

# 12 位诺贝尔奖金得主对核磁共振波谱学的重要贡献<sup>1)</sup>

——纪念凝聚态核磁共振波谱学创立 50 周年

毛希安

(中国科学院武汉物理研究所波谱与原子分子物理国家重点实验室, 武汉 430071)

50 年前, 哈佛大学的 E. M. Purcell 和斯坦福大学的 F. Bloch 各自独立地发现了凝聚态物质中的核磁共振 (NMR) 信号, 从而开创了一门新的学科——核磁共振波谱学。50 年间, NMR 波谱学以惊人的速度发展, 迅速地在物理、化学、生物学和医学中获得了极为广泛的应用。与此同时, NMR 原理对二能级系统原子物理学、激光物理学、相干光谱学以及量子力学都产生了深远的影响。今天当我们纪念这门学科创立 50 周年之际, 回顾包括 Purcell 和 Bloch 在内的 12 位诺贝尔奖金得主对 NMR 所做出的重要贡献, 无疑是十分有意义的。在这 12 位科学家中, I. I. Rabi, E. M. Purcell, F. Bloch 和 R. R. Ernst 四人是因对 NMR 的研究成果而荣获诺贝尔奖的, 但其他科学家对 NMR 的重要贡献同样值得称颂。

本文将按获得诺贝尔奖的年份, 逐个介绍这些科学家对 NMR 所做的贡献。

## 1 I. I. Rabi 获 1944 年诺贝尔物理学奖

我们今天纪念的是凝聚态 NMR 发现 50 周年, 其实气态 NMR 具有更长的历史。这主要应归功于 I. I. Rabi。

1924 年, W. Pauli (获 1945 年诺贝尔物理学奖) 在分析原子光谱时, 曾认为一些精细结构可能来自核的微弱磁矩。不久, 核自旋和磁矩的存在被一系列实验方法所证实, 其中包括 O. Stern (获 1943 年诺贝尔物理学奖) 创立的, Rabi 积极参与研究的分子 (或原子) 束磁偏转法和束磁重聚法。但上述束方法不久即被 Rabi 于 1939 年创立的更为精确的分子束

NMR 方法所取代<sup>[1]</sup>。他在这个方法中首次引入了均匀磁场, 首次检测到了原子核在均匀磁场中的共振吸收, 亦即首次实现了核磁共振实验。用这个方法, 不仅以往测定过的核磁矩值得到精确的修正, 而且许多曾无法测定的核磁矩也得以测定。而正是这一系列的工作成就, 使 Rabi 获得了 1944 年诺贝尔物理学奖。

Rabi 在 1937 年对二能级系统的暂态跃迁问题的讨论<sup>[2]</sup>, 如今已成为二能级原子物理学中的一个著名理论。该理论实际上已对 NMR 中磁化强度的章动给出了正确的描述。二能级的暂态跃迁完全不同于 Einstein 用热力学观点所讨论过的平衡跃迁。暂态跃迁的跃迁几率是一个以  $\sin^2(\alpha/2)$  为特征的振荡函数。在脉冲 NMR 高度发展的今天来看 Rabi 理论,  $\alpha$  恰恰是磁化强度章动的脉冲扳倒角, 是与射频场强度成正比的量:  $\alpha = \gamma B_1 t$ , 因而  $\gamma B_1 = \omega_1$  在 NMR 的文献中有时也称为 Rabi 频率。

## 2 E. M. Purcell 和 F. Bloch 获 1952 年诺贝尔物理学奖

1945 年 12 月 24 日, 哈佛大学的 E. M. Purcell 在写给《物理评论》编辑部的一封信<sup>[3]</sup>中, 首次报告了在凝聚态物质中观察到的 NMR 现象。被观测的物质是置于强度为 0.71T 磁场中的大约 500g 石蜡, 线圈调谐到 30MHz, 对磁场的扫描功率保持在  $10^{-11}$ W, 在位于 29.8 MHz 处记录到线宽为 40000Hz 的 NMR 吸收谱线。

1) 1994 年 7 月 26 日收到。

就在 Purcell 发表了《固体中 NMR 的共振吸收》的文章一个月之后, F. Bloch 发表了“核感应”的短信<sup>[9]</sup>, 报道了他们在斯坦福观测到的水中的 NMR 信号。尽管在报道时间上略有差异, 但这两位学者对 NMR 现象的发现完全是独立的。因此, 他们分享了 1952 年的诺贝尔物理学奖。

对于在构造几乎相同的装置上观测到的同样的 NMR 信号, Purcell 和 Bloch 却持有不同的理论解释。Purcell 根据半经典的量子力学, 用量子吸收的观点来看待 NMR 的吸收信号, 而 Bloch 则用经典的磁化矢量进动模型, 用感应电流与检测线圈同相位来解释核磁矩的共振吸收。这两种解释都成为 NMR 教科书中的重要内容。Purcell 的解释一般作为最基本入门理论。该理论与 Einstein 的平衡辐射理论相联系, 适合于平衡跃迁体系。而 Bloch 的解释则得到更广泛的应用, 该理论与 Rabi 的暂态跃迁理论一脉相承, 为时域 NMR 的实验基础。

Purcell 在他的首次 NMR 实验中, 十分注意吸收的饱和问题。由于饱和因子是与弛豫有关的, 因此对弛豫机制的研究就成为他所在的小组的重要任务。杰出的博士研究生 Bloembergen 在这个小组里做出了非凡的工作, 对 NMR 弛豫进行了开创性的研究, 同时代表这个小组发表了核磁吸收的理论<sup>[9]</sup>。Purcell 本人以第一作者发表的论文非常少而且非常短。就在他为数极为有限的三四篇短文中, 有两篇堪称物理史上的里程碑。除了首次报告 NMR 吸收信号的那篇外, 另一篇是关于首次实现自旋粒子数反转的一则短信<sup>[6]</sup>。今天我们只要用一个 180 度脉冲就可实现反转, 但是当年 Purcell 的实验却经过了高场磁化—零场—交变场快通过反转—零场—高场检测的复杂过程。整个过程需要 2—3s, 但相对于样品 LiF 中 <sup>7</sup>Li 的弛豫时间 (15s) 来说仍然是短的。就这样, Purcell 成功地进行了一次“反转—恢复”实验, 测出了 <sup>7</sup>Li 的弛豫时间。然而连他自己也没有想到, 他的能级反转实验应用到微波和

光频段后, 成为微波受激发射和激光产生的重要基础。

相对于 Purcell 的简明的量子力学吸收理论, Bloch 的磁化矢量感应理论显得较为复杂而更为成熟。Bloch 首次导入了纵向弛豫时间和横向弛豫的概念, 并将它们唯象地引入到磁化矢量的动力学方程式中, 构成了 NMR 中充满活力的中心论题——Bloch 方程。Bloch 方程是一组非线性的微分方程, 常常遇到求解的困难。然而, Bloch 方程对自旋系统给予了十分直观的描述。对 Bloch 方程进行各种简化或修饰, 可以获取各种有用的动力学信息, 例如磁化强度的章动, 弛豫和化学交换等。Bloch 方程向光学的延展, 构成了在相干光谱学或二能级系统原子分子物理学中占有重要地位的光学 Bloch 方程。

Bloch 从事 NMR 研究的历史可以追溯到 1940 年甚至更早。他曾用束方法研究过中子的自旋<sup>[7]</sup>。著名的 Bloch-Siegert 位移理论是早在 1940 年就提出来的<sup>[8]</sup>。

### 3 W. E. Lamb 和 P. Kusch 获 1955 年诺贝尔物理学奖

因对氢光谱结构的研究成果而获诺贝尔奖的 W. E. Lamb 在研究核外电子对外磁场的屏蔽作用时, 凝聚态中的 NMR 现象还未被发现。然而, 在 Rabi 的分子束磁共振实验中, 需要准确地知道外场在核处的有效场应该是多少。为了解决这个问题, Lamb 发表了著名的核磁屏蔽公式<sup>[9]</sup>。Lamb 的物理思想十分简明。处于外磁场的核外电子在以核为球心的球壳上绕磁场方向运动, 从而在球心处形成一个与外场相反的磁场, 而削弱了外场的作用, 即称为核磁屏蔽。10 年后, Ramsey 用量子力学的演算<sup>[10]</sup>证明了 Lamb 屏蔽项的存在。Lamb 简明的物理概念在讨论化学位移中的电子密度效应及芳香环流等效效应时特别适用。

因对电子磁矩的精确测定而与 Lamb 共享诺贝尔奖的 P. Kusch, 是实验物理学家。他

曾是 I. I. Rabi 的弟子,与 Rabi 共同建造了第一台束 NMR 装置<sup>[1]</sup>,并在这个装置上进行了许许多多核磁矩的精确测量<sup>[11,12]</sup>。Kusch 在质子磁矩的精确测定方面作出了不懈的努力。他发现,如果电子磁矩准确地为一个 Bohr 磁子,那么以这个标准通过原子光谱超精细结构得到的质子磁矩与用磁共振方法测得的磁矩相差 1/400。这个发现促使他成功地进行了电子为 1.0001 个 Bohr 磁子的精确测定,由此构成了获得诺贝尔奖的基础。

#### 4 C. H. Townes 获 1964 年诺贝尔物理学奖

C. H. Townes 因对激光的杰出贡献而与前苏联的 N. G. Basov 和 A. M. Prokhorov 分享了 1964 年诺贝尔物理学奖。

40 年代末期,四极矩的研究是非常热门的课题,Townes 也积极参与了这方面的研究,报道了大量的核四极耦合常数的数据。在磁共振方面,最为著名的是指出了金属磁共振中的 Knight 位移机制<sup>[13]</sup>。1949 年,Knight 在用 NMR 研究金属时,发现位于金属中的 <sup>7</sup>Li,<sup>23</sup>Na 等有非同一般的化学位移。Townes 立即指出,该位移可能来自导电电子的顺磁影响。根据 Townes 的理论计算出来的顺磁效应果然与实验结果吻合<sup>[14]</sup>。因此,如果 Knight 位移改称 Knight-Townes 位移,应该是更为合适的。

Townes 的研究精力主要是在微波波段,并在随后发明了氨激光器。我国波谱学先驱王天眷先生曾经师从 Townes,从事射频和微波波谱学的研究,得益于 Townes 的许多教诲并做出了举世公认的成绩。

#### 5 A. Kastler 获 1966 年诺贝尔物理学奖

双共振是在 NMR 中广泛采用的实验方法。在丰富多彩的现代 NMR 实验技术中,几乎无处不与双共振密切相关,而最早提出了双共振方法并予以实现的当推法国的物理学家

A. Kastler<sup>[15,16]</sup>。

A. Kastler 和他的学生 J. Brossel 发明了光抽运技术,用光抽运的方法将原子激发到电子的激发态,然后选择性地激发核磁能级以观测 NMR 信号。虽然 Kastler 的研究重点不在 NMR 本身,但他的双共振实验在 NMR 中具有非常重要的意义。随后发展起来的电子-核双共振 (ENDOR) 实验及 Overhauser 效应和动态核极化实验,近代 NMR 中的极化转移、交叉极化,激光增强 NMR 灵敏度等一系列技术都属于这一类。Kastler 本人也因为光磁双共振实验研究而荣获了诺贝尔奖。

#### 6 J. H. Van Vleck 获 1977 年诺贝尔物理学奖

于 1977 年才获得诺贝尔物理学奖的 Van Vleck,早在 40 年代就是知名度高于 Purcell, Bloch 和 Lamb 的著名物理学家。他对物理学中的一些基础理论的阐述,对 NMR 的发展起着十分重要的影响。

早在 30 年代初期, Van Vleck 就创立了分子的磁化率理论<sup>[17]</sup>,将分子中电子对磁化率的贡献分为原子实的抗磁贡献和成键电子的顺磁贡献。这一理论直接导致了 Ramsey 的化学屏蔽理论的产生<sup>[18]</sup>。1937 年,他详细讨论了固体中的偶极-偶极相互作用<sup>[19]</sup>,这些理论构成了 NMR 线宽理论的基础。1940 年,他写出了弛豫机制的长篇小说<sup>[19]</sup>,在 NMR 发现之前就阐明了弛豫的许多基础问题。在凝聚态 NMR 现象发现之后, Van Vleck 引入了二次矩方法<sup>[20]</sup>,该方法在早期宽线固体 NMR 中得到广泛应用。所有这些研究构成了 Van Vleck 对原子分子物理和凝聚态物理贡献的重要组成部分。

#### 7 N. Bloembergen 获 1981 年诺贝尔物理学奖

N. Bloembergen 是一位早期从事 NMR 研究的重要活动家。虽然他获得 1981 年诺贝

尔物理学奖是因为他在非线性光学中的研究成果,然而他对 NMR 的贡献也是巨大的。

Bloembergen 是第一个从事 NMR 弛豫研究的人<sup>[9]</sup>。他仅花两年时间,便完成了“核磁弛豫”的博士论文<sup>[21]</sup>。在这篇著名的学位论文中,我们可以发现一系列在 NMR 教科书中堪称精华的理论,如无规涨落相关函数和功率谱密度,均匀增宽和非均匀增宽,弛豫-相关时间图,偶极和四极弛豫机制等等。其中与非均匀增宽有关的“烧孔”实验,还发展成为激光物理学中的一个非常宽阔的领域。

获得博士学位之后, Bloembergen 依然在 NMR 领域中辛勤耕耘。他首次指出了 NMR 中的辐射阻尼<sup>[22]</sup>,对这个在 90 年代日益引起人们重视的问题给出了精辟的论述。他首次报道了由顺磁离子引起的各向同性位移<sup>[23]</sup>。他对铁磁共振中的弛豫问题的研究<sup>[24]</sup>,对单晶 NMR 的研究<sup>[25]</sup>以及对交叉弛豫的研究<sup>[26]</sup>等,足以证明 Bloembergen 是凝聚态 NMR 研究的先驱。

## 8 H. Taube 获 1983 年诺贝尔化学奖

H. Taube 是一位无机化学家,他对金属络合物电子转移机理的卓越研究成果使他独享了 1983 年的诺贝尔化学奖。

还在 NMR 研究的初期,含有过渡金属离子的溶液就引起了人们的广泛兴趣<sup>[23]</sup>。不久,含有稀土元素的顺磁体系逐渐占有更重要的位置,以致后来出现了稀土 NMR 位移试剂的繁荣时期。Taube 等<sup>[27]</sup>在 1962 年对稀土高氯酸盐水溶液的 <sup>17</sup>O 进行了系统的研究,他们发现,相对于抗磁的镧离子溶液,所有顺磁溶液的 <sup>17</sup>O 峰都有十分显著的位移。他们认为,在稀土离子水合物中,底物的配位原子以孤对电子占据着包括 6s 轨道在内的稀土离子的空轨道,从而形成配位键。这样,稀土顺磁离子的 4f 电子的自旋信息通过费米接触作用经由这种配位键直接传递到核上,形成了顺磁离子和配位核之间的标量耦合。由于 4f 电子的快速弛豫,耦合

产生的裂分消失了,代之而来的是谱峰位置的移动。经过理论推导得出,这种移动与  $(g - 1)$  ( $g$  为 Landé 因子)成正比,圆满地解释了实验结果。他们创立的接触位移理论,在后来成为用 NMR 研究稀土配位化合物结构的基础。

## 9 N. F. Ramsey 获 1989 年诺贝尔物理学奖

1989 年,哈佛大学的 N. F. Ramsey 因在分子束磁共振中发明了分离交变场方法,并将此方法用于氢激射器和其他原子钟的制造中而获得诺贝尔物理学奖。

Ramsey 的分离场方法十分巧妙<sup>[28]</sup>。他的装置实际上是 Rabi 分子束装置的改进。在 Rabi 的分子束磁共振实验中,分子束或原子束被射入一静磁场和射频场同时存在的通道内。由于通道有一定的长度,通道内的静场和交变场都很难做到均匀,因而获得的磁共振信号分辨率很差,核磁矩的测量精度仍然受到限制。Ramsey 的分离场实验方法巧妙之处是将一个长的有场通道改为两截非常短的有场通道,它们中间经由一截长的零场通道相连接。这两截短通道内的磁场均匀性可以做得很高。原子核在第一个有场通道中获得的磁偏转在经过零场通道时可得到保留,而在第二个通道处记录的磁共振信号分辨率可以提高整整一个量级。Ramsey 的分离场实验实际上是首例的零场 NMR 实验。

Ramsey 还在 NMR 的化学位移和耦合常数的理论方面做出了重要贡献。他创立的这些理论写进了几乎所有的教科书。Lamb 曾成功地解释了孤立原子核外电子的运动对核磁屏蔽的贡献<sup>[9]</sup>。但 Ramsey 认为,分子中的原子与孤立的原子是不同的。Ramsey 在 Van Vleck 的分子磁化率理论<sup>[47]</sup>的启发下,在电子的哈密顿量中引入了核的磁矩项<sup>[40]</sup>,成功地导出了由成键电子贡献的化学位移顺磁项,奠定了化学位移理论的基础。Ramsey 还创立了核核之间的标量耦合理论,首次阐明了键合电子在 J 耦

合中所起的传递自旋信息的作用<sup>[29]</sup>。在早期的 NMR 文献库中,可以发现 Ramsey 的大量论文。Ramsey 与 Bloembergen 一样,在 NMR 的基础研究中是非常活跃的。

## 10 R. R. Ernst 获 1991 年诺贝尔化学奖

瑞士苏黎世联邦高等工业学院的 R. R. Ernst 教授毕生从事 NMR 研究。他是一位伟大的发明家,他发明的傅里叶变换技术和二维技术使 NMR 成为现代化学分析不可缺少的重要手段,因而荣获了 1991 年的诺贝尔化学奖。

50 年代的研究已经表明了 NMR 在分子结构分析中的潜力,然而 NMR 的低灵敏度却严重制约了它在更大范围内的应用。早期的慢通过技术是在连续波谱仪上,对样品进行缓慢的扫频或扫场,获得的信噪比在一定范围内与射频功率成正比。但是由于饱和因子的限制,当射频场的幅度增至一定值时,信噪比不仅不能提高,反而下降。当时广泛采用的信号平均技术并不能在提高信噪比上获得根本的改善,然而 Ernst 发明的傅里叶变换技术<sup>[30]</sup>却带来了革命性的进展。他将 F. Bloch 曾设想过的, E. L. Hahn 首次实现的脉冲 NMR 方法<sup>[31]</sup>与早已成熟的傅里叶变换方法结合起来,第一次实现了傅里叶变换 NMR 谱。如此获得的全谱所花费的时间仅为  $T_2$  (横向弛豫时间)数量级(约为秒级),而用连续波方法得到的全谱却需要数分钟。这样在相同的实验时间内,可增加两个量级的信噪比。正是由于这一技术的发明,大量难以用连续波谱仪完成的实验得以完成,也正是由于这一技术,NMR 在化学的几乎所有分支中都得到应用。

Fourier 商品谱仪的问世,引起了生物化学家的极大兴趣。NMR 开始应用于生物大分子的结构解析。然而,谱峰的严重重叠却成为一只拦路虎,严重重叠的图谱中实际包含了丰富的信息,如能将这些结构信息提取出来,则在分子生物学中的意义非同小可。Jeener 于 1971 年提出的关于二维傅里叶变换的设想引起了

Ernst 的极大兴趣。于是,Ernst 领导的研究小组全力投入了发展二维 NMR 技术的研究中。1974 年,他们首次实现了二维实验,随后发明了一系列二维测谱技术<sup>[32]</sup>。这些技术为 NMR 的应用带来了第二次革命性的进展,使得生物分子在溶液中的三维空间结构的确定从此成为可能。

## 11 结束语

在核磁共振波谱学创立 50 周年之际,这篇纪念文章简略地介绍了 12 位诺贝尔奖金获得者在 NMR 领域内的杰出的研究活动,综述范围远不够全面。事实上除了这 12 位外,其他一些诺贝尔奖金得主对磁共振也作出了重要贡献。例如,因发现高温超导而获 1987 年诺贝尔物理学奖的 A. K. Mueller 早年曾从事过大量的 ESR 研究;与 Ramsey 分享 1989 年诺贝尔物理学奖的 H. G. Dehmelt 主要从事核四极共振的研究;早期 Pauli, Stern 等著名物理学家对核自旋磁矩作过验证等,这些都未包括在本文中。

本文所引用的文献资料绝大多数都出自物理学家 40 多年前的工作。十分清楚,正是原子分子物理学家和凝聚态物理学家早期的共同努力,才使得 NMR 的理论和实验基础得以奠定。因此,NMR 波谱学在理论上与原子分子物理是紧密相联的,而研究对象则主要是凝聚态物质。可以说,若要想从原子分子的水平上去研究凝聚态物质的结构和动态,NMR 是最好的选择。事实也正是如此。50 年来,NMR 的发展经久不衰,生命力十分旺盛,因为它在化学、材料科学和生命科学等众多的学科中得到了异常广泛和具有超常深度的应用。1991 年的诺贝尔化学奖正说明了 NMR 在化学应用中的巨大成就。从今天 NMR 在其他学科中的重要地位和所取得的成果可以预言,又会有新的诺贝尔奖将要授予曾经或正在为 NMR 波谱学作出贡献的科学家。

愿 NMR 这块园地青春常在。愿 NMR

能以更新的姿态迎接新世纪科学的挑战。

### 参 考 文 献

- [1] I. I. Rabi, S. Millman, P. Kusch et al., *Phys. Rev.*, **55** (1939), 526.
- [2] I. I. Rabi, *Rhys. Rev.*, **51**(1937), 652.
- [3] E. M. Purcell, H. C. Torrey and R. V. Pound, *Phys. Rev.*, **69**(1946), 37.
- [4] F. Bloch, W. W. Hansen and M. Packard, *Phys. Rev.*, **69** (1946), 127.
- [5] N. Bloembergen, E. M. Purcell and R. V. Pound, *Phys. Rev.*, **73**(1948), 679.
- [6] E. M. Purcell and R. V. Pound, *Phys. Rev.*, **81** (1951), 279.
- [7] L. W. Alvarez and F. Bloch, *Phys. Rev.*, **57** (1940), 111.
- [8] F. Bloch and A. Siegert, *Phys. Rev.*, **57** (1940), 522.
- [9] W. E. Lamb, Jr., *Phys. Rev.*, **60**(1941), 817.
- [10] N. F. Ramsey, *Phys. Rev.*, **86** (1952), 213, 243.
- [11] P. Kusch, S. Millman and I. I. Rabi, *Phys. Rev.*, **55**(1939), 596, 666, 680, 1176; **57**(1940), 352, 765.
- [12] P. Kusch and S. Millman, *Phys. Rev.*, **56**(1940), 527.
- [13] W. D. Knight, *Phys. Rev.*, **76**(1949), 1269.
- [14] C. H. Townes, C. Herring and W. D. Knight, *Phys. Rev.*, **77**(1950), 852.
- [15] J. Brossel and A. Kastler, *C. R. Acad. Sci.*, **229** (1949), 1213.
- [16] A. Kastler, *J. Phys. Radium*, **11**(1950), 255; *Physica*, **17**(1951), 191.
- [17] J. H. Van Vleck, *Theory of Electric and Magnetic Susceptibility*, Clarendon, London, (1932).
- [18] J. H. Van Vleck, *J. Chem. Phys.*, **5**(1937), 320.
- [19] J. H. Van Vleck, *Phys. Rev.*, **74**(1948), 1168.
- [20] J. H. Van Vleck, *Phys. Rev.*, **57**(1940), 426.
- [21] N. Bloembergen, *Nuclear Magnetic Relaxation* Benjamin, New York, (1952).
- [22] N. Bloembergen, *Phys. Rev.*, **81**(1954), 8.
- [23] N. Bloembergen and W. C. Dickinson, *Phys. Rev.*, **79** (1950), 179.
- [24] N. Bloembergen and R. W. Damon, *Phys. Rev.*, **85**(1952), 699.
- [25] N. Bloembergen, *Physica*, **15**(1949), 386.
- [26] N. Bloembergen, S. Shapiro, P. S. Pershan et al., *Phys. Rev.*, **114** 4450. (1959),
- [27] W. B. Lewis, J. A. Jackson, J. F. Lemons et al., *J. Chem. Phys.*, **36**(1962), 694.
- [28] N. F. Ramsey, *Phys. Rev.*, **78**(1950), 699.
- [29] N. F. Ramsey, *Phys. Rev.*, **85** (1952), 143; **91** (1953), 303.
- [30] R. R. Ernst and W. A. Anderson, *Rev. Sci. Instrum.*, **37**(1966), 93.
- [31] E. L. Hahn, *Phys. Rev.*, **76**(1949), 145.
- [32] R. R. Ernst, G. Bodenhausen and A. Wokaun, *Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions*, Clarendon, Oxford, (1987).

## 首届全国生物和化学发光学术交流会简讯

近 20 年来国际上生物和化学发光分析技术的应用进展迅猛,越来越多的生物学、医学工作者认识到该项技术的重要性,认为它是继放射性核素示踪技术之后的又一项生物的超微量物质的分析技术,许多方面还优于放射性核素示踪技术。为了取长补短,联合攻关,中国生物物理学会光生物学专业委员会、中国化学会分析化学分会、中国物理学会发光分科学会于 1994 年 5 月 18—21 日在无锡召开了联合会议,即首届全国生物和化学发光学术交流会。

这次会议是三个学科的一次高水平的学术会议,有 10 多篇综述报告,交流论文 80 多篇,基本上覆盖了发光分析的几个主要领域:发光和时间分辨荧光免疫分析法,基因的发光标记及分子杂交,发光法检测自由基、活性氧及抗氧化剂,生物发光和生物的超弱发光,发光试剂与试剂药盒,发光测量仪等。

会议代表近 90 人,35 岁以下的青年代表,包括研究生占三分之一,美国 EG&G 公司的德国 Berthold 分公司分析部主任 Anselm Berthold 博士,专程到会

祝贺,并作了国际发光分析技术研究和应用的动态报告,也介绍了该公司生产的系列发光计,给与会者启发很大。

我国已有多家研究所、大学、工厂及医院试制了发光试剂、试剂药盒及发光计,会上一一作了介绍。会议就发光计和试剂药盒提高质量、配套使用及联合攻关问题进行了热烈的讨论。

会议确定我国发光分析的发展方针是主攻生物医学应用,加强环保监测的推广,促进农牧业中的开发,扩展国际交流,争取与国际相关学会接轨。

会议决定在北京和上海建立北南两个业务点,分别由中国医学科学院基础研究所吴元德教授和华东师范大学生物系胡天喜教授主持,负责组织技术培训,发光计和试剂药盒的代销。会议还决定,各学会不再分头召开学术交流会,而是继续联合。第二届全国生物和化学发光学术交流会定于 1996 年在西安召开,由陕西师范大学化学系筹办,欢迎更多的同行参加。

(华东师范大学生物系 胡天喜)