

科学表征中理想化假设的可确证性

杨焱阳¹, 郭贵春²

(1. 山西医科大学 马克思主义学院, 太原 030600; 2. 山西大学 科学技术哲学研究中心, 太原 030006)

摘要: 基于理想化假设的理论陈述具有充分的可确证性, 我们需要对其确证性的条件进行探讨。贝叶斯确证理论可以在很大程度上避免认知进路问题, 但它同时却存在着一个非常严重的技术性问题。鉴于此, 我们试图根据最佳解释推理方法来提供一种更合理的确证理论, 为科学解释的真理性与科学表征的合理性问题提供充分说明, 从而进一步说明理想化的方法论与科学实在论之间具有充分的一致性。

关键词: 理想化; 反设事实; 最佳解释推理

中图分类号: N02

文献标识码: A

文章编号: 1674-7062(2020)05-0029-07

科学表征中普遍存在着理想化假设, 科学家往往需要借助于理想化假设来对复杂的世界进行表征。那么, 这种基于理想化假设而建构的科学理论陈述何以可能被确证呢? 换言之, 理想化的理论陈述的确证条件是什么呢? 罗伯特·斯托内克尔 (Robert Stalnaker) 提出了所谓的“认知进路问题” (epistemic access problem), 其理论基础是“许多反设事实都是对未实现的可能性(潜在可能性)的一种合成的、偶然的陈述。但是, 偶然性的陈述必定能够被经验证据所确证, 同时, 研究者只能在现实世界中获得证据”^{[1]42}。由于我们并不能对理想化的世界具有直接的经验认识, 因此, 在现实世界中所获得的经验证据并不能为基于理想化假设的理论陈述提供确证条件。既然如此, 解决这个认识论进路问题的关键就在于: 为理想化的理论陈述寻求合理的可确证性条件。科学表征中的一些权威的确证理论, 诸如假设-演绎方法、实例确证理论、亨普尔确证理论等, 都不能为基于理想化假设的理论陈述的确证提供充分的说明。因为这些确证理论都牵涉对经验事实的观察, 而基于理想化假设的理论陈述所表征的是虚构的实体对象, 这个实体在标准的意义上是

不可观察的, 例如, 一个完全消除了重力影响的对象, 我们并不能对这些虚构对象进行直接观察, 因而也就不能为基于理想化假设的理论陈述的确证提供说明。因此, 我们必须寻求其他可能方案。

一 贝叶斯确证理论及其理想化问题

既然基于理想化假设的理论陈述是对现实世界进行简化表征的过程中所发生的情境的一种假定推理, 那么, 在语义学上, 我们就可以将理想化的理论陈述看作是一种特殊的反设事实条件句, 这实际上是主观贝叶斯主义者提出确证理论的基础。于是, 认知进路的问题本质上就是: 在现实世界中所收集到的证据是如何为反设事实条件句的确证提供说明的? 由于反设事实条件句是关于其他非现实的可能世界的, 而这种可能世界又非常类似于现实世界, 其证据就与它们的真值有关^{[1]53}。因此, 我们需要诉诸一种关于概率确证的说明——主观贝叶斯确证理论, 从而致力于解决认知进路问题。

主观贝叶斯主义将基于理想化假设的理论陈述看作是一种特殊的反设事实条件句, 同时, 他们认为, 基于理想化假设的理论陈述在观察的条件下是

【收稿日期】 2019-11-12

【基金项目】 教育部人文社会科学研究青年基金项目“人工智能语境下科学表征的方法论困境及其趋向研究”(20YJC720026); 国家社会科学基金重大项目“爱思唯尔《科学哲学手册翻译与研究》”(18ZDA030)

【作者简介】 杨焱阳(1986-), 女, 山西汾西人, 哲学博士, 山西医科大学马克思主义学院讲师, 研究方向为科学哲学;

郭贵春(1952-), 男, 山西沁县人, 山西大学科学技术哲学研究中心教授、博士生导师, 研究方向为科学技术哲学。

真实的,但却不一定只能通过观察其实例或者通过对预测到的结果进行观察才能得以确证。例如,伽利略通过对受摩擦力影响的真实运动的观察,而增加其对无摩擦力的条件下所发生的现象的信念度。因此,主观贝叶斯主义者认为,观察能够提升我们关于“如果这个世界在某些方面更简单化时将会发生的情况”的信念度。

实际上,贝叶斯确证理论的基本原则在于,理论确证取决于概率且概率是遵循概率微积分的,而标准的概率解释是,概率就是在一个完整的命题空间上所确定的信念度。贝叶斯概率函数是一个连贯的、有规律的概率分布,它根据一个表征了可能世界的命题空间来表征主体的信念度。换言之,贝叶斯定律意味着,我们可以根据概率微积分的运算公理,从某条证据中获得某个特定命题的可确证度。其中,概率微积分的运算公理是:

(P1) 对于 $P(\cdot)$ 这个域中的所有元素 ϕ 而言, $P(\phi) \neq 0$ 。

(P2) 对于所有的逻辑真值 t 而言, $P(\phi) = 1$ 。

(P3) 如果 ϕ 、 ψ ,以及 $\phi \& \psi$,都是 $P(\cdot)$ 这个域中的全部元素,并且 ϕ 和 ψ 之间是相互排斥的,那么, $P(\phi \& \psi) = P(\phi) + P(\psi)$ 。

(P4) $P(\phi|\psi) = P(\phi \& \psi) / P(\psi)$

其中, $P(\cdot)$ 的域在布尔运算的条件下通常是一个完整的、闭合的陈述集合或事件集合,于是,贝叶斯定律的一个经典公式就是: (BTH 对于 $P(\psi) > 0$ 而言, $P(\phi|\psi) = P(\psi|\phi) P(\phi) P(\psi)$)。

那么,根据贝叶斯主义对概率函数的解释,基于理想化假设的理论陈述(即:具有“ $I > T$ ”形式的理论陈述,“ $>$ ”指不同于真实条件句的反设事实条件句),何以能够被证据 e 所确证呢?当我们用反设事实条件句来代替贝叶斯定律中的 ϕ 术语,并用证据 e 来代替其中的 ψ 术语时,我们就会得出:假设 $P(e) > 0$,那么 $P(I > T|e) = P(e|I > T) P(I > T) / P(e)$ 。因此,假设证据概率并不为 0,基于证据 e 的一个假设的次要概率就等于证据的概率结果,其中的证据是以假设、可能性和首要概率为条件的。例如,关于抛物运动的一组理想化假设“a. 投射是一个点质量或粒子; b. 地球是非自转的(这意味着忽略了投射运动中地球的加速运动或非惯性运动); c. 重力场是恒定的且垂直作用于地平面; d. 气体对运动并不产生阻力,运动的发生就好像是在真空中一样; e. 运动发生在一个平面中。”^[2] 基于以上理想化假设,我们可以根据一个投射体在 X (横轴) 方向

上和 Y (纵轴) 方向上的运动情况,将从一个点发射出的投射体的运动描述为:

$$(PA1.1) x = v_{0x}t = (v_0 \cos a) t.$$

$$(PA1.2) dx/dt = v_x = v_0 \cos a_0.$$

$$(PA1.3) y = -1/2gt^2 + (v_0 \sin a_0) t.$$

$$(PA1.4) dy/dt = v_y = -gt + v_0 \sin a_0.$$

这里的 v 是速率, t 是时间, a_0 是相对于地平面的初始速率的角度,而 g 是重力常数。如果将 PA1.1 – PA1.4 看作 T_1 ,该抛物运动的逻辑形式即:

(C_fT_1) 如果 a, b, c, d, e 都是真实的,那么, T_1 也是符合实际情况的。

T_1 对于其初始条件集而言是易于解决的,然而,当我们将理想化的假设 d 消除之后,运动得以产生的介质中的摩擦力就必须被纳入考察范围之内。第一种力是升力,升力是一种垂直于流体和物体的相对速度的力;第二种力是阻力,阻力是一种平行于流体和物体的相对速度的力。这些力可被定义为:

$$CD = FD / (1/2\rho u^2 \infty A).$$

$$CL = FL / (1/2\rho u^2 \infty A).$$

其中, F_D 和 F_L 分别是阻力和升力, ρ 是液体的质量密度, u_∞ 是静止的流体相对于物体的速度,同时, A 是物体投射到垂直于静止流体速度的某个平面上的面积。其中的每个力都是由无量纲系数所描述的,同时,如果将摩擦力包含在 T_1 中,假设投射体是球形的,那么其升力系数就为 0。此外,阻力系数 C_D 常常与另一个被称为是“雷诺系数”的无量纲变量有关,而雷诺数被定义为: $Re = \rho u_\infty L / m$ (这里的 L 是一个物体的特定长度, m 是流体黏度),当雷诺数比较低时,阻力与投射体的速度之间是(大致)均衡的。于是,将摩擦力纳入 T_1 的考察范围中就会相应地得出关于抛物运动的如下描述:

$$(PA2.1) \chi = -(m/\beta) v_{0\chi} e^{-(\beta/m)t} + C_2.$$

$$(PA2.2) v_\chi = v_{0\chi} e^{-(\beta/m)t}.$$

$$(PA2.3) \gamma = -(m/\beta) (v_{0\gamma} + (m/\beta) g) e^{-(\beta/m)t} - mgt/\rho + C_4.$$

$$(PA2.4) v_\gamma = (v_{0\gamma} + (mg/\beta) e^{-(\beta/m)t} - mg/\rho).$$

其中, m 是质量, β 是阻力系数,同时, C_2 和 C_4 都是由初始条件所确定的。如果将 PA2.1 – PA2.4 称作是 T_2 ,那么,该抛物运动的逻辑形式就变为:

(C_fT_2) 如果 a, b, c 和 e 都是真实情况,那么, T_2 也将是真实情况。

实际上,尽管 T_2 对证据的解释比 T_1 更充分,但是,构成 T_2 的这个方程式系统比构成 T_1 的那个方程式系统具有更复杂的分析过程,而且 T_2 的反设事

实的解释严格来讲并没有为证据体提供一个正确的说明,因为它忽略了现实的抛物运动的一些因果元素,不过, T_2 的反设事实的解释应该通过那个证据体而被充分确证,而不是通过 T_1 的那个反设事实的解释而被确证。然而,如果所有这些理论陈述根据贝叶斯定律都不具有充分确定的概率,我们也就无法通过贝叶斯定律而在一个特定的证据体的基础上,对反事实条件句 T_1 和 T_2 的可确证性进行说明。

因此,尽管主观贝叶斯主义在认知进路的问题上更胜一筹,但是,它同时也面临着一个更为棘手的问题——理想化的问题。本质上,贝叶斯主义的理想化问题即:我们应该如何将主观的先验概率分配给反设事实条件句呢?尽管其后的一些哲学家也为促进解决贝叶斯主义的理想化问题进行了辩护,然而,贝叶斯主义者并不能为“如何将先验概率分配给反事实的条件句”这个问题提供一种有效的方案,甚至会得出一种反直觉的结论——“理想化的假设是不可确证的”。既然如此,“我们就应该否定贝叶斯主义”,^{[3]5}并为基于理想化假设的理论陈述的确证寻求一种非贝叶斯主义的方法。

二 最佳解释推理的认识论基础

在某种意义上,我们关于不可观察的对象的知识正是基于最佳解释推理这种方法,从众多理想化假设中形成关于目标对象的信念,因此,诉诸最佳解释推理将有助于我们对基于理想化假设的理论陈述进行确证说明。根据最佳解释推理,理想化假设的确证规则是:从各种相互竞争的条件句中,根据我们在某个特定语境中所获得的背景知识,选择那个在有效证据的基础上具有最大可能性的理想化的反设事实条件句。按照这个规则,对理想化的反事实条件句的确证中并不会包含主观的先验概率,因此,也就可以避免贝叶斯确证理论所导致的悖论。

根据最佳解释推理,一个特定现象可以通过不同的理论来解释,那么,一个解释何以优于其他解释呢?例如,我们如何确定量子力学比经典力学对同一现象的解释更完善呢?从方法论的视角看,语境可以作为我们确定最佳解释的方法论标准,其中涉及一种问题逻辑的解释模型。根据这个解释模型,

最佳解释就是对某个具体的“为什么-问题”(why-question)以及“如何-问题”(how-question)的最佳回答。于是,语义学上,我们可以将最佳解释推理的语义学形式表述为:某个科学问题 S_i 就是包含着一个或更多的“为什么-问题”或“如何-问题”的一种五元组 Q_n ,这个集合是由所有相互竞争的理论陈述 T (即:反设事实条件句)所组成的。假设某个特定的问题 q_i ,对该问题的解释符合一整套逻辑标准 EXP ^①,其中 $q_i \in Q_n$,相关的证据 E 和一个语境 B 组成了完整的整体,因此,第 i 个理想的科学问题即: $S_i = \langle Q_n, T, E, B, EXP \rangle$ ^②。在最简单的问题情境中, Q_n 是一个单元素的集合即 T_i ($T_i \in T$),它满足了 EXP 的逻辑标准,对于 E 而言是最充分的且满足了 B 中的各种标准。于是,关于某个科学问题的解释就牵涉到一个有限的理论集合(这些理论通常只有在某个确定的理想化假设的集合条件下才成立),同时还包含了由某个特定语境中的相关证据所组成的某个子集,而其中这些语境可以作为我们从这些相互竞争的理论中选择最佳解释推理的方法论标准。

根据知识论语境主义者的观点,至少存在两种语境主义形式,即:主体语境主义(Subject Contextualism)和归因者语境主义(Attributor Contextualism)^[4]。一方面,主体语境主义者认为,知识主体的(物理的)语境的特征会发生变化(例如,位置),因此,这些语境因素决定了主体对知识的理解。当然,计算条件和认知环境也会对主体的认知有所影响。另一方面,归因者语境主义认为,知识归因者的会话语境的语境特征会因主体的不同而不同,因此,主体的认知归因是随着语境主义中的认知标准而变化的。实际上,这两种语境特征本质上都是背景知识的基本元素,因而都具有重要的认知意义。前一种语境因素是一种经验事实,它们是关于我们的认知局限性、计算能力、物理环境,等等的;后一种语境因素则是一种实用主义因素,我们需要根据一定的物理情境和认知情境来对其进行“解释”^③。本质上,这两种语境特征是密切相关的,在某种意义上,我们既是认知归因的归因者,也是认知归因的主体。

① EXP 是指,在某个科学问题的语境中,一个理论陈述 T_i 要成为这个语境中的 T 的一个元素所必须满足的逻辑条件所组成的集合。

② 这是一个理想的情境推理。“理想的情境”不同于“理想化情境”,理想的情境中的反设事实是指,如果满足了某些理想条件时,将发生什么情境;理想化的反设事实则是指,当事物或现象在某些方面被简化时将会发生的情境。

③ 这实际上意味着通过将纯粹的哲学考察降低到语用学而实现一种温和的哲学自然主义的形式。

因此,我们可以根据归因者语境主义来确定一个基本的理论框架,同时将主体语境主义中的某些因素纳入该框架中,于是,根据解释的问题逻辑模型,我们需要考察的是:在语境 B 中,归因者 a 何以确定,某个主体 b 已经为其他主体 c 提供了一个关于 e 或者 T_i 的“为什么-问题”的合理答案呢?

如前所述,某个科学问题的最佳解释是:在某个特定语境中最佳地解释了相关现象的理论陈述,而这个特定语境恰恰是确立被观察对象的认知标准的关键因素。然而,最佳解释可能会由于认知语境的变化而变化,但这并不意味着一种相对主义。相反,“随着语境而发生变化”,恰恰是我们判断某些解释相对于其他解释的优越性的认知标准。不同的语境中采用不同的简化假设,同时,对不同的理论陈述的确证也采用不同的认知标准,但这并不意味着解释的相对性是其必要条件,因为解释本身具有不同的等级,且证据准则可能会发生变化。

于是,根据归因者语境主义和解释的问题逻辑模型,关于理想化的反设事实的确证问题,即,特定语境中的解释性信息在何种条件下能够获得最佳说明?实际上,一个特定语境中的可接受的理想化假设必须满足的条件是,它能促使相关的理论成为那个假设的真值条件,能对相关的证据 e 进行解释,同时也确保了在语境 B 中(关于归因者 a 且宣称 b 已经向 c 解释了 e 或者 T_i 的主体语境)的理想的计算简易性。因此,一个可接受的理论的理想化假设可被表述为:在语境 B 中, I 是一个关于世界 w_j 中的科学问题 S_i 和初始条件 C_k 的可接受的理论的理想化假设,当且仅当,对于 T_i 而言,

(ATI) (1) $I > T_i$ 蕴含着, T_i 对于 C_k 而言具有计算上的简易性; (2) $I > T_i$ 在世界 w_j 中是真实的; 并且 (3) ($I > T_i$) 满足 EXP^①。

当然,所谓的具有计算简易性的理论本身就是一个语境问题,通过对一个科学问题的认知语境和物理语境进行考察,就可以确定这个科学问题的理想化的程度,因此也就能够确定在理想化假设的条件下成立的理论陈述。既然基于理想化假设的理论陈述的逻辑形式其实是一种反设事实条件句,而其逻辑前项是由一个或更多简化假设所组成的一个集合,那么,当我们面临某个具体的科学问题时,我们就会拥有一个或者更多相互竞争的理论陈述,它们都是这个问题的潜在答案,而且,最后确定的可接受

的理想化假设,必定最佳地解释了某个科学问题的认知语境中的相关要素。因此,语境与理想化的假设之间存在一种非常密切的关系,当我们将这个关系与逻辑因素结合起来时,它有助于我们确定一个科学问题的最佳解释。

三 最佳解释推理的方法论准则

事实上,在理想化的世界中,科学表征在某种程度上突破了特定语境中的相关计算条件或物理条件上的限制,于是,对某个科学问题的最佳解释实际上就是纯粹的逻辑问题。在逻辑上,大部分科学问题都具有理想化的反设事实条件句的形式及其真值条件^②。那么,对于某个特定的科学问题而言,一个理论陈述要成为其潜在答案所组成的集合中的一个元素,它所必须满足的最基本的标准就是 EXP 这个基本原则(我们可以用“ $PR(q_i)$ ”表示某个特定问题的预设前提),即:

(EXP) 关于背景知识 B,其中 $T_j \in B$,理论陈述 T_i 是一个简单问题 S_i 的潜在答案所组成的集合中的元素,或者 $T_i \in T$,当且仅当 (1) $P(PR(q_i) | T_i) > P(PR(q_i))$,同时 (2) 对于所有的 T_j 而言, $\neg [P(PR(q_i) | T_i \& T_j) \leq P(PR(q_i) | T_j)]$ ^[5]。

换言之,如果我们将某个特定的理论陈述看作是某个科学问题的语境中 T 的一个元素,那么,其所必须满足的一系列逻辑条件所组成的集合就是 EXP。然而,理想化的理论陈述可以被任意地建构,它们仅仅通过采用一个理论陈述 T_i 就满足了任意问题 S_i 的 EXP 准则。这就意味着,解释的逻辑方面还要受到计算条件、认知能力和物理条件等语境因素的限制。在未受限制的情况中, n 是非限定的, T 具有 $\{T_i \vee T_j \vee T_k \vee T_l \vee \dots T_n\}$ 这样的形式;而在真实的情况中,真实的 T_n 看起来更像是 $\{(I > T_i) \vee (I > T_j) \vee (I > T_k)\}$ 这样的形式。因此,理论陈述的确证本身就常常牵涉方法论的理想化,而语境因素确定了科学表征中理想化假设的可接受性准则,换言之,语境确定了 T_n, e_n, I ,同时也确定了对某个特定的科学问题进行考察的认知标准。于是,在语境 B 中,归因者 a 有充分的理由认为,某个主体 b 已经向 c 最佳地解释了 e(或者 T_i),当且仅当 c 已经向 b 提出一个关于“为什么 e”或者“为什么 T_i ”的疑问,

① C_k 是语境 B 中的元素。

② 大部分的科学问题都依赖于理想化的假设,而科学问题只有在预设前提为真时才有意义。

并且b已经将那个“ T_j ”传达给了c,而其中的 $T_j \in T$ 且 T_j 满足EXP和BEST。至于一个包含着T以及大量证据e的理想的解释性的科学问题,BEST就被定义为“如果 T_j 满足了EXP,那么, T_j 就是对语境B中的e的最佳解释,当且仅当 $\neg(\exists T_i)[(T_i \in T) \& (P(e|T_i \& B) > P(e|T_j \& B))]$ ”。

根据最佳解释推理的基本观点,对于一个满足了BEST准则的理论而言,我们能够确保 T_j 在语境B中的合理性。为此,如果我们采用了BEST作为理论确证度的一种规则,那么,我们就可以将它应用于理想化的反设事实的确证中,而不会陷入贝叶斯的理想化问题。另外,BEST使我们能够对理想化的反设事实的确证性地位进行评估,因为它并不包含理论的先验概率,因此,当我们用“ $I > T$ ”这种表达式来代替BEST中的 T_j 和 T_i 时,我们并不会面临贝叶斯确证理论中所遇到的困境。因此,BEST可被应用于涉及理想化的科学问题中,关于一个更加现实的解释性的科学问题,它包含着对 T_n 和大量证据e的理论限制,我们可以将BEST规则调整为BEST':如果 T_j 满足了EXP,那么, T_j 就是对语境B中的e的最佳解释,当且仅当 $\neg(\exists T_i)[(T_i \in T_n) \& (P(e|T_i \& B) > P(e|T_j \& B))]$ 。于是,这就意味着,最佳解释推理方法在对理想的语境和现实的语境中的理论陈述的确证中具有一贯的有效性。

综上,最佳解释推理的语境依赖性奠定了其作为理想化假设的确证理论的认识论基础,基于语境基础而在逻辑上得出最佳解释推理的确证规则BEST,这个规则由于其不涉及先验概率问题,从而可以使我们避免贝叶斯确证理论的困境,因此,诉诸最佳解释推理的方法为基于理想化假设的反设事实条件句的确证提供了一种合理有效的路径。

四 最佳解释推理的证明性本质

最佳解释推理是一种证明性的推理形式,其证明性本质是至关重要的,如果我们不能为这种说明过程的证明性本质提供辩护,认为理论陈述的确证仅仅是一种关于科学实践的经验事实,是一种理所当然的过程,那么,这就意味着陷入了一种理性主义的科学观,从而也会否认科学实在论。

事实上,理想化的反设事实的可确证性问题并不是一个新的认知问题。早在柏拉图时期就曾对这个问题提出了“根据形式来认识真理”的观点,这意味着我们并不能获取关于物理科学中的经验事实的知识。正如柯瓦雷(Alexander Koyré)所主张的“经

验事实与理论陈述之间存在着,并且也将一直会存在着我们不可能跨越的鸿沟。”^[6]理想化的理论陈述不可能在经验上被确证,科学方法根本上都是柏拉图式理想主义的。这个观点对经验主义科学观和自然主义科学观造成了一定的冲击,这也正是卡特赖特否定实在论的根源。卡特赖特认为,如果科学表征中的理论陈述的确证都取决于理想化假设(它们是不可消除的),那么,即使是发展最完善的理论陈述也不可能被确证,因此,科学实在论是错误的。

鉴于以上理性主义的思考,有些哲学家对最佳解释推理的确证度提出了异议,例如,范弗拉森认为,我们并不能完全地从一个由现实形成的理论陈述所构成的有限集合中确证某个现象的最佳解释,除非我们有充分的理由确定,真实的解释就是我们所考察的那个集合中的一个元素。当然,范弗拉森认为,我们仅仅涉及了由这些理论陈述所构成的非常小的集合,而这些集合则被比作逻辑上可能的、但尚未进行系统阐述的理论陈述。因此,范弗拉森得出结论:最佳解释推理并不具有证明的本质,因为,根据我们关于认知情境与物理情境的实用主义,最佳解释推理并不追求真理。然而,这种评价是有缺陷的,它并未认识到最佳解释推理的非单调性,实际上最佳解释推理是动态的且常常取决于简化的反设事实,而这些反设事实既与那些推理中所提供的证据有关,也与其中所涉及的理论有关^[7]。

首先,理想化的反设事实条件句的逻辑是非单调的,同样,最佳解释的推理也是非单调的,因为它涉及一种非单调的推理形式。现实的科学实践表明,最佳解释推理至少依赖于三个简化的假设。其一,当科学家在评估某个现象的最佳解释或者较低层级的理论陈述时,他们仅仅考察了一个由相关理论陈述所构成的有限集合。其二,科学家只考察了与某个科学的解释性问题相关的证据所组成的一个子集合。其三,科学家考察的理论陈述都是在一个或者更多的理想化假设条件下才成立的理论陈述。值得注意的是,这三个假设都是由语境因素所确定的。那么,对于这种非单调推理而言,一个特定的理论陈述 T_i 可能是对语境 B_k 中的大量的证据e的最佳解释;而 T_j 就可能就是对语境 B_k 中证据e & f的最佳解释或者是对语境 B_l 中证据e的最佳解释^[8]。可见,在这些推理语境中,证据通常被限定在某个由所有已知证据e构成的子集之上,同时, T_i 和 T_j 都是关于某个现象的所有相互竞争的理论陈述所构成的子集。如果我们为理论陈述中引入新的证据或者

新的理论陈述,换言之,如果语境因素发生改变,那么,被认为具有一致性(连贯性)的那些推理就可能发生改变。

其次,最佳解释推理中所涉及的一致性概念是非单调的,并且也是理想的实例推理形式。当我们使用最佳解释推理时,由于理想化的反设事实条件句所表征的世界比现实世界具有更多的认知完善性,集合T中的其中一个理论陈述可能比其他理论陈述更加真实。这些世界的理想化或完善性意味着,在这些世界中,我们了解所有的备选理论和所有相关的证据,而且,我们也能够根据“BSET”来对这些理论进行评价。既然这个理想化的理论陈述对于理想世界而言具有真实性,那么,我们就应该在现实实践中应用最佳解释推理,并将其作为表征现实世界的一个科学规范。然而,因为现实的科学家具有认知上的局限性,以至于我们通常并不能顾及所有的证据和所有可能的备选方案。因此,现实的科学家在一个特定时刻的某个特定语境中所希望实现的最佳方案就是,在所有已知证据的基础之上从已知的假设中为某个现象选择最佳解释,这通常是我们在不完美的情境中所能做出的最佳选择。

再次,根据最佳解释推理的“BEST”确证规则,我们可以在一个特定语境中的所有已知证据的基础之上,对具有最大可能性的理想化的反设事实进行确证。实际上,这意味着我们可以在此过程中将更多证据的引入,或者新的理论陈述的引入,或者语境中的其他变化等问题进行搁置。本质上,如果有限的理论陈述集就是所有可能的理论陈述所构成的集合,并且我们所意识到的证据就是所有的证据,那么,在那个证据的基础之上具有最大可能性的理论陈述在那个语境中就是真实的。然而,由于科学研究所面对的现实世界并不是具有完美规范的世界,因此,科学语境中不仅仅存在着“BEST”这样的规范,而我们往往需要尽力弥合现实世界与具有理想规范的世界之间的鸿沟。实际上,科学研究通常要求我们尝试着收集更多的证据,从而用新的方法产生新的证据,同时也对新的竞争假设进行阐述和考察,基于此,我们可以得出两个附加规范——证据生成的规范与理论革新的规范。

(EVG) 我们应该使用有效的最佳方法来收集并产生证据。

(THI) 我们应该对假设进行阐述和考察^①。

尽管对最佳解释推理的证明性本质的说明具有一定的动态性,但它为我们对理想化的反设事实的合理确证提供了充分的依据。动态的且语境的最佳解释推理表明,我们应该接受一个特定语境中的所有有效证据所构成的最有效的解释,同时,我们也应该尽力满足 EVG 和 THI 这两个规范。尽管现实条件并不具有完美的规范性,但是,这并不意味着最佳解释推理是不合理的,因为最佳解释推理与科学中的各种解释性实践和具体的科学语境中各种附加的方法论规范都是一致的。因此,一旦我们确定了一个科学问题的具体语境,我们就可以根据 EXP、BEST 和该语境相关的其他附加规范而对相关理论进行确证说明。

结 语

科学中的大部分理论陈述都依赖于理想化假设,本质上,科学表征意味着以一种特殊形式重构自然,而理想化方法为这种重构奠定了基础,物理系统或者生物系统中就常常利用理想化的建模方法来探索系统的具体特征。例如,量子谐振子、无限势阱等模型,以及像虚拟粒子这样的实体,都包含了大量的理想化表征,它们是理解物理系统本质特征的基础。然而,传统上,基于理想化假设的理论陈述的确证问题面临着这样一种困境:要么以某种归纳主义观点来对理想化的理论进行确证,但这个方案(结论)实际上是完全忽略了与科学的历史和实践有关的经验事实;要么以某种理性主义方法对其进行确证,但是,这种方案(结论)坚持理想化假设的理论陈述是先验确证的,这对于自然主义者或经验主义者而言显然是非常不合理的。鉴于此,贝叶斯确证理论试图通过以经验证据为条件的主观概率或者通过对预测结果进行观察而实现,然而,这种确证理论并不能解决先验概率的问题,从而也不能解决理想化的问题。

于是,最佳解释推理试图寻求一种非贝叶斯主义的方法来解决斯托纳克尔认知进路问题,它根据理想化的世界与现实世界之间的相似性,在经验证据的基础上,利用 EXP、BEST 等规范和相关语境中的其他附加的方法论规范来实现对理想化假设的确证说明,其中的方法论规范正是构成了描述这些学科特征的语境元素。语境分析是“当代计算主义与自然主义统一的必然趋势,即自然主义的计算化和计算主义的自然化结合的必然趋势”^{[9]4},更重要的

① 于是,科学表征通常就是在“BEST”“EVG”和“THI”等规范下进行的,科学实践受到其中至少一个规范的制约。

是,随着计算机科学的发展,理想化假设的建模越来越走向一种计算模拟的方法,这种方法是理想化建模的高级形式,对复杂的系统进行整体宏观把握。本质上,计算模拟是建立在一个恰当的理论模型或数学模型上的表征方法,而理论模型或数学模型的基础都是理想化假设,尤其是当我们所研究的现象难以理解时,例如,弹性的固体以太模型是光的波动理论的基础,为电磁波的传播提供了唯一可行的解释。在这个语境中,对以太模型进行计算模拟的理论前提是一个理想化假设,我们通过计算模拟的模型来理解以太模型的物理学意义。

尽管计算模拟本身缺乏物质性,我们无法直接确证其所表征的物理现象的实在性,但我们可以借助于物质性的实验,在一定的语境条件下,通过对比计算模拟的结果与实验数据的结果,从不同的理想化假设方案所支撑的理论模型中选择最佳解释。计算模拟的根本意义就在于:基于模型而将理论、方法论和本体论统一起来,创造一个非常完整的语境体系,从而为科学表征中重构世界提供一种新的方法论框架。换言之,“科学哲学的研究方法到最后能计算化、模型化,是一个需要我们在新的历史的起点上重新思考的问题。当然,这不是对逻辑经验主义的简单回归和简单的再认识,而是一种新的超越和提升”^{[9]4}。因此,基于语境分析方法而将最佳解释推理的确证说明应用于理想化假设的确证,并进一步将这种方法扩展到计算模拟这种“强化的”建模过程中,为科学表征的合理性说明提供了充分的理

论依据,这意味着科学表征最终走向一种计算化和模型化的趋势,从而也有助于将科学哲学的研究方法与自然科学的研究方法以及计算机语言的发展统一起来。

【参 考 文 献】

- [1] STALNAKER R. A theory of conditionals [M] // HARPER W, STALNAKER R, PEARCE G. *Ifs* [M]. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1981.
- [2] ARTHUR W, FENSTER S. *Mechanics* [M]. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1969: 236.
- [3] JONES N. Resolving the Bayesian problem of idealization [EB//OL]. (2009-01-28) [2020-07-16]. http://philsci-archive.pitt.edu/3101/1/Jones_-_Bayesian_Idealization.pdf.
- [4] DEROSE K. Contextualism: an explanation and defense [M] // GRECO J, SOSA E. *The Blackwell guide to epistemology* [M]. Malden: Blackwell Press, 1999: 187-205.
- [5] GOLDMAN A H. *Empirical knowledge* [M]. Berkeley: University of California Press, 1988: 23-25.
- [6] KOYRÉ A. Galileo's treatise "De motu gravium": the use and abuse of imaginary experiment [J]. *Revue d'Histoire des Sciences*, 1960, 13: 45.
- [7] PSILLO S. On Van Fraassen's critique of abductive reasoning [J]. *The philosophical quarterly*, 1996, 46: 31-47.
- [8] LIPTON P. *Inference to the best explanation* [M]. 2nd ed. London: Routledge, 2004: 92.
- [9] 郭贵春. 语境论的魅力及其历史意义 [J]. *科学技术哲学研究*, 2011(1): 1-4.

The Verifiability of the Idealized Assumptions in Scientific Representation

YANG Ye - yang¹, GUO Gui - chun²

(1. School of Marxism, Shanxi Medical University, Taiyuan 030600, China;

2. Research Center for Philosophy of Science and Technology, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: Theoretical statements based on the idealized assumptions are reasonably verifiable, and we need to discuss the conditions for their verifiability. Bayesian confirmation theory can avoid the problem of cognitive approach to a large extent, but it also has a very serious technical problem. In view of this, we try to provide a more reasonable confirmation theory according to the inference to the best explanation, which can provide a full explanation for the truth of scientific explanation and the rationality of scientific representations, so as to show that there is a sufficient consistency between the idealization and scientific realism.

Key words: idealization; counterfactuals; inference to the best explanation

(责任编辑 殷 杰)