

促进和发展理论物理的研究

Promote the Development of Theoretical Physical Research

何祚庥

(中国科学院学部委员 北京 100080)

今年初,国家自然科学基金委员会决定,自1993年起每年给理论物理学学科增拨100万元“专款”,以支持理论物理学的发展。这是一个有远见的决定,也是一个十分正确的决定。

理论物理学的发展对国民经济、对科学技术的革命,在历史上曾起过重大作用。我国“两弹”过关的历史经验表明,“两弹”的过关,首先要打好“理论仗”,亦即首先要从理论的角度,高瞻远瞩地为科学技术的发展路线做出正确战略决策。理论物理学者的一个重要职责就是结合国家的实际需要,为国家挑选出最具有发展前景的技术开发项目,为这些项目的决策提供理论依据。

1955年,我国现代化空军建设正处于草创时期。我国无疑应建立起自己的空防力量和空中作战力量,这就要求能建立起自己的航空工业,生产出歼击机、远程轰炸机等。然而,当时的有识之士指出,中国与其重点发展空防飞机,不如重点发展导弹。导弹有远较飞机速度为高的飞行速度,不论从攻击或防御的角度,其性能均比飞机优越。当时从世界范围来看,洲际弹道导弹尚未过关,人造卫星尚未上天,以中国当时落后的技术基础,能否迅速掌握这一待开拓的技术,是一大疑问!然而正如一些理论工作者所指出的,飞机的困难不仅有理论上和技术上的问题,还在于有尖锐的材料问题。飞机的起落和使用是多次性,因而对材料的选择比较苛刻,其解决尤赖于经验的积累,远非短时期内所能奏效。而导弹的材料却是一次性的。导弹的困难在于制导,这有赖于聪明的设计。因此,一些有识之士指出:中国人掌握导弹技术反而比掌握防空飞机容易。于是,一个重大的战略决策便做出了,我国将优先发展导弹技术。

同样在1955年,我国在发展核武器的技术路线问题也面临一次抉择,是选择钚239还是铀235。从表面上看,钚和铀的分离属于化学分离。乍一看,实现化学分离比物理分离更容易。然而钚和铀的化学分离有两个问题,一是要处理反应堆中铀棒照射后的强放射性,二是钚有剧毒,因而实现这一化学分离并不容易。相反,铀235和铀238的同位素分离及其所需的分离膜的制备工作,只要有优秀的理论物理学家和优秀的化学家参加就能完成,反而比从反应堆中实现铀、钚分离更为容易。

在确定了我国核武器的核材料以后,接踵而来的理论问题是,在爆炸机理上,是选择炮筒式还是内爆式。在原子弹发展的历史上,用铀235作燃料,首先采用的是炮筒式的引发方式;对钚239才采用内爆式的点燃方式。但前者效率较低,后者效率较高。中国核武器面临的抉择是,能否在仅有铀235的情况下,直接采取比较先进的内

爆式的机制,来点燃铀235的原子武器。中国的理论物理工作者作出了研究,并和实验工作者一起解决了这些问题,从而实现了一颗由内爆式机理所触发的由铀235所制成的原子弹。美国著名理论物理学家兼军事评论家在《中国原子弹的制造》一书的序言中指出:令人惊讶的是,这居然是一颗向心聚爆的浓缩铀弹,中国的原子弹制造者不但从气体扩散厂得到了浓缩铀,而且还掌握了先进的向心聚爆技术(这项技术最初是为了钚弹而开发的),并把它用于浓缩铀弹,这是一项惊人的成就。

以上两项实例,是我国理论物理工作者连同其他领域的科学工作者,在国防尖端技术上所做出的历史性贡献。现在我国正在转向“以经济建设为中心”。毫无疑问,我国理论物理工作者将继续对国民经济建设和科学技术发展在战略决策上发挥应有的指导和咨询作用。

理论物理学研究还常常为物理学的发展以及整个自然科学的发展带来新的理论观念、新的指导原则、新的探索新事物的途径。略为早一些的发现是量子力学的出现。正是量子力学,为原子物理、分子物理以及原子核物理奠定了理论基础,也深入地影响到化学、生物化学以及生命科学等基本问题的研究。可以说,没有量子力学就没有自50年代以来蓬勃发展的各种现代化科学以及新技术。

晚近一些的重大发现 是有关粒子物理运动基本规律的确立。自60年代以来,由于在粒子物理方面的大量实验数据的积累,理论物理工作者相继提出了夸克式层子的观念,提出层子模型式夸克模型,继而又将规范场论的原则应用来探讨层子式夸克间可能的强相互作用、弱相互作用以及电磁相互作用。60年代末到70年代,相继出现了弱电统一理论,量子色动力学理论,并以此预言了 Z^0 、 $W^\pm$ 粒子以及胶子的存在。80年代以来,这些预言中的粒子均相继在实验中得到证实。于是,有关粒子物理研究中,粒子运动的基本规律就得到确立,并被公认为标准模型。随着这一基本理论的确立,人们也就进一步移用于核物理、原子物理、天体物理以及宇宙论等领域。

正因为理论物理在国民经济和科学技术的发展起着如此重要的作用,所以,国家自然科学基金委员会仍在经费比较短缺和紧张的情况下,拨出专款加以支持。

我们欢迎广大理论物理工作者发挥创造性的科学思维,提出多种多样的建议,积极支持做好这一“专款”的资助工作。

(责任编辑 刘先曙)