

行动传递怪论及其消解

贺碧凤

王淑庆

摘 要: 西格伯格把行动后果的传递性作为动态行动逻辑的一个公理, 这似乎没有什么问题。然而, 切拉斯发现, 这种行动后果的传递性在技术上会导致一个“行动传递怪论”的公式。通过还原切拉斯的分析, 表明切拉斯的推导在技术上是可靠的。但如果分析西格伯格行动传递公理的内涵以及行动传递怪论产生的原因, 可以发现切拉斯的反驳是不能成立的。在此基础上, 文章尝试在动态行动语义模型上增加一个条件, 从而为行动传递怪论给出一种技术的解决。

关键词: 动态行动逻辑; 行动传递怪论; 非单调推理; 语境主义

中图分类号: B81

文献标识码: A

1 引言

粗略地说, 行动逻辑(logic of action)是关于“行动”的逻辑, 它的目标是刻画“行动”的一些重要方面, 如实施行动的前提、行动的后果, 等等。由于主体性(agency)是主体在实施行动时所感受到的一种操作机制([3]), 因此主体性逻辑(logic of agency)是行动逻辑的一个重要研究领域。在主体性逻辑中, 主体的行动可以通过“ $\delta\varphi$ ”(致使 φ)来间接地表达。主体性逻辑刻画了主体与事态的一种“致使或确保关系”, 因此它能够非常容易地表达“一个存在者是一个事态的主体”的观念。([4])但是, 这种表达一般无法直接表示基本行动项的复合。动态逻辑相对于主体性逻辑来说, 它不仅能刻画程序的推理, 而且还能够比较好地刻画人类行动的推理, 因为它能很好地表达“行动带来的后果”的观念——这正是行动的主要特征之一。因此, 西格伯格(K. Segerberg)借用动态逻辑的方法来刻画主体性, 试图把动态逻辑和主体性逻辑的各自优点结合起来。

西格伯格在文章 *Bringing it about* 中构造了一个动态行动逻辑。([6])他的基本做法是用项 $\delta\varphi$ 表示主体做了一个致使 φ 的行动, 然后把 $\delta\varphi$ 和动态公式 $[\alpha]\varphi$

收稿日期: 2017-05-23; 修订日期: 2018-03-14

作者信息: 贺碧凤 浙江浙能技术研究院有限公司
hebifeng1113@163.com

王淑庆 湖南师范大学公共管理学院
zxwsq@163.com

基金项目: 国家社科基金重大项目“广义逻辑悖论的历史发展、理论前沿与跨学科应用研究”(18ZDA031)。

结合在一起构成 $[\delta\varphi]\psi$, 表示致使 φ 的行动导致了 ψ , 以此提供关于行动的更为丰富的表达。他的系统除了包括刻画动态算子的公理外, 还有两个刻画“行动”的特殊公理:

(@1) $[\delta\varphi]\varphi$;

(@2) $[\delta\varphi]\psi \rightarrow ([\delta\psi]\chi \rightarrow [\delta\varphi]\chi)$ 。

在这两个行动公理中, 第一个公理的直观可靠性是毋庸置疑的: 每一次成功地致使了 φ 之后 φ 当然是成立的。第二个公理直观上似乎也是成立的: 致使 φ 后 ψ 成立, 且致使 ψ 后 χ 成立, 那么致使 φ 后 χ 也成立。由于第二个公理直观上表达的其实是不同的行动在后果上的传递性, 因此我们可以把它称作“行动传递公理”, 它表明行动的相关后果是可以传递的。

然而, 切拉斯 (B. F. Chellas) 发现, 在西格伯格的动态行动逻辑系统中, 只需要稍微进行变换和推导, 就可以得到一个奇怪的公式:

$$[\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi。$$

这个奇怪的公式的涵义是: 如果每次成功地致使了 φ 后 ψ 成立, 则每次成功地致使了“ φ 且 χ ”后 ψ 也成立。它在直观上似乎不成立, 比如切拉斯所举的反例: 每次划火柴都能使火柴点燃, 但是划火柴的同时把火柴弄湿, 则明显是不能点燃的。([1])

那么, 切拉斯所谓的“行动传递怪论”究竟是怎么回事呢? 切拉斯的反驳(推导和举例)有效吗? 这个怪论产生的原因是什么, 它能够在技术上得到解决吗? 本文首先概述切拉斯的反驳, 并进而详细地分析行动传递公理的内涵以及怪论产生的原因, 最后试图从技术上给出解决“行动传递怪论”的一种方案。

2 切拉斯的反驳

下面分别从语法和语义两个角度概括并分析切拉斯所谓的“行动传递怪论”在技术上是如何得出来的, 只为重构并表明切拉斯的推导过程和语义分析在技术上并没有什么问题(但其据此的反驳并不成立, 我们将在第三部分会有详细说明)。

2.1 语法分析

在语法上, 切拉斯将动态逻辑的一个公理 $([\alpha](\varphi \wedge \chi) \leftrightarrow ([\alpha]\varphi \wedge [\alpha]\chi))$ 与西格伯格的行动逻辑的两个特殊公理结合, 推导出了公理 (@2) 的增强公式, 即怪论公式: $[\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 。其语法推导过程可以完整地补充¹如下:

¹切拉斯的推导省略了步骤 (3) 和 (4), 我们认为补充出来比较直观, 增加了可读性。

- (1) $[\delta(\varphi \wedge \chi)](\varphi \wedge \chi) \leftrightarrow ([\delta(\varphi \wedge \chi)]\varphi \wedge [\delta(\varphi \wedge \chi)]\chi)$ (动态逻辑公理代入特例)
- (2) $[\delta(\varphi \wedge \chi)](\varphi \wedge \chi)$ (公理 (@1))
- (3) $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\varphi \wedge [\delta(\varphi \wedge \chi)]\chi$ ((1), (2), 等值消去)
- (4) $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\varphi$ ((3), 合取消去)
- (5) $[\delta\varphi]\psi \rightarrow ([\delta(\varphi \wedge \chi)]\varphi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi)$ (公理 (@2))
- (6) $[\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ ((4), (5), 重言消去)

以上的推导仅用了无可置疑的动态逻辑公理和命题逻辑的推理规则, 以及西格伯格的两个关于行动的特殊公理, 因此它在技术上是没有任何问题的。但是, 在切拉斯看来, 式子 (6) 却又是“明显”不合理的, 比如: 如果划火柴, 那么火柴燃烧; 如果划火柴的同时把它弄湿, 则火柴并不会燃烧——这就是所谓的行动传递怪论。切拉斯认为, 如果觉得 (6) 是不合理的, 那么就只能质疑公理 (@2), 因为其他公理以及推理规则都是毋庸置疑的。由此, 切拉斯反驳说, 公理 (@2) 是不合适的, 因为它会导致 (6) 这种直观上明显不成立的公式。

2.2 语义分析

不仅在语法上, 切拉斯也在语义上对“行动传递怪论”的得出过程进行了分析。在西格伯格的动态行动逻辑中, 动态行动逻辑模型 $\mathcal{M}$ 是一个四元组 $\langle U, A, D, V \rangle$, 其中 U 是可能世界的集合, 它可以被视作一些命题的集合; A 是满足特定条件的行动集合, 在这里可以把一个行动解释为关于可能世界间的一个二元关系 (即一个行动可能使一个世界变为另一个世界); D 是为了解释 δ 算子的, 即带命题索引的行动算子, 它把一个行动指派到一个命题上 (比如令 $\|\varphi\|$ 为使得 φ 为真的世界集, 则 $D(\|\varphi\|)$ 就是指致使 φ 成立的行动); V 是命题变元的赋值函数。

西格伯格给出了 $[\delta\varphi]\psi$ 在点 x 上的真值条件, 即 $[\delta\varphi]\psi$ 在可能世界 x 上为真, 当且仅当,

$$(7) \forall y(\text{若 } \langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\|), \text{ 则 } y \in \|\psi\|)。$$

令 S 和 T 表示世界集 (即都是 U 的子集), 那么, 在上述动态行动逻辑模型下, 满足行动公理 (@1) 和行动公理 (@2) 的对应条件分别为:

- (D1) $\forall y(\text{如果 } \langle x, y \rangle \in D(S), \text{ 那么 } y \in S);$
- (D2) 如果 $\forall y(\text{若 } \langle x, y \rangle \in D(S), \text{ 则 } y \in T), \text{ 那么 } \forall y(\text{若 } \langle x, y \rangle \in D(S), \text{ 则 } \langle x, y \rangle \in D(T))。$

其中, (D1) 对于说明公理 (@1) 的有效性来说是很显然的, 但切拉斯认为 (D2) 在直观上是可疑的。

根据 (7), 可以将 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 的真值条件表示为: $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 在可能世界 x 上为真, 当且仅当,

(8) $\forall y(\text{若 } \langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\| \cap \|\chi\|), \text{ 则 } y \in \|\psi\|)$ 。

由 (D1)、(D2) 容易证明 (7) 蕴涵 (8): 对任何 y , 由 $\langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\| \cap \|\chi\|)$ 及 (D1) 可得 $y \in \|\varphi\| \cap \|\chi\|$, 因此 $y \in \|\varphi\|$ 。取 (D2) 中的 S 为 $\|\varphi\| \cap \|\chi\|$, T 为 $\|\varphi\|$, 则 (D2) 的前提成立, 所以由 (D2), $\forall y(\text{若 } \langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\| \cap \|\chi\|), \text{ 则 } \langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\|))$ 。再由 (7) 就直接得出 (8)。这就从语义上得出 $[\delta\varphi]\psi$ 蕴涵 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 。

但切拉斯认为, 从直观上来看, 如果一个行动使得 $[\delta\varphi]\psi$ 为真, 即 ψ 在使得 $\langle x, y \rangle$ 属于 $D(\|\varphi\|)$ 的 y 上为真时, 由此并不能得出: $\langle x, y \rangle$ 属于 $D(\|\varphi\| \cap \|\chi\|)$ 时, ψ 在 y 上仍然为真。擦火柴的例子就是一个反例。于是, 切拉斯认为, 这样就从语义上说明了行动公理 (@2) 的不恰当性。

另外, 切拉斯还认为上述式子 (6) 正好类似于条件句逻辑中的困难。为此, 他作了一个类比, 即把 $[\delta\varphi]\psi$ 看作条件句逻辑要刻画的“如果 φ 则 ψ ”(符号表示为 $\varphi \Rightarrow \psi$), 则上述两个行动公理就可以分别表示为: (@1) $\varphi \Rightarrow \varphi$, (@2) $(\varphi \Rightarrow \psi) \rightarrow ((\psi \Rightarrow \chi) \rightarrow (\varphi \Rightarrow \chi))$ 。不难验证, 从这两个公理可以推出 $(\varphi \Rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \wedge \chi \Rightarrow \psi)$ 。但 $(\varphi \Rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \wedge \chi \Rightarrow \psi)$ 至少在反事实条件句中是不可接受的。也就是说, 这个推理式至少不能刻画反事实条件句。所以条件句逻辑一般不接受这里的 (@2) 这种传递性公理。切拉斯反驳说, 西格伯格的“致使”算子 δ 也面临着同样的问题, 从而用它来刻画行动也是不合适的。

3 行动传递怪论的消解

从上面的叙述可以看出, 切拉斯从公理 (@2) 到公式 (6) 的推导在技术上是可靠的, 即他的语法推导和语义分析在技术上没有任何漏洞。因此, 他认为, 如果我们承认 (6) 不合理, 就只能质疑西格伯格的行动公理 (@2)。在本节, 我们将分析这个所谓“行动传递怪论”产生的可能原因, 然后基于这些分析提出一个对西格伯格的语义模型的修改, 它不仅可以说明切拉斯的划火柴例子不是 (6) 的反例, 并强调推理同一语境的重要性, 以此消解所谓的“行动传递怪论”。

3.1 行动传递怪论产生的原因

在我们看来, “行动传递怪论”产生的可能原因有以下三个方面。

首先它涉及西格伯格的逻辑是否能够处理非单调性推理这个问题。式子 (6) 很明显是公理 (@2) 的一个加强版本, 或者说它是关于行动后果传递性的单调公式。切拉斯是以一个似乎为非单调推理的例子作为 (6) 的反例, 来说明公理 (@2)

不适于表示非单调的推理。在切拉斯看来,如果公理 (@2) 适于表示非单调推理,则从它不应该能够推出单调性公式 (6)。但从公理 (@2) 确实可以推出 (6)。所以切拉斯得出,西格伯格的行动逻辑只能处理单调性的推理。这是对切拉斯的论述的一种理解。当然,单调逻辑不能完全解释与处理非单调推理,这并没有什么奇怪的。要求一个只能处理单调性的推理的逻辑去应用于非单调推理,自然是有些过分的。正如任晓明等人所认为的,“形式系统内的推理有效性是否恰当地符合非形式原型的问题”是逻辑哲学的中心问题 ([7])。在这个意义上,行动传递怪论产生的原因可能是反映了逻辑哲学的这个中心问题。切拉斯认为这个公理没有刻画日常中的行动推理,实际上就是认为这个公理并没有恰当地刻画日常推理的“非形式原型”。但是我们认为,这一点西格伯格本身应该是知道的。西格伯格的逻辑要处理的应该仅仅就是单调性推理,西格伯格提出他的系统时的确没有考虑非单调推理。不过,如果这就是西格伯格对切拉斯的全部回应,那么,尽管我们会认为切拉斯对西格伯格的批评其实不算太有新意(因为普通单调逻辑不能表示非单调推理这一点是众所周知的),这个回应本身也仅仅就是承认自己的不足而已。更重要的是它暗示着承认,一旦我们要处理非单调推理,就应该放弃公理 (@2) 以及 (6),因此其实是放弃西格伯格的核心思想。但我们认为情况也许并非如此。我们相信,经过分析可以发现,非单调现象以及划火柴那样的例子并非 (6) 的反例,因此所谓“怪论”其实并不怪,即使考虑到非单调现象以及划火柴那样的例子,公理 (@2) 及 (6) 或许还是可以保留的。后面我们将尝试提出一种对西格伯格的语义模型的修改来做到这一点。因此这可能是从西格伯格立场对切拉斯的更好的回应。

其次可以将所谓“行动传递怪论”与实质蕴涵怪论作类比来考察前者产生的原因。也许我们会觉得,“行动传递怪论”并不只是一个单调性与非单调性推理的问题,而是类似于实质蕴涵怪论问题。切拉斯本人也认识到行动传递怪论和实质蕴涵怪论有某些类似之处,但他并没有说行动传递怪论源于实质蕴涵怪论。我们知道,实质蕴涵怪论之所以会困扰很多人(包括逻辑学家),主要原因就在于实质蕴涵是一种最弱的蕴涵关系,它并没有刻画条件句的所有直观。具体来说,我们会觉得“如果小贺是勇敢的,则小贺是一个登山家”是个假命题,但从实质蕴涵的角度看,它却是个真命题(假定小贺事实上并不勇敢)。类似地,式子 $[\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 有时直观上显得可疑也是因为没有将其中的蕴涵理解为很弱的实质蕴涵。西格伯格的行动传递公理 (@2) 中的蕴涵关系也应该是实质蕴涵关系。不过在划火柴的例子中,似乎 $[\delta\varphi]\psi$ (即划火柴使得火柴燃烧) 独立地为真,而 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ (即划火柴并且把火柴弄湿使得火柴燃烧) 独立地为假,因此,即使将 (6) 中的蕴涵视为实质蕴涵,似乎这也是 (6) 的反例,因此怪论似乎不完全是由于将实质蕴涵解读为其它蕴涵关系而产生的。但我们将看到,在考虑语境以后,我们之所以认为划火柴的例子不是 (6) 的反例,其实还是与 (6) 中的蕴涵都应视为实质蕴涵这一点密

切相关。

最后考察语境如何成为行动传递怪论产生的原因,这也许是怪论产生的根本原因。单看得出式子(6)的推导过程是没有任何错误的,但为什么在直观上(比如在划火柴的例子中)人们会认为它不恰当呢?我们认为,这里其实暗含一个语境的转换问题。不难想象,在日常生活中,人们作一个论断以交流信息以及记忆信息的时候,在很多情况下都会省略一些隐含的预设或背景条件,即所作的论断自身并没有完备地表达所交流或记忆的信息。比如论断“划火柴使得火柴燃烧”就省略了很多预设条件,如划火柴点燃的过程中火柴要是干的,外界环境中要有足够的氧气,等等。于是,在切拉斯为(6)所举的例子中,后面的论断“划火柴并且把火柴弄湿使得火柴燃烧”中所增加的“把火柴弄湿”这个行动要求,就与前面的论断“划火柴使得火柴燃烧”所省略的预设条件不一致了。这使得整个论断“假如划火柴能够使火柴点燃,那么划火柴并且把火柴弄湿能够使火柴点燃”听起来很怪异。设想这样一种情况:如果有人问你:“划火柴能够使火柴点燃吗?”你肯定会说:“可以”。设想别人然后再问你:“划火柴并且把火柴弄湿还能把火柴点燃吗?”你肯定会说:“不可以”。但现在设想别人问你:“假如划火柴能够使火柴点燃,那么划火柴并且把火柴弄湿能把火柴点燃吗?”你可能会觉得这样问很傻,既然说划火柴能够使火柴点燃预设了火柴是干的,那再问划火柴又把火柴弄湿会怎样就显得没意义了。也就是说,当我们分别地作两个论断“划火柴使得火柴燃烧”和“划火柴并且把火柴弄湿使得火柴燃烧”时,它们是处在不同的语境中,有不同的被省略的预设条件,因此我们可以肯定前者而否定后者。但当我们把两句话放在一起说时,那就显得很怪异,因为两个句子的预设条件产生了冲突。虽然怪异,但我们认为,语句“假如划火柴能够使火柴点燃,那么划火柴并且把火柴弄湿能把火柴点燃”应该是真的,正像在实质蕴涵怪论中我们认为一些怪异的语句为真一样。这是因为,这个蕴涵句后件中的“把火柴弄湿”这个行动要求与蕴涵句前件的预设条件冲突,因此,后件“划火柴并且把火柴弄湿能把火柴点燃”在前件的预设条件下就是空洞地为真的,就像一个实质蕴涵句在前件为假时是空洞地为真一样。这样,划火柴的例子中的整个蕴涵论断就是真的,因此就不是(6)的反例了。

虽然在自然语言中,人们的论断往往省略了很多预设条件,因此看起来会出现非单调的现象,即人们会先接受“划火柴使得火柴燃烧”,然后又拒绝“划火柴并且把火柴弄湿使得火柴燃烧”,但那是因为两个句子处于不同的语境,有不同的预设条件。但在考察公理(@2)(或(6))的时候,因为它是单个语句,我们应该在同一语境下考察它的各个成分(即蕴涵式的前、后件)。在解释这些公式时不能随意替换预设条件,还应该关注其中的相互关系,看一些预设条件是否被违反。这样一来,切拉斯举的这个反例本身在某种程度上就是有问题的。一方面,怪论之

所以产生,是因为在不同的语境下解读 (6) 的前件与后件,另一方面,如果我们坚持在同一语境下解读 (6),就能看出在划火柴的例子中它应该还是真的。这是我们所认为的行动传递怪论产生的根本原因,也是我们后面将尝试提出的消解怪论的策略的依据。

3.2 行动传递怪论的消解

根据以上分析,不难看出,切拉斯之所以认为行动公理 (@2) 会导致行动传递怪论,根本原因在于他没有在同一语境中解读 (6),没有考虑 (6) 中前、后件各自独立的背景预设之间的冲突,从而在讨论行动传递问题时没有很好地区分单调性和非单调性推理的适用范围。非单调现象的出现可能是由于语境的转换,比如,由一个语句“划火柴使得火柴燃烧”的语境转换到另一语句“划火柴并且把火柴弄湿使得火柴燃烧”的语境。但对于单个语句 (6) 内部,如果我们坚持在同一语境下考察它们,那么应该不出现非单调现象。所以我们认为,要消解行动传递怪论,并不需要处理非单调的行动推理。后者是另外一个问题,即刻画行动推理的非单调性也是有意义的工作,但它并不构成 (6) 的反例。

尽管我们已经非形式地说明了,在考虑了句子的语境背景预设后可以认为在划火柴的例子中公式 (6) 是真的,但西伯格伯的语义模型中没有语境背景预设。所以,我们下面将在西伯格伯的语义模型中加进语境因素,以形式化的方式说明 (6) 在划火柴的例子中是真的,即划火柴的例子不是 (6) 的反例。这意味着在语义上将行动传递怪论消除,即用严格的语义模型来说明 (6) 在划火柴的例子中并不怪。

设 $Form$ 表示西伯格伯的行动逻辑语言中的所有公式的集合, E 是一个从 $Form$ 到 $\wp(Form)$ 的函数。

直观上, $E(\varphi)$ 表示语句 φ 所预设的背景条件,比如:

- 1) $E(\varphi \rightarrow \psi)$ 指条件句“如果 φ , 则 ψ ”所预设的背景条件;
- 2) $E([\delta\varphi]\psi)$ 指判断行动 $\delta\varphi$ 将导致 ψ 时所预设的背景条件。我们假定行动不影响此背景条件,即行动不会引起背景条件失效;受行动影响的条件属于行动的后果,不算行动背景条件。例如,“划火柴将导致火柴点燃”的背景条件包括“周围有氧气”、“划火柴前后没有水将火柴打湿”等等。

对任意 $\Sigma \in \wp(Form)$, 用 $x \models_{\Sigma} \varphi$ 表示在背景条件 Σ 之下, x 满足 φ 。于是,可以定义以下五个满足关系:

- 1) $x \models \varphi \Leftrightarrow x \models_{\emptyset} \varphi$ 。

其中, $\emptyset$ 是指空集。上述语义是说,如果不考虑背景条件的话,则满足关系和以前完全一样。一般来说,客观规律并不会因为背景的改变而改变,如摩擦生热,无论什么物体相互摩擦都会生热,它不需要更多的外在背景条件。

$$\begin{aligned}
2) \quad & x \models_{\Sigma} \varphi \rightarrow \psi \Leftrightarrow x \not\models \Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi), \\
& \text{或 } x \not\models_{\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi)} \varphi, \\
& \text{或 } x \models_{\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi) \cup E(\varphi)} \psi.
\end{aligned}$$

其中, $E(\varphi \rightarrow \psi)$ 为条件句 $\varphi \rightarrow \psi$ 要求的背景; $E(\varphi)$ 则是已知真前件附加的背景; 上述定义直观上是说: x 在 Σ 下满足 $\varphi \rightarrow \psi$, 当且仅当, 如果 x 满足背景条件 $\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi)$ 且在背景条件 $\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi)$ 之下满足 φ , 则一定会在背景条件 $\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi) \cup E(\varphi)$ 下满足 ψ 。注意, 考虑了背景条件之后, 这里的蕴涵还是实质蕴涵。这包括两个方面: 如果 x 不满足某些背景条件, 则满足关系 (2) 空洞地成立; 如果 x 在背景条件 $\Sigma \cup E(\varphi \rightarrow \psi)$ 之下不满足前件 φ , 则满足关系 (2) 也是空洞地成立。

考虑条件句“如果下雨, 那么地湿”(符号化为 $\varphi \rightarrow \psi$)。假定 Σ 指这个语句所处的更大的语境的背景条件。规定 $E(\varphi \rightarrow \psi)$ 包括“在室外”、“没有东西挡住地面”等。即我们断定“如果下雨, 那么地湿”的时候是预设了这些条件。 $E(\varphi)$ 可以为空集, 即“下雨了”这个论断本身不预设什么。那么, 上述语义就可以表示为: x 在 Σ 下满足“如果下雨, 那么地湿”, 当且仅当, 如果 x 满足 $\Sigma \cup \{\text{“在室外”, “没有东西挡住地面”}\}$ 这些背景条件, 且 x 在这些背景条件下满足“下雨了”, 则 x 一定会在这些背景条件下满足“地湿了”。

$$\begin{aligned}
3) \quad & x \models_{\Sigma} [\delta\varphi]\psi \Leftrightarrow x \not\models \Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi), \\
& \text{或 } \forall y(\langle x, y \rangle \notin D(\|\varphi\|)), \\
& \text{或 } y \not\models \Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi), \\
& \text{或 } y \models_{\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi) \cup E(\varphi)} \psi.
\end{aligned}$$

其中, $E([\delta\varphi]\psi)$ 为行动背景, $E(\varphi)$ 为行动成功背景, $D(\|\varphi\|)$ 表示致使 φ 成立的行动。上述定义直观上是说: x 在 Σ 下满足 $[\delta\varphi]\psi$, 当且仅当, 如果 x 满足 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi)$, 那么, 对于任意的 y , 如果 $\langle x, y \rangle \in D(\|\varphi\|)$, 且 y 满足 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi)$, 则 y 一定会在背景 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi) \cup E(\varphi)$ 下满足 ψ 。

考虑语句“关门使得风被挡在了门外”(符号化为 $[\delta\varphi]\psi$)。规定 $E([\delta\varphi]\psi)$ 包含“只有一扇门”、“门是好的(比如没有洞)”等。 $D(\|\varphi\|)$ 指“关门”这个行动, $E(\varphi)$ 可以为空集。那么, 在上述语义下就可以这么说: x 在 Σ 下满足“关门使得风被挡在了门外”, 当且仅当, 如果 x 满足 $\Sigma \cup \{\text{“只有一扇门”, “门是好的(比如没有洞)”}\}$ 这些背景条件, 那么, 对于任意的 y , 如果 $\langle x, y \rangle \in \text{“关门”}$ 这个行动, 且 y 满足那些背景条件, 则 y 一定会在那些背景条件下满足“风被挡在了门外”。

$$4) \quad x \models_{\Sigma} \neg\varphi \Leftrightarrow x \not\models \Sigma \cup E(\neg\varphi) \text{ 或 } x \not\models_{\Sigma \cup E(\neg\varphi)} \varphi.$$

上述定义直观上是说: x 在 Σ 下满足 $\neg\varphi$, 当且仅当, 如果 x 满足 $\Sigma \cup E(\neg\varphi)$, 则 x 一定会在 $\Sigma \cup E(\neg\varphi)$ 下不满足 φ 。这个直观上非常好理解, 所以无须举例子。

5) $x \models_{\Sigma} p \Leftrightarrow x \not\models \Sigma$ 或 $x \models p$ 。

上述定义直观上说是说： x 在 Σ 下满足 p ，当且仅当，如果 x 满足 Σ ，则 $x \models p$ 。

根据上述语义，我们就可以来化解切拉斯所提出的反例了。考虑划火柴例子中的语句 (6) 即 $[\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ ，其中 $\delta\varphi$ 代表“划火柴”这个动作， $\delta(\varphi \wedge \chi)$ 代表“划火柴且将火柴弄湿”这个动作， ψ 代表“点燃火柴”。 $[\delta\varphi]\psi$ 的背景条件 $E([\delta\varphi]\psi)$ 包含了“划火柴前后没有水将火柴打湿”，“环境中有足够的氧气”，“接触面有足够的磷”等等。我们需要说明对任何 x 都有

(9) $x \models_{\Sigma} [\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 。

而且要说明这符合前面提到的对这个例子的直观解释。为此，由上面的满足关系的定义，我们假设 x 满足背景条件 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi)$ ，同时在这个背景下满足 $[\delta\varphi]\psi$ ，然后需要证明， x 在背景 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi) \cup E([\delta\varphi]\psi)$ 下满足 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 。为此又要证明，对于任意的 y ，如果 $\langle x, y \rangle \in D(\|\varphi \wedge \chi\|)$ 而且 y 满足背景 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi) \cup E([\delta\varphi]\psi)$ ，那么 y 在某些背景下满足 ψ 。但是，由 $\langle x, y \rangle \in D(\|\varphi \wedge \chi\|)$ 及西格伯格的语义模型的条件 (D1) 可知， y 满足 $\varphi \wedge \chi$ ，因此 y 满足 χ 。也就是说，行动 $\delta(\varphi \wedge \chi)$ 应该使得世界从 x 变成一个满足“火柴被打湿”的世界。同时，如前所述，背景条件 $E([\delta\varphi]\psi)$ 包含“划火柴前后没有水将火柴打湿”这一条件，所以没有 y 可以同时满足背景 $\Sigma \cup E([\delta\varphi]\psi \rightarrow [\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi) \cup E([\delta\varphi]\psi)$ 而又使得 $\langle x, y \rangle \in D(\|\varphi \wedge \chi\|)$ 。所以，上面关于满足关系 (9) 的条件空洞地成立了。这个说明反映了前面的直观解释：我们需要在同一背景条件下评价 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ ；前面的背景条件 $E([\delta\varphi]\psi)$ 包含“划火柴前后没有水将火柴打湿”，而行动 $\delta(\varphi \wedge \chi)$ 将导致这个背景条件失效，所以，在这个背景条件下 $[\delta(\varphi \wedge \chi)]\psi$ 空洞地为真。

4 结论与进一步研究的问题

我们认为，西格伯格之所以没有对切拉斯的反驳进行回应，在很大程度上他是认可了切拉斯的推导在技术上的可靠性，同时也基本上默认了他自己的行动逻辑的局限。² 我们首先分析了行动传递怪论产生的根本原因，在考虑了句子在语境中的背景预设之后，可以认为，切拉斯所提出的划火柴例子并非西格伯格的公理 (@2) 的推论的反例。然后，在这种非形式分析的基础上，我们给出了对西格伯格的语义模型的一种改进，它加进了句子的背景预设，因此以形式化的方式说明了，在考虑句子在语境中的背景预设之后，切拉斯的反例不成立，这成为行动传递怪论的一种简要的技术解决。

需要说明的是，我们通过在语义中增加语境条件，从而避免了“划火柴”之

²这在艾尔格森对西格伯格行动逻辑的哲学基础的批评中可以看出，具体见参考文献[2]。

类任何的例子都不是 (6) 的反例, 这样就足以反驳切拉斯的反驳。当然, 我们还没有论证公理 (@2) 及 (6) 在这个加了背景条件下的语义解释下就是有效的, 也还没有论证这个加了背景条件的语义解释可以合理解释其它类似的问题, 甚至可以为一个更好的行动逻辑提供一个语义。要得到这些都需要为背景条件函数 E 加一些限制, 这些都将留待后续研究中探讨。

为了简化, 文中并没有从行动哲学的角度深入地讨论行动公理 (@2) 的适用条件。事实上, 行动哲学对“行动”有着不同的分类。([5]) 在直观上, 行动公理 (@2) 对某些行动是有效的, 比如结果行动(结果是主体所意图的, 而后果不一定); 而对其他的一类行动则是无效的, 比如后果行动。造成这些有效无效的根本原因是什么? 上述行动逻辑是否需要更深入的哲学基础? 如果需要, 它是什么样的基础? 这些哲学问题都有待进一步的研究。

另外, 本文没有仔细分析日常推理的非单调性与行动逻辑的关系。其实, 非单调逻辑的产生, 就是从人工智能中关于行动推理的问题开始的。探讨本文提出的含背景预设的语义模型是否能够处理有关行动的非单调推理, 这也是进一步的研究工作。

参考文献

- [1] B. F. Chellas, 1995, “On bring it about”, *Journal of Philosophical Logic*, **24**(6): 563–571.
- [2] D. Elgesem, 1990, “Intentions, actions, and routines: A problem in Krister Segerberg’s theory of action”, *Synthese*, **85**(1): 153–177.
- [3] H. G. Frankfurt, 1978, “The problem of action”, *American Philosophical Quarterly*, **15**(2): 157–162.
- [4] R. Hilpinen, 1997, “On action and agency”, in E. Ejerhed and S. Lindström (eds.), *Logic, Action and Cognition*, pp. 3–27, Berlin: Springer.
- [5] D. G. Lagier, 2003, *The Paradoxes of Action: Human Action, Law and Philosophy*, Berlin: Springer.
- [6] K. Segerberg, 1989, “Bringing it about”, *Journal of Philosophical Logic*, **18**(4): 327–347.
- [7] 任晓明, 桂起权, “试论逻辑哲学的中心问题”, *自然辩证法研究*, 2012 年第 3 期, 第 1–6 页。

(责任编辑: 赵伟)

A Solution to Action Transfer Paradox

Bifeng He Shuqing Wang

Abstract

It may be reasonable that Krister Segerberg considers transitivity of action consequences to be an axiom in dynamic action logic. However, Brian F. Chellas finds that in the aspect of technology, this transitivity of action consequences will lead to a formula of “action transfer paradox”. By restoring Brian F. Chellas’s refutation, it is indicated that the refutation is reliable in technology. However, by analyzing the connotation of Krister Segerberg’s action transfer axiom and the possible causes of action transfer paradox, it can be found that Brian F. Chellas’s refutation is insufficient. On this basis, this article tries to provide a technical solution to the action transfer paradox by using the notion of contextualism and adding an condition in the model of dynamic action logic.