

A CROSS THE FRONTIERS

PHILOSOPHER SCIENTIST — Werner Karl Heisenberd

跨越界线

哲人科学家——海森堡

□ 成素梅 / 著

□ 福建
教育
出版社



* BITI *
K826.11
3

跨越界线

哲人科学家——海森堡

□ 丛书主编 / 李醒民

□ 成素梅 / 著

□ 福建教育出版社

哲人科学家——海森堡

跨越界线

成素梅 著

福建教育出版社出版发行
(福州梦山巷 27 号 邮编 350001)

福建省新华书店经销

福建新华印刷厂印刷

(福州六印路 30 号 邮编: 350011)

开本 787×1092 1/32 8.625 印张 180 千字 2 插页

1998 年 10 月第一版 1998 年 10 月第一次印刷

印数: 1-8,250

ISBN 7-5334-2305-4/Z·29 定价: 10.10 元

如发现印装质量问题, 由承印厂负责调换

序

在科学发展史和人类思想发展史上，我们可以发现这样一些一身二任式的人物：他们主要是具有开创性科学贡献的第一流的科学家，同时也是对人类思想和文化具有深刻影响的哲学家或思想家，即集伟大的科学家和哲学家（或思想家）于一身。我愿称这样的科学伟人为“哲人科学家”（或“作为科学家的哲学家”，或“科学思想家”）。^① 牛顿、爱因斯坦、弗洛伊德、彭加勒、玻尔、普里戈金等就是其中的佼佼者。

与一般科学家和传统哲学家相比，哲人科学家有许多鲜明的特征。他们往往从小就对科学和哲学怀有浓厚

^① 详见李醒民：“论作为科学家的哲学家”。《求索》，1990年第5期，第51—57页。

的兴趣，一生喜欢沉思一些带有根本性的科学问题和哲学问题。他们不过分拘泥于一种认识论体系，善于在对立的两极保持必要的张力。他们面对科学中的现实提出问题和寻求答案，而不是不切实际地提出问题和背着沉重的哲学偏见寻求答案。他们很少自诩为哲学家，不企图构造庞大的哲学体系，但他们对问题的理解却十分深邃而辽远，他们独到之处的见解当之无愧地列入人类的思想宝库。他们都是科学的人文主义者，具有自觉的人文主义思想、精神和实践。哲人科学家的历史作用不可低估：他们是人类思想史上路标的设置者，是沟通科学和哲学的桥梁，是科学家和哲学家联盟的纽带，是科学文化和人文文化的承载者和缔造者。翻开《哲人科学家丛书》，读者不难深切地感受到这一切，并会从中获得有益的启迪和熏陶。

20 世纪和 21 世纪之交，已经是并将继续是权力社会分崩离析、财力社会风起云涌的时代。在这个双重奏的主旋律中，也日益明显地呈露出向智力社会过渡的迹象。未来的 21 世纪，必将是一个财力社会向智力社会彻底转变、智力社会全面勃兴的崭新时代。在智力社会中，自然将人化，人将自然化，从而真正达到“天人合一”的理想境界；同时，科学文化也将人文化，人文文化也将科学化，从而一举消除二者之间现存的藩篱和鸿沟；人将不再是被异化的单纯劳动力或眼光狭小的专门

家，而是自由地、全面发展的智慧人。因此，在古老的中华大地上，从现在起就注意培养、造就并最终涌现出自己的哲人科学家，既是科技、经济和社会发展的迫切需要，也是提高民族精神素质和文化水准的长期要求，更是为了向未来的智力社会过渡和转变积蓄足够的力量。不用说，这是我们编写出版这套丛书的主要初衷。

由于种种缘由，当前无论在思想文化界，还是在新闻出版界，“从众”心态和“媚俗”风气过分地滋生、蔓延着。其结果，格调不高、质量低劣乃至毒害生灵的出版物充斥着书籍市场。这不仅直接干扰了当前的现代化建设事业，而且大大有损于国家和民族的根本利益和长远目标。我们自知势单力薄，不可能挽狂澜于既倾。但是，我们很想通过自己的诚实劳动，作一点力所能及的事情，这也许是“无所为而为”吧。我们企盼有助于促进社会进步、振奋民族精神、启迪心智、开阔思路的佳作多多问世。为此，我愿录近作《反林逋〈山园小梅〉诗意而作》于下，以明心意。

众芳摇落怯清寒，暄妍未敢占故园。

唯送暗香催春使，唤醒东风始怡然。

《哲人科学家》丛书主编 李醒民

1993年2月27日于北京



〔伟大科学贡献〕

创建了矩阵力学

建立不确定关系

建立原子核的构成理论

提出粒子相互作用的 S—矩阵理论

〔主要论著〕

《量子论的物理学原理》

《自然科学基础的变迁》

《部分与整体》

《物理学和其它—遭遇和对话》

《基本粒子统一场导论》

《原子核物理学》

《物理规律与物质结构》

导
言

内 容 提 要

海森堡始终在优美的古典音乐世界里追求真、善、美的人生哲理；在大自然的原子世界里纵横驰骋。他30岁就荣获诺贝尔物理学奖。本书立足于历史背景描述了海森堡的成功之路；揭示了二战期间他在政治氛围中的两难困境及心理、伦理、道德方面的种种矛盾；展示了他超越物理学之外的哲学见解与他一生追求统一、和谐的理想境界。

哲人科学家

(第三辑)

思想之网

—— 牛 顿

超越时代

—— 莱布尼兹

为统一性而生

—— 亥姆霍兹

跨越界线

—— 海森堡

哲理的沉思

—— 哥德尔

目 录



导言	1
一、无形之“手”	7
家庭氛围	10
意外收获	20
二、少年志趣	25
迷恋数学	29
首谈原子	35
追寻秩序	40
三、转折点	49
“偶然”选择	52

老师：索末菲	58
师兄弟之间	65
彷徨	73
四、走向成功	83
时代与环境	86
从原子开始	89
核心模型	92
玻尔节	97
哥廷根传统	101
经受挫折	107
突破定势	112
“创造”科学	119
五、机遇与挑战	129
教授席位	132
奔赴哥本哈根	137
不确定原理	142
哥本哈根解释	147
哲学见解	151
莱比锡研究所	161
音乐与科学	167
实施新计划	174
六、科学与政治	181
物理学家的责任	185

替代方略	191
政治“投资”	195
诺贝尔奖	199
科学中的政治	203
科学新动力	209
政治中的科学	215
七、超越物理学	227
体现价值	230
物理学与战争	235
实在之序	243
统一场论	248
晚年生活	252
主要参考文献	259
后记	260

“自然界”作为科学探索对象的意义慢慢发生变化，它成为一个表示人类依靠科学技术方能深入的全部经验领域的集合概念，不论这些领域在人的直观感觉面前是否作为“自然”而出现。甚至“对自然的描述”这个词组也一点一点地丧失它原先的生动地、富有意义地描写自然界的含义。它的含义逐渐变成对自然的数学描述，即一种精确简洁而又综合概括地表示着自然界中特有的种种关系的数据集合。

——W. 海森堡

回顾过去形成的不同概念集或展望将来我们用科学方法寻求通过世界的道路努力中可能形成的新概念集，我们发现，它们似乎是按照这样的顺序出现的：就是在概念当中有主观因素参与的部分在逐

渐增加。

——W. 海森堡

众所周知，当代物理学已经引起人类的宇宙观及其同宇宙的关系的重要的修正。有人设想，这种修正突破了人类的命运和自由的基础，甚至影响到人类对他掌握自己的命运的能力的看法。这种设想，在物理学的各个部门中，再没有比量子力学的测不准原理表现得更直截了当了。

——诺斯劳普

本世纪以来，量子理论的创立，不仅带来了新理论、新技术群的诞生，带来了人类思维方式、认识论观念的变革；而且把人类社会的发展由传统的农业——工业社会推进到现代化的信息——技术社会。

德国理论物理学家海森堡正是由于精力充沛地参与并完成了整个量子革命，成为量子论的主要创始人之一而名流千古。海森堡是 20 世纪最伟大的物理学家之一。他的科学生涯荡漾在原子以内的微观世界里；他经历了两次世界大战，并两次面对了德国的失败局面；他一生追求整体和谐的理想境界，追求真、善、美的人生哲理；他拥有难以令人置信的科学才华，是一位深刻的思想家。

海森堡的生活与工作始终是以物理学研究为轴线而展开的。在少年时代，他对数学及古典音乐和哲学的兴趣，为日后开阔物理学研究视野打下了坚实的基础。在

青年时代，他主要穿梭或跨越在两个截然不同的世界里：其一是喜欢自然，追求刺激、冒险运动的快乐世界与古典音乐的有序和谐世界里；其二是富有挑战、抽象深奥的量子世界里。一边是精神放松的浪漫世界，一边是智力探索的理性世界。海森堡在这两种世界里寻找着某种平衡和互补，这是他的一种生活格调。

以海森堡摘取 1932 年诺贝尔物理学奖的桂冠为标志，德国社会进入了恐怖的纳粹统治的第三帝国时期。从 1932 年到 1939 年之间，海森堡的生活与工作陷入了科学、政治与道德的两难困境，结束了过去单纯的科学研究生活，肩负起社会的责任。他一方面为了保护德国的物理学事业，随时调整着个人的政治策略，并因此而遭受到难以理解的道德谴责；另一方面，他第一次经受的政治磨难使他的活动主要退缩到孤独的量子世界。这段时期他主要从事正电子理论研究和宇宙射线的研究。

从 1939 年第二次世界大战爆发到 1945 年战争结束，海森堡的物理学研究因战争而得到了发展的机会。他主要从事原子核的研究工作，参加甚至领导了德国“铀俱乐部”关于原子能开发利用的研究计划。开始对物理学及物理学之外的一般哲学问题产生了浓厚的兴趣。他利用业余时间重建了自己的实在观，提出并阐述了实在之序的九个层次，试图把物质世界和精神世界有机地衔接起来。由此形成了个体应该去适应整体的整体