

## 量子引力 (Quantum gravity)

Ma Hongbao<sup>1,\*</sup>, Margaret Young<sup>2</sup><sup>1</sup> Brookdale University Hospital and Medical Center, Brooklyn, NY 11212, USA; <sup>2</sup> Cambridge, MA 02138, USA  
[ma8080@gmail.com](mailto:ma8080@gmail.com)

**Abstract:** 量子场论是建构在广义相对论的平坦时空下基本力的粒子场上，在广义相对论的弯曲时空架构，无法透过重整化的数学技巧来达成量子化描述，引力子会互相吸引，当把所有反应加总常会得到许许多多的无限大值，没法用数学得到有意义的有限值。量子电动力学中对于光子的描述，虽然仍会出现一些无限大值，但为数较少可以透过重整化方法可以将其消除，而得到实验上可量到的、具有意义的有限值。广义相对论描述引力并且适用在大尺度结构（恒星、行星、银河等），而量子力学描述其他三种作用在微观尺度的基本力。广义相对论没有固定的时空背景，而在牛顿力学与狭义相对论则有。广义相对论可以视作是一种关系理论，在这样的理论中，物理上唯一要紧的讯息是时空中不同事件彼此间的关系。

[Ma H, Young M. 量子引力 (Quantum gravity). *Academ Arena* 2015;7(4):6-12]. (ISSN 1553-992X).<http://www.sciencepub.net/academia>. 12**Keywords:** 量子; 场论; 相对论; 时空; 粒子; 引力; 物理

## 量子物理学和广义相对论似乎都准确地描述

了宇宙及其组成，但这两者又似乎互不相容。量子引力，是对引力场进行量子化描述的理论，属于万有理论之一(Wikipedia, 2015)。

爱因斯坦广义相对论所描述的经典引力，透过质量对于时空曲率的影响对水星近日点岁差偏移、引力场下光线红移、光线弯折等三种问题提出了完满的解释，至今广泛应用于天文学的观测上。量子力学从狄拉克建立的相对论性量子力学，扩充成量子场论，其中包括了量子电动力学与量子色动力学，成功地解释了四大基本力中的三者 - 电磁力、强相互作用力与弱相互作用力，剩下引力的量子性尚不能用量子力学来描述。

量子场论是建构在广义相对论的平坦时空下基本力的粒子场上，在广义相对论的弯曲时空架构，无法透过重整化的数学方法来达成量子化描述，引力子会互相吸引，当把所有反应加总常会得到许多无限大值，没法用数学得到有意义的有限值。量子电动力学中对于光子的描述，虽然仍会出现一些无限大值，但为数较少可以透过重整化方法可以将其消除，而得到实验上可量到的、具有意义的有限值。

广义相对论描述引力并且适用在大尺度结构（恒星、行星、银河等），而量子力学描述其他三种作用在微观尺度的基本力。广义相对论没有固定的时空背景，而在牛顿力学与狭义相对论则有。广义相对论可以视作是一种关系理论，在这样的理论中，物理上唯一要紧的信息是时空中不同事件彼此间的关系。

量子力学最开始是从固定背景结构开始研究的，它依赖于固定的时空背景。在量子力学中，时

间是开始就给定而且非动态的，如牛顿的经典力学所述。在相对论性量子场论中，闵可夫斯基时空是理论的固定背景。弦论从扩充量子场论出发，其中点粒子代之以弦样物体，在固定时空背景中做传递。弦论的起源是在夸克局束弦的频谱包括了引力子，弦的几种特定振动模式的凝聚等价于对原始背景的修改。

处在弯曲背景下的量子场论，虽然并非引力的量子理论，亦显示了量子场论中的一些假设无法被延伸到弯曲时空中。循环量子引力是建构背景独立量子理论的成果，拓扑量子场论提供了背景独立量子场论。按照广义相对论，即使在真空，引力也有局域自由度。在2+1维，引力可以是拓扑场论。此外尚有三处量子力学与广义相对论的拉锯战。引力场是描述一质点在空间中受到引力的场。任何有质量的物体都会产生引力场。引力场强度为：

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{m}$$

其中， $\mathbf{F}$ 是质点 $m$ 在场中受到的引力。

万有引力定律中：

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

所以：

$$E = G \frac{m}{r^2}$$

这里 $m$ 是发出引力场的物体质量、 $r$ 是离该物体之距离、 $G$ 是万有引力常数。

引力场强度的单位是 $\text{N kg}^{-1}$ 。

信息栏，补充相关内容使词条更完整，还能快速升级，赶紧来编辑吧！

物理理论，量子是物质粒子的非连续运动，而所有的量子困惑都起源于这种非连续运动。量子理论与引力的结合，即量子引力理论，目前还处于研究阶段。

### 量子引力理论

(1) 克尔解和对引力场和电磁场的分类使得经典广义相对论生机勃勃，而钱德拉塞卡在他后半辈子做的重要贡献，是在克尔时空中解出了 Dirac 方程。钱德拉塞卡相当于在天空中引进了超对称。之后钱德拉的影响就渐渐萎靡，因为真正能够集大成的彭罗斯在莎麻的影响下由一个数学家成为一个广义相对论学家。1985 年彭罗斯和林德勒出版了《旋量和时空》，基本上奠定了经典相对论的格局。Wald 则在弯曲时空干起了公理化的量子场论。他开始做半经典半量子的东西。Wald 的数学不错，他做弯曲时空量子场论，就是用 C 星代数，泛函分析。Wald 的弯曲时空量子场论，明确地告诉人们：量子代数很重要。量子代数是绝对的，而粒子，当然是相对于观察者的。

从温茹效应可以看出：真空和粒子是一个依赖于观察者的概念，这是很新奇的。通俗的说，你看到的电脑和桌子，在别的观察者看来，也许是一片真空。

量子论和相对论的结合出来了新的物理。最著名的当然是霍金的黑洞热辐射。

我们在等待量子论和相对论的全面结合，希望追求终极真理。也许用数理逻辑来说明，终极的量子引力真理并不存在。但这不会让那些做量子引力的人失望。弦论的主张者威腾认为，也许在别的星球上的智慧生物，他们先发现量子引力，然后再发现量子力学和相对论。弦论有一个缺点，就是依赖于时空背景。

经典广义相对论的时空 3+1 分解好了，在 hamilton 形式里，真空爱因斯坦方程表现为 3 个约束函数，如何把这 3 个约束量子化，然后研究量子化以后算子的解空间，这就是 loop 量子引力。等量子化好了，函数变成了算子，算子要实现在什么样的希尔伯特空间上呢？也就是说，怎么样把这个算子表示成希尔伯特空间上的算子，Thiemann 考虑的是用 GNS 构造。他来讲学的第一天上午就这样过去了……

(2) loop 量子引力最简单的理解是 3 个相交的圆，每一个圆里分别写着 3 个字母，C, G, h, 这三个字母分别表示的是光速（狭义相对论），引力（广义相对论），planck 常数（量子力学）。

也就是说，loop 量子引力是想把引力量子化了。loop 量子引力只考虑如何把引力量子化，所以似乎有很多问题 比如：

为什么时空是四维的？如何统一其他的三种力？ashtekar 有时候称 loop 量子引力为量子几何，因为引力只是几何而已。ahstekar，他在宾州大学。他身材矮小，但声音很洪亮，听起来很有振聋发聩的效果，做 loop 的人也许在内心应该全很感激他，因为他让人们有了一碗饭吃。虽然据说 Now 搞 loop 的正儿八经能找到工作的也算是一大奇迹。但做 loop 的人相信未来的眼睛。ahstekar 的量子引力方法和 penrose 的扭量方法有共同的平台，那就是广义相对论。把广义相对论做为基本的出发点这在做物理的人看来不是严肃的事情。很多人觉得广义相对论是一个低能有效场论，但做 loop 的人默认一个习惯，就是最基本的东西，是几何的，也就是说，广义相对论是最基本的。ashtekar 这个黑黑的印度人，的确是很有实力的。他和波兰华沙大学的 lewandowski 一起写了不少 loop 的文章。

量子代数那种量子化的方法，怎么样用到 loop 量子引力里来。在 loop 量子引力里，最基本的可观察量就是联络沿线的和乐和标架场在一个面积上的通量了。它们组成了和乐-通量代数。在量子力学里，人们知道冯纽曼定理，这个定理说明，正则对易关系的表示是唯一的，那就是只有一种量子力学。loop 的进展说明，和乐-通量代数的表示也是唯一的，只有一种 loop 量子引力。

(3) 这生活就是一场战争，有的时候就是这样的，你需要不断地杀死别人才能保全自己。在 loop 面前，敌人就是 string，潜在的盟友是 twistor。他们全出身于广义相对论，有了共同的阶级感情，但全失去了广阔的市场。高尔基曾经说：真理是朴素的。loop 是朴素的。

Max-planck 研究院，爱因斯坦研究所的头头是 nicolai，他有一个很大的肚子，德国人喜好啤酒，所以多数人有大的肚子，但 thiemann 是一个例外，他也能拿着啤酒瓶子喝酒，但人却是异常清秀。Nicolai 曾经听 thiemann 讲过 loop，他马上就跟上了，写了一个 loop 入门，Now 他又写了一个《旁观者看 loop》，文章号是 hep-th/0501114。loop 起源于对爱因斯坦方程的直接量子化。loop 理论到 Now20 年的发展，造就了几个中心，一个是加拿大的圆周研究所 (PI)，PI 的核心人物是 lee smolin，smolin 写了一个科普书，《通往量子引力的三条路途》。以及他的前妻，做物理能象做菜一样的马可波罗-芙蕤妮。他们已经分手了，但分手之后，他们的爱情故事被圈内人关注，芙蕤妮有了新的男朋友，smolin 好象也有了新的妻子。所以当 2 个

人坐在一起,在饭桌上聊天,谈笑风生,其实内心有万千头绪。smolin 已经 50 出头,前妻 30 出头,这一对旧人,随着时间流淌。另外的组一个是法国的 Rovelli 组,一个是美国的 ashtekar 组,还有就是波兰的 lewandowski 组,还有就是德国的 thiemann 组,风头最健。

Loop 坚持认为,在高能情景之下,引力还是用爱因斯坦方程描述,原因是因为他们认定,引力不是一种力,而仅仅是几何效应。这种几何,甚至说微分几何,可以被推到 planck 时期,量子化为量子微分几何。当然,引力为什么不是一种力,原因有很多,引力的非局域性很明显,这也是很特殊的。比如你无法定义引力的局部能量。

Penrose 认为,熵和引力是一对矛盾。一个封闭的箱子,熵使得气体分子扩散,做均匀分布,但引力全使得气体分子抱团。所以在黑洞里,情景是黑洞熵不是跟体积成正比。hawking 证明了黑洞热辐射,得到了熵和黑洞面积成正比。loop 号称也能得到同样的结果。hawking 的手法是半经典半量子的,好象是 bohr 的原子论,而 loop 的手法是纯量子的,好象是 schrodinger 的量子力学。penrose 不是一个普普通通的男人,他认为世界的本质是广义相对论,甚至连波函数坍塌也有引力引起。因此,如果 penrose 可以相信,twistor 和 loop 全是值得发展的。引力是孤冷的,在物理学里,面对物理学其他领域的飞速发展和技术实现,引力显得有点绝望了。但事实说明,从牛顿到爱因斯坦,非常杰出的人全对引力入迷。

很多年前学狭义相对论,我觉得很吃惊的是:一切事情已经发生(存在),只是不同的观察者看到不到的场景。仅仅是事情的因果关系还是一致的,对每一个观察者全一样。

从广义相对论看来,这个理论里存在世界线,世界线全是给定的,所以似乎人类没有自由意识。但世界线之间的相互碰撞不能避免。这可能就是自由意志起作用的地方?相对论很优美,这可以从 penrose 的〈旋量和时空〉看出来。经典广义相对论已经被 penrose 终结。但还剩下一些比如准局部能量的问题。这些问题的背后会给物理学一个新的刺激。到了 Now,我们居然不知道什么是重力势能?当然相对论也有无能的地方,最简单的 3 体运动,在牛顿引力就无比复杂,不知道在广义相对论中如何表达这个问题。在电影《终结者 2》中,有一个场景,那就是女主角在桌子上用匕首刻下 2 个字: no fate。她的意思是说,命运并不存在,人力可以有所作为。这说明,事情纵然凄惨,也许美丽。这也正是 loop 量子引力之梦。

恒星、中子星、黑洞、宇宙奇点四者之间存在体积、能量、质量、密度方面的巨大差异,可以断定它们是由三种不同量级的量子组成,恒星由原

子组成,中子星由粒子(中子)组成,黑洞由引力子组成,宇宙奇点由奇子组成。从宇宙奇点看,引力子、粒子、原子都有一种泡沫结构,我们对其中的原子泡沫已很熟悉,从中子星向黑洞、宇宙奇点反推上去,粒子、引力子的内部还是很空旷的。

由于科技水平所限,我们无法在人工实验室中分离出电子、光子、夸克、引力子的亚结构,但却可以利用宇宙天体这一天然实验场,用大量的原子或粒子或引力子构成的天体来研究物质的亚结构。当恒星塌缩成中子星,既可知中子是原子的构成材料之一,这是我们已知的。当中子星塌缩成黑洞,既可知引力子是中子等粒子的构成材料之一,黑洞是纯引力天体,是纯引力子的世界,当吞噬了宇宙大部分物质的宇宙黑洞塌缩成宇宙奇点时,既可知奇子是引力子的结构材料之一,黑洞奇点和宇宙奇点在能量、质量、密度、温度方面存在极大差异,且黑洞奇点产生向内的力,宇宙奇点产生的是巨大的向外爆发的力,所以,引力子和奇子不可能属于同一级量子。

构成宇宙万物的原子之内是很空旷的,原子核的直径约为原子直径的十万分之一,相当于标准足球场中心的一粒大豆,电子相当于足球场外围的几粒沙子,请大家切记原子与质子的大小之比,这种真实差距将凸显传统原子模型的致命缺陷(参见图 1,这种对比实验最好到足球场去做,图中的原子与原子核大小之比已严重失真)。当一个太阳质量的恒星死亡后,被自身引力压缩成直径 10 公里的中子星,这时星体的主要成分是中子,如果该中子星不断吸引空间物质,当达到一定质量时,会被自身引力压缩成极小的黑洞,这说明与中子同类的粒子之内也是很空旷的,在黑洞中任何粒子都被压缩成更小的量子——引力子。黑洞里有什么?起码有它自己,大量的引力子。

恒星的平均密度是  $1\text{gcm}^{-3}$ ,当恒星塌缩成白矮星,其平均密度是  $10^7\text{gcm}^{-3}$ ,由电子的简并压力和引力相平衡。质量大于 1.2 个太阳质量的白矮星不可能稳定,电子和核内的质子组合成中子,成为中子星。中子星的密度为  $10^{14}\text{gcm}^{-3}$ 。中子星靠中子简并压来支撑。质量大于 3 个太阳质量的中子星不可能稳定,会进一步向内塌缩,成为黑洞。

电子与中子的简并压力实质上是一种与引力对抗的斥力,是反引力场的一种体现。

在中子内,既有强核力、弱核力,又是由正质子与负电子聚合而来,因此中子是强核力、电磁力、弱核力的聚合体,在中子星内,上述三种力聚合到中子内与引力作最后抵抗,也就是说在中子星中强核力、电磁力、弱核力已逐渐走向统一。

原子、粒子、引力子都有一种泡沫结构,支撑这些泡沫的关键因素是速度,电子的光速支撑着

原子泡沫，而引力子级物质必须以超光速运行才能维持以光速运行的光子、电子等粒子级物质的结构稳定，而奇子必须以超超光速才能维持引力子泡沫的结构稳定。

原子的直径约 10—8 厘米，电子的直径约 10—16 厘米，由此反推上去，引力子的直径约 10—24 厘米，奇子的直径约 10—33 厘米，与普朗克尺度相当。将太阳压缩成一个直径 2.95 公里的球体，就成为黑洞，这时中子泡沫被压碎，没有什么力量能阻止它进一步向内塌缩，如果按引力子的实际体积，一个太阳质量黑洞的引力子总体积只相当于一个直径为 10—2 厘米的球体。

如果将地球压缩成一个直径 8.9 厘米的小球体时，就成为黑洞，如果按引力子的实际体积，地球黑洞的引力子总体积只相当于一个直径为  $8.9 \times 10^{-8}$  厘米的球体。

由原子构成的地球之内是如此的空旷，那我们看到的世间万物是什么？是电子以接近光速围绕原子核运行所形成的幻象。

作为宇宙最强大的、无所不在的引力的载体——“引力子”——是必然存在的，由于引力子只产生一种弧线向内的力，一种引力子不能组合出各种粒子（图 7.8.9，在 § 1.8 中），必然还有一种与引力子同级的物质产生相反的力，才能支撑住粒子泡沫，当溯源到宇宙大爆炸之初（10—43 秒），引力是最先生成的，根据对称性原则，与引力子同时生成的必然还有一种同量对称的反引力子，它是反引力的载体（参见图 55，在 § 1.11 中），这些反引力子不可能消失，那 Now 它们又在何处？要回答这个问题，就要看引力时刻在与谁抗衡着，无疑是强核力、电磁力、弱核力，它们的载体是各种粒子，由此可知反引力子和引力子是所有粒子的结构材料，强核力、电磁力、弱核力是由反引力分化而来，所有粒子都是引力与反引力对立统一的平衡体。

从黑洞与宇宙奇点之间巨大的质量、密度、能量、温度差异看，宇宙奇点中的奇子是引力子和反引力子的结构材料之一，但一种奇子不可能组合出引力子与反引力子这两种性能差别很大的物质，引力子产生弧线向内的力，反引力子产生直线向外的力，根据对称性原则，以及从奇子的子代（引力子、反引力子）和孙代（各种粒子）的性质和结构中可反推出奇子有两种：正奇子和反奇子。正奇子产生直线向外的力，称为“正奇力”，反奇子产生弧线向内的力，称为“反奇力”（参见图 39.40，在 § 1.8 中）。引力子中的反奇子略多于正奇子，即反奇力大于正奇力，使引力子总体上产生弧线向内的力，即“引力”；反引力子中的正奇子略多于反奇子，即正奇力大于反奇力，使反引力子总体上产生直线向外的力，即“反引力”；因此一个引力

子产生的引力等于其内的反奇力减正奇力，一个反引力子产生的反引力等于其内正奇力减反奇力。正奇力与反奇力不能独立存在，只有同时存在这两种相互制衡的力，才能形成稳定的引力子、反引力子，才能形成稳定的宇宙万物。

正奇子、反奇子没有结构，是一种类点能量（点状能量），只是运行轨道不同，在黑洞的巨大压力下，反引力子中的部分正奇子会改变运行轨道，成为反奇子，从而使反引力子转化成引力子。从体积为 0 的“宇宙奇点”看，奇子有两态，一种是有形的正、反奇子，一种是无形无体积的“数学奇子”，一种信息态，代表能量“E”，信息是无形无体积的，当宇宙黑洞塌缩成宇宙奇点时，正、反奇子在极大的引力惯性作用下，融合成无体积的“数学奇子”，正奇力与反奇力统一成“奇力”，也就是说，所有的宇宙力在宇宙奇点中都统一成一种力——“奇力”，宇宙万物统一成一种能量，并且形成新的宇宙大爆炸，宇宙新的轮回。“物质、能量、信息”是宇宙中同一事物的三个面，物质即是能量，物质中同时包含各种信息，即“物质=能量=信息”。

正负电子对撞时先转化成一个虚光子，如果相撞能量比较低，则虚光子将变成一对正负电子或一对  $\mu$  子，如果能量很高，虚光子会变成一对正、反夸克，当能量刚好达到某个矢量粒子的质量附近（称为该矢量粒子的产生阈）时，正反夸克对会形成束缚态，如果能量再高则共振态不会形成，正反夸克会背对背地飞离开来。

质子组分的夸克与另一个质子（或反质子）中的反夸克转化生成虚光子，然后虚光子产生一对轻子，这个过程刚好与轻子对转化产生夸克对相反。

光子可以由正、反质子或正、反电子相撞转化而成，反过来，光子相撞也可以转化成正、反质子或正、反电子，同时正、反电子可转化成正、反中微子，上述过程都是可逆的，而且介子、超子等所有不

稳定粒子都会衰变成光子或中微子，所以组合成光子、电子、中微子、夸克、质子、中子及所有不稳定粒子的结构材料都是相同的，那就是反引力子和引力子。

各种粒子就象放在不同大小的杯子里的水，将两个不同杯子里的水（两个粒子）倒在一起就能形成另一杯或两杯水（另一种或两种粒子），反引力子和引力子就象水中的原子，这与在核聚变、核裂变中的原子相互转化类似，原理相同。粒子不可能是物质的最基本单位，物质的最基本单位有一个必要特征：无论怎样撞击它都不会转化或破碎。而粒子间的相互转化非常频繁。

强核力、弱核力在原子核附近的发力机制属一种短程力，但这种短程力对外界产生影响时，都全部转化成长程力，以光子为载体，如太阳辐射的巨大能量主要来自强核力。所以可以视强核力、弱核力、电磁力都有一个从短程力向长程力转化的过程，这种短程力表现为在原子内的发力机制，将原子比作一把枪，枪内使用同一种火药，但火药量不同，点燃火药方法不同（相当于强核力、电磁力、弱核力的不同发力机制），但射出的子弹都是相同的，光子就相当于枪内的子弹。

传递强核力的  $\pi^0$  介子，传递弱核力的中性玻色子 ( $Z^0$ ) 都会很快衰变成光子， $\pi^+$  和  $\pi^-$  碰撞会转化成光子， $W^+$  和  $W^-$  碰撞也会转化成光子，而传递电磁力也是光子，所以在光子中，强核力和电磁力、弱核力是不分的，为统一的， $\pi^{\pm}$ 、 $Z^0$ 、光子、 $W^{\pm}$ 、 $Z^0$  是反引力与引力对抗中的不同态。光子能生成正、反夸克，正、反电子，正和反夸克可以生成正及反质子、中子及其它重子，正和反电子碰撞可以生成正及反中微子，也就是光子里的反引力可以分化成强核力、电磁力、弱核力。

在粒子世界千变万化的表象中，隐藏着一种粒子级物质相互转化程序，或者称粒子转化的规律，象一条生产流水线，工业生产流水线就是在执行一种电脑程序。这条质子与电子生产流水线的生产原料是“质子、电子”，能源是“引力与强核力、电磁力、弱核力”，这条流水线生产出的最终产品都是稳定的光子与中微子。质子、电子生产出的中子在核聚变、核裂变里有重要作用，就象枪内撞针，流水线里必要的摧化剂。除质子和电子、中子、光子、中微子外的所有粒子都是生产过程里的半成品，所以都是极不稳定的，寿命极短，最终要转化或生产出的还是光子或中微子，在各种加速器中发现的新粒子都是上述流水线生产过程中的半成品，这一条流水线还能把多余的生产原料“质子、电子”吐出来。稳定是粒子和原子、分子等宇宙物质的常态，各种不稳定的粒子是生产过程里的中间态。在不同能量级的加速器里产生了很多使人眼花缭乱的半成品（各种不稳定粒子），绝不能被这些表象所迷惑，实际上只是质子和电子在不同能量环境中执行不同的程序，就象用不同的力摇晃万花筒，可以看到千变万化的花图（相当整个粒子大家族），但实际上万花筒只是由几张彩色纸片组成（相当于质子及电子、光子、中微子等稳定粒子）。在一定条件中，这一条生产流水线可以逆运行，即光子与中微子可以生产出电子和质子，最常见的是光子碰撞可以生产出正以及反电子或正、反质子。在自然科学领域，最简单的解释一般是正确的。宇宙的本质为质朴的。

物质的幻象性可以拿电风扇作类比，一个原子就象一台电风扇，原子中央的原子核就象电动机，原子核外的电子就象电风扇的叶片，当电风扇没有转动时，我们可以看见风扇叶片旁的空间大部分空的，如果电风扇快速转动时，我们就看见叶片旁的空间被叶片转动形成的幻象所填补，如果将电风扇的最高转速再提高 1 万倍，我们就根本感觉不到叶片在转动，而当叶片形成的幻象是一种有质感的物质的一面。而实际上原子幻象比电风扇的幻象程度高得多，原子核与电子在原子中所占空间只有电动机与叶片在电风扇幻象中所占空间的  $1/10^7$ ，但电子却是以接近光速转动，速度是叶片转速的  $3 \times 10^{10}$  倍，任何可见的物质都象无数个微型电风扇一起快速转动所形成的幻象。物质的幻象性，可从 X 射线、 $\gamma$  射线的高穿透性中看出来，我们看到的上述射线的成像，正是物质幻象被穿透后形成的，而中微子则能穿过更大厚度的物质幻象。

从原子泡沫的结构可知，支撑原子泡沫、粒子泡沫、引力子泡沫的关键是速度，从结构稳定的角度看，反引力子与引力子必须超过光速很多倍，才能维持电子、光子泡沫的稳定性，正奇子与反奇子的运行速度必须是超光速，才能维持引力子、反引力子泡沫的稳定性，如果光速运行的光子中的反引力子与引力子也是以光速运行，那光子在运行中早已分崩离析。

为什么光速是粒子级物质的速度极限？因为超过光速就会造成光子中超光速的引力子和反引力子运行不稳定，这种不稳定会使光子运行速度变慢，当光子回到光速时，也就回到了光子中引力子和反引力子运行的最佳状态，这就是光速恒定的原因，光速恒定性更说明光子有结构。

引力子的超光速和奇子的超光速与笔者提出的下列疑问紧密联系在一起。为什么原子象一个“永动机”？为什么原子的寿命这么长？是什么能量支撑着电子以接近光速围绕原子核旋转  $10^{33}$  年以上？如果是原子核能（已知的最高能量级），用  $E=mc^2$  方程计算，原子将在 300 年内耗尽能量，电子掉进原子核，这显然是荒谬的，就算按玻尔假设的电子运转时不向外界辐射能量，那也得有一个使电子转动的动力源。

为什么类星体的能量这么大？它的能量从何而来？

3 倍太阳质量的黑洞在塌缩过程中经历了从恒星到白矮星、中子星到黑洞的阶段，经历了原子泡沫破碎、粒子泡沫破碎，原子泡沫的电子光速 (c) 与原子速度极限 (h)（即超过此速度，电子就会脱离原子核），与支撑粒子泡沫的反引力子速度 (b) 有密切关系，从结构稳定角度看，只有  $c/h \leq b/c$  才能维持光子、电子在光速运行中的结构稳定，因

此引力子级物质必然是超光速的。得出引力子级物质的质能方程  $E_2=mb^2$ ，这正是类星体的巨大能量来源。类星体的中心是一个大型黑洞，类星体能量是太阳核聚变能的  $10^{16}$  倍，粒子级物质的质能方程  $E=mc^2$ ，在此失效。并由此推测引力子级物质的速度 (b) 大概相当于  $10^7-10^8$  倍光速，面对这种速度，难怪牛顿认为引力是超距作用的，也使得爱因斯坦在“EPR 争议”中认为，在光速运行的粒子之间存在“超距作用”。

原子速度极限“h”的测定：取 3 倍太阳质量的恒星所能聚合成的最重原子（如碳、氧、氮），将这些原子放在真空环境中加速到所有电子脱离原子核时的最高速度。

类星体是一种形成于宇宙大爆炸早期（100 多亿年前）的不稳定星系，当时是类星体的繁荣时期，不仅数量多，而且能量大，活动剧烈。这些类星体的中心有一个质量相对于稳定星系中心黑洞还较小的黑洞，这种类星体中心黑洞不能完全将吸入的大量恒星物质（原子、粒子）压碎后转化成引力子，所以未消化的那部分粒子以接近光速与超光速的反引力子流从黑洞引力场轴两端喷出，使整个类星体以接近光速 (0.9c) 在空间中运行，如果没有反引力子与引力子的超光速就不可能使巨大的类星体以接近光速运行。在类星体上出现了二种能量同时迸发，第一种是围绕黑洞的恒星将自身核聚变速率提高近百倍，第二种是黑洞压碎粒子后未能有效将全部反引力子转化成引力子，使部分反引力子从黑洞引力场轴两端喷出，服从  $E_2=mb^2$  方程，这部分能量是最大的。但最终必将是黑洞引力场取得胜利，类星体演变成稳定星系。

类星体、活动星系和稳定星系的中心都有喷射物质现象，这种喷射现象与星系中心黑洞质量有很大关系，即黑洞质量小，喷流多，黑洞质量大，喷流少，因为大部分粒子和反引力子已被黑洞引力场转化成引力子。

引力子泡沫是极难压碎的，就连  $10^{15}$  个太阳质量的巨型黑洞也不能将引力子压碎，只有当吞噬了宇宙大部分物质的宇宙黑洞才能将引力子压碎，使引力子塌缩成正、反奇子。

速度支撑着物质泡沫，那正、反奇子必须以超超光速才能支撑引力子泡沫。笔者提出了支撑引力子泡沫的正、反奇子速度 a 等于 b 乘以宇宙总质量 ( $10^{56}$ ) 除以 3 个太阳质量 ( $10^{34}$ )，约等于  $b \times 10^{23}$ 。得出奇子级物质的质能方程是  $E_1=ma^2$ ，这正是提供原子中的电子围绕原子核运行  $10^{33}$  年以上的不竭动力源泉，这也是宇宙大爆炸的超级能量之源（原子寿命的下限是从“质子寿命”的实验中推导出来的）。

正如牛顿苦思一个似乎天真的问题，苹果为什么会掉在地上？最终发现了“万有引力”，笔者对一些人们熟视无睹的现象提出疑问，太阳的引力为什么这么大？是因太阳的质量大；那太阳是由什么构成？太阳是由氢氦原子构成。很明显太阳总质量等于其内原子质量之和。在太阳中，强核力、电磁力、弱核力时刻在与引力抗衡，而且强核力、电磁力、弱核力三者之和必须等于引力，星体才不致被引力压塌，才能维持太阳的稳定。强核力、电磁力、弱核力产生向外的力，引力产生向内的力，四者的对抗形成长期平衡，即“引力=强核力+电磁力+弱核力”。强核力、电磁力、弱核力都在原子之中，那引力也必然存在原子中，那太阳的引力等于其内每个原子输出的引力之和。

在宏观宇宙中，我们已证实在引力、强核力、电磁力、弱核力四者中，引力是最强大的，它在四种宇宙力中始终占主导地位，在它的作用下形成星系团、星系、太阳系、恒星、行星，它使得千亿颗恒星绕着银河中心旋转，它将太阳束缚成炽热的火球，它使得我们每个人能生存于地球上，它使得宇宙万物能够存在。

引力在宏观宇宙中始终占主导地位，宏观物质是由微观物质组成，宇宙中的主角“恒星”、“行星”都是由原子构成，那引力必然存在于原子之中，而且每个原子的引力等于该原子内的强核力、电磁力、弱核力之和。

从恒星到白矮星、中子星、黑洞的演化中，我们可以看到引力在与强核力、电磁力、弱核力的对抗中，逐步取得阶段性胜利，并最终将强核力、电磁力、弱核力与引力统一，成为纯引力的黑洞。

引力是宇宙最强大的存在。宇宙中的恒星、行星都是引力与强核力、电磁力、弱核力对立统一的平衡体，它们构成了可见的宇宙。为什么这种在宇宙占主导地位的引力一到人类居地的地球的微观物质中就失踪了呢？这只不过是人类的认知水平问题，引力无处不在。

人们将引力排除在微观物质之外，认为引力在微观物质中可以忽略不计，必将重蹈“地心说”的覆辙，两者都是以不科学的观测手段作出了错误的判断。

按照现有原子理论的逻辑，如果将太阳分割成无数个篮球大小的物体，那这些篮球大小物体的总引力就变得只有强核力的  $1/10^{40}$ ，这显然是荒谬的。合理的推论是：太阳是由原子构成，强核力、电磁力、弱核力都存在于原子中，那引力也必然存在于原子中，且引力等于强核力、电磁力、弱核力之和。原子中也确实存在这种引力，只不过因人们过去不了解引力的性质，将这部分吸引力归到了强核力中，实际上强核力只是一种强大的斥力。

原子所拥有的引力与强核力、电磁力、弱核力相当，原子就是一种引力与强核力、电磁力、弱核力相互对抗的平衡体，在无干扰的环境中，这种平衡可以保持  $10^{33}$  年以上。

能量是守恒的，当宇宙进入黑洞期，宇宙原有的强核力、电磁力、弱核力都已与引力统一，也就是说宇宙中引力子的能量总和即是宇宙总能量。引力怎么可能象过去认为的那么小。引力是宇宙最强大的存在。

量子引力是存在于永恒的宇宙中的自然的存在现象，在静止的宇宙时间中分布在时间空间之中。对量子力学的传统解释的重点是量子假设，认定微观领域内每个粒子过程中存在着本质的不连续，把这种不连续的概率理解为是同一个粒子在给定时刻出现在某处的概率密度。量子力学的统计解释认为态函数是对统计系统的描述，量子理论是关于系统的统计理论，这个系统是由全同的系统组成，不需要一个预先确定的动力学变量的集合。严格的决定论认为宇宙中一切现象的出现都有一个确定的顺序，一切都预先确定，一切都出资必然，无限远以前的宇宙状态已经严格地确定好了宇宙无限远以后的所有状态。从本体论意义上讲，决定论是正确的。按

照笔者的观点，宇宙是永恒的，时间是静止的，过去、现在和将来永远存在（Ma, 2003; 马宏宝, 2008; 马宏宝 b, 2008）。

The above contents are the collected information from Internet and public resources to offer to the people for the convenient reading and information disseminating and sharing.

## References

1. Wikipedia. 量子引力. <http://zh.wikipedia.org/cn/%E9%87%8F%E5%AD%90%E5%BC%95%E5%8A%9B>. 2015.
2. Ma H. The Nature of Time and Space. Nature and Science 2003;1(1):1-11. <http://www.sciencepub.net/nature/debate-001/04-ma.pdf>.
3. 马宏宝. 宇宙永恒吗? New York Science Journal. 2008;1(3):66-69. [http://www.sciencepub.net/newyork/0103/07\\_0026\\_mahongbao\\_universe.pdf](http://www.sciencepub.net/newyork/0103/07_0026_mahongbao_universe.pdf).
4. 马宏宝 b. 论因果论与决定论. New York Science Journal. 2008;1(4):57-63. ISSN 1554-0200. <http://www.sciencepub.net/newyork>.

3/12/2015