

如何理解心理学

科学推断与统计推断

UNDERSTANDING PSYCHOLOGY AS A SCIENCE
AN INTRODUCTION TO SCIENTIFIC AND STATISTICAL INFERENCE

卓顿·迪恩斯 (Zoltán Dienes) 著

孙里宁等 译 郭秀艳等 审校



华东师范大学出版社

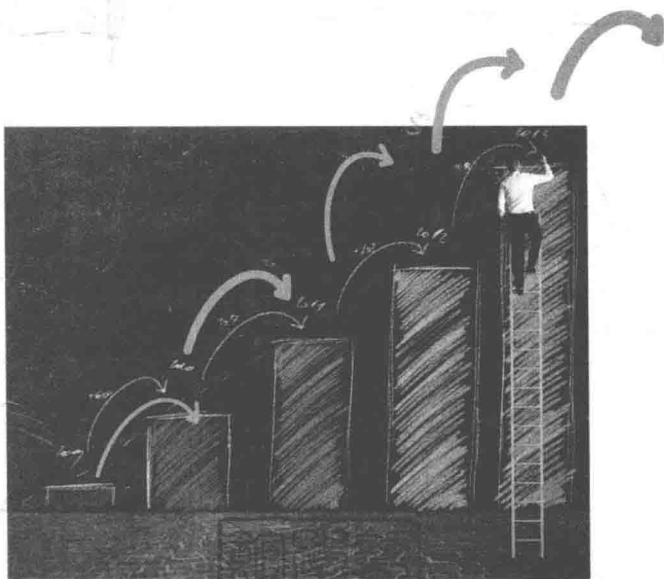
如何理解心理学

科学推断与统计推断

UNDERSTANDING PSYCHOLOGY AS A SCIENCE
AN INTRODUCTION TO SCIENTIFIC AND STATISTICAL INFERENCE

卓顿·迪恩斯 (Zoltán Dienes) 著

孙里宁等 译 郭秀艳等 审校



图书在版编目(CIP)数据

如何理解心理学：科学推断与统计推断/(英)迪恩斯
著；孙里宁等译. —上海：华东师范大学出版社，2017
ISBN 978-7-5675-7215-7

I. ①如… II. ①迪…②孙… III. ①心理统计
IV. ①B841.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 308386 号

如何理解心理学：科学推断与统计推断

著 者 迪恩斯
译 者 孙里宁等
审 校 郭秀艳等
策划编辑 彭呈军
审读编辑 张艺捷
责任校对 邱红穗
装帧设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 南通印刷总厂有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 15.25
字 数 249 千字
版 次 2018 年 1 月第 1 版
印 次 2018 年 1 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5675-7215-7/G·10800
定 价 38.00 元

出 版 人 王 熠

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

Understanding Psychology as a Science: An Introduction to Scientific and Statistical Inference

by Zoltán Dienes

© Zoltán Dienes 2008

First published in English by Palgrave Macmillan, a division of Macmillan Publishers Limited under the title *Understanding Psychology as a Science* by Zoltán Dienes. This edition has been translated and published under licence from Palgrave Macmillan. The author has asserted his right to be identified as the author of this Work.

Simplified Chinese translation © 2018 by East China Normal University Press Ltd

All rights reserved.

上海市版权局著作权合同登记 图字：09 - 2014 - 766 号

译者：孙里宁、李菲菲、李锋盈、万璐璐、唐菁华、姜 珊、李春凯

审校：郭秀艳、胡曾犀、刘汉越、郑 丽

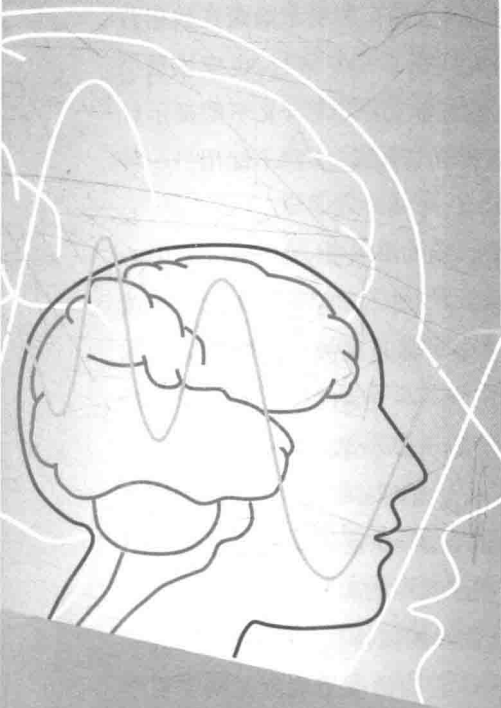
译者序

是什么使心理学成为一门科学？什么是心理学研究背后的基本逻辑？作为本学科领域中最有难度的课程之一，心理学研究方法与统计推断常常给人带来深切的无力感。枯燥而呆板是学生们对它的普遍反映，那么你手中捧着的会不会又是这样一本“代表作”呢？

我想说的是，这本书或许会打破你对心理统计和研究方法的刻板印象。在这本开创性的著作中，卓顿·迪恩斯(Zoltán Dienes)教授将为读者剖析科学哲学与统计学中对心理学研究实践有着直接且重要影响的关键问题。本书从大思想家就科学哲学相关概念的论辩开始，带领读者走上引人入胜的思想之旅——从波普尔、库恩和拉卡托斯，到奈曼、皮尔逊，再到贝叶斯，直至费希尔和罗伊尔。作者请我们跟他一起走到幕后，探讨渗透于心理学研究之中、但却至今未有机会被大众充分了解的基本思维方式。

本书既没有大量公式，也不讨论过多的操作细节。相反，这本书会带你回到原点，从心理学何以成为科学这一问题出发，引导出对心理学及其统计推断的根本性思考。这本书将教会你如何从根本上考虑研究时所使用的统计方法与手段，并用批判性的眼光来审视它们的优势与局限。

有些同学也许会认为，只要掌握“正确的”统计方



2 如何理解心理学：科学推断与统计推断

法就能做好心理学研究。殊不知，统计学本身亦是在不断的发展之中，就像心理学的发展一样，其中不可避免地存在着诸多甚为激烈的争议。但也正是这些争议，促使并激发着统计学家不断寻找更有效的方法，帮助人们揭示隐藏在数据背后的真相。而我们在使用统计工具为自己的研究问题寻找答案时，也应该透彻地了解其来龙去脉。这将使我们更加明确现有数据能揭示什么，又不能揭示什么；明白为什么有时人们使用某种数据分析手段得到某些结论，却不能用另一种分析手段得到同样的结论。

本书的作者卓顿·迪恩斯是英国萨塞克斯大学(University of Sussex)的心理学教授。他1984年毕业于英国剑桥大学，获得学士学位；后于牛津大学攻读实验心理学，并于1990年获得博士学位，其博士生导师是已故的国际知名认知心理学家、实验心理学家、过滤器模型的提出者——唐纳德·布罗德本特(Donald Eric Broadbent)。此后，他便进入萨塞克斯大学任教至今，他一方面专注于实验心理学的研究，探讨意识与无意识，另一方面则对研究方法、心理统计投入了极大的热情和精力。他在哲学与统计上的钻研，让他得以从心理统计所植根的根本——科学哲学的视角出发来为大家揭示其中的奥秘。

在最初浏览翻阅本书时，我便被这一具有开创性的独特视角所吸引，随着阅读的深入，我很快又发现书中那些丰富的实例——它们活泼地展现了科学哲学和统计分析的思维方式如何渗入心理科学之中。大约在那个时候，我就已经迫不及待地将这本书翻译过来与大家分享了。从源头上理解数据也许是进入科学心理学很好的切入点，它可以使学生尽早走出迷茫，于思考问题时不再只见树木、不见森林。在这一点上，我和迪恩斯教授有着共鸣。

本书除前言外共有5章，从大体结构上可以归为两部分。第1章、第2章为一部分，讨论心理学研究中的科学哲学。从波普尔的分界问题到库恩的研究范式，再到拉卡托斯的研究纲领，从什么是科学到科学如何发展的大讨论，让我们看到科学发展的磕磕碰碰，使我们领会在科学研究中应如何提出假设，以及提出怎样的假设才有助于推动学科知识的发展与进步。第3章到第5章为第二部分，讨论具体的统计推断派别和方法。然而，尤为重要和值得注意的是以上两大部分间的紧密关联——无论是奈曼-皮尔逊的假设检验、贝叶斯的后验分布，还是费希尔的似然估计，每种方法都蕴含着它所秉持的哲学假设。这是贯穿本书

的主题,也正是作者想在本书中向读者传递的思想。

如果有人问该如何阅读这样一本书,我个人的建议是先读前言,以便理解作者的思路和意图。接着阅读第1章、第2章,这两章主要讨论与统计推断有关的科学哲学。也许因为它涉及了哲学,其行文不仅逻辑性强,而且有些地方难免需要读者停下来思考。但是,充分理解统计方法的思想根基,将非常有利于读者从根本上把握和理解自己的研究结果。所以,反复阅读几遍会有收获。正如迪恩斯教授所说,在这个过程中,你应该带着问题思考。不要小看自己的任何问题,你的很多疑问正是多年前那些大哲学家所热烈争辩的焦点。你也不要小看自己的观点,无论脑海里冒出怎样的看法,历史上总有一位大哲学家站在你这一边。接下来可以读第3章,这一章讨论的内容是奈曼-皮尔逊方法,讨论我们研究中最常见的一个指标—— p 值。在阅读时,记得比照你之前对 p 值的理解,如果有必要也可以拿出过去学习时的统计课本,看看它们与这本书中内容的异同。至于第4章、第5章,则提到了相对较新的研究方法,其中第4章的贝叶斯统计近些年受到越来越多的重视。为了更好地理解这一新的统计思想及具体方法,建议读者在阅读本章时参阅几篇采用该方法的研究报告。

然而无论如何,我都建议本书的读者和所有的科学家一样,带着批判的眼光去看待一切方法和内容。带着自己的问题阅读与思考,形成自己的观点,并在实践中不断检验和修正。因为,正如书中反复强调的,只有不断地批判和推翻现有的假设,科学和知识才能向前发展。

这本书除却前言后,虽然只有短短5个章节,翻译难度之高却超乎我们的预期。其逻辑之严密,涉及知识之广泛,使得我们感叹还有太多东西需要学习。在大家的共同努力下,经过第一步的翻译,第二步的修改、校对、润色、再翻译,历时两年多终于完成。

整个翻译工作的情况如下:

第一步的翻译分工:

前言、第1章 李菲菲译;

第2章 李锋盈译;

第3章 万璐璐译;

第4章 唐菁华、李春凯译;

第5章 姜珊译；

专业术语 孙里宁译。

第二步的再翻译、修改、润色和审校：孙里宁、郭秀艳。

本书的内容难度很高，迪恩斯教授本人也曾表示这本书更适合研究生阅读。所以，在上述第二步的工作中，我们的任务包括：(1)从头到尾检查、核对、润色和再翻译，为尽量适合中国读者的阅读，每章至少修改了两遍以上。对部分章节的内容，还查阅了哲学和统计学的资料。另有不少问题则在去年夏天迪恩斯教授本人来中国时专门做了面对面的讨论，并在之后又有多番邮件沟通交流。(2)进行统稿，使不同章节的术语和文风前后一致。

因为有我的同事们的辛勤投入，才能使这本书得以成册。在此，我对他们表示真诚的感谢。同时，我也要感谢本书的责任编辑彭呈军老师，没有他，我很难想象这本书的问世会如此顺利。还要感谢华东师范大学出版社愿意将这样一本出色的学术专著刊印出版，奉献给读者。

在翻译、校对和统稿过程中，我们力求做到逻辑准确、语言通顺、可读性强。但由于本书内容深刻，横跨不同的学科领域，不乏一些大家不熟悉的主题和术语，虽细心再三，仍难免疏漏，希望心理学同行和广大读者指正。

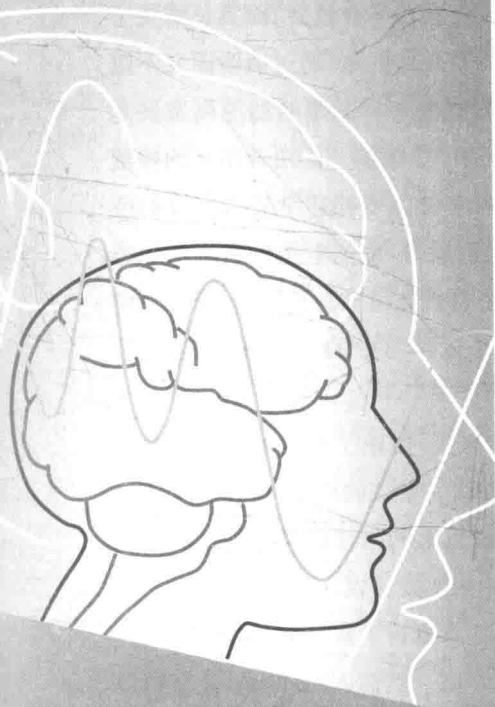
郭秀艳

2016年2月25日于华东师范大学丽娃河畔

前言

本书将讨论包含统计推断的基本概念在内的科学哲学问题。这些问题对于心理学的研究实践有直接的影响。本书能为讲授批判性思维和研究方法的大学教师提供参考,这些资料是心理专业大学生应该知道却未必知道的。本书亦有助于硕士、博士研究生及学者的研究工作。

本书的内容编排以几位颇具影响力的思想家为线索,希望这些思想家的提醒和警示仍时常回响在每位心理学研究者耳边。目前,学界对于波普尔(Popper)、库恩(Kuhn)、拉卡托斯(Lakatos)、费希尔(Fisher)、奈曼(Neyman)、皮尔逊(Pearson)和贝叶斯(Bayes)等人的思想和观点依旧存在着活跃、激烈而且意义重大的争论,这也是心理学专业的每位学生都需要掌握的。除此之外,许多经验丰富的研究者对奈曼-皮尔逊(Neyman-Pearson)方法的要点的误解都很深,这在很大程度上对他们的研究决策造成了不利的影 响。剔除这些错误观念的最佳时机正是大学阶段,但我始终没有找到一本现成的书能解决这个问题。现在,对心理学家是否仍应继续遵循奈曼-皮尔逊的传统方法这一问题也存在活跃的讨论。很少有心理学家思考过这个问题(而这个问题对如何操作和评价研究具有重要的影响),因为他们从没在使用中遇到过问题(而且可能都没有意识到有任何问题存在)。



在学术范围内，目前存在许多混淆和误用传统统计方法及其他方法的文献，而且数量还在不断增长。然而，对这些误导的厘清根本没有渗透到最基础的层面。原因在于文献的技术性程度高，阅读这些文献的主要是专业读者，而真正需要了解它们的人却并不阅读这些文献。所以，我们一直缺乏的是，通过简明而又不过于简化的介绍，概念性地展示各种统计方法的特点是怎样从最初的原则发展起来的。这是我们的教育中长久以来始终存在着的一个漏洞。借用菲尔·约翰逊·莱尔德(Phil Johnson Laird)的名言，我希望本书可以填补这个相当讨厌的空白(我会再写书填补这些“被需要的空白”)。无论怎样，假如学生们在大学生涯伊始就能读到这本书，那么这些隐藏多年的秘密将就此揭开。我觉得，务必要使统计推断背后的概念性问题成为大学生在方法论学习中的一部分，而且越早越好。

本书的前两章以心理学工作者可以理解的方式，讨论了经典的科学哲学问题(例如波普尔、库恩、拉卡托斯等)，避免了常规教科书式的描述，使读者理解这些作者的思想深度，从而使他们的思想能真正成为人们思考研究时的工具。所用的例子都取自心理学领域，同时还提出了具体的实践建议。

随后的3章介绍统计思想背后的逻辑。第3章探讨了奈曼-皮尔逊方法，这是每一本心理学专业教科书中统计方法的逻辑基础。然而，悲哀的是(甚至可以说羞愧的是)，只有少数大学生、博士研究生或大学教师能真正理解假设检验的逻辑(无论是否使用费希尔变换)。奈曼-皮尔逊方法的逻辑只有在备择假设的情况下才能被充分地理解和掌握。很多人直觉上认为，他们用奈曼-皮尔逊统计方法得出的是贝叶斯式或似然性式的答案。这种基本问题的混淆远比任何其他混淆更容易导致显著性检验的广泛误用。因此，第4章讨论了贝叶斯推断的逻辑，它在许多基本问题上与奈曼-皮尔逊方法针锋相对。本书的专属网页(http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Zoltan_Dienes/inference/)还提供了用贝叶斯方法分析数据的程序。最后，第5章将介绍统计推论的第三大流派——似然推断。我们展示了如何在实践中使用似然推断，以及它怎样推导出与其他学派不同的研究结论。本书专属网页上也有进行似然分析的程序。

各章内容对读者数学水平的要求，都不会超过普通大学心理学系开设的统计学课程范围。各个章节的目的只是提供基本的概念，并将它们与实际的研究

决策联系起来。各章概念性地呈现了每个学派的观点,试图使统计水平一般的读者能第一次在完全知晓背景的情况下作出决策,并在理性的基础上接受或者拒绝传统的统计方法。

我想提醒心理学专业的大学生读者,本书的内容需要你们用新的方式来思考。所以尽管它第一眼看上去可能令人望而生畏,但坚持下去你就会获得回报。不要嘲笑自己的反应。因为关于哲学很有意思的一件事情是,无论你持什么样的观点,肯定都有某个地位显赫的哲人与你的看法相似。很多时候,我不会给出固定的答案,所以在仔细思考你自己的观点时请自信一些。然而,在哲学上,观点的多样性既不说明这一领域什么成就也没有,也不代表所有的观点都可以被接受。相反,理解了本书所讨论的议题,你将能够以前所未有的方式来评价和操作研究。在开放的议题上,无论你决定持什么样的观点,只要思考了本书提出的这些问题,都将有助于你成为更出色的研究者和评估者。

若在阅读本书时感到困惑,那是一个很好的信号。困惑意味着你发现了一个通向更深层次理解的途径,请珍惜这种感觉。当然,产生困惑不是我们的终极目标,而是一个提示思考方向的路标,也是让你把问题彻底想通的鞭策,因为此时你的头脑已日臻成熟。虽然我希望能使你产生困惑,但同时也希望已经给了你在随后获得清醒所需要的东西。任何由我的错误或是遗漏产生的困惑都非我所愿,如果有未来的版本,我将尽力改正。你可以通过 dienes + inference@sussex.ac.uk 联系到我。

感谢认知科学学会(Cognitive Science Society)允许我复制图 1.4 和图 1.5,他们拥有这两张图的版权。非常感谢罗伯特·克洛斯(Robert Clowes)、艾伦·加纳姆(Alan Garnham)、诺米·奥索恩(Nomi Olsthoorn)、莱安·史考特(Ryan Scott)和丹·赖特(Dan Wright)以及四位匿名审稿人,他们对我先前版本的手稿作出了很有价值的评论。同时,非常感谢在过去两年听我讲授本书内容的学生们,没有他们,本书无法成册。我很感激何雷鸣(Leiming He)和张小龙(Xiaolong Zhang)为本书绘制了精彩的插画。最后,非常感谢我的妻子米娜(Mina)和儿子哈利(Harry)在过去一年里给予我的耐心。

卓顿·迪恩斯(Zoltán Dienes)
布莱顿(Brighton),英国,2007

目录

前言 / 1

第1章 卡尔·波普尔与分界问题 / 1

第2章 库恩与拉卡托斯：研究范式与研究纲领 / 47

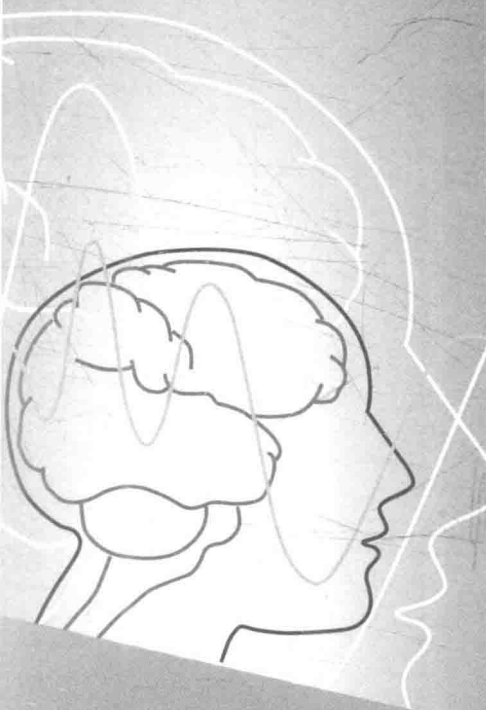
第3章 奈曼、皮尔逊和假设检验 / 79

第4章 贝叶斯与假设的概率 / 119

第5章 费希尔和似然性 / 173

参考文献 / 221

专业术语 / 225



第 1 章

卡尔·波普尔与分界问题

背景：逻辑实证主义

归纳法的缺陷

批判性讨论的作用

什么是科学？

精神分析和相对论

可证伪的程度

可证伪性

可证伪性：这个标准太高还是太低？

似真性

客观知识

或然理论与证伪

心理学的理论可证伪吗？

知识社会学

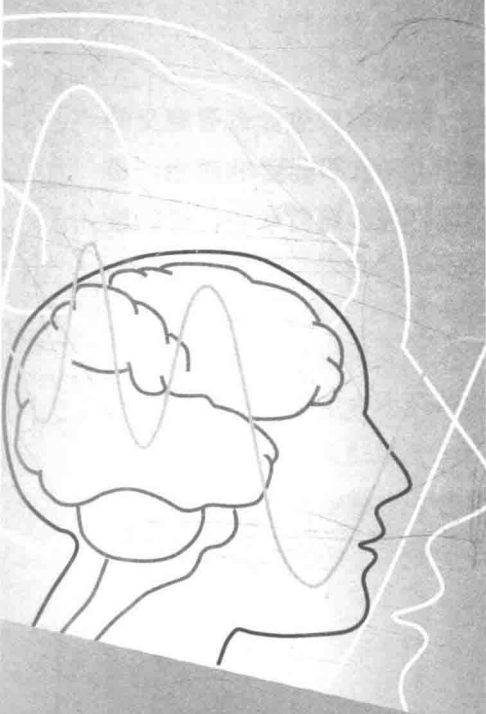
真相、工具主义和现实主义

用波普尔的思想批判性地评价心理学文章

最后的提醒

复习与讨论

延伸阅读





有人说,就哲学的本质而言,并不能产生什么有意义的结果。因为它既不能影响科学,也不能影响政治。但我认为,思想是危险且强大的东西,而哲学家们有时候恰会产生思想。——卡尔·波普尔(Karl Popper, 1963,第6页)

资料框 1.1 问题

什么是科学?

科学和伪科学之间有什么差异?

好科学和坏科学之间有什么差异?

科学期刊应该以什么样的理由拒绝或接受提交的论文?

基督科学教会(Christian Science)、神造论科学(Creation Science)、科学论派(Scientology)、占星术(astrology)、传统中医(traditional Chinese medicine)以及脊椎指压疗法(chiropractic sciences)等是科学吗?为什么是?为什么不是?为什么这些问题很重要?

心理学是科学吗?它是一种好科学还是坏科学?

知识是如何不断发展的?

关于“应该相信什么”,我们经常面临选择,而每个选择对于我们的实际生活以及个人发展都有重要的影响。如果我抑郁了,服用抗抑郁药有用吗?该用中草药还是其他药物来治疗我的花粉过敏?某个政党控制通货膨胀的经济政策是

否比另一个政党的政策更加有效？为了减肥、练出肌肉或者提高运动成绩，某种锻炼方式是否比另一种更有效？什么方法能帮助我克服焦虑？学习第二语言的最佳方法是什么？什么原则可以使不同群体的人能更和谐地生活在一起，或使群体内的成员更顺利地一起工作，或使群体内的关系运转得更加良好？

选择相信什么不只是一个实际问题，因为了解世界的渴望似乎是人类的本能。记得在青少年时代，我发现只需有高中代数知识就能理解狭义相对论中关于空间、时间的基本概念，因此被该理论深深吸引。这些优雅的、反直觉的定律经受住了严格的检验；对我而言，仅凭这一点，该理论就堪称人类最伟大的成就之一（现在依然如此）。此外，进化是如何发生的？遗传是如何进行的？大脑是如何运转的？人的心理是如何工作的？这些问题肯定值得悉心探究，因为我们需要更多地了解自己和世界的运行规律。书店里不断扩大的科普类读物专区证明了人们对理解周遭世界（亦即寻求对周围现象的最佳解释）有着最朴素的渴望。然而，对于现象的解释怎样才是令人满意的呢？在什么条件下，可以说一种解释比另一种解释更好呢？这虽然是一个哲学问题，但并不是空泛的。无论我们的目的是解决实际问题还是理解现象本身，这都是一个实质性的问题。

奥地利人卡尔·波普尔(Karl Popper, 1902—1994)用科学和非科学(包括伪科学)间的差别来阐述这个问题，并将其称为分界问题(the problem of demarcation)。他不关心将事物归为(或命名为)科学还是不科学，他关心的本质问题是，我们如何才能最有效地探究有关世界的知识。他的工作鼓舞了很多科学家，包括许多诺贝尔奖获得者，他们公开表示波普尔的哲学对于科学家的工作大有裨益。波普尔的学术生涯中，大部分时间是在伦敦政治经济学院任职，教授逻辑学和科学方法论，同时他还是一位富有影响力的政治和社会哲学家。他笔耕不辍，直至92岁去世。由于波普尔的杰出成就，他于1965年被授予爵位。

▼ 背景：逻辑实证主义

1902年，波普尔出生于当时西方世界的智慧和文化中心——维也纳。当时，维也纳正在进行一场卓越的哲学运动，被称为“维也纳学派”(Wiener Kreis)。该学派由一群科学家和哲学家组成，他们定期开会讨论当时科学界发生的重要

变化,尤其是那些被爱因斯坦的研究所触发的革命(参见爱德蒙兹(Edmonds)和艾德诺(Eidnow),2001)。会议由莫里茨·石里克(Moritz Schlick, 1882—1936)主持,只有接到他私人邀请的人才可以参加^①。会议成员包括,数学家库尔特·哥德尔(Kurt Gödel,因哥德尔定理闻名于世)、哲学家鲁道夫·卡尔纳普(Rudolf Carnap)和卡尔·亨普尔(Carl Hempel)以及经济学家奥图·纽拉特(Otto Neurath)等,他们构建了一种称为逻辑实证主义(logical positivism)的哲学方法。为理解卡尔爵士对该方法的部分批评意见,我们有必要了解一下逻辑实证主义。

逻辑实证主义的提出,是为反对当时在德国流行的华而不实、艰难晦涩的写作风格。维也纳学派的成员一直怀疑那种作品究竟有没有表达了什么真正的内容。为了区分无意义的废话和有意义的句子,逻辑实证主义提出,有意义的句子要么是定义(因此必须是真的,如“一个三角形有三条边”),要么是能被证实的(verifiable)经验性陈述(关于世界的陈述)。经验性陈述只有在满足证实标准(verification criterion)时才是有意义的,即必须能够说明验证该陈述真伪的步骤。比如,“我的书桌高三英尺”这句话可以通过用尺测量书桌高度来证实,因此该陈述是有意义的。但是,人们如何才能证实“精神的本质是自由”、“世界其实并不真正存在,它只是人们头脑中的概念”、“世界真实存在”、“自由意志是一种错觉”、“上帝存在”或“上帝是仁慈的”等表述呢?对逻辑实证主义者而言,这些无法证实的句子都只是形而上学的(metaphysical)废话。按此标准,很多传统哲学都会被清除,因为它们探讨的都是假问题(pseudo-problem)!但人们可以继续从事发展数学、逻辑学(它们探讨必然真实的陈述)以及自然科学等方面的研究工作。于是,科学就被理解为各种经验性的陈述,它们只涉及那些可被直接验证的观测,以及那些作为定义连接专业术语(如“电子”)和实际观测的理论陈述。如果你曾经读过很多旧时的德国教材(或者甚至很多如今用英语写的,例如索卡尔(Sokal)和布里克蒙(Bricmont),1998),你可能会同意将它们扔进标着“胡言乱语”的垃圾箱。

^① 石里克(Schlick)因遭到一名精神状态不稳定的学生的报复而英年早逝。该学生在他的课上得了不及格。后来,石里克与该学生的妻子发生了关系。该学生与石里克在学校的台阶上相遇时,开枪击中了后者的胸膛。尽管石里克并非犹太人,但在后来的大众传媒中,这名凶手被称为犹太人杀手。