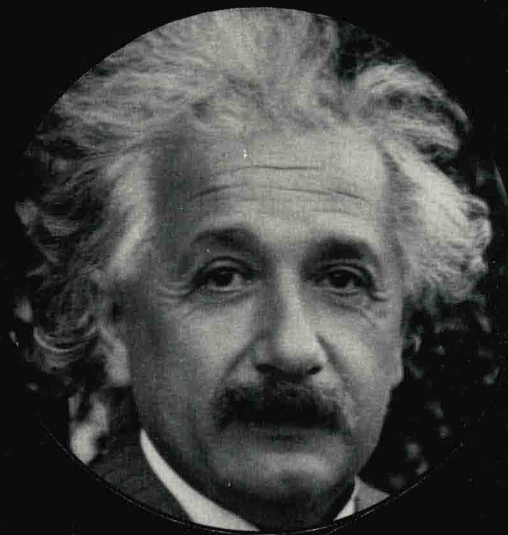


Einstein

A Hundred Years

of

Relativity



Andrew Robinson



爱
因
斯
坦

相
对
论

一
〇
〇
年

Einstein

A Hundred Years

of

Relativity

爱因斯坦

相对论

一〇〇年



图书在版编目 (C I P) 数据

爱因斯坦 相对论 100 年 / (英) 罗宾逊编著 ; 张卜天译.

-- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2016.1

书名原文: Einstein: A Hundred Years of Relativity

ISBN 978-7-5357-8835-1

I. ①爱… II. ①罗… ②张… III. ①相对论—普及读物

IV. ①0412.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 226985 号

Einstein

A Hundred Years of Relativity

Archive material © The Albert Einstein Archives,

The Hebrew University of Jerusalem

Design and layout © 2015 by Palazzo Editions Ltd.

Main text © 2015 by Andrew Robinson

湖南科学技术出版社通过大苹果文化艺术有限公司获得本书简体中文版中国大陆出版发行权。

著作权合同登记号 18-2015-133

爱因斯坦 相对论 100 年

编 著: [英] 安德鲁·罗宾逊

译 者: 张卜天

责任编辑: 吴 炜 何 苗

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnkjcs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙市雅高彩印有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市开福区德雅路 1246 号

邮 编: 410008

出版日期: 2016 年 1 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 16.5

书 号: ISBN 978-7-5357-8835-1

定 价: 68.00 元

(版权所有·翻印必究)

目 录

作者附记	/8
前言 (弗里曼·戴森)	/10
第一章 爱因斯坦之前的物理学	/14
自述 (阿尔伯特·爱因斯坦)	/26
第二章 一个物理学家的成长历程	/32
相对论简史 (史蒂芬·霍金)	/42
第三章 1905奇迹年	/52
第四章 广义相对论	/66
变化的 c : 不含酒精的伏特加? (乔奥·马古悠)	/78
第五章 关于量子理论的争论	/82
第六章 终极理论的求索	/95
爱因斯坦对统一理论的探索 (史蒂芬·温伯格)	/102
第七章 爱因斯坦之后的物理学	/109
爱因斯坦的科学遗产 (菲利普·安德森)	/122
第八章 世界上最有名的人	/130
第九章 个人生活与家庭生活	/140
爱因斯坦的情书 (罗伯特·舒尔曼)	/150
爱因斯坦与音乐 (菲利普·格拉斯)	/153
第十章 德国、世界与和平主义	/156
第十一章 美国	/166
第十二章 犹太复国主义、大屠杀和以色列	/176
爱因斯坦论宗教、犹太教和犹太复国主义 (马克斯·雅默)	/185

第十三章	天使与恶魔：关于核子的争论 /191
	爱因斯坦对世界和平的追求（约瑟夫·罗特布拉特） /202
第十四章	一个时代的结束 /207
	爱因斯坦的最后谈话（I. B. 科恩） /212
第十五章	爱因斯坦的永恒魅力 /226
	爱因斯坦：二十世纪的偶像（阿瑟·C. 克拉克） /235
后记：爱因斯坦的遗稿（戴安娜·科默斯·布克沃尔德） /240	
爱因斯坦年表 /244	
引文出处 /246	
参考书目 /256	
撰稿人简介 /259	
译后记 /261	

Einstein

A Hundred Years

of

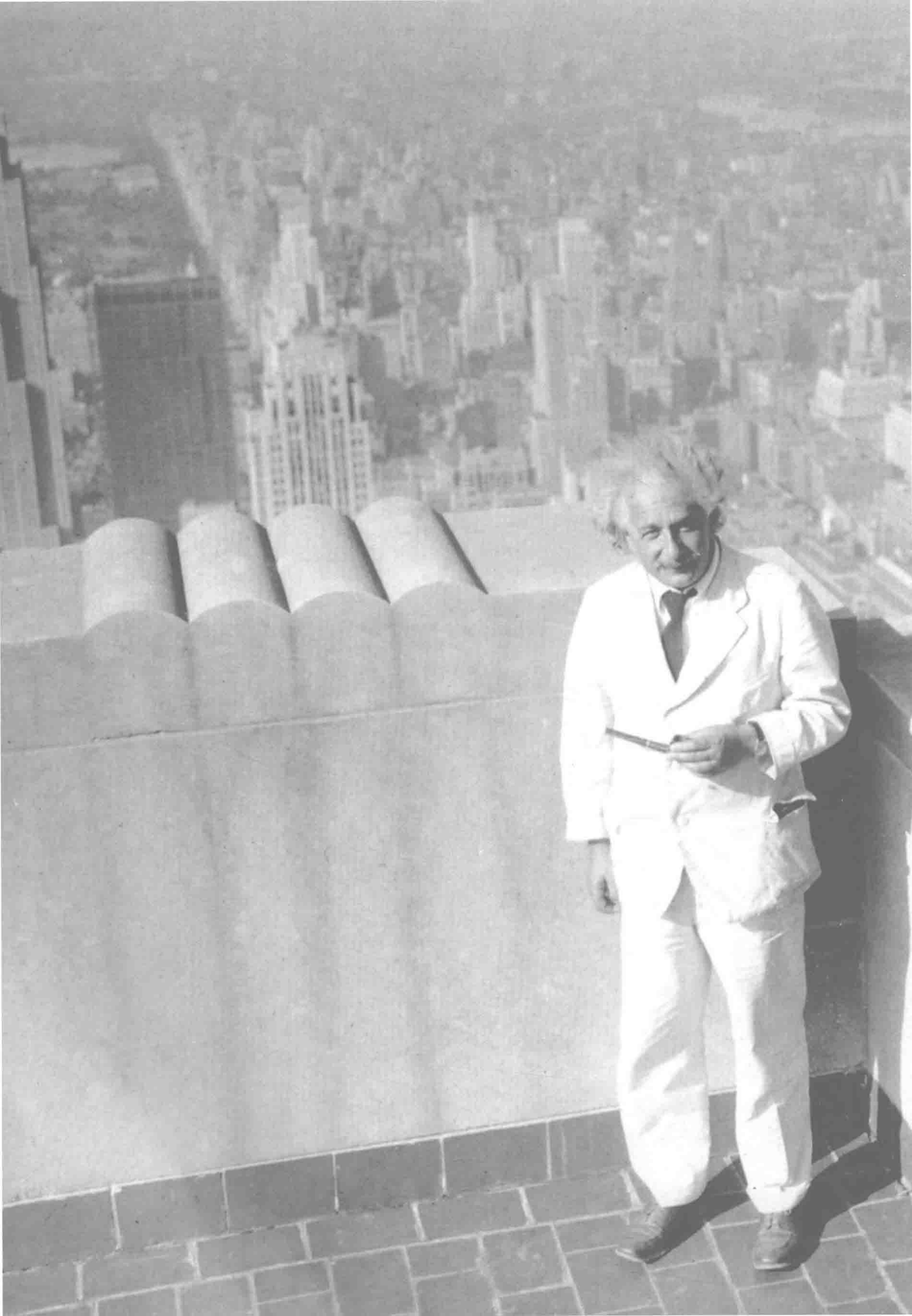
Relativity

爱
因
斯
坦

相
对
论

一
〇
〇
年

[英]安德鲁·罗宾逊——编著 张卜天——译





谨以本书
纪念我的父亲F.N.H.罗宾逊，
实验和理论物理学家，
像爱因斯坦一样热爱音乐和航行

目 录

作者附记	/8
前言 (弗里曼·戴森)	/10
第一章 爱因斯坦之前的物理学	/14
自述 (阿尔伯特·爱因斯坦)	/26
第二章 一个物理学家的成长历程	/32
相对论简史 (史蒂芬·霍金)	/42
第三章 1905奇迹年	/52
第四章 广义相对论	/66
变化的 c : 不含酒精的伏特加? (乔奥·马古悠)	/78
第五章 关于量子理论的争论	/82
第六章 终极理论的求索	/95
爱因斯坦对统一理论的探索 (史蒂芬·温伯格)	/102
第七章 爱因斯坦之后的物理学	/109
爱因斯坦的科学遗产 (菲利普·安德森)	/122
第八章 世界上最有名的人	/130
第九章 个人生活与家庭生活	/140
爱因斯坦的情书 (罗伯特·舒尔曼)	/150
爱因斯坦与音乐 (菲利普·格拉斯)	/153
第十章 德国、世界与和平主义	/156
第十一章 美国	/166
第十二章 犹太复国主义、大屠杀和以色列	/176
爱因斯坦论宗教、犹太教和犹太复国主义 (马克斯·雅默)	/185

第十三章	天使与恶魔：关于核子的争论 /191
	爱因斯坦对世界和平的追求（约瑟夫·罗特布拉特） /202
第十四章	一个时代的结束 /207
	爱因斯坦的最后谈话（I. B. 科恩） /212
第十五章	爱因斯坦的永恒魅力 /226
	爱因斯坦：二十世纪的偶像（阿瑟·C. 克拉克） /235
后记：爱因斯坦的遗稿（戴安娜·科默斯·布克沃尔德） /240	
爱因斯坦年表 /244	
引文出处 /246	
参考书目 /256	
撰稿人简介 /259	
译后记 /261	

爱因斯坦走在普林斯顿校园中，1953 年



作者附记

《爱因斯坦 相对论100年》初版于2005年，时值爱因斯坦作出那项著名发现一百周年。这个最新修订版则与另一个关键的爱因斯坦一百周年相吻合，两者纪念的都是相对论。如果这个重复的一百周年纪念看起来有些令人困惑，请允许我解释一下：

2005年纪念的是狭义相对论，它仅仅描述了空间和时间；2015年纪念的则是广义相对论，它包括了加速运动和引力。在发表之后的许多年里，这两种理论都因为太富争议而没有获得诺贝尔奖。然而在过去的一个世纪里，

它们经受住了地球和太空中越来越精确的实验检验，就像牛顿运动定律一样现已成为物理学基础的一部分。

本书探讨了爱因斯坦作为科学家和作为一个人的方方面面，从他的相对论和量子理论到他的政治立场和人际关系，读者都能有所涉猎。这个新版还考虑了爱因斯坦逝世之后出版的他的观念、思想和感受。爱因斯坦的文献档案在体量上与拿破仑的档案相当，更是牛顿和伽利略的数倍。《爱因斯坦全集》(*The Collected Papers of Albert Einstein*)

是1987年在美国与以色列的爱因斯坦档案馆合作发起的一项庞

大学术计划，如今已经出版了14大卷以及若干卷英译本，涵盖了爱因斯坦在1925年以前的生活，未来要出版的更多卷将会涵盖



他最后30年的多事之秋，包括从德国移民到美国、纳粹时期、第二次世界大战以及核武器的进化。

人们对爱因斯坦的兴趣仍在与日俱增，而且不仅限于学者内部。图书馆目录中列出的关于他的单本图书就有1700余种。没有任何科学家（也许只有达尔文除外）能像爱因斯坦那样令世界着迷。当然，也没有科学家能像他一样被如此广泛地引用（和错误引用）：这是2011年出版的一部爱因斯坦语录的第四版所讨论的一点。即使是从爱因斯坦的母语德语译成其他文字，他那机智之中透着深刻的隽永语言也是无法仿效的，这可见于本书正文的字里行间。

事实上，我禁不住要引用我自己最喜欢的一句爱因斯坦的话来作结，这是他1930年写给一位朋友的警句：“为了惩罚我对权威的蔑视，命运把我变成了一个权威。”鉴于爱因斯坦的复杂性，任何人声称对他具有权威性都是轻率的。但我可以信心满满地说，本书及其各位著名作者（其中有三位是诺贝尔奖获得者）的确以生动的语言和图片复活了爱因斯坦的科学和人格。

致 谢

作为本书的作者和编者，我要感谢奥利弗·克莱斯克（Oliver Craske）的策划和信任；感谢弗里曼·戴森（Freeman Dyson）、史蒂芬·霍金（Stephen Hawking）、乔奥·马古悠（João Magueijo）、史蒂文·温伯格（Steven Weinberg）、菲利普·安德森（Philip Anderson）、罗伯特·舒尔曼（Robert Schulmann）、菲利普·格拉斯（Philip Glass）、马克斯·雅默（Max Jammer）、约瑟夫·罗特布拉特（Joseph Rotblat）和阿瑟·C.克拉克（Arthur C. Clarke）等各位专家学者赐稿；感谢 Palazzo Editions的Colin和Pam Webb出版本书。

托尼·海伊（Tony Hey）曾为普通读者写过两本介绍相对论和量子理论的佳作，他向我提出了许多科学方面的宝贵建议。艾丽丝·卡拉普莱斯（Alice Calaprice）（《新版爱因斯坦语录》的编者）、罗伯特·舒尔曼、特别是（耶路撒冷阿尔伯特·爱因斯坦档案馆的）巴巴拉·沃尔夫（Barbara Wolff）核对了关于爱因斯坦的各种观点和引文。狄普里·塞吉亚（Dipli Saikia）曾以各种方式对本书的写作给予支持。

安德鲁·罗宾逊

前言

弗里曼·戴森

爱因斯坦的一生充满了矛盾。时逢“1905奇迹年”百周年纪念，本书讲述了他的生活、工作与性情，所有这些都值得我们再三玩味。书中收录的每篇文章均由专家撰写，主要讨论了爱因斯坦关于时间与空间、偶然与必然、宗教与哲学、婚姻与政治、战争与和平、名与利、生与死的看法。我并非研究爱因斯坦的专家，但对宇宙还算略知一二，所以我想说说他关于宇宙的看法。爱因斯坦的宇宙与我们的极为不同，它不包含黑洞。

黑洞的原初概念是英国的一位天文学家于1783年最先提出来的，今天的天文学家对它已经很熟悉了。我们知道它们遍布于银河系，也存在于其他星系的中心地带。我们把它们看成X射线源，当气体落入其中时，便会发出这些X射线，并被其超强的引力加热到数百万度。在我们银河系的正中便有一个黑洞，其重量抵得上数百万个太阳，无数恒星正在绕之旋转，宛如飞蛾围聚于烛火周围。大约每隔一万年，间或会有一只飞蛾落入火焰化为灰烬，某一颗恒星将因距离黑洞过近而被强于自身引力的潮汐力扯碎。这颗旋转的恒星不久便会死亡，它的一部分将为黑洞所吞噬，其余的则化为膨胀的气体和X射线云被吹散。黑洞并不稀少，它们并不是我们宇宙的一种可有可无的点缀，而是宇宙演化的一种基本驱动力，是能量的主要来源。黑洞只须消耗些许物质，便会产生百倍于使太阳发光、氢弹爆炸的核反应的能量。对于现代天文学家来说，一个没有黑洞的宇宙是毫无意义的。

在现代物理学家看来，黑洞也极具超然之美。只有在那里，爱因斯坦的广义相对论才能大显身手，光芒四射。

也仅仅在这里，空间和时间才丧失了自己的特性，共

同融入一种由爱因斯坦的方程精确描绘的卷曲的四维结构。如果你落入一个黑洞，那么你关于时空的知觉就将与外面的观察者有所不同。你将看到自己平稳地落入黑洞，速度不会减小，而外面的观察者却会看到你在黑洞的视界处停了下来，永远保持一种自由落体状态。永恒的自由落体只有通过爱因斯坦理论所预言的时空弯曲才可能存在。正如外面的观察者所看到的，你将持续落入洞中，永远到不了底。

黑洞还可以旋转，当你落入一个旋转的黑洞时，时空的表现会更加特别。迅速旋转的黑洞可以成为一个巨大的能量源。宇宙深处每日一次的伽马射线爆发是自然界中最为猛烈的事件，目前最可靠的理论认为它们源于旋转黑洞的不稳定性。没有爱因斯坦的理论作指导，我们宇宙的所有这些奇妙特征都将无法想象。

令人不解的是，爱因斯坦拒不接受黑洞。在1939年发表的一篇著名论文中，他宣称黑洞并不存在。这篇论文发表在美国顶尖的《数学年鉴》(*Annals of Mathematics*)上，曾经备受关注。爱因斯坦构造了一个非常不自然的静态黑洞模型，众多物质粒子在一个空心球壳中旋转，靠相互之间的引力保持在一起。他认为这个模型是不可能的，因为它要求球壳外面的粒子将跑得比光还快。于是他下结论说，“这项研究可以使清楚地看到，为什么史瓦西奇点在物理实在中并不存在。”“史瓦西奇点”即后来所谓的黑洞。爱因斯坦由这个不切实际的模型的失败得出结论说，不可能存在一个一致的黑洞模型。

这个结论并非逻辑推论。不知为何，爱因斯坦一直厌恶黑洞的想法，他用这种非逻辑的理由来支持他关于黑洞不应当存在的直觉。我们现在知道，他的理由并不成立，因为真正的黑洞并不是静态的。它们因巨大物体的引力坍缩而形成，是处于永恒自由落体状态的动力学对象。

爱因斯坦从未改变这种想法。他不仅相信黑洞理论是错误的，甚至没有兴趣考察相关证据，看看它是否可能存在于宇宙中——与此相反，他曾作出太阳使光线偏折的著名预言，后来为1919年的日食观测所证实。他对黑洞的无动于衷尤其令人不解，因为就在他发表文章拒绝承认黑洞的同一年，即1939年，J·罗伯特·奥本海默和哈特兰·斯奈德发表了一篇论文，根据爱因斯坦的方程详细阐述了一颗耗尽核燃料的巨星

是如何自然地坍缩成一个黑洞的。爱因斯坦一定知道奥本海默-斯奈德的计算，但他从未对此作出回应。几年以后，当奥本海默来到普林斯顿担任高等研究院院长时，他经常能见到爱因斯坦，并且有很多次机会和他谈起黑洞。据我所知，这个话题从未被提起。

我们现在知道，奥本海默-斯奈德的计算基本上是正确的，它描述了晚期恒星的真实历程，解释了为什么黑洞数量众多，而且附带地验证了广义相对论。但有一个问题依然萦绕在我们心头：他怎么可能对他自己理论的一项如此伟大的胜利视而不见呢？我无法给出答案。它仍然是这位天才一生中难解的悖论之一。



Low 作的爱因斯坦漫画，1929 年。

Professor Einstein

Low