

名家通识讲座书系

□ 吴鑫基 温学诗 著

现代天文学 十五讲

灿烂星空，浩瀚宇宙，
最神秘，最引人入胜；
从古至今，不断探索，
最持久，最永无止境。



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

北京市东城区图书馆



012Z0315179



名家通识讲座书系

现代天文学 十五讲

☐ 吴鑫基 温学诗 著

KB623/09



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

现代天文学十五讲/吴鑫基,温学诗著. —北京:北京大学出版社,2005.1

(名家通识讲座书系)

ISBN 7-301-07912-5

I. 现… II. ① 吴… ② 温… III. 天文学 IV. P1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 095147 号

书 名: 现代天文学十五讲

著作责任者: 吴鑫基 温学诗 著

责任编辑: 顾卫宇

标准书号: ISBN 7-301-07912-5/P·0062

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752021

排 版 者: 北京高新特打字服务社 51736661

印 刷 者: 三河新世纪印务有限公司

经 销 者: 新华书店

650 毫米×980 毫米 16 开本 28 印张 338 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 37.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究

太空中看到的地球和地月合影是如此之美丽



▲ 图1 “阿波罗”号宇航员在月球上空拍摄的地球照片。

► 图2 人类获得的第一张地月合影,是1992年由“伽利略”号空间探测器在飞往木星途中于距地球620万千米处拍到的。



◀ 图3 “阿波罗”号宇航员拍摄的地球照片,地球表面70.8%的海洋使它成为美丽的“蓝色水球”。

九大行星是亲兄弟,但它们的个性却各不相同

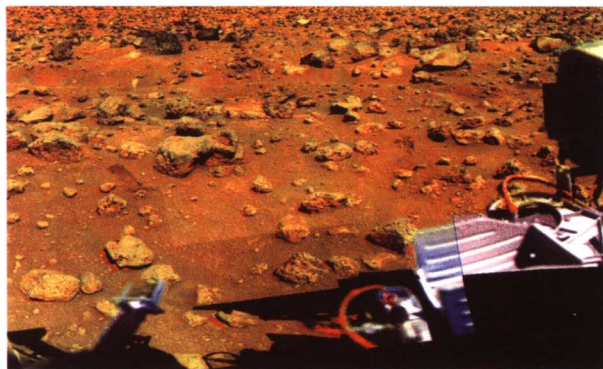


▲ 图4 太阳系九大行星的合成照片,从左边开始,按顺时针方向,分别是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

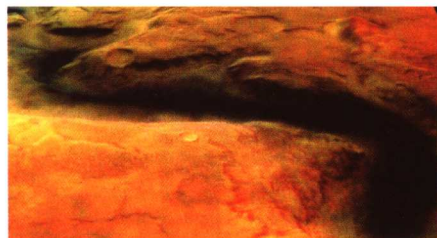


◀ 图5 木星在九大行星中不仅体积最大,同时拥有卫星也最多,就好像一个小型太阳系。这是木星大红斑和木星4个最大的卫星的合成照片,从右到左分别为木卫一、木卫二、木卫三、木卫四。由“伽利略”号探测器拍摄。

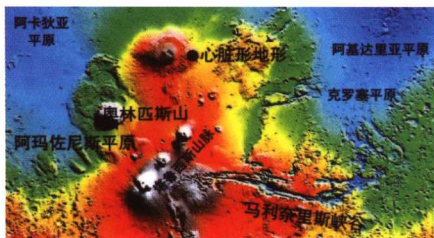
空间探测逐步加深人类对行星及其卫星的认识



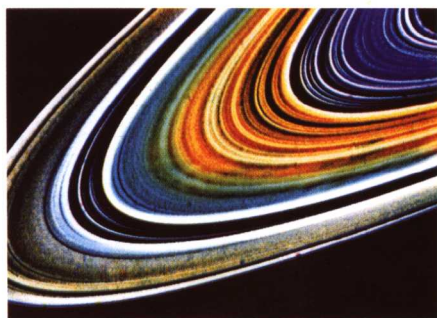
◀ 图6 “海盗”号探测器1976年首次成功地在一片荒凉的火星表面登陆,在火星表面进行了一系列生命检测实验,但没有发现生命存在的痕迹。



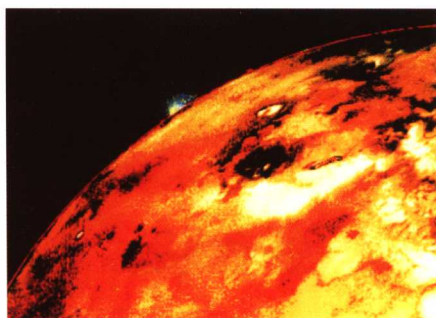
▲ 图7 2004年“火星快车”拍摄的火星局部地貌照片,发现这片区域曾经历水流冲刷的痕迹,形成照片上黑色的深沟。



▲ 图8 由“火星环球勘测者”测得数据绘制的火星立体地图(部分)。白色表示最高,红色次之,蓝色表示洼地。

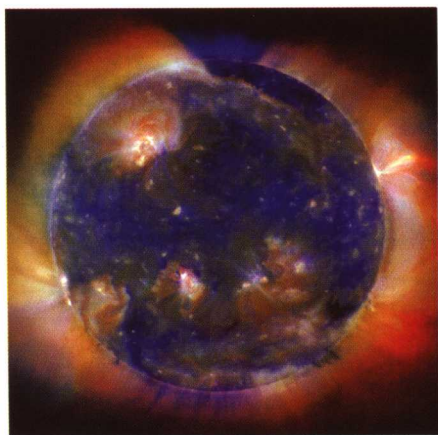


▲ 图9 土星由于拥有宽大明亮的光环而成为九大行星中最美的一个。“旅行者”号拍摄的土星光环照片显示出光环由无数条细环组成。

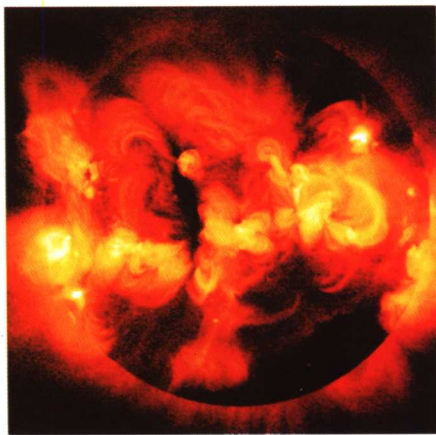


▲ 图10 “伽利略”号拍摄的木卫一的照片,捕捉到木卫一表面一个正在激烈喷发的火山。

看似平静的太阳,实际上却是波澜起伏、变化万千



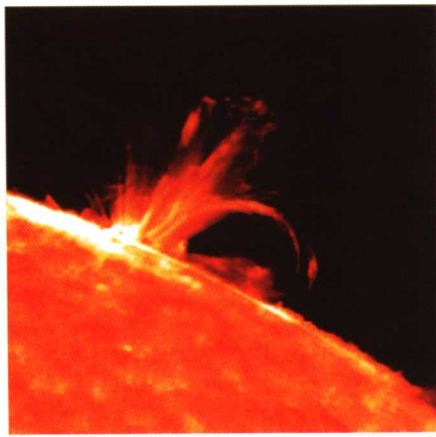
▲ 图11 SOHO卫星在远紫外波段拍摄的太阳高温日冕照片(3波段合成),蓝色代表180万度,绿色为270万度,红色为360万度。



▲ 图12 日本“阳光”卫星在太阳第22周活动峰年拍摄的太阳X射线像。从图上可以看出太阳剧烈的活动情景和磁场的结构。



▲ 图13 TRACE(“太阳过渡区和日冕探测器”)卫星拍摄到的日冕局部照片,显示出日冕存在精细的结构。目前从理论上尚无法解释这一现象。

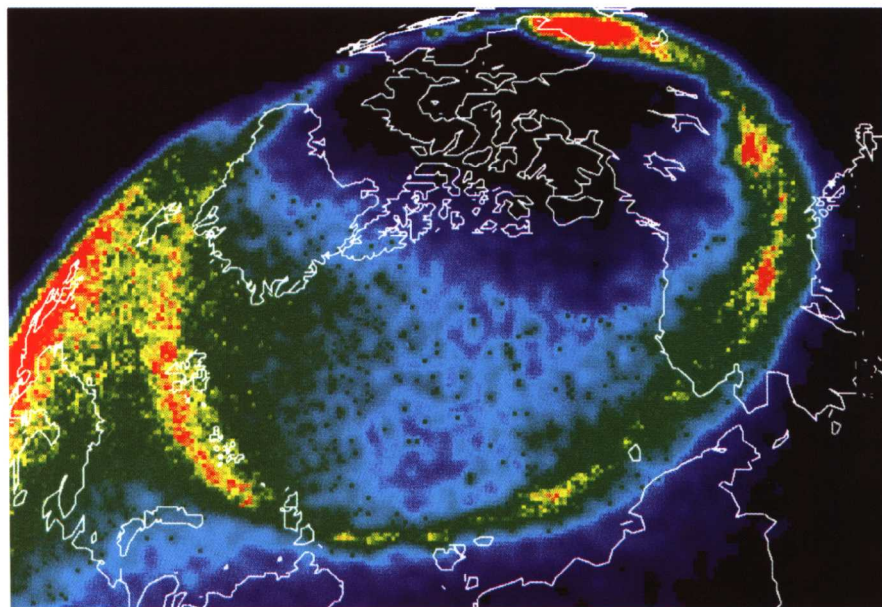


▲ 图14 耀斑是太阳表面最剧烈的活动现象,来得猛,去得快。这是TRACE卫星拍摄到的121.5纳米波段太阳圆面边缘的大耀斑。

极光的每一次出现,都是大自然恩赐给人类的美丽画卷

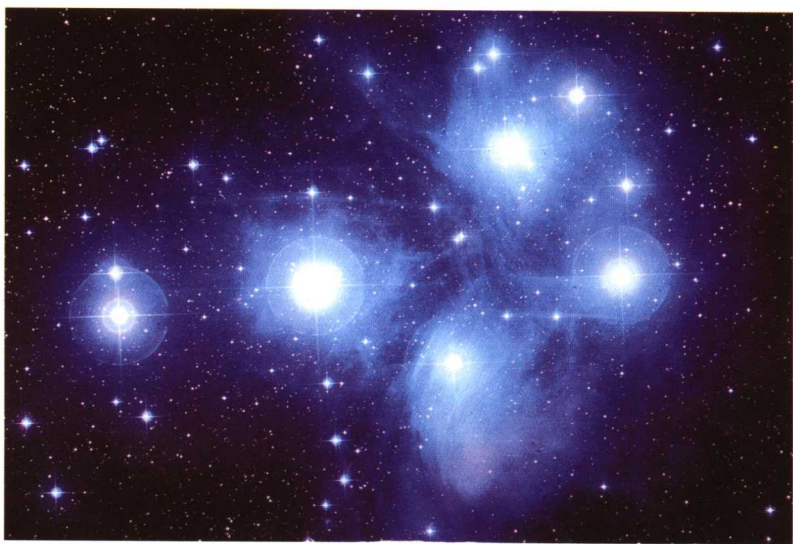


▲ 图15(左)和图16(右) 来自太阳活动区的带电高能粒子流与地球大气中的分子或原子碰撞而产生的放电过程,形成了形态变化万千,颜色绚丽多彩的极光。图15由 M. Klensch 摄,图16由T. Dickinson 摄。



▲ 图17 瑞典 Viking 卫星上的加拿大的极光照相机拍摄的极光椭圆照片。从太阳来的等离子体与地球磁场相互作用形成一个以磁极为中心的椭圆形区域,沿其边界放电而发光。

球状星团和疏散星团是银河系中恒星聚集的地方



▲ 图18 最美丽的疏散星团:金牛座昴星团,其成员星约有100多颗,亮星周围白色的星云反射星光而光彩夺目。由英澳天文台摄。



▲ 图19 天蝎座中的球状星团: M80,形状呈椭球形,包含数以万计的恒星,越往中心密度越大,大型天文望远镜也无法将它们的成员分辨清楚。由哈勃空间望远镜拍摄。

由气体和尘埃微粒组成的星云绚丽多彩,很多是恒星诞生的地方



▲ 图20 银河系最具特色的暗星云: 猎户座马头星云。暗星云不发光, 在亮的星空背景衬托下, 才让我们看见它。由英澳天文台摄。



▲ 图21 地面大型望远镜拍摄的巨蛇座鹰状星云照片, 由于它的形状酷似翱翔的雄鹰而得名。由英澳天文台摄。

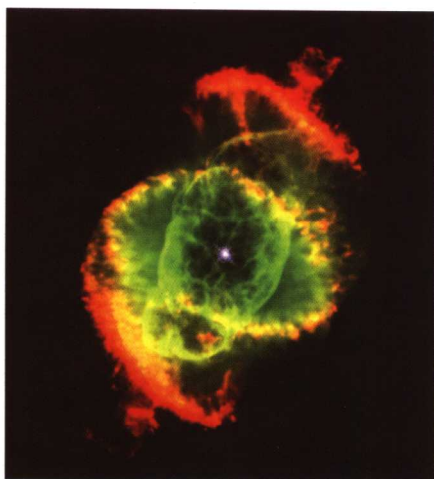


▲ 图22 哈勃空间望远镜拍摄的鹰状星云中心区域的照片, 照片中明亮的部分被认为是孕育新生恒星的“温床”。

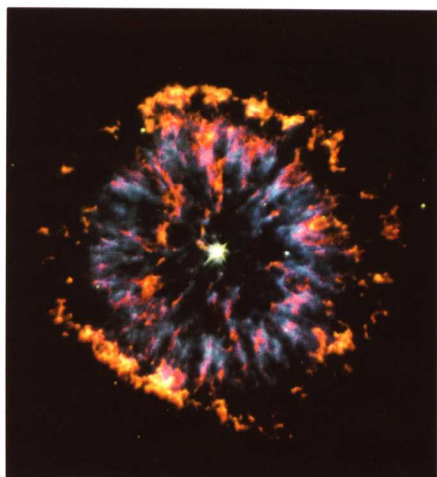
多姿多彩的行星状星云是中小质量恒星晚期演化的产物，
是太空中最美丽的天体



▲ 图23 苍蝇座行星状星云，奇特的形状好像一个沙漏，又称沙漏星云，在其中心有一颗白矮星。



▲ 图24 像猫眼睛一样的猫眼石星云 (NGC6543)，从它的中心星向外，包围着好几层气体壳。



▲ 图25 位于天鹰座的行星状星云宛如天空中一只巨大的眼睛(NGC6751)。

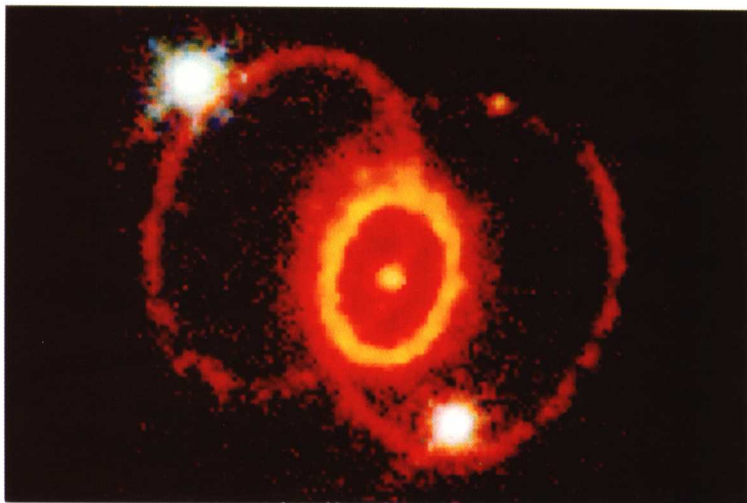


▲ 图26 看起来像爱斯基摩人脸庞的双子座行星状星云。图23-26均由哈勃空间望远镜拍摄。

大质量恒星晚期的归宿是超新星爆发,形成致密的中子星和呈弥漫星云状的遗迹



▲ 图27 欧南台拍摄的金牛座蟹状星云,这是中国宋史中记载的1054年出现的超新星的遗迹,1968年发现其中的一颗脉冲星。蟹状星云和它的脉冲星具有射电、光学、X射线、 γ 射线全波段辐射,成为天空中重要的物理实验室。

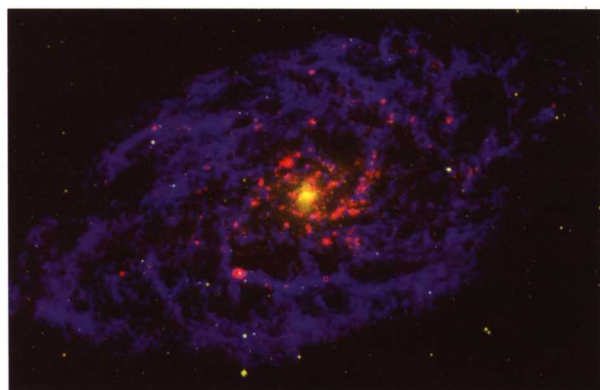


▲ 图28 哈勃空间望远镜拍摄的超新星1987A的遗迹。其形态特异,3个环一个套着一个,形成一个美妙绝伦的光链,成为又一个宇宙之谜。

旋涡星系是河外星系中数量最多、形态最美的一种



◀ 图29 欧南台甚大望远镜拍摄的波江座旋涡星系NGC1232。它正面向向我们,使我们能够看清复杂的旋涡结构。



◀ 图30 美国甚大阵和荷兰综合口径射电望远镜在21厘米波长(中性氢气体)上对三角座旋涡星系M33的观测结果。



◀ 图31 哈勃空间望远镜拍摄的飞马座旋涡星系NGC7742。它的中心核球又大又亮,温度特别高,很活跃,被归为活动星系赛弗特II型。

星系之间的相互吸引、碰撞,是宇宙中最壮观、最美丽的天象



◀ 图32 哈勃空间望远镜拍摄的玉夫座车轮星系。一个较大的旋涡星系被一个较小的星系从正面碰撞并穿过,形成巨大的车轮状结构。



◀ 图33 地面望远镜拍摄的乌鸦座天线星系NGC4038和4039以及哈勃空间望远镜拍摄的天线星系中心区域(线框内)。两个星系由于相互碰撞而发生了变形,形成一对天线似的结构。

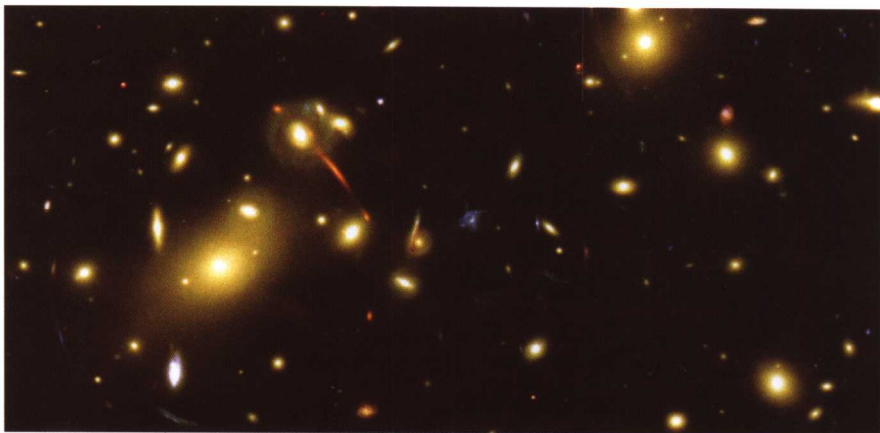


◀ 图34 哈勃空间望远镜拍摄的一对紧密相邻的旋涡星系NGC 2207和IC2163。在大星系的拖拉作用下,小星系已经产生变形。

宇宙深处有数不清的星系也蕴藏着无穷的奥秘

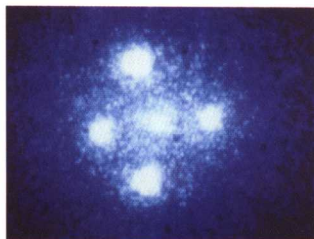


▲ 图35 哈勃空间望远镜1995年12月拍摄的远在100亿~150亿光年范围内的宇宙深处的照片,由数百幅画面拼接而成。照片上密密麻麻的全都是遥远的星系。



▲ 图36 哈勃空间望远镜拍摄的引力透镜光弧: 富星系团的巨大引力场使它后面星系的光线发生了偏折, 形成一个个明亮或暗弱的光弧。

► 图37 著名的爱因斯坦十字引力透镜: 图中央是引力透镜天体, 它使在它后面的类星体G2237+0305的光偏折, 形成四个虚像。由哈勃空间望远镜拍摄。



《名家通识讲座书系》

编审委员会

编审委员会主任

许智宏(北京大学校长 中国科学院院士 生物学家)

委员

许智宏

刘中树(吉林大学校长 教育部中文学科教学指导委员会主任 教授 文学理论家)

张岂之(清华大学教授 历史学家 原西北大学校长)

董 健(南京大学文学院院长 教授 戏剧学家 原南京大学副校长)

李文海(中国人民大学教授 历史学家 教育部历史学科教学指导委员会主任 原中国人民大学校长)

章培恒(复旦大学古籍研究所所长 教授 文学史家)

叶 朗(北京大学艺术系主任 教授 美学家 教育部哲学学科教学指导委员会主任)

徐葆耕(清华大学中文系主任 教授 作家)

赵敦华(北京大学哲学系主任 教授 哲学家)

温儒敏(北京大学中文系主任 教授 文学史家 中国现代文学学会副会长 原北京大学出版社总编辑)

执行主编

温儒敏

《名家通识讲座书系》总序

本书系编审委员会

《名家通识讲座书系》是由北京大学发起,全国十多所重点大学和一些科研单位协作编写的一套大型多学科普及读物。全套书系计划出版 100 种,涵盖文、史、哲、艺术、社会科学、自然科学等各个主要学科领域,第一、二批近 50 种将在 2004 年内出齐。北京大学校长许智宏院士出任这套书系的编审委员会主任,北大中文系主任温儒敏教授任执行主编,来自全国一大批各学科领域的权威专家主持各书的撰写。到目前为止,这是同类普及性读物和教材中学科覆盖面最广、规模最大、编撰阵容最强的丛书之一。

本书系的定位是“通识”,是高品质的学科普及读物,能够满足社会上各类读者获取知识与提高素养的要求,同时也是配合高校推进素质教育而设计的讲座类书系,可以作为大学本科通识课(通选课)的教材和课外读物。

素质教育正在成为当今大学教育和社会公民教育的趋势。为培养学生健全的人格,拓展与完善学生的知识结构,造就更多有创新潜能的复合型人才,目前全国许多大学都在调整课程,推行学分制改革,改变本科教学以往比较单纯的专业培养模式。多数大学的本科教学计划中,都已经规定和设计了通识课(通选课)的内容和学分比例,要求学生在完成本专业课程之外,选修一定比例的外专业课程,包括供全校选修的通识课(通选课)。但是,从调查的情况看,许多学校虽然在努力建设通识课,也还存在一些困难和问题:主要是缺少统一的规划,到底应当有哪些基本的通识课,可能通盘考虑不够;课程不正规,往往因人设课;课量不足,学生缺少选择的空间;更普遍的问题是,很少有真正适合通识课教学的教材,有时只好用专业课教材替代,影响了教学效果。一般来说,综合性大学这方面情况稍好,其他普通的大学,特别是理、工、医、农类学校因为相对缺少这方面的教学资源,加上很