

地图学复习

第一章：地图和地图学

1.地图的定义：

地图是遵循相应的**数学法则**，将地理信息通过**科学的概括**，运用**符号系统**表示在各类载体上的图形，以传递它们的**数量和质量在空间和时间上的分布规律和发展变化**。

2.地图的基本特征：

- (1) **严密的数学法则**：地图投影，比例尺，大地控制网；
- (2) **科学的地图概括**；
- (3) **特定的符号系统**。

3.地图与遥感影像比较

- (1) 投影性质不同
- (2) 表示方法不同
- (3) 信息量不同
- (4) 服务对象不同

4.地图的构成要素：

<1>数学要素：

- (1) **坐标网**：分为**经纬坐标网**和**平面坐标网**。
- (2) **比例尺**：大于 1: 10 万的是大比例尺，1: 10 万~1: 100 万的是中比例尺，小于 1: 100 万的是小比例尺。
- (3) **控制点**：是经过地面精确测算的坐标点，在高精度地图分析和应用中有着重要作用。

<2>地理要素：

(1) **自然要素**

自然要素表现地图制图区域内的**自然地理事物和现象**，涉及**地质地貌、气象气候、水文水资源、土壤植被**等。**水系和地貌**是地图上最基本的自然要素。

(2) **人文社会经济要素**

人文社会经济要素表现地图制图区域内的**人文、社会、经济事物和现象**，涉及**政治和行政区划、人口与民族、城市和村镇、道路交通网络、历史与文化、产业和经济**等诸多方面。**境界线、居民地、交通网**是地图上最基本的人文社会经济要素。

<3>辅助要素

辅助要素是了解地图主题和用途，协助使用者用好地图的重要资料。辅助要素可分为基本辅助要素和其他辅助要素。

- (1) **基本辅助要素**：选择和使用地图必须具备的资料信息。

图名：表达地图的主题和制图区域；

图例：说明地图符号的含义；

方向标：表示主图区域的方位；

制图者和成图时间：记录何人何时完成。

(2) **其他辅助要素**

其他辅助要素包括接**图表、图号、图廓、分度带、坡度尺、生僻字读音、制图方法和使用规范说明、附图、附表**等。

5.地图的分类：

- (1) 按区域范围分：可以包括多个层次：星球、世界、半球等。
- (2) 按尺度分：大比例尺、中比例尺和小比例尺地图。

- (3) 按地图图型分：分为普通地图与专题地图
- (4) 按地图维数分：有 2 维平面、3 维立体和 4 维动态地图。
- (5) 按其他分类指标：按用途，按语种，按年代，按出版方式 ……

6.地图的主要功能：

- (1) 信息认知功能
- (2) 信息负载功能
- (3) 信息传输功能
- (4) 信息模拟功能

7.成图方法：

- (1) 实测成图
- (2) 编绘成图
- (3) 数字制图

8.地图学的定义：

研究地理信息的表达、处理和传输的理论和方法，以地理信息可视化为核心，探讨地图的制作技术和使用方法。

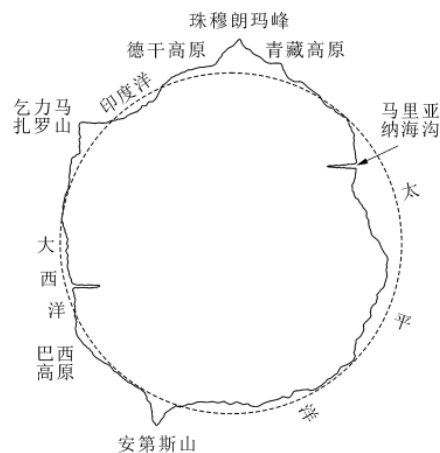
补：我国的大地基准点在西安，高程起算点在青岛为 72.260

第二章：空间参照系

1.地球体的基本特征

自然表面即我们生活的地球表面。用人类的眼睛观察，自然表面起伏不平，地球表面的最大高差近 20km。(地球自然表面凸凹不平，形态复杂，无法进行简洁的数学运算，难以直接作为测量、制图的基准面。)

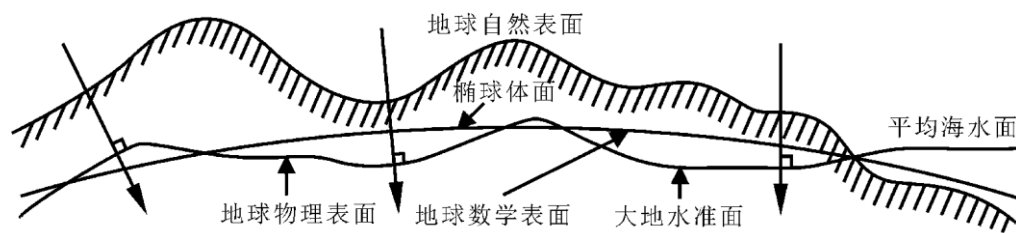
地球体就是被地球自然表面包裹着的、赤道略鼓的球体。



(现代测量成果表明，地球的赤道半径大于极半径（地心到极点的距离），两者相差 21.4km；地球南、北极半径也不相同，但相差甚微，仅数十米。)

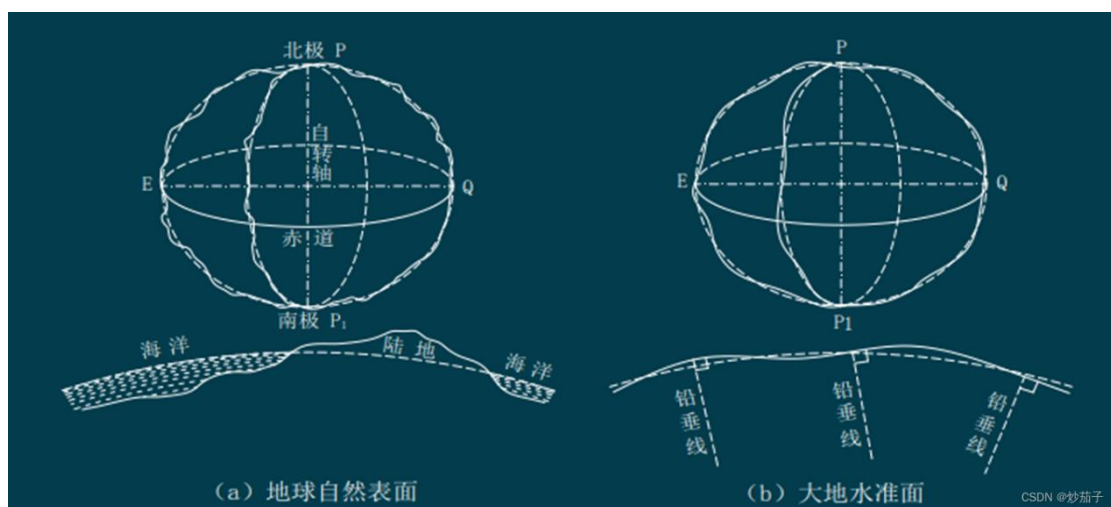
2.**水准面**指在地球表面重力场作用下形成的处处与重力方向垂直的连续曲面

3. **大地水准面**指将多年平均的静止海水面扩展到陆地部分，穿过陆地、岛屿形成的一个接近地球自然表面但相对比较规则 and 光滑的球面。

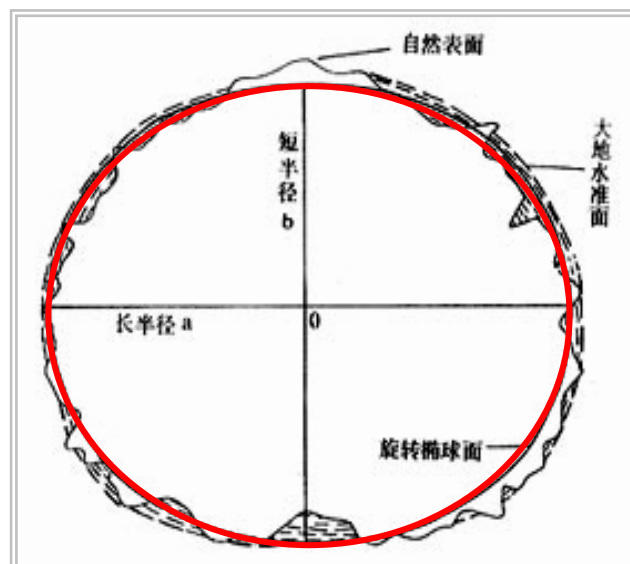


椭球体面=地球数学；大地水准面=地球物理表面

4. **大地体**指被大地水准面所包裹的球体，它非常接近地球体的形状。大地体是对地球形体的一级逼近：



5 **地球椭球体**：假想将大地体绕短轴(地轴)飞速旋转，以形成一个表面光滑的球体表面。

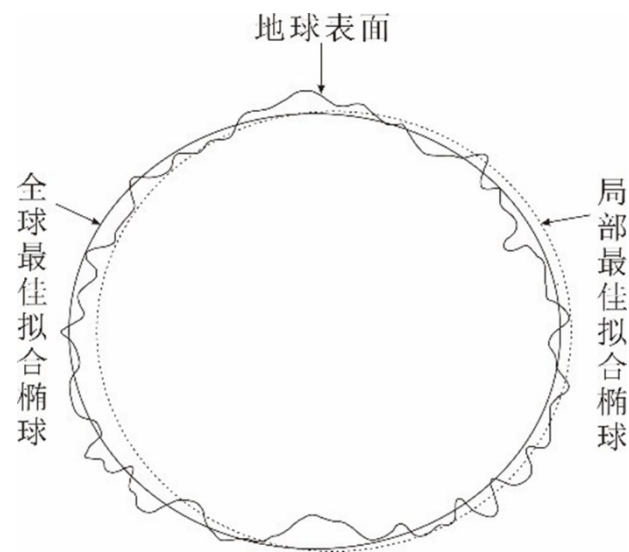


它是一个规则数学表面，所以视其为地球的数学表面，也是对地球形体的二级逼近，用于测量计算的基准面。

6. **参考椭球**：指具有确定参数，即有确定的长半径 a 和扁率 f ，经过局部定位和定向，能与某一地区大地水准面最佳拟合的地球椭球体。

参心坐标系：是以参考椭球为基准建立的坐标系称。

参考椭球面是具有区域性质的地球数学模型，只有几何意义而无物理意义。不同的国家和地区会根据不同的参考椭圆和当地的大地水准面的拟合程度选择最拟合的参考椭球。



7. **总地球椭球**指在确定椭球参数时，考虑全球范围内与大地体最吻合的椭球，同时满足地心定位和两个平行条件定向的地球椭球体。

地心坐标系是以总地球椭球为基准建立的坐标系。

8. **地球空间参照系**指测量与标定地球空间点位的坐标系。

天球坐标系指固定在宇宙空间的空间参照系，用于描述星球的运动状态和轨迹。

地球坐标系指与地球固联的地球空间参照系，用于描述地面点的空间位置。

9. 大地基准与大地基准面

基准指为描述空间位置而定义的点、线、面。

大地基准指能够最佳拟合地球形状的地球椭球参数、椭球定位和定向。

大地基准面指一个理论上与大地水准面能最佳密合的椭球曲面，是**利用特定椭球体对特定地区或整个地球大地水准面的逼近**。

大地原点指地理坐标的起算点和基准点，也被称为**大地基准点**或**大地起算点**。

椭球体和大地原点间的关系是定义大地基准面的重要内容，通常用大地纬度、大地经度、原点高程、原点垂线偏差之两分量、原点至某点的大地方位角等 6 个量来确定。

10. 天文地理坐标

地理坐标系指建立在一定的大地基准上，用于表达地球表面空间位置及其相对关系的数学参照系。

天文地理坐标是以大地水准面和铅垂线为基准建立的地理坐标，通过天文测量方法获得地面点天文经度、纬度和方位角三个基本参数。

11. 高程基准面与高程系

(1) **高程基准面**

指地面点高程的统一起算面。

由于大地体是与整个地球最为接近的体形，因此通常采用大地水准面作为高程基准面。

(2) **平均海水面**

指某地一定时期内每小时海面高度的算术平均值，是大地测量和海道测量的高程起算面，又称**零点面**或**基准面**。

(3) **高程系**

在统一高程基准面的基础上,通过确定高程起算点和建立高程控制网所构成一个完整的高程参照系统,是测绘和计算地面点高程的基本参照。

中国现在用的是 1985 国家基准高程起算点为 72.260。

12.三种大地坐标系：

1956 北京坐标系：将苏联的莫斯科坐标系平移到了北京。

1980 国家大地坐标系：以西安的大地原点作为中心原点，使用国际推荐的地球椭球体。

CGCS2000：采用 CGCS2000 参考椭球体，以包括海洋和大气在内的整个地球质量中心为坐标原点建立的地心坐标系统。

13.地理空间尺度——空间比例尺的定性描述

地理研究的空间尺度主要分为宏观、中观和微观。

空间比例尺对于地理研究的性质具有决定意义。

14.比例尺的分类

研究尺度	研究内容	研究对象空间规模	研究对象等级水平	地理规律	空间尺度
宏观	全球性物质、能量和信息循环与转换	全球、大洲、大洋、国家 $1 \times 10^6 \text{km}^2$ 以上	国家级	纬度或非纬度地带性	小比例尺 $< 1 : 100 \text{ 万}$
中观	地区性物质迁移、能量转换、信息流动	区域、地区 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5 \text{km}^2$	省市（有时含县）级	水平地带性 垂直地带性	中比例尺 $1 : 10 \sim 1 : 100 \text{ 万}$
微观	地方性物质形态转化和状况变化	地方 $10 \sim 1 \times 10^3 \text{km}^2$	县、乡镇级	地方性地理形态和变化	大比例尺 $> 1 : 10 \text{ 万}$

15.比例尺的形式：

数字比例尺、文字比例尺、图解比例尺、特殊比例尺。