

代物理学的先辈们,在“科学救国”思想的影响下,立志改变中国科学技术落后的面貌.许多人在西方留学完成学业之后,立即返回苦难深重的祖国,努力发展教育,培养青年人才,开始了中国的物理学的研究历程.中国物理学会就是在这样的背景下于1932年成立的.我国早期的物理学家在多所大学里办起了物理系,建立了物理研究所,并与西方物理学家建立了广泛的联系.1922年底、1923年初爱因斯坦先生两度途经上海,受到中国学生和学者热烈欢迎的场面足以证明“爱因斯坦”的名字已经为中国所熟知.20世纪30年代,著名物理学家朗之万、狄拉克、玻尔都相继访问过中国.在抗日战争最困难的时候,我国的物理教育没有停止,物理研究没有停止,中国物理学会活动没有停止,物理学报的出版和发行都没有停止.这些努力为近代物理学在中国的发展培养了人才,奠定了基础.

中华人民共和国成立后,物理学在新中国得到了全面的发展,新建立了一批物理学研究机构和大学物理系,培养了许多物理学方面的人才;一大批海外物理学工作者回国,参加祖国建设,增强了中国物理学队伍的实力.20世纪50年代后,许多优秀的物理学工作者坚决服从国家需要,放弃自己熟悉的专业、工作和生活环境,投入到“两弹一星”的研制工作中.他们和参与“两弹一星”研制工作的许多科学家、干部、工人及解放军指战员一起,在当时国家经济困难、技术基础薄弱和工作条件十分艰苦的情况下,依靠自己的力量,用较少的投入和较短的时间,突破了原子弹、氢弹和人造地球卫星等尖端技术,取得了举世瞩目的成就.他们是中国优秀物理学工作者的代表,也是中国物理学工作者的楷模.

改革开放为物理学在中国的发展提供了新的机

遇,激发了新的活力.国家科技和教育的投入大幅度增加,各类物理学教学基地和重点实验室的建设以及正负电子对撞机、同步辐射装置、重离子加速器、托卡马克装置等一批重大科学工程的建成,极大地促进了物理学有关领域的拓展和整体水平的提高.国家自然科学基金委员会的成立以及“863”计划和“973”计划的启动和实施,对我国物理学及相关技术的发展起到了积极的支持和推动作用.同时,许多物理工作者有了更多出国学习、进修、讲学和参加国际学术会议的机会.在国内举办的国际性学术会议也逐渐增多.中国物理学加快了赶上世界先进水平的步伐.

世界物理年已经到来了,我们要通过世界物理年的活动,使公众了解爱因斯坦的生平和科学贡献,学习和弘扬爱因斯坦的科学精神、创新精神和勇攀高峰、艰苦奋斗的精神.

要通过世界物理年的活动,呼吁全社会更加重视物理、尊重物理,并加强各级学校的物理教育,吸引学生,特别是吸引一批优秀的和最有潜力的学生学习物理,发现和培养物理人才.要提倡优良的学风,反对各种违反科学道德的不端行为.

我们要借世界物理年的东风,努力加强物理科学普及工作,采用各种有效可行的方式,普及物理学知识、物理学思想和方法,提高全民族的科学文化素质.

同志们、朋友们,21世纪是中华民族实现伟大复兴的世纪,也是中国科学技术大发展、人才辈出、群星璀璨的时代.我们期待着中国物理学家在未来物理学发展中,为人类做出更大的贡献.

最后,祝世界物理年在中国的各项活动圆满成功!

## 物理学和理论物理

彭桓武

(中国科学院理论物理研究所 北京 100080)

值此庆祝世界物理年之际,请允许我谈谈我对物理学和理论物理的理解.2004年6月10日联合国全体会议作出决议将2005年定为“世界物理年”.决议指出:物理学是认识自然界的基础,物理学是当今众多技术发展的基石,物理教育为培养人

的发展提供了必要的科学基础;并指出爱因斯坦在1905年的几项重要发现奠定了现代物理学的基础.它高度评价物理学在认识世界和改造世界以及提高人的科学素质等方面的基础作用.“我理解这是指近四百年来走到较正确的认识自然和改造自然道路

上的,并以相对真理形式体现绝对真理而不断发展的物理学。

物理学是关于物质性质和能量转换的系统知识。为了不断获得这种知识,人们不断创造实现各种特殊条件的设备和测量各种变量的仪器,进行适当的安排组织,以扩大人们观察实验的范围。物质世界虽然浪漫,千变万化,但却十分真诚:“在同样条件下必然出现同样现象”。所谓“同样”系指某些主要因素而言,忽略了关系不大的其他因素的不同。正确地分出哪些为主要因素,是使知识得以系统化的前提,因为只有抓住那些主要因素,才能对条件和现象进行描述,更严格地讲是一种近似的描述。如对象简单,条件容易重复,主要因素就容易被识别。识别得正确与否,可以用重复的观察实验来判断。这样,这部分知识便容易系统化,发展成为较成熟的科学,像物理学这样。

物理学还是严格定量的科学,所谓 exact science。在定量控制的条件下,对发生的现象进行观察实验,积累数据,经过分析、比较,可以总结出经验规律或定律。定律的真理性即在于实践检验时其规律实现的可靠程度;一般讲,可靠的、经实践检验过的规律,才称为定律。定律总结概括的范围,便是定律适用的范围。在应用定律作推论时,用到概括范围的内插值时,推论同样可靠,但用到概括范围的外推值时,推论的误差可能增大,外推远了一般需要修改定律。根本的修改办法是,再从更大范围的实验数据,总结出适用范围更大的规律或定律。所以,就物理知识的获得而言,实验是开垦者。开垦后进行治理,形成定律,进而各方面结合成为统一的自然世界观,成为理论。从不同方面总结出来的定律,在物质的统一中要联合使用,这就要求不同定律间彼此相容而不产生矛盾。理论分析有助于发现矛盾。有时还对原来的定律用到外推值时如何修改有所启示;如牛顿力学用到高速度时怎样修改为相对论力学。有时只暴露矛盾,如根据经典力学和电磁学,原子中电子很快应该掉到原子核上。但是经典力学如何修改成量子力学,则是从黑体辐射、光电效应、原子光谱等多方面的实验,特别是从光谱实验总结出来的经验规律即 Ritz 组合规则得到启示。也有另一种情况,理论分析暴露了矛盾,但需要结合使用两方面的定律的实际情况一时难得实现,则解决矛盾尚需等待未来的实践。理论是知识系统化的更高阶段。在已被开垦治理的领域内,进行新的组合应用时,理论可以指导实验,可以在计算机上求工程的最佳设计。但

实验或工程的实现,则决定于材料生产和加工工艺技术等,决定于能否创造实际实现时所需要的各种条件。新领域的开垦,虽然有时也可以从旧领域中提出要求而得到扩充,但更重要的是由人们认识能力的工具(包括实验方法和计算方法)的新发展所推进。通过开垦、治理、积累起来的能具体实现各种条件的本领,包括知识经验和材料设备等,标志着我们所掌握的科学技术水平,它在继承和交流中创新和发展。其前进的速度,除诸多社会客观因素外,还依赖于所走的认识和改造自然的道路的正确程度。说到底,科学技术是通过实现条件而使现象出现,以资利用。现象在一定条件下必然出现这点,既可用于参加组合,以创造新条件去研究或发现新现象,也可应用来造福人类而别犯造福人类的错误。所以我们可以形象地说:基础研究和开发应用研究是一根藤上的两个瓜。世界物理年的头面人物爱因斯坦是伟大的理论物理学家。

下面允许我更仔细地谈谈理论物理。如上所述,随着人们通过多次观察和实验等科学实践,对物质世界中在一定条件下一定现象之出现,获得大量可靠的感性知识,得到数据和经验规律。然后经过反复综合整理改造,形成概念,并用判断和推理的方法,去伪存真、去粗取精、由此及彼、由表及里,给以合乎逻辑的描述或解释,这样达到某种理性认识。如能以此为据,对新现象有所预见,且为尔后的科学实验所证实,则表明这理性认识正确可靠。对越来越多方面的物质现象得到的越来越普遍的正确可靠的理性认识,便构成发展着的理论物理。它现在包括经典力学、热力学统计物理、电磁学、狭义相对论、量子力学等。理论物理的发源可从伽利略和牛顿对地面上物体的坠落和天空中行星之绕日等现象的统一解释算起。这奠定了经典力学,而从此动力学观点广泛流行。这种观点和方法,结合对气体的物理和化学实验的多个经验规律,产生并逐渐澄清了分子和原子的概念,并结合热现象的物理研究,阐明了热的分子运动本质;又结合电磁现象多方面观察和大量实验所总结的一系列经验规律,特别是法拉第的有关磁力线和电力线的形象思维,帮助麦克斯韦形成电磁场的概念和其动力学理论。他不仅利用运动把电现象与磁现象联结起来,并且从理论上预见到电磁波即电磁振动现象。这预见为尔后的实验证实,并为无线电通讯奠定基础。光的各种现象也都归结为波长短的电波现象。法拉第电解定律表明,分子原子内部有带一定的基本电荷的电子。有鉴于此,洛伦兹对物

质中的电磁现象,提出电子论.他引入带有电子运动的分子和微观电磁场的概念,后者的局部多分子的统计平均即是麦克斯韦的宏观电磁场,这样解释了物质对光的折射率随光的波长变化的色散现象.但对电子及其运动规律的较清楚认识,则尚待更多的近代物理实验和与其伴随的20世纪才发现的相对论和量子论.在这两个理论中,对时间和空间,粒子和波,概念上比以前有所深入,有些人称之为革命.但这与现代科学史前的革命,即推翻错误旧概念,建立正确新概念,大不相同.它实际上不过是,随着认识到更深一层次,原来认为割裂的时间和空间却是统一的时空,原来认为对立的粒子和波却是同一的量子.而回过头来看,原来的认识,在原来所概括的范围内仍是正确可靠到一定的近似程度而已.今后随着认识范围的扩大和认识能力的提高,统一更广,近似更精,类似地还会出现某些概念的变革和规律的发展——如某些人所称的“物理学中即将来临的革命”,我想仍将如此.

周培源先生谈论物理学中理论的发展时,特别指出新理论与旧理论的如下关系,说新理论不但要说明旧理论已经说明的现象,还要说明旧理论不能说明的现象,而且还要预言现在还没有观察到的现象,我想也是根据如上的判断.我认为理论物理是有用的.作为工程设计原理的早已成熟的那些部分虽已分属各门工科,不是当今理论物理的主流,但对其发展仍应关怀.在开展理论、实验及与工程技术相结合的工作时,理论工作先行一步,可以减少实验和工

程的工作量.我还认为理论物理方法是有生命力的,尚可尝试扩大其应用面.很难确切描述理论物理方法,但如下两点必不可少:联系实际获得启发和验证,反复辩证达到系统化统一.请参考毛主席的两篇文章,实践论和矛盾论中有关感性认识和理性认识以及相对真理和绝对真理的论述.下面转引爱因斯坦的两段话,对我们摸索正确的理论物理方法是会有帮助的.“Pure logical thinking cannot yield us any knowledge of the empirical world. All knowledge of reality starts from experience and ends in it.”其汉译为“纯粹的逻辑思维不能给我们关于经验世界的任何知识;一切关于实在的知识,都是从经验开始,又终结于经验.”和“ We now realize, with special clarity, how much in error are those theorists who believe theory comes inductively from experience. Even the great Newton could not free himself from this error (Hypotheses non fingo).”其汉译为“我们现在特别清楚地领会到,那些相信理论是从经验中归纳出来的理论家是多么错误呀.甚至伟大的牛顿也不能摆脱这种错误(我不作假设).”

虽然由于某些原因,或者纯属偶然,几百年前物理学特别是理论物理的发祥地不在中国而在欧洲.但我想借陶渊明的归去来辞中的两句话“悟已往之不谏,知来者之可追”表示一个祝愿:祝愿物理学和理论物理能在中国得到很好的发展.并能在联合国决议所指出的三方面充分发挥它们的基础作用!

## 在祖国纪念爱因斯坦

李政道

(中国高等科学技术中心 北京 100080)

爱因斯坦生于1879年3月14日,为此中国人民邮政在1979年发行了阿尔伯特·爱因斯坦诞辰100周年纪念邮票.

1905年爱因斯坦发表了四篇文章:第一篇是 A new method for determining the molecular size(测量分子大小的新方法)是他的博士论文;第二篇是 Light quantum(光量子)(Annalen der Physik 17, 132);第三篇是 Brown motion(布朗运动)(Annalen der Physik 17, 549);第四篇是 Special theory of relativity(狭

义相对论)(Annalen der Physik 17, 891).

联合国教科文组织,为了纪念爱因斯坦,将今年确定为“世界物理年”.

为了纪念上面列出的这几篇里程碑式的文章,并响应联合国的决定,中国科协和中国物理学会在今年举办“世界物理年在中国”系列纪念活动.

今天,能和大家一起在中国纪念爱因斯坦,我感到很荣幸.

爱因斯坦一生对中国关怀很深.爱因斯坦1922