

北京市中小学科技活动教材

新科学探索丛书 神秘的宇宙

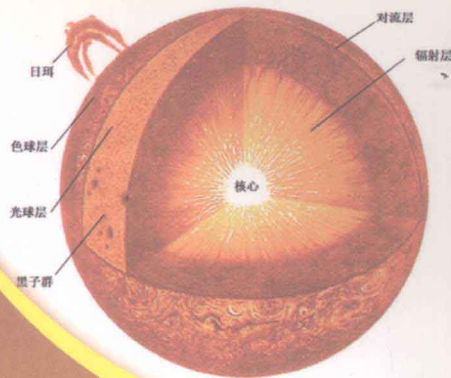
天上的

火焰

——太阳的探索

TIANSHANGDEHUOYAN

★ 北京市教育委员会 组织编写
★ 北京师范大学科学传播与教育研究中心



北京市中小学科技活动教材
新科学探索丛书 / 神秘的宇宙

天上的火焰

——太阳的探索

TIANSHANGDEHUOYAN

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心
组织编写



北京师范大学出版集团
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

天上的火焰: 太阳的探索 / 吴志伟主编. —北京:

北京师范大学出版社, 2009.8

(新科学探索丛书 / 李亦非, 崔向红主编)

ISBN 978-7-303-10357-7

I. 天… II. 吴… III. 太阳系—青少年读物 IV. P182-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117405号

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心 组织编写

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京市新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印刷: 北京市大天乐印刷有限责任公司

经销: 全国新华书店

开本: 170 mm × 240 mm

印张: 8

字数: 112 千字

版次: 2009年8月第1版

印次: 2009年11月第1次印刷

定价: 22.00 元

责任编辑: 张佳蕾 马 骋 张才曰 选题策划: 石 雷 张佳蕾

责任校对: 李 菡

美术设计: 红十月

封面设计: 红十月

责任印制: 吴祖义

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825



编委会

丛书顾问：郑光美 余梦伦 尚增雨 李象益 高玉琛
杨悦 陈树杰 汪耆年 郭虎 董奇
吴文虎 陈连增 毕东海

丛书领导小组：

名誉组长：郑 萼

组 长：甘北林 李亦菲

副组长：崔向红 孙荣燕 刘静成

成 员：葛继振 郑贵尧 武迎选 刘藻 郎凯 李宏
李灿宇 冯长林 王宣德 齐照成 马威 刘德杰
巴文丽 贾福歧 张敬东 杨秋菊 王桂金 郝纪东
郑世永 高爱民 史守礼 刘海霞

丛书编委会：

主 编：李亦菲 崔向红

副主 编：吕建生 刘静成 吴弘涛

编 委：葛继振 刘坤虎 郭建华 齐小兵 王方 刘春霞
吴志伟 张旺林 席玉全 唐仁君 袁爱俊 张进来
孙笑秋 梁荣辉 卢 亭 钟 灵 赵玉山 石 雷
张佳蕾

本册主编：吴志伟

本册副主编：齐 锐

本册编委：张培华 苗 军 关 键 相玉德 路铭宇 闵乃世
陈世春 张振龙 淡晗勋 朱 江 赵胜楠 喻京川

科技顾问：费元良

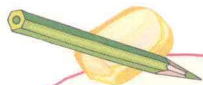


近年来,随着科技教育理念的更新,我国中小学生的科技活动发生了重要的变化。从内容上看,日益从单纯的知识和技能的传授转向对科学方法、科学精神和技术创新能力的关注;从形式上看,日益从传授和训练类活动转向体验和探索类的活动;从途径上看,日益从课内外、校内外相互割裂的状况转向课内外和校内外相结合。这些转变对全面提高我国青少年的科学素养,使他们尽快成长为适应知识社会需要的创新型人才具有重要的意义。然而,以上转变的实现还受到科普和科技教育资源缺乏以及高水平师资力量短缺的制约。在资源方面,我国中小学校的科技活动长期采用“师傅带徒弟”的经验主义模式,缺乏系统的学习内容,也没有规范的教学指导用书和配套的工具器材;在师资力量方面,我国还缺乏一支专业化的科技活动教师队伍,绝大部分科学学科的教师只是关注知识的传授和训练,忽视科学方法和技术创造能力的培养。

值得欣慰的是,在一些办学条件较好和办学理念先进的学校中,在以科技教育为重点的校外科技教育机构中,活跃着一批长期致力于组织和指导学生开展科技活动的科技辅导教师。他们是特定科技项目的“发烧友”,每个人都有令人叹服的独门绝活;他们是学生科技活动的“引路人”,每个人都有技艺超群的得意门生。为了更好地发挥这些科技辅导教师的作用,北京师范大学科学传播与教育研究中心和北京市教育委员会体育美育处在科技教育新理念的指导下,组织北京市校外教育单位和中小学长期从事科技活动辅导的优秀教师、相关领域的科学家、工程师和工艺师等,对当前中小学校开展的各种科技活动项目进行了细致的分析和梳理,编写了这套《新科学探索丛书》。

这是一套适用于中小學生开展科技活动的新型科普图书,包括神秘的宇宙、航天圆梦、地球探秘、奇妙的生物、电子控制技术、创新设计、生活万花筒、模型总动员等8个系列,每个系列将推出5~10个分册。每个分册约包含12~20个课题,可用于一个学期的中小学科技活动选修课教学。为满足科技活动课教学的需要,每个课题都以教学设计的形式编写,包括引言、阅读与思考、实践与思考、检测与评估、资料与信息五个组成部分。





前言

1. 引言

提供一幅反映本课题内容的图片，并从能激发学生兴趣的实物、现象或事件出发，引出本课题的学习内容和具体任务。

2. 阅读与思考

以图文并茂的方式，提供与本课题有关的事件及相关人物、重要现象、基本概念、基本原理等内容，在确保科学性的前提下力求做到语言生动、通俗易懂。为了引导学生在阅读过程中积极思考，通常结合阅读内容设置一些思考性问题。

3. 实践与思考

提供若干个活动方案，指导学生独立或在教师指导下开展各种实践活动，主要包括科学探究、社会调查、设计制作、多元表达（言语、绘画、音乐、模型等）、角色扮演等类型的活动。活动方案一般包括任务、材料与工具、过程与方法、实施建议等组成部分。为了引导学生在活动过程中积极思考，通常结合活动过程设置一些思考性的问题。

4. 检测与评估

一方面，利用名词解释、选择题、简答题、计算题等试题类型，对学生学习本课题知识性内容的结果进行检测。另一方面，对学生在“实践与思考”部分开展的活动提供评估标准和评估建议。

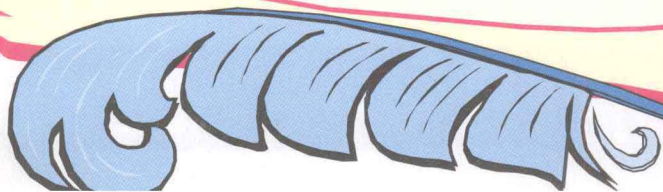
5. 资料与信息

一方面，提供可供学生阅读的书籍、杂志、网站等资料的索引；另一方面，提供购买或获得在“实践与思考”部分开展的活动所需的材料和工具的信息。

虽然这套教材的编写既有基于理论指导的宏观策划与构思，又有源于实践积淀的微观设计与操作，但由于编写规模庞大、参与编写的人员众多，呈现在广大读者面前的各个分册出现不能令人满意的情况是难免的。在此真诚地希望使用本套丛书的教师和学生能对各个分册中出现的问题提出批评，也欢迎从事科技活动的优秀教师参与到本套丛书的编写和修改中来，让我们共同为提高我国中小学科技活动的水平，提高我国中小学生的科学素养做出贡献。◀

李亦菲

2007年6月30日





加强青少年科技教育是中小学的一项重要任务，积极开展青少年科技活动是对青少年进行科技教育的有效方法和重要途径。

随着基础教育课程改革的深入，许多学校开设了以研究性学习为主体的综合实践活动课程。新的课程体系为中小学生学习开展科技活动提供了必要的时间和广阔的空间。

科技活动是一项知识性、实践性和操作性都很强的教育活动。如何在科技活动中培养青少年的科学态度和科学精神，保证科技活动的科学性和规范性是教育工作者面临的重要课题。为此，北京市教育委员会体育美育处与北京师范大学科学传播与教育研究中心在联合开展课题研究的基础上，组织北京市 100 多所科技教育示范学校和校外教育机构的优秀科技教师，用 3 年时间研发了一套中小学科技活动教材——《新科学探索丛书》。

《新科学探索丛书》在编撰过程中，努力在“三个有机结合”上下工夫：首先，着力实现知识学习与动手操作的有机结合。在本套丛书的每个单元中，“阅读与思考”部分提供了图文并茂的阅读材料，使学生了解有关知识；“实践与思考”部分提供了简明实用的科技活动方案，以引导学生有序地开展科技活动。

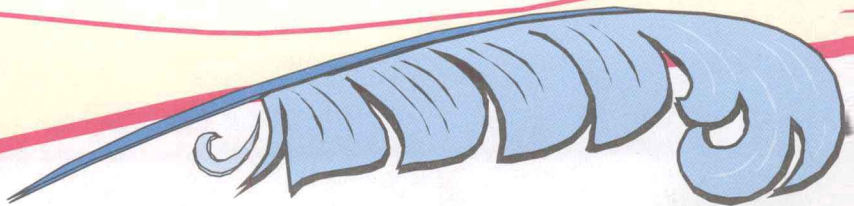
其次，着力实现课（校）内学习与课（校）外拓展的有机结合。在知识性学习内容中，“阅读与思考”部分主要适合于课内讲解或阅读，“资料与信息”部分则主要适合于学生在课外阅读；在“实践与思考”部分所提供的活动方案中，既有适合于课（校）内完成的，也有适合于课（校）外完成的；在“检测与评估”内容中，检测部分主要适合于在课内进行测试，评估部分主要适合于在课外进行评估。

第三，着力实现科学学习和艺术欣赏的有机结合。本套丛书采用了图文并茂的写作风格，对文字和图片的数量进行了合理的调配，对图片进行精心的挑选，对版面进行细致的设计，使丛书的亲和力 and 感染力大为提高。

相信本套图书对丰富中小学生学习科普知识，提高中小学生的动手实践能力将大有裨益。愿本套图书成为广大中小学生的良师益友。 ◀

郑芳

2009 年 7 月



分册简介



灿烂的骄阳与壮丽的日食无不具有强烈的魅力，常使得我们怀着敬畏之心来探索它神奇的光芒。太阳是智力的火炬，无形的向导，它将指引着我们去领略它那神秘的火焰。

本书通过光谱、软件、手工制作、数码拍摄、诗歌、目视观测、理论计算、光学分析等多方位手段，让太阳这一伟大形象展现在我们的面前。可以说，本书不但是本出色的天文读物，也是一本新世纪不可多得的天文教学的重要参考书。

参与本书编写的是星赞科技文化有限责任公司所组织的“星赞天文编写组”，其成员均来自一线著名学校的优秀天文教师、一线的天文普及与研究人员。他们的工作相当出色，在此表示由衷的谢意！

为了使本书内容更丰富、形式更活泼，书中采用了一些珍贵的图片，由于种种原因，我们没能与部分图片的著作权人及时联系上，恳请各位见书后能与我们联系，我们将依照国家的有关规定及时付酬。在此也特别感谢各位对我们的理解和支持！ ◀

目录

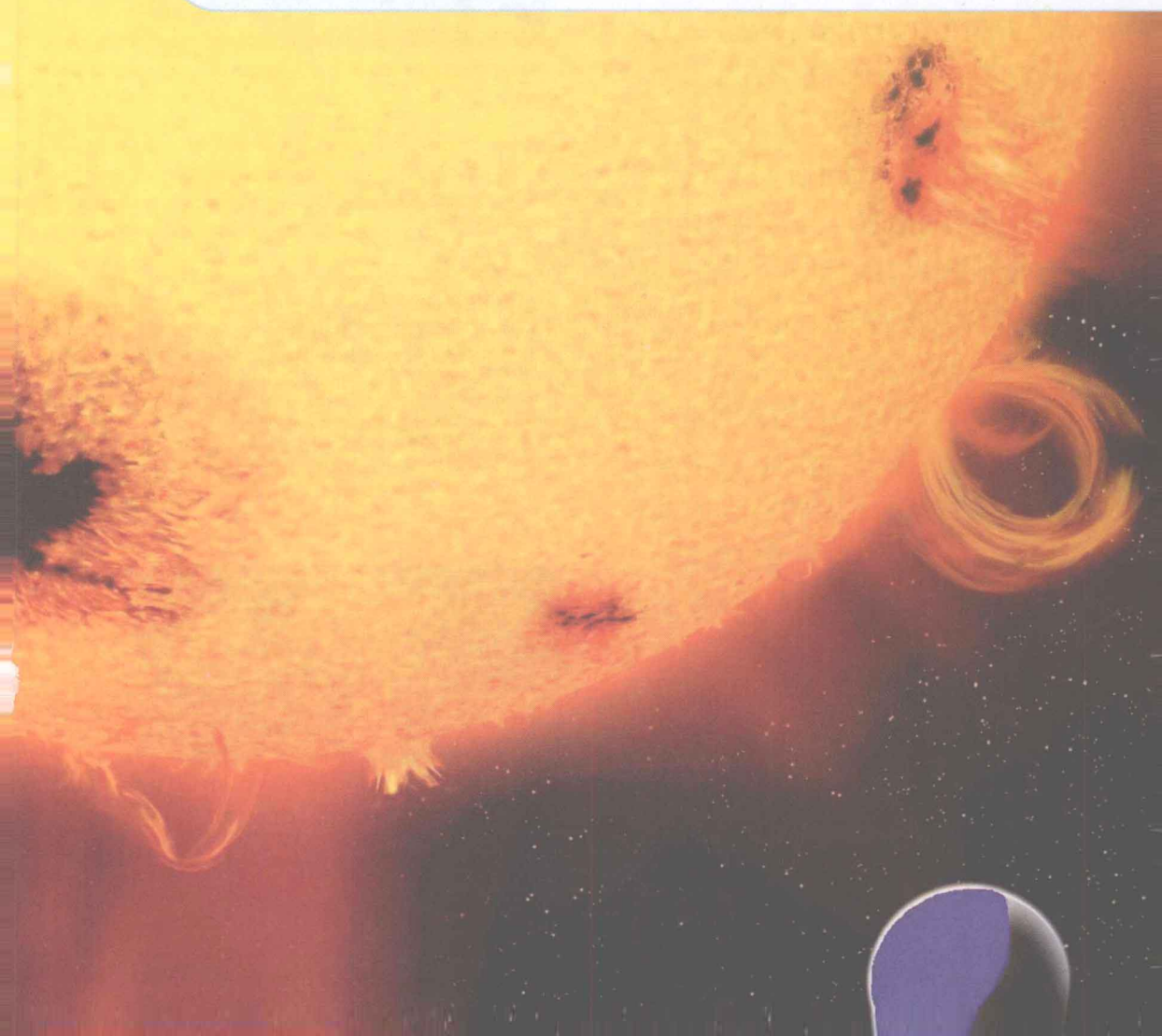
第一单元	世界的主宰	01
第二单元	两小儿辩日	10
第三单元	神的足迹	18
第四单元	金色的指引	29
第五单元	日中足乌	37
第六单元	耀眼的时钟	49
第七单元	永照光辉	57
第八单元	幻彩阳光	67
第九单元	嫉妒的暗淡	75
第十单元	食的震撼	90
第十一单元	追寻太阳的航程	106

世界的主宰

SHIJIEDEZHUZAI ○○○○

1

我是世界的主宰，原始生命的初生，无名事物的初名。
我是岁月的王子，我的躯体是永恒，我的形态是无尽。请用这
个名字呼唤我：太阳！

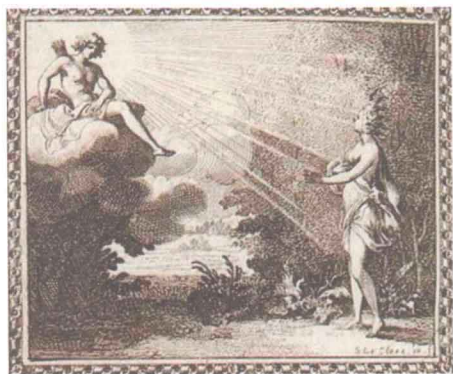




阅读与思考

在古希腊的神话中，太阳之神阿波罗（Apollo）是天神宙斯（Zeus）之子。神后赫拉（Hera）残酷地迫害其母勒托（Leto），致使她四处流浪，并在一个岛上艰难地生下了太阳神。赫拉知道后就派巨蟒去杀害勒托母子，但没有成功。后来，勒托母子又回到众神的行列，赫拉不敢再与他们为敌。阿波罗为母报仇，用他的神箭射死了给人类带来无限灾难的巨蟒。杀死巨蟒后他十分得意，在遇见爱神厄洛斯（Eros）时讥讽他的小箭没有威力，于是厄洛斯就用一支燃着恋爱火焰的箭射中了阿波罗，而用一支能驱散爱情火花的箭射中了阿波罗的女友仙女达佛涅（Daphne），要令他们痛苦。达佛涅为了摆脱阿波罗的追求，把自己变成了月桂树，不料阿波罗仍对她痴情不已。从那以后，阿波罗就把月桂作为饰物，桂冠成了胜利与荣誉的象征。每天黎明，太阳神阿波罗都会登上太阳金车，拉着缰绳，高举神鞭，巡视大地，给人类送来光明和温暖。所以，人们把太阳看做是光明和生命的象征。

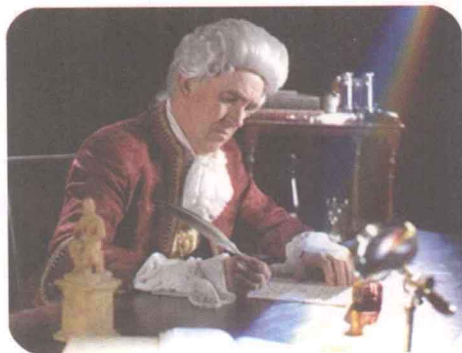
直到18世纪末，人们对太阳的了解依旧很少。那时的人们以为太阳也像行



身背神箭的阿波罗与达佛涅（版画）



国外发行的太阳神阿波罗纪念币

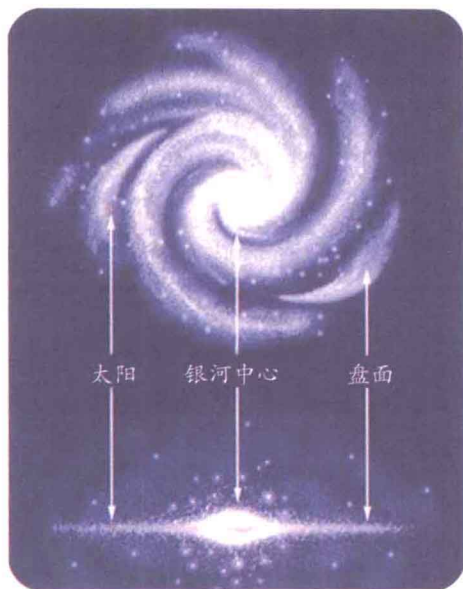


威廉·赫歇尔

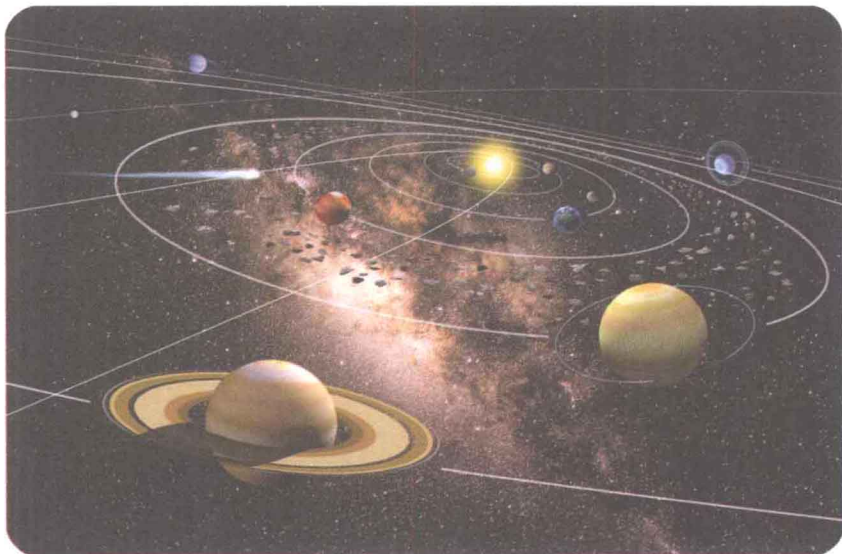
星一样，表面是岩石。就连天王星的发现者威廉·赫歇尔也认为：太阳内部的球体像大行星一样是寒冷的固体，发光的表面是一层厚厚的大气，上面盖着耀眼的彩云。后来，施罗特尔把威廉·赫歇尔所讲的这层大气称为“光球”，这个名称一直沿用至今。

现在，我们已经知道，太阳是太阳系的中心天体，是一颗恒星，也是离地球最近的一颗恒星。太阳是一颗中等质量的充满活力的壮年星，它处于银河系内，位于距银心约10千秒差距的悬臂内，银道面以北约8秒差距处。

太阳的直径为 13.92×10^5 千米，是地球的109倍。太阳的体积为 1.41×10^{18} 亿立方千米，是地球的130万倍。太阳的质量近 2.0×10^{27} 吨，是地球的33万多倍，它集中了太阳系99.865%的质量，是个绝对至高无上的“国王”。

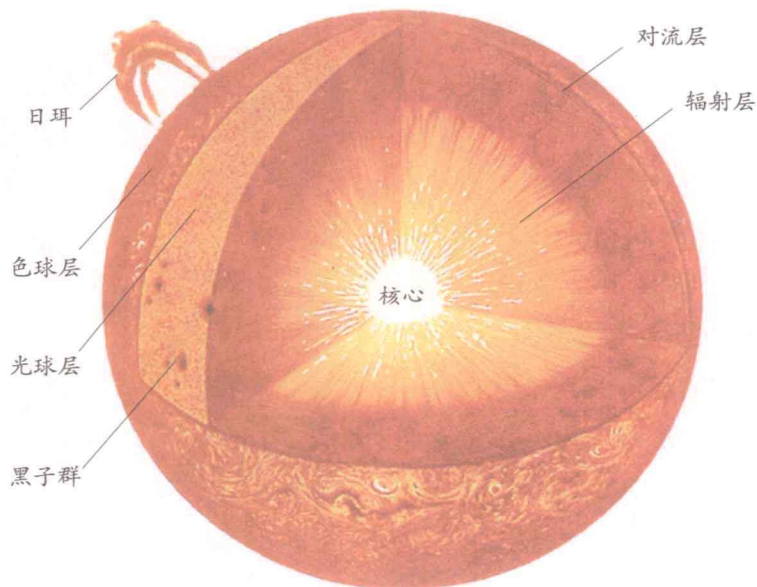


太阳的位置



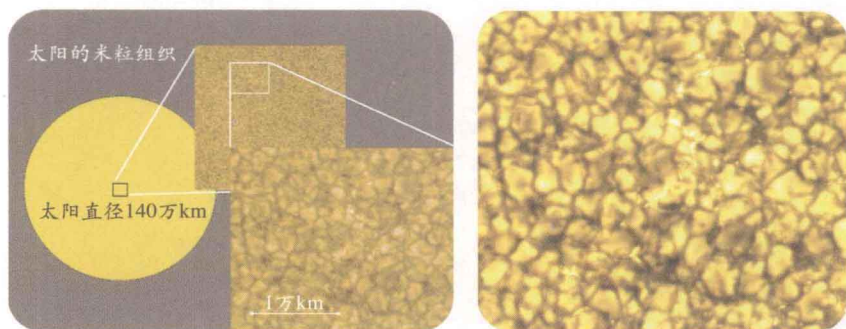
太阳系

太阳是个炽热的气体星球，从中心到边缘可分为核心区、辐射区、对流区和大气层。



太阳内部结构图

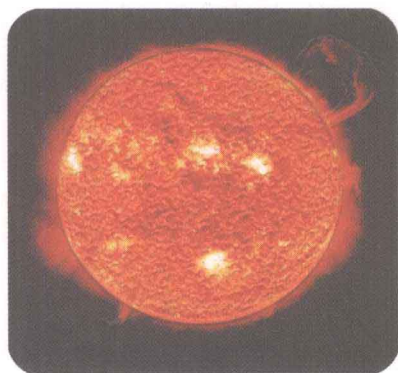
太阳大气层从内到外可分为光球、色球和日冕三层。光球层意为发光的球体，其表面是气态的，平均密度只有水的几亿分之一。光球层厚约500千米，我们所见到的太阳的可见光，几乎全是由光球发出的。光球表面有颗粒状结构——“米粒组织”。光球上比较亮的区域叫光斑。



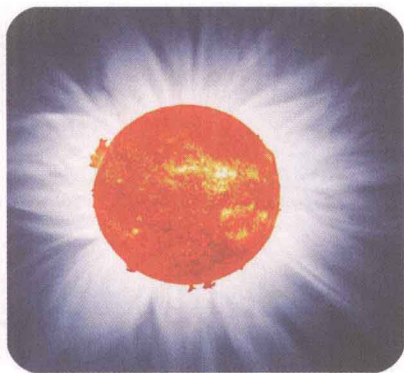
太阳光球上的“米粒组织”

从光球表面到2 000千米高度为色球层，色球层意为彩色的球体。它只有在日全食时或用色球望远镜才能观测到，色球层有谱斑、暗条和日珥，还时常发生剧烈的耀斑活动。

色球层之外为日冕层，它温度极高，延伸到数倍太阳半径处，用空间望远镜可观察到X射线耀斑。日冕层上有冕洞，而冕洞是太阳风的风源。日冕需要在日全食时或用日冕仪才可观测到。



太阳色球

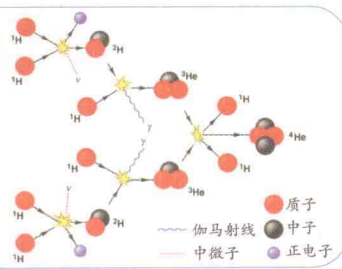
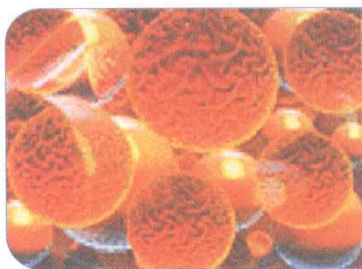


日冕



思考1：在什么情况下可观测到色球层与日冕？

太阳能量的99%是由位于中心的核心区的热核反应产生的。太阳中心的密度和温度极高，那里发生着氢聚变为氦的热核反应，而该反应足以维持100亿年，因此太阳现在正处于中年期。太阳大气的主要成分是氢（质量约占71%）与氦（质量约占27%）。



太阳内部的核聚变



思考2：太阳的哪一部分发生核聚变？

太阳是能量的供给者、独特的天体试验室。它是一个神秘的世界，从那里我们可以看到最壮美的景象与最难理解的现象，了解和研究它能使我们重新认识世界上万物和谐的根源。



实践与思考

活动1 日出和日落的观测

活动任务

太阳是距离我们最近的恒星，是天空中最亮的天体，也是最方便观测的天体。找两个固定的位置，一个可以看到日出，一个可以看到日落。选两个周末，分别做一下日出和日落的观测。



活动提示

注意做记录：观测地点、观测的准确时间（年、月、日、时、分、秒）、日出和日落的方位角（以南点为起点，顺时针方向测量）。





思考3：方位角是什么？能否在天文词典中查到？

活动2 测量太阳的大小

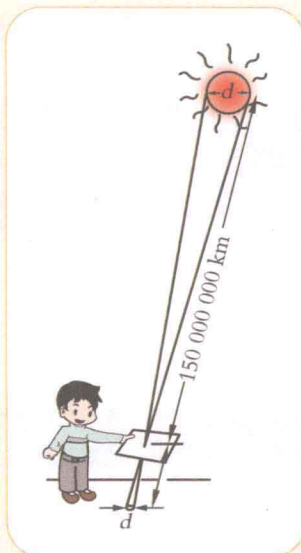
活动任务

使太阳光垂直照射在一块遮光板上，板上有可以自由收缩的正方形孔，在孔的后面放置一个光屏。在正方形孔逐渐变小直至闭合的过程中：在光屏上先是看到一个太阳的像；孔继续减小时，光开始出现明显的衍射现象，屏上出现明暗相间的彩色条纹；最后，孔继续减小至闭合时，由于进光量的减少，衍射条纹变暗直至消失。因为太阳是圆的，所以它通过小孔成的像也是圆的，而与小孔的形状无关。

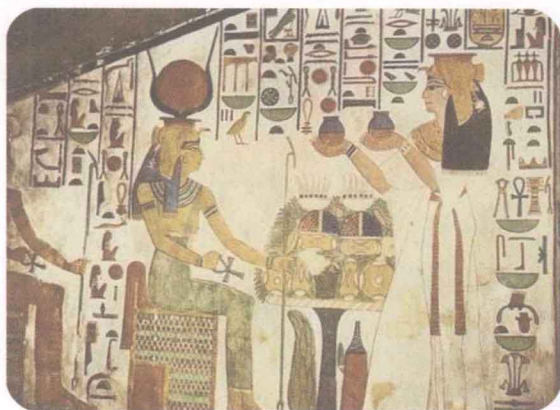
活动步骤

- ① 取一张厚的白纸，在上面依次开6个方孔，然后将其粘在一个木框上作为遮光板。
- ② 取一个木板，在上面粘一张白纸作为光屏。
- ③ 将遮光板垂直对准太阳，在光屏上得到光斑。逐渐增大光屏和遮光板距离，记录太阳通过各正方形孔在不同距离上的亮斑情况。
- ④ 测得孔屏距离 L ，圆斑的直径 d ，由此估算太阳的半径。

亮斑形状	$d(m)$	0.06	0.32	0.78
$L(m)$	0.2	方	圆	圆



活动 3 依图查找太阳的神话，用画笔绘制自己心目中的太阳



埃及的神话



希腊的神话

检测与评估

- 1 查找中国的太阳神与关于它的诗歌。
- 2 画一幅自己心中的太阳。
- 3 已知太阳到地球的距离约为 1.5×10^{11} 米。根据活动 2 所测得 $L = 4.3$ 米，圆斑的直径约为 4.0 厘米，利用三角形相似原理估算太阳的半径。



资料与信息

- ① S.J.英格利斯. 行星 恒星 星系 [M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- ② E.G.吉布森. 宁静太阳 [M]. 北京: 科学出版社, 1981.