



新课程百科知识



地理类



探索太阳的秘密

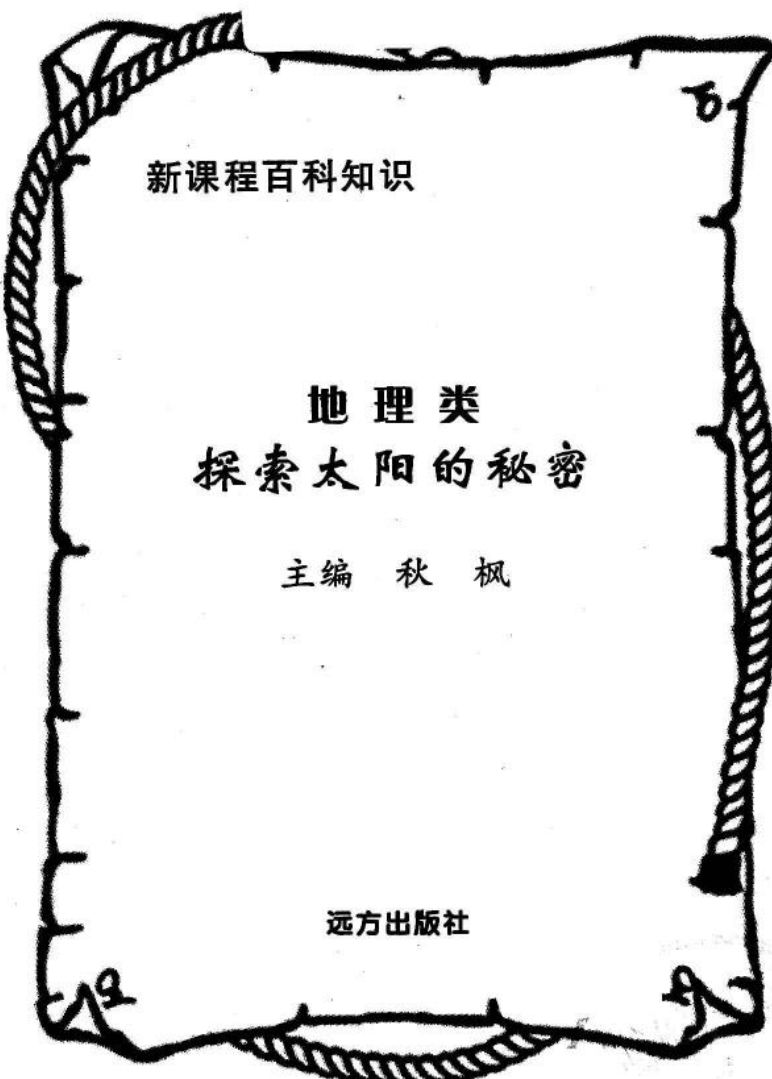


秋 枫◎主编



远方出版社





新课程百科知识

地 理 类
探索太阳的秘密

主编 秋 枫

远方出版社

责任编辑:李 燕
封面设计:艾 伦

新课程百科知识 地 理 类 探索太阳的秘密

编 著 者	秋 枫
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	邯郸新华印刷厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4600 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7—80595—954—4/G·324
总 定 价	984.00 元(本系列共 100 册)
本册定价	9.84 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

“以学生发展为本”是新一轮课改所倡导的主导理念。以学生的发展为本，即以学生的发展为本、以学生的发展为主、以学生的发展为中心以及以学生的发展为基础的综合含义。以学生的发展为本，就是要使学生享有对教育的“参与性”和“选择性”，注重学生的全员发展、全面发展、全程发展和个性发展。在现在的教学体制中，每个班级学生数目较多，学生的基础与能力良莠不齐，在课堂教学中，往往能力强的学生思维敏捷，积极发言，更为自信、乐观、积极进取，更能在课堂上展现自我，而另一部分学生则做课堂上的旁观者，对学习缺乏兴趣，知识面窄、技能较差，难以跟得上整体学习的步伐，发言不积极，学习被动，在教室中表现的较为低调。

新课程改革是教育改革的深化，是“应试教育”向“素质教育”的转型期。素质教育培养的是适应 21 世纪需要的新人，这种新人是具有坚强的人格与自我发展意识、能够不断学习与实践，善于沟通及与他人协作。而小组活动有利于学生的自我发展意识、协作能力的培养、自学能力的提高。所以教师

要充分的利用这一点去培养学生的兴趣。在新课程推进的今天,新课程的推进与开展是一个探索的过程,是一个循序渐进的过程,在这个过程中需要教师不断去总结与学习。而我们也不难看出学生能力得到提高,情感得到培养,对学习也越来越喜欢。但是我们也看出了学生的彷徨,即在学习的过程中还没有摆脱应试教育的影响。在学习过程中仍然担心所教学的内容是否是考试的内容,要求教师多强调知识点,对知识更为细化,以求在每次的期中与期末考试中取得好成绩。这也要求我们在推进改革的过程中对学生学习评价制度也应该实行改革,实行一种动态的评价机制,注重评价学生解决问题的能力,注重评价学生科学方法的掌握状况和探索性活动的水平,评价学生在学习中所形成的情感与价值观,这样才能在教学中树立良好的导向作用。

编 者

目 录

太阳家族之谜.....	(1)
中微子失踪案.....	(2)
太阳伴星之谜.....	(7)
冕洞之谜	(14)
一无所获	(18)
耀斑之谜	(20)
耀斑的破坏行为	(22)
太阳黑子之谜	(29)
黑洞之谜	(37)
白洞之谜	(43)
扣开太阳之门	(49)
太阳能量探源	(49)
丰富多彩的太阳活动	(54)

相反的意见	(55)
日食作证	(57)
太阳在不断地收缩吗?	(60)
太阳在自转	(60)
太阳的振荡	(66)
千姿百态的日珥	(71)
太阳的红脸膛	(73)
神奇的太阳风效应	(74)
太阳活动与旱涝	(79)
饱览日面	(83)
太阳的未来	(89)
邂逅太阳	(95)
发射太阳船	(95)
太阳能的利用	(99)
太阳能电站	(101)

太阳家族之谜

在所有的各类天体里面,与我们人类关系最密切的要数太阳,影响最大的也是太阳。人类最关心和研究得最多的天体,除了地球这艘“宇宙航船”外,大概就是太阳了。人类对太阳的研究,可以一直追溯到最遥远的古代,而科学地研究太阳,并取得辉煌成果,那只是最近几百年的事。从把太阳当作神到今天我们对这颗太阳系中心大体的了解,是个不断解谜而又不断提出新谜,以及逐步深化和更全面地认识的发展过程。

可是,即使站在今天科学技术水平的角度来看太阳,它向我们提出来的谜,也包括那些疑难之点在内,仍旧是相当多,而且是五花八门,更不要说今后一定还会继续不断地出现的新的谜和问题。把这些谜写成一本厚厚的大书,也并不是十分困难的事。

中微子失踪案

太阳内部究竟是什么样子？

恐怕谁都不能完全说清楚。因为，人们平常对太阳的观测，不论用的是什么手段，不论是可见光还是射电波、紫外线、X射线等，基本上只能看到它的表面和大气中的一些现象。日震为我们提供了太阳内部的部分信息，但这种信息很有限，而且也不能深入到太阳最核心的部分。

中微子，这种物质结构中的基本粒子之一，向科学家们伸出了支援之手。中微子是什么样的东西呢？它哪来那么大的本领？

我们知道，小到纸张、铅笔，以及塑料、橡皮、布匹等等，都是由无数分子组成的，而分子一般则是由两个以上的不同化学元素的原子组成，譬如，我们生活中不可缺少的水，就是由氢原子和一个氧原子合在一起组成的。

那么，原子是由什么东西组成的呢？是由比它还要小得多的基本粒子组成的。到目前为止，已经发现了好几十种基本粒子，如光子、电子、质子、中子等，中微子是其中的一种。

中微子的存在早在本世纪30年代初就有人提出来了，20多年后从实验中得到证实。中微子是一种性质很特别的基本

粒子,它的质量小得不能再小,几乎快接近于零了。它不带电,也不与一般物质打“交道”,是个脾气孤僻又很难跟它“对话”的家伙。

有意思的是,太阳中心在热核反应过程中,却产生出大量的中微子,每秒钟约 200 万亿亿亿个。由于们对别的物质概不理睬,势必就浩浩荡荡迅速穿过太阳内部各层,直奔空间,其中一部分就直奔地球而来。根据理论来推算,每秒钟、每平方厘米的地面上大概落下 600 亿个中微子,我们的头顶上要承受多少中微子的袭击呀!比雨点密了多少倍呀!不过,我们一点都不必担心,中微子的质量实在是太小太小了,我们对它没有丝毫的感觉,也不会受到它任何的伤害。

从太阳核心部分来的中微子,必然带着核心部分的宝贵信息,如此大量的中微子亲临地球,向人类报告太阳内部的温度、压力、密度和各种物理状况,这对人类来说,真是“踏破铁鞋无觅处”的绝好机会。

设置陷阶

知道有大量中微子来到地球上,那还是比较容易的,真正要抓住它们,哪怕是只抓住少数“代表”,就不那么容易了。为了排除一切干扰,包括避免由宇宙线产生的中微子混进来“捣乱”,英国布鲁克黑文实验室的戴维斯等科学家,于 1955 年布置了一个特殊的陷阶,像捕捉野兽那样,等待中微子来自

投罗网。他们的陷阱是个大容器,装下了 39 万升(开始实验时只装了 3900 升)、重 600 吨的四氯化二碳溶液。容器安置在一座报废了的在地面下 1500 多米深的金矿矿井里。这对中微子来说是无所谓的,因为它不会与别的物质发生作用,钢筋水泥、铜墙铁壁、上层岩石都挡不住它,它会轻而易举地直接来到矿井,穿透容器壁,而与溶液发生作用。

从计算情况来看,大体上 1800 亿亿亿亿个化学元素氯的原子,平均可以在一秒钟内抓到一个中微子,而溶液中大致有 200 多万亿亿亿个氯原子。这么算起来,戴维斯等人布置的陷阱每天只能落进去 1.1 个中微子,可说是不多。我们把一件很困难完成的事比作是大海捞针,逮中微子比大海捞针还难得多。

结果怎么样呢?

莫名其妙的案情

经过 10 多年的探测,有了初步结果,“中微子被逮住了”的消息不胫而走,立即轰动了全世界。天文学家们为抓获了直接从太阳核心部分来的物质而兴高采烈,并寄予很大希望。可是,好景不长,戴维斯等很快发现,实验结果与理论推算不符合。原本希望每天能捕捉到 1.1 个中微子,实际情况却有很大出入。1973 年的实测结果是每 5 天“捉”到 1 个中微子,有时候则是接连好几大 1 个中微子的影子都不见。1978 年

得出的结果是,平均 2.3 天得到 1 个中微子。大体说来,中微子的探测值只是理论值的 $1/3$,两者相差颇多。

其余的中微子哪里去了呢?

戴维斯及其合作者对陷阱和实验步骤的全过程作了反复的推敲和考察,认为容器、溶液和整个实验工作是无可指责的。这意味着中微子理论确实出现了“危机”,这就是直到现在仍使科学家头痛的中微子“失踪”案。奇怪,太阳中微子哪里去了呢?

人们因此而受到启发,认为中微子的失踪至少反映出三个方面的问题:

(1)也许我们对于太阳内部构造,处于特殊状态下的物质性质,了解得太少了,甚至有严重缺陷和错误,应该重新掌握大量第一手资料,建立更加符合实际情况的理论模型。

(2)也许我们已经建立起来的热核反应的理论有问题,尤其是在太阳内部的具体条件下,中微子的产生理论和机制可能都有误,需要重新考虑,也许就根本没有产生出那么多中微子。

(3)对中微子本性的了解,对中微子在从太阳到地球的过程中某些性质是否会改变等,在认识上也许都还存在不少问题。

可疑的痕迹

为了解释观测与理论之间的矛盾,科学家们从不同的角度提出的假说已达好几十种。下面是其中的几个例子。

太阳内部重元素的含量,现在一般都定为 2.5%。如果这个比例能降低到 0.1% 的话;如果太阳内部的自转比表面快得多,中心部分的自转比表面快两倍的话;如果太阳核心部分的磁场特别强的话;如果太阳中心有个半径只有几厘米而质量达到太阳的十万分之一的微型黑洞的话;……太阳中微子的理论值就会比现在所认为的小得多,它就能与观测值比较符合。

这类“如果”还可以举出一些,但是,不管情况究竟怎么样,是否有点道理,它们给人的感觉是:假说都是为了适应观测值的需要,而特意生搬硬套地“制造”出来的,不能解决什么根本问题。

有人将太阳中微子的“失踪”,跟太阳耀斑联系在一起;也有人认为,太阳中微子流的数量随时间而变化,可能与太阳活动存在着一定的关系。有人主张太阳的组成成分、中心温度,与传统的认识也许有所不同,正是这些因素影响着中微子数目的多少。

有人指出,应该重新测定中微子的质量,也许能从这里找

到中微子“失踪”案的答案。几乎已成定论的太阳核心热核反应过程,也许事实上并不完全是那样。再说,中微子从太阳飞到地球的8分多钟时间内,在奔走了15000万公里之后,它本身会不会表现出“疲劳”而变得“衰弱”些呢?

总而言之,已经提出来的假说真是五花八门,但都不成熟。看来,最好的办法莫过于继续加强观测和实验,进一步搜集和掌握更多的有说服力的第一手资料。

戴维斯的实验没有取得预期的结果。他失败了,但并不灰心,他准备建立一个灵敏度更高的“陷阱”,来捕捉更多的中微子。日本神冈的中微子监测器已开始运转了好几年;前苏联北高加索地区匹克桑河床下面的地下实验室正在进行一项非常重要的实验,它能探测到的中微子范围比前面介绍的美国和日本的要广得多;意大利罗马附近大萨索山地下实验室和加拿大的、布置在深2000多米镍矿井中的中微子实验室,也都分头积极进行各具特色的实验。

我们相信,总有一天太阳中微子之谜会被揭穿,“失踪”案最后会水落石出。

太阳伴星之谜

在天文学上,一般把围绕一个公共重心互相作环绕运动的两颗恒星称为物理双星;把看起来靠得很近,实际上相距很

远、互为独立(不作互相绕转运动)的两颗恒星称为光学双星。光学双星没有什么研究意义。物理双星是唯一能直接求得质量的恒星,是恒星世界中很普遍的现象。一般认为,双星和聚星(3~10 多颗恒星组成的恒星系统)占恒星总数的一半多。太阳作为一颗较典型的恒星,它是否也有自己的伴侣——伴星呢?或者说,它是否也属于一种比较特殊的物理双星呢?近几年来,这是科学家非常关心的问题,这个问题是由地球上物种绝灭问题提起来的。

太阳是双星吗

天文学家曾有过太阳具有伴星的想法是很自然的事。当人们发现天王星和海王星的运行轨道与理论计算值不符合时,曾设想在外层空间可能另有一个天体的引力在干扰天王星和海王星的运动。这个天体可能是一颗未知的大行星,也可能是太阳系的另一颗恒星——太阳伴星。

为了解释美国那两位古生物学家的发现,1984 年,美国物理学家穆勒在和他的同事,共同提出了太阳存在着一颗伴星的假说。与此同时,另外的两位天体物理学者维特密利和杰克逊,也独立地提出了几乎完全相同的假说。穆勒在和他的同事们讨论生物周期性绝灭的问题时说:“银河系中一半以上的恒星都属于双星系统。如果太阳也属于双星,那么我们就可以很容易解决这个问题了。我们可以说,由于太阳伴星

的轨道周期性地和小行星带相交,引起流星雨袭击地球。”他的同事哈特灵机一动,说:“为什么太阳不能是双星呢?同时,假设太阳的伴星轨道与彗星云相交岂不是更合理一些?”于是,他们在当天就写出了论文的草稿。他们用希腊神话中“复仇女神”的名字,把这颗推想出来的太阳伴星称为“复仇星”(Nemesis)。

前面所提到的彗星云一般称为“奥尔特云”,它是以荷兰天文学家奥尔特名字命名的绕日运行的一团太阳系碎片,奥尔特曾认为它距离太阳 15 万天文单位(日地平均距离),可能是一个“彗星储库”,其中至少有 1000 亿颗慧星。由于太阳伴星在彗星云附近经过,使彗星运动轨道发生变化,因此引起彗星撞向地球,结果引起了生存条件的变化。穆勒说,这种彗星雨可能持续 100 万年。这一观点与某些古生物学家设想物种绝灭并不是那么突如其来的意见是一致的。

人们考虑到,如果太阳有伴星的话,在几千年中似乎却没有人发现过,想必它是既遥远又暗淡的天体,而且体积不大。这是很有可能的情况,因为在 1982~1983 年,天文学家利用红外干涉测量法,测知离太阳最近的几颗恒星都有小伴星,这种小伴星的质量仅相当于太阳质量的 $1/15 \sim 1/10$ 。此外,在某些双星中,确实还有比这更小的伴星存在着。

恐龙绝灭

随着现代考古学的进展和放射性同位素测定年代的技术应用于考古学，人们发现，在过去的 6 亿年中，地球上至少发生过 5 次大的和几次小的生物绝灭。譬如，其中主要的有 5 亿年前的寒武纪绝灭，导致三叶虫类从地球上消失；2.48 亿年前二叠纪发生的一场最大的生物绝灭，约有 90% 以上的海洋生物绝种；大约在 6500 万年前的白垩纪，地球上的庞然大物恐龙以及 70% 的动植物种灭绝了。

探索太阳的秘密

引起这种大规模物种绝灭的原因是什么呢？有些科学家指出，这是由于地壳板块的漂移，形成大地震和造山运动，新的大陆和海洋出现，引起生物环境的变迁，物种因此而发生大规模绝灭。这个理论的问题在于：大陆板块漂移是较慢的，而且是不间断的，为什么物种大规模绝灭带有突发性，即似乎是“一下子”就被毁灭了呢？1977 年，美国地理学家阿瓦兹与它的父亲——诺贝尔物理学奖获得者路易斯，提出了恐龙绝灭与白垩纪末期的陨石雨有关的假说，其中提到可能有一颗小行星碰撞地球导致恐龙绝灭。

1984 年，美国的两位古生物学者，对地球上物种绝灭情况作了统计分析研究，结果发现，在过去的 2.5 亿年中，生物灭绝似乎有一定的规律：约每隔 2600 万年出现一次绝灭高峰