

## 理解当代自然哲学的钥匙——量子 / 系统辩证法

桂起权

摘要：本文立足于量子革命与系统科学成果，辩证地重建自然图景：自然本体是依赖场境的、生成的、潜在的实在；机遇有规则，因果与机遇联合支配自然；主体只能作为参与者内在化地观察自然；自然系统作为自组织的有机整体是合目的的；偶然性作为自然运行的一种基本机制应当恢复应有的本体论地位。

关键词：自然哲学 量子革命 系统辩证法

\* \* \*

关于20世纪科学革命，有人说只须记住三件事：相对论、量子革命和混沌学（系统科学中最突出的新分支）。正是这三大科学革命为人类建构全新的自然图景（也就是新颖的自然哲学）作出了决定性的贡献。这里所谓自然哲学是指人对自然的哲学反思。自然哲学的中心问题就是基于人与自然的关系来研究自然本体最一般的性质和人类的世界图景。

—

自然哲学在哲学史上有过两个全盛时期（古希腊及近代机械论），只是在谢林、黑格尔之后衰落了。由于20世纪三大科学革命的强大影响，自然哲学正在当代复兴起来，这是十分令人鼓舞的。我们先从三大科学革命说起。

首先要提到的是相对论革命对改造人类世界图景的贡献。在1905年的狭义相对论中，时空性质依赖于参照系等概念是对“观察无关性”的经典信念的初次冲击；1915年的广义相对论把引力场（它具有整体全息相关性）确立为新的“独立的实在”，这是对牛顿的实体观的又一次打击。接着要论述的是量子革命，它比相对论革命更为深刻地改变着人类的世界图景。因为1925年以后所创建的量子力学进一步使笛卡儿与牛顿以来的主客绝对二分原则、实体主义原则乃至严格决定论原则都受到猛烈冲击。最后要强调的是系统科学革命。20世纪中叶以来近半个世纪系统科学的蓬勃发展表明，从总体上说，系统自然观集中体现了当代自然图景的精华，因此系统自然观几乎成了当代自然科学的世界图景的代名词，贝塔朗菲称之为“一种新的自然哲学”。20年代所出现的怀特海的“机体论哲学”则是这种自然哲学之先声。

当代的系统自然观借助于维纳的控制论(1949)、贝塔朗菲的一般系统论(1948)、普利高津的耗散结构论(1969)和哈肯的协同学(1971)等理论复活了亚里士多德的机体论和内在目的论的自然哲学。(1)控制论通过对“动物（即生命系统）和机器（即非生命系统）的通用规律”的研究表明，自动机器通过反馈调节机制可以表现出与神经控制同样的合目的性或规律。[1]维纳在《控制论》中对牛顿的严格决定论进行了深刻有力的批判，肯定了统计力学家吉布斯把偶然性引进到科学中来的重大的方法论意义，并突破了目的论与机械论之间的两极对立。莫诺在《偶然性与必然性——略论现代生物学的自然哲学》(1971)一书中，则用生物微观控制论表明，借助于生物化学和分子生物学层次的反馈机制以及微观-宏观相互作用，完全偶然的基因突变最终可以纳入物种进化的必然轨道；耗散结构论表明，在远离平衡态条件下开放系统可以通过非线性正反馈机制的作用表现出有序化和合目的性；协同学还进一步发现序参量是整个自组织过程的主宰如此等等。总之，所有这些自动机器和自组织理论都表明，无须超自然的神力和神秘的“生命力”，自然系统也象自动机一样可以凭借

内在机制的作用呈现目的性。从这个特定意义上说，认为宇宙=巨大的超级自动机的“机械论”是对的，而非神学性的宇宙“内在目的论”也是对的。从历史上看，牛顿的机械论自然哲学是对亚里士多德的目的论自然哲学的否定。现在，我们的立足于系统科学的新自然哲学则应看作一种“否定之否定”。它是对机械论与目的论自然哲学的更高的辩证综合。

当代自然哲学（它以系统自然观及其系统辩证法为核心或灵魂）最有革命性的一个方面，也许表现在反严格决定论和对偶然性客观意义的新认识。直到现在为止，一般人都相信“近似决定论”：只要近似知道一个系统的运行规律和初始条件就可以足够好地计算出系统的近似行为。可是混沌学中著名的“蝴蝶效应”，即系统演化进程对初始条件的敏感依赖性，却断然否决了牛顿-拉普拉斯决定论的任何翻版（如“近似决定论”）的有效性。美国气象学家洛仑兹在1961年发现，实际上长期天气预报是不可能的。因为即使对于严格确定的气象方程组，初始条件的小误差，也会导致灾难性的后果。诸如珞珈山的蝴蝶拍拍翅膀那样的初始小扰动，经由地球大气系统中的逐级放大，最终可能在南美洲引起大风暴。这种由决定论引出来的混沌，对经典观念的打击是毁灭性的。混沌革命加强并深化了量子革命。

通过量子力学、分子生物学、协同学乃至混沌学的研究，现代科学家越来越认识到，偶然性在自然界具有不容忽视的本体论地位，以及研究偶然性的内在机制的重要性。为恩格斯赞同过的黑格尔关于“必然性自己规定自己为偶然性，……偶然性又宁可说是绝对的必然性”（〔2〕，第562—563页）的辩证论断，得到最新自然科学的支持。正如马克斯·玻恩在《关于因果与机遇的自然哲学》（1951）中所注意到的，量子世界是由因果与机遇联合统治的，其中机遇是有规则的。同样，在哈肯的协同学演化方程（如福克-普朗克方程和郎之万方程）中，决定论力项与随机力项是共同起作用的。在混沌理论中，混沌本是由决定论规律引出的内在的无序和不规则性，然而对混沌吸引子的相空间图解研究却表明，即使混沌也有精细结构，其中机遇也是有规则的，偶然性与必然性相互作用的深层非线性机制是可以认识的。从量子力学到系统科学的研究表明，概率统计定律是比严格决定论定律更好的认识工具，但原有的“大数定律”与“统计平均值”等概念对于描述偶然性已经显得太粗糙了，非线性数学该出阵参战了。因为唯有借助于非线性数学才可能认清偶然性起作用的深层结构机制。

当代自然哲学中的系统整体论思想也是相当有革命性的。自从欧几里得、阿基米德以来，“整体=部分和”的公理已经成为背景知识不可缺少的一部分。这一观念也是牛顿的机械论自然哲学的一个基本要素（它与实体主义、还原主义相协调）。然而，一般系统论中的贝塔朗菲原理“整体不等于各部分简单相加的总和”，却断然取消了欧几里得的公理，以整体论取代了机械论的还原主义。量子力学中的全域相关性和粒子物理学中的新奇现象（“基本”粒子分割到一定限度，将出现“部分大于整体”的佯谬）以及生态系统的整体关联性（卡普拉《转折点》，1989）都支持贝塔朗菲的系统整体观。

总之，以现代物理学与系统科学为代表的当代科学革命已经引起了人类自然图景的根本变革，人们有理由期待一种浸透着量子力学辩证法和系统科学辩证法精神的全新的自然哲学的出现。

## 二

现在我们转入当代自然哲学的主要疑难及其可能解法的讨论。

鉴于机械论自然哲学所遇到的困难，当代自然哲学所要讨论的主要问题可以归结如下：1.自然本体的性质问题。物理实在究竟是孤立的实体还是依赖于系统场境的存在？“潜在”是否也是物理实在的基本形态之一？究竟是否存在终极实在？2.物理实在所遵循的规律究竟是决定论还是非决定论的？自然系统究竟是必然性还是偶然性所支配的？偶然性应当具有怎么样的本体论地位（是否应当有）？3.所谓“观察者侵入物理事件”的实质是什么？主客二分的合理界限是什么？4.系统整体论与还原主义孰是孰非？5.目的论的新解释问题。自然系统本身能有目的性吗？能代替上帝作为选择主体的地位吗？目的论是否真与机械论势不两立？它又如何与神学划清界线？下面我们将依次详细分析这些问题：

### 1.自然本体或物理实在的性质问题。

牛顿机械论自然哲学的本体论或实在观的要害就在于实体主义。一切物理实在被认为都有实体性、实存性，

自然被等同于实体的集合（简单相加的总和），一种在绝对空间构架中的机械性的存在物。然而，在新的原子科学中，从前认为不容置疑的“实体实存”原则已经失效。明确的电子“轨道”或光子“路径”等经典性观念在量子力学中是不允许的。电子实际上以“电子云”方式存在着，它并没有绝对分明的轮廓，而且只是或然地显现出来。如“测不准关系”所要求的，电子的位置与相应的动量具有天生的不确定性，决不可能同时有确定的值，因而人们决不可能同时测量到其确定的值。所有这些事实，如果从牛顿的经典本体论的眼光来看简直是不可理解的，因为“潜在性”观念完全没有地位。

实际上，现代物理学家海森伯在批判牛顿机械论实在观的基础上，确实发展了一种全新的、更广义的“潜在”实在观。他根据量子力学事实总结出，潜在是介于可能与现实之间的物理实在的新型式，它被认为特别适用于微观客体。海森伯尖锐地指出：“在量子论中显示的实在概念的变化，并不是过去的简单的继续，而却象是现代科学结构的真正破裂。”（〔3〕，第2页）“几率波的概念是牛顿以来理论物理学中全新的东西。……它是亚里士多德哲学中‘潜在’（*potentia*）这个老概念的定量表述。它引入了某种介乎实际的事件和事件的观念之间的东西，这是正好介乎可能性和实在性之间的一种新奇的物理实在。”（〔3〕，第11页）“事件并不一定是确定的，而是可能发生或倾向于发生的事情便构成了宇宙中的实在”。（〔4〕，第177页）

总之，海森伯认为量子理论意味着实在观念的革命，牛顿机械论的实在观念已经失效。他举例说，几率波、量子态、电子轨道等都与统计期望值相关联，表示倾向性的、潜在的物理实在，这是物理实在的新形式。现代粒子物理学的新假说把潜在性观念发展到海森伯本人始料所不及的程度。乔弗利·丘(Geoffrey Chew)著名的粒子靴绊学说[2]，断然否定了终极实体的可能性，揭示了自然本体的自助的、生成的本性。按照我的看法，它使系统实在论与系统辩证法完全本体论化了！由于任何粒子都可以充当基础粒子，用以构成其他粒子，因此说穿了没有任何一种粒子是真正的“基本粒子”，这就是所谓“基本粒子并不基本”。从根本上说，自然界不可能还原到任何一种或几种终极的实体。说一个质子可以由中子和 $\pi$ 介子所构成，或者说它是由 $\Lambda$ 超子和K介子所构成，或者说它是由两个核子和一个反核子所构成，甚至说是由场的连续质所构成。所有这一切可能性是同样真实地存在的。应当说，所有这些陈述都同样地正确又同样地不完善。因为真实世界等于所有这些潜在的“可能世界”互相叠加的总和。借用日本物理学家武谷三男的话来说：“作为终极要素的实体——基本粒子本身也是相互流动地相互转化的。这件事变革了以前的物质观，显示了辩证逻辑的正确性。”（〔5〕，第28页）

我们的进一步的问题是：作为自然本体的物理实在究竟是否可以归结为互相孤立的实体？还是从本质上说只能是依赖系统场境的整体全息相关的存在？在对著名的EPR假想[3]的实验检验中所表现出来的量子关联（即远距离粒子之间的整体相关性）很好地回答了这一问题。正如美国科学哲学家西莫尼(A.Shimony)所指出：“我们生活在一个实验结果正在开始阐明哲学问题的非凡时代”。而今最新实验结果表明，两个相隔几米且又没有彼此传递信息机制的实体可能被相互纠缠在一起，即它们的行为可以有极显著的相关性，以致对其中一个实体进行测量将瞬时地影响到另一个实体的测量结果。这个新奇的实验结果断然否定了爱因斯坦等人(EPR)的预设（即“空间上远隔的客体的实在状态必定是彼此独立的”），却符合量子力学的系统整体观。正如玻尔所注意到的，量子现象是作为整体而存在的，其中所反映出来的内在关联是不可消解的。量子现象的整体性不允许人们对它作机械的切割并把这种切割物认作它自身。因此我们有理由说，量子力学的整体实在观是与系统整体观相通的，量子辩证法与系统辩证法相互渗透，量子革命与系统科学革命相互支持。因此，作为科学革命的结晶，新自然哲学主张，物理实在的部分性质取决于整体，取决于系统的内在关联，从根本上说，自然本体是整体全息相关的存在。

2. 决定论与非决定论疑难，偶然性的本体论地位问题。

从前认为不容置疑的机械论自然哲学的“严格决定论”预设，如今在新的原子科学中也已经失效。人们向来认为，自然科学和“自然科学唯物主义”有一个不可动摇的支柱：这就是严格决定论。对自然科学的这种见解，最典型地表现在拉普拉斯杜撰的那个精灵故事中，据说这个精灵（超智慧者）知道世界现况的一切决定

因素，因而能够无歧义地得出世界在过去或未来的其他一切状态。这个被后人称作“拉普拉斯妖”的理想实验正是严格决定论的化身。可是，现在在微观领域里发现了与这种严格决定论原则相违背的种种反常事实。简略地说，热学与分子物理学的研究表明，气体分子运动是包含不确定性的自然进程，由于初始条件捉摸不定，单个分子的运动状态成为纯粹的偶然事件。分子运动论乃至统计力学的建立表明，概率统计定律也是自然描述不可缺少的一种基本形式。

强调概率统计定律重要性的科学思想反映到自然哲学中去，就成为“统计决定论”。其要旨可概括如下：对于一些包含不确定性的自然过程，虽然严格决定论不能直接应用，但若应用统计方法研究大量单个偶然事件的平均行为，却可以找出明显的统计规律性。换句话说，这些自然过程在统计平均意义上仍是决定论性的。这是决定论的弱化形式之一。

统计决定论的科学基础在于经典统计力学。统计力学的基本出发点则在于，认为尽管大量分子的集团行为满足统计规律，但从底层基础而言，单个分子（单个过程）仍遵守牛顿定律，满足严格决定论。这样，统计决定论并不把不确定性归因于基础规律的不同，而是把它归因于初始条件的难以捉摸（即人类知识的不完备性）。因此，统计决定论只是严格决定论的补充形式。

然而，将概率统计观点真正贯彻到底，最终导致量子物理学的兴起，而测不准关系的发现则使严格决定论沦为无意义的空想。

在现代科学家中第一个对“非完全决定论”（即under-determinism，这个词的不恰当的替代词是indeterminism，即非决定论）有十分清醒认识的是哥廷根学派的马克斯·玻恩。他在名著《关于因果和机遇的自然哲学》中对非完全决定论作了比其他量子物理学家（如玻尔、海森伯等）更为系统和透彻的分析。通过对玻恩文本的适当解释、调整与转译，我们可以提炼出对当代自然哲学极有价值的内容和决定论 / 非决定论问题的辩证解。（7）

非完全决定论的最主要或最有特色的一种表现形式，是与量子力学相应的概率决定论。其要点如下：(1)单个（量子）过程内在地是几率性的、非决定性质的；(2)“自然界同时受到因果律和机遇律的某种混合方式的支配。”（〔8〕，第9页）(3)机遇律是自然律的终极形式，偶然性有规则，“它们是用数学上的概率论表述出来的。”（〔8〕，第7页）

关于自然界究竟是由必然性还是偶然性所支配的，是决定论性还是非决定论性的那个争论，波普有一个著名的比喻：“云和钟”。“云”就是天上的云，代表极端不确定性，它非常不规则、毫无秩序又有点难以预测；“钟”就是家家都有的时钟，代表高度的确定性，它非常有规则、有秩序又是高度可预测的。这是两个不同的极端，一端变化莫测，另一端高度精确。一般的自然事物往往处在这两个极端之间。波普用“所有的云都是钟”（当然也可以说“所有自然事物都是钟”）表示决定论，用“所有的钟都是云”（当然也可以说“所有自然事物都是云”）表示非决定论。波普终于认识到，人类理性需要的是“处于完全的偶然性和完全的决定论之间的某种中间物，即处于完全的云和完善的钟之间的某种中间物。”（〔6〕，第239—240页）这种完全的偶然论（非决定论）和完全的决定论的中间物，我们可以恰当地称作“非完全决定论”，它意味着对偶然性与必然性、因果与机遇的某种辩证综合，这就是当代自然哲学对这一争论所作的正确解。以上我们是借用M.玻恩与波普的话，经校正、转译纳入自己的概念框架，并用以阐发自己的“非完全决定论”观点。

（7）

现代生物学和生物微观控制论也为非完全决定论提供新的佐证。莫诺在其名著《偶然性与必然性（略论现代生物学的自然哲学）》中，从分子生物学的材料出发，有力地抨击了严格决定论，并为恢复偶然性在自然哲学中的本体论地位付出极大的努力。莫诺是这样说的：

当偶然事件——因为它总是独一无二的，所以本质上是无法预测的——一旦掺入了DNA的结构之中，就会被机械而忠实地进行复制和转录，……从纯粹偶然性的范围中被延伸出来以后，偶然性事件也就进入了必然性的范围，进入了相互排斥、不可调和的确定性的范围了。因为自然选择就是在宏观水平上、在生物体的水平上起作用的。自然选择能够独自从一个噪声源泉中谱写出生物界的全部乐曲。（着重号为引者所加）

（（9），第88页）

莫诺这段话应当看作关于生物自然界的非完全决定论，关于极小几率的偶然事件向极严格规律转化过程的生动说明。特别是最后那句话是说明生物界的偶然性与必然性的相互联系、相互作用方式的绝妙比喻。当然，由于莫诺有时十分不恰当地将严格决定论与辩证唯物论混为一谈，应当注意他的言论本身具有两重性。

（（10），第324页）

非完全决定论的内容还由于系统科学的兴起而得到了进一步丰富和加强。有人因之称作系统决定论。其要旨可概括如下：

一般的自然界的复杂系统（在自然哲学中姑且撇开社会系统），不能由它的构成要素和子系统通过简单相加和线性因果链无歧义地决定其整体功能和行为。但系统的存在与演化仍有相当确定的规律可循，机遇与因果共同决定着系统的存在和发展，因而系统在整体上仍有决定性。

具体地说，系统演化的主要机理就在于机遇性涨落、反馈和非线性作用。人们常喜欢将借助于系统科学特有的资料所认识的辩证法，称作“系统辩证法”。系统科学从自己的角度阐明了因果与机遇、决定性与随机性的辩证法：自组织系统作为远离平衡态的开放系统，以偶然的随机的涨落为诱导，通过正反馈和非线性放大，某一涨落在矛盾竞争之中取得支配地位，成为序参量，于是使系统的演化纳入必然的轨道，建立时空、功能上的新的有序状态。系统辩证法与矛盾辩证法在自组织动力学机制的解释上是高度一致的：当自组织系统处于不稳定点时，系统内部矛盾全面展开并有所激化，与各种子系统及其要素的局部耦合关系和运动特性相联系的模式和参量都异常活跃，各种参量的涨落此起彼伏，它们都蕴含着一定的结构与组织的胚芽，为了建立自己的独立模式并争夺对全局的支配权，它们之间进行激烈的竞争与对抗，时而“又联合又斗争”，最后才选拔出作为主导模式的序参量。非完全决定论在协同学的描述系统演化的数学方程中也得到反映。如郎之万方程（描述布朗运动的）和福克-普朗克方程中，概率论描述与因果性描述共处于一体，随机作用项与决定论作用项被综合在一起，偶然性与必然性因子被综合在一起。从自然哲学看，它们体现了机遇律与因果律的辩证综合。

### 3.物理事件与观察的关系、主体-客体相互作用问题。

从前认为不容置疑的“客观事件与任何观测无关”的自然哲学信条，如今在新的原子科学中同样也正在失效。正如海森伯所指出，经典物理学的真正核心，也就是物理事件在时间、空间上的客观进程与任何观测无关的信念，由于许多量子实验的发现而受到冲击。而现代物理学的真正力量就存在于自然界为我们提供的那些新的思想方法之中。因此，再指望用新实验去发现与观测无关的“纯客观事件”或不依赖于观察者和相关参照系的“绝对时间”，就无异于指望极地探险家在南极圈尚未勘查过的地方会发现“世界尽头”，那只能是不切实际的幻想。（（4），第4页和第9页）对原子、电子那样的客体的任何一次射线照射或观测都足以破坏其初始状态，而且由于或然性和不可逆性，这种状态不可恢复。

玻尔为量子力学所作的“互补性诠释”中一个最基本的思想是：观察者（主体）与被观察者（客体）之间的严格划界是不可能的，因为在实际过程中两者处在紧密相连的相互作用之中。无论是纯粹的“主体”（可以“无干扰”地进行观察的观察者）或是纯粹的“客体”（可以绝对隔绝外界作用而界定被观察系统的孤立状态）概念都只是经典物理学所作的理想化，而这两种理想化既是相互补充又是相互排斥的。（11）这就是玻尔著名的“我们既是观众（观察者），又是演员（被观察者）”辩证论断的真实含义。

实际上，从当代自然哲学的眼光看，这是很自然的：人（观察者）本来就是自然（被观察者）不可分割的一部分，我们只能用一种内在化的眼光来看待自然，而不可能象上帝那样用完全超脱的外在化眼光看自然，这就是问题的症结所在。

正如罗森菲尔德所指出，所谓“观察者介入原子事件进程”的局势，容易产生科学事实的客观性被败坏的假象，因此我们必须与机械论和不可救药的唯心主义划清界线。罗森菲尔德本人正是以辩证法为武器在与机械论和唯心主义划界的过程中阐明了观察者与物理事件的辩证关系的客观性质。（（12），第140页）海森伯说得很分明：“量子论并不包含真正的主观特征，它并不引进物理学家的精神作为原子事件的一部分”。

（3），第22页）可见，“客体行为与观测有关”原则并不意味着我们可以抛弃客观实在而接受主观主义。

4.系统整体实在观问题。在阐述以上各个问题的过程中，我们实际上已经阐明了整体实在观的基本观点：

“整体不同于各部分机械相加的总和”。自然本体是依赖于系统场境的存在、处在相对相关中的存在，是整体全息相关的实在。正如D.玻姆所指出的，按照量子概念，世界是作为统一的不可分割的整体而存在的，其中即使是每个部分内在的性质（波或粒子）也在一定程度上依赖于场境。其实，人本身就是自然的产物，自然不可分割的一部分，人只能作为参与者并在相互作用过程中用内在化的观点来理解自然本体。只是在系统及其诸要素之间的相互作用可以忽视的情况下，还原主义才是近似地有效的。

5.自然本体目的性的（自组织解释）问题。简单地说，当代自然哲学的目的论观是亚里士多德内在目的论的复活和发展，是现代系统科学目的论观的升华。宇宙象是一个有机统一的整体，自然系统（包括生命系统和非生命自组织系统）的结构、功能和演化过程的合目的性可以通过自然本身的自组织机制的作用得到合理解释。（1）

例如，自然选择的实质问题是由生物哲学所提出的一个重要问题。按照生物控制论的初步解答，关于生物进化的自然选择机制实质上就是一种以偶然的突变为素材，通过反馈调节的最优化控制机制。艾根的超循环理论则进一步明确，在大分子的自组织阶段，在生化反应的超循环中选择价值高的突变不断通过过滤和正反馈放大，形成功能性的组织，强化、优化并向更高水平进化。这里，一方面自然选择表现为自然本身的纯物质性的有规则的相互作用过程，但它不同于牛顿的机械因果性模式，因为其中突变与选择机制、机遇与因果是辩证地联合起作用的；另一方面，尽管它排除了自然神力的干预，却仍然是合目的性的过程，因为它有自引导的、自动调节的功能（使物种或分子拟种适应环境）。这样，按系统辩证法重新解释过的合理的目的论又能与神学划清界线。

### 三

正如我们已经看到的，20世纪早期的相对论量子论革命向统治思想界长达二三百年的机械论自然哲学，提出了全面的诘难和挑战，并给予毁灭性的打击。当代自然哲学正是在克服旧自然哲学的危机，在回答新兴自然科学所提出的诘难和挑战的过程中逐步建立起来的。20世纪中叶以来以系统科学群为代表的新兴科学的迅速发展，丰富了当代自然哲学的内涵，加速了人类自然图景革新的步伐。

总起来说，当代自然哲学的核心观点，可以简要地重新概括如下：

1.自然本体是依赖于系统场境的、在关系中生成的、流动的实在，作为孤立实体的终极实在根本不存在，“潜在”是物理实在的一种新形式；2.自然系统遵循非完全决定论（即决定论与非决定论的中间物），它是由因果与机遇联合统治的，此两者互斥又互补。偶然性的本体论地位是：它是自然本体本质中的一个规定、一个方面和一个要素。偶然性存在精细的非线性作用机制（由混沌革命所发现！）。3.物理事件与观测有关，人作为自然系统的一分子只能用参与者的身分和内在化的观点来观察自然，绝对的主客二分只是不切实际的幻想；4.系统整体观在总体上比还原主义更为合理，不过为了进行精细的研究，有节制的还原主义仍是必不可少的和有启发力的，两者其实是互斥又互补的。5.自然系统的合目的性可以按自组织观点得到最合理的解释，目的论与机械论也是互斥又互补的。

最后，我们所要强调的是偶然性的恰当的本体论地位问题。迄今仍有不少读者受过时的哲学教科书的影响，把偶然性当作一种外在的、主观的、局部的、非本质的和不稳定的或暂时的东西。其实这种看法有违辩证法的本意，可以毫不客气地说它属于机械论的范畴。通过对量子辩证法与系统辩证法的研究，我们可以十分有把握地说：机遇或偶然性在本体论中恰恰是一种内在的、固有的、普遍的、本质的和永久性的成分。借用列宁论“假象”的话来说，偶然性是“本质的一个规定、一个方面和一个环节”，是“本质自身在自身中的表现”。机遇与偶然性是客观的并且具有自己的非常独特的规律。在新自然哲学中，我们不能再满足于把偶然性看作必然性的“补充形式”的外在化理解，而要比以往任何时候都更加清醒地认识到，机遇与因果相互联结、相互渗透，辩证地融为一体。在非完全决定论中，偶然性恢复了它本来应有的本体论地位，机遇与因果，偶然性与必然性以几率或统计性乃至“混沌吸引子”为中介辩证地联结在一起。在相空间中混沌吸引子

的精巧的无穷嵌套的自相似结构，精确而形象地展示出系统演化过程中机遇与因果如何联合起作用的深层非线性机制，进一步丰富了对自然本体辩证内涵的认识。

应当说，这是量子辩证法与系统辩证法对矛盾辩证法的一项贡献，它们本应是相得益彰的。

#### 参考文献

(1) 桂起权：《目的论自然哲学之复活》，载“自然辩证法研究”1995(7)，并收入吴国盛主编《自然哲学》一书，中国社科出版社1994年版。

(2) 《马克思恩格斯全集》第20卷。

(3) 海森伯：《物理学与哲学》商务印书馆1984年版。

(4) 海森伯：《严密自然科学基础近年来的变化》上海译文出版社1978年版。

(5) 《武谷三男物理学方法论论文集》商务印书馆1975年版。

(6) 波普：《客观知识》，上海译文出版社1987年版。

(7) 桂起权：《非完全决定论：因果与机遇的辩证综合》，载“科学技术与辩证法”1991(2)。

(8) 玻恩：《关于因果和机遇的自然哲学》商务印书馆1964年版。

(9) 莫诺：《偶然性与必然性（略论现代生物学的自然哲学）》，上海人民出版社1977年版。

(10) 桂起权：《科学思想的源流》武汉大学出版社1994年版。

(11) 桂来权《析量子力学中的辩证法思想—玻尔互补性构架之真谛》，载“哲学研究”1994(10)。

(12) 罗森菲尔德：《量子革命》商务印书馆1991年版。

(作者简介)：桂起权，武汉大学哲学学院教授，博士生导师，武汉，邮编：430072

(收稿日期：1996年1月12日)

(本文责任编辑 胡新和)

#### 注释：

[1]正是在这一意义上，梁实秋在《远东英汉大辞典》中，将控制论(cybernetics)译作神经机械学。

[2]靴绊一词起源于一个童话，说是有个小孩误入沼泽地，几乎要陷下去，他急中生智抓住自己的靴绊往上提，居然逐步摆脱困境。该词在这里用作自助之意。

[3]EPR为爱因斯坦、波多耳斯基、罗森三人的名字缩写，联名论文写于1935年，其中提出假想实验。