



## 自旋曲线过所有基本粒子质量点证明 ---复杂曲线拆分成易理解计算的基本曲线方法

叶眺新 (四川绵阳市)

**摘要:** 困扰数学家近一个世纪的插值问题---通过将复杂曲线拆分成更容易理解和计算的基本曲线, 由此逐步窥探到插值问题的最终完整且系统地解决, 给我们已对自旋曲线过所有基本粒子的质量谱点的证明, 仍有启示。借此学习此类方法, 收集整理多年来我们一直从多方面解决这个问题发表的研究, 也许为带来的新进展有帮助。

[叶眺新. 自旋曲线过所有基本粒子质量点证明---复杂曲线拆分成易理解计算的基本曲线方法. *Academia Arena* 2023;15(10):30-62]. ISSN 1553-992X(print); ISSN 2158-771X (online) <http://www.sciencepub.net/academia>. 05. doi:[10.7537/marsaaj151023.05](https://doi.org/10.7537/marsaaj151023.05).

**关键词:** 基本粒子、质量、自旋、夸克、轻子、玻色子、曲线

### 【0、引言】

2023年1月号《环球科学》杂志发表的《穿过终点的数学曲线》一文, 非常有意思。它说的是: 一条直线可以穿过平面内的任意两个点, 而一个圆可以穿过平面内任意三个点, 那么推广到更一般的情况: 一条曲线能否穿过任意维数空间中任意给定数目的点呢? 这个困扰数学家近一个世纪的数学领域核心的研究对象之一---插值问题, 今天美国年轻的布朗大学数学家夫妇埃里克·拉森和伊沙贝尔·沃格特, 通过将复杂曲线拆分成更容易理解和计算的基本曲线, 由此逐步窥探到了插值问题的本质, 最终完整且系统地解决了插值问题。

这联系我们已对自旋曲线过所有基本粒子质量谱点的证明探索仍有启示---2023年1月25日上海交通大学教授吴新忠博士, 来信再次谈到: “三旋不是现实世界的数理模型, 三旋密码无法说明基本粒子的量子数。62个三旋密码, 也许对应64卦, 但每个密码究竟如何对应某类粒子, 没有充足理由的说明。基本粒子自旋, 是在某种曲面上的空间点(本征位置)的跃迁式变化, 伴随着场力线的扭结变化, 是离散的变化, 不是球或圈的连续旋转”。

其实吴新忠博士, 多年前就曾谈过这个问题。此次借学习《穿过终点的数学曲线》一文, 收集整理多年来我们一直从多方面解决这个问题发表的研究, 以作回答。

### 【1、从刘全慧教授等谈基本粒子说起】

2023年1月23日科学网个人博客专栏, 湖南大学刘全慧教授发表的《声子实在性和物理学》一文, 介绍中国物理学会纳米热力学读书会在2023年元旦前三天, 由同济大学任捷教授课题组发表的科普文章《“声子”的诞生》, 在读书会的微信群中, 引起涉及对“基本粒子”的定义的激烈讨论, 能联系吴新忠教授与我们研究的分歧。

即反观吴新忠教授的说法: “三旋密码无法说明基本粒子的量子数.....基本粒子自旋是在某种曲面上的空间点(本征位置)的跃迁式变化, 不是球或圈的连续旋转”, 与以上读书会国内外专家的讨论大同小异, 不值得奇怪为啥---都需要统一“基本粒子”的权威解释。

20世纪20年代量子力学建立之后, 在微观的尺度上, 存在着一个跟宏观世界很不一样的世界, 它的尺度如此之小, 所以科学家们不得不借助一些特殊的实验仪器, 来观测其中的现象。目前粒子物理学研究最重要的研究设备对撞机, 能够直接决定粒子物理学大多数研究方向的发展水平; 而粒子物理学的研究, 则会直接面对物质最基本的组成成分, 以及物质间的最基本的相互作用这样的研究对象, 进而探索质量起源、宇宙演化、暗物质等最深刻、最神秘的课题。

然而读书会国内外专家对“所有基本粒子”并没有统一的认知, 特作简介。例如, 任捷教授说: “许多学者尝试把凝聚态(多体, 场论)的演生观点拓展到一般物质科学, 认为万事万物皆为演生, 弦论, 弦网

凝聚都是这些尝试。光学诺奖得主兰姆甚至一直反对光子做为‘粒子’的真实存在性。谁是唯心谁又唯物？我感觉只有给定时间空间和能量的尺度，才能谈实在。抛开规模，‘实在’已经实在分不清了”。

刘全慧教授说：“有两种完全不同的世界观。一派，粒子必须只有在还原论意义上，才有定义。另一派，即层展论者认为，世界皆层展，当然也包含基本粒子”。

湖南大学李福祥教授说：“我感觉到‘客观实在’在不同层面(对于物理学来讲，不同的能量尺度和时间尺度)有不同的涵义。‘声子’在实验上可以被观测到，它代表粒子的集体运动模式，这应该算是一种实在。至于是不是高能物理中所定义的‘基本粒子’，当然值得讨论。但是后者，在更高的能量尺度上是否还是所谓的基本粒子？”

北京工业大学孙宝玺教授说：“基本粒子本身就是一个错误的概念。承认基本粒子不可分割，就是否定了事物的内部结构，否定了内部矛盾是发展变化的根本原因，一切都变成外因论。当然，在一定认识阶段上这么说有一定的进步意义。承认粒子无限可分的也有问题”。

香港城市大学张哲东教授说：“粒子是不是基本的依赖于能标；不好一概而论。例如由粲夸克和反粲夸克组成的一类介子的粒子，在能标提升后就不是基本粒子了。接近普朗克能标时的粒子性质，现在仍然不清楚，是未解之谜，因为没实验”。

美国北卡罗来纳大学教堂山分校卢至悦教授说：“现在物理学讨论粒子以及基本粒子，像不像当年欧拉讨论点线面没有非常严格的定义？什么时候才能有类似于集合论的出现给几何学一个严谨的定义一样，让我们给物理学的描述也来一套严谨的定义？希望有生之年能看到有人做到。窃以为物理比数学还难做数学化，是因为物理学是基于测量的。也就是说这套理论，是被测量(的形式和范围)所限制的”。

华盛顿大学钱铨教授说：“什么是‘粒子’？我往另外一个方向，关于分子动力学的一点新的体会：原子，是作为这个世界的‘古典基本粒子’，是我们对这个世界的认知的基础，我把这个称之为‘化学的世界观’”。……

从以上国内外专家讨论到对统一“基本粒子”的权威解释，这里正好有印度 XACT 公司编著，2019 年天地出版社出版的《探索发现---人类智慧的巅峰》一书。其中关于“量子理论”的解释有：“假定所有物质都是由可计量的个体单位组成的”和“量子力学的预测在实验上得到了高度的验证”的两条认知，是指向标准模型对基本粒子，区分夸克、轻子和规范玻色子，“由可计量的个体单位组成的”质量，“在实验上得到了高度的验证”的国际主流统一的认识。

那么这也许能联系 2012 年在欧洲的大型强子

对撞机上，科学家们发现了一种可以给其他基本粒子赋予质量的粒子，这种粒子被称为“希格斯粒子”。因为这种粒子与质量的特殊关系，在发现这种粒子的同时，科学家们也对它的质量进行了测量，并得出了最高效地产生这种粒子的方式，那就是以特定的能量进行正负电子对撞，能够通过这种形式大量产生希格斯粒子的对撞机，被称为“希格斯工厂”。由于下一代对撞机的强大能力，国际上普遍认为，最先实现的“希格斯工厂”对撞机，将会成为未来国际粒子物理研究的核心。

量子力学领域内的基本粒子定义似乎是“不确定性的”，但因高能对撞机实验，对区分夸克、轻子和规范玻色子等基本粒子质量的测量，目前已有“确定性的”公布，这对自旋曲线过所有基本粒子的质量谱点的证明的探索，是有用的。例如 21 世纪可查到的大同小异的夸克数据就有很多，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)，单就他们提供的夸克类粒子：

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(下称格林夸克质量)。而我们选择后者格林提供的 6 个味夸克质量数据，来作自旋曲线过所有夸克质量谱点的研究分析。

## 【2.自旋法丛与基本粒子质量相关的初识】

初中学物理起就知道：一个物体的质量，等于重量除以重力加速度。但到 2013 年诺贝尔物理学奖颁给，赋予基本粒子以质量的希格斯机制方面所做的贡献，才知道基本粒子的质量，来源于希格斯粒子。那么自旋法丛与基本粒子质量相关，又从何说起？

因为《探索发现---人类智慧的巅峰》一书最后，关于“0”的解释有：“0 既不是正数也不是负数，既不是素数也不是合数。0 作为整数、实数和许多其他代数结构的累加恒等式，在数学中起着核心作用”。这联系高中物理教材和物理学中对光子质量的定义是“光子在静止状态下质量为 0”，那么它有质量吗？

有人说：粒子是物质，物理学界已经确认包括光子在内的基本粒子的波粒二象性，就都必须包含质量与能量这两个方面，无论它的质量有多少，即光子是有质量的，但不是我们所熟悉的物体的静止质量。有质量物体有动能  $E=mv^2$ 。没有质量的物体有动

能  $E=hc/\lambda$ 。

如光子是有动量的，动量等于物体的速度乘以物体的质量，而光子的速度是  $c$ ，光子的光子是极端相对论粒子， $E = m(c^2) = hc/\lambda$ ，可以得到单个光子的质量。其中“ $\lambda$ ”表示波长， $h$  是普朗克常量， $\nu$  是光子频率， $c$  是真空中光速， $m$  就是光子的“质量”。

假设光子没有静止质量，不同跃迁的光子对应一个固定的光谱，这与观测结果一致。根据普朗克公式  $E=hc/\lambda$ ，得出有最小的能量，最小的长度，最小单位的时间以及最小的质量。但这些数据太小，似乎可以忽略不计。但缘于 2003 年罗俊院士通过动态扭秤调制实验，成功测量了光子的相对静止质量，将光子静止质量的上限确定为  $1.2 \times 10^{-51} \text{g}$ 。2006 年罗院士再次测量光子，又将光子静止质量上限数值提高到  $1.5 \times 10^{-52} \text{g}$ ，作为电磁学及量子力学研究的重要参考。

罗俊院士实验，尽管它们越来越精确，以及目前所有的研究结果都在不断刷新光子静止质量的最低上限，这并不意味着确定光子拥有非 0 质量。无论“光子静止质量不为 0”的结论是否成立，现代物理学理论必将不断完善，科学也必将继续前行！但如何完善？如何前行？实际都与“自旋曲线法”相关。

### 1、光子体旋翻转是最简单的自旋联系质量的例子

质量的起源，是当代粒子物理学中公认的难题。而光子体旋翻转。是最简单的自旋联系质量的例子。证明很简单：光子是没有质量的，由于光子的速度是有极限的，所以光子的手征性是守恒的。

反之，由于一个球粒子的运动不能超过光子，对这个球粒子的自旋观察，它的手征性会自发破缺，所以粒子的手征性不守恒也是质量的起源因素之一。即光子的手征性相同，而静止质量为零的事实，我们可以判定，在粒子系统中，无质量的亚光速粒子，至少含有一种是体旋和面旋态复合的类圈体结构。由此联系有时夸克和轻子内质量“奇迹般”相消的情况，就是提供的这种可能的解释机制：发现关键就在于利用粒子的自旋特征。这在类圈体模型身上，显得更加突出。

把一个全对称的理想类圈体同类点体比较，在质心不动的情况下，能不相矛盾列出具有的 62 种自旋状态。如果前夸克是一种类圈体模型，它就定量地结束了粒子结构单元所处的无限可分的猜测阶段。即这当中的单动态和双动态中仅存面旋或体旋一种的类圈体，可以看出仍遵守手征性守恒规则外，其余的都打破了这种手征不守恒性。

证明是这样的：仅取手征分析为例。类圈体描述粒子性的主要是面旋和体旋，而全部多动态和在双动态中都有同时涉及这两种旋的组合。我们如果把面旋当作观察者主要判别考虑的自旋方向，并改电子为类圈体，以及设面旋和体旋的角速度相同和不

会因时间而改变，那么当观者在类圈体后面，注意到类圈体的自旋（面旋）和运动方向是用右手规则联系的话，现当观察者加速超过了类圈体，他回转身来观察类圈体时，由于类圈体存在体旋，他总可以发现体旋有使类圈体翻了个面的时候，即在观察者的参考系中，规定的类圈体自旋测定判别的面旋，方向已改变了。结果，它的运动仍然是右手规则的描述，而出现手征性是守恒的。如果他反复通过如此实验测定，会进一步发现一个有趣的现象，或许两种手征性的概率统计是一样的。

这是因为体旋和面旋的角速度前后没有发生变化，因此出现的机会是相等的。这也更加清楚地说明，类圈体的手征性中有一个独立于观察者参考系以外的不变性质。即自旋破坏粒子质量守恒，是因为存在着一类粒子，实验证明对它们并不适用，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。

### 2、自旋与质量挂钩手性——最大秩猜想

正如拉森和沃格特解决最大秩猜想——某种类型的曲线能否穿过给定的随机的集合，以低维空间中简单曲线的情况类比推广，如研究挪动或扭动随之发生的改变一样，解决前夸克能量与质量不相匹配的困难，也类似基本粒子自旋与质量挂钩手性，是最大秩猜想一样。

我们知道此事，是 1983 年《科学》杂志（中文版《科学美国人》）第 8 期，发表的以色列魏兹曼科学院院长高能物理学家哈热瑞（iHaim•Harari）教授的文章：《夸克和轻子的结构》的一文。

哈热瑞是提出原粒子前夸克模型的著名科学家。他指出，基本粒子数目的迅速扩大，为什么一切跟三有关：有三种电荷  $-1$  的轻子，三种中性轻子，三种电荷  $2/3$  的夸克和三种电荷  $-1/3$  的夸克，而把构成同一代的粒子和反粒子按照它们的电荷排列起来，从  $-1$  到  $+1$ ，间隔为  $1/3$  的每一数值都为一种粒子所占据；在寻求比标准模型更为深入的理论中，把构成一代费米子的所有夸克和轻子放进一个家族，然后假设新的规范玻色子来传递有色夸克和无色轻子间的相互作用，又是有三代费米子；这都没有提出明显的自然理由。

追溯这场自然世界几何化的新潮流，1915 年爱因斯坦废弃引力而代之以一个奇怪的几何空间扭曲场，就已成为预示基本粒子自旋与质量挂钩手性终将发生。哈热瑞正是沿着这股潮流开拓前进的。但理论力学仍还抱着粒子球形的观念走向关节点，因

此就出现了一个叫做能量和质量不相匹配，即复合系统的质量，小于其组元的能量的疑难。

前夸克能量与质量不相匹配的困难，源于夸克和轻子虽然被看成是物质的基本粒子，但是它们还可能由更小的东西组成的，这些小东西被禁闭在比质子的千分之一还要小的体积内，这妨碍了对有关它们内部结构的猜测。因为测不准原理在复合系统的大小和在其内部运动的任何组元的动能之间，确定了一种互递原理；复合系统愈小，组元的动能就愈大。从这个原理可以得出，前夸克必须有很大的能量：它要高于一千亿电子伏，还可能更大。

这是因为对于质子及其夸克组元，由质子的有效半径可以计算它的组元夸克的典型能量，结果发现，它和质子本身的质量是可以相比的。组元的能量一般是几亿电子伏，系统的总质量至少也是同样的数量级，为产生夸克系统的激发态所需要的能量也是同样的量级，被确认为质子激发态的强子在质量上要比质子大 30%到 100%，因此说，对原子、原子核和质子，系统的质量至少和组元的动能一样大。

由于前夸克的能量高于一千亿电子伏，人们或许会猜测，它们所形成的复合粒子的质量会是几千亿电子伏或者更高。而实际上，已知夸克和轻子的质量要小很多。在电子和中微子的情况下，质量至少要比小 6 个数量级。整体要比它的各部份的总和要小得很多。

另外在原粒子前夸克模型中，主流又认为晚辈的夸克和轻子是组成第一代粒子的相同前夸克组合的激发态。因此，如果前夸克具有很高的能量。这种想法也受到冲击，是因为当在其它的复合系统中，改变前夸克轨道所需要的能量应该和组元的动能是相同的数量级，人们会因此而预期，连续两辈在质量上的差或许应是几千亿电子伏，而实际上的质量差却只有一亿电子伏那么小。并且，如果用它组元的能量所定义的能量标尺来测量的话，它们实际上等于零。

而在其它的复合系统中，这只有一小部份质量是通过转换为系统的结合能才“损失”掉的。解决物理学其它领域中已有的类似情况，发现它们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。

这就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。哈热瑞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。

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。

但是哈热瑞仍然没有全部解决难题，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。

例如电磁相互作用是各向同性的，因此具有转动的对称性，然而当一个磁性物质冷到居里温度以下时，就自发地出现了特定方向上的磁矩，如永久磁铁的磁矩是按特定方向排列的，这样它就破坏了转动的对称性。同样举打台球的例子：如果每个装球口和其它的装球口等价，打台球在这个意义上是完全对称的。但是，通过在台球面上放上一个球，球在一个装球口里静止下来，说明明显地出现了不对称。

甚至在标准模型中，四种规范玻色子在该理论是对称的，互相间根本不可区别，但如发生对称性的自发破缺，就会使得三个弱作用玻色子得到质量，而只剩下光子才无质量；这就是实际上观察到的物理状态十分不同的原因。对此，哈热瑞声称：“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。”

哈热瑞的看法，牵动很多理论物理学家的同感。有名的希格斯机制，对杨--密尔斯以及弱力和电磁力统一遇到没有质量的困难所作的解决，是众所皆知的。然而希格斯想出的机制，是源于戈德斯通对

“真空对称的自发破缺”所作的研究。而戈德斯通又是受牛吃草的故事的启发：地上有一个圆圈，圆圈均匀堆放着青草，中心站着一头牛。这是一幅中心对称的美丽的图象，但牛经不住边缘青草的引诱，自发地跑离圆心吃起草；这个原先的中心对称遭到了破坏。

但在这之前，人们只知道对称的“明显破坏”，如电磁相互作用项就破坏了同位旋的对称，却不知道还存在着另外一种更为重要的“自发破坏”。这种踏破铁鞋无觅处，得来全不费功夫的宏观机制，现在常常用在解决微观物理学问题上。而类圈体的自旋也具有这种自发对称破缺的特征。

### 【3.自旋曲线统一基本粒子质量谱方程初探】

有名的希格斯机制，虽然证明是所有基本粒子的质量，来源于希格斯粒子，但希格斯机制的数学方程，却不能直接计算出每种基本粒子的质量。有没有如拉森和沃格特解决最大秩猜想的方法---通过将复杂曲线拆分成更容易理解和计算的基本曲线，由此逐步窥探到了插值问题的本质，最终完整且系统地解决了插值问题的数学方程？

#### 1、从材料力学的断裂应力公式说起

笔者在大学是学机械专业工程的，虽然因“文革”有段时间没有上课，但自学完大学应学的《材料力学》教材外，还读过一本大部头的《材料力学》书，对断裂应力公式的印象较深。

联系自旋计算基本粒子的质量，自然想到如果把基本粒子看成类似一种“材料”，用力自旋拉伸断裂，每种基本粒子会对应各自的应力强度，这是否类似各自的质量呢？即把材料力学的断裂应力公式选作参考，把质量起源分为组成说和生成说两类：单位是由小变到大的称为组成说，如元素原子核、介子以上的物质。单位是由大变到小的就称为生成说，如母亲生的孩子，母亲是大人，兄弟姐妹都一样平辈。

众所周知，撕裂可联系断裂力学，有裂纹分类。如断裂力学研究裂纹，可以使用材料力学、弹性力学、塑形力学的知识，分析裂纹如何形成、扩展以及如何发生断裂。这里因涉及夹杂等材料结构缺陷，裂纹应具有不确定性。以薄板材为例，按裂纹的一种几何分类方法，裂纹可抽象化分成深埋裂纹、表面裂纹和穿透裂纹等3类。

但这其中的每一类也很复杂。以穿透性裂纹为例，裂纹从板的左边到板的右边，它所受的又可以有很多种。如有上下张开撕裂的张开型裂纹；前后推开撕裂的滑开型裂纹；左右错位撕裂的撕开型裂纹等三种。而张开型裂纹又分为I型裂纹、滑开型裂纹为II型裂纹、撕开型裂纹为III型裂纹---这是从通俗命名，过度到了学术命名。

即裂纹的分类：表面裂纹、深埋裂纹、穿透裂纹，是从裂纹发生的位置、几何形状上定义的，而I

型，II型，III型是着重从受力特征上定义的。这两种定义是从不同的角度对裂纹的分类；其次，I，II，III型裂纹都是对穿透型裂纹而言的；再次，I型裂纹是正应力破坏；II型，III型裂纹是剪应力破坏；但是III型裂纹的剪应力和II型裂纹剪应力方向不同，II型裂纹平行于裂纹扩展方向，III型裂纹则垂直于裂纹扩展方向。同样条件下，哪种裂纹的破坏性最强呢？

在工程实际中，结构的受力方式是非常复杂的，复合裂纹的情况也太多。然而联系质量起源，到底要裂纹虚拟什么？这里要裂纹虚拟的是弦，是能量、质量，是希格斯粒子，即裂纹弦其大小是质量荷的大小。裂纹弦并不意味着单个粒子或单个作用，而是通过裂纹弦的不同的振动模式，表示粒子谱系列作用的统一。对于某种振动模式，这种振动模式可用诸如质量、自旋之类的各种量子数来刻画。

裂纹弦的基本思想是每一种裂纹弦的振动模式，都携带有一组量子数，而这组量子数与某类可区分的基本粒子是相对应的。这样，我们就联系上夸克；而且从体会上面的I、II、III型裂纹弦的划分中，也可逐步来设想夸克粒子质量谱计算公式的分代等问题。

#### 2、“小林-益川理论”与拉伸断裂应力图曲线

“小林-益川理论”的正确性，也要通过物理学实验得到证实。

2008年与南部阳一郎（已故）共同获得诺贝尔物理学奖的小林诚（1944-）和益川敏英（1940-2021），都是著名的理论物理学家。

现代物理学理论认为，在100多亿年前，宇宙大爆炸时应同时产生同等数量的粒子与反粒子，粒子与反粒子在质量等方面相同，但在电荷等方面相反，两者相遇便会湮灭同时释放出能量。但实际情况并非如此，科学家并未在现今宇宙中找到与大量物质等量的反物质。

1973年小林诚和益川敏英提出了“小林-益川理论”，认为造成上述现象的原因，是夸克的反应衰变速率不同。他们还预言存在6种夸克。按照现代物理学理论，夸克等是比质子和中子等亚原子粒子更基本的物质组成单位。在小林诚和益川敏英提出预言之初，科学家只发现了3种夸克，因此一直难以证明他们的理论。

1995年6种夸克都被发现。2001年日本和美国科学家确认了由夸克构成的正反粒子：B介子和反B介子的“CP对称性破缺”现象，从而证明了“小林-益川理论”。现在，“小林-益川理论”作为基本粒子物理学的一种基础“标准理论”，得到全球基本粒子物理学家的普遍认可。研究最大秩自旋与质量挂钩手性猜想，我们通过学《材料力学》联系，把“小林-益川的三分表”按粒子质量大小排序作成图像，都像材料拉伸断裂应力图的曲线---这不是像正弦或余

弦的波形曲线，而像是正切或余切的断裂曲线。

如“小林--益川理论”认为如果质量是起源宇宙大爆炸，那么夸克的反应衰变速率不同，由此预言存在 6 种夸克。1995 年 6 种夸克都被发现证实，所以在 1996 年前我们也已经知道大部分夸克、轻子和规范玻色子的实验测定质量。我们坚持根据“小林--益川理论”研究物质族基本粒子质量谱进行分族，排出各种不同的一张张基本粒子质量谱“船闸”分类表----由于笔者读大学的校园靠近武汉长江边，“文革”中黄昏常在长江边散步，也就常想到把长江类比宇宙能量长河，作量子论的模具----因小河只能看到小船，在长江轮船、小船都能看到。

小河到处都有，长江只有一条。后来以此图解质量小的光子、电子，类比小船在小河，在低能量时也能看到。但质量大的底夸克  $b$  和顶夸克  $t$ ，不是大型强子对撞机的高能量就难见到----这类似一种“大量子论”。再从大量子论看长江三峡大坝船闸模型，联系到两端有大坝船闸的巴拿马运河，是因为希格斯质量粒子，类似生成论大单位的“母亲”----巴拿马运河船闸的尺码，是进靠船舶的极限，已成为世界造船业的首选。这是一幅生动的希格斯场机制、希格斯粒子和其他基本粒子质量起源的类似写照。

以此把所有 24 种的夸克、轻子和除希格斯玻色子以外的规范玻色子等基本粒子，类似对应船只，那么修的大坝船闸闸门、码头和进出操作，要照应也才合适。所以选择基本粒子质量谱计算公式，参照断裂应力公式又是一种不同于“小林--益川理论”的三代分类表。

具体说到物质族基本粒子质量谱计算的主要公式： $M=Gtgn\theta+H$ ，主要有三个自变量，是模数  $G$ 、基角  $\theta$  和参数  $H$ ，如何选择？

从材料纯剪切应力状态的研究知道，在纯剪切应力状态下的单元体内，与前后两平面垂直的任一斜面上的应力，其正应力和剪应力的计算公式要涉及三角函数和基角  $\theta$ 。在芝诺坐标系中，物质与真空，思维与存在，作成平面坐标图，自然界、宇宙、相对论真空等一切的正物质，只占  $360^\circ$  坐标图的  $1/4$ ，即第一象限的  $90^\circ$ 。

物质族基本粒子质量谱计算公式，主要针对的是正物质，所以公式涉及夸克、轻子和规范玻色子的三角函数的基角，只能在第一象限来近似三等分  $90^\circ$ 。这类道理，也许可借鉴《非线性人口学导论》书中，城市增长形态与土地开发研究等学者的思路来阐明。

因为模数  $G$  在  $M=Gtgn\theta+H$  公式中，类似决定质量圆或质量轨道圆的大小。如果把大大小小的城镇及其土地边界，比喻为夸克、轻子和规范玻色子等粒子凝聚集团增长及边界条件，受限扩散凝聚模型认为，在凝聚集团的边缘与小方格的分界处，当

“质心微粒”作随机行走的方形点阵上，一旦某格点被随机行走的质心微粒占据了，则其它所有的质心微粒都不可能再占据该格点。即在远离种子质心微粒的质心微粒释放点，质心微粒到达的概率为 1，正类似接近量子质量圆或质量轨道圆。这里如果把质量是起源宇宙大爆炸，变换简化为相关的“电介质击穿模型(DBM)”，就近乎空心圆球内外表面翻转的“手术”，也容易等价对比理解希格斯场“受限扩散凝聚模型”(DLA)。

因为电介质击穿模型(DBM)图像有一个类似圆形边界的电势场，反过来把 DLA 模型的概率场理解为电势场，DLA 模型的中心种子质心微粒的位置就变为电场中放电点，在该点电势等于 0。电介质击穿向着电场中电势最高的方向，在电势最高处电势等于 1，这正是在电势场圆形的边界处，而这个电势场圆形的半径长正对应模数  $G$  决定质量圆或质量轨道圆的大小。在 DLA 中，是把与已经形成的放电模型相邻的格点，称为“候选格点”。任何“候选格点”将形成另一个放电点的概率，通过解拉普拉斯方程便可解解 DBM 模型。

当然同样需要满足边界条件，即在树枝状的电介质击穿模型和电场的交界处电势等于 0；而在距离  $r$  处，即电势场圆形边界半径电势最高处，电势等于 1。这里，圆形边界半径是距离临界值，等价于  $M=Gtgn\theta+H$  公式中的落差顺次模数  $G$ ，圆心是中心放电点坐标代表。

如果  $M=Gtgn\theta+H$  公式中的顺次参数  $H$  是由放电概率来控制的，则意味着有不同的放电形态。在定义了电势后，在放电模型和电场的分界处的增长概率，也可表达等价于质量圆或质量轨道圆顺次参数  $H$ 。

这类似行星原子模型中，电子绕核运行有不同的层级距离和量子能级一样。有人把 DLA 模型和 DBM 模型与真实的城市区域的扩散过程进行比较，在 DBM 中的电势在城市扩散模型中，变成了反映在某地点的邻近可获得空间的函数。和电介质击穿模型穿向着电势最高处的方向放电一样，城市的发展也是通过找到与已形成的城市区域相邻，且具有最大发展空间的地区，而得以实现的。

一旦某个地点，被城市占据了，它的空间势便为 0 了，这样就保证了城市发展过程的不可逆性。同理，物质族基本粒子质量的稳定，也有不可逆性。用基本粒子质量谱计算公式：

$$M=Gtgn\theta+H \quad (3-1)$$

$$m_{\pm}=BH\cos\theta/(\cos\theta+1) \quad (3-2)$$

$$m_{\pm}=B-m_{\pm}(\text{或 } B=m_{\pm}+m_{\pm}) \quad (3-3)$$

$$B=K-Q(\text{或 } K=Q+B) \quad (3-4)$$

(3-1、2、3、4) 所给出的 DBM 的形式，可以产生一系列的夸克、轻子、规范玻色子如城市形态，

随着扩散过程的控制参数改变,所形成的城市形态也有所不同一样,公式  $M=Gtgn\theta+H$  决定了在增长集团边界的格点,被选择来增长的  $G$ 、 $H$ 、 $\theta$ 、 $n$  的自变量。即凝聚集团增长空间的形状变化,也会影响到凝聚集团的空间结构。

如果将凝聚集团的延伸方向从约  $90^\circ$  逐步压缩,每次压缩约  $30^\circ$ ,即从接近  $90^\circ$  压缩到接近  $60^\circ$ ,再压缩到接近  $30^\circ$ ,进行测量和模拟,可求出 61 种夸克、轻子、规范玻色子等基本粒子的质量。

最后压缩到  $0^\circ$ ,这种没有发展空间的情况,是用“船闸模型”来求证计算希格斯玻色子的质量。这种情况也意味着类似受限扩散凝聚模型的有许多单独的土地占有者,在争夺土地市场;惯性力的起源就出于此。因为从基本粒子质量谱计算公式的整个图像,类似没有塔尖的锥台看,说明惯性力类似塔尖,是伸出希格斯海平面的部分。

或者希格斯玻色子,类似一些大的土地占有者、地王,联合在一起经营土地一样,在“经营”希格斯海与船闸。

#### 【4、物质族基本粒子质量谱计算公式初探】

1996 年笔者在《大自然探索》杂志第 3 期上发表的《物质族基本粒子质量谱计算公式》的论文,算是第一次的交代寻求自旋曲线过所有基本粒子质量谱点的数学方程尝试。

##### 1、物质族质量谱公式推证之谜

夸克是比质子、中子更微小的物质组成基本粒子。在上世纪 60 年代以前,物理学界认为质子、中子是最小的物质组成粒子。到 1964 年盖尔曼提出了夸克模型,认为介子是由夸克和反夸克所组成,重子是由三个夸克组成。他因此获得 1969 年诺贝尔物理学奖。

而在 1963 年后,科学家陆续发现第 4、5 种夸克,其中“粲夸克”是由华裔科学家丁肇中领导的研究群在 1974 年发现。3 年后,李德曼领导的研究群又证实“底夸克”的存在。寻找最后一种夸克,便是 19 年来粒子物理学家努力要证实的顶夸克的存在,粒子物理学理论才能获得验证。顶夸克的质量超过科学家的推测——顶夸克的质量大约是质子质量的 200 倍,依照相对论的质量与能量转换公式,以质子对撞方式产生顶夸克,必须使质子以极高的速度运动,速度愈快、能量愈高,碰撞的瞬间才能产生顶夸克。如费米实验室的加速器周长有 6.3km,使用 1000 个超导磁铁,把质子与反质子加速到各具有九千亿电子伏特的能量后,进行对撞,平均要 1 兆次的对撞才可能观察到 1 次顶夸克。顶夸克出现后,“随即”消失。实验显示,顶夸克出现后,便在  $1 \times 10^{-24}$ s (观察者还来不及眨眼的瞬间)衰变成其他粒子。

笔者追随盖尔曼的步伐研究基本粒子,是在

1965 年上大学后。1970 年大学毕业到 1981 年,是分配在重庆工作。西南交通大学焦善庆教授当时是国内粒子物理学界研究“亚夸克理论”的顶尖科学家,1996 年有《亚夸克理论》一书出版,该书在国际粒子物理学界具有很大影响。焦善庆教授专攻的方向是前沿粒子物理领域的场论、弦论研究,1965 年他在国际上首先提出“基本粒子的亚夸克结构模型”。20 世纪 80 年代初日本科学家小柴昌俊来到中国,找到中科院高能物理所的唐孝威,准备进行质子衰变实验。在当时协商合作过程中,唐孝威和小柴昌俊也找过他。后由于各种原因,合作最终没有谈成。

我们知道焦善庆教授,是读到重庆大学办的《新物理探讨》大型期刊 1976 年第四集和 1977 年第五集上他发表的论文。但到 1992 年通过绵阳农业高等专科学校物理老师王兴俊教授介绍,参加在四川平武召开的全国数学、物理、力学高新技术第四届学术研讨会,才直接面见焦善庆教授的。以后又到成都他家里拜访过一次,他鼓励笔者把多年的基本粒子质量谱公式探索发表过来,但一直怕错,不敢发表。

1995 年看到焦善庆教授和渝州教育学院雷晓蔚教授在《大自然探索》杂志第 2 期发表的《夸克质量谱的唯象公式》一文,经反复验算,发现他们公布的夸克质量谱计算公式,不但复杂,而且与公布的 6 个数据,就有 5 个用其公式计算的数据不符,这打消了笔者怕错心里大胆程度。即敢发表粒子质量谱公式,是受焦善庆教授的影响。

早在 1976 年 2 月重庆大学的《新物理探讨》上,焦善庆教授发表的《W 粒子弱作用选择定则》和北京 142 信箱蒋春暄教授发表的超光速可为实数等文章,都引起我们的思考:从藏象统一场论来说,点外空间的“象”是唯物的,大家都认可。但点内空间的“象”,如量子信息隐态形传输是“点内”唯物,那时很多人是不认可的。

而 1996 年经由实验观测与理论推算,科学家认为夸克应该有 6 种:u 上夸克、d 下夸克、c 粲夸克、s 奇夸克、t 顶夸克、b 底夸克。虽然 1964 年希格斯在这类实验事实的基础上,提出质量起源的希格斯场模型。同年,盖尔曼在坂田模型的基础上,提出夸克模型的强子图像:强子是指由 3 个夸克组成的质子、中子等,以及由两个夸克组成的介子。与夸克同时出现并连接夸克对之间的力,称为“强力”。

此后量子色动力学兴起,夸克才有了颜色对称性。与此同期南部阳一郎在“靴理论”认为,所有的强子都是互为组成部分的基础上,他提出的强子的弦模型,认为弦的不同振动模式,正对应着不同强子的类型,即强子的弦模型可和量子色动力学的夸克强子模型对应,且图像类似 3 根碰头的裂纹弦。与此同期,还有彭罗斯提出的自旋网络方法对强子描述的扭量理论模型。彭罗斯的扭量理论模型类似克

利福德平行线分层翻转，我们称为“扭量球”，它同超弦理论一样，试图用连续性数学和不连续的拓扑数学连续化企图来统一，自然界所有相互作用。例如，代替量子力学粒子的波函数，可用一扭量或多扭量分批描述各类粒子；这个由各种圆形成的构形，是空间  $S^3$  上克利福德平行线构形。在学习和领会前人的成果，我们都是基层劳作之余，困难重重。所以直到 1996 年我们才在《大自然探索》杂志第 3 期发表了《物质族基本粒子质量谱计算公式》（称“96 版质谱公式”）如下：

$$M = GtgN\theta + H \quad (3-1)$$

$$m_{\pm} = BH\cos\theta/(\cos\theta+1) \quad (3-2)$$

$$m_{\mp} = B - m_{\pm} \text{ (或 } B = m_{\pm} + m_{\mp} \text{)} \quad (3-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B \text{)} \quad (3-4)$$

这其中虽然含有基本常量的质量轨道角  $\theta$ ，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，能否可减少？成为人们探索统一场论的一个奋斗目标。用行星绕核运转式弦图的巴尔末-玻尔方法，可达到所有氢元素光谱线只需 1 个。而 96 版质谱公式  $M = GtgN\theta + H$ ，对 3 个一组的味夸克，是需要  $G$ 、 $\theta$ 、 $H$  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。这是我们最不满意 96 版质谱公式的地方。

## 2、物质族质量谱公式推证完善之谜

我们在 2002 年出版《三旋理论初探》一书后，认识到“96 版质谱公式”是不完善的。即使在 21 世纪初相继正式出版的《三旋理论初探》和《求衡论》两书，献出的都类似“巴尔末公式”的粒子质量谱计算公式：

$$M = GtgN\theta + H \quad (3-1)$$

$$m_{\pm} = BH\cos\theta/(\cos\theta+1) \quad (3-2)$$

$$m_{\mp} = B - m_{\pm} \text{ (或 } B = m_{\pm} + m_{\mp} \text{)} \quad (3-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B \text{)} \quad (3-4)$$

因为在上世纪 90 年代以前，我们能知道宇宙是由三种基本粒子组成，它们是“上”夸克  $u$ 、“下”夸克  $d$  和电子构成；质子由两个  $u$  夸克和一个  $d$  夸克构成，而中子由两个  $d$  夸克和一个  $u$  夸克构成。由于夸克质量是用与质子质量的对比来计量的，且单个夸克又不能看见，所以当时估计约定， $u$  夸克和  $d$  夸克分别为一个质子质量约 0.94Gev 的 1/3，即约为

0.3Gev。到 1991 年，我们查到 G•Feldman 和斯坦博格发表在《科学》杂志（《科学美国人》中文版）第 6 期中的文章《物质族的数目》，能提供的 6 种夸克质量数据是：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，分别约为：约 0.01Gev、约 1.5Gev、约 89Gev（未见到）、约 0.01Gev、约 0.15Gev 和约 5.5Gev 等。再到 1996 年我们发表《物质族基本粒子质量谱计算公式》的论文前，我们尽自己的能力，当时能查到的各种资料的 6 种夸克质量的最理想数据是：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，分别约为：约 0.03Gev、约 1.42Gev、约 174Gev、约 0.06Gev、约 0.196Gev 和约 4.295Gev 等。

这时我们使用把  $90^\circ$  的角度平分三等分方法，每份则为  $30^\circ$ 。

但根据不确定性原理，我们不能把基角确定为  $30^\circ$ ，必须小于  $30^\circ$  一点点，即基角约为  $30^\circ$ 。这样三倍于基角时，也就不会出现是  $90^\circ$  这样的正切函数，是无穷大的这种不合理的现象。所以我们将 6 种夸克按质量大小的顺序，分别编号为三代两组的系列，只需求出两组夸克各自共同的基角  $\theta$ 、质量轨道模数  $G$  和质量模参数  $H$ ；反过来 6 种夸克的质量，也就能算得出与实验对应提供的数据。其演算情况，根据高中数学的排列组合及两角和与倍角的三角函数知识，6 类夸克按合理的排列组合，是四种系列，共 8 组 3 个方程联立，才能计算求解，得出各组的  $\theta$ 、 $G$  和  $H$ 。这四种系列的排列组合应是，即：

上夸克  $u$ 、粲夸克  $c$ 、顶夸克  $t$ ，下夸克  $d$ 、奇夸克  $s$  和底夸克  $b$ ；

上夸克  $u$ 、奇夸克  $s$ 、顶夸克  $t$ ，下夸克  $d$ 、粲夸克  $c$  和底夸克  $b$ ；

上夸克  $u$ 、粲夸克  $c$ 、底夸克  $b$ ，下夸克  $d$ 、奇夸克  $s$  和顶夸克  $t$ ；

上夸克  $u$ 、奇夸克  $s$ 、底夸克  $b$ ；下夸克  $d$ 、粲夸克  $c$  和顶夸克  $t$ 。

以上四种系列共 8 组 3 个方程联立的排列组合作出后，因为基角  $\theta$  倍数分代的编号是 1、2、3，没有 0，设符号为  $N$ 。为了和巴尔末公式  $\lambda$  中的  $m$  和  $n$  符号一致，仍设定符号  $m$ ，为 8 组 3 个方程联立求解中的夸克跃迁前的能级， $m \geq 1, 2, 3$ 。符号  $n$ ，为夸克跃迁后的能级， $n = 0$ 。约定和确定后， $N$ 、 $m$  和  $n$  是已知的正整数。我们知道质量是一种静止的能量，现在要证明  $M = GtgN\theta + H$  与巴尔末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg\theta = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg45^\circ = b(m^2/n^2)$  等价，即  $\lambda = M$ ，就要进一步说明为什么玻尔量子数轨道圆弦图的波长  $\lambda$  的振动，是和粒子的质量超对称等价成比例对应的？

### 3、从物质族质量谱公式反推巴尔末公式之谜

因为对照巴尔末研究的 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  $G$ 、 $\theta$ 、 $H$  等 3 个基本常量有来回折腾变化之感，但问题的实质仍然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，很多摆布对众多光谱线系列也容易统一。但把 96 版质谱公式  $M = GtgN\theta + H$ ，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  $\theta$ ，单从  $M = GtgN\theta$  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，玻尔图解巴尔末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。如玻尔的同圆心行星轨道核式弦图，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。

### 【5、自旋曲线描述粒子质量七大插值方法】

《穿过终点的数学曲线》一文中拉森和沃格特攻击的插值方法是：某种类型的曲线能否穿过一个给定的随机点的集合？插值问题是关于代数曲线的基本问题，即如何能画出一条曲线，使它穿过任意维数空间中的任意给定多个点？例如，为了理解一条复杂曲线的几何特性，数学家将它拆分成两条简单的曲线，这样更易于分析和研究。

如存在唯一一条直线，穿过平面上给定的两个点。存在唯一一个圆，穿过平面上给定的三个点。或者画一条圆锥曲线---椭圆、抛物线或双曲线，存在唯一穿过平面上给定的五个点。这类方法推广到在已经出版找到物质族基本粒子质量谱计算公式上，要减少参数和完善对应多种复杂的基本粒子情况，也仍然存在吗？如果粒子自旋是在某种曲面上的空间点的跃迁式变化，伴随着场力线的扭结变化是离散的变化能联系类似“角动量”概念的话，这在宏观“自旋”的场景下，是有旋转、自转、转动、体旋、面旋、线旋等类似纯数学方法分类的。

#### 1、质量平方希格斯场插值方法

希格斯玻色子是所谓“希格斯场”的量子，在标准模型中为了解释粒子质量，刻意引入“希格斯场”。以  $h$  表示希格斯场增加了宇宙的能量密度，若  $h$  所增加的能量密度为  $E$ ，希格斯场公式为：

$$E = M^2 h^2 + Ah^4 \quad (5-1-1)$$

哈热瑞质量难题的解决，说明质量变能量、能量变质量只能发生在标准模型尺度和普朗克尺度物质内的微观领域。科学家们花了很长时间的探索，发现的希格斯场公式  $E = M^2 h^2 + Ah^4$  才知道，那是一高能领域，是以质量平方  $M^2$  的变化引领质能及时空的。

如果用  $X$  和  $Y$  轴正交的平面坐标图 1 的图像表示，该图中纵轴为质量平方  $M^2$ ，横轴为能量，普朗克尺度对应于高能量，因此在标准模型尺度的右边。希格斯场与标准模型粒子进行交互作用，用  $X$  和  $Y$  轴正交的平面坐标图 2 的倒置抛物线底部，有一隆起抛物线的类似“山”字形的超对称光滑曲线图像表示，这也类似超对称势阱中，球量子通过隧道效应穿过势垒一样，有阻力作用。这种充满宇宙真空态的希格斯场就类似在水中行走一样，会受到比在空气中行走更大的阻力，就像是自己变重了一般，粒子就藉由这个过程获益质量的。

类似重力场源自质量，电磁场源自带电粒子，希格斯场  $h$  源自带质量微单元的粒子，而增加了宇宙的能量密度  $E$ 。科学家们假设能量密度  $E$  与希格斯场  $h$  的关系是  $E = M^2 h^2 + Ah^4$ ，其中常数  $A$  只要为正值即可， $M^2$  为希格斯场量子质量的平方。将能量密度  $E$  与希格斯场  $h$  的关系，用  $X$  和  $Y$  轴正交的平面坐标图 3 的倒置抛物线对称的曲线图像表示，当  $h=0$  时，方程式右边的两项皆为 0。当  $h$  很小时，只要  $M^2$

与 A 皆为正值, E 亦为正值, 因此 E 随着 h 的增加而增加。

但是从图 1 的图像看出, 能量渐渐减少, 当从普朗克尺度渐渐增至标准模型尺度时, 原本为正值  $M^2$  渐渐减少, 最后变为负值。

即便普朗克尺度下的 M 值稍有不同, M 仍会在某个地方通过零点, 在大尺度成为负值。正如图 3 的图像所示, 在  $M^2$  成为负值之前, W 玻色子、Z 玻色子、夸克、轻子等皆不具质量。因为这时的宇宙最低能态, 是为 0 希格斯场, 因此粒子无法借希格斯场作用获益质量。

但是如果假设  $M^2$  为负值, 如图 2 的图像所示, 当  $h=0$  时,  $E=0$ ; 当 h 不为零时, 由于假设  $M^2$  为负值, 方程式右边第一项永远是负值, 而第二项则恒正。当 h 很小时, E 会小于 0。如果 A 比  $M^2$  大许多, 则 E 在 h 更小时为负。随着 h 渐渐变大, 最后使 E 大于零。

从图 2 中可以看出, 代表宇宙能态的球, 会滚到代表最低能量状态的谷底, 这最低点所对应的希格斯场 h 并非是 0。

“大量子论”推出的物质族质量谱公式及其三旋理论, 不但能揭示大爆炸开始的宇宙暴胀, 而且能印证在时空撕裂后的时空缝合期中, 物质族夸克、轻子、规范玻色子等 24 种基本粒子的起源和质量。

并且能说明宇宙“大撕裂”只发生在宇宙大爆炸的同一段时间, 前后两次各三响; 或者说, 物质类似宇宙的眼睛: 宇宙是两只一大一小的复眼, 即每只复眼包含有三只小眼睛。“眼睛”也是可联系的另一种统一球面的不开和环面的可开模具。

如瞳孔能够传递外界光的信息, 直通眼球后的感光细胞, 再传递到大脑指挥中心, 这是一种圈态。而眼球又真真实实是球体。

由此也可把地球看成“眼睛”, 它的“瞳孔”就是北极出南极进的磁力线通道。三旋理论正是把物质看成宇宙的“眼睛”——类比有些动物的眼睛是复眼, 这也类似在时空二维面上作的度规格子。

从物质族质量谱公式可以看出, 宇宙大爆炸在同一段时间、同一点, 不是只发生了一次大爆炸, 而是一先一后、一大一小发生了两次大爆炸; 并且每次大爆炸是响了三声。这是因为在大爆炸开始的宇宙暴胀与时空撕裂后的时空缝合期中, 经历的物质相变有三次不同产生的。这对应我们的宇宙, 是六只眼睛, 或者说我们宇宙是两只一大一小的复眼, 这每只复眼包含有三只小眼睛。同时眼睛近似球形的叠加结构, 基本粒子质量谱公式 (3-3、4) 推导的对应代夸克的质量 K, 等于对应代的两种规范玻色子的质量的和 B, 再加上对应代的轻子的质量 Q。即物质族质量谱结构也类似一个叠加结构模型。

## 2、旋束态三旋量子计算联系伊辛模型插值方法

1920 年德国科学家楞次教授提出“伊辛模型”, 1925 年楞次教授的学生伊辛发表了一维伊辛模型的精确解, 所以该模型也被称为“楞次-伊辛模型”。在过去的 50 多年中, 我们将三旋算法应用于旋束态量子计算。而据国外报道, 科学家已经首次将多伊奇 (Deutsch) 算法, 应用于束态量子计算。

环量子三旋仅仅只是一个法则。找到采用三旋运算法则, 海森堡说, 基本粒子真正基本的东西是能量, 当能量获得一定的形式时就变成了基本粒子。我们联系到光谱是光子能级跃迁的这一事实, 感到它的意义正是在于此: 圈态自旋排列组合的变化, 正是由能级跃迁体现出来的——这可能是会使量子计算有效进行的证据, 即可以把旋束态的三旋算法同光谱分析联系上。并且一个类圈体就有 62 种自旋状态可供选择, 它的不同排列组合体现为能级跃迁, 体现为光谱线, 也体现为不同的化学结构, 只需改变圈态的前线轨道就足够了。

中科院金属研究所张志东教授, 在求解三维伊辛模型的精确解的过程中, 他发现只要按照一定的代数法则, 构建一个封闭集合就可以建立一种代数——有李代数、四元数代数和约当代数。以英国几何学家克利福德的名字命名的克利福德代数, 与四元数代数和约当代数联系紧密, 一些数学性质是相通的。而彭罗斯说的克利福德平行线, 类似三旋理论线旋中不平凡线旋。克利福德发展的双四元数理论, 是对爱尔兰数学家哈密顿的四元数理论的推广, 然后将它们与更普遍的结合代数相联系。张志东教授使用双四元数理论, 研究在非欧几里得空间以及包含封闭欧几里得流形 (表面) 的称为“克利福德-克莱因空间”的运动, 发现具有固定曲率的空间, 可以有几个不同的拓扑结构。

克利福德代数博大精深, 克利福德代数主要贡献的四元数、外代数等, 与数学和物理的许多领域有联系。克利福德代数广泛应用于广义相对论、量子力学、量子场论、射影几何、微分几何、共形几何等。

张志东教授对克利福德代数的应用, 在求解三维伊辛模型的精确解研究方面取得新的进展, 是他与日本数学家日本大学的铃木理教授、英国物理学家牛津大学的诺曼·马赫教授合作, 发展了一个三维伊辛模型的克利福德代数方法, 通过证明四个定理, 从正面支持了之前提出的两个猜想, 进而表明在两个猜想基础上推定的精确解是正确的。

如他们发表在国际数学刊物《应用克利福德代数研究进展》上的《三维伊辛模型的克利福德代数方法》的论文, 建立了拓扑量子统计物理学; 利用约当代数、时间平均, 在 (3+1) 维度的约当-冯·诺依曼-维格纳机制框架内, 通过拓扑变换和规范变换来处理三维多体相互作用体系的非平庸拓扑学问题, 发

现了三维多体相互作用体系的拓扑相因子，对理解物质之间的相互作用、拓扑学对物理性质的贡献、空间的本质、时间的自发产生等，具有启发性的指导作用。

伊辛模型是描述临界现象的一个基本模型，它考虑每一个自旋有两种可能的状态：自旋向上和自旋向下，自旋和自旋之间存在相互作用。伊辛模型可被推广用于研究连续的量子相变、基本粒子的超弦理论、动力学临界行为等。原则上，伊辛模型可以描述具有两种可能状态的个体，个体之间存在相互作用组成的多体体系。

伊辛在 1925 年解出的精确解，表明一维伊辛模型中没有相变发生。1944 年诺奖得主昂萨格教授获得二维伊辛模型的精确解，第一次显示从非奇异性的哈密顿量出发，可以在临界点出现物理函数的奇异性，被视作统计物理的重大进展。1952 年杨振宁教授求出二维伊辛模型的自发磁化强度，都被视为统计物理学上的一项重大进展。

然而三维伊辛模型精确解得出的困难，最后被归结为拓扑学的纽结问题。尽管伊辛模型是一个最简单的物理模型，目前仅有一维和二维的精确解。因为昂萨格的求解方法，无法直接应用到三维伊辛模型的精确求解，遇到的根本性困难，是在三维伊辛模型中存在着拓扑学问题。张志东教授的三维伊辛模型成果，是可以研究从无限大温度到绝对零度相互作用的粒子或原子或自旋系统的演变过程——如果将热力学中的温度做为动力学中时间来考量，它不仅可以帮助理解我们的宇宙。

另外，平衡相变的理论可以用来研究连续的量子相变、基本粒子的超弦理论、在动力学系统到混沌的转变、系统偏离平衡的长时间行为和动力学临界行为等。由于伊辛模型中的粒子或原子或自旋，具有两种可能的自旋向上或向下的状态，它实际上可以对应黑白、上下、左右、前后、对错、是非、满空、正负、阴阳……所以原则上，伊辛模型可以描述所有具有两种可能的状态的多体系统，描述两种极端条件间的相互竞争。然而三维伊辛模型精确解得出的困难，最后被归结为拓扑学的纽结问题。如拓扑学中一个最著名最简单的例子是莫比乌斯带：一只蚂蚁沿莫比乌斯带的外表面爬，可以不知不觉就爬到莫比乌斯带的内表面——类似三旋理论线旋中说的不平凡线旋。

其实说到底，量子相变、二维横场伊辛模型的精确解、铁磁性三维伊辛模型精确解、自旋玻璃三维伊辛模型计算等，仍是以量子自旋有关——类似量子凝聚态的旋束态量子计算应用。

自旋 (Spin) 在量子力学中，指由粒子内禀角动量引起的内禀运动——自旋是粒子所具有的内禀性质，

其运算规则类似于经典力学的角动量，并因此产生一个磁场。虽然有时会与经典力学中的自转（例如行星公转时同时进行的自转）相类比，但实际上本质是迥异的。以“伊辛模型”分析“自旋”，类似拉森和沃格特解决曲线法从结构，以正确的方式将一条给定的曲线拆分成几条曲线，使之能够确切地看到问题的本质一样。而且正如三维伊辛模型精确解最后被归结为拓扑学的纽结问题，如拓扑学最著名最简单的“莫比乌斯带”，也如此。

### a、基本粒子自旋曲线法从结构拆分之谜

三旋如何进入基本粒子自旋曲线法从结构拆分呢？这是对自旋作语境分析并用对称概念，对自旋、自转、转动作语义学的定义：

(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，但其轨迹都不是能同时重叠的圆圈组织起旋转面的旋转。如转轴偏离沿垂线的陀螺或迴转仪，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和组织起的旋转面，但动点的轨迹是封闭曲线的旋转。如地球公转。

宏观世界的物体，例如，陀螺或汽车，不具有自旋的性质。虽然这些物体也可以环绕本征轴旋转，但是这种旋转不是它们的必不可少的性质；特别是，我们能够加强它们的旋转运动，也能停止它们的旋转运动，而基本粒子的自旋，既不能加强，也不可以减弱——粒子自旋不能理解为它环绕某一本征轴的旋转运动，只能说自旋粒子的表现与陀螺相似。那么如果提出基本粒子的结构不是通常认为的是球量子而是环量子的图像拟设，就此如果仍然站在球量子的观点，把它设想成陀螺状，它就只有一类旋转的两种运动。我们设为 A、a。大写 A 代表左旋，小写 a 代表右旋。但站在环量子的观点，类似圈态的客体我们定义为类圈体，我们把它设想成轮胎状“自旋液体”，那么类圈体应存在三类自旋，现给予定义：

(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、电子等微轻粒子的运动。其次，线旋还要分平凡线旋和

不平凡线旋。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，如莫比乌斯体或莫比乌斯带形状。同时不平凡线旋还要分左斜、右斜。因此不平凡线旋和平凡线旋又统称不分明自旋。

反之，面旋和体旋称为分明自旋。如果作为一种圈态编码练习，设面旋、体旋、平凡线旋、不平凡线旋它们为 A、a、B、b 和 G、g、E、e、H、h。其中大写代表左旋，小写代表右旋。现在来看一个圈态自旋密码具有多少不同结合状态？

单动态----一个圈子只作一种自旋的动作，是 10 种。

双动态----一个圈子同时作两种自旋动作，但要排除两种动作左旋和右旋是同一类型的情况，是 28 种。

三动态（多动态）----一个圈子同时作三种自旋动作，但要排除其中两种动作是同一类型的情况，是 24 种。一个圈子同时作四种自旋动作，其中必有两种动作左旋和右旋是属于同一类型，这是被作为“禁止”的情况。所以我们也把三种动态叫做多动态。环量子的自旋是共计 62 种，比球量子的自旋的 8 种多 54 种。

#### b、从伊辛拓扑莫比乌斯带模型拆分看三旋之迷

把左扭旋和右扭旋这两种“莫比乌斯带”式，联系压扁的橡皮水管，再像轮胎打气一样充气吹涨，再看上面说的三旋结构式的线旋，这与平凡的游泳圈的线旋只有一种不同：“莫比乌斯带”式橡皮水管“左斜”和“右斜”是两种，属于不平凡线旋。

面旋、体旋、线旋的自旋每种各自还有正、反旋转的不同。由此对比，我们在 1979 年前研究的平凡环圈态作的编码练习，设面旋、体旋、平凡线旋等的正、反符号字母分别为：A、a、B、b 和 G、g。再到 1984 年研究“一条永恒的金带”以来，纠正为设面旋、体旋、平凡线旋、不平凡线旋等的正、反符号字母分别为：A、a、B、b 和 G、g、E、e、H、h。其中大写代表正旋，小写代表反旋。

2002 年起出版的《三旋理论初探》和《求衡论--庞加莱猜想应用》等书早就挑明，暗物质为宇宙量子冗余码。1986 年第 2 期《华东工学院学报》发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的特征性和对称破缺》，以及《交叉科学》杂志 1986 年第 1 期发表的《从夸克到生物学》等论文，详细公布的环量子三旋规范夸克立方周期全表，按广义泡利不相容原理及夸克的味与声的避错选择原则看待，这是属于显物质的“量子避错编码”。众所周知粒子自旋编码，难在要符合现代宇宙学测量获总质量(100%) $\square$ 重子和轻子(4.4%)+热暗物质( $\leq 2\%$ )+冷暗物质( $\approx 20\%$ )+暗能量(73%)的测量。即整个宇宙中物质占 27%左右，暗能量占 73%左右。而在这 27%的物质中，暗物质占 22%，重子和轻子物质占 4.4%的结

果。

这能办到，正因三旋理论引进“莫比乌斯带”式分辩的非拓几何，分为：“不平凡线旋”圈“左斜”和“右斜”各两种及其各自正反转，共 E、e、H、h 四个字母符号。“平凡线旋”圈是普通环面，它的线旋只有正反转 G、g 两个字母符号。但这 6 个 G、g、E、e、H、h 字母符号因同属线旋，是不能单独同时进行排列和组合的双动态，三动态编码的。球面的自旋主要是面旋、体旋两类及其各自正反转，共 A、a、B、b 四个字母符号分别对应。

类圈体也能面旋、体旋，与之组合能编码。三旋的面旋、体旋、线旋编码对应整个宇宙中物质占 27%左右，暗能量占 73%左右；在这 27%的物质中，暗物质占 22%，重子和轻子物质占 4.4%的基本粒子编码，还是比较复杂。中学数学里学过排列、组合的知识还不够，因为对应暗物质、暗能量的“冗余码”，类似魔方、魔环是多种自旋组合，可以不遵守“不相容原理”。而占 4.4%的基本粒子编码属于“避错码”。那么现在球面加圈面的自旋密码具有多少不同结合状态呢？

单动态好办，A、a、B、b 和 G、g、E、e、H、h 无论排列、组合、冗余码、避错码都不计较，是 10 种。双动态就麻烦了，排列、组合、冗余码、避错码，A、a、B、b 和 G、g、E、e、H、h 等 10 个符号，总计的排列、组合，和具体的双动态球面和类圈体就又有不同。双动态要分为 7 个单列计算再合并。即总计的排列=10 $\times$ 9=90；总计的组合=(10 $\times$ 9) $\div$ (1 $\times$ 2)=45。而双动态要分为的 7 个单列，第 1 个是球面只单独存在有的面旋、体旋 A、a、B、b 的 4 个编号，排列=4 $\times$ 3=12；组合=(4 $\times$ 3) $\div$ (1 $\times$ 2)=6。

但这 6 个组合中同类面旋、体旋各自正反转组合是冗余码，即 Aa 和 Bb 两个要去掉，实际组合=6-2=4。同理，面旋 A、a 和平凡线旋 G、g，以及不平凡线旋“左斜”E、e；不平凡线旋“右斜”H、h 等还有三个组合。体旋 B、b 和平凡线旋 G、g，以及不平凡线旋“左斜”E、e；不平凡线旋“右斜”H、h 等，也还有三个组合。它们也是实际组合=6-2=4。以上共计是有 7 种分别，每种避错码只有 4 个，7 $\times$ 4=28 种。那么三动态也是这样复杂吗？是的。

三动态不同的只能是类圈体，球面要排除在外。总计的排列和组合 A、a、B、b 和 G、g、E、e、H、h 等不管，所以总计的排列=10 $\times$ 9 $\times$ 8=720；总计的组合=(10 $\times$ 9 $\times$ 8) $\div$ (1 $\times$ 2 $\times$ 3)=120。三动态实际是要分为 3 个单列，第 1 个是圈面的面旋 A、a 和体旋 B、b 与平凡线旋 G、g 等 6 个的编码，排列=6 $\times$ 5 $\times$ 4=120；组合=(6 $\times$ 5 $\times$ 4) $\div$ (1 $\times$ 2 $\times$ 3)=20。但这 6 个组合中的 A、a、B、b、G、g 等 6 个编号，以其中的 A、a、B、b 作 3 重组合=(4 $\times$ 3 $\times$ 2) $\div$ (1 $\times$ 2 $\times$ 3)=4，即 AaB、Aab、BbA、Bbb 都是冗余码，即有 4 个。同理，其

中的 A、a、G、g 以及 B、b、G、g，分别作 3 重组，各自也有 4 个是冗余码。所以第 1 个 A、a、B、b、G、g 等 6 个作三动态，避错码=20--(4×3)=8 个才正确。

第 2 个和 3 个是圈面的面旋 A、a 和体旋 B、b 与不平凡线旋“左斜”E、e，以及与不平凡线旋“右斜”H、h 等分别 6 个的编码作三动态，同理，各自避错码也是 8 个。所以类圈体作三动态编码，实际的组合避错码=8×3=24 个。即三动态是一个圈子同时作三种自旋动作，但要排除其中两种动作是同一类型的情况，是 24 种。

一个圈子同时作四种自旋动作不存在，连冗余码都不是，这是被作为“禁止”的情况。所以统计环量子的三旋自旋，单动态、双动态和三动态加起来，共计的组合避错码=10+28+24=62 种，而能作标准模型 62 种基本粒子符号动力学编码。再统计总的排列编码=10+90+720=820 种；总的组合编码=10+45+120=160 种。

实际总的排列编码=10+84+360=454 种；总的组合编码=10+28+60=98 种。所以从总质量(100%)□重子和轻子(4.4%)+热暗物质(≤2%)+冷暗物质(≈20%)+暗能量(73%)的测量看来，重子和轻子(4.4%)占 36 与单动态加双动态组合编码的避错码=10+28=38 种，或者与单动态加三动态组合编码的避错码=10+24=34 种，是符合的。

在上世纪 60 年代到 90 年代，我们研究环量子三旋规范夸克立方周期全表时就发现，物质与暗物质的量子编码，可定义物质为宇宙量子避错码；暗物质为宇宙量子冗余码。自旋作为量子色动力学，被看成编码，是一种量子符号动力学的“任意子”。而彭罗斯推证牛顿和爱因斯坦引力公式统一说：“在物理学中，如何针对具体问题构造引力张量效应泛函，在物理、力学问题有不同的数学信息学编辑技术”。更为奇特的是，量子比特指一个量子比特与经典计算机中一个比特有两个基本态一样，也具有两个基本态，但它可以同时处于这两个状态。可能态数为  $2^n$ ，n 为量子比特的数量。

三个量子比特就有  $2^n=8$  个可能态。“三缝实验”涉及“量子众特”高维量子计算机的优势，是能摆脱二进制代码---比如一场足球赛，通常只想到两个结果：“赢”或者“输”，这可以用两个量子态来表示，因此在量子世界中使用一个量子比特就够了。但是如果再加两个结果，比如“弃权”和“平局”，那么一个量子比特就不足以描述所有的结果，而需要两个量子比特。但在四态系统中，一个量子就够了---在量子计算机中被称为“量子囚特”。

对于相同的数据量，高维量子比特又称为“量子多特”---只需要更小的系统就能满足计算需求。理论证明这个优势，给特定用途的量子计算机带来性能

提升。“量子众特”、“量子囚特”、“量子多特”和“高维量子比特”，联系基于超构透镜阵列制备高维量子纠缠光源，制备超越传统的电子计算机和量子计算机的“比特”和“量子比特”概念的“量子众特”、“量子囚特”、“量子多特”和“高维量子比特”原理的等最新概念理论，人类还等待着研制出名副其实的可运行的高维量子比特计算机，这正是自旋曲线法从结构拆分能再提供的思路。

### 3、复杂数学结构 E8 与三旋联姻插值方法

19 世纪晚期，数学家发现了复杂的 248 维对称结构，被称之为“E8”。这个结构的维数，所代表的并不是一个与我们生活的三维空间类似的必要空间，但它们却与数学自由度相符合，每一个维数代表一个不同的变量。无独有偶，20 世纪 50 年代末我国也发现了称为类圈体自旋的数学对称结构，简称“三旋”。这也并不是一个与我们生活的三维空间类似的必要空间，但到 2010 年初 E8 与三旋联上了姻。

E8 是“李群”的一个实例---李群这一理论是 19 世纪挪威数学家索菲斯·李(Sophus Lie)提出来的，用于解释对称物体可随意移动而保持形状不变这一现象。一个相对简单的例子，如一个三维球体绕它的轴心旋转时，无论从哪一个角度看，它的形状都是不变的。

而 E8 解释的是 57 维物体的对称性，其中的一个原因只有高级数学家才会知道---E8 本身就具有 248 个维度。我国 50 年前萌生的三旋，是把汤川秀树说的基本粒子的自旋是一种内禀现象，和卡鲁扎-克莱因遗产中的第五维是微小圈结合起来，如果一个环量子类圈体，能作面旋（如圈体的滚动）、体旋（如圈体的翻动）、线旋（如圈体表层绕中心的免动），在存在一个类似不动点质心的情况下，一个全对称的环量子类圈体，能不相矛盾具有 62 种自旋状态。

这其中，线旋又分为平凡线旋（如普通的圈体免动）、不平凡线旋（如莫比乌斯体类扭动）、收敛线旋（如克莱因瓶类反馈）、节点线旋（如艾根指的从化学进化到生物学进化阶段中的超循环运动）、孤立线旋（如水中的孤波）。因收敛线旋、节点线旋和孤立线旋不具有全对称性，计算自旋时应除开。后来 E8 和三旋这种对称形态，出现在与弦理论有关的计算中。弦理论是“万有理论”的一个候选者，可能解释宇宙中所有的力，但它仍需要通过实验进行验证。

此外 248 维对称结构，也是 2007 年由物理学家加勒特·里希提出的另一个万有理论的基础。他将 E8 称之为“最美的数学结构”。

现在物理学家又在一个截然不同的领域---超低温晶体实验---发现 E8。这就是牛津大学的拉杜·科尔迪亚及其同事，对一个由钴和铌构成的晶体进行冷冻，使其温度降至只比绝对零度高 0.04 摄氏度的

程度。晶体内的原子排列成长长的平行链。由于一种被称之为“旋转”的量子特性，依附在这些原子链上的电子表现出类似条形磁铁的特性，每一个的指向只能是向上或者向下。

早在三旋与量子计算机和 DNA 分子计算机的研究中，也联系到一种称为“孤子演示链”的演示链，这是因为三旋理论与卡鲁扎-克莱因理论不同：如果有人是把空间中一系列的点加在一起看成一根线的话，克莱因是把把这些点作为极其微小的圆圈叠合起来形成圆柱形，再把这个直径如此细微的圆柱形看成一根线的。而三旋理论则坚持这些圆圈是耦合组成链，再把这条微小链看成一根线的。

循着这条思路，把两根圈链耦合起来，挪动冠链圈，在垂直的时候，就会产生机械孤波滚动。我们把具有这种功能的圈链称为“孤子演示链”；把产生的机械孤波滚动，称为“机械孤波”。

这种演示链不同于多米诺骨牌。以竖立砖头作多米诺骨牌机械波动，需要把倒下去的砖头恢复成原样才能进行第二次波动。孤子演示链不须做这种工作，就能再次模拟这类波动。该演示链可用商店出售的穿钥匙用的铁圆圈 10 至更多个制作。为了表达作图示的方便，我们把链圈与链圈之间的交合不直接画出来，而是像化学键那样用一根短线联接，以表示它们之间还有一段活动距离可移动。其实化学键反映的也是构成分子的原子之间有一段活动距离的限制。由于链圈与链圈相交，两个圈面可以近乎重合，也可以相互垂直。在链条垂直时，两圈面垂直的交线与其过圆心的连线可重合。这种情况称为“正交”，圈与圈之间只有上下之分，是一种平凡相交。

把两列链条耦合起来，让两列链圈依次对应相交，就还有各种各样的交法。特别是要模拟机械孤波滚动，并使其转动角度最大，既平整又顺当，它们的相交是有严格编码要求的。演示最常见的是提着主链的孤子演示链。如用示意图，Z 表示主链，f 表示副链；左、右、前、后表示主、副链圈面正交叉重合时，各列圈子的位置编码变化。

孤子演示链的主、副链之分是：左手提起双链中首端的一个链圈，能使下面的链圈构成两两排列的（尾端可单可双），该链圈称为主链的冠圈（如 Z1）。这时再用右手提起它下面的一个链圈，如果它能提起并分出一条单链的，该链圈称为副链的冠圈（如 f1），该单链就称为副链；左手提着的单链就称为主链。如果提起主链冠圈下面的一个链圈，不能分出一条单链而只是提起它下面所有链圈的，它一定是主链的亚圈（如 Z2），同时可以确定与它并排的另一圈为副链的冠圈（f1）。

左手提起主链的冠圈，右手提起副链的冠圈向上挪动并翻转一个面再放下，这时整个双链就会产生机械孤波滚动。一般图示意的是，左手提着主链的

冠圈，圈面朝向自己，让主链的亚圈和副链的冠圈与它正交，就有左右、右左两种配对编码；再下面与它们正交的主、副链的两个圈，有后前、前后两种配对编码。如副链列从冠圈开始的编码规则是“右、前、左、后”的循环。这时左手提着主链，右手正好顺手能挪动副链，因此称此规则为右手螺旋。

相反，如果副链列从冠圈开始的编码规则是“左、后、右、前”的循环，这时右手要伸到左边去才能挪动副链，这就很不方便。当然这不是绝对的，因为对于左撇子，换一只手正好也一样；或者这时左手提着的主链冠圈翻个面，就又成了副链列是“右、前、左、后”的循环编码排列。看来孤子演示链天生是为着适应右手螺旋的人设计的，或者说是地心引力产生右手螺旋。

其次，把孤子演示链按上述编码首尾相接，变成一条双链闭合链圈，左手提起冠圈仍能产生孤波滚动，甚至除 1 股外，第 2 股、3 股单链也能产生孤波滚动。可见孤子演示链折叠，不影响孤波的产生。并且，产生的孤波滚动，始终是要以两条单链耦合为基础。

孤子演示链最奇特的是与 DNA 结构的相似性。DNA 属于高分子化合物，是由四种核苷酸连接起来的很长的长链。每一个核苷酸又由三部分构成：一个五碳糖、一个磷酸根和一个碱基：碱基+核糖=核苷，核苷+磷酸根=核苷酸，许多核苷酸聚合成核酸。四种核苷酸中的磷酸根都是一样；组成 DNA 的五碳糖叫脱氧核糖，四种碱基是腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和胸腺嘧啶（T）。用 x 射线衍射等方法来研究 DNA，发现 DNA 分子有两条链，都向右盘绕，成为规则的双螺旋结构。1979 年里奇（A.Rich）等发现了左手螺旋 DNA（Z-DNA），但自 1953 年沃森和克里克右手螺旋 DNA（B-DNA）发现以来，DNA 大部分为右手螺旋。两条盘旋的长链代表脱氧核糖和磷酸根，排列在外侧；两条长链上的横档代表一对碱基（A.T 或 G.C），排列在内侧。相对应的两个碱基则通过氢键彼此联结，形成碱基对。

碱基对的组成有一定的规律，即腺嘌呤（A）一定与胸腺嘧啶（T）配对，鸟嘌呤（G）一定与胞嘧啶（C）配对，也就是说，如果一条链上某一碱基是 A，则另一条链上与它配对的必定是 T，依此类推，那么与 T 配对的必定是 A；与 C 配对的必定是 G，与 G 配对的必定是 C，这叫做碱基配对原则。孤子演示链已成为把物质、能量、信息、生命打包在一起思考的经典实物模型之一。

据英国《泰晤士报》最近报道，18 名世界级数学家凭借他们不懈的努力，历时四年，完成了 E8 这个世界上最复杂的数学结构之一的计算过程。尽管 E8 的计算结果还无法立即得到应用，但这个数学家小组毕竟还是解决了困扰数学界长达 120 年，曾

经一度被视为“一项不可能完成的任务”的数学难题。这有点像人类基因工程，这一工程的的目的就是为了绘制包含一个人所有遗传信息的 DNA 的图谱。E8 计算结果是一个矩阵，它拥有的行数和列数均为 45.306 万。E8 的根系统包含 240 个向量，这些向量均在一个 8 维空间之内。

E8 的计算要求输入的数据量是很小的，但得出的答案本身就是庞大的，而且非常密集。18 名数学家要做的就是“绘制”E8 的结构，展现其所有不同的表现形式。他们仅为计算机编制计算公式的程序就用去了 2 年时间。在接下来的第 3 年，他们又是要找到一台计算能力超强的计算机完成计算。最后，华盛顿大学的超级计算机“塞奇(Sage)”花了 77 个小时得出答案。人类基因工程需要十亿字节的磁盘存储空间，E8 则需要 600 亿字节，如果将这些空间用于存储 MP3，可连续播放 45 天。但三旋也花去人们近 50 年时间，可用严格数学推证有 62 种自旋状态。用来映射以质量、电荷、自旋决定的标准模型的 61 种基本粒子和还是假设的引力子，也是 62 种。

计量如下：6 种夸克以及它们的反粒子，每种再分 3 种颜色，共 36 种。3 种带电轻子以及它们的反粒子，共 6 种。3 种带电轻子 e、μ、τ 的 3 种中微子以及它们的反粒子，共 6 种。8 种胶子，传递强相互作用。W<sup>+</sup>、W<sup>-</sup>、Z，这 3 种玻色子，传递弱相互作用。光子 1 种，传递电磁相互作用。希格斯 Higgs 粒子 1 种，用于破缺电弱对称性。除外假设的引力子一种，加起来是 36+6+6+8+3+1+1+1=62 种。

其次，运用黎曼数学几何以及丘成桐的卡-丘空间、和兰德尔与桑德鲁姆的 R-S 模型等思想，以黎曼切口为基础进行轨形拓扑，可严格推证有 25 种卡-丘空间数学模型，加上全封闭的球面流形 1 种，共 25+1=26 种。轨形拓扑的 25 种卡-丘空间模型可映射 12 种费米子大类，以及 13 种玻色子大类。可见量子纠缠、量子隐形传态、量子编码和人类语言的源代码是暗中统一的，不完全是偶然因素的巧合。

### a、复杂数学结构偏振量子数与三旋联姻插值方法

由此联系“偏振量子数”，在量子引力信息传输中，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。

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？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。1996 年物质族质量谱与“偏振量子数”的联系，《大自然探索》杂志第 3 期发表的论文《物质族基本粒子质量谱计算公式》，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：

$$M = G\text{tg}N\theta + H \quad (3-1)$$

$$m_{\uparrow} = B\text{H}\cos\theta / (\cos\theta + 1) \quad (3-2)$$

$$m_{\downarrow} = B - m_{\uparrow} \text{ (或 } B = m_{\uparrow} + m_{\downarrow} \text{)} \quad (3-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B \text{)} \quad (3-4)$$

“偏振量子数”要说的，就是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  $\theta$ ，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尔末-玻尔方法，就可达到类似所有氢元素光谱线只需 1 个。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?

### b、超对称偏振量子数质量谱公式插值之谜

2012 年 4 月出版的[美]布赖斯·格林的《宇宙的结构》一书, 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: 0.0047Gev、1.6Gev、173.34Gev、0.0074Gev、0.16Gev 和 5.2Gev。这里入大的是顶夸克  $t$ 。笔者采用联系马蹄形链式弦图, 分析研究夸克质量谱计算公式, 得出的多元性超对称量子数质量谱公式: 其中正切函数的  $\theta_n$  的  $\theta_n$  公式:

$$\theta_n = \theta f S \pm W^2 \quad (5-3-1)$$

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:

$$M = G \text{tg} \theta_n = G \text{tg} (\theta f S \pm W^2) \quad (5-3-2)$$

由于  $G = 1 \text{Gev}$ , 上式可写为  $M = \text{tg} (\theta f S \pm W^2)$ 。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:

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

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

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

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

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

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

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  $\theta$  值, 因它们是分别以角的度数和分数表示的, 为了便于计算, 要把通过正切函数表中查到的 6 个夸克质量值, 对应正切函数的角度, 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:

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

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

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

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

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

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

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:

$$(15-6-0-1-1-1-1) \text{上夸克 } u = 15 \times 6^0 \times (1 \times 1) + (1 \times 1)^2 \quad (5-3-3)$$

$$(15-6-0-1-2-1-2) \text{下夸克 } d = 15 \times 6^0 \times (1 \times 2) - (1 \times 2)^2 \quad (5-3-4)$$

$$(15-6-2-1-1-1-2) \text{奇夸克 } s = 15 \times 6^2 \times (1 \times 1) + (1 \times 2)^2 \quad (5-3-5)$$

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

$$(15-6-2-2-3-4-4) \text{粲夸克 } c = 15 \times 6^2 \times (2 \times 3) + (4 \times 4)^2 \quad (5-3-7)$$

$$(15-6-2-3-3-3-4) \text{底夸克 } b = 15 \times 6^2 \times (3 \times 3) - (3 \times 4)^2 \quad (5-3-8)$$

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, 类比巴尔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”作为质量轨道圆弦偏振基角  $\theta$  这个共同的常量数角度分数, 能确定下来, 即  $\theta = 15'$ 。第二, “6”和指数 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。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  $c$  联接到 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(5-3-3、4、5、6、7、8)等 6 个式子中, 各个配对中里的第一项首部量子数  $S(1\times 1)、(1\times 2)、(1\times 1)、(2\times 5)、(2\times 3)、(3\times 3)$  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  $W(1\times 1)、(1\times 2)、(1\times 2)、(2\times 2)、(4\times 4)、(3\times 4)$  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》。这来自讨论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。

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  $\theta$  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  $\theta$ ，说白了，就在正切函数表中都能对应找到。

#### 4、从沈致远随机量子空间到核式弦图插值法

美国杜邦中央研究院退休院士、中国《前沿科学》编委的沈致远教授，2007年在《前沿科学》第4期发表《论随机量子空间及有关问题》后，2013年又在该杂志第4期发表《随机量子空间理论关于粒子物理及宇宙学：统一场论新版本》。沈致远院士历时八年创立“随机量子空间理论”，简称SQS理论。他说启发来自爱因斯坦探索统一场论以失败告终；20世纪70年代量子论标准模型建成后，统一场论又成为物理学家的目标，但以弦论及圈论为主的两大派分别从量子论及广义相对论出发，经过40多年的努力，仍未能实现这一目标。

沈致远院士说SQS理论是他在总结前人经验教训的基础上，从高斯几率假设、质数假设、真空子假设等三项基本假设出发，推理推导出数值结果，利用了普朗克长度、普朗克时间、普朗克质量等三个基本物理量——其一，根据高斯几率假设定义S-方程，证明了“随机游走定理”。以“变换因子”解释了两个相差几亿倍的如质量物理量的若干“等级问题”。其二，根据一维空间S-方程，算出6个基本粒子的质量，其中3个已知粒子的质量与实验值符合，3个未知粒子作为自己的SQS理论之预测，以待实验验证。

那么什么是S-方程和SQS理论？他说“S”为三维空间，S-方程代表电子等基本粒子空间轨道的几何模型，这优于标准模型以几何点代表基本粒子带来的趋向无穷大的发散困难。但这实际与弦论及圈论的作法类似，不算新。而标准模型以重整化抵消无穷大，得出高阶计算结果，也是从实际出发的实事求是，是可借鉴保留的。

沈致远教授用类似弦论及圈论的几何方法的一维S-方程，算出基本粒子轨道上的特殊点位置，由此得到弱电相互作用的G-W-S三角形。G、W、S分别代表格拉肖(Glashow)、温伯格(Weinberg)、萨拉姆(Salam)等三位获得诺贝尔物理学奖的科学家。

G-W-S三角形，主要还是为了取一个具有物

理意义的角，即温伯格角。这也许如1996年在《大自然探索》杂志第3期发表的《物质族基本粒子质量谱计算公式》，也需要质量轨道角 $\theta$ 的公式：

$$M = GtgN\theta + H \quad (3-1)$$

$$m_{\uparrow} = BH\cos\theta / (\cos\theta + 1) \quad (3-2)$$

$$m_{\downarrow} = B - m_{\uparrow} \text{ (或 } B = m_{\uparrow} + m_{\downarrow} \text{)} \quad (3-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B \text{)} \quad (3-4)$$

#### a、从沈致远到崔君达

沈致远教授从高斯几率假设及真空子假设出发，根据“开普勒-海尔斯”定理得出：三维微观空间具有“面心晶体结构”。据此他说在半径为3倍普朗克长度球面内，发现36种空间对称性，与标准模型U(1)、SU(2)、SU(3)群之各种表示具有对应关系。

但也许这不能确定没有新的问题，例如，用晶体的对称性确定群论的表示，存在陷阱——天津大学教授崔君达的复合时空理论，就曾从俄国人费多罗夫等对晶体空间群的230种分类得到的启示，推论他的16重的时空复合。实际这仅从外部空间分辨，就有230个晶体空间群分类。230个晶体空间群思维，可追溯到古希腊时代，当时柏拉图和欧几里德就已经证明，空间用正多面体无缝隙连续堆积只有五种：正四面体，正八面体，立方体，正十二面体和正二十面体。

正是这个几何学上的成就，促使人们认真仔细地去对晶体的图形和面角、棱角进行精确的测量，从而开始考虑用群论的数学方法对晶体进行分类。由于按照有限群论在数学上，只能推引出219个空间群，但大量晶体的分类表明，有那么11个群，有对映群。

即若对那11个群，在定义对称元时用三维空间的左手坐标系，由于空间手征性相反，对它们的对映对称元，则应用右手系。实验表明，它们确实是两种不同的物质，具有很不相同的物理以及生理功能。

于是在219个群之上理应再加上11个，即得到了230个晶体空间群。这种以外在的球面几何结构作的基础，存在外部空间多样性的原理，还不说没有涉及环面几何结构问题。由此可见，沈致远教授的面心晶体结构SQS理论，难以甩掉36种空间对称性外的类似费多罗夫晶体空间群的230种对称性介入。

#### b、从沈致远到丘成桐

从沈致远教授到丘成桐教授，后者的卡-丘空间理论，把弦理论推进到极点，也遇到有类似大数难收敛的困难。例如，丘成桐教授1977年证明了卡拉比猜想，继后霍罗威茨(Gary Horowitz)、斯特罗明格和威滕等国际著名弦论大师，证明了弦论某类特殊的6维卷缩成极小空间的几何形态，不是随便能以任何方式“折皱”起来的，能满足弦论那些条件的几何形态，就叫卡拉比-丘成桐形态，或卡-丘空间。但起先

霍罗威茨、斯特罗明格、威滕和丘成桐等认为只考虑用少数几个卡-丘空间拓扑类，就可完成弦论决定宇宙“内空间”的任务。

可是不久便发现，卡-丘空间比原来估计的来得多，于是决定内空间的任務，一下子变得无比困难。因为稍后发现有无数的卡-丘空间，任务就更遥不可及。这种被称为“卡-丘空间疑难”和这个证明，西方也许还竭尽心力地在研究；而且卡-丘空间疑难，还细分为三大难题：

A、弦理论解决了物质族分3代与卡-丘空间3孔族的对应，但仍有多孔选择的难题。

B、弦理论解决了多基本粒子与多卡-丘空间形状变换的对应，但仍有多形状选择难题。

C、弦理论解决具体的基本粒子的卡-丘空间图形虽有多种数学手段，但仍遇到数学物理原理的选择难题。

2002年以来出版的《三旋理论初探》、《解读<时间简史>》、《求衡论--庞加莱猜想应用》等专著，以及《凉山大学学报》2003年第1期发表的《从卡-丘空间到轨形拓扑》等论文，找到了解决三大难题的道路，凸显了中国本土在庞加莱猜想外定理和翻转引理的基础上，竭尽心力地研究了近半个世纪拿出的中国弦学和圈学，融入世界。

沈致远教授说，根据量子论标准模型，夸克有3代共6种“味”：上、下为第1代；奇、粲，为第2代；底、顶为第3代。每种“味”各有红、绿、蓝3种“色”，正好与3代 $3 \times 6 = 18$ 种夸克一一对应。

标准模型认为不同色并非不同夸克，夸克只有6种。但这都不是他的成果，然而沈致远教授说他的SQS理论，认为不同色的18种夸克，各具有不同质量，已为实验证实。但他没有拿出国际主流认可的实验事实根据来；因为夸克3代共6种“味”有质量，是对的；但与每种“味”各有红、绿、蓝3种“色”的质量是不分的事实不符。

沈致远教授说，按照标准模型，夸克衰变参量由6个C-K-M三角形代表。C、K、M分别代表卡比博（Cabibbo）、小林诚（Kobayash）、益川敏英（Masakawa）等3人，后两人曾获得诺贝尔物理学奖。

C-K-M三角形中的归一化三角形，一个内角 $\gamma$ 之误差过大，三内角之和不等于 $180^\circ$ 。即问题是归一化三角形，是否真是三角形？

如果不是，标准模型必须修改。但他的SQS理论认为归一化三角形，不是一个三角形而是三个三角形， $\gamma$ 角之误差过大及其三内角之和不等于 $180^\circ$ ，是标准模型将三个三角形当作一个三角形处理。

而他的SQS理论算出的结果，又是与实验数据符合，为标准模型解了困。但仍请他拿出国际主流认可的实验事实根据来。

因为卡比博、小林诚、益川敏英等3人的主要成就，是解决了夸克“味”的3代共6种的分代问题，但并没有给出具体定量的与实验数据相符合的质量谱计算公式。而根据“96版质谱公式”，对应C-K-M三角形，实际代表质量起源的量子数弦图类似大坝船闸的三道闸门。

众所周知，C-K-M也称卡比博-小林-益川矩阵，是标准模型表征顶类型和底类型夸克间，通过W粒子弱相互作用的耦合强度。1963年卡比博首先给出二代夸克的情形，被称为卡比博矩阵或卡比博角。1973年小林诚和益川敏英把它推广到三代夸克。

三代矩阵含有相位，可以用来解释弱相互作用中的电荷宇称对称性破缺（CP破坏）。CP破坏是解释自宇宙大爆炸以来仅物质存在（即反物质消失）的沙卡洛夫三条件（热力学非平衡，重子数不守恒，C和CP对称性不守恒）之一。因此，寻找CKM矩阵参数的微观物理起源，是粒子物理理论研究的重大课题之一。我们没有走一个CKM三角形或三个CKM三角形之路，而是寻找巴尔末公式类似的玻尔-卢瑟福的核式弦图来求解“质量光谱”线公式。

由此首先要解读玻尔的类型量子数n，联系96版质谱公式的主量子数N，实际蕴含类似小林诚和益川敏英基于卡比博的一次“分代”，而提出在强相互作用中存在有三次“分代”的时空撕裂。我们在96版质谱公式中，就此分类排出夸克和轻子各组质量谱主量子数 $N=1, 2$ 和3。这是基于或参照卡比博、小林诚和益川敏英思想的创新。

### c、从沈致远到爱因斯坦

沈致远教授说，从广义相对论方程出发建立统一场论基本方程，广义相对论方程右边是动力学公式，左边是运动学公式；爱因斯坦对此方程左边的源于基本原理的因，以大理石表示满意；对带有人为因素的方程右边的果，以稻草表示不满意，并说要稻草变为大理石以寻求统一场论基本方程。但爱因斯坦以失败告终，所以他舍弃广义相对论方程右边的稻草，从方程左边的大理石出发建立基本方程。

即右边为零的广义相对论方程代表真空，顺理成章以真空为空间之基态，作宇宙万物之基础，并重新定义广义相对论方程的度规张量，乘以高斯几率分布，数学推导方程的右边之动力学公式就会自动出现。

沈致远教授说这里引入几率是关键，这两个简单的宏观基本方程，右边之因，包含几率；左边之果，不包含几率。随机原因怎么会产生完全确定的结果？这是因为基本粒子内部运动具有许多条彼此分开的轨道，各代表不同的量子态。粒子在一条轨道上的运动状态是完全确定的，粒子在何时跳到哪一条轨道是随机的，由方程右边的几率决定。量子论是从量子化到几率解释，他的SQS理论则是从几率化到

量子解释, 给出所有基本粒子之内部运动规律、特性参量及其相互作用。但由于方程之精确解尚未求出, 只能作一些定性和半定量分析。

例如他的这两个方程, 分析能符合的是, 所有四种作用力统一于 71 倍普朗克长度, 可解释静电力与引力之巨大差异。

即其一, 相当于左右两边均为大理石的广义相对论方程的引力方程, 在小于四分之一普朗克长度时引力变为斥力, 排除了引起无穷大的“奇点”。其二, 也相当于麦克斯韦方程的运动学/动力学方程。

沈教授的这种功底, 他的一通百通, 随之而来真找到正确的包罗万象的原始统一场论基本方程, 窥其一斑或欲睹全豹, 还真致远。

即未来仍有待原始基本方程之精确解的求出, 尚须努力; 他说留的 25 项预测, 是供实验检验。这说, 这等于白说。

#### d、从沈致远到罗威利

统一场论引入几率, 早有先例----如玻恩在波粒二象性中引入几率波描述。又如目前罗威利的圈引力理论, 对转移概率“自旋网事件”的自旋泡沫, 也是采用几率云与自旋网相结合的数学描述方法。

其实爱因斯坦的广义相对论方程也含有几率成分, 只是没有被认真开发。因为广义相对论方程是建立在黎曼张量的数学基础上的, 彭罗斯认为在广义相对论方程中黎曼张量应分为韦尔张量和里奇张量。

韦尔张量的自由引力场效应, 相当于纯粹的像散透镜, 有正聚焦和负聚焦的焦距。但里奇张量是物质分布决定的聚焦效应, 只相当于一个正透镜。具体应用里奇 (Ricci) 张量的地方是: 不管平移或圆周运动, 两个物体中当一个物体有被绕着的物体作圆周运动时, 被绕物体整体的体积有同时协变向内产生加速类似的向心力的收缩或缩并、缩约作用。即存在在体积减少的聚焦效应。

圆周运动要整体实施这种效应, 在被绕着物体及作圆周运动物体的半径与质量及距离之间的比例存在巨大差异关系时, 必然存在量子信息隐形传输的实数光速与虚数超光速的几率波联系。所以杨新铁教授等认为, 广义相对论方程不存在压缩的时空流形描述, 也是错的。

$E = m c^2 = m_0(\text{静止质量}) c^2 \sqrt{1 - (v^2/c^2)}$ , 是狭义相对论数学方程的质速关系, 这里爱因斯坦把虚数超光速排斥在外, 主要是为了把像在点内空间没有实在性的量子信息隐形传输排斥掉。

因为即使像发表相对论把时空搞得很抽象的爱因斯坦的天才头脑, 也是很难理解像虚数的点内空间没有物质实在性的量子信息隐形传输论。但玻尔是支持像虚数的点内空间有量子信息隐形传输论的; 玻尔和爱因斯坦等学派的交锋, 对决相持了数十

年, 直到上世纪 60 年代以后, 贝尔等人用数学和一系列精巧的实验, 最终证明是玻尔对, 而爱因斯坦错了。中国传统科学的统一场论三旋理论, 不是分裂世界, 而是融入世界, 并能消除统一场论万物理论弦论和圈论的一些难点。

例如罗威利的《假如时间不存在?》一书中说, 他们没有搞清楚构成空间的圈子, 如何表现它们相互交叉在某些点的断开穿过的?

是的, 弦论和圈论的一些小圆环圈组成链条线、自旋网、宇宙“布”, 一个环圈必须在相互交叉穿过时, 当断开的要能断开, 当合拢的要合拢, 这在拓扑数学上是禁止的, 在无机物是不可见的; 但三旋理论对这道难题能够给予说明。因为一个环圈虽然是一个单圈, 但它的三旋类似是无数个圈, 特别是它的线旋类似磁场的无数磁力线穿过一个电流圈。所以弦论和圈论的链条环圈在相互链接交叉穿过时, 当断开的断开了, 当合拢的合拢了; 三旋环圈的线旋类似磁场的无数磁力线, 就像带有全自动尼龙丝粘扣带的原理一样。这种一分为多, 又是合多为一的模型, 还能说明波粒二象性既是物质波又是几率波。

把罗威利书中说的弦论丘成桐的卡-丘空间难题, 和我们说的沈致远的面心晶体结构难题, 合称丘成桐-沈致远难题, 这是解决了基本粒子种类数量对应的难题后, 还不能排除该模型本身多出数量的难题。但三旋统一场论从加来道雄的《超越时空》提供的类似黎曼切口轨形拓扑的数学方法, 能解决丘成桐-沈致远难题。

因为用黎曼切口轨形拓扑的数学方法, 不管是对弦论还是圈论, 都能作 25 种卡-丘空间模型且只能作 25 种卡-丘空间模型, 从符号动力学编码定量解答标准模型要求的 25 种基本粒子的难题。同时, 根据流体力学的“泰勒桶”数学模型, 还能定量解答暗能量、暗物质的现代宇宙学难题。即宇宙总质量 (100%) = 重子和轻子 (4.4%) + 热暗物质 ( $\leq 2\%$ ) + 冷暗物质 ( $\approx 20\%$ ) + 暗能量 (73%)。

这里“泰勒桶”说明物质和能量类似是由三个部分构成: 桶、流体、搅拌棒; 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。

剩下的 25% 杆线弦, 射影约 27% 的物质, 说明杆线弦射影的是搅拌棒和流体, 这使弦论和暗能量、暗物质及显物质有了联系。

因为这和以黎曼切口轨形拓扑的 25 种卡-丘空间模型, 编码对应的 25 种基本粒子也不矛盾; 道理是这 25 种轨形拓扑是全封闭的, 只可射影基本粒子的“超伴子”或场粒子。同时轨形拓扑的“超伴子”也可射影流体, 是装入泰勒桶的, 这让各类基本粒子, 与其超伴子, 既能分开, 又是合而为一, 也解答了实

验为什么找不到超伴子。

而基本粒子作为显物质，还需要配上适当的搅拌棒才完善，所以用搅拌棒来筛选占约 27%物质中的显物质和暗物质成为可能。我们把这称为方程藏象论，惠勒-德威特方程要实现用模型模具处理，这一步首先是美籍印度人阿希提卡重新诠释了爱因斯坦的广义相对论方程。阿希提卡公式方程藏象论走近量子引力理论模型模具后，由此霍罗威茨、斯莫林、威藤等一批西方年轻有为的科学家们，才顺利找到处理惠勒-德威特方程藏象论的“圈论、弦论”等模型模具方法的。

罗威利说在弦和圈以外，目前还有一些其他观点和进展，如法国人阿兰·孔涅的“非交换几何”数学、彭罗斯的自旋网等方程藏象论，但都不及用弦和圈这种模型模具处理明快、简洁、基础，影响大。

但所有这些成就，都不能解答物质族基本粒子质量谱计算公式的定量问题。而沈志远教授说他的统一场论，就是要以“变换因子”解释使物理学家困惑的若干“等级问题”，如已知两个基本粒子的质量之间有相差几千亿倍的物理量的。可见沈志远教授的中心也仍然是纠缠这个问题，这是对的；他还说他做到了解释。道理是，质量的起源是当代粒子物理学中公认的难题，因为粒子质量几乎破坏所有的对称性。所以最终随机量子空间粒子物理及宇宙学统一场论的新版本，当然其核心的顶层也是质量谱计算公式。

由此来看沈志远教授几率解释的 SQS 理论的统一场论基本方程，他自己明白只是小菜一碟。当然他也不会说没意义。这类做功的人太多，就类似拔河比赛参加的人越多越热闹一样。只有经过这些阶段，搞统一场论的才会“长大成人”。例如，我们自己也曾走过这段路，在《三旋理论初探》一书就有说明。这是采用朗道和栗弗席兹《场论》一书的分析方法，用电磁场和场内的一些粒子所组成的整个体系的作用量  $S$ ，类比引力场及引力子。 $S$  应当包含着三个部分：

$$S=S_r+S_m+S_{mf} \quad (5-4-1)$$

而三旋理论把量子场和引力场的数学基础，延伸到黎曼切口，使得微观蛙洞图象对应的量子场，更接近于蛙洞喉管半径等于零的黎曼切口，引力场才象黎曼切口拉出了喉管的蛙洞。于是量子场强力、弱力及电磁力的统一方程，可以用我国于长丰和徐进发表的逻辑量子分析的类似方法。由此，我们的量子与引力简并的大统一方程，是把引力场看成是皮，把量子引力看成是毛，由毛和皮才能组成整个宇宙体系的强、弱力及电磁力与引力的大统一方程，即整个体系的作用量  $S$ ，应当可以简并为包含量子引力与引力场两部分：

$$S=R_{ik}+F_{12} \quad (5-4-2)$$

其中  $R_{ik}$  是收缩黎曼曲率张量，它表明引力为引力场时空的一种曲率性质的表现形式，而类似爱

因斯坦的广义相对论方程项。

$F_{12}$  为量子场基本粒子间弱、电磁和强 3 种统一的相互作用力，而类似于长丰和徐进的逻辑量子方程项。 $S=R_{ik}+F_{12}$  式右边的前项，表明能量-动量张量决定了存在于超空间中总的弯曲程度。由于只有对于质量足够大的物体，引力相互作用才起作用，因此研究引力场只讨论宏观物体；研究量子场时，由于量子质量太小，引力一般忽略不计。但 (5-4-2) 方程也表明在大的时空范围内，引力与基本粒子是相联系的。例如用以色列科学家威克斯曼和洛比提出的破解宇宙伽玛射线的理论模型，更能加深对它的理解。

该模型认为，到达地球的大部分伽玛射线，实际上是引力引起的巨大冲击波的剩余能量。引力使星系气云自我坍塌，并产生巨大的疏散星团。这个过程中产生的电子以每秒 297720.5 千米的速度运行，这些高速运动的电子与被称之为大爆炸回声的宇宙微波背景辐射中的低能量光子相碰撞，碰撞使其部分散射出的光子能量增加形成伽玛射线。今天在宇宙中观察到的伽玛射线背景辐射，便由此形成。

根据大爆炸理论，宇宙中与暗物质相对的初始物质的数量，远远大于观察到的行星和星系物质的总和，大多数初始物质可能被俘获在星系气云之内，观察到的伽玛射线可能是这些神秘物质存在的第一个信号。可见人们已经开始明白，在时空弯曲的基底空间上，引力场和量子场的分段叠加是相容的。如果沈志远教授的心中真在追寻纠缠蕴含的这种统一场论的质量谱计算公式新版本，而且他说做到了解释如已知两个基本粒子的质量之间有相差几千亿倍的物理量的、使物理学家困惑的若干“等级问题”，是可信的，也还有问题。

因为即使沈志远教授得出了物质族质量谱计算公式还不行，这种方程还要做到减少标准模型中存在的 28 个基本常量。这是什么意思，众所周知，28 个基本常量在物理公式中属于耦合常数，统一场论基本常量如果存在有 28 个，这是一个非常大的数字，减少一个基本常量都是科学的重大进步，所以这个要求非常之高。为什么呢？因为基本常量是指一个出现在自然定律中而且无法被计算的量，只能通过实验来测定。所以统一场论的核心顶层，又变为是否能减少基本常量的数目为标准。当然，试图拿出物质族基本粒子质量谱计算公式，特别是搞夸克质量谱计算公式的人很多，不管是官科、民科，国内外都有。

但迄今为止一直没有任何人试图取得公认的成功。原因是很多人不懂得统一场论是藏象论。反之藏象论也是统一场论，这是中华民族中医早于古希腊文明之前就开创的，也有别于我国同期的《易经》、《老子》。从藏象论看“象”与“藏”的实验测定和计算，

是一门大学问，接轨了西方的近代和现代自然科学，也说明了不懂得藏象论，也就不懂得相对论、量子论，反相反量反中医是一家。

## 5、巴尔末波长量子数曲线弦图公式插值方法

类似拉森和沃格特，通过将复杂曲线拆分成更容易理解和计算的基本曲线，由此逐步窥探到了插值问题的本质，最终完整且系统地解决了插值问题的方法，其实早在 119 年前瑞士的数学家巴尔末，1884 年已经迈出类似应用的第一步---插值求一种基本粒子具体的量子数的系列数值，可用曲线穿过圆周时空给定数目的点。

这就是为啥在前面章节，我们已经多次提到巴尔末公式的原因。

笔者对于氢原子谱线的波长数据，用从原子量子数轨道圆弦图和正切基角  $\theta=45^\circ$  出发的数据处理方法，在 2013 年合乎逻辑地导出了类似的巴尔末公式。这种肯定，能否扩容到基本粒子系，即有物质族数目的类似“巴尔末公式”的新量子数质量谱公式吗？

这联系什么是卢瑟福-玻尔行星原子核式量子数轨道圆弦图（简称“核式弦图”）？它跟巴尔末多项式  $m^2/(m^2-n^2)$  的意义是什么？巴尔末公式是：

$$\lambda = b[m^2/(m^2-n^2)] \quad (5-5-1)$$

式中  $\lambda$  是光谱的波长。 $m$  和  $n$  为正整数序数， $m$  为跃迁前的能级， $m \geq 2$ ； $n$  为跃迁后的能级，且  $n \geq 1$ 。 $b$  是一个常量，称为巴尔末常量，通过实验确定  $b=364.56$  纳米。在 1854 年巴耳末给出氢的可见光谱波长之前，没有人能预测氢谱线的波长。巴耳末之后里德伯又花了近 4 年时间，将他的经验公式扩充为里德伯公式。

巴耳末-里德伯原始的公式在 1888 年提出，在 1980 年完成。而巴耳末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2-n^2)]$  的形式，2012 年才出现在重庆出版集团重庆出版社，出版的由包新周等先生翻译的[英]曼吉特·库马尔的《量子理论》一书中。但它的说明仅限于 1913 年玻尔提出的玻尔原子量子数弦图模型，以说明为何巴尔末公式能够解释氢原子的谱线。

这是不够的。玻尔的弦图假设是：原子中电子的绕核运动时，只能在符合一定量子化条件的轨道弦上运转，这些轨道弦上运动着的电子既不能辐射能量，也不能吸收能量，这时称电子处于稳定状态，其余的则称激发态。但玻尔的弦图从来没有说明过波粒二象性，为啥？

因为玻尔轨道弦的波动和波长，是真正像正弦曲线水波式的驻波运动。而类似邱嘉文先生做出的三旋动画视频，是 2013 年 2 月 3 日才出现在蒋迅先生说明微观轨道圆弦驻波运动的莫比乌斯齿轮视频。

北师大特聘的海归计算机专家蒋迅先生博客作

的“莫比乌斯齿轮”动画视频，莫比乌斯齿轮的每列小齿轮不仅能实现稳定轨道弦的条件，是电子的轨道角动量  $L$  只能等于  $h/2$  的整数倍，而且还能体现弦论定义的弦振动基本特征，是自旋的定义。这样电子在轨道弦不辐射能量，是因为它的能量已经在用于莫比乌斯齿轮的传动。

而电子在原子核外轨道弦由一个定态跃迁到另一个定态时，一定会放出或吸收辐射能，也可以理解。即如果电子从能态  $E_1$  跃迁到  $E_2$ ，根据普朗克-爱因斯坦公式，辐射能的频率为  $h\nu = E_2 - E_1$ 。式中， $E_1$ 、 $E_2$  分别代表始态和终态的能量； $v$  为电子的速度， $h$  为普朗克常数。

若  $< 0$ ，表示跃迁放出能量；若  $> 0$ ，表示跃迁时吸收辐射能。蒋迅莫比乌斯齿轮量子轨道圆弦图，联系玻尔理论处理氢原子后来把光谱分成线系，都是起源于巴尔末多项式  $m^2/(m^2-n^2)$  的这个发现。

### a、“勾股数”量子轨道圆弦图之谜。

在历史上，解释氢光谱的本质曾是物理学上的一个难题。氢所发出的谱线是不连续的。巴尔末是瑞士科学家，他发现的氢光谱波长规律的巴尔末公式  $\lambda_n = b[m^2/(m^2-n^2)]$ ，当其中  $n=1$  时，表示的是跃迁到基态的谱线，即莱曼系。莱曼系是物理学上氢原子的电子从主量子数  $n$  大于等于 2 跃迁至  $n=1$  的一系列光谱线。当  $n=2, 3, 4$  时，称为巴尔末线系、帕邢线系、布拉克线系等，依此类推。历史上第一条莱曼系的谱线是莱曼在 1906 年在研究被激发的氢原子气体紫外线光谱时发现的，其余的谱线在 1906 年至 1914 年间陆续被发现。

氢原子光是氢原子内的电子，在不同能阶跃迁时所发射或吸收不同波长、能量的光子而得到的光谱。玻尔的原子量子数弦图，能说明氢原子光谱为不连续的线光谱；而且自无线电波、微波、红外光、可见光到紫外光区段，都有可能有其谱线。可是要知道，巴尔末给出的经验公式  $\lambda = b[m^2/(m^2-n^2)]$ ，是在以 1905 年爱因斯坦发表用布朗运动统计的数学方法测量，才证实原子的存在的划界之前。

即使在这之后，人们才弄清氢原子是由一个质子及一个电子构成的最简单的原子；但巴尔末多项式  $m^2/(m^2-n^2)$  是在这之前，基于人们早就发现氢原子光谱在可见区和近紫外区有好多条谱线，构成的一个很有规律的系统的。理论和实验都证明氢原子谱线的间隔和强度是向短波方向递减，因此光谱一直是了解物质结构理论的主要基础。

如研究其光谱，可借由外界提供其能量，使其电子跃至高能阶后，在跳回低能阶的同时，会放出能量等同两高低阶间能量差的光子。再以光栅、棱镜或干涉仪分析其光子能量、强度，就可以得到其发射光谱。或以一已知能量、强度之光源，照射氢原子，则等同其能阶能量差的光子会被氢原子吸收，因而在该能

量形成暗线。

我们之所以认为，2012年重庆出版社出版的库马尔《量子理论》书中的巴耳末公式 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$ 形式，还没有完善，还可以改进，是我们认为 $[m^2/(m^2-n^2)]$ 把波长与序数 $(m, n)$ 用多项式关联起来的表示，实际 $m^2$ 和 $n^2$ 是属于“勾股数”，道理是原子弦图中的量子数构成了直角三角形。自然数本身就是一些自然量子数。

如果量子数等价弦数，那么把量子数性质上完全相同但质量（或能量或波长）数性质却不同的各种超对称粒子归在一处的一个根本特征，就是勾股数；它包含的是与同位素现象、放射性现象等价类似反映的，从原子系到基本粒子系中量子数相同而质量（或能量或波长）数不同的，由质子等粒子衰变产生的多粒子夸克等价的量子数的超对称现象。但玻尔理论及其以后理论都没有看出这一特点。玻尔的原子量子数弦图，能够看到的只是电子在氢原子的弦线能阶；它们要将玻尔、里德伯和莱曼联结在一起，就必需以巴耳末公式所描述的量子化，以 $m$ 对应于开始时的能阶， $n$ 对应于结束时的能阶。这只需要将 $n$ 以1来取代。这就是巴耳末公式的莱曼系。

因此，每一条辐射弦的波长都对应于一种电子从主量子数弦大于1的能阶上跃迁至第一阶的能量。但正因为是这一点，即只能是 $n \geq 1$ ，而不能是 $n=0$ ，这使反映勾股数所在的波长面只能固定在 $45^\circ$ 的投影面上。那么用勾股数来求它的一个直角三角形的对边长，虽然这个直角三角形不是在玻尔轨道圆弦的半圆形内，但还是可以设对边长在半圆外的切线上。即我们可以设所有系列的光谱线，在半圆上的基角或所张的对角都是 $\theta=45^\circ$ 。由于 $\text{tg}45^\circ=1$ ，所以 $\text{tg}45^\circ$ 乘以巴耳末公式 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$ 的两边，其值不变。

即与 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ$ 形式的公式是等价的，但它的意义却大变。因为在一个直角三角形中， $(m^2-n^2)\text{tg}45^\circ$ 是意味求切线上的那条直角边长。而这里又类似已经知道了一条斜边为 $m$ ，一条直角边长为 $n$ ；由于 $45^\circ$ 直角三角形的两条直角边长是相等的。

$(m^2-n^2)=n^2$ ；代入 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ$ ，得公式(5-5-2)：

$$\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}\theta=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ=b(m^2/n^2)$$

但在实际标示中，是不能表示为 $b(m^2/n^2)$ 的。因为会出现 $m^2/0^2=b$ 这样的不合理的情况，失去巴耳末公式所描述的勾股数量子化的意义。这一特点在夸克核式弦图中很明显，因为它们 $n=0$ 。

为了说明巴耳末公式 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$ 本身不符合实际，我们先来验算一下。巴耳末最先发现，

如果 $n$ 被固定为2，而把 $m$ 定为 $m=3,4,5$ 或6的话，则他的公式得出的值几乎依次与已知的四条光谱线波长完全相配。这是瑞典物理学家埃斯特伦发现并测量和分别取名为阿尔法、贝塔、伽马和德尔塔的四条线，它们分别为656、486、434、410mm的波长。检验证明符合得相当的好：

$$\begin{aligned} \text{阿尔法 } \lambda &= 364.56[3^2/(3^2-2^2)] = 656.21 ; \\ \text{贝塔 } \lambda &= 364.56[4^2/(4^2-2^2)] = 486.10 ; \\ \text{伽马 } \lambda &= 364.56[5^2/(5^2-2^2)] = 433.93 ; \\ \text{德尔塔 } \lambda &= 364.56[6^2/(6^2-2^2)] = 410.13 . \end{aligned}$$

### b、物质族质量谱公式推证之谜

巴耳末公式 $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$ 求勾股数量子化的意义不同寻常。

因为科学中很多实在的东西，需要实际的测量才能准确知道，但巴耳末只用一个常量 $b=364.56$ 纳米，就能得出埃斯特伦测量出的阿尔法、贝塔、伽马和德尔塔的四条光谱线，这很了不起。

例如门捷列夫通过对各种化学元素的原子量大小排序，搞出了化学元素周期表，但还不能用于元素的数目的常量，用一个数学公式测算出各个化学元素的原子量。对于氢原子谱线的波长数据，用从原子量子数轨道圆弦图和正切基角 $\theta=45^\circ$ 出发的数据处理方法出发，我们也能合乎逻辑地导出 $\lambda=fN^2[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ$ 这样的巴耳末公式。上世纪60年代中期，我们已经知道质子、中子等核子的下一个层次是夸克，那么物质族的数目，是否也有类似巴耳末公式的物质族基本粒子质量谱计算公式呢？

对于有这种肯定，我们已经整整奋斗和等待了半个世纪。因为1962年我们上高中后，就已经知道巴耳末和里德伯以经验公式作为基础的原始公式，以及后来卢瑟福-玻尔的核式弦图的解释。

这很容易联系我们早已发明的三旋量子数弦谱图，和1996年发表的《物质族基本粒子质量谱计算公式》：

$$M=G\text{tg}N\theta+H \quad (3-1)$$

$$m_{\uparrow}=BH\cos\theta/(\cos\theta+1) \quad (3-2)$$

$$m_{\downarrow}=B-m_{\uparrow}(\text{或 } B=m_{\uparrow}+m_{\downarrow}) \quad (3-3)$$

$$B=K-Q(\text{或 } K=Q+B) \quad (3-4)$$

那么我们的公式真的和巴耳末公式有相似之处吗？这里我们主要以6个夸克的粒子来说明， $M=G\text{tg}N\theta+H$ 能够对应巴耳末公式来求6个夸克和6个轻子的系列。这是如何推证的呢？

首先说原子系的波长 $\lambda$ 和基本粒子系质量 $M$ 的比例等价对应关系。众所周知，波长 $\lambda$ 是一种振动，而振动是一种能量，按玻尔-爱因斯坦质能公式，能量可以转变为质量，质量可以转变为能量，这在原子-基本粒子域是常事。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。当然这不是一种推证的方法。

但它也提供了一个说明，物质族的基本粒子质量谱，类似材料断裂或撕裂的应力计算公式，即断裂或撕裂在微观有一种剪切应力，剪切断面有小于 90° 的角度。而 90° 的角度可以分成三代，设每组系列的 3 种夸克也像紫外、可见光和红外等氢原子谱线系列的各个波长数据，也是分成 m 和 n 的正整数量子序数来对应的。其演算情况，根据高中数学的排列组合及两角和与倍角的三绝函数知识，6 类夸克按合理的排列组合，是四种系列，共 8 组 3 个方程联立，才能计算求解，得出各组的  $\theta$ 、G 和 H。这四种系列的排列组合应是：

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。

上夸克 u、奇夸克 s、顶夸克 t；下夸克 d、粲夸克 c 和底夸克 b。

上夸克 u、粲夸克 c、底夸克 b；下夸克 d、奇夸克 s 和顶夸克 t。

上夸克 u、奇夸克 s、底夸克 b；下夸克 d、粲夸克 c 和顶夸克 t。

以上四种系列共 8 组 3 个方程联立的排列组合作出后，因为基角  $\theta$  倍数分代的编号是 1、2、3，没有 0，设符号为 N。为了和巴尔末公式  $\lambda$  中的 m 和 n 符号一致，仍设定符号 m，为 8 组 3 个方程联立求解中的夸克跃迁前的能级， $m \geq 1, 2, 3$ ；符号 n，为夸克跃迁后的能级， $n = 0$ 。约定和确定后，N、m 和 n 是已知的正整数。

我们知道质量是一种静止的能量，现在要证明  $M = GtgN\theta + H$

与  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg\theta = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg45^\circ = b(m^2/n^2)$  式等价，即  $\lambda = M$ ，就要进一步说明为什么玻尔量子数轨道圆弦图的波长  $\lambda$  的振动，是和粒子的质量超对称等价成比例对应的？它们是：

A) 弦论合并量子力学与广义相对论后认为，普朗克尺度上的空间类似于格点或网格；格线之间的空间超越了物理的范围，粒子就只能从空间的一条“线”蹦到另一条。

B) 在极端的小尺度上，我们在宏观熟悉的空间和时间并不是突然失去了意义，而是较多地转变成其他更基本的概念，如振动或自旋，我们才能走得更远。

C) 有一些办法可检验弦论。但如说标准模型，它就回答不了为什么物质是由三代基本粒子组成？由哪些粒子组成？物质为什么有三代？等等。

D) 因为粒子性质只不过是标准模型的一部分输入参数。如果粒子性质不能确定下来，标准模型就无法运作。而在弦论中，粒子的性质是由弦的振动决定的。按质能公式  $E = mc^2$ ，质量和能量可以彼此转化；

粒子的质量，正是弦的振动能量。

无质量的光子和引力子，则对应着弦可能有的最平静温和的振动模式。在弦论中，实际振动模式是指向自旋的；不同的自旋的振动模式之间，有一种完美的平衡。如希格斯场预言的粒子，是自旋为 0 的振动模式与实验上发现的性质符合。但相比中国新弦学，西方的弦论振动模式太多，且所有的振动中的质量都太过巨大。

E) 玻尔放弃电子可以在任何给定的距离上围绕核运转的观念，提出电子只能占据几个选定的轨道弦，也就是“稳定态”，而不是经典物理学所允许的所有可能的轨道弦，于是他把电子的轨道弦给量子化了。现在问，量子弦论为什么要出现在对撞机周围的某几个特定的衰变弦路？因为某些标准模型法则在对撞机里是无效的；把标准模型量子数给量子弦论化，对弦论振动基本模式的这种自旋，也就像普朗克想象的黑体辐射振荡器，对能的吸收和释放以量子弦论化可推算出对撞机的粒子衰变方程一样。

F) 直线运动的物体有动量，这个动量是物体的质量乘以速度。而在圆周中运动的物体则有一种特性叫“角动量”，在环形轨道弦中运动的电子角动量，是电子的质量乘以它的速度再乘以其轨道弦的半径，表示为  $L = mvr$ 。这对弦论或任何其他进行环形轨道弦运动的物体的角动量，都没有做任何限定。

玻尔知道，由旋转的电子形成的环弦，它的角动量只能是  $h/2\pi$ ，或  $2(h/2\pi)$ 、 $3(h/2\pi)$ 、 $4(h/2\pi)$  等形式，直到  $n(h/2\pi)$ ，其中 n 是整数。其他那些非稳定态轨道弦则被禁止。这就像站在梯子上的人只能站在梯级上，而梯级之间没有任何其他地方可落脚一样。在原子内部的电子所能拥有的能量也是这种情形。

反过来说，希格斯海也像能量层级的弦梯。这架希格斯弦海原子能梯子的最低一个梯级为  $n = 1$ ，这时电子处于第一轨道弦，这就是最低能量的量子弦态。对氢原子来说，最低能量希格斯梯海能量层级态，称为“基态”，应该是 -13.6eV，负号表示电子受到核希格斯海的束缚。如果电子占据着除  $n = 1$  以外的任何其他轨道弦，那么这个原子就被称为处于“激发态”。这就是：

$$\lambda = M$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg\theta = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg45^\circ;$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg45^\circ = M \quad (5-5-2)$$

现在如果物质族基本粒子质量谱计算公式，按基本粒子系质量 M 与原子系波长  $\lambda$  等价的巴尔末公式来计算，即让质量谱带上量子数多项式  $[m^2/(m^2 - n^2)]$ ，应为公式 (5-5-3)，即

$$M = GtgN\theta + H = \lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]tg45^\circ = G[m^2/(m^2 - n^2)]$$

$-n^2)]\text{tg}N\theta+H$ ;

$$M=G[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}N\theta+H \quad (5-5-4)$$

3 个方程联立组合是:

$$M_1=G[m_1^2/(m_1^2-n_1^2)]\text{tg}N_1\theta+H \quad (5-5-5);$$

$$M_2=G[m_2^2/(m_2^2-n_2^2)]\text{tg}N_2\theta+H \quad (5-5-6)$$

$$M_3=G[m_3^2/(m_3^2-n_3^2)]\text{tg}N_3\theta+H \quad (5-5-7)$$

以上 (5-5-5、6、7) 中,  $m_1=1, m_2=2, m_3=3$ ;

$n_1=0, n_2=0, n_3=0$ ; 所以它们具体为:

$$M_1=G[1^2/(1^2-0^2)]\text{tg}\theta+H \quad (5-5-8)$$

$$M_2=G[2^2/(2^2-0^2)]\text{tg}2\theta+H \quad (5-5-9)$$

$$M_3=G[3^2/(3^2-0^2)]\text{tg}3\theta+H \quad (5-5-10)$$

以上 3 式中的  $[1^2/(1^2-0^2)]=1; [1^2/(1^2-0^2)]=1; [1^2/(1^2-0^2)]=1$ , 都等于 1, 是一个值得探讨的有趣问题。

其实它的道理是, 如果把核式弦图质量起源的表叙面, 硬要投影到巴尔末公式的波长的表叙面, 质量谱被作为波长谱的一个新系列, 那么它是量子数  $n$  的基态为 0 的特例, 在  $\text{tg}n45^\circ$  和  $\text{tg}N_3\theta$  这两种正切函数同时存在的情况下是互不相容的。因为质量起源还有巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子数轨道弦图 (简称“链式弦图”), 这在下节将解释, 这里到此为止, 但计算以上方程得出的是:

$$M_1=G\text{tg}\theta+H \quad (5-5-11)$$

$$M_2=G\text{tg}2\theta+H \quad (5-5-12)$$

$$M_3=G\text{tg}3\theta+H \quad (5-5-13)$$

可见以上 (5-5-11、12、13) 方程就是(3-1)方程  $M=G\text{tg}N\theta+H$  的具体计算形式。因为 (5-5-11、12、13) 方程是按基本粒子系质量  $M$  与原子系波长  $\lambda$  等价的巴尔末公式计算得来的。

$M=G[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}N\theta$  与巴尔末公式

$$\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}\theta=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ \text{ 等价,}$$

而  $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ$  又与巴尔末公式  $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$  等价, 得证  $M=G\text{tg}N\theta+H$  与巴尔末公式  $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$  等价。证毕。

### c、巴尔末公式常量 b 之谜

在式 (5-5-2、3、4) 中, 通过证明  $\lambda=M$ , 虽得出巴尔末公式与核式弦图质量谱公式有等价性, 但在减少基本常量数方面后者没有可比性。例如, 两组夸克系列, 各组是 3 种夸克, 而质量谱公式各组仍然需要 3 个未知的公共因子: 即质量轨道模数  $G$ 、质量轨道基角  $\theta$ 、质量模参数  $H$ , 才计算得出来。质量谱公式减少基本常量数的方法, 是要通过整个方程组来实现的。即使如此, 质量谱计算公式减少基本常量数也还是有限。但巴尔末公式的减少基本常量数的量却很大, 可以说在氢原子系列只需一个基本常量。这很令人羡慕。

那么在夸克系列是否也只需一个基本常量? 质量谱量子数多项式  $[m^2/(m^2-n^2)]$  对应核式弦图是一些轨道圆, 那么链式弦图的量子数多项式是怎样一

种结构? 作为生命起源与宇宙起源对应, 著名的生殖整数数列也可以是量子数吗? 作为核式弦图的勾股数量子化传奇, 巴尔末和后来者们也许没有想到只需一个基本常量的秘密。

这不奇怪, 和我们一样, 巴尔末本身的人生和公式的提出就已经够曲折。巴尔末是一个女子学校的数学老师, 只是在贝塞尔大学兼职。由于他对数字游戏有兴趣, 在大学兼职期间, 该校一位研究光谱的物理学教授哈根拜希, 鼓励他去寻找氢原子光谱的规律。

因为埃斯特伦等人在 1850 年代已对氢光谱可见光区波段的 4 条谱线有精确测定; 通过观测恒星光谱又发现紫外波段的 10 条谱线, 然而它们波长的规律尚不为人所知。巴尔末从寻找可见光波段 4 条谱线波长的公共因子和比例系数入手, 否定了将谱线类比声音的思路。快满 60 岁时, 巴尔末才受投影几何的启发, 利用几何图形为这些谱线的波长, 确定了一个公共因子  $b=364.56$  纳米, 写出了巴尔末公式。

巴尔末公式计算出的波长与埃斯特伦实际测量值符合得非常好, 但埃斯特伦在 1874 年 59 岁已经去世。随后, 巴尔末又继续推算出当时已发现的氢原子全部 14 条谱线的波长, 结果也和实验值完全符合。

1884 年 6 月 25 日, 在贝塞尔自然科学协会的一次演讲中, 巴尔末指出氢的光谱线的波长, 可以由两个因数相乘而得到。同年又将其这个公式发表在当地一个刊物上, 1885 年又刊载在《物理、化学纪要》杂志上。几年后, 巴尔末又发表了有关氢光谱和锂光谱的各谱线频率之间的类似关系。前面我们验算过巴尔末的  $n=2$  的四条可见区的氢原子光谱线。而巴尔末公式还表示过氢原子光谱的其他线系的波长值, 我们还没有验算。根据核式弦图的勾股数量子化的秘密, 我们在 (5-5-2) 式中推证得出所有的:

$$\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}\theta=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}45^\circ=b(m^2/n^2)$$

$=b(m/n)^2$ , 即只需一个基本常量, 而不是巴尔末讲的需要基本常量“两个因数相乘而得到”。谁更准确呢? 我们来检验。由于氢原子光谱还存在于紫外域和红外域, 如莱曼系  $n=1$ 、帕邢系  $n=3$ 、布喇开系  $n=4$ 、芬德系  $n=5$ 、汉弗莱斯系  $n=7$ .....。

但我们是库马尔《量子理论》一书 83 页图 7“能量层级, 光谱线和量子跃迁”提供的定位在研究巴尔末公式。我们觉得, 从原子系量子数轨道圆弦图和正切基角  $\theta=45^\circ$  出发, 虽然巴尔末公式  $\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]$  中的  $m$  和  $n$ , 是人为约定的简单的整数, 但实际计算这些可见光系的四条光谱线的常量, 只需一个  $b=364.56$  纳米。

巴尔末实在厉害, 是他减少了 3 个测量数。但不仅如此, 如果巴尔末公式是我们讲的:

$$\lambda=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}n\theta=b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tg}n45^\circ=b(m^2/n^2),$$

那么通过把公式中的  $n$  约定为  $n=1,3,4$  和  $5$ , 而让  $m$  轮番取不同的数值, 就像巴尔末把  $n$  定为  $n=2$  来产生 4 条最初已知的光谱线那样, 也还能用一个常量, 预测出氢原子在红外及紫外区域中存在着其他系列的光谱线。例如, 当  $n=3$ ;  $m=4,5$  和  $6$  时, 产生的红外线帕邢系列, 我们的验算结果是:

$$m=4, \lambda=364.56[4^2/(4^2-3^2)]=833.28; (1875, b=818.78)$$

$$m=5, \lambda=364.56[5^2/(5^2-3^2)]=569.63; (1282, b=821.80)$$

$$m=6, \lambda=364.56[6^2/(6^2-3^2)]=486.10; (1094, b=822.56)$$

红外线帕邢系列弦统计平均实际

$b=(818.78+821.80+822.56)\div 3=821.05$ , 当  $n=1$ ;  $m=2,3,4,5$  和  $6$  时, 产生的紫外线莱曼系列, 我们的验算结果是:

$$m=2, \lambda=364.56[2^2/(2^2-1^2)]=486.1; (122, b=91.73;)$$

$$m=3, \lambda=364.56[3^2/(3^2-1^2)]=410; (103, b=91.15;)$$

$$m=4, \lambda=364.56[4^2/(4^2-1^2)]=388.86; (97, b=90.65;)$$

$$m=5, \lambda=364.56[5^2/(5^2-1^2)]=374.75; (95, b=91.35;)$$

$$m=6, \lambda=364.56[6^2/(6^2-1^2)]=374.98; (94, b=91.26;)$$

紫外线弦统计平均实际

$$b=(91.73+91.15+90.65+91.35+91.26)\div 5=91.23$$

以上  $\lambda$  计算式后的括弧内的第 1 个数据, 是库马尔《量子理论》书中图 7 提供的。据此, 我们分别求出每条光谱线的实际  $b$  值, 以代换按巴尔末可见光系  $b$  不变的  $b=364.56$  纳米值。我们再分别将红外和紫外系列每条光谱线中的  $b$  值作统计平均, 求出以上统一的  $b$  值, 这样 8 条光谱线, 分别只需 2 个实际的  $b$  值。可见光及红外和紫外系列共 12 条光谱线, 分别只需 3 个实际的  $b$  值。

其实由新巴尔末公式  $\lambda=b(m^2/n^2)$  定位, 这 12 条光谱线, 只需 1 个实际的  $b$  值足够了。因为如果把可见光及红外和紫外系列的 3 个实际的  $b$  值, 按紫外: 可见光: 红外的  $b$  值大小顺序求比例, 其比值与它们之间的这个顺序编号( $N=1,2,3$ )的平方相近。

$$\text{即: } 91.23: 364.56: 821.05=1:4:9=1^2: 2^2: 3^2.$$

这是因原子系量子数轨道圆弦图属于一个  $\text{tgn}45^\circ$  函数系列勾股数的道理。即如果把以上紫外、可见光和红外等光谱系列, 看成是一个  $\text{tgn}45^\circ$  函数统一体的原子系量子数船闸链式弦图的 3 代或 3 座码头, 按编号大小顺序分别为  $N=1,2,3$ , 那么巴尔末公式的基本常量  $b$  值可扩容为:

$$b=fN^2 \quad (5-5-14)$$

即在氢原子光谱系列中, 按紫外、可见光、红外的波长值大小顺序编号为  $N=1,2,3$  的序列, 那么只需 1 个实际的基本常量值就足够了。

我们设这个新巴尔末常量符号为  $f$ , 来代替原先的符号  $b$ ,  $f=91.23$  纳米, 那么新的 2013 年型的巴尔末公式为:

$$\lambda=fN^2[n^2/(n^2-m^2)]\text{tg}45^\circ=fN^2(n^2/m^2) \quad (5-5-15)$$

$$\lambda=fN^2(n^2/m^2)=fN^2(n/m)^2 \quad (5-5-16)$$

这里的  $f$ 、 $N$ 、 $m$ 、 $n$  等四个数, 是一个“超对称体”, 或“超对称群体”结构数。“超对称”体有两类, 一类是空间从立方体到超立方体的扩倍; 另一类是自旋从基角  $\theta$  到周期的旋转。如把  $N$ 、 $m$  和  $n$  等三个正整数量子数看成是长方体的三条边长,  $f$  就是这个长方体的三条边长扩大的倍数, 那么可见光及红外和紫外系列的光谱, 就类似分属不同系列的一些“超对称”长方体。

由此对应粒子的波长谱、质量谱、能量谱, 可说明质量在原子系的元素和其同位素的多元化, 在基本粒子系的粒子和其超伴子的超对称, 以及物质是由大爆炸宇宙统一起源来的。

## 6、大量子论玻尔-卢瑟福核式弦图插值方法

《穿过终点的数学曲线》一文中, 说年轻的拉森和沃格特攻克了困扰数学家近百年的世纪难题----一条曲线能否穿过任意维数空间中任意给定数目的点? 也许这将是, 推广应用的一个划时代。

众所周知, 玻尔-卢瑟福的电子绕原子核的行星圆周轨道核式弦图求解光谱线公式模型, 就类似拉森-沃格特的插值曲线方法的应用, 但电子是否真的在绕原子核作类似的行星圆周轨道运动, 在量子力学中并没有定论。例如, 徐光宪院士编著的《物质结构》大学教材, 开篇讲的《从旧量子论到量子力学》, 谈“微粒性和波动性的相互转化”, 强调的是“电子云几率分布”, 这是把“数学曲线”从核式弦图扩大化了。但这并不能说, 玻尔-卢瑟福核式弦图曲线方法错了。

而且百年数学曲线插值解题, 正是从玻尔-卢瑟福开始, 突破了巴尔末开创的纯数学猜想解基本粒子难题的方法, 使旧量子论才进入到量子力学的----玻尔-卢瑟福的核式弦图求解光谱线公式, 首先要解决主量子数  $n$ 。联系质量谱公式的主量子数  $N$ , 实际类似日本小林诚和益川敏英, 基于卡比博的一次“分代”思想, 而提出在强相互作用中存在有三次“分代”的思想。

以玻尔-卢瑟福的核式弦图的三个同心圆, 来图示夸克质量谱系列的一组裂纹弦, 这类似求解光谱线公式和复合裂纹弦应力断裂公式的相结合一样。这里希格斯海也像能量层级的弦梯; 这架希格斯弦海梯子的最低一个梯级为  $n=1$ , 这时电子处于第一轨道弦, 这就是最低能量的量子弦态。对氢原子来说,

最低能量希格斯梯海能量层级态称为“基态”。如果电子占据着除  $n=1$  以外的任何其他轨道弦，那么这个原子就被称为处于“激发态”。这就是前面第 5 节已经讲到的：

$$\lambda = M$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} \theta = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ;$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ = M \quad (5-5-2)$$

### a、近代原子结构量子力学模型发展简史

原子结构理论模型发展史，和基本粒子结构理论模型发展史是不同的。从巴尔末时代到玻尔时代，各种原子结构模型中，无论是实体结构还是壳体结构，都是一样的把原子视为球体。

即使认为原子结构的行星模型不正确，如分子光谱告诉分子中的电子运动、核间的振动以及分子绕质心的转动之间的关联并不十分密切，但还是要将原子看作是球体。为什么呢？这是近代原子结构量子力学模型的建立，经历的四个阶段决定的。

A、1803 年的道尔顿的原子模型，原子是微小的实心球体，这也巴尔末时代的水平，所以当时的巴尔末公式还有量子数说。

B、1903 年的汤姆逊的原子模型，原子是一个球体，正电荷均匀分布在整个球内，仍然是巴尔末时代的水平。

C、1911 年的卢瑟福原子模型，卢瑟福是汤姆逊的学生，但卢瑟福做的粒子散射实验，开始突破前人的水平，提出了一种新的原子结构模型，即“行星模型”。

D、1913 年的玻尔电子分层排布模型，这是玻尔把光谱线巴尔末公式覆盖在卢瑟福的行星模型上，这是将量子数概念引入核式弦图，它包含了定态假设、跃迁假设和轨道量子化假设，而这与原子线状光谱不连续的实验事实相符。原子中的电子在具有确定半径的圆周轨道上绕原子核运动，不辐射能量。在不同轨道上运动的电子具有不同的能量 ( $E$ )，且能量是量子化的，轨道能量值依  $n$  (1, 2, 3, ...) 的增大而升高， $n$  称为量子数。而不同的轨道则分别被命名为  $K$  ( $n=1$ )、 $L$  ( $n=2$ )、 $N$  ( $n=3$ )、 $O$  ( $n=4$ )、 $P$  ( $n=5$ )。

当且仅当电子从一个轨道跃迁到另一个轨道时，才会辐射或吸收能量。如果辐射或吸收的能量以光的形式表现并被记录下来，就形成了光谱。玻尔的原子模型很好的解释了氢原子的线状光谱，但对于更加复杂的光谱现象却无能为力。而索末菲的超对称量子化量子数  $n$ 、 $k$  和  $m$ ，却推进了玻尔的认识。

### b、玻尔核式弦图昭示质量谱之谜

核式弦图的质量谱计算公式不是无中生有。如

果把原子核拆分成自由核子，就要对体系做数值等于结合能的功，表明核子间有相互作用，而且是很强的，这种力不可能是库仑力，也不可能是磁力，更不可能是万有引力。这种核子间特有的强相互作用力就是核力。核力很强，它比库仑力大 100 倍。核子不能无限靠近，即核力除表现为引力之外，在某些情况下表现为斥力。大体上核子间的距离，在 0.8~1.5 费米(1 费米)之间表现为引力；小于 0.8 费米表现为斥力，大于 4~5 费米时核力急剧下降，几乎消失；大于 10 费米时，核力消失。

玻尔核式弦图昭示圆上有勾股数量子化的普遍性秘密后，推证得出  $\operatorname{tg} N\theta$  也是 96 版质谱公式  $M = G\operatorname{tg} N\theta + H$  的数字化软件项。而学玻尔的挖空心思，光子黑洞、灰洞、白洞的藏象求导数学，是在纯数学层次上才有效，这离不开找能级轨道弦图和找量子数。

其实，这种找数学，而数学又类似信息，因此信息-数学-弦图也就联系在一起。这说难，是难贵在坚持。量子数作为“藏象-巴尔末-玻尔”模式的数字化，类似垃圾基因，在  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]$  的巴尔末公式中，达到了入神出化的最大比例软件的运用。

96 版质谱公式，学习巴尔末公式的出路在哪里？

玻尔指定在同心圆能级核式弦图上，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、终态等安排，很容易摆布，对众多光谱线系列也容易统一。

但把 96 版质谱公式  $M = G\operatorname{tg} N\theta + H$ ，投影到轨道核式弦图的能级圆上分析，代表量子数的分代  $N$ ，只用作对质量轨道基角  $\theta$  的扩大或缩小。单从  $M = G\operatorname{tg} N\theta$  看， $G$  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，单从轨道核式弦图做文章肯定不行，必须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。这类质量能级圆已存在，要用基本常量谱线系列确定与之相交的点，而连接这些点，只会是曲线。

### 7、巴拿马船闸马蹄形链式解希格斯场海大质量插值方法

众所周知，在希格斯物理的理论中，有它预测的最大质量的基本粒子。而这个预测竟获得证实，并已通过重要的实验检验，这就是发现顶夸克的质量为 175GeV，它极大地增强了超对称希格斯物理的理论分量。现在我们可以把巴拿马比作希格斯王国，巴拿马运河的船闸限定大船的机制，可与希格斯王国生成大量子的机制连接。

因为根据物理学标准模型和大爆炸理论，我们的宇宙起始于一次大爆炸。大爆炸刚发生时，无数的

正反粒子同时产生，轻子和夸克通过与希格斯场的相互作用获得了质量。这些粒子凝聚成物质，通过长时间的演化形成了星系。那么我们可以这样来设想希格斯王国，它出现在 137 亿年前的宇宙大爆炸初始，说来它的使命已经大部分完成。

这就是希格斯王国有条闸门式工程的“运河”，沟通唯物的点外真空与唯物的点内空间。这类似巴拿马那条高高的悬河，我们的世界就生活在这片热带雨水的“地峡”。希格斯运河的两端同样是三级闸门，船闸可供进靠的大量子的极限“长度”为 175GeV 类似的质量---这个“船闸”的尺码，极大地打造了基本粒子物理，被称为希格斯场机制，成为造“上帝粒子”的首选。

但欧洲核子研究中心 (CERN) 2012 年 7 月 4 日宣布：CERN 的 ATLASA (超环面仪器) 实验和 CMS (紧凑缪子线圈) 实验都观测到新粒子。CMS 发现质量为  $125.3 \pm 0.6 \text{ GeV}/c^2$  的新玻色子。ATLAS 发现质量为 126.5GeV 的玻色子。CMS 实验组的发言人乔·因坎迪拉表示：“这是一个初步的结果，但我们认为这个结果非常有力”。

由此处理目前欧洲粒子物理研究所的希格斯王国模拟实验， $125.3 \pm 0.6 \text{ GeV}/c^2$  为 CMS 发现的质量，而 ATLAS 发现的质量为 126.5GeV。取他们各自发现的概率为 50%，那么希格斯粒子的质量准确值为：

$$(125.3 + 126.5) \times 50\% = 125.9 (\text{GeV}) \quad (5-7-1)$$

对 ATLAS 和 CMS 取得的重大研究进展，大多数科学家都认为这种粒子应该就是捉摸不定的希格斯-玻色子，但为什么又不能一锤定音吗？因为这个  $125.9 \text{ GeV}/c^2$  的希格斯粒子质量，与顶夸克的实验质量为  $175 \text{ GeV}/c^2$  是矛盾的。这是一个类似“谷仓内的标枪悖论”。

即希格斯大小，不能小于“希格斯船闸”可供进靠的大量子的极限“长度”的悖论。依据顶夸克的质量，打开希格斯粒子质量寻找的判据，是大型强子对撞机将它产生时的速度达到光速的 97%。

判据确定，质量为 125.9GeV 就可一锤定音。如上海科技教育出版社 2010 年 4 月出版的查尔斯·塞费的《解码宇宙》一书介绍的“谷仓内的标枪悖论”，是个早已闻名和已经研究解决了的悖论。它的关键点类似塞费的分析是，希格斯王国的“宪法”，测量或观察执行的是爱因斯坦相对论两个假设知识的密码。虽然这个希格斯王国在 137 亿年前的宇宙大爆炸初始，就已完成了它的使命，但质量“宪法”没变。

塞费说，相对性原理和光速不变原理两个假设有许多离奇的结果，但该理论却有着完美的对称性。观察者或许对长度、时间、质量以及许多其他基本实物各抒己见，但与此同时，所有的观测者都是正确的。

塞费用具体数据解说了“谷仓内的标枪悖论”：

想象有一名短跑运动员能以光速 80% 的速度快跑，他是手持一根 15 米长的标枪，向着一座 15 米长的谷仓跑去。这座谷仓有一个前门和一个后门。一开始，谷仓前门开着，后门关着。观测者原地不动，坐在屋顶椽架上测量，由于奔跑者米尺的相对论性效应，他实际测量到这根 15 米长的标枪缩短了，只有 9 米。而固定不动的谷仓，仍然保持它原来的 15 米的长度。塞费说：“正如爱因斯坦的理论所说，信息即实在。如果我们的精确测量仪器获取了关于标枪的信息，这些信息显示标枪是 9 米长，那么它就是 9 米长---不必考虑一开始时它有 15 米长”。

我们不想重复塞费在书中从各个角度论证他的这个正确结论。

丹尼尔·肯尼菲克出版的《传播，以思想的速度》一书中，也重复了对类似“谷仓内的标枪悖论”塞费得出的分析：短跑运动员与屋顶椽架上的观测者对事件的顺序意见不一致，解决这个悖论与时间有关。肯尼菲克说，我们习惯于独立地在空间或在时间中测量，但实际存在一个描述两扇门关闭之间信息传播需要时间的时空区域，它兼有空间的和时间的两个方面。具体联系到 ATLAS 和 CMS 两个研究团队，他们是要在人工实验室里重新“复活”大爆炸时期的希格斯王国和希格斯运河的船闸，以寻获希格斯粒子的踪迹。

这里时间顺序是被颠倒了，但爱因斯坦的理论告诉这却有着完美的对称性。我们用类似巴拿马运河船闸模型的大量子理论，解释希格斯粒子是一种理论上预言的能解释其他粒子质量起源的新粒子，先是在 1996 年推证出 24 种的夸克、轻子和除希格斯玻色子以外的规范玻色子等基本粒子的质量谱公式。这类似从薛定谔猫到彭罗斯的薛定谔团块，假设宇宙大爆炸的撕裂，质量变化有类似轮船在船闸的位移，在不同落差的分段的数学分析来解释的。

当然还有类似射影几何的投射锥和取截景等交织基于撕裂的质量谱公式，理论上才算出顶夸克的质量为 175GeV 的。但我们说  $125.9 \text{ GeV}/c^2$  为今天希格斯粒子的质量，不是把它比作大爆炸时期的希格斯运河的船闸，而是与顶夸克调换了一个角色，成了希格斯巨轮，顶夸克的质量成了船闸的长度。而且根据前面塞费的谷仓内的标枪悖论分析，还应把希格斯运河的船闸与谷仓调换，成为“希格斯谷仓”，那么顶夸克的质量成了谷仓的长度，希格斯粒子也被再调换为短跑运动员和标枪的组合。设希格斯粒子在对撞机里“跑”的速度为  $v_x$ ，质子速度为  $v_z$ 。虽然大型强子对撞机有能力将质子流加速到光速的 99.99%，但已知顶夸克的质量是约质子质量的 200 倍，希格斯粒子也比质子的质量大，且由质子生成，希格斯粒子速度  $v_x$  自然比质子速度  $v_z$  是光速的 99.99% 还小。希格斯粒子的速度  $v_x$  是光速的多少？

根据塞费对谷仓内的标枪悖论提供的数据：短跑运动员以光速 80% 的速度向着一座 15 米长的谷仓跑去，他手持的 15 米长的标枪缩短为只有 9 米。如果塞费说的准确，因相对性原理和光速不变原理的信息真实效应适用于“希格斯谷仓”，其对应比例是：

(标枪的测量长度/谷仓长度)：运动员速度=等于(希格斯粒子质量/顶夸克质量)：希格斯粒子的速度  $v_x$ ，即：

$$(9/15) : 0.80 = (125.9/175) : v_x \quad (5-7-2)$$

$$v_x = (0.80 \times 0.72) \div 0.60 = 0.58 \div 0.60 = 0.97 \text{ (光速)}$$

这个希格斯粒子速度  $v_x$  为光速的 97%，是已知实验数据的理论反推。实验“重演”的过程是欧洲核子研究中心在建造的能量强大的大型强子对撞机设备里面，有能力将质子流加速到光速的 99.99%，使两束高能质子流进行加速、对撞。每  $10^{12}$  次的质子对撞，才可能产生一次希格斯粒子。困难的是它一旦产生，就转瞬即逝，衰变成光子和强子等其他粒子。目前 ATLAS 和 CMS 寻找该粒子最主要的过程，只是“抓住”希格斯粒子衰变产生的光子，反推它们会不会是希格斯粒子产生后又衰变出来的。

遗憾的是，他们没有反推希格斯粒子的速度  $v_x$ 。

希格斯粒子没有自旋，即没有内在的角动量，是一个标量场。如果质量为 125.9 GeV，则标准模型的能量等级可以有效直到普朗克尺度 ( $10^{16}$  TeV)。如果对撞机实验能测出希格斯粒子的速度  $v_x$ ，与我们理论预测的  $v_x$  为光速的 97% 数据，进行对比吻合，应该说新粒子是希格斯粒子和质量为 125.9 GeV 能定下来。

2012 年 7 月份，ATLAS 和 CMS 这两个团队宣布发现了可能是难以捉摸的希格斯玻色子，8 月份他们发表的论文分别有 39 页和 59 页，详细描述了新发现粒子衰变成  $\gamma$  射线、W 和 Z 玻色子等粒子的过程。

这过程只是证明类似“谷仓内的标枪悖论”手持缩短为 9 米标枪的短跑运动员来过，但还需是否类似以光速 80% 的速度向着谷仓跑去，才能最终确定他的身份。即寻找希格斯粒子的第二个方向，最方便直观的判据是检查大型强子对撞机，将它产生时的速度是否达到光速的 97%。判据确定，125.9 GeV 是它的质量也一锤定音。

但有人说，ATLAS 和 CMS 在统计和系统误差范围内，在不同的搜索渠道中得到的结果与标准模型希格斯玻色子的预期一致；然而还需要更多的数据去测量该粒子的特性，如不同衰变道( $\gamma\gamma$ , ZZ, WW, bb 和  $\tau\tau$ )中的衰变率，和最终该粒子的自旋和宇称，从而认定它确实是标准模型希格斯玻色子？还是超出标准模型的新物理的产物？

什么是希格斯海巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子数轨道弦图？

巴尔末多项式说明链式弦图型的  $M = Gtg\theta_n = Gtg(\theta fS \pm W^2)$  的意义是什么？这是以下需要讨论的。

### a、核式弦图与链式弦图之争

在大量子弦论分析的类似巴拿马运河船闸-马蹄形链式弦图的抽象中，希格斯能级梯海的“度规格子”类似长江三峡大坝的“船闸格子”或巴拿马运河的“船闸格子”，如此希格斯粒子可变换为类似希格斯海中的拖船、驳船、锚泊船或起重吊船。

这里要虚拟希格斯粒子超对称的是起重吊行为，这可以设想希格斯粒子是两个配对的，起重吊量差不多的起重机，它们安置在船闸河道的两岸。事实上，类似的这种超对称，有马约拉纳费米子可参照，该粒子会作为它们自己的反物质并湮灭它们自己。

我们生活在中国，但对长江三峡大坝船闸的数据并不了解，只是在用作大量子弦论的科普。能知巴拿马运河大坝船闸的数据，是因为《南方周末》2012 年 6 月 21 日发表的《巴拿马运河》一文有过报道：巴拿马运河船闸可供进靠的船舶极限为长 292 米、宽 32.2 米、吃水 12.04 米。这里船闸的尺码极大地改变了世界的造船业，业界把 32.2 米宽且 292 米长的船称为巴拿马极限型，成为造船工程师的首选。

这是一幅生动的希格斯场、希格斯机制、希格斯粒子和其他基本粒子质量起源的类似写照。而从验算巴尔末公式，使我们想到要再次验算物质族基本粒子质量谱计算公式。在 21 世纪前，我们能查到 6 种夸克质量的最理想数据是：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 等的质量分别为：约 0.03 GeV、约 1.42 GeV、约 174 GeV、约 0.06 GeV、约 0.196 GeV 和约 4.295 GeV 等。那时我们还只能按类似玻尔-卢瑟福的核式弦图，处理质量起源的表叙面。

核式弦图与链式弦图之争，是拆分理解和计算物质族基本粒子质量谱计算公式中参数多的矛盾，到 2012 年探索到质量起源还有巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子数轨道弦图---链式弦图。正如前面第 5 节谈物质族质量谱按基本粒子系质量 M 与原子系波长  $\lambda$  等价的巴尔末公式类似的方法，来计算以上 6 类夸克，8 组 3 个方程联立求解  $\theta$ 、G 和 H，合理的排列组合是分四个系列的话，计算公式变化经历即：

$$M = G[m^2/(m^2 - n^2)]tgN\theta + H \quad (5-5-4)$$

3 个方程联立组合是：

$$M_1 = G[m_1^2/(m_1^2 - n_1^2)]tgN_1\theta + H \quad (5-5-5);$$

$$M_2 = G[m_2^2/(m_2^2 - n_2^2)]tgN_2\theta + H \quad (5-5-6)$$

$$M_3 = G[m_3^2/(m_3^2 - n_3^2)]tgN_3\theta + H \quad (5-5-7)$$

以上  $m_1=1$ ,  $m_2=2$ ,  $m_3=3$ ;  $n_1=0$ ,  $n_2=0$ ,  $n_3=0$ ; 它们具体为：

$$M_1 = G[1^2/(1^2-0^2)]\text{tg}\theta + H \quad (5-5-8)$$

$$M_2 = G[2^2/(2^2-0^2)]\text{tg}2\theta + H \quad (5-5-9)$$

$$M_3 = G[3^2/(3^2-0^2)]\text{tg}3\theta + H \quad (5-5-10)$$

以上3式中的 $[1^2/(1^2-0^2)]=1$ ;  $[2^2/(2^2-0^2)]=1$ ;  $[3^2/(3^2-0^2)]=1$ ; 是质量谱被作为波长谱的一个新系列, 它是量子数  $n$  的基态为 0 的特例, 在  $\text{tgn}45^\circ$  和  $\text{tg}N_3\theta$  这两种正切函数同时存在的情况下是互不相容的。链式弦图计算以上方程得出的是:

$$M_1 = G\text{tg}\theta + H \quad (5-5-11)$$

$$M_2 = G\text{tg}2\theta + H \quad (5-5-12)$$

$$M_3 = G\text{tg}3\theta + H \quad (5-5-13)$$

可见以上(5-5-11、12、13)方程就是(3-1)方程  $M = G\text{tg}N\theta + H$  的具体计算形式。计算会十分繁杂, 不是每个系列的两组排列组合都合理, 但最终得出的结果是: 上夸克  $u$ 、粲夸克  $c$  和顶夸克  $t$  是一组, 与下夸克  $d$ 、奇夸克  $s$  和底夸克  $b$  是另一组结合。

由  $M_1 = G\text{tg}\theta + H$ 、 $M_2 = G\text{tg}2\theta + H$ 、 $M_3 = G\text{tg}3\theta + H$  等3个方程联立求解  $\theta$ 、 $G$  和  $H$ , 由实验数据反求的结果, 第一组和第二组各自的  $\theta$ 、 $G$  和  $H$  等基本常量值和验算分别是:

第一组的上、粲、顶夸克为:

$$\theta = 29^\circ 52', G = 1.22, H = -0.671.$$

第二组的下、奇、底夸克为:

$$\theta = 29^\circ 27', G = 0.124, H = -0.01.$$

上夸克  $u$ :  $M_1 = G\text{tg}\theta + H = 1.22 \times \text{tg}29^\circ 52' - 0.671 = 0.03\text{Gev}$ ;

粲夸克  $c$ :  $M_2 = G\text{tg}2\theta + H = 1.22 \times \text{tg}59^\circ 44' - 0.671 = 1.42\text{Gev}$ ;

顶夸克  $t$ :  $M_3 = G\text{tg}3\theta + H = 1.22 \times \text{tg}89^\circ 36' - 0.671 = 174\text{Gev}$ ;

下夸克  $d$ :  $M_1 = G\text{tg}\theta + H = 0.124 \times \text{tg}29^\circ 27' - 0.01 = 0.06\text{Gev}$ ;

奇夸克  $s$ :  $M_2 = G\text{tg}2\theta + H = 0.124 \times \text{tg}58^\circ 54' - 0.01 = 0.196\text{Gev}$ ;

底夸克  $b$ :  $M_3 = G\text{tg}3\theta + H = 0.124 \times \text{tg}88^\circ 21' - 0.01 = 4.295\text{Gev}$ 。

以上6个夸克需要  $\theta$ 、 $G$  和  $H$  两组6个基本常量, 一个没有少; 看来核式弦图质量谱公式起不到减少, 只起类似勾股数边的分析作用。那么这个核式弦图是怎么回事呢? 作类似光谱线和量子跃迁的能级圆弦图, 作图的方法是: 用  $X$  轴和  $Y$  轴作平面直角坐标系,  $O$  为坐标原点。设  $G=1$  为半径作单位质量圆,  $\square n\theta$  角的一边与圆交于  $B$  点, 过  $B$  点作质量圆的切线交于  $X$  轴的  $C$  点。

再以  $O$  为圆心,  $OC$  为半径作圆, 即为粒子对应的质量轨道。反之, 该轨道对应严格的质量轨道角, 它们各分成两组三代, 具有确定的值, 不能连续变化, 只能在确定值之间跳跃; 这种质量轨道角几乎三等分直角坐标系的第一象限角, 即与  $30^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$  接

近。

与光谱线的勾股数相比, 这里6个夸克只有直角边  $G$ , 设为单位圆一个常量可固定, 类似光谱线所属那个  $\text{tgn}45^\circ$  函数。另一条在切线上的直角边和它切割的弦长, 是跑动的。只有已知的代数  $N$  量子数才起到一点作用。即是说这里的  $N$ 、 $m$  和  $n$  等三个正整数量子数没有形成“超对称”长方体, 要让他们起到减少基本常量作用, 只有让它们进入自旋超对称体。这时质量轨道基角  $\theta$  作为“稳定态”, 处于最低能级, 成为夸克轨道弦上运动“基态” $\theta$  的始态或终态。

而作为夸克质量运动定态  $M$  的始态和终态, 它流落在正切函数表中的数值中, 成为夸克轨道弦上运动的“激发态”或“非稳定态”。

### b、符号编码的复杂性和数字计算的复杂性

这里要说明的是, 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。我们给出的是不管蹄口左右向平行摆放, 还是蹄口上下向竖直摆放, 摆放形式不类似而又能合理的马蹄形链, 整体如全息式“U”型的分形图示。以马蹄形磁铁蹄口向下摆放为例, 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。

如将上夸克  $u_{15}$  和下夸克  $d_{17}$  构成的一个小马蹄形, 称为1号马蹄形; 蹄口向下摆放, 作为整体“U”型的一边磁极。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  $s_{545}$  与顶夸克  $t_{5381}$  构成的一个最大的马蹄形, 和称为3号马蹄形的粲夸克  $c_{3480}$  与底夸克  $b_{4747}$  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  $s_{545}$  和粲夸克  $c_{3480}$  联接到1号马蹄形的弯背处, 作为整体“U”型另一边的磁极。

整体“U”型另一边的磁极, 是底夸克  $b_{4747}$  在内, 顶夸克  $t_{5381}$  在外的平行摆放。所以属于整体“U”型, 上夸克  $u_{15}$ 、下夸克  $d_{17}$ 、奇夸克  $s_{545}$  和粲夸克  $c_{3480}$  等是同为一极, 设其大极量子数的编码符号为的  $m$ , 这4个是同起  $m=1$ ; 而底夸克  $b_{4747}$  和顶夸克  $t_{5381}$  作为大极的另一极, 是同起  $m=2$ 。

其次, 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, 设其层级量子数的编码符号为的  $n$ , 上夸克  $u_{15}$  和下夸克  $d_{17}$  属于开端层级, 是同起  $n=1$ ; 奇夸克  $s_{545}$  和粲夸克  $c_{3480}$  是同起联接到1号马蹄形的弯背处, 属于中间层级, 是同起  $n=2$ ; 底夸克  $b_{4747}$  和顶夸克  $t_{5381}$  属于终端层级, 是同起  $n=3$ 。

而在这三个层级的各自两个夸克由于所属位置有内外之分, 上夸克  $u_{15}$ 、奇夸克  $s_{545}$  和顶夸克  $t_{5381}$  等, 是同起属于在整体“U”型的外层, 同起  $m=1$ ; 下夸克  $d_{17}$ 、粲夸克  $c_{3480}$  和底夸克  $b_{4747}$  等, 是同

起属于在整体“U”型的内层，同起  $m=2$ 。等等，可见一种夸克的量子数不是不变的，而且可以是相同或不相同。

另外为了便于量子数计量，还可以将此“U”型全息式分形图，变换为“X”型的直线交叉式简图。“X”的交叉点包含奇夸克 s545 和粲夸克 c3480，其外的四端分别是上夸克 u15、下夸克 d17、底夸克 b4747、顶夸克 t5381 组成。设这种不连接的端点，其量子数的编码符号为 n，按质量大小它们分别  $n=1、2、3、4$ 。而将这 4 个端点和“X”中间的交点，归属极点或码头，设其量子数的编码符号为 m，按质量大小和码头层级，中间交点的奇夸克 s545 和粲夸克 c3480 的 m 同起  $m=3$ ；而前面那四端不连接的端点的 4 个夸克又分别为  $m=1、2、4、5$ 。可见在这里同一个夸克的量子数也不是不变的。

除此之外，马蹄形下端底联接到马蹄形的弯背处的，属于到站码。

另外在弦图中，每个马蹄形除了本极的码号数字外，还有大小走向的来源问题；如有出现大于本极的码号数字的计量，就是本极的码号数字加上了来源那极的码号数字，所以作为单独的航道编号编码，这也是多项式中同一个夸克的量子数值变大的原因。

### c、分析计算质量谱离不开弦图

如果认为时空撕裂产生质量，那么会分宇宙创生和一般的场相互作用力的两级撕裂。因为宇宙创生，真空撕裂总是以轨道能级出现。而在一般的场相互作用中，只起类似轨形面不平的摩擦撕裂效应。

如果达不到宇宙创生级的能量，摩擦撕裂出的亚原子粒子，不再是时空撕裂宇宙创生的轨形组合。如果从希格斯场公式的基础，是希格斯海“度规格子”出发，把撕裂温和为“船闸”模型。希格斯海“度规格子”和类似长江三峡大坝的“船闸格子”或巴拿马运河的“船闸格子”是可以相通的。希格斯粒子类似希格斯海中的拖船、驳船或起重吊船、锚泊船。这样就出现了对称和超对称两类质量谱生存模具。

对称型是长江三峡大坝船闸模具，船闸存在于长江中段；超对称型是巴拿马运河船闸模具，它类似运河两端进出有三座三级船闸，围起巴拿马地峡的热带雨水，形成一种高高的悬河，河道可以双向通行，让船只在其中来来往往，好像一幅宇宙物质世界图景。

如果说巴拿马运河是人类在美洲大陆上的一次外科手术；对巴拿马而言，运河不是一条手术疤痕，而是它最清晰的面孔，那么宇宙大爆炸就是我们时空的一次自手术，物质质量谱对时空而言也不是自手术的疤痕，而是对人类认识宇宙最深沉的呼唤。

例如在标准模型，存在 28 个基本常量。这是一个非常大的数字。因为基本常量是一个出现在自然定律中而且无法被计算的量，只能通过实验来测定。

所以一直有不少人试图减少基本常量的数目，但迄今为止没有取得任何成功。物质族基本粒子质量谱计算公式，就是为减少基本常量的数目而作的最深沉的呼唤回应。

因为 28 个基本常量中包括有电子、u 夸克和 d 夸克等稳定粒子的质量，和不稳定粒子由 w 和 z 玻色子， $\mu$  和  $\tau$  轻子、3 个中微子，4 个重夸克 s、c、b、t 等的质量以及携带的类似精细结构常数的自由参数、混合角和相位参量等，都要求人类给出。

质量谱计算公式  $M=GtgN0+H$  运用“船闸”模型落差顺次模数、顺次基角、顺次参数等 14 个主要新参量，来计算总共 61 种的夸克、轻子和规范玻色子的质量，虽然它们需要实验测量或设定，但这 14 个新参量的数目比 28 个基本常量中包括的稳定与不稳定夸克、轻子和规范玻色子的质量，以及它们携带的类似精细结构常数的自由参数、混合角和相位参量等的总目少点，也就减少了 28 这个数字的总量。

但是还比不赢巴尔末公式运用的勾股数，而像 1869 年俄国门捷列夫在编制化学元素周期表，得出元素原子量的大小有周期性的依赖规律一样，不是量子数的定量，只是定性。关于运河两端进出有三座三级船闸的分代，日本小林诚和益川敏英基于卡比博的一次“分代”思想，也只是提出在强相互作用中存在三次“分代”的思想，但这也还不是我们的巴拿马运河船闸链式弦图类似巴尔末多项式勾股量子数  $(Nm)^2/(m^2-n^2)$  的定量的意思，只是对此的一些定性的暗示。

这里物质起源生成之难，难似过巴拿马船闸的受限。但坚持根据小林-益川理论和巴尔末多项式勾股数进行研究，分类排出物质族基本粒子质量谱量子数，也类似相应于巴拿马运河当局设计的那套复杂的规则。具体来说格林夸克质量给的 6 个夸克“船”，要过“船闸”，量子数分类弦图如果只留下一个基本常量，就只能是留给质量轨道基角  $\theta$ 。因为 6 个夸克的质量数据值，在正切函数表中都能查到，反求它们对应的质量轨道角度后，这是用通过实验确定  $\theta=?$  Gev 的方法。

有了基角  $\theta$  常量，通过“自旋超对称体”的 3 个量子数平衡调节基角  $\theta$  的倍数，就能得知 6 个格林夸克质量。这里要说为正切函数和起平衡调节作用的“超对称体”3 个量子数的相互关系。

实际不管是核式弦图还是链式弦图，都离不开它们，这是一种相辅相成的关系。在长方体或自旋周期的超对称体量子数确定的曲线，是轨道圆环；波长或质量的轨道角度正切函数确定的曲线，只能是直线或半个抛物形曲线。这两种轨迹线路的交点，才是具体粒子的波长或粒子的质量的实际分布。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的性质，

就是以上 6 个格林夸克质量谱正切函数角度值分拆的多项式反映的性质。它们是否也类似斐波那契数列在其它地方的应用，如□花瓣数中的斐波那契数、□向日葵花盘内葵花子排列的螺线数？

向日葵花盘内，种子是按对数螺线排列的，有顺时针转和逆时针转的两组对数螺线。两组螺线的条数往往成相继的两个斐波那契数。

1993 年科学界才给出的解释是：这是植物生长的动力学特性造成的；相邻器官原基之间的夹角是黄金角——137.50776 度；这使种子的堆集效率达到最高。那么对应马蹄形链费曼图式的基态、稳定态、非稳定态、激发态、始态、终态等类似概念的量子数安排，通过此类大量弦图的分析会发现存在微妙的“波浪”规律。众所周知，分析计算光谱线波长量子数多项式，是离不开弦图的；同样，要分析计算质量谱，求证合理的量子数多项式，也是离不开弦图。

### 【6.结束语】

自旋曲线过所有基本粒子质量谱点证明，从 1983 年以色列魏兹曼科学院院长高能物理学家哈热瑞，解决夸克和轻子内质量的“奇迹般”相消的难题算起，已经整整 40 年，但科学界对基本粒子及其质量的定义仍有争论。这类似百年科玄论战的延续，一点也不奇怪。

2023 年 2 月 10 日《中国科学报》发表中科院科学史所前所长、清华大学刘纯教授的文章，看世界的统一性公平性，刘纯教授在最后一节“今日大哉问”中说：“如果按照对社会变革的态度区分左右，‘科玄论战’中‘科学’一方大抵可归为‘左派’；100 年后……无论是在物理世界、生命世界还是在人类社会中，现代性与确定性共生共荣都是不争的事实……没有天才和英雄，没有理想或野心，世界是否会变得平庸无奇，从而达到学者福山意义上的‘历史终结’？”然而“科学”实际，除后天科技、数理追求大众共享、实证之外，社会所有人文学问、神话心理作用，都可归类为“玄学”。这里类似“刀”与“磨刀石”，统一公平相辅相成。

由此解读从宇宙大爆炸时起，能量极高，作用距离极短，而与普朗克尺度相当，W 玻色子、Z 玻色子、夸克、轻子等皆不具质量。等到大爆炸后宇宙冷却到标准模型或对撞机尺度时， $M^2$  为负，非 0 希格斯场被宇宙真空态充满，这非 0 的希格斯场才使粒子获得质量。

以上希格斯物理的理论，已通过重要的实验的检验。预测竟获得证实，这极大地增强了超对称希格斯物理的分量。

### 参考文献

- [1]约尔达拉·塞佩莱维奇，穿过终点的数学曲线，陈亦飞翻译，环球科学，2023 年 1 月号；
- [2]印度 XACT 公司，探索发现，张圣奇翻译，天地出版社，2019 年 2 月；
- [3]叶眺新，三旋理论与分形、分维，《分形理论及其应用》，四川大学出版社，1989 年 6 月；
- [4]叶眺新，三旋理论与物理学的有关问题，华东工学院学报（社），1991（3）；
- [5]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002 年 5 月；
- [6]孔少峰、王德奎，求衡论——庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007 年 9 月；
- [7]王德奎、林艺彬、孙双喜，中医药多体自然叩问，独家出版社，2020 年 1 月；
- [8]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003 年 9 月；
- [9]叶眺新，隐秩序和全息论，自然信息，1985（3）；
- [10]范爻黄，从宇宙“轴线”到宇宙三旋分形应用，Academia Arena, May 25, 2022；
- [11]长江康，暴涨宇宙与分形分维解，Academia Arena, May 25, 2021；
- [12]王德奎，中国与世界秘史，金琅学术出版社，2019 年；
- [13]王德奎，物质族基本粒子质量谱计算公式，大自然探索，1996（3）；
- [14]G·Feldman、斯坦博格，物质族的数目，科学（《科学美国人》中文版）1991（6）；
- [15][英]安德鲁·华生，量子夸克，湖南科技出版社，刘健等译，2008 年 4 月；
- [16][美]布赖斯·格林，宇宙的结构，湖南科技出版社，刘茗引翻译，2012 年 4 月；
- [17][英]罗杰·彭罗斯，通往实在之路，湖南科学技术出版社，王文浩翻译，2008 年 6 月；
- [18]薛晓舟，量子真空物理导引，科学出版社，2005 年 8 月；
- [19][英]曼吉特·库马尔，量子理论——爱因斯坦与玻尔关于世界本质的伟大论战，重庆出版社，包新周等译，2012 年 1 月；
- [20]王德奎，从卡—丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003（1）；
- [21]王德奎，与李淼教授讨论弦宇宙学——读《超弦理论的几个方向》，Academ Arena, October 25, 2020；
- [22]叶眺新，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，华东工学院学报，1986（2）；
- [23][美]凯恩，超对称：当今物理学界的超级任务，郭兆林等译，汕头大学出版社，2004 年 1 月；

- [24]王德奎，旋束态的三旋算法量子计算应用，  
Academ Arena, June 25, 2022;
- [25]Haim•Harari，夸克和轻子的结构，李小源翻译，  
科学，1983（8）。

10/6/2023