

试论“普朗克原理”

程民治

德国著名的物理学家、一代宗师马克斯·普朗克(M. Plank, 1858~1947), 不仅因其发现量子对物理学的发展所做出的卓越贡献而荣膺 1918 年的诺贝尔物理学奖, 而且因他的一段特殊的人生经历而得出的一个深刻教训, 亦即普朗克自称的“一个值得注意的事实”, 而被尊称为“现代物理学发展的精神之父”。现拟就这个在物理学界鲜为人知的“新事实”, 作如下简要的论述。

“普朗克原理”的历史由来及其内涵

普朗克早期主要投身于热力学的研究, 并确定以热力学第二定律作为自己博士论文的题目。起初他还想继续克劳修斯的工作, 但在研究的过程中却超出了他的先驱所涉及的范围, 他把全部“热库”包括进来, 从而排除了“当量值”的计算, 并且还简化了第二定律的表述。1878 年, 当普朗克把充斥着这些新思想的博士论文提交给慕尼黑大学的专家组审议时, 出人意料的是, 当时他的教授们却没有一个能够真正理解并热情支持他论文中的新观点。物理学界的老前辈更是对普朗克的真知灼见毫无兴趣, 甚至他的导师——蜚声科坛的亥姆霍兹对他的论文也极力抵制。因此, 普朗克就在自传中写道: “这种经历, 给了我一个了解新事实——一个值得注意的事实——的机会。按照我的意见, 新的科学真理与其说是靠说服反对者并使他们看到光明而获胜的, 莫如说是因为反对者终于死去, 而熟悉它的新一代成长起来了。”普朗克的这段名言, 经常在科学史家、科学哲学家、科学心理学家的著作中传诵, 并被戏称为“普朗克原理”。

“普朗克原理”揭示了物理学史上反复出现的一

个普遍现象: 由于老一辈的科学大师固守传统观念, 或者以学术权威自居, 自以为是, 对于一些暂且还名不见经传的小人物所取得的成果置之不理, 甚至极力贬低和攻击; 致使一位物理工作者取得了一项惊世骇俗的科研成果后, 还需努力争取科学界和全社会的广泛认可, 这同样也是一个艰辛而漫长的历程。其中有的人为此苦等数年, 有的人甚至在有生之前都无法看到自己的成果得到普遍承认。不仅如此, 有时还有一些年长的大科学家, 由于固守传统理论而停滞不前, 结果导致“入了宝山而空手归”。凡此种种, 在物理学创造史上是不胜枚举的。

物理学史上几件令人痛心的憾事

科学家的职业是神圣的。但是, 在物理学绚丽光环的笼罩下, 也曾有过许多不幸、许多悲哀和许多遗憾。

开尔文勋爵(Lord Kelvin, 1824~1907) 可谓是 19 世纪英国最有成就的物理学家之一。他毕生致力于经典物理学的研究, 共发表了 600 多篇学术论文, 获得过 70 个发明专利。但是晚年的开尔文, 思想却异常的保守。他不仅对 19 世纪与 20 世纪之交物理学一系列的新发现认识不足, 而且在很多场合还错误地反对新理论, 总是力图把一切都归纳到已有的理论框架中。当伦琴发现 X 射线时, 开尔文说这是一场“精心设计的骗局”; 卢瑟福和索迪发现元素嬗变时, 他说那是巧妙捏造出来的; 当迈克尔孙—莫雷用实验检验以太风得到零结果时, 他依旧赞成以太学说, 并把这一否定结果称为经典物理学晴朗天空上的一朵乌云。开尔文还在 1900 年 4 月 27 日英国皇家学会发表的《新年献

量子点器件采用三端电测量法及高压冲击下的四电极垂向引线测量法等。在处理实验数据的过程中, 通常多种方法并用, 特别是图像处理法得到广泛应用。此外, 借助实验, 人们还探测出各物质的导电性与温度、压强、磁场等外界环境间的变化关系。

随着研究的深入, 人们已基本探明各种常见物质的导电性, 也了解到一些合金材料、高分子材料、玻璃、陶瓷、某些液体甚至气体的导电性。然而, 对物质导电性实验的研究将继续进行; 随着人们对物

质微观结构认识的进一步深入, 对物质导电性理论的探索也将进入新的阶段。我们只有在积累前人理论和实验知识的基础上, 不断提升自己的科学素养、改进实验方法和手段、提高实验的精确度、转换思维角度、创造性地去思考导电性的理论和实践问题, 才能在理论与实验的相互作用中取得在物质导电性研究领域的新突破。

(西安陕西师范大学物理学与信息技术学院 710062)

辞》中宣称物理学的大厦已经建成,以后只需要对这座大厦作点小小的修补就行了。由于开尔文缺乏理论物理学家的直觉,而与真理失之交臂,导致他两次错过在电磁学领域里作出重大发现的机遇。

荷兰物理学家洛仑兹(H. A. Lorentz, 1853~1928)可谓是19世纪末至20世纪初最有成就的理论物理学家。他的工作已经深刻地改变了相对论以前的经典物理学基础,他的某些结论(如洛仑兹所言的一切粒子——无论是带电的还是不带电的——质量都会随着运动速度而变化;一切在以太中运动的粒子都以光速为其速度的上限),已经远远超出了旧理论的框架。但洛仑兹却一直徘徊在相对论理论的大门之外。雷德尼克因此而在他的著作《场》中写道:“洛仑兹……至死也没能抛弃静止以太的观念和绝对同时性的观念。他同相对论朝夕相处了20年,却还是不理解它,这可能令人觉得非常奇怪,然而事情就是这样。”

被誉为“理性科学的活跃智囊”、法国著名的科学家彭加勒(Jules Henri Poincaré, 1854~1912),虽然已经窥见到一种全新的力学——惯性随速度而增加,光速成为不可逾越的极限,原来较简单的力学依然保持为一级近似。已经在很高的水平上建造了相对论的脚手架,但同样由于绝对时空观念的束缚,他始终未能把已经出现的新思想再提高一步,作出根本性的理论突破。

1926年,德国物理学家马克斯·玻恩(Max Born, 1882~1970)在其论文《碰撞过程的量子力学》中首次提出了波函数的几率解释。随后又详细论证并发展了这一量子力学的新方法。这种新方法是实验为基础的,而且得到了实验的证明,它使量子力学成为一门统计性的数学物理理论。但是,由于这种方法与自拉普拉斯以来人们普遍接受的决定论方法大相径庭,因此,就连对量子力学做出了重要贡献的普朗克、爱因斯坦、德布罗意、薛定谔等物理大师们,也落入俗套而不愿接受,甚至提出了许多批评致使诺贝尔奖基金会犹豫不定。直到28年以后,反复的研究结果都在继续支持这一理论,人们才发现玻恩是对的,玻恩终于得到诺贝尔奖的殊荣。

类似的物理学史实俯首即是。如伽利略无法摆脱旧思想的束缚坐失发现万有引力的良机;自以为是而扔掉沙皮罗一篇关于介子衰变中宇称不守恒的著名论文而失去一次诺贝尔奖的朗道;以及哥白尼

的《天体运行论》、牛顿的《自然哲学之数学原理》与《光学》、法拉第关于电磁转动现象的发现,在科学界都曾遭受过冷遇和抗拒。如此等等,不一而足。

“普朗克原理”的本质、特性与启示

毋庸置疑,上文所述的物理学史料,生动而雄辩地说明“普朗克原理”的实质——年龄因素在科学成果同行评议和破旧创新中的重要作用。对于颇有成就的科学家,在他们年老之时,旧的理论知道太多,往往容易囿于先入为主的成见,一则表现为置科学的反例于不顾,二则表现为他们在已经窥见到科学革命曙光的情况下,不敢跨越雷池一步。对此当代美国著名的科学史家、科学哲学家库恩,试图用“规范”的转换来解释它。他在《科学革命的结构》一书中,提出的科学发展模式是:前科学→常规科学(形成规范)→反常→危机→科学革命(出现新规范)→新的常规科学……在他看来,在科学革命的时期,由于老一辈科学家容易固执己见,表现出对新规范的反抗性,对新理论的排他性,以致得出新结论后举棋不定,甚至推翻新结论。因此,新规范的胜利必须依靠年轻一代。

“普朗克原理”具有某种普遍性和永恒性。无论过去,还是现在和将来,要使所有已经受旧规范支配、形成固定观念的科学家突破旧框架提出新观点和对旧理论持批评态度,并公平地对待那些怀疑旧理论、创建新理论的青年科学家并不是一件容易的事。今天看来是一位善于打破陈规陋习、爱好标新立异、积极进取、年轻有为的科学工作者,到了明天就很有可能成为一个顽固地推行和维持现有规范、拒绝新生事物的思想保守者。就连普朗克本人也不例外。尽管在物理学风起云涌的19世纪与20世纪之交,当时已经年逾40的普朗克,大胆地提出了量子假说。但是这是他在无可奈何情况下所采取的“孤注一掷的行动”。他曾说过:“我生性喜欢平和,不愿进行任何吉凶未卜的冒险。”正是这种趋于保守的世界观,使得普朗克即使打开了量子力学的大门,却仍然不敢走进去,反而是自己又把大门关了起来,使自己禁锢在经典理论的框架中不能自拔。除了叮嘱别人“在将作用量子 h 引入理论时要尽可能周密行事”外,还如同上文所述,尖锐批评玻恩在量子力学中提出的新方法。“普朗克原理”所揭示的思想僵化现象不可能在历史上绝迹。它同样存在于人文社会学界和哲学界。或许有时还表现

孤独的爱因斯坦

黄涛



爱因斯坦的大名可谓家喻户晓、妇孺皆知，但真正具体说到他时，可能大多数人却只停留在“相对论”这个名词上，这种情况与爱因斯坦刚成名时几乎一模一样。今天，人们知道他是一个大物理学家，是近一个世纪里首屈一指的科学家，知道他有着享誉世界的名望、有着改变我们物质世界的理论、有着和蔼可亲的蓬松白发以及去世后还保留至今的聪明大脑……但是，当今天我们仔细回顾他的一生的时候，却不难发现无论在哪一方面他都是一个孤独的人、一个孤独的伟人。“自古圣贤皆寂寞”，爱因斯坦也难逃例外。

孤僻的性格

从幼年到青年的成长过程中，爱因斯坦都表现出明显的性格上的孤独，只不过童年时期的爱因斯坦还不可能向世人解释他的孤僻性格的内涵。3岁时还不太会说话，总是独来独往，从不和同龄的小伙伴们玩小孩子的游戏，常常是一个人沉默、一个人思考。他时常故意躲开小伙伴和同学，即使与亲人在一起，他也只是一个沉默的听众。谁要是破坏了他独处的心境，一向沉静的他会突然爆发出激烈的情

得更为强烈。

“普朗克原理”同时也向我们提示了年龄因素在科学成果的同行评议和社会承认方面的另一种作用。不容置疑，年事较高的科学家具有扎实雄厚的基础知识和丰富的科学经验，具备对事物深刻的洞察力和理解力。他们见多识广、见怪不怪，在新发现、新思想、新理论面前，更能保持清醒的头脑，甚至提出种种质疑，不致于被一些时髦而肤浅的思想所诱惑和左右。因此，老一代科学家对新发现、新思想、新理论的抗拒力，常常能成为一种保证科学循序渐进、健康发展的稳定因素。

“普朗克原理”告诫人们，要充分认识到高度重视年龄因素在科学成果同行评议和科学创新中正反两方面的作用，清楚地认识人类自身所固有的弱点一思维定势，时时警惕自己千万不要落入轻信学者权

威、囿于传统的陷阱。科学界和全社会在严格制订和坚持科学成果评议标准的同时，还应该制订和采取一系列与之相应的切实有效的措施。无论是老一辈科学家，还是新一代科学家，都应该不断激励科学的活力，永保创新精神。正确认识继承和创新的关系，努力塑造自己既具备不轻易摒弃传统，又不盲目崇拜权威的双层品格，并在两者之间保持必要的张力。作为在学术上有杰出贡献的老一辈科学家，要发扬甘当人梯的精神，鼓励与支持、着力呵护、精心培养年轻一代的科学研究。对于他们在创造过程中出现的这样或那样的问题应耐心地予以指教，甚至和他们一起去思考和探索解决问题的方法。青年人则应该尊重老一代科学家，虚心学习他们的长处，主动取得他们的支持和帮助。只有这样，才能使科学事业后继有人，不断发展。

到了青少年时期，他思考的是一般成人都难以想像的问题。16岁时他就开始思考：如果人以光速前进，看到的世界会是什么样的？如果按经典的理论来解释，将出现时间冻结，信息也无法传送的现象。但爱因斯坦凭直觉认为，这个世界将仍是丰富多彩的。这是麦克斯韦提出麦克斯韦方程后7年，当时的很多大科学家也还没有从电磁波的角度去考虑光波的动态解问题。有强烈独立个性的爱因斯坦对一切骄横权威的抵触情绪，与当时德国推行的教育制度，实在是水火不容。他没有通过第一次大学考试，而且在第二年进入瑞士联邦工业大学的师范学院学习物理专业时，他也是蔑视权威的。他把大部分时间花在图书馆，只上他喜欢的某些课程，由此得

（安徽巢湖学院物理系 238000）