

《科学究竟是什么》

作者：艾伦·查尔默斯

目 录

序

导言

第一章 归纳主义：科学是从经验事实推导出来的知识

1. 广泛持有的常识科学观
2. 朴素归纳主义
3. 逻辑和演绎推理
4. 归纳主义科学观中的预见和解释
5. 朴素归纳主义的吸引力

第二章 归纳问题

1. 归纳原理能被证明是正确的吗？
2. 向概率退却
3. 对归纳问题的可能回答

第三章 观察依赖于理论

1. 对观察的一般看法
2. 视觉经验不决定于视网膜上的映像
3. 理论是观察陈述的前提
4. 理论指导观察和实验
5. 归纳主义并未被最后驳倒

第四章 介绍证伪主义

1. 支持证伪主义者的逻辑论点
2. 可证伪性是理论的标准
3. 可证伪性的程度、明晰性和精确性
4. 证伪主义和进步

第五章 精致的证伪主义，新颖的预见和科学的成长

1. 相对而不是绝对的可证伪程度
2. 越来越增大的可证伪性和特设性修改
3. 证伪主义科学观的确证
4. 大胆、新颖和背景知识
5. 归纳主义和证伪主义的确证观比较

第六章 证伪主义的局限性

1. 观察对理论的依赖性和证伪的易谬性
2. 波普尔的不适当的辩护
3. 实际检验情况的复杂性
4. 从历史的角度看证伪主义的不当
5. 哥白尼革命

第七章 作为结构的理论：1. 研究纲领

1. 应该把理论看作有结构的整体
2. 拉卡托斯的研究纲领
3. 研究纲领内的方法论
4. 研究纲领的比较

第八章 作为结构的理论：2. 库恩的规范

1. 引言
2. 规范和常规科学
3. 危机和革命

4. 科学的进步

5. 常规科学和革命的功能

[第九章](#) 科学：没有主体的过程

1. 区别对科学的三种研究法

2. 库恩著作中混淆了三种观点

3. 科学是一种复杂的社会活动

4. 对客观方法的进一步支持

[第十章](#) 真理、实在论和工具主义

1. 朴素实在论

2. 朴素工具主义

3. 实在论和真理的符合理论（1）语义学问题

4. 实在论和真理的符合理论（2）认识论问题

[第十一章](#) 激进工具主义或多元实在论

[第十二章](#) 两类激进的批评——唯物主义和认识论的无政府状态

1. 唯物主义

2. 唯物主义的彻底客观性

3. 科学史理论

4. 再论归纳问题

5. 费耶阿本德的认识论无政府状态

[科学哲学术语对照表](#)

序

本书旨在对科学性质的现代观点作一个简单、明了和初步的介绍。当我教科学哲学的时候，无论教的是学哲学的大学生，还是希望熟悉最近的关于科学的理论的科学家，我愈来愈感觉到没有一本适用的书；更不要说有少数几本书，可以推荐给初学者。可以得到的关于现代观点的唯一资料，只有原著。许多原著对初学者来说太难，同时无论如何，它们数量太多，要使之适合于大学生，是不易办到的。本书对于任何想认真从事研究这个题目的人来说，是不能代替原著的，但是我希望它将提供一个有用的较易接近的起点，这种工作别的人还没有做过。

我想使本书的讨论进行得简单明了，一直写了约三分之二的篇幅，这个打算还证明是合理地现实的。但是当我已经到达那个阶段，并开始批判那些现代观点的时候，我吃惊地发现，第一，我对这些观点比原先想的更加不能同意；第二，从我的批判中，正产生出一个相当清晰易解、前后一致的新观点来代替那些旧观点。这个代替的观点在本书后面几章已作了概述。想到本书的后半部分不仅包含对科学性质的流行观点的总概述，而且还包含新观点的概述，我是很高兴的。

我开始对科学的历史和哲学发生专业的兴趣是在伦敦，那时我处于一种为卡尔·波普尔教授的观点所支配的气氛中。从本书的内容中，可以很明显地看出，我应该感谢波普尔，感谢他的著作，他的讲演和他指导的研究班，还应该感谢已经去世的拉卡托斯教授。本书前半部分的形式受惠于拉卡托斯那篇论述研究纲领方法论的光辉论文很多。波普尔学派的一个值得注意的特征是，它要求人们对他们感兴趣的问题是理解清楚的，并且简单明了和直截了当地表达他们对这个问题的看法。在这方面，我很感谢波普尔和拉卡托斯的榜

样，而我简单明白地表达自己的看法的能力却大部分来自我和海因兹·波斯特教授的交往，当我在切尔西学院科学史和科学哲学系作博士论文时，他是我的指导老师。我不能摆脱一种不安的心情：他将会退回我这本书的稿本，要求我把他所不理解的地方重新写一下。我特别感激我在伦敦时的同事，那时他们中的大多数是学生，其中有一位叫诺雷塔·科欧奇，现在在印第安那大学，曾经给我很大的帮助。

上面我提及作为一个学派的波普尔学派，然而直到我从伦敦来到悉尼，才完全认识到我曾经属于这个学派所到达的程度。我吃惊地发现，受维特根斯坦或奎恩或马克思影响的哲学家认为，波普尔在许多问题上是完全错误的，某些人甚至认为他的观点是绝对危险的。我想，我从这个经历中学到了很多东西。我学到的东西之一是，在一些重要问题上，波普尔确实是错误的，就如在本书的后一部分中所论证的那样。然而，这并不改变这样一个事实：波普尔的方法比起我遇到过的大多数哲学系中所采取的方法好得多。

我很感激我在悉尼的朋友，是他们使我从沉睡中醒悟过来。我这样说并不是指我接受他们的观点，而不接受波普尔的观点。他们也完全知道这点。但是由于我没有时间对理论框架的不可比性去说些蒙昧主义的废话（这里波普尔学派的人会竖耳静听），我被迫承认和反对我的悉尼同事和对手的观点到这种程度，以致使我懂得了他们的观点的有力和我自己的观点的弱点。我在这里挑出让·居尔特瓦和沃尔·撒奇汀来特别提及，我希望不会使任何人不安。

留心的读者会在本书中侥幸地发现从符拉第米尔·纳勃阔夫那里引用来得那奇特的隐喻，因而意识到我应对他表示感谢（或致歉）。

最后我要向那些不关心本书、不愿阅读本书、在我写作本书时不容忍我的朋友们热烈“致意”。

艾伦·查尔默斯

悉尼，1976年

[上一页](#) [牋牋](#) [下一页](#)

[回目录](#)

导 言

在现代，科学受到高度尊重。显然，广泛持有的一种信念是，科学及其方法是有些特殊东西的。称某一论点、推理或研究为“科学的”，是想说明它们包含某种优点或特殊的可靠性。但是，如果有的话，科学中什么东西是如此特殊呢？被认为导致特别值得称赞或可靠的结果的“科学方法”是什么呢？本书就是试图说明和回答这类问题。

日常生活有很多证据说明科学受到高度尊重，尽管有人对科学不再那么迷恋，因为有人认为科学应对象氢弹和环境污染这类结果负责。广告常常宣称一种特殊的产品已经科学地证明比它的竞争产品更白、更有效、更有性感或者在某方面更可取。这样做，他们希望说明他们的论点是特别有充分根据的，并且也许是不容反驳的。最近一家报纸刊登了一幅提倡基督教科学的广告，广告用的是同样的腔调，标题为：“科学认为圣经可证明是真实的”，接着告诉我们：“甚至科学家自己现在也相信这本书”。这里是直接诉诸于科学和科学家的权威。我们应该问一下：“这种权威的基础是什么？”

对科学的尊重并不限于日常生活和通俗的宣传工具。这种尊重在学术界和所有教育部门都是明显的。许多研究领域被其支持者称为科学，力图暗示他们采用的方法是如传统的科学（例如物理学）那样有着坚实的基础和可能产生成果的。政治科学和社会科学现在是平常的事了。马克思主义者强烈地坚持历史唯物主义是一门科学。此外，图书馆学、管理科学、讲演科学、森林科学、奶品科学、食用肉和肉血科学、甚至丧葬科学都是在美国的学院和大学里通常讲授着或者最近讲授过的课程。[\[1\]](#)在这些领域里自称为“科学家”的人，往往认为自己是遵循物理学的经验方法的，他们认为这种方法由下列两部分组成：用仔细的观察和实验收集的

“事实”和运用某种逻辑程序从这些事实中推导出的定律和理论。我在历史系的一个同事显然是接受了这种经验论，他最近告诉找：现在不可能写澳大利亚历史，因为我们尚没有足够多的事实。芝加哥大学社会科学研究馆的正面刻着这样的字句：“如果你不能测量，你的知识就是贫乏和不能令人满意的。”^[ii]无疑，馆内许多居民幽禁在他们现代化的实验室里，透过数字的铁窗仔细端详世界，不能知道他们努力遵循的方法不仅必然是无结果和没有成效的，而且也不是使得物理学取得成功的那种方法。

上述对科学的错误看法将在这本书的头几章加以讨论并予以推翻。尽管有些科学家和许多假科学家声称他们忠于那种方法，现代的科学哲学家没有不认识到这种方法至少是有某些缺点的。科学哲学的现代发展。突出和强调了一些根深蒂固的困难，这些困难是和下述观点联系在一起的，即认为科学基于通过观察和实验获得的可靠基础，以及认为有某种推理程序使得我们能从这种基础中可靠地推导出科学理论。恰恰没有任何方法可以证明科学理论是真实的或者即使是可能真实的。在本书稍后，我要论证：当认识到也没有任何方法能最终证明科学理论不真实时，试图给“科学方法”来一个简单而直截了当的逻辑改造会遇到进一步的困难。

支持科学理论不能被最后证明为真实或不真实的观点的某些论据大部分是根据哲学的和逻辑的考虑。其他的论据是根据对科学史和现代科学理论的详细分析。给予科学史愈来愈多的注意已是科学方法理论的现代发展的一个特征。对于许多科学哲学家来说，这样做产生的令人困窘的结果之一是，平常被认为是重大进展标志的科学史中那些事件，无论是伽利略、牛顿、达尔文还是爱因斯坦的革新，都不是用哲学家所典型描述的那些方法产生出来的。

认识到科学理论不能被最后证明或反驳，认识到哲举家的构想和科学的真实进程很少相似，因而产生的一个反应是，全然抛弃科学是按照某种或某些特殊的方法进行的一种理性活动的观点。正是有点象这样的一种反应，最近使得哲学家、表演者保尔·费取阿本德写了一本名叫《反对方法：

无政府主义认识论纲要》[\[iii\]](#)的书和一篇题为《科学哲学：一门有着伟大过去的学科》[\[iv\]](#)的文章。按照这些文章的观点，科学并没有什么特征可以和例如写诗或占星这样的活动相区别。对科学的高度尊重被看作是现代宗教，扮演着与早期欧洲基督教类似的角色。本书将拒绝这样一种非理性主义的后退。将试图论述科学是一种特殊的理性活动，它考虑传统的论述不能克服的严重困难。

科学哲学有它的历史。弗兰西斯·培根是试图明确说明什么是现代科学的方法的先驱者之一。在十七世纪初期，他提出科学的目的是改善人在地球上的命运，他认为达到这个目的是靠通过有组织的观察来收集事实并从中推导出理论。从那以后，培根的理论被某些人修正和改进了，也遭到了另外一些人相当激烈的挑战。对科学哲学的发展作一个历史的叙述和说明将成为一种非常有趣的研究。例如，考察和说明逻辑实证主义的兴起就是非常有趣的，它在本世纪初期开始于维也纳，变得非常流行，现今仍有相当大的影响。逻辑实证主义是经验论的一种极端形式。照它看来，理论不仅要视被通过观察得到的事实所证实的程度如何来得到证明，而且只有在它们能被如此推导出来的限度内才能被认为有意义。我觉得。关于实证主义的兴起有两个使人困惑的方面。其一是，它发生在这样的时候，由于量子物理学和爱因斯坦相对论的出现，物理学正在引人注目地而且又以很难和实证主义调和的方式前进。另一个令人困惑的方面是，早在一九三四年，卡尔·波普尔在维也纳，加斯东·巴希拉尔在法国，都出版了著作给实证主义以相当决定性的驳斥，然而，这并没有阻挡住实证主义的潮流。的确，波普尔和巴希拉尔的著作当时几乎完全被忽视，只是近来才受到应有的注意。说来荒谬，当艾耶尔发表《语言、真理和逻辑》一书为英国介绍逻辑实证主义并因而成为最著名的英国哲学家之一的时候，他所宣扬的学说的某些致命缺点已经被波普尔和巴希拉尔清楚地说明并写成书出版了。[\[v\]](#)

在最近几十年里，科学哲学发展得很快。不过本书并不想讲科学哲学的历史。本书的目的是通过尽可能简明地说明关于科学性质的某些现代理论以赶上最近的发展，并在最后

建议对它们作一些改进。在本书的前半部，我描述两种简单然而是不恰当的科学观，我称之为归纳主义和证伪主义。虽然这两种观点与过去被捍卫而且现在甚至还有人相信的许多观点有很多相同之处，我描述它们主要不是为了作历史的评注。它们的主要目的是教学方面的。读者懂得了这些极端的、有点被漫画化的观点和它们的缺陷，就能更好地理解在现代理论背后的动力以及更好地评价它们的优点和缺点。归纳主义在第一章描述，然后在第二、第三章里受到严格的批判。第四、第五章专门说明证伪主义试图改进归纳主义，直到第六章它的局限性也被揭示出来。下一章详细说明拉卡托斯的精致的证伪主义，然后在第八章，介绍库恩和他的适于各种用途的“规范”。我想，其余四章是较易引起争论的。它们包括对拉卡托斯、库恩和现在的波普尔的批判，以及某些对它们作根本改进的积极建议。

因为可从本书后半部分引出科学理论是旨在改进以前出现过的任何东西，当然，它不可能是没有问题的。也许可以这样说，本书是按照下列古老的谚语行事的：“我们始于迷惘，终于更高水平的迷惘。”

注 释

[i] 这一系列学科引自 C.特鲁斯德尔的一篇评论，J.R.拉维茨在《科学知识及其社会问题》（牛津 1971 年，牛津大学出版社）一书的第 38 页注中引证了这篇评述。

[ii] T.S.库恩：《测量在现代物理科学中的作用》。载《伊昔丝》，第 52 卷，1961 年，第 161- 193 页。第 61 页上引用了这个题词。

[iii] P.K.费耶阿本德：《反对方法：无政府主义知识论纲要》（伦敦 1975 年，新左翼书籍出版社）

[iv] P.K.费耶阿本德：《科学哲学：有一个伟大过去的学科》。载 R.H.斯图威尔编：《科学的历史和科学的哲学展

望，明尼苏达科学哲学研究》第 5 卷（明尼苏达大学出版社，1970 年），第 172- 183 页。

[v] A.J.艾耶尔：《语言、真理和逻辑》（伦敦 1936 年，戈伦兹出版社）归功于 B.麦基：《卡尔·波谱尔是世界上最伟大的哲学家吗？》。载《科学发现的逻辑》，1974 年第 8 期，第 14- 23 页。K.P.波谱尔的《科学发现的逻辑》，（伦敦 1959 年，乔治·艾伦和昂温出版社）第一次以德文在 1934 年出版。文中提到的 G.巴希拉尔的著作《科学发现的逻辑》（巴黎 1934 年，法国大学出版社）。

[上一页](#) [下一页](#)

[回目录](#)

第一章、归纳主义：科学是从经验事实推导出来的知识

1 广泛持有的常识科学观

科学知识是已证明了的的知识。科学理论是严格地从用观察和实验得来的经验事实中推导出来的。科学是以我们能看到、听到、触到.....的东西为基础的。个人的意见或爱好和思辨的想象在科学中没有地位。科学是客观的。科学知识是可靠的知识，因为它是在客观上被证明了的的知识。

我认为，以上的论述概括了现代认为科学知识究竟是什么的流行观点。这种观点最初是在“科学革命”期间，并作为其后果变得流行起来的，这个科学革命，主要是在十七世纪发生的，是由伟大的先驱科学家伽利略和牛顿引起的。哲学家弗兰西斯·培根和许多同时代人概括了当时这种科学态度，那时他们坚持认为：如果我们要了解自然界，我们就必须向自然界请教而不是向亚里士多德的著作请教。十七世纪的进步力量终于认识到中世纪的自然哲学家迷恋于古代人，特别是亚里士多德的著作，还有圣经作为科学知识的源泉是错误的。他们为“伟大的实验家”如伽利略的成功所激励，愈来愈把经验当作知识的源泉。从那以后，这个评价不过是被实验科学的辉煌成就加强而已。J. J. 戴维斯在他的著作《论科学方法》中写道：“科学是建立在事实上面的建筑物。” [1] H [安东尼对伽利略成就的最新评价是这样的：

引起同传统决裂的与其说是伽利略所作的观察和实验，不如说是他对观察和实验的态度。对他来说，基于观察和实验的事实被当作事实来对待，而与某种先人之见无关.....观察的事实可能符合也可能不符合人们承认的宇宙图式，但是，在伽利略看来，重要的事情是接受这些事实，并且建立

符合这些事实的理论。 [ii]

我将在下面几节概述的朴素归纳主义的科学观，可以被看作是试图把对科学的这种流行看法加以形式化。我把这种科学观叫做归纳主义的，因为它基于归纳推理。对此我将作简短的说明。在后面几章里，我将要论证这种科学观以及和它类似的流行看法都是完全错误的，甚至会危险地把人引入歧途。我希望到那时就会明显地看出，为什么形容词“朴素的”对许多归纳主义者的叙述是合适的。

2. 朴素归纳主义

照朴素归纳主义者看来，科学始于观察。科学的观察者应该具有正常的未受伤害的感官，应该忠实地记录下他所能看到、听到等等的东西，作为和他正在观察的情况有关的事例，而且他在做这些事时不能带有任何成见。关于世界或世界的某一部分情况的陈述可以被不带成见的观察者使用其感官直接地证明或确立为正确的。这样达到的陈述（我称它们为观察陈述）就形成构成科学知识的定律和理论从中推导出的基础。这里是几个不大激动人心的观察陈述的例子。

在一九七五年一月一日半夜十二点，金星出现于天空中某个位置。

部分浸入水中的那根木棒，看起来是弯的。

史密斯先生打他的妻子。

石蕊试纸浸在液体中变成红色。

这些陈述的正确性，可以通过仔细的观察来证实。任何观察者都可以直接运用他的或她的感官来证实或检验它们的正确性。观察者自己能看得见。

上面引用的这种陈述属于所谓单称陈述类。单称陈述和我们在下面很快就要遇到的第二类陈述不一样，涉及到在特定的地点特定的时间的特定的事件或事态。第一个陈述涉及金星在特定的时间在天空特定位置的一次特定的出现，第二个陈述涉及对一根特定木棒的特定观察，如此等等。这很清

楚，所有的观察陈述都会是单称陈述。它们是一个观察者在特定的地点和时间运用他的或她的感官得出的结果。

其次，我们来看几个可以形成科学知识组成部分的简单例子。

天文学：行星以椭圆轨道绕太阳运行。

物理学：当一光线从一种介质进入另一种介质时，它以这样一种方式改变方向：入射角的正弦除以折射角的正弦就是表示这一对介质特性的常数。

心理学：动物一般具有某种发泄攻击性行为的先天需要。

化学：酸使石蕊变红。

这些都是对宇宙某个方面的性质或行为提出的看法的一般性陈述。同单称陈述不一样，它们涉及在所有地点和所有时间的特定种类的所有事件。所有的行星，不论它们位于什么地方，总是以椭圆形轨道绕着太阳运行。不论什么时候发生光的折射，它总是按照上面叙述的折射定律进行的。构成科学知识的定律和理论都作出那种一般性的断言，这种陈述被称为全称陈述。

现在可以提出下列问题。如果科学基于经验，那末用什么方法能够从作为观察结果的单称陈述中得出构成科学知识的全称陈述呢？构成我们理论的非常一般性的不受限制的论点，如何能在包含有限数目观察陈述的有限证据基础上被证明为正确呢？

归纳主义者的回答是，如果某些条件被满足，从有限的单称观察陈述中概括出普遍性定律是合理的。例如，可以合理地涉及石蕊试纸浸在酸中变红的一系列有限观察陈述中概括出普遍性定律“酸使石蕊变红”，或者从一系列受热金属的观察中概括出定律“金属受热膨胀”。归纳主义者认为这些合理的概括必须满足的条件可列举如下：

牋牋牋 1. 形成概括基础的观察陈述的数目必定是大。

2. 观察必须在各种各样的条件下予以重复。

3. 没有任何公认的观察陈述和推导出的普遍性定律发生冲突。

条件 (1) 被认为是必需的，因为只在观察一根金属棒膨胀的基础上作出所有金属受热膨胀的结论显然是不合理的，正如在观察一个酒醉的澳大利亚人的基础上作出所有的澳大利亚人都是酒徒的结论是不合理的一样。要证明这两个概括是正确的，必须有大量独立的观察。归纳主义者坚持认为我们不应该跳跃到结论。

在上述提到的那些例子中，增加观察数目的一个方法可以是，反复地加热一根金属棒或连续地观察一个特定的澳大利亚人夜夜酒醉。显然，用这种方法得到的一系列观察陈述为相应的概括形成一个很不令人满意的基础。这就是为什么条件 (2) 是必要的。“所有的金属受热时膨胀”，只有在它所根据的膨胀现象的观察涉及各种各样的条件时才是合理的概括。应该加热各种各样的金属，长铁棒、短铁棒、银棒、铜棒等等。应该在高压和低压、高温和低温下加热，如此等等。如果在所有这些情况下，所有受热的金属样品都膨胀，那时，也只有在那时，从所得的一系列观察陈述中概括出普遍性定律才是合理的。而且，很显然，如果观察到一个特定的金属样品受热后不膨胀，那末，这个普遍性概括就未得到证明。条件 (3) 是必不可少的。

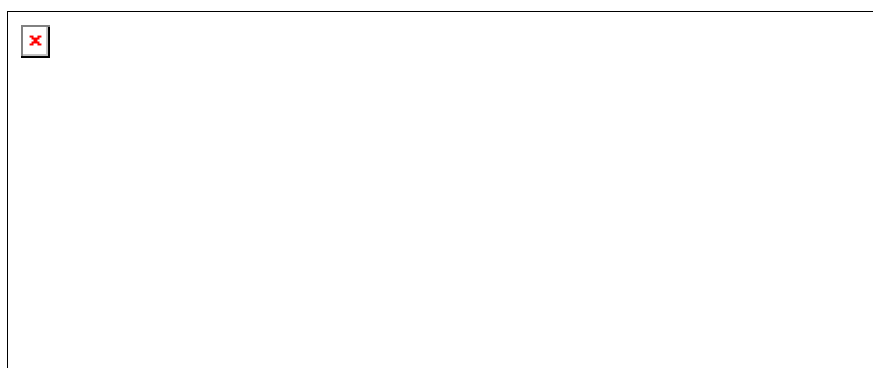
我们业已讨论的这种推论，使我们从有限的单称陈述到达全称陈述，从部分到达全体，被称为归纳推理，而这个过程就称为归纳。我们可以把朴素归纳主义的观点作这样的总结：按照他们的观点，科学基于归纳原理，这个原理可以表述为：

如果大量的 A 在各种各样的条件下被观察到，而且如果所有这些被观察到的 A 都无例外地具有 B 性质，那末，所有 A 都有 B 性质。

因此，按照朴素归纳主义观点，科学知识的主体是在由观察所提供的那种可靠的基础上，通过归纳建立起来的，随

着由视察和实验确立的事实数目的增加，并且随着由于我们的观察和实验技巧的改进而事实变得更加精确和深入，愈来愈多的范围更广、概括性更强的定律和理论通过精心的归纳推理建立起来。科学的成长是连续的，随着观察资料储备的增加而日益向前和向上。

以上的分析只是对科学的部分论述。因为科学的主要特征无疑是它的解释和预见的能力。正是科学知识使天文学家能够预见下一次日蚀将在什么时候发生。或者使物理学家能够解释水的沸点为什么在高海拔的地方比正常情况低。图 1 用图式概括了归纳主义者对科学的完整想法。图的左边表示科学定律和理论从观察推导出来，这一点我们已经讨论过。右边的意思尚待讨论。在讨论以前，稍微说一下逻辑和演绎推理的特点。



3. 逻辑和演绎推理

科学家一旦掌握了普遍的定律和理论，他就可能从它们推导出各种作为解释和预见的推断来。例如，已知金属受热时膨胀的事实，就可能推导出这样的事实：连续的铁轨之间不间隔少量的空隙，在炎热的太阳下就会变弯。涉及这种推导的推理方法称为演绎推理。演绎不同于前一节讨论的归纳。

对演绎推理的研究构成逻辑学。[\[iii\]](#)这里不准备对逻辑作详细的叙述和评价。不如用一些浅显的例子说明它的一些与我们对科学的分析有关的重要特征。

这里是一个演绎逻辑的例子。

例 1:

1所有哲学书都是令人厌烦的。

2这本书是一本哲学书。

3这本书是令人厌烦的。

在这个论证中，（1）和（2）是前提，（3）是结论。我认为这是不言自明的：如果（1）和（2）是真的，那末（3）必定是真的。一旦已知（1）和（2）是真的，（3）就不可能是假的。因为（1）和（2）是真的而（3）是假的就包含一个矛盾。这是逻辑上正确的演绎的关键特征。如果一个逻辑上正确的演绎的前提是真的，那末，结论就必定是真的。

上面的例子稍加变动就给我们提供一个不正确的演绎的例子，

例 2:

牋牋牋 1. 许多哲学书是令人厌烦的。

2. 这本书是一本哲学书。

3. 这本书是令人厌烦的。

在这个例子里，从（1）和（2）不一定得到（3）。有可能（1）和（2）是真的，而（3）是假的。即使（1）和（2）是真的，这本书仍然可以是少数不令人厌烦的哲学书中的一本。断言（1）和（2）是真的，而（3）是假的并不包含矛盾。上面的论证是不正确的。

读者到现在可能已感到厌烦。这种经验当然和例（1）和（2）中的陈述的（1）和（2）的真实性有关。但这里需要强调一点：单靠逻辑和演绎不能确立在我们的例子里出现的那种事实陈述的真实性。逻辑能在这方面提供的一切是：如果前提是真的，那末，结论定是真的。但是前提是否是真的则不是一个诉诸逻辑所能解决的问题。一个论证可以是一个完全合乎逻辑的演绎，即使它包含一个在事实上是假的前

提。这里是一个例子。

例 3:

1. 所有的猫都有五条腿。
2. 巴格斯·帕塞是我的猫。
3. 巴格斯·帕塞有五条腿。

这是一个完全正确的演绎。情况是：如果（1）和（2）是真的，那末，（3）必定是真的。而事实是在这个例子里，（1）和（3）是假的。但是这对作为一个正确演绎这个论证的地位并无影响。因此，单靠演绎逻辑，不能成为有关世界的正确陈述的来源。演绎所涉及的是从其他已知的陈述中推导出陈述。

4. 归纳主义科学观中的预见和解释

我们现在处于这样一种地位：用简单的方法就可了解作为预见和解释手段的定律和理论在科学中所起的作用。我再一次用一个浅显例子来开始说明这一点。考虑下面的论证：

牋牋牋 1. 相当纯的水在大约摄氏 0° 时结冰（如果有充分的时间的话）。

2. 我的汽车散热器中有相当纯的水。

3. 如果温度降到摄氏 0° 以下，我的汽车散热器中的水将会结冰（如果有充分的时间的话）。

这里我们有了一个从包含在前提（1）中的科学知识演绎出预见（3）的正确逻辑论证的例子。如果（1）和（2）是真的，（3）必定是真的。然而，（1）、（2）或（3）的真实性并不是由这个或任何其他的演绎所确立的。对一个归纳主义者来说，真理的来源不是逻辑而是经验。按照这个观点，（1）由对水结冰的直接观察所确认。一旦（1）和（2）已被观察和归纳所确立，那末，预见（3）就可以从它们中演绎出来。

比较重要的例子更为复杂些，但是观察、归纳和演绎所

起的作用本质上仍然是相同的。作为最后一个例子，我将考虑归纳主义者关于物理学如何能够解释虹的论述。

在这里代替前面例子中的简单前提（1）的是一些支配光的作用的定律，即光的反射和折射定律以及关于折射程度依赖于颜色的断言。这些一般原理是用归纳法从经验中推导出来的。做了大量实验室中的实验使光线从镜面和水面反射，测量光线从空气进入水、从水中进入空气等的人射角和折射角，在各种各样的条件下，用各种颜色的光来重复实验，如此等等，直到证明对光学定律的归纳性概括有理由所需要的各种条件被满足为止。

代替前面例子中的前提（2）的也是一系列更为复杂的陈述。这些陈述所包括的断言大意是：太阳相对于地球上的观察者，位于天空中某个特定方位，雨滴从一块相对于观察者位于天空某个特定区域的云落下。象这些描述受调查的一组现象的细节的陈述那样的一组陈述，称为初始条件。实验设置的描述是初始条件的典型例子。

已知光学定律和初始条件，现在就有可能进行演绎，得出观察者可看到的虹的形成的解释。这些演绎不再象我们前面的例子那样不言自明，它们包含着数学的又有文字的论证。论证大体是这样的：如果我们假定一颗雨滴大体上是球形的，那末，一束光通过一颗雨滴的途径大体上可以被描述如图2。如果一束白光在雨滴的 a 点射入，那末，如果折射定律是正确的，红光将沿着 ab 通过，而蓝光将沿着 ab' 通过。再者，如果支配反射的定律是正确的，那末， ab 必定沿着 bc 反射，而 ab' 必定沿着 $b'c'$ 反射。在 a 和 c' 点的折射又由折射定律所决定，以致虹的观察者就会看到白光的红和蓝的成分被分离（光谱的所有其他色光也是如此）。我们的观察者也可看到任何雨滴的同样的颜色的分离，因为这些雨滴都处在天空某一区域的这样的位置，使得连接雨滴和太阳的直线与连接雨滴和观察者的直线形成一个夹角 D 。于是几何学的研究得出这样的结论：假如雨云足够大，观察者就可看见一个有颜色的弧。



图 2

这里我只是概述了对虹的解释，但是所提供的道理将足以说明有关推理的一般形式。设光学定律是真的（对于朴素归纳主义者来说，这一点能够用归纳法通过观察确立），并且设初始条件已被精确描述，那末，必然得出虹的解释。所有科学的解释和预见的一般形式都可以总结如下：

- 牋牋牋
1. 定律和理论
 2. 初始条件
 3. 预见和解释

这就是图 1右边所描绘的那一步。

一个二十世纪经济学家对科学方法的如下描述和我们已描述的朴素归纳主义科学观很一致，表明这个观点不是我专为批判它这个目的而发明出来的。

“ 如果我们试想一个具有超人的能力和活动范围的头脑，但是就他的有关思想逻辑过程而言是正常的头脑……是如何运用科学方法，那这个过程将会是这样：第一，所有事实会被观察和记录下来，关于它们的相对重要性，不加选择或先验的猜测。第二，这些被观察和记录的事实，将会得到分析、比较和分类；无需假说或公设，与必然涉及思维逻辑的那些东西不同。第三，关于事实之间的分类关系或因果关系的概括将从事实的分析中归纳出来。第四，进一步的研究将是演绎的也是归纳的，从以前确立的概括中作出推断 ”。

5、朴素归纳主义的吸引力

朴素归纳主义的科学观有某些表面的优点。它的吸引力似乎在于这样的事实：关于科学的性质、它的解释力和预见力、它的客观性和它比其他知识形式更优越的可靠性，它提供了使某些一般人持有的模糊观念形式化的论述。

我们已经看到朴素归纳主义是如何说明科学的解释力和预见力的。

归纳主义科学的客观性导源于这一事实：观察和归纳推理本身都是客观的。观察陈述可以被任何观察者运用正常的感官来确定。不允许任何个人的主观的因素干扰。正确地得到的观察陈述的正确性并不依赖于观察者的趣味、意见、希望和期望。科学知识借以从观察陈述中推导出的归纳推理也是同样的情况。归纳或者满足规定的条件或者不满足规定的条件。这不是由主观的意见决定的问题。

科学的可靠性是随着归纳主义者对观察和归纳的看法而来的。形成科学基础的观察陈述是确实的和可靠的，因为它们的真实性能够被直接运用感官确定。而且，观察陈述的可靠性将被转移给从它们中推导出的定律和理论，如果正当的归纳所需要的条件得到满足的话。照朴素归纳主义者看来，这一点是由形成科学基础的归纳原理来保证。

我已经提到，我认为朴素归纳主义的科学观是十分错误的，而且会把人引入危险的歧途。在下面两章，我要开始说明原因。不过，我也许应说清楚，我所概述的观点是归纳主义的一个非常极端的形式，许多更为精致的归纳主义者都不会愿意把他们同我说的朴素归纳主义的某些特点联在一起。虽然如此，所有的归纳主义者都主张：在科学理论能被证明为正确的限度内，它们是在经验提供的多少可靠的基础上借归纳法的支持而得到证明的。这本书的以后几章将提供充足的理由来怀疑那种主张。

阅读文献

我所描述的朴素归纳主义过于朴素，以致不能受到哲学家们的同情对待。将归纳推理系统化的经典的、更为精致的尝试之一是 J. S. 穆勒的《逻辑体系》（伦敦 1961 年，朗曼出版公司）。W. C. 索尔蒙的《科学推理的基础》（匹茨堡 1975 年，匹茨堡大学出版社）将更为现代的观点作了一个精辟而简明的一总结。归纳主义哲学家对知识的经验基础及其在感性知觉中的起源关心到何种程度，在 A. J. 艾耶尔的《经验知识的基础》（伦敦 1955 年，麦克米伦出版公司）中是非常明显的。对感性知觉传统观点的一个卓越而简明的描述和讨论是 C. W. K. 蒙德尔的《知觉：事实和理论》（牛津 1971 年，牛津大学出版社）。对逻辑实证主义那种特别牌号的归纳主义有兴趣，我建议读两本论文集，A. J. 艾耶尔编：《逻辑实证主义》（格伦科 1959 年，自由出版社）以及 P. A. 施尔普编：《鲁道尔夫·卡尔纳普的哲学》（伊利诺州拉萨尔 1963 年，欧本·克特出版社）。归纳主义纲领在多大程度上变成为一个高度技术性的纲领在 R. 卡尔纳普的《概率的逻辑基础》（芝加哥 1962 年，芝加哥大学出版社）中是很明显的。

注释

[i] J. J. 戴维斯：《论科学方法》（伦敦 1968 年，朗曼出版公司），第 8 页。

[ii] H. D. 安东尼：《科学及其背景》（伦敦 1948 年，麦克米伦出版公司），第 145 页

[iii] 逻辑学有时被认为包括归纳推理的研究，因此有归纳逻辑和演绎逻辑。本书理解的逻辑学仅是对演绎推理的研究

[iv] 这段引文出自 A. B. 沃尔夫，C. G. 亨普尔在《自然科学的哲学》（英格尔沃德·克利夫斯 1966 年，普兰提斯·霍尔出版社）第 11 页中曾加以引证。重点为原作者所加。

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第二章、归纳问题

1. 归纳原理能被证明是正确的吗？

照朴素归纳主义者看来，科学始于观察，观察提供科学知识能够赖以确立的可靠基础，而科学知识是用归纳法从观察陈述中推导出来的。在这一章，将通过对第三个假定提出疑问来批判归纳主义科学观。将对归纳原理的正确性和可证明性提出疑问。以后在第三章，将对头两个假定提出挑战和反驳。

我对归纳原理的表述是：“如果大量的 A 在各种各样条件下被观察到，而且如果所有这些被观察到的 A 都无例外地具有 B 性质，那末，所有 A 都有 B 性质”，如果接受朴素归纳主义的观点，那末，这个原理或者十分类似的原理就是科学确立于其上的基本原理。鉴于这一点，归纳主义者面临的一个明显的问题是：“归纳原理如何能被证明是正确的？”就是说，如果观察给我们提供了一组可靠的观察陈述作为出发点（我们姑且承认这个假定以便于本章的论证），为什么正是归纳推理导致可靠的、甚或是真正的科学知识呢？归纳主义者在试图回答这个问题时可以通过两种途径。他可以试图诉诸逻辑来证明这个原理，我们完全允许他这样做；或者他可以试图诉诸经验来证明这个原理，这是他对科学的整个态度的基础。让我们来依次考查这两种途径。

正确的逻辑论证具有下述特征：如果论证的前提是真，那末，结论必定是真。演绎论证具有这种特征。假如归纳论证也具有这个特征，归纳原理就一定会得到证明。但是它们不具有这个特征。归纳论证不是逻辑上正确的论证。情况并非如此：如果归纳推理的前提是真，那末，结论必定是真。有可能的是：归纳论证的前提是真，而结论是假，然而这并不包含矛盾。举例来说，假设直到今天，我在各种各样的环

境中观察了大量渡鸦，并且观察到它们都是黑的，我在这个基础上得出结论：“所有的渡鸦都是黑的。”这是一个完全合理的归纳推理。推理的前提是大量的这类陈述：“在时间 x 观察到渡鸦 x 是黑的，”并且我们认为所有这些陈述都是真的。但是并没有逻辑上的保证，我观察到的下一只渡鸦不会是粉红色的，如果这点被证明是事实，那末，“所有渡鸦都是黑的”就是假的。这就是说，最初的归纳推理，就它满足了归纳原理所规定的一些准则而言是合理的，但却引导到一个错误的结论，尽管这个推理的所有前提都是真的。说所有被观察的渡鸦都已证明是黑的，又说不是所有的渡鸦都是黑的，这并不包含逻辑上的矛盾。归纳不能单纯根据逻辑得到证明。

一个更有趣但又相当可惜的例子是伯特兰·罗素所说的关于归纳主义者火鸡的故事。这只火鸡发现，在火鸡饲养场的第一天上午九点钟给它喂食。然而，作为一个卓越的归纳主义者，它并不马上作出结论。它一直等到已收集了有关上午九点给它喂食这一事实的大量观察。而且，它是在各种情况下进行这些观察的：在星期三和星期四，在热天和冷天，在雨天和晴天。它每天都在它的表中加进另一个观察陈述。最后，它的归纳主义的良心感到满意，它进行归纳推理，得出结论：“总是在上午九点给我喂食。”哎呀，在圣诞节前夕，当没有给它喂食，而是把它宰杀时就毫不含糊地证明这个结论是错误的。一个具有真的前提的归纳推理导致一个错误的结论。

归纳原理不能光靠诉诸逻辑得到证明。假使结果是这~~样~~，按照归纳主义者自己的观点，他现在就被迫要表明归纳原理如何能从经验中推导出来。这是怎样推导出来的呢？可能是这样。已经观察到归纳在许多场合起作用。例如从实验的结果中归纳出来的光学定律已经用于光学仪器设计的许多场合，而且这些仪器的性能令人满意。又如，从行星位置等的观察中得出的行星运动定律已经被成功地用来预测蚀的发生。这些因通过归纳推导出的科学定律和理论使之成为可能的成功的预见和解释，还可以列出很多。用这种方法归纳原理得到了证明。

正如大卫·休谟早在十八世纪中期就已经定论性地论证过的那样，上述对归纳的证明是完全不能接受的。意在证明归纳的论证是循环的，因为它运用的正是其正确性应该需要证明的那种归纳论证。这种证明的论证形式如下：

归纳原理在 X_1 场合成功地起作用。

归纳原理在 X_2 场合成功地起作用，等等。

归纳原理总是起作用。

断言归纳原理正确性的全称陈述在这里是从一些记录这原理过去成功运用的单称陈述中推论出来的。所以这个论证是一个归纳论证，因而，不能用来证明归纳原理。我们不能用归纳来证明归纳。与归纳的证明联系在一起的这个困难传统上称之为“归纳问题”。

因此，看来执迷不悟的朴素归纳主义者已陷入困境。所有的知识应该从经验中归纳出来这种极端要求排除了作为归纳主义观点基础的归纳原理。

除了包含在证明归纳原理的试图中的循环论证以外，如我业已陈述的那样，这个原理还有其他的缺点。这些缺点源于在“各种各样的”情况下进行“大量”观察这个要求的含混和不确定。

要有多少观察才算是“大量”？在我们能作出金属棒受热后必定膨胀的结论之前，一根金属棒应该受热十次，一百次，或者多少次，对这样一个问题无论作什么回答，都可以举出一些怀疑是否一定需要“大量观察”的例子。为了说明这一点，我要提到第二次世界大战快结束时在广岛投了第一颗原子弹以后公众对原子战的强烈反应。这种反应是根据这样的了解：原子弹造成广泛的死亡、破坏和人类的极端痛苦。然而这个普遍持有的信念仅仅根据一次戏剧性的观察。再说一例，一个非常固执的归纳主义者在作出“火烧灼人”

的结论之前，会把他的手放进火中许多次。象在这些情况下，要求大量观察是不适宜的。在其他情况下，这个要求似乎比较合理。例如，我们理所当然地不愿仅仅根据一个正确的预言就认为算命者有超自然的力量。仅仅根据一个重度吸烟者患肺癌的证据就作出吸烟和肺癌之间有着因果联系的结论，也是不正确的。我想，从这些例子可以看得很清楚，如果归纳原理要成为合理的科学推理的指南，那末，“大量”这一条款需要加以详细规定。

当仔细审查观察必须在各种各样的情况下进行这一要求的时候，朴素归纳主义者的立场进一步受到威胁。情况的哪些变异才算是有意义的呢？例如，当我们研究水的沸点时，是否有必要去改变水的压力，纯度，加热的方法和时间，对前两点的回答是：“是”，后两点的回答是：“否”。但是这些回答的根据是什么呢，这个问题是重要的，因为变异的单子可以通过添加种种进一步的变异，诸如改变容器的颜色、实验者的身分、地理位置，如此等等而无限扩展。除非能够排除这些“多余的”变异，否则使归纳推理成为合理的所必需的观察数目将是无限的大。那末，根据什么理由认为大量的变化是多余的呢，我认为回答是够清楚的。把有意义的变异与多余的变异加以区别就要诉诸我们关于情况和各种起作用的物理机制的理论知识。但是，承认这一点就是承认在观察之前理论起着极重要的作用。朴素归纳主义者不可能作出这种承认。然而，继续讨论这一点将导致我留待下一章的对归纳主义的批判。这里我仅仅指出，在归纳原理中的“各种情况”这一条款，给归纳主义者提出了严重的问题。

2. 向概率退却

有一个相当明显的方法可以使得在上一节受到批评的极端的朴素归纳主义者的立场冲淡一些，以便试图反对某种批评意见。捍卫一种较为冲淡的立场可论证如下：

我们不能仅仅因为许多次每天观察到日落，就百分之百地确定，太阳将每天落下。（确实，在北极和南极，有些太

阳是不落的。)我们不能百分之百地确定,下一块坠落的石头不会往上“掉”。然而,虽然借合理的归纳所达到的概括并不能保证完全是真的,它们却很可能是真的。根据证据,很可能的是:在悉尼,太阳总是落的,当石头坠落时总是向下掉的。科学知识不是业已证明的知识,但是它的确代表着很可能是真的知识。形成归纳基础的观察数目愈大,这些观察在其中进行的条件愈是多种多样,所得概括是真的可能性就愈大。

假如采用这种修改形式的归纳,那末,归纳原理也将被代之以如下表述的一种概率形式的归纳原理:“如果大量的 A 在各种条件下被观察到,又如果所有这些观察到的 A 无例外地具有 B 性质,那末,所有 A 很可能具有 B 性质。”这种重新表述并没有克服归纳问题。重新表述的原理仍然是一个全称陈述。它的意思是,在有限数量的成功的基础上,对这原理的所有应用将导致一个很可能是真的一般结论。试图诉诸经验来证明概率形式的归纳原理必定试图证明归纳原理原有形式同样的缺陷。这种证明运用的论证就是被认为需要证明的那种论证。

即使概率形式的归纳原理能被证明,我们更加谨慎的归纳主义者仍面临着进一步的问题。这些进一步的问题与这样一些困难联系在一起:当我们试图准确地知道,根据特定的证据定律或理论有多大可能时就遇到这些困难。当普遍定律所受到的观察性支持增加时,它是真的概率也就增加,这在直觉上似乎是有理的。但是这个直觉经不起检验。大家知道,根据任何标准的概率论,对世界有所主张的任何全称陈述的概率等于零,不管观察性证据是什么。不用专门术语来立论,即:任何观察性证据都是由有限数目的观察陈述组成,而全称陈述对无限数目的可能存在的情况有所主张。于是普遍性概括是真的概率就等于有限数除以无限数,不管构成证据的观察陈述的有限数增加多少,概率仍然是零。

这个问题,连同根据一定的证据将概率赋予科学定律和理论的尝试一起,已经引起了一个详尽的专门的研究计划,这个研究计划在最近几十年里,已为归纳主义者所顽强地实

行和发展。业已创立的人工语言，有可能使普遍性概括具有独一无二的、不等于零的概率，但是这些语言受到如此的限制，以致它们并不包含普遍性概括。这些语言离科学语言很远。

另一个挽救归纳主义者计划的试图是放弃将概率赋予科学定律和理论的想法。代之以注意个别的预见的正确性的概率。按照这种方法，例如，科学的目的是估计明天日出的概率，而不是太阳永远升起的概率。我们期待科学能提供保证设计的某座桥梁能耐受各种压力而不倒塌，但并不保证那种设计的所有桥梁都令人满意。沿着这些思路发展了某些系统，使得个别的预见能够具有不等于零的概率。这里要提到对它们的两点批评。第一，科学与一组个别预见的产生有关，而不是与表现为全称陈述总和的知识的产生有关，这种思想至少可以说仅是直觉的。第二，即使当我们将注意力限制在个别的预见上时，也可以争辩说：科学理论，因而全称陈述，不可避免地要涉及对一个成功的预见的可能性的估计。例如，在“可能的”这个词的某种直觉的非专门的意义里，我们可以断言，一个重度吸烟者将死于肺癌，在某种程度上是可能的。支持这个断言的证据大概是可以得到的统计材料。但是，如果有一个说明吸烟和肺癌之间因果联系的言之有理和有充分根据的理论，这种直觉的概率就将大为增加。同样，一旦考虑到支配太阳系运动规一律的知识，对太阳明天将会升起的概率的估计将会增加。但是预见正确性的概率对普遍定律和理论的这种依赖，破坏了归纳主义者使个别预见具有不等于零的概率的试图。一旦明显涉及全称陈述，根据所有标准的概率论，个别预见正确性的概率将再一次有等于零的危险。

3. 对归纳问题的可能回答

面对归纳问题和有关问题，归纳主义者试图把科学解释为能够根据已知证据确立为真的或可能真的一组陈述，业已陷入一个接一个的困难。他们在后卫战中的每一个巧计都使他们进一步离开象科学这种激动人心的事业的直觉观念。他

们的专门研究计划导致概率论内的有趣进展，但是，这没有产生对科学性质的新的见解。他们的计划已经退化。

对归纳问题有一些可能的回答。其中之一是怀疑论的回答。我们能够接受科学是基于归纳的，同时又接受休谟的论证：归纳不能诉诸逻辑或经验来证明，因而得出结论：科学不能用理性证明。休谟自己采取了这样一种立场。他认为对定律和理论的信念不过是一种心理习惯，这种习惯我们是作为反复进行有关观察的结果而获得的。

第二种回答必定会削弱所有非逻辑的知识必须导源于经验这一归纳主义的要求，并以某些其它理由来论证归纳原理的合理性。然而，把归纳原理或者类似的某种东西看作“显而易见的”，是不能接受的。我们把什么东西视为显而易见的，过于依赖于和关系到我们的教育，我们的成见和我们的文化，因而不能把“显而易见的”作为可靠的指南来判定什么东西是合理的。在各个不同的历史阶段，对许多文化来说，地球是平的这点是显而易见的。在伽利略和牛顿的科学革命之前，这是显而易见的：如果一个物体要运动，那末它就需要力或者某种原因去使它运动。对于没有受过物理学教育的本书的某些读者来说，这一点也许是显而易见的。但是这是错误的。如果要把归纳原理作为合理的原理来捍卫，那就必须提供某种比诉诸显而易见性更为成熟的论证。

对归纳问题的第三种回答包含着否认科学基于归纳。如果能确认科学并不包含归纳，归纳问题就可避免。证伪主义者，尤其是卡尔·波普尔试图这样做。我们将在第四、第五、第六章中详细地讨论这些试图。在第十二章中简述的唯物主义科学观中也避免了归纳问题。从那种观点看来，归纳问题是由于错误的科学概念而产生误解的问题。或许未来的一本论述科学性质的入门书能将这一章中曾考虑过的这些乏味的问题作为历史的怪事来处理，并限于在一个脚注中提到它们。

在本章，我的口气太象一个哲学家。在下一章，我将对归纳主义作出更有趣、更有力、更有成效的批判。

阅读文献

休谟论归纳问题的史料在 D. 休谟的《论人的本性》（伦敦 1939年，邓特出版社）第 3篇。B. 罗素的《哲学问题》（牛津 1912年，牛津大学出版社）第 6章对这个问题作了另一经典性的讨论。一个归纳主义的同情者对休谟论证结果十分透彻而专门的研究和讨论是 D.C.斯托夫的《概率和体模的归纳怀疑论》（牛津 1973年，牛津大学出版社）。波普尔关于已解决了归纳问题的主张总结在 K.P.波普尔的《推测性知识：我对归纳问题的解决》中，此文载于他的《客观知识》（牛津 1972年，牛津大学出版社）第 1章。从一个证伪主义同情者的观点对波普尔立场所作的批评是 I.拉卡托斯的《波普尔论分界和归纳》载 P.A.施尔普编：《卡尔·R.波普尔的哲学》（伊利诺州拉萨尔 1974年，欧本·克特出版社）第 241—273页。拉卡托斯在他的《归纳逻辑问题的变化》一文中写了引人议论的归纳主义纲领发展史，此文载于 I.拉卡托斯编：《归纳逻辑问题》（阿姆斯特丹 1968年，北荷兰出版公司）第 315-41页。从不同于本书的观点对归纳主义所作的批评见下列经典著作，P.杜恒的《物理学理论的目的和结构》（纽约 1962年，艾瑟尼姆出版社）。

[上一页](#) 牋牋牋 牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第三章、观察依赖于理论

我们已经看到，按照我们的朴素归纳主义者看来，细心的和无成见的观察产生一种能够从中推导出如果不是真的、也可能是真的科学知识的可靠基础。在前一章，批判了这个观点，指出了试图证明从观察中推导科学定律和理论的归纳推理的困难。某些例子说明，确有根据怀疑归纳推理的所谓的可靠性。虽然如此，这些论证并没有最后驳倒归纳主义，特别是由于原来与之竞争的许多科学理论都面临着类似的困难。^[1]在这一章，对归纳主义者的观点展开了更加严厉的批判，不是批判科学知识应借以从观察推导出的归纳法，而是批判归纳主义者关于观察本身的地位和作用的一些假定。

朴素归纳主义者关于观察的观点涉及两个重要的假定。一个是，科学始于观察。另一个是，观察形成知识赖以推导出的可靠基础。在这一章，这两个假定将从各个方面受到批判，将因各种理由而被摒弃。但是首先，我将概述一下我认为可说是现代通常持有的对观察的看法，这种看法使朴素归纳主义者的观点看来似乎是有理的。

1. 对观察的一般看法

部分由于视觉在科学实践中运用最广泛，部分由于方便，我将把我对观察的讨论限制在视觉的范围内。在大多数情况下，不难看出，所提供的论证可如此这般改变一下，以适用于通过其它感官进行的观察。对视觉的简单的一般的看法如下。人用他们的眼睛看。人的眼睛最重要的组成部分是晶体和视网膜，后者象一块屏幕，眼睛外面物体的映像就在屏幕上面形成。从被观看的物体来的光线，经过介质传到眼睛的晶体。光线为晶体物质所折射，因而射向视网膜上的焦点，形成被观看物体的映像。到此为止，眼睛的功能很象摄

影机。重要的差别在于最终映像记录的方式。视觉神经从视网膜通到脑的中枢皮层。这些神经带来有关落在视网膜各区的光线的信息。正是人脑对这个信息的记录与人类观察者看到的物体彼此一致。当然，对这个简单的描述还可加上许多细节，但是这里提供的叙述抓住了总的概念。

上面关于通过视觉进行观察的概述有力地提示了两点，这两点对归纳主义者是关键性的。第一点是，就客观世界某些性质在观看时为脑所记录而言，人类观察者多少能直接接触这些性质。第二点是，两个正常的观察者在同一地方观看同一物体或景色，将“看到”同一东西。同样的一组光线射在每个观察者的眼睛上，被他们正常的晶体聚焦于他们正常的视网膜上，产生同样的映像。然后，同样的信息将通过他们正常的视神经传到每个观察者的脑，结果是两个观察者“看到”同样的东西。在下一节，将直接抨击这两点。在以后的几节里，将对归纳主义者对观察的态度的适宜性提出进一步的更加重要的怀疑。

2. 视觉经验不决定于视网膜上的映像

有大量的证据说明，当观看物体时观察者得到的经验恰恰并非仅仅决定于以光线的形式进入观察者眼睛的信息，也不仅仅决定于观察者视网膜上的映像。两个正常的观察者，从同一地方，在同一物理环境下观看同一物体，并不一定有同样的视觉经验，即使在他们各自的视网膜上的映像，实际上是相同的。在某种重要的意义上，这两个观察者毋需“看到”同样的东西。正如N.R.汉森所说：“看见的比眼球接触的更多。”举几个简单的例子说明这一点。

牋牋牋牋牋牋牋牋



图 3

我们大多数人，在初看图 3 时，看到的是一个显露梯级上表面的楼梯素描。但这不是我们能够看它的唯一方式。也不难把它看作是显露梯级下表面的楼梯。而且，如果人们注视这张图一些时候，人们一般就会不由自主地发现，人们所看到的東西在频繁地变换着，从上方看到的楼梯变为从下方看到的楼梯，再变回到前者。然而似乎可合理地假定，由于观察者看的仍然是同一物体，视网膜上的映像并无变化。这张图被看作从上方看到的楼梯，还是从下方看到的楼梯，取决于观察者视网膜上映像以外的东西。我想本书读者中没有人会对我的图 3 看起来象某种楼梯的断言提出疑问。然而，对一些非洲部落（他们的文化并不包括用二维透视画来描述三维物体的习惯）的成员进行实验的结果表明，那些部落的成员并不把图 3 看作是一部楼梯，而是看作一种二维的线条排列。我相信，在观察者视网膜上形成的映像的性质是相对独立于他们的文化。而且，似乎可以得出这样的结论：观察者在看东西时得到的知觉经验并不单单决定于他们视网膜上的映像。汉森曾用一些例子来说明这一点。[[1]]

观察者看到什么，就是说，观察者在观看物体时得到的视觉经验，部分依赖于他过去的经验、他的知识和他的期望。这里有两个简单的例子可以说明这个特殊的论点。

在一个众所周知的实验里，给受试者看一会儿纸牌，要求受试者认出它们。当用一副正常的纸牌时，受试者能很成功地完成这项工作。但是当插进一些异常的牌时，例如一张红的黑桃么点牌，那末开始时几乎所有受试者都把这些牌错误地认作正常的牌。他们把红的黑桃么点牌看作正常的方块么点或者正常的黑桃么点。受试者体验的主观印象，受到他们期望的影响。在一个时期的混乱以后，当受试者开始知道或被告知在这副纸牌里有异常的牌时，他们就能毫无困难地正确认出所有给他们看的牌，异常的或者其他的。虽然他们仍然在看同一个物理客体，但他们所看到的東西，随着他们知识和期望的变化而变化。

另一个例子是，小孩看“图谜”：要在一棵树的图画

里，发现树叶中间画着的一个人脸。这里，一个看这幅画的人所看到的東西，也就是他们所体验的主观印象，起初是与一棵树及其树干、树叶、树枝一致的。但是，一旦发现了人脸，这就改变了。一度曾被看作树叶和树枝的那部分东西，现在被看作一个人脸。情况又是这样：在这个“图谜”得到解决以前和以后，所看的是同一个物理客体，并且大概观察者视网膜上的映像找到解答和发现人脸的时候并未改变。如果在以后某个时间再来看这幅图，一个一度解答过这个“图谜”的观察者就很容易再一次看到人脸。在这个例子里，一个观察者看到的東西是受他的知识和经验影响的。

有人也许会问：“这些设想的例子和科学有什么相干？”对这个问题的回答是，不难从科学的实践中举出一些例子来说明同样的论点，即观察者在观看物体或景色时看到的東西，他们体验的主观经验，不仅决定于他们视网膜上的映像，而且也依赖于观察者的经验、知识、期望和观察者一般的内心状态。熟练地用望远镜或显微镜进行观察是需要学习的，初学者看到的亮暗斑块的无结构排列不同于训练有素的观察者能够分辨的明细标本或景象。当伽利略首先引进望远镜作为探测天空的工具时，必定已经用过类似的东西。伽利略的对手对于承认伽利略已学会看到的诸如木星、卫星之类的现象所持的保留，部分地必定是由于学会使用毕竟还是很粗陋的望远镜去“看”所遇到的实际困难，而并非由于偏见。在下面的一段引文里，迈克尔·波兰尼描述了当教师教医学学生通过检查X线片来作出诊断时，医学学生知觉经验的变化。

“想一想一个在学习肺病X线诊断课程的医学学生。在一间暗室里，他注视着置于一名病人胸前的荧光屏上的影迹，倾听着一位放射学家用专门术语对他的助手评论这些阴影的有意义的特征。起初；这个学生完全迷惑了。因为他在这张X线胸片中只能看到心脏和肋骨的阴影，在他们之间还有一些蛛状斑。专家们似乎在信口讲述他们想象中的虚构事物；他一点也不能看见他们所谈论的东西。然后，由于他继续倾听了几个星期，细心地查看各种不同病例的新片子，他开始有了尝试性的理解；他逐渐忘掉肋骨，并开始看到了

肺。最后，如果他理智地坚持下去，在他面前将会展现一幅富有意义细节的全景：生理的变异和病理的变化，疤痕，慢性感染和急性病的征候。他进入了一个新世界。他仍然只是看到了专家能看到的一部分，但是现在这些片子变得有确定的意义了，对片子的大多数评论也是如此。[[iii]]

我用各种例子支持我对观察所提出的看法，对这种看法一般反应是，观察者从同一地方观看同一个景象看到的是同一个东西，但是对他们所看到的東西所作的解释不同。我想讨论一下这个问题。就知觉而言，观察者直接和立即接触的唯一东西就是他的或她的经验。这些经验并不是独一无二地被给予的和一成不变的，而是随着观察者的期望和知识而变化的。物理状态独一无二地给予的东西是观察者视网膜上的映像，但是观察者同那个映像并没有直接的知觉上的接触。当朴素归纳主义者和许多其他的经验主义者假定经验中有独一无二地给予我们的东西，这种东西能够以不同的方式加以解释时，他们就是未加论证、也不顾许多相反证据地在假定，我们视网膜上的映像和我们在看东西时所有的主观经验之间存在某种一对一的对应。他们是在同照相机作太过分的类比。

在讲了这些以后，让我试图说清楚什么是我在这一节中并不打算主张的，以免误认我作了比我想要论证的更多的论证。第一，我当然并不主张：引起我们视网膜上映像的物理原因同我们看到的東西毫无关系。我们不可能看到正好是我们喜欢的东西。然而，我们视网膜上的映像形成我们所看到的東西的原因的一部分，而原因的另一十分重要的部分是由我们的精神或脑的内在状态所构成的，这个内在状态显然是依赖于我们的文化教养、我们的知识、我们的期望等等，而不仅是决定于我们的眼睛和被视察景象的物理性质。第二，在各种各样的情况下，我们处于各种状态所看到的一东西，仍然是相当稳定的。我们所看到的東西对我们的精神或脑的状态的依赖并不是如此敏感以至使得通讯和科学成为不可能。第三，在所有这里所引用的例子中，都含有这样的意思：所有观察者看的是同样的东西。我同意并在全书中预先假定：单一的独一无二的物理世界不依赖于观察者而存在。

因此，当一些观察者注视一幅画、一套仪器、一块显微镜下的玻璃片或者不管任何东西时，这里的意思是，他们都面对着、注视着、因此就在某种意义上“看”着同样的东西。但是，并不能因此认为他们具有同一的知觉经验。在一个十分重要的意义上，他们没有看见同样的东西，我对归纳主义者观点的批判，正是根据这后一个意义。

3 . 理论是观察陈述的前提

即使在知觉中，也有某种独一无二的经验给予所有观察者，对归纳主义关于观察的假定仍然有着某些重要的反对理由。在这一书中，我们集中注意力于观察陈述上，这些陈述植根于作出这些陈述的观察者的知觉经验，并据说为这些知觉经验所证明。按照归纳主义的科学观，构成科学的定律和理论赖以建立的可靠基础是由公共的观察陈述而不是由个别观察者的私人的主观经验组成的。很清楚，例如，达尔文在“贝格尔”号航行期间进行的观察，如果依然是达尔文的私人经验，那对科学就是无意义的。只有当它们作为其他科学家能够利用和批判的观察陈述被阐述和交流的时候，它们才变成和科学有关。归纳主义的观点，要求用归纳法从单称陈述中推导出全称陈述。归纳推理和演绎推理一样，都包括不同组陈述之间的关系，而不是一方面是陈述、另一方面是知觉经验之间的关系。

我们可以假定，某种知觉经验可为观察者直接获得，但是观察陈述当然不行。观察陈述是公共实体，用公共的语言加以阐述，包含着具有不同程度的普遍性和复杂性的理论。一旦集中注意于作为科学的所谓可靠基础的观察陈述，就可以看出和归纳主义者的观点相反，在所有观察陈述之前预先有某种理论，并且观察陈述是与作为它们前提的理论一样易谬。

观察陈述必须用某种理论的语言构成，不管这理论是多么模糊。考虑一下用常识语言组成的简单句子：“当心，风要把婴孩车刮下悬崖了！”这里以水平很低的理论为前提。

这就是说：有着如风这样一种东西，它有着能使得放在它吹过的路上的诸如婴孩车这样的物体运动起来的性质。

“当心”传达了紧迫的意思，表明了这样的预料：载着婴孩的小车将掉下悬崖，也许将砸在下面的岩石上，并且可进一步假定这将伤害婴孩。再举一例，一个早起的人急需喝咖啡，抱怨说：“煤气点不着”，这就假定，在世界上有一些物质可以归类于“气”（在英语里“gas”一字有“气体”和“煤气”两种意思——译者）这一概念下，至少其中有些气是可燃的。“煤气”这个概念并不是从来就有的，指出这一点也是重要的。直至十八世纪中叶，约瑟夫·布莱克第一次制造出二氧化碳的时候，才有这个概念。在这以前，所有“气体”，都被认为是一些多少有点纯的空气样品^{[[iv]]}。当我们进而谈到科学中的观察陈述时，理论前提就变得不那么平淡无奇和更加明显了。象“电子束被磁铁的北极所斥”这样的断言，或者精神病医生对病人撤药症状的谈论，以重要的理论为前提，是不需要很多论证的。

因此，观察陈述总是用某种理论的语言构成的，观察陈述利用的理论的或概念的框架有多精确，观察陈述也就有多精确。如物理学中使用的“力”的概念是精确的，因为它的意义是从它在一个精确的相对独立的理论、牛顿力学中起的作用中获得的。同一个字在日常语言中的用法（环境的力量，很大的风力，论证的力量等等）是不精确的，正是因为相应的理论是五花八门的和不精确的。精确的、阐述清楚的理论是精确的观察陈述的先决条件。在这个意义上，理论先于观察。

上述关于理论先于观察的主张同归纳主义者认为许多基本概念的意义通过观察获得的论点是相反的。让我们考虑一下简单的概念“红”作为一个例子。归纳主义者的论述大致如下。在观察者从视觉中产生的所有知觉经验中间，某一组知觉经验（对应于从红的物体的视觉中产生的知觉经验）会有一些共同的东西。观察者通过考查这组知觉经验，以某种方法能够辨别在这些知觉中的共同要素，并把这共同的要素理解为“红”。“红”的概念就以这种方法通过观察而达到。这种论述包含一个严重的缺陷。它假定，在观察者经历

的所有无限多的知觉经验中，从观看红的物体中产生的一级知觉经验，由于某种原因成为考查的对象。但是，那组知觉经验并不选择它自己。把某些知觉经验包括在这组里而排除其他，根据的标准是什么？当然，这个标准是，只有红的物体的知觉才被包括在这组里。这个论述以概念红本身为前提，而红这个概念的获得正是这个论述所要说明的。指出父母和教师在教小孩理解“红”的概念时选择了一组红的物体，是不足以捍卫归纳主义者的立场的，因为我们对这个概念如何第一次获得它的意义有兴趣。“红”的概念或任何其他概念是从经验而不是从任何其他东西中推导出来的这一观点是错误的。

这一节讨论到这里，朴素归纳主义科学观大部分已经被破坏了，由于论证了理论必须先于观察陈述，因此，主张科学始于观察是错误的。现在我们来讨论归纳主义在其中遭到破坏的第二方面。观察陈述和作为它们前提的理论一样难免有错误，所以并不构成科学定律和理论建立于其上的完全可靠的基础。

我将首先用某些简单设想的例子来说明这个论点，然后进而从科学和它的历史中引一些例子来表明这个论点与科学的关联。

考虑一下这个陈述：“这是一支粉笔，”一位教师在黑板前指着 he 拿着的一根白色圆柱体说。甚至这个最基本的观察陈述也包含着理论，而且是易谬的。假定有某种水平很低的概括，如“在教室的黑板旁找到的白色圆柱体是粉笔”。当然，这种概括不一定是真的。在我们的例子中教师也许是错的。所说的白色圆柱体也许不是一支粉笔，而是一个细心设计的伪造品，是一个顽皮的学生为了开玩笑而放在那里的。教师或者任何其他的在场者可采取步骤来检验“这是一支粉笔”这个陈述的真实性，但有意义的是，检验越严格，要求的理论越多，而且永远达不到绝对的确无疑性。例如，由于有人有异议。教师可以把那个白色圆柱体在黑板上划一下，指着那产生的白色痕迹说：“你看，这是一支粉笔”。这句话包含一个假定：“粉笔划在黑板上留下白色痕

迹。”教师的演示可以遭到反驳：除粉笔之外的其他东西也会在黑板上留下白色痕迹。或许，在教师采取其他行动，例如把粉笔磨碎，又被用类似的方法反驳以后，教师会求助于化学分析。他论证说，粉笔在化学上主要是碳酸钙，因此如果浸入酸中就应该产生二氧化碳。他做了这个试验，并且通过显示它使石灰水变得混浊，证明产生的气体是二氧化碳。在这试图加强“这是一支粉笔”这个观察陈述的正确性的系列中，每一步都包含着不仅诉诸于进一步的观察陈述，而且诉诸于更为理论性的概括。在我们的系列中每一步试验都包含着一定数量的化学理论（酸对碳酸盐的作用，二氧化碳对石灰水的特殊作用）。因此，为了确立观察陈述的正确性，必须诉诸于理论，正确性的确立越牢固，使用的理论知识就越广泛。这与按照归纳主义者的观点我们可以预期的结果形成直接的对照。他们的观点是：为了确立某个成问题的观察陈述的真实性。我们诉诸于更可靠的观察陈述，或许从观察陈述归纳出来的定律，但不诉诸于理论。

在日常的语言里，经常发生这样的情况：当由于作为观察陈述先决条件的某个理论的错误而期望没有实现时，发现一个表面上不成问题的观察陈述原来是错误的。例如某些野餐者在高山顶上，朝营火看了一眼，观察到“水已经滚烫，可以泡茶了”，然而，当他们尝一下泡的茶时，发现他们是完全错了。错误地假定的理论是：沸水滚烫就可以泡茶。这一点对于处在高海拔地区的低压下的沸水就不适用了。

这里是几个并非设计出来的例子，对我们试图理解科学的性质更有帮助。

在哥白尼时代（在望远镜发明以前），对金星的大小进行了仔细的观察。在那些观察的基础上，“从地球上看去，金星在一年的过程中大小没有可看得出的改变”这一陈述为所有的天文学家，哥白尼派的和非哥白尼派的所普遍接受。安特利斯·奥西安德，哥白尼的一个同时代的人，把金星在一年中应该看来改变大小的预见称作是“与各个时代的经验相矛盾的一个结果”。^[v]这个陈述被接受了，虽然它不合适，因为哥白尼的理论，还有与它对立的某些理论，都预

言：金星的大小在一年中应该看起来有可见的改变。然而现在这个陈述已被认为是错误的。它以错误的理论为前提：用肉眼能准确地度量微弱光源的大小。现代理论能提供某种解释：为什么用肉眼估计微弱光源的大小会引人入歧途；为什么望远镜的观察更为可取，这些观察显示金星的外观大小在一年的过程中有很大的不同。这个例子清楚地说明了观察陈述对理论的依赖和由此而来的易谬性。

第二个例子是关于静电学。在那个领域的早期实验家报告了这样的观察：带电的棒变成粘性的，证据是小纸片粘在它们上面；一个带电物体从另一个带电物体弹回。从现代观点看来，那些观察报告是错误的。促使那些观察的错误概念现在被在一定距离之间起作用的吸力和斥力的概念所代替，导致完全不同的观察报告。

最后，现代科学家不难用比较轻松的语调揭示在正直的开普勒的笔记本中一个记载错误，这个记载在用伽利略的望远镜观察后写道：“火星是正方形的，染上很深的颜色”。
[[vi]]

在这一节里，我论证了归纳主义者有两点是错的。科学并非始于观察陈述，因为某种理论先于所有的观察陈述；观察陈述并不构成科学知识能够在其上建立的可靠基础，因为它们是易谬的。然而，我并不想主张从此得出这样的结论：观察陈述在科学中不起任何作用。我并不主张：所有观察陈述都应该抛弃，因为它们是易谬的，我只是论证，归纳主义者赋予观察陈述在科学中的作用是不正确的。

4. 理论指导观察和实验

按照最朴素的归纳主义者的看法，科学知识的基础是由没有成见和没有偏见的观察者进行的观察所提供的。
[[vii]]
如果按字面。这个观点是荒谬的，站不住脚的。为了说明这一点，让我们想象：赫兹在一八八八年进行的电学实验，这次实验使他能首次产生和发现无线电波。假如他在进行观察时完全没有偏见，那末，他就应该不仅记录各种仪表上的读

数，在电路各关键部位有无火花发生、电路的各种量度等等，而且要记录仪表的颜色、实验室的大小、气候的状态、他鞋子的大小和许多“显然无关的”细节，这里的无关是指与赫兹感兴趣的和正在检验的理论无关。（在这个特定场合，赫兹正在检验麦克斯韦的电磁理论，看看他是否能够产生这个理论所预见的无线电波。）作为第二个假设性例子，假设我渴望对人体生理学或解剖学作出贡献，又假设我注意到关于人的耳垂的重量只做了很少的研究工作。假如我根据这一点就对各种各样的人的耳垂的重量进行十分仔细的观察，对许多观察进行记录和分类，我想很清楚，我不会对科学作出任何有意义的贡献。我会浪费时间，除非提出某个理论使得耳垂的重量重要起来，例如一个以某种方式把耳垂的大小和癌症的发病率联系起来的理论。

上述的例子说明了在科学中理论先于观察的重要意义。进行观察和实验是为了检验或阐明某个理论，只有被认为同那个任务有关的那些观察才应该被记录下来。然而，由于构成我们的科学知识的理论是易谬的和不完全的，理论提供的关于哪些观察与研究的现象有关的指导也可能是错误的，也可能造成某些重要的因素被忽略。上面提到的赫兹的实验提供了一个很好的例子。我作为“显然无关的”提到的一个因素事实上是非常有关的。无线电波的速度，应该和光速相等，这正是受检验的那个理论的一个推断。当赫兹测量他的无线电波的速度时，他反复地发现它们的速度和光速有显著不同。他从未能解决这个问题。直到在他死后，这个问题的根源才得到真正的理解。从他的仪器中发出的无线电波又从他的实验室的墙壁反射回到仪器，干扰了他的测量。原来是实验室的大小是十分有关的。因此构成科学知识的易谬的和不完全的理论给予观察者以错误的指导。但是，这个问题将通过改进和扩展我们的理论来解决，而不是通过记录无穷多的无目的观察来解决。

5. 归纳主义并未被最终驳倒

在这一章讨论的观察对理论的依赖当然是毁坏了归纳主

义的科学始于观察的主张。然而，只有最朴素的归纳主义者才想坚持这个观点。现代的更为精致的归纳主义者都不赞成这个原来意义上的观点。他们把理论被开始想到或被发现的方式和它被证明或评价的方式二者加以区别，这样就不需要这个科学必须始于无偏见和无成见的观察的主张。按照这个修改了的观点，坦率承认新理论是用各种方式而且常常通过许多途径被构想出来的。它们可以在灵感的一闪间发生在发现者身上，例如牛顿发现万有引力定律的虚构故事，说他的发现是由他看见一个苹果从树上掉下来而触发的。另一种可能是，新发现可以作为一个偶然事件的结果而发生，例如导致伦琴发现 X 线的是存放在他的射线管附近的照相底片经常变黑。或者，新发现可以在一长系列的观察和计算之后而被达到，例如开普勒对行星运动规律的发现。理论也许是而且经常是先于那些对检验它们所必需的观察的进行而被构想出来的。而且，按照这个更为精致的归纳主义，创造性的行动是不服从逻辑分析的。因为最新颖和最有意义的创造性行动需要天才，涉及个别科学家的心理学特征。新理论的发现和来源问题被排除在科学哲学之外。

然而，一旦达到了新的定律和理论，不管通过什么途径，仍然存在那些定律和理论的适宜性问题。它们是否符合真正的科学知识？这个问题是精致的归纳主义者所关切的。他们的回答大致是象我在第一章中已经概述过的那样。与理论有关的大量事实必须由在各种各样的情况下的观察所确定，根据那些事实，借助某种归纳推理，能够表明理论在多大程度上是真实的，或可能是真实的。

把发现的方式和证明的方式分开，使归纳主义者能避免这一章中对他们的一部分批判，这批判是针对那认为科学始于观察的观点的。然而，把这两种方式分开的合理性是成问题的。例如，走在前面并导致新现象发现的理论，如克勒克·麦克斯韦的理论导致无线电波的发现那样，与那样设计出来解释已知现象并不导致新现象发现的定律和理论比较起来，是更加值得赞赏，也更加可以证明其正确性，这种意见肯定是合理的。把科学理解为一个历史地演化的知识体是很重要的，并对一个理论只有对它的历史环境加以应有的注意

才能给以恰当的评价，这一点我想随着这本书的进展会变得越来越清楚。对理论的评价是和它首次出现的环境密切联系的。

即使我们允许归纳主义者把发现的方式和证明的方式分开，他们的立场仍然受到这一事实的威胁：观察陈述充满着理论，因此是易谬的。归纳主义者想在直接的观察和理论之间加以截然的区分：他希望直接的观察为科学知识形成可靠的基础，理论则要按照它们从那可靠的观察基础那里取得多大程度的归纳性支持而得到证明。那些极端的归纳主义者、逻辑实证主义者走得这样远以致说，理论只有在它们能为直接的观察所证实的限度内才有意义。这个观点为下列事实所破坏：在观察和理论之间作截然区分是不行的。因为观察，或者不如说从观察中产生的陈述，为理论所渗透。

虽然我在这一章和前一章中严厉地批判了归纳主义的科学哲学，我提出的论据并未构成对那个纲领的绝对判决性的反驳。不能认为归纳问题是判决性的反驳，因为，如我在前面已提及的，大多数其它的科学哲学遇到同样的困难。我只指出了归纳主义者可以在某种程度上避免集中在观察依赖理论问题上的批判的一种方法，我相信他们还能想出更进一步的机智的防卫方法。为什么我认为归纳主义应该摈弃的主要理由是，和其他与之竞争的更为现代的观点比较起来，它越来越不能对科学的本性提出新的和有意义的见解，这一事实使得伊姆雷·拉卡托斯称归纳主义纲领为正在退化的纲领。以后各章展开的越来越适宜、越来越有意义、越来越富有成果的科学观，将构成反对归纳主义的最有力的理由。

阅读文献

在N.R.汉森的这部著作中讨论了和用例证说明了知觉经验对理论的依赖：《发现的模式》（剑桥1958年，剑桥大学出版社）。波普尔、费耶阿本德和库恩的著作中用丰富的论据和例子支持“观察和观察陈述依赖于理论”这一论题。某些章节相当专门地讨论了这个问题，见K.P.波普尔：《科学发现的逻辑》（伦敦1968年，赫青逊出版社）第5章和附录

10; 波普尔《客观知识》(牛津 1972年, 牛津大学出版社)第 341- 361页, P.K.费耶阿本德:《反对方法:无政府主义知识论纲要》(伦敦 1975年, 新左翼出版社)第 6章和第 7章; 以及 T.S.库恩:《科学革命的结构》(芝加哥 1970年, 芝加哥大学出版社)第 10章。C.R.科尔迪奇的《科学变化的证明》(多德雷希特 1971年, 莱德尔出版公司)第 1章含有对这个问题的讨论, 批评了汉森和费耶阿本德。I. 谢夫勒的《科学和主观性》(纽约 1967年, 鲍勃斯-梅里尔出版社)论述周详但有点枯燥。与哲学问题有关的对知觉的引人入胜的讨论有: R.L.格雷戈里《眼和脑》(伦敦 1972年, 韦登费尔德和尼科尔森出版社)和 E.贡姆勃里希:《艺术和幻觉》(纽约 1960年, 潘松出版社)。我也愿热诚地推荐一本论述动物知觉的令人激动的书: V.B.德罗歇的《感官的魔术》(纽约 1971年, 哈珀和罗出版社)。这本书有力地表达了这样的意思: 人类知觉的界限和局限性, 以及试图把根本的重要性赋予人类通过感官接受的信息的武断性。

注 释

[[i]] 参阅第 12章, 第 4节。

[[ii]] N.R.汉森:《发现的模式》(剑桥 1958年, 剑桥大学出版社)第 1章。

[[iii]] M.波兰尼:《个人的知识》(伦敦 1973年, 卢特尔奇和基根·保尔出版社)第 101页。

[[iv]] 参阅 T.S.库恩:《科学革命的结构》(芝加哥 1970年, 芝加哥大学出版社)第 70页。

[[v]] E.罗森:《哥白尼的三篇论文》(纽约 1959年, 多佛尔出版社)第 25页。

[[vi]] P.K.费耶阿本德:《反对方法:无政府主义知识论纲要》(伦敦 1975年, 新左翼出版社)第 126页。

[[vii]] 参阅例如第 9 页的引文。

[上一页](#) 牋牋牋牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第四章、介绍证伪主义

证伪主义者直率地承认观察受理论指导并以理论为前提。他也乐于摈弃认为能够根据观察证据确立理论为真或可能真的任何观点。理论被解释为人类智力为试图解决以前的理论遇到的问题，并且对世界或宇宙某些方面的行为作出适当的解释而自由创造的、思辨的、尝试性的推测或猜测。思辨的理论一旦被提出，就要受到观察和实验的严格的、无情的检验。经不起观察和实验检验的理论必须淘汰，为进一步的思辨的推测所取代。科学通过试错法，通过推测和反驳而进步。只有那最适合的理论能生存下去。虽然永远不能合理地说一个理论是真的，但能够有希望地说它是最好的，它比以前的任何理论要好。

牋牋牋牋牋牋

1. 支持证伪主义者的逻辑论点

按照证伪主义，通过诉诸于观察和实验的结果，能够表明某些理论是错误的。这里有一个简单的逻辑论点似乎是支持证伪主义者的。我在第二章里已经指出，即使我们假定我们以某种方法可以得到真的观察陈述，单独在这个基础上凭逻辑推论要达到普遍的定律和理论是永远不可能地。另一方面，从以单称的观察陈述作为前提开始，凭逻辑推论达到证明普遍的定律和理论的谬误，则是可能的。例如，如果给我们一个陈述：“在x地方，t时，观察到一只渡鸦不是黑色的”，那末，由此合乎逻辑地得出：“所有渡鸦都是黑的”是错的。这就是说，这样的论证：

前提 在x地方，t时间，观察到一只渡鸦不是黑色的。

结论 不是所有的渡鸦都是黑色的。

是一个逻辑上正确的推论。如果肯定前提而否定结论，

就包含了矛盾。再举一两个例子将有助于说明这个相当寻常的逻辑论点。如果在某项检验实验中观察能确定这样的事实：十磅重的东西和一磅重的东西在自由的下落运动中有着大致相同的速度，那末就能得出结论：物体下落的速度与它们的重量成正比这种论点是错误的。如果能够确定无疑地证明光线经过太阳附近时偏斜成一条弧形光程，那末，光线必定以直线传播就不对了。

全称陈述的谬误能够从适当的单称陈述中推论出来。证伪主义者充分利用了这个逻辑论点。

2. 可证伪性是理论的标准

证伪主义者把科学看作试验性地提出的一组假说，目的是为了准确地描述或说明世界或宇宙的某些方面的行为。然而不是任何假说都是这样的。任何假说或假说的体系，要被承认具有科学定律或理论的地位，必须满足一个基本条件。如果一个假说要成为科学的一部分，它必须是可证伪的。在进一步论述以前，弄清证伪主义者对“可证伪的”这一术语的用法是重要的。

这里是几个简单断言的例子，它们在所指的意义上是可证伪的。

1. 星期三从来不下雨。
2. 所有的物质受热都膨胀。
3. 在靠近地球表面的地方松手将重物（如一块砖）放开，如果不被阻挡，就垂直下落。
4. 当光线从平面镜上反射时，它的人射角与反射角相等。

断言（1）是可证伪的，因为观察到有一个星期三下雨就能被证伪。断言（2）是可证伪的。它可能被大意是这样的观察陈述证伪：某一种物质 X，在时间 t，受热不膨胀。接近

冰点的水就能证明 (2) 为伪。(1) 和 (2) 都是可证伪的，并且是假的。断言 (3) 和 (4) 据我所知也许是真的，虽然如此，它们在所指的意义上是可证伪的。一块砖被松手放开时往上“掉”，在逻辑上是可能的。断言“砖”松手放开时往上“掉”，并无逻辑上的矛盾，虽然也许这类陈述从来没有被观察所支持过。断言 (4) 是可证伪的，因为光线射向镜面的人射角是斜角时可以设想，以垂直于镜面的方向反射出去。如果反射定律是正确的，这就永远不会发生，但是假如发生，也无逻辑上的矛盾。(3) 和 (4) 都是可证伪的，即使它们也许是真的。

如果存在与某个假说相矛盾的逻辑上可能的一个或一组观察陈述，这个假说就是可证伪的，如果这个或这组陈述被确定为真的，就会证明这个假说是假的。

这里有几个陈述不满足这个要求，因而是不可证伪的。

牋牋 5. 天或者下雨或者不下雨。

6. 在欧几里得圆上，所有的点与圆心等距。

7. 在赌博性的投机事业中，运气是可能存在的。

没有逻辑上可能的观察陈述能驳倒 (5)。不管天气怎么样，它总是真的。断言 (6) 必定是真的，这是由于欧几里得圆的定义。假如在一个圆上的点不与某个定点等距，那末，这个图形就不是一个欧几里得圆。由于同样的理由，“所有单身汉都是未婚的”，是不可证伪的。断言 (7) 是从报纸上的一个占星图中引来的。它代表了算命者的狡猾策略。这个断言是不可证伪的。它等于告诉读者。如果他今天打一个赌，它可能赢，而不管他打赌还是不打赌，如果他打赌了，不管他赢还是没有赢，这仍是真的。

证伪主义者要求科学的假说，在我已经讨论的意义上是可证伪的。他们坚持这点，因为一个定律或理论，只有通过排除一组逻辑上可能的观察陈述，才是提供信息的。如果一个陈述是不可证伪的，那末，这世界不管可能具有什么性质，不管可能以什么方式运动，都和这个陈述没有冲突。与

陈述（1）（2）（3）（4）不同，陈述（5）（6）（7）没有告诉我们关于这个世界的什么东西。科学的定律或理论按理论应该给我们某些有关世界事实上如何运动的信息，因而排除了它（在逻辑上）可能但是事实上并非如此的运动方式。“所有行星围绕太阳作椭圆运动”这一定律是科学的，因为它主张：行星在事实上作椭圆运动，排除了正方形的或卵形的轨道。正因为这个定律提出了关于行星轨道的明确主张，它就具有信息内容，并且是可证伪的。

粗略地看一下某些可被认为科学理论典型的组成部分的定律，就可表明它们满足可证伪性标准。“不同的磁极互相吸引”，“酸加碱产生盐和水”，以及类似的定律能够很容易被认为是可证伪的。然而，证伪主义者坚持，某些理论虽然它们表面上似乎具有真正的科学理论的特征，事实上只是伪装成科学的理论，因为它们是不可证伪的，因此应该予以摈弃。波普尔认为，马克思的历史理论的至少某些说法，弗洛伊德的精神分析，阿德勒的心理学就有这个缺点。下面关于阿德勒心理学的漫画式介绍就能说明这一点。

阿德勒理论的一个基本原则是：人的行动的动机是某种自卑感。在我们的漫画式介绍里，这一论点得到下列事件的支持。当一个小孩掉进河里的时候，附近一个人正站在这条危险的河的河岸上。这个人或者跳进河里去救这个小孩或者他不这样做。如果他跳进水里，阿德勒派的反应是指出这如何支持了他们的理论：这个人由于表明他勇敢得足以不顾危险跳进水里。显然需要克服他的自卑感。如果这个人没有跳进水里，阿德勒派又能声称这是对他理论的支持。当这个小孩淹死的时候，这个人由于表明他具有强烈的意志力留在岸上不受干扰，他正在克服他的自卑感。

如果这段漫画式介绍能代表阿德勒理论运用的方式，那末，这个理论就是不可证伪的。【1】它与任何种类的人的行为都不矛盾，正因为如此，它没有告诉我们关于人的行为的任何东西。当然，在根据这些理由摈弃阿德勒理论之前，有必要研究这个理论的细节，而不是这一段漫画式介绍。但是，有许多社会的、心理学的、宗教的理论引起这样的怀

疑：它们想解释一切，但是它们什么也没有解释。把灾难解释为上帝降下来考验我们或者惩罚我们的、不管哪一个说法最适合情况，就能使可爱的上帝的存在和某些灾难的发生相容不悖。动物行为的许多例子可被看作支持下列断言的证据：“动物被设计得以便最好地履行赋予它们的职能”。以这样的方法行事的理论家，犯了算命者的遁词那种罪过，遭到了证伪主义者的批判。如果一个理论要有信息内容，它就必须冒被证伪的危险。

牋牋牋牋牋

3 . 可证伪性的程度、明晰性和精确性

一个真正的科学定律或理论是可证伪的，正因为它对世界提出明确的看法。对于证伪主义者来说，从这一点很容易地就得出这样的结论：一个理论越是可证伪的，它就越好，这里的“越”字是在不严格的意义上使用的。一个理论断言得越多，表明世界实际上并不以这个理论规定的方式运动的潜在机会就越多。一个十分好的理论是一个对世界提出非常广泛的看法的理论，因此它是高度可证伪的，无论什么时候去检验它，它都是经受得住证伪的。

这一点可以用一个浅显的例子来加以说明。考虑一下这两个定律：

牋牋 (a)火星以椭圆形轨道围绕太阳运行。

(b)所有行星以椭圆形轨道围绕它们的太阳运行。

我认为很清楚，(b) 作为一则科学的知识比 (a) 有更高的地位。定律 (b) 告诉我们 (a) 告诉我们的一切、并且此外告诉我们的还更多。定律 (b) 这个更可取的定律，比 (a) 更可证伪。如果对火星的观察结果是证明 (a) 为伪，那末它们也就证明 (b) 为伪。任何对 (a) 的证伪都是对 (b)的证伪，但是反之则不然。可以设想证伪 (b) 的有关金星、木星等轨道的观察陈述同 (a) 不相干。如果我们遵循波普尔，把那些能证伪定律或理论的观察陈述叫做那个定律或理论的潜在证伪者。那末，我们就能说，(a) 的证伪者

形成一个类，它是（b）的潜在证伪者的子类。定律（b）比定律（a）更可证伪，这就等于说它断言得更多，是更好的定律。

一个并非设想的例子涉及开普勒的太阳系理论和牛顿理论之间的关系。我指的开普勒理论是他的行星运动三定律。那个理论的潜在证伪者由有关在特定时间、相对于太阳的行星位置的一系列陈述组成。牛顿的理论是一个代替开普勒理论的更好的理论，内容更加丰富。它由牛顿运动定律加万有引力定律组成，后者断言：宇宙间任何一对物体都互相吸引，其引力与它们的距离的平方成反比。牛顿理论的某些潜在证伪者是关于在特定时间行星位置的若干组陈述，但是还有许多其他的陈述，包括涉及落体和钟摆的行为，潮汐与日月位置之间的相互关系，等等。对牛顿理论的证伪比对开普勒理论的证伪有着多得多的机会。然而，如证伪主义者所说，牛顿理论能够经得住已尝试进行的证伪，因而确立了它对开普勒理论的优越性。

因此，高度可证伪的理论应该比不那么可证伪的理论更可取。如果它们实际上并没有被证伪。这个条件限制对证伪主义者是重要的。已被证伪的理论必须被无情地摈弃。科学事业在于提出高度可证伪的假说，随之审慎而顽强地试图证伪它们。引用波普尔的话来说：

“所以我能愉快地承认，象我这样的证伪主义者宁愿通过大胆的推测，试图解决一个有意义的问题，即使（并且尤其是）这个推测很快被证明是假的，而不愿详述一连串无关的老生常谈。我们宁愿这样做，因为我们相信，这是我们能从我们的错误中学习的方法；在发现我们的推测是假时，我们将学到很多有关真理的东西，并将更加接近真理。”

【2】

我们从自己的错误中学习。科学借试错法进步。由于逻辑处境，使普遍定律和理论不可能从观察陈述中推导出来，但是可能推论出它们为假，证伪就变成为科学中重要的里程碑、惊人的成就、主要的生长点。更为极端的证伪主义者对证伪意义的这种有点反直觉的强调，将在以后几章中加以批

判。

因为科学的目的在于有大量信息内容的理论，证伪主义者欢迎提出大胆的思辩的推测。轻率的思辩应受到鼓励，只要它们被证伪时就被摈弃。这种决一死战的态度同朴素归纳主义者提倡的谨慎是相冲突的。按照后者，只有那些能表明是真或可能是真的理论才被允许进入科学。我们应该仅在合法的归纳所容许的范围内超出经验的直接结果。与之形成对照，证伪主义者认识到归纳的局限性和观察之服从于理论。自然的奥秘只有借独创的和深刻的理论之助才能被揭示出来。面对世界实在的推测性理论的数目越多，那些推测越思辨，在科学中取得重大进展的机会就越大。思辩理论的扩散并没有危险，因为任何对世界作不恰当描述的理论会作为观察的或其它的检验的结果而被无情地淘汰。

理论应该是高度可证伪的要求有着引人注目的结果：理论应该陈述清晰和精确。如果一个理论陈述得如此模糊以至完全不清楚它主张些什么，那末，当被观察或实验检验时，总能把它解释得以便同这些检验的结果相一致。这样，它就能顶住对它的证伪。例如，歌德写到电时说：

“它是无，是零，只是一个点，然而寓于所有显而易见的存在中，同时它是原点，由此对最微弱的刺激，就呈现双重的外观，一种只是显现自己消失的外观。这种显现被激发的条件，随特定物体的本性而无限变化。【3】

如果我们按其表面价值，考虑这段引文，很难看到可能有哪一组物理条件能证伪它。正因为它是如此模糊和不确定（至少从其上下文看来），它是不可证伪的。政治家和算命者能免于犯错误的责难，是靠使他们的主张如此的模糊，以至它们总能被解释成同无论什么样可能的结果都是相容的。对高度可证伪性的要求排除了这样的花招。证伪主义者要求，理论要以足够的明晰性陈述去冒证伪之险。

关于精确性有类似的情况。一个理论阐述得愈精确，它就变得愈可证伪。如果我们同意一个理论越是可证伪，它就越好（假设它没有被证伪），那末，我们也必须同意，一个理论的主张越是精确。它就越好。“行星以椭圆形轨道绕太

“太阳运行”比“行星以闭合的环形轨道绕太阳运行”更为精确，因此更可证伪。卵形的轨道可证伪前者，但不能证伪后者，而任何可以证伪后者的轨道也将证伪前者。证伪主义者必定宁愿选择前者。同样，证伪主义者必定宁愿选择这种说法：光在真空中的速度是每秒 299.8×10^6 米，而不愿选择较不精确的说法：每秒 300×10^6 米，正是因为前者比后者更可证伪。

对表述的精确性和明晰性地密切联系着地要求，二者都是从证伪主义科学观中自然地得出的结论。

4 . 证伪主义和进步

证伪主义者认为的科学进步可总结如下。科学始于问题，这问题是和对世界或宇宙某些方面行为的解释相联系的。科学家提出可证伪的假说作为对问题的解答。然后这些推测性的假说受到批判和检验。有些很快被淘汰。其它的可能证明是较成功的。这些假说必须接受更加严格的批判和检验。当已经成功地经受了广泛而严格的检验的假说最后被证伪时，一个与原来已经解决了的问题迥然不同的新问题出现了。这个新问题要求发明新假说，接着又重新开始批判和检验。这个过程如此无限地继续下去。永远不能说一个理论是真的，无论它多么好地经住了严格的检验，但是可以有希望地说，现行的理论比它的前驱者优越，优越是在这样的意义上：它能经住那些证明前驱者为伪的检验。

在我们考察几个例子来说明这个证伪主义者的科学进步观之前，应该对“科学始于问题”这个看法说几句话。这里是科学家在过去面临的几个问题。蝙蝠在夜间怎么能飞得如此灵活，尽管它们的眼睛很小而视力差，为什么气压计上量出的气压，在高海拔比低海拔要低，为什么在伦琴的实验室里的照相底片不断地变黑，为什么水星的近日点移动，这些问题是从多少是直接的观察中产生的。那么证伪主义者之坚持科学始于问题，不正是朴素归纳主义者之坚持科学始于观察吗？对这个问题的回答是坚决的“否”。上述构成为问题

的观察仅仅是根据某个理论才成为问题的。第一个是根据生物用眼睛“看”这个理论而成为问题的；第二个对于伽利略理论的支持者是成为问题的，因为这个观察和“真空力”理论相抵触，他们接受“真空力”理论来解释为什么水银不从气压计的管里下落；第三个对于伦琴是成为问题的，因为在那时大家默认；不存在任何种类的射线能穿透照相底片的容器而使它们变黑；第四个之成为问题，是因为它和牛顿的理论不相容。科学始于问题的看法同理论先于观察和观察陈述是完全相容的。科学并不始于纯粹的观察。

我们现在言归正传，回到证伪主义的科学进步观，即从问题到思辨的假说，到对它们的批判，和最终的征伪，然后再到新的问题的前进过程。将提供两个例子，第一个是关于蝙蝠飞行的简单例子，第二个是关于物理学进步的更为重要的例子。

我们从问题开始。蝙蝠能自由自在地快速飞翔，避开树枝、电线、别的蝙蝠等等，且能捕捉昆虫。然而蝙蝠的眼睛视力差，在任何情况下大多数飞行在夜间。这就提出了一个问题，因为它显然证伪了一个似乎正确的理论：动物和人类一样，用它们的眼睛看。证伪主义者将提出推测或假说来试图解决这个问题。或许他提出，虽然蝙蝠的眼睛看起来视力差，然而，它们能以我们所不了解的某种方法在夜间有效地用它们的眼睛看。这个假说是能够加以检验的。把一只蝙蝠放进有着障碍物的暗室里，用某种方法来测量它们避开障碍物的能力。现在把同一只蝙蝠蒙住眼睛再放进暗室。在实验之前，实验者可以进行如下的演绎。演绎的前提之一是他的十分明确的假说：“蝙蝠能用它们的眼睛在飞行时避开障碍物，不用它们的眼睛就不能这样做”。第二个前提是实验设计的描述，包括下列陈述：“这只蝙蝠被蒙住了眼睛，因此它们就不能使用它们的眼睛”。实验者能够从这两个前提演绎出：这只蝙蝠在实验室里不能有效地避开障碍物。现在进行了实验，发现蝙蝠避免碰撞恰如以前一样有效。假说已被证伪。现在需要重新运用想象、新的推测、假说或猜想。或许一个科学家提出蝙蝠的耳朵具有以某种方法避开障碍物的能力。能够检验这个假说。试图去证伪它，方法是：在放进

实验室之前塞住蝙蝠的耳朵。这次发现蝙蝠避开障碍物的能力受到显著的损害，这个假说得到了支持。证伪主义者现在必须尝试使他的假说更为精确，以致使它变成更加容易证伪。设想蝙蝠听到它自己的尖叫声从固体物体反射回来的回声。检验这一点可在释放它们前封住蝙蝠的口。蝙蝠又一次和障碍物相撞，假说又一次得到支持。现在证伪主义者好家正达到一个对他的问题的试验性解答，虽然他并不认为自己已经用实验证明了蝙蝠飞行时是如何避免碰撞的。表明他已经犯了错误的任何因素都可能出现。或许蝙蝠不是用它的耳朵而是用靠近耳朵的感变区域来检测回声的，当蝙蝠的耳朵被塞住时，这个区域的功能也受到损害。或许不同种类的蝙蝠用非常不同的方法检验障碍物，因而实验里使用的蝙蝠不是真正具有代表性的。

物理学从亚里士多德经过牛顿到爱因斯坦的进步提供一个更大规模的例子。证伪主义者对这个进步过程的叙述大致是这样。亚里士多德的物理学在某种程度上是相当成功的。它能解释广泛的现象。它能解释为什么重物下落到地上（寻求它们在宇宙中心自然位置），它能解释虹吸管和升水泵的作用（这种解释建立在真空的不可能性上）等等。但是最后亚里士多德的物理学，在一些方面被证伪了。从匀速运动的船桅顶上掉下的石头，落在桅脚的甲板上，而不是如亚里士多德理论作预见的那样落在离桅杆一些距离的地方。可看到木星的卫星绕木星转而不是绕地球转。在十七世纪，积累了一大批其他的证伪材料。然而一旦牛顿的物理学通过伽利略和牛顿等人的推测建立和发展起来，它就是一个代替亚里士多德物理学的优越理论。牛顿的理论能够说明落体、虹吸管和升水泵的作从以及其它任何亚里士多德能够解释的东西，还能说明对亚里士多德成为问题的现象。此外，牛顿的理论还能解释亚里士多德的理论没有接触过的现象，诸如潮汐和月亮的位置之间的相关和引力随海拔高度不同而变化。在两个世纪里，牛顿的理论是成功的。就是说，借助它预见的新现象来证伪它是不成功的。这个理论甚至导致一个新行星，海王星的发现。但是不管它获得多大成功，坚持不懈地试图证伪它最后证明是成功的。牛顿的理论在一些方面被证伪

了。它不能说明水星轨道的细节，不能说明在射线管里高速运动电子的可变质量，然后，当十九世纪过渡到二十世纪之际，物理学家面临挑战性的问题，这些问题要求设计出新的思辨的假说来逐渐地克服这些问题。爱因斯坦能够接受这个挑战。他的相对论能够说明证伪牛顿理论的现象，同时在牛顿理论已被证明是成功的那些领域也能够与它匹敌。而且，爱因斯坦的理论预见了一些壮观的新现象。他的狭义相对论预言质量应该是速度的一个函数，质量和能量能互相转化；他的广义相对论预言光线应为强引力场所弯曲。想用新现象驳倒爱因斯坦理论的试图失败了。对爱因斯坦理论的证伪仍然是对现代物理学家的一个挑战。它们的成功如果终于发生的话，将标志着在物理学进步中新的前进一步。

典型的证伪主义的物理学进步观就是如此。以后我们将有理由怀疑它的准确性和合理性。

从以上所述，很清楚，进步的概念、科学成长的概念是证伪主义科学观中的一个中心概念。下一章要更为详尽地研究这一个问题。

牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋

阅读文献

证伪主义的经典课本是：波普尔的《科学发现的逻辑》（伦敦 1968年，赫青逊出版社）波普尔关于科学哲学的观点在它的两本论文集中都有详尽的陈述，即《客观知识》（牛津 1972年，牛津大学出版社）和《推测和反驳》（伦敦 1969年，卢特尔奇·基根·保尔出版社）。一本证伪主义的通俗著作是 P. 梅多沃的《科学思维中的归纳和直觉》（伦敦 1969年，海修恩出版社）。第五章包含有解释证伪主义的进一步的细节。

注 释

[1] 如果有方法能不依赖他在河岸上的行为确定这里所谈的那个人所具有的自卑感类型，这个例子就不能成立。阿德勒的理论确是为这类事情提供了机会，这个例子是一个完全

不公平的漫画式介绍。

[2] K. R. 波普尔：《推测和反驳》（伦敦 1969年，卢特尔奇和基根·保尔出版社，第 231页），重点是原文中有的。

[3] J. W. 歌德：《颜色的理论》，C. L. 伊斯特莱克译（剑桥 1970年，麻省理工学院出版社）第 295页。也参阅波普尔对黑格尔的电的理论的评论，载《推测和反驳》，第 332页。

[上一页](#) 牋牋牋牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第五章、精致的证伪主义，新颖的预见和科学的成长

1. 相对而不是绝对的可证伪程度

前一章提到了一个值得科学家考虑的假说所应该具备的若干条件。一个假说应该是可证伪的，越可证伪就越好，然而应该尚未被证伪。更为精致的证伪主义者认识到，仅仅具备那些条件是不够的。还有一个和科学进步的需要相关的条件。一个假说应该比它所要取代的假说更可证伪。

精致的证伪主义科学观，着重于科学的成长，把注意的焦点从单个理论的价值，转向若干相互竞争的理论的相对价值。它提供的是科学的动态图景，而不是最朴素的证伪主义的静态科学观。在问到一理论时，不是问：“这是可证伪的吗，”“它有多大的可证伪性？”或是：“它是否已经被证伪”而是更恰当地问：“这个新提出的理论是否可以取代它向之挑战的理论而存在？”一般说来，一个新提出的理论，如果比与之竞争的理论更可证伪，尤其是如果能够预测一种新的不曾为与之竞争的理论接触过的现象，就可以被接受而值得科学家们的考虑。

强调比较理论系列的可证伪性程度，是强调科学是一种不断成长、不断演化的知识体的结果。这样就有可能回避一个技术性问题。因为要确定单个理论有多大的可证伪性是非常困难的。可证伪性的绝对量度之所以不易确定，显然是由于某一理论的潜在的证伪者的数目总是无限的。很难设想对于“牛顿的万有引力定律有多大的可证伪性？”这一问题能够怎样回答。而对若干定律和理论的可证伪程度加以比较却常常是可以做到的。例如，“一切成对物体之间的引力和它们的距离平方成反比”这一论断就比“太阳系各行星之间的引力和它们的距离平方成反比”这一论断更可证伪。后一论

断蕴涵在前一论断之内。证伪后者的也就证伪前者，但是反之却不然。在理想的条件下，证伪主义者很希望能够说，构成一门科学历史演变的理论系列，是由可证伪的理论组成，在这种理论系列中的每一个理论都比前一个理论更可证伪。

2．越来越增大的可证伪性和特设性修改

科学的理论随着科学的进步，应该越来越可证伪，并因而具有越来越多的内容和提供越来越多的信息。这种要求排除了仅仅是为了使某一理论得以避免被证伪的威胁而进行的理论修改。例如再加上一条假定或对某个现有的假定作一点修改，凡不具有可检验的推断（这些推断已不是未修改理论地可检验推断）者，称之为特设性修改。本节下文将举例说明所谓特设性修改的概念。我将首先讨论证伪主义者会加以拒绝的一些特设性修改，然后再把这些特设性修改同非特设性的因而会受到证伪主义者欢迎的一些修改进行对照。

我从一个相当浅显的例子开始。请考虑这样一个概括：“面包给人以营养。”这个粗浅理论，如果说得更详细些。就等于是说：如果小麦以正常的方式生长，以正常的方式制成面包。再由人们以正常的方式吃下去，那些人就会得到营养。这个显然是无害的理论由于偶然的情况，在法国一个农村却遇到了麻烦：小麦的生长正常，面包的制作正常，但是吃过这种面包的人却大多数得了重病，而且有许多人死亡，“（凡）面包给人以营养”这个理论被证明为伪。这个理论可以经过以下的调整得到修改而避免被证伪：“除了所提到的那个法国农村所焙制的那一批面包以外，（凡）面包给人以营养。”这是一种特设性修改。被修改过的理论不能以任何不同于原来理论的检验方式接受检验。由任何人食用任何面包，是对于原来理论的检验，而对于修改后的理论的检验则只限于食用除了在法国导致灾难性后果的那一批以外的面包。修改后的假说的可证伪性就小于原来的。证伪主义者反对这一类打补丁的做法。

下一个例子不那么可怕而且比较有趣。这个例子的根据是早在十七世纪伽利略和他的亚里士多德学派对手之间实际上发生过的一次争论。伽利略在用他新发明的望远镜仔细观察了月球之后宣告，月球并不是一个光滑的球体，它的表面倒是充满了山岭和凹坑。他的亚里士多德学派对手在反复观察之后不得不承认情况看来确实如此。但是这种观察结果却威胁到了对于许多亚里士多德派具有根本性意义的观念，那就是，一切天体全都是完美的球体。伽利略的对手面临着显然有可能被证伪的威胁，以一种毫不掩饰的特设性方式来捍卫自己的理论。他说，月球上有一种不可见的物质充塞着凹坑，覆盖着山岭，从而使月球获得了完美的球形。当伽利略问到怎样才能测知这种不可见物质的存在时，回答是无法测知。这就无可置疑，修改后的理论不能导致任何新的可检验的后果，因而是证伪主义者所不能接受的。这位被激怒的伽利略以一种独具一格的机智方式揭露了对手立论的虚弱。他宣称，他愿意承认月球上果然存在着一种不可见、不可测知的物质，但是他坚决认为，这种物质的分布并不象他的对手所说的那样，而是高高地堆积在山岭的顶巅，以致这些山岭在事实上要比从望远镜里所看的高出许多倍。伽利略就在发明这种特设性保护理论法的无谓游戏中智胜他的对手。

科学史上还有另一个可能是特设性假说的例子要简略地提一下。在拉瓦锡之前，燃素说曾经是解释燃烧的标准理论。根据那种理论，燃素是在物质燃烧时从那些物质中散发出来的。在发现许多物质燃烧后增加了重量以后，这种理论感受到了威胁。克服明显证伪的一个办法，就是提出燃素具有负量的说法。如果这种假说只能以比较燃烧前后物质重量的方式加以检验，那末，它就是特设性的。它不能导致任何新的检验。

试图克服某种困难而进行的理论修改，并不必然是特设性的。以下就是几个并非特设性的，因而从证伪主义观点看来也是可以接受的修改的实例。

让我们回到“面包给人以营养”这个论断的证伪，看一看它能够用怎样一种可接受的方式来加以修改。一种可接受

的做法是用下列的论断来取代原来的被证伪的理论：

“除受特种真菌污染的麦子所制成的面包以外，凡面包都能给人以营养”（再附上对于那种真菌及其特性的详细说明）。这种修改后的理论不是特设性的，因为它导致新的检验。用波普尔的话来说，它是能够加以“独立检验”的。

【1】可能的检验将包括：对用以制成有毒面包的小麦进行检验，以确定是否有那种真菌，在一些专门准备的小麦上培养那种真菌，并检验由这种小麦制成的面包的营养效果，对那种真菌进行化学分析以检查是否存在已知毒素，等等。所有这些检验（其中有许多并不构成对于原有假说的检验）都可能导致修改后的假说之被证伪。如果修改后的、更可证伪的假说经受了新的检验而未被证伪，那末，人们就可以获得某种新的知识，就可以作出进步。

现在要从科学史上找一个并非虚构的实例，我们不妨考虑一下导致海王星发现的一系列事件。十九世纪对于天王星运动的观察结果表明，它的轨道大大地偏离了根据牛顿的引力理论所预测的轨道，从而给引力理论提出了一个问题。

法国的勒弗里埃和英国的亚当斯试图克服这个困难，提出在天王星的附近有一颗先前未被发现的行星。这颗推测中的行星和天王星之间的引力是导致后者偏离起初预测的轨道的原因。这种设想就不是特设性的，后来的发展证明了这一点。要估计这颗推测中的行星的大致位置是可能的，只要它具有适当的体积，而且是造成天王星轨道摄动的原因。一旦做到了这一点，就可以通过望远镜对适当的天域进行观测以对这种新的设想加以检验。正是以这种方式，盖勒终于第一个看到了现在已知为海王星的这颗行星。为了确保牛顿的理论不致被天王星轨道的偏离证伪所采取的行动，远不是特设性的，它导致了对于这一理论的新的检验，而这一理论以戏剧性的循序前进的方式，通过了这种检验。

3．证伪主义科学观的确证

在前一章把证伪主义作为归纳主义的代替办法加以介绍

时，证伪，也就是理论由于经不起观察和实验的检验而遭到失败，曾被描绘成具有关键的重要性。已经论证在逻辑上容许根据可取得的观察陈述，确立理论的伪而不是它的真。也有人主张，科学应该是由于提出大胆的、高度可证伪的、试图解决某些问题的猜测并继之以谋求证明那些新的设想为伪的无情的努力而获得进步的。与此同时也有人认为，当那些大胆的推测被证伪时，科学就获得有意义的进展。以证伪主义者自居的波普尔在本书 40 页上所引的段落中说过同样的话，那一段的着重点是他自己加的。但是把注意力完全集中于证伪的实例却等于是在歪曲更精致的证伪主义者的立场。前一节最后举出的一例，就已经明确地包含着这一点。以一个可独立检验的推测性假说捍卫牛顿理论的尝试之所以成功，是因为这一假说终于被海王星的发现所确证，而不是因为它而被证伪。

把具有高度可证伪的大胆的推测之被证伪看成是科学获得有意义进展的时刻是错误的。【2】当我们考虑到各种极端的可能性时，这一点就变得十分清楚。在一个极端，我们可以看到形似大胆冒险推测的理论，而在另一个极端，我们也看到谨慎的推测，提出的论断似乎并不涉及任何重大风险。任何一种推测只要经不起观察或实验的检验，就被证伪，而只要能够通过这样的检验，我们就会说，它已经被确证。【3】标志着重大进步的将是大胆的推测之确证，或是谨慎的推测之证伪。属于前一类的事例能提供信息，并将成为对于科学知识的重要贡献，就是因为它标志着前所未闻的或是曾被认为不可能的事物的发现。海王星和无线电波的发现以及爱丁顿对于爱因斯坦认为光线在强引力场中将会弯曲这一冒险预见的确证，都构成了这一类的重大进展。冒风险的预见得到了确证。谨慎的推测被证伪之所以能提供信息，是因为这类事例确定，被认为毫无问题是真的推测，事实上却是假的。罗素之论证根据一些看来几乎是不证自明的命题的朴素的集合理论是自相矛盾的，就是一种显然谈不上有什么风险的推测被证伪而提供信息的实例。与此形成对照的是，某种大胆的推测被证伪或是某种谨慎的推测被确证却不能提供多少新的知识。如果某种大胆的推测被证伪，由此而

能得到的全部知识只是又一个疯狂的念头被证明是错误的而已。开普勒关于行星轨道间的间隔可以参照柏拉图的五种均匀的固体加以解释的推测之被证伪，并不是标志物理学进步的重要里程碑。同样，谨慎的假说之被确证，也不提供信息。这样的确证所表示的只是，某种立论周密而且是公认为不成问题的理论得到了又一次成功的应用。例如，用某种新的方法从铁矿石中提炼出来的铁在加热时也象别的铁一样膨胀这样一种推测之得到确证，就没有多大的重要性。

证伪主义者希望摈弃特设性假说而鼓励提出有可能改进被证伪理论的大胆假说。那些大胆的假说将导致原来被证伪的理论所不能产生的新颖的可检验的预见。然而，尽管导致有可能进行一些新的检验这一事实使得一种假说值得进行研究，但是，只有在它经受住了至少是其中一些检验之后，这种假说才能被认为对它所要取代的成问题的理论的改进。这就等于是说，一种新提出的大胆假说在能够被认为宜于代替已证伪理论必须要能作出某种新颖的预见并得到确证。许多轻率而鲁莽的推测都经受不住嗣后的检验，因而不能被认为对科学知识的成长作出了贡献。偶尔也有轻率而鲁莽的推测，导致了新颖的看来是不可能的预见并且为观察或实验所确证，因而成为科学成长史上光辉的一页。大胆推测所导致的新颖预见的确证，在证伪主义科学成长观中占有非常重要的地位。

4 . 大胆、新颖和背景知识

对于分别用来修饰假说和预见的两个形容词“大胆”和“新颖”还有必要再说上几句。它们两者都是历史上相对的概念。在科学史某一阶段被认为是大胆的推测，在较后的阶段却并不一定仍然是大胆的。当麦克斯韦在一八六四年提出他的“电磁场动力学理论”时，那是一种大胆的假说。其所以是大胆的，是因为它违反了当时所公认的一些理论，这些理论包括下列假定：电磁系统（磁体、充电体、载流导体等等）间的相互作用是越过空虚的空间瞬时完成的，而电磁效应只能通过具体的物质以有限的速度传播。麦克斯韦的理论

却和这些被普遍接受的假定相抵触，因为他的理论预测光也是一种电磁现象，并且预测，就象后来所了解的那样，波动的电流应该发出一种新型的辐射，也就是以有限速度在空虚的空间传播的无线电波。所以，麦克斯韦的理论在一八六四年是大胆的，由此而产生的关于无线电波的预见，则是一种新颖的预见。今天麦克斯韦的理论能够为一系列电磁系统的作用情况作出精确说明的事实已经成为公认的科学知识的一部分，而断言无线电波的存在和某些特性就不是什么新颖的预见了。

如果我们把科学史上某一阶段得到普遍接受和完全肯定的科学理论总和称之为当时的背景知识，我们就可以说，一种假说，只要从当时的背景知识看来其论断是未必可能的，就可以认为是大胆的。爱因斯坦的广义相对论在一九一五年就是一种大胆的理论，因为当时的背景知识中包括认为光沿直线传播的假定。这种假定就和广义相对论的推断之一相抵触，这一推断就是，光线在通过强引力场时应该弯曲。哥白尼的天文学在一五四三年是大胆的，因为它和当时认为静止的地球为宇宙中心的背景假定相冲突。而在今天，他的天文学就不会被认为是大胆的了。

正象要根据有关的背景知识来考虑推测之是否大胆一样，判断预见之是否新颖要看它所涉及的现象在当时的背景知识中是否出现过，或者是否被这种背景知识所明确排除。关于海王星的预见在一八四六年是新颖的，因为当时的背景知识并没有提到过这样一颗行星。布瓦松在一八一八年根据菲涅耳光的波动说预言，对不透明圆盘的一侧加以适当仿照明则在另一侧的中心就应该可以观察到一个光斑，这一预测是新颖的，因为构成当时背景知识的一部分的光的微粒说，排除了出现这种光斑的可能。

上一节表明，对科学知识成长的重大贡献之得以实现，不是在大胆的推测得到确证的时候，就是在小心的推测被证伪的时候。关于背景知识的概念使我们能够看到，这两种可能性会作为一次实验的结果而同时出现。背景知识是由许多小心的假说构成的，正是因为这种知识是得到普遍承认而且

被认为是不成问题的。某一大胆推测之得到确证势必牵涉到据以判断此项推测为大胆的那种背景知识某一部分之被证伪。

5. 归纳主义和证伪主义的确证观比较

我们已经了解，据精致的证伪主义的解释，确证在科学中起着重要的作用。但是，这并不妨碍照样给那种观点标上“证伪主义”的标签。精致的证伪主义者在否认理论能够在任何情况下被证明为真或可能真的同时，仍然认为理论可被证明为伪并加以摈弃。科学的目的在于证明某些理论为伪并以更好的理论加以代替，以能够显示出具有更大的经受检验之能力的理论加以代替。新理论的确证之所以重要，仅仅在于它为证明新理论比所要取代的理论高明提供证据。所要取代的理论被在新理论的帮助下发现的证据证伪，而新理论则由于这种证据而得到确证。一旦新提出的大胆的理论成功地取代了它的对手，就该轮到它自己来充当严峻检验的靶子了，这些检验将在更大胆推测的理论帮助下被设计出来。

由于证伪主义者所强调的是科学的成长，因而他们确证观和归纳主义者有很大的不同。根据如第一章所述的归纳主义者的观点，能够确证某一理论的一些事例的意义，完全取决于得到确证的观察陈述和这些陈述所支持的理论之间的逻辑关系。对于牛顿的理论，盖勒对海王星的观察所提供的支持和现代对海王星的观察所提供的支持，在程度上毫无差异。取得这种证据的历史背景是无关紧要的。确证的事例之所以是确证的事例，只在于它为某一理论提供归纳上的支持，得以成立的确证事例的数目越多，理论得到的支持就越大，因而它应该是真的就越可能。这种脱离历史背景的确证理论，似乎会产生这样一种并不动人的结果：对落下的石头，行星的位置等等所作的无数的观察，只要能够增加万有引力定律真理性的概率值，就会成为值得进行的科学活动。

与此相反，在证伪主义者看来，确证的意义在很大程度上要依确证的历史背景为转移。如果确证是检验一项新颖预

见的结果，那种确证就可以使一种理论获得某种高度的价值。那就是说，如果估计到从当时的背景知识看来某一确证未必可能会发生，那种确证就会是有意义的。确证如果是既有的结论，就没有意义。如果今天我以抛掷石头到地上来确证牛顿的理论，我对科学就并没有作出任何有价值的贡献。反之，如果明天我确证认为两个物体之间的引力取决于物体温度的思辨理论，并因而证明牛顿的理论为伪，我就会对科学知识作出有意义的贡献。牛顿的引力理论及其某些局限已经构成现今背景知识的一部分，而引力对于温度的依赖关系却并不是。这里有另一个例子可以支持证伪主义者赋予确证的历史观点。赫兹在检测到第一束无线电波时确证了麦克斯韦的理论。而每当我收听我的收音机时，我确证了麦克斯韦的理论。在这两种事例中，逻辑上的情况是相同的。在每一种事例中，理论都预言无线电波应被检测到，在每一种事例中，成功地检测到天线电波都为理论提供了某种程度的归纳上的支持。尽管如此，赫兹仍然由于他所成就的确证，而恰如其分地享有盛名，而我所作出的经常不断的确证，在一种科学的背景下却理所当然地被人们所忽略。赫兹向前迈出了有意义的一步。当我收听收音机时，我只不过是在原地踏步。对这种差别起作用的是历史背景。

阅读文献

已经引过波普尔的著作作为有关证伪主义的读物。与科学成长的讨论特别有关的《推测和反驳》（伦敦 1969年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）第 10章，和《客观知识》（牛津 1972年，牛津大学出版社）第 5章和第 7章。费耶阿本德对更为精致的证伪主义纲领作出了贡献。例如可参阅他的《解释、还原和经验主义》载 H. 费格尔和 G. 麦克斯韦编：《科学解释，时间和空间，明尼苏达科学哲学研究》，第 3 卷（明尼阿波利斯 1962年，明尼苏达大学出版社）第 27- 97 页，以及《经验主义问题》，载 R·科洛德尼编：《超越确实无疑性的边界》（纽约 1965年，普兰提斯·霍尔出版社）第 45- 260页。I·拉卡托斯在《证伪和科学研究纲领方法

论》中讨论了证伪主义纲领发展诸阶段及其与归纳主义纲领的关系，载 I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》（剑桥 1974年，剑桥大学出版社）第 91-196页，并且他在《证明和反驳》中应用证伪主义的科学成长概念于教学，载《不列颠科学哲学杂志》，第 14卷（1963 - 1964年）第 1- 25, 120—139, 221—342页。关于科学成长的有意义讨论有 N. 科欧奇：《科学中的理论变化》，载 G. 皮尔斯和 P. 梅纳德编：《概念的变化》（多德雷希特 1973年，莱德尔出版公司）第 167—198页；S. 阿姆斯特丹姆斯基：《在科学与形而上学之间》，（多德雷希特 1975年，莱德尔出版公司）以及 H. R. 波斯特：《符合、不变性和启发法》，载《科学史和科学哲学研究》，第 2卷（1971年）第 213—255页。

注释

【1】例如参阅 K. R. 波普尔：《科学的目的》，载他的《客观知识》，牛津（1972年）牛津大学出版社，第 191—205页，尤其是 193页。

【2】有关这点的详细讨论，参阅 A. F. 查尔默斯：《论从我们的错误中学习》，载《不列颠科学哲学杂志》，第 24卷，（1973年）第 164- 173页。

【3】“被确证” (confirmed)的这种用法不应与另一种用法相混淆，根据后一种用法，我们说一个理论 “confirmed”，指的是它已经被证明或被肯定为正确。

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第六章、证伪主义的局限性

1. 观察对理论的依赖性和证伪的易谬性

朴素证伪主义者认为，科学活动所涉及的应该是以证明与某一理论相悖的观察陈述为真来证明这一理论为伪的努力。更精致的证伪主义者则认识到这种观点之不当，并且承认，推测性理论之确证就象众所公认的理论之证伪一样具有同等的重要意义。但是两种证伪主义者的共同点是，他们都认为，确证和证伪的地位有重要的质的区别。理论能够根据适宜的 evidence 而被一劳永逸地证明为伪，却绝不可能由于无论什么样的证据而被证明为真。理论之被接受总是尝试性的。理论之被摈弃却可以是决定性的。这就是使得证伪主义者能够获得证伪主义者这一称号的因素。

由于观察陈述依赖于理论并且是易谬的，证伪主义者的论断遭到了严重的损害。只要想到证伪主义者为了支持其观点而引用的逻辑论点，这种情况就立刻可以看得十分清楚。如果取得的观察陈述为真，那末，就有可能按照逻辑从这些观察陈述中推论出某种全称陈述为假，虽然不可能从这些结果中推论出任何全称陈述为真。这一点是毫无例外的，但又是**有条件的**，其前提是假定可以获得完全可靠的观察陈述。但是，正如在第三章详细论证的，这样的陈述不可能获得。一切**的观察陈述都是易谬的**。因此，如果形成某种理论或某种理论组成部分的某一或一组全称陈述和某种观察陈述相抵触时，错误的也可能是观察陈述。当理论和观察发生冲突时，并没有这样的逻辑规定：应该被摈弃的一定是理论。很可能被摈弃的是易谬的观察，而被保留的倒是与观察相抵触的易谬的理论。当哥白尼的理论与对于金星的肉眼观测发生矛盾时的情况恰恰就是如此，哥白尼的理论被保留下来，而关于金星在全年的过程中大小并无可看到的变化的肉眼观测

结果则被摈弃了。与月球有关的一个例子也是如此，被保留的是现代对于月球轨道的描述，被摈弃的则是关于月球在接近地平线时要比它在高空时大得多这样一个事实的观察陈述，这种陈述被认为是某种幻觉的结果，尽管对于引起这种幻觉的原因并不十分清楚。科学中充满了在理论与观察相抵触时保留理论而抛弃观察陈述的例子。不论什么陈述看上去可能是以多么可靠的观察为其依据的，也不能排除新的理论上的进展会揭露出这种陈述有欠妥当的可能性。所以，要直截了当、一劳永逸地证明某种理论为假是办不到的。

2 . 波普尔的不适当的辩护

从一九三四年第一次发表他的德文版《科学发现的逻辑》一书起，波普尔就意识到了第 1 节所讨论的问题。在那本书题为“经验基础的问题”的第 5 章里，他对观察和观察陈述提出了一种解释，这种解释考虑到了确实可靠的观察陈述并不能通过感性知觉直接获得这样一个事实。在这一节里，我将首先扼要地介绍一下他的解释，然后再论证，这种解释并不能保护证伪主义者免受第 1 节所提出的那些责难。

波普尔的论点强调公共的观察陈述和个别观察者私人的知觉经验之间的重大区别。私人的知觉经验，在某种意义上是个别人在从事观察时“获得的”，但是，不能从那些私人经验（这种经验取决于每一个别的观察者所特有的因素，诸如期望以前的知识等等）直接产生出用来描述所观察情况的观察陈述。以某种公共的语言加以表述的观察陈述，是可以检验的，并且允许加以修改或是加以摈弃。个别的观察者可以接受也可以不接受某一特定的观察陈述。他们对问题的决定部分是在有关的知觉经验的推动下作出的，但是任何个人的知觉经验都不足以确立某一观察陈述的有效性。一个观察者可以根据某种知觉而接受某种观察陈述，而这种观察陈述仍然可能是错误的。

这些论点可以用下述例子来加以阐明。“通过望远镜可以看到木星的卫星”和“火星是方形的并且有着浓重的色

彩”都是公共的观察陈述。前者很可能是伽利略或是他的某个支持者所宣布的，后者则记录在开普勒的笔记中。它们全都是公共的，也就是说，任何人只要有机会都可以对这两种说法表示赞同或是加以批判。促使伽利略派决定捍卫前者的是他们对木星的望远镜观察以及与此相伴随的知觉经验，而开普勒之所以决定把后者记录下来，所根据的也是在他把望远镜对准火星时所获得的知觉经验。两项观测陈述都是可检验的。反对伽利略的人们坚决认为，被伽利略解释为木星的卫星的那些斑点是由于望远镜的性能不良而产生的像差。伽利略在为看到的是木星卫星的主张进行辩护时论证说，如果那些卫星是像差，那么这些卫星就应该也在其他行星的附近出现。公开的辩论继续进行，而在这个特定的场合，当望远镜有了改进和光学理论有了发展时，关于木星卫星的观察陈述终于经住了针对它的批评而存留下来了。大多数的科学家终于决定接受这个陈述。与此对照的是开普勒关于火星的形状和颜色的陈述却未能经得起批判和检验。不久，科学界就决定摒弃他的陈述。

波普尔对观察陈述所持看法的要点是，它们的可接受性要以它们经受得起检验的能力来衡量。凡是经不起尔后检验的就该被摒弃，凡是经受住所有的检验而仍然幸存的则暂时被保留下来。至少是在他早期的著作中，波普尔强调个别人或个别人群在接受或摒弃我称之为观察陈述而波普尔称之为“基本陈述”问题上的决定作用，例如他写道：“基本陈述是作为决定或同意的结果而被接受的，就此而言它们是一些约定”，【1】他又说：

“任何经验的科学陈述都可以用这样一种方式来加以表述（通过对于实验安排之类的描述），即任何一个学会了有关技术的人，都可以对它进行检验。因此，如果他否定这个陈述，而仅仅把他怀疑或确信他的知觉的全部感觉告诉我们是不能令人满意的。他必须做的是明确阐述他和我们不同的主张，并且向我们说明怎样检验他的主张。如果他做不到这一点，我们就只能请他对我们的实验再仔细地看一看、想一想。”【2】

波普尔对于个别人有意识决定的强调所带来的主观因素，在某种程度上是与他后来坚持的关于科学是“一个没有主体的过程”相抵触的。关于这个问题，在以后的几章里还要加以充分的讨论。在目前，我宁愿以一种主观成分较小的方式来重新阐述波普尔对观察陈述的看法。那就是：一个观察陈述，只要能经得起科学发展特定阶段科学发展状况所可能作出的一切检验，在科学发展的那个阶段，就可尝试性地加以接受。

根据波普尔的观点，形成借以评价某种科学理论价值的那种基础的观察陈述本身就是易谬的。波普尔用一个生动的比喻强调了这一点。

“客观科学的经验基础因而并不是绝对的。科学并不建立在坚固的岩床上。可以说大胆的科学理论结构是建立在沼泽之上的。它就象是建立在木桩上的建筑物。那些木桩由上而下地打在沼泽里，但是并没有达到任何天然的或‘确定的’基础；如果我们不再把这些木桩打得更深一些，并不是因为我们已经达到了坚实的沼泽底。我们停下手来，仅仅因为我们由于这些桩子已经牢固得足以承受，至少是暂时地足以承受那个结构而感到满意。”【3】

但是从根本上动摇了证伪主义立场的，恰恰就是观察陈述是易谬的、这种陈述之被接受是尝试性的、而且允许加以修改这样一种事实。理论不可能定论性地被证伪，因为形成证伪基础的观察陈述本身也有可能由于后来的发展而被证明为伪。哥白尼时代所能获得的知识不允许对那种看起来金星和火星的大小大体保持不变的观察进行有效的批判，因此，哥白尼的理论也就可以被恰如其分地认为已被那种观察证伪。一百年以后那种证伪又可由于光学上的新发展而被否定。

定论性的证伪是不可能出现的，因为缺乏可以充当这种证伪所依据的完全可靠的观察陈述。

3. 实际检验情况的复杂性

“凡天鹅皆白”这种说法，只要有一只天鹅并非白色的

实例得以成立，就肯定会被证伪。但是，对于象这样的证伪逻辑的简化说明却掩盖了任何实际检验情况都有的复杂性给证伪主义造成的严重困难。构成一种现实的科学理论的，往往并不是象“凡天鹅皆白”这样一种单一的陈述，而是一种全称陈述的复合体。而且如果理论是用实验来检验的，那末，在构成受检验理论的那些陈述以外还有更多的陈述。这样的理论还会由于辅助性的假定，例如，由于附加上规定所用仪器使用方法的定律和理论之类而扩大。而且，为了要推导出某种其正确性有待于实验检验的预见，还有必要再加上象实验装置说明之类的初始条件。例如，假定有一个天文学理论要通过用望远镜观测某一行星的位置来加以检验。这一理论就必须预言望远镜在某一规定时间观察到这一行星所必须采取的方位。据以推导出这种预测的前提将包括：构成受检验理论的相互联系的陈述，诸如这一行星和太阳以前的位置之类的初始条件，象那些使得人们可以对来自这一行星的光通过地球大气层时所发生的折射加以矫正那样的辅助性假定，如此等等。而如果根据这些前提的复杂综合体所推导出来的预见被证明为假（就我们所举的例子而言，如果那颗行星不出现在预测的方位上），那末，这种情况的逻辑所能允许我们作出的结论只是至少有一项前提必定是错误的。但是逻辑并不能帮助我们识别错误的前提。错误的可能是被检验的理论本身，但是要对不正确的预见负责的，也可能是某一项辅助性假定或初始条件描述的某一部分。一项理论之所以不能被一劳永逸地证伪，是因为不能排除这样一种可能性，即应该对错误的预见负责的，并不是受检验的理论，而是复杂的检验情况的某一部分。

以下是天文学历史上可以说明这种情况的一些实例。

在前面引用过的一个例子里，我们讨论了牛顿的理论是怎样明显遭到天王星轨道的驳斥。就这一实例而言，后来证明，错误的不是牛顿的理论，而是对于初始条件的描述没有考虑到尚待发现的海王星。第二个例子，是哥白尼的理论首次发表以后几十年，丹麦天文学家第谷·布拉赫声称已经驳倒这种理论时所持的论点。布拉赫争辩道，如果地球围绕太阳旋转，那末，在地球从太阳的一侧运动到另一侧的一年过

程中，从地球上观察到的某一恒星的方位就应该发生相应的变动。但是当布拉赫试图用他的仪器（当时最精确、最灵敏的仪器）检测他所预期的视差时，他未能观察到那种现象。布拉赫由此作出结论，宣布哥白尼的理论是错误的。事后我们知道，引起了错误预见的并不是哥白尼的理论，而是布拉赫的一项辅助性假定。布拉赫对于恒星的距离的估算太小，比实际小了许多倍。当他的估算被一个更接近于实际的估算所代替之后，预测到的视差就变得太小而难以为布拉赫的仪器所检测到了。

第三个是伊姆雷·拉卡托斯虚构的一个假想的例子：

“这是一个关于一起假想的行星行为异常的故事。有一位爱因斯坦时代以前的物理学家根据牛顿的力学和万有引力定律 N ，和公认的初始条件 I ，去计算新发现的一颗小行星 P 的轨道。但是那颗行星偏离了计算轨道。我们这位牛顿派的物理学家是否认为这种偏离是为牛顿的理论所不允许的，因而一旦成立也就必然否定了理论 N 呢？不。他提出，必定有一颗迄今未知的行星 P' 在干扰着 P 的轨道。他计算了这颗假设的行星的质量、轨道及其他，然后请一位实验天文学家检验他的这一假说。而这颗行星 P' 大小，甚至用可能得到的最大的望远镜也不能观察到它：于是这位实验天文学家申请一笔拨款来建成一台更大的望远镜。经过了三年，新的望远镜建成了。如果这颗未知的行星 P' 终于被发现，一定会被当作是牛顿派科学的新胜利而受到欢呼。但是它并没有被发现。我们的科学家是否因此而放弃牛顿的理论和他自己关于有一颗在起着干扰作用的行星的想法了呢？不，他又提出，是一团宇宙尘云挡住了那颗行星，使我们不能发现它。他计算了这团尘云的位置和特性，他又请求拨一笔研究经费把一颗人造卫星送入太空去检验他的计算。结果卫星上的仪器（很可能是根据某种未经充分检验的理论制造的新式仪器），终于记录到了那一团猜测中的宇宙尘云的存在，其结果一定会被当作牛顿派科学的杰出成就而受到欢呼。但是那种尘云并没有被找到。我们那位科学家是否因此就放弃了牛顿的理论，连同关于一颗起干扰作用的行星的想法和尘云挡住行星的想法呢？不。他又提出，在宇宙的那个区域存在着某种磁场，

是这种磁场干扰了卫星上的仪器。于是，又向太空发出了一颗新的卫星。如果这种磁场能被发现，牛顿派一定会庆祝一场轰动世界的胜利。但是磁场也没有被发现。这是否就被认为是对于牛顿派科学的否定了呢。不。不是又提出另一项巧妙的辅助性假说，就是.....于是整个故事就被淹没在积满尘土的一卷又一卷期刊之中而永远不再被人提起。”【4】

如果这个故事，被认为是可以说明一些道理的，那末，它说明了一种理论总可以由于把它所面临的证伪转嫁给整个假定复合体的另一部分而免于被证伪。

4. 从历史的角度看证伪主义的不当

使证伪主义者陷于窘境的一个历史事实是，如果他们的方法论得到科学家的严格遵守，那末，被公认是科学理论中最佳范例地那些理论，就根本不可能发展起来，因为早在萌芽状态就会遭到摈弃。可以举任何一种经典科学理论为例，无论是在提出之初或是到了晚些时候，都可以找到在当时被公认的、被认为与那种理论相矛盾的、以观察为根据的断言。尽管如此，那些理论并没有被摈弃，而它们之没有被抛弃就成了科学的幸运。以下是能够支持我的论点的几个历史上的例子。

牛顿的万有引力理论问世之初，曾经由于对月球轨道的观测而被证明为伪。几乎经过五十年，才把这个被证明为伪转给牛顿理论以外的其他原因。后来人们知道，这同一理论又与水星轨道的细节不一致，虽然科学家们并没有因此而摈弃这个理论。事实表明，要用一种保护牛顿理论的方式把这种证伪解释过去是永远不可能的。

第二个例子和波尔的原子理论有关，这个例子是由拉卡托斯提出来的。【5】这个理论在发展初期，曾经与这样一种观测结果不相符合，即：某种物质在超过 10^{-8} 秒的时间内是稳定的。根据这个理论，带负电荷的电子在原子内部沿着轨道围绕带正电荷的核运动。但是根据波尔当作前提来接受的那种经典电磁理论，沿着轨道运动的电子应该发生辐

射。这种辐射将使电子失去能量而陷入核内。经典电磁理论的定量细节则把这种陷入核内发生的时间估计为 10^{-8} 秒。幸而波尔不顾这种证明为伪而坚持了他的理论。

第三个例子涉及到气体运动理论，这个例子有助于说明那个理论的创始人明确地承认理论一提出就被证明为伪的情况。当麦克斯韦在一八五九年第一次发表气体运动理论的详细内容时就在同一篇论文中承认，这个理论被气体比热的测量结果所证明为伪。【6】十八年以后，他在评论气体运动理论的后果时写道：

“有一些和我们现今对物质结构的理解一致因而无疑是我们感到非常满意的，但是也还有一些却很可能会把我们从心安理得的状态中惊醒过来，而且也许会把我们从一向借以获得庇护的全部假说中驱赶出来，使我们进入成为一切真的知识进展前奏的那种彻底自觉的无知境界。”【7】

运动理论内部的一切重要发展都发生在那次证伪之后。又一次幸运的是，这个理论并没有因为被气体比热的测量证明为伪而被放弃，而朴素证伪主义者至少会被迫坚持认为要放弃的。

第四个例子是哥白尼革命，下一节将对此加以比较详细的介绍。这个例子将强调，在涉及到重大理论变革的复杂性时，证伪主义者所面临的种种困难。这个例子也将提供一个背景，以便于就近年来为了表征科学的本质及其方法所作的恰当的努力展开讨论。

5. 哥白尼革命

在中世纪的欧洲，地球被普遍认为是有限宇宙的中心，太阳、行星和恒星全都环绕地球运行。作为天文学发展基础的物理学和宇宙学，基本上还是公元前四世纪由亚里士多德发展的。公元二世纪，托勒密建立了一套详细的天文学体系，该体系明确规定了月球、太阳和所有各行星的轨道。

在十六世纪最初几十年内，哥白尼建立了一套新的天文

学，包含有一颗运动着的地球的天文学，它向亚里士多德和托勒密的体系提出了挑战。根据哥白尼的观点，地球并不是静止不动地处在宇宙的中心，而是和其他行星一道环绕太阳运行。到了哥白尼的想法被证明有根据的时候，亚里士多德的世界观已经为牛顿的所取代。这是一次历时一个半世纪才告完成的理论变革。关于这次重大理论变革的故事的细节，并不能给归纳主义者和证伪主义者所主张的方法论提供支持，倒是表明有必要为科学及其成长作出完全不同的、结构更复杂的解释。

当哥白尼在一五四三年首次发表他的新天文学的细节时，有许多论据可以提出而且也确实提出来反对他的新天文学。联系到当时的科学知识来看，这些论据是有道理的。而哥白尼针对这些论据为他的理论所作的辩护，倒不能令人满意。为了理解这种局面，有必要熟悉一下亚里士多德世界观的某些方面，反对哥白尼的论据正是以这种世界观为其依据的。下面就扼要地介绍一些有关的论点。

亚里士多德学派的宇宙分为两个绝然不同的区域。月下区是内区，从处于中心的地球一直伸展到月球轨道的内侧。月上区则包括整个有限宇宙的其余部分，从月球轨道一直伸展到恒星天层，后者标志宇宙的外部边界。边界以外一无所有，甚至没有空间。在亚里士多德的体系中，空无一物的空间是不可能存在的。月上区的一切天体全都是由一种被称为以太的不可败坏的元素构成。以太有一种沿着正圆轨道环绕宇宙中心运动的天然倾向。这种基本观念在托勒密的天文学中有所修改、有所发展。自从在各种不同的时间所观测到的行星位置无法与以地球为中心的圆形轨道概念吻合一致，托勒密又在他的体系中引入了被称为本轮的更多的圆。行星沿着圆或本轮运动，本轮的圆心又沿着圆形轨道环绕地球运动。这样一些轨道又可以用进一步在本轮上增添本轮等等的方法加以修正，由此而形成的体系也就可以和行星位置的观测结果相容，而且也就有可能预测行星的未来位置了。

与月上区的那种秩序井然、不可败坏的性质相对照，月下区的特征是变化、生长和衰退，繁殖和腐败。月下区的一

切物质是气、土、火、水四种元素的混合，各种元素混合的相对比例决定着由此而形成的物质的特性。每一种元素在宇宙中各有其天然的位置。土的天然位置在宇宙的中心；水，在地球的表面上；气，在紧接着地球表面的上方区域内；火，在大气层的顶端，靠近月球的轨道。因而地上的一切物体由于所含四种元素的相对比例而在月下区各有其天然位置。石头，由于绝大部分是土，所以天然位置接近地心；火焰，由于绝大部分是火，所以天然位置接近月球轨道，如此等等。一切物体都有沿直线向上或向下朝着它们天然位置运动的倾向。因此，石头的天然运动是朝着地心直线向下，火焰的天然运动是直线向上，离开地心。天然运动以外的一切运动，都必须有原因。例如，箭必须由弓射出，而车辆必须由马匹牵引。

这些就是亚里士多德的力学和宇宙学的梗概，而亚里士多德的力学和宇宙学则是被哥白尼同时代人奉为圭臬，也是被用作反驳地动说时的论据。我们不妨看一看在反驳哥白尼体系方面比较有力的一些论据。

也许对哥白尼的体系构成了最严重的威胁的，是所谓塔的论据。这种论据大致如下。如果地球象哥白尼所宣称的那样是环绕着它的轴旋转的，那末，地球表面上的任何一点在一秒钟内都将运动一个相当大的距离。如果有一块石头从建立在这运动着的地球上的一座塔顶上落下来，它将完成它的天然运动而向着地心落去。在它下落的过程中，由于地球的旋转，塔将随地球而运动。因此，当石头落到地面的时候，塔一定已经离开了它在石头开始落下时所占据的位置。所以石头就应该落在距离塔基相当远的地面上。但是，实际上并不会发生这种现象。石头落在塔基的地面上。因此，地球不可能是旋转的，而哥白尼的理论是错误的。

另一个反驳哥白尼的力学论据，涉及到象石头、哲学家以及诸如此类松散地存在于地球表面上的物体。如果地球在旋转，为什么这些物体并不象石块从旋转的车轮边沿上被抛出去那样，从地球表面上被甩出去，如果地球在自转的同时又环绕太阳运动，为什么月球没有被它留在后面，

本书上文还提到一些基于天文学考虑的反哥白尼论据。与这些论点相关的是，从多次观察到的恒星位置中看不到应有的视差，以及在肉眼观察下，火星和金星并不随着一年时间的推移而发生可看到的大小变化。

由于我所提到的以及其他类似的论据，哥白尼理论的支持者曾经面临着严重的困难。哥白尼本人也深深地沉溺在亚里士多德的形而上学之中，而未能对那些论据作出恰当的回答。

鉴于反驳哥白尼的论辩的力量，很可能要问，在一五四三年，究竟能为哥白尼说些什么呢，回答是，“没有很多”可说。哥白尼理论主要的魅力在于它能以简单的方式对行星运动的许多特征作出解释，而对立的托勒密理论却只能以一种缺乏魅力、矫揉造作的方式来解释它们。这些特征是，行星的逆行，以及水星和金星与其他行星不同，总是留在太阳的近处。一颗行星按照有规则的间隔期退行，那就是说，停止它在恒星间的向西运动（从地面上观察），而在继续它的再度向西运动之前短时间地折回原先的途径向东运行。在托勒密的体系中，逆行是用增添一些专门为了解释逆行而设想出来的本轮这样一种有点特设性的伎俩来加以解释的。在哥白尼的体系中，就不必采取这种矫揉造作的做法。逆行是由于地球和其他行星一同在恒星的背景上环绕太阳运行自然产生的现象。类似的论点也适用于太阳，水星和金星总是比较接近的问题。这是哥白尼体系的自然结果，只要水星和金星的轨道处于地球轨道的内侧这一点能够成立。在托勒密的体系中，就必须把太阳、水星和金星的轨道人为地拉扯到一起，才能形成所要求的结果。

哥白尼理论有一些数学特点是于它有利的。除此之外，就其简单性和符合行星位置的观测而论，这两种对立的体系是不相上下的。以太阳为中心的圆形轨道不能与观测结果吻合，以致于哥白尼也不得不象托勒密那样增添一些本轮，为了提出能够与已知的观测结果相符的轨道而增添的本轮总数，对于两种体系说来是大致相同的。在一五四三年，由于数学上的简单性而产生的有利于哥白尼的论据，不能被认为

就足以对抗不利于他的力学和天文学论据。虽然如此，仍然有一些在数学上有才能的自然哲学家终于被吸引到了哥白尼体系一边，他们为了捍卫这一体系而作出的努力，在以后的一百左右取得了越来越大的成功。

在捍卫哥白尼系统方面贡献最大的一个人就是伽利略。他从两方面做到了这一点。第一，他用望远镜观察天空，在这样做的过程中，他改造了那些要求哥白尼理论加以解释的观测资料。【8】第二，他为后来终于取亚里士多德力学而代之的那种新的力学创设了开端，正是由于这种新力学的出现，才使得那些反驳哥白尼的力学论据终于烟消云散。

当伽利略在一六〇九年制成他第一批望远镜并把它们串接起来瞄向天空时，他获得了激动人心的发现。他看见了许许多多为肉眼所无法看到的恒星。他看到了木星所拥有的几个卫星，他看到了月球表面有高山、有深坑。他也观察到通过望远镜所看到的火星和金星外观的大小，以哥白尼体系所预言的方式发生变化。后来，伽利略终于确证，金星也象月球一样有盈亏，这正是哥白尼所预言而为托勒密的体系所不容的现象。木星的几颗卫星粉碎了亚里士多德派根据卫星总是和据说是运动着的地球同在一起的事实所提出的非难哥白尼的论据。因为现在亚里士多德派不得不面对与木星及其卫星相关的同样的问题。象地面一样起伏不平的月球表面，推翻了亚里士多德关于尽善尽美、永不败坏的天和不断变化、容易腐败的地这两者之间的区别。金星盈亏变化的发现，标志了哥白尼派的成功和托勒密派的新问题。无可否认的是，伽利略通过他的望远镜所作的观测一旦得到承认，哥白尼理论所面临的困难也就减少了。

关于伽利略和望远镜的上述评论引起了一个严肃的认识论问题。为什么应该认为用望远镜观测，比用肉眼观测更为可取？对于这个问题的一个回答是，可以利用望远镜的光学理论来解释它的放大的特性，并且对我们可能以为会影响望远镜映像的各种像差作出说明。但是，伽利略本人并没有为此目的而利用光学理论。能够在这方面提供支持的光学理论是由伽利略的同时代人开普勒早在十六世纪首次提出来的。

而这种理论又在以后几十年内得到了改进和扩大，回答我们关于望远镜优于肉眼的问题的第二种方式，是用某种切实可行的办法证明望远镜的有效性，例如瞄准远处的高塔，船只之类，以显示这种仪器是怎样放大并使得观测物清晰可见。但是，要用这种办法来为望远镜在天文学中的应用辩护仍然是困难的。在用望远镜观察地上的物体时，要把观测物体和望远镜所造成的像差区别开来是可以做得到的，因为观测者熟悉高塔、船只之类物体的形象。而当观测者探测天空时情况就不同了，因为他对观测的对象不熟悉。在这方面有意义的是，伽利略按照他用望远镜观察到的月球绘成的月面图就含有实际并不存在的凹坑。那些“凹坑”想必就是伽利略那些远不是完善的望远镜的作用所引起的。这一段所说的足以表明，要证明望远镜观测的优越性不是一件简单易行的事情。对伽利略的发现提出质疑的那些对手们并不都是愚蠢、顽固的反动分子。证明已唾手可得，而且随着望远镜的越来越完善和关于望远镜作用的光学理论不断发展，证明也越来越有说服力。但是所有这一切全都是费时间的。

伽利略对科学的最大贡献是他在力学方面的研究。他为后来取代了里士多德力学的牛顿力学奠定了某些基础。他把速度和加速度明确地区别开来，他断言自由落体以恒定的加速度运动而与它们的重量无关，下落的距离和下落的时间的平方成正比。他否认亚里士多德关于一切运动都必须有原因的论断，他提出来代替这种论断的是圆形惯性定律，根据这一定律，一个运动着的物体在不受外力影响的情况下将以均匀的速度沿着圆形路线环绕地球不停地运动。他分析了抛射体运动，他把一个抛射体的运动分解为二，一部分是水平运动，按照他的惯性定律以恒定速度进行；另一部分是垂直运动，以恒定加速度由上向下进行。他表明，由此合成的一个抛射体的运动轨迹，是一条抛物线。他提出了相对运动的概念，他论证一个系统的匀速运动，不取得系统外的某个参考点，就不能以力学的方法，把它检测出来。

这些重大的发展，并不是伽利略在瞬间完成的。它们逐渐出现的时间跨越了半个世纪，在他的《两种新科学》

【9】一书中达到高潮，这部著作最初发表在一六三八年，

距哥白尼主要著作的发表，几乎有一个世纪之久。伽利略用许多例证和思想实验使他的新概念成为有意义的并越来越精确。伽利略偶然也描述他实际进行的实验，例如，关于球体从倾斜的平面上滚下的实验，虽然伽利略实际上究竟做过多少实验是一个有争议的问题。

伽利略的新力学使得哥白尼的体系能够面对上文提到过的一些异议，而立于不败之地。置于塔顶而且和塔一起参与环绕地球中心的圆形运动的物体，落下以后将继续和塔一起处于那种运动之中，并因而落在塔基的地面上而和经验一致。伽利略把这个论据又向前推进一步，他断言，他的惯性定律的正确性，可以用这样的实验来证明，即从一只匀速行进的船的桅杆顶上落下块石头，并注意到这块石头落在桅杆底部的甲板上，虽然伽利略并没有宣称他曾经做过这个实验。伽利略未能十分成功地解释，为什么松散的物体没有旋转着的地球表面上甩出去。事后认识到那是由于他的惯性原理存在着缺陷，而且，他对于作为一种力的重力缺乏明确的概念。

虽然伽利略的科学研究工作主要是为了加强哥白尼理论的地位，但是伽利略自己并没有创立一种详细的天文学，在认为行星轨道是圆形的这一点上倒似乎是在步亚里士多德的后尘。在这个方面获得重大突破的是伽利略的同时代人开普勒，他发现每一个行星的轨道可以用一个椭圆来表示，太阳是这个椭圆的两圆心之一，这就消除了哥白尼和托勒密都认为是必要的那种复杂的本轮系统。在托勒密的地球中心体系中是不可能同样简明的描述的。开普勒拥有第谷·布拉赫的行星位置记录资料，这些记录比哥白尼所能获得的更为准确。经过对这些资料的苦心钻研和分析，开普勒终于提出了他的行星运动三定律，即：行星沿椭圆形轨道环绕太阳运行，太阳和某一行星的连线在相同的时间内扫过相同的面积以及行星运行周期的平方和它于太阳之间的平均距离的立方成正比。

伽利略和开普勒确定是加强了有利于哥白尼理论的论辩。但是，在那个理论牢靠地建立在包罗广泛的物理学基础

之上以前，还必须取得更多的发展。牛顿终于能利用伽利略、开普勒和其他人的研究成果创造了那包罗广泛的物理学，一六八七年发表在他那部《原理》之中。他对作为加速度的原因而不是运动的原因的力提出了明确的概念，这个概念出现在伽利略和开普勒的著作中是有点混乱的。牛顿用他自己的线性定律代替了伽利略的圆形惯性定律，根据他的惯性定律，物体在不受外力影响的情况下沿直线作匀速运动。牛顿的另一项重大贡献当然是他的万有引定律，这使得牛顿能够解释开普勒的行星运动定律和伽利略的自由落体定律的近似正确性。在牛顿的体系中天体的领域和地上物体的领域被统一了起来，这两类物体全都在符合于牛顿运动定律的力的影响下运动。牛顿的物理学一经形成，就有可能把它详细地应用在天文学上。例如，就有可能在考虑到月球的有限大小、地球的自转以及地球轴的晃动等等因素来详细研究月球的轨道。也就有可能去研究由于太阳的有限质量、行星之间的引力等的因素所引起的各行星偏离开普勒定律的现象。象这一类的发展还要占用牛顿一些继承者两个世纪的精力。

我在这里扼要介绍的故事应该足以表明，哥白尼革命并不发生在从比萨斜塔上扔下一两顶帽子的时候。同样清楚的是，无论是归纳主义者或是证伪主义者都没有提供一个与之相符的科学观。关于力和惯性的新的概念，并不是作为仔细观察和实验的结果而出现的。它们的出现也不是由于大胆推测的证伪和一个大胆推测为另一个所取代的持续不断的过程。新理论（包括表述不完善的新颖概念）的早期阐述是在对那些表面的一次次证伪不予理睬的情况下被坚持下来和发展起来的。只是经过许多科学家若干世纪的智力劳动，在新的物理学体系终于创立之后，新的理论才能够即使在细节上也成功地和观察和实验的结果相吻合。不考虑到这样一些因素，任何科学观都不能被认为是接近于正确的。

阅读文献

拉卡托斯的论文《证伪和科学研究纲领方法论》除了没有批判最精致的证伪主义外，对其他都作了批判，该文载

I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》（剑桥 1974 年，剑桥大学出版社）第 91—196 页。其他经典性评论有 P. 杜恒：《物理学理论的目的和结构》（纽约 1962 年，艾瑟纳姆出版社），以及 W. V. O. 奎恩的论文《经验主义的两个教条》，载于他的《从逻辑的观点看》（纽约 1961 年，哈珀和罗出版社）第 20—46 页。给证伪主义提出难题的哥白尼革命的历史论述有 T. 库恩：《哥白尼革命》（纽约 1959 年，伦多姆·豪斯出版社），A. 科伊雷：《形而上学和测量》（伦敦 1968 年，查普曼和霍尔出版社）以及 P. K. 费耶阿本德：《反对方法：无政府主义知识论纲要》（伦敦 1975 年，新左翼出版社）。拉卡托斯的论文《波普尔论分界和归纳》，载于 P. A. 施尔普：《卡尔·R. 波普尔的哲学》（伊利诺州拉萨尔 1974 年，欧本·克特出版社）是对证伪主义者宣称他们已经解决了归纳问题的这种说法的批判。库恩对证伪主义的批判见《科学革命的结构》（芝加哥 1970 年，芝加哥大学出版社）和《发现的逻辑还是研究的心理学？》载拉卡托斯和默斯格雷夫编；《批判和知识的成长》第 1-23 页。

注释

【1】波普尔：《科学发现的逻辑》，伦敦 1968 年，赫青逊出版社，第 106 页。

【2】同上，第 99 页。

【3】同上，第 111 页。

【4】拉卡托斯：《证伪和科学研究纲领方法论》，载 I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫《批判和知识的成长》，剑桥 1974 年，剑桥大学出版社，第 100~101 页。

【5】同上，第 140—154 页。

【6】麦克斯韦：《气体动力学理论的例证》。1859 年宣读于不列颠协会，重印于 W. D. 尼文编：《詹姆斯·克勒克·麦克斯韦科学论文集》，两卷集，纽约 1965 年，多佛尔出版社，第 1 卷。第 377~409 页。尤其要参阅该文最后一段。

【7】J. C. 麦克斯韦《气体运动理论》载《自然》，第16卷，1877年第245-246页。

【8】我对于伽利略和望远镜的议论以及对于伽利略物理学其他若干方面的评价，都得益于费耶阿本德在《反对方法：无政府主义知识论纲要》（伦敦1975年，新左翼出版社）第69-144页中富于挑战性的论述。

【9】伽利略：《两门新科学》，S. 德莱克译（麦迪逊1974年，威斯康辛大学出版社）。

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第七章、作为结构的理论：1. 研究纲领

1. 应该把理论看作有结构的整体

前一章扼要介绍的哥白尼革命有力地表明，归纳主义和证伪主义的科学观都过于零碎。他们把注意力集中在理论和个别的或成组的观察陈述之间的关系上，而没有考虑到一些具有重大意义的科学理论的复杂性。无论是朴素归纳主义者所强调的从观察中归纳理论或者是证伪主义者所设计的推测与证伪的图式，都不能为实际上十分复杂的理论的产生和发展的特征提供恰当的描述。比较恰当的是把理论当作某种有结构的整体来描绘的图景。

必须把理论看成为结构的一个理由，起源于对科学史的研究。历史研究揭示，重要科学的演化和发展显示出一种为归纳主义和证伪主义的解释所忽略的结构。哥白尼理论一个多世纪在纲领上的发展已经为我们提供了一个实例。在本章下文，我们还要遇到其他的一些例子。然而，历史的论据，并不是断言理论是某种有结构整体的唯一依据。另一个更有普遍意义的是和观察依赖于理论这一事实密切关联的哲学论据。那就是第三章所着重指出的观察陈述必须以某种理论的语言加以表述。因此，陈述和包含在这些陈述中的概念，在精确和提供信息的程度上将和它们利用其语言作为框架的理论相等。例如，我相信人们会同意，牛顿关于质量的概念要比民主之类的概念具有更为精确的含义。我以为，前一概念之所以具有比较精确的含义，是由于它在一种精确的有结构的理论即牛顿的力学中起着特定的、界限明确的作用。对照之下出现“民主”这一概念的理论，如所周知，却是含糊不清而且五花八门。如果这表示在某一术语或陈述含义的精确性和这一术语或陈述在某一理论中所起的作用之间存在着密

切联系这种看法能够成立，那末，由此而产生的相当直接的结论就是必须要有结构严谨的理论。

概念的含义对于概念在其中出现的那种理论结构的依存性和前者的精确性对于后者的精确性和严谨程度的依存性，可以由于指出一个概念借以获得意义的其它方式的局限性而变得更加象是有道理的。这样的方式之一是认为概念可以由于“定义”而获得意义的观点。下定义是不能作为确定意义的基本程序的。概念只能用意义已经确定的其他概念来下定义。如果后一种概念的意义本身也是用下定义的方式来确定的，其结果显然就将是一种无限的倒退，除非有些术语的含义是通过其他某种方法获知的。如果人们不是已经知道了许多单词的含义，一部辞典就会毫无用处。牛顿不可能用牛顿以前的那些概念来为质量或力下定义。他必须通过发展新的概念体系来超越旧的概念体系的术语。第二种方式是认为概念的意义可以通过观察来确定的想法，也就是借助于直接证明式定义的方式。这种想法的根本困难，已经在第2页谈到“红的”这一概念时讨论过。一个人并不能单凭观察而得出“质量”概念，无论他对相撞的台球、弹簧上的重物、沿轨道运行的行星以及诸如此类的对象进行怎样仔细的观察，也不可能单凭指出那些现象，而使别人明白质量的含义。在这里重新提到以下这一点，并不是毫不相干的：如果有人想通过直接证明式定义的方式训练一条狗，他的反应将永远是嗅一嗅他的手指头。

认为概念至少部分地是由于它们在某种理论中所起的作用而获得意义的论断，可以从以下一些历史的回顾中得到支持。

与普遍流行的传说相反，伽利略似乎很少进行力学方面的实验。他在阐述他的理论时所提到的许多“实验”，其实是思想实验。这对于那些认为新的理论总是以某种方式从事实推导出来的经验主义者来说是一个难以置信却又不可否认的事实，但是，当人们认识到精确的实验只有在有了能够产生以精确的观察陈述为其形式的预见的精确理论时才有可能进行。以后，那种难以置信的事实就是可以理解的了。伽利

略当时正处在为创立一种新的力学作出重大贡献的过程中，那种力学后来证明是能够为详细的实验提供支持的。他的努力包括思想实验、类比和说明性比喻，而不是详细的实验，对此不必惊奇。我以为，一个概念，无论是“化学元素”、“原子”、“无意识”或别的什么概念的典型的历史是，这种概念最初总是作为一种模糊的观念而出现的，后来，随着它在其中起作用的那种理论取得更为精确而严谨的形式而逐渐明确起来。电场这一概念的出现提供了一个特别生动的虽然有点专门性的实例。这一概念在十九世纪四十年代被法拉第首次引用时是十分含糊的。而且是借力学上的类比和以比喻的方式借用了“张力”、“功率”和“力”之类术语之助，被表达出来的。随着电场和其他各种电磁量之间的关系变得更加明确，场的概念也就变得越来越明确了。一旦麦克斯韦引进了他的位移电流，就有可能使得以麦克斯韦方程式表现出来的那种理论具有较大的严谨性，而那些方程式则清楚地确定了所有各种电磁场量之间的相互关系。正是到了这一阶段，“电场”这一概念，在经典电磁理论中的意义才达到了高度的明确和精确。也正是到了这一阶段，各种场的概念才获得了自己的独立地位，而一向被认为是为各种场提供力学基础所必不可少的以太才被弃置不用。

迄今我们提到了理论之所以必须被看成是某种有组织的结构的两个理由，即历史的研究表明理论具有这种特征以及概念只有借助于结构严谨的理论才能获得精确的含义。第三个理由来自科学成长的需要。显然，科学要能获得比较有效的进步，理论就应该在结构上含有关于其本身应该如何发展和扩充的相当明确的线索和规则。这些理论应该是可以提供一个研究纲领的开放的结构。牛顿的力学就为十八世纪和十九世纪的物理学家提供了这样一个纲领，即用受牛顿运动定律支配的、包含各种力的力学体系去解释整个物理世界的纲领。这种严谨的纲领，可以和现代的社会学相比，后者在很大程度上对于用经验的资料去满足证伪主义者的（如果不是归纳主义者的）好科学的标准是足够充分的，然而可悲的是未能和物理学的成功争一高低。我以为，用拉卡托斯的话来说，关键性的差别在于这两种理论的相对的严谨性。现代社

会学的理论未能为指导未来的研究提供一个严谨的纲领。

2 . 拉卡托斯的研究纲领

本章的其余部分将用来扼要介绍一种值得注意的、试图把理论当作有组织结构来分析的努力，即伊姆雷·拉卡托斯的“科学研究纲领方法论”。^[1]拉卡托斯提出他的科学观，是为了改进波普尔的证伪主义和克服对它的责难。

拉卡托斯的研究纲领就是一个既可以从正面又可以从反面指导未来研究的结构。纲领的反面启发法，包括关于不得摈弃或修改这个纲领所依据的基本假定及其硬核的规定。这个硬核部分，由辅助假说和初始条件等等构成的保护带加以保护，不被证伪。正面启发法包括那些指出这研究纲领可以如何发展的概略的指导方针。这种发展包括为了说明以往已知的现象和预见新现象而以附加假定去补充硬核。研究纲领是进步的或是退化的，取决于是否能够成功地导致或是持续地不能导致新现象的发现。免得读者由于这一套新的术语障碍而失去兴趣，让我立即用比较简单的词语来加以解释。

一个纲领的硬核，除了其他方面之外，就是确定一个纲领特征。它表现为某种非常一般的、构成纲领发展基础的理论假说。以下是几个实例。哥白尼天文学的硬核就是这样一些假定：地球和其他行星沿着轨道环绕静止的太阳运行，而地球则每天自转一周。牛顿物理学的硬核，则由牛顿的运动定律加上他的万有引力定律组成。马克思的历史唯物主义的硬核则是这样一种假定：社会的变化要由归根到底决定于经济基础的阶级斗争、阶级的性质以及斗争的细节来解释。

一个研究纲领的硬核，可以由于“它的创立者在方法上的决定”^[2]而成为不可证伪的。在一个得到明确表达的研究纲领和观察所得资料之间的任何匹配不当，都不是归咎于构成其硬核的那些假定，而是归咎于理论结构的其他某一部分。构成结构的这个其他部分的那些假定所形成的复杂综合体，就是拉卡托斯称之为保护带的东西。它不仅包括那些明

显的用来补充硬核的辅助假说，而且还包括那些描述初始条件时所依据的假定以及观察陈述。例如，哥白尼研究纲领的硬核就需要通过再给最初的圆形行星轨道增添上许多本轮而加以扩充，而且还必须改变以往公认的对地球与恒星间距离的估计。如果观察到的行星行为情况不同于某一发展阶段上的哥白尼研究纲领的预见，纲领的硬核就可以由于修改一些本轮或增添某些新本轮而得到保护。最后，还要把起初是隐含的其他一些假定揭示出来加以修改。这硬核又由于改变观察语言所依据的理论而得到保护，以便于例如以望远镜的观测资料代替肉眼的观测结果。有关的初始条件，也由于增添新的行星而终于被修改。

一个纲领的反面启发法是不得在这个纲领发展过程中修改和触动其硬核的要求。任何科学家要修改硬核也就等于是放弃那特定的研究纲领。第谷·布拉赫在提出地球以外的一切行星都绕太阳运行，而太阳本身却绕静止的地球运行时，他也就放弃了哥白尼的研究纲领，而引进了另一个研究纲领。拉卡托斯之强调依附在某个研究纲领内工作的约定因素，他之强调必须由科学家来决定接受其硬核，在很大程度上和波普尔对于观察陈述的立场是一致的，这种立场已经在前一章第二节中讨论过。主要的不同点在于，波普尔所涉及的仅仅是关于接受单称陈述的决定，而拉卡托斯却把这一点扩大到适用于构成硬核的全称陈述。象我在涉及波普尔の場合所提到过的那样，我对拉卡托斯之强调个别科学家的明确决定也持有类似的保留。这一问题在本书以下各章将有更充分的讨论。

正面的启发法，也就是一个研究纲领中向科学家们指出他们应该做什么，而不是不应该做什么的方面，在某种程度上要比反面启发法含糊一些，而且也更难于具体地确定其特征。正面启发法指出，对于硬核应该如何补充才足以使它能够解释并预见实在的现象。用拉卡托斯自己的话来说，“构成正面启发法的是已部分明确表达出来的有关如何改变、发展研究纲领的可反驳的变种和如何修改、加强可反驳的保护带的一组提示或暗示。[3]一个研究纲领的发展所涉及的不仅是增添某些适当的辅助假说，而且也涉及到发展某些适当

的数学的和实验的技术。例如，从哥白尼研究纲领创始之初，就十分清楚，为了充实和详细应用这一纲领，必须要有能够处理本轮运动的适宜的数学技术、经过改进的天文观测技术和规定各种仪器使用方法的理论。

拉卡扎斯为了阐明正面启发法的观念，引用了牛顿引力理论早期发展的故事。^[4]牛顿最初是由于考虑了一个点状行星环绕一个静止的点状太阳的椭圆运动而得出他的引力平方反比定律的。显而易见的是，要把这种引力理论在实际上应用于行星的运动，纲领的这种理想化模型就必须发展成为更加实在的进型。但是这种发展牵涉到一些理论问题的解决，因而不经过大量的理论工作就无法实现。牛顿本人面临着一个确定的纲领，也就是由于受正面启发法指导而取得了重大的进展。他首先考虑到太阳和行星都是在它们相互吸引的影响下运动的事实，然后，他考虑到行星的有限的体积，并且把它们都当作球体看待。在解决了由于那种运动而产生的数学问题之后，他进一步考虑到其他的复杂因素，例如由于行星有自转的可能以及各行星之间以及每个行星与太阳间都存在着引力而引起的一些问题。当牛顿在这纲领方面沿着一条从开始就以一定的必然性显现出来的途径走到那样远的地步时，他开始关注他的理论和观察之间的配合问题。当他发现缺乏这种配合时，他就进入了对于非球体行星之类问题加以考虑的一步。正如包含在正面启发法之内的理论纲领一样，一个相当确定的实验纲领也显示出来。这种纲领包括发展更精确的望远镜以及把望远镜用于天文学所要求的辅助理论，例如可以提供某种估计到光在地球大气层中发生折射这一因素的手段的那些理论。牛顿对于他的纲领的最初的系统阐述也含有要制造其灵敏度足够在实验室的规模上检测引力（卡文迪许实验）的仪器。

牛顿的引力理论所隐含的纲领提供了强有力的启发式指导。作为另一个有说服力的例子，拉卡托斯对波尔的原子学说进行了详细的评述。^[5]发展研究纲领的这些实例的一个重要特点是，观察性检验都是在较晚的发展阶段上才成为有关的方面。这和我在前一节关于伽利略创立力学开端的评论是一致的。根据一个研究纲领而开展的研究工作，早期总是

在对显而易见的观察证伪不加注意或不予置理的情况下进行的。必须使一个研究纲领有充分实现其潜在可能性的机会。应该设置适度精致而恰当的保护带。在我们所学的哥白尼革命的例子中，这包括发展适当的力学和光学。当一个纲领发展到适于接受观察性检验的地步时，据拉卡托斯认为，具有压倒性重要意义的是确证而不是证伪。[\[6\]](#)一个研究纲领必须能够成功地，至少是断断续续地，作出终于可以确证的新颖预见。关于“新颖”预见的概念，已经在第五章第4节讨论过。当差勒首次观测到海王星和卡文迪许首次在实验室的规模上检测出引力时，牛顿的理论曾经历过这种戏剧性的成功。这样一些成功是这个纲领进步性质的标志。与此相对照，托勒密的天文学在整个中世纪却未能预见任何新颖的现象。到了牛顿的时代，托勒密的理论已经无可救药地成为退化的理论。

以上概述表明，一个研究纲领的价值可以从两个方面来评价。首先，一个研究纲领应该具有一定程度的严谨性，从而有可能为未来的研究提供一个确定的纲领。其次，一个研究纲领应该导致新颖现象的发现，至少是偶尔地。研究纲领要能够成为合格的科学研究纲领就必须同时满足这两个条件。拉卡托斯认为马克思主义和弗洛伊德心理学是能够满足第一个条件但是不能满足第二个条件的纲领，而现代社会学作为一个研究纲领来看也许能够满足第二个条件但不能满足第一个条件。

3. 研究纲领内的方法论

在拉卡托斯的框架内，科学方法论必须从两个观点来加以讨论，一个和在单个研究纲领内所做的工作有关，另一个则和对立研究纲领之间的价值比较有关。单个研究纲领内的工作包括，以增加和明确提出各种不同的假说来扩大和修改它的保护带。什么样的增加和修改为一种好的科学方法论所允许，什么样的该被认为是不科学的而被排除，拉卡托斯对这个问题的回答是直截了当的。任何行动都可以允许，只要不是象第五章第2节所讨论过的那种意义上的特设性的。对

一个研究纲领的保护带所作的增加或修改必须是可以加以独立检验的。个别的或是形成集团的科学家都完全可以用他们所选择的方式去发展保护带，只要他们的作法能为新的检验提供机会，从而使新的发现成为可能。为了说明问题，不妨从牛顿理论的发展中举出我们已经探讨过多次的一例，并且考察一下勒维里埃和亚当斯在致力于麻烦的天王星轨道问题时，所遇到的处境。这两位科学家选择了用提出认为初始条件不适当来修改纲领的保护带。他们的详细主张是科学的，因为这种主张可以接受独立的检验，而且也终于导致海王星的发现。但是对这一问题还可能有别种反应，按拉卡托斯的说法，也可能是真正科学的。另一位科学家也可能主张对规定观测所用望远镜的用法的光学理论加以修改。这种做法将会是科学的，如果，比如说，它能够对一种新的象差作出预言，而这种新的象差的存在，又是可以经过光学实验而加以检验的。另一种做法也可能牵涉到推翻保护带中某种假定，例如有关地球大气层中光的折射的假定。这种做法也会是合理的，如果它使某些新的实验性检验成为可能，或许还能导致地球大气层某种意料之外的特性的发现。

两种做法是拉卡托斯的方法论所禁止的。特设性假说，不能加以独立检验的假说，是不许可的。例如，就我们所举的例子来说，如果认为令人烦恼的天王星的运动之所以会如此是因为这是它自然而然的运动，这就是不科学的。另一种被排除的作法是我们已经提到过的那种侵犯硬核的行动。当一个科学家企图用认为天王星和太阳之间的引力不服从平方反比定律去解决天王星的轨道问题时，他也就放弃了牛顿派的研究纲领。

理论的复杂综合体的任何一部分都可能成为一次明显的证伪的原因这一事实，对信赖一种绝对的推测与反驳的方法的证伪主义者提出了一个严重的问题。对于他来说，在查找麻烦根源方面的无能为力将产生无头绪的混乱。拉卡托斯的科学观在结构上，足可以避免这样的后果。维持秩序的是纲领硬核的不可侵犯性和与此相伴随的正面启发法。在那种框架独创性推测的扩散将导致进步，只要由这些独创性推测所产生的预见有一部分偶尔能证明是成功的。保持或摈弃某一

假说的决定，相当直截了当地取决于实验的检验的结果。经得起实验检验的那些假说，可以暂时被保留，而经不起的将被摒弃，虽然这样一些决定在面临更有独创性的、可以接受独立检验的假说时，仍然要接受更进一步的抉择。观察对接受检验的假说的影响，在一个研究纲领内相对说来是不成为问题的，因为硬核和正面启发法有助于确定一种相当稳定的观察语言的意义。

4. 研究纲领的比较

虽然在一个研究纲领内对立假说的相对价值可以用比较直截了当的方式加以确定，但是对立的研究纲领之间的比较却要麻烦一些。大致说来，研究纲领相对价值的确定，要看它们进步或退化所达到的程度。退化的纲领将让位于进步的对手，正如托勒密天文学之最后让位于哥白尼理论一样。

接受或摒弃研究纲领的这个标准遇到的主要困难之一是和时间的因素相联系的。必须经过多少时间才能确定一个研究纲领已经严重退化到不能导致新现象的发现？拉卡托斯关于假设的行星为不轨的比喻（见本书第74页）表明了这种困难。在那个想象出来的牛顿派天文学内部的发展过程中，永远不可能有把握知道一项重大的成功是不是就在眼前。不妨举一个真正的历史上的实例：曾经经过了七十年之久才发现哥白尼关于金星有盈亏现象的预见是正确的，而哥白尼关于恒星应显示出视差的预见之得到确证则是经过了几个世纪才出现的事情。因为无从肯定未来发展和检验一个研究纲领的努力可能产生的结果，就永远也不能断言任何纲领已经退化得不可救药。总是有这种可能：一个研究纲领保护带的有独创精神的修改会导致某种引人注目的发现，从而使整个纲领重新复活并处于进步的状态。

电学理论的历史提供了一个对立研究纲领命运转化的实例。一个纲领，我将称之为超距作用理论，把电看成是某种存在于带电体内并沿着电路流动的流体或粒子。认为分开的电的要素在一定距离内越过虚空的空间以一种取决于要素的

间距和运动的力的瞬间的相互作用。另一种纲领是法拉第所开创的场的理论，根据这种理论，电现象可以解释为在带电体和电路周围介质中所发生的作用，而不是它们之中的某种物质的行为。在法拉第获得成功以前，超距作用理论曾被认为是进步的。它导致对莱顿瓶蓄电能力的发现和卡文迪许对带电体之间引力或斥力反比平方定律的发现。然而，由于十九世纪三十年代法拉第发现了电磁感应并发明了电动机、发电机和变压器而终于使得场的理论胜过了超距作用理论。又过了几十年，当赫兹产生出场的理论所预见的无线电波时，这一纲领甚至获得了更富有戏剧性的进展。尽管如此，超距作用理论却并没有就此告终。正是由于那种纲领，才出现了有关电子的观念。一对此，W.韦伯这位超距作用理论家在十九世纪上半叶就曾含糊地预言过，后来H.A.洛伦兹在一八九二年又以更精确的语言预言过，在以后的十年间，J.J.汤姆逊等人终于在实验中检测出电子的存在。如果超距作用说在本世纪之初就由于场论获得了优越的进展而被放弃，经典电磁学理论的发展就会受到很大损害。附带说一句，两种纲领之间均相互作用以及经典电磁学理论由于从一个纲领继承了场的概念。从另一个吸收了电子的概念作为两个纲领的调和产物而出现这一事实表明，研究纲领并不是象拉卡托斯所说的那样独立自主的。

于是，按照拉卡托斯的看法，决没有理由断言：一个研究纲领比另一个对立的纲领“更好”。拉卡托斯本人承认，两个纲领的相对价值，只能以“事后明白”的方式来加以确定。因为他未能为摈弃一个严谨的研究纲领或是为在两个对立的纲领之间作出抉择提供明确的标准，所以人们就可以和费耶阿本德一道说，拉卡托斯的方法论是个“口头装饰品，就象是献给一个更幸福的时代的纪念品，在那个时代，人们仍然认为，只根据几条简单的‘理性’规则去从事象科学这样十分复杂而且常常是灾难性的事业是可能的。”^[7]说得宽厚一点，人们可能会同意，由于科学研究结果明显的不可预测性，要指望科学方法论能为决定在科学实践中采取正确步骤提供确定的规则是不现实的，也许甚至是荒谬的。也许会争辩说，拉卡托斯用关于进步的和退化的研究纲领的概念

所做的事，是对科学的目的这类事情提供某种说明。根据退化的研究纲领工作的那些人将会知道，为了使他们的纲领恢复生机，必须完成哪种事情。他们必须以一种严谨的能产生新颖预见的方式发展他们的纲领，他们还必须检验这些预见，以期至少其中有一些会得到确证。与此相对照的是：在一个不严谨的、只比一堆各不相干的假说略胜一筹的框架内进行的研究，就象用特设性的不可检验的修改方法加以保护的纲领一样，将被排除。根据拉卡托斯的标准，具有以上两种特征中无论哪一种的理论活动都必须被认为是不科学的。

阅技文献

主要出处是 I. 拉卡托斯：《证伪和科学研究纲领方法论》，载 I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》（剑桥 1974 年。剑桥大学出版社），第 91—196 页。根据拉卡托斯的观点研究一些历史实例的有 E. 扎哈尔的《为什么爱因斯坦的纲领代替了洛仑兹的？》，载《不列颠科学哲学杂志》，第 24 卷，（1973 年）第 95—123, 223—263 页，以及 I. 拉卡托斯和 E. 扎哈尔的《为什么哥白尼的纲领代替了托勒密的？》，载 R. 韦斯特曼编：《哥白尼的成就》，（加利福尼亚州伯克利 1975 年，加利福尼亚大学出版社）。关于拉卡托斯的研究纲领在多大程度上是自成体系的，K. 科欧奇在《理论之间的批判和科学的成长》中进行了批评。该文载 R. C. 巴克和 R. S. 科恩编：《波士顿科学哲学研究》，第 8 卷，（多德雷希特 1971 年，莱德尔出版公司），第 160—173 页。对拉卡托斯和库恩的观点进行比较，并为库恩辩护的有：D. 布鲁尔：《科学知识的两种规范？》，载《科学研究》，第 1 卷，1971 年第 101—115 页。探讨新颖预见概念的有 A. E. 默斯格雷夫：《逻辑的和历史的确证理论》，载《不列颠科学哲学杂志》，第 25 卷，1974 年第 1—23 页。

[1] I.拉卡托斯：《证伪和科学研究纲领方法论》，载I.拉卡托斯和A.默斯格雷夫：《批判和知识的成长》（剑桥1974年，剑桥大学出版社），第91-196页。

[2] 同上，第133页。

[3] 同上，第135页。

[4] 同上，第136-136页。

[5] 同上，第140-154页。

[6] 我在这里使用“确证”（confirmation）一词，象在前几章一样，所指的是某一实验检验结果支持某一理论而不是证明某一理论。拉卡托斯在我曾用“确证”的地方使用“证实”（verification）。

[7] P.K.费耶阿本德：《对专家的安慰》，载拉卡托斯和默斯格雷夫：《批判和知识的成长》，第215页。

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第八章、作为结构的理论：2. 库恩的规范

1. 导言

认为科学理论是某种复杂结构的第二种观点，是近年来已经受到并在继续受到巨大关注的一种观点。我所指的是由托马斯·库恩所发展的那种观点，其最初见诸文字的阐述，出现在一九六二年第一次出版的、他的《科学革命的结构》一书中。^[1]库恩是以物理学家的身份开始其学术生涯的，后来才把注意力转移到科学史方面来。在这样做的时候，他发现他关于科学的性质的先人之见发生了动摇。他终于认识到，传统的科学观，不论是归纳主义的还是证伪主义的，都经不起历史证据的比较。库恩认为应该使科学理论和他所理解的历史情况更加符合一致，他的科学理论后来就是作为这样一种努力而发展起来的。他的理论的一个关键性的特点是，强调科学进步的革命性质，这里的革命意味着放弃一种理论结构并代之以另一种不相容的理论结构。另一个重要特点是，科学社会团体的社会学特征在库恩的理论中起着重要作用。

拉卡托斯和库恩的方法有一些共同点。特别是，两人都要求他们的哲学论述能经受得起以科学史为根据的批判。库恩的论述在时间上早于拉卡托斯的科学研究纲领方法论，所以我认为有理由说，拉卡托斯曾为了自己的目的而利用了库恩的某些成果。拉卡托斯的论述之所以先在本书中介绍，是因为最好把它看成是波普尔纲领的发展顶点，看成是对于波普尔证伪主义局限性的直接反应和改进这种局限性的尝试。在库恩为一方，波普尔和拉卡托斯为另一方的这两者之间，主要的分歧在于前者强调社会学因素。在以下几章，特别是在第九章，将论证库恩这种强调的错误以及目前库恩的著作

之大受欢迎，并不是完全有道理可说的（也就是说，上百万的读者可能是错了）。在这一章内，我将仅限于扼要地对库恩的观点作一点简单的介绍。

库恩关于一门科学如何进步的图景可以概括为下列开放的图式：

前科学——常规科学——危机——革命——新的常规科学——新的危机。

在一门科学形成以前的杂乱无章和五花八门的活动，在某一规范得到某一科学团体的坚持时，终于变成为结构、有方向的事业。构成一种规范的是：某一特定科学团体所采纳的、一般性的理论假定和应用这些假定的定律和技术。在一种规范内工作的人们，不论这种规范是牛顿的力学、波动光学、分析化学或是别的什么，都是在从事库恩所说的常规科学。常规科学家将在他们为了解释和适应实验结果所揭示的实在世界某些有关方面的情况而进行的努力中，阐明和发展规范。在这样做的时候，他们会不可避免地经历困难。遇到明显的证伪。如果对这一类困难失去了控制，危机状态就发展起来。危机的解决，发生在全新的规范出现并吸引越来越多科学家的忠诚直到原先那个破绽百出的规范终于被放弃的时候。不连续的变化构成一次科学革命。新的规范，充满了希望而不是被显然无法克服的困难所困扰的规范，现在指引着新的常规科学活动的进行，直到它陷入严重的麻烦，导致一场带来新的革命的新的危机。

先了解这样一个梗概，再让我们进一步对库恩的图式的各部分作一番仔细的考察。

2．规范和常规科学

一门成熟的科学是由单一的一种规范所支配的。[\[2\]](#)规范为在它所支配的科学内合理的工作规定标准。它协调并且指导在这规范内工作的一群常规科学家“解决难题”活动。根据库恩的观点，有一个能够维持常规科学传统的规范的存在，是区别科学与非科学的特征。牛顿的力学、波动光学和

经典电磁学全都曾经构成也许仍然构成规范，因而有资格被称为科学。大部分现代社会学缺乏规范，因而也就没有资格被认为是科学。

正如下文将要解释的那样，缺乏精确的定义是规范的本性。尽管如此，仍然有可能对构成规范的某些典型的组成部分加以描述。在这些组成部分中，有明确陈述的定律和理论假定，可以和拉卡托斯研究纲领的硬核组成部分相比。例如牛顿的运动定律形成了牛顿规范的一部分，而麦克斯韦的方程式则形成了经典电磁理论规范的一部分。规范也包括把基本定律应用到各种不同类型情况中去的标准方法。例如，牛顿的规范将包括把牛顿的各种定律应用到行星运行、钟摆、台球冲撞以及其他诸如此类的现象上去的方法。为了使规范的定律能够对实在世界产生影响所必需的仪器制造和仪器使用技术，也包括在规范之内。牛顿的规范应用于天文学，包括各种合格的望远镜的使用，以及使用望远镜的技术，和对用望远镜收集到的资料加以校正的各种技术。规范的另一个组成部分由一些非常一般的形而上学原则所组成，这些原则对规范内的工作起指导作用。在整个十九世纪，支配着牛顿规范的，大致是象这样的一种假定：“应该把整个物理世界解释为按照牛顿运动定律在各种力的影响下运转着的机械系统，”而十七世纪笛卡儿的纲领则包括这个原则：“虚空是没有的，物质的宇宙是一台大钟，其中所有的力都表现为推力。”最后，所有的规范都包含一些非常一般的方法论规定，如：“认真努力使你们的规范与自然匹配，”或是“把使规范与自然匹配的努力的失败看成是严重的问题。”

常规科学包括作出详尽的努力来阐明规范，以改善它与自然之间的匹配。一种规范总是很不精确和开放的，为完成大量那类工作留有充分的余地。[\[3\]](#)库恩把常规科学描绘成按照某一规范的规则进行的解决难题的活动。而难题具有理论和实验两方面的性质。例如，在牛顿规范内，典型的理论难题包括为处理处于一个以上引力影响下的行星运动问题设计数学技术，以及为把牛顿定律应用于流体而发展适当的假定。实验难题包括改进望远镜观测的精确度，以及发展能够可靠测量引力常数的实验技术。常规科学家必须预先假定，

规范为在规范内出现的问题提供解决的手段。解决某一难题的失败，被看成是科学家的失败而不是规范的缺陷。无法解决的难题，被看成是反常而不是规范的证伪。库恩承认一切规范都将包含一些反常（例如，哥白尼理论与金星外观的大小，或牛顿规范与水星轨道）并摒弃任何牌号的证伪主义。

一个常规科学家必须对他在其中工作的规范不加批评。只是由于如此，他才能集中精力去详尽地阐明规范和从事深入探索自然所必要的秘传的工作。正是在基本原理上不再存在分歧，把成熟的常规科学和不成熟的前科学的相对说来是杂乱无章的活动区别开来。根据库恩的说法，后者的特征就是基本原理上的分歧不一和争论不休，严重到详细的秘传的工作无法进行。几乎是有多数人在这领域内工作就会有多少种理论，每一个理论家都不得不重新开始和证明他自己独特的观点。库恩举牛顿以前的光学为例。从古代直到牛顿的时代，有过种类繁多、五花八门的关于光的性质的理论。在牛顿提出并捍卫了他的微粒说以前，没有达到过普遍的一致，也没有出现过详细的，普遍接受的理论。前科学时期的彼此对立的理论家，不仅在基本理论假定方面，而且也在和他们的理论有关的种种现实现象方面意见纷纭，莫衷一是。就库恩承认规范在指导对可观察现象的探索 and 解释方面所起的作用来说，他与我在第三章所描述的观察依赖于理论这种看法绝大部分相一致。

库恩坚持认为规范所包含的要比能够以明确的规则和指示的形式明确规定下来的东西更多。他引用维特根斯坦对“游戏”这一概念的讨论来阐明他的意思。维特根斯坦论证，要为一种活动开列出能够使它成为游戏的必要的和充分的条件，是不可能的。当人们尝试着这样做的时候，他们总是发现有某种活动虽然包括在他们的定义之中，但是他们却不愿把它当成游戏，也有某种活动为定义所排除，他们却又愿意把它看作游戏。库恩断言，关于规范也存在着相同的情况。如果有人要为科学史上或是当代科学中某一规范的特征作出精确而明晰的描述，其结果总会发现这一规范内的某项工作是和那种特征描述不相符的。然而，库恩坚持认为，事

情的这种状态并不能使规范的概念成为站不住脚的概念，正象和“游戏”有关的类似情况不能排除对“游戏”概念的合理使用一样。即使不存在完整的明确的特征描述，个别的科学家仍可以通过他们的科学教育获得某一规范的知识。在对某一规范内的工作已经十分熟练的人员指导下，通过解决标准的问题，进行标准的实验，最后再通过完成一项研究，一个有抱负的科学家就对那一规范的方法、技术和标准变得熟悉了。他并不见得就能对他所获得的方法和技巧作出明白无误的描述，正象一个木匠之未必能对他的手艺所依据的原理作出充分描述一样。常规科学家的知识许多是迈克尔·波兰尼所说意义上的默契。[\[4\]](#)

由于接受训练的方式和为了有效地工作而接受训练的必要性，一个典型的常规科学家将对他在其中工作的那种规范的精确性质一无所知也无法明确表达。然而，一个科学家却并不因此就不能尝试着明确表达出他的规范所包含的先决条件，如果有必要的话。这样的必要将出现在一种规范受到了对立的规范威胁的时候。在这种情况下，将有必要把某一规范所包含的一般规律，形而上学的和方法论的原则等等开列清楚，以便捍卫它们而对抗构成威胁的新的规范所包含的规律和原则。在下一节，我将扼要介绍库恩关于规范会怎样陷入麻烦而为对立的规范所代替的论述。

3．危机和革命

常规科学家满怀信心地在某一规范所规定的界限明确的领域内工作。规范向他提出一系列明确的问题以及他相信对于解决那些问题是恰当的方法。如果他为了任何一次未能解决某个问题的失败而抱怨规范，他将会象木匠抱怨自己的工具一样受到指责。尽管如此，失败还是会遇到的，这样一二次的失败终于达到了如此严重的程度，以致对规范构成了一次严重危机并使这一规范被完全不相容的另一规范所代替。

仅仅是某一规范内存在着未解决的难题，并不能构成危机。库恩承认规范总是会遇到困难的。总是会有反常存在。

只有在一系列特殊的条件下，那些反常才会发展到动摇人们对规范的信心。这样的反常将被认为是特别严重的，如果它被看成是对于规范基本原理的打击，而又顽固地拒不屈服于常规科学团体成员为了消除它而进行的努力。库恩在举例时提到十九世纪末叶麦克斯韦电磁理论中的以太以及有关的地球运动问题。一个不那么专门的例子是彗星给亚里士多德那种有着联系密切而清澈透明的天球，秩序井然而又圆满充实的宇宙所提出的一些问题。还有一些反常也被认为是严重的，如果它们对某种迫切的社会需要构成了重大的问题。困扰着托勒密天文学的那些问题，从改革历法的需要来看，在哥白尼时代是迫切的。对反常的严重性产生影响的还有它拒不屈服于消除它的努力的时间长短。严重反常的数目则是影响到危机发作的又一因素。

根据库恩的说法，要对科学危机时期的特征作出分析，必须在具备历史学家的才能的同时，还具备心理学家的素养。当反常终于被认为构成了某一规范的严重问题时，一个“明显的专业上不安全”时期就开始了。^[5]试图解决问题的努力变得越来越激进。而规范所规定的解决问题的规则却变得越来越失去约束力。常规科学家们开始从事哲学和形而上学的争论，试图用哲学的论据为他们那些从规范的观点看来是可疑的革新辩护。科学家们甚至公开对占统治地位的规范表示不满和不安。库恩引述了沃尔夫冈·泡利对他所认为的一九二四年前后日趋增长的物理学危机的反应。恼怒的泡利向他的朋友坦率地承认，“现在，物理学又一次陷入了可怕的混乱之中。无论如何，对我来说是太困难了，我倒宁愿我是一个电影喜剧演员之类的人物，而从未听到过物理学。”^[6]一旦某一规范已经被削弱和动摇到它的支持者对它失去了信心的地步，革命的时机也就成熟了。

危机的严重性将由于对立的规范的出现而深化。“新的规范，也就是允许以后明确表达的充分暗示突然出现，有时是在半夜，在深陷于危机之中的某个人的头脑里。”^[7]新的规范将和旧的非常不同而且互不相容。根本的分歧是各种各样的。

每一种规范都会把世界看成是由不同种类的东西构成的。亚里士多德的规范认为，宇宙分为两个截然不同的领域，不可败坏、永不变化的月上区和容易破坏的、不断变化的地区。后来的规范认为整个宇宙都是由相同的几种物质构成的。拉瓦锡以前的化学包含有这样一种看法，认为世界上有一种叫做燃素的東西会在物质燃烧时被释放出来。拉瓦锡的新的规范却认为并没有燃素这样的东西，而氧这种气体却是存在的，并且在燃烧中起着十分不同的作用。麦克斯韦的电磁理论包含一种占据着所有空间的以太，而爱因斯坦对电磁理论的根本改造都消除了以太。

互相对立的规范会把不同种类的问题看成是合理或有意义的。关于燃素的重量的问题对于主张燃素理论的科学家是重要的，对于拉瓦锡却毫无意义。关于行星质量的问题，对牛顿派是根本性的，对亚里士多德派却是异端邪说。相对于以太的地球速度问题，对于爱因斯坦以前的物理学家曾具有深刻的意义，爱因斯坦却使之烟消云散。正象会提出各不相同的问题一样，不同的规范也包含着各不相同、互不相容的标准。没有得到解释的超距作用，在牛顿派中是被容许的，却被笛卡尔派认为是形而上学甚至是迷信而不予理睬。没有原因的运动在亚里士多德看来是荒诞不经的，在牛顿看来却是天经地义的。元素的嬗变在现代核物理学中（正象在中世纪炼金术中那样）占有重要地位。但是，和道尔顿原子论的纲领的目的却是南辕北辙。现代微观物理学中有不少可描述的现象包含着不确定性，这种不确定性在牛顿纲领中是没有立足地的。

科学家对世界某一特定方面的看法，是受他在其中工作的那种规范指导的。库恩论证说，在某种意义上，互相对立的规范的支持者，“生活在不同的世界之中”。他引为证据的事实是，西方的天文学家首次注意、记录和讨论天上的变化是在哥白尼的理论提出之后。在那以前，亚里士多德的规范曾断定，在月上区不可能发生任何变化，而且相应地也就没有人观察到任何变化。被注意到的那些变化，总是当作大气上层的扰动而被解释过去。在第三章里已经举过库恩以及

其他人的更多的例子。

对于个别科学家由忠于某一规范转为忠于不相容的另一规范这种变化，库恩比之为“格式塔转换”，也就是“宗教信仰的转变”。没有任何纯逻辑的论据可以证明一种规范就比另一种规范优越，并因而可以迫使一个有理性的科学家作出这种改变。这种证明之所以不可能的理由之一是，一个科学家对某一科学理论价值的判断所牵涉到的因素是多种多样的。个别科学家的决定将取决于他给予不同的因素以优先地位。这些因素包括诸如简单性、和某一迫切的社会需要的联系、解决某一特定问题的能力之类。因此，一个科学家就有可能由于其某种数学特点的简单性而被吸引到哥白尼理论一边。另一个则可能由于在哥白尼理论里看到了历法改革的可能而被它所吸引。第三个却可能由于他和地球上力学的牵连，并由于他知道哥白尼理论给这种力学带来的问题，而拒不采纳哥白尼理论。第四个则可能由于宗教的理由而摒弃哥白尼主义。

其所以在证明某一规范优于另一规范方面不存在任何逻辑上使人不得不信的论据的第二个理由，是由于互相对立的规范的支持者，在使用的标准和形而上学原则等问题上各行其是。在用规范A自己的标准评判时，规范A也许是优于规范B的，但是当规范B的标准用作前提时，评判的结果就可能要颠倒过来。论证的结论，只有在它的前提被接受的情况下。才具有使人不得不信的力量。对立规范的支持者不会接受彼此的前提，所以也就必然不会被彼此的论证所折服。正是出于这样一种原因，库恩把科学革命同政治革命相比拟。正如“政治革命的目的在于以一种政治制度本身所禁止的方式去改变这些政治制度”。所以“在政治上是无可凭借的”，因此，“在互相竞争的规范之间”作出选择“证明是互不相容的团体生活方式之间的选择”，任何论证都不可能“在逻辑上是令人非信不可的，即使是在盖然的程度上。”^[8]但是，这并不是说，各种各样的论证就不包括在影响科学家作出决定的那些重要因素之内。库恩认为，究竟有哪些因素证明是在促使科学家改变规范方面起了作用的，就应该是由心理学和社会学研究的问题了。

所以，当某一规范和另一规范竞争的时候之所以没有任何逻辑上令人非信不可的论据，能够使有理性的科学家不得不放弃一种而选择另一种，是有着不少彼此密切相关的原因的。没有科学家必须用来评判规范的价值或前途的单一准则，而且，彼此竞争的纲领的支持者各有自己的一套标准，甚至以不同的方式看待世界，用不同的语言描述世界。对立规范的支持者之间的论证和讨论的目的应该是说服而不是强迫。我以为，我在本段扼要说明的，正是库恩关于对立的规范是“不可比的”这一论断的含义。

引起一场科学革命的，不是个别科学家，而是作为整体的有关科学团体，放弃某一规范和采纳另一新规范。当越来越多的个别的科学家，由于各种各样的原因而改信新的规范时，也就出现了“日益扩大的专业忠诚的分配的转移”^[9]如果这场革命成功的话，那末，这种转移就会扩大，以致把有关的科学团体的大多数人都包括在内，而只留下一些持不同意见者。这些人将被排除在新的科学团体之外，他们也许会在哲学系中寻求避难。无论如何，他们终将死亡。

4．科学的进步

库恩科学观的某些方面表明，他的立场是一种相对主义的立场。这样一种立场认为，不能在客观的意义上说一种科学理论或规范比另一种“更好”。从一个团体或文化的决定，目标和信仰的观点来判断，某种理论可能比另一种优越，但是从另一团体或文化的观点出发，取舍也可能正好相反。一个相对主义者会承认科学理论的变化，但是不会承认科学能在任何意义上被说成在进步。与此相对照，一个非相对主义者则会认为，一种理论可以在某种客观意义上被说成是优于另一种，并且根据这种准则，科学也可以在某种意义上被说成是在取得进步。当他这样说的時候：从一个科学团体的观点看来，科学必定是在进步，因为否认这一点就等于承认这一团体的决定是错的，库恩似乎是在采取一种相对主义的立场。当他说“在彼此竞争的规范之间的”选择“证明

是互不相容的团体生活方式之间的选择”，以及“没有比有关团体的意见一致更高的标准，”他的话听起来非常象个相对主义者。[\[10\]](#)尽管说了这样一些话。库恩却仍然坚持，他不是一个相对主义者，而科学可以在某种意义上被说成是在进步。在这一节，我将说明这种意义是什么。

说常规科学在进步，这有一种不成问题的意义。常规科学的目的是为了解决规范内提出的难题或问题。问题必须用规范所包含的方法和遵循规范所规定的规则来解决。以被解决的问题的数目来衡量的进步是确实可信的，这样的进步是累积的。

引起争论的问题是，科学能不能被说成是通过革命取得进步的，换句话说，能不能在一种客观的意义上说一种规范比它所取代的那种好。库恩的观点似乎是，从长远的观点来看，回答是肯定的，而有关的准则是解决问题的能力。用库恩自己的话来说，“后来的科学理论，就其在往往十分不同的环境中解决难题的能力而论，要比早先的强。这不是一个相对主义者的立场，这可以表明我对科学进步坚信不疑。”

【11】因此库恩会把爱因斯坦的规范看成是比牛顿的规范更好的问题解决者。任何能够在牛顿规范中得到解决的问题（也许是计算月球火箭的轨道），也可以在爱因斯坦的规范内得同样适宜的甚至是更好的解决（例如，计算快速运动的亚原子粒子的轨迹）。库恩甚至于断言，借助于爱因斯坦的理论，可以解释“牛顿的定律究竟为什么看来是起作用的”，但是，反过来却办不到。【12】

虽然库恩承认在某种意义上科学是在进步，但他又否认这种进步是朝着某个目的前进的。尤其是他想要否认科学在朝着真理前进。他想要否认，通过不断演替的规范，归属于世界的一些实体和性质，正越来越接近地符合“实际上是”什么和“实际上象”什么。作为科学目的真理的观念，将在第十章内作比较充分的讨论。

牋牋牋牋牋牋牋牋

5．常规科学和革命的功能

库恩的著作在某些方面可能会使人产生这样一种印象，以为他对科学的性质的论述是纯描述性的，那就是说，他的目的只不过是对科学理论或规范以及科学家的活动加以描述而已。如果情况确实如此，那么，库恩对科学的论述，作为一种科学的理论来看，就会是没有多大价值的东西了。自称为科学的理论而仅仅以描述为其基础，将会象朴素的归纳主义者对科学理论本身形成过程的论述一样，容易受到一些同样的责难。除非对于科学的描述性论述以某种理论为依据，否则在决定描述什么样的活动和活动成果时就会无所适从。尤其是，三流科学家的活动和成果就会要象一位爱因斯坦或是一位伽利略的成就那样详加记载了。

但是，把库恩对科学特征的论述仅仅归结为科学家研究工作的描述也是错误的，库恩坚持认为他的论述是一种关于科学的理论，因为它包括对科学各个部分的功能所作的解释。据库恩认为，常规科学和革命都是为着必要的功能服务的，所以科学必然不是含有这些就是含有别的一些有助于发挥那些功能的特征。让我们看一看库恩所说的那些功能是什么。

常规科学时期为科学家们提供机会去发展某种理论的秘传细节。由于他们据以工作的那种规范的基本原理被认为是理所当然的，他们就可以进行费力而必要的实验性和理论性工作，以便在越来越大的程度上改进规范和自然之间的匹配。正是由于相信规范是足以胜任的，他们才能专心致志于解决他们这一规范内所遇到的各种具体的难题，而不必为了就他们的基本假定和方法的合理性去争论。这就要求常规科学必须在很大程度上是不许批判的。如果所有的科学家对他们一直在据以工作框架的所有部分都持批判态度，任何细节性的工作就根本无法完成。

如果所有的科学家曾经是并仍然是常规科学家，那末，某一特定的科学就会落入某种规范的陷阱而不能超越它而进步。从库恩的观点看来，这将会是一个严重的缺陷。一种规范既包含着用来观察世界和描述世界的一种特定的概念框架，也包含着使得这种规范和自然匹配的一套特定的实验上

和理论上的技术。但是没有一个先验的理由能允许我们指望任何一种规范是尽善尽美的，甚至不能指望它是所能得到的最好的一种。能够达到一种完全适宜的规范的归纳程序是不存在的。因此，科学就应该在其本身内部含有足以突破一种规范进入另一种更好的规范的手段。这就是革命的功能。所有规范就其与自然匹配而论都在某种程度上是不适宜的。当那种匹配不当变得严重起来，也就是说，当危机发展起来的时候，用另一种规范来代替整个规范的革命步骤，对于科学的有效的进步来说，就成为必不可少的了。

库恩用通过革命实现进步来代替成为归纳主义科学观特征的积累进步。按照后一种观点，科学知识是由于作出了数量上和种类上越来越多的观察使新的规律性关系得以形成，旧的观念得以提炼，而他们之间新的规律性关系得以发现而持续不断地成长的。从库恩独特的观点来看，这种看法之所以错误，在于它忽略了规范对实验和观察所起的指导作用。正是因为规范对于在规范内进行的科学活动具有这样一种有力的影响，一种规范之取代另一种才不能不是革命性的。

库恩的论述中还有一种功能值得一提。如上所述，库恩的规范，并不是精确得能够用一套明确的规则加以代替的东西。不同的科学家或科学家集团，可以用多少是不同的方式来解释和应用这种规范。在相同的情况面前，并不是所有的科学家全都会作出相同的决定，采取相同的应付办法的。这样有好处，因为所尝试的方法的数目会多起来。风险将因此而为整个科学团体内所有成员分担，某种长期的成功的机会将因此而增加。此外，库恩问道，“要不是这样，作为一个整体的集团又怎能两面下赌注，万无一失呢？”

牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋

阅读文献

库恩的主要著作当然是《科学革命的结构》。该书1970年版（芝加哥大学出版社）有一篇跋，他在跋中琢磨了他的观点并在一定程度上作了修改。库恩对他原来的规范概念的修改在《对规范的再考虑》中作了更详细的讨论，该文章载F·萨普编：《科学理论的结构》，乌尔班纳1973年，伊

利诺大学出版社，第 459—482 页。I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》（剑桥 1974 年，剑桥大学出版社）中有几篇论及波普尔和库恩科学观之间的冲突。库恩在《发现的逻辑还是研究的心理学？》第 1~23 页中把他的观点同波普尔对作了比较，并在《对我的批评家的想法》第 231—278 页中答复了波普尔对他的批评。库恩的立场在多大程度上主要是社会学的立场在他的《评论 [科学和艺术之间的关系] 》中是十分明显的。该文载《社会和历史的比较研究》，第三卷，1969 年第 403-412 页。D. 布鲁尔在《科学知识的两种规范？》中为库恩辩护，反对拉卡托斯，该文载《科学研究》，第 1 卷，1971 年第 101—115 页。J. 施尼德试图把库恩的科学（？）观公理化的努力以及库恩和 W. 斯台格缪勒对这种努力的讨论参阅即将出版的 1975 年 7-8 月在伦敦、安大略举行的第 5 届逻辑、方法论和科学哲学国际大会（伦敦）会刊。

注释

[1] T.S. 库恩：《科学革命的结构》（芝加哥 1970 年，芝加哥大学出版社）。

[2] 库恩在写作《科学革命的结构》以后，曾承认他原来使用“规范”（paradigm）的意义是含糊不清的。在 1970 年版的《跋》中他区分了这个术语的广义和狭义二者，广义是指“学科基质”（disciplinary matrix），狭义他已用“范例”（exemplar）代替。我继续在广义上使用“规范”，指的是库恩已重新命名为学科基质的东西。

[3] 参阅拉卡托斯的在一定程度上更为精确的正面启发法概念。

[4] 参阅 M. 波兰尼：《个人的知识》（伦敦 1973 年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）和《认识 and 存在》（伦敦 1969 年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）。

[5] 库恩：《科学革命的结构》，策 67-68 页。

[\[6\]](#) 同上，第 84页。

[\[7\]](#) 同上，第 91页。

[\[8\]](#) 同上，第 93-94页。

[\[9\]](#) 同上，第 158页。

[\[10\]](#) 同上，第 94页

[11] 同上，第 206页

[12] 同上，第 102页

[13] I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编：《批判和科学知识的成长》（剑桥 1974年，剑桥大学出版社）第 241页

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第九章、科学：没有主体的过程

1. 区别对科学的三种研究法

在本章，我要区分三种对科学知识性质问题的研究法，并论证第三种研究法的优越性。我将论及的三种研究法分别是主观研究法、约定研究法和客观研究法。

按照主观研究法，科学知识被认为是个别科学家所持的一套特殊种类的信仰。如果一个人能够使 he 或她自己对自己某一信仰正确性的证明感到满意，那末，它就是科学的，因而被认为是科学知识的一部分。所要求或所允许的证明的类型则将取决于所采取的认识论细节。例如，一个极端的归纳主义者要求一切科学知识最终应该从直接感觉经验的结果中推导出来，而一个受笛卡尔或康德影响的哲学家则会认为一个人有可能通过内省和精心的推理来证明某种科学知识是正确的。不管所持的认识论细节如何，主观研究法的主要特征仍是：科学知识是个人能够用某些方法加以证明的一套信仰所组成的。科学理论基本上是个别科学家的所有物，并存在于个人的心中。

波普尔令人信服地论证了逻辑实证主义者和其他归纳主义者理所当然地属于我曾称之为主观主义者的那类哲学家。这是因为他们对观察的陈述的观点所致。可靠的科学知识赖以确立的坚实基础是由一套陈述组成的，这些陈述的真实性在某种程度上是由个别观察者的私人经验（或感觉材料）来保证的。波普尔曾称这种观点为“心理学主义”，【1】这种观点假定在陈述为一方，私人经验为另一方，两种十分不同的实体之间具有一种直接的联系。波普尔也曾恰当地称那些哲学家为“信仰哲学家”，他们把某种主观信仰看作知识的基础或起源。他列举笛卡尔、洛克、贝克莱、休谟、康德和罗素为例。【2】

从主观主义的立场出发，详细研究科学及其发展包含下

列一些问题。知觉经验的性质是什么？当一个人放弃某种理论并采纳一种对立的理论时，他会发生什么样的心理变化？什么样的理由或原因对造成这种变化是有效的或应该是有效的？是什么东西使伽利略深信哥白尼是正确的？为什么随着十七世纪的消逝，人们相信地球是动的越来越变得容易了？

按照第二种观点，即科学的约定观，科学家个人的信仰从属于特种团体，即科学团体的信仰。科学知识是由团体所认可的那些理论所组成的。如果一种理论不能获得团体的普遍同意，那末，它就是不科学的。科学团体通过它的成员在获准进入团体以前必须成功地完成的严格的教育和训练计划，保持着评价理论的高标准。约定观很容易为相对主义解释提供机会。没有绝对的标准，只有某一特定团体的标准。对某一团体来说，最佳科学理论是那些最能满足该团体标准和需要的理论。

与科学约定观有关的问题有点儿不同于使主观主义者感到兴趣的那些问题，并且与主观主义者或客观主义者不同，倾向于认为更为广泛的因素与科学理论的研究，即科学理论有关。它们包括下列这样一些问题，以往的科学团体要求于科学理论的标准曾经是什么，什么理由或原因对引起某一团体理论或标准的变化是有效的。或应该是有效的，在何种环境下能够达到约定，在有关各自的领域达到约定的团体与没有达到约定团体之间有何重要区别，构成哥白尼革命的有关宇宙性质的约定发生变化的主要原因是什么？

从第三种观点即客观主义观点看来，把科学知识看作为一套信仰，不管是个人的还是集体的信仰，都是错误的。虽然个别科学家和科学家团体的参与对科学理论的产生和发展是必要的。但是科学理论是不依赖于个人的或约定的意见而独立自存的，科学是一个没有主体的过程。科学理论彼此之间、并与可得到的证据之间有一定的关系，它们有一定的结果，这些理论是严谨的或是不严谨的，是不矛盾的或是有矛盾的，如此等等，它们具有那些性质与个别的科学家或科学家团体是否认识到它是无关的。在某一历史关头科学理论发

展的状态以及与它们有关的证据，构成一种客观存在的问题状况。这种问题状况的某些方面将会受到个别科学家和一群科学家的正确评价，其他方面将不会，有待于被发现，也许永远不会被发现。可能存在一些客观标准，按照这些标准一种理论比另一种好。个别的科学家和科学家集团在他们评价客观存在的理论的价值和性质时可能出错。

客观主义的看法引出下列问题：这个理论与可得到的证据有何关系，那个理论是否是不矛盾的，它是否产生新的预见，牛顿的理论和爱因斯坦的理论是什么关系，是否可以在某种意义上说一门科学在进步？

我在这里使用“客观的”一词是要传达这样的思想：科学理论，问题状况等等是有别于个别人的私人信仰和想法，也有别于集团的共同信仰或普遍想法。从事发展科学的科学家或科学家团体，类似建造教堂的建筑工人。我已试图贯串本书从客观的立场来进行讨论，除了为了表达其他人的观点被迫放弃它外。例如在第三章和第六章开头讨论观察时，强调应把观察陈述正确地理解为容易受到批判的实体，而个别科学家或科学家集团对这种实体之是否适当可能弄错。这里所用的“客观的”一词的意义同“真的”没有必然的联系，正如经常援引的以客观真理为一方，主观信仰为另一方之间的对照所提示的那样。科学理论、实验结果等等可以既是客观的，又是错误的。

在下节，通过援引库恩的著作来说明三种看法的区别以及它们之易于被混淆。

牋牋牋牋牋牋

2. 库恩著作混淆了三种观点

虽然我认为客观的立场具有优越性，但我并不想否认在其他两种观点中强调的论题作为可能的研究领域而存在。科学家个人在科学中起着不可或缺的作用，而且具有能接受心理学研究的典型态度和反应，而科学团体是能够接受社会学研究的特种团体。我想要坚持的是应该仔细地区别这三种研究方法，这第三种方法，即客观的方法是十分重要的。科学

家的任何心理学的或社会学的研究要获得成功都取决于能否将科学恰当而客观地论述为具有相对自主性的实践活动。

库恩是没有清楚地区分这三种立场以及三者之间的关系的哲学家的一个很好例子。部分是为了对此提供线索，但主要是为了进一步说明在三种分析中出现的一些问题，我将谈谈库恩关于一门科学如何典型地根据我已区分的三种科学观以三种不同的方式演化和进步的故事。在这样做的时候我有点故意地主要依靠库恩的书《科学革命的结构》的引文，所引的全部页码都是这本书的。

主观主义的论述如下：

前科学时期的特点是各个科学家之间对研究领域的性质存在着众多的歧见。“在任何一门科学发展的早期阶段，面对着同一范围的现象、但往往不是完全同一的特定现象的不同人，以不同的方式描述和解释这些现象。”（13页）牛顿以前科学家对光学的态度就是一个例子。“由于认为没有共同的信仰是理所当然，物理光学的每一个作者感到不得不都要从基础起重新建立他的领域。”（13页）从前科学过渡到科学，这种引人注目的众说纷纭局面也随之终结。某一领域的科学家全都接受一种规范。“当个别的科学家能够认为某种规范是理所当然时，在他的主要工作中他就不再需要试图重新建立他的领域：从基本原理开始，证明所引入的每一个概念的使用是正当的。”（19—20页）“在常规条件下科学家的目的不是发明新理论，他们也常常不能容忍别人发明的新理论。”（24页）更确切地说，常规科学家专心致志于解决难题，这些难题的解决为明确表达规范所必需。“许多最伟大的科学头脑已将他们全部专业注意力贡献于这类要求解决的难题。”（38页）当从事他的解决难题的常规活动时，科学家将遇到一些困难，但他不会由于这些困难而抛弃规范。“那些停下来去考查每一个反常的科学家难以完成有意义的工作。”（82页）然而，如果反常变得严重和为数众多，科学家将感到规范要发生危机。典型的是，“虽然他们也许开始失去信念并因而考虑另一种规范，但他们并不放弃

已经引导他们陷于危机的规范。”（7页）充分理解一位科学家对危机的反应要求具备“心理学家的能力”。（86页）“危机中的科学家将继续努力提出推测性的理论，如果成功，就会揭示通向新规范的道路……。”（8页）一种新的规范“是突然出现的，有时在半夜，在深深地浸沉于危机中的一个人的心中。”（90页）当作出从一种规范到另一种规范的革命性变化时，“科学家常常谈到‘豁然开朗’……。”（122页）“因此，我（库恩）把它比作为格式塔转换的转变性经验，仍然是革命过程的中心。（204页）

与上述的论述相对照，库恩从约定观点所作的叙述如下：

有许多在某一领域内工作的竞争的学派，这个领域有待于达到一门科学的地位。例如“关于光的性质，从遥远的古代到十七世纪末之间这一时期没有呈现出一种普遍接受的观点。反之，有许多竞争的学派和亚学派。”（12页）过渡到一门科学的标志是科学团体接受一种规范。“一个科学团体从一种规范中得到的一个东西是选择问题的标准，当这种规范被视为当然时，就假定这些问题能得到解决。”（3页）“通过学习规范和应用规范（在教科书、讲课和实验室实习中，团体的规范就展现了出来），相应的团体的成员学会运用规范的手艺。”（43页）规范无需归结为一套明晰的规则。然而，“只要有关的科学团体无问题地接受业已达到的特定的问题解决法，常规科学就能无需规则继续进行下去。”（4页）在明确表达某种规范并试图把它同自然界比较时，团体不可避免地将经历一些困难。最后，团体将发现自己处于一种危机状态。反常“现在终于得到同行更为普遍地承认”。（82页）确实，“新理论的涌现一般有一个明显的专业不安全感时期作为先导。”（68页）逐渐地一个新的团体在一种对立的规范周围涌现出来。在接着而来的对立团体之间的斗争期间，“每一个集团使用它自己的规范来保卫规范”，因为“比有关团体的标准更高的标准，并不存在。”（94页）当新的团体成功地取代老的时，就发生了一次科学革命。伴随一次革命的是“科学团体对它的合理合法的问题和标准的概念发生了具有特色的转变。（108页）“当转变

完成时，同行就已改变了他们对该领域、它的方法以及它的目的的观点。”（85页）

最后我们介绍客观的论述。

“自从史前古代以来，一个接着一个的研究领域越过了历史学家称之为科学前史与科学史本身之间的分界线”。

（21页）对某一领域，前科学时期的特征是关于这个领域有关的世界那一方面的性质存在着许多相互竞争的和迥然不同的理论。可得到的证据不足以表明何种参与竞争的观点优越。当根据可得到的证据，有一种参与竞争的观点显然“比〔它的〕对手更有成效”（23页）时，这有成效的观点成为这个领域的第一个规范。然而，“我们必须承认在规范初次出现时在范围和精确性上都可能是十分有限的”。（23页）规范应该被认为是“要在新的或更严格的条件下进一步阐明和明确的对象”。（23页）规范将表明未来有成功的希望，而“常规科学在于实现这种希望，这种实现的完成是通过扩展规范所展示的即特别展现的那部分知识，通过增加那部分知识和规范的预见之间的相称程度以及通过进一步明确表达规范本身”。（24页）一个规范决不能解决它抛出的所有问题。例如，“托勒密体系作出的预见同所得的最好观察决不会十分符合”。（68页）“规范越广泛，它所提供的反常的指征就越灵敏”。（65页）最后，一个规范所面对的困难的数目和严重程度将增加，“人们可以恰如其分地把受影响的领域描述为……处于一种日趋增长的危机状态”。（67页）随危机状态而来的是新规范的出现，例如“量子力学（产生于）环绕黑体辐射、比热和光电效应的种种困难”。（67页）规范的急剧改变构成一次科学革命。“从一次科学革命中出现的常规科学传统同以往的传统不仅是不相容的，而且是不可比的”（103页），虽然“询问两个现存的和相争的理论中哪一个对解决在应用它们的往往迥然不同的环境中的难题比以前的理论更好，是有重要意义的”。（206页）科学通过革命而进步。

在库恩的著作中发现有三种不同看法的要素这一事实本身不足以说明那里存在着严重的混乱。要是库恩清楚地说明

这三种描述方式之间的关系，就不会有问题了。事实上我想库恩对它们的关系是不清楚的，但论证和确定这种看法不是我的主要目的。我把支持或驳倒这种看法留给读者去作练习。我的主要目的是区分这三种看法，并论证客观法是更为基本的，是研究科学性质所不可或缺的。就库恩对这问题有一个前后一致的立场而言，我在为客观法的优越性作论证时是不同于他的。在我们已经讨论过的那本书的“跋”的结尾（1970. 210页），库恩十分断然地声称，“科学知识象语言一样，内在地是一个集团的共同财产，否则什么也不是”。这一段以及其他一些段落暗示库恩要采取的是我曾称之为约定观点的某种翻版。

在为客观观点的优越性作论证时，我并不想暗示我同意我曾从库恩著作摘引出的对客观法的论述。

3. 科学是一种复杂的社会活动

科学知识的产生和评价在许多方面是一种复杂的社会活动。现代物理学的特征提供了一个特别引人注目的例子。这种事态直截了当地破坏了主观主义科学观的基础。我要指出，不言而喻，它也破坏了约定观的基础。

从个别实验家和理论家成果的水平提高到构成科学知识的复杂理论结构的水平，科学的活动和成果超越了个别科学家的行动，动机和信仰。正如 J. R 拉维茨曾指出的，“科学知识是由一种复杂的社会努力完成的，导源于处于同自然界十分特殊的相互作用中的许多工匠的工作。”【3】让我来证实这种看法。

个别实验家在建造他的仪器、判断它的性能的可靠性以及利用它取得数据时，使用他部分从教科书学会的，但主要是从反复试验中和同更有经验的同事互相切磋中学会的熟练技能。有关的技术包括检查和反复检查仪器的运转是否一致，仔细地进行测试来寻找并消除误差的根源，重复读数和估计实验误差的大概幅度等等。这些就是现代视为当然的实验方法的所有熟悉的特点，但实验方法并不是始终存在的。

它作为科学革命时代的一种实践出现，主要归功于伽利略和开普勒这样的先驱者，他们是在努力保卫他们全新的物理学理论免遭非难时导致这种实践的。【4】

不管个别实验家对他取得的成果的可靠性信赖到什么程度，主观的信心不足以使那些成果成为科学知识的组成部分。成果必须能经得住也许首先是实验者的同行以及后来的杂志审查人所进行的进一步检验，如果科学的社会结构正好与我们的相似的话。如果成果经住了这些检验并发表了，它们是否适当就应受到更广泛的检验。结果也何能是，由于其他实验上或理论上的发展，发表的成果被抛弃了。

所有这一切提示，一个实验发现，不管它涉及一种新的基本粒子的存在，对光速的。一种新的更精确的测定，或诸如此类，应正确地视为一种复杂的社会活动的产物，而不是个人的信仰或所有物。与实验成果相对立的纯粹理论成果也是如此。这些成果包含假定、教学方法、近似理论等，这一切将在科学实践的各阶段经受各种形式的检验。

现代物理学的理论结构是如此复杂，以致很清楚不能够把它与任何一位物理学家或一群物理学家的信仰等同起来。许多科学家用他们各自的技能，分别对物理学的发展和阐明作出贡献，正象许多工人协力建造一所教堂一样。也正如一位无忧无虑的尖顶修建工人可能不知道在教堂地基旁挖掘的工人作出某种不祥发现的含义一样，一位自负甚高的理论家也可能不知道某种新的实验发现对他工作的关系。在任何一种情形下，关系客观地存在于结构各部分之间，不管任何个人是否意识到这种关系。

科学的约定论和客观论都能适应科学是一种复杂的社会活动这个事实。它们之间的差异是根本性的。约定论的理论家视一种科学理论或实践为某一特定的社会集团，即科学团体的所有物。社会集团是第一性的概念，科学及其实践却是第二性的概念。科学理论是科学团体的成员共享的那些实体，而科学实践是那些成员所实行的行为方式。对客观主义者来说，先后次序则相反。科学理论和科学实践是第一性的概念。某一特定的社会也许支持、也许不支持一门科学所需

要的实践。特定的团体也许从事也许不从事正统的科学，对科学也许作出也许不作出真正的贡献。

似乎对客观主义者有利的一点是，物理学是曾经在并且正在十分不同的社会体制中产生和实践的。在伽利略的意大利，社会体制与牛顿的英国十分不同，二者又不同于现代科学在其中实践的各种社会条件，不管是在美国、苏联或任何其他国家。虽然如此，我认为，这并不否定，在这些不同社会环境中的工作对单一的物理学作出了真正的和相互有关的贡献。由于假定存在一种自主的实践，这种实践活动与某一特定科学内知识的产生和改造有关，因此客观主义者能够适应这种事态。

需要说几句话澄清一下相对自主的和客观的科学实践的概念。让我们集中于与物理学有关的实践作为一个特殊例子。那种实践由实验的、数学的和理论的技术的复合所组成。如上所述，实验操作包括例如检查仪器的性能看它运转得是否前后一致，消除非偶然误差的根源，重复读数和估计可能的差错等这样一些程序。数学技术包括例如各种积分方法和处理趋向无穷项的技术（从纯数学观点看某些技术可能是模糊的）。我们在本书中已经遇到的一个理论技术的例子是伽利略采用的一种方法，即把一个矢量分为它的不同成分，并分别加以处理。另一个类似的例子是傅立叶把任何形式的波看作为正弦波迭加的技术。理论技术也包括用理论代表实际情况的标准方法，如将液体设想为一种不能承受垂直压力的连续性介质。一种科学实践大部分都能予以清楚说明，虽然其他部分也许仍然是不言而喻的。

根据我要捍卫的观点，由上述以物理学为例说明的一组技术组成的物理学实践或任何其他科学的实践，具有一种客观的存在。实践要发挥作用当然必须包含个别科学家的行动、决定和判断，不管他们的贡献是发展某一论证，还是完成一项实验。但是，作为具有一种自主存在的实践概念，给个别科学家或一群科学家不能恰当地从事实践或作出错误的决定和判断留下余地。上面提到的现代科学的社会条件的复杂性支持这种主张。现代物理学中许多已经发表的实验结果

报告有二十位以上的作者。那些作者中每人对最后成果作出了贡献，也许以他的专业技能用庞大的粒子加速器完成了一次测量，也许他的技能超过了其他作者的能力。协同努力的最终结果或成果不可能正确地被解释为单独一个作者，或视为一个整体的一群作者行动、判断和决定的结果。从物理学的观点看，他们的成果是否站得住，取决于有关物理学家所遵循的程序是否符合客观存在的物理学实践的要求。科学实践没有主体。

科学实践随历史进化，甚至可以经历根本的变革。对客观主义者来说，重要之点是，自主的实践是第一性的概念。一定的社会也许支持也许不支持这样一种实践。这个社会是否支持，最终取决于种种社会的、政治的和经济的因素。

賤賤賤賤賤

4．对客观方法的进一步支持

科学实践的产物是组成一门科学的那些理论的复杂综合体。随着科学的成长和发展，这个复杂综合体的细节经常变化。在某一特定的历史时刻，理论的复杂综合体构成问题状况。有些问题同理论的适宜性、它们的清晰性以及它们彼此间的关系有关联。理论和问题状况有一客观的、自主的存在。本节讨论这种看法及其结果是否适当和合理。

有利于客观主义立场的有力论点是，科学理论能够有，并且也往往有理论的最早支持者意想不到的，而那些支持者也不了解的结果。这些结果，例如预见一类新颖的现象或同理论的其他某个领域发生出乎意料的抵触，是作为要由进一步科学实践来发现的新理论的特性而存在的。例如波瓦松能够发现和证明：菲涅耳的光波动说有下列结果：在照明盘阴影面的中央应有一块亮斑，这个结果菲涅耳本人并不了解。在菲涅耳的理论与它向之挑战的牛顿微粒说之间发生的种种抵触也被发现了。例如前者预言，光在空气中的运行速度应该比在水中快，而后者预言水中光速应该更大。象这样一些插曲为下述观点提供了令人信服的证据：科学理论具有在个别科学家精神之外的客观结构，并具有也许被个别科学家或

一群科学家发现或提出、也许不，也许为他们完全理解、也许不的特性。这里举一个略微更加详尽的例子，用以强调这个论点，并引出与之有关的另一个论点。

当克勒克·麦克斯韦在十九世纪六十年代发展他的电磁理论时，他心中有一些明确的目的。其中之一就是对电磁现象提出一种力学的解释。麦克斯韦想通过把法拉第的理论还原为机械以太的力学理论，把包含“力线”等概念的法拉第理论置于他认为更为可靠的基础上。麦克斯韦发现，引入一个新概念，即他的位移电流是合适的。这个行动的一个引人入胜的结果是导致有可能对光的性质作出电磁学解释，正如麦克斯韦能够证明的那样。在这里我要强调的论点是：首先，麦克斯韦过去不知道，并且当时仍然不知道他自己理论的一个最为引人注目的结果，即它预言了一种新的现象，能够由振荡的电源发生的无线电波。【5】麦克斯韦那个理论事实上有这个结果，尽管麦克斯韦不知道它，在麦克斯韦死后的两年即一八八〇年，经过最初几次失败后被G. F. 菲茨吉拉尔德发现并清楚地证明。第二点是麦克斯韦之提出电磁理论标志着走向破坏下述观点的第一步：整个物理世界被解释为受牛顿定律支配的物质系统，这是麦克斯韦及其学派所竭力支持的观点。牛顿理论和麦克斯韦理论之间的客观关系是：不能把后者还原为前者，虽然直至二十世纪的最初几十年，才认识这一点。把电磁学还原为以太力学的纲领（麦克斯韦学派一致支持这个纲领），是一个从一开始就注定要失败的纲领。

对这个例子可以说几句，因为这个例子支持这种看法：问题状况有一客观的存在。当奥利佛·洛奇和瑟夫·拉默这样一些麦克斯韦派正在试图设计以太模型时，大陆上的一些物理学家已经看出源出于麦克斯韦理论的另一纲领。荷兰的H. A. 洛伦兹和德国的H. 赫兹终于知道，麦克斯韦的理论可以有效地被推广和应用于新情况，而无视据说作为场量基础的机械以太，并集中于研究麦克斯韦方程式表现其相互关系的场的性质。这条途径证明十分有效，终于导致爱因斯坦的狭义相对论。这里要强调的一点是：洛伦兹、赫兹和其他人实际从事的纲领已经以一种客观存在的机会的形式存

在于麦克斯韦的著作中，这是一个没有被麦克斯韦而是被洛仑兹充分把握的机会。

波普尔曾将科学内部客观存在的问题状况与他花园内的筑巢箱之间作了类比。筑巢箱为鸟儿提供了一个客观存在的问题状况和机会。有一天，有些鸟抓住了这机会，解决了问题，成功地利用箱子建造一个鸟巢。问题和机会对鸟儿是存在的，不管鸟儿对它们是否作出反应。与之类似，包括潜在地富有成效的纲领在内的问题状况存在于一门科学的理论结构内，不管它们是否为个别科学家或一群科学家所认识和乘机利用。将此应用于拉卡托斯的图试，我们可以说，一个研究纲领的正面启发法没有主体。它是纲领的一个特性，不是个人或团体的一个特性。问题状况提供客观机会这个事实，有助于说明科学中的同时发现的许多例子，例如十九世纪四十年代后期若干位独立的工作者同时“发现”能量守恒定律。

从我正在为之辩护的客观立场看，理论结构本身和它们所提供或暗含的纲领是应予首先关注的，并在解释科学团体成员一致性中代表一种重要的构成原因的因素。例如十八世纪末和十九世纪的绝大多数物理学家关注的是将物理学、热、声、光、电和磁现象还原为受牛顿运动定律支配的某种力学系统。这种事态的主要原因是由于牛顿的《原理》（1687年）中发现的理论为这种发展提供了机会。直至十九世纪麦克斯韦理论的提出以及在一定程度上经典热力学的提出才出现了有效发展的类似机会。一旦那些纲领作为牛顿纲领的厉害对手出现，关于牛顿理论的根本地位就很少有一致点了。

在这里所论证的立场，也就是对理论、问题状况等客观结构的分析，必须优先于、独立于对个别科学家的心理学和科学团体社会学的分析，与库恩辩护的立场形成直接的对照。库恩（1970，17页）坚持认为，分离出科学团体无需求助于规范，而且规范的性质能够“靠详细研究一定团体成员的行为来”发现。库恩的这个立场犯了与他强烈地予以摒弃的归纳主义科学哲学同样性质的错误。因为库恩没有提供

指导研究有关团体或指导分析这些集团行为的理论。库思明确摒弃“公认的社会学和心理学理论”在这里有什么帮助，虽然他认为“由历史学家和社会学家收集的这类观察”并不是离题的。【6】如果库恩建议，能够通过仔细地观察社会来分离出科学团体，能够通过仔细地观察科学团体成员的行为来推论出科学的性质，那末，他犯了最坏的归纳主义和行为主义的错误。

对库恩立场这种批判的一个可能反应是，我已指出其优越的客观主义论述根本说不上是一种“理论”。我承认其中有一点真理，第十二章将讨论将客观主义立场置于一内容更为丰富的理论框架内的尝试。然而，即使它维持原状，客观主义立场也不会受到威胁库恩立场的同样性质的归纳主义和行为主义的错误的威胁。因为并未提出这样的意见：科学理论的客观的、自主的性质来源于对科学或科学家的观察。不如说，它应视为一种假说，一种十分有力的假说，最终要靠它的有用性和它的成效来对它作出判断。

还有一个类比构成我支持客观立场的最后论据。如果我们要了解蜜蜂的行为，那末，重要的是首先了解蜜蜂活动的产物，即蜂房。因此我们能够将蜜蜂活动特点理论化，并且更能够把它们酿蜜行为同其他有关行为加以区别。对科学的分析也是如此。一旦我们了解科学实践产物即科学理论的性质，那末，我们就更有可能来研究科学家的行为和科学团体的结构。

阅读文献

波普尔论客观知识“第三世界”最重要的著作载《客观知识》（牛津1972年，牛津大学出版社）尤其是第3章《没有认识主体的认识论》，和第4章《论客观精神的理论》。并参阅A. 默斯格雷夫：《波普尔认识论的客观主义》，载P. A施尔普编：《卡尔·R·波普尔的哲学》（伊利诺州拉萨尔1974年，欧本·克特出版社）第560-596页。批判波普尔的立场，捍卫我所说的约成观点的有D. 布鲁尔：《波普尔对客观知识的神秘化》，《科学研究》，第4卷，1974年第65-76页。波兰尼所捍卫的许多方面是主观的观点，见

《个人的知识》（伦敦 1973 年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）以及《认识 and 存在》（伦敦 1969 年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）。现代为更传统的主观主义观点辩护的有 D. 阿姆斯特朗：《信仰、真理和知识》（剑桥 1973 年，剑桥大学出版社）。经常讨论把科学作为一种社会活动来讨论的有 J. R. 拉维茨：《科学知识及其社会问题》（牛津 1971 年，牛津大学出版社）；J. 齐曼：《公共知识》（剑桥 1968 年，剑桥大学出版社）以及 L. 斯克莱：《组织起来的知识》（圣艾尔班斯 1973 年，帕拉丁出版社）。较为普及的论述，主要不是讨论认识论问题的有 B. 迪克松：《科学是为了什么》（伦敦 1973 年，科林斯出版社）。L. 阿尔都塞分析马克思的资本主义社会理论时捍卫了客观的知识观。参阅 L. 阿尔都塞：《读资本论》（伦敦 1970 年，新左翼出版社）和《拥护马克思》（哈蒙茨沃思 1969，艾伦·莱恩出版社）。

注释

[1]K. 波普尔：《科学发现的逻辑》（伦敦 1968 年，赫青逊出版社）第 93- 95 页

[2]K. R. 波普尔：《客观知识》牛津 1972 年，牛津大学出版社，第 10 页。

[3]J. R. 拉维茨：《科学知识及其社会问题》，（牛津 1971 年，牛津大学出版社），第 81 页。

[4]看看光学的早期“实验工作”就可知道科学革命前缺乏实验。扼要论述这些令人瞩目的研究的有 A. F. 查尔默斯：《折射定律以前的奇特历史》，载《澳大利亚物理学家》，第 12 卷，（1975 年）第 85—88 页。

[5]为这个有争议的论点辩护的有 A. F. 查尔默斯：《麦克斯韦电磁理论的局限性》，载《伊昔丝》，第 64 卷，1973 年第 469—483 页。关于麦克斯韦试图把电磁学归结为以太力学的细节，参阅 A. F. 查尔默斯：《麦克斯韦的方法论及其于电磁学的应用》，载《科学史和科学哲学研究》，第 4

卷，（1973年）第107—164页。

[6] I. 拉卡托斯和 A. 默斯格雷夫编《批判和知识的成长》
（剑桥 1974年，剑桥大学出版社）第235页。

[上一页](#) [牋牋牋](#) [下一页](#)

[回目录](#)

第十章、真理、实在论和工具主义

1. 朴素实在论

这个在本书中相当非正式地使用的一些概念事实上是成问题的，需要作更仔细的研究。成问题的概念的产生同以科学理论为一方，与以“实在世界”为另一方之间关系的一般问题有联系。这些概念包括“真理”、“进步”和“科学的目的”。

至少在某种粗略的、常识性的意义上说科学的目的是真理，这是毫无疑问的。在这个水平上说，牛顿天文学就是试图解释太阳系实际上是什么，就象描述悉尼大学四方大院周围的石头建筑物是试图说明世界这一特定的部分实际上是什么一样。而正如一位富有机智的人曾说过的，应该邀请怀疑后者的任何人“以与他或她不相信的程度成正比的速度”向其中一座建筑物冲去。根据这种常识观点，亚里士多德的主张，即地球静止在宇宙的中心是假的；而哥白尼的观点，即地球绕自己的轴旋转并围绕太阳运行，如果说它不是连所有的细节都是真的，至少比亚里士多德的主张更接近真理。现代物理学的实际成就在某种意义上应归因于现代物理学断言的真理性的。

要是继续追究这个常识性的真理概念，努力使它的意义更为精确，那就会遇到困难。困难同这一事实密切联系：理论是概念的，有结构的体系，概念是科学实践的结果，易于变更和发生革命性的变化，可是至少在自然科学的意义上，理论企图描述的实在世界的特性仍然没有变化，也不受理论变化的影响。例如，我认为没有人想主张地球曾经静止在宇宙的中心，后来在哥白尼时代才开始绕太阳运行。问题是，在经常变化的概念性理论世界与其特征仍然不变的物理世界之间怎么能够存在着一种简单的关系呢？我们的理论怎么能

够被看作世界的真实描述或日趋接近世界的真实描述的描述呢，这些就是本章要讨论的问题。

我将使用实在论者一词指那些想维护下述主张的人：科学理论和实在世界之间存在着一种直接的关系，因此科学理论是对“世界实际情况”的好一点或坏一点的描述，我将用实在论来指这种学说本身。

那些是实在论者的朴素归纳主义者对我提出的问题有一个直截了当的回答。他们认为，通过正确的归纳程序达到的任何理论就会构成有关世界的真的知识。如果一些理论终于被摈弃了，那是因为它们是由于粗心大意的或不正确的科学方法而产生的错误。我们对朴素的归纳主义者立场的批判，尤其是涉及一切科学知识（一般地说）和观察陈述（特殊地说）易谬性的那部分批判，使这种简单的实在论立场站不住脚。

一位是实在论者的证伪主义者承认一切科学的易谬性，并承认我们决不能知道我们任何科学理论是否构成对世界某一方面行为的真实解释或描述。虽然如此，他将坚持认为达到真实的描述或解释是科学的目的，而且他将论证科学不断地向这个目的前进。科学日趋接近真理。要是过分按字面上来理解，至少可以说，从科学史的观点看，这种立场在某种意义上是难以置信的。因为被我们的理论描述的概念世界并未随着科学的进步而表明明显趋向一个终点（真的描述）。光学的历史提供了一个合适的例子。根据获得很大成功的牛顿理论，光是微粒，光线“实际上”是微小粒子束。但是牛顿理论被菲涅耳的理论取代，后者证明更有成效。根据这个理论，光是类似波的现象，而光线“实际上”是通过以太传播的波。这个理论最终证明不适宜于应付光电效应和黑体辐射等一系列现象。根据普朗克和爱因斯坦的光子理论（它能对付这些麻烦问题），光又是一种粒子那样的现象。库恩曾强调这种简单观点是不适宜的：由我们的理论描述的世界越来越接近对世界实际上是什么的真实描述。他写道：

“作为一个历史学家，这种观点的难以置信给我留下了深刻的印象。我毫不怀疑，例如作为解决难题的工具，牛顿

的力学改进了亚里士多德的，爱因斯坦的力学改进了牛顿的。但是我在它们的演替中未能看到本体论的发展具有首尾一致的方向。相反，在某个重要方面，虽然不是所有方面，爱因斯坦的广义相对论与亚里士多德的理论，比它们之中任何一个与牛顿的理论更为接近些。 " 【 1】

象波普尔那样，精致的证伪主义者可能易于赞同上述的看法，因为他们声称对真理和接近真理的概念有一个不那么头脑简单的和更为恰当的说明。他们说明的细节将在第三和第四节加以讨论和评价。

对与实在论立场有关联的困难的一个回答是抛弃它，或至少大大地削弱它。采取这种方针的观点，我将称之为朴素工具主义，将在下节加以讨论。

2 . 朴素工具主义

朴素工具主义意味着应用于可观察情况的概念与理论概念之间有截然分明的区别。科学的目的是提出理论，理论是将一组可观察情况同另一组联系起来的方便手段或工具。对包含可观察实体的世界的描述，是描述世界实际上是什么，但对包含理论概念的系统的描述则不是。后者被理解为便于我们计算的有用的虚构。有些简单的例子可作为这种工具主义立场的例证。朴素工具主义者承认，世界上实际存在台球，它们以不同的速度滚动，彼此碰撞并碰撞也实际存在的球台边缘。在这种情况下，牛顿力学被认为是能从台球在不同时间的可观察位置和速度中推导出台球在某一瞬间可观察位置和速度的计算手段。涉及这些和类似计算中的力由于碰撞所产生的（冲力、摩擦力等）并不被认为是实际存在的实体。它们是物理学家的发明。同理，涉及气体运动理论的原子和分子也被我们的工具主义者认为是方便的理论虚构。这些理论实体的引入被证明是正当的，因为它们对于把一组包括气体的物理系统的观察结果（流体压力计的水银高度、温度计的读数等）同另一组类似的观察结果联系起来是有用的。科学理论不过是把一组可观察现象，同另一组联系起来

的几套规则。电流计、铁锉屑、行星和光线存在于世界中。电子、磁场、托勒密的本轮和以太并不存在。

除了可观察事物（它们也许是可观察事物行为的原因）以外，在世界中是否有事物存在，朴素工具主义者对此并不关心。不管他对这个问题的观点是什么，对于他来说确定在观察范围之外存在着什么，不是科学的事情。科学并未提供可靠的方法来跨越可观察之物和不可观察之物间的鸿沟。

本书前几部分的讨论提供了批判这种朴素工具主义的丰富材料。也许其中最根本的批判是驳斥朴素工具主义者在观察实体和理论实体之间所作的截然分明的区别。所有的观察的术语都渗透着理论，这个事实已在第三章得到充分的论证。行星、光线、金属和气体在一定程度上都是理论概念，至少部分从它们出现于其中的理论网络获得它们的意义。在我们前面的例子中，工具主义者乐意将之归属于台球的那些速度，就是一个包括数学上极限值概念的特别复杂的理论概念，提出这个极限值概念需要极大的聪明才智和努力。甚至台球概念也含有个体性、刚性等理论特性。就工具主义者与归纳主义者同取谨慎的态度（这种态度使它们断言除了能够有把握地从可靠的观察基础中推导出的东西外什么也没有）而言，他们的立场遭到所有观察陈述都是依赖理论的和易谬的这一事实的破坏。朴素工具主义者的立场基于并不存在的区别。

理论能够导致新颖预见的事实使朴素工具主义者难堪。这对他们必定是一种奇怪的意外事故：被认为仅是计算手段的理论，通过作为理论虚构的概念。能够导致发现一类新的可观察现象。与有机化合物的分子结构有关的理论发展提供了一个很好的例子。某些化合物，例如苯的分子结构由封闭伪原子环组成，首先由凯库莱提出。凯库莱本人对他的理论采取了某种程度的工具主义态度，认为他的环状结构是有用的理论虚构。按照这个观点，必然认为这些理论虚构今天已能通过电子显微镜“直接”看到是惊人的巧合。同样，气体运动理论的工具主义辩护士观察到他们的理论虚构同布朗运动现象中的烟雾粒子撞击的结果也必定会大吃一惊。最后，

赫兹本人报告，他已能用“看得见的、但几乎摸得着的形式”【2】产生麦克斯韦电磁理论的场。这样一些插曲破坏了朴素工具主义的主张：理论实体与可观察的实体不同，有一种虚构的或不真实的存在。

就实在论者推测他们的理论实体同世界上实际存在的東西相符合而言，他们比工具主义者更为冒险和大胆，而欠谨慎和保守。从这一点看，从第四和第五章关于证伪主义科学观优于归纳主义科学观的讨论看，我们可期望实在论态度比工具主义态度更有成效。历史的事例证明，事情确是如此。

哥白尼和伽利略的一些同代人对哥白尼的理论采取一种朴素工具主义的态度。在哥白尼的主要著作《天体运行论》的序言中，序言作者奥西安德写道：

……一个天文学者的职责是通过细致的和熟练的观察创作天体运动的历史。然后转向这些运动的原因或有关这些原因的假说，由于他无论如何不能达到真实的原因，他必须构想出和发明出这样一些假说，设想能够按照几何学原理正确地计算出过去以及将来的运动。这些职责本书作者〔哥白尼〕都卓越地完成了。由于这些假说并不要求是真的，甚至不要求可能是真的，如果他们提供了一个观察一致的演算法也就足够了。【3】

哥白尼理论并不被认为是世界实际上是什么的一种描述。它并不是断言地球实际上围绕太阳运行。不如说它是一种计算方法，能够把一组可观察的行星位置同另一组联系起来。要是把行星系统看作为仿佛太阳处于中心，就更加容易计算。

形成对照的是，伽利略是一位实在论者。当他在罗马宗教裁判所面前、对为哥白尼体系辩护的“误入歧途”表示忏悔后站起来时，据说他曾拍拍在他底下的地面，喃喃地说：“可是它在运动啊”。对于一位哥白尼理论的实在论辩护者来说，地球实际上在围绕太阳运行。

奥西安德的支持者有很好的理由采取工具主义路线。他们在这样做时，确实避免了围绕以哥白尼理论为一方以及以

当时基督教和亚里士多德的形而上学为另一方之间冲突所激起的争论。当时也存在一些反对哥白尼体系的物理学论据，这已在第六章加以讨论，而对这理论的一种工具主义解释可使它避免这些困难。形成对照的是，伽利略为之辩护的实在论立场提出了许多问题。正是这些问题为更为合适的光学和更为合适的力学的发展提供了重要刺激。正如我早期的研究所证明的那样，正是实在论的态度是有成效的，至少在这个场合是这样。即使哥白尼的理论曾证明不能克服它的不足，在这过程中光学和力学还学习了许多东西。实在论的态度比朴素工具主义的态度更为可取，因为它更为大胆，导致更大的可检验性，因而至少潜在地更富成效。

我已介绍和批判的工具主义观点，确实是一种十分极端的和朴素的工具主义观点，而且，我怀疑有哪个现代科学哲学家会支持它。可以设计出一种更为精致的工具主义以克服我对朴素工具主义提出的非议。例如，可以要求，解释为工具的理论不应与有限范围的可观察现象一致，而应与一切可观察现象一致；也可以要求，解释为工具的理论预知可观察的新颖现象。但是当采取这些措施时，工具主义和在下节加以讨论的实在论之间的区别就变得更加模糊不清了。介绍这种极端的观点更好地有助于澄清若干至关紧要的问题。介绍这种朴素形式的工具主义的另一个理由是一些现代科学家赞同与它十分类似的观点。对现代量子力学作工具主义解释后面的部分动机，性质上同奥西安德对哥白尼理论的态度后面的动机相类似。现代量子力学的实在论解释提出了若干十分明确的问题。而工具主义的态度所作的是尽可能回避这些问题。对这个特殊问题作更为详细的讨论超出本书的范围，但在本章未提供若干篇不那么专门的文献作参考。

虽然我在本书已论证实在论比朴素工具主义优越，但我将在下面两节对实在论提出严厉的批评。

牋牋牋牋

3．实在论和真理的符合理论

(1) 语义学问题

在本章第一节论证了如果“真理”的概念解释得过于简单，就不能说科学朝真理前进。在本节和下节，我们将讨论维护真理是科学目的这种主张的一种更为精致的尝试。这种主张最为坚实的辩护者之一是波普尔，我们将集中注意于他试图应用塔尔斯基的符合真理论于科学。

当人们谈到某种形式语言【4】的句子真假时，就可能很容易发生悖论。塔尔斯基的理论是试图为避免悖论的形式语言提供一种对真理的解释。他成功地达到了他的目的。他的关键性步骤是坚持认为，当人们谈到某形式系统中句子的真假时，必须仔细地系统地把正在被谈论的语言（对象语言）中的句子同用以谈论对象语言的语言（元语言）中的句子区分开来。可以援引一个众所周知的悖论来作为这种情况的例证。我们设想有一张卡片，一面写着：“在这张卡片的另一面写着的句子是真的”，而在卡片另一面写着“在卡片另一面写着的句子是假的”。如是这种情况，看到人们如何达到悖论的结论，即在卡片上的任何一个句子都是既真又假的，并不是难事。然而，如果我们采纳塔尔斯基的理论，那末，我们必须决定卡片上的句子是在正在被谈论的语言内，还是在用以谈论的语言内。如果在卡片两面的句子被认为是处于对象语言中，那末，也就不能认为它们是彼此互指的。如果按照规则，任何一个句子必定是不在对象语言中，就在元语言中，而不是同时在两种语言中，因而任何一个句子不能既指其他句子，又被其他句子所指，那末，就不发生悖论。

波普尔应用塔尔斯基的理论于他努力使真理是科学的目的这种主张具有意义。波普尔在处理这个问题时仔细地分清两类不同的问题。第一类问题是：“我们能否使真理是科学的目的的主张具有意义？”“主张一种理论是真的或比另一种理论更接近真理是否具有意义？”按照塔尔斯基的说法，我将称与这些提问有关的问题为语义学问题。第二类问题是：“真理是否确定是科学的目的？”“我们怎能知道一种理论比另一种理论更接近真理？”我将称与这些提问有关的问题为认识论问题。第二类问题的解决显然取决于第一类问

题的解决，而为了达到他的目的，波普尔必须把它们都解决。本节的其余部分致力于解决语义学问题。认识论问题在第四节加以讨论。

波普尔的意见是塔尔斯基解决了语义学问题。我将论证，一旦与纯粹形式语言相对立的象科学语言那样有意义的语言成为我们研究的对象时，就有理由怀疑这一点。科学语言的目的是对实在世界某一方面的性质或行为提出看法，而谈到科学语言中一个句子时说这个句子是真的就是对句子和世界之间的关系说了些什么。如果正在谈论的只是形式语言，那末，这就不是这种情况。对于形式语言来说，谓词“真的”和“假的”（按照塔尔斯基它们是元语言中的谓词）不过是形式的对象语言中的句子所具有的一些性质。例如有某种形式系统，它的公理是真的，用适当的推理程序从公理中推导出的任何句子都将是真的，而不能如此推导出的句子将被认为是假的。但是仅就形式系统而言，谓词“真的”和“假的”不过是完全能够用不同的成对的标笺如“0”和“1”或“A”和“B”来代替的一些性质。如果塔尔斯基的理论要应用于科学，那末，“真的”和“假的”概念就必须加以充实以使它们不仅表示一种语言和另一种语言之间关系，而且表示句子和它们意欲描写的世界中某些事态之间某种关系。正是在这里提出了“真理是与事实符合”的概念。

这里是波普尔阐明“与事实符合”概念的尝试。

.....我们首先考虑下列两个公式，每一个都十分简洁地（用元语言）陈述在什么条件下一定的断言（属对象语言）符合事实。

1. “雪是白的”这一陈述或断言符合事实，如果并且仅仅如果雪确实是白的的话。
2. “草是红的”这一陈述或断言符合事实，如果并且仅仅如果草确实是红的的话。

这就是波普尔试图阐明一种科学上的主张是真的或符合事实是指什么所实际上提供的一切。乍一看来，波普尔的公式（1）和（2）是如此显而易见地正确，不过是哲学家的迂腐之谈。但是波普尔提供的例子是常识实例，对它们太看重就有危险。如果（1）和（2）或诸如此类，并不显而易见地

正确，那末，我们就不会有一个真理的常识概念或一个白雪的常识概念。我们已经在第一节中指出，将真理的常识概念应用于科学就会引起困难。这些困难关系到构成我们理论的概念系统为一方与实在世界为另一方之间的区别。波普尔对符合论的解释是用常识的实例、用常识的方法把两个有别的领域合并起来的办法转移这个困难。如果波普尔的例子意欲阐明某一陈述与实在世界中某一事态相符合的概念，那末，我们必须把他的元语言的话，“雪确实是白的”和“草确实是红的”，解释为指实在的雪和实在的白。这对常识实例也许是无害的，但把它延用于科学而未作进一步的论证或讨论就是对整个关键问题用未经证明的假定进行辩论。我们断言现代物理学是真的，是想说什么，说实际上存在电子和实际上存在波函数是指什么，用说现代物理学符合或不符合事实来解决这些问题实际上并无帮助。尤其是它并未清楚阐明波普尔这个主张：“我们在科学中尝试的是描述和（尽可能）解释实在。”

可以在波普尔著作中了解到的真理论避开了上述若干批评，但不是所有的批评。它包含将理论的内容理解为能从这个理论推导出的该类所有的观察陈述或观察陈述的合取。

【7】“与事实符合”的概念起初只应用于观察陈述，并假定对“与事实符合”的常识理解足以证明其正确。这个假定是有疑问的，因为观察和各种精心设计的测试程序是依赖理论的，这些测试程序的目的是为了能够（试验性地）肯定某一典型的观察陈述。“将磁体使阴极射线管内的电子束偏斜”或“带电木髓球相互排斥”这类陈述同“这个雪球是白的”等量齐观，无批判地应用真理的常识概念，这样就又一次陷入用未经证明的假定进行辩论的危险。然而，为了便于目前的讨论，让我们假定作为与事实符合的真理能够适当地被应用于观察陈述。那末，这样一来波普尔就能够明确表达某一理论是真的这个主张是指什么。某一理论是真的（或与事实符合），如果并且仅仅如果由这个理论推导的所有观察陈述都是真的（或与事实符合）的话。进而言之，世界实际上含有电子，如果包含“电子”概念的理论是真的（在限定的特殊意义上的）话。

波普尔的这个理论可以作如此推广以使一个理论比另一个理论更接近真理的说法具有意义。这是很重要的，因为我们的所有理论都是易谬的，而我们能期望的至多是我们朝真理前进。至少在直觉的意义上我们能够说，牛顿物理学比亚里士多德的更接近真理，即使二者（根据爱因斯坦的理论）都是假的。波普尔通过他称之为逼真性的东西，来阐明接近真理的概念。如果我们称某一理论的所有真的结果类为它的真实性内容，而称某一理论的所有假的结果类为它的虚假性内容，那末，我们能够援引波普尔说，

设两个理论 t_1 和 t_2 的真实性内容和虚假性内容是可比较的，我们可以说， t_2 比 t_1 更逼近真理，或更好地符合事实，如果而且仅仅如果或是更好符合事实，如果而且仅仅如果或（a） t_2 的真实性内容而不是虚假性内容超过 t_1 的，或（b） t_1 的虚假性内容而不是真实性内容超过 t_2 的话。【8】

如果我们进一步假定两个类的大小是可以测量的（波普尔对这个假定半信半疑），那末，我们能够说，某一理论的逼真性是它的真实性内容的量度减去它的虚假性内容的量度。“随着一门科学的进步，它的理论的逼真性不断增长。”人们现在可能重申科学接近真理的这种主张。最近文献中使波普尔的逼真性概念更为精确的尝试都带有正在退化的问题转换的一切印记。

如上概述的波普尔的真理论和接近真理的理论假定，理论的真实性内容和虚假性内容可以被解释为诸类观察陈述，并且它假定与事实符合的真理概念使观察陈述具有意义。我已经表示了我对后一假定的怀疑。前一假定也引起一些困难，它的合理性过分依赖于科学理论和形式系统之间的类比。如果我们考虑这一事实：科学理论是不断成长、不断发展以及不断被修改的，那末认为在理论发展的某一阶段，关于理论的真实性内容、虚假性内容和逼真性是个简单的事实问题这一假定就开始失去它的合理性。

我认为有必要作进一步的评论。在波普尔的理论中，应用于理论的“真实的”一词和应用于理论内概念的“实在的”一词都是派生的概念。它们的意义用从理论中可推导出

的观察陈述在多大程度上符合事实来说明。因此，波普尔自己的真理和实在概念，比例如说“科学家的目的是真实描述世界”【9】和“我们在科学中尝试的是描述和（尽可能）解释实在”【10】所暗示的更加远离常识概念。由于波普尔的真理观和实在观归结为诸类观察陈述的真实性和虚假性，因此，他的科学进步理论与库恩用解决问题的能力加以辩护的观点没有很大的不同。重要的是，库恩认为他的进步概念不同于接近真理的常识概念，反对真理是科学的目的这一看法。

在波普尔真理论后面的一个主要动机是提出一种并非相对主义的客观的科学观。波普尔希望能够说，某一种理论是真的，或比对立的理论更接近真理，不管某一特定的个人或一群个人是否认为这样。从前章应该看得很清楚，我赞同这个目的。在下章我将提出一条到达客观科学观的新途径，且不易遭到我对波普尔之应用塔尔斯基理论提出的若干非议。在从事这项任务以前，我必须先讨论波普尔理论的认识论方面。这个讨论将引起对波普尔观点合适性的进一步怀疑。

牋

4．实在论和真理的符合理论

（2）认识论问题

为了本节的目的，我们必须假定，谈论作为与事实符合的真理和科学理论之接近真理或逼真性是有意义的。单单这个假定本身不足以确定，真理确实是科学的目的。为了确立更为有力的主张，有必要证明不仅说科学接近真理有意义，而且说一个理论比另一个是否更接近真理也有意义。我们必须在我们已假定的语义学论题上添加一个认识论论题。

为了把问题提得尖锐些，让我们设想，有两个对立的理论A和B。问题是试图确定，在什么条件下我们能够知道其中一个理论，比如说A，比另一个理论B更接近真理。为了把问题提得更尖锐些，以便暴露实际的困难，让我们假定，在两个理论发展的某一特定阶段，可得到的证据说明，A能解释B能解释的所有公认的观察陈述，除此以外它还能解释B不能

解释的某些公认的观察陈述。（也许有一些观察陈述是哪一种理论都不能解释的）。如果有一种情况能够使人们有把握地说， A 比 B 更接近真理，那末，上述情况一定就是如此。用这种方法提出的问题就已经是绕过了巨大的认识论困难。例如我们已假定同类观察陈述均可应用于双方理论，而由于观察陈述依赖于理论，理论严格地说难得会是真的，而往往甚至不是一个好的近似。但是甚至接受在我提出问题的方式中暗合的假定，理论 A 比理论 B 更接近真理的看法仍引起严重的困难。

仍然存在的严重的认识论问题来自两种根源：观察陈述的易谬性和任何特定证据的有限性，与之相比构成某一理论内容的诸类观察陈述是无限的。理论 A 比理论 B 更接近真理的判断，在上面概述的情况下，是基于易谬的证据。科学的进展在后期可导致改变对观察陈述真值的评价，这些真值评价在早期构成比较的基础。考虑到已经修改的证据，结果可能是理论 B ，而不是理论 A 更为接近真理。但是即使构成原初证据的观察陈述的真值没有改变，仍有可能在新条件下检验理论所获得的新观察陈述更有利于理论 B 而不是理论 A ，而这种情况有可能发生到这样的程度：关于 A 和 B 的相对逼真性的判断再一次被颠倒。

波普尔并非全然不知道这样一些困难。他对上述情况的改进办法之一是承认所有的观察陈述不都是同等地位的。结果是支持某一新颖、大胆的理论的新颖预见的和只能借那种理论之助才能发现的那些观察陈述，比起那些在众所周知的、经过检验的理论背景中早已知道的那些观察陈述要受到更大的重视。波普尔坚持认为在一门科学发展的某个阶段，有利于某一理论的证据的重要意义必须根据那个阶段整个理论状况来作出评价。波普尔把作如此评价的证据叫做某一理论的确认度。很明显，精确地测量确认度有一些困难，但我们将不理睬这个困难。波普尔想说：确认度是我们正确猜测我们理论逼真性的基础。他写道：

某一理论的确认度总有一个时间指数：它是理论在 t 时经过检验的程度。这不可能是理论的逼真性量度，但可以把

它视为与其他理论比较，它的逼真性在何时如何表现的指标。因此确认度是在就两种理论外观上接近真理问题进行讨论的特定阶段，在这二者中择优的指导。但是它只是告诉我们，所提供的理论之一似是——根据讨论——更接近真理的理论。【11】

从证据和理论状况，从而确认度能够发生根本变革的观点看，在确认度（依赖证据和随时间而变化）和逼真性（理论实际上与真理一致的程度，并且是没有时间性的）之间有着巨大的差距。那末，为什么我们应把确认度看作正确猜测我们理论相对逼真性的这个基础呢？

在哥白尼首次发表他的日心宇宙的天文学理论时，考虑到整个理论状况（例如同任何其他可得到的理论相比，亚里士多德力学的成功，对肉眼观察的信任等）托勒密的理论比哥白尼的有更大的确认度。许多后来的科学家，尤其是开普勒和伽利略，选择了研究确认度较小的理论，并且能够对使有关相对确认度的判断发生颠倒的进展作出贡献。波普尔对这个例子的回答也许是同意选择一个确认度比它对手要小的理论往往是有利的。但是如果他允许采取这类行动，那末，他关于确认度是逼真性的最佳指示的主张，就开始失去意义。

关于确认度及其对逼真性关系的讨论基于这个假定：前者随时间而变化，后者则是没有时间性的。确认度是变化的，这很清楚。随着一个理论被更为适宜的辅助假定所强化，随着实验技术的发展和新的实验结果的确定，影响某一理论的证据也将发生变更。但是这样一种假定是站不住脚的：虽然发生了以上的一切，理论本身是不变的，以致它的逼真性仍然如此。例如麦克斯韦理论的逼真性是随对它的确认的成败而变化的。当麦克斯韦使自己混乱的电位移概念变得更为精确时，他理论的逼真性也改变了。此外，由于麦克斯韦曾提出自己对以太作用的想法，当以太被排除时理论的逼真性也发生了变化。由于该理论的一些主张变得更加精确，逼真性甚至随着用实验确定光速的每一步改进而变化。似乎最为言之有理的是，随着某一理论的发展，随着它的确

认度的改变，它的逼真性也发生了改变。如果承认这一点，那末，逼真性的重要意义就变得不那么清楚了。波普尔坚持逼真性概念和作为科学目的的真理的概念的一个动机是他想对作为一门自主的学科的科学提供一种客观的解释。我希望下章表明，无需诉诸波普尔的真理也能满足这个愿望。

在拉卡托斯的科学研究纲领方法论中，他强调了正面启发法的重要性，后者的性质决定制定一个明确的指导未来研究的纲领可详细到多大程度。从这个观点看，一个理论所表明的，将获得某种未来的（工具意义的）成功的指望是理论的一个重要方面，而波普尔的确认度并未掌握这一点，对波普尔来说，一个理论的严谨性问题变成“仅仅是对我们的直觉和我们的想象的指导和刺激。”【12】拉卡托斯对严谨性作了主观性较少的解释，从他的观点看，最好把一个理论或研究纲领看作能够导致发现新现象的工具，而又是对“世界实际上是什么”的建议性描述。“确认度”作为逼真性（甚至假定这个概念有明确的意义）指标的不适宜性，以及科学中简单性和严谨性的重要性似乎把我们推向某种工具主义的立场。在下章，我提出一种理论和世界之间关系的解释，它兼有实在论和工具主义二者的长处。

阅读文献

有关实在论和工具主义的讨论见 K. 波普尔：《关于人类知识的三种观点》，载《推测和反驳》（伦敦 1969 年，卢特尔奇和基根·保尔出版社）第 97—119 页；P. K. 费耶阿本德：《实在论和工具主义》，载 M. 邦格编：《科学和哲学的批判方法》（纽约 1964 年，自由出版社）；S. 摩根贝瑟：《实在论和工具主义的争论》，载 S. 摩根贝瑟等人编：《哲学、科学和方法》（纽约 1969 年，圣马丁出版社，第 200—218 页）；以及 J. J. C. 斯麦特：《在科学和哲学之间》（纽约 1968 年，伦多姆·豪斯出版社）。有关在实在论——工具主义争论的气氛中讨论量子力学的参阅例如 H. 马尔吉诺：《量子论各种解释的利弊》，载《物理学今日》，第 7 卷，（1954 年）第 6—13 页；H. 帕特纳姆：《一

[9] 同上，第 114页。

[10] 波普尔：《客观知识》，第 40页 c

[11] 同上，第 103页，重点为原作者所加。

[12] 同上，第 19页。

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)

第十一章、激进工具主义或多元实在论

前章第二节所述朴素工具主义者知道科学理论不能直接而简单地从观察中推导出来。他解决这个困难的办法是在观察语言和理论语言之间划一条截然分明的界线，前者假设是为了描述实在世界的，而后者则没有被这样假设，它只是作为将观察语言中的陈述加以整理和联系起来的工具。在第三、四节里描述的波普尔派实在论者反对这条界线。他指出，一旦承认和认识到观察之依赖理论，这条界线就会消失。波普尔派实在论者对界线消失的回答是把对业已消失的界线的“观察”一侧的实在论解释推广到界线的理论一侧。观察语言和理论语言二者，就它们能被区别而言，都被看作为描述世界实际上是什么的尝试。我将在本章提出和维护的立场，我称之为激进工具主义或多元实在论，这种立场的拥护者，同波普尔派实在论者一道承认，观察语言和理论语言之间的界线是一种虚构，但是他对这一点的回答则是与波普尔的回答完全对立的。激进工具主义者把对业已消失的界线的“理论”一侧的工具主义解释推广到界线的“观察”一侧。把我们的“观察”语言或我们的“理论”语言理解为对世界实际上是什么的描述，都是不正确的。

激进工具主义者或多元实在论者想强调我们的概念系统（不管它们是科学理论还是日常语言中预先假定的理论，它们是容易变化的人类产物）与实在世界（那些实在的概念系统与之有某种关系）之间的区别。科学理论和外部世界都是实在的，但不应把它们等同起来。然而，我并不想仿柏拉图和波普尔提出理论所寓于的某个“第三世界”或“理念世界”。科学理论是第九章第三节讨论的那种实在的科学实践的实在产物。科学理论作为科学实践的一个结果是经常产生和改变的。我称这种形式的实在论为“多元的”，这个道理

现在应该清楚了。外部世界和理论世界都是实在的，但它们又有区别。它们通过第三个实在的科学的实践发生联系。

科学理论在某种意义上通过科学实践同实在世界发生联系，并设法对付或适应实在世界。以实在世界为一方，与以预定来应付实在世界的实在科学理论为另一方之间的区别可被认为是一种截然分明的区别，而实在的理论与实在的科学实践之间的这种区别就不是这样。除了实验以外，科学实践还包含预定阐明某种理论，把这种理论与其他理论作比较、确立它的前后一致性、对称性，预见能力等等的种种论证和批判。这些论证和批判本身要使用概念系统或理论。因此，实在的科学实践和实在的科学理论是不可分割结合在一起，共同演变。

我为之辩护的立场在这个意义上是工具主义的：它否认理论和实在世界之间有直接联系，否认理论试图解释世界实际上是什么。象电子，力等等概念都是实在的理论概念，但是，把电子和力说成是存在于实在世界的东西就是滑向激进工具主义所力图避免的常识性的混同。从激进工具主义的观点看，甚至把“椅子”和“天鹅”这些日常的概念与实在世界中的客体等同也是一种错。激进工具主义者或者多元实在论者将坚持认为象常识或日常实践这种东西是有的，它包含象椅子这样的日常概念。实在的日常概念通过日常实践同实在世界以这样的方式发生联系：如果一个个别的主体或一群主体行动起来好像对应于他们常识概念的客体存在于实在世界中一样，他们就能够有效的从事他们每天的活动。这说明朴素实在论的直接吸引力。

有利于激进工具主义者的论点是，如果常识的理论和实践发生十分剧烈的变化，世界中存在什么的常识概念也发生变化。在中世纪欧洲，女巫实际上居住在常识世界中，而在现代，她们却不然，虽然有各种类型的精神病人居住着，象“椅子”和“天鹅”这些概念则尚未同样地受到常识性知识和日常实践根本变革的威胁，也许它们永远不会受到威胁。

激进的工具主义者与朴素工具主义者的谨慎的后卫行动

无关，后者坚持要限制科学的范围以便保护它免遭各种批评。科学实践必须包含各种无情的检验以便评价和改进它应付实在世界的适宜性，通过对一门科学、它的实践和它们历史的详细研究，以及对那种实践各方面功能的分析，就可了解某一特定的科学实践的确切性质。激进工具主义者能利用在例如波普尔、拉卡托斯、费耶阿本德和拉维茨著作中发现的许多分析，以及甚至库恩著作中的某些分析来帮助他达到目的。他不承认的是有一种在任何时候都可应用于一切科学的单一的科学实践。这个特殊的论点将在下一章稍作进一步的讨论。

我将我所看到的激进工具主义或多元实在论的优点作一概括，以此来结束既短又重要的一章。

激进工具主义避免了朴素工具主义者的归纳主义倾向，并强调这样一个事实：科学理论是人造的决非从经验推导出的概念体系。激进工具主义者和精致的实在论者共有的观点是：科学中的一切陈述，甚至它的所谓观察陈述都是依赖理论的。确实，激进工具主义者比精致的证伪主义者在更大程度上强调科学的这个方面，并就把各自的实在性赋予理论和实在世界而言，他十分乐于被称为一个多元实在论者。从多元实在论观点看，精致的实在论者已经把科学理论和世界之间的关系弄得浅薄无聊了，并使他的立场容易接受主观主义的解释。通过论证理论和实在世界的分离，通过坚持认为二者之间的联系要通过科学实践，多元实在论者不可避免地导致始终如一的客观科学观。这种观点还有另一个优点。它直接导致这样的问题：“一种特定的科学实践在什么样的社会条件下能够进行？”这类问题似乎要求一种把科学看作一种社会活动的理论，并促进去区分上面提出的那类问题和第二类有关主科学实践一旦存在时就发挥作用的问题。精致的实在论者否认“内部”问题与“外部”问题之间的这种联系。精致的实在论者认为所有的科学是“对真理的探索”，讨论与那一般目的有关的一般科学方法论，并极易接受主观主义的立场，因为他认为“纯”科学的存在是一个具有正确态度（与探索真理有关）的个别科学家问题，而不是由于一种特定种类的自主的社会实践所致。激进工具主义的或多元

实在论的立场导致一种比波普尔派的实在论立场所做的更为开放并可能更富有成效的历史编纂学的研究纲领。这将在第十二章作更多的讨论。

波普尔派的实在论者想强调科学的客观性和自主性，避免相对主义立场，并通过维护科学理论是真是假不依赖于个别科学家或科学家集团对问题怎么想这种真理概念做到了这一点。激进工具主义者也想强调科学的客观性和自主性，但是以迥然不同的方式，并且以澄清相对主义的争论点的方式来做到这一点。某一特定的科学实践是否作为一种自主的实践存在是同社会条件有关。因此可以论证，在科学革命时代以前，物理学作为一种自主的实践并不存在，因为物理学的实践同宗教讲道和亚里士多德的形而上学等等不可分割地联系在一起。在科学革命时代物理学终于存在这一点可与资本主义和技术的兴起，以及作为一种社会力量的宗教的相应衰落联系在一起。此外，很有可能，现代物理学的实践在我们的社会中由于资助许多研究的大工业垄断组织的腐败性影响而受到威胁。因此某一特定的科学实践作为一种自主的学科是否存在是一个相对的问题。但是一旦实践作为一种自主的实践而存在，那末它作为一门科学发挥作用就不是相对的、而是绝对的了。一种实践能够有效地作用于它预定要作用的世界那部分到多大程度取决于实践的性质，它所产生的理论的性质以及实在世界的性质。我们甚至可以说，那些通过科学实践同实在世界发生联系而它们的应用总是有成效的理论是真的。这是在某种程度上延伸了“真的”这个词的使用。虽然如此，根据激进工具主义的立场这样做有助于强调科学实践作用的绝对性质。

还有一点有利于激进工具主义或多元实在论的立场。它能使应用于科学的简单性和严谨性概念的重要性具有意义，在那里其他立场就遇到困难。众所周知，在某种意义上是简单的和严谨的科学理论，因此比那些不简单、不严谨的对立理论更可取。哥白尼的假说能够以比较简洁地解释逆行运动，托勒密体系则不然，这是我们已经遇见的一个例子。开普勒使每个行星都有一个椭圆轨道以与托勒密和哥白尼的许多本轮相对立，则是另一个例子。一个普通的实在论者难以

证明简单性之可取。按照他的观点看，他会发问：“鉴于我们不知道实在世界是否简单这个事实，为什么简单的理论应该比不那么简单的理论可取？”波普尔，我们的一个精致的实在论者范例，并未回避这个问题。他通过认为简单性与内容是一致的，对隐藏在简单性概念后面的东西的一部分提供了一个客观的解释。【1】按照这个观点，牛顿的理论就它能够用这么几条一般定律解释范围这么广泛的现象而言是简单的。波普尔的理论抓住了隐藏在直觉的简单性概念后面的某种东西。至于这个概念后面还有什么，波普尔把它说成是一定同某种美学或实用性质的爱好有关，说成仅是对我们直觉的指导或刺激。因此，波普尔对简单性概念在科学中出现时隐藏在它后面的很多东西提供了主观主义的解释，因此，他的理论是不合适的。激进工具主义者面临的不是同样问题，并可更自主地对简单性提出一种客观的解释，因为他在理论为一方与实在世界为另一方之间作了明确的区分。简单性和严谨性是理论的特性，不是实在世界的特性。如果其他方面是同等的，人们会选择简单的和严谨的理论，因为它们更有利于精确的，富有成果的科学实践。更具体地说，简单的和严谨的理论更倾向于提出或规定明确的研究纲领，其方式同拉卡托斯用他的“正面启发法”概念阐明的极为相似。拉卡托斯著作这一有价值的方面可以同激进工具主义或多元实在论的立场完全结合为一体。

阅读文献

J. R. 拉维茨；《科学知识及其社会问题》（牛津 1971 年，牛津大学出版社），第 2 篇有助于使科学实践概念更可为人理解。并参阅 L. 阿尔都塞：《拥护马克思》（哈蒙茨沃思 1969 年，艾伦·莱恩出版社），尤其是第 6 章，和《读资本论》（伦敦 1970 年，新左翼出版社）；以及 J. 斯塔契尔：《论科学实践概念》，载 R. S. 科恩、J. J. 斯塔契尔和 M. W. 瓦托夫斯基编：《拥护斯特鲁伊克：纪念斯特鲁伊克科学，历史和政治论文集》（多特雷希特 1974 年，莱德尔出版公司）。

注 释

[1] 波普尔关于简单性的论述，参阅他的《科学发现的逻辑》（伦敦 1968年。赫青逊出版社），第 5章。

[上一页](#) [牋牋牋](#) [下一页](#)

[回目录](#)

第十二章、两类激进的批评

—唯物主义和认识论的无政府状态

1. 唯物主义

本章概述对本书前几章中所看到的关于科学性质种种理论的两类激进的批评。第一类批评来自马克思主义唯物主义的观点，第二类批评来自费耶阿本德的认识论无政府状态的观点。

我将概述的唯物主义科学观是根据法国马克思主义者路易·阿尔都塞的著作。就他是一个唯物主义者而言，阿尔都塞的哲学立足于卡尔·马克思唯物主义的一种解释，然而他的认识论有许多源出于另一位法国哲学家加斯东·巴希拉尔。

在某种意义上，唯物主义可被看作为一种尝试，企图把第九章描述的科学领域内的客观法应用于整个的社会。不仅科学，而且历史（社会变化）也是一个没有主体的过程。在第九章里已经论证科学理论可以以个别主体没有意识到的方式相互联系起来，革新可以有革新者意想不到或觉察不到的结果。唯物主义者对社会各方面均持类似的观点，并论证说，例如种种设施，不管它是政府、警察局、工会，还是别的什么，为社会中种种目的或利益服务，不管任何个人或集团是否理解到那种目的或利益。社会结构的改变——也许是政府形式的改变，也许是经济或教育制度的改变——会有一些后果，是那个社会各个细小方面的结构和功能所决定的，而不是出于个别人或集团的明确的目的、意向或希望。举一个例子来说明。假设我们考虑现代资本主义社会环境的污染和破坏问题。唯物主义者将论证这种现象的原因应到资本主义社会的结构和功能中去找，而不是例如到资本家个人或公司的肆无忌惮或贪婪方面去找。资本主义社会的结构使得它客观地存在着种种谋利的机会。利用那些机会的个人或公司

就会蒸蒸日上，而使没有利用那些机会的人遭到损失。如果在一个资本主义社会中，大多数有效的谋利门路包含着产生污染，那末，就会有污染。不管有关的个别资本家是否懂得社会制度的这种作用，情况都会是如此。（例如他们也许把资本主义现为利用自然资源为人类谋幸福的最有效的手段）。即使个人或一群人不想污染环境，污染也会产生。而且，从唯物主义观点看，污染问题通过改变经济制度，而不是通过改变资本家态度的道德运动，或采用立法和罚款，将会得到解决。当了解到，从唯物主义观点看，法律系统和警察力量的主要职能就是起稳定这个它们是其一部分的资本主义社会的作用时，这个观点就变得有力了，即使社会的大多数成员不那么看。让我们引用马克思论社会及其成员的意识之间关系的话：“不是人们的意识决定人们的存在，相反，是人们的社会存在决定人们的意识。”【1】

阿尔都塞对马克思唯物主义的详尽阐述包括将社会理解为一些相互关联的实践。阿尔都塞给实践下了这样的定义：

我将一般地用实践来指任何把给定的特定原材料改造为特定产品的特定过程，这种改造是通过特定的人类劳动使用特定的（“生产”）手段实现的。【2】

一个明显的例子是物质的或技术的实践在这种实践中，原料被机器和人类劳动（生产手段）转变为最终的产品（汽车、衣服等）。其他实践包括政治实践，它作用于社会关系，以产生新的社会关系；思想实践（如宗教、教育）它作用于人类意识，以产生不同的意识，和科学实践，它作用于概念系统（或是前科学的或是已成为科学的），以产生新的概念系统（科学的）在一给定的社会中，各种实践是以一种构成那个社会的特征的方式相互联系的。

科学实践的一个重要特点是，它是相对自主的。科学实践是以不依赖于其他实践的方式而发挥其作用的。例如科学实践不同于技术实践，技术实践在以下方面不是自主的。科学的目的不用说是科学实践内部固有的（目的是生产一定种类的知识），而适宜性标准也是科学实践所固有的。相反，技术实践的目的和适宜性标准都产生于技术实践之外。例

如，要求技术研发太阳能电池以满足燃料短缺引起的需要，而适宜性标准是经济、有效性等等的“外在的”标准。虽然科学实践是自主的，它只是相对自主的。它的存在取决于它同构成整个社会结构的其他实践的关系，而且它只能因其他那些实践支持它而继续存在。现在我们能够瞥见这种形式的马克思主义唯物主义是怎样建立起一个研究前章提及的两类问题的理论框架，即有关一门特殊的自主科学存在所必需的社会关系问题，以及有关作为实践的那门科学一旦存在以后发挥作用的问题。

以上是对阿尔都塞理论的某些方面的最简要的概述，当然并不就是对这个理论的阐述。尽管如此，我已介绍的那个框架能够使本书迄今为止所讨论的科学哲学研究的某些方面得到新的启发，并引出了一些新的、具有挑战性的和引起争论的问题。

2. 唯物主义的彻底客观性

从唯物主义观点看来，可以看出本书讨论过的企图维护一种客观解释的那些哲学家（如波普尔和拉卡托斯）所维护的那种科学观的客观性，显然是半心半意的。因为那些哲学家在他们试图为作为一种理性活动的科学辩护时，对个别科学家的目的、态度和决定看得很重要，在这点上，他们的立场有主观的因素。

这种主观主义过失（从唯物主义观点看）很明显的一个方面是有关科学的目的和达到那个目的的手段问题。这个过失在波普尔那里特别明显。对波普尔来说，科学的目的在我们已讨论的意义上是“真理”。波普尔经常这样写，仿佛某一适宜的科学方法的存在是具有正确态度的个别科学家的课题。例如，他写道：“……如果我们尊重真理，我们就必须通过坚持不懈地寻找我们的错误来寻找真理：通过不倦的理性批判和自我批判”。【3】波普尔把这种正确的科学方法（或态度）称之为批判理性主义，他对此说明如下：

…… 我对“你怎么知道？你的看法的来源或根据是什

么？哪些观察导致你有这种看法？”这些问题的回答是：“我不知道：我的看法只是一种猜测。不要去管我的看法或许从中涌现的来源——有许多可能的来源，而我们也许连在其中的一半都不知道；起源或来历在任何情况下和真理很少有关系。但是如果你对我试图用我尝试性的看法来解决的问题感兴趣，你可用对它进行尽你可能的严格批判来帮助我；如果你能够设计某种你认为可以驳倒我的看法的实验检验，我将愉快地尽我能力所及来帮助你来驳倒它。”【4】

从这段话，我们得出这样的印象：对理论的批判和实验检验是具有正确态度和目的的个人所实行的一种实践。是由企图用发现和纠正他们错误来接近真理的个人所表现的一种批判性态度。【5】

波普尔和拉卡托斯都强调科学中需要个别科学家的决定。波普尔写道：“从逻辑的观点看，对一个理论的检验取决于基本陈述，而基本陈述的承认或摈弃又取决于我们的决定。因此，正是这些决定，安排了理论的命运。”【6】拉卡托斯又扩大了作出决定的作用。对于波普尔，在判定基本陈述是否可接受时需要决定。对于拉卡托斯，决定的作用扩大到构成他的研究纲领硬核的普遍概括。“由于它的拥护者的方法论决定”，【7】使这些概括成为不可反驳的。顺便说一句，第九章第四节的讨论足以表明，拉卡托斯无需对波普尔的主观主义的批判理性主义作出这种让步。一群科学家之效忠于某一特定的研究纲领可以主要根据那个纲要的结构以及它为未来的研究客观上提供的机会来解释。

如果拉卡托斯采取更为前后一致的客观路线，他就能使他的立场免遭针对它的某些抨击。正如我们所知道的，拉卡托斯已受到例如库恩和费耶阿本德的批评，说他根本没有给我们提出一种科学理论，理由是他没有提出在对立的研究纲领间作出选择的标准。拉卡托斯为这种可能性留下了余地：任何研究纲领，不管它已多么退化，也有可能由于某种意料不到的成功而重新恢复生机。这种成功也许起因于在它的正面启发下发生了创造性的转换。因此，一个纲领引人注目地进步，而另一对立的纲领毫无成果地退化，这一事实不能认

为是非要所有科学家都采取进步的研究纲领不可的理由。这是对的，但是从始终如一的客观的、唯物主义观点看，这是不切题的。根据后者的观点，科学理论或研究纲领的盛衰是科学实践的结果，并不是个别科学家决定的结果。如果科学实践在特定的社会中起着适宜的作用或功能，那末，它将作为自主的实践存在于那个社会中。这不是个别人的决定问题。其次，如果需要某种特定的科学实践起作用，社会内部的其他实践（如教育的思想实践）就会加以调整，以致有足够的个人具有适当的自觉或态度来执行这种特定实践所需要的种种任务。从马克思主义的观点看，社会的发展可被看作是一种在达尔文意义上的“适者生存”的实践。再者，如果某一科学实践作为一种自主的学科存在着，那末，在那种实践内部的进步，那就正如用拉卡托斯的眼光所看到的，是一个最合适的研究纲领的生存问题。

自相矛盾的是，当波普尔区分他的三个世界时，他的主观主义就变得明显了——“自相矛盾”是因为提出三个世界的主要动机是把理论的客观世界同思想过程的主观世界区分开来。波普尔的前两个世界是物理世界和精神世界。第一世界是物理客体所在的世界。第二世界是主观思想过程所在的世界。波普尔想要强调，理论、问题状况等等不应与个别人的精神内容等同，它们显然也不应与物理客体等同。因此，他提出他的第三世界，它有点象柏拉图的理念世界，是理论、问题、论据等等的所在地。在作出这种区分后，波普尔发现，在形成物理客体的第一世界和理论等第三世界之间的联系时，人的精神变成关键性的了。精神成为“第一世界和第三世界之间的中介。”【8】波普尔的这种主观因素同他的不适宜的真理的符合论有联系。他的建立客观真理论的尝试受到他坚持精神是理论和世界的联系的阻挠。这种坚持使波普尔不可避免地要提出一种同常识概念有太多的共同点、同始终如一的客观理论不相称的真理论。

在第九章介绍的、由阿尔都塞提供理论基础的科学实践概念，使这些危险得以避免。一般地说，马克思主义者，特殊地说，阿尔都塞会把波普尔的第三世界视为同唯物主义概念相对立的“唯心主义的”概念。对于唯物主义者来说，理

论等等并非自主地存在于某个理念世界中。科学理论形成实在的、客观的科学实践的一部分，科学实践能够改变和产生新的理论。更重要的是，理论和世界的联系并不是通过个人的精神，而是通过科学实践。作为相互联系的实践（构成某一实在社会）的实在集合的实在成分而存在的这种科学实践概念能使主观因素完全从唯物主义科学观中排除。

3 . 科学史理论

从本书第三章开始，已经提出了一些论证和证据强调观察依赖理论和理论优于观察。第七章开头也论证了某一理论内的概念获得精确的含义，取决于它们出现在一个精确的理论中，并论证在某一理论框架内部作出的陈述将如理论所允许的那样精确和详细。需要把理论看作为某种有结构的整体。根据这些考虑，利用科学史的一些例子来例证或支持某一特定的科学理论，类似本书迄今已这样做的那样，就有疑问了。因为那些分析所立足的历史并不是以任何明确的历史理论（一般地说）或科学史理论（特殊地说）为指导的。

拉卡托斯特别关注科学哲学和科学史的关系问题，并就这个问题发表了明确的意见。【9】至少，从唯物主义观点看来，拉卡托斯的解决办法是不适宜的。正如许多其他科学哲学家那样，拉卡托斯作出了一个未经论证的假定，有一个单一的、无时间性的、正确的科学方法。科学哲学的任务是发现这种正确的科学方法是什么。科学方法的理论可通过把它同科学的内在历史相比较而受到检验。也就是把过去的科学理论作为科学的理论进行研究，无需考虑例如那些科学理论的其中出现的社会条件或有关科学家的心理学等外在因素。当然拉卡托斯的科学史和科学哲学相联系的理论并不是朴素归纳主义理论。按照他的解释，某一推测的科学方法先于任何历史研究而存在。“没有科学哲学的科学史是盲目的”【10】其次，对于科学，什么东西算作“内在的，”其本身取决于推测性的科学理论。拉卡托斯的意见是，科学史中的一个理论（或研究纲领），比方说爱因斯坦相对论是“用理性改造过的”，即它被写成仿佛是“内在的”科学的

完美范例，正如受检验的科学理论所要求的那样。在已经做到这一点以后，“人们又试图把这种理性的改造物同实际历史相比较，并且既批评这个理性的改造物缺乏历史，又批评实际历史缺乏理性”【11】从本节第一段考虑的观点看，拉卡托斯的理论有一个严重的缺陷，至少有一个严重的疏忽。因为他已经假定有实际历史这样的东西，他能够用它来检验他的理性改造物，但是他没有提供一个这种实际历史的研究要在其框架内展开的理论。

我已讨论了拉卡托斯的科学理论，因为我认为在非马克思主义哲学家中间，他似乎提供了最为精致的理论，比如说，远较库恩的理论优越。从马克思主义唯物主义观点看来，拉卡托斯理论的两个失误是（i）他假定有一种没有时间性的科学方法，这个假定未经论征，并且处于一种不容向假定提出质疑的理论框架中，（ii）他假定存在一种历史，他的科学理论能用它检验，而未提供一个合适的历史理论。在本章开头概述了阿尔都塞立场的某些方面，他的立场至少提供了一个不具有同样失误的形式的理论框架。首先，这种立场提供了一个一般的历史理论（历史唯物主义），它的一个特点是，要根据一些相互联系的实践来理解某一特定的社会。其次，这种立场提供了一个科学理论。根据这种理论，科学是一种特殊的实践，它对其他实践而言是相对自主的。某一特定的科学实践的性质和有关的“科学方法”，要通过研究这种实践如何发挥作用才得以发现。在这种理论中，没有理由设想，所有科学是按照同一方法起作用的。它们的共同点是，它们以相对自主的方式发挥作用以产生种种知识。从这个观点看，一门科学的历史由两部分组成。第一，特定的科学作为自主的学科如何得以存在的一般历史以及它作为自主的学科为何停止发挥作用的缘由（或预期）。第二关系到对一种实践的发展及其产生的知识的“内在”分析。

我在介绍阿尔都塞的科学观时，并不想含有这个意思：我们有了一个业已解决我们所有问题的完全合适的理论。然而它提供了一个相当确切的研究纲领（要比从我在这里概述所看到的更为精确和更为详细）。纲领的发展，至少应用于科学时，主要仍然是未来的任务，这是公认的。理论的威力

和富有成效需要通过将它详细地应用于某些特定的历史事件来检验。在这方面，也许历史唯物主义大致处于物理学在伽利略时代所处的状态。即使我已在这里勾画出轮廓的科学史理论与伽利略理论不同，证明是不适宜的和没有成果的，把它的某些形式上的特点同现有的其他理论的加以比较也有助于指出后者的严重缺陷，从科学哲学的现代发展中吸取的教训足以表明，把一种科学理论同并不包含严谨的科学史理论的科学史联系起来的任何试图应该被认为是极不能令人满意的。

4. 再论归纳问题

正如我们在第二章已讨论的，归纳问题是在证明科学知识为正确的过程中发生的。归纳主义者不能证明用归纳法从经验中推导出的科学定律和理论是正确的，因为他不能满足他自己的标准，并且不能从经验中推导出归纳原理本身，如波普尔那样的证伪主义者主张用绕过它的办法来解决这个问题。他们提供一种不包含归纳法的科学观。然而拉卡托斯已经证明，证伪主义者声称已经解决归纳问题乃是错觉。

【12】拉卡托斯论证，对于证伪主义者和其他科学哲学家，同样的基本问题会以某种不同的方式重新发生。当我们提出下列问题时就一点就很明显了：“为什么通过推测和反驳的方法达到的知识应被认为最可证明为正确的知识或最接近真理的知识呢？”或者如果谈的是拉卡托斯的理论，那末，“为什么科学研究纲领方法论应该产生最可证明为正确的知识呢？”回答这些问题的任何尝试都导致十分类似归纳问题的问题。科学方法论不能要求成为证明自己正确的根据，而不产生第二章遇到的那种循环论证。任何宣称某一特定的科学方法论是产生最可证明为正确的知识或构成我们对真理的“最佳猜测”的知识的方法论，都必然要被认为是拉卡托斯所说的类归纳原理。

拉卡托斯承认，如果任何科学理论要构成一种科学知识的理论，而不是构成任意的游戏，那末，需要某种类归纳原理是不可避免的。他对类归纳原理的证明问题的解决办法是

把每一条原理看作为一种愿意接受批判、可以被更好的原理代替的一种推测。他为他自己的类归纳原理（“科学研究纲领的方法论比其他任何方法论更好地适合于接近我们现实宇宙中的真理”）进行论证，所根据的理由是科学研究纲领方法论比任何其他的方法论更好地经住了同科学史的比较。拉卡托斯的类归纳原理要接受检验这一点提示，拉卡托斯预先假定了一个更深刻的原则，即“科学”（对于拉卡托斯。更确切地说是物理学）“是对我们所拥有的真理的最佳指南”。很难设想拉卡托斯会把什么当作是对那种主张的批评。

从唯物主义观点看，整个归纳问题是由一个错误的问题引起的。一门科学在一特定的社会中存在，是因为它在那个社会中起特定的作用。这同如下观点形成对照，即认为科学适宜地存在和发挥作用是因为不同的个人或人群具有正确的态度，拥有“奇才”【13】或诸如此类的东西。根据唯物主义观点，如果一门科学作为自主的学科存在，最好的办法是我们把它作为一种实践来研究并试图理解它。如果某一科学实践被淘汰，那末这主要不是由于论据问题，而是由于社会结构的变化。如果有人不这样想，从唯物主义观点看来，就是象卡努特国王一样，他对正在上涨的海潮发表演说，徒劳地勒令它停止。

在这里，我怀疑那些不同情唯物主义观点的读者对于为之辩护（至少是为之介绍）的那种立场的某种决定论性质将会感到不安，如果不是惊恐的话，而且会反对把有意识的人类愿望、抱负和努力置于低下的地位。如果你是一位特别感到不安或惊恐的读者，那末，我想我知道正好有一位哲学家支持你。他的姓名是保尔·费耶阿本德，下节对他的某些更激进的观点作一简短的概述。

5. 费耶阿本德的认识论无政府状态

在本书迄今为止提到的大多数哲学家假定科学具有某种特殊的东西。波普尔明确地宣称，科学知识是我们所拥有的

知识的最佳范例，库恩宣称科学是理性的集中体现，假定类似某种自主的科学那样的东西产生一种特殊种类的知识是阿尔都塞哲学的基础。费耶阿本德不打算作类似的假定。他想提出一种科学观，使之有可能理解科学，评价科学，把科学同其他比较，甚或摈弃科学。有一个基本假定作为他立场的基础，即个人的自由和他们享受生活乐趣的能力具有头等重要的意义。有时，费耶阿本德曾把他的立场说成是享乐主义的，以此来试图强调他立场的这一方面。费耶阿本德认为赋予现代社会的科学以崇高的地位是不正确的。他把科学比作一种意识形态或宗教，它之控制现代人与基督教之控制早先的社会类似。基督教用种种制度化的压迫（对异教徒的迫害，对信徒的教育等）来维持它对社会的控制。费耶阿本德认为科学以类似的方式在现代人的评价中维持它的高位。因此，虽然在现代各种宗教可以用历史的方法作为若干套可能的信仰来讲授，一些人可以或已经坚持这些信仰，但并不特别要求我们效忠它们，而科学的讲授则仿佛它是无可争辩地可以信赖的，而并不是一种可以根据个人的倾向采纳或不采纳的思想体系。在现代社会中科学的制度化使得希望做一个科学家的任何人必须通过制度化的教育和训练达到它的标准。任何离开这些标准的人就会被排除出团体，他的观点也就作为“非科学的”而遭到摈弃。费耶阿本德将科学家的意见一致和对科学的高度尊敬归之于这种制度化，而不是归之于某种客观的本质可靠的科学方法。费耶阿本德论证，应该通过把科学同国家分开的办法来反对这种制度化，以便允许发展科学以外的东西，使个人可以选择采纳科学或采纳某种其他东西。

费耶阿本德否认科学有某种固有的特殊东西。尤其是他否认有一种客观的科学方法，遵循这种方法，产生某种地位必然高的结果。他为这种主张辩护的一个方法是向一切描述现存科学方法特征的尝试进行挑战，并论证他们全都是遭到失败。他坚持认为，在描述科学方法特征的一切尝试中，拉卡托斯的观点是“存在于今日的最先进最精致的方法论”，【14】并利用了类似在本书前七章中可看到的许多证据。他摈弃拉卡托斯观点的主要理由业已提及。由于拉卡托斯承认

总有可能使一个退化的研究纲领恢复生机，由于他没有提出时间限制，超过这个限制就可以说一种研究纲领已不可恢复地退化，必须予以摈弃，因此他没有提供指导科学家作出选择的任何标准。（与唯物主义者不同，个人的选择标准是费耶阿本德注意的中心）。根据最精致的方法论看来，没有方法论。

费耶阿本德用历史上的例子来加强他的论辩。如果我们看看科学史上的经典事件，我们就会发现，他认为与这些事件有联系的重要进展和革命一般并不是靠科学哲学家提出的任何“方法”发生的。费耶阿本德举出的最详细的例子是伽利略对哥白尼体系的辩护。按照费耶阿本德对这段历史的解释，伽利略发展他的理论是置经验证据于不顾，而不是依靠经验证据；并利用种种宣传谋略以特设方式来捍卫他的理论并使它具有感染力。认为伽利略采用望远镜而不是肉眼观察的唯一正当理由是望远镜支持哥白尼体系，伽利略引入他的环形惯性定律和相对性原理也是如此。费耶阿本德用这个例子和类似的其他例子来支持他的主张：如果有任何科学方法论提出，总是有可能发现科学中重大进展的例子是用破坏了那种方法论所包含的规则的方法作出的。因此，“在一切条件下和人类发展的一切阶段能够为之辩护的只有一个原则。这个原则是：怎么都行。”【15】

怎么都行的方法论将导致理论的扩散。这一点之所以受到欢迎的一个特殊原因是从把一种理论同另一种加以比较中得到的好处，这与把单个理论同观察结果加以比较是对立的。费耶阿本德的有利于这种主张的论证是十分令人信服的。一种理论固有的但未被认识或明确陈述的假定，当那种理论面对与那些假定相矛盾的一个对立理论时，就不得不公开了。因此，亚里士多德理论假定位移的绝对性（即在绝对空间位置的绝对改变）到什么程度，当它面对伽利略理论时就变得完全明显了。有时检验某一理论有关的资料只有借另一理论之助才能发现。费耶阿本德关于这一点的最好例子是布朗运动现象对热力学第二定律的反驳。【16】通过直接观察粒子，并把粒子同热力学的预见相比较，是几乎肯定不可能发现这个事实的。要在观察结果和第二定律之间建立联系

就需要运动理论。

迄今为止我们已目睹费耶阿本德既赞成方法论上的多元论，又赞成理论上的多元论。第三种多元论使我们回到本节开头的题目。费耶阿本德不准备承认科学的崇高的认识论地位理所当然的。他论证当科学面对严重的手对手时它的价值和地位能够得到最好的评价，这一点要通过把科学和国家分开，通过引进一种教育系统（不仅教授科学而且教授各种牌号的宗教、神秘主义、巫术等）来达到。这样做的好处是使个人选择采纳何种意识形态。顺便说一句，这对科学也是有利的，因为科学的支持者不再能够自鸣得意地期望他们的学科受到高度尊敬。他们将为使科学更加吸引人而奋斗。费耶阿本德相信，在这种情况下，科学将成为类似伽利略使之成为的那样激动人心和值得大干的活动，而不是方法论学家所描述的无聊事儿。

费耶阿本德由于提出了他的认识论无政府状态所允许的自由，他就把科学看作为与象诗那样的艺术有着比通常设想的更多一致的东西。科学是否获得那种性质取决于我们。

“选择一条龙或一只猫咪作为我们的伙伴取决于我们。”

【17】然而在根据科学给它的个别实践者愉快来评价它的价值时，费耶阿本德否认学科的“客观”方面，即否认这样的事实：不管科学实践者是享乐主义者还是别的，喜欢还是不喜欢它，科学可以有种种结果。费耶阿本德所设想的科学与其比作一只猫咪，不如比作猫咪的露齿而笑。而如果把费耶阿本德的无政府状态比作为没有猫的笑，那末也许阿尔都塞的唯物主义是一只没有笑的猫。

阅读文献

阿尔都塞自己对他理论的论述见《拥护马克思》（哈蒙茨沃思 1969年，艾伦·莱恩出版社）《读资本论》（伦敦 1970年，新左翼出版社）以及《列宁与哲学及其他论文》（伦敦 1971年，新左翼出版社）。阿尔都塞的著作确实不易阅读。对他的理论作了一些有用论述的有，杰拉斯：《阿尔都塞的马克思主义：一种解释和评价》，载《新左翼评

论》第71卷，（1972年）第57-86页；以及 R. 布莱克伯恩和 G. S. 琼斯：《路易·阿尔都塞和拥护马克思主义的斗争》，载 D. 霍华德和 K. E. 克莱尔编：《未知的领域：列宁以来的欧洲马克思主义》（纽约 1972年，白昔克出版社）第365—387页。阿尔都塞的关于作为为一个没有主体的过程的历史理论概述于 W. A. 撒奇汀：《路易·阿尔都塞和马克思的历史理论》，载《阿尔纳》（悉尼大学艺术协会杂志），第20卷，（1974年）第22—28页。关于不同于阿尔都塞的历史观的一个马克思主义者的历史观，参阅 R. 扬：《十九世纪关于人在自然界地位争论的历史和思想背景》载 M. 戴奇和 R. 扬编：《科学史中变化着的前景》（伦敦 1973年，海涅曼出版社），第344~438页。最近从主要是阿尔都塞的观点讨论认识论的是 D. 勒左尔的《马克思主义和认识论》（伦敦 1975年，新左翼出版社）。拉卡托斯关于科学史和科学哲学之间关系的论述见他的《科学史及其理性重建》，载 R. C. 巴克和 R. S. 科恩编：《波士顿科学哲学研究》，第8卷（多德雷希特 1971年，莱德尔出版公司）第91-136页。费耶阿本德的更为无政府主义的观点表现在他的《反对方法：无政府主义知识论纲要》（伦敦 1975年，新左翼出版社）以及《如何保卫社会反对科学》，载《激进哲学》，第1卷（1975年）第3—8页。并参阅 P. K. 费耶阿本德：《论科学和艺术的改进，以及二者的可能同一》，载 R. S. 科恩和 M. W. 华托夫斯基编：《波士顿科学哲学研究》，第3卷（多德雷希特；1968年，莱德尔出版公司）。

牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋牋

注 释

[1] 马克思：《政治经济学批判导言》，载《马克思恩格斯选集》，第2卷，1973年人民出版社，第82页。

[2] L. 阿尔都塞：《拥护马克思》（哈蒙茨沃思 1969年艾伦·莱恩出版社）第188页，重点为原作者所加。

[3] K. P. 波普尔：《推测和反驳》（伦敦 1969年，卢特奇和基根·保尔出版社）。第3页。

[4] 同上，第 2 页，重点为原作者所加。

[5] A. 默斯格雷夫业已表明波普尔的观点如何用一种改进的方法来表达就不容易受到我曾提出的那种批评。然而这种改进的观点仍有某些主观主义的因素，这些因素只有通过引进“科学实践”而不是个人的精神作理论和世界之间的中介才能完全消除。参阅 A. E. 默斯格雷夫：《波普尔认识论的客观主义》，载施尔普编：《卡尔·R. 波普尔的哲学》，第 1 卷，第 560- 96 页。

[6] K. R. 波普尔：《科学发现的逻辑》（伦敦 1968 年赫青逊出版社）第 108 页，重点为原作者所加。

[7] 拉卡托斯和默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》（剑桥 1974 年，剑桥大学出版社），第 135 页。

[8] 波普尔：《客观知识》，第 155 页。

[9] 尤其要参阅 I. 拉卡托斯：《科学史及其理性重建》，载 R. C. 巴克和 R. S. 科恩编：《波士顿科学哲学研究》，第 8 卷（多德雷希特 1971 年，莱德尔出版公司）第 91— 136 页。

[10] 拉卡托斯和默斯格雷夫编：《批判和知识的成长》，第 138 页。

[11] 同上，第 138 页，重点为本书作者所加。

[12] 参阅 I. 拉卡托斯：《波普尔论分界和归纳》，载 P. A. 施尔普编：《卡尔·R. 波普尔的哲学》，（伊利诺州拉萨尔 1974 年，欧本·克特出版社）第 241— 273 页

[13] 波普尔：《推测和反驳》，第 72 页。

[14] P. K. 费耶阿本德：《如何保卫社会反对科学》，载《激进哲学》，第 1 卷，（1975 年）第 3~ 8 页。

[15] P. K. 费耶阿本德：《反对方法：无政府主义知识论纲要》（伦敦 1975 年，新左翼出版社）第 14 页。

[16] 参阅 P. K. 费耶阿本德：《怎样做一个好的经验主义者》，载 P. H. 尼迪奇编：《科学哲学》（牛津 1968 年，

牛津大学出版社)第 12- 39页,尤其是第 28— 29页。

[17] 拉卡托斯和默斯格雷夫纳:《批判和知识的成长》,第 229页。

[上一页](#) [牋牋牋](#) [下一页](#)

[回目录](#)

科学哲学术语对照表

ad hoc hypothesis	特设性假说	naive realism	朴素实在论
anomaly	反常	negative heuristic	反面启发法
auxiliary assumption	辅助假定	non-normal science	非常规科学
auxiliary hypothesis	辅助假说	non-science	非科学
basic statement	基本陈述	normal science	常规科学
behaviourism	行为主义	object language	对象语言
conceptual framework	概念框架	objectivism	客观主义
confirm	确证	observational statement	观察陈述
confirmation	确证	operativism	操作主义
conjecture	推测	panpsychism	泛心论
conventionalism	约定论	parallelism	平行论
conversion	改宗、改变信仰	paradigm	规范
corroborate	确认	perceptual experience	知觉经验
corroboration	确认	physicalism	物理主义
counter-induction	反归纳	pluralism	多元论
critical rationalism	批判理性主义	pluralistic realism	多元实在论
critical realism	批判实在论	positive heuristic	正面启发法
critical thought	批判思维	positivism	实证主义
crucial experiment	判决性实验	potential falsifier	潜在证伪者
deduction	演绎、演绎法	prescience	前科学
degree of corroboration	确认度	principle of induction	归纳原理
determinism	决定论	principle of proliferation	扩散原理

dogmatic thought	教条思维	principle of tenacity	韧性原理
demarcation	分界	principle of transference	传递原理
disposition	素质、倾向	problem of induction	归纳问题
downward causation	下向因果性	problem shift	问题转换
emergence	突现	problem situation	问题状况
epiphenomenalism	附带现象论	proof	证明
epistemological anarchy	认识论无政府状态	propensity	倾向性
epistemology	认识论	pseudo-science	类科学、伪科学
error-elimination	除错	psychologism	心理主义
essentialism	本质论	radical instrumentalism	激进工具主义
explanation	解释	rationalism	理性主义
fallibilism	易谬主义	rationality	理性
fallibility	易谬性	realism	实在论
falsifiability	可证伪性	reality	实在
falsification	证伪	reductionism	还原论
falsificationism	证伪主义	refutability	可反驳的
falsify	证伪	refutation	反驳
falsity content	虚假性内容	research programme	研究纲领
first world	第一世界	second world	第二世界
formal language	形式语言	simplicity	简单性
gestalt switch	格式塔转换	singular statement	单称陈述
improbability	不可几性	sophisticated falsificationism	精致的证伪主义
irrationalism	非理性主义	subjectivism	主观主义
guess	猜测	tentative theory	试验性理论
heuristic	启发法	test	检验
hypothesis	假说	testability	可检验性
indeterminism	非决定论	theory-laden	渗透理论
induction	归纳、归纳法	third world	第三世界

inductionism	归纳主义	thought experiment	思想实验
initial condition	初始条件	trial and error	试错法
instant rationality	即时理性	truth content	真理性内容
instrumentalism	工具主义	universal statement	全称陈述
interactionism	相互作用论	upward causation	上向因果性
irrefutability	不可反驳性	verifiability	可证实的
justification	证明	verification	证实
justify	证明	verify	证实
justificationism	证明主义	verisimilitude	逼真性
logical positivism	逻辑实证主义	world 1	世界 1
macrologic	宏观逻辑	world 2	世界 2
mentalism	精神主义	world 3	世界 3
metalanguage	元语言		
metascience	元科学		
metatheory	元理论		
micrologic	微观逻辑		
naive falsificationism	朴素证伪主义		
naive instrumentalism	朴素工具主义		

[上一页](#) 牋牋牋 [下一页](#)

[回目录](#)