

能量与物质的先验图像和经验图像 ---- 纪念中国数学家吴学谋教授逝世四周年

科孝文

摘要: 本文是纪念中国数学家吴学谋教授逝世四周年, 以解读《泛系:万悖痴梦》, 其中《泛系史记》《泛系方程》由吴学谋教授编著、中国科技大学出版社 2005 年出版的学术著作; 该书虽属于泛系理论研究的专业书籍; 吴学谋教授还去华中科技大学办过讲座, 但也引起争议----什么是能量与物质的先验图像和经验图像? [科孝文. 能量与物质的先验图像和经验图像 ---- 纪念中国数学家吴学谋教授逝世四周年. *Academ Arena* 2026;18(3):1-12]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 01. doi:[10.7537/marsaaj180326.01](https://doi.org/10.7537/marsaaj180326.01)

关键词: 先验图像; 经验图像; 泛系方程; 系综诠释; 三旋

【0、引言】

本文是纪念中国数学家吴学谋 (1935—2022) 教授逝世四周年, 以解读《泛系:万悖痴梦》, 其中《泛系史记》《泛系方程》由吴学谋教授编著、中国科技大学出版社 2005 年出版的学术著作; 该书虽属于泛系理论研究的专业书籍; 吴学谋教授还去华中科技大学办过讲座, 但也引起争议----什么是能量与物质的先验图像和经验图像?

吴学谋 (1935--2022) 教授, 1935 年生, 广西柳州市人。1956 年毕业于武汉大学数学系, 后任中国船舶集团武汉数字工程研究所研究员; 主要从事函数论、电磁介质动力学与泛系理论研究, 发表论著 300 余篇, 出版 6 本专著, 其开创的泛系理论在国际上受到广泛关注, 被多部百科全书和学术著作引用; 涉及数理工医文社史哲等多种专题, 获数学结果数百, 另发表过诗作数百和其他艺术作品。

他在数学内部, 做的跨越 10 多分支并且具有 400 多新定理的网联性的探索, 直到 1976 年才正式起用泛系或泛系论一词, 进而把泛系思想具体扩变到数学外许多领域, 成为泛系理论、数学逼近转化论、电磁介质动力学等价论等理论创建人, 对哲学、数学、系统科学、美学诗学创一家之言; 先后入理 15 个学会, 入委 25 个出版物, 入事 20 个组织高职。晚年仍兼任 SCI 系统科学杂志副主编, 于 2022 年在武汉去世, 享年 87 岁, 被称为一代数理哲学大师。

【1、统计力学上的系综诠释】

有人说, 根据量子力学的流体力学表象就可以知道, 系综诠释对于量子力学来说是最自然的。多粒子系统的量子理论必然是量子场论的或系综诠释的; 凡多粒子系统, 凡相对论性理论, 凡与经典场有关的量子力学, 必然应当是系综诠释的。只有如此才合理, 否则便不能自圆其说。但事情并不这样简单。

众所周知, 根据量子理论, 光可视为波, 光又可视为波不连续的微粒。对多粒子系统来说, 量子具有波粒二象性是没有问题, 但对于单个量子, 波粒二象性中的“波”如果像流体或介质中的水波就有矛盾。因为流体或介质必然是多粒子系统, 这和“单个量子”的前提是相悖的。为了解决这个矛盾, 玻恩提出量子具有波粒二象性的“波”, 是几率波而不是像水波。但争论并没有停止。

坚持“单个量子”的系综诠释者说, 在通常的量子力学中, 担心系综诠释会抹杀对单个体系 (或粒子) 知识的了解 (如认为“粒子没有了”) 是完全多余的, “系综”的概念可以追溯到流体力学的两种描述方法: (1) 将流体视为质点系, 研究的是“点”; (2) 以流体所占空间中固定点的流动状况为出发点, 研究的是“场”; 这相当于量子力学的系综观点。

关于量子力学系综诠释中存在的问题, 可举如, 量子力学系综诠释中的基本方程是线性的, 因而此理论中的量子 (粒子或系统) 都仅仅是数学点。其次, 在系综诠释中, 一些被其它各种解释解释得较为合理的量子特征, 如测不准原理和波粒二象性等, 却变得模糊不清。

第三, 量子力学系综诠释仍然未能始终如一地服从相对论的要求。最后, 系综诠释关于“无限大广延宇宙”的概念, 也无法同广义相对论相协调。但“系综诠释”已逐渐演化成具有取代正统诠释力量的“王者之象”, 对大多数“量子理论家”来说, 具有心理上的安慰作用; 有人称系综诠释是现有量子力学体制下各种诠释中最“苗条”的诠释; 即系综诠释仍然是“无理”也要硬说成“有理”的东西。

而且, 我们也可以简单地来理解“系综”, 相对单体, 它类似多体的东西。当然这不是“系综”的正宗解释, 统计力学理论上的“系综”的解释才是正宗的。

1、吉布斯是首创统计系综理论的美籍物理学家。1873 年至 1878 年, 他发表了被称为是“吉布

斯热力学三部曲”的3篇论文,即“流体热力学的图示法”(1873)、“借助曲面描述热力学性质的几何方法”(1873),以及“非均匀物质的平衡”(1876、1878)。

由于他出色的工作,热力学成为一个完整严密的理论体系。1902年吉布斯发表了巨著《统计力学的基本原理》,创立了统计系综的方法,建立起经典平衡态统计力学的系统理论,对统计力学给出了适用任何宏观物体的最彻底、最完整的形式。

2、说白了,若假定波函数与系综有关而不是与单个事件有关的话,统计力学理论上的“系综”,是一种原子或分子系综。统计“系综”为实现统计平均,先要寻找描述方法,即要引入统计系综概念。

这里统计平均,是宏观体系的微观量对所有(以一定几率出现)的可能微观态的平均。就是说,对一个物体系的微观量在无数次“表演”的各微观态中进行平均,与对无数相同的物体系的微观量在一次性“表演”的各微观态中进行平均等价。

于是可以设想,用很多个与研究的体系完全相同的所处的微观态,又是按该体系多次观测所得几率分布着的体系群,代替一个体系的多次观测统计平均,这就是统计系综的由来。

例如,“孙悟空”拔出一撮毫毛变来无数孙大圣的“表演”,这是对多个完全相同的体系的“表演”,设想可以如“电影摄像机”一般“瞬间地”一次同时“摄像”,记录物体系的微观态。

这里不是在不同时间里对同一个物体系进行多次观测,如又假定进行多次观测,N次观测中出现s态Ns次;只要N足够大(微观长时间),Ns/N趋于于确定值($Ns/N \rightarrow p_s$),由于热运动的无轨性,这两种方式拍出的图象应该完全相同,给出的s态几率也是一样的。

因此可以定义:大量性质完全相同、以一定的几率,各处于某运动状态的、彼此独立的力学体系的集合,谓之统计系综(简称系综);所有态的几率,构成一种几率分布,或称系综分布。

即理论系综,是处在相同的给定宏观条件下的大量结构完全相同的系统的集合。它是统计物理的一个想象中的工具,而不是实际客体。

系综理论的基本观点是,宏观量是相应微观量的时间平均,而时间平均等价于系综平均。

系综的一个基本假设是各态历经假说:只要等待足够长的时间,宏观系统必将经历和宏观约束相应的所有可达微观态。系综理论主要是研究,处于三种不同宏观条件下的平衡系统组成的三种稳定系综:即由能量E,粒子数N,体积V一定的孤立系统组成的微正则系综,由温度T,粒子数N,体积V一定的恒温封闭系统组成的正则系综,和由温度T,化学势 μ 一定的开放系统组成的巨正则系

综。

微正则系综描述孤立系统的平衡性质,正则系综描述与大热源平衡的恒温系统的性质;巨正则系综描述与大热源,大粒子源平衡的开放系统的性质。而三种统计系综的关系是:它们是等价的,但应用的广泛程度不同,方便应用的条件不同。

三种系综等价的含义为:虽然组成三种系综的系统所处的宏观条件有原则上的区别,但在热力学极限下用三种系综,计算同一个宏观系统的热力学量时,会得到相同的结果。也就是,我们可以不管系统所处的实际系统,按照方便,采用任何一种系综进行计算,结果都是相同的。即从理论角度考虑,微正则系综是系综理论的基础,正则分布和巨正则分布是由微正则分布导出的;在应用上,三种系综是等价的,实际上,巨正则系综由于其巨配分函数计算最简单而应用最广。

由于三种系综是等价的,我们可以从解决问题的难易情况上选择一种便于计算的系综,然后求相应的(巨)配分函数,再由前面相应系综的统计热力学公式直接计算系统的全部热力学量。

3、微正则分布讨论,最简单也最基本的情形是孤立系。1870年玻尔兹曼1870年提出等几率假设,孤立系处于平衡态时,体系各可能微观状态出现的几率相等。由等几率假设可以导出各种分布,因此是统计物理最基本的也是唯一必要的假设。

例如,掷骰子,如果六个面是均匀的,六种不同的点数出现的几率也相同;如果庄家作弊,在某面打眼灌铅,相对的一面出现的机会就会多得多。即等几率假设的合理性是,物体系孤立,又处于平衡态,这时,从宏观上控制微观态的条件对所有微观态都相同且固定(如能量、粒子数、体积)。没有理由说某个或几个态出现可能性更大,故可假定各态的几率相同。从实践性上说,实践是检验真理的唯一标准,基本假设的正确性由其推论(热力学定律,具体的体系性质的结果)已验证,迄今为止,玻尔兹曼的等几率假设已经得起历史考验。

但应注意的是,实践上进行微正则系综平均的计算,在数学上往往难以实现,直接应用十分困难。但是由微正则系综,可导出所有便于应用的系综和适用的分布,因此等几率假设或微正则系综,是统计物理的基本假设,也是唯一的假设,整个平衡态统计物理的理论就建立在这个假设的基础之上。

4、统计物理的一个基本思想是从成分粒子的动力学出发,用统计的方法给出多粒子系统的宏观性质。而系综理论则是统计方法;但传统的物理课本中,讨论的都是原子分子层次上的统计物理,没有指明随着人类对物质基本结构及其动力学的认识发展,会导致统计物理的重大发展。例如,当

人们对物质结构深入到核子这一层次时，特别是建立了核子动力学的模型理论后，出现了与这种动力学相应的统计热力学，揭示有在核子层次上的物质形态---核物质或泛称强子物质。又如，当人们对物质结构的认识深入到夸克这一层次，建立了描述夸克相互作用的动力学---规范场论时，就导致了夸克层次上的统计物理。其中特别引人注目的是以 QCD 为动力学的统计物理，它预言了在夸克层次上的一种新物质形态---夸克物质或称夸克胶子等离子体，开创了以探索夸克物质为目的的新的研究领域。

但在不同层次上的统计物理，从内容到表述形式又都有各自的特殊性。特别是在夸克层次上的统计物理，由于成分粒子的动力学都是相对论量子场论，这导致了以描述场的热力学问题为主体的内容，以量子场论形式表述统计物理的框架，即有限温度场论。

尤其是描述了夸克物质的有限温度场论，即夸克物质统计理论，它与原来在原子分子层次上建立的统计物理相比，由于其非阿贝尔属性，给人们带来了许多尚待揭示的新问题、新现象。

例如，研究禁闭夸克的传播子，有的得到了夸克动力学质量随动量变化的关系，即得到了从流夸克质量到组分夸克质量的动力学过渡。又如，夸克的横向性分布的一次矩定义了核子张量荷；核子张量荷也可用张量流算符在核子态的矩阵元定义，由此用量子色动力学求和规则、有效理论和模型计算了核子张量荷。

5、近几年来，人们从理论和实验两个方面探讨了利用自由原子系综作为量子记忆体的可能性，这实际是量子系综的运用。

例如，传统的量子通信是利用纠缠的光子对，以达到量子态的远程传输和量子编码。又如，基于格点上和自由空间多能级系综的量子存贮方案，发现了相关多原子耦合系统的隐藏动力学对称性，研究此类介质中的光传播的奇异特性，可探讨利用相关的自旋波和准自旋波进行量子存贮的可能性。

6、量子系综研究也涉及全同粒子。例如，所有的电子都是全同粒子，所有的质子也都是全同的粒子。这里是称质量、电荷、自旋等固有性质完全相同的微观粒子为全同粒子。

由全同粒子的不可区分性，使得在全同粒子组成的体系中，两全同粒子相互交换不引起物理状态的改变，这个论断被称为全同性原理，它是量子力学的基本原理。其次，微观全同粒子的不可区分性，对全同粒子的波函数提出了一个严格的要求。

自旋为 $1/2$ 的奇数倍的粒子，如电子、质子、中子等，遵从费密--狄喇克统计，称为费密子，由

费密子组成的全同粒子体系的波函数是反对称的。自旋为零或为 $1/2$ 的整数倍的粒子，如光子，遵从玻色--爱因斯坦统计，称为玻色子，由玻色子组成全同粒子体系的波函数是对称的。原子、原子核等复合粒子，到底属于哪一类粒子，则取决于它们所含费米子的奇偶数而决定。

由奇数个费米子组成的复合粒子遵循费米统计，仍为费米子。由偶数个费米子组成的复合粒子遵循玻色统计，则为玻色子。由玻色子组成的复合粒子，仍是玻色子。由此可见，由无相互作用的全同粒子所组成的体系的哈密顿算符，其本征函数等于各单粒子哈密顿算符本征函数之积，本征能量则等于各粒子本征能量之和。

【2、泛系理法及理性与康德的经验和先验】

相对论和量子力学的重大问题都可以联系或涉及到统计系综，而且对其中个体波粒二象性观点的争论有正确的结果，那将预兆 21 世纪物理学有大的突破。这是因为物质性的“个体”在宏观基本上是个可被分割开的可计量的单元，这是一个经验的、也是一个先验的图景；此时“个体”的波粒二象性是分为两个层次。

第一个层次是宏观的物体被分为固体、液体、气体等三相，它们的“个体”相对物质性的“原子”个体来说不是基本的，所以肉眼看不见是“原子”个体的液体、气体的“个体”物质可以具有明显的波动性。第二个层次是固体的个体相对物质性的“原子”个体来说也不是基本的，肉眼也看不见是“原子”，但相说液体、气体来说如果它是刚体的，或是它虽有刚性但不是像有长度的绳子和弹簧那样可振动，就不具有明显的波动性。这是一般说的粒子个体的经验的、也是先验的图像，量子力学中所谓波粒二象性不相容，也就是以这种固体个体的经验的和先验的图像作论据的。

这里，所谓经验的图像，指实在的图像，一般为客观的实；所谓先验的图像，指实在的图像，一般为客观的虚，类似真理的实。

统计系综不是经验的图像而是先验的图像，它经验的图像的统计方法，本身不具有经验的个体图像，只具有先验的个体图像，并且这些先验的个体图像是以固体个体的经验的和先验的图像作论据的，这种图像说白了，就是拓扑几何上的球量子图像。统计系综的所属等几率假设中的几率，指的也类似对这种球量子经验的一种标记，其几率本身不是经验的个体图像，而是球量子先验个体图像的标志。

所以玻恩提出量子力学波函数中的“波”，是几率波而不是物质波，有它一定的合理性。第一，几

率波是先验的个体图像,避开了粒子的经验的个体图像;第二,如果几率波经验的个体图像是球量子,那么标记的先验个体图像也是球量子,反之亦然。原因是“标记”等价于观察,“标记”作球量子,还是球量子投影在观察屏上的,两者“标记”是线性关系的。这使两者的图像太一致了,所以球量子的几率波“标记”太像“球量子”,使不管是经验的图像而是先验的图像又不应具有“波动性”,即这不是“波动性”的先验性的图像。

爱因斯坦是个先验性图像的理想主义者,而玻尔相对爱因斯坦则是个经验图像的说实话者,量子个体图像具有波粒二象性,不管矛盾不矛盾,是真实的经验图像就坚持。于是爱因斯坦与玻尔的争论由此开始:其实爱因斯坦与玻尔没有本质的矛盾,他们都追求能量与物质的先验图像和经验图像解释的统一,我们认为玻恩的几率波解释只成功了一半,即他提出一种“标记”式的处理经验图像的方法。

正是从这里我们看到了解释量子个体图像具有波粒二象性统一曙光,即如果量子的个体图像是环量子,又具有三旋的内禀性,那么在环量子作的“标记”,与环量子投影在观察屏上的“标记”,两者是非线性的关系而不是线性的关系。即观察环量子三旋,“标记”出现的是几率波,观察环量子“标记”三旋投影在观察屏上的“标记”,也是几率波,两者无论先验的图像和经验的图像是统一的。其次,对环量子本身来说,无论先验的图像和经验的图像,都类似“粒子性”的,只是不是爱因斯坦、玻尔、玻恩等无数人想象中的球量子。

2005年是个不平凡的日子----既是爱因斯坦发表相对论100周年,也是他逝世50周年。此年作为一种象征,无数人总结追求能量与物质的先验图像和经验图像解释的统一,企图在21世纪对物理学有所突破,其目的是发展量子力学,其本意却分别是就量子系统控制理论和泛系观控模式作他们的如是观。

例如,中国数学家吴学谋教授2005年出版的《泛系方程》《泛系理论与数学方法》《泛系史记》等著作中,扩展为包含逾百种泛系理法的体系;典型的新理法有:广义的系统、关系、转化、微积、对称、极端、量化、优化、生克、相对性,等等;包括数学、系统工程、医学等,并衍生出一系列跨学科定理与方法;其核心内容强调“泛系”作为广义系统与关系的复合体,融合系统论、联系论、转化论及东西方哲学与科技方法论;作为网络型学术框架,其研究涵盖数学、控制论等20余学科分支。其实“泛系”不“泛”,为啥?

有人写的泛系猜想论文,就是从泛对称的观念作的向泛系观控相对界观念的发展;有人写的有关

概率与贝尔的论文,又是通过揭示测不准问题和波函数的实质,说明量子观控相对界的观控模式对实验数据不起决定。为了尽可能说清楚这两类论文所勾画出的那个看不见的世界的情景,我们一方面权当他们说的是完全正确和可操作的;另一方面我们不得不借助于“看得见的”世界的日常生活中的语言,这犹如诗人不得求助于隐喻和比喻一样,阐述我们的如是观。

据吴学谋教授宣传,泛系理性是20世纪科学、技术、哲学的综合,泛系猜想认为泛系理法是泛系变分运筹的具体展开,是现实显生,而泛系理性则是十侧重并泛系变分运筹化的种子理性,在泛系相对论约制下,从已知泛系(现象世界)判定潜在泛系(物自体--自在世界)可能计算的观控相对界。但我们不准备评介泛系理性--泛系变分原理和泛系七步道,而来看看泛系的十侧重“事实、经验、实践、逻辑批判、科学实验、数学建模、计算机仿真、不断集散观控、不断五互扬弃(自我、他我、否定的否定)、不断显生前进”的科学理性。

按照康德的术语,经验和先验属于不同的层次,经验的对象是物自体对我们的显现,是现象;而物自体则是不可经验的先验对象。我们是用交换信息代替经验的对象,用结构信息代替先验对象。这样我们就可进入物自体,在没有进入之前,也可以作科学研究;著名的例子是玻尔兹曼。据《参考消息》2002年1月3日刊登的《出师未捷身先死,理性光芒照后人》一文介绍,奥地利物理学家玻尔兹曼在统计力学的理论上有重大贡献,玻尔兹曼常数具有相当重要的地位。

1872年,“原子”还是先验的抽象的东西,无人见过、无人经验。但玻尔兹曼坚信“原子”存在,并凭借自己在数学方面惊人独创的玻尔兹曼方程式和从这一方程中得出的H定理,表明了原子为什么可以解释,从气体的变化到大自然为什么不允许导致熵的事件减少。但悲剧由此发生,1894年玻尔兹曼接受维也纳大学的教授职位,第二年著名科学家马赫也来到这所大学,他同著名化学家奥斯特瓦尔德共同对玻尔兹曼的研究发起了一场持久的攻击,他们认为在经验上得到证实的说法才有科学意义,由于没有人见到原子,我们就不应当拿原子当真;他们宣称,理解物理学的关键是能量而非原子。

二比一的笔头上和会谈上的争论,精疲力竭的玻尔兹曼1906年9月自杀吊死在家中。有人评论说,指责批评者导致玻尔兹曼自杀,这种看法过于简单。让玻尔兹曼自杀的是抑郁症,而不是批评者。

因为物理学是一种容易出现对立看法的学科,新观点的鼓吹者都要做好心理准备迎接同行的挑战。玻尔兹曼不知道当时他距打败自己的批评者有

多近：在他死前一年，爱因斯坦的论文已表明原子确实存在；在他死后一年，奥斯特瓦尔德也承认玻尔兹曼是对的。

现在来看玻尔兹曼先验的数学方程和 H 定理，实际他还是有经验的“原子”图像“球量子”在作基础，其数学表达计算的结果，还是有经验的宏观物质可供检测。所谓的“理解物理学的关键是能量而非原子”，实际既非能量也非原子而是唯象的经验的“球量子”图像----能量没有唯象的经验的“球量子”图像，就没有玻尔兹曼的学生普朗克的“量子论”；尽管他们都反对“唯能论”，但普朗克对玻尔兹曼珍爱的原子论并没有多少热情，这就是普朗克的观点与玻尔兹曼的观点的有所区别。其次，能把吴学谋教授，与玻尔兹曼作对比吗？

现在联系泛系的“事实、经验、实践、科学实验、不断集散观控、不断互互扬弃、不断显生前进”，这是属于康德的先验经验层次；泛系的“逻辑批判、数学建模、计算机仿真”，是属于康德的先验经验层次。

泛系这“十侧重”实际是个大包围，在泛系猜想作的类似希尔伯特 23 个问题的 34 个猜想中，泛系变分运筹的数学语言，如：吴学谋教授写的泛系方程： $d(xy) = *0*/PRR'P'$ ，构建基于多元阴阳泛导 ($m*D*xy*$)、泛系异同式 ($=*$) 和泛极 ($0*$) 的新型方程框架；方程概念的泛系化，扬弃扩变中把传统方程----显化等式= 的泛系“ $P*//=$ ”，扩变为“ $eq* : P*// m*D*xy* = *0*$ (侧重多元的阴阳泛导 $m*D*xy*$ 、泛系异同式= $*$ 和泛极 $0*$)”等，却使人看不明白，实为吴学谋教授自己解读是：《泛系：万悖痴梦》。为啥他会走到这个地步？

形成的泛系本体观，他既没有先验的具体图像，也没有经验的具体图像。他的 34 个猜想中有 4 个猜想，是直指 21 世纪广义物理学----宇宙学的三大困惑的，这就是：统一解决爱因斯坦与玻尔的争论；测不准问题和波粒二象性；康德认识论问题----现象对本质的可认知性或者人的认知能力的底线是什么；从泛系看物理实在论----物理学的尺度极限 (观控相对界) 和微观因果性问题，特别是三大度量/观控极限问题：时间 5.4×10^{-44} 次方秒，空间 1.6×10^{-33} 次方厘米，质量 2.2×10^{-5} 次方克。

如果把“康德认识论”所提出的自在世界 (物自体) 和自为世界 (现象世界) 的划界，归结为是结构信息和交换信息的关系，泛系猜想从辩证法基本规律和范畴的泛系数学模型，到泛系灵境对心理、方法论、医学、运动疗法等的现实显生的概括，而所建立的泛对称、统驭的泛系论识，其经验的球量子的自旋泛对称，是否可以延伸进量子力学中去呢？泛系猜想其实是既没有先验的具体图像，也没有经

验的具体图像的猜想。因此泛系猜想遇到一些重大的具体问题，如要解决的观控相对界的一些问题：

- (1) 老子的“非常道”；
- (2) 康德的“不可知论”；
- (3) 哥德尔的不可判定命题；
- (4) 拓朴空间的非内域的边界点；
- (5) 宇宙的无界问题；

(6) 一般抽象的自动机框架下的不可观控性问题；

(7) 非理性 (包括迷信) 的相对不可消除性问题；

(8) 超越物理学的波粒二象性的一般测不准问题；

(9) 无穷可分性的数学化判定等，无论泛系猜想的数学语言，如吴学谋教授写的泛系方程如 $d(xy) = *0*/PRR'P'$ ，还是他的物理思维，实际什么也说不清楚。因为众所周知，“量子的自旋”，量子力学的经验和先验是不同于宏观物理“自旋”的经验和先验的。

这是微观物理和宏观物理的断层；由于量子力学的数学语言已经把“量子自旋”搞得很严密，类似已从康德的先验的自在世界或物自体，变到了经验的自为世界或现象世界。但旧量子力学的自旋解释，类似一项“花帽子”，谁戴谁头痛，但不管是自然科学家还是社会科学家，又都会自觉不自觉地选择这项“花帽子”戴在头上。

像吴学谋教授一类的中国学者，即使是类似“孙悟空”，本事很大，但西方的大科学家更像《西游记》的唐僧，一念爱因斯坦和玻尔争论的“紧箍咒”，我国的自然科学家、社会科学家，甚至政治家们都会乱方寸。那泛系猜想，何能揭开“花帽子”头上的“盖头”？

【3、概率与贝尔定理的数学语言和物理思维】

其实西方的一些大科学家，已搭起了微观物理和宏观物理关于自旋的断层，只是他们“只作不说”罢了。

例如，坂田昌一反对哥本哈根学派“点”模型不可分思想，提出基本粒子是“体”不是“点”。那么既然是“体”，就可以有类似宏观物体的自旋。而环量子和球量子的内禀自旋是不同的，分开可以解决许多宏观与微观分野的问题。

继而联系普朗克创立的“量子”论，实际是在物理学尺度极限时的实连续统的既“实”又“虚”的能量子，这使量子内禀自旋有环量子和球量子的内禀自旋是不同的。另外是量子力学与信息学结合产生的量子信息学，实际也含有球量子信息学的成分；因为量子计算的科学家们说，一个自然系统可以用

有限的比特值来描述,即在系统内,每个粒子的行为正象一台计算机的逻辑门,它的自旋“轴”能指向两个方向中的一个,因此可以编码一个比特,并可以翻转,由此执行一个简单的计算操作;这指的就是一个球量子计算机的情况。

联系丁肇中教授说,高能实验,电子是测不出体积的,它的半径小于10的-17次方厘米,每一次测量的数据都不同;夸克也同这一样。这里,如果球量子及环量子涉及自旋,最基本的东西可分是球量子及它的场,那么从图像上说自旋是有体积的;但如果最基本的东西可分是环量子及它的场,那么从图像上说,环量子的自旋可分立为三种自旋---体旋、面旋、线旋,线旋带动它的场,这是没有体积的。

现在来看有人抓住概率与贝尔定理(判定定域隐变量理论是否与量子力学全部统计相符的中介=贝尔不等式),揭示的量子力学的统计模式与经典概率论模式,是两种不同的观控模式的高论:

贝尔不等式来自于经典概率论,而量子力学的自旋相关公式来自于量子力学的新型概率,并已经被实验证实;如果承认后者正确,就不能说贝尔不等式也正确,因为它们一个适用微观,一个适用宏观,两观之间有一个界面。倒贝尔者,不仅指出微观上的量子力学的自旋相关公式,与宏观上的贝尔不等式不可能同时成立,而且认为定域隐变量理论也不可能导致贝尔不等式,因为贝尔不等式既与定域性原理无关,也与隐变量理论无关。

倒贝尔者定理,是否真正揭示定域隐变量理论--贝尔不等式--量子力学的自旋相关公式,这三者之间不存在相对应关系?可能只是一家之言,而且是戴了量子力学传统的“花帽子”的。

特别是倒贝尔者与泛系猜想不同,是揭开了“花帽子”头上的“盖头”,大胆亮出宏观世界和微观世界的自旋有不同的界限。

倒贝尔者的观控模式,是在维格纳对贝尔定理的最简洁的证明基础上,通过维格纳证明的再改写,得出贝尔前提是一个经典概率论的命题,它并不总是适用于微观过程;又再采纳洛查克异议,即首先,量子概率存在测不准关系,联合概率不能定义,而说贝尔不等式的推导用了经典概率论,又与测不准关系相矛盾,使贝尔不等式与实验结果不一致,与所谓“非定域性”或“不可分离性”完全无关,它只不过表明量子力学概率不是经典概率;进而指出仅仅知道在推导贝尔不等式时,曾经应用经典概率论,既不能得出它一定与量子力学相矛盾的结论,也不能得出它一定与实验事实不符的结论。

我们必须弄清楚,究竟是经典概率论的哪个公式导致了贝尔不等式?这个导致贝尔不等式的公

式究竟怎样不适用于微观过程?

其实倒贝尔者自己也并不明确,真正导致贝尔不等式前提的量子自旋的图像。倒贝尔者与泛系猜想一样,是既没有先验的具体图像也没有经验的具体图像。因为传统的量子力学已告诉人们,量子自旋没有具体的图像,其量子自旋的数学,是不得不借助于“看得见的自旋”的语言罢了。而1964年约翰·贝尔提出“贝尔定理”,提供的是利用实验来检验“超光速影响”存在的可能性。

贝尔不等式看量子隐形传态,爱因斯坦认为,这违背了海森堡测不准原理;波尔却认为只要两个粒子处于量子纠缠态,分开还是存在内在的相互关联。那么究竟谁是谁非呢?

物理学家贝尔从爱因斯坦的隐参数理论推导出一个不等式,如果不等式成立,那么爱因斯坦就是对的,就需要隐参数理论。如果不等式可以违背,那么波尔就是对的。自从上一世纪50年代以来,科学家们做了大量的实验,实验证明贝尔不等式是可以违背的,这两个粒子之间是有内在的相互联系的。这就表明量子力学是非局域性的。

也许贝尔也既没有先验的具体图像,也没有经验的具体图像,但倒贝尔者,指出贝尔的推导用了经典概率论;贝尔是否用了经典的自旋概念?倒贝尔者没有直接说,但言下之意是用了,因为倒贝尔者认为,贝尔不等式是反量子力学的自旋的,这就够了。

因为有了经典的环量子自旋的三旋模型这种隐秩序,反过来对于爱因斯坦、波多尔斯基、罗森发现的量子EPR效应也好理解。

量子力学的自旋相关公式,即使得到实验事实的证实,也不影响贝尔不等式,因为量子力学的自旋和概率,实际是包含在环量子自旋中的。上世纪70年代那些关于贝尔不等式的判决的实验事实,也为人们留下了康德认识论的解答。

【4、玻姆整体隐卷序的自然观】

对“理解物理学的关键是能量而非物质”,我们要说,实际既非能量也非物质而是唯象的经验“球量子”或“环量子”图像。

如此说,即使“唯能论”也不是真“唯能”,而实质是表明存在超能量和物质的图像。因为如果能量没有唯象的经验“球量子”图像,也就没有波尔兹曼的学生普朗克的“量子论”。

在寻找能量与物质的先验图像和经验图像统一解释的道路上,戴维·玻姆是位饮誉当代的著名的人物。他对波尔创立的量子力学正统观点提出了挑战,致力于量子理论的新解释,提出试图超越相对论和量子力学又把二者包括在内的隐卷序理论,

实际是一种变相的球量子自旋作的类似环量子自旋的探索。

我们认为这虽然不是很成功,但他为环量子自旋的解释提供不少物理性语言。例如,玻姆创立的整体-隐卷序的自然观或实在观,他用这种实在观解释物质与精神、时空、运动等基本问题,具有启示的科学基础。那么什么是隐卷序呢?

如果从透镜和全息图(全息照相)来说明,映象里的点与对象的点,透镜是一一对应的,因此透镜的使用,人们强化了“点外空间”关于对象的各部分意识,和各部分之间存在联系的观点。

但是在全息照相中,任何一个小区的“点内空间”,都包含了原来的整个结构,这表明“点外空间”结构的未分割的整体性。

我们认为玻姆的物理学定律,涉及“点内空间”表明的全息图序:即描述内容的未分割的整体性这种序,类似在全息图的每一空间区域中,光的运动都隐含了巨大范围的、与整个被照亮的结构对应的“点内空间”序和度的种种差别。实际上,这种被照亮的结构,大体上扩展到“点外空间”整个宇宙、全部过去以及对全部将来而言,都是隐藏着的“点内空间”之中的东西。

“点内空间”总序在某种隐含的意义上,包含在“点外空间”的空间和时间的每一区域中;或者反过来说,每个空间和时间结构的区域,都包含了被卷入在它自身的“点内空间”总结构里面的。在这里,玻姆通过类似虚数与实数相加的复数式的全息图的例子说明,每一时空区域都隐含了“点内空间”的总序(未分割整体的总序)和总结构。

这是玻姆来自类似球面自旋“标记”式的油墨滴-甘油实验的启示,进而分辨了隐卷序与显展序的概念。

类似球面自旋“标记”式的实验装置,是由两个同轴的玻璃筒组成,在两个玻璃筒的空隙之间加上很稠的流体如甘油,然后很缓慢地转动外面的玻璃筒,使粘稠的流体轻微地扩散开来。这时将一滴不易溶解的油墨加入粘稠的流体,再转动外面的玻璃筒,油墨滴就被托成一条线,“随机地”扩展到整个流体中。但是,如果反向转动外面的玻璃筒,这根线一样的东西又向后缩,突然变成了看得见的与原来基本一样的一滴油墨。这个实验说明,油墨滴(染色滴)在似乎是随机分布的时候仍然具有某种序,这种序被“卷入”或“隐含”在可看见的“灰色片”的流体中,这就是隐卷序;而当外面的玻璃筒反转时,隐卷序会逐渐变成显展序:即可看到的油墨滴复现。

如果在上述类似球面自旋“标记”式实验中,先加入一滴油墨 A,并把外面的玻璃筒转动 n 次,然后在同一位置加入第二滴油墨 B,再把外面的玻

璃筒转动 n 次。如法炮制,继续加入油墨滴 C,D,E.....。结果,油墨微粒的系综 a,b,c,d,e...将以新的方式而彼此相异。

在卷入了大量的油墨滴之后,快速反向转动外玻璃筒将看到:这些系综将连续地聚集起来、有序地形成各个油墨滴这种序,与油墨滴被放进去时的序刚好相反。这些系综形成的连续序,决不是空间的线性序的变换,因为这些系综里只有一种会一次展出,而其它的系综仍然是被卷入的。总之,我们在这里得到的是一种不可能同时完全展现出来的序,但这种序仍然是实在的。

在说明类似球面自旋“标记”式的油墨滴的隐卷序与显展序的运动时,有一种新的度即“隐参量”,如果用 T 来表示,在上例中,隐参量是指把一特定的染色油滴变成显形式所需的转动次数。

在每一时刻出现的染色油滴的全部结构,都可看作是一系列有序的次级结构,每一次级结构由于其隐参量 TN 都与单个的油滴 N 对应。这样就获得了一种新的结构概念:在其中包卷事物的不同程度的各个方面(用 T 来计量)能够根据某种序来整理。显然,这里新结构观点包含了不同步坐标的方面,而以前的结构观点,包含的只是同步坐标的方面。即如果把在同一时刻发生的事件说成是“同步”的,进而把能同时展现出来的方面叫做“同步坐标的”,那么不能同时展现出来的方面也就可叫“不同步坐标的”。

玻姆强调,包卷事物的序作为由隐参量 T 来计量的东西,与时间序(由另一种参量 t 来计量)没有必然的联系。如果一种结构是不同步坐标的,即由包卷事物的不同程度的方面组成的,那么时间序在一般情况下显然不是基本的、适宜表述规律的。相反,整个隐卷序在任何时刻都是现存的,这样无需赋予时间以根本作用就可以描述从隐卷序中产生出来的整个结构。

玻姆的这些实验,都不是真正的微观粒子实验,所以无论是先验的图像和经验的图像,都不是微观粒子性的。当然,我们也更无法用环面三旋实物做实验。但他提出的隐卷序的超时间性和前时空性,是和宏观中先验图像和经验图像的环面三旋有联系的,进而和电脑虚拟的环量子三旋“全运动”是密不可分的。

我们认为三旋“全运动”,是“传播”环量子隐卷序的东西,是环量子隐卷序的存在之所,它是未中断和未分割的总体。一般说来,可以抽象出全运动环量子的特殊方面,但全运动环量子的所有形式都内禀结合在一起不能分开的,环量子全运动是无法规定的、无法测度的。在环量子领域中,可直接感觉到每一方面中的序,都应被看作是从更丰富的环

量子隐卷序中产生出来的；在三旋环量子隐卷序中，所有的方面最终都消失在无法规定、无法测度的三旋全运动中。

可见，环量子隐卷序存在于三旋全运动中有其的基础是，环量子三旋全运动是无处不在的，丰富的，处于卷入与展出的无终止的流动状态中，整个三旋环量子隐卷序里面，存在近似于重复、稳定和分离的全部形式。显然，这些形式能够表现为相对坚固、有形和稳定的三旋要素，这些三旋要素也组成了我们“点外空间”的现象世界。

这种特别突出的次级序，是这个“点外空间”现象世界所以可能的基础。事实上，这种次级序就是显展序所指的“点外空间”的东西。辨别“点外空间”显展序的标志是，从三旋环量子隐卷序中产生的这种东西，是一组重复出现的、相对稳定的和相互外在的要素。

这组要素（如场和粒子）能对经验领域作出解释，“点外空间”的机械序在这种解释中是恰当的。即三旋环量子隐卷序，本身是自主、能动的，而三旋环量子显展序来自三旋环量子隐卷序，因此三旋环量子显展序是第二位的、派生的，只是在某种有限的领域中是恰当的。

在三旋环量子全运动中，存在“总法则”或“整体的规律”。总法则是隐含的，它必须通过所有的序来表现。在总法则中，一切物体和一切时间都是完全包卷着的。它决定三旋环量子全运动的过程，引起三旋环量子隐卷序和显展序的相互转化，如果把三旋环量子隐卷序的一组要素结合起来，便可贡献于共同目的的显现。

但在玻姆心中，也许是球量子还是环量子只是一个较模糊的观念。如果把相对性原理扩展到环量子隐卷序理论，按照扩展了的相对性原理，在量子领域中人们同样可以把“电子”的三旋环量子隐卷序，看作是三旋环量子显展序，而把感知到的环量子显展序，看作是环量子隐卷序；这是把自己隐喻地置于“电子”的境地，然后在与电子一同来理解电子的彻底的整体性思维。

玻姆后来提出类似多维的三旋环量子隐卷序的概念，假设置实验是在一个长方形的玻璃鱼缸中，放进一条鱼，然后两台摄像机被摆成互成直角，在鱼缸的两个面监视鱼的活动。这也不是真正的微观粒子实验，它说明的是图象在两台电视机上播放出来时，我们看到在两个电视机屏幕上出现的映象存在某种联系，但并不是同一映象。

这两种映象，并不涉及独立存在而实际上又相互作用的東西。相反，这两种映象只涉及单一的现实，它是这两种映象的共同基础，这可解释两种映象的关联，而无需假定是有因果性的、相互影响的

两种映象。这种现实比屏幕上的独立映象具有更高的维数，即前者是三维的，而后者（映象）是二维的，这说明这种三维的实在，把二维的投射图包容在自身中。同样，通过扩展上述类似先验图像和经验图像的试验概念，可以理解相互隔开的要素的非位置、非因果关联所具有的量子性质。即可以把组成一个系统的每一个“粒子”，看作是“更高维数”实在的投射物，而不把它看作是在共同的三维空间中与所有其它粒子共存的一个独立的粒子。

用这一先验图像和经验图像的观点，玻姆企图对 EPR 佯谬即非因果关联作解释，即认为任何最初结合起来形成一个分子的两个原子，都应被看成是六维实在的三维投射物；如果使分子分解，然后观察两个原子分离和彼此完全分开后发生的情形，结果会发现两个原子不相互作用，从而没有什么因果关系，这两个原子的行为发生联系的方式，非常类似于上述的鱼的两电视图象联系的方式。

作为全息图的基础的电磁场是一种多维的实在，但我们认为两种电视图象的摄像和播放，都离不开球面自旋“标记”式的组合，这可类似在合成环量子三旋的先验图像和经验图像的比喻。

从根本上来说，环量子三旋隐卷序必须被看作是在更高维数的空间中进行的卷入与展出过程，只有在某种条件下，这个过程可以被简化为在三维空间中进行的球量子自旋的卷入与展出过程。

这种实在是一完整的整体，它包括整个“点外空间”的宇宙及其所有临近“点内空间”的场和粒子。因此，环量子三旋全运动在多维隐卷序中卷入与展出，环量子三旋全运动的维数实际上是无限的。

【5、先验图像和经验图像的整体隐卷序】

爱因斯坦的能量与物质的先验图像和经验图像是球量子，而他的包围物质粒子的“场”的观念，例如，引力场中包围的粒子，如引力子的先验图像和经验图像也是球量子；但爱因斯坦的放大了“场”观念，又可部分是“弯曲”的，像曲面而不完全像球量子，这里爱因斯坦实际是给物质粒子找了一种“超伴粒子”，它是可变的球量子图像，这是为今天的“超对称理论”的“超伴子”提供了基础。

如果把环量子三旋理论运用于场，场的潜在能量态自然是分立式量子化的，同时又像几率波的多粒子系统波动激发，就会扩展到广阔的空间区域。在电磁场中，这种波粒二象性激发模式，都具有临近“点内空间”的零点能，但又决不可能到达“零点”能以下。

如果把环量子三旋理论运用到广义相对论，引力场也是由这种波粒二象性激发模式组成的，它也有最小的“零点”能。当不断地给引力场增加与越来越

越短的波长相一致的激发时，就会达到某一波长：在此长度中，空间和时间的长短统统变得无法规定。

这种最短的波长大约是 10 的-33 次方厘米，即普朗克长度，这比迄今已探测到 10 的-17 次方厘米左右的物理实验，探测到的任何东西都短得多。如果根据这种极短的波长来计算空间中 1 立方厘米的能量，其结果将大大超出已知宇宙中所有物质的总能量。

这说明，临近“点内空间”的“虚空”的东西，包含着巨大的能量背景，物质只是这种“点内空间”背景上面的一种小小的、量子化的多粒子系统波状的激发，它就象汪洋大海上面的一道小波纹。因此，可以说，拥有如此多能量的“点内空间”是充实的而不是虚空的。

所以不能用单纯的物质媒介，如以太的观念来想象这种“点内空间”，因为这种物质媒介被看成是只在三维空间中存在和运动的东西。而在环量子三旋全运动中存在巨大的能量“海”，“点外空间”整个物质宇宙，应被看成是一个被激发出来的较小的式样，它是相对自主的、近似地周期发生、相对稳定的投射物，即一种表现出来的“点内空间”三维显展序，它多少相当于我们共同经验到的“点内空间”的空间序。“点内空间”对能量与物质形式这样解释的：能量海洋处于点内空间隐卷序中。它不是定域化的；当点内空间的能量激发出一点点能量，在点外空间就形成细浪，就得到了物质。

这里的物质，就指“基本粒子”等物质形态。在“点外空间”和“点内空间”的临界中，无数的小波浪偶然地聚集起来，并且由于偶然地存在相位关系，这些小波浪就在一个很小的空间区域内竖立起来，产生了一个很大的波浪：它就像是直接从波浪不存在的地方和虚无中冒出来的，它突然产生一次波脉冲，我们的宇宙就从这次波脉冲中诞生了，组成了我们的膨胀宇宙。

膨胀宇宙必定会把它的“点内空间”包容在自身里面，这种“点内空间”就是特别突出的、展开和显现出来的序。

而且，甚至这种“点内空间”巨大的宇宙能量海，也只涉及到在大于临界长度 10-33 次方厘米的范围内所发生的事情，而临界长度只是对日常的空间和时间观念的可运用性的限制。

1、德国化学家奥斯特瓦尔德，最早提出唯能论观点：他把物质与运动分割开来，断言没有物质，能也可以存在；自然、社会和思维的一切现象均可归结为能，并把能归结为主观意识。

后来著名的物理学家海森堡，也主张“唯能论”。他说， $E=MC^2$ ，可见质量转化为能量，所以物质转化为能了。在能量足够大时，所有的基本粒子都

能嬗变为其它粒子，它们能够仅仅从动能中产生，并能湮灭而转化为能量，譬如说转化为辐射。

因此，这里实际上有了对物质统一性的最终证明，所有的基本粒子都由同一种实体制成，这种实体为能量或普遍物质。能量不仅是使万物保持运动的力，而且像赫拉克利特哲学中的火一样，是构成世界的基本材料。物质之所以存在，是由于能量采取了基本粒子的形式。

其实这里不能把奥斯特瓦尔德和海森堡的观点，按“唯能论”解释，虽然他们都用了“唯能论”的概念，因为在他们心中，指的是能量和物质的图像。玻姆也类似具有明显的“唯能论”色彩，但也能看出，他们理解物理学的关键，实际是既非能量也非物质，而与唯象的经验“球量子”或“环量子”图像这种惊人的相似。

能概念本体几何化的倾向，是把运动与物质分离；能量是实体或普遍物质，是对物质统一性的最终证明，而基本粒子作为物质采取的形式是可生可灭。在这里，能量是物质实体，而不仅仅是一种属性；基本粒子只是具体的物质形式，而不是物质实体本身。

我们认为，类似海森堡等认的“唯能论”，只不过指出“图像”还有类似拓扑结构不同的类型，物质实体类似“球量子”图像，它的自旋只有两种；能量实体类似“环量子”图像，它的自旋就有 62 种。

因为如果玻姆看临近“点内空间”能量海，是具有“环量子”自旋的隐卷序的全运动，它是完全客观的、不依赖于任何精神的物质实体图像，“基本粒子”、场都是由能量“环量子”自旋的波粒二象性激发模式组成的，是隐卷序的投射物、显展序，具有周期性地发生、具有相对稳定性和独立性，这和从“球量子”物质的统一性来的矛盾也不是不克服。只要不坚持认为物质与“基本粒子”、场的实连续统和虚连续统不可分，就没有理由认为主张以能的“环量子”自旋图像来统一世界的观点是唯心主义的。

而坚持物质与分子、原子、“基本粒子”、场等实连续统不可分的观点，恰恰是经典力学的、机械的物质概念，在微观物质领域和物质统一性问题上，表现的是冒充“唯物主义”的物质概念。

2、宇宙大爆炸理论提出以后，有人说这是为世界有限、时空有限、神创世界的观点找到了“根据”。在有些人看来，冒充实连续统和虚连续统不可分的主张的世界的物质统一性、世界无限性观点，似乎被“驳倒”了。其实，超越能量与物质的先验图像和经验图像的观点，才是为真正的唯物主义作证明。

其一，世界统一于物质实体能的“环量子”自旋，有先验图像和经验图像的基础，它没有全无的神存

在的位置。

其二，观测到的“膨胀宇宙”，只是“点内空间”的“环量子”“能量海”激发出来的一种式样，它产生于若干亿年前的一次“大爆炸”，并不存在其它的“膨胀宇宙”。

“膨胀宇宙”作为“环量子”能量海的投射物、显展序，有其相对的自主性、稳定性、重复性，是有限的。我们所观测到“点外空间”“膨胀宇宙”的有限性，与“环量子”“能量海”的物质世界的无限性是一致的，不矛盾的。而“环量子”唯物主义哲学讲的世界的物质统一性、无限性，不是就实连续统和虚连续统不可分的具体宇宙讲的，而是就实连续统和虚连续统可分的整个世界、全部宇宙而言的。

3、在物理学中人们也把时间，看成是第一性的、独立的和可普遍运用的序。但是，按照“环量子”和实连续统和虚连续统可分的隐卷序观点，时间序还是第二性的；而且像空间一样，时间也可能是，从“点内空间”高维度基础中派生出来的特殊序。

事实上，与以不同速度行进的物质系统相一致，许多特殊的相关时间序，能够从不同组的实连续统时刻连续中派生出来。而且，这些时间序全都依赖于实连续统一维的实在；实连续统一维的实在，是不可能用实连续统和虚连续统不可分的任何时间序或时间序的集合来充分理解的。时间序不适宜表达“环量子”隐卷序，例如，一些有限的事例时刻的序，在因果决定律和统计律起作用的领域，是近似地与简单因果律决定的东西一致，或者类似于通常“随机序”的东西，而“环量子”隐卷序是更根本的东西。

这里的“时间观”不是“循环模式”也不是“线性模式”，因为这里主张时间是多维实在，类似“环量子”隐卷序的多维投射物，这不是具有循环特征的时间观念。至于投射出来的时间作为显展序，我们又明确持一维的线性态度，这显然是指实连续统和虚连续统可分，时间序是从实连续统不同的时刻连续中派生出来的，而不是时间本身在同一个层次上不停地向前流逝。

物理学中的“科学时间”是由牛顿提出的，他认为时间是按其自身本性均匀流逝的“绝对的、真正的和数学的时间”。

爱因斯坦提出了时间的相对性、时间与空间的不可分性，打破了牛顿的绝对时空观，引起了物理学的巨大革命。但是，爱因斯坦和牛顿一样坚信实连续统和虚连续统是可分的，这就造成物理定律没有时间性，时间没有方向性。量子理论很成功地描述了“显展序”中分子、原子的各种径迹，而且也是不分时间的两个方向的。

热力学使得时间具有了方向性，克劳修斯的熵

概念和普里戈金的远离平衡态理论，为演化（退化和进化）提供了清楚的说明，而这种说明都是以“显展序”实连续统时间的方向性即不可逆性为前提的。

“显展序”实连续统有了时间的不可逆性，演化才是真正的演化，才是创造，而不仅仅是循环和重复。

如果把类似“环量子”的隐卷序理论看成是量子理论的，那么在微观世界的“时间”似乎也是不分方向的。但是，“环量子”隐卷序与以玻尔、海森堡为代表的量子力学的通常解释有区别。“环量子”隐卷序虽然否定时间的线性观点，却肯定“显展序”实连续统时间的方向性。这种“显展序”时刻的连续，不是完全能够从早期“点内空间”实连续统和虚连续统不可分的连续里面派生出来的。

其一，实连续统和虚连续统不可分的“点内空间”时间不是线性的，不是在一个层面上独立地向前流逝，但它和多维“环量子”实在的投射物的“点外空间”事件又是不可分割的；

其二，时间“点外空间”的“投射”有的是创造出来的，不是完全由以前的事件决定的，但这也是不可逆的，因为“点外空间”创造性的过程如果是结构信息，就既是不可重复的又是不可逆的。

4、爱因斯坦批判了牛顿的绝对时空观、提出了时空的相对性理论，认为独立的空间概念成为多余的，空间因而仅仅是场的四维性，而不再是某种孤立的东西。因此，空间与时间、物质是不可分割的。但这是在“点外空间”的情况；在临近“点内空间”的微观物理学，即量子理论中，“点外空间”世界的时空描述的普适性受到了怀疑。

从海森堡的测不准关系可以看出，量子粒子没有三维欧氏空间中的那种通常的轨道运动，它以复杂得多的形式运动着。它非因果关联告诉我们，宏观的空间概念似乎不再适用于临近“点内空间”的微观领域，微观粒子本身不一定局限在宏观的时空中，它们具有类似“环量子”图像的独特度规和拓朴的微观“空间”，因而微观“空间”中的“近”“点内空间”，也许与宏观空间中的“远”“点内空间”不相一致。而这种“近”“点内空间”，是通过“点内空间”虚超光速的物理作用来体现的。如果隐卷序是类似“环量子”的“空间”观念，就否认了宏观的空间概念在量子领域的普适性。

非因果关联如果是假设“点内空间”虚超光速的物理作用，那么空间和时间不再是决定不同成分相互依赖或相互独立的主要因素。

相反，“点内空间”各种成分之间可能存在完全不同的基本联系，从这种基本联系中如果抽象出了普通的空间概念和时间概念，以及独立存在的物质粒子的概念，这些概念作为抽象的形式是来自更深

层的“环量子”卷入序。如果把包括爱因斯坦在内的以前的时空观念叫做“实连续统时空”话，这种时空观念可以叫做“实连续统与虚连续统离散时空”。在宏观层次上，这种“实连续统与虚连续统离散时空”可以近似地简化为连续时空的“点外空间”显展序，但在更基础的层次上“实连续统与虚连续统离散时空”，是“近”“点内空间”的量子等不连续的粒子的存在形式，这些隔得很“远”的“环量子”粒子彼此关联，是因相互隐含“环量子”自旋形成的隐卷序。

【6、能量与物质先验图像和经验图像的量子控制】

量子理论的提出和建立，是人类二十世纪最伟大的成就之一。

它揭示了物质内部原子及其组成粒子的结构和性质，使人们对物质的认识深入到了原子领域。微观量子世界对人们来说是一个崭新的领域，其中很多奇特的现象都同常理相违背，并很难用经典物理的理论进行解释。通过量子力学人们成功的解决了氢原子光谱等一系列重大问题，并且随着研究的深入，人们逐步认识到，量子论不仅可以解释微观领域的一系列奇特现象，同时通过变换还可以利用“环量子”完美的解释宏观物体的运动规律，因此可以说“环量子”量子力学的规律，不仅支配着微观世界，而且也支配着宏观世界。

长期以来，一直被人们用来描述宏观物质运动规律的经典物理，从本质来说也只不过是“球量子”量子力学规律的一种近似而已。

随着科学技术的进步，量子力学的应用也已深入到科学技术的各个领域。在化学中，人们通过对原子态的控制，可以改变反应物质，并使反应按人们预期的方向发生。在物理中，人们利用量子理论来对物质的电磁性质进行更深入的了解。更重要的是，近几年来随着信息技术的发展，人们又相继提出了量子计算机、量子信息网络、人工智能等一系列设想，希望利用量子一些特有的性质，来突破宏观经典物理对物质属性的限制，以使人们的生产生活方式焕然一新。

但随着在不同领域对量子的深入进行的研究，如何对量子及其状态进行操纵控制，成了摆在人们面前的一个难题。

世界各国都在企图把量子和控制领域联系起来，希望利用宏观控制领域中的概念和方法，结合微观量子世界的特性，来对量子及量子态进行控制和研究。但从量子系统控制的提出到现在已经四十多年了，尽管人们对此做了很多努力，对其的研究仍处于探索期，至今为止还没有出现一整套适用于微观世界的量子控制理论。

【7、结束语】

今天我们纪念中国数学家吴学谋教授逝世四周年，一是要发扬他创新精神，二是要吸取他“泛系不泛”的教训。这是因为他对量子领域的能量与物质的先验图像和经验图像，还缺乏深入的了解。

当然，这一方面，是由于人们受到现在技术手段和数学理论的局限；另一方面，和他一样，人们对量子领域的能量与物质的先验图像和经验图像，也还缺乏深入的了解。但是相信随着人们对微观世界认识的深入，量子力学能量与物质的先验图像和经验图像，一定可以和经典控制理论结合起来，进而形成一套完整的量子控制理论，以实现人工智能对微观量子系统进行控制的理想。

参考文献

- [1]何景棠，量子色荷云流传奇 科孝文 Academia Arena, 2010:2(12)
- [2]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
- [3]孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007年9月；
- [4]曾富，田丘之争看庞加莱猜想证明应用意义---庞加莱猜想及获证120周年纪念. Academ Arena, 2025(6);
- [5]金识，本地性科学初探---中国前沿科学检视与西方科学之争 (12-16), Academ Arena, 2015(5);
- [6]长江康，庞加莱猜想证明，Academ Arena, 2020(8);
- [7]王德奎，从狄拉克方程到希格斯场数学---量子信息理论的研究与应用（2），Academ Arena, 2018(9); :
- [8]王德奎，对罗正大先生反引力之战的探评---全息超弦理论的研究与应用(10)，Academ Arena, 2018(8);
- [9]叶眺新，基础科技人才助国力扎根跃升之谜---四川宽窄科学研究之 18, Academ Arena, 2020(4);
- [10]曾富、郁松。弦论走到了庞加莱猜想. Academ Arena, 2022(5);
- [11]叶眺新，从川大走出的数理化“三剑客”，Academia Arena, 2010(10);
- [12]王德奎，弦膜圈说回采原子及原子核理论---量子信息与健康上海论坛解读（6），Academia Arena, 2010(5);
- [13]王德奎，与李淼教授讨论弦宇宙学---读《超弦理论的几个方向》，Academ Arena, 2020(10);
- [14]刘月生。从量子信息到大量子论---评王德奎解读郭汉英《我们的宇宙与德西特相对论》，Academ Arena, 2016(4);

- [15]乌达明, 质子时空元素的量子色动化学初探---
- 自然科学与社会科学全息交叉探索 (3),
Academ Arena, 2022(5);
- [16]长江康, 前沿科学中心物质材料应用研究----量
子人工智能大脑黑洞并行计算 (1), Academ
Arena, 2020(5);
- [17]王德奎, 中国层子模型六十年分析回顾,
Academ Arena, 2023(4);
- [18]李造就, 中草药疗效精准宽窄说贝时璋到翁经
科----四川宽窄科学研究之八, Academ Arena,
2021(7);
- [19]单炜滕, 弦论框架现代版表示讲义, Academic
Arena, 2012(6);
- [20]王德奎, 旋束态的三旋算法量子计算应用,
Academ Arena, 2022(6);
- [21]葛代序, 学郭光灿的《爱因斯坦的幽灵》量子
纠缠之跋---- 人们很可能在弦和圈的美丽中迷
失方向 (1), Academia Arena, 2010(4);
- [22]多嘎贡, 非洲多贡人与四川贡嘎山初探,
Academ Arena, 2015(6);
- [23]王德奎、李小坚, 多重复数物质空间与三旋理
论探讨----量子信息理论的研究与应用, Academ
Arena, 2018(4);
- [24]王德奎, 引力子等偏振量子数与马约拉纳熵---
-非线性暗物质原子量子研究与应用 (7),
Academ Arena, 2017(9);
- [25]倪问绯, 汪一平圆对数到四色夸克禁闭应用,
Academ Arena, 2015(12);
- [26]笪科伯, 21 世纪新以太论, Academia Arena,
2010(12);
- [27]王德奎、李小坚, 希格斯王国迷雾解密----量子
信息理论的研究与应用 (1), Academ Arena,
2018(4);
- [28]李升绯, 暗物质追踪 60 年辩驳“僵尸”论,
Academ Arena, 2015(12);
- [29]习强, 弦膜圈说回采大爆炸前宇宙位于虫洞---
-关于弦膜圈说纯数学问题的思考, Academia
Arena, 2010(9);
- [30]平角, “科研孤儿”咋整故事感言, Academ Arena,
2020(9);
- [31]梁子章, 量子技术应用荣辱思维初探----非线性
暗物质原子量子研究与应用, Academ Arena,
2017(5);
- [32]梁子章、叶眺新, 超弦初心古太极图及阴阳源
缘之争----全息超弦理论的研究与应用 (3),
Academ Arena, 2017(11);
- [33]曾富, 读“数学决定论的哲学贫困”----科学在网
络进入江湖时代, Academ Arena, 2021(3);
- [34]叶眺新, 从文小刚声子模型类比研究引力子---
-四川宽窄科学研究之 16, Academ Arena,
2019(12);
- [35]倪问, 3D、4D 打印与人学解放, Academ Arena,
2014(2);
- [36]王德奎, 超弦革命与 21 世纪语境分析,
Academ Arena, 2025(1);
- [37]王德奎, 凝聚态弦物理比较统一理论类物理,
Academ Arena, 2022(3);
- [38]曾富, 从张崇安非介质波到施郁说量子电磁波
(7) ---- 话说引力五熵证明的神奇之旅,
Academ Arena, 2016(7);
- [39]王德奎, 焦克芳地壳元素核素衰变猜想试解,
Academ Arena, 2022(1);
- [40]赵绿鲁、志东华, 磁环体旋偏振推演质量自旋
纠缠统一----从薛定谔猫到环壳边界交叉基础发
展, Academ Arena, 2020(8)。