

科技人文

马克·朗格的非因果解释理论及其问题

初维峰

摘要 通过研究诸多非因果解释的案例,朗格将非因果解释分为约束的科学解释、真正的统计学解释、量纲解释和纯数学解释。尽管其在形而上学层面对这4种非因果解释做了同质化处理,但在本质上其理论仍为多元主义。虽然其理论是深刻的,但也存在一些不足:第一,对显著性概念的定义不够清晰;第二,因果解释与非因果解释之间的区分并非清楚明白;第三,尚未论述非因果解释能否避免覆盖律模型面临的问题;第四,其理论的模态形而上学并非无懈可击。

关键词 非因果解释;约束的科学解释;真正的统计学解释;量纲解释;纯数学解释

半个世纪以来,因果解释在科学解释中的重要地位,得到了几乎所有哲学家的肯定。一些哲学家甚至宣称,即便不是所有的科学解释,至少对特定事件的解释,都是因果解释。“从科学的角度解释,就是要解释,事件和统计规律如何进入世界的因果结构。”^[1]米勒(Richard Miller)也宣称:“解释是对有助于解释这一现象的潜在原因的充分描述。”^[2]

然而,2010年以来,越来越多的哲学家认为,因果解释远非完备,存在许多非因果的科学解释。目前文献中,有更多令人信服的例子:基于某种数学的原理,涉及种类繁多的“独特的”数学解释,如数论解释、图论解释、拓扑学解释

等;物理学领域内,也存在诸多非因果解释,如基于运动学原理的解释、基于重整化群理论的解释、基于共存定律的解释、基于狭义相对论的结构解释等;特殊科学领域,如神经科学、地球科学和复杂系统科学,一些学者也发现了许多非因果解释的例子。

即便一些学者指出存在非因果解释的例子,但对此进行系统研究的还不多,提出非因果解释理论的学者更是寥寥无几。幸运的是,马克·朗格(Marc Lange)提出了非因果解释理论,其著作强调了非因果解释在科学和数学中的重要作用;通过分析不同领域中的非因果解释案例,展示了其在理解组多现象的价值。通过研究约束的科学解释(scientific explanations by constraint)、真正的统计学解释(really statistical explanations)、量

纲解释(dimensional explanations)、纯粹的数学解释,朗格在形而上学层面对非因果解释进行了同质化处理。鉴此,本文通过具体介绍朗格的非因果解释理论,分析朗格非因果解释理论的不足之处。

1 约束的科学解释

根据约束性质不同,约束的科学解释可以是数学的解释,也可以是非数学的解释。这两种情形中,被解释项(explananda)都是关于自然时空世界的事实。涉及数学的约束的科学解释,被称之为独特的数学解释(distinctively mathematical explanations),它也是一种科学解释。“约束解释不是通过描述世界的因果关系来起作用的,而是通过描述解释是如何产生于某些

收稿日期:2024-10-08;修回日期:2024-12-10

基金项目:国家社会科学基金一般项目(22BZX004)

作者简介:初维峰,教授,研究方向为科学哲学和经济学哲学,电子信箱:chuweifeng920@126.com

引用格式:初维峰.马克·朗格的非因果解释理论及其问题[J].科技导报,2025,43(8):106-112;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2024.10.01386

事实(‘约束’), 这些事实具有某种比一般自然定律所具有的必然性更强的必然性。”^[3]

1.1 独特的数学解释

独特的数学解释是非因果解释, 因为它不是通过描述世界的因果联系进行科学解释的。如果可以对某一现象进行独特的数学解释, 那么原因和结果之间联系的强度也不足以解释这个现象的必然性。因此, 即使从广义上理解因果, 使之解释的范围变得很广, 甚至把所有的科学解释诠释为因果解释, 独特的数学解释也没有资格成为因果解释。然而, 朗格认为因果解释与非因果解释并非是相互排斥的, 它们之间是相互融合的。

考虑 1 个简单的双摆, 即 1 个单摆连到另 1 个单摆的物理系统(图 1)。现在需要解释: 为什么 1 个简单的双摆至少有 4 个平衡结构? 一种方法是找到作用摆上的力, 利用牛顿第二运动定律, 进而确定物体受力为零情况下的结构。这种相当通过找出系统的潜在势能 $U(\alpha, \beta)$ (α 和 β 角用于参数化系统) 进行科学解释, 本质上是一种因果解释。

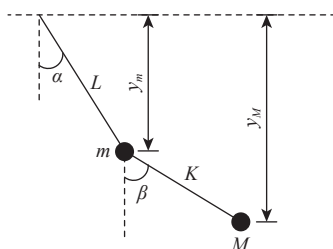


图 1 简单的双摆

此外, 此系统的结构空间(任何双摆的构型空间)是 1 个环面的表面, 这就暗示可以把物理问题作为 1 个纯粹的拓扑问题研究。根

据数学原理, 这样 2 个环形表面至少有 4 个稳定点, 也可以得到这个物理系统至少应有 4 种平衡构型(图 2)。“在这个解释中, 系统上或系统内运行的特定力的任何方面(这将使 $U(\alpha, \beta)$ 发生变化)都不重要。相反, 这个解释仅仅利用了这样 1 个事实: 由于系统是 1 个双摆, 它的构型空间是 1 个环面的表面。”^[3]

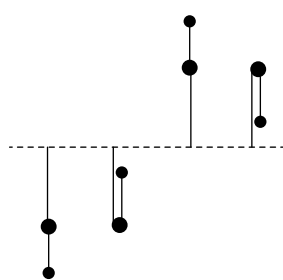


图 2 双摆的 4 个平衡状态

这个例子展示了独特的数学解释有 2 个特点: 第一, 对 1 个经验现象既可以对之进行因果解释, 也可以进行非因果解释; 第二, 在某些情况下, 独特的数学解释具有因果解释不具备的特性, 因为它不仅在 1 个特定情形中适用(双摆系统), 还适用于与之类似的情形(任何双摆系统的配置空间曲面的表面)。

独特的数学解释中, 还有 1 个重要的概念, 即“巧合性”(coincidence)。假设有 2 个双摆, 1 个是简单的双摆, 另 1 个双摆质地不均, 并掺杂各种弹簧振动装置。这里的问题是, 为什么这 2 个钟摆至少都有 4 个平衡构型? 如果独立地分析每 1 个摆, 并对每 1 个摆的平衡构型给出因果解释, 得到的是适用于每种不同情况的解释。然而, 这种解释没强调为什么 2 个钟摆至少有 4 种平衡结构,

从而把我们的解释误认为一个巧合。另外, 也可以对这 2 种双摆一起进行解释(独特的数学解释), 以数学为约束条件, 使之具有共同的特征, 即它们至少有 4 种平衡结构并非巧合。

除了独特的数学解释, 朗格还在物理学等领域发现了约束的科学解释。有些定律是对其他定律的约束, 其类似于约束因果关系的数学事实, 但完全不同。

1.2 非数学约束的科学解释

通过对狭义相对论的洛伦兹变换、力的平行四边形定律和守恒定律的研究, 朗格阐释了非数学约束的科学解释。

守恒定律在模态上将强于其他定律, 它告诉我们: 尽管各种基本相互作用在许多方面都有差异(如其范围、强度), 但在能量守恒方面都是相同的。尽管牛顿力学定律和库仑定律描述的引力和电力相互作用有区别, 但这 2 种类型的相互作用在能量守恒方面是相同的。为什么引力和电的相互作用在能量守恒方面是相同的? 这里有 2 种解释。第 1 种解释是, 引力相互作用能量守恒是因为引力定律要求它们这样做; 电的相互作用能量守恒是因为电力规律要求它们这样做。因此, 这 2 种相互作用在能量守恒方面是相同的, 但原因不同。第 2 种解释是, 2 种相互作用能量守恒, 原因相同, 即能量守恒定律要求它们这样做。

第 1 种解释中, 以上 2 种力的能量守恒只是一个巧合, 对此没有的共同解释。第 2 种解释中, 能量守恒定律不是一种巧合。这种解释告诉我们, 无论引力还是电力守

恒的理由都一样,它们都是从能量守恒定律中推导出来的。“守恒定律把存在的各种力限定在守恒能量上,这就是为什么实际上存在的每一种力都会能量守恒。我将把这种可能的解释描述为‘约束性解释’,它与因果解释(如我给出的两种可能的解释中的第一种)形成对比。”^[3]

作为约束因素的能量守恒和作为巧合的能量守恒之间有很大的区别。如果能量守恒是一种巧合,那么各种力的规律在解释上先于能量守恒的规律;如果能量守恒限制了力的规律,那么守恒定律在解释上先于它们,并解释了为什么每个力的规律都表现出某种特征。针对解释以上现象,与作为巧合的能量守恒相比,作为约束因素的能量守恒有其优点,因为它超越了各种特定力的规律的各种琐碎细节。然而,朗格还指出,这两种解释也不是相互排斥的:守恒定律作为约束条件的科学解释,并不能排除诉诸于普通的自然规律的科学解释。“这样的解释有两个部分:约束性解释(诉诸于守恒定律)和因果解释(诉诸于力的规律或关于力的一些其他事实,而这些事实又被力的规律所解释)。”^[3]

2 真正的统计学解释

为什么第1次考试成绩最差的学生,大概率不是第2次考试成绩最差的学生呢?“向平均值回归”解释了这一结果。此原理表明,在任何这种情况下,一个变量的极端分数往往与另一个变量的不那么极端的分数相关联,所以往

往会出现从极端值向平均值的回归。简而言之,这2个变量之间存在统计学上的关系。因此,正如第1次考试成绩最差的学生基本上不是第2次考试成绩最差的学生一样,第1次考试成绩最好的学生也基本上不是第2次考试成绩最好的学生。这种解释是一个生活中的统计事实。

上述例子中仍然存在因果解释。一个学生在第2次考试中碰巧收到了几个关于他所理解的题目的问题,另一个学生则可能在第2次考试中对选择题的猜测比较幸运等。这些因果解释的结合,解释了与回归平均值相同的事实:第1次考试成绩最差的学生,基本不是2次考试成绩最差的学生。然而,向平均数回归将第1次考试成绩最好的学生和最差的学生结合在一起,为这2组学生在第2次考试中的命运提供了一个共同的解释。

生物学中同样存在这种案例。种群生物学中,对遗传漂移(genetic drift)的解释也是真正的统计学解释。种群中(尤其是小种群)某一等位基因频率,在世代传递中,出现的波动现象,称为遗传漂变;这种波动变化导致某些等位基因的消失,另一些等位基因的固定,从而改变了群体的遗传结构。例如,一大群动物具有很多种遗传性状,如各种颜色的狗。由于群体的数量够大,可以相互交配,相互间的遗传交流没有阻隔,所以各种颜色的基因都会保留。但是,如果其中一小群狗被隔离了,即使这小群狗各种颜色的都有,但由于数量的限制,他们的基因在传给后代的

时候可能会丢掉几种颜色(这就是等位基因的丢失),而别的性状的等位基因在这个小群中所占的比例增大。而且这种情况会随着代数的增加越来越厉害,就形成了遗传漂变。由于遗传具有随机性,因此被称为随机遗传漂变。

遗传漂移解释了为什么在一个没有经历突变、迁移或选择压力的特定人群中,各种性状的频率会随着时间的推移而变化。它解释了为什么规模相同、初始频率相同、经历相同选择压力(没有突变或迁移)的不同种群在某一时期末结束时有不同的频率,以及为什么这些差异对于较小的种群来说往往更大。遗传漂移将所有这些结果解释为“仅仅是统计数据”,因此漂移解释是纯粹统计学解释。

遗传漂移解释了自然选择所不能解释的,即遗传漂移解释了一系列出生、死亡和繁殖的实际结果与性状特质的差异所预测的结果之间的差异。纯粹的统计学解释是非因果的,但对被选择的東西的解释是因果的。选择论者的解释描述了各种频率的倾向性的基础,因此通过提供有关起作用的各种原因的信息来解释。相比之下,纯粹的统计学解释对遗传漂移的解释将被解释的结果确定为偶然行为:在短时间内出现相当大的波动。

因此,虽然纯粹统计学解释是非因果解释,但这并不排除也存在因果解释。尽管如此,针对同一现象,因果解释不起作用之处,也许正是非因果解释发挥作用之时。

3 量纲解释

量纲是物理量的基本属性。物理学可以定量地刻画各种物理现象,并找到其函数关系。通常认为,任意一个导出量,都可以由7个基本量导出。根据7个基本量,即长度 L 、质量 M 、时间 T 、电流强度 I 、温度 Θ 、物质的量 n 和光强度 J ,任意一个导出量的量纲通式为 $\dim A = L^a M^b T^c \Theta^d n^e J^f$ 。因此,速度 V 的量纲为 $\dim V = LT^{-1}$,加速度 a 的量纲为 $\dim a = LT^{-2}$ 等^[4]。

物理学和工程学中,量纲分析是较为常见的。假设已经确定了描述特定物理系统的所有相关量,那么仅通过量纲,就能找出这些量之间的关系。根据“量纲同质性”,朗格断言有些量纲论证具有解释力。量纲同质性意味着:“关系 R 是‘量纲同质’的,确切地说,如果 R 在一个单位系统中成立,那么 R 在任何单位系统对如此相关量的各种基本量纲(例如长度、质量、时间)都成立,这是一个广泛的逻辑真理。”^[3]

根据朗格的理论,存在2种使用量纲论证的科学解释:一种量纲解释是约束性解释,另一种量纲解释是非约束性解释。

先来看约束性的量纲解释。根据伽利略1638年提出的理论,如果一个物体从静止状态自由地落在地上,那么连续相等的时间间隔内,所通过的距离会随着奇数的上升而增长。换句话说,如果 s 是物体在第一个时间间隔内通过的距离,那么在随后的时间间隔内,它将覆盖 $3s$ 、 $5s$ 、 $7s$ 、 $9s$ …。在当

时,奥诺雷-法布里(Honoré Fabri, 1607—1688)有不同的看法,他认为物体通过的距离随着自然数的序列增长(即 $1s$ 、 $2s$ 、 $3s$ 、 $4s$ …)。法布里的观点为什么不正确?

如果把这些建议所给出的距离用于连续的1个单位的时间间隔($1s$ 、 $2s$ 、 $3s$ 、 $4s$ 、 $5s$ 、 $6s$ …),切换到一个新的时间单位,其长度是原来的2倍,那么在连续的1个新单位的时间间隔内所走过的距离为 $3s(=1s+2s)$ 、 $7s(=3s+4s)$ 、 $11s(=5s+6s)$ …。虽然法布里认为物体穿越的距离随着自然数的序列而增长,但 $3s$ 、 $7s$ 和 $11s$ 的距离并不是以 $1:2:3$ 的比例存在的。简而言之,法布里的主张不是量纲同质性。

当然,牛顿运动定律和万有引力定律解释了为什么在地球表面附近自由下落的任何物体的轨迹符合伽利略的奇数规则,而不是 $3n^2-3n+1$ 规则,这是一种因果解释。此外,从牛顿定律推导出的伽利略定律解释了为什么物体会下降,而不是上升,而量纲论证不能做到这一点。但是,因果解释不能告诉我们法布里的主张为什么不正确,但伽利略的量纲解释却能告诉我们法布里的主张不正确的原因。因此,因果解释和量纲解释是相互补充的。

除约束性的量纲解释外,还存在非约束性的量纲解释。考察一个质量为 m 的行星,它以 T 周期在半径 r 的圆形轨道上围绕质量为 M 的恒星运行。让我们只关注 T 与 r 的关系: $T \propto r^{3/2}$ 。这里的问题是,为什么存在关系 $T \propto r^{3/2}$?当然,可以牛顿运动定律和万有引力

推导出这个结果,这是一种因果解释。然而,量纲的解释可以回答这个问题。

就长度(L)、质量(M)和时间(T)的量纲而言, T 的量纲是 T^{-1} , m 的量纲是 M , M 的量纲也是 M ,引力常数 G 的量纲是 $L^3 M^{-1} T^{-2}$, r 的量纲是 L ,它们可以表示为^[3]:

	T	m	M	G	r
L	0	0	0	3	1
M	0	1	1	-1	0
T	1	0	0	-2	0

如果 T 与 m 、 M 、 G 和 r 的某个子集有量纲上的同质关系,那么 T 必须与 $m^a M^b G^c r^d$ 成正比(乘以无量纲组合 M/m 的某个非特定函数),对于某些无量纲指数 α 、 β 、 γ 和 δ 来说,该图表提供了3个同时存在的方程和4个未知数:从 L 来看, $0=3\gamma+\delta$;从 M 来看, $0=\alpha+\beta-\gamma$;从 T 来看, $1=-2\gamma$ 。根据这3个方程,可以得到: $\delta=3/2$ 。因此, T 与 $r^{3/2}$ 成正比,就是我们要解释。在这个解释中, T 与 m 、 M 、 G 和 r 的某个子集有一个量纲上的同质关系,而仅仅是 T 有这样的关系这一事实,就证明了该关系的某些特定特征,如 $T \propto r^{3/2}$ 。基于上述分析,量纲不仅在数学推导中发挥校验作用,亦广泛应用于解释性分析之中。通过分析物理量的量纲,可以揭示出隐藏在现象背后的物理规律,从而更加准确地解释和预测物理现象。

毫无疑问,量纲解释不是约束性解释,它不具备比普通自然定律更强的必然性。尽管如此,量纲论证也不是因果解释,它不描述作用于行星的各种因果关系。

4 纯数学解释

与独特的数学解释不同,纯数学解释的被解释项是数学定理,而不是位于时空中的事实。纯数学解释专注于数学内部逻辑与结构,其解释对象是数学定理本身的合理性与推导过程,而非现实世界中可观测的具体事件或现象,此解释强调数学的自治性,不依赖于现实世界中可观测的具体事件或外部经验事实。

纯数学解释,不仅包括解释数学定理、数学事实成立的证明,还包括不涉及证明的纯数学解释。对于“所有的F都是G”这种形式的定理,解释型证明是:证明从F的属性中推演出G的属性。证明的解释力是该定理以“问题”(涉及F的例示)和“答案”(G的例示)来表达的。一个定理的表达方式可能会引起人们对该定理的某一特征的注意,而该特征的显著性(salience)使证明具有解释力。“对称性和简单性是数学结果中最常见的2个显著性特征,因此常为解释的证明和不解释的证明之间的区别提供依据。”^[3]

我们来考察让·勒朗·达朗贝尔(Jean le Rond d'Alembert, 1717—1783)对实系数多项式共轭根定理的解释。该定理指出,如果一个实系数的多项式 $P(x)$ 有一个非实数根 $x=a+ib$,那么它也有一个根为 $x=a-ib$ (实数多项式的非实数根总是为共轭对)。此定理表现出某种对称性:当一个根可以用 $-i$ 替换 i 而转化为另一个根时,该方程的非实数解都会成对出现。为了解释为什么该定理是真的,也可以使

用所有可用信息加以计算,并得出结果。虽然在形式上这种证明无可挑剔,但数学界普遍认为这种证明在解释上是弱的。事实上,这种方法将 $i/-i$ 对称性描述成为一个“代数奇迹”。

由于公理用 $-i$ 替换 i ,系数的多项式 $P(x)$ 仍然是真的,所以定理也必然是真的。因此,达朗贝尔定理所表达的对称性是以公理中的对称性为基础的。这就是解释式证明的起作用的方式:它挑选出解释中一个“显著的”特征,并解释它是如何对被解释项的结果负责的。在数学解释中,除了对称性外,朗格认为还有其他特征,如简单性(simplicity)和数学事实的相似性(similarity)等。

朗格还提供了一些不涉及证明的数学解释的例子,这些解释项不仅是定理,也是数学事实。考虑以下2个方程的解: $z^3+6z-20=0$ 的解是2、 $-1+3i$ 和 $-1-3i$; $z^2-2z+2=0$ 的解是 $1-i$ 和 $1+i$ 。可以看到以上2个方程中的非实数根都是共轭。达朗贝尔定理对这样的现象做出了解释,该定理使这2个多项式的所有非实数根都落入复数共轭对中,这不是巧合。

5 朗格对非因果解释的同质化处理

在形而上学层面,朗格不仅对各种非因果解释进行了同质化处理,也对因果解释与非因果解释进行了同质化处理,并断言它们都是同一属性的物种,即“解释”。

“当且仅当存在一个对L的解释,其中P(即它可还原的属性

组合)作为一个单位(unit)进入L时,P才是自然的充足解释。”^[3]

一个单元是在解释的推导过程中要找到的一组属性(P被归为其中),具体来说这种属性是自然属性(natural property)。自然属性是事物的一种相似性(在某种意义上,显著性和简单性也是一种相似性)。在朗格看来,“解释”和自然属性,都与事物的相似性方式有关,甚至作为解释的属性也是一种自然属性^[3]。

为了理解自然属性以及与非自然属性之间的区别,来看个例子:假设跷跷板上有2个物体:一个在支点的右边,质量 $m_R=150\text{ kg}$,距离 $x_R=2\text{ m}$,另一个在支点的左边,质量 $m_L=200\text{ kg}$,距离 $x_L=1\text{ m}$ 。为什么跷跷板会向右倾斜?经典物理学对该事件的解释是:如果 $m_Rx_R-m_Lx_L>0$,那么任何跷跷板都会向右倾斜,这是自然规律。这个解释中,跷跷板系统的关键特征是 $m_Rx_R-m_Lx_L=100\text{ kg}\cdot\text{m}$ 。

值得注意的是,自然属性并不等于不可被还原的属性(基本属性)。系统的 $m_Rx_R-m_Lx_L=100\text{ kg}\cdot\text{m}$ 并不是一个基本属性,它可还原为 $m_R=150\text{ kg}$ 、 $x_R=2\text{ m}$; $m_L=200\text{ kg}$ 、 $x_L=1\text{ m}$ 。尽管如此, $m_Rx_R-m_Lx_L=100\text{ kg}\cdot\text{m}$ 仍然可以解释跷跷板向右倾斜,其可还原性并没有剥夺它们的解释力。另外,跷跷板的 $m_Rx_R-m_Lx_L>0$ 在逻辑上等同于它的 $x_R-m_Lx_L/m_R>0$,但是它的 $x_R-m_Lx_L/m_R$ 只是另一个没有解释意义的任意组合。

跷跷板的 $m_Rx_R-m_Lx_L$ 很自然地与倾覆定律(tipping law)一起解释了跷跷板向右倾斜的现象,其系

统的相关质量(以及因此的 $m_R x_R - m_L x_L$)作为一个单位进入,而不是从单独进入的因素中产生。即使 m_R 、 x_R 、 m_L 和 x_L 不一样,只要 $m_R x_R - m_L x_L > 0$ 的情况下,跷跷板还是会向右倾斜。

我们不需要知道一些解释的每一个细节,在这些解释中,质量作为一个单位进入,以便有充分的理由相信有这样一个解释,因此,跷跷板的($m_R x_R - m_L x_L$)是足够自然的解释。可以说,当 P 作为一个单元进入对 L 的解释,而不是作为一种“代数奇迹”在对 L 的任何解释过程中沉淀出来的结果, P 就足够自然了。

虽然对非因果解释进行了同质化处理,但朗格不认为这里只有一种非因果解释,更不能说只存在一种科学解释。其实,他对非因果解释的阐述要求一种多元主义。许多现象可以被几种不同类型的解释所涵盖。现象中的显著性不同(对称性、统计模式和维度同质性都可以是显著性),解释的种类也会不同。总之,“我并不是说数学中的每一个解释的例子或每一个非因果的科学解释的例子都属于我所确定的非因果解释中的一种类型。…根据解释的运作方式,我试图将所研究的例子归入各种类型,并强调这些解释类型间的一些特殊性。”^[3]

6 朗格非因果解释理论的不足之处

朗格主张的非因果解释理论(也可以延伸到因果解释理论)是多元主义的。虽然没有关于非因

果解释的统一说法,但朗格在不同种类的非因果解释之间提出了各种家族相似性,使它们成为“同属的不同种”^[3]。朗格的理论虽然是深刻的,但其理论也存在一些不足,这主要包括以下 4 个方面。

1) 对显著性概念的定义不够清晰。朗格理论中巧合与非巧合解释的区别至关重要。要对之区分,就需用到显著性概念。虽然在解释项-被解释项中需要相似性或显著的特征,但朗格缺乏对这些概念的定义。纵观朗格的研究成果,发现对此概念进行论述时,他展现了大量的案例。虽然这些无论是物理学还是生物学等领域的案例给我们很多启发,但他没有清晰地对显著性进行过定义。总之,“尽管从朗格迄今为止提供的众多例子中出现了一个显著性的概念,但这个概念仍然很模糊。显著性的必要和充分条件最终也没有完全明确。”^[5]

2) 因果解释与非因果解释之间的区分并非清楚明白。纵观朗格的非因果解释理论,哪些是独特的数学解释,哪些为因果解释之间的区别不仅不鲜明,而且几乎是任意的。由此,可以把许多因果解释变为独特的数学解释;可以把这里存在因果联系作为背景,再把数学公理和定理拿到前台,使之作为解释项与被解释项的解释关联项。

笔者还认为,从广义上理解因果概念更加混淆了因果解释与非因果解释的区别。在朗格看来,任何具有因果要素的解释,如解释项与被解释项之间的因果联系,都将被算作是因果解释。“独特的数学解释是‘非因果’的,因为它们不

是通过提供关于某一特定事件的因果历史的信息,或更广泛地提供关于世界因果关系网络信息起作用。”^[3]毫无疑问,对因果解释的理解越宽泛,我们越是无法确定因果解释的独特性质与特征;与之相反,对因果解释的理解越狭窄,它越能帮助我们确定哪种科学解释是因果解释,哪种科学解释是非因果解释。

3) 非因果解释能否避免覆盖律模型面临的问题。从亨普尔提出科学解释的覆盖律模型后,大多数哲学家都同意科学解释模型是清晰和准确的。根据这种观点,解释一个事件就是解释被解释项是如何被包含在普遍定律之下。然而,覆盖律模型中也存在着诸多问题,如解释的非对称性问题、解释的不相关问题、解释与预测的非同一性问题。正是由于此,一些哲学家才有较强的理由认为因果解释是正确的。例如,因果解释能够很好地解决,覆盖律模型所面临的解释的非对称性问题。旗杆影长的例子告诉我们,因果的方向和解释的方向是相同的。朗格的非因果解释不求助因果因素进行解释,但是他没有讨论非因果解释能否避免覆盖律模型面临的问题,这不得不说一个遗憾。

4) 朗格的模态形而上学非无懈可击。朗格承认其非因果解释理论的形而上学为“‘冒险的’模态形而上学”^[6];不仅数学真理具有强必然性,而且一些规律(如守恒定律、对称性原理等)比其他规律也有更强的必然性。然而,这种模态的形而上学合理吗?笔者看来,并非如此:(1) 朗格只是以举例子

的方式告诉我们,数学、守恒定律等的模态程度更强,并没有在理论层面告诉我们什么样的模态强或弱。也许,有些读者认为朗格可能是一个柏拉图主义者,从主张数学以及对称性的模态强就可能看得出来。不幸的是,朗格并不承认这一点。“关于‘独特的数学解释’是否支持数学柏拉图主义的问题。这个问题倾向于掩盖独特的数学解释与一些求助于守恒定律、对称原则和其他约束性解释的相似性。”^[6]基于以上理由,可以得出:朗格的论述中,“所涉及关于强度必然性程度的提法可能过于简单:被解释项模态方面可以在不做充分解释情况下被传递,它可以在没有很多理解的情况下被掌握。”^[7]

(2) 很难应对新休谟主义的反驳。根据朗格的理论,定律的形而

上学必须承认存在限制其他定律的元定律。但是,以新休谟主义的观点看,不存在支配其他定律的定律,没有什么二阶定律,所有定律只是以某种方式(如简单性)描述实际发生的事情的陈述。随着科学的发展,从未来科学视角来看,会发现没有什么元定律。

因此,朗格的模态的形而上学并非无懈可击,也有其不可克服的缺陷。

参考文献(References)

- [1] Salmon W. A third dogma of empiricism[C]// Butts R E, Hintikka J. Basic Problems in Methodology and Linguistics. Dordrecht: Reidel, 1977: 149–166.
- [2] Miller R. Fact and method[M]. Princeton: Princeton University Press, 1987.
- [3] Lange M. Because without cause: Non-causal explanations in science and mathematics[M]. Oxford: Oxford University Press USA, 2016.
- [4] 聂玉昕. 中国大百科全书(第74卷)[M]. 第二版. 北京: 中国大百科全书出版社, 2009: 464.
- [5] Forgione M. Book review "Marc Lange: Because Without Cause: Non-Causal Explanations in Science and Mathematics"[J]. Journal for General Philosophy of Science, 2018, 49(3): 487–490.
- [6] Lange M. Reply to my critics: On explanations by constraint[J]. Metascience, 2018, 27(1): 27–36.
- [7] Saatsi J. A pluralist account of non-causal explanation in science and mathematics[J]. Metascience, 2018, 27(1): 3–9.

Marc Lange's theory of non-causal explanation and its issues

CHU Weifeng

STS Institute, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China

Abstract By examining many cases of non-causal explanations, Langer classifies them as scientific explanations by constraint, really statistical explanations, dimensional explanations, and purely mathematical explanations. Although he homogenizes these four types of non-causal explanations at the metaphysical level, his theory remains pluralistic in nature. Although his theory is profound, there are some shortcomings: first, the definition of the concept of salience is not clear enough; second, the distinction between causal and non-causal explanations is not clearly understood; third, it has not been addressed whether non-causal explanations can avoid the problems faced by the covering-law model; fourth, the modal metaphysics of its theory is not infallible.

Keywords non-causal explanations; scientific explanations by constraint; really statistical explanations; dimensional explanations; purely mathematical explanations ●



(责任编辑 陈广仁)