

## 物理学咬文嚼字之二十

# 准、贗、虚、假

曹则贤

(中国科学院物理研究所 北京 100190)

文士既多贗鼎,佳人亦有虚名.

——[清]徐述夔《五色石》

假的,全是假的.名字是假的,剑法是假的,传说是假的,掌门也是假的.

——宁财神《武林外传》第35集

**摘要** 物理学中表述“非真”意思的专有形容词有 quasi, pseudo, virtual, imaginary, false 等,此外时常用到的还包括 counterfeit, fake, fraudulent, feint, spurious 等等.用这些词构造的物理学名词随处可见,难以计数.真假难辨的境界里尤其考验学习者的分辨能力.

科学是一项追求真理的事业(an enterprise running after facts, truth and verity),物理学尤为如此.科学家们浸淫于科学理念中,天长日久一般其自身会建立起求真的信仰,养成求真的习惯,这也是为什么科学家在民众的眼里是真理的化身的原因<sup>1)</sup>.但这并不是说科学发展不面临“虚”或“假”的问题.非人为因素的虚假、错误是物理学发展时常要面对的,有时用到“虚”“贗”等形容词来修饰某个名词也是必须的.英文物理学文献中涉及的与“假”有关的词或词头就包括 quasi, pseudo, virtual, imaginary, false, counterfeit, fake, fraudulent, feint, spurious 等等.具有重要意义的带“准”、“贗”、“虚”标签的物理学概念俯拾皆是,比如 quasicrystal, quasiparticle, pseudoparticle, pseudovector, pseudoscalar, pseudoboson, pseudogap, pseudopotential, virtual particle, virtual work, virtual image, imaginary number 等等.此外,涉及学术不端行为的词汇有 falsification, data fabrication, cosmetic surgery 等等.现择其一二,按照准、贗、虚、假的顺序,作稍微详细些的辨析.

一、Quasi(准). Quasi 来自拉丁文, quasi = quam (how, as) + si (if). 此外,qua, 或者 quantum (量子)、quantity (数量)中的的 quan,也都来自 quam. Quasi 的意思是“好像是,部分地是”,汉译为“准”,比较贴近.所以, quasicrystal 被译成准晶,

quasiparticle 被译成准粒子.

Quasicrystal (准晶),又名非周期晶体(aperiodic crystal. 可见 quasi 的用法偏向于负面的意思).非周期晶体这个概念最早是薛定谔提出的.1944年,薛定谔在其名著《What is life》中试图解释生命遗传信息是如何携带的问题:“(信息载体)必须是小分子.非晶固体太杂乱无章,所以它(信息载体)必须是一种结晶体,但周期性结构又不能进行信息编码,因此它只能是 aperiodic 结构.”后来发现的 DNA 证明了薛定谔的先见之明.

同平移对称性相兼容的转动只能是  $n = 1, 2, 3, 4, 6$  次的转动,其中  $n$  由方程  $2\cos(2\pi/n) = \text{int}$ . 所决定,这是晶体只有  $n = 1, 2, 3, 4, 6$  次转动轴的简单数学证明.但是,对晶体结构研究之前,人们早已对空间铺排(tessellation, tiling)问题进行了详尽的研究.注意到任意三角形、正方形和正六边形(分别对应  $n = 6, 4, 3$ )都可以铺满平面而正五边形

1) 最近中国社会频频出现的造假案已经到了震撼世界、肆无忌惮的地步.极端的案例社会方面的有华南虎造假案、科技方面有龙芯造假案、文化艺术方面有奥运开幕式上的假唱、工业方面有三聚酰胺毒奶粉事件.要命的是,针对这些要命的造假事件的处理方式都是不了了之.在这个“除了骗子别的都是假的”的局部时空中,用中文表达“科学家是真理的化身”显得格外地不合时宜.——笔者注

却不行,这引起了许多人包括开普勒的兴趣.开普勒试图用正五边形铺满平面,他得到了许多有趣的铺排花样,包括整体呈五次旋转对称的花样,但花样中都会留下空隙.渐渐地,人们相信想获得具有五次旋转对称的晶体的努力是徒劳的.不过,相关的研究也为几何学增添了不少内容:比如,人们发现一些特定形状的五边形是可以铺满平面的,当然要放弃五次旋转对称的要求(图1).

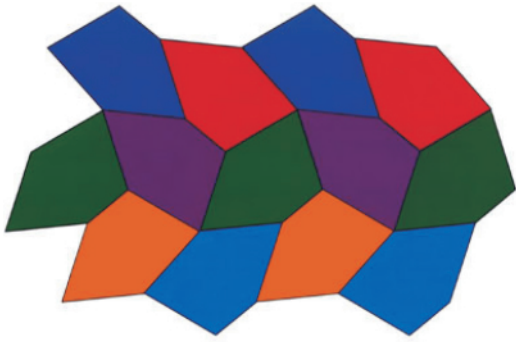


图1 不规则五边形铺满平面的第10号方案(Marjorie Rice, 1976)

然而,人们试图获得五次对称铺排方案的热情并没有消失.1976年,事情出现了转机,这一年数学家 Roger Penrose 提出了一种具有五次对称性的平面铺排方案,使用的是两种结构单元(tile,笔者报告时总称之为瓦块)<sup>[1]</sup>. Penrose 的瓦块(Kite 和 Dart)其边长比同 Fibonacci 数列和黄金分割数有关.黄金分割数 1.618 是 Fibonacci 数列后项与前一项比值的极限,且  $1.618 = 0.5 \times 5^{0.5} + 0.5$ ,所以会表现出五次对称并不令人吃惊<sup>[2]</sup>. 1984年,Shechtman 等人在快速冷却的 Al-Mn 合金中得到五次对称的衍射花样,标志着准晶这种材料的发现<sup>[3]</sup>.其后,具有八次、十次、十二次对称的准晶也被合成出来了(图2)<sup>[4]</sup>.

准晶态金属合金的成功合成,不仅促进了相关材料科学的研究,也促进了几何学和晶体学的发展.研究发现,  $n$  维准周期结构必为一  $2n$  维超空间中周期结构的投影.由图2(右图)沿着点线看,正方形的排列为小大 小大大 小大大小大……,形式上(而非数值上)正是每一项为前两项之和.此为 Fibonacci 序列,正好同五次对称性相关,这构成了一维的准晶体,而它确实是一个二维正方结构的投影.此  $n$  维准周期结构必为一  $2n$  维超空间中周期结构之投影的性质,也反映在其倒空间的结构上.正十二面体结构 AlCuFe 准晶的 5 次对称衍射花样需要用

4 个基矢描述,就是这个原因.也许是基于上述认识,1991 年国际晶体学会修改了晶体的定义,把晶体定义为“能给出相当地分立的衍射峰的固体”(crystal: solid giving essentially discrete diffraction peaks).这样,准晶也归入了晶体的范围.晶体概念的改变提醒了笔者注意到一件事情:即所谓纳米晶体表面非晶化的问题,而这可能根本上是误解.晶体表面的原子排列需要弛豫,本来就不同于晶体中原子排列.当晶体小到纳米尺度的时候,它的表面上的小面(facet,来自法语 facette)不再是独立的个体,而应该从整体上把表面看成一个闭合的曲面(以前人们关注的都是凸多面形,而现在许多表面为凹面的纳米晶体也被合成出来了).在这些甚至不太规则的表面上的原子之最小能量构型,可能不具有简单的几何上的有序性,这是它们被误以为处于非晶态的原因.而实际上,这些原子之间的位置同样是强关联的,应在曲面晶体学的语境中加以讨论<sup>[5,6]</sup>.

虽说准晶的发现是晶体学、材料学史上的重要事件,它拓展了晶体的概念和几何学研究范围,但这项研究似乎还不足以称得上诺贝尔物理学奖(没有材料或几何学诺贝尔奖的说法).2000年,其发现者之一的 Shechtman 被瑞典科学院授予了 Aminoff 奖,此为诺贝尔安慰奖之一.

Quasiparticle(准粒子).准粒子,又称 elementary excitation(元激发),即将激发态当作粒子体系来处理(excitation as particles).准粒子的思想起源于朗道的费米液体理论.基于如下凝聚态体系中观察到的事实:若系统存在能量为  $\varepsilon_1$  和  $\varepsilon_2$  的激发态,则必存在能量为  $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \delta$  的激发态,其中  $\delta$  为一小量.这样,可以把能量为  $\varepsilon_1$  和  $\varepsilon_2$  的激发态看作对应两个不同的粒子,而能量为  $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \delta$  的激发态可看作前述两个准粒子构成的体系,且两个准粒子间有能量为  $\delta$  的相互作用(低温时可忽略不计)<sup>[7]</sup>.这样,就把一个有很多粒子的多体低能激发态问题转换为准粒子体系的单体或少体问题了.可见,每一种平均场理论就对应着一种准粒子概念.准粒子(元激发)是凝聚态物理中的一个重要概念,是少数能将量子多体问题简化的方案之一.常见的准粒子是空穴(hole).一个电子自价带中(假设共有  $N$  个电子)被激发到导带中,在许多时候可以看作是一个电子和一个空穴( $N-1$  个电子造成的等价概念)的问题,但它根本上还是‘1’个在导带上的电子和‘ $N-1$ ’个在价带上的电子构成的  $N$ -体问题.准粒子的概念让人忽略问题原来的多体本质,其过分利

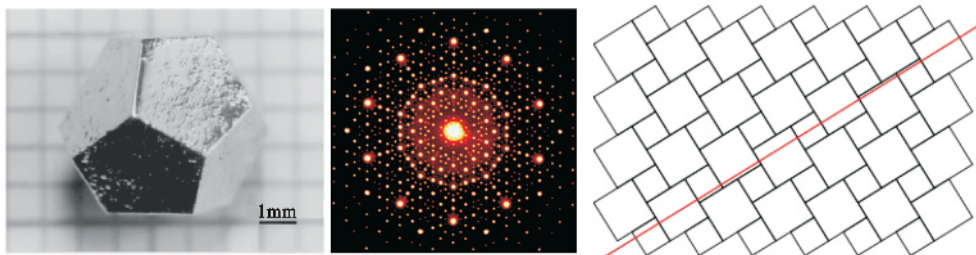


图2 准晶  $Zn_{56.8}Mg_{34.6}Ho_{8.7}$  的光学显微镜照片显示同正十二面体对称性相对应的外形(左)和十次对称准晶  $Al_{72}Ni_{20}Co_8$  的电子衍射花样(中)<sup>[1]</sup>. 右图为一个二维周期结构单元为一大一小两种正方形的拼接,沿点线的投影构成一维准晶

用容易导致偏颇的理解,应保持适当的警惕。

有必要区分两类元激发。一类称为准粒子,对应一个同系统内许多其他粒子(可能是不同类的)相互作用的单个粒子;另一种是对应系统集体模式的激发态,比如声子(phonon)、等离基元(plasmon)、自旋密度波(spin density waves),等等。准粒子包括 polaron(极化子,电荷同声子的耦合), polariton(光子同声子的耦合。汉译电磁激子,属于典型的不知所云!), exciton(激子)。以笔者的理解, exciton(电子+空穴)实际上是所有电子的集体效果。空穴似乎不能算是准粒子,如果单看空穴,它同上述两种情况都不完全符合,空穴的最佳比喻为液体中的泡沫。实际上,泡沫常被用来形象地解释准粒子的概念,当然有失偏颇。准粒子的用法比较含糊,有人用来指同集体激发模式相区别的激发态,有人用来指同“real particle”相区别的粒子性行为。而后一种意义难免又同 pseudoparticle, virtual particle 造成混淆。

二、Pseudo(贗)。Pseudo 作为形容词的意思是假的、装模作样的、不可信的意思。作为名词,特别是指装知识分子模样的人,所谓的“猪八戒戴眼镜——硬充知识分子”。所以,其汉译为“贗”,也挺文绉绉的,当然它也被译为假、伪。但中文里所有假充的东西都称为贗品。《韩非子》载:“齐伐鲁,索饒鼎,鲁以其贗往。齐曰:雁也。鲁曰:真也。古乃以雁为贗,亦借用也。”可见以贗品蒙事的事情古已有之。Pseudo 作为前缀的常见词有 pseudonym(假名、笔名), pseudocarp(假果),当然还包括 pseudoscience(伪科学)。研究者要关切的有 pseudo-problem, 意同近期流行的“伪命题”。比如科学上玻尔兹曼没能解释熵的增加,所以产生了伪命题“时间箭头是熵增加的结果吗?”(Is the arrow of time a consequence of entropy increase?)<sup>[8]</sup>。Pseudo 作为前缀的物理学名词包括 pseudoparticle, pseudopotential, pseudovector, pseudoscalar, pseudoboson, pseudoplastic flu-

ids, 等等,真个是琳琅满目的贗品商店。

Pseudoplastic fluids(贗塑性流体)。贗塑性流体,即剪切变稀流体,其粘滞系数随剪切速率的增大而减小。番茄浆、米粥、油漆都是这种流体。油漆的 pseudoplastic 性质是必须的,既方便静态存储,又容易涂刷。与此相反的是 dilatant fluids,即剪切变稠流体,其粘滞系数随剪切速率的增大而增大,水泥浆、浓淀粉粥就是这样的。一根细棒可以慢慢地插入这种流体,但是速度快了就不行。这种搅拌或剪切变稠的流体,有非常重要的应用,比如可以用来做防弹衣。

Pseudovector(贗矢量)。经典力学的重要假设是力学的问题可以限制在二阶微分方程的层面上讨论,且位移和速度是矢量(笔者多罗嗦一遍,矢量的表示很少有书弄对的),记为  $r$  和  $V$ 。由此可构造两个有意义的力学量,即动能  $V \times V$  和角动量  $r \times V$ (忽略其他量或系数)。在许多书中,角动量  $r \times V$  被含混地称为矢量,但其实它不是。考虑到矢量在坐标系作反演后应有  $A \mapsto -A$  的性质,显然,坐标系反演后  $r \times V$  保持不变。鉴于此,人们就将之称为 Axial vector(轴矢量,强调其手性)或 pseudovector(强调其同矢量的不同)。但是,仅仅将  $r \times V$  之类的量称为 pseudovector 无助于对它们的理解。可以说,这个含混的概念很大程度上妨碍了人们对基础电磁学哪怕深入一点的学习。在 Clifford 代数的语境里,它被称为 bivector,对应两个矢量的外积或叉乘。同样可以对一个 bivector 和一个矢量定义内积和外积:内积退化为一矢量,而外积产生一个 trivector。基于 Clifford 代数和四元数(quaternion)语法的经典电磁学,是一幅赏心悦目的图景。同 pseudovector 相联系的还有 pseudoscalar, pseudotensor, 等等,此处不作深入介绍。

Pseudoparticle(贗粒子)。Pseudoparticle, 也写成 pseudo particle, 似乎与粒子或粒子体系的激发

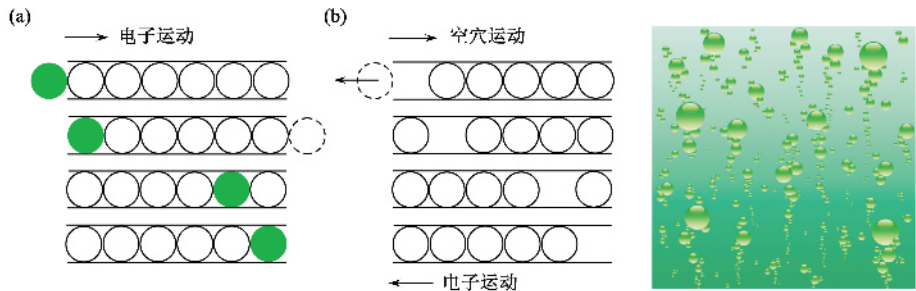


图3 电子、空穴的运动可同管中玻璃球的运动相比拟。(左图)电子(单个地看待)向右运动(中图)多个电子向左运动,等价的效果是一个空位向右的运动。在固体里,这个空穴可被赋予一个带正电荷的准粒子的身份。气泡的上升就是(部分)水受重力下降的效果(右图)

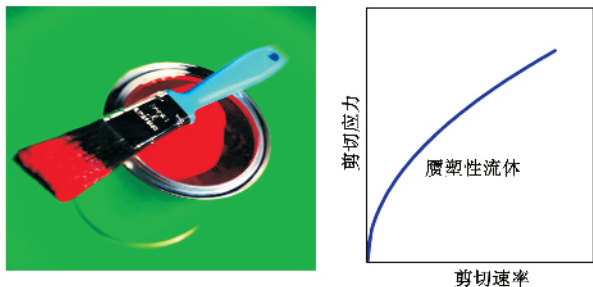


图4 油漆,典型的塑性流体,其剪切应力同剪切速率的关系如右图

态无关,更多的是一个数学概念,这可从“基于用‘真’的空穴态和‘假’粒子态对场算符展开的方法(method based on the expansion of the field operator using the ‘true’ hole states and ‘pseudo’ particle states)”这句话看出一些端倪。Pseudoparticle 的一个例子为瞬子(instanton),是关于 Yang-Mills 场论的虚时间非线性场方程的解,据说携带量子隧穿的信息。瞬子解是拓扑非平凡的。第一个瞬子解是在四维球空间中得到的,具有时空局域的特征,这也是其被命名为 pseudoparticle 的原因。这一点,倒是同 soliton<sup>2)</sup>相似,这也是 instanton 和 soliton 会被放在一起讨论的原因<sup>[9]</sup>。其他的 pseudoparticle 还包括 pomeron, odderon, 笔者不明所以,所以不敢妄议。

三、Virtual (虚)。Virtual 来自拉丁语 virtualis, virtus, 是“力量”的意思。Virtual, 按字典的解释, being such practically or in effect, although not in actual fact or name (Virtually, in effect, although not in fact; for all practical purposes) 强调的是“虽然不是事实,但确实达成那样的效果”的意思。Virtual 不是秦桧的“莫须有”,恰是看似没有而实际效果上却好像有似的!比如, virtually identical, 就是足以达成“全同”效果的。这样看来,把经典光学里的 virtual

image (an optical image from which light rays appear to diverge, although they actually do not pass through the image.) 简单地译成汉语“虚像”就损失了点内涵。这一点,在 virtual work 这个词的使用上得到了充分的体现。

Virtual Work (虚功)。笔者在大学里用中文学“虚功”时,就是以“虚”字为基础理解这个概念的(但愿只我一人如此),好像有些误解。看看一个举重运动员将杠铃举过头顶,凝聚气力的时候(此时,可按照平衡态处理,外观上没有任何实际的运动),实际上就是“虚功原理”在发威的时刻。尽管他没做功,但他确实在咬牙保持着一个不舒服的姿势。杠铃时刻要跨过一个“virtual”位移,肌肉有用力的感觉。他流汗、他燃烧能量,只为阻止这“virtual”位移变成“real”位移砸到脚(见图5)。这类的虚功,不断地被坐实,让我们感到吃力(…… It is this sort of virtual work, continually made real, that explains our exertions)<sup>[10]</sup>! Wilczek 作为诺贝尔奖得主对物理概念的理解就是高。虚功原理是 Jean le Rond d’Alembert 为分析静力学提出的,但也可用于动力学体系、刚体和形变体系的分析, Johann Bernoulli 和 Daniel Bernoulli 都曾在其拓展和改进方面作出过贡献。

Virtual particle (虚粒子)。在计算粒子散射振幅的时候,会用到一些复杂的积分,可形象地用费曼图表示(费曼图已是量子电动力学计算的重要技术)。比如,图6示意的是简单的二体碰撞过程:一个(实)粒子的动量由  $p_1$  变成了  $p_1 - k$ , 另一个(实)粒子的动量由  $p_2$  变成了  $p_2 + k$ , 中间过程可看作交换了一个粒子,这个粒子就是个 virtual particle, 意思

2) Soliton 最先是作为一种浅水波被发现的。这个词被汉译成孤立子是天大的误会。我猜想部分地是把其词源 solitary (团结的、结实的、稳定的)误认为是 sole 所造成的,或者干脆就是望文生义,容另议。—笔者注



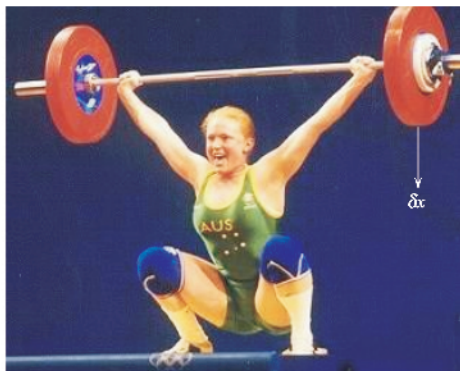


图5 虚功？你来试试？

是虽然不是实的(比如没有直接的观察),但确实有这样的效果.具体地,如果是两个通过电磁相互作用碰撞的电子,则那个虚粒子应该是个光子,而在中子衰变过程中,则是W子(光子、W子是确实的、身份明朗的个体存在,所以 virtual particle 既不是 pseudoparticle 也不是 quasiparticle).虚粒子既可以是玻色子,也可以是费米子.

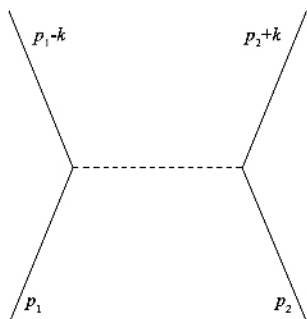


图6 通过交换单粒子的散射过程的图示

在量子力学的语境里,形式上粒子是粒子数算符的本征态,所以,在许多情况下,粒子数不是守恒的,而是遵从概率的分布.由于这可理解为粒子没有永恒的存在(想象光子的吸收和发射),故称为 virtual particle,或称为真空涨落.据说, virtual particle 存在的证据是 Casimir 力的验证,笔者虽自 1995 年开始起努力理解这个概念,并关注了其理论推导和实验验证,但未敢轻易相信.一些物理学家赋予了 virtual particle 许多特权,比如无须满足能量关系  $E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$ ,甚至无须满足能量守恒.因为,据说,根据所谓的海森堡时间-能量不确定性原理,在很小的时间段里,能量的不确定很大,足以满足任何数值的能量守恒要求.笔者一直在传播这样的观点,即:并不存在所谓的时间-能量不确定关系式;而且,退一万步来说,即便存在,也不保证或允许这样的使用<sup>[11]</sup>!这种用不确定性原理为幌子的所谓可

暂时违反能量守恒的想法(thinking in terms of temporary violation of energy conservation under cover of the uncertainty principle),与其说是思考,不如说是搪塞!这个世界上确实有许多物理现象我们还解释不了,但胡乱解释并不有助于对问题的解决.

用 quasiparticle, virtual particle 这些词,笔者得到一个印象似乎同它们相比,电子、质子之类的 real particles(光子也是)是更实在的存在.但这印象似乎只是幻象.一个粒子的实在性难以经受相互作用的考验,随着相互作用能量的增大,粒子逐步失却其作为个体可 identifiable 的刚性(rigidity),一步一步地退缩,最后所有的只是一个“form”<sup>[12]</sup>,能量的携带者.从这个意义上来说, real particle 比 quasiparticle、virtual particle 并不具有更多的实在性.

四、Falsification, Fabrication……(假).上述提及的准、贗、虚之类的概念,不论对错,都是物理学中实在的内容.还有一类虚假的东西,是物理学发展过程中未能避免的人为造假,包括虚构事件、伪造结果、篡改数据等等.科学上造假的事件比比皆是,物理学领域也不能免俗,这种事情不仅多,而且有些在物理学史上还闹出很大的震动——在这个方向上想创新到令人发指的程度已经不容易了.随手举几例以飨读者.

第一类一般称为“数据整容手术”,同“测量迷信”有关.笔者注意到,许多人迷信物理学是一门实验的科学,而测量,精确的测量,是验证物理理论的强证据,甚至有人认为是唯一的证据.因此,文献中经常有测量精确到小数点后多少多少位的说法.其实,测量的精确与否,真不值得在  $10^{-19}$  的误差水平上较劲.对于一个整数“x”,粗略如 1.87 这样的测量值就可以确定它是“2”(相互作用力常采用形式中的距离的幂指数);而关于两个质量不同的物体是否“同时”落地这样的逻辑判断,两个测量到的下落时间在小数点后 800 位上才出现误差你一样可以认为是“不同时”的!现在来看看“有什么理由认为电中性的物体间唯一的长程作用是引力”的问题,或者说“有没有可能存在对质子和中子来说不一样的长程力”的问题.这个问题从实验角度来说等价于惯性质量和引力质量(apparent)<sup>3)</sup>是否是等同的<sup>4)</sup>问题.关于此问题,匈牙利物理学家 Loránd

3) 如果有别样的长程作用,就不是我们现在认可的引力了,所以 Leggett 在此处用的是 (apparent) gravitational mass. ——笔者注

4) Identical 可不仅仅是数值相等. ——笔者注

Eötvös 男爵及其同事为研究此问题作了一系列的实验. 在 1922 年发表的文章里, 他们宣称在  $10^{-9}$  的精度上引力质量与惯性质量之比与具体物质无关. 在 1922 年这个年头, 这当然是爱因斯坦的广义相对论所期待的结论. 此后 60 余年的时间里, 人们也是这么相信的. 然而 1986 年, 经过重新分析男爵大人的数据, 人们发现对不同物质所获得的比值, 其系统误差远远大于他所宣称的精度. 基于其数值, 更合适的结论是存在对质子和中子来说不同的引力<sup>[13]</sup>! 这里男爵大人是信口开河, 所宣称的数据就不是实际得到的数据, 算 data fabrication. 仔细一点的研究者, 会对数据挑拣或加以修饰, 英文称为对数据做整容手术( Cosmetic surgery ). 这样的例子有密立根的油滴实验. 1897 年, J. J. Thomson 在阴极射线中发现了一种带负电的粒子, 即后来的电子. 如何测量, 毋宁说是确立, 电子电荷的值就成了紧迫的研究课题. 密立根设计了一个非常巧妙的实验, 即研究电场中带电油滴的运动, 来确定电子的电荷<sup>5)</sup>. 密立根宣称他得到了精确的测量值. 实际上( 部分地) 因为这项工作, 密立根获得了 1923 年度的诺贝尔物理学奖, 且他给出的值在相当长的时间内是其他实验者要往上凑的数. 到了 1978 年, 科学史家 Gerald Holton 经过研究指出, 密立根无缘由地去掉了一些看来有较大偏差的值. 虽然这不能否定油滴实验的意义, 但确实是对数据做了些整容手术, 而这也是学术不端行为.



图 7 Milligan 油滴实验是一个“被人无数次重复, 但却很难做成功的”实验. 重要的是, 有几人明白其关键处?

第二类是力图制造轰动效应但却可能确实是因为不懂, 属于“无知者无畏也无所谓”型的. 典型案例之一是美国橡树岭国家实验室的 Taleyarkhan 宣称实现了泡泡核聚变( Bubble fusion, 又称 sonoluminescenc ). 他把一瓶氘化丙酮( deuterated acetone )

置于高频强声波场中, 由此引起的泡泡随声波收缩和膨胀. 理论家曾预言在足够小的球体内压缩引起的冲击波能造成足够高的温度和压力, 可以驱动氘核的聚变. Taleyarkhan 就奔着验证这个预言设计了他的实验, 并且宣称得到了肯定的实验结果. 结局是他遭到了学术不端的指控, 受到了聘任单位的处分. 但 Taleyarkhan 在对他的调查的回复中写到“关于这个故事有更多的待披露的内幕”( there is much more to this story than meets the eyes, and the full truth will have to come out soon ), 似乎有些不服<sup>[14]</sup>. 例二是 1989 年美国犹他大学的 Stanley Pons 和 Martin Fleischmann 宣称用钨电极电解水的实验中观察到了冷核聚变, Brigham Young 大学物理系的 Steven Earl Jones 也在 Nature 杂志上发文宣称在固体中观察到了冷聚变<sup>[15]</sup>. Fleischmann 和 Pons 原来商定于 3 月 24 日在机场会面, 同时把稿件发给 Nature, 但犹他大学的哥们食言而肥提早一天把稿件寄给了 Journal of Electroanalytical Chemistry<sup>[16]</sup>. 当然冷核聚变最后被证明是假的<sup>[17]</sup>. 这两件轰动事件的共同点是三位主角都不是物理学家( Taleyarkhan 是工程师, 后两位是化学家 ), 但物理学家们且慢为此感到欣慰. 冷核聚变刚宣布, 全世界许多正宗物理学家到处去买钨电极, 一时间金属钨比洛阳的纸还贵, 连 Nature 杂志上也发表了许多相关文章, 相当多的作者宣称他们也证实了冷聚变的发生. 所以, 事件落幕的时候, 德国 Garching 马普天体物理所的一位科学家评论到( 大意 ): “无需多指责这两位化学家. 这个事件唯一能说明的是, 世界上 85% 的物理学家实际上根本不懂物理.”

第三类是明知故犯的造假, 从研究内容到数据. 最厉害的要数本世纪初的 Jan Hendrick Schön. 这位仁兄自德国博士毕业到美国工作的短短几年间, 据不完全统计, 共在 Science、Nature 等杂志上造假文

5) 这个实验远不是如许多文献中所说的那么简单. 实际上要得到可靠的数值, 这个实验的过程后来变得很复杂. 关于这个实验还有一个笑话, 是 2004 年度诺贝尔化学奖得主 Walter Kohn 教授来访时自己在饭桌上讲的. 他获得诺贝尔奖的当天早晨在配合电视采访装模作样走过校园时, 被两个化学系的女生拉住他问是否可以向他请教一些化学问题. 而所谓的化学问题偏偏是 Milligan 油滴实验, 算是就救了他的命. 倘若是随便问个什么有机反应的问题, 他可是一窍不通. 而一个诺贝尔化学奖得主对简单的化学问题都不懂, 很可能成为当天的新闻头条. ——笔者注

章 17 篇<sup>6)</sup>。其量之大, 其对研究界之忽悠度, 其发表之容易, 连 Science 主编在为杂志辩护的时候都无法自圆其说。Schön 的文章发表时在世界范围内引起了很大的轰动, 他本人迅速窜红成了国际上的学术明星。但不幸的是他生在德国, 犯事在美国, 不仅美国的实验室解除了他的研究职位, 德国康斯坦茨大学还收回了他的博士学位<sup>7)</sup>。Schön 造假论文涉及的内容是凝聚态物理、分子电子学等领域的前沿研究课题, 真假难辩, 这也是他能得以发表那么多的原因。一般读者可能不易理解他文章的内容, 笔者曾模仿 Schön 的路子, 制作一篇搞笑论文(图 8), 读者诸君或能对 Schön 事件之严肃的滑稽获得一些感性认识。

### First man-born baby: A revolution in tocology

Cao Zexian

Institute of Genecology and Tocology for Men, Chinese Academy of Scientific Fictions, 100190 Beijing, China

zxcao@aphy.iphy.ac.cn

Tocology<sup>1</sup> and obstetrics<sup>2</sup> are always related to genecology<sup>3,4</sup> since in the human history baby-bearing has been the patented activity of women<sup>5-7</sup>. By this technique and that method<sup>8-21</sup>, we first realized baby-bearing by a man. A full inspection after birth shows that the baby is more than normal, and the brave and happy Papa-Mama is in good recovery, suffering from none of unexpected damages<sup>22</sup>, either physical or psychological.



Nature/vol4331/April 1, 2080/www.nature.com/nature

图 8 有感于 Jan Hendrick Schön 行为, 笔者制作的搞笑 Nature 论文“第一例男生宝宝: 产科学的革命”

以上举出了一些较著名的“虚假”物理学事件。跟这些物理学史上著名的造假大事件相比, 未能弄出可以贴上物理学标签的泡泡的造假事件要多得多, 没人提起罢了。学物理的人, 在学习的过程中应该多加些思考, 不是“不可尽信书”, 而是要努力培养自己的辨别能力, 所谓“常将双眼秋水洗, 一生不

受古人欺。”留在物理学框架中的所有内容最终都需要被从实验上或逻辑上证实的。那些错误的、虚假的内容最终都会消失掉。韩愈《酬佳少府》所描述的“居然见真贗”式的颠倒黑白只是暂时性的。曹雪芹的“假作真时真亦假”说的是社会上“劣币驱逐良币”的无奈, 在物理学上却不会, 这大概是物理学迷人的地方。从这个意义上来说, 如果能有机会成为真的物理学家, 多好!

### 参考文献

- [ 1 ] 曹则贤. 学术报告 PPT “ Packing as a Ubiquitous Mathematical Problem in Physics ” 2007
- [ 2 ] 郭可信. 准晶研究. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2004
- [ 3 ] Shechtman D, Blech I, Gratias D, Cahn J W. Phys. Rev. Lett., 1984, 53: 1951
- [ 4 ] Eiji A, Yan Y F, Pennycook S J. Nature Materials, 2004, 3: 760
- [ 5 ] 曹则贤. 学术报告 PPT “ Spherical Crystallography ”, 2006
- [ 6 ] Li C R, Dong W J, Gao L, Cao Z X. APL, 2008, 93: 034108, 及其中的参考文献
- [ 7 ] Marder M P. Condensed Matter Physics. Wiley - Interscience, 1st edition, 2000
- [ 8 ] Popper Karl. Unended Quest. London: Routledge, 1992
- [ 9 ] Rajaraman R. Solitons and Instantons. Amsterdam: North Holland, 1987; Taleyarkhan R P et al. Science, 2002, 295: 1868
- [ 10 ] Wilczek F. Physics Today, 2004, 10: 11; 中文版, 黄尧译, 曹则贤校, 物理, 2005, 34: 93
- [ 11 ] 曹则贤. 学术报告 PPT “ Uncertainty of the Uncertainty Principle ”, 2002
- [ 12 ] Schrödinger E. “ Nature and Greeks ” and “ Science and Humanism ”. Cambridge: Cambridge University Press, 1996
- [ 13 ] Leggett A J. The Problems of Physics. Oxford: Oxford University Press, 1987, 53
- [ 14 ] Levi B G. Physics Today, 2008, 11: 28
- [ 15 ] Jones S E et al. Nature, 1989, 338: 737
- [ 16 ] Fleischmann M, Pons S. Journal of Electroanalytical Chemistry, 1989, 261: 301
- [ 17 ] Lewis N S et al. Nature, 1989, 340: 525

6) 应不止这个数, 2000 - 2003 年之间就有 25 篇之多。我印象中的数据是 Science 加 Nature 17 篇, PRL 4 篇, PRB 2 篇, APL 超过 20 篇。因工作量太大, 待日后有时间再仔细分析, 请读者原谅此处的不精确。——笔者注

7) 自德国大学获得博士学位者, 若其日后品行不端, 有违学者或公民应有之义, 比如学术不端或有犯罪行为, 学校有权收回其学位。——笔者注