

回顾微观探索 谈谈科学假设

仲 海 洋

(大连海事大学数理系 辽宁 116026)

人类生活在自然界中,与自然界息息相关。为了生存,人类一直在与自然界进行斗争,并且把探索自然界获取的知识总结归纳成一门科学——自然科学。一代代人用自己的智慧丰富着自然科学的宝库,使之日趋完善。尽管科学研究的道路是漫长而曲折的,但是人们所从事的科学研究活动却具有一定的规律性。一般说来,人类科学研究的步骤大体如图1所示:其中,“提出科学假设”是重要的一环。现代科学知识体系中的许多科学理论都是在提出科学假设的基础上,经过实践的不断检验和修正完善而逐步发展起来的。在人们从感性认识到理性认识的升华过程中,科学假设是连接未知和已知的桥梁。

1. 什么是科学假设

实践之初,由于知识和能力的限制,人们往往不可能一下子就完全掌握事物的本质、揭示出各种事实之间的相互联系和各种规律。此时只能根据已经掌握的部分事实和理论,对于未知的事物提出一种推测性的看法,这种看法在自然科学方法论中就称为科学假设。

纵观物理学的发展历史,科学假设方法一直贯穿在物理学的研究探索中。许多理论都是通过科学假设的方法建立起来的。有关原子结构模型的产生以及相关理论的提出和完善,正是这一科学方法的集中体现。

(1) 科学假设要以客观实践事实为依据

科学假设是建立在一定的实验资料和经验事实基础上、并且经过了一定的科学论证后才形成的,因而具有一定的科学事实依据,而并非出自主观臆造的假想。从原子的“均匀结构模型”假设被否定,到“核式结构模型”假设的产生,就是基于实验事实的结果。

20世纪初,从实验事实已经知道电子是一切原子的组成部分。但是物质通常是电中性的,足见原子中还有带正电的部分。又从荷质比(e/m)的测量中,知道了电子的质量比整个原子质量要小得多。并且当时已经知道一个电子的质量差不多是氢原子质量的二千分之一左右。J.J 汤姆孙根据上述事实最早提出了原子的“均匀结构模型”假设:原子带正电部分是一个原子那么大的、有弹性的、冻胶状的球,正电荷均匀分布着,球内或球上嵌有负电子,这些电子做简谐振动的频率就相当于原子光谱的各种频率。汤姆孙的假设好像能够把当时知道的实践结果和理论都归纳进去,因此得到了当时的认可。

但是物理学家勒纳特从1903年起直至多年后所做的电子在金属膜上的散射实验显示了汤姆孙假设的困难。他发现具有较高速度的电子很容易穿透原子,原子不像是具有 10^{-10} 米那样半径的实球体。而 α 粒子的散射实验则彻底否定了汤姆孙模型。

英国物理学家卢瑟福从1906年开始就观察用 α 粒子轰击原子时的散射现象。在他的学生盖革和马斯顿的协助下,他在1909年观察到一个用当时理论难以解释的现象:当 α 粒子穿过铂的薄膜发生散射时,绝大多数粒子平均只有2—3度的偏转,但是有8千分之一的 α 粒子的偏转角度大于90度,其中有接近180度的,也就是说几乎被反弹了回来。

由牛顿力学计算可知,当入射粒子的质量大于靶粒子时,它只会产生小于90度的小角度散射。在汤姆孙的原子模型里,电子的质量远小于 α 粒子,而正电荷的分布比负电子还要分散,因而绝不可能产生大角度散射。

α 粒子散射实验证明了原子的内部必定有一个仅占原子体积极小部分却具有原子质量绝大部分

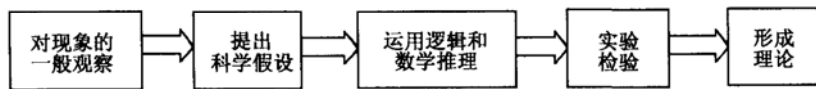


图1