

经典逻辑和变异逻辑

陈波

一、一些定义性澄清

经典逻辑是指由弗雷格、皮尔士、罗素等人创立的现代逻辑系统，由统一的命题演算和谓词演算构成，叫做“一阶逻辑”，其特点是使用特制的人工符号语言，运用公理化、形式化的方法。与后来出现的各种逻辑系统相比，经典逻辑至少含有下述假定或预设：

(1) 外延原则，即它在处理语词、语句时，只考虑它们的外延，并认为语词的外延是它所指称的对象，语句的外延是它所具有的真值，如果在某一复合语句中用具有同样指称但有不同涵义的语词或语句去替换另一语词或子语句，该复合语句的真值保持不变。这就是著名的“外延论题”。

(2) 二值原则，即任一命题或真或假，没有任何命题不具有真假值，也没有任何命题具有除真假之外的其他值。这就是说，在一阶逻辑中不存在真值空白或真值间隙。二值原则是古典的矛盾律和排中律的结合，后两者一起刻画了传统的真概念。二值原则、矛盾律、排中律是所有二值逻辑系统所依据的元规则，而不仅仅是这些系统的一个内定理。

(3) 存在假定，即它的个体域非空，量词毫无例外地具有存在含义，并且单称词项总是指称个体域中的某个个体。如果语句和论证中出现了无所指的空词项，则人为地给它们指定外延：空集合。这是为了确保经典逻辑中的语句有且仅有一个真值：真或假。

(4) 由假得全原则，指经典逻辑的定理 $A \wedge \neg A \rightarrow B$ ，意思是从逻辑矛盾推出任一命题。这个原则有时也被称为“扩展律”：不一致性可以扩展到一个理论中的每一个句子。通常，我们把一个句子集的逻辑封闭集定义为从这个句子集逻辑地推出的所有句子的集合，并且称任何一个逻辑封闭的句子集为一个理论。因此，一个理论包含它的所有逻辑后承。如果一个理论不同时包含一个句子和该句子的否定，我们就说该理论是一致的；如果一个理论包含每一个句子，我们就说它是不足道的(trivial)。由假得全原则表明，任何一个不一致的理论都是不足道的。

(5) 采用实无穷抽象法：把无穷当作一个已经完成的整体，而不只是一个潜在的无穷延伸的过程，在经典逻辑中可以研究非构造性对象。

在现代逻辑中，存在着众多的逻辑系统，除了经典的命题逻辑和谓词逻辑的各种系统外，还有属于变异逻辑(deviant logics)和扩充逻辑(extended logics)的那些系统，变异逻辑的系统亦称“择代系统”(alternative systems)，扩充逻辑的系统亦称“扩充系统”(extended systems)。

扩充逻辑是在经典逻辑的基础上，通过引入新的逻辑常项以及与这些常项相关的新的公理和推理规则而构成的系统，所有的经典逻辑定理都是这些系统的定理，此外它们还包含许多与新常项有关的定理。例如，模态逻辑、时态逻辑、道义逻辑、认知逻辑、命令句逻辑等等，全都是这种意义上的扩充逻辑。可以将其语形地定义如下：

“L1的合式公式类真包含比的合式公式类，并且L1的定理或有效推理类真包含L2的定理或有效推理类，L1附加的定理或有效推理全都包含L1的附加词项的本质出现。在这种情况下，L1是L2的扩充。如果L2是经典逻辑，则L1就是一个扩充逻辑。”

(Haack, 1974, P. 4)

这里有必要解释一下“词项的本质出现”。这是蒯因最先使用的术语。在他早年对逻辑真理的说明中，起关键作用的就是词项的本质出现和空的出现。“一个词语在一个陈述中可以说有本质出现，如果用另一个词语替换该词语就能使该陈述变成假的。”(Quine, 1940, p. 2)例如，在陈述“约翰是诗人或者不是诗人”中，“或者”一词有本质出现，若将它换成“当且仅当”，就得到一明显为假的矛盾陈述。而“约翰”、“诗人”的出现不是本质性的，将它们分别换成“汤姆”、“哲学教授”之后，所得到的陈述仍为真。“一个表达式可以说成空虚地(vacuously)出现在一给定陈述内，如果用任一语法上可允许的表达式替换它之后，使该陈述的真或假毫无改变。”(Quine, 1968, p. 80)给出上述解释之后，蒯因把逻辑真理定义为只包含逻辑词语的本质出现的句子。

变异逻辑是由否定或修改经典逻辑的一个或多个假定而导致的系统，它们至少在某些定理上与经典逻辑不一致：经典逻辑的某些定理不再是它们的定理，它们的某些定理也不是经典逻辑的定理。例如，某些多值逻辑去掉了经典逻辑所预设的二值原则，允许语句取真、假之外的其他值，从而使得经典逻辑中的矛盾律和排中律不再成立；相干逻辑挑战了经典逻辑的实质蕴涵概念和逻辑后承概念，直觉主义逻辑挑战了经典逻辑的实无穷假定、二值原则和逻辑观，自由逻辑挑战了经典逻辑的存在假定和二值原则。它们都是变异逻辑。

关于变异逻辑，我们可以给出如下两种语形刻画，其中CL是“经典逻辑”的缩写：

(1) L的合式公式类和CL的合式公式类相重合，但是L的定理或有效推理类以如下方式与CL的定理或有效推理类相区别：CL的某些定理或有效推理在L中不再有效。在这种情况下，L和CL互相发生歧异，L是一个变异逻辑。

(2) L的合式公式类真包含CL的合式公式类，L的定理或有效推理类与CL的定理或有效推理类的区别不仅在于L包含附加的定理或有效推理，它们涉及附加词项的本质出现；而且在于CL的某些定理或有效推理在L中不再有效。在这种情况下，L和CL是互为歧异的(quasi-deviant)，L是一个准变异逻辑。(参见Haack, 1974, pp. 4-5; 1978, p. 154)

不过，如果L是CL的一个准变异系统，那么，在L中去掉CL的词项之外的附加词项之后，可以得到L的一个子系统，它与CL是互为歧异的。因此，变异逻辑和准变异逻辑都可以叫做“变异逻辑”。

举弗协调逻辑为例。对于许多弗协调逻辑系统而言，下列特征性描述成立：

(1) 矛盾律 $(A \wedge \neg A)$ 不普遍有效；

(2) 从两个相互否定的公式A和 $\neg A$ 推不出任一公式；即是说，矛盾不应该在系统中任意扩散，矛盾不等于灾难。

(3) 应当容纳与(1)和(2)相容的大多数经典逻辑的推理模式和规则。

在许多弗协调逻辑系统中，下列经典逻辑的定理或推理模式不成立：(参见Priest)

$\neg(A \wedge \neg A)$

$A \wedge \neg A \rightarrow B$

$(A \leftrightarrow \neg A) \rightarrow B$

$A \rightarrow \neg A$

$(\neg A \wedge (A \vee B)) \rightarrow B$

$(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$

一般而言，有些变异逻辑的定理或有效式不是经典逻辑的定理或有效式，有些经典逻辑的定理或有效式也不是变异逻辑的定理或有效式。于是，两者的定理集或有效式集就发生了相互抵触的情况。由此产生了一些很有意义的问题，例如，在某些变异逻辑中不成立的排中律、矛盾律究竟是不是普遍有效的，经典逻辑和变异逻辑究竟谁是正确的，等等。

二、变异逻辑是否与经典逻辑相冲突？

(一) 苏珊·哈克的观点及其论证

国际知名的逻辑哲学专家苏珊·哈克(Susan Haack)在《变异逻辑》(1974)及其新增扩大版《变异逻辑，模糊逻辑》(1996)中，系统地讨论了变异逻辑是否与经典逻辑相冲突的问题。哈克指出，应该区分变异逻辑与经典逻辑冲突的两种可能性：一是变异逻辑具有经典逻辑定理的矛盾公式作为定理，即是说，如果经典逻辑有定理A，则变异逻辑有定理 $\neg A$ ；二是变异逻辑不把经典逻辑的某些定理作为定理，即是说，如果经典逻辑有定理A，则变异逻辑中可能没有定理A。变异逻辑通常在第二种意义上与经典逻辑相冲突，即是说，存在着一些经典逻辑学家赞成的原则，有些变异逻辑学家却不赞成，例如，经典逻辑的矛盾律和排中律。(参见Haack, 1974, p. 5)

哈克讨论两个问题：(1) 变异(deviance)是冲突或竞争的必要条件吗？她以范·弗拉森(B. C. van Fraassen)的“预设语言”和波契瓦(D. A. Bochvar)的二值逻辑为例，试图表明：某些逻辑最初是作为经典逻辑的竞争者提出的，但它们可能不满足变异的标准。不过，对于是否给出一个否定的回答，她似乎有点举棋不定。(2) 变异是竞争的充分条件吗？她倾向于给出一个肯定的回答。(参见同上, pp. 5-6) 不过，她指出，我们有必要反驳某些反对真正竞争的论证，特别是所谓的“意义改变”论证。

1. 对意义改变论证的反驳

某些逻辑学家(其中最著名的是蒯因)曾经论证说：变异逻辑不与经典逻辑相冲突，也不是经典逻辑的真正竞争者，因为它们之间表面上的不相容性可以用逻辑联结词的意义变化来解释。蒯因指出：“当有人采纳一种逻辑，它的规律不同于我们自己的逻辑的规律，我们就打算推测说：他仅仅在赋予某些熟知的旧词汇(‘并且’、‘或者’、‘并非’、‘所有的’等等)以新的意义。”(Quine, 1960, p. 59) 例如他谈到：“倘若否定不矛盾律，认为一个语句

及其否定为真，那么情况会怎么样呢？可以听到的一个答复是：这会毁坏掉全部科学。任一形如‘ $p \wedge \neg p$ ’的合取式在逻辑上都蕴涵任一语句，因此，接受一个语句及其否定就会导致 $\forall \phi \rightarrow \phi$ 致接受所有语句为真，从而抹杀真与假之间的一切区别。”

“对于这个答复，又可以听到这样一种意见，即采取一些补充性的修正措施以禁止从一个矛盾中不加区分地推演出一切语句，就可以避开上述那种十足荒谬的结果。这样做或许可以拼凑出新的逻辑，它将矛盾隔离开来同时又包含了这些矛盾。”“我认为，上述对话的双方都没有弄明白他所谈论的是什么，他们自以为是在谈论否定‘ \neg ’，‘并非’；但实际上，当他们认为某些形如‘ $p \wedge \neg p$ ’的合取式为真，而不认为这样的语句蕴涵一切别的语句时，记号‘ \neg ’确实就不再可以看作否定了。显然，这就是变异逻辑学家所面临的困境：当他试图否定该学说时，他只不过改变了论题。”(Quine, 1970, p. 81) 蒯因认为，当直觉主义者拒斥排中律“ $A \vee \neg A$ ”时，他们只不过改变了联结词的意义，特别是否定词的意义，使得“ $A \vee \neg A$ ”意谓着“或者A已被证成或者A已被拒斥”。

哈克把此类论证的要点概括如下：(1) 如果逻辑常项的意义有所改变，在变异逻辑和经典逻辑之间就不存在真正的竞争。(2) 如果存在变异，逻辑常项的意义就发生改变。所以，(3) 既然“在变异逻辑中存在着变异(deviance)”是明显的事实，那么，在变异逻辑和经典逻辑之间就不存在真正的竞争。然后，她提出某些论证去反驳上面的(1)和(2)。

针对(1)，哈克论证说：联结词的意义改变不足以证明没有真正的竞争。她考虑了下面的情形：变异逻辑学家D否认公式“ $(p \vee q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ ”是逻辑真理，而经典逻辑学家C却把这一公式当作逻辑真理。不过，后来发现，D在C使用“ \wedge ”的意义上使用“ \vee ”。于是，当D否认“ $(p \vee q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ ”是逻辑真理时，他并不否认C在承认“ $(p \vee q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ ”为逻辑真理时所肯定的东西。但不能由此推出，在C和D之间就没有不一致，因为C也认为“ $(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ ”是逻辑真理，当D否认“ $(p \vee q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ ”是逻辑真理时，他归根结底是在否认C所接受的东西。(参见Haack, 1996, p. 9) 哈克还以根岑(G. Gentzen)所表达的极小逻辑和海廷(A. Heyting)演算为例，试图表明：变异不仅可以发生在联结词规则上，而且可以发生在关于可演绎性的结构规则上，于是变异逻辑和经典逻辑之间的差异不能总是归结为逻辑联结词的意义变化。(参见同上, pp. 9-10)

对前提(2)的最明显论证求助于下述论题：逻辑联结词的意义完全由它们在其中出现的那个系统的公理或推理规则给出。一般认为，从这个论题立即可以推出：采用一个变异的公理集就意味着联结词的意义发生改变。但哈克指出，普赖尔(A. N. Prior)的联结词“tonk”已经对这个论题提出挑战。普赖尔设计了一个系统，在其中新引入的“tonk”联结词遵从下面两个规则：从A推出A tonk B；从A tonk B推出B。他试图证明，联结词的意义不能由一个系统的公理或推理规则给出。哈克论证说，既然“tonk”规则允许A \bullet B(从任一命题推出一另外的命题)，它们在语形上就是不适当的；既然不能对“tonk”给出与这些规则相容的唯一确定的真值表，它们也在语义上是不适当的。因此，“tonk”规则不能给出“tonk”的意义。哈克指出：“常项的意义部分地源自于它们在其中出现的公理或规则，部分地源自于该系统的形式语义学，并且还部分地源自于给予这些联结词的非形式读法和对形式语义学的非形式解释。”(Haack, 1978, P. 230) 她补充说，即使如此，下述一点也是值得怀疑的：“意义由公理和推理规则给出”这一论题能够支持上面的前提(2)，因为变异系统的典型情况是：它们的公理或规则尽管不与经典逻辑的公理或规则完全相同，却与后者非常类似。哈克由此得出结论：人们并没有很好地证明，变异逻辑必定包含联结词的意义改变，并且这种意义改变必定导致在变异逻辑和经典逻辑之间没有冲突或竞争。(参见Haack, 1996, pp. 13-14)

2. 对来自翻译的论证的反驳

在《语词和对象》一书中，蒯因指出：“可以用不同的方式编纂一些把一种语言译为另一种语言的翻译手册，所有这些手册都与言语倾向的总体相容，但它们彼此之间却不相容。”(Quine, 1960, p. 27) 这就是蒯因所提出的“翻译不确定性论题”(缩写为QIT)，其论证如下：(1) 甚至在观察句的翻译中就存在着归纳的不确定性；(2) 在词和短语的翻译中存在着根本的不确定性；(3) 在理论语句的翻译中存在着根本的不确定性。通过这个论证，蒯因试图表明：逻辑方面的明显冲突是错误翻译的结果。蒯因论证说：尽管量词的翻译易于感染根本的不确定性，但对于真值联结词的翻译可以免于不确定性。这是因为，真值联结词被用来连接完整的语句，是由语句形成语句的算子；而量词出现在完整的语句中，是由开语句形成语句的算子。所以，量词易于感染在语句层次之下发生的那种根本的不确定性，但真值函项并非如此。

真值函项的可翻译性如何产生意义改变论题呢？哈克论证说，对真值函项联结词，可以根据赞成和反对来给出其语义标准：当一个构造满足这样的标准时，就是证明可以用适当的真值函项去翻译它。并且这就排除了下述翻译为正确的可能性，根据这种翻译，土著人反对经典逻辑的重言式，或者赞成经典逻辑的矛盾式。蒯因坚持认为，(1) 有可能辨别出，被翻译语言L的某个表达式应该翻译成某个联结词，例如“并且”；(2) 不可能出现下述情形：根据语句联结词对语言L的表达式L的正确翻译，却使得说L这种语言的人赞成其译文是一个经典矛盾式的句子，或者使说这种语言的人反对其译文是一个经典逻辑重言式的句子。

哈克论证说，即使(1)是真的，(2)却需要下面这些假设的支持：(a) 使不同人群之间的一致最大化的原则；(b) 采用有关真值函项的经典标准；(c) 采用赞成和反对作为行为参数。她认为，至少(b)是可以受到挑战的，因为人们可以采用三个基本参数：赞成、反对、弃权，然后陈述不同的标准。根据这些标准，下述一点不是完全荒谬的：土著不赞成某些可以翻译为“A或者非A”，的语句，其可能的证据是他们在用一个三值逻辑。于是，若使用这些新标准的话，蒯因的(a)可以为真而(b)却为假。

哈克继续论证说，使一致极大化的原则意味着，只有当人们假定经典逻辑是正确的逻辑时，正确的翻译才不变地把经典逻辑置于一种特殊的地位。但这个假定本身可以受到质疑和挑战，例如，直觉主义者就不承认这一点。即使为了论证的缘故权且假定(b)成立，蒯因也让(a)负担过多。(a)只是一个实用的准则，它有可能不成立。有时候，违背(a)的翻译可能比遵守(a)的翻译

更简单。而且，如果毫无保留地接受(a)，由此可推出下面的结论，即语句演算中的变异归因于真值函项联结词的意义改变，谓词演算中的变异归因于量词意义的改变。这就意味着，蒯因所强调的真值联结词和量词在根本翻译中的差异消失不见了。哈克由此得出结论：“在确证不存在对经典逻辑的真正竞争者这一点上，蒯因的来自翻译的论证并不比逻辑词项的意义依赖理论的论证更为成功。”(Haack, 1996, p. 21)

哈克得出了最后的结论，“下述说法不成立：对经典逻辑来说，不可能存在像真正的竞争者这样的东西；下述说法也不成立：采用一个甚至只包含某种程度的意义改变的变异系统，就可能不构成对于逻辑的一个真正有意思的改变。”(同上, P. 24) 不过，哈克的观点后来有一些变化，例如，尽管在《变异逻辑》(1974)中，她强烈地赞成在变异逻辑和经典逻辑之间存在着真正的竞争，但在几年后出版的《逻辑哲学》(1978)中，她对于肯定这一点似乎不那么理直气壮，转而更同情意义改变论题。

(二)我自己的观点及其论证

变异逻辑究竟是否与经典逻辑相互冲突?对于这个问题，我持有两个相互联系的想法：(1)在变异逻辑和经典逻辑之间存在某种意义改变，但这种改变并不像蒯因所说的那样大和那样根本，以致使得变异逻辑改变了论题。(2)在变异逻辑和经典逻辑之间存在真正的竞争或冲突，但这种竞争或冲突并不是全面的和总体性的，而是局部的和部分的。我的论证如下：

1. 尽管变异逻辑学家和经典逻辑学家都在谈论逻辑联结词，都在谈论有效性和真，但他们确实赋予了这些词语以不同的意义。如果我们进一步追问这些改变为什么会发生，是什么样的考虑促使变异逻辑学家做出这种改变，我们就会发现变异逻辑学家和经典逻辑学家之间在某些地方存在着深刻的分歧。

先以蕴涵为例。对于经典逻辑的实质蕴涵，变异逻辑学家进行了激烈的抨击，认为它不符合自然语言中“如果，则”的原义，不符合日常思维中的逻辑推理关系，违反人们的直觉和常识，导致许多不可接受的悖论或怪论，因此，应该用更适合于自然语言中“如果，则”原义的蕴涵来代替。正是在这一思想倾向的支配下，这些逻辑学家相继提出了严格蕴涵、相干蕴涵、衍推、直觉主义蕴涵、反事实蕴涵等等，并创立了模态逻辑、相干逻辑、直觉主义逻辑等逻辑分支。所有这些逻辑都是在谈论和处理同一件东西，即语句之间的蕴涵关系，并试图通过对这种蕴涵关系的不同刻画，提供不同的推理有效性标准。说这些逻辑改变了论题，因而相互之间没有矛盾和冲突，可以并行不悖，我想肯定得不到创立这些新逻辑分支的逻辑学家的支持，他们当初可是想用这些逻辑去代替或至少是修正经典逻辑的。

再看否定。实际上，蒯因也看到了变异逻辑与经典逻辑之间有可比较和冲突之处，例如他指出，当有人“拒斥‘ p 或 $\neg p$ ’的时候，他实际上放弃了传统的否定，或者说放弃了传统的析取，或者两者都放弃了”；三值逻辑就其根本来说“是对真假二分法或是对传统否定的一种否定”；直觉主义者“是在反对我们的否定与析取，把我们的否定、析取说成是非科学的思想，进而提出了他自己的多少有些相似的某种别的思想。”(Quine, 1970, pp. 83—84, p. 87)实际上，变异逻辑与经典逻辑在否定、析取上的分歧，还可以追溯到某些哲学观点上的更深刻的分歧。例如，直觉主义逻辑就是基于直觉主义的数学哲学之上的，后者的要点是：(1)存在等于被构造，即是说，说一个数学对象存在，必须能够具体给出该数学对象，或至少能够给出找到该数学对象的程序和方法。(2)不承认实无穷，即不把无穷当作一个现实的、完成了的整体；只承认潜无穷，即把无穷视为一个无休止扩展或延伸的可能性和过程。(3)不承认排中律普遍有效。

2. 变异逻辑尽管改变了某些联结词的某些意义，但它们并没有完全改变所有联结词的所有意义，并没有全盘否定经典逻辑的所有规律。一句话，变异逻辑只是对经典逻辑做了“局部修正”。实际上，变异逻辑与经典逻辑在联结词方面还是有很多共同之处。例如，尽管有些经典逻辑规律在变异逻辑中不真，但是它们也没有一个在后者中假。例如，直觉主义学派从构造性观点出发，认为排中律虽然没有被证明为真，但也没有被证明导致荒谬；它是一个不导致荒谬的命题。相反，谁要是说排中律荒谬，他便陷入荒谬。这就是布劳威尔 (L. E. J. Brouwer)所说的“排中律荒谬的荒谬”，它体现为直觉主义逻辑中的下述定理：—— $(p \vee \neg p)$ 。

再如，弗协调逻辑学家试图放弃经典逻辑的“由假得全”原则，接受某些有意义的真矛盾，但不让这些矛盾毁掉整个系统。这是否意味着弗协调逻辑学家完全抛弃了矛盾律、放弃了对逻辑一致性的追求?并非如此。他们只是要削弱矛盾律，逻辑所应有的确定性、明确性、前后一贯性和论证力量依然如故。塔尔斯基早已指出了这一点：“即使我们由于某种原因决定减弱我们的逻辑系统，以便使我们不再有可能从两个矛盾语句导出所有语句，我不认为我们对不相容理论的态度会有所变化。”(转引自涂纪亮，第282页)

是否有可能修改经典逻辑的所有定律，以致创立一种与经典逻辑完全不同、根本歧异的逻辑?我认为这是不可能的。经典逻辑是根植于我们的思维实践和语言实践中的，是人类认识的结晶，并且经过长期实践的检验，证明基本上是适用的，也许只是在某些方面需要修改。因此，对逻辑的修正只能是局部修正，不可能是根本和全面的修正。

3. 变异逻辑并没有完全改变论题，以致使得它们与经典逻辑没有“接触之点和冲突之点”。相反，存在着一定的程序或方法，可以把变异逻辑“翻译”到经典逻辑系统中去，由此辨明：变异逻辑常常是一些限制更严、因而推演能力比经典逻辑更弱的系统。因此，变异逻辑与经典逻辑之间并不是完全不可比较的。由于篇幅所限，这一点无法详细展开，有兴趣的读者可以参阅有关文献。

参考文献

涂纪亮主编，1988年：《语言哲学名著选辑》，三联书店。

Haack, S., 1974, *Deviant Logic*, Cambridge University Press.

1978, *Philosophy of Logics*, Cambridge University Press.

1996, *Deviant Logic, Fuzzy Logic: Beyond the Formalism*, The University of Chicago University. Priest, G.,

2002, "Paraconsistent Logics", in Dov M. Gabbay & F. Guenther (eds.), *Handbook of Philosophical Logic*,

second edition, vol. 6. Quine, W. V., 1940, *Mathematical Logic*, New York: Norton.

1960, *Word and Object*, Cambridge: MIT.

1968, *The Ways of Paradox and Other Essays*, New York: Random House.

1970, *Philosophy of Logic*, Prentice-Hall.

(作者单位：北京大学哲学系)

责任编辑：刘文旋

[回主页](#)