逻辑学研究　2025 年第 2 期，75–93
文章编号：1674-3202(2025)-02-0075-19

论逻辑后承概念
——一种基于“符合真”的证明式定义

胡兰双

摘　要：逻辑后承概念是逻辑学概念之根本，要理解什么是逻辑，首要的是要理解什么是逻辑后承。一般认为，逻辑后承具有必然性、形式性、题材中立性等特征。逻辑后承的证明式定义和语义模型定义都能一定程度上体现上述要求，但也都面临质疑：证明式定义局限于具体的逻辑系统；语义模型定义需证明数学模型的合理性。通过对两种定义的分析，加之谢尔“逻辑建基于世界”的观点，可以构建一种基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义，其既能直观明确地解释何为“逻辑地得出”，又能摆脱具体逻辑系统的束缚，同时能够体现出语义模型定义的实质，还可以为反逻辑例外论立场和坚持真理符合论的立场提供支持，并向非形式逻辑视角下的逻辑后承概念开放，是一种值得辩护的逻辑后承定义方式。

关键词：逻辑后承；证明式定义；语义模型定义；逻辑常项；符合论

中图分类号：B81　　　　**文献标识码：**A

什么是后承（consequence）？通俗地说，我们从命题集 Γ 得到一个命题 S，那么这个 S 就是命题集 Γ 的后承。后承关系是人们拓展新知的重要途径，广泛地应用于各个领域。这里的“得到”一词值得进一步追问：怎么得到？凭借什么得到？对于这些问题的不同回答又将后承分为不同的类型，而所谓逻辑后承即表明命题 S 是从 Γ *逻辑地*得到的。

逻辑后承概念是逻辑学概念之根本，要理解什么是逻辑，首要的是要理解什么是逻辑后承。从最初证明论意义上的句法定义，到后来标准语义学上的模型论定义；从逻辑系统的完备性和可靠性证明，到当代的逻辑例外论、逻辑多元论等一系列争议，对逻辑后承概念的探讨一直是逻辑学研究的核心议题，并深刻影响着逻辑学其它议题的走向。

收稿日期：2024-07-15
作者信息：胡兰双　　中共天津市委党校哲学教研部
751853548@qq.com

1 逻辑后承的证明式定义及语义模型定义

逻辑后承即表明命题 S 是从 Γ 逻辑地得到的。如何算逻辑地得到？逻辑地得到与其他类型的得到有什么不同呢？较为公认的逻辑后承标准有二：

标准一：若 S 是 Γ 的逻辑后承，那么从 Γ 得到 S 是*必然的*。

标准二：若 S 是 Γ 的逻辑后承，那么必须是在*形式上*从 Γ 能够得到 S。

出于不同的背景理论，对何为"必然的""形式的"解释有所不同。这里给出一种尽量不涉及特定理论的解释方式：必然性标准是一种逻辑必然性标准，即若 S 是 Γ 的逻辑后承，那么肯定 Γ 同时否定 S 便会引发逻辑矛盾[1]；形式性标准则解释为，若 S 是 Γ 的逻辑后承，那么决定后承关系成立的必须是"形式要素"。[2]逻辑后承也有很多派生属性，其中最具代表性的便是题材中立性，即若 S 是 Γ 的逻辑后承，那么这种后承关系要成立于各个领域。[3]除此之外，逻辑后承还被认为具有先验性、分析性、永恒性、普遍性、绝对性等，但这些属性是否存在是有争议的。[4]

除了要体现逻辑后承的必然性和形式性，一个好的逻辑后承定义还要满足如下要求：第一，尽可能体现出逻辑的知识拓展功能；第二，不能生成过多——将不属于逻辑后承的后承关系纳入其中，或生成过少——将原本应该是逻辑后承的后承关系排除在外。基于以上标准，我们来考察最具代表性的两种逻辑后承定义——证明式定义及语义模型定义。

1.1 逻辑后承的证明式定义及其问题

逻辑后承的证明式定义（Proof-theoretic conception of logical consequence）能够明确地解释何为从 Γ 逻辑地得到 S——存在一个从 Γ 到 S 的证明，即存在一个以 S 为结尾的命题序列 X，序列 X 中的每一个命题（即每个中间的结论）要么是 Γ 中的命题，要么是根据正确的推理规则从 Γ 中的命题得到的，要么是根据正确的推理规则从序列 X 之前的命题得到的。[5]而所谓"正确的推理规则"则来源于

[1]从后承的得出方式上来说，演绎的方式更能保障这种逻辑上的必然性，因此若是通过演绎的方式对逻辑后承进行定义，那么逻辑后承一般被归结为演绎后承（deductive consequence）。

[2]关于什么是"形式要素"可以从两个层面来理解：狭义上是指形式化研究手段下不同类型命题的结构刻画、词项之间的外延关系、逻辑常项等；广义上是指形而上学中与"实质"（matter）相对的"形式"（form）概念。广义和狭义形式性之间的联系涉及到逻辑、数学基础的哲学探究。本文对以往逻辑后承概念定义的考察多是从狭义的角度，对所提出的基于"符合真"的逻辑后承概念的形式性解释则更偏向于形而上学方面。

[3]即将逻辑后承关系中的非逻辑项替换为任意内涵不同但类型相同的非逻辑项之后，后承关系仍能成立。题材中立性可以看作是形式性的一个推论，因为决定后承关系的要素要求是"形式要素"，那些"实质因素"——即词项的不同内涵，自然不会影响逻辑后承关系的成立。

[4]例如，蒯因（W. V. Quine）就曾论证了分析命题和综合命题之间并不存在逻辑经验主义意义上的明晰界限（[13]）。当代哲学家威廉姆森（T. Williamson）也论证道："分析真理和综合真理在'真'的完全相同的意义上为真……从组合语义学的角度来看，分析、综合的区别并不是为真的不同方式之间的区别，它只是一些真命题和另一些真命题之间的区别。"（[23]，第 58 页）

[5]若是以公理系统为依托，则要再加上一条"要么是系统中的公理"。

特定的形式证明系统，因此，逻辑后承的证明式定义通常基于某一个形式证明系统。若用 D 表示某一形式系统，那么 S 是 Γ 在 D 下的逻辑后承可记为：$\Gamma \vdash_D S$。

例如，在一个一阶谓词逻辑系统 D 中包含全称示例规则（Universal Instantiation）：[6]

$$\forall x \Phi x \vdash \Phi a$$

而 Γ 为命题集 $\{\forall x \Phi x\}$，那么命题 S：Φa 便是 Γ 在 D 下的逻辑后承，因为在 D 中存在从 Γ 到 S 的如下证明：

$$\left.\begin{array}{lll} (1) & \forall x \Phi x & \Gamma \text{ 中的命题} \\ (2) & \Phi a & \text{根据 } D \text{ 中的全称示例规则，从命题（1）得到的} \end{array}\right\} \text{序列 } X$$

逻辑后承的证明式定义具有诸多优势：

首先，它具有认知上高度的直观性，充分体现了逻辑的知识拓展功能：若推理者使用的推理前提具有充分可靠的依据，从而能够确定它是推理者的知识，那么根据逻辑上有效的推理而确定的逻辑后承，推理者可以对其抱有相同的信心。（[11]）事实上，一个形式证明的主要价值就是它可以作为一个普遍的演绎推理模型，通过表示从 Γ 得到 S 所需的推理规则来解释这种推理的力量。

其次，证明式定义能够体现逻辑后承的必然性和形式性。若我们通过证明的方式在一个系统内得到 $\Gamma \vdash_D S$，那么肯定 Γ 而否定 S 便会在系统内得出 $S \wedge \neg S$ 这样的逻辑矛盾，因此证明式定义下的逻辑后承关系具有逻辑上的必然性，且证明式定义的逻辑后承得出的方式是演绎式的，而演绎式最大的特点就是能够保障“必然地”得出结论。证明系统属于形式化的研究手段，用于形成证明的都是抽掉了“具体内容”的公式，证明系统中的推理规则也并非某一具体领域内的规则而是普遍规则，因此能够保障逻辑后承的得出是形式地得出。

但逻辑后承的证明式定义是基于形式证明系统的，因此，那些对形式证明系统的质疑也将成为逻辑后承证明式定义的问题：

第一，逻辑系统的完备性问题。塔斯基（A. Tarski）在他 1936 年的文章《论逻辑后承概念》（[19]）一文中提出了要建立一种非证明式的逻辑后承定义，原因在于哥德尔不完备性定理揭示了包含皮亚诺算术的形式系统如果是一致的，那么是不完备的。（[6]）而基于不完备形式系统而得出的逻辑后承一定会比实际的逻辑后承范围要狭小。当然，这个质疑强度是存疑的：一方面，经典一阶逻辑系统已经被证明是完备的；另一方面，受根岑（G. Gentzen）工作启发而形成的当代证明式语义（proof-theoretic semantics）也可以有效回避这个问题。但是当代哲学家吉拉・谢尔（G. Sher）在《逻辑后承》一书中表明，即便一阶逻辑是完备的，基于

[6]其中 Φ 是一元谓词，表示任意性质；x 是个体变元，表示任意个体；a 是个体常项，指称一个特定的对象；$\forall$ 是全称量词，表示“所有的”。

标准一阶逻辑系统的逻辑后承仍会受到“不完备”的质疑，原因在于“后者（一阶逻辑）受限于标准的一阶语言，而塔斯基试图定义的逻辑后承概念是不受限于任何语言的，是本质上更为宽泛的概念。”（[18]，第 8 页）从另一个角度讲，二阶及以上的逻辑仍然是不完备的，那么哪种逻辑系统才是真正的逻辑系统？

第二，逻辑多元论困扰。我们无法回避众多逻辑系统林立的局面，特别是通过对经典逻辑进行扩充和变异而建立起来的非经典逻辑系统，它们遵循着与经典逻辑不同的规则。例如，认为矛盾律非有效的弗协调逻辑、允许空指的自由逻辑、容纳不一致的超相容逻辑等。这让人不禁追问，依据哪个逻辑系统而得出的后承才是真正的“逻辑后承”？逻辑系统的多元性会威胁逻辑后承的必然性。在经典逻辑中同时承认命题 $\neg S_1$ 和命题集 Γ：$\{\neg S_1 \to S_2 \wedge \neg S_2\}$ 便会引发逻辑矛盾，但是在弗协调逻辑中便不会出现这样的问题，那么命题 S_1 究竟是不是 $\{\neg S_1 \to S_2 \wedge \neg S_2\}$ 的逻辑后承？这种后承关系还是必然的吗？

第三，逻辑常项以及推理规则的形成规范问题。该问题与逻辑多元论有一定的联系，逻辑系统众多，不同逻辑系统包含的逻辑常项不同，推理规则也有所差异，那么逻辑常项和推理规则的形成依据是怎样的？若不加解释地假定某一符号为逻辑常项，某一规则为推理规则，会使得逻辑系统本身不足道。例如，普莱尔（A. N. Prior）曾经探讨了一个二元的联结词“$_{TONK}$”，并且与此相关的引入规则（introduction rule）表明：对于任意的公式 S_1 和 S_2，从 S_1 便可以得到 $S_{1TONK}S_2$，而消除规则（elimination rule）则表明：从 $S_{1TONK}S_2$ 便可以得到 S_2。（[12]）包含如上联结词和推理规则的形式系统是不足道的，因为它可以判定任意命题是任意命题的逻辑后承。若要将这样的连接词和推理规则排除在外，我们需要一个逻辑公理和逻辑规则的规范性理论。[7]

总之，逻辑后承的证明式定义有其明显的优势，对研究具体的形式系统必不可少。由证明的方式而得出的后承被称之为该系统的语法后承，其与后文要介绍的语义后承一起构成了研究逻辑系统之可靠性与完备性的必要条件。但证明式的定义似乎总是受限于特定的形式系统而不具有普遍性，达不到塔斯基的“本质上宽泛”的要求，因此产生了不依赖于形式系统的逻辑后承定义。

1.2 逻辑后承的语义定义及其问题

要避免逻辑后承证明式定义所产生的问题，就要取消该定义对形式证明系统的依赖，寻找新的要素来定义逻辑后承关系。像许多其他类型的后承关系一样，逻辑后承关系有一个重要功能——保障“真”的传递，也就是如果命题集 Γ 中的命题都为真，那么其逻辑后承 S 也一定为真。因此，刻画保真性可以成为一种定义逻辑后承的方式。但仅仅考虑命题在现实世界的真值情况是不够的，因为这会使

[7]事实上，已经有很多学者关注过推理规则的规范性问题，具体可参见 [1, 10]。

得像 S：⟨ 至少存在两个对象 ⟩ 这样的命题成为任意真命题集的逻辑后承——S 在现实世界中一直真，自然会在一些命题集为真时为真。因此靠刻画“真”值传递功能来定义逻辑后承概念时，要考虑到“在现实世界中为真”以外的更多情况。

逻辑后承的语义定义（Semantic-theoretic conception of logical consequence）通常也作为逻辑后承的模型论定义（model-theoretic conception of logical consequence），其定义方式是一种利用“模型”这个工具来刻画“在模型中为真”从而定义逻辑后承关系的方式。该定义由塔斯基提出：“一个句子逻辑地从一个句子集得出，当且仅当每个句子集的模型都是这个句子的模型。”（[19]，第 417 页）通常用 $\mathit{\Gamma} \vDash S$ 表示 S 是 $\mathit{\Gamma}$ 的语义后承，如果用 M 表示模型，那么模型定义可表示为：$\mathit{\Gamma} \vDash S$，当且仅当，$\forall M[M(\mathit{\Gamma}) \Rightarrow M(S)]$。[8]

举个例子来解释这个定义：

命题 S：⟨ 有一个人是中国人 ⟩
命题集 $\mathit{\Gamma}$：{⟨ 张三是中国人 ⟩}

要想判定 S 是不是 $\mathit{\Gamma}$ 的逻辑后承，首先要将它们都形式化为 S：$\exists x\mathit{\Psi}x$ 和 $\mathit{\Gamma}$：$\mathit{\Psi}a$，然后判定是否任意的 $M(\mathit{\Psi}a)$ 都是 $M(\exists x\mathit{\Psi}x)$。模型 M 指的是一个数学结构，它为语言中的符号提供语义解释。而 $M(X)$ 则表示使得命题 X（或命题集 X）在其中为真的那些模型。针对一阶谓词逻辑的形式语言，可以构造个二元组 $\langle U\ \delta\rangle$ 作为它的模型，其中 U 是一个非空集合——代表论域——是形式语言所表征世界中对象的集合；δ 是一个从非逻辑词项到 U 的函数——也就是将语言中的所有非逻辑词项指称到论域中的对象、属性或关系。

随着论域和函数的不同，同一个语言 L 可以有不同的模型，不同的模型为语言提供不同的解释，也就意味着相同的语言在不同的模型中“说了”不同的事情。例如公式 $\mathit{\Psi}a$ 在如下两个不同的模型下有不同的语义：M_1：$\langle U_1\ \delta_1\rangle$，其中 U_1 ={ 苏格拉底，柏拉图 }，$\delta_1(a)$= 苏格拉底，$\delta_1(\mathit{\Psi})$= 是哲学家；[9] M_2：$\langle U_2\ \delta_2\rangle$，其中 U_2 ={2, 3}，δ_2(a)=3，$\delta_2(\mathit{\Psi})$= 是奇数。[10] $\mathit{\Psi}a$ 在 M_1 中解释为“苏格拉底是哲学家”，而在 M_2 中解释为“3 是奇数”。但无论是哪一个模型，对 a 这种结构的公式在模型中为真的判定方式都是一样的：$\mathit{\Psi}a$ 在模型中为真，当且仅当 U 中 a 所指称的对象 $\delta(a) \in \delta(\mathit{\Psi})$。仍以这两个模型为例，$\mathit{\Psi}a$ 在模型 M_1 中为真，当且仅当苏格拉底是哲学家（即苏格拉底 ∈{ 苏格拉底，柏拉图 }），$\mathit{\Psi}a$ 在模型 M_2 中为真，当且仅当 3 是奇数（即 3∈{3}）。显然 $\mathit{\Psi}a$ 在两个模型中都为真，因此我们可以说 M_1、M_2 都是 $\mathit{\Psi}a$ 的模型。

---

[8] “∀”表示“任意的”；“$M(X)$”表示 X 的模型。

[9] 性质的语义解释其实应该表示为 U 的一个子集，将性质处理成论域中所有具有这个性质的对象的集合，那么 $\delta_1(\mathit{\Psi})$={ 苏格拉底，柏拉图 }，文中直接写出相应的性质，以便阅读更为直观。

[10] 同理，$\delta_2(\mathit{\Psi})$={3}。

同理，不同的模型对公式 $\exists x\Psi x$ 在模型中为真的判定方式也是相同的：$\exists x\Psi x$ 在模型中为真，当且仅当论域中存在一个对象具有性质 Ψ。[11]那么，$\exists x\Psi x$ 在模型 M_1 中为真，当且仅当 U_1 中存在一个对象是哲学家；$\exists x\Psi x$ 在模型 M_2 中为真，当且仅当 U_2 中存在一个对象是奇数。显然 M_1、M_2 也是 $\exists x\Psi x$ 的模型。

回到逻辑后承的判定上，是否任意的 $M(a)$ 都是 $M(\exists x\Psi x)$ 呢？答案是肯定的，因为任意的模型 M 中，$\exists x\Psi x$ 在 M 中为真当且仅当 U 中至少存在一个对象满足 x。而 Ψa 在模型中为真，正好意味着 U 中有一个 a 所指称的对象 $\delta(a)$ 满足 Ψx。因此，当 Ψa 在模型中为真的时候，$\exists x\Psi x$ 在模型中一定为真，即任意的 $M(\Psi a)$ 都是 $M(\exists x\Psi x)$，从而得出 $\Gamma \vDash S$。

语义模型定义能够体现出逻辑后承的形式性和必然性：形式性体现在逻辑后承关系跨模型成立上。这意味着后承关系并不受模型的差异性（即对命题涵义的不同解释）影响，而是由模型共性决定的。具体表现在所有模型对相同命题结构的真值解释方式是相同的，对逻辑常项的解释也是统一的。必然性体现在语义后承是通过刻画保真性来定义逻辑后承关系的，那么就不会出现在模型中前提为真而结论为假的情况，否则便会引发 $M(S) \wedge \neg M(S)$ 的矛盾。

此外，语义模型定义不限于探讨“在现实世界中为真”，而是代之以“在模型中为真”，这样也可以避免一些非逻辑后承关系被判定为逻辑后承关系。例如命题 S：⟨ 至少存在两个对象 ⟩ 便不会再被认为是任意真命题集的逻辑后承，因为我们可以找到一个模型 M，其论域中只有一个对象，在这个模型中 S 为假，后承关系无法成立。

语义后承也被质疑有如下问题：

第一，逻辑词项与非逻辑词项的选择问题。语义模型对所有逻辑词项的解释都是相同的，这才使得后承关系跨模型成立得以可能。那么就会存在将不同类型的词汇纳入逻辑词项之中产生不同的逻辑后承的现象。这个问题其实可以与可证明式定义中的逻辑常项以及推理规则的形成规范问题统一起来，构成逻辑后承定义的核心问题之一，后文我们会详细探讨。

第二，对模型理论的质疑。艾切曼迪（J. Etchemendy）认为，从语言和世界两个维度考虑，语义模型无非是表征性的（representational）或是解释性的（interpretational）：模型是表征性的，意味着对于不同的模型来讲，语言是固定的，不同的模型代表着世界不同的可能情况，相同的词项在不同模型中可能指称不同的对象，例如“林肯”这个名称在一个模型中指称的对象是 1860 年当选美国总统的人，而在另一个模型中可能指称一个从未参选过美国总统的人；（[3]，第 20–21 页）模

[11]按照模型论的一般方法，由于 Ψx 是命题函项，需要一个函数 f 将论域 U 中的对象指派给 x 从而表示满足关系：对于命题函项“Ψx”来讲，如果 $f(x)\in\delta(\Psi)$，意味着命题函项得到满足，代入后得到的命题在模型中为真；如果 $f(x) \notin \delta(\Psi)$，意味着命题函项未得到满足，代入后的命题在模型中为假。这里省去了这些技术细节，采用更为直观的表述方式。

型是解释性的，意味着每一个模型中的世界是固定的，就是现实世界，变化的是语言，例如在一个模型中用“林肯”这个词项指称 1860 年当选美国总统人，而在另一个模型中则用“艾斯汀”这个词项指称这个人。（[3]，第 56–61 页）但以 ZFC 系统为背景理论的精确数学结构根本无法表征现实世界[12]，更不用说表征“世界不同的可能情况”这样一个模糊的概念了。（[3]，第 25 页）若语义模型是解释性的，那么模型中的真便是现实世界中的真，这又会出现原来的问题：命题 S：$\langle$ 至少存在两个对象 $\rangle$ 被认作任意真命题集的逻辑后承。因为每个模型都是对现实世界的解释，那么论域是固定的，命题 S 是对论域的一个正确表征，且其形式化以后为 $\exists x \exists y(x \neq y)$，不包含任何非逻辑词项，其真值不受语言变化的影响，因而在每个模型中都为真。所以，如果语义模型是表征性的，那么它不能准确刻画所有的逻辑后承关系，是生成过少的；如果语义模型是解释性的，那么就会使得不是逻辑后承的关系纳入逻辑后承的定义之中，是生成过多的。因此艾切曼迪认为逻辑后承的语义定义是失败的。

2　基于“符合真”的证明式定义

从前文对两种逻辑后承定义的分析中可以看出，它们分别抓住了不同的要素去定义逻辑后承，都有各自的优点和问题。那么，究竟哪一个定义才是对逻辑后承概念真正有效地刻画？是二者之一还是另有其他？接下来我们便将对该问题进行较为系统地分析与说明。

2.1　逻辑常项的指称

两种定义都涉及一个重要的问题——逻辑常项与非逻辑常项的划分依据。对证明式定义而言，这个问题一方面涉及应该将什么样的算子纳入逻辑系统中，另一方面涉及系统中会包含什么样的公理和推理规则；[13]对语义定义而言，这个问题涉及不同模型对哪些词项的解释是相同的，对哪些词项的解释是不同的。历史上，对逻辑常项形成标准的分析可分为两个方向：

第一个方向是仅在语词类别或语法范畴内讨论逻辑常项的功能，将逻辑常项仅当作语言工具，本身无指称、无意义。例如，传统词项逻辑时期，逻辑常项归

[12]ZFC 系统是一个一阶理论，而世界本身是一个更复杂的体系，不仅是由个体组成，还包含了所有的集合，是一个真类（proper class）不能被集合所刻画。很多学者对模型表征世界的观点提出了质疑，例如夏皮罗（S. Shapiro）认为“现实世界不能在任何模型中得到解释”；（[17]，第 311 页）菲尔德（H. Field）也持有相同的观点，他认为“经典模型并不能表征实在：因为经典模型受到论域的限制，实在却不是这样”；（[5]，第 264–265 页）麦吉（V. McGee）也曾细致地说明了数学结构的局限。（[8]，第 278 页）

[13]以命题逻辑系统为例，一般的命题逻辑系统包含（可定义）五个常见的逻辑常项“合取”“析取”“否定”“蕴涵”“等值”，但也有只包含一个真值联结词“析舍”的系统，也有包含命题常项“恒真”“恒假”的系统，模态命题系统还会包含“必然”算子，不同的逻辑常项决定着命题逻辑系统存在不同的公理和推演规则。

结为助范畴词项（syncategorematic term），要与有意义的范畴词项（categorematic term）共同使用。现代逻辑研究中，逻辑词项无意义的传统仍然有着深远的影响，例如维特根斯坦（L. Wittgenstein）认为逻辑常项的功能就像标点符号一样；（[24]，§5.4611）罗素（B. Russell）认为逻辑常项表示的是命题形式而非命题成分；（[15]，第 199 页）蒯因认为："逻辑对真值条件的研究完全依赖于其语法结构"。（[14]，第 17 页）但是，仅从语法功能上定义逻辑常项是不够的，在人工语言中，可以任意定义一个二元命题联结符号"¢"，将其解释为：整个复合命题的真、假，与支命题中含有"兔子"一词的命题的真、假相同，若都不含"兔子"一词，则复合命题为假。这个二元命题联结词也能起到标记命题结构的作用，但却并不能算作是逻辑常项。因此，除了语法功能以外，逻辑常项的形成还需要其他的约束条件。

第二个方向是从逻辑常项的不变性要求到逻辑常项的语义指称之路。很多哲学家认为（例如 [7, 9, 20] 等），逻辑常项的最独特之处在于它们对所应用对象的身份并不敏感，能够在对象的变化中保持一种"不变性"（invariance）。至于在对象怎样的变化下保持不变这个问题，塔斯基所主张的是一种"排列不变性"（permutation invariance），即在论域内对象的任意排列组合下保持不变。但麦吉曾定义了一个联结词名为"袋熊析取"（wombat disjunction），其意味着在论域中包含袋熊的时候，这个联结词为析取，其他情况为合取。（[9]，第 575 页）"袋熊析取"也能够做到其语义值在任意论域的任意排列下保持不变，但是却不能做到跨论域相同。因此，对象的变化不应该仅仅考虑论域内对象的排列（即论域对自身的双射），而是应该扩展到所有具有相同基数的任意论域间的双射。

就此，谢尔提出了一种"同构不变性"（isomorphism invariance）理论，认为："一个性质是逻辑的，当且仅当其在所有的主目–结构（argument-structure）同构下保持不变性"（[18]，第 29–40 页），而逻辑常项就是表达这些逻辑性质的符号。这里需要涉及一些形而上学的解释，性质所拥有的不变性是分程度的，"是人"这样的性质，可以在对象"塔斯基"和"弗雷格"进行置换的过程中保持不变，即将"塔斯基是人"这个句子中的对象词置换成弗雷格，这个句子依然为真。但是将对象词置换为"一块石头"时，不变性便丧失了。但"是占时空的"这样的性质，便可以在一切非抽象对象的置换中保持不变，但却不能应用于反事实对象。而有些性质，例如"是自我同一的"则可以在一切对象、性质甚至是反事实的对象、性质的置换下保持不变。这类具有最高程度不变性的性质被称为"形式属性"（formal property）。[14]

形式属性既存在于具体对象之中——例如一个人、一本书都有"与自我同一"

[14]其实沿着塔斯基的所提出的"不变性"思路，除了谢尔的同构不变性标准外，费弗曼（S. Feferman，[4]）提出了"同态不变性"，博奈（D. Bonnay，[2]）提出了"潜同构不变性"。但是本文更重视谢尔逻辑常项理论背后的形而上学解释。

且“与别的东西不同”这样的形式属性，也存在于具体对象的性质之中——例如“是白雪公主身旁的小矮人”这个属性，便具有“7”这样的基数性。二元关系“……和……在同一个屋檐下”具有自返、对称和传递这样的形式属性。若称直接作用于具体对象的属性为第一层次的属性，那么那些性质的属性——例如基数性、自反性等，则可以被称之为第二层次的属性。

我们较为熟知的逻辑常项表征的多为这种第二层次的属性：例如，量词“∃”指称形式属性“非空”，公式“$\exists x\Psi x$”就可以解释为性质在论域中非空，这种非空性具有最高程度的不变性，因为一旦 Ψ 是非空的，那么任意一个与其“主目–结构”同构[15]的性质 Ψ 也一定是非空的。“∃”标记的是性质 Ψ 和论域之间的形式关系，属于第二层次的关系；否定符号“¬”亦是如此，指称形式属性“补”，公式“$\neg\Psi x$”可以解释为拥有性质 Ψ 的对象集的补集。任意一个处在 Ψ 补集之中的对象，其在论域双射下的像，一定也处在与之主目结构同构的性质 Ψ 的补集之中，因此“补”作为形式属性满足最高程度的不变性。“¬”指称的是性质的形式属性，属于第二层次的属性；“→”指称性质外延之间的“包含关系”，在开公式 $\Psi_1 x \rightarrow \Psi_2 x$ 中，“→”应解释为性质 Ψ_1 的外延集包含在性质 Ψ_2 之中，因为对两个性质之间的关系进行表述，故而也属于第二层次的属性，“包含”同样能够经受住同构不变性的考验。同理，“∧”指称形式属性“交”，“∀”指称性质和全域之间的形式关系等，具体细节不赘述。

逻辑常项指称形式属性的相关参数，形式属性和其他属性（如颜色、重量）一样都是存在于世界之中的，它们既存在于具体对象之中，又存在于具体对象的性质之中。这样一来，就像为名称找到了它所指称的对象一样，我们为逻辑常项找到了世界中的对应之物。

上面对逻辑常项指称的分析有五点需要说明：

第一，虽然仅列举了经典一阶逻辑中几个逻辑常项的指称，但逻辑常项绝不仅限于此。[16]现代逻辑研究中逻辑常项形成的现状，一方面源于世界上究竟存在哪些形式属性，像是“大多数”“有且仅有一个”等形式属性若被特定符号所指称，那么这些符号也同样是逻辑常项；另一方面源于人们对这些形式属性的认知程度和利用程度，对于“非空”“全域”“交”“并”“补”等形式属性的认知是最为基础的，也是推理中使用最多的。因此指称这些属性的符号也是人们最为公认的逻辑常项。而其他的形式属性要么并未被准确认知，要么应用得并不广泛，因

[15] n 元形式算子的主目–结构是个 n+1 元结构，其中第一个元素是论域，后面的 n 元有序组为该算子的潜在主目。以“∃”这个一元逻辑算子为例，其主目结构是一个二元结构 $\langle A, \beta\rangle$，其中 A 为论域，β 为“∃”所跟算子的外延集。两个主目–结构是同构的，当且仅当二者相互是它们论域间某个双射下的像。详细请参见 [18]。

[16] 在逻辑常项理论评判的过程中，学者们通查会采用一种评判标准来评价一个逻辑常项理论的优劣，那就是该理论是否将常见的逻辑常项排除在外，或者是否将不常见的项纳入到了逻辑常项的阵营中。本文认为，用现有常项的形成状况去检验逻辑常项理论的做法具有一定的合理性，但并非决定性标准。

此相应的指称符号并未被广泛认可为逻辑常项。这也能解释为何不同的逻辑系统中存在不同的逻辑常项。但逻辑常项的定义本身应该是超越具体逻辑系统而存在的，是一种“深层次上的逻辑常项”（[26]，第 90 页），是指称形式属性相关参数的符号。

第二，这里所列举的形式属性运用了一些数学术语——特别是集合论语言，但是形式属性本身是独立于任何具体的数学理论的。在逻辑常项的说明中，“论域”一词是可以取消掉的，并非依赖于集合这个概念，而是可以直接概括为世界上所有的对象；“补”这个形式属性亦并非依赖于集合论中的“补集”概念，也可以直接概括为并未具有某一属性的那些对象等等。这里用集合论语言表述仅是方便所致。

第三，可能会存在观点认为这种对于逻辑常项的解释只适用于谓词逻辑系统及以其为基础的扩张系统，而不适用于命题逻辑。在命题逻辑中，命题作为被联结项并不具有形式属性。逻辑常项仅仅起到“粘合剂”的作用，将命题联结起来形成一个复合体。但细想来这样的说法是经不起推敲的，在命题逻辑中，逻辑常项并不是语言中的普通联结词，如英语中的“助词”“冠词”“介词”等，仅用于帮助完成命题的表达，其是真值联结词，与命题里的实词一样对命题的真、假起着决定性的作用。因此逻辑常项在命题逻辑中虽然联结对象是命题，但绝不是说明命题本身具有某些形式属性或是命题之间具有形式关系，而是说明组成命题的那些实词之间的形式属性和关系，它们仅仅是在命题逻辑中被省略地表达了。若我们真的想去求证一个带有逻辑常项的命题的真值时，不免还要回到原子命题的具体组成部分当中去。

以命题逻辑中常被提及的实质蕴涵 $\langle$ 如果天下雨，那么地会湿 $\rangle$（通常被刻画为 $p \to q$）为例，一般认为该蕴涵式表明的是两个命题之间的可导性，或者两个命题之间的真值关系，与形式属性无关。但命题逻辑要求逻辑常项联结的是能够判定真值的命题，而我们要思考的是，我们在何种情况下会说“天下雨”为真？自然是依附于一个特定的时空场景——“某时某地天在下雨”为真。因此在形式化的过程中，并不能将“天下雨”简单地表示为“p”，把“地会湿”简单地表示为“q”，因为“天下雨”和“地会湿”本身并不是能够判定真假的命题。正确的做法应该是补上情境变元，将其形式化为带有情境变元的全称前束式，即对于任意的情境 α 来说，如果其处于“下雨”这个条件的外延之中，那么它也处于“地会湿”这个条件的外延之中，即 $\forall\alpha(\mathit{\Psi}\alpha \to \mathit{\Phi}\alpha)$。因此这里的“$\to$”是表征两个条件外延之间的包含关系。[17]

第四，相比逻辑常项的真值解释，逻辑常项指称形式属性的相关参数更能体现逻辑的推理功能。逻辑常项是推理项而非真值项，这是证明式语义学所主张的

[17]其实，这里的“$\to$”是一种形式蕴涵而非实质蕴涵。有关形式蕴涵和实质蕴涵之间的关系，可参见 [28]。

观点[18]，其目的在于说明，逻辑常项的推理功能应该是超越“真值”而存在的，即在并不知道逻辑常项所关联命题或公式的真值情况时，它们之间的推理关系也能够被逻辑常项的定义所表征出来的。

仍以“蕴涵”这一颇具争议的逻辑常项为例，在库切拉（V. Kutschera）给出的所谓“根岑语义”中，强调了 $A \to B$ 这类命题表达的是一种由 A 及 B 的可导性（derivability）（转引自 [16]），而非它们之前真值的关系。将其中的逻辑常项解释为对形式属性相关参数的表征更能够清楚地解释为何由 A 及 B 是可导的。按照传统对“$\to$”的真值解释，A 及 B 的可导性似乎体现在能使 A 成真的条件（无论是模型意义上的，还是情境意义上的），同样也是 B 的成真条件。但这样的解释并没有真正地说明逻辑常项究竟表征了 A 和 B 之间的什么关联，使得它们之间的真值存在如上关系，实质蕴涵怪论的产生就是因人们对这种相干性缺乏的不满进而引发的。

若将逻辑常项“$\to$”解释为表征了 A 中某属性的形式属性与 B 中某属性的形式属性之间的相关参数则是将 A 和 B 实质性地关联在了一起，更能表征它们之间的可导性。例如：命题 $\langle$ 如果苏格拉底是人，那么苏格拉底会死 $\rangle$（即 $\Psi_1 a \to \Psi_2 a$），即表达了如果对象“苏格拉底”处于“人”这个属性的外延之中，那么该对象处于“会死”这个属性的外延之中，这里的“$\to$”便是表明了同一个对象处于不同属性外延之中的两个形式属性之间的关联参数。若要使得这种关联性在逻辑上成立，实则需要“人”和“会死”这两个属性的二阶形式属性的另一层保障，即“人”这个属性的外延要包含在“会死”这个属性的外延之中，这也是为什么 $\langle$ 如果苏格拉底是人，那么苏格拉底会死 $\rangle$ 表征的是一个省略三段论，若不加大前提，其可导性并非一种逻辑上的可导性。

不仅如此，逻辑常项的形式属性相关参数的指称解释还能反过来说明为什么逻辑常项会体现出真值解释中的真值关系。仍以对“$\to$”的解释为例，正因其关联了前后件形式属性的相关参数，才使得它表征了“使得前件为真的条件也是使后件为真的条件”这种真值关系。因此，对逻辑常项的定义应该抓出其具有推理功能的本质原因（即关联形式属性的相关参数），而不应该是某种推理功能的表现形式（即形式属性关联后的真值表现），这样才会更为实质性地表达出逻辑常项是推理项。

第五，一些扩展逻辑中对逻辑常项的使用方式更能体现其是对形式属性相关参数的表征。道义逻辑中对“允许”（permission）类命题的刻画，例如用“P”表示逻辑算子“允许”，用“α”表示“抽烟”这种行为，那么“吸烟是被允许的”在道义逻辑中便被可化为 $\langle P\alpha \rangle$，这里 P 作为逻辑算子，后面联结的是一种行为

[18] 当然也有观点认为，逻辑常项本身就可以分为两类，一类是有关概念是如何谓述的——如量词；另一类是有关谓述结果的——如真值函项。可参见 [27]。

而非有真假的命题，传统的将逻辑常项作为真值联结词的解释已然不通，但是若将其解释为行为“α”的形式属性的相关参数便顺理成章了，因为加在逻辑算子之后的行为 α 是一种行为类型（type），而每一个行为类型都有若干具体的实现形式（token），这实际上也是将行为量化的表现，而 P 算子加上一种行为类型 α 即表示其存在实现形式的可能性。[19]同样，$\langle P(\alpha \wedge \beta)\rangle$ 则是表示两个行为类型 α 和 β 的实现形式集之间的卡氏积。[20]此外，“能够”（Can）作为一个模态词的情况也可以作类似的处理。

综上，本文辩护逻辑常项与非逻辑常项都是语义符号的观点，它们指称世界中的对象、性质、关系。但逻辑常项又与非逻辑常项不同，逻辑常项指称形式属性的相关参数，而形式属性有最广泛的适用性，最高程度的不变性。这不仅给出了逻辑常项一种超越具体逻辑系统的生成规则，而且也体现出了逻辑要素的题材中立性。

2.2 语义模型是非必要的

一般认为，持有真理符合论立场的人会支持逻辑后承的语义模型定义，因为它表明了逻辑后承的形成被模型所决定，而模型表征世界及其可能状况。因此逻辑后承的语义模型定义表明逻辑真理是源于世界的。这与真理符合论所主张的“真”是命题与世界之间的符合关系相一致。但本文认为，即便是坚持真理符合论的立场，也未必一定要用语义模型来定义逻辑后承关系，具体可从如下几个方面论述：

第一，在逻辑常项被理解为语义符号的情况下，逻辑后承的证明式定义也可以与真理符合论的观点相结合。前文提到，证明式定义存在两个方面的问题：其一为逻辑常项的形成标准问题，上文已辩护了一种语义方案；其二为证明式定义所依赖的具体逻辑系统的问题。如果能跳脱出特定逻辑系统的限制，又能用证明或演绎的方式给出逻辑后承的定义，那么就能够摆脱逻辑后承证明式定义的困境。

回到后承关系的判定中，判定命题 S：$\langle\exists x\Psi_1 x\rangle$ 是否是命题集 Γ：$\{\langle\exists x(\Psi_1 x\wedge \Psi_2 x)\rangle\}$ 的逻辑后承，便可以结合前文对逻辑常项的解释：命题 Γ 表达了性质 Ψ_1 和性质 Ψ_2 的交集非空，而命题 S 表达了性质 Ψ_1 非空。那么是什么使得这两种形式情形产生关联呢？是支配形式属性的形式法则——两个性质的交集非空，可得出这两个集合本身是非空的。因为有这样的形式法则存在，使得我们能够从 Γ 逻辑地得到 S。

就像物理属性受物理规则支配一样，形式属性同样受到形式法则的支配。“一条法则是形式的，当且仅当它关注非空性、交和并这样一些广义的对象特征或者对象上的运算行为。”（[18]，第 29 页）这些形式法则为表征形式结构的公式间的

[19]关于模态算子是具有量化成分的打包算子的相关研究可参看 [21]。

[20]关于道义逻辑算子的打包进路可参看 [22]。

转换关系提供依据，也就是推理规则的来源。这些推理规则来自于世界，是对世界中存在的形式法则的表征，是符合于世界的形式真理。这些形式法则就像物理法则、甚至更弱的习惯规约一样，告诉我们两个情境之间的可导关系，有了这些法则我们就能从一个情境得出另一个情境（即求得后承）。由此便可以跳脱出具体的逻辑系统，提倡一种基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义：命题 S 是命题集 Γ 的逻辑后承，当且仅当存在一个以 S 为结尾的命题序列 X，序列 X 中的每一个命题要么是 Γ 中的命题，要么是根据表征形式法则的推理规则从 Γ 中的命题得到的，要么是根据表征形式法则的推理规则从 X 序列之前的命题得到的。

之所以称这样的证明式定义是以符合论为基础，是因为其中发挥主要作用的推理规则是世界中形式法则的正确表征，而非人为定义。仍用前例，命题集 Γ：$\{\langle\exists x(\Psi_1 x\wedge\Psi_2 x)\rangle\}$ 与命题 S：$\langle\exists x\Psi_1 x\rangle$ 之间之所以存在逻辑后承关系，是因为存在“两个性质的交集非空，可得出这两个集合本身是非空的”这样的形式法则，但命题 S：$\langle\exists x\Psi_1 x\rangle$ 就不是命题集 Γ：$\{\langle\exists x(\Psi_1 x\vee\Psi_2 x)\rangle\}$ 的逻辑后承，因为不存在“两个性质的并集非空，可得出这两个集合本身是非空的”这样的形式法则。以此反观逻辑后承的先验性，如果“先验”被理解为不受人经验认识的影响，那么该定义下的逻辑后承关系具有先验性，因为它是被世界中的形式法则所决定的。如果“先验”被理解为对这个世界无所说，那么逻辑后承便不具备这个意义上的先验性。

第二，“真”值的传递并非逻辑后承概念刻画的核心要素，而是派生属性。语义模型定义着重刻画逻辑后承的保“真”性。诚然，形式属性毕竟是抽象的，即便前文所述的逻辑常项的同构不变性的考察标准最终还是会回到逻辑常项的语义不变性上。但有一个层级关系需要弄清楚：究竟是因为逻辑后承关系的成立保障了“真”值的传递，还是因为“真”值传递关系的成立保障了逻辑后承关系？若是后者，那么可以用“真”去定义逻辑后承；若是前者，那么只能说“真”值传递是逻辑后承的功能，是派生属性而非本质属性。

从后承关系的知识拓展目标上就可以分析出以“保真性”刻画逻辑后承的方向性错误。逻辑后承概念的目的就是帮助我们从已知的真命题逻辑地得到未知的真命题，从而拓展我们的知识。我们要知道一个命题 S 是否为命题集 Γ 的逻辑后承，那么命题集 Γ 的真值情况是已知的前提，命题 S 的真值情况应有待判定，要通过逻辑的方式看能否从 Γ 得到 S，从而判定 S 是否有资格成为新的知识。而以保真性去定义后承关系的做法却使得逻辑后承丧失了这样的功能，语义模型定义要求我们在逻辑后承判定之前就要知道一个模型是否是 S-模型，即 S 在模型中的真值情况。但如果我们在判定逻辑后承关系之前就能够确定命题 S 的真值情况，就能够知道其是否可以纳入知识体系，那么我们又为何要去判定逻辑后承关系呢？因此正确的顺序应该是：“真”值能够传递的原因在于后承关系的成立，而后承关系的定义应该告诉我们后承关系的成立的原因在于什么。基于符合论的证

明式定义恰恰能很好地给出这个问题的答案——逻辑后承关系的成立在于形式法则的保障。

第三，用语义模型定义逻辑后承概念的核心条件其实是非模型论的。若不以“真”作为逻辑后承定义的核心要素，那么以刻画“在模型中为真”为主要任务的数学模型就并非逻辑后承定义的必要因素。其实，用语义模型来刻画逻辑后承概念也依赖于一些不加解释的规则，而这些规则才是逻辑后承关系形成的实质，并且能够得到非模型论的解释。

仍用前例，在判定是否任意的 $M(\varPsi a)$ 都是 $M(\exists x\varPsi x)$ 时，我们的依据究竟是什么？我们根本无法仅按照语义模型定义的文字阐述去做，逐一确认每个模型中 $\varPsi a$ 是否为真，然后挑出其中的 $M(\varPsi a)$，再确认它们是否也同样是 $M(\exists x\varPsi x)$。事实上，我们也不需要这样做。我们判定任意的 $M(\varPsi a)$ 都是 $M(\exists x\varPsi x)$ 的原因在于每一个模型中 $\exists x\varPsi x$ 和 $\varPsi a$ 的成真方式之间有着特定的联系，能够保障它们总是被同时得到。

更进一步说，模型规定每一个模型对同类公式的赋值方式是相同的，对逻辑常项的解释是相同的，并且默认了一些法则事先成立。是这些前提预设而非模型内部的具体情况保障了“真”值传递跨模型成立，而这些前提预设却不能在模型内部得到解释。在任意的模型 M 中，$\exists x\varPsi x$ 为真当且仅当 U 中至少存在一个对象满足 $\varPsi x$，这实际上表明了性质具有非空性；而 $\varPsi a$ 在模型中为真，意味着 U 中有一个 a 所指称的对象 $\delta(a) \in\delta(\varPsi)$，这实际上表明了性质 $\varPsi$ 中拥有一个元素 a。二者的成真条件描述了的两种形式属性，而正是因为“拥有元素的性质是非空的”这条默认在每个模型中都成立的形式法则，使得在每一个 $\varPsi a$ 为真的模型中 $\exists x\varPsi x$ 都为真。也就是说，是“拥有元素的性质是非空的”这种类型的形式法则保障了“在所有模型中保持‘真’的传递”，而语义模型定义用“在所有模型中保持‘真’的传递”来定义逻辑后承。这不禁让人产生疑问，为何要用一个被保障的概念去定义另一个被保障的概念？而不是用保障逻辑后承关系成立的形式法则理论直接去定义逻辑后承概念呢？

3 理论澄清及一些派生立场

本文所主张的基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义受启发于谢尔的“逻辑建基于世界”的观点，但否认其坚持逻辑后承语义模型定义的主张。因为逻辑后承概念就是要直接、准确地说明如何从一些命题逻辑地得到一个命题，而证明式定义能够很明确地揭示出这一点。对此立场，仍要做以下几点说明：

首先，这样定义的逻辑后承概念不依赖于任何特定的形式系统和形式语言。指称形式属性相关参数的符号即为逻辑常项，支配形式属性的法则即为形式法则。

这实际上是给出了逻辑常项和推理规则一种更为形而上学的说明。但毕竟形而上学的表述要应用到具体的理论中去，各种形式语言中的逻辑常项或是形式系统可以看作是形式属性和形式法则的具体表征。基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义并非依赖于具体的形式系统，但可以被具体的形式系统践行，因此它并不是一个“飘在空中”的定义。但这并未预设某一个形式系统就是那个唯一正确地表征形式法则的系统。因为同样的形式属性或形式法则可以用多种语言、多重方式表征。可能存在基于不同形式语言的不同逻辑系统，它们使用不同的符号，对形式法则的表述方式也是不同的，或者它们根本就是关注了不同类别的形式属性或形式法则，因而并不能绝对地判定谁对谁错。

其实，从对两种定义问题的分析中就可以发现，很多质疑并非针对逻辑后承的定义理念，而是针对定义使用的具体工具——系统、语言、模型。而本文主张的这种更为形而上学的定义方式，便能够有效保留定义的理念而将这些践行理论的工具排除在定义之外，这样会使得这些理论工具仅能被用作工具而不会成为定义的核心概念，自然也不会成为饱受质疑的根源。

其次，对于逻辑后承的形式性和必然性特征，这种定义方式也会给出更为实质性的说明。因为逻辑常项和推理规则是世界中形式属性和形式法则的表征，由此决定的逻辑后承关系自然具有形式性。而逻辑后承关系的必然性，则体现在保障其成立的形式法则相较于其它法则（如自然律、物理律等）拥有更强程度的“模态力”。法则模态力的强度体现在其支配对象范畴的大小上。由于形式法则的应用范畴最为广泛，不仅支配具体的对象、属性、关系，也可应用于它们的不同时态，更包括反事实的对象、属性和关系，因此具有最强程度的模态力。

由形式法则保障的逻辑后承关系相较于由其他法则保障的其他类型的后承关系，涉及的领域最广，被践行次数最多，因此给人一种“总是会成立”的感觉。在这个意义上，逻辑后承关系拥有必然性。但是，本文对逻辑后承的必然性持一种保守态度，因为基于现有的分析，并没有绝对的证据能够证明“未来时态的对象”或是反事实对象就一定会拥有逻辑属性且遵循逻辑法则。即便是模型论也只能预设而不能证明由这些对象组成论域的模型在判定逻辑后承关系时不会成为某个例外。

最后，基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义能够更有利地解释逻辑后承的规范性，即我们为什么要按照逻辑后承的方式来扩展新知。那是因为逻辑后承所使用的推理规则是世界中存在法则的表征，而我们要获得关于这个世界的知识，自然要依此行事。由此也可引申出三个派生立场：

其一，反逻辑例外论立场。所谓逻辑例外论即认为逻辑是其他各门科学的例外，因为逻辑命题对于这个世界无所说，因其所含逻辑常项的意义而为真。而本文所主张的逻辑后承定义恰恰说明了逻辑真理源于世界，逻辑后承关系靠世界中的形式法则保障，因此并非对这个世界无所说。并且这种定义方式与其他学科对于

后承关系的定义方式可以进行类比，例如：由于牛顿第三定律“两个相互作用的物体之间的作用力和反作用力总是大小相等”，我们可以从 Γ：$\{\langle a$ 对 b 施加的力是 $n\rangle\}$ 得到 S：$\langle b$ 对 a 施加的力是 $n\rangle$；由于热力学第一定律“物体内能的增加等于物体吸收的热量和对物体所做的功的总和”，我们可以从 Γ：$\langle$ 系统与环境之间的交互热量为 $Q\rangle$ $\langle$ 与环境交互的功率为 $W\rangle$ 得到 S：$\langle$ 系统内能的变化为 $Q+W\rangle$；同理，由于形式法则“拥有元素的性质是非空的”，我们可以从 Γ：$\{\langle\Psi a\rangle\}$ 得到 S：$\{\langle\exists x\Psi x\rangle\}$。因此，基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义可以为反逻辑例外论立场提供支持。

其二，融合“融贯”方式的真理符合论立场。传统观点认为逻辑真理是分析的、先验的，无需放眼世界而凭借自身符号即可为真。而真理符合论主张命题为真是因为其与世界之间的符合关系，那么逻辑真理便成了符合论难解的题目。而相比之下，真理融贯论更有助于解释逻辑命题的真，因为该立场认为一个命题的真在于其与命题系统之间的融贯关系。而基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义坚持用“证明”的方式定义逻辑后承，保留了用融贯的方式生成真命题的直观合理性，又给出了逻辑常项和推理规则以世界中的基础，维护了“符合”作为真的核心属性，坚持了符合论立场。[21]

其三，对非形式逻辑视角下后承概念的开放立场。无论是基于形式系统的证明式定义，还是基于模型的语义定义，都使得逻辑后承概念附属于形式逻辑研究，因为形式系统和语义模型都是形式逻辑研究的工具，完全不适用于非形式逻辑。但是从逻辑后承定义本身来看，其目的就是为了直接、准确地说明如何从一些命题逻辑地得到一个命题，那么这个定义本身应该是对不同的逻辑观开放的，即逻辑后承定义的模式应该是相同的，但是随着对“什么是逻辑”立场的不同，对逻辑后承的具体定义是不同的。而基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义便可以兼顾非形式逻辑从而形成一种更宽泛意义上的相同定义模式。从定义的理念上来讲，基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义是以一个广义的推理为载体，要求推理规则是符合于世界的形式法则。此理念可套用到非形式逻辑视角下，认为非形式逻辑后承也是以一个推理为载体，是前提与结论之间的关系，而推理所使用的规则也是某种存在于世界逻辑法则，只不过因为逻辑观的不同，逻辑法则并非只是形式法则，可以是某些统计规律或是论证模型。但是以形式系统和模型中的真为定义项的逻辑后承概念便不具备向非形式逻辑开放的可能性，因为非形式逻辑不以形式系统为研究载体，且很多非形式推理是“似真推理”并非具有保真性。当然，非形式逻辑若有后承概念，那么逻辑后承就并非具有形式性和必然性了，它们是否是广义逻辑观下逻辑后承的必要条件？这个问题还需更多地探讨。

综上所述，基于“符合真”的逻辑后承的证明式定义，既能直观明确地解释

[21]关于这种融合“融贯”方式的真理符合论立场的说明，可参见 [25]。

何为“逻辑地得出”，又能摆脱具体逻辑系统的束缚，同时能够体现出语义模型定义的实质，还可以为反逻辑例外论立场和坚持真理符合论的立场提供支持，向非形式逻辑视角下的逻辑后承定义开放，是值得挖掘的逻辑后承定义方式。

参考文献

[1] N. D. Belnap, 1962, “Tonk, plonk and plink”, *Analysis*, **22(6)**: 130–134.

[2] D. Bonnay, 2008, “Logicality and invariance”, *The Bulletin of Symbolic Logic*, **14(1)**: 29–68.

[3] J. Etchemendy, 1990, *The Concept of Logical Consequence*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

[4] S. Feferman, 1999, “Logic, logics, and logicism”, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, **40(1)**: 31–54.

[5] H. Field, 2009, “What is the normative role of logic?”, *Proceedings of the Aristotelian Society*, **83(1)**: 251–268.

[6] K. Gödel, 1986(1929), “On the completeness of the calculus of logic”, in S. Feferman, J. W. Dawson, S. C. Kleene *et al.*(eds.), *Collected Works*, **Vol. 1**, pp. 61–101, New York: Oxford University Press.

[7] F. I. Mautner, 1946, “An extension of klein’s erlanger program: Logic as invariant-theory”, *American Journal of Mathematics*, **68(3)**: 345–384.

[8] V. McGee, 1992, “Two problems with Tarski’s theory of consequence”, *Proceedings of the Aristotelian Society*, **92**: 273–292.

[9] V. McGee, 1996, “Logical operations”, *Journal of Philosophical Logic*, **25(6)**: 567–580.

[10] D. Prawitz, 1974, “On the idea of a general proof theory”, *Synthese*, **27(1/2)**: 63–77.

[11] D. Prawitz, 2012, “The epistemic significance of valid inference”, *Synthese*, **187(3)**: 887–898.

[12] A. N. Prior, 1960, “The runabout inference-ticket”, *Analysis*, **21(2)**: 38–39.

[13] W. V. Quine, 1951, “Two dogmas of empiricism”, *Philosophical Review*, **60(1)**: 20–43.

[14] W. V. Quine, 1980, “Grammar, truth, and logic”, in S. Kanger and S. Öman(eds.), *Philosophy and Grammar*, pp. 17–28, Dordrecht: D. Reidel.

[15] B. Russell, 1920, *Introduction to Mathematical Philosophy*, London: George Allen and Unwin.

[16] P. Schroeder-Heister, 2024, “Proof-Theoretic Semantics”, in E. N. Zalta and U. Nodelman(eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Metaphysics Research Lab, Stanford University.

[17] S. Shapiro, 1987, “Principles of reflection and second order logic”, *Journal of Philosophical Logic*, **16(3)**: 309–333.

[18] G. Sher, 2022, *Logical Consequence*, New York: Cambridge University Press.

[19] A. Tarski, 1983, “On the concept of logical consequence”, in J. H. Woodger(ed.), *Logic, Semantics, Metamathematics: Papers from 1923-1938*, pp. 409–420, Indianapolis: Hackett.

[20] A. Tarski, 1986, "What are logical notions?", *History and Philosophy of Logic*, **7(2)**: 143–154.

[21] Y. Wang, 2018, "Beyond knowing that: A new generation of epistemic logics", in H. van Ditmarsch and G. Sandu(eds.), *Jaakko Hintikka on Knowledge and Game-Theoretical Semantics*, pp. 499–533, Cham, Switzerland: Springer.

[22] Z. Wang and Y. Wang, 2023, "Strong permission bundled: First steps", in J. Maranhão, C. Peterson, C. Straßer and L. van der Torre(eds.), *Deontic Logic and Normative Systems - 16th International Conference, DEON 2023*, pp. 217–234, College Publications.

[23] T. Williamson, 2007, *The Philosophy of Philosophy*, Oxford: Blackwell Publishing.

[24] L. Wittgenstein, 1922, *Tractatus Logico-Philosophicus*, London: Routledge and Kegan Paul.

[25] 胡兰双，刘叶涛，"真理符合论的模态解释困境及其出路"，*自然辩证法研究*，2023 年第 5 期，第 45–51 页。

[26] 刘新文，"逻辑常项问题——从金岳霖的观点看"，*哲学研究*，2023 年第 5 期，第 86–95 页。

[27] 余俊伟，"从弗雷格理论看逻辑常项"，*逻辑学研究*，2024 年第 2 期，第 73–87 页。

[28] 张建军，"从形式蕴涵看'实质蕴涵怪论'——怪论定理之'反例'化解路径新探"，*学术研究*，2012 年第 4 期，第 14–21 页。

（责任编辑：执子）

On the Concept of Logical Consequence — A Proof-Theoretic Conception Based on the "Correspondence Theory of Truth"

Lanshuang Hu

Abstract

The concept of logical consequence is the fundamental concept of logic. To understand what logic is, it is essential to first grasp the concept of logical consequence. It is generally believed that logical consequence has characteristics such as necessity, formality, subject matter neutrality and so on. Both the proof-theoretic conception of logical consequence and the semantic (model)-theoretic conception of logical consequence can reflect the above requirements to a certain extent, but they also face doubts: the proof-theoretic conception is limited to the specific logical system; the semantic (model)-theoretic conception needs to prove the rationality of mathematical model. Through the analysis of these two theoretic conceptions, coupled with Sher's view that "logic is based on the world", we can construct a proof-theoretic conception of logical consequence based on the "correspondence theory of truth", it can not only intuitively and clearly explain what "following logically" means, but also get rid of the constraint of specific logical system, and can reflect the essence of the semantic (model)-theoretic conception at the same time. It can also provide support for the position of anti-exceptionalism about logic and the position of insisting on the correspondence theory of truth, and open to the concept of logical consequence from the perspective of informal logic. It is a method of theoretic conception of logical consequence that deserves to be defended.

Lanshuang Hu　Department of Philosophy, Party School of Tianjin Municipal Committee of CPC
751853548@qq.com