

看不见的科学世界



无边

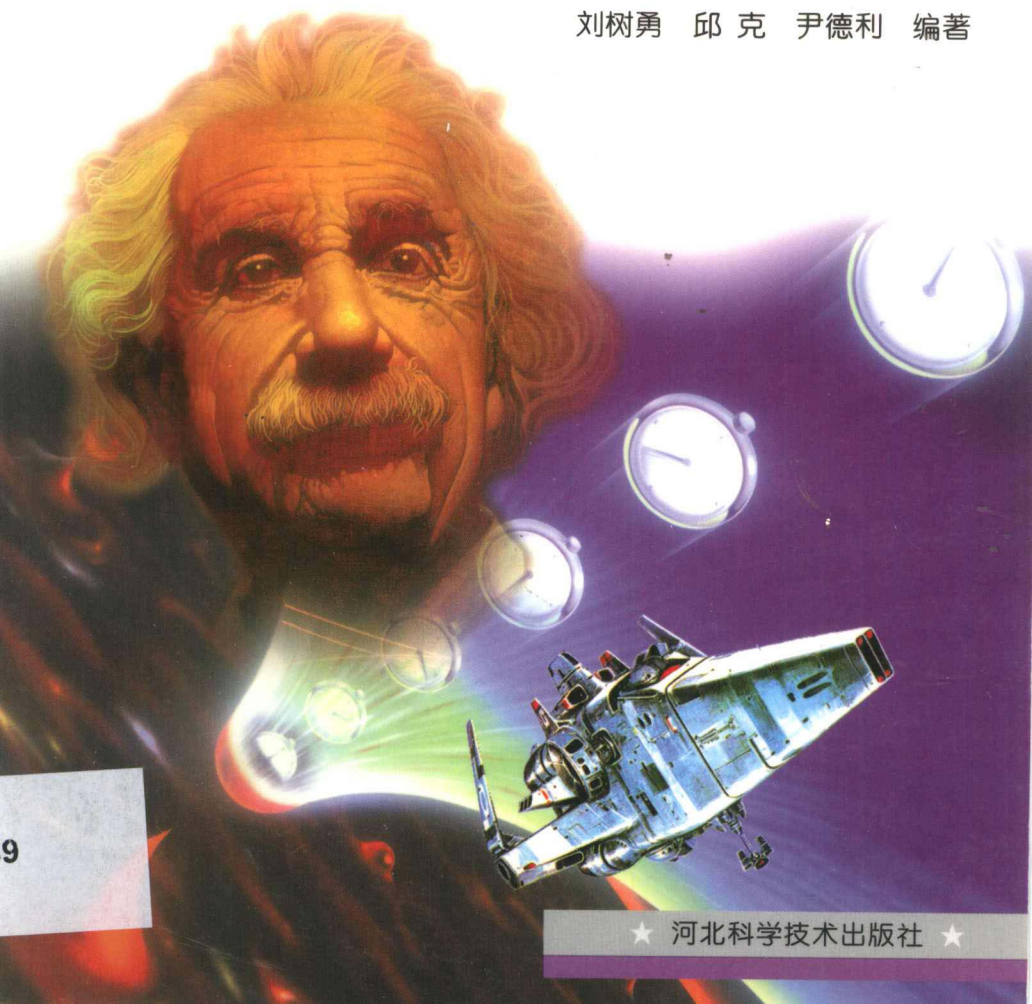
的

引力世界

kan

bujian de kexue shijie

刘树勇 邱克 尹德利 编著



9

★ 河北科学技术出版社 ★



看不见的科学世界

0314-4
L74

无边的引力世界

刘树勇 邱克 尹德利 编著



河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无边的引力世界 / 刘树勇等编著. — 石家庄: 河北科学技术出版社, 2001

(看不见的科学世界)

ISBN 7-5375-2461-0

I. 无… II. 刘… III. 引力-青少年读物
IV. 0314-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 063201 号

看不见的科学世界 **无边的引力世界**

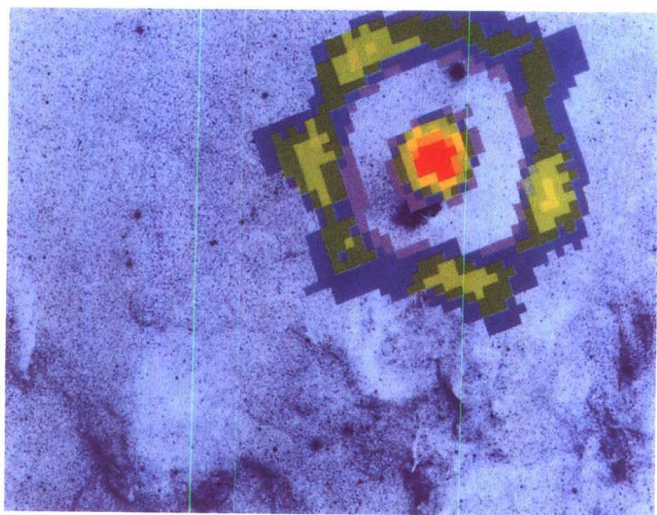
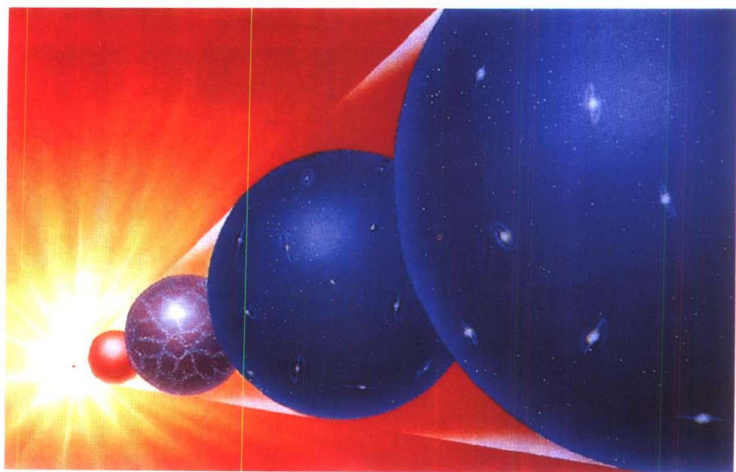
刘树勇 邱克 尹德利 编著

河北科学技术出版社出版发行 (石家庄市和平西路新文里 8 号)

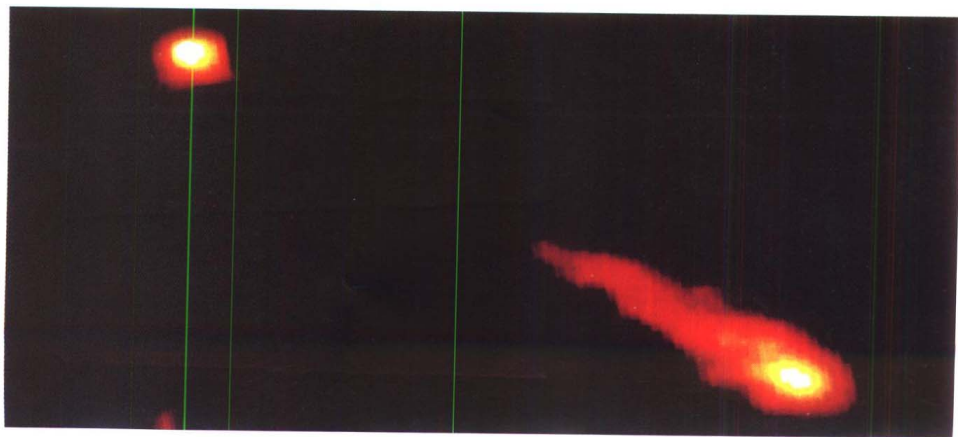
河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

850×1168 1/32 6.5 印张 163000 字 2002 年 1 月第 1 版
2002 年 1 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 定价: 12.00 元

宇宙会永远这样膨胀下去吗

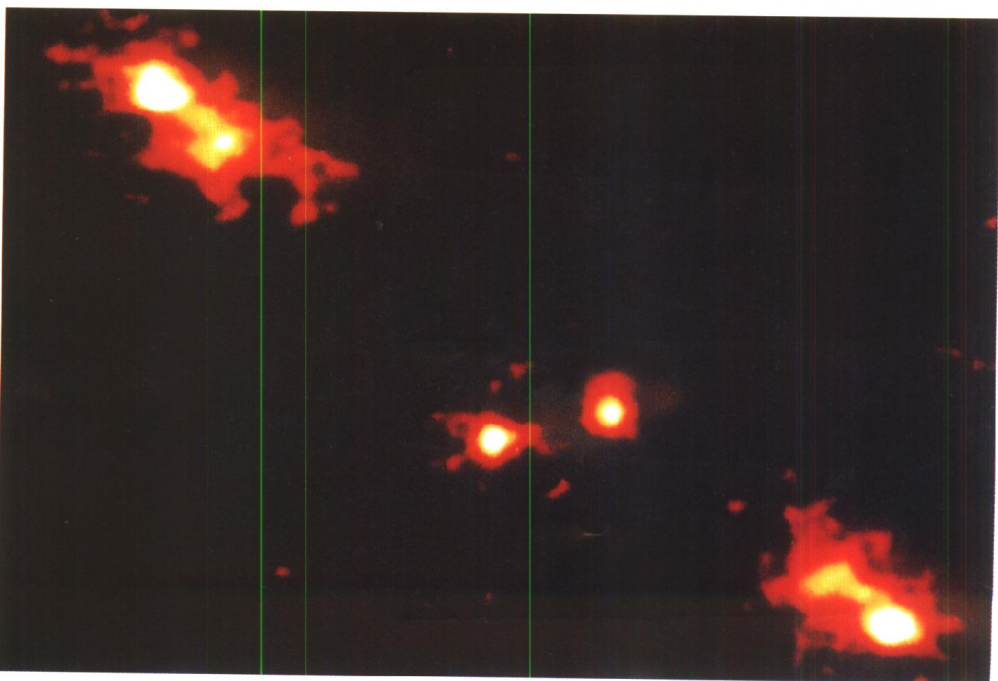


黑洞——倒转的时间和空间



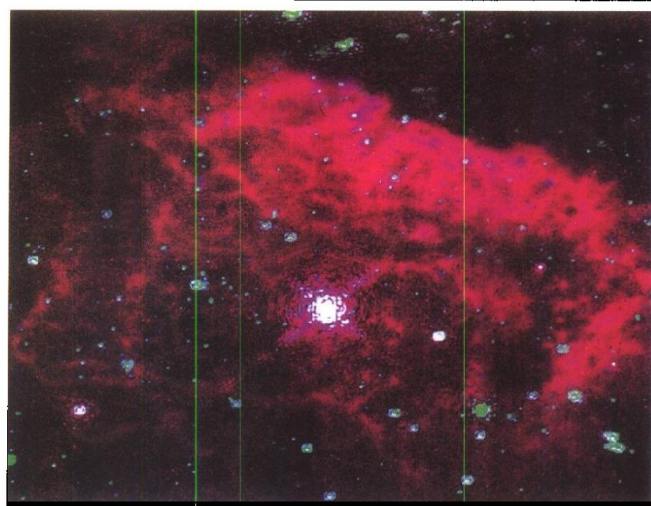
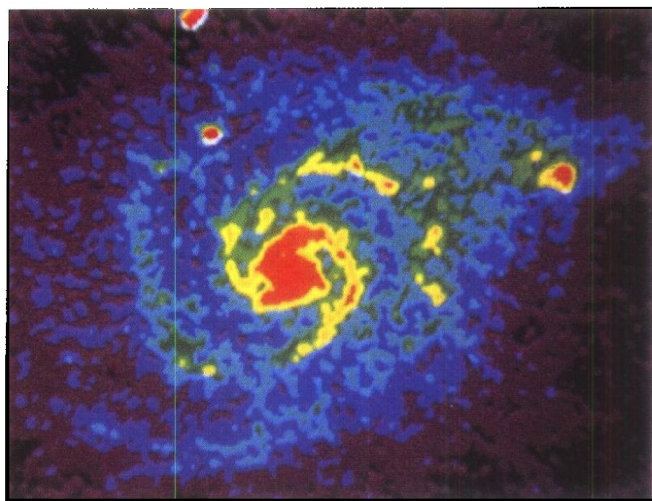
类星体——来自宇宙尽头的信息

英国科学家霍金 1974 年创立了量子宇宙论,提出了无边界的宇宙模型



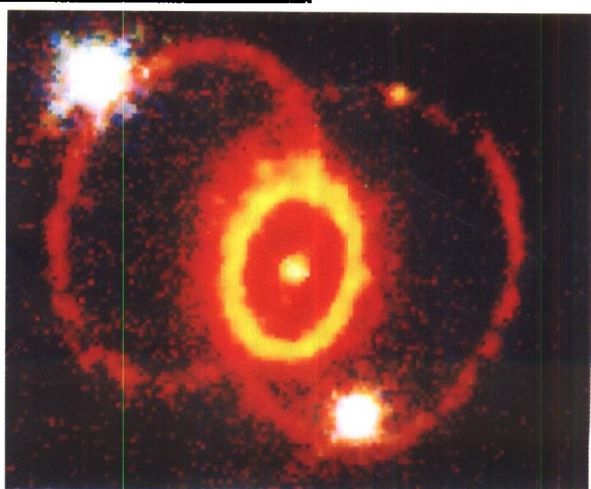
星系团发生的引力透镜现象

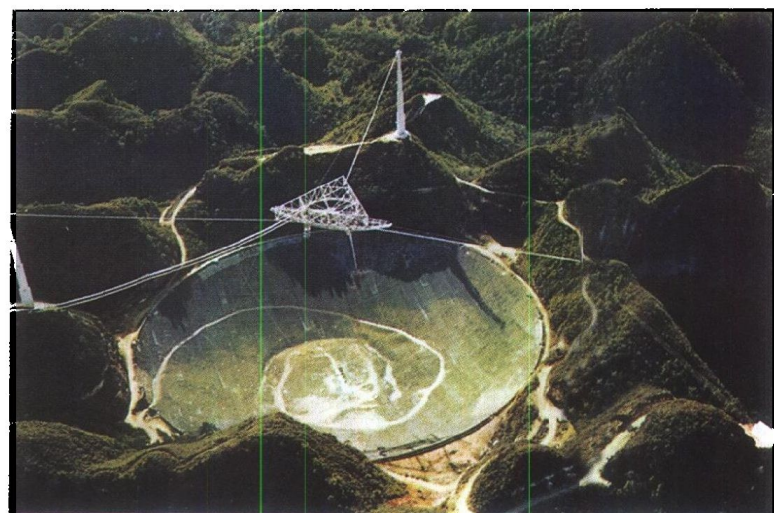
伽莫夫提出的宇宙
大爆炸理论描述了宇宙
的形成和演化



1997年哈勃太空望
远镜首次拍摄了宇宙
的中微子背景辐射

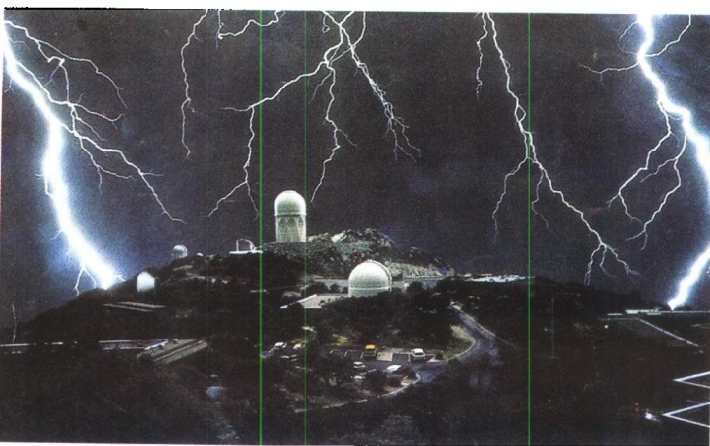
超新星稀薄
的外壳





阿雷西博射电望远镜是世界上最大的抛物面射电望远镜，直径约305米

北京天文观测站的射电望远镜天线阵



美国甚大望远镜天文台

前言

在晴朗的夜空下，极目仰望，一条由数不清的星星组成的、像河一样的白茫茫长带就会映入我们的眼帘，这条长带日复一日、年复一年地在天空中悬挂着。除了儿时听过的牛郎织女故事外，青少年朋友们对星星的真实情况又了解多少呢？

今天，人们已经知道，这条长带实际上就是我们地球所在的银河系。银河系大得实在惊人，它竟可以将上千亿颗像太阳一样大小的恒星装进去。要知道，太阳可以装下 130 万个地球啊！你可以想像，银河系该有多大了吧！然而，科学发展到今天，人们的视野又延伸到了宇宙的更深处。科学家们发现，我们的银河系不过是茫茫宇宙中一个小小的孤岛而已，像银河系这样的星系，宇宙中实在是多得不可胜数。它们像一个个上紧发条的“大钟”，有节奏地运转着，永不松懈，永不停止。

你也许要问，科学家们是怎样知道宇宙是如此之大的？恒星、星系是怎么运转的呢？支配它们运转的力量又是什么呢？

三四百年来，无数的科学家不畏艰辛，不畏权威，他们向着无数的宇宙之谜发起了一次又一次的冲击，他们在探索真理的征途上，建立起了一座座的灯塔，照耀着后人继续科学的征程。

到了 20 世纪初，科学将爱因斯坦推到了人类的最前沿，他几乎是单枪匹马地在夜幕中艰难地向前探索。经过持久的拼搏，爱因斯坦终于发现了一块人类从未涉足过的“新大陆”。

紧随着爱因斯坦，一大批科学家也在宇宙中不停地探索着，他们发现了许多更为新奇的现象：那可怕的黑洞、“精确”的脉冲星、神秘的时空隧道、不可捉摸的反物质、大量存在的暗物质、震撼人心的宇宙大爆炸……这样的宇宙是多么的神奇与美妙啊！在这美妙的世界中自由徜徉，该是一件多么惬意的事情啊！

不仅如此，青少年朋友们还会在书中体会到科学家们不畏艰难的探索精神、精巧美妙的科学方法、严谨周密的逻辑思维、富于创新的卓越品格和他们成功后的甜美喜悦，进而把科学融入到青少年朋友们的生活，使科学变成你们的终生情趣。如果真能这样的话，我们将感到极大的欣慰了。

刘树勇

2001 年 7 月于北京

Kanbujian de kexueshijie



目 录

一、宇宙的立法者.....	(1)
古人眼中的宇宙.....	(1)
谁是宇宙的中心.....	(7)
行星轨道的发现.....	(12)
苹果为什么落地.....	(15)
白纸换来的星球.....	(19)
二、相对论趣话.....	(25)
失败的实验竟打开了相对论的大门.....	(25)
揣摩自然的“心思”.....	(29)
新世纪升起的星.....	(30)
奥林匹亚科学院.....	(33)
不平凡的 1905 年.....	(36)
有趣的狭义相对论.....	(37)
质量与能量.....	(40)
汤普金斯的“奇遇”.....	(41)

三、2 000 多年的难题 (46)

数学王国中的“圣经” (46)

子承父业的鲍耶..... (48)

喀山大学的毕业生..... (50)

“惧怕马蜂”的高斯 (51)

弯曲空间..... (54)

与“二维人”的对话..... (55)

四、爱因斯坦发现“新大陆” (58)

普朗克的鼓励..... (58)

厄缶的实验..... (61)

“升降机”实验 (63)

几何学是物理学的分支..... (65)

“圆桌会议”上的发现 (69)

光线弯曲的设想..... (72)

来自敌国的验证..... (74)

新思想的诞生..... (77)

怪异的水星运动..... (80)

进一步的验证..... (83)

五、观测宇宙的射电“窗口” (86)

央斯基的偶然发现..... (86)

业余天文学家的杰作..... (89)



射电望远镜的发展·····	(91)
能辐射脉冲的星星·····	(94)
惊人的中子星·····	(97)
“蟹状星云”传奇 ·····	(102)

六、奇异的黑洞····· (106)

星星的三种命运·····	(106)
为什么叫黑洞·····	(110)
可怕的黑洞·····	(112)
黑洞并不黑·····	(115)
轮椅上的天才·····	(119)
开发黑洞能·····	(125)

七、有趣的白洞和虫洞····· (127)

什么是白洞·····	(127)
白洞是从黑洞转变来的吗·····	(129)
神秘的“虫洞” ·····	(130)
令人困惑的“四不象”——类星体·····	(132)
有趣的“引力透镜” ·····	(135)
打造“时间机器” ·····	(138)
通向另一个世界之桥·····	(141)

八、宇宙大爆炸····· (146)

早期对宇宙的认识·····	(146)
---------------	-------

爱因斯坦的宇宙模型.....	(149)
爱因斯坦的“失误”	(151)
宇宙在膨胀吗.....	(153)
宇宙真的在膨胀.....	(155)
富有传奇色彩的科学家——哈勃.....	(157)
骡马官创造的奇迹.....	(159)
有趣的 α - β - γ 故事	(163)
聆听宇宙大爆炸的“回声”	(169)

九、神秘的宇宙..... (172)

创世的传说.....	(172)
奇妙的宇宙“大数”	(175)
宇宙真的是为我们人类而造的吗.....	(178)
宇宙的演化.....	(181)
爱因斯坦也不能解决的“白痴”问题.....	(185)
“众里寻她千百度”	(187)
“下落不明”的暗物质	(194)
科学与美.....	(197)



一、宇宙的立法者

宁静的夜晚，当我们漫步户外的时候，往往会情不自禁地抬头仰望星空。满天的星斗，浩瀚无际的天空，为人们提供了巨大的想像空间。自古以来，宽广而又深邃的星空一直吸引着人类的目光。星星是什么？它们离我们有多远？宇宙有多大？星球的运动、演化、空间和时间等等所有这些问题仍是人类最为关心的问题。

古人眼中的宇宙

宇宙是我们的祖先最早开始关心的一个话题，他们有着丰富的想像，提出了各种各样的模型，以说明他们所观察到的现象。什么是宇宙？战国时期一位叫尸佼的人是这样说的：“四方上下曰宇，往古来今曰宙”。意思是说：“宇”指的是东、南、西、北、上、下六个方向的空间；“宙”则包括过去、现在和将来的时间。人类活动、天体运行、万物演化都包含在这个空间中，并随

时间变化而发展。

自古以来，人们头顶着天，脚踩着地，很自然地认为宇宙是由天地两部分组成，还认为天地是有形的。古埃及人把宇宙设想成一个箱子，箱底是大地，箱盖是天。古巴比伦人认为天像圆罩，罩在大地上。

中国古人对天地的认识主要有三种说法：“盖天说”、“浑天说”、“宣夜说”。



古埃及天地之神



起源于周代的“盖天说”把天看成圆盖，大地如同四方的棋盘。后来有人发现大地并不是平面的而是拱形的，于是又提出新的盖天说，认为天像一个圆形的盖子，地像一个倒放的盆。

“浑天说”的主要代表人物是东汉科学家张衡。他认为：天地像一个鸡蛋，天如同蛋壳，形状圆圆的像一



我国东汉时期的科学家张衡

个弹丸，地像鸡蛋中的蛋黄，居于中间；天大地小，天包着地，就像蛋壳裹着蛋黄；天靠气支撑着，地好像浮于水上。浑天说的球形大地概念比盖天说前进了一大步，但这种天有形状、地在中心的说法并不科学。

“宣夜说”相传出自殷代，它的主要思想是：天高远无尽头，天无颜色，并非实体，只是因为天离我们太远，所以看起来好像一种有颜色的实体；日、月、行星自由移动于虚无的空间，可自由地做各种不同的运动。宣夜说抛弃了天有形的观念，认为宇宙是无限的，这种观点很早就出现在中国，实在是难能可贵的。

古希腊著名天文学家亚里士多德认为，宇宙是和谐的、完美的，几何图形中圆形、球形是最完美的，因此天体的形状也应该是球形的。他提出大地是一个球体，一部分是陆地，另一部分是水域，周围被空气包围着。他还用许多实例来证明这种观点。例如，当一个人站在海岸上看着远去的帆船，当船身已经看不见时，仍能看见船的桅杆露在水面上。这说明海洋的水面不是平面，而是弯曲的。亚里士多德还以月食现象为例指出：月食是由于地球挡住了太阳光，地球的阴影掠过月亮的表面时引起的，阴影是圆形的，所以地球本身也应该是圆形的。确立大地球形的观点是亚里士多德对天文学的重要贡献。

亚里士多德还认为地球是宇宙的中心，是静止不动的；天是有形的，由一个个透明天球层组成，日、月、五大行星分别附在各自的天球层里，这些天球层围绕地

