



## 与李森教授讨论弦宇宙学——读《超弦理论的几个方向》

王德奎

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

**Abstract 摘要:** 20 世纪, 拓扑学、微分几何、微分流形一类的数学, 和相对论、量子论一类的物理学, 都在打造两项“花帽子”——球量子 and 环量子; 这是类似《西游记》唐僧手中的“紧箍咒”, 只要是专家, 不管是自然科学家还是社会科学家, 都会自觉不自觉地选择其中一项“花帽子”戴在头上; 而人民群众就类似“唐僧”, 专家就类似“孙悟空”, 不管人民群众懂不懂拓扑学、微分几何、微分流形、相对论、量子论一类学问, 但他们都能明白球面和环面不同伦一类之争的。目前超弦理论的几个研究方向, 就涉及球量子 and 环量子之争。李森教授的讨论, 就试图在避免戴错“花帽子”。

[王德奎. 与李森教授讨论弦宇宙学——读《超弦理论的几个方向》. *Academ Arena* 2020;12(10):57-74]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 10. doi:10.7537/marsaaj121020.10.

**Keywords 关键词:** 超弦理论、弦宇宙学、引力、暗能量、球量子弦论、环量子弦论、点内空间、五元数

## (一)

## 避免错戴“花帽子”——李森教授探索的方向

20 世纪拓扑学、微分几何、微分流形一类的数学, 和相对论、量子论一类的物理学, 都在打造两项“花帽子”——球量子 and 环量子; 这是类似《西游记》唐僧手中的“紧箍咒”, 只要是专家, 不管是自然科学家还是社会科学家, 都会自觉不自觉地选择其中一项“花帽子”戴在头上; 而人民群众就类似“唐僧”, 专家就类似“孙悟空”, 不管人民群众懂不懂拓扑学、微分几何、微分流形、相对论、量子论一类学问, 但他们都能明白球面和环面不同伦一类之争的。目前超弦理论的几个研究方向, 就涉及球量子 and 环量子之争。李森教授的讨论, 就试图在避免戴错“花帽子”。

李森教授是当前国际较知名的青年理论物理学家之一; 在 1984 年作为试图统一包括引力在内的所有基本相互作用的弦理论兴起之初, 他就是国内最先投入这一领域的年青人之一。他, 1962 年出生, 1982 年毕业于北京大学物理系, 1984 年在中国科技大学获理学硕士学位, 1988 年在该校获博士学位。1989 年赴丹麦哥本哈根大学波尔研究所学习, 1990 年获哲学博士学位。1990 年起先后在美 Santa Barbara 加州大学、布朗大学任研究助理、助理教授, 1996 年在芝加哥大学费米研究所任高级研究助理。现任中国科学院理论物理研究所研究员、博士生导师。李森教授的研究方向或目前学术研究的兴趣是: 弦理论与量子场论非微扰效应、非对易几何与时空测不准关系, 或超弦宇宙学、黑洞的量子物理、不稳定膜, 快子等。过去的主要工作及成果有: ①黑

洞的量子理论; ②时空测不准关系; ③超弦中的非对易几何等。十几年来, 李森教授在国际一流刊物上发表了 70 余篇高质量的学术论文, 引用总数达 1000 余次。内容涉及天体、宇宙学、黑洞、引力、相互作用、弦理论、M 理论、超对称规范场及其对偶理论等。近年来, 由于他在弦理论和 M 理论方面的研究工作取得了重大进展, 奠定了他在理论高能物理界的知名地位。

李森教授说: “弦论的首要目的是研究现实世界。”其实这句话, 已道出了李森教授探索的方向。即使李教授很谦虚, 说弦论在近几年的发展, 由于一些传统难题和新提出的问题相当困难, 进入了缓慢但稳定的发展时期, 很难预言这个时期会持续多长; 没有一个人能预言新概念和新突破是什么。因为李教授尽管话如此说, 但也道明, 唯一让他有信心的方向就是弦论宇宙学, 或者更具体地说, 微观物理在宇宙学中的应用和验证, 无论是暗能量问题, 还是暴涨宇宙时期的微观物理过程在宇宙范围内的体现, 在今后许多年都将是弦论学者和宇宙学家以及其它相关领域的研究者们的热门研究课题。应该说, 这其中的“应用和验证”, 才是“首要目的是研究现实世界。”看来, 李森教授并不想做一个纯理论家, 这在中国是正确的。1984 年, 他作为国内最先投入超弦理论这一领域的年青人之一, 在试图统一包括引力在内的所有基本相互作用的弦理论兴起之初, 他首要目的, 也许就是研究在现实世界的应用和验证, 不然他不会那么的“疑问”。

例如他说: “反德西特空间上的弦论的计算很复杂, 所以这些新的计算也是在一个极限下作出的。

在这个极限下，反德西特空间过渡到一个新的时空（叫做 pp 波背景），在这个时空背景中，人们可以精确地计算弦的无限多个态的谱，反映到对偶的场论中，我们就获得场论中一些算子的反常标度指数。通常，在一个有着强相互作用的场论中计算一个算子的标度指数也是一个困难的问题，幸运的是，人们利用一些技巧可以完成这个计算，所得的结果与弦论的计算一致。

这个技巧是基于场论中算子的构造以及场论的哈密顿量的简化。后来人们发现，算子的这种构造与过去将弦看作是一小段一小段的弦的微单元 (bits) 的组合很类似。当然，弦并不是由有限个微单元组成的，要得到通常意义下的弦，我们必须取一个极限，在这个极限下，每个微单元的长度趋于零，而微单元的数目趋于无限大，使得弦本身对应的物理量如能量动量是有限的。在场论的算子构造中，如果我们要得到 pp 波背景下的弦态，我们恰好需要取这个极限。所以，在这个特别的例子中，通过全息原理的场论描述，我们重新获得了过去弦的微单元模型。至于微单元模型是不是一个普适的构造，我们并不清楚。”这“疑问”正是本文与李淼教授讨论弦宇宙学的基本。

因为 1986 年《华东工学院学报》第 2 期发表作者的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》的论文，将环量子“三旋”称为“超旋”时，《科技日报》报道 24 岁的李淼教授也用“超旋”的概念在国外发表多篇论文，被国外一家著名物理刊物聘为编审。笔者比较看重球量子与环量子之争，这是笔者在李淼教授 1962 年出生前就种下的情结。多年来，笔者一直在关注这个问题，李淼教授似乎游弋于纯球量子、纯环量子与球量子与环量子的混合等三种情况之间。例如李淼教授在“快子和不稳定膜”提到的印度科学家森 (A.Sen)，他的研究是结合超弦理论做的工作，他偏重的“快子”是属不稳定膜态的“虚质量粒子”，这类似加速宇宙膨胀的暗能量，即这类似超光速的“快子”粒子，也类似“膨胀子”或“点内空间”。

而薛晓舟教授是把印度科学家森的研究归于环量子引力理论的范畴，1982 年，森在 Phys.Rev. 和 Phys.Lett. 上相继发表两篇文章，把广义相对论引力场方程表述成简单而精致的形式。1986 年，A.Ashtekar 研究了 Sen 提出的方程，认为该方程已经表述了广义相对论的核心内容。一年后，他给出了广义相对论新的流行形式，从而对于在 Planck 标度的空间时间几何量，可以进行具体计算，并作出精确的数量性预言。这种表述是此后正则量子引力进一步发展的关键。而自 1998 年森开始的系列研究中的那个关心的杂化弦粒子，也正是球量子与环量子混合的超弦 / M 理论中的环量子。

笔者不知李淼教授论文用的“超旋”概念，是否与环量子有关？因为在笔者看来，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由环量子线旋耦合起来的，其长，现在可达 150 亿光年；其短，重叠起来可到  $10^{-33}$  次方厘米，即仍近似一个环量子的大小。而且这还能与弦理论相似，如弦团的每一段微小的弦，就是直径仅有  $10^{-33}$  次方厘米的环量子，它的三旋就起着多个信息位的作用，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，从而也能提供一条解答黑洞信息悖论的途径。

其次，从德布罗意物质波是驻波出发，驻波是局域性的波长能平分非局域性波域的距离的波，因此 1900 年普朗克提出的量子论，与自然数中的 1 对应，把其余的各个自然数与各类非局域性波域的距离对应，其实质问题是，量子论隐匿了本身就是一种量子驻波理论，而且是球量子与环量子的基础，也是弦论和圈量子引力理论的基础。

因为把仅有  $10^{-33}$  次方厘米的普朗克长度作为球量子与环量子的下限基础，也与自然数中的 1 对应，而把光速的极限距离与其余的自然数对应，光速实质也是介入这种量子驻波理论的。而且从光速是一切速度的极限出发，其实质也是一种量子系综理论。因为这恰恰说明了光速是一切微观光速和亚光速粒子能产生物质波的基础。因为在笔者看来，驻波类似是与弦线整体相关联的波，这就和水波的每个水浪是与该定域的整个水域相关联一样，即驻波或水波等类似的波动性，是具有类似全域性的。而类似汽车的量子在公路一类轨道上的行走，是无波动性的，因为汽车和公路无同质联系，即使公路是全域性的，汽车的“波动”也是局域性的，无波动的类比性。

量子力学需要量子场论帮忙，就是要设想量子周围也存在有类似驻波的弦线，像水波的水域，具有的场论关系，这样才有电子波函数。而实验证明类似的电磁场的存在，按杨新铁教授的推论，粒子性和波动性的统一或波粒两相性的解释，其所谓背景的介质粒子正是仅有  $10^{-33}$  次方厘米普朗克长度的一个球量子或环量子，通过光速起的作用。因为光速之快，其能量和动量信号传递的波动性，可类比射线从小孔穿过达到对面的屏幕，再返回穿过小孔回到发射位置这样的来回与碰闯，这种粒子运动之快时的能量积累现象，就类似是一个粒子也可以组成介质全域性气体系综一样。即只要是光速高速运动，就能像氢电子生成的云一样，可以无处不在。所以它既可以传播波动又由于它是采取粒子作载体，所以又显示出粒子性。这样从统计学上来说，确实和一种气体系综效应，也类似无异。即如此说来，波动性、粒子性，不就都统一在光速效应消融

的介质模型中了,更不用说多个光速和亚光速粒子是量子系综了。

但李淼教授的兴趣,不在这类纯理论的探讨上。从弦理论到弦宇宙学,再到暗能量理论研究,是李淼教授联系现实世界的探索方向,这是正确的。这个中的实际可从2004年9月9日,由中科院高能所和理论物理研究所、国家天文台、上海天文台、紫金山天文台联合主办的“暗能量研究和探测可行性”专题研讨会看出来。这次来自主办单位和北京大学、清华大学、中国科技大学、南京大学、北京师范大学、南开大学的90多位代表,和中科院和国家基金委的多位领导出席的会议,是在WMAP和SDSS及最近的超新星天文观测等精确地测量了宇宙学的各项参数,定量地描绘了宇宙的图像,掀起世界各国都在集中人力、物力和财力在研究暗能量问题;而占宇宙总物质73%的暗能量在目前还没有任何理论可以给出合理的解释,对这一问题的研究,最终必将导致一场重大的物理和天文学革命的情况下召开的。研讨会上,陆埏院士将目前对于暗能量的研究,比做一百年前人们对“以太”的探索,认为很可能导致一场理论物理的革命,并强调应该珍视这次难得的机会。

再看国家自然科学基金委员会公布的《2005年度数理科学部项目指南》,天文科学处7项,其中就有两项“宇宙结构形成的研究[A0301]”和“宇宙暗能量研究[A0301]”,涉及暗能量研究;物理科学二处6项,其中第一项“暗能量的理论研究[A0502]”,就涉及暗能量问题。可见国家也对暗能量研究的重视。如果说,上世纪下半叶是“老三论”、“新三论”、“新新三论”的世纪,那么21世纪上半叶也许就是“暗能量”、“弦理论”、“黑洞熵”的第四代“三论”的世纪。如果说,新中国科学百年战略第一阶段的“田忌与齐王赛马”,是“物质无限可分”与球量子不是无限可分之争,那么第二阶段的“田忌与齐王赛马”,也许就是球量子与环量子之争;只有第三阶段的“田忌与齐王赛马”才很难预言是什么之争。

认真读李淼教授的《超弦理论的几个方向》,文章虽不长,好像也没涉及球量子与环量子之争的问题,其实,李淼教授从“快子和不稳定膜”和“全息原理和可积系统”切题,是很有眼光;是企图解决球量子与环量子之争中的实质性问题、避免戴错“花帽子”。因为球量子与环量子之争,不仅涉及拓扑弦和非交换几何学的理论问题,还涉及时空的虚、实对偶性、逆转性与观控界问题。

例如,沈惠川教授等学者在《武钢大学学报》1997年第1期发表的《复合时空理论和量子力学的多世界解释》,虽然从来没有认为崔君达的理论是对的,也从来没有认为“大千世界诠释”是对的,但

沈惠川教授的批驳是,崔君达从4个广义洛伦兹变换子群中所作的进一步延伸,会导致位矢三个变量协变性的丧失,所以正确形式的复合时空只能有4重的说法。即沈惠川教授的量子复合时空理论,或他坚持的德布罗意提出的量子力学“双重解”理论及其退化形式的“波导”理论,或他当前认为的量子力学哥本哈根诠释走向没落,具有取代正统诠释力量的“王者之象”的,根据量子力学的流体力学表象就可以知道的,已呈取而代之之势的量子力学系综诠释,才是眼下具有“有关量子力学诠释方面的学派之争”的问题。

沈惠川教授认为,最近在网上出现的球量子与环量子之争的辩论,出现的一种称之为三旋“双曲率”的“环量子解释”,是从另一侧面反映了正统量子力学哥本哈根诠释的危机,似乎是专为正统量子力学哥本哈根诠释补台而设计的一种解释,其目的有点类似于当年提出量子力学“大千世界诠释”的初衷;而以“超弦”(超“玄”)和M理论为出发点的东西大多靠不住。沈惠川教授声称,什么是“物理学”?物理学是必须对手头的方程,方程中的每一项,每一项中的每一个符号作出实在论解释的学问,胡思乱想,胡言乱语,不是物理学;不是实在论解释的也不是物理学;当年有人戏称量子力学为“量子神学”,戏称量子物理学为“量子心理学”不是没有来由的。在目前,量子力学根本不可能与广义相对论协调起来,而他支持的物理学新神曲的球量子力学曲率解释,其数理功底也不能令人满意。

有人评论,沈惠川教授的量子复合时空理论或量子力学系综诠释,是试图通过探索新的时空结构来协调相对论和量子论之间的深层次矛盾,因为崔君达本人没有把复合时空理论推广到弯曲时空量子场论的研究中,也没有深入探讨量子相互作用的底蕴和分析量子测量的实质;而他的球量子复合时空理论是一种改进了的球量子力学多世界解释,他用折叠的四重时空结构取代了多世界解释中无限分裂的时空结构;崔君达的复合时空论侧重“测量”前的状态,而国外的多世界解释则侧重“测量”后的状态。但他的球量子复合时空理论或球量子力学系综诠释,是对一个球量子体系的四重复合时空描述,是等价于单重时空框架中四类一组的球量子体系的综合现象描述。

这样,同一种物质在四重复合时空中的不同形态等价于同一时空中的四类对称的物质,时间倒流宇宙的球粒子对应于普通时空中的负能态球粒子,反之亦然;左旋空间的物质球粒子相对于右旋空间来说是宇称相反的对称球粒子,反之亦然。于是,在德布罗意双波理论的单重时空框架中,大量负能态球粒子与正能态球粒子对耦合形成具有零点能的虚球粒子对的真空海洋。此外,如果把微观球粒子

视为类似“自组织细胞”的振荡体系，“提供”波和“确认”波分别视为带正能和负能的波包，那么它们叠加而成的薛定谔物质波，实际上是不带能量的“空波”，它对球粒子的运动状态起着“相位调谐”的导波作用；与其关联的物质波类似“自组织细胞”的“呼吸波”，“提供”波相当于呼出的虚球粒子气，“确认波相当于吸入的虚球粒子气，两者叠加使微观球粒子的总能量达到收支平衡。

这里，正能态球粒子相当于真空海洋中具有正曲率的波峰，负能态球粒子相当于真空海洋中具有负曲率的波谷，它们各自有对称的如电荷、宇称或自旋的反球粒子；而代表球粒子的奇异区非线性波包是具有正能或正曲率的，但相伴随的线性波包是一个“空波”，总能量为零，由正负能态球粒子海洋中的“波浪”构成，总曲率为零。由于量子化电磁场零点能本来就是零，根本不需要什么重整化。

笔者认为，如果沈惠川教授的球量子复合时空理论或球量子力学系综合诠释真如以上的评论，那么他数理功底也是不能令人满意的。

1、杨振宁教授说：“如没有复数，就没有近代物理。”陈省身教授也说：“没有复数，便没有电磁学，便没有量子力学，便没有近代文明！”而以复数解释时空，是可能存在五元数的，即实、虚、正、负、零。这里的宇称，实际就是要分辨实、虚对称和正、负对称的界面。例如能量，就有实能量和虚能量之分；进一步；还有正实能量和负实能量之分，以及正虚能量和负虚能量之分，再加上零能量。在沈惠川教授的真空海洋，也应该有这五元数的球粒子气，但却分得不清。

2、由此而来是，正实能量与负虚能量的球粒子，负实能量与正虚能量的球粒子，貌合神离对称也不能相消；由正负能态球粒子构成的海洋的“海面”，远看似乎像“平面”，总曲率为零，但近看似乎像“波浪”，曲率处处不为零。

3、采用系综诠释、“双重解”诠释、“波导”诠释，都难避开球量子与环量子之争。例如以完全相同的曲面去取“相位调谐”导波的“提供”波、“确认”波、“呼吸波”、“空波”的波包，实际就是一类球量子。所谓波包曲面的正曲率与负曲率的振荡，或呼出的虚球粒子气和吸入的虚球粒子气，以及两者叠加成“空波”，只不过是瘪球与饱球、实心球与空心球的区别，在拓扑学仍然是同一类拓扑结构，不是不同的拓扑结构。

4、“协变性”是来自矢量数学运算中的概念。单纯从数学运算出发，沈惠川教授难以阻止崔君达教授从4个广义洛伦兹变换子群向16重所作的进一步延伸，就像爱因斯坦不能阻止崔君达把他在相对论方程中抛弃的类似“死人或亡灵”需要意会的时空捡拾回来一样。沈惠川教授所谓的崔君达教授导

致位矢三个变量协变性的丧失，复合时空只能有4重而非16重，即使合理，也还是“源于生活”在物理学中的判断。而“生活”中，死亡是类似进入的是一种虚实生死界、正负阴阳界的不可逆时间箭头。这种“源于生活”的物理学在相对论中，爱因斯坦是把类似“死人或亡灵”的需要意会的时空的“虚质量粒子”抛开了，不去讨论，这在不需要意会的时空范围是正确的处理方法，包括重正化。但我国的文化大革命，为了反对爱因斯坦和相对论，又把爱因斯坦抛弃的类似“死人或亡灵”需要意会的时空捡拾回来。其次，爱因斯坦相对论的光速有限，也是违背我国坚持的“物质无限可分哲学”的，而量子力学哥本哈根诠释在我国遭到不实之词的批判，也就是在一时期开始的。

其次，物理学也“源于生活”，还有所谓的时间箭头或热力学箭头，即可逆与不可逆；加上实、虚、正、负、零五元数，就是七元数。对这一类中的每一个符号作出实在论的解释，面对的是人，这首先要从不需要意会开始，再到需要意会才行。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的最为惊人的智力冲突，开创了需要意会的物理学的先河。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？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。笔者受此启发，建立了芝诺坐标系。用X轴代表物质与真空，用Y轴代表思维与存在，作成平面直角坐标系，定交点为O，箭头一边为正，另一边为负。正的表示不需要意会理解的思维与存在、物质与真空，负的表示需要意会理解的思维与存在、物质与真空。如此构成的坐标系把万事万物分成了四个象限。

第I象限属于自然界、宇宙以及人类社会不需要意会理解的事物，包括爱因斯坦的相对论真空。第II象限描述了镜像、梦幻一类的反映，以及部分的大脑贮存、书画贮存、音像贮存，电脑中的虚拟生存。镜像、梦境似乎可视可听，是不需要意会理解的思维与存在，但它们显现的空间是虚的、模糊的，是一些需要意会理解的物质与真空。类此，还有不能重复验证的UFO、特异功能等类报告。第III象限的东西，不论思维与存在还是物质与真空，都需要用意会才能理解。如无穷小量、内部集合论、模糊数轴理论、弦论。

第IV象限的真空场及真空效应，不同于第I象限的相对论真空，而具有量子论的特色，即真空空间并不是完全空的，它充满着小的量子起伏。这些起伏可以看成是波，即是物理场内的波动。这些波具有所有的可能的波长并且在所有方向上运动。我

们不能检测出这些波，因为它们只是短暂地存在并且是很微小。这种真空效应是实在的，但也是需要意会才能理解的思维与存在。上面就是芝诺坐标系。运动在它的四个象限内是不平权的，即存在反常和宇称的不同。芝诺坐标系存不存在？它与现实有没有联系呢？可以说，有许多热点、难点的科学、哲学争论，都间接与此有联系。这包括我们与沈惠川教授的争论。

5、在卡--丘空间中，球量子 and 环量子是最基本、最简单、最自然的卡--丘流形。但环量子却与球量子不同，基本结构的环量子既是一种简单性，但同时又存在着复杂性，它是简单性和复杂性自然而紧密的缔合。现以拓扑学中的约当定理为例，它说的是在平面上画一个圆，把平面分成两部分；作圆内外两点的任一连线，都必定要与圆周线交于一点。这个定理在平面和球面上是成立的，但在环面上却不一定成立。例如沿环面画一个圆圈并没有把环面分成两部分，圆圈两边的点可以通过多种曲线彼此连接。这说明平面和曲面并不是本质的区别，本质的区别是在曲面中，环面和球面是不同伦的。

但由于人类多数接触的是平面和球面空间，少数才是环面空间，所以对环量子的复杂性认识，理论上还需补上三旋学的知识。由此而来，沈惠川教授认定的对称，如代表电荷、宇称或自旋的粒子与反粒子，虽被排除在可逆、不可逆、实、虚、正、负、零七元数之外，但却能用环量子的内禀三旋运动来描述。总之，如果沈惠川教授戴的是球量子的“花帽子”，仅自旋就存在球量子 and 环量子之争。

沈惠川教授说，湖南师范大学的洪定国教授，是量子力学玻姆“量子势”诠释的坚定拥护者；洪定国曾在玻姆处学习工作过两年，就对量子力学基础的认识而言，洪教授在国内的水平是一流的，但他与晚年的玻姆一样，比较热衷于哲学。笔者与洪定国教授打过交道，洪定国教授跟沈惠川教授一样，是赞成球量子的，但洪定国教授与沈惠川教授相比，是一个怕出错的科学家，也许他晚年才比较热衷于哲学的。沈惠川教授不怕出错，敢于面对“有关量子力学诠释方面的学派之争”。

李淼教授说，超弦理论如果成功，极有可能带来物理学的深刻革命，其深刻程度不亚于上个世纪的两场物理学革命：相对论和量子力学。弦论对物理的其他领域还有待发展，特别是姐妹领域凝聚态物理；当然，弦论肯定对21世纪上半世纪数学的发展会带来不可估量的影响。在国际上，每一个发达国家都有一定数量和质量的弦论研究人员，特别是美国、英国和欧洲大陆。在亚洲，除了日本，印度和韩国也有相当强的研究力量。中国在弦论研究方面目前还是相对落后的。作为本世纪正在出现的经济大国，中国应当成为弦论研究的重要成员，甚至

是主要成员之一。李淼教授说的这些话，是和沈惠川教授说的“超弦”（超“玄”）和M理论为出发点的东西大多靠不住”，是相悖的。但沈惠川和洪定国教授给国人传授的知识软件，与李淼教授相比，已经是比较陈旧的；用“刻舟求剑”来形容他们讲述的“量子力学发展早期的学派之争”，并不为过。

## （二）

### 科学“隆中对”——从百年科学战略看李淼教授

李淼教授现从事的研究领域，是超弦中的各种非微扰效应，包括量子黑洞；时空测不准关系与超弦中的第一原理；非对易几何在超弦中的实现。而我们把弦论、环量子与无穷小量、内集论一起列入芝诺坐标系的第III象限，是想公开讲明，这类东西，不论是思维与存在，还是物质与真空，都还需要用意会才能理解。有人说这是魔幻思维。不对。环量子与弦论、无穷小量、内集论的研究一样，是按代数、几何、数学分析等逻辑推理的方法作出的，并在公开的刊物上发表的，不是聚众闹事、装神弄鬼、暴力诈骗。而且，科学上用用意会才能理解东西，只要实现了，也不再需要用用意会就能理解，而可转到第I象限。例如电话，古代说成是“顺风耳”，现在是一提便知。

李淼教授从弦论到宇宙弦再到暗能量的研究，今后如果能产生类似电脑、原子弹一类的，如暗能量武器、量子计算机一类的东西，而赛过电脑、原子弹、氢弹，中国的科学决不是现在这个模样。生物是自然进化的结果，进化又是自然选择的结果。科学也有类似之处，即科学既是社会进化的结果，又是社会选择的结果；说得具体点，科学进展是国家政治、政府选择买单，又相互暗中较量竞争的结果。

科学是文明的，也是多元的。科学内部存在的正确与错误、先进与落后的斗争，以及正确与正确、先进与先进之间顶尖优势的较量，通过政府买单选择，进一步把科学开创的石破天惊的科学技术巩固下来，成为国家或政权的优势，使科学竞争对手之间才有了不文明的动作。田松博士发表于《自然辩证法研究》2003年第7期的《民间科学爱好者的基本界定及其成因分析》认为：“民间科学爱好者”是一个在科学共同体之外从事所谓科学活动的特殊群体，与“业余科学爱好者”相比，其最大特征是不能与科学共同体进行正常的交流。

田松博士是用类似“血统论”的方法解释“民科”，其正确性在于说出了科学的社会进化与选择的落实，跟政府代表的买单形为有深刻联系的真实，维护了我国的政权传统和科学功能。因为“民科”相对的是“官科”；“官科”是代表公家的科学形为。中国四千多年来，公家是由官员组成的，“民间”不能自行组织“政府”；因为这是非法的，“民

间”有不同意见，可以依法“告官”、“上访”、“游行”。而政府要买单的科学，既可是官方的领导直接干预，又可是官方认定的“科学共同体”间接代表。但由于今天的科学技术顶尖优势在西方，我国“科学共同体”的“官科”，不一定是世界级的“科学权威”，打向世界的科学成果，最终要靠国际“科学共同体”来判定，如层子模型，我们说了也没算数。而国际“科学共同体”，不完全是“官科”。在西方，他们的“官科”或“科学共同体”，也在“民科”化。例如，西方著名的圣菲研究所，就是由很多获诺贝尔奖的科学家搞起来民办科研院所。但他们搞出的科学成果，如复杂性研究，却有世界性影响。

我国的“科学共同体”不能像普朗克支持爱因斯坦那样支持“民科”，也就能理解。其次，即使是西方的“官科”或“科学共同体”，对我们中国的“官科”或“科学共同体”来说，领导不了，也还是“民科”。另外，在我们中国有的“民科”，也是我们中国过去的“官科”。例如，以宋振海、吴水清教授等领军的“北京天地生人学术讲座”、“北京相对论研究联谊会”一类交叉科学院，其中有些维护的《易经》传统，是古代我国的“官科”；有些反爱因斯坦相对论的言论，是上世纪六七十年代我国的“官科”。那些年代我国的“官科”是大打“物质无限可分”牌，用球量子无限可分的层子模型挑战与西方的盖尔曼的球量子有限可分的夸克模型。这也是我国的百年科学第一阶段的战略。随着我国文化大革命的结束，小平开创的科学春天的到来，我国科学界开始把自己的“层子”说成是“夸克”，标志着我国的“官科”在向西方的“官科”看齐。

我国“民间”人才从事科学研究是否“非法”，田松博士没有直接说，但田松博士举的例子，如中国航天科工集团的蒋春暄高工和核工业西南物理研究院的刘先志高工，说他们也是“民科”，这与田松博士自己的“民科”定义相悖。一、蒋春暄和刘先志本身就在科学殿堂内工作；二、他们的论文是在中国公开刊物上发表过的，怎么就成了“在科学共同体之外”和“不能与科学共同体进行正常的交流”呢？说白了，就是他们的研究，政府没有买单或发奖。未成名人的“哥迷”陈景润，政府买单和不买单大不一样；不买单，陈景润是“白专”，买单，就成了国家杰出人物。田松博士指责我国改革开放和科学春天，买陈景润的单，带来了“民科”之害，是不公正的。笔者经历过几件事，说明科学求真与买单在我国是一样的重要。

1、1986年笔者在《华东工学院学报》第2期发表《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》的论文。《北京科技报》和江

西《信息日报》作了正面报道。当时绵阳市科委主任陈宝隆同志知道后，通知笔者，绵阳市科委要组织一次科学学评奖，有机会来绵阳，请带上1986年第2期《华东工学院学报》。笔者当时在盐亭县工作，因被选上绵阳市人大代表，在绵阳市人大开会期间，见到陈宝隆主任；晚上他把笔者带到他家，在他夫妻的帮助下，复印了论文等资料和填好了评奖所需的各种表报。

后来评奖会上，到场的专家评委都说看不懂。陈宝隆主任原是剑阁县老县委书记、农技专家，之前与笔者不认识。陈宝隆主任与专家们僵持起来，话说到这个份上：“《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》只要天下有一个人能看懂，都应该评；况且论文是在《华东工学院学报》上发表的，说明编辑部组织过专家评审。”在陈宝隆主任的坚持下，专家评委们同意给予二等奖。

2、后来华东工学院改为南京理工大学。1999年笔者在《南京理工大学学报(社)》第4期发表《21世纪全球化问题与系统拓扑论》的论文，有人帮助拿到绵阳市社科联评奖。有上面的经历，笔者不愿意为难评奖的领导和专家，但有人主动帮助，笔者也不愿意为难别人的好心，就听其自然。但不愉快的事情躲也躲不过。因为帮助送评的人后来告诉笔者，社科联评奖没评上，再三要笔者去问一问原因。

当时绵阳市社科联的主席是杨子林同志，他是剑阁县人，是川大毕业的，我们已是老熟人。于是我打电话问他原因，电话刚开口，他就冒了火：“专家们说不评，我就不评。”“专家有些什么意见呢？”

“专家们说没有什么拓扑学。”“怎么没有拓扑学呢？”“难道你比绵阳市所有的专家还行？”电话放下了。

笔者陷入沉思，因1970年大学毕业在重庆的一个建筑工地劳动锻炼，一位西安的大学毕业同学告诉笔者，他姐夫是北大学拓扑学的研究生中的高材生，但毕业后无用处，已逼迫改行了。笔者想，籍球量子 and 环量子之争，也来普及一下拓扑学，不是正好。其实，科学与政权，有可比性，也有不可比性。用主流与非主流、民科与官科、买单与不买单，都不能定义科学共同体。政权与科学都有“霸权”。科学共同体也有世界霸权与国内霸权、单位霸权的意味，小的服从大的。但政权不是国内全都听国外的，这就是“战争权”。战争是直接要死人的，但科学的“战争”，仅是理论的争吵，不用政权的力量，一般不会直接死人。所以，科学才真正有“战争权”。

唯有此，科学才有进步。李淼教授这一代科学家是幸福的，1982年大学毕业就赶上了国家的改革

开放和西方第一次的超弦理论革命,他抓住了机会,并且在今天我国的科学政治生态中,成为政府买单的一位既会工作又会生活的年青科学家。在中科院理论物理研究所,与李淼教授一起从事超弦理论和场论前沿研究的还有朱重远、郭汉英、吴可、喻明、虞跃、朱传界、高怡泓、刘煜奋等科学家。弦理论是在量子场论基础上发展起来的一种新的物理模型,它避免了通常场论中遇到的紫外发散等问题,是当前统一四种相互作用理论的重要尝试。

目前他们在此方向的研究课题有: a、量子场论及超弦理论,特别是其非微扰问题;弦理论的最新发展。b、场论(特别是规范场论)及弦理论的数学工具,包括非对易几何,几何量子化等以及非对易空间上的规范场论、离散群或离散点集上规范场论、用非线性联络的规范场论等。c、各种数学物理和计算物理问题。d、低维场论,特别是与低维凝聚态物理有关的场论。e、与粒子物理相联系的量子场论问题;弦理论在粒子物理中的应用。f、与引力理论相关的量子场论问题,包括源于弦理论的量子引力、黑洞熵的起源等等。

再看2004年6月1日至8月31日,中科院晨兴数学中心和理论物理所《弦理论与量子场论非微扰效应》开放课题联合举办的《弦理论和缠量讨论班》,这是集中了40多名教授、研究员、博士后和研究生参加的高水平的讨论班。国内做报告的有侯伯宇、吴咏时、凌意、王世坤、何杨辉、胡森、赵柳、陈斌、郭汉英、唐梓周和朱传界等专家。另外还邀请到 R.Plesser、A.Schwarz、J.A.Teschner、M.Marino、S.P.deAlwis、R.Gopakumar、Y.H. He等现在活跃在国际超弦理论研究中的一流专家做系列专题报告。这些专题报告分别是非交换几何学及其在超弦理论中的应用, Moore-Seiberg 型的 Liouville 场理论, 拓扑弦理论及其与规范理论的对偶性, 弦理论的紧化, AdS 理论的自由场方法, D 膜、Calabi-丘奇点和规范场理论。

这些报告涵盖弦理论及其相关问题中的许多重要研究领域,并且是密切围绕弦理论的最新进展来组织学术活动的。例如强相互作用的理论-量子色动力学(QCD)的微扰计算是一个非常复杂的问题,但其计算结果是相对简单的,寻找一种有效和相对简单的计算方法一直是人们的追求。2003年底 Witten 将规范场与超 twistor (缠量)空间上的拓扑弦理论联系起来,给了 QCD 散射振幅简单性一个明晰的解释,随后的发展揭示可以完全用一套与费曼图等价的基于 MHV (最大螺旋度破坏)顶角的新的计算规则来计算规范理论的散射振幅,被认为是 QCD 计算的突破。这次讨论班就这一研究热点组织了王世坤、吴咏时、陈斌和朱传界等专家做多次报告,就缠量、缠量及其共形变换、缠量空间上的弦

理论和 QCD 的微扰计算,进行了较详细的介绍。

“缠量”是否类似环量子不平凡线旋的环绕数,我们不谈。只说《三国演义》写的“隆中对”,说的是诸葛亮与刘备对当时天下争霸的形势分析。搞科学,也要有形势分析。目前我国对超弦理论的研究,有中科院系统群体(包括中科大)、北大群体、浙大群体、上海李新洲群体等几个大的主流研究中心。中科院系统群体中又可分为三个部分,一是以于涑院士领军的交叉学科理论研究中心;二是以郭光灿院士领军的量子计算机研究;三是沈惠川教授领军的反哥本哈根诠释以取代正统诠释力量的“王者之象”研究。

后两部分不说,仅从上面第一部分的材料看来,我国的“官科”还在紧追西方的“官科”,与百年科学战略第一阶段比起来,研究的本质还显得十分松散。1955年在研究我国原子能科学发展的会议上,毛主席不买我国钱三强、周培源等一流科学家的单,而买日本著名理论物理学家坂田昌一的单,打出“一分为二”和“物质无限可分”牌。实际“一分为二”与“物质无限可分”和阅读基本粒子、弦论等高等教科书比起来,也就算一种“科普”,但却奠定了我国百年科学战略的基础,十多年间它征服了全国的科学家,进而想征服全世纪的科学家。真有点“科普”定乾坤的意义。有人说,在阅读弦论的教科书以前,通过阅读科普文献来与专家们争论,是不自量力的错误行为,只能暴露自己的一知半解与误解。这话只说对了一半。

即现代高等微积分、数论等的演算,造原子弹、宇宙飞船、银河计算机、长江大桥等的计算,是很复杂和繁难的,不是专家,想不学习而通过阅读科普文献要拿下,是不自量力的错误行为。但这类演算、计算中隐含的最基础的科学原理,与前者演算、计算的复杂和繁难比起来,真有点类似“科普”,它能面对一般的理工毕业的大学毕业生,不然科学真成了空中楼阁。其二,科学类似政权,政权由当官的组成,他们是入局者,可以策划很多秘密的事情,老百姓可以不知道。

但是他们能见诸社会的事情,老百姓是明白的。例如,当官的有腐败玩职的事情,老百姓不会永远认为是勤政爱民。一个人就有一个人的视角,不同的人就有不同的视角。笔者在地市级报社编辑过国内、国际时事新闻,做好的版面要部主任到值班总编一一签字买单,才能发排;部主任和值班总编不一定是新闻学专家,第一文凭也不一定高,但他们通过自己“智商”、“情商”、“斗商”实践的成绩,当上了“官”。对遇到选择面对新华社专家发给报社的稿件,从他们的视角看,也常常觉得有的标题就做得不好,要大改。听谁的,编辑当然只有听直接签字买单的。科学要当官的买单,当官的不

都是专家;当官的比专家更需要“智商”、“情商”、“斗商”的协力。

毛主席不明白最基础的科学原理,怎能与钱三强、周培源等一流科学家争论质子、中子、电子还应该是可分的呢?其实毛主席引出的我国层子与西方夸克对应的“物质无限可分”与球量子不是无限可分之争,只是“田忌与齐王赛马”的第一局。其败,不在于“一分为二”与“物质无限可分”的完全错误,而在于推理还有好几步才完善。“一分为二”推理“物质无限可分”,仅是第一步,还有以下几步。

(1)“一分为二”可以推理出“一分为三”和“合二而一”。例如,实物与虚空,物质与能量,物质与暗物质,能量与暗能量,势能与动能,点内与点外,球量子与环量子,有限与无限等等,看成是“一分为二”;宇宙是无限,是“一”,也可等价于球面,也可等价于“一”。但事物还有实和虚,如果球体是实的,球外就是虚的,反之亦然,这里就有了“一分为二”,并且有了“一分为三”,即纯实、纯虚和实虚混合三种。反之,是“合二而一”,“合三而一”,要同时映射这种实、虚、合、转的现象,是用球量子不能办到的,但我国和西方的“官科”都选择了球量子,只不过我国的层子是无限可分,西方的夸克不是无限可分,比我们正确一些。1968年弦理论出现并没有改变这种局面,直到1984年第一次弦理论革命才出现环量子的杂化弦的概念,实际这是向实、虚、合、转的几何描述映射。因为环面是球体穿孔的产物,从而自然带来了实与虚及其混合。

(2)“物质无限可分”实际是一个与芝诺悖论等价的老问题。即物质分到无限还是物质,是个悖论。但芝诺悖论能“一分为二”,分出点外空间和点内空间。“物质无限可分”,也能分出点外空间和点内空间。第一,美国数学家鲁滨逊1960年推出的非标准分析,提示了“点”的可分的方式,即联系芝诺悖论的非标准分析说的是,类似飞毛腿追不上乌龟的芝诺悖论,如果飞毛腿追乌龟到点内时空,这可类似把大脑比作一个点,那么飞毛腿追乌龟类似光线进入大脑,这犹如物质进入点内;这一下芝诺悖论就成为是一个运动与界面问题或求点内时空问题。第二,笔者点内空间认识,来自1965年在大学上《高等数学》,例如,微积分与无穷小有联系,微分在于求两个无穷小量之比的极限,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。而求导数的几何解释,就能初识点内方法。

如求函数的导数,切线在弧线的切点,可用放大的圆面代表切点。这样,曲线的弧线和切线都“进

入”点内空间,其圆周线段代表弧线,圆内弦线代表切线。利用这种圆内弦线小于对应的弧线的方法,可在求出导数。第三,由此,环量子“三旋理论”在研究物质存在有向自己内部作运动的空间属性时,发现点内几何空间和点外几何空间有虚与实、正与负对应的自然属性,从而提出几千年来的虚数应用之谜,就在赛博空间。这类似虚实生死界、正负阴阳界。

它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。从观控相对界看,物质和信息的本质是什么?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。映射数学的唯象公式是:物质+信息=实数+虚数。这里,物质进入点内,类似信息进入大脑,即物质和信息常常是结合在一起的,把大脑比作一个点,人们认识物质常常要通过大脑的意识起作用,信息即是进入点内的代表。这里,构成了有虚实生死界、正负阴阳界的循环圈。因此三旋理论认为,虚数联系点内空间。各种极限点,都具有虚与实、正与负、正与反、有与无、生与死、阴与阳等类似的界或点的不确定性。

(3)另外,点有三种实在论的性质,可联系宇宙中的物质、能量和信息三个“要素”。例如,在一张纸页上放一粒沙(类似实物),是一个“点”;在纸上打个针孔眼(类似破裂、虚空),是一个“点”;在纸上作个笔尖墨迹印子(类似中性),是一个“点”。

物质类实,可对应粒沙“点”;能量类虚,可对应针孔“点”;信息类中性,可对应墨迹“点”。在这三种实在论纸上的“点”之外,都是真空或时空,它包围着纸页,类似球面,但细分析,针孔眼“点”的那种情况,时空是穿过针孔眼的,它实际上是环面。不管是用一张膜或一张纸,还是用两张膜或两张纸,作类似黎曼切口的轨形拓扑,可作25种卡-丘流形的规范轨形拓扑,且只能作25种;其中无孔的4种,有孔的21种。这实际是25种子流形,可联系25种宇宙模型或25种物质族基本粒子问题。

由此,黎曼切口可等价环量子膜;点外时空或线外时空与点内时空或线内时空的势能与动能,可分别对应能量与暗能量;而物质和暗物质,也可从环量子三旋规范夸克立方周期全表出发,以“量子避错编码”眼光看待,发现物质与暗物质共约162个量子编码,按广义泡利不相容原理及夸克的味与声的避错选择原则,宇宙物质约占24个。即可定义物质为宇宙量子避错码;暗物质为宇宙量子冗余码。

(4)李淼教授描述的近几年来弦论在一些方向上的发展,实际是一些不同科学家的不同视角。重要的不是面面俱到地总结各方面发展的视角,而是透过某些发展的视角,看到未来的潜在发展方向



的视角。当然，预言科学的任何一个学科未来发展的视角是危险的，因为科学史告诉我们最重要的发现的视角，往往是不可预见的。

尽管如此，一些重大的未来发现的视角，还是可以从已经存在的一些视角中看到。坦率地说，怕错，怕出局，只紧追西方的“官科”，也难打开我国科学的局面，唯一只有沿着毛主席开辟的百年科学战略的航道打下去。让笔者有信心的是，反正是一个没入局的“民科”，百年科学战略下一局更广义地说，也许就是球量子与环量子之争在宇宙学中的应用和验证，无论是暗能量问题，还是暴涨宇宙时期的微观物理过程在宇宙范围中的体现，在今后许多年都将是弦论学者和宇宙学家，以及其它相关领域的研究者的热门研究课题。

### (三)

#### 宇宙弦模型与暴涨宇宙学模型矛盾的分形分维解

上世纪 80 年代初叶，李淼教授的导师、原中科大副校长方教授发表文章指出，当时解释不平等的宇宙起源的暴胀起伏模型和宇宙弦模型有矛盾。笔者提出的环量子三旋理论受到了这一矛盾的挑战。1989 年笔者在四川大学出版社出版的《分形理论及其应用》一书中，发表《三旋理论与分形、分维》，以及 1991 年在《华东工学院学报（社）》第 3 期发表的《三旋理论与物理学》的论文，是试图用环量子模型而不用球量子模型，来回答这个问题的研究。现介绍如下：

#### 1、三旋分形在宇宙系统中的应用

宇宙的起源是一个复杂性问题，但环量子三旋理论不但能统一宇宙起源，而且还能为大爆炸宇宙学提供新的思路。众所周知，相邻的圈子只交一次，要组成一个新圈，就象组成三角形要三条边一样，至少要三个圈子。用此规则联系分形的自相似嵌套性质，取一个半径为  $R_n$  的大圆作源多边形，再取一个半径为  $m$  的小圆作生成线，在平面上画一个有自相似嵌套结构的图形。构造的规则是每一级的圆圈由三个相同的小圆圈组成。三个小圆圈的耦合相交，用它们之间的相切近似代表，并表示新一级的圈所能构成的最大内空限度。这样小圆圈的半径  $m$  与前面的大圆圈的半径  $R_n$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ ) 的关系，其公式有初中数学水平的人都能推算得出来。按此方法作图，如此变形下去，随着变形的进行，会发现小圆圈不但向外扩展，而且还向中心位置堆积，以及在其周围形成等级式的成团分布等重要特征。这与实际观察中的大爆炸烟云、癌细胞的生成、化学反应溶液浓度的扩散、原子核与电子云结构模型等极为相似。而且在最近的天文观察中，从科学家发现的宇宙声波“印记”，也与此相似而能得到证实。

例如 2005 年新华社华盛顿 1 月 1 日电报道，

天文学家们发现，宇宙中的星系每隔大约 5 亿光年的距离就会聚集成团，这一距离与有关宇宙声波的预测结果完全吻合。科学家们认为，新发现的这种与宇宙声波相符的星系分布规律，也许可以用作一把非常有用的宇宙尺子。这是由美国、英国和澳大利亚天文学家组成的两个研究小组，他们通过观测宇宙中 26 万多个星系，在星系的分布规律中发现的这种宇宙声波的“印记”。他们认为，“婴儿期”的宇宙特定区域会产生声波，这些声波犹如扔进池塘的石块激起的涟漪。科学家很早就推测，通过探测和分析宇宙星系的分布规律，也许可以发现宇宙声波存在的痕迹。

但这些痕迹过于微细，长期以来难以被探测到。上个世纪 70 年代，科学家最早从理论上预测了这些声波的存在。1999 年科学家首次在宇宙微波背景辐射中观测到这些声波。宇宙据认为产生于距今 137 亿年前的一次“大爆炸”，宇宙微波背景辐射大约在“大爆炸”后 38 万年产生，是“大爆炸”的“余烬”。这次多国科学家探测到的是宇宙声波产生数十亿年后留下的“印记”。

科学家们说，通过确定这些声波波纹间的距离，有望为测量宇宙膨胀速率提供一把有用的“尺子”。参与研究的美国纽约大学的戴维·霍格说：“精确地确定宇宙声波间的距离，能够帮我们确定宇宙的膨胀速率，这又会使我们能明确暗物质和暗能量的特性。”按照天文学界的看法，普通物质在宇宙构成中只占很小的比例，宇宙的绝大部分是由暗物质和暗能量组成的。天文观测结果表明，宇宙目前处于加速膨胀中，神秘的暗能量据认为是造成这一现象的原因。

由此可以看出，环量子三旋分形在宇宙系统中的应用，是有一定的预见性的。这是细心研究在宇宙系统中环量子三旋的该分形得出的，因为圈态耦耦合分形图，可变换成以一个圆内接正三角形为源多边形，和以一条 V 字形折线段为生成线的图形，折线段的每条线段长为  $R_n$ ，生成线两端的距离等于正三角形一边的长。根据分形曲线的分数维数定义：设某分形曲线的生成线是一条由  $N$  条等长直线段接成的折线段，若生成线两端的距离与这些直线段的长度比为  $1/r$ ，则分形曲线的维数是：

$$D = \lg N / \lg (1/r) \quad (1)$$

按 (1) 公式，有中学数学水平的人也能推算得出圈态耦耦合分形的  $D=1.26179$ 。令人惊奇的是，这个圈态耦耦合分形的维数值，与国内外一些天文学家研究宇宙的分形结构，测得的星系分布的分形维数约为 1.2 相近似。那么联系三旋分形，宇宙是如何诞生的呢？标准大爆炸的创世观，主张整个宇宙起源于一场异常巨大的爆炸，宇宙很快地膨胀了，在膨胀过程中它渐渐地冷下来，于是先是轻子，然后

是强子、原子核、原子，最后是星系从中凝聚出来。

新的天文观测又揭示出宇宙中一些引人注目的、未曾预料到的结构。如宇宙中巨大的空洞和星系链，某些星系分布的“片”状结构也是显而易见的。这就是所谓的“不平等的宇宙”。目前解释不平等的宇宙起源的有暴胀起伏模型和宇宙弦模型。而通过三旋圈态耦分形的维数计算，证明这两种模型实际是等价的。它们都是说的同一件事情的前后两个不同侧重点。因为按照圈态耦分形的分析，基圆的圆圈必须要有适当大尺度的半径，这正是由类似吐烟圈式的暴胀来完成的。而吐烟圈可以用有少量兰黑墨水的移液管，在离开水面 2 至 3 厘米高处滴一滴较大的墨水到水中来演示，这也是一种分形的自相似嵌套结构：这滴大墨水在水中立即形成一个墨水线旋环，但这线旋环不久会变成几个较小的线旋环，如此这样不断分裂下去。

而宇宙的相变，正是按类似墨水线旋环的方式由时空点的量子环圈来耦、结网的。如果基圆的圆圈太小，就只能形成轻子、强子、原子核、原子、分子等一类微观粒子。正是由暴胀形成了基圆的大圆圈，宇宙弦圈耦、结网才在一个新的基点上进行演化。其次，三旋弦圈联络耦的支付选择，也是一种起伏变化。因此说，暴胀起伏模型和宇宙弦模型都能用三旋圈态耦的分形研究来综合；并且该分维图形还能具体地揭示大爆炸宇宙机制中过去未曾考察到的情况：即开始的爆炸不是象一个不断胀大的气球的表面那样爆炸，而是象吐烟圈式的爆炸，然后才象水中线旋环的奇异变化一样，所有的物质粒子才开始互相远离，即宇宙在三维方向才开始作扩张，但同时还有物质粒子向中心区域集聚，形成明显的等级式成团结构的现象。

原子有中心，太阳系有中心，银河系有中心……就是这种等级现象的明证。即三旋大爆炸宇宙的分维分析，能形象地对宇宙膨胀作出说明。其次美国几位科学家还提出宇宙弦也具有超导性。这种环状超导性的宇宙弦不但能产生电磁和磁场，在真空中这些电磁场要作电磁波离开弦传播出去，甚至还揣测宇宙弦是隐藏在类星体背后的能源发动机。这又可以联系旋转的黑洞以带动穿过伪视界的磁力线转动的方式为类星体提供能量的模式。这里黑洞也存在有面旋和线旋两种形式。

## 2、超对称性的两种缠结与质量的联系

三旋分形宇宙演化自然扩张与收缩的缠结，为宇宙大爆炸与引力之间的不协调的差别作出了数学的解释；同时它对大爆炸之前与大爆炸之后的宇宙缠结解释，已为现在宇宙学观测表明的宇宙将永远膨胀下去的结局作了注解——这个大爆炸之后的宇宙未来，又是与大爆炸之前缠结的。因为这两个宇宙都空间无限广阔、空虚、寒冷且平坦，它们之间

的转折点正是模糊宇宙。而且反过来看大爆炸产生的宇宙膨胀，正对应着分形宇宙图象中的扩张，而宇宙星体、物质之间的引力，也对应着分形宇宙图象中的收缩。因此从总的宇宙缠结上看，将永远膨胀下去的开放宇宙比膨胀将几乎停下来的封闭宇宙更真实。

其次，三旋缠结宇宙的分析还说明，超对称性必有正负对称和倒数因子的比例对称，这是两种数值大小对称的缠结形式。这两种形式的缠结对称运用到三旋结构上，可以类似超弦理论中的 T 对偶性、S 对偶性以及弦-弦对偶性，解释引力与强力、电磁力、弱力粒子之间的巨大差别的颠倒。这因为它们涉及振动方式与环绕方式的缠结。

从超弦理论上讲，一个薄膜和时空一维同时收缩能够产生一根弦：当基底空间用一张两维的纸表示，卷绕成一个圆筒时，薄膜就把它包绕起来。这个弯曲的一维收缩成一个极小的圆，以致 2 维空间最终看起来就象是一维的直线一样，而紧紧卷绕起来的薄膜这时就类似于弦。由于存在两种超对称性的缠结，物体相互作用的强度，即它们的荷与看不见的维的尺寸有关。在一个宇宙表现为荷的东西在另一个宇宙中可能表现为尺寸。物理学家们一直在努力了解接近普朗克长度（ $10^{-33}$  次方厘米）的极小尺度上的自然界性质。在这样小的尺度上，由于缠结的作用，宇宙看起来仍将同大尺度上的情况一样。

道理是，从振动方式和环绕方式两类能态看，圆筒较粗，振动通常将具有较长的波长，而能量则较低；因此，对应于环绕圆筒的不同波数的能量其间隔是比较小的，即是密近分布。这类似象一根拉长的橡皮筋那样的环绕方式，较粗的圆筒，弦就需拉伸得更长，从而需要更多的能量。因此，对应于不同的环绕圈数的能态的能量，相隔得就比较宽。反之，来看一根细圆筒的能级，振动在细圆筒上的波的波长较小，因而具有较高的能级，这样振动能态之间就相隔比较远。

另一方面，环绕圆筒的环圈所需的能量则减少，因而环绕方式之间的间隔就变小了。但这些区别，对于外面的观测者来说，振动能态和环绕能态的不同物理起源是看不到的。细圆筒和粗圆筒最终都将给出相同的能级。因此，细小时空的微尺度可能产生出和我们宇宙的大尺度完全相同的物理性质。三旋能把弦纳入自己范围内，也就具有超弦理论的特色；以克林与卡路扎五维理论（K—K）为例，克林写了一种有五个（而不是四个）变量的薛定谔方程，并证明该方程的解可以看作是在通常四维时空的引力场和电磁场中传播的波，而这种波在量子力学中通常也是看作粒子的。因为正如原子中的驻波相应于绕核旋转的电子运动的稳定态一样，第五维的圆

圈上的驻波也相应于在实验室能够观察到的粒子，如果波长的某一整数倍恰好能符合第五维的圆的周长，那么与这一波长相对应的粒子就应能存在于通常的四维时空中，这样每种可观测粒子的质量也就取决于其波长。

而波长又等于圆周长除以驻波在圆周上的振动次数；波长越短，波的能量就越大，与波相伴的粒子的质量也就越大。质量最小的粒子的波长是无限大的，即这波在第五维中的振幅为常量，这种粒子具有零质量。具体而言，超弦理论也是借用这种方法，如果用一条曲线来表示通常的弯曲时空，那么这条曲线与圆圈形的第五维所产生的高维时空就是一个弯曲的圆柱。这里第一种能与该圆圈相配合的波是绕圆周的具有恒定振幅的波。具有恒定振幅的波在圆柱上是呈凸起形状。第二种波是在圆周上只振动一次的余弦波，即绕圆周发生进动，也呈周期部分凸起形状。第三种及第三种以上的波则将圆圈分成两个、三个或更多相等部分。第三种也是余弦波，其波长恰好绕圆周两次。

如此看来超弦理论还存在一些困难，即圆圈上所容许的其它驻波形式如果相应于一系列的粒子，那么其确定的数目究竟要多少，就是任意的了。联系自然的真实不是如  $K-K$  理论那样把处于通常时空每一点的小圆圈，叠加在一起形成一条圆柱面，而是可能形象化为这些圆圈线旋耦合组成链，再看成一根线的话，那么第五维每个圆圈上的三旋，仍可保留面旋与线旋的驻波；集体也能保留体旋。

因而三旋计算粒子质量的理论，卡路扎和克林提供的方法也仍然是适用的。其次，一个类圈体作三旋，只能产生三代 62 种自旋态，这就确定了基本的驻波形式；加上第五维的圈要耦合组成链，必然要选择大致相同的三旋状态才能结合，这就又有两种制约：即不但有集体选择圈态的某个自旋支付，而且也有圈态自旋支付选择集体的一面。所以说三旋定量地结束了对粒子无限可分所处的猜测阶段。

#### (四)

##### 独立于主流之外的前沿研究是不量力吗？

我们观察到目前我国对超弦理论的研究，有中科院系统群体（包括中科大）、北大群体、浙大群体、上海李新洲群体等几个大的主流研究中心。有人认为，在阅读弦论的教科书以前，通过阅读科普文献来与这类主流研究中心的专家们争论，是不量力的错误行为，只能暴露自己的一知半解与误解。

现在我们请出独立于中科院系统等主流群体之外的四位学者，他们的研究涉及到宇宙、能量等物理的前沿研究，看他们的研究思路到底与超弦理论等主流研究的思维偏离有多远？这四位学者是：

(1) 石益祥，1958 年生，浙江东阳人，浙江海洋学院数学教授，主要研究由他本人提出的宇宙

对立统一的基本理论。

(2) 李友松，1937 年生，哈尔滨人，哈尔滨工程大学哲学教授，曾任“自然辩证法教研室”主任，硕士生导师，主要研究方向是科学哲学。

(3) 韩民青，1952 年生，山东青岛人，山东社会科学院副院长，哲学研究所所长，山东师范大学硕士生导师，研究员，长期从事马克思主义哲学和哲学人类学、科技哲学、文化哲学、社会发展理论的研究。

(4) 周吉善，1939 年生，河南省济源市人。退修教师。执教中学物理、语文四十余年。有感于现代学术皆以西方的概念、体系、理论框架和思维模式为参照，未免偏颇。十余年来，着眼于中西文化之汇流，以中华传统文化为参照，审视西方物理学 400 年来的发展史，发表《自然哲学新论》、《易学与物理学》等论文多篇。

1、石益祥和李友松教授针对韩民青教授提出的元宇宙、新人择原理、多元无限宇宙观、新人类观等新概念，进行语义分析，以此从实和虚两个方面进行论证。周吉善老师则是从我国传统的易学思想，讨论这些问题，并设计物理实验。例如他认为在讨论光速不变与波粒二象性这两个问题之前，首先需要弄清物理学理论中的 3 种观念。

a、物理学不研究“物质”，因为“物质”是抽象的类概念；是属于误用的哲学概念。实际上，物理学只研究质量、电量、能量跟时空的关系。

b、从牛顿时代开始，物理学就分牛顿范式和非牛顿范式，前者研究孤立质点运动的规律，后者探讨热、光、电、磁的本质；现在已经非常清楚，热、光、电、磁现象的本质都是电磁波，统称为能量。

c、现代物理学理论可以分为以质量计量、用时空描述；以能量计量、用位形描述两大体系。物理客体理应分为质量系统和能量系统两大类。同理，粒子物理学就应该分清质量子(即费米子)和能量子(即玻色子)；能量子的本质差异在于有没有静质量。

周吉善老师据此讨论光速不变问题，说依据“质量是惯性的量度”，光子没有静质量，自然就应该与光源的惯性无关。人们通常表现出的“不理解”，属于牛顿范式独霸天下产生的常识性错误，不清楚物理客体应该分为质量系统和能量系统两大类。所谓的宇宙，是质量体(包括电子、质子、原子、分子到其大无比的天球)，悬浮在能量海洋(即连续辐射)中的巨系统。只有当能量(子)从质量体中放出(或被吸收)时，才表现出一份一份的粒子属性，被称为光子；而这种能量(团)在连续辐射的海洋中传播时，则总表现为波。德布罗意提出波粒二象性，开始时说微观“物质”既是粒子又是波，后来改为既不是粒子又不是波。究竟是粒子还是波，直到今天波粒二象性

依旧是个说不清道不明的谜。实际上只需要摒弃掉“物质”这个误用的哲学概念，并承认物理客体分质量、能量两个系统，问题即可以迎刃而解。

波属于能量系统的属性，而粒子性总跟质量系统相关。光子属于能量子，如果讨论质量子的问题，那么，量子场论承认微观存在，分粒子和场，每一种粒子都对应着一种场，却讲不清二者之间的关系究竟如何。只需要将电子放到质能两系统结构论的框架去考察，就不难发现所谓的电子动能并非属于电子，而是网络态的能量海洋作用于电子的结果。试想：空中悬浮的气球不能静止的原因在于空中能量分布不均衡，即此类比就不难理解粒子性和波之间的相互关系。由此而来所谓的波粒二象性，是使用分别适用于能量或质量系统的仪器，检测由质量子和能量子构成的复合态产生的不同效应。验证实验是：同时使用干涉仪和计数器对质量子进行观测，当光栅的隙缝小于粒子的直径时，放在光栅背后的计数器就不会记下粒子数。理由是通过光栅的只能是能量海洋中传递的一列波，具有静质量的粒子将被“滤”掉。

2、韩民青教授为了统一前人研究产生的“母宇宙”、“婴宇宙”、“多宇宙”、“大宇宙”等诸多概念，其视角是提出元宇宙概念，其定义是：比不需意会的本宇宙层次更原始的背景宇宙层次是元宇宙，它具有与本宇宙不同的性质，属于另类宇宙；本宇宙生长在本宇宙的基础上，本宇宙是由元宇宙演化生成的更高级的宇宙。怎样寻找元宇宙呢？韩民青教授认为元宇宙要到本宇宙边缘外面去寻找：只要发现了本宇宙之外的更大层次上的不同性质的事物，就可以断言它是元宇宙。

韩民青教授说：“总星系在时空上是有限的，技术观察将会发现我们宇宙的边缘，将会发现‘纯粹无限的真空’那就是元宇宙”。即元宇宙就是本宇宙边缘之外的纯粹无限的真空。本宇宙从元宇宙演化而来，本宇宙还没有出生之时，元宇宙就已经存在，此时，宇宙内空无一物，故真空；此时的真空是整体的，没有内外之分。

本宇宙的出现，将真空分成了两部分，一部分在本宇宙之内，另一部分在本宇宙之外，在內的属于本宇宙，在外的就是元宇宙。而在本宇宙之內的真空，就不再是元宇宙的一部分了。石益祥和李友松教授的视角是，有实必有虚，并仿照数的命名，提出纯虚物质概念。从时空角度上看，实数是空间的数量关系，纯虚数是时间的数量关系，复数则是时空的数量关系。复数系统的结构是：实、纯虚、正、负四大类数统一于零；类似地，宇宙结构应该是：实、纯虚、正、负四大类物质统一于零态物质。而物质系统确实存在实、纯虚、正、反、真空五大类物质，于是可建立物质系统中各类物质和复数系

统中的各类数之间的对应关系：实物质----实数、纯虚物质----纯虚数、正物质----正数、反物质----负数、真空物质----零。正是因有物理学的虚物质概念，领军挑战爱因斯坦相对论的，如国内的秦元勋、廖铭声、黄志洵、杨本洛、杨新铁，国外的穆马尼、迪米特里耶夫等有超光速物质运动思想视角的人，认为不应当把狭义相对论公式中取虚值的因子，人为限制去掉，应允许其取虚值。按照动静质量转换公式，以超光速运动的物质具有纯虚数的静止质量。而被爱因斯坦称为“鬼波”的函数，是量子力学的基础，是一个复变函数，有实和虚两个部分，实部反映波的实部分，虚部象征波的纯虚部分，可见，波内也有实、虚之分。

在实物质范围内，经典世界是实的，无法解释量子的纠缠行为，这意味着在实物质之外还有其它物质----纯虚物质存在，就像实数系外还有纯虚数存在一样。在量子纠缠现象中，存在局域性和非局域性（整体性）的对立，局域性是实物质，故非局域性应该是纯虚物质。近年中国科技大学郭光灿研究组，取得了普适量子克隆实验成果。澳大利亚国立大学华裔物理学家林平奎领导的研究小组，在光学通信系统的一端把一束激光信息“毁灭”，然后在一米外的另一端，将它重新现形。暗能量与常规能量对立、斥力与引力对立。万有引力相对于亚光速运动物质而言是吸引力，相对于超光速物质而言是排斥力。

暗能量具有长距离反引力的性质。可见，暗能量、斥力、超光速都是纯虚物质的不同特性。实物质和纯虚物质的对立，意味着宇宙的本原既不是实物质，也不是纯虚物质。倘若不是，如果宇宙本原是实物质，那么它就不可能演化出纯虚物质，相反，则不能演化出实物质。按照这种推理，作为宇宙的本原，弦的假设缺少了纯虚的部分；宇宙的本原应该是融实物质和纯虚物质于一体的物质，具有既实又纯虚，既非实又非纯虚的特点。说实，是因为它能够生出实物质。说纯虚是因为它无形。无形当然非实；能够生出实物质自然非纯虚。在宇宙中具有这样特性的物质只有真空，因为真空是无形的，具有纯虚的特性，但在真空内又有有形的实物质，说明又具有实的特性。

关于真空是宇宙的本原，石益祥和李友松教授的视角是，在地球上，地球是我们的背景。地球悬浮在太空中，太空是地球的背景。同理，太空也是星星的背景。进一步会发现一切星球都在太空中，生在空中生，死在空中死，因此，真空是一切星球的出生地和归宿处，可以将真空定义为宇宙的原始终极状态。狄拉克曾将真空看作负能级被一切电子占据的态；薛晓舟、张会则直接把基态量子场定义为真空。

李政道认为真空在量子场论中就是能量的最低态，真空有结构，充满虚粒子。虚无的真空是不可区分的。可区分就意味着真空中已经有了不同的东西，这和真空的定义矛盾。不可区分意味着真空物质的分布是绝对均匀的。真空是无限的，倘若不然，真空有限，那么，有限的真空就有边界。试问，真空的边界是什么物质组成？边界之外又是什么？在宇宙的原始终极状态，还没有正、负、实、虚之分，呈现出中性态。这就像数零，位于具有实、虚、正、负数的复平面的正中间一样。中性意味着零性。现实空间是弯曲的；之所以弯曲，是因为真空中包含星球。换句话说，在星球还没有出现时，真空是平坦的。

真空是虚无的，但虚无的真空能生出万物，而万物是有形的；相反，万物消亡时，又复归于真空。可见，宇宙的演化有正、反两个过程：从无到有和从有到无。有无相生，一个中国古老的哲学命题，就用科学的方法如此精确地表达了。当平坦的真空演化出星球的时候，空间弯曲了，而当星球消亡时，弯曲空间又复归于平坦，于是有了空间演化路径：平坦空间 → 弯曲空间 → 平坦空间。真空是宇宙的根基。根基的平坦性意味着宇宙在整体上是静止、均匀和各向同性的。真空的平坦性，支持爱因斯坦引力场方程有静态宇宙解，这意味着宇宙常数，且还有一个斥力场存在。暗能量的发现证明排斥力确实存在。真空的平坦性还意味着，宇宙的能量密度，是临界密度。

石益祥和李友松教授还认为，相对论有一个不是假设的假设：运动物质有时空坐标。对时空坐标的假设意味着运动物质是时时可测的，这实际上等价于假设运动物质是实的。按照狭义相对论，实物运动速度不超过光速，但这在逻辑上并不排斥虚物质的超光速运动。从现有的超光速实验来看，在出现超光速现象时，物质都进入消失态；消失态下的物质时空坐标，是无法直接测量的。

物质和空间有两面性，相对论利用了物质和空间实的一面，而超光速运动利用了纯虚的一面，两者既对立又互补。如将超光速融入相对论，那么，相对论就既实，又虚；既有亚光速运动，又有超光速运动。相对论和量子理论不能协调的根本原因是：相对论是实物质的理论，而量子力学却有虚的成份，故相对论无法容纳量子理论。而且物理学的概念全都建立在现象的基础上，缺乏根本性。有些概念，如质量、能量和信息，在经典物理学中是清楚的，到了现代物理学反而模糊了；有些概念本来是不清楚的，如光量子，但如果从真空出发，对这些概念的内涵和外延进行反思，说不定现代物理和宇宙学中许多迷一样的问题，就自然而然解决了。因为有些问题本来就不是问题，而是概念不清所致！李政

道提出将真空和粒子一起研究。黄涛则把解决对称性破缺和夸克囚禁的关键，放在揭示真空物质的本质上。

3、认真阅读和分析以上四位学者的观点和视角，发现他们是很有见地的。和中科院系统群体、北大群体、浙大群体、上海李新洲群体等几个大的主流研究中心的学者们相比，研究宇宙、能量、超弦等思路，其本质并没有偏离有多远。石益祥和李友松教授说，“弦的假设缺少了纯虚的部分”。李淼教授的《超弦理论的几个方向》一文，恰恰纠正了这种说法。李淼教授指出印度科学家森（A.Sen）的研究，是结合超弦理论做的工作，其研究偏重的“快子”，就是属不稳定膜态的“虚质量粒子”。21世纪是从电脑信息论到量子计算机信息论的世纪。量子计算机信息论的创新，与正统的物质和能量哲学达到了一种新的辩证。而由信息与量子计算科学和信息与电脑引起的实践与概念的转换，正导致一场大变革，这便是所谓的“量子计算机革命”或“信息论转向”。其中“克隆与不可克隆”的作用，就像特洛伊木马，是把一种更具包容性的量子计算机的与信息的范式引入哲学的城堡。

因此，20世纪像丘奇、申农、司马贺、图灵、冯·诺依曼、维纳，到爱因斯坦、玻尔、薛定谔、海森堡、玻恩、泡利、狄拉克、德布罗意、玻姆、杨振宁、李政道、贝尔、托姆、霍金、彭罗斯等为首的一些大师级的著名科学家、科学思想家，之所以几乎都走到了环量子弦论的跟前，又退回到球量子弦论的道路，正是被传统电脑信息论的“对与错”所局限。我国几个大的主流研究中心的学者们也不能例外，以上四位学者也没有例外。例如20世纪一些大师级的著名科学家对结构信息和交换信息的本质追求，对如类似石益祥和李友松教授说的复数系统的实、纯虚、正、负、零，对应如实物质---实数、纯虚物质---纯虚数、正物质---正数、反物质---负数、真空物质---零的认识，还停留在电脑信息论的水平，没有达到量子计算机信息论的层次。

例如杨振宁教授说的自旋是一种结构，联系环量子的三种自旋，不仅可以用作夸克的色动力学编码，而且也可以用作量子计算逻辑门的建造，其环量子自旋根据排列组合和不相容原理，可构成三代62种自旋状态。电脑属于球量子弦论，量子计算机属于环量子弦论。在电脑中，一位的状态由0或1规定，两位就构成4种不同，即0与0，0与1，1与0，1与1，量子数据位只能很有秩序地在众多的逻辑门间移动，因此在电脑中可能需要进行4次尝试才能打开的计算，在量子计算机中，一个量子位则可同时以0和1的状态存在，量子位不需移动，要执行的程序只用一步就被打开。以四位学者解释的时空，我们也认为可能存在五元数，即实、虚、

正、负、零；或者可能存在七元数，即实、虚、正、负、零，再加上可逆、不可逆。

按量子计算机信息论五元数中仅取两个的排列组合，就是 25 种；七元数中仅取两个的排列组合，就是 49 种，它们都可能同时存在一个环量子弦上。从狄拉克的真空论开始，就没有认真负责地作这种量子计算机信息论的五元数的排列组合和不相容原理的推论，而不完备，误导了从 20 世纪到 21 世纪的不少人。石益祥和李友松教授的推论就没有例外。石益祥是浙江海洋学院的数学教授，他应该知道，虚，有纯虚；实，就纯实。正与负对立，因此有正纯实数与负纯实数；也有正纯虚数与负纯虚数。如果正物质---正数，就有正纯实数物质，正纯虚数物质；反物质---负数，就有负纯实数物质，负纯虚数物质。在真空物质---零的认识中，就有正纯实数零，正纯虚数零；负纯实数零，负纯虚数零；再加上中性零，也是五元数的真空，五元数的零点能。所以，真空是平坦的，只是相对弯曲空间而言的。

4、秦元勋、廖铭声、黄志洵、杨本洛、杨新铁等人的超光速概念，错在是正纯虚数物质、正纯实数物质、负纯实数物质还是负纯虚数物质超光速运动，不清楚。超光速运动，有正纯虚数物质超光速运动、负纯虚数物质超光速运动，但没有正纯实数物质、负纯实数物质超光速运动。其次，他们认为不应当把狭义相对论公式中取虚值的因子，人为限制去掉，应允许其取虚值，看得太简单。狭义相对论公式涉及的不仅是五元数，而且还是再加上可逆、不可逆的七元数。

时空正是七元数。崔君达教授的“复合时空论”，把时空拿去与晶体 230 空间群的分类法作比，是犯了把七元数当成了五元数的错误。因为晶体 230 空间群都只能是五元数。爱因斯坦人为去掉狭义相对论公式中的虚值因子，不仅是“源于生活”的重正化，而且是避免公式计算的复杂化，其方法论是正确的。例如超光速运动物质引进七元数，物质超光速运动还涉及时间的可逆与不可逆，不人为限制去掉时间的可逆，质量该变虚的不变虚，人死了不是死；“源于生活”，能把死人或亡灵当成是活人看吗？即以“人”为例，活人与死人有复杂的实、虚、正、负、零、可逆、不可逆等分类法。类似“死人或亡灵”的“木乃伊”、“冰人”，既是实的物质，又是虚的生命。如果作正纯虚数物质看，“木乃伊”、“冰人”或死后不久的人，尸体中存活的细胞，还可以克隆复制“人”。这里似乎又回到“死人变活人”。这种数理的视角是很复杂和繁难多类的。李淼教授抬出印度科学家森的超光速研究，而没有抬出我国黄志洵、杨本洛等人的超光速研究，也许印度科学家森一直在虚与实的不稳定态中求平衡，不打倒爱因斯坦。黄志洵、杨本洛等人是要批爱因斯坦，类似不把死人或亡灵

当成是活人，“理论物理学”都不成立了；他们的目的类似要为国家造出超光速运动的航天飞机或通讯工具，报国之心是对的，但打倒相对论的论证还不充分。

5、石益祥和李友松教授说，相对论有一个不是假设的假设，即运动物质有时空坐标；而对时空坐标的假设意味着运动物质是时时可测的，这实际上等价于假设运动物质是实的。这是说到要害。今天所有主流数学中的坐标，都是属于球量子弦论坐标，他们的环量子弦论坐标也是基于球量子的。即使美国数学家鲁滨逊联系芝诺悖论的“点”可分的非标准分析坐标，也不彻底。所以我们提出建立芝诺坐标系，用 X 轴代表物质与真空，用 Y 轴代表思维与存在，作成平面直角坐标系，定交点为 O，箭头一边为正，另一边为负。正的表示不需要意会理解的思维与存在、物质与真空，负的需要意会理解的思维与存在、物质与真空。如此构成的坐标系把万事万物分成了四个象限，对实、虚、正、负、零、可逆、不可逆等给予坐标假设。

这实际是一种虚与实、正与负对应的有自然属性的点内几何空间和点外几何空间的坐标。它把虚数联系点内空间。各种极限点，都具有虚与实、正与负、正与反、有与无、生与死、阴与阳等类似的界或点的的不确定性。其实点有三种实在论的性质，可联系物质、能量和信息三个“要素”。例如，在一张纸页上放一粒沙（类似实物），是一个“点”；在纸上打个针孔眼（类似破裂、虚空），是一个“点”；在纸上作个笔尖墨迹印子（类似中性），是一个“点”。

物质类实，可对应粒沙“点”；能量类虚，可对应针孔“点”；信息类中性，可对应墨迹“点”。对这三种实在论纸上的“点”再细分析，针孔眼“点”的那种情况，类似虚的时空是穿过针孔眼的，这个“点”实际上是环面；有虚与实、正与负对应的自然属性。即不管是物质、能量、信息都能用环量子几何的图像来映射，而把一些抽象的类概念，变成一些可触摸的图像概念，并可同时缠结在一个环量子弦上。

以此来看周吉善老师的验证实验，是失败的。因为不管是质量子和能量子，不是球量子就是环量子。而球量子 and 环量子图像是独立于实、虚、正、负、零、可逆、不可逆之外的。即球量子 and 环量子都是有实也有虚，有正也有负，还有零的情况。并且，量子性并非刚性，而有不确定性的。就是通过光栅能传递的一列波的能量海洋，也非连续，而是量子性的。其次，球量子弦论或环量子弦论的微小单元，就是最小的本征值数量级的 Planck 标度（ $10^{-33}$  次方厘米），没有任何计数器的光栅的隙缝，可以比 Planck 标度更小，周吉善老师怎能“滤”掉具有静质量的质量子粒子，而分辨出或检测出由质量子和能量子产生的不同效应？

6、韩民青教授的纯粹无限的真空就是元宇宙；而元宇宙要到本宇宙边缘外面去寻找。石益祥和李友松教授反驳韩民青的观点，也仅是把元宇宙、本宇宙、真空归一，把虚看成是实的背景，而提出纯虚物质概念的。不管是石益祥和李友松说的纯虚物质的背景真空，承载着悬浮的一切星球类似的实宇宙；或者是韩民青说的本宇宙边缘外面的元宇宙，包围着本宇宙，都是个大包小或虚包实的绝对之分的宇宙图像。但如果我们提出的“点内空间”的概念成立，那么和他们的观点就是相悖的。即“点内空间”的概念成立，宇宙就不存在有大包小的绝对之分或虚包实的绝对之分。这里所谓的“点内空间”与“点外空间”之分，也是相对于人择的。我们处处在“点内空间”之外，也在“点外空间”之内；我们的宇宙处处是实的，处处也是虚的。

霍伊尔的“稳恒态宇宙论”之所以错误，仅是把“白洞”类似的物质创生频繁化，普遍化，没有像“大爆炸宇宙论”的集中那样预言精确。“稳恒态宇宙论”实际是针对“点内空间”与“点外空间”的共同守恒来说的，就类似 CPT 不变性，是由一种更大范围的对称性（CPT 对称性）所保证的一样。而类似“白洞”与“黑洞”的现象，也是处在同一个宇宙背景中的，只不过有先后的时段背景之分。

## （五）

### 解读“超弦理论的几个方向”

实数轴从负数经零到正数的大小序列箭头方向，与时间大小序列箭头方向的一致，使宇宙大爆炸有了发生之前的研究。实、虚、正、负、零五元数量子论和点内空间的联系更提供了基础。即大爆炸宇宙论的证实，是反多宇宙论的；多宇宙体系只能存在于人类产生之后。

我们的宇宙从大爆炸开始，经历过暴胀期、静止期、匀速膨胀期、减速膨胀期，加速膨胀期。其证明是，把大爆炸之前看作“无”，看作“点”，看作“点内空间”，这是一种“超零”真空或“零点能”，是实、虚、正、负、零五元数量子源和量子共振腔的确定与模糊的缠结状态。例如，零和正负与强电场产生的光子、正电子、电子对应，这还是现实宇宙真空中发生的现象，我们可以拿此类比，那么在大爆炸之前，即在“超零”的真空中，如果还有与现在宇宙真空中的光子、正电子、电子类似的零点能起伏的话，它们也是可以存在和虚拟生存的量子“起伏”，也永远不可能保持经典意义上的真空状态，而是由无数自发地冒出，后又消失的实、虚、正、负、零五元数的“超零”的“虚”粒子构成的翻腾的大海，这也就含有无数的能量。

这个数值最不准的数量级估计，也是人类观察到的宇宙膨胀所能允许情况的 10 的 120 次方倍。这个“点内空间”零点能产生的力、产生的宇宙大爆

炸和暴胀期、静止期、匀速膨胀期、减速膨胀期，加速膨胀期，都来自这种量子“起伏”造成的实、虚、正、负量子源组合的对称破缺和非局域性不平衡。例如它们可以从实验或理论得出的一次几率是，正、负实数的“超零”量子局域与正、负虚数的“超零”量子局域分离，并且前者达到可能的极大值；与此同时，前者中，正实数的“超零”量子局域与负实数的“超零”量子局域分离，并且这个后者也达到可能的极大值，从而引发穿过零点场的宇宙大爆炸和宇宙暴胀期，直到这种“点内空间”关闭，实数的“超零”量子局域与虚数的“超零”量子局域暂时分界平衡，宇宙暴胀速度急剧下降，而出现宇宙静止期、匀速膨胀期、减速膨胀期。

但不管是“点内空间”还是“点外空间”，实、虚、正、负、零五元数的“超零”真空的量子“起伏”海洋的翻腾不会停止，特别我们宇宙进化产生了“黑洞”，巨大的星体物质返回“点内空间”，使实数的“超零”量子局域与虚数的“超零”量子局域出现逆转的更大远离平衡，产生了对“点外空间”更大的拖拽力，这就是“暗能量”，同时引起我们的宇宙加速膨胀。这种情况，按牛顿万有引力公式分析，在相对平坦的时空，距离为  $r$  的两个物体之间的引力  $F$ ，与以  $r$  为半径的圆周线上的时空单位撕裂力  $f$ ，或叫单位拖拽力  $f$ ，或叫单位斥力  $f$  的比值，是  $r$  倒数的 2 倍。这是一种把 2 维面积上的垂直引力  $F$ ，变为 1 维线路上的水平单位撕裂力  $f$ ，或叫单位拖拽力  $f$ ，或叫单位斥力  $f$  的“全息原理和可积系统”的计量。

因为单位撕裂力  $f$ ，或叫单位拖拽力  $f$ ，或叫单位斥力  $f$ ，类似“暗能量”，因此，它与引力  $F$  之间的对偶性，也成为我们对“暗能量”的认识与检验的方法之一，即引力  $F$  是局域性的，而“暗能量”是非局域性的。其次，时间与实数映射；对实数轴的大小序列箭头方向来说，虚数是不分大小的，联系“点内空间”的时间存在和虚拟生存，也就有了“虚时间”概念。“虚时间”是可逆的，进入“点内空间”，时间就有了可逆与不可逆的不确定性。

#### （1）解读“快子和不稳定膜”

1、不稳定是与真空量子场起伏或涨落等价的。这种一个意思的解读，这是为刻画“虚质量粒子”的快子出场，打下基础。因为这比我国的正纯实数物质或负纯实数物质超光速运动高明。其次，印度科学家森（A.Sen）研究的那个杂化弦粒子，是与我们说的环量子等价的。

2、从“点内空间”，到“线内空间”，是我们说的环量子弦论思维的发展。对偶性与最一般物理态的动力学关系，就是把环量子扩大到宇宙，就成了环量子膜，并且和黎曼切口挂上了钩。把“点内空间”与“点外空间”的相对，与 D 膜和反 D 膜

的相对映射，如果把我们处在的“点外空间”看作是一个环量子膜，“点内空间”自然是一个反环量子膜。把环量子膜和反环量子膜，与D膜和反D膜的映射，并认为它们是等价的，那么，即使“点内空间”、“线内空间”，也是多维的，并能证明“线内空间”与D膜和反D膜可垂直。

3、目前解释不平等的宇宙起源的有暴胀起伏模型和宇宙弦模型。我们已通过环量子弦论的三旋圈态耦分形的维数计算，证明这两种模型实际是等价的。但环量子耦分形的分形宇宙学模型，并没有解答大圈的产生问题。而用D膜反D膜系统构造暴胀宇宙学模型，则与这个问题有关。在这个模型中，宇宙中除了通常的三维空间和一维时间之外，可能存在更多的空间维度。D膜和反D膜充满了我们的三维空间，即“点外空间”，但可能和其余空间垂直，如“点内空间”或“线内空间”垂直。这把“黎曼切口”连通处的“喉管”拉长，就可类似演示证明。以此为基础，加上宇宙暴胀光锥模型、真空撕裂质量轨道圆的物质族质量谱计算公式，我们生存的宇宙是可以精确计算的。这是把宇宙人择原理转换为宇宙人测原理的双向计算。

A、光锥模型可联系环量子三旋中的非线性线旋与线性线旋，例如孤立线旋和上向线旋。我们生存的宇宙是“有”生于“无”。“有”是“点外空间”，是D膜。“无”是“点内空间”，是反D膜。宇宙暴胀开始的时候，D膜和反D膜之间的位形不一定完全重合，D膜反D膜之间存在的吸引力将它们渐渐地拉近。由于D膜反D膜之间的吸引力所对应的势能不为零，使得宇宙学加速膨胀从而导致暴胀。即开始时，宇宙暴胀的全部势能和动能都在“点内空间”。

这个总能量从“点内空间”向“点外空间”暴胀，设为光锥模型，而且也只能设为光锥模型，其向D膜垂直方向的暴胀速率，最大限度为光速C，这也是在“点外空间”的最大限度。由于光锥的斜边与暴胀速率垂直方向成45度，其单位长为 $1.414C$ 。又由于宇宙开始暴胀，是“点内空间”的反D膜撕裂，而撕裂成为质量轨道圆，其质量轨道圆因处在不稳定的反D膜，暴胀可超光速。

即它是以光锥斜边为半径作的大圆，其此单位宇宙质量轨道圆的暴胀速率，最大限度为 $2 \times 3.14 \times 1.414C$ ，即是光速的8.88倍。这也反D膜中超光速的最大限度。

B、“粒子物理标准模型”中的粒子测量数据，是人测原理的反映。其最大质量的物质族粒子，是顶夸克，为 $t=174 \pm 0.033\text{GeV}$ 。这联系单位宇宙质量轨道圆最大的反D膜撕裂暴胀结果，是意思的。因为借助于希格斯弦论的对偶性机制，弦的微单元，我们虽把仅有10的-33次方厘米普朗克长度作为球

量子或环量子的微单元，但在我们的物质族质量谱规律表中，我们是把希格斯粒子的质量作为弦的微单元质量看的，即为 $0.01 \pm 10$ 的-12次方GeV。按弦的对偶性，希格斯粒子的质量既是物质族粒子的最大质量来源，也是物质族粒子的最小质量单位。 $0.01 \pm 10$ 的-12次方GeV为希格斯粒子的最小质量，对偶性的最大质量，科学家们估计大于112GeV，这也和单位宇宙质量轨道圆最大的反D膜撕裂暴胀结果有关。

最后，D膜和反D膜的碰撞使得这些膜湮灭衰变成相对论性粒子，这就是暴胀宇宙学模型中要求的重新加热，我们的宇宙中的能量和物质起源于这个加热时期。

C、另外一种可能是，开始的时候D膜和反D膜完全重合，但因“有”生于“无”的内禀运动原因，“点内空间”快子自然处于其势能的高处，这样快子的不等于零的势能使得宇宙学加速膨胀。当快子完全衰变成其它粒子的时候，暴胀结束。在这个模型中，我们已通过环量子弦论的三旋圈态耦分形的维数计算，清楚宇宙的再加热是如何发生的。

D、比不稳定膜困难的是闭弦的快子问题。但从上可知，在闭弦环量子动力学理论中，存在快子是不成问题的。并且物质族质量谱计算公式，从构造论和生成论两方面统一了费米子和玻色子。而五元数或七元数的量子论，是量子元和量子位结合的量子论，因此时空的维度很大，仅五元量子论一种就是26维。

这个理论是不稳定的，在弦的激发态中存在快子。这个快子的有效动力学比不稳定D膜上快子的有效动力学要复杂得多。当这个快子完全衰变后，时空就不再是26维的，可能是10维的，这样弦论就是超对称弦论。另外，快子衰变的结果是一个两维的时空，不过快子消失了。在七元量子论一种中，快子衰变的结果是一个27维的时空，很类似11维M理论。到底哪种是对的，是由人择原理和人测原理的双向决定的，正如五元量子论和七元量子论不矛盾一样。

## (2) 解读“全息原理和可积系统”

全息原理是“一个系统原则上可以由它的边界上的一些自由度完全描述”，是基于黑洞的量子性质提出的一个新的基本原理。其实这个基本原理是联系量子元和量子位结合的量子论的。其数学证明是，时空有多少维，就有多少量子元；有多少量子元，就有多少量子位。它们一起组成类似矩阵的时空有限集，即它们的排列组合集。

全息不全，是说选排列数，选空集与选全排列，有对偶性。即一定维数时空的全息性完全等价于少一个量子位的排列数全息性；这类似“量子避错编码原理”，从根本上解决了量子计算中的编码错误



造成的系统计算误差问题。而时空的量子计算，类似生物 DNA 的双螺旋结构的双共轭编码，它是把实与虚、正与负双共轭编码组织在一起的量子计算机。这可叫做“生物时空学”，这其中的“熵”，也类似“宏观的熵”，不但指混乱程度，也指一个范围。时间指不指一个范围？从“源于生活”来说，应该指。因此所有的位置和时间都是范围。

位置“熵”为面积“熵”，时间“熵”为热力学箭头“熵”。其次类似 N 数量子元和 N 数量子位的二元排列，与 N 数行和 N 数列的行列式或矩阵类似的二元排列，其中有一个不相同，是行列式或矩阵比 N 数量子元和 N 数量子位的二元排列少了一个量子位，这是否类似全息原理，N 数量子元和 N 数量子位的二元排列是一个可积系统，它的任何动力学都可以用低一个量子位类似 N 数行和 N 数列的行列式或矩阵的场论来描述呢？数学上也许是可以证明或探究的。

1、反德西特空间，即为点、线、面内空间，是可积的，因为点、线、面内空间与点、线、面外空间交接处趋于“超零”或“零点能”零，到这里是一个可积系统，它的任何动力学都可以有一个低一维的场论来实现。也就是说，由于反德西特空间的对称性，点、线、面内空间场论中的对称性，要大于原来点、线、面外空间的洛仑兹对称性，这个比较大一些的对称群叫做共形对称群。当然这能通过改变反德西特空间内部的几何来消除这个对称性，从而使得等价的场论没有共形对称性。这可叫新共形共形。如果把马德西纳空间看作“点外空间”，一般“点外空间”或“点内空间”也可看作类似球体空间。

反德西特空间，即“点内空间”是场论中的一种特殊的极限。“点内空间”的经典引力与量子涨落效应，其弦论的计算很复杂，计算只能在一个极限下作出。例如上面类似反德西特空间的宇宙质量轨道圆的暴涨速率，是光速的 8.88 倍，就是在一个极限下作出的。在这类极限下，“点内空间”过渡到一个新的时空，或叫做 pp 波背景，可精确地计算宇宙弦的多个态的谱，反映到对偶的场论中，我们可获得物质族质量谱计算中一些算子的反常标度指数。

2、这个技巧是，弦并不是由有限个球量子微单元组成的。要得到通常意义下的弦，必须取环量子弦论极限，在这个极限下，长度不趋于零，每条由线旋耦合成环量子的弦可分到微单元 10 的-33 次方厘米，而使微单元的数目不是趋于无限大，从而使弦本身对应的物理量如能量动量是有限的。在场论的算子构造中，如果要得到 pp 波背景下的弦态，我们恰好需要取这个极限。这样，微单元模型是一个普适的构造，也清楚了。在 pp 波这个特殊的背景

之下，对应的场论描述也是一个可积系统。

### (3) 解读“弦宇宙学”

也许我们已能给“宇宙弦”下个定义：宇宙弦就是宇宙质量轨道圆。如果把爱因斯坦广义相对论方程的宇宙学常数，等同于大统一方程，相对宏观来说，微观粒子也是类似“点内空间”；“点内空间”又类似虚数项，这即可为万有引力提供一部分排斥力。在这个排斥力和原来的引力的平衡下，就类似 CPT 不变性，是由一种更大范围的对称性(CPT 对称性)所保证的一样，宇宙可能是“稳恒态”的。

1、宇宙不是减速膨胀，而是加速膨胀，如果最后我们的宇宙正能量及物质密度趋于零，这更需要暗能量。暗能量的压强是负的，从而导致斥力而引起宇宙加速膨胀。所谓的暗能量是一个特别的形式是真空能。即类似“点内空间”虚的或负的势能和动能，这为宇宙学常数提供了一个物理上的起源。根据类似“黎曼切口”的 D 膜反 D 膜暴胀宇宙论，宇宙在早期经过一个极快的加速膨胀时期，这个时期直接导致后来的宇宙在空间上是平坦的。如果暗能量也是宇宙学常数，那么“点内空间”也类似宇宙学常数。宇宙学观测得到我们这个“点外空间”的暗能量的能量密度非常小，占总能量密度的百分之七十左右，但总能量是不变的，这是类似 CPT 不变性，是更大范围的对称性所保证的“稳恒态”。

2、零点能是无限大正负量子对的随机的涨落( $0 = \pm 1, 0 = \pm 2, 0 = \pm 3 \dots 0 = \pm n; 0 = \pm 1i, 0 = \pm 2i, 0 = \pm 3i \dots 0 = \pm ni$ )。而任何形式的能量都和引力耦合，零点能也不例外。但“点外空间”中和引力耦合的零点能非常小，消除无限大零点能的办法是引入最小距离，如果这个最小距离是普朗克长度，所得到的零点能非常大。因为这是对偶性的。如果暗能量的密度和临界密度接近，那么暗能量本身就应该和宇宙的尺度有关。用全息原理，可把暗能量与宇宙尺度联系起来。例如，如果暗能量就是零点能，即是“点内空间”能，那么对应的短距离截断，即紫外截断不能任意地小；如果紫外截断太小的话，给定的红外截断之内就可能形成黑洞，从而用来计算零点能的方法也就失效。其次，宇宙尺度也可和光谱线联系起来，和物质族质量谱联系起来，因为其光谱线是环量子弦论的三旋跃迁，物质族质量谱也是质量轨道圆的跃迁。如果暗能量的大小是随机的，这不奇怪。

人择原理的应用需要假定一些物理常数，如宇宙学常数不是真正的常数，而是可变的，如暴胀期、静止期、匀速膨胀期、减速膨胀期，加速膨胀期，而且可能还存在许多不同的区域，每个区域中的一些物理常数与其它区域也不同。在“弦景观”图象的理论框架中，结论是存在许多不同的“真空”，这些真空是一个极大的景观中的局域极小。这又会到

了环量子弦论图象。

3、如果相信环量子弦景观，我们就必须研究这个景观的大小。而宇宙学常数以及其它物理学常数，就分布在这些环量子上，例如检验物质族质量谱计算公式问题，这么做，能保证用环量子弦论作出一些精确的预言。如果这只是在不可观测的微小细节上与我们的预言不同的话，那么新中国百年科学战略的前景，就不是黯淡，而将是发展的动力之一。例如环量子结耦的分形宇宙学模型的具体特征与暴涨时期的动力学有关，我们可以从微波背景辐射的各向异性读出极早期的宇宙历史，特别是引发暴涨的基本标量场的具体动力学。

又如光锥模型联系宇宙暴胀，是“点内空间”的环量子反D膜撕裂，而撕裂成为质量轨道圆，其此宇宙质量轨道圆的暴涨速率，含有的无量纲参数如最大限度是光速的8.88倍；这在球量子弦论模型中是不自然的，科学家们常常将这类问题作微调处理的。

4、黎曼切口的25种轨形拓扑规范，在环量子弦论中是成功地构造了满足微调条件的标量场，但这25种轨形拓扑规范构造还很特别。此外，环量子膜暴涨时期的快速膨胀可能放大了非常小的距离上的物理效应，使得宇宙大尺度结构的关联函数，以及微波背景涨落的关联函数，也许偏离了“标准”暴涨模型的预言。我们定义宇宙弦是宇宙质量轨道圆的宇宙学，无疑是检验环量子弦论是否正确的焦点之一。

如果它是成功的，那么我国真的可能在未来的世纪中会目睹环量子弦论与环量子弦宇宙学交叉研究的飞速发展，并让这些知识成为中国人民的家常便饭，而不是成为少数人的专利。

#### 参考文献

1. Baidu. <http://www.baidu.com>. 2020.
2. Google. <http://www.google.com>. 2020.
3. Journal of American Science.

4. Marsland Press. <http://www.sciencepub.net>. 2020.
5. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. 2020.
6. Nature and Science. <http://www.sciencepub.net/nature>. 2020.
7. Stem Cell. <http://www.sciencepub.net/stem>. 2020.
8. Wikipedia. The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org>. 2020.
9. 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；
10. 李淼，超弦理论的几个方向，科技导报，2004年第11期；
11. 沈惠川等，复合时空理论和量子力学的多世界解释，武钢大学学报，1997年第1期；
12. 王德奎，从卡-丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003年第1期；
13. 王德奎，环量子理论与三旋理论，凉山大学学报，2004年第2期；
14. 王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
15. 王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
16. 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。
17. 王德奎等，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；
18. 叶眺新，量子计算机与双螺旋结构的三旋联系，延边大学学报（自），1999年第1期；
19. 叶眺新，三旋理论与物理学，华东工学院学报，1991年第3期；
20. 叶眺新，自然全息律，潜科学杂志，1982年第3期；

10/24/2020