

兼容与超越还原论的研究纲领——理清近年来有关还原论的哲学争论

张华夏

本文旨在阐明20世纪以来理论还原的研究纲领的巨大成就及其局限，附带讨论这个研究纲领是否可以由更加广泛、更具有包容性的科学研究纲领所代替，系统思维的研究纲领是否有可能成为这样的新研究纲领的候选者。

一、亨普尔、纳格尔还原模型

还原，一般说就是认为一个现象的领域可以归结到另一个更低层或更深层的现象领域来加以理解，如此类推，就会导出一个这样的论题：一切科学真理最终可以通过揭示支配那些最基本层次的实体与行为的基本规律来加以说明。这是几千年来科学家和哲学家的一种理想、一种追求甚至一种信仰：古有泰勒斯“万物起源于水和复归于水”、赫拉克利特的“火”和德谟克利特的“原子”，今有沃森和克里克的DNA和爱因斯坦和温伯格的“统一场”。不过，将科学的这种还原精神和还原“情结”从哲学上总结为一种科学研究的方法、科学认识论的模型或科学研究的纲领，人们便可以对它进行批判性的讨论了。

在20世纪首先对科学还原作了全面论证和较精确表述的是逻辑经验论者，并且首推亨普尔（C. G. Hempel）和纳格尔

（E. Nagel）。由于纳格尔建立的还原模型最为清晰明确，我们从他的模型开始分析（参见Nagel, p. 71）。

纳格尔认为，所谓还原指的是两个理论之间的关系，而所谓理论必须包括基本理论规律和特有的理论词项和观察词项，并已作了明确的表述和界定。这样，令T1和T2为两个理论，则说T2还原为T1，当且仅当下列两个条件成立：

1. 可连通条件（The Condition of Connectability）。形式地说就是：对于T2中的所有不出现在T1中的每一个词项M，总存在着出现在T1中而不出现在T2中的理论词N，使得： $(x) (N(x) \leftrightarrow M(x))$ 或 $(x) (N(x) \rightarrow M(x))$ 成立。这两个陈述，被称作桥接原理（Bridge Principle），有时又称为“对应规则”，因为它像一座桥一样将T1与T2这两个不同理论或不同学科的词项相互连通起来。当然，纳格尔明确指出，这种桥接原理的主要表达形式是双条件语句，并且桥两岸的概念只要求共外延。因为T2中的某些词A如果不

*本文由2004年国家社科基金立项课题“突现论：复杂性科学的哲学研究”资助。批准号04BZX016。

能用T1的词B作充分必要条件的代入（replaceable），“从属学科（T2）一般来说就不能从基本科学的一个理论（T1）中推出”。（Nagel, p. 355）科学理论中有大量说明这种桥接原理的事例。例如青霉素、胆固醇、尿素这样一些生物学的术语，经过多年的研究，被证明是可以关于一定的分子结构的纯粹化学的术语来“定义”的。热力学中的“温度”与统计力学中的“理想气体分子平均动能”是相对应的。

2. 可导出条件（The condition of derivability）。一个理论T2要还原为理论T1，必须要求T2的所有规律由T1的规律以及相关的桥接原理逻辑地推导出来。令L2与L1分别为T2与T1的规律，B为桥接原理，则可导出条件，表示为： $(L1 \& B) \vdash L2$ 这里 \vdash 表示推出。

二、奥本海默的科学统一的纲领

逻辑经验论的理论还原的主张不仅是作为科学中理论还原方法的一种表达，而且是作为科学进步的基本规律和科学研究的基本纲领、即通过理论还原而达到科学统一的纲领而进行的论证。纳格尔等人认为，当着一个理论被还原为一个更广泛和更深层次的理论时，我们就有了一个客观的、积累的科学进步的典范。从热力学到统计力学，从伽利略力学和开普勒天体理论到牛顿力学，以及从牛顿力学到相对论力学，就是这种科学知识稳定增长的典范。

关于通过还原来实现科学统一的纲领的代表作，就是1958年美国科学哲学家奥本海默（Paul Oppenheim）和普特南（Hilary Putnam）合写的论文《作为工作假说的科学统一》，其要点如下：

1. 什么是科学统一？所谓科学统一就是：“所有科学词项都还原为一门科学（例如物理学）的词语”、“所有科学的规律都还原为某一门科学的规律”，前者叫做语言统一，后者叫做规律统一。（参见Oppenheim & Putnam, p. 3）而所谓T2还原为T1就是“任何观察资料能被T2解释的都可以被T1解释”。理论之间或不同科学之间的还原关系的性质是：这种还原关系是不自反的（本理论不能还原为本理论），不对称的（如果T2还原为T1，T1则不能还原为T2），和可传递的（如果T2还原为T1，T3还原为T2，则T3可还原为T1）。他们认为，这种关系对科学统一纲领极为重要。它意味着还原具有积累的特性（cumulative character），基于这种特性，所有的科学终将还原为物理学，这是“达到科学统一的一个工作假说”。（同上，p. 6）

2. 科学统一的主要理由异常简单，就是：不存在特殊的科学。这里所谓特殊的科学是指它的基本概念不与任一其他科学相联系、相依存。科学统一的逻辑学理由来自整体部分关系逻辑（Mereology）。这种逻辑运用于理论还原得出两个前提：（1）进化原理。宇宙是借助于组织由小到大依次进化：从基本粒子进化到核，再进化到原子、分子、再进化到有机大分子、细胞、生命、社群等等。（2）个体发生原理。每一个层次的实体都是从低层次实体组成，当一个系统没有产生之前，它的组成部分已在其下的一个低层次中存在。这两个原理显然是片面的，第一个原理只看到进化是由小到大的“合成”与“构成”，没有看到这个从小到大的过程受制于它的环境。没有恒星的坍缩和新星大爆发的整体条件，就不会有重原子的合成。所以进化同时有一个从大到小的过程，即系统整体通过内部分化、分工和复杂化而形成复杂层次的序列。第二个原理将处于高层次中的组成部分和它的前身，即未形成高层次时的低层次独立实体视作同一的东西，没有看到高层次整体对低层次部分的作用。不过这是属于所谓下向因果关系的本体论问题或本体论上的还原问题，而本文着重讨论的是理论之间的还原的认识论问题。当然这里需要指出，这种还原主义研究纲领在其本体论内涵或本体论承诺上是有问题的。

三、多重可实现性论题对还原论和科学统一纲领的挑战

普特南与奥本海默合作，发表了上述有关科学通过还原实现统一的纲领的论文两三年之后，便作了180°的大转弯，转入反还原论阵营，并一直到最近还在与理论物理学家、弱电统一的发现者温伯格展开论战，反对后者的还原论。其中关键的事件是上世纪60年代初，他将多重可实现性论题引进心理学哲学，反对心脑同一论（主张所有的精神状态类等同于尚未发现的神经状态），提出“理论概念的非可还原性”（nonreducibility）论题。心理哲学家福多尔（Jerry Fodor）扩展了普特南对还原论的批判，将矛头指向科学统一的纲领。

我们首先说明什么是可实现性。说一个“事件（性质、状态等）e是F”实现了“e是G”，当且仅当：（1）e是F；（2）e是G；（3）对于所有的事件e，如果e是F，则e是G为律则必然性（nomological necessity），写成一个式子就是： $\Box N(e) (F(e) \rightarrow$

G(e)；(4) e是F解释了e是G。这样F(e)叫做实现者，G(e)叫做被实现者。

所谓多重实现就是某一个理论领域所讨论的某种事物的性质或状态，可以由另一个领域所讨论的多种不同的事物的性质或状态来加以实现。普特南于上世纪60年代初发现动物界中同一种心理类型例如肿痛，可以用各种不同的动物来实现。例如，人、其他灵长类、哺乳动物，鸟类、爬虫动物、两栖类甚至软体动物都可以感到痛。那么它们的不同的神经状态实现者有无共同的结构呢？比较神经解剖学和生理学、有关趋同进化的事实以及跨物种之间大脑皮层质量的激增的事实，都证明肿痛的心理状态不可能由共同的神经状态结构来加以实现。这就严重打击了心身同一论以及心身还原论的一个论题：“所有的精神状态类都严格等同于（identify with）神经状态类。”

我们再来研究精神状态的陈述还原为物理状态或神经状态的一个反例。设想有一种迷信的观念，相信人死之后变为鬼。信鬼这种观念或信念是可以解释或理解的，但它主要是在社会的层次上或者甚至在心理层次上进行解释，指出这种迷信的社会根源、境遇根源、教育根源和家庭根源或者心理根源（如对死亡的恐惧）等等，我们可以称这些非还原的解释为上索解释或同层解释。它与还原解释有着重大区别，不可混淆。当然，信鬼这个信念有它对应的神经状态，但张三信鬼和李四信鬼的神经状态显然是不相同的，有些裂脑人也信鬼，有些神经病患者也信鬼，那些有各种不同疾病的垂死者更信鬼。同一个人在不同时间里，其信鬼的神经状态会有所不同。例如，他在大脑未受损伤时信鬼，而大脑损伤破坏了原来用以信鬼的部分神经状态，由另一部分神经状态所替换，但同样也信鬼。这个历时的多重实现似乎更难加以驳斥。所以“信鬼”的信念在心理上虽相同，而实现者的神经状态各异。假定中国有5亿人信鬼，其中信鬼的对应神经状态有500种完全不同的类型，设信鬼（ghost'y bilief）的精神状态为“G”，而同样信鬼的不同的神经状态实现者（neurophysiological realization）为N1, N2, …N500。于是将精神状态的概念还原为神经状态概念的纳格尔桥接原理就变为： $(x) (M(x) \leftrightarrow N1(x) \vee N2(x) \vee \dots \vee N500(x))$ 这种析取式的桥接原理实际上不成其为桥接原理。因为桥接原理要求桥的左边的概念与桥的右边的概念有共同的外延。可是，现在连桥的右边的概念N1, N2, …N500都既没有共同的内涵也没有共同的外延。它拿什么与M(x)共外延呢？因此，多重实现的论题证伪了桥接原理或桥接规律。

还须注意的是，这里有一个影响巨大的深层问题值得思索，这就是多重可实现性说明了高层次的系统具有低层次组所不具有的、相对独立的自然类、自然规律和因果关系，它们是不可以还原为低层次的自然类、自然律和因果关系来加以解释的。福多尔对传统还原论的批评中首先使用了一个概念，叫做自然类，它是科学中有共同本质特征的事物的类，如生物学中食肉动物、食草动物、杂食动物是自然类，食肉动物中的狮子、老虎、河马、海豹等就是这样的自然类。此外，基本粒子、原子、分子之类也是属于自然类。属于自然类的科学概念常常具有因果效应性质，例如食肉动物、食草动物、杂食动物之间就组成食物链这样的因果关系，因此某种科学规律中的概念主要就是表述这种自然类的概念，那种规律本身就是自然类之间的关系。所以，科学还原中的桥接规律如果能够成立，它主要就发生在不同理论的自然类概念之间。桥接规律本身就是一种自然规律，可是多重可实现性使桥接规律成为带有一系列析取关系的概念群，它是人为概念而不是自然类的概念，因而根本就不是作为自然规律真正的桥接规律。更进一步看，不同层次有不同的学科，不同层次学科之间各有各的自然类划分，因此并不是总能对应起来的。应该说，它们对应不起来是必然的，而对应起来则是偶然的，要求一个理论的所有类谓词都能在另一个低层次理论中找到对应物的桥接原理是不可能的。因此，即使纳格尔意义上的还原能够成立，也只是在局部意义上能够成立。

四、科学哲学的历史学派对还原论的冲击

上世纪60年代以库恩为代表的历史学派的兴起，使标准还原模型作为逻辑经验论的基石受到极大冲击。我们在这里选出费尔阿本德的一篇论文《怎样做一个好的经验主义者——为认识论的宽容作辩护》，考察历史学派是怎样批判标准还原模型的。

1. 费尔阿本德重新解读纳格尔还原模型的两个条件。第一个条件是理论之间的可导出条件，他把这个条件称为被还原理论T2与还原理论T1之间的协调性（逻辑上相容）条件（consistency condition）。这个条件事实上比Nagel的条件弱了一点，但运用历史学派的观点来讨论标准还原的可导出条件时比较方便。第二个条件是理论之间的可连通条件，即可用桥接原理将它们联系起来的条件。由于费尔阿本德按当时语言哲学的习惯，用同义词的概念替代将概念的意义划分为内涵与外延，所以他将可连通条件解读为意义不变条件（condition of meaning invariance）。

2. 理论之间的不协调是一个方法论的要求。首先，他一般地批判不同理论之间、特别是不同层次的理论之间要求逻辑相容的协调性条件，认为这种要求是妨碍科学进步的，因为当原有理论T2与新理论T1都能解释相同的经验事实而在其他方面有矛盾时，相容性或协调性条件要求必须拒绝其中一个，而通常是会拒绝新的理论T1而接受T2，因为它的资格比较老而已为人们所接受和熟悉，即先入为主。正是因为理论之间的相容性和协调性要求妨碍了科学的进步，同时理论相容性的要求容易造成某个理论的霸权主义和自我欺骗，因此必须提倡理论多元兼容。

3. 不同理论之间本质上是相互不可还原的（mutually irreducible）。他将理论之间相容性的批判扩展为对理论之间意义不变性条件的批判，问道：一个理论的词项的意义是怎样来的？来自这个理论系统的结构和语境本身，因此，不同理论必定有不同意义的科学词，要求不同理论之间的科学词对应地有相同意义（包括外延或内涵）并用桥接原理把它们连接起来的要求是荒谬的。例如，爱因斯坦相对论的质量、长度、时间的科学词与牛顿力学的质量、长度、时间的科学词本质上是两回事，要求它们有同样意义并将牛顿力学还原到相对论力学是不可能的。这里他将库恩的理论之间的不可通约性运用于不同领域不同层次的理论之间的关系研究上，称它为理论之间的不可演绎还原性。

道不同，不相为谋。费尔阿本德说得很干脆：“如果意义不变是还原和解释的本质部分，则回答很简单：质量守恒没有被相对论进行解释，也没有被相对论还原。”（Feyerabend, p. 930）费尔阿本德由此做出非常具有启发性的方法论结论：“不可还原性预设了对于那些不可被还原的理论的高度的批判力”；“新的思想适合于这样的目的，它或者导致对原有思想的高度确证，或者做出革命性的发现：对原有理论缺乏同义，冲击原意，希望证明它是荒谬的”。或者改一种说法：还原不革命，要革命就不可还原。

五、弱还原论和还原模型

以纳格尔和奥本海默为代表的强还原论研究纲领和强还原理论受到哲学理论和科学事实的严重打击，于是温和精致的还原论兴起，并为突现论、整体论以及反还原论提供了或宽或窄的合理的存在空间，还原论与反还原论的论战情况变得越来越复杂。本文的作者也是一个寻找还原的家园和突现的归宿的流浪者。不过在确定自己的立场和立论之前，还应看看别的哲学家是怎样定位的。

这里首先要说明一个概念，就是还原论（reductionism）是什么意思。无论强的或弱的还原论，都指的是这样一个理念：相信和论证一个理论可以还原到或归结到一个更广、更深或更低层次的理论来加以说明，这种通过还原而达到科学统一的目标是可以实现的或原则上可以实现的。应该注意，这里所说的还原论问题指的是理论之间的关系问题，是认识论问题，本体论的还原与突现问题在此不加讨论。在强还原论倒塌之后，还原论者首要的任务就是修改还原的概念，说明理论还原表示什么，实现理论还原的条件是什么，还原论的研究纲领要做哪些局部的修改才能保住并发扬还原论研究纲领的硬核的作用。在哲学家们作了适当的修改以后，还原论就变为温和低调（modest）和精致老练的（sophisticated）还原论了，我们将这种还原论称为弱还原论。应该指出，这种低调的还原论特别是它的还原模型常为非还原论所接受，亦与许多突现论特别是复杂系统突现论相协调。下面便是其中两派精致的还原论和还原概念，还有第三派精致的但却是较强的还原论，这就是J. Kim的依随还原论，因它主要涉及到本体论的还原论问题和依随逻辑的概念，故不在本文讨论之列。

1. 分类的还原论（Classied reductionism）：它仍然坚持强还原论的基本还原条件，只是指出它仅适用于一定的研究领域（例如将热力学还原为统计力学仍适用于Nagel还原），而不适用于另一些研究领域（例如牛顿力学还原为相对论力学就不适用于Nagel还原）。典型的代表人物是Thomas Nickles。他在一篇重要论文《有关理论之间还原的两种概念》中将还原划分为还原1与还原2两类：“还原1本质上是Nagel在他的还原的经典讨论中分析的导出还原（derivational reduction）……他的中心要求是被还原的理论是还原理论的逻辑结论。换言之，这样的一种还原被看作对被还原理论的演绎解释。”（Nickles, p. 953）

Nickles为这种还原补充了一个特征，就是还原理论与被还原理论之间的“域合并”（domain combining），例如物理光学还原为电磁场理论就是还原1，是一种域合并。至于还原2，“就不包含用一个理论对另一个理论作理论解释”，它的“主要功能是辩护性的（justificatory）和启发性的（heuristic）”。即还原理论在先前理论所研究的特定场合里产生一种特定结果（例如当相对论在慢速的情况下产生的结果）对被还原的旧理论有启发性的意义，而这种结果对旧理论处理的现象给予适当的说明从而旧理论为新理论作出适当的辩护与确证。还原2的特征是还原理论对被还原理论作了“域的保存”（domain preserving）。Nickles明确指出，还原2的相关理论之间“不是逻辑相容的”，而且“对意义变化并不敏感”。（同上，p. 954）

很显然，Nickles的分类还原论带有调和主义的色彩：将一部分科学还原划归纳格尔，而将另一部分还原划归费尔阿本德。这就是在科学统一纲领上作了很大的让步，即认为并非所有的科学都可以通过还原来实现科学统一。同时Nickles为突现论和非还原论留下了一块地盘：突现、不可还原概念在纳格尔那里无栖身之地，现在可以栖身于他的还原2中了。因为一个理论T2只是弱还原为另一个理论T1，它有某种对T1的逻辑的不相容性和概念意义的独立性。这就是说它有理论的自主性，这种自主性是T1不能逻辑地推出的，因此对于T1来说，它有自己的突现建构。

2. 一般还原置换模型，简称GRR(General Reduction Replacement)。经典还原模型的缺点不仅是在逻辑上有漏洞，而且它没有表现理论还原的特征：它总是由于科学的发现导致还原理论和被还原理论的修改和变革。而逻辑连通性原则和可导出原则都不能反映出这种局部修正的情况，不能反映出相关理论的协同进化。为了反映还原中的局部修正和协同进化，沙夫纳尔（Schaffner）、Hooker、Churchland、Bickle等人都进行了大量工作，特别是其中的代表人物沙夫纳尔，1992年创立了一般理论置换模型，后来又加以发展。他指出，在理论还原过程中，还原理论（TB）与被还原理论（TR）都可能被修正或相互修正为T*B与T*R。这时从TB（或T*B）导出的是T*R，而不是TR，但TR与T*R有着“强类似”或“强类比”（strong analogy）。以这种方式解释了TR，这个导出结果T*R有一个可应用的实验域（experimental domain），TR落入这个域的连续统中。于是被解释被还原的理论TR被置换了，但又保留于它在历史上和在现实中的应有作用。这个分析叫做一般还原置换模型，它兼顾了逻辑解释的特点与经验直觉的事实。

沙夫纳尔特别强调理论还原是部分的还原。他指出，有许多理论特别是生物学的理论有指称不同层次的术语，包括电子的、物理的、生化的、细胞的、器官的诸多层次的术语等等。所谓一个理论TR部分还原为另一个更深层的理论TB，指的是TR（包含不同层次的术语）的某一个因果概括（例如关于神经元的因果关系）可以还原为指称低层原因（例如“蛋白质分子”）的因果概括陈述，而TR的其他因果陈述保持不变或不作还原。通过这种部分还原的积累，由一个包括多层次和层次间的因果关系陈述的理论，可以完全过渡到一个新理论。在这里，一个高层次理论向低层次理论还原的过程，不是高层次理论由低层次理论推出，而是部分地被解释还原，部分地被修改置换。沙夫纳尔是一个比较弱的还原主义者，认为科学发展有还原为单一层次理论的趋势，但这个还原并不是完全的还原。他认为经典遗传学是不能完全还原为分子遗传学或完全为分子遗传学所取代的。他考察了半个世纪以来的遗传学发展史，认为这个历史说明“严格说来没有生物学家主张（完全）替换论题，虽然他们较多地采取分子定向的内容；而我同样认为，没有任何一个生物学家采取完全自主论题”（Schaffner, p. 8）。我们认为部分还原和一般还原置换模型，在科学哲学上主要反映了后期库恩哲学，即不同理论之间的局部可通约性或局部不可通约性，使还原论更加精致又更加温和。这个模型强调的是因果机制解释的还原而不是演绎还原，与沙尔蒙的因果解释进路相一致；它强调科学的修改与变革，这又与历史主义观点相符合。但今天科学哲学的几种主流的还原论是与突现论相兼容的：既然一个主要说明某一个层次的理论不能完全还原为低层次理论，而是只能部分还原为低层次理论，并且这个部分还原中也只有部分是属于演绎地还原，这就说明这个层次的科学理论具有一定程度的自主性。这也使较强的突现论与非还原论具有成立的理由。

六、理论还原、理论自主和理论的上索

一个理论层次是否有它的自主性（autonomous或autonomy），即它有没有本层次的概念描述和因果关系描述而不能由下一个理论层次的概念描述和因果关系描述所代替呢？例如化学是不是有它的某种自主性而不能由物理学所代替而成为广义物理学的一部分呢？心理学是不是有某种自主性而不能由神经生理学所代替呢？这个问题看来好象很简单，其实这是还原论（包括弱还原论）与非还原论的一个根本区别所在。诚然，弱还原论主张弱的局部的还原，并承认被还原理论的某种自主性。但它们通常会回避这个理论的自主性命题，仍然认为通过弱的局部的还原，终归有一天会达到全还原的远大目标和终极理想。它们没想到一个理论是在什么情况下保持它的自主性的，这个自主性的成立是什么意思。一个理论T2保持其理论的某种自主性，当且仅当它存在着一些基本论题和基本规律不能由任何另一个理论T1演绎地推出。由于它不能由例如低层次的理论推出，它就有自己独立的规律、独立的因果陈述，因而就有它的自主性。承认理论的自主性的意思和意义就是承认突现的建构（Emergence Construct），承认超越还原论。

不同层次的理论之间的关系，除了理论还原和理论自主之外，还有第三种情况，即低层次理论的某些命题与规律，可以用高层次的理论或规律来进行解释，例如神经生理学的某些概念和规律，某个个体的生理特征，可以运用心理学的规律来进行解释，如神经官能症的生理特征可以运用行为心理学来进行解释。个体心理学的特征可以运用社会学的理论来加以解释。一个动物的行为特征不仅可以运用动物学加以解释，而且可以运用生态学来加以解释。经济学中的问题也可以而且必须运用生态学的理论来加以解释，于是一个工厂的生态的污染的外部效应就应该计入成本。这样一种高层次理论对低层次理论的部分解释在系统科学中是常用的。系统科学家常将还原方法看作“outside in”（从外向里看）的方法，而将整体方法看作“inside out”（从里面向外看）的方法。由于“整体论”或“整体方法”这个词非常含糊，在方法论的讨论中常常带来非常有害的误解，因此在讨论不同层次的理论之间的上向关系时，我们寻找了一个词来代替它，我们可以称它为“理论上索”。有诗为证：“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，这里明确指出，求索有上索和下索之分，下索就是我们常说的理论还原（reduction of theories），而上索就是我们这里用的“理论上索”。在当前国内外有关还原论与反还原论的争论中，理论上索的问题研究得很少，诸如理论上索的根据是什么，理论上索的特征是什么，它有哪几种形式，理论上索的模型是什么，它怎样与目前被称之为系统方法（例如功能方法、黑箱方法、复杂适应系统方法等）联系起来，这些问题都有待于我们作典型的案例分析、语义分析和深入的理论研究。

我们决不反对还原的方法，没有足够的证据我们决不轻言“不可还原”。我们认为，在当前大多数的科学技术领域里，理论的还原还应该是科学技术发展的一个主要目标和主要追求，但在某些领域里，理论的上索可能成为要着重探求的东西，所以在研究纲领方法论问题上，我们主张超越还原论又包含还原论。经严格定义的“系统方法”或“复杂系统方法”，可能是这种更有兼容性、更少片面性的科学研究纲领的候选者。这些问题是复杂性、系统科学哲学研究中的一个重要问题。

参考文献

- Feyerabend, Paul K., 1963, “How to be a Good Empiricist—A Plea for Tolerance in Matters Epistemological”, from Bernard Boumin, (ed.), *Philosophy of Science, The Delaware Seminar*, Vol.2, New York: Interscience Publishers.
- Nagel, Ernest, 1961, *The Structure of Science*, Harcourt, Black & World, Inc..
- Nickles, Thomas, 1975, “Two Concepts of Interttheoretic Reduction”, *Journal of philosophy* 70.
- Oppenheim, Paul & Putnam, Hilary, 1958, “Unity of Science as a Working Hypothesis”, in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. II.
- Schaffner, Kenneth, 1992, “Philosophy of Medicine”, in M.H. Salmon et al., *Introduction to the Philosophy of Science*, Prentice Hall.

(作者单位：中山大学哲学系)
责任编辑：刘文旋

[回主页](#)

中国社会科学院哲学研究所 版权所有
地址：北京市建国门内大街5号哲学所 邮政编码：100732