

质量与光速及手征超对称隧道效应---质量超弦时间之箭初探 (4)

叶眺新 (四川绵阳, 621000)

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

摘要: 1986年我们在《华东工学院学报》第2期发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》论文, 虽然用环量子图像, 部分解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺问题, 但说明的事情都较实。此次, 我们论证即使球量子在超对称的微观势垒中, 通过隧道效应, 也可以达到与环量子相同的效应。即如果这种“隧穿”效应瞬间产生和瞬间消失频繁, 此效应的球量子也是与环量子等价的, 这样就完备地解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺的问题。

[叶眺新. 质量与光速及手征超对称隧道效应---质量超弦时间之箭初探. *Academ Arena* 2021;13(7):54-60]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 3. doi:[10.7537/marsaaj130721.03](https://doi.org/10.7537/marsaaj130721.03).

关键词: 质量、光速、手征性、超对称、隧道效应

【0、引言】

1986年我们在《华东工学院学报》第2期发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》论文, 虽然用环量子图像, 部分解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺问题, 但说明的事情都较实。此次, 我们论证即使球量子在超对称的微观势垒中, 通过隧道效应, 也可以达到与环量子相同的效应。

即如果这种“隧穿”效应瞬间产生和瞬间消失频繁, 此效应的球量子也是与环量子等价的, 这样就完备地解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺的问题。

【1、手征守恒与质量单位为零】

光子在真空运动时, 光速大约是每秒30万公里, 静止质量为零, 无任何其它实性粒子的运动速度可超越。但在激光冷却的玻色凝聚现象中, 能把光子运动的速度降下来, 那么此时光子的静止质量是否就变得不为零呢? 此困惑对质量的本质提出了一个如何定量的问题。

正是在这种背景下, 哈热瑞的无质量粒子的手征性判定办法, 给我们解了围。因为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。哈热瑞在寻找对称性时, 想到这种对称性必定和手的方向性有关。并且, 跟其他自然界的对称性一样, 手征对称性也有一个和它相联的守恒定律: 右手粒子的总数和左手粒子总数决不能改变。而在质子、电子和类似粒子构成的通常世界里, 手的方向性或手征性是很明显不守恒的。

这可以通过一个简单的假想实验来说明: 设想有一个观察者, 当他被电子追赶上时, 他正沿着直线运动。当电子超过他而远离时, 他注意到电子的自旋和运动方向是用右手规则联系的, 即当右手的四个手指卷曲向着自旋的四个方向时, 姆指指示的就是运动的方向。但如果观察者加速追赶超过了电子, 他就要回转身来观察电子(在实际观察中也许他不知道自己转了身), 在观察者的参考系中, 这时电子的手征性就变了。因为电子的自旋方向并未改变, 结果, 它的运动是用左手规则描述, 因此手征性是不守恒的。

但是存在着一类粒子，这类假想实验对它们并不适用，这就是无质量粒子。因为一个无质量粒子必定总是以光速运动，决不会有比它运动得更快的观察者。因而，无质量粒子的手征性是一个独立于观察者参考系的不变性质。并且自然界中没有一种已知的作用力，能改变粒子的手征性。因此，如果世界仅仅是由无质量粒子组成的，就可以说这个世界是具有手征对称性的。

哈热瑞设想夸克和轻子内质量的奇迹般相消，就是从这里着眼的：如果前夸克是无质量粒子，它们的自旋是 $1/2$ ，并且仅仅通过交换规范玻色子发生相互作用，那么描述它们运动的任何理论肯定是有手征对称性的。然后，如果无质量前夸克结合起来形成自旋 $1/2$ 的复合粒子---夸克和轻子，手征对称性就有可能保证。复合粒子同其内部的前夸克的巨大能量相比，仍然是无质量的。

由此而来，联系无静止质量的光子，哈热瑞的意思就是光子是手征守恒的粒子。反过来，有了手征守恒判别粒子的静止质量有无的这个初级入门标准，粒子的运动速度就成了第二性的判别粒子的静止质量有无的标准。即光子的运动速度在低于它的真空运动速度下，不管它用什么办法，只要它的手征守恒性不变，它的静止质量也可能是零。

但是问题仍然没有全部解决。因为要把手征对称性从无质量前夸克的世界，推广到由复合夸克和轻子构成的世界，并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，我们假设分别用图1(A)和(B)对应两个物理系统，即图1中的(A)，是简单的波谷；图1中的(B)是在底部有一隆起的波谷，它们在某种意义上都能被描写成是对称的，因为交换左和右，整个系统并不变。在对简单的波谷，当其中放一个球时，系统仍然是对称的。球在中心静止，所以变换左和右仍然没有效应。

但是在底部有一隆起的波谷中，球只能占据这一侧或那一侧的位置，对称不可避免地被破缺了。哈热瑞说，这表明一个具有手征对称性的前夸克粒子，或许依然会导致一个并不遵从这种对

称性的复合系统。把电磁相互作用是各向同性对应图1(B)，类似电磁相互作用具有转动的对称性，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。然而庞加莱猜想在拓扑几何学上产生的环面和球面的不同伦，却打破了这种平庸。

在庞加莱猜想学上，有所谓“目的球”和“目的环”之分，从而突出了把圈或圈态看得比点或质点更基本的想法。再者，普朗克的量子论，爱因斯坦的相对论，使得物体的刚性概念在微观物质及高速等情况下，变得不够明确，这也为环量子类圈体模型的多种自旋机制提供了立足之地。诚然微小圈的概念，早在1926年瑞典物理学家克林在发展波兰数学家卡路扎的第五维思想时，就鲜明地提出过，但他们没有想到圈态的线旋是一种固有的几何空间属性，也就无法设想圈体之间如何能自动耦合成链，因此从那时以来的环量子圈态论一直是一种死圈。

而观察锅中沸水心液体，向四周分开的耗散结构转动；池塘水面旋涡四周向下陷落的湍流转动；人体口与肛门相通，而进行的吃饭、排泄、再生产转动等宏观的线旋现象，发现可联系到在电磁波传播中出现、在地磁场南极出北极进的磁力线转动中出现。在生命起源从化学进化到生物学进化阶段的超循环中出现（如艾根所指的经过

循环联系把自催化或自复制单元连接起来的系统，其中每一个自复制单元既能指导自己的复制，又对下一个中间物的产生提供催化帮助，在某种意义上可说是线旋）；在以时间反演对称看待的黑洞和白洞的联系中出现，得知机械常识中的圈子耦合，必须把一半圈子分开再接合，不能用来设想自然界类圈体之间的自动跨距链联系（如食物链）。

自1984年秋以来，由美国加州理工学院约翰·施瓦兹和英国伦敦玛丽皇后学院米切尔·格林，发展起来的“超弦”理论，也在朝类圈体环量子上靠拢。因为超弦理论开始承认，各种力不是点状粒子相互作用，而是由无限小的、卷曲缠绕的一维的“弦”之间的相互作用。

弦粒子可以是闭圈，也可以是开链式的。这种“超弦”振动和旋转的不同方式，代表着从夸克到电子的任何已知的基本粒子，再由这些基本粒子相互作用的性质，决定着哪一种力得以显示。因此“超弦”也可看作“超旋”或“弦圈”环量子。

现在也许应该是环量子类圈体模型出场的时候了。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，是众所周知的，也为人乐道。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。而环量子类圈体的自旋也具有这种自发对称破缺的特征。例如，哈热瑞为夸克和轻子内质量的“奇迹般”相消，巧妙提供的那种可能的解释机制，发现关键就在于利用粒子的自旋特征。这在环量子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环量子，同类点

球体比较，在质心不动的情况下，能不相矛盾具有的62种自旋状态列出来。从具有的62种自旋中可以看出，如果前夸克是一种环量子类圈体模型，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。而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环量子，可以看出仍遵守哈热瑞的手征性不守恒规则外，其余的都打破了这种手征不守恒性。

证明是这样的：仅取哈热瑞的手征分析为例。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。再联系到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。

【2、相对论性狄拉克方程与对称及超对称】

当今的物理学除了热衷于谈“超弦”，还喜欢谈“超对称”。

“超对称”学者又更喜欢谈“超伴子”——即超对称粒子。美国科学家凯恩写的《超对称：当今物理学界的超级任务》一书就是这样。原因是，“超伴子”与反粒子不同，它与自己对应的粒子可以有不同的质量。其实，质量如果引进了“手征性”；手征性引进了“自旋”；自旋引进了“环量子”，回旋的余地就非常非常大。再加上狄拉克的

相对论性电子方程，超对称与质量的关系就更清楚了。

因为“环量子”有62种内禀自旋状态，其中的52种复合自旋，如果它们要分各自的启动先后顺序，那这样的“启动子”就有数百种，作为“超伴子”的备选者，足足有余。这些“启动子”的手征性大多数和基本态一样，是肯定的，即质量不变是肯定的；但其中手征性发生破缺的情况，不能说一个没有，也许这就是“超对称”学者找的质量所有不同的“超伴子”。但问题并没有完全解决。“超对称”的关键，是相对论性狄拉克方程引出的对称和超对称图像。其方程是：

$$E^2=p^2c^2+m^2c^4 \quad (1)$$

这里c是光速，m是粒子的静止质量。其中，质量m为平方，会引出的负质量和虚数质量；光速c分别为平方和四次方，会引出的负实数和虚数。如果我们假设分别用图1的（C）和（D）表达对称及超对称图，其意思是，把图1（C）的坐标中的X和Y轴定为实数轴，坐标中类似的倒置抛物线对称，表达的是正实数和负实数的对称，如果看作是“对称图像”，代表的是标准模型尺度内的质量情况。

那么，把图1（D）的坐标中的X定为实数轴，Y轴定为虚数轴，坐标中大的倒置抛物线底部有一隆起抛物线的类似“山”字形的光滑曲线的对称，表达的就不仅是正实数和负实数的对称，还有正虚数和负虚数的对称。如果看作是“超对称图像”，其代表的就不仅是标准模型尺度，而且还包括了普朗克尺度内的质量情况，所以“超对称图像”引人注目。而希格斯场的方程是：

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

我们用图1（D）表示，(2)式被认为是可以计算M²的数值从普朗克尺度增加标准模型尺度的变化，并能统一自然界四种基本作用力的公式。其中特别的是M表示希格斯场量子产生的质量，M²可以为负数。即希格斯场量子产生的质量M可以为正虚数，这是趋向普朗克尺度时空或真空的情况。这是对的，因为此时时空或真空趋向虚、实、零涨落结构，类似趋向“点内空间”，M存在正虚数是正常情况。而爱因斯坦的质能转化公式

$$E=MC^2$$

，是在我们的时空或真空中能测试的公式。(2)式中的质量平方M²，只要M²和A皆为正值，E亦为正值。

因此E随着h的增加而增加，表现的正是如图1（C）的坐标中倒置抛物线的对称图像。(2)式中的h为希格斯场，h的四次方h⁴不为零，h也不为零时，如果质量平方M²为负值，A比M²大许多，则E在h更小时为负；但随着h渐渐变大，等式右边的第二项变得愈来愈重要，最后使E大于零，表现的正是如图1（D）的坐标中，大的倒置抛物线底部有一个小小隆起的抛物线类似的光滑曲线的超对称图像。这其中与图1（C）的坐标中倒置抛物线的对称图像不同，是包含了有虚数参与的过程。关于能量E和动量p，当粒子的速度比光速小得多的时候，相对论关系的一个近似式是：

$$E^2=p^2/2m \quad (3)$$

所谓“点内空间”，一个直观的几何形象是一个空心圆球收缩成一个庞加莱猜想点，它与无论是对过去事件的时间描述，还是对现在事件描述的未发生的----

指“将来”事件的时间描述等价，其直观的代数形象类似虚数。表达式是：无穷小量能量（对应点外空间）×无穷小量时间（对应点外空间）=普朗克常数，即

$$(\Delta E) (\Delta t) =h \quad (4)$$

该公式也称为“时空质能守恒律”，等价于已称的不确定性原理，即海森堡测不准公式。虚过程的费曼图，(ΔE) (Δt) =h意味着，一个光子可以借到足够的能量产生一个虚电子--正电子对。

无论有多么复杂的高能粒子对撞反应，用费曼图描述不仅直观，而且费曼都能给出精确计算任何量子振幅的具体方法。在手征性与质量的研究中，由于对称及超对称的参与，打乱了哈热瑞的阵脚。因为如果把图1中（C）和（D）表达的对称及超对称图像，也分别对应图1中的（A）和（B）。在这里我们要证明的，不是简单地说类圈体就是一个善变的目环，它在底部有一隆起的波谷中，环就占据着四周的谷底，而中心留下的空位正好躲过底部正中隆起的波峰，对称性

因此并没有被超对称图像破缺掉。当然，如果这是一种饶有趣味的提示的话，那么它就特别说明，类圈体的手征对称性保持，必定加上了最严格的限制距离。大家知道，我们要求的前夸克类圈体是极小的；正是这个限制意味着，针对电子内部结构的典型距离标度，也必须小于 10^{-16} 厘米。粗略地讲，这就是电子的最大半径，任何前夸克都必须留在它的内部。如果前夸克略微跑出这个范围，它们就变了，又集成了新的功能团，而不再具有单个类圈体或少数几个可以简并的类圈体的那种面旋、体旋、线旋的性质。

诚然，我们也谈在 10^{-14} 次方或 10^{-15} 次方厘米范围以上的类圈体的面旋、体旋、线旋，但相对于前夸克而言，这仅是一种特殊意义下的宏观量子现象，实际上已能很好地去分辨它们的手征守恒性了。反过来也说明，在小于 10^{-16} 次方厘米的范围内，前夸克数量级的类圈体不可能大量集聚，因此它的面旋、体旋、线旋性是严格保持的。这种单一的或可简并的前夸克数量级的类圈体不可能大量集聚，因此它的面旋、体旋、线旋性是严格保持的。这种单一或可简并的类圈体群，如果测定出它的手征对称是守恒的，那么在这个范围内任何自发对称破缺的机制，对它的手征性也都不起作用。因此可以肯定在超对称图像中，不会发生手征对称性的破缺。

【3、超对称与隧道效应】

爱因斯坦的狭义相对论，推导出的质能关系式 $E=mc^2$ ，引起的质量变能量、能量变质量的争论，长期没有停息。虽然科学家们指出这是在高速的情况下，才够明显，但其中的质量粒子与能量粒子变化的机制并不清楚。而哈热瑞把质量与手征性联系起来，解决了零质量问题，却遇到了超对称使质量的手征性发生对称性破缺。

早在1986年我们在《华东工学院学报》第2期发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》论文，虽然用环量子图像，部分解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺问题（图1A和B），但说明的事情都较实，并且是限定在小于 10^{-16} 次方厘米的范围内。

应该说，在高速的情况下，质量变能量、能量变质量即使发生在物质内部的微观领域，也不止是限定在小于 10^{-16} 次方厘米的范围。其次，物质微观的粒子图像，也不止是环量子，还有球量子。这样，把球量子放在图1（A）和（C）的对称等价图像中，手征的对称可以保持；但如果放在图1（B）和（D）的超对称等价图像中，手征的对称就不保持了，哈热瑞质量难题并没有解决。

其实，这个问题与（4）的方程式 (ΔE)

$$(\Delta t) = h$$

有关，即与量子隧道效应有关。图1（A）和（C）以及图1（B）和（D）的图像，实际都可以看成是一种量子势阱图像。图中的大倒置抛物线，可以看成是质量变能量、能量变质量的宏观量子势阱，在经典意义上，我们不可能在不违反能量守恒的前提下改变总能量，即在宏观、在低速的情况下，质量变能量、能量变质量是决不可能的。

但图1（A）和（C）图像与图1（B）和（D）图像不同，仅是大的倒置抛物线底部有一个小小隆起的类似抛物线的光滑曲线，在底部形成两个类似对称的小“势阱”。但这个微观领域的“势阱”，已经比包容它的那宏观量子势阱的能量低，“墙道”也不宽。海森堡的不确定性原理 $(\Delta E)(\Delta t) = h$ 指出，在量子力学里，如果时间确定是 Δt ，就无法把能量 (ΔE) 测量得比 $\Delta E = h / \Delta t$ 精确；反过来说，一个微观粒子囚禁在势阱中，如果势阱变得不太高或不太宽，粒子能“借”到一些能量 ΔE 来越过势阱，只要在时间 $\Delta t = h / \Delta E$ 内把能量还回去；这种“翻越”实际是与“隧穿”势阱等价的。

其次，如果这种“隧穿”效应瞬间产生和瞬间消失频繁，也是和环量子图像等价的，即此效应的球量子是与环量子等价的，这样就完备地解答了哈热瑞指出的超对称使质量手征对称破缺问题。

即球量子在超对称的微观势垒中，通过隧道效应，可以达到与环量子相同的效应，超对称质量破缺的难题可以解决。

【4、质量平方和希格斯场】

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(2)公式 $E=M^2h^2+Ah^4$ 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。如果用图1 (E) 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，也类似上面超对称势阱中，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。

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 $E=M^2h^2+Ah^4$ ，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 的关系作为图1 (C) 的图像，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 (E) 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1 (C) 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1 (D) 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。

【5、结束语】

综合起来说，在大爆炸时，因为能量极高，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；一直要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，如图1 (D) 所示的非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。例如，它预测的顶夸克质量，1997年已发现顶夸克的质量为175GeV，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]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]叶眺新，中国气功思维学，延边大学出版社，1900年5月；
- [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]王德奎，从卡--
丘空间到轨形拓扑，凉山大学学报，2003年第1期；
- [7]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,Volume 12 , Number 10 , October 25, 2020;
- [8]平角，“色电宝”芯片是“核电宝”芯片的极致----
“色电宝、核电宝”芯片原理初探，Academ
Arena,Volume 12 , Number 11 , November 25, 2020;
- [9]平角，学自然学科学与振兴双循环，Academ
Arena,Volume 13 , Number 1 , January25, 2021;
- [10]叶眺新，三旋理论与物理学，华东工学院学报（社），1991年第3期；

- [11]王德奎, 物质族基本粒子质量谱计算公式, 大自然探索, 1996年第3期;
- [12]陈超, 量子引力研究简史, 环球科学, 2012年第7期;
- [13]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年第2期;
- [14]薛晓舟, 量子真空物理导引, 科学出版社, 2005年8月;
- [15][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。

7/2/2021