

·青·年·必·读·



天文故事

天 文 学 探 索 的 足 迹

天文导航

刘国红 等◎主编



远方出版社

青年必读

天文导航

天文故事

刘国红 等/主编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:杨 静

青年必读·天文导航 天文故事

主 编	刘国红 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京兴达印刷有限公司
版 次	2005 年 1 月第 1 版
印 次	2005 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
印 张	710
字 数	4960 千
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-002-9/I·1
总 定 价	1580.00 元
本册定价	20.00 元

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

日往月来，物换星移，几千年来，人类走过了一条不寻常的道路：兴盛与衰微，辉煌与悲怆，和风丽日与腥风血雨，多少事如烟而逝，多少事留传百代，多少人悄然而去，多少人浮沉史海……这一切汇成了浩瀚的历史长河，铸成了灿烂的现代文明。人类走过的每一步都是那么艰辛，世界发展的每一个阶段都是那么值得回味，值得深思！当人类登月的幻想已成现实，当人类探索的足迹已布满宇宙，当人类用以代步的交通工具越来越进步，当人类生存的环境与未来联系得越来越紧密，人们关于时间与空间的观念也在进行着一场革命。

千百年来，人类一直在探索宇宙的秘密：太阳的光和热与昼夜交替，月亮的柔和与相位变化，满天星斗的旋转循环，寒暑变换的周而复始，流星的出没，日月食的奇迹，彗星的来临，天有无边际？天是什么时候、如何形成的？早在十六世纪以前，中国古代天文学家落下闳、张衡、祖冲之、一行、郭守敬等，设计制造出精巧的观测仪器，通过恒星观测，以定岁时，改进历法。产生了“盖天说”——认为

天圆地方；“浑天说”——天地象鸡蛋；“宣夜说”——天没有一定形状，无限高远，日月星辰都漂浮在空中等宇宙理论；在西方，公元二世纪，托勒玫提出了“地心体系”，以地球为宇宙中心的托勒玫体系在一千多年后的十六世纪才被哥白尼的“日心学说”打破；之后，丹麦天文学家第谷创制了大型精密的天文仪器，并对行星运动进行了精密观测和记录；德国天文学家开普勒根据第谷的观测资料总结出行星运动的三大定律；与开普勒同时代的、近代天文学的创始人意大利科学家伽利略用自制的望远镜观测星空，发现金星的圆缺变化、木星的四个卫星和它们的绕木星运动，给予哥白尼的日心体系有力的支持。1666年，英国伟大的科学家牛顿发现了万有引力定律并由此建立起天体力学，还发明了反射望远镜和棱镜的分光。1705年，英国天文学家哈雷准确预测到一颗大彗星回归的时间为75—76年，这颗彗星被命名为哈雷彗星。近一百年，人类对天体的研究由太阳和太阳系逐步扩展到恒星世界、银河系、河外星系和星系集团，并触及到宇宙的结构和演化。60年代发现了类星体、脉冲星、微波背景辐射和星际分子。

今天，人类已亲自登临月球……神秘宇宙的面纱已徐徐掀开，浩瀚太空中还有更多更多星辰的秘密等着我们去探寻！

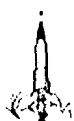
编 者



目 录

第一部分 趣谈天文

第一章 神奇的宇宙	(1)	天
地球周围大气的作用	(1)	文
地球大气对人类的不利因素	(2)	导
日全食	(3)	航
太阳上的黑子	(5)	
太阳的自转	(8)	
太阳的寿命	(9)	
第二章 人类的家园	(37)	
好大的地球	(37)	
4600“岁”——地球的年龄	(40)	
给地球照个全身像	(42)	
太阳系中的小小“绿洲”	(45)	
一张看不见的“网”	(48)	



天文故事



天文导航



移山倒海的力	(50)
大海诞生的地方	(52)
“活”的断层	(54)
在海底深渊中探险	(56)
奇怪的湖泊	(59)
火山的相貌	(61)
一座新岛的诞生	(64)
立体的气候	(67)
第三章 空间技术三十年巡礼	(69)
人造卫星为何能绕地球运行	(69)
世界上第一颗人造卫星是哪国发射的	(73)
美国的初期航天活动领先吗	(76)
我国第一颗人造卫星的发射	(78)
我国取得了哪些航天技术成就	(82)
阿波罗登月探险计划是怎样实现的	(86)
月球真的美吗	(91)
月球对人类有什么意义	(94)
 第二部分 巡天遥看一千河——天文学的故事	
第一章 天圆地方	(96)
地球是宇宙的中心吗	(101)



从哥白尼到牛顿	(104)	◆
第二章 地球和月亮	(112)	
地球	(112)	
月亮,地球的卫星	(114)	
地球和月亮的运动	(116)	
第三章 太阳系	(121)	
光辉的太阳	(121)	
大行星和它们的卫星	(129)	
类地行星	(131)	天
巨行星	(139)	文
远日行星	(143)	号
波得法则、小行星和彗星	(146)	
太阳系里的其它物质	(149)	航
第四章 银河系	(152)	
银河与银河系	(152)	
星际物质和旋臂	(156)	
核球与银核	(166)	
星 系	(168)	
第五章 射电天文学	(179)	
太 阳	(179)	
行 星	(182)	◆



天文故事



恒 星	(186)
银河系	(190)
第六章 宇宙的起源	(197)
演化着的宇宙	(197)
热大爆炸宇宙模型	(199)
开宇宙和闭宇宙	(207)

第三部分 天文学家

天

文

导

航



第一章 张 衡	(211)
勤学不倦	(211)
逆境中奋斗	(213)
天文学和地震学上的成就	(217)
第二章 郭守敬	(220)
勤奋少年	(220)
修水利显身手	(222)
巧制天文仪器	(225)
开凿水道	(234)
第三章 明安图	(240)
有利的条件	(240)
优异的学业	(245)



第一部分 趣谈天文

第一章 神奇的宇宙

地球周围大气的作用

地球周围有一层厚厚的大气，总的厚度大约有 1000 公里。这层大气对人类来说非常重要，没有它，地球上就不可能有人类，也不可能有任何生命存在。

这是因为：首先，大气给生物和人类提供了一刻都不可缺少的氧气。其次，大气能使地面上保持适宜的温度。白天，太阳照射的时候，它使阳光带来的热量均匀分散开，地面的温度也就均匀而缓慢地上升。夜晚背对太阳的时候，地面把白天吸收的热量向空中散发出去，大气又使这种散发过程缓慢地进行，地面上的温度就不会降得太低。大气的这种作用，使地面上的温度总是保持在一个适宜于人类生活的范围内。第三，大气又像一副坚韧

天

文

事

航



的盔甲，使地面避免受到那些天上射来的“炮弹”的轰击。原来，太阳系里除了有行星、卫星、彗星之外，还有数不清的大小石块。这些石块都和地球一样围绕太阳转。有的石块被地球的引力吸过来，它们的速度很大，有的是每秒钟十几公里，有的甚至达到每秒钟七八十公里。如果就这样撞于地表，后果将不堪设想。地球周围这层大气，使那些闯进来的石块受到强烈的摩擦，越来越热，最后就燃烧起来了。在夜晚，我们常常可以看到天空中一闪而过的流星，就是那些正在燃烧的石块。大多数石块在落到地面以前就已经烧光了，变成了气体和尘埃。

除了上述的三个本领外，大气还有一个本领，就是能吸收掉从天空来的紫外线和 X 射线。这些射线是从太阳和其他恒星、星系发来的，对生物和人体很有害。

地球大气对人类的不利因素

地球周围的大气确实有非常重要的作用，可是它也有不好的一面，它给天文学家的研究工作造成了很大的困难。

大家知道，大气能吸收天体发来的紫外线、X 射线等射线，使它们不能达到地面。只有可见光的一部分无线电波能到达地球表面。天体发来的绝大部分射线都给挡住了。

这样就给天文学的研究工作带来了困难。因为天文学家的工作，就是研究天体的各种性质，而研究天体唯一



的办法就是依靠天体发来的射线。分析这些射线带来的情报,就能知道天体的各种性质。现在绝大多数射线都被大气挡在外面,成了天文研究工作中的一个大障碍。

面对这种情况,科学家们做了顽强的努力。开始时,他们把各种天文仪器用气球、火箭送到高空去,后来,又发展到利用人造卫星来进行观察测量。现在,人类已经成功地登上了月球,宇宙飞船也能飞到太阳系的各个行星近旁去考察。大气这个障碍终于被人类的智慧所突破,天体发来的全部射线几乎都能接收到,为天文学研究铺平了道路。

日全食

地球绕着太阳转,月亮又绕着地球转。有时候,月亮正好转到地球与太阳之间,把太阳遮住了,这种现象就叫日食。如果太阳完全被遮住,就叫日全食;如果只遮住一部分,就叫日偏食。

在天文学家看来,日食,尤其是日全食,是极宝贵的时机。因为在这种时候,可以进行许多平时难以进行的观察测量工作。

恒星发来的光从太阳附近经过时,由于受到太阳的引力,所走的路线会发生偏折,不再沿着原来的直线前进。按照牛顿的引力理论,可以计算出星光偏折的角度有多大。可是,在1915年,伟大的物理学家爱因斯坦建立了一个新的引力理论,叫做广义相对论。按照广义相对论



天

文

事

就





计算出来的星光偏折的角度，比按照牛顿引力理论算出来的要大一倍。

两个理论算的结果究竟哪个对呢？只有实际测量一下，看看星光到底偏折了多少，才能断定哪个结果是对的，哪个结果是错的。可是，这种测量在平时是很难进行的，因为太阳的光芒太耀眼，星星的光根本看不到。唯一的机会就是在发生日全食的时候。

于是，天文学家们就抓紧日全食的宝贵时机来进行观测工作。办法是这样的：在日全食的时候，拍摄下太阳附近恒星位置的照片。注意，这时拍摄下来的并不是恒星的真实位置，而是星光偏折以后我们看到的恒星位置。过半年以后，地球转到了太阳和我们拍摄过的恒星之间。这时再在夜晚对那些恒星拍照，这样得到的就是恒星的真实位置了。把前后两张照片拿到一起仔细对比，看看日全食对恒星的位置改变了多少，就能算出星光经过太阳近旁时偏折的角度了。

英国天文学家爱丁顿首先在 1919 年的一次日全食时进行了上面说的测量工作。结果证明，按照广义相对论算出的星光偏折角度是正确的，而按照牛顿引力理论算的数值不对。

这件事在当时轰动了全世界。这是因为，到那时为止，牛顿的理论已经建立了大约 200 年，取得了极大的成功。而爱因斯坦的广义相对论刚刚提出几年，竟然在和牛顿理论较量时取得了胜利。后来，广义相对论还成功地经受了其他的实践检验。现在，科学家们公认：它是一个比牛顿理论更正确更先进的科学理论。





太阳上的黑子

在明亮的太阳圆面上,常常出现一些暗黑的斑点,叫做黑子。黑子的中心部分,看起来最黑,叫作本影,本影周围亮一些,但也没有光球亮。

关于黑子的产生,科学家们一般认为:它们是一种巨大的漩涡形状的气流,是由于太阳上的大气活动而形成的。就像地球上大气的运动会形成台风一样,黑子也可以说是太阳上的“风暴区”。但是这种风暴比地球上的台风要猛烈得多。12级台风的风速不超过每秒钟50米,而黑子中气流运动的速度达到每秒钟2000米。所以,黑子是太阳上物质激烈运动的一种现象。

太阳上并不是每年都出现同样多的黑子,而是有的年份多些,有的年份少些。如果我们从某一个黑子最多的年份开始观察,就会发现在以后几年中黑子数目会逐渐减少,减到一个最少的数目后又重新增多,增到最多后又减少。黑子数目的这样一种变化规律,就像春夏秋冬四季一样循环替换,我们把它叫做周期性。黑子数目变化的周期,就是太阳活动程度强弱变化的周期。

黑子大量出现,就表示太阳上的物质活动达到了高潮。黑子数目变化的周期是11年左右。就是说,如果从某一个黑子最多的年份算起,一直算到下一个最多的年份,前后一共是11年。天文学上规定,从1755年开始的11年为第一号周期。这样依次排下来,现在正处在第22





号周期。

黑子其实并不黑，它们的温度大约为 4200°C 左右，比飞溅的钢花和电灯泡里钨丝的温度高得多。但是，太阳表面的温度更高，大约有 6000°C 。所以，黑子在周围明亮的背景反衬下就显得是黑的了。

黑子的形状很不规则，大小也很不一样。小黑子的直径大约是 1000 公里，大的可以达到 20 万公里，比地球的直径还大十几倍。

观察黑子并不困难，不一定要用望远镜，肉眼就能看到。我们的祖先用来观察太阳黑子的方法很多：有的是通过一块墨色水晶来看太阳；有的是用一块半透明的玉；还有一种方法，叫做“盆油观日”，就是在一只盆里装上油，让太阳光射到盆里，从油中的太阳影子上可以看见黑子。当然，不用任何别的东西，只用眼睛直接看黑子，不能在中午阳光强烈的时候看。可以在有薄雾的时候，或者有风沙而天色昏暗的时候去看。早晨太阳刚升起时，黄昏日落西山时，都是肉眼观察黑子的好时机。据我国的《汉书·五行志》里记载，公元前 28 年 3 月的一天早晨，太阳出来时，它的中央有一个黑斑，看上去像枚铜钱那么大。这是世界上最早的对太阳黑子的记载，比朝鲜、日本的记载早 600 多年，比欧洲的早 800 多年。

太阳黑子对地球的影响

太阳是地球上光和热的源泉，它的一举一动，都会对地球产生各种各样的影响。黑子既然是太阳上物质的一





种激烈的活动现象，所以对地球的影响很明显。

当太阳上有大群黑子出现的时候，地球上的指南针会乱抖动，不能正确地指示方向；平时很善于识别方向的信鸽会迷路；无线电通讯也会受到严重阻碍，甚至会突然中断一段时间，这些反常现象将会对飞机、轮船和人造卫星的安全航行、还有电视传真等等方面造成很大的威胁。

黑子还会引起地球上气候的变化。100 多年以前，一位瑞士的天文学家就发现，黑子多的时候地球上气候干燥，农业丰收；黑子少的时候气候潮湿，暴雨成灾。我国的著名科学家竺可桢也研究出来，凡是中国古代书上对黑子记载得多的世纪，也是中国范围内特别寒冷的冬天出现得多的世纪。还有人统计了一些地区降雨量的变化情况，发现这种变化也是每过 11 年重复一遍，很可能也跟黑子数目的增减有关系。

研究地震的科学工作者发现，太阳黑子数目增多的时候，地球上的地震也多。地震次数的多少，也有大约 11 年左右的周期性。

植物学家也发现，树木的生长情况也随太阳活动的 11 年周期而变化。黑子多的年份树木生长得快；黑子少的年份就生长得慢。

更有趣的是，黑子数目的变化甚至还会影响到我们的身体，人体血液中白血球数目的变化也有 11 年的周期性。





太阳的自转

如果一连几十天观察黑子，就会看出它们总是在太阳的东部边沿开始出现，接着就在太阳圆面上逐渐向西移，最后在西部边沿消失了。

这个事实可以证明太阳也在自转。太阳自东向西地转，所以它上面的黑子也就跟着从东向西移动。

不过，太阳的自转和地球的自转有一个很大相同的地方。地球是一个固体球，它自转一圈所需要的时间，地面上各个地方是一样的，都是一天。太阳自转时，它上面各个地方转完一圈的时间却是不同的，有的地方时间长，有的地方时间短。最短的是 24 天，最长的是 34 天左右。

从上面这个事实，可以知道太阳不像地球那样，作为一个固体在旋转。实际上，太阳是一个气体球。

太阳除了自转运动外，现在还正朝着织女星方向前进，速度大概是每秒钟 20 公里。它还有另外一种运动，就是绕着银河系的中心转圈子。

银河系是一个由大约 1500 亿颗恒星组成的大集体。它的形状很像两片合在一起的铜钹，中间厚、四周薄。这个“铜钹”的直径大约有 10 万光年。所谓光年，就是光在一年的时间里跑过的距离。全宇宙中数光跑得最快，一秒钟能跑 30 万公里。这样就可以算出一光年是 94 600 亿公里。

太阳不是银河系的中心，而是在离开中心大约 27