

ETOPO 地形高程数据绘图

360 百科及 MATHWORK 官网均表示，ETOPO 地形数据有五种规格，ETOPO1 的效果最好，NGDC 将 ETOPO2 和 ETOPO5 模型列为已弃用但仍可用。那么我们这期先讲如何使用 MATLAB 进行 ETOPO 数据绘图：

首先读取 ETOPO 数据 MATLAB 有两种函数都可以做到，一种是老版本函数 `etopo`，另一种则是 `readgeoraster`，一方面因为本人粉丝中用老版本的不在少数。另一方面 `readgeoraster` 推出较晚并不完善，理论上 `flt`、`hdr`、`bin` 等多种，格式数据都能读取。但实际试用时发现并不识别这几种类型数据，可以使用的只有 `tif`、`dt1`、`grd` 等几种数据，且允许过程中占用内存较大，因此在这只讲解 `etopo` 函数读取数据并绘图。`etopo` 函数对于不同规格 ETOPO 地形数据数据支持情况如下：

ETOPO1c (cell)

- `etopo1_ice_c.flt`
- `etopo1_bed_c.flt`
- `etopo1_ice_c_f4.flt`
- `etopo1_bed_c_f4.flt`
- `etopo1_ice_c_i2.bin`
- `etopo1_bed_c_i2.bin`

ETOPO2V2c (cell)

- `ETOP02V2c_i2_MSB.bin`
- `ETOP02V2c_i2_LSB.bin`
- `ETOP02V2c_f4_MSB.flt`
- `ETOP02V2c_f4_LSB.flt`
- `ETOP02V2c.hdf`

ETOPO2 (2001)

- `ETOP02.dos.bin`
- `ETOP02.raw.bin`

ETOPO5 (binary)

- `ETOP05.DOS`
- `ETOP05.DAT`

ETOPO5 (ASCII)

- `etopo5.northern.bat`
- `etopo5.southern.bat`

我们要用的是 ETOPO1c 数据，因此我实际去官网下载了如下数据：

- etopo1_ice_c_f4.flt 889MB
- etopo1_bed_c_f4.flt 889MB
- etopo1_ice_c_i2.bin 444MB
- etopo1_bed_c_i2.bin 444MB

数据集都不小哈，总体都两个多 G 了，要是想下载更多格式数据可以去这里（第一个连接是数据下载位置，第二个是官网位置）：

<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/relief/ETOPO1/data/>

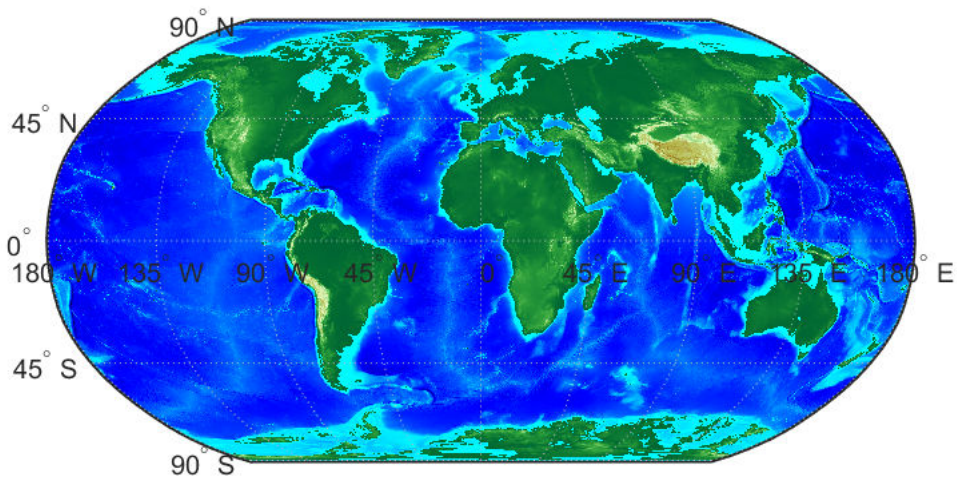
<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>

ETOPO1 基岩基础绘制

```
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('World')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

demcmap(Z,256)
```



某地区 ETOPO1 基岩绘制

中国附近

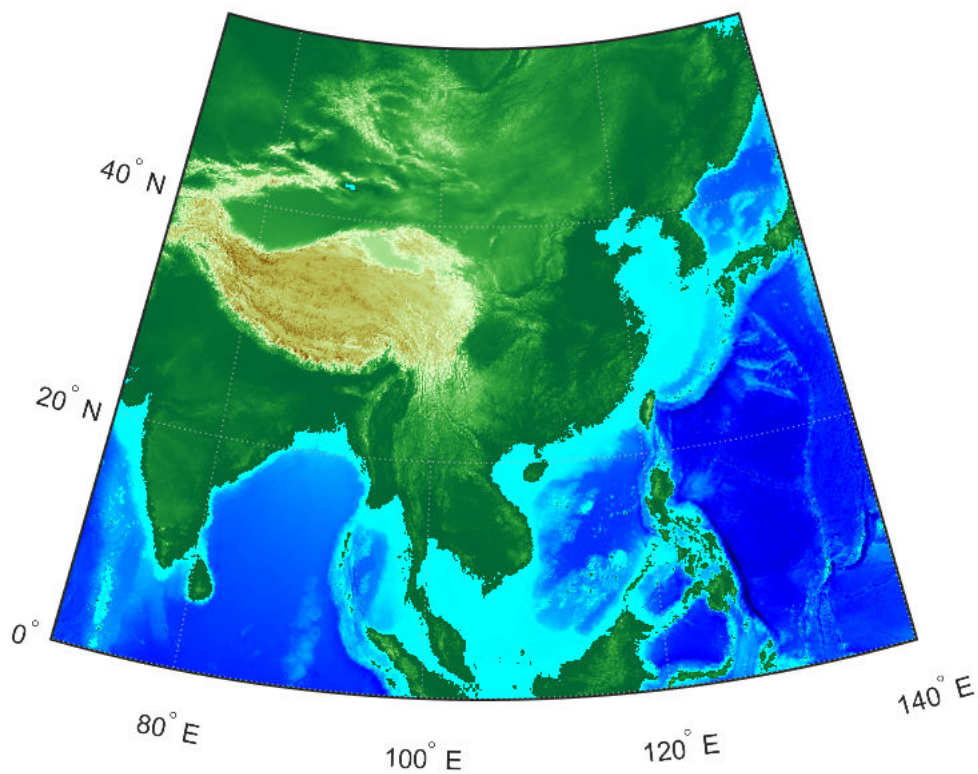
```

samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('China')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

demcmap(Z,256)

```



南极洲附近

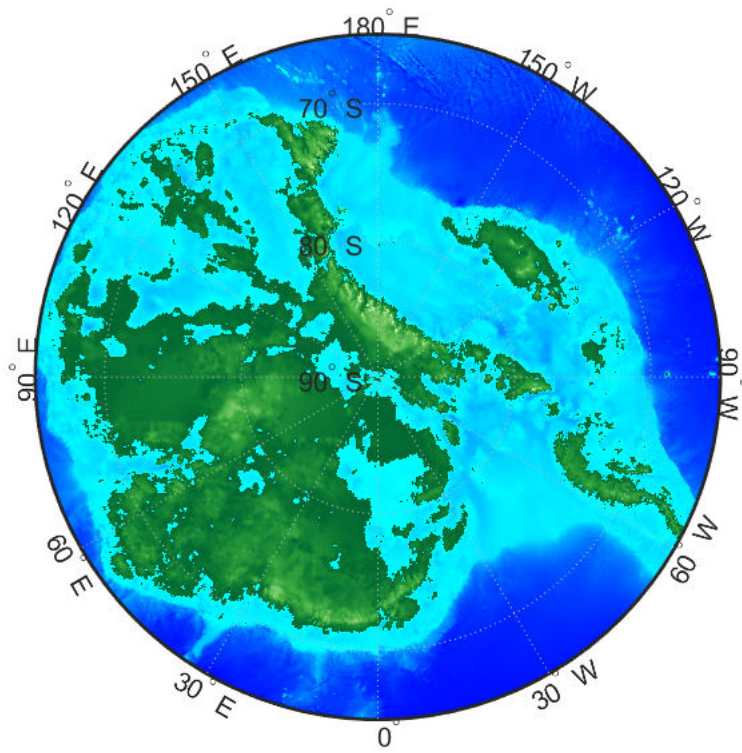
```

samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('Antarctica')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

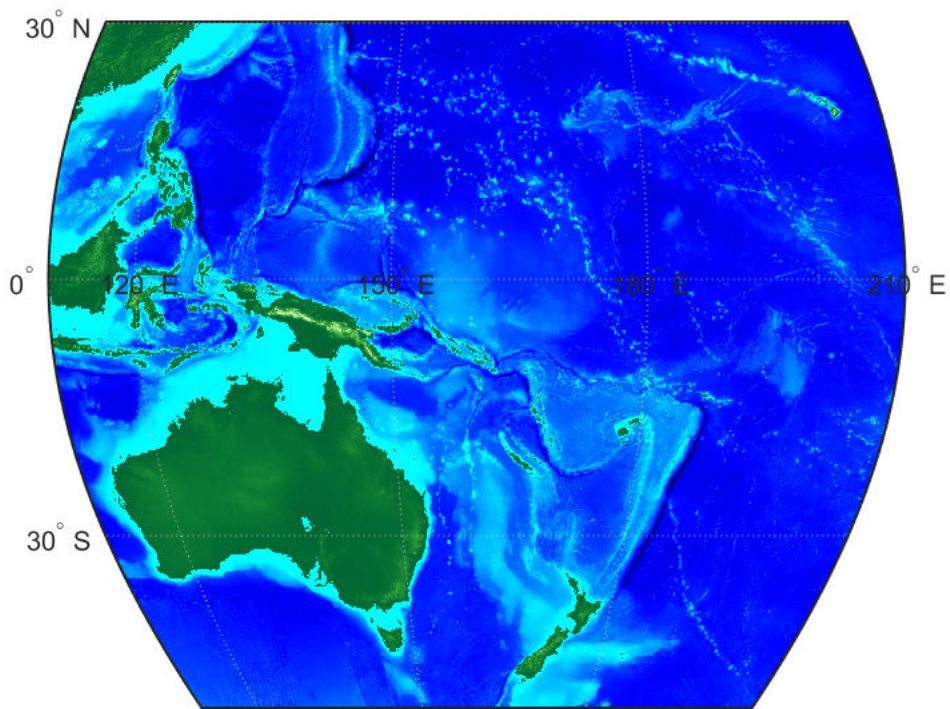
demcmap(Z,256)

```



太平洋附近

```
samplefactor=8;  
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);  
  
worldmap('Pacific')  
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');  
  
demcmap(Z,256)
```



ETOPO1 绘图精度

samplefactor 的数值代表绘图精度，数值越小越精确，等于 1 或者不填时精确度最高包含 10800 x 21600 个数据点。精度越高运行越慢，反之数值越大精度越低运行越快：

```
subplot(1,2,1)
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

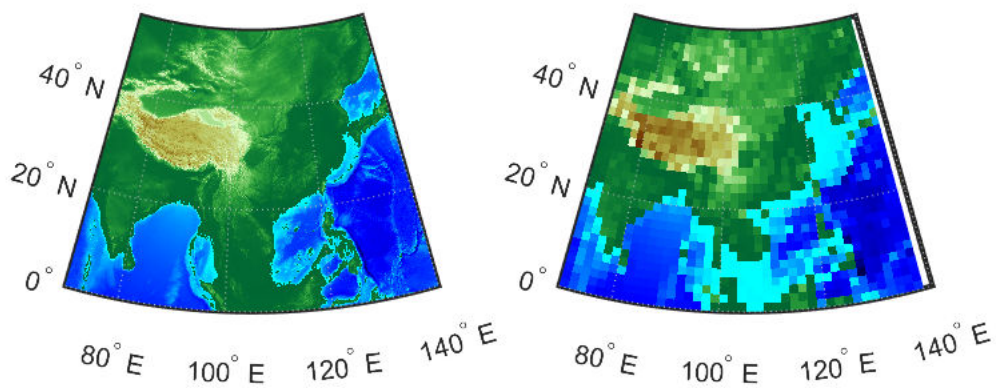
worldmap('China')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

demcmap(Z,256)

subplot(1,2,2)
samplefactor=100;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('China')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

demcmap(Z,256)
```

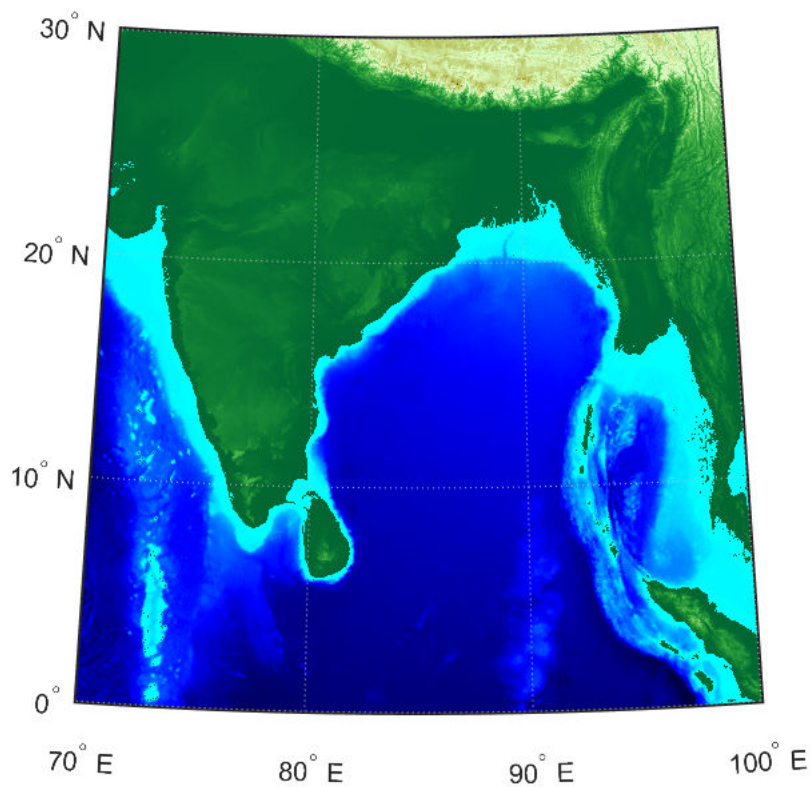
ETOPO1 范围读取：针对 `etopo` 函数

要是想绘制很高精度，光读取数据再绘制出图就得读取很久，我们可以只读取一定范围的数据：

```
samplefactor=1;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor,[0,30],[70,100]);

worldmap([0,30],[70,100])
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

demcmap(Z,256)
```



ETOPO1 绘图配色

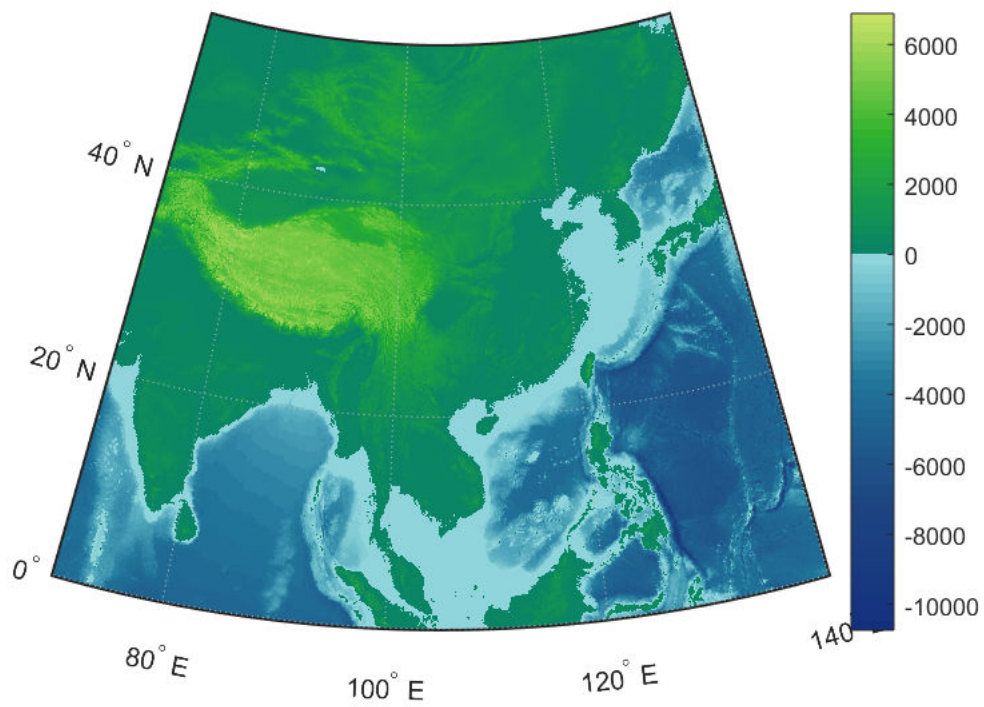
就和上一期一样，这里举几个例子：

配色 1

```
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('China')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

% 配色
cmapsea=[20,49,127;30,69,128;33,118,155;144,213,220]./255;
cmapland=[10,133,102;197,226,102]./255;
demcmap(Z,64,cmapsea,cmapland)
% 加颜色栏
colorbar
```

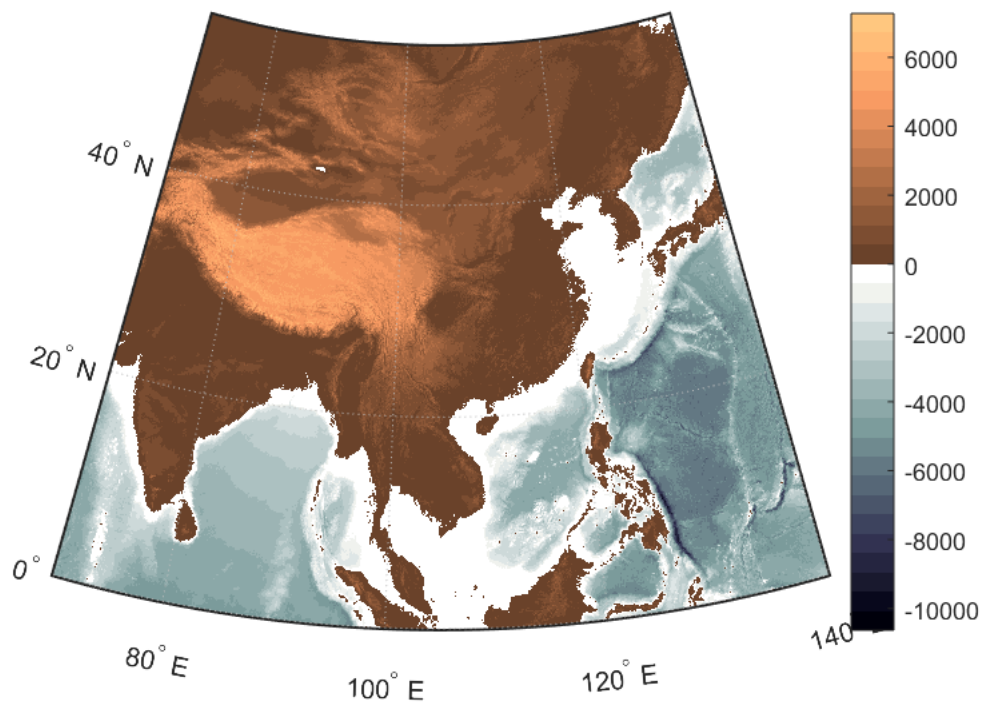


配色 2

```
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('China')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

cmapcopper=copper(10);
demcmap(Z,32,bone(10),cmapcopper(4:end,:))
% 加颜色栏
colorbar
```

ETOPO1 冰盖基础绘制

就和陆地绘制一样，这里做个对比绘制个南极洲

```
% 绘制基岩
subplot(1,2,1)
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_bed_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('Antarctica')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

cmapsea=[20,49,127;30,69,128;33,118,155;144,213,220]./255;
cmapland=[10,133,102;197,226,102]./255;
demcmap(Z,64,cmapsea,cmapland)

% 绘制冰盖
subplot(1,2,2)
samplefactor=8;
[Z,refvec]=etopo('etopo1_ice_c_f4.flt', samplefactor);

worldmap('Antarctica')
geoshow(Z,refvec,'DisplayType','texturemap');

cmapsea=[20,49,127;30,69,128;33,118,155;144,213,220]./255;
cmapland=[10,133,102;197,226,102]./255;
```

```
demcmap(Z,64,cmapsea,cmapland)
```

