

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 (6)

路小栋

Recommendation: 叶眺新, 1282421498@qq.com

Abstract (摘要): 量子纠缠作为宇宙时空的“结构单元”，揭示“0”量子平行宇宙无论距离长度的单元“大和小”，质量、能量的单元“多和少”，可以没有区别。这就为量子卡西米尔效应平板提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型，同时也为量子引力隐形传输提供了全域性的现实选择的实体或抽象理模型。由此真空量子起伏的“点内空间”，在量子纠缠联系原子轨道核外电子回旋的里奇张量效应时，因与核内量子起伏的质子卡西米尔效应韦尔张量产生的负能量发射，两者本末出候天衣无缝结合在此类量子引力信息隐形传输上，成为认识韦尔（Weyl）费米子和马约拉纳费米子到新型费米子三重简并费米子，突破传统分类涉及引力子的先声。

[路小栋. 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 (6). *Academ Arena* 2017;9(7):40-63]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 6. doi:[10.7537/marsaaj090717.06](https://doi.org/10.7537/marsaaj090717.06).

Keywords (关键词): 量子纠缠，“0”量子，平行宇宙，引力子，韦尔费米子

三重简并费米子涉及引力子

我国科学家发现的新型费米子三重简并费米子，突破传统分类，我们认为涉及引力子。作为量子卫星首席科学家的潘建伟院士，与量子纠缠的人生，是想证明量子纠缠与引力有关。这个目标不但宏大，更在实用、适用、使用，也许将是中国网信未来事业的指导方针。因为从网络地址、内容的“双轮驱动”分类看，在绵阳市的中国工程物理研究院（九院）的李幼平院士，有一个很形象的说法：叫作网络是“一体两翼、双轮驱动”。为啥？世界首颗量子卫星“墨子号”从太空建立了迄今最遥远的量子纠缠，但它还不属于量子引力信息通信。

因为它证明的在 1200 多公里的尺度上，爱因斯坦都感到匪夷所思的“遥远地点间的诡异互动”依然存在，是只属于光子、电子、电磁波等实数的量子信息通信和量子密钥分发的量子信息通信。潘建伟院士的更大目标是，在地月间建立 30 万公里的量子纠缠，检验量子物理的理论基础，并探索引力与时空的结构。这是因为它才能说明，利用引力子的量子引力信息通信，两点的距离必须大于 30 万公里以上，即超过每秒光速的距离。但在 30 万公里以下的量子信息通信，也存在量子态信息隐形传输的引力信息通信。这类似牛顿万有引力的韦尔张量效应。

宇宙间网络通信的最高接顶传输“介子”，是光子和引力子。因为它们静止都为“0”，能够检测的速度都为光速。所以宇宙间的网络通信，接顶的“一体两翼、双轮驱动”就是光子和引力子。重庆出版社 2011 年出版的《量子纠缠》一书，作者是拥有剑桥大学物理学学位的克莱格，他在此书的开篇就说：“什么是纠缠？它是量子粒子之间的连接，

是宇宙的结构单元……不管它们是在同一间实验室，还是相距数亿光年”。把量子纠缠说成是宇宙时空的“结构单元”，这是第一次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。即长度不管“小”到同在一间实验室，在实验中的两个量子粒子分开的距离非常接近，还是“大”到相距数亿光年，都是同一个长度单元单位。

那么什么才有这种类似“长度”，却不分长度“大小”区别的宇宙时空“结构单元”呢？是“平行宇宙”。确切地说，是“0”量子平行宇宙。它们无论是两个平行宇宙，还是无数个平行宇宙，距离的长度“大小”都是相等的。因为“0” = “0” + “0” = “0” + “0” + “0” + …… = “0”，是相等且平行的。这就为量子弦、宇宙弦、虫洞和“点内空间”等现实性之间选择的实体，或是抽象的理论构造模型，提供了实验和理论基础是相等的平台。所以“量子纠缠”的提出真是了不得。

其次，由于“0” = “0” + “0” + …… = [1 + (-1)] + [2 + (-2)] + [30 + (-30)] + …… = “0”，也是相等且平行的，这就为宇宙时空“结构单元”的质量、能量单元单位，有“多和少”的区别又不确定。因为“量子纠缠”提出在真空量子起伏的全域性的“瞬间”，也是可以没有“多和少”、“大和小”的区别的。这就为量子卡西米尔效应平板提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型，同时也为量子引力隐形传输提供了全域性的现实选择的实体或抽象理论模型。因为这能说明真空量子起伏的“点内空间”，与量子纠缠联系原子轨道核外电子回旋的里奇张量效应，因核内量子起伏的质子卡西米尔效应韦尔张量产生的负能量发射，两者本末出候是天衣无缝结合在此类量子引力信息隐形传输上，成为

认识韦尔费米子和马约拉纳费米子，到新型费米子三重简并费米子，突破传统分类涉及引力子的先声。

把电子、光子和引力子牵涉在一起的，是彭罗斯解释爱因斯坦广义相对论引力方程 $R_{uv} - (1/2)g_{uv}R = -8\pi GT_{uv}$ 中，左边第一项 R_{uv} 里奇张量，属全域整体收缩效应的作用量。其余式中 R 是里奇张量的迹； g_{uv} 是对距离测度的空间几何度量张量； G 是牛顿引力常数； T_{uv} 是刻画能量、动量和物质性质的张量； $1/2$ 、 8 、 π 是数。左边第二项 $(1/2)g_{uv}R$ ，实际代表针对背着回旋卫星那一半星球的里奇张量收缩效应的作用量。等式右边的 $8\pi GT_{uv}$ ，实际属可计算和测量的引力作用量；其负号代表引力方向作用向球心，而不是向外。

自从汤川秀树创立“介子论”以来，物理学中相互作用力无超距作用，所以引力相互作用力的“介子”也要称引力子。英国数学物理学家彭罗斯的《皇帝新脑》、《通向实在之路：宇宙法则的完全指南》、《时空本性》等书中，彭罗斯至少从 1998 年开始用里奇张量解读爱因斯坦的广义相对论引力方程，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。这在世界科学家中，彭罗斯是第一个把里奇张量和韦尔张量结合，清楚、完整、简化地解释了爱因斯坦广义相对论引力方程的人。

由此联系《量子夸克》一书中的“对电子-正电子散射有贡献的一级费曼图”：等值反向速度的一对正负入射电子相遇，湮灭产生一个光子，然后这个光子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子。这里可以不涉及到引力子。但《量子纠缠》一书，在第 1 章《纠缠的开始》中说：玻尔刚刚提出原子结构的行星模型时，就存在一个问题，这也是爱因斯坦注意的地方，就是沿轨道运行并不断改变速度的电子，会发射光线。虽然玻尔想象电子沿固定路线运动的轨道，被称为定态，它限制住了光子，防止能量外泄——电子可以从一个轨道跳跃到另一个轨道，同时发出或是吸收光能。以后的波动力学、量子力学也证明费曼图，一个正负电子对的湮灭可以生成一个光子。但这里没有提到引力子问题，而电子绕着的原子核作圆周运动，却涉及里奇张量的量子引力隐形传输，因此电子还有引力子的释放，是所有科学书籍被遗漏说明的地方。但现代的量子纠缠科学实验，最终是不会遗漏说明此现象的。

例如，在上海张江国家科学中心的大科学装置上海光源，装置的软 X 射线自由电子激光，是全球顶级中能的第三代同步辐射大科学装置，外形酷似巨大的“鹦鹉螺”。圆形的“螺壳”内，3 台加速器负责“出产”同步辐射光。无数电子以近乎光速昼夜不停地高速旋转。每每转弯，就会沿切线方向放射出一束束不同波长的高品质同步辐射光，

通过光束线最终照射在各个实验站的样品上。虽然 2019 年才正式投入使用，但试运行中“同步辐射光源+X 射线自由电子激光”的实验能力已有显示。2014 年以来，就有中科院物理所丁洪课题组，利用上海光源“梦之线”的同步辐射光束照射钽砷 (TaAs) 晶体，发现了韦尔 (H. Weyl) 费米子。这正涉及与彭罗斯说的里奇张量引力圆周运动产生的引力子有关。

1928 年狄拉克提出描述相对论电子态的狄拉克方程。第二年韦尔指出，当质量为零时，狄拉克方程描述的是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子，这就是韦尔费米子。钽砷家族材料呈体心四方结构，韦尔点附近的贝里曲率呈刺猬状分布，与实空间中点电荷产生的电场分布类似，表明它们与原子内电子行星轨道圆周运动模型的量子引力里奇张量动量空间中的引力子有关。彭罗斯创立的正是里奇张量，与韦尔张量引力结合的解读。丘成桐曾戏说，爱因斯坦与格罗斯曼在 1912 年和 1913 年，合写的两篇论文就用里奇张量，定义空间中物质分布的物质张量；但因里奇张量并不满足守恒律，而物质张量满足守恒律，所以此时的方程组不兼容，解释物理现象并不成功，如无法解释水星近日点进动和牛顿方程预言的偏差问题。

丘成桐说爱因斯坦算出水星的运行轨道具有微小偏差的进动，是在 1916 年。此时史瓦西发现爱因斯坦方程用的里奇张量描述最终成功，是因边界条件早有初始条件的一组解，涉及星系重力是球形对称的影响。所以彭罗斯的里奇张量引力解读，更接近爱因斯坦 1916 年的广义相对论方程，认为行星沿着测地线移动，必须是圆周运动，但又可不必是闭合的圆周。里奇张量和里奇曲率是一种全域性或非定域性的体积收缩的引力效应，而不同于后来韦尔张量和韦尔曲率是针对不管平移或曲线运动，体积效果仍与直线距离平移运动作用一样，只类似是一维的定域性的拉长或压扁的潮汐或量子涨落引力效应。另外量子卡西米尔平板间也有韦尔张量收缩效应，但这与被绕离子核，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，机制不同的。里奇张量引力圆周可包括韦尔张量，所以是统一的。

爱因斯坦的引力方程，有牛顿引力常数，原因就在此。彭罗斯对量子引力经典通道实数光速或亚光速传输部分的“量子信息隐态传输”，也是划归韦尔张量的。这指不管是圆周运动，还是直线运动，都可以按牛顿引力公式或“韦尔张量”来计算测量。它属于规范场和标准模型，与牛顿引力计算范畴等价。所以韦尔费米子，与彭罗斯说的韦尔张量引力非圆周运动产生的引力子也有关。从韦尔到列维·齐维塔和嘉当最初创的规范场，也是它的依据。但

韦尔用的不保持长度的规范群，没有想到引力子。韦尔费米子变换狄拉克方程描述，是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子。韦尔构建的阿贝尔规范场相位联络理论，令人遗憾的是，十年后，量子力学更是偏离还能涉及的量子引力信息传输，而一味只去联系广泛方式的向量相位理论。这是沿着封闭环路没有里奇张量、韦尔张量，线旋，是死的空间移动规则。

虽然在数学上，从嘉当、霍普夫、惠特尼等推广规范场，提出“向量丛”观念，给空间中的每一点都赋予一个线性空间，可以任意扭曲，但可惜缺乏彭罗斯说的扭量圆环自旋，类似三旋中的线旋的图像。诚然数学上的向量丛，应用于粒子物理学的量子化，辉煌反哺的结果，是杨振宁和米尔斯，将韦尔的阿贝尔相位联络，从交换的规范群泛化到非交换的规范群，这影响了相互作用基本力的整个高能物理。类似“电子-正电子散射有贡献的一级费曼图”，一对正负入射电子相遇，湮灭产生一个光子，然后这个光子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子。原子中电子回旋道圆周运动中的量子引力，也可以使一对正负入射电子相遇，湮灭产生一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子的一个作光速运动的韦尔引力子，然后这个韦尔引力子又立马产生变成一对等值反向速度的正负出射电子，出现连接不同手性韦尔费米子投影的费米弧，能被实验直接观测到。上世纪量子力学知道的电子态和光子态等新发现，导致了芯片、计算机、激光、互联网等等的出现。现在认识的韦尔费米子态和韦尔引力子态，未来会产生量子引力信息隐形传输工具吗？

世界首颗量子卫星“墨子号”，在太空建立迄今最遥远的量子纠缠，证明在 1200 多公里的尺度上，爱因斯坦都感到匪夷所思的“遥远地点间的诡异互动”依然存在。由此潘建伟团队等已在展望，量子纠缠和量子引力通信的发展。潘建伟说，他们下一步希望在地月拉格朗日点上放一个纠缠光源，向地球和月球分发量子纠缠。通过对 30 万公里或更远距离的纠缠分发，来观测其性质变化，也能对相关理论给出实验检测。这里量子纠缠会受到引力影响，通过不断地扩展量子纠缠分发的距离，在实验上探寻量子物理和相对论的边界，这是对时空结构和引力开展的前瞻性研究。

如在地月间建立 30 万公里以上的量子纠缠，探索引力与时空的结构，才能检验量子物理理论的正误。科学理论与实用技术不能割裂，也不应被割裂。正类似有新型费米子三重简并费米子的发现，而能竭尽全力推动量子引力通信的发展。

这是中国科学院物理研究所，为固体材料中电子拓扑态研究，开辟新方向中发现的。这种新型费

米子的发现，是继“拓扑绝缘体”、“量子反常霍尔效应”、“韦尔费米子”之后的事。它不但能促进人们认识电子拓扑物态，开发新型电子器件外，也促进认识理解里奇张量、韦尔张量等结合的量子引力信息隐形传输。

2016 年中科院物理所的翁红明、方辰、戴希、方忠等专家预言，在一类具有碳化钨晶体结构的材料中，存在三重简并的电子态。其准粒子是三重简并费米子，这不同于四重简并的狄拉克费米子，和两重简并的韦尔费米子的新型费米子。物理所的石友国教授，由此指导博士生冯子力，迅速制备出碳化钨家族中的磷化钼单晶样品。丁洪和钱天教授，也指导博士生吕佰晴，在上海光源“梦之线”和瑞士保罗谢勒研究所，经过几个月的实验测量，成功解析出磷化钼的电子结构。这也与翁红明教授指导博士生许秋楠，计算出的结果高度吻合。

但实验发现的突破传统分类的三重简并费米子，翁红明教授等人的理论工作，还只停留在说与狄拉克费米子和韦尔费米子态不同上。他们认为，三重简并费米子态，对外加磁场的方向敏感，使得含有它的母体材料，具有磁场方向依赖的输运性质。但物理所的陈根富教授研究组，在碳化钨中观测到与狄拉克半金属和韦尔半金属，显著不同的方向是依赖输运行为。这正类似彭罗斯说量子引力信息里奇张量、韦尔张量的方向，是依赖输运行为的解说。德国普朗克研究所的科学家，也在磷化钼中观测到极低电阻行为。这种类似韦尔引力子的新型费米子的独特表现，以上他们都认为，从基本粒子组成虽然是分为波色子和费米子看，但宇宙中存在狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子三种类型的费米子也有可能的。然而他们都没有去联系彭罗斯说的量子引力里奇张量、韦尔张量，产生的引力子来深度联系。

正因为电子、光子、引力子等三重简并费米子态或波色子态，与时空连续的宇宙空间不同，电子所处的“固体宇宙”只满足不连续的分立空间对称性，导致传统理论四维时空中没有的新型费米子，而虚数和复数时空的引力子是可以穿越四维以上多维时空和高维时空的。寻找新型费米子拓扑物态延伸进引力子波色子领域，是一个挑战性的前沿科学问题，下面先说我国和国际竞争焦点之一的韦尔费米子。

韦尔费米子理论前奏

德国科学家韦尔(H. Weyl, 1885-1955)，又译名为“外尔”或“魏尔”，他是希尔伯特的学生。德国出生的韦尔，是 20 世纪杰出的数学家、理论物理学家之一。同样，在韦尔之前的意大利，里奇(Ricci-Curbastro, Gregorio, 1853-1925)是黎曼(Bernhard Riemann, 1826-1866)的学生，也是 20 世纪

前后杰出的数学家、理论物理学家、张量分析创始人之一。1892年里奇最早开始将黎曼几何学运用于实际研究，1900-1911年里奇和他的学生T.列维-齐维塔推动了这一学科的发展。但直到爱因斯坦在广义相对论中使用了里奇理论之后，张量分析才受到普遍的重视。

费米和海森堡学类似里奇和列维-齐维塔的张量分析，他们从质子和中子近似，类比引力质量与惯性质量相等近似，那么引力效应本身也可以被等价于时空坐标的变换L。由此任何物体都受到引力作用L联络，就是普适性；这也影响到希尔伯特和他的学生韦尔。正如日本物理学家汤川秀树，用介子模型解释无超距作用，虽然复杂化了相互作用力解释，但复杂化的背后是更简单。

但介子论不能具体说明引力如何类似拉力，以及为何引力子可以穿过多维时空。引力理论出现韦尔张量、里奇张量、庞加莱双曲张量和贝里张量的区别，以及分段协同的解释。这虽然复杂化了，但背后仍然是更简单清晰。如牛顿万有引力定律公式，联系韦尔张量。爱因斯坦广义相对论引力方程联系里奇张量，实数光速引力子和虚数超光速引力子是成一半对一半的，且是以实数光速引力子最先到后的引力开始计时。再是暗物质的引力，可联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭量等。

宋文森教授说我们讲中国科学是“藏象论”多，“藏数论”弱；西方科学是“藏数论”强，“藏象论”弱。其实这里的“藏象”，就类似量子霍尔效应的“拓扑象”，而“藏数”就类似“量子数”。拓扑学上“有限、无边界、有方向”的二维闭合面，是用“亏格”来描述和分类的。对实闭曲面，亏格是曲面上洞眼的个数：球面无穿孔亏格为0；面包圈有一个穿孔亏格为1，两个穿孔亏格为2……不同的亏格对应的不同拓扑。更妙的是“空心圆球”，不但包括内外、虚实的“藏象”和“藏数”论，而且把它作为“元空间”，还能回答宇宙空间膨胀。然而物质、星球却因引力可以收缩、坍塌，物质可无限可分和物质可无限压缩是悖论，还是同一？

虚拟空心圆球不撕破与不跳跃粘贴的内外表面翻转，这类似“8”字一个“0”，凹陷装入另一个“0”内面，像口袋内再装口袋，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2维曲面空间示意图。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。但有两种不同的区别，从拓扑结构和庞加莱猜想来说，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，这种展开类似水管的曲面，空心圆球仍属于与球面同伦。

但如果有两处两条，及以上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，与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。

而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，又能推演膜弦共生的统一。因为内外表面翻转在“虫洞”的交汇的“交点”，必须要量子化。而且不管量子是球量子还是环量子形状，自旋必须存在体旋或有体旋的组合，才能翻转。球量子或环量子的自旋存在自旋编码组合，这种自旋循环编码组合可以是一种标度无关性，类似自然国学的金、木、水、火、土五行学说。而且自然国学的阴阳、五行、经络气血三部分学说，都可以对应空心圆球的庞加莱猜想外定理的现代前沿科学的统一推理。例如，把中医经络气血学说，联系现代前沿科学的弦论，标准模型的各种基本粒子是对应一维弦线的不同振动的。这与中医摸脉，从血脉振动的弦象，对应各种病症一样。

“空心圆球”略影“元空间”，是兰德尔的《暗物质与恐龙》一书说，暗物质类似透明的玻璃。如果略影上帝的“元空间”，类似透明的玻璃“空心圆球”，那么宇宙空间膨胀，类似透明的玻璃“空心圆球”膨胀，由于“空心圆球”壳层，外面壳层曲率为正，三角形内角和大于180度；内面壳层曲率为负，三角形内角和小于180度。在“空心圆球”外面看物质、星球，类似在吹气球一样，自然是宇宙的红移现象。如果物质、星球是在这种“元空间”内或内面，那么引力使之的振荡起伏，自然会发生收缩、坍塌。我们知道兰德尔，是2005年读薛晓舟教授的《量子真空物理导引》一书162页的《兰德尔-桑德拉姆膜世界模型》，说兰德尔提出我们的宇宙是一个五维世界。而且兰德尔从做粒子散射实验中，还想到额外维。

彭罗斯第三个阶段的《宇宙的轮回》一书，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，是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，被绕物体整体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，遇到的熵增不能轮回的难题。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。从彭罗斯讲的熵增轮回

的“零锥”问题上，可以看出他对“川学派”的数学难题：“空心圆球不撕破和不跳跃粘贴，能把内表面翻转成外表面”称之为庞加莱猜想外定理，没有认识。而且从数学上说：看成是个反演变换问题。比如先将球映射成单位球，然后作反演变换行吗？不行。即使步骤是拓扑的，需要在完备空间上加紧致即可，但这类拓扑类似庞加莱猜想正定理，也是世界数学难题。

例如，1900年希尔伯特在巴黎提出的23个历史性数学难题，经过一百年，“千禧难题”之三的庞加莱猜想，虽被佩雷尔曼解决。但庞加莱猜想之外，还有延伸的逆猜想和外猜想，应该也属于是同一个系统，但佩雷尔曼的解决没有提及。庞加莱猜想是如果伸缩围绕一个苹果表面的橡皮带，既不扯断它，也不让它离开表面，使它慢慢移动收缩为一个点。另一方面，如果想象同样的橡皮带以适当的方向，被伸缩在一个轮胎面上，不扯断橡皮带或者轮胎面，是没有办法把它收缩到一点的。所以说苹果表面是“单连通的”，而轮胎面不是。大约在1904年前庞加莱已知道，二维球面本质上可由单连通性来刻画，他提出三维球面（四维空间中与原点有单位距离的点的全体）的对应，使这个问题立即变得无比困难。

从那时起数学家们为此的奋斗，佩雷尔曼只完成正猜想的证明。庞加莱猜想的外猜想指空心圆球，实际也联系“千禧难题”之四的黎曼假设。《黎曼博士的零点》一书提到“临界线”的庞加莱双曲空间二维张量模型，是从空心圆球内表面看，试图分离一对粒子-反粒子，所需能量随分开的距离而线性增长，说明距离也不是固定的：空心圆球内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多。两者结合的所有方程 $\zeta(s)=0$ ，有一条 $z=1/2+ib$ 的直线临界线。项中 $1/2$ 实际类似四舍五入。

这对应空心圆球内表面向外表面翻转，在一维虫洞中相遇，需要旋的量子点球，而内外合成的普朗克尺度为无穷级数。这使黎曼假设延伸为的庞加莱双曲张量，实际与中科院物理所的科学家所说发现的新型费米子三重简并费米子——宇宙中存在狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子三种类型的粒子以及引力有关。

因为我们就在宇宙中，把我们的宇宙看成类似“空心圆球”，要从类似的钽碲晶体家族中分离一对粒子-反粒子的韦尔费米子或马约拉纳费米子，空心圆球内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多，所需能量随分开的距离而线性增长，而不是随距离固定的。这里把狄拉克费米子区别开，是电子属于狄拉克费米子，它有静止质量，应与静止质量等于0韦尔费米子和马约拉纳费米子有区别。

理由是有静止质量的基本粒子，可以用有质量

的物理定理定律去处理。而类似没有静止质量的光子和引力子，才是有条件可以在宇宙内自由穿行的基本粒子。这是其一。其二，费米子和玻色子的区分，是以自旋为 $1/2$ 整数和自旋为整数定义的。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”，能足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，而向外零性射线收敛。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。引力子至今还没发现，道理在此。引力波和引力方程式都不是引力子。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，有三重简并二维与三维面；这能突破传统基本粒子分类。从霍金与彭罗斯采用类似顶对顶圆锥技巧，从类似钽碲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，可以涉及玻色子类引力子。

道理与圆锥曲线方程对应的曲线有关：这里一个圆锥体的拓扑结构，等价于一个球面，它们又都是一个2维曲面空间。同理，两个圆锥体顶对顶，是属于3维曲面空间。两个球面只有一“点”连接成“8”字形的球串串，也是一个3维曲面空间。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。

像宇宙一样，一个球面可以无限膨胀，变大没有关系：这种无限大，或无限多，类似整数、自然数、偶数、奇数、素数等的无限多。但如果从数学到物理，自然真仅是这样就太简单无趣了。然事情没完，空心圆球内外球面也是一个2维曲面，如果像“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，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，却仍是与球面同伦的；可以说是一个3维曲面，内外球面是“同位旋”的。

此研究还没有完。事情是1958年开始的“大跃进”，伟大领袖毛主席号召解放思想，略高一筹的川大数学家们，决定解决新中国1949年解放不久，1953年毛主席就开始选定的“物质无限可分”的命题。这也是毛主席在集中古今中外争议的一个科学大智慧，交给全党内外的干部、学者、科学家和群众，希望去研究。

从后来部分主流精英所创的“层子模型”来看，多数是顺着“无限可分”的逻辑，来思维的，这当然不符合毛主席本意的效果。因为“可分”，可以

不是把量子分割开，而是“可数”，类似整数、自然数、偶数、奇数、素数等，是无限多。那么把整数、自然数、偶数、奇数、素数等的无限多，分散在类似空心圆内外的球面上，甚至像“8”字一个“0”凹陷装入另一个“0”内面，类似口袋内再装口袋的球面上，也是合符逻辑能想象思维的。正是从这里，理解毛主席的大智慧，川大数学家们于是从毛主席的著名论断“政治是灵魂，政治是统帅”的高度出发，把后者加进“物质无限可分”的命题，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，从而开创了现在的第三次超弦革命，成为现代量子色动弦学的先声。

因为如果把对空心圆球内外表面的翻转，看成类似把一个空心圆锥体，放到另一个空心圆锥体内部且是顶对顶的图像，这也类似大宇宙中装小宇宙，两者无限变大还是无限变小，都能成立。而且能够把宏观与微观统一，这是通过一维的联络和在虫洞点的交变能成立的。这里交变“交点”的要害，是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；把它看成是量子点，普朗克尺度的级数是10进位制，可分只有四舍五入的有限可分。这类似著名寓言故事《羊过河》，选择山羊是过不了河，但选择的是人，懂得合抱转身，就过得了河。

川大的数学家们要解决类似“羊过河”的焦点和交点，不是“羊”也不是“人”，而是高能物理和基本粒子涉及的量子，甚至是夸克或暗物质“火墙”壳层。川大的数学家们虽然能推论空心圆锥体内装空心圆锥体，对应类似“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，也等价于古今中外争议的科学大智慧“物质无限可分”命题。联系推论到电磁作用力和弱相互作用力时，类似两个圆锥体顶对顶属于3维曲面；这中间单独的一个圆锥体，是属于2维曲面，又类似一个磁单极，空心圆锥体可以内外表面交流翻转，但强力的胶子，和引力的引力子，也类似“磁单极”吗？在变相上说，夸克的色禁闭和引力没有斥力，它们这种的3维曲面空间圆锥体顶对顶，跟着的不是0质量或0电荷粒子，而是类似黑洞火墙的暗物质和暗能量壳层。它们的另一半圆锥体，夸克色禁闭里的是夸克海、海夸克、胶子海、海胶子。引力子没有斥力，却有宇宙常数面的额外维的高维和多维。

顶对顶的交点，变成“壳层”口袋类似的空心圆球内外表面无破的翻转，这种两个圆锥体顶对顶属于双曲面的3维曲面，构成口袋“壳层”的量子或粒子，是类似量子密钥冗余码的暗物质，涉及的是多转子的束旋态。由于时代的局限，当年的川大数学家们，还不能具备这些知识，再加上其他种种

原因偃旗息鼓了。

但庞加莱猜想的外猜想，实际使弦论与暗能量、暗物质及显物质有了联系。其实在原子、原子核、质子、中子和夸克胶子等离子体的“壳层”等内，发现如夸克禁闭，联系暗能量、暗物质效应，类比黑洞火墙的“壳层”，是类似试管弦管口是朝向“壳层”外排列。反之，把装夸克、反夸克和胶子组成的强相互作用粒子看作“口袋”，朝向口袋“壳层”内排列的是试管弦管底。这种无“开口”的一端，形成的类似空心圆球的内膜面，它的“无极性”其实类似弹簧，越接近“壳层”，反弹力越大。这类庞加莱双曲空间二维张量模型，距离并不是固定的：圆圈内的点，离圆心越远，与该空间中点的距离收缩得就越多。由此分析夸克禁闭，不管量子色动力学(QCD)说它与强力有关，其实这还与强相互作用粒子“口袋”壳层，类似“火墙”的暗物质和暗能量试管弦粒子，跟庞加莱双曲空间二维张量也有联系。

所以对比观察研究宇宙中大尺度结构形成及微波背景辐射等发现暗物质，微观认识夸克禁闭是暗物质，也并不就迟多少。量子色动力学作为分析夸克禁闭的理论框架，强相互作用的SU(3)规范场论，自1973年以来认为，夸克受到被称为色荷的强力的束缚，两个或三个组成一个粒子的带色荷夸克，被限制与其他夸克在一起，使得总色荷为零；由此不可能从核子中单个地分离出来。这种奇特性质被称为夸克禁闭或色禁闭，它能将粒子结合为无色的状态。但从庞加莱双曲空间二维张量暗物质和暗能量模型看，各种实验从未见到过的孤立夸克，原因是，如果试图分离一对夸克-反夸克，即 π 介子，所需能量，是随夸克与反夸克间的距离而线性增长的。

结果是，为了将夸克-反夸克分开，距离R所需能量随R增加。但量子色动力学只认为能量完全储存于不断增长的通量管内，夸克之间的距离愈大，它们之间的作用也愈大，夸克之间的距离愈小，它们之间的作用也愈小。但没有想到“口袋”壳层还有暗物质和暗能量的存在和作用，这是败着。把暗物质的引力联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭量，解答数学难题，暗物质和暗能量就藏在质子和中子内部，量子数熵可被四色定理“约束”的球面表面积，和最大圆周切面面积计算出来。这里用四色定理可以说明原子核内的质子和中子等“口袋”里，夸克的色禁闭表面是三色，实际是四色图形。如在平面上画一个圆，从圆心作三条半径分圆面积为三等分，模拟代表三种颜色的夸克，实际这只类似去黑洞视界的裸黑洞。而图中的圆心是类似裸黑洞的裸奇点，这是一种隐藏着大量虚粒子的夸克和胶子的“海洋”。

按庞加莱猜想正定理，它可以扩张为一个圆内接三角形的区间。所以强作用粒子“口袋”壳层“火

墙”的色禁闭，是四色问题不是三色问题。说是三色问题，是没有计算强相互作用粒子“口袋”壳层“火墙”表面包裹着的颜色。用四色定理证明“口袋”壳层里的夸克禁闭，所需三色是球面或平面等表面积所需要的颜色，还必须引用1972年以色列学者贝肯斯坦，通过霍金证明的公式提出黑洞熵的概念和公式，它等于黑洞视界的面积。黑洞公式 $S = (AkC^3) / (4hG)$ 。A=黑洞事件视界的面积，h=普朗克常数，G=牛顿引力常数，c=光速，S=熵，k=玻尔兹曼常量。

以上如果设h、G、c、k等常数都为1，那么黑洞熵 $S=A/4$ 。这里把黑洞事件视界的面积联系球面的面积公式 $A=4\pi R^2$ ，设球体的最大截面的面积为球体赤道截面的圆面积 $S=\pi R^2$ 。黑洞熵像一个球面一样，是封闭的所能包含信息量的最大可能的熵值，这取决于球的边界面积而不是体积，因此 $A=4\pi R^2=4S$ ，反之， $S=A/4$ 。这里的证明，还要引用萨斯坎德的《黑洞战争》“持球跑进”，与特霍夫特的全息原理，以及对更大范围的物质和信息观控相对界计算熵公式 $S=A/4$ 的应用，还要联系庞加莱猜想外定理的虫洞隧道里，类似“羊过河”图像作的交点量子旋转选择。

众所周知，在原子核、质子、中子、夸克里的强相互作用力是短程力，根本作用不到原子核外和原子外面去，所以对原子核外的电子和电子云有行星式轨道旋转引力作用，没有决定性影响；只对夸克和强子本身，有引力作用的决定性意义。正因为如此，是用胶子来行使强相互作用力的。其次，胶子也是只有三种颜色，说明它们也是一种表面共振传力作用。另外，一般认为胶子是没有质量，也说明质量在强相互作用力中，并不需要展示。可见胶子即使有“熵”作用，也仅是在原子核、质子、中子、夸克、夸克胶子等离子体里，起切除修复和错配修复机制的作用。

量子色动弦学认为，装在原子核质子和中子“口袋”里除三个味夸克外，还有暗物质。一是暗物质类似“量子冗余码”，有“不合法”体旋造成的质量希格斯机制的翻转频率及混合角的存在。希格斯机制造就的质量，也有产生引力子穿出质子和中子壳层，吸引核外绕原子轨道作旋转运动的电子。虽然原子核内质子数目与作旋转运动的电子数目相等，或成比例增长表明，是电磁力对电荷的吸引，但只这一项是不够的。二是还有大量的自由电子，存在于金属物体内部或原子外层，它们绝大多数也并不脱离金属物体。这种吸引力，仅靠夸克的质量总和作用是不足的；也有类似星系边缘运动得快的恒星，是暗物质暗能量的作用。正是夸克色禁闭强相互作用力因量子色动力学解释不完备和不充要，量子色动弦学出现才自然瓜熟自落。

所以利用对庞加莱猜想外定理的获证，以及对三旋理论第三公设：“物质存在有向自己内部作运动的空间属性”，和里奇流的联系等研究，发现“千禧难题”这七大难题都属于同一个系统。例如，“千禧难题”之一“ $P=NP?$ ”的P多项式算法问题对NP非多项式算法问题，联系魔方的数学建模，对应“冗余码”的暗物质，类似魔方是属于多转座子的“束旋态”；而“避错码”的显物质是类似陀螺，属于单转座子的“旋束态”。由此解决类似“ $P=NP?$ ”的任何N阶魔方，类似一个N值的魔方的阶数，描述N阶魔方的转动，要看几何概型。“千禧难题”之二的霍奇猜想：霍奇断言的代数闭链的有理线性几何部件组合，类似彭罗斯说韦尔张量引力是卡西米尔效应平板链线，和里奇张量引力是转动互绕的卡西米尔效应平板堆链，它们各有自己的维数和程序清晰的几何出发点……等等。

而冷却至几乎绝对零度的钽铌晶体，发现内部存在韦尔费米子的材料称为韦尔半金。费米子是组成物质的基本粒子之一，韦尔在1929年预言韦尔费米子的存在，他说无“质量”电子，可以分为左旋和右旋两种不同“手性”，这种电子被命名为“韦尔费米子”。2012年和2013年中科院物理所的科学家，也预言在狄拉克半金属中可实现无“质量”的电子。2014年他们再预言在钽铌晶体等材料体系中，可实现两种“手性”电子的分离。这为现代物理学引力子这种基本粒子和准粒子的内在统一，打开了一个窗口---引力子难发现，不奇怪；因为理论基础并没有完善到，引力子类似一个内外表面可翻转的空心圆球，没有翻转时类似一个理想的圆球，是个2维曲面，它的自旋为整数的量子态，属于玻色子。当空心圆球内外表面可翻转为类似两个圆锥体顶对顶---也类似两个球面只有一“点”连接成像“8”字形的球串串时，这是一个3维曲面，它的自旋为1/2整数的量子态，就属于费米子了。

因为引力子作为类似负实数开平方和负虚数开平方定义的基本粒子，其实表象是一种虚数大量子的粒子，属于玻色子类，也可简化看作“虚大量子粒子”，它主要参加虚数超光速的量子引力信息隐形传输作用。而作为韦尔张量引力，主要是靠规范场的时空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链每处间隙内外的量子起伏，参加的有实数和虚数两类的多种不同组合的量子对，而要统一协调间隙链点内空间的量子起伏的引力作用，仍是虚大量子的引力子的功能。所以不管韦尔张量和里奇张量的引力，是分是合，引力子仍然是引力波不可离开的话题。这类似复数，实部和虚部可分可合。1884-1894年里奇通过研究黎曼、李普希茨以及克里斯托费尔微分不变量的理论，萌发了现称张量分析的绝对微分学思

想。1900-1911 年里奇和他的学生列维-齐维塔,研究的类似“藏象拓扑象”与“藏数量子数”的黎曼几何和黎曼代数,现在联系光速研究的韦尔张量的“变量”和“不变量”,几乎成了类似引力子的“分水岭”。列维-齐维塔是 1890 年考入帕多瓦大学数学院,师从里奇;1894 年毕业后,就留校任教的。

因为超光速存在实数超光速和虚数超光速之争。实数光速如果作为“不变量”,它只能存在于实数类似的时空;它作为实在事物,这是一个可测量计算的唯一标准。但在语言、信息、政治意识形态需要等领域,实数超光速可作为谎言、戏说、假设或实验与计算错误等存在。在科学理论中这成两难问题。以牛顿万有引力和麦克斯韦电磁场波计算为例,光速不变,就难以解决“如设绕着星球作圆周运动物体的半径为 1 米,它到星球表面最近距离为 30 万千米,当星球的半径大于 30 万千米时,要速度只有光速大的引力子,传到星球表面的信息才开始让里奇张量引力,产生整个星球体积的同时理想收缩,那么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虚数超光速引力子,并以实数引力子到达时间为准才行。引力是拉力,不是推力,说到底类似“收缩”。

里奇要用“收缩”解释黎曼张量包含的引力,但说不清楚具体的收缩机制。列维-齐维塔主张现实,说不清楚就模糊化。但两人矛盾并没有公开。爱因斯坦写出物质分布影响时空几何的引力场方程,不容易。要图说非欧黎曼-里奇张量的“变通”,更不容易。因为里奇张量引力的整体收缩效应,牵连时空难以言说。他不明言列维-齐维塔的变通手法,就是证据。爱因斯坦是把时空的协变、联络,类比纤维线网织,从非欧黎曼时空本身明言是四维弯曲时空出发,空间弯曲结构自然仅取决于物质能量、动量密度,在时空中的分布。反过来时空的弯曲结构,会决定物体的运动轨道。

这类似当沿着茶碗侧面抛入一个玻璃球时,玻璃球就不会马上落入碗底,而是沿着侧面滚动一会儿。同理,地球会沿着太阳所造成的时空弯曲,滚向太阳周围,又因地球是在几乎为真空的宇宙空间里公转,所以不会停止运动。

韦尔费米子和马约拉纳费米子

韦尔费米子和引力子的相同点在那些? 韦尔 1929 年提出线性色散无“质量”电子的设想,是分为左旋和右旋两种不同“手性”,而被称为“韦尔费米子”。但手性是属于“奇性”,具体来看这种“韦尔费米子”,也有类似霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明“奇性定理”的性质:这是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,无

论是向内还是向外的零性射线,都收敛。这类似引力效应现象,所以与引力子有牵连。---

2015 年中科院物理所方忠教授团队,理论计算在拓扑半金属钽砷晶体里,发现具有“手性”的电子态,也就顺理成章沿袭传统,称呼为“韦尔费米子”。预言藏身于钽砷晶体当中有韦尔费米子,物理所的陈根富教授小组能制备出具有原子级平整表面的大块钽砷晶体。而有同步辐射光束照射钽砷晶体,更容易把“韦尔费米子”展现在人们面前。由此我国的“韦尔费米子研究”,就被入选欧洲物理学会《物理世界》新闻网站,成为 2015 年度国际物理学领域的十项重大突破之一的新闻亮点。

但“韦尔费米子”的发现,如只被说是电子学的基本建筑单元,那 2015 年英国皇家化学协会网站则报道,就有两个国际研究组在争夺首创权---中科院物理所和美国普林斯顿大学物理学家扎伊德·哈桑团队。事情没完的是,2015 年 2 月 17 日中科院上海丁洪研究小组,把“韦尔费米子”被发现的这项学术成果,提交给了国际著名《科学》杂志,然而到 7 月 16 日《科学》杂志在线,只刊登了哈桑小组和麻省理工学院的这项学术研究成果。中科院的发现,被《科学》期刊意外拒稿。

所以有科学家说:如果中国在相关领域也有影响力大的高水平学术期刊,中国科学家的学术成果发表便不再受制于人。然而在“韦尔费米子”发现上说句公道话,中科院并没有在韦尔 1929 年提出的线性色散无“质量”电子设想上,有重大的理论创新突破---如探讨“韦尔费米子”涉及引力子,在闭合捕获面上类似霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明“奇性定理”的性质,此效应能与引力子有牵连。

原因是中科院的权威专家们,基本上不重视国内业余数十年研究“庞加莱猜想应用”的理论成果。这即使在国内影响不大的公开学术期刊发表过不少论文,在国家出版社出版过不少专著。所以即使中科院在相关领域有影响力的高水平学术期刊,照样会拒稿;这是社会的传统。在《环球科学》杂志 2012 年第 7 期,陈超先生发表的《量子引力研究简史》,可看出此被压抑的情况。但大家还是非常支持和赞赏以中科院物理所为主的中国科学家,首次通过理论计算发现的钽砷晶体家族的这种半金属,以及他们首次通过角分辨光电子能谱,发现“韦尔费米子”的存在。

因为这也是国内业余数十年连续研究“庞加莱猜想应用”的盼望。这场属于“科学界竞争”的激烈的国际竞争,反映在国内专业与业余之间的竞争,是寻找“韦尔费米子-引力子翻转”的科学竞赛,也是激烈的。众所周知在物理学界,一个通过理论推导和公式推算出的结论,必须通过实验验证才能被

承认。正如翁红明教授所说：“没有实验证实，便不能称之为发现”。1928年狄拉克提出描述相对论电子态的狄拉克方程，到1929年韦尔指出，狄拉克方程质量为零的解，描述的是一对重叠在一起的具有相反手性的新粒子。但90多年以来一直没有在实验中发现“韦尔费米子”，也没有发现“引力子”。事情没完的继续，是丁洪研究小组的论文，在未作修改的情况下，已被国际著名的《物理评论 X》期刊接受发表。而且丁洪研究小组又在瑞士光源，观测到钽单晶体中的韦尔点及其附近的四维韦尔锥。

这与霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧证明的“奇性定理”，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，是一致的吗？也许丁洪小组没有讨论和注意。这种韦尔半金属的另一个根本特性研究，成果能在国际知名刊物上发表吗？当然这方面也得力于拓扑半金属领域中开创的理论原创工作，丁洪等中科院科学家能找到韦尔费米子的产生和观测，就得力于此提供的新思路和途径。如早在2011年南京大学万贤纲教授，就与几名国际研究者合作，通过理论计算，预言一种复杂磁结构的铋氧化物，可能是韦尔半金属。同时中科院物理所的方忠、戴希等科学家，也预言铁磁尖晶石 HgCr_2Se_4 ，可能是韦尔外尔半金属。但是由于磁性材料的复杂性，这两个理论预言的实验验证，都变得非常困难。

失败使得变为寻找一种非磁韦尔半金属，成为方忠等科学家的想法。在2012年和2013年两年里，他们先后从理论上预言钠三铋晶体 (Na_3Bi) 和三砷化二锑晶体 (Cd_3As_2)，是狄拉克半金属。里面存在的三维无质量狄拉克电子，是由一对重叠在一起的具有相反手性的“韦尔费米子”构成。2014年他们先后在《科学》和《自然—材料》发表一篇文章。理论预言的证实，是首次被称为发现的“三维版本的石墨烯”。这为实现相互分离的手性韦尔费米子，提供了新思路 and 途径。翁红明教授还从发表于1965年的一篇实验文献中，获得灵感。他通过第一性原理计算，认为砷化钽 (TaAs) 晶体等同结构家族材料，可能也是韦尔外尔半金属。这类材料能够合成，并且没有磁性，打破了中心对称，是实验制备、检测，都非常便捷的绝佳材料。翁红明与戴希、方忠等合作，在确认了这一结论后，2014年他们将此理论预言，在 arXiv 网站率先向国际公开，才受到同行的关注。这包括中科院物理所、北京大学、普林斯顿大学等在内的众多实验小组，都投入实验验证工作。

再说马约拉纳费米子 (Majorana fermion) 这个概念，是1937年意大利物理学家马约拉纳提出的。他认为自然界中可能存在的一种特殊的费米子。马约拉纳费米子的主要特征是，它的反粒子就是自己

本身，就像孪生两兄弟站在一起照镜子。这是马约拉纳把狄拉克方程式改写，得到的马约拉纳方程式能够描述中性自旋 $1/2$ 粒子时，发现满足这一方程的粒子，为自身的反粒子而想到的。马约拉纳费米子与狄拉克费米子之间的区别，可以用二次量子化的产生及湮没算符表示。马约拉纳费米子中，反粒子就是它本身，两者相同可以看成是一种费米子。

由此看狄拉克费米子，则是指反粒子与自身不同的费米子。马约拉纳费米子的静止质量是否为0，没有说。传统认为中微子的静止质量也为0；除了中微子以外，所有标准模型的费米子的物理行为，在电弱对称性破坏后，在低能量状况与狄拉克费米子相同。按韦尔费米子的静止质量为0看，中微子是狄拉克费米子或马约拉纳费米子吗？马约拉纳费米子在凝聚体物理学里，是以准粒子激发的形式存在于超导体里，它可以用来形成具有非阿贝尔统计的马约拉纳束缚态。众所周知，狄拉克费米子电子，在超导体里能够克服电阻，是以电子对结合在一起的形式出现的库柏对，才能类似无电阻通过的。由此库柏对或电子对类似玻色子。而提出超导电子库柏对理论 (BSC) 的巴丁、库珀和施里弗三人，已获得诺贝尔物理学奖。

2012年《科技日报》报道，荷兰代尔夫特理工大学的科学家李·考文霍夫宣称，他们或许已制造出了马约拉纳费米子；而有望在量子计算中，用来形成稳定的比特。与此同时，瑞典隆德大学固体物理实验室以及美国普渡大学，也各自独立地在基于铋和铋化锑约瑟夫森结的结构中，观察到马约拉纳费米子所引起的超导电流。隆德大学的研究工作表明，在零磁场下，约瑟夫森结在有库伦阻塞的情况下，会被限制在一个很小的值；但是当超过一定的磁场阈值时，铋化锑纳米线由普通相转变成拓扑相，超导电流会有一个很大的突然的增强，且幅度具有量子化特征。普渡大学的研究组采用的是 SQUIDS 结构，在有限磁场下观察到交流分数约瑟夫森效应。这三个独立的实验分别指出，在超导-半导体体系中：(1)存在零能态；(2)零能态电导具有量子化特征；(3)具有分数约瑟夫森效应。这与理论预期吻合。

2016年上海交通大学贾金锋教授等，也宣称经过七年的努力，观测到了马约拉纳费米子。这个过程是，理论预言在拓扑绝缘体上面放置超导材料，就能实现拓扑超导。但在材料上，做到却不容易。而且由于在上方的超导材料的覆盖，马约拉纳费米子很难被探测到。贾金锋教授采用逆向思维，是把超导材料放在下面，使它上方“生长”出拓扑绝缘体薄膜；让拓扑绝缘体薄膜的表面，变成拓扑超导体，才把马约拉纳费米子从“暗处”翻到了“明面”上，为寻找马约拉纳费米子奠定了材料基础的。但要在拓扑超导体上，搜寻代表马约拉纳费米子的本

征特性的迹象,没人知道会以什么形式出现? 2014年贾金锋教授看到有理论文章预言马约拉纳费米子的磁学性质,他意识到可以用自旋极化的扫描隧道显微镜,探测马约拉纳费米子。

他说:“地球有南极和北极。同样,在磁性材料表面的不同位置处,也有‘南’与‘北’,这就是材料的磁学性质。自旋极化的扫描隧道显微镜的针尖具有磁性,它就像一个‘原子指南针’,能够准确地探测一个原子的磁性特征,帮助找到隐藏在拓扑超导体涡旋中的马约拉纳费米子”。但马约拉纳费米子的磁性非常弱,要探测到它需要有更加灵敏、更低温度的扫描隧道显微镜。

他所在的上海交通大学的仪器,还达不到所需要的低温。贾金锋团队四处联络,发现南京大学刚建设有一台40mK的扫描隧道显微镜,可以为实验提供条件。随后他们用自旋极化的扫描隧道显微镜,在“人造拓扑超导薄膜”表面的涡旋中心进行仔细测量。2015年贾金锋团队终于直接观察到了马约拉纳费米子存在的有力证据。因为在实验中,他们观察到了由马约拉纳费米子所引起的特有自旋极化电流,这是马约拉纳费米子存在的确定性证据。此后他们又与浙江大学合作,进行理论计算等。在2016年发现理论计算的结果,也支持实验观测到的结果。通过反复对比实验,发现只有马约拉纳费米子才能产生这种自旋极化电流的现象。这是实验首次观测到马约拉纳费米子的自旋相关性质,同时也提供了一种用相互作用调控马约拉纳费米子存在的有效方法。这是观察马约拉纳费米子,可提供直接测量的办法。

贾金锋教授用球员与球队解释粒子和准粒子的关系说:一支足球队中,每个球员可以看作是传统意义上的粒子。球员之间相互配合,可以看作是粒子之间的非常复杂的相互作用。虽然每个球员都有自己的特色,但球队整体上却会表现出一种统一的风格。就如西班牙国家队可用传控足球风格来描述;意大利国家队体现的是一种防守反击战术。即使不了解队中每个球员的特点以及球员之间的配合情况,但是整支球队却像一个准粒子一样,可以比较简单地被认识。

贾金锋教授是混淆了费米子态和玻色子态的区别吗?因为超对称模型中假想的超中性子,也有被为是马约拉纳费米子的。考文霍夫团队在半导体线的实验显现出的马约拉纳束缚态,是证实瑞典与美国两个理论团队在2010年独立给出的理论预言吗?因为其它现象也可导致同样的实验结果,必须找到更令人信服的证据。例如,必须证实新发现的准粒子,不遵守费米子与玻色子各自所遵守的定律。

2014年普林斯顿大学使用低温扫描隧道显微镜,被认为是第一次观察到了马约拉纳束缚态。这

是显现于在超导铅元素板表面的一条铁元素长链两端的马约拉纳束缚态。但未参与这项实验的加州理工学院物理学家杰森·阿理夏认为,这项实验虽然给出马约拉纳费米子存在的“令人信服”的证据,但是“应该注意到,还有其他可能的解释——即使暂时还没有这样的理论”。因为传统的量子粒子分为两大类:费米子(如电子、质子)和玻色子(如光子、介子)。玻色子可以成为其自身的反粒子,而费米子拥有与自身完全不同的反粒子。马约拉纳1937年既然能把狄拉克用于描述费米子行为的方程式,进行改写,以预测自然界中可能存在一种费米子,是自己的反粒子,那么现代为什么不能联系霍金与彭罗斯采用顶对顶圆锥体技巧,证明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,把马约拉纳费米子和韦尔费米子的性质视为涉及到引力子呢?

从2008年以来,凝聚态物理学界就在思考一些新方法,让马约拉纳费米子能在固体物质同超导体或一维电线相互接触的表面,形成类似固体物质内电子的集体行为。而玻色子态正与“集体行为”类似。考文霍夫团队制造的马约拉纳费米子,实验装置设计是在相连的铋化铟纳米线同一条电路,一端有一个黄金触点,而另一端有一块超导体薄片。将三维变成二维,如同激光全息摄影,能将三维立体图像,降维变成二维全息图像。马约拉纳费米子是否类似引力子激光全息,也有三维减维变二维的性质呢?考文霍夫团队将这套设备去测量纳米线的导电率,是暴露到一个中等强度的磁场内,在电压为零时,才发现导电率出现了一个峰值。在铋化铟纳米线同超导体薄片接触区域的两端,各有一个马约拉纳费米子。这同一对马约拉纳费米子形成相吻合。但这也可以说与激光全息摄影的显影处理相吻合:激光全息摄影、显影,各需要两条相干光线。考文霍夫团队还改变磁场的方位,去检查峰值的到来和离开,发现与马约拉纳费米子出现的预计情况也一样。

但这还只是固体物质中“现身”的间接证据。哈佛大学的物理学家杰·叟认为,考文霍夫这种最富成效的间接实验,不是马约拉纳费米子。因为这种马约拉纳费米子,不是足够的“长寿”,做量子比特更有待研究。至今还没有直接观测到引力子;但有人认为马约拉纳费米子,可能是组成了宇宙中大多数甚至全部的暗物质的中性微子。马约拉纳费米子中两者相同。如果中微子确为马约拉纳费米子,那便可能出现双重 β 衰变,在实验中可寻找到这类衰变的踪迹。

传统基本粒子中,尚无已知的马约拉纳费米子,却有还未发现的引力子。缺乏本质了解的引力子和中微子,它们都有可能涉及马约拉纳费米子或韦尔

费米子。无中微子双 β 衰变，可以视为一种双 β 衰变事件。这类似它们彼此都是对方的反粒子；如果中微子确为马约拉纳费米子，则产生的两个中性微子会立刻相互湮没。但也类似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。

在强子对撞机里，无中微子双 β 衰变过程高能类比，类同正负号带电轻子对的产生。大型强子对撞机的超环面仪器与紧凑缪子线圈正在寻找这类事件。在手征对称性理论里，这两种过程之间存在着深厚的关联。但现代量子引力信息传输机制，彭罗斯-霍金与其他科学家之间也发生撕裂。按照彭罗斯的量子引力里奇张量圆周运动效应机制，大型强子对撞机的超环面仪器与紧凑缪子线圈中强子圆周运动，会产生引力子。但凝聚态物理学界是根据传统的翘翘板机制，对为什么中微子质量会如此微小的解释，认为中微子是天然的马约拉纳费米子而了事大吉。

但马约拉纳费米子如涉及里奇张量引力效应，是不能拥有电矩或磁矩，只能拥有环矩。由于与电磁场的相互作用非常微小，翘翘板机制学派把它说成是冷暗物质的可能候选；在超对称模型中，假想的中性微子也是马约拉纳费米子；在超导材料中，马约拉纳费米子可以看作准粒子产生。而且认为超导体在准粒子激发时，出现电子-空穴对称，能量 E 的产生算符为 $\gamma(E)$ ，能量 $-E$ 的湮没算符为 $\gamma(-E)$ 。由于费米能级位于超导能隙中，因而出现中间能隙态。

其实中间能隙态，也可以联系韦尔张量引力量子信息传输，这就涉及引力子。但翘翘板机制学派是说成，中间能隙态，可能现于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。霍尔效应、量子霍尔效应等涉及“贝里洞”和贝里张量现象，这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。翘翘板机制学派认为，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。但很多科学家不重视“拓扑”区分环面与球面不同伦，而处在“量子乱伦”时代。他们所说的拓扑量子计算机，其实只是一种球面拓扑量子计算机。

涉及引力子的证明与应用

2017年6月29日下午，成都中铁集团高铁电信网络工程师苟华建先生来绵阳拜访，我们就将韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子的证明讲给他听，他比较赞同。苟华建1958年生于四川苍溪县，1979年考入兰州铁道学院(兰州交通大学)，1983年毕业于，分配到成都中铁集团。2007年11月底苟华建

先生经过都江堰市偶然得到这里，正在举行第二届全国民间科技发展研讨会上发送的《求衡论---庞加莱猜想应用》一书，之后就来绵阳拜访我们。以后差不多约两年一次来交流读书心得，所以我们比较熟悉。苟华建先生说近些年，一直热衷于高铁超导量子通信计算机网络装置的试验与研制，还到合肥中科大找过潘建伟和郭光灿团队的成员交谈过量子通信，也经常到北京去找有关专家交流。由于涉及技术保密，他一般不谈自己的业务工作。但我们觉得前沿科技要发展，基础科学原理上的发现，是不应保密的。

由于苟华建先生要求结合他搞的电信超导量子通信计算机及网络装置研制，谈与此韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子的证明，于是我们就开门见山直说，

发展中国的量子引力通信和中国的量子计算机等产业，量子引力通信与量子计算机合体的双结构，才能真正共同组成“一体两翼、双轮驱动”的网信事业。作为量子卫星更大的目标，是在地月间建立30万公里以上的量子纠缠，才能检验量子物理的理论基础，并可探索引力与时空的结构。这里涉及量子纠缠的意思是，两个处于纠缠状态的量子就像有“心灵感应”，无论相隔多远，一个量子状态变化，另一个也会改变。但将一对有“感应”的量子分置于两地，适用于保密通信，还有一项工作，是光速量子密钥的分发；以往的量子纠缠分发，实验只停留在百公里的距离。

潘建伟院士就说：上世纪90年代中国缺乏开展量子实验的条件，但现在条件具备，量子纠缠在时空中的无限延展，就是量子引力通信---至少现在理论是这样。因为量子纠缠会受到引力影响，它的品质会下降。对时空结构和引力开展前瞻性研究，通过不断地扩展量子纠缠分发的距离，在实验上可探寻到量子物理和相对论的边界。物理学终究是门实验科学，再奇妙的理论若得不到实验检验，无异纸上谈兵。他希望在地月拉格朗日点上放一个纠缠光源，向地球和月球分发量子纠缠。通过对30万公里或更远距离的纠缠分发，来观测其性质变化，对相关理论给出实验检测。

实验科学对业余研究者来说，我国到现在也仍是没有条件。但“纸上谈兵”，搞清楚为什么量子力学的里奇张量引力效应无限延展，最奇怪的是量子引力通信？是我们内心多年业余研究的原动力。这个基本问题即使“纸上谈兵”也还没有根本解决，推动量子技术发展，这可能就是个出发点。科学理论与实用技术不应被割裂，那么韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子玻色子的证明，根据有哪一些呢？

一是前面已经说过是彭罗斯的引力里奇张量

解释，和玻尔的电子圆周运动收发光子的联系。彭罗斯说爱因斯坦的广义相对论引力方程中，里奇张量是指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。这种里奇张量联系两者引力效应的“介子”，应该有引力子共振。

而玻尔说物质原子中的电子和电子云，就有绕原子核的圆周运动，只是没有说有引力子。玻尔只是想象电子沿定态运动的轨道，可以从一个轨道跳跃到另一个轨道，同时发出或是吸收光能、光子玻色子。但两者对应，这里也应有引力子玻色子。

沙寅岳教授还说，量子力学是电子轨道不变，电子的运动速度可变。在两个不同的过渡状态，会产生多余的能量，多余的能量会以光的形式释放出来，并且两个不同运动状态前后的频率之差就是光的频率，用公式表示： $F_p = F_b - F_a$ 。式中 F_p 为光子的频率， F_b 为电子发出光子之前的频率， F_a 为电子发出光子之后的频率。这里电子的频率是指电子的分子轨道频率，或从一个原子向另一个原子运动发生轨道改变而发出。光子是正负带电粒子组成的旋转电偶极子，旋转轴的方向与运动方向垂直。如果考虑氢原子基本半径轨道上的电子发射光子的频率，那么电子的速度等于光速乘以精细结构常数，电子绕质子运动的频率是光的频率的二倍。电子的动能与电子的基本频率之比是普朗克常数，电子的基本频率是氢分子轨道的频率，电子的轨道频率与光子的频率存在非常精确的关系。量子霍尔效应和分数量子霍尔效应更加证明，电子存在同频共振和异频共振的稳定状态。这样量子力学也被称为玻尔量子力学，但沙寅岳教授没有谈它的里奇张量效应的量子引力行为，也不完善。

而光子玻色子和引力子玻色子的牵连，区别和相同点又在哪里呢？区别是光子已经被发现，而引力子至今未找到。相同点有三：运动速度一样，是光速；静止质量一样，都为 0；中性一样，不显电性。光子玻色子和引力子玻色子的牵连，重要的是引力透镜现象。这是由于时空在大质量天体引力附近会发生畸变，使得光子光线经过大质量天体引力附近时发生弯曲。如果在观测者到光源的直线上有一个大质量的天体引力，则观测者会看到由于光线弯曲而形成的一个或多个像。

那么光子玻色子和电子费米子的牵连，除玻尔原子模型和沙寅岳说的情况外，还有哪些根据呢？这就是中科院翁红明、方辰、戴希、方忠等科学家说的存在三重简并的电子态的新型费米子，其准粒子就是三重简并费米子，即狄拉克费米子、韦尔费米子和马约拉纳费米子。但最为经典和广泛认知的还是狄拉克的电子方程的四重简并的狄拉克费米子。这个过程是，现代物理对电子的自旋如面旋，是球

就不能取 z 和 y 两个空间方向同时作面旋，而是对球电子转轴只能一个方向取如 $-z$ 和 $+z$ 两个相反的值。这在三旋理论的环量子上，是面旋正反转，加上体旋的倒轴向。

1925 年海森堡，创新出量子力学的“矩阵版本”后，泡利立即配合，说电子自旋不能同时取两个空间方向正好对应。不仅如此，他们还把这类只作面旋的球量子自旋编码，说成是“不对易”概念的数理特征。量子力学有了“不对易关系”矩阵表示联系后，泡利再翻新电子的自旋描述，可用 $SU(2)$ 群的 2 维矩阵来表示。那么贯穿整个粒子物理发展的 $SU(2)$ 群的 2 维矩阵，与球量子表示的 4 维时空有什么样的迷魂之处呢？玄机是曲面的“边界”既可以说是 2 维曲面，也可以说是 3 维曲面。这是 2 维球面可以考虑为是将 2 个圆盘的“边界”，无缝的粘合起来形成的封闭球面。同理，3 维球面可以考虑为是将这种 2 个 2 维球面，像数字“8”那样在一个“点”处，无缝的粘合起来，形成“球串串”类似的封闭图形的“边缘”。

常识是，2 维球面这种单独的一个球体，转一圈是 360 度。图说 3 维球面转一圈是 720 度，是自旋类型不同的独特之处。如泡利就说：从 $SU(2)$ 群的一个 2 维矩阵，表示回到自身需要经过 720 度的旋转，可考虑如下 3 个矩阵：

$$\begin{aligned} &|0\ 1\rangle, \quad |0\ -i\rangle, \quad |1\ 0\rangle \\ &|1\ 0\rangle, \quad |i\ 0\rangle, \quad |0\ -1\rangle \\ &\tau_1 = (-1); \quad \tau_2 = (-1); \quad \tau_3 = (-1); \\ &\tau_1 = (0 \times 0) - (1 \times 1) = (-1); \\ &\tau_2 = (0 \times 0) - (-i \times i) = (-1); \\ &\tau_3 = (1 \times (-1)) - (0 \times 0) = (-1); \end{aligned}$$

泡利、海森堡、狄拉克、洛伦兹等，在 $SU(2)$ 群的一个 2 维矩阵的数学大戏编排上，奥秘还在类似球点三角坐标 xyz ，三处都有 $1=1, 1=(-1), (-1) = (-1), 0=0, 1=0, (-1)=0$ 等多种配搭，选择何种 2 维矩阵都行。以上这 3 个矩阵就构成了 $SU(2)$ 群的一个 2 维基础表示，这 3 个矩阵的线性组合可以构成 3 维球面上的任何一点。由此把 2 维表示联系电子的波函数需要的 2 分量的向量，正好一个分量描述电子自旋向上的状态，另一个分量描述自旋向下的状态，并且可以从一个分量连续变化到另一个分量。但环量子三旋标准对此评说：这自知自旋类似球量子的面旋描述，没有体旋描述。狄拉克发现的向量描述，需要 4 分量的“完整的电子波函数”，被说成这个 4 分量向量，对应洛伦兹群的 4 维表示的基，也被称为“旋量”。

但多出的 2 个分量形成的向量是用于描述正电子，这个球量子是空洞。而且对要旋转 720 度的 3 维球面的“8”字形的“球串串”，也可以由一个电子和正电子，有间隙似地无限靠近组织完成。从洛

伦兹群的 2 个 SU (2)群的张量积，看该向量，可作为 SU (2)群的 2 维表示的基，以暗示球量子面旋不变动位置，但转轴方向倒位的上、下“自旋”，也就是“同位旋”，正好是电子所处的两个不同状态。由此泡利、海森堡、狄拉克等，为核子理论铺平了道路。海森堡反过来还类比泡利的 SU (2)“自旋”理论，将 SU (2)群用于描述核子。海森堡是最先把球量子面旋转轴方向，倒位的上、下自旋，仍坚持类比“自旋”，提出“同位旋”概念的。

如此说来，引力子应该雷同光子一样普遍存在，但又为什么测不到引力子呢？

引力子没有地位的原因，主要是量子引力共振纠缠量子传输接顶，不管韦尔张量和里奇张量是分是合，引力子虽然仍是共振量子色动力学不可离开的话题，但量子引力共振的复杂，不同于音叉共振共鸣的无形传播，“听”只是利用无形介质空气传送共振的原理，对声振动的谐波分析。而引力共振类似量子纠缠隐形传输，是将原物信息分成经典速度传输和量子隐形传输信息两部分的。这又分别经由经典通道和量子通道，传送给接收者的。经典信息是发送者对原物进行某种测量而获得的。量子信息是发送者在测量中未提取的其余信息，通过纠缠来传送的；接收者只有在获得经典传输的信息之后，才可以制造出原物量子态的完全复制品。这种两者统一的不可分，是量子引力涉及经典通道、经典光速的引力子，与量子引力涉及隐形传输的量子通道、量子虚数超光速的引力子。但又是以前者经典通道、经典光速的信息，传送给接收者时才为准开始认知。这使绝大部分引力子，好像没有了地位。

这一是经典通道、经典光速的引力子，类似静止质量为 0 的中性光子或中微子。二是做引力实验两物体之间的距离需要 30 万公里以上，地面上无法达到。即使存在量子里奇张量引力效应，这种引力子也被忽视。所以引力子看起来很少。而且能做的实验，以经典通道、经典光速的引力子为准，自然超前的量子虚数超光速的引力子就没有了意义。而最近的地球与月亮之间的距离虽够，但无法去做此类实验，测量引力子也就是空话。这里还要说明的是，引力子为光速，是测量决定的。

而“测量”本身本质是指传统经典光速范围。其次量子的概率，本身本质也是指传统经典光速和测量行为。这里虽然实数超光速不存在，但引力子虚数超光速是存在的。理论根据是：从爱因斯坦质能转化公式 $E=MC^2$ ，到希格斯质量场方程 $E=M^2h^2+Ah^4$ ，可证引力子，是类似负实数开平方和负虚数开平方定义的基本粒子。由此，引力子不同于电磁力、强力、弱力等其他三种相互作用力的“介子”的地方，是唯一它才具有穿过时空四维以外的额外维，有通过高维和多维的多层时空功能。

这关系到里奇张量解读：因为当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用，就不管韦尔和里奇是分是合，引力子类似复数，实部和虚部可分可合。这种对称与对称破缺的统一，是必然要求产生一半对一半的类似实数光速引力子和虚数超光速引力子，而且开始收缩，只能是以实数引力子最先到达的为准。这就不违反相对论的逻辑，和实验观测的事实；也是杜绝暗物质、暗能量的乱用乱套的关卡。其次，这里由于经典的光速测量引力子是韦尔张量引力效应，即使测量到引力子，也难与光子或中微子区别而被忽视。

引力子难于发现，还可以类比磁场和磁力线，测量到磁力线，但人们并没有普遍发现磁力子或磁单极。从宏观和显物质，延伸到微观和暗物质，量子信息隐形传输往往有无形介质暗物质在从中配合，但人们不易发现。因为虚数超光速是约每秒 30 万千米以上，人们接触的距离和大小没有超过光速尺度。但宗如华先生认为：光速与暗物质的关系，讲的是没法超光速的原因；所以量子力学所有的现象都是通过暗物质的时空纠缠产生的。量子纠缠，无论是在定域中发生，还是在非定域中保持，发生纠缠的量子之间必须要通过一种东西来联系。在量子之间起联系作用的这种东西，应是磁力线。磁力线有一定的刚度，对于无静质量（即无惯性）的光量子而言，不论这个磁力线本身的刚度真值是多么的小，它相对于无静质量的光量子而言，其刚度的相对值便是“无穷大”，所以才会发生只要改变其中一个光量子的状态，另一个光量子的状态也同时作改变的情况。宗如华问：不存在超光速吗？

宗如华自己回答说，光量子的纠缠，表面上看起来象鬼魅一样，实际上是因为光量子无静质量引起的。光量子无静质量，也即光量子无惯性，连接光量子的磁力线的“刚度”不管其值是多么地小，只要这个值不为零，这个值相对于无静质量的光量子而言，便是“刚度”无穷大。因此，发生纠缠的光量子即使被分开到相距很远的距离处时，人为地改变其中一处的量子的状态，这个状态就会通过具有“无穷大刚度”的磁力线，引起在另一处的无静质量的光量子，作同时性的状态改变。以上便是量子发生纠缠时，量子的状态改变具有“同时性”的原因。但这仅是宗如华的猜想和假设，没有实验根据。有实验和理论的是量子卡西米尔效应平板现象。

引力子少吗？不少，而且普天下都是，但为什么检测不到引力子？这可类比磁铁吸铁的磁现象为什么似乎罕见？按理磁性起源的经典理论和实验，从安培电流或环形电流说，在物质中电子绕原子轨道作旋转运动自旋的环形电流很普遍，电子存在自旋也就是自身具有磁性，可以说磁性是无物不有、

无处不在。由于磁铁的 N 和 S 磁极就源自无法再分割的电子，它具有 N 极和 S 极，所以无论把磁铁分割得多么微小，它都有 N 极和 S 极。但磁铁吸铁的磁现象的稀少，道理是一个原子有多个电子，如果排列有序变乱，它们的自旋相互抵消，使多数电子的自旋与磁性无关，物质整体也就不会显磁力。同理，单从里奇张量引力效应的现象看，当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整个体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用，自然界和宇宙中产生的引力子很多。但正如地球上的人很多，然而同一时间各个人或各群人做的事有不同一样，各种里奇张量引力效应产生的引力子，针对的是不同的“圆周运动”，类似编码了一样，各批引力子走各自的道。

如果没有类似编码的区别，引力效应就会乱套。但至今物理学认为引力子没有内在的区别，由此也就不能遵循各种里奇张量引力效应情况下的引力子密码，去检测引力子，所以引力子至今未找到。其次，引力子的引力效应本质是一种量子纠缠，这种量子通信很容易受环境条件等因素影响而屏蔽，引力子也就不容易检测到。而且实验制作检测引力子的材料，也如同实验制作检测韦尔费米子和马约拉纳费米子的材料很困难一样，不容易也就难去检测。引力波不是引力子，而是引力效应。引力方程不是引力子，仅是计算产生引力子的韦尔张量和里奇张量效应的结果。

从引力子密码学和引力子材料学看，传统到现代对引力子的本质本征的理论认识，仍然缺少，所以难以指导引力子的检测。这里我们提出量子引力全息自旋纠缠原理和量子引力密码记忆储存原理，来阐述这类问题。这些研究 30 多年已经公开发表了多篇论文和出版了多本专著，但没有被重视。例如，1985 年湖南省《自然信息》杂志第三期发表的《隐秩序和全息论》，是阐述量子引力全息自旋纠缠原理的，获四川省思维科学学会优秀论文一等奖。1986 年南京《华东工学院学报》第二期发表的《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》，是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。《北京科技报》、《信息报》等，以“一道世界物理难题获解”作过报道。这个难题的延伸，实际联系量子引力密码记忆储存原理。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。道理是，体旋存在“偏振”过程而有多个向量。这在网文《夸克禁闭四色定理新解》中有说明。这里体旋与“偏振”实际成

为一种量子密钥密码，与此引申出量子引力密码记忆储存原理；反过来，也能统一量子引力全息自旋纠缠原理。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。

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球量子的自旋自身有手征性，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，但这个球量子太大了；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。

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。引力子有自旋和手征性吗？

先说有人认为 1994 年格林伯格实验，是用严格实验证明类似人脑之间存在量子超光速影响的“心灵感应”。把量子缠结看成是超光速，这不是严格证明。一是三旋理论指出，任何量子本身就是一个类似超级陀螺仪的三旋陀螺，量子之间进行缠结，类似陀螺仪使用前进行的测量与标准之间作的调整校对，所以陀螺仪使用中间产生的任何测量信息，在使用者之间都是明确的，即是“超光速”的。这跟爱因斯坦、波多尔斯基、罗森提出的量子 EPR 效应，这种被迷惑的量子力学非定域性有纠缠。

量子纠缠所谓粒子间神秘的联系奇妙就在，其中的一个粒子经过测量就可以了解另外一个粒子的状态，一个粒子的变化都会影响另一个粒子。即两个粒子之间不论相距多远，它们是相互联系的；量子纠缠是两个(或多个)粒子的叠加态，这些粒子作为一个整体来看，如果试图窃听或偷走其中一个光子的信息，都将任何信息得不到。这种特性也是它的保密安全性之所在。而量子信息隐形传输，就是借助于两个粒子之间的纠缠作用，将待传输粒子的未知量子态传送到另一个地方。其基本思想是：将原物的信息分成经典信息和量子信息两部分，它们分别经由经典通道和量子通道传送给接收者。经典信息是发送者对原物进行某种测量而获得的，量子信息是发送者在测量中未提取的其余信息，通过量子纠缠来传送。接收者在获得这两种信息之后，就

可制造出原物量子态的完全复制品。这个过程中传送的仅仅是原物的量子态，而不是原物本身。发送者甚至可以对这个量子态一无所知，而接收者是将别的粒子(可以是与原物不相同的粒子)处于原物的量子态上。原物的量子态在此过程中已遭破坏。但这如何来说明引力子通信的量子纠缠和量子隐形传输呢？

无论是拓扑球量子还是拓扑环量子的自旋，自身就有手征性，定向不讲外面环境的区域性。特别是环量子因为存在面旋、体旋和线旋等三旋，自旋手征性更复杂，因此量子力学非定域性特性与三旋的关系更丰富。在 EPR 实验中，之所以曾经耦合过去的光子，在分开以后还会出现整体效应，这正是因为像陀螺罗盘，在出发之前经调制一样，耦合过的光子，它们像经过调制的陀螺一样，离开地面的陀螺罗盘的方位测量，是跟它调制配对时的另一陀螺罗盘的方向测量一致的，因此在 EPR 测量中，两者的量子效应是一样的。再说量子概率克隆应用于量子信息提取和量子态识别，虽然是目前量子通信处理的一个好办法，但类似电子传真、电子邮件和基因复制，量子概率克隆并不等于能类似已经超光速地追上复制真品的时间。

正是从量子不可克隆的基础出发，潘建伟、陆朝阳、朱晓波、王浩华等专家能够用 3 个基本部件构建出单光子量子计算机：缠结粒子、量子移物器和每次处理单个量子比特的门。例如，从移物器制造两量子比特的门的方法，是采用经仔细修饰的缠结对把两个量子比特从门的输入传送到门的输出，而修饰缠结对的方法恰好是让门的输出接收适当处理的量子比特。这样，对两个未知的量子比特执行量子逻辑的任务，就简化为准备预先定义的特殊缠结对并进行传输的任务。显然，使移物成功率达到 100% 所需的完整贝尔态测量本身，就是一种两量子比特的处理过程。由于各个粒子的状态彼此紧密相关，一旦某个粒子的状态因受到测量而确定下来，其它粒子的状态也随之确定。但区区几个量子比特，不足以实现任何稍微复杂的运算功能，要制造实用的量子计算机，多粒子纠缠的操纵就成制高点。

现在我们来说决定引力子是否有量子纠缠和量子信息隐形传输？从定向来判断，曾经调整校对过手征性纠缠的一对陀螺类似的球量子，不管它在地球上，还是远离地球多远，测量最好至少要远隔 30 万千米以上。当然陀螺定向的原理，主要是陀螺必需转得够快，或惯量够大(即角动量要够大)等条件，旋转轴才会一直稳定指向一个方向。陀螺仪是装置在除了要定出东西南北方向，还要能判断上方跟下方的交通工具上，只要把高速旋转陀螺的转轴指向，与飞行器的轴心比对后，就可以得到飞行器的正确方向。而指南针罗盘不能取代陀螺仪，道理

也是指南针只能确定平面的方向，利用的是地球磁场定向，会受矿物分布干扰和受飞行器含铁物质的影响；而且在地球两极，地理北极跟地磁北极的不同而出现很大偏差。

但以上这些对引力子纠缠机制判定的条件，如高速旋转都是自带的，就不说。从最简单的拓扑球量子自旋，说它自身有的手征性，定向此时是不分太空环境的区域性，道理是球量子自旋以类似的球体描述，自旋转轴有箭头向“上”、箭头向“下”、箭头向“倾斜”等区别。这里暂不管“倾斜”，只把自旋方向和自旋轴向“上”或向“下”，以及加上手征性，作为它自身行为的一个方向性识别不变组合，是四种情况的避错码。由此类比太空陀螺仪定向，与地面曾纠缠过的陀螺仪定向，是不需要经典通道和量子通道，以及介质或介子传送，两处陀螺仪之间的定向判断，也类似虚数超光速联系的。但这种虚数超光速联系，不能说明远隔 30 万千米以上的引力效应，不需要经典通道和量子通道，以及介质或介子传送。

量子引力的引力子经典通道传送信息给接收者，是牛顿引力公式的扭秤实验证明的。而彭罗斯是用韦尔张量和韦尔曲率，即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。这种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，而且有类似有线电话和无线通讯的区别，以及是这两种形式的结合。

而量子引力的引力子量子通道传送信息给接收者，是爱因斯坦广义相对论引力公式的引力透镜观测证明的。而彭罗斯是用里奇张量和里奇曲率，即当星体有被绕着的物体作圆周运动时，被绕星体整体体积有同时协变向内产生类似向心力的收缩作用的引力效应说明的。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。但在物质和星球体内说到底，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干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。

引力效应量子卡西米尔平板间的韦尔张量收缩效应，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。这是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。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。而要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，仍是两种机制中的虚数超光速引力子，才具有的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，才造成的两个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。

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 360^0 的角度方向可分。其次，过球量子体旋轴作切面，大圆也有 360^0 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。

由于量子引力纠缠编码各种引力子定域性不会混乱，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。这也是人类大脑的量子信息记忆储存原理的一部分。但须要说明的，联系垂直于球量子体旋轴的切面，和过球量子体旋轴的切面，统一韦尔费米子和马约拉纳费米子，也能这种剖面图来说明，而且对三重简并的狄拉克费米子也能说明。

例如，过球量子体旋轴作切面，剖面图是个大圆，设定为是一个垂直平面。那么垂直于球量子体旋轴的大圆切面，就是一个水平面；它在垂直的剖面图上，投影是过大圆圆心的水平线，与大圆边线相交的左右两点，就代表“韦尔费米子”，以及可分为左和右两种不同设定的“手性”。而此垂直的大圆剖面图上的圆心，就代表“马约拉纳费米子”，以及它的反粒子就是自己本身。这虽是同一点，但实际这个圆心点，是水平线直径的中点，是水平剖面图大圆边线，与垂直的过球量子体旋轴的切面的交点，在垂直剖面上的投影。而狄拉克费米子，是用垂直剖面大圆边线与垂直的过圆心的直径的上下交点代表的不同手征性。从体旋联系量子质量来说，狄拉克费米子质量可以为0和不为0。不为0即为狄拉克电子。而在水平剖面上的韦尔费米子和马约拉纳费米子，质量都为0，是此时也是体旋与面旋的正交点。

至于韦尔费米子和马约拉纳费米子的自旋为 $1/2$ ，与引力子类似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，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 $1/2$ 自旋的。

尾声：涉引力子外科学简史

第二届“量子信息，演生时空模拟及量子拓扑物态”会议，2017年7月3日在湖南吉首大学召开。而第三届会议是决定将在哈尔滨工业大学举行。我们希望第四届“量子信息，演生时空模拟及量子拓扑物态”会议，能在中国科技城绵阳市举办。因为这类会议大家期待引发物理学新的“革命”，也与引力子的应用有关。而如何将量子理论和引力子结合在一起，其实引力子现象本身就是自然、宇宙管理万事万物的“天网工程”、“天眼工程”；“天网恢恢疏而不漏”也适用于自然、宇宙、地球的机制，量子引力通信，地球、宇宙本身就处在引力全息之中。

用激光全息摄影成像原理的三种性质来比较，引力全息也有类似特征。例如，激光摄影中需要两束相干光线的结合聚焦，这与引力效应研究需要完善引力子的功能和传输信道有联系。因为类似磁场和电场存在引力和斥力现象；电磁场纠缠、共振、传输可以用电磁波含虚数光子、电子解释。但引力产生引力波，引力波不是引力子，而是衍生时空和衍生几何现象。引力没有斥力，引力波能使两个物体靠近，也是靠物体后面的推力。而引力子是靠拉力，所以用绳子模型或棍子模型，可直观说明产生拉力要使用的工具和方法。但这也仅是引力的拉力直观模型。

类似“超距”的引力现象，还可以用无形的类似声音、电磁波、信件等信息、命令传输，结合类似战场战争指挥抓人、捕人、取物的模型，来说明韦尔张量和里奇张量的量子引力信息隐形传输机制，以及韦尔费米子和马约拉纳费米子涉及引力子，是类似前线的指挥员、组织者的角色。这里不需要绳子、棍子，只需要有类似经典、传统的信道传输，及社会追随的群体、个体纠缠，前线战争的指挥员、组织者自然在后方的指挥平台的驱使下，就会组织自己的队伍去完成类似引力的任务。

这里要说明类似激光摄影成像存在两条量子传输相干光线和路线，对应的量子引力信息隐形传输，信道仍然是两种。经典的是路径积分上的量子卡西米尔效应平板对链，以及真空量子起伏的虚、实数量子对。这类似物资后勤运输部队、民众支援前线队伍及路线等。量子信道是合在经典信道中的引力子，以及虚数超光速传输信息。这类似战争后方指挥部和前线指挥所之间，有时仍然有少量的指挥员、组织者交流、协调来往一样。即在引力现象中，引力子在路径上的少，聚在实体上的多。

再说激光摄影成像第二个特征的减维原理，是激光全息摄影描述的3维图景的所有信息，都能降维被编码到2维胶片上的明暗相间的图样上；反之，用这个胶片和两条相干光线又可以复现该3维图景。

引力现象从这种三维变二维功能出发，提供了韦尔费米子和马约拉纳费米子的材料制作和产生方法的方向。

第三是激光摄影的图像还有“部分与部分、部分与整体相似”的全息特征，联系引力现象类似“天网工程”、“天眼工程”、“天网恢恢疏而不漏”，类似自然、宇宙万事万物的规律、机制的完整性、可分性、不确定性、精确性等对称的统一性，与自发对称破缺的统一性。南昌大学的研究生甘文聪在吉首大学会上，就提出从深度学习全息原理的角度去看待量子信息，演生时空模拟及量子拓扑物态的成果。

复旦大学吴咏时教授是既研究引力理论又研究凝聚态物理的专家，他认为量子计算机能联系衍生时空和衍生几何，这是中肯的。产生里奇张量引力的机制，能把量子计算机和量子引力通信连接在一起，可以用来研制“量子色动纠缠引力智能手机”。潘建伟院士等的星地量子通信实践，已解决了量子通信中的类似光速信道的量子密钥分发。如果“量子色动纠缠引力智能手机”能成功，实际这是一场“新工业革命”，其普及也是一项全球的“科学天眼工程”。薛其坤院士早指出，研究拓扑量子物态是制造更好电子器件的基础，韦尔费米子和马约拉纳费米子的发现，已说明这一点。复旦大学万义顿教授曾跟随加拿大圆周物理研究所的理论物理学家李·斯莫林攻读博士学位，斯莫林教授的圈量子引力论研究，就涉及环量子。所以万义顿教授重视拓扑量子物态凝聚态物理，与体现在量子信息和量子计算方面的量子技术未来的发展。而南方科技大学和北京大学的俞大鹏院士强调的对单光子、单电子等单粒子的控制，这与北京师范大学寇谡鹏教授研究的冷原子到拓扑绝缘体有关。这类研究是开初实现量子信息和量子计算的基础性工作，但引力子可以不是低温。

操纵好、用好量子手段，还有如做原子钟、精密测量，甚至可用来做癌症的早期诊断等许多应用，而将为人类带来巨大福祉。潘建伟院士说：“量子信息到了破土而出的时候”。这也可以说基础到：宏观和微观显物质粒子的共振、喷射、辐射，共鸣。借助粒子之间的碰撞、弹跳，棍子、绳子的推、拉等模型，理解的共振无超距作用的介子论；如音叉共振声音共鸣是空气分子的碰撞。即使麦克斯韦方程组中，用复杂的旋度、梯度、散度简化处理的电磁波，不需要另外的介质，也要用涡旋式线旋的圈套圈的链线，来类似解释是振荡电路中，变化的电场产生变化的磁场，变化的磁场产生变化的电场，由近及远地往复循环传播。说电磁波类似池塘水面投石产生的同心圆的水波，是需要介质的。而电振子辐射的球形波阵面，是单个粒子作直线运动，粒

子群则呈球面向外扩散。电磁粒子质量部分的韦尔张量引力波，才类似绳线振荡的横波和纵波。把这种绳线振荡放在同心圆扩散的水波面，引力波图像的介子是什么呢？这是含有显物质粒子的实数量子起伏和暗物质粒子的虚数量子起伏，而不是甘为军教授说的是：涡旋引力场由变化的动力场所产生，动量场也可由变化的涡旋引力场产生。因为引力子是一种复数量子的粒子，属于玻色子类，它主要参加虚数超光速的量子引力信息隐形传输作用。

其实共振纠缠的是能量，而能量本身属于量子。在一个特定频率下，共振可产生比其他频率，以更大的振幅做振动，但它的能量来自哪里呢？或贮藏在哪里？实际就与物质的引力有关。引力又与暗物质有关。但暗物质不是随便可用的，否则就会乱套。当前的公开解释量子通信，是指利用量子比特作为信息载体来传输信息的通信技术。量子通信的内涵很广泛，量子隐形传态、量子密钥分配等都属于量子通信。但量子隐形传态是一种以量子叠加态编码的传递量子信息的技术，它首先要信息传递的“本地”和“远方”两地间，建立量子纠缠，将要传递的“目标量子信息”与量子纠缠的本地方进行测量，远方的纠缠量子状态随即改变，即可将远方的量子态，重构成为“目标量子信息”。

在这个过程中，原先携带“目标量子信息”的物理载体却留在原处，不必被传送。这里联系密码学最基本的概论是“明文”与“密文”。密文是基于密码的“代替”和“换位”进行的。引力子和光子是物质世界的宝贝，也是物质发展的顶峰。物质的基本粒子、生物的基因结构、社会的语言文字，类似三大类型的密文密码，在这三大类型的各自领域，都实行的是公钥体制。体外可见的物体，都是“明文”。所谓公钥体制，是讲该体制的加密算法和加密密钥均可以公布于众，供加密者选择使用。而解密密钥由用户 A 自行秘密保管。从某种意义上说，在这三大类型各自领域属于的“明文”，是用“代替”和“换位”加密来区分。如人类社会除基因、地缘和信仰不同外，是以语言文字的不同，划分的民族、国家。“解密”是要懂得他们的语言文字，才能知道这种语言文字的公钥加密与自然“明文”的对应。

通过引力子的虚数超光速量子态隐形传输，安装的第一道“科学天眼工程”，具有全息、统一性。但引力子只是作为公共信道，没有加密与解密功能。量子真空的起伏，才对具有卡西米尔平板效应的各种粒子结构，起有间接作用的加密与解密，以及量子密钥分发的调控。所以天然的“量子色动纠缠引力智能手机”，在地球的任何角落，对任何自然物质原子量子来说，比人类使用高级智能手机还平等---微信流量在地球任何角落可使用且不用限制，也

不收取任何通话费。自然引力通信与人工引力通信的是不同的。当然自然引力通信，类比用无线通信技术计算机设备互联，构成可互相通信和实现资源共享的网络体系，它还超越无线局域网。

如家里电脑无线射频上网，和手机或平板电脑无线保真上网等，还要无线网卡、无线 AP、无线天线等硬件设备的构建和终端。无线局域网不用通信电缆将计算机与网络连接，有移动通信灵活、可靠、兼容、保密、节能、小型化、低成本，电磁环境无要求，数据速率快等优点。但自然引力通信比此还更好。把人工引力通信，对比自然引力通信如何呢？作为人工引力通信，如果我国的墨子卫星上天，真的实行的是量子引力里奇张量隐形通信，而不单是做量子密钥分配文章，那么天地一体化对接的建立星地链路属于经典通道光速的量子叠加态编码，隐形传递高速量子密钥分发的、可使用“量子色动纠缠引力智能手机”的时代已经不远。

这种量子色动纠缠引力智能手机即使今后有量子计算机，也不能解密通信的内容；能解密的也仅是接收方的代码。量子卡西米尔平板间的韦尔张量收缩效应，与量子回旋间被绕离子核的非定域性里奇张量收缩效应，这两者的引力量子信息隐形传输机制和本质，是不同的，但又是统一的。原子模型中由原子核内质子量子色动化学构成的卡西米尔平板间的量子起伏，产生的收缩效应引力，这是属于负能量的作用力，发出的引力介子只能属于虚数超光速粒子。量子起伏影响核内质子量子色动化学卡西米尔平板间的收缩效应，类似摩尔斯电码电报编码的老式发报机，具有类似的量子“编码”效应。量子的概念，最早是由德国科学家普朗克在 1894 年提出的。我国 2016 年 8 月“上天”的“量子号”，创下了世界量子纠缠分发距离的记录，达到 1200 千米，实现了一个数量级上的突破。

2017 年取得上海首个超越早期经典计算机的光量子计算原型机，还首次实现了 10 个超导量子比特的量子计算芯片。他们说再经过 3 到 5 年的努力，就可以操纵 50 个量子比特，量子计算机就可以超过目前最快的经典超级计算机。“墨子号”量子科学实验卫星，实现卫星和地面之间的量子通信，在国际上率先成功实现了千公里级的星地双向量子纠缠分发，直接把此前的百公里级世界纪录提高了一个数量级。以往的量子纠缠分发实验只停留在百公里的距离。

有人说量子力学科学与玄学接壤，具有“手性”韦尔费米子的半金属能实现低能耗的电子传输；同时韦尔费米子具有拓扑稳定性，可以用来实现高容错的拓扑量子计算。但迄今为止，人类还没有制造出真正意义上的量子计算机，其中一个很重要的原因是目前，用于量子计算的粒子的量子态并不稳定，

电磁干扰或物理干扰可以轻松打乱它们本应进行的计算。而马约拉纳费米子的反粒子就是自己本身，它的状态非常稳定。这些属性或许使量子计算机的制造，变成现实的一个关键，也意味着在固体中实现拓扑量子计算成为可能，这将可能引发新一轮电子技术革命，从而帮助人类敲开拓扑量子计算时代的大门。

早在 1918 年韦尔受爱因斯坦创新引力理论，改“牛顿-莱布尼兹导数”为“列维-齐维塔协变导数”，再创新力学理论。韦尔从微积分求导看出破绽：微积分的连续、光滑，却离不开微分的间隙，由此他也考虑通过“导数”，改为更广义的“列维-齐维塔协变导数”联络方式，来推导连续光滑积分间隙量子起伏类似的卡西米尔效应平板链，使引力和电磁力统一归化为几何效应，甚至是时空“几何效应”。他因知道老师希尔伯特，1915 年挑战爱因斯坦广义引力方程失败，就学把牛顿-莱布尼兹导数类比列维-齐维塔联络，再把“L 联络”和“矩阵 L”类比电磁势的“联络”写的方程： $D_t = \partial_t + \Gamma_{ix}^x + A_t$ 。这里韦尔创新的方程，由于韦尔原公式角标在网上不好写，与原公对照，只是角标 $t=\mu$, $x=\lambda$; D_t 为协变导数， ∂_t 为牛顿-莱布尼兹导数。从牛顿-莱布尼兹导数变化到“协变导数”，只是多增加一项函数 Γ_{ix}^x 为列维-齐维塔联络。这里联系麦克斯韦方程的是 A_t 为电磁势，称之“规范变换”。因为 A_t 作为“联络”，可以保证物理量在标度（尺度）变换下的不变性。

反过来看里奇的学生列维-齐维塔，是把里奇张量“收缩”变通为“联络”，表面上能自圆其说，是为保证物理方程在坐标变换下，保持形式不变。但他不如韦尔用电磁势的“联络”，除能说明尺度变换下保证不变性外，还有磁场磁力线和电场电力线这类形象，可联系解读“联络”。但从列维-齐维塔到韦尔、从爱因斯坦到希尔伯特的数学-物理联系，都没有注意到里奇说的圆周运动，与直线运动引力机制的不同。即使杨振宁教授在青少年时代，一开始学物理时，就有这方面的天才。

作为希尔伯特学生的韦尔，“韦尔张量”学确实在创新引力上，已成为规范场的先声。爱因斯坦心里不是滋味，他揪韦尔的“规范变换”理论是跟列维-齐维塔的抽象思维转，而不看韦尔张量也有的形象联系，批评韦尔是“每次围着一个圆周跳舞时，量杆都伸长了，那长度就没有意义了”。这是爱因斯坦把韦尔张量的“连续光滑积分间隙量子起伏，类似的卡西米尔效应平板链”的不变性，与列维-齐维塔的老师里奇的“张量引力圆周运动，两端有卡西米尔效应平板堆链”的不变性，等同或不懂。爱因斯坦认为“不变性”的尺度没有更深层具体机制的图像配合，任意变换尺度，意味着长度会受到

电磁场的影响，会不确定。爱因斯坦的批评，几乎断送整个引力子探寻物理的未来，而且首当其冲的受害者，其实就是韦尔和他自己。

但引力物理虽因爱因斯坦的影响，暂时放弃了韦尔的规范理论。但韦尔的“连续光滑积分间隙量子起伏”的波动形象，思维毕竟光彩照人。1926 年薛定谔创立量子力学的“波动版本”，就是对这种间隙量子起伏波动形象的首次“变通”；而且是走出“间隙”，具有局域和非局域的普适性。这一情况的改变，是电子可以用一个复数波函数来描述。其实复数描述微观物质，开创的是量子引力新物理的未来。

但遗憾的是，此时该复数波函数，只是作为可以经历任意一个模为 1 的复数变换 U，可保证波函数的模不变。这里的现代物理之所以没有看到未来，是因为环量子的三大类自旋能证明：粒子波只能是一种概率波。因为要观察一个粒子，类似在一个环面上作一个标记，在环面质心不动的情况下，环面作三旋运动，在时空观察的粒子，是成几率波出现的。因为环量子的三大类自旋，可以同时连续与相互间不会影响的。而粒场波，是指路径积分局域或非局域波；它联系“0”量子起伏。由此海森堡测不准原理，与测量仪器的精度和技术的未来进步无关，只与“0”量子起伏的无数对实数和虚数，在路径积分的某时空观察有关。

粒子波和粒场波两者天然合一，像复数是实数和虚数的天然合一，所以薛定谔的量子力学方程不影响波函数的概率解释。而首先意识到这一点的，应该归功于德国科学家 F·伦敦和 H·伦敦两兄弟运用在超导电性上。1935 年这兄弟二人根据超导体的两个基本性质的许多事实，即卡西米尔和戈特 1933 年至 1934 年最初关于超导体的热力学提出的二流体模型：超导体中的电子由两部分组成，一部分仍与普通导体中的电子相同，称为正常电子，遵从欧姆定律；另一部分具有超导电性，运动时不受任何阻力，称为超导电子。但称为描述超导电子运动规律的两个伦敦方程，是独立于卡西米尔和戈特提出的类似二流体模型的。特别 F·伦敦早在 1929 年就认为：韦尔所考虑的“标度变换”，能被复数变换 U 代替的话，那么麦克斯韦方程组，就可以在量子力学中自动的出现。如此，电磁场就可以被解释为“规范场”。

他的工作引起泡利的注意，1941 年泡利总结量子力学规范变换的物理意义时说：波函数的规范不变性，事实上保证了电荷守恒。泡利这个说法，也直接影响到杨振宁：规范电荷守恒，联系到电子波函数的相位不变性。1943 年至 1946 年杨振宁还在昆明和芝加哥做研究生时就想：越来越多的介子和各类相互作用的陆续发现，要建立一个原则来统

一描述。他联系到1932年海森堡的SU(2)核子理论，也想把核子的同位旋守恒纳入规范变换的范畴。因为海森堡就把质子和中子，看作“核子”的两种同位旋状态。杨振宁认为，既然电子的电荷守恒，可归结为电子波函数的规范不变性导致电磁场的出现，那么核子的同位旋守恒也可由规范不变性决定。

按海森堡的质子和中子被考虑为核子的两个不同状态，核子波函数可以用2维的向量来表示，它是SU(2)表示的基。这个2维向量在常值的SU(2)矩阵变换之下的不变性，可导致核子的同位旋守恒，也类似于狭义相对论的情形；和对应麦克斯韦方程在L变换下保持的形式不变，导致广义相对论诞生的洛伦兹矩阵L，是时空坐标的函数。杨振宁的物理是考虑核子的同位旋守恒性还成立，也要把常值的SU(2)矩阵，换成依赖于时空坐标的SU(2)矩阵。只不过洛伦兹矩阵L的角色，被SU(2)矩阵替换。杨振宁把广义协变的思想，推广到了波函数的内部空间。

与广相对论的“定域化”一致，杨振宁也考虑将“牛顿-莱布尼兹导数”修改为“协变导数”。这如同薛定谔创立量子力学方程，走出韦尔的微积分规范场间隙，不再仅仅限于时空坐标的变换。但他却忽视了韦尔的根本出发点，是在数学几何拓扑类似卡西米尔效应平板及量子起伏的形象图解上的挖掘。当然杨振宁也联系过，陈省身的拓扑纤维丛图像。但杨振宁的物理更迷恋于数学的代数方程形式，并且没想到环量子三旋。当然，杨振宁由此追随韦尔，构造在电磁场的规范理论协变导数---现代物理的同位旋守恒，是在球量子面旋的自旋中，对所有相互作用，都认为是在同位旋的变换下，保持不变，以体现球量子面旋的万能。这一观点，真万能吗？

其实这不是爱因斯坦“广义协变原则”的自然扩展，因为即使狭义和广义相对论使用球量子，它们也需要认真区别球量子的自旋，是面旋和体旋两类；而环量子的自旋，是面旋、体旋和线旋三大类。杨振宁的功劳，是把同位旋不变性，用规范不变性这一术语所替代。1954年杨振宁在米尔斯的协助下，创立非阿贝尔规范场理论。杨振宁对韦尔规范场的创新和超越，是类似吸收卡西米尔和伦敦兄弟“二流体模型”解释，把韦尔规范场只是实数的一种相因子，推广为实数与虚数两种相因子结合。即将U(1)规范群的协变导数，从电磁场起，就构成复数情形。这只需添加一个矩阵“场”函数，作为“联络”，就可以推广到SU(2)矩阵的平凡情形。

但要构造一个麦克斯韦方程的SU(2)“矩阵版本”，必须反映是所有矩阵类型规范场的统一数学结构。要构造SU(2)规范场“矩阵版本”的非阿贝尔规范场理论，以区别于平凡的阿贝尔规范场理论，刚开始困难是很大的。这类似墨比乌斯圈带是不平

凡圈带，不是普通圈。而且它的圈带扭转，还要分左斜和右斜；左斜和右斜分别的旋转，还要分正转和反转，复杂类似李群结构。杨振宁和米尔斯只是沿用了韦尔规范场的提法，把包括复数和矩阵在内的导致波函数描述内部空间变换的全体，称之为“规范变换”。所有增加的相互作用在规范变换下，保持不变的相应“联络”，仍然称为“规范场”。杨振宁开始的目标，是去跟上发展核子弱相互作用量子场论版本的费米物理，也就把规范场理论定在可以描述核的强相互作用与弱相互作用上。这也他和李政道1957年，在弱相互作用上，能获得诺贝尔物理奖的早先基本功。

杨振宁把他的SU(2)规范场，用于解释质子和中子的弱相互作用，他从电磁场本身是规范场，如果弱相互作用也是规范场，认为规范不变性很可能导致相互作用之间的统一。所以杨振宁首先想到，质子和中子既然是核子的不同状态，核子从一种状态变化到另一种状态，是可以SU(2)矩阵变换得到的。后来的量子物理正是沿着SU(2)矩阵依赖时空坐标以保证“定域性”时，协变导数的构造要求出现三个类似于电磁场的规范场W⁺、W⁻、Z。在这三个规范场中，W⁺和W⁻分别带正电和负电，Z不带电。质子和中子之间的互相转化，被考虑为弱相互作用的结果。

问题是，考虑W⁺、W⁻、Z是传递弱相互作用的粒子，这三个粒子也应和电磁场一样，质量必须为0，以保证规范不变性。在1957年获得诺贝尔物理奖后，杨振宁的弱相互作用规范场再推广受到挫折。因为泡利指出：质量为0，暗示的是长程相互作用，但弱相互作用是短程的。尽管泡利反对，杨振宁的SU(2)规范场也被搁置，但现代物理是有“传染”性的。第一批“感染”的包括盖尔曼、施温格和他的学生格拉肖，他们都想用非阿贝尔规范场描述核力。第一个描述强相互作用取得成功的是盖尔曼，他的夸克模型可以看作他采用非阿贝尔规范场的前奏。施温格和格拉肖师生，学习杨振宁的想法，解释弱相互作用则集中于利用SU(2)规范场。

杨振宁早就念念不忘要修改1934年费米的弱相互作用理论，而1958年费曼和盖尔曼发展出不可重整的弱相互作用的“普适V-A理论”，也是建立在杨振宁和李政道的弱相互作用理论的基础上。朗道构造场论模型描述超导电性时，也早在运用“对称性自发破缺”的概念，对超导电性凝聚态作解释。1960年南部阳一郎认为，超导的“对称性自发破缺”是破坏掉了超导电子的“电荷守恒”；电荷守恒被破坏，U(1)规范不变性也破坏；规范不变性被破坏，规范场的质量也就不必再为0。由此超导电子对的数目不确定，超导电子的电荷总量，也就不确定。

1964年希格斯的物理工作正是抓住这一点，将

规范场获得质量用于“希格斯机制”，到2013年获得诺贝尔物理奖。1967年温伯格和萨拉姆采用格拉肖关于电子和中微子，是弱相互作用下轻子的不同状态；以及杨振宁和李政道的宇称不守恒，只存在左旋中微子和右旋反中微子等创新，“变通”出正确的弱电统一，是把左旋电子和左旋中微子，也看作同一种左旋轻子的两种不同状态，而右旋轻子只有一种右旋电子的状态。温伯格特别说：弱作用和电磁作用，是同一种相互作用，它们一起使得左旋轻子发生状态改变的。温伯格认为，电子有质量，而中微子没有质量。因为类似于海森堡质子和中子的SU(2)版本，左旋电子和左旋中微子被看作同一种左旋轻子的两种不同状态，那么SU(2)对称性成立，左旋电子和左旋中微子质量应该相同。左旋电子和左旋中微子的质量不等，那么就破坏掉了SU(2)对称性。

温伯格也把“希格斯机制”运用到他的“弱电统一”模型中，使得SU(2)对称性发生对称性自发破缺，导致左旋电子获得质量，左旋中微子照旧没有质量，反而使W⁺、W⁻、Z这三个弱相互作用粒子，还获得质量。这是温伯格向格拉肖学习，变通“类似温伯格角”，得到正确的“温伯格角”，才预言了W⁺、W⁻、Z这三个弱相互作用粒子的质量大小的。而萨拉姆的“弱电统一模型”，也类似温伯格的模型。

强力的胶子，和引力的引力子，在变相上说，夸克的色禁闭和引力没万有斥力，它们这种的3维曲面空间圆锥体顶对顶，跟着的不是0质量或0电荷粒子，而是类似黑洞火墙的暗物质和暗能量壳层。它们的另一半圆锥体，夸克色禁闭里的是夸克海、海夸克、胶子海、海胶子。引力子没万有斥力，却有宇宙常数面的额外维的高维和多维。顶对顶的交点变成“壳层”口袋类似的空心圆球内外表面无破的翻转，这种两个圆锥体顶对顶属于双曲面的3维曲面空间，构成口袋“壳层”的量子或粒子，是类似量子密钥冗余码的暗物质，涉及的是多转子的束旋态。

但“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，成为“赵正旭难题”或称庞加莱猜想外定理攻关，在民间50多年没有被撼动过。例如，在《求衡论---庞加莱猜想应用》一书中，创造和积累条件用庞加莱猜想分析弦膜圈说的极性二次量子化，把开弦和闭弦对应暗物质与暗能量粒子的变换和共形变换。“开弦”和“闭弦”分别对应的球与环，“开弦”产生“杆线弦”及“试管弦”；“闭弦”产生“管线弦”及“套管弦”。其“套管弦”类似“泰勒桶”、“泰勒涡柱”的形态结构，这是闭弦环面一端的内外两处边，沿封闭线不是向自身内部而是分别向外部一个方向的定域

对称扩散，变成类似“试管弦”管中还有一根套着的管子。如果设“杆线弦”两端都一样是实体，为无极性。

但“试管弦”两端却不一样：一端有“开口”，有黏住膜面的极性；另一端无“开口”，不能黏住在膜面上，就无极性。同理，杆线弦和管线弦两端的不相通与相通等价，都属无极性。从黑洞火墙“壳层”到原子核、质子、中子“壳层”等，假设组成“壳层”的弦粒子类似试管弦，其管口是朝向“壳层”外排列，这种无数洞口排列组成的外壳膜面，其极性自然有吸引力，是产出火墙的层层叠叠的引力膜面。20多年来人们搜寻暗物令人信服的证据，也就是通过引力产生的效应，得知宇宙中有大量暗物质的存在的。现代宇宙学和物理学把宇宙的构成，想象为暗能量、暗物质和重子轻子显物质等三部分。

整个宇宙暗能量占73%左右，暗物质占27%左右。重子和轻子显物质占4.4%；这只占宇宙4%的部分，目前可从三旋理论，认知黎曼切口轨形拓扑的25种卡-丘空间模型编码，对应25种基本粒子推演出来。因为三旋弦论“泰勒桶”模型，说明物质和能量类似是由三个部分构成的：桶、流体、搅拌棒。而流体要装桶或要流动，以杆线弦及试管弦、管线弦及套管弦等4种结构对应，杆线弦是全封闭。只有试管弦、管线弦及套管弦等3种符合，占75%。可射影约73%的暗能量。剩下25%的杆线弦，如果射影约27%的物质，说明杆线弦射影的是搅拌棒和流体。

“千僖难题”之五的杨-米尔斯存在性和质量缺口：与庞加莱猜想外定理证明黑洞“火墙”和重子“口袋”壳层，对应夸克禁闭等四色猜想暗物质和暗能量一样。

“千僖难题”之六的纳维叶-斯托克斯方程的存在性与光滑性：涉及弦论的开弦和闭弦二次量子化联系宇宙的定性、定量分布暗物质及能量、显物质及能量，对应杆线弦及试管弦、管线弦及套管弦等4种结构和泰勒桶、泰勒球等模型的计算。

“千僖难题”之七的贝赫和斯维讷通-戴尔猜想：类似 $x^2+y^2=z^2$ 的费马大定理和哥德巴赫猜想等一样涉及整数、素数、偶数和哥德尔不完全性的“数列楼梯”：任何偶数都可以表示成是两个自然数之和，两个自然数之和等式的个数就是这个偶数的一半，做成一种左右两列的楼梯模型，其实也对应口袋内再装口袋类似“8”字一个“0”装入另一个“0”内面的示意图。设无限多的素数分布在内部口袋，除外无限多的整数偶数、奇数分布在外口袋。该问题说有理点的群的大小，与如果 $z(1)$ 等于0，那么存在解是无限多个有理点；相反如果 $z(1)$ 不等于0，那么只存在有限多个这样的点，如此蔡塔函数 $z(s)$

在点 $s=1$ 附近的性态，实际等价于空心圆球内表面向外表面翻转，要求内外“口袋”合成各半个普朗克尺度的无穷级数数理逻辑，合符需要体旋的量子点球，类似里奇流熵在一维虫洞中相遇的量子点证明。

杨振宁教授 1978 年 7 月 6 日在上海物理学会的演讲，和在我国《自然杂志》1983 年第 4 期上发表的《自旋》一文中，他曾猜想：“自旋和广义相对论是以一种我们现在还不了解的、难以捉摸的方式深刻地牵连在一起的”。这跟我们早年提出的自然全息律及其主要概念——量子圈态线旋的想法，是相吻合的。按照此想法，在理论力学中补进量子圈态的基本知识，那么自旋就不是像今天理论力学中这样只有一种，而是三种：面旋、体旋、线旋，这就很容易理解自然界组织基本粒子的结构，是很经济的；也容易理解波粒二象性中的几率波解释。杨振宁教授在讲规范场简史的时候指出：1920 年韦尔作的规范场分析，和 1952 年以后由海森堡所引进的一个最基本的观念，是把动量 P_{μ} 换成一个微分，前面乘上 i 不同。但韦尔当时的想法，基本上可以说是对的，只是差了一个 i ，即 -1 的平方根。

而杨振宁的规范场方程，含指数代虚数的函数，这实际也就包含有圆周运动，由此也暗含有圆周运动的痕迹，也与里奇张量的引力效应牵连。杨振宁教授说：“引力根据爱因斯坦的理论，是非欧几何的理论，这个理论毫无疑问是一个规范场，不过是什么样的一个规范场，现在还没有完全解决，里面还有一些复杂的物理的和数学的问题，还有待于大家的努力”。对于引力，如果赞成爱因斯坦无超距作用的观点，且物体的微观结构是作为类圈体组成的话，那么除了主体象圈堆外，物体外面还应该长“毛”，即外面飞散着无数长短不一、大小不拘的圈链和链套。根据物体质量大，毛就愈多愈长的道理，可以想象网挂在小质量物体上的圈链、链套，就对方反网着的愈多，这可推算出引力就愈大。而如果距离增大，则由于长的毛就相对减少，即飞散在外的有些圈链、链套就显得短的道理，也可想象网挂在对方的圈链、链套就少，这可推算出引力就小。这种模式的原则，同样也适用于电磁荷的引力作用，但这不完善，正如日本物理学家汤川秀树，用介子模型解释无超距作用，虽然复杂化了相互作用力解释，但复杂化的背后是更简单。

但介子论不能具体说明引力如何类似拉力，以及为何引力子可以穿过多维时空。引力理论出现韦尔张量、里奇张量、庞加莱双曲张量以及贝里张量的区别，和分段协同解释。这虽然复杂化了，但背后仍然是更简单清晰。如牛顿万有引力定律公式，联系韦尔张量。爱因斯坦广义相对论引力方程联系里奇张量，实数光速引力子和虚数超光速引力子是

成一半对一半的，且是以实数光速引力子的引力开始计时。再是暗物质的引力，可联系庞加莱双曲张量和夸克禁闭量等。因为从显物质和暗物质区分，用环量子自旋的面旋、线旋、体旋的符号动力学进行编码，在对夸克、胶子、电子等全部显物质基本粒子作“量子避错编码”后，还剩下 $4/5$ 的“量子冗余码”难以处理。如果环量子通过三旋编码，能建立一套夸克立方周期表，以“量子避错编码”对应全部显物质基本粒子，那么其余 $4/5$ 的冗余码，不是可以使暗物质有严谨的数学理论吗？自旋作为量子色动语言学，被看成编码，是一种量子符号动力学。

在物质、能量和信息的世界里，人们都认为物质、能量比信息更基本、更重要。其实这是假象，信息比物质、能量更基本、更重要，必须进行“编码”才可分辨出物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息，在对偶、有限、无限和有界中作的转换。即“编码”，是一切物质、能量、信息与暗物质、暗能量、暗信息的前提。因为从宏观非物质的语言编码，到微观物质的基本粒子的量子三旋编码，万事万物是构成各种各样的“编码”。这里我们有必要简介一下什么是三旋？

三旋根据的原理，是对称和对称破缺的普遍性，由此自旋、自转、转动等应有语义学上的区分。如设旋转围绕的轴线或圆心，分别称转轴或转点给予定义：（1）自旋：在转轴或转点两边存在同时对称的动点，且轨迹是重叠的圆圈并能同时组织起旋转面的旋转。如地球的自转和地球的磁场北极出南极进的磁力线转动。

（2）自转：在转轴或转点的两边可以有或没有同时对称的动点，但其轨迹都不是重叠的圆圈也不能同时组织起旋转面的旋转。如转轴偏离沿垂直线的地陀螺或迴转仪，一端或中点不动，另一端或两端作圆圈运动的进动，以及吊着的物体一端不动，另一端连同整体作圆锥面转动。

（3）转动：可以有或没有转轴或转点，没有同时存在对称的动点，也不能同时组织起旋转面，但动点轨迹是封闭的曲线的旋转。如地球绕太阳作公转运动。

根据上述自旋的定义，类似圈态的客体定义为类圈体，三旋是（1）面旋：指类圈体绕垂直于圈面中心的轴线作旋转。如车轮绕轴的旋转。（2）体旋：指类圈体绕圈面内的轴线作旋转。如拨浪鼓绕手柄的旋转。（3）线旋：指类圈体绕圈体内中心圈线作旋转。如地球磁场北极出南极进的磁力线转动。线旋还要分平凡线旋和不平凡线旋。对此三旋理论称为的“线旋”，是分为三种的。因为线旋一般不常见，如固体的表面，肉眼不能看见分子、原子、电子等微观粒子的运动。不平凡线旋，是指绕线旋轴

圈，至少存在一个环绕数的涡线旋转。如墨比乌斯体或墨比乌斯带形状。不平凡线旋，还要分左斜、右斜。不平凡和平凡线旋统称不分明自旋。

就凭这点知识，用编码处理暗物质能行吗？因为暗物质在宇宙中是一种颇有个性化的粒子，它品质既不发光，也不吸收光线，但对恒星和星系的引力影响，为它的存在提供了强有力的间接证据。说白了，人们只能通过引力产生的效应，得知宇宙中有大量暗物质的存在。而暗物质存在的最早证据，就来源于对球状星系旋转速度的观测。现代天文学通过引力透镜、宇宙中大尺度结构形成、微波背景辐射等研究，原子、分子、等离子体等熟知的重子物质，只占宇宙总密度的 4% 或 5%；我们所认知的部分大概只占宇宙的 4%，宇宙密度的 95% 以上是尚不为人们所了解的暗物质，占了宇宙的 23%，还有 73% 是一种导致宇宙加速膨胀的暗能量。

三旋的面旋、体旋和线旋等三种旋，分正、反转两类共用的 6 类标记，用排列组合公式，按 6 个每次取 3 个计算，是共 120 个。从“目的环”三旋在自然界存在的这 120 个数学排列组合编码，对应宇宙中物质总量。其中“量子避错编码” 24 个，只占 1/5，用来对应普通物质总量。因为属于显物质的标准模型粒子“量子避错编码”，正好只占 24 个，既可以质量为 0，也可以不为 0。其剩下的 4/5 “冗余码”，也正好作为玻色子的暗物质。但这种编码排列组合的符号，因其反泡利不相容，只能暂时看作代表的类似弦论和量子场论，是三个弦线圈的复合“混杂堆积”成的旋束态。反之，避错编码用的面旋、体旋和线旋 3 个标记的夸克，只是一个弦线圈合理有序复合的数学排列组合编码，同时它们还可作数学排列的 6 种编码，能给夸克的“色荷”编码留有位置。因为这种排列变换，代表的是一个组合编码中的面旋、体旋和线旋起始顺序不同。对于标准模型粒子避错编码符号代表的这一个弦线圈，是完全变成的一个旋束态的。所以问题返回来，还是“冗余码”本身属于编码悖论，它是“不合法”的编码，是否应该放弃？还是能扶正，作暗物质来编码吗？

解决了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。这是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破缺的问题。这种把质量与手征性联系起来的方法，是因经典量子力学对粒子自旋“纯态”与“混合态”的定义，有不完善之故。例如，考虑自旋 1/2 粒子，如电子、质子、中子、夸克的单个自旋态的非常精确的几何性质，这种性质也一般地理解为二态量子系统的性质。以地陀螺旋转类似的球体描述，对自旋 1/2 的有静质量的粒子，如果用北极来表示自旋态，箭头向“上”；

南极表示自旋态，箭头向“下”；自球心沿半径指向外的轴表示一般的自旋态，箭头向“倾斜”，这也可看成箭头向“上”和箭头向“下”的一种线性复合。

由于这类数学运算变得复杂，量子力学不把密度矩阵看成是“实在”，而只是一种有用的工具。反过来看环量子三旋，从结构信息上来说，即使在宏观领域，人工克隆三旋类圈体结构也是不容易的。一个球量子自旋是比复杂的环量子三旋组合还简单的粒子，所以一般都是在交换信息上谈论“三旋”，并靠分解为多粒子的单项自旋来描述；球量子自旋“纯态”与“混合态”的百衲衣，是环量子三旋需要的相互借鉴。由此希格斯场与类圈体自旋，如体旋“翻转”是有联系的。光子在真空运动时，光速大约是每秒 30 万千米，静止质量为零，无任何其它实性粒子的运动速度可超越。但在激光冷却的玻色凝聚现象中，能把光子运动的速度降下来，那么此时光子的静止质量是否就变得不为零？此困惑对质量的本质提出了一个如何定量的问题。正是在这种背景下，哈热瑞的无质量粒子的手征性判定，发现总是源出于某种对称性原理或守恒定律。因此说，要解决这个困难最根本的是要找出这种情况下的一种对称性，这使哈热瑞想到夸克和轻子的另一种性质：每个粒子都有自旋或内禀角动量，它的大小，等于 1/2 个角动量的基本量子力学单位。

当一个自旋 1/2 的粒子沿着直线运动时，如果沿它的运动方向看去，它的内禀旋转既可以是顺时针，也可以是逆时针的。如果自旋是顺时针的，我们说粒子是右手的。这是因为，当右手曲卷的四个手指和自旋同方向时，姆指标明的恰好是粒子的运动方向。对一个具有相反自旋的粒子，左手规则描述了它的运动，我们称它是左手的。哈热瑞在寻找对称性时，想到这种对称性必定和手的方向性有关。并且，跟其他自然界的对称性一样，手征对称性也有一个和它相联的守恒定律：右手粒子的总数和左手粒子总数决不能改变。而在质子、电子和类似粒子构成的通常世界里，手的方向性或手征性是很明显不守恒的。这可以通过一个简单的假想实验来说明。设想有一个观察者，当他被电子追赶上时，他正沿着直线运动。

当电子超过他而远离时，他注意到电子的自旋和运动方向是用右手规则联系的，即当右手的四个手指卷曲向着自旋的四个方向时，姆指指示的就是运动的方向；但如果观察者加速追赶超过了电子，他就要回转身来观察电子（在实际观察中也许他不知道自己转了身），在观察者的参考系中，这时电子的手征性就变了。因为电子的自旋方向并未改变，结果，它的运动是用左手规则描述，因此手征性是不守恒的。但是存在着一类粒子，这类假想实验对

它们并不适用，这就是无质量粒子。因为一个无质量粒子必定总是以光速运动，决不会有比它运动得更快的观察者。

因而，无质量粒子的手征性是一个独立于观察者参考系的不变性质。并且自然界中没有一种已知的作用力能改变粒子的手征性。因此，如果世界仅是由无质量粒子组成的，就可以说这个世界是具有手征对称性的。哈热瑞设想夸克和轻子内质量的奇迹般相消，就是从这里着眼的：如果前夸克是无质量粒子，它们的自旋是 $1/2$ ，并且仅仅通过交换规范玻色子发生相互作用，那么描述它们运动的任何理论肯定是有手征对称性的。然后，如果无质量前夸克结合起来形成自旋 $1/2$ 的复合粒子---夸克和轻子，手征对称性就有可能保证。复合粒子同其内部的前夸克的巨大能量相比仍然是无质量的。由此而来，联系无静止质量的光子，哈热瑞的意思就是光子是手征守恒的粒子。反过来，有了手征守恒判别粒子的静止质量有无的这个初级入门标准，粒子的运动速度就成了第二性的判别粒子的静止质量有无的标准。

即光子的运动速度在低于它的真空运动速度下，不管它用什么办法，只要它的手征守恒性不变，它的静止质量也可能是零。但问题仍没有全部解决。因为要把手征对称性从无质量前夸克的世界，推广到由复合夸克和轻子构成的世界，并为由无质量组元组成的复合状态所遵从，常会遇到自发破缺对称性的破坏。所以哈热瑞才声称：“暂时还没有人成功地构造一个夸克和轻子的复合模型，其中手征

对称性被证明是不破缺的。无论是前粒子模型还是原粒子模型，都还没有解决这个问题”。

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。

7/12/2017