

## 统一基本粒子系和原子系弦学之桥 ——现代实用量子弦学发轫 (1)

叶眺新

Recommended by 王德奎, y-tx@163.com

**摘要:** 对于氢原子谱线的波长数据, 我们用从原子系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, 合乎逻辑地导出了 2013 年的巴尔末公式。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? 我们已经整整奋斗和等待了半个世纪。

**[叶眺新. 统一基本粒子系和原子系弦学之桥——现代实用量子弦学发轫 (1) *Academ Arena* 2013;5(2):64-77] (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 14**

**关键词:** 巴尔末公式 光谱 超弦 量子数质量

弦论、弦学、弦图, 是超弦或超弦理论和圈量子引力理论等理论的统一的简称, 是人类目前在数理科学中取得的最大发现。它的基本表叙是纯旋量表叙, 简称三旋; 它解决质量起源是两种弦图。穿越历史时空, 让哥白尼、玻尔、威滕等三位分属于太阳系、原子系、基本粒子系模型创新的领军人物, 在今天走到一起来考虑未来三系统一的虚拟生存的弦论框架、模具像什么? 也许和大家一样回答的是卢瑟福-玻尔行星原子核式量子数轨道圆弦图。这是自 1884 年巴尔末发现氢原子可见光波段的光谱并给出的经验公式以后, 为 20 世纪初普朗克、庞加莱、爱因斯坦等科学大师们开创量子引力理论的辉煌统一大厦, 奠定的第一块基石。但基本粒子系还有一张巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子数轨道弦图, 是人们不知道的。它也是在发轫中的实用量子弦学。

### 一、巴尔末公式和新量子数质量谱公式等价性证明

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:

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

(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, 为什么? 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。直到 2013 年 2 月 3 日, 才真正出现说明微观轨道圆弦驻波运动的莫比乌斯齿轮视频。

请看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, 这是第一次出现在蒋迅的博文《【数学都知道】2013 年 2 月 3 日》中的视频。这种莫比乌斯齿轮, 不同于另外那种被莫比乌斯带齿轮环抱的若干小齿轮的莫比乌斯齿轮动画视频, 它是在环形轨道, 沿圆环的切线与圆面的垂直面方向, 和圆面自身的平面方向两个系列, 由互套并咬合的环圈齿轮组装成的传动。这个我们多年等待的难得的视频, 它解决了玻尔驻波运动量子化条件的轨道弦, 既连续又间断的波粒二象性图像难题。

蒋迅莫比乌斯齿轮的自旋、自转、转动中主要的线旋, 是属于我们对类圈体的三旋的定义。所谓三旋, 请看广东省计算机专家邱嘉文先生博客为我们做出的三旋动画视频: 面旋指类圈体绕垂直于圈面的中心轴线旋转; 体旋指类圈体绕圈面内的任一轴线旋转; 线旋指类圈体绕体内环圈中心线的旋转。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;  $\nu$  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。

### 1、“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。

1) 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。

2) 什么叫勾股数? 如重庆药师张绍涛先生 2012 年出版的《勾股数》一书, 讲勾三股四弦五的勾股定理, 必须知道直角三角形两条边的长度才能求第三条; 问如果只知道一条边的长度, 能不能通过公式求出另外两条边的所有长度的所有组合呢? 张绍涛为此自创了新公式。巴尔末早就是瑞士的一个“张绍涛”。

因为如果把巴尔末公式中的  $[m^2 / (m^2 - n^2)]$ , 看作一个张绍涛勾股数新公式, 那么我们就能够利用原子系玻尔量子数轨道圆弦图, 将序数正整数条件与圆周曲线拟合, 证明它是一座统一基本粒子系弦学与原子系弦学之桥。下面就是这种巴尔末公式和新量子数质量谱公式相互暗中等价性的证明。

3) 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  $\text{tg}45^\circ$  乘以巴尔末公式  $\lambda = b[m^2 / (m^2 - n^2)]$  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, 但的意义却大变。因为在一个直角三角形中,  $(m^2 - n^2)$

$\text{tg}n45^\circ$  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，所以  $(m^2 - n^2) = n^2$ ；代入  $\lambda = b[m^2 / (m^2 - n^2)] \text{tg}45^\circ$  得：

$$\lambda = b[m^2 / (m^2 - n^2)] \text{tg} \theta = b[m^2 / (m^2 - n^2)] \text{tg}45^\circ = b(m^2 / n^2) \quad (1-2)$$

4) 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，因为它们的  $n=0$ 。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、410nm 的波长。检验证明符合得相当的好：

$$\text{阿尔法 } \lambda = 364.56[3^2 / (3^2 - 2^2)] = 656.21$$

$$\text{贝塔 } \lambda = 364.56[4^2 / (4^2 - 2^2)] = 486.10$$

$$\text{伽马 } \lambda = 364.56[5^2 / (5^2 - 2^2)] = 433.93$$

$$\text{德尔塔 } \lambda = 364.56[6^2 / (6^2 - 2^2)] = 410.13$$

## 2、物质族质量谱公式推证之迷

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，但还不能少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，用从原子系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  $\lambda = fN^2 [m^2 / (m^2 - n^2)] \text{tg}n45^\circ$  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，但由于众所周知的原因，我们只能千呼万唤求助于“山教”的基层劳作。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》一文，以后又在 21 世纪初相继正式出版了《三旋理论初探》和《求衡论》两书，其中都献出有我们发现的类似“巴耳末公式”的粒子质量谱计算公式：

$$M = G \text{tg}N\theta + H \quad (2-1)$$

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

$$m_{\downarrow} = B - m_{\uparrow} \text{ (或 } B = m_{\uparrow} + m_{\downarrow} \text{)} \quad (2-3)$$

$$B = K - Q \text{ (或 } K = Q + B \text{)} \quad (2-4)$$

那么以上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。

1) 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。

2) 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  $90^\circ$  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  $90^\circ$  的角度。而  $90^\circ$  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。

由于基本粒子是由宇宙大爆炸生成，现在测的质量，不同于宇宙生成。 $m$ 为跃迁前的能级，应 $m \geq 1$ ；那么 $n$ 为跃迁后回到宇宙生成的能级，应 $n=0$ 。难题现转到问基本粒子系的夸克有多少种？可分多少代？每种夸克质量是多少？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。

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。我们把 $90^\circ$ 的角度平分三等分，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。所以我们把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。

3) 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  $L = m v r$ 。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  $2(h/2\pi)$ 、 $2(h/2\pi)$ 、 $3(h/2\pi)$ 、 $4(h/2\pi)$  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。

这就象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  $-13.6\text{ev}$ , 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:

$$\lambda = M \quad (1-3-1)$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} \theta = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ \quad (1-3-2)$$

$$\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ = M \quad (1-3-3)$$

5) 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  $[m^2/(m^2 - n^2)]$ , 公式应为:

$$M = G \operatorname{tg} N \theta + H = \lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ = G[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} N \theta + H \quad (1-3-4)$$

$$M = G[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} N \theta + H \quad (3)$$

$$3 \text{ 个方程联立组合是: } M_1 = G[m_1^2/(m_1^2 - n_1^2)] \operatorname{tg} N_1 \theta + H \quad (3-1)$$

$$M_2 = G[m_2^2/(m_2^2 - n_2^2)] \operatorname{tg} N_2 \theta + H \quad (3-2)$$

$$M_3 = G[m_3^2/(m_3^2 - n_3^2)] \operatorname{tg} N_3 \theta + H \quad (3-3)$$

以上 (3-1、2、3) 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:

$$M_1 = G[1^2/(1^2 - 0^2)] \operatorname{tg} \theta + H \quad (3-4)$$

$$M_2 = G[2^2/(2^2 - 0^2)] \operatorname{tg} 2 \theta + H \quad (3-5)$$

$$M_3 = G[3^2/(3^2 - 0^2)] \operatorname{tg} 3 \theta + H \quad (3-6)$$

以上 3 式中的  $[1^2/(1^2 - 0^2)] = 1; [2^2/(2^2 - 0^2)] = 1; [3^2/(3^2 - 0^2)] = 1$ , 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  $\operatorname{tg} 45^\circ$  和  $\operatorname{tg} N_3 \theta$  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:

$$M_1 = G \operatorname{tg} \theta + H \quad (3-7)$$

$$M_2 = G \operatorname{tg} 2 \theta + H \quad (3-8)$$

$$M_3 = G \operatorname{tg} 3 \theta + H \quad (3-9)$$

可见以上 (3-7、8、9) 方程就是 (2-1) 方程  $M = G \operatorname{tg} N \theta + H$  的具体计算形式。因为 (3-7、8、9) 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,  $M = G[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} N \theta$  与巴尔末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} \theta = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ$  等价, 而  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)] \operatorname{tg} 45^\circ$  又与巴尔末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]$  等价, 得证  $M = G \operatorname{tg} N \theta + H$  与巴尔末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]$  等价。证毕。

## 二、希格斯海巴拿马运河船闸-马蹄形链式量子质量弦图

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  $M = G \operatorname{tg} \theta_n = G \operatorname{tg} (\theta \pm \theta_n)$  的意义是什么? 这是以下需要讨论的。

众所周知, 自然界存在一些基本常量。仅在标准模型中, 就有 28 个基本常量; 它们在物理公式中属于耦合常数, 是靠实验测得的。所以减少一个基本常量, 都是科学的重大进步。而巴尔末公式为我们提供的, 正是一种减少基本常量的方法和范例。因此如果仅说后来把所有光谱分成线系都是起源于巴尔末公式的发现, 但这种评价巴尔末公式对原子光谱理论和量子物理的发展影响, 还不够。

### 1、巴尔末公式常量 $b$ 之谜

1) 在式 (1-3-1, 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？

2) 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。

3) 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 (1-2) 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  $n=5$ 、汉弗莱系  $n=7\dots$ 。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  $\lambda = b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tgn}\theta = b[m^2/(m^2-n^2)]\text{tgn}45^\circ = b(m^2/n^2)$ ，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。

4) 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：

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

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

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

红外线帕邢系列弦统计平均实际  $b = (821.80+821.80+822.56) \div 3 = 821.05$

5) 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：

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

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

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

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

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

紫外线弦统计平均实际  $b = (91.73+91.15+90.65+91.35+91.26) \div 5 = 91.23$

6) 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。

7) 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。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  $b$  值可扩充为:

$$b = fN^2 \quad (4)$$

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:

$$\lambda = fN^2 [n^2 / (n^2 - m^2)] \text{tgn}45^\circ = fN^2 (n^2 / m^2) \quad (1-4-1)$$

$$\lambda = fN^2 (n^2 / m^2) = fN^2 (n/m)^2 \quad (1-4-2)$$

8) 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  $n$  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。那么还有没有自旋超对称体呢?

## 2、核式弦图与链式弦图之争

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 0.03Gev、约 1.42Gev、约 174Gev、约 0.06Gev、约 0.196Gev 和约 4.295Gev 等。用 (3-7、8、9) 方程组来计算以上 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。

计算十分繁难, 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  $M_1 = G \text{tgn} \theta + H$ 、 $M_2 = G \text{tgn} 2\theta + H$ 、 $M_3 = G \text{tgn} 3\theta + H$  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  $u$ :  $M_1 = G \text{tgn} \theta + H = 1.22 \times \text{tgn} 29^\circ 52' - 0.671 = 0.03 \text{Gev}$

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

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

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

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

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

1) 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,  $\angle n\theta$  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，要让它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”。

事情正是这样，1996 年发表《物质族基本粒子质量谱计算公式》后的近 18 年中，我们希望 6 种夸克的实验测量值趋于一个较相同的稳定，但情况相反。例如我们搜集到三本专著：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），提供的 6 种夸克，上夸克  $u$ 、粲夸克  $c$ 、顶夸克  $t$ 、下夸克  $d$ 、奇夸克  $s$  和底夸克  $b$  等的质量分别是：

华著为：约 0.004Gev、约 1.3Gev、约 174Gev、约 0.007Gev、约 0.135Gev 和约 4.2Gev 等（下称华生夸克质量）。陈著为：2~8Mev、1.3~1.7Gev、137Gev、5~15Mev、100~300Mev、和 4.7~5.7Gev 约 4.2Gev 等（下称陈蜀乔夸克质量）。格著为：0.0047Gev、1.6Gev、189Gev、0.0074Gev、0.16Gev 和 5.2Gev 等（下称格林夸克质量）。

我们采用 2012 年格林夸克质量数据为标准，运用前面讲的排列组合四种系列和以上（3-7、8、9）方程，分 8 组 3 个方程联立计算求解各组的  $\theta$ 、 $G$  和  $H$ 。这 3 个方程  $M_1=Gtg\theta+H$ 、 $M_2=Gtg2\theta+H$ 、 $M_3=Gtg3\theta+H$  联立，但 8 组中 8 个夸克质量轨道连其基角  $\theta$  也难得出合理的配对，更不说  $G$  和  $H$  了。其实这 18 年来我们没有停止过对质量谱计算公式的机制的研究。物质是宇宙的眼睛，研究微观粒子没有弦图，就没有科学。

2) 在这里要说明的是，最先我们认为时空撕裂产生质量，就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。

后来我们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  $M=GtgN\theta+H$  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数目少点，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。



3) 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 $\theta = ? \text{Gev}$ 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。

以格林夸克质量为例，为了通过实验确定 $\theta$ 值，我们要把通过正切函数表中查到的6个夸克质量值对应的正切函数的角度，因它们是分别以角的度数和分数表示的，为了便于计算，就需要统一换算为角度的分数值。例如，0.0047Gev上夸克 $u=15'$ ；0.0074Gev下夸克 $d=17'$ ；0.16Gev奇夸克 $s=545'$ ；5.2Gev底夸克 $b=4747'$ ；1.6Gev粲夸克 $c=3480'$ ；189Gev顶夸克 $t=5381'$ 。现在我们直接用它们的角度分数值表示6个夸克的质量值，用X轴和Y轴作平面直角坐标系的方法来表示格林夸克质量的超对称体的两种轨迹线路。X轴和Y轴都同用角度的分数值的 $1'$ 为单位“1”，这样作出整个 $90^\circ$ 内的正切函数确定的曲线，它是一条开口朝向Y轴正方向的半个抛物形曲线。再以格林夸克质量的6个自旋周期“超对称体”量子数平衡调节的质量值15、17、545、4747、3480、5381等，分别为半径，作质量轨道圆环弦线。

这时圆环弦线和正切函数半个抛物形曲线的交点，就是格林夸克质量的6个夸克在X轴和Y轴作平面直角坐标系中的具体位置。连接这6个点的轨迹，是一条带弯度的曲线，不是那种反映粒子波长勾股量子数的长立方体的对角线式的直线。但问题的难度却大大增加了，因为要重新设计不同于同心圆，而又能找到安排合理的量子数摆布的链式弦图，谈何容易？巴尔末公式的统一的 $\text{tgn}45^\circ$ 的量子数多项式是：

$$N^2 [m^2 / (m^2 - n^2)] \text{tgn}45^\circ = N^2 [m^2 / n^2] \text{tgn}45^\circ = N^2 [(m/n)^2] \text{tgn}45^\circ \quad (1-4-3)$$

其中量子数对应基态、稳定态、非稳定态、激发态、始态、终态的安排，在同心圆的弦图上都容易摆布；在众多光谱线系列也容易统一。但在链式弦图中却不相同。以格林夸克质量为例，要统一平衡调节质量值15、17、545、4747、3480、5381等的自旋周期“超对称体”量子数，不能用同心圆弦图，而以粒子费曼图和船闸巴拿马运河为蓝本，例如连接运河两端船闸的轨迹是直线；两端有船闸，是对称，也是超对称，也可能是超对称破缺，但超对称破缺的量子数如何表达？设计出的超对称破缺的“船闸链”式弦图，虽然可以有多种，但如果运河和两端船闸的实体一旦修好，这是不能变更的，可以变的只能是码头的编码编号，即可动的只能是量子数，那么这些量子数如何分类和布局呢？要破解格林夸克质量谱存在一个常量的秘密，离不开分解多项式。

4) 下面是我们对格林夸克质量谱正切函数角度值分拆的多项式，它是有规律的：

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

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

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

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

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

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

### 3、向链式弦图进军

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？我们按有规律相似的情况配对，这类航道归口及量子数有多种。以下就是对格林夸克质量谱中6个夸克质量值，分解成的含有量子数字的多项式：

$$(15-6-0-1-1-1-1) \text{ 上夸克 } u = 15 \times 6^0 \times (1 \times 1) + (1 \times 1)^2 \quad (4-1)$$

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

$$(15-6-2-1-1-1-2) \text{ 奇夸克 } s = 15 \times 6^2 \times (1 \times 1) + (1 \times 2)^2 \quad (4-3)$$

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

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

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

以上分拆的6个式中的数字，有很强的全息性。如上式前面括号内的那些量子数字，类比玻尔的量子能级理论，类比巴尔末公式中的常量  $f$  和量子数字  $N$ 、 $m$ 、 $n$  等四个数，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”作为粒子夸克的共同数目类似一个繁殖系数，能确定下来。那么剩下的代表的量子数符号的什么意义呢？如含有的“0”，是否类似粒子质量谱的基态或终态？而且只有选择合理的马蹄形链式弦图，它们的位置才会恰当地出现在质量谱量子数多项式中；这类正整数数值链，自然界中有没有同它们类似的现象？这使我们想到著名的斐波那契生殖数列的组合排列。

1) 1228年意大利数学家斐波那契在修订的《算盘书》中增加了一道兔子繁殖问题：假如兔子生下后的第二个月便有生殖能力，且每对兔子每月恰好生一对小兔（一雌一雄）的话，那么今有一对小兔，按上面所说的情况繁殖，问一年后将有多少对兔子？即斐波那契从兔子繁殖问题中提出了一个数列：1、1、2、3、5、8……，从第三个数开始，每个数都是前两个数的和，继续推理下去仍是如此。

这一奇特的数列，也出现在其他很多地方，而称为斐波那契数列。斐波那契数列发人深省，这类问题的本质是有两类兔子：一类是能生殖的兔子，称为成年兔子。新生的兔子不能生殖；新生兔子一个月就长成成年兔子。求的是成年兔子与新生兔子的总和。每月新生兔对数等于上月成年兔对数。每月成年兔对数等于上个月成年兔对数与新生兔对数之和。斐波那契数列的性质其中有：相邻的斐波那契数之平方和(差)仍为斐波那契数；对连续的斐波那契数，首尾两项之积，与中间项平方之差为1等。

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①花瓣数中的斐波那契数、②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。

2) 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。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  $s_{545}$  和粲夸克  $c_{3480}$ ，其外的四端分别是上夸克  $u_{15}$ 、下夸克  $d_{17}$ 、底夸克  $b_{4747}$ 、顶夸克  $t_{5381}$  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。

3) 这里再来说以上多项式指数中的 0 和 2，这类似两类兔子：新生的兔子不能生殖，类似指数“0”；能生殖的兔子类似指数“2”。1 号马蹄形是类似“新生的兔子”，0 在宇宙大爆炸时类似“有生于无”。从 2 号马蹄形和 3 号马蹄形开始，都类似“成年兔子”。我们把这种类似的生殖系数的量子数，设它的编码符号为  $f$ ， $f=6^2$  或  $6^0$ 。

其次，以上 (4-1、2、3、4、5、6) 等 6 式中，(1×1) 和 (1×1)、(1×2) 和 (1×2)、(1×1) 和 (1×2)、(2×5) 和 (2×2)、(2×3) 和 (4×4)、(3×3) 和 (3×4) 等，各个配对中里的第一项，如 (1×1)、(1×2)、(1×1)、(2×5)、(2×3)、(3×3) 等 6 项里的组合，称为首部量子数，设编码符号为  $S$ ，再设  $S=n \times m$ 。其次，6 式中各个配对里的第二项，如 (1×1)、(1×2)、(1×2)、(2×2)、(4×4)、(3×4) 等，称为尾部量子数，设编码符号为  $W$ ，再  $W=m \times n$ 。这里  $S$  和  $W$  中的那些数字，不全是单纯的编码号数。作为整体马蹄形的两极，由于航道多少是对称破缺的，但作为类似单独航道的夸克，仍然是按两边各自质量的大小编号编码的。此类  $n=1、2、3、4$ ，和  $m=1、2、3、4、5$ 。因此如设  $S=nm$ ， $W=mn$ ，由此在大多数时候， $S \neq W$ ，但少数时也可  $S=W$ ，这也是以上 6 式配对的来历。

4) 总结以上全部的研究和分析，现在我们可以得出新量子数质量谱公式的格林夸克质量谱中，对应的正切函数的角度  $\angle \theta_n$  的分数值  $\theta_n$  公式：

$$\theta_n = \theta fS \pm W^2 \quad (5)$$

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

$$M = G \operatorname{tg} \theta_n = G \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2) \quad (6)$$

由于  $G=1\text{Gev}$ ，上式可写为  $M = \operatorname{tg} (\theta fS \pm W^2)$ 。我们可以向世界宣布，新量子数质量谱公式只需要用一个质量基角常量  $\theta = 15'$ ，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， $G=1\text{Gev}$ ，下面是我们的验算：

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

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

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

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

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

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

### 三、玻尔对巴尔末公式再发现是必需转向量子弦论

#### 1、2012 年是粒子物理迎来革命的转折之年

科学是一种类似手术和自手术的现象。人类做工程、做实验，是对自然的一种手术或他手术行为。而自然本身的大风暴、大地震，微观粒子的衰变、嬗变等现象，则类似自然自身的自手术行为。其次，人类头脑对归类收集到的工程、实验、自然现象等信息，进行分析、计算、设计、预测等理论指导，也类似一种自手术行为。

从科学是一种手术和自手术现象的意义上说，2012 年是一个转折之年：欧核中心 (CERN) 的大

型强子对撞机 (LHC) 测“上帝粒子”，大亚湾测中微子，北京等地环保测 PM2.5 粒子，等等，前两者是非常之不容易。作为科学是一种手术和自手术，如何快速、低廉、准确地测量基本粒子？LHC 的“手术”更是不容易。

2012 年 7 月，欧核中心发布 LHC 的两个实验合作组 CMS (超环面仪器) 和 ATLAS (紧凑缪子线圈)，分别发现了质量为  $125.3 \pm 0.6\text{GeV} \sim 126.5\text{GeV}$  的疑似希格斯玻色子或称“上帝粒子”的新粒子。但在 2012 年 11 月有环球网报道，据来自 LHC 底夸克探测器 (LHCb) 的实验物理学家说，

现在还不能对该现象进行反驳，但也无法进一步支持。还请在 LHC 紧凑  $\mu$  子线圈工作的物理学家多里戈讲：在此之前与实验观测较为相符的超对称理论，很好地解释了标准模型框架下亚原子粒子的行为，但新粒子的发现，因对超对称理论构成打击，被受到质疑。可见对 LHC 的“自手术”也不容易。

而且反相反量群体中有人还说，LHC 的粒子相撞，就像打碎瓦片，除瓦片碎片，没有原子。没有分子，什么也没有一样，LHC 的方法不对。又有人说，门捷列夫周期表是错的，对元素  $>18$  核外电子排列按周期性排列是跳跃式排列，元素没有周期性。

与以上“自手术”观点不同，我们认为 2012 年欧核中心 LHC 既发现了上帝粒子又发现了超对称！为什么？高能粒子对撞是一个特殊的研究对象。LHC 不是像打碎瓦片一样，LHC 作为一种手术与自手术行为，有严密的规律和要求，如 LHC 的粒子相撞是沿着从卢瑟福的“原子对撞机”就开始继承，并一直延续下来的。从卢瑟福到 LHC 实验的辐射粒子相撞，都是自然粒子自身有衰变的“自手术”，人类才能对此自然物质进行的手术。在 LHC 的世界里，粒子对撞都处于激发态，它们质量谱如何分布？

对卢瑟福“原子对撞机”实验的辐射粒子相撞的手术现象，玻尔在“自手术”中提出了“核式弦图”，说明了有巴尔末公式类似的量子勾股数的规律。在上世纪 60 年代以前，中国历史上没有西方式大型粒子对撞机的手术与自手术行为，但中华民族的医学也没有离开是一种手术和自手术的现象，而且类似的“核式弦图”的勾股数的规律，即中国“商高定理”比西方的“毕达哥拉斯定理”的发现，早得多。即中国“弦图”比西方的“弦图”早得多。没有大型粒子对撞机类似的手术与自手术，中华民族历史上，除依靠实用的工程技术和实验的实践外，还主要是对自然全息现象的重视。

1) 中科院高能研究所所长王贻芳教授对《中国科学报》采访他的记者吴益超说：“国外的科研环境和体系要比中国成熟得多，中国的体系不是自己长出来的，是学来的，硬生生地嫁接到中国的人文社会环境中，自然就会变异，发生一些显然有违科学本意的事。这一点，我们只能通过长期的努力去改变，使得我们的科研体系和科学思想更深入人心”。王贻芳教授讲的“深入人心”，就是要懂得科学是手术与自手术。

2) 我们研究统一基本粒子系和原子系弦学之桥的目的，是因为巴尔末公式已为我们提供了一种减少基本常量的重要方法，学基因测序也要在向快速、低廉、准确地测量基本粒子进军；因为联系弦图，我国已有 3070 多年的历史。所以说，作为科

学是一种手术和自手术的现象，在中国民间即使科研环境和体系不够成熟，但也不一定是硬生生地从国外嫁接到中国的民间社会环境中的。中国研究统一基本粒子系和原子系弦学之桥的体系，是自己长出来的，当然也有学来的。这一点，其实在我国也有基础。

3) 问题的尖锐性还在于，弦论、弦学、弦图，在国外的科研环境和体系中，已发展成了一种统一的科学理论。即使在国内，怀疑的人更多，但反对科学是一种手术和自手术，其行为无异乎是一种科学的自杀。其实辩证地看，这类“自杀”也是一类“自手术”，是目前中国科学手术和自手术另一面的荣誉与尊严。例如，“弦图”一词，中国最早已经出现在公元 3 世纪三国时期的赵爽，作“勾股圆方图”注释《周髀算经》一书中。而《周髀算经》卷上，又最早记载西周开国时期，周公与大夫商高讨论勾股测量对话，就提到勾股定理的特列。可见“弦图”用于工程测量，这本身就一种手术与自手术行为，在西周开国时期的统治者和贵族也很重视。

4) 但无可讳言，科学作为一种手术与自手术，后来在中国的科研环境和体系中没有深入人心。典型的就中医的内科强于外科；西医强于中医，也是外科强于中医。虽然三国时是中医的华佗，有对他刮骨疗伤、开颅止痛手术功夫的传说，但照当时的普通条件去实践，检验还不行。现代西医外科强于中医，这已是铁的事实。所以王贻芳所长说的，作为手术与自手术的科学体系，近代是硬生生地嫁接到中国的人文社会环境中，不是自己长出来的，也是有事实根据的。19 世纪末 20 世纪初，人类开始走进微观世界，国外的科研环境和体系中提出了许多关于原子机构的模型，都来自卢瑟福的“原子对撞机”类似手术的实验，以及玻尔的“自手术”类似其粒子是连续和不连续运动的弦路进行的。中国能成为弦论、弦学、弦图的世界大国、强国吗？

我们认为，此路只有一条，中国也要一心一意，挖空心思打造弦论。

## 2、学习玻尔挖空心思打造弦论

中国科学的自强，当然只能依靠我们自己。如果这条道路是沿着 3070 多年前开辟的实用弦图，打造实用弦论，这像基因测序的美国基因学家文特尔，创立塞莱拉基因公司开发霰弹枪法测序新技术，单挑“国际人类基因组计划”，追上多国合作小组一样，我们也能单挑 LHC 既测上帝粒子又测超对称！这行吗？我们来看玻尔的成功。

重庆出版集团出版库马尔的《量子理论》一书中说：当年类似搞 LHC 测粒子的卢瑟福，是玻尔的导师。1913 年青年的玻尔，没有完全按照导师卢瑟福的“原子对撞机”类似的实验及其粒子是连续运动的

弦路前进，而是标新立异，搞量子弦原子类似的把围绕轨道弦旋转的电子的角动量量子化，使核原子稳定了下来。

众所周知，人们做礼炮烟花烟火早就知道：明火的颜色与蒸发的金属有关：明黄色的是钠，深红色的是锂，紫色的是钾；每个元素都有自己独一无二的一组光谱线，在光谱中有固定的位置。每一种特定元素的原子所产生的光谱线的数量、间隔和波长都是独一无二的，像光的指纹一样可以用来指认这一元素。所以玻尔一看到巴尔末的公式后立刻就明白：这是电子在不同的允许轨道之间跃迁，从而导致原子释放出这些光谱线。由玻尔的理论发展而来的现代量子物理学认为，原子的可能状态是不连续的，因此各状态对应能量也是不连续的。这些能量值就是能级。

1) 卢瑟福的核式模型，能很好地解释自己的实验现象，因而得到许多人的支持；但是该模型与经典的电磁理论有着深刻的矛盾。按经典电磁理论，电子绕核转动具有加速度，加速运动着的电荷(电子)要向周围空间辐射电磁波，电磁波频率等于电子绕核旋转的频率，随着不断地向外辐射能量，原子系统的能量逐渐减少，电子运动的轨道半径也越来越小，绕核旋转的频率连续增大，电子辐射的电磁波频率也在连续地变化，因而所呈现的光谱应为连续光谱。

由于电子绕核运动时不断向外辐射电磁波，电子能量不断减少，电子将沿螺旋形轨迹逐渐接近原子核，最后落于核上，这样，原子应是一个不稳定系统。实验事实：原子具有高度的稳定性，即使受到外界干扰，也很不易改变原子的属性；且氢原子所发出的光谱为线状光谱，与经典电磁理论得出的结论完全不同。

2) 原子核的能级，是原子核所处的各种能量状态。它们直接反映核子间的相互作用以及原子核多体系统的运动规律。目前对于核能级的性质已有了一定的理解，特别是对低激发能级的性质已有了较好的理解。能级的标定：原子核能级的性质决定于核子间的相互作用，后者主要包括强相互作用(即核力)及电磁相互作用。在一个多体系统中，粒子间的相互作用所具有的不变性，能为这个多体系统提供了好的量子数。

由于核力和电磁力都具有转动不变性及空间反射不变性，所以角动量  $I$  和宇称  $\pi$  都是原子核的好量子数(即守恒量子数)，它们是除能量以外标定能级的最基本的量子数。此外，核力还较好地满足同位旋空间转动不变性，但电磁力不具有这种不变性。所以在后者所起的作用不大的情况下，例如在轻核中，同位旋  $T$  仍是一个近似的好量子数，用它来标定能级是有意义的。能级的激发性质从原

子核的衰变、反应性质和核结构理论可判定某一能级的激发性质。典型的激发有两类：一类是单粒子激发，如奇核子从一个单粒子态跃迁到另一个单粒子态。另一类是集体性质的激发，它是由许多单核子激发的相干叠加而成的激发。

玻尔在 1913 年提出了自己的原子结构假说，认为围绕原子核运动的电子轨道半径只能取某些分立的数值，这种现象叫轨道弦的量子化，不同的轨道弦对应着不同的状态，在这些状态中，尽管电子在做高速运动，但不向外辐射能量，因而这些状态是稳定的。原子在不同的状态下有着不同的能量，所以原子的能量也是量子化的。

在正常状态下，原子处于最低能级，电子在离核最近的轨道弦上运动的定态称为基态；原子吸收能量后从基态跃迁到较高能级，电子在较远的轨道上运动的定态称为激发态。一群氢原子处于量子数为  $n$  的激发态时，可能辐射出的光谱线条数为： $N = n(n-1)/2$ ；辐射出的光的频率  $\nu$  由  $h\nu = E$  决定，其中  $h$  为普朗克常量。

3) 但是探测器中捕获的撞击、散射、交换、吸引、排斥、衰变、嬗变和湮灭的基本粒子或粒子碎片粒子的质量谱，与粒子波动的光谱线系列的波长谱是相同的吗？也许玻尔他们当时给出的科学创建和发展，是分波动面或动量(或粒子质量)面进行的。这类似从两种角度  $\theta$  摆置的同样弦图。

例如先说太阳系的弦图，这类似是无穷大  $\infty$ ，难以看清摆置的是椭圆面、双曲面、抛物面还是平面，就不去说它。这也类似相对原子系的波动面的角度  $\theta$  的三角函数值系数为 1，质量面的角度  $\theta$  的三角函数值是 0；但波动面的波长和动量面的质量则有对应性。这里有称为“三旋理论”新弦学的实践，其量子数质量谱公式也称“物质族基本粒子质量谱计算公式”。库马尔《量子理论》书中的巴尔末公式和玻尔对巴尔末公式转向量子弦论的再发现分析，可对比《三旋理论初探》、《求衡论—庞加莱猜想应用》两书。后者也得到了一种类似的结论：决定一个粒子在三旋规范夸克立方周期编码全表中的位置的是基本粒子量子数的弦数，而不是基本粒子的质量(能量或希格斯场)。量子数与量子弦性质相同，普朗克常数是量子弦的单位。这样原子系中的放射性元素，对应等价基本粒子系的超对称粒子现象就不足为怪；在当时的条件下，门捷列夫周期表的认识，就像初期物质族基本粒子质量谱公式一样。

4) 如果把巴尔末公式  $\lambda = b[m^2/(m^2 - n^2)]$  中  $m$  和  $n$  看成链式量子数，那么  $m$  和  $n$  为何物？如果一个具体的基本粒子的量子弦数，是由三旋规范夸克立方周期编码全表中的位置，即就是它的基本粒子量子数决定的，而不是它的希格斯场的质量在作

决定,那么这不也类似门捷列夫元素周期表中原子系的放射性同位素模式。这里  $m$  和  $n$ , 就类似三旋规范夸克立方周期编码全表中激发态分类的代数的起点和终点位置。

如果说这也是受玻尔对巴尔末公式必需转向量子弦论的再发现分析的启发,那么玻尔确实也是在有意忽略卢瑟福的核式模型的原子核从旁经过的阿尔法粒子的任何影响,而把注意力集中在原子的电子量子弦数上。对应 LHC 中的质子对撞所产生的粒子能量,如何办?是否也应由它和夸克中的量子弦基本振动模式所代替?

5) 现在来看 LHC 测粒子中有没有局限性? 我们认为,对 LHC 所产生粒子和它们的量子弦进行思考,注意的是解释质子粒子是如何与夸克中量子弦进行互动的理论,才会揭示测量 LHC 中粒子产生的真实结构,把 LHC 中产生的基本粒子分析转变到对量子弦式粒子的分析:所有粒子都是振动的基本模式决定,而不是粒子连续释放的。这种超弦说法,超越被奉为经典的标准模型的领域,架构了波动面的波长和动量面的质量有对应性和等量性,是连接了巴尔末公式和新量子数质量谱公式之桥;因为这很清楚,LHC 是以某种方式受到量子弦论的调节。

巴尔末公式  $\lambda = b[m^2 / (m^2 - n^2)]$  中,  $m$  代表电子跃迁从激发态起点的轨道弦层圈的编号,  $n$  代表电子激发态跃迁到落脚点的轨道弦层圈的编号。所以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光谱线,并不是元素原子

的核外希格斯海能量层级轨道环圈的弦线,而是粒子激发态跃迁那段看不到的间断时空中的希格斯海能量弦的振动或波动。弦论使波粒二象性统一,光谱线使虚拟的弦模型得以间接的实在验证。所以玻尔挖空心思打造弦论,被卢瑟福说成:他们一起导演的量子弦化的原子,是思维对物质取得的一次胜利。

#### 参考文献

- [1][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,重庆出版集团重庆出版社,包新周等译,2012年1月;
- [2]王德奎,三旋理论初探,四川科学技术出版社,2002年5月;
- [3]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;
- [4]王德奎,物质族基本粒子质量谱计算公式,大自然探索,1996(3);
- [5]G·Feldman、斯坦博格,物质族的数目,科学(《科学美国人》中文版)1991(6);
- [6]陈蜀乔,引力场及量子场的真空动力学图像,电子工业出版社,2010年7月;
- [7][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;
- [8][美]布赖斯·格林,宇宙的结构,湖南科技出版社,刘茗引译,2012年4月。

2/14/2013