

浩渺的星空，无穷的宇宙，蕴藏着太多的秘密？

—— 宇宙赋予我们生命并创造了世界万物 ——

Le petit livre de l'univers

探索宇宙之奥秘

【法】 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔 雅克·保罗 著
(Jean-Luc Robert-Esil) (Jacques Paul)

李润译



两位法国知名学者引领我们
循着人们探索的足迹
听着前行者的故事
开始宇宙的遨游
领略天地的神奇
开启知识的大门

全国百种图书出版单位



化学工业出版社

宇宙赋予我们生命并创造了世界万物

Le petit livre de l'univers

探索宇宙之奥秘

【法】 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔
(Jean-Luc Robert-Esili)

雅克·保罗

(Jacques Paul)

李涵 译



全国百佳图书出版单位



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是富有知识性与趣味性的科学探索太空宇宙的启蒙读物, 由法国巴黎七大天体粒子与宇宙学实验室两位知名专家撰写。以问答的形式, 将宇宙知识提炼为百余个问题, 详细介绍了危险的小行星、怪异的黑洞、神秘的宇宙波、伽马射线爆发、大爆炸等相关知识。书中还附有精美的插图, 科学的佐证, 名人轶事, 历史典故。

图书在版编目(CIP)数据

探索宇宙之奥秘 / 【法】罗贝尔 - 艾斯尔 (Robert-Esil, J.), 【法】保罗 (Paul, J.) 著; 李润译. —北京: 化学工业出版社, 2016.4
ISBN 978-7-122-26285-1

I. ①探… II. ①罗… ②保… ③李… III. ①宇宙 - 普及读物
IV. ①P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 027870 号

Le petit livre de l'univers—Astéroïdes funestes, trous noirs étranges et ondes mystérieuses / by Jean-Luc Robert-Esil et Jacques Paul

ISBN 978-2-10-071419-3

Copyright © Dunod, Paris, 2014

Simplified Chinese language translation rights arranged through Divas International, Paris. 巴黎迪法国际版权代理 www.divas-books.com

本书中文简体字版由 Dunod éditeur S. A 授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2015-4584

责任编辑: 李晓红
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
880mm×1230mm 1/32 印张 6³/₄ 字数 156 千字 2016 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究

前言



关于宇宙，我们都知道些什么？“维基百科”告诉我们，宇宙，就是现实存在的一切所构成的统一体……这种解释对我们来说毫无意义。不过，或早或晚，宇宙都会出现在我们的日常生活之中，就像在2014年3月，美国科学家宣布侦测到了预示着宇宙诞生的“大爆炸”的首次震动，令媒体界为之大为轰动。

自从我们能够追溯人类历史，我们就知道这几乎是人类与生俱来的一种渴望，我们要更多了解这广袤无边的一切，去认识从创造我们本身的物质开始而创造了万物的宇宙。而欲揭示这些宇宙的奥秘，只能求助于天文学的研究。这门科学可以运用具有超观察强能力的电子眼探索太空，正如丰特奈尔（Fontenelle, Bernard le Bovier de, 1657—1757，法国科学作家。主要著作有《关于宇宙多样性的对话》）所说，把宇宙变成了“如同剧院里上演的一场大戏”。

可是看看最近有关宇宙方面的新闻，却又让人无法淡定！近一个世纪以来，天文学家们鼓吹说，宇宙的一切在他们看来无非是一些原子。随后他们又告诉我们，人类并非号称万物中心，既非在空间上（哥白尼早就告诉我们这一点），也非在物质上：

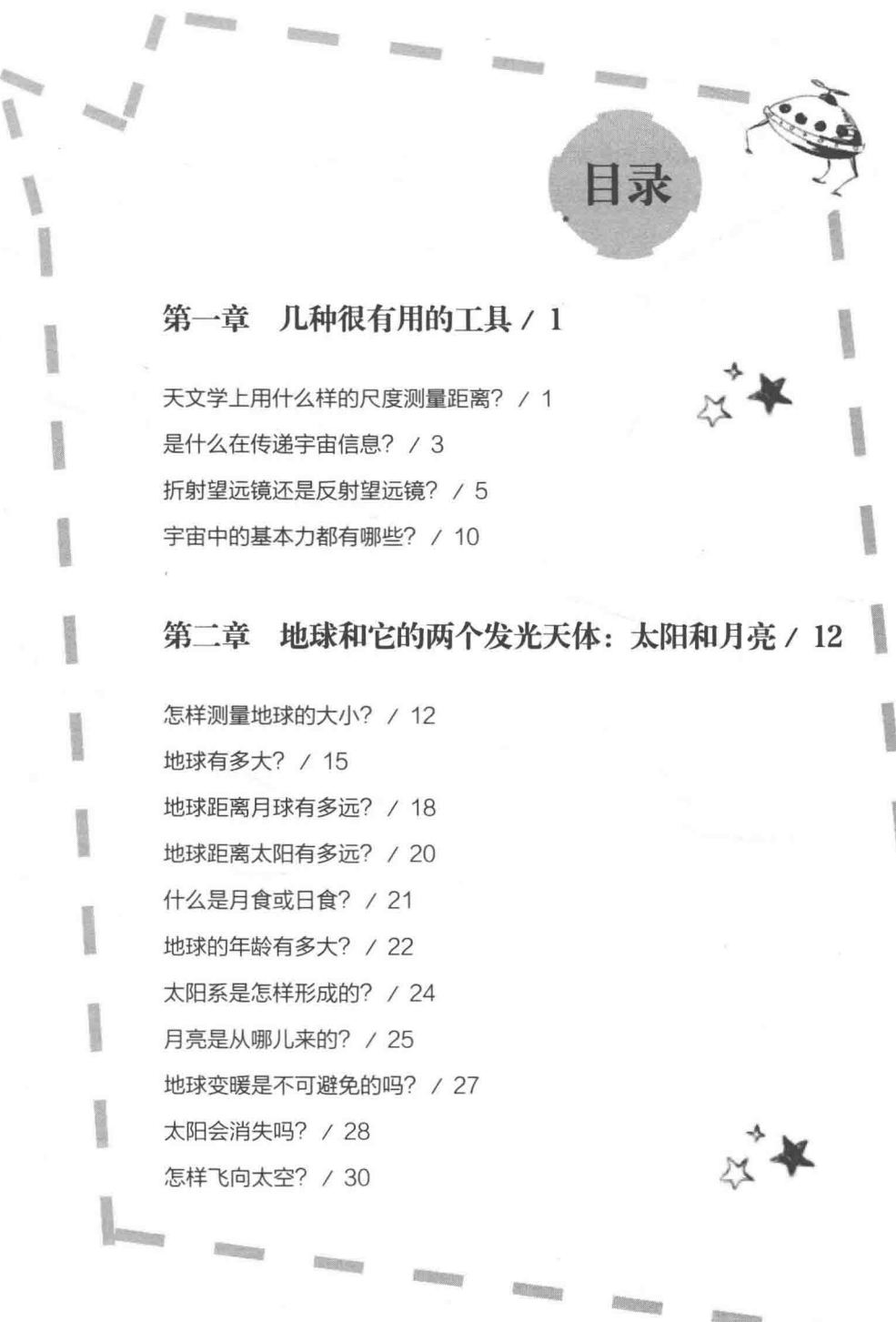
科学家宣称，宇宙的原子组成毫无意义，从而终结了原子时代。因为他们告诉我们，宇宙中 95% 的成分其属性仍未为认知。

为了了解宇宙，弄清真相，我们在此为您提出了一百个问题，这些问题涉及宇宙的方方面面，所涉猎的宇宙现象远近兼顾，难易兼容。这本书特别要——但也不仅仅——写给这样一些人：他们真心相信外星人确实是一种科学现象，这些“小绿人”就生活在我们中间；或者认为土星的光环是一条环形大道……我们希望这本书中的答案能够给他们提供一些知识，让他们纠正自己的错误认识。不过要是还有人想去找小绿人，拜托请马上联系我们……

有些人会说自己视力较弱，还要配戴眼镜，等等。不过这些借口毫无意义。因为即使在许多“视而不见”的领域，也有很多能观察到的现象，可以满足人们的各种要求。在宇宙射线雨中，各种天体释放着红外线、X 射线、伽马射线等等，让我们无从选择……

另外，我们有时还必须进行认真的研究，才能辨别真假。对于某些现象，比如可谓是真正的宇宙奇观的引力透镜效应，必须承认，我们并没有看到自以为看到了的东西。但别担心，我们不会把你带进黑洞深处，不过如果你一旦靠它太近，我们也很乐于把你即将会遇到的事情讲给你听……





目录

第一章 几种很有用的工具 / 1

天文学上用什么样的尺度测量距离？ / 1

是什么在传递宇宙信息？ / 3

折射望远镜还是反射望远镜？ / 5

宇宙中的基本力都有哪些？ / 10

第二章 地球和它的两个发光天体：太阳和月亮 / 12

怎样测量地球的大小？ / 12

地球有多大？ / 15

地球距离月球有多远？ / 18

地球距离太阳有多远？ / 20

什么是月食或日食？ / 21

地球的年龄有多大？ / 22

太阳系是怎样形成的？ / 24

月亮是从哪儿来的？ / 25

地球变暖是不可避免的吗？ / 27

太阳会消失吗？ / 28

怎样飞向太空？ / 30

谁是征服太空的先驱者？ / 32

弹道飞行还是连续推进式飞行？ / 35

第三章 系外行星：火星及火星以外的地方 / 38

天体逆行有什么错吗？ / 38

火星上有运河吗？ / 40

人类能到火星上行走吗？ / 43

什么时候能开始向近太空移民？ / 44

为什么要到火星上生活？为什么要探索火星？ / 45

小行星是从哪儿来的？ / 46

陨星是害人的天体吗？ / 49

太阳系里有多少颗月亮？ / 52

木星是一颗“失败的”行星吗？ / 54

土星的神秘光环 / 55

太空旅行还有哪些方式？ / 59



第四章 冥王星及太阳系的边缘 / 62

克莱德·威廉·汤博是谁？ / 62

什么是矮行星？ / 64

柯伊伯带里面有什么？ / 66

关于奥尔特星云，我们知道多少？ / 67



什么是彗星？ / 69

先驱者号的异常是怎么回事？ / 72

抛向太空的漂流瓶要送给谁？ / 74

太阳系的终点在哪儿？ / 77

怎样前往其他星球？ / 79



第五章 我们的星系，银河系 / 80

星云就是云雾吗？ / 80

谁是大辩论的赢家？ / 82

星座是从哪儿来的？ / 85

银河系里有多少颗星星？ / 86

我们的星系是一条无尽的螺旋吗？ / 88

大质量恒星内部发生了什么？ / 92

大质量恒星最终会怎样？ / 94

银河系中心有巨型黑洞吗？ / 97

下一次碰撞会是麦哲伦星云吗？ / 99

银河系会与仙女座星系相撞吗？ / 100

怎样寻找太阳系外行星？ / 101

第六章 布满星系的宇宙 / 105

宇宙中有多少星系？ / 105



什么是哈勃音叉？ / 106

星系为什么会有颜色？ / 109

星系的涡旋结构是怎样形成的？ / 110

什么是活跃星系核星系？ / 112

每个星系内部都存在超大质量的黑洞吗？ / 117

什么是星系团？ / 118

什么是本星系群？ / 120

星系是怎样形成的？ / 121

已知的最遥远星系是什么星系？ / 123

第七章 宇宙的最初时期 / 127

什么是大爆炸？ / 127

有哪些证据支持大爆炸理论？ / 128

哈勃是怎样发现宇宙在膨胀的？ / 131

是谁提出的大爆炸理论？ / 132

宇宙诞生时究竟发生了什么？ / 134

什么是原初核合成？ / 138

什么是宇宙辐射？ / 140

重组之后的宇宙是怎样演变的？ / 144

什么是宇宙的黑暗年代？ / 145

与大爆炸理论相对立的是什么理论？ / 146



大爆炸之前又发生了什么？ / 148



第八章 黑洞 / 150

黑洞是能吸收光线的天体吗？ / 150

广义相对论讲了什么？ / 151

是谁“发明”了黑洞？ / 155

真的有黑洞吗？ / 157

有多少种黑洞？ / 158

怎样才能“看到”黑洞？ / 159

黑洞能直接形成吗？ / 161

黑洞是什么形状的？ / 163

人能钻进黑洞里吗？ / 164



第九章 暗物质与暗能量 / 166

什么是暗物质？ / 166

是谁“发明”了暗物质？ / 167

暗物质是由什么组成的？ / 169

什么是 WIMP？ / 171

能检测到暗物质粒子吗？ / 172

寻找中性微子的进展如何？ / 173



暗能量又是什么？ / 176

人们是怎样发现暗能量的？ / 177

暗能量的性质是怎样的？ / 180

暗能量是否决定着宇宙的命运？ / 182

假如暗物质和暗能量仅仅是假设？ / 183

第十章 宇宙的重重危险 / 184

怪异的天空袭击 / 184

宇宙射线是怎样被发现的？ / 185

有必要惧怕宇宙射线吗？ / 188

宇宙射线：天使还是魔鬼？ / 190

星际旅行很危险吗？ / 191

天会塌下来吗？ / 193

风暴降临之前会出现转机吗？ / 195

恒星会对我们构成威胁吗？ / 197

最后的爆发 / 199

真的有小绿人吗？ / 200

人名索引 / 203

名词索引 / 204





第一章 几种很有用的工具

天文学上用什么样的尺度测量距离？

随着我们感兴趣的宇宙事物越来越遥远，最为困难的事情就是如何判定它们的距离。尽管天文学对太空中的天体位置的定位越来越精确，但在测量距离方面仍然只是估算……

当我们在摆弄那些天文数字时（不管是实在的数字还是比喻说法），如果还是使用“十进制”写法，就会发现这些数字太长，没办法写下来。我们只好选择放弃这种写法，就像把你的计算器调整到“科学算法”那样，来使用10的幂数。只写 10^{13} 和 10^{-13} 就比写10 000 000 000 000和 $1/10\ 000\ 000\ 000\ 000$ 省了不少地方。

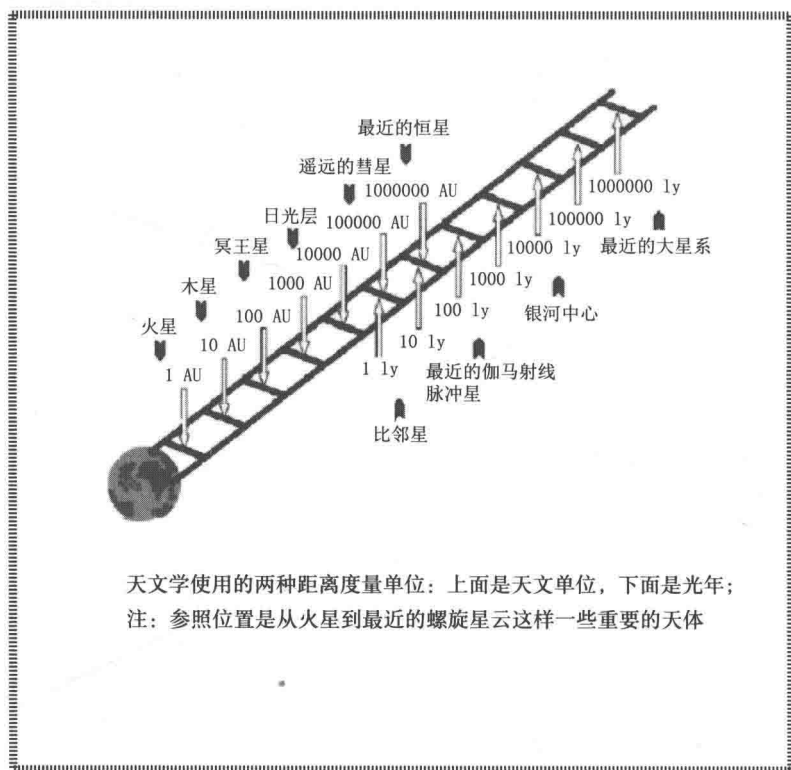
我们日常使用的距离度量单位是千米（公里），这个长度单位也适用于地球到月球的距离。超过这个距离，就必须找到能清楚地描述无尽的太空距离的

天文单位

开始被定义为地球公转轨道半长轴的长度，1976年，天文单位被定义为“一颗质量可忽略、公转轨道不受干扰而且公转周期为365.2568983天的粒子到太阳的距离”，准确地说就是149 597 870.700千米，误差仅3米！

其他长度单位。

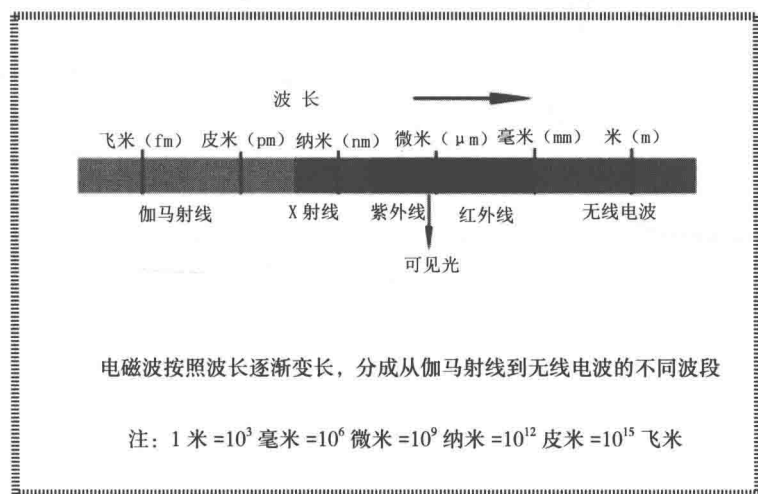
起初人们使用地球环绕太阳轨道的圆周半径作为参考单位，即天文单位（英文简写为 AU），但是一旦离开太阳系，天文单位这个长度单位很快便不再适用，例如最近的一颗恒星——比邻星，距离我们有 270000 天文单位（约 4×10^{13} 公里）。于是人们决定用光年（英文简写为 ly）来描述更遥远的星际之间的距离，光年即光在完全无重力场的真空中一年所走过的距离。光在真空中的速度为每秒 299792.458 公里，1 光年即为 9461 亿公里，即 9.461×10^{12} 公里。



在遥远的星系之间，与其使用动辄数十亿光年来描述空间距离，天文学家和天文物理学家则更倾向于使用红移，即他们在观察遥远天体时看到的天体向光谱里波长最长的红光方向所发生的移动。

是什么在传递宇宙信息？

与建立在实践与实验分析基础之上的几乎所有物理学科不同，天文学是一门观测科学，它主要依靠观测和研究星体的光线——也可以说是电磁波，这样听起来更奇妙。



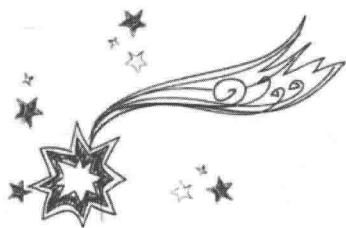
今天，天文学家还有更多获取宇宙信息的手段，来发展和完善他们的研究。他们已经开始采集微子和引力波，来探测那些目前还仅靠研究电磁波而发现的某些太空区域。

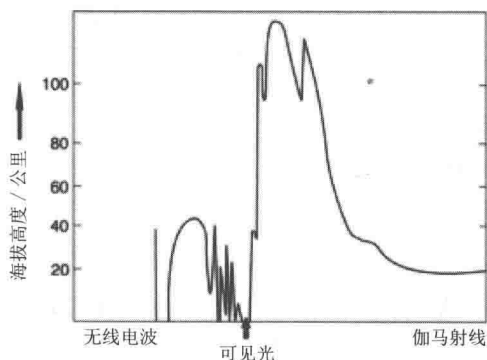


天空还有向我们提供信息的其他手段，但这些都难以触及，如宇宙射线和陨星。宇宙射线提供了这些射线在加速穿过某些地点及通过某些空间的一些宝贵线索。陨星则构成了一座不可取代的信息宝库，尽管它只适于研究太阳系。当然还有一些通过一系列星际飞行进行的探测研究所获得的信息。

直到 20 世纪中期，天文学家们才根据电磁波获得了唯一的一幅有限的天空图景，这一小段波谱图很像眼睛的视网膜能感觉到的那部分光线。天文学家对这一小部分光谱带的兴趣只集中在其中的那些活跃星体，即在他们的观测范围里排除了那些在可见光波段里不发光、但却在其他波长区域产生强光的星体。该情形刚好是与太阳温度有很大不同的所有环境，因为太阳的光照已经被我们的眼睛所接受，而其他环境则温度较低，如一些星云，或者温度更热，如环绕黑洞的盘状物质。

天文学家通过使用基于第二次世界大战期间研制的雷达原理的技术方法，在无线电波的波谱段进行观测之后，最后的人类中心主义学说终于在 20 世纪 40 年代末崩溃瓦解了。但是大气层这层不透明的屏障仍然阻挡了大部分射线的穿透。在地球上进行天文学研究，只能延伸到靠近波长较大的一侧的那几段可见光谱段。





根据无线电波到伽马射线的不同光谱段，要想接收到某一天体所发射的至少一半的光波，所必须要达到的海拔高度

由 1957 年 10 月发射第一颗人造卫星而引发，直到 1980 年年底结束的美国和苏联之间的太空竞赛，致使太空技术得到突飞猛进的发展。天文学家们也借此机会把各种相应的仪器送到大气层之外，用来研究范围更广的各种射线。随之而建的地面和太空观测站，从短波长的无线电波到更加强大的伽马射线，进一步完善了对宇宙的观测。至此，天文学发生了翻天覆地的变化，比当年伽利略对着天空架起望远镜更蔚为壮观。

折射望远镜还是反射望远镜？

在观测可见的天空区域时，天文学家所使用的仪器都是基于同一原理：一只口径尽可能大的光学镜头，可以接受并聚焦天体



的光线，并通过另一件装置结成影像以便进行仔细观察。天文爱好者可以仅用眼睛通过一组透镜来观测天象，就像用放大镜一样。而天文研究者则要考虑到如何记录图像，还需要使用所有各种对光线敏感的材料。过去使用的是照片底片，现在都是类似数码相机上使用的极为敏感的电子仪器。

在英文里，都是用同一个词“telescope”（望远镜）来形容天文学使用的各种装置。而法国人喜欢追求精确的字眼，要区分普通望远镜和反射望远镜的差别，这很有道理！而实际上从各自的功能和用途来看，它们确实是完全不同的仪器。普通的天文望远镜其镜头装置是一组透镜，物镜是一片单一的凸透镜。而反射望远镜里面是一片主反射镜，再附加一片较小的副反射镜，把影像传到主镜的视界后面。为了不再计较语言用词问题，今后习惯上只用“望远镜”一词来描述天文学上使用的观测仪器，不管它的光学结构是否由凹面反射镜构成。

天文望远镜在 16 世纪末来自意大利或荷兰，我们不清楚它的发明者是谁；它只不过就是水手使用的那种望远镜。直到 1609 年，首次由伽利略把它作为天文观测的仪器。而反射望远镜则要归功于英国的数学家兼物理学家牛顿，是他在 1671 年亲手造出了第一台可供使用的望远镜。

