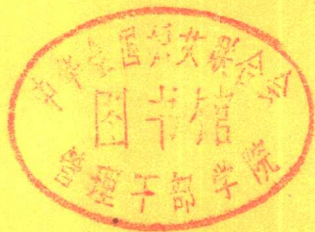


必要的张力

科学的传统和变革论文选

[美] 托马斯·S·库恩著



福建人民出版社

必要的张力

011910

科学的传统和变革论文选

〔美〕 托马斯·S·库恩 著
纪树立 范岱年 罗慧生等译

福建人民出版社

Thomas S. Kuhn
The Essential Tension
Selected Studies
in Scientific Tradition
and Change
The University of Chicago Press
Chicago and London, 1979

必要的张力

科学的传统和变革论文选
【美】托马斯·S·库恩著
纪树立 范岱年 罗慧生等译

*

福建人民出版社出版发行

(福州得贵巷27号)

福建新华印刷厂印刷

开本850×1168毫米 1/32 12.125印张 2插页 290千字

1981年11月第1版

1987年2月第2次印刷

印数：5,301—15,820

ISBN 7-211-00012-0

书号：2173·8

B·1

定价：2.35元

序 言

几年来我一直在考虑出版一本论文选集，但如果不是法兰克福的萨冈普出版社来函请求把我的几篇文章的德译汇编成集，这一想法可能永远也实现不了。对他们原来的目录和由我授权但又无法完全由我支配的译文，我都有保留。但是当一位富有魅力的德国人来访时，我的疑虑全告消失。后来他成了我的朋友，同意负起重新编一本德文选集的责任。他就是洛伦兹·克鲁格，比尔菲德大学的哲学教授。我们二人密切配合挑选安排了选集的内容。而且，他还说服我准备了一篇专门的序言，以说明这些论文同我那本较著名的著作之间的关系，不管是作为后者的准备还是它的发展和修正。我极力主张，这样一篇序言应能帮助读者较好地理解我的科学观中某些重要而又有点含糊的东西。现在这本书，几乎完全是由他主持出版的德文本的英文原版，¹为此我特

1. 《新事物的出现：科学发展结构的研究》（法兰克福，1977）。此书包括克鲁格教授的一篇序言。改为英文本时，我把序言中针对德国读者的一小部分内容取消了。我还把未发表的论文《科学史和科学哲学的关系》和《客观性、价值判定和理论选择》经过凝炼润色后补充进去。前者现在又加了一段新的结束语，在没有读到注7所引的那本书以前，我可能不会搞成这样的形式。

别感激他。

无可避免，克鲁格教授所设想的序言要求加强自传性，这就常常使我产生一种感觉：过去的精神生活已经逐渐地从我眼前消逝了。但是这本书的内容在主要方面并不单单是追溯过去的简历。《科学革命的结构》直到1962年底才出来。早在十五年前我还是一个物理学的后进，还在写博士论文，就想到要写这样一本书。接着我就放弃了科学转而去学科学史。在以后好多年中我发表的成果都是历史方面的，一般都是叙述文。起初我计划在这里重印一些这种早年的文章，以提供一些现在所缺少的自传成分——历史实践在我思想中所起决定性作用的某些痕迹。但是在试拟了几种不同的目录以后，我逐渐发现历史叙述并不能表明我想表明东西，甚至还会引起严重的误解。作为一个物理学家的经历尽管使我可以历史事例去教训哲学，但历史著作一经完成，这种作用就消失了。最初使我转向历史的偶然事件，可以说明后来发生的事，同时也提供了理解下列文章的一定基础。

已有的历史叙述大都是由过去事实所组成的，绝大部分当然无可置疑。因而许多读者都认为，历史学家的首要任务是审查原著，从中抽出有关事实，再大体按照编年顺序用优美的文字加以描述。这也是在我作为一个物理学家的年代里对我所不大重视的历史学科的看法。当我改变了这种想法（接着也改变了我的行业），我所作的历史叙述似乎也不可避免地引起同样的误解。历史科学所完成的研究成果，总是掩盖着产生这一成果的过程的真相，在这一点上，它似乎比任何其他已知学科都更加严重。

我自己是在1947年才开始彻悟的，当时要我暂时中断我的物理研究项目，准备一组关于17世纪力学起源问题的讲演。为此我首先要了解伽利略和牛顿的先驱们对这个问题已掌握什么。工作开始不久，我就接触到亚里士多德《物理学》对运动的讨论以及

I

由此以降的各种著作。我同以前的大多数科学史家一样，通过这些原著懂得牛顿的物理学和力学是怎么回事。我也同他们一样对原著提出这个问题：亚里士多德传统已懂得多少力学？它给17世纪的科学家们留下了多少有待发现的东西？在牛顿用语范围内提出的这些问题，要求以牛顿的术语来作答，这些答案也是清楚的。即使就表观的描述水平而言，亚里士多德学派也不大懂力学，他们如被迫谈论力学也大都根本错误。这样一种传统，无法为伽利略及其同时代人提供任何工作基础。他们只好抛开这一传统从头重新开始力学研究。

类似这样的说法，当时是广泛流行的，也是显然不可避免的。但也使人困惑不解。亚里士多德如涉及物理学以外的问题，他的观察敏锐而且广博。在生物学或政治行为领域中，他对现象的解释也经常很深刻透彻。他那特有的才能为什么一用到运动问题上就一败涂地呢？他怎么会对运动发表那么多明明白白的谬论呢？而且最重要的，对这种观点怎么会有那么多的后继者那么长久地看得那么认真呢？我读得愈多，就愈感困惑。亚里士多德当然会犯错误，对此我并不怀疑，但是怎么能想象他会错得那么显眼呢？

在一个难忘的（也是炎热的）夏日，这些困惑突然消失了。我一下子领悟到，可以从一开始就一贯采取另一种方式阅读那些我一直与之纠缠的原著。我第一次对这一事实给以应有重视：亚里士多德的主题一般是“性质的变化”，其中既包括石头下落，也包括孩子长成人。在他的物理学中可成为力学问题的，只是一些仍然不能完全抽离出来的特殊情况。更重要的结果是：我由此认识到亚里士多德宇宙的永恒成分，也即本体上不可毁灭的初始元素，并不是物体，而是性质，把这种性质加到无所不在的中性物质的某一部分上，即构成各种物体或实体。在亚里士多德物理学中，位置本身也是一种性质，因而我们无法确定改变了位置的

物体是否还是同一物体，正象我们无法确定孩子是否就是以后他将长成的那个人一样。在一个以性质为本的宇宙中，运动必然是一种“状态的变化”，而不是一种状态。

我对亚里士多德业绩的这些新理解，表达得可能极不完全，也太过简单，但也足以表明所谓发现对某一类原著的新的阅读方式是什么意思。领会了这种新读法，牵强附会的隐喻就往往成了自然主义的记录，许多明显的谬论也不见了。我虽然并没有因此而成为一个亚里士多德派物理学家，但我必须在某种程度上学会象他们那样考虑问题。此后我对亚里士多德为什么要那么讲运动，而人们又为什么要那么认真对待他的说法，就没有什么难以理解之处了。我仍然知道他的物理学所遇到的困难，但不再那么突出了，而且也不大会再简单地归之为错误了。

从1947年夏天发生了那个重要事件以后，寻求一种最好的或最易于理解的阅读方式，就成了我的历史研究中的主要问题（同时也成了从记录结果的叙述中得到系统解决的问题）。读亚里士多德的书所得教训，使我也懂得了应当怎样读波义耳和牛顿、拉瓦锡和道尔顿、或者玻尔兹曼和普朗克等人的书。简单说来，教训有二。第一，读一本原著有许多方式，拿现代最易于理解的方式用到过去，往往不合适。第二，原著的可塑性使各种读法都不一样，因为有一些（人们却总是希望只有一种）比别的更合理、更为前后一贯。为了使学生们也能吸取这些教训，我提出一条原则：在阅读重要思想家的著作时首先要找出原著中明明荒谬之处，再问问你自己：一位神志清醒的人怎么会写出这样的东西来。如果你找到了一种答案，我还要说：有些段落虽然讲得通了，但你会发现还有更多的重要段落，以前你自以为懂了，现在意思却全变了。²

2. 对这个问题的更多讨论，见T·S·库恩：《关于拉卡托斯的笔记》，载 *Boston Studies in Philosophy of Science* 8 (1971)：137—146。

如果这本书主要是写给历史学家看的，这些自传片段就不值一写了。我作为一个物理学家必须写自己发现的东西，大多数历史学家在专门训练课程中也可以通过实例而学到。不管自觉不自觉，他们都在运用释义学（hermeneutics）方法，但是对我来说，释义学的发现不仅使历史更为重要，最直接的还是对我的科学观的决定作用。这就是我碰到亚里士多德的一段经历。

伽利略和笛卡儿等人奠定了17世纪力学的基础，但他们又是在亚里士多德传统中成长起来的，这一传统对他们的成就作出了不可磨灭的贡献。成就的关键在于，他们创造了那种起初曾使我误入歧途的阅读原著的方式，而他们自己也经常陷入这种误读之中。例如，笛卡儿早在《论宇宙》中就嘲笑过亚里士多德：引用他关于运动的拉丁文定义，根据它在法文中同样没有什么意义而拒绝加以翻译，然后再提出遗漏的翻译以证明自己的论点。但是亚里士多德的论点在以前几个世纪中都是有意义的，有一个时期对笛卡儿本人来说或许也是这样。因此，读亚里士多德的书使我看到一种人们对待自然以及用语言描述自然的方式的全面变革，不宜把这种方式说成是知识的增加或者只是错误的逐步改正。赫伯特·巴特菲尔德把这种变革直接说成是“另一种思路”，³ 这个问题立即涉及格式塔心理学及其有关著作。发现了历史，也发现了我的第一次科学革命，以后寻求最好的阅读方式也往往成了寻求另一次这一类的革命。要辨别了解这些事件，只有对过时的著作恢复过时的读法。

这里主要关心的问题之一是历史专业的性质及其与哲学的关

3. 赫伯特·巴特菲尔德：《近代科学的起源，1300—1800》（伦敦，1949），第1页。巴特菲尔德对初期近代科学转化的理解同我一样，受到亚历山大·柯依列的巨大影响，特别是他的《伽利略研究》（巴黎，1939）。

系，所以在下面重印的文章之中，头一篇就是题为《科学史和科学哲学的关系》的讲演。这是1968年春天所作，以前没有印过，因为我一直想先把结尾部分加以扩充，谈谈哲学家如重视历史将有什么收获。但目前这一缺陷已可由其他文章弥补，这讲演本身可以看作是为了深入研究序言提到的各种问题所作的一种努力。博学的读者们可能会认为它已经过时了，在一定意义上也的确是那样。在这以后差不多九年中，已有更多的科学哲学家承认历史同他们有关。但尽管由此引起历史兴趣是可喜的，却仍然基本忽略了我所提出的主要哲学论点：基本观念的再调整要求历史学家再现过去，或者反过来说，要求从过去发展到现在。

第 I 部分其他五篇文章，有三篇我不想再说什么了。《物理学发展中的原因概念》显然是上文所说接触到亚里士多德以后的副产品。如果我没有从这一次接触中知道他对“四因”的完整分析，我可能永远也领会不了，17世纪否定了形式因转而支持动力因或目的因，是怎样限制了后来对科学解释的讨论。第 4 篇文章谈到能量守恒问题，这是第 I 部分中唯一一篇在关于科学革命一书之前论述这个问题的文章，在本文以后所写其他文章就很少再谈到了。第 6 篇《历史和科学史的关系》在某种意义上是第 1 篇文章的姊妹篇。许多历史学家觉得它不公平，无疑这只是个人的想法，同时也是为了争论。但发表以后我发现，它所说的那种阻碍，所有主要关心科学思想发展的人几乎都经历过。

《科学的历史》和《物理科学发展中数学传统与实验传统的对立》尽管是为了其他目的而写，但也同《科学革命的结构》一书所提出的主题更直接有关。例如，前文开头几页即可说明，为什么此书所依靠的历史方法只是到本世纪第一个三分之一以后才开始用于科学。同时，它可能提示一桩很有意思的怪事：以前这种历史模型对我和我的历史方面的同事们影响这么大，却只不过是

一种欧洲后康德主义传统的产物，我和我的哲学方面的同事们对此一直难以索解。例如就我自己来说，上面简要用过的“释义学”一词，甚至直到五年以前在我的词汇中还不存在。我愈来愈怀疑，是否只要相信历史具有深刻的哲学意义，就一定可以弥合欧洲大陆哲学同英语哲学两种传统之间的巨大鸿沟。

《科学的历史》倒数第二节，也开始回答对我的书所不断提出的一系列批评。一般历史学家和科学史家都在抱怨，我对历史发展的说明过分归因于科学本身的内部因素了，没有指明科学共同体在整个社会中的应有地位，而正是整个社会才给它以支持，并为之不断输送成员；因此，似乎我也相信科学并不受它发展于其中的社会、经济、宗教、哲学的环境影响。我的书的确不大谈到这些外部影响，但是不能由此认为它否定这种影响的存在。相反，可以把它看作是解释这样一种现象的尝试：更高级科学的进化为什么比工程、医药、法律、各门艺术（也许只有音乐除外）等学科可以更加与社会环境相隔绝，尽管绝不会彻底隔绝。而且，要是这样来读这本书，它就会为那些想探索外部影响以什么方式、通过什么途径显现出来的人们提供某种初步工具。

在以下重印的其他文章中，特别是在《能量守恒》和《数学传统与实验传统的对立》二文中，可以证明外部影响的存在。后文与我论述科学革命的书还有一种特殊关系。它突出表明我以前的说法有严重错误，同时又提示了最终消除错误的方法。贯穿《科学革命的结构》全书，我都用研究课题鉴别不同的科学共同体，例如象“物理光学”、“电”、“热”一类的词都标志着一定的研究课题，从而也标志着某些特定科学共同体。时代错误一旦指明，就很清楚。现在我还是认为，要发现科学共同体必须先考察它的教育和交流模式，然后再去问各个集团研究什么问题。这样探索范式概念的效果，在第Ⅰ部分的《再论范式》一文中

所说明，《数学传统和实验传统的对立》一文也表现了用于某些长期历史争论的同一探索方法。

《结构》一书同第Ⅱ部分中重印的那些文章之间的关系十分明显，毋庸多谈，我想从另外一方面尽可能谈谈它们在我对科学变革思想发展中起过什么作用，记录过哪些发展阶段。这样就会又一次使这篇序言成了自传。在1947年我对科学革命的概念几经徘徊以后，首先花时间完成了我的物理学学位论文，然后开始学科学史。⁴ 1951年春我应邀到洛厄尔研究所作一系列讲演，最早给我提供了一个发表这些正在形成的思想的机会。但是第一次冒险的结果却使我感到，我既不完全了解历史，也不完全了解我正要发表的想法。后来又经过了一段我原以为很短、实际却延续了七年之久的时间，我把更偏于哲学的兴趣撇到了一边，直接研究起历史来。只是到50年代末，在完成论述哥白尼革命的书⁵并接到大学的委任以后，我才又自觉地转到哲学方面来。

第Ⅱ部分开头的文章《科学发现的历史结构》可表明当时我所达到的立场。此文虽然直到1961年底才写完（我论述革命的书当时也已基本完成），但它所表达的想法和使用的主要事例对我说来却都不是新的。科学的发展，部分地依存于一种非积累的或革命的变革过程。有的革命规模很大，象与哥白尼、牛顿或达尔文等名字相联系的革命，但是大多数革命要小得多，象氧气或天王星的发现。这一类变革，我相信总是先意识到反常，意识到发生了一件或一系列的事适应不了现有整理现象的方式。所以，由此而来的变革就需要“另外一条思路”，以便使反常似乎也合乎规律，但在这个过程中它也改变了其他一些本来是确定无疑的现象所表现的秩序。这一关于革命变革性质的观念，在重印于第Ⅰ部

4. 由于被委任为哈佛研究院初级研究人员，我第一次获得了一段进行自我教育的时间。没有这段时间，我怀疑我是否真能转到科学史方面来。

5. 《哥白尼革命：西方思想发展中的行星天文学》（坎布里奇，马萨诸塞州，1957）。

分的《能量守恒》一文之中尽管只是暗含的，却也是形成此文的基础，特别是它的开头几页。此文是在1957年春天写的，大致可以肯定《科学发现的历史结构》也是那时候写的，也可能还早得多。

准备第Ⅱ部分《测量在现代物理科学中的作用》一文的过程，大大促进了对我的主题的理解。我以前从未想到过这个题目。1956年10月我应邀在加利福尼亚大学伯克利分校的社会科学讨论会上作报告，才想到这个题目；1958年春我又加以修改并大体扩充到现在这个样子。其中第二节《常规测量的动机》就是修改的结果，第二小段的描述已第一次非常接近于使用“常规科学”这一名称。今天重读这些段落，我很惊讶地发现这样的句子：“大量科学实践是复合的、消耗性的扫尾工作，但这样才能巩固由最新的理论突破所建立的基础，并为以后继之而来的突破作必要的准备。”从提出这个论点的方式过渡到题为“常规科学即释疑”的《结构》第4章，已经畅通无阻了。几年来我虽然意识到由某一传统实践方式支配的各个时期必然要由革命所隔开，但这种受传统制约的实践，以前却基本上都被我忽略了。

下一篇文章《必要的张力》为本书提供了标题。此文是为准备1959年6月一个学术会议而写，最初发表于会议文集之中。它对常规科学观念进一步作了审慎的发展。但从自传的角度看，最重要地是引进了范式（paradigm）概念。我只是在宣读这篇讲稿的前几个月才得到这个概念的，到1961、1962年我再度使用时，其内涵已掩盖了我原来的意图而扩展到全面。⁶也重印在下面

6. 1961年初我完成《结构》的初稿以后，接着就写了一篇文章以参加翌年在牛津召开的会议，以后几年中即一直以此文为《必要的张力》的修订稿。此文发表于A.C.Crombie 编的《科学变革》（伦敦和纽约，1963），第347—69页，标题是：《教条在科学研究中的作用》。同《必要的张力》（为方便计，可见C-W.Taylor和F.Barron编：《科学创造：其识别和发展》[纽约，1963]，第341—54页）比较，可以清楚看出我扩展范式观念的速度和程度。这样扩展的结果，使这两篇文章似乎提出了不同的观点，这完全是我始料所未及的。

的《再论范式》一文最后一段，也暗示了这个概念是怎样扩展的。在这个自传性序言中正好有机会说明这个暗示。

1958/59年我在加利福尼亚的斯坦福行为科学高级研究中心当研究人员，想借这段时间写出革命一书的草稿。到那里不久，我就写了论述革命变革一章的初稿，但是当我准备关于两次革命之间的常规间隔一章时，就碰上了巨大的困难。那时我把常规科学设想为科学共同体 (scientific community) 成员之间意见一致 (consensus) 的结果。但是，如果要列出某一共同体成员看来都会同意的因素以说明这种一致意见，问题就来了。为了说明他们怎样进行研究，特别是他们通常都对别人的研究工作评价一致，我只能归因于他们一致规定了比如“力”和“质量”、“混合物”和“化合物”一类理论术语的特征。但是，不管作为科学家还是作为历史学家，我的经验都表明，不大会有人去讲授这种定义，即使偶一提及也常常引起严重分歧。显然，我所寻求的这种意见一致根本就不存在，但是没有这种一致，我又写不出论述常规科学那一章书来。

到1959年初我才终于领悟到，根本就不需要那样一种一致。科学家没有学到定义，却学到了解决选定问题的标准方式，正是从这些问题中形成了“力”或“化合物”等术语。他们如接受一组足够多的标准事例，就可以模仿这些事例开展以后的研究工作，毋需乎一致同意哪些特征使这些事例成为标准的，也毋需乎证明接受这些事例合理。这个过程很象学语言的学生学习动词变位和名词、形容词变格。比方说，他们背诵 *amo, amas, amat, amamus, amatis, amant,** 然后利用这一标准形式造出其他拉丁文动词第一变位的现在主动时态。语言教学中所使用的这种标准事例，英文一般称之为“范式”。我把这个词扩大到斜面和圆

*拉丁文动词“爱”的各种变位形式。——译者

椎体一类标准科学问题上，显然也无甚不合之处。“范式”正是以这种形式进入《必要的张力》之中，此文就是在认识到它的作用之后而在一个月左右的时间里写出来的。（“〔教科书〕出示了具体的题解，同行们公认之为范式，然后要求学生……自己来解题。这些问题，无论在方法上或者在实质上，都同教科书或伴随的讲课用来引导学生的问题密切相关。”）此文某些内容虽然提示了此后两年中所发生的事，但仍然保留了讨论常规科学时所用原始术语“一致意见”，而没有用“范式”。

范式概念正是我写那本书所缺少的环节，第一个完稿在1959年夏到1960年底就写好了。在这个过程中范式不幸获得了自己的独立生命，基本上取代了以前“一致意见”的说法。开始它还只是示范性题解，后来扩大自己的王国，首先包罗了最早提出这些公认事例的经典著作，后来又囊括了某一特定科学共同体成员所共有的一整套规定。这本书的大多数读者只知道这一术语比较全面的用法，结果引起了不可避免的混乱：那里所说许多有关范式的问题，其实只适用于这一术语原来的意义。这两种意义虽然在我看来都很重要，但必须加以区别，“范式”这个词只适用于第一种意义。显然，是我给读者造成了不必要的困难。⁷

本书其余五篇文章毋需乎一一讨论了。只有《思想实验的作用》写于那本书之前，对它的形式没有什么影响。《再论范式》是三次试图恢复范式的原来意义中的第一次，写得最早，发表得最迟。⁸

7. W. 斯台格弥勒特别成功地从困境中找到一条出路。在他的《理论结构和理论动力学》(W. Wohlhaeter译(柏林、海德堡和纽约, 1976), 第170—80页)的《范式是什么?》一节中, 他讨论了这个术语的三种意义, 第二种意义即他所谓“类I”, 准确地抓住了我原来的意图。

8. 《再论》是为参加1969年3月召开的一个会议而准备的。写完以后, 在I·拉卡托斯和A·马斯格雷夫所编:《批评和知识增长》(剑桥, 1970)的最后一章《对批评的回答》一文中, 我回顾了某些类似的根据。最后还是在1969年, 我又写了《结构》第2版外加的一章。

《客观性、价值判定和理论选择》以前没有发表过，是一篇讲稿，目的是想回答那种我使理论选择完全陷入主观的指责。这五篇文章，包括没有提到的两篇，都可以由本身得到说明。这里与其一列举，不如从其共有主题中抽出两个方面来谈谈，作为这篇序言的结束。

通过对科学方法的传统讨论，已找到这样一组规则，任何个人只要遵循就可以获致可靠的知识。但我却一直认为，科学尽管是由个人进行的，科学知识本质上却是集团产物，如不考虑创造这种知识的集团特殊性，那就既无法理解科学知识的特有效能，也无法理解它的发展方式。从这一点说，我的书本质上是属于社会学的，但也绝不容许这个问题离开认识论。

这样的信念，暗暗贯穿于《发现的逻辑还是研究的心理学？》一文之中。此文把我自己同卡尔·波普尔爵士的观点作了对比。

（集团个别成员的假说可受到检验，因为预先假定了集团共有的规定；另一方面，集团的规定不受检验，规定被取代的过程完全不同于那种专门评价假说的过程；“错误”一类的词只能在个人受到检验时起作用，在集团的规定被取代时不起作用，等等。）但在此文末尾以及贯穿那篇关于理论选择一文的全文之中，我也试图解释：共有的价值尽管无力支配个人的判定，却足以决定共有这种价值的集团的选择，因此，这些信念明显地属于社会学。本书最后一篇文章基本上也关心同样一些问题，但表达得截然不同。此文利用一个评论者所可能获得的许可，探索了由于共有价值（以及读者）的不同而大大影响了科学和艺术特有的发展模式。我觉得，这时候对支配各门学科实际工作者的价值系统作进一步更为广博而系统的比较，尤为迫切需要。这也许应当从联系更为紧密的集团开始，如物理学家和工程师，或者生物学家和生理学家。

在科学社会学文献中，科学的价值系统由P·K·默顿及

其拥护者专门作了讨论。这个集团近来一再受到一些社会学家往往是很刺耳的批评，他们引用我的著作，有时还随便把默顿等人说成是“库恩派”，因为他们也强调价值总是随着共同体和时间的不同而变化的。这些批评者还指出，不管某一共同体的价值观念如何，其成员也总是一再违背这种或那种价值。由此他们认为，把价值的分析设想为阐明科学行为的重要手段，那是荒谬的。⁹

但以上这些评论和文章也表明，这一系列批评的方向在我看来是多么错误呵！我自己的著作很少对科学价值问题作过什么专门说明，但也从一开始就假定了这种价值的存在和作用。¹⁰ 这种作用并不要求在所有科学共同体中、或某一共同体的所有发展阶段上价值都一样。它也不要求对一种价值系统都说明得如此确切而没有任何内部矛盾，即使在抽象原则上也能毫不含糊地决定个别科学家选择什么。如果价值观念真的象某些人所声称的，只是为了保护某种特殊利益而逐步实现的合理化要求，那么价值作为行动指南的意义就不会减少。科学的这种合理化要求，除非被一种历史的或社会学的阴谋理论所控制，否则不难看出，通常对提出者的影响甚至超过对接收者的影响。

《再论范式》后几部分和《思想实验的作用》全文，探讨了另一个由于把科学知识看成是特定集团产物所引起的核心问题。把任何一个科学共同体的成员结合在一起、同时又从其他同类型集团的成员中区别出来的因素之一，就是他们拥有共同语言和特种行话。这两篇文章表明，新成员为了学习这种语言必须参加共

9. 关于这种批评的最著名文章，当推S. B. Barnes和R. G. A. Dolby: 《科学的气质: 一种反常观点》，Archives Européennes de sociologie 11 (1970): 3—25. 此后这种批评就纷至沓来了，特别见之于Social Studies of Science (前Science Studies) 杂志。

10. 以前的说法见《科学革命的结构》第2版(芝加哥, 1970), 第152—56, 167—70页。这些段落同1962年的第1版完全一样。

同体的工作，由此才能获得一套决不可能就语言本身进行充分分析的认识规定。这种规定是由语言的词、短语和句子用于自然界的方式所产生的，正由于这种方式涉及语言同自然界的联系，才使“范式”原来更为狭窄的意义显得这么重要。

我写革命一书时，曾把革命说成是某些科学术语发生意义变革的事件，我还提出，变革的结果出现了观点之间的不可通约性以及不同理论支持者之间交流的局部中断。我由此认识到，“意义变革”指的是一个问题而不是一种可加以孤立的现象。现在主要是通过奎因的著作，我已相信不可通约性和局部交流问题可采取另一处理方式。不同理论（或不同范式，按这个词的广义而言）的拥护者各自说着不同的语言，即表达不同认识规定的语言，以适应于不同的世界。因此，他们把握彼此观点的能力，不可避免地要受到转译过程和确定参照物的不完善性的限制。这些问题现在是最关心的，希望不久对此将有更多的话说。

纪 树 立 译