

诺贝尔物理奖中的错误 (3)

——能量守恒导致宇称和动量等概率性守恒

付昱华

(中海油研究总院, E-mail: fuyh1945@sina.com)

摘要: 1957 年诺贝尔物理奖的获奖原因之一是“他们对所谓的宇称不守恒定律的敏锐地研究, 该定律导致了有关基本粒子的许多重大发现”。其中“宇称不守恒定律”的提法值得商榷。根据 1957 年吴健雄等人的实验, 正确的说法应该是: 对于该实验, 宇称守恒的概率为 71%, 宇称不守恒的概率仅为 29%。出现宇称不守恒及动量不守恒和角动量不守恒等不守恒的根本原因, 是由于到目前为止只有“能量守恒定律”才有资格成为物理学唯一正确的真理。其他“定律”只有在与能量守恒定律无矛盾或者由能量守恒定律导出的情况才是正确的; 否则其成立的概率, 也应根据能量守恒定律或者实验来确定 (目前绝大多数情况只能由实验确定)。据此结论: 除了能量守恒定律以外, 物理学中所有的其他守恒定律可能都是不成立的 (或者说成立的概率小于 100%)。讨论了动量守恒定律和角动量守恒定律不成立的情况 (其结果与能量守恒定律相矛盾)。另外, 狭义相对论和广义相对论的根本缺陷, 起源于这两个理论在建立的时候, 都没有考虑能量守恒定律; 因此必然会出现其结论或结果与能量守恒定律相矛盾的情况, 同时在广义相对论框架下导出其正确的能量表达式 (能量表述) 的企图永远不会成功。最后讨论根据能量守恒定律导出改进的牛顿第二定律和改进的万有引力定律的实例, 由此表明能量守恒定律的潜力还远远没有发挥出来, 充分发挥能量守恒定律的作用将彻底改变物理学的面貌。

关键词: 弱相互作用, 宇称守恒, 宇称不守恒, 动量不守恒, 角动量不守恒, 概率, 能量守恒定律, 唯一真理, 相对论, 能量表达式 (能量表述), 改进的牛顿第二定律, 改进的万有引力定律

Errors in Nobel Prize for Physics (3)

——Conservation of Energy Leads to Probability

Conservation of Parity, Momentum and so on

Fu Yuhua

(CNOOC Research Institute, E-mail:fuyh1945@sina.com)

Abstract: One of the reasons for 1957 Nobel Prize for physics is “for their penetrating investigation of the so-called parity laws which has led to important discoveries regarding the elementary particles”. While the concepts of parity laws (law of conservation of parity and law of nonconservation of parity) are questionable. For the experiment of Chien-Shiung Wu et al in 1957, the correct way of saying should be that the probability of conservation of parity is 71% and the probability of nonconservation of parity is only 29%. The essential reason for the phenomena of nonconservation (including nonconservation of parity, momentum, angular momentum and the like) is that so far only the “law of conservation of energy” can be considered as the unique truth in physics. As for other “laws”, they are correct only in the cases that they are not contradicted with law of conservation of energy or they can be derived by law of conservation of energy; otherwise their

probability of correctness should be determined by law of conservation of energy or experiment (currently for the most cases the correctness can only be determined by experiment). Conclusion: besides law of conservation of energy, all other laws of conservation in physics may not be correct (or their probabilities of correctness are all less than 100%). Discussing the examples that law of conservation of momentum and law of conservation of angular momentum are not correct (their results are contradicted with law of conservation of energy). In addition, the essential shortcomings of special relativity and general relativity are caused from the reason that law of conservation of energy was not considered at the established time of these two theories; therefore their results will appear the examples contradicted with law of conservation of energy, and in the area of general relativity the attempt to derive the correct expression of energy will never be success. Finally the examples deriving the improved Newton's second law and improved law of gravity according to law of conservation of energy are discussed, which show the great potentiality of law of conservation of energy, and giving full play to the role of law of conservation of energy will completely change the situation of physics.

Key words: Weak interaction, conservation of parity, nonconservation of parity, nonconservation of momentum, nonconservation of angular momentum, probability, law of conservation of energy, unique truth, expression of energy, improved Newton's second law, improved law of gravity

前言

能量守恒定律的重要性还远远没有被完全理解，其潜力也远远没有被充分发挥出来。

1957 年诺贝尔物理奖的获奖原因之一是“他们对所谓的宇称不守恒定律的敏锐地研究，该定律导致了有关基本粒子的许多重大发现”。宇称为什么守恒？宇称不守恒的根本原因是由于到目前为止只有“能量守恒定律”才有资格成为物理学唯一正确的真理。因为既不能证明“宇称守恒定律”与能量守恒定律无矛盾，也不能证明“宇称守恒定律”可以由能量守恒定律导出；所以“宇称守恒定律”不成立。类似地，动量守恒定律和角动量守恒定律都是不成立的（或者说成立的概率小于 100%）。推而广之，物理学中所有不从能量守恒定律导出的理论，都可能是不成立的（或者说成立的概率小于 100%）。例如，相对论建立的时候没有考虑能量守恒定律，因而相对论是不成立的（或者说成立的概率小于 100%）。反之，所有能够从能量守恒定律导出的定律，都是成立的。例如，改进的牛顿第二定律和改进的万有引力定律都可以根据能量守恒定律导出。

1 根据 1957 年吴健雄等人的实验确定宇称守恒和宇称不守恒的概率

1957 年吴健雄等人的实验发现，电子出射角 $\theta > 90^\circ$ 的电子比 $\theta < 90^\circ$ 的电子数目多 40%。对此，不能简单地说，宇称守恒或者宇称不守恒。如果根据概率的观点重新解释该实验，正确的说法应该是：对于该实验，宇称守恒的概率为 71%，宇称不守恒的概率仅为 29%。

类似地，其他守恒定律成立的概率，也应根据能量守恒定律或者实验来确定（目前绝大多数情况只能由实验确定）。

2 动量守恒定律和角动量守恒定律不成立的情况

参考文献[1]给出了一个动量守恒定律和角动量守恒定律不成立的情况（其结果直接与能量守恒定律相矛盾）。

此处用另一种方式说明动量守恒定律和角动量守恒定律不成立的原因。

如所周知，在许多情况下，动量守恒定律和角动量守恒定律可以根据原有的牛顿第二定律导出。但是，参考文献[2, 3]中已经指出，某些情况下原有的牛顿第二定律不成立，需要应用改进的牛顿第二定律： $F = ma^{1+\epsilon}$ 。在这种情况下，动量守恒定律和角动量守恒定律不再成立。这里，由于改进的牛顿第二定律是根据能量守恒定律导出的，因此可以说：根据改进的牛顿第二定律，动量守恒定律和角动量守恒定律的结果间接地与能量守恒定律相矛盾。

3 相对论与能量守恒定律相矛盾的情况

狭义相对论和广义相对论的根本缺陷，起源于这两个理论在建立的时候，都没有考虑能量守恒定律；因此必然会出现其结论或结果与能量守恒定律相矛盾的情况。

例如，根据相对论，物体的速度不可能达到光速。然而，根据能量守恒定律，当某物体的速度接近或达到光速时，为了突破光障，可以令其从远方飞过太阳，从而使其速度超过光速。

如图 1 所示，某物体以光速从无穷远处穿过太阳的引力场，假设其距离太阳最近的距离为 r_0 ，如果物体轨迹与太阳相切，则 r_0 等于太阳半径。试确定该物体距离太阳最近时的速度 v_{\max} 。

对于这个问题，参考文献[3]给出如下改进的万有引力公式

$$F = -\frac{GMm}{r^2} - \frac{1.5GMmr_0^2}{r^4} \quad (1)$$

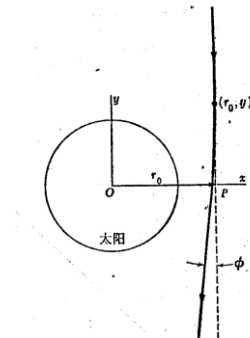


图 1 速度为光速的物体从太阳附近飞过

考虑到物体处于无穷远处和距离太阳距离最近的时候，其能量应相等，由此可以得到

$$\frac{1}{2}mc^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 - \frac{1.5GMm}{r_0}$$

由此可得

$$v_{\max} = \sqrt{c^2 + 3GM / r_0} \quad (2)$$

此速度显然超过光速，如果物体轨迹与太阳相切，经过计算得到

$$v_{\max} = (1 + 3.18 \times 10^{-6})c \quad (2A)$$

另外，在广义相对论框架下导出其正确的能量表达式（能量表述）的企图永远不会成功。这个表达式，爱因斯坦没有导出，其他人也不会成功。

4 根据能量守恒定律导出改进的牛顿第二定律和改进的万有引力定律

下面针对一个实例，根据能量守恒定律同时导出适用于该情况的新牛顿力学引力公式（改进的牛顿万有引力定律）和新牛顿力学第二定律（改进的牛顿第二定律）。

首先用最小二乘法（加权残值法的一种）给出能量守恒定律建立的变分原理。

设封闭系统的初始总能量为 $W(0)$ ，任意时刻 t 的总能量为 $W(t)$ ，则根据能量守恒定律应有

$$W(0) = W(t) \quad (3)$$

上式可以写为

$$R_w = \frac{W(t)}{W(0)} - 1 = 0 \quad (4)$$

应用最小二乘法，对于区间 $[t_1, t_2]$ ，根据能量守恒定律可得如下变分原理

$$\Pi = \int_{t_1}^{t_2} R_w^2 dt = \min_0 \quad (5)$$

式中： \min_0 表示最小值而且应当等于零。

需要说明的是，在许多情况下 $W(t)$ 为近似解，因此 R_w 并非恒等于零，因此变分原理（5）可以用于求解。这是加权残值法的常用做法。

除了时间坐标以外，还可以采用其他坐标，例如对于区间 $[x_1, x_2]$ ，根据能量守恒定律可得如下变分原理

$$\Pi = \int_{x_1}^{x_2} R_w^2 dx = \min_0 \quad (6)$$

以上是直接应用能量守恒定律建立的变分原理。有时为了便于导出其他定律等目的，还需要间接应用能量守恒定律建立变分原理。例如我们感兴趣的某一物理量 Q ，既可以应用能量守恒定律来计算，又可以应用其他定律（对于本文则是牛顿第二定律及万有引力定律）来计算。为了便于区别，将其他定律计算的结果仍然记为 Q ，将能量守恒定律计算的结果记为 Q' ，令 R_w 重新定义如下

$$R_w = \frac{Q}{Q'} - 1 = 0 \quad (7)$$

将（7）式代入（5）和（6）式，由于 Q' 是根据能量守恒定律计算的结果，所以得到

间接应用能量守恒定律建立的变分原理。另外， Q 与 Q' 的符合程度也一目了然。

将有关物理量代入 (5) 或 (6) 式，根据极值条件可以建立如下方程组

$$\frac{\partial \Pi}{\partial a_i} = \frac{\partial \Pi}{\partial k_i} = 0 \quad (8)$$

解出此方程组以后，除了可以得到各待定数值以外，同时还得到改进的牛顿第二定律及万有引力定律。判别解的近似程度可以根据 Π 值接近于零的程度而定。 Π 值越接近于零，效果越好。需要说明的是，如果此方程组难于求解，也可以直接根据变分原理应用最优化方法求得最佳近似解。

下面求解一个实例。如图 2 所示，设有一条从 A 到 B 的直线（实际上是一个斜面），考虑小球沿直线从 A 滚动到 B 的情况。设当小球位于 A 点时，其初速度为零。假设小球可以视为质点，因而转动动能可以忽略不计，摩擦作用也忽略不计。

设圆 O' 代表地球。地球的质量为 M ，小球的质量为 m 。设 AO' 为一条铅垂线， x 坐标与 AO' 垂直， y 坐标与 x 坐标垂直（与 OB 重合）。 BC 与 OB 垂直。 OA ， OB ， BC ， AC 的长度均为 H ， $O'C$ 的长度等于地球半径 R 。假设从 A 到 B 的直线以及 x - y 坐标均以某种方式固定于地面，因此可以不考虑地球的运动而只考虑小球在 x - y 坐标中的运动。

对于本例，我们感兴趣的物理量是小球在点 P 时速度的平方 v_p^2 ，为了便于区别，将改进的牛顿第二定律及万有引力定律计算的结果仍然记为 v_p^2 ，将能量守恒定律计算的结果记为 $v_p'^2$ ，将变分原理 (6) 重新写为如下形式

$$\Pi = \int_{-H}^0 \left(\frac{v_p^2}{v_p'^2} - 1 \right)^2 dx = \min_0 \quad (9)$$

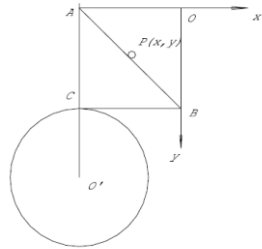


图 2 小球从 A 滚动到 B

设改进的万有引力定律和改进的牛顿第二定律为如下的常维分形形式

$$F = -\frac{GMm}{r^D} \quad (10)$$

$$F = ma^{1+\varepsilon} \quad (11)$$

式中 D 和 ε 为常量。

现在我们先根据能量守恒定律计算有关的物理量。

由改进的万有引力定律 (10) 式可以得到小球位于任意点 P 时的势能为

$$V = -\frac{GMm}{(D-1)r_{O'P}^{D-1}} \quad (12)$$

根据能量守恒定律应有

$$-\frac{GMm}{(D-1)r_{O'A}^{D-1}} = \frac{1}{2}mv_P^2 - \frac{GMm}{(D-1)r_{O'P}^{D-1}} \quad (13)$$

于是有

$$v_P^2 = \frac{2GM}{D-1} \left[\frac{1}{r_{O'P}^{D-1}} - \frac{1}{(R+H)^{D-1}} \right] \quad (14)$$

现在我们根据改进的牛顿第二定律及万有引力定律计算有关的物理量。

设小球滚动的直线为

$$y = x + H \quad (15)$$

当小球运动到任意点 P 时，由于

$$dv/dt = a \quad (16)$$

$$\text{而 } dt = \frac{ds}{v} = \frac{\sqrt{2}dx}{v}$$

$$\text{于是有 } vdv = a\sqrt{2}dx \quad (17)$$

根据改进的万有引力定律可得沿切线方向所受力为

$$F_a = \frac{GMm}{r_{O'P}^D} \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (18)$$

根据改进的牛顿第二定律可得 P 处沿切线方向的加速度 a 为

$$a = \left(\frac{F_a}{m} \right)^{1/1+\varepsilon} = \left(\frac{GM}{r_{O'P}^D \sqrt{2}} \right)^{1/1+\varepsilon} \quad (19)$$

于是由 (17) 式可得

$$vdv = \left\{ \frac{GM}{[(H+x)^2 + (R+H-y)^2]^{D/2} \sqrt{2}} \right\}^{1/1+\varepsilon} \sqrt{2}dx \quad (20)$$

将 (15) 式代入上式，对两端从 A 到 P 进行积分，可得

$$v_P^2 = 2 \int_{-H}^{x_P} \left\{ \frac{GM}{[(H+x)^2 + (R-x)^2]^{D/2}} \right\}^{1/1+\varepsilon} (\sqrt{2})^{\varepsilon/1+\varepsilon} dx \quad (21)$$

上式可以根据数值积分的方法进行计算。下面进行具体的推导和计算。

已知地球的 $GM=3.99 \times 10^{14} \text{m}^3/\text{s}^2$ ，地球半径 $R=6.37 \times 10^6 \text{m}$ ， $H=R/10$ ，试对图 2 问题求解

终点 B 处的 v_B^2 ，并同时导出改进的牛顿第二定律及万有引力定律。

首先将能量守恒定律和原有的牛顿第二定律及万有引力定律（即在 (10) 式中 $D=2$ ，在 (11) 式中 $\varepsilon=0$ ）计算的各量代入 (9) 式，得到 $\Pi_0=571.4215$ 。

此时根据能量守恒定律计算的 $v_B^2 = 1.0767 \times 10^7$ ，根据原有的牛顿第二定律及万有引力定律计算的 $v_B^2 = 1.1351 \times 10^7$ 。两者相差 5.4%。由于 Π_0 不等于零，就可以用最优化方法确定 D 和 ϵ 。目前应用的最优化方法可以分为两类：一类可以不依赖初值，但程序复杂；另一类要求初值足够好，但程序简单。我们采用后一类中的搜索法。

先固定 D 值，令 D=2，然后搜索 ϵ 值，当 $\epsilon = 0.0146$ 时 Π 达到最小值 139.3429；然后固定 ϵ ，搜索 D 值，当 D=1.99989 时 Π 达到最小值 137.3238；然后固定 D 值，搜索 ϵ 值，当 $\epsilon = 0.01458$ 时 Π 达到最小值 137.3231；由于两次搜索后的 Π 值极为接近，于是可以停止搜索，得到最后结果

$$D=1.99989, \epsilon = 0.01458, \Pi = 137.3231$$

此时 Π 值仅为 Π_0 值 571.4215 的 24%。而根据能量守恒定律计算的 $v_B^2 = 1.0785 \times 10^7$ ，根据改进的牛顿第二定律及万有引力定律计算的 $v_B^2 = 1.1073 \times 10^7$ 。两者相差仅 2.7%。

由此得到适用于本例的改进的牛顿第二定律及万有引力定律如下

改进的万有引力定律（常维分形形式）

$$F = -\frac{GMm}{r^{1.99989}} \quad (22)$$

改进的牛顿第二定律（常维分形形式）

$$F = ma^{1.01458} \quad (23)$$

上述结果已经在 2003 年发表于《中国工程科学》^[2]。

根据上面的结果可以说，我们没有依赖任何实验结果，仅仅应用能量守恒定律，就导出了改进的万有引力定律和改进的牛顿第二定律，同时表明了原有的万有引力定律和牛顿第二定律近似成立。那么，能否仅仅应用能量守恒定律，就导出或证明这两个定律在某些情况下精确成立呢？答案是对某些情况确实可以导出原有的牛顿第二定律并且证明原有的万有引力定律精确成立。

现在，我们利用小球自由下落的情况（相当于图 2 中由 A 自由下落到 C），导出原有的牛顿第二定律并且证明原有的万有引力定律精确成立。

假设原有的万有引力定律及原有的牛顿第二定律中的有关指数是未知的，只知道公式的形式为： $F = -\frac{GMm}{r^D}$ ， $F = ma^{D'}$ ，式中：D 和 D' 为待定常数。

如图 2，假设有一个小球从距离地面高度为 H 的地方（A 点）自由下落至地面（C 点）。类似于上面的推导，当小球下落到中途的点 P 时（图中未画出）根据待确定的牛顿第二定律及万有引力定律计算的 v_p^2 ，以及根据将能量守恒定律计算的 v_p^2 分别为：

$$v_p^2 = \frac{2GM}{D-1} \left[\frac{1}{r_{OP}^{D-1}} - \frac{1}{(R+H)^{D-1}} \right]$$

$$v_p^2 = 2(GM)^{1/D'} \int_0^{y_p} (R+H-y)^{-D'/D'} dy$$

$$v_p^2 = 2(GM)^{1/D'} \left\{ -\frac{1}{1-D/D'} [(R+H-y)^{1-D/D'}] \right\} \Bigg|_0^{y_p}$$

$$v_p^2 = \frac{2(GM)^{1/D'}}{(D/D')-1} \left[\frac{1}{r_{OP}^{(D/D')-1}} - \frac{1}{(R+H)^{(D/D')-1}} \right]$$

如果要求 $v_p^2 = v_p'^2$ ，则应有 $1 = 1/D'$ 和 $D-1 = (D/D')-1$ ，由这两个方程式均可以得到： $D'=1$ ，于是对自由落体问题应用能量守恒定律严格导出了原有的牛顿第二定律 $F = ma$ 。

此时虽然不能导出原有的万有引力定律（因 D 值可以是任意常数，当然也包括 $D=2$ ），但是却证明了对于本例，原有的万有引力定律的结果与能量守恒定律的结果无矛盾，或者说原有的万有引力定律精确成立。

对于小球沿斜面下落的情况，为了获得更好效果，下面直接应用能量守恒定律得出的（4）式讨论变维分形的结果。

设改进的牛顿第二定律为 $F = ma^{1+\varepsilon}$ ， $\varepsilon = k_1 u$ ；改进的万有引力定律为 $F = -GMm/r^{2-\delta}$ ， $\delta = k_2 u$ ；其中 u 为小球滚下的水平距离（ $u = x + H$ ）。

用与常维分形类似的方法（详细过程略去），经过用搜索法确定 k_1, k_2 ，得到变维分形的结果： $\varepsilon = 8.85 \times 10^{-8} u$ ， $\delta = 2.71 \times 10^{-13} u$

变维分形的结果要大大优于常维分形的结果。例如在同时导出改进的牛顿第二定律及万有引力定律时得到的最后结果为 $\Pi = 5.8662 \times 10^{-4}$ 。此时 Π 值仅为 Π_0 值 3.1207 的 0.019%。而根据能量守恒定律计算的 $v_B^2 = 1.0767 \times 10^7$ ，根据改进的牛顿第二定律及万有引力定律计算的 $v_B^2 = 1.0777 \times 10^7$ 。两者相差仅 0.093 %。

最后得到适用于本例的变维分形形式的改进的牛顿第二定律及万有引力定律如下：
改进的万有引力定律（变维分形形式）

$$F = -\frac{GMm}{r^{2-2.71 \times 10^{-13} u}} \quad (24)$$

改进的牛顿第二定律（变维分形形式）

$$F = ma^{1+8.85 \times 10^{-8} u} \quad (25)$$

式中：变量 u 为小球滚下的水平距离（ $u = x + H$ ）。

另外还有一个问题也应予以讨论。那就是动能公式的改变。如所周知，在相对论中已经对动能公式进行了修改，下面讨论应用能量守恒定律对动能公式进行修改。

设改进的动能公式为 $E_d = \frac{1}{2} mv^{2-\lambda}$ ， $\lambda = k_3 u$ ；其中 u 为小球滚下的水平距离（ $u = x + H$ ）。

应用搜索法可以得到： $k_3 = 9.95 \times 10^{-13}$ ，于是得到改进的动能公式（变维分形形式）

$$E_d = \frac{1}{2} m v^{2-9.95 \times 10^{-13} u}$$

由于改进的效果极小（ Π 值仅从 5.8662×10^{-4} 改进到 5.8634×10^{-4} ），所以上述结果仅供参考。

5 结论

本文以全新的观点审视宇称守恒和宇称不守恒的问题。得出结论：对于 1957 年吴健雄等人的实验，宇称守恒的概率为 71%，宇称不守恒的概率仅为 29%。文中指出：除了能量守恒定律以外，物理学中所有的其他守恒定律可能都是不成立的（或者说成立的概率小于 100%）。由于到目前为止只有能量守恒定律才有资格成为物理学唯一正确的真理，因此对于物理学中所有的理论和定律（包括相对论，万有引力定律，牛顿第二定律，动量守恒定律，角动量守恒定律，所谓的宇称定律等），都应该重新审视其与能量守恒定律的关系。实际上，相当多的理论和定律（如改进的牛顿第二定律和改进的万有引力定律）都可以根据能量守恒定律导出。由此表明能量守恒定律的潜力还远远没有发挥出来，充分发挥能量守恒定律的作用将彻底改变物理学的面貌。不仅如此，能量守恒定律还可以在相当宽广的范围内，统一处理物理学、天文学、力学、工程学、化学、生物学等领域与能量有关的全部问题。

参考文献

- 1 付昱华，能量守恒科学，德州学院学报，2004，20（6），20~24
- 2 付昱华，分形方法导出改进的牛顿第二定律及万有引力定律，中国工程科学，2003，5（6）：55~58
- 3 Fu Yuhua. Shortcomings and Applicable Scopes of Special and General Relativity. See: Unsolved Problems in Special and General Relativity. Edited by: Florentin Smarandache, Fu Yuhua and Zhao Fengjuan. Education Publishing, 2013. 81-103