

新型量子逻辑

▶ 确定性逻辑的超越

于海飞◎著

中国社会科学出版社

新型量子逻辑

▶ 确定性逻辑的超越

于海飞◎著

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新型量子逻辑：确定性逻辑的超越 / 于海飞著 . —北京：
中国社会科学出版社，2013. 11
ISBN 978 - 7 - 5161 - 3529 - 7

I. ①新… II. ①于… III. ①量子力学 IV. ①O413. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 255909 号

出版人 赵剑英
责任编辑 陈 彪
特约编辑 刘新文
责任校对 王兰馨
责任印制 王炳图

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名:中国社科网 010 - 64070619
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京金瀑印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2013 年 11 月第 1 版
印 次 2013 年 11 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 12.5
插 页 2
字 数 205 千字
定 价 38.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书，如有质量问题请与本社联系调换
电话：010 - 64009791
版权所有 侵权必究

序 言

于海飞博士撰写的《新型量子逻辑——确定性逻辑的超越》一书，从根本上说，是一部理论至深应用至广的创新之作。它的出版，不仅体现了逻辑学、逻辑哲学、科学哲学、自然科学和社会人文科学发展的崭新方向，而且体现了当代治学重在综合创新的崭新气象。

一 《新型量子逻辑》是当代综合创新的逻辑

量子逻辑，是量子力学逻辑的简称。量子逻辑旨在为量子力学的科学性作出逻辑分析、逻辑表达和逻辑论证。量子力学解决的基本问题是对于光的波粒二象性和光散射的测不准现象作出力学描述和相应的逻辑解释。其逻辑解释的核心问题是正确解决量子悖论问题和测不准的逻辑机制问题。所谓量子悖论是指光发射的双缝实验证明，光具有波粒二象性，即光既是粒子，又是波。西方从前苏格拉底时代，巴门尼德主张同一性哲学用以奠定非此即彼，否定亦此亦彼的形式逻辑哲学思想基础开始，一直到20世纪20年代，这种二值形式逻辑或经典形式逻辑，或只承认事物内在同一性，而否认事物具有内在差异性的确定性逻辑，是西方思想界共同认可的唯一的逻辑。20世纪20年代后产生的诸种多值逻辑，其中包括凯恩斯的概率逻辑和札德的外延性模糊逻辑，无不是只在追求和把握事物的确定性，而排除事物的不确定性。确定性逻辑只承认从既定的前提出发，必然得出唯一的结论，是合乎逻辑的，而认为从既定的前提出发，可能得出不同的结论，是不合逻辑的，或逻辑上无效的。这种从既定前提出发只能必然得出唯一结论的确定性逻辑，即传统所说的形式逻辑，现代所说的直

谓逻辑，离散数学逻辑，线性数学逻辑，它们可统称为线性推理的逻辑。西方自古至今，只产生了线性推理的逻辑，并将线性推理的形式逻辑错误地当做唯一的逻辑。

在全世界逻辑学三大发祥地古中国、古希腊和古印度，都先后产生了以同一性、确定性和线性推理为特征的形式逻辑。在形式逻辑的三大发祥地中，以巴门尼德同一哲学为哲学背景的亚里士多德的三段论、斯多葛派的命题逻辑产生较早、发展最充分，一直发展到近代的归纳逻辑，成为西方的名副其实的传统逻辑。它到 19 世纪中叶，进一步发展为布尔的类逻辑和施雷德的关系逻辑。从 1879 年弗雷格发表专著《概念文字》起，到 1910 至 1913 年怀特海与罗素出版《数学原理》，再到 1931 年哥德尔发表《PM 系统不完全性定理》。西方传统形式逻辑已实现了形式化，发展到了现代形式逻辑阶段。以墨辩逻辑为代表的产生于古中国的形式逻辑，产生时间比较早，但发展很不充分，自汉代到 19 世纪后期，其发展中断两千余年。古印度的形式逻辑因明，产生较晚，其发展程度虽然不如西方形式逻辑，但比中国先秦的形式逻辑发展程度要好。

与西方和印度不同的是，中国作为逻辑学发祥地，不仅于先秦时期产生了以墨辩为代表的形式逻辑，而且于纪元前 78 世纪伏羲时代就产生了以易卦逻辑为代表的辩证逻辑。易卦逻辑以太极哲学为其一般哲学背景，以“方以类聚，物以群分”为其逻辑语义学基础。它将以共同属性类为对象域的形式逻辑和以阴阳互补属性事物群为对象域的辩证逻辑内在地统一起来。它自伏羲时代，经连山易，归藏易，到周易等发展阶段，成为中国先秦诸子百家共同遵守的逻辑。它自汉代到清代，无论在象数方面，还是在义理方面，继续得到继承和发展。易卦逻辑成为名副其实的中国传统逻辑。汉代的扬雄给出的《太玄》逻辑系统，宋代的邵雍给出的《皇极》逻辑系统都是中国传统逻辑，即易卦逻辑的演进形式。中国产生了传统辩证逻辑，是和中国传统辩证法哲学正确概括了世界的有与无，动与静的辩证关系分不开的。古印度辩证法哲学，重无轻有；古希腊辩证法哲学重动轻静，从而没有也不可能在其基础上产生辩证逻辑。到 19 世纪后半叶，西方有了正确的马克思主义辩证哲学，但由于其逻辑哲学的发展不充分，虽然马克思、恩格斯和列宁都付出了毕生的精力，也没有建构出逻辑科学形态的辩证逻辑系统，这主要表现在，马克思主义的辩证哲学，充分阐述

了逻辑学与本体论和认识论的一致性原理，但没有充分阐明逻辑学与本体论和认识论二者的区别；尚未充分阐明思想与思维的区别，思想形式与思想内容的区别，逻辑矛盾命题逻辑表达式与辩证矛盾命题逻辑表达式的区别。而弄清这些区别，是建构出逻辑科学形态的辩证逻辑系统的不可或缺的逻辑哲学前提。

中国逻辑学者是在易卦逻辑系统的启发下，经 20 世纪 30—40 年代、50—60 年代和 80—90 年代三次全国性逻辑学大讨论，才逐步认识到的。从而到 20 世纪 80 年代以后，才在中国内地产生了以马克思主义唯物辩证法为哲学背景的逻辑科学形态的强辩证逻辑 DPA 和 DQA 等现代辩证逻辑系统。所谓逻辑科学形态的辩证逻辑，是指区别于等同唯物辩证法的逻辑而言的，以互补属性结构整体思想的形式结构与其规律为研究对象的辩证逻辑。所谓强辩证逻辑，是指区别于限制形式逻辑合取规则，或不矛盾律，或司脱各规则的等等不协调、超协调或次协调命名的产生于现代西方 20 世纪 10 年代以来诸辩证逻辑系统，而承认形式逻辑作为外延性逻辑，对共性类和互补结构整体类具有普适性的辩证逻辑系统。所谓现代辩证逻辑系统，是指区别于中国传统的易卦逻辑等自然语言表达的辩证逻辑，而进一步实现了用单义的符号语言表述的形式化的辩证逻辑的形式公理系统或自然推理系统。DPA 和 DQA 等系统的产生，标志着基于中国化的马克思主义唯物辩证法和思维辩证法两种形态的辩证逻辑到 20 世纪 80—90 年代，已实现了逻辑科学化、现代化和协调化三大变革。到 21 世纪 10 年代，进一步给中国传统逻辑，即易卦逻辑系统，内涵二值易经逻辑系统、内涵三值太玄经逻辑系统和内涵四值皇极经逻辑系统，建构出其形式公理系统 PG^0 、 QG^{n+} 等等。这标志着到 21 世纪 10 年代，中国传统逻辑已实现了现代化发展。

中西之所以产生不同类型的传统逻辑是与其主导的哲学传统分不开的。从一定意义上说，无论什么逻辑，作为其研究对象的真实思想的形式结构与其规律，都是从一定的哲学思想中抽象概括出来的。西方主导的哲学传统，是分析哲学的传统。从古代巴门尼德的同一哲学，经近代的莱布尼兹的单子论哲学和康德的纯粹理性批判哲学，到现代的维也纳学派的逻辑实证论和罗素的逻辑原子主义哲学，无不具有分析哲学的基本特征。这主要表现在分析哲学在概括世界整体内在结构方面，犯了一系列片面性错

误。世界万物无不具有同一性与差异性、离散性与连续性、局部性与全面性、有限性与无限性等两种对立的属性。但分析哲学却只承认能把握万物具有的同时性、离散性、局部性和有限性，而否认能把握事物的差异性、连续性和无限性。从而将与世界万物的同时性、离散性、局部性和有限性同构的形式逻辑的逻辑形式与其逻辑规律当做唯一正确的逻辑形式与逻辑规律。所以西方的传统逻辑只能是形式逻辑，西方的现代逻辑只能是形式化的形式逻辑。中国主导的传统哲学是综合哲学。从先秦《易经》的太极哲学、《老子》的太和哲学、儒家的《中庸》哲学，经汉唐的黄老哲学，宋朝的理学、明朝的心学、清朝的实学，到现代以毛泽东的《实践论》和《矛盾论》为代表的中国化的马克思主义哲学，却无不具有综合哲学的诸基本特征。这主要表现在，将世界万物都看作既具有同时性，又具有差异性；既具有离散性，又具有连续性；既具有局部性，又具有全局性；既具有有限性，又具有无限性的对立统一的整体。从而认为，只有那些具备对立统一整体的结构的逻辑形式与其规律的逻辑系统，即强辩证逻辑，才是具有整体结构的协调性和完全性，以及对于万物整体具有普适性的逻辑系统。

逻辑学既与其作为产生的哲学背景的哲学类型密切相关，又与作为其适用领域内的诸种科学密切相关。前者表现为任何类型的逻辑，无不受其相应的一般哲学和逻辑哲学的制约；后者表现为，任何类型的逻辑，只适用于复杂度等于或小于其科学对象领域。任何一种逻辑，当它适用于某种科学对象领域之时，它就会作为逻辑方法促进其适用对象领域内的科学的产生与发展；当它不适用于某种科学对象领域之时，它就会作为逻辑方法阻碍其不适用对象领域内的科学的产生与发展。近代以前，世界各国，特别是中国，由于传统辩证逻辑适用于诸整体性科学对象领域，促使中国古代科学技术，天文、地理、农业水利、中医中药的研究得到了很好的发展，从而其社会繁荣程度一直处于世界领先地位。但是，近代以来，由于西方传统的形式逻辑适用于分门别类的原子论和机械论对象领域的研究对象，促使西方近代物理学、化学、热力学、解剖型医学等科学技术，突飞猛进地发展起来，而中国由于汉代以来就中断了形式逻辑发展，从而阻碍了近代科学技术在中国的发展，进而阻碍了以近代科学技术为依托的工业机械化发展，到19世纪40年代成为落后于西方的经济和军事弱国，加之

政治腐败，逐步沦为半殖民地国家。科学发展史和社会发展史告诉我们，只有学习和掌握传统和现代形式逻辑，才能促进近现代科学技术和社会的发展。对于我们这个缺乏形式逻辑传统的国家来说，过去，现在和今后要不断学习和应用西方充分发展的形式逻辑，以利于近现代科技和社会的发展。

到19世纪后期，人类科学技术的发展出现一系列令分析哲学难以对其作出抽象的概念分析，形式逻辑难以对其作出逻辑分析，逻辑表达和逻辑论证科学技术难题。这主要表现在基础数学领域中，即使用充分发展的现代形式逻辑，也不能对康托尔悖论和公理集合论的无穷公理作出形式逻辑论证。这同样表现在基础物理学领域中，即使用充分发展的现代形式逻辑，也不能对双缝实验证明的光的波粒二象性以及与其同构的量子力学，作出分析哲学的概念分析和形式逻辑的逻辑分析、逻辑表达和逻辑论证。依据西方传统的科学观，只有能作出逻辑论证的学说，才能成其为科学，而依据西方传统的逻辑观，逻辑只有一种，那就是形式逻辑。从而人们就可以得出结论，量子力学，康托尔集合论，公理集合论，统统不是科学，也不能成为科学，因为它们统统不能得到人们认可的形式逻辑论证。从这里我们不难看到，分析哲学和经典形式逻辑，对于当代复杂性科学早期的量子力学和康托尔集合论的发展呈现出其阻碍作用。现在看来，这是因为，分析哲学提供的科学分析方法，只是离散二分法的思维方法，只是逻辑经验主义的认知方法；形式逻辑的逻辑分析、逻辑表达，只是适于共性类事物（共相）命题的逻辑分析和逻辑表达，形式逻辑的论证，只是适于同一性推理，即线性推理的逻辑论证。

然而康托尔集合论和量子力学所肇始的当代复杂性科学，它们都是有意或无意采用综合哲学分析的产物，它们的命题是只有用辩证逻辑分析、逻辑表达、逻辑论证，才能作出正确的逻辑分析、逻辑表达和逻辑论证的科学命题。这是因为所有复杂性科学，它们都是以事物整体为研究对象的科学，它们所要揭示的都是事物整体内在的互补属性结构与其对立属性或差异属性互相联系和相互转化的规律性。例如，康托尔集合论的有穷集与无穷集的相互联系与相互转化，量子力学的光的粒子性与波动性的相互联系与相互转化；混沌学的有序与无序的相互联系与相互转化；分形几何学的整形与分形的相互联系与相互转化等等。现在看来，人类科学技术的发展

展，在经历着一个从古代综合的科学技术，经近代和现代的分析科学技术，再到当代综合科学技术发展过程。康托尔集合论和量子力学的产生标志着人类科学技术的发展，已进入当代综合科学技术的发展阶段。从而只有用综合哲学分析方法和辩证逻辑方法，才能为康托尔的无穷论集合论，互补论量子力学提供正确的哲学分析和逻辑分析、逻辑表达和逻辑论证。但是自复杂性科学产生至今已百年有余，在国内外学术界，真正认识到分析哲学和形式逻辑的局限性，综合哲学和辩证逻辑对复杂性科学的普适性的学者却是凤毛麟角。

探究其原因，主要在于近 500 年以来，西方依托其分析哲学和形式逻辑而产生的近现代科学，取得了无与伦比的突飞猛进的发展，并且现在和今后对于知识创新来说，它们仍是分析创新不可或缺的根本分析方法与逻辑方法。从而，使以离散二分法和形式逻辑形式为规范的西方分析思维方式，成为西方主流学术界的思维惯性，成为中外西化的学术界唯一正确唯一可能而普适的思维方式。与此相关，对作为综合哲学的马克思主义唯物辩证法思维方式，采取排斥的态度，对于源于中国传统的太极哲学和易卦辩证逻辑的综合思维方式采取历史虚无主义态度。

于海飞博士之所以能开创基于强辩证逻辑的新型量子逻辑，最根本的原因正在于，她对于与量子力学相关的哲学和逻辑采取了实事求是的科学态度，能勇于解放思想，善于大胆创新。在大学、读研和攻博的长期学习过程中，不断提高其哲学、逻辑和现代物理学素养；她不仅走入了分析哲学，而且走出了分析哲学；她不仅走入了马克思主义哲学，而且走出了教条主义的马克思主义哲学；她不仅走入了现代形式逻辑领域，而且走出了现代形式逻辑领域；她不仅进入了已有的量子力学逻辑，而且走出了已有的量子力学逻辑。她不仅走出了现代形式逻辑，而且走入了现代辩证逻辑。她深入掌握了强辩证逻辑的理论逻辑，所以能开创出强辩证逻辑应用逻辑——新型量子逻辑。

新型量子逻辑，说它新，就新在它作为一门新的应用逻辑学，支撑它的是当代新哲学观、新逻辑观和新理论逻辑。支撑新型量子逻辑的新哲学观就是中国化的马克思主义唯物辩证法哲学。它产生于 19 世纪中期，它发展到 21 世纪复杂科学兴起，资本主义市场经济陷入重重危机、中国社会主义市场经济蓬勃发展的当代，越来越被科学技术实践和社会实践证明

其基本理论的正确性和普适性。既然宇宙万物都是对立部分的统一体，实践是检验真理的最终标准，那么被实验证实的光的波粒二象性、光发射的测不准原理，对于唯物辩证法的宇宙观来说，就是合理的。它进而为量子力学的矩阵数学和波动方程的等价性提供了哲学支撑。如果不走出非此即彼的分析哲学，而走入亦此亦彼的综合哲学，那么为光的波粒二象性、测不准原理和量子力学的矩阵数学和波动方程的等价性提供哲学支撑，开创新型量子逻辑将是不可能的事情。

支撑量子力学新逻辑观的是 20 世纪 80 年代后形成的现代辩证逻辑与现代形式逻辑相统一的逻辑观。它是马克思主义逻辑观，经 20 世纪 30—40 年代、50—60 年代和 80—90 年代中国逻辑学全国三次大讨论后，在当代中国的发展。该新逻辑观认为，逻辑学是研究真实思想的形式结构与其规律的科学，主要是研究推理有效式与其规律的科学。形式逻辑是研究共性类（即共相）思想的形式结构与其规律的科学，主要是研究线性推理的有效式与其规律的科学。辩证逻辑是研究互补结构整体类思想的形式结构与其规律的科学。辩证逻辑系统是形式逻辑一致性的扩大系统。形式逻辑作为概念内涵分析方法只适用于共性类，而不适用于互补结构整体类；形式逻辑作为概念外延分析方法，其同一律、不矛盾律和排中律等基本规律，既适用于共性类思想，也适用于互补结构整体类思想领域。这里说的形式逻辑既包括传统形式逻辑，也包括 19 世纪 40 年代以后产生的现代经典形式逻辑，还包括 20 世纪 20 年代以后产生的各种非经典形式逻辑。这里所说的辩证逻辑是指 DPA 和 DQA 所代表的各种强辩证逻辑系统，而区别于 DL 所代表的限制不矛盾律等形式逻辑规律普适性的弱辩证逻辑系统。超协调、不协调、次协调等命名的弱辩证逻辑，只是从经典形式逻辑，向辩证逻辑发展的过渡形态的逻辑学。

任何应用逻辑都是在相应的理论逻辑基础上产生的。理论逻辑是指作为一般逻辑的命题逻辑和谓词逻辑系统。所谓应用逻辑是指模态逻辑等在一般逻辑基础上，进而引入应用逻辑常项或实质常项的命题逻辑或谓词逻辑系统。于海飞博士建构的新型量子逻辑的理论逻辑基础，即产生于 20 世纪 90 年代的强辩证逻辑 DPA 和 DQA 系统。而已有的量子逻辑，就其一般逻辑来说，都是产生于 20 世纪前半叶的不同的非经典形式逻辑。它们的作者，虽然力图克服经典形式逻辑的局限性，但是由于没能对量子力

学相关的理论问题作出深入而恰当的分析，从而都没能建构出与量子力学同构的量子逻辑系统。新型量子逻辑的成功，正在于它深入地对相关理论作出正确分析的前提下，在强数理辩证逻辑的一般逻辑的基础上，建构出了与量子力学命题语义同构的量子逻辑系统 QPA。

二 《新型量子逻辑》是当代理论至深的逻辑

说新型量子逻辑理论至深，主要表现在，建构新型量子力学逻辑需要解决的核心问题，即量子悖论问题，在本质上，它与康托尔集合的最大基数悖论，罗素的非直谓谓词悖论和说谎者悖论一样，是全部哲学和科学理论最深层次的有待解决的理论难题。塔斯基在其《逻辑与演绎科学方法论》一书中，称悖论为科学难题之最。令人满意地解决悖论问题取决于理论至深的自古至今的哲学思维方法论、逻辑分析方法论和语言分析方法论问题的正确的元方法论分析与选择。元方法论分析认为，中西方自古至今产生并发展了两种不同的哲学思维方法。对于人类共同面对的宇宙整体和万事万物，西方自古希腊开始产生发展了离散二分法的思维方法。近代数学家欧拉给出了离散二分法的平面几何图解，即直径二分圆的外延矛盾关系图解。它将万物分成了两个离散互补的共性类，导致每个事物要么属于正类，要么属于其离散补类的分析结果。这就是常说的非此即彼的分析方法。而中国自伏羲时代至今却产生了对于宇宙整体和万事万物的连续二分法的思维方法。先秦老子在《道德经》中，用连续二分法，全面地阐述了其宇宙生成论。他说，一生二，二生三，三生万物，万物负阴而抱阳，冲气以为和。万物生于有，而有生于无。老子说，道可道非常道，名可名非常名。在这里，有形的整体一，自生成阴气和阳气二部分，阴阳二气交合生成第三部分中和之气，阴阳与中和之气三者生成万物。万物都生于有形的阴、阳和中和之气三者，有形之气生于无形之气，而阴气和阳气分合之变化就叫做道。作为道，可以说并非阴阳分合变化之常道。作为名称，可用于命名之名并非常道之名。在中国易道发展史几千年来，至今给出的连续二分法几何模型有河图和洛书两种阴阳交错点阵模型；阴阳两极连续整体太极球体模型，阴、阳、中三极连续整体太和球体模型，极阴、中阴、中阳和极阳连续整体皇极球体模型，阴阳二元序偶组合排列的易卦

矩阵模型，阴、中和阳三元组组合排列的玄首矩阵模型，阴、中阴、中阳和阳四元组组合排列的皇极矩阵模型。它们都充分体现了连续二分法认知和把世界万物的多样性统一整体的不同综合分析形态。

新型量子逻辑理论至深的逻辑分析方法，主要表现在它对于量子悖论的逻辑分析过程中，不仅用到了形式逻辑的逻辑分析方法，而且用到了强辩证逻辑的逻辑分析方法。形式逻辑的元分析方法论认为，由原命题与其负命题组成的合取命题 $A \wedge \neg A$ ，原负命题组成的等价命题 $A \leftrightarrow \neg A$ ，都是永假命题，即逻辑矛盾命题。任何哲学和科学系统都必须排除逻辑矛盾命题。强辩证逻辑分析方法的元方法论认为，必须严格区分人们思维中出现的两类不同的矛盾命题，一类是逻辑矛盾命题，如原负合取命题 $A \wedge \neg A$ ，原负等值命题 $A \leftrightarrow \neg A$ 。它们是永假命题。任何哲学真理和科学真理系统都必须把它们排除在外。另一类是辩证矛盾命题，如描述同一整体的正属性命题和反属性命题的整合命题 $A^Q \rightarrow \cdot A^e \dot{\wedge} A'$ ，和正反命题的内涵等值命题 $A^Q \rightarrow \cdot (A^e \cdot \leftrightarrow \cdot A')$ ，它们是永真命题。任何整体性哲学和整体性科学系统，必须容纳它们。这不仅因为它们是永真命题，而且因为它们是所有整体性哲学和整体性科学的核心命题。

辩证逻辑分析方法的元方法论认为，所有的悖论命题都是对于辩证矛盾命题错误地应用形式逻辑作出错误的逻辑分析和错误的逻辑表达而导致的。其主要错误在于把描述整体具有正反互补属性的整合命题 $A^Q \rightarrow \cdot A^e \dot{\wedge} A'$ ，和正反内涵等值命题 $A^Q \rightarrow \cdot (A^e \cdot \leftrightarrow \cdot A')$ 用形式逻辑分析与表达方法，错误地分析表达为原负命题的合取式 $A \wedge \neg A$ 和原负命题的实质等值式 $A \leftrightarrow \neg A$ 。所谓悖论命题，从元逻辑方法论的观点看，其悖论就在它的命题构成的深层具有永真的逻辑语义内容，而在结构的表层又同时具有永假的逻辑语法表达形式。从而它成为形式逻辑的逻辑分析方法的不可解命题。对于出现悖论命题的思想体系来说，如果排除悖论命题，它必然是不完备的；如果容纳悖论命题，它必然是不协调的。自 20 世纪初，罗素发现康托尔集合论最大基数悖论和提出自谓谓词悖论以来，直到 80 年代，许多世界一流的现代哲学家、现代逻辑学家，现代数学家，现代语言学家，都纷纷投入到解决悖论的行列中。例如罗素的逻辑层次论，塔斯基的语言层次论，弗兰克尔的公理集合论，希尔伯脱的形式主义数学论，海廷的直觉主义逻辑，鲍契瓦的三值逻辑，赖幸巴哈的三值量子逻辑。这些

逻辑理论、语言学理论，数学理论和量子物理学理论都把相关理论中的悖论命题看作逻辑矛盾命题，它们所采取的解决悖论问题的方案都属于排除悖论的方法。另有许多超协调、不协调逻辑学家，却认为悖论命题未必是永假的逻辑矛盾命题。他们提出了在限制形式逻辑不矛盾律、合取规则或司脱各规则的普适性基础上，解决悖论方法。达·科斯塔的弱辩证逻辑 DL，娄特别的悖论逻辑都是典型代表。

70年代以来，中国一些有马克思主义唯物辩证法哲学和中国传统太极哲学素养，懂得中国易卦逻辑和现代形式逻辑的学者，看到了排除悖论和容纳悖论两种解悖理论有其共同的局限性。二者都混淆了逻辑矛盾命题和辩证矛盾命题在逻辑语义、逻辑语法和逻辑语用三个层面上的根本区别。从而都没有令人满意地解决悖论问题。中国强辩证逻辑学者，在严格区别辩证矛盾命题和逻辑矛盾命题的基础上，提出了扬弃悖论命题的解决方案，从而令人满意地解决了悖论问题。曾经立誓要用全部后半生精力解决悖论问题的大逻辑学家罗素，到60年代退出了解悖行列。他在1959年出版的《我的哲学的发展》一书中，认为以往的诸种解决悖论方法都是不能令人满意的。他在该书中，提出了令人满意地解决悖论问题的三个必要条件，也可理解为三个标准。(1) 逻辑矛盾必须排除；(2) 不能违背逻辑常识；(3) 不得伤害数学。中国强辩证逻辑学者又增加了两条标准。(4) 扬弃后的悖论命题，必须能判定为永真式。(5) 扬弃后的悖论命题形式，必须为形式可证定理。按这五条标准来看，诸排除悖论方法，都违背了标准(3)，将许多数学定理都排除到了逻辑可证之外。诸种容纳悖论方法，都违背了标准(2)，它们否定了不矛盾律，或排中律等形式逻辑规律，规则的普适性。有的容纳悖论方法，还违背了标准(1)，它们没有彻底排除逻辑矛盾，保留了 $A \wedge \neg A$ ，而只是否定了从逻辑矛盾命题 $A \wedge \neg A$ ，可以推出任意命题B的司脱各规则。现在看来，只有基于强辩证逻辑 DPA 和 DQA 的扬弃悖论方法，才全部满足了令人满意地解决悖论问题的五条标准(1)至(5)。

新型量子逻辑理论至深，还表现在它不仅用到了形式逻辑语言学方法，而且进一步用到了辩证逻辑语言方法。当代元逻辑语言学认为，自然语言是语义极其丰富的人类的基础性语言。它是日常语言、科学语言、哲学语言、数学语言、文学语言和逻辑语言的混合体。自人类不同类型的传

统逻辑学产生以来，其逻辑常项和逻辑变项大都是由自然语言表达的。如，命题逻辑常项，并非，并且，或者，如果……那么，当且仅当；命题逻辑变项，甲、乙、丙、丁，第一，第二等等。由于自然语言的歧义性和简约性，往往不同的逻辑常项用同一个自然语言的语词加以表达，从而导致人们因受其逻辑知识的限制或逻辑思维惯性的影响，而作出错误的逻辑语义分析或错误的逻辑语法分析。例如，只有形式逻辑知识的人，一看公孙龙的“白马非马”命题，就断言它是诡辩命题，是假命题。而懂得辩证逻辑的人还知道，其实它并非诡辩命题，而是一种简约表达的真命题。该命题中联结词“非”，所表示的命题逻辑联项，不是形式逻辑的负命题联项，而是辩证逻辑兼指否定联项“不只是”。该命题是说，“白马不只是马”，“白马不只具有马的形状，而且具有白的颜色。”为了避免逻辑语言分析的失误，现代逻辑发明了单义化的符号语言。现代逻辑借助单义的符号语言，发展出了逻辑系统形式公理化和自然推理形式化方法。到 20 世 90 年代《数理辩证逻辑导论》，正是借助新建构一套与辩证逻辑语义同构的单义符号系统的形式语言，推出了悖论命题的逻辑语义是真实的，因而把它保留下来。但我们同时看到，悖论命题的语法表达形式是原负命题的合取式 $A \wedge \neg A$ ，或者原负命题的等值式 $A \leftrightarrow \neg A$ 。悖论命题语法表达式是虚假的永假式，它违背了现代语言学语法必须与语义同构的语言表达式规则。这是用形式逻辑语言分析方法分析悖论命题所造成的局限性错误，因而必须将悖论命题错误的语法表达形式排除出去，以克解其语法分析表达的局限性。然而，悖论命题固有的真实语义内容，尚且缺乏与其同构的语法表达形式，所以我们必须补充其恰当的语法表达式。扬弃悖论方法给悖论命题真实语义的内容补充与其同构的语法表达式，就是 (1) $A^Q \rightarrow \cdot (A^e \overset{\circ}{\wedge} A')$ 或者 (2) $A^Q \rightarrow \cdot (A^e \cdot \leftrightarrow \cdot A')$ 。(1) 与 (2) 在数理辩证逻辑的 DPA 和 DQA 系统中，都是永真式或语法可证定理。在这里悖论命题的语法表达式和扬弃悖论后给出的蜕悖辩证命题语法表达式，所用的语言属于元语言。如果我们扬弃悖论对象领域的悖论命题，那么该悖论命题与其蜕悖辩证命题语法表达式，都可依据谐音简化表达原则，采用对象语言，给出二者的语法表达式。例如，(a) 波粒二象悖论命题，可以表达为 $P \wedge \neg P$ ，其蜕悖辩证命题可以表达为 $P^Q \rightarrow \cdot P^e \overset{\circ}{\wedge} P'$ 。(b) 光散射的不确定性悖论命题，可以表达为 $q \wedge \neg q$ ，其蜕悖后的辩证命题，可以表

达为 $P^Q \rightarrow \cdot P^e \overset{\circ}{\wedge} P'$ 。新型量子逻辑之所以能建构成功其形式公理系统 QPA，其前提条件之一正在于，它对于量子悖论和光散射不确定性悖论命题，作出了至深的辩证逻辑与形式逻辑的语义和语法分析，用扬弃悖论方法，令人满意地解决了量子悖论和光散射测不准悖论两个量子力学理论深层中的关键问题。

在上述扬弃悖论的诸例 (1)、(2)、(a) 和 (b) 中，出现了两类逻辑常项的符号表达式。一类是现代经典形式逻辑的命题联结词符号表达式 $A \wedge \neg A$, $P \wedge \neg P$, $q \wedge \neg q$ 中的外延性同时合取联结词符号 \wedge 。它表示其联结的诸支命题都真时，其合取式才是真的，否则合取式是假的。其中另一个是外延性同指否定联结词符号 \neg 。它表示如果被其否定的支命题是真的，那么由它与被其否定的支命题组成的负命题是假的。如果被其否定的支命题是假的，那么由它和被其否定的支命题组成的负命题是真的。在 $A \leftrightarrow \neg A$, $P \leftrightarrow \neg P$, $q \leftrightarrow \neg q$ 中出现的外延性等值联结词符号 \leftrightarrow ，表示被其联结的两个支命题都真或都假时，由它和两支命题组成等值命题真，否则该等值命题假。在以上诸式中出现的元语言符号 A ，表达的是任意命题变项，表示它可以代入任一简单命题或复合命题。其中出现的对象语言符号 P 和 q ，表达是对象领域中的命题变项，表示它们可以代入属于其对象领域的某简单命题。在上述蜕悖辩证命题表达式 $A^Q \rightarrow \cdot A^e \overset{\circ}{\wedge} A'$, $A^Q \rightarrow \cdot (A^e \cdot \leftrightarrow \cdot A')$, $P^Q \rightarrow \cdot P^e \overset{\circ}{\wedge} P'$, $q^Q \rightarrow \cdot (q^e \cdot \leftrightarrow \cdot p')$ 中出现的诸逻辑常项和逻辑变项符号表达式，都属于描述事物整体内在正反属性结构相关的内涵逻辑符号表达式。其中 A^Q , A^e 和 A' ，分别是元语言表达的全属性命题符号表达式，正属性命题符号表达式和反属性命题符号表达式。其中出现的 P^Q , q^Q 和 P^e , q^e 与 p' , q' 分别为对象语言表达的全属性命题表达式，正属性命题表达式与相应的反属性命题表达式。其中出现的内涵命题联结词符号表达式 $\rightarrow \cdot$, $\overset{\circ}{\wedge}$, $\cdot \leftrightarrow \cdot$ 分别为内涵必然蕴涵符号表达式，内涵整合符号表达式和内涵等值符号表达式。强辩证逻辑的形式语言与经典形式逻辑的形式语言，二者都是普适的形式语言。二者都普适于真假二值的思想领域。但是二者又都有其不同功能的基本特征。强辩证逻辑形式语言是一种与互补属性整体思想相干的内涵形式语言，经典形式逻辑形式语言却是一种与各种类思想相关的外延形式语言。

就二者的主要区别来说，可以上述相关的三个否定词，两个合取词，

两个蕴涵词和两个等值词为例加以说明。三个否定词之一是同指否定词 \neg 。它和原命题组成的负命题与被其否定的原命题所指事态是同一事态。区别只在于原命题肯定该事态存在，而负命题却否定该事态存在。否定词之二是异指否定词，它是反属性命题的联结词，由它标志的反属性命题与正属性命题所指的事态是不同的。否定词之三是兼指否定词。由它联结的兼指否定命题，表示被该命题描述的事物不只具有已被描述出的属性，还具有被描述的互补的属性。两个合取词之一是形式逻辑的同时性合取词 \wedge 。它是同时存在的不同事态命题的联结词。合取词之二是强辩证逻辑的整合联结词 $\overset{\circ}{\wedge}$ 。它是描述同一整体的不同方面，或不同层次，或不同发展阶段的不同事态的诸命题的联结词。正是该两个合取词的本质区别，决定了经典形式逻辑的合取联结词 \wedge ，不能同构地表达光的波粒二象性命题和光散射的测不准命题，而强辩证逻辑的整合联结词 $\overset{\circ}{\wedge}$ ，能够同构地表达光的波粒二象性命题和光散射的测不准命题。两个蕴涵词之一是经典形式逻辑的外延实质蕴涵词 \rightarrow 。它作为命题联结词，可以将任意两个命题一个作为前件，另一个作为后件联结起来，构成实质蕴涵式。它不管前后件命题内容如何，只要前件是假的，或者后件是真的，它就是真的，只有前件真而后件假时，它才是假的。另一个蕴涵词是强辩证逻辑的内涵必然蕴涵词 $\rightarrow \cdot$ 。它作为命题联结词，可以将任意两个具有内涵包含关系或等价关系的命题作为其前后件，构成内涵必然蕴涵式。它在前后件内涵之间具有包含或等价关系的前提条件下，而具有与实质蕴涵词相同的真值条件。两个等值词之一是经典形式逻辑的外延实质等值词 \leftrightarrow 。它作为命题联结词，可以将任意两个命题一个作为前件，另一个作为后件联结起来，构成实质等值式。它不管前后件命题内容如何，只要前后件两个命题同真或同假，它就是真的，只有前后件命题不同真，或不同假时，它才是假的，另一个等值联结词是强辩证逻辑的内涵相干等值词 $\cdot \leftrightarrow \cdot$ 。它在前后两个命题内涵具有相互包含关系或等价关系的条件下，可以将该两个前后件命题联结起来，构成内涵相干等值式。它在其前后件内涵相干条件下，与外延实质等值联结词具有相同的真值条件。强辩证逻辑 DPA 和 DQA 正是借助一系列与形式逻辑联结词既有同一性又有差异性的新型的逻辑语言得以建构出来，也正是借助于它形成了扬弃悖论的解决悖论问题的方法，令人满意地解决了悖论问题，从而为建构新型的量子逻辑提供了理论逻辑基础而成功

地解决了量子力学的悖论问题。于海飞博士在此基础上，又进一步给出了内涵必然蕴涵概率联结词等若干应用逻辑常项，创造性解决了量子力学的一系列逻辑问题，开创了新型量子逻辑 QPA 系统。

三 《新型量子逻辑》是当代应用至广的逻辑

说新型量子逻辑 QPA 应用至广是因为它的理论逻辑基础强辩证逻辑是经典形式逻辑的一致性扩大系统。它作为应用逻辑系统又是其理论逻辑基础强辩证逻辑的一致性扩大系统。强辩证逻辑所适用的共性类和互补结构整体两大领域穷尽了古今中外已知的哲学和科学全部对象领域。它与中国传统辩证逻辑易经的易卦逻辑是同样广泛的适用领域。它可全部用于“方以类聚，物以群分”的两大领域，从而它可以弥纶天地，通用古今。在分析思维方式向综合思维方式转型，简单性科学向复杂性科学发展的当代，新型量子逻辑为人类现代出现最早的两大基本物理学之一量子力学建构了稳固的逻辑基础，为人类当代兴起的诸复杂性科学建构其逻辑基础提供了第一个成功的典范。新型量子逻辑 QPA，与其基础 DPA 所体现的哲学思维方式，科学思维方法，逻辑学分析方法、语言学分析方法、分析创新方法和综合创新方法，对于促进当代全部哲学、科学技术、文学艺术诸领域自身的发展，都是普遍适用的。就其有助于解决当代的重要的相关领域有待解决的重大问题来说，主要有如下各个领域。

其一，一般哲学领域。

在全球进入 21 世纪 10 年代的今天，就哲学的发展趋势来说，已从走出分析哲学，进入综合哲学的新时代。蒯因已于 20 世纪中叶就批判了分析哲学的两个教条。大体同期的一次学术讨论会上，中国新儒家、综合哲学论者方东美指出现代形式逻辑的有限性时，蒯因仍坚持说，逻辑语言是普遍语言，假使不符合它，那么既不能称为科学，也不能成为哲学。当然蒯因所说逻辑语言尚且只限于形式逻辑语言。依其所说，综合性科学，就统统不能称其为科学，欧陆诸综合哲学、马克思主义哲学、中国《易经》哲学和《道德经》哲学等综合哲学，就统统不能称其为哲学。但现在不同了，我们有了扬弃形式逻辑语言所导致悖论的辩证逻辑形式语言。从而使所有的整体性的综合科学和综合哲学都能得到恰当的逻辑分析、逻辑表