

项目1 测量基础知识

- 任务1-1 认识地球的形状和大小
- 任务1-2 掌握地面点位的确定
- 任务1-3 了解测量工作概述

任务描述

测绘科学的研究对象主要是地球的形状、大小和地表面上各种物体的几何形状及其空间位置，目的是为人们了解自然和改造自然服务。本节任务是了解地球的形状和大小，掌握水准面已经参考椭球体的概念，本节是本门课的基础知识，是今后测量理论知识学习所必须掌握的知识。

任务目标

1. 了解地球的形状；地球的大小；
2. 了解水准面、基准面的概念；（重点与难点）
3. 掌握基准线的概念、参考椭球体（难点）

任务实施

1. 形状近似椭球体

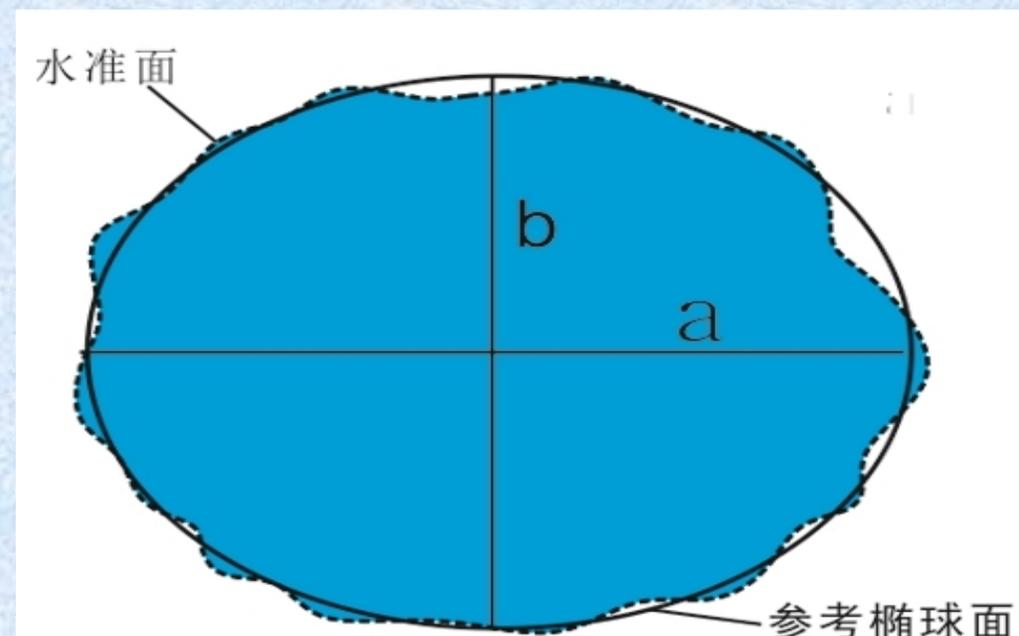
地球的自然表面极为复杂，有高山、丘陵、平原和海洋等，如我国西藏与尼泊尔交界处的珠穆朗玛峰高达8846.27m，而太平洋西部的马里亚内海沟深达11022m，这些高低起伏差异与巨大的地球半径（平均约6371km）相比仍可忽略不计。因此，地球表面是起伏不平的不规则曲面，地球是个近似的椭球体。

2. 参考椭球面

为了便于用数学模型来描述地球的形状和大小，测绘工作便取大小与大地体非常接近的旋转椭球体作为地球的参考形状和大小，因此旋转椭球体又称为参考椭球体，它的外表面又称为参考椭球面。

- 我国目前采用的参考椭球体的几何参数为1980年国家大地坐标系：
- 长半径 $a=6\,378\,140\text{ m}$
- 短半径 $b=6\,356\,755\text{ m}$
- 扁率 $\alpha = (a-b) / a = 1 / 298.257$

由于参考椭球的扁率 α 很小，当测区面积不大时，可以把地球看作是圆球，其半径为6371km。



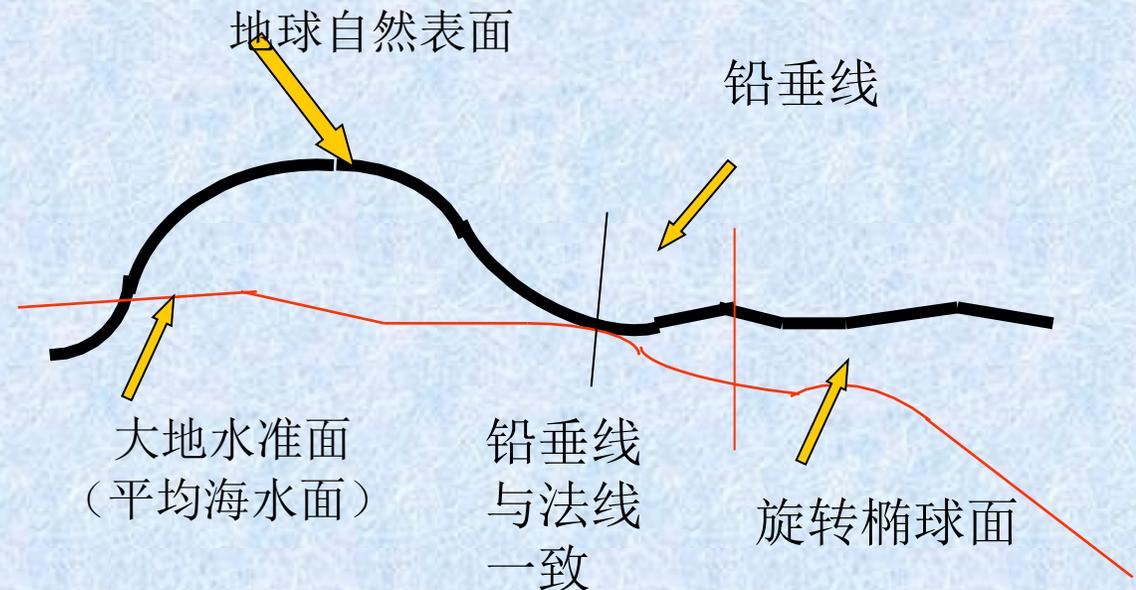
3、水准面

地球表面水域面积占地球总面积达71%，而陆地仅占29%。设想将静止的海水面向陆地延伸，形成一个封闭的曲面，称为水准面。水准面上任意一点的铅垂线都垂直于该点的曲面。与水准面相切的平面，称为水平面。由于地球水面可高可低，因此水准面有无数个，为此，我们设想一个假想的处于流体静平衡状态的海洋面重合并延伸向大陆且包围整个地球的重力等位面，这个等位面称大地水准面，它是测量工作的基准面。

本节重点概念：

- 一. 水准面（无穷个）
- 二. 大地水准面（唯一的）
- 三. 铅垂线
- 四. 旋转椭球面

测量外业工作依据面与线：
基准面是大地水准面。
基准线是铅垂线。



拓展提升

- 1、测量工作的基准面是（ ）。
- A.大地水准面
- B.水准面
- C.水平面
- D.平均海水面

拓展提升

- 2、地球的近似半径为（ ）千米。
- A. 6471
- B. 6371
- C. 6271

任务描述

工程测量最基本的内容是确定地面点的空间位置，所以应建立一个能表达地面点空间位置的定位体系。地面点是相对于地球定位的，如果选择一个能代表地球形状和大小且相对固定的理想曲面作为测量基准面，就可以用地面点在这个基准面上的投影位置和高度来确定地面点的空间位置。

本任务是学习用地面点在基准面上的投影位置和该点到基准面的铅垂距离，即为平面坐标和高程，来确定地面点的空间位置。

任务目标

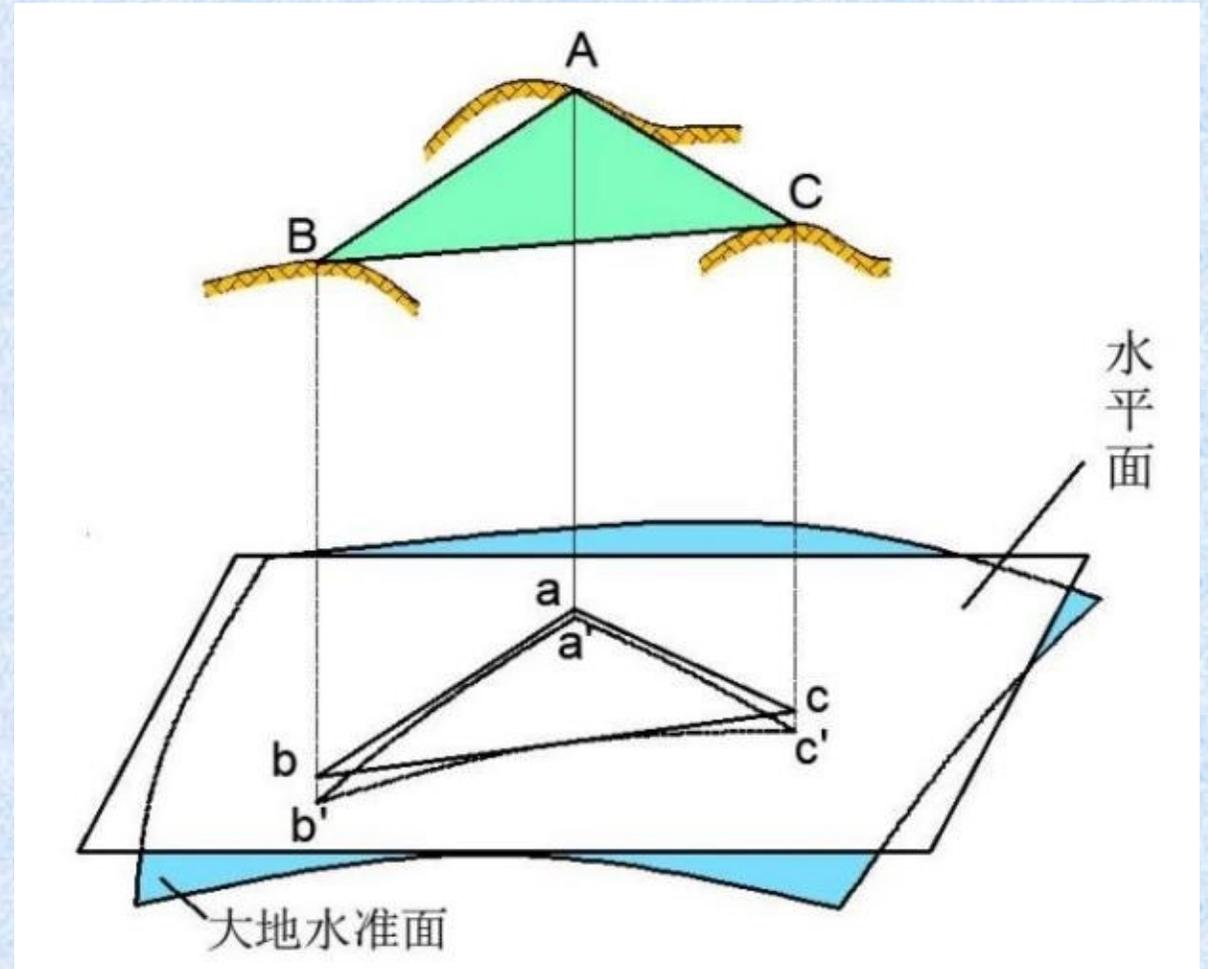
- 1 . 理解地理坐标系。
- 2 . 理解高斯平面坐标系;(难点)
- 3 . 理解绝对高程、相对高程、高差的概念。(重点和难点)
- 4.学会计算两点的高差。(重点)

任务实施

- 一、地理坐标系
 - (1) 天文坐标系
 - (2) 大地坐标系
- 二、平面直角坐标系
- 三、地面点的高程

一 地面点位的确定概念

测量工作的实质就是确定地面点的位置。测量学上，地面点的位置由坐标和高程表示。坐标表示地面点和基准线投影到基准面上的位置，高程表示地面点沿基准线到基准面的距离。基准线可以是点的铅垂线，也可以是法线；基准面又称为投影面，可以是椭球面，也可以是平面



任务1-2 掌握地面点位的确定

一、地理坐标系

概念：地面点在地球表面上的位置，一般用经度和纬度表示，称为地理坐标，如地面点P的坐标可表示为 (λ, ϕ) 。

1. 点的经度

地面上任一点P的经度，为过该点的子午线与起始子午线之间的夹角 λ ，经度由起始子午线向东度量为东经，向西度量为西经，其值均为 $0^\circ \sim 180^\circ$ 。

2. 点的纬度

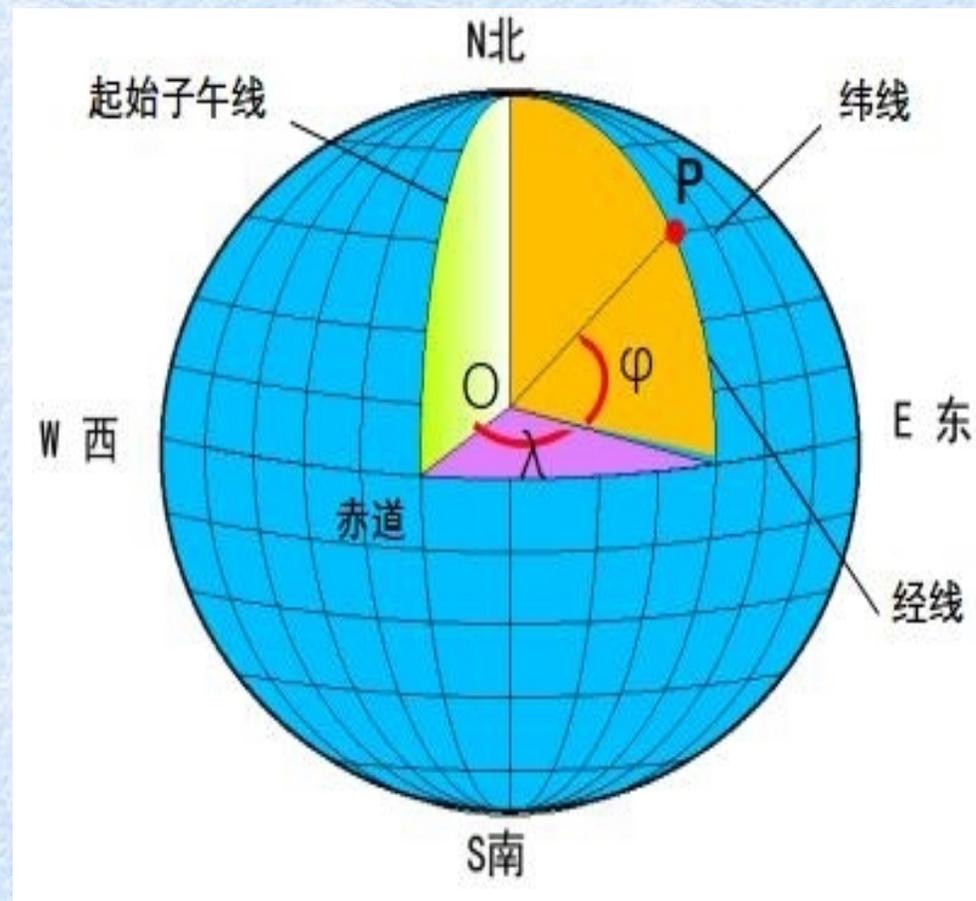
地面上M点的纬度，即通过M点的铅垂线与赤道面的夹角，用 ϕ 表示。从赤道向北自 $0^\circ \sim 90^\circ$ 为北纬，向南 $0^\circ \sim 90^\circ$ 为南纬。

1、几个概念

子午面、子午线、赤道、天文经度、天文纬度、经线、纬线等。

2、地面点位的确定

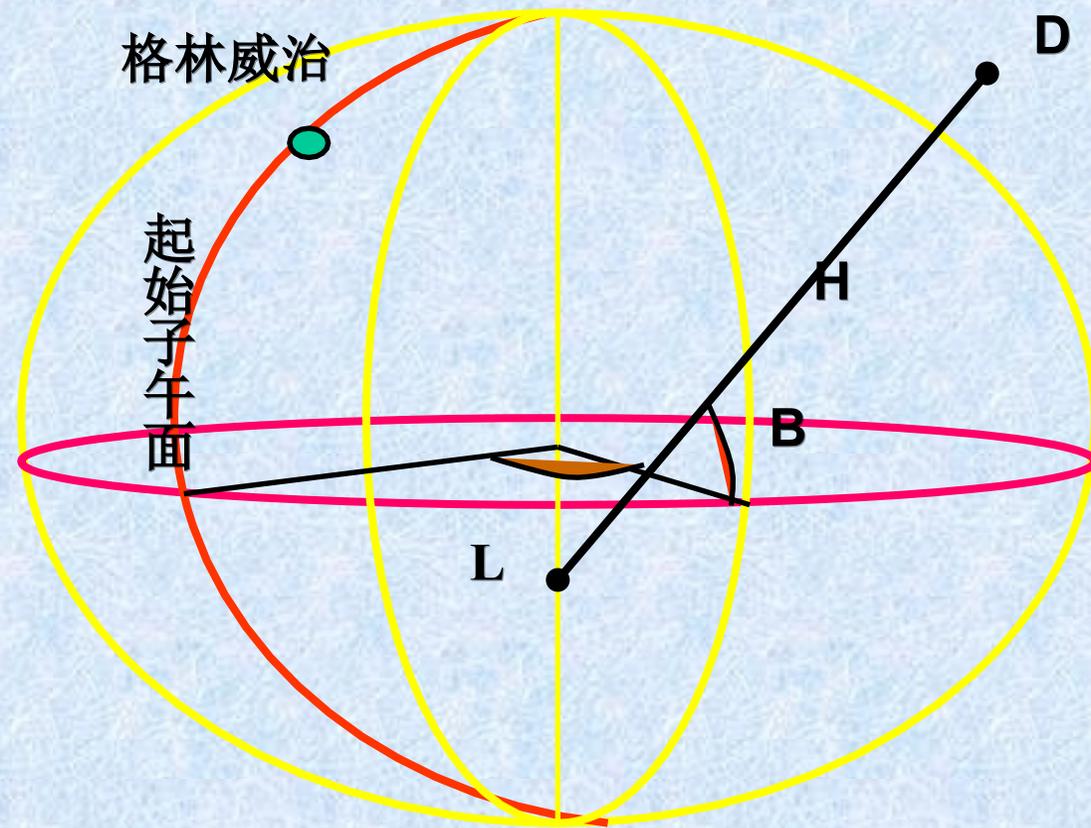
把地面点沿着铅垂线投影在大地水准面上用 (λ, ϕ, H) 来表示。



1、坐标系特点

用旋转椭球体来代替地球形体，以法线基准线。

2、地面点的位置用大地经度、大地纬度和大地高度表示，称为大地坐标系，如图所示，地面点P可表示为 (L, B) 。



3、地面上点位的表示

地面上D沿法线投影到旋转椭球体上，D点点位用 (L, B, H) 来表示。

我国以设立在陕西泾阳县永乐镇的大地原点为大地坐标的起算点，由此建立的坐标系称为“1980年国家大地坐标系”

二、平面直角坐标系

在研究大范围的地球形状和大小，采用地理坐标表示地面点的位置较符合实际。但一般的工程测量中，采用地理坐标表示不够直观与方便，所以常将球面坐标按照一定的数学法则投影到平面上，形成平面直角坐标系，即测量工作中所称的投影。我国采用的是高斯投影法。

(1) 高斯-克吕格坐标系

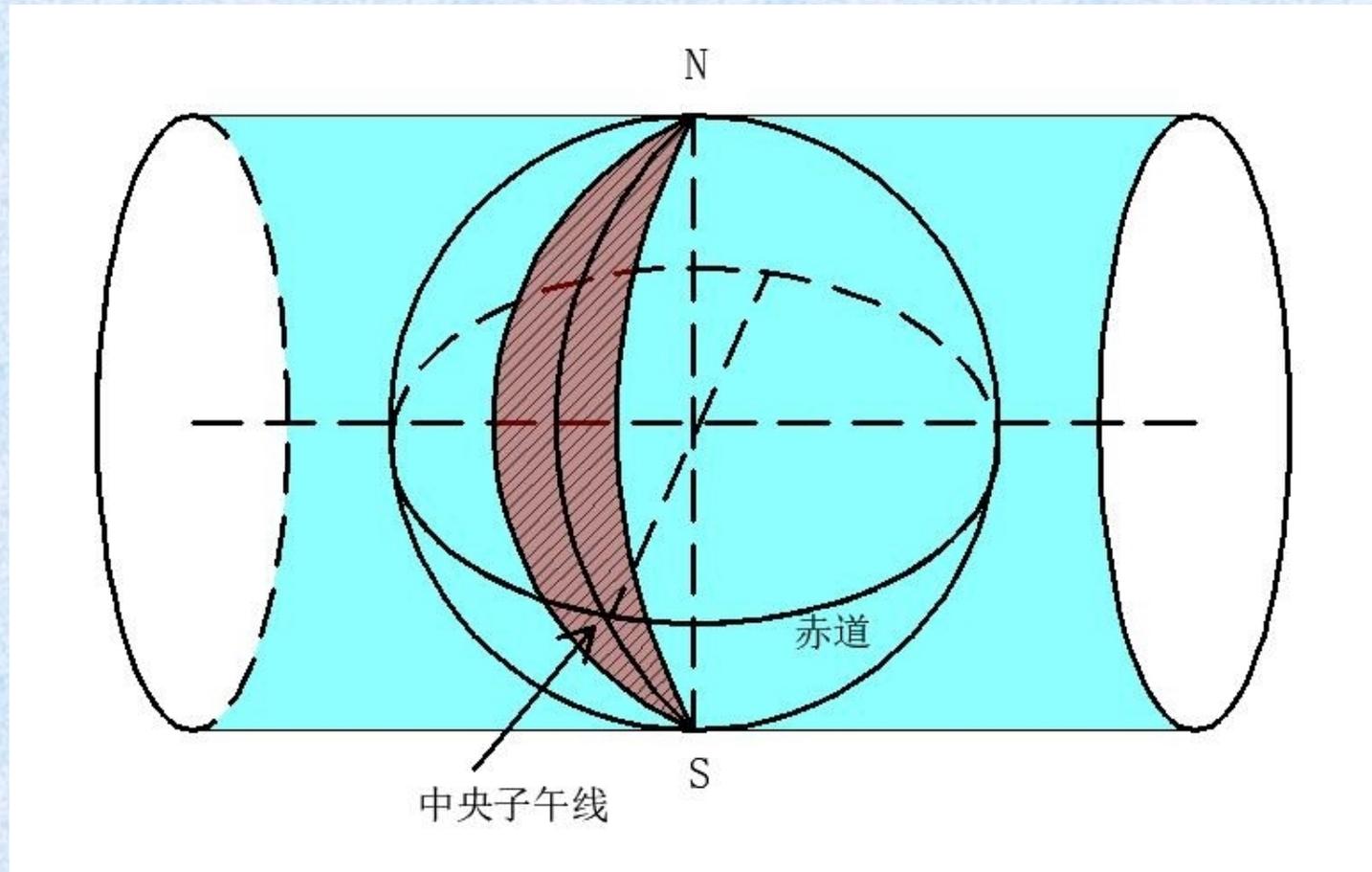
地球表面是封闭且复杂的曲面，要把地球表面某一区域的形状和大小，缩绘在平面的图纸上，必然产生变形。为了让变形限制在一定范围内，必须采用适当的方法解决这个问题。

在研究大范围的地球形状和大小，采用地理坐标表示地面点的位置较符合实际。但一般的工程测量中，采用地理坐标表示不够直观与方便，所以常将球面坐标按照一定的数学法则投影到平面上，形成平面直角坐标系，即测量工作中所称的投影。我国采用的是高斯投影法。

任务1-2 掌握地面点位的确定

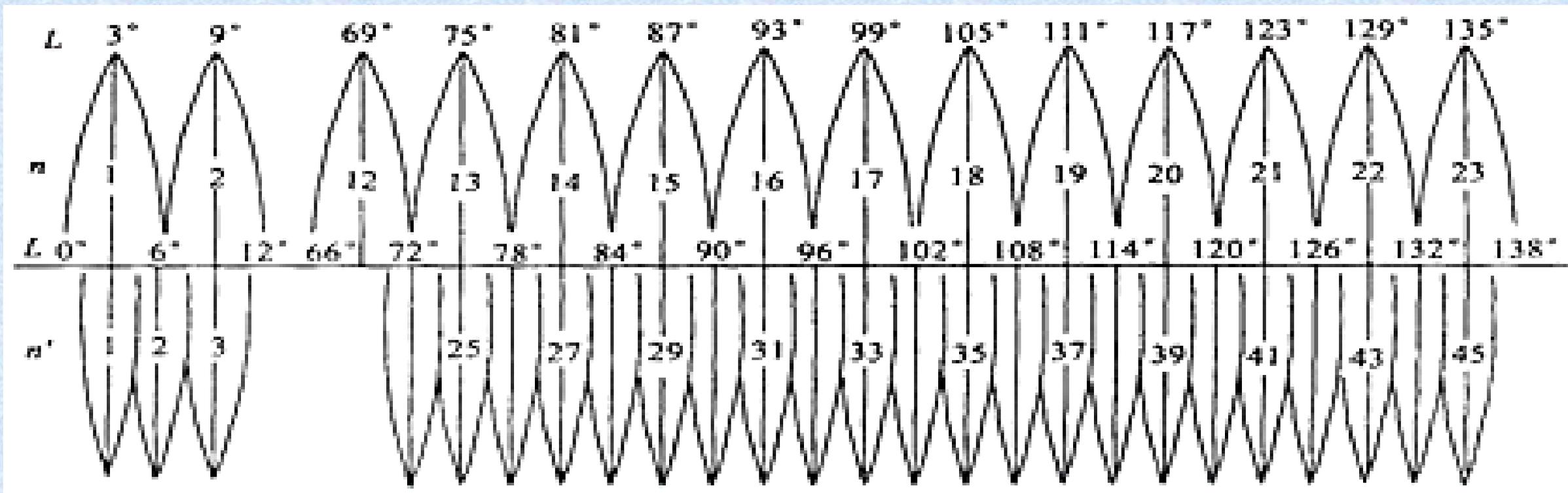
1) 高斯投影

设想用空心横圆柱套在地球椭球外，使横圆柱的中心轴通过圆球的中心，把圆球面上一个子午线与横圆柱相切，即这条子午线（中央子午线）与横圆柱重合，这即是高斯投影。



2) 分带投影

在高斯投影中，中央子午线的长度投影没有变形，但是球面上其余的曲线，投影后都会发生变形，且离中央子午线越远，长度变形越大。为了使投影后的变形不超过测量所要求的精度，投影的范围必须以中央子午线为中心，限制两边的宽度。常采用分带投影的方法来克服高斯投影这个缺点，分为 6° 分带法和 3° 分带法两种



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/776243005112010141>