



从宇宙“轴线”到宇宙三旋分形应用

范艾黄

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

摘要: “为什么不是二旋而是三旋? 大于‘三’的‘旋’存在么?” 回答是: 拓扑学上环面与球面不同伦; 理想的环面按自旋的对称性定义, 作自旋只能有三种类似: 体旋、面旋和线旋。宇宙轴线后续探测的报告不多, 为啥? 宇宙的起源是一个复杂性问题, 三旋分形对此为大爆炸宇宙学提供了新的思路。众所周知, 相邻的圈子只交一次, 要组成一个新圈, 就象组成三角形要三条边一样, 至少要三个圈子。

[范艾黄. 从宇宙“轴线”到宇宙三旋分形应用. *Academ Arena* 2022;14(5):57-59]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 6. doi: [10.7537/marsaaj140522.06](https://doi.org/10.7537/marsaaj140522.06).

关键词: 拓扑表面态、宇宙轴线、分形、三旋

一、高次谐波辐射证实拓扑表面态与体相态

2020年12月12日《中国科学报》记者黄辛报道, 实验上首次证实拓扑表面态贡献的高次谐波辐射, 并揭示了其物理机制, 为拓扑强场物理和强场与物质相互作用领域的研究带来了新的推动力。

三维拓扑绝缘体因其具有新颖的表面拓扑电子态, 具有不同寻常的电荷和自旋的输运性质, 因而受到研究人员的广泛关注---中科院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室, 与南京大学固体微结构物理国家重点实验室合作, 在强激光电场与拓扑新物态相互作用新现象和新物理方面取得重要进展, 成果在英文期刊发表。

用强激光电场驱动拓扑表面态中的非线性电子动力学过程的研究, 尚处于初始阶段。理论研究工作表明强场驱动的高次谐波的产生过程敏感地依赖拓扑非平庸相, 但目前拓扑态产生高次谐波的实验现象尚未见报道。在该研究中, 研究人员利用自行搭建的长波长超强激光脉冲装置输出的激光脉冲作用于拓扑绝缘体表面, 以产生的高次谐波推演强场驱动的拓扑态电子动力学过程。实验观测到了延伸到9级次的高次谐波产生, 并通过转动拓扑绝缘体的方位角, 测量了高次谐波光谱的调制, 结果显示奇级次与偶级次谐波的强度和偏振具有不同的角晶体方位角依赖关系。理论分析表明平行于驱动光方向的偶次谐波来自拓扑表面态中的自旋电流, 而表面态中电子的面外自旋导致了垂直方向的偶次谐波产生。

由于高次谐波光谱中奇级次与偶级次谐波不

同的来源, 本研究提供了一种可以区分表面态与体相态电子输运过程的新方法, 为研究三维拓扑绝缘体中拓扑表面态与体相态之间的相互作用过程提供一种可行的有效方案, 并且为在亚周期的时间尺度内研究拓扑态的强场非线性现象和强场作用下的拓扑相变过程提供了新颖的技术手段。

二、宇宙的奇特“轴线”存疑

把研究三维拓扑绝缘体中拓扑表面态与体相态的方法, 延伸至太空—宇宙, 有无拓扑表面态与体相态呢? 早在2007年“腾讯科技讯”北京时间8月25日记者范尧报道, 在宇宙中似乎存在着一条巨大的轴线, 而整个宇宙都环绕在它的周围。

该消息说, 据国外媒体报道, 美国“宇宙微波背景辐射探测器”日前传回的最新数据在世界科学界引起了巨大震动---这条“轴线”有可能颠覆动摇当今所有有关宇宙诞生和演化过程的理论, 这其中也爱因斯坦的“相对论”---在测量宇宙中各个不同区域背景辐射温度的过程中, “宇宙微波背景辐射探测器”意外地发现, 在辽阔的宇宙空间中居然存在着一条贯穿整个宇宙的奇特“轴线”---根据爱因斯坦提出的“相对论”, 空间和时间的分布在“大爆炸”发生后便一直是非常混乱的, 而宇宙本身从总体上看应是非常均匀的并且存在着向各个方向扩展的趋势。但是, 美国“宇宙微波背景辐射探测器”传回的最新数据却从根本上否定了这一著名的假设。据专家们介绍, 测量结果显示, 宇宙背景辐射温度的分布并不是混乱无章的, 它们所处的位置都相当确定, 或者说是“有计划的”。

美国发射的“宇宙微波背景辐射探测器”，在 2001 年发射升空，主要用于探测“大爆炸”发生后残留在宇宙中的各种背景辐射。几年来，不仅拍摄了诸如白矮星、中子星、黑洞等大量星体、类星体、星系、星云的照片，而且继发现宇宙微波背景双极现象之后意外地发现，在辽阔的宇宙空间中居然存在着一条贯穿整个宇宙的奇特“轴线”。不过，这并不是终极的原因，因为人们会问：宇宙微波背景双极现象、宇宙双螺旋微波辐射场、宇宙轴线，这些神秘现象是怎么形成的？

2007 年 9 月 21 日《科技日报》报道，英国杜伦大学的宇宙学家在《科学》杂志上发表最新研究成果提出，在宇宙早期，暗物质占据了宇宙的大部分质量，而早期星系形成的关键正是依赖于暗物质的特性，正是包括许多难以捕捉的暗物质粒子之间的相互作用，才导致宇宙早期结构的形成。这项突破性的成果为研究 10 亿年前宇宙早期星系的形成提供了新的思路---80 多年前，科学家首次发现了暗物质，但时至今日仍然没能完全揭开它的神秘面纱。

由于银河系现在仍然存在着一些早期形成的星系，这次发现可使科学家进一步深入了解暗物质的特征。按照宇宙大爆炸理论，在宇宙大爆炸之后，宇宙变得“光滑”，暗物质变得比较均匀，仅有一些小的“波纹”。当引力作用于包含在“波纹”里的暗物质颗粒时，波纹就会变大。最后，在大爆炸的 10 亿年后，气体会进入新形成的结构中，导致早期恒星的形成。宇宙学家借助称之为冷暗物质和热暗物质的模型，利用计算机技术模拟早期星系的形成。结果发现，由于冷暗物质粒子的缓慢移动，早期形成的恒星相互分离，通过暗物质的相互压缩，形成单个的巨大恒星。作为对比，由于热暗物质的快速移动，不同大小、数量众多的星系伴随着恒星产生过

程的大爆炸一同形成，爆炸发生在细长的“单丝”上。这些单丝有 9000 光年长，大约相当于今天银河系长度的 1/4。这些恒星的爆发会点亮黑暗的宇宙，形成壮观的景象。由冷暗物质形成的恒星是巨大的。

恒星愈大，生命就愈短，所以这些大星系不会存活到现在。然而，计算机模型却表明，由热的暗物质形成的低质量恒星可以活到现在。天文学家经常问，最早恒星形成的发源地在哪里？答案就是，如果某些早期的恒星是由热的暗物质形成，它现在还会藏匿在我们星系的周围。与此同时，研究者对黑洞形成的方式也提出了新的见解：大部分恒星会聚集在巨大黑洞群周围，一些黑洞的质量比太阳质量大 10 亿倍。在热的暗物质条件下，在稠密的“单丝”上发生的恒星碰撞将会导致黑洞种子的形成。通过对远古恒星的研究，将使科学家更接近了解暗物质的本质。但类似宇宙轴线的后续探测的报告不多，为啥？

三、三旋分形在宇宙系统中的应用

宇宙的起源是一个复杂性问题，三旋分形对此为大爆炸宇宙学提供了新的思路。众所周知，相邻的圈子只交一次，要组成一个新圈，就象组成三角形要三条边一样，至少要三个圈子。

用此规则联系分形的自相似嵌套性质，取一个半径为 R_n 的大圆作源多边形，再取一个半径为 r_n 的小圆作生成线，在平面上画一个有自相似嵌套结构的图形。构造的规则是每一级的圆圈由三个相同的小圆圈组成。三个小圆圈的耦合相交，用它们之间的相切近似代表，并表示新一级的圈所能构成的最大内空限度。这样小圆圈的半径 r_n 与前面的大圆圈的半径 R_n 必然有：

$$r_n = R_n \cos 30^\circ = (\sqrt{3}/2) R_n \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

按此方法作图，如此变形下去，随着变形的进行，会发现小圆圈不但向外扩展，而且还向中心位置堆积，以及在其周围形成等级式的成团分布等重要特征。这与实际观察中的大爆炸烟云、癌细胞的生成、化学反应溶液浓度的扩散、原子核与电子云结构模型等极为相似。细心研究该分形，变换成以一个圆内接正三角形为源多边形，和以一条 V 字形折线段为生成线的图形，折线段的每条线段长为 R_n ，生成线两端的距离等于正三角形一边的长：

$$2 r_n = (2 \times \sqrt{3}/2) R_n = \sqrt{3} R_n \quad (2)$$

根据分形曲线的分数余数定义：设某分形曲线的生成线是一条由 N 条等长直线段接成的折线段，若生成线两端的距离与这些直线段的长度之比为 $1/r$ ，则这分形曲线的维数是：

$$D = \lg N / \lg(1/r) \quad (3)$$

按(3)公式，圈态耦分形的 $D = \lg N / \lg(\sqrt{3}R_n / R_n) = \lg 2 / \lg \sqrt{3} = 1.26179$ 。令人惊奇的是，圈态耦分形的维数值，与国内外一些天文学家研究宇宙的分形结构，测得的星系分布的分形维数约为 1.2 相近似。那么联系三旋分形，宇宙是如何诞生的呢？标准大爆炸的创世观，主张整个宇宙起源于一场异常巨大的爆炸，宇宙很快地膨胀了，在膨胀过程中它渐渐地冷下来，于是先是轻子，然后是强子、原子核、原子，最后是星系从中凝聚出来。

新的天文观测又揭示出宇宙中一些引人注目的、未曾预料到的结构，如宇宙中巨大的空洞和星系链，某些星系分布的“片”状结构也是显而易见的。这就是所谓的“不平等的宇宙”。目前解释不平等的宇宙起源的有暴胀起伏模型和宇宙弦模型。而通过三旋圈态耦分形的维数计算，证明这两种模型实际是等价的。

它们都是说的同一件事情的前后两个不同侧重点。因为按照圈态耦分形的分析，基圆的圆圈必须要有适当大尺度的半径，这正是由类似吐烟圈式的暴胀来完成的。而吐烟圈可以用有少量兰黑墨水的移液管在离开水面 2 至 3 厘米高处滴一滴较大的墨水到水中来演示，这也是一种分形的自相似嵌套结构：这滴大墨水滴在水中立即形成一个墨水线旋环，但这线旋环不久会变成几个较小的线旋环，如此这样不断分裂下去。而宇宙的相变，正是按类似墨水线旋环的方式由时空点的量子环圈来耦、结网的。如果基圆的圆圈太小，就只能形成轻子、强子、原子核、原子、分子等一类微观粒子。

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

原于有中心，太阳系有中心，银河系有中心...就是这种等级现象的明证。即三旋大爆炸宇宙的分维分析，能形象地对宇宙膨胀作出说明。这里有人问：“为什么不是二旋而是三旋？大于‘三’的‘旋’存在么？”回答是：拓扑学上环面与球面不同伦；理想的环面按自旋的对称性定义，作自旋只能有三种类似：体旋、面旋和线旋。

即一个中间有孔的形态----拓扑出来就是圈体

形态----叫“类圈体”形态的自我运动的方式。有：1. 围绕圈所在平面上的任意轴进行的自旋（类似地球摆动，受约束，即类似体旋）；2. 围绕圈孔的中线轴的自旋（类似地球自转，即类似面旋）；3. 围绕圈的横截面圆心点连成的中心圈的内外翻转；（类似地球的磁力线，即类似线旋）；类圈体只有这三种自我运动的方式。自我运动的意思是：不改变自我空间范围的运动，自己在自己的空间中运动。希望这能够说清楚了。

Author

范艾黄

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

参考文献

- [1]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
- [2]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；
- [3]王德奎，解读《时间简史》，天津古籍出版社，2003年9月；
- [4]陈超，量子引力研究简史，环球科学，2012年第7期；
- [5]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；
- [6]刘月生、王德奎等，“信息范型与观控相对界”研究专集，河池学院学报2008年增刊第一期，2008年5月。

1/28/2022