

Mathematical Laboratory

# 插 值

二维插值的MATLAB实现



重庆大学数学与统计学院

A

网格节点  
的插值计算

B

散点数据  
的插值计算

C

用MATLAB作插值计算小结

## 网格节点数据的插值

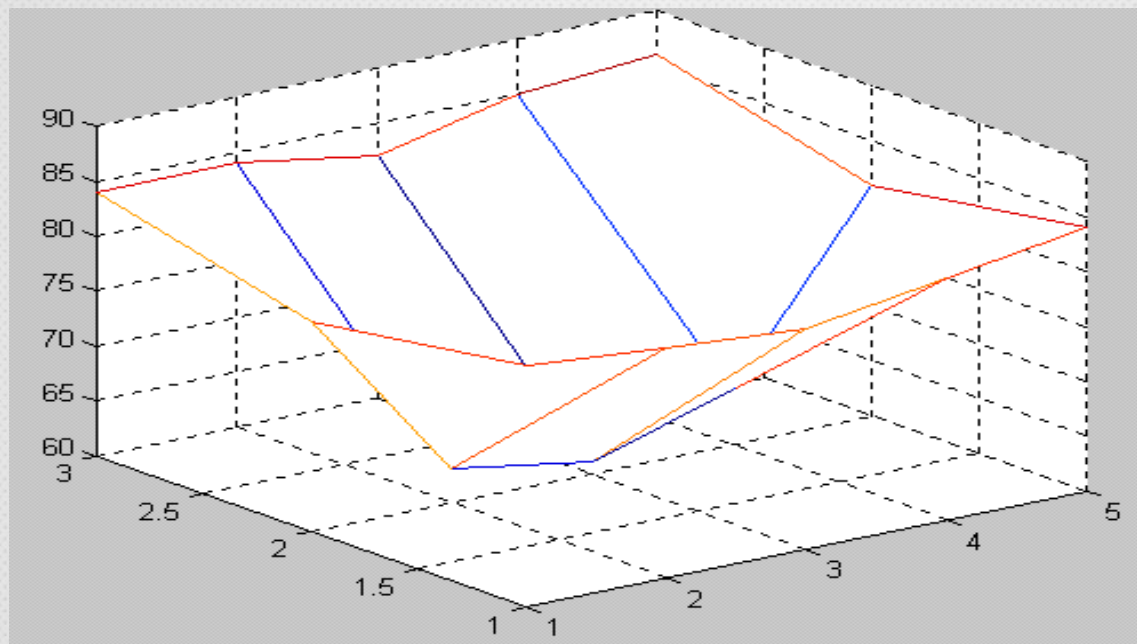
例：测得平板表面3\*5网格点处的温度分别为：

82 81 80 82 84

79 63 61 65 81

84 84 82 85 86

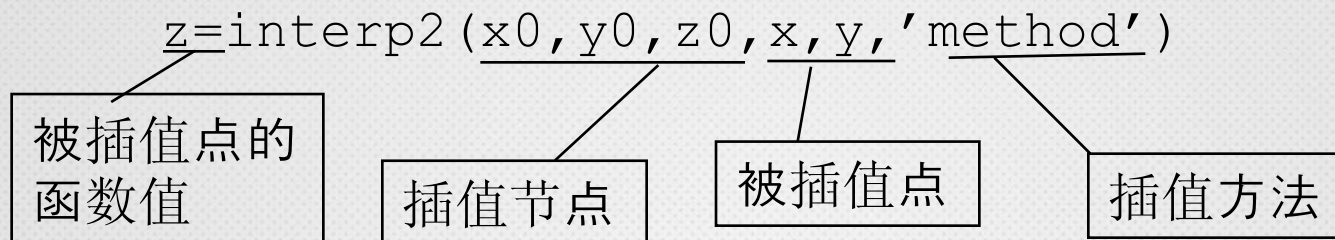
试作出平板表面的温度分布曲面 $z=f(x,y)$ 的图形。

平板表面的温度分布曲面 $z=f(x, y)$ 的图形





## 网格节点数据的插值



Method可取：‘nearest’ 最邻近插值；‘linear’ 双线性插值；  
‘cubic’ 双三次插值；缺省时， 双线性插值。

**注意：** $x_0, y_0$ 为向量，但 $z_0$ 是矩阵，其列数等于 $x_0$ 的长度，行数等于 $y_0$ 的长度。



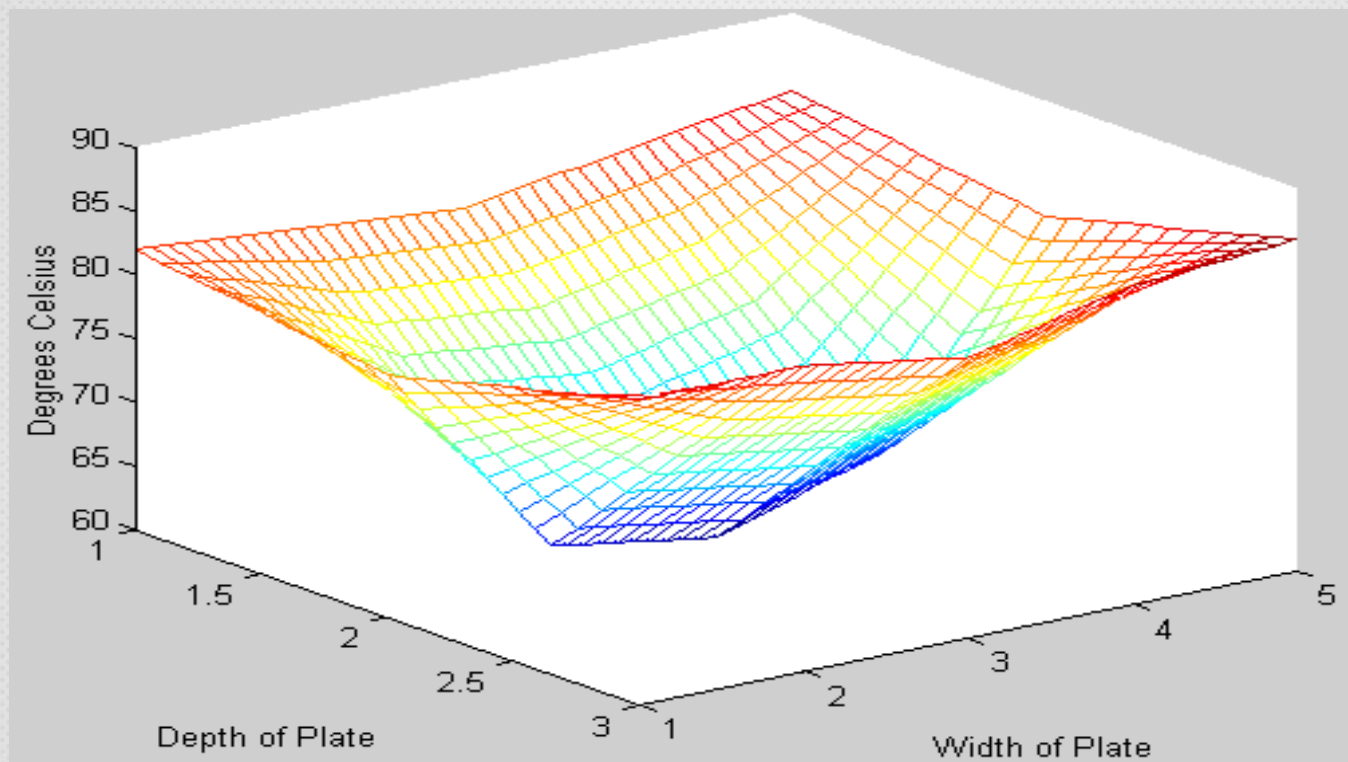
```
width=1:5;
depth=1:3;
temps=[82 81 80 82 84;79 63 61...
       65 81;84 84 82 85 86];
mesh(width,depth,temps);pause
di=1:1:3;di=di';
wi=1:1:5;
zlin=interp2(width,depth,temps,...
             wi,di,'linear');
figure(2);
mesh(wi,di,zlin);
```

M文件wenduqm.m

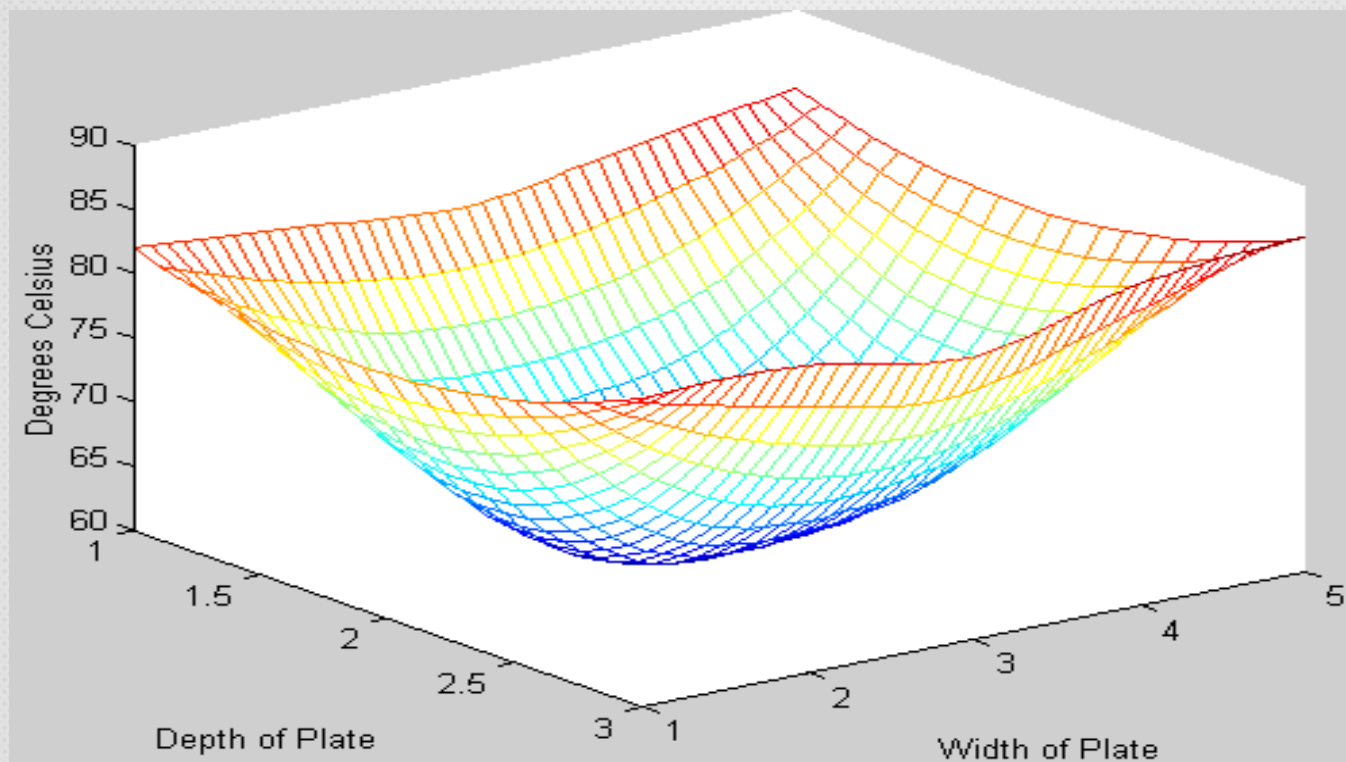
} 加密数据点

```
xlabel('Width of Plate'),  
ylabel('Depth of Plate')  
zlabel('Degrees Celsius'),  
axis('ij'),grid, pause;  
zlin=interp2(width,depth,temps,wi,di,...  
            'cubic');  
figure(3);  
mesh(wi,di,zlin)  
xlabel('Width of Plate'),  
ylabel('Depth of Plate')  
zlabel('Degrees Celsius'),  
axis('ij'),grid
```









# 散点数据的插值计算



**注意：**  $x_0, y_0, z_0$  均为向量，长度相等。

Method方法：可取 `'nearest'`, `'linear'`, `'cubic'`, `'v4'`；

`'linear'` 是缺省值。



## 例1:绘制山区地貌图



要在某山区方圆大约27平方公里范围内修建一条公路，从山脚出发经过一个居民区，再到达一个矿区。横向纵向分别每隔400米测量一次，得到一些地点的高程：(平面区域 $0 \leq x \leq 5600$ ,  $0 \leq y \leq 4800$ )，首先需作出该山区的地貌图和等高线图。



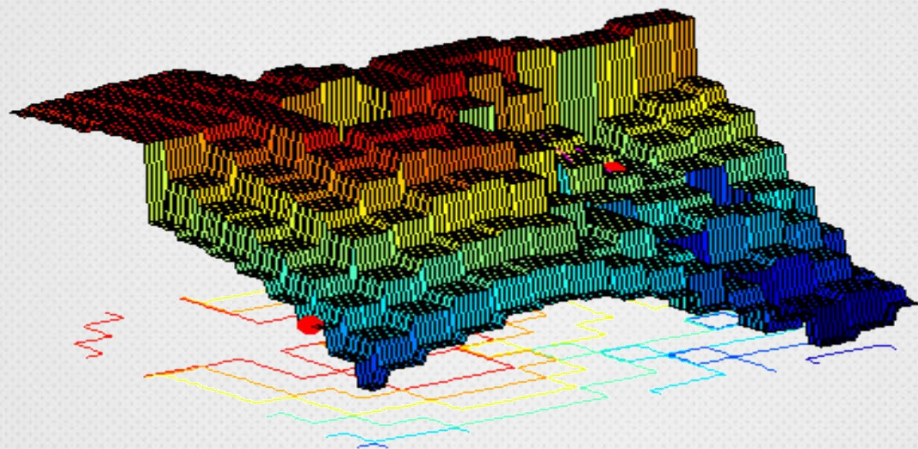


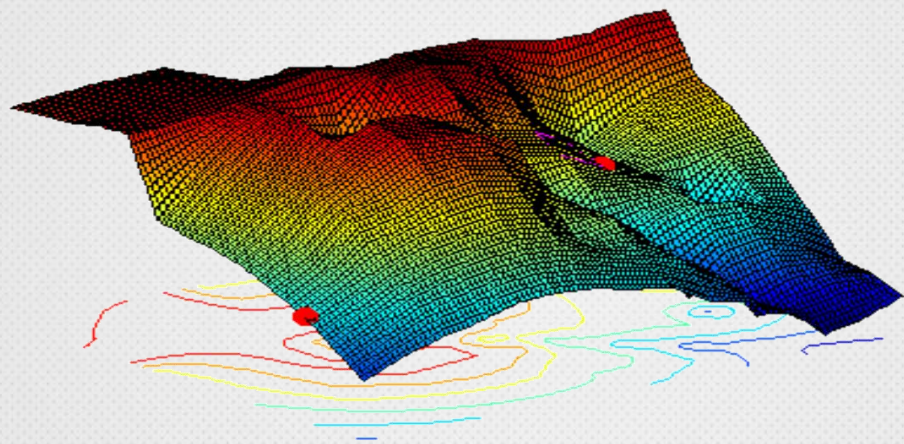
## 例1:绘制山区地貌图

分别用最近邻点插值、线性插值和三次插值加密数据点，并分别作出这三组数据点的网格图。

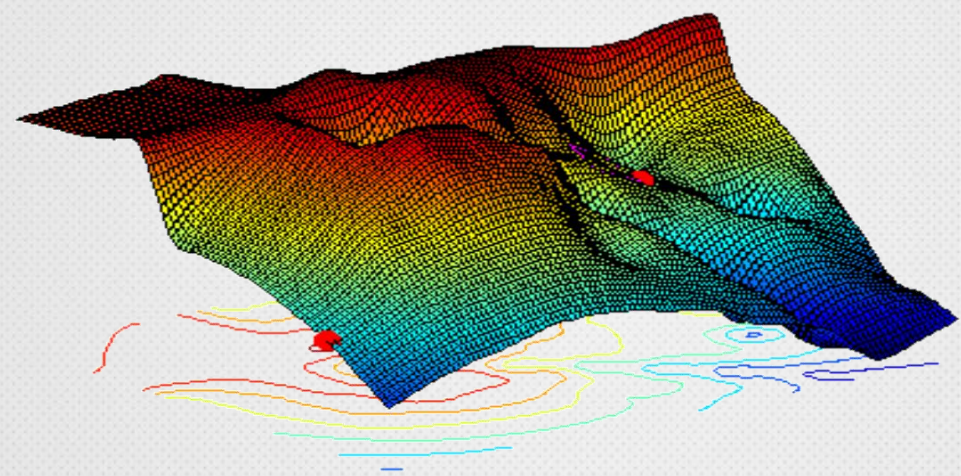
注意观察**双线性插值方法**和**双三次插值方法**的插值效果的差异。

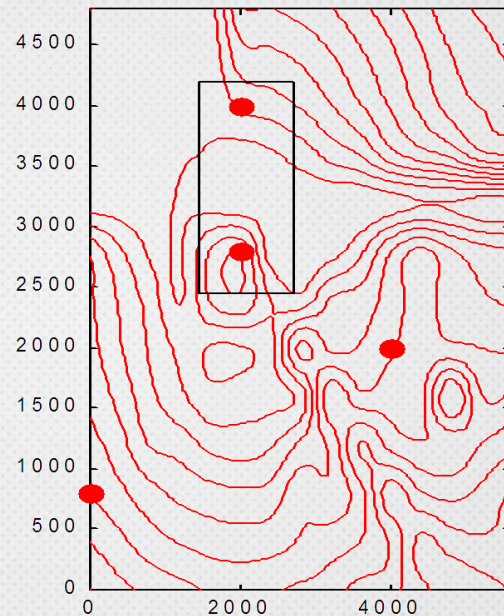
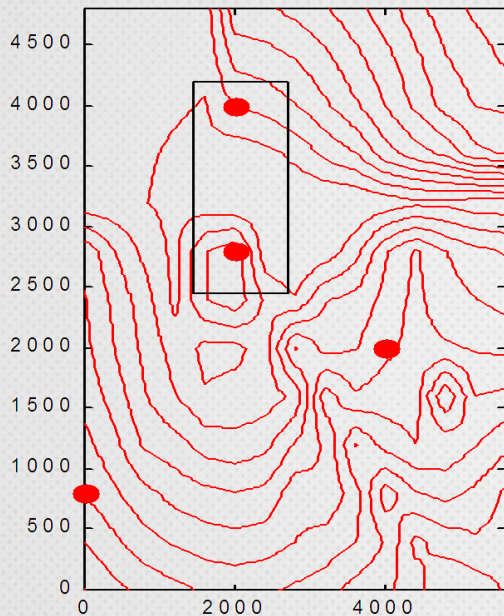




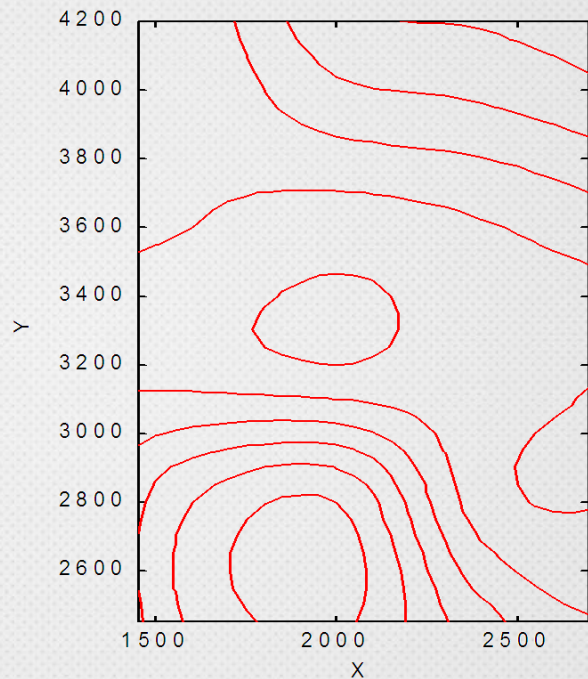
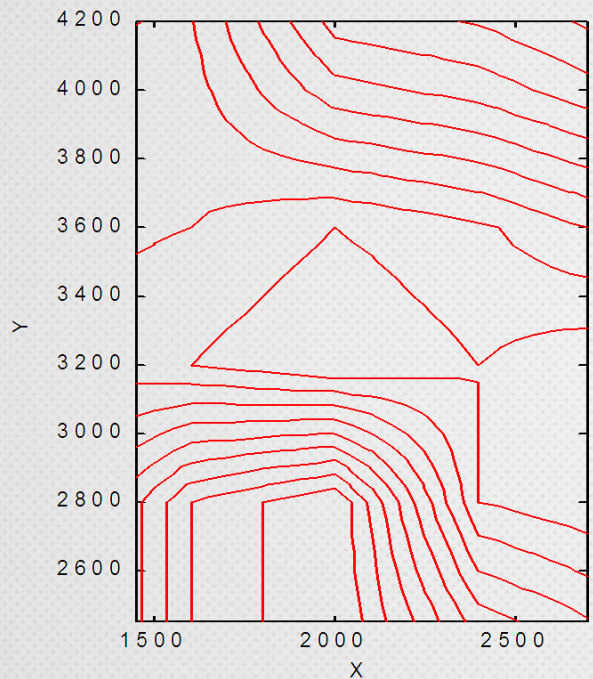


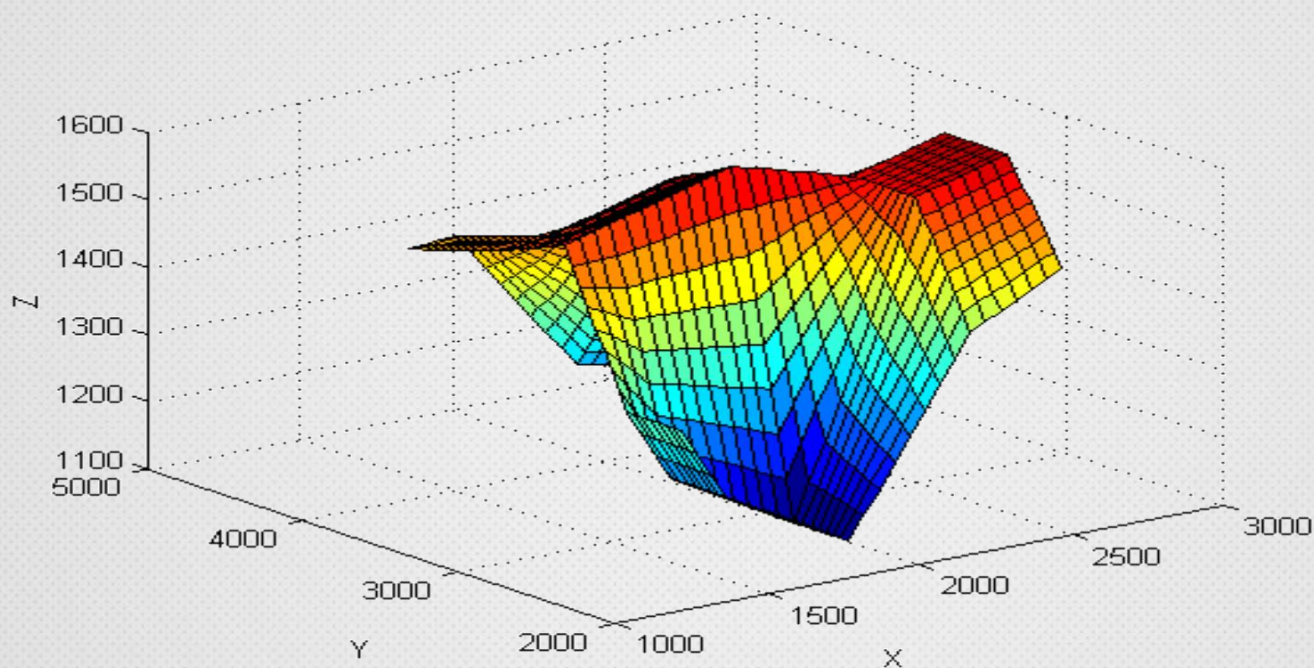


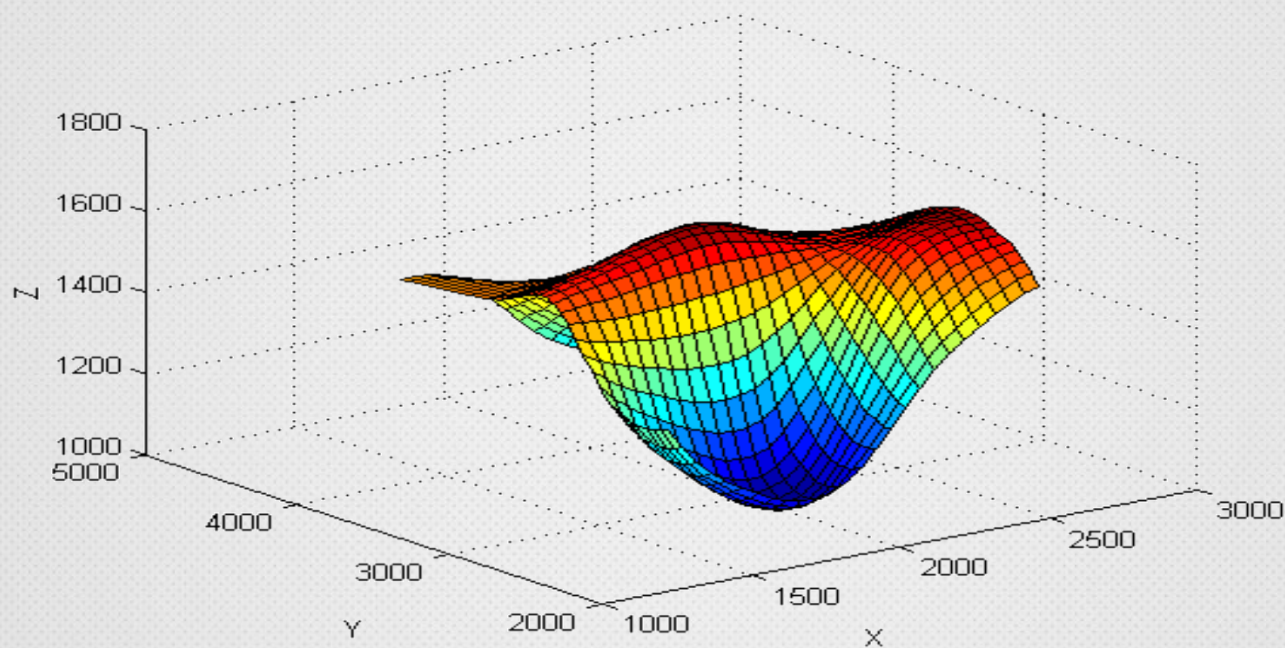
















## 例2：船在该海域会搁浅吗？

在某海域测得一些点 $(x, y)$ 处的水深 $z$ 由下表给出，船的吃水深度为5英尺，在矩形区域 $(75, 200) * (-50, 150)$ 里的哪些地方船要避免进入。

|          |              |              |              |             |              |              |              |
|----------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>x</b> | <b>129</b>   | <b>140</b>   | <b>103.5</b> | <b>88</b>   | <b>185.5</b> | <b>195</b>   | <b>105</b>   |
| <b>y</b> | <b>7.5</b>   | <b>141.5</b> | <b>23</b>    | <b>147</b>  | <b>22.5</b>  | <b>137.5</b> | <b>85.5</b>  |
| <b>z</b> | <b>4</b>     | <b>8</b>     | <b>6</b>     | <b>8</b>    | <b>6</b>     | <b>8</b>     | <b>8</b>     |
| <b>x</b> | <b>157.5</b> | <b>107.5</b> | <b>77</b>    | <b>81</b>   | <b>162</b>   | <b>162</b>   | <b>117.5</b> |
| <b>y</b> | <b>-6.5</b>  | <b>-81</b>   | <b>3</b>     | <b>56.5</b> | <b>-66.5</b> | <b>84</b>    | <b>-33.5</b> |
| <b>z</b> | <b>9</b>     | <b>9</b>     | <b>8</b>     | <b>8</b>    | <b>9</b>     | <b>4</b>     | <b>9</b>     |



## 例2：船在该海域会搁浅吗？

假设：海底平滑

- 1.作出测量点的分布图；
- 2.求出矩形区域  $(75, 200) * (-50, 150)$  的细分网格节点之横、纵坐标向量；
- 3.利用MATLAB中的散点插值函数求网格节点的水深；
- 4.作出海底曲面图形和等高线图；
- 5.作出水深小于5的海域范围。



## 1.作出测量点的分布图

```
clear;
```

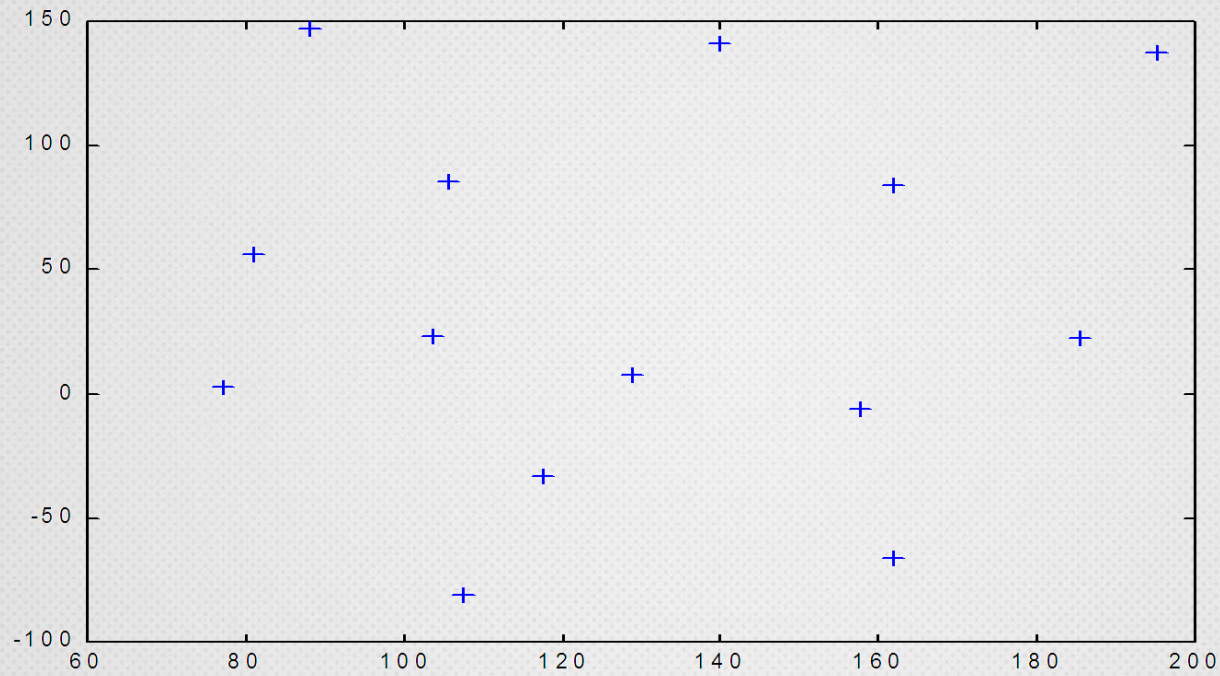
```
x=[129 140 103.5 88 185.5 195 105.5 157.5 107.5 77 81 162 162 117.5];
```

```
y=[7.5 141.5 23 147 22.5 137.5 85.5...-6.5 -81 3 56.5 -66.5 84 -33.5];
```

```
z=[-4 -8 -6 -8 -6 -8 -8 -9 -9 -8 -8 ... -9 -4 -9];
```

```
plot(x,y,'+');
```

```
pause
```







```
nx=100;  
px=linspace(75,200,nx);  
ny=200;  
py=linspace(-50,150,ny);  
pf=griddata(x,y,z,px,py,'cubic');  
figure(2),meshz(px,py,pf),  
rotate3d,pause  
figure(3),surf(px,py,pf),  
rotate3d,pause  
Contour(px,py,pf,
```

求出测量范围内的  
细网格的节点的  
x,y坐标数组

用插值方法求出网格节点处  
的z坐标矩阵, 并作出三维图



```
figure(4),contour(px,py,pf,[-5 -5]);  
grid, pause  
[i1,j1]=find(pf<-5);  
for k=1:length(i1)  
    pf(i1(k),j1(k))=-5;  
end  
figure(5)  
meshc(px,py,pf),rotate3d
```

图2到4: 利用网格节点的x, y坐标向量px, py及其对应的z坐标矩阵pf,作出网格线图和填充曲面图,水深5英尺处海底曲面的等高线

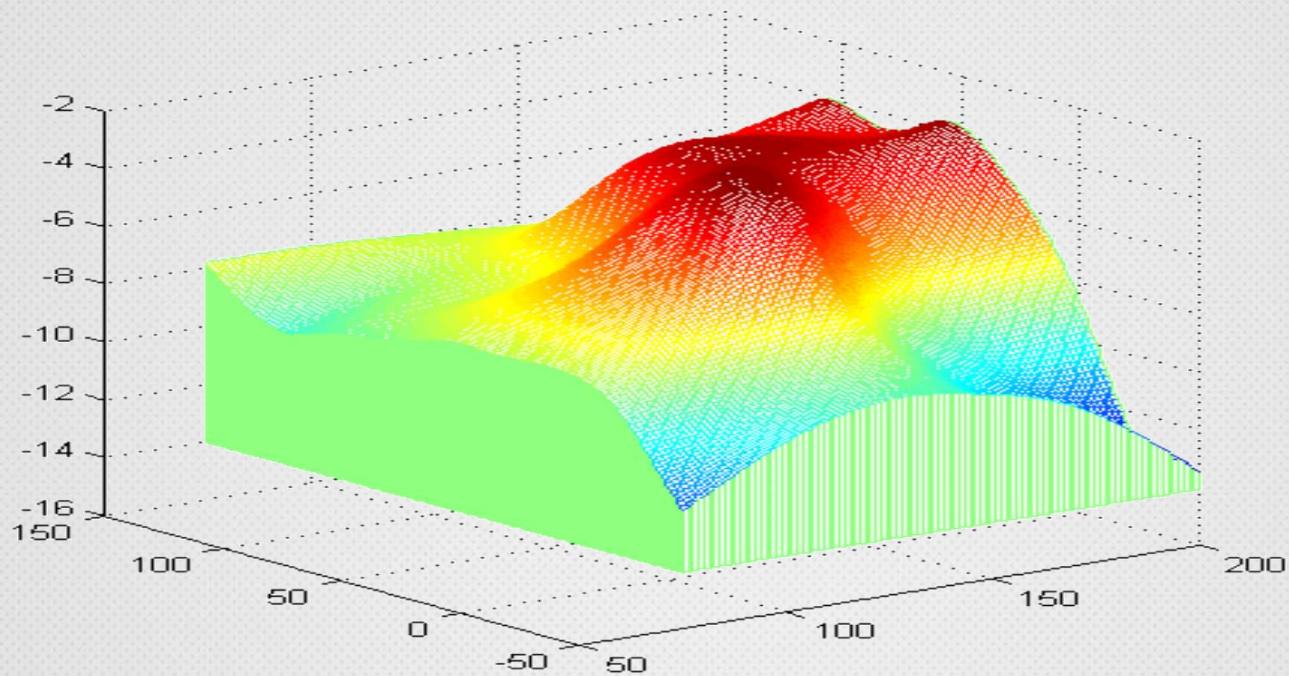


图2



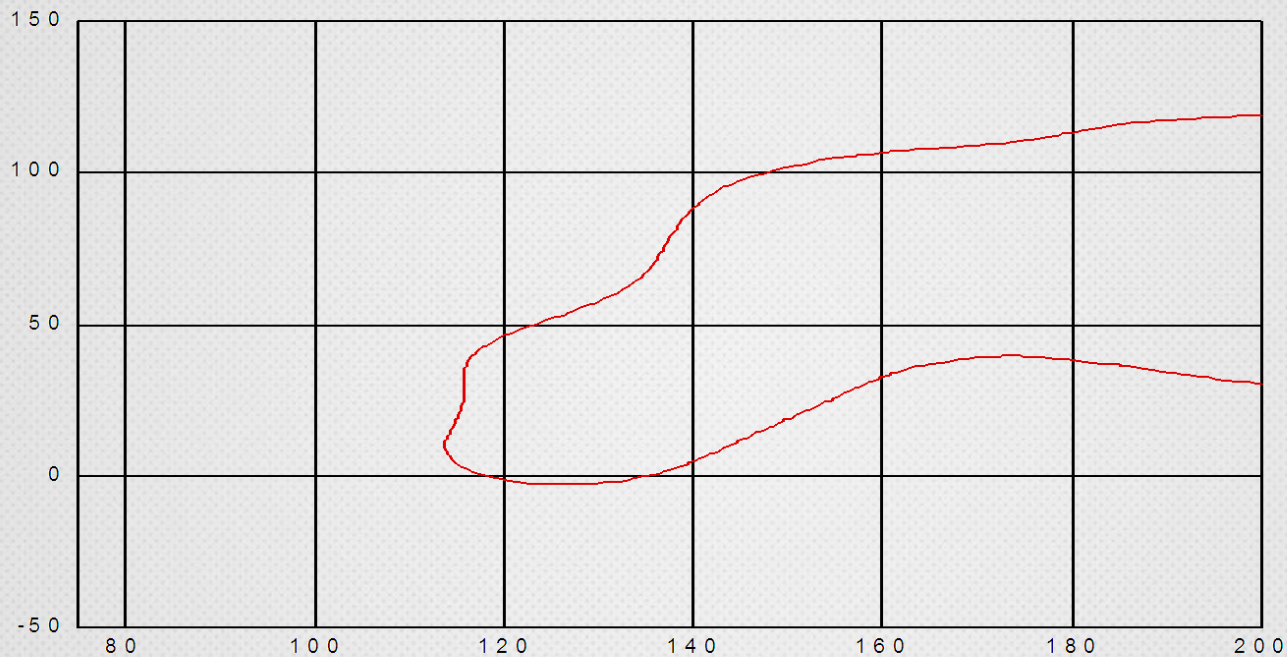


图3

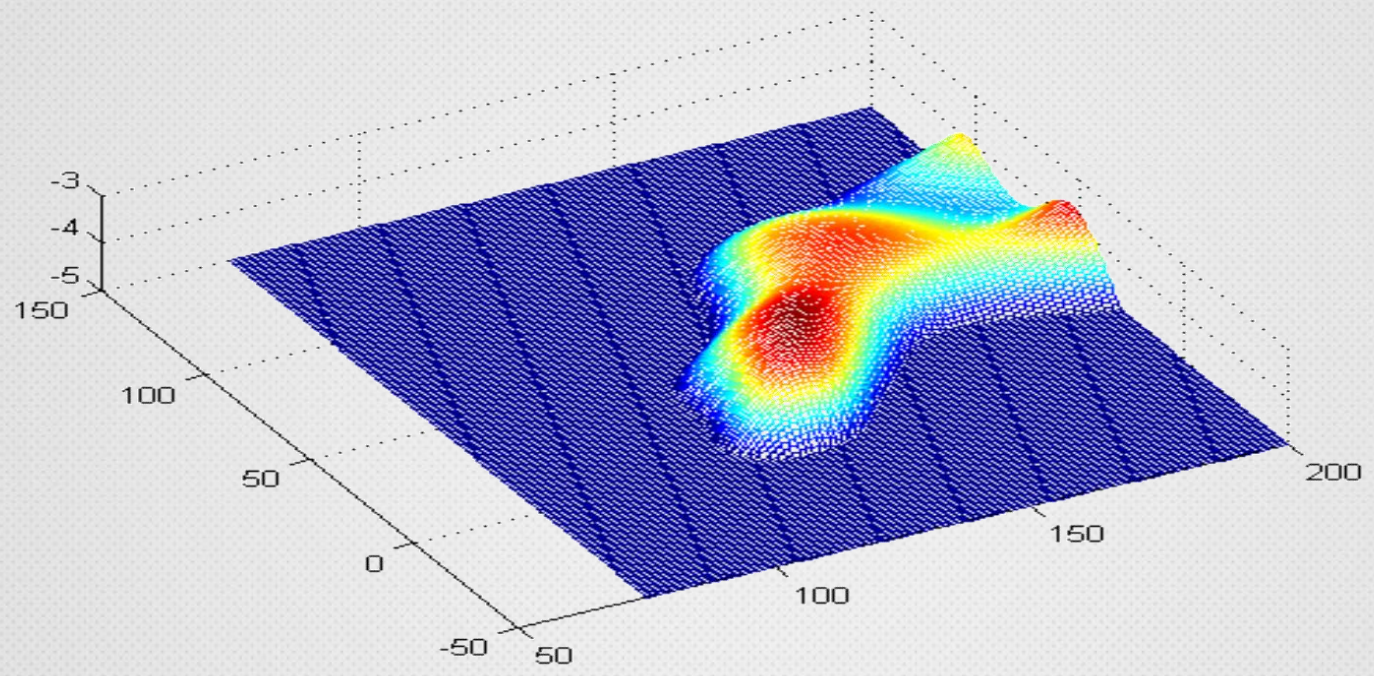


图4

# Thanks



重庆大学数学与统计学院