



链滴

# 第 1 章 大地测量

作者: [shen](#)

原文链接: <https://ld246.com/article/1682036239523>

来源网站: [链滴](#)

许可协议: [署名-相同方式共享 4.0 国际 \(CC BY-SA 4.0\)](#)

# 第 1 节 大地测量基础理论

## 1 概念

(1) ==长距离、大范围==。现代大地测量学所量测的范围和距离，已可以从原来的几十公里扩展几千

公里，不再受传统大地测量中“视线”的制约。

(2) ==\*\*高精度\*\*==。现代大地测量的精度相对于传统大地测量而言，已提高了 2 到 3 个数量级例如我国

天文大地网是中国 60 年代大地测量的最高精度，其相对精度约为 3ppm，而目前 GPS 定位的相对度一

般情况下都可以做到 0.1ppm。

(3) ==\*\*实时、快速\*\*==。传统大地测量的外业观测和内业数据处理是在有相当时间间隔的两个段完成的

两个不同工序。而现代大地测量的这两个工序，几乎可以在同一时间段内完成，即实时或准实时地完。

(4) ==\*\*“四维”\*\*==。现代大地测量的第四维是时间或历元。现代大地测量能提供在合理复测期内有时

间序列的，高于  $10^{-7}$  精度的大地测量数据。这些测量成果，必然或必须要以“时间”作为大地测量数据

中的第四个坐标（第四维），这是现代大地测量学的一个重要特点。

(5) ==\*\*地心\*\*==。传统大地测量要以较高精度测定目标的地心三维坐标是很困难的。而现代大测量的主

体，即卫星大地测量所测得的定位、高程、影像等成果，是以维系卫星运动的地球质心为坐标原点的维

测量数据。因此现代大地测量以地心坐标系为主的这一特点，是卫星大地测量自身的物理特性所决定。

(6) ==\*\*学科的融合\*\*==。现代大地测量学的第六个特点是它的学术领域的扩大，以及与其他学的融合。

例如，由于大地测量能获得精确的、大量的、在空间和时间方面有很高分辨率的对地观测数据，所以对

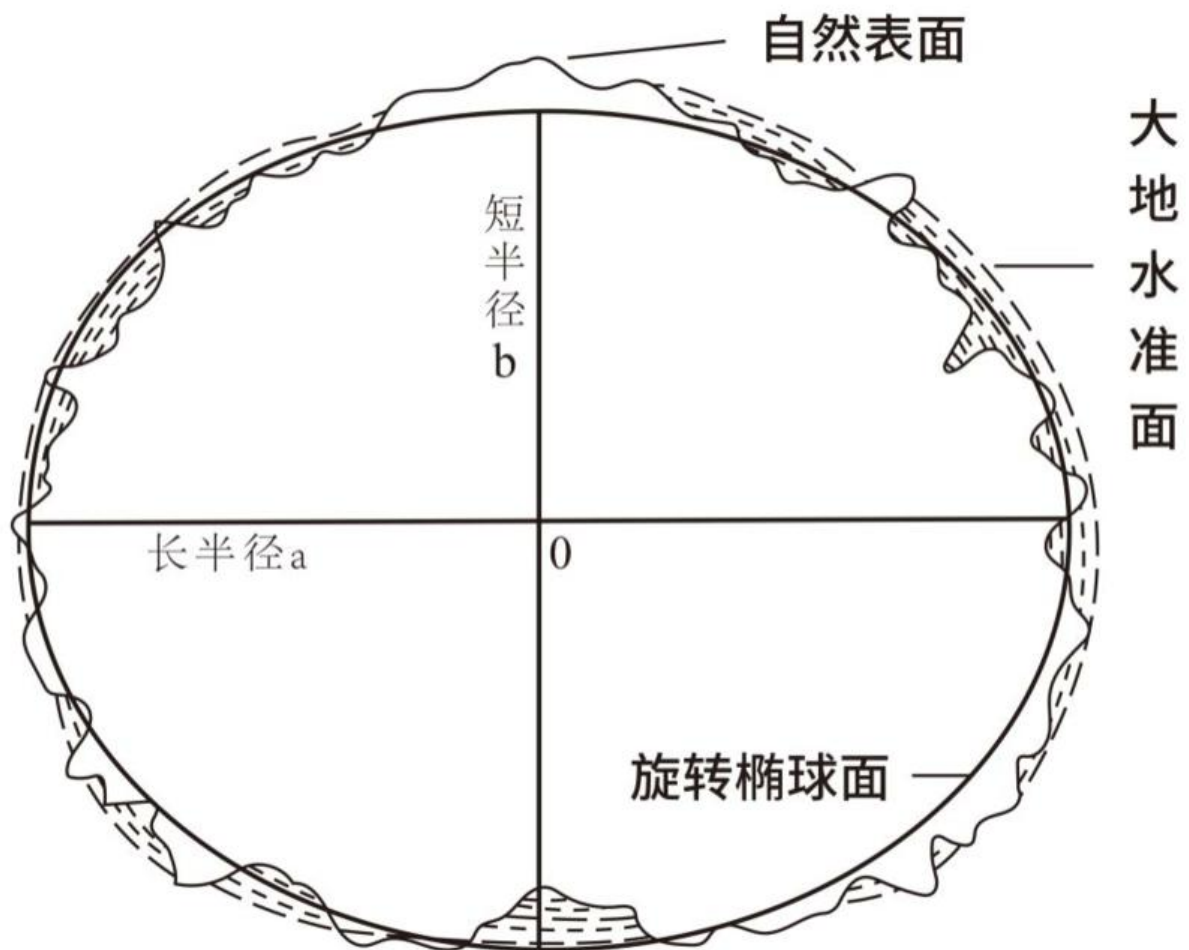
地球动力学、海洋学、地质学、地震学等地球科学的作用也越来越大。

## 2.地球椭球

### 2.1 概念

地球椭球是代表地球大小和形状的数学曲面，一般指旋转椭球，即绕椭圆的短轴（地球自转轴）旋转成的椭球体。由于椭球面是规则的几何体，便于数据处理，外业采集的数据要归算到椭球面上，故**测学上以椭球面作为内业的处理面，法线是内业基准线。**

□



□

椭球常数唯一定义和表达了旋转椭球。按适用范围分为基本常数和导出常数。一般采用 4 个基本常数来表示旋转椭球：赤道半径  $a$ 、地心引力常数  $GM$ （其中  $G$  是万有引力常数， $M$  是地球质量）、地动力

形状因子  $J_2$ 、自转角速度  $\omega$ 。

根据基本常数可以推导出其他几何参数和物理参数。几何参数有长半轴  $a$ 、短半轴  $b$ 、扁率  $(a-b) /$

、第一偏心率  $a^2 - b^2 / a$ 、第二偏心率  $a^2 - b^2 / b$ 。只要知道其中 2 个参数，且有一个长度参数 ( $a$  或  $b$ )，

即可确定椭球的形状和大小，习惯上常用长半轴  $a$  和扁率  $f$  两个几何参数来表示。目前常用的几种参

数如下：