

2011 Esri China
Developer Summit

2011Esri中国开发者大会

解读ArcGIS空间参照系统和地图投影

ESRI中国（北京）有限公司 刘卓颖

讲座内容

- 一. 地球椭球体与大地基准面
- 二. 大地测量参考系统
- 三. 坐标转换
- 四. 地图投影
- 四. 常用地图投影
- 六. 地图投影变换
- 七. Arcgis的空间参考
- 八. 地图投影选择
- 九. 资源

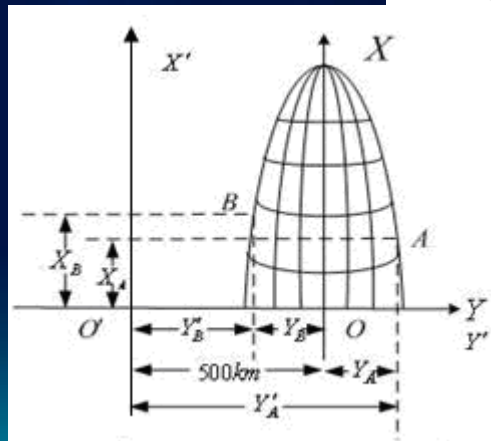
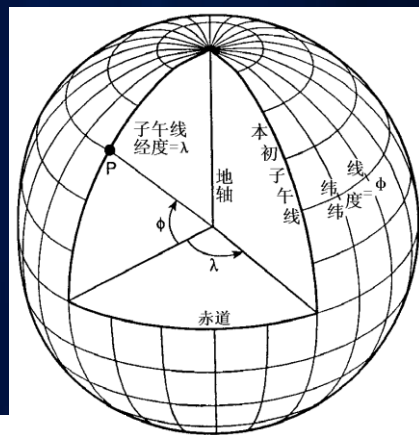
GIS数据的空间参照系统

- 空间参照系统是GIS的重要组成部分，它主要用来解决空间信息的定位以及与之相关的地图制图、坐标变化等问题。

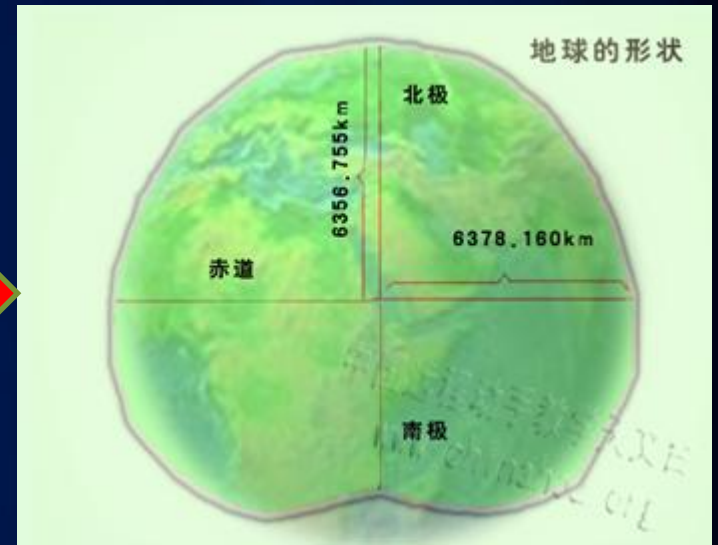
空间参照系一般分为：

- (1) 未知坐标系
- (2) 地理坐标系
- (3) 投影坐标系
- (4) 垂直坐标系统

完整的坐标参数往往包括大地基准、地图投影参数等,它是关于大地坐标与地图坐标的综合概念。



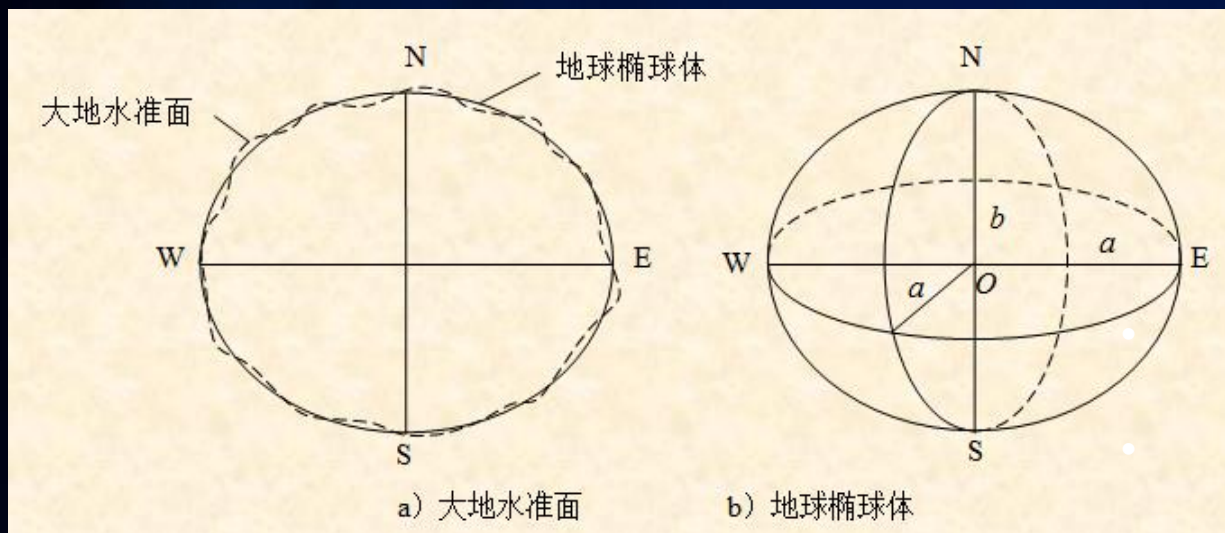
地球的形状



地球像一个倒放着的大鸭梨，两极略扁,中间略大的不规则球体

地球椭球体

决定地球椭球体形状和大小的参数：椭圆的长半径 a ，短半径 b ，扁率 α 。



椭球体参数

长半径 a (赤道半径)
短半径 b (极半径)

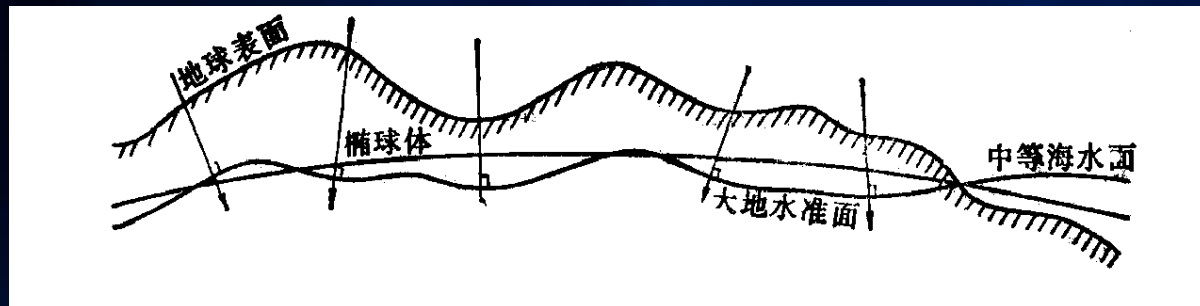
扁率 $\epsilon = (a-b)/a$

第一偏心率
 $e^2 = (a^2 - b^2) / a^2$

第二偏心率
 $e'^2 = (a^2 - b^2) / b^2$

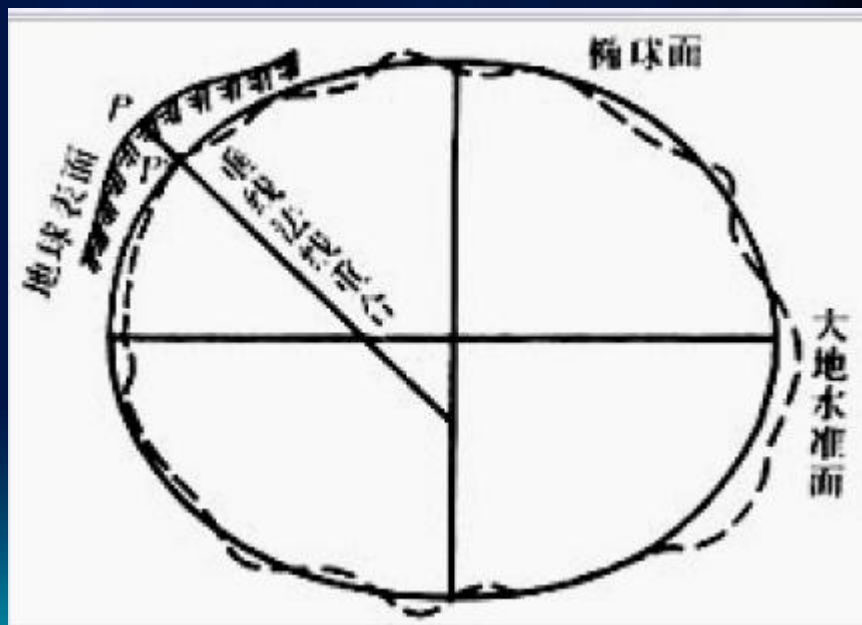
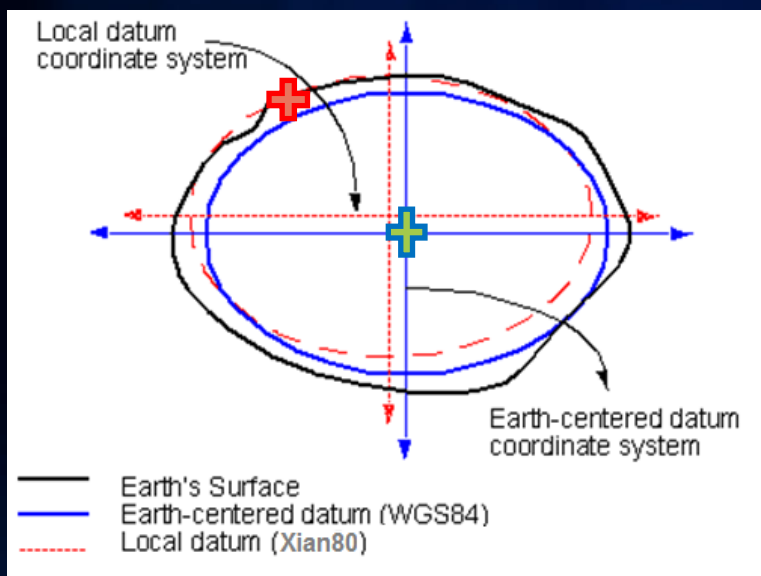


分享地理价值



参考椭球 VS 大地基准面

- 确定了地球的形状与大小之后，还必须确定椭球体与大地水准面的相对关系，这项工作称为椭球定位与定向。
- 参考椭球一旦确定，则标志着一个大地基准或个形状、大小都已确定而且经过定位和定向的地球椭球，称为参考椭球体大地坐标系的建立。



大地测量参考系统

ArcGIS Coordinate Systems

大地测量参考系统 (Geodetic System)

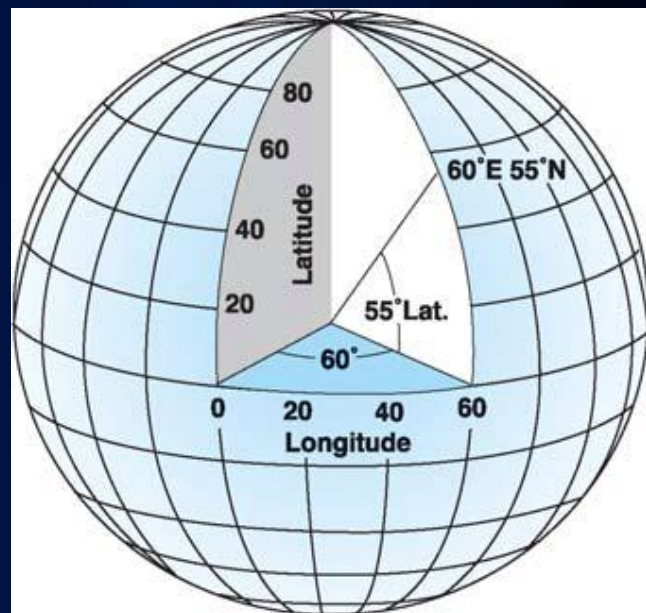
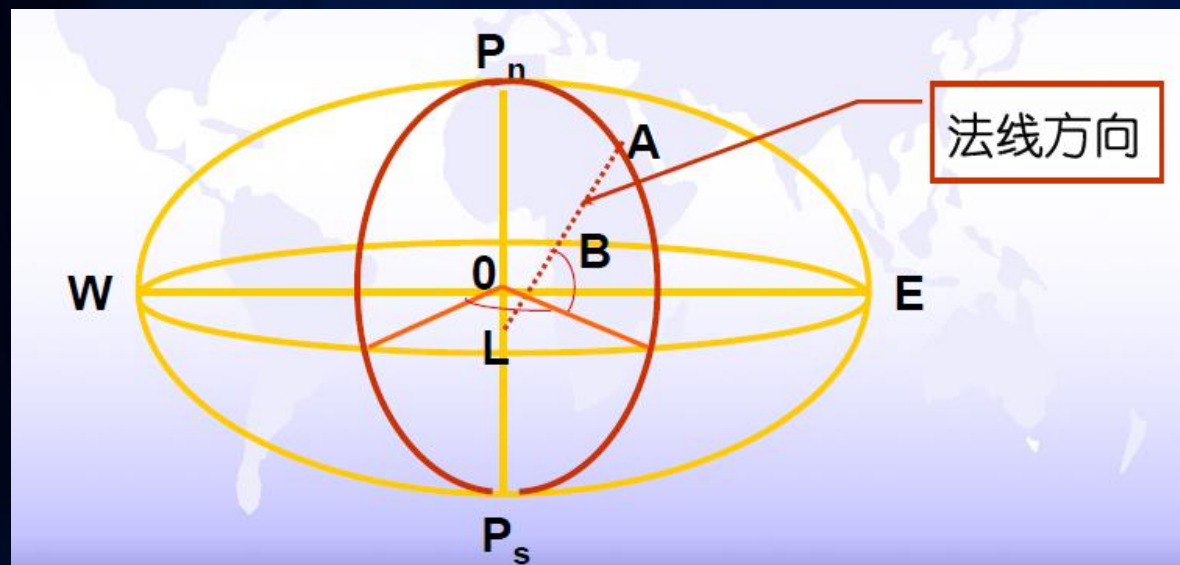
Geographic Coordinate Systems
Projected Coordinate Systems
Vertical Coordinate Systems

- 坐标参考系统：以旋转椭球为参照体建立的坐标系，分为大地坐标系和空间直角坐标系两种形式。
- 高程参考系统：以大地水准面为参照面的高程系统称为正高，以似大地水准面为参照面的高程系统称为正常高，以旋转椭球面为参照面的高程系统称为大地高。
- 重力参考系统：重力观测值的参考系统。

陈俊勇,中国大地测量科学发展的若干问题, 地球科学进展, 第16 卷第5 期,2001 年10 月

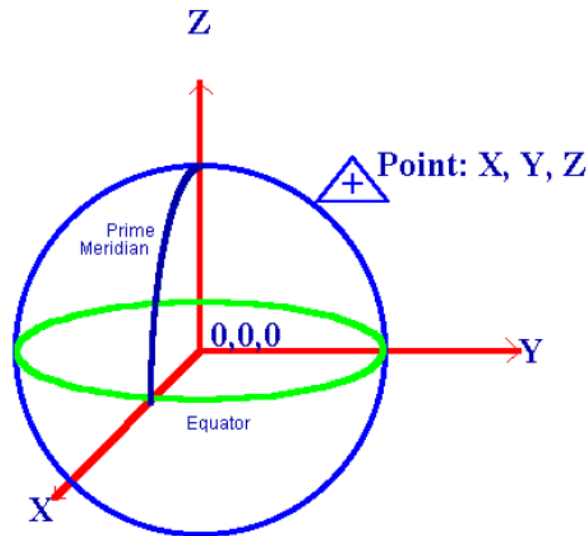
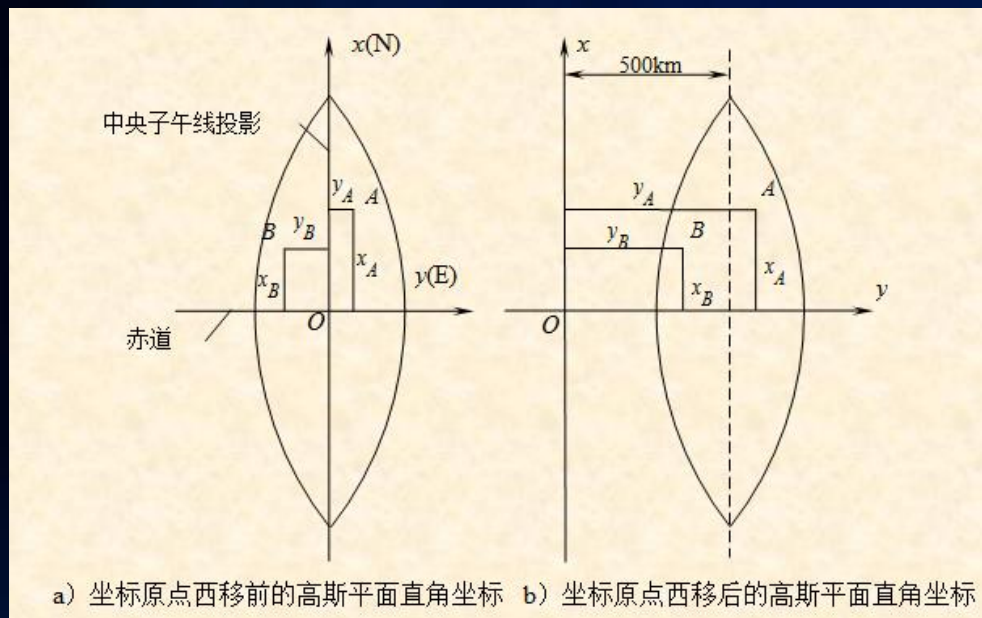
大地坐标系（地理坐标系）

大地坐标系就是以椭球体面为参考面，以法线为依据，大地经度和大地纬度表示地面点在椭球体表面上的位置的坐标系。



空间直角坐标系

- 原点若设在地球质心，则称地心空间直角坐标系。
- 原点若设在参考椭球的中心，则称参心空间直角坐标系。



Earth Centered, Earth Fixed X, Y, Z

P H Dana 8/17/94

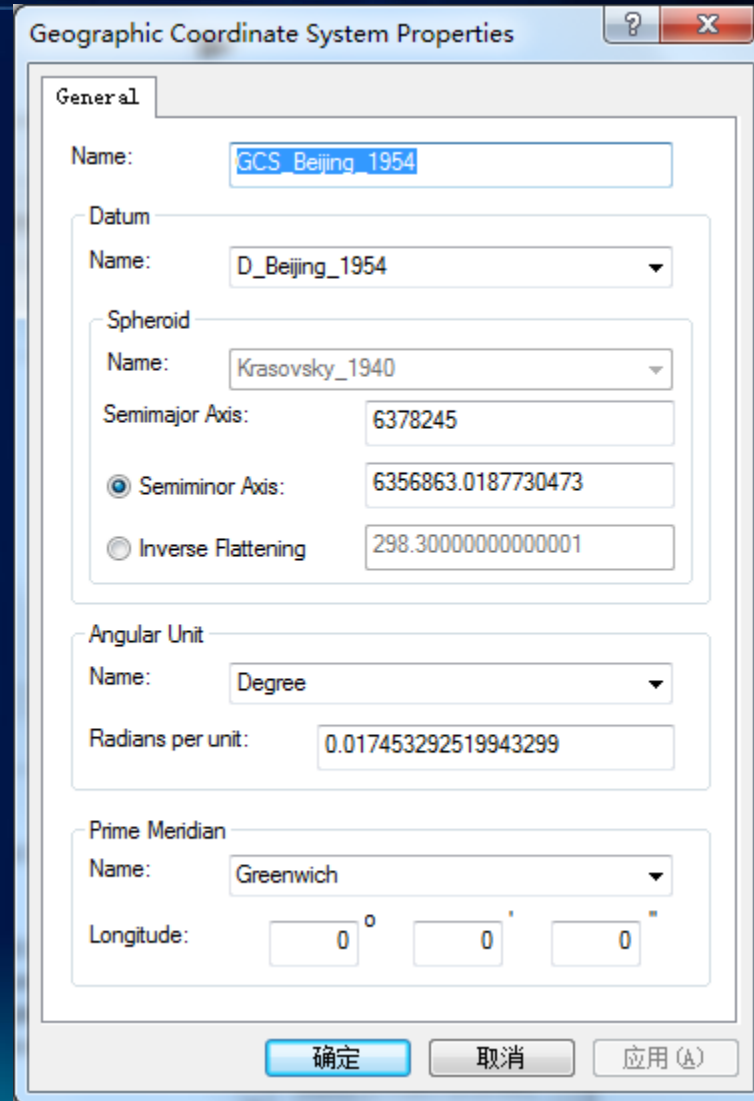
Z轴为椭球旋转轴，X轴指向本初子午面与赤道的交点，Y轴垂直于XOZ平面构成右手坐标系。



分享地理价值

ArcGIS中的大地坐标系

- Beijing 1954.prj
- **GEOGCS**["GCS_Beijing_1954",
- **DATUM**["D_Beijing_1954",
- **SPHEROID**["Krasovsky_1940",
6378245,298.3]],
- **PRIMEM**["Greenwich",0],
- **UNIT**["Degree",
0.017453292519943295]]



参心坐标系与地心坐标系

- 大地坐标系可分为参心大地坐标系和地心大地坐标系。
- 指经过定位与定向后，地球椭球的中心不与地球质心重合而是接近地球质心，以这种参考椭球为基准所建立的大地坐标系，称为参心大地坐标系，它属于区域性大地坐标系，是我国基本测图和常规大地测量的基础。如北京54坐标系，西安80坐标系。
- 指经过定位与定向后，地球椭球的中心与地球质心重合，并以总地球椭球为参考所建立的大地坐标系，称为地心大地坐标系。如2000国家大地坐标系，WGS-84大地坐标系。

我国常用大地坐标系

- 1954年北京坐标系(参心坐标系)

1954年北京坐标系是原苏联1942年普尔科沃坐标系在我国的延伸，但略有不同，其要点是：属参心大地坐标系；采用克氏椭球参数 $a=6878245\text{m}$ ， $f=1:298.3$ ）；

- 1980年国家大地坐标系(参心坐标系)

ICA-75椭球参数

$a = 6\,378\,140\text{m}$ $b = 6\,356\,755\text{m}$ $f = 1/298.257$

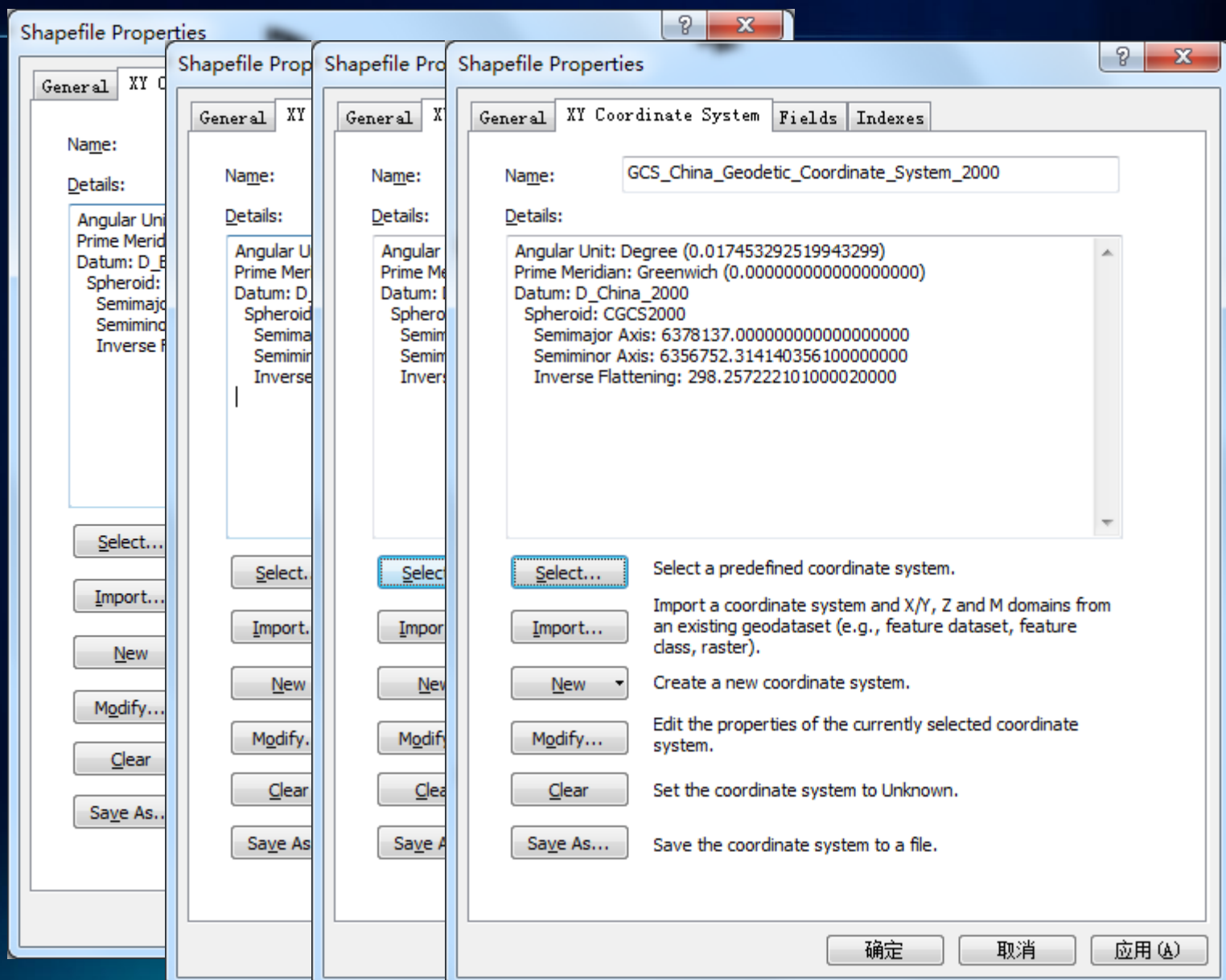
- 新54年北京坐标系(参心坐标系)

将全国大地网整体平差的结果整体换算到克拉索夫斯基椭球体上，形成一个新的坐标系，称为新54年北京坐标系，它与80年国家大地坐标系的轴定向基准相同，网的点位精度相同。

- 2000年国家大地坐标系(地心坐标系)

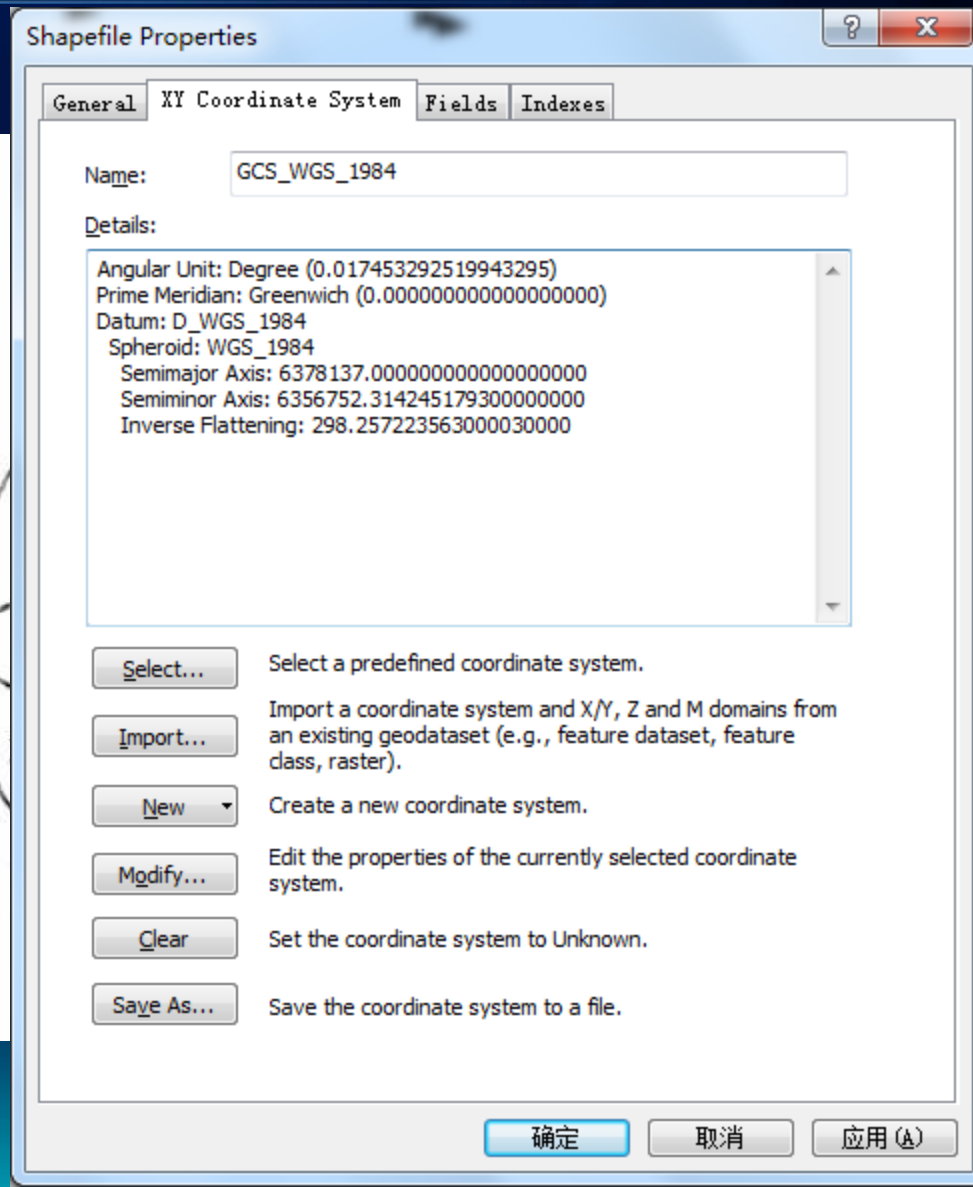
- 原点位于地球质量中心的三维国家大地坐标系•采用GRS80椭球参数，具体为：长半轴 $a=6378137\text{m}$ ；扁率 $f=1/298.257222101$ 等•坐标系的指向指向历元2000.0的地球参考极的方向，

ArcGIS中我国常用大地坐标系



GPS的坐标系统—WGS84坐标系

- 椭球中心O与地球质心重合，Z轴指向H1984.0定义的协议地极（CTP）方向。
- X轴指向BIH1984.0的本初子午面与CTP赤道的交点。
- Y轴垂直于XOZ平面构成右手坐标系。



CGCS2000与WGS-84的比较

- 相同历元相同框架下的比较.

在定义上CGCS2000与WGS-84是一致的，即关于坐标系原点，尺度，定向及定向演变的定义都是相同的。就是扁率有微小差异，在赤道上有1mm误差。可以认为在相同历元下CGCS2000与WGS-84（G1150），两者误差一致。

- 不同历元相同框架或同一历元不同框架点坐标是不同的。

如ITRF97与ITRF2000在1997.0历元下的点位坐标差异一般在 3~5cm .

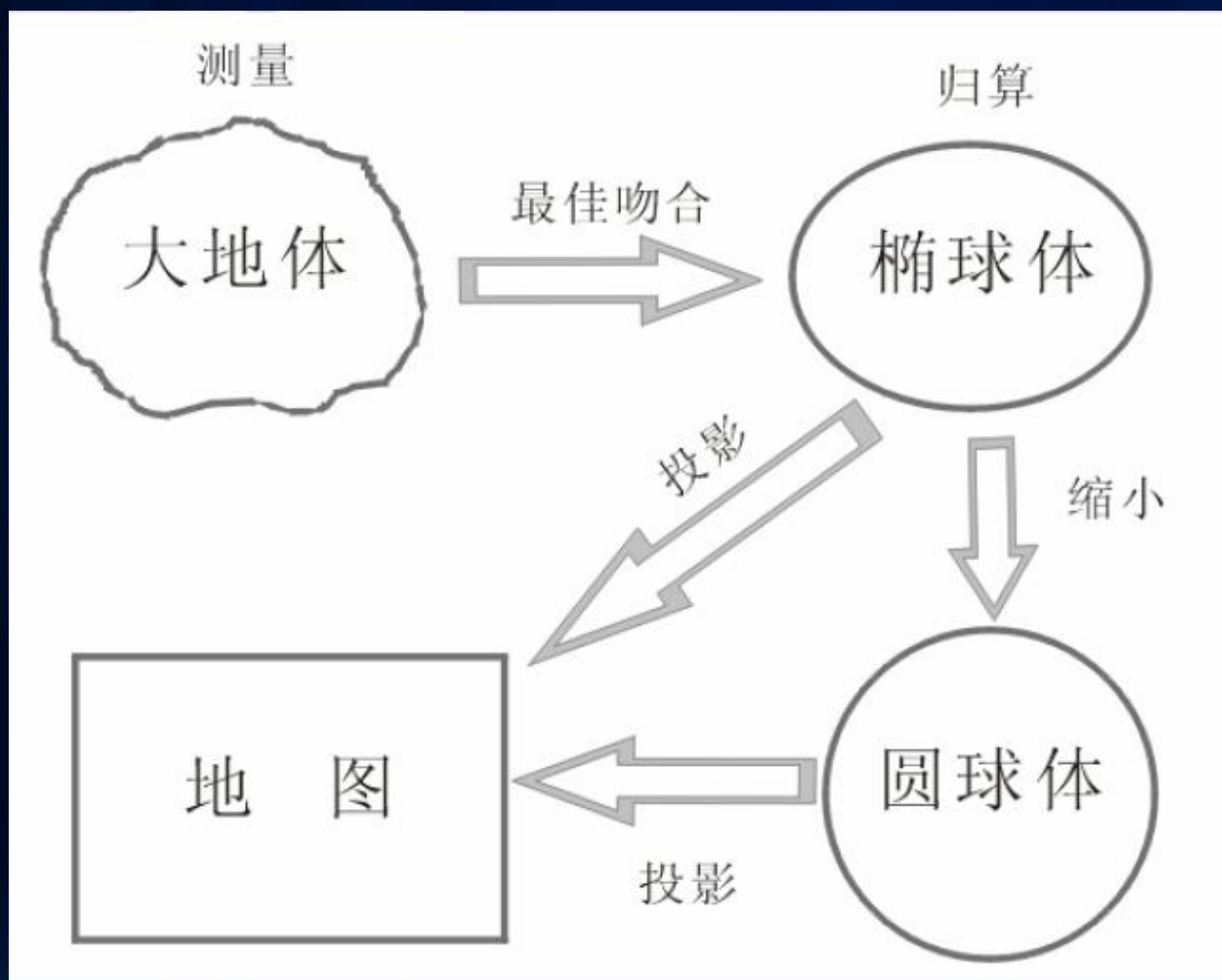


demo

Arcgis大地坐标系统的整体框架

[illegible]

圆球体、椭球体和大地水准面与地图的关系



大地坐标系变换

可分为三类：

- 不同坐标系之间的坐标转换，如WGS-84和西安80坐标系之间的转换。
- 同一坐标系不同坐标形式的转换，如空间直角坐标和大地坐标之间的转换。
- 同一类坐标系不同实现之间的转换，如北京54坐标系和西安80坐标系之间转换。

常用大地坐标系统的坐标变换

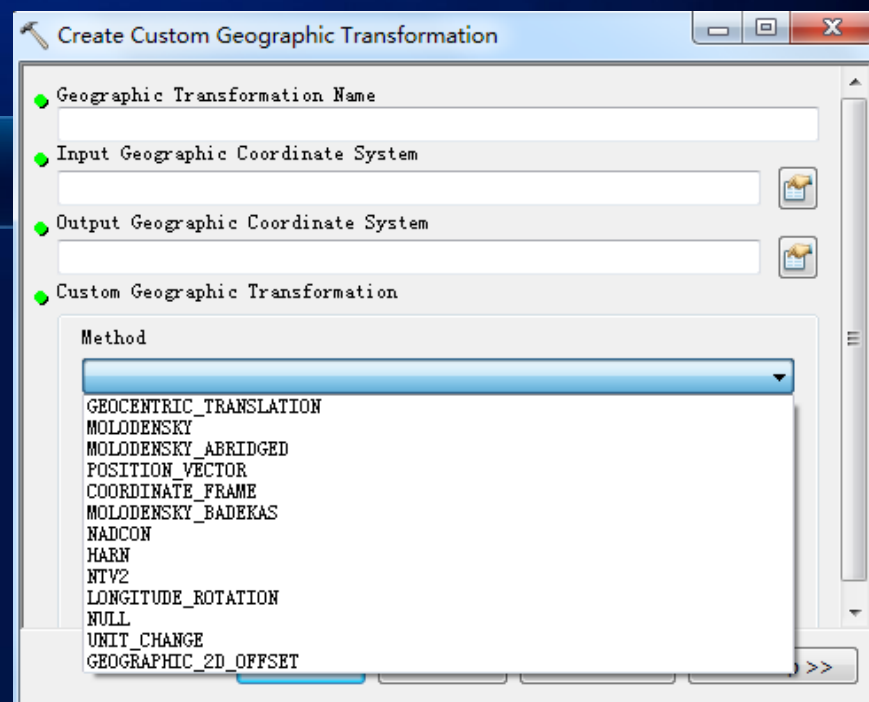
- WGS-84与ITRF坐标转换
- ITRF框架相互变换
- CGCS2000与ITRF坐标转换
- 参心坐标系与WGS-84坐标转换
- 参心坐标系与CGCS2000坐标转换
- 相对独立平面坐标与国家大地坐标转换

党亚民 成英燕，薛树强 《大地坐标系统及应用》

坐标转换方法

1. 基于方程的转换方法

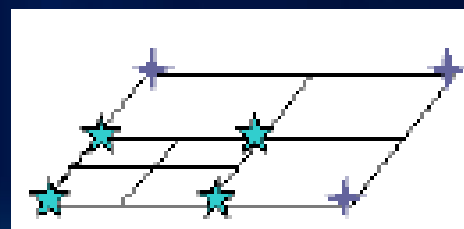
- Geocentric Transalation
- Molodensky (莫洛金斯基)
- Molodensky Abridged
- Position Vector
- Coordinate Frame
- Bursa-wolf



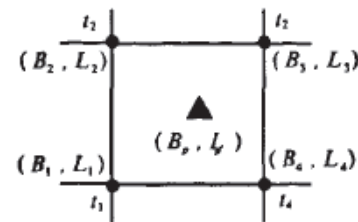
$$\begin{bmatrix} X_{Di} \\ Y_{Di} \\ Z_{Di} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + (1 + k) \begin{bmatrix} X_{Gi} \\ Y_{Gi} \\ Z_{Gi} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \varepsilon_Z & -\varepsilon_Y \\ -\varepsilon_Z & 0 & \varepsilon_X \\ \varepsilon_Y & \varepsilon_X & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{Gi} \\ Y_{Gi} \\ Z_{Gi} \end{bmatrix}$$

2. 基于格网的方法

- NADCON 和 HARN 方法
- 国家坐标系变换第 2 版 (NTv2)
- 国家坐标系变换第 1 版 (NTv1)



分



根据格网节点内插

demo

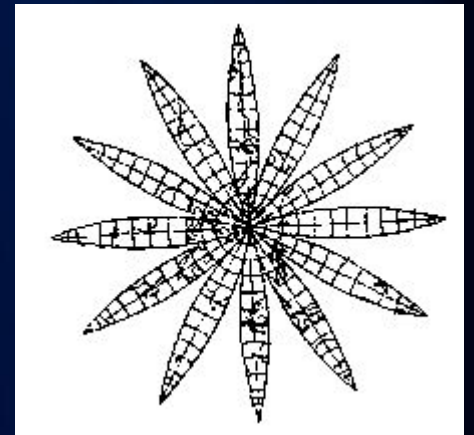
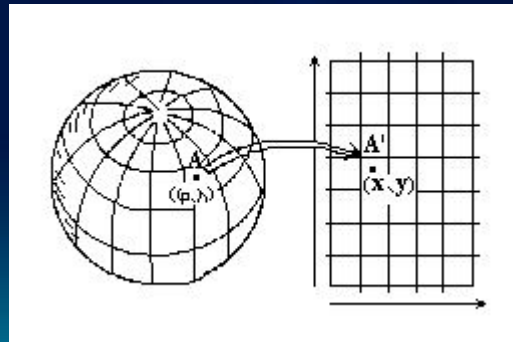
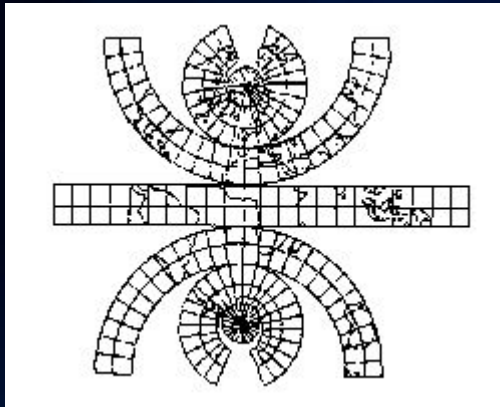
坐标变换

```
function init() {  
    var map = new esri.Map("map");  
    var tiledMapServiceLayer = new  
        esri.layers.ArcGISDynamicMapServiceLayer(  
            "http://services.esri.com/arcgis/rest/services/Esri_Imagery_Base_Map/MapServer");  
    map.addLayer(tiledMapServiceLayer);  
}  
  
function getDriveTimePolys(results) {  
    var features = results(0).featureSet;  
    var features = features;  
    for (var feature in features) {  
        if (feature) {  
            var polySymbol = new  
                esri.symbols.PolySymbol(  
                    new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
                    feature.geometry.paths[0],  
                    feature.symbolStyle);  
            map.addLayer(polySymbol);  
        }  
    }  
}
```

地图投影

- 地图投影是一套将三维的地球特征转换为二维显示的数学法则，需要建立地图平面上的点 (x,y) 和地球表面上的点 (ϕ,λ) 之间的函数关系。

$$\begin{cases} x = f_1(\varphi, \lambda) \\ y = f_2(\varphi, \lambda) \end{cases}$$

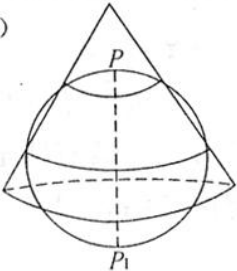
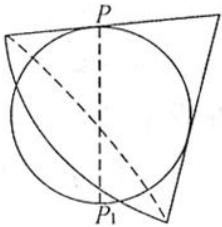
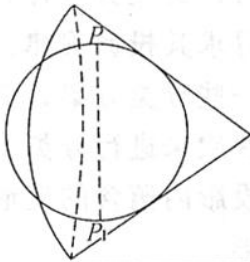
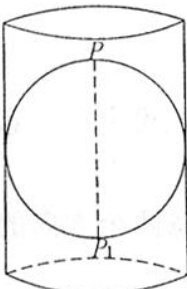
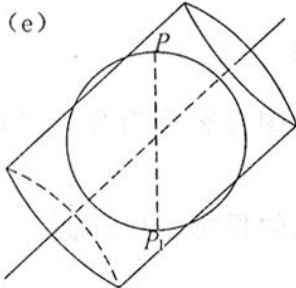
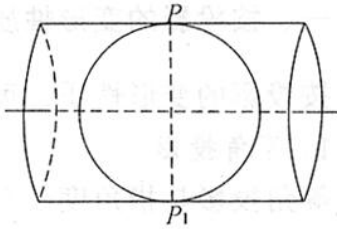
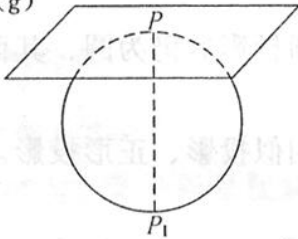
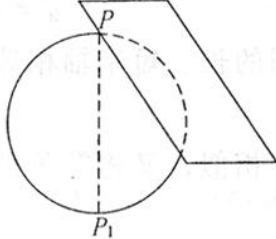
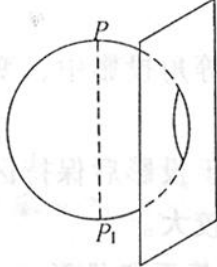


地图投影

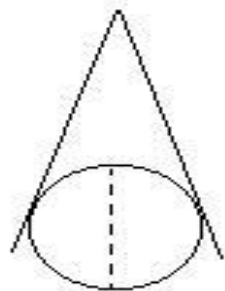
- 任务：建立地图的数学基础，将地球面上的坐标系统转化为平面的坐标系统。
- 投影方法：几何透视方法：以透视学原理为基础。
以视点位置不同分为：
球心，球面，外心透视投影。
数学模型分析方法…
- 投影面：平面,园锥面,圆柱面…
- 投影变形：将不可展的地球椭球面展绘到平面时产生的差异，包括长度变形，面积变形，角度变形。

投影的构成（按地图投影的数学表面：地球椭球面）

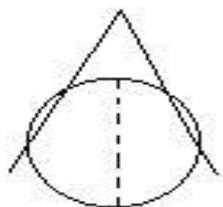
投影构成方法

	正 轴	斜 轴	横 轴
圆锥投影	(a) 	(b) 	(c) 
圆柱投影	(d) 	(e) 	(f) 
方位投影	(g) 	(h) 	(i) 

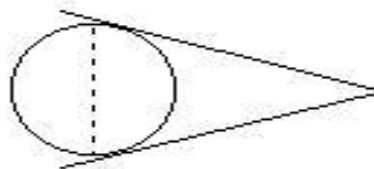
几何投影的类型



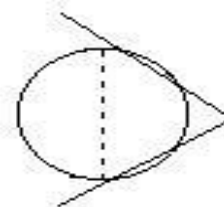
正轴切圆锥投影



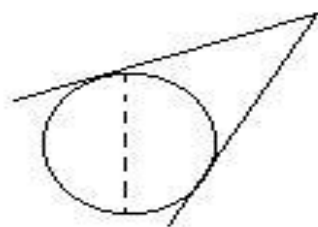
正轴割圆锥投影



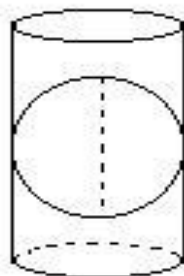
横轴切圆锥投影



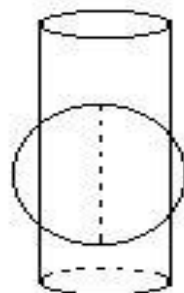
横轴割圆锥投影



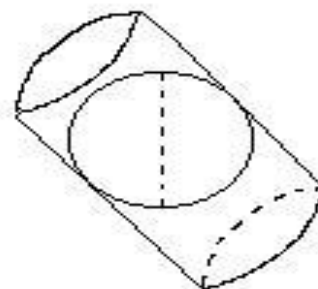
斜轴切圆锥投影



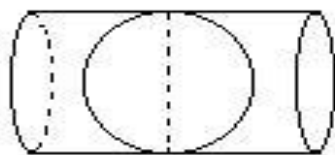
正轴切圆柱投影



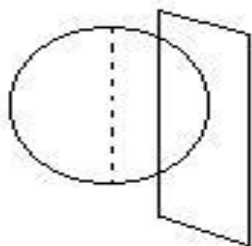
正轴割圆柱投影



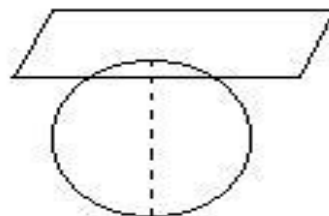
斜轴切圆柱投影



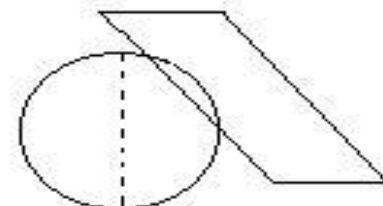
横轴切圆柱投影



横方位投影



正方位投影



斜方位投影

地图投影——地图投影的变形

- 投影变形:

长度变形

面积变形

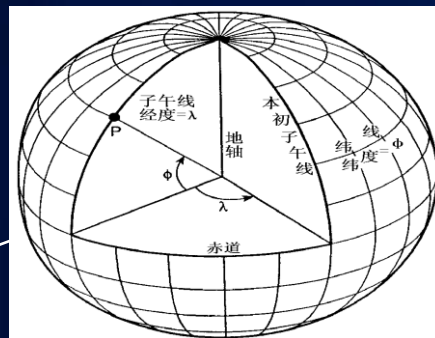
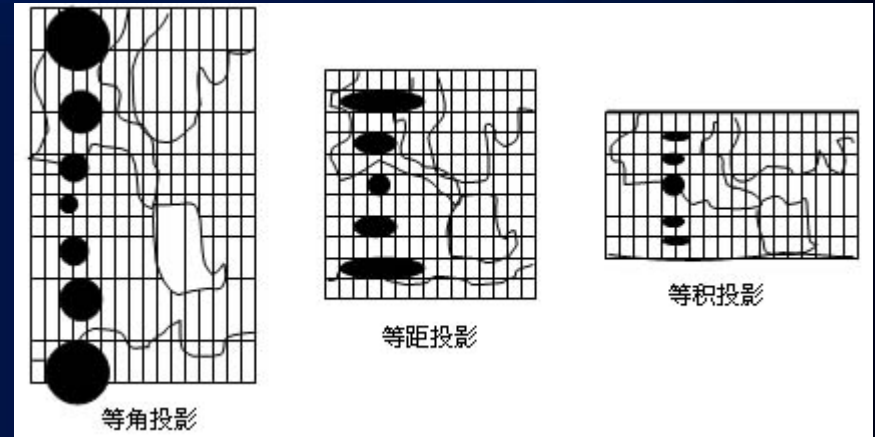
角度变形

- 投影条件:

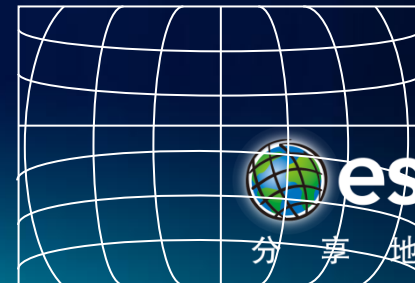
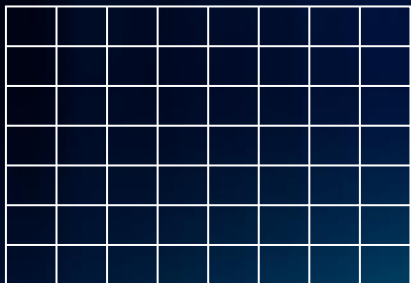
等角投影

等面积投影

任意投影



等距离投影是任意投影的一种

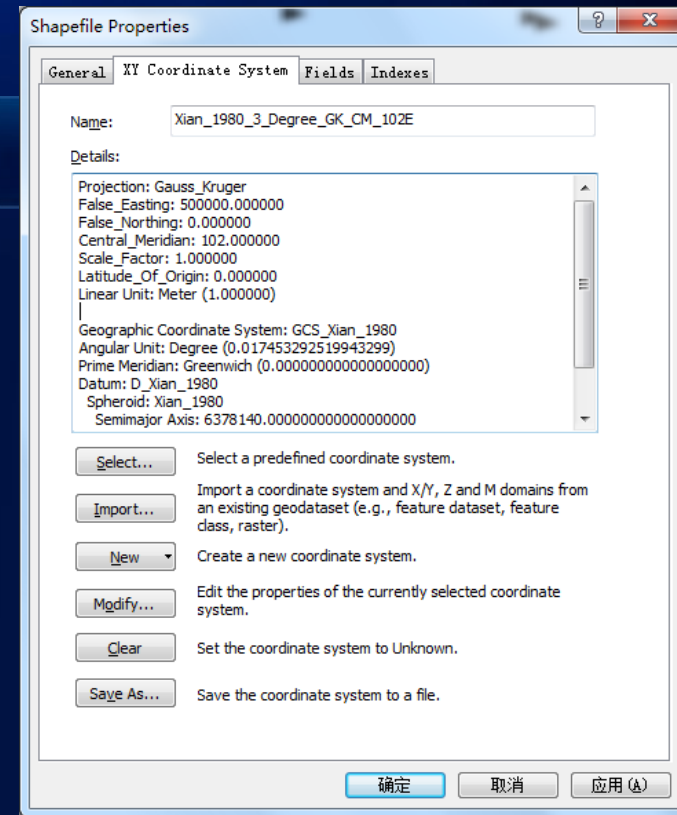


地图投影坐标系

- 地图投影坐标系是依据一定的投影几何特征建立的，如G—K投影坐标系、圆锥投影的坐标系、圆柱投影的坐标系等。
- 在不同投影中原点有不同的定义，例如G—K投影的原点是投影带的中央经线和赤道的交点，而Mercator投影可以是制图区域的中央经线和赤道的交点，等等。

ArcGIS地图投影坐标系

- **Projection:** Gauss_Kruger
- **False_Easting:** 500000.000000
- **False_Northing:** 0.000000
- **Central_Meridian:** 102.000000
- **Scale_Factor:** 1.000000
- **Latitude_Of_Origin:** 0.000000
- **Linear Unit:** Meter (1.000000)
- **Geographic Coordinate System:** GCS_Xian_1980
- **Angular Unit:** Degree (0.017453292519943299)
- **Prime Meridian:** Greenwich (0.000000000000000000)
- **Datum:** D_Xian_1980
- **Spheroid:** Xian_1980



Semimajor Axis:

6378140.000000000000000000

Semiminor Axis:

6356755.288157528300000000

Inverse Flattening:

298.2570000000000010000

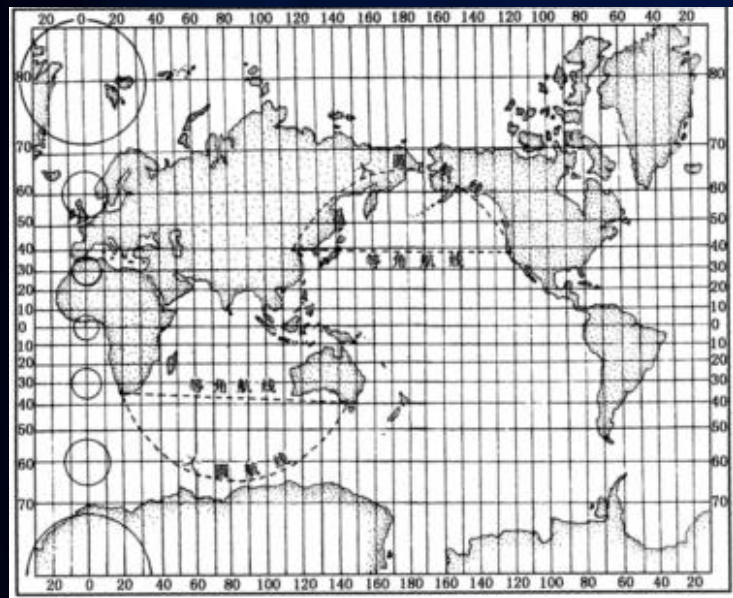


分享地理价值

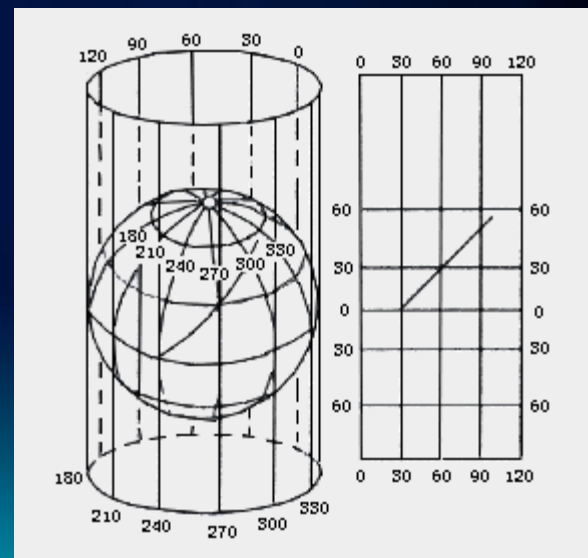
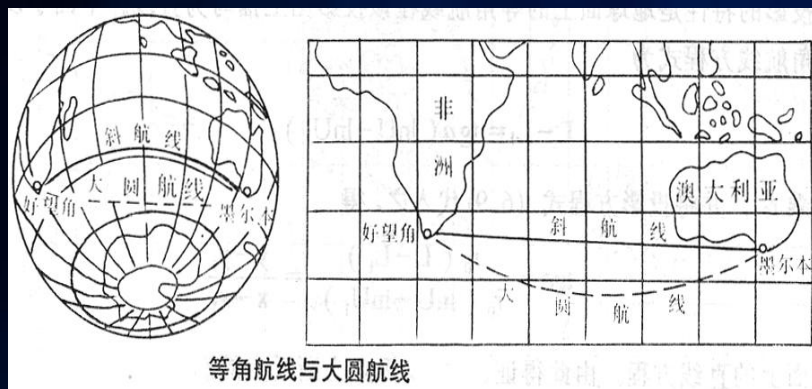
常用地图投影

- 墨卡托投影(Mercator)
- 高斯-克吕格投影 (Gauss-Kruger)
- 通用墨卡托投影 (UTM)
- 兰伯特投影 (Lambert)
- 阿尔伯斯(Albers)投影

墨卡托(Mercator)投影 (圆柱投影-等角正圆柱投影)



- 墨卡托投影为正轴等角圆柱投影，是由墨卡托于1569年专门为航海目的设计的。其设计思想是令一个与地轴方向一致的圆柱切于或割于地球，将球面上的经纬网按等角条件投影于圆柱表面上，然后将圆柱面沿一条母线剪开展成平面，即得墨卡托投影。

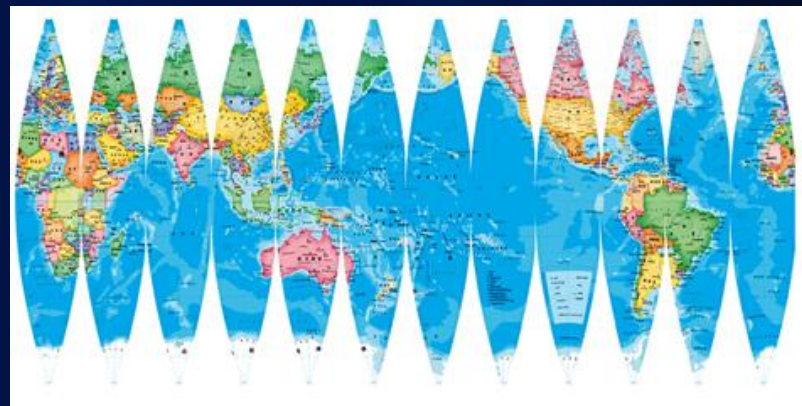
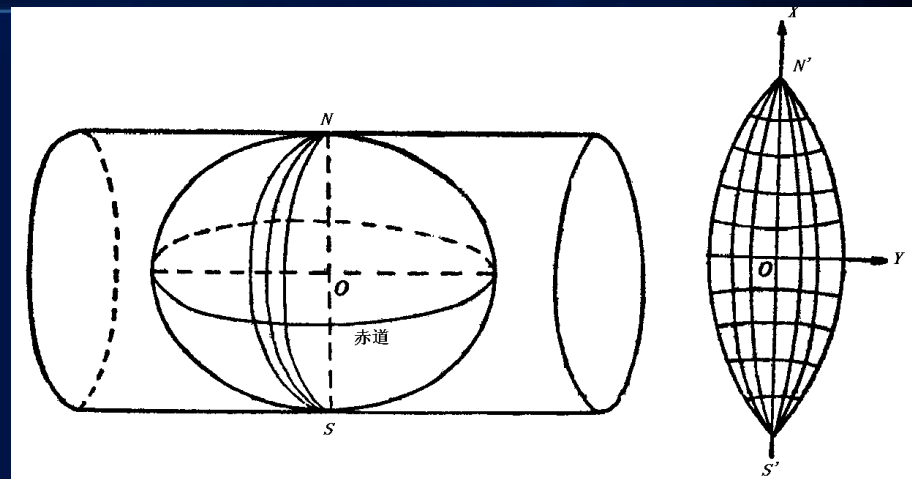


广泛应用于航海,航空的重要投影;

高斯-克吕格投影 (Gauss-Kruger)

高斯投影特征:

- 中央经线和赤道投影为互相垂直的直线，且为投影的对称轴
- 投影后无角度变形，即保角投影
- 中央经线无长度变形
- 同一条经线上，纬度越低，变形越大，赤道处最大同一条纬线上，离中央经线越远，变形越大；



横轴圆柱投影

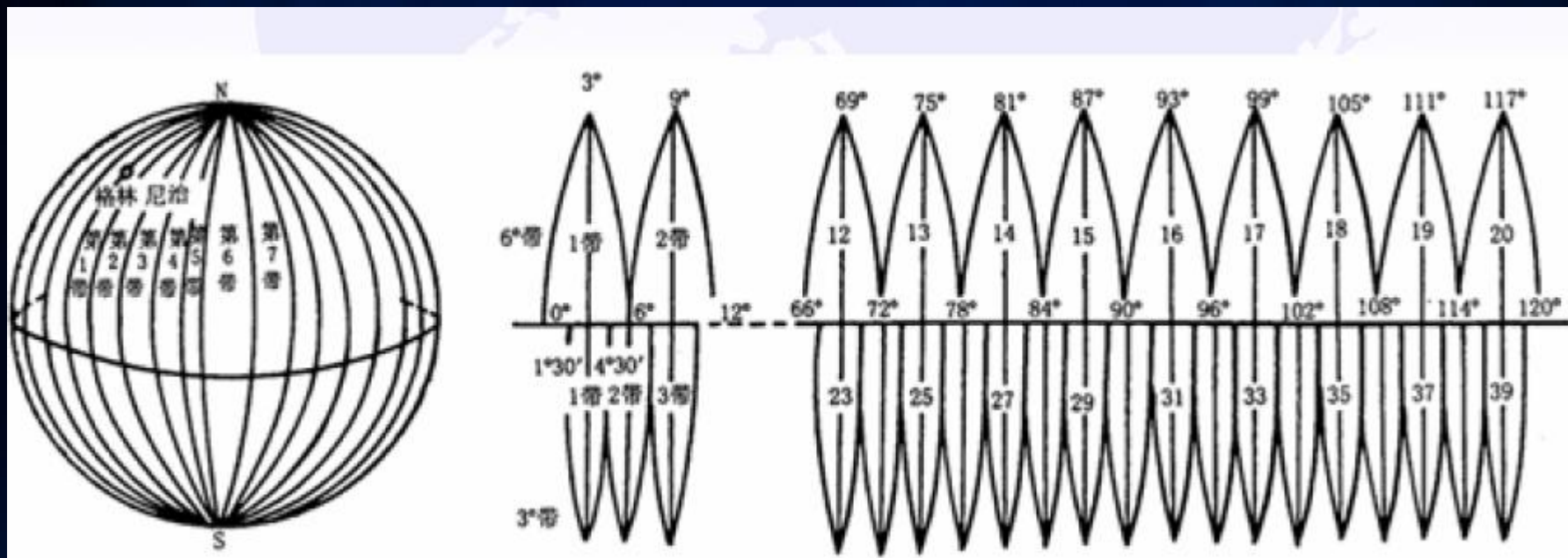


esri China
BEIJING

分享地理价值

高斯—克吕格投影 (Gauss-Kruger) ---投影分带

- 1 : 2.5万—1 : 50万地形图采用经差 6° 分带投影
- 1 : 1万及更大比例尺地形图采用经差 3° 分带投影
- 从0度开始，自西向东每6度分为一个投影带。
- 从东经1度30分开始，自西向东每3度分为一个投影带。



UTM投影(横轴等角割圆柱投影)

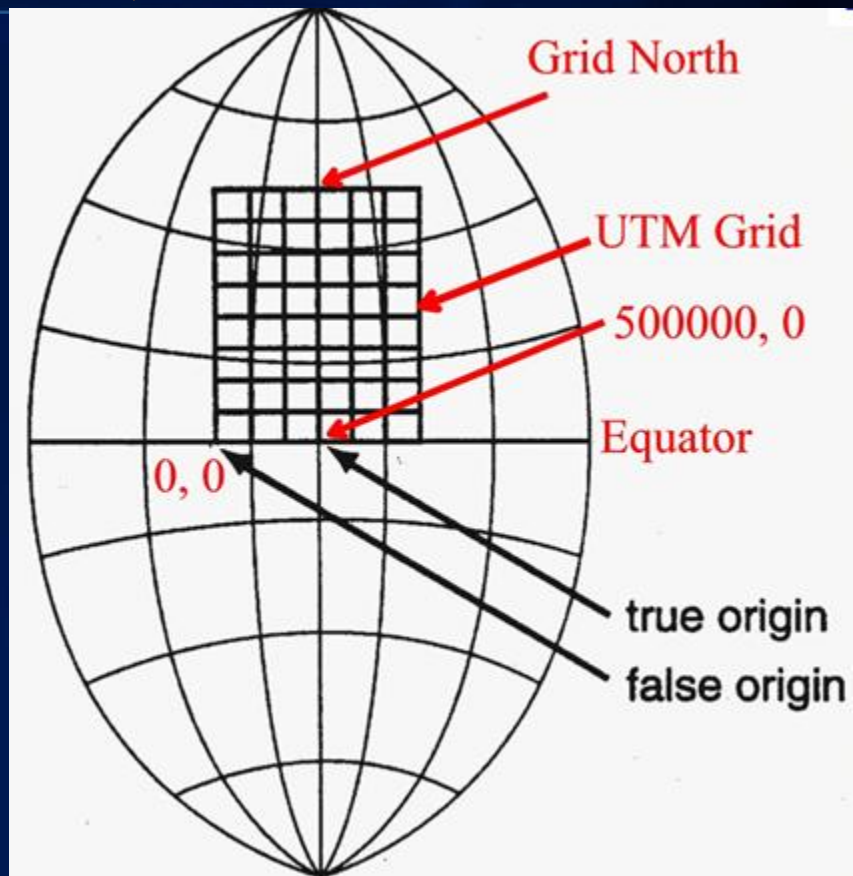
椭圆柱割地球于南纬80度、北纬84度两条等高圈，投影后两条割线上没有变形，中央经线上长度比小于1；

UTM投影条件：

中央经线投影后为直线，中央经线长度比 $m_0=0.9996$ ；

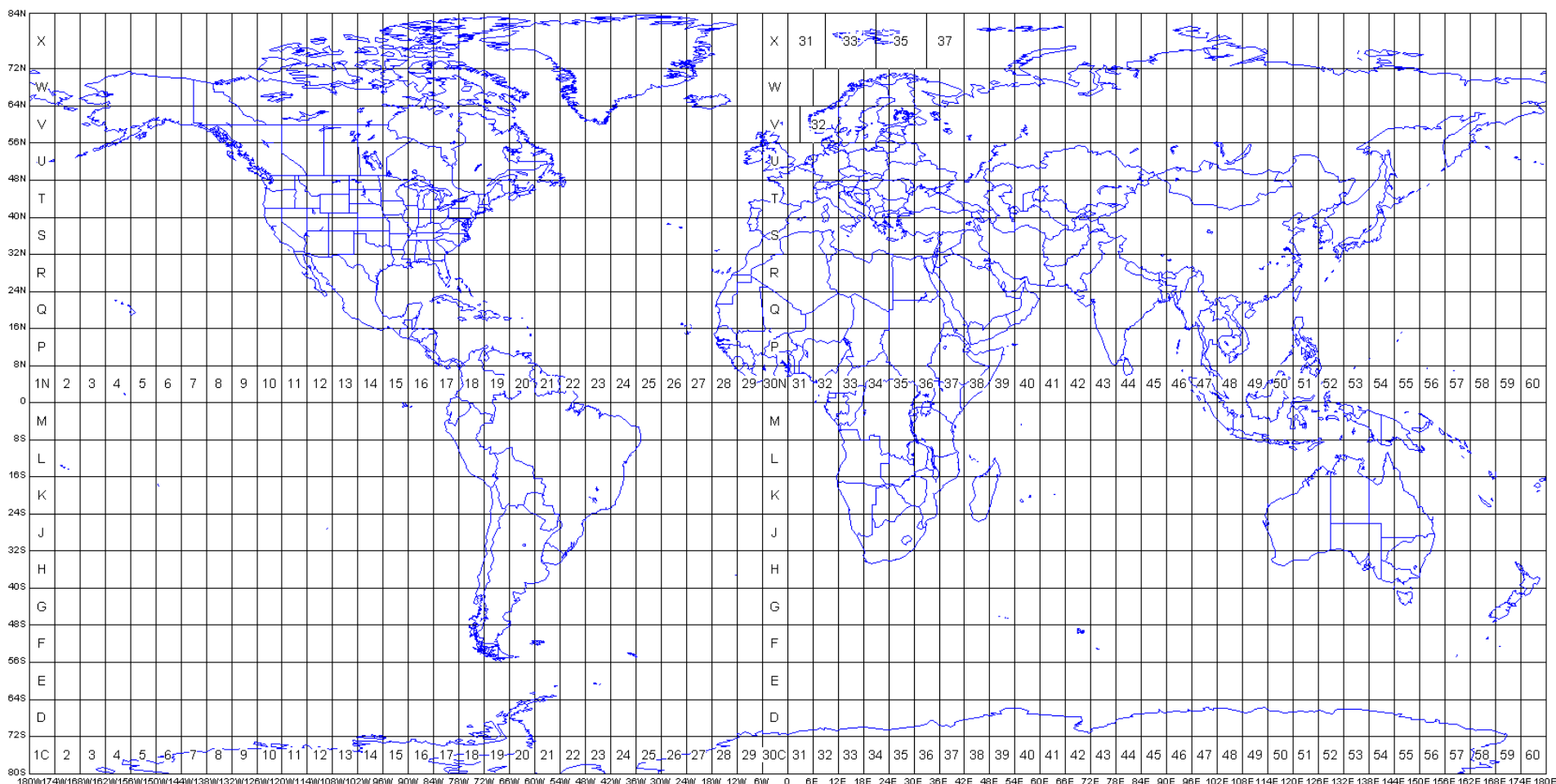
UTM - 亦称之为： $m_0=0.9996$ 的高斯投影；

UTM投影分带方法与高斯-克吕格投影相似，是自西经180°起每隔经差6度自西向东分带，将地球划分为60个投影带。



平面直角系与高斯投影相同

UTM投影分带



UTM与高斯-克吕格投影的区别

- 带的划分相同而带号的起算不同

高斯-克吕格投影分带从零子午线向东每6度为一带,UTM的分带从180度起向东每6度为一带. 高斯-克吕格投影的第一带 ($0^{\circ} \sim 6^{\circ} \text{ E}$) 为UTM投影的31带。UTM的第一带 ($180^{\circ} \sim 174^{\circ} \text{ E}$) 是高斯-克吕格投影的31带。

- 根本的差别是中央经线长度不同

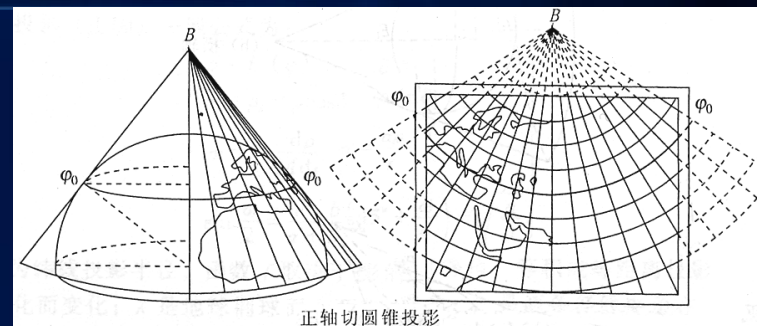
高斯-克吕格投影每带中央经线的投影长度比为1。UTM投影每带中央经线上长度比0.9996。

- 两投影的东伪偏移都是500公里，高斯-克吕格投影北伪偏移为零，UTM北半球投影北伪偏移为零，南半球则为10000公里。

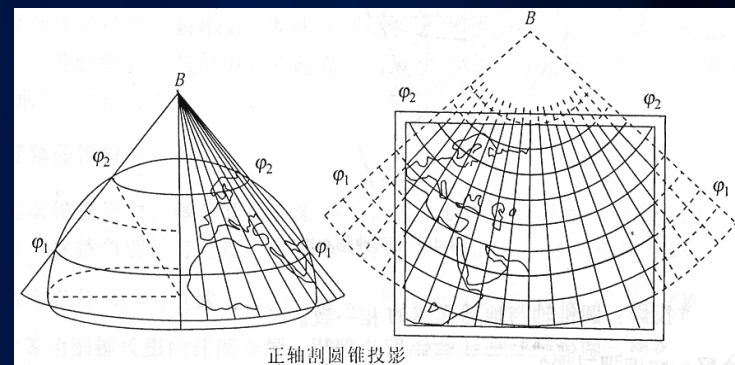
等角圆锥投影——兰勃特(Lambert)正形圆锥投影

- 此投影是最适用于中纬度的一种投影。它类似于阿尔伯斯等积圆锥投影，不同之处在于其描绘形状比描绘面积更准确。
- 投影方法

圆锥投影通常基于两条标准纬线，从而使其成为割投影。超过标准纬线的纬度间距将增加。这是唯一常用的将两极表示为单个点的圆锥投影。也可使用单条标准纬线和比例尺因子定义。如果比例尺因子不等于 1.0，投影实际上将变成割投影。



正轴切圆锥投影



正轴割圆锥投影



兰勃特方位等积投影

- 此投影保留了各多边形的面积，同时也保留了中心的实际方向。变形的常规模式为径向。最适合按比例对称分割的单个地块（圆形或方形）。
- 投影方法：平面投影，从地球仪上任一点投影。这种投影可以包含以下所有投影方法：赤道投影、极方位投影和斜轴投影。
- 切点：通过经度和纬度指定的单个点，可在任何位置。
- 局限性：数据范围必须少于一个半球。软件无法处理距中心点超过 90° 的任何区域。

用途和应用：

人口密度（面积）。

行政边界（面积）。

用于能源、矿物、地质和筑造的海洋制图（方向）。

此投影可处理较大区域；因此，它用于显示整个大陆和极点区域。

赤道投影：非洲、东南亚、澳洲、加勒比海和中美洲。

斜轴投影：北美洲、欧洲和亚洲。



阿伯斯(Albers)投影（正轴等积割圆锥投影）

- 阿伯斯投影（亚尔勃斯），也称“双标准纬线等积圆锥投影”，是圆锥投影的一种，为阿伯斯（Albers）拟定。投影区域面积保持与实地相等。
- 这种投影最适合于东西方向分布的大陆板块，而不适合南北方向分布的大陆板块。
- 在处理显示400万、100万数据全国数据时为了保持等面积特性，经常采用Albers等面积割圆锥投影



地图投影小结

- 1) 圆锥投影:

该投影按变形性质又可分为等角、等面积和任意(主要为等距离)圆锥投影。等角圆锥投影也称为兰勃特(Lambert)正形圆锥投影; 正轴等面积割圆锥投影亦叫亚尔勃斯(Albers)投影。

- 2) 圆柱投影:

该投影按变形性质可分为等角、等面积和任意(包括等距离)圆柱投影。等角圆柱投影亦叫墨卡托(Mercator)投影, 它在海图和小比例尺区域地图上有广泛应用。等角横切椭圆柱投影, 即著名的高斯-克吕格(Gallss-kruger)投影, 等角横割椭圆柱投影即通用横轴墨卡托(UTM)投影, 它们都广泛用于编制大比例尺地形图。

- 3) 方位投影:

该投影有非透视方位投影和透视方位投影之分。非透视方位投影按变形性质可分为等角、等面积和任意(包括等距离)方位投影。等面积方位投影亦称为兰勃特(Lambert)等面积方位投影。等距离方位投影又称为波斯托(Postel)投影。

- 4) 伪圆锥投影: 投影中纬线为同心圆圆弧, 经线为交于圆心的曲线



- 5) 伪圆柱投影。6) 伪方位投影。7) 多圆锥投影。

分享地理价值

地图投影的变换

- 地图投影变换是研究一种地图投影变换为另一种投影的理论与方法。它是在两个平面场之间的转换。

$$\begin{aligned} X &= F_1(x, y) \\ Y &= F_2(x, y) \end{aligned}$$

(x, y) : 原始图投影点位坐标

(X, Y) : 新编图投影点位坐标

投影变换的主要方法

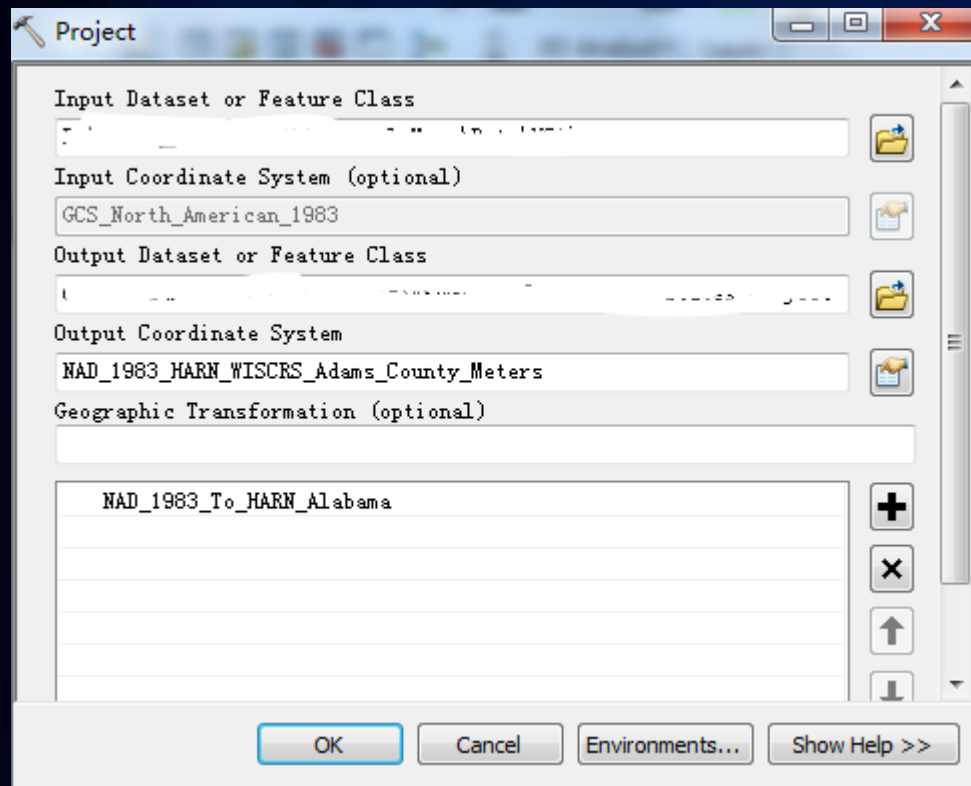
- 解析变换法

解析变换法是建立两投影间坐标变换的解析式的方法。其中最主要的方法是反解变换法，也称间接变换法，是由资料图投影求得 ϕ ， λ 后，代入到新投影公式中来实现两投影间的坐标转换。

- 数值变换法

当原投影公式未知，或不易直接求出两投影之间的变换关系式时，可采用多项式的方法建立两投影之间的变换关系式。这是一种重要的变换方法，在地图校正、遥感图像几何纠正等方面也得到广泛使用。

Arcgis 投影变换



NAD_1983_To_HARN_Alabama
NAD_1983_To_HARN_Arizona
NAD_1983_To_HARN_Arkansas
NAD_1983_To_HARN_CA_N
NAD_1983_To_HARN_CA_S
NAD_1983_To_HARN_Colorado
NAD_1983_To_HARN_East_MT_ID
NAD_1983_To_HARN_East_Texas
NAD_1983_To_HARN_Florida
NAD_1983_To_HARN_Georgia
NAD_1983_To_HARN_Hawaii
NAD_1983_To_HARN_Illinois
NAD_1983_To_HARN_Indiana
NAD_1983_To_HARN_Iowa
NAD_1983_To_HARN_Kansas
NAD_1983_To_HARN_Kentucky
NAD_1983_To_HARN_Louisiana
NAD_1983_To_HARN_Maine
NAD_1983_To_HARN_MD_DE
NAD_1983_To_HARN_Michigan
NAD_1983_To_HARN_Minnesota
NAD_1983_To_HARN_Mississippi
NAD_1983_To_HARN_Missouri
NAD_1983_To_HARN_Nebraska
NAD_1983_To_HARN_Nevada
NAD_1983_To_HARN_New_England
NAD_1983_To_HARN_New_Jersey
NAD_1983_To_HARN_New_Mexico
NAD_1983_To_HARN_New_York
NAD_1983_To_HARN_North_Dakota

demo

Arcgis投影系统的整体框架

投影变换

Arcgis投影系统的整体框架

投影变换

```

on (info) {
    var map = new Esri.Map("map");
    var tiledMapServiceLayer = new
    layers.ArcGISOnlineMapServiceLayer(
    "http://services.esri.com/imagery");
    map.addLayer(tiledMapServiceLayer);
}

function getDriverTimePolys(results) {
    var features = results[0].features;
    for (var f=0; f<features.length; f++) {
        var feature = features[f];
        if (feature.attributes["symbolid"] != 0) {
            var polysymbolid = feature.attributes["symbolid"];
            polysymbolid = parseInt(polysymbolid);
            polysymbolid = polysymbolid % 10;
            do {
                do {
                    feature.symbol = polysymbolid;
                    feature.setSymbol(polysymbolid);
                } while (feature.symbol == polysymbolid);
            } while (feature.symbol == polysymbolid);
        }
    }
}

```

ArcGIS 空间参考

- SpatialReference: 主要用于提供数据集的基本空间坐标属性。如数据流的空间坐标范围、坐标精度和坐标系统。
- 空间参考包括x、y、z 值坐标系以及 x、y、z 和 m 值的容差值和分辨率值。

- 坐标系

X,Y 坐标通过地理坐标系或投影坐标系进行标识。

- Z坐标通过垂直坐标系标识。

- 容差

- 容差值为坐标之间的最小距离，多用于空间查询/选择和拓扑运算

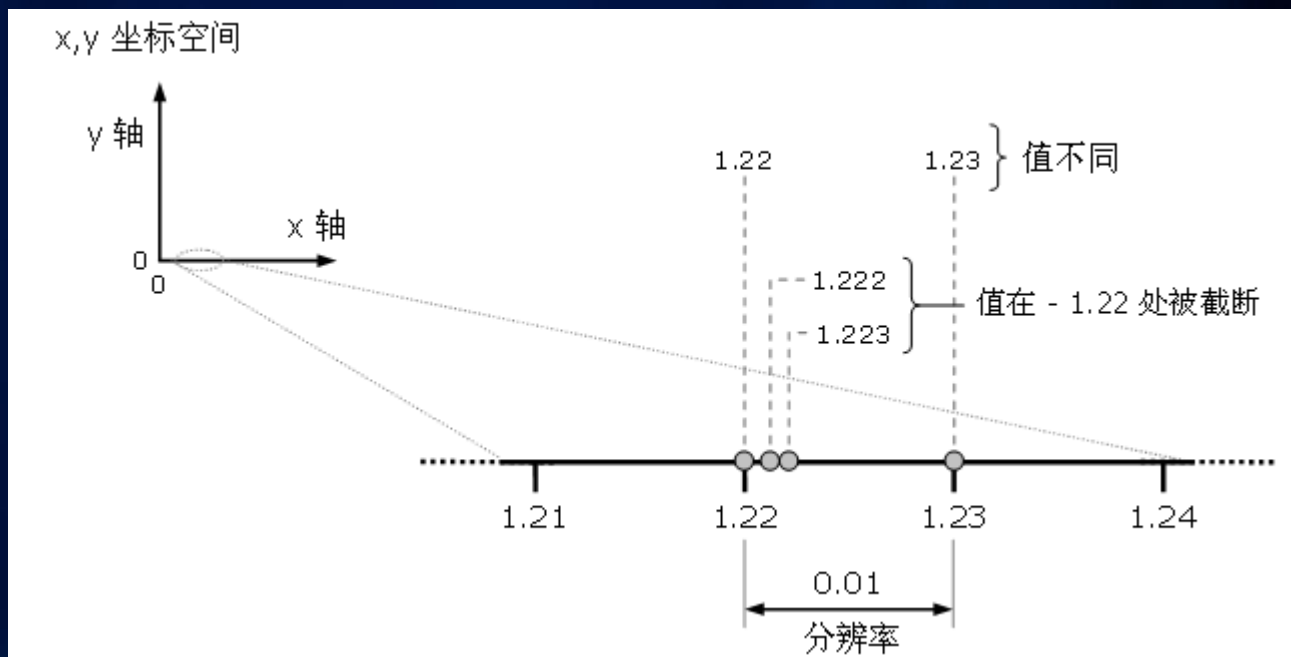
- 分辨率

- 分辨率表示要素类记录地理要素的位置和形状时所使用的详细程度。

分辨率

- 分辨率表示要素类记录地理要素的位置和形状时所使用的详细程度。分辨率是分隔要素坐标中唯一 x 值和唯一 y 值的最小距离，使用地图单位。

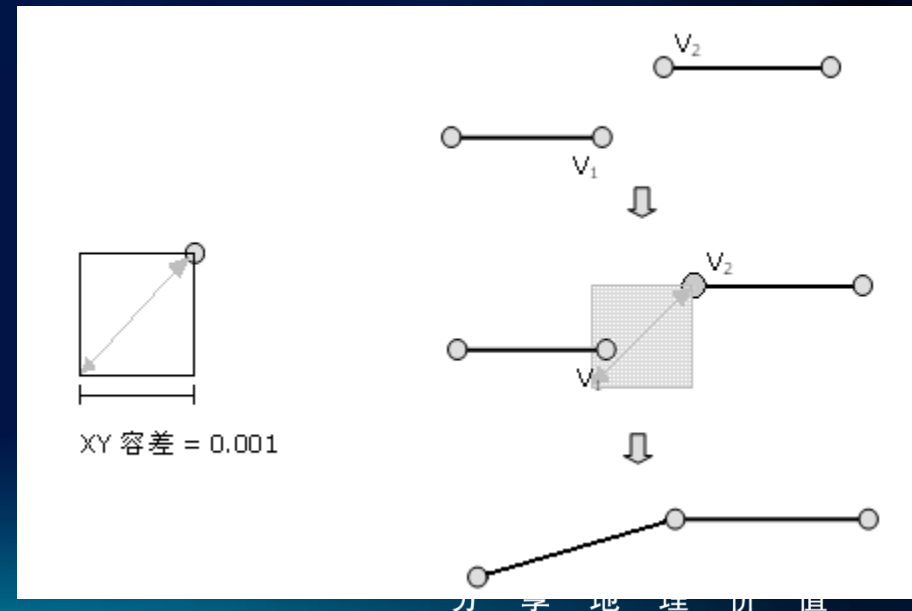
例如，如果空间参考具有 0.01 的 x,y 分辨率，则 x 坐标 1.22 和 1.23 可以被存储为两个独立的坐标值，但 x 坐标 1.222 和 1.223 都可以被存储为 1.22。



容差

- 空间参考也包含容差值。x、y、z 和 m 坐标都具有反映坐标数据精度的相关容差值。容差值为坐标之间的最小距离。如果一个坐标在另一个坐标的容差值范围内，则会将二者视为同一位置。当需要确定两个点是足够近（可以给定相同的坐标值）还是足够远（各自具有其自己的坐标值）时，会在关系运算和拓扑运算中使用此值。

例如，在下图的同一个要素类中有两个同等级的线要素。在拓扑验证过程中，如果一个折点 V2 位于另一个折点 V1 的 x,y 容差内（反之亦然），则这两个折点都会被移动到一个新位置（例如，坐标之间的加权平均距离）。





demo

空间参考设置

坐标系定义

An abstract graphic featuring a dark blue background. On the left, there are several light blue 3D cubes of varying sizes, some stacked and some floating. On the right, there are several light green 3D cubes, also of varying sizes, some stacked and some floating. In the center, there are several lines of white text that appear to be code snippets, floating and slightly blurred. The code includes JavaScript-like syntax such as 'function getDriverTimePolys(results)', 'var map = new esri.Map()', 'var tiledMapServiceLayer = new esri.layers.ArcGISDynamicMapServiceLayer()', 'map.addLayer(tiledMapServiceLayer)', 'function getDriverTimePolys(results)', 'var features = results[0]', 'for (var f=0, f=features.length; f<features.length; f++)', 'if (f == 0) {', 'var polysymbolize = new esri.symbol.SimpleLineSymbol()', 'polysymbolize.setColor(new esri.Color(0, 0, 0, 0.5))', 'polysymbolize.setStrokeWidth(2)', 'feature.setPolysymbolize(polysymbolize)', 'else {', 'feature.setColor(new esri.Color(0, 0, 0, 0.5))', 'feature.setSymbol(new esri.symbol.SimpleLineSymbol()', 'new dojo.Color(0, 0, 0, 0.5))', 'feature.setSymbol(polysymbolize)', '}'

地图投影的选择

- 世界地图的投影：保证全球整体变形不大，多圆锥投影，任意伪圆柱投影等。
- 半球地图的投影：东西半球有横轴等面积（等角）方位投影；南北半球有正轴等面积（等角、等距离）方位投影。
- 各大洲地图的投影：各洲都选用了斜轴等面积方位投影，此外，亚洲和北美洲（彭纳投影）、欧洲和大洋州（正轴等圆锥投影）、南美洲（桑逊投影）。
- 我国各种地图投影：全国地图（各种投影，lambert投影居多）、分省区地图（各种投影，高斯-克吕格投影最多）、大比例尺地形图（高斯-克吕格投影）。

More information

- Don't forget the Knowledge Base!
 - <http://support.esri.com>
 - 23025, 29129, 24893, 29035, 17420
- ESRI forums for user-to-user help
 - <http://forums.arcgis.com>
- Virtual Campus
 - <http://campus.esri.com>
 - Live Training Seminar and Course
- <http://www.epsg.org>
 - Database of coordinate systems & datums
 - *Guidance Note 7*

Books, etc

- Maher. *Lining Up Data in ArcGIS*
- Meyer. *Introduction to Geometrical and Physical Geodesy.*
- Snyder. *Map Projections: A Working Manual*
 - http://pubs.er.usgs.gov/djvu/PP/PP_1395.pdf
- Flacke & Kraus. *Coordinate systems in ArcGIS*
- Snyder & Voxland. *An Album of Map Projections.*
USGS PP 1453
 - <http://infotrek.er.usgs.gov/pubs>
- Iliffe. *Datums and Map Projections*



分 享 地 理 价 值