

“解释”的语义与科学解释研究的方法论

曹志平

(复旦大学哲学系, 上海 200433)

摘要: 与人们在“explanation”、“interpretation”与“Interpretation”的语义与语用上的分歧相关, 西方科学解释研究出现了“句法学与语义学”、“语用学”、“认识论与本体论”的考察维度。合理的科学解释研究应实现科学解释的语义学与语用学的辩证统一、科学解释与人文科学解释的辩证统一, 在方法论上应坚持从理解与解释关系的本体论、方法论和认识论三个层面的关系中理解和解释科学解释。。

关键词: 解释; 科学解释; 科学解释研究; 方法论

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2003) 02 - 0030 - 05

“科学解释”这个语词涉及到两个概念, 即“科学”和“解释”。从共时态说, 科学解释是解释之一种; 从发生学关系说, 先有“解释”, 后有科学和科学解释。在科学产生以前的若干时期, 人类已有了对自然现象和人类行为等对象的解释。可以说, 科学和科学解释是从前科学和前科学解释演变而来的。人们对“解释”的解释, 不仅涉及到科学解释的语义, 而且关涉到科学解释研究的途径、方法与目的等方法论问题。

一 “解释”的语义与语用

《辞海》(1999年版, 普及本)的“解释”条目将“解释”注释为:“消除”,“分析说明”^[1]。《现代汉语词典》说“解释”:
“分析阐明……说明某事物的含义、原因、理由等……”^[2]。可见, 日常生活中“解释”的基本含义是, 解释就是消除困惑和误解, 解释就是把不知变已知, 解释就是揭示含义, 阐述原因, 陈述理由。在日常用法中, “解释”概念是与“理解”相关联而得到规定的。从相关的外文文献看, 汉语中的“解释”对应着英语中的“explanation”和“interpretation”。但在语义上, 英语中的这两个词还是有差别的。陆谷孙主编的《英汉大词典》^[3]注释道: interpretation: 解释、说明、阐明, 表演、表达……, 翻译……, 译解(如 signal interpretation, (电信)信号译解); explanation: “解释、说明、阐述, 辩解、剖白、辩明, (为消除误会或分歧等)交谈、谈心、互相讲明”。很明显, explanation 不具有 interpretation 具有

的“译解”、“翻译”的意义, 却具有 interpretation 不具有的“消除误解、歧义”的意义。在实际使用中, 我国辞书是这样表达这种语义上的区别的, 如解释法律: interpret laws; 权威解释: authentic interpretation; 他的解释消除了我的怀疑: she managed to explain away my doubts; 河水的流动可以用重力原理来解释: the flow of water in a river is explained by the principle of gravity; 等等。

在哲学上, 这种语义上的细微区别被人们利用于表达其哲学倾向。笔者发现: (1) 当人们强调“解释”的客观性、科学性, 强调某一学科中的解释是对所研究对象的本质、属性和规律的揭示, 尽可能地减少和抵消解释的主观性时, 一般会用“explanation”。如关于自然科学的解释, 人们都用“scientific explanation”。这在西方科学哲学中很普遍。如逻辑实证主义和取实证主义观点的名著, 像亨普尔的: “Aspects of Scientific explanation”, “The Logic Explanation”; 内格尔《科学的结构》的副标题: “Problems in the logic of Scientific Explanation”; 英国著名地理学家大卫·哈维的“实证地理学”名著: “Explanation in Geography”。科学哲学中的这种传统也被不取甚或反对逻辑实证主义观点的人所接受。如无政府主义者费耶阿本德的论文“Explanation, Reduction and Empiricism”, 实用主义者范·弗拉森的论文“ The Pragmatics of Explanation”, “The Journal of Philosophy” 1985年11月发表的关于科学解释的系列论文: P. 基希尔(Philip Kitcher)的“Two Approaches to Explanation”, 范·弗拉森的“Salmon on Explanation”。

【收稿日期】 2002 - 09 - 17

【作者简介】 曹志平(1965 -), 男, 陕西澄城人, 复旦大学哲学博士后, 主要从事科学哲学研究。

tion”,W. 萨尔蒙的“Conflicting Conceptions of Scientific Explanation”。

(2)人文、社会科学中“解释”的用法比较复杂。总结起来有三种态度:强调人文、社会科学解释“科学化”的,用“explanation”;主张人文、社会科学解释是和自然科学解释完全不同,凸显其主观性的,“解释”用“interpretation”。典型的如意大利著名学者昂贝多·艾柯(U. Eco)主编的论文集:“interpretation and overinterpretation”。在这两种态度之间,有些人也用“explanation”表示人文、社会科学中的解释,如“historical explanation”(历史解释),但他们一般都会强调这种解释与自然科学解释(scientific explanation)具有不同的本质。

(3)在自然科学的实践中,当人们解释的对象是理论或者定律时,一般用“interpretation”。这方面最著名的是备受物理学界和哲学界关注的量子力学的解释。在物理学中,除了通常的量子力学外,量子力学还存在其它多种解释理论,如The many—words interpretation, the causal interpretation, the propensity interpretation, the statistical interpretation,等等。“interpretation”在这里可理解为“释义”、“赋义”以及广义的翻译(即语言的转换)。

(4)当“解释”被视为一个与“理解”(Understanding)相联结的本体论概念时,海德格尔用“Interpretation”来显示它与解释存在者的“interpretation”的区别:存在论层次上作为人的存在方式的“Interpretation”决定和揭示了存在者层次上“interpretation”的生成机制,并使之成为可能。

总结起来,关于“解释”,人们有“explanation”、“interpretation”、“Interpretation”的语义与语用分歧。这种分歧,涉及到方法论、认识论,也涉及到本体论。它表征着历史上人们围绕科学解释的论争,也彰显了合理的可接受的科学解释理论的品格与内容。

二 科学解释研究的维度及其方法论评价

(1)句法学与语义学维度。这也就是逻辑实证主义坚持并倡导的科学解释的逻辑分析路线。这种研究,突出了“explanation”一词“消除歧义”、“明辨是非”的含义。逻辑实证主义将科学解释界定为对事物原因的充分说明,将之视为一个与人的科学发现等活动完全分离的没有形而上学和价值因素参与的由普遍律所作的论证或推导的逻辑过程(即覆盖被解释项),认为只有科学的解释才能揭露、阐明事物存在的原因和机制,消除困惑,明辨是非;对科学解释的解释则被界定为对用经验定律说明经验现象这一过程的逻辑分析,以重构科学解释的逻辑模式为科学解释哲学研究的核心内容。逻辑实证主义的科学解释观是逻辑主义、实证主义和科学主义的。“科学解释”一词中的“科学”是科学的全称,它既包括自然科学,也包括人文、社会科学。亨普尔也注意到了人文科学解释如历史解释的特殊性,但他认为这种特殊性只是它的不完全性、初步性和不完备性,而不是说它们是本质不同的解释类型。

萨尔蒙关于科学解释的“因果结构说”也是一种语义学理论。它认为科学解释是对世界因果结构的探求,对被解释

现象的科学解释就是使之合于自然界的因果模式。“因果结构说”将科学解释分为两个层次:一是考察作为因果性证据基础的统计相关关系,二是进一步用因果关系对统计相关进行解释。因此,“存在于世界之中并为科学解释提供基础的关系是因果关系”^[4]。但是,不论是用“因果性”概念解释统计相关,还是对统计相关关系的考察,萨尔蒙都没有考虑解释者的地位和状况。因而和逻辑实证主义一样,萨尔蒙的因果理论也是一种科学解释的语义学,只不过前者着重于演绎的覆盖律解释,后者则着重于统计性解释。

上述两种科学解释的语义学研究,虽然深刻地分析了科学解释的本质与特征,但却远离了现实的科学活动,正如著名地理学家哈维说的:“它确实忽视了动机的全部问题,而我们是怀着动机来寻找可接受的解释的。”^[5]脱离了语用学,是西方科学解释语义学的根本缺陷。除此之外,在方法论上存在以下理论偏失:一是理论视域狭窄。人们往往限于分析哲学领域,很少有人能够超越这种限制而将目光投入到欧洲大陆哲学特别是解释学(包括伽达默尔、利科的哲学解释学以及赫施、贝蒂的解释学)的解释理论。二是科学基础落后。习见的科学解释研究涉及的经验科学,往往是经典的宏观领域的科学,如物理学中的牛顿力学、光学、热力学等等。由于在经典的宏观领域,经验定律对于理论整体具有较为明显的相对独立性,这就为逻辑实证主义强调“定律”(而不是理论)在科学解释中的核心地位提供了“举证”的领域。例如,对于科学解释的覆盖律模式(D—N模式和I—S模式)给予最大支持的就是经典力学,即刻卜勒、伽利略定律解释宏观运动现象,而牛顿力学的定律则给予前者以解释。但正如量子力学革命告诉人们的,这种现象仅仅是一种理想化情形,经验定律原则上不能脱离理论整体而独立发生作用^[6]。因此,如何结合现代科学特别是量子力学提出的新的解释特征解释科学解释,是研究科学解释问题无法回避的难题。三是方法论上的独断性。亨普尔建立的以“科学解释是由普遍律所作的推理”为核心的逻辑分析的观点,蕴涵着它由之出发的逻辑实证主义的三个哲学前提,即逻辑的有效性、科学语言的无歧义性和中性的客观事实的存在。但对于这三个哲学前提,逻辑实证主义都没有进行论证。因此,这种没有从人的生存条件上弄清楚人的认知条件之前,便先入地假定人的认知能力及范围,并以之为前提,去分析科学解释的方法和过程,进行所谓的科学解释的方法论探讨,就陷入了康德批判的“独断论”。

萨尔蒙的因果解释理论也具有方法论上的独断性。在它那里,因果性概念先于解释概念,这样在科学基础上,也就涉及到了爱因斯坦和玻尔等人关于量子力学的本体论地位和理论属性的论争。

因此,关于“科学解释”,尽管我们尊重科学哲学中的传统用法,“解释”选择用“Explanation”,科学解释即译作Scientific explanation,但我们并不接受逻辑实证主义赋予“explanation”一词的“实证主义”意谓。我们认为,科学解释是用科学的概念和概念框架“解释”、“分析阐明”、“说明”事物的含义与原因以及“阐述”、“表达”理由等的意义活动,逻辑实证主

义注重的“定律解释”(即用经验定律对经验现象的描述的解释,译为 Explanation of Individual events)只是科学解释(Scientific explanation)的一个部分,科学解释除此之外,还包括“对定律的解释”(interpretation of laws)和“Semantic interpretation of formal system”,即形式系统的语义解释等解释活动,以表征科学解释与科学发现所具有的内在联系。在方法论上,正如下面阐述的,我们强调引入哲学解释学的方法,把科学解释领会为一种人的存在方式,科学解释的哲学研究首先应该考虑这样一个先于理解科学解释的方法论及其规范的问题,即人的科学解释是如何在其历史的存在中成为可能的前提条件。

(2) 语用学研究维度。这种研究突出了解释的“消除困惑和误解”、“陈述理由”等与解释者个人密不可分的主体性含义。在日常生活世界中,解释某件事就是解释者以能够使另一个人理解这件事这样一种方式来对它作出理解。对于特定的人,一种解释是否满意,将依赖于其固有的文化背景、理解能力、个人特质以及信仰。和逻辑实证主义用精确的形式化来改造解释的常识观念,强调科学解释的句法学和语义学研究,以使科学解释能够独立于这种个人的因素相反,科学历史主义和实用主义则从解释、科学解释的这种“实际状况”出发,或者确认科学解释是用解释性范式对异常现象的归化或理解,从而使某一意外的结果变成意料的结果的活动,或者直接认定科学解释的问题本质上就是一个语用学问题,其基本的解释关系是:“对于人p来说x说明y”的形式。科学解释的这两种语用学,具有共同的哲学本质,即都凸显了科学解释的语境,过分强调了科学解释中主体的作用。

阿佩尔曾说:“在分析哲学的发展进程中,科学哲学的兴趣逐渐从句法学转移到语义学,进而转移到语用学。”^[7]可以说,西方科学解释的语用学代表了科学解释研究的方向。但不论是科学历史主义还是实用主义,都没有在分析语用整体作用的基础上,实现语言意义的句法、语义和语用三个维度的统一,反而走向了否定科学解释意义的客观性和真理性的非理性主义。毫无疑问,西方科学解释的语用学具有其合理性,如强调科学解释相对性、解释主体的历史性等等,但其非理性主义的哲学倾向,显现了其方法论上的缺陷,这就是,没有从哲学前提上蕴涵语义学问题。这一缺陷,直接导致了它们对逻辑实证主义科学解释理论的批判是不彻底的,是缺乏说服力的。这是我们用马克思主义的实践观念研究科学解释必须克服的。

(3) 认识论与本体论维度。这种考察维度发轫于人文科学方法论研究,在哲学解释学中取得了较为完整和深刻的形式。它注重解释(explanation和interpretation)与理解的关系,既包括“explanation”与“understanding”在方法论上的对立,也包括“interpretation”与“understanding”的认识论与本体论关系;它既关系到实证主义的科学的解释观与被浪漫主义视为人文科学方法论的理解观之间的冲突,也关系到解释学的本体论转向对科学解释哲学理解的意义。德国哲学家卡尔—奥托·阿佩尔曾在《解释—理解争论的历史回顾》一文中^[8],将逻辑实证主义科学解释观的形成看作是“解释—理解争论”在实证主义(孔德、穆勒)与浪漫主义的方法论解释学(施莱

尔马赫、狄尔泰)的对立之后展开的第二阶段。这一阶段的中心,是以亨普尔为主发展了的科学解释的哲学与解释学自海德格尔“本体论”转向后发展的哲学解释学之间的对话。解释学的本体论转向,使“解释—理解争论”从第一阶段的“对立”向第二阶段的“对话”转变成为可能。因为本体论转向后的哲学解释学已不再是与自然科学哲学直接对立的精神科学的方法论,而是与人的生存密切相关的具有普遍意义的关于理解、解释与意义的哲学理论。因此,科学解释的这条研究线索,不仅仅关系到传统的科学哲学的逻辑发展,而且关系到科学主义与人本主义两大哲学传统的对话。

关于科学解释的研究,我们倡导在马克思主义的实践观基础上,批判性地引入哲学解释学的思想与方法,在理解与解释的辩证关系中理解和解释科学解释。从哲学方法论角度看,这种研究最大的特点是,它不是首先热衷于科学解释的方法论,而是首先要在人的历史性的存在中,探讨先于科学解释并使之成为可能的科学解释的可能性条件,回答科学解释是如何可能的问题。

在这样做时,我们必须注意区分两个层次的“理解与解释关系”,即本体论层次的“Understanding and Interpretation”与认识论、方法论层次的“understanding and interpretation”的关系,前者是存在论层次上关于存在的概念,后者则是对存在者的理解与解释,前者规定和展示着后者的可能性条件。我们平常所说的“解释与理解关系”就是在这后一种意义上说的。正像F.赖特说的:日常用法中的解释与理解没有明显的区别。这种意义上的“理解”这样被规定:“应用已有知识揭露事物之间的联系而认识新事物的过程。其水平随所揭露联系的性质和人的认识能力而异。有揭露事物间外部联系的理解,如把一新事物归入某一类已知事物中;有揭露事物间内在联系的理解,如确定事物间的因果联系。”^[9]在与解释的关系中,这种将“理解”仅仅看作一种人的理性认识能力和结果的理解,由于与认识论中的“认识”概念没有区别开来,因而失去了其哲学上的独立地位和应具有的独特意义。存在论层次的理解与解释(Understanding and Interpretation)是与人的生存方式相联系的本体论概念,或者说,它们是人的生存方式。我们强调在理解与解释的关系中理解和解释科学解释,就是在这两个层次及其相互关系的意义上说的:首先,理解、解释是人的存在方式,理解与解释的本体论规定着存在者层次的科学解释的可能性和方向,是科学解释的形成机制;其次,在认识论上,理解与解释是相互关联、相互依存的:理解是解释的出发点,也是解释的归宿和所要达到的状态,而解释则具体推动、促进和实现着人的理解。在人的各种解释中,科学解释处于优先地位。它既是理解自然对象,分析、阐明事物含义与原因的过程,也是人理解自我,丰富和发展人的精神生命的过程。

三 科学解释研究应坚持的原则与方法

从上面的分析看出,“科学解释”的语义与语用,不仅关系到科学活动本身,而且关系到人的日常生活和人本质的存在方式;不仅关系到“explanation”与“interpretation”两个语词的

意义与用法,而且关系到“interpretation”与“Interpretation”之间的区别和联系。另外,历史上的“解释与理解之争”也是必须考虑的一个重要方面。因此,我们认为,合理的科学解释研究,应该坚持以下原则:

(1) 实现科学解释的语义学与语用学的辩证统一。

正如我们上面阐述的,西方科学解释哲学研究的历史与逻辑,表现出科学解释的语义学研究与语用学研究的对立。这也是西方科学解释理论的一个基本的理论特征。我们可以在它们之间找到一系列的对立关系,如:科学解释涉及的仅仅是被解释对象与它所指谓的自然对象之间的关系,还是由被解释对象与解释者的关系所决定?关于科学解释的目的,是“说明原因”还是“提供理由”?科学解释的本质,或者说决定科学解释的可接受性的,是逻辑形式还是社会、心理的因素?科学解释的方法是逻辑重建还是历史建构?等等。莫里斯“指号学”的一大历史功绩在于使人们认识到了语言意义的三种构成方式的统一。很明显,一方面,只有语用学才分析人的整体行为,只有在整体作用的语境中科学解释的句法—语义才是可能的,也才会有意义;而另一方面,只有揭示科学解释的语义,才能明确科学理论的指称,坚持科学及其解释的真理性和客观性。因此,实现语言的语形学、语义学和语用学的辩证统一(特别是语义学和语用学),是我们研究科学解释必须坚持的原则,也是从理论形态上对西方科学解释理论的超越。

(2) 从科学解释与人文、社会科学解释的间断性与连续性的辩证统一中理解和解释科学解释。

从科学解释与人文、社会科学解释的间断性与连续性的辩证统一中理解和解释科学解释,是现代哲学精神的要求,也是科学的人文主义理解的实现。现代西方科学哲学发展演变的主流线索,即也就是人们对科学进行哲学理解的基本走向,是从对科学的科学主义理解到历史主义理解,再到科学的人文主义理解。按照瓦托夫斯基的说法,科学的人文主义理解就是要超越科学主义与历史主义的对立,以某种首尾一贯的方式提供两种文化,即“科学的”与“人文的”两种文化之间的联系。在科学解释与人文、社会科学解释的关系上,逻辑实证主义坚持了科学主义立场,否认人文、社会科学解释的特殊性和存在的独立性;科学历史主义倒是承认人文、社会科学解释的独立性和特殊性,但其科学解释观却走向了相对主义、非理性主义,使科学解释失去了规范性。在这种情况下,从普遍的理解与解释的“本体论关系”出发理解科学解释,并在这里发现科学解释与常识解释和人文社会科学解释的共同根源,寻找到“科学的”与“人文的”两种文化之间的联系和统一性,本质上就是瓦托夫斯基倡导的对科学的人文主义理解的实现,从而是在“哲学的最美好最深刻的意义上”实现的“对科学的哲学理解”^[10]。

(3) 从“理解与解释”的本体论、方法论和认识论三个层面的关系中理解和解释科学解释。

为了达到上面两个目的,笔者认为,在方法论上必须坚持从理解与解释的本体论、方法论和认识论三个层面的关系中理解和解释科学解释。正如我们上面的分析,科学解释既

涉及常识解释、人文社会科学解释,也涉及“理解”的认识论与本体论理解。这种种关系,最后都可以归结为本体论、方法论和认识论三个层次的问题。笔者的观点是,在由本体论、方法论和认识论三个层面构成的逻辑结构,理解与解释(Interpretation)的本体论关系构成了科学解释与人文社会科学解释的共同根基,不同解释类型在方法论层面表现出了各自不同的特征与作用,而它们的认识论关系则揭示了人类解释分化的途径与机制。

笔者的这一想法,来源于对西方人文主义者对“解释”以及它与理解的关系的研究的反思^[11]。西方解释学对解释的研究是在理解与解释的关系中进行的,其中一个重要的历史经验就是,只有在将这种关系从方法论上升到本体论,才有可能对理解、解释概念有比较透彻的理解,才有可能回答解释何以可能、如何可能等根本性问题。西方解释学源于解释书面文献的技巧。从起源之始,理解就与这种解释技巧相联系。施莱尔马赫对一般解释学的发展,从方法论上把理解与解释相区分,把理解过程与被理解的东西相区分。狄尔泰的认识论解释观,以前所未有的直接性使理解与解释成为西方哲学中的一对范畴,并以尖锐对立的方式将科学解释与人文社会科学解释、实证主义哲学与解释学、解释的方法论和理解的方法论相联系。海德格尔对理解、解释的“本体论理解”,揭示了困扰方法论解释学的解释学循环的积极意义,展示出了存在者层次上人的理解与解释的可能性条件,以此为哲学的解释学才真正比较深刻地理解了解释、解释的本质和规律。如果撇开概念的“内涵”不论,我们会发现,在逻辑实证主义的“覆盖律”科学解释观中,科学解释与理解的关系与方法论解释学对理解与解释关系的处理具有一定的可比性。逻辑实证主义者,如亨普尔,将“理解”与“移情作用”等同起来,认为理解本身并不构成解释,它“本质上”是一种启发手段^[12]。“它的作用是提出在思考时可以作为解释原则的心理学假设”。理解从属于科学解释,虽然二者在解释自然现象和整理知识方面的作用不能相提并论,但都同属于认识的手段和方法。这种解释观与人文主义的方法论解释观和认识论解释观在实质内容方面当然相差甚远,但就它们都将解释与理解视为致知的手段和方法而言,就它们与将理解与解释视为人的生存方式的本体论解释观的关系而言,无疑它们在认识的阶段上处于基本相同的处境或状况。正如只有在“本体论”层次才有可能解决人文社会科学解释问题一样,科学解释的根本性问题,也只有在将科学解释与理解相联系,并考虑理解与解释关系的本体论维度的基础上,才有可能得到解决。

D. C. 霍埃在《批评的循环》中说:“解释学哲学向人类探索的一切领域提供了适用的理解与释义理论,然而个别的领域又有其独自的方法论上的难题。”^[12]这是非常深刻和富有远见的见解。由本体论、方法论和认识论三个层面构成的理解与解释关系的逻辑结构中,我们增补了科学解释这一过去被排斥在外的要素。理解与解释的关系被作为人类科学活动的基本关系。它的优点是:既合理解释了人文社会科学解释与科学解释的连续性和对于人的生存实践的统一性,又

适当照顾了人文社会科学解释与科学解释的间断性和实际状况,同时还彰显了哲学解释学与科学哲学的“综合”与“沟通”这个世界哲学的发展趋势。

【参 考 文 献】

- [1]辞海(下)[S].上海:上海辞书出版社,1999.5602.
- [2]中国社会科学院语言研究所词典编辑室.现代汉语词典[S].北京:商务印书馆,1980.573.
- [3]陆谷孙.英汉大词典[S].上海:上海译文出版社,1993.
- [4]W. C. Salmon. Scientific Explanation and the Causal Structure of the World[M]. Princeton: Princeton University Press, 1984. 121.
- [5]大卫·哈维.地理学中的解释[M].北京:商务印书馆,1996.16.
- [6]海森伯说:在微观领域“对一个实验进行理论解释需要有三个明显的步骤:(1)将初始实验状况转述成一个几率函数;(2)在时间过程中追踪这个几率函数;(3)关于对系统所作新测量的陈述,测量结果可以从几率函数推算出来。”海森伯.物理学和哲学[M].北京:商务印书馆,1999.16-17)因此,在微观领域,量子力学对现象的解释,

既需要薛定谔方程和玻恩的几率解释,也需要海森伯的不确定关系式。在《物理学和哲学》的第14-17页,海森伯还专门比较了“经典物理学与量子论中对于一个实验进行理论解释的程序”,举例分析了量子力学解释实验现象的上述三个步骤。

- [7]阿佩尔.哲学的改造[M].上海:上海译文出版社,1997.108.
- [8]K. -O. 阿佩尔.解释—理解争论的历史回顾[J].哲学译丛.1987(6).
- [9]辞海(中)[S].上海:上海辞书出版社,1999(普及本).3447.
- [10]M. W. 瓦托夫斯基.科学思想的概念基础[M].北京:求实出版社,1989.552.
- [11]曹志平.试论解释学的解释观[J].湖南工程学院学报(社会科学版).2001(2).
- [12]D. C. 霍埃.批评的循环[M].沈阳:辽宁人民出版社,1987.10.

(责任编辑 殷杰)

(上接第29页)只存在不同复杂程度的吸引子;复杂性世界是一个令研究者不断产生新发现和激励新思维的世界。

第五、尽管非线性思维方式对现实世界的解释并非万能的,但它却是一种更好的思考问题的方式。非线性思维比线性思维的高明之处:其一,非线性现象远多于线性现象(KAM理论证明不可积系统的测度远大于可积系统的测度),非线性思维有其不可比拟的现实的客观基础;其二,非线性思维对事物的认识不会削去事物的本质特性,不像线性思维常常在简化过程中,把事物与其认识搞得面目全非。

总之,跨入21世纪的人类将在20世纪人类思想巨人的肩上,努力探索客观世界的各种复杂性和非线性,建构符合复杂性世界的认识论和方法论,推动自然科学、人文社会科学以及人类社会自身的可持续发展。

【参 考 文 献】

- [1]恩格斯.自然辩证法[M].北京:人民出版社,1971.27.
- [2][7]武杰,李宏芳.非线性是自然界的本质吗?[J].科学技术与辩证法.2000(2):1-5.
- [3]武杰,李润珍.非线性相互作用是事物的终极原因吗?[J].科学技术与辩证法.2001(6):15-19.
- [4]郭贵春.走向21世纪的科学哲学[M].太原:山西科学技术出版社,2000.529.
- [5]维纳.控制论[M].北京:科学出版社,1985.2.
- [6][18]吴彤.复杂性范式的兴起[J].科学技术与辩证法.

- 2001(6):21.
- [8]孙刚,武杰.纳米结构的自组织特征[J].系统辩证学学报(定稿待发).
- [9]转引自田宝国,谷可,姜璐.从线性到非线性[J].系统辩证学学报.2001(3):66.
- [10][11]Laplace P S M. A Philosophical Essay on Probabilities [M]. Dover: Dover Publications INC, 1951.80-90.
- [12]普利高津,斯唐热.从混沌到有序[M].上海:上海译文出版社,1987.145.
- [13]马克思恩格斯选集(第4卷)[C].北京:人民出版社,1972.240.
- [14]马克思恩格斯全集(第20卷)[C].北京:人民出版社,1971.357.
- [15]苗东升.系统科学的难题与突破点[J].北京:科技导报.2000(7):24.
- [16]徐治立.试论复杂性科学对于可持续发展的意义[J].襄樊学院学报.2001(3):16-19.
- [17]赵凯华,朱照宣,黄珣.非线性物理讲义[M].北京:北京大学出版社,1992.164-165.
- [19]田宝国,谷可,姜璐.从线性到非线性[J].系统辩证学学报.2001(3):66.
- [20]艾根,舒斯特尔.超循环论[M].上海:上海译文出版社,1990.
- [21]恩格斯.自然辩证法[M].北京:人民出版社,1971.13.

(责任编辑 成素梅)