

探 | 索 | 世 | 界 | 未 | 解 | 之 | 谜 | 大 | 系

太阳系 未解之谜

TAIYANGXI WEIJIE ZHI MI

200多个太阳系未解之谜让你大开眼界
300多幅精美图片为你揭开冰山一角
走近太阳系 了解茫茫宇宙中的生命绿洲

张德玉 © 主编



北京出版社

P18-49

Z098.1/7

· 探索世界未解之谜大系 ·

太阳系未解之谜

张德玉 主编

P18-49
Z098.1/7

北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

太阳系未解之谜/张德玉主编. —北京: 北京出版社, 2008. 1

(探索世界未解之谜大系)

ISBN 978-7-200-06163-5

I. 太… II. 张… III. 太阳系—青少年读物 IV. P18-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 202800 号

探索世界未解之谜大系

太阳系未解之谜

TAIYANGXI WEIJIE ZHI MI

张德玉 主编

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

三河市腾飞印务有限公司印刷

*

700×1000 1/16 开本 20 印张 370 千字

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—5000 套

ISBN 978-7-200-06163-5 / P18-49

定价: 280.00 元 (套)

质量投诉电话: 010-58572393

目 录

灼灼其华：太阳篇

太阳中微子到哪里去了	(3)
扑朔迷离的复仇星	(7)
太阳冕洞之谜	(12)
耀斑之谜	(16)
太阳黑子之谜	(22)
太阳在不断收缩吗	(28)
太阳自转之谜	(33)
太阳振荡之谜	(38)
太阳活动与地球旱涝	(42)
日珥之谜	(46)
太阳夜出之谜	(48)
神秘的“伯利恒星”	(50)

名不副实：水星篇

水星内核之谜	(55)
水星冰山之谜	(57)
水星自转周期之谜	(59)
“火神星”失踪之谜	(61)
水星磁场之谜	(64)





迷雾重重：金星篇

金星城墟之谜	(69)
金星大海之谜	(71)
金星卫星失踪之谜	(73)

生命绿洲：地球篇

地球起源之谜	(79)
地球寿命之谜	(82)
地球转动之谜	(84)
地球会去向何方	(87)
大气层之谜	(90)
地球是太阳系的幸运儿	(92)
生命诞生之谜	(94)
神秘的地心	(97)
地球之水哪里来	(100)
地球磁场之谜	(104)
地球重力异常之谜	(107)
地震之谜	(110)
雷电之谜	(111)
球形闪电之谜	(114)
火山爆发之谜	(118)
石油形成之谜	(122)
人类进化之谜	(127)
恐龙灭绝之谜	(134)
地球北纬 30° 之谜	(138)
大西洲存在之谜	(142)



沉没的姆大陆之谜	(145)
雷姆里亚大陆之谜	(150)
人类文明起源于南极吗	(156)
神秘的南极暖水湖	(162)

希望之地：火星篇

火星生命之谜	(167)
火星生命藏在洞里	(169)
火星城市之谜	(172)
火星颜色之谜	(173)
火星之水失踪之谜	(175)
火星建造了金字塔	(177)
火星运河之谜	(178)

保护之神：木星篇

木星是地球的保护之神	(185)
木星大红斑之谜	(190)

光环魅惑：土星篇

神秘的土星环	(193)
甲烷迷雾引发的生命猜想	(197)

双星传奇：天王星 & 海王星篇

怪异磁场之谜	(203)
--------------	-------

行星护卫：卫星篇

月球起源之谜	(207)
月球年龄之谜	(209)
月球轰炸机之谜	(210)
月面金字塔之谜	(211)
月球废墟之谜	(216)





月球人之谜	(218)
月球脚印之谜	(224)
月球是架宇宙飞船	(225)
美国人有没有登上月球	(232)
月球是地球的刹车器	(236)
摧毁月球——科学还是疯狂	(239)
地球第二颗卫星之谜	(242)
神秘的土卫六	(247)
土卫六无线电信号之谜	(249)
土卫六“黑猫”之谜	(251)
一览无余：综合篇	
太阳系起源之谜	(257)
冥王星出局之谜	(262)
寻找第九颗大行星	(266)
黑洞之谜	(270)
黑洞是时空隧道的洞口	(273)
白洞之谜	(276)
引力之谜	(280)
寻找“第二个太阳系”	(284)
太阳系灾变之谜	(289)
陨石坑之谜	(295)
冥王星大气层膨胀之谜	(299)
小行星会撞击地球吗	(301)
彗星未解之谜	(306)
哈雷彗星之谜	(309)
神秘的“哈雷彗星蛋”	(311)
流星声音之谜	(313)





灼灼其华：太阳篇

太阳中微子到哪里去了

日升日落，这样的景像人们可以说是司空见惯了。然而，太阳内部究竟是什么样？恐怕没有谁能够真正说得清楚。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，但这种信息可以说非常有限。更为关键的是这样并不能深入到太阳最核心的部分。

在这种情况下，中微子——这种物质结构中的基本粒子之一，向焦灼的科学家们伸出了宝贵的支持之手。

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2个氢原子和1个氧原子化合在一起组成的。

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，人类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20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，能产生出大量的中微子，每秒钟约200万亿亿亿个。由于它们对别的物质概不理睬，因此就浩浩荡荡迅速穿过太阳内部各层，直奔浩渺的宇宙空间，而其中的一部分就直奔地球而来。



太阳表面



太阳耀斑

根据理论推算，每秒钟，每平方厘米的地面上大概落下 600 亿个中微子——想想看，我们的头顶上要承受多少中微子的袭击呀！比雨点不知密了多少倍呢！不过，我们一点都不必担心，中微子的质量实在是微小以至于可以忽略不计，所以我们不仅对它没有丝毫的感觉，而且也不会受到它的任何伤害。

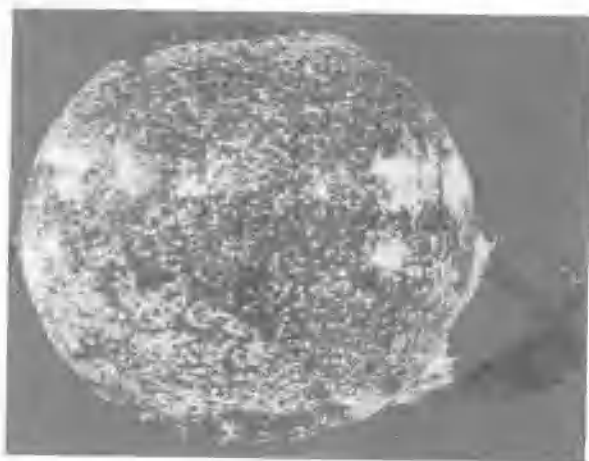
显然，从太阳核心部分来的中微子，必然带着核心部分的宝贵信息，而如此大量的中微子亲临地球，向人类报告太阳内部的温度、压力、密度和各种物理状

况，这对人类来说，真是“踏破铁鞋无觅处”的绝好机会。

知道有大量中微子来到地球上，那还是比较容易的，不过要想真正抓住它们，哪怕是只抓住少数“代表”，可就不那么容易了。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阱，就像捕捉野兽那样，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（ C_2Cl_4 ）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 亿亿亿个氯的原子，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



太阳风

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，而逮住中微子可是比大海捞针还要难得多。

结果怎么样呢？

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天 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，中微子的实测值只是理论值的 $1/3$ ，两者相差颇多。



日珥

戴维斯及其合作者对陷阱和实验步骤的全过程做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。

可是很奇怪，太阳中微子究竟躲到哪里去了呢？

迷惑之余，人们也因此受到启发，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。

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%；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；如果太阳核心部分的磁场特别强；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微型黑洞；……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。

这类假说还可以举出一些，但是，不管情况究竟怎么样，是否有点道理，所有这些给人总的感觉就是：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。

有人认为太阳的组成成分，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正确。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 万千米之后，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。

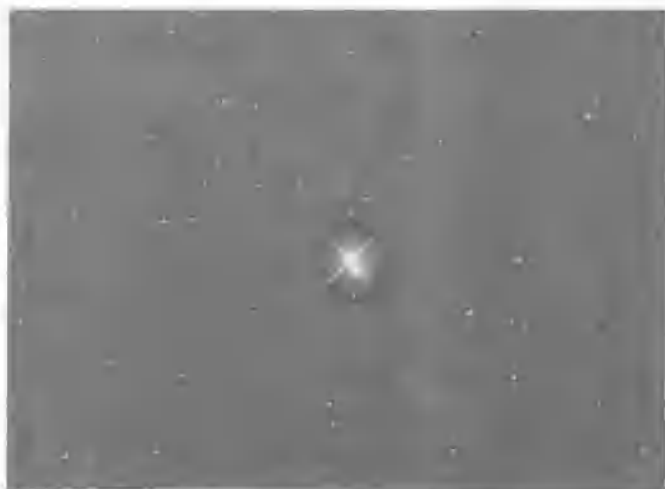
戴维斯的实验没有取得预期的结果。他失败了，但并没有灰心。他准备建立一个灵敏度更高的“陷阱”，以便用来捕捉更多的中微子。日本神冈的中微子监测器已开始运转了好几年；苏联北高加索地区匹克桑河床下面的地下实验室正在进行一项非常重要的实验，它能探测到的中微子范围比前面介绍的美国和日本的要广得多；意大利罗马附近大萨索山地下实验室和加拿大布置在深 2000 多米镍矿井中的中微子实验室，也都分头积极进行各具特色的实验。

我们相信，总有一天太阳中微子之谜会被揭穿，“失踪”案最终会水落石出。

扑朔迷离的复仇星

在天文学上，一般把围绕一个公共重心互相做环绕运动的两颗恒星称为物理双星；把看起来靠得很近，而实际上相距很远，互为独立（不做互相绕转运动）的两颗恒星称为光学双星。光学双星没有什么研究意义，而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。太阳作为一颗比较典型的恒星，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，这个问题缘于地球上物种的灭绝。



物理双星

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灭绝。譬如，其中主要的有5亿年前寒武纪的灭绝，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。

引起这种大规模物种灭绝的原因是什么呢？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灭绝。但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，为什么物种大规模灭绝带有突发性，好像是“一下子”就被毁灭了呢？1977年，美国地理学家阿瓦兹与他的父亲——诺贝尔物理学奖获得者刘易斯，提出了恐龙灭绝与白垩纪末期的陨石雨有关的假说，其中提到可能



双星观测图

有一颗小行星碰撞地球导致恐龙灭绝。

1984年，美国的两位古生物学者，对地球上物种灭绝情况做了统计分析研究，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2600万年出现一次灭绝高峰期。如此准确的周期性

意味着什么呢？人们根据古生物学者推算出的生物灾难期，对地面大陨石坑形成年代进行了考察，发现在生物灾难期间形成的陨石坑，比其他年份多得多。有的天文学家认为，这可能是由于彗星周期性地轰击地球而引起的。因为，在银河系平面中，宇宙尘埃比较密集，当太阳带领太阳系全体成员经过此平面时，宇宙尘埃就会扰动彗星云，引起彗星轰击地球，导致生物的大规模灭绝。

因此，对于大多数天文学家而言，存有太阳具有伴星这样的想法是一件非常自然的事情。另外，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，也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，

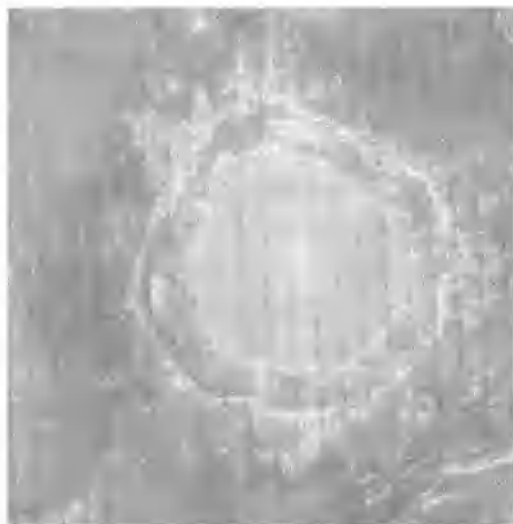


物理双星的运动轨迹

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灭绝的问题时说：“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 亿颗彗星。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灭绝并不是那么突如其来来的意见是一致的。



彗星云

如果太阳有伴星的话，人们考虑到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。

自从太阳伴星——“复仇星”的假说公诸报端，科学家们开展了认真热烈的讨论。人们根据开普勒定律推算，若其轨道周期为 2600 万年，那么轨道的半长轴应该是地球轨道半长轴的 88000 倍，约 1.4 光年，即太阳伴星距太阳比任何已知恒星要近得多。

1985 年，美国学者德尔斯莫在假设“复仇星”确实存在的前提下，用一种新方法算出了这颗星的轨道。他首先对最近 2000 万年左右脱离奥尔特云的那些彗星进行统计、调查，对 126 颗这样的彗星及其运动做了统计研究，并断言他的统计可靠性达 95%。他确定，大多数这类彗星都作反方向运动，即几乎与太阳





系所有行星运动的方向相反。根据这些彗星的冲力方向算出，在不到 2000 万年以前，奥尔特云从某一其他天体接受到一种引力冲量。他认为，这是由一个以 0.2~0.3 千米/秒速度缓慢运行的天体引起的，“复仇星是一种令人满意的解释”。

德尔斯莫根据动力学算出，“复仇星”的备选轨道应该与黄道（太阳周年视运动路线）几乎垂直，它目前应该接近其远日点（距太阳最远的点），而它的方向应该是离开黄极（黄轴与天球相交的两点） 5° 左右。

美国学者托贝特等，计算了“复仇星”可能的轨道因星系“潮汐”——即太阳系以外的物质引力影响而产生的轨道变化。考虑到这颗星可以运行到离太阳很远的地方，很容易受到别的天体引力的影响；托贝特说，即使它原先的轨道很稳定，也不可能在从太阳系存在以来的 46 亿年中，轨道一直保持不变。许多研究者同意这样的看法：这颗轨道周期为 2600 万年的伴星的预期寿命至多为 10 亿年。这就意味着，它可能是在太阳形成之后很久才被太阳“俘获”的，或者就像有的科学家指出的那样：在“复仇星”刚形成时，它和太阳之间的联系要比现在紧密，其周期约为 100 万~500 万年，后来由于其他天体的引力“牵引”而外移到现在的轨道；这种外移最终会导致它脱离太阳的引力影响。

为了寻找“复仇星”，穆勒等人用大型天文望远镜拍摄了大约 5000 张北半球暗星的照片。他计划，每隔一段时期拍摄一次，再比较一下哪些暗星存在较大的“自行”情况，它们就是“复仇星”的备选者了。如果他们在北半球找不出这样的星体，他们还将探查南半球天空。一般认为，太阳伴星应属于一种较小的恒星——红矮星。可是，目前人们还没有南半球天空的红矮星表，观测上的困难是很多的。穆勒说：“如果他们找到了一颗近似的星体，接下来事情就好办了。”一旦从大海里捞出了这枚针，要证明这确实是那枚针就不难了。

针对太阳系的现状，有一些天文学家认为，太阳伴星由于某种原因未能形成，而形成了八大行星及其卫星、小行星和彗星等等。美国天体物理学家韦米尔和梅梯斯的研究认为，尚未发现的太阳的大行星（经常写为 X 行星）可能是引起周期性彗星雨——生物大规模灭绝的原因。

韦米尔他们是在把前人两个设想合并到一起后，创立这种新颖的解释的。这两个设想是：在冥王星轨道之外存在着 X 行星，以及认为在海王星之外的太阳系平面中可能有一个彗星盘或彗星带。在他们设计的一个模型中，X 行星周期性地从上述彗星带近旁穿过，破坏彗星轨道，使大量彗星冲向太阳系内部。韦米尔说，这个理论的优点之一是 X 行星的轨道距离太阳要比“复仇星”近得多，因而将十分稳定。X 行星轨道平面与太阳系平面成 45° 倾角，设想它每 1000 年沿轨道运行一周。但是它也会受到其他行星引力的牵引而引起轨道变迁，每隔 2600 万年，当其运行到接近上述彗星带时，就会触发一场彗星雨。