



数学实验与实践

复函数运算

复函数运算

复变函数与实变函数的计算在matlab中是相同的

```
>> 3+5i/1+i
```

```
ans = 3.0000 + 6.0000i
```

```
>> (2+3i)^(1+2i)
```

```
ans = -0.4640 - 0.1995i
```

```
>> sin(4+5i)
```

```
ans = -56.1623 -48.5025i
```

```
>> log(3+2i)
```

```
ans = 1.2825 + 0.5880i
```

```
>> log10(3+2i)
```

```
ans = 0.5570 + 0.2554i
```

```
>> sinh(3+2i)
```

```
ans = -4.1689 + 9.1545i
```

```
>> exp(4+3i)
```

```
ans = -54.0518 + 7.7049i
```

复函数运算

- Matlab表示四维数据的方法是三个空间坐标加颜色
 - 复变函数的映射：
 - ✓ xy 平面---自变量所在复平面
 - ✓ z 轴 ---复变函数值的实部
 - ✓ 颜色---复变函数值的虚部
- colorbar---标明各种颜色代表的数值

复函数运算

matlab画复变函数图形的命令:

➤ `cplxgrid` -- 构建极坐标的复数数据网格

`z=cplxgrid(m)`

$(m+1) \times (2*m+1)$ 的复数的极坐标下的数据网格, 输入`edit cplxgrid`, 得其源程序如下:

```
function z = cplxgrid(m)
%CPLXGRID Polar coordinate complex grid.
% Z = CPLXGRID(m) is an (m+1)-by-(2*m+1) complex polar grid.
r = (0:m)'/m;
theta = pi*(-m:m)/m;
z = r * exp(i*theta);
```

>> z=cplxgrid(2)

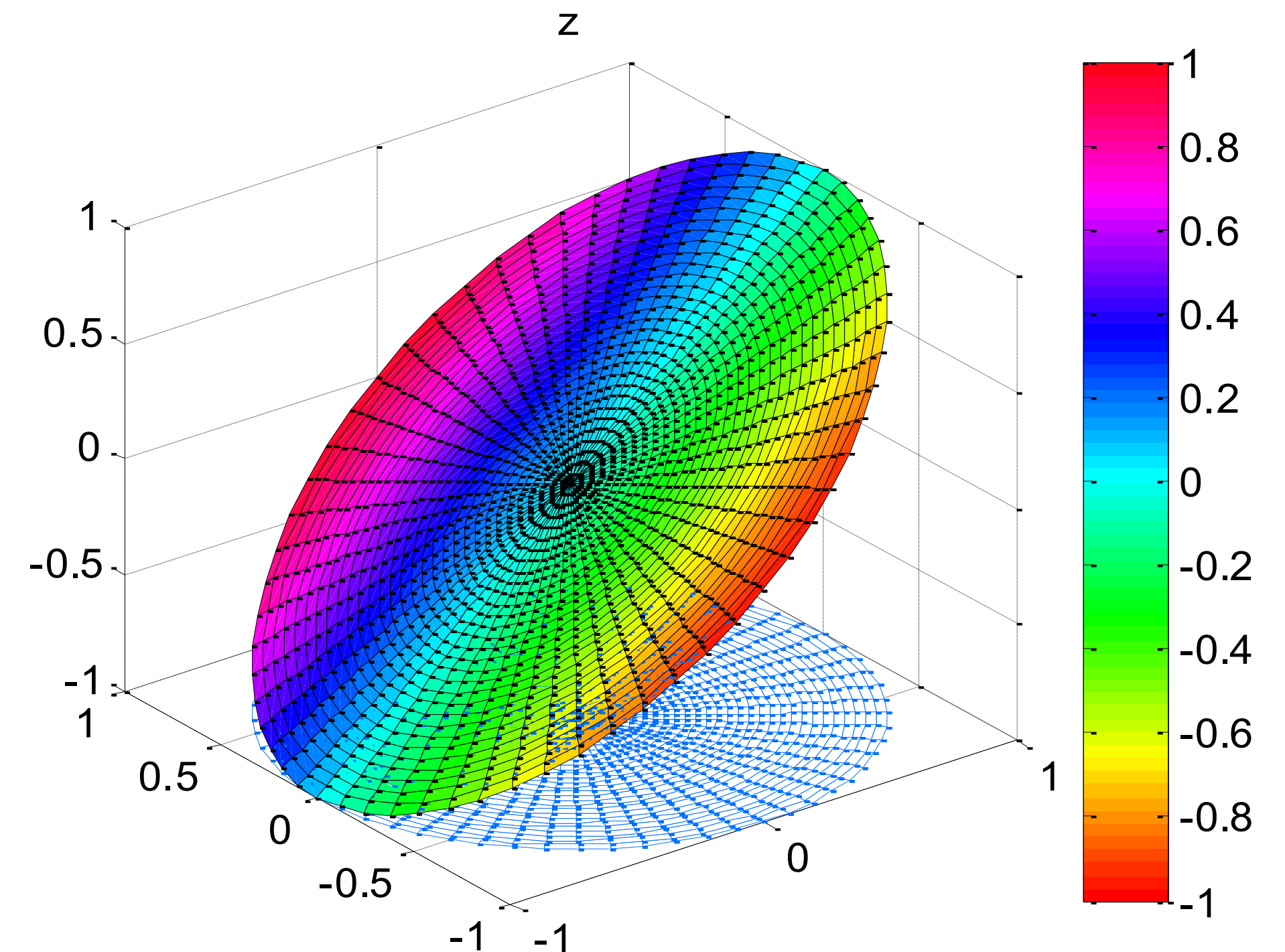
z =

```
0.0000 + 0.0000i  0.0000 + 0.0000i  0.0000 + 0.0000i  0.0000 + 0.0000i  0.0000 + 0.0000i
-0.5000 - 0.0000i  0.0000 - 0.5000i  0.5000 + 0.0000i  0.0000 + 0.5000i -0.5000 + 0.0000i
-1.0000 - 0.0000i  0.0000 - 1.0000i  1.0000 + 0.0000i  0.0000 + 1.0000i -1.0000 + 0.0000i
```

复函数运算

- `cplxmap(z,f(z))` 画复变函数 f 的图形
- `cplxroot(n)` 画复数的 n 次根的函数曲面，缺省为 $n=3$
- `cplxroot(n,m)` 用 $m \times m$ 数据网格画复数 n 次根的函数曲面，缺省为 $m=20$

```
z=cplxgrid(30);  
>> cplxmap(z,z)  
>> colorbar('vert')  
>> title('z')
```

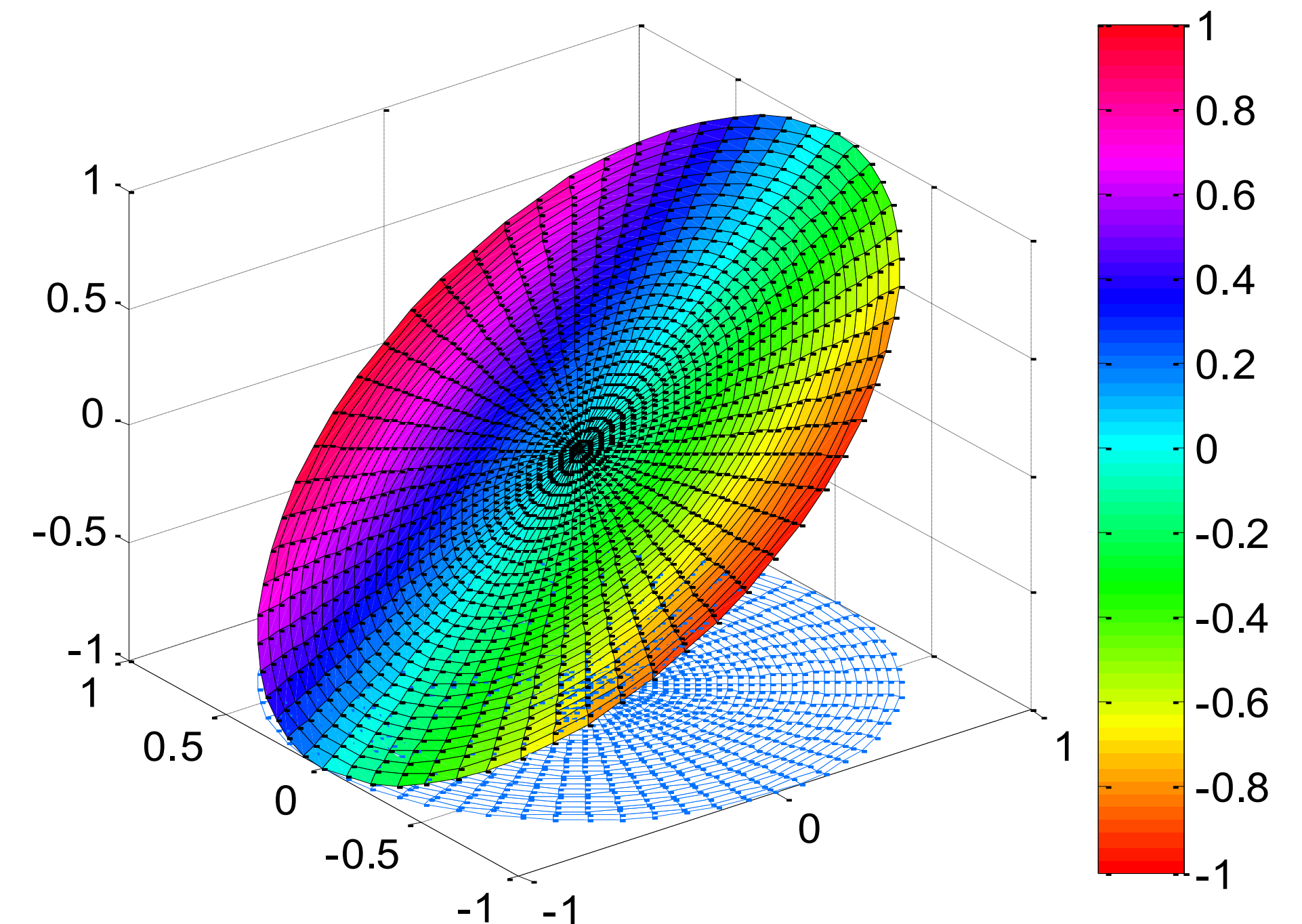


复函数运算

由图可知

- x 轴是自变量实轴， y 轴是自变量虚轴，自变量取值在 xy 平面的单位圆内。
- z 轴是因变量的实部，称为倾斜圆平面，每一横条有相同实部。
- 圆平面上颜色表示因变量虚部。从左到右形成条状颜色带 z ，与自变量虚部（ y 轴）的变化相对应。

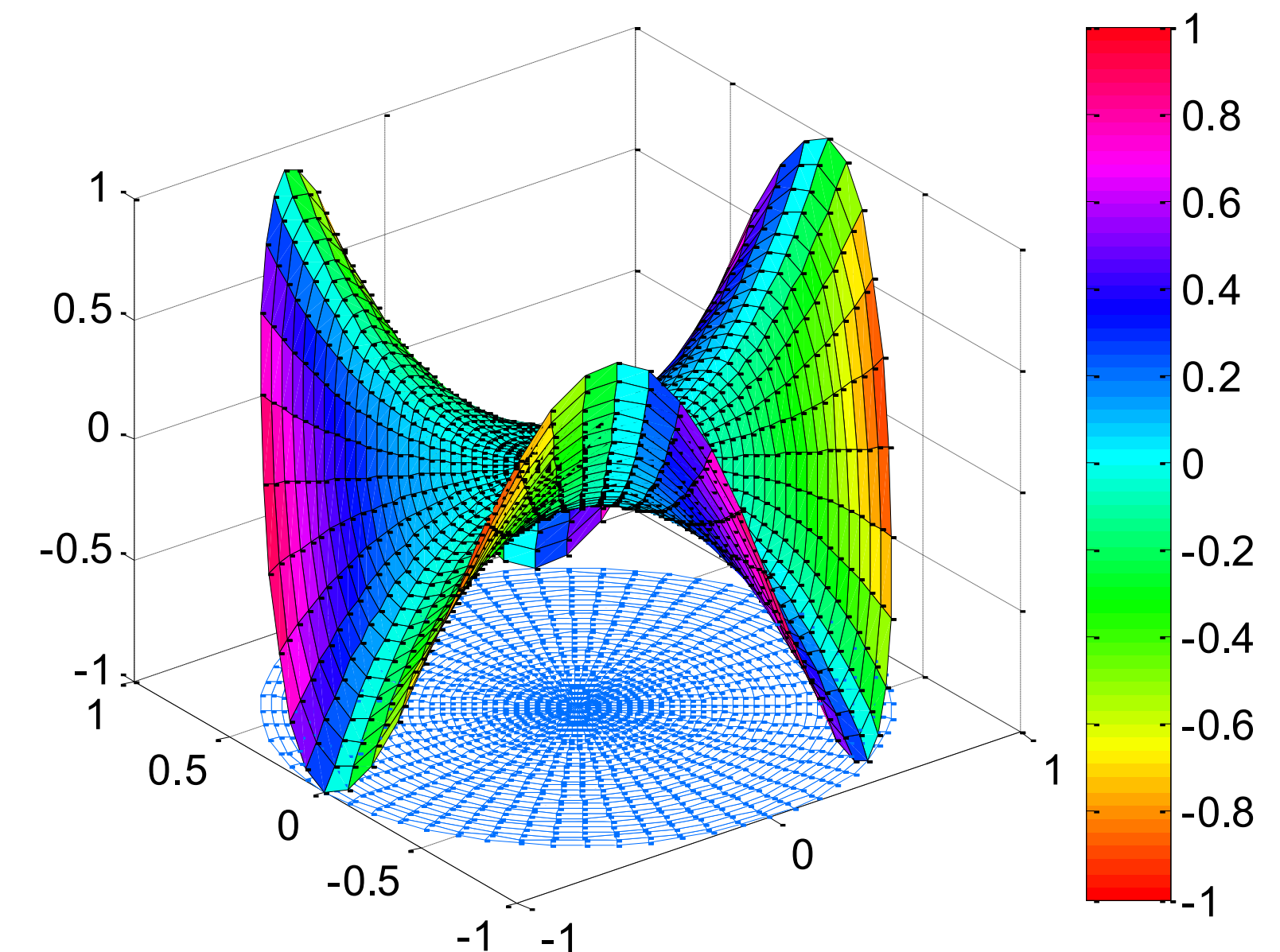
```
z=cplxgrid(30);  
>> cplxmap(z,z)  
>> colorbar('vert')  
>> title('z')
```



复函数运算

- 复变函数 z^3 的图形
- 所形成的曲面有3个高峰，3个低谷，对应的函数实部有3个最大值，3个最小值。
- 函数虚部的变化由颜色体现。

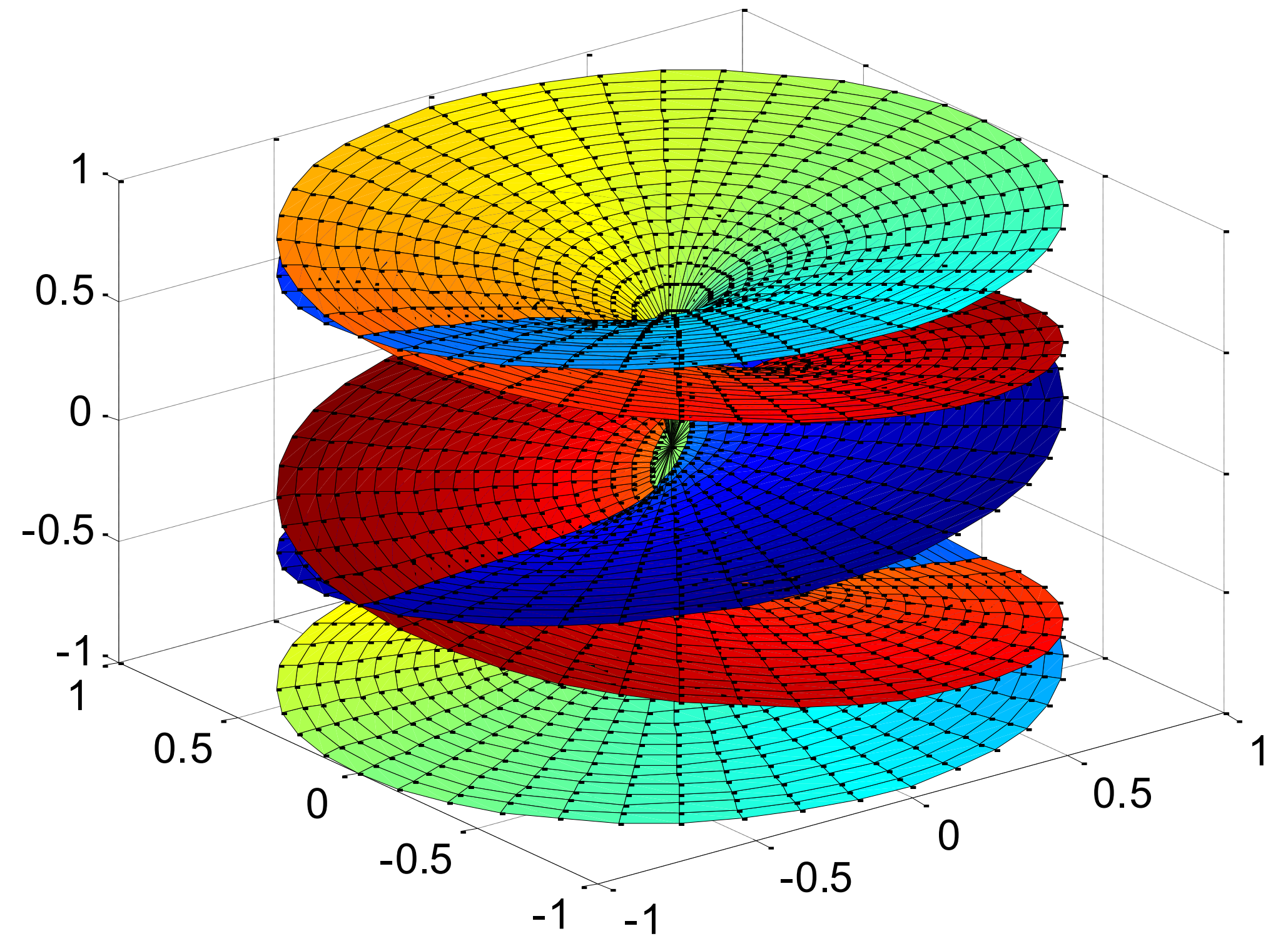
```
>> z=cplxgrid(30);  
>> cplxmap(z,z.^3);  
>> colorbar('vert');
```



复函数运算

➤ 复变函数 $z^{1/5}$ 的图形

>> cplxroot(5)



复函数运算

```
poly2sym([1 0 0 0 0 -1])
```

```
ans =
```

```
x^5 - 1
```

```
>> roots([1 0 0 0 0 -1])
```

```
ans =
```

```
-0.8090 + 0.5878i
```

```
-0.8090 - 0.5878i
```

```
0.3090 + 0.9511i
```

```
0.3090 - 0.9511i
```

```
1.0000 + 0.0000i
```

```
% 1 的5次方根
```