

## 相对论和量子论缺少一个共同的物质基础

庄一龙

运动物体质量变化的相对性效应是客观存在的自然现象，其产生必然有着物质的原因；而量子论也由于缺乏一种实物性的粒子来支撑这个体系，不仅影响了它自身的发展，而且使它无法同相对论相融合。只有把普朗克量子看作为具有质量的实物粒子引进物理学，那么，运动物体吸收能量就变成吸收实物粒子。这样，运动物体质量变化的相对性效应的结论就可以从量子物理学基础上推导出来，相对论和量子论就有了能够统一起来的共同物质基础。

运动物体的质量随运动速度变化的相对性效应，在相对论提出之前就已经被发现了。1902年考夫曼在对电子的荷质比研究时候，发现电子的荷质比是随著电子运动速度的增加而减少的，因此，他认为：电子的质量是随着电子运动速度的增大而不断增大的。电子质量随速度变化的相对性效应，是一种客观的自然现象。它可以从不同的研究角度来给予解释。爱因斯坦的相对论不过是解释这种现象的其中一种理论。其实，只要把能量赋予实物性粒子的含义，运动物体吸收能量就是在吸收实物粒子。我们完全可以从经典力学的角度，来解释电子运动时质量变化的相对性效应。如果当时物理学沿着这条思路前进，最终将会在“微粒子”的物质作用基础上，建立起一个唯物主义的相对论。但是由于爱因斯坦的相对论出现，相对论所推出的“质速关系式”似乎已经解释了电子质量随速度变化的问题。这一下，把物理学引上了一条脱离物质作用的，并且用能量取代质量的道路。

狭义相对论有两个前提：相对性原理和光速不变原理，两者都是讲时空关系的，由此得到的洛伦兹变换也完全是脱离物质作用的时空关系。唯物主义认为：是物质质量的变化造成时空关系的变化。而相对论推出质速公式的方法，用的是从时空变化推导物体质量变化的方法，所以相对论的理论出发点不是唯物主义的。这是一种由事物之间的相互关系求事物本身的思维方式，是解反演过程的问题，而从事物本身去求事物之间的关系，这才是正演问题。这两种方法求解问题的哲学性质完全不同，正演问题的解是确定无疑的，反演问题的解具有多解性，不确定性，要依靠补充边界条件才能确定。所以，狭义相对论的质速公式，必定包含着解反演问题的特点：具有多解性，不确定性，在实际应用中会出现“无穷大”的麻烦。我们知道，现实世界中不可能存在能量无穷大的高能粒子，这是一种虚假的现象。因此，使用相对论质速公式计算出来的高能粒子，能量会出现“发散”的困难，需要通过“重整化”重新定义粒子的静止质量才能解决，实际上就是补充边界条件把不确定性问题变成确定性问题的，目前有一批人正在做着这种“重整化”工作。这不过是一种数学上的补救措施，但是，存在问题的本质——颠倒了哲学思维方式并没有解决，而是被掩盖起来了。客观的事实是：

粒子的能量根本没有“发散”，是相对论质速公式出了问题。而相对论质速公式怎么出问题呢？原来是爱因斯坦在处理“物质”和“物质作用的关系”上出了差错。

那么量子论是不是就是建立在物质作用的基础上的呢？也不是。量子论从一开始就没有把量子看作是一种实物粒子，普朗克在研究黑体辐射的时候，发现辐射的能量不是连续的，而是一份一份的辐射出来的，其每一份能量是  $E=h\nu$ ，有一个固定的比例常数“ $h$ ”（普朗克常数），它的量纲为“尔格秒”，所以普朗克常数“ $h$ ”需要与  $\nu$  连在一起使用（ $h\nu$ ），才能成为能量。所以直到现在，量子物理学一直没有把普朗克常数“ $h$ ”单独看作是一个量子，更没有把它看作是一个具有能量的实物粒子。在目前的量子物理中， $h/c^2$ 是无意义的，它不具有质量的量纲。

因此，量子论虽然找到了一个最小的单位能量，但是“ $h$ ”它不是量子，也不是物质，更不是具有质量的实物粒子。所以，量子论实际上也是否定了量子的实物性特点。量子物理中的“测不准关系”实际上是一种最小作用粒子作用时所表现出来的现象，但是由于它没有把普朗克量子看作是一种实物粒子，所以就很难解释清楚测不准关系的真正物理意义是什么？

尽管相对论不是唯物主义的产物，但是，爱因斯坦在反对量子论的测不准关系解释时，它却是从光电效应现象的角度来理解量子的，他认为量子是具有能量的能量团，就象一个一个子弹打在金属板上，每一个子弹打出一个电子，从这一点出发，爱因斯坦是站在唯物主义的立场上来批评量子论的。有趣的是，爱因斯坦在建立相对论时，从他推导过程和方法看，并不是站在唯物主义的立场上，而且他坚决反对“认为能量一定需要有实物荷载粒子”的态度可以看出他的反唯物主义立场。

在经典力学里，“力”的本质是什么？它是如何对物体发生作用的？这个问题一直没有搞清楚，已经争论了几百年了。牛顿认为“力”就是一个表达式（ $F=ma$ ），这并没有说出力的本质，不过是一个描述物体在力作用下的运动过程。所以在经典力学里，力的作用过程不是物质的作用过程，不存在物质的转移，物体的质量在运动时是不会变化的。如果力的作用过程是一种物质作用过程，具有物质的转移特点，那么，物体的质量在运动的时候必定会出现变化，表现出物体运动时质量应该具有相对性效应，那么经典物理学、相对论和量子论才能够真正的统一起来。

另外，相对论虽然打破了经典力学的质量、时空不变的框架，但是相对论却没有突破经典物理的基础——引力论框架，在相对论里，能量和质量是同一回事情，都具有惯性和引力效应，能量越大引力也就越大。按照相对论的逻辑理论推论，高速运动的物体肯定会具有非

常大的质量和引力效应，这就根本无法解释电子这一类基本粒子在高速运动时候所表现出来的特点，更无法解释宇宙中发现的暗物质所表现出来的微重力特点。

由以上分析可以看出，相对性效应的推出需要有一个实物性作用粒子作为物质基础。量子论的发展也需要为能量寻找一个最小的实物性粒子。经典物理学在解释“力”本质时，也需要一个比基本粒子更小的实物作用力粒子，否则各种物理“场”只能看成是连续的能量分布，而又同量子论所要求的必须要有一个最小的能量单位所冲突。所以整个物理学都需要寻找一种最小的实物性作用粒子，作为物理学统一的物质基础。有了最小的实物作用粒子，经典物理的“力”具有了实在的内容，量子论有了一个可靠的物质基础，相对论也有了一个可以造成相对性效应的物质原因。这样，相对论和量子论以及经典物理也就可以统一起来了。那么这是个什么粒子呢？其实这种粒子在物理学中早已存在，并且已经被我们广泛使用。我们无需另外引入，只要把普朗克量子看作实物粒子就行了。因为我们对运动物体速度的改变看成是由于吸收了能量已经很习惯了，现在我们只要把物体“吸收能量”理解为物体“吸收了能量粒子”使速度改变就行了。

这么一来，整个物理学就有了本质不同。把普朗克量子看成实物粒子，实物粒子当然有质量，每个量子即使再小也一定有自己的质量。目前物理学中最小的作用粒子是什么呢？是基本粒子。如果这个最小的普朗克作用粒子是具有质量的，那么物体在运动中吸收的就是有质量的能量粒子。运动速度增加不仅使物体的动能增加，而且必然会使物体的质量也增加，形成了运动物体质量的相对性效应。

但是我们发现最小的作用粒子还具有另一种特性，就是对抗引力的特性。为什么呢？有一个现象人们至今尚未引起人们重视。地球上的物体，在外力推动下一旦运动起来，不管物体的运动方向如何，物体都会具有一种脱离地球引力的趋势，也就是运动物体吸收的能量粒子实际具有对抗地球引力的能力。因此我们还必须把普朗克量子看作是一种具有对抗引力能力的实物粒子，因此我们把它叫做“斥力子”。斥力子是一种具有对抗引力能量的实物粒子，其能量大小等于普朗克常数值 $h_0$ 。不过它的量纲应该是能量量纲“尔格”，运动物体的动能可以用吸收了 $n$ 个斥力子 $h_0$ 来表示，即  $E=nh_0$ 。在现在物理中引入一种具有对抗引力能量的实物粒子，不仅使物理学理论重新回归到唯物主义，而且把辩证法带进了物理学。对物理学理论走向辩证唯物主义无疑有着很重要的意义。

（选自《第2届全国爱因斯坦相对论问题学术会议文摘》2003.8 p9）