

再评电子静质量不断增长假说

何 祚 庠

(中国科学院高能物理研究所)

1974年5月,本文作者在《科学通报》上撰写了《“不断创造物质”的学说必须批判》一文^[1],该文批评了 F. Hoyle 所鼓吹的质量和能量守恒定律可以任意破坏的“不断创造物质”的学说,批评了由 F. Hoyle, J. V. Narlikar 所提出^[2]、由唐孝威同志所支持的“电子静质量不断增长”的假说^[3]。此后,在《科学通报》^[4~6]、《复旦大学学报》^[7~10]上又陆续刊登了从不同角度来讨论这一问题的文章。后来,唐孝威同志又撰写了《再论“基本”粒子演化假说》一文^[11],该文除了阐述辩证唯物主义一些基本观点,广泛地批评了“宇宙大爆炸”、“不断创造物质”,……等学说以外,但却认为目前实验事实对电子静质量是否有资料[3]中式(1)和(7)的变化还“不能得到正确的结论”,仍然支持 Hoyle 和 Narlikar 所提出引力常数的改变导致粒子静质量增加的理论。因此,本文将继续就这些问题与唐孝威同志进行进一步商榷,并将涉及黄政新同志的一些观点。下面拟就四个问题说一点粗浅的意见。

一、科学实验是否支持了唐孝威同志建议的电子静质量不断增长的规律?

毛主席教导我们:“真理的标准只能是社会的实践。实践的观点是辩证唯物论的认识论之第一的和基本的观点。”我们讨论电子静质量是否不断增长的问题,首先就要从社会实践、科学实验出发。

关于电子静质量是否不断增长的问题,我们曾在资料[1]中举出了地质学方面测定年代的一些实验事实,指出如果电子静质量有变化,其变化速率至多是

$$\frac{\delta m_e}{m_e} \leq 4 \times 10^{-13}/\text{年}, \quad (1)$$

即比唐孝威同志为解释宇宙红移的理论要求:

$$\frac{\delta m_e}{m_e} \simeq 5 \times 10^{-11}/\text{年} \quad (2)$$

约小 120 倍! 因而唐孝威同志在资料[11]中说道,“何文计算结果都是在一个假定的前提下得出的,就是已经假定了原子和原子核的其它各种因素全部都不变化,只有电子静质量有变化。前文只讨论原子光谱的问题,主要地只考虑电子质量的变化是可以的。但是何文是讨论原子核衰变的问题,那末除了电子质量变化之外,还不能不考虑质子质量、中子质量、原子核半径等各种因素的可能的变化。倘若不考虑这些因素,对有关实验事实的解释是不能得到正确的结论的。”

对于唐孝威同志这一说法,这里提出以下几点看法: 1) 核子静质量应如何变化,这是唐孝威同志应该回答的问题,既然资料[3]未能给出具体变化规律,资料[1]也就无从探讨它的可

能实验后果。2) 对于“原子光谱的问题”也不能“主要地只考虑电子静质量的变化”。例如，对于氢原子超精细结构谱线就有下列算式

$$\nu_{n.f.s} = \frac{8\alpha^2}{3} g_I \frac{m_e^2}{m_n}, \quad (3)$$

即这一谱线和核子静质量成反比。在资料[1]中有一个附注，指出张肇西同志、方励之同志指出“如果电子质量自动增长，那末超精细结构将有两倍红移，这和天文观察资料不符”。3) 在本文刊出以后，还陆续有方励之同志^[5]、朱清时同志^[7]、谭涛同志^[10]等引用了其它一些实验资料指出“已倾向于排除电子及核子静质量增长式(1)及(3)”。唐孝威同志为什么不分析上述有关论文所指出的事实而仍然认为“对有关实验事实的解释是不能得出正确的结论”呢？

事实上，从上述超精细结构谱线算式(3)来看，如果要使粒子静质量不断增长而又能和宇宙红移的观察相符合，其唯一的可能是假设核子静质量和电子静质量以同样形式而变化。这就在某种意义上相当于由原子或原子核体系所做成的尺和钟以同样速率而变化*。用变化中的钟和尺去测量变化中的物理量，其观察值将保持不变。这就相当于某种“尺度”变换。例如，通常的氢原子薛定谔方程式有如下形式：

$$i \frac{\partial}{\partial t} \phi = -\frac{1}{2m_e} \nabla_x^2 \phi - \frac{1}{2m_N} \nabla_y^2 \phi - \frac{Ze^2}{|\mathbf{x} - \mathbf{y}|} \phi, \quad (4)$$

将式(4)组合成无量纲形式，就有

$$i \frac{\partial}{\partial(m_e t)} \phi = -\sum_{i=1,2,3} \left(\frac{\partial^2}{\partial(m_e x_i)^2} + \frac{m_e}{m_N} \frac{\partial^2}{\partial(m_e y_i)^2} \right) \phi - \frac{Ze^2}{m_e |\mathbf{x} - \mathbf{y}|} \phi. \quad (5)$$

如果 m_e, m_N 以同样速率变化，即有

$$m_e = m'_e f(t), \quad m_N = m'_N f(t), \quad (6)$$

那末在将式(6)代入式(5)后，并令

$$x' = xf(t), \quad y' = yf(t), \quad t' = tf(t), \quad (7)$$

再去掉所附加的“'”号，就又回到式(4)。这就是说，从形式上看，似乎由于粒子静质量的改变将导致一切物理量均发生变化，而实际上只要将钟和尺重新定义一下，就又和原来的观察值相符合！

上述这一证明虽然仅就氢原子这一特例来论述的，事实上这一结论是普遍的。对于所有电磁相互作用领域以及用汤川型相互作用来描述强相互作用的领域都存在上述“尺度”变换下的不变式。分析起来，其原因就在于电磁相互作用常数 e ，汤川型强相互作用 g ，其量纲是和质量的平方无关的，即在“钟”和“尺”的“尺度”变换下是不变的**。但如果一转到弱相互作用领域，重力相互作用领域，由于弱相互作用常数 G_w ，重力相互作用常数 G 有量纲

$$G_w \sim [m]^{-2}, \quad G \sim [m]^{-2}. \quad (8)$$

这就不能在仅由(6)和(7)式所定义的变换下，仍然保持相应方程式的不变。除非再假定有

$$G_w = G'_w / f(t)^2, \quad G = G' / f(t)^2, \quad (9)$$

才能保证使粒子静质量随时间改变，并在一切领域内近似地和实验相符合。可是，如果对此一“尺度”变化再较仔细地分析一下，这样一种重新“定义”“尺”和“钟”的过程，实质上等价于

* 这从下列事实可以看出，在 $\hbar, c$ 都不变，只有粒子静质量变化的情况下，原子单位的长度和时间，即 $\hbar/mc, \hbar/mc^2$ ，都和质量成反比，相应的玻尔轨道半径也和粒子质量成反比。

** 朱清时同志认为 α -衰变足以区分出核子质量是否改变^[7]，这是由于未考虑“尺”和“钟”的变化。

只假设光子频率会自动变化,而其它粒子静质量以及相互作用常数都维持不变。这就得到一个没有意义的假设,假设光子存在有宇宙红移来“解释”实验上的宇宙红移!

从上分析,不难得出下列结论: 1) 实验上已倾向排除粒子静质量增长的假设; 2) 在极特殊的情况下,可以使粒子静质量变化和实验不矛盾,但这是一个没有意义的假设,而且也不能有质量和能量的守恒。

二、唐孝威同志所支持的“电子静质量不断增长” 的假说是否因袭了 Hoyle 学说?

资料[1]曾经指出, Hoyle 和 Narlikar 在 1971 年撰写的《关于质量的本性》一文^[2],“不过是 Hoyle 多年来所鼓吹的一贯思想,即认为‘物质可以从无到有’,质量、能量守恒定律可以任意破坏的观点的继续”,并指出唐孝威同志所提出的假说,只不过“把 Hoyle 论文中质量随时间的平方而增长的‘规律’‘唯象’地改换成电子静质量按指数增长的形式!”对于这一点,唐孝威同志在资料[11]中说,他“所引的是其中引力理论部分,引力理论和‘不断创造物质’学说是不同的两个问题,如果因为引了这篇文章,就抹煞‘基本’粒子演化假说和霍伊耳理论的原则区别,把两者等同起来,那是不符合实际的。”在讨论中,黄政新同志也提出了类似的批评^[9]。

这就涉及以下两个问题: 1) Hoyle 撰写的《关于质量的本性》一文^[2]是否改变了他的一贯观点? 2) 唐孝威同志的文章^[3]和 Hoyle 的文章^[2]的关系究竟如何?

如果从资料[2]所涉及的一些细节来看,可以认为和 Hoyle 的“不断创造物质”的学说在形式上确实有所不同。例如,这一论文就不用宇宙膨胀来解释宇宙红移,而是归结为粒子静质量的改变。但如果从这一论文最主要论点来看,这一论文仍是 Hoyle 一贯观点的继续。Hoyle 在这一论文中所给出的共形变换下的引力理论就是粗暴破坏质量守恒定律、能量守恒定律的一个范例。由这一理论导出的粒子静质量增长的公式

$$m = \text{常数} \cdot t^2 \tag{10}$$

(其中 t 是宇宙时间),就更是物质从无到有的一个形象化的表述。从式(10)来看,世界将从上帝某个感兴趣的宇宙时间开始,即在 $t = 0$ 时,所有粒子的静质量是零,其后,粒子的静质量将随着时间 t 的增长而趋向于无穷大! 这样的理论和 Hoyle 的一贯观点又有什么原则区别? 黄政新同志认为资料[1]在批判 Hoyle 唯心主义思想时,“不注意在批判中发现和吸取其合理因素——辩证观点”^[9]。这是糊涂观念。在辩证唯物主义已经广泛传播的今天,难道还需要向 Hoyle 这一唯心主义学说去发现和吸取物质从无到有的辩证法?

其实,资料[3]并不仅仅限于引用了资料[2]的“引力理论部分”。如果把这两篇文章两相对照一下,可以发现资料[3]实际上是资料[2]的移用。为了说明这点,不妨将两篇文章列表对照如下:

参 考 资 料 [2]	参 考 资 料 [3]
在 42—43 页上写道,“我们可以得到 $m = (\text{常数})t^2, \tag{11}$ 即粒子质量是冈柯夫斯基表示中的宇宙时间 t 的二次方函数。即使空间是平直的也将得到一个红移效应。由于原子体系辐射出的频率和 m 成正比,那末	在 69—70 页上写道,“为了定量比较起见,下面具体假设,在我们观测的空间和时间范围内,在这一天体演化的特定过程中,电子静质量的时间变化: $m = m_0 e^{-Et}, \tag{1}$ 式中 m 是历史古老的电子静质量, m_0 是现在地球上

参 考 资 料 [2]	参 考 资 料 [3]
在距离为 r 地方的一个辐射源将会观察到一个红移值是 $z = \left(\frac{t}{t-r} \right)^2 - 1, \quad (12)$ ……, 而当 $\frac{r}{t} \ll 1$ 时, 我们得到 $z \simeq \frac{2r}{t}. \quad (16)$ 既然哈勃常数 H 是对 r 很小时由 $z = Hr$ 来定义的, 我们就得到现时期的 $t = 2H^{-1}, \quad (17)$ …….	的电子质量, g 是电子演化常数。……原子光谱的波长, 反比于电子静质量。以氢原子巴尔麦系的 H_α 线为例: $\lambda = \frac{A}{m}, \quad (3)$ ……如果历史古老的电子静质量 m 小于现在地球上电子静质量 m_0, 那末古老天体的光谱中某一光谱线的波长 λ', 就比现在地球上同一光线的波长 λ_0 为大, 因为 $\lambda' = \frac{A}{m}$, $\lambda_0 = \frac{A}{m_0}$. 用式 (1) 得到 $\frac{\lambda'}{\lambda_0} = \frac{m_0}{m} = e^{gt}, \quad (4)$ 此式给出 $\lambda' > \lambda_0$, 这就是基本粒子演化造成的红移现象。而且有 $z = \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda_0} = e^{gt} - 1. \quad (5)$ 在 gt 值不很大的情况下, 近似有关系式: $z = gt,$ ……. 这个结果符合河外星系红移随距离正比增长的哈勃关系。同天文观测的哈勃关系作定量比较, 得到: $g = H \simeq 5 \times 10^{-11}/\text{年}, \quad (7)$ 式中 H 是哈勃常数。…….

从上述两段引文可以看出, 不仅资料[3]引用资料[2]的“引力理论部分”, 而且其推演宇宙红移公式的顺序以及常数的决定都完全一样。只不过将函数改为指数, 推导写得略详细一些。试问唐孝威同志所撰写的《河外星系红移解释》的确没有响应或因袭 Hoyle 的学说吗?

三、所谓粒子静质量不断增长的规律能否满足质量和能量守恒定律?

“当然, 唐孝威同志还是承认有质量守恒定律和能量守恒定律, 这一点和 Hoyle 是有区别的”^[1]。这已在资料[1]中指出了。但问题是, 唐孝威同志自己的科学实践却否定了他的声明。如上所述, 首先, 唐孝威同志用来论证电子静质量可能发生变化的理论依据, 即 Hoyle 和 Narlikar 提出的引力理论, 就是粗暴破坏质量守恒定律、能量守恒定律的一个典型。其次, 唐孝威同志所期待的粒子质量的年增长率, 即

$$\frac{\delta m}{m} \simeq 5 \times 10^{-11}/\text{年}, \quad (11)$$

其实是一个很大的数值。质量和能量是相联系的, 质量的变化必定伴随着能量的变化。如果粒子的质量和电子质量以同等速率增加, 按照质能联系定律, 对一吨物质其每秒增加的能量将

是 1.5×10^2 焦耳/秒! 如果是地球、太阳,……等天体,其每秒的能量增长率将达到非常巨大的数值,而且还将随着时间的推移而指数式地增长! 试问这一巨大能源将从何而来? 还有,即使对单个电子来说,“如果时间 t 向前延伸到无限大的过去,那末由式(1)和(2)就立刻可以算出电子的质量是零,如果时间 t 向后延伸到无限远的未来,那末电子的静质量就成为无穷大! 这岂不正是所谓‘物质从无到有’过程一个相当形象化的表述!”^{[1]*}

对于上述责问,唐孝威同志反驳说,这是由于资料[3]曾明确写道:“具体假设,在我们观测的空间和时间范围内,在这一天体演化的特定过程中,电子静质量的时间变化 $m = m_0 e^{-gt}$.”“但是何文却一开头就撇开前文提出的前提条件,孤零零地引了 $m = m_0 e^{-gt}$ 的式子,以后又进一步把式中时间延伸到无限大的过去和无限远的未来,从而得出电子质量从零到无穷大的结论,接着批判‘物质从无到有’.”“何文这种去掉前文提出的前提条件的做法,显然是不合适的”^[11].

对于这一批评,这里回答是: 1) 唐孝威同志在资料[3]中从未明确规定所提出的具体假设所适用的区域. 2) 资料[3]的确说过“在我们观测的空间和时间的范围内”的话. 但是,从这样“微言大意”式的语言要使人捉摸出这是不能外推的意思,无疑是困难的. 3) 其实唐孝威同志自己就违反了这一规定. 当他要求将他的定量唯象假说和实验进行比较时,他就要求超出现有观测范围,明确指出“河外星系的观测范围可以远远超过 2×10^{10} 光年,在这个距离以外,仍然有无限天体可以被观测,观测距离没有极限.”(着重号是引者加的)

对于作者和唐孝威同志的这一争论,黄政新同志还作了如下的评述:“这段话(按:指上文批判‘物质从无到有’一段话)在形式逻辑推理上是正确的,使人觉得反驳很有力,似乎是《解释》宣扬唯心主义的强有力证明. 但仔细研究一下,立即可以发现:大前提错了! 因为它认为时间 t 可以向前向后延伸到无限大,这就等于承认和宣布电子寿命是无限的. 这样,《批判》的作者就使自己站在形而上学的立场上. ……我们承认,不管直接地还是间接地宣扬、承认‘物质从无到有’的观点,都是唯心主义的观点,是十分错误的. 但是,‘物质从无到有’的唯心主义结论,并不是《解释》所宣扬和主张的,恰恰相反,是《批判》作者以自己的电子寿命无限的形而上学思想为出发点而推出的. 形而上学必然导出唯心主义,这是多么深刻的历史教训啊!”^[9]

黄政新同志这段评述,有许多地方都是可以同意的,只是提出如下一点意见: 但仔细研究一下,立即可以发现,这一评述大前提错了! “形而上学必然导出唯心主义”,这当然是正确的. 但这里的形而上学究竟应该是指谁呢? 难道不是《解释》的作者首先将电子静质量随时间变化的公式延伸到无限大,而后《批判》的作者只不过根据这种延伸从而揭露了《解释》作者的间接宣扬唯心主义的实质吗? 请问黄政新同志为什么不把双方论点看清楚,就那末匆忙地提出这一评述呢**?

* 除上述三个理由以外,还有一个理由是,质量或能量守恒定律是和时间平移不变的概念相联系的,这里静质量却以时间的显函数形式而出现,这就直接破坏了时间平移的不变性. 因而就很难保证有质量或能量的守恒. 例如,近来 S. Malin 提出的一种新的引力理论 (Phys. Rey., D11 (1975), 707) 就可以导出静质量指数下降的规律,但这一理论就不能保证质量或能量的守恒.

** 这里还有一个较次要的问题,那就是黄政新同志在资料[6]中提出: 对于电子静质量随时间 t 而变化,可以有两种含义: 一种是指“宇宙的”绝对时标,一种是描述粒子本身的持续性的一种时标. 如果指前者,何祚庥同志关于“物质从无到有”的质疑是存在的,如果说变,这只能在虚无中变. 如果是后者,何祚庥同志的质疑是存在的.

其实,这一问题很容易澄清的. 不论是 Hoyle, 还是唐孝威或薛丕友同志所用的时标都是统一的宇宙时标. 如果时标 t 是指粒子自身的持续,那末由粒子产生的先后可以有很大的不同,从而使粒子静质量将有很大的差异. 这立即和实验事实相矛盾,也不能解释宇宙红移. 因此,“何祚庥同志关于‘物质从无到有’的质疑是存在的.”

四、什么是科学研究的出发点？原则还是事实？

恩格斯在探讨科学研究的问题时，曾经深刻地指出：“原则不是研究的出发点，而是它的最终结果；这些原则不是被应用于自然界和人类历史，而是从它们中抽象出来的；不是自然界和人类去适应原则，而是原则只有在适合于自然界和历史的情况下才是正确的。这是对事物的唯一唯物主义的观点。”可以说，唐孝威同志在红移问题上所以得出一系列错误，原因之一就在于违反了这一个唯一唯物主义的观点。

如果考察一下唐孝威同志所建议的静质量不断增长假说所依据的事实，那就只能说不仅欠缺实验根据，而且还和许多事实相冲突。他既没有给出实验的依据，也没有考察这一假说所可能引起的实验后果。其唯一的根据就是宇宙红移，而且还很不确定*。以如此有限并且不很确定的事实作为根据，而又不顾其它反对这一假说的事实，怎能不走向错误。容易看出，唐孝威同志所建议的这一指数增长的“规律”完全是人为的。如要解释宇宙红移，对这一规律的假设可完全不必限定指数函数。只要引进任何一种函数，其小距离展开式是线性的，就都可以得到哈勃关系。这样的函数可以有任意多个**，而且也不必限定于电子静质量的演化，只要令原子光谱谱线公式中任何一个常数，如 $\hbar$, c , α , $\dots\dots$ 等中有一个常数以线性关系随时间变化就都可以获得同等效果。试问这样的理论有什么意义？

唐孝威同志一再表明他的静质量不断增长的“规律”是依据基本粒子演化的观点。在基本粒子研究中运用辩证唯物主义的变化和发展的观点来分析事物，研究事物，无疑是十分重要的。但是唯物辩证法的运用是要从具体事物中发掘出事物所具有的唯物辩证法，是要应用它的基本观点去对事物进行具体分析，而不是代替具体分析，更不是从它的基本观点而逻辑地推演出某些具体结论出来。现代科学实验表明，基本粒子从来都在不断发展、变化，这已是一再确立的事实。用不着把这一事实当作一大重要发现，郑重其事地提了出来并给予一个名称“基本粒子演化假说”。基本粒子中的绝大多数粒子都是不稳定粒子，这些粒子会“自动地”（实际上是和真空的相互作用）“演化”成其它稳定的或不稳定的粒子。基本粒子的一些重要属性本来就在不断“演化”。例如，粒子的寿命就随着飞行速度的不同而不同，在不同束缚条件下可以有很大差别，甚而还能“演化”成稳定的。粒子的质量以及静质量也在不断地“演化”着。粒子的质量要随着速度的变化而变化，在不同束缚条件下会有不同的“质量亏损”，表现为数值上极不相同的等效的静质量。即使在自由状态下，粒子也会由这一状态跃迁到另一状态，从而粒子的静质量发生突变，即不连续地改变。所有这些粒子“演化”的事实，都是粒子的内外矛盾又斗争又统一的结果。但是，如果粒子内在根据是同一的（如是相同的粒子），外在条件也是同一的（如都是“自由”的），那末粒子表现出的行为、属性，就将仍是同一的。否则就意味着客观世界没有确定的规律。

可是，在唐孝威同志那里，所谓基本粒子的“演化”却必然表现为粒子静质量以随时间的显函数的形式而变化。这样，时间就仿佛是取代了具体的物理因素而以某种直接的原因而出现！试问基本粒子的“演化”为什么必然以时间为显函数的形式表现呢？为什么不能以隐函数的形式来表现呢？辩证唯物主义是讲事物变化和发展的科学。但是，辩证唯物主义也讲事物的相对静止。至于事物什么时候是相对静止的，什么时候是显著变动的，这是由具体情况而不是由主

* 正如陆启铿等同志指出，红移和距离关系很可能是平方关系，而不是线性关系（参看《物理学报》，23（1974），225）。

** 例如，薛丕友同志建议的正弦律就是无数可能的一种^[4]，但这一“规律”也同样是人为的。

观想象来决定的。如上所述,基本粒子的静质量常常是由这一种状态而不连续地迁跃到另一状态,即在数值上会不连续地改变。试问粒子的这种方式的变化是否就一定违反了所谓“演化”的原则,而必须以缓慢的不断增长的方式才是符合所谓“演化”的原则呢?分析起来,其原因就在于唐孝威同志所建议的电子静质量不断增长的规律和基本粒子要不断演化的观点之间本来就没有必然的逻辑的联系,至于这一假说的真实来源却是 Hoyle 的学说。

实际上,唐孝威同志也没有能把他的观点真正贯彻到底。如在他的理论中,虽然认为电子、中子、质子静质量可变,但光子的静质量以及运动质量却是不变的,否则就不必用电子静质量的变化来解释宇宙红移了。唐孝威同志批判“何文举出了几种放射性原子核衰变的实验,想证明‘基本’粒子没有发展的历史”^{*},并说“如果认为电子、质子和它们的属性从来就是如此,……并且亿万年后还是一样;那末在‘基本’粒子领域中,岂不是‘天不变,道亦不变’吗?”试问唐孝威同志又如何能把他对“天不变,道亦不变”的“孔孟之道”的批评,来解释他自己在实际上主张的光子静质量及运动质量“在亿万年后还是一样”的理论呢?

* * *

在我们探讨科学问题的道路上,不可避免地要犯一些错误。包括资料[1]和本文都很可能存在一些错误观点。但正如列宁所教导我们的:“遵循着马克思的理论的道路前进,我们将愈来愈接近客观真理(但决不会穷尽它),而遵循着任何其它的道路前进,除了混乱和谬误之外,我们什么也得不到。”愿以革命导师列宁的这一教导和唐孝威同志以及其他共同参加讨论的同志们共勉。

附记:本文是在 1975 年国庆节前夕完成的,只是最近即将刊出。由于时逾一年多,因而这一讨论稿没有对这一讨论的进一步发展,如物质、运动的守恒和不守恒问题以及刊登在复旦大学学报(自然科学版)1975 年第三期的一篇《来稿综述》中的一些观点进行评述。特别是《自然辩证法》杂志 1975 年总第 8 期 1—20 页上,以李柯署名的《论运动的守恒和不守恒》一文中,公然提出“运动的不守恒是绝对的”,“正是运动过程中局部的、暂时的守恒,组成了总体的、永恒的不守恒”(着重号是引用者加的),露骨地宣扬了唯心主义,并把矛头直指恩格斯的《自然辩证法》。这已不是什么马列主义代替自然科学,而是以唯心论“代替”唯物辩证法了。由于本文没有能涉及这一重要问题,这是应引以为缺陷的。但必须指出,对于这种唯心主义观点,必须严肃批判。谨此补充这一认识。

1977 年 2 月 15 日

参 考 资 料

- [1] 何祚庥,科学通报,19(1974),5,27.
- [2] Hoyle, F., Narlikar, J. V., *Nature*, 233 (1971), 41.
- [3] 唐孝威,复旦学报,1973,3,68.
- [4] 薛丕友,科学通报,19(1974),10,466.
- [5] 方励之,科学通报,19(1974),10,466.
- [6] 黄政新,科学通报,20(1975),6,258.
- [7] 朱清时,复旦学报,1974,3—4,135.
- [8] 卢炬甫,复旦学报,1974,3—4,138.
- [9] 黄政新,复旦学报,1974,3—4,142.
- [10] 谭涛,复旦学报,1974,3—4,145.
- [11] 唐孝威,科学通报,20(1975),6,262.

^{*} 其实,何文只指出根据放射性同位素的实验,所谓电子静质量演化速率将是 $\frac{\delta m}{m} \leq 4 \times 10^{-13}/\text{年}$ 。何文亦从未说过“基本”粒子没有发展的历史等语句。事实上,唐文中亦给出一个数字是 $\frac{\delta m}{m} \leq 10^{-8}$ 年。只不过何文给出的数字比唐文小 4×10^{-5} 倍!