

● 综合文科(理科)教育专业系列教材 ●

自然地理学基础

ZIRAN DILIXUE JICHU

主 编 徐克明

副主编 乔志和 范忠桥 郑志秀



中国林业出版社

综合文科（理科）教育专业系列教材

自然地理学基础

主 编 徐克明

副主编 乔志和 范忠桥 郑志秀

中 国 林 业 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

自然地理学基础 / 徐克明主编. —北京: 中国林业出版社, 2003. 4
(综合文科(理科)教育专业系列教材)

ISBN 7-5038-3516-8

I. 自... II. 徐... III. 自然地理学—高等学校—教材 IV. P9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 066978 号

出 版: 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发 行: 中国林业出版社

印 刷: 北京地质印刷厂

版 次: 2003 年 4 月第 1 版

印 次: 2003 年 4 月第 1 次

开 本: 787mm×960mm 1/16

印 张: 16.75

字 数: 301 千字

印 数: 1~1000 册

定 价: 25.00 元

前 言

随着高考“3+X”的出现，我国中学课程设置发生了很大变化。过去地理课、历史课、政治课的单科教学逐渐向“历史与社会”——文科综合课教学过渡；物理课、化学课、生物课的单科教学向理科综合课教学迈进。为适应目前中学教改这一新形势，2001年大庆高等专科学校开设了综合文科教育专业和综合理科教育专业，为中学培养综合课教师。

按照教学大纲的要求，综合文科教育专业和综合理科教育专业都要开设“自然地理学基础”等地理专业课程，为此我校申报、确立了“地理学科在综合文科建设中的理论与实践”省级科研项目，以研究解决综合文科教育和综合理科教育专业地理教学的有关问题。

大庆高等专科学校开设综合文科教育专业和综合理科教育专业是继湖南怀化师专之后，在东北三省率先开办此专业的高师院校。目前国内高师开设综合文科教育和综合理科教育专业还处于探索与试验阶段，尚没有切实可行的教材。国内重点大学的相关教材不是理论性、综合性过强，就是狭窄分化、过于专业，不适合师范院校综合文科教学使用。为此，我们组织编写了综合文科教育（含理科教育）专业系列教材，“自然地理学基础”是地理卷之一。

本教材编写的依据是1996年高等学校地理教学指导委员会“地理学专业教学内容和课程体系改革研究”项目组的研究报告。该报告是“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”的一部分，是我们编写这本教材的重要参考依据。

本教材编写中注重部门自然地理学和综合地理学两方面的基本知识、概念和原理，一方面阐述地球表层自然地理各要素的形成过程、基本特征、类型和分布，另一方面论述综合自然地理学的基本概念和基本理论，力求使学生对整个自然能全面地了解。此外，本书从自然地理环境的整体性出发，通过从“部门”到“综合”的叙述方式，从地表的无机界到有机界乃至自然生态系统，从景观壳的上下边层至核心层，逐步揭示各要素间的相互关系，达到对其整体性和地域之间的联系与差异性的认识。这对培养学生的综合分析和思维能力，提高综合素质有十分重要的意义。

本教材书名为《自然地理学基础》而不采用《普通自然地理学》名称，是因为既可把它理解为学习自然地理学的入门基础课，也可理解为专门研究地理圈本身一般规律的学科。内容一方面注意说明自然地理各要素与其他要素的相互关系；另一方面还专门分出一章论述综合自然地理学的基本概念和基本理论，力求使读者对整个自然地理学有全面的了解。此外，对自然资源、环境问题、生态系统等方面也做了必要的介绍。本教材共十一章。第二章、第三章对整个地球的形态、动态特征、内层和外层构造作简单的介绍，旨在说明它作为自然环境形成发展重要背景的地理意义。第四章、第五章论述地壳和大气两大圈层的特性和运动形式。它们作为构成景观的基本成分，既是地球内部与外部物质能量输入的主要表现者，也是支配景观形成发展和分异的两大基本因素。第六章介绍水圈的各组成部分，尤其突出了海洋的地位和作用。水圈与上述两个圈层，在景观圈中形成了固、液、气三相的多种界面，进行着复杂的无机过程。它们之间的相互作用在地貌上表现最为鲜明，因此第七章接着介绍地貌成因类型、特点及其发育规律。在此基础上，第八章叙述生物群落和生态系统，重点说明生物与环境之间的相互联系与相互作用。通过生态系统的形式把有机界与无机界合成一个整体来描述。第九章描述了介于无机与有机成分之间的土壤，它是反映陆地景观属性的典型。第十章、第十一章系统论述景观的整体性、地域分异规律、自然区划、土地类型、人地关系与可持续发展等方面的基本概念和基本原理。

本教材编写过程中承蒙恩师景贵和教授的悉心指导，另承东北师范大学自然地理学教授刘惠清、许嘉巍等同志的帮助，在此一并致谢。

由于时间仓促，加上作者水平有限，教材中不可避免会有缺点甚至错误，我们真诚欢迎批评、指正。

编者

2003年1月

综合文科（理科）教育专业系列教材

自然地理学基础

主 编 徐克明

副主编 乔志和 范忠桥 郑志秀

中 国 林 业 出 版 社

原书缺页

律。因此无论是人为环境还是天然环境都属于自然地理环境。

经济环境是指自然条件和自然资源经人类利用改造后形成的生产力地域综合体,包括工业、农业、交通、城镇居民点等各种生产力及实体的地域配置条件和结构状态。生产力实体具有二重性,从自然属性来评价,这种地域特征属于人为环境;从技术经济角度考察,这种地域则属于经济环境或经济地理环境。

社会文化环境,包括人口、社会、国家、民族、民俗、语言、文化等地域分布特征和组成结构,还涉及各种人群对周围事物的心理感应和相应的社会行为。社会文化环境是人类社会本身所构成的一种地理环境。

上述三种地理环境各以某种特定实体为中心,由具有一定地域关系的各种事物的条件和状态构成。三种地理环境在地域上和结构上相互重叠、相互联系,从而构成统一整体的地理环境。

系统论认为,现实世界是由规模大小不同、复杂程度互异、等级高低有别、彼此交错重叠,并且互相转化的系统组成的两个有序网络系统。我们可以从不同角度,根据系统的组成和结构把客体分为一系列的层次,每一个层次就是一个等级的系统。此级别系统是由比它低一级的子系统组成,而其本身又是更高级系统的一部分。因此,系统和子系统的关系是整体与部分之间的关系,而且整体的功能大于部分的总和。这是由于各子系统之间存在着相互作用所构成的网络关系,这个网络结构完成一定的整体功能,形成集体效应,并起着协同作用,这种结构关系叫总体组织。在系统层序中,有些层次间关系较密切,有些层次间则可能出现质变。根据其层序组合的质变可以把各级层次分为不同的组织水平。

依据上述观点讨论地理学的研究对象和分科,可将地理学分为三个主要组织水平和相应学科,即:①研究整个地理环境综合特征的,称综合地理学;②分别研究自然地理环境、经济环境和社会文化环境的为综合自然地理学、综合经济地理学和综合人文地理学;③分别研究上述三种环境中各要素的学科统称部门地理学。例如部门自然地理学,部门经济地理学(包括工业地理学、农业地理学、交通地理学、商业地理学等);部门人文地理学(包括人口地理学、政治地理学、社会地理学、文化地理学等)。

上述划分被陈传康称为地理学的“三分法”(自然、经济、人文)和“三层次”(统一、综合、部门)。此外,在地理学分科中还应该考虑“三重性”的观点,即首先是理论地理学研究,即对基本的原理和方法论进行重点阐述;其次是应用地理学研究;第三是区域地理学的研究,即对特定区域进行具体描述。三者的内容和重点虽不同,却同样重要,而且是相互关联的。

二、自然地理学的研究对象

前面已经指出,自然地理学研究地球表层的自然地理环境。这个“表层”是具有独特的物质结构状态和一定厚度的圈层,地理文献中称为“地理圈”、“地理壳”、“景观壳”或“地球表层”。

地球构造具有分层性,即整个地球是由一系列具有不同物理化学性质的物质圈所构成。例如,地球外部覆盖的大气圈,还可再分为对流层、平流层、电离层、逸散层等,大气圈之下是由海洋和陆地水构成的水圈以及疏松的土被层。地球固体部分的外壳称为地壳,地壳以下又分地幔和地核。此外,地球上还存在生命物质,生物的总体及其分布范围称为生物圈。这些圈层的组合分布具有高空和地球内部的圈层呈独立的环状分布及地球表面附近各圈层相互渗透的特点。地球表层或地理圈正是由大气圈和岩石圈的一部分以及水圈、生物圈和土壤层组成,并使它具有一系列不同于地球其他部分的结构特性,这里的岩石、气候、水体、生物、土壤等组成成分之间存在着密切的相互联系和相互作用,通过水循环、大气循环、生物循环、地质循环等进行着复杂的能量转化和物质交换。在物质能量转化和交换过程中,还伴随着信息传输,从而形成一个完整、有序的自然地理系统。该系统还从地球内部和外层空间输入一定的能量和物质,以维持其各组分和各区域间的有序结构,并保持其平衡状态。

人类是干扰和控制自然地理系统的一个重要因素。在人类作用下,现代自然环境已经发生不同程度的变化,许多地区在天然环境背景下变为人为环境。历史经验表明,人类活动如果遵循自然界的客观规律,人类就受益于自然界,人与自然环境的关系就比较协调,一些自然资源就可得到不断更新,相反,资源就会受到破坏,环境质量下降,生态失调,人类必将受到自然界的惩罚。

总之,自然地理的研究对象包括天然的和人为的自然地理环境,它具有一定组分和结构,分布于地球表层并构成一个地理圈。

三、自然地理学的分科

按照上述“层次性”观点,自然地理学的分科主要涉及两个层次:即研究自然地理环境整体特征的,称为综合自然地理学;研究自然地理环境各组成要素的,称为部门自然地理学。它们包括该系统的两级组织水平的研究。

部门自然地理学包括气候学、地貌学、水文学、土壤地理学、动植物学、动物地理学等。它们以组成自然环境的某一要素为具体对象,着重研究这个要素的组成、结构、时空动态、分布特征和规律。虽然部门自然地理学各有分工,但是每一个研究对象的存在和发展变化,都是以整体的自然地理环境为背景,而且不同程度地以其他组成要素为因素或条件的。各部门自然地理学中的分支是更低一级的层次。

综合自然地理学以各部门自然地理学为基础,综合研究自然地理环境的整体性特征及整体各部分的相互联系和相互作用,阐明这个环境整体的结构特点、形成机制、地域差异和发展规律。

根据“三重性”观点,无论部门自然地理学或综合自然地理学都需要对其基本原理与方法、实际应用以及具体区域等方面进行研究。

第三节 自然地理学的任务

自然地理学的任务包括:①研究自然地理各要素(气候、地貌、水文、土壤、植被和动物界等)的特征、形成机制和发展规律。②研究自然地理各要素之间的相互关系,彼此之间物质循环和能量转化的动态过程,从整体上阐明它的变化发展规律。③研究自然地理环境的空间分异规律,进行自然地理分区和土地类型划分,阐明各级自然区和各种土地类型的特征和开发、利用方向。④参与自然条件和自然资源评价。⑤研究人为环境(受人类干扰、控制的自然地理环境)的变化特点、发展动向和存在问题,寻求合理利用和改造的途径及整治方法。

第四节 自然地理学与其他学科的关系

作为地理学分科的自然地理学,与地理学的其他分科有密切关系。区域经济地理研究必须与区域自然地理研究结合进行。自然地理研究如果能考虑区域经济开发的要求,则可更好地为生产实践服务。

自然地理学与其他地学和生物科学也有密切关系。部门自然地理学便是自然地理学与相邻科学之间的边缘学科。例如，地貌学是自然地理学与地质学的边缘学科，气候学是自然地理学与气象学的边缘学科，地植物学是自然地理学与植物学的边缘学科，等等。自然地理学正是通过部门自然地理学与其他地球科学或生物科学处于紧密联系之中。

当代环境污染的严重性以及人们保护和改善环境的迫切性，导致一门新的综合性学科即环境科学的形成。它汇集了自然科学、技术科学以及社会科学，共同对这个新领域进行综合研究。自然地理学也责无旁贷参与其中。环境科学具有涉及面广、综合性强、学科之间交叉与渗透较多等特点，并曾一度侧重于污染物在环境中的运动规律、环境质量变化、污染物的生物效应对人体健康的影响及其控制和改善方法等研究。进而研究与人类活动有关的环境破坏问题，诸如水土流失、土壤盐碱化、风沙危害、大自然保护以及环境规划和管理等问题。其中许多问题与地理学有关，于是出现环境地学——环境科学与地学的边缘科学。自然地理学既可运用自己的原理和方法研究环境问题，也可以从中得到促进和提高，使本学科更具有生命力。

第二章

地球的宇宙环境

第一节 天体和宇宙

一、天球和天体

（一）天球和天球坐标

1、天球。在任何地方，天空都给人们以中间隆起，四周下垂的印象，这就是天穹现象。不管观察者站在什么地方，天穹的最高点总是位于他的头顶上。

天空和人眼的关系，就像球面和球心之间的关系。即天空似乎是一个球面，人眼就是这个球面的球心。日月星辰的东升西落，说明这个球面不但存在于地上，也存在于地下。但是，人眼所能直接观测到的只是它的地上部分，即半个球面，这样的半球形的天空，叫做天穹。

既然天空看起来像是一个球面，那就不妨把宇宙空间当作一个球体看待，并把日月星辰（通称为“天体”）在球体上的位置当作它们的真实的位置。虽然各个天体同观察者的距离都不相同，但天体同我们的距离比起地面上物体之间的距离来说，要大得多。所以，看上去天体似乎都离我们一样遥远，仿佛散布在以观察者为中心的一个圆球的球面上。实际上我们看到的是天体在这个巨大的圆球球面上的投影位置（图 2-1），这个圆球就称为天球。

天球是一个假想的球体。人们在设想天球时，既要利用天体在天穹中所构成的

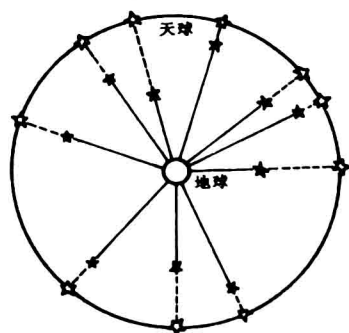


图 2-1 天球示意图

球面，又要承认天体事实上是远近悬殊的。因此，天文学家给天球规定了两个条件：①以地心为球心，这样，天体在天球上的相对位置，大体上同它们在天穹上的相对位置是一样的；②以无穷大为半径，这样，不管天体怎样遥远，都可以在天球上有它的投影。

由于球面上处理点和弧段的关系，比在空间处理视线方向间的角度要简便得多，所以天球和天球仪在天文学中用处很大，天文学家都用天体投影在天球上的点和点之间的大圆弧来表示它们之间的位置关系和距离。天球上任意两个天体之间的距离一般都是指它们之间的角距离，即它们对于观测者的张角。在天球上，线距离是没有意义的。

一般情况下，天球的中心就是观测者的眼睛，但有时为了研究问题的方便，需要把球心假想移到地球中心或者太阳中心，这样的天球则分别称为“地心天球”和“日心天球”，以示与一般天球有所区别。

2、天球坐标。为了便于认识星空，了解天体在天球上的位置与分布状况，人们在天球上规定了一些基本点和基本圈（图 2-2）。观测者的铅垂线同天球相交于两点，朝上的交点叫做天顶，朝下的交点叫做天底。过观测者并且垂直于铅垂线的平面叫做地平面，地平面延伸同天球相交的大圆叫地平圈。在地心天球，地平圈所在平面通过地心。设想把地球的地轴向外延长，同天球相交于北天极和南天极。通过北天极、南天极、天顶、天底的大圆叫做子午圈，子午圈同地平圈相交于北点和南点。设想把图 2-2 天球上的基点和基圈赤道平面向外延伸，同天球相交的大圆叫做天赤道，天赤道同地平圈相交于东点和西点。有了这些基点和基圈，就可以进一步建立起各种天球坐标系，如地平坐标系、赤道坐标系等。

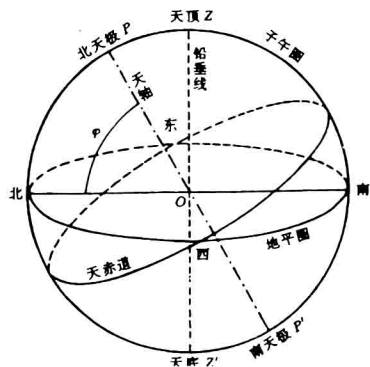


图 2-2 天球上的基点和基圈

地平坐标系是同天球地平圈相联系的。其辅圈叫地平经圈。它的原点通常是南点，始圈通常是午圈。它的纬度叫高度或高度角（记作 h ），是天体相对于地平圈的方向和角距离。它的经度叫方位或方位角（记作 A ），是天体所在的地平经圈相对于南点的方向和角距离，即天体所在的地平经圈和原点所在的地平经圈所夹的一段地平圈，在地平圈上向西度量，自 $0^\circ \sim 360^\circ$ 。

赤道坐标系是同天赤道相联系的。其辅圈叫做时圈（赤经圈）。赤道坐标系分为第一赤道坐标系和第二赤道坐标系。第一赤道坐标系的原点是上点

(午圈与天赤道的交点), 始圈是午圈。它的纬度叫赤纬(记作 δ), 是天体相对于天赤道的南北方向和角距离。它的经度叫时角(记作 t), 就是天体所在的时圈相对于上点的方向与角距离, 在天赤道上向西度量, 自 $0^\circ \sim 360^\circ$ 。天体的时角每小时增长 15° , 因此, 天体时角通常采用相应的时间单位。第二赤道坐标系的原点是春分点, 始圈是春分圈。它的纬度同第一赤道坐标系。它的经度叫赤经(记作 α), 就是天体所在的赤经圈相对于春分点的方向与角距离, 在天赤道上向东度量, 自 $0^\circ \sim 360^\circ$, 也可以采用时间单位。

(二) 天体

在广漠无边的宇宙空间, 物质以各种各样的形式存在着。宇宙间的各种物体通称为天体。天体的物理、化学性质相差极大, 可分为恒星、行星、卫星、彗星、流星、星际物质、星云等, 其中恒星是最主要的天体。近年来, 利用红外线观测、射电观测以及高能探测器等发现的红外源、射电源、X射线源和 γ 射线源以及假定存在的黑洞等都属于天体。以上天体都属于自然天体。在天空中运行的人造卫星、宇宙火箭、行星际飞船和空间实验室等, 则属于人造天体。宇宙中的天体存在着一定的层次关系。如太阳系天体包括太阳、行星、卫星、彗星、小行星以及为数众多的流星体。银河系天体包括恒星、星团、星云以及星际物质等。总星系包括银河系和河外星系。

天体是多种多样的, 形态各异, 有密集的星体状态, 有松散的星云状态, 还有辐射场的连续状态。每一种天体, 都有自己的特点, 千差万别, 它们的大小、质量、密度、光度、温度、颜色、年龄、寿命也不相同。

在恒星与恒星之间, 存在着极其广大的空间, 称为星际空间。弥漫于星际空间的极其稀薄的物质, 称为星际物质。星际物质主要有两类, 即星际气体和星际尘埃。星际气体包括气态的原子、分子、电子和离子。其中以氢为最多, 氦次之, 其他元素都很少。星际尘埃就是微小的固态质点。它们的直径大约是 10cm 。它们分散在星际气体之中, 其总质量仅占星际物质的 $1/10$ 左右。它们的主要成分是水、氨和甲烷的冰状物以及二氧化硅、硅酸镁、三氧化二铁等矿物。星际尘埃能够吸收和散射可见光, 特别是蓝色光。因此, 星际尘埃使得星光变暗和变红。

一般说来, 星际物质是很稀薄的。星际物质的密度是用每立方厘米的质点数来表示的, 一般不过每立方厘米 0.1 质点。但是, 在一些星际空间区域, 其密度可以超过每立方厘米 10 个甚至 1000 个。使用现代的观测技术(例如射电和红外观测), 人们能够发现这些区域, 并且把它们称为星际云。

人类在发现星际物质和星际云以前很久, 就已经发现星云了。人们曾经把天空中一切云雾状的天体, 都称为星云。以后, 人们发现: 云雾状天

体实际上有两种类型。一种是由星际气体和星际尘埃组成的；另一种是由大量恒星组成的。在近代天文学上，前一种称为星云，例如猎户座大星云；而后一种则改称星系，例如仙女座大星系，因此，今天所说的星云，实际上就是星际物质的一种密集形式。同星际云相比较，星云是星际物质的更加庞大和更加密集的形式。正因为这样，星云主要是用光学望远镜进行观测的。星云有不同的类型。通常所说的弥漫星云，包括气体星云、尘埃星云和气体尘埃星云。

宇宙中的天体在万有引力的作用下有序地存在着，并不是杂乱无章的。天体之间相互吸引绕转的结果，形成了各种不同的天体系统。质量的大小决定着相互间吸引力的大小。由于质量悬殊，总是行星围绕恒星公转，卫星围绕行星公转。甚至在不同恒星之间，也往往由于相互间的引力作用而产生了相互绕转的现象。如：月球围绕地球转动，构成了地月系。地球和其他行星等天体都围绕太阳公转，从而形成了太阳系。数千亿颗像太阳这样的恒星又围绕同一个中心运转，形成了更加巨大的银河系。

（三）星空

俗话说：“天上星，亮晶晶，数也数不清”。其实，在晴朗无月的夜晚，只要耐心观察是可以数出星星的数目的。整个星空的星星，用肉眼大约能看到 6000 多颗。在某一个地点，在某一时间只能看到大约 3000 多颗。如果使用望远镜，能看到的星星就更多了。

在看到的星星当中，除了少数几颗行星以外，其他都是恒星。恒星在天空中的相对位置看起来似乎是不变的。实际上它们都以很高的速度在宇宙中运行着，只是由于离我们非常遥远，短时期难以察觉罢了。

为了便于认识星空，人们把天空划分成许多区域，每一个区域就叫做一个星座。1841 年英国著名天文学家 J.F.赫歇耳提出星座界线以赤经线和赤纬线划分。1928 年国际天文学联合会公布了 88 个星座方案。这些星座中，分布在天赤道以北的有 29 个，分布在天赤道以南的有 46 个，横跨天赤道的有 13 个。

每个星座仅肉眼可见的星数，多的有 150 颗，少的则不到 10 颗。组成星座的星星都有各自的名称，一般是按星星的亮度减小的顺序排列，用希腊字母 α 、 β 、 γ …命名。24 个希腊字母用完就用拉丁字母 A、B、C…和数字排列，如小熊座 α 星（北极星），大熊座 80 星等。

二、恒星、星系和宇宙

（一）恒星

恒星是由炽热气体组成的、能自己发光的球状或类球状天体。构成恒

星的气体主要是氢，其次是氦。离地球最近的恒星是太阳，其次是半人马座中的比邻星，它发出的光到达地球需要 4.22 年。恒星的本意是“固定的星”，从地球上看来，恒星在天球上的相对位置似乎是固定不变的，如牛郎三星大体上排成一条直线，俗称“扁担星”，它们在天球上的位置，几十年如此，几百年、几千年如此。故称其为“恒”星。但恒星之间的相对位置的不变性只是近似的。这种近似性的原因，不是它们本身是静止不动的，而是它们距离地球极其遥远所造成的。实际上，恒星参与所构成的星系，有自己的运动规律。近代天文学证明，恒星在宇宙中确实在运动着，而且，它们的运动速度是很高的。

恒星具有多样性，少数恒星，在某些方面是与众不同的。它们是双星和星团，变星、新星和超新星，巨星、超巨星和白矮星，脉冲星和中子星。

一般的恒星是单个存在的。但是，在已经知道的恒星中，大约有 1/3 是成双成对的，称为双星，分为光学双星和物理双星。

大多数恒星的光度在短时期内几乎是不变的。但是，有些恒星在几年、几日甚至几小时内，就会发生明显的、特别是周期性的变化。这样的恒星叫变星。变星分为三类，即几何变星、脉动变星和爆发变星。普通的爆发变星叫新星，它们的光度在几天内突然增加 9 个星等以上，在几个月到几年的时间内逐渐恢复到爆发前的状态。爆发规模超过新星的爆发变星叫超新星，它们的光度变化超过 17 个星等。这是恒星世界已知的最激烈的爆发现象。

一般来说，大多数恒星的温度愈高，其光度愈大，这样的恒星称为主序星。同主序星相比较，有三种特殊的恒星，即巨星、超巨星和白矮星。巨星的温度并不很高，但同温度相仿的主序星相比较，它的温度是较高的。超巨星的温度高低不一，而光度都是非常高的。其中高温的叫蓝超巨星，低温的叫红超巨星。白矮星的温度很高，而光度低，它们体积很小而密度很高。

1967 年，人们发现一种能发出很强烈的段周期的无线电脉冲的变星，称为脉冲星，它们的能量很大，密度非常高，有很强的磁场和快速的自转。人们认为脉冲星由中子组成，故又称为中子星。

（二）星系

由几十亿至几千亿颗恒星以及星际气体、尘埃等物质构成，占据几千光年至几十万光年的空间的天体系统叫做星系。

1、银河系。地球和太阳所在的恒星系统叫银河系，因其投影在天球上为乳白亮带——银河而得名。银河系是一个铁饼状复杂星系，有着旋涡结构。恒星密集部分组成一个圆盘，叫做银盘。盘中心隆起的球形部分叫做银河系核球。核球中心有一个很小的致密区，叫银核，银核的中心叫银心。

银盘中有旋臂，太阳就在其中的一条旋臂内，包围着银盘的是银晕，呈球形。恒星密度比银盘小得多。在恒星分布区之外，还存在一个巨大的大致球形的射电辐射区，称为银冕（图 2-3）。

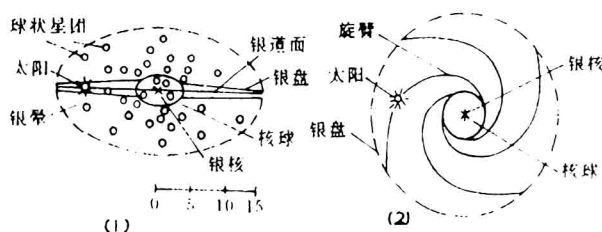


图 2-3 银河结构示意图

(1) 侧视；(2) 俯视

太阳系是银河系的一员。银河系是一个普通的旋涡星系。鉴于用普通的长度单位，甚至用天文单位，也难以表示宇宙空间的距离，因而用光在一年中所传播的距离 $94600 \times 10^8 \text{ km}$ （即光年）作为量度天体距离的单位。银河系这一巨大天体系统的半径超过 10 万光年以上。

银河系总质量为 1.4×10^{11} 太阳质量。其中 90% 为恒星，另外 10% 为弥漫物质，即气体和尘埃，广泛散布在星际空间。

银河系中有 1000~2000 亿颗恒星，其相当大一部分是成群成团分布的。它们互相吸引，互相绕转。靠得很近的两颗恒星叫双星。三颗星聚合在一起组成的天体系统叫三合星；还有由多颗星组成的天体系统叫聚星；由许多恒星组成的聚集在一起的星集团叫做星团。

2、河外星系和总星系。银河系以外的星系，通常总称为河外星系。在小望远镜中，河外星系呈现为模糊的光点，因而河外星系也称为河外星云。

河外星系有大有小，小的包括几万颗恒星，大的则有上千亿颗恒星。星系间的距离平均约 1.6 亿光年。星系的形状有多种：旋涡形、椭圆形、透镜形和不规则形；由此，星系就可以分为相应的各种类型。大星系的质量介于 10 太阳质量到几倍 10 太阳质量。

星系也存在着成群分布的现象。一些相互邻近的星系，结合而成的更大的天体系统，称为星系群。其中银河系所在的星系群，称为本星系群，由 30 多个星系组成。离银河系最近的星系是大麦哲伦云和小麦哲伦云，它们距离地球分别为 16 万光年和 19 万光年。还有上百个至上万个星系组成的更大的星系集团，称为星系团。现已发现有 2700 个星系团。