

科学实验中的“双盲”准则

庆承瑞 何祚庥

(中国科学院理论物理研究所)

为什么在心理现象一类科学实验中必须坚持“双盲”的准则？在李政道教授所著的《粒子物理和场论导引》一书中，有一个很好的例证。

1947年，鲍威尔从实验上明确区分出 π 介子和 μ 子，人们便开始了 μ 子衰变为电子加中微子

$\mu^\pm \rightarrow e^\pm +$ 两个中微子及反中微子

的电子能量谱形的研究。1950年，勒·密歇尔曾从理论上详细研究过这一谱形，指出这一谱形将依存于某一参量 ρ ，而 ρ “是0与1之间的任一实数值，不同 ρ 值时给出不同谱形”，（175页）如果用 x 代表电子能量 $E_e / \frac{1}{2}m_\mu$ ，那末“不同 ρ 值时（21.9）式

给出的不同谱形在图1中给出，可以看出， ρ 确定端点 $x=1$ 处的谱形高度。”（175页）由于这是密歇尔首先发现电子谱形依存于参量 ρ ，因而后人便将这一 ρ 值称为密歇尔参数。

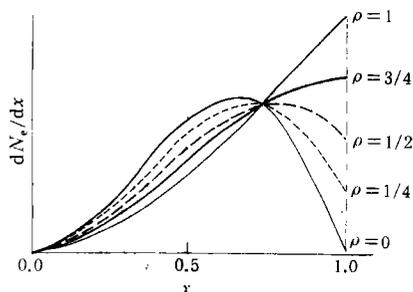


图1 不同 ρ 值时(21.9)式对应的谱形

1956年，李政道和杨振宁指出弱相互作用下宇称可能不守恒，并提出二分量的理论。1957年，李政道和杨振宁从理论上计算出

$$\rho = \frac{3}{4},$$

这就进一步促进了 μ 子衰变为电子的能谱的测量。但是李政道教授却注意到以下的事实：

“将实验测得的 ρ 值随测定时间的变化

作图表示出来是很发人深省的。从图2可以看出，历史上 ρ 值从 $\cong 0$ 开始，慢慢增长，直到1957年有了理论预测后，才逐渐变为 $\rho = \frac{3}{4}$ 。但是，值得注意的是，每一次‘新’的实验值都从来没有落在前一次实验所标的误差限之外。”（175~176页）

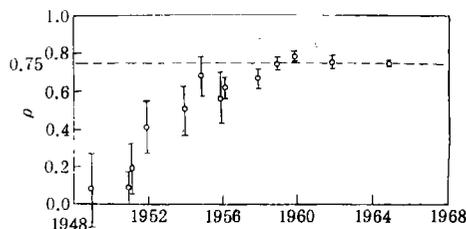


图2 实验测定的密歇尔参量 ρ 随时间的变化

这是李政道教授对实验物理学家们在从事科学实验时，所持“心态”的一段极有兴味的刻画。实验家们要想科学地从事某一科学实验常要克服许多困难。首先是必须科学地设计这一实验，亦即必须使这一实验能客观地正确地反映出被测事物的真实情况。其次是实验误差的估计问题，这里既有统计误差，又有来自仪器和周围环境所形成的系统误差，如果该实验工作还用到理论计算，还要估计来自理论上的不确定性所引入的误差。

实验家们将怎样判定他们所从事的科学实验是在一定精确程度条件下科学地成立的？这里有两个可能的参考“坐标”：一是前人的实验，尤其是未能找出其明显错误的前人的实验；二是理论的预言，尤其是那些已得到人们公认为正确并且十分精密的理论的预期值。实验家们在如何标定实验值的误差时，其“心态”也是很复杂的，如果标定出的实验误差过大，人们可能认为这一实验没有价值，如果所给出的误差过小，而又欠缺科学根据的话，就又可能被认为

评所谓 2000 公里远的气功外气影响物质性质的试验

何祚庠

(中国科学院理论物理研究所)

(一) 这是严谨的科学实验, 还是甚不科学的“科学”试验?

甲: 前一时期, 我在书摊上购买到《严新气功现象》一书, 书中刊载了一组“科学”实验, 严新和高能物理所几位实验者宣称: “通过这些实验, 捕捉到了外气的一系列不可思议的特性” (见该书 213 页, 以下凡引自此书的文字, 将只注出页码), 例如, 远在 2000 公里的气功外气竟会对“物质分子”发生作用, 在 1500~2000 公里远的外气竟会对“放射源镭-241 衰变计数率”发生影响, 等等。



图 1

乙: 这已是迟到的消息! 此书出版于 1989

“不科学”。

可是, 当“前人的实验”和“理论的预测”存在着明显的分歧时, 具有复杂“心态”的实验家们往往就“折衷”地“处理”他们的数据了! 从原则上讲, 实验工作者应该客观地对待他们所获得的实验数据。然而事实上, 由于实验误差, 尤其是系统误差, 往往不易估计, 因而主观“心态”就不可避免地进入实验结果。于是这就出现实验测量的 ρ 值随实验年限而逐年上升, 并且“每一次‘新’的实验值都从来没有落在前一次实验所标的误差限之外”, 这种奇特的现象。最后, 直到 1965 年, 亦共经历了 16 年之久逐渐递升后, 才稳定而精确地符合于理论预测值, $\rho = \frac{3}{4}$!

年 1 月, 你新买的书已是 1994 年 3 月的第 7 次印刷, 已销行了约 14.4 万册了!

甲: 书中说, “这是一批科学方法严谨而带有开创性质的工作”, (212 页) “取得了突破性的实验成果”。(209 页)

乙: 由严新和高能物理所、清华大学等一些教授们所合作进行的这些实验, 的确曾被人们誉为“科学界高层次的实验”, (27 页) 是“科学救气功”的工作。(282 页) 但问题是: 这一组实验是否确实“科学”?

(二) “双盲试验”, 这是涉及心理一类现象实验所必须遵循的准则

甲: 为什么你怀疑这些实验的“科学”性?

乙: 首先, 1500~2000 公里是相当远的距离, 乘中国民航至少也要 2~3 小时。要知道, 在 1500~2000 公里外爆炸一颗原子弹, 在北京的大气层里也测不到原子弹所产生的冲击波的讯号, 试问严新的发功竟能有超过原子弹爆炸的能量?

甲: 可能测试者认为这是“定向”发功, 因为“远距离发功的效果一般不小于当地发功

粒子物理实验在原则上是不应随着人们主观“心态”的变化而变化的。然而实验工作者也是人。这就不能不受到社会环境等因素的影响。至于那些涉及人的心灵问题等一类实验, 就更可能受到来自外来因素或主观心态的干扰。

所以, 当人们从事心理现象一类科学实验时, 在实验的设计上, 首要的准则, 就是必须科学地排除人为因素的干扰, 也就是必须坚持“双盲”的准则。

在心理学一类实验中, 没有这种排除了人为干扰的“双盲”准则的科学的设计, 就不成其为科学的实验工作。