

全苏第七届瓦维洛夫非线性光学会议

Abstract: A brief account is given on the 7th All-Union Vavilov Conference on Nonlinear Optics.

应苏联科学院通讯院士、自动化与电测所所长、全苏第七届瓦维洛夫非线性光学会议主席 С. Г. Раутиан 的邀请, 我们于今年六月中旬去苏联新西伯利亚科学城参加了本届会议。

瓦维洛夫非线性光学会议每二年召开一次, 并邀请国外科学家参加。本届会议由苏联科学院天文学与普通物理学部、苏联相干光学与非线性光学学会和苏联科学院西伯利亚分院自动化与电测所负责组织。组织委员会由苏联知名学者 С. Г. Раутиан (通讯院士)、С. А. Ахманов (教授)、Ф. В. Бункин (通讯院士)、Н. Г. Басов (院士)、А. М. Прохоров (院士)、В. П. Чеботаев (教授) 等廿七人组成。节目委员会由 С. Г. Раутиан 等六人组成。会议在新西伯利亚附近的科学城召开, 时间从 6 月 22 日晚至 6 月 25 日。

参加会议的有来自全苏各地代表 100 多人, 来自中国、美国、英国、东德、西德、奥地利、法国、波兰、匈牙利、意大利、保加利亚等十一个国家的外国科学家 40 多人。

会议以大会特约报告和专题大字报告讨论方式进行。大会特约报告共 28 篇, 专题报告约 110 篇, 还有一些过期报告。

本次会议分四个专题进行:

1. 激光场控制下的微粒子(原子、分子、离子、电子)的运动, 主要内容是: 激光冷却, 激光偏转原子或分子束, 激光捕陷气体原子和分子, 激光感生粒子运动。其中, 激光感生粒子流的研究在本届会议上涉及面较广并已显示出可应用性的潜力。在我们看来, 这是激光用于物理学研究的一个新的重要成果。它的基本思想是: 设有气体为二能级(m, n)的粒子体系在常温下的速度分布服从麦克斯韦分布律, 而且为各向同性, 于是这一体系的平均运动速度或整体运动速度为零。当有频率为 ω 的单色行波激光束

通过该体系, 并且($\omega \neq \omega_0$)偏离共振条件时, 则由于多普勒效应而产生选择性激发, 只有特定速度的粒子跃迁到激发态(n)。这样一来, 便出现激发态粒子速度分布为 $P_n(v)$, 而基态为 $P_m(v)$ 的情况。注意到 $P_n(v)$ 和 $P_m(v)$ 分布的非对称特点, 将导致粒子体系平均速度不再为零的结果。于是便会形成基态粒子和激发态粒子的相对运动(J_m 和 J_n), 其流动方向则取决于频差 $\Omega = \omega - \omega_0$ 。但是, $J_m + J_n = 0$, 因而上述流动是观察不到的。不过, 当加入缓冲气体后, 就发生了戏剧性的变化。此时碰撞效应起了重要作用。由于激发态粒子的有效碰撞截面较大, 因而受到缓冲气体的阻力也大, 而基态粒子则受阻力小。所以在激光连续作用下便出现粒子流: 吸收激光的粒子流向一方, 而缓冲气体流向另一方。

一个有趣的例子是用 Na 蒸气做的实验。将吸收管充以 Na 蒸气和缓冲气体, 中心通过染料激光束。当激光频率 ω 等于 Na 原子的共振频率 ω_0 时, 可在管子中心看到 Na 原子荧光, 而当 $\omega > \omega_0$ 时荧光的发光区流向一端, 而当 $\omega < \omega_0$ 时荧光的发光区流向另一端。这个实验说明 Na 原子和缓冲气体在激光作用下产生流动。在 SF_6 分子吸收管中也观察到粒子流动。人们企图利用这一手段进行同位素分离或混合物质的分离。

关于激光冷却和激光捕陷气体原子和分子的研究工作, 莫斯科光谱研究所和新西伯利亚热物理所均有报告。Летохов 和 Миногин 报导了利用共振光场冷却原子, 分析了用两个光束所构成的激光陷阱的特征。Чеботаев 等报导了利用高频陷阱捕陷离子并用激光冷却获得超窄共振的实验结果。

2. 非线性激光光谱学

特约报告 6 篇, 专题报告近 70 篇。这个专题涉及的范围较为广泛, 不仅涉及到非线性激光光谱学的一些新现象, 而且也报导了一些新的研究方法和

手段。

在这个专题中 Баранов 做了题为“获得超窄共振及其应用研究的进展”的报告,他介绍了甲烷中心频率随各种物理因素变化的理论和实验结果。他们获得了超窄共振谱线,在此基础上得到高稳定度的稳频激光器,并利用高稳定性的稳频激光器进行了基础研究:一项工作是测量了光的相对论效应;另一项工作是利用稳频激光器测量 5 米长的谐振腔长度变化。用这种器件组成的多光束干涉仪可进行引力波测量的实验。他们还利用这个器件正在建立时间、频率、长度统一的基准。

另外,在色心激光器、共振系统双光子光谱学、连续区的非线性共振、准二维电子系统的光学效应和分子内腔激光光谱学方面都有一些新的结果。还报导了表面极化声子的自感透明, F 心的 ps 弛豫、CARS 用于气体分子振动失相的直接测量,磁性元件中自旋波超喇曼光散射,超短脉冲和钡原子蒸气的相互作用,激光辐射对范德瓦尔斯力的影响以及激光光谱学中新的光学调制方法,吸收光谱学中位相偏振方法,光探测器灵敏度绝对度量的新方法, CO_2 激光泵浦 FIR 分子激光器等。

3. 激光方法在基本物理实验中的应用

7 篇特约报告讨论了这一专题,重点是利用激光方法验证宇称不守恒理论。苏联、美国、英国均报告了他们的实验结果,特别讨论了铯原子的宇称非

守恒。

4. 激光辐射与复杂分子的相互作用

这是会议的另一重点,有特约报告 9 篇,专题报告 21 篇,涉及的内容很多,不仅包括染料、聚合物、液晶,而且包括生物分子(RNA, DNA...)。其中典型的报告是美国朱鹏年(Ben Chu)的激光散射和聚合物物理;意大利 O. Svelto 的生物学中的激光:荧光和选择作用;西德 F. Hillenkamp 的在不同脉宽激光(CW-ms- μ s-ns-ps)作用下有机分子离子形成的物理机制。苏联科学家的报告包括有染料的跃迁过程、复杂分子的精细结构光谱、喇曼散射激活光谱学和复杂分子的研究。复杂分子包括光合成系统中的 ps 现象、强激光紫外辐射对病毒和 DNA 等离子团的作用机制,大分子的选择性激光修正, DNA 断裂和其它现象,用 ps 光谱学方法研究核酸成分的激发分子特点,用激光光解法研究 DNA 和 RNA 的激发态、激发态聚合物分子电子振动光散射、光波场对液晶向列相的影响等。

我们在会上报告了“共振光压作用下原子束的偏转”和“非线性高阶 CARS 和 CSRS 光谱”,引起了同行们的兴趣和重视。会议期间,各国学者间的友好交往给我们留下了深刻印象。

(中国科学院上海光机所 王育竹
余芾 1981 年 10 月 5 日收稿)

第二届全国光信息处理学术报告会

第二届全国光信息处理学术报告会于 1981 年 9 月 9 日至 13 日在山东省青岛市召开,出席会议的代表有 81 名,列席代表 23 名,分别来自国家科委所属单位、中国科学院、高等院校、工业部门等 50 多个单位。

会上宣读了 80 多篇论文报告,除几篇特邀报告外,宣读的论文报告是由筹备会议的学术小组以评分方式从会前征得的 120 余篇稿件中评选出来的。

目前,光学信息处理还处于发展阶段。作为图象处理的各种重要运算,例如增强、复原、判别、编码、信息综合等,数字处理显然要比光学处理成熟得

多。但光学处理是一种模拟运算,具有平行处理大量信息的特长,因此,当数据量十分庞大并运算线性时,光学方法就有其独到之处,这就使光学信息处理具有很强的探索性和应用目的性。

在分组报告中,共分十个专题进行了交流,这十个专题是:相干光处理、非相干光处理、白光处理、散斑和全息术在光信息处理中的应用、半色调技术、电视图象处理,光学方法可实现的变换、光学耦合处理及其接口元件、底片的研究等。

下一届学术报告会预计在 1983 年召开。

(吉 禾)