

# 科学的非统一性

孟强

(浙江大学 STS 研究中心 杭州 310028)

摘要：哲学家们长久以来一直试图实现科学的统一，试图为人类的知识寻找体系化的途径。但是，这样的做法在当代受到了许多人的挑战，因为科学的实际发展历程表明科学是异质性的、非统一性的、地方性的。然而，非统一性并不意味着不可通约性，真实的情况是科学虽然无法形成一个连续的、具有还原论色彩的整体，但是不同的科学文化之间依然是可以交流的。

关键词：科学 统一性 情境化 非统一性

[中图分类号] N031 [文献标识码] A [文章编号]

长久以来，哲学家们一直在努力实现知识的统一，为人类的知识寻找体系化的途径。在他们看来，知识的离散状态以及诸学科之间的孤立和封闭是不可容忍的，甚至是有害的。为此，这些人试图从方法论、知识论和本体论的角度出发来为科学的统一性辩护。但是，这样的辩护在当代受到了许多人的挑战，因为科学的实际发展历程表明科学是异质性的、非统一性的、地方性的。不仅不同的学科之间无法统一，甚至同一个学科在不同的发展阶段也是不连续的。然而，非统一性概念并不意味着不可通约性，也不意味着知识之间的交流以及跨学科是不可能的。真实的情况是科学虽然无法形成一个连续的、具有还原论色彩的整体，但是具有不同学科和知识背景的人之间的相互交流依然是可能的。

—

首先明确提出科学的统一性纲领的无疑是维也纳学派。在卡尔纳普等人看来，我们无法放任知识门类之间的无序和混乱，这样的状态只能表明科学是不成熟的，理想的状态应当是不同的知识和学科之间应该具有严密的逻辑关系和严谨的结构，虽然这并不意味着本质主义是必要的，但是某种程度的还原主义是不可或缺的。

那么，实现统一性的途径是什么呢？一般来说有三种途径：方法论、知识论和本体论。许多人认为，获得知识的方法可以为统一性提供保证，只要采取科学的方法，那么不同的知识之间就有可能相互通约，但问题是存在这样的普遍有效的科学方法吗？在 20 世纪，逻辑实证主义的证实方法，波普尔的猜想-反驳方法无疑影响巨大，但是这些方案因为各种理由而被抛弃了。人们之所以抛弃这些方法论，不仅仅是因为它们有各种各样的理论缺陷，而是因为它们太过理想化，与科学史不符。如果深入科学的实际发展过程中去，就像科学史家所做的那样，那么存在的仅仅是与研究对象、研究领域以及背景假设相关的各种不同的方法，而不是哲学家所梦想的那种普遍有效的科学方法。总之，“方法论策略和方法论标准因学科的不同而发生很大的变化，它们明显处于演进之中，并且对应于活动的经验条件（主题域）以及研究者的兴趣”。[1]

还有人试图从知识论的角度出发来为科学的统一性辩护，即从科学的内容着眼，这种策略在维也纳学派那里最明显。科学的统一首先要求语言的统一，能够担此重任的当数物理语言。物理语言一方面是主体间有效的，对于任何使用者来说都具有相同的意义，另一方面是普适的，适用于所有对象，这就是所谓的“物理主义”。[2]更极端的观点认为所有的知识都

可以被还原成物理学，因为物理学的研究对象是基本粒子的性质和规律，所有其他类型的知识最终都可以从物理知识中推导出来。这里的逻辑错误在于试图用本体论的还原论来支持知识论的还原论。人是由基本例子组成的，但是这并不意味着以人为研究对象的学科，比如社会学和经济学（且不说伦理学等人文学科），可以被还原成物理学。用分子、原子的运动规律可以解释自杀等社会行为吗？也就是说，物理知识对于解释社会行为来说既不充分也不必要。从知识论的角度来寻求科学的统一性明显步履维艰，甚至会得出荒谬的结果。

第三种策略是从本体论出发，它与知识论策略是相互联系的。前文已经讲到，即使这个世界遵循还原主义模式，这也不必然意味着科学是统一的。我们把握了基本粒子的性质并不意味着我们可以解释动物的行为习性和模式。甚至在杜普里（John Dupré）看来，这个世界并不遵循还原论模式，从本体论上说是无序的（disorder），混杂的。比如，一个人可能同时是一个由基本粒子组成的肉体，一个具有如此这般的生物学结构的哺乳动物，一位教师……。在杜普里看来，我们不能认为教师的文化身份可以还原成生物学范畴，而生物学范畴可以还原成粒子物理学，教师、粒子和遗传基因是同等实在的，这就是所谓的“混杂实在论”（promiscuous realism）。这样的实在论意味着“我们必须拒绝任何系统化的、普遍性的潜在真理的假设，我们不仅应该抛弃当代的唯物主义或者物理主义的特定形式，而且任何给出统一化的科学描述的企图都变得可疑了”。[3]

## 二

由此我们看到，无论是从方法论、知识论还是本体论的角度为科学的统一性进行辩护都是成问题的。但是，可能会有人提出，这些策略的失败并不意味着其他策略是不可能的，当前科学的非统一性状态也许仅仅意味着科学是不成熟的。换句话说，我们面临的任务是要从原则上反驳科学统一性的可能性，那么如何做到这一点呢？也许这涉及到对科学的理解。

我们知道，库恩的《科学革命的结构》的出现改变了科学的形象。在库恩看来，以往的科学哲学试图从理想性的角度为科学知识的有效性辩护，无论是逻辑实证主义还是波普尔的“证伪主义”都是如此。它们把科学看作是一组抽象的命题集合，一堆既成的理论教条。库恩认为，我们必须历史地、动态地去考察科学，所以他说，“我们都关心获得知识的动态过程，更甚关心科学成品的逻辑结构……要分析科学知识的发展就必须考虑科学的实际活动方式”。[4]这就意味着我们需要弥合“发现”与“辩护”的鸿沟，具体地、历史地描述科学的实际发展过程，把科学置于具体的情境中来加以考察。库恩之后的科学论学者秉承了这条思路，比如从社会学、人类学、科学史等角度来考察科学家实际上是如何活动的，实际参与科学的有哪些要素，事实是如何被建构起来的。特拉维克（Sharon Traweek）对高能物理学的人类学研究，拉图尔、沃尔伽和塞蒂娜的实验室研究，卡龙等人的行动者网络理论等等不一而足。这类研究得出的一个最重要的成果就是，科学是情境依赖和文化依赖的，不仅它的构成是异质性的，而且理论、概念、假设、实验程序乃至知识产品都受制于社会文化条件，离开具体的情境抽象地去研究科学及其逻辑和概念结构的做法是不合法的。

如果从情境化和地方化的科学观来审视统一性论题的话，那么必然的结论是统一性的科学论题是不可能的。情境化意味着无论是科学方法、理论、实验、概念和程序等等都必然要在具体的情境中获得意义，正如维特根斯坦所说，词的意义在于用法，随着情境的改变，理论、方法、实验仪器、概念等等都在发生着变化。从科学史的角度看，每一门具体的科学都随着历史的演进而改变着。亚里士多德的物理学、牛顿的经典力学以及爱因斯坦的相对论之间存在着巨大的差异，我们无法把亚里士多德的物理学体系还原到经典力学的框架中，后者也无法完全在相对论的框架中得到同化，所以库恩甚至试图用“科学革命”来进行解释。从文化的角度说，即使是在同一个研究领域中，科学实践也会随着文化的不同而不同。特拉维克对美国和日本的高能物理学群体的人类学研究中认为，美国和日本的物理学家在教学、小

组与实验室组织、领导风格、传统以及历史观等方面存在文化差异。比如，日本的工作小组遵循“家庭模式”，每个成员都有责任保持家庭及其资源的原貌，成员的地位取决于年龄而不是竞争。而美国的研究小组更像一个运动队，小组领导更像一个教练，球队只有在“比赛”中积累更好的成绩才能生存下去。[5]从横向的角度看，物理学、化学、生物学等学科在研究方法、实验程序、组织方式和语言风格等方面存在明显的差异，即使物理学本身也是由不同的子文化构成的，比如理论文化、实验文化等等。总之，“科学研究实践及其产品和规范具有历史的可变性”，“它们在不同的学科之间，甚至在同一个学科之内也有很大的不同”。[6]那种试图从统一性、本质主义和还原论的角度来解释科学的做法显然是不妥当的。

当然，有些人可能会认为，上述历史的、文化的、社会的差异仅仅是外在的差异，似乎在知识论上并不构成对统一性的反驳。但是如果我们接受当代科学论的理念的话，那么我们就必须认为，“外在”与“内在”的区分是传统哲学的偏见，是对科学的扭曲。对知识的考察离不开对知识生产条件的考察，反过来说，知识生产条件的差异势必会造成知识本身的差异。科学知识与科学实践的地方性和情境性意味着从逻辑实证主义开始的统一科学运动必然会失败。

### 三

在批判了科学的统一性论题之后，在接受了科学的情境性和地方性之后，我们只能认为，科学是非统一性的、不连续的、异质性的、甚至是断裂的。但是，现在我们不得不正视的一个难题是，处于不同情境中的学科或子学科之间是如何相互交流的呢？库恩在《科学革命的结构》中提出的“不可通约性”曾经为科学制造了合理性危机，而当代的科学论在“科学大战”中也被指责为是一种可怕的相对主义，一种改头换面的非理性主义和主观主义。显然，如果处于不同的文化、社会 and 范式的科学家来说，交流是不可能的，那么极端相对主义就是不可避免的。然而，科学的非统一性并不意味着诸学科之间以及不同的研究群体之间无法交流，他们的语言相互无法理解，沟通和交流的可能性为避免相对主义和主观主义提供了一条可能的途径。

盖里森（Peter Galison）在一系列的研究中提出，交易区（trading zone）这个概念可以避免科学的非统一性所可能导致的不可通约性。在盖里森看来，20 世纪的物理学是由许多子传统所构成的，在这些传统中，工作方式、证明模式和本体论承诺都是不同的，甚至是物理学家共同体本身也不是同质的。但是物理学的非统一性并不意味着各个子文化是没有联系的碎片，这些传统可以在非同质化的前提下相互协调，相互交流。[7]对此，我们可以用案例研究来给出具体的说明。

在 20 世纪，物理学中存在理论、实验和仪器等不同的子文化。这些文化彼此不同，但是相互之间可以相互“交易”，虽然它们在许多方面差异很大，但是依然能够共享某些活动。在二次世界大战期间，由于战争的需要，雷达实验室在麻省理工成立了。参与这个实验室的人不仅有理论物理学家，而且还有实验人员和工程师，其中施温格（Schwinger，美国物理学家，曾获 1965 年诺贝尔物理学奖）就是一位杰出的理论物理学家。施温格的研究小组的任务是为微波网提供一个实用的、总体的描述。为此，他在同事的协助下试图从麦克斯维方程开始，为工程师提供计算的规则。但是，为此目的，施温格不得不放弃物理学家们抽象的电磁理论，不得不为电学工程提供一个实用的类比性的微波概念，即模仿电子元件的相关性质的“等效电路”（equivalent circuit）。在电学工程师们那里，等效电路是一项古老的技术，它对某些系统（比如扩音器）的处理不是从其真正的电学、力学或电力学性质着手的，而是把它们当作是一个由单纯的电子元件组成的电路。这样，扩音器产生声音的复杂的物理学过程变成了一个黑箱，在计算中被等效电子元件替代了。采用等效电路满足了采用常规的工程学方式进行场计算（field calculation）的需要，这样工程师们可以很方便地从中得到实用的

信息。理论物理学家们的这种做法实际上是把专业术语简化了，这样就可以把场论语言和工程师们的等效电路语言很好地联系起来。[8]

但是，我们不能认为，理论物理学家们修改理论、为微波发射电力等效电路从而解决新问题的做法是一个完全的翻译过程。这些物理学家的活动及其结果既不是他们先前纯理论活动的一部分，也不是纯粹是工程意义上的实践。这些活动及其结果处于理论文化与工程文化的结合处，它们既不属于理论范畴也不属于工程范畴。用盖里森的话说，麻省理工的雷达实验室构成了一个交易区。在这个地方，不同的子文化之间相互交汇了，来自不同文化的概念、方法、程序和仪器在这里获得了新的意义。盖里森在这里做了一个类比，正如人类学家对不同的部落文化的研究所揭示的那样，不同文化之间的交流语言既不是单个部落的特定语言，也不能被还原成某个部落的方言，而是一种混杂语言（pidgin）。交易区正如同混杂语言一样，它不仅是不同的科学文化之间碰撞的结果，而且是它们交流和沟通的途径，“完全不同的活动在这里可以地方性地而不是普遍地相互协调”。[9]总之，在缺乏统一的标准和语言，在缺乏科学的统一性的情况下，来自不同科学文化的活动和信念依然可以相互协调、相互交流。

#### 四

那么，这样一种非统一的、相互嵌入的科学观是否会削弱科学的力量呢？盖里森认为不会，他举了一个例子试图论证这一点。长久以来，物理学家和工程师们对于无序（disorder）不怎么喜欢，他们偏爱晶体而不是无序的材料，偏爱纯物质而不是相互层叠而成的物质。但是，这样的看法不久前发生了变化。他们发现，正是因为这些物质的有序性才导致它们在某些方面的失败。在电子学中，真正能够发挥作用的是半导体而不是晶体。这种材料没有严密的晶体结构，其原子分布是无序的，正是这种无序性才赋予了半导体以某种力量。如果没有这种无序的半导体，那么电子产业能否如此兴旺就要打上问号了。

皮尔士和维特根斯坦曾经提出过类似的比喻。皮尔士认为，我们应该信任论证的多样性和多重性，而不要相信任何一个论证的终极性。推理并不构成一个链条，因为这样的话推理的效力不会比这个链条的最弱一环更强；推理类似于一条绳子，这条绳子的强度在于各个纤维之间相互连接、相互嵌套，虽然单个纤维可能弱不禁风。维特根斯坦在《哲学研究》中说道，“我们把数的概念加以扩展就如同在纺绳时把一些纤维绕在另一些纤维上一样。绳子的强度并非在于有一根贯穿于绳的全长的纤维，而在于许多纤维相互重叠。”[10]

上述比喻提醒我们，科学的非统一性也许并不会削弱科学的力量，不会把科学推向混乱和孱弱的边缘。以往的思想家们试图从科学的本质出发来为科学的效力辩护，比如有实在论者认为科学之所以能够取得成功是因为科学正确地表象了实在。但是，抛弃了统一性的、本质主义的科学理想，并不意味着我们无法解释科学的效力。在盖里森看来，正是科学共同体的无序（相互层叠，层与层之间既相互独立又相互支持），正是科学的非统一性（不同的论证模式相互嵌入），才赋予科学以力量和连贯性。[11]不同的子文化既相互独立，又相互重叠，它们类似于构成一条绳子的纤维，虽然有些子文化可能是易变的、乏力的，但是由它们所构成的科学却可能是强有力的。

但是，这里又出现了一个问题。如果承认上述论证的话，那么我们可能会问，什么样的嵌入方式和层叠方式能赋予科学以最强的力量和最大程度的连贯性呢？绳子并不是纤维的散乱组织，墙虽然是由各个独立的砖块垒起来的，但是这些砖块却具有一定的结构。然而，如果我们试图从总体上给出一种最优的关联模式，那么显然就有可能退回到逻辑实证主义的统一性理想之中。但是，这样的问题可能是不合法的，因为何谓“最优”不是一个超越于情境的问题，它只能在具体的情境中才能获得实质性的含义，正如维特根斯坦所说，词的意义在于用法。同样，“最强”和“最大程度”这类词我们也要如此看待，这些词的含义本身就

是非统一性的。因此，盖里森的论证方式从总体上看是有效的，虽然具体的论证细节需要进一步展开。

## 五

20 世纪的科学哲学既见证了统一科学运动的衰落，也见证了相对主义的肆虐。许多科学哲学家们在吸收了科学史和科学社会学家们的成果之后纷纷抛弃了统一科学的理想。无论是从历史的发展来看，还是从当前的知识发展状态来看，科学的统一性理想都显得那么的可疑，本质主义、还原主义之类的词汇甚至变成了贬义词。但是，在抛弃了传统理想之后，在接受非统一性的科学观之后，许多人又走向了另一个极端，库恩的范式的“不可通约性”，费耶阿本德的“怎么都行”的口号，某些激进的社会建构论者的极端相对主义，所有诸如此类的思潮似乎都在把科学推向一个危险的境地，无怪乎众多自然科学家奋起反抗，无怪乎会爆发大规模的“科学大战”。

但是，无论是逻辑实证主义的统一科学理想，还是费耶阿本德等人的相对主义，似乎都没有看到，现实的科学虽然是断裂的、不连续的、异质性的、杂乱的，但是各个知识门类和学科之间，同一个学科的不同子文化和子群体之间依然在交流着，在相互理解着，正如盖里森的交易区概念所表明的那样。逻辑实证主义的错误在于，理性重构未能关注实际的科学发展过程和细节；极端相对主义的错误在于片面地强调理论、语言、生活形式等方面的不可通约性，未能看到不同的科学文化或子文化之间实际上确实有沟通的可能性，所以盖里森说道，“框架之间总体上断裂的科学图景对我而言甚至更像个幻想”。[12]这样的交流和理解虽然存在障碍，虽然有这样那样的困难，但却是对极端相对主义的一个有力反驳。因此，我们在抛弃统一性论题和本质主义的科学概念之后，无需投入“不可通约性”之类的相对主义的怀抱。当然，这方面的研究仅仅是个开始，后续的研究相信道路依然漫长。

## 参 考 文 献

- [1] Alison Wylie. Rethinking Unity as a “Working Hypothesis” for Philosophy of Science[J]. *Perspectives on Science*. 1999, vol. 7, no. 3. 296.
- [2] 克拉夫特. 维也纳学派[M]. 北京: 商务印书馆, 1999. 141-155.
- [3] John Dupre. *The Disorder of Things*[M]. Cambridge and Massachusetts: Harvard University Press, 1993. 221.
- [4] 库恩. 必要的张力[M]. 福建: 福建人民出版社, 1981. 265-267.
- [5] 特拉维克. 物理与人理[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2006. 171-179.
- [6] Joseph Rouse. *Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically*[M]. Ithaca and London: Cornell University Press, 1996. 243.
- [7] Peter Galison. Trading Zone: Coordinating Action and Belief[A]. Mario Biagioli(eds.). *The Science Studies Reader*[C]. New York and London: Routledge, 1999. 137.
- [8] Peter Galison. Trading Zone: Coordinating Action and Belief[A]. Mario Biagioli(eds.). *The Science Studies Reader*[C]. New York and London: Routledge, 1999. 149-152.
- [9] Peter Galison. Computer Simulations and the Trading Zone[A]. Peter Galison and David Stump(eds.). *The Disunity of Science*[C]. Stanford and California: Stanford University Press, 1996. 119.
- [10] 维特根斯坦. 哲学研究[M]. 北京: 商务印书馆, 1996. § 67.
- [11] Peter Galison. Trading Zone: Coordinating Action and Belief[A]. Mario Biagioli(eds.). *The Science Studies Reader*[C]. New York and London: Routledge, 1999. 157.
- [12] Peter Galison. Computer Simulations and the Trading Zone[A]. Peter Galison and David

Stump(eds.). The Disunity of Science[C]. Stanford and California: Stanford University Press, 1996. 157.