

一类非经典逻辑“否定”概念解析

潘世墨 刘佳秋 (厦门大学哲学系 福建厦门 361005)

[中图分类号]B81 [文献标识码]A [文章编号]1002-8862(2009)05-0082-04

否定是逻辑学的中心概念之一,在哲学逻辑、语言学、人工智能和逻辑编程领域都有探讨。为具体应用而选择合适的逻辑系统时,否定也充当重要角色。否定在逻辑领域的广泛作用与它的性质休戚相关。本文选择一类非经典逻辑为载体,探讨否定的具体形式、性质、特征与哲学意义等基本问题。

一 引言

经典逻辑采用二值语义,其否定“ \neg ”的定义是: $\neg p$ 真,当且仅当 p 假,即如果 p 真那么 $\neg p$ 假,并且如果 p 假那么 $\neg p$ 真。^[1]经典否定概念的局限性使得一些问题无法解决。例如,玻尔的原子理论(早期的)和无穷小演算等不协调的理论,用经典否定无法解释,以及对于不能做完全对立区分的模糊概念,经典否定也无法把握和刻画。为了解决这些问题,逻辑学者通过修改经典否定或增加一些非逻辑常项、公理及推理规则等,以拓展逻辑演算的领域,从而发展出非经典逻辑。因此非经典逻辑的门类大致有两大类。^[2]一类是在经典逻辑中增加其他初始概念,成为经典逻辑的扩充系统。例如条件句逻辑,道义逻辑,动态逻辑等。另一类主要是对逻辑常项的解释不同,而成为与经典逻辑不同的逻辑。例如多值逻辑,弗协调逻辑,相干逻辑,直觉主义逻辑等。本文讨论的非经典逻辑属于第二类,通过修改经典否定词的解释而构造出新类型的逻辑体系,用于刻画哲学中的某一概念或范畴,以应用于相应的领域。这些非经典逻辑系统之间的分歧就在于他们对否定的理解的不同,^[3]否定的性质(与其他逻辑运算的性质以及可演绎性关系的结构特性相结合)堪称为这些逻辑系统之间的通道。^[4]

二 否定在非经典逻辑中的变种

为了处理前面提到的运用经典否定模式无法解释的两个问题,出现了弗协调逻辑和多值逻辑。在弗协调逻辑系统中,否定被解释为弗协调否定。在多值逻辑中,位于 A 与 $\neg A$ 之间的模糊概念的取值既不真也不假,而是某个不确定的值。^[5]此外,相干逻辑为了解决经典逻辑中存在的“蕴涵怪论”问题而得到发展。这是一个顾及命题在意义方面联系的逻辑系统,对否定的解释涉及到两状态之间的相容关系。直觉主义逻辑不同于经典逻辑的重要特征在于强调构造性。直觉主义者认为只有在直觉上得到构造的对象(概念)及推理过程才是真正可靠的,直觉上无法得到构造的东西是“形而上学”的假定。^[6]因此直觉主义逻辑对否定采取构造性解释。

1. 弗协调逻辑的否定^[7]

“弗协调逻辑的目标之一就是说明:在推理语境中如何既能够‘容纳’矛盾而又不必担心使该推理系统不足道或坍塌”。^[8]因此弗协调逻辑的根本特征是,允许矛盾存在,但不能从矛盾推出一切,是否定意味很强的理论。在弗协调逻辑中,一命题及其否定可以同时都真或同时都假,因此其否定有四种取

值情况: A 真, 非 A 假; A 假, 非 A 真; A 与非 A 同真; A 与非 A 同假。

2. 多值逻辑的否定^[9]

多值逻辑背后的哲学观点是: 并非每个命题都或者为真、或者为假, 存在可以既不真也不假的命题。下面以波兰逻辑学家卢卡西维茨 (J. Lukasiewicz) 的三值逻辑为例进行讨论。他提出一个经典例句: “明年十二月二十一日下午我在华沙”。他分析说: “如果这句话现在就是真的, 那么我将在华沙这件事就成了必然的, 但这是荒谬的; 如果这句话现在就是假的, 那么我将在华沙这件事又成为不可能的, 这同样也是荒谬的。因此这句话在目前既不为真也不为假, 它应当有一个不同于真也不同于假的第三值”。这就是导致多值逻辑的思想源头。

3. 直觉主义逻辑的否定^[10]

直觉主义逻辑属于构造性逻辑, 具有多种完全性定理的语义, 克里普克语义是其中较简单并且应用起来较方便的一种。直觉主义否定的克里普克定义是: $\neg A$ 在可能世界 w 上为真, 当且仅当 A 在 w 可通达的所有可能世界 u 上都假。把直觉主义否定记作 “ \sim ”, 经典否定记作 “ \neg ”, 上述定义可表述为:

$w \models \sim A$, 当且仅当, 对于所有 u 如果 wR_u 那么 $u \models \neg A$ 。

其中, “ \models ” 表示可能世界与公式之间的关系, “ R ” 表示两个可能世界间的通达关系。不难看出 “ $\sim A$ ” 实际上相当于模态逻辑中的 “ $\Box \neg$ ”。

4. 相干逻辑的否定^[11]

相干逻辑的克里普克关系语义中, 为了处理否定, 专门为每一个状态 x 配一个状态 x^* (x^* 是 x 经 * 运算所得到的结果): $\neg A$ 在给定状态 x 下为真, 当且仅当 A 在状态 x^* 下不真, 即

$x \models \neg A$, 当且仅当, $x^* \not\models A$ 。

相干逻辑语义中的状态不同于可能世界, 状态可以是不完备或不协调的。状态 x 不完备, 则 $x \not\models A$ 并不保证 $x \models \neg A$, 因为 x 可能关于 A “什么也没说”, 既不肯定, 也不否定。状态 x 不协调, 则允许有 $x \models A$ 且 $x \models \neg A$, x 既肯定 A 又否定 A 。由于不能只根据是否有 $x \models A$ 来决定是否有 $x \models \neg A$, 相干逻辑引入状态之间的相容关系 C 。 xCy 表示 y 跟 x 相容, 从而关于否定的语义条件又可叙述如下:

④ $x \models \neg A$, 当且仅当, 对每一个使得 xCy 成立的 y 都有 $y \not\models A$ 。

也就是, x 否定 A , 当且仅当, 不存在与 x 相容的状态肯定 A , 即 x 完全 “排除 A ”。当 C 具有对称性、有向性和收敛性这些性质时, 定义 1 与 ④ 就是等价的。可见, 星运算相应于具有以上三种性质的相容关系, 用星运算处理否定只是用相容关系处理否定的一个特殊情形。

三 非经典否定的性质与特征

虽然, 非经典逻辑对否定的解释及定义各不相同, 但这些否定仍具有共同的性质与特征, 而且这些性质与特征将在今后新发现的否定种类中继续表现出来。

1. 非经典否定的哲学性质

(1) 个别、特殊和一般的辩证法也存在于各个否定项的研究之中。任何类型的否定, 都是普遍和个别的统一, 每一个独立的否定类型, 都包含一般性。例如, 以上介绍的四种非经典否定具有其各自特色的语义, 它们应用于不同的领域, 用于解决不同的问题, 是个别的, 但它们仍然保持着否定的一般特性, 即改变一个命题的真值。不存在没有一般性的个别的否定, 同时否定的一般特性也不能独立存在, 须通过各个具体的否定体现出来, 它存在于个别之中。总之, 不存在包括一切单独种类的否定, 也没有一般的否定。任何否定都是具体的否定, 相对的否定, 没有绝对的无条件的否定。

(2) 作为否定范畴, 各种非经典否定也体现着对立统一规律。这里的对立统一表现为否定与其对立面肯定的联系上。斯宾诺莎关于 “任何规定都是否定” 的观点是肯定与否定之间存在联系的经典例

证。一切肯定都预设了否定。对于被赋予确定性质的每一 a_i 类, 都存在着与之相对应的不具有上述性质的 a_j 类。因此, 若没有肯定, 任何否定都不复存在。

(3) 非经典否定彼此之间相互联系。首先, 从对否定的定义方式看, 多值逻辑否定与弗协调逻辑否定相似, 相干逻辑否定与直觉主义逻辑否定相似。多值逻辑在经典二值逻辑基础上多引进一个第三值, 其否定真值表是经典否定真值表的扩充, 将 1 行真值删去就得到经典否定真值表。在弗协调逻辑中允许矛盾存在, 所以弗协调逻辑否定较经典否定多考虑两种真值情况, 只要将真值表中不遵守矛盾律的两行删去就得到经典否定真值表。与经典否定语义类似, 多值否定和弗协调否定的语义只考虑当下世界, 不涉及其他世界。相干否定与直觉主义否定的语义不仅考虑当下世界, 而且还涉及其他可能世界。另外, 非经典否定彼此间的相互联系还表现在可以交叉定义否定。例如弗协调逻辑处理有关否定的问题时, 可以模仿相干逻辑处理否定的方式, 考虑运用星运算, 这样就得到弗协调逻辑的相干否定, 同理也可以在相干逻辑中, 采取弗协调否定的定义方式, 从而得到相干逻辑的弗协调否定。类似地, 还可以定义多值逻辑的弗协调否定、直觉主义逻辑的相干否定等等。当然, 这样得到的结果, 有些可能不够直观不实用或意义过强不合理, 但这却提供一种解决问题的方法。

2. 非经典否定的逻辑特征

(1) 在所有的非经典逻辑体系中, 否定都是一个逻辑常项, 独立于各非经典逻辑的具体模式与内容。并且都是对命题的否定, 用来指出主谓项的不一致或不符。

(2) 包含否定的公式, 如排中律、矛盾律、双重否定律、选言三段论等, 在经典逻辑中都是重言式, 但是在非经典逻辑中, 它们不再全部有效。在卢卡西维茨的三值逻辑中矛盾律和排中律都不再是重言式, 因为当 p 取 1 值时, $\neg p \vee p$ 和 $\neg(p \wedge \neg p)$ 的值均为 1。弗协调逻辑容忍矛盾, 允许矛盾存在, 所以矛盾律和双重否定律在弗协调逻辑中不再普遍有效。^[12] 直觉主义逻辑不承认排中律, 因为直觉主义者认为不能从 $\neg A$ 不可证而得出 A 可证的结论, 即双重否定律的一半 $\sim \sim A \rightarrow A$ 不再成立。^[13] 相干逻辑对否定的特别处理, 导致选言三段论 $(A \wedge (\neg A \vee B) \rightarrow B)$ 不再是定理, 即从 A 和 $\neg A \vee B$ 推不出 B , 这与相干逻辑中状态之间的相容性有关。

四 总结

人类知识是不完全的, 随着社会的进步, 科学的发展, 新事物与新问题不断涌现, 导致人类知识的不确定性。对此进行思索的过程中, 人们提出新类型的否定概念及其相应的逻辑系统以适用于更新领域。在经典逻辑中使用的否定词概念一直是“非此即彼”的模式, 这种二值性是自古以来逻辑研究的主流, 但它越来越受到来自现实生活和科学领域的严重冲击, 已不能解决全部的逻辑问题, 因此各种非经典逻辑应运而生。创立多值逻辑的基本思路是为了处理那些处于变化、过渡与发展过程中的事物以及相应的思维和概念。^[14] 弗协调逻辑的提出是为了解释那些“亦此亦彼”的理论, 如无穷小演算及素朴语义学等, 黑格尔的辩证法也是弗协调的。^[15] 可见, 随着人类探索领域的扩大, 思维能力的提高, 否定概念也将不断丰富着自身的规定性, 为人类提供相关领域现象的思维模式, 可以更好地解释及把握客观世界。

此外, 通过对经典否定词解释的不同, 形成新类型的非经典逻辑系统, 为逻辑中的悖论问题, 提供了新视角的阐释。用经典逻辑的否定模式处理模糊概念和命题时, 理论上将出现逻辑悖论。因此, 人们考虑修改经典的否定模式来解决悖论问题。例如前苏联逻辑学家波契瓦尔 (A. Bochvar) 提出一种三值逻辑, 在那里他引入第三值 1 目的是处理无意义的句子 (或悖论)。波契瓦尔认为有些句子是无意义的。例如“这个语句是假的。”(如果它是假的, 它是真的; 如果它是真的, 它就是假的)。对于它们就不能再以真假论之, 而是具有第三值“悖论性的”或“无意义”。^[16] 此外, 弗协调逻辑也提供一种处理

悖论的方式。针对悖论，弗协调逻辑断定某些矛盾是真实的，认为应当直接接受悖论，承认有的语句既真又假。这种全新方式虽然似乎有悖于人们的直觉，然而这样处理有着极其重要的应用价值，“比如从科学理论发展的角度看，对于已发现了悖论而尚未解决的理论系统来说，除了要解决悖论问题，理论的其他方面同时也是要发展的。对此，经典逻辑由于司各脱法则的存在无法做出合理描述，而弗协调逻辑或可作为此种情境中的理论的合理刻画”。^[17]

最后，非经典逻辑对否定的不同处理体现了不同的哲学观，提供了新的理论基础，使人们从新视角重新看待许多重要理论，其中相当一部分很可能是人们由于受经典逻辑规律的束缚而根本无法想到的东西，进而丰富了科学上和数学上的概念图式，为各种实际科学的系统化提供了新的洞察力和灵感源泉。从语义学角度看，这几种否定的不同涵义以及不同的适用范围与它们所在的逻辑系统的哲学背景和哲学立场有很大关系。例如，在直觉主义者看来，经典逻辑只是“有穷”领域内的规律，一旦逾越这一界限，经典逻辑的一些规律，如排中律、双重否定消去律就不再有效。因为当对象域有穷的时候，对于 p 和 $\neg p$ 我们总可以在有限之内检验完毕，但是若将这些规律推广到无穷就没有根据。又如弗协调逻辑将矛盾圈起来，让它不危害到整个理论。一个理论中即使出现了这种矛盾，也并不会由此推出一切，导致理论的崩溃。弗协调逻辑扩展了经典逻辑的适用范围，能够处理矛盾出现的情况，比经典逻辑有更强的处理问题的能力。由于这一特点使得弗协调逻辑适合于作为不协调理论的逻辑基础。发展相干逻辑的动机来自于对实质蕴涵和严格蕴涵的哲学批判。常真的实质蕴涵式 $A \rightarrow B$ 的 A 和 B 之间，可以完全没有意义上的联系，完全不相干，从而导致蕴涵怪论。相干逻辑同时顾及命题间的必然联系和意义方面的联系，可以避免出现不符合直观的蕴涵怪论，使得一些不合理现象得到较好的阐释。

注 释

- [1] 李小五:《数理逻辑》,中山大学出版社,2005第77页。
- [2] [16]张清宇、郭世明、李小五:《哲学逻辑研究》,社会科学文献出版社,1997,第4页。
- [3] T. Williamson *Equivocation and Existence*. PAS, 1987, p. 109
- [4] 张清宇:《逻辑哲学九章》,江苏人民出版社,2004第81页。
- [5] A. N. Prior “Logic Many-Valued”, *The Encyclopedia of Philosophy*, 1967(5): pp. 1-5.
- [6] A. Heyting *The Intuitionist Foundations of Mathematics* Cambridge University Press, 1983, p. 59.
- [7] 桂起权、陈自立、朱喜福:《次协调逻辑与人工智能》,武汉大学出版社,2002第83页。
- [8] 冯·赖特:《知识之树》,陈波等译,三联书店,2003第166页。
- [9] 潘世墨:《逻辑的“否定”概念简析》,哲学研究,1998年第7期。
- [10] Graham Priest *An Introduction to Non-Classical Logic*, Cambridge University Press, 2001, p. 100.
- [11] Greg Restall *Negation in Relevant Logics* (How I Stopped worrying and learned to Love the Routley Star) [C] // Gabbay Wansing *What is Negation?* Dordrecht Kluwer Academic Publishers, 1999, pp. 53-76.
- [12] [15]张清宇:《弗协调逻辑》,中国社会出版社,2003,第13页。
- [13] Hossaek G, “A Problem about the Meaning of Intuitionist Negation”, *Mind*, 1990, p. 99.
- [14] K. Reile *Topics in Philosophical Logic*, Dordrecht, 1968, p. 99.
- [17] 张建军:《逻辑悖论研究引论》,南京大学出版社,2002,第337-338页。

(责任编辑 徐 兰)