

自然与科学探索

【英】保罗·穆丁 (Paul Murdin) 著  
本书翻译组 译

# 超级宇宙

难以想象的天文发现

Secrets  
*of the*  
Universe



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

【英】保罗·穆丁 (Paul Murdin) 著  
本书翻译组 译

# 超级宇宙

难以想象的天文发现

Secrets  
*of the*  
Universe

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

超级宇宙：难以想象的天文发现 / (英) 穆丁 (Murdin, P.) 著；《超级宇宙：难以想象的天文发现》翻译组译. — 北京：人民邮电出版社，2015. 8  
(自然与科学探索)  
ISBN 978-7-115-38663-2

I. ①超… II. ①穆… ②超… III. ①天文学—普及读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第156404号

## 版权声明

Published by arrangement with Thames & Hudson Ltd, London

© 2009 Thames & Hudson Ltd, London

This edition first published in China in 2015 by Posts and Telecom Press, Beijing

Chinese translation © Posts and Telecom Press



- 
- ◆ 著 [英] 保罗·穆丁 (Paul Murdin)  
译 本书翻译组  
审 李海宁  
责任编辑 毕颖  
责任印制 彭志环
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京顺诚彩色印刷有限公司印刷
- ◆ 开本：787×1092 1/16 拉页：1  
印张：20.75 2015年8月第1版  
字数：555千字 2015年8月北京第1次印刷
- 
- 著作权合同登记号 图字：01-2014-1139号

定价：118.00元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

# 目 录

前 言 12

## 望远镜出现前的探索

- 01 七大行星 18  
*游荡的星辰*
- 02 星星和星座 22  
*人类与冰河时代的联系*
- 03 银 河 26  
*神明、灵魂和朝圣者之路*
- 04 地球的形状 30  
*我们的星球，略扁的球体*
- 05 南方的星座 36  
*倾斜的地球，显露的星星*
- 06 太 阳 42  
*太阳系中心*

## 探索太阳系

- 07 彗 星 50  
*天灾、掠日者与“女士彗星”*
- 08 木星的卫星 54  
*伽利略打碎了水晶球*
- 09 金星相位 58  
*哥白尼日心说的有力凭证*
- 10 天王星 62  
*威廉·赫歇尔发现的第一颗新行星*
- 11 海王星 66  
*笔尖上发现的行星*
- 12 小行星 70  
*原始太阳系的残留物*
- 13 冥王星 74  
*一颗有意寻找的行星，但并不是真正的行星，并且是无意中发现的*
- 14 柯伊伯带 78  
*太阳系的尽头*

- 15 流星和陨石 82  
*天空在坍塌!*
- 16 流星雨 86  
*夜半时分，星星如雨而降*
- 17 地球磁圈 90  
*地球对太阳的防守*
- 18 彗 星 96  
*沙块或是脏雪球?*
- 19 地球的气候、季节和天气 100  
*天文循环*
- 20 地球上的小行星撞击 104  
*地球撞击坑的真正来源*
- 21 月球起源 110  
*非地球之女，亦非其姊妹*
- 22 水 星 118  
*后期重轰炸*
- 23 温室效应 122  
*金星和地球*
- 24 火 星 126  
*渐渐死去的星球*
- 25 火星和木卫二上的水 130  
*外星生命的证据?*
- 26 艾奥上的火山群 136  
*琳达·莫拉比托偶然的发现*
- 27 土星和气态巨行星 140  
*光环之王*

## 探索动力宇宙

- 28 氦 146  
*宇宙元素*
- 29 引 力 150  
*决定论与混沌理论*
- 30 相对论 154  
*时间与空间的本质*
- 31 无线电波 158  
*开启宇宙的新窗户*
- 32 来自太空的X射线 162  
*活力无限的宇宙*

- 33 变 星 166  
恒星系统的发现
- 34 天狼星B和白矮星 170  
恒星的残骸
- 35 中子星和脉冲星 174  
灯塔星
- 36 黑 洞 178  
寻找问题的解决方案

## 探索我们的星系和其中的恒星

- 37 星星的距离 184  
星星多年前的光芒
- 38 探索我们的银河 188  
岛宇宙中的星体
- 39 星际星云 192  
星星、微粒、尘埃和气体
- 40 星 团 196  
星云转变
- 41 超新星 200  
构成我们身体的星尘之起源
- 42 超新星1987 A 206  
小动静，大动作
- 43 造父变星 210  
能测量宇宙大小的“星”跳
- 44 系外行星 214  
我们之外的世界
- 45 太阳与恒星的能量 220  
掀开核聚变的面纱
- 46 元素的起源 224  
恒星的原料
- 47 太阳内部 228  
私语与钟鸣
- 48 蟹状星云 234  
超新星遗迹
- 49 行星状星云 238  
观察秘境深处
- 50 恒星与行星的起源 242  
太阳星云与原行星盘

- 51 星际尘埃 246  
钻石和黑铅的窗帘

## 探索宇宙及其星系

- 52 氢 252  
宇宙中最丰富的元素
- 53 星 系 256  
椭圆星系，旋涡星系，星系并合
- 54 麦哲伦云 262  
我们的近邻星系
- 55 类星体 266  
活动星系
- 56 超大质量黑洞 272  
星系中心的怪物
- 57 我们星系里的黑洞 276  
休眠中的怪物
- 58 伽马射线暴 280  
大爆炸以来最大的爆炸
- 59 进化中的宇宙 284  
过去，现在与将来
- 60 宇宙微波背景 288  
宇宙大爆炸的余辉
- 61 夜晚的黑暗 292  
丢失的星系

## 未来的探索

- 62 暗物质 298  
一个有待探索的黑暗秘密
  - 63 暗能量 302  
站在惊天探索的门槛
  - 64 引力波 306  
中子星和大爆炸的窃窃私语
  - 65 宇宙中的生命 310  
人类是孤单的吗？
- 鸣谢 316

【英】保罗·穆丁 (Paul Murdin) 著  
本书翻译组 译

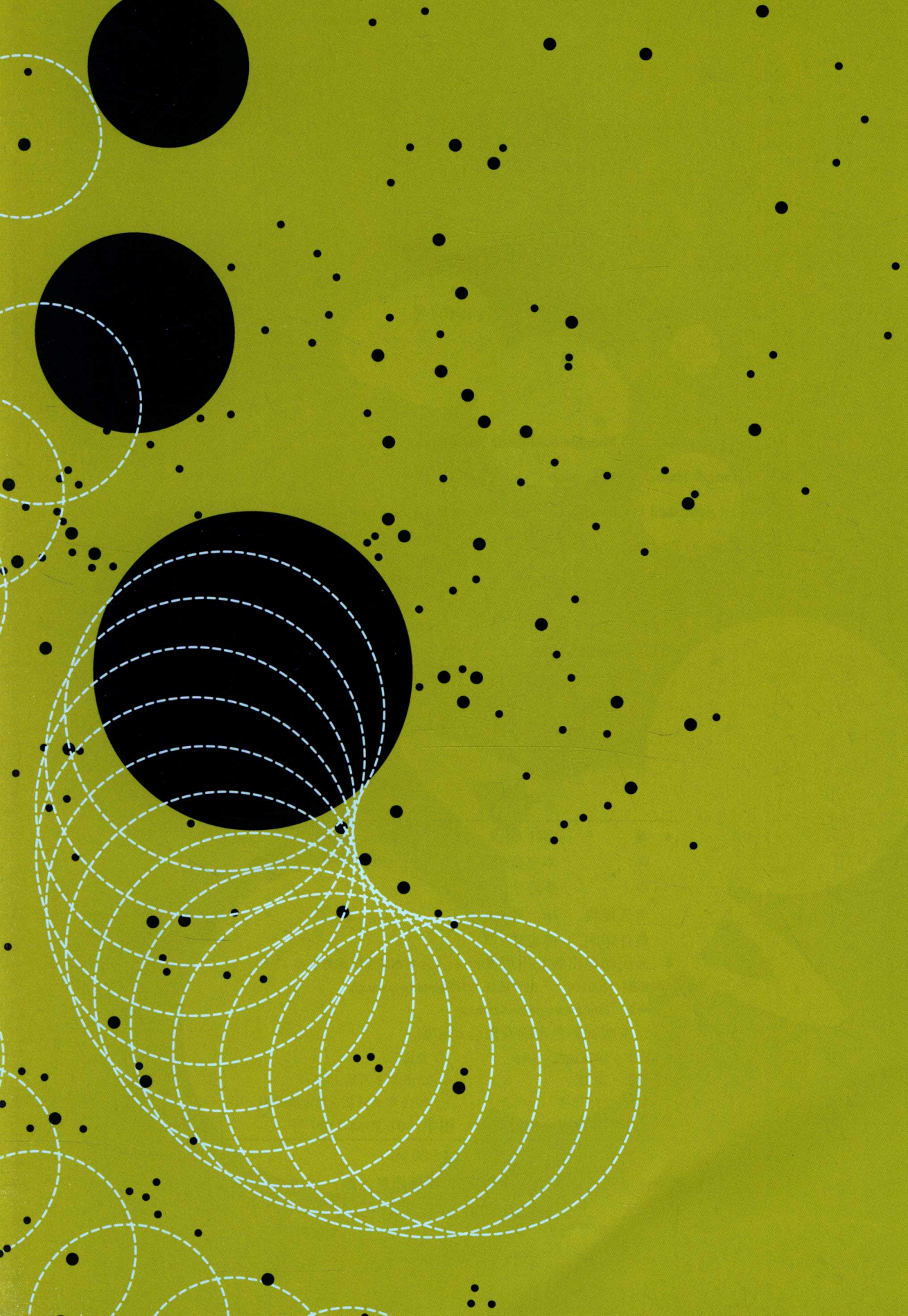
# 超级宇宙

难以想象的天文发现

Secrets  
*of the*  
Universe

人民邮电出版社  
北京







## 图书在版编目 (C I P) 数据

超级宇宙：难以想象的天文发现 / (英) 穆丁  
(Murdin, P.) 著；《超级宇宙：难以想象的天文发现》  
翻译组译. — 北京：人民邮电出版社，2015. 8  
(自然与科学探索)  
ISBN 978-7-115-38663-2

I. ①超… II. ①穆… ②超… III. ①天文学—普及  
读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第156404号

## 版权声明

Published by arrangement with Thames & Hudson Ltd, London

© 2009 Thames & Hudson Ltd, London

This edition first published in China in 2015 by Posts and Telecom Press, Beijing

Chinese translation © Posts and Telecom Press

- 
- ◆ 著 [英] 保罗·穆丁 (Paul Murdin)  
译 本书翻译组  
审 李海宁  
责任编辑 毕颖  
责任印制 彭志环
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京顺诚彩色印刷有限公司印刷
- ◆ 开本：787×1092 1/16 拉页：1  
印张：20.75 2015年8月第1版  
字数：555千字 2015年8月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字：01-2014-1139号
- 

定价：118.00元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315





1543  
太阳是太阳系的中心  
尼古拉·哥白尼



1572  
恒星不是永恒的，  
而是变化的  
第谷·布拉赫



1610  
我们的世界是一个  
行星，跟其他行星  
并无二致  
伽利略·伽利雷



1668  
氮，在太阳里发现的  
新元素  
诺曼·洛克耶和皮埃  
尔·朱尔·塞萨尔·  
让森



1687  
一切都受万有引  
力的吸引  
艾萨克·牛顿



1929  
宇宙大爆炸后宇宙持续膨胀  
爱德文·哈勃



1953  
烧瓶里早期生命  
的化学  
史坦利·米勒

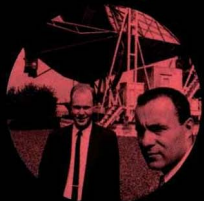


1933  
暗物质：无法看  
见的未知的抓力  
弗里茨·兹威基

1827  
金星和地球上的  
温室效应  
约瑟夫·傅里叶



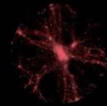
1959  
宇宙进化——有个开端  
马丁·赖尔



1965  
大爆炸的余辉：宇宙  
微波背景  
阿诺·彭齐亚斯和罗  
伯特·威尔逊



1957  
元素的起源  
玛格丽特·伯比奇、杰  
佛瑞·伯比奇、威廉·  
福勒和弗雷德·霍伊尔



1998  
暗能量：不可见未知  
物的推动  
超新星宇宙学计划和  
高红移超新星搜索队



1995

太阳系以外的星球  
米歇尔·麦耶和戴  
狄尔·魁若兹



1783

黑洞的概念：一定是  
黑色的恒星  
约翰·米歇尔和皮埃  
尔-西蒙·拉普拉斯



1846

通过计算发现的  
行星海王星  
奥本·勒威耶

1781

天王星，自古以来发  
现的第一颗行星  
威廉·赫歇尔



1910~1925

白矮星，由新物态构  
成的星球  
亨利·诺利斯·罗素  
和沃尔特·亚当斯

1969

人类第一次登陆月球  
阿波罗11号宇航员



2004~2008

火星有水和活跃大  
气层  
火星环球探测者  
号、火星快车号



1971

火星曾温暖而潮湿  
水手9号



1962

X射线恒星：狂暴太  
空的一扇窗户  
里卡多·贾科尼和赫  
伯·古尔斯基



1932

无线电波，通向太  
空的第一扇新窗  
卡尔·央斯基





1927

核能，太阳和恒星的能量：我们的救星还是惩罚？  
弗里茨·豪特曼斯和  
罗伯特·阿特金森

1887

混沌：计算的局限  
昂利·庞加莱



1968

太阳内的宇宙中微子：宇宙的新放射物  
雷蒙德·戴维斯和小  
柴昌俊

1919

引力透镜扭曲光线  
亚瑟·斯坦利·爱丁顿



1905~1907

时间和空间的本质：  
狭义相对论和广义相对论  
阿尔伯特·爱因斯坦



1908

如何测量星系的距离  
亨丽埃塔·勒  
维特



1963









类星体：穿越宇宙而来的电波  
马丁·施密特




1969

每个星系中间的特大质量黑洞  
唐纳德·林登·贝尔



-  宇宙探索
-  看不见的力量
-  原子核和恒星
-  革命性的计算
-  宇宙的生与死
-  我们的星球和太阳系
-  宇宙的新窗
-  绘制宇宙地图



在科学的问题上，一千个专家的权威，  
也比不上一个普通人平和的论证。

——伽利略·伽利雷

当我越过星光璀璨的夜空边界，探索这渺小的地球之外的世界时，我会将别人勉力看到的远处的一切都抛诸脑后。

——乔尔丹诺·布鲁诺

这是所有天文学界与行星科学家都翘首企盼的一刻。我感觉我所见到的，是从未有人见过的事物。

——琳达·摩拉比托

我深信自然中存在着无限丰富的资源，即使是人类最大胆的思维也无法想象出其万一。

——布鲁诺·罗西

# 目 录

前 言 12

## 望远镜出现前的探索

- 01 七大行星 18  
*游荡的星辰*
- 02 星星和星座 22  
*人类与冰河时代的联系*
- 03 银 河 26  
*神明、灵魂和朝圣者之路*
- 04 地球的形状 30  
*我们的星球，略扁的球体*
- 05 南方的星座 36  
*倾斜的地球，显露的星星*
- 06 太 阳 42  
*太阳系中心*

## 探索太阳系

- 07 彗 星 50  
*天灾、掠日者与“女士彗星”*
- 08 木星的卫星 54  
*伽利略打碎了水晶球*
- 09 金星相位 58  
*哥白尼日心说的有力凭证*
- 10 天王星 62  
*威廉·赫歇尔发现的第一颗新行星*
- 11 海王星 66  
*笔尖上发现的行星*
- 12 小行星 70  
*原始太阳系的残留物*
- 13 冥王星 74  
*一颗有意寻找的行星，但并不是真正的行星，并且是无意中发现的*
- 14 柯伊伯带 78  
*太阳系的尽头*

- 15 流星和陨石 82  
*天空在坍塌!*
- 16 流星雨 86  
*夜半时分，星星如雨而降*
- 17 地球磁圈 90  
*地球对太阳的防守*
- 18 彗 星 96  
*沙块或是脏雪球?*
- 19 地球的气候、季节和天气 100  
*天文循环*
- 20 地球上的小行星撞击 104  
*地球撞击坑的真正来源*
- 21 月球起源 110  
*非地球之女，亦非其姊妹*
- 22 水 星 118  
*后期重轰炸*
- 23 温室效应 122  
*金星和地球*
- 24 火 星 126  
*渐渐死去的星球*
- 25 火星和木卫二上的水 130  
*外星生命的证据?*
- 26 艾奥上的火山群 136  
*琳达·莫拉比托偶然的发现*
- 27 土星和气态巨行星 140  
*光环之王*

## 探索动力宇宙

- 28 氦 146  
*宇宙元素*
- 29 引 力 150  
*决定论与混沌理论*
- 30 相对论 154  
*时间与空间的本质*
- 31 无线电波 158  
*开启宇宙的新窗户*
- 32 来自太空的X射线 162  
*活力无限的宇宙*

- 33 变 星 166  
恒星系统的发现
- 34 天狼星B和白矮星 170  
恒星的残骸
- 35 中子星和脉冲星 174  
灯塔星
- 36 黑 洞 178  
寻找问题的解决方案

## 探索我们的星系和其中的恒星

- 37 星星的距离 184  
星星多年前的光芒
- 38 探索我们的银河 188  
岛宇宙中的星体
- 39 星际星云 192  
星星、微粒、尘埃和气体
- 40 星 团 196  
星云转变
- 41 超新星 200  
构成我们身体的星尘之起源
- 42 超新星1987 A 206  
小动静，大动作
- 43 造父变星 210  
能测量宇宙大小的“星”跳
- 44 系外行星 214  
我们之外的世界
- 45 太阳与恒星的能量 220  
掀开核聚变的面纱
- 46 元素的起源 224  
恒星的原料
- 47 太阳内部 228  
私语与钟鸣
- 48 蟹状星云 234  
超新星遗迹
- 49 行星状星云 238  
观察秘境深处
- 50 恒星与行星的起源 242  
太阳星云与原行星盘

- 51 星际尘埃 246  
钻石和黑铅的窗帘

## 探索宇宙及其星系

- 52 氢 252  
宇宙中最丰富的元素
- 53 星 系 256  
椭圆星系，旋涡星系，星系并合
- 54 麦哲伦云 262  
我们的近邻星系
- 55 类星体 266  
活动星系
- 56 超大质量黑洞 272  
星系中心的怪物
- 57 我们星系里的黑洞 276  
休眠中的怪物
- 58 伽马射线暴 280  
大爆炸以来最大的爆炸
- 59 进化中的宇宙 284  
过去，现在与将来
- 60 宇宙微波背景 288  
宇宙大爆炸的余辉
- 61 夜晚的黑暗 292  
丢失的星系

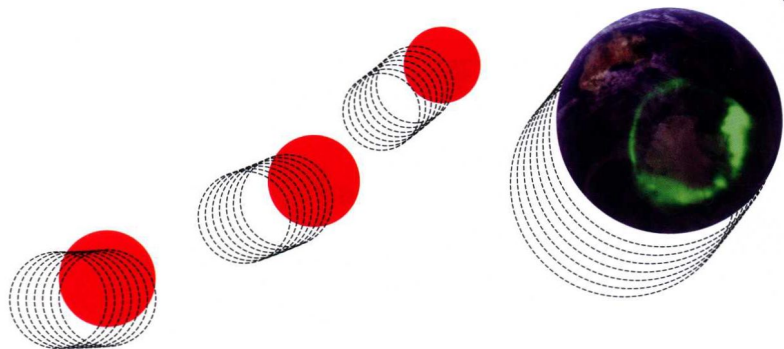
## 未来的探索

- 62 暗物质 298  
一个有待探索的黑暗秘密
- 63 暗能量 302  
站在惊天探索的门槛
- 64 引力波 306  
中子星和大爆炸的窃窃私语
- 65 宇宙中的生命 310  
人类是孤单的吗？

鸣谢 316



# 前言



天文学上的新发现总是挑战着我们对宇宙的基本假设，改变着我们对物质、时间和距离的认知，转变着我们作为一个物种对历史和将来的看法。古时的天文学家谈论的是恒星，而我们现在谈论的是旋转的星系和超新星的诞生与湮灭。我们曾经认为地球是宇宙的中心，而现在我们明白它只是数以百万计的相似星系中的一颗小小行星，有些行星上或许也存在生命。这种认知上的戏剧性转变有赖于成千上万个新发现，在某些时刻，观测者明白了宇宙的某个组成部分——小至比亚原子粒子还小的微粒，大至超大质量的黑洞——并非如原本看上去的那样。每个新发现都是一个启示，在无穷无尽的未解之谜中，打开了通往下一个谜题的大门。

英澳天文台坐落在沃伦邦格尔山脉中，邻接新南威尔士田园地区的国家公园。内陆地区的平原仿佛向着西方的地平线无限延伸，而在这片地区最引人注意的要数火山、岩脉和火山栓。它们还有着天马行空的名字——面包刀，博鲁格里尖顶和火山口峭壁。山上遍布着桉树，是袋鼠、考拉和颜色艳丽的鸟儿们的家园。整个地区都处于光污染保护区内，因此望远镜外的天空是如此澄明，可以看到灿烂的星光，特别是在南部的冬天，因为那时银河系的中心正好跨过天顶。

1975年，我有幸加入了该天文台第一个由6位

科学研究人员构成的小组。位于该天文台的口径4米的望远镜是当时南半球内最大的，有着极高的精度，而且配备高灵敏度的仪器，包括计算机控制的电子探测器，在当时这可是顶尖的技术。望远镜所及之处都带来了崭新的发现。

之后的3年里，我得以利用这台望远镜观测了大约150个晚上。来自世界各地的同事，包括我以前在英国的同事，都建议我该用这台望远镜做些什么。在那期间，我与人合著了约150篇科学论文，每一篇代表了一个新的科学发现（科学杂志的编辑们把这点当成择稿标准）。

其中有一项发现令我印象深刻。当时，我整晚都在做一个X射线源的鉴定；具体来说，我当时正在试图追踪一颗光学望远镜可见的恒星，卫星探测到的X射线正是它发出的。在不眠不休地搜寻了12小时后，我终于找到了这颗恒星，以及跟这颗恒星有关的其他信息。这颗恒星是一次发生在约3 000年前相对近期的超新星爆炸的产物。我还估算出这颗恒星距离我们大约2 000光年。

天色渐亮，我帮助观测助手关闭了设备，准备回家补个觉。在初升旭日的金色光芒中，袋鼠和沙袋鼠刚刚结束夜晚的觅食，笑翠鸟以疯狂的笑声迎接拂晓，一种名叫噪钟鹊的大黑鸟在橡树上鸣唱着悠扬的曲调慢慢苏醒。我很疲倦，但这