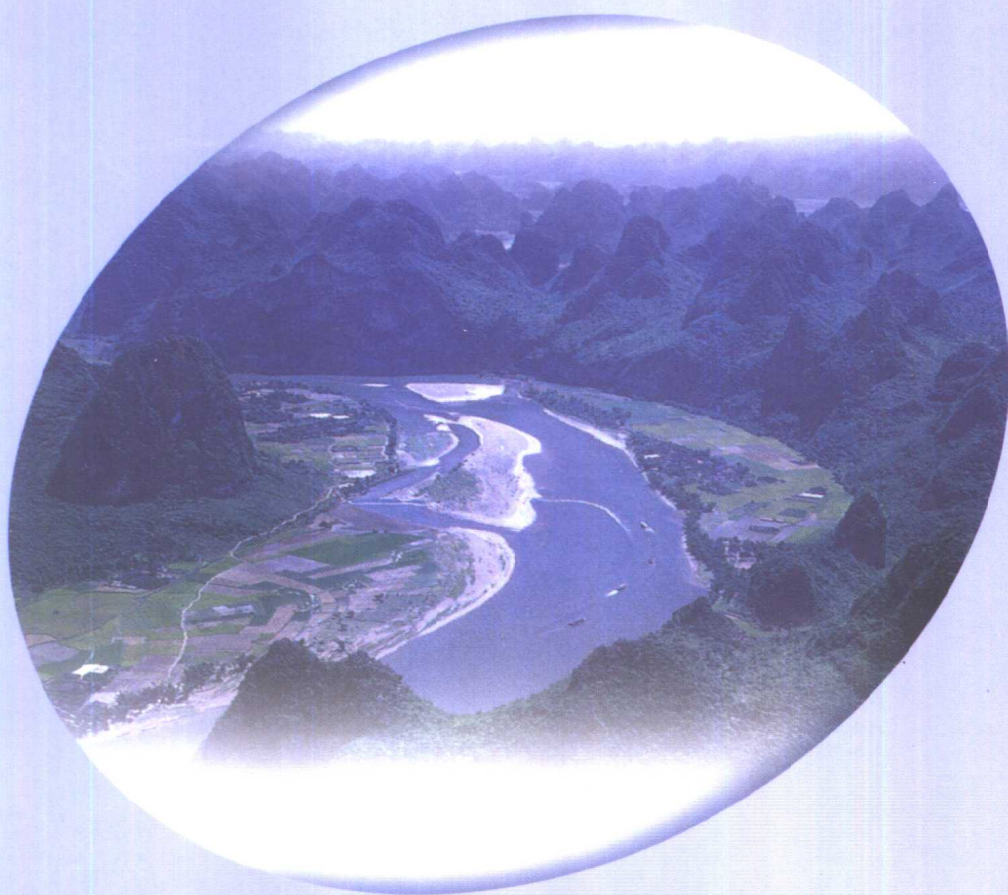


杨士弘 主编

自然地理学 实验与实习



科学出版社

www.sciencep.com

自然地理学实验与实习

杨士弘 主编

科学出版社

2002

内 容 简 介

在国家教育部高教司 1998 年颁布的普通高等院校理科教学改革与课程设置中,地理科学类的地理科学(师范类)、资源环境与城乡规划管理、地图与地理信息系统三个本科专业,都开设《自然地理学》课程,并要求加强实践性教学环节。为了满足这一教学要求,我们在多年教学实践基础上,选编了这本《自然地理学实验与实习》教材,与《自然地理学》教材(刘南威主编)相匹配,具有较强的实践性、可操作性和创新性,适于开设《自然地理学》课程的学校或专业本科生及相关专业学生使用。

主要包括:第一章,行星地球实验与实习;第二章,地质实验与实习;第三章,地貌实验与实习;第四章,气候实验与实习;第五章,水文测验与实习;第六章,土壤实验与实习;第七章,植物实验与实习;第八章,动物实验与实习;第九章,自然地理环境基本规律实验与实习;第十章,人类与自然地理环境实验与实习;第十一章,实验观测数据的统计分析与计算机处理。

本书可供地理、资源、环境、地图、地理信息系统等专业和相关专业师生教学实习使用。

图书在版编目(CIP)数据

自然地理学实验与实习/杨士弘主编. —北京:科学出版社,2002

ISBN 7-03-009931-1

I. 自… II. 杨… III. 自然地理学—实验—高等学校—教材 IV. P9-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 093166 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2002 年 1 月第 1 版 开本:787×1092 1/16

2002 年 1 月第一次印刷 印张:13 3/4

印数:1—4 000 字数:330 000

定价:23.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(北燕))

前 言

在教育部高教司 1998 年颁布的普通高等院校理科教学改革与课程设置中,地理科学类的地理科学(师范类)、资源环境与城乡规划管理、地图与地理信息系统三个本科专业,都开设《自然地理学》课程,并要求加强实践性教学环节。目前国内外还未见有关自然地理学实验实习方面的教材,从某种意义上讲,影响到本课程教学与实习的水平。有鉴于此,为配合《自然地理学》教学需要,我们特意编写了这部《自然地理学实验与实习》教材。本教材是《自然地理学》(2000 年,科学出版社)的配套教材,也是国内外第一本《自然地理学实验与实习》教材,具有创新性和开拓性。

《自然地理学》是一门实践性较强的专业基础课,是地理科学类各专业的主干课程。学生不仅需要掌握自然地理学的基本理论、基本知识,而且还必须掌握室内和野外调查、观察、观测、采样、分析的操作方法和基本功训练,要求有实践性的教学环节,着重对学生动手能力的培养,让学生到实验室或大自然中去验证课堂所学的理论知识,实地认识自然地理各要素的形成、特征、分布规律和相互关系,获得对资源环境实验分析的基本技能,以期达到巩固课堂教学效果,并为将来独立开展有关专业技术工作打好基础。

鉴于自然地理环境的复杂性,自然地理教学实践包括室内和野外两部分。实验实习方法和手段多种多样,有调查、观察、观测、测量,也有采样、分析、鉴定,以及地理图件的分析判读等。内容涉及组成自然地理环境各个要素及其综合体。因此,本书是根据《自然地理学》教学大纲的要求,结合教材内容编写的,章节内容基本上与教材相适应,以便配套使用。全书共分 11 章,共编入 56 个实验实习,每个实验实习原则上包括目的要求、主要内容、仪器用品、原理方法、操作步骤、注意事项、作业与思考 7 个部分。各个实验实习有相对的独立性,各校可根据本校的实际情况选择使用。由于各种实验实习对所获得的数据处理有共同的数学统计方法,以及目前计算机科学的广泛应用,因此,本书最后概要地编写“实验观测数据的统计分析与计算机处理”一章。此外,还编写了“自然地理野外实习的基本知识和要求”以及“自然地理野外实习实例”两个附录,以供野外实习参考。

本教材所编写的实验实习内容,大多数是编者在多年教学实践的基础上,从做过的实验实习中筛选出来的,具有较强的可操作性。需要说明的是,由于科学技术发展迅速,尤其微电子技术的发展,有些观测记录和仪器分析已经实现自动化,但本教材限于篇幅并着重考虑对学生动手能力的操练,以及目前我国大多数高等院校地理系的实习资源条件有限,故对这方面的内容未作详细介绍,有待条件成熟时补充、修改和完善。

本教材是在华南师范大学、安徽师范大学、广西师范学院、广州大学、嘉应大学、佛山大学等高校地理系有关教师的共同努力下完成的。编写分工如下:郑宗清,第一章;龙志强,第二章;黄山,第三章;秦成、曾荣青,第四章;张声才,第五章;刘洪杰、谢细香,第六章;徐颂军、郑芷青,第七章;黄宗英,第八章;关其凑、徐颂,第九章;陈广叙、杨士弘,第十章;



范小平、韩海雯,第十一章。附录由杨士弘编写,其中江西庐山自然地理实习实例,是根据多年来有关院校地理系在庐山进行部门自然地理实习的资料基础上整编而成。

在本书编写过程中得到华南师范大学刘南威、黄少敏、张金泉等教授的大力支持,提供第一手材料,审阅有关章节,提出宝贵的修改意见。尤其是原中国地理学会自然地理专业委员会副主任、华南师范大学地理系主任刘南威教授,从编写大纲的制订到最后定稿,自始至终给予极大的关注和指导。还得到华南师范大学地理系现任领导的鼓励与支持,科学出版社吴三保编审的积极帮助,在此一并致谢。

编写本书是初次尝试,经验不足,又没有同类书籍借鉴,尤其对内容的取舍,难免挂一漏万,敬请读者批评指正。

杨士弘

2001年9月

目 录

前言

第一章 行星地球实验与实习	1
一、天球仪的使用	1
二、星空观测	4
三、太阳黑子观测	10
四、行星观测	11
五、月面观测	12
六、日食和月食观测	13
七、地理坐标的简易测定	15
第二章 地质实验与实习	17
一、矿物观察鉴定	17
二、岩石观察鉴定	20
三、地质图的阅读和分析	24
四、地质罗盘仪的使用及岩层产状测量	29
第三章 地貌实验与实习	31
一、地形图的地貌判读	31
二、航空像片的地貌判读	35
三、河流地貌观察	36
四、喀斯特地貌观察	38
五、风成地貌与黄土地貌观察	40
六、冰川与冻土地貌观察	42
七、海岸地貌观察	45
第四章 气候实验与实习	48
一、空气温度和湿度观测	48
二、气压观测	53
三、风的观测	57
四、降水观测	60
五、蒸发量观测	62
六、日照观测	63
七、云的观测	65
八、气候类型判别	72
第五章 水文测验与实习	74
一、水位观测	74

二、流量测验·····	76
三、河流泥沙含量测验·····	79
四、湖泊水(含海洋)物理性质测定·····	82
五、课堂实习·····	84
第六章 土壤实验与实习 ·····	86
一、土壤吸湿水含量测定·····	86
二、土壤容重、比重和孔隙度测定·····	87
三、土壤机械组成测定·····	88
四、土壤有机质测定·····	90
五、土壤水解性氮测定·····	92
六、土壤速效磷测定·····	94
七、土壤速效钾测定·····	96
八、土壤调查与剖面观察·····	98
第七章 植物实验与实习 ·····	103
一、植物细胞和组织观察·····	103
二、植物根、茎、叶的形态观察·····	105
三、植物花、果实的形态观察·····	108
四、植物类群和校园植物观察·····	113
五、植物检索表使用练习·····	115
六、植物标本的采集与压制·····	117
七、植物与环境的野外观察·····	118
八、植物群落抽样调查·····	121
第八章 动物实验与实习 ·····	129
一、大型土壤动物群落生态实习·····	129
二、鸟类形态特征观察·····	131
三、鸟类群落生态实习·····	133
第九章 自然地理环境基本规律实验与实习 ·····	139
一、自然地理综合体观测与判别·····	139
二、编制土地类型图·····	142
第十章 人类与自然地理环境实验与实习 ·····	146
一、大气总悬浮颗粒物(TSP)测定(重量法)·····	146
二、大气中二氧化硫测定(盐酸副玫瑰苯胺分光光度法)·····	148
三、大气中氮氧化物测定(盐酸苯乙二胺比色法)·····	151
四、大气中一氧化碳测定(奥式气体分析法)·····	153
第十一章 实验观测数据的统计分析与计算机处理 ·····	156
一、统计分析软件·····	156
二、基本统计分析·····	164
三、相关分析·····	173

四、回归分析	176
附录一 自然地理野外实习的基本知识和要求	184
附录二 江西庐山自然地理实习实例	191
主要参考文献	210

第一章 行星地球实验与实习

行星地球主要讲述地球的宇宙环境及其自身特征。其主要内容涉及天文学。由于天文知识较抽象,因此安排适当的天文实验,有助学生理解知识、巩固知识,还可以培养学生的动手操作能力,提高学习兴趣。

本章根据《自然地理学》教材内容,安排天球仪使用、星空观测、太阳黑子观测、行星观测、月面观测、日月食观测、地理坐标的简易测定等7个实习。这些实习紧扣课本知识,目的明了,方法简单,易于掌握。

一、天球仪的使用

(一)目的与要求

熟悉天球仪的构造;了解天球的各种坐标和天体的相对位置;并学会在天球仪上求解一些天文学的问题。

(二)主要内容

观察天球仪的构造,演示天体的视运动,在天球仪上直接求解问题及按已知条件在天球仪上求解问题。

(三)仪器用品

天球仪、圆规等。

(四)原理方法

1. 天球仪的构造

天球仪由天球、地平圈、子午圈和支架四部分组成。如图1.1所示。

(1)天球 天球是天球仪的主体,其中心轴线代表天轴。天轴两端有轴承,装在子午圈上,用以支持天球的旋转。两个轴承即北天极 P 和南天极 P'。天球上距两天极相等距离的大圆为天赤道。和天赤道正交的半大圆(以两极为终端)是赤经圈,其间距是 $1^h(15^\circ)$,其赤经值注明在天赤道上。和天赤道平行的小圆是赤纬圈,间距一般是 10° ,和天赤道斜交约 23.5° 的大圆为黄道,在其上注明黄经度数、日期和节气,表明不同日期,太阳在周年视运动中的位置。黄道的两个极,即北黄极和南黄极,它们分别与北天极和南天极的角距离亦约 23.5° 。黄道与天赤道相交的两点:春分点

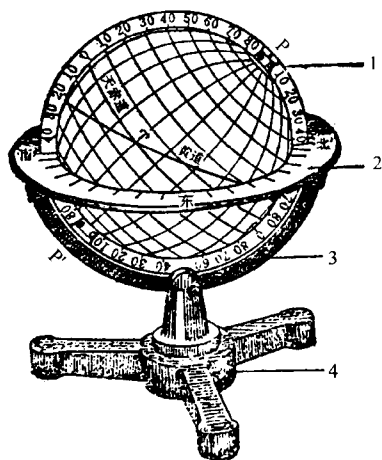


图 1.1 天球仪

1. 子午圈;2. 地平圈;3. 竖环;4. 支架

和秋分点, 0^h 赤经线通过的点是春分点, 12^h 赤经线通过的点是秋分点。 6^h 赤经线与黄道的交点是夏至点, 18^h 赤经线与黄道的交点是冬至点。天球上绘有星座图形, 肉眼可见的有星团和星云及银河等, 银河的中心线是银道。

(2) 子午圈 子午圈是通过天极和测点天顶的大圆。子午圈与天赤道正交, 上面刻有自天赤道到两极 $0^\circ \sim 90^\circ$ 的刻度, 刻度数值和天球上赤纬圈的度数相对应, 子午圈的最高点是天顶, 与之对应的最低点是天底。天顶和天底连线即测点的铅垂线。

(3) 地平圈 地平圈是个水平圆环, 地平圈与子午圈正交于北点和南点, 与天赤道相交于东点和西点。地平圈上有 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的刻度, 表示地平经度(方位角), 自南点(或北点)顺时针方向度量。

(4) 支架 支架包括竖环和底座两部分, 竖环不但固定地平圈, 而且支持子午圈。

2. 天球仪的校正

凡是求解有关天体在当时当地的视运动的问题, 都必须将天球仪调整到与观察者赤道坐标系相符合的位置, 这种调整叫做天球仪的校正。

(1) 方位校正 使地平圈上所注的东南西北四个正方位和当地实际方位相符合, 就是方位的校正。这样天球仪上的子午圈就和实际天球子午圈相一致了。

(2) 纬度校正 凡是与观测地点有关的问题, 都必须对天球仪进行纬度的校正。因为天极的地平高度等于当地的纬度, 所以, 只要转动子午圈, 使天极(观察者在北半球上是北天极, 在南半球是南天极)高度等于当地的地理纬度即可。经过纬度订正后, 即可在天球仪上演示天体在当地周日运动的一般情况: 在地平圈上使天球往西方向旋转。

(3) 时间校正 如果讨论具体时刻的天象, 还必须对观测时刻进行时间校正。由于天球仪上使用的是恒星时, 因此, 必须把观测时刻(区时, 北京时间, 地方平时等)化为恒星时, 则可在天赤道上找到与恒星时相应的赤经线, 把它置于午圈下即可。如: 某日北京时间(东 8 区时)化为广州恒星时的方法:

1) 把北京时间(120°E 区时)化为广州时间($113^\circ13'\text{E}$)。按经度相差 1° 时间相差 4 分钟计算。

2) 把广州时间化为广州视时(即广州时间 + 时差, 时差在天文年历中可查到)。

3) 在天球仪上找出某日的太阳赤经。

4) 太阳赤经 + 广州视时即为广州恒星时。

(五) 操作步骤

天球仪的具体运用项目很多, 归纳起来有两类:

1. 在天球仪上直接求解问题

(1) 读取恒星赤经和赤纬的近似值

1) 在天球仪上找到所要确定的恒星。

2) 将它转到午圈的下面, 在天赤道上读出它的赤经值, 在午圈上读出它的赤纬值。

(2) 已知赤经和赤纬找出某星

1) 按已知赤经值在天赤道上找出它所在的赤经线(非整时赤经线用内插法确定), 转动天球仪, 使其位于午圈下边。

2) 在午圈上找出已知赤纬度数, 则刻度下边的星就是要找的某星。

(3) 读取某日的太阳黄经、赤经和赤纬的近似值

1) 在黄道上找到某日的点,该点即太阳某日在天球上的视位置,就可直接在黄道上读出太阳的黄经值。

2) 按读取恒星赤经、赤纬的方法读得太阳的赤经和赤纬。

(4)量度两星间的角距离

1) 张开圆规两脚对准要量度的两颗星。

2) 将两脚移到天赤道或黄道上,即可读出两星间的角距离。

2. 按已知条件在天球仪上求解问题

(1) 已知日期和时间求当时当地的可见天象

1) 天球仪做方位校正。

2) 按当地纬度调整天极高度。

3) 做天球仪的时间校正。进行时间校正后地平圈以上半球即为可见天象。

(2)求已知恒星时的某恒星时角 求已知恒星时时刻刻的恒星时角,就是求该时刻某恒星在天球上的位置与午圈之间的角距离。

1) 做天球仪的时间校正,将天球仪固定不动。

2) 找到所求恒星,它的赤经线与午圈在赤道上所夹的弧段即是该星的时角。例如求地方恒星时为 $7^{\text{h}}50^{\text{m}}$ 和 $4^{\text{h}}20^{\text{m}}$ 时天狼星的时角各是多少?

将春分点从午圈起向西转 $7^{\text{h}}50^{\text{m}}$ (即 $7^{\text{h}}50^{\text{m}}$ 赤经线与午圈重合),这时天狼星的赤经线与午圈的夹角,就是它的时角,约 $1^{\text{h}}09^{\text{m}}$;将春分点从午圈起向西转 $4^{\text{h}}20^{\text{m}}$,可读得天狼星的时角约 $21^{\text{h}}39^{\text{m}}$ 。

天狼星的赤经 $\alpha = 6^{\text{h}}44^{\text{m}}$,赤纬 $\delta = -16^{\circ}42'$,在地方恒星时 $S = 7^{\text{h}}50^{\text{m}}$ 时,它的时角 $t = 1^{\text{h}}09^{\text{m}}$ 。这个例题表明了在天球仪上可以求解赤道坐标(α, δ)和时间坐标(t, δ)之间相互转换的问题, $s = \alpha + t$,所以这种相互转换是以观测的地方恒星时 s 为纽带的。

(3)求某地某日太阳出没时刻和出没方位,上中天高度和昼夜时间长度

1) 按已知地理纬度调好天极高度。

2) 在黄道上确定某日太阳的位置。

3) 将该日太阳置于午圈之下,在午圈上读出太阳的上中天高度。

4) 转动天球仪,使太阳位于地平圈上,此时太阳位置即日出点(在东方)或日没点(在西方),这两点的方位角,即日出(或日没)的方位角。

5) 从天赤道上数一下日出点在天赤道上的投影与午圈之间的间隔时数,即上午时间长度,乘2即得昼长。 12^{h} 减去上午时间长度就是日出的地方视时,加上上午时间长度,就是日没的地方视时,经过时差和经度差的改正后,可得太阳出没的标准时。

(六) 作业

(1) 在天球仪上读出下表各星的赤经和赤纬

星名	北落师门	五车二	天狼星	心宿二	织女一	轩辕十四
赤经						
赤纬						

(2) 在天球仪上找出下表中已知赤经度和赤纬度的恒星名称

赤经	04 ^h 35 ^m	05 ^h 14 ^m	07 ^h 38 ^m	07 ^h 44 ^m	19 ^h 50 ^m	20 ^h 41 ^m
赤纬	+ 16°26′	- 08°13′	+ 05°17′	+ 28°01′	+ 08°49′	+ 45°12′
恒星名						

(3) 填写太阳在下列日期的赤经和赤纬

日期	3月21日	6月22日	9月23日	12月22日
赤经				
赤纬				

(4) 求出广州(23°00′N, 113°13′E)在12月22日和6月22日日出和日没时刻(北京时)、方位、正午太阳高度和昼长。

二、星空观测

(一) 目的与要求

通过肉眼对星空的观测,认识天空中主要星座和亮星及其相对位置,了解星星的分布格局,并掌握星空指示的时间、方向、变化规律和星图的用法。

(二) 主要内容

一是利用星图熟悉星空分布大势,记住21颗亮星及其所在的星座、星区和相对位置;二是掌握星空变化规律,认识四季星空。

(三) 仪器用品

天球仪、星图、手电筒。

(四) 观星原理

1. 星空分布大势

为了对全天星座分布大势有一个全局性的认识,将星空按赤经分为“四大星区”(见图1.2)。每一星区跨赤经6^h,各以其拱极星座或著名星座命名,从0^h赤经线开始,自西向东依次为仙后星区、御夫星区、大熊星区、天琴星区,简称“后、御、熊、琴”。现将四大星区的主要星座和亮星的特征列于表1.1。

2. 星空变化规律

(1) 由于地球自转,产生了星空的周日变化,即恒星在同一天中不同时刻的方位和高度有所不同。

(2) 由于地球公转,产生了星空的周年变化,地球每日东移1°相对于星空则每日西移1°,需4分钟,即恒星的升降每日提前4分钟,一个月提前2小时,一年后重归原位。

(3) 不同纬度观测者所能观测到的星空区域不同。两极地方,只能见到半个天球的星,赤道地区,可见全天球的星。纬度越低可见到的星越多。广州理论上只能观察到赤纬-67°以北的恒星。

表 1.1 四大星区、主要星座、亮星及特征

星区	星 座	亮星及主要特征
仙后星区	仙后座	形似字母 W, 利用它可找到北极星
	仙女座	三颗亮星排列成一条直线
	飞马座	呈一大四边形(东北一隅属仙女座), 四边形的东边向北延伸, 直指北极星
	南鱼座	南鱼座 α (中名北落师门)是本区惟一的一颗一等星, 沿飞马座四边形的西边向南延伸, 即可找到。它的位置偏南、离地平较低, 附近星稀, 西方有“海角孤星”之称
御夫星区	御夫座	明显的五边形。我国古代称“五车”。主星 α (五车二)是北天主要亮星
	金牛座	著名黄道星座, 有一簇呈 V 字形的星群(毕星团)、主星 α (毕宿五)位于 V 字一端是红色亮星。V 字的西北有著名的昴星团, 俗称“七姊妹”(正常视力只能见六颗)
	猎户座	全天最壮丽的星座, 横跨天赤道, 世界各地都能见到。它由二颗一等星(参宿四和参宿七)和五颗二等星组成。有“参宿七星明烛宵、两肩两足三为腰”之说。中部三颗合称参宿三星, 位于天赤道上。参宿三星东南有一肉眼可见亮星云(猎户大星云)、距离 1500 光年
	大犬座	形如砍刀。主星 α (天狼)是全天最明亮的恒星
	小犬座	星数很少。主星 α (南河三)是著名的一等星。它同参宿四和天狼星构成一个等边三角形
	双子座	黄道星座。成两行排列。亮星有 α (北河二)和 β (北河三)、后者是一等星
		本区计有七颗一等星。几乎集中了北半球所见亮星的半数, 群星荟萃, 明星灿烂, 是全天最壮丽的星区
大熊星区	大熊座	北天最著名星座。七颗亮星排成“熨斗”形状, 故称“北斗”。可用它的两颗指极星(天枢、天璇)来找北极星。民谚:“识得北斗、天下好走”
	牧夫座	形如风琴。也像一条倒挂的领带。主星 α (大角)是北天头等亮星。正处在北斗七星斗柄的自然延伸线上
	狮子座	黄道著名星座。形如雄狮。由头部的“镰刀”和尾部的三角形组成。主星 α (轩辕十四)是一等星。位于镰刀柄端, 贴在黄道上
	室女座	黄道星座。呈不规则的土字形。主星 α (角宿一)是一等星。南北两角(大角和角宿一)同轩辕十四, 构成一个巨大的直角三角形
天琴星区	天琴座	范围很小, 主星 α (织女)是北天头等亮星。织女附近有四颗暗星组成一个菱形, 是传说中织女用以织布的“梭子”
	天鹰座	近天赤道和银河。主星 α (牛郎)中名河鼓二。它与西侧的二颗暗星组成“牛郎三星”。民间俗称“扁担星”。与织女星隔河相望
	天鹅座	呈一明显的“十字形”。整个星座位于银河中。主星 α (天津四)是一等星。我国古代称此星座为“天津”(意即渡船)
	天蝎座	著名黄道星座。形如张着两螯的巨蝎。主星 α (心宿二)是红色亮星, 古称“大火”。心宿二与两侧的两颗暗星合称“心宿三星”
	人马座	位于银河最明亮部分。是银河中心方向所在。东部六星组成“南斗”

3. 四季星空

事实上一年中的任何季节都适宜观星, 只是不同季节星座的出没情况不同, 这里以北半球为例分述不同季节天空的主要星座。

(1)春季星空 春季出现的主要星座有: 狮子、御夫、猎户、牧夫、室女等星座。大熊、御夫两星座分别位于子午圈的东西两侧, 占有可见天空的中部、东部、西部和南部。天琴、仙后两星区一小部分可见, 出现在北天的低空(图 1.3)。偏东天空有大熊、狮子、室女和牧夫等星座。偏西天空有御夫、双子、金牛、猎户、大犬、小犬等星座, 亮星较多。天顶附近有亮星北河三(双子座)、南河三(小犬座 α)。狮子座最引人注目, 初春的黄昏它便出现在东方, 状如一匹伏着的狮子。在弯曲的狮子头上, 有颗明亮的星, 即主星轩辕十四。其东

(2)夏季星空 夏季出现的主要星座有:牧夫、武仙、天琴、天鹰、天鹅、天蝎、人马、室女等星座(图 1.4)。天琴、大熊两星座分别位于子午圈的东西两侧,占有可见天空的中部、东部、西部和南部。仙后、御夫两星区一小部分可见,出现在北天的低空。偏东天空有天琴、天鹰、天鹅、天蝎和人马等星座。偏西天空有大熊、狮子、室女等星座,天顶附近有一个由 5 颗亮星组成的大风筝形的星座,即牧夫座;风筝形尾部最光亮且带浅红色的星就是大角星。7 月,武仙座接近天顶,形如大蜘蛛,扑向北方。但武仙座没有什么亮星。离武仙座东边不远,便是天琴座,它好像一个平行四边形,其西北端是织女星,是蓝色的一等

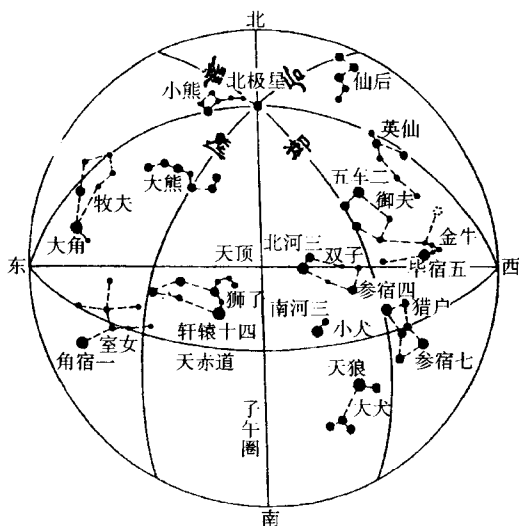


图 1.3 春季星空

星。也是夏秋季节北天上空最亮的一颗主星。天琴座南偏东与织女星隔一银河的那颗星，就是天鹰座 α (河鼓二)，俗称牛郎星。它由三颗星连成一线，中央一颗较明亮。从天琴座、武仙座转到南方是最瞩目的天蝎座，主星心宿二，是红色一等星，古称“大火”。在心宿二正东面黄道上，是人马座，它是银河坐标系的起始位置。辨认时，可先找银河，再找位于银河最密处的人马座。

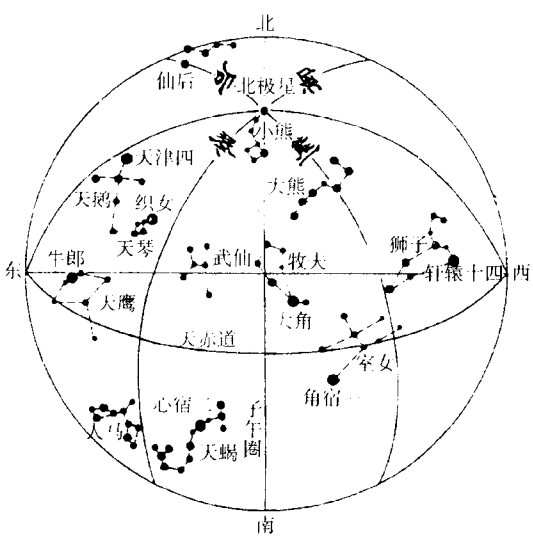


图 1.4 夏季星空

(3)秋季星空 秋季星空出现的主要星座有：天琴、天鵝、仙女、飞马、仙后、天鹰、天蝎、人马、南鱼等星座(图 1.5)。仙后、天琴两星区分别位于子午圈的东西两侧，占有可见天空的中部、东部、西部和南部；御夫、大熊两星区一小部分可见，出现在北方的低空。偏东天空有仙后、仙女、飞马等星座；偏西天空有天琴、天鵝、天鹰、天蝎和人马等。天琴座和天鵝座长时间停留在天顶附近，天鵝座形如十字，其长轴的北端，为一等星天津四。仙女

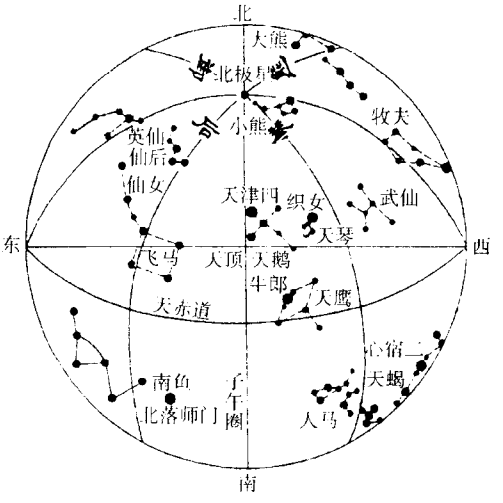


图 1.5 秋季星空

座、飞马座及其所组成的大四方形的南方,有一较小的像躺下的勾一样的星座,便是南鱼座。“鱼头”有一红色的一等星,名北落师门。

(4)冬季星空 冬季,明亮的恒星最多,主要有仙后、英仙、金牛、御夫、双子、猎户、大犬、小犬等星座(图 1.6)。御夫、仙后两星区分别位于子午圈的东西两侧,占有可见天空的中部、东部、西部和南部;大熊、天琴两星区一小部分可见,出现在北方的低空。偏东天空有金牛、御夫、双子、猎户、大犬、小犬等星座,亮星较多;偏西天空有仙后、仙女和飞马等星座。在仙女座的东面是英仙座,英仙座南面是金牛座,它的牛眼是一颗一等的红星,名叫毕宿五。金牛座东面的黄道上有一长方形星座,叫双子座。其中有两颗亮星,一名北河二是淡蓝色的,一名北河三呈深黄色。南面的天空要算猎户座最美丽,它外形如一长方形框,中央斜列着三颗光星,三星排列成一直线,形成猎人的腰带,它的肩上为红色的参宿四,膝部为蓝色参宿七,腰带三星的南面有一暗光雾点象征着猎人的剑,其实是猎户座的一团星云。由猎户的腰带三星直指东南不远就是著名的大犬座的天狼星。天狼星、参宿四和南河三形成一个等边三角形,南河三在双子座两光星的南面。

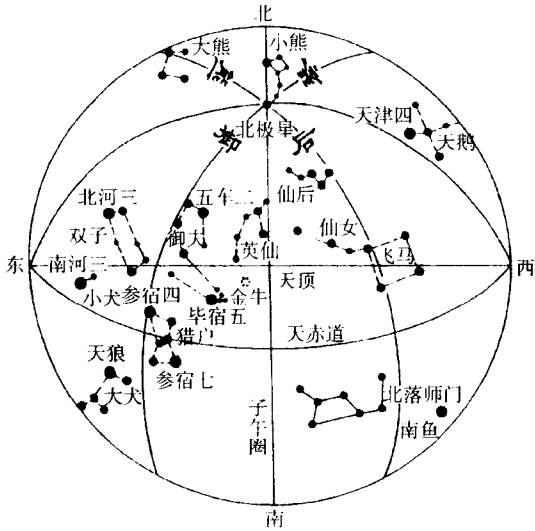


图 1.6 冬季星空

(五) 观星方法

1. 利用北斗星(大熊座)观星

观星时,连结大熊星座的天璇和天枢两星,并延长到两星距离的 5 倍地方,有一颗 2 等亮星,就是北极星。利用北斗七星观星是最方便不过的事。由于它较易辨认,不同季节其位置方向比较容易推断,更主要的是它与其他星座容易建立较明确的位置关系,可由此推出其他星座。

例如,秋冬两季在广州,大熊座长时间在地平以下,不能见及。但我们仍可以与仙后座的关系推出大熊座,因为仙后座和大熊座的位置是相对的,当一个星座在天顶附近的上中天时,另一个星座则在天极的下中天,由于大熊座与五车二、织女一、仙后座组成四个天然的指向标,所以只要把它们认识清楚,那么一年四季都可以根据它们其中的一座,找到正确的方向,并推引到另外星座去。

2. 利用星图观星

把星空恒星的位置表示在一平面图上的图叫星图。靠近北天极和南天极的星座和恒星用圆形星图表示,中心是天极。从中心辐射出去的直线代表赤经圈,标有赤经的时数。以极为中心的圆圈是赤纬圈,每 10° 一圈,从中心的 90° 到周界 50° 。图的周边标有月份,用来对正星图方位。因地图是俯视的,星图是仰视的,故星图的东西方向与地图相反,即星图右面是西方,左面是东方,使用时,面向北方(北极星图)举起星图将图中心正对北天极,月份向上,使星图东西方向与实际相符,然后与实际星空对比观察。

靠近赤道附近的恒星和星座用格条形的星图表示,也有赤经圈、赤纬圈和月份标记。使用时,面向南方把图举到头顶,使图的东西方向与实际方向一致即可观察。

3. 用活动星图观星

活动星图由上盘(地盘)和下盘(星盘)组成。上盘标有一天的时间刻度,下盘是按一定的纬度标出全天的主要星座,外圈有月份和日期。观察时先使上盘的时间对准下盘的日期,使图上的方向与实际方向一致,此时,在椭圆窗口即可直观地观察到当时的星空。

4. 用天球仪观星

实验—《天球仪的使用》已详述,这里只作简单介绍:天球仪经过高度校正、纬度校正、时间校正后,即与当地的实际天空一致。球心与球面某星连线延长直指天空,天空上对应的星即为该星。

(六) 观星注意事项

(1) 选择合适的观察点,观察点居高临下,空旷,周围没有较高的障碍物和强烈、耀眼的灯光照射。

(2) 选择合适的观察时间。观察时要求“天空不明不暗”晴朗无云,天空有些月光。月光可以遮掩暗黑,利于观察。因此,不要在满月进行,月初和月底是观星的较好时间,最好是初四至初八。

(3) 留心观察黄道上的星座,区分行星和恒星。

(4) 带好手电筒,便于指星,手电筒要求明亮,三节电池以上,聚光性好。

表 1.2 观星记录

观测日期	位置	观测时刻	北京时间: 恒星时:
星空预测	中天	星区	
		星座	
		亮星	
	午圈以西	星区	
		星座	
		亮星	
	午圈以东	星区	
		星座	
		亮星	