

# 论“斥力子”的存在及其意义

庄一龙

随着物理研究对象愈来愈接近仪器观察的极限,理论思维在研究中的作用变得更加重要了。这里,仅仅假设了一种新粒子的存在,使许多物理学,宇宙学的疑难问题的求解似乎有了希望。也许,开启物理学前进通道大门的钥匙并不在物理学的大厦内,而是在哲学的宫殿里。

## 一 提出斥力子存在的根据

1, 哲学上的困惑:吸引和排斥,这一对古老的矛盾,物理学理论至今还是个哲学跛子。恩格斯说:“真正的物质理论应当给予排斥和吸引同样的地位,只有吸引为基础的物质理论是错误的、不充分的、片面的。”<sup>①</sup>牛顿需要给他的物理学寻找一个第一推动力,否则世界动不起来。

2, 牛顿万有引力定律与爱因斯坦质速公式隐含着矛盾。在万有引力定律中,引力的大小是同物体的质量成正比的,质量越大,引力就越大;而在质速公式中,物体的运动速度增大,则质量随着增大。如果这两条定律中的质量是同一种质量的话,那么物体运动速度增大,引力就会增大,物体就会被地球引力拉得更紧而不能运动。但事实恰恰相反,射出的炮弹就有了挣脱地球引力的趋向,只要速度足够大,炮弹还可以飞出地球轨道,甚至飞出太阳系。这表明物体随着速度增大而增加的质量肯定不同于造成万有引力的那种质量,因为它明显地表现出一种对抗万有引力的排斥能力。所以,物体运动状态改变时同时所显露出来的两方面特性(速度增大,万有引力减少;速度减少,万有引力增加),正好反映了运动物体内部排斥和吸引的转化过程,预示着有不同性质的质量存在。

3, 牛顿认为:苹果落地是由于万有引力的作用,那么,我们完全可以反问一下,苹果是怎么跑到高处去的?如果我们把所有树的生长复杂过程全部用黑箱理论方法把它们封闭起来,只看其初始和终结两种状态,那么,从物理角度看,一定有一种抵抗万有引力的万有斥力对苹果作了功,把它推到高处。因此,万有斥力同万有引力一样,也应当处处存在。

4,“力”的本质是什么?这个问题已经争论了几百年,至今仍没搞清。牛顿说它是物体运动加速度的量度。但这不过是描述了力,并没有解释它的本质机制。所以,牛顿力学中,运动物体的质量是不变的。爱因斯坦推出了物体质量随运动速度而变化的特征。他认为物体运动是由于获得了能量,而能量可以凝聚成物质,并且这种物质的性质与原物质相同,故可以相加<sup>②</sup>,导致物体质量随速度增加可趋向无穷大。如果能引入一种排斥粒子的作用来解释,

让能量有个实物载体，那么，运动和“力”的关系就会清楚多了，“力”的作用就是有物质转移的过程。

5，辐射能量总是某一个最小单位的倍数，普郎克量子常数的物理意义究竟是什么？它是否可以看成一种实物粒子，预示着斥力子的存在？光辐射本身就具有波动、微粒两种特性，对于  $E = h \nu$ ，普郎克是站在波动论的角度把辐射能量看作常数  $h$  乘以频率  $\nu$ ；我们如果站在微粒理论的角度，则可把辐射能量看成由  $\nu$  个能量量子  $h$  组合的集团系统（当然它们的量纲都要改变）。这就是说，把普郎克的能量子看成一种具有排斥特性的实物粒子，对物理学可能会产生重大影响。

6，运动物体所表现出来的相对性效应是一种自然现象，它一定有其物质作用的原因。

## 二，斥力子假设和推导

假设：

- 1，存在着一种具有排斥特性的实物粒子（斥力子）。
- 2，物体运动状态改变是由于吸收或释放斥力子的结果。

推导：

在经典力学中，当  $V \ll C$  时，运动物体动能的近似表达式为： $E = m_0 V^2 / 2$ ；

当  $m$  为变量时，利用子区间匀加速运动取极限的方法，可以证明动能表达式仍为  $E = m_t V_t^2 / 2$  形式（见《相对性效应和牛顿定律的本质》一文）。

设：每个斥力子的质量为  $@$ ，能量为  $h_0$  尔格（后面可看到它实际就是普郎克量子  $h$ ，）物体吸收  $n$  个斥力子后，速度从  $V_0$  变为  $V_t$ 。质量增量  $\Delta m = n @$ ，故  $m_t = m_0 + \Delta m$  增加的动能为： $\Delta E = n h_0$

有： $m_t - m_0 = n @$  （质量守恒）

$m_t V_t^2 / 2 - m_0 V_0^2 / 2 = n h_0$  （能量守恒）

设  $A = h_0 / @$  取  $V_0 = 0$ ，由上面两式得：

$$m_t = m_0 \times \frac{1}{1 - \frac{V_t^2}{2A}} \quad (1)$$

其中  $A = h_0 / @$  为斥力子本身的能量和质量之比，是个常数，称为质能当量，这个数可以用实验测定。也可以通过斥力子的假设把它推导出来。由于物体所吸收的斥力子的排斥能会抵消物体内部的引力能，所以，物体吸收的斥力子的质量极限只能等于物体静止时的引力质量。这时物体对外已不具有万有引力，运动速度也达到极限速度——光速，而物体质量

值正好等于 2 倍的静止质量。

即：  $V_t \rightarrow C$   $m_t = 2m_0$  代入(1) 式，可解得  $A=C^2$ ，于是得到一个重要质速关系式：

$$m_t = m_0 \times \frac{1}{1 - \frac{V_t^2}{2C^2}} \quad (2)$$

把 (2) 式展成级数：

$$m_t = m_0 \left( 1 + \frac{V_t^2}{2C^2} + \frac{1}{4} \frac{V_t^4}{C^4} + \dots \right)$$

可推得动能的多种表达式：

$$E = (m_t - m_0)c^2 = m_0c^2 \left( \frac{1}{1 - \frac{V_t^2}{2C^2}} - 1 \right) = \Delta mc^2 = \frac{1}{2} m_t v_t^2 = u h_0$$

根据斥力子假设推得：以光速运动的物体其质量等于静止质量的两倍。就是说，当物体所吸收斥力子的排斥能等于物体内部的吸引能，即全部排斥物质量等于吸引物质量时，物体运动速度就达到光速。光子就是一种内部吸引能和排斥能相等的运动粒子。

由此可见，普通粒子在吸收足够的斥力子后，就能以光速射出成为光子。反过来，光子释放出部分斥力子后，也可以减速衰变成普通运动粒子。不过物体能够吸收斥力子，要靠物体内部的吸引能，但是随着运动速度趋近光速，内部的吸引能将趋于零，所以物体吸收斥力子的能力也越来越小，继续加速也更困难，但并不是意味着物体的质量趋于无穷大。⑥

有人会反驳：物体运动速度趋向光速时质量等于  $2m_0$  的结论同实验数据直接矛盾，如何解释？其实，问题不是在实验本身，而是在方法上。我们一般不能直接测定粒子的质量，而是通过高速运动粒子穿过电场的轨迹先测出其荷质比，以此间接计算出粒子质量。这过程中，把电荷值始终看作常数，这是造成差错的原因。因为，电荷值是常数仅仅是一种信念，并没有严格证明。在最早由密立根测定电荷值的油滴实验里，电荷是处在相对静止状态。但是，在高速运动时，电荷值是否还是保持不变，其实并没有证明过。而根据斥力子假设，电荷值随电子运动速度增加，电荷值将减小，当电子运动速度接近光速时，电子的电荷值将趋于 0，这时电子也就变成了光子。从斥力子假设推导的电荷值与速度的关系式如下：

$$e = e_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} / \left( 1 - \frac{V^2}{2C^2} \right)$$

这问题推导过程较长，见《电子的荷值随电子的运动速度而变化》⑦，这里仅用了结论。

如果把电荷值随运动速度而变化的因素考虑进去的话，实验结果将支持以光速运动的物体，其质量为静止质量 2 倍的结论。

### 三 质量标尺的运用

根据斥力子的两条假设，我们可以画出一把质量标尺，用它来理解物体质量和速度的关系是很有用的。

图 1： 当  $V=V_0=0$



用 ● 表示引力子，○ 表示斥力子。

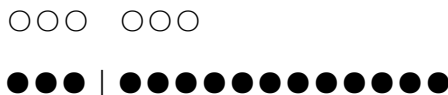
图 1： 物体由斥力子和引力物质组成（它们质量大小不一定相等，引力物质质量可以有多种），一般情况下，物体内部吸引能大于排斥能，物体对外表现出万有引力，引力质量为  $m_{引}$ ，引力能等于  $m_{引} C^2$ 。相对地表静止的惯性参照系来说，物体具有惯性质量  $m_0$ ，如果物体相对该惯性系是静止的， $V_0=0$ ，则  $m_{引}=m_0$ ，即惯性质量等于引力质量。

则物体这时： 引力质量： $m_{引}=12$  个质量单位；

惯性质量： $m_0 = 12$  个质量单位

若物体吸收了 3 个质量单位的斥力子○○○后，运动速度增加到  $V_t$ ，

图 2 当  $V=V_1$



这时对外所显示出来的引力质量：

$m_{引} = 12 m_{引} - 3 m_{斥} = 9$  个质量单位（有 3 个质量单位引力能被 3 个质量单位斥力子能抵消）

物体的总质量： $m_{总} = 12 m_{引} + 3 m_{斥} = 15$  个质量单位

物体的惯性质量： $m_0 = 12$  个质量单位（因为  $V_0 = 0$  的参照系没变）

物体吸收的排斥能质量： $\Delta m = 3$  个质量单位（从  $V_0$  到  $V_1$  的质量的增量）

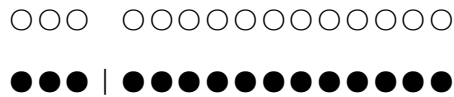
图 2： 当物体吸收  $\Delta m$  质量的斥力子后，这部分斥力子的排斥能就抵消了物体内部与其数值相等的引力能。这样，物体在引力场中原来位置上的平衡被打破，为了能维持新的平衡，物体就会发生趋向新平衡点的运动。假如这种运动受到阻碍，则物体将把吸收的斥力子重新释放出来。若物体运动速度为  $V$ ，总质量增加了  $\Delta m = n \times @$ ，由于地表参照系没变，所以有：

$m_0$  不变,  $m_t = m_0 + \Delta m$ ,  $m_{引} = m_0 - \Delta m$

因此, 物体运动速度增加, 它的总质量也增加; 而相对引力质量减少, 对外的吸引力也减少。

当吸收的斥力子数等于物体的引力质量时, 物体的运动速度就达到了光速:

图 3  $V = C$



这时物体显示出的引力质量:  $m_{引} = 0$

物体的总质量:  $m_{总} = 24$  个质量单位

物体的惯性质量:  $m_0 = 12$  个质量单位 ( $V_0 = 0$  的参照系没变)

物体吸收的排斥能质量:  $\Delta m = 12$  个质量单位

图 3 : 物体运动速度由吸收的斥力子能量决定, 这里的能量速度  $V^2$  没有方向性, 当物体吸收斥力子的能量等于物体内部的吸引能量, 即全部排斥物质量等于吸引物质量时, 其引力质量  $m_{引} = 0$ , 这时物体运动速度达到极限——光速。凡是以光速运动的物体都具有内部吸引能同排斥能相平衡的特点, 而且平衡加平衡还是等于平衡, 所以一切光速都是相等的。并有光速加光速等于光速, 光速同任何速度相加仍为光速。光速是极限和光速不变, 这在狭义相对论中只是假设, 相对论本身并不能自己证明自己。但是在引入斥力子后竟成了可以推出的结论。因为无论从何种运动状态物体射出的光子, 都具有内部吸引能和排斥能相等的特征, 所以, 光速相对于地表参照系来说, 是一个恒量 (约 30 万千米/秒)。若相对其他参照系说, 光速  $C$  仍然是个恒量, 只是它的数值不等于地表观测值, 完全可以大于或者小于 30 万千米/秒。就是说, 光速与光源的运动状态和方向无关, 而是由观察者所在参照系的物理状态所决定。

**结论二:** 从以上分析我们推得光速的若干性质 (都可同迈克尔逊实验相容):

- 1, 光速的绝对性。光速是极限速度, 以光速运动的粒子的引力质量为 0。
- 2, 光速是一种标量速度, 在各个方向上大小相等。
- 3, 光速同任何速度相加之和仍为光速。
- 4, 光速的不变性。对于同一个参照系, 光速的值相等, 而与光源的运动状态和方向无关。
- 5, 光速的相对性。相对不同的参照系, 光速的值不同。

设相对地表静止的参照系中光速为  $C$ , 一个相对该参照系以速度  $V$  运动的参照系中, 光速为  $C_1$ ,

$$\text{因为: } m_{01} = m_{引} = 2m_0 - m_t = 2m_0 \times \left( \frac{c^2 - v^2}{2c^2 - v^2} \right)$$

$$\text{则有: } C_1/C = m_{01}/m_0; \quad \text{故: } c_1 = c \times \left( 1 - \frac{v^2}{2c^2 - v^2} \right)$$

在一个以光速运动的参照系中，光速  $C_1$  等于 0。另外，速度是时空的组合，由于光速与参照系有关，这说明在运动的参照系里要出现“尺缩”和“时间延长”的现象。

$$L_1 = L_0 \times \left( 1 - \frac{v^2}{2c^2 - v^2} \right)$$

$$t_1 = t_0 \times \left( 1 + \frac{v^2}{2(c^2 - v^2)} \right)$$

即相同时间内光走的距离短了或走相同距离用的时间长了。

#### 四 存在四种物质质量概念

**结论 3:** 运动物体具有四种不同意义的质量，它们分别对应着四条物理定律。

在引力理论为基础的物理学里，物体质量是不变的。相对论质速公式虽然得出了质量随运动状态而变化的关系，但是由于把增加的质量同物体原来的质量看成是同一种性质的质量，可以简单地相加，因此越加越大，当  $V \rightarrow C$  时，物体质量会变成无穷大。在高能物理中，出现粒子能量“发散”的困难都同这个公式有关，故又不得不“重整化”，重新定义粒子的静止质量。因此，把排斥物质量同吸引物质量不加区分，犹如数学中不分正负数一样的不可思议。而且，由于把能量看成是脱离物质载体的运动，就无法解释运动的能量怎么变成引力质量的，只好设想物质就是能量的凝聚。那么，物体的质量到哪一级别会突然消失呢？

物体运动状态的改变需要吸收和释放斥力子，我们结合上面第三节中（图 1,图 2,图 3）来分析，可以看出，物体在运动状态改变时表现出四种物理质量：

(1)，**引力质量  $m_{引}$** ：物体内部的吸引能量超过斥力子所具有的排斥能量的物质量，它是物体 对外具有引力的根源，所对应的吸引能为  $m_{引} c^2$ ，引力质量随着动能增加而减少（实际是不显示出来了）。对于以光速  $C$  运动的物体，内部吸引能量被斥力子排斥能全部抵消，因此，光子对外显示出来的引力质量为零。

$$\text{引力质量同运动速度关系为: } m_{引} = m_0 \left( 1 - \frac{v^2}{2c^2 - v^2} \right)$$

$$\text{引力质量对应万有引力定律: } F = g (M_{引} \times m_{引}) / r^2$$

由于物体引力质量随物体运动状态而变，所以，物体之间的引力也是随物体所处的运动

状态而变化的，并不是仅仅随距离而变。

(2), 惯性质量  $m_0$  : 这是一个同惯性系联系着的量, (我们把以引力中心为原点, 向外伸展的一系列同心球面看作惯性参照系列, 这在以后分析), 又称为静止质量。我们平时所说物体质量, 实际都是以地表为静止参照系的质量, 物体运动时, 只要参照系没变, 那么, 惯性质量  $m_0$  就不会变。

这样, 当  $V=0$  时  $m_{引} = m_0$ ; 当  $V > 0$ ,  $m_0$  不变,  $m_{引} < m_0$

惯性质量  $m_0$  对应牛顿第二定律:  $F = m_0 a$

(3), 能量质量  $\Delta m = n @$  是物体运动状态变化时吸收或释放的  $n$  个斥力子质量, 由于它对应着物体所具有的能量 (动能、热能、电能、磁能、辐射能等), 所以, 我们把  $\Delta m = n @$  称为能量质量。或者称为反引力质量。

能量质量  $\Delta m$  对应着质能公式:

$$\Delta mc^2 = n h\nu = E \quad (\text{动能})$$

(4), 总质量  $m_t$  : 物体运动过程中相对某一参照系所具有的惯性质量  $m_0$  和所吸收的斥力子质量  $\Delta m$  之和, 由于惯性质量  $m_0$  同参照系有关, 所以  $m_t$  不是真正等于物体的物质总量。从这里可以看到物体的总质量和物体的物质总量还不是同一个概念, 总质量是个相对量, 物质总量是个绝对量。

物体的总质量  $m_t$  对应着质速公式:

$$m_t = m_0 \times \frac{1}{1 - \frac{v_t^2}{2c^2}}$$

把运动物体具有四种不同意义的物理质量区分开来是斥力子假设推出的一个重要结论, 它表明所有的物理变化现象最终都有其物质的原因。斥力子是物质作用的载体, 能量的变化一定是由于构成物体的各种物质质量的变化引起的。斥力子假设改变了物理学中只有吸引或只有排斥的两种极端, 把排斥和吸引放到了同等的地位。

另外要说明的是, 我们以上讨论的是内部引力大于斥力物体运动的变化, 这都是具有万有引力的物质。那么, 对于内部斥力大于引力的反物质 (这可以由高能粒子碰撞或光子的分裂产生), 这些反物质一般不稳定。它们运动状态改变同一般物体相反: 它们的惯性质量是斥力质量大于引力质量的那部分质量, 加速运动时释放斥力子。反物质粒子运动速度极限仍然是光速, 即也需要内部引力能同排斥能达到平衡状态。因此, 超光速运动是不存在的。而超地表的光速运动是完全可以的。

## 五 普朗克量子同斥力子的关系

1900年普朗克在研究黑体辐射时，推出能量密度与频率的关系为：

$$r_u du = \frac{8pu^2}{c^3} \times \frac{E_0}{e^{\frac{E_0}{kT}} - 1} du \quad (c \text{ 为光速, } k \text{ 为玻尔兹曼常数})$$

普朗克假设能量  $E$  不是连续变化的而是某个最小数的整数倍  $E_0=h\nu$ ，正是这个假设的引入，解释了黑体辐射能量分布的“红外灾难”和“紫外灾难”。普朗克的假设实际上已经触及到了斥力子的存在，这个不能连续的能量最小数值  $h$  很可能就是一种独立的物质粒子。然而，由于当时光的波动说占统治地位，普朗克也受波动说的影响，把能量  $E$  的量纲拆成了  $h$  和  $\nu$  两个量纲乘积的复合量纲，使本来简单的事情反而弄复杂了。这么一来， $h$  的量纲变成尔格秒，而  $\nu$  量纲为秒分之一，从而使人对单独普朗克常数的物理意义很难理解。事实上，如果把光看成微粒子， $h\nu$  的量纲就可以拆成尔格和一个无量纲数。这样， $E=h\nu$  就可把光子看作含有  $\nu$  个量子  $h_0$  组成的粒子，普朗克常数就可看作每个量子的能量值，光的波粒两象性和其他微观粒子的波粒两象性本质上是一致的。这样，按照斥力子假设的推理，波动的频率数就是粒子运动时所吸收的斥力子数。所以，第一，粒子的波动频率是随运动速度变化的；速度达到光速，粒子的波动频率也达到最大；第二，粒子质量越小，波动越明显。

对于质量较大的粒子以及宏观物体，由于吸收的斥力子数量很大，所以波动频率很高，再加上每个量子  $h_0$  的能量相对宏观物体的惯性能  $mc^2$  来讲实在太小，物体波动就显示不出来了。如果说引力波存在的话，那么，即使是一颗最小的行星，它的引力波频率也会高的让人难以想象。

现在，我们从斥力子假设来分析物体动能变化过程，物体的动能是由于吸收了斥力子的排斥能转化而来。设每个斥力子的质量为  $@$ ，能量为  $h_0$ ，

$$\text{故有: } E = \Delta mc^2 = n @ c^2 = mVt^2/2$$

$$\text{当 } Vt \rightarrow C, \quad E = moC^2 = n h_0$$

物体运动速度达到光速时，物体吸收的斥力子质量等于物体内部的引力质量，即排斥能等于吸引能。设：达到光速运动的物体吸收的斥力子数为  $n$ ，则光子能量  $E = n h_0$ ，同普朗克所设的辐射能公式  $E = h\nu$  相比较，

$$\text{有: } n h_0 = h\nu \quad \text{因之, 每个斥力子能量为 } h_0 = h\nu/n$$

由于常数  $h$  是能量分割中的最小的单位数，那么我们有理由认为，每个斥力子的能量  $h_0$  值就等于  $h$  值，则： $h_0 = h$ ； $n = \nu$  所以，运动粒子的波动频率数其本质就是物体所吸收的斥力子数，我们从这里也许能够找到运动粒子产生波动的真正原因。



普朗克提出的能量子就是斥力子，运动物体的动能表达式有以下三种：

$$E_{\text{动能}} = n h \nu = \Delta m c^2 = m_t V^2 / 2$$

这里的  $n$  就是运动物体所吸收的斥力子数量， $h \nu$  是每个斥力子能量值，单位是尔格。粒子越大或者运动速度越高，那么所含的斥力子数  $n$  就越大。动能的这三种表达式中，第一个等式称动能的能量子式，也可称为动能的斥力子式，它把物体的运动与波动联系起来，其中也包括德波罗意波。第二个等式称动能的质能关系式，也可称动能的引力能转化表达式。第三个等式由于仍然建立在牛顿力学基础上，故还是称动能的经典表达式。不过，该式中的物体质量  $m_t$  是可变的。当  $V \rightarrow C$  时， $E_{\text{动能}} = m_0 c^2$ 。这说明，物体运动速度达到光速时，物体动能已等于物体的全部引力能，即物体不再具有万有引力，全部引力能已转化成动能。这里有两重意义，其一，物体的动能存在极限值  $m_0 c^2$ ；其二，物体运动的动能不是单纯外加的，而是外来的排斥和内部的吸引联合作用的结果，动能的增加是以物体内部引力能的减小为代价的。物体的对外总能量是不变的，动能和静能是两种不同性质的能，不能作简单的标量相加并增加原来的静能。

$$\text{即：} E_{\text{对外总}} = m_{\text{引}} c^2 + m_t V^2 / 2 = m_0 c^2$$

物体的总能量等于引力物质和斥力子的内部结合能加上物体对外总能量，即物体对外引力能及物体动能。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{对内}} + E_{\text{对外}} = (m_0 - m_{\text{引}}) c^2 + m_{\text{引}} c^2 + m_t V^2 / 2$$

这也可推论，整个宇宙的总能量是不变的。

## 六 力的本质和牛顿第二定律

力的作用机制至今尚未搞清，但从斥力子的假设中可以把它推导出来。因为，物体运动状态的改变是由于吸收或释放斥力子。斥力子在物体之间转移不会消灭是能量、质量、动量守恒的物质基础。

把斥力子假说的质速公式

$$m_t = m_0 \times \frac{1}{1 - \frac{V_t^2}{2c^2}}$$

展成级数，通过简单变换就可以推出物体动能表达式，动能  $E = \Delta m c^2$ ；

这就是物体所吸收斥力子的全部排斥能。

由动量定义有：动量  $P = E / C = \Delta m C = n @ C$  则有： $m_0 \cdot \Delta V = \Delta n \cdot @ C$

这表明，自由态的斥力子运动速度应该是光速。牛顿第二定律  $F = m_0 a$  可写成

$$F = m_0 (dV / dt) = @ (dn / dt) C \quad \text{即：} \quad \text{加速度} \times \text{惯性质量} = \text{加质量} \times \text{光速}$$



的。但是，在与等势面相交的任何方向上，选择的参照系都不同，因此，不同惯性系里的物体运动状态也不一样，所具有的能量也不一样。

可以从上抛运动谈起。在地面上，物体以  $V_0$  速度上抛，物体吸收相当量的斥力子以  $V_0$  速度上抛向上运动，由于是减速运动，物体要不断释放斥力子克服地球引力作用。物体上升到  $L$  高度后的  $A_1$  点，速度变为  $0$ ，已把上抛时吸收的斥力子释放完。然后垂直加速下落，物体又从地球引力场吸收斥力子，回到地面时速度又等于  $V_0$ ，但是方向往下。如果一物体以速度  $V_0$  沿水平运动（可以是任何方向），则物体的动能和垂直上下运动是相同的，都是等于： $E=mv_0^2/2$ 。

于是我们看到，相对地面  $A$  点具有动能  $E=mv_0^2/2$  的物体相对  $A_1$  点来讲动能为  $0$ 。这就是说， $A$  参照系相对  $A_1$  参照系具有一个能量差，即惯性能量差。注意这样的能量差是沿地球的半径方向变化的，只同离开地面的高度变化有关。如果假设没有地球挡住，前面所说的下落物体就会穿过地心飞向地球的另一面，一直到离开地面同样  $L$  高度、速度为  $0$  才会行止。这就象一个以地心为原点的重力摆，只要没有外力干扰，将永远摆动下去。这表明引力场中任何点上相对静止的物体，只要外力使它一旦运动起来，不管方向如何，就具有一种争脱引力向高势能面移动的趋向。

对于地球来说，以地球引力中心为原点的那个参照系是一个绝对参照系。从地心开始，沿半径向外扩展，存在着无数个同心球面惯性系，其惯性能随半径增加而增大，半径相等球面上的点，其惯性能是相等的（等势面）。也就是说，地球的惯性系列是和它的引力场分布是一致的。根据这点，我们又可以得到一些推论：

(1). 地球的惯性系是近似的球面空间，不是欧氏的平直空间。物体在跨越等势面运动时必须吸收或释放斥力子，只有沿着等势面作匀速运动的物体才是既不吸收也不释放斥力子。这也可以解释原子内绕核高速运动的电子稳定的缘故。所以，牛顿惯性定律的表述应该是：物体在不受外力作用时将保持静止或围绕引力中心匀速圆周运动的状态。只是由于地球半径较大，在小范围内，沿地表的圆周运动可近似看成直线运动。这就是牛顿惯性定律成立的近似条件。

(2) 同物体的引力场分布特征一样，惯性系空间随引力中心体的引力质量增加和随离引力中心体的距离减小而收缩、曲率增大，只有在离引力中心体遥远的引力场作用趋近  $0$  的地方，惯性系空间才近似平直的欧氏空间。总之，空间的曲直、疏密都是由引力物质分布状态决定的。决不能先有弯曲空间才有引力或者用弯曲空间来取代引力。

(3) 光子可以衰变为普通粒子。从引力中心体射出的高速运动粒子由低能惯性系向高能

惯性系运动过程中，要释放斥力子而不断减速，只要射出的速度足够大，粒子就可以脱离中心体引力场影响而成为宇宙空间运动粒子。射出的光子同其他高速运动粒子一样，在克服引力场以及与弥散在宇宙空间的自由态斥力子气作用时，也要释放斥力子，不仅会频率减少引起红移，而且会减速成为普通粒子。哈勃常数可以看作是一种空间阻尼常数。高速运动粒子是弱引力物质，在宇宙空间经过长期减速成为缓慢运动的自由粒子，由于已释放绝大部分斥力子，所以具有很大的引力能，将成为重新凝聚成新引力中心的原始物质。

而由各种运动物体释放出来的斥力子，弥散在宇宙空间构成了宇宙的背景热。什么是热？热是排斥能的一种表现形式，是斥力子的紊乱运动。斥力子被物体吸收后，物体运动速度增加，但这种束缚状态的斥力子并不构成热，只有运动物体发生碰撞把束缚状态的斥力子释放成自由状态的紊乱运动，热才显示出来。温度是斥力子紊乱运动的宏观表现。可以用单位体积内斥力子的平均能量密度来度量。

主要参考文献：

- ① A. C. 康帕涅茨：《理论物理学》戈革译 高等教育出版社 1960年 88—90页；
- ② 《爱因斯坦论著选编》蔡怀新等编译 上海人民出版社 1973年 23页；
- ③ 恩格斯：《自然辩证法》中央翻译局译 人民出版社 1971年 221页；
- ④ J. 伯恩斯坦：《A. 爱因斯坦》高耘田译 科学出版社 1980年 86；
- ⑤ 申先甲等：《物理学史教程》山东教育出版社 1987；
- ⑥ W. C. 丹皮尔：《科学史》李行 商务印书馆 1975年；
- ⑦ 庄一龙：《相对论再思考》《电子的电荷随电子的运动速度而变化》地震出版社 2002年 81页