

论原子核力和万有引力

尹陟明

广西柳州市 21 中 广西柳州 545007

摘 要: 按现有的理论, 宇宙的半径 10^{26} m, 原子核的半径 10^{-14} m, 宇宙的半径 : 原子核的半径 = $10^{26} : 10^{-14} = 10^{40} : 1$ 。因此由于温差, 使物质间传递热辐射波就产生了辐射引力即万有引力。按此认识, 一切物质间相互作用的热辐射波都来自物质内部的原子或原子核, 因此核力也是传递热辐射波 (辐射粒子) 而产生的。原子核力和万有引力本质上是一样的。两种力的区别仅在于辐射作用的空间的半径不一样。描述核力完全可采用 $F = A \frac{mM}{r^2}$, A 为核力常数, $A = 10^{40} G$, G 为万有引力常数, m 为电子质量或核子质量, M 为原子核质量, r 为电子运动轨道半径或核子间相对距离。本文可解释原子核的牢固结构, 电子绕原子核运动, 可对氢原子的能级精确数学求解。还能对普朗克 1900 年提出的量子假设作明确的物理解释。并从理论推算出普朗克常量和预言中微子质量, 供现代科学实验鉴定。

关键词: 辐射力学; 核力常数; 核力加速度; β 衰变; 普朗克常量; 中微子; 量子

引言

普朗克 1900 年提出了“量子”假设后, 首先能推出一个与实验相符合的黑体辐射公式, 后以此建立起量子力学, 在微观世界的研究中取得了很大的成功。然而量子力学没有说明“量子”究竟是什么? 普朗克常量的物理内涵是什么? 核力研究的正确方向在那里? 本文来回答这些问题, 供现代科学实验鉴定。

1. 原子核力常数

现代物理学的研究告诉我们, 目前我们所能认识到宇宙空间尺度, 半径约 10^{26} m, 对原子核研究, 确定核半径约 10^{-14} m (这两个数据均来自现行高中物理课本)。宇宙半径: 原子核半径 = $10^{40} : 1$ 。这个比值恰好对应于, 原子核力: 万有引力 = $10^{40} : 1$ 。我认为: 由于温差, 物质间传递热辐射粒子波就产生了辐射引力也就是万有引力。按此认识, 物质间传递的热辐射波或叫辐射粒子 (以下简称辐射) 只能来自物质内部原子或原子核。因此可以认为, 这些辐射在原子核中质子或介子间的相互传递产生了核力, 在宇宙星系空间相互传递产生了万有引力。两种力的差别来自相互作用空间半径的巨大差别。例如, 我们向外抛出一个物体, 假定它的运动速度是常数, 在同一时间内相互间产生传递作用的次数反比于空间距离。这就是说, 当抛出物体每次质量都相同, 运动速度是常数, 在同一时间内或说单位时间, 产生相互传递的

动量即力反比于空间距离, 对球形结构空间则是反比于空间半径 (详见附录)。举一个例子, 假定用锤子去撞击石子, 锤子的质量为 1kg 或 0.1kg 或…… (即锤子质量是常量), 石子每被撞击一次就受到一个恒力作用被撞碎 (一定且仅破碎) 一颗。锤子的运动速度是常数, 一堆石子距锤子 0.1m, 另一堆石子距锤子 1m, 当锤子是不停的按同一速度发射出去, 在某一时间内, 距锤子为 0.1m 的那堆石子如果被撞碎 10 颗, 而距锤子为 1m 的那堆石子才刚好有一个锤子运动到且仅被撞碎 1 颗石子, 这是易于理解的数学运算。这能很清楚的说明作用次数反比于空间半径 (详见附录)。如果把每次被锤子撞击的石子其所受到的破碎力为 1N 或叫一个恒力, 10 颗石子被撞碎就是受了 10 个恒力作用或说受了 10N 作用力, 而被撞碎 1 颗石子所受力是一个恒力或说受 1N 的作用力。由此可知, 力的大小明显反比于空间半径 (详见附录)。万有引力定律在宏观世界取得很大的成功, 万有引力常数得到了很好的实践检验。把万有引力定律推广到描述核力应是 $F = A \frac{mM}{r^2}$ 。 A 为核力常数, 按上文描述, 力的大小反比于空间半径 (详见附录), 这肯定只体现在常数。故有: $A = 10^{40} G$, G 为万有引力常数, m 为电子质量或核子质量, M 为原子核质量, r 为电子运动轨道半径或原子核半径。下文从几方面来说明这个推广的正确性。然后再从理论上推算出普朗克常量, 预言中微子的质量。

首先来计算并比较原子核力和原子核质子间的正电荷斥力的大小关系。

$$F = A \frac{mM}{r^2} \quad (1)$$

将 $A = 10^{40} \text{ G} \approx 6.67 \times 10^{29}$, $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ M}$, r 仍用 r 代入 (1) 式得

$$F_1 = 1.86 \times 10^{-24} / r^2 \text{ N} \quad (2)$$

按现有理论, 质子间正电荷的斥力是:

$$F_2 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \text{ (K 为静电力常数)} \quad (3)$$

将 $k = 9.0 \times 10^9$, $q_1 = q_2 = 1.60 \times 10^{-19}$, r 仍用 r 代入 (3) 式得:

$$F_2 = 2.3 \times 10^{-28} / r^2 \text{ N} \quad (4)$$

用 (2) 式除以 (4) 式得:

$$F_1 : F_2 = 8 \times 10^3 : 1 \quad (5)$$

根据 (5) 式, 核子间传递辐射产生的力远大于质子间的正电荷斥力。在一定的质子数范围内, 质子间的正电荷斥力不足以破坏原子核的牢固结构。

根据推广了的万有引力定律, 取核力常数 $A = 10^{40} \text{ G} \approx 6.67 \times 10^{29}$, 据此来计算辐射脱离原子核表面的脱离速度 $V = ?$ 由匀速圆周运动 $F = \frac{mv^2}{r}$, 和, $F = A \frac{mM}{r^2}$ 两式中的 m 均为脱离原子核表面辐射质量, M 为原子核质量, 以氢原子为例则 M 为质子质量。 r 为原子核半径, 取 $r = 1.23 \times 10^{-14} \text{ m}$, 代入 $v^2 = A \frac{M}{r}$ 得:

$$v = \sqrt{A \frac{M}{r}} = 3 \times 10^8 \quad (6)$$

即刚好是光速 c 。因此可说明, 辐射以光速脱离原子核表面, 并以光速在空间传播。

下面来计算电子绕原子核的运动速度。并比较用现有理论的电荷吸引力, 以氢原子为例, 电子带负电荷, 氢原子核带正电荷, 在电力吸引下电子绕原子核的运动速度。根据:

$$v_1 = \sqrt{A \frac{M}{r}} \quad (7)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{kq_1 q_2}{mr}} \quad (8)$$

(7) 式中 M 为氢原子核质子的质量, $M = 1.67 \times 10^{-27}$ (8) 式中 m 为电子质量 $m = 9.1 \times 10^{-31}$, r 均为氢原子中第一条轨道半径 $r = 5.29 \times 10^{-11}$, A, K, q_1, q_2 , 都是上文使用过的常数。代入 (7)、(8) 式后得 $v_1 = 4.5 \times 10^6$, $v_2 = 2.3 \times 10^6$, v_1 略大于 v_2 。说明 $F = A \frac{mM}{r^2}$ 的推广是正确的。以上三个数据: (1) 比较质子间的核力和质子间静电斥力, (2) 辐射脱离核表面的脱离速度。 (3) 比较氢原子核外电子绕

核运动速度。

2. 求解氢原子的能级

下面以氢原子为例来求解氢原子的能级。氢原子能级自玻尔理论提出后, 分别发现了巴尔末系, 赖曼系, 珀邢系, ……就不一一叙述。氢原子各个定态上的能量已由实验测得很准确, 例如第一条轨道上 $r = 5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ 的能量 $E_1 = -13.6 \text{ eV}$, 其他各个定态, 依现有理论其能量分别是, $E_2 = -3.4 \text{ eV}$, $E_3 = -1.51 \text{ eV}$, $E_4 = -0.85 \text{ eV}$, $E_5 = -0.54 \text{ eV}$ 。本文按现有理论的引力势能定义, 运用 $F = A \frac{mM}{r^2}$ 和惯性力 $F = m g_A$, 根据引力等于电子运动的惯性力可得 $g_A = A \frac{M}{r^2}$, g_A 为核力加速度, A 仍取 $A = 10^{40} \text{ G} = 6.67 \times 10^{29}$, $M = 1.67 \times 10^{-27}$, $r = r_1 = 5.3 \times 10^{-11}$ 代入可得到:

$$g_A = 3.6 \times 10^{23} \quad (9)$$

电子在原子核外运动, 核引力势能 E_1 应是:

$$E_1 = m g_A h = m g_A r_1 \quad (10)$$

将

$m = 9.1 \times 10^{-31}$, $g_A = 3.6 \times 10^{23}$, $r_1 = 5.3 \times 10^{-11}$ 代入 (10) 式得到:

$$E_1 = -1.73 \times 10^{-17} \text{ J} = -108 \text{ eV} \quad (11)$$

这个值与现有理论给出的值 $E_1 = -13.6 \text{ eV}$, 有一定的差距。

利用 $E_2 - E_1 = m g_A (h_2 - h_1) = m g_A (r_2 - r_1) = m g_A \Delta h$, 代入 $(E_2 - E_1)$, m , g_A 值求得 Δh , 然后由 $r_2 = r_1 + \Delta h = 5.79 \times 10^{-11}$ 依此, 同理可得 $\dots r_n = 5.98 \times 10^{-11}$ 这就是说氢原子核外电子运动轨道半径介于 $5.3 \times 10^{-11} \rightarrow 5.98 \times 10^{-11}$ 。这些数据应可由高能物理实验检验。

3. 原子核的壳层结构

上文已就核力谈了新的理论认识, 那么, 现在普遍认为, 已知的核力, “它将质子和中子的夸克子束缚在一起, 并将原子中的质子和中子束缚在一起。一般认为: 称作胶子的另一种自旋为 1 的粒子携带强核力” (1)。怎样认识? 本文是从量对核力谈了突破性的新认识, 而现在理论是从形来作描述。现有理论所说的夸克子、胶子等都可用“辐射”来概括。辐射可定义为: 凡以光速运动的电磁物质或物质粒子统称为辐射, 辐射是包括一切频段内的电磁波的总称。因此, 本文事实上是对现有理论的一个总结和发展。

根据上文对核力的描述,用上 $F = A \frac{mM}{r^2}$, 如果是正确的,那么可以推断,核子,原子核的组成形态,可以用壳层结构来概括。即核子、原子核的组成同样是壳层“行星系结构模型”。用这一认识,就可对传递核力的夸克子,胶子……,等作一个“周期律”排列,从而可以发现寻找更多的 $\times \times \times$ 子,进而确定原子核组成的精确结构。我没有这方面的专业实践,不能对这个“周期律”作明确概述,在宏观世界中,牛顿万有引力定律 $F = G \frac{mM}{r^2}$ 是得到飞船发射等实践证明了的客观真理。凡能用类似定律形式来描述力的大小的,其组成结构自然应是“行星系结构模型”。有这方面实践和实验基础的物理学家,完全可以在这理论认识基础上去完成对夸克子、胶子、介子组成的“周期律”排列。

4. 普朗克常数和中微子的关系

现代物理学对微观物质的研究中,在 19 世纪 40 年代前,曾认为原子是不可再分的基本粒子。电子、质子的发现,才改变对原子的认识。原子是化学变化中不变的。保持物质化学性质的基本粒子。究竟有没有最基本,不可再分的基本粒子呢?“我们只能在我们时代条件下进行认识,而且这些条件达到什么程度,我们便认识到什么程度”(2)。在今天“量子”时代条件下,我认为“量子”就是最基本的不可再分的基本粒子。这个“量子”究竟是什么?

我们知道,“所有物体都发射出热辐射,这种辐射是一定波长范围内的电磁波”(3)。电子也能吸收或发射热辐射,这是一切物质的共性。根据太阳每秒损失的质量达 441 万吨(4),那么每 kg 太阳质量损失的辐射相当于损失的质量是多少?用 $\frac{4.41 \times 10^9}{1.98 \times 10^{30}} = 2.23 \times 10^{-21}$, 物质都具同样的属性,每 kg 物质都能传递(吸收或发射) 2.23×10^{-21} 公斤的辐射质量。这个认识不违背现有理论,仅对它作定量分析。因此,当电子质量是 9.1×10^{-31} kg,它能传递的辐射质量应是: $9.1 \times 10^{-31} \times 2.23 \times 10^{-21} \approx 2.03 \times 10^{-51}$ 公斤。这就是电子所能传递的辐射质量。从 β 衰变,我猜想:“在原子核中,中子和质子相互转化,产生一个中微子由电子吸收转化为正电子,正电子与原子核中质子带的正电荷产生排斥,跃迁到高能状态,这是不稳定的,它要释放这个中微子,又由正电子转化为电子,这时与质子相互吸引回到低能稳定态。

这时原子核中质子和中子又相互转化,产生新的中微子,电子又吸收,重复已述的转化,……如此不断的吸收和释放(或叫传递)”。这种转化,在宏观上表现为每 kg 物质产生 2.23×10^{-21} 公斤质量单位的热辐射,从而与其他物质产生了万有引力。在微观世界,电子在 1 秒钟内传递的次数(即振动的次数)就构成了该物质原子光谱的频率。在原子核中,由于空间半径极小,如文所述,单位时间内作用的次数反比于空间半径。如果在宏观表现为一个恒力,那么在微观的原子核中,这个力却传递了 10^n 次后,即作用了 10^n 后才完成一个向外传递,故在原子核内产生了强大的核力。本文已就核力的量值作出了明确计算。因此,万有引力和原子核力的性质是相同的。“从哲学角度来看,一个统一的宇宙,应当有一个统一的机理来协调它之中物质运动的力和能”(5)。本文正是在阐述这个统一的机理。

下面来计算中微子所携带的能量。设

$$E_0 = m_0 c^2 \quad (12)$$

将 $m_0 = 2.03 \times 10^{-51}$, $c = 3 \times 10^8$, 代入(12)式得到:

$$E_0 = 1.83 \times 10^{-34} \quad (13)$$

如果把这一能量值看作是最小的基本能量单位,那么它就是普朗克常量的理论值。这个理论值与现有理论普朗克常量 $E_0 = 6.63 \times 10^{-34}$ 有一定的差别,但在同一数量级。

两文所用的是一个粗略的量 2.23×10^{-21} , 在解释万有引力时,能准确计算出万有引力常数,在本文能近似得到即理论上推算出普朗克常量。把两个绝对不关联的,物理学中最基本的物理常数统一起来,量值符合得如此接近,这只能说明是真理。

有了以上的叙述,量子就是电子能吸收和发射的最小辐射质量的粒子——中微子。量子即中微子所具有的能量是宇宙物质粒子所具有的能量整数倍的最小单位。一切物质在传递转化能量过程中,只能是传递或转化中微子的整数个。即普朗克假设的量子能量的整数倍。因此,本文对普朗克 1900 年提出的量子假设作了明确的物理解释,同时赋予了普朗克常量以明确的物理意义。据此可对中微子作如下预言,供现代科学实验鉴定。

(1) 中微子是我们时代即 21 世纪所处时代的最基本的、不可再分的、稳定的基本粒子。

(2) 中微子具有的能量就是普朗克常量的理论值

$\varepsilon_0 = 1.83 \times 10^{-34}$ J, 质量是 $m_0 = 2.03 \times 10^{-51}$ kg。(可能有一点误差)

(3) 中微子的运动速度是光速 $c = 3 \times 10^8$ m/sec.

(4) 中微子是宇宙物质粒子、辐射、原子衰变的终极产物, 是频率为 1 的电磁波。

(5) 中微子是宇宙中一切能和力的携带者, 是物质永恒运动一切动力源泉。

(6) 中微子是宇宙中暗物质的主要成员。且随着宇宙年龄的增加而增多。可以利用测定某一宇宙部分或某范围内单个中微子的含量以确定其精确到小时、分、秒的年龄。

最后用爱因斯坦一句名言“关于世界最不可理解的事就是世界是可以理解的”。作为本文的结束语。

附录: 单个粒子(或叫量子)中微子产生的作用力是指它与作用物产生相互作用后才表现的。在这种情况下, 传递力反比于空间半径, 或者说, 引力常数反比于空间半径。在任意引力场空间某点测定引力常数时是测定该空间点单个量子作用, 故说, 力反比于空间半径。而用引力定律来描述力时是指产生力的两个相互作用物体中各自产生的粒子的群体效应, 这时力的大小计算和参与群体效应的粒子数成正比, 而在某空间点的粒子个数取决于产生粒子的场源。距场源某处粒子的个数取决于粒子的分布密度。根据球面积公式可知, 其分布密度的大小是与距场源的距离平方成反比。故在描述力的定律中, 力与距离的平方成反比, 即一切描述力的定律(电力、万有引力、核力)都遵循反平方律。两者(引力常数反比于各结构系的空间半径, 用引力定律描述该结构系的力的大小时, 力遵循反平方律)并不矛盾。

核力常数也可按《论运动物质的电磁辐射力学》一文中定义万有引力常数的方法来定义, 以表明核力和万有引力性质相同。单位太阳质量在单位时间内对太阳系内物体所产生力的量值定义为引力常数 G , 即 $\frac{m}{M} = m_p = 2.23 \times 10^{-21}$ 公斤, $G = \frac{m_p c}{t}$, 仿此定义是: 单位质量核子物质在单位时间内传递辐射质量 m_p 所产生的力的量值定义为核力常数。物质都具有同样的属性。 $A = \frac{m_p c}{t}$, m_p 不变, 光速 C 也不变, 问题是: 核子间的相对距离是多少? 实验已经证实, 核力是短程力, 核力又是宇宙中已知中最强的力, 因此这个短

程(核子间的相对距离)应是宇宙中物质间的最小长度单元。有些书介绍了存在一个最小长度距离单元称之为普朗

克长度单位 l_p , $l_p = (\frac{\hbar G}{c^3})^{\frac{1}{2}}$ 按此数值: $t = l_p / c = 5.3$ 秒, 即传递 1 个 m_p 只需要 5.3×10^{-40} 秒, 那么 1 秒钟内传递 N 个, $N = 1.9 \times 10^{39}$ (个), 由此可得到核力常数, $A = NG = 1.9 \times 10^{39} G$ 也可以这样来认识: 在宏观世界中, 一秒钟传递一个 m_p 在单位时间内的动量即 $\frac{m_p c}{t} = G$; 那么在微观世界中, 这个 m_p 在短程内, 1 秒钟却走了 N 次, $\therefore A = 1.9 \times 10^{39} G$, 这就与本文所推算的核力常数基本一致。也正如文中如说的: “如果在宏观世界表现为一个恒力, 那么在微观的原子核中, 这个力却传递 10^n 了次后, 即作用 10^n 次后, 才完成一个向外传递, 故在原子核内产生了强大的核力”。这里解释所写的的数据都是各种理论的推测数据。而宇宙半 10^{26} m, 核半径 10^{-14} m (高中物理第一册第 113 页)是可引用的数据。另外我相信如果客观存在统一理论, 人的认识迟早会发现它, 一切的力都是物质的。电磁力是物质的, 核力是物质的。

5. 结束语:

引力也是物质的, 绝不是时空几何性的。引力的源头“来自物质内部原子或原子核。因此可以认为, 这些辐射在原子核中质子或介子间的相互传递产生了核力, 在宇宙星系空间相互传递产生了万有引力。”。我想我这里的说明是神智清楚的, 也不是牵强附会的。有了这个说明, 已表明我对自然界的三种力已基本找到其内在联系。特此说明。

参考文献:

- [1] 史蒂芬·霍金, 时间简史, 湖南科学技术出版社, 1988: 69.
- [2] 恩格斯, 自然辩证法, 人民出版, 1971: 219.
- [3] 周世勋, 量子力学, 上海科学技术出版, 1961: 2.
- [4] B·A 福克, 空间*时间和引力的理论, 科学出版社, 1965: 438.
- [5] 张国栋、张文东, 宇宙寻踪, 少年儿童出版社, 1997 年北京第一版: 180.

作者简介: 尹黎明, 1944 年 2 月出生, 男, 汉族, 湖南省邵东县, 大学本科, 中学高级教师, 研究方向: 理论物理