

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)

王德奎 (Wang Dekui)

绵阳日报社, 中国 (China)

y-tx@163.com

摘要 (Abstract): 破中国高能物理马约拉纳熵, 创建引力子学与应用引力子学, 找到“天使粒子”, 想当“魔鬼”也不容易。因为偏振量子数能起量子引力等方法。我们注意到引力场和量子场, 除能量守恒、哈密顿原理等要遵守的定理、规律外, 爱因斯坦、玻尔和“川大学派”都有自己的核心思辩武器。

[王德奎 (Wang Dekui). 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(9):5-33]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 2. doi:[10.7537/marsaaj090917.02](https://doi.org/10.7537/marsaaj090917.02).

关键词 (Keywords): 马约拉纳熵 天使粒子 引力子学 偏振量子数 川大学派

破中国高能物理马约拉纳熵 引力子等偏振量子数的源流简说

在曹则贤教授的《量子力学》书中, 量子化方案量子化的角动量和能量出现的是同一个量子数 n , 这为后来的深入研究埋下“陷阱”。因为这简化得太很了。类似玻尔模型等, 是把电子限制在一个平面内。其实电子是在整个三维空间内绕原子运动的。这要有距离 r 和两个角坐标, 即倾角 θ 和方位角 ϕ 来描述。而对应的总角动量和方位角 ϕ 的角动量, 还涉及倍数 m 和 L ; 而且 m 和 L 是两个整数, 可取正负。量子智慧, 能量是分立的。玻尔的原子发光模型, 氢原子谱线的位置, 即谱线的频率和波长看似合理; 但索末菲解释谱线在磁场下的分裂模型, 却增加了谱线的强弱和颜色不同的解释难度。海森堡和克拉默斯合作解释色散, 海森堡想到振动随时间的变化, 提出谐振子, 以及矩阵及矩阵力学, 大大增容了量子化。即量子化方案, 矩阵是一个大数的量子数。

由此到头来, 算符、算子、本征值、本征矢量等都类似一种“操作”。是什么“操作”呢? 实际是 2 的 (2×360) 次方偏振量子数的符号编码“操作”。由此解释波动力学和矩阵力学的合流, 看薛定谔量子波动方程以及费米黄金规则, 光子和电子两个主角被当成球量子, 薛定谔参考哈密顿-雅克比方程, 和玻尔兹曼的熵公式, 描述想的也只是玻尔兹曼的类似球量子原子的模型。

所以薛定谔量子波动方程, 是如同弦振动的节点, 波函数 ψ 自然性质的有界, 是方位角 ϕ 和倾角 θ 的周期函数, 包括之前玻尔和索末菲的三个量子数 n, L, m 。这当然也涉及偏振量子数, 但量子波动方程从来不曾梳理清楚过。即使 1926 年底狄拉克构造的“态矢量”, 本征矢量, 态函数等四个量子数 n, L, m, m_s 也仅是偏振量子数的特殊值。曹则

贤教授在《量子力学》一书中说: 落实波动力学的概念为数学表示的物理世界, 同真实的物理世界之间, 是有些距离或者说是偏差的。但脱离了数学所谈论的物理世界, 恐怕离真实更远。这特别表现在光子和电子等基本粒子的自旋上, 它们的半径非常小, 基本上是不可见的。

但要落实光子和电子等基本粒子的多种多样, 类似光谱线等量子化的角动量和能量出现的量子数, 又非得利用球状体的自旋的数学表示的物理世界, 同真实的物理世界之间的联系, 人类的思维、逻辑才能够合理想象。我国半个世纪以来创立的三旋理论, 以环圈状理想对称自旋的数学表示的物理世界: 体旋、面旋、线旋等三种自旋, 联系真实的物理世界运动, 强化了球状体的自旋中体旋和面旋允许的态叠加原理。联系薛定谔的波动方程也允许的态叠加原理, 对波函数的几率诠释的归一化, 就易如反掌。而环量子的线旋, 涉及点内空间, 这联系上复数。

波函数 ψ 带来的一个怪物, 正是复数。它的实部加虚部, ψ 也可以表示为振幅, 这也涉及偏振量子数操作。早在 1845 年法拉第就发现偏振光, 如果沿传播方向加一电场, 则光的偏振方向会发生旋转的电光现象, 更证明自旋的存在。1875 年克尔发现折射率随外加电场改变的克尔现象; 1896 年塞曼研究克尔现象类似的外加电磁场改变发光频率, 发现发光体置于磁场中导致的谱线分裂的塞曼效应现象。由于运用 1920 年以前的量子理论, 不足以解释塞曼效应的全部。而且斯塔克在 1913 年, 也发现发光谱线在电场中会发生分裂的斯塔克效应现象, 还比磁效应更强。1921 年斯特恩和盖拉赫研究玻尔的空间量子化的概念, 到 1922 年他们发现, 垂直方向上非均匀的磁场能将银原子束, 分成上下两束。为解释斯特恩-盖拉赫实验碱金属发射光谱的双线特征,

1924年泡利提出电子存在“二值的”量子自由度。

泡利不相容原理就是在每个原子的轨道上，只允许存在两个电子。1925年克罗尼希把泡利的“二值的”自由度，解说为电子的“自旋”。即使是现在，电子自身在转动的图像，也无法使人接受。这就是数学表示的物理世界，同真实的物理世界之间的偏差，况且自旋的电子要产生大的角动量。但这没有什么关系，1926年乌伦贝尔和古德斯密特发表电子自旋假说的论文，能解释光谱的精细结构和塞曼效应。他们说光谱项里的半整数，是电子的第四个自由度，可理解为电子绕一个固定的轴转动，就产生的一个固定的磁矩。

现在如果联系彭罗斯对里奇张量引力讲的：当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用。那么在所有存在自旋运动的基本粒子里面，就都自然存在引力。基本粒子转动绕着的那一个固定转轴，就类似被绕着的物体或星球，具有全域性手征的标志意义。这后面再讲。数学表示的物理世界同真实的物理世界的距离，泡利尽管反对电子的角动量来自自转，但他在1927年还是构造了描述电子自旋的泡利矩阵理论。

这是现代物理学从经典“藏象论”向经典“藏数论”迈进的突破，也为现在偏振量子数的应用打下了基础。经典“藏数论”的初创，是三个泡利矩阵加上单位矩阵，能和狭义相对论联系在一起。所以1928年狄拉克构造了满足狭义相对论的狄拉克量子力学方程。这就是对于光谱线的研究，最终导致电子具有自旋角动量的概念。现在物理学虽然不再把自旋理解为粒子绕自身某个轴的转动，而说成是粒子的内禀性质，或者如同质量和电荷，自旋是粒子的一个标签。并且自旋的标签与其他的标签相互间是独立的，用波函数关系式描述，例如电子的波函数，是由空间波函数 $\psi_{nlm}(r, \theta, \phi)$ 和自旋波函数 $\psi(S_z)$ 的乘积构成。

类此来分析引力子的波函数，也可以用空间波函数 $\psi_{nlm}(r, \theta, \phi)$ 、自旋波函数 $\psi(S_z)$ 和偏振波函数 $\psi_\lambda(m_c)$ 的乘积构成。电子波函数的两个分量是分别对应自旋的Z轴方向投影为+1和-1的两种情形，其实按偏振全域倾斜或偏折角 360° 描述，自旋在Z轴方向投影为+1和-1的两种情形也包括其中。但这只是一种特殊的情形，而且可能是短暂的冗余码，所以从“原子实”到“引力子实”对应，从选择定则出发，把偏振量子数和自旋量子数分开为好。

在多原子体系中，电子的跃迁会和转动、振动模式耦合在一起，选择定则更复杂。同理，在量子引力信息传输中，多“引力子实”的量子信息发散吸收也会和转动、振动模式耦合在一起，即使没有

自旋，偏振量子数也是“天使世界”内禀自由度的大特色。1926年克莱因和戈登提出的克莱因-戈登方程，描述的就是没有自旋的粒子的相对论性量子力学。

在量子力学中讨论系统的状态，可以看作希伯特空间中的一个矢量，其实就与偏振量子数有关，且不说量子化学元素周期表的量子数组合和构建原则。从量子限域效应表现，看吸收与发射，以及受激辐射的量子，1916年爱因斯坦的“量子理论视角”就提出光子拥有相同的相位、频率、偏振和方向，这实在太伟大。其实目前物理学对光子运动的相位、频率、偏振和方向知道很少，对“引力子实”运动的相位、频率、偏振和方向的研究，更是空白。“引力子学”正是在这种背景下的应运而生。因为从固体能带论和量子限域效应建立的时间起，就注定“引力子学”在赋予的这种广阔发展空间内会诞生。特别是完成从找“天使粒子”到“天使世界”的最后“一公里路”之后，更有把握这样说。

2017年7月21日美国《科学》杂志上报道，由何庆林、寇煦丰、张首晟、王康隆等4位华人科学家领衔的科研团队，终于找到了正反同体的“天使粒子”——马约拉纳费米子。引力子是“天使世界”吗？如果张首晟教授将他们新发现的手性马约拉纳费米子命名为“天使粒子”，张首晟教授说他是联想丹·布朗的小说及其电影《天使与魔鬼》这部作品，引申“描述了正反粒子湮灭爆炸的场景。过去我们认为有粒子必有其反粒子，正如有天使必有魔鬼。但今天，我们找到了一个没有反粒子的粒子，一个只有天使，没有魔鬼的完美世界”。那么类此同理，众所周知，引力子是没有“反粒子”斥力子的世界，想当“魔鬼”也不容易。所以，也可以类似地说：引力子是“天使世界”。

但引力子的“天使世界”，与常识的战场上容易看见士兵相反：宇宙和自然界引力“战场”到处存在，引力子“士兵”却看不到。那么引力子是否像和平年代，打仗的士兵主要驻守在兵营里一样呢？“引力子学”能否揭开谜底呢？限域效应是指当物体被局限到一个足够小的空间里时，可能会表现特殊的性质或行为来。万有引力涉及的物体、星体、正物质，即使无限多，但和整个正、反宇宙、平行宇宙的无限多比起来，仍然属于“限域效应”。例如，大部分暗物质没有引力，而引力可以穿越四维时空到额外维的多维或高维空间去，这是所有其他正物质的基本粒子不具备的功能，这也许可以说是引力子的特异性质或行为吧。但这里限域效应的“限域”也许太大了，限域效应主要联系的是材料和偏振量子数。

限域效应第一个涉及的首选是能带理论和能隙现象。定态薛定谔方程分立的能量值可以是有限

数目的，也可能是无限多的。能级及其上占据的粒子的自旋，要通过其他过程才被注意到。自旋与偏振相比，自然偏振容易管控得多。所以做量子纠缠实验，潘伟建院士首先采用的是从光子入手偏振。先不说自旋分的费米子和玻色子，定态薛定谔方程中波函数 ψ 不含时间，时间因素另由相应的相因子 $e^{-iEt/\hbar}$ 描述。但这里相因子也与偏振的状态有关。从一维谐振子、一维无限深势阱到二维无限深势阱，能隙是能带之间的能量间距；能带涉及大块物质。

从一维谐振子到一维原子链，其中电子的能量本征值呈一段一段的带状分布。不考虑缺陷，可把一块晶体看成由位置固定且严格有序的正离子实和在其中自由运动的电子组成的。原子实在晶体的空间结构三个独立的方向具有周期性，固体中的价电子也是按照能量从小到大的顺序占据能带中的能级的。最上面被占满的能带叫作价带，最下面空的能带叫作导带。价带顶部到导带底部之间的间隙，也叫作能隙。绝缘体的能带要么被占领，要么为空。满带和空带之间有能隙。一个被占满的能带没有导电的能力，所以成绝缘体。

所谓的导体，是其价电子占据的最高能带可能是两个能带交叠的这种半满的能带。而半导体是能隙不是很大，室温下也有一定量的电子被激发到导带中去，让材料具有相当的导电能力。而被称为拓扑绝缘体的特殊材料，是因固体都是有限大小的，因此必然存在表面。相对于完美平移对称性原子排列的晶体，表面就是一种缺陷。有限尺寸的绝缘体，其表面有可能导致一些处于带隙中间的能态，使该绝缘体的表面部分具有一定的导电性，而且改变表面原子的排列方式或者化学环境，表面的能级也可能移动。例如，石友国、方忠、丁洪、钱天、冯子力、吕佰晴等科学家，就找到的磷化铋、砷化铋、钠三铋、三砷化二铋等晶体化合物，以及如单质铋、锑和化合物等，其内里是绝缘体而表面是导体的拓扑绝缘体材料。电子的自旋和运动方向之间是锁定的，表面态上的电子自旋保持与动量垂直，表面态受粒子数守恒和时间反演对称性的保护，不容易被破坏。

限域效应第二个要涉及灵魂猜想和灵魂定理。数学上定义的“灵魂”，是“针对某类特定的数学对象，可从这类数学对象的一些小区域，将性质推广到整体。这些小区域，称之为数学对象的灵魂”。联系卡-丘空间，灵魂猜想研究发现的是一个非紧非负曲率的黎曼流形的拓扑，所有的拓扑信息都包含在一个紧集合上，这个集合被取名为 soul (灵魂)。灵魂猜想是说，上述流形如果在某一点的曲率是严格正的，那么 soul 就是一个点，此时流形同胚于欧氏空间。

灵魂猜想和灵魂定理能把拓扑绝缘体、马约拉

纳费米子和引力子结合在一起。这涉及三个方面：一是联系空心圆球内表面翻转成外表面，涉及庞加猜想外定理，而与玻色子变费米子有关。二是联系约瑟夫森效应和量子霍尔效应等量子隧穿现象，涉及“贝里洞”和贝里张量，而与超导体和拓扑绝缘体有关。例如，在两块超导体中间夹一层薄薄的绝缘层构成约瑟夫森结，即使不加上电压，也能观察电子对飞越间隙的隧穿电流。这时绝缘层两端的电压是 $hf/2e$ 的整数倍，其中 h 为普朗克常数， f 为微波辐射的频率， e 为基本电荷。三是联系霍金与彭罗斯的奇性定理引力强到足以捕获一个区域，涉及正常的闭合二维面和引力子闭合捕获面，而与费米子的自旋和转轴的偏振量子数有关。这又进一步联系到霍尔效应材料。

量子霍尔效应是将特制的半导体器件置于超低温和强磁场的环境中，可以观察到当电流流过置于磁场中的介质时，磁场会产生一个作用于载荷子的力，力的方向既垂直于磁场的方向，也垂直于电流的方向，从而促使电荷在器件的侧面聚集，产生一个电压以及与电压对应的电场，抵抗载荷子承受的磁力。这一电压与外加电流和磁场强度成正比，由于量子力学的作用，量子霍尔效应也可以与磁场强度及半导体器件的材料无关。如反量子霍尔效应。例如，研究“天使粒子”的实验就发现，在磁性拓扑绝缘体薄膜与超导体混合的结构中，施加强度很低的磁场之后，会形成量子反常霍尔效应态与超导态共存的状态，此时在磁场交替反转的位置，可以观测到手性拓扑超导序对应的半整数量子化电导，这种现象也是马约拉纳费米子模式的一个鲜明特征。

1937 年埃托雷·马约拉纳预言，有一类特殊的费米子，像光子等玻色子一样，它们的反粒子就是自身，这种费米子就是如今所说的马约拉纳费米子。正反同体，神秘莫测。标准物理理论模型中，12 种基本粒子被分成两大家族：电子、质子等 8 种粒子组成的费米子家族和光子、介子等 4 种粒子组成的玻色子家族。一般认为，每一种粒子都有其反粒子，且状态与粒子本身相反，粒子与反粒子相遇会瞬间湮灭。发现的马约拉纳费米子，是从有粒子必有其反粒子，被认为是永恒不变的真理出发，作的反其道研究。80 年来马约拉纳费米子，经过几代物理人的努力，笼罩在其头上的“面纱”一点点被揭开。近 80 年来，世界各国物理学家从来没有停止过对“天使粒子”的探寻。该粒子的特殊性质，令物理学界对相关研究十分关注。这其中联系到量子通信问题还涉及中微子通信和引力子通信。

例如，发现“天使粒子”的马约拉纳费米子是一种手性粒子，“手性”可大致理解为这种粒子只沿一个方向运动，可用来实现低能耗的信息传输和处理。这与引力子有联系。1989 年《潜科学》杂志

第6期我们曾发表《气功与中微子》文章，谈“引力子通信和中微子通信”，就分析过前苏联的一种代表性的观点，如物理学家乌恰耶夫创立的中微子引力论认为，中微子以亚光速进行着杂乱运动，充满整个宇宙。其中一部分总是被天体吸收，结果每一天体都要获得一种“脉冲”。

在日地系统中，地球向日面承受的中微子流比背日面要弱，由此产生的力脉冲差，恰好抵消地球绕日运动的离心力，太阳系中其它天体也都如此。这种中微子代替引力子的观点，在苏联上世纪30年代就有萌芽。应用于中微子通信，与光子光线反射传输信息的道理差不多，问题是中微子产生和中微子接受理解，都比光子光线产生和人有眼镜能自动理解光子光线信息难得多。那么回到引力子立场，物体天然存在引力子，“灵魂”的翻转看作引力子翻转，这能行吗？

所以证明灵魂猜想和灵魂定理成为有价值数学的课题。但联系“引力子通信”用途也许涉及军事，又有保密问题。葛森的《完美的证明》一书中说，第一类学术精英，是那些提出没有任何其他人曾想过的问题、开创新领域的人，如庞加莱。第二类是那些设计出解答这些问题的方法的人，试图证明其他人提出的定理，却还没来得及形成自己的定理，如理查德·哈密顿。第三类是那些珍奇物种，他们来走完证明所需的最后几步，这类坚持不懈、严格苛求又耐心超常的科学家，将铺设出其他科学家曾经梦想并标记出的道路，如佩雷尔曼。呵护佩雷尔曼的亚历山德罗夫（Alexandrov），佩雷尔曼是他最后的关门弟子。亚历山德罗夫是一位杰出的教育家，为前苏联培养了好几代大数学家。他1896年生于俄国博戈罗茨克，1982年卒于莫斯科。灵魂定理和灵魂猜想就来自亚历山德罗夫空间的研究。

在20世纪50年代亚历山德罗夫已放弃了亚历山德罗夫空间的研究，然而中苏两国研究亚历山德罗夫空间拓扑数学及其延伸的灵魂猜想、灵魂定理的地火，背后就因涉及引力子通信和中微子通信的应用。但1958年大跃进向科学进军，我国向苏联学习数学产生的庞加莱外猜想求证，还开创于新中国成立不久伟大领袖毛主席选定的“物质无限可分”命题。这是毛主席集中古今中外争议的科学大智慧，而能理解此大智慧的，是赵正旭先生在川大数学系学习，教他的略高一筹的几位川大数学教师。他们把毛主席著名论断“政治是灵魂，政治是统帅”作保护，化西方数学的庞加莱猜想和苏联数学的灵魂猜想，为“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”的证明。我们知道这个情况很偶然。

1963年赵正旭先生从川大数学系毕业分配到四川盐亭中学初中部教书，笔者在高中读书，一次

到盐中图书馆去借一本30年代出版的爱因斯坦传记，赵正旭先生正在图书馆替暂时出外办事的老管理员照看。赵正旭先生从笔者的名字，问道笔者姐姐的名字。笔者说明是自己的姐姐后，他提到他爱人曾冒着危险，用船把笔者姐姐从射洪县涨洪水的城郊涪江对岸码头，接过河。赵正旭先生的老家就在靠射洪县城郊的农村涪江码头江边住，笔者姐姐遇上赵正旭先生爱人也是偶然，姐姐是因从盐亭玉龙镇去看望遂宁中学的姐夫哥遇上涨洪水的。两位妇女交谈，才知双方的丈夫曾在西南师范学院读过书。当然听到赵正旭先生摆到此事，笔者是非常感谢赵正旭先生夫妇的。但赵正旭先生却流露出悲观的情绪，原来盐中的教师已满员，县文教局还打算把他从盐中分配到更偏远的农村初中教书。赵正旭先生觉得自己大学五年学的高等数学知识，更用不上了。

原来1958年大跃进后，西南师范学院办了一个大学数学教师培养班，赵正旭先生就是从西南地区高考挑选出来数学尖子生。但1960年全国自然灾害发生后，这个大学数学教师师资班撤销并入川大数学系，他们又多读一年推迟毕业分配。此事，是笔者的出现，勾起他和笔者姐夫哥分配对比的差别。笔者姐夫哥在西南师范学院读的是中文系四年，比他提前分配到条件更好的遂宁中学。在与赵正旭先生交谈十多分钟的时间里，他提及与教他的几位川大数学教师研究灵魂猜想，改编的“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”的数学难题，让笔者试试，说明证明之难和专研数学的辛劳。

笔者之所以把它称为“赵正旭难题”，是2006年6月新闻报道两位中国数学家朱熹平和曹怀东，最终证明了百年数学难题“庞加莱猜想”；到8月2006国际数学家大会宣布，现年40岁的俄罗斯数学家佩雷尔曼，因在证明庞加莱猜想的过程中作出奠基性的贡献，获本届菲尔茨奖。于是2007年笔者等出版了约90万字的《求衡论---庞加莱猜想应用》一书，这是笔者与赵正旭先生交谈后的44年中，对“赵正旭难题”的学习和思考。笔者不在于庞加莱猜想的证明，而在于庞加莱猜想的应用，是笔者受赵正旭先生的指教启发花费多年的探索之功。但1963年在盐中图书馆认识赵正旭先生之后，笔者没有再去找过赵正旭先生。

这种遗憾，是2007年笔者完成出版《求衡论---庞加莱猜想应用》一书和继续的研究中，发现“赵正旭难题”很有前沿科学价值，对这位出生在射洪县的“川大学派”传人，更加肃然起敬。“川大学派”不仅只是指在四川大学的师生，在校内开展的学术活动，而更指四川大学的师生在校外传播的学术成果或方向，以及对校外创新的学术成果的支持，

相互结合形成一种有中国特色的学术方向。这是我们同四川大学著名分形学家李后强教授的交往中，更认识到这一点。1992年李后强先生29岁就晋升为副教授，他把分形理论引入国内化学理论、大分子科学等研究，解决了世界生物有机化学界公认的四大著名难题，1992年8月18日《光明日报》作了公开报道。前沿科学“三旋理论”能得到发展，正得力于李后强先生多年的支持和帮助。1988年李后强还在川大读博士，推荐《四川大学报》的校报10月8日发表了《诞生在中国的三旋坐标学说》，他就说是标记。

寻找出生射洪的川大学派传人赵正旭

《北京相对论研究快报》2017年第四期发表的《韦尔费米子和马约拉纳费米子涉引力子》论文，针对汤川秀树用介子论解释无超距作用，但介子论不能更形象说明引力的拉力如何进行的，提出存在量子卡西米尔效应平板堆链收缩的引力韦尔张量和里奇张量效应路径积分外，圆周运动的里奇张量引力被绕物体的体积整个收缩效应，还可用类似战场战争指挥抓人、捕人、取物的模型，联系引力子类似前线和后方的指挥员、组织者以及通信兵，在命令信息指挥的驱使下，就会组织队伍去完成类似引力的任务。如此引力子自然类似在“兵营”的物体内部占多数，在量子卡西米尔效应平板堆链的引力路径上是少数。那么类似“灵魂猜想”、“赵正旭难题”的空心圆球内外表面翻转，就能凸显联系“兵营”的翻转。

如今科学竞争的态势变局在量子色动弦学中，庞加莱猜想和类似“灵魂猜想”、“赵正旭难题”的空心圆球内外表面翻转的“完美的证明”，已被分为三个定理。庞加莱猜想正定理；庞加莱猜想逆定理；庞加莱猜想外定理。现在张首晟教授等所说的马约拉纳费米子，是从有粒子必有其反粒子被认为是永恒不变的真理出发，而反其道研究的发现。张首晟教授根据《天使与魔鬼》的内容，将其称为“天使粒子”。《天使与魔鬼》是著名《达芬奇密码》小说作者丹·布朗创作的一部畅销小说，丹·布朗拿反物质作为故事的主要载体，而故事主人公是欧洲核子研究中心（CERN）的著名科学家，他在地下实验室秘密制造出的反物质不翼而飞，可能会因自行爆炸，将整座城市毁灭。所以在失踪的24小时内，主人公与盗取反物质的势力，展开了斗智斗勇的冒险之旅。

张首晟教授认为在马约拉纳费米子的“量子世界”中，只有天使，没有魔鬼。同理，引力子没有斥力子，引力场是“天使世界”，斥力子就类似“魔鬼”。发现天使粒子，在国际国内华人科学家内部，也引起极大的撕裂。我们称为“马约拉纳熵”。如今不分相和反相，想装扮“魔鬼”的人也仍然很

多。

吕锦华先生主张即使不反相，“天使与魔鬼”也是同行世界。2017年7月23日吕锦华先生来信说：引力波与光波的交互作用引起光的偏振，天文学家据此发现了宇宙大爆炸的余波及黑洞吞并的引力波迹象。引力应该有反引力，即正粒子与反粒子之间应是反引力---引力是同性物质间是正引力，异性物质间是反引力。前者已由物理实验实证，后者还需实验验证。引力还有个怪异：引潮力是由引力派生出来的，可它是斥力！它不仅导致地球水层的潮汐，还引起地球板块应力的变动，板块的开裂、地震，还导致月、地的远离及旋转角动量的转移。地球与太阳间也一样。一切大质量天体间都这样。他说这是受北大王正行教授编著的《近代物理学》影响，确认中微子有三种，它们并有静止质量。中微子是补色胶子对的纠缠态，呈线形，似光子、引力子那样的开弦，故能以相光速运动。但毕竟不是光子、引力子那样的开弦，所以发生切伦科夫辐射而衰变。

吕锦华先生根据北大王正行教授说胶子的自旋宇称是1，光子的自旋宇称是-1，引力子的自旋宇称是2，故它们都是玻色子，认为韦尔费米子和马约拉纳费米子应该与引力子无关。他致力于相对论与量子论的统一场理论的研究，他的几本书中有明确论述 $m = \hbar\nu/C^2$ 。引力子之所以至今没能测到，是其能量太弱，人类的科技测量精度还达不到这么微弱的能量级别。地球表面引力子的最高频率为47Hz，其能量 $\epsilon = \hbar\nu = 1.9463 \times 10^{-13} \text{eV}$ ，对应的温度 $T = 8.36 \times 10^{-10} \text{K}$ 。一则地球的环境温度比之高了 10^{12} 倍数量级，二则我们的低温技术还达不到这个水平。韦尔方程： $D_t = \partial_t + \Gamma_{ix}^x + A_t$ ， D_t 是全微分， ∂_t 是偏微分， A_t 是电磁势， Γ_{ix}^x 就应该是交互作用势。如果看作引力势，则应与互作用的质量有关。作为时空量子化、频谱化因子，只能是类空空间作用通过类光空间对类时空间的作用，使类时空间的力场或时空量子化、频谱化，从而物质的运动呈现波粒二象性，除了决定因果律还有随机因果律。因而，薛定谔方程不是概率波方程，而是时空波动方程。

质量为零或不为零，应该是静止质量为零或不为零；场物质的静止质量为零，但有动质量： $m = \hbar\nu/C^2$ 。之所以没实测到夸克和胶子，因为它们都是短程力的作用子，人类的科技测量精度还达不到这么短的尺度和时间。在这个短程之外，夸克已构成重子或介子，胶子或已构成轻子，或已转化为光子和引力子。夸克是坚实的，故重子或介子也显坚实；胶子是无形的，故轻子也显无内部结构，也无明确的尺度。由于在弱作用下，胶子转化为光子和引力子，光子和引力子都是长程力的作用子，照理光子已探测到无疑，那引力子也应能探测到的。

确，从天体的分层结构和演化及天体的运行中，引力的作用是确定无疑的。在人造的垂直真空腔内观测粒子的自由落体，发现粒子不是垂直下落的，而是一个台阶一个台阶地下落的，表明引力场也是量子化的，像原子内电子的能级那样。在核反应中，即使考虑了反应后粒子的动能和光子辐射能量，总还感到少了一些，因而就有人认为可能光子也有极其微小的静止质量，实际上那是忽视了引力子带走的能量。

度规作用的传递速度是真空光速，它是高于我们的星际相光速 C 的。不存在引力子以实的光速 C ，又以虚的超光速传播的问题。由于从微观到宇观都存在度规作用的问题，因而量子纠缠在宇观内都是存在的。吕锦华先生说的是唯一吗？

前苏联物理学家乌恰耶夫的中微子引力论，是一种经典的与“天使世界”对立的“魔鬼世界”论。他以中微子代替的引力子，实际类似斥力子的“魔鬼”。因为日地系统中的引力，是“魔鬼世界”的中微子在地球向日面背后的推力，比中微子在太阳向地球面背后的推力要弱，由此产生的力脉冲差，恰好抵消了地球绕日运动的离心力---太经典了！我们与山西的张崇安先生讨论他的《亚光子海洋压力差的引力起因观》，发现张崇安先生的“亚光子粒子”及其波粒二象性，与乌恰耶夫的中微子“魔鬼世界”干引力子的工作无异，类似只是用“亚光子粒子”代换了中微子。我们与大庆的朱林先生讨论他的引力“质变时变论”，发现朱林先生假定的引力子或引力场，与乌恰耶夫用中微子代替引力子所有不同。

但朱林先生的引力子，作为物体自身释放微小的粒子，与张崇安先生说的物体自身释放的“亚光子粒子”无异。朱林先生只是把乌恰耶夫的“魔鬼”作背后的推力，说成物质粒子在其自身固有振荡的加速运动中辐射出某种极微小的粒子或波场，是类似静止于水面上的两只小船，当互有一只小船上的人群，陆续登上另一只并在该船上，继续行走时致使两船相互会靠近一样。由于物质系统连续不断向外对称地辐射具有一定动量的引力子，物质系统必然出现向内的作用力。朱林先生说这不是向后离开的反冲力，而像惯性力的向前互相靠拢。因为受作用物体会出现感应力以抵抗自身的动量改变，从而给作用物体施以反作用力。由于物体自身质量随着时间的推移而衰减，表明物体存在时间过程实际上是一定空间背景下的能量、质量耗散过程，由此产生了时间的不对称性。

朱林先生这里至少有三个疑点。一是朱林模型的引力子实会很多，但没有测量到。二是物体无时无刻都在释放微小粒子，但质量衰减没有测量到。三是作圆周运动的物体之间也有引力，其离心力不

能用上静止于水面上的两只小船的双方人群交换交流的动量平衡，相反，朱林先生说的不是引力子行为，而是“魔鬼”斥力。如此看我们与上海的庄一龙先生讨论他的“斥力子论”，发现与乌恰耶夫和朱林模型的具体机制也有所相似，只不过更露骨强调有“魔鬼世界”。

我们与宜宾的罗正大先生讨论他的“量子外力和自然外力”，发现罗先生根据宇宙可视觉物质和不可视觉物质的相互转换，以及能转质、质转能的两种转换方式建立起源自物质核心的量子斥力发射，“量子外力进，量子斥力出”或“大于力进，小于力出”原理，超越乌恰耶夫的中微子引力的日地背后作推力的机制，更有创新也有代表性。“点内空间”、暗物质、暗能量，作为一类平行宇宙，是有“自然外力”而能使正物质宇宙发生膨胀的。但要说明正物质宇宙内自身的引力，要让“魔鬼”出没，类似前苏联乌恰耶夫的中微子“魔鬼”模型机制，难免不会随影而行。“天使世界”与“魔鬼世界”虽说是平行宇宙，但并不在同一个世界是平衡的，正物质多于反物质、“人间人间正道是沧桑”等，都说明这种问题。

也许“中微子通信”，是乌恰耶夫、亚历山德罗夫等前苏联科学家们早有的想法和动力，而不在“魔鬼世界”。与此不同，“川大学派”的数学家们振兴中华科学，也许想到和坚持的是“引力子通信”---这是“赵正旭难题”揭示的秘密。引力子没有斥力子可类比“天使世界”，即使引力子难于发现也不奇怪；到目前全世界探测到的地球中微子数量，一共也才发现 100 多个。但包括我国和美国新墨西哥州浓缩氙观测站实施的 EXO-200 等四个大型实验，还是要搜寻中微子。日本 2005 年首次探测到地球中微子，意大利随后也探测到地球中微子。中科院高能所所长王贻芳院士说：“江门中微子实验获得的数据，将精确地反映地球内部铀和钍的含量及它们的比例，有助于地学家进一步研究地球演化模型。”

中科院高能所研究员曹俊解释说，日本和意大利的这两个探测器无法验证地球模型的准确性。而江门实验比它们大 20-70 倍，能够更准确地探测地球中微子，确定地球演化的动力来源。因为地球内部的放射性铀钍元素衰变，产生的热量是驱动地球演化的重要因素。可见铀钍衰变时产生的地球中微子，这里也有“翻转”，才提供为其他手段无法得到的地球深处的信息。也可见灵魂猜想和“赵正旭难题”联系的“翻转”之广。不止这一点，“赵正旭难题”是：“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”；这也叫庞加莱外猜想。庞加莱外猜想联系的里奇流 (Ricci) 的要害是“收缩”，等价于里奇研究黎曼张量，发展的张量筒并

方法。而三旋理论证明的“赵正旭难题”，能回答引力子从玻色子变费米子。

道理是，如果把虚拟的空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，看成像“8”字一个“0”凹陷装入另一个“0”内面，像口袋内再装口袋，或者像一个空心圆锥体放到另一个空心圆锥体内部顶对顶的示意图像。这种顶对顶的交点变成壳层类似的翻转，这里“零锥”的点移动，可以是一维的弦或虫洞。而且这种空心圆内外表面只有一“点”在连接；这个“点”即使拉长变为一维的线段，从拓扑结构和庞加莱猜想来说，仍是与球面同伦的。现在把空心圆球内表面比喻的“0”或空心圆锥体，收缩到一“点”；因为一个圆锥体的表面与另一个圆锥体的表面翻转，必须经过顶对顶的交点；把它看成量子点，实际类似普朗克尺度级数是10进位制的“里奇流球”，只可四舍五入有限可分成的一半对一半。

由于三旋包括体旋，量子点“里奇球”体旋翻转，内表面变的那个“半点”，翻转为外表面的那个“半点”。再虚拟这个翻出的“半点”放大成球面，这也仍是与球面同伦的。此时像两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串，完整自旋要转两次 360° 。但这是“同位旋”，属于一个3维曲面。最简单的费米子类似理想的顶对顶圆锥体的3维曲面，它才有自旋为 $1/2$ 整数的量子态。而原来未翻转的单独空心圆球，等价于一个球面，属于一个2维曲面，自旋只要转一次 360° 。玻色子类似理想圆球的2维曲面，它才可以有自旋为整数的量子态。

死不瞑目的川大数学家们研究亚历山德罗夫空间拓扑数学延伸的灵魂猜想、灵魂定理，自定“赵正旭难题”，也许就等着量子引力通信、量子卫星上天，和张首晟教授命名为“天使粒子”被宣布发现的这一天的到来。这是自康托尔研究欧氏空间的点集开始，在上世纪20年代初，这一新的数学分支就有两个中心课题。一个是拓扑空间的紧致性问题，另一个是拓扑空间的度量化问题。这来自亚历山德罗夫1917年在莫斯科大学物理-数学系毕业，1922年开始，他和乌雷松在拓扑学领域的创造性工作，才奠定的莫斯科拓扑学派的基础。中国有何难不能？

亚历山德罗夫的数学研究开始于实变函数论和描述集合论，之后他又引进了一系列基本概念和拓扑结构，建立了本质映射定理和同调维数论，导出一系列对偶性原理的基本规律，发展了连续映射理论，为现代拓扑学做出奠基性的贡献。亚历山德罗夫和霍普夫合作的专著《拓扑学》，就是这两个拓扑学分支综合发展的结果，是集合论方法与组合拓扑学方法有机结合的拓扑学经典之作。但即使佩

雷尔曼对灵魂猜想和庞加莱猜想有完美证明，葛森的《完美的证明》一书也讲，只类似宇宙相对显现的那一面的能量和物质。因为庞加莱外猜想的空心圆球神秘和怪异的翻转难以预料，不仅能满足爱因斯坦方程表现出的某种内在的对称，更在量子引力通信与量子计算机的结合运用上。再看丘成桐院士和他的学生田刚院士在研究微分方程或微分几何遇到奇异点时，也许只想到采用过炸开(blowing up)。分析工具炸开，确也存在翻转，但与灵魂猜想和灵魂定理类似要求“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”的证明，还有距离。

因为44年后四川科学技术出版社在2007年出版《求衡论---庞加莱猜想应用》一书已经可以看出，丘成桐院士解答卡拉比猜想和庞加莱猜想，领军朱熹平和曹怀东两教授与佩雷尔曼竞争庞加莱猜想证明的差距，也许就差没有在前苏联的中俄革命结盟时期，类似川大数学家们对莫斯科拓扑学派基础学习的推陈出新的经历。美中俄三大国，中俄曾在前苏联时期有过长期的革命结盟，苏联给中国带来的好处在科学方面，传播了类似亚历山德罗夫《拓扑学》的集合论方法与组合拓扑学方法有机结合等苏联数学的经典思想。佩雷尔曼就是这条轨迹的缩影。

而赵正旭先生1963年透露的信息是，从庞加莱猜想正定理到庞加莱猜想外定理的证明，在校内的川大数学家们最终还是偃旗息鼓了。为啥？当年的“气候”类似著名作家刘慈欣先生，在他的《三体》第一部书开头第8章“寂静的春天”中，借用写程丽华的话解释说：“应该并入苏联，成为苏维埃社会主义联盟的一个新共和国，这样国际共产主义的力量就更强大了……谁没有这种幼稚”。与今天中国特色社会主义相比，苏联排斥以经济建设为中心的极左作法，影响到人们的生活和工作。就像当时以观点先行的层子模型，50年后自爆是“大沙漠”一样。

也许认识到“赵正旭难题”有破中国高能物理马约拉纳熵的价值，寻找出生射洪县的川大学派传人赵正旭先生，成为2007年以来我们的思念。一是“赵正旭”这个名字是否准确，我们都难说清楚。1963年在盐中图书馆认识他时，记得他说自己的名字是“赵本旭”。但我们查1996年出版的《盐亭中学七十周年校庆纪念册》中，其中有《建国后在盐中工作的教职工名录(1950-1996)》，在28位姓赵的老师中，只有“赵旭”和“赵正旭”两个名字与“赵本旭”名字相关。“赵旭”当时还在盐亭，我们也认识，只是“赵正旭”老师不在盐亭了。

我们问过曾当过盐亭中学校长的雍圣契等老师，他们说“赵正旭”老师后来调回家乡去了，具体情况问不上信。我们也问过曾在四川大学数学系读书和留校教书的高隆昌教授等老师，知不知道川

大数学系师生中有人研究过类似“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”的数学课题。高隆昌教授说他不知道；他还说，这个问题很简单，数学上“就是个反演变换问题。比如先将球映射成单位球，然后作反演变换即是。这些步骤都是拓扑的，只是这时需要放在完备空间上，而这只须加点点紧致即可，且也是拓扑学已有的结论”。其实不是这样。为了搞清是“赵正旭”还是“赵本旭”的名字，笔者也曾问过姐姐和姐夫哥，他们也拿不准。姐夫哥在西南师范学院与他是同学但不同专业，而且来自两个县，仅认识而已。姐姐与他爱人相识，也得到过他爱人在涨洪水时冒险划船帮助渡江，非常感激，但书面上写名字也只能记得这回事。由此笔者感到非常内疚。

也许川大数学系师生中有人研究“庞加猜想外定理”，本身是学校组织的一件很保密的事。赵正旭先生只是在他毕业分配安置不好，我们偶然相遇，情绪一时低落时，笔者又问他在川大到底学过一些什么高深的数学？他才说出“赵正旭难题”，让笔者试试的。表面上看，“赵正旭难题”像个笑话或愚人问题，但鉴于他情绪极度低落，他不可能拿笑话或愚人问题，使自己显得更应该“怨有应得”。

在盐中图书馆与他 10 多分钟交谈后，笔者没有再主动找过他。盐亭中学的高中部和初中部相隔很远，盐中图书馆在初中部那边，只有一次笔者到图书馆借书，远远看见他在初中部一间教室门口，像在组织初中部学生课外去劳动，笔者向他招手打招呼，算是最后见到他的一面。以后笔者读大学和在外地工作，就再也不清楚他的情况。他是否是笔者招手打招呼后，不久就从盐中再分配调到盐亭更偏远的农村初中教书，还是后来文革中或文革后，调回家乡射洪县的？都是一个迷。如果 1963 年就调走，《盐亭中学七十周年校庆纪念册》没有他的名字也有可能。我们之所以要寻找“川大学派”传人赵正旭先生，一是 44 年后我们已经能够用三旋理论解答他的难题，向他表达感恩。二是证明我们所说的“川大学派”不虚，但具体是川大哪些教授和教师开创的，起因和瓦解具体情况如何？只有赵正旭先生能提供真实的线索，才能摸清楚。但赵正旭先生应该是八十岁左右的人了，他还在不在世上？不能在他家乡射洪县找到他？我们也不清楚。

量子引力子在偏振量子数中雄起

引力子实类似信息兵的本征矢量密码算符

“赵正旭难题”和三旋理论，在 1963 年盐中图书馆与赵正旭先生交谈之前，本是各自独立的各管各的两码事；交谈之后有很长一段时间，也没有吃透这两者的学术底蕴的关系。彭罗斯的《皇帝新脑》、《通向实在之路：宇宙法则的完全指南》、《时空本性》等专著提出，用里奇张量解读爱因斯

坦广义相对论引力方程的机制，是“当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用”说明的；用韦尔张量解读牛顿万有引力方程的机制，是“针对不管平移或曲线运动，体积形变仍是与直线距离平移运动作用一样，只类似一维的定域性的拉长或压扁的潮汐或量子涨落的引力效应”说明的。但这里，从韦尔张量和韦尔曲率的经典通道，传送给接收者，是决定性的，且还分类似有线电话和无线通讯的电流与电磁波区别，并是这两种形式的结合。

但不管韦尔张量和里奇张量的引力，是分是合，引力子类似复数，实部和虚部可分可合。但在物质或星球体内说到底，还是一种卡西米尔效应平板对堆链。走向有序也必然像铁、镍、钴等元素的磁力线那样，形成像一串重叠的圆环饼子组成的极性走向的圆弧极限，最终爆发也像北极出南极进的磁力线转动循环，是一种全域性或非定域性的体积形变引力效应。引力的量子卡西米尔平板间的韦尔张量收缩效应机制，与被绕离子核，在量子回旋间非定域性的里奇张量收缩效应的量子引力信息隐形传输机制，本质虽有不同，但“里奇张量”和“韦尔张量”又是统一的。这在牛顿万有引力和爱因斯坦广义引力这两种引力机制的路径积分的路线间隙上，以及双方物体内部，有无数的量子卡西米尔效应平板对，和形成的卡西米尔效应平板对链堆。由于卡西米尔效应平板对间隙内外的真空量子起伏，有实数对量子起伏、虚数对量子起伏、复数对量子起伏。引力子可以少到类似“通信兵”，因为这种“里奇张量”和“韦尔张量”的经典通道与量子通道，它们之间路径的实数光速和虚数超光速量子信息隐形传输联络，类似虫洞。

韦尔张量的引力虽能靠时空规范场的间隙量子卡西米尔效应平板链，在传递牛顿万有引力，但量子卡西米尔效应平板对链在每处间隙，相因子的量子起伏参加的，是实数和虚数两类的多种不同组合的量子对。只需像“通信兵”来统一间隙卡西米尔效应平板堆链内，空间的量子起伏的引力作用。两种机制中的这类虚数超光速引力子，具有超前组织协调的强大功能。即量子卡西米尔效应平板链类似有线电话通信的经典通道和电流，引力子类似无线通讯的电磁波，是用等价于虚数超光速“相因子”的里奇张量编辑的量子通道和传送者。里奇张量和韦尔张量都是一些等于“0”量子真空起伏能量的可观测效应。卡西米尔效应是两个平行平板间隙内外的压力差不平衡，才造成平行平板之间的相互吸引或排斥。

而在宏观中，像波浪推动物体前行靠近的引力或排斥，压力差只来自外力。这种引力机制，本身就类似常识用柔性的绳子拉，和用刚性的棍子推等

模型当中，但量子引力卡西米尔效应与两个物体本身之间的联系不是直接的。那么众多的引力子在各种不同的里奇张量与韦尔张量引力任务中，如何知道各自或各群的分工配合的呢？这就要讨论量子引力信息传输需要的密码和密钥。在目前实践的地面量子通信和星地量子通信中，为防止泄密需要的量子密码和量子密钥及分发，是采用光速量子传输，只需涉及光子、电子、电荷，所以引力子看起来也就不重要，而不被重视。其实不然，引力子比光子、电子、电荷的量子通信广泛得多，而且也能把量子通信和量子计算机结合起来，对人类社会未来有深远的影响。

量子引力信息传输从球量子自旋和手征性定向调整校对纠缠现象上看，叫做“量子自然全息自旋纠缠原理”。道理是，类似陀螺，只有整体形态一致的量子，自旋才有避错码的存在。反之，类似魔方的非整体形态一致的量子就不行。魔方只可与类似球量子自旋编码的冗余码联系。暗物质原子量子就是被看成属于冗余码的量子编码物质，所以不容易发现，即使暗物质很重、很多。里奇张量引力的量子传输普遍存在，一处里奇张量的引力子是如何设定它们的引力行为呢？这也是引力子和量子计算机统一量子信息传输考虑的问题。实践提示的是，现代量子计算机和量子纠缠的测量，利用的是类似光子的偏振行为，而不仅是转轴方向的手征性区别。而在里奇张量引力使被绕物体收缩中，探讨马约拉纳费米子和韦尔费米子涉及“兵营”内引力子情形，是在闭合捕获面上，有类似霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧，证明的“奇性定理”效应，就牵连到类似引力子性质。

这是霍金与彭罗斯发现在闭合捕获面上，无论是向内还是向外的零性射线，都有收敛的性质。霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体图像，说明“奇性”在闭合捕获面上，无论是向内还是向外的零性射线，都收敛的性质——这就涉及引力子类似的弯曲行为。费米子和玻色子的区分，虽是以自旋为 $1/2$ 整数和自旋为整数定义的。但在《时空本性》一书中，霍金在《第一章经典理论》篇中，说他与彭罗斯采用类似顶对顶圆锥技巧，证明的“奇性定理”，能以捕获一个区域的引力。因为在正常的闭合二维面上，从该面出发的向外零性射线发散，而向内零性射线收敛。在闭合捕获面上，这是一种弯曲面，无论是向内还是向外的零性射线，都收敛。三重简并费米子态中韦尔费米子态和马约拉纳费米子态，涉及引力子闭合捕获面，是佩雷尔曼没有看到庞加莱猜想，延伸的逆猜想和外猜想，也有三重简并的二维与三维曲面；这能突破传统基本粒子分类的不变化。例如，从霍金与彭罗斯采用类似顶对顶圆锥体技巧，从类似钽砷晶体家族中分离出的粒子-反粒子

对的韦尔费米子或马约拉纳费米子，可以涉及玻色子类的引力子。

其次，在宏观超导隧道量子效应的约瑟夫森效应、霍尔效应、量子霍尔效应、反量子霍尔效应等现象中，翻转并不需要丘成桐院士和田刚院士研究奇异点要采用炸开 (blowing up) 的工具炸开。即使地磁场磁力线南极进北极出的翻转，也不需要把地球地面“炸开”。“贝里洞”和贝里相因子现象，也无须“炸开”就自发联系有“备穴”。这是 2016 年诺贝尔物理学奖得主索利斯，对贝里从量子的观点引进的“贝里相位”作延伸，对通电螺线管电子路径存在线圈时，贝里相位不为 0，不存在时为 0，作拓扑学形象分析，说存在时，相当于在电子运动的三维空间中，“备穴”就如挖了一个洞。这种洞叫“贝里洞”。这种使空间具有了不平凡的不同拓朴性质的理论，不但获得 2016 年诺贝尔物理学奖，也能指导《引力子学》量子的研制。因为“贝里洞”是物体微观存在电荷，而与量子引力里奇张量圆周运动效应的机制也有关，而涉及产生引力子。“贝里洞”其实也是能级能带中间的能隙态，可以联系韦尔张量引力量子信息传输，这就涉及引力子。

而且翘翘板机制学派，说中间能隙态，也可能出现在某些超导体或超流体的量子涡旋中，马约拉纳费米子便可能位于其中。还有用分数量子霍尔效应，也可以替代超导体。所以霍尔效应、量子霍尔效应等涉及“贝里洞”，也与量子引力里奇张量圆周运动效应机制有关，而涉及产生引力子。该学派还认为，由于超导体中的马约拉纳费米子满足非阿贝尔统计规律，使得拓扑量子计算机成为可能。

类似“信息兵”的引力子实，以及卡西米尔效应平板对间隙内外的真空量子起伏产生的收缩作用，类比“量子移物”，在里奇张量引力中，它的优点是使接收者可以立即收到传输的信息，而无须像韦尔张量引力要等待信息以普通方式传输。这类量子移物的“物”指“信息”；当把独立的物理现实赋予“信息”缠结对中的个体粒子时，就会进入整个系统来考虑，即对量子纠缠的缠结对而言，就是必须把两个粒子的组合放在一起考虑。但这种引力指挥“信息”，又必须获得全部必要信息才能准确地“执行”引力任务。引力与信息量子纠缠的缠结特性，可运用引力子实的偏振量子数类似“信息兵”的本征矢量、密码、算符，与量子计算机的操作原理本身的自然结合来进行传送。

道理是：类似两个光子偏振的缠结是随机的，但却是完全一致的，因此它们的相速度与群速度也是随机的，但在真空中又是一致。光束甚至单个光子都由电磁场振荡构成，而偏振与电场振荡的取向有关。当一束激光通过如 β 硼酸钡之类的晶体时产生缠结的光子对，晶体有时把单个的紫外线光子转

变为两个低能光子，一个垂直偏振，一个水平偏振。如果光子恰好沿锥面交线通过，那么两个光子的偏振都不确定，但它们的相对偏振是互补的，因而它们产生纠缠现象。而非偏振的光，包括在各个方向上振动的光子。在偏振光中光子的电场振荡，全部具有相同的方向。方解石晶体把一束光线一分为二，其偏振方向与它的轴平行的光子形成一束光线，而偏振方向与它的轴垂直的光子形成另一束光线。处于中间角度的光子则进入两束光线的量子叠加状态，每个这样的光子都能够在这束或那束光线中探测到，其概率依它的角度而定。

由于涉及到概率问题，虽然不能确切地测出单个光子的未知偏振状态。但理想的量子移物过程，是依靠发送者（她）和接收者（他）分享一对纠缠粒子 A 和 B 来完成。发送者有一个处于未知量子状态 X 的粒子，她对粒子 A 和 X 进行了贝尔态测量，得出 4 种可能结果中的一种。她使用普通方法把结果告诉接收者。接收者根据发送者的结果使粒子保持不变（1），或者让它改变（2、3、4）。两种方法都可以产生初始粒子 X 的理想复制品。这里，发送者获得这四种可能结果中的哪一种是完全随机的，不依赖于光子 X 的初始状态。因此接收者在了解发送者的测量结果之前，一直不知道如何处理他的光子。可以说，接收者的光子在一瞬间便包含了来自发送者的初始态光子，并通过量子力学原理的作用传输过来的所有信息。然而，要知道如何解读信息，接收者还必须坐等经典信息传输过来，此信息包含两个比特，其传输速度不能大于光速。

这里是否可以，传输的东西仅仅是光子的偏振，或者是它的量子状态，而不是光子“本身”呢？不能，由于光子的量子状态就是它的明确特征，所以传输光子的量子状态便等同于传输光子本身。但由于完全复制量子信息是不可能的，因此发送者的测量实际上使得光子 A 和光子 X 纠缠，而光子可以说失去了所有有关它初始状态的记忆。作为纠缠对中的一个光子，它没有单独的偏振。所以，光子 X 的初始状态从发送者处消失了。此外，光子 X 的状态是在发送者和接收者都完全不了解的情况下传输给接收者的。发送者的测量结果是完全随机的，没有显示有关光子状态的任何信息。这个原理并不影响整个状态的传输，并且，传输的量子信息实质上并没有从发送者传到接收者。实际传输的所有信息只是有关发送者测量结果的消息，它告诉接收者如何处理他的光子，却没有传送关于光子 X 状态本身的信息。在四种情形中的一种情况下，发送者顺利地完成了测量，接收者的光子便立即变得与发送者的光子的初始状态完全相同。

但是这个奇怪的特征不能用于发送直接的引力作用开始的命令信息，因为接受者没法知道他的

光子已经变成了发送者的光子的复制品。这又说明，即使量子引力在相隔一定距离的情况下幽灵般地发生瞬时作用，也不能以大于光速的速度传送类似量子卡西米尔效应平板链有用的引力作用开始的命令信息。量子引力移物“信息”，类似是一种搭骑在发送者的辅助光子 A 背上的量子状态：辅助光子对根据光子的位置纠缠，光子 A 被分束器分裂后，发送到发送者的装置的两个不同部分，而这两部分通过纠缠与接收者的光子 B 的相似分裂联系起来，要传输的状态也被发送者的光子 A 所携带，即它的偏振状态。利用的光子偏振特性是离散的量，其中任何偏振状态都可以恰好表示为两个离散状态（例如垂直偏振和水平偏振的叠加）。和光相联系的电磁场同样具有等于无穷多个基本状态的叠加的连续特性，比如，光速能够被“压缩”，这意味着可以把光的一个特性变得极其精确，或是无噪声，但付出的代价是另一个特性变得更加不确定。这里又把纠缠同模糊联系起来，确定的界是与模糊的界纠缠在一起的。可见偏振量子数的几何结构中存在的平衡、对称、守恒、确定、模糊与纠缠的波动实在丰富。

这里引力子实偏振量子数密码的观控，可以类比联系来看生物现象。例如，生命的功能是依靠信号传导密码，来体现或来执行的。利用 X 射线激光破解细胞信号传导密码，解析磷酸化视紫红质与阻遏蛋白复合物的晶体结构，中科院上海药物研究所徐华强研究员等就破解了负责关闭 G 蛋白偶联受体（GPCR）传导信号的磷酸化密码。G 蛋白偶联受体是人体内最大的细胞膜表面受体家族，类似引力子实“信号兵”在引力路径卡西米尔效应平板链中的作用，生命功能通过 G 蛋白和阻遏蛋白这两条主要信号通路，承担着细胞信号转导的“信号兵”的职责。当受到外界信号刺激，G 蛋白偶联受体激活 G 蛋白发出“开放”信号。而“关闭”信号，则来自 G 蛋白偶联受体尾部的磷酸化密码，一旦被磷酸化，随即将激活阻遏蛋白，并为之形成紧密结合为复合物，从而关闭传导信号。

搞清引力子实的偏振量子数的信息传输密码，是引力学的迁移学习任务。而鉴定与解释 GPCR 磷酸化密码，也是细胞信号传导学问题。对于 G 蛋白偶联受体与阻遏蛋白复合物的完整复合体结构的尾部，攻关高分辨率结构与磷酸化机制，是用世界上最强 X 射线激光，看清楚复合晶体的尾部结构信息，和尾部磷酸化招募并与阻遏蛋白结合过程的。把这比喻为生命密码的层层解密，为验证磷酸化密码的普适性，需要试验 96% 的 GPCR 蛋白，才发现 70%-80% GPCR 的“关闭”信号，都由磷酸化密码控制，和破解 GPCR 招募阻遏蛋白的磷酸化密码的。这是 GPCR 通过其尾部氨基酸的磷酸化，招募并与

阻遏蛋白结合。这种信息密码对整个 GPCR 蛋白组是具有普遍性的,它与同步辐射光源+X 射线自由电子激光的组合密切相关。所以全球已有德国、美国、日本、韩国、瑞士和意大利等国,都在建设与推进软 X 射线与硬 X 射线自由电子激光装置的大科学平台。类此我国搞引力通信和中微子通信结合研究,也离不开量子卫星和江门中微子等实验。

从原子实到引力子实的能量、动量还要分角动量,也类似经典力学中描述行星运动的物理量有能量和角动量一样。而量子要把能量限制在一些分立的数值上,也只能在角动量上去找。从巴尔末的四条光谱线波长公式的整数 n 游戏,到玻尔引入整数 n 的氢原子模型量子化的电子的类行星轨道,就是用量子化的角动量和能量,联系巴尔末公式里面出现的是同一个量子数 n 的。

1997-1998 年潘建伟和他的导师塞林格做成功量子态隐形传送(1997)以及纠缠态交换(1998),用的也是偏振光子。光的量子是“光子”,1927 年获诺贝尔物理奖的康普顿,1923 年做的“康普顿实验”,发现光粒子同电子碰撞后,在不同偏折方向上波长会有不同程度的改变。把这里“偏折”与“偏振”联系起来,分析光粒子同电子碰撞之前的粒子自旋的手征性,和碰撞之后的粒子自旋的手征性,把两者自旋轴方向之差的光的“偏折”角度 θ ,看成碰撞之前自旋轴方向发生的“偏振”改变,实际也代表粒子自旋发生的质能改变。

但康普顿只联系到光与电子碰撞后波长的改变 $(\lambda' - \lambda)$,与光的偏折角度 θ 的关系为 $(\lambda' - \lambda) = [h/m_e c (1 - \cos\theta)]$,其中 m_e 是电子的质量。康普顿实验及其康普顿公式确立了光量子的真实地位,而且是比普朗克和爱因斯坦的光能量量子假设迈进了一大步。很可惜的是,国际国内现代物理学界从此在康普顿的这一步上停了下来,类似只在自旋偏振的频率、波长上做文章,没有看到基本粒子自旋偏振,联系基本粒子质量的一些分立的数值,也类似巴尔末公式存在多夸克“偏振量子数”。因为基本粒子,特别是 6 种夸克的质量也是一些分立数值。

根据“偏振量子数”的设想,“光子”是光的量子,那么“引力子”就应是引力的量子。但引力子比光子、电子、电荷的量子通信广泛得多,而且根据彭罗斯的量子引力里奇张量分析,加上引力粒子的“偏振”变化,也能把量子引力通信和量子计算机结合起来。问题是众多的引力子,在各种不同的里奇张量与韦尔张量引力任务中,它们是如何知道各自或各群的分工配合的呢?

这就要讨论“偏振量子数”的量子引力信息传输,需要的密码和密钥。在目前实践的地面量子通信和星地量子通信中,为防止泄密需要的量子密码和量子密钥及分发,是采用光速量子传输,只需涉

及光子、电子、电荷,所以引力子看起来也就不重要,而不被重视。但其实不然,量子引力信息传输从球量子自旋和手征性定向调整校对纠缠现象上看,“量子自然全息自旋纠缠原理”类似陀螺,只有整体形态一致的量子,自旋才有避错码的存在。这也存在量子密码和密钥。

反之,类似魔方的非整体形态一致的量子就不行;魔方只可与类似球量子自旋编码的冗余码联系。暗物质原子量子就是被看成属于冗余码的量子编码物质,所以不容易发现,即使暗物质很重、很多。里奇张量引力的量子传输普遍存在,一处里奇张量的引力子是如何设定它们的引力行为呢?这也是引力子和量子计算机统一量子信息传输考虑的问题。实践提示的是,现代量子计算机和量子纠缠的测量,利用的是类似光子的偏振行为,而不仅是转轴方向的手征性区别。

况且对众多各种情况的引力传输设定,球量子自旋转轴方向手征性编码的数目太少了。但如果加上球量子偏振,就能大大增加编码符号设定的基本单元。例如,球量子偏振进动,在环量子的三旋理论中,是属于体旋范围。用垂直于球量子体旋轴作切面,大圆有 360° 的角度方向可分。其次,过球量子体旋轴作切面,大圆也有 360° 的角度方向可分。把 360 个方向作为符号编码设定,两个切面的组合,编码信息量是 2 的 (2×360) 次方。把其中相同的两个符号的编码,看作静止不动点或冗余码,只有 (2×360) 个。从中减去后,仍是宇宙级数量的编码数。这也成为“量子信息记忆储存原理”的基础,以及量子引力通信传输内容发报和接收的基础。由此产生的量子引力纠缠编码,各种引力子定域性就不会混乱。

而这不仅是球量子可行,如果是环量子,因它除体旋和面旋外,还有线旋。线旋又分平凡线旋和不平凡线旋。不平凡线旋还可分左斜和右斜两类。而左斜和右斜这两类,各自还分上下两种方向性转动。所以对自然、宇宙、点内与点外空间的任何量子引力行为,用来编码都是足够的。但这还是量子卫星上天公开后的研究,而 1996 年联系物质族质量谱与“偏振量子数”的联系,最初发表在成都《大自然探索》杂志第 3 期的论文:《物质族基本粒子质量谱计算公式》(简称“96 版质谱公式”),提出 $\text{tg}N\theta$ 与“偏振量子数”关系类似巴尔末公式的计算公式:

$$M = G\text{tg}N\theta + H \quad (1-1)$$

$$M_{\perp} = BH\cos\theta / (\cos\theta + 1) \quad (1-2)$$

$$M_{\text{下}} = B - M_{\perp} \text{ (或 } B = M_{\perp} + M_{\text{下}}) \quad (1-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B) \quad (1-4)$$

为何要首选正切函数 $\text{tg}N\theta$? 因为 6 个夸克的质量的实验测量值,在直角坐标第一象限 90° 的角度

内，都能在正切函数表中找到相应的数字，而实际 $\text{tg}N\theta$ 就类似粒子自旋轴方向发生的“偏振”改变。这里以 6 个夸克的粒子来说明， $M=G\text{tg}N\theta+H$ 能够对应巴尔末公式来求 6 个夸克和 6 个轻子的质量谱系列。这其中虽然也含有基本常量的质量轨道角 θ ，但它和另外两个基本常量 G 、 H 是平等的，且类似用的是巴尔末-玻尔行星绕核运转式的弦图。

而分析光谱线波长的巴尔末-玻尔方法，具体可分解为基本常量、量子数和弦图等三个部分。因它的量子数不用实验测定，而类似数字化软件；由此它减少了基本常量的使用数量，这是它最为成功的地方。因为标准模型需要 28 个基本常量，能否可减少？成为人类探索统一场论的一个奋斗目标。而用行星绕核运转式弦图的巴末尔-玻尔方法，就可达到类似所有氢元素光谱线只需 1 个。

因为 96 版质谱公式 $M=G\text{tg}N\theta+H$ 说明，对 3 个一组的味夸克，是需要 G 、 θ 、 H 等 3 个基本常量，这其中代表量子数 N 的夸克分代常数只有 1 个，由此 6 种味夸克就需要 6 个基本常量，这实在太多。这是 96 版质谱公式最不喜欢的地方。对照巴末尔研究的 4 条氢光谱可见光线波长，是已经测定的数据；同理，“96 版质谱公式”研究的电子、夸克、光子、 w 和 z 玻色子等质量数据，也是当时已经公布的测定数据。虽然后来这些公布的测定数据，有变化，使公式中需要 G 、 θ 、 H 等 3 个基本常量的确定有来回折腾变化之感。

但问题的实质仍然是在能否可减少基本常量的数目上。96 版质谱公式使用的是从《科学美国人》等科技刊物中查到公布的 6 种夸克质量测定最集中的数据：如上夸克 u 、粲夸克 c 、顶夸克 t 、下夸克 d 、奇夸克 s 和底夸克 b 等分别为：约 0.03Gev、约 1.42Gev、约 174Gev、约 0.06Gev、约 0.196Gev 和约 4.295Gev，以及电子等轻子，光子、 w 和 z 等玻色子的数据，作的推证预测。96 版质谱公式与标准模型数据大部分是相符，而且推论出 3 种中微子和 8 种胶子中 4 种有可定量数据的质量，而不是为 0。这只是个参考。

“偏振量子数”作为“巴尔末-玻尔”模式的数字化，96 版质谱公式学习巴尔末公式减少基本常数的出路到底在哪里？研究玻尔指定的同心圆能级核式弦图，巴尔末公式中的 m 、 n 为量子数，对应基态、稳定态、非稳定态、激发态、始态、终态等，很摆布对众多光谱线系列也容易统一。但把 96 版质谱公式 $M=G\text{tg}N\theta+H$ ，投影到同心圆轨道核式弦图的能级圆上分析，代表量子数的分代 N ，只用作对质量轨道粒子自旋的偏振角度 θ ，单从 $M=G\text{tg}N\theta$ 看，偏振基角可对量子数 N 扩大或缩小。而 G 基本常量既是能级圆半径，又是一条直角边。而这条直角边与能级圆交点处的圆周切线，形成的另一条

直角边，才代表质量谱 M 所求的数值。所以要扩大 96 版质谱公式中分代 N 量子数的安排、摆布和统一，单从轨道圆核式弦图做文章肯定不行，必须重新找新型弦图与之配合。

因为如 6 个夸克的质量在正切函数表中，都可查到对应的数值。这类似质量能级圆“偏振量子数”已存在，只是需要用基本常量谱线系列，确定与之相交的点；但连接这些点，只会是曲线。而从弦图上分析，玻尔图解巴末尔公式的原子内和原子核外电子运行的能级核式弦图，可以认为是真实的，但在量子化学中也有不同的地方，例如它说能级只是电子出现的密度波或几率波，所以 96 版质谱公式要另找的弦图。《大自然探索》杂志发表后 19 年，弦图分析发现总体应分两大类。如玻尔的同心圆行星轨道核式弦图，也包括电力线和磁力线类型，简称核式弦图，是个大类。但还有另一类，如古代中医发现的经络穴位流向弦图，这包括生物进化树图和宇宙演化钟形图，它们简称链式弦图。

现在从“量子自然全息自旋纠缠原理”的量子引力纠缠编码的设定来看，质量谱的“偏振量子数”仅占极少的几个特定的纠缠编码，而使意义大为明了。统一场论向方程计量弦图进军，由此仅从 6 种味夸克出发，来寻找只要 1 个基本常量，那么是否也有和类似玻尔指定巴尔末公式中的 m 、 n 为量子数的质谱公式，以及有可对应公式的链式弦图呢？21 世纪可查到的大同小异的夸克数据很多，如 2008 年 4 月出版的[英]安德鲁·华生的《量子夸克》（下称华著）；2010 年 7 月出版的陈蜀乔的《引力场及量子场的真空动力学图像》（下称陈著）；2012 年 4 月出版的[美]布赖斯·格林的《宇宙的结构》（下称格著）等，提供的夸克类粒子，如上夸克 u 、粲夸克 c 、顶夸克 t 、下夸克 d 、奇夸克 s 和底夸克 b 等的质量数据，分别是：华著为：约 0.004Gev、约 1.3Gev、约 174Gev、约 0.007Gev、约 0.135Gev 和约 4.2Gev 等。陈著为：2~8Mev、1.3~1.7Gev、137Gev、5~15Mev、100~300Mev、4.7~5.7Gev 和约 4.2Gev 等。格著为：0.0047Gev、1.6Gev、173.34Gev、0.0074Gev、0.16Gev 和 5.2Gev 等。以上出入大的是顶夸克 t ；还有实验报告说是 202Gev。由此联系马蹄形链式弦图的夸克质量谱计算公式的研究和分析，得出的多元性超对称量子数质量谱公式；其中正切函数的 $\angle\theta_n$ 的 θ_n 公式：

$$\theta_n = \theta fS \pm W^2 \quad (2-1)$$

式中 $\theta = 15'$ ，称为质量偏振基角。 f 称为质量繁殖量子数， $f=6^2$ 或 6^0 。 S 称为首部量子数， W 称为尾部量子数； $S=n \times m$ ， $W=m \times n$ ，但大多数时候 $S \neq W$ ，少数时也可 $S=W$ ；其中 $m=1、2、3、4、5$ ， $n=1、2、3、4$ 。由此格林夸克质量谱公式为：

$$M = G \operatorname{tg} \theta_n = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) \quad (2-2)$$

由于 $G=1\text{Gev}$, 上式可写为 $M = \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2)$ 。
这样超对称量子数夸克质量谱公式只需要用一个质

$$\text{上夸克 } u: M_1 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_1 = \operatorname{tg} 16' = \operatorname{tg} 0^\circ 16' = 0.0046\text{Gev};$$

$$\text{下夸克 } d: M_2 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_2 = \operatorname{tg} 26' = \operatorname{tg} 0^\circ 26' = 0.0076\text{Gev};$$

$$\text{奇夸克 } s: M_3 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_3 = \operatorname{tg} 544' = \operatorname{tg} 9^\circ 4' = 0.16\text{Gev};$$

$$\text{粲夸克 } c: M_4 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_4 = \operatorname{tg} 3495' = \operatorname{tg} 58^\circ 15' = 1.6\text{Gev};$$

$$\text{底夸克 } b: M_5 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_5 = \operatorname{tg} 4716' = \operatorname{tg} 78^\circ 36' = 5.0\text{Gev}.$$

$$\text{顶夸克 } t: M_6 = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) = \operatorname{tg} \theta_6 = \operatorname{tg} 5384' = \operatorname{tg} 89^\circ 44' = 202\text{Gev}.$$

可见除开顶夸克 t 外, 其余的 3 个误差都在小数点以下, 说明格林提供的数据系统性程度高, 这与他收集的数据时间最近有关。超对称破缺的量子数如何表达? 根据设计出的超对称破缺的“船闸”链式弦图, 虽然可以有多种, 但这类似如果运河和两端船闸的实体一旦修好, 这是不能变更的类似的常识。所以可以变更的量子数, 类似只能是码头的编码编号, 即可动的只能是量子数。那么具体到格林夸克质量这些量子数, 是如何分类和布局的呢? 以格林夸克质量为例, 为了通过实验确定 θ 值, 因它们是分别以角的度数和分数表示的, 为了便于计算,

$$\text{上夸克 } u: 15 = 15 (1 \times 1) + 0 \approx 15 \times 6^0 \times (1 \times 1) + (1 \times 1)^2 = 16;$$

$$\text{下夸克 } d: 17 = 15 (1 \times 1) + 2 \approx 15 \times 6^0 \times (1 \times 2) - (1 \times 2)^2 = 26;$$

$$\text{奇夸克 } s: 545 = 545 (1 \times 1) + 0 \approx 15 \times 6^2 \times (1 \times 1) + (1 \times 2)^2 \approx 544;$$

$$\text{粲夸克 } c: 3480 = 545 \times (2 \times 3) + 210 \approx 15 \times 6^2 \times (2 \times 3) + (4 \times 4)^2 \approx 3496;$$

$$\text{底夸克 } b: 4747 = 545 \times (3 \times 3) - 158 \approx 15 \times 6^2 \times (3 \times 3) - (3 \times 4)^2 \approx 4716;$$

$$\text{顶夸克 } t: 5382 = 545 \times (2 \times 5) - 477 \approx 15 \times 6^2 \times (2 \times 5) - (2 \times 2)^2 \approx 5384.$$

以上各式中后面的两对乘积多项式, 是否有和巴耳末公式的量子数多项式相似的规律呢? 按有规律相似的情况, 对格林夸克质量谱中 6 个夸克的质量值, 配对航道归口, 分解成的含有量子数字的多项式为:

$$(15-6-0-1-1-1-1) \text{ 上夸克 } u = 15 \times 6^0 \times (1 \times 1) + (1 \times 1)^2 \quad (3-1)$$

$$(15-6-0-1-2-1-2) \text{ 下夸克 } d = 15 \times 6^0 \times (1 \times 2) - (1 \times 2)^2 \quad (3-2)$$

$$(15-6-2-1-1-1-2) \text{ 奇夸克 } s = 15 \times 6^2 \times (1 \times 1) + (1 \times 2)^2 \quad (3-3)$$

$$(15-6-2-2-5-2-2) \text{ 顶夸克 } t = 15 \times 6^2 \times (2 \times 5) - (2 \times 2)^2 \quad (3-4)$$

$$(15-6-2-2-3-4-4) \text{ 粲夸克 } c = 15 \times 6^2 \times (2 \times 3) + (4 \times 4)^2 \quad (3-5)$$

$$(15-6-2-3-3-3-4) \text{ 底夸克 } b = 15 \times 6^2 \times (3 \times 3) - (3 \times 4)^2 \quad (3-6)$$

以上分拆的 6 个式中的数字, 有很强的全息性。如上式前面括号内的那些量子数字, 即常量 f 和量子数字 N 、 m 、 n 等四个数, 类比玻尔的量子能级理论, 类比巴耳末公式中的常量和量子数, 马蹄形链式弦图中的常量和量子数字的意义是什么呢? 首先“15”作为质量轨道圆弧偏振基角 θ 这个共同的常量数角度分数, 能确定下来, 即 $\theta = 15'$ 。第二, “6”和 0 与 2, 作为粒子夸克的共同数目类似一个繁殖系数, 也能确定下来。那么剩下的数代表的量子数符号的什么意义呢? 是格林夸克质量对称破缺的巴拿马运河船闸-马蹄形链式弦图的摆布, 和链式轨道弦图量子数多项式摆布, 性质对应以上 6 个格林夸克质量谱正切函数角度值分拆的多项式反映。分析计算光谱线波长量子数多项式, 是离不开弦图的; 同样, 要分析计算夸克质量谱, 求证合理的量子数多项式, 也是离不开弦图。

量偏振基角常量 $\theta = 15'$, 就可以求出格林夸克质量谱中的 6 个夸克质量值。设 G 为质量单位符号, $G=1\text{Gev}$, 下面是验算:

要把通过正切函数表中查到的 6 个夸克质量值, 对应的正切函数的角度, 这需要统一换算为角度的分数值。例如, 0.0046Gev 上夸克 $u=15'$; 0.0076Gev 下夸克 $d=17'$; 0.16Gev 奇夸克 $s=545'$; 1.6Gev 粲夸克 $c=3480'$; 5.0Gev 底夸克 $b=4747'$; 202Gev 顶夸克 $t=5382'$ 。下面是对格林夸克质量谱正切函数角度值分拆的多项式的其中的一组过程, 它是有规律的:

但符号编码的复杂性和数字计算的复杂性, 还在于具体到每个夸克的计数时, 因为在链式弦图的所在位置都不一样, 需要确定唯一的链式弦图。这里给出的是: 马蹄形不管蹄口左右向平行摆放, 还是蹄口上下向竖直摆放, 摆放形式即使不同, 但只要是能合理, 都是马蹄形链整体如全息式“U”型的分形图示。现以马蹄形磁铁蹄口向下摆放为例, 这是以三个大小不同的马蹄形磁铁, 蹄口向下的重叠摆放, 但又稍有变化。因为有大级和小级之分, 其中又有内外之分; 其次这里的大级和小级整体“U”型类似双航道, 按质量大小从开端到终端, 是分成三级码头层级, 设其类似轨道空间方向量子数的层级编码符号为 n 。

如将上夸克 u 和下夸克 d 构成的一个小马蹄形, 称为 1 号马蹄形, 它的蹄口向下摆放, 作为整体“U”型的一边磁极, $n=1$ 。而作为马蹄形全息的再延伸,

是将称为 2 号马蹄形的奇夸克 s 与顶夸克 t 构成的一个最大的马蹄形，和称为 3 号马蹄形的粲夸克 c 与底夸克 b 组成的另一个次大的马蹄形，两者蹄口向下，并重叠起来，再把它们各自下端一边的磁极，如奇夸克 s 和粲夸克 c 连接到 1 号马蹄形的弯背处，作为整体“U”型与 1 号马蹄形合成的这一边的磁极的接口， $n=2$ 。整体“U”型另一边的磁极，是底夸克 b 在内，顶夸克 t 在外的竖直平行摆放， $n=3$ 。其次，属于整体“U”型，设其类似磁极量子数的编码符号为 m，由此，上夸克 u、下夸克 d、奇夸克 s 和粲夸克 c 等是同为磁极的大级，因此这 4 个是同起 $m=1$ ；而底夸克 b 和顶夸克 t 作为另一磁极的大级，是同起 $m=2$ 。

另外，上夸克 u 和下夸克 d 层级同起 $n=1$ ；奇夸克 s 和粲夸克 c 层级同起 $n=2$ ；底夸克 b 和顶夸克 t 层级同起 $n=3$ ，但在这三个同属大级和小级之分的层级方位量子数中，各自两个夸克由于所属位置还有内外之分。上夸克 u、奇夸克 s 和顶夸克 t 等，是同起属于大级和小级之分方位量子数在整体“U”型的外层的磁量子数，同起 $m=1$ ；下夸克 d、粲夸克 c 和底夸克 b 等，是同起属于大级和小级之分方位量子数在整体“U”型的内层的磁量子数，同起 $m=2$ 。即作为整体“U”型的一边磁极，1 号马蹄形上夸克 u、下夸克 d 和“U”型全息式分形图的交叉点奇夸克 s 和粲夸克 c，另一边的磁极是底夸克 b、顶夸克 t。

其次，整体“U”型外在的四端点上夸克 u、下夸克 d、底夸克 b、顶夸克 t，组成的四端点，按它们之间的质量大小排列，这又类似轨道空间方向量子数的层级编码 n，即对这种不连接的 4 个端点按质量大小，它们的空间方向层级量子数 n 分别 $n=1、2、3、4$ 。但是将这 4 个端点和中间的交点，归属大级极点或码头，这类似磁极量子数 m，即它们分别是 $m=1、2、3、4、5$ ；即按质量大小和码头层级，中间交点的奇夸克 s 和粲夸克 c 的类似磁极量子数 m 同起 $m=3$ ，而 4 个端点的 4 个夸克的类似磁极量子数 m 分别为 $m=1、2、4、5$ 。可见一种夸克的量子数不是不变，而且可以是相同或不相同。以上磁极量子数 m 和方位量子数 n，也许会把问题弄复杂化。但以上 (3-1、2、3、4、5、6) 等 6 式中，各个配对中里的第一项首部量子数 S (1×1)、(1×2)、(1×1)、(2×5)、(2×3)、(3×3) 等 6 对组合，其 $S=n\times m$ ；以及各个配对里的第二项尾部量子数 W (1×1)、(1×2)、(1×2)、(2×2)、(4×4)、(3×4) 等 6 对组合，其 $W=m\times n$ ，这里 S 和 W 中的那些数字，也确实是这样配合来的。

以上这项“偏振量子数”联系物质族质量谱研究的基础，最开始来自我国 1986 年南京《华东工学

院学报》第二期发表的论文：《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》。这来自解决以色列魏兹曼科学院院长哈热瑞 1983 年提出的夸克和轻子内质量“奇迹般”相消的难题。道理是，物质质量直观认识来源重力，重力与引力相关。哈热瑞在解决了零质量问题后，却遇到了超对称使质量的手征性，发生对称性自发破缺的问题。这个问题的解决，能把质量与量子自旋联系起来，最终与体旋和偏振相关。原理是，体旋存在“偏振”过程而有多个向量。这里体旋与“偏振”实际成为一种量子密钥密码，道理就如为什么陀螺，比指南针的定向更基本？这个道理明白后，为什么量子纠缠隐形的虚数超光速传输和实数光速传输是两种形态，又是统一的，也就能明白了——即量子纠缠隐形的虚数超光速传输的本质原理是什么？

本质原理简单说，就是拓扑量子自旋自身有手征性，无须外环境影响去识别。道理类似指南针能定向，在地球各地除两极外，都能定向相同指向南方，是外环境地磁场貌似全域性，在地球各地除两极外，都能对指南针定向相同指向南方起作用。但离开地面、地球，指南针也就不起作用。即使地磁场也依赖地球自旋的手征性。而安培环形电流有磁场手征性，这个环量子又太小了。因此如果航天飞机或人造卫星离开地球，或在受磁性材料干扰的地方，用指南针定向是不适用的。但陀螺罗盘不需靠磁力线的作用，在宇宙太空能定向，是利用陀螺本身的多层自旋来定向的。而陀螺类似球量子，这种球量子自旋定向的原理，也能揭示自然界中自旋调制耦合功能的 EPR 效应普遍存在。量子引力通信也如此。

但这个问题的复杂还在于，地球是圆球形的，地面是平面的。球量子自旋的手征性，看似以地面上下方向为基础作的大拇指判别的方向，但只是一种局域性。因为远离地球为标准看如此地面的实验，上下方向因地球是圆球形，在地球地面上对称的两点，判别上下以及偏振的方向是不同的。即从地球的北极运动到地球的南极，球量子自旋的自转轴指向的上下，并不是由地球的南北极判定的，而是由球量子自旋的自转轴手征性，自我判定的，即自旋的自转轴手征性是一种非定域性而具有全域性，由此物质族质量谱也是一种非定域性而具有全域性。但正因自旋的自转轴手征性具有自我判定的全域性，而使粒子自旋的“偏振”角度 θ 难于确定。但正是这里以反向思维看，可以从基本粒子所测量得出的质量反推“偏振”角度 θ ，说白了，就在正切函数表中都能对应找到。

“天使粒子”遭遇“马约拉纳痛”吗？

2017 年 7 月 21 日美国《科学》杂志上，何庆林、寇煦丰、张首晟、王康隆等人的论文发表报道，

由加利福尼亚大学洛杉矶分校王康隆课题组和美国斯坦福大学教授张首晟课题组、上海科技大学寇煦丰课题组等多位华人科学家成员，在实验中观测到了一维手征正反同体的“天使粒子”马约拉纳费米子模。

这篇文章其实总计有 20 位署名作者，分别来自于 8 所高校和机构，其中主导者为加州大学洛杉矶分校的王康隆实验团队和斯坦福大学的张首晟理论团队。该文发表之后，张首晟院士成了媒体竞相报道的主角。因为杨振宁院士在接受采访时，对张首晟院士这位他曾经的学生，给予很高评价。其次，称呼手性没有“反手性”的马约拉纳费米子，人们对张首晟院士说的“天使粒子”这一术语，更为熟悉和喜欢。这类似“天使粒子”，是不允许“魔鬼”出没的。

但直到 10 年前，科学家们才在探索材料物理学的一些实验中，发现有些材料内可能产生“天使粒子”。在这种竞争开始搜寻“天使粒子”的另一个“战场”，是在超导材料中，发现电子集体行为产生粒子式激发称为的“准粒子”。虽然准粒子不像自然界的基本粒子，但有认为是真正的马约拉纳费米子。

在物理学领域，构成物质的最小、最基本的单位被称为“基本粒子”，它们是在不改变物质属性前提下的最小体积物质，也是组成各种各样物体的基础。基本粒子又分为两种：费米子和玻色子，分别以美国物理学家费米和印度物理学家玻色的名字命名。人类已知的所有基本物质粒子都是费米子，是构成物质的原材料（电子、夸克、中微子），而传递作用力的粒子（光子、介子、胶子、W 和 Z 玻色子）都是玻色子。狄拉克 1928 年提出，宇宙的每个基本粒子，都有一个相对的反粒子，就像是一对双胞胎，但带着正负能量，当它们相遇时会相互湮灭。

1928 年后的物理实验，确实发现了反物质，即和电子相对的正电子（又称反电子）。但这种观念在 1937 年被马约拉纳颠覆，他预言，自然界中可能存在一类特殊的费米子，它们的反粒子就是它们自身，这种费米子被称为马约拉纳费米子。由此拉开了今天“马约拉纳熵”的序幕。

之一的科大少年班校友马约拉纳熵

著名华人科学家中，有杨振宁与李政道，丘成桐与田刚两起，即使在学术上是共同的战友，或有师生之谊，也出现不和谐之声。华人科学家不是“一团和气”吗？华人科学家是“一山不能容二虎”吗？都不是。韩春雨与颜宁的基因剪接技术之争，说明华人科学家要的是全球化的科学“握手”原则、对方承认原则、去保密原则。2017 年 7 月 21 日美国《科学》杂志报导的“天使粒子”，被杨振宁赞扬

“获得诺贝尔奖只是时间问题”。但也有科学家评论，该成果本身并不具备获得诺贝尔奖的条件。这种争论在华人科学家内部也有。例如，马约拉纳费米子被称为“天使粒子”是否合适？其次，尽管“天使粒子”是否是诺贝尔奖级的重磅成果，但对谁是最先不可忽视的突破，也有争论。

例如，该成果引起轰动与争论的有关突破的相关研究中，“马约拉纳熵”之一是说中国科大少年班校友夏晶与傅亮最先做出过重要贡献。夏晶博士的情况是，1999 年他从武汉华中师大一附中考入中国科大少年班系，2003 年获得学士学位，2008 年获得斯坦福大学物理学博士，其后在加州理工学院从事博士后研究。夏晶现为加州大学艾尔文分校教授。傅亮博士的情况是，2000 年他考入中国科大少年班，于 2009 年获宾夕法尼亚大学物理学博士学位。傅亮现为麻省理工学院物理系教授。他主要研究领域为凝聚态物质量子理论，因用拓扑理解新的物态作出的贡献，获得物理学新视野奖。

夏晶和傅亮参加进争 2008 年在寻找马约拉纳费米子突破的贡献。理由是加州大学艾尔文分校夏晶教授与加州大学洛杉矶分校的王康隆教授，与随后斯坦福大学张首晟的合作组，基于奇异材料的一系列实验才完成的。但天使粒子的更早突破，还与美国宾夕法尼亚大学的博士研究生傅亮和他的导师 Kane，已经在拓扑绝缘体方面做了开拓性的工作有关。2008 年他们另辟蹊径，不再纠结于配对机制。因为自然界里，最常见的是自旋单态配对，因此他们就在电子的能带结构上做文章。如果电子的能带结构破坏了自旋对称性，是不是也能够产生马约拉纳费米子？Kane 和傅亮在这之前，已经在拓扑绝缘体方面做过的开拓性的工作是，注意到三维拓扑绝缘体的表面态，是强自旋轨道耦合的狄拉克费米子，电子的自旋方向和运动方向是“锁”在一起的。他们在表面态的理论中，加入超导自旋单态配对之后，结果发现超导涡旋中，出现了马约拉纳费米子。

至于如何在表面态产生超导配对，则被 Kane 和傅亮用一种巧妙的方式在解决：通过在表面上放一块超导体，来诱导出配对。这一方案的自旋轨道耦合、超导邻近效应，都是之前这一领域的研究者们，没有注意到的。尤其是这种“DIY 组装”拓扑超导体的想法，更是大大开拓了研究者的思路。虽然 Kane 和傅亮等的方案，理论上、实验上看起来也没有什么根本性的困难，但是拓扑绝缘体作为一个新材料“出生”于 2006 年，这时仍是处在的初步摸索阶段。有没有可能用更加传统的材料，来替换这里的拓扑绝缘体表面态呢？他们发现，只要用准二维半导体材料，加上合适的外 Zeeman 磁场，就可以达到同样的效果。

具体来说，Zeeman 磁场使得电子自旋极化，

当材料的费米能比 Zeeman 能量更低的时候，真正参与物理过程的只有自旋极化的电子。但是自旋极化的电子无法参与自旋单态配对，自旋轨道耦合这时候起到了关键作用，使得极化的电子也能够得到有效的配对。这几个因素综合在一起，就可实现马约拉纳费米子所需要的拓扑超导体。例如，论文《量子反常霍尔绝缘体---超导体结构中的手性马约拉纳费米子模式》宣称，存在马约拉纳在 80 年前预测的一类没有反粒子的粒子，证明这是一种比量子还小的单位的粒子。

之二的王康隆马约拉纳熵

王康隆来自中国台湾地区，与中国大陆高校交流广泛。王康隆是美国加州大学洛杉矶分校电机工程系教授。何庆林和王康隆都在加州大学洛杉矶分校工作。何庆林是王康隆的学生，也是 7 月 21 日论文的首位署名作者，目前在 UCLA 担任博士后研究员。7 月 21 日论文的另一位署名作者寇煦丰，也是王康隆的学生，已经学成回国，加入了上海科技大学，担任助理教授。王康隆教授是张首晟教授的合作者之一，但他不赞同张首晟教授把马约拉纳费米子比喻成“天使粒子”。

王康隆教授争议说：“天使粒子”这个名字，他认为不太适合。他觉得“太极粒子”可能更贴切。他说马约拉纳费米子正反同体，就像道家的阴阳八卦图一样，因此叫“太极粒子”似乎更为恰当。在王康隆教授看来，太极这种中华文化的特殊元素，能更为形象地传达马约拉纳费米子正反合一的特殊属性。王康隆教授提到这次的发现，是他实验室 13 年来，在材料和物理现象的基础研究领域长期坚持的结果。他们准备了大量的实验材料，做了大量的前期研究后，才一步步实现的。但更多的人认为，不论是“天使粒子”还是“太极粒子”，捕捉到马约拉纳费米子，对于物理学史来说，都是一项重大发现。

王康隆教授最初做实验，是 2008 年开始拓扑绝缘体的研究。理论预测指出，马约拉纳费米子可能存在于一种量子线和普通超导体薄膜组成的混合器件中。王康隆教授根据自己在拓扑材料领域 10 多年的积累，与多位华人科学家合作，在真空冷藏室内，将底部的拓扑绝缘体材料和上面的超导体薄膜堆叠在一起，形成一种超导拓扑绝缘体，通过添加少量磁性材料，让电子只沿着拓扑绝缘体表面的一个边缘单向流动。再向堆叠的薄膜上扫过一块磁铁，不断调整电子的流动速度和方向，在某些时刻，他们观察到马约拉纳费米子从超导层里出现，像电子一样沿着拓扑绝缘体的边缘流动。只是迈出的每一“步”，高度只有电子每步的一半。但这些“半步”，就是研究人员一直在寻找的马约拉纳费米子存在的铁证。

在美国加州高校之外，包括普林斯顿等诸多全球知名学府，也在坚持不懈地进行着各类实验，只不过，实验结果往往模棱两可，不太理想。王康隆教授的实验室在一年多以前，实验数据第一次闪现马约拉纳费米子的迹象，是落在量子系数的范围之内。但一次偶发性的实验结果不足为据，有意义的实验结果需要反复数十次的可重复性论证。王康隆教授的实验室是在反复验证近 30 次后，才在一年之前向美国《科学》杂志提交了论文初稿。但审稿人提出，在马约拉纳费米子外，也有另一种可能导致实验结果的可能性。随后王康隆教授等又经过不断地实验论证，排除了其它的可能性。这样的来回有两三次，每一次都是长达 30 页的反馈报告。直到 2017 年 7 月 21 日，他们的文章才终于在美国《科学》上发表。

人们是承认王康隆团队的功绩的。20 位署名作者的实验结果，也被广泛认为是继发现“上帝”粒子（希格斯波色子）、中微子、引力子之后的又一里程碑。从王康隆教授介绍从启动研究到文章发表，前后历时已长达十多年。其中实验材料的甄选尤为重要，整个实验组前前后后共计筛选了近 4000 种材料，并在精益求精地不断优化之后，才最终让马约拉纳费米子切实现形。这其中，张首晟教授在 2008 年提出的“拓扑绝缘体”的指导意义也很关键。

之三的文小刚马约拉纳熵

对于“天使粒子”的发现，美国麻省理工学院的文小刚教授说：“一维手征马约拉纳费米子，它是一个只能在一维线上，往一个方向跑的自己是自己反粒子的费米子”。这与高能物理寻找 80 年的马约拉纳费米子很不相同，该马约拉纳费米子是三维的。文小刚教授曾在 1993 年的一个工作指出，边界上的一维手征马约拉纳费米子，意味着晶体中一定存在非阿贝尔粒子。不过，此次“天使粒子”实验并没有直接检测到非阿贝尔粒子。“此次实验用全新的设计，实现了二维手征 p 波超导体，其中的磁旋涡，也应该是非阿贝尔粒子。”

上世纪 90 年代就有预言，一维手征的“天使粒子”可以出现在二维手征 p 波超导体的边界上。对 2017 年 7 月 21 日美国《科学》杂志发表的文章，文小刚教授说：“这次的新工作，发现了一个具体的界面系统，可以模拟或者实现二维手征 p 波超导体，从而也实现了一维手征马约拉纳费米子……这次实验直接测到的是半整数量子化电导，它间接意味着手征马约拉纳费米子存在的可能性。”

文小刚教授说：“这次实验边界上的手征马约拉纳费米子，是非阿贝尔粒子的另一个间接证据。所有这些证据都是间接的，但证据越多，我们就越有信心”。文小刚教授的意思也许是，这次在实验中观测到的一维手征马约拉纳费米子模，是通过观

察输运性质看到的马约拉纳模，也就是只在电子准粒子系统中，看到了类似于马约拉纳费米子的量子态。

之四的戴希马约拉纳熵

此粒子非彼粒子，把马约拉纳费米子比喻成“天使粒子”不准确称，中科院物理所研究员戴希说：“当代凝聚态物理中，涉及到的这些所谓‘新粒子’，无论是韦尔费米子还是马约拉纳费米子，都是在‘准粒子’或‘元激发’意义上而言的……从他们找到的材料体系看，这是近年来凝聚态物理中第四个观察到马约拉纳型准粒子存在证据的物理体系。相比前几个体系，应该说稳定性和鲁棒性更强”。这次是在实验中真正看到了一个霍尔效应的半整数平台，这是存在马约拉纳型准粒子的一个重要理论预言。

所谓的准粒子，实际上也就是波，并不是一个粒子，而是成千上万的粒子运动模式，对外而言，这种波如同一个粒子。所以此次“天使粒子”的发现，并不是在真实的光子、电子系统中看到另外一个真实存在的粒子。所以戴希教授说：“这毕竟离实际操作马约拉纳零能模，以实现拓扑量子计算还有很长的距离要走。”特别是2016年上海交通大学贾金锋小组，利用傅亮-Kane的设计，模拟了p波超导，并得到了非阿贝尔粒子比较强的证据。贾金锋课题组及其合作者，在拓扑绝缘体和超导体形成的拓扑超导体界面中，观察到特有的自旋极化电流，为一维马约拉纳费米子的存在提供了确凿证据。两三年前，中科院物理所的丁洪小组，发现了在一种铁基超导体的表面，也有非阿贝尔粒子的迹象。这次王康隆主导的团队，首次在二维空间观察到手性马约拉纳费米子的量子态，且在不同的样品中能重复观测。由于这次发现的是在二维边界上延伸的手性模式，可用于传输，这对凝聚态中马约拉纳费米子的研究和应用，将起到很大的推动作用。

所以戴希教授说：与粒子物理中研究的“真实粒子”相比，粒子物理中发现的新粒子，让人们对于宇宙的历史和未来形成更深刻的理解。而凝聚态里面的这些新“准粒子”，则给科学家操控和利用它们提供了巨大的可能性。

之五的王孟源马约拉纳熵

王孟源先生，生于台南，清大学物理系毕业，获哈佛大学物理硕士及博士。现已退休，曾历任巴黎银行研究主管，瑞士联合银行经理，瑞士信托经理。他说：对“天使粒子”的吹嘘，他一看就摇头。

说到“天使粒子”，王孟源先生之所以认为这是夸大的宣传，他列举《中外科学家联手打破“时间带宽极限”百年物理魔咒》的宣传，说这只是电机工程里的一经验法则，而不是一个物理定律。非线性晶体能打破的事实，凭借的是凝聚态物理把许

多多真正粒子所形成的晶格，总结成一个背景模型的近似简化过程。严格来说，它永远都是对的。而且在有复杂的巨观物质的时候，不可能一个一个电子来考虑整个系统，所以必须用某种模型来代表这些介质。一旦做了这样的简化，就不一定成立。王孟源先生认为“天使粒子”，也类似商业吹嘘的手法。是利用欧美对基督教的迷信，来引诱大众媒体广泛传播，和科学求真求实的精神背道而驰。他还说，牛皮吹的越来越大，好几个中文媒体居然都不约而同地宣称，张首晟会是下一个得诺贝尔奖的华人，甚至还有说杨振宁先生也曾如此预言的。

他觉得诺贝尔奖的评审委员们是专业人士，不会受这些虚伪宣传影响。这番摆弄媒体，更像是准备搞个所长之类的行政头衔。可是行政主管负责分发国家资源，更必须脚踏实地，不适合喜欢假大空的人。所以他以一个学高能物理的人，在此越俎代庖，解释一下这个“天使粒子”的凝态物理背景。王孟源先生说，张首晟将这一新发现的手性马约拉纳费米子命名为“天使粒子”，这个“天使粒子”其实物理上就是自旋是半整数的粒子。所有物质的构成成分都是费米子，但在写出它们的相对性量子方程式的时候，量子薛定谔方程式是非相对性的；半整数自旋是四维时空的特殊解，只有在完全尊重相对性理论下，才能写得出来。

狄拉克量子方程除一般“正常”的质量项之外，也有例如电子和正电子是互为反粒子这种可能的形式；还有对应着费米子为自己的反粒子，叫马约拉纳费米子命名的。但是高能物理发现，所有宇宙中的基本费米子都有反粒子，目前只有中微子因为实验很难做，所以还有丝微可能是马约拉纳费米子。王孟源先生说，这次的研究是一个凝态物理实验。凝态物理一贯忽略物质是由许许多多多个别基本粒子组成，而把它简化为一个背景的模式。如此一来，就好像一个人造的新宇宙，所以能产生真实宇宙中没有的粒子。这些粒子不但只是模型里的近似解，而且通常不对应真实的粒子。换句话说，它们是虚拟粒子。

例如，声子是晶格振动被量子化后的最小能量单元，但是在凝态物理的方程式里，一样被当做是真实粒子处理。马约拉纳费米子这种实验，所测量到的是在超导体与拓扑绝缘体接触面上，量子反常霍尔效应出现了一个半整数现象，而且发现左右不对称。实际上这是怎么产生的呢？虚拟的马约拉纳费米子是一个可能，但是也可能是其他未知的机制。至于诺贝尔奖，若是把极为困难的中微子实验做出来，而幸运地发现了第一个是马约拉纳费米子的基本粒子，那么是很有希望的。至于发现一个性质有趣的虚拟的粒子马约拉纳费米子，一般还不一定够格。

王孟源先生说当年是被排挤出物理界的，所以对能留在学术界专心做研究的人仍然十分羡慕。科学是求真的学科，既然选择进了物理，就应淡薄名利，专心求真做学问。马约拉纳费米子这类的虚拟粒子，早就被好几个欧美的团队发现过了。张首晟教授团队所做的，基本是跟进流行的延伸性研究。所以除非以前的实验全都被证明做错了，否则他不可能因此而获得诺贝尔奖。长远看来这些虚拟的马约拉纳费米子，倒是可能被用在量子计算上，但这条路还很漫长，这个研究只算是很小的一步。他奉劝中国物理界诸君，不要被美国学术界的假大空文化诱惑，应该坚持自己对事实与逻辑的执着，因为事实与逻辑才是真正的普世价值。

王孟源先生说他是支持杨振宁先生多次挺身而出，阻止大型强子对撞机浪费中国的钱财，这是很难得的。但张首晟的自我炒作，斧凿斑斑。中国做凝态物理的几万位教授，必然个个都心知肚明，居然没有一个人肯出面点明。由此可见中国和稀泥不得罪人的文化传统，仍然根深蒂固。王孟源先生说，他先以为张首晟是为了当官。后来他从张首晟的背景发现，张首晟开办了一个风险投资公司，叫做丹华资本。目前资金有 1 亿美元左右。这些基金的管理费，一般有每年 2% 的底线，然后才加上获利分成。所以生意好坏，主要不在于投资报酬率的正负，而在于能拿到多少资金。而且这主要是在中国募款，投资人包括清华大学。

那么张首晟算歪打正着，如此积极地做商业性炒作，而且是针对中国方向做商业性炒作，动机就很明显，原本就是出于商业考虑，要在中国圈钱。王孟源先生说他也曾指责过丁肇中院士的 2014 年度总结报告，吹嘘“即将发现暗物质”。然而如今三年过去，不但 2014 年没有任何暗物质的踪影，2015 年和 2016 年也一样是空空如也。再等半年，看看 2017 年度总结，是否会有暗物质出现吗？

马约拉纳熵听张首晟回应

张首晟出生上海，现任斯坦福大学物理系、电子工程系和应用物理系教授，同时受聘于清华大学。是美籍华裔物理学家，中国科学院外籍院士、美国国家科学院院士。1996 年年仅 33 岁的张首晟，就成为斯坦福大学教授，而且凭借拓扑绝缘体和量子自旋霍尔效应两项理论发现，在 2010 年获得欧洲物理奖；2012 年获得美国奥利弗巴克利奖和狄拉克奖；2014 年获得美国富兰克林奖。

张首晟教授把投资人与学术研究结合在一起，不回避他在担任斯坦福大学教授外，还创立有丹华投资公司；在美国、中国进行投资。他一边做学术研究，一边做投资。对于这样的双重身份，张首晟教授说他是乐在其中。因为他虽然崇拜爱因斯坦，但他也想成为达·芬奇、富兰克林这样的人。他从

达·芬奇和富兰克林身上，看到了科学家的不同方向。他们既有伟大的科学研究，又在艺术、商业甚至政治上有自己的成就。这是受斯坦福大学浓厚的创业氛围影响，张首晟 2013 年与自己的学生谷安佳一起，创立了丹华风险投资公司。

张首晟教授说，“丹”取之于斯坦福，“华”取之于中华，意在中国连接斯坦福大学和硅谷，成为创新创业发源地的高速桥梁。丹华资本以斯坦福和硅谷为核心，专注于投资美国最具颠覆性和影响力的科技成果和商业创新。目前丹华资本的投资组合中的“独角兽”已有 9 个；丹华资本在斯坦福附近有 2 期美元基金，北京也有 1 期 10 亿元的人民币基金。尽管丹华成立才 4 年，丹华资本已经对 58 家公司进行了 77 笔投资。在其投资的公司中，有做自动驾驶的橡胶制品 Auto-X 气封，也有做利用人工智能算法防止金融数据诈骗的公司，以及利用大数据挖掘开发更好的教育产品的公司。在众多的投资领域中，张首晟教授非常看好人工智能在垂直领域里的发展潜力。许多投资都是他最后拍板决定；他说在选择公司时，他会看重所在领域的技术是否前沿？公司团队是不是有快速学习的能力？

找到手性马约拉纳费米子模的正反同体的“天使粒子”，张首晟教授成为媒体关注的焦点。因为有媒体文章认为张首晟足以赢得诺贝尔奖，获奖只是时间问题。针对这样的观点，54 岁的张首晟教授的回答是：“我在国内工作了很长时间，也和国内媒体、科学界有过很多的接触。我现在发现一个现象，一旦有重大的科学发现，始终会听到两个问题。第一个问题是这个科学发现到底有没有用？第二个问题是这个科学发现能不能得诺贝尔奖？我觉得这两个问题问得都不恰当，也是不合适的。”张首晟教授说，爱因斯坦是在解释光电效应 18 年后，才获得诺贝尔奖的。“如果外界整天只想问科学家这两个问题，而他们也认为这是科学动力的话，我想绝大多数人会对这个结果是失望的。”

张首晟教授说，在他 11 年的科学探索中，曾在 2014 年接近诺贝尔物理学奖。当时汤森路教授透露给出的物理学奖热门人物，就有他张首晟。可惜那年他与诺贝尔奖擦肩而过。张首晟教授说，得不得诺贝尔奖，对他来说不那么重要。如果一个科学家整天想着得奖的事情，他觉得他不会有很大的成就，而且每天都会过的非常漫长。但如果把科学探索想成一个探险，把大自然想成一个艺术品，你的预言，大自然居然都帮你实现了，那你每天都会过得非常享受。

张首晟教授解释这次他的团队，与之前的一些科学探索，又有哪些不同？他说：“这次的发现和以前的零能模不一样。我们发现的粒子，它既是一个波也会动，是真正满足马约拉纳波动方程的粒子”。

2006年张首晟教授就开始做搜寻手性马约拉纳费米子，实验平台“成名作”是拓扑绝缘体。2007年德国的实验小组在拓扑绝缘体中，验证了张首晟所预言的量子自旋霍尔效应。到2008年的时，张首晟又在理论上预言了量子反常霍尔效应，这是他想在拓扑绝缘体里面放一些磁性材料，预言拓扑绝缘体加入磁性材料后，会观测到量子反常霍尔效应。

这被2013年清华大学教授薛其坤领衔的清华大学物理系，和中科院物理研究所联合组成的实验团队证实。在他们的实验中，随着调节外磁场，反量子霍尔效应薄膜呈现出量子平台，对应着1、0、-1倍基本电阻单位 e^2/h 。就是说量子世界里的电阻是量子化的，它只能整数倍地跳台阶。这给了张首晟一个灵感：马约拉纳费米子是通常粒子的一半，既然通常的粒子按整数跳，马约拉那费米子或许就是按半整数跳——它一定会呈现出一个奇特的、“1/2的台阶”。

由此他预言手性马约拉纳费米子，存在于一种由量子反常霍尔效应薄膜和普通超导体薄膜组成的混合器件中。当把普通超导体置于反量子霍尔效应薄膜之上时，临近效应使之能够实现手性马约拉那费米子，相应的实验中会多出全新的量子平台，对应1/2倍基本电阻单位 e^2/h 。即张首晟团队提出的搜寻马约拉纳费米子的实验平台：由量子反常霍尔效应薄膜和普通超导体薄膜组成的混合器件。在后续的实验验证中，王康隆等实验团队确实看到了“1/2的台阶”。这半个基本电阻来源于马约拉纳费米子作为半个传统粒子的特殊性质，因此，多出来的半整数量子平台为手性马约拉纳费米子的存在提供了有力的印证。到2010年张首晟团队又将拓扑绝缘体，联系二维的超导体，预测在它的边缘会发现手性马约拉纳费米子。这种马约拉纳费米子出现时，只会顺时针走，不会逆时针走。它既是粒子，也是波。他说在拓扑绝缘体和超导体组成的系统中，发现的手性马约拉纳费米子因符合马约拉纳费米子的波动方程，能有力证实这种“天使粒子”的存在。

虽然凝聚态物理实验一般无法直接观测到真正的“基本粒子”，但实验中产生的特定现象，符合“基本粒子”的特征表现，可以说是非常重要的“准粒子”。当然在他的团队之前，也有许多科研团队在寻找“马约拉纳费米子模”，其中就包括上海交通大学教授贾金锋团队。2016年国际《物理评论快报》在线发表的贾金锋教授及其合作者的论文，讲通过巧妙的实验设计，观测到了在涡旋中的马约拉纳费米子的踪迹。至于“天使粒子”与“马约拉纳费米子”的联系，麻省理工学院物理学教授李雅达曾提出过一个评判标准：“在实验中，需要测到奇数个马约拉纳零能模；并且微分电导应达到量化值”。

张首晟教授说，“李雅达判据”，是在比较各自实验的不同前，对观测“马约拉纳费米子”需要有的一个判据条件，也才算是成功观测到“马约拉纳费米子”。依据这个实验判据，张首晟教授认为：

“如果是用100分来表示李雅达判据的话，那么以前的实验做到了1-10分，但我们团队做到了99-100分”。而且11年中他3次预言正确，所以张首晟教授说：“这是我最辉煌的11年”。但我们也要说，张首晟教授的研究还不完美。例如，他没有说明是粒子也是波，是多个粒子还是单个粒子？单个粒子是波，只有环量子的三旋理论才能说明。粒子能动，并不等于波。单个粒子质心不动，作三旋时标记点的定向观察才会出现几率波的情况。

创建引力子学与应用引力子科学中的“天使”与“魔鬼”难题

自然界的量子计算机没有一个单独使用的，都是和其它的自然量子、电脑设备结合在使用。例如，从人类的大脑思维，到量子引力传输更是这样。马约拉纳费米子的实验研究透露，在拓扑包裹之下具有极高的稳定性，这一特性会使得计算机在计算量和复杂难度上实现质的飞跃。但目前专家们只是测出了边界上的手征马约拉纳费米子，而需要多个个体中的非阿贝尔粒子才能形成量子比特，量子计算也需要多个量子比特，按要求进行运算才能实现。

量子世界本质上是平行的，因此，量子计算机能够进行高度并行的计算，远比经典计算机有效。以算术问题为例，如果给出一个很大的数字，问这个数字能否拆成两个数字的乘积，那么经典计算机只能用穷举法逐一尝试整除计算，而量子计算机可以在一瞬间同时完成所有可能项的测算。一个量子粒子能够同时穿过两个狭缝；平行的一个量子比特的信息，非常难以存储，微弱的环境噪声就能毁灭其量子特性。因此，量子计算机往往被视为可望不可即的空想。

基于“天使粒子”的存储方式极其稳固，而且器件同时还可二维体系，从而允许马约拉纳费米子的纠缠和编辫，使得有效的量子计算成为可能充满期待。为量子计算迎接春天，“天使粒子”的成果一发布，所以很快引起如此多的关注。道理是，拓扑中用来做量子计算的单元是比特，这需要满足非阿贝尔规律。马约拉纳零能模，也就是非阿贝尔粒子，正好满足这一规律，这也是大家把相关研究与量子计算关联起来的原因。马约拉纳费米子是制造量子计算机的完美选择，不但与现在量子计算机面临的障碍——被环境噪音干扰不同，而且未来量子计算机的每个量子比特信息，可用两个相距很远的“天使粒子”存储，这样背景噪音就不可能对它们造成破坏，它们携带的信息也不会丢失。

但物理的未来，有人说不能走向“大沙漠”。

所谓“大沙漠”，说的是在粒子物理理论中，粒子物理再向超高能物理发展，不会再有新的发现。这被称为高能物理的“大沙漠”理论。为此有人解释说：把能量提高到普朗克尺度绝对不可能。这也是理论上的“大沙漠”，不会有新发现。这也意味着从此以后，高能物理实际上没有什么东西可做了。实验上没有新的发现，理论研究也就基本上停滞了。标准模型的理论架构非常刚性，也很难进行修正或者改善，除非将整个标准模型推倒。仅仅推翻夸克模型是不够的，必须退到量子电动力学以前，必须退到重整化以前。大沙漠理论还告诉人们一件事，就是所谓的大统一理论根本就是一个不可能实现的幻想。现在的弱电统一模型都需要上帝粒子来拯救，强相互作用理论更是焦头烂额，还侈谈什么大统一理论？既然面临着不可逾越的大沙漠，高能物理学界其实可以做一些实事，那就是把已经收获的标准模型应用到其他科学领域中去，特别是粒子物理的近亲核物理和凝聚态物理，展示一下基础科学的威力。

在美国的王孟源先生也把超弦族群看成高能物理界的牛屎（Bullshit）文化，说他们是为了推进自己的职业生涯，发明了毫无实际意义和内涵的超弦理论，以便藉其高达 10^{500} 的自由度来出版无限多的论文，每一篇都与这个宇宙完全无关。他们能这样集体欺世盗名，靠的是过去 40 年高能物理实验困难度的指数性成长。其实王孟源先生放弃物理接近金融，是想“近水楼台先得月”。如果真正喜爱科学，被排挤出物理界也能研讨物理理论，何至于骂出“牛屎”？

马约拉纳费米子“天使粒子”的发现，和中性宣传，也引来类似网文《秘密终于被科学家解开，微中子即灵魂》的宣传。该文认为当今世界最惊人的发现，科学家发现微中子即灵魂。这是科技发展到今天，已经由看得见的物质研究到了看不见的原子、质子、夸克到中微子。几十年前，物理学家发现了微中子，微中子比电子小 20 至 800 倍不等，它是一种无形无体的虚无的一种能，它能穿透任何物质，美国科学家观测了 30 多年，发现没有一粒微中子衰变。不衰变就是不死亡。人体全身每个细胞都有微中子，如果将这些微中子连接起来，自然也构成一个物质躯体像微中子等类非物质的能。科学家说，人类的灵魂就是超弦。

依据是 1982 年法国物理学家的一项实验，证实微观粒子之间存在着一种叫作“量子纠缠”的关系。这是有共同来源的两个微观粒子之间存在着某种纠缠关系，不管它们被分开多远，都一直保持着纠缠的关系，对一个粒子扰动，另一个粒子立即就知道了。量子纠缠证实了爱因斯坦不喜欢的“超距作用”是存在的。而且量子纠缠的存在是微观粒子

具有意识的证据，给“意识是物质的一个基本特性”提供了良好的证据。佛家的“万物皆有佛性”，道家的天人合一，认为“万物皆有灵”。现在越来越多的人预言和期望，科学和宗教的界限很快会消失。

此文说的道理是：目前虽然对神经和大脑上的许多功能有了不少的了解，但对于意识本身仍然是个迷。有科学研究者从量子测量的角度分析，认为意识不能够被进一步简化，也不是在物质运动中突然出现的，因为如果意识只是物质的副产品，那么这无法解决量子力学中的“测量难题”。量子力学认为物体在没有测量之前，都是几率波，测量使得物体的几率波“倒塌”成为观测到的现实。那么如果意识是从物质中产生的，从根本上讲，大脑也只是由原子、电子、质子、中子等微观粒子组成的几率波。意识是量子测量问题的根源，但是量子力学本身无法解决意识的问题。现在神经科学、心理学、物理学等多学科领域里越来越多的人认为，就像时间、空间、质量、能量一样，意识是物质的一个基本属性，是宇宙不可分割的一部份。这与佛学认为“万物皆有佛性”具有惊人的一致！

而且联系和身体的关系，就象电磁波和对讲机的关系。鬼魂也就是一种磁场，有记忆的磁场。到此不难看出这篇网文并不是在讲科学，而是对拜佛、信佛、灵识等的宣传。但它还说除非是密切注意科学进展的物理学家，很多搞科学的人是断然接受不了的，还斥责为“迷信”。不是宣传“迷信”，而是作为科学“和而不同”争鸣的也有。例如：四川宜宾罗正大先生的文章《“外力与斥力”两力反向隐形对称交错的宇宙》认为：“引力”根本不存在。

罗先生说：单一“引力”的力学观，单一的“引力”，仅有正能量的收缩（吸引），而不能表现出同时性存在的负能量的膨胀（排斥）。所以单一的“引力”是非对称性的，不产生能量转换为质量的机理。故单一的“引力”是不作为的，但宇宙物质无处不在，力无处不在，是物质与力不可分割的关系。就单一“引力”、单一“斥力”、“引力与斥力”、“外力与斥力”等四种力学观，宇宙不可能同时接纳。所以罗正大先生多年的著书立说，介绍只有“外力与斥力”是唯一的。“引力”不存在，罗正大先生是提出了一种“引力熵”，“外力与斥力”称霸世界。真的只有“魔鬼世界”没有“天使世界”？有没有“正义”判定？

中国科技大学袁岚峰教授提出一个“标准”：全世界的科学工作者是组成的一个科学共同体，具有大致相同的价值观和行为规范。在科学共同体内部，不同领域、不同学派、不同个人之间当然也可以有很大的区别，但这些区别还是远远小于科学工作者与科学共同体之外普通大众的区别。例如，相对论不是爱因斯坦的专利，其他很多科学家对这个

领域也做出了重要的贡献，例如庞加莱、洛伦兹、爱丁顿、泡利、史瓦西，还有中国的周培源。但“自己不学无术，还成天的攻击别人”，正是民科的写照。然而联合国不是一个共同体吗，反恐或革命有共识？类似“天使”与“魔鬼”的战争没有延绵？胜为“天使”，败为“魔鬼”；科学有类似人类的政权现象和政权人物现象吗？宇宙“熵轮回”有更合理的规范吗？

引力子熵与彭罗斯《宇宙的轮回》

引力子能穿越四维时空，进入高维和多维，说明它能“翻转”。物理的未来，世界科学共同体陷入“大沙漠”吗？而“民科”到底又该如何走？这都面临类似“天使”与“魔鬼”难题，而陷入类似罗正大先生说的单一“引力”、单一“斥力”、“引力与斥力”、“外力与斥力”等四种选择。其实罗正大先生说的也是“科学的不确定性”，即使他自己是有确定的。这同曹天元先生说科学方法论，最大的特点之一就是强调“不确定”有相似的地方。热力学里有个“熵”概念，代表无序或混乱。热力学第二定律是说与外界没有物质和能量交换的封闭系统，熵值只增不减；类似时间箭头。“魔鬼”与“天使”分别代表“邪”与“正”；“魔鬼”与“天使”交织是一把双刃剑，以“邪”压“正”，会加剧混乱；而“熵减”最终发展，是以“正”压“邪”。但即使全是“天使”，也会有“熵”。

宗教有宗教的功能，但科学研究的可重复性是一个非常强的要求。如果科学对可重复性的要求没这么高，就会沦为“灵异事件报告”，跟占星术、通灵术之类没多大区别。所以我们赞成袁岚峰教授的说法，“科学准确”在科学共同体内部也有正误多少的差别，但远小于科学工作者与科学共同体之外成天攻击别人的民科区别。然而民科也不是绝对不能作出重要贡献。在正确的时间，遇上正确的人或书籍文章的指导，也会产生飞跃。曹天元：1981年生于上海，中学毕业后赴美国和中国香港读书，专业为生物化学和电子工程。但他在大学本科读书期间写的《上帝掷骰子吗：量子物理史话》一书，付梓成册，一时震动科普界，畅销至今，成了过去20年影响力最高的本土科普读物之一，甚至被称为“中国的《时间简史》”、“年轻的中国科技天才”。现任北京交叉点击文化传媒公司品牌总监。他就说：很多“民科”很喜欢看霍金的书，甚至不少奇思妙想都是读霍金之后产生的。而我们钻研三旋理论得益于不少人和书籍的帮助，60多年收获也不少。

新中国60多年的事实说明，世界科学共同体也不是一个完整的整体，科学也有类似人类的政权现象和政权人物现象。齐新先生大谈“**组建中的中国超越爱因斯坦共同体**”支持反相反量民科，实际得益于文革前这类人“成天攻击世界科学共同体”，

至今也还没有走出真正受国际欢迎类似亚历山德罗夫莫斯科学派的道路。余鹏鲲先生说莫言能得诺贝尔文学奖，屠呦呦能得诺贝尔生物或医学奖，理论物理进入提名都难。恐怕要等到科学文革遗老遗少消亡后吧，曹天元先生的《“政治正确”让中国的科普市场难以做起来》文章说：所谓的“严谨准确”、越辩越明、坚持真理，在参与者基本上都属于一个科学研究共同体，都具有基本科学素养的情况下，大致可以说是成立的。但当不同时期，不同地区的科学政权人物都参与到科学争议的话题中来，或任何思潮都可以随意地向“科学”发起挑战之后，这种想法已毫无意义，基本上从没有出现过到最后辩论双方意见趋于一致，更多的是在激烈辩论之后，各自宣布胜利。什么是科学？不要低估兴趣的力量。

曹天元先生说，很多人哪怕没有任何激励，也有兴趣钻研科学。而民科搞纯科学理论研究，虽说写稿发表曾有一定的稿费，但说实话也没有几个钱，即使那些写书的科学家也不被几个稿费吸引过去才写的。对“科学元素”感兴趣并不代表一定能分辨其中的正确科学和伪科学。例如不能奢求挑战者真正理解什么是量子力学，因为在没有数学支持的情况下这是不可能的。但挑战者如果听到“量子”、“平行宇宙”、“超弦”这些名词时，反应是亲切、兴奋，而不是头大、陌生、避而远之，那么就on已经完成“科学文化熏陶”的功能。至少会在小圈子里引起一些共识，但说要介绍和推广到全体，靠科普使全民个个变成科学达人肯定不行。而且从实际情况来看，现代的科研基本上是一个封闭的小圈子，和大众“科学素养”并没有直接关系，所以不要夸大民科的危险性。吸引民科，科学的“市场规模”才会足够大，专职科学家做事情才会变得有利可图。在这个扩张的过程中，市场里恐怕不可避免地会混进一些“伪科学”争论，这也是一个很正常的情况。从长远来看，是否能做到人人拥有“科学素养”，恐怕也没人能够准确预测。

所以我们更赞成袁岚峰教授从更“专业”的角度提供的“标准”，而不只是一厢情愿地坚持某些原则。袁岚峰教授说：科学论文跟专利有区别。小心泄密的是专利，因为有商业目的，希望别人不能重复。而论文是对基础研究成果的公开宣布，目标就是让别人都能重复，完全没有保密可言。如果涉及商业或军事机密，研究者就只会申请专利，不会发表论文。但凡在科学期刊上发表的论文，都意味着作者已经同意这个工作完全没有秘密可言，希望尽可能多的同行知道和重复。重复结果的同行越多，研究者就越开心。可重复性，时灵时不灵，那么原则上它是不能在科学杂志上发表的。只有当研究者找到了“时灵时不灵”的原因，掌握了“灵”的条件，把结果改进到了在这些条件下“永远都灵”，

论文才能发表。

引力是“天使世界”，引力子也有熵。2015年湖南科技出版社出版的[英]彭罗斯的《宇宙的轮回》，解决的就是“引力子熵”。但单就这个书名，就有“熵”。著名科学家张天蓉教授与著名翻译家李泳教授之争，就有“熵”：中文翻译此书的李泳教授说，此书英文原是“时间的循环”，他翻译时觉得做标题不够味，想起佛家的“轮回”，的确也是“轮回”的一种英译，就借“轮回”来说明物理宇宙的“循环”，不是学物理皈依了佛们。但研究彭罗斯的张天蓉教授的博文《彭罗斯的“循环宇宙”》，针对李泳翻译的中文版开篇就说：“彭罗斯循环宇宙的思想，不同于佛教。就个体生命而言的转世‘轮回’，倒有点像尼采的宇宙‘永恒轮回’。但无论如何，为避免混淆，我们将它翻译成循环宇宙说，不叫轮回”。

其实张天蓉教授有点“过敏”了，“轮回”不止佛教说人死有转世的“轮回”。佛家的“禅”，也许来自蝉鸣联想自然界蝉虫，感天动地生命力的超强轮回。“知了”蝉生命短暂是错觉，虽大多数昆虫只有一年或更短的生活史，但蝉变化多端，夏天它从地里钻出来，不经过蛹而蜕皮变为成虫。这是早年产下的受精卵孵化成幼虫，钻入土壤中，以植物根茎的汁液为食。幼虫成熟后，爬到地面，脱去自己的外骨骼，羽化为常见的长有双翼的成虫。蝉虽仅能存活几个月，但是幼虫阶段能够在土壤中存活好多年。“川大学派”的内外翻转难题，也联想到“蝉”的出洞和脱壳的翻转。在四川夏天，无论农村还是城市，白天还是黑夜，“知了”的声音满天响个不停，但很少见到“知了”飞翔。联系“天使世界”的引力、引力子，这类似引力满天，却难见到引力子，所以追到马约拉纳粒子熵。

类似“蝉鸣”不是任何地方都有，科学创新，西方科学发挥了不可替代的关键作用，也许就跟“川大学派”与地理因素有关一样。想到“川大学派”能在我们这里生根，除遇上1963年川大数学系毕业分配到盐亭县的赵正旭先生外，也与英国的彭罗斯有关。改革开放后的1985年，我们偶然看到上海科技出版社出版的《科学的未知世界》一书，其中彭罗斯的文章《自然是复的吗？》，是我们第一次接触彭罗斯。他的自然是复的讲，从黎曼球面到复数坐标平面的球极平面投影，可描述从代数到自然界的自然数和复数。联系“蝉鸣”蝉的生活史，“自然是复的”类似“旧实在性”和“新实在性”，是两个不同的阶段、两个不同的地方，因发现和证实的时间不同，“旧实在性”和“新实在性”都是正确的。

“旧实在性”类似自然数和实数，像蝉在地面。“新实在性”类似虚数和复数，在“点内空间”，

像蝉的幼虫在洞内的地面下。由此读到1989年彭罗斯的《皇帝新脑》一书，他讲广义相对论引力方程的引力机制，是里奇张量效应的“当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用”。我们才搞清楚引力场和引力子，是分韦尔张量和里奇张量两大类：牛顿属直线期“蝉”，爱因斯坦属圆周运动期“蝉”。而且蝉有种群分类（约3000余种）和地理分布（仅存温带至热带地区）。其次彭罗斯用里奇张量引力效应，证明了虚数超光速的“新实在性”。恩格斯的《反杜林论》早就承认存在虚数的合理性，彭罗斯让科学从旧实在性回到真正的马列主义立场。

这是彭罗斯得知贝尔实验证明量子纠缠在宏观尺度上的正确性后，立即把他的“自然是复的”结合“旧实在性”和“新实在性”，运用于量子引力模型得出的。但彭罗斯没有明说。然而这个转折点，只要联系彭罗斯的里奇张量引力收缩效应就更清楚。彭罗斯提供的这幅虚数超光速快子图像的清楚是：假设绕着星球作圆周运动物体的半径为1米，它到星球表面的最近距离为30万千米，星球的半径大于30万千米。要里奇张量引力产生整个星球体积的同时理想收缩，以“旧实在性”的光速引力子传到星球表面的信息开始，就不能使星球直径另一端的表面也同时开始收缩。因此必然有产生一半对一半的实数光速引力子，和“新实在性”的虚数超光速引力子，并以实数引力子到达时为准，这不违反两个相对论。

但到2015年，彭罗斯的《宇宙的轮回》一书，已不同于他第二个阶段的《皇帝新脑》、《时空本性》、《通向实在之路》等三本书。在这第三个阶段，他绝口不再提里奇张量引力讲的：当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕物体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用，而转向宇宙轮回。为啥？因为终极科学理论最大难题，是遇到的熵增不能轮回。彭罗斯用尽平生的学问，得出他认为最好的结果。但我们认为，彭罗斯还是没有解决熵增为何能轮回的问题。因为解决熵增联系宇宙的轮回，类似蝉鸣知了的“翻转”，只能从分“点内空间”与点外的平行宇宙轮回才可解。但彭罗斯只从共形映射应用于宇宙的爆炸开端和宇宙膨胀结束，两者拓扑不同，得出再变回原来的空间熵也减一样。

川大学派创建引力学坐实引力子实

2017年7月21日美国《科学》杂志刊载“发现天使粒子”马约拉纳费米子的文章。随即“发现天使粒子”刷爆了媒体圈。“马约拉纳熵”还有美国麻省理工学院教授徐飞虎发表《马约拉纳费米子被发现？论文作者和凝聚态物理学家们没这么说》

一文讲：“现在所有的发现，都不是真正发现了马约拉纳费米子，而是发现了符合马约拉纳费米子性质的激发态”。他说即是发现了“脚印”，并没看见“真身”。但是，即使整个宇宙是“黑箱”，理论物理学家也要根据“黑箱”的输出，“推断”和“预测”其中的秘密。所以在物理里面，无论是物质的相互作用，还是物质的构成，都要满足基本的物理理论；也需要理论物理学家研究并完善这个理论。我们认为《韦尔费米子和马约拉纳费米子涉引力子---非线性暗物质原子量子研究与应用》的研究，正是类似这种探索，

徐飞虎教授在攻读博士期间，一直进行理论物理研究。后来他所在的团队研究并构建了量子密码系统，这属于在仪器不完美的现阶段仍不会被攻破的新模型。他举例的典型模型是“宇宙大爆炸”：刚开始宇宙充满的能量以光子的形式存在，光子的频繁碰撞不断产生正反粒子，正反粒子相互碰撞、湮灭，又再度产生光子。这个永远无法“亲见”的场景，就是由多个理论物理学家不断完善、推导而出具有的预见性。所以现代宇宙理论物理学家与科幻作家，也有如出一辙的地方。在理论物理学家的头脑里，拥有一个另类的科幻基地，这个基地的构成单元包括：物理理论、数学推导、求解方程、构建模型，以及严丝合缝、精巧至极的“幻想”。这些幻想由严密推导而生，激发出实验物理学家想要验证它的欲望，进而不断设计新的实验研究。但不同的是，理论物理学家的预言，不会以自然语言的方式广为传播，他们用公式推导表达整个世界。但这并不仅官科使然，民科也有使然。

创建引力学，坐实引力子实，不断完善、推导和预见，联系徐飞虎教授说的最典型模型是研究维度进入到的“基本粒子”范畴，人类无法赋予物理中的粒子一个特定的“形象”。除了公式、方程，找不到更准确的表达。理论物理学家做的，往往是基于实验发现，构建对应的物理模型；基于数学的证明以及新的实验发现不断完善此模型，并提出新理论。数学是构建模型的粘合剂。在构建物理模型时，首先往往是发现新的理论。但新的理论在实际中，由于器件和实验技术的限制可能无法实现。实验的精度经常造成正确的理论不会马上被证实，这就敦促实验物理学家“千方百计”验证到底是理论正确，能够预见，还是理论模型不完美，需要再建新模型。当理论和实验互相印证时，往往伴随新物质的发现，就有可能得诺贝尔科学奖。但中华创新科学，不在诺贝尔科学奖上，而在复兴。

“川大学派”透露出的“赵本旭翻转”，是60多年前作为引力行为的并行处理要进入主流，就需要在追求创立“引力学”。从类似时间箭头和热力学第二定律，“引力熵”存在于引力没有斥力。而

联系量子力学的概率论结构，和相对论的光速物理极限，速度增加包括微型化增加；这两者的相互支持和论证，能提出改变宇宙芯片“引力熵”的拓扑学翻转，以及采用原子的自旋加偏振性质，模拟反映量子引力塑造的实体引力宏观世界等两大问题。但这更需坐实引力子和量子引力计算所涉的联络机制。今天量子引力通信类似能在相互纠缠的光子之间，保持量子微妙联系能力的量子通信网络，是用相互纠缠的光子安全地传送至关重要的量子密钥，通过量子隐形传态，远距离地将从一个位于地球或太空的物体的量子态信息，传送给另一个在地球或太空的物体，而物体本身却不需要移动。

所以坐实引力子实，量子引力通信是分韦尔张量引力效应类似量子纠缠分发(包含量子密钥分发)通信，和里奇张量引力效应类似量子隐形传态为两大前提。没有韦尔张量引力效应的量子纠缠分发，里奇张量引力效应圆周运动的整个体积收缩反映就不会开始。而里奇张量引力效应的量子引力隐形传态，是指利用引力子实量子纠缠的原理，将作圆周运动相隔遥远地点的两个物体之间的未知量子态，精确传送到相互作用的双方。对于两大引力路径积分的深度机制是量子卡西米尔效应平板链及其复数的量子起伏的收缩作用；引力子类似通信兵在引力路径上的速度是复数光速运动。由此里奇张量引力效应具有量子计算的属性，而有观测引力子分群分工的超快并行计算和模拟能力。

但“川大学派”意在创立量子信息的“引力学”，在1957年反右斗争后进入保密，到1963年四川“社教运动”全面展开，研究被停止而流向社会。但除开“川大学派”核心的“翻新”科学思辩外，他们基于数学证明完善引力子传输模型所做表达的公式、方程，都遗失了。“川大学派”揭示改变宇宙芯片“引力熵”的拓扑学“翻转”，奇妙在球面与环面的不同伦，正如费米子与玻色子一样，是有严格的数学和定量要求的。例如，虚拟空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，类似“8”字一个“0”凹陷装入另一个“0”内面像口袋内再装口袋这种顶对顶的交点，变成“壳层”类似的翻转。这里“零锥”的点移动，从拓扑结构和庞加莱猜想来，只在空心圆球壳层一处，有一条连通内外表面的一维的弦或虫洞，空心圆球才与球面同伦。如果两处有两条或更多连通内外表面的一维的弦或虫洞，这时空心圆球如圈体，就属于与环面同伦，不在是与球面同伦了。

这种区别很重要。例如，把庞加莱外猜想空心圆球外表面向内表面翻转，比喻龙卷风，磁单极可以说就像龙卷风。但龙卷风与池塘水底有漏洞，产生的水面漩涡外表虽一样，但拓扑结构类型却不同伦。有漏洞的池塘水面漩涡场，和平凡的普通带圈

及不平凡的墨比乌斯带圈，都等价于环面拓扑类型；只有一个曲面的克莱因瓶也如此。综述以上点内空间类似空心圆球内外表面翻转的庞加莱猜想外定理，空心圆球内外表面也类似一对平行宇宙，就如阴与阳、有与无、大与小共生的宇宙。而从“零锥”翻转须有一维的弦或虫洞来说，又能推演膜弦共生类似费米子和玻色子的统一。如内外表面翻转成两个圆锥体顶对顶的3维曲面，自旋类似费米子，内外表面翻转后像口袋内再装口袋的2维曲面，自旋类似波色子。

由此“川大学派”推论空心圆球不撕破和不跳跃粘贴把内表面翻转成外表面，联系的“点内空间”就是一个大类，不但能联系显物质的量子或粒子，也能联系超弦线条，这种弦线还可以类似虫洞。“点内空间”因能联系额外维和暗物质等宇宙略影，所以加来道雄的《平行宇宙》一书说的超对称伴子，有类似兰德尔的额外维或膜的平行宇宙还不够。因为加来道雄说的各种平行宇宙，就类似虫洞弦管，吹出的各种泡泡。而从威腾到彭罗斯等，也有这类把欧几里德几何空间无限平移推理的逻辑痕迹。但只要把“点内空间”引进到彭罗斯的“零锥”，把古斯的宇宙暴涨论划入“点内空间”，彭罗斯的宇宙轮回遇到的熵增不能轮回的难题就可解决。因为熵增的掉头是在“点内空间”里发生的；平行宇宙的轮回，是包含有平行的“点内空间”宇宙的。如此分析来看彭罗斯的《宇宙的轮回》一书，与“川大学派”的差别，可以说前者是平凡轮回，后者才是不平凡轮回。

因为彭罗斯是将宇宙“大爆炸+膨胀”的双曲面类似的时空结构，映射成貌似柱面的形状。彭罗斯的共形轮回宇宙模型采用数学基础的共形映射，也叫保角变换。保角变换在数学物理中联系物理定律在变换下保持不变，比如电磁场方程，就可以利用保角变换将复杂的边界条件，变换成简单形状的边界条件，以方便求解。但如果不是平面几何，而是曲面的拓扑几何，类似球面上的直角，从“赤道”大圆到两极点，这里的“直角”相对平面几何的“直角”是不同的。它的“保角”反映变换的几何意思，是保持两条光滑曲线之间的角度，以及无穷小结构的形状不变，但不保持它们的尺寸。例如，两个共形映射保持曲线间的夹角为直角所示的小矩形图中，在变换后仍然映射成“矩形”。彭罗斯就是将宇宙熵减变换，设想成像“柱面”的时空结构；无限扩张只是可以一个一个地首尾相连，接成一长串平滑过渡的时空流形，并一直延续下去。

由此把现在的宇宙从大爆炸到未来看成一个“世代”的话，“柱面”保角变换可以不变“直角”，便有无穷多个这样类似的“世代”接在一起。上一个世代的结束，将会诱发下一个大爆炸，并进入一

个新的世代。但彭罗斯在这里漏掉韦尔规范场说的“世代”链接中的“间隙”，我们称为“点内空间”或虚数时空。彭罗斯的推导太漂亮，可惜只在“点外空间”，利用的共形映射来连接差距极大的标准宇宙模型的“起点”和“终点”，即广义相对论解中的两类不同奇点：大爆炸和黑洞。在这里起始奇点是整体的，只有一个。而黑洞奇点却是局部的，有很多个。宇宙的轮回理论应用共形映射的尺度变换，认为一方面可将物质密度和温度极高趋于无限的体积极小的宇宙初始状态，变换成密度、温度、体积都有限的时空。另一方面，也能将未来无限膨胀的宇宙时空变换成尺寸有限的范围。

如此一来，一个世代的起点就可以由上一个世代的终点平滑过渡而来，世代的未来又再平滑过渡到下一个世代的起点。无限大或无限小都可以映射成有限，这类类似于庞加莱的共形圆盘模型。但庞加莱张量的双曲共形变换，可以在正负实数范围内，也可以在正负虚数数范围内，还可以在正负复数数范围内。也许彭罗斯人老了，忘记他年青时候研究的《自然是复的吗？》的情形，即在“点外空间”有庞加莱张量的双曲共形变换，同时在“点内空间”也有庞加莱张量的双曲共形变换，这是解决“熵增与熵减”轮回，和宇宙的时空轮回相反相成的关键。

尾声：走在量子引力学大路上的民科 引力子天使世界与马约拉纳熵

物理学研究中有两个极端：极小微观的粒子物理和极大宇观的宇宙学。大爆炸理论将这两个尺度具天壤之别的研究领域相互“联姻”而交汇在一起。根据大爆炸学说，在宇宙演化的早期，所有物质处于高温高压高密度高能的状态。那种状态正是人类花费大量经费制造高能粒子加速器所企图达到的目标。这对走在量子引力学大路上的民科来说，没有长期经费和工作条件的投入，又不依中外科学家联手积累的智慧发挥，现实世界难免不给自由理论创造戴“另类”魔咒。

即使像彭罗斯这种成果累累的国际上著名的数学物理学家，推演时间上无限循环的宇宙轮回的平行宇宙，也要依循袁岚峰教授说全世界的科学工作者是组成的一个科学共同体，具有大致相同的价值观和行为规范的“标准”。道理也很简单，我们今天的人出生后，语言文字并不是我们自带来的，而是之前社会早就诞生存在的。类此，我们学的科学知识，也不我们要自创，而大部分是学前人的。我们说在正确的时间，遇到正确的人指导，对学科学很重要，当然并不是说接受的熏陶就正确。就说彭罗斯运用的数学上共形不变的韦尔曲率，描述了一个从初始奇点（大爆炸）走向终结奇点（黑洞）无限循环的宇宙“轮回”，因平行宇宙论还有许多假想的多宇宙模型，永远不可测量、不可证伪，几

乎等同于科幻。

但科学是测量、证伪，这就需要高精尖的仪器，昂贵的材料，以及深度的培训和大量的工作经费，这无疑是把民科排斥在外，但也能使民科把更多的精力，集中于理论思考与争辩。这对彭罗斯也一样，需要熟悉前人的数学高度和共识的实验事实。而且即使一些取得了类似能获诺贝尔科学奖成绩的人，同样的工作，别人获得了诺贝尔科学奖，因各种因素也有可能被排斥。但以作国际认可贡献的共同者为荣，即使没有获得应有的荣誉、奖励和物质报酬，生活艰苦，这只能归为科学为人民服务才凸显的意义。另外虽然科学和众所周知的人类政权现象和政权人物现象类似争“王”一样，但科学以理论翻新为“王”，其实并不走自我极端。以科学理论翻新为“王”密码，解读人类的政权现象和政权人物现象兴衰、科学政权现象和政权人物现象的兴衰，胜过以财政的密码。

这正如今天西方地区的科技发达，除开获得荣誉的人外，正是有一大批以理论翻新为“王”观念的人，不计报酬和荣誉，为理论翻新做出过铺路工作。历史上探测引力波的真正先驱，约瑟夫·韦伯(Joseph Weber)就是这种人。他在电子工程的激光和激微波的研究方面，曾与查尔斯·汤斯等几乎同时作出了开创性的工作，但汤斯等三人后来因此项发明，获得了1964年的诺贝尔奖，但没有韦伯。其实一个地区、人民、国家的富强、发达，就是对这种人的赞誉。

赞誉这种代代相传的铺路，在M-理论的西方创新中，引力子被定义为自由的闭弦，可以被传播到宇宙膜外的高维空间以及其它宇宙膜。引力子实因量子纠缠，看成宇宙时空的“结构单元”，而在颠覆作为微观和宏观的“量子”长度单元单位，有“大小”区别的常识。又因引力量子纠缠涉及真空量子起伏的全域性的“瞬间”，可以没有“多和少”、“大和小”的区别，也在颠覆宇宙时空“结构单元”的质量、能量单元单位，有“多和少”的区别又不确定。“川大学派”为

共同体科学家们寻找引力子，统一“另类”的魔咒是不争功立论各走极端。

共同去做不懈的努力已成气候的是，从1974年到1978年底对15000光年远的射电脉冲双星进行的观测，在波多黎天文望远镜间接地证实了引力子的存在。这个发现鼓舞了世界各地研制高灵敏度的激光干涉仪，只要引力子一出现，它们就能被认出来。能坐实引力子，物理学和天文学能发生天翻地覆的变化，对应用技术也能开辟一个新局面。如把引力子应用到量子通信上，会出现引力电视、引力手机、引力互联网、引力望远镜、引力云计算，等等。这可类比1887年赫兹在实验室里，用一个简

单的高压谐振电路第一次产生出电磁波，以及用一个简单的线圈便能接受到电磁波。受此启示，从探测引力波的真实先驱韦伯采用激光和激微波的研究以来，到2016年美国的LIGO第一次探测到引力波。

但这个团队的主要研究人员就有上千，大型设备双臂长度4公里，造价高达11亿美元。走在量子引力学大路上的民科能干成吗？所以民科只有深度学习，才有迁移学习，理论翻新才会指向虽然引力很弱，但既然在天文领域及宇宙的范围可以探测到它们，那就有可能未来在天文和宇宙学的研究中首先应用它们。21世纪发现的暗物质和暗能量，都是只有引力效应而对电磁作用没有反应。引力子及相关的探测，也许能帮助这方面的研究。总之，2016年的GW150914事件只是引力子探索中的一个开端，远没有结束，还需要期待更多的结果。其中就包含“川大学派”的创始之初，还来不及考虑的韦尔费米子和马约拉纳费米子的自旋为 $1/2$ ，涉及引力子与他们创新庞加莱猜想空心圆球内外表面翻转有关。

空心圆球是个2维曲面，自旋为整数引力子是玻色子。但类似空心圆球内外表面翻转成类似顶对顶的圆锥体像“8”字形的“球串串”，就是一个3维曲面，自旋要旋转720度，就是费米子。狄拉克费米子的自旋情况也如此，但还可以是由一个电子和正电子，有间隙似地但又是无限靠近在组织完成的 $1/2$ 自旋。如果现代物理学还有什么纲领的话，就是三条：不确定性、收缩、翻转。以及联系的贝尔、韦尔、里奇和庞加莱张量。双曲面性质属于庞加莱张量的特征，它对于正、负、虚、实、零五种情况都是对称的。但由于还存在单个抛物面的情况，它加入双曲面的任何一半，都会出现对称破缺或超对称，或双重对称等情况；这在量子起伏中，它会引起非线性的二次量子化。例如，在杨振宁-米尔斯的学韦尔张量规范场论的运用中，就涉及二次量子化讨论，这是一种从线性到非线性的变化。

而运用到引力中，时空实数域和虚数域或复数域是不相同的。道理是，韦尔张量涉及连续中的微观间断，这种间隙类比引进卡西米尔效应，就有两个关节点：一是需要平行平板对，这包含3和4这种最低的量子数。二是真空包含一定的能量，这指量子起伏；如果可以把韦尔张量的引力效应与卡西米尔效应的平行平板对的间隙联系起来，再与我国古代自然国学的易经八卦阳爻“—”和阴爻“- -”符号图示联系，也可以把阳爻“—”和阴爻“- -”看成是微观世界动与静并存的阴阳互根的卡西米尔效应平板链单元。张崇安先生的空实二源观实际存在二次量子化讨论：如果说在实数的空与实领域，实比空更自组织、更受约束，而熵更低的话，那么在虚数的空与实领域，相对实数的一片空，这种空的连续也有微观间断的话，这里的间隙就类似虚数

的空与实部分；而且是反过来，虚数的空比实，比实数的空比实部分，熵更低。

这里的熵，比阴爻实的部分，以及阳爻，是阳爻与阴爻的连接之间，阳爻和阴爻的连接之间，阴爻和阴爻的连接之间等间隙，熵更低。为啥？这是因 3 和 4 这种最低的量子数，在形成卡西米尔效应的平行平板对后，还有类似量子色动化学的比拼博弈。传统的化学元素周期表，是以原子核内的质子数在排列编序，但只有 3 个量子数才能形成一个平面，6 个量子数才可形成一个平行平板对。而 4 这种量子数，形成的一个平面可以是正方形，8 个量子数可形成一个正立方体，就有 3 个平行平板对，所以它比 3 为中心形成的平行平板对的引力振荡更好。

盖尔曼的所有强子的夸克组成，一对夸克-反夸克组成介子，三个夸克才组成重子。今天发现了 4 个夸克组成家族，对此量子色动化学能厘清的是，宇宙起源标准理论认为，物质与反物质遗留下来的不对称答案，就在于庞加莱张量在原子核层次与纯夸克海、海夸克层次，存在二次量子化正反物质对称性破坏（对称破缺），这是一种自然的现象。但事实是反物质不足，并不等于暗物质就是少。

量子色动化学的卡西米尔效应的平行平板对，解释的正粒子与反粒子的组合和衰变略有不同的是，量子数 3 的吸引力小于量子数 4 组成的结构，而熵大；反之在夸克海、海夸克的自由组合空间，量子数 4 组成的结构吸引力大而熵小，更有利夸克禁闭而对物质的组成更“安全”，这在数量上足以解释为何现今反物质的消失。在《伟大的超越》一书中，讲阿卡尼哈默得、马德西钠等科学家，提出的“膜世界”、“反德西特共形对偶全息场”、“额外维”等平行折叠的多流形宇宙时空，引力是可以自由地穿越的，而与电磁作用、弱相互作用和强相互作用等所有其它作用力的性质不同。但在爱因斯坦广义相对论中，引力解释的实在，是用类似斜面使东西会下落聚集，但这种下落是因重力（引力）的作用，所以这使爱因斯坦的解释成类似的引力循环悖论。再说彭罗斯的里奇张量引力，类似热力学熵解释盒子里空实二源的熵，仍用介质波类似的微观粒子的弥散与聚会在解释。例如，张天蓉教授说：克劳修斯熵和波尔兹曼熵是等价的，但与信息论的熵不同。

对有许多种正反分布不同的微观结构，从微观结构的总数 $W=2^{50}$ 可知，该宏观系统的熵正比于粒子数 n ($n=50$)。微观状态数是一个无量纲的量，与状态空间或者相空间是多少维也没有什么关系。因为对理想气体而言，分子运动的“相空间”维数，如果考虑的是单原子分子，每个分子的状态由它的位置（3 维）和动量（3 维）决定，有 6 个自由度， n 个分子便有 $6n$ 个自由度。如果是双原子分子，还

要加上 3 个转动自由度。所以张天蓉教授说，经典热力学和统计物理使用的相空间是连续变量的空间，不像硬币状态空间是离散的。因此，熵是相空间中某个相关“体积”的对数，这个相关体积中的点，对应于同样的宏观态。

但实际在里奇张量分形卡西米尔之链中，连续熵和间隙熵是可以整合起来的。因为熵如果作为一种介质波或非介质波物质粒子状态性质的信息编码，本身就已经自然带上有类似“负熵”的有序信息，例如自然数的顺序编码。然而如何把“熵”和“引力”具体统一起来？在自然科学，有些方面的研究，至少也需要提供五种证明。众所周知，在热力学中，“熵”的特征由热量不可能自发地从低温物体传到高温物体。在绝热过程中，系统的“熵”总是越来越大，直到“熵”值达到最大值，此时系统达到平衡状态。从概率论的角度来看，系统的“熵”值，直接反映了它所处状态的均匀程度，即系统的熵值越小，它所处的状态就越有序，越不均匀；系统的熵值越大，它所处的状态就越无序，越均匀。

而系统总是力图自发地从熵值较小的状态，向熵值较大（即从有序走向无序）的状态转变，这就是封闭系统“熵值增大原理”。这使得“熵”值增大表现在整个宇宙当中，当一种物质转化成另外一种物质之后，不仅不可逆转物质形态，且会有越来越多的能量变得不可利用，宇宙本身在物质的增殖中走向一种缓慢的熵值不断增加的“热寂”。难道物质结构的组成，引力没有自己的“安全”防御吗？

引力是极其微弱的，但它又是如何能够超越其他三种基本相互作用力，可以自由地进出“膜世界”、“反德西特共形对偶全息场”、“额外维”等平行折叠的多流形宇宙时空的？如果我们坚持把量子色动化学的引力卡西米尔效应平行平板链运用到到底，就会引出马约拉纳费米子（与反粒子相同的粒子），而且会看出韦尔张量与里奇张量是平行的。物理学不但有韦尔量子论，还有里奇量子论和庞加莱量子论、贝里洞量子论；不但有韦尔张量熵，还有里奇张量熵和庞加莱张量熵、贝里洞张量熵。因为涉及庞加莱猜想，庞加莱张量熵，还要分庞加莱正熵、庞加莱逆熵和庞加莱外熵。原因是把庞加莱张量双曲面的对称，引进张崇安先生的空实二源观二次量子化的“0”量子起伏，在实数的空与实部分，就有实数空的“0”量子起伏和实数实的“0”量子起伏平行宇宙。在虚数的空与实部分，就有虚数空的“0”量子起伏，和虚数实的“0”量子起伏平行宇宙。

而恰好暂时停在点外空间和点内空间的交界处，就还有“0”点的“0”量子起伏平行宇宙，这类似马约拉纳说的费米子与反粒子是相同的粒子。为什么要这样“钻牛角尖”？这是因为卡西米尔效应另一个关节的“0”量子起伏平行宇宙还会起作用，

即除开平行平板需要特定的量子数外，它也是最重要的。正是在这两个关键点上，量子色动力学超越了量子色动力学的很多解释。

第一是，20世纪30年代意大利物理学家埃托雷·马约拉纳，提出中微子可以作为自己的反粒子。如果中微子是自己的反粒子，那么它们会在双衰变之后瞬间彼此湮灭只会看到电子。如果说找到中微子，能帮助解释反物质-物质不对称；这说的是中微子有的轻、有的重，目前存在的是轻中微子，重中微子只在大爆炸后的一瞬间存在。人们发现香蕉内包含的少量的钾-40这种钾，是发射正电子的放射性同位素。钾-40是钾的天然同位素，会在衰变过程中释放正电子。但按量子力学自己解释的化学元素放射性量子数的限定，是说不通的。而用引力卡西米尔效应平行平板链，在类似马约拉纳粒子的“0”量子起伏的帮助下，有柯尔莫哥洛夫熵概率，把引力信息从点外空间与点内空间的交界处渗透进入点内，又有可能把点内的反粒子引力信息渗透进入点外；这可说明马约拉纳熵是不对称熵。

第二是，解决费米子负符号量子蒙特卡罗精确数值模拟方法的问题，在有费米子负符号问题的系统，随着温度的降低或系统体积的增加呈指数增长，量子蒙特卡罗模拟的计算误差失去了这种方法的可靠性。一般认为负符号问题起源于费米子交换的反对易性，对于大多数相互作用费米子系统，负符号问题总是存在。但在负U哈伯德模型或一些其它格点量子模型中，负符号问题可以被消除。

这是为啥？有人认为，一个系统如果存在O(n,n)对称性，那么这个系统就不存在负符号问题。例如，博士生魏忠超先生，在中科院物理所/北京凝聚态物理国家实验室（筹）T06组的导师向涛教授指导下，与在美国的吴从军和张世伟教授等合作，证明相互作用费米子系统只要存在马约拉纳反射正定性等，就没有负符号问题。这个证明包含了具有O(n,n)对称性的系统，涵盖了目前已知的所有不存在负符号问题的费米子格点模型，并使得甄别和发现新的无负符号问题的费米子格点模型变得更为便捷，提高了对费米子负符号问题的认识层次。

但我们认为，如果不能提供韦尔熵、里奇熵、庞加莱熵、贝里熵、爱因斯坦熵等五种数学上的证明，彭罗斯熵是不足够的。物质粒子和其反粒子伙伴携带的电荷相反，使其很容易区分彼此。由于中微子也几乎没有质量，更没有电荷，很少与其他物质相互作用，马约拉纳首先提出中微子如果是自己的反粒子，那么就可以定名为“马约拉纳费米子”，它们在双衰变彼此湮灭后只会看到电子。

从夸克到宇宙按照夸克模型分类

引力子（Graviton）在物理学中，是一个传递引力的假想粒子，又称重力子。为了传递引力，引

力子必须永远相吸、作用范围无限远及以无限多的型态出现。在量子力学中，引力子被定义为一个自旋为2、质量为零的玻色子。然而目前引力子是否存在，仍是物理界的一个神圣话题。有许多学者试图用仪器来探测它存在的真实性，最终都没有得到理想的结果。从量子引力的观点出发，引力子是必定存在的。引力在量子化时，引力能量可以是一份一份的，引力能量，必须由引力子作为载体将能量传递到无限远处。这是存在引力子的一种理由。例如，光子是一种传递电磁波能量的媒介子。引力子与光子的行为极其类似，也同其它媒介子一样，是传递能量的粒子，它以传递引力波能量而存在。

理论上带两个正电荷的双粲重子，是对撞粒子的动能、角动能转换为粒子对能的过程。根据能量守恒定律，对撞粒子的动能、角动能之和，必须大于3621MeV的两倍。根据电荷守恒、重子数守恒、轻子数守恒定律，带两个正电荷的双粲重子还应该有一个对应的带两个负电荷的反重子，或者带负电荷的一个反重子和一个负电荷的介子。根据夸克模型，由u, d, s, c夸克可以组成的自旋为1/2的基态重子，由两个甚至是三个重夸克组成的重子还有很多没有被发现。但从2010年欧洲大型强子对撞机LHC开始运行以来，LHCb实验在强子性质和电荷宇称对称性破缺等实验上，发现双粲重子质量大约是3621兆电子伏特，通过弱相互作用衰变到 Λ_c^+ 重子和三个轻介子 $K^-\pi^+\pi^+$ 。从2015年LHCb主导发现的五夸克态到2017年这次双粲重子的发现，LHCb的中国科学家都对这些发现做出过关键性的贡献。现在转向在宇宙中，引力波实质上是引力的扰动。天体的旋转，坍塌，相撞等方式都会产生引力波，引力波实质上是引力的扰动，引力波在宇宙中的普遍存在的，这也是涉及引力子存在的必定理由。

重子由三个夸克组成，质子和中子为重子。自然界中存在六种不同夸克：u, d, s, c, b, t。前三种较轻，后三种较重。理论预期存在很多种具有不同组分的重子。这联系宇宙中必定存在引力子，宇宙否则不会是人们看到的这个样子。问题是，从数据对比电磁波预言到探测，历时23年；引力波从预言到探测，历时100年可见，引力波的探测，已经比电磁波的产生或接受困难多了。其次，电磁波和引力波探测设备，相差也非常大，其根本原因也都是由于两者的强度相差非常大。

世界上存在着4种基本相互作用。其中的强相互作用和弱相互作用都是“短程力”，意味着它们只在微观世界很短的范围内起作用。4种相互作用中，引力是强度最弱的，它比电磁作用，至少小 10^{-35} 倍。加速运动的电荷q辐射电磁波，加速运动的质量m辐射引力波。电磁波的强度能够容易地在

实验室中被探测到，但从现在的技术观点看起来，强度比电磁波小 30 几个数量级的引力波，不可能在实验室中测量到，也不太可能在近距离的普通天体运动中观测到。

正负电荷间有同性相斥、异性相吸的特点，使得电磁力既有吸引力，也有排斥力。但引力却只有吸引力一种。也正因为电荷有正负之分，可以利用这个正负抵消的性质来屏蔽电磁力。而引力场不能靠类似的方法屏蔽。广义相对论将引力场解释为几何效应，在局部范围内，可以用等效原理，借助一个自由落体坐标系将引力场消除。电磁场则不能几何化。度规就像是度量空间的一把尺子，或者可以把它与坐标关联起来，这也就是为什么在解释时空弯曲时，经常用类似坐标的“网格”来比喻的原因之一。因为所谓时空弯曲了，就是度规张量扭曲了，或可以看成是，坐标格子变形了。因此，电磁波是电场（磁场）矢量场的波动；引力波是度规张量的波动。这也说明了电磁波源和引力波源辐射类型的区别。

从量子理论的角度来看，电磁波是由静止质量为零，自旋为 1 的光子组成，而引力波是由静止质量为零，自旋为 2 的引力子组成。电磁波能与物质相互作用，被反射或吸收，但引力波与物质相互作用非常微弱，会引起与潮汐力类似的伸缩作用，但在物质中通过时的吸收率极低。四种相互作用中，只有引力和电磁力一样，具有“长程”的性质。长程力才有可能用于远距离的观测和测量。电磁波的方程从麦克斯韦理论得到，引力波的方程从广义相对论得到。麦克斯韦方程是线性的，引力场方程本来是非线性的，引力波的情形，波动的物理量及波源的情况都比较复杂一些，它们都是 2 阶张量，或简称张量。如果矢量用一个指标表示，张量用两个指标表示。张量就比矢量有更多的分量。广义相对论中用度规张量来描述引力场，但它没有坐实引力子，由此有量子引力学之说。

民科走在量子引力学大路上，大部分人并不对科学的背景设定感到“过敏”。民科可以凭借各人对“科学”千奇百怪的理解，在目前世界科学共同体还没有任何基础共识这种前提下，虽说任何“科学讨论”，类似会变成鸡同鸭讲，使辩论除提供一个吵架的机会之外，好像没有任何意义，其实不然。曹天元先生说：美国的“民科”也很多，民众平均科学素养落后于西欧，但丝毫不影响美国的科研全球领先，所以也不要夸大民科的危险性。“实际准确”并不等同于“感觉准确”，科学熏陶的作用，在于引起人们对科学的兴趣，而不是详详细细地普及科学本身。专业也好，科普也好，其目的也不一定给人灌输正确的知识，而是对人进行一种“科学熏陶”，让人对“科学”这个语境体系产生感情。

我们赞成曹天元先生说：科学素养的差距，是流行科学文化熏陶不同造成的结果。民科吃的就是科学这层“皮”，先换“皮”再换“心”。例如，科学在《星球大战》的科幻电影中，科学仅仅是一张皮，但这张皮为什么观众喜欢？这也是之前各种科学专业教育和科普“熏陶”的结果。“严谨准确”在受熏陶争夺中，并不一定是个加分项。但差的科学教育的竞争，也不一定会使人们得到“提高”，而乃至可能造成更多的混乱。但夺回话语权，过分拘泥于字面上科学意义上的准确，这在受熏陶上意义并不大。从这个意义上讲《星球大战》电影、电视，本身并没有讲述任何深刻的科学道理，但正是这部影片激发了无数少年的科学梦想，并最终引领他们投身到科研事业当中。所以对“科学元素”感兴趣，这并不代表人们一定能分辨其中的正确科学和伪科学。

科学教育需要一个循序渐进的过程。曹天元先生说，科普和科学在民科中真正起到的作用任务，是燃起民科对科学的兴趣，而并不负责教给民科正确的科学知识。任何思潮都可能随意向“科学”发起挑战；哪怕是正确的事实，某种特定或者隐晦的手法来表达，也会传达出相反的意思。这也使我们想到：类似“垄断产品”独尊的某种旧实在论科普，为啥在改革开放改之后，与潘建伟院士团队干的量子信息隐形传输等科学，进行针锋相对的辩论，很难再想象在之前堂而皇之地能通过书本或会议的科普，声称的旧实在论是唯一“准确”的？这就因在改革开放后，我国与世界科学共同体有了充分的交流，而改变了原来的反相反量，旧实在论受到巨大的冲击。这证明好的科学教育，也需要适当的竞争来保持活力。

但毕竟我们也是从文革前受“层子模型”的科普熏陶中走出来的，文革后才更喜欢对比世界科学共同体共建的科学前沿。与层子模型不同，从当年“川大学派”传人赵正旭先生讲的类似“庞加莱猜想外定理”，已知国家科学共同体并不是铁板一块。但正如蝉的生活史，是分阶段需要的。所以我们只集中精力专注学习老科学家们编著的教材和相关资料，但并不是说接受的知识就正确。我们注意到引力场和量子场，除能量守恒、哈密顿原理等要遵守的定理、规律外，爱因斯坦、玻尔和“川大学派”都有自己的核心思辩武器。如爱因斯坦的许多发现都受里奇张量的“收缩”启示；玻尔及其学派的量子论是与“不确定性”相联系。

参考文献

- 1 [美]丽莎·兰德尔，暗物质与恐龙，浙江人民出版社，苟利军等译，2016年12月；
- 2 [美]伦纳德·萨斯坎德，黑洞战争，湖南科学技术出版社，李新洲等译，2010年11月；

- 3 王德奎, 三旋理论初探, 四川科学技术出版社, 2002年5月;
- 4 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;
- 5 王德奎, 解读《时间简史》, 天津古籍出版社, 2003年9月;
- 6 刘月生、王德奎等, “信息范型与观控相对界”研究专集, 河池学院学报 2008年增刊第一期, 2008年5月;
- 7 叶眺新, 中国气功思维学, 延边大学出版社, 1990年5月;
- 8 张天蓉, 拓扑相变: 解读2016年诺贝尔物理学奖, 科学网, 2016年10月;
- 9 刘川波、陈凯华, 第一台中国量子新能源钟在赤壁问世, 中国国情网, 2016年10月;
- 10 陈超, 量子引力研究简史, 环球科学, 2012年第7期;
- 11 [英]罗杰·彭罗斯, 皇帝新脑, 湖南科技出版社, 许明贤等译, 1995年10月。

8/18/2017