

高级中学
地理上册
教学参考书



人民教育出版社

高级中学
地理上册（试用本）
教学参考书

北京师范大学地理系高中地理教学参考书编写组编

人民教育出版社出版
天津人民出版社重印
天津市新华书店发行
天津新华印刷二厂印刷

开本787×1092 1/32 印张9.5 插页2 字数195,000

1983年1月第1版 1983年5月第1次印刷

印数00,001—18,000

书号K7012·0441 定价0.70元

编者说明

根据高中开设地理课的需要和广大地理教师的要求，我们编写了《高中地理教学参考书》(分上、下册)。1982年部分中学刚刚开始恢复高中地理课，为适应当前科学文化的发展和实现我国四化的需要，高中地理采用了新的体系和内容，有些内容教师可能生疏，教起来可能有困难。针对这种情况，对教学参考书就有较高的要求和希望，但就我们的能力来说，是难以满足这种要求和希望的，我们希望广大教师试用后多提出意见，以便我们进一步修改。

在我们这样一个大国里，各地情况很不一样，条件差异很大，要想编出一本适用于全国各地全体教师的教学参考书几乎是不可能的。因此，使用本参考书时，不能强求一致，各地可根据实际情况适当掌握。我们编写时掌握的标准既不是愈深愈好，也不是愈浅愈好，而是按中等专业水平编写的。也就是说，本参考书不是一般的普及读物，而是为具有中等地理专业水平的教师提高业务水平，搞好高中地理教学参考之用。

本参考书目的是帮助教师进一步理解教材，并适当提高与教材有关的专业知识水平。所以使用时要紧密配合高中地理课本，凡课本里已经讲清或强调过的内容，在参考书里不

再重复。它主要对课本中的重点和难点做进一步的分析解释和资料补充，并对课本内容结构的安排作必要的说明。本书的参考资料主要是供教师阅读或查考的，特别是有关联系实际的内容，主要是为了帮助教师理解原理和掌握规律之用，在使用时要取舍得当，以免扩大教学内容，影响教学进度。

本书在编写过程中得到人民教育出版社中小学地理编辑室同志们的大力支持和具体帮助，其他有关方面也提出了不少宝贵意见，在此一并致谢。

本书由武吉华、郭瑞涛统稿，第一章彭望球编写；第二章郭瑞涛编写；第三章刘改有编写；第四章刘吉祯、耿侃编写。由于我们的水平所限，本书中的错误和不妥之处，望同志们提出宝贵的意见和改进建议。

北京师范大学地理系
高中地理教学参考书编写组

目 录

编者说明	1
第一章 地球在宇宙中	1
第一节 天体和天体系统	2
第二节 太阳和太阳系	21
第三节 月球和地月系(选讲教材)	47
第四节 地球的运动	56
第二章 地球上的大气	83
第一节 大气的组成和垂直分层	85
第二节 大气的热状况	92
第三节 大气的运动	109
第四节 天气和气候	137
第三章 地球上的水	157
第一节 水循环和水量平衡	158
第二节 海洋水	166
第三节 陆地水	193
第四节 水资源的利用	212
第四章 地壳和地壳的变动	219
第一节 地球的内部圈层	221
第二节 地壳的结构和物质组成	229
第三节 地壳运动	243
第四节 全球构造理论——板块构造学说	256
第五节 地球内能的释放——地热、火山、地震	266
第六节 外营力与地表形态的变化	282
第七节 地壳的演化	292

第一章 地球在宇宙中

本章教学目的

使学生了解主要天体和天体的系统，知道太阳的外部结构和太阳系内各类主要成员的特征，认识地球的自转和公转两种运动所产生的主要地理意义，并受到辩证唯物主义的教育。

本章教材分析

学习地理，首先要了解地球。了解地球，就必须了解地球所处的宇宙环境。因此，课本第一章先使学生认识宇宙，了解宇宙。

地球作为一个普通的天体而存在，在太阳系中，它是一颗普通的行星，而太阳又是宇宙中一颗普通的恒星。地球不是孤立地存在于宇宙中，它与其他天体相互影响，相互制约，表现在地球本身的某些规律性方面。例如，地球主要受太阳和月球的作用力，遵循一定的轨道运动；受太阳和其他天体影响，使地球的磁场，大气中的电离层发生一定的变化；地球与其他天体共同作用，产生了许多自然现象，诸如流星现象、四季昼夜的变化等。地球与其他天体之间还有能量和物质联系，等等。当然，要研究地球的产生与发展过程，就必须把它

和其他行星以及整个太阳系的产生与发展过程联系在一起研究，孤立地研究地球是不能弄清楚问题的。

总之，要研究地球，必须首先了解地球所在的宇宙环境，从而加深对地球上地理环境的理解。本章作为其他章节的基础，从叙述天体开始，使学生了解宇宙，然后由远及近，由大至小，由浅入深地进一步学习太阳系，最后讲地球的运动。

讲解本章时要注意讲清楚与地球有关的若干天文问题，而不是系统地讲授天文知识，因此不能把书中涉及到的内容都展开来讲，有些与后面章节无关的问题可以一带而过。

第一节 天体和天体系统

教 学 目 的

使学生掌握关于天体、天球、星座、天体系统的基本概念；了解宇宙中一些天体的特征和区别，初步认识各类天体系统之间的层次关系，从而加深对地球的宇宙环境的理解；激发学生对探索宇宙奥秘的兴趣，为建立正确的宇宙观打下基础。

教 材 分 析

本节教材从我们经常看到的恒星入手，由近及远地概述宇宙的面貌。全节内容大体可分为三部分，简略分析于下：

一、引入天体和天球的概念，加深对可以观察到的天文现象的理解，以为后面某些问题深入的分析打下基础。

二、介绍恒星和星云。恒星是人们天天都能观察到的天体,学生从小最感兴趣、从心底里产生很多疑问的天体也是恒星,因此,教材从介绍恒星入手,揭示宇宙的奥秘。

星云是与恒星同等级的基本天体,因此也作了必要的介绍。

三、建立天体系统的正确概念。教材从地月系引伸到太阳系,再从太阳系引伸到银河系,从银河系又继续向外引伸,把包括银河系和河外星系在内的天体系统,统称总星系,这就是目前我们观察到的宇宙。宇宙是处于不断地运动和发展中。

本节教材以介绍天体恒星和星云为主,因为更高一级的天体系统如银河系、河外星系也是由恒星、星云组成的;低一级的天体,如行星、卫星等则从属于一定的恒星。其他内容一带而过,最后以天体系统作为本节的总结,使学生对宇宙有一个比较全面的概括认识。这一节的内容虽然不多,但为了帮助同学初步建立正确的宇宙观,需要培养学生形成较强的空间想象力和分析能力,弄清楚天体系统的层次和“我们的宇宙”是怎样的概念。

教 学 建 议

本节讲授 1 课时

讲授提纲

一、天体和天球

1. 天体 肉眼看到的天体,天体的定义
2. 天球 天球的概念,天极和天赤道

二、恒星和星云

1. 恒星 恒星的概念,运动和距离,星座划分

2. 星云

三、银河系和河外星系

四、我们观测到的宇宙——总星系

教具:北京天文馆编绘、科普出版社出版的“天文挂图”;《天文爱好者》或其他科普读物中,关于星云和河外星系、星座命名图;活动星图;天球仪(石家庄十五中校办厂生产),也可用地球仪代替,或是自制包括天轴、天赤道、天子午圈的天球框架。

讲课建议

一、本节重点是地球所在的宇宙环境,即了解宇宙中天体的层次。因此,教学中应着重讲清楚三个问题:(1)天球的概念,(2)恒星的概念,(3)天体系统的层次。

二、天球对学生来说,是一个新概念,但又与人们实际感觉一致,因此,可从同学们能够用肉眼观察到的天体入手,逐步展开讲述,如恒星、行星、月球、彗星、流星等。地球也是一个天体。有了对天体的认识,就可以从“天体的位置怎么描述?”引入天球,讲清楚以下几点:天球的球心是观测者,半径是无穷大或说任意长;我们观测者位置的变化对所建立的天球无影响,这样不同位置相互平行地观察某一方向,一定是同一个点;天体的距离不同对描述天体的位置也无影响,因为天体位置都是以该天体在天球上的投影来确定的。

三、对于恒星,主要讲恒星的共性:气体球,能发光,距离

远,有运动。教学时可以举几颗恒星作为实例,分析恒星的共性,以便同学掌握。至于对星座的认识,可作为课外实习作业在实习时重点讲解,课堂上不必多花时间。星云可配合图例讲清它在望远镜中观察到的形态,是云雾状(而恒星则是光点),体积大、密度小,由气体和尘埃组成就可以了,不必过多讲述。

讲清宇宙间天体的层次是本节要解决的基本问题,因此,要明确太阳是属于恒星一类的天体,太阳系、恒星、星云等又属于银河系;对于银河系的概貌和太阳在银河系中的位置要讲清楚,然后引入河外星系;最后讲总星系。对总星系中各层次可简明扼要列一个层次表。这里要注意,虽然教材里没讲太阳系,为了说明层次关系,可以扼要提及太阳系中的各种天体,并说明太阳系的详细情况将在下一节讲述。

通过这部分教学,从思想教育方面的任务来说,在于帮助同学们认识宇宙,消除对宇宙的神秘感和其他一些不正确的想法,从而正确地认识地球的宇宙环境。

参 考 资 料

星空巡礼 在我们所认识到的宇宙中,各种天体可以由近及远地分为以下三个部分:

1. 太阳和太阳系。太阳是太阳系的中心天体,太阳系的其他成员如行星、小行星、彗星、流星都绕着太阳旋转。太阳系内有九大行星,从离太阳最近的算起,依次为水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。除了水星和金星,其他几颗行星周围都有卫星。地球的卫星是月球。

2. 恒星世界。银河系中估计有数以千亿计的恒星,比较

稀疏地分布在尺度约 10 万光年的空间范围内。这些恒星的性质千差万别,根据它们的特点,分成很多类型。

恒星在宇宙空间常常不是孤栖独处的。根据聚在一起的恒星的多少,可分为双星、聚星和星团。所有恒星都沉浸在星际物质的海洋中,在星际物质高度密集的地方形成星云。

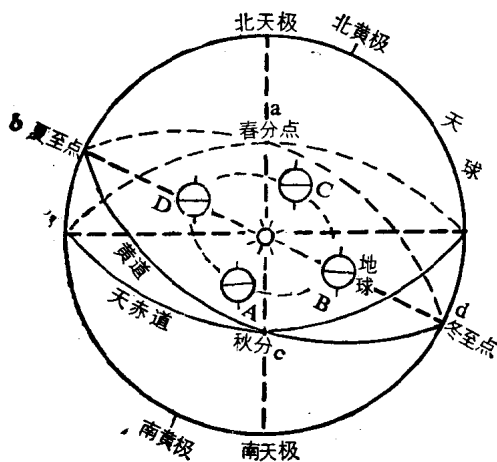
3. 银河系与河外星系。太阳系所在的庞大恒星集团是银河系。银河系外与银河系规模相当的天体系统,一般称为河外星系。聚成集团的星系有双重星系、多重星系和星系团。

河外星系的观测使人类研究的范围扩展到以百亿光年为尺度的广阔空间(最近已发现可观测到 360 亿光年远的类星体)这就是我们目前观测所及的宇宙范围,又称为总星系。

天球 天球是我们分析和定量计算天体位置借助的工具。虽然实际上不存在这个天球,它却又和我们的感觉很一致,例如:在晴朗的夜晚,到一块远离灯光的空地上观察天象,看到的恒星、行星、月球等,我们都感觉不出它们的远近,当观测点有小距离移动时,我们也感觉不到星空的变化,这是因为星空距观测点很远。可以认为,星光都是平行光,只要朝平行的方向看去,看到的就是同一个点。因而,所有的星体都好像镶嵌在一个球面上,无法判断星体的距离,这个球面从头顶一直向四面八方延伸直到地平线。它就是我们对天球的认识。它是以观测者为球心,以任意长为半径的球面,所有我们观测的天体都被投影在这个球面上。

天球是一个新概念。它可以帮助学生从空间立体的角度考虑问题。从天球角度分析天文现象的变化过程和得出的结果都与实际观测到的情况完全一致,这种分析方法与那种完

全从实际出发的分析方法不一样,但却比较直接和简洁,而且可以引入数学推导直接计算。例如,地球的公转,实际情况是地球绕着太阳自西向东运行,每年一周,每天约走 $59'$,运行轨道的平面称为黄道面。而从站在地球上观测者的角度来说,便是太阳在天球上沿着一个大圆周自西向东运行,每年一周,每天约走 $59'$,这个太阳运行的大圆面也称为黄道面,圆周称为黄道;观测者位于天球球心,是不动的。这和我们在一年中看到的太阳位置变化规律完全一致(我们春夏秋冬夜晚看到星空的变化就是太阳移动位置的反映)。实际情况和观测到的现象关系是:观测到的黄道面与实际上地球绕日运行的黄道面平行,或者说投影到天球上了。



天球示意图

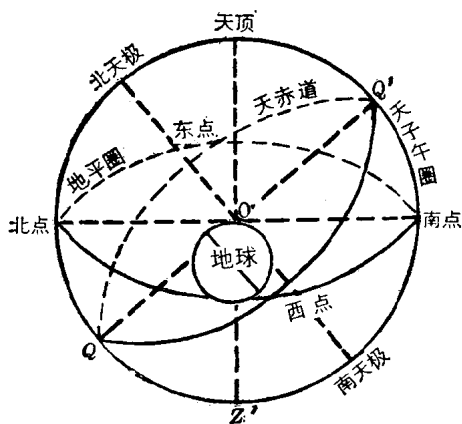
这幅示意图中,外圆代表天球,中心代表太阳,中间的椭圆代表地球绕太阳公转的轨道,它在天球上的投影是大圆abcd

(叫黄道)。当春分日时,地球位于A位置,这时从地球上看到太阳在天球上的a点,叫春分点;夏至日时,地球位于B位置,这时观测者看太阳在天球上是b点(不考虑地球和太阳的距离,只考虑太阳在天球上投影点的位置),叫夏至点;秋分日时,地球在C位置,太阳在天球上c点,叫秋分点;冬至日时,地球在D位置,太阳在天球上d点,叫冬至点。与实际情况相同,经过春、夏、秋、冬四季,太阳在天球上沿黄道自西向东运行一周。a、b、c、d各点相距 90° 。这样,我们研究四季就可以联系太阳在天球上的移动进行分析。可见这种分析方法与我们过去习惯的方法不一样,但为了深入定量分析,这又是必要的。

鉴于目前教材的范围和实际情况,我们对课文中的有些内容,用传统的实际情况的分析方法与天球的分析方法结合起来对比叙述,以利于不同水平的教师选择阅读。但不要作为补充教材,在课堂上向学生讲授。如组织课外天文活动小组,

有必要时,可向同学中的天文爱好者,适当扩大一些有关天球方面的知识。

天球上的基本点和圈 为了研究问题的方便,在天球上确定一些特殊的点和圈:如左图中,小球代表地球,



天球上的点和圈

大球代表天球。

设O点为天球的中心，即北半球中纬度某地区的观测者，过O点沿铅垂线方向向上延长，与天球交于一点（由于天球半径任意，这一点同样只有方位没有距离），这一点叫“天顶”，向下延长与天球的交点叫“天底”。过O作一平面与铅垂线垂直（即地平面）和天球相交成一大圆叫作“地平圈”，有东、西、南、北四个点，与我们平时所指的东西南北方向是一致的，各点相隔 90° 。

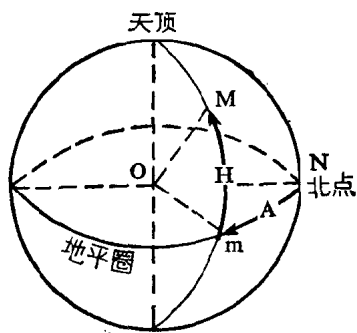
过O点作一条与地球自转轴平行的直线即天轴，它与天球交于两点，与地球上地理北极对应的点为北天极，与地理南极对应的点为南天极。过O点作一平面与天轴垂直，并与天球相交成一大圆，这个大圆与地球赤道平行，称为天赤道。由于地球自西向东自转，因而我们看到的天体，包括日月星辰全是从东方升起，在西方落下，而它们都镶嵌在天球上，因而认为天体的东升西落是天球自东向西绕天轴旋转的结果，每天一周。显然，天球旋转正是地球自转的反应。北极星大约在北天极的位置上（只差 1° 左右），因而我们看到的北极星，基本不动，它可以指引北方，这是因为北天极是天轴的顶点之一。

图中过北天极、天顶和南、北点的大圆叫天子午圈，天子午圈是观测点O的地理经圈扩展到天球上的大圆，因此，在不同经度的观测者，对应的天顶、南、北点不同，对应的天子午圈也就不同。

不同纬度地区看到的星空不同 为了认识和观察星空，要经常“看天”，北京的星空和南京、广州的星空不一样，原因是纬度不同。恒星在空间的方位大致是固定的，因而投影到

地球上，位置也大致是固定的。我们能看到哪些星星，完全取决于我们朝着空间的那个方向观察。那么，不同纬度的地方看到的不同星空有什么规律性呢？下面用天球的旋转分析这个问题：

1. 地平坐标。象在地球上为了描述一个点的地理位置必须建立地理坐标一样，在天球上，为了描述某天体在天空中的位置，以前面建立的基本点和圈为基础，也建立一些坐标系。如下图的图中画出地平圈和天顶，图中的大圆代表天子午圈，它过天顶和南点、北点。



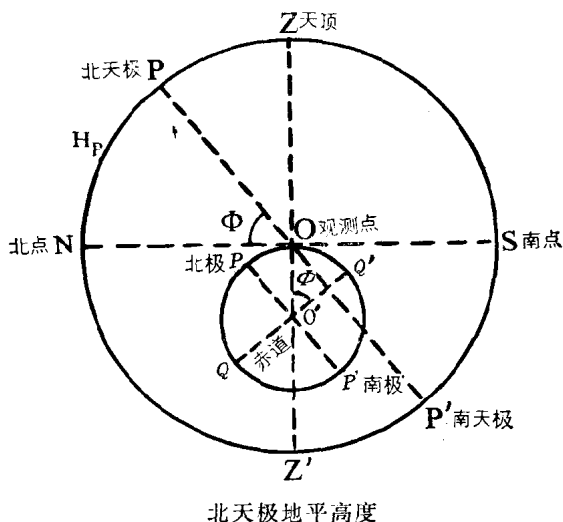
地平坐标

在球面坐标中本应以三个坐标描述一个点的位置，但天球半径可以是任意长，即不予考虑，因此，同地理坐标一样，只有两个坐标量就够用了。设 M 点为被测量的某天体，过天顶和天体 M 作一个大圆（叫地平经圈）。

与地平圈相交于垂足 m ，则从北点 N 开始沿地平圈顺时针（从天顶看）量到垂足 m 的大圆弧 \widehat{Nm} ，叫作天体 M 的方位角，用 A 表示；从垂足 m 沿地平经圈量到天体 M 的大圆弧长 \widehat{mM} 为天体 M 的地平高度，有时指 $\angle MOm$ ，简称高度角。弧 \widehat{mM} 与角 $\angle MOm$ 在数值上完全一样，都用度、分、秒表示。对于任意一个天体，只要知道了方位角和地平高度，它在天球上的位置就能确定下来，而且只能在唯一的位置上。如有一天体方位角 A 为 270° ，地平高度为

30°, 则此天体在西方离地面向上 30° 角的位置上。地平坐标系用处很广泛, 特别是地平高度(或高度角)这个量更为广泛。

2. 北天极的地平高度。很容易证明, 北纬任何地点北天极的地平高度等于当地的地理纬度(南纬地区能看到南天极位置, 但因我国地处北纬, 所以只讨论北天极)。



如图所示, 图中的小圆为地球。地面上有一观测点为 O 点, 它的地理纬度为 ϕ , 外面大圆为天球的剖面图, 图中大圆为天子午圈, 它以观测点 O 为球心, 南北点的连线 NS 代表地平圈, 因此北天极与北点的角距 \widehat{PN} 就是北天极的地平高度, 用 H_p 表示。 $H_p = \widehat{PN} = \angle PON$, 很明显,

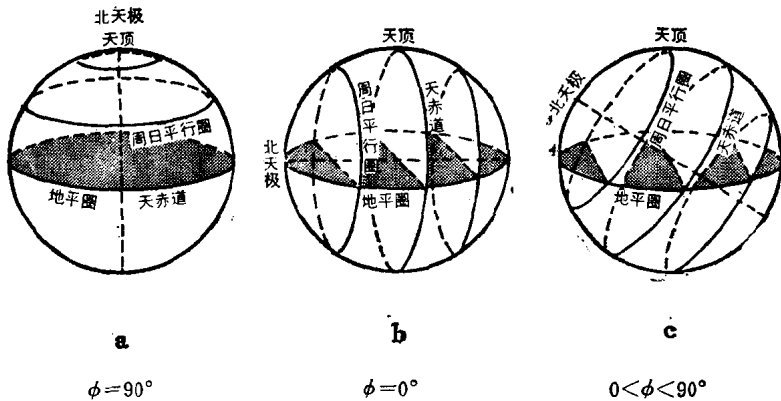
$$\begin{aligned}
 pp' &\perp QQ', & PO &\parallel pp' \\
 \therefore PO &\perp QQ' \\
 \text{又 } NS &\perp OO'
 \end{aligned}$$

$$\therefore \angle PON = \angle OO'Q' = \phi (\text{对应边互相垂直})$$

$$\therefore H_p = \angle PON = \phi$$

有了这个规律,我们很容易粗略测得当地的地理纬度,可以把北极星近似看成北天极的位置,只要测出了北极星的地平高度就粗略地知道了当地的地理纬度。

3. 不同纬度地区星空不同的原因。通过不同纬度地区北天极的地平高度不同,很容易找到不同地区的天赤道位置。我们知道,天球绕天轴旋转,每日一周,天球上的所有天体都跟着天球一起旋转,也是每日一周,叫周日视运动。天体周日视运动的轨迹与天赤道平行,它们画出了一个个小圆;赤道上的天体作周日运动的轨迹就是赤道本身,南、北天极的天体不运动,其他天体周日运动轨迹画出的相互平行的圆周,称为周日平行圈。



不同纬度地区天球和周日平行圈

如图,在北极,纬度 $\phi = 90^\circ$,天极地平高度为 90° ,因此天极和天顶重合,赤道和地平圈重合,北极处周日平行圈与地平