

# 科学逻辑与辩证逻辑研究的新进展

曹青春<sup>1</sup>, 桂起权<sup>2</sup>

(1.上海大学 哲学系,上海 200444;2.武汉大学 哲学学院,湖北 武汉 430072)

[摘要]文章简要评介我国辩证逻辑、科学逻辑研究的新进展,主要包括:与改革开放相关的科学思维方式、新时代创新思维、传统辩证思维方式的当代价值、辩证逻辑形式化的新成果、人工智能研究中的逻辑以及逻辑理论与应用的最新成果,以期为我国科学逻辑与辩证逻辑研究提供新的研究路径与新的研究视角。

[关键词]创新思维;传统辩证思维;辩证逻辑形式化;逻辑的应用;人工智能的逻辑

[中图分类号]N03 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2020)03-0028-07

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2020.03.004

## Research Progress of Scientific Logic and Dialectical Logic

CAO Qing-chun<sup>1</sup>, GUI Qi-quan<sup>2</sup>

(1.Department of Philosophy, Shanghai University, Shanghai 200444, China;2. School of Philosophy, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China)

**Abstract:** The new progress of dialectical logic and scientific logic has been briefly reviewed, including the scientific way of thinking on reform and opening, innovative thinking in new era, the modern value of traditional dialectical thinking mode, new formalization of dialectical logic, logic in AI, and logical theory and its application. Therefore, it is expected to provide a new research path and perspective for Chinese research on scientific logic and dialectical logic.

**Key words:** innovative thinking; traditional dialectical thinking; formalization of dialectical logic; logic application; AI logic

在 2018 年 11 月底结束的“全国科学逻辑与辩证逻辑讨论会”上,呈现出一系列与改革开放相关的科学思维方式研究、科学逻辑、辩证逻辑形式化、新时代思维创新研究、中国传统辩证思维方式的当代价值、人工智能研究中的逻辑问题以及逻辑理论与应用研究为主的最新研究

成果。这些研究成果充分展示了我国科学逻辑与辩证逻辑发展的最新研究进路。文章以此为契机,从辩证逻辑与科学逻辑的新材料与形式化、人工智能研究中的逻辑问题、逻辑理论与应用以及科学思维方式等四个方面,概括辩证逻辑与科学逻辑研究的新进展,同时就我们关注

收稿日期:2020-3-19

基金项目:上海市哲学社会科学规划一般课题(2018BZX003);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目(18JZD013)

作者简介:曹青春(1978—)女,内蒙古呼和浩特人,讲师,哲学博士,主要从事逻辑与科学方法论和心理学哲学研究;桂起权(1940—)男,浙江宁波人,教授,博士生导师,主要从事逻辑哲学和科学哲学研究。

的角度,对其进行简要评述。

### 一、辩证逻辑与科学逻辑研究的新材料与形式化

辩证逻辑与科学逻辑在研究内容和形式化方面有新进展。首先表现在研究材料上,梁庆寅教授指出,需要把习近平关于五种思维的论述、量子科学的新话题以及人工智能对人类的影响等三个方面的内容,作为辩证逻辑和科学逻辑研究的新材料。他在题为“辩证逻辑研究的新材料”的报告中对此做了精要概括:首先指出,我国的辩证逻辑研究有过两个比较活跃的时期:一个是20世纪50年代中期到60年代初期,他称之为“把辩证逻辑说起来”时期;一个是20世纪80年代到90年代,他称之为“把辩证逻辑树起来”时期。现在到了“把辩证逻辑强起来的”时代,不过需要聚集人才和添加新材料这两个条件。从事辩证逻辑与科学逻辑研究的学者,素以将辩证逻辑与科学方法论一体化为特色。日本物理学家武谷三男明确指出,量子力学具有高度辩证的结构,要理解这种结构,唯有依靠辩证逻辑,原先的形式逻辑已经跟不上时代了。作为辩证逻辑研究会前会长的梁庆寅,确实富有学术敏感性,他敏锐地察觉到,20世纪量子革命还具有后续效应。他指出,量子理论中的“波粒二象性”“不确定性”和“量子纠缠”等三个原理意义重大。虽然这些材料是过去的,但是随着我国量子卫星发射成功,量子科学引起了新的关注,最近两年量子纠缠甚至成为热议的话题,辩证逻辑、科学逻辑应当关注和研究其中的科学和哲学问题。

此外,晋荣东教授在题为“略论冯契未刊《辩证唯物主义讲授记录稿》(1956—1957)对辩证逻辑若干问题的探索”的报告中指出,《辩证唯物主义讲授记录稿》是冯契先生1956年2月至1957年5月在华东师范大学的讲课记录,迄今尚未收入《冯契文集》(增订版)。因此,这是

一份十分珍贵的历史资料,为辩证逻辑与科学逻辑研究范围的进一步拓展,提供了新的研究材料。值得注意的是,在《辩证唯物主义讲授记录稿》中,冯契先生对辩证逻辑的若干问题进行了初步探讨,堪称后来“智慧说三篇”之《逻辑思维的辩证法》的滥觞。

其次,科学逻辑与辩证逻辑在形式化方面也取得了新的突破。辩证逻辑形式化取得初步成功是在全国第二届辩证逻辑会议(昆明,1982)上,林邦瑾教授在他的“一个矛盾命题的无矛盾形式”报告中,具体运用集合论、极限论(微积分)与衍推逻辑(entailment logic)的工具,对“物体在同一瞬间既在同一个地方又不在同一个地方”<sup>[1]</sup>这一论断做了精确刻画。时隔30多年之后,作为华中科技大学科学哲学与逻辑的学科带头人,万小龙教授在题为“论辩证逻辑——兼与杜国平研究员和邓晓芒教授商榷”的主题报告中,展示了他在新逻辑的开拓研究以及在多种非经典逻辑的统一性研究上的创新力度。他吸收了杜国平教授“哲思逻辑”句法系统的突出优点,并且能解读出文本原作者可能尚未充分认识到的深刻意义。关键在于,杜国平把“辩证否定”颇具创造性地表达为两种等价的特别叠置形式:一是经典否定与次协调否定的叠置;二是直觉主义否定与经典否定的叠置。万小龙教授惊奇地发现,其实这正是辩证法的“否定之否定”在逻辑句法上的合理表述,而在原则上有别于通常的“双重否定”(非非A又等于A,简单回复到原来的起点)。

经过万小龙教授的系统化改造、阐述和提升,使得让一般人感到“云里雾里”的黑格尔式的思辨辩证法,能够转换成有句法可依的有效推理。正因为如此,很有可能,它标志着“辩证逻辑形式化”的一种突破性进展。万小龙教授认为,基于在各种基础理论中普遍存在的更为基础问题(辩证性、整体性和不确定性)及其双重缠绕而创立的基础之基础理论(即基础III理

论 STRF),可给出“哲思逻辑”和辩证逻辑更加普遍和深入的理解,包括对辩证矛盾、概念流变、自否定和质量互变等的新认识。尤其是有深度地表达“辩证法既是严格推理的逻辑也是自身内在矛盾运动的逻辑”:每个“否定之否定”过程整体上都是一次有效推理过程,这与科学性的演绎一致,但辩证法揭示了每个有效推理过程其实都是由两个不同否定的子过程所组合形成的超越一般演绎思维的精细机构:结构中的经典否定完备表达了逻辑二分本性的自否定形式;次协调否定或直觉主义否定表达对立统一的广义辩证矛盾性。次协调逻辑的创立者——巴西学者达·科斯塔(N.da Costa)及其中外追随者通过对辩证逻辑中对立统一规律结构的形式化研究,自 1960 年代以来不断构造着各种次协调的辩证逻辑命题系统<sup>[2]</sup>。由于创新力度极大,一些惊人的影响力需要逐步显示和展开,慢慢体会,而他自己也在不断改进、精炼和提升。

内蒙古师范大学林田博士与武汉大学桂起权教授合作研究了“辩证逻辑形式化的哲学问题”的课题。桂教授多年的研究方向是辩证逻辑的形式化,也就是如何将某种“辩证”,即非形式论证过程转化成有穷描述的形式刻画。林田认为,该形式系统的主要特色表现为兼有“次协调性”(容纳“不平庸的矛盾”)、“模糊性”(并非“非此即彼”)以及“相干性”(前后件不可不相干)等几种非经典逻辑的整合。按照桂起权教授主张的弱纲领,在新辩证逻辑中,经典逻辑的核心规律(如矛盾律)及相关重要规则(如司各特规则)可以弱化或者其普适性可能受限制<sup>[3]</sup>。他还指出,理解“辩证逻辑形式化”的核心问题在于,既要非形式的“论证”与形式系统分开处理,同时又要将狭义与广义理解分开。狭义的辩证逻辑,可以限制在黑格尔式的辩证法,否定之否定、正—反—合的知识发现模式等。它可以被借助于次协调逻辑、模糊逻辑、相干逻辑

等形式化手段,构造一个关于辩证法性质有穷的形式刻画。广义的辩证逻辑,则可以上溯、回归至苏格拉底式的辩证法(dialectic),即“通过论辩来证明真理的方法”(所以被翻译为辩—证—法),也就是“论辩术的辩证逻辑”,它可以看作一般意义上的“哲学论证”,包含着远比黑格尔辩证法更丰富的内涵。我们在文中同样列出了其他国内外学者对于不同类型的“论证”的逻辑化尝试。这些论证系统同样构成辩证逻辑家族的成员——这就体现了我们所说的对“辩证性”的广义理解。当然“形式化”的重中之重应当是对实际论证模式的一些核心概念及其性质构造进行有穷的形式描述。

与此直接相关,桂起权教授于 2019 年 12 月 9 日在首都师范大学为“语言智能研究室”的博士团队做了“次协调逻辑的顶层设计思想”的讲座,他从逻辑哲学的高度强调“逻辑的对应原理”在开拓次协调逻辑时的导向作用。他提出“逻辑的对应原理”是对玻尔的“物理学对应原理”所做的大胆推广,并且提升为“多种非经典逻辑的通用原理”<sup>[4]</sup>。次协调逻辑的特异性聚焦于“若虚设矛盾律,则归谬律成立”之一公理,从而“司各脱规则”失去普遍有效性,容纳“不平庸矛盾”成为可能。经典逻辑退居于特例地位,次协调逻辑成为更普遍的情况。一般来说,按照“逻辑对应原理”的指引,尽管经典逻辑原有的强的公理和推理规则已经失效,然而对应的弱化的公理和推理规则继续有效,推理仍然有法可依<sup>[5]</sup>。这是一种新的逻辑哲学思想,对开拓新的非经典逻辑具有发现作用。

如何将辩证逻辑与科学逻辑研究有效交叉,陶文楼教授在题为“辩证逻辑、科学逻辑的创新机制与目标”的报告(南京会议,2018)中,给我们指出了思考的方向。他认为,辩证逻辑与科学逻辑的本质是创新,应从机制与目标这两个方面展开讨论。从创新机制来看,辩证逻辑的创新是从辩证思维的具有矛盾性的概念出

发的,而科学逻辑的创新是从具有矛盾性的科学问题出发的,这也是创新思维的起点,这是第一步;在认清与把握矛盾问题的基础上,辩证逻辑与科学逻辑的创新机制的要求是:提出创新的假说、并加以科学的验证,这是第二步;辩证逻辑与科学逻辑的创新及其成果也是不断进步发展的,如何推动这种发展是研究机制的第三步。因此,创新目标、创新科学体系、科学理论、科学方法和科学成果即是辩证逻辑与科学逻辑的创新目的。陶文楼教授属于倡导科学逻辑与辩证逻辑的第一梯队(始于1980年代初)的成员,因此他对两种逻辑研究相互渗透的内在化和一体化的过程了如指掌。

## 二、人工智能研究中的逻辑问题

随着科学技术特别是大数据技术的快速发展,人工智能的研究也取得了突破性进展,但是当面临唯理论困境以及新经验论一味强调数据经验,而忽视甚至抹杀因果关系<sup>[6]</sup>,无暇关注人类的能动性时,人工智能发展该如何扭转:要么只顾及逻辑演绎,要么钟情于数据相关性的局面,从辩证逻辑与科学逻辑视角着手似乎是个出路。作为计算机人工智能专家,何华灿教授的研究表明,辩证逻辑已经成为人工智能研究者内在的客观需要,数理逻辑的原有形式已经不够用了。何华灿在他题为“数理辩证命题逻辑及其在智能科学中的应用”的报告中,围绕现今的人工智能何以会失去可解释性、从刚性信息处理到柔性信息处理的扩张过程和已有结果以及确保智能信息处理过程和结果的可解释性等三个方面,通过逐步开放各种逻辑要素的非此即彼性约束,建立一个完整的数理逻辑辩证命题逻辑理论体系(简称为柔性命题逻辑)。这一理论体系的建立,对于目前关于辩证逻辑是否真实存在,有什么应用价值,形式逻辑与辩证逻辑是什么关系,逻辑矛盾与辩证矛盾是什么关系,辩证逻辑能否数学化成为数理逻辑辩证

逻辑等哲学层面的争论及其可能的解决办法提供了一个真实的案例和好的思路。

周宁宁在题为“智能的逻辑基础探索——兼论智能机器模型”的报告中,从“人工智能”这个术语出发,指出人工智能自1956年被正式使用以来,已形成一个令众多学者感兴趣的学科,表现在两个方面:一是研究和总结人类思维的普遍规律,二是用计算机模拟这些规律的实现。她认为,人工智能的主要特征是“用电脑模拟人脑”,“完成需要人类智力的任务”,因此,人工智能所取得有影响的成果无一不与计算机有关。接下来,她从计算机的基本行为、人工智能的基本行为和智能机器模型研究三个方面,对通用计算机的极小指令集、 $I_5$ 的逻辑描述、智力与人工智能展开论述,通过分析计算机所具有的功能是否能够模拟所有的人类智力这一问题,认为需要对计算机的功能进行深入研究,并对人类智力进行界定及研究了两者之间的关系之后才能得到答案。她进一步指出,在存在人类智力表示的前提下,计算机只能模拟解决部分人类智力问题。由于图灵机器与计算机之间的主要区别在于,前者具有用于解决问题的无限大的存储空间和无限多的时间,因此从功能角度看,图灵机器意义下的计算包含于人类智力。人们采用建立计算模型的方法描述计算和可计算性,常用的计算模型是图灵机,图灵机是由一条带、一个读写头和一个控制器组成。由于计算机基本行为属于逻辑演算,又由于图灵机器与计算机之间的主要区别在于前者具有用于解决问题的无限大存储空间和无限多的时间,因此图灵机器的基本行为也属于逻辑演算。智能机模型、智能机体系结构、智能机=图灵机?她指出有关逻辑的研究路径,认为计算机基本行为属于经典逻辑演算。从已解决的人工智能问题看,人工智能的基本行为属于经典逻辑演算;人类智力未必都能由计算机实现;基于图灵机的三种智能机模型及智能机的结构以及非经典

逻辑在人工智能研究与发展中将大有作为。

大数据为人工智能逻辑的发展提供了强有力的技术支持,但就智能体设计上,科学哲学/科学逻辑中的推理问题、逻辑悖论、计算与表征等,在一定程度上拓宽了进一步思考的空间。此次会议,有学者围绕上述问题展开了讨论,形成了系列看法。上海理工大学赵梦媛在题为“认知神经科学中神经层次的反向推理”的报告中认为,随着功能神经成像技术的广泛应用,认知神经科学家越来越多地运用反向推理策略来建立和评价各种认知假说。科学哲学家们在讨论反向推理的性质时多把反向推理当作演绎或者归纳,企图从有效性和可靠性角度来分析反向推理的合理性。分析表明,这个做法是失败的,因为反向推理中演绎和归纳交织在一起,同时还要参照其他认识论价值标准,应当被理解成一种溯因推理。反向推理作为溯因推理不仅对形成新假说有启发作用,也能够以最佳解释推理的形式对竞争假说做出筛选。

就逻辑悖论与计算表征的相关讨论,扬州大学的刘辰与浙江水利大学的徐康分别在题为“黎曼猜想、可计算性与逻辑悖论”和 *Updating argumentation frameworks for enforcing extensions and monotonicity* (“更新加强外延与单调性的辩论框架”)的报告中进行了阐述。刘辰简单描述黎曼猜想走进公众视野的历程,认为黎曼猜想作为著名的世界七大数学难题之一,对它的猜想的证明或者证伪都与可计算性存在着不可分割的联系,进而与逻辑悖论之间也构成一种“特殊”的间接联系,我们正是在解读黎曼猜想的过程中,将其与可计算性以及逻辑悖论的关系予以呈现。其实早在 1987 年,桂起权教授就认为,“悖论问题对推进辩证逻辑研究是十分有意义的”,“对于悖论结构的精细的逻辑分析,不仅不妨害辩证逻辑,而且是有益于辩证逻辑的”<sup>①</sup>,他把悖论比作“思想的铲子”,明确指出“悖论具有挖掘背景知识中错误预设的方

法论功效”<sup>②</sup>。徐康则指出形式论证在知识表征与推理中的研究十分活跃,过去 20 年,人们广泛研究了 Dung 的抽象论辩理论中的论辩语义、算法、计算复杂性以及动力等,其中论辩的动力研究相对滞后,之后对相关研究动态做了简要介绍和评论。

浙江大学的洪峥在题为“汉语隐喻的逻辑表征与认知计算”的报告中认为,隐喻问题是语言哲学、科学哲学、人工智能研究等多种学科的前沿所共同关注的一个焦点。洪峥从合作博弈和政府理论两种方案的优劣以及从句法到语用的隐喻真值条件出发,指出在逻辑语义学的传统中,语法和语义的生成满足组合性原则,且在生成过程中一一对应。但对于隐喻句而言,这种句法—语义的对应生成会产生困难,当按照通常的做法给出句法和语义时,只能得到语句的字面意义,而这显然不是语句真正想要表达的意思。因此需要另一种范畴组合方式实现隐喻语义的生成,也就是说,隐喻语句应当归属于不同的范畴,赋予特有的标记,从而得到识别。

### 三、逻辑理论与应用

围绕科学逻辑与辩证逻辑的发展,也进一步形成了与其关联紧密的分析哲学、逻辑哲学以及推理方面的新思考。河北大学的张燕京教授指出,弗雷格的函数与自变元理论是他所开创的分析哲学方法的起点和思想来源,它打破了传统逻辑对于句子的主谓词分析模式,提供了函数与自变元的分析模式,借助于数学类比,弗雷格为数理逻辑、语言哲学、数学哲学研究创建了一种全新的分析方法。张燕京教授在“分析哲学与逻辑分析——弗雷格的函数与自变元思想”的报告中对此进行了详细阐述。南京大学的潘天群教授是一位在逻辑方面富有开拓创新的学者,他是“怀疑逻辑”与“希望逻辑”的开拓者。他在题为 *Calculus of the Empirical Content of Propositions* (“命题的经验内容

演算”)的报告中指出,演算系统可以在给定基本命题经验内容值的情况下,通过一个复合命题的经验内容值计算出来。通过规定基本命题具有一组经验内容的值,来探寻直言命题的经验内容的值,演算系统并非一种以概率为基础的系统,它及其规定可以为科学理论的比较提供一种新的视角。

江南大学的潘正华教授做了题为“模糊知识中的不同否定及其逻辑与集合基础”的报告。他在报告中指出,当今人类关于知识的认识与研究已不是停留在哲学思辨的层次,而是进入计算机处理知识的时代。在知识处理研究领域,客观存在大量的含有模糊概念、具有模糊性特征的知识,这些知识以及它们的否定都体现了模糊性。如何刻画、处理具有“否定性”的知识是既基本而又困难的问题。因此,在知识处理领域中存在一种认为正信息为基础,否定信息为派生出来的偏执认识,其后果是会忽略否定信息的价值和作用。为此,应当从概念论的角度讲,概念的形成的确是在有了正概念之后,才产生出它的否定概念,但两者的作用和地位是平等的,否定概念扮演了一个特殊的角色。所以在任何知识处理领域中,否定信息与正信息具有同等的价值。潘正华在论文中关于“否定性信息”在计算机处理中具有逻辑上独特地位的论述,极有新意,对认知科学哲学也具有启发价值。

在科学逻辑与辩证逻辑范畴探讨推理问题,也成为本次会议的一个亮点。在题为“皮尔士溯因推理的合理性研究”的报告中,天津工业大学黄闪闪认为,皮尔士把溯因当作引入新观念的唯一推理模型,也是一种广泛适用的科学方法论。生成性解释、辩护性解释和追求性解释是溯因推理的三种解释模式,它们凸显了其在科学探究中的重要作用。但是溯因存在一致性循环论证和推理非有效性等问题。说明功效在IBE中的运用对溯因的启发、背景知识在溯

因推理中的不可或缺以及溯因推理在人工智能中的实际应用,为溯因推理的合理性提供了多视角的可能辩护。西南财经大学吴晓静在题为“推理的广义概念——推理理论的基本问题”的报告中首先阐述了拉尔夫·约翰逊对推理理论研究的看法。拉尔夫·约翰逊指出,推理理论的研究是哲学领域亟待填补的空白,它对推理概念本身的探讨是推理理论研究中至关重要的基本问题。其次,她阐述了目前学者对这个概念的各种用法并试图解释推理与论证之间的概念混淆,为了澄清推理的概念,她从形式逻辑研究抽象推理形式的角度和非形式逻辑研究真实推理的具体特征进行论述,提出了一个相对广义的推理概念,以涵盖更多推理理论研究以便探讨理论内涵。最后,她指出了推理理论研究的重要意义。

此外,中国传统思维方式的当代价值以及对逻辑的批判方面,杨武金教授和金立教授分别给出了他们的解释。杨武金教授对墨经有过深入研究,他在题为“拒斥与接纳:墨家论悖及其解决方案”的报告中揭示了人们在行为上、思想上或言辞上的各种悖谬现象分析,分析了墨家拒斥悖论的基本方法——“推”和接纳悖论的“同异交得”法,认为从中可以看出墨家对待悖论的基本态度,从而能够更好地来看待墨家逻辑的基本性质,同时也可以为我们今天认识悖论、解决辩证思维的问题提供新的思路。金立教授题为“奈伊逻辑女性主义思想及其评价与思考——读安德里亚·奈伊《权力话语:女性主义视角下的逻辑史》”的报告,则另有特色。她围绕奈伊的核心思想和评价以及奈伊思想所引发的思考这三个方面进行了阐述。她认为,奈伊对逻辑的批判带有女性主义的激进色彩,其观点也不可避免地遭到了逻辑学家甚至女权主义者的双重批判,其根本原因在于:批判逻辑本身却必须建立在一定的逻辑基础之上,不存在纯粹意义的“反逻辑”。但是,无法否认,以上批

判以及批判的批判无论对逻辑学还是对女性群体都具有重要的现实意义,促使我们不得不厘清逻辑、理性与女权主义之间的内在关联,有助于建立科学的逻辑观,更好的发挥逻辑在认知领域不可替代的基础性和工具性作用。

#### 四、科学思维方式

2018 年是我国改革开放以及“真理标准大讨论”的 40 周年,逻辑思维方法在改革开放大潮中对于活跃人们的思想有重要意义。认识科学思维,首先要弄清楚思维科学的研究对象、目的、任务和基本概念、范畴以及方式和方法。重视和加强新时代思维方式的研究,应用科学思维认识和处理各种问题,通过实践活动使之转化为物质的生产力,建设现代化的社会主义,最终实现伟大的中国梦。东华大学贺善侃教授指出,“互联网思维”和“跨界思维”构成了“新时代新思维的辩证思维分析(二则)”。在他看来,互联网思维是对人全生态重新审视的思考方式,实质上是一种拓展了的辩证思维,主要表现为:一是从个体思维向社会思维和群体思维拓展;二是从理论思维向情感思维拓展。跨界思维的核心在于“跨界”,即敢于、善于全面跨越各种事物界限的视野和思维能力,其实质是辩证思维的又一种新形态。施恩亚教授则在题为“理论思维活力无量改革开放乘风破浪——关于构筑伟大梦想征程中理论与实践问题的逻辑思考”的主题报告中指出,应从恩格斯的“理论思维”引申出“广义的逻辑思维”,进而引发出依赖于

广义逻辑思维而建立的科学理论,并以此为根基,阐释革命理论与革命运动的关系,即理论与实践的关系,将中国化的马克思主义指导中国社会主义现代化建设实践,突显“理论思维活力无量,改革开放乘风破浪”的思考主旨。

总的来说,关于科学逻辑与辩证逻辑研究的新路子和精彩思想层出不穷,呈现出百花盛开的态势,我们应当以开放的心态关注这些新的研究进路以及新的研究视角。

#### [参考文献]

- [1] 张巨青.辩证逻辑与科学方法研究[M].武汉:湖北人民出版社,1984:22-23.
- [2] 周红艳,万小龙.辩证逻辑研究新论——形式化与非形式化相融合的辩证结构研究[J].湖北经济学院学报(人文社会科学版),2019(1):31-33.
- [3] 桂起权,陈晓平.辩证逻辑形式化研究纲领[J].哲学动态,1992(10):22-25.
- [4] 桂起权,刘东波.对应原理:多种非经典逻辑的通用原理[J].自然辩证法通讯,1994(3):11-17.
- [5] 桂起权.从逻辑哲学看模糊逻辑的形式化[J].逻辑学研究,2008(3):66-78.
- [6] 杨庆峰.从记忆与智能的关系看人工智能的发展[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2020(2):1-9.
- [7] 桂起权.悖论的不同形式、解法和实质分析[J].湖北社会科学,1987(7):39-45.
- [8] 桂起权.当代数学哲学与逻辑哲学入门[M].上海:华东师范大学出版社,1991.
- [9] 桂起权,陈自立.解罗斯悖论之谜——规范逻辑的一个新公理系统 RA 简述[J].中山大学学报(社会科学版),2003(43)(Z):110-113.