



## 观控相对界与信息范型

---纪念刘月生教授诞辰 84 周年整理原文重发

刘月生 王德奎 (Wang Dekui)

绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, y-tx@163.com

**摘要:**从观控相对界的信息范型观出发,重新解释了两种量子力学的新解释,尝试对 20 世纪完成的哲学的“语言学转向”作一初步总结。

[刘月生,王德奎(Wang Dekui).**观控相对界与信息范型**---纪念刘月生教授诞辰 84 周年整理原文重发. *Academ Arena* 2022;14(6):1-9]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online) <http://www.sciencepub.net/academia>. 1. doi:[10.7537/marsaaj140622.01](https://doi.org/10.7537/marsaaj140622.01).

**关键词:** 观控相对界、信息范型、三旋理论、量子力学、语言学转向

### 【0、引言】

在现代中国学术界,尤其是从上世纪 50 年代初到 70 年代末,普遍地存在着一种“极化的阅读方法”。学者们也就培养成了一种“极性思维”。俞吾金先生认为,所谓“极化的阅读方法”也就是阅读者预先确立正价值一极和负价值一极,从而在阅读、理解、翻译的过程中,不是把阅读的对象归化到正价值一极,就是归化到负价值一极。在这里,理解实际上只是起着边缘化的作用,重要的是划界和极化。

黑格尔的辩证否定,在现代中国的语境中,曾给我们带来的只能是辩证极性思维,因为这里的“否定”,导致的不是“扬弃”而是“消灭”。俞吾金教授说得好,“关键是确立正价值一极”,一旦这样定了,这一极就表现为意识形态化的马克思主义,凡是与这一极有差异或对立的其他任何思想,都可以被归约到负价值一极。

用上述观点看“实践”,我们就应该是统一的实践概念。

如果说康德那里,现象与物自体之间的鸿沟太深,没有实现“技术地实践的”活动与“道德地实践的”活动的统一,那么马克思则不赞成康德把此岸世界(现象界)与彼岸世界(物自体界)割裂开来,而使他的生产劳动概念,同时蕴涵着“技术地实践的”和“道德地实践的”两个不同的维度---这可将目前学术界的语境,和中国上世纪 50 年代初到 70 年末的语境作对比:

就会发现,关键在于马克思的实践概念是把认识论维度作为根本性的呢?还是把本体论维度看作是本性的?

由于恩格斯关于“物自体”在认识中向“为我们之物”转化的观念产生了广泛的影响,(李泽厚的《批

判哲学的批判》提到),而列宁也是从认识论的角度来理解实践概念,因此,中国上世纪从 50 年代初到 70 年代末,凡是涉及实践概念的学术论文和著作,都自觉或不自觉地把实践概念牢牢囚禁在认识论中,于是“技术地实践的”活动或“遵循自然概念的实践”,成了人类全部活动的代名词,而“道德地实践的”活动或“遵循自由的实践概念”却名存实亡了。

而马克思的统一的实践概念是奠基在生存论的本体论意义上的,也就是说,他认为“道德地实践的”活动乃是全部实践活动的基础和核心,必须首先从“道德地实践的”的角度来看待实践概念,即使这一概念蕴涵着认识论的维度,那也始终是植根于并统一于本体论的。

与上述概念相类似的,有马克斯·韦伯关于工具合理性和价值合理性的两分,受其重大影响的哈贝马斯,则用劳动(工具性的行动)和相互作用(把以符号为媒介的相互作用理解为交往行动)两分,顶替了康德意义上的“技术地实践的”活动或“道德地实践的”活动。

他以为马克思的实践理论主要停留在“劳动”的层面上,进而断定“相互作用”或“交往行动”并没有引起马克思的足够重视。这不过说明哈贝马斯一方面用新的方式(即关于人的活动,两分为劳动和相互作用)提出了现代哲学史被遗忘和被遮蔽的“康德问题”,另一方面又发现了现代科学技术不但成了第一生产力,而且成了为资本主义合法性辩护的意识形态,就造成了劳动对相互作用或交往行动,技术对道德或伦理的拒斥。就其本质是只看到“技术地实践的”维度,只从认识论上抓住作为劳动者的人和劳动对象。

即自然界之间的关系,而并没有从本体论上关

注“道德地实践的”维度，理解作为劳动者的人与人之间的关系，怎么能体悟这后一维度对马克思来说才是根本性的呢？难道马克思诉诸社会革命，不正是为了使维系人与人之间的关系的各种规范合理化吗？今年正逢康德逝世 200 周年与爱因斯坦逝世 50 周年相接的日子，最好的纪念是把被遗忘、被遮蔽的“康德问题”（现象和物自体），和爱因斯坦（物理实在）与玻尔（现象实在）的世纪之争，用“信息范型”的语言转向作一初步归结，以求在新世纪作出真正马克思主义的新探索。

### 【1、观控相对界简述】

美国普林斯顿大学的约翰·惠勒教授认为：“物理世界是由信息构成的，物质和能量不过是附属物而已”。加拿大沃特卢理论物理圆周学院的李·斯莫林教授还提出：“最终理论考虑的不是场，甚至不是时空，而应该是物理过程之间的信息交换。”目前，物理学家通过研究黑洞已经推导出，某一部分空间或一定量的物质和能量所能包含信息量的绝对限度，表明宇宙也许并不是我们认为的那种三维空间，而很有可能是某种“写”在二维表面上的全息图形。（全息图形借合适方法曝光，将产生一个真正三维影像。而描述三维图景的所有信息都可以被编码到二维胶片上的明暗相间的图样上。）

这一全息原理就可以类推到所有物理系统，既然二维胶片随时可以复现该三维图景，那么在该区域的二维边界上定义的物理学理论，就应该能完全描述该三维区域的物理学。那么信息熵和热力学熵，是否存在上述这种联系呢？如果说玻尔兹曼的热力学熵和香农的信息熵是等价概念，差异只来源于两种熵在计算时所考虑的不同自由度。我们就可以经由黑洞热力学定义宇宙熵界，推出某一部分空间或一定量的物质和能量所能包含信息量的绝对限度。一般说来，当我们还不知道一团物质的终极组成部分或其最深层的结构时，我们是无法计算其终极信息容量的，当然也同样无法计算其热力学熵。

#### （1）1970--1972，确立广义第二定律（简称 GSL）

先是霍金等人证明了最终的视界总面积不会减少（相对论决定了任何进入黑洞的物质都无法逃脱，这个有去无回的点被称为视界，而视界是一个球面，黑洞越大，球体的表面积就越大。）其次贝肯斯坦博士于 1972 年提出了黑洞熵值正比于其视界表面积的理论——推测物质落入黑洞后，黑洞熵值的增加总能补偿或者过补偿该物质所“丧失”的熵。即黑洞的熵值及其外面的普通熵值之和永远不会变小。GSL 由此可为任何孤立的物理系统，设定信息容量的限度。

#### （2）贝肯斯坦第一个研究宇宙熵界（1980 年）

黑洞热力学使人们能够导出不同条件下熵密度或者信息密度的界限——宇宙熵界定义了直径为  $d$  质量为  $m$  的物质所能包含的信息量。假设一团物质被一个略大于它的黑洞所吸入，黑洞尺寸的增大量就体现了对这团物质所携带信息量的限制。

#### （3）1995 年提出全息界概念

美国斯坦福大学的萨斯坎德教授，为确定占据一定空间体积的物质或能量所能包含信息量的界限，拟设如果一团分布近似为球体的物质，它的表面积为  $A$ ，虽并非黑洞，但是被紧密地装入到一个表面积为  $A$  的表面中，若该物质能坍塌为黑洞，则最终形成的黑洞的视界表面积将小于  $A$ 。而黑洞熵将小于  $A/4$ 。按照广义第二定律（GSL），该系统的熵不能减少，物质的初始熵不能大于  $A/4$ 。由此推之，边界表面积为  $A$  的孤立物理系统的熵值必然小于  $A/4$ 。

2000 年贝肯斯坦证明，上述这个界独立于系统的组成或者层次  $X$  的特性，而仅仅依赖于 GSL。斯坦福大学的拉斐尔·布索教授早在 1999 年就已提出一个改进的全息界，他这个全息界的构成就起始于任意合适的 2 维界面，他根据球面内部透射出来的光线，符合我们虚拟的从同一点发射出来的光线是它所经过的物质和辐射体的熵，推测这个熵值不能超过由初始界面所代表的熵——表面积的  $1/4$ ，这样一来，无论是宇宙熵界还是全息界都可以从拉斐尔·布索界中推导得出。

由此可以设想两个表面上看来非常不同的理论可以完全等效。生存宇宙中的生物（包括人类）将无法确定它们是生活在一个由弦论描述的五维时空，还是一个由量子场论描述的 4 维时空中。而用自然全息探寻宇宙奥秘，我们早在 1959 年开始，逐步形成弦圈观念的三旋理论。这可堪称超弦理论的“姊妹篇”，全息等价将可能使东西方出现的统一的“柯猜芯片”理论，对西方时空问题可用东方方式解决。

今天，微型化技术发展超弦是物，那么三旋就如它的一张全息图。一维的弦圈，除了超弦理论所说的各种外在运动，还应有三旋理论所说的体旋——绕圈面内轴线的旋转，面旋——绕垂直于圈面的圈中心轴线的旋转，线旋——绕圈体内环状中心线的旋转。三旋理论将表示各种基本粒子的“三旋状态组合”称为“圈态密码”。这里类圈体的自旋不同于宏观物体的自旋。三旋是物性的内禀运动。正如光速不同于声速，光速是自然内禀一样。今天超弦理论、M 理论和圈量子引力从不同的侧面，对量子引力的本质和规律作出了一定的揭示，它们在普朗克标度领域一致地得出了空间量子化和物质微观结构基本单元存在的结论，这无疑是在 20 世纪末期对我们世界空间时间经典观念的重大突破，也是广义相对论和量子力学统合的成果。

为啥相信三旋组合的圈态密码有可能解答：即 A) 暗物质、暗能量问题，B) 薛定谔猫问题，C) “EPR 实验”问题，D) 波粒二象性问题，E) 如果把“圈与点并存且相互依存”看成“圈比点更基本”，那么宇宙弦可以看成是环量子线旋耦合起来的，其长可达 150 亿光年，其短，重迭起来可达  $10^{(-33)}$  厘米，即仍近似一个环量子的大小；而且这还能与弦团的每一段微小的弦，就是直径仅有  $10^{(-33)}$  厘米的环量子等说的问题？其实，这里三旋是起着—个信息位的作用，足以编码掉进黑洞内部前留在黑洞视界表面上的所有信息，从而也能提供—条解答黑洞信息悖论的途径，和所可能实现的目标。而实际信息相对界也是以爱因斯坦相对论中的光速有极限，作为信息与物质相对划分的界面，映射数学的唯象公式是：

$$\text{复数}=\text{实数}+\text{虚数} \quad (1-1)$$

$$\text{时空}=\text{物质}+\text{信息} \quad (1-2)$$

$$\text{物质}+\text{信息}=\text{实数}+\text{虚数} \quad (1-3)$$

物质和信息的本质是什么？从观控相对界看，物质是相对信息而言，类似复数偏重实数的一种现象；信息是相对物质而言，类似复数偏重虚数的一种现象。这类似偏微分方程求导，也类似泛系方法。

信息是任何物质不可或缺的组成部分，如只给汽车厂的机器人金属和塑料，它们不可能做出任何有用的东西，只有给它们下达设计的如焊接的指令，它们才能组装出汽车。这里存在—个物质和信息观控相对界问题，即物质不能直接进入大脑变成为意识，物质和信息常常是结合在一起的，人们认识物质常常要通过大脑的意识起作用。

这种如同与学习工程、生物和物理的认识相通；把大脑比作—个点，那么物质进入点内，信息即是进入点内的代表。量子纠缠弦线类似虫洞的共形场(AdS/CFT)对偶，无处不在，即虚数也联系点内空间，所以信息范型类似虚数论。它的观控来源于物质和信息相对观控界面是有眼孔的，这类似生物膜的离子通道。就是说，任何宏观物质要变为信息，都要类似化为微观物质，通过共形场论(CFT)+反德西特空间(AdS)观控相对界的点孔进行比特计量。这里不但把宏观和微观联系在一起了，而且把物质熵和信息熵(AdS/CFT)也联系在一起了。

物质和信息的观控相对界(AdS/CFT)"物元分析"求解可拓问题，这里物质熵全息界可以像“柯猜芯片”的—个球面—样是封闭的，—定空间体积的物质或能量所能包含信息量的最大可能的熵值，取决于球的边界面积而不是体积，因此物质熵 A 可设为球的边界面积(球面积)，因圆球与要圆管的内壁相切，球的直径切面圆的面积  $S=\pi r^2$ 。

$$A=4\pi r^2=4S \quad (1-4)$$

$$S=A/4 \quad (1-5)$$

方程(1-4)中，S 设为物质熵 A 球面穿过观控相对界的圆眼孔面积  $S=\pi r^2$ ，可看作全息界的信息熵。想象—束短暂的光线从观控相对界的实数类—边垂直射入，这里唯一的要求就是这些虚拟的光线都是从观控界膜的类似离子通道进入或录入虚数类的。如果该物质能坍塌为信息，则最终形成的信息熵的视界表面积  $\pi r^2$  将不能大于 A/4。按照该系统的熵不能减少，因而

$$A=V.S \quad (1-6)$$

(1-6)式为通道流量公式，V 为流速，流速 V 可为光速 C。这时  $S=\pi r^2$ ，r 为观控相对界信息熵的视界通道半径，由于观控界膜的类似离子通道进入或录入的眼孔只能为点孔，即观控界膜的类似离子通道可多于—个以上，r 并不是点孔的半径，而是点孔视界表面积的积分求和值 s 的换算半径；A 也为点孔视界信息熵流量的积分求和值。

弦理论认为物质可分的极限为普朗克长度，即约为  $10^{(-33)}$  厘米，那么观控界膜的类似离子通道的最小切面极限也为普朗克表面积。由于不管虚实或正负的物质要转化为信息，都要从观控界膜的类似离子通道进入或录入，设每经过普朗克表面积极限孔—次，为信息单位—比特，那么—个类似普朗克长度半径的球体物质 A 的信息量，为  $H=A/4$  比特。而观控界膜的类似离子通道，物质进入或录入的流速 V 可以从零增大，最大极限为光速 C，因此可以对众多的物质或信息问题进行有限计量。物质进入观控界膜的类似离子通道转化为信息，原来的流速都变为零，因此信息守恒，而且信息可以克隆。

信息克隆也可有慢有快，而且可以信息增殖。即信息可以光速传播，信息可以光速为零储存，信息可以超光速增殖。

刘月生教授在 20 世纪 90 年代初就发表了《观控相对论的信息诠释》，把玻尔的互补原理、索罗斯的反身性原理和迪克的人择原理，统—为结构信息与交换信息的相互作用规律，体现的虽是没有物质可分终结类圈体似的超弦观念的前哲学时代思维，但相隔 10 年又在 21 世纪初发表了《量子悖论的世纪之争》，用以概括科学哲学界对爱因斯坦与玻尔之争的实质性理解，企图包容类圈体似的超弦观念而向后哲学时代转变，并期待得到某种形式的认同。现以 2002 年关洪教授发表的《消干效应和量子力学新解释的意义》，和倪光炯教授发表的《对量子力学的新解释》的这两篇论文为例，说明目前科学哲学思维在没有将二者结合为信息范型之前还处在前哲学时代。

## 【2、对盖尔曼关于量子力学新解释的信息诠释】

### (1) 量子状态的"多世界解释"

1957 年艾弗雷特提出"相对态表述"，被 M·盖尔曼称作是被测系统量子力学现代近似法的解释。它

的本义是为了处理整个宇宙的量子姿态，免除经典物理学的观察装置和系统外部的观察者的需要，变客体为主体，把“多世界”变成“多宇宙可选择的历史”。

即如盖尔曼所说：“一个给定的系统可以有不同的历史，每种宇宙历史有它自己的概率；没有必要使人们心神不安地去接受都具有相同真实性的多个‘平行的宇宙’”这种解释，有别于量子学的初始解释。因为这是盖尔曼向量子力学的“历史求和”解释的转变。

### **(2) 盖尔曼的新解释目的是为量子力学找到一种适当的哲学描述，以推进玻尔时代**

盖尔曼 1979 年就说过：“玻尔对整整一代物理学家洗了脑”。

而在他 1994 年《夸克与美洲豹》一书的“量子力学的当代观”中又写道：“我们在努力建构量子力学的诠释的目的，是想终止玻尔所说的时代。”关洪教授认为，盖尔曼的新解释的继承性表现在费曼教授创立的路径积分方法里，运用空间-时间中的历史来表述量子力学的做法；亦发扬了在 H·埃弗里特教授提出的多世界解释里，物理世界有多种可能选择的思想。但关洪教授只说对了一半。

即费曼路径积分方法就是盖尔曼的“历史求和”思维，但盖尔曼的“历史求和”不是物理世界有多种可能选择的并列，即不是如生物进化选择的多种并列，而是每次只有一种选择存在。即“多世界”解释只是一种信息增殖，而“历史求和”是一种“交换信息”。

### **(3) “路径积分”不是根本否定“互补原理”**

关洪教授更认为，费曼创立的“路径积分”实际上已经从根本上否定了玻尔关于对微观对象不可能同时给出空时标示和因果描述的“互补原理”，他的路径积分实质上是一种历史性的描述，不过，它描写的不是系统经历的一种真实的历史，而是各种可能历史的振幅的迭加。

但恰恰相反，费曼的“路径积分”是对玻尔的“互补原理”的发展。类圈体对信息来说是确定性和不确定性的，观测相对界类似是一种类圈体，也具有确定性和不确定性，而互补原理，是支持不确定性原理的。互补原理也说明物质和信息类似复数=实数+虚数，是一种二重结构的互补，是各种可能历史复数振幅的迭加，而不是什么历史性描述。

### **(4) 多世界（空间的）解释，只是一种信息增殖**

关洪教授引述 H·埃弗里特教授的多世界（即多历史）其历史是潜在的而不是实现了的解释，并同意盖尔曼可能世界不等于现实世界新解释。但这里要作一个历史注脚：派斯在《一个时代的神话》一书中关于玻尔和爱因斯坦的反思，他认为玻尔的主

要力量不在于学识涵博，而在于他那种惊人的直觉和洞察力；即玻尔也有物质+信息=实数+虚数的直觉和洞察力。而从爱因斯坦方面看，他不仅是旧量子理论的三位奠基人之一，而且也是波动力学的教父。

即爱因斯坦是第一次以狭义相对论光速有极限的定性与定量形式，划分出物质与信息观控相对界的实数与虚数的界面，以广义相对论时空弯曲定性与定量的形式，确定了物质熵的实数界面。但是，当人们终于在 1925 年达成了他在 1909 年就已预见了的粒子和波的融合以后，爱因斯坦为什么不肯接受这种融合呢？《一个时代的神话》的译者戈革评论称：量子力学的观念构架绝不能看成德布罗意-爱因斯坦意义下的波和粒子的“融合”，而是二者的“互补”，不然二人的争论就不会出现。因为在爱因斯坦的梦想理论中，波动和粒两图景，“不应该被看成互不相容的”；真能创造出那种“融合”性的理论，玻尔的互补哲学就将一垮到底。这就是爱因斯坦至死不肯接受量子力学现状的原因。派斯百思不解，原因就在于他混淆了“融合”和“互补”的真实涵义。

这是戈革一种典型的前哲学时代思维，即不认识信息范型是一种虚数论。当然，爱因斯坦、玻尔、德布罗意也处在类似的时代，但已作出了很好的描述，因为他们还不知道类圈体似的超弦观念，以及物质能向点内陷落，点内不但存在平面、球面，而且也存在环面；点内的虚数世界是一种虚拟生存；点也可是一个观测相对界，是一个类圈体。在类圈体似的超弦观念看来，爱因斯坦的相对论和玻尔的量子论的统一已经得了较好的解决。要等这种解决完全尘埃落地，中国人才参与、肯定，那么还要重演科研成果与中国擦肩而过的历史。

玻尔常常谈的“时空描述”（或时空图景）和“因果图景”（动量-能量描述）的密切结合，实际是经典物理学实数物质信息的本质特征。他不曾或极少提到物质类似进入点内（包括仪器）的“波动行为”和“粒子行为”的结合，是因为经典物理学类似算术，实数与虚数这两种“行为”是绝对互斥的，是根本谈不到“结合”的；只有在现在已经有了一点影子的爱因斯坦梦想过的那种物质与信息联系在一起的理论中，才会有两者的“融合”。

玻尔强调：只有通过坚持用信息经典术语来描述观察结果，才能避免表观上由粒子和波的二象性所造成的逻辑悖论，粒子和波本身就是两个经典定义的信息名词。二者行为彼此互斥，是因为复数和虚数运算不同于各种实数的运算。例如，经典物理学家会说：如果两种描述是互斥的，则其中至少有一种是错的；量子物理学家会说：一个客体表现像一个粒子或像一列波，取决于信息结构使用信息范型偏重实数还是虚数来观察它的那种实验装置的选择。这就不会否认粒子行为和波动行为是互斥的，

而且还会断言，为了充分地理解客体的物质和信息特性，这两者都是必要的。即用信息范型虚数论的语言来说，波和粒不是一个客体系统的实数“结构信息”，而是客体系统与环境（观察实验装置）“历史求和”“相互作用的某刻”“交换信息”。

故而玻尔要求把这两种历史求和“交换信息”——空时标示和因果描述，作为不同经典理论表征的联合，看作是对客体系统描述的实与虚互补而又互斥的两个特征，它们分别代表着观察和定义的理想化。

这样我们就可以重新诠释“多世界解释”：埃弗里特教授提出“相对态表述”即“多世界解释”，是为了调和系统演化的连续性增殖和测量过程的突然跳跃增殖这两方面的矛盾，认为在某一测量结果实现的同时（信息的双重性：既是系统的结构信息，又是系统与环境相互作用的“历史求和”“交换信息”），也实现了其他所有可能的测量结果“历史求和”（交换信息  $1/n$ ）。因为，在这一瞬间，同原来状态对应的一个世界增殖（环境  $n/n$ ）分裂成了多个同被测量变量的各个本征态相对应的那么多世界（与多层次多方位的环境结构信息  $n$  相交换），每一个世界对应着一个可能的信息增殖测量结果（“历史求和”“交换信息  $1/n$ ”）。在这里没有波函数的坍缩，而只有世界的分裂。

即使每一个世界都是同样真实的。我们之所以看到某一个测量结果（主客体结构信息及其交换），是因为我们正好生活在同这一观察结果相对应的世界历史求和里（主体结构信息与其同构），在其他的增殖世界（其他的客体结构信息），对应着其他的测量结果（与主体结构信息交换的结果），只不过是我們看到的信息虚拟生存罢了。

### 【3、对比倪光炯看观控相对界的消干效应】

**(1) 倪光炯的论文《对量子力学的一种新解释》分上下篇（上篇《测量与信息》，下篇《量子力学中的认识论和法论问题》）**

上篇倪光炯教授的“自在之物”无信息也不分物质与信息的界面。这个“自在之物”有偏重实数的“结构信息”。换言之倪光炯教授认为：“信息的获得不是一种反映过程，而是一种变革过程的结果。信息是测量时由主体（通过仪器）与客体共同创造出来的。这就是这个不确定关系式含义”。我们则将此称为物质能向点内陷落，类似物质进入点内界面生存的主体和客体相互作用共同创造的类似历史求和的“交换信息”。倪光炯教授所讲的过去大多数物理学家（包括爱因斯坦在内）都认为这些信息是客观存在的，即未测之前便已存在了。

我们把这里存在的信息叫作宏观与微观、物质与信息是联系在一起的“实数+虚数结构信息”。倪光炯教授说以玻尔和海森伯为代表的哥本哈根学派则

有所不同，我们不同意这一说法，是因为玻尔所指的是主体（仪器）和客体相互作用而形成的类似历史求和的“交换信息”，已不单指客体的实数+虚数结构信息，他俩人强调  $\Delta x$  与  $\Delta p$  的测量之间有排斥性，是因为主体不同，测量仪器不同，信息增殖历史求和的交换信息不同，因此不管是微观还是宏观都存在一种不确定性关系式：

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$$

倪光炯教授虽然维护了哥本哈根观点，即量子力学的“正统解释”，而且未停留在这一水平上，还揭示了哥本哈根学派难以超越的关键一步：把仪器和微观客体的相互作用仅仅看成是观控相对界眼孔的“干扰”，而没有理解是物质变信息、宏观变微观的“变革”，这就把变革与干扰混为一谈了。我们认为“自在之物”存在实数+虚数结构信息，但没有信息增殖，而微观或宏观客体在仪器与之相互作用时，大脑对此的解释却会出现信息增殖。因为这一信息增殖的变革过程是主客体双方共同创造的历史求和“交换信息”，既不同于微观或宏观客体的实数+虚数结构信息，也不同于主体（仪器）或通过观控相对界的实数+虚数结构信息。由于主客体相互作用是一种物质与信息泛系求导的交换过程，既有已形成的实数结构，又有潜在的可能形成但还未出现的虚数结构，故称之为历史求和的“交换信息”。

倪光炯教授也直接用到过复数这种量子力学语言：“量子力学的深层次理解是以元气或西方后来所说的以太或真空为基础的：粒子是元气的激发态，它的波函数有虚实两部，如  $\Psi_p(x,t)$  的复数表达式所示正是阴和阳的数学表述，而波函数中的坐标  $x$  当然是场而非粒子的流动坐标。在  $\Psi_p(x,t)$  的复数表达式中，固定  $x$ （或  $t$ ）便看到阴阳双方随  $t$ （或  $x$ ）此消彼长地作周期性变化。还要注意阴与阳的差别不过是相对的，只要作一个相位（规范）变换  $\Psi \rightarrow e^{i\theta} \Psi = \Psi'$ ，便可看到阴（或阳）立刻向其对立面阳（或阴）转化过去。而其中  $i^2 = -1$  起了极妙的作用。此外，与  $\Psi_p(x,t)$  的复数表达式中粒子对应的反粒子波函数只是以  $-i$  代替  $i$ 。

倪光炯教授对量子力学的这一深层次理解，还是没有物质可分终结类圈体似的超弦观念的前哲学时代思维，即不是信息范型虚数论，特别是没有说明历史求和的交换信息，为不断准确把握信息进化提供了坚实的科学基础。倪光炯教授用一个系统图把认识论和本体论结合在一起，也正如我们曾经把申农的本体论信息偏重实数与维纳的认识论信息偏重虚数，简单归为二重结构互补的广义信息范型一样，以为这两人的公式完全一样，仅仅是正负号的差别。

**(2) 由于历史求和交换信息是在观控相对界的眼孔测量中出现的，不同观控相对界眼孔测量是可**

### 能性空间如何转化为现实信息呢？

倪光炯教授强调只有通过测量，即变革手段才能实现从实数“自在之物”向虚数“为我之物”的转化，也就是说由主客体的偏重实数“结构信息”向偏重虚数“交换信息”的转化。他说：“首先，通过适当的边界条件，近似地从‘自在之物’中分出准备考察的体系，用量子态 $|\Psi\rangle$  [狄拉克引入时称为希尔伯特空间的一个（右）矢（Ket）]来表示，它是没有表象的，所以不含坐标  $x$ ，在海森伯图景中，甚至也不含时间  $t$ ；然后，根据研究者希望观察什么现象，便选取测量什么量（例如一个粒子的位置  $x$ ）的‘假想仪器’，记为 $|x,t\rangle$ ，于是可得到相应的  $x$  表象中的波函数，记为 $\Psi(x,t)=\langle x,t|\Psi\rangle$ ，它是‘量子态矢’ $|\Psi\rangle$ 在‘坐标基矢’ $|x,t\rangle$ 上的‘投影’（也称为缩并或标积）”。

由此倪光炯教授得出结论：“波函数是虚拟测量的概率幅”。既然是虚拟的可能世界，测量不破坏量子态的相干性，而虚拟测量得到的某种表象的波函数在该表象空间各点所反映的粒子，又是以“矛盾场”（主客体相互关系的交换信息过程）的形式而存在的，一旦上述可能转化为现实世界，即“一旦当一个电子被探测器上的原子俘获，两者形成新的量子关联态，即此电子在一确定的  $x$  点被测量到时，这便是一个实际的矛盾转化过程，它使得原来虚拟的电子与周围环境相互作用的‘矛盾场’在空间其他各点立刻归于消失。这就是所谓波函数向  $x$  点塌缩的意义。”

我们则认为作为历史求和交换信息的具体形式的  $\Psi$ ，表示潜在的信息增殖的可能性，反映虚拟的观控相对界仪器与微观客体相互作用的关系载体。它表达历史求和交换信息的波函数既是人类历史上最伟大的发明，也为物理学提供了新的物质信息范型复数论。

用观控相对论界的信息范型复数论看盖尔曼的量子力学新解释，就明白他论证的关键，恰恰是不回避消干效应的主体性方面。这种量子力学新解释告诉我们：经典物理学是可以从量子力学推导出来的，只有量子力学才是物理学唯一的理论基础。

能否因此说：玻尔的那种物质与信息互补的观点，就变得完全过时了呢？关键在于认不认识物质有可分终结类圈体似的超弦消干效应，以及具有离子通道类似的观控界膜的人择作用。

**(3) 消干效应从客体结构信息偏重物质实数上讲，可以起因于少数分子的随机涨落**但这方面的微观物质结构信息的实数形成，由于牵涉到的能量太小，可以认为不属于客体间能量--动量交换式的相互作用。另一方面，从历史求和的交换信息来看，它又不单纯“像那种只占微乎其微份额的能量的信息交换”。关洪教授从前哲学时代思维猜测：“是不是介乎能量型与信息型之间的、一种新型的相互作用

或者相互影响”。这正是关洪教授由于弄不清存在类圈体似的超弦结构信息（本体论的）和历史求和交换信息（认识论的）关系，才导致他对玻尔观点的错误评价。作为超弦理论支持者的盖尔曼的解释，则是发展了玻尔的观念。

### **(4) 消干过程是一种不可逆过程，它必然会对时间箭头的机制有所贡献**

信息是相对物质而言，类似复数偏重虚数的一种现象，说明它仍然包含有实数成分，因此信息也包含有不可逆过程。想用经典物理（包括相对论、量子力学）来解释消干过程，必然要全息联系类圈体三旋现象，这又将和类似进入点内的观控相对界大脑或神经元功能对应相联系。时间箭头是一种不可逆过程，因此量子不能克隆，但量子信息可以克隆。

### **(5) 观察到的粗粒历史是经典信息（宏观结构信息偏重实数），没有观察到（或者不可能直接观察到）的精粒历史类似进入点内的量子信息（交换信息），是测不准的，这必然又回到海森伯那里**

霍尔顿曾说过：在现代物理学史上，还没有谁像年轻的海森堡那样对相对论如此执着。但 1924 年以后以玻尔为首的“哥本哈根学派”提出量子力学的统计解释并展开同爱因斯坦的论战时，海森堡却毫不犹豫地站在玻尔一边，这表现了海森堡的“吾爱吾师，吾更爱真理”的精神。这里是因为爱因斯坦虽然提出了物质与信息的界面原理狭义相对论，但他并不相信玻尔的物质与信息互补原理。

而海森堡把光速极限界面原理变换为零点界面正负、虚实对称不确定原理，仍是既支持了玻尔，又支持了爱因斯坦的。

## **【4、观控相对界膜类似玻色爱因斯坦凝聚体】**

### **(1) 消干效应与物质聚变**

A) 两种迭加规则与干涉。量子力学遵从的是用态函数或跃迁振幅表示的概率幅度的迭加规则，经典物理学则服从概率迭加规则。

量子力学里存在着概率幅之间的干涉，经典物理学里不存在这样的干涉项。

B) 消干效应也不存在这样的干涉项。消干效应是指一个量子物理学系统，由于与其环境不可避免的相互作用，使得系统所处的、由某个观察量的多个本征态相干迭加而成的状态，不可逆地消去了各个干涉项，使系统的行为表现得就像经典物理学系统一样。所谓消干效应说的就是，环境的影响会使密度矩阵的非对角元基本消失，实际只留下两个对角元，亦即是变成同经典物理学一样的概率分布。

### **(2) BEC 能否理解为消干效应呢？**

1924 年玻色用完全不同于经典动力学的统计方法，推导出普朗克的黑体辐射公式，接着爱因斯坦

将玻色的方法推广到单原子理想气体，并预言这些原子当它们之间的距离足够近，速度足够慢时，将发生相变，变成一种新的物质状态，后人称之为玻色--爱因斯坦凝聚（BEC）。在处于这种状态的物质中，所有粒子都处于能量的最低态，并且有相同的物理特征，这种物质将粒子的量子特性通过宏观的方式表现出来。也就是说玻色--爱因斯坦凝聚体，可看成是一种相干物质（空间各部分和其他部分都有关联，这种关联是相干性的体现），即一种新的宏观量子状态的物质。

由于 BEC 是一种长程相干的物质，整体可以用一个单粒子波函数来描述。理论表明这种单粒子波函数在处于旋转状态时，具有量子化的现象，这种现象称作量子涡旋；这是由于量子起伏的单位图像既是一种圈态涡旋，也可以是一种孤波，量子起伏一开始产生的粒子是环圈结构。这里，粒子与波的统一，陈叔瑄教授认为：来自圈态涡旋的聚集与弥散，聚集为粒子，弥散为波。但这只能说明圈态涡旋是多粒子，并不基本。三旋理论认为，粒子与波的统一，既是一种简单性，同时又存在着复杂性，简单性和复杂性是自然而紧密缔合的。

最典型的例子是贝纳德花纹：锅中沸水心液体向四周的翻滚对流，在水加热达到临界状态时各个局部区域也会呈现类似的现象，这是耗散结构和自组织理论常举的例子。

如果把这种现象上升为基础的几何学结构，反过来把贝纳德对流抽象缩影反映在一个点上，它类似粗实线段绕轴心转动再将两端接合的线旋；如果把它定名为不分明自旋，那么圈体绕垂直于圈面的轴的面旋，圈体绕过圈面的轴的体旋，就称为分明自旋。分明与不分明自旋结合使一个类圈体变成一种三旋学的对象。

它的优点是能把曲面、曲线几何相与能量、动量物理相自然而直观地紧密结合，一开始就揭示出自然的本质既具有简单性，又具有复杂性。即它引进了一种双重解结构，如圈代表几何量子，旋代表能量量子，对于圈层次可分单圈和多重圈态耦合；对于旋层次，既有位相，又有多重自旋结合。这种组合会带来圈体密度波的几率变化。用  $\psi$  代表圈结构，用  $\Omega$  代表旋结构，用  $\Psi$  代表三旋，其物理特征可表为：

$$\Psi = \psi \Omega \quad (4-1)$$

根据排列组合和不相容原理，三旋构成三代 62 种自旋状态。其次，设想在类圈体的质心作一个直角三角坐标，一般把 x、y、z 轴看成三维空间的三个量。现观察类圈体绕这三条轴作自旋和平动，6 个自由度仅包括类圈体的体旋、面旋和平动，没有包括线旋。即线旋是独立于 x、y、z 之外，由类圈体中心圈线构成的座标决定。如果把此圈线看成一

个维叫圈维，那么加上原来的三维就是四维。再加上时间维，即为五维时空。反之，把三旋作为一种座标系，直角三角坐标仅是三旋座标圈维为零的特例。正是在一系列的关节点上，类圈体三旋为简单性与复杂性的缔合提供了更为直观的图象，并能使爱因斯坦满意他关于“我不相信上帝在掷骰子”的说法：在类圈体上任意作一个标记，实际上可以看成密度波，由于存在三种自旋，那么在类圈体的质心不作任何运动的情况下，观察标记在时空中出现的次数是呈几率的，更不用说它的质心存在平动和转动的情况。这也是德布罗意坚持的波粒二象性始终只有一种东西，即在同一时刻既是一个波，又是一个粒子的模式机制；并能满足正统的哥本哈根学派 M. 玻恩对波函数的几率诠释。即三旋所产生的波是几率波，而把粒子与波很基本统一。

一切物质的能量守恒、质量守恒、信息守恒，最终都来源于时空量子起伏的零点守恒。而零点也存在类圈的三旋。因此，宏观量子现象存在量子涡旋状态也不为奇。玻色--爱因斯坦凝聚（BEC）这一现象，21 世纪初由科耐尔和维曼在铷原子中证实。三个月后凯特利也获得钠原子的 BEC，且信噪比高。从 1924 年提出 BEC，到 1995 年实现 BEC 经过整整 70 多年的努力，这里，超低温环境促成 BEC 实现，有深远意义。因为在实现玻色--爱因斯坦凝聚的条件中，原子间的三旋散射长度起着决定性的作用，但理论表明，这种散射长度和作用于原子的磁场有关，在一定的磁场条件下，散射长度可以改变符号，这种现象称为费希巴赫共振，而麻省理工学院的凯特利教授在 BEC 中研究了这一现象，才最终在实验中真正实现了 BEC。

### (3) 实现 BEC 的基础：激光冷却与新观念

首先由[法]科恩·塔诺季教授于 1986 年提出了一种冷却和囚禁原子的新方法---磁光阱（MOT）。这种方法由[美]普里特查德和朱棣文教授合作在实验上首先发现，才开始了在空气中直接冷却和囚禁中性原子的历史。而朱棣文教授正因为他在发展用激光冷却和捕获原子的方法方面所作出的巨大贡献而荣获 1997 年度诺贝尔物理学奖。

BEC 的研究中参与的小组很多，获奖的仅有三位，即科耐尔、维曼和凯特利荣获 2001 年的诺贝尔物理学奖。两奖之间的关系：正因为激光冷却成为冷却气体原子的一种最有效的方法，才使爱因斯坦将玻色的方法推广到单原子理想气体有了现实途径：原子距离足够近，速度足够慢时，将发生相变，变成一种新的物质状态 BEC。

没有原子间的散射长度，能实现玻色--爱因斯坦凝聚的条件吗？获 1997 年诺贝尔物理学奖的朱棣文曾在北大百年校庆演讲《生物学及其与物理科学的统一》，提到在凝聚态物理学、软态物理学以及

生物系统中, 前沿领域存在对越来越复杂的系统的进一步了解。他认为对于更复杂的系统(比如人类大脑的活动或一个活细胞的生命机制)不可能用基本的类似于薛定谔方程或牛顿方程这样的方程来描述, 而是靠汇集很多直观的知识来进行处理复杂系统, 这可以参考材料学家合成一种新材料时的做法, 他们是以一些基本原理和直觉的混合作为依据的。他由此想到安德森特别强调的一个结论: "当考虑的复杂由原子到分子, 再过渡到凝聚态物质, 每增加一个复杂的层次, 研究方法都会有新的不同。这样研究生物系统, 就可以使物理学家领悟到一些质的不同的新思想。"

其实, 玻色-爱因斯坦凝聚体就类似观控相对界膜; 而一个完整生命全息体也如玻色-爱因斯坦凝聚体, 能对物质信息进行储存与转换。因为荣获 2001 年的诺贝尔物理奖的科耐尔、维曼和凯特利等人已经证明, 把大量铷或钠金属原子组成的原子云, 冷却至接近绝对零度后形成所谓的玻色-爱因斯坦凝聚状态的冷聚物, 它的宏观量子涡旋状态就如类圈体的三旋, 当光束通过金属层时, 能成功地把光速降为零。其原因是信息光子与如类圈体旋转状态的金属原子相互作用, 它的速度也会因此放慢。这里是用一种特殊的激光束对其进行处理, 使光可以通过, 然后经过调整可以使光速降为零。此时光子似乎消失。

但它所携带的信息则保存在旋转状态的金属原子中。在使光束停滞一毫秒后再启动, 信息会回到光束中, 它与原来的光束特征和信息量相同。即类圈体的三旋是一种空间自然内禀性质, 即使温度完全为零的原子也拥有一最低能量, 类圈体似的观控相对界的波动和旋涡一旦被激发起来, 会具有储存或录入物质信息的作用。

### 【5、结束语】

盖尔曼在《夸克与美洲豹》一书的"量子力学的当代观"这一章结语中说: "我们正在努力建构量子力学的现代诠释的目的, 是想终止尼尔斯·玻尔所说的时代。"在他的书第三章"信息和原始复杂性"中已有了现代信息诠释的话语, 这从实数+虚数的"结构信息"角度来理解空间"描述长度", 是一种偏重实数; 从历史求和的"交换信息"角度来理解, 是系统对背景信息虚数的依赖。盖尔曼对香农和维纳的信息定义未作本体论和认识论的区分, 是因为这能用观控相对界的眼孔统一起来, 从而他认识到有可能站在超越玻尔的高度, 以终止玻尔不知物质可分能终结于类圈体似的超弦观念的那个时代。

M·玻恩 1923 年向哥廷根科学院提交一封信, 提名玻尔和爱因斯坦为该院外籍院士; 他在玻尔的推荐信中说: "他对我们这个时代的理论和实验研究

的影响, 比任何其他物理学的影响都大"。过了 40 年, 1963 年, H·海森堡在一篇玻尔悼文中写道: "玻尔对本世纪物理学家们的影响, 比任何其他人的影响都更大, 甚至比阿尔伯特·爱因斯坦的影响也更大。"又过了 40 年, 2003 年底, 本文初稿的发表, 是想说明, 盖尔曼的量子力学新解释, 不停留在爱因斯坦的"结构信息"实数范围, 让玻尔的"互补原理"不过时, 而强调要从玻尔高度进入历史求和"交换信息"层次, 就这个意义上说, 前者爱因斯坦的光速界面是立本, 后者玻尔的二重互补是立标, 爱因斯坦和玻尔的超前思想难道不是跨世纪的影响吗?

当然这种三者的统一形式, 不用现代信息范型如进入点内似的虚数论和类圈体似的超弦理论是不容易说清楚的, 而这已不是本文的任务, 也许正是目前前哲学时代思维的那些量子力学新解释, 给未来科学界提出了新的警示: 我们只有转换视角, 才能认识这一深刻含义。

### 参考文献

- [1]. 刘月生, 观控相对论的信息诠释, 江苏工学院学报(英文泛系专辑), 1991 年;
- [2]. 刘月生, 量子悖论的世纪之争----观控相对论的历史背景与理论探索, 兵团教育学院学报, 2000 年第 4 期;
- [3]. 关洪, 消干效应和量子力学新解释的意义, 物理, 31 卷, 2002 年第 3 期;
- [4]. 王德奎, 三旋理论初探, 四川科学技术出版社, 2002 年 5 月;
- [5]. M·盖尔曼, 夸克与美洲豹, 湖南科学技术出版, 2001 年;
- [6]. A·派斯, 一个时代的神话(爱因斯坦的一生), 戈革译, 东方出版中心, 1998 年 6 月 1 版;
- [7]. 陈徐宗等, 物质的新状态----玻色-爱因斯坦凝聚, 物理, 31 卷, 2002 年第 3 期;
- [8]. 倪光炯, 对量子力学的一种新解释: 测量与信息, 科学, 54 卷 6 期;
- [9]. 倪光炯, 对量子力学的一种新解释: 量子力学中的认识和方法论问题, 科学, 2003 年第 1 期;
- [10]. 王德奎, 解读《时间简史》, 天津古籍出版社, 2003 年 9 月;
- [11]. 俞吾金, 从康德到马克思----一千年之交的哲学沉思, 广西师范大学出版社, 2004 年 6 月;
- [12]. Jacob D.Bekenstein, 世界是一张全息图, 科学, 2003 年第 10 期;
- [13]. 王德奎、刘月生, 从电脑信息论到量子计算机信息论, 凉山大学学报, 2004 年第 4



- 期;
- [14]. 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;
  - [15]. 王德奎、林艺彬、孙双喜, 中医药多体自然叩问, 独家出版社, 2020年1月;
  - [16]. 王德奎, 凝聚态弦物理比较统一理论类物理, Academ Arena, March 25, 2022。

(原文发表于《河池学院学报》2008年增刊第1期2008年5月)

6/5/2022