

千古三旋律

王德奎

王德奎 (Wang Dekui), 绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, y-tx@163.com

摘要: 从 20 世纪物理学的主旋律---量子化、对称和相位因子的角度, 能直接推证传统的量子力学存在环量子及其内禀的体旋、面旋和线旋三种自旋的思想; 只不过玻尔、海森堡、玻恩、泡利、狄拉克和爱因斯坦、薛定谔、德布罗意、玻姆、布洛欣采夫、托姆等科学家们一时没有发现罢了。

[王德奎. 千古三旋律. *Academ Arena* 2024;16(12):43-48]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 04. doi:10.7537/marsaaj161224.04

关键词: 物质波、环量子、三旋、玻尔、德布罗意、薛定谔方程

【0、引言】

从 20 世纪物理学的主旋律---量子化、对称和相位因子的角度, 能直接推证传统的量子力学存在环量子及其内禀的体旋、面旋和线旋三种自旋的思想; 只不过玻尔、海森堡、玻恩、泡利、狄拉克和爱因斯坦、薛定谔、德布罗意、玻姆、布洛欣采夫、托姆等科学家们一时没有发现罢了。

“千古三旋律”, 是中国科学院外籍院士、1957 年诺贝尔物理学奖获得者、著名物理学家杨振宁先生写的一首诗中的一句话。2004 年 5 月 17 日在北京教育学院座谈会上, 杨振宁院士解释“三旋律”时说: “20 世纪物理发展五花八门, 精神就三条, 即 20 世纪理论物理学的三个主旋律, 一个是对称, 一个是量子化, 一个是因子; 这三条到 21 世纪还要继续有决定性的影响”。

杨振宁院士对 20 世纪理论物理学的总结是非常精辟的。其实三旋理论与对称、量子化、因子这三条主旋律, 是完整、有机而紧密地联系在一起的; 从“三旋律”的角度, 也能澄清实在空间对象与虚无空间对象的界限、基本粒子三旋拓扑图象与粒子波函数图象的联系等问题。

【1、从相位因子到点内数学】

“千古三旋律”中, 相对量子化、对称概念, 因子概念较难理解。

其实, 杨振宁院士说的“因子”, 主要指“韦尔因子”或“相位因子”。杨振宁教授在讲规范场简史的时候指出: 1920 年韦尔作的规范场分析, 和 1952 年以后由海森堡所引进的一个最基本的观念是把动量 P_{μ} 换成一个微分, 前面乘上 i 不同; 但韦尔当时的想法基本上可以说是对的, 即只是差了一个 i , 即 -1 的平方根。

当然这不是因为韦尔写的不是量子电动力学方程式, 而是因为他确实不知道时空的点, 存在有电磁势那样一种线旋, 因而觉察不出含有虚数项。现在我

们却可以从三旋理论的“模糊数轴”线旋的分析上, 看到模糊数轴除它直线上的数是实数外, 在它的直线周围都是虚数, 以表示整数之间的线旋耦合。因此, 时空上的点既是分立的又是耦合的。即是以环构链式的连续, 而不是我们通常所指的那种以点构线式的连续。所以实际上应该是杨振宁教授作的相位因子分析, 即正确的应该是写成相位因子场。但这种分析杨振宁教授不是从量子圈态线旋概念推导来的, 而是从同电磁势的对照, 从纤维丛概念上生发推导得来的。下面我们来分析这种空间的点外数学与点内数学:

例如, 微积分虽与无穷小有联系, 但注意的重点, 微分在于求两个无穷小量之比的极限, 而积分在于求无穷小量总和的极限, 这两者后来都容易使人忽视微分对运动界面变化的揭示。

例如, 设 M_0 是曲线 L 上的一个定点, M_1 是动点, 引割线, 当点 M_1 沿曲线 L 趋近 M_0 时, 割线 M_0M_1 的极限位置 M_0T 就成曲线 L 在点 M_0 处的切线。无穷小量使曲线变成了切线, 这个界面的变化, 同样反映在速度上, 即路程在时间的无穷小分割中变成了速度界面, 速度在时间的无穷小分割中变成了加速度界面, 这是多么不同寻常的深刻变化。其次, 微积分求解都要求函数反映的曲线是连续的和光滑的, 但其实在微观领域的观察, 曲线并不是那么光滑和连续。

韦尔的统一场论研究表明, 在无穷小的空间, 存在不可积因子。他指出: 一个真正的无穷小几何必须只承认一个长度从一点到与它无限靠近的另一点转移的这一原则。这就禁止我们假定在一段有限的距离内, 长度从一点转移到另一点的问题是可积的, 尤其是当方向的转移问题早已证明是不可积时更不能这样假定。这样, 不可积标量因子的想法便产生了, 电磁势 A_i 也由此产生, 于是韦尔的理论可以把电磁学在概念上纳入一个不可积标量因子的几何想法之中。

我们从麦克斯韦的电磁场理论可以知道：变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场，变化的电场和磁场总是相互联系，形成一个不可分离的统一的场。这同模糊数轴的无穷小量数环、数旋现象是多么相似。杨振宁院士的《量子化、对称和相位因子---20世纪物理学的主旋律》一文，点出了影响20世纪物理学发展的三个最重要的概念，而他本人对其中两个---对称和相位因子，就作出过突破性的重大贡献。由于这种特殊的地位，他常爱讲发人深省的韦尔--爱因斯坦--薛定谔--杨振宁关于相位因子的故事：

韦尔引入的“拉长因子”概念，被爱因斯坦指出是错误的；但被薛定谔画龙点睛加入虚单位“i”，将之变为“相位因子”，而杨振宁进一步发展出的“规范场”成了物理学的主旋律。

这里值得再深思的是：1997年8月24--30日美国著名物理学家和数学家、《强子杂志》的创办人桑蒂利教授，被邀请访问中科院数学所，向北京的数学家和物理学家介绍他创立的 iso 数学。26日桑蒂利教授在理论物理所介绍 iso 数学，还请中国航天科工集团公司四部蒋春暄高工，也上台用中文介绍 iso 数学。

不知中科院数学所及北京的数学家和物理学家，听了桑蒂利教授的 iso 数学，情况如何？影响如何？也不知桑蒂利教授用什么方法研究和发现的这些数学问题？但据蒋春暄教授说，他自己也不能回答；异想天开，想东又想西，想好了问题一下子就解决了，过几年又忘记，再过几年又发现自己没有留系统的手稿和笔记，有时也记得简单，因为脑子想得太快只记下公式。据《科技日报》2001年10月25日《他是想蹬自行车上月球吗？》一文报道：Iso 数论是例如， $2 \times 2 = 4T$ ， $T=1$ ，是普通数学； $T \neq 1$ ，是 iso 数学。

浙江大学数学家蔡天新教授称 iso 数学，为“同构数学”。

其实，从 $2 \times 2 = 4T$ ， $T=1$ ，是普通数学； $T \neq 1$ ，是 iso 数学看出，它是属于“点内数学”。这不但它本身与虚单位“i”，即“相位因子”有关，而且也与对称和量子化有关。

原因是， $2 \times 2 = 4T$ ， $T=1$ ，也可或是 $T=1 \times 1$ ， $T=1 \times 1 \times 1 \dots\dots$ 。

如说是普通数学，也可看成是点外数学。而 $2 \times 2 = 4T$ ， $T \neq 1$ ，也可看成是： $T = (-1) \times (-1) \dots\dots$ 或 $T = i \times i \dots\dots$ 和 $T = (-i) \times (-i) \dots\dots$ 。

这是利用平方等关系，把 $T \neq 1$ 写成另一种不同的形式。

而把 $T \neq 1$ 写成 $T = (-1) \times (-1) \dots\dots$ 或 $T = i \times i \dots\dots$ 和 $T = (-i) \times (-i) \dots\dots$ 的形式，这里最终虽也有等于 1 的，但与 $T=1$ 的同伦性 $T=1$ ， $T=1 \times 1$ ， $T=1 \times 1 \times 1 \dots\dots$ 是不同的，即量子化是不同的。

例如， $T = (-1) \times (-1) \times (-1)$ 或 $T = i \times i \times i$ 和 $T = (-i) \times (-i) \times (-i)$ ，就不等于 $T=1$ 或 $T = (-1) \times (-1)$ 或 $T = i \times i$ 和 $T = (-i) \times (-i)$ 。但它们却完整、有机而紧密地体现了正与负、正与反、虚与实、有与无等多种对称性。这属于“点内数学”的特征。

在自然科学和数学上，对称意味着某种变换下的不变性，即“组元的构形在其自同构变换群作用下所具有的不变性”，通常的形式有镜像对称、左右对称或者叫双侧对称、平移对称、转动对称和伸缩对称等；物理学中守恒律都与某种对称性相联系。

例如，从点外与点内的角度看，一般说的对顶角，在点外可代表正与反对称或正与负对称，或左右对称、平移对称、转动对称也行，但不是严格的镜像对称或伸缩对称。对顶角一边在点外一边在点内，本质上是类似镜像对称、伸缩对称的，是一种有关实在空间对象与虚空间对象界限对称的虚与实、有与无、正与负、正与反等多种对称。

【2、从驻波到量子力学的曲率解释】

蒋春暄教授声称，他1980年提出的（一）素数原理：素数是不可分解的，它可以形成一个稳定子系统；（二）对称原理：由两个素数所形成的系统是稳定而又对称的等两个基本原理，能证明人为什么只有五个手指头，为什么自然界最后一个稳定元素是92号元素铀等生物与物理难题。蒋春暄在国内外刊物上发表了不止这类证明的论文。

蒋春暄的证明是巧妙的或者是成立的，但不是完备的。

即蒋春暄的素数不可分解的稳定原理，缺乏类似驻波理论那种平均分配必须满足的必备证明。其理由是，没有类似驻波理论那种平均分配必须满足的必备证明，蒋春暄的素数不可分解的稳定原理成了循环推定，即素数不可分解的稳定性，只存在在满足素因子平均分配的范围内；离开了这个平均分配条件，例如素数5，可分为2+3、1+4、1+1+1+1+1等多种情况。这里，其中的4，并不是素数。

那么驻波的定义是什么？两个振幅相同的相干波，在同一直线上，沿相反方向进行时，迭加而成的波，称驻波。驻波是一条弦理论，能否变成两条弦理论呢？即在同一直线上，两个振幅相同的相干波，沿相反方向进行时能迭加而成驻波，这里必须两个相同的振幅能平均分配这条弦长；沿相反方向进行，表示相干迭加也不发生紊流或湍流。

而两条并列的弦沿相反方向进行的波，不会迭加也不会相干。

然而，把两条弦两端连接起来，形成一个圆圈，那么也能形成类似沿相反方向进行，并必然会迭加也会相干。

因此，众所周知，一个沿圆周运动的粒子要形成

驻波，如一个圆周长的振动，波节个数为 1，波长就等于圆周长；波节个数为 2 的振动，波长就等于半个圆周长；波节个数为 3 的振动，波长就等于三分之一圆周长……，即波长要能平分圆周长，才能形成圆周上的驻波。

德布罗意正是根据圆周驻波的波节个数只能是整数这个条件，把粒子能量的量子化问题与有限空间中驻波的频率及波长的不连续性联系起来，反过来从物质波的驻波的条件出发，得出了玻尔的量子化条件，并且算出了振动粒子的波长。

赵国求教授等人写的《物理学的新神曲》一书，233-234 页上说：“一个沿圆周运动的粒子---如电子所具有的角动量，等于它的动量与该圆周运动的圆周轨道半径的乘积。但该角动量不能取任意的数值，只能等于 $h/2\pi$ 的整数倍，即 $nh/2\pi$ ”。

这里有两点值的注意：一是 n 等于 1, 2, 3……表示的是定态能级粒子圆周运动的量子数，它是整数，我们可称它为能级 n 。二是这里提出的该圆周运动的圆周轨道半径，我们可称它为能级半径；它是地球半径，是《物理学的新神曲》提出的第一曲率，也可称能级曲率。

因该圆周运动的圆周轨道圆周长为该圆周轨道的半径与 2π 的乘积，代入书中 (8.12) 式，一个沿圆周运动的粒子的动量乘圆周轨道的周长等于 nh ，即书中 (8.13) 式。然而《物理学的新神曲》根据上面德布罗意的每一个定态能级，对应于一种德布罗意物质波的驻波假设，即某一定态能级的圆周轨道周长等于该定态能级轨道上的圆周驻波的波长与波节个数的乘积，公式为书中 (8.14) 式。

就把书中 (8.14) 式代入书中 (8.13) 式得出书中 (8.15) 式，即得出某一定态能级的圆周轨道上的粒子的动量乘该定态能级轨道上的圆周驻波的波长等于 h (h 即普朗克常数)。这里我们发现《物理学的新神曲》书中混淆了驻波、波节与能级、量子数的概念。

原因是，这里缺少了一个波节 n 等于能级 n 的公式假设。

因为书中公式 (8.14) 式的德布罗意物质波的驻波假设，有两点是值的注意的：第一是，波节 n 虽也等于 1, 2, 3……但表示的是波节个数，它只能是整数。我们可称它为波节 n 。第二是，要波节 n 等于能级 n ；这里能级 n 指的应是，粒子有限空间量子化从内层第 1, 2, 3……到实际探测计算的能级的次序数 n ；如果粒子实际有限空间没有多能级轨道，那么第 n 能级的次数就假设等于 1，而该粒子实际探测计算的能级的德布罗意物质驻波的波节个数 n ，也就等于 1。

即量子化实际是环量子化，不管玻尔和德布罗意知不知道，他们实际是把量子力学的波粒二象性

解释，建立在环量子上的。

任何粒子，包括原子和基本粒子，它的稳定态或基准态，都需要假设为环量子。薛定谔波动方程的解，反映粒子状态特征的量子力学约束的基本对称性。例如，在原子核的电场中，电子的量子态显现出球谐函数的对称性，即第一个“赵国求疑难”环面要被套在球面上的拓扑类型不清的矛盾，是由粒子内禀的自旋运动才能自然解决的。

因为如果基本对称性反映粒子的状态是环量子特征，那么环量子可用对称概念，对自旋、自转、转动等作语义学的定义：

①自旋：有转点，能同时组织旋转面，并能找到同时对称的动点的旋转。

②自转：有转点，但不能同时组织旋转面，也不能找到同时对称的动点的旋转，如一条线段一端不动，另一头作圆周运动形成锥体状的转动。

③转动：可以没有转点，不能同时组织旋转面，也不存在同时对称的动点的旋转，如物体在空间作封闭的曲线运动。

按照上述对称性定义，那么环量子存在三种自旋：

①环量子绕过环圈面的轴的旋转，如拨浪鼓绕手柄的旋转，这正是反映粒子量子态显现出对称性球谐函数的薛定谔波动方程解的自旋，我们称为环量子的体旋。

②环量子绕垂直于环圈面的轴的旋转，如车轮绕轴的旋转；这正是反映量子定态能级的圆周轨道对称性环流运动的薛定谔波动方程解的自旋，我们称为环量子的面旋。

③类似量子力学中的同位旋，我们称为环量子的线旋；它是环量子绕环圈体内中心圈线的旋转。环量子的线旋一般反映粒子量子态显现出的磁场对称性。同时，环量子的线旋还要分环量子平凡线旋和环量子不平凡线旋。环量子不平凡线旋还要分左斜、右斜。根据排列组合和不相容原理，环量子三旋构成三代 62 种自旋状态。

正是从这种严格的对称性出发，才证明环量子整体的三旋是属于自旋，而环量子的部分，例如波驻的单个波节或称为转座子的部分，不是在作自旋，而仅是作自转或转动；即整体与部分是不同伦的。

薛定谔波动方程已完整而有机地描绘了这种环量子三旋。

原子核、原子、分子等微观粒子的运动中，存在环量子内禀的体旋、面旋和线旋三种自旋，实验也是能证明的。例如在原子核中，电子就有从低能级量子跃迁到高一层次能级的现象；并且电子有环量子状态，如它有从小圆周轨道跃迁变成大圆周轨道的特征状态。

笔者认为，这同时还应有，环量子低能级上的三

种自旋的排列组合，跃迁到高一层的能级也会有变化。现在如能搞清粒子圆周轨道的能级与波节，并设波节 n 等于能级 n ，那么将书中 (8.14) 式代入书中 (8.13) 式，得出的书中 (8.15) 式是可成立的。但接下来《物理学的新神曲》书中，令某一定态能级的圆周轨道上的圆周驻波的波长等于该定态能级的驻波波包对映的球体半径与 2π 的乘积，即书中 (8.16) 式，这里值得注意的是，定态能级驻波波包对映的球体半径，即我们称为的波包球半径，笔者认为，有四种情况不是随意的。

第一，定态能级驻波波包对映的球体半径，必须是实际探测计算的能级次序数 n 除该能级圆周轨道周长的得数的一半。这既是该能级圆周轨道周长振动的一个波节的波长的一半，也可以看成是环量子能级跃迁后的环圈断面的截面圆半径。驻波波包对映的球体半径是小球半径，这也就是《物理学的新神曲》所说的量子力学曲率解释的曲率半径，相对于大球半径的波包圆周运动的圆周轨道半径，即第一曲率半径，它应是《物理学的新神曲》提出的第二曲率半径。但不管是第二曲率半径，还是第一曲率半径，它们都造就了各自圆周的相位因子。

第二，这种驻波波包球，类似环量子的转座子；它有时是环量子的一部分，但当探测计算的粒子实际能级没有或为 1 时，它又环量子的整体。这种驻波波包球与康普顿物质波长的关系，类似人的一个手指头与一只手的关系。因为 1922--1923 年著名科学家康普顿发现的康普顿效应：短波长辐射，射入物质而被散射后，在散射波中，除原波长的波外，还出现波长增大的波。这为康普顿效应中的康普顿波，其波长是一个常数。现在往往把康普顿波长的概念，推广到其它基本粒子，作为各粒子波动性的表现的一个量度，即康普顿波长。

但由康普顿效应可得出，一个波节的康普顿波长是大于或等于一个波节的德布罗意波长的。联系《物理学的新神曲》书上第一个“赵国求疑难”，即如书中 241 页，根据质子、中子的康普顿物质波长，与质子、中子的实验测定的半径数量级相同，就提出的一公式：即某一粒子的定态能级的圆周轨道上的圆周驻波的波长等于该粒子的康普顿物质波长与 2π 的乘积。我们认为这个公式是不能成立的。

原因是 2π 不是整数，不能形成驻波。这个公式含有 π ，是无限不循环小数，而 π 的倍数是和整数有区别的。正确的公式是：探测计算某一物质用的辐射短波长，即一个波节的德布罗意波长与该物质发生康普顿效应的康普顿波长的比，等于辐射短波长的德布罗意驻波的波节个数 n 与发生康普顿效应波长的驻波的波节个数 n 之比。这个比值应是整数；即某一粒子的定态能级的圆周轨道上的圆周驻波的波长，应能平均分配该粒子的康普顿物质波长。这类似

于，人的两只手的十个指头组成圆周轨道上的驻波，一个指头就类似德布罗意波长的一个波节，那么一只手就类似于康普顿波长的驻波的一个波节；手的波长比指头的波长大，但波节的个数却会少，这里是只有两个。

第三、高能加速器实验中会有粒子的湍流发生；而粒子定态能级圆周轨道上的驻波波包对映的球体转动，也可能发生湍流。

道理是，类似环量子线旋中的一个线旋圈的曲率运动，有时还存在绕率运动的内禀空间动力学性质，而使环量子在面旋运动方向发生涡旋现象，这就是环量子湍流产生的数学本质。

即湍流是环量子环圈断面的截面圆法向方向的湍旋或绕率旋，这是一种非线性自旋。在圆周轨道上运动的驻波，长波长应是短波长的倍数，不然会很快发生湍旋或绕率旋类型的湍流。正是这种数学道理，环量子的德布罗意波长也可以理解为是能级环圈断面的截面圆的自旋，这样会减少面旋方向发生湍旋或绕率旋类型湍流的机会。

第四、从上可知，环量子能级环圈断面的截面圆的大小不是随意的，它不但受驻波波节的制约，而且也受粒子质量的制约。

这种质量的制约，还影响到能级环量子圆周轨道的圆周长。

因为根据物质族基本粒子质量谱计算公式，各种基本粒子严格对应有不同的质量轨道角和质量轨道圆，即粒子质量也存在相位因子。

量子力学曲率解释的驻波、波节与能级、量子数概念不混淆，又有环量子三旋统一球面与环面可分的拓扑图象，《物理学的新神曲》书中 233--234 页把 (8.16) 式代入 (8.15) 式得出的 (8.17) 式，也好理解。即只有圆周轨道驻波波长等于圆周轨道周长，或第二曲率半径等于第一曲率半径时，(8.17) 式表示的某一定态能级的圆周轨道上的粒子的动量，乘该定态能级轨道上的圆周驻波的波长等于普朗克常数 h ，或某一定态能级的圆周轨道上的粒子的动量，乘该定态能级轨道上的圆周驻波波包对映的球体半径等于 $h/2\pi$ ，才是成立的。

【3、三旋律的千古之路】

笔者如果有条件再写《三旋理论初探》一书，将直接从传统的量子力学推证环量子及其内禀的体旋、面旋和线旋三种自旋的存在，而不从公理化体系出发。这样，薛定谔波动方程也就成了正宗的反映环量子量对称性运动的波动方程。

因为，把三旋作为一种坐标系，直角三角座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，环量子三旋为简单性与复杂性的缔合提供了更为直观的图象，即它引进了一种双重解结构，如环

代表几何量子，旋代表能量子，对于环层次可分单环和多重环态耦合。

对于旋层次，既有位相，又有多重自旋结合。这种组合会带来环量子密度波的几率变化。用 ψ 代表环结构，用 Ω 代表旋结构，用 Ψ 代表三旋，可用下列形式的算符表示环量子三旋的物理特征：

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

即环量子三旋的物理特征，能使爱因斯坦满意他关于“我不相信上帝在掷骰子”的说法：即薛定谔波动方程代表的是，在环量子上任意作一个标记，实际上可以看成是环量子的密度波，由于存在三种自旋，那么在环量子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也是呈几率波动的，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薛定谔波动方程代表的几率波，而把粒子与波很基本地统一起来。

这一点，只不过玻尔、海森堡、玻恩、泡利、狄拉克和爱因斯坦、薛定谔、德布罗意、玻姆、布洛欣采夫、托姆等科学家们一时没有发现罢了。在环量子三旋理论的研究中，探测计算某一物质用的辐射短波长，即一个波节的德布罗意波长与该物质发生康普顿效应的康普顿波长的比，等于辐射短波长的德布罗意驻波的波节个数 n 与发生康普顿效应波长的驻波的波节个数 n 之比。

这个比值虽是整数，但如果联系环量子的不平凡线旋，圆周运动的驻波轨道第二曲率半径的相位因子，与第一曲率半径的相位因子之比，也可以是分数，还可以是无理数；如是无理数的，环量子密度波的圆周轨道会布满了整个环面；《三旋理论初探》一书 208--209 页上已作了介绍。环量子力学曲率解释认为，德布罗意物质波结合康普顿波长，可以构造一个与粒子联系的真正的物质波，其波长 λ_0 和频率 ν_0 体现了粒子的空时尺度。这时环量子已不再是质点，而是具有一定的时空线度，相当于一个以半径为 λ_0 的环流。

如果考虑电子自旋为 $\hbar/2$ 的特殊情形，那么只有旋转两周 (4π) 后才能恢复原态，因此电子作为环流也是个类似不平凡线旋的墨比乌斯体。如果夸克和轻子是墨比乌斯体粒子，它们的自旋都是二分之一整数；夸克的电荷，都是三分之一整数。把它们联系墨比乌斯带的分岔现象；而墨比乌斯带圈的分岔再联系极限环的分岔，这同和物质族质量谱的分岔应有很大的关联性。

量子化、对称和相位因子的三旋律，不但是 20 世纪物理学的主旋律，而且也是千古之路。例如，量子论是人类历史上一次伟大的知识革命。这个革命

虽肇始于 1900 年普朗克提出的大胆假设，即黑体辐射的发射和吸收是量子化的。然而这个大胆假设的本质是，物质是由有限可分的一包一包或者叫一份一份的能元构成的。因此，能元又可以叫“原子”。而历史溯源，众所周知，原子论的创始人是约公元前 460 年~前 370 年的德谟克利特，继承和发展了生活于公元前 500 年前后的留基伯的原子论。留基伯是古希腊爱奥尼亚学派中的著名学者。他首先提出物质构成的原子是最小的、不可分割的物质粒子，原子之间存在着虚空，无数原子从古以来就存在于虚空之中，既不能创生，也不能毁灭，它们在无限的虚空中运动着构成万物。

德谟克利特发展了留基伯的学说，他的原子论后来又被伊壁鸠鲁和克莱修所继承，再后来被道尔顿所发展，从而形成了近代的科学原子论。其实，古希腊的原子论，也与同时代古希腊的数学家毕达哥拉斯、欧几里德的点论有联系。毕达哥拉斯认为，世界上的物质具有相应的空间形态；具体的形态，都是点的集合表现；任何空间形式都可以用“数”表示；数与数、点与点之间是离散的，所以空间也是不连续的。点组成线，线组成面，组成体，以后经笛卡尔在点上建立直角坐标系和牛顿提出质点的力学运动理论体系，更使点论俨然成了一个不可复加的科学基础。而直到普朗克的量子论，到目前的大统一理论以及夸克之间以胶子作为传递的说法，都是点论的延续。

但古希腊时代的芝诺，却提供了一种反常识的对称和相位因子的怪论，让毕达哥拉斯学派把图形与数紧密结合的谋图及其现代继承者，再次出现切口。因为，毕达哥拉斯还把自由的科学形式赋予几何学，用纯粹抽象的形相来考虑它的原理，并研究具有非物质的、理性的观点的定理，从而找到了无理数的实质的理论，因为过去希腊人一直认为点是位置的单元，所以由有限点组成的任何长度都可以通约，也就是可以找到某个最小的长度单元。

但巴门尼德与芝诺等人认为，如果点没有大小，又为何可以认为长度是由有限个点组成的呢？这导致了毕达哥拉斯学派的瓦解，也导致了 20 世纪物理学和数学中对称和相位因子，以及非标准分析和内集论的发展。这也可以说是芝诺悖论，对现代科学的冲击。

即大约在公元前 445 年，年近 65 岁的古希腊杰出思想家巴门尼德与年轻的苏格拉底发生了最为惊人的智力冲突。在今天看来，这些争论的焦点是：思维与存在、物质与真空，存不存在界面？

巴门尼德认为：如果不存在界面，即物质世界是整体式的，现实是一个没有变化的统一体，那么运动尤其是不可能的。

言下之意，巴门尼德赞成常识内的事物是有界面的。但反对的人很多。芝诺为支持他的老师巴门尼

德，设计了几个强有力的混淆常识领域里的运动与界面的悖论参加辩论：希腊神话中的飞毛腿阿基里斯，追不上龟的悖论就是其中之一。芝诺是这样论证的：在赛跑的时候，跑得最快的永远追不上跑得最慢的，因为追者首先必须达到被追者的出发点，这样，那个跑得慢的必定总是领先一段路。这里芝诺故意留下陷阱：不提无穷小的差距能否合成一段有限的距离，让人往里跳；而把真实的意图即思维与存在、物质与真空，存在界面隐藏起来。

两千多年以来，芝诺悖论诱发了无数场直接的论战，众多试图驳斥芝诺的数学家和哲学家无一不掉进他的陷阱：即认为是解决运动从本质上说是不可能发生的问题，而停留在对无穷小的距离或时间作求和极限的数学分析上。但意犹未尽的人却认为，这种数学分析还不完备。因为芝诺悖论的关键是思维与存在、物质与真空，存在界面，而不是运动的本质是不可能发生或不能结束。

因为在宏观世界上任何一个有理智的正常人，即使连算术也不懂，也熟悉运动的发生与停止，跑得最快的人一定能追上跑得最慢的龟，难道有高深智慧的巴门尼德和芝诺不明白？

所谓人追龟，是指人与乌龟接触的那一刻，因此只要人与乌龟之间的差距小于乌龟或人体的尺寸，这就是一个界面。小于这个尺寸，不能把赛跑的龟分了还看成龟，也不能把赛跑的人分了还看成人。

即在小于这个界面内，既不能藏下一只龟，也不能藏下一个人，除非有往点内穿的本领。这是一个跨界问题。如果承认有这种跨界，就是承认有芝诺悖论反驳的一面：物质世界是整体式的，现实是一个没有变化的统一体。但宏观世界的真实情况不是这样，即没有超界的高能，真空是不易撕裂的。在小于乌龟或人体的尺寸下，乌龟或人的身体总有一部分要露在这个界面外，因此人与龟的身体必然会接触，即人能追上龟，芝诺悖论不成立。这也是点外数学与点内数学的实质。

【4、结束语】

点外数学与点内数学引发了把大脑比作一个点，那么物质进入点内，信息即是进入点内的代表。三旋理论认为，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也联系在一起了。

物质和信息的观控相对界，类似蔡文教授联系曹冲称象，首创的“物元分析”求解不相容的可拓问题。其次，重温 20 世纪各派科学家对量子力学波粒二象性的不同解释，深感环量子力学三旋解释，是他们追求的共同理想，因为他们各派的数学工作或解释，都不同指向环量子三旋的波粒二象性结构。而在 21 世纪里，环量子理论、弦论、M 理论、全息理论与三旋理论的结合，取长补短，已能形成一个统一的理论。因此，环量子三旋是 20 世纪物理学的主旋律---量子化、对称和相位因子的集中表现，是千古的三旋律。

参考文献

- [1]赵国求等，物理学的新神曲，武汉出版社，2004 年 1 月；
- [2]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002 年 5 月；
- [3]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003 年 9 月；
- [4]王德奎，环量子理论与三旋理论，凉山大学学报，2004 年第 2 期；
- [5]王德奎，从卡一丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003 年第 1 期；
- [6]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；
- [7]叶眺新，中国气功思维学，延边大学出版社，1990 年 5 月；
- [8]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；
- [9]洪芯宇，走向稳态强磁场混双组合元宇宙---现代基础科学在中国之二，Academ Arena, October25, 2024.

11/22/2024