

天体物理故事

精彩物理故事丛书

恒星

在飞驰

于今昌 主编

P14

6

2006

精彩物理故事丛书 ◇ 天体物理故事

恒星在飞驰

于今昌 主编

 中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

恒星在飞驰/于今昌主编.

-北京:中国社会科学出版社,2006.8

(精彩物理故事丛书)

ISBN 7-5087-1019-3

I.恒... II.于... III.恒星物理学-通俗读物

IV.P3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 088971 号



丛 书 名 : 精彩物理故事丛书

主 编 : 于今昌

书 名 : 恒星在飞驰

责任编辑 : 向 飞

出版发行 : 中国社会科学出版社

通联方法 : 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电 话 : (010) 66051698 电 传 : (010) 66051713

邮购部 : (010) 66060275

经 销 : 各地新华书店

印刷装订 : 中国电影出版社印刷厂

开 本 : 140mm×203mm 1/32

印 张 : 7.25

字 数 : 145 千字

版 次 : 2006 年 9 月第 1 版

印 次 : 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价 : 10.00 元

凡中国社会科学出版社图书有缺漏页、残破等质量问题,本社负责调换

主 编	于今昌	
副主编	于 洋	于 雷
撰 稿	于 冰	于今昌
	王子军	孙 荣

前 言

在刚刚步入的 21 世纪里,世界各国经济乃至综合国力竞争的关键是科技实力,竞争的焦点是高技术及其产业。可以预料,21 世纪高技术及其产业的发展将更加迅猛,并将给人类社会经济发展带来重大的影响。

今后十几年或更长的一段时间,是我国现代化建设的重要时期。在这个关键时期,不了解科学发展进程,不懂得高技术,就不能了解我们的世界和我们可能面临的未来。那么,眼下前沿科学处在一个什么样的水平? 21 世纪又将是个什么样? 人类未来的前景如何? 诸如此类人们渴望了解的问题,在科学技术日新月异的今天,就更加富有魅力,更加诱人了。

为了有所准备地迎接并顺利地走过机遇与挑战并存的 21 世纪,为了适应青少年——21 世纪的主人渴求掌握科学、了解高技术的强烈愿望,并适应素质教育的要求,我们不失时机地推出了面向中小学生的《精彩物理故事丛书》。这套丛书共分为 10 册,分别是:《力学故事——昂热桥惨案》《光电学故事——电子警犬》《核物理故事——天葬核废料》《电磁学故事——遇难者的救星》《核武器故事——“小男孩”摧毁一座城市》《声学故事——寒山寺的钟声》《天体物理故事——恒星在飞驰》《引力学故事——向地球引力宣战》《声波学故事——征服无声世界》《航天故事——圆了千年飞天梦》。它们既囊括了力学、

热学、电学、光学、声学、原子物理、天体物理的基本知识，也广泛地涉猎了物理学方面的最新知识、技术及其发展动向，还提出了一些尚未解决的物理问题，以激发青少年朋友对物理学的兴趣、爱好，有助于学习、理解、精通物理学这门课程。

这套丛书，讲述了六百多个物理故事，并且有二百多幅插图。形式新颖活泼，构思精巧，故事跌宕起伏；行文深入浅出，语言自然流畅，插图清晰精美，是青少年学习和了解最新科学知识和高技术的良师益友，是中小学图书馆、班级图书角最佳选配图书。

这套丛书共计一百多万字，作者努力做到内容翔实，知识准确精到。我们没有作深奥而抽象的理论阐述，也没有用不着边际的奇思幻想来取悦读者，而是从当前的科学技术已经取得的成就出发，推论出若干年后可能出现的各种造福于人类的美好事物和灿烂前景，着力在青少年朋友面前展现一个令人神往、富饶博大的物理知识王国；热情引导青少年朋友步入色彩斑斓、芳香四溢的物理科学百花园，使之目不暇给，流连忘返。倘若青少年朋友能够从阅读这套丛书中获取乐趣，学会物理知识的灵活运用，并能触类旁通，我们将不胜欣忭。

（注：2006年8月24日，国际天文学联合会大会投票部分通过新的行星定义，不再将传统九大行星之一的冥王星视为行星，而将其列入“矮行星”，从而确认太阳系只有8颗行星。）

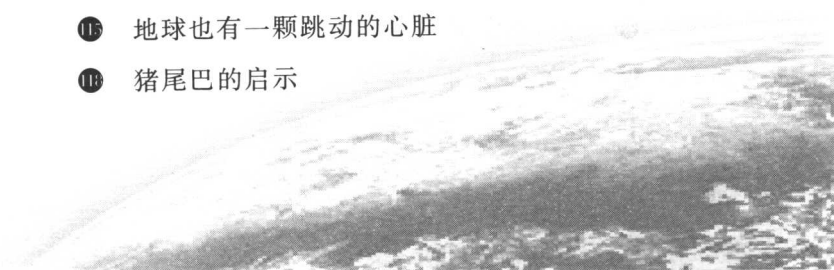
于今昌

2006年8月

目 录

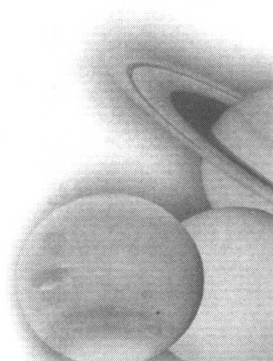
- ① 小儿辩日
- ③ 夸父逐日
- ⑤ 闪烁不定的太阳光
- ⑧ 太阳元素的发现
- ⑫ 最早的日食记录
- ⑮ 日食的形成
- ⑱ 太阳的体温
- ⑳ 太阳的歌声
- ㉓ 太阳辐射
- ㉕ 太阳尘埃环
- ㉙ 太阳视运动
- ㊱ 最早的太阳黑子的观测与记录
- ㊲ 太阳黑子能激发人的创造力
- ㊳ 大自然留给我们一个谜
- ㊴ 幻日
- ㊵ 霓
- ㊶ 夜虹的形成
- ㊷ 极光的预测

- ④⑨ 绚丽无比的北极光
- ⑤① 太阳也会寿终正寝
- ⑤③ 让太阳延年益寿
- ⑥① 希腊妇女战胜罗马舰队
- ⑥① 令人向往的宇宙太阳能电站
- ⑥⑥ 太阳能前程似锦
- ⑥⑨ 天上的星星数不清
- ⑦③ 浩瀚的银河
- ⑦⑦ 牛郎织女难相会
- ⑧⑩ 我们的近邻——比邻星
- ⑧② 恒星的命名
- ⑧① 恒星在飞驰
- ⑧⑥ 最亮的星
- ⑧⑨ 解开“黑洞”之谜
- ⑨② 宇宙中最重的物质
- ⑨⑤ 宇宙中的钻石
- ⑨⑦ 星系中的一次大爆炸
- ⑨⑨ 有趣的引力
- ⑩⑥ 没有水的水星
- ⑩⑥ “信使号”飞船飞向水星
- ⑩① 撩开神秘的金星面纱
- ⑩⑤ 地球也有一颗跳动的心脏
- ⑩⑦ 猪尾巴的启示



- 
- ⑫① 地球腰围增粗之谜
 - ⑫② 地球保卫战
 - ⑫③ 探测火星的新发现
 - ⑬② 令人神往的火星
 - ⑬③ 彗木相撞帮助我们了解木星
 - ⑬④ 戴草帽的行星
 - ⑭② 天王星的发现
 - ⑭④ 考察天王星的新收获
 - ⑭⑤ 海王星光环之谜
 - ⑮② 到海王星上去“作客”
 - ⑮③ 最轻的永久性天体
 - ⑯① 关于冥王星“身世”的质疑
 - ⑯③ 寻找地球的表兄弟
 - ⑯④ 十字连星与人类大劫难
 - ⑰① 九星会聚话祸福
 - ⑰② 从谷神星说起
 - ⑱① 小行星撞地球灭恐龙的新证据
 - ⑱③ 寻找危险的小行星
 - ⑱④ 拦截“天敌”避免撞击
 - ⑲① 彗星是灾星吗
 - ⑲③ 迎接哈雷彗星“探亲”
 - ⑲④ 火流星
 - ⑲⑤ 流星雨

- 205 通古斯大爆炸之谜
- 206 陨石趣话
- 210 天外来客
- 211 一块身世不明的陨石
- 216 世界上最大的“石头雨”和最大的石陨石
- 219 中国现存的最大的陨铁



小 儿 辩 日

《列子》一书中,有这样一个故事:

孔子东游,见两小儿辩斗,问其故。一儿曰:“我从日始出时去人近,而日中时远也。”一儿次曰:“初出远,而日中近也。”一儿曰:“日初出大如车盖;及日中则如盘盂,此不为远者小而近者大乎!”一儿曰:“日初出沧沧凉凉;及日中如探汤,此不为近者热而远者凉乎!”孔子不能决也,而小儿笑曰:“孰为汝多知乎!”

两个小孩所争执的问题是早上和中午太阳距离观察者的远近。头一个孩子认为物体离开人们的眼睛,越大,越远越小,所以太阳是刚刚起来的时候,离观察者近,中午就远了。而第二个孩子认为发热的物体,越近越热,越远越凉,所以太阳是刚刚起来的时候远,中午就近了。两个孩子都是根据日常生活的片面经验,判断太阳在早晨和中午的远近,得出了完全相反的结论。

那么,在一天当中,到底什么时候,太阳离我们较近呢?

如果地球是依着真正的圆形轨道运行,而太阳又正在这个圆形轨道的中心,那中午我们离太阳较近的说法是正确的,因为在那个时候地面的那一些点,由于地球的自转,正好朝向太阳。对于赤道上的各点来讲,这时候跟

1

· 天体物理故事 ·

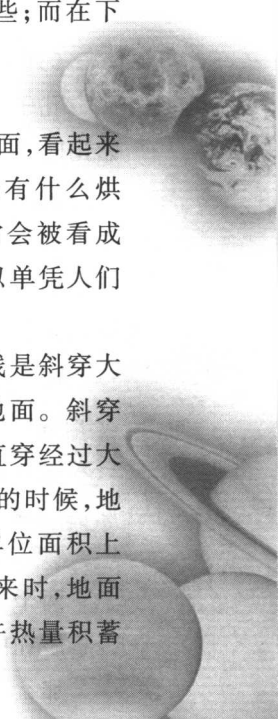
太阳距离比黄昏时近 6400 公里(地球半径的长度)。但是,地球的轨道是椭圆形的,而太阳正位于它的焦点上。因此,地球离太阳有时近有时远。在上半年地球逐渐离开太阳,到了下半年又逐渐接近太阳。

因此,对于上面所提出的问题,答案应该是这样:在上半年里我们在中午比傍晚和凌晨离太阳远些;而在下半年,我们在中午比傍晚和凌晨离太阳近些。

至于大小和冷热的感觉是这样的:

太阳刚升起来时,夹在山水树木房屋等里面,看起来显得大。到了中午,太阳在无穷的苍穹里,没有什么烘托,看起来就觉得小。另外,球形的太空,常常会被看成是扁平的,因此造成了太阳有大小的错觉,所以单凭人们的眼睛来判断太阳与地面的距离是不正确的。

地球表面包围着一层大气,旭日初升,光线是斜穿大气层到达地面,中午是近乎直穿大气层到达地面。斜穿经过大气层的路程长,被吸收去的热量就多;直穿经过大气层的路较短,被吸收的热量就少。并且斜穿的时候,地面单位面积上的照度小,因而热量少;直穿,单位面积上的照度大,因而热量多。另外,早上太阳刚出来时,地面热量尚未积蓄,晚上热量已逐渐消失,只有中午热量积蓄得较多,所以,中午热而早晚凉。



夸父逐日

《山海经·海外北经》中记述了这样一个故事：在大荒山里住着一个巨人，名叫夸父。他看到每天太阳落山以后，大地便是一片黑暗。当时，还没有灯火，又长又冷的黑夜对人是多么不方便啊！

当夸父知道大家对太阳有怨气时，便勇敢地责问太阳：“喂！懒家伙，你每天要睡多少觉啊！你那么晚才起来，又那么早就回去，你对自己的工作也太不尽责了！”

然而，傲慢的太阳对他却毫不理睬，依然飞快地向西跑去。这可激怒了夸父，他提起木杖不容分说地追赶上去。

就这样，太阳在前面跑，夸父在后面追。夸父很快一里一里地接近太阳了。但是越接近太阳越感到灼热，夸父的汗水就像下雨似的往下淌，他干渴极了，只得急忙赶到黄河边去喝水。黄河被他一口气儿喝干了，他还是没解渴，又赶到渭水边去喝水，渭水也被他喝干了，还是干渴难耐，便决定赶往北方的大湖去喝个痛快。可是，极度干渴的夸父，还没有来得及走到那里，便在中途渴死了。临死时，夸父把手中的拐杖扔了出去，拐杖马上化成了一片树林，树上果实累累，为后来追赶太阳的人解渴。

从这个神话故事中可以看出，古人很早就认识到

太阳东起西落是不可抗拒的自然规律,他们渴望有永久的光明,要是太阳能永远照耀大地,该多好啊!

科学发达以后,人们知道,在地球上看到太阳东升西落,是地球自转造成的。地球 24 小时自转一圈,也就是 360 度,相当于每小时转 15 度。

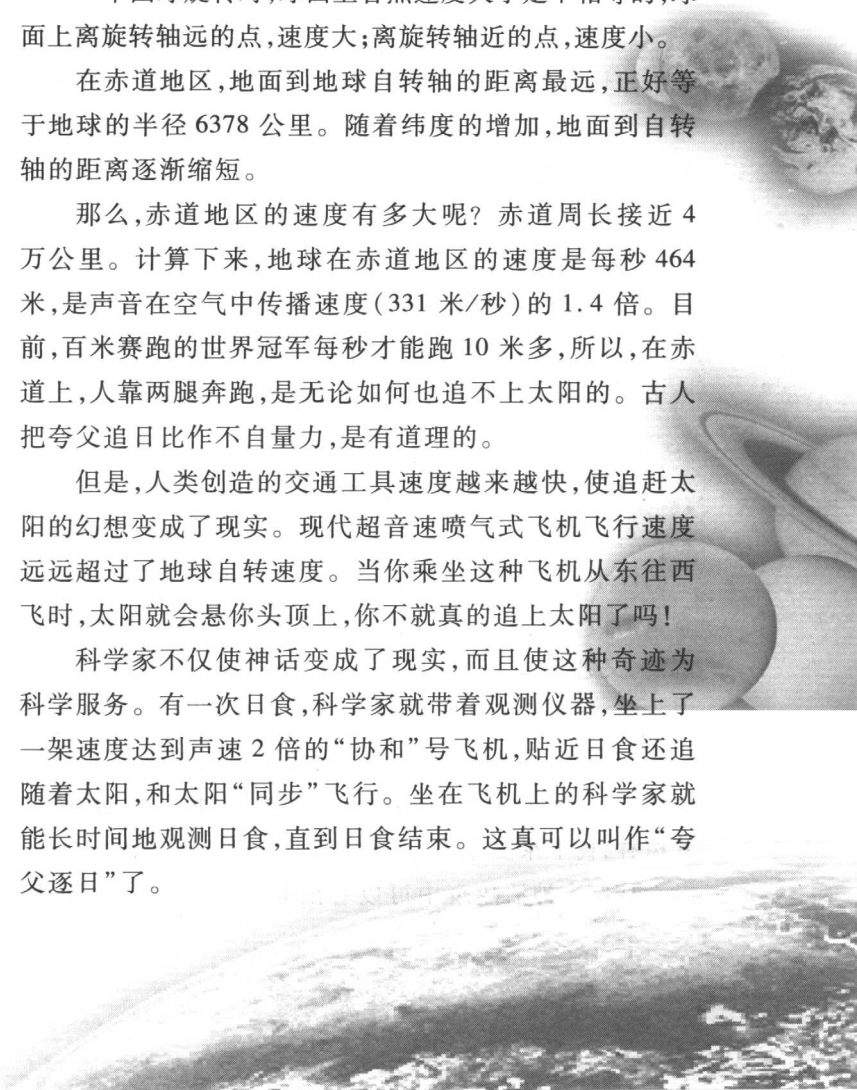
一个圆球旋转时,球面上各点速度大小是不相等的,球面上离旋转轴远的点,速度大;离旋转轴近的点,速度小。

在赤道地区,地面到地球自转轴的距离最远,正好等于地球的半径 6378 公里。随着纬度的增加,地面到自转轴的距离逐渐缩短。

那么,赤道地区的速度有多大呢?赤道周长接近 4 万公里。计算下来,地球在赤道地区的速度是每秒 464 米,是声音在空气中传播速度(331 米/秒)的 1.4 倍。目前,百米赛跑的世界冠军每秒才能跑 10 米多,所以,在赤道上,人靠两腿奔跑,是无论如何也追不上太阳的。古人把夸父追日比作不自量力,是有道理的。

但是,人类创造的交通工具速度越来越快,使追赶太阳的幻想变成了现实。现代超音速喷气式飞机飞行速度远远超过了地球自转速度。当你乘坐这种飞机从东往西飞时,太阳就会悬你头顶上,你不就真的追上太阳了吗!

科学家不仅使神话变成了现实,而且使这种奇迹为科学服务。有一次日食,科学家就带着观测仪器,上了一架速度达到声速 2 倍的“协和”号飞机,贴近日食还追随着太阳,和太阳“同步”飞行。坐在飞机上的科学家就能长时间地观测日食,直到日食结束。这真可以叫作“夸父逐日”了。



闪烁不定的太阳光

1980年4月4日,美国的一艘名为“太阳极大年号”的宇宙飞船,在离地球570多公里的轨道上做出了一项人类科学史上最令人激动不已的发现:发自太阳的能量曾一度突然降低。太阳光变暗了千分之二,在4天内又恢复了正常。但一个月以后,太阳的能量输出再次降低,并持续了5天。这一证据确凿无误地表明:太阳——我们地球上的生命所赖以生存的恒星竟然像烛光随风摇曳一样的闪烁不定。从某种意义上来说,我们的太阳竟是一颗变星。

几十年前,科学家们还一直认为太阳光是稳定不变的。但从1970年开始,美国、苏联科学家从一些观测数据中都开始对太阳的稳定性产生了怀疑。二十几年前,美国国家大气研究中心的天体物理学家杰克·埃迪认真研究了英国、中国、斯堪的纳维亚各国的有关历史资料,确信英国格林威治天文台的天文学家E·沃尔特·蒙德提出的“蒙德极小期”是确实存在的,从而进一步肯定了太阳是闪烁和变化的。所谓“蒙德极小期”是指从公元1645年到公元1715年的这一时期。据历史记载,在这个时期里太阳活动极弱,太阳黑子几乎完全消失了。气象学家则把这一时期称为小冰河时期。那时候,严冬威逼

欧洲,伦敦附近的泰晤士河曾反复多次冰冻。埃迪还进一步运用碳-14测定法,证明了“蒙德极小期”的存在。

所谓碳-14测定法的原理是这样的:因为只有宇宙线撞击碳元素的时候,才会产生碳的同位素碳-14,所以测定树木年轮中碳-14的含量,即可测知该年度里宇宙射线的多少。而落在地球上的宇宙射线的多少又与太阳黑子活动的多少有关。太阳黑子越多,太阳风越大,这样就把较多的宇宙线挤出了太阳系,结果落到地球上的宇宙线就越少,在树木年轮中生成的碳-14也就越少。经测定,在“蒙德极小期”中树木年轮中的碳-14异乎寻常的多,这就证实,在“蒙德极小期”中太阳黑子确实特别少。

然而,碳-14测定法不仅帮助埃迪证实了太阳“蒙德极小期”的存在,还意外地使他发现,在1400~1510年间乃至更早些时候也存在着太阳黑子急剧减少的时期。他还据此发现了一个太阳黑子活动极大期,埃迪称之为“中世纪极大期”。总而言之,埃迪发现了5000年来太阳黑子活动的几个主要时期,其中包括一个从基督诞生时期开始的一个太阳黑子活动极大期。

按这种方法和理论推测,我们现在的时代正好处于一个太阳黑子剧烈活动的极大期里。这种极大期对太阳来说是很少的,因此可以说是不正常的。我们现在所享受到的正常气候,对太阳来说都是不正常的。在这种温暖的气候条件下,地球上的物产丰富,人口繁衍,现已从10亿增加到60亿之多。然而。历史告诉我们,这样一个温暖的不正常时期是短暂的,而且会由于太阳活动恢复正常而突然中断,那时的气候要比现在冷得多。





在太阳上存在巨大的太阳旋风,其宽度大致相当于地球直径,时速高达 50 万公里。这是宇航员奥尔德林在月球上做太阳风实验。

气象学家认为,因为地球上的热量有 98% 来自太阳(其余来自地热等),如果太阳的亮度在 10 年之内仅仅变暗 2% 的话,那么现在地球上冬天降雪的地带将会终年霜雪覆盖。太阳能量的这一波动性变化将对人类的前途造成极其深远的影响。

目前,各国科学家都加紧了对太阳问题的研究和观测。为完成一项长期的观测计划,在最近这次太阳极大年中,18 个国家的 60 多个观测站进行了全球性的联合观测活动。