

# 隐喻与科学理论的陈述

郭贵春 安 军

〔摘要〕 科学理论陈述中隐喻问题关系到科学修辞学。其中主要包括了隐喻在科学理论陈述中的合法性地位问题，隐喻在科学理论陈述中所发挥的具体功能和隐喻与科学理论陈述的某种本质关联等问题。

〔关键词〕 隐喻；科学理论；类型层级；隐喻思维

〔中图分类号〕 N04 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1000 - 4769 (2003) 04 - 0001 - 06

科学理论陈述中隐喻语言的使用，是当代科学哲学家所研究的重要课题，他们一般都把隐喻视为描述科学理论构成要素的一种有启示性的范式。同时，隐喻问题也日益引起科学家群体自身的广泛关注。包括达尔文和爱因斯坦等在内的许多大科学家，都曾明确指出隐喻是一种可用于“逼近”和交流复杂科学概念的方便语言工具，其使用对于科学理论的构造和发展具有相当的重要性。科学修辞学的研究发现，科学理论陈述中一些重要的核心概念往往都是隐喻性的，而且这些隐喻概念被科学家作为新的科学事实和概念前瞻性发现的重要工具而被使用。表面上看，隐喻语言与追求逻辑严密和可证实性的科学理论语言似乎背道而驰，但事实上并非如此。科学家们往往在科学理论的陈述中自觉或不自觉地广泛应用了隐喻语言和隐喻性思维的方式方法。正是在这个意义上，英国科学哲学家玛丽·海西（Mary Hesse）提出了“一切语言都是隐喻性的”的著名论点。

## 一、从逻辑经验主义到科学修辞学：隐喻合法性地位的建立

以逻辑经验主义为代表的形式主义和逻辑主义传统曾在西方哲学文化领域占据统治地位，直至今日仍保持着广泛而深刻的影响力。在它看来，科学理论体系是由符号计算表征且可还原为观察经验解释的演绎系统，因此理论陈述的语言必须严格精确而无歧义。这就要求：（1）理论语言必须在严格意义上使用其字面意义；（2）所有的科学概念都应当基于严密的逻辑归纳和演绎；（3）科学语

〔作者简介〕 郭贵春，山西大学校长，教授，博士生导师；

安 军，山西大学哲学系博士研究生，山西 太原，030006。

言首先应是可观察的语言，作为最终可被还原的各类科学描述的基本解释媒介。这样的一种传统观点把科学语言严格局限于字面意义和逻辑的、精确及可证实的特征层面，认为科学话语必须是一种完全透明的零度修辞的话语，并期望将科学理性的重建奠立在不可置疑的感觉材料的基础之上。由此出发，此种观点将语言的隐喻使用严格排除在科学语言的范围之外。前者不仅被认为不能达到后者严格的逻辑精确性要求，而且直接与之相对立。逻辑经验主义这种隐喻观导致的结果是可想而知的：隐喻语言被认定缺乏认识论价值，不具有科学认知功能，对科学理论的表达和陈述有害无益，应当加以彻底否认和拒斥。著名科学哲学家邦格（Bunge）是仍然坚持这种传统观点的当代学者之一，他认为隐喻语言至多可被作为科学教学法的帮助、修饰或补充，它永远都是“真实事物的不可靠的替代品”，因此在科学理论的陈述中应该“力图避免其使用”。<sup>[1]</sup>

但是，逻辑经验主义所设想的这种纯粹依靠逻辑演绎形式化地建构起来的科学理论语言事实上是不可能存在的，它只是逻辑经验主义者一厢情愿的理想或曰幻想。科学史表明，几乎没有任何一种科学理论基于一种纯粹的逻辑建构。对此，所谓后实证主义的科学哲学家们有着非常清醒的认识，他们不遗余力地对逻辑经验主义以来科学哲学的形式主义和逻辑主义传统进行了尖锐的批判。其主要内容有以下几点：（1）科学理论不仅仅只是形式的或逻辑的构造；（2）科学理论语言不是稳定不变的，而是具有某种程度的“韧性”或“延展性”，它可以在新的认知条件或新的语境的“压力”下不断变易、流动和转换。这一点也是那些具有创造性的新理论能够不断产生的原因之一；（3）科学中新发现不能总是还原为“观察事实的稳定领域”或用纯逻辑来解释。上述这些具有鲜明“后现代”倾向的后实证主义科学哲学观点，为隐喻在科学理论陈述中合法性地位的建立提供了理论上的支持和保证。在此基础上，科学修辞学作为一种具有“元分析特征”的科学方法论应运而生。科学“修辞学的一个很显著的特点就在于它关注对前景的构造。而在这种构造中，隐喻具有着重要的作用。在这个意义上，隐喻似乎成了整个非文字设计集合的提喻法”<sup>[2]</sup>。隐喻在修辞学的意义上广泛而深刻地渗入到科学理论的陈述中，为其意义的确定和发挥、理解和交流提供了新的语言策略，大大深化了科学理论修辞学劝导及战略构造的灵活性和主动性。事实上，尽管隐喻语言是一种非字面意义、非逻辑的语言，它不可能在逻辑实证主义的意义上得到“证实”，但它却对科学概念及范畴的重构（再概念化）、新的理论术语的引入乃至整套科学理论的构建和发展，发挥着重要的、不可替代的作用。科学史的发展有力地证明了这一点，众多具体的科学理论文本也为此提供了活生生的证据。正如同在日常语言或文学语言中一样，科学理论陈述语言中同样大量地存在着隐喻。一个著名的例子是，达尔文在其划时代的科学巨著《物种起源》中，使用了大量借自经济学术语的隐喻概念，如“分配”、“丰富”、“稀缺”、“竞争”等。这些隐喻概念不仅提供了一组描述自然选择的适当词汇，同时提供了一种便于理解和解释的概念框架。达尔文对此的说明是：“每个人都理解隐喻表达的意义，它们是为了表述的简洁所必不可少的。”<sup>[3]</sup>再如，在数学的图论中，科学家们隐喻地使用“树”（tree）这一名称来指称某种特定的图形，并把这种“树”的集合形象地称作“森林”（forest）。诸如《矮小树的周期性森林》和《最大树径为3的周期性森林》此类标题的学术论文在各类权威的数学科学学术杂志中屡见不鲜；在数学词典中，隐喻概念更是几乎随处可见，如：群、环、模、格、域、棱、核、束、鞍、流、滤子、垂足等等。著名隐喻研究专家莱考夫（George Lakoff）为此专门发表了一篇题为《数学中的概念隐喻》的论文。随着科学观念的转换和理论认识的深入，已经有越来越多的科学家基于亲身的理论实践活动开始重视并认同隐喻在科学理论中应有的地位和作用，他们在陈述自己的理论时，并没有摒弃所谓“超逻辑形式”的隐喻语言，相反却大胆而审慎地使用了它们并达到了理想的效果。不少科学家已经达成共识，认为隐喻是创造性思维的工具，不仅是科学活动合理的产物，而且有助于新的科学理论的创生。

在“硬性的”（hard）科学理论中使用“软性的”（soft）隐喻修辞表达，并不是由于科学家们出自一种浪漫的唯美主义热情，而是由于在许多情况下它是理论陈述最适合、甚至是唯一可选择的表达法。此时科学修辞学战略的采用就具有了某种意义上的逻辑必然性。当物理学家们考察肉眼不

可见的微观物质世界时，宏观世界的种种规则及原理不再适用，这时就不能不从隐喻语言中寻求合适的描述的表达法。例如，在考察了波义尔的理论之后，海森堡指出：“当进入原子领域时，语言只能在诗学的意义上被使用。量子力学为我们提供了事实的显著的例证，即我们完全可以理解一种用法，尽管我们只能在图像和隐喻的意义上谈论它们。”<sup>[4]</sup>显然，科学理论应该也必须具有某种适度的弹性和模糊度，以保有其预言性和开放性。隐喻语言的使用，成功地弥补了纯由形式逻辑词汇构造的理论语言“僵硬”、“封闭”的缺陷，极大地拓展了科学理论陈述所提供的意义空间。

## 二、隐喻在科学理论陈述中的功能

基于以上分析，我们认为，隐喻在科学理论陈述中所发挥的功能主要在于以下几个方面，这些方面都是科学哲学隐喻研究所要探讨的重点内容：

1. 教学法功能。在科学理论的陈述中，隐喻语言所具有的教学法功能不言而喻。例如，台湾交通大学近年进行了一项题为“科学文本的隐喻使用与读者理解”的实验，目的在于探讨科学文本中的隐喻使用是否能够提高读者对科学文本内容的理解。此次研究以33位台湾大明中学的高中生为受试对象，让每个学生阅读4篇从正规学术杂志中随机抽取的自然科学文本。4篇中的2篇含有与文本内容相关的隐喻，另外2篇则不含隐喻。在阅读结束后，受试学生被要求尽可能地回忆出相关的阅读内容并接受其他方面的测试。实验结果显示，对含有隐喻的科学文本内容的正确回忆量和整体性理解的程度，明显高于不含隐喻的文本。这证明科学文本中隐喻的适当使用的确对提高读者的记忆和理解有积极的促进作用。由此，该实验得出结论：“隐喻可以为读者连接长期记忆，能够帮助他们以其自有知识体系来理解新的科学理论知识或信息”，从而发挥着一种重要的教学法功能。<sup>[5]</sup>

2. 认知功能。隐喻不仅仅是一种意义转换，更是一种意义创造，它通过将普通语词再概念化而形成新的科学概念，从而达到为科学理论引进新的概念或术语、传达新的认知内容的目的。我们知道，在科学理论的陈述中，为了传达新的知识内容或提出新的概念范畴，需要一定的语言构架作为基础性载体。但是，如果每传达一个新的理论内容或表述一个新的科学概念都要创造出一个传统词汇表中原本没有的新词汇，这将导致人类语言系统无限度地膨胀和复杂化，以至达到无法认知、记忆和使用的程度。因此，使用传统语言系统中业已存在的词汇元素来隐喻地表述这些新的理论内容就不失为一种经济而有效的选择。不仅如此，通过隐喻方法传达的新的经验或知识内容也更易于理论受众的认知、理解与把握。事实上，在科学实践中我们往往遵从一种“保守”原则和“简化”原则，即尽量用熟悉的理论来说明新现象和用最少的规律来说明更多的现象，整个科学系统据此都可以看作是一种方便的语言形式和方便的概念体系或概念结构。隐喻语言提供了新意义创生的媒介，是对语言字面意义的超越、丰富和深化，它被用于给出一个比其他释义法更具有开放性和指向性的意义，为科学理论陈述增加了重要的“意义的细微差别”，科学家以此成功地扩展了科学理论语言习惯表达的用法。一个新的科学概念往往是一个旧概念的隐喻用法所创造的，这种隐喻用法以再概念化的方式赋予旧词以新意，从而扩大和丰富了科学理论的概念和语言系统。总之，“从可用的现存事物的主体中可以创造出革命性的新意义。这种言语媒介的操作类型是新意义创造的主要来源，而其中隐喻是占支配地位的一种类型”<sup>[6]</sup>。例如，在科学理论的发展过程中，概念发展的障碍往往造成一种“瓶颈”效应，科学史上对哥白尼的天文学理论、牛顿力学体系及光的波粒二象性理论的论争都证明了这一点，即有关理论首先迫切地需要创造出自有的一套术语，以突破概念瓶颈。如果一个新理论与其他已被普遍接受的理论或原则产生抵触，或这一理论自身内部出现了对其自治性、相关性、清晰性和说明力等准则的违反，那么这种概念障碍的问题便彰显出来，从而严重阻碍科学理论的发展。因此，理论解决其内部和外部概念问题的程度就是其发展状态的一种度量。在解决这一问题的语境中，隐喻发挥了其工具性的作用：将传统词汇表中的语词进行再概念化，从而使

之创生出新的意义，由此引入的这些新术语或概念意味着理论瓶颈问题的消除。

此外，隐喻发挥其特有的意义映射功能，在各种不同的科学理论之间进行“转换”和“链接”，使理论始终可以保有某种开放性和活力。当代科学家普遍承认，科学理论植根于一定的社会、文化、历史语境中并对之有反馈作用，科学理论话语不可能不被包括日常交往、文学及政治等非科学话语的概念所“传染”和“侵蚀”。科学理论与非科学理论之间始终存在一种互动作用。因之，科学语言可视为某种“混合物”，而隐喻正在科学话语和其他文化话语之间充当了一种转换和链接的媒介。同时，作为科学理论基本概念转换的基底，隐喻丰富了我们对科学理论实践的理解。隐喻不再是自然事件的一种不适当的表征，而是作为社会的、文化的、认知的、推论的工具“参与”自然事件并“制造”出相关的科学理论知识。通过发挥其独特的“链接”和“转换”的功能，隐喻促进了科学理论与其他非科学理论乃至与整个社会、历史、文化语境之间进行有效的对话和交流，从外部推动了科学理论的发展。

3. 理论建构功能。隐喻可以作为一种“理论建构隐喻”直接参与科学理论的组织构造。所谓理论建构隐喻 (theory - constitutive metaphor) 是“一个科学理论的语言学结构中不可替代的部分，对于它至今还没有一种完全合适的字面解释”，但是这种理论建构隐喻可以通过引进术语，去指称“其存在似乎可能，但其许多特征现在仍未被揭示的世界”<sup>[7]</sup>。这种特殊的隐喻在科学理论中发挥着一种搭设理论框架、建构概念基底的重要作用。它们的特征被波义德 (Richard Boyd) 称作归纳的“无限开放性” (open - endedness)，即它们通过刺激科学理论的解释对象和解释模型 (相当于隐喻的本体和喻体) 之间相似性和类比的考察导致了进一步深入的科学研究。例如，通过对作为一门新兴科学的认知心理学的理论建构过程的考察，我们可以清楚地发现理论建构隐喻所发挥的基础性作用。认知心理学从计算机科学及信息理论中借用了大量的术语，把人类思维的过程视为“信息处理”过程，把人脑视为计算机，把意识视为“信息反馈”现象等等。当计算机隐喻成功地应用于认知心理学理论中时，隐喻地使用的“计算机”这个概念就在心理学理论建构的语境中获得了新的所指和涵义。理论建构隐喻的引入，同任何其他理论术语的引入一样，都表示一种对可能真实存在的自然现象的推测或估计，这样的隐喻应用很明显地直接参与了新理论的组织构造并成为其核心内容。理论建构隐喻就是这样通过刺激科学的新发现，为新的科学研究指出方向，从而代表了一种从“语言调试”到尚未发现的世界因果关系之间联系的揭示战略。<sup>[8]</sup>理论建构隐喻同时还表征了一种非定义的指称确定战略，即在其所独有的模糊性特征提示科学家们去注意并进一步揭示相关自然现象实际上所存在的特性，这同样也是对逻辑经验主义者关于严格精确语言观念局限的一种深刻揭示。

### 三、隐喻思维是构成科学类比和科学模型的本质思想基础

在科学史上，科学类比和科学模型一直作为科学研究的重要认知成分和科学理论陈述的重要解释工具而被广泛应用，我们认为，科学类比和科学模型这二者具有一个共同的思想基础，这就是隐喻性的思维方法。它深深地渗透在科学类比与科学模型的应用中，使二者折射出相同的精神气质和思维风格。

1. 科学隐喻与类型层级理论。类型层级 (type hierarchy) 是一种根据概念普遍性的不同层次构造而成的一种特殊语义框架。这种框架表现为一种从具体概念到抽象概念的结构。其中，相对于某一抽象概念的具体概念可称为亚类型 (subtype)，其所参照的抽象概念则称为超类型 (super-type)。超类型的特征及内在联系可以传递给其亚类型，或者说超类型的特征及联系可被其亚类型所继承。这种继承性表明，类型层级的建构是非任意的，即必须根据亚类型是否反映出超类型的元特征 (meta - properties) 来确定。超类型的特征集合总是小于其亚类型的特征集合，这样，超类型总是能对其亚类型较低层次的概念起到一种选择和“过滤”的作用。这就解释了隐喻的本体和喻体、类比的两个系统以及模型与其原型之间，相似性何以产生、相关与不相关的相似性何以区分的

问题。例如，红、绿、蓝等均是色彩的一种，而色彩是遵循光学定律的，所以红、绿、蓝等也必须遵循光学定律。即，如果一个超类型的各个部分间有某种确定的联系，那么在其亚类型之间通常会发现相同的联系。如果用“=”表示一个亚类型的部分间的联系等于另一亚类型的相同联系，则可以得出“A: B = C: D”这样一个标准形式的类比公式。再如，原子与太阳系可被置于一个公共的超类型，即“中心力场系统”(central force field system)之下。这使得它们均在一般意义上继承了“中心力场系统”所具有的元特征。在这种情况下，由于否定的类比无法在超类型的层次上被表征，因此只能选择肯定和正面意义上的类比。<sup>[9]</sup>

类型层级理论对于解释科学隐喻、类比、模型的本质并说明三者的本质关联，具有重要的意义。隐喻的语义互动论观点仅只提出了比较模糊的语义“过滤器”(filter)图式，对相关类比选择问题的解决实际上付诸阙如。类型层级的“继承机制”则成功地解释了语义“过滤”过程是如何决定和控制适当的相似性关系选择的。科学隐喻并非揭示和表达事物固有的、先在的相似性，毋宁说它创造了这种相似性。实际上，隐喻语义的互动机制可以由类型层级理论这样说明：隐喻本体被一个新层级的语词重新描述，这一新层级由喻体的本体论提出并发挥作用。这样，就可以探测新的可能性并扩展概念的意义，而避免主观任意性。这也正是科学类比和科学模型据以成立并发挥作用的原则。隐喻的创造性可以在不产生矛盾性结果的情况下应用于科学类比和科学模型。

2. 隐喻与科学类比。在科学理论的陈述中包含着许多不同类型的类比推理和说明。从本质上来说，类比是一个映射的选择结构，它映射了知识的一种域(背景)到另一种域(目标)的转换。类比的说明首先应当在类比的两个基本要素即对象(目标)域和来源(背景)域之间进行区分。对象域是科学家试图加以解决或解释的概念或问题，而来源域则是科学家用来理解对象或者是向理论受众解释对象的借自另一领域的概念或“片断知识”。类比的过程即是将来源域的特征描绘为对象域的特征的典型的隐喻思想的应用。通过这种隐喻性的类比描述，就有可能发现对象的新特征，或者重新安排对象的特征以及发明新的概念，或者科学家能够向其他人显示对象的科学特征。例如，当卢瑟福试图理解原子的结构时，他作出了著名的“卢瑟福类比”，把太阳系作为来源域(相当于隐喻的喻体)而把原子作为对象域(相当于隐喻的本体)，通过把行星绕太阳旋转的观念描述为原子的(相当于隐喻映射)，从而论证电子绕原子核旋转。不言而喻，这一类比的提出直接导致了人类知识的重建，促发了重大的科学发现。在此可以明显地看出，科学类比这种由于对当前问题缺乏直接答案，而有意或无意地从一个领域汲取知识用到另一个领域、填充相关知识空白的情况，正是科学家们自觉或不自觉地应用隐喻思维的结果。类比的来源域相当于隐喻喻体，目标域相当于隐喻本体，类比过程则相当于隐喻映射过程。正如隐喻映射有其基础(即喻体与本体的某种“开放的”相似性)，类比也建立在同样的基础上。新的理论和假说不是通过与十分不同的领域进行类比而产生，而是通过与相关或具有某种程度相似性的领域进行类比而产生。这一“相关领域”乃是一个科学类比得以成功的重要保证。正是在这个意义上，我们可以说类比是以隐喻思维为基础的，或者说“类比仅仅是对隐喻结果的一种描述”，“隐喻产生了类比”。<sup>[10]</sup>

3. 隐喻与科学模型。与类比相似，科学模型的创设同样也是隐喻在科学家思维中发挥作用的结果。模型是一种启示性、再描述的工具，它不属于证明逻辑，而属于发现逻辑。模型不仅在科学理论的陈述中极为常用，它本身也可以参与构成科学理论的“硬核”。我们认为，在科学理论的陈述中，模型的运用有助于揭示理论说明对象的性质和结构关系，因此是一种理解理论、认识真理的有效手段。在科学理论语言中，隐喻与模型是一种深层次的平行关系。各种不同类型的科学模型都可视为其说明对象的隐喻，它们反映了不同层次上的特征映射关系，因而在本质上都是隐喻性的。例如，记号模型包含了对经验环境的一种概念模拟和理念复制，如过氧化氢的分子式“H-O-O-H”以及DNA的双螺旋结构模型，都是一种隐喻的描述；理论模型同样是由隐喻语言构造的，比如用波和粒子的语言描述光的理论。不仅如此，科学模型还经常随着从技术层面引入的新隐喻的变化而发生变化，例如科学史上先后应用的机器、钟表、电话交换机、计算机等模型。随着这些隐

喻模型的发展,科学理论也随之发生了相应的转换。一个科学模型就是一个具有凝固力的隐喻 (a metaphor with staying power),它提供相对可理解和融贯自洽的解释,并且这种解释具有理论上的开放性和预言性。

#### 四、结束语

总之,隐喻可以将传统概念体系中的各种成分加以整合,即通过再概念化和理论间的链接与转换,不断提出新的科学研究方向,创造出新的科学理论。它是通过理解语境的传递,由已知到未知,由旧的理论知识通达新的理论知识的桥梁和媒介。这就是说,科学理论的发展是由科学隐喻历时地“再语境化”所推动的。“再语境化”的过程就是新旧隐喻交替的过程。库恩在其《科学中的隐喻》一文中指出:“隐喻在建立科学语言与世界的联系中发挥着基础性的作用。然而这些联系并不是被一次全部给予的。理论是不断转换的,尤其是一些相关隐喻及通过附属于自然术语的相似性框架之对应部分的转换。”<sup>[11]</sup>就在这种不间断地“给予”新的联系的过程中,隐喻富有成效地推动了科学理论的发展。

正是基于以上认识,我们相信:进一步细致、深入、持久地开展科学隐喻的系统分析工作,尤其是针对具体科学理论文本的微观语境分析,不能不是我们为继续推进和深化当代科学解释学和科学修辞学研究的重要工作内容和着力方向。

#### 【参考文献】

- [1] Daniel Rothbart, *Explaining the Growth of Scientific Knowledge: metaphors, models and Meanings*, The Edwin Mellen Press, 1997, p. 13.
- [2] 郭贵春. 语境与后现代科学哲学的发展 [M]. 科学出版社, 2002. 41.
- [3] Charles Darwin, *The Origins of Species*, New York: Collier ed, 1962, p. 216.
- [4] [6] Zdravko Radman, *Metaphors: Figures of Mind*, Dordrecht/ Boston/ London: Kluwer Academic Publishers, 1997. p. 53, pp. 57 - 58.
- [5] Http: // www. icas. nctu. edu. tw/ research/ dissertation/ 89/ 8741507. htm.
- [7] [8] Richard Boyd, *Metaphor and Theory Change: What is “metaphor” a metaphor for?*, *Metaphor and Thought*, Andrew Ortony ed., Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 489, p. 490.
- [9] *A Companion to the Philosophy of Science*, W - H - Newton - Smith ed., Blackwell Publishers Inc, 2000, p281.
- [10] Eileen Cornell Way, *Knowledge Representation and Metaphor*, Dordrecht/ Boston/ London, Kluwer Academic Publishers, 1991, p. 161.
- [11] Kuhn, *Metaphor in Science, Metaphor and Thought*, Andrew Ortony ed., Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p. 539.

(责任编辑: 赵建伟)