

物理学家的两个定律

姬扬[†]

(中国科学院半导体研究所 北京 100083)

2019-10-27 收到

† email: jiyang@semi.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20200207

物理学研究包括实验和理论，而物理学家需要技巧和信心。

李政道先生曾经提出过关于物理学家的两个定律^[1]，用来说明理论和实验的相互促进。第一个定律是：“没有实验物理学家，理论物理学家就要漂浮不定。”第二个定律是：“没有理论物理学家，实验物理学家就会犹豫不决。”他还举了几个例子，其中一个是在 μ 子衰变中“密歇尔参量”的测量史。密歇尔参量 ρ 表征了 μ 子衰变产生的末态电子的动量分布。从1949年开始的20年时间里，进行了大量的实验测量，得到的结果不断漂移(图1)，直到理论精确地预言了 $\rho=3/4$ 以后，实验值才稳定下来。有趣的是，每次新实验的结果都落在前一次实验的误差范围之内，但同时又稳定地朝着最终值前进。

这个例子很好地说明了，许多科研工作者其实是很“保守”的。虽然每个人都知道，奇特的结果可能意味着重大的发现，但是大家首先要排除的就是不要犯愚蠢的错误。克利青就说过，在初次测到量子霍尔效应的平台时，他的第一反应就是去踢两脚测量设备——这家伙不会又在关键时刻掉链子了吧？谢赫特曼坚信他观测到的五重对称性衍射来自于全新的晶体结构(准晶)，但很多人却在考虑其他更加普通的来源，而泡令(Pauling)在很多年以后还坚持认为那不过就是孪晶而已。

大部分人都能而且也只能看到自己愿意看到的现象，科研工作者也不例外，只是他们经过严格的训练，会时刻提醒自己不要犯这种一厢情愿的错误。坚定的信心是从事艰苦实验的必要前提，但只有精巧的设计才能保证得到正确的结果，比如赫兹验证麦克斯韦电磁理论的实验工作，或者密立根的电荷测量实验；如果设计不周或者过于热情，就有可能被误导。比如韦伯测量引力波的实验工作，或者布朗洛发现“N射线”的研究历程。正确的实验结果当然能经受住历史的考验，但是有可能错过一时的影响。比如赵忠尧先生当年关于正电子的产生和湮没方面的重要工作没有得到国际认可，就是因为其他实验组的错误结果在当时太有影响力。

这样的事情并不是只发生在以前，现在可能还更严重一些，因为科研活动正在变得越来越需要“注意力”了。并不是人

人都那么“保守”。类似的结果，平凡的解释也许正确，但肯定不如奇特的解释更得到关注。再说，宣传新发现的时候通常是轰轰烈烈，而需要进行更正的时候往往是悄无声息。比如说，如果位于磁性隧道结中的磁性纳米颗粒能够在强磁场下形成自旋电池，那就太好了，却忽略了能量守恒的要求；如果具有微

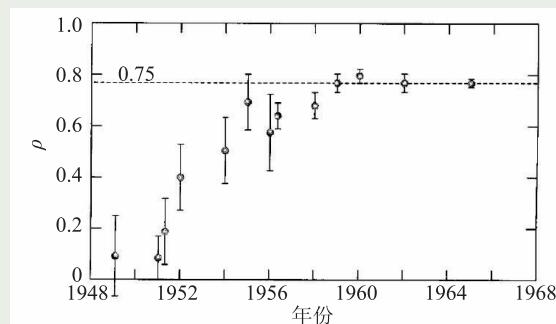


图1 密歇尔参量 ρ 逐年的变化^[1]

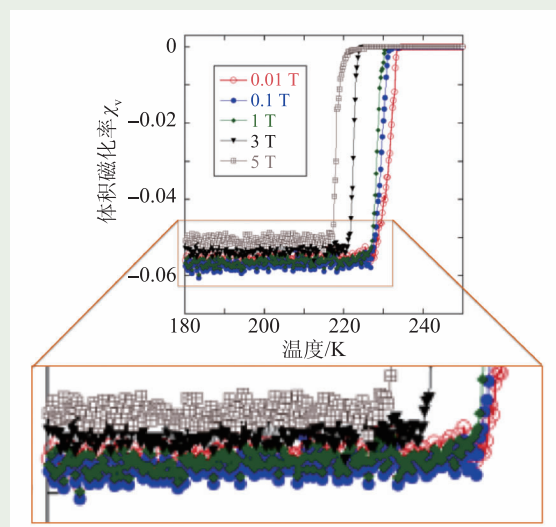


图2 “高温超导体”电阻测量结果中的“可重复噪音模式”^[2]

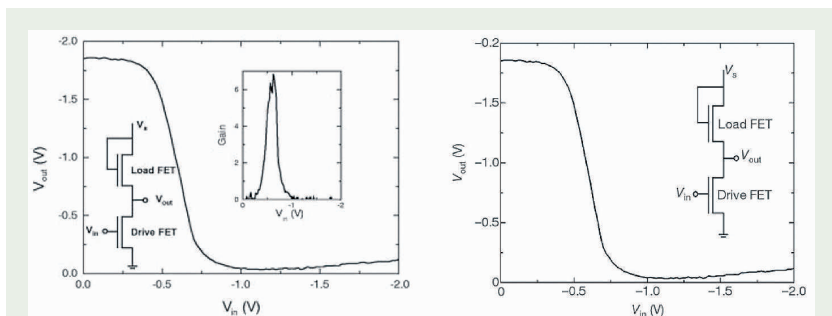


图3 揭露“肖恩学术造假事件”的关键证据：不同器件的测量结果具有完全相同的数据^[2]

小磁矩的蛋白质分子能够感应小磁场，那就太好了，却不知道环境的热涨落就足以消灭这种可能性。我想每个人都听说过类似的故事，但大多只是在口头流传，甚至可能还会看到相关的文章继续获得引用。

当然，还有玩过界了的。比如最近有两位印度学者宣称发现了新的简单的“高温超导体”，还没来得及及高兴多久，就被发现其测量结果具有惊人的“可重复的噪音模式”（图2），真是“为他人做嫁衣裳”。这不禁让人想起20年前的风云人物肖恩，他那光辉灿烂的研究历程，同样是因为几个不同器件具有完全相同的实验结果而突然终结（图3）。这两位研究高温超导的学者，难道就对历史一无所知吗？也许，“我们从历史中学到的唯一教训就是，我们从来不接受任何历史教训”。也许

就像最近流传的那个预印本所暗示的那样，高温超导领域的某些研究主体和研究客体可能都是猪脑子？

这些还不算大的。毕竟就像老话说的那样，“非同寻常的结论需要非同寻常的证据”。吸引注意力固然重要，但终究还是要经过他人的检验。这些实验都还不太难做，需要的人力和资源也不太多，总是会有关心的人去重复它们，或者是发现它们的漏洞，比如说违反了某个基本物理定律。然而，现在有些科研工作是需要大量的人力和物力资源、需要很长的时间才能得到结果的，怀疑者也许只能怀疑而已，可能因为没有简单的判别性证据，也可能没有足够的资源和精力去开展验证工作。虽然我们都相信林肯的话，“你可以一时欺骗所有人，也可以永远欺骗某些人，但不可能永远

欺骗所有人。”但是，永远有多远呢？肖恩只做到了两三年，“辟尔唐人”坚持了大概四十年，而哈佛大学的心脏病专家安韦萨教授，更是开辟了能够再生心肌的干细胞研究新领域，并且领导潮流十几年，误导和浪费了多少宝贵的科研资源啊！

当然，这些只是科研大潮里偶尔泛起的些许沉渣而已，更多的是理论和实验完美结合的工作。比如中国科学家做出了重要工作的拓扑绝缘体和反常量子霍尔效应、铁基高温超导体系，以及对高压条件下可能出现高温超导相的理论预言等等。

我们在从事研究工作的时候，或者在听到科学新闻的时候，不要忘记李政道先生提出的这两个物理学家定律，应该就会少走一些弯路。

参考文献

- [1] 李政道. 粒子物理的挑战, 取自《李政道文选(科学与人文)》. 上海科学技术出版社, 2008
- [2] Skinner B. Repeated noise pattern in the data of arXiv: 1807.08572, Evidence for Superconductivity at Ambient Temperature and Pressure in Nanostructures. arXiv:1808.02929
- [3] Brumfiel G. Bell Labs launches inquiry into allegations of data duplication. Nature, 2002, 417: 367

读者和编者

《物理》有奖征集封面素材

为充分体现物理科学的独特之美，本刊编辑部欢迎广大读者和作者踊跃投寄与物理学相关的封面素材。要求图片清晰，色泽饱满，富有较强的视觉冲击力和很好的物理科学内涵。

一经选用，均有稿酬并赠阅该年度《物理》杂志。

请将封面素材以附件形式发至：physics@iphy.ac.cn；联系电话：010-82649470；82649029

《物理》编辑部

创新 SOLVED! 解决方案!

Goodfellow

全球材料供应商

www.goodfellow.cn | china@goodfellow.com | +86 21 6112 1560



北京欧普特科技有限公司

欧普特科技
GOLDEN WAY SCIENTIFIC

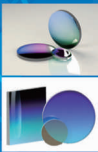
Golden WAY SCIENTIFIC 专心/专注/专业

二十年的默默耕耘，风雨兼程，铸就了欧普特人“专心”、“专注”、“专业”的风格和品质，孜孜不倦地对创新和品质的追求，让欧普特具备了全线覆盖低、中、高，超高功率激光光学元件的加工生产和检测能力。

伴随中国激光行业的蓬勃发展，欧普特愿与您共同进步，砥砺前行，为中国光电事业的发展 and 进步共同尽一份心力和责任。

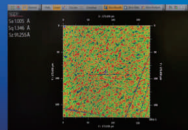
精密光学元件

1. 球面透镜
2. 柱面&非球面透镜
3. 光学棱镜
4. 反射镜(玻璃&金属)
5. 光学窗口
6. 偏振&消偏元件
7. 滤光片
8. 光栅

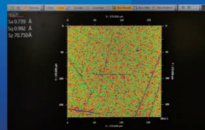


激光器件

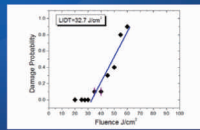
1. 扫描场镜(紫外-红外)
2. 线扫镜头
3. 紫外远心镜头
4. 中继镜
5. 扩束镜



(熔石英基材, 直径50.8mm光学窗口)



(单晶硅基材, 1070nm高反膜)



关注二维码

北京市朝阳区酒仙桥东路
1号M7栋东五层

www.goldway.com.cn
Email: optics@goldway.com.cn

Tel: +86-(0)10-8456 0667
Fax: +86-(0)10-8456 9901