

关于以太存在的若干猜想

程进军^{1*} 程典²

1. 安徽省发展改革委员会, 安徽 合肥 230031
2. 信达证券安徽分公司, 安徽 合肥 230051

[摘要] 迈克尔逊·莫雷实验“零结果”, 并不足以否认亚里士多德所构想的“第五元素”以太的存在。哈勃对系统性宇宙红移的多普勒效应解释并不完备, 需要引入以太空间。万有引力常数的物理意义更是揭示了以太存在的可能。经过深入思考与逻辑推理, 有充足的理由认为, 以太是负能量、意识流、也是空间本身, 它通过与光子排列组合共同构建了基本粒子、基本元素直至宇宙万物, 也包括我们自身。此外, 从以太的角度来解释万有引力、电磁力、强力和弱力的成因也是可行的, 似乎更易于我们理解。最具有悲剧性的结论是, 宇宙从虚无中被创造出来, 最终也将回归虚无。

[关键词] 以太; 负能量; 意识流; 空间

DOI: 10.33142/nsr.v2i1.15909

中图分类号: O4

文献标识码: A

Several Hypotheses on the Existence of the Ether

CHENG Jinjun^{1*}, CHENG Dian²

1. Anhui Provincial Development and Reform Commission, Hefei, Anhui, 230031, China
2. Xinda Securities Anhui Branch, Hefei, Anhui, 230051, China

Abstract: The "null result" of Michelson Morley's experiment was insufficient to deny the existence of ether, "the fifth element" conceived by Aristotle. Hubble's explanation of the Doppler effect of the systematic cosmic the red shift was incomplete and needed to be introduced into the ether. The physical significance of universal gravitation constant reveals the possibility of the existence of ether. Through thorough contemplation and logical reasoning, there are compelling reasons to believe that the ether is negative energy, a stream of consciousness, and space itself, it combines with photons to build fundamental particles, basic elements, and ultimately all cosmic entities, including ourselves. In addition, explaining the origins of gravitational force, electromagnetic force, strong force and weak force from the perspective of the ether, is feasible and seemingly more intuitive for our understanding. The most tragic conclusion is that the universe was created from nothingness and will eventually return to nothingness.

Keywords: ether; negative energy; stream of consciousness; space

引言

在古希腊哲学家亚里士多德看来, 构成世界的元素除了水、火、气、土之外, 还有一种高居于天空上层的“第五元素”以太(Ether), 它纯净透明、无比完美、永恒不变, 太阳、月球、行星和恒星等天体都是由以太组成的。在科学史上, 以太最初带有一层神秘色彩, 后来其内涵逐渐增加, 成为某些历史时期物理学家假想的一种物质观念。17世纪的哲学家笛卡儿, 把以太引入科学, 并赋予以太力学方面的属性, 认为物体之间的所有作用力都是通过以太传播的。惠更斯对胡克的光波理论加以发展, 认为光波的媒介是以太。牛顿的万有引力定律似乎支持空间的超距作用, 但他本人却倾向于肯定以太的存在, 认为以太可以传递振动, 但不是光波^[1]。归纳起来, 物理学家们“以太”概念是: 遍布宇宙的一种背景介质, 具有传递光与力的属性。正是因为物理学家认为以太可以传递力, 那么地球在以太中的运动就会产生出“以太风”, 使得光波发生弯曲, 好像声波在气流中发生偏移一样。为了寻找以太, 按照这个思路, 1887年, 迈克尔逊和莫雷设计了著名的实验,

但没有发现“以太风”的存在, 光速在任何方向上都没有差别, 颠覆了以太存在的所有学说。虽然直到20世纪初, 还有很多物理学家想拯救以太, 但狭义相对论确立以后, 人们认为法拉第、麦克斯韦和洛伦兹的电磁场论本身就是物质存在的一种形式, 场可以在真空中以波的形式传播, 完全不需借助以太。就这样, 场论代替了以太论, 以太只留下概念的躯壳以及不屈的灵魂在世间漫无目的、孤独地游荡。

以太真的不存在吗? 难道造物主会任凭世间万物在宇宙之中散落? 以太难道会存在吗? 它是世间万物的居所吗? 它是无边无际、永恒的存在吗? 它与世间万物如何关联? 如何既传递万有引力, 又不形成“以太风”, 干扰光的运动方向呢? 以太有如此多的疑问, 亟待我们尝试逐一辨明, 这的确是一件让人十分兴奋的事情。但拯救以太, 首先必须以科学的态度回答好迈克尔逊·莫雷实验。

1 迈克尔逊·莫雷实验不足以否认以太的存在

既然牛顿、麦克斯韦和洛伦兹等伟大的科学家都确信以太是存在的, 那么实验物理学家便不断地去尝试寻找以太。1728年, 英国天文学家布莱德雷在分析了恒星光行

差的现象后认为,地球在以太中运行速度就是围绕太阳公转的速度,由于地球公转会产生“以太风”的影响,如果在地球上测量光速,在不同方向上测得的光速应是不同的。1887年迈克尔逊和莫雷设计的实验,就是试图通过发现这种光速差来寻找以太存在的证据。

1.1 迈克尔逊·莫雷实验简介

迈克尔逊设计了干涉仪(见图1),有几个基本构件:左边是一个光源,标为S;光束到达一个中心点,有一面半镀银的镜子,一半光被垂直反射出去,另一半直穿过去;这样光就被分解成两束,分别沿各自的方向被导向两面镜子M₁和M₂;两束光到达各自的镜子后,又经反射回到中心位置。由于臂长L₁与L₂是相等的,它们往返一次所需的时间也应是相等的。如果光束的速度为c,每束光单向运行的距离为L,那么往返一次所需的时间为2L/c。由于L₁=L₂,因此,当两束光返回干涉仪的中心位置时,一束光的波峰与另一束光的波峰能完全重叠在一起,波谷也完全重叠在一起,不会出现干涉现象。但此时,如果“以太风”迎面吹来(速度v是30km/s,等于地球公转速度),那么相互垂直的两束光在通过两个长臂时所走的距离就不一样了,所用时间也不一样,应该可以看到两束光交汇时产生的干涉条纹。然而迈克尔逊·莫雷实验没有发现两束光有任何干涉效应,“以太风”的速度为0,地球与以太之间没有位移。

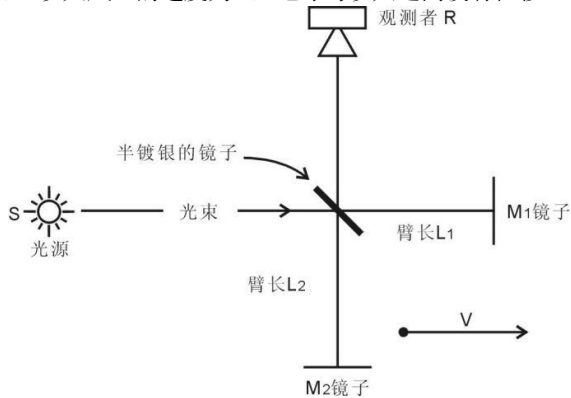


图1 干涉仪原理图

迈克尔逊·莫雷实验的精度很高,方法也很精巧,且具有可重复性,是个出色的实验案例(实验的详细过程和实验数据可以查阅相关文献,这里就不占用篇幅了)。既然以太相对于太阳是静止的,那么相对于地球怎么可能也是静止的呢?为解决这个棘手的困难,爱因斯坦抛弃了以太,提出了著名的狭义相对论,他认为光的传播不需要以太这种介质,而且光速c在任何参照系中都是恒定不变^[2]。

1.2 对迈克尔逊·莫雷实验的解释

迈克尔逊·莫雷实验的思路是正确的,但得出的结论并不完备。

假设在没有以太的空间背景下,因为该实验的观测者处于地球惯性系中,垂直方向与水平方向距离相同,光速c不变,观测的结果必然是两束光同时到达,没有相位差

(好像在匀速运动的列车中观测一样)。但此时如果有一位处于太阳惯性系的观测者,会发现两束光并不是同时到达,会产生相位差,这就是狭义相对论所描述的“同时性的相对性”。

假设存在以太空间的背景下,因为该实验是在地球上观测的,那么位于地球惯性系中的观测者能否发现“以太风”?虽然该实验的思路和方法都是正确的,但该实验认可的前提条件是:以太作为空间介质,具有力学的物理属性,可以与光发生力学的碰撞作用。如果以太具有类似空气一样的物质属性,即由基本元素粒子构成,具有质量,那么“以太风”必然会与两束相互垂直的光束发生碰撞,其中:垂直于地球运动方向的光则必然发生偏向,光速保持不变,但来回光程变长;与地球运动方向平行的光速度不受影响,来回光程不变。因此从地球观测者看,两束光会发生相位差,不能同时到达。由于测得到“以太风”速度是0,没有找到以太存在的证据。对这个实验结果的解释,一种是像爱因斯坦那样彻底抛弃以太,否认以太的存在;但还有一种可能的解释,即作为空间背景介质的以太具有不同于质量物质的属性,在特定条件下并不与运动的光发生力学作用,即相互作用力为0。如果以太的属性真是如此,那么就不会妨碍其仍作为空间背景介质而存在(具体论述见后)。

这样,以太暂时从“濒死状态”被抢救回来了,但最终能否真正活过来,还有待于进一步的理论推理成功与否。

2 对哈勃红移的完备解释有必要引入以太

1929年,美国天文学家哈勃通过分析河外星系波长的红色频移发现,这些星系存在系统性红移现象,而且红移量 $z = (\lambda - \lambda_0) / \lambda_0$,其中 λ_0 与 λ 分别为红移前与红移后的波长,与星系到我们观测点的距离d成正比,即 $z = kd$ (k是比例常数),这种星系的系统性红移现象被称作哈勃红移。至于星系红移产生的原因,哈勃认为是星系光波的多普勒效应产生的,由此推导出被测量星系相对于我们的视向退行速度v与红移量z的关系为: $v = cz$ (c是光速),并进一步推导出著名的公式: $v = H_0 d$,其中 H_0 称为哈勃常数,v是两星系间视向速度,d是两星系之间的距离,这就是哈勃定律。哈勃进一步推测,类星体光谱红移不是自身运动产生的,而是由于空间处处均匀膨胀产生的,宇宙大爆炸理论也借此应运而生^[3]。

2.1 哈勃定律不完备

但近期有不少的天文观测表明,哈勃常数并不恒定,哈勃关系式也不能严格成立。在距离小于50亿光年范围内,哈勃常数基本符合大量河外星系的测量值;但对于更远距离的星系,测得的实际数值与哈勃常数有比较大的偏离,实际红移量大于多普勒红移值,即从这些遥远星系发出星光具有的部分能量莫名地消失了,如果用多普勒效应来解释哈勃红移现象,会导致光在运动过程中不遵守能量守恒定律。此外,当星光红移量z的值大于1时,还会引发星系视向退行速度v超过光速c的困境。因此,基于多

普勒效应的哈勃定律对哈勃红移的解释并不完备。

2.2 对哈勃红移的非多普勒效应解释

让我们回到事件的原点重新分析。哈勃最初观测的星系红移量与距离的关系是： $z=kd$ 。由于哈勃认为星系红移是由多普勒效应引起的，所以才有关系式 $v=cz$ ，进一步推导出了哈勃关系式 $v=H_0d$ 。假如不考虑多普勒效应，退回到最初的观测结果，由于 $z=kd$ （公式 1）来源于原始观测结果，因此这个公式是成立的， k 是比例常数。

由于 $d=ct$ ， c 是光速， t 是星光从星系运动到我们观测点所经历的时间；将 $d=ct$ 和 $z=(\lambda-\lambda_0)/\lambda_0$ 代入公式 1 得出： $(\lambda-\lambda_0)/\lambda_0=kct$ （公式 2）；因为光子能量公式 $E=hv$ （ h 是普朗克常数， v 是光子的频率），且 $c=\lambda v$ ；设 v_0 与 v 分别为星光红移前与红移后的频率， E_0 与 E 分别为星光红移前与红移后的能量，代入公式 2 得出： $(E_0-E)/E=kct$ 。设 $\Delta E=E_0-E$ ，得出 $\Delta E/E=kct$ （公式 3）。由于 kc 是比例常数，那么可以看出星光从星系运动到我们观测点时，其损失的能量 ΔE 与运动的时间 t 成正比关系。由于光速 c 恒定，离我们越遥远星系的光，需要更长的时间才能到达我们观测点。因此与附近星系相比，来自河外遥远星系发出的星光损失的能量 ΔE 大，我们观测到该星系的红移量也大。

哈勃观测到星光的红移量与距离的关系 $z=kd$ 是客观现象，如果这个现象不是多普勒效应引起的，那么就只能是星光在向我们运动过程中，它的能量随时间不断衰减所导致。我们知道，星光是由 1 个个光子组成的，根据普朗克的量子假设，空间运动光子能量的衰减是量子化的，即 1 份 1 份非连续地向外辐射能量。如果光子是在虚空中运动的，那么 1 个光子向外辐射的 1 份能量必然会生成多个光子，但这种现象与实际观测以及当前光学理论不符合；如果 1 个光子不向外辐射分出多个光子，那么这个光子的能量就不会衰减，我们就不可能观测到星系红移现象。因此推测，承载光子运动的空间不可能是真正的虚空，空间必然被某种神秘元素所充满。由于光子在空间运动中始终不连续地向外辐射能量，而这种能量又仿佛被空间吸收了，可以推测这种充满空间的神秘元素应具有负能量的特征，可以与光子运动过程中辐射出的正能量发生中和，这样既不会出现 1 个光子分离出多个光子现象，同时我们也可以观测到星光的红移。因此得出推论是：宇宙空间充满负能量是完全必要的，这种负能量应该是亚里士多德所预言的第五元素——以太。

3 万有引力常数 G 揭示了以太存在的可能性

3.1 牛顿的万有引力定律

牛顿利用微积分思想总结了开普勒三定律后，发现了万有引力定律，1687 年他在《自然哲学的数学原理》中提出万有引力大小只与物体的质量和距离有关，即 $F=GM_1M_2/R^2$ ， G 是万有引力常数， M_1 和 M_2 是两物体的质量， R 是两物质之间的距离，这就是著名的万有引力公式。1789 年，卡文迪许通过扭秤实验测出 G 的数值，万有引力公式才得以完善。但万有引力是如何产生的？万物

为什么会相互吸引？牛顿对此解释是：万有引力定律具有普适性，是质量物体的固有属性，并且当时认为万有引力是超距的，可以在瞬间传递到无限远的地方，不需要作用时间。

3.2 爱因斯坦引力场方程

1905 年，爱因斯坦在狭义相对论提出“真空中的光速是信息传递的极限速度”，但这与牛顿万有引力定律的超距观点相矛盾。为此，1915 年爱因斯坦在他的广义相对论中提出了引力场方程： $R_{UV}-0.5Rg_{UV}=\frac{8\pi G}{c^4}T_{UV}$ （ G 是万有引力常数），并对万有引力本质做出了解释，认为万有引力并不真实存在，引力只是一种假象，它的本质是质量物体对周围时空扭曲造成的。例如，将铁球放在弹床中间，再沿弹床边扔一个玻璃球，由于铁球的重量导致弹床凹陷，所以玻璃球会绕着铁球转几圈后下落到铁球处，这个现象本质上与行星围绕恒星运动是一样的。爱因斯坦的引力场方程由于揭示了时空中的物质分布与时空几何之间的关系（前者决定后者）而具有重大的意义。

爱因斯坦的广义相对论并没有推翻和取代牛顿的万有引力理论，而是以万有引力理论为基础推导出的，爱因斯坦的引力场方程中一直在使用着牛顿的引力常数 G 。我们知道，牛顿从未解释过引力常数 G 有什么意义，似乎 G 只是 1 个没有意义的常数而已；爱因斯坦引力场方程中的 G 来自于牛顿引力定律，但他也没有说明 G 的物理意义究竟是什么。爱因斯坦在总结万有引力成因时曾说过，物质告诉时空如何弯曲，时空告诉物质如何运动，但如果没有类似以太空间的背景介质存在，以人类的理解力，的确很难想象出虚空是如何弯曲的。因此，揭示万有引力本质的关键，是要寻找到万有引力常数 G 的物理意义。

3.3 引力常数物理意义分析

3.3.1 以太弹性收缩力

假设以太是作为空间背景介质的存在，用以承载质量物体的存在及运动，且具有弹性力。当以太空间中没有承载质量物体时，以太是均匀的，不产生力的作用；当以太空间中承载质量物体 A 时，会引发质量物体 A 周围的以太空间发生弹性形变，产生指向 A 重心点位置的弹性收缩力，与弹力蹦床平面中心放置铁球效果一样（见图 2）。

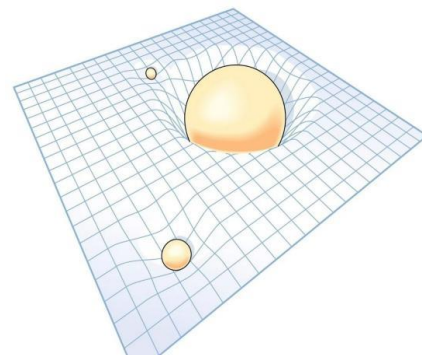


图 2 以太弹性收缩效果图

质量物体 A 引发以太空间发生弹性形变的过程，呈现出三维空间特征，即以 A 重心点所在的空间位置为核心，向周围空间呈球体状均匀扩散展开，并随着以太形变半径 R 不断延伸，形变扩散至相应的球壳面积 $4\pi R^2$ 也不断增大。最为重要的是，随着以太形变在空间持续扩散的同时，从相应球壳面上的各个位置，都产生了指向质量物体 A 重心点所处空间位置的力，这个力就是 A 引发的以太弹性收缩力。与平面弹簧床原理一样，质量物体 A 的质量越大，引发的以太弹性收缩力就越大；同时 A 引发的以太弹性收缩力从 A 重心点向外传导过程中是逐渐减弱的。

此时，如果另一质量物体 B 也处在以太空间中，必然会受到质量物体 A 引发的以太弹性收缩力影响，即受到 A 的吸引力；反过来，A 也会受到 B 产生的以太弹性收缩力影响，即受到 B 的吸引力，可以说处于以太空间中的两个质量物体 A 与 B 之间产生了相互吸引力，这种吸引力的大小与 A 和 B 的质量成正比，与 A 至 B 的空间距离成反比。由此推论，这种由质量物体在以太空间引发的弹性收缩力应该就是万有引力，万有引力常数 G 一定与以太的弹性收缩力有关。

3.3.2 万有引力常数 G 物理意义

我们知道，牛顿万有引力公式： $F=GM_1M_2/R^2$ ，万有引力常数 G 的物理单位是： $N \times m^2/kg^2$ 。因为 $1N=1kg \times m/s^2$ ，因此 G 的单位可以变化为： $m^3/(kg \times s^2)$ ； $\rightarrow (m^2/s^2) \times (m/kg)$ ； $\rightarrow v^2 \times (m/kg)$ ； $\rightarrow (速度^2/m) \times (m^2/kg)$ ，其中“速度²/m”是圆周运动向心加速度的单位。我们试用以太空间弹性收缩力来分析下引力常数 G 的物理意义。

举例：假设质量 A 与质量 B 同处于以太空间中，A 的质量大于 B 的质量，A 与 B 之间的万有引力 F 吸引 B 围绕 A 作匀速圆周运动（理想空间状态），v 是 B 沿切线方向的运动速度，A 至 B 的距离是 R（见图 3）。

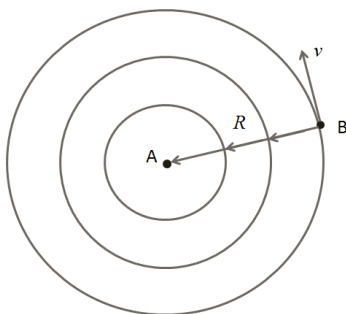


图 3 以太空间中 A 与 B 的万有引力示意图

从 A 的角度看，A 对 B 的万有引力 F 就是 A 在以太空间引发的对 B 的弹性收缩力，也是向心力 F1，即 $F=F_1=(v^2/R) \times M_B$ ， v^2/R 是 A 引发以太空间形变导致在距 A 重心点为 R 的空间位置（即 B 所在的位置）引发的线性向心加速度， M_B 是 B 的质量。由万有引力公式

$F=GM_A M_B/R^2$ ；匀速圆周运动向心力公式 $F_1=(v^2/R) \times M_B$ ，因为 $F=F_1$ ，两边公式代入后得出， $G=(v^2/R) \times (R^2/M_A)$ ，物理单位是： $(v^2/m) \times (m^2/kg)$ ，与牛顿万有引力公式中的 G 的物理单位相同。

由公式 $G=(v^2/R) \times (R^2/M_A)$ 可以推导出以下结论：

① v^2/R 是质量物体 A 在以太空间引发的、在距离 A 重心点为 R 空间位置（B 所在的位置）产生的线性向心加速度，方向由 B 指向 A 的重心点。

② M_A 是 A 的质量， $(v^2/R)/M_A$ 就是每单位质量物体在以太空间引发的、在距离 A 重心点为 R 的空间位置（B 所在的位置）产生的线性向心加速度，方向由 B 指向 A 的重心点。

③ 由于每单位质量物体引发以太空间弹性形变的方式是，以 A 的重心点为中心向周围呈球体状均匀扩散。因此，在以 A 重心点为球体中心、以 R 为半径的球壳面（球壳面积为 $4\pi R^2$ ）所有位置上，产生的线性向心加速度 $(v^2/R)/M_A$ 都是相同的，所以整个球壳面向球体中心弹性收缩的加速度应是 $(v^2/R)(4\pi R^2/M_A)$ 。

④ 已知 $G=(v^2/R) \times (R^2/M_A)$ 是引力常数，因 4π 也是常数，所以，以太空间形变引起的从相应球壳面指向球体中心点弹性收缩的加速度 $(v^2/R)(4\pi R^2/M_A)$ 也是常数，用 aS （a 是加速度，S 表示球壳面积）表示。

3.3.3 从以太空间收缩的角度的分析印证

① $aS \times M_A$ 即是表示质量为 M_A 的质量物体 A 引发的球壳面弹性收缩的加速度。

② $aS \times M_A/4\pi R^2$ 即是表示质量物体 A 在以太空间引发的、距 A 重心点为 R 的空间位置（B 所在的位置）线性向心加速度，方向由 B 指向 A 的重心点。

③ $(aS \times M_A/4\pi R^2) \times M_B$ 即是表示质量物体 B 受到的 A 引发的向心力 F1。

④ 将 $aS=(v^2/R)(4\pi R^2/M_A)$ 和 $G=(v^2/R) \times (R^2/M_A)$ 代入 $F_1=aS \times M_A M_B/4\pi R^2$ ，得出 $F_1=GM_A M_B/R^2$ 。因为质量物体 A 在以太空间对质量物体 B 引发的向心力就是万有引力，所以 $F_1=F=GM_A M_B/R^2$ 。

3.4 引力常数 G 的结论

由上述推导可知，如果以太是作为空间背景介质的存在，并具有上述设定的物理属性，那么万有引力常数 G 的物理意义是：处于以太空间中的质量物体会导致以太空间产生弹性形变，这种形变从质量物体重心点呈球体状向四周空间均匀扩散；与此同时，随着以太空间形变扩散形成的球体不断膨胀，在相应的球壳面所有位置点上，都受到来自质量物体重心点（也是球体中心点）的弹性收缩拉力，使所有的球壳面都向质量物体重心点位置产生向心加速度，球壳面弹性收缩的加速度为 $(v^2/R)(4\pi R^2/M_A)=4\pi G$ 。因此，万有引力常数 G 的物理意义应该是以太空间弯曲的弹性恢复系数。就这样，万有引力常数 G 使以太空间

表现出了力学的属性，具有效用，因此以太空间存在是完全可能的。

4 以太的宏观与微观物理属性猜想

虽然我们不能直接地感受到以太，但通过借鉴古希腊哲学家、近代物理学家对以太特征的构想，并依据对哈勃红移本质、万有引力常数物理意义分析等，可以大胆猜想一下神秘的“第五元素”以太的属性。

4.1 以太的宏观物理属性

以太作为宇宙宏观背景介质，应具有以下宏观物理属性：

①以太充满宇宙空间（称作以太空间），否则万物的存在和运动就没有载体，万有引力就是超距作用。

②以太是透明的，否则我们不可能看见光。

③以太空间是负能量，能够中和光子辐射出的正能量，否则宇宙空间必然因为充满了光子到处都是明亮的，没有黑暗。

④以太空间的密度（负能量/体积）总体分布是均匀的，但个别局部不均匀，否则宇宙不会表现为观测结果的全向同性，以及3K宇宙背景辐射均衡性。

⑤以太空间是流体状态，空间密度始终是从不均匀趋向于均匀分布的，即从高密度空间流向低密度空间位置，自动趋向于平衡均匀状态，否则以太空间不会具有弹性恢复力，即万有引力。

⑥以太空间是连续的整体，否则不可能将弹性恢复力即万有引力传导至整个空间。

4.2 以太的微观物理属性

推理以太的微观物理属性只能通过思维实验，并借助光子有关属性一并研究探索。本人在拙作文献^[4]中，对光子的属性与本质提出以下几点逻辑推论。

4.2.1 光子的属性

①光子是在空间中呈匀速螺旋直线运动的质点，因此，光子的运动质量在以太空间中表现为1个运动的质点。

②光子的能量是质点运动频率与普朗克常数的乘积。由于光子运动质量的大小是由其能量决定的，且光子能量 ≥ 0 ，因此，光子的运动质量 ≥ 0 。

③光子质点具有空间广延。已知以太空间具有广延，光子是在以太空间中运动的质点，如果光子质点没有广延，那么光子就不可能存在和运动于以太空间中，光子质点与以太空间之间不可能有任何联系，万有引力也就不会影响光子的运动。

④光子运动质量的大小由质点运动频率决定，因此其运动质量的大小必然与质点在以太空间的广延无关，即光子质点的质量大小可以变化，但质点的空间广延不变。光子质点是其质量或正能量的集中表现，光子质点空间广延的尺度应远远小于普朗克长度。

4.2.2 以太的微观属性

光子在以太空间中存在和运动，两者是相互联系的。

依据光子具有的本质属性，推测以太应具有以下微观属性：

①以太就是空间本身。如果虚空是存在的，以太只是作为介质充实到虚空中，那么光子与以太两者必然是相互否定的关系：在虚空中，有以太的位置就不存在光子（光子质点有空间广延），有光子的位置就不存在以太。我们知道，光子是代表质量的1个质点，光子如果在虚空中运动，运动质点必须不断地向运动前方推开以太，那么光子的运动始终会有阻力影响，必然持续地消耗光子能量，即光子应持续地向外辐射能量。但由普朗克量子理论可知，光子向外辐射能量是非连续的，是1份1份地呈量子态，因此，虚空假设与量子理论相矛盾，虚空不可能存在。因为没有虚空，所以以太就是空间本身，以太就是空间广延。如果以太消失了，相应的空间也就消失了。

②以太空间完全渗透光子质点。光子是在以太空间中运动的质点，光子质点是正能量（或运动质量）的集中表现，并具有空间广延；又知以太是负能量且就是空间本身，由于质点存在、运动于以太空间中，且两者不是相互否定、而是相互肯定的关系，那么质点的空间广延必然与以太空间完全重叠渗透。

③以太空间对光子质点运动不产生阻力。光子在以太空间中运动速度恒定，由于光子向外辐射能量是非连续的，说明光子能量不是持续消耗的，因此以太空间对光子质点运动是没有阻力的。

④稠密以太空间会对光子质点运动产生力的作用。以太空间产生弹性收缩力（即万有引力），实质上是质量物体影响了以太空间均匀分布，导致稠密以太空间相对稀薄以太空间产生流动势能（类似电压差），因此稠密以太空间会对光子质点运动产生力的作用。

⑤以太空间中和光子辐射出的正能量后密度会降低。星星星光辐射的正能量被以太空间吸收中和后发生湮灭，以太空间必然也会损失相应的负能量。因为没有证据表明以太空间是不断收缩的，因此以太空间密度必然会有所下降，相应的以太空间弹性收缩力会降低（相同质量物体A引起的相应球壳面上位置的向心加速度会减小），引力常数G会降低。由于星光能量的损失与时间成正比（见2.2），因此以太空间密度逐年降低，万有引力常数G的大小与宇宙年龄成反比，这也符合狄拉克大数猜想。

4.2.3 对迈克尔逊·莫雷实验零结果的补充解释

1.2中对迈克尔逊·莫雷实验零结果提出了一种可能的解释，即作为空间背景介质的以太具有不同于质量物质的属性，在特定条件下并不与运动的光发生力学作用，即相互作用力为0。由于以太就是空间本身，与光子质点空间广延完全重合（见4.2.2），因此以太空间对运动的光子没有阻力作用。如果将运动的光子看作是静止的，则“以太风”相对于光子的运动速度是光速c，但并不会对光子产生力的作用。因此，对于远远小于光速、相当于地球公

转速度（30km/s）的“以太风”，更不会对光子产生力的作用，所以光子的运动方向不会改变，实验根本不可能测量到以太风的存在。

5 以太、光子对于构成宇宙意义的若干猜想

从推理得出以太的存在与物理属性，以及从关于光子本质的假说来看，以太与光子两者是对立统一的存在。如果进一步猜想以太与光子对于构成整个宇宙的意义，这肯定是一件令人十分兴奋的事情。

5.1 以太空间是绝对空间

5.1.1 绝对空间的定义

绝对空间的概念是牛顿提出的，即独立于任何事物而存在、永远是相同的和不动的空间。牛顿进一步定义了“绝对运动”和“绝对静止”的概念，并在 1689 年构思了著名的水桶实验，以证明绝对运动的存在。但爱因斯坦却认为空间是相对的，没有绝对的空间。那么绝对空间是否存在呢？事实上，这两位伟大的物理学家对绝对空间的理解并不矛盾：牛顿认为绝对空间最重要的属性是，可以确定质量物体是处于绝对静止或是绝对运动状态；爱因斯坦否定绝对空间是认为质量可以弯曲空间，由于质量是运动的，所以空间自身并不是静止的状态。可以看出，他们争执焦点并不是一个非此即彼、相互否定的问题。

综合牛顿与爱因斯坦的观点，绝对空间应是指在该空间的时空坐标系具有绝对性，相对于该坐标系为静止的物体，就是绝对静止；相对于该坐标系为运动的物体，就是绝对运动，但绝对空间自身是可以膨胀和发生弯曲形变的。

5.1.2 以太空间是绝对空间

由多普勒效应可知，地球不是绝对静止的，以地球为原点建立的空间坐标系必然不是绝对静止的，因此相对于地球空间坐标系而言，光速不是 c 。同样，太阳系也是运动的，以太太阳为原点建立的空间坐标系也是运动的，相对于太阳空间坐标系，光速也不是 c 。由推论 4.2.2 可知，以太就是空间本身，不存在虚空，因此光在真空中速度 c 就是在以太空间运动速度。由此看出，光速是相对于以太空间坐标系而言的，由于光速 c 是恒定不变的，因此相对于恒定光速的以太空间坐标系必然是绝对静止的。由宇宙大爆炸理论可知，宇宙空间是由无比小的奇点通过大爆炸形成的，大爆炸后产生了空间、时间和光。由于大爆炸之前宇宙奇点必然是绝对静止的（因为不可能有空间），如果以宇宙奇点为原点建立空间坐标系会发现，大爆炸后产生的光在此空间坐标系中，直线方向运动距离 L 除以运动时间 T 恒为常数 c ，因此以宇宙奇点为原点建立的空间坐标系必然是绝对静止的，相对于光速恒定的以太空间就是绝对空间。

如果发现以太空间中某个基本粒子被光子碰撞后，光子不产生多普勒效应（即光子碰撞折返后频率和波长不改变），那么可以说该基本粒子在以太空间中是绝对静止的。

5.2 光子与以太旋涡形成基本粒子

所有基本粒子如电子、质子、中子等，均是由光子与以太融和而成的。

5.2.1 基本粒子的形成

根据光子假说，光子是在空间是匀速螺旋直线运动的质点；虽然以太空间总体上是均匀分布的，但也存在局部稠密以太空间。我们知道，光子在均匀以太空间中运动是没有阻力的，但是当光子运动到稠密以太空间时，光子直线运动会受到稠密以太的阻挡，使光子直线方向运动转化为圆周运动；同时光子捕捉一部分以太并使这部分以太自转形成球体，光子质点沿以太球体表面保持 S 型闭合运动，这样光子与以太融合在一起，基本粒子就这样形成了（见图 4）。

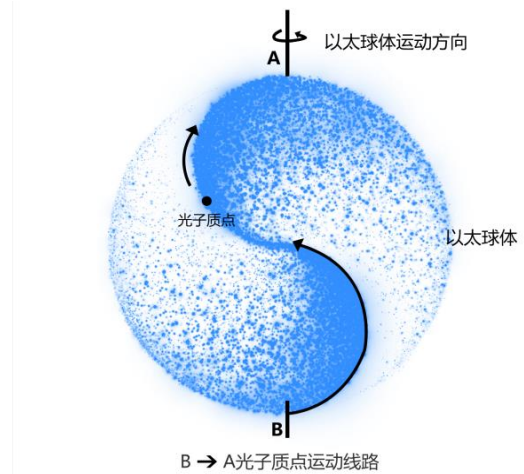


图 4 光子在稠密以太空间中形成基本粒子的示意图

图中是 1 个基本粒子， $B \rightarrow A$ 是光子质点沿以太球体表面运动的轨迹，是 1 条闭合的呈 S 型曲线。光子质点在以太球体表面沿曲线运动线速度是 C ；以太球体保持自转，球壳面上垂直于自转轴且距离球心为 r 的点，自转线速度也是 C 。

基本粒子的性质如下。1 个光子融合 1 个以太球体（球体半径为 r ）形成 1 个基本粒子，其中：光子质点在以太球体表面作 S 型闭合运动，是平面相互垂直的 2 个圆周运动的组合运动，合成运动的线速度 C ；光子质点沿 2 个圆周平面方向运动线速度均是 C 。基本粒子中的光子是正能量，以太球体是负能量。由于受到光子圆周运动的影响，以太球体像地球一样不停地自转；以太球壳面上垂直于自转轴且距离球心为 R 的点，其运动的线速度也是 C 。基本粒子中光子的正能量与以太球体的负能量始终保持相等；当以太球体中的光子正能量发生变化时，以太球体负能量也同时变化。基本粒子中光子质点运动频率越大，则基本粒子质量越大，以太球体的体积越小，球体负能量密度越高；反之，则基本粒子质量越小，以太球体的体积越大，球体负能量密度越低。

5.2.2 基本粒子的以太球体

以太漩涡通过持续自转形成以太球体，使基本粒子与以太空间产生了界限，基本粒子也形成了自我范畴。水中结冰的现象与此类似，冰与水有了界限，但冰与水在空间上是相互排斥的，而基本粒子的以太球体与以太空间是相互重合的。我们知道，以太空间是连续的整体，稠密以太空间是以太负能量叠加形成的，因此，构成基本粒子的以太球体，在广延上与以太空间是完全重合的。基本粒子的以太球体，是光子捕捉稠密以太空间的以太形成的，以太球体与以太空间是完全重合的，因此以太球体自转不会带动相应以太空间自转。

5.2.3 基本粒子的碰撞

因为基本粒子中光子质点的空间广延远小于普朗克长度，因此1个光子与1个基本粒子碰撞，不可能是光子与基本粒子中光子质点发生碰撞，而是光子与基本粒子的以太球体发生碰撞。同样，电子、质子等基本粒子之间的相互碰撞，也都是它们以太球体之间的碰撞。基本粒子与光子、或基本粒子之间发生碰撞会产生能量交换。例如，光子与电子发生碰撞，碰撞后如果光子能量增加，电子能量减少，那么电子基本粒子中的光子质点频率降低，同时电子以太球体一部分负能量也相应释放到以太空间中，使电子以太球体负能量始终保持与电子质点正能量相等；如果碰撞后电子能量增加，那么电子基本粒子中的光子质点频率增高，同时电子以太球体从以太空间中捕捉一部分负能量，使电子以太球体负能量始终保持与质点正能量相等。

5.2.4 基本粒子的空间运动

由4.2.2可知，以太空间对光子质点运动不产生阻力；又知基本粒子的以太球体，在广延上与以太空间是完全重合的，以太球体的自转不会带动与之重叠的相应以太空间自转，由于基本粒子是由光子与以太球体构成的，因此以太空间对基本粒子的运动（小于光速）不产生阻力。

5.2.5 基本粒子有静止质量

由5.2.1可知，基本粒子的光子质点沿以太球体表面保持S型闭环旋转运动，基本粒子的以太球体也同时保持自转，但基本粒子的以太球体空间坐标可以相对以太空间坐标系保持静止。由5.1可知以太空间是绝对空间，如果基本粒子相对以太空间坐标系保持静止，那么该基本粒子就是绝对静止，但这并不妨碍其中的光子质点和以太球体的运动。如果绝对静止的基本粒子中的正能量为E（负能量与正能量相等），那么它的静止质量为 $m=E/c^2$ 。因为光子永远在以太空间中运动，不能相对以太空间坐标系静止，所以光子没有静止质量，只有运动质量。

5.3 基本粒子电性的形成

基本粒子中的以太球体自转方向与光子质点S型闭环运动方向的不同组合，导致基本粒子带正电、带负电和不带电3种情况。

5.3.1 基本粒子带电

以太球体自转方向与光子质点S型闭环运动方向垂直（有右手定则和左手定则两种情况），光子质点运动切割以太球体自转运动，使基本粒子产生正电或负电（见图5）。1个基本粒子带1单位基本电荷，电量是 1.602189×10^{-19} 库仑。

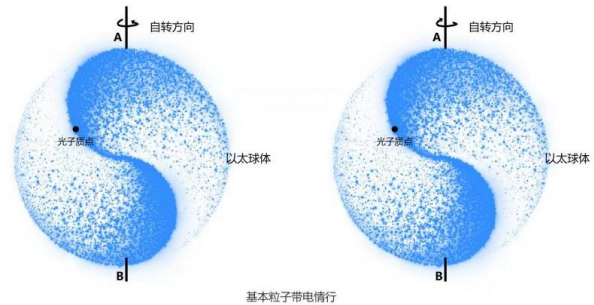


图5 光子与以太相互作用示意图

5.3.2 基本粒子不带电

以太球体自转方向与光子质点S型闭环运动方向平行（有方向相同或相反2种情况），光子质点运动不能切割以太球体自转运动，因而不产生电荷，这样的基本粒子不带电（见图6）。

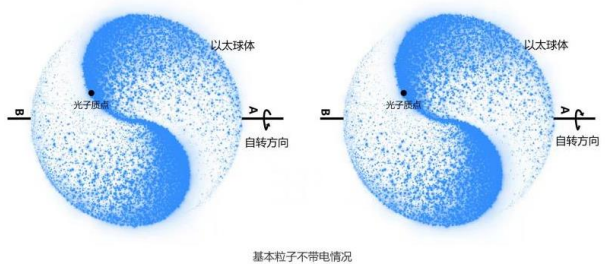


图6 光子-以太平行运动无电荷效应图

5.4 基本力的解释

万有引力、强力、弱力和电磁力是自然界4种基本力，目前物理界还没有真正从理论上统一。万有引力已经从以太弹性收缩力角度解释了，其余3种力继续尝试从以太的角度提出理解的思路，具体公式及测算还有待物理学家去论证。

5.4.1 强力

原子核的核子之间存在一种能克服库仑斥力的强相互作用力——强力。在原子核的尺度内，强力比库仑力大得多；强力是短程力，核子间的距离太大时，强力很快下降消失。从以太角度看，强力是由于质子与中子的以太球体部分重合产生的结合力。当质子、中子的以太球体相互接触时，2个以太球体先是产生对抗阻力；当它们被进一步挤压后，部分以太球体相互重合并产生了结合力，把质子、中子紧紧结合在一起。因为强力是通过质子、中子的以太球体相互接触产生的，所以强力是短程力。如果

超越以太球体直径距离，2 个以太球体不接触，强力就不会产生。

5.4.2 弱力

弱力也存在基本粒子之间，作用距离比强力更短，作用力强度也比强力小得多。弱力只存在于粒子发生衰变和捕获的一瞬间，衰变和捕获过程一结束，弱力马上就消失。例如，原子核中的中子在 β 衰变成质子的过程中，放出 1 个电子和 1 个中微子，这就是弱力的作用。同样，从以太角度看，中子衰变为质子过程，是中子抛出部分正、负能量（电子、中微子）的过程。由 2.2 可知，空间运动的光子对外辐射能量与以太空间负能量中和，但基本粒子情况与此不同。由于被旋转的以太球体包裹，中子的光子质点非连续地辐射出 2 个光子正能量时，分别与以太球体负能量结合，形成电子、中微子从中子抛出；同时中子的光子质点频率下降，光子质点 S 型闭环运动方向与以太球体自转方向由平行变为垂直，基本粒子产生正电，转化为质子。质子衰变成中子的过程，是质子捕获正、负能量（电子、中微子）的过程：质子捕获电子、中微子后，质子的正能量吸收电子、中微子的正能量形成 1 个光子质点，运动频率相应提高，质点 S 型闭环运动方向与以太球体自转方向由垂直变为平行，基本粒子不带电，转化为中子；同时电子、中微子以太球体融合到质子的以太球体中。

由 5.2.3 可知，基本粒子之间的作用力是通过以太球体传递的，因此在 β 衰变中过程中，当基本粒子抛出、捕获电子、中微子时，基本粒子的以太球体抛出或合并负能量一瞬间必然产生力的作用，这个力就是弱力。

5.4.3 电磁力

电磁力起源于静电力。静电力是在真空中两个静止点电荷 Q_1 与 Q_2 之间的相互作用力，其大小与 Q_1 和 Q_2 的乘积成正比，与它们之间的距离 R 的平方成反比；同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。由 5.3.1 可知，光子质点 S 型闭环运动垂直切割自转的以太球体，使基本粒子产生正电或负电。由 5.2.2 可知，基本粒子以太球体自转不会推动与之重合的以太空间自转；但带电基本粒子的以太球体自转，会导致与之重合的以太空间产生振动，这种振动向周围以太空间传导，表现为类似“法拉弟力线”振动波（简称为“振动力线”）；带电基本粒子的“振动力线”由电荷中心向周围以太空间呈球体状均匀扩散；振动传导距离 R 离电荷中心越远，振动频率 F 越弱。与万有引力常数 G 相似，静电常数 K 是当振动传导距离 R 位置时，相应的球壳面积 $4\pi R^2$ 与振动频率 F 乘积。同种电荷在以太空间产生的“振动力线”方向相同，两列振动波相互叠加，导致两个同种电荷相互排斥；异种电荷则方向相反，两列振动波相互抵消，导致两个异种电荷相互吸引。不带电的基本粒子，其光子质点 S 型闭环运动与以太球体自转运动方向平行，因此屏蔽了以太球体自转对与之重合以太空间的扰动，因此不对周围以太空间产生“法拉弟力线”

振动波。异性电荷“振动力线”方向相反，两列振动波相互抵消，导致两个异种电荷相互吸引（见图 7）。

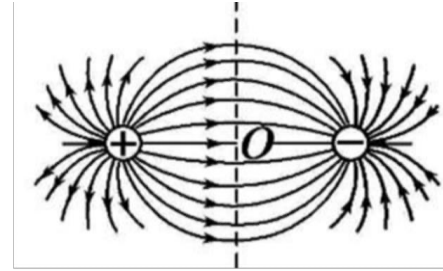


图 7 异种电荷振动抵消与吸引效应图

同性电荷“振动力线”方向相同，两列振动波相互叠加，导致两个同种电荷相互排斥（见图 8）。

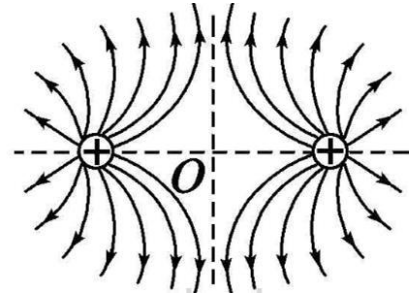


图 8 同种电荷振动叠加与排斥效应图

5.5 基本粒子组成原子

由 5.2.1 基本粒子的形成，以及 5.4 基本力的形成可知，质子、中子和电子都是自转的以太球体，它们的光子质点沿以太球体表面呈 S 型闭环运动；又由 5.2.2 可知，以太球体可以重合，因此推测原子应是这样构成：例如氢原子是由 1 个质子与 1 个电子的以太球体相互重合构成的；由于电子质量小，所以电子以太球体比质子以太球体的体积小、以太球体密度比质子以太球体密度低；电子的光子质点 S 型闭环运动半径大于质子，相当于围绕质子作 S 型闭环圆周运动。质子和电子的以太球体相互重合产生强力，稳定了氢原子结构，因此不必担心电子会掉落到质子上（见图 9）。由于电子以太球体密度小，电子与质子产生的结合力小于与质子与中子产生的结合力。

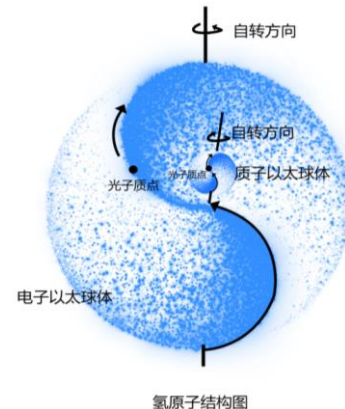
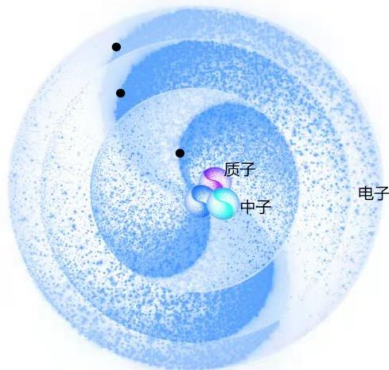


图 9 氢原子结构稳定性图

多个质子、中子及电子的原子也是按此原理构成（见图 10）。质子和中子的以太球体相互重合，形成原子核；多个电子的以太球体与原子核相互重合，形成原子。在原子中：质量（正能量）小的电子以太球体体积大，负能量密度小，光子质点在以太球体表面作 S 型闭合运动，其运行轨道距离原子核远；质量（正能量）大的电子以太球体体积小，负能量密度高，光子质点在以太球体表面作 S 型闭合运动，其运行轨道距离原子核近。



多个质子中子电子构成的原子

图 10 多个质子中子电子构成的原子示意图

6 以太是意识的猜想

我们能感觉到，意识与物质一样都是存在的，但究竟是什么意识，至今也没有确切的定义。意识如何与物质如何联系起来，也是哲学家头痛至今的大问题。莱布尼茨曾提出过著名的“单子论”，认为单子同时兼有物质与意识的属性^[5]。受此启发，结合古希腊哲学家对以太的想象大胆推论：如果将物质概念抽象为正能量或质量（包括静止质量和运动质量），那么物质就是指光子和基本粒子中的运动质点。与物质相对应的意识，因此意识就是负能量或非质量，所以意识必然是以太。

以太空间就是宇宙的意识，它渗透宇宙万物，因而可以感知、记忆物质，并影响物质的运动。基本粒子（空间运动的光子除外）是物质（正能量或质量）与意识（负能量或以太）的统一体，基本粒子的光子质点运动形成质量；以太球体自转形成基本粒子空间范畴和自我意识。空间运动的光子虽然没有与以太球体结合，但始终在以太空间中运动，也是与以太统一的。作为物质的代表---质量，与作为意识的代表“以太”，两者是相互依存、相互印证的关系，其中任何一方生与灭，必然导致另一方生与灭。

人类也同样是由基本粒子组合成的，我们的意识根本上来源于基本粒子自我意识的叠加组合，逐渐构成高级的意识、思维等。从这个意义上说，世界上一切事物都有意识，只是层级不同而已，最高级的意识应是宇宙意识即以空间，它包含一切，感知一切，记忆一切。

7 宇宙生与灭的猜想

关于宇宙的形成，最著名的有大爆炸理论、稳态理论

论等。根据上述有关以太的推论，猜想一下宇宙的产生与灭亡。

7.1 宇宙是被设计创造出的

7.1.1 生与灭的至高逻辑法则

如果光不被创造出来，光就不会有终结，这是公理，所以它的逆否命题也是公理。由 2.3 可知，宇宙空间中所有的光都会有终结，因此光是被创造的。如果所有的光终结了，那么与之相伴而生的以太空间也必然随之终结，界时宇宙将归于虚无。因为宇宙会终结，所以宇宙是被创造出的。无生即无灭，有灭即有生，这是超越宇宙的真理。

7.1.2 支配宇宙万物运动的法则不在宇宙之内

光的运动速度恒定为 c ，万有引力常数 G ，普朗克常数 h ，以太与光子如何构成基本粒子，意识如何生成等，这些都在宇宙中表现出来，但支配这些常数、定律的法则却不在宇宙之内。特别是绝对时间（不是任何计时装置表示的计量时间，计量时间是相对的），它赋予了宇宙万物（包括以太空间自身）存在和运动的持续性，宇宙没产生之前，它已经存在；宇宙灭亡之后它仍然存在。因此，从根本上支配宇宙存在、运行的法则只能是宇宙外部的原因造成的。

7.1.3 宇宙从虚无中被创造

因为宇宙是有开始、有终结的，那么宇宙之外必然是无始无终、永恒存在的虚无。因此宇宙只能从虚无中产生。

7.2 宇宙的开端是 1 个极其微小的种子

宇宙种子是由虚无中分出相同的正、负能量形成的。

7.2.1 无中生有

由 5.2.1 可知，基本粒子质量或正能量越大，其运动质点频率越大，以太球体体积越小，以太球体密度越大。因此推测宇宙从虚无中产生时只是 1 个极其微小的球体，球体直径远小于普朗克长度，称为原初以太球体。原初以太球体是极高密度的以太球体，沿球体表面有 1 个呈 S 型闭环运动的原初光子质点，光子质点运动的线速度远高于 c ，运动频率也非常之高。宇宙种子原初光子质点的正能量与原初以太球体的负能量始终保持相等。宇宙种子的质量不低于当前宇宙总质量；宇宙种子的负能量也不低于当前以太空间负能量总和。也可将宇宙种子看成宇宙大爆炸的奇点。

7.2.2 大爆炸

因为宇宙种子包含的正、负能量巨大，因此宇宙种子大爆炸应在远远小于普朗克时间的一瞬间完成，即刻形成宏观大尺度的宇宙。原初以太球体形成宇宙以太空间，以太空间负能量密度比原初以太球体极大降低，总体上呈均衡分布，但局部有起伏；宇宙种子的原初光子质点分裂成无数个光子，在以太空间中呈匀速螺旋直线方式运动，沿直线方向速度是 c ，光子匀速螺旋直线运动的线速度是 c 。

7.2.3 稳恒态宇宙

根据 2.2 对哈勃红移的非多普勒效应解释，如果从所有星系发出的星光产生的系统性红移现象都不是由多普

勒效应引起的,而是因为空间运动的光子能量随时间衰减导致,那么可以推测宇宙并不一定是膨胀的,很有可能是静止的稳恒态,但这并不否认宇宙曾经可能有大爆炸过程,但之后就进入恒稳态。可以推测,宇宙种子大爆炸后即刻进入宏观大尺度稳恒态宇宙空间,空间广延上保持不变,不再膨胀也不再收缩,但以太空间密度随宇宙年龄逐渐降低。

大爆炸后,宇宙种子的原初光子分裂成无数光子在以太空间中运动,有些光子遇到稠密以太空间结合形成基本粒子,基本粒子再结合成原子、各种元素等,由低到高逐渐形成各类物质、动植物乃至具有高等级意识的人类;而有些光子继续在空间孤独地运动、碰撞、再运动着。由2.2推测可知,光子不连续地向以太空间辐射能量,并中和一部分以太空间负能量,这样以太空间在广延不变的前提下,负能量密度随着时间逐渐降低,最终直到消亡。以太空间密度随着宇宙年龄逐渐变得稀薄,万有引力常数G也应随之减小。

7.3 宇宙的终结

由于光子能量随时间衰减是呈量子化的,即1份1份不连续地向空间辐射能量,因此空间运动的每1个光子能量最终会减少到0,所有的光子最终都必然会消亡。如果将2.2中公式3变换下会得出以下结果: $\Delta E/t/E=kc$ (公式4), ΔE 表示星光从星系运动到我们观测点的时间段t

内损失的能量; $\Delta E/t$ 就是光在运动过程中平均的能量损失系数,用p表示,即 $p=\Delta E/t$;将p代入公式4得出, $p/E=kc$ (公式5);再将公式5两边对换得出, $E/p=1/kc$ (公式6),其物理意义似乎暗示空间运动所有光子,按P的平均能量消耗速度,距离其生命终结时间还有 $1/kc$,也就是说到那时所有的光都死亡了。当所有光子都灭亡了(包括基本粒子中的光子),那么以太空间也随之消失,那么我们的宇宙也就终结了。宇宙由生至灭,最终归于虚无。

[参考文献]

- [1]艾萨克·牛顿.自然哲学的数学原理[M].北京:商务印书馆,2006.
 - [2]阿尔伯特·爱因斯坦.狭义与广义相对论浅说[M].北京:北京大学出版社,2018.
 - [3]斯蒂芬·霍金.时间简史[M].台湾:台北艺文印书馆,1989.
 - [4]程进军.关于光子空间运动方式的假说[J].中文科技期刊数据库(文摘版)自然科学,2017(6):307-309.
 - [5]莱布尼茨.单子论[M].北京:商务印书馆,1975.
- 作者简介:*通讯作者:程进军(1967—),男,汉族,安徽绩溪人,总经济师,安徽省发展改革委员会,研究方向:经济学,物理学;程典(1993—),男,汉族,安徽绩溪人,硕士研究生,中国科技大学MBA,研究方向:经济学,物理学。