

# 次协调逻辑——辩证法的顶梁柱

桂起权 朱志方

“次协调逻辑”的主要意思是指，在新逻辑中当矛盾律被削弱之后，仍要保持一种次于经典逻辑的新的协调性。它与数理逻辑、辩证逻辑都有密切的联系。它兴起于本世纪50年代，在70—80年代吸引了大批的逻辑学家、哲学家和数学家，目前已成为一个兴盛的研究领域，对逻辑学、数学与哲学产生了极大的影响。在巴西、澳大利亚、美国、苏联和东欧等国家或地区已经形成了相当的势力。在我国，对这种新逻辑的研究还只处于起步阶段。

—

与经典逻辑相比较，次协调逻辑有不少新特点。这主要是：经典逻辑的矛盾律在次协调逻辑中不再是普遍有效的；由矛盾命题也不能推出任意命题。同时，次协调逻辑却又保留了经典逻辑的大部分定理。但次协调逻辑的最突出之点则在于承认有真实的矛盾，同时又保证一个公理系统不会因为含有矛盾而成为没有价值、没有意义的东西。由于这一原因，次协调逻辑又与把“矛盾法则”视为精髓的辩证法和辩证逻辑存在血缘关系。

对悖论和矛盾问题作认真的逻辑思考是次协调逻辑的直接起因之一。形式悖论的出现使整个逻辑界和数学界受到震撼，因为它似乎威胁到数学和逻辑的原有基础。几千年来，逻辑学家们致力于建立协调的即无矛盾的逻辑系统和数学公理系统。形式悖论使逻辑学家们面临着这样的抉择，对于公理系统，或者牺牲完全性，或者牺牲无矛盾性（即协调性）。尽管逻辑学家与数学家们作出了许多尝试，企图解决悖论，但没有一个人敢说完全取得了成功。悖论的出现具有明显的两重性。一方面使人感到它对“人类思维”（更正确地说是，逻辑的原有基础）具有危害性、破坏性；另一方面它对现代演绎科学的基础的深入研究具有促进作用。次协调逻辑学家采用全新的逻辑眼光看待问题。在他们看

来，矛盾律并非“神圣不可侵犯”的。固然有的“悖论”产生于错误推理，但也有许多悖论事实上就包含真矛盾。因此，悖论并不总是非排除不可的。

与之相呼应，辩证哲学家一直主张存在着真矛盾。在黑格尔看来，一个抽象对象也许只要有协调性就能存在，但这种对象既然是抽象的即使包含矛盾又有何妨。因此，协调性或许是抽象对象存在的充分条件，却不是必要条件。至于具体对象，在黑格尔看来，协调性则是既不充分也不必。毛泽东说得更为透彻，“矛盾即是运动，即是事物，即是过程，也即是思想”。“没有矛盾就没有世界”。（《毛泽东选集》一卷本，第204、280页）、

现代物理学家所提供的强有力的证据表明，以微观物理世界存在着真矛盾为背景，严密自然科学可以容纳真矛盾。其他，如梅农的承认“非实在实体”的对象理论、道德二难推理、含糊性现象、包含悖论的早期微积分理论、素朴语义理论等等，全都是含有辩证意味的矛盾。长期以来，辩证法理论之所以为许多逻辑学家和哲学家所拒绝，“矛盾”之所以被人视为“洪水猛兽”，是因为辩证法理论一直缺乏与之配套的严格的逻辑。如今，次协调逻辑则为一切非协调的（即含有矛盾）而又又有意义的理论提供了深层的基础逻辑。

二

让我们对次协调逻辑的起源作一番简要的历史考察。最早想到削弱矛盾律的可能性的是亚里士多德，但他并没有作任何具体尝试。到本世纪初，波兰逻辑学家卢卡西维茨与俄国逻辑学家瓦西里耶夫才相互独立地论证。两者都提议取消或削弱矛盾律，并设想有可能建立一种矛盾律在其中不普遍有效的新逻辑。1948年，雅斯可夫斯基（卢卡西维茨的学生）了初步提出了一种称作“谈话”逻辑（或称“会谈”逻辑）的次协调性的矛盾演算系统。

关于“谈话”逻辑，我们可以用一个通俗的例子加以说明。比如，父亲、母亲与儿子三个人一起在吃饭，儿子说除了茄汁鲑鱼之外，什么菜也不好吃，但父亲说还是红烧肉味道最好，而母亲却说猪肉是最令人讨厌的东西。后来女儿来了。她说，你们大家不必争吵。“萝卜青菜，各有所爱”。每个人都不要强加于人，“好吃”、“不好吃”不能说得太绝。大家都退让一步，只说“我觉得”或“对我来说”味道好还是不好。对己不对人就什么争执也不会有了。在以上这个实例中，“女儿”所采取的立场就是典型的“次协调逻辑”的立场。为了使得“谈话者”克服意见分歧、达成谅解或最低限度的相互协调，雅斯可夫斯基正是采取了“使真值相对化”的处理手法，不把“真”解释为无条件真，而是解释为对“谈话者”各自不同的立场为真。“谈话”逻辑一词就因此得名，这是次协调逻辑的最早形式。

巴西逻辑学家达科斯塔是成熟的次协调逻辑的真正创立者。他从50年代起，就开始进行关于矛盾理论的研究，并致力于建立次协调逻辑的演算系统及其语义学。他对雅斯可夫斯基的“谈话”逻辑进行了整理和形式化，建立了一系列的次协调命题演算 $C_n$ ， $1 \leq n \leq \omega$ （其中 $C_0$ 是经典命题演算， $C_1$ 是第一级次协调命题演算），建立了相应的次协调谓词演算（带等词的与不带等词的）以及摹状词演算。次协调逻辑在达科斯塔的影响下蓬勃发展起来。

达科斯塔的次协调命题演算 $C$ （ $1 \leq n \leq \omega$ ）为整个次协调逻辑定了基调。它的构造必须满足上述几个条件：1）在这些系统中 $\neg(A \& \neg A)$ 将不再普遍有效；2）从两个相互矛盾的公式 $A$ 和 $\neg A$ ，将不能一般地导出一个任意公式；3）每一个演算 $C_n$ 必须包含经典命题演算 $C_0$ 的推理模式和演绎规则，这并不妨碍前两个条件。第一条表明原先视为不可触动的经典矛盾律将要受到限制，第二条表明矛盾不会在系统中任意扩散，矛盾未必是祸害。这两条都体现出对矛盾的相对宽容态度。第三条表明次协调逻辑对经典逻辑仍有继承性。

为了便于理解，我们仅以次协调命题演算 $C_1$ 为例。这个演算有如下几个初始联结词：蕴涵（ $\rightarrow$ ）合取（ $\&$ ）、析取（ $\vee$ ）和否定（ $\neg$ ，请注意，否定词已弱化，它不一定符合矛盾律）；有命题变元和括号，公式的概念的定义照常。再引进几个新定

义（符号 $\stackrel{df}{=}$ 读作定义为）：

$$(1) A \sim \stackrel{df}{=} (fA \rightarrow B) \& (B \rightarrow A)$$

$$(2) A^\circ \stackrel{df}{=} \neg(A \& \neg A)$$

$$(3) \neg^* A \stackrel{df}{=} \neg A \& A^*$$

定义一没什么特别，只是说等值关系是导出的（由蕴涵与合取得出），定义二只是一种缩写（ $A$ 遵守矛盾律时的缩写），定义三则须作特别解释。请不要被符号的外表所迷惑，经典逻辑中的否定号 $\neg$ 是与次协调逻辑中的同形否定号 $\neg$ 不同义的，倒是与次协调逻辑中的带星号否定词 $\neg^*$ 同义。因为次协调否定词 $\neg$ 不一定遵守矛盾律（ $A$ 与 $\neg A$ 未必相互排斥，具有“亦此亦彼”意味），而经典否定词 $\neg$ 却一定遵守矛盾律，次协调带星号否定词 $\neg^*$ 也一定遵守矛盾律（因此成为次协调否定词的一个特例）。演算 $C_1$ 的公理和初始推理规则如下：

$$1) A \rightarrow (B \rightarrow A)$$

$$2) (A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C))$$

$$3) A, A \rightarrow B \vdash B$$

$$4) ((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$$

$$5) (A \leftrightarrow B) \rightarrow A$$

$$6) (A \& B) \rightarrow B$$

$$7) A \rightarrow (B \rightarrow (A \& B))$$

$$8) A \rightarrow (A \vee B)$$

$$9) B \rightarrow (A \vee B)$$

$$10) (A \rightarrow C) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C))$$

$$11) B^\circ \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg A))$$

$$12) (A^\circ \& B^\circ) \rightarrow ((A \rightarrow B)^\circ \& (A \& B)^\circ \rightarrow (A \vee B)^\circ)$$

$$13) A \vee \neg A$$

$$14) \neg \neg A \rightarrow A$$

其中大部分公式是与经典逻辑一致的。需要作特别解释的是11)和12)。11)可以简单化地理解为，如果 $B$ 遵守矛盾律，那么若 $A$ 蕴涵 $B$ 又蕴含非 $B$ 则是不行的。12)的意思是，如果 $A$ 、 $B$ 分别遵守矛盾律，则联结 $A$ 、 $B$ 的蕴涵式、合取式、析取式都要遵守矛盾律。这两个公理的实质是对矛盾律的使用范围作了

限定。其结果是，在矛盾律的影响之外，未尝不能存在“有意义的矛盾”以及带有“亦此亦彼”意味的陈述。

在次协调命题演算 $C_1$ 中，联结词 $\rightarrow, \&, \vee, \neg$ 与 $\sim$ 分别具有经典命题演算 $C$ 中的蕴涵、合取、析取、否定和等值的一切经典性质，并且 $C_1$ 放宽了限制。因此，演算 $C_1$ 包含 $C$ 且弱于 $C$ 。更一般地，次协调命题演算系列 $C_n (0 \leq n \leq \omega)$ ，其中任意级的 $C$ 恒强于 $C_i (i=1, 2, 3, \dots)$ ， $C_\omega$ 最弱。次协调逻辑的创始人达科斯塔还将演算 $C_n (1 \leq n \leq \omega)$ 扩展到次协调的一阶谓词演算 $C_n^*$ （不带等词号）和带等词号的 $C_n^*$ ，以及次协调的事状词演算 $D_n (1 \leq n \leq \omega)$ ，在这种扩展中，次协调逻辑限制矛盾律、弱化否定词、允许有意义的矛盾等主要特征都被保留下来了。

### 三

次协调逻辑具有十分重要的哲学意义。

首先，次协调逻辑的出现，对“非经典逻辑”的合理存在是一种强有力的支持。因为次协调逻辑本身就是一种十分典型的非经典逻辑。在逻辑哲学中，非经典逻辑被划分为两大类，扩展逻辑与异常逻辑。扩展逻辑可以看作原有经典逻辑的改良和扩充，它不触动经典逻辑的基本公理和规则，但增添某些新的算子（如模态或时态算子）以及相应的公理和规则。异常逻辑则可以看作对经典逻辑的革命性改造，因为它尽管使用与经典逻辑相同或相近的词汇，却从根本上触动和修改原始概念、公理和规则。当经典逻辑在应用中遇到疑难和反常情况时，面对着要求改造经典逻辑体系的压力，逻辑学家们采取各种对策。从根本上讲，可能的对策包括三种：（1）最保守的策略，竭力维护经典逻辑，在经典逻辑内部通过增加“辅助假说”（如罗素的事状词理论）作特别调整，从而消化反常；（2）温和的改良策略，导致“扩展逻辑”的产生；（3）激进的革新策略，导致“异常逻辑”的产生。次协调逻辑的出现是带有革命性的，它不仅属于非经典逻辑，而且属于异常逻辑，因为它触动了在经典逻辑中从来就认为“神圣不可侵犯”的矛盾律，修改了否定词的经典概念。次协调逻辑启示我们，矛盾律失去普遍有效性并不可怕。在新的非经典逻辑中，当经典定律失效之后，思维结构的正确性不

会遭受任何损失，换句话说，逻辑的确定性、条理性、前后一贯性可以依然如故。

第二，次协调逻辑作为一种异常的非经典逻辑，它的出现是对“无误论”信念的巨大冲击，特别是对“逻辑无误论”信念的巨大冲击。在科学哲学中，知识可误论的观点逐渐代替了知识无误论；科学不再认为是神圣不可侵犯的（费耶阿本德），没有任何科学理论可以永远免于被证伪（波普）；科学理论经过科学革命而得到根本性改造（库恩）。

从前，人们以为，数学和逻辑是涉及必然真理的特殊领域，它们似乎具有天生的认识论上的保险性。其实，那又是一种不切实际的幻想。罗氏几何作为一种非欧几何，在数学史上首次以严谨的态度动摇了平行公设和内角和定理的绝对地位。十分类似地，亚里士多德的矛盾律和经典的否定概念历来被认为是逻辑学的不可动摇的支持。可是，次协调逻辑则在逻辑史上首次以严谨的态度动摇了矛盾律的绝对地位，相应地从根本上改变了否定词的原有概念（与多值逻辑不同，它是在二值语义学前提下做到这一点的）。次协调逻辑的出现导致人们对逻辑科学的全新的理解。任何逻辑学家关于逻辑真理的认识和信念都具有可误性，没有任何一种逻辑理论可以担保永远免于修改或被证伪，即使“不矛盾原理”那样的基础性原理也没有例外。

第三，次协调逻辑的否定词比其他的非经典逻辑能更好地体现辩证的精神。在别的非经典逻辑中，否定词也可能带有某种辩证的意味。例如，莱欣巴哈在研究概率逻辑时发现，如果在二值逻辑的元语言中，句子 $a$ 为假，则在对象语言中就有一个 $\bar{a}$ （即非 $a$ ）。这表明否定词具有将句子从元语言转译到对象语言的功能，同时否定词又有表达真语句的功能。以此为出发点，他在概率逻辑中设计了一种表示概率度的“量化的否定”，通过“在 $p$ 程度上否定 $a$ ”来表达一个真语句，并实现从元语言到对象语言的转译。这种用定量的否定表示肯定的方法无疑包含辩证思想的闪光。然而，次协调逻辑对否定词所作的改造具有更深刻的哲学意义。在经典逻辑的所有联结词中，最少受人怀疑的就是“否定词”，这并不说明否定词本身已经没有问题，已经完全恰当地反映了它的现实原型。事实上只是说明，经典的否定词与矛盾律乃至整个经典逻辑的概念框架具有更牢固、更深入的内在联系，“牵一发

而动全身”。其实，拿“否定词”开刀是抓住经典逻辑的“病根”的，只是手术难度大些而已。那么，在科学和日常生活中实际所使用的否定，当真是非此即彼、泾渭分明的吗？事实并非如此。达科斯塔注意到，当我们考虑从红色到紫色的整个光谱（红、橙、黄、绿、青、蓝、紫）中的任一小段时，在任何两种不同颜色之间，必定存在颜色不完全确定的中间地带，A及¬A二者都真（或者都不真）的那种临界情况，在原则上是不可避免的。其他诸如通常的小孩与大人的区别、生死之别等等。总之，在科学和日常生活中充满着包含适当含糊性的对立区分。我们知道，辩证法理论历来认为，绝对分明的界限是不存在的，一切对立都通过中间环节相互过渡、相互融合。除了“非此即彼”之外，还适当地承认“亦此亦彼”。不过，唯有次协调逻辑学者才将上述哲学思考认真贯彻到逻辑中去。次协调逻辑的否定词¬与经典否定词的根本性的不同就在于它未必遵守矛盾律¬(A & ¬A)，而且是在二值语义学基础上做到这一点的。这种“亦此亦彼”的意味比三值逻辑更为深刻。正因为如此，次协调否定¬才可能成为辩证否定的一种形式化表述，才可能刻划“非此即彼”模式把握不到的东西。

第四，次协调逻辑最重要的哲学意义就在于它与辩证法哲学的独特的联系，它为辩证法哲学提供了不可多得的逻辑辩护。达科斯塔明确指出，通常阻挠辩证法理论发展的障碍之一就是在于，它要求广泛处理矛盾，而这正是经典逻辑力所不及的。然而，次协调逻辑却能突破经典逻辑的限制，有可能提供适当的形式结构和规则，为重构辩证法的哲学理论提供坚实的逻辑基础。在当代哲学家中，波普反对辩证法的“论据”是没有代表性的。波普说，“如果接受矛盾，就要放弃任何一种科学活动，这就意味着科学的彻底瓦解。这一点可以这样来证明：如果承认了两个互相矛盾的陈述，那就一定承认任何一个陈述，因为从一对矛盾陈述中可以有效地推导出任何一个陈述来。”（《猜想与反驳》中译本，第453页）可是次协调逻辑，作为一种逻辑，其出发点恰在于允许有意义的矛盾，且在这种逻辑中一对矛盾陈述不能导出一个任意陈述。这就给反辩证法的“最得力论据”以决定性打击。

与此密切相联系，次协调逻辑为辩证逻辑的形式化提供了比较现实并且颇有希望的新途径。次协调逻辑由于采取弱化否定词（A与¬A并不总是

“非此即彼”）、削弱矛盾律并允许有意义的矛盾进入公理系统（例如作为逻辑常项）等措施，使得辩证逻辑正在从思辨的、“没有句法的逻辑”的困境中摆脱出来。达科斯塔明确指出：“如果使用在非协调系统理论中所用的技巧，那么辩证逻辑中所提出的某些矛盾显然可能形式化。我们所讨论的形式化在本质上无……对‘辩证倾向’的某些‘规则性’作出解释。因此，我们可以给辩证逻辑带来新的曙光。（转引自阿卢达《次协调逻辑述评》）事实上，达科斯塔、沃尔夫、卢特莱和阿波斯蒂尔等人都为从辩证直觉中抽出形式体系作了不少尝试，有的还从形式水平刻划了对立统一原理，因此，次协调逻辑对于帮助人们理解不同于亚里士多德的另一种逻辑传统——赫拉克里特传统，以及那种传统在今天的结晶——辩证逻辑是有贡献的。

最后，次协调逻辑还为各种实际科学的系统化提供了比经典逻辑更为丰富的概念图式，提供了新的灵感的源泉。这是因为次协调逻辑为一切含有矛盾而有意义的理论提供了基础逻辑，那就突破了经典科学方法论强加给科学理论的苛刻限制，使我们得以重新对待许多不协调但又很重要的科学理论和数学理论。它使我们有可能借助于附加带有“不协调性”的物理实体或数学实体，来扩大传统科学和数学的领域。用这种方法，我们可以在科学上或数学上得到精彩、有力而深刻的非经典系统。维特根斯坦关于矛盾和逻辑早就提出过独创性的见解：“当在数学研究中出现包含矛盾的演算时，人们实际上将会由于摆脱了矛盾的束缚而自豪。”也许，维特根斯坦所预言的“矛盾演算”，能象突破“宇称守恒”的约束而引起粒子物理学的革命那样，给数学带来新的生机。事实上，次协调逻辑学者已经构造成“次协调的集合论”或“辩证的集合论”，在那里罗素悖论等著名悖论不再是有害的，由此可以产生一些异乎寻常的性质。次协调逻辑对矛盾律的突破，为理解现代宇宙学、粒子物理学、现代生物学等科学的根本性的悖论、佯谬提供了钥匙。

总起来说，次协调逻辑系统通过削弱矛盾律、弱化否定词、允许有意义的矛盾进入形式系统，为辩证逻辑形式化开辟了道路，为辩证法和一切含有矛盾而又有意义的理论提供了逻辑基础。一句话，次协调逻辑是辩证法的顶梁柱，这就是其主要哲学意义所在。

（作者单位 武汉大学哲学系）