的标度相同，纵坐标有两个，左纵坐标用于 x1, y1 数据对，右纵坐标用于 x2, y2 数据对。

例 1.5 画出函数 $y = x \sin x$ 和积分 $s = \int_0^x (x \sin x) dx$ 在区间 $[0, 4]$ 上的曲线（图 1.8）。

程序为：

```
clf; dx=0.1; x=0:dx:4; y=x.*sin(x); s=cumtrapz(y)*dx;
plotyy(x,y,x,s), text(0.5,0,'\fontsize{14}\ity=x\sinx')
sint='\fontsize{16}\int_{\fontsize{8}0}^{\ x}';
text(2.5,3.5,['\fontsize{14}\its=',sint,'\fontsize{14}\itx\sinx\itdx'])
```

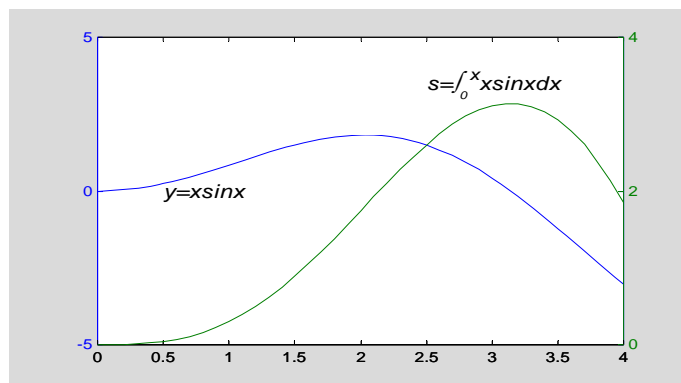


图 1.8 函数及其积分