



世界大发现纪实
系列丛书

拨开宇宙的迷雾

——天文大发现

冯昌德 编



新疆青少年出版社

世界大发现纪实系列丛书

拨开宇宙的迷雾

天文大发现(下)

冯昌德 编

新疆青少年出版社

图书在版编目(CIP)数据

拨开宇宙的迷雾:天文大发现. 下/冯昌德编. 一修订本. 一乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2008.4

(世界大发现纪实系列丛书/汪敬东主编)

ISBN 978-7-5371-4450-6

I. 拨… II. 冯… III. 天文学 - 普及读物 IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 050210 号

前 言

《世界大发现纪实系列丛书》经过专家学者们长达两年的编撰工作，终于出版了。其间的酸甜苦辣难以用语言来表达，但备感欣慰的是，崇尚科学的读者朋友们终于可以一览为快了。

本套丛书共十五册，它们分别是《拨开宇宙的迷雾——天文大发现》(上、中、下)、《精彩地球——地理大发现》(上、中、下)、《自然世界的奇迹——数理化生物大发现》(上、中、下)、《地下深处的秘密——考古大发现》(上、中、下)、《神奇分界线——北纬 30 度的秘密》(上、中、下)。人类的每一次重大发现，都凝聚了多少人的汗水和心血，甚至生命。每一次震惊世界的发现，都给人类带来无价的物质或精神果实，让我们真切地触摸到自然或历史的本来面目。

19 世纪末，在公众甚至科学家中普遍存在一种情绪，以为能被人们发现和解释的所有事情都已被揭示出

来了。在 20 世纪的头 5 年中,人类终于驾驶着一种机器飞离了地面,爱因斯坦也打开了一扇通往未知世界的门,直到现在我们仍在努力适应这个神奇无比的世界。20 世纪的科学巨人极大地扩展了人类的知识,使以前所有的发现都黯然失色。这种富有戏剧性的发展使人们看待科学的方式发生了突变。在 21 世纪,公众已开始认为科学突破是理所当然的事情,而对一些所谓的未来学家自吹自擂的预言却不以为然。

在人类以往重大发现所取得的惊人进展中,一些重大的秘密仍未能得到全解。这些重大秘密中的细枝末节已使人类困惑了几百年甚至几千年。比如说亚里士多德,他第一个提出了鸟类迁徙的说法。他说对了一些事情,也说错了一些事情。他所说错的事情却因为是他说的而延误了人们进一步探究长达两千年之久。现在,我们也只得到部分关于鸟类迁徙的答案。在另外一些情况中,现代科学的巨大突破已在不曾想到的领域中遇到了新的问题和困难。比如,我们对宇宙起源知道得越多,解释就越抽象,以致许多科学家开始认为他们离神学而不是科学更近了。

100 多年前,我们对大陆板块漂移一无所知,即使现在我们也仍无法准确预测由板块运动引起的地震。恰好 在 60 多年前,人们首次提出可能存在黑洞。现在,我们已可推知出它们的存在,但它们的性质却在某些方面更

加让人困惑难解了。

爱因斯坦说过,科学发展就好比吹气球,气球里面是已知的知识,外面是未知的世界。已知的越多,气球的体积就越大,它接触到的未知世界也就越广阔。

在科学发展进程中,发现一个规律,发现一个事实,科学就前进了一步。而发现一种未知的现象,科学也同样踏着它向前迈进。

科学史是用问号和答案写成的。问号后面是答案,答案后面是问号。而且有时候,答案里面包含着问号,问号也许就是一种答案。21世纪科学的发展,往往就是在问号里面找答案,在答案里面找问号。

发现意味着既拥有一个新的结束,又拥有一个新的开始。

世界需要发现,人类更需要发现!

目 录

3K 宇宙背景辐射的发现	1
“3K”并非三张牌	1
宇宙大爆炸的“余晖”	2
无法消除的“噪声”	4
黑洞究竟是什么	7
星空中的秘密	18
布拉得莱发现光行差	19
“恒星天文学之父”赫歇耳	23
夫朗和斐发现元素的指纹	25
都卜勒对于光与声音的重大发现	28
哈勃发现宇宙正在膨胀	31
地球来自何方	33
地球有孪生兄弟	38
陨石年龄 = 地球年龄	39
生命起源之谜	43
什么是生命	45
一个最重大的科学未解之谜:生命的起源	51
事实与困惑:关于生命起源的多种学说	57
当前科学对生命诞生的权威解释:化学进化论	63
攻克“生命起源”科学堡垒的战斗:人工合成生命	72

人类起源之谜	76
置疑达尔文:人真是由猴子变来的吗.....	78
科学的呓语:几种人科物种起源的假说.....	85
人类诞生地究竟在亚洲还是在非洲	93
双祖先:复合选人.....	95
人类果真是外星人的试验品吗	97
宇宙之谜新发现	104
火星发现水的迹象——火星有水就有生命.....	104
900 颗小行星可能撞地球	106
天文学家惊人发现——宇宙“边缘”找到了.....	107
日全食带来又一谜	
——空中的反常暗条是什么.....	108
又一个太阳系被发现.....	109
太阳系外又发现九颗新行星.....	111
美天文学家证实爱因斯坦预测	
——银河系中心有巨大黑洞.....	111
最新重大发现——宇宙原来是米色的.....	113
宇宙之谜新观点	116
由冰构成的宇宙.....	116
像绳子一样的宇宙.....	122
像一片汪洋的宇宙.....	125
多孔的怪宇宙.....	130
5000 万年后的地球命运——大陆将被撕裂	135
10 亿年后的地球命运——太阳将吞噬地球	141
参考文献	149



3K 宇宙背景辐射的发现

“3K”并非三张牌

玩过扑克牌游戏的人都知道,54 张扑克牌中有 4 张“老 K”。天文学上的 3K 的“K”字与扑克牌上的“老 K”的“K”字,虽然同是 26 个英文字母中的第十一个字母,但意思却截然不同。扑克牌上的“K”字是英文“国王”(King)的第一个字母;天文学上的 3K 的“K”是英国物理学家开尔文(Kelvin)名字的第一个字母。开尔文原名“威廉·汤姆生”,1892 年被封为开尔文勋爵。

1848 年开尔文创立热力学温标,即通常所说的“绝对温标”,为了纪念他的贡献,也把这一温标称为“开氏温标”。热力学温标的零点(即绝对零度),用“0K”表示。一般把热力学温标零点定为 -273.16°C 。也就是说,绝

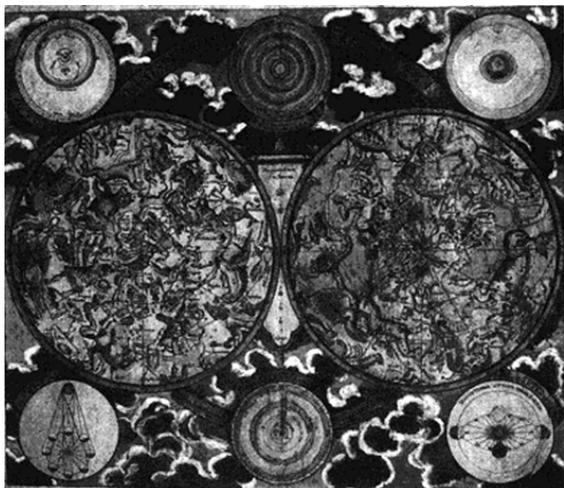


对零度 0K ，相当于 -273.16°C ， 1K 相当于 -272°C ， 2K 相当于 -271°C ， 3K 相当于 -270°C 。

宇宙大爆炸的“余晖”

1948 年美国天文学家伽莫夫提出大爆炸宇宙学说，他认为：宇宙起源于高温、高密度的“原始火球”的一次大爆炸。爆炸开始温度极高，达 100 亿度以上，密度也极大。随着宇宙的不断膨胀，温度迅速下降，物质成分也相应地发生变化。以后随着温度的继续下降，物质成分由质子、中子等变成气体，又由气体变成气状星云，而后又变成星系或星系团，进而形成各种恒星和恒星体系，终于演变成我们今天所看到的物质世界。宇宙在创生的最初几分钟里，温度极高，密度极大，充满了强烈的辐射。以后随着宇宙不断膨胀，温度持续下降，辐射随之减弱。时至今日，宇宙间仍然充满着辐射，但已经不是对应于温度高或较高的可见光和红外线了，而是一种十分微弱和均匀的射电波——微波，宇宙间的一切物体都沐浴在一片微波的“余晖”之中，对于我们，它们就好像形成了一个天空的微波射电背景，所以称之为“微波背景辐射”。

1948 年，阿尔法和赫尔曼通过理论分析，进一步预言早期宇宙遗留下来的这个微波辐射背景，相对应的“等



早期的宇宙模型常以图画表现出来。它们同样具有艺术性和科学性并生动反映学者们确信可以用科学来解释整个宇宙。

“有效温度”是绝对温度 5 度(记作 5K)。也可以形象地这样说,百亿年前大爆炸留下的余温只有 5K,如今宇宙的“体温”已经下降到很低很低的一 268℃,即零下 268 摄氏度了。现在看来,预言的数字 5K 虽说不准,但对说明微波辐射背景的存在本质是无可非议的。

遗憾的是他们的预言没有引起人们的重视,两个人的论文被淹没在物理学文献的汪洋大海里,连一些研究“大爆炸”核子合成理论和热膨胀宇宙起源问题的天体物理学家都没有注意到。



拨开宇宙的迷雾——天文大

发现

(下)



无法消除的“噪声”

60年代初,为了进一步改进第一颗“回声”号人造卫星和“电视星”人造卫星的通信,美国贝尔电话公司筹建了一种巨型号角式天线,将这种天线建立在新泽西州荷尔姆德的克劳福特山上,该天线直径6米,样子像个弯头大喇叭,有很强的方向性,可以指向天空的任何位置,所以也很适合射电天文学的研究,而且它的灵敏度远高于其他射电望远镜。

美国贝尔电话公司的无线电工程师彭齐亚斯和威尔逊,当时利用这架天线测量银河系平面以外区域发射的射电波噪声的强度。这里所说的噪声与我们平常所说的那种声音嘈杂的噪声不同,它指的是通信、广播中影响正常信息传递的各种无规则的信号,由于射电噪声的强度与射电噪声源的温度有一定的对应关系,所以用温度来表示射电噪声的强度。这种测量非常困难。在这以前,其他科研人员已经发现了一种无法解释的射电噪声,它在天空的任何方向都存在,他们以为这种噪声是由天线本身产生的,所以称它为“过剩噪声”。为了解决这个问题,彭齐亚斯和威尔逊首先改进了天线,增加了一个专门装置,以便消除这些过剩噪声的影响,可以直接用来测量

天线接收到的射电波功率。

接着他们又改变了接收波长,使天线接收 7.35 厘米的射电波,因为他们预计在这个波长上,银河系的射电噪声应该是可以忽略不计的。但出乎意料的是,1964 年春天,彭齐亚斯和威尔逊在这个波长(属于微波波段)收到了一个很微弱的微波噪声信号,而且无论天线指向哪个方向,总是能接到这个微波噪声,并且各方向上的信号强度都是一样的,也不随昼夜、季节而变化,这种噪声信号非常稳定。尽管他们对天线进行了彻底的检查、修理、清扫,消除了一切可能的缺陷,天空背景辐射的噪声依然存在。经过反复试验,证明这种噪声不是仪器本身的产物,也不是由地球或某个天体发出,经过计算,彭齐亚斯和威尔逊求得他们收到的微波噪声的等效温度是 3.5K。他们不知道这是是什么原因造成的。

有一天,彭齐亚斯在电话中同麻省理工学院的射电天文学家伯克谈了这件事,伯克告诉他找一下普林斯顿大学的物理学家迪克,也许他能告诉彭齐亚斯一些值得注意的观点。当时,这位物理学家带领的一个课题组,为证实多年以前阿尔法和赫尔曼的预言正着手设计一台探测器,来探测大爆炸留下的残余辐射。双方于是开始沟通,1965 年初两个研究小组进行了互访。他们终于相信,彭齐亚斯和威尔逊所发现的这种消不掉的微波噪声,正是迪克教授等人预期和准备寻





找的东西。他们只是把彭齐亚斯和威尔逊所说的辐射的温度由 3.5K 订正为 2.7K, 后来简称为 3K 微波背景辐射。1965 年他们正式宣布了这项发现, 双方各自在《天体物理》杂志上发表文章, 彭齐亚斯宣布他们的观测结果, 迪克等对此做出宇宙学上的解释。后来, 在微波段其他波长也观测证实有 3K 辐射(现今测得的精确值为 2.76K), 现在习惯上便称它为“3K 宇宙背景辐射”。

“3K 宇宙背景辐射”是 20 世纪 60 年代天文学上的四大发现之一, 它使天文学家相信: 宇宙背景辐射是宇宙原始火球大爆炸之后的辐射遗迹。因而给予大爆炸宇宙学以有力的支持, 为人类认识宇宙做出了重要贡献。为此, 它的发现者彭齐亚斯和威尔逊, 荣获 1978 年诺贝尔物理学奖。瑞典科学院在颁奖的决定中说, “这是一项带有根本意义的发现, 它使我们能够获得很久以前在宇宙创生时期所发生的信息”。



黑洞究竟是什么

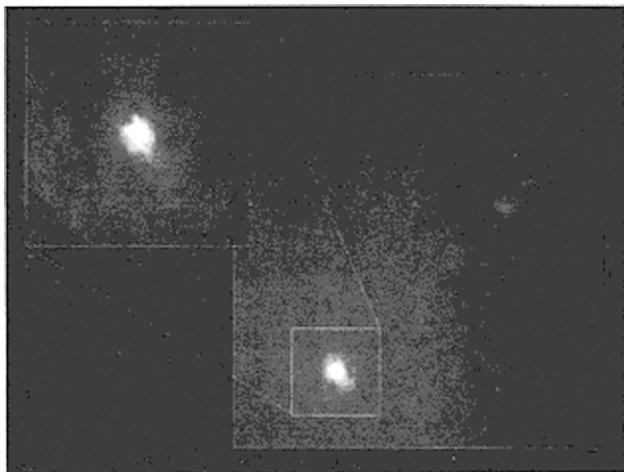
奥本海默是否已坠入黑洞？从目前许多关于宇宙学的书籍来看，可能是这样。这些书的索引中都没有出现奥本海默的名字，而且书里围绕黑洞所进行的冗长而复杂理论讨论中也没提到他。然而，正是这位伟大的美国物理学家，首先想象着这些非常奇怪的宇宙实体，把它们看成爱因斯坦相对论不可避免的产物。如今的人们更多地知道的是，奥本海默是洛斯·阿拉莫斯研究组的核心人物，投到广岛和长崎的原子弹就是他们造出来的。1938年末，奥本海默和沃尔科夫已完成了关于中子星质量和周长的计算。这项工作使奥本海默确信，质量大的中子星在死亡时会发生向心爆炸。这种向心爆炸的结果是什么呢？

奥本海默获得了他在加州技术学院的研究生斯奈德的帮助，以解决其中出现的数学方程。斯奈德是一名优秀的学生，具有独立思考的精神。作为当今黑洞领域最



世界大发现纪录系列

七



M87 星系的未来黑洞候选星座



宇宙中心的黑洞



重要的专家之一，索恩在他 1994 年的《黑洞和时间扭曲》一书中就详细地讨论了奥本海默的工作。具有讽刺意味的是，索恩是奥本海默的主要对手之一惠勒的学生。索恩注意到，斯奈德在奥本海默和托尔曼指导下所作的计算难得可怕。问题中的有些方面直到 20 世纪 80 年代出现超级计算机之后才可能获得解决。“为取得一丝一毫的进展”，索恩写道，“给向心爆炸的恒星建立一个理想模型非常必要，然后对由模型的物理规律所做出的预测进行计算”。在索恩看来，斯奈德施展着绝技，建立了适用的方程，然后解决了它们。仔细研究这些公式，物理学家能得到他们所希望看到的向心爆炸的各方面性质，从恒星外看情况如何，从恒星内看如何，从恒星表面看如何，等等。

许多物理学家发现，这些方程让人难以理解。问题在于，从外部参考系来看，向心爆炸在到达某一点时会永远冻结住；而一个在向心爆炸时被向内带的恒星表面上的观察者看来，则似乎根本不会出现冻结。由于观察点不同，人们发现，一个恒星能同时做两件完全不同的事。这需用以前从未考虑过的时间扭曲来加以解释。是的，爱因斯坦曾提出过时间扭曲；是的，量子理论和海森伯不确定原理指出观测行为会对被观测的东西产生影响，但那是在亚原子尺度上。这些在大多数美国物理学家看来有点离题太远。