



浩瀚无垠的宇宙



HAOHANWUYIN
DE YUZHOU

>>> 人类对奥妙无穷的宇宙的认识进程，首先是从地球开始的，然后由地球伸展到太阳系，进而延伸到银河系，再扩展到河外星系和总星系，最后再回到地球上。正是这些内容构成了宇宙，丰富了宇宙的内涵。

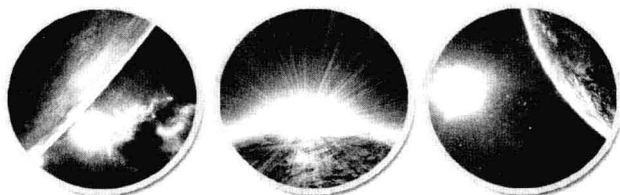
本书编写组◎编



中国出版集团
世界图书出版公司



浩瀚无垠的宇宙



HAOHANWUYIN
DE YUZHOU

人类对奥妙无穷的宇宙的认识进程，首先是从地球开始的，然后由地球伸展到太阳系，进而延伸到银河系，再扩展到河外星系和总星系，最后再回到地球上。正是这些内容构成了宇宙，丰富了宇宙的内涵。

本书编写组◎编



世界图书出版公司
广州·上海·西安·北京

21

图书在版编目 (CIP) 数据

浩瀚无垠的宇宙 / 《浩瀚无垠的宇宙》编写组编著
· — 广州 : 广东世界图书出版公司, 2010
ISBN 978 - 7 - 5100 - 1571 - 7

I. ①浩… II. ①浩… III. ①宇宙 - 少年读物 IV
①P159 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 008227 号

浩瀚无垠的宇宙

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 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 1571 - 7/P · 0025

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

当黄昏送走天边最后一抹晚霞，如果天气晴朗，没有楼宇遮挡和灯光的干扰，一个璀璨的星空世界就会呈现在你的面前。也许，你的儿时，曾经躺在妈妈的臂弯里，遥望那些眨着眼睛、像宝石一样闪烁着光芒的小星星，试图琢磨它们的究竟；也许，你曾经在凉风习习的夏夜，听老人们讲述牛郎织女的故事，眷顾着银河岸边那两颗亮星，浮想联翩。上学了，你每天背着沉沉的书包，学过一门又一门功课，再没有空闲去追寻关于星星的学问了。可是，那耀眼的太阳、皎洁的月亮、闪烁的恒星、迷蒙的银河、长尾巴的彗星、飘落夜空的流星雨……这些神秘而遥远的天体并没有从你的脑海中泯灭，因为探索宇宙是人类永恒的欲望。

18世纪的一位哲人曾说：“世界上有两件东西能震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上神秘的太空。”

浩瀚无垠的太空魅力无穷。人类自诞生以来，一直为揭开太空的奥秘而不断探索。

宇宙，不是从来就有的，它有着其诞生、演化和成长的过程。人类对宇宙的认识可以追溯到遥远的古代：在中国有着夸父逐日的传说；在西方，也



有上帝七日造天地的神话。大概 200 亿年前，在一次无比壮丽观的大爆炸中，宇宙诞生了！

面对浩瀚无垠的宇宙，人类充满了好奇，不停地翘首观天问星：宇宙有多大？它是有限的还是无限的？宇宙中还有中的智慧生物吗？……

经过多年的努力，人类依靠先进的科学技术，好奇心得到了越来越多的满足，宇宙的谜底也在一步步解开。人类对奥妙无穷的宇宙的认识进程，首先是从地球开始的，然后由地球伸展到太阳系，进而延伸到银河系，再扩展到河外星系和总星系，最后再回到地球上。正是这些内容构成了宇宙，丰富了宇宙的内涵。

虽然我们身处宇宙，但即使望穿双眼，浮想联翩，也不能穷尽其万一。想要更确切地了解宇宙，揭开其神秘的面纱，并充分利用宇宙空间与资源，还需要人类付出更多的努力去探寻、去发现。



目录

Contents

第一章 星系与宇宙

银河系
河外星系
膨胀的宇宙
大爆炸宇宙学
微波背景辐射
宇宙的组成
宇宙的演化

第二章 神奇的宇宙天体

太阳系的中心——太阳
众神信使——水星
带着面纱的近邻——金星
红色战神——火星
行星之王——木星
土星不“土”
遥远的三颗行星

地球的守护神——月亮
不甘寂寞的彗星、流星、小行星

第三章 宇宙星际探秘

漩涡星系——仙女座星系
恒星的家园——星团
太空巨无霸——星云
恒星、黑洞与白洞
追逐流星
穹苍流痕——流星雨
扫帚星——彗星
天外来客——陨星

第四章 星座奇观

星座的起源及传说
中国独特的星
星座识别工具——星图
星座——恒星的区位



88 个星座的来历
黄道十二宫
占星与星运
星座就在我们身边

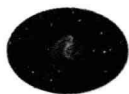
第五章 宇宙之旅

探访金星

不轻松的太空漫步
千年飞天梦
太空移民
神舟之路
飞天神箭
太空之旅
东方卫星传奇

浩瀚无垠的宇宙

.....

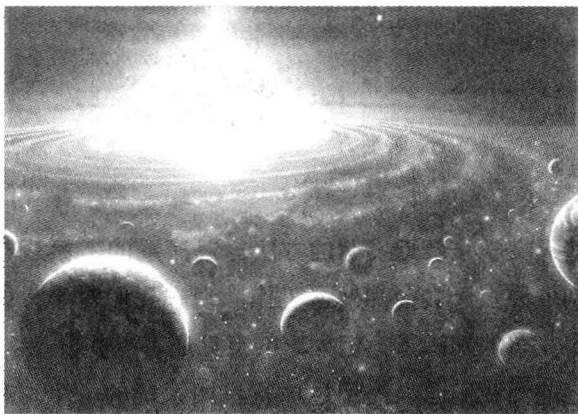


第一章 星系与宇宙

银河系

我们的太阳所属的星系就是银河系。这是一个约中等大小的很扁的集团，其中包括我们的星座中肉眼可见的亮星，中等望远镜中可见的数百万星的大部分，许多疏散星团，以及所有沿银河密集排布的明暗星云。从星系群的其他部分来看，我们的银河系便成为星云之一。在银河系中太阳是 2000 多亿颗恒星中普通的一颗，真正的中心是在 300 光年外南天星座船底座（Carina）的方向中。

这些星云几乎都聚集成一平面，在我们叫做银河系的超级系统中。过去 200 多年间，天文学家曾试图精确测定这大系统的形状和大小。这系统的主要特色便是我们见到天上投影的银河。这问题很难，因为我们自身便处于这系统中，假使我们能从



宇宙银河系

系统之外来望一眼，那就要简单得多了。这个困难从前更甚，因为在不久以前还毫无办法测定比环绕我们的天体更远的天体的距离。

研究银河系的构造有 2 种方法：

(1) 在天上各处数相同大小的区域中的星，这星数便成了统计研究的数



据。应用这方法的第一人是威廉·赫歇耳爵士，他数过他的望远镜能见的全天 3000 以上区域的星数。先假定某一方向星数多，便是某一方向星的范围广阔，赫歇耳于是得到结论说，银河系的形状如磨盘，轴与银河平面成直角，直径按当时能用的比例尺是约 6000 光年。赫歇耳的系统太小，因为他的 48 厘米反射望远镜只能使他见到较近的星。这是第一次有计划的企图考察银河系。这种统计方法此后又应用了许多次，在望远镜与方法两方面都有一些改善后，这种计算现在是用在天空代表区域的照片上。最近的结果是由威尔逊天文台的西尔斯在 1928 年宣布。



漩涡星云

(2) 测定全系统中各处物体的距离。很明显，如果我们得到了全系统中许多处的方向与距离，我们就可以造出一个代表它的形状和大小的模型来了。不论何处出现了造父变星，就可测定其距离；而这种有用的星却散布满了整个银河系。凭借造父变星的帮助，又利用

一些天文学家新近发明的方法，银河系的考察现在进行得很快，哈佛天文台和别处许多天文台都做这工作。现在我们对于大银河系统的形状和大小有差不多完全的知识了，但大家的意见还有一些分歧。

前面我们已经提到过球状星团系统的一个可靠的模型了。这些星团都对银河平面很对称地分布着，所包裹的空间直径约有 20 万光年以上。如果我们假定球状星团正做了银河系的轮廓，那么这系统的直径就有了 20 万光年了。其中心在人马座大星云的方向中。

因为有许多河外星系都是漩涡星云状，所以也很容易想象我们的也是漩涡式的。这样认定时，人马座星云便是这漩涡各支与中心核的连接处——我们的太阳系只是其中的较小集团，约在从中心到边界的中途。



最近的观测证明银河系和远处漩涡星云一样旋转。我们既然在这旋转中，便也要以 320 千米/秒的速率运动，现在的方向是仙王座。这种证据大概可以用来支持那种认为银河系是一个单独漩涡星系的见解。如果是这样，它便是已知星系中之最大的，比其他中间最大的还要大 5 倍。这种相差很使人起疑。

大、小麦哲伦云虽离银河很远，却比许多球状星团近。因它们接近南天极，北纬中部的人便看不见它们升到地平线上。大云约有 8.6 万光年远，直径有 1 万光年以上。小云略远一点，距离有 9.5 万光年，直径是 6000 光年。两者都可以被肉眼看成天上的光斑。用望远镜看来便发现它们都包含恒星、星团、星云，以及其他所



暗星云

有的我们熟悉的状貌。在大小方面，它们也像银河中的星云。假如它们在银河平面的话，我们就无从把它们从银河星云中区分出来的。它们的运动也使我们想到它们是和我们的银河系属于同一星系群。

在赫歇耳开始做他著名的天界考察的前 20 余年，英国的莱特已发表一种学说，以为这大星系的形状像一平扁圆盘。哲学家康德在 1755 年发表更进步的意见，他猜想星云是我们银河以外的遥远的星系——依这见解曾把它们叫做“岛宇宙”。但在当时，而且一直到不久以前，都没有方法测定这些物体的距离，因之也不能证实或否认这种见解。

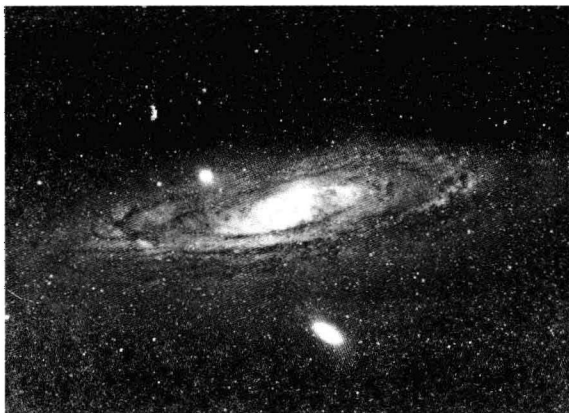
从前叫做星云的模糊物体，除了已证明为星团的以外，很清晰地分为 2 大类。第一类向银河一带聚集，这些都是“银河星云”或者说是真正的星云。第二类散布全天，只除却银河附近没有，因为那儿它们被暗星云和银



河平面中其他吸收物质遮蔽了。这些星云——漩涡星云也在内，称为河外星云。

河外星系

关于河外星系的确实知识是由哈佛的夏普利在 1923 年开始的。他证明天文学家熟知为 NGC 6822 的星云比银河系的任何部分都远得多。于是至少有一个“岛宇宙”成立了。这一银河系距离有 62.5 万光年，和麦哲伦云相似。



仙女座大星云

第二步进展是赫伯尔为最近漩涡星云中单颗恒星摄影的成功。他用威尔逊山 2.5 米望远镜摄得的这些恒星照片中就发现了造父变星。它们的距离，因之连它们所属的漩涡星云的距离也一起在内，都可以测定了。必要的事只是要常常为这些漩涡星云摄影以便确定造父变星的

周期。赫伯尔用这种方法进行以后，在 1925 年宣布了漩涡星云是远在银河以外的星系。

“仙女座大星云”是漩涡星云中最明亮的，也是其中唯一能被肉眼清晰看见的。在秋冬的夜晚天空上，每一个熟悉飞马座大正方形的人都容易找到它。且假想这正方形是一勺子，勺柄向着东北。在勺柄第二颗星的东北一点，这大漩涡星云在肉眼看来便呈现为天上的长长的微弱光斑。用望远镜也看不出它的构造，可是照片中却很清楚地表示了出来。这是一平扁星云，它的边向我们约作 15 度的倾斜，肉眼看见的明亮核周围还有较暗的盘。仙女座漩涡星云的距离是 80 万光年，这是巨人星系。

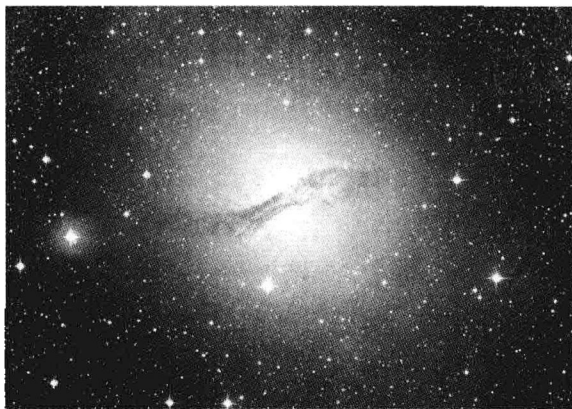


在邻座三角座中，最近的漩涡星云 M33 差不多不能为肉眼所见了。虽然这星云比仙女座星云近了 5%，它却更小些，因此也更暗些，它的直径是 1.5 万光年。三角座漩涡星云比较以平面对着我们，因此它的构造显得很清楚。从核的相反方向伸出分支向同一方向在同一平面上弯曲。

估量起来，约有 200 万河外星系亮得可以为 2.5 米望远镜看见，其中大部分都是漩涡星云，它们的距离从不到 100 万光年到 1.5 亿光年。漩涡星云的直径平均约从 5000 光年到 1 万光年，这要看它们弯曲得紧不紧。它们对我们的状况也互不相同，有的以面对着，如北斗附近的猎犬座的漩涡星云，有的以边对着。

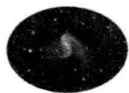
以边对着我们的漩涡星云像个纺锤。它的特色是一道暗带顺着纺锤，有时仿佛已把它分为两半。漩涡星云的这种中部暗带使我们想起我们自己的银河系中的黑暗尘云，尤其是银河中那道长的暗裂纹。用分光仪考察时，这些多少以边对我们的漩涡星云都在旋转着，正像我们由其平扁而推测的情形一样。仙女座漩涡星云核的自转周期约 1600 万年。

并不是所有的河外星云都是漩涡状的，有一小部分这种星系是像麦哲伦云的。还有“椭圆星云”未曾分为单个的星，它们的盘面有的几乎圆了。有的成为很扁的椭圆形，而最扁的长轴两端竟拉长得像以边对我们的双重凸镜。



椭圆星云

银河系也像单个恒星一样相聚成群，那便是本星系群。已知的有 40 个星系群，其中包含的星系数目，有的只几个，有的有几百。在室女座邻近有一些好例证。最近在哈佛天文台研究的半人马座大星系群，其中包括了一些可与仙女座大星云相比的巨人星系。飞马座中一群星系曾被认为与我们的本星系群相似。



在承认了河外星系以后的数年来，关于它们的情形已经知道不少了，不知道的也还是不少。实际上所有恒星引出的问题在星云上都又出现了。正像我们的周围的星都聚集于银河系中一样，我们可以推想银河系和本星系群也都属于更大的结构，一个超级系统。

新一代的望远镜，特别是哈勃太空望远镜帮了我们大忙，现在我们不必像先辈们那样冥思苦想了，因为有了实实在在的观测资料。

本星系群是以银河系为中心，半径约为 300 多万光年的空间内的星系之总称，总质量为 6500 亿倍太阳质量。也有人把本星系群的中心定义为银河系和仙女座大星云 M31 的公共重心。目前已知本星系群的成员星系和可能的成员星系有 40 个左右。其中包括 2 个巨型漩涡星系（银河系和仙女座大星云），1 个中型漩涡星系（三角座星云），1 个棒漩涡星系（大麦哲伦云）。本星系群是一个典型的疏散群，没有向中心聚集的趋势。但其中的成员三五聚合为次群，至少有以银河系和仙女座大星云为中心的 2 个次群。

近距离星系团的空间分布表明，有一个以室女星系团为中心的更高级的星系成团现象，直径约为 30 ~ 75 百万秒差距，包括约 50 个星系团和星系群，称为本超星系团。本星系群是它的一个成员。



流星雨

一起看流星雨

人们常把流星当做是一种可以寄托愿望的对象。传说在流星熄灭之前，如果许一个愿，愿望就能实现。人们喜欢流星，更喜欢看流星雨。在 2003 年 8 月 13 日的凌晨，就爆发了大规模的英仙座流星雨。在国家天文台的

河北省兴隆县观测基地，科学家对这次英仙座的流星雨进行了观测。



观测流星雨，要选择离城市比较远、观测条件比较好的地方，要考虑天气情况、大气和灯光污染等诸多因素。对流星雨的记录需要在非常黑暗的背景下进行，观测流星雨时不能有任何人工光源，因为人工光源会造成光污染。流星雨并不是在天文望远镜里能看到的，只能对它进行目视观测。观测时可以将录音笔打开，边上放一块报时表。当流星出现时，把包括流星的归属、亮度，速度、起止时间等参数口述录入录音笔。当完成观测后，将录音笔的声音文件一个个地放出来，最后填写观测报表。另一种观测方法是通过安装了像增强器的摄像机对流星壮观场面进行拍摄记录。有了像增强器，可以把将光子放大若干倍，从而拍摄到很暗的流星。

绚丽的流星以惊人的速度穿过大气层，能让我们肉眼捕捉到，真是一件奇妙的事，流星的每次出现对于观看者来说都是一次奇特的经历。它带给人们的是新的惊喜和新的激动。

迄今为止世界最大的单天线射电望远镜设在波多黎各山谷，它的名字叫阿雷西博射电望远镜，它的直径为305米，它的任务是寻找地外生命。

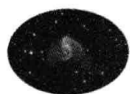
研究小行星的意义

从人类发展史来看，天文学一直是人类非常关注的领域。古埃及人通过对天象的观测，研制出科学历法。中国人在这方面也作出了突出的贡献，包括东汉的张衡研制的浑天仪。

随着科技的发展，人们已掌握了宇宙天体运行年发生的狮子座流星雨，天文学家第一次准确地预报了流星雨发生的时间，其误差只有几分钟。



狮子座流星雨



对于小行星的观测，其意义在于避免流星撞击人造卫星。为什么科学家多年来对流星如此关注，与此有密切关系。上一次比较大的流星雨是发生在1966年的狮子座流星雨，那个时候天上人造卫星比较少，但是等到它33年以后返回时，天上的人造卫星已经非常多了。到目前为止，宇宙中比较大的人造卫星就有近1万个，保证这些航天器的安全是科学家首先要考虑的问题。其次是开发空间矿藏的需要，特别是对小行星采矿的研究，这是人类下一步开发太空时一种重要的空间资源。第三是对太阳系形成的研究。很多东西在太阳系刚开始形成时就已经有了，但是像地球这么大质量的天体，其本身的演化过程比较长，所以宇宙早期的很多痕迹已无法找寻，而小行星和彗星的演化过程比较短，所以从它们那儿仍然有可能找到宇宙以前的痕迹。

流星划过天际

对于小行星撞击地球的可能性，有什么保护措施能使我们的地球免于这种



流星雨划过天际

灾难呢？科学家设想，一旦发现小行星有可能撞击地球，一种方法是通过核爆炸把它推开，让它偏离地球轨道。科学家认为这个方法比较好实施，但是需要对小行星的物理性质有很多的了解。还有一种方法是给小行星表面刷漆，改变小行星表面的反照率，因为小行星表面反

射太阳光的程度会直接影响其运行轨道，反射程度越高，小行星越会偏离其运行轨道。现在科学家需要做2件事：①是尽早地发现那些可能撞地球的小行星；②研究防止小行星偏离其轨道的技术。

我们不仅要关爱我们居住的地球家园，还应该更多地去了解地球的兄弟



姐妹，勇敢地去探索美丽宇宙的更多奥秘。

地球与小行星

在茫茫的宇宙里有各种各样的天体，地球只是其中一个很小的成员。流星体、彗星、小行星都是太阳系里的小天体，它们像地球和其他七大行星一样都围绕着太阳运行，它们是地球的兄弟姐妹。除了八大行星以外，绝大多数的小行星都按一个方向绕太阳转。地球在一个圆形轨道上绕着太阳转，除此之外地球运动中还有一个自转问题。月亮离地球非常近，它绕着地球转。小行星按椭圆形轨道绕着太阳转。

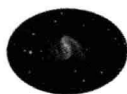
太阳位于这个椭圆形轨道的一个焦点上，而不是在椭圆形轨道的中心。小行星越接近太阳的时候，它的运动速度越快，当它远离太阳时速度就会慢下来。流星雨的运行轨道实际上类似彗星的轨道。彗星在接近太阳时自己本身会产生尘埃物质。每一个尘埃物质我们叫它流星体，当流星体进入地球大气层时会发光，于是我们肉眼便能看到它们，这就是流星雨现象。

膨胀的宇宙

在近年来关于河外星系的种种可注意的发现之中，最可惊的莫过于它们好像离我们远去的速度。这证据是由对它们的光谱的研究、观察其光谱线的移动推演出来的。把我们自己的运动影响除去，河外星系都用极大的速率脱离我们远去，其速率又随距离一同加大。威尔逊山的



美丽的星系



天文学家宣布大熊座中一暗弱星系离我们远去的速率为1.1万千米/秒。当分光仪能观测更远的星系时，退去的运动无疑要更加迅速。比利时的勒梅特展成了一个表示膨胀的宇宙的数学公式。在这样的一个构造中，远处物体一定要很迅速地离我们远去，正像我们观测到的河外星系的情形一样。

今天许多人都听到过“大爆炸宇宙学”。当人们初次接触这个问题时，不免产生疑惑。宇宙是无限的，时间是永恒流逝的，我们容易理解。宇宙怎么会由一点爆炸出来？怎么知道宇宙是由大爆炸开始的？

宇宙即指自然界一切物质的总体。宇宙学并非研究某种天体本身，而是借助天体所带的信息研究宇宙的整体行为。宇宙学的研究是要根据我们现在的观测来探讨宇宙的遥远的过去以及长远的未来。它不是哲学，而是一个物理问题。我们根据什么来推断过去、现在和将来呢？我们有2个预先设定好的“宇宙学原理”，它们是：①物理定律的普适性。我们发现和应用的物理定律在宇宙其他地方、任何时间都适用。②宇宙是均匀、各向同性的。均匀指的是大尺度上的均匀；各向同性，是说所有方向上空间具有相同的性质，宇宙不存在任何中心。首先，从其他天体处进行大尺度观测与地球上观测到的现象是一样的。其次，任何地方观测宇宙的发展与地球上看到的发展相同。我们规定统一的坐标时间，同一时刻观测宇宙，任何地方看到的宇宙是相同的。从星系团空间分布、射电源空间分布、宇宙背景辐射等方面的观测情况来看，宇宙在大尺度上的确是各向同性的。

历史上出现过各种宇宙模型，例如：

(1) 牛顿静态宇宙论：时间均匀流逝，空间空无一物的骨架。欧几里德空间中均匀地分布着无限多的静止不动的天体。这是一个很“直观”的宇宙。但这个宇宙观点存在著名的奥尔伯斯佯谬假定空间无限，充满恒星；星有生有灭，但总体上看宇宙中恒星数密度是不变；时间无限。那么得到的结果是：白天和黑夜一样亮；天空各处都一样亮。

(2) 等级宇宙论：宇宙中天体及其系统都有聚集成团的倾向。不仅在小尺度上（太阳系、星团、星系、星系团等），在大尺度上也是一样——不承认大尺度上宇宙均匀各向同性的性质，天体分等级与层次，一级比一级高。因不均匀，奥尔伯斯佯谬不再存在。但它很难解释宇宙背景辐射。