

KEXUEMUJIZHE

科学目击者

浩瀚宇宙

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

浩瀚宇宙

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

浩瀚宇宙

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

宇宙概况·····	1
分解宇宙·····	6
宇宙的神话·····	9
古人眼中的宇宙 ·····	10
宇宙的中心 ·····	11
耶稣没有说谎 ·····	13
爆炸中诞生的婴儿 ·····	16
寻找蛛丝马迹 ·····	18
大爆炸的奥秘 ·····	20
相反的观点 ·····	24
冬眠的宇宙 ·····	28
宇宙长到了 1000 万岁·····	30
宇宙演化的副产品 ·····	32
氢、氦原子聚集形成原始气体云·····	34
原始气体云的质量 ·····	36
漩涡星系旋臂形成的不同理论 ·····	38

银色的河	40
星际分子	47
认识太阳系	49
太阳系只有 9 颗行星吗	52
地球的公转和自转	54
地球的劫难	57
小行星与地球相撞	59
宇宙大爆炸之谜	67
宇宙的膨胀之谜	69
宇宙中的生命之谜	74
宇宙有多大的年龄	78
宇宙岛之谜	80
宇宙物质的秘密	83
太阳系、银河系和星系团的未来.....	86
恒星时期最后的主人——红矮星	88

宇宙概况

宇宙到底有多大？让我们以人类熟悉的概念来比较一下。飞行最快的一种喷气式战斗机，其速度可以超过每秒 1 公里，已经达到音速的 3 倍了。即使以这种速度，如果想要到达除太阳之外距地球最近的星座半人马座（比邻星）也要花费一百万年！并且，如果把这段距离的大小看作是我们早餐中一粒薄薄的麦片，那么距离我们最远的星系就相当于在地球的另一端！面对如此浩瀚的宇宙，天文学家之宣称知道很多关于宇宙及其结构似乎是难以令人相信的。不过，现代的探索家在研究神秘莫测的宇宙时已经拥有了许多可以帮助他们的工具。所以，我们在 20 世纪所取得的宇宙科学与技术方面的进步，比此前历史中所获得的总和还要多。本书将告诉你宇宙从何而来，以及将如何发展和如何结束。但是首先，让我们来了解到底宇宙中有些什么，以及天文学家是如何知道他们所宣称的这些宇宙的秘密的。

在我们生活的地球周围，包围着许许多多、各种各样的宇宙物质：行星、彗星、恒星、星系、星云、气体以及尘埃

等等。在晴朗的夜晚,或许你可以看见约几千颗恒星、一两颗行星,还有一模糊的块状物,其中一个块状物是叫做仙女座的星系。这个星系是人类无需借助大观测设备就能看到的最远,也是最大的星系。仙女座距离我们大约有 290 万光年,直径有 10 万光年。在宇宙当中,仙女座仍然可以被看作是我们的近邻。天文学家衡量距离经常使用的单位是数亿光年。让我们出发看看宇宙深处都有些什么,首先从距离我们最近的星体——行星开始。

1. 行星

在 1800 年以前,人类所知道的行星仅仅只有太阳系九大行星中的六个。但是,天文学家已经明白行星是很普遍的,几乎在宇宙中到处存在。行星分为两类:体积小的叫做类地行星,他们几乎全都是由岩石和金属成分构成,表面非常粗糙,可能存在于大气层。水星、火星、地球、金星,或许还有冥王星都是属于这一类的。其他的行星——比如木星、土星、海王星、天王星,以及迄今为止发现的所有围绕其他恒星的行星——体积都数倍于类地行星,被称为气巨星,虽然他们并不是由气体构成的。它们是由氢、氦构成,这两种元素在地球上通常呈气态。然而在气巨星内,它们确实是以液态存在的。所以气巨星是可以旋转的液体星球。这些行星上存在着混合的大气,或许也有一个固态的核。

2. 恒星

大部分的行星都是围绕恒星来运行的,就像地球围绕着太阳旋转一样。即使使用最先进的望远镜,我们所能观察到的恒星看上去都不会比大头针的针尖大。

事实上,恒星是直径数十万公里的巨大、灼热的气态球体。它们的形状与色彩各异,有的甚至是成对出现,互为中心旋转,这样的恒星叫双星。在恒星中最普通、最小、等级最低的就是红矮星。红矮星的体积一般有太阳的一半,表面温度高达 4000°C 。类太阳恒星的温度则较高,黄色,体积更大,不太常见。最高等级的恒星是发出耀眼光芒、比太阳大数十倍的蓝巨星。这种恒星非常稀少,并且其温度高达 50000°C (90000°F)。但是,所有这些恒星终其一生都以同样的方式燃烧。当恒星变老后,会发生一些剧烈变化。以太阳为例,当太阳开始死亡时,会先成为一个庞然大物——红巨星,比一般的恒星大几百倍。在此以后,红巨星开始收缩,形成一个比一般恒星小 100 倍的白矮星。

3. 星云

由气体和尘埃构成的云团叫做星云。星云内部主要是氢气和氦气,同时也有一些其他气体以及覆盖着冰衣的碳微粒。恒星正是在星云内部形成的。星云的明暗取决于观测的方式,以及附近是否有其他恒星的影响。附近恒星发出的光会被星云中的气体反射,形成反射星云,

或者使星云中的气体看上去就像极光一样,这样的星云称为散光星云。如果星云周围没有其他恒星,气体不能反射光线,则一般很难被发现。最大的星云是巨分子云团,它们一般会绵延数百光年并包含有足以形成百万颗恒星的物质。

4. 星系

更大的的是星系,星系内部包含有星云、恒星和行星,星系存在的基本方式有三种。银河系就是一个典型的漩涡状星系,包含有 2000 亿颗行星。就和名称一样,漩涡星系中的星云和恒星都呈漩涡状,并且通常是一个碟状的平面。但是,漩涡星系的中心是突起的,就像煎鸡蛋一样。最大的星系是椭圆状星系。椭圆星系是漩涡星系的好几倍,其直径可以达到 10 万光年。椭圆星系就好像一个巨大的橄榄球,但它的三个轴长度不同。椭圆星系与漩涡星系的另一个区别就是包含较少的星云物质,所以新诞生的恒星比较少。最后是不规则的星系,当然并不是所有的不规则星系就像它们的名称一样没有形状。一些不规则星系也会呈现出碟状的形态,但是它们不像漩涡星系一样有螺旋臂。

5. 星系星团

正如恒星在引力作用下形成更大的星系一样,星系也会在引力作用下聚合形成巨大的星团。最大的星团,比如处女座星团,是因成千上万独立的星系构成的,其范

围大约有 2000 万光年。但是一些小的星团,比如有银河系、处女座所在的本星系团,容纳了大约 30 个左右的小型星系,其范围约 500 万光年。一般来说,和星系一样,容量最大的星系星团有不同的类型,当星团中心是庞大的星系时,其形状一般为椭圆状。在星团的中心非常拥挤,星系之间距离很小,比恒星要拥挤得多。但是在离星团核心比较远的地方,密度开始降低,星系变得比较小,不规则,包含的恒星也越少,并且占据的空间也越大。

6. 超星团

星系星团并不是已知最大的结构。和星系聚合一样,星团也会形成庞大的超星团。从规模最大的层面来讲,宇宙就像一个“泡沫”状的结构,那些巨大的星团和超星团就是形成“泡沫”中一个个“气泡”的丝状物。在“气泡”里面是接近“真空”的巨大空间,其直径可能有 1.5 亿至 2 亿光年。几乎宇宙中所有的可见物质都被封锁在这个巨大的“气泡”里面。除了这些上千万的星系,宇宙的大部分地区看上去空旷得令人难以置信。而事实上,一个物体比超星系大,这就是宇宙本身。浩瀚的宇宙与最大的小行星之比就像小行星与被叫做夸克的最小的亚原子结构之比。

分解宇宙

天文学家是如何获得天文知识的？为什么他们知道恒星离我们多远，体积有多大，质量有多重呢？他们如何知道的呢？答案与研究者所使用的设备有重要的联系。但是，还有一个重要的线索就是天体的表现和互动。

1. 光度学

在天文学中，几乎每个人都能做到的最基本的行为就是观察一个物体的亮度随时间变化的过程。这种科学被称为光度学，字面含义就是“测量光”。比如测量一个在宇宙中旋转的小行星，小行星都是由金属或岩石构成的不规则物体，比行星要小。一个纺锤状的小行星从侧面看要比从两端看更明亮，因为从侧面看的部分更多。因此观察一个小行星亮度的周期变化，天文学家就可以知道它的旋转速度，并了解它的形状。

想像一个在一定周期内亮度有微弱变化的天体。这可能表明在这个恒星周围有行星在旋转，因为当行星旋转通过恒星前方时，会使恒星亮度减弱。两颗恒星可能会互相旋转，或者一颗恒星表面会有一些斑点，当恒星自

转时,它的亮度取决于在观察时的暗区有多少。

这些小的光度变化可以用于推断行星、恒星斑点和
其他恒星的存在。

2. 光谱学

光度学的用途十分广泛。其中一项很有用的技术就是光谱学。当光线在通过一系列狭小的裂口时,被分切成一个光谱。这个光谱由黑色的“光谱线”划分开。这些“线”的存在是因为形成光源的原子吸收了固定波长的光,形成了特定的色彩。一种元素所吸收的光有其固定的波段。比如,某段特定的光谱线仅表现于在某恒星上含有氢,而另一段则表示其他元素的存在。光谱中不同位置分别反映不同的物质。这种方式可以使天文学家研究在他们所观察的物质中有什么气体存在。而且,每个原子光谱线的波段和强度是随其物理特性而变化的。所以,波谱学不仅能反映出物质的构成,还能反映出其热度和密度。

3. 多普勒效应

波谱学的另外一个功能就是揭示物体运动的速度。你可以想像一辆救火车拉响警报正向你驶来,此时,警报的声波由于声源的向前移动而被压缩。这使声波波长较短,声调较高。当救火车离你远去时,这些同样的声波被拉伸,所以波长较长,而声调较低,这就是多普勒效应。你所听到的声音的频率取决于救火车行驶的速度和方

向,以及你所处的位置,这在天文学中非常重要,因为光波也有同样的现象发生。当一个恒星向你移动时,其光波就会被压缩,所以它的光谱线会以比较高的频率出现,比它静止时稍发蓝一些。这种现象叫做蓝移。同样,如果恒星是离你远去的,则会出现红移现象。光谱线的波长可以使天文学家了解物体运动的方向和速度。

4. 距离

如果天文学家知道一个恒星固有的亮度(即通常状况下的亮度),他们就可以估计出这个恒星的距离。这就像如果你知道车灯的亮度,就可以通过观察其亮度变化来推断车的距离远近。

天文学家通常以一些已知的其固有的发光区及亮度可变的恒星作为标准,这些恒星叫做造父变星。这些恒星的亮度以几个小时为周期做明暗变化。其原理在于造父变星自身所发出的光越强,则其亮度周期也越长。所以用测光法所知的亮度周期可以使天文学家探索出恒星的大概亮度。这就如同利用汽车前灯亮度测量距离一样,只要知道一个恒星的实际亮度,就可以从它所表现出的亮度来测量出恒星的距离。

宇宙的神话

天是什么？地是什么？古人以极大的好奇心和强烈的神秘感，仰望广袤深邃的天空，环视五彩缤纷的大地，想去探索宇宙的奥秘。然而，他们既没有卫星、宇宙飞船，也没有望远镜，他们只是凭着自己的眼睛和大脑在观察，在思考。

于是，古人创造了许多关于天地的神话，想去解释变幻莫测的自然现象。

在古代中国，流传着盘古开天辟地的神话：那时天地还没有形成，空中有一颗像鸡蛋一样的巨星，有一个名叫盘古的巨人，手持大斧头，把这颗巨星劈成两半，一半上升变成了天，另一半就变成了大地。

古印度人认为世界的形状就是球面的一部分，高耸的塔尖是隆起的山峰，整个世界是由巨象的背支撑着，巨象站在巨龟的龟甲上，而巨龟又骑在蜷成一团的大蛇上。

古代埃及人认为太阳神白天在他们头顶上空旅行，日落时乘船被抱入黑暗世界，在那里过夜。

古人眼中的宇宙

在古代,由于受到高山、大海的阻隔和交通工具的限制,人类只能在一个比较小的范围内活动。人们凭着自己的直觉,从自己所在的地方看出去,看到地是平的,天是圆的,于是出现了许多关于“天圆地平”的传说。虽然古代各民族的传说不一定相同,但“天圆地平”的宇宙观竟然不谋而合。

中国的“盖天说”认为,大地就像一个正方形的棋盘,而天就像一只倒扣着的碗或锅。

希腊人认为地球像一个漂浮在水上的平盘,天空是一个巨大的半球,日月星辰都在半球中闪烁。

随着生产技术的发展,人类活动范围的扩大,知识的逐渐丰富,有人注意到远望海上行驶的船,总是先看到船帆,然后才慢慢看到船体;又有人发现月食时地球在月亮上的影子是圆的。依据这些现象,他们推测地球可能是球形的,但还是有很多人怀疑这个结论。直到四百多年前,葡萄牙航海家麦哲伦进行了环绕地球一周的旅行,才令人信服地证实了地球是个球体。