



有趣的科学知识系列



破解 宇宙的真相

齐浩然 编著



金盾出版社

要 容 内

——有趣的科学知识系列——

破解 宇宙的真相

齐浩然 编著

 金盾出版社

内 容 提 要

本书详细地介绍了宇宙中的种种现象以及宇宙家族中的重要成员，以独特的视角揭示了宇宙中某些现象存在的真相。注重实用性、科学性、知识性，语言简洁自然，通俗易懂，还精心配有百余幅弥足珍贵的插图，生动展示宇宙中千奇百怪的现象，力争给读者提供最权威、最丰富、最全面的信息。

图书在版编目 (CIP) 数据

破解宇宙的真相 / 齐浩然编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 5

(有趣的科学知识系列)

ISBN 978-7-5186-0060-1

I. ①破… II. ①齐… III. ①宇宙—青少年读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 022086 号

金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)

邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215

传真: 68276683 网址: www.jdcbs.cn

北京市业和印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本: 700×1000 1/16 印张: 11.75 字数: 208千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 ~ 10 000 册 定价: 29.50 元

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



contents

宇宙谜团·····	1
最大的类地行星——地球·····	15
地球惟一的一颗天然卫星——月球·····	38
气体星球——恒星·····	58
恒星系统的中心——太阳系·····	67
最亮的行星——金星·····	75
太阳系中最大的行星——木星·····	82
距离太阳最近的行星——水星·····	92
颜色最红的行星——火星·····	96
有明显光环的行星——土星·····	103
宇宙中的其他星系·····	107
探秘外星人·····	116
UFO 寻踪 ·····	146



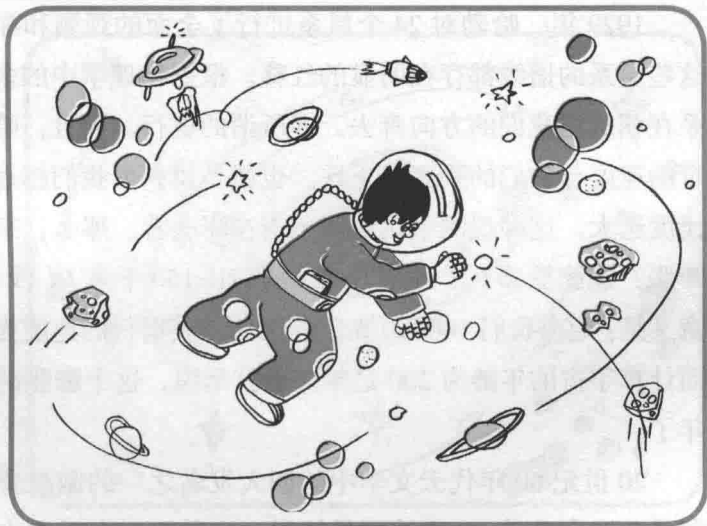
宇宙谜团

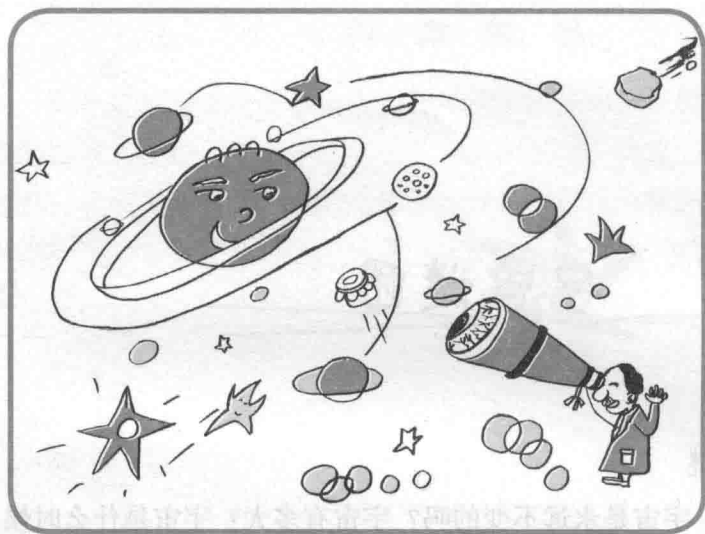
宇宙诞生之谜

人们常常会问：宇宙是永远不变的吗？宇宙有多大？宇宙是什么时候诞生的？宇宙中的物质是怎么来的？等等。

当人类第一次把眼睛投向天空时，就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的太阳是怎样产生的。所以，各个民族、各个时代都有种种关于宇宙形成的传说。不过那都是建立在想象和幻想的基础上的。今天，虽然科技技术已经有了很大的进步，但关于宇宙的成因，仍处于假说阶段。归纳起来，大致有以下几种假说。到目前为止，许多科学家倾向与“宇宙大爆炸”的假说。

这一观点是由美国著名天体物理学家加莫夫和弗里德曼提出来的。这一假说认为，大约在 200 亿年前，构成我们今天所看到的天体的物质都聚集在一起，密度极





高，温度高达 100 多亿摄氏度，被称为原始火球，这个时期的天空中，没有恒星和星系，只是充满了辐射。后来不知什么原因，原始火球发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四

面八方，高温物质冷却起来，密度也开始降低。在爆炸两秒钟之后，在 100 亿摄氏度高温下产生了质子和中子，在随后的自由中子衰变的 11 分钟之内，形成重元素的原子核。大约又过了一万年，产生了氢原子和氦原子。在这一万年的时间里，散落在空间的物质便开始了局部联合，星云、星系的恒星，就是由这些物质凝聚而成的。在星云的发展中，大部分气体变成了星体，其中一部分物质因受到星体引力的作用，变成了星际介质。

1929 年，哈勃对 24 个星系进行了全面的观测和深入的研究。他发现这些星系的谱线都存在明显的红移。根据物理学中的多普勒效应，这些星系在朝远离我们的方向奔去，即所谓的退行。而且，哈勃发现这些星系退行的速度与它们的距离成正比。也就是说，离我们越远的星系，其退行的速度越大。这种观测事实表明宇宙在膨胀着。那么，宇宙从什么时候开始膨胀？能膨胀多久？根据哈勃常数 $H=150 \text{ 千米}/(\text{秒}/\text{千万光年})$ ，这个意义是：距离我们 1000 万光年的天体，其退行的速度为每秒 150 千米，从而计算宇宙的年龄为 200 亿年。也就是说，这个膨胀的宇宙已存在 200 亿年了。

20 世纪 60 年代天文学中的四大发名之一的微波背景辐射认为，星空背景普遍存在着 3K 微波背景辐射，这种辐射在天空中是各向同性的。这

似乎是当年大爆炸后遗留下的余热，从某种意义上这也是支持了大爆炸宇宙的观点。但是，热天爆炸宇宙也有些根本问题没有解决。如大爆炸前宇宙是什么样？大爆炸是怎么引起的？宇宙膨胀的未来是什么格局？

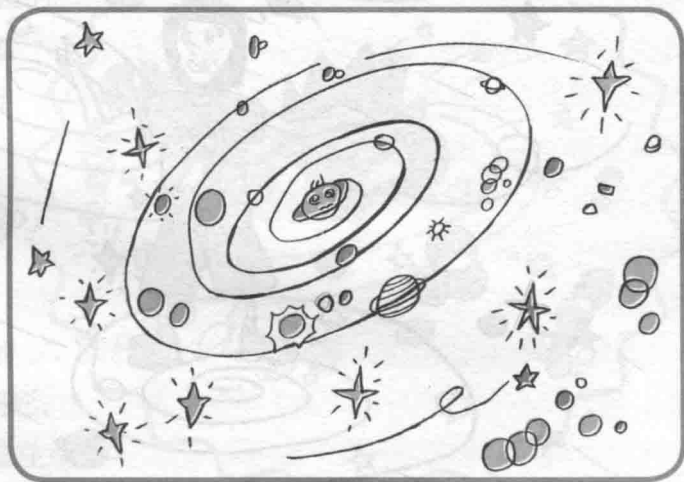
第二种是“宇宙永恒”假说。这种假说认为，宇宙并不是像人们所说的那样动荡不定，自从开天辟地以来，宇宙中的星体、星体密度以及它们的运动都处于一种稳定的平衡状态，这就是宇宙永恒假说。这种假说是由英国天文学家霍伊尔、邦迪和戈尔特等人提出来的。霍伊尔把宇宙中的物质分成以下几大类：恒星、小行星、陨石、宇宙尘埃、星云、射电源、脉冲星、类星体、星介质等，认为这些物质在大尺度范围内处于一种力和物质的平衡状态。也就是说，一些星体在某处湮灭了，在另一处一定会有新的星体产生。宇宙只是在局部发生变化，在整体范围内则是稳定的。

第三种是“宇宙层次”假说。这种假说是法国天文学家沃库勒等人提出来的。他们认为宇宙的结构是分层次的，如恒星是一个层次，一些星系团组成超星系又是一个层次。

综合起来看，以上种种假说虽然说明了模式的部分道理，但还缺乏概括性，还有继续探讨的必要。

宇宙是有限的还是无限的

宇宙到底有多大呢？宇宙的大小至今还是个未知数。随着现代科学技术的进步，人类已经可以观测到距地球150亿至200亿光年外的天体，但那里仍然远不是宇宙的尽头。



中国古代有天地四方曰宇，往古来今曰宙的说法，而宇宙就是时间和空间的结合体。天地无极，时间无始无终，这是通常我们对宇宙的认识。然而，宇宙实在是太神秘、太莫测了。茫茫大千世界，人类在它面前只不过是沙滩上的一个小孩子罢了，人类的智慧太有限了。然而，越是持久和深沉地思考着，就越有新奇和强烈的赞叹及敬畏，我们头顶的星空宇宙正因为有这无尽的神秘而成了人类持久思索的神奇对象，倍受人们关注。千万年来，人类从来没有停止过对宇宙的追问。而在诸多关于宇宙的一系列问题中，宇宙的有限无限问题是最重要的，也是最难解决的。宇宙是有限的，还是无限的？一个白痴才指望有一个答案。海涅的这句话道出了宇宙是有限还是无限问题解决之不易。

宇宙有限无限的问题，在中国最早出现在春秋战国时期，在《墨经》中有体现：穷，或不容尺，有穷。莫不容尺，无穷也、久，有穷无穷。同时，书中还道出了宇和宙的关系，长字，徙而有处，宇南宇北，有旦有在莫：宇徙久。到了庄子时，庄子在其著作《庄子·庚桑楚》中明确提出了宇宙具有无限性：有实而无乎处者，宇也。有长而无本剝者，宙也。

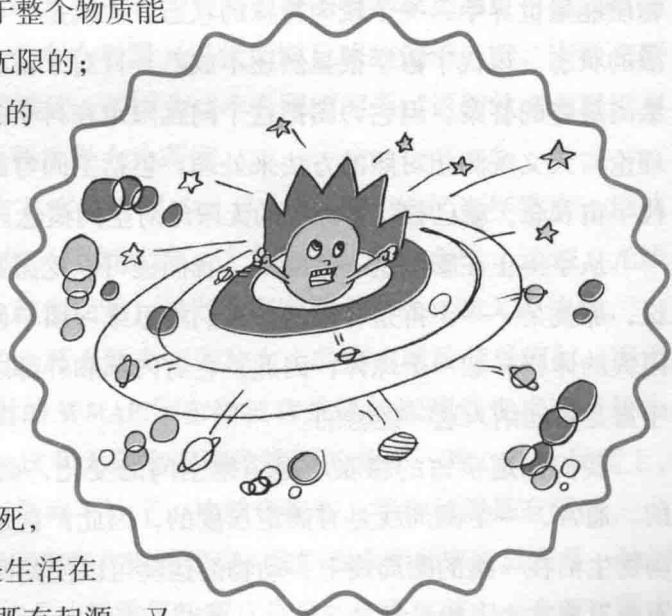


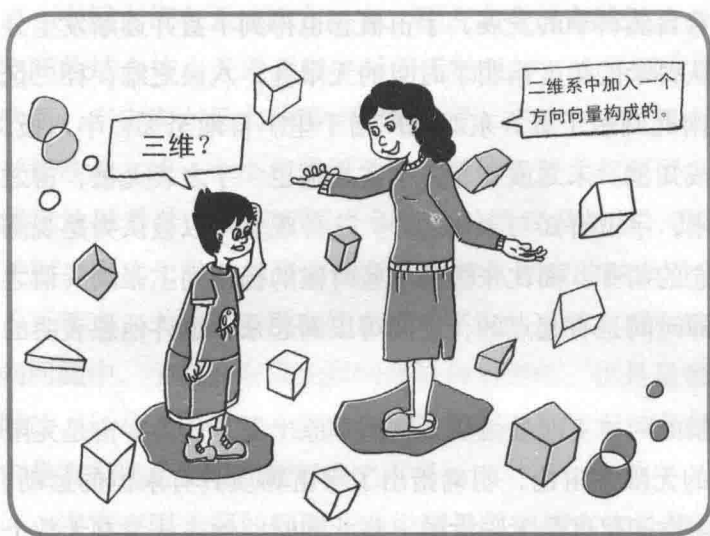
到了汉代，随着自然科学的发展，宇宙概念也得到丰富并逐渐发生分化。天文学家张衡从科学的角度指明了时空的无限性，八极之维，径二亿三万二千三百里，南北则短千里，东西则广增千里。自地至天，半八极。过此而往者，未知或知也。未之或知者，宇宙之谓也。宇之表无极，宙之端无穷。在张衡看来，宇宙有知与未知之分。这种观点可以被认为是观测宇宙与一般宇宙概念的萌芽。而比张衡稍早些时候的扬雄则主张闔天谓之宇，辟宇谓之宙，即时间是有起点的，空间可以闔起来，也许他想表明的是宇是有限的。

在西方，古希腊的阿拉克西曼德从万物的本原出发，认为宇宙是无限的。阿拉克西曼德的无限宇宙论，明确指出了宇宙物质具有永恒的运动，却没有明确指出宇宙空间尺度是无限大的，与此同时，他还认为有无数个天和世界。

那么，宇宙到底是有限的还是无限的呢？这是个问题。它可以是一个科学问题，也可以是一个哲学问题，关键在对宇宙概念和有限无限概念的不同理解。

有的人认为，对于整个物质能量世界来说，宇宙是无限的；而对于我们生活所在的宇宙来说，宇宙又是有限的。说我们生活着的宇宙是有限的，是因为这个宇宙还在膨胀，而人类，包括宇宙中所有的生命，都被一种无法摆脱的力量控制着，从生到死，这证明宇宙的生命是生活在一个过程中，这是个既有起源，又





有终结的过程。因此，宇宙中的一切都是在历经一个从诞生到毁灭的过程。这个过程是实实在在存在的，因此，人类所生存的宇宙是有限的。而人类生存的宇宙之外的物质及能

量世界是一个不灭的世界，是原本就存在于整个无限的空间区域里的。时间与空间在这里都不能连续地存在，仅仅只是界定的物质能量世界发展的产物。因此，从这点上说，宇宙之外的物质能量世界是无限的。

因此，有时空存在的宇宙，必然是有生命的宇宙，它只是整个无限的物质能量世界中，一个较为特殊的状态，也就是一个界定的物质能量体耗散的状态。现代宇宙学很显然还不成熟，针对宇宙有限无限问题，它并未给出最终的答案。但它力图把这个问题限定在科学方法的范围内，用物理理论与天文观测相对照的方法来处理。包括空间弯曲和空间膨胀在内的现代宇宙观念，就已替代了近代的无限绝对空间概念。

从宇宙正在膨胀这一论断中，我们还可以挖掘其中隐含的一个前提假设，那就是——宇宙是有限的。人们的思维习惯早已将宇宙定格为一个有限大的体积，如一个球体，因此，它有内部和外部之分。但是作为整体的宇宙是不能纳入这一经验的。

我们知道宇宙的膨胀不是三维空间的变化，而是在四维空间中进行的。通常，一个圆周线是有固定长度的，因此，它是一维的。假设有一种动物生活在一维的圆周线上，动物的运动可以使其回到出发点，但是它并不会发现这个一维世界的尽头，一维世界的外面对这种动物来说是永远也

发现不了的。假设有一种动物，只能生活在地球的表面，不会脱离球面。那么，在这个二维空间中，动物向任意方向上奔跑，即使它可以回到出发点，也永远发现不了世界的尽头。这个二维世界也是有限的。

回到人类生存的三维世界中，若设想宇宙是有限的，那么它应该有固定的体积，人类仍找不到它的尽头在哪里。当宇宙是有限时，从地球出发的一只太空探险队向一个方向飞行，给他们足够的时间，他们将会最终回到地球，这时，他们却出现在出发时的反方向上，就像在圆周线和球面上运动的动物。因此，在三维空间里，也无法找到宇宙的边界，只能说宇宙无边无界。

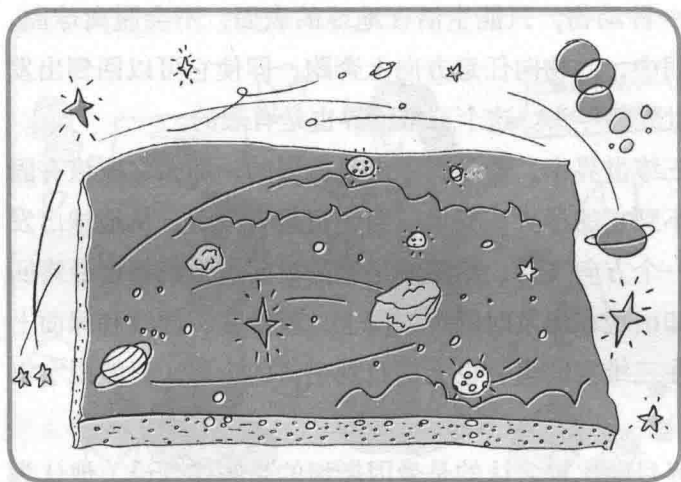
关于宇宙有限无界目前比较公认的是爱因斯坦的超圆体理论，他认为宇宙是有限无界的，其直径约 150 亿光年，但没有边界。换句话说，就是当你向一个方向走，最终会回到原点。而宇宙是被四维空间堆叠成的超圆体，是一个具有有限空间体积的自身闭合的连续区。霍金认为宇宙起源于大爆炸，并且不断地向外延伸，正是星体的衰竭产生的能量才为宇宙的扩展提供了动力。

根据美国国家航空航天局获得的资料，美国数学家杰弗里·威克斯提出了最新宇宙模型：一个大小有限、形状如同足球的镜子迷宫。宇宙之所以令人产生无边无界的错觉，是因为这个有限空间通过返转效应无限重复映现自身，这个理论令科学界大为震惊。

威克斯推断，宇宙其实是有限的，且大约只有 70 亿光年宽度，形状为五边形组成的 12 面体，犹如足球。这个足球就像一个镜子迷宫，光线传来传去，所以人们会产生错觉，误以为宇宙是无限的，能无限伸展。

如果宇宙是无限的，那么就会有各种大小的宇宙微波背景辐射。而美国国家航空航天局发射的 WMAP 宇宙微波背景辐射探测器观察到了较小规模的微波背景辐射，这和无限宇宙理论推测的几乎一致。在大尺度上，微波背景辐射几乎可以忽略不计了。这就意味着，宇宙可能是有限的。

威克斯认为，由于宇宙存在返转效应，我们观察到的宇宙其实是一种幻觉，这个 12 面体在无休无止地重复映现它自身，如果从其中一个五边形中



走出去，将从其另一面重新回到同一个地方，并且还能再观察到同样的天空、同样的星系。

除了众多科学家针对宇宙有限还是无限的问题在科学上的论证外，德国著名哲学家康德

还从哲学层面上分析了宇宙有限还是无限这一问题。他首次提出，宇宙在时间和空间上有限与宇宙在时间和空间上无限这两个命题都可以成立，都可以得到证明，因此，在宇宙的有限无限问题上实际存在着一个矛盾，是一个二律悖反。

说到底，因为宇宙的整体没有外来限制，所以它是无限的，不受形态、时间的限制，能成为永恒；而宇宙整体又是宇宙部分的集合体，宇宙整体和部分之间存在着相对关系，因此宇宙整体与部分相互限制，整体永远大于部分；而宇宙中的任何部分都是有限的存在，有限的存在使之产生了有限的运动，有限的运动又使物质现象成为从一种存在方式变化为另一种存在方式的过程。

无限的宇宙则是一个很难理解的概念，中国道家创始人老子在阐述他那玄之又玄的道时曾说：道可道，非常道。名可名，非常名。在他心目中，无限的、神秘的道，是不能用语言描绘出来的，能说出来的道就不是真正的道。当我们惯常的思维认为宇宙是有限时，那么就无法理解无限了。

何为有限？何为无限？有限和无限究竟是如何区分的？有限和无限不是那么容易分得清楚的。西谚有云：一花一世界，一沙一天堂，有限和无限在一个瞬间便可以得到转化和超脱。因此，没有绝对的无限，在人类小小的智慧面前，只有绝对的有限。

宇宙形状之谜

我们知道，世界上的物体，大小非常悬殊。就地球上的物体来说，大的有城市、山脉、沙漠、海洋……小的有芝麻、蚂蚁、跳蚤、头发丝……这些都是看得见摸得着的，很容易明白。我们坐的汽车、住的房子，连同我们自己的肢体，属于不大不小刚刚好的，所以我们人类才能手握弓箭，骑着马儿驰骋草原，因而适合生存。比海洋更大的呢？是整个地球。比地球更大的呢？这个就到宇宙的局面了，从小到大依次是：地球、太阳系、银河系……乃至整个宇宙。反过来，从芝麻、头发丝、尘埃再往小的方面看，这个叫微观了，从大到小依次是：芝麻、尘埃、微生物、细胞、分子团、原子、基本粒子。

形状本身是个宏观概念。首先要说，微观世界尤其到原子以下的层次是没有形状一说的。我们最好别问“电子什么形状？是球形吗？”单独的微观粒子所具备的性质有：质量、能量、电荷、自旋、宇称……不具备的性质有：颜色、温度、状态、气味、形状……对原子运动研究已经进入量子理论，其中就有最重要的测不准

原理，就是这些粒子某一时

刻在什么位置是测不准

的，说白了就是没有

确定的位置。这样原

子的形状也就不确

定，一般是靠粒子

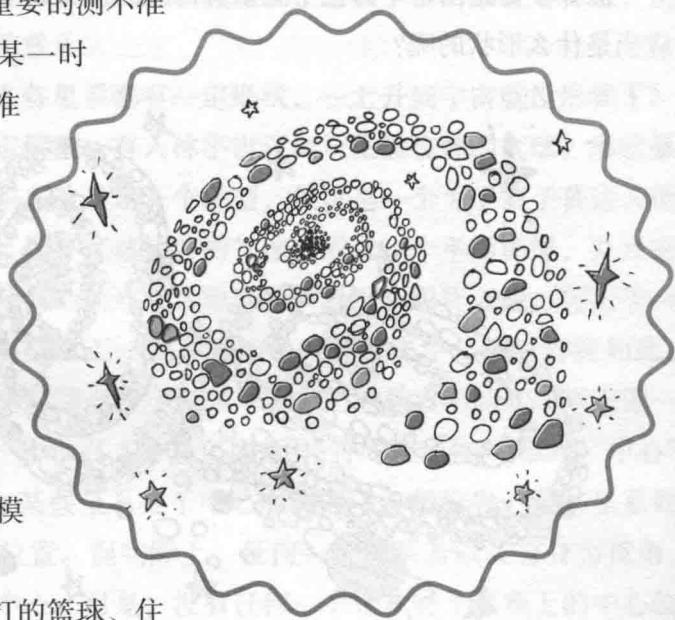
散射得出的结论。

因为实验结果的各向

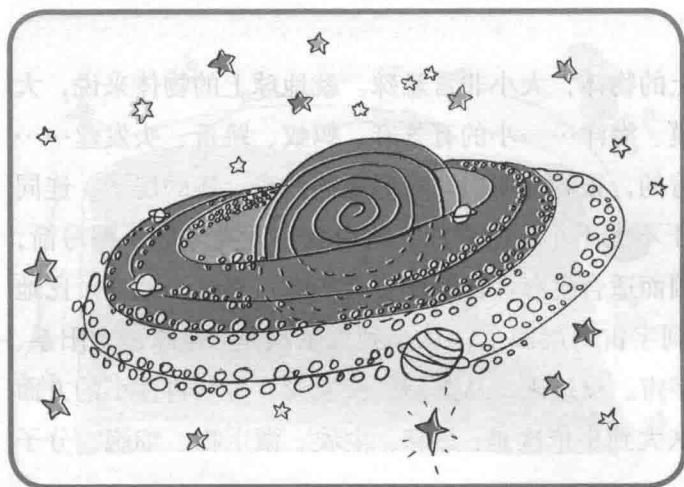
同性，只有圆球形比

较符合，所以建立的模

型就是圆的。

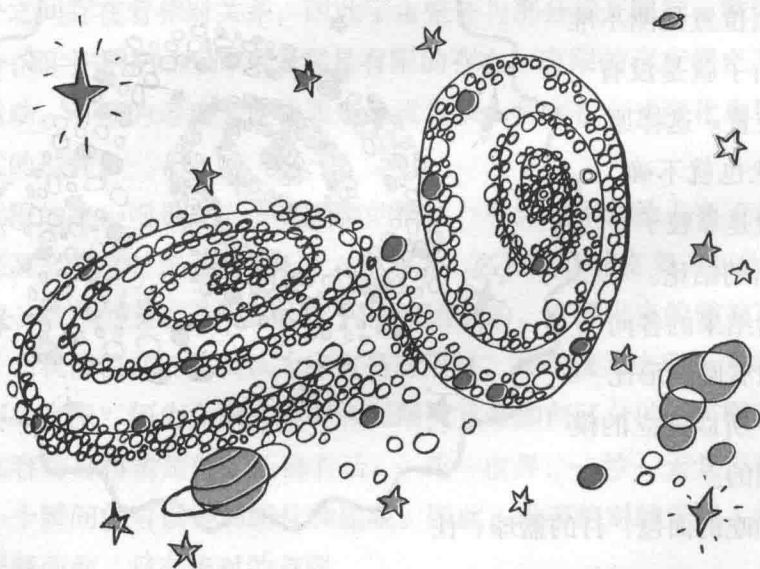


我们吃的面包、打的篮球、住

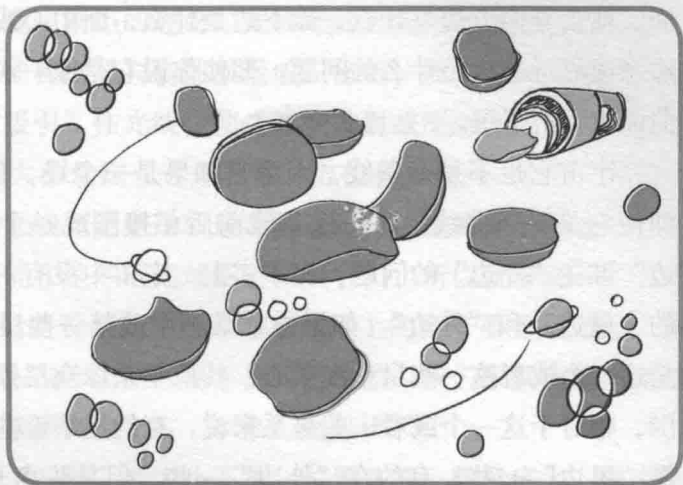


的房子，连同我们的肢体肉身，相对于基本粒子来说足够宏观了，所以才有大致的形状：四方形、球形、橄榄球形、线形、圆柱形、陀螺形……从客观来说，地球接近于球形，许多行星、卫星和恒星都接近于球形。银河系什么形状呢？从上往下看，银河系呈螺旋形状；从侧面看，银河系中间突出四周扁平。至于其他的千万星系，形状就多了，有椭圆的，有陀螺状的，有梭状的，有球状的，有饼状的，也有不甚规则的。但不管如何，我们还可以说星系是具备一定大致形状的。

假如宇宙是由若干万亿个星系所构成的，那么作为“总星系”的宇宙，应当是什么形状的呢？



先来看宇宙的内在结构。星系在宇宙空间的总体分布是各个方向都一样，近于均匀。但是从小尺度看，星系的分布又是不均匀的，与恒星的分布一样，有成团集聚的倾向，大麦哲伦星系和小麦哲伦星系组成双重星系。



不过知道这些丝毫无助于我们了解宇宙的形状。按理说，既然星系是有一定形状的，而宇宙是所有星系的总和，那应当也有一定的形状呀。即便它的形状是变动不居的，我们也可以说它一会儿状如 X，一会儿状如 Y。可是，宇宙是没有形状的。更准确地说，追问宇宙的形状是什么，这是个伪问题，因而毫无意义。

首先来回答为什么各星系都有一定形状，一上升到宇宙就没形状了？科学家们提出种种宇宙模型，有人称宇宙正如一张被拉伸的气球，形状是一个平面。但我仍要说，这只是一个模型，仅仅是一个为了便于普通人理解而打的比方。如果真如一张被拉伸的气球，或者一个平面那样，并且它是无边无际的，也就是它会向外围无限延展。根据大爆炸理论，它始于一个奇点；红移现象表明宇宙正一刻不停地处于膨胀之中。不过即便如此，事实上，在某个特定的时间点，宇宙在空间上仍然是有限的。如果它像一个被拉伸的气球或者一个平面，并且它是有限的，就会有一个谁在“中心”谁在“边缘”的问题：某些星系处于中心或靠近中心的位置，某些星系处于边沿或靠近边缘的位置。但实际上，任何一个星系若以其自身为视角，它自己都处于宇宙的中心。可是，没有任何一个星系处于客观上的中心位置——没有中心也就无所谓边缘。宇宙它不是一个面，因为它如果是一个

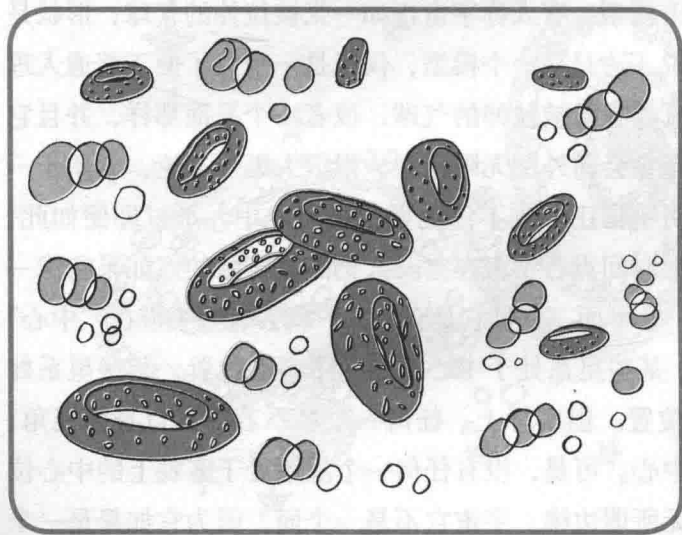
面，就会有面上边是什么，面下边是什么，面中心或靠近中心是什么，面边缘或靠近边缘是什么的问题。即使你说它是像一块薯片那样是个拱形的曲面也无济于事。

宇宙它也不是一条线，因为它如果是一个线，仍然会有类似的问题，即使它是一条曲线。哪怕这条线前后相接围成一个圆，仍然有谁在“里边”谁在“外边”的问题，而事实上，宇宙中没有一个星系处于其他星系的“里边”和“外边”。如果你拿某一个或某一些星系作参照系，那么总是这一个或者这一些星系在中心，其他星系像众星捧月围绕在它或它们周围，相对于这一个或者一些星系来说，有的星系近些，有的远些，有的在靠“里边”一些，有的在“外边”一些。但是脱离开具体星系的参照系，就整个宇宙来说，并没有这些说法。并且，即便你把宇宙设想成为一种体，仍然是误导读者的。这样的模型尽管能避免线模型和面模型的一些弊端，但仍然有其自身的缺陷，因为它归根到底还有谁在“里边”谁在“外边”的问题。比如说像一块面包圈。

所以，与其说宇宙像个曲面的薯片或曲面体的面包圈，还不如说它像一个体积和质量都非常庞大的“点”。这个点有体积、有质量，但就是没有形状。你能说“点”就是经过缩小的圆或者其他线、面、体吗？不能这么

说。

某物体形状如何，缘于它的发射或反射的光线直接或间接被人类视网膜所捕捉，然后为之描绘出一个或精确或大致的轮廓。这个做法预设了一点，即光线是不会“骗人”的。但问题



恰恰出在这里，根据爱因斯坦的理论，光线经过大质量物体的附近时会发生弯曲，而且这个弯曲程度是与物体质量成正比的，因为质量足够大的物体能在不同程度上“吸引”住光线，使之改变发射或反射方向。这样就麻烦了，宇宙中密布着大小悬殊、远近不等、方位各异的大小恒星、星系、星云，它们所发射的光线到达地球或地球附近时，已经发生了程度千差万别的弯曲，而我们只能在地球或地球附近观察它们，所以就导致一个“光怪陆离”的现象：我们所看到的宇宙，与它实际上的样子要差别很远。从这个意义上，我们可以说宇宙空间是不规则弯曲的。我们根据肉眼或机器眼所见，就更加无法准确判定宇宙“本来”的形状了。

更何况，宇宙中“隐藏”着大小不等、位置未知、数量庞大、密度惊人的黑洞，引力大得连光线也无法摆脱它们的“魔掌”。无数来自其他星体的发射光和反射光都被藏在暗处的它们“吃”掉了，这就更加严重干扰了我们描绘宇宙的大致模样。

其次来回答为什么追问宇宙的形状这个问题是无意义的？从哲学上说，如果说宇宙是某种形状，这意味着形状是可以脱离宇宙而存在的，它比宇宙更基本，而事实上恰好相反，形状无法脱离宇宙，宇宙是形状的基础。你想想，宇宙能是什么形状呢？宇宙是有限而无界的，任何一物的形状不管多么怪异，它无法做到有限而无界。对于一条线来说，线里线外、前端后端就是它的界；对于一个面来说，面上面下、面中心面边缘就是它的界；对于一个体来说，至少也有里面之分。

总之，我们所有关于“形状”的思维方式都不适当用来描述宇宙的形状。这不是因为我们一时找不到恰当的词来准确描绘它，而是它根本就谈不上有什么形状，因为形状这个概念取决于宇宙，而不是相反。

宇宙中的暗能量之谜

暗能量是当今宇宙最神秘的物质，它就在我们身边，还是万有引力失灵的原因。但是万有引力作用在星系团上，将让他们彼此吸引并吸引其他的事物。然而事实上，多数的星系团都在彼此分离得越来越远。这是因为