

介绍苏联物理学家巴索夫和普罗霍罗夫

徐 载 通

(苏 州 大 学)

巴索夫 (Н. Г. Басов) 是著名的苏联近代物理学家, 是量子电子学的创始人之一。1922年12月14日他出生于沃罗涅什 (Воронеж)。1956年在莫斯科得物理-数学博士学位。从1962年起担任苏联科学院通讯院士, 1966年为苏联科学院院士。1963年苏联科学院物理研究所创建量子无线电物理实验室, 他担任实验室主任。1958年至1973年间他担任苏联科学院物理研究所副所长, 从1973年起任所长。1967年以来他一直担任苏联科学院常务委员会委员。此外, 他还兼任苏联科学杂志《自然》的总编辑, 《量子电子学杂志》的总编辑。

多年来, 巴索夫积极从事量子无线电物理学及其应用方面的科学研究。他发现了量子系统产生辐射和放大辐射的原理, 深入地研究过频率标准的物理原理, 提出了许多有关半导体量子振荡器方面的想法。他对大功率的光脉冲的形成和放大问题, 以及大功率的光辐射和物质的相互作用问题都进行了研究。为了实现受控热核反应, 他深入地研究过激光加热等离子体的方法。对于大功率的气体量子放大器和化学激光器方面的问题, 他都完成了一系列具有重大意义的研究。他曾提出过将激光器应用于光电子学的一些新的见解。

在1951年至1952年期间, 巴索夫、汤斯 (Charles Hard Townes)、普罗霍罗夫 (А. М. Прохоров) 和维别尔 (Д. Вебер) 等物理学家提出了一种将产生和放大的感应辐射应用到实际中去的想法。1954年巴索夫和普罗霍罗夫一起制造了第一个氨分子束量子振荡器, 这是一种利用分子受到微波激发后发生能级跃迁而产生电磁辐射现象所制成的振荡器。在五十年

代, 有一些物理学家认为可以用一种类型的原子来设计原子的振荡器或放大器, 这一类型的原子至少具有三个能级, 其中中间能级的寿命大于较高能级的寿命。按照玻耳兹曼分布律, 开始时原子至少分布于三种能态, 其中最高能态的粒子数最少, 中间能态的粒子数居中。当外加辐射的频率接近于高低两能层状态的跃迁频率时, 由于吸收能量, 原子将从能量最低的状态激发到能量最高的状态。这些受激发的原子迅速地失去一部分能量而到长寿命的中间能级状态, 由于从亚稳的中间能级转到基态的可能性很小, 因此原子就被俘获在这个中间能级上。当所引入的辐射频率等于后面两种状态之间转换的频率时, 将触发原子从亚稳态向下跃迁。1955年巴索夫提出了一种制造具有三个能级的非稳态量子系统的方法。这种方法已经在量子振荡器和光波频段的无线电放大器中被广泛地应用。与此同时, 美国物理学家汤斯也在进行这方面的研究。他们的这些研究工作成为一门新兴学科——量子电子学发展的基础。1957年巴索夫提出了将半导体应用于激光器的想法, 发展了制造各种不同类型的半导体激光器的方法。1959年, 巴索夫、符尔 (Б. М. Вул) 和波波夫 (Ю. М. Попов) 提出了一种有关制造半导体量子振荡器和半导体量子放大器的想法。由于巴索夫和普罗霍罗夫在研究量子振荡器方面作出了杰出的贡献, 1959年这两位物理学家荣获了列宁奖金。由于他们和汤斯在量子无线电物理学领域内都进行了具有重大价值的研究, 并且制成了一种新型的振荡器和放大器——微波激射器和激光器, 因此这三位物理学家在1964年共同获得了诺贝尔物理学奖金。

1961年巴索夫注意到将激光器应用于热核反应的可能性,因此后来他的科研工作就转向研究受控热核反应中的一个新问题,即研究激光热核反应的方法。1963年巴索夫论证了一些有关激光系统中实现热激发的新方法。不久以后,他又开始对化学量子振荡器方面的问题以及应用激光辐射促使化学反应方面的问题进行了一系列的研究。1968年巴索夫首先注意到应用热激光束和等离子体作用会产生中子的问题。1981年巴索夫和其它苏联物理学家合作发表了《在金属结构中的电子过程——硅的亚硝酸盐—硅的二氧化物—半导体》和《在金属结构中自稳定的雪崩过程——电介质—半导体》等论文。

巴索夫除获得1959年的列宁奖金外,他还三次获得列宁勋章,并于1969年荣获苏联社会主义劳动英雄称号。

普罗霍罗夫(A. M. Прохоров)是著名的苏联近代物理学家,他也是量子电子学的创始人之一。1960年至1966年他担任苏联科学院纯物理与应用物理部通讯院士,并从1966年起任苏联科学院院士。1916年7月11日他出生于当时住在澳大利亚的一位俄罗斯革命家的家庭里。1923年普罗霍罗夫随其双亲返回苏联。1946年他担任苏联科学院物理研究所高级科学研究员;从1954年起担任该研究所副所长。1970年起他担任苏联科学院常务委员会委员,并兼《苏维埃百科全书》总编辑。

普罗霍罗夫专门从事量子电子学及其应用、放射光谱学、加速器物理学、电子顺磁共振、激光热核反应、固体物理学、射电天文学和材料工艺学等科学的研究工作。1951年他用实验证实了同步加速器辐射出的厘米波的相干性。他深入地研究过分子的频率标准和时间标准问题。1952年普罗霍罗夫和巴索夫共同在苏联的一次无线电光谱学会议上发表了一篇有关制造“分子振荡器”之可能性的文章。1954年他和巴索夫一起研制成氨分子振荡器。1954年至1955年正是量子电子学兴起的年代。1955年普罗霍罗夫跟巴索夫一起从原则上提出了一

种制造具有负吸收性质的媒质的新方法,即制造一种被称为具有三个能级量子系统的新方法。1955年至1960年他研制成一种超高频波段的量子顺磁放大器,并研究了大量的在量子顺磁放大器中起着重要作用的晶体。在这些晶体中,他对红宝石进行了详细的研究,并且介绍了这种晶体在量子顺磁放大器中应用的可能性。1958年,他提出了一种新型的亚毫米波谐振器(称为开放式的平行双镜面型谐振器),这种谐振器在现代化的激光器中获得了广泛的应用。

从1960年起,普罗霍罗夫本人的科学研究兴趣集中在研究光频段量子振荡器中的发生过程,以及各种类型的激光器及其应用方面。1963年他跟助手们一起深入地研究了新型的双量子跃迁振荡器的作用原理。他制造了许多连续作用的光频段振荡器,研制了红外波段的量子振荡器。1966年他制成了一种新型的大功率气体激光器,即气体动力学激光器。普罗霍罗夫在激光高温等离子体方面的研究工作促进了激光热核反应的发展,他对激光辐射和物质的相互作用问题的研究,导致了許多效应的发现。1963年,普罗霍罗夫、阿斯卡里扬(Г. А. Аскарьян)和席普洛(Г. П. Шипуло)发现了光的液压效应。普罗霍罗夫对固体物理(其中包括固体等离子体的超高频性质)以及对连续的超强磁场的形成等方面的研究都有新的创见。在苏联,一些新的科学技术例如集成光学、光导纤维的光通讯和纯净高温单晶体的制造等方面的发展,都是跟普罗霍罗夫的名字联系在一起。

从1973年起普罗霍罗夫担任苏联科学院普通物理学和天文学部的院士秘书。他所发表的主要著作有《关于非线性振荡》和《无线电光谱学与量子无线电物理学》。他是《苏联大百科全书》第三版的主编,又是1984年出版的《物理百科词典》的主编。近几年来,普罗霍罗夫本人,以及他和其他苏联物理学家合作发表了不少论文,其中有《苏联物理学的伟大历程》、《大

(下转第128页)