

试论替换中项法 ——对三段论方法的反思与重建

戴春勤

(兰州理工大学人文学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 词项逻辑特别是其中的核心部分直言三段论教学内容和方法的革新势在必行。现有的三段论方法本身都存在问题, 应该重新探索能克服现有三段论方法的缺陷、能够解决三段论所有问题的简易方法, 以利于逻辑学通识教育。研究表明, 替换中项法正是我们发现的这种方法。

关键词: 三段论方法; 替换中项法; 革新

中图分类号: B812.23 文献标识码: A 文章编号: 1673-7059(2011)03-0039-05

普通高校大学生逻辑通识教育中的“逻辑”应该是“好学、好用”的逻辑, 是“少而精、要管用”的逻辑。对大学生进行逻辑通识教育, 就是让他们掌握这种逻辑, 引导和增强他们分析和解决日常问题的能力。为达此目的, 必须对大学逻辑通识教育的内容和方法进行改革。本文主要探讨词项逻辑特别是其中的核心部分直言三段论教学内容和方法问题。

一、三段论方法反思

现有的三段论方法如规则法、图解法和化归等方法本身都存在这样那样的问题, 而且它们只能解决三段论某些问题。因此, 它们都不是三段论最好的方法。

1. 规则法

在假设直言命题主项存在情况下, 三段论基本规则有五条: (1) 前提中中项至少周延一次; (2) 前提中不周延的项, 结论中也不得周延; (3) 两个否定前提不能得出结论; (4) 前提有一否定结论必否定; (5) 结论否定必有一前提否定。可以把 (3)、(4)、(5) 概括为: 前提和结论否定命题个数相等。以上三段论规则“是用完全归纳法得出的经典三段论有效式的形式特征, ……三段论规则的主要意义不是理论性的, 而是应用性的。它们是很有实用价值的简便工具, 使我们能够一目了然地辨别哪些经典三段论式是有效的”,^[1] 但是, 规则法存在严重的不足: 第一, 这种从有效的三段论中经验概括出来的三段论规则, 反过来又拿它去判定三段论的有效性, 是一种循环论证。第二, 三段论规则不具有推理作用, 也就是不能告诉我们结论是如何从前提得出的。第三, 三段论规则不能用来证明三段论的有效式。所以, 规则法是有问题的, 解决问题的能力也是相当有限的。

2. “化归”方法

在亚里士多德那里, 三段论的“化归理论, 实质上是一种公理方法”^{[2]41}, 其实是证明的方法, 是根据三段论公理(AAA-1和EAE-1), 运用换位法和基于矛盾关系、反对关系的反证法等方法, 对其他有效三段论进行证明的方法。其中, 诉诸于反证法的间接证明被认为是必不可少的。“凡结论是特称的, 则需使用反证法才能证明。”^{[2]40}, 尤其是对于包含特称否定命题为前提的三段论(如

收稿日期: 2010-12-23

作者简介: 戴春勤(1968-), 男, 甘肃泾川人, 兰州理工大学副教授。研究方向: 传统逻辑、非形式逻辑和法律逻辑。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

AOO-2 式) 的证明只能诉诸于反证法^[3]。也就是说, “化归”方法并不能针对所有有效三段论给出直接证明。当然, 它也不能用于判定三段论的有效性, 不能揭示每一个有效三段论的结论是如何从前提直接得出的。所以, “化归”方法解决问题的能力是相当有限的。

3. 文恩图解法

文恩图解法是对词项逻辑、特别是对三段论的一种语义图解, 不属于语形推演的方法。这种语义图解可以用来判定三段论的有效性。它通过把每一个三段论的两个前提形式的含义显示在图形(分别代表小项、大项和中项的三个两两相交的圆圈, 形成 7 个区域)中, 然后观察图中所显示的小项和大项的外延关系是否和结论所断定的主项(小项)和谓项(大项)关系相符, 来判定该三段论是否有效。而且, 被判定为有效的, 它能够直观地显示结论是如何必然得出的。图解法比较直观, 但是需要逐一而不是成批地对三段论四个格 256 个式进行技术性图解, 而且必须考察每一个图形中七个区域之间的关系, 这样的图示方法显然不适用于日常思维。

4. 谓词逻辑方法

谓词逻辑方法可直接证明三段论有效式, 能揭示每一个有效三段论的结论是如何从前提直接得出的。谓词逻辑方法的力量源自于其对量词的使用方式, 而这种量词的使用方式又导致其所使用的形式语言的复杂性。谓词逻辑的语言不是直陈概念之间的外延关系, 而是保留其概念词的性质, 借助于量词、个体变元、谓词和命题联结词等, 下降到个体词层面来处理直言命题及其推理的。例如, 三段论第三格 OAO 式: 有些 M 不是 P, 所有 M 是 S; 因此, 有些 S 不是 P。这个三段论是基于直陈词项外延来进行推理的。可是, 在谓词逻辑中被表述为: $\exists x (M(x) \wedge \neg P(x)), \forall x (M(x) \rightarrow (S(x)))$; $\therefore \exists x (S(x) \wedge \neg P(x))$ 。结果, 将一个简单的推理转述为上述形式, 这种解释与三段论的意义相去甚远, 而且三段论的推理变得十分复杂、不自然。显然, 这种方法不适用于日常思维, 不适用于逻辑学通识教育, 尤其是在课时大幅缩减情况下讲清谓词逻辑方法。最后, 也许是最主要的, 而谓词逻辑方法不是能行的判定方法。^{[4]67}

二、三段论方法的重建

我们希望有一种方法, 能够克服以上方法的不足: 它不但能够成批地判定三段论的有效性, 而且能够对有效三段论进行直接推理和直接证明, 简易可行, 有利于逻辑学通识教育的。这种好方法就是我们发现的替换中项法。

(一) 三段论的本质方法——替换中项法

词项逻辑可以定义为基于类的外延关系的直言命题及其推理的科学。表达类的外延关系的命题称之为直言命题; 这种命题有 A、E、I、O 四种形式。其中, 在 A 命题“所有 S 是 P”^①中, 主项 S 和谓项 P 是包含于关系; 反过来说, 谓项 P 和主项 S 是包含关系。用集合语言表述: $S \subseteq P$ 。分析至此, 词项逻辑可以进一步定义为“以词项(用 S、P、M 等大写字母表示)为变元的、关于 A、E、I、O 诸常元的演绎系统”^{[4]66}。

在这个系统中, 以两个直言命题做前提、一个直言命题做结论的演绎推理, 称之为直言三段论(以下简称三段论)。在这样的三段论中, 总共有三个项(或者类): 分别是小项、中项和大项。在结论中做主项的是三段论的小项, 在结论中做谓项的是三段论的大项, 在结论中不出现但在前提中出现两次的项是中项。包含大项的前提是大前提, 包含小项的前提是小前提。三段论所要解决的本质问题是, 在大/小前提中, 中项和大/小项通过一个命题常元(即 A、E、I、O 之一)直接联系起来情况下, 如何发挥中项的“媒介”作用, 从而把大项和小项也通过命题常元直接联系起来, 以得出所需要的结论。

我们知道, 一个演绎系统中的推理根据就在于该系统的逻辑常项。那么, 词项逻辑的推理根据是 A、E、I、O 词项联结词, 犹如命题逻辑的推理根据是 \neg 、 \wedge 、 \vee 、 \rightarrow 和 \leftrightarrow 命题联结词。A、E、I、O 所联结的, 是词项; 所直言的, 是词项外延关系。A、E、I、O 词项联结词逻辑性质分析如下:

SAP: 左向下单调, 右向上单调。向下单调意思是: 它允许用较小外延的种概念、甚至相等外延

的概念被替换。例如，所有马是哺乳动物，因此所有白马是哺乳动物。向上单调意思是：它允许用较大外延的属概念、甚至相等外延的概念被替换。例如，所有马是哺乳动物，因此所有马是动物。

SOP：左向上单调，右向下单调。例如，有些哺乳动物不是马，因此有些动物不是马；这是左向上单调的情况。有些哺乳动物不是马，因此有些哺乳动物不是白马；这是右向下单调的情况。

SEP：左向下单调，右向下单调。例如，三角形不是四边形，所以直角三角形不是四边形；或者，三角形不是平行四边形。

SIP：左向上单调，右向上单调。有些中共党员是高级干部，因此，有些党员是高级干部（左向上单调）；或者，有些中共党员是干部（右向上单调）。

现在，我们来研究在三段论中，中项是如何发挥“媒介”作用的。研究表明，中项发挥“媒介”作用的过程，就是中项扬弃自己、消灭自己的过程。因为中项介入在大项和小项之间，既要把二者间接沟通起来，同时又把二者隔离开；只有中项“扬弃”自己、消灭自己，才能把小项和大项用A、E、I、O词项联结词直接联系以得出结论。这种中项被扬弃的方法称之为“替换中项方法”。精确地表述如下：

1.如果三段论一个前提中的中项是向下单调的，则允许用较小外延的种概念、甚至相等外延的概念（即三段论的大项或者小项）替换该中项，实现大小项的直接联系，以得出所需要的结论。

当然，条件是：该中项在另一个前提中，与大/小项在外延上是包含关系（ $P \subseteq M$ ，或者 $S \subseteq M$ ）。

例1：第二格 AOO 式的推理

(1) 大前提：PAM。 (2) 小前提：SOM。 (3) 结论：SOP。

显然，(2) 中的中项 M 是向下单调的，则根据 (1) 所表达的外延关系（ $P \subseteq M$ ），允许用较小外延的种概念、甚至外延相等的概念 P，替换 (2) 中周延的中项 M，得到结论 SOP。

例2：第四格 AEE 式的推理

(1) 大前提：PAM。 (2) 小前提：MES。 (3) PES。 (4) 结论：SEP。

显然，(2) 中的中项 M 是向下单调的，则根据 (1) 所表达的外延关系（ $P \subseteq M$ ），允许用较小外延的种概念、甚至外延相等的概念 P，替换 (2) 中周延的中项 M，得到 PES。

2.如果三段论一个前提中的中项是向上单调的，则允许用较大外延的属概念、甚至相等外延的概念（即三段论的大项或者小项，甚至其矛盾词项）来替换该中项，实现大小项的直接联系，以得出所需要的结论。当然，条件是：该中项在另一个前提中，与大/小项（或其矛盾词项）在外延上是包含于关系（ $M \subseteq P$ ，或者 $M \subseteq P\sim$ ，或者 $M \subseteq S$ ，或者 $M \subseteq S\sim$ ）。

例3：第三格 OAO 式的推理

(1) 大前提：MOP。 (2) 小前提：MAS。 (3) 结论：SOP。

显然，(1) 中的中项 M 是向上单调的，则根据 (2) 所表达的外延关系（ $M \subseteq S$ ），用较大外延的属概念、甚至外延相等的概念 S，替换 (1) 中的中项 M，得到结论 SOP。

例4：第三格 AAI 式的推理

(1) 大前提：MAP。 (2) 小前提：MAS。 (3) SIM。 (4) 结论：SIP。

显然，(3) 中的中项 M 是向上单调的，则根据 (1) 所表达的外延关系（ $M \subseteq P$ ），用较大外延的属概念、甚至外延相等的概念 P，替换 (3) 中的中项 M，得到结论 SIP。

(二) 三段论的辅助方法（直言命题直接推理）

(1) 换位法。(2) 换质法。(3) 差等关系推理（需要假设直言命题主项存在）。在通行普通逻辑教材中，直言命题直接推理是简单的常识性内容，故略。

三、三段论的判定与直接演绎

替换中项法能够检验任一三段论是否有效，也就是能够把所有有效的三段论成批地挑选出来。共有以下四种情形，分别进行讨论。

情形 1

大前提		根据大前提所表示的外延关系： $M \subseteq P$, 或者 $M \subseteq P^-$, 要求对小前提 (或其变形) 中向上单调的中项进行替换。故中项在其中向上单调小前提(或其变形)是：	替换结果	整理替换结果为标准直言命题	得到 15 个有效式
MAP ($M \subseteq P$)	SAM		SAP	SAP(SIP)	AAA-1 (AAI-1)
	MAS(SIM ²)		(SIP)	(SIP)	(AAI-3)
	SEM(MOS)		(POS)		
	MES(MOS)		(POS)		
	SIM		SIP	SIP	AII-1
	MIS		SIP	SIP	AII-3
	MOS		POS		
MEP PEM	MAP ⁻ ($M \subseteq P^-$)	同上	同上, 其中 P 代之以 P ⁻	通过换质法加以整理	EAE-1(EAO-1),(EAO-3) EAE-2(EAO-2),(EAO-4) EIO-1,EIO-3 EIO-2,EIO-4

情形 2

大前提		据大前提所示外延关系： $P \subseteq M$, 要求对小前提中向下单调的中项进行替换。故中项在其中向下单调的小前提是：	替换结果	整理替换结果为标准直言命题	得到 6 个有效式
PAM ($P \subseteq M$)	SEM		SEP	SEP	AEE-2 (AEO-2)
	SOM		SOP	SOP	AOO-2
	MAS		PAS	(SIP)	(AAI-4)
	MES		PES	SEP	AEE-4 (AEO-4)

情形 3

大前提		要求根据小前提所表示的外延关系，能够对大前提中向上单调中项进行替换。故小前提是：	替换结果	整理替换结果为标准直言命题	得到 3 个有效式
MIP	MAS ($M \subseteq S$)		SIP	SIP	IAI-3
	MES	MAS ⁻ ($M \subseteq S^-$)	S ⁻ IP		
	SEM				
PIM	MAS ($M \subseteq S$)		PIS	SIP	IAI-4
	MES	MAS ⁻ ($M \subseteq S^-$)	PIS ⁻		
	SEM				
MOP	MAS ($M \subseteq S$)		SOP	SOP	OAO-3
	MES	MAS ⁻ ($M \subseteq S^-$)	S ⁻ OP		
	SEM				

情形 4

大前提	要求根据小前提所表示的外延关系，能够对大前提中向下单调的中项进行替换。故小前提是：	替换结果	整理替换结果为标准直言命题	
POM	SAM ($S \subseteq M$)	POS		

这样，运用替换中项法就检验出了三段论所有 24 个有效式，其中括号中的有效式要假设直言命题主项存在。在上述图表中，替换中项法还显示了有效三段论的结论是如何从前提必然地直接得出的。不仅如此，运用替换中项法还能够对所有三段论有效式加以直接证明，参见上述图表。显然，替换中项法具有明显的比较优势。

注释：

① E 命题“所有 S 不是 P”，通过换质法可以得到与之逻辑等价的 A 命题：所有 S 是 P^{\sim} （其中， \sim 表示否定），用集合语言表示： $S \subseteq P^{\sim}$ 。或者通过换位、换质得到与之逻辑等价的 A 命题：所有 P 是 S^{\sim} ，用集合语言表示： $P \subseteq S^{\sim}$ 。

② MAS 变形为其中中项向上单调的 SIM, SEM 和 MES 都变形为其中中项向上单调的 MOS。

参考文献：

- [1]程仲棠.引入负名词的三段论系统[J].学术研究,1999,(3):9-12.
- [2]蔡曙山.一个与卢卡西维兹不同的亚里士多德三段论形式系统[J].哲学研究,1988,(4).
- [3]Corcoran, John. Aristotle's Demonstrative Logic, History and Philosophy of Logic[M]. 2009:9-10.
- [4]蔡曙山.词项逻辑与与亚里士多德三段论—兼复王路同志[J].哲学研究,1989,(10).

Study on Methods of Replacing the Middle Term

——Reflection and Reconstruction about Methods of Categorical Syllogism

DAI Chun-qin

(College of Literature, Lanzhou University of Technology, Lanzhou, Gansu 730050, China)

Abstract: It is imperative to innovate upon teaching content and methods of term logic centering on categorical syllogism. Currently available methods of categorical syllogism have such-and-such drawbacks respectively. In order to facilitate general education in logic, these disadvantageous situations should be changed. Studies have shown that Methods of replacing the middle term are effective and easy approaches to overcoming the shortcomings, and to solving all questions of categorical syllogism.

Key words: Methods of Categorical Syllogism; Methods of Replacing the Middle Term; Innovation

(责任编辑：彭麟淋 责校：张永光)