鸟瞰科学

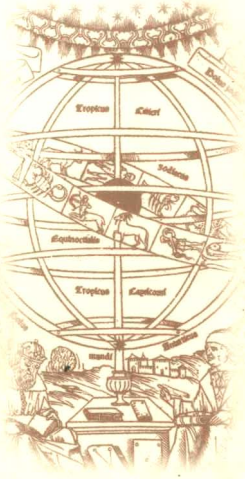


任定成 主编

物理学哲学

[加] 马里奥·邦格 著 颜锋 刘文霞 宋琳 译

NIAOKAN KEXUE



河北科学技术出版社

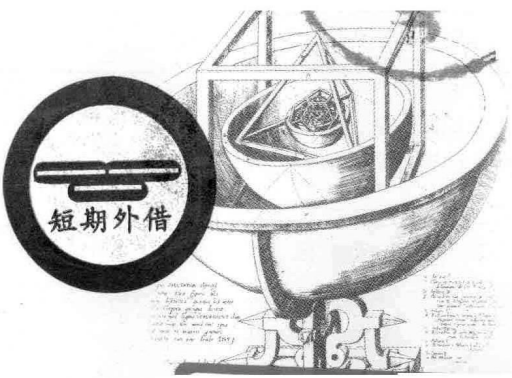
需要全本请访问 www.ertongbook.com

与 趣 科 学

任定成 主编

物理学哲学

[加] 马里奥·邦格 著 颜锋 刘文霞 宋琳 译



河北科学技术出版社

冀图登字：03—2002—007 号

图书在版编目（CIP）数据

物理学哲学/(加)马里奥·邦格著；颜锋等译. —石家庄：河北科学技术出版社，2002
（鸟瞰科学/任定成主编）
ISBN 7-5375-2561-7

Ⅰ.物… Ⅱ.①邦…②颜… Ⅲ.物理学哲学
Ⅳ.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 013837 号

Mario Bunge
PHILOSOPHY OF PHYSICS
D. Reidel Publishing Company
1973

（根据 D. Reidel Publishing Company1973 年版译出）
本书的汉译和出版得到了 Kluwer Academic Publishers 的授权

鸟瞰科学

任定成 主编

物理学哲学

[加] 马里奥·邦格 著 颜 锋 刘文霞 宋 琳 译

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 13.75 印张 220 千字 2003 年 1 月第 1 版
2003 年 1 月第 1 次印刷 印数:1—3000 定价:30.00 元

《鸟瞰科学》丛书

学术顾问

周光召　张玉台　路甬祥　许智宏　孙小礼

编审委员会

主　任　徐善衍

副主任　任定成　崔建平　甄树声　杨汝戬

委　员　（以姓氏汉语拼音字母为序）

崔建平　任定成　王　骏　王大跃

王浩荧　徐善衍　杨汝戬　甄树声

编辑委员会

主　编　任定成

副主编　高　勘　王　骏　高凤欣

委　员　（以姓氏汉语拼音字母为序）

高　勘　高凤欣　桂质亮　李成志

李建会　刘　立　那日苏　任定成

任元彪　尚智丛　沈　虹　孙雍君

王　骏　熊洪录　张力军　周　程

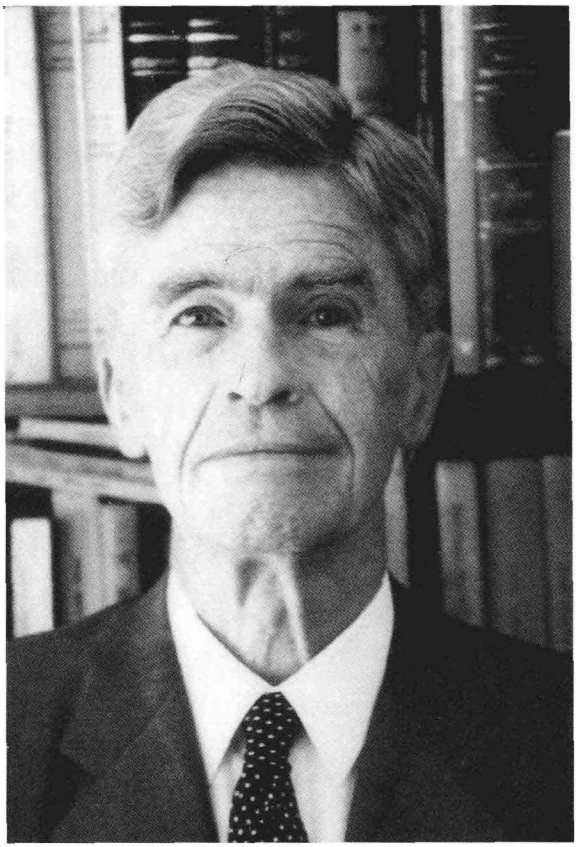
本书责任编委　王　骏

献 给

那些热爱物理学并从事物理学研究的人们，那些教学任务繁重又需要尽快取得成果，并承受着来自市场的压力，而始终希望更进一步加深对本学科的了解，又敢于提出基本问题的钟爱物理学的人们。本书将对他们展开光子的世界。



需要全本请访问 www.ertongbook.com



马里奥·邦格，1919年生于阿根廷布宜诺斯艾利斯，拉普拉塔大学物理学－数学博士，先后在南北美洲和欧洲14所大学和研究机构任教，1966年起在加拿大麦克吉尔大学担任哲学教授。其著作涉及本体论、方法论、科学哲学、语义学、伦理学等方面，以坚持一种“科学的唯物主义”而著名。

弁　言

《鸟瞰科学》是一套科学修养丛书。其目的不是介绍具体的科学知识，而是弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法。我们期望这套丛书能够有助于提高读者的科学素养，促进具有理、工、农、医教育背景的读者克服工匠倾向，帮助具有文、史、哲、经、法、管教育背景的读者加深对科学的认识。

随着科学自身的发展，逐渐形成了一些以科学为研究对象的学科，目前比较成熟的学科，主要是科学史、科学哲学和科学社会学。近些年来，科学的社会研究（Social Studies of Science，即 SSS）或者科学技术研究（Science and Technology Studies，即 STS）等不受学科界线限制的领域也比较活跃。《鸟瞰科学》是一套译丛，选择的作品基本上属于这些领域。不过，仅以上述领域的专家为读者对象的艰深的专著不

在选择之列。这套丛书的读者对象，主要是上述领域之外的普通读者，当然，这并不妨碍它对于上述领域的专家来说也具有重要的参考价值。入选作品的风格，是深刻而不沉重、严肃而不刻板、高雅而不孤傲、通俗而不庸俗。

丛书的作者，多为科学史、科学哲学、科学的社会研究领域成就卓然的著名学者和有实力的新秀，包括在这些领域造诣很深的诺贝尔奖金、萨顿奖章（科学史界最高奖）和贝尔纳奖金（科学的社会研究领域最高奖）得主。借这套丛书，我们可以与作者一起，从文化的高度俯看科学，用哲理的深邃透视科学，在精神的殿堂赏析科学。

任定成

2000 年春节

于承泽园

译 者 序

我是从翻译《物理学哲学》这本书才开始较多了解邦格的，在此之前只知道他是当代科学哲学界一位颇有名气的人物。在翻译本书过程中，我查阅了有关资料，对邦格本人及其思想有了比较清晰的了解。

邦格1919年出生于阿根廷的布宜诺斯艾利斯。父亲是物理学家、社会学家、作家和社会党的众议员，母亲是护士长。邦格是在郊区长大的，童年时陪伴他的是各种植物、动物和书籍，他得到了良好的教育。父亲教他诗歌、法语、生物进化论和政治理论。母亲教子严格有方，除教他德语外，还要求他做事井井有条。邦格可以自由进入父亲的书房，从覆盖人类知识各个领域的书籍中，孜孜不倦地吸取精神营养，他也时常听到大人们关于社会主义制度、关于凡尔赛和约的不平等性、关于保守党的荒谬、关于《浮士

德》的意义的激烈争论……

少年时期，邦格喜欢上了哲学和精神分析学。他几乎什么书都读，包括黑格尔的书，并自以为读懂了它。读马克思和罗素的著作使他抛弃了精神分析。18岁时他写了一本书批判弗洛伊德。

对哲学的喜爱使邦格转向物理学。他想批评爱丁顿的主观主义哲学，这需要学习物理和数学。1938年，他进入大学，开始倾心钻研物理学和数学。但他并没有舍弃哲学，在所学的物理书的书页空白处，他随时记下自己的哲学思考。20岁时，他写了一篇很长的哲学论文，并引以自豪。此外，他还建立了一个个人学校，并为之奋斗了5年，直到它被政府关闭。

1943年，邦格有幸成为从欧洲来的理论物理学家古多·贝克（Guido Beck）的学生。受贝克的影响，邦格迅速改变了对科学的看法。他开始参加专题讨论会，并加入了阿根廷物理学会。

1944—1945年间，邦格创建了哲学期刊 *Minerra*，致力于与支持纳粹主义的哲学作斗争，以促进更广义的理性主义。期刊虽然只出了一年，但传播范围却相当广泛。他在该刊物曾撰文强调哲学的独立性：哲学的哲学仍是哲学。

邦格也撰写了几篇关于原子物理和核物理的论文，并成为布宜诺斯艾利斯大学的助教。他也积极投

身于政治活动，先是参加地下组织，后来又参加推举庇隆（Perón）执政的公众运动。为此，邦格付出了惨重的代价：几年后被警察投入监狱并被抄了家，而且也被大学开除，此时恰好是他毕业的 1952 年。他的博士论文《相对论性的电子运动学》9 年后才得以发表。

在庇隆被颠覆后，邦格又回到大学，担任了理论物理的助理教授，几个月后成为正教授。1957 年当选为科学哲学学会的主席，从此就专心致力于哲学的研究。

在此期间，邦格要为生计而奔忙，做一些投机生意，但多半不成功。他也做翻译，写些百科全书式的文章。同时，还在钻研物理学和哲学。他写了一篇颇有水平的科学论文《电子的新图像》（写于 1954 年，发表于 1955 年）。文中引入了新的位置坐标（有时叫做费曼－邦格－卡本算符），证明相对论性的电子运动存在 6 个新的常数并预示这种粒子有其内部结构。在哲学上他抛弃了辩证法而主动接受了操作主义。

在一段时期内他曾用“哥本哈根精神”思考和教学。1952 年读了戴维·玻姆（David Bohm）关于隐变量的论文，使他改变了态度，并成为量子理论的哥本哈根诠释的强烈批评者。

1962 年，邦格在宾夕法尼亚大学做了一年访问学者。此前他已开始写《科学研究》（1967 年出版）一书，试图构建一个系统的、有意义的“科学哲学”。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

这本书共两卷，花了 10 年功夫，出版后在科学家和欧洲的哲学家中被广为接受。在完成该书第一稿时，邦格永远离开了阿根廷，先去美国教相对论、量子力学、逻辑和科学哲学，继而去了德国。1966 年他受聘于加拿大麦克吉尔大学，担任哲学教授。此后入加拿大国籍并在那里定居。

邦格学识渊博，兴趣十分广泛，在物理学、数学、逻辑和哲学等领域都有建树。他熟知物理理论的细节，因此能纠正对物理学产生误解的一些哲学论断，他也能从清晰的哲学观点看待物理学。他的著述颇丰，几乎包括了哲学的各个分支，重要著作有《因果性：在现代科学中因果原理的地位》(1959)、《科学研究》(1967)、《物理学哲学》(1973)、《方法、模型和物质》、《心身问题》(1980)、《科学的唯物主义》(1981)。1974 年以后，邦格将自己在科学哲学、技术哲学、语义学、本体论、方法论等方面的研究成果汇集在一起，构建了一个庞大的体系，写成了 8 卷本的巨著《基础哲学论集》。由于他特殊的充满创造性的哲学成果，他不仅作为一个拉丁美洲的而且作为世界性的哲学家获得了不寻常的一流地位。

邦格坚持一种“彻底”的唯物主义实在论立场，并努力把现代科学的精确性注入到本体论中，然后再以这种精确的、系统的本体论思想去引导科学研究。

他将自己的本体论思想称为“科学的唯物主义”。从这种观点出发，他支持爱因斯坦的实在论立场，反对玻尔的诠释。同样从这种立场出发，他反对辩证法，认为辩证法的“多义性”和“模糊性”与科学性、精确性不相容。

在我国，对邦格的哲学思想介绍较少。他的著作尚没有中译本。柳树滋老师向我推荐了邦格的《物理学哲学》一书，我觉得很有必要把它翻译出来，以供更多的中国读者阅读。

本书探讨的是物理学基础中的哲学和方法论问题。邦格提出，物理学哲学有四方面的作用，即哲学同化、研究计划、质量控制和房屋清扫，认为物理学家能从精确哲学中获益良多。他把追求物理概念的明晰性作为物理学基础的两个任务之一，而只有建立一个好的形式结构才能实现明晰性，因此他极为推崇公理体系。邦格用一章专门讨论类比，认为它有启发功能、计算功能、实验功能。但类比又是不可靠的，其启发功能只是一个“脚手架”，在理论建立起来后就应抛弃它，否则就会影响人们对理论的理解和理论的发展。他认为使理论严密的方式，就是采用公理化方法，并用一些范例说明了公理体系的优点。邦格强调理论与经验的紧密联系，认为理论可以通过经验进行真理性检验，可以被用来设计和诠释、观察、测量和

实验，可以被用于实用目的，如制造人工制品；他也对理论检验的过程及其复杂性作了详尽的探讨。此外，他还探讨了理论的结构、理论的指称对象、量子力学的诠释等问题。在所有这些探讨中，他提出不少有价值的思想。例如，他认为一个理论不是单枪匹马接受检验，而是必须与一些信息、一组假设及一个确定模型联系起来，才能被检验。这是很有见地的。他对类比作用的探讨也很有启发性。但他过分追求理论的精确性和概念的明晰性。这一点是否能达到、甚至是否完全有必要，还是值得商榷的。

由于本书内容广博，涉及到现代物理、逻辑、语义学和哲学许多方面，而译者才疏学浅，故翻译时甚感困难。虽四易其稿，仍诚惶诚恐，难保不出疏误。欢迎读者不吝批评指正。

在本书翻译过程中，得到柳树滋、范岱年和任定成等教授的支持，也得到邦格先生本人的鼓励与支持。此外，我校原英语专业的刘波、我校文法学院的张如国同学也做了不少工作。特别是本书的责任编辑高凤欣为了保证质量，付出了大量的心血。在此，向所有为这本书的出版作出努力的朋友表示衷心的感谢！

颜 锋

2000 年国庆

自　序

本书探讨当前在哲学、方法论及物理基础中出现的一些问题，其中有如下这些问题：

——数学形式体系是否可以自我诠释，还是必须把它们与诠释性假设相结合？如有必要，应如何构建这些假设？

——物理理论是关于物理体系的还是关于实验操作的？抑或两者兼而有之，还是两者都不是？

——一个理论的基本概念是如何提出的？是参照测量结果，还是明确定义，或者是公理化的？

——在物理学中，公理化方法的用处是什么？

——各种物理理论之间是如何相互联系的？是“中国套箱”式的还是通过更复杂的方式？

——在物理理论的构造和诠释中，“类比”起什么作用？特别是，像粒子和波这样的经典类比在量子

理论中是必不可少的吗?

——在量子现象中仪器的作用是什么?在量子力学中测量理论处于什么地位?

——一个理论如何面对实验?是单独面对还是要借助于更深的理论?

从事研究的物理学家及物理教师、学习物理的学生在每天的工作中都会遇到上述问题和其他类似的问题。如果想躲避这些问题,它们又会重新出现。而一个错误的回答会使对它们的已有理解变得含糊不清,并将阻碍取得进一步的成就。哲学、方法论和基础科学犹如玫瑰花丛,若精心培育,它们会长得赏心悦目,倘若漫不经心,它们就会长得难看而多刺。

阅读本书只需要大学理论物理知识和对物理的朴素的兴趣。本书既可单独阅读,也可作为大学四年级学生或研究生第一学期的课程。

我要感谢加拿大议会,它的 Killam 研究补助金使这本书得以完成。

M·邦格

目　录

译者序……（1）

自序……（1）

第一章　哲学：灯塔还是陷阱……（1）

1. 标准的物理学哲学 ……（5）

2. 观察和实在 ……（7）

3. 物理概念的本性 ……（10）

4. 物理概念的目标 ……（12）

5. 理论概念与真理 ……（14）

6. 定义 ……（16）

7. 操作定义 ……（18）

8. 走向新的物理学哲学 ……（20）

9. 哲学的作用 ……（23）

10. 哲学在训练物理学家中的作用 ……（26）

第二章　基础：明晰性和秩序……（29）

1. 物理学基础的一般性问题 ……（33）

2. 关于秩序和说服力的研究 ……（36）

需要全本请访问 www.ertongbook.com