



QINGSHAONIAN QUWEI KEPU WENCONG

青少年趣味科普文丛



TASTE SCIENCE 解密

日食和月食

本书编写组◎编



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

解密日食和月食 / 《解密日食和月食》编写组编
—广州: 广东世界图书出版公司, 2010. 8
ISBN 978 - 7 - 5100 - 2604 - 1
I. ①解… II. ①解… III. ①日食 - 青少年读物②月食 - 青少年读物 IV. ①P125.1 - 49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 160336 号

解密日食和月食

责任编辑: 左先文
责任技编: 刘上锦 余坤泽
出版发行: 广东世界图书出版公司
(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)
电 话: (020) 84451969 84453623
http: //www. gdst. com. cn
E-mail: pub@ gdst. com. cn, edksy@ sina. com
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司
(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)
版 次: 2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
开 本: 787mm × 1092mm 1/16
印 张: 13
书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 2604 - 1 · P · 0055
定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前言

晴朗的天空，清澈如洗，蓝湛湛的天幕，一轮红日高照，几朵白云齐飞，清明豁达，令人心旷神怡。忽然，太阳被一团黑影慢慢吞没了，天地顿时暗淡下来，仿佛黑夜提前降临了。此时，鸡、鸭、鸟儿都归巢了；牛啊、羊啊都安静了下来；小狗、小猫等小动物开始警觉起来。

过了一会，那团黑影渐渐撤去了，太阳又慢慢地露了出来。天地再次明亮起来。天空中依然清澈，天幕依然湛蓝。动物们又开始活动了。鸟儿“叽叽喳喳”地飞出巢去，公鸡“喔喔”地打起了鸣……

这是怎么回事呢？黑夜怎么会来得这么快，又怎么会走得这么快呢？原来，这一切都不过是一场日食造成的。

什么是日食呢？现在，我们都知道地球绕着太阳公转，月亮又绕着地球公转。当月亮绕到太阳和地球中间，三者成一条直线的时候，月球挡住了太阳的光线，日食就发生了。

与日食相对应的还有月食。月食发生的原理和日食发生的原理差不多。当地球运行到太阳和月球中间的时候，三者成一条直线，地球挡住了来自太阳的光线，月食就发生了。

但是，在古时候，人们不知道为什么会发生日食和月食。他们以为太阳或月亮之所以会突然消失了，是因为有一个大怪物把太阳或月亮吞了下去。在古代中国，人们认为这个吞掉太阳或月亮的大怪物是一只天狗。在古代印度，人们认为这个大怪物是一个魔鬼。于是，人们就以燃放鞭炮、敲锣打鼓等办法驱赶怪物，拯救太阳和月亮。

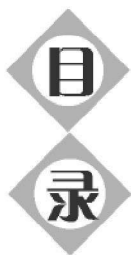




古代的人们不了解发生日食和月食的原理，就认为日食和月食非常神秘。其实，日食和月食都是一种客观存在的天文现象，它们一点都不神秘。

为了让广大青少年朋友全面地了解日食和月食，我们组织编写了这本《解密日食和月食》。在书中，我们不但详细地介绍了日食和月食发生的原理，如何观测日食和月食，日食和月食对人们生活产生的影响等内容，也介绍了和日食、月食关系紧密的一些天文知识。

我们相信，广大青少年朋友读了本书以后，不但会全面地掌握日食和月食的知识，说不定还会成为一个小小的天文学家呢！



深邃的舞台——宇宙空间

科学认识宇宙的开始	1
哥白尼创立日心说	5
大爆炸与宇宙的诞生	8
银河系的发现	11
太阳系的结构	14
太阳系的探测活动	16
星云和“宇宙岛”	19

日食的主角——太阳

宇宙中的重量级明星	24
“炙手可热”的大明星	28
太阳不是标准的球体	31
太阳光球与太阳黑子	33
色球上熊熊燃烧的烈火	37
从彩虹开始认识阳光	39
从火灾中认识太阳光谱	41
肉眼看不见的阳光	45
太阳上的“广播电台”	48
太阳磁暴与磁针跳动	51
认识冕洞和太阳风	53

见不到“现在的”太阳	56
太阳还能燃烧多久	58

月食的主角——月球

月亮的身世至今无法解释	61
地球卫士的庐山真面目	64
月亮与“主人”之间的距离	68
月球公转与月相的变化	70
月球自转和“摇摆舞”	74
月球上的神奇景象	76
神秘而又频繁的月震	78
月亮的奇异变化之谜	81
潮汐揭示地月的亲密关系	83
人类将如何开发月球	85

重要的配角——地球

地球是从哪里来的	88
我们居住的地球多少岁	90
地球的形状和大小	92
地球的内部是什么	95
证明地球公转的历程	96
视而不见的有力证据	98





傅科与地球自转	102	折射式天文望远镜	154
“舟行而人不觉”	104	反射式望远镜	156
公转与自转最有力的证据	105	反射式望远镜的历史	158
地球是个大磁场	108	折反射式天文望远镜	162
地球的周期性变化	113	现代大型光学望远镜	164
“天神”的启示——各种传说		射电望远镜	166
		神奇的哈勃太空望远镜	168

盘古开天辟地	116	壮观的天象——观测日食、月食	
“天狗食日”的传说	118	肉眼观测日食的方法	171
傈僳族关于日食的传说	120	天文望远镜目视观测法	173
印度神话的日食传说	121	日全食阶段的观测办法	175
夸父逐日的神话	123	日食的相机照相观测法	176
后羿射日的故事	124	日食的望远镜拍摄观测法	177
嫦娥奔月的故事	126	日食照相观测法的注意事项	179
吴刚伐桂树的传说	129	日食的摄像观测法	180

庐山真面目——日食和月食		日食的科学研究与观测	181
日食、月食是怎样发生的	132	业余爱好者如何研究日食	183

日全食的发生与“倍利珠”	134	知识与笑声——日食、月食趣闻	
日环食和日偏食	137	日食对地球生物的影响	186
日食的几个重事阶段	139	日全食将离地球而去	187
什么是日食带	141	日食与短波通讯卫星导航	188
月食和月相	143	日食是如何影响天气的	190
日食、月食发生的规律	146	被日全食欺骗的动物	192
研究日食、月食的科学意义	148	历史上的战争与日食、月食	193
太阳元素的发现与日食	150	两个天文官与日食的故事	195

延长的眼睛——望远镜		月食使哥伦布化险为夷	197
三星堆古人的“望远镜”	152	“倍利珠”带来的惊喜	199



深邃的舞台——宇宙空间

如果说日食和月食分别是一场精彩的电影，那么宇宙空间就是这一幕幕电影的舞台。宇宙这个大舞台十分的深邃。为什么这样说呢？因为宇宙空间是无边无际的。

自从人类诞生之日起，就开始了对这个舞台的认识之旅。但是限于技术手段，人们在几百年前还无法正确地认识它。随着科学的进步，人们才逐渐认识了宇宙。但是，直到现在，人们对它的认识还非常有限。

科学认识宇宙的开始

人类是从认识太阳、月亮、太阳系中的行星开始认识宇宙的。很长一段时间以来，宇宙被认为是空间上无边无际、时间上无头无尾的物质的总和。

随着科学技术的发展，人类已经观察到宇宙的边缘，这是距地球约 100 多亿光年的类星体。一些天文观测事



宇宙空间





实和理论研究使人们相信宇宙产生于大爆炸的一瞬间，这就使时间、空间上无限的宇宙观发生了根本的变化。

不仅如此，人们还能了解距地球十分遥远的恒星的物理状态，并已向太阳系中的某些天体发射了空间探测器。这一切表明，天文学是人类认识自然的最前沿的科学，天文学的研究需要用到人类最新的知识、最先进的技术。

但是，天文学又是最古老的科学，它几乎是伴随着人类同时产生的，有关现代天体和宇宙的所有新概念都是建立在人类不断追求和摸索的基础之上的。

远古时代关于宇宙的神话传说可称为宇宙学的启蒙时期。人类的祖先发展到从事农牧生产的时候，逐渐意识到日月运行、昼夜交替、寒来暑往这些天象变化与他们的生活有极为密切的联系，这就导致了历法的产生。历法的制定是人类认识宇宙的开端。

与此同时，远古人类对变化多端但又遵循规律的天象由赞叹、恐惧，到信服、崇敬，随之产生了对控制自然力量的崇拜，从而有了神话和宗教的出现。世界各个民族都有自己关于开创宇宙的神话，在这些神话中都能找到主宰宇宙各种天象的神。

随着生产的发展、社会的变革、科学的进步，人类征服自然、改造自然的能力日益增长，人类放弃了宇宙由神来支配的想法，开始了试图用科学的方法来解释宇宙的尝试。

公元前4世纪，赫拉克利特创立了地球每天绕轴转动的学说，并认为金星和水星运行轨道的中心是太阳而不是地球。较赫拉克利特稍后的一位哲学家亚利斯塔克甚至正确地推断出地球自转而分昼夜，地球绕日运转成岁。这个理论和哥白



赫拉克利特



尼的理论很接近，所以人们称他为古代哥白尼。

虽然在古希腊已经有了日心说的雏形，但许多哲学家仍然相信宇宙本身包着一个球形外壳，地球居中。柏拉图、亚里士多德和托勒密是建立地心说体系的主要人物。

柏拉图建立了天体的运行是圆形的、宇宙外形是球形的这一宇宙结构的基本思想。

柏拉图认为宇宙是以地球为中心的一层层同心球壳——地球居于同心球壳的中央不动，它的周围被水包围着，厚度是地球半径的2倍；水外便是空气，厚度约为地球半径的5倍；更外一层是火，厚度为地球半径的10倍；在这层的顶部固定着天空的万千星星，从地球中心到那里的距离总共是地球半径的约18倍。

柏拉图的弟子欧都克塞斯继承了他的老师的思想，改进了同心球的宇宙结构模型。他把日或月或者一个行星附缀在一个想象中的看不见的天球上，星体本身不能运动而随着附缀于其上的球面作匀速圆周运动。但是行星的视运动时快时慢，有顺行有逆行，一个同心球不足以解释这种现象。

欧都克塞斯力图使行星的运动符合于观测结果，于是他设想有一套同心球，各自以不同的速度旋转。日、月以及每个行星都有它自己的一套同心圆球，这些圆球都是以地球为中心的。在欧都克塞斯的宇宙模型中同心球多达27个。

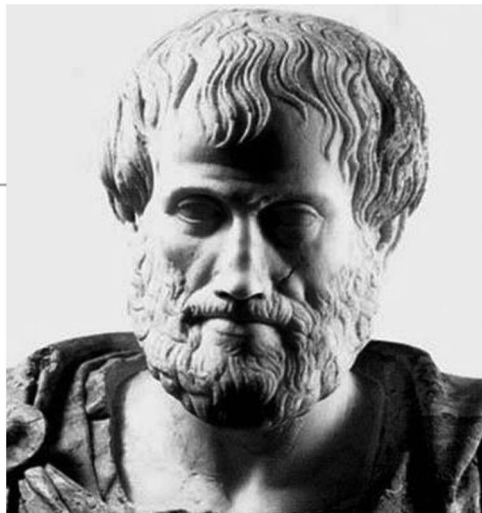
欧都克塞斯的一个名叫喀列浦的弟子为了更详细、更精确地描述天体的运动，把同心球增加到36个。

现在，我们都知道这种宇宙结构理论是错误的。然而欧都克塞斯和他以前的古希腊哲学家不同，欧都克塞斯力图用他的宇宙模型来解释观测到的天体运行情况，特别是行星的逆行，而在他以前的一些古希腊哲学家虽然能创立出接近于现代科学的观点，但这些观点的创立都是纯理性的分析，没有观测事实作为依据，也没有用创立的理论去解释观测事实。从这个意义上讲，欧都克塞斯是第一位称得上真正科学家的人。从这个意义上来讲，这也是人们科学地认识宇宙的开始。





亚里士多德是柏拉图的弟子，所以他几乎完全承袭了柏拉图宇宙结构的思想。亚里士多德在他的《形而上学》一书中把同心球增加到 55 个之多。他把宇宙分为 8 个天层，地球居于中心，向外依次为月球、水星、金星、太阳、火星、木星、土星诸天层，最外层为恒星天层。亚里士多德认为一个物体的运动需要另一物体和它直接接触来推动它，所以有第一推动者推动了天上最外层的球壳，以便把运动逐



亚里士多德

次传递到 13 月五星上去，这个第一推动者就是宗教中的上帝。

亚里士多德在宇宙理论上也有过积极的贡献：他以最简单而明确的方式证明地球为球形。他说月食时可以在月亮上看到地球的影子的一部分或全部，而影子的形状是圆周的一部分或整个圆。亚里士多德是第一个认真计算地球周长的人，虽然他计算出的地球周长比实际周长长了 85%。

托勒密是著名的天文学家、地球学家和数学家，他所发表的地心宇宙体系（托勒密体系）在天文学中占统治地位达 1300 年之久。托勒密在天文学上的研究成果主要体现在他所撰写的长达 13 卷的巨著《天文学大成》中。

托勒密认为地球是宇宙的中心，天体运动可以用一些假想的、称为均轮和本轮的匀速圆周运动来解释，一颗行星附缀在一个被称为本轮的滚圆的小圆上，此圆的中心在一个被称为均轮的大圆上滚动。地球处在离均轮圆心不远的位置，但地球仍是宇宙的中心。

由于行星实际上沿椭圆轨道绕日公转，行星运动轨迹测得越精确，托勒密体系中的均轮和本轮就越复杂，而且计算越繁琐。托勒密系统的思想和亚里士多德系统的思想实质上没有什么不同，它没有触动地心说和圆周运动的本质，但是确实解释了所观测到的行星的运动，尽管到最



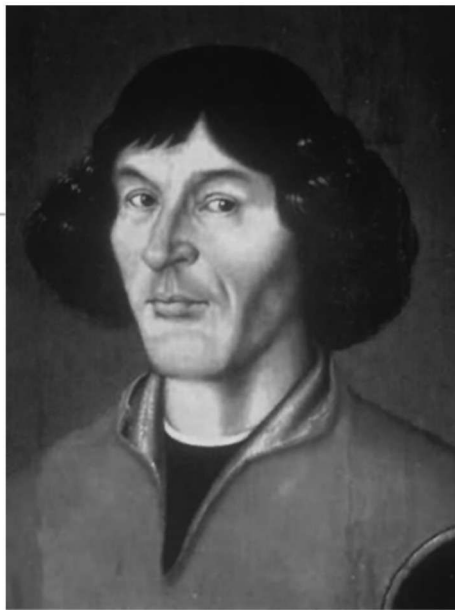
后托勒密系统复杂得一般人无法理解。欧洲的奴隶社会解体以后，封建社会持续了1000年之久。中世纪欧洲封建社会是一个政教合一的社会，所以宗教的神学思想成了统治思想。这种思想主张精神第一，上帝万能，并且强烈反对科学，托勒密的地心宇宙观就成了神学思想的有力工具，也成了神圣不可动摇的偶像。因此托勒密的宇宙观得以持续了1300余年。

哥白尼创立日心说

在中世纪的欧洲，托勒密和亚里士多德的宇宙体系是基督教极力推崇的“真理”。为了与神学教条相吻合，天主教会阉割了其中比较合理的部分，把“地心说”摆到了一个神圣的地位。大多数人也接受了这种观点，直到波兰的哥白尼提出了他的“日心说”理论。

哥白尼所在的欧洲正处在黑暗的中世纪的末期。亚里士多德—托勒密的地球中心说早已被基督教会改造成成为基督教义的支柱。然而，由于观测技术的进步，在托勒密的地心体系里必须用80个左右的圆周才能获得同观测比较相合的结果，而且这类圆周的数目还有继续增加的趋势。当时一些具有进步思想的哲学家和天文学家都对这个复杂的体系感到不满。

哥白尼不是一个想要推翻全部传统观念的革命派，他只是一个深受毕达哥拉斯学派思想影响的科学家。他认为真理必定是简单明了



哥白尼





的，而托勒密体系所给出的几何图像太复杂了，他坚信一定能用一种比较简单明了的几何图像，来描述宇宙的结构。他在阿利斯塔克日心说的启发下，在自己长期坚持天象观测所获得的大量资料基础上，决心从根本上改革托勒密体系。经过近 30 年的观测、计算和反复思考，他终于写出了不朽的名著《天体运行论》。

哥白尼在书中明确提出：地球不是宇宙的中心，太阳才是宇宙的中心；地日距离与众恒星所在的天穹的高度相比是微不足道的；天穹周日旋转的视现象是由于地球绕其自转轴每天旋转一周所致；太阳在地球上的周年视运动并不是由于它本身在运动，而是因为地球像其他行星一样绕着太阳公转而造成的。哥白尼的宇宙体系是把太阳放在宇宙的中心，并规定地球有 3 种运动：①绕地轴的周日自转运动；②绕太阳的周年运动；③用以解释二分岁差的地轴回转运动。

哥白尼的日心说否定了教会把地球置于宇宙中心的宗教教义，建立了科学的宇宙体系。它标志着自然科学与神学的分离和独立。《天体运行论》的发表被后代的历史学家称为“哥白尼革命”。很多历史学家认为，近代自然科学就是从 1543 年起诞生的。由于时代的限制和科学研究条件的制约，哥白尼虽然提出了崭新的学说，但他在方法上却是保守的。他始终认为天体运动是匀速圆周运动。他的体系虽然比托勒密的体系简单得多，但与后来开普勒创立的体系相比仍要复杂得多。日心说的稳固的科学基础是在以后开普勒发现行星运动三定律和牛顿发现万有引力定律之上才建立起来的。

但是哥白尼的《天体运行论》并没有及时公开出版。因为他知道，他的书一经刊布，便会引起各方面的攻击。批判可能从两种人那里来：一种是顽固的哲学家，他们坚持亚里士多德、托勒密的说法，把地球当作宇宙的固定的中心；另一种是教士，他们会说日心说是离经叛道的异端邪说，因为《圣经》上明白指出地球是静止不动的。

当哥白尼终于听从朋友们的劝告，将他的手稿送去出版时，他想出一个办法，在书的序中写明将他的著作大胆地献给教皇保罗三世。他认为，在这位比较开明的教皇的庇护下，《天体运行论》也许可以问世。除了这篇



序之外,《天体运行论》还有另外一篇别人写的前言。哥白尼当时已重病在身,辗转委托教士奥塞安德尔去办理排印工作。

这位教士为使这书能安全发行,假造了一篇无署名的前言,说书中的理论不一定代表行星在空间的真正运动,不过是为编算星表、预推行星的位置而想出来的一种人为的设计。这篇前言里说了许多称赞哥白尼的话,细心的读者很容易发现这是别人写的。然而,这个“迷眼的沙子”起了很大的作用,在半个世纪的时间里,骗过了许多人。1542年秋,哥白尼因中风已陷入半身不遂的状况,到1543年初已临近死亡。延至5月24日,当一本印好的《天体运行论》送到他的病榻的时候,已是他弥留的时刻了。

哥白尼发表了地动学说,不仅带来天文学上的革命,而且开辟了各门科学向前迈进的新时代。因为他带给人们科学的实践精神,他教给人们怎样批判旧的学说,怎样认识世界。他首先告诉人们不要停留在事物的外表,而要依靠人类的实践,进行全面的分析,深入事物的本质。

譬如对天文现象的认识,就不能让直觉支配,以为太阳等恒星都在绕地球转动,而不去全面深入地研究太阳系内全部行星的运行。他还启示人们,不应该迷信古书上的道理,而应该重视客观事实,重视实验和实践;要有勇气怀疑并且敢于批判不符合实际却历来被认为神圣不可侵犯的权威学说。

因此,哥白尼的学说不只在科学史上引起了空前的革命,而且对人类思想的影响也是极深刻的。哥白尼推翻了亚里士多德以来从未动摇过的地球是宇宙的中心、日月星辰都绕地球转动的学说,从而在实质上粉碎了上帝创造人类、又为人类创造万物的那种荒谬的宇宙观。

不管这些思想在当时人们的心目中是处在多么神圣的地位,哥白尼还是从事实出发,证明地球和其他行星一样都按照同一规律运行,为唯物主义的科学的宇宙观奠定了基础。德国诗人歌德曾经这样评论过哥白尼的贡献:“哥白尼地动学说撼动人类意识之深,自古以来没有任何一种创见,没有任何一种发明,可以和它相比。在哥伦布证实地是球形以后不久,地球为宇宙主宰的尊号,也被剥夺了。自古以来没有这样天翻地覆地把人类的





意识倒转过。因为地球如果不是宇宙的中心，那么无数古人相信的事物将成为一场空了。谁还相信伊甸的乐园，赞美诗的歌颂，宗教的故事呢？”

意大利哲学家布鲁诺不仅是哥白尼日心说的坚定支持者，而且发展了日心说。他认为每一颗发光的星体都是一个世界，星星数不清，世界也数不清，因此，他得出“宇宙是无限的”这个结论。

哥白尼的日心说还承认宇宙是有中心的，这多少给宗教神学留了一点面子。而布鲁诺说，宇宙实际上连中心也没有，当然上帝就没有立足之地了，所以罗马教廷把布鲁诺活活地烧死在罗马的鲜花广场。

伽利略用无可辩驳的事实证明宇宙是无限的。伽利略用自制的望远镜来观察宇宙，使得人类的视野极大地扩展了。伽利略不仅发现了太阳的黑子、木星的4颗卫星，而且还发现银河是由亿万颗星星组成的。

显然，伽利略的观测事实比布鲁诺的理论观点影响要大得多，因此伽利略遭到教廷的残酷迫害，1616年和1635年两次被宗教裁判所审讯，并被命令焚毁自己的著作，遭终身禁闭。直到1983年罗马教廷才解除对伽利略终身禁闭的判决，承认过去的判决是错误的。



布鲁诺

· 大爆炸与宇宙的诞生

我们处的宇宙是如何诞生的呢？迄今为止，科学家们对这个问题也没有取得一致的意见。不过，宇宙是从大爆炸中产生的这一理论已为大部



分人所接受。

大爆炸是一种学说，是根据天文观测研究后得到的一种设想。大约在150亿年前，宇宙所有的物质都高度密集在一点，有着极高的温度，因而发生了巨大的爆炸。大爆炸以后，物质开始向外大膨胀，就形成了今天我们看到的宇宙。

大爆炸的整个过程是复杂的，现在只能从理论研究的基础上，描绘过去远古的宇宙发展史。在这150亿年中先后诞生了星系团、星系、银河系、恒星、太阳系、行星、卫星等。现在我们看见的和看不见的一切天体和宇宙物质，形成了当今的宇宙形态，人类就是在这一宇宙演变中诞生的。

人们是怎样能推测出曾经可能有过宇宙大爆炸呢？这就要依赖天文学的观测和研究。我们的太阳只是银河系中的一两千亿个恒星中的一个。像我们银河系同类的恒星系——河外星系还有千千万万。从观测中发现了那些遥远的星系都在远离我们而去，离我们越远的星系，飞奔的速度越快，因而形成了膨胀的宇宙。

对此，人们开始反思，如果把这些向四面八方远离中的星系运动倒过来看，它们可能当初是从同一源头发射出去的，是不是在宇宙之初发生过一次难以想象的宇宙大爆炸呢？后来又观测到了充满宇宙的微波背景辐射，就是说大约在137亿年前宇宙大爆炸所产生的余波虽然是微弱的但确实存在。这一发现对宇宙大爆炸是个有力的支持。

宇宙大爆炸理论是现代宇宙学的一个主要流派，它能较满意地解释宇宙中的一些根本问题。宇宙大爆炸理论虽然在20世纪40年代才提出，但20年代以来就有了萌芽。20世纪20年代时，若干天文学家均观测到，许多河外星系的光谱线与地球上同种元素的谱线相比，都有波长变化（即“红移”）现象。

到了1929年，美国天文学家哈勃总结出星系谱线红移与星系同地球之间的距离成正比的规律。他在理论中指出：如果认为谱线红移是多普勒效应的结果，则意味着河外星系都在离开我们向远方退行，而且距离越远的星系远离我们的速度越快。这正是一幅宇宙膨胀的图像。

1932年勒梅特首次提出了现代宇宙大爆炸理论，经伽莫夫修改过的勒





梅特理论在宇宙论中居于主导地位：整个宇宙最初聚集在一个“原始原子”中，后来发生了大爆炸，碎片向四面八方散开，形成了我们的宇宙。

美籍俄国天体物理学家伽莫夫第一次将广义相对论融入到宇宙理论中，提出了热大爆炸宇宙学模型：宇宙开始于高温、高密度的原始物质，最初的温度超过几十亿度，随着温度的继续下降，宇宙开始膨胀。

20 世纪 60 年代，彭齐亚斯和威尔逊发现了宇宙大爆炸理论的新的有力证据，他们发现了宇宙背景辐射，后来他们证实宇宙背景辐射是宇宙大爆炸时留下的遗迹，从而为宇宙大爆炸理论提供了重要的依据。他们在测定银晕气体射电强度时，在 7.35 厘米波长上，意外探测到一种微波噪声，无论天线转向何方，无论白天黑夜，春夏秋冬，这种神秘的噪声都持续和稳定。相当于 3K（绝对温度）的黑体发出的辐射。

这一发现使天文学家们异常兴奋，他们早就估计到当年大爆炸后，今天总会留下点什么，每一个阶段的平衡状态，都应该有一个对应的等效温度，作为时间前进的嘀嗒声。彭齐亚斯和威尔逊也因此获 1978 年诺贝尔物理学奖。

20 世纪科学的智慧和毅力在霍金的身上得到了集中的体现。他对于宇宙起源后 10~43 秒以来的宇宙演化图景作了清晰的阐释。宇宙的起源：最初是比原子还要小的奇点，然后是大爆炸，通过大爆炸的能量形成了一些基本粒子，这些粒子在能量的作用下，逐渐形成了宇宙中的各种物质。至此，大爆炸宇宙模型成为最有说服力的宇宙图景理论。

大爆炸理论无法回答现在的宇宙在大爆炸发生之前到底是什么样，或者说发生这次大爆炸的



霍金



原因是什么？按照大爆炸理论，宇宙没有开端。它只是一个循环不断的过程，从大爆炸到黑洞的周而复始，便是宇宙创生与毁灭并再创生的过程。

这只是一个设想，并不是一个完美的理论。

银河系的发现

在晴朗的夜晚，人们很容易看到银河，它就是那条横贯夜空、隐约可见的白茫茫的光带。关于银河的起源，在古罗马的神话故事里，说的是大神朱庇特（即希腊神话中的宙斯）是一个好拈花惹草的天神，他和一位民间美女在凡间生了一个儿子，取名为赫拉克勒斯。由于婴孩没有奶吃，朱庇特把私生子悄悄地送到熟睡的妻子朱诺身边，据说只要吃了妻子一次奶水，以后孩子的身体就会非常健壮。

婴孩刚刚洗晕了几口奶水，朱诺发现了。她被吓了一跳，身体一下失去平衡，顿时丰腴的双乳喷出乳汁，撒向了太空，就形成了茫茫的银河系。“银河”一词的英文就是“Milky Way”，即“乳白色的路”之意。

人们常说“工欲善其事，必先利其器”。为了看到更远的天体，人们需要更好的观天设备。当初伽利略刚刚把他的第一架望远镜指向银河，就发现了其中很多用肉眼看不见的恒星。后来，人们把望远镜每改良一次，就能发现一大批更多、更暗的恒星。

英国天文学家威廉·赫歇尔是一位从业余爱好者成长起来的杰出人物。根据天文史书记载，赫歇尔一生自己磨制的望远镜面多达400余块。赫歇尔一生最大的愿望就是明白“宇宙的结构”。

1784年，赫歇尔决心要数一数天上究竟有多少星星，并且要研究它们在天空中的分布情况。要数清天上的星星，那可不是一件普通的事情，而是一件非常繁重艰难的工作。

当时，赫歇尔做了3个假设：①空间是完全透明的，因此通过望远镜可以看见银河最外层的恒星；②恒星在空间的分布完全均匀，意味着星星越密集的天区，表示该方向上银河延伸得越远；③天上所有的恒星的亮度大

