对“关于系统 Z 的一些意见”的意见

陈 晓 平

张清宇同志对张金成同志的系统 Z(见[2])以及我们对系统 Z 的评价(见[3])从三个方面提出意见,这些意见发表在文[1]中。针对文[1],我们也从相同的三个方面给予答复。

一、关于 Z12 在系统 Z 中的不独立性

文[1]关于 Z12 在系统 Z 中的不独立性的证明是成立的,对此我们表示欢迎。其实,我们在文[3]中关于系统 Z 的语义完全性的证明已经暗含着关于 Z12 的不独立性的证明。因为在此证明中没有用到 Z12,而 Z12 是系统 Z 的一个永真式,因而对于 Z12 可按照此证明所给出的机械程序加以推证。

需要指出,Z12 原来被作为系统 Z 的一个公理,而现在只能作为系统 Z 的一个定理。这仅仅改变了 Z12 在系统 Z 中的地位,而对于系统 Z 的推演能力和逻辑性质不产生任何实质性的影响。在逻辑发展史上,一个新提出的系统含有某些不独立的“公理”,这种事情是屡见不鲜的。例如,由怀特海和罗素提出的著名的命题逻辑系统中有五条公理,后来被贝尔纳斯证明其中一条是不独立的。但这并不影响该系统的有效性及其逻辑功能。

二、关于系统 Z 和系统 K^+ 的等价性

文[1]证明了系统 Z 与一个正规模态逻辑系统 K^+ 在形式上是等价的,即只要将“ZA”定义为“ $\neg \diamond A$ ”,系统 Z 和系统 K^+ 可以互推。我们认为,这是一项颇有意义的工作,尤其值得欢迎。其重要性在于,系统 K^+ 本身就是一个新系统,我们可以通过在系统 Z 和系统 K^+ 之间作比较,进一步展示 Z 或 K^+ 的逻辑性质及其哲学意蕴。然而,令人遗憾的是,文[1]在这方面做得相当欠缺,其所得结论是错误的。对此,我们具体评述如下。

1. 形式等价并非意义等同。文[1]证明了系统 Z 形式等价于 K^+ 后,作出结论:“因此,A 的‘辩证否定’ZA 跟不可能命题 $\neg \diamond A$ 的意义相同。所以,系统 Z 中的否定词 Z 只是一个否定模态词 $\neg \diamond$ 。如果认为这样的系统‘完全有资格被称为辩证逻辑的一种形式系统’,那恐怕是完全不可靠的。”我们看到,在文[1]作者眼里,两个系统的形式等价意味着这两个形式系统意义等同。这一观点是站不住脚的。为说明这一点,我们不妨回顾逻辑发展史上的一个重要案例。

直觉主义逻辑即构造逻辑由海廷(A·Heyting)于 1930 年作为一个完整的形式系统(记为

IPC)提出后,不久被哥德尔和塔斯基等人先后证明,通过适当的定义,IPC 和一个正规模态逻辑系统 S_4 是形式等价的,即这两个系统可以互推(参阅[7]pp. 216—220,[8]pp. 18—23。)有趣的是,IPC 可以多种不同的方式与 S_4 达到形式等价。如,在哥德尔的方式中,IPC 的否定命题“ $\neg A$ ”被定义为“ $\diamond \sim A$ ”(另外还有关于其他联结词的定义)。而在塔斯基等人的方式中,IPC 的否定命题“ $\neg A$ ”被定义为“ $\sim \diamond A$ ”。如果文[1]的观点——即形式等价意味着意义等同——可以成立,那将立即导致逻辑矛盾:一方面,由于按照两种不同的定义都能达到 IPC 和 S_4 的形式等价,则有: $\neg A$ 意义等同于 $\diamond \sim A$,并且, $\neg A$ 意义等同于 $\sim \diamond A$,因而 $\diamond \sim A$ 意义等同于 $\sim \diamond A$;另一方面,根据 S_4 , $\diamond \sim A$ 并非意义等同于 $\sim \diamond A$ 。由此可见,文[1]的这一观点不能成立。

我们再从实际效果上来看。直觉主义的构造逻辑提出以后,引起数学界的极大震动,并且对数学基础研究产生了深远的影响。与此形成鲜明对照,包括 S_4 在内的一系列模态逻辑系统由刘易斯在大致相同的时期提出,但是这些系统对数学基础的影响却微乎其微。可以说,在这方面,包括 S_4 在内的模态逻辑系统与直觉主义的构造逻辑是不可同日而语的。这一事实足以表明,构造逻辑系统 IPC 与正规模态逻辑系统 S_4 有着非常不同的意义。

我们不妨把眼界放得再宽些。众所周知,非欧几何与欧氏几何也具有某种形式等价性。如果有人由此断言,非欧几何与欧氏几何具有相同的意义,恐怕只有那些对这两种几何学完全无知的人才有可能接受他的这一观点。

由上述分析可见,两个系统的形式等价绝不意味着这两个系统是意义等同的。因此,文[1]关于“ A 的‘辩证否定’ $\neg A$ 跟不可能命题 $\neg \diamond A$ 的意义相同”的论断是不能成立的。

2. 系统 K^+ 是一个有待发展的新系统。文[1]从寻找系统 Z 的另一形式等价系统出发,得到一个正规模态逻辑系统 K^+ 。 K^+ 与其他一些常被讨论的模态逻辑系统如 T 、 S_4 和 S_5 等相比,有一个引人注目甚至令人吃惊的公理,即:

$$(1) \diamond A \rightarrow A$$

(1)的意思是:如果一个命题是可能真的,那么它是现实真的。 K^+ 还有一个定理:

$$(2) A \rightarrow \square A$$

(2)的意思是:如果一个命题是现实真的,那么它是必然真的。

我们知道,在系统 T 、 S_4 和 S_5 中,(1)和(2)都是无效的,而它们的逆公式即:

$$(3) A \rightarrow \diamond A \text{ 和 } (4) \square A \rightarrow A$$

却是有效的。(3)和(4)与人们的常识比较相符。如,当一个人断言“明天下雨”,自然也就断言“明天可能下雨”。当一个人断言“明天必然下雨”,自然也就断言“明天下雨”。与之不同,公式(1)和(2)与人们的这种常识恰恰相反。

现在的问题是,我们能否为系统 K^+ 找到某种现实原型呢?如果不能,那么,即使 K^+ 具有某种形式的语义, K^+ 也不过是一个没有实际用处的人工符号系统。文[1]只给出 K^+ 一个形式语义模型,而没有进一步讨论它的现实原型。为此,我们将对 K^+ 的现实原型作一初步探讨。

K^+ 的有效式(1)和(2)使我们不禁联想到黑格尔的一句名言,即“凡是现实的都是合理的,凡是合理的都是现实的。”根据恩格斯对这句话的阐释和发挥(参阅[5]pp. 211—212),似乎可以把前半句中的“合理”理解为“合理的必然性”,后半句中的“合理”理解为“合理的可能性”。这样一来,黑格尔的这一命题成为:

凡是现实的都具有合理的必然性,凡是具有合理可能性的都将成为现实的。

如果我们将 K^+ 中的必然算子“ $\square$ ”解释为“合理的必然性”,可能算子“ $\diamond$ ”解释为“合理的可能性”,那么,黑格尔的这一命题恰好是由 K^+ 的有效式(1)和(2)合取而成的,即:

$$(A \rightarrow \Box A) \wedge (\Diamond A \rightarrow A)$$

以上仅仅是一个初步的设想或提示。如果大家觉得这一设想有些道理,那么,这意味着, K^+ 可望成为着眼于模态方面的另一辩证逻辑形式系统;从而同着眼于否定方面的辩证逻辑形式系统 Z 相得益彰、相映成趣。退一步讲,即使以上设想不成立,这也无妨系统 Z 成为辩证逻辑形式系统,因为系统 Z 和系统 K^+ 在语义上是彼此独立的。

3. 超越世界语义模型并非不能用。文[1]宣称:文[2]中“定义7把系统 Z 的模型定义为一个有序的二元组 $\langle \alpha, V \rangle$,但该定义的I中说‘ α 是一个世界’而II中则说‘ α 是两个世界’。这样的定义是无法用的,更无法说它是什么可能世界模型。”以上就是文[1]反对文[2]的语义模型的全部理由。我们重新审视了文[2],现将其定义7的有关部分抄录如下:

“定义7:辩证逻辑系统的模型是一个有序的二元组 $\langle \alpha, V \rangle$ 。

I: α 是一个世界,只有两种情形,即原世界 $\rightarrow$,超越世界 Z 。

II: V 是赋值函数,定义域为 $R \times \alpha$, R 为辩证逻辑系统合式公式, α 是两个世界 $\rightarrow$, Z 。……”

我们认为,定义7关于 α 的规定是清楚的,即 α 是一个世界变项,它有两个值即原世界 $\rightarrow$ 和超越世界 Z 。应该说,任何一个有些逻辑知识的人不会对定义7关于 α 的界说感到费解。事实上,文[1]已经证明以上定义是清楚的,因为文[1]已将此语义模型准确无误地翻译成为另一种语义模型即克里普克模型。如果文[1]作者仍然坚持说,此定义是令他费解的,那么,我们不妨把此定义中的I和II关于 α 的说法一致地改为:“ α 是一个世界变项,它有两个值即原世界 $\rightarrow$ 和超越世界 Z 。”这样总该清楚了吧。如果文[1]对文[2]的语义模型的全盘否定就建基于这一点上,这本身便足以证明,文[1]的这一否定是缺乏根据的。(文[1]还批评了文[3]关于超越世界语义模型的一个比喻即“它非常象复变函数论里的螺旋式的‘黎曼面’,具有分叶的结构。”这一批评是无关紧要的。因为比喻本来就是可有可无的,故在此不宜多加讨论;只是顺便指出,此比喻是从玻尔那里借用来的,玻尔曾以此说明他那具有辩证意味的互补原理。见《尼耳斯·玻尔》,上海人民出版社1985年版,第300页。)

文[1]为什么要否定文[2]的语义模型呢?在我们看来,其真实原因在于,这个模型涉及可能世界但又不同于标准的克里普克模型。文[1]似乎有一个预设,涉及可能世界的语义模型唯克氏模型为是,其他均谬;或者说,唯克氏模型是清晰可用的,其他模型都是不清晰的因而不可用。现在我们就来具体分析一下,文[1]给出的克氏模型和文[2]的超越世界模型对于系统 Z 来说哪一个更为清晰可用。

文[1]中关于系统 Z 的克氏模型是一个有序的三元组 $\langle W, R, V \rangle$,其中 W 和 V 分别相当于文[2]的有序二元组模型 $\langle \alpha, V \rangle$ 中的 α 和 V 。前者只比后者多了一个元素 R , R 是关于可能世界之间的一种二元关系。然而, R 这种二元关系具体是怎样的,文[1]没有讲清楚,只是给出若干可供选择的象征性说明。如“ $W_1 R W_2$ 表示世界 W_2 相对于 W_1 是可能的”、“ W_2 可以代替 W_1 ”、“ W_1 可接近 W_2 ”、“ W_1 可达 W_2 ”等等。文[1]没有讲清楚关系 R ,这是可以谅解的,因为这并非文[1]所特有的缺憾。据我们所知,包括克里普克本人在内的所有逻辑学家或哲学家们都未曾把 R 讲清楚过。

在克氏模型中,对应于超越世界的世界被称为“死点”。死点的特征是:包括它自己在内的任何可能世界对它都不具有关系 R 。套用文[1]给出的几种解释,死点的特征是“这种可能世界相对于自己也是不可能的”、“自己不能代替自己”、“自己不能接近自己”、“自己不可达自己”等。这些话究竟是什么意思?恐怕文[1]作者也是不知所云的。可见,在系统 Z 的克氏模型中,超越世界并未得到清晰的刻划,而只是被赋予一种令人难以捉摸的极为抽象的特征。

与此不同,文[2]的语义模型是为辩证否定词 Z 设计的。对于任何命题 A 的辩证否定 ZA 都是对 A 所在世界的超越。A 所在的世界是原世界,ZA 所在的世界是超越世界。正因为 A 和 ZA 处于不同的世界,A 和 ZA 才不必有一假,而在一定条件下可以同真,从而构成辩证矛盾。对于一个命题 A,我们可以连续多次在进行辩证否定,如 ZZA、ZZZA 等。ZZA 与 ZA 虽然都处于超越世界,但它分属超越世界的不同子世界。正因为这样,ZZA 与 ZA 也可以同真。总之,原世界是一个单一的静态世界,而超越世界是一个由一簇依次超越的子世界构成的动态世界。辩证否定词 Z 的特征就在于它具有超越功能。一个命题前边每增加一个 Z,原命题就被超越一次。在我们看来,文[2]的超越世界语义模型相当生动具体地刻划了否定词 Z 的辩证特征,它是文[1]所给的克氏模型所远远不能代替的。文[2]的有序二元组 $\langle \alpha, V \rangle$ 中,舍弃了克氏模型中的二元关系 R,直接对 α 的两个值即原世界和超越世界分别给出各个联结词的真值条件。这样做既简单又明了,我们何乐而不为呢?为什么一定要引进模糊不清的二元关系 R 呢?当然,克氏模型对于模态逻辑系统具有普适性,这是它的显著优点。但是,请记住,文[2]的目的是给辩证系统 Z 建立语义模型,而不是给模态系统 K^+ 建立语义模型。

从逻辑语义学的发展史来看,克里普克的可能世界语义模型也经历了由不被承认到被承认的艰难过程。时至今日,仍然有人认为可能世界语义模型并非必要。其实,克里普克最初提出可能世界语义模型时,只是把它作为另一种更为抽象的形式语义学的辅助性说明。然而,正是可能世界语义模型所具有的相对直观性,使之成为人们理解模态逻辑甚至许多哲学问题的方便工具,进而使之成为当今最为重要的语义学之一。由此看来,逻辑语义学并不是一成不变的,而是不断发展和完善着的。

人们之所以需要建立形式系统的语义模型,最终是为了使形式系统与人们的认识实践结合起来,使之成为人们可以应用的逻辑工具。否则,任何形式系统都不过是一套毫无意义的符号游戏。我们在文[4]中曾举例说明了超越世界语义模型对于人们理解矛盾现象——如波粒二象性——的可应用性。在此,我们不妨进一步提示,罗素为解决集合论悖论所提出的类型论和塔斯基为解决语义悖论所提出的语言分层论都是超越世界语义学的现实原型。此外,本文作者在解决归纳悖论的若干尝试中,其基本指导思想可说是与超越世界语义学不谋而合的。因此,我们有理由相信,超越世界语义学在辩证逻辑形式化的发展过程中将发挥极其重要的作用。

三、关于系统 Z 和达科斯塔的系统

文[1]认为系统 Z 和达科斯塔的系统相比,Z 不适合作为辩证逻辑的形式系统。其主要理由是,由系统 Z 的一些定理可以得出一个达科斯塔系统所没有的结论,即: $B \wedge ZB \rightarrow Z(A \wedge ZA)$ 。

文[1]指出:“按文[1]和文[2](即本文文献索引的[2]和[3]——引者)的说法,这个结论表明:‘辩证矛盾将辩证否定一切辩证矛盾’这样的结论很不利于保留系统 Z 的‘辩证逻辑形式系统’资格。”

与之相反,在我们看来,这一结论可由系统 Z 得出而不能由达科斯塔的系统 C_n 或 DL 得出,这一事实正是使我们认为系统 Z 比系统 C_n 和 DL 更接近经典辩证法的理由之一。我们认为,一切辩证矛盾都将自我否定或自我扬弃,这是事物发展的最基本原理。这一思想在系统 Z 中还可以用更简洁的方式表达,即: $Z(A \wedge ZA)$ 。

文[1]反对系统 Z 作为辩证逻辑的另一个理由是,系统 Z 拒绝“否定之否定是肯定”的“基

本态度”，而达科斯塔系统的转换形式 Z_n 则接受“否定之否定是肯定”的“基本态度”。所谓一个系统接受或拒绝“否定之否定是肯定”，就是该系统是否把关于非经典否定词的双重否定律即 $Z \rightarrow A$ 或 $NNA \rightarrow A$ 作为有效式。“否定之否定是肯定”的观点与经典辩证法的否定之否定规律是相符合还是相背离，我以为此答案再明显不过了，以至于无需作答。不过，让我们看一下达科斯塔对这一问题的态度还是值得的。

达科斯塔在文[7]中谈道：“根据我们从马克思主义——以及从麦吉尔和帕里那儿——获得的直觉，我们预期我们对经典否定概念要进行改变的地方正是双重否定律。黑格尔、马克思的辩证过程的核心概念是，任何过程都是从一个状态 A 到它的反面 ($\neg A$)，并不可避免地回到它的反面 ($\neg\neg A$)，这决不是该过程的原有状态（否则，就不是一个发展过程。”由此不难看出，达科斯塔是拒绝“否定之否定是肯定”的“基本态度”的。实际上，这一拒绝正是达科斯塔由系统 C_n 向辩证系统 DL 过渡的关键措施之一。

文[1]在将近结束时评论说：“科斯塔和沃尔夫构造的系统 DL 把归谬律限制在遵守矛盾律的情况下，使得上面的(1)、(2)和(3)都不是 DL 的定理。这样做很不错，很符合黑格尔和马克思不否认古典逻辑对一大类命题有效的精神。因此，‘在对传统辩证法原型进行逻辑重建方面，系统 Z 比起系统 C_n 或 DL 来又前进了一步’的说法是很不妥当的。”按文[1]的说法，这里谈到的公式(1)、(2)和(3)可以归结为一个意思即：一切辩证矛盾都将被辩证否定。在文[1]的作者看来，由于系统 Z 含有这些定理，所以系统 Z “否认古典逻辑对一大类命题有效”，因而不“符合黑格尔和马克思的有关精神”。但是在我们看来，这实在是一个不应有的误会。文[1]既然已经承认，系统 Z 和达科斯塔系统（或其变形）都是对古典逻辑的扩展，因而二者都容纳了古典逻辑的所有有效命题，为什么这里又对系统 Z 作出相反的评价呢？这不是自相矛盾吗？究其原因，文[1]或许是将辩证否定与简单否定混淆起来了。这使系统 Z 的一个重要结论“一切辩证矛盾都将被辩证否定”被误解为“一切辩证矛盾都将被简单否定。”不难设想，这一误解将会导致多么严重的后果。

总而言之，我们对文[1]关于系统 Z 的形式化方面的研究表示赞同，但对他关于语义学和哲学方面的论点持有异议。我们还注意到，文[1]作者似乎并不反对对辩证逻辑进行形式化，甚至对这方面的某些工作表示同情。这一点也许可以成为我们之间的共识。至于如何在此基础上进一步推进辩证逻辑的形式化，我们可以按照各自的理解去探索。

参 考 文 献

- [1] 张清宇：《关于系统 Z 的一些意见》，《武汉大学学报》（社会科学版），1993年第5期。
- [2] 张金成：《对辩证逻辑形式化的研究》，同上，1992年第6期。
- [3] 陈晓平、桂起权：《辩证逻辑形式化的新进展》，同上，1992年第6期。
- [4] 桂起权、陈晓平：《辩证逻辑形式化的研究纲领》，《哲学动态》1992年第10期。
- [5] 《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社1972年版。
- [6] N·da Costa and R·Wolf, Studies in Paraconsistent Logic I: The Dialectical Principle of the unity of Opposites, in *philosophia*, vol. 9, 1980, pp. 189—217.
- [7] S·Haack, *philosophy of Logics*, Cambridge University Press, 1978.
- [8] N·Rescher, *Topics in philosophical Logic*, D·Reidel publishing Company, 1968.
- [9] J·L·Pollock, *The Foundations of philosophical Semantics*, Princeton University Press, 1984.

（本文责任编辑 彭昌林）