

关于“认证悖论”的一个解决方案

陈晓平

“认证悖论”(the paradoxes of confirmation)是由著名逻辑学家和科学哲学家卡尔·G·亨佩尔(Carl G·Hempel)于1937年首先提出,以后他又在“认证逻辑研究”(1945年)^①和“新近的归纳问题”(1966年)等论文中给以详细的论述。

几十年来,认证悖论一直引起人们的极大兴趣和热烈讨论,情况之所以如此,是因为认证悖论和其他一些疑难(如古德曼的“绿蓝悖论”和休漠的“归纳问题”等)一起构成对归纳逻辑甚至规范方法论的严重威胁。亨佩尔等人作为逻辑主义——规范方法论的一种极端主张——的主要代表人物,理所当然地把解决这些悖论或疑难作为十分重大而又紧迫的任务。与此相反,基本属于描述方法论的历史主义者以及心理主义者等则常常把这些悖论和疑难的存在作为攻击逻辑主义甚至规范方法论的重磅炮弹。不难看出,对于这些悖论和疑难的恰当决断,即给出关于它们不可解决或可被解决以及如何解决的令人信服的论证,对于方法论的发展有着举足轻重的意义。

在此,笔者将提出一个关于认证悖论的尝试性的解决方案,从而表明,在一定的前提下认证悖论是可以得到解决的。我们所说的前提是指认证的“正相关标准”和概率演算。当然这些前提是否适当并不是完全没有争议的。不过,如果我们对于认证悖论的解决能够成立,那么这一事实就反过来在很大程度上证明了它们的适当性。现在就让我们从认证悖论开始谈起。

一、认证悖论

所谓认证悖论是人们的两种直觉相互冲突的结果,这两种直觉分别体现为“尼科德标准”和“等值条件”。二者的内容如下:

尼科德标准:对于任何“(x)(Px→Qx)”这种形式的假设(即普遍条件句形式的假设), (i) 一个是 $P \wedge Q$ 的个体认证它; (ii) 一个是 $P \wedge \neg Q$ 的个体否定它; (iii) 一个是 $\neg P$ 的个体, 即是 $\neg P \wedge Q$ 或 $\neg P \wedge \neg Q$ 的个体, 与它无关。

等值条件:如果假设 h 和事例 e 分别逻辑等值于 h' 和 e' , 并且 e 认证(否定或无关于) h , 那么, 用 e' 替换 e 或者用 h' 替换 h , 原来的认证关系不变。

亨佩尔一共提出四个认证悖论。它们分别如下:

悖论1: 我们知道 S_1 “所有乌鸦是黑的”和 S_2 “所有非黑的都是非乌鸦”是两个逻辑等值的假设。现令字母“R”和“B”分别代表谓词“……是乌鸦”和“……是黑的”。于是, 这两个假设可以表达为两个逻辑等值的符号式, 即:

$$S_1: (x)(R_x \rightarrow B_x) \quad S_2: (x)(\neg B_x \rightarrow \neg R_x)$$

根据尼科德标准(i), 认证 S_2 的个体 a 是 $E_2: \neg B_a \wedge \neg R_a$

根据等值条件, E_2 也认证 S_1 。然而根据尼科德标准(iii), E_2 无关于 S_1 , 因此 E_2 既认证 S_1 又无关于 S_1 。

悖论2: 与 S_1 逻辑等值的另一个假设是

$$S_3: (x)[(R_x \vee \neg R_x) \rightarrow (\neg R_x \vee B_x)]$$

根据尼科德标准 (i)，认证 S_3 的事例可以表达为：

$$E_3: (R_a \vee \neg R_a) \wedge (\neg R_a \vee B_a)$$

而与 E_3 逻辑等值的一个命题是

$$E_3: \neg R_a \vee B_a$$

根据等值条件， E_3 认证 S_3 因而认证 S_1 。亨佩尔由此得出结论：“我们因此必须把任何非乌鸦或是黑的客体看作对 S_1 的认证。”但是，尼科德标准 (iii) 要求我们必须把任何非乌鸦的客体看作与 S_1 无关。

悖论 3：与 S_1 逻辑等值的又一个假设是

$$S_4: (x) [(R_x \wedge \neg B_x) \rightarrow (R_x \wedge \neg R_x)]$$

根据尼科德标准 (i)，认证 S_4 的事例可以表达为：

$$E_4: (R_a \wedge \neg B_a) \wedge (R_a \wedge \neg R_a)$$

然而， E_4 是一个矛盾式，没有任何客体能够满足它。这意味着，根据尼科德标准 (i)， S_4 没有任何认证事例。根据等值条件， S_1 同样如此。然而，根据尼科德标准 (i)， S_1 有认证事例，即：

$$E_1: R_a \wedge B_a$$

悖论 4：这个悖论涉及含有两个个体变项的假设。现令“L”代表一个二项谓词“……爱……”。下面的假设

$$S_5: (x)(y) [\neg (L_{xy} \wedge L_{yx}) \rightarrow (L_{xy} \wedge \neg L_{yx})]$$

表示：对于任何个体 x 和 y 而言，如果 x 和 y 并不彼此相爱，那么 x 爱 y 而 y 不爱 x 。与 S_5 逻辑等值的一个假设是

$$S_5: (x)(y) (L_{xy} \wedge L_{yx})$$

S_5 的意思是：任何 x 和 y 都是彼此相爱的。根据尼科德标准 (i)，认证 S_5 的事例可以表达为

$$E_5: \neg (L_{ab} \wedge L_{ba}) \wedge (L_{ab} \wedge \neg L_{ba})$$

而 E_5 逻辑等值于

$$E_5: L_{ab} \wedge \neg L_{ba}$$

根据等值条件， E_5 认证 S_5 。然而， E_5 与 S_5 显然是逻辑不相容的。根据等值条件， E_5 与 S_5 也是逻辑不相容的。

二、“认证悖论”的消除

在我看来，以上四个认证悖论均得自于对尼科德标准的用法的某种误解。当亨佩尔和其他一些哲学家将尼科德标准应用于一个普遍条件句的时候，事例是从不受限制的茫茫宇宙中取得的，就也就是说，他们的论域是整个宇宙。与此相反，当我应用尼科德标准的时候，我将对论域加以限制，即仅仅把那些满足普遍条件句前件的个体所构成的集合作为论域。因此，在我心目中的尼科德标准是：

对于任何“(x) (P_x → Q_x)”这种形式的假设，论域是{P_x} (即一切是 P 的个体所组成的集合)。相对于该论域，(i) 一个是 P ∧ Q 的个体认证该假设；(ii) 一个是 P ∧ ¬Q 的个体否定该假设；(iii) 一个是 ¬P 的个体与该假设无关。

以上定义的尼科德标准的特点在于限定论域。我们将借助于引号把这种限定论域的尼科德标准表示为“尼科德标准”，以和亨佩尔所理解的尼科德标准相区别。下面我将试图表明，尽管尼科德标准与等值条件的结合必然导致亨佩尔的认证悖论，但是，“尼科德标准”与等值条件的结合并不会导致任何一个这样的悖论。以下就是这一论点的证明。

对悖论 1 的消除：

对于 S_2 ，论域应是{¬B_x}。根据“尼科德标准” (i)， S_2 相对于该论域被 E_2 认证。根据等值条件， S_1 同样如此。对于 S_1 ，论域应是{R_x}。根据尼科德标准 (iii)， S_1 相对于该论域无关于 E_2 。联系这两个关于 S_1 的推论，我们得出结论： E_2 相对于论域{¬B_x} 认证 S_1 ，并且相对于论域{R_x} 与 S_1 无关。这个结论对应于亨佩尔的悖论 1。但是它实际上根本不是悖论，既然 E_2 与 S_1 之间的这两种不同的认证关系是相对于两个不同的论域而言的。

悖论 2 的消除:

对于 S_3 , 论域应是 $\{R_x \vee \neg R_x\}$ 。根据尼科德标准 (i), S_3 相对于该论域被 E_3' 认证。根据等值条件, S_3 相对于该论域被 E_3 认证。然而, 根据“尼科德标准” (iii), S_1 相对于论域 $\{R_x\}$ 无关于 “ $\neg R_x$ ”。联系这两个关于 S_1 的推论, 我们得出结论: S_1 相对于论域 $\{R_x \vee \neg R_x\}$ 被 E_3 即 “ $\neg R_x \vee B_x$ ” 认证, 并且相对于论域 $\{R_x\}$ 无关于 “ $\neg R_x$ ”。这个结论对应于亨佩尔的悖论 2。但是这实际上根本不是一个悖论, 理由如前。

悖论 3 的消除:

我们知道, 如果一个语句是一个逻辑谬误, 那么它不可能得到任何认证事例。相应地, 如果一个语句相对于一个论域是一个逻辑谬误, 那么, 它在该论域中得不到任何认证事例。这一原理对于悖论 3 和悖论 4 的消除是有用的。

对于 S_4 , 论域应是 $\{R_x \wedge \neg B_x\}$ 。相对于该论域, S_4 逻辑等值于

$$S_4': (x) (R_x \wedge \neg R_x)$$

S_4' 显然是一个逻辑谬误。这表明, S_4 相对于该论域也是一个逻辑谬误。因此, S_4 在该论域中得不到任何认证事例。根据等值条件, S_1 同样如此。然而根据尼科德标准 (i), S_1 相对于论域 $\{R_x\}$ 有认证事例 E_1 。联系这两个关于 S_1 的推论, 我们得出结论: S_1 相对于论域 $\{R_x \wedge \neg B_x\}$ 没有认证事例, 并且相对于论域 $\{R_x\}$ 有认证事例。这个结论对应于亨佩尔的悖论 3, 但它根本不是一个悖论。

悖论 4 的消除:

对于 S_5 , 论域应是 $\{\neg (L_{xy} \wedge L_{yx})\}$ 。相对于该论域, S_5 逻辑等值于

$$S_5': (x) (y) (L_{xy} \wedge \neg L_{yx})$$

S_5' 是一个逻辑谬误, 既然由它可以演绎地推出矛盾式 $L_{aa} \wedge \neg L_{aa}$ 。这表明 S_5 相对于该论域也是一个逻辑谬误。因此, 该论域中的任何事例, 包括 E_5 和 E_6 , 都不能认证 S_5 , 当然也不能认证与 S_5 逻辑等值的 S_6 。这一结论同 E_6 与 S_5 逻辑不相容这一事实并不构成任何悖论。这样, 亨佩尔的悖论 4 在这里也就根本不会出现。

三、“尼科德标准”是一个派生的认证概念

作为波普尔主义者的伊恩·哈金教授②对我以上关于“认证悖论”的解决的反应是: “对的, 你是正确的, 但是, 这使得重要的认证概念变为一个非常弱的语言相对性概念。这表明归纳逻辑的研究纲领是‘退化的’, 因而应当被波普尔的猜测与反驳的研究纲领所代替。”对此, 我的答复是: 尽管“尼科德标准”是一个语言相对性的认证概念, 但是这个认证概念可以建基于一个非语言相对性的认证概念之上。以下就是关于这一论点的详细阐述。

不同的认证概念就是以不同的方式回答一个问题, 即: 对于任何两个语句 e 和 h , 如果 e 认证 h , 那么 e 和 h 之间具有怎样一种关系? 一种回答是, h 被 e 认证当且仅当 h 相对于 e 的后验概率大于它的先验概率 (亦即初始概率), 即:

e 认证 h , 当且仅当, $P(h, e) > P(h)$ 。相应地,

e 否定 h , 当且仅当, $P(h, e) < P(h)$

e 无关于 h , 当且仅当, $P(h, e) = P(h)$

以上标准被称为认证的“正相关标准”。正相关标准就是我所采纳的最为基本的认证概念。

由正相关标准得出的定理之一是所谓的“逆蕴涵条件” (converse entailment condition), 即:

如果 h 逻辑蕴涵 e , 那么 e 认证 h [假定: $p(h) \neq 1$ 或 0 , $p(e) \neq 1$ 或 0]

这是因为从概率演算的两个定理, 即:

如果 h 逻辑蕴涵 e , 那么 $P(e, h) = 1$ 和

$$P(h, e) = \frac{p(h) \cdot P(e, h)}{p(e)} \quad (\text{贝叶斯定理})$$

立即可以得出, 如果 h 逻辑蕴涵 e ,

$$P(h, e) = p(h)/p(e) > p(h)$$

我们知道, $(x)Q_x$ 逻辑蕴涵 Q_a , 根据逆蕴涵条件则得出:

推论 1: Q_a 认证 $(x)Q_x$ 。

此外, 由贝叶斯公式可知, 如果 h 逻辑蕴涵 e , 那么 $p(h, \neg e)$ 等于 0 (因为 $p(\neg e, h)$ 为 0), 因而 $p(h, \neg e) < p(h)$ 。根据正相关标准则得出:

如果 h 逻辑蕴涵 e , 那么 $\neg e$ 否定 h 。 [假定: $p(h) \neq 1$ 或 0, $p(e) \neq 1$ 或 0]

由此又可得出:

推论 2: $\neg Q_a$ 否定 $(x)Q_x$ 。

至此, 我们没有对论域施加任何限制。这就是说, 作为我们的基本认证概念的正相关标准及以上的各个推论都是非语言相对性的。下面, 我们将在以上推论的基础上通过限制论域来得出我们的“尼科德标准”。

现规定论域为 $\{P_x\}$ 。当我们将推论 1 和推论 2 应用于该论域时, 则得出:

推论 3: 相对于论域 $\{P_x\}$, 对于 $(x)Q_x$ 来说, (i) 该论域中的任何一个 Q 的个体即 Q_a 认证它; (ii) 该论域中的任何一个 $\neg Q$ 的个体即 $\neg Q_a$ 否定它; (iii) 不属于该论域的任何个体即 $\neg P_a$ 与它无关 (或者说无意义)。

我们又知道, 相对于论域 $\{P_x\}$, $(x)(P_x \rightarrow Q_x)$ 逻辑等值于 $(x)Q_x$, $P_a \wedge Q_a$ 和 $P_a \wedge \neg Q_a$ 分别逻辑等值于 Q_a 和 $\neg Q_a$ 。根据等值条件, 由推论 3 直接可以得出“尼科德标准”, 即:

相对于论域 $\{P_x\}$, 对于 $(x)(P_x \rightarrow Q_x)$ 来说, (i) 任何是 $P \wedge Q$ 的个体认证它; (ii) 任何是 $P \wedge \neg Q$ 的个体否定它; (iii) 任何是 $\neg P$ 的个体与它无关。

以上表明, “尼科德标准”可以纳入一个更为基本的非语言相对性的认证概念系统之中。

四、“直觉悖论”及其消除

以上论证了, 用“尼科德标准”取代亨佩尔所理解的尼科德标准后, 亨佩尔所提出的认证悖论在逻辑上统统消失。然而, 一个可能的疑问是, 尽管悖论 1 和悖论 2 作为逻辑悖论已经消失, 但是作为直觉悖论仍然存在。

亨佩尔的悖论 1 是: E_2 即 $\neg R_a \wedge \neg B_a$ 既认证 S_1 即 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$, 又与它无关; 而由我们的“尼科德标准”所得出的相应结论是: E_2 相对于论域 $\{\neg B_x\}$ 认证 S_1 , 并且 E_2 相对于论域 $\{R_x\}$ 与 S_1 无关。虽然后者在逻辑上不是一个悖论, 然而后者的前一半—— E_2 相对于论域 $\{\neg B_x\}$ 认证 S_1 ——说的是: 相对于论域 {非黑物体}, 一个既非黑色又非乌鸦的个体, 如一朵红花, 认证假设“所有乌鸦是黑的”。这一结论似乎正如亨佩尔悖论 1 的前一半一样是与直觉相悖的。

在我们看来, 这一直觉悖论是不难被消除的。可以设想, 如果由于某种原因, 一个人被限定只能通过考察非黑物体来检验 S_1 , 那么, 一旦他把所有非黑物体都考察完, 并发现它们都不是乌鸦, 他便证实假设 S_1 。在他实现这一期望的过程中, 他每发现一个既非乌鸦又非黑色的物体, 都使得 S_1 的认证度或多或少地有所提高。这种情形符合我们的结论, 即: 相对于论域 $\{\neg B_x\}$, $\neg R_a \wedge \neg B_a$ 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ 。在这里, 并没有什么悖理之处。

然而, 实际上为检验 S_1 , 人们一般不会被限定只能在非黑物体的范围内选取事例。这意味着人们实际上并不一定以 $\{\neg B\}$ 为论域。事实上, 为检验“所有乌鸦是黑的”, 比较自然的方法是在乌鸦类中选取事例。因此, 当人们听说一个既非乌鸦又非黑色的物体认证 S_1 时, 他心目中的论域很可能是 $\{R\}$ 。这便与我们的“尼科德标准”相冲突。因为根据“尼科德标准”, 相对于论域 $\{R\}$, 该事例即 $\neg R_a \wedge \neg B_a$ 与 S_1 无关。由此可见, 产生这种直觉悖论的原因恰恰在于对“尼科德标准”的违反。

为了使问题更为清楚, 我们不妨再举一个例子。请设想, 我们所面临的待检验假设是“所有树都在南极以外的地方”。最自然的检验方法是到南极考察, 看看那里究竟有没有树。这等于我们把论域定为 {存在于南极的东西}, 而不是 {树}。如果我们把南极走遍, 并发现那里所有的东西都不是树, 那么这一假设便被证实。在这一过程中, 我们所发现的南极的非树物体都是这一假设的认证事例。我们用“R”和“B”分别代表谓

词“……是树”和“……在南极以外的地方”，以上例子恰恰表明，相对于论域 $\{\neg B_x\}$ ， $\neg R_a \wedge \neg B_a$ 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ 。

我们看到，在后一个例子中比在前一个例子中更容易避免所谓的直觉悖论。这是因为，把 $\{\neg B\}$ 作为论域，在后一个例子中比在前一个例子中显得更为自然。但是，无论在哪种情况下，一旦把 $\{\neg B\}$ 作为论域，悖论 1 中所包含的直觉悖论便不会出现。

五、认证的传递性错误

上一小节只涉及亨佩尔的认证悖论 1 中所包含的直觉悖论。其实不少哲学家更看重亨佩尔的认证悖论 2 中所包含的直觉悖论。不过，正如一些哲学家已经指出，后一直觉悖论是由一种错误的推理所导致的。赫西(M. Hesse)把这种错误叫做“认证的传递性错误”。

亨佩尔在论述悖论 2 时，由尼科德标准和等值条件得出： E_3 即 $\neg R_a \vee B_a$ 认证 S_1 即 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ 。我们知道， $\neg R_a$ 逻辑蕴涵 $\neg R_a \vee B_a$ ， B_a 也逻辑蕴涵 $\neg R_a \vee B_a$ ，亨佩尔和其他一些哲学家据此得出， $\neg R_a$ 和 B_a 分别认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ 。这就是说，任何一个非乌鸦的物体都认证“所有乌鸦是黑的”，任何一个黑东西同样如此；换言之，除了白乌鸦以外的所有东西都认证“所有乌鸦是黑的”。这个结论显然是与直觉相悖的。

这一直觉悖论的得出所依据的部分推理是： $\neg R_a$ 逻辑蕴涵 $\neg R_a \vee B_a$ ，而 $\neg R_x \vee B_x$ 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ ，所以， $\neg R_a$ 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ ； B_a 逻辑蕴涵 $\neg R_a \vee B_a$ ，而 $\neg R_x \vee B_x$ 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ ，所以， B_a 认证 $(x)(R_x \rightarrow B_x)$ 。这种推理方式可以概括为：

t 逻辑蕴涵 f，f 认证 g，所以，t 认证 g。

然而，根据前面第三小节中所提到的逆蕴涵条件，即：如果 h 逻辑蕴涵 e，那么 e 认证 h，很容易表明这种推理是不成立的。证明如下：

令 t 和 g 是任何两个命题，并且 $f = t \vee g$ 。于是，g 逻辑蕴涵 f。根据逆蕴涵条件，f 认证 g。又因 t 也逻辑蕴涵 f，根据以上推理方式便得出：t 认证 g。这意味着，任何两个命题之间都具有认证关系。这显然是荒谬的。因此，这种“推理”是错误的。

不过，应当指出：说这种认证的传递性“推理”是错误的，是以逆蕴涵条件为前提的，而逆蕴涵条件又是由认证的正相关标准和概率公式证明的。如果一个人不承认正相关标准或概率公式，他当然可以不接受以上关于“传递性错误”的证明。但是他并不能由此就断定这种传递性“推理”是正确的。

前面已经谈到(见第三小节)，我们的基本出发点是正相关标准和概率演算公式，因此，以上关于认证的传递性错误的证明对我们是成立的。既然悖论 2 中所含的直觉悖论依赖于这一错误“推理”，那么，这一直觉悖论对我们来说则是不成立的。

至此，我们便消除了亨佩尔所提出的全部认证悖论——四个逻辑悖论和两个直觉悖论。我们这一解决方案的主要特征在于对尼科德标准限制了论域，因而我们的方案也可叫做“限域方案”。我们还打算将本方案与亨佩尔的方案以及其他一些方案进行比较，但由于篇幅所限，这部分内容将另文阐述。

注释：

① “Studies in the Logic of Confirmation”, Mind, Vol. 54(1945). 或见: Aspects of Scientific Explanation, (New York, 1965), PP 3-51. 中译文见《科学哲学名著选读》(江天骥主编)，湖北人民出版社，1988年，第453—516页。

② 加拿大著名科学哲学家哈金(Ian Hacking)教授于89年5月前来我校讲学。笔者曾先与他讨论了前一小节的内容。以下引语就是哈金教授对此作的书面评论。随后笔者对这一评论作出答复，即本小节的论证。此论证得到哈金教授的认可。

(本文责任编辑 涂赞琥 车 英)