



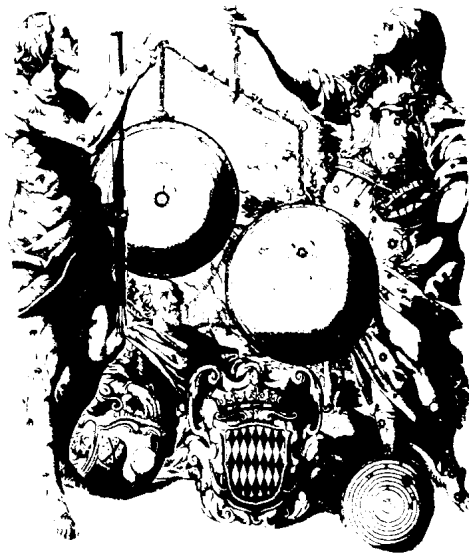
任定成 主编



# 科学推理的逻辑

[英] 詹尼弗·特拉斯特德 著 刘 钢 任定成 译

## NIAOKAN KEXUE



河北科学技术出版社

鸟 瞰 科 学

主编 任定成

# 科学推理的逻辑

[英] 詹尼弗·特拉斯特德 著 刘 钢 任定成 译



河北科学技术出版社

冀图登字：03—2000—017号

---

**图书在版编目(CIP)数据**

科学推理的逻辑/刘钢,任定成译. —石家庄:河北  
科学技术出版社, 2000. 10  
(鸟瞰科学/任定成主编)  
ISBN 7-5375-2293-6/B·15

I. 科… I. ①刘… ②任… III. 科学逻辑-逻辑  
推理 IV. B812.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第28242号

THE LOGIC OF SCIENTIFIC INFERENCE

An Introduction

By Jennifer Trusted

The Macmillan Press Ltd. .1979

(根据麦克米兰出版公司1979年版译出)  
本书汉译和出版得到帕尔格雷夫出版有限公司的授权

**鸟瞰科学**

任定成 主编

**科学推理的逻辑**

[英] 詹尼弗·特拉斯特德 著 刘钢 任定成 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)

河北新华印刷厂印刷 新华书店经销

---

850×1168 1/32 8印张 135千字 2000年10月第1版  
2000年10月第1次印刷 印数:1—3000 定价16.00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 杨汝戩

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 杨汝戩 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

本书责任编辑 熊洪录

## 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 序

本书是一部论述科学方法，特别是科学推理逻辑的著作，由著名科学家、诺贝尔奖金得主梅达沃(P. B. Medawar)作序。此书系奥康纳(D. J. O'Connor)主编的一套颇有影响的《现代哲学导引丛书》之一，主要供科学史与科学哲学专业的学生用作教科书，兼作哲学专业的归纳逻辑教材，亦可供自然科学家们参考。

毋庸讳言，新的职业科学哲学家当中有不少是持反归纳主义态度的，而职业科学家当中在哲学上(不是在实践上)自觉不自觉地倾向归纳主义者仍为数不少。本书作者是一个归纳主义者。她在书中继承了以弗兰西斯·培根和米尔等人为代表的古典归纳主义传统，却又不固守其先辈们的教条，特别注意吸收当代反归纳主义者(如波普尔、劳丹等人)对归纳主义的批判性意见，以克服后者的缺陷。可以说，作者在她决定撰写此

书的立场时,在新的科学哲学家的态度和自然科学家的哲学倾向之间,保持了必要的张力。

作者在书中选择科学史上一些引人入胜的典型个例作了独特的分析,系统而又深入浅出地论述了科学推理逻辑的原理。结合各章内容,书末还配有一些启发思维的问题,并列出了进一步阅读的书目。正如梅达沃在原版序中所说:本书的读者比作者预期的会更为广泛。实际上,对科学方法感兴趣的自然科学工作者、人文社会科学工作者都可以从本书中获益。

迄今,国内翻译出版了一些优秀的科学哲学著作,但内容系统全面且论述深入浅出的基础性科学逻辑译著却很少见到。我们期望此书的翻译出版能够弥补这方面的不足。

陶军教授生前对此书的翻译甚为关心。遗憾的是,他还未见到此书的译稿就离开了我们。值此书译完出版之际,谨向陶军教授表达我们的崇敬之情和纪念之意。

译者

2000年2月28日

于北京



## 序

三百多年来，有关科学方法的高见一直为一位又一位智力巨人——培根（Bacon）、休谟（Hume）、康德（Kant）、休厄尔（Whewell）、米尔（Mill），或者波普尔（Popper）——的思想所支配，他们用如此的理智力量论证得如此有说服力，以致人们心甘情愿陷入他们的思维足迹之中。特拉斯特德博士敬重他们，但至少不惧威慑，而且谢天谢地，在她身上没有迹象显示持异见的癖好，我们近来发现一些年轻的方法学家似乎一心想把自己从老师的见解中解脱出来。这是一本独特的书，它的成就新鲜——理智进路的新鲜，取自自然科学和非自然科学例证的新鲜。她对于有时似乎显得老式并非不安：因此她赞同米尔，坚决主张归纳是一种扩展推理过程。米尔本人对此坚定不移，写到归纳时，他说：

任何过程,只要似乎是结论的东西不大于由之得出的前提,则该过程就不属于这一术语的意义。

我已日趋确信,波普尔先验“秩序期望”的概念,是方法论中最具启发性的概念之一。特拉斯特德博士对这个主题的论述(第四章第3节)合情合理,清晰易懂。

特拉斯特德博士的进路新鲜的另一个例证,是她讲述的故事有一个巧妙的结局。她相信,归纳与假说—演绎思想程式是一致的,她考虑到,解释性假说的设计本身就涉及到归纳过程,尽管这也许“是心理学家而不是哲学家的事情”。

科学哲学家通常也和哲学家一样,彼此见解从不完全一致,而且我也并非赞同特拉斯特德博士说的一切,但我的赞同之处非常之多,并对她的文本中的总的精神十分称许,非常希望它影响的读者比特拉斯特德博士所希望的读者更加广泛,她谦虚地希望此书的读者只是哲学家和科学哲学家,也许还有一些科学家。

我希望读者面更广的原因,是因为人们几乎普遍持有这样的信念,即科学家们实践着某种被认为是科学方法的东西,仿佛他们可以自由支配推理处方或者发现的微积分,从而使他们必然能够得到真理似的。

假若这种观点广泛奏效的话，科学家们接下来就会沦为乞丐了。假若这是真的，并且如果我们科学家的本职就是解决科学问题的话，那么，我们对于没有解决某个科学问题能拿出什么借口呢？某些医学科学家的职责就是要搞清人为什么会患风湿病，以及怎样才能治愈这种疾病。他们为什么没有干成呢？如果真有“科学方法”这种东西的话，那就只能是因为他们对此一无所知，或者是他们懒得实施科学方法。可想而知，假若真有科学方法这种东西，几乎所有的科学家都会被解雇。

由于我从经验中知道，那些奇怪紊乱的心智设计、不合理的期待以及无根据的思想创伤，竟然进入创立科学理论的过程之中，因此我有时就感到纳闷，科学居然在前进。我与詹尼弗·特拉斯特德一样，希望科学家们发现此书有趣，而且我还相信，他们将发现它是一个帮手。

P·B·梅达沃

1979年2月

## 自 序

本书的目的，是简单说明科学推理的若干方面。它主要是一部为想学哲学以及科学史与科学哲学的学生撰写的教科书，但我希望它对科学家们也是有趣和有益的。由于打算把它作为教科书，书末与建议进一步阅读的书目一起，有一些与每章相关的测试理解的问题。

书中采取的观点是，归纳推理或者说扩展推理，对于我们根据感官知觉所知道的关于世界的知识来说，是基本的。就是说，我们的常识性知识和更为复杂的科学知识，都是通过一种必须涉及到归纳的过程才能得到，尽管知识不是而且也不能是单靠这种过程获得的。

归纳与类比的关系被考虑在本书之内，是为了阐明其间的互依性。接下来讨论的是观察与实验，然后

是从观察与实验中证明归纳推理的可靠性问题。我们强调了理论与简单的特称事实与概括以及与科学定律的关系。还讨论了因果概念以及确立经验因果联系问题。最后，由于在全称概括和统计概括中用到了概率，对概率作了非常浅显且非数学性的说明。

本书假定读者没有学过逻辑学或哲学。尽管大多数例子取自物理科学，但理解论证亦无需专门的科学或数学知识。

## 致 谢

感谢丹尼尔·奥康纳 (Daniel O'Connor) 教授对于撰写此书所给予的帮助与鼓励。许多友人也有一些有价值的建议。我特别感谢阿尔弗雷德·艾耶尔爵士 (Sir Alfred Ayer)、皇家学会会员彼得·格雷 (Peter Gray) 教授以及戴维·奈特 (David Knight) 博士提出的善意且富于建设性的批评。当然，书中的任何错误都是我本人的。

J. T.

# 目 录

译序	( 1 )
序	( 1 )
自序	( 1 )
致谢	( 1 )
一 归纳的本质	( 1 )
1 归纳是扩展推理的一种形式	( 3 )
2 归纳是获得知识和知觉的基础	( 5 )
3 科学归纳对本能归纳的矫正	( 9 )
二 类比	( 13 )
1 类比推论	( 15 )
2 归纳与类比的互依性	( 18 )
3 正面类比与反面类比	( 20 )
三 观察与实验	( 27 )
1 批判观察	( 29 )
2 积极实验	( 36 )

3	偶然异常促发的实验	( 46 )
4	证据	( 54 )
5	测量	( 60 )
四	归纳推理的证明	( 79 )
1	经验概括与数学命题	( 81 )
2	重言式、分析命题与综合命题	( 85 )
3	休谟问题	( 89 )
4	回答休谟的尝试：(a) 康德	( 93 )
5	回答休谟的尝试：(b) 米尔和凯恩斯	( 98 )
6	逻辑证明归纳法的无望	( 102 )
7	波普尔的抉择：假说-演绎法	( 104 )
8	相信归纳法的理由	( 108 )
9	对归纳法的新非难	( 111 )
五	理论与定律	( 117 )
1	科学理论的特征	( 119 )
2	经验概括与定律	( 124 )
3	定律与理论的相互支持	( 126 )
4	理论对经验概括的矫正	( 128 )
5	理论的更替	( 131 )
6	理论是对世界的描述	( 133 )
7	理论是解释	( 139 )
8	门捷列夫元素分类的解释	( 141 )
六	定律和理论的反驳	( 147 )



---

1 经验概括和定律的反驳 .....	(149)
2 定义与分析命题 .....	(154)
3 理论、定律和观察陈述的逻辑关系 .....	(162)
4 理论的反驳 .....	(168)
七 因果关系 .....	(175)
1 泛灵论因果观 .....	(177)
2 必要充分条件 .....	(180)
3 作为定律的因果关系 .....	(186)
4 米尔归纳原则 .....	(190)
八 概率 .....	(205)
1 两个概率问题 .....	(207)
2 概括、定律和理论的真理概率 .....	(212)
3 统计概括的真理概率 .....	(215)
4 结语 .....	(218)
问题与阅读文献 .....	(221)
西汉名词对照表 .....	(235)