

(美) 罗伯特·奥本海默 著 胡新和 译

真知灼见
(罗伯特·奥本海默自述)

J. Robert Oppenheimer

东方出版中心

科学大师传记丛书

真知灼见

罗伯特·奥本海默自述

(美) 罗伯特·奥本海默 著 胡新和 译



东方出版中心

图书在版编目 (CIP) 数据

真知灼见:罗伯特·奥本海默自述/(美)奥本海默著;胡新和译. —上海:东方出版中心,1998.11(2002重印)

(科学大师传记丛书)

ISBN 7-80627-373-5

I. 真… II. ①奥…②胡… III. 奥本海默, L. - 自传 IV. K 837.126.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 037251 号

UNCOMMON SENSE

J. Robert Oppenheimer

Published by Birkhäuser Boston.

© 1984 by Birkhäuser Boston

Chinese Copyrights © 1996 by Orient Publishing Center

中文版权 © 1996 东方出版中心

经伯克豪瑟出版社授权, 东方出版中心拥有本书的中文(简繁体)版权

登记号: 09-1998-156

真知灼见——罗伯特·奥本海默自述

出版发行: 东方出版中心

地 址: 上海市仙霞路 335 号

电 话: 62417400

邮政编码: 200336

经 销: 新华书店上海发行所

印 刷: 昆山亭林印刷厂

开 本: 850×1168 毫米 1/32

字 数: 137 千

印 张: 6.5 插页: 2

印 数: 3,001-4,000

版 次: 1998 年 11 月第 1 版 2002 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 7-80627-373-5/K·46

定 价: 12.00 元

版权所有, 侵权必究。



签了名的护照照片,摄于约 1958 年。(OMC,即奥本海默纪念委员会提供,下同。)

序

J. 罗伯特·奥本海默于 1904 年出生于纽约市。他天资聪颖,生长环境也很优越,从小受鼓励去探索各种他感兴趣的东西。甚至还很年少时,奥本海默就曾深入地钻研过文学、人文学科、哲学和语言学,同样也钻研过自然科学。他对道德和美学方面的敏感性,随着他对科学所揭示的自然构造的理解而迅速增长。因此,年轻的奥本海默的这种关注,预示了他成年后最显明的品质之一,这就是他那种罕见的才能,善于借助于洞察力和雄辩术,来阐释人文文化和科学文化彼此的价值及其传统。

1925 年,奥本海默以最优异的学业成绩毕业于哈佛大学。此后,他去了格廷根大学,于 1927 年在马克斯·玻恩(Max Born)指导下获得博士学位。在学位论文和其后与玻恩一起所做的研究中,奥本海默对当时的新量子理论作出了重要的贡献。以

后,他又在天体物理、分子的量子理论和基本粒子物理等现代物理学的分支领域中作出了决定性的并且是具有持久重要性的贡献。

1929年,奥本海默回到美国,在加州理工学院和伯克利加州大学任教。奥本海默是位很善于鼓舞人和吸引人的教师,他对学生的关心并不仅限于纯专业上。他和他的学生一起密切工作,并似乎总知道如何帮助他们发挥自己最大的潜能。在十多年的时间里,这些品质吸引着许多美国最优秀的年轻理论物理学家来到奥本海默这里,他出色地担负起了指导培育一代学生的重任,而正是这些学生,后来领导美国的物理学取得前所未有的成就。

1942年春天,奥本海默应邀加入制造原子弹的战时计划。那年的夏季,他召集了一小批理论物理学家到伯克利,和他们一起投入核爆炸性质的紧张研究(同时考虑裂变爆炸和利用热核反应的可能性两者),并研究那些必须解决的问题。当决定于1943年初在洛斯阿拉莫斯建立一个新的实验室以设计和制造第一个原子武器时,奥本海默被选为实验室主任。

有关原子弹的工作在极端机密的状态下进行,因此直至它被使用后,这么一种武器的存在及其巨大的威力和重要性才为全国和全世界所知晓。当时,迫切需要向政府成员和美国人民通报在原子能领域的最新进展的性质,并评估它们对国内和国际政策的影响,而奥本海默则以其分析问题的透彻敏捷、以其表述见解和结论时语言的准确优雅而著称,于是他立即为来自政府的行政和国会各部门的要求所淹没,要求他就有关原子能的事务:如国内立法、分类政策、美国向联合国提交的提案等等提供建议。当美国原子能委员会下设的总顾问委员会刚成立时,他被总统任命为这个委员会的成员,并且自1946年至1952年

担任其主席。与他对其他政府机构提出的要求的态度一样,在这个岗位上,他无偿贡献了自己大量的时间和精力,以协助处理有关原子能的问题。

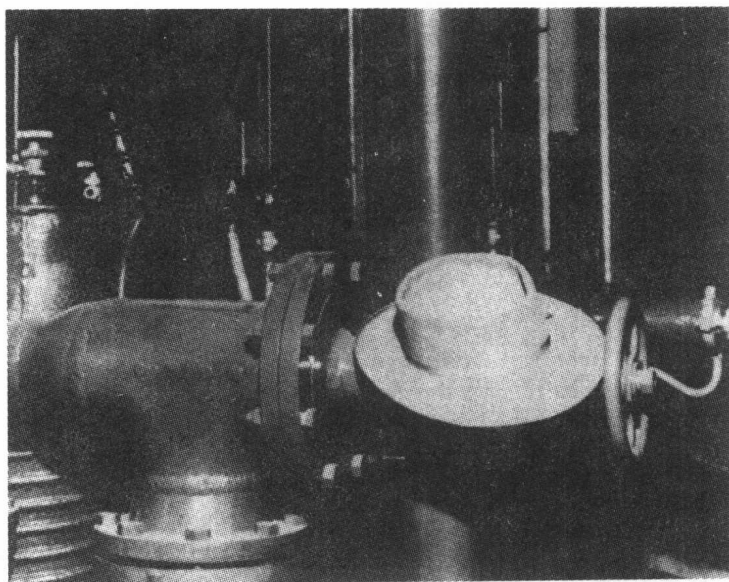
奥本海默对政府的独特服务,由于政府决定于1953年剥夺他的安全特许权、并于1954年进行臭名昭著的和悲剧性的安全听证会而告终结。

1947年,奥本海默被任命为普林斯顿高等研究所所长。他作为一名教师、学者和关于理论物理新进展的受人尊重的评价人,在那儿度过了近20年学术生涯,负责召集了来自各个学科的著名学者,在他任职期间,高等研究所发展成为第一流的理论物理学中心。

奥本海默因其战时服务而于1946年被授予美国功勋奖章。在政府1953年关于奥本海默的令人震惊的决定正好10年以后,肯尼迪总统遴选奥本海默为1963年的恩里科·费密(Enrico Fermi)奖得主,这是美国授予科学成就的最高奖赏。这个奖项授予奥本海默,是为了表彰他对于科学和科学家共同体的贡献,表彰他对国家的奉献精神 and 巨大有效的服务。在从约翰逊总统手中接过费密奖时,奥本海默没有提及其个人的坎坷遭遇,而是谈到了杰佛逊(Jefferson)对于“科学的兄弟般精神”的评价:“它把它的各种程度的和广泛分布在星球的各个地区的献身者团结在一个家庭中。”

罗伯特·奥本海默1967年逝世于新泽西州的普林斯顿。在他辞世多年后,他所毕生关注的主旨仍然为我们这个时代所关注着。

N·梅特罗波利斯
贾恩—卡罗·洛塔
戴维·夏普



奥本海默的帽子——他经常的伴随物和著名的标志(OMC提供)。

内容提要

罗伯特·奥本海默（1904～1967），有着杰出领导才能的美国理论物理学家。1945年，由他组建并领导的洛斯阿拉莫斯实验室在极短的时间内把原子弹从理论变成了现实，但这一标志着人类智慧的科技成果却书写了人类历史上灾难最为深重的一页，原子弹爆炸时升腾的蘑菇云成为一切有良知、爱和平的科学家们心灵上永不愈合的创伤，奥本海默带着沉痛的反省和自责转而投身到原子能的和平利用和国际控制等工作之中。本着科学的良知而涉足政坛，他的科研生涯和个人命运也因而变得更为多舛。

本书是奥本海默的一部颇具特色的思想自述。他亲身经历了20世纪上半叶那段科学飞跃期，也亲眼目睹了人类自私与贪婪的劣根性借科学之手带来的满目疮痍。他将自己参与历史的见闻、感悟和思索诉诸笔端，科学家的良知、敏锐、智慧及远见无不体现在本书的字里行间。

《科学大师传记丛书》编委会

主 编 刘 兵
副主编 王国伟
编 委 (按汉语拼音音序排列)
范岱年 胡新和
胡作玄 李佩珊
刘 兵 吕 芳
王国伟

目 录

序	1
1. 真知灼见	1
真知灼见	1
开放的大厦	11
国情反省	23
传统与发现	37
自由的进步	50
2. 论科学与文化	55
科学与文化	55
艺术与科学中的视野	73
与我们自己一起生活	83
现有的科学	95

行动的能力	107
物理学与人类的认识	113
3. 一个没有战争的世界	123
科学的贡献	123
开放的思想	131
内向性与公共性	140
4. 通往未知世界之旅	151
彼岸在望	151
行动的后果	166
一个贫乏的时代	180
罗伯特·奥本海默生平年表	182
译后记	185

1

真知灼见

真知灼见

牛顿之后的一个世纪,1784年,在哥达的圣玛格丽特教堂的塔顶中存放的一块无名纪念碑上,赞美了这一世纪的进步,以留待后人发现。碑文是:

我们的时代是18世纪最幸福的时期……随教义而产生的憎恶和对道德心的强制已经消失;人类的友爱和思想的自由占了上风。艺术和科学繁荣兴旺,我们对于自然的机制认识得更加深入。手工艺人更完美地趋近于艺术家,有用的技能在各个层次得以成熟。这里,展示了一幅我们时代的真实可信的图画……请您也为您的后来者这么做,并为之欣喜!

对于人类进步这出戏剧而言,其舞台背景转眼即逝;而人类

自身的提高,其知识的增长、力量的增加,他的腐败及其一定程度的赎救也如过眼云烟。我们的文明正在枯萎;那些雕刻过的石头,写下的文字,英雄的行为,都逐渐退化成记忆中的记忆,最后消失得无影无踪。我们人类消亡的那一天将会到来;随着太阳的衰老和变化,我们所生活的这个家园,这个地球有一天将不再适合于人类居住。

但是任何人,无论他是不可知论者、佛教徒,或是基督徒,都不会完全这样来思考问题。他的行动,他的思想,他所看到的周围的一切,无论是一片树叶的落地,或是一个孩童的玩笑,抑或月亮的升起,都是历史的一部分;但是他们并不仅仅是历史的一部分。他们是演化或者过程的一部分,但又不仅仅如此;他们也融入了时间之外的世界,他们分享着永恒之光。

这两种思维方式,即时间的历史的方式与永恒的无时间的方式,都是人类理解他们生活的这个世界的努力的一部分。每一种方式都不能以另一种来理解,也不能还原为另一种。按我们在物理学中学得的说法,它们是互补性的观点,每一种都是对另一种的补充,每一种都没有告诉我们全部真理。让我们先回到这种学说。

首先,我们最好重温并稍加拓展物理学家对互补性的这种表述。按其最简单的形式,互补性指的是一个电子必须有时被看作是波,有时被看作电子;这里的波,指的是具有连续传播以及我们在光学实验室学会理解的干涉特性,而粒子指的是任何时刻都有确定定域的、分立的、个体的和原子性的物体。对于所有物质和光,都同样有这种二象性。按一种稍许微妙些的形式,这种互补性意味在有些情形中,一个原子客体的位置可以无矛盾地被测量、定义和思考;而在另一些情形中却不同,其中另一些量,如体系的能量或冲量被定义并且是有意义的。对于一种

情形而言,第一种思考方式愈近于合适,第二种方式就愈趋于完全不适宜,因此事实上不存在这种原子情形,其中冲量和位置两者都能足够好地确定,以允许作出那种牛顿力学中我们所熟知的预言。

这并不仅仅是说当我们观察一个系统并且确定(比方说)其位置时,我们不知道其冲量。这当然是对的,但对的不止是这些。我们可以说我们知道这个系统的位置,并且它可能具有一些不同冲量中的任何一个。如果我们试图在这基础上,将其行为作为所有那些具有已测量位置和不同的、未测量冲量的客体的一种平均行为来预言,并求出依据于牛顿定律的平均答案,会得出全然不同于我们在自然中所发现的结果。这是由于那种在宏观客体的力学中没有类似的干涉特性,它存在于用以表征所设想的不同冲量的结果的波之间。亦即不允许我们去假设位置和速度是一个原子体系的属性,它们中有些我们知道,有些我们可能知道但并不知道。我们必须认识到,试图去发现这些未知属性会使我们失去已知属性;这里,我们有一种选择,一种选言判断;而这,对应于我们着手观察原子或用其做实验时的不同途径。

我们这儿的事态完全由观察的本性及其结果确定——这种本性决定着体系的哪些性质在状态中将被很好地确定,而哪些则不能,因此结果是由测量决定很好地确定了的性质。这样,这种状态对于我们所从事观察的种类、及其由此得出的发现等一般情形,就是一种概要性、符号性和不那么舒适的抽象。它集中了那些可靠实验安排的种种特性,而这儿的可靠意味着我们用以记录我们关于原子体系之所知的仪器。状态同时也描述了那些不完全确定的特性,这就是说它们不仅被扰动或改变了,而且这种扰动在实验中是不可记录和不可控制的,除非你牺牲全部

关于想测量的量的测量能力。

这种状态,这种对原子的描述,并非谈论原子的唯一方式。它是我们拥有并获取信息的唯一合适的方式和手段。它是这种信息的完全表述;并且如果实验得以正确地、严谨地完成,它将告知我们所有能发现的信息。这并非如果我们选择了其他实验所能发现的全部信息,而是一旦我们选择了这种实验所能发现的全部信息。

这种状态是客观的。我们能计算出它的性质,在其他场合用相似的原子将其再现,证实其性质和其随时间变化的方式。这里并没有任意性或主观性的因素。一旦我们完成实验、记录下其结果、释放出原子,我们就知道其意义和结果;然后忘掉如何获取信息的细节。

然而,尽管体系的状态是客观的,有关它如何产生的一个力学图景却并非普遍可能的。有关于此一个最生动的事例,来自它在爱因斯坦和玻尔关于原子理论的意义和适用性的著名争论中所起的突出作用。这能够相当简单地加以表述。让我们设想有两个客体,其中之一是一个电子或原子,它是我们所要研究的。另一个是比较大的物体,如一个带有透过它的孔的屏蔽物,或任何其他物体;但它必须很重,使其运动比起电子的运动来说无足轻重。假设通过测量,我们已知这两个客体的冲量或动量,并使其碰撞。设电子穿过小孔,或被这物体撞回。如果在碰撞后,我们测得重物的冲量,那么就可以知道电子的冲量,因为如牛顿第三定律所告诉我们的,冲量的和不为碰撞所改变。在这个例子中,我们有一个冲量十分确定的电子的状态,其精确度与我们在测量中的精确度一样。另一方面,如果我们观察重物的位置,就能知道碰撞时它在哪儿,从而得出对其状态的一个相当不同的描述。在这个描述中,十分确定的是其位置,而不是其冲

量,或者用波的语言来说,是以碰撞点为中心的球面波,而不是其方向和波长对应于动量的平面波。

这样,我们就面临着选择:通过选择对曾一度与电子发生相互作用的重物观察什么,来实现电子的两种全然不同状态中的一种。我们并没有在任何物理意义上改变或缓减电子,而是规定一部分(在这个例子中是后一部分)实验程序,即实验自身的本性。如果我们不实施任何一种选择,如果我们对重物既不测量其动量也不测量其位置,那么我们对电子将一无所知。它将没有状态,并且我们也不准备对它会变成什么样、或当再对它做实验时会发现什么作任何有意义的预言。电子不能以一种独立于选择来观察它或研究它的工具的方式被客观化。我们能归于它而无须考虑观察工具的唯一性质,就是我们的一无所知。

这是一个鲜明的提示:那些思考事物的方式,看上去似乎是自然的和必然的,几乎并不像对思维和自然的内在属性的依赖那样依赖于经验,却事实上的确有赖于经验;并且在部分经由探究和实验改进而可获取的经验中,这些思维方式不再适用。

重要的是应当记住,如果关于原子体系中电子性质的一种非常微妙的观点,对于描述我们对这些体系的丰富经验是必需的话,它全然依赖于接受、而不是修正关于大尺度客体行为的传统表述。我们以如此高度抽象的方式谈论的测量,事实上的确最终落实于观察指针的位置,或在手表上读出的时刻,或测量出照相底版或磷光屏幕上出现的光闪或黑点。它们都有赖于把对于原子体系的经验还原为对大尺度客体行为所进行的明白、清晰和客观的实验和观察,原子领域里的那种谨慎和不确定在这儿不再直接适用。因此,我们在谈论物理世界中的遥远的、或很小的、或很难接近的部分时的那种总是不断改进的和批判性修正的方式,与我们熟识的日常经验的物理世界,并不直接相关。