



新世纪
小学生文库
探索辑

沙成塔 编著

自然之谜

ziran zhimi



上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE



新世纪
小学生文库

探索辑

沙成塔 编著

自然之谜

ziran zhimi
ziran zhimi
ziran zhimi

上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE

图书在版编目 (C I P) 数据

自然之谜 / 沙成塔编著. —上海: 上海教育出版社,
2000. 12

(新世纪小学生文库. 探索辑)

ISBN 7-5320-7138-3

I. 自... II. 沙... III. 自然-少年读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第40511号

新世纪小学生文库

探索辑

自然之谜

沙成塔 编著

上海世纪出版集团 出版
上海教育出版社

(上海永福路 123 号 邮政编码: 200031)

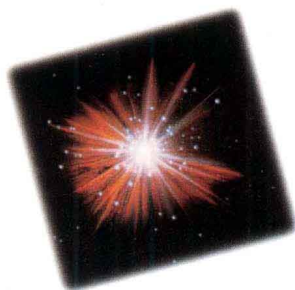
各地新华书店经销 上海市美术印刷厂印刷

开本 889×1194 1/32 印张 3

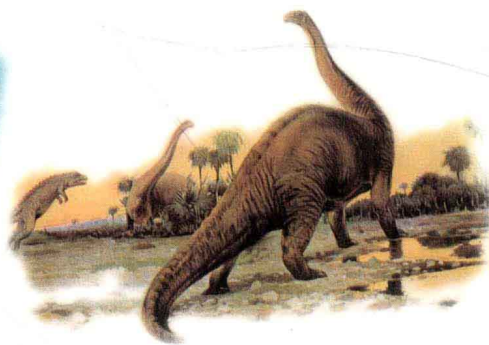
2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5320-7138-3/G · 7294 定价: 10.00 元

目 录



1. 宇宙是从大爆炸中诞生的吗? 2
2. 太空中有巨大的“吸尘器”——黑洞吗? 6
3. 太阳系有没有第十颗大行星? 10
4. 地球是怎样形成的? 14
5. 月球是如何“出生”的? 18
6. 地球磁极为何爱“搬家”? 22
7. 大陆在漂移吗? 26
8. 地球之水哪里来? 30
9. 太阳黑子对我们有什么影响? 34
10. 地球上为何周期性出现冰期? 38
11. 地球气候正在变暖还是变冷? 42
12. 为什么有的沙子会“唱歌”? 46



13. 通古斯大爆炸是怎么回事?50
14. UFO 是天外来客吗?54
15. 生命从哪里来?58
16. 恐龙为什么突然绝灭?62
17. “野人”有耶无耶?66
18. 贝加尔湖何以有海洋生物?70
19. 动物为什么会迁徙?74
20. 这些动物为何集体“自杀”?78
21. 动物何以会冬眠?82
22. 神秘水怪是真是假?86
23. 花儿为什么会开放?90



1. 宇宙是从大爆炸中诞生的吗？

表示温度高低有几种单位,日常生活中常用的是摄氏度($^{\circ}\text{C}$),天文学上常用的是绝对温度或叫开氏度数(K),其换算公式为 $0^{\circ}\text{C} = 273.15\text{K}$ 。



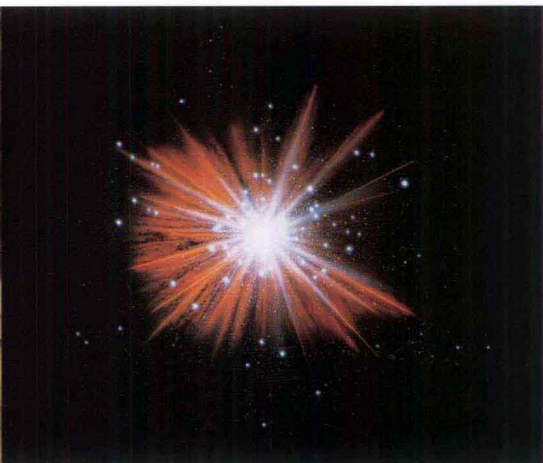
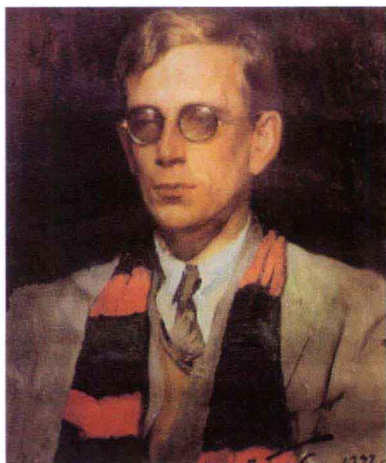
……宇宙正在不断膨胀,就像烤箱里的葡萄干布丁一样。当布丁发大时,葡萄干之间的距离也越来越大。

——20世纪美国天文学家埃德温·哈勃

世上万物中没有比宇宙更充满神秘色彩的了!宇宙是什么?它有边界吗?它有多大?它有什么开始吗?它是怎样形成的?

苏联数学家弗里德曼于1922年和比利时天文学家勒梅特于1927年最先提出宇宙随时间而膨胀的概念。1929年,美国天文学家埃德温·哈勃根据自己多年的观测资料,果然发现几乎所有的星系都在远离我们而去,而且相距越远的星系,其互相背离的速度越大。从此,科学家们认识到宇宙正处在不断的膨胀之中。

到了40年代,出生于俄国的美籍天文学家伽莫夫,在此基础上提出了当时被大多数人认为是“天方夜谭”的大爆炸理论。按照他的解释,宇宙间所有的物质与能量曾经一度全都塞在一个密度、温度极高的球体之内。这个球体称为原始火球,也有叫它宇宙蛋的。大约在150亿年前,这个原始火球突然爆炸了,开始向四面八方均匀地膨胀,不断扩展,至今仍未停止。其温度也随之快速下降。仅5分钟时间,宇宙就从早期绝对温度100亿度以上的高温下降到10亿度左右,这时,原先在高温下存在的一些物质形式有的就不能再存在下去了,它们相互结合形成氢、氦等元素,这两种元素是我们现在看到的星辰日月的最基本的组成部分。当温度进一步降到100万度时,早期形成化学元素的过程就结束了。当温度下降到几千度时,宇宙间的气态物质逐渐凝聚成气云,再



进一步形成各种各样的恒星体系，成为我们今天看到的宇宙。

大爆炸理论在当时的天文学界掀起轩然大波。有的学者大为赞扬，甚至进一步加以发挥，认为宇宙已经历了一连串无数次的大爆炸，而将来也要继续如此：膨胀到一定阶段之后会收缩，收缩之后再爆炸，形成永远不息的脉动宇宙。可是大多数科学家都深表怀疑，因为伽莫夫无法说出那个原始火球是从何而来的，同时他的理论也不能解释除氢和氦以外的其他元素是怎样形成的。

而在这时期，对宇宙起源的另一种学说已经兴起。英国天文学家邦迪·霍伊尔和戈尔德在1948年共同提出了他们的稳恒态宇宙学说。该学说主张，宇宙始终处在稳恒状态，从未有过开始，也没有终结；宇宙不仅每一处大概相同，而且在每一时也大概相同。稳恒态理论可以确切地解释比氢及氦更重的各元素是如何产生的——它们是在星球内部产生的，同时又不必假设宇宙是在霹雳一声之中突然创造出来的，因此，许多科学家欣然接受了这一理论。不过根据这一学说，为了

● 伽莫夫和他提出的“宇宙大爆炸”

英国剑桥大学的科学家在1996年3月宣布，他们利用自己发明的一种新型射电望远镜，在距地球约150亿光年的区域内拍摄到了宇宙刚诞生30万年时的照片。照片中显示出的温度较高的部分是宇宙大爆炸后的“余烬”，这些“余烬”集中了较多的能量，之后便会形成较多的物质，最后形成星系、恒星和行星等。

在1992年4月17日美国物理学会的一次年会上，加州大学伯克利分校的天体物理学家斯莫特宣称已经检测到了宇宙微波背景辐射具有一定的起伏，从而解决了曾经困扰大爆炸论学者多年的另一个问题，即在非常均匀、各向同性的背景中何以能形成今天观测到的星系、星系团、超星系团这种物质成团、成群聚集的宇宙结构。他解释，只有当早期宇宙的物质存在着密度起伏，造成引力不稳定性，才会使物质向某些引力强的中心聚集，从而形成星系。

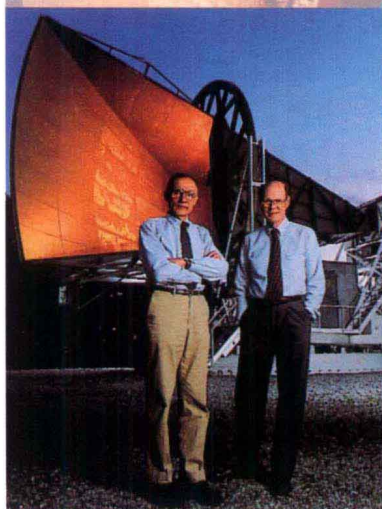
●彭齐亚斯(左)和威尔逊(右)用他们建立的号角式接收天线系统发现了宇宙背景辐射

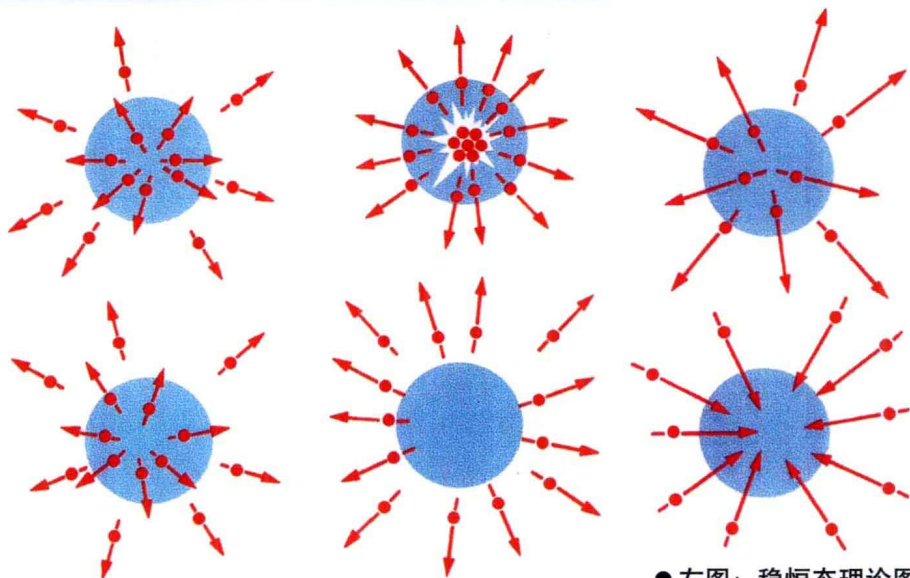
解释宇宙始终在膨胀，而物质密度保持不变，宇宙中就必须有新的物质在不断地被创造出来，其产量约相当于平均每5000亿年在1立方米空间内产生一个氢原子，这样就违背了一些基本的物理定律。同时按这理论所说，宇宙将会越长越大，永无限度，而从来不需要付回它所增加的质量与能量，这便使得另外一些科学家认为它不可取。

两派宇宙学者激辩了许多年。直至60年代，稳恒论者渐趋下风，因为这时又有新的证据更有力地支持大爆炸理论。原来就在伽莫夫宣布他的理论两年后，他的同事拉弗·阿佛尔和罗伯特·赫尔曼提出，在那次原始火球的大爆炸之后，随着温度不断下降，今天的宇宙空间已经很冷，可能仅留有绝对温度为5度的微波辐射。1964年，美国科学家彭齐亚斯和威尔逊在使用高灵敏度的射电望远镜观测时，无意中发现有一种噪声从天空各方面均匀地传来，比他们预期的要强100倍，昼夜都一样，而且无论他们怎样努力都消除不掉。次年，他们觉察到那噪音正是远古大爆炸后残存的余温，即微

波背景辐射，其绝对温度为3度——相当于零下270摄氏度，等于印证了17年前的预言。他们两人为此获得1978年度的诺贝尔物理学奖金。

另外，大爆炸理论主张所有恒星都是在温度





●左图：稳恒态理论图解。宇宙一直在以不变的速率（左上）膨胀，还有新的物质不断产生。因此，某一空间里总是有同量的物质（左下）。

中图：大爆炸理论图解。宇宙起源于一次大爆发（中上），而各星系会无限膨胀，不会回到一个假设的宇宙中心（中下）。

右图：脉动宇宙理论图解。所有的物质都从一团原先压紧的物质飞离（右上），后来缓慢下来，并开始在其引力互拉影响下发生收缩（右下）。物质最后凝聚到再度发生爆炸。

下降后产生的，因而任何天体的年龄都应比自温度下降至今天这一段时间为短，即应小于150亿年，此后对各种天体年龄的测量均证明了这一点，而且观测到越是古老的天体，越是离我们遥远，离我们最远的天体的年龄大约就是150亿年。其二，已发现各种不同天体上的氢含量大都有30%，用恒星核反应机制不足以说明为什么有如此多的氢，而根据大爆炸理论，早期温度很高，产生氢的效率也很高，则可以说明这一事实。

到今天，相信宇宙是从一声大爆炸中诞生的科学家已经越来越多。该派学者提出宇宙的年龄是150亿年，宇宙的范围则不超过150亿光年。但也有人认为，大爆炸理论描述的只是我们今天所能观测到的宇宙，即总星系的演化历史，至于总星系以外是什么样，目前还无法猜测。因为如果说宇宙有开始和边缘，那么在宇宙开始之前又是什么呢？在宇宙边缘之外又是什么呢？

2. 太空中有巨大的“吸尘器” ——黑洞吗？

宇宙中存在黑洞的说法已经流传了数百年。早在1798年，法国天文学家拉普拉斯根据牛顿的万有引力理论，曾预言宇宙中可能存在一种其引力是如此之大，以致于连光线都逃脱不出来的天体，他称之为“黑暗之星”。后来人们把这种可能存在的暗天体叫做黑洞。黑洞犹如太空中一架巨大无比的吸尘器，它无情地吞噬着周围一切企图接近它的东西，包括硕大的恒星伙伴，甚至是每秒速度达到30万公里的光线，将它们拉进一个极小的、密度极高的区域。由于光线都被“捕捉”在黑洞里，所以，从外面什么也看不见，黑洞里面却到处是明晃晃的。宇宙中真有这样恐怖的地方吗？

在爱因斯坦提出的广义相对论基础上发展起来的恒星演化理论告诉我们，当质量比太阳大好几倍的恒星耗尽了它们内部核反应的原料之后，会发生超新星爆发，其引力造成的坍缩，将不可避免地使中心部分的质量集中在比美国洛杉矶还小的区域内。这样高密度的物质所产生的引力，足以使其周围的光线被拖拽进去。所以，从理论上讲，黑洞完全有存在的可能性。

1916年，德国天文学家卡尔·史瓦西首先计算出当一个物体刚好坍缩到连光都逃逸不了的时候，它的表面到中心的距离，被称为史瓦西半径。比如一个质量和太阳一般大的天体，它的史瓦西半径大约是2.9公里。也就是说，如果太阳收缩成一个直径5.8公里的球，而质量却保持不变，光就



宇宙中最明亮的天体，对于我们来说，很可能是看不见的。

——18世纪末法国天文学家拉普拉斯

不能从它那儿跑出来了。

那么，人们能在宇宙中找到黑洞吗？它是“黑”的、不可见的，看来要真正捕捉到它的踪迹是彻底无望的了。但是且慢，黑洞有质量，有些



是很大的质量，集中在很小的区域内。因此，当别的物体接近它时，就会朝它降落或绕它作轨道运动。如果在一个双星系统中，一颗恒星已经变成了黑洞，另一颗作轨道运动的恒星就将绕一个看不见的天体运动，且在沉沦于“永无生还之地”以前，将围绕着黑洞外围如旋涡般高速旋转，并因摩擦而产生高温，发出一种特殊的X射线——这种射线人们是可以仪器探测到的。

天文学家就根据这两点，开始在浩瀚的宇宙中“大海捞针”。功夫不负有心人，他们终于在天鹅星座“颈部”一个叫天鹅X-1的双星系统中发现了蛛丝马迹。该系统中有一颗看起来很明亮的超巨星，它受到一个看不见的巨大天体的吸引，并且探测到这个“无形”的庞然大物能发射出强大的X射线来，它的质量大约是太阳的10倍，而且集中在比一颗小行星还小的天区范围内。这样的天体除了黑洞，还可能是什么呢？

此后一二十年以来，由于航天探测技术的迅猛发展，特别是1990年美国“发现”号航天飞机将

●恒星“死亡”时形成的行星状星云（图为宝瓶座耳轮星云），其中心因引力坍缩有可能生成黑洞。

由于任何东西只能掉进去而没法跑出来，所以这个小小的天体就宛如天空中的一个洞。由于甚至连光或者其他形式的辐射都出不来，所以这个微小的天体，看上去应该是绝对黑暗的。因此，它是一个黑洞，天文学家们就是这样称呼它的。

——当代美国科普作家艾萨克·阿西莫夫《我们怎样发现了——黑洞》

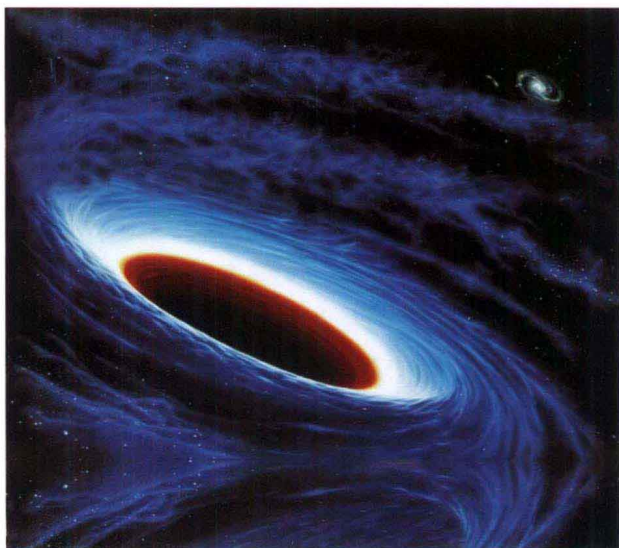
科学家根据爱因斯坦提出的广义相对论推测，宇宙中可能还有一种与黑洞截然相反的白洞。白洞并不吞噬物质，而只是向外倾吐。1960年起，人们逐渐在宇宙遥远处发现一批年龄最古老的、亮度和能量大得目前还无法解释的类星体，它们的大小、外貌似恒星，但却集中了相当于一个星系的质量，而它每时每刻放射出的能量，竟比我们所在的银河系1000多亿颗恒星放射的能量还要大10倍甚至100倍，有人推测它们可能就是白洞。

人类真正认识黑洞之日，即是人类真正认识宇宙本身之时。

——当代美国天文学家贝格尔曼

哈勃空间望远镜投入离地球400公里的太空中，科学家已经发现了一个又一个可能存在的新的黑洞。今天，人们相信黑洞有两种类型：一种是星体黑洞，一种是星系黑洞。星体黑洞就是指演变到最后阶段的恒星，它可在直径几公里的范围内聚集上亿个太阳的质量。星系黑洞位于巨大星系的中心，它可在一个太阳系大小的范围内聚集30亿个太阳的质量，人们尚不了解它的成因。

在1997年1月13日召开的美洲天文学会第189次会议上，来自美国、德国和加拿大等国的天文学家公布了他们关于黑洞研究的最新成果。通过天文学界的第一次黑洞普查，人们确信存在黑洞的星系已有11个之多，包括在这次大会上新公布的三个——美国密歇根大学的里奇斯通率领的研究小组发现，狮子座的NGC3377、NGC3379以及室女座的NGC4486B等三个星系的中心都存在超巨黑洞，它们的质量分别是太阳的5000万倍、1亿多倍和5亿多倍！而次年哈勃空间望远镜甚至



拍下了一个巨大黑洞正在“吞食”附近另一个可能比银河系大50倍的星系的照片,该黑洞位于距地球1000万光年的半人马座A射电星系的中央,其质量比10亿颗太阳还大!

里奇斯通预测在几乎所有星系的中心都存在黑洞,包括人类地球所在的银河系,很可能银河系的亿万颗星球就是环绕着其中心的巨大黑洞在浩浩荡荡地做着旋转运动。甚至有人提出,黑洞可能占宇宙能量之半。还有人说,宇宙的95%以上都是由黑暗而不可见的暗物质构成的,黑洞也是暗物质的一种。

果不其然,美国加利福尼亚大学物理和天文系的一个研究小组,在对一架大口径望远镜四年中拍下的图片进行研究之后,于2000年9月宣布,在银河系中央的人马座里确实隐藏着一个超大型黑洞,它像摆弄玩具一样摆弄着附近的3颗恒星,其质量是太阳的260万倍。

但是也有人大大唱反调。1994年俄罗斯物理数学博士赫尔岑施泰因提出,他在1987年一颗超新星爆发的观测资料上发现,其物质开始时大大收缩,但以后又向四面扩张,而并没有一味坍缩变成黑洞,可见黑洞理论并不可靠。

为了彻底揭开黑洞之谜,由美、中、俄、法、意等国合作研制的当代最先进的粒子物理传感装置——阿尔法磁谱仪,于1998年6月2日搭载美国“发现”号航天飞机升入太空,它将进行100小时的数据采集工作。以后它还将被送上阿尔法国际空间站,进行长达3年的数据采集工作。它的任务就是去寻找所谓的暗物质等。一旦找到,许许多多的宇宙之谜可能都会迎刃而解。



●天文学家猜测在半人马座A射电星系核心有一个巨大黑洞

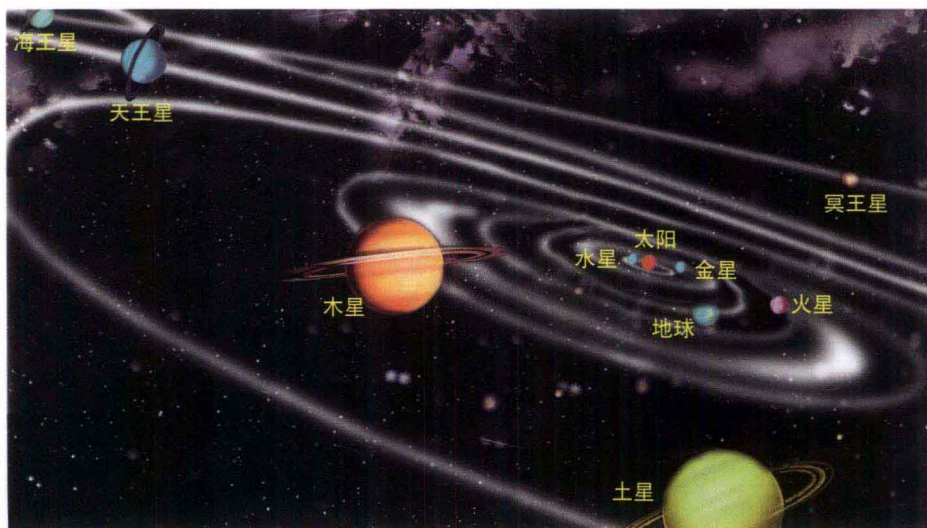
阿尔法磁谱仪研究计划是由著名的美籍华人、曾分享1976年诺贝尔物理学奖的丁肇中先生领导的国际合作计划。美国、中国、俄罗斯等10个国家的37个科研机构参与了这一计划。该磁谱仪是高能物理研究中一种常用的粒子探测器,其最关键部分永磁体,由中国科学院的研究人员研究制造。

3. 太阳系有没有第十颗大行星？

太阳系内的第十颗大行星也有可能位于水星轨道以内，因为人们发现水星也有一种奇怪的、难以解释的运动，同样从勒威耶时代起就有人——包括勒威耶本人——以巨大的热情去寻找水内行星。由于水内行星一定很靠近太阳，很难观测到，它只能在日全食的瞬间去寻找。1970年3月7日在墨西哥和1973年6月30日在非洲发生日全食时，有些观测者曾发出了已观测到水内行星的通报，但没有得到证实。

公元前18世纪的古巴比伦人，已经认识了水、金、火、木、土五大行星。可是直到16世纪波兰天文家哥白尼提出日心说之后的两个世纪里，人们知道的太阳系边界仍然只到土星为止。

1781年3月13日半夜，居住在英国的德国籍天文学家威廉·赫歇尔，当他在用自己磨制的天文望远镜同往常一样观看星空时，偶然在双子座座的恒星群中发现一个明亮的天体，它和点状的恒星不同，显示出一个圆面。他把连续几夜的观测结果作比较，发现这个天体在移动位置。“它的不寻常的亮度等级吸引了我，”赫歇尔在提呈英国皇家学会的一篇报告中写道，“我把它与双子座的H星和御夫座—双子座之间的一颗小星作比较，发现它比这两颗星都要大，于是我猜想它是



一颗彗星。”它虽然“没有胡须或者尾巴”，但是这对于远离太阳的彗星来说，并不足为奇。然而，当以后赫歇尔和其他天文学家对它作进一步观测时，又惊异地发现，这颗星体竟有一个接近于圆形的轨道，而不是通常彗星所有的那种扁扁的轨道。于是赫歇尔断定，这颗移动的星体必然是颗太阳系的新行星！他的发现轰动了全世界。赫歇尔曾打算把这颗新行星命名为乔治星，表示对英王乔治三世的尊敬。但是后来他被别人说服，还是像其他行星一样，从古希腊神话中为这颗行星找了一个名字，取名叫天王星。

其实，在天王星被正式发现之前，人们早已在望远镜里把它当作恒星窥探了多次，并且留下不少的观测资料。1821年，有个叫布瓦德的法国人开始根据这些资料计算天王星的运行轨道，发现它在绕太阳旋转时，老是偏离理论上它应走的路线。一些学者提出，这可能是由于天王星受到附近另一颗未知大行星的吸引而造成的。1845年，英国剑桥大学26岁的青年学者亚当斯在花了整整两年时间的复杂计算之后，算出了这颗未知行星的质量、位置和轨道。他把结果通知了剑桥大学天文台台长和格林尼治天文台台长，可惜未引起重视。就在这年夏天，法国青年天文学家勒威耶也开始研究这个问题，并于第二年9月把他由理论计算得出来的未知行星的各种数据寄给柏林天文台的伽勒。伽勒在收到信的当天晚上立刻进行观测，果然在与勒威耶预报相差不到1度的位置上找到了这颗在以前星图上从没有标注过的星体。第二天晚上发现这颗星星如行星般移动，并发现其星体圆面直径与计算得到的大小吻合！

有意思的是，在天文学家极力寻找第十颗大行星的同时，另有人想把冥王星从太阳系大行星的队伍中剔出去。这是因为原先八颗大行星的轨道都接近正圆，而冥王星的轨道却要扁得多；其次，冥王星既不像地球等天体主要由岩石等构成，也不像木星等天体主要由气体构成，它的体积也比其他八颗大行星小得多。这些独特之处使人们产生了怀疑：冥王星究竟是不是一颗名副其实的大行星呢？国际天文学家联合会于1999年年初特地组织各国天文学家，就如何命名冥王星，用电子邮件的方式进行了投票哩！

●这是一枚表彰勒威耶的纪念章，正面是他的头像，背面是绕日运行的十颗行星，包括他认为存在的水内行星



1936年英国天文学家里特顿首先指出，冥王星原先很可能是一颗环绕海王星运行的大卫星，后来脱离了海王星而成为第九颗大行星。美国天文学家克里斯蒂于1978年发现冥王星有一颗卫星，他的同事哈林顿和弗兰登很快提出另一种新颖的理论：过去某个时候，有一颗质量比地球大三四倍的未知行星途经海王星的卫星系统，猛烈地破坏了该系统，冥王星因此被抛了出来，同时它身上又被撕出一大块物质，形成新发现的冥卫，那颗闯来的行星本身则跑到了离太阳很远很远的地方。

伽勒兴奋地回信给勒威耶说：“先生，你给我们指出位置的行星是真实存在的。”以后，人们便把这颗新发现的大行星命名为海王星。

海王星之外还有没有新的行星呢？难道它就是太阳系的边界？1879年，法国天文学家弗拉马利翁再次预言：“……我们没有权力武断地说它（指海王星）外面再没有新的行星了。”

果然，当有人仿效勒威耶和亚当斯的方法，利用实际观测到的海王星轨道和质量资料，再来重新计算天王星的运行轨道时，发现天王星的“越轨”行为仍然没有完全解决。因此，不少人认为海王星的外面还存在第九颗大行星。20世纪初，美国天文学家洛韦尔和皮克林详细算出了这个未知行星的位置。可是这颗行星离我们太远了，看起来又小又暗，人们要在密密的繁星中把它挑出来实在是太困难了。所以经过多年搜索，仍然一无所获，直到洛韦尔去世后的第13年，也就是1930年3月13日，一个在洛韦尔天文台工作的23岁的青年天文学家汤博，在检查一二个月前摄于双子座三张照片时，终于找到了这颗已“躲藏”许久的大行星，也就是冥王星。

冥王星是否就是太阳系的边界了呢？有人还

是表示怀疑。由于冥王星质量太小，似乎不能完全解释造成天王星“越轨”行为的全部原因。同时人们还发现，海王星也有“越轨”的行为。此外，有人计算了太阳的引力，发现它的引力范围将近冥王星到太阳距离的100倍。在如此宽广的引力范围内，存在冥外行星，甚至存在不只一颗冥外行星的可能性显然是不小的。1998年10月，英国开放大学天文学家默里博士再次提出，他发现从太阳系边缘经过的彗星运行轨道有一些不寻常的地方，他认为这种现象可以通过一个未知的行星的存在来加以解释。

美国天文学家安德森甚至根据“先驱者”号宇宙飞船的飞行情况推测，冥外行星的质量约为地球的5倍，它与太阳的距离约在120亿~150亿公里，绕太阳转一周要700~1000年。由于这颗行星的公转周期很长，目前可能处在观测不到的范围，所以人们费尽周折却始终找不到它。但是，如果发射一些宇宙飞船，让它们进行远距离的飞行搜索，那还是有可能发现冥外行星的。

当然，天文学家们也没有放弃继续在地球上用大望远镜搜寻。从发现天王星到发现海王星前后相隔了65年，又过了84年才发现冥王星。从发现冥王星到现在才70多年，这期间不断有人提出已找到这颗神秘的天体，后来又遭到否定。也许，太阳系第十颗大行星将成为21世纪带给天文学家的一份见面礼？让我们拭目以待吧！



新一轮的怀疑出现于20世纪90年代，当时在海王星和冥王星附近发现了与冥王星组成相似的（主要为岩、冰结构）一批小天体，它们绕太阳运行的轨道在海王星轨道以外。这类天体现已发现60多个，直径在几十到几百公里。有些天文学家认为冥王星在物质构成上与这些天体相似，因此它只能算是最大的一颗海王星外天体，而非大行星。同时由于搜索第十颗大行星的行动屡告失败，有的专家索性提出太阳系只有八大行星，冥王星和预测中的冥外行星均不在此列。但是这些看法还都不是定论，仍有待于人们进一步探索、侦破。

●冥王星和其卫星