



田中群院士

中国光谱四十年 从跟跑到领跑

文 / 田中群

中国要努力成为全球分子光谱研究基地

过去四十年间，中国分子光谱技术领域取得了巨大的发展。1983年，我开始进入分子光谱领域从事研究工作，研究方向为表面增强拉曼光谱，多年来亲眼见证了我国分子光谱领域所发生的翻天覆地的变化。从一开始“跟跑”国际研究领域，而且是“远远地跟跑”到“并行跑”，再到目前在某些领域已处于“领跑”的位置——

当然，目前“领跑”的领域仍然有限。

对于中国光谱领域所取得的巨大进步，国内外科学界也给予了肯定。2017年，我获得由美国化学会颁发的光谱化学分析奖，这也是中国学者首次获得该奖项。一年后我非常高兴地看到，湖南大学的谭蔚泓院士也获得了同一奖项。由此可以看出，我国光谱领域的科技工作者已经在国际上获得了越来越多的认可。

我所从事的研究领域为表面增强拉曼光谱。这么多年来自己能够为中国光谱事业的发展做出一些实质性贡献，我感到非常自豪。特别要感谢我们团队的老师与同学们，多年来正是大家齐心协力、勇于创新和不懈努力才取得了今天的成就，才能获得国际同行的普遍认可。同时，许多中国学者在该领域的一些重要领域也获得了备受认可关注及领先性的成果。

但是，这些成就仅仅代表过去，我们现在面临的挑战更为严峻。习总书记在今年的两院院士大会上提出，我国要努力成为世界主要科学中心和创新高地。这个目标是非常宏伟的，任务也非常艰巨。

我国要成为主要科学中心，意味着要从“跟跑”“平行跑”到“领跑”，这不是“线性的”而是“非线性”发展轨迹，我们的任务非常艰巨，但使命也非常光荣；这意味着，一定要在很多方面实现引领，而不仅仅是在一个很小或者少数几个方面实现领先。

那么，如何在老一辈科学家带领我们实现从“跟随”到“并行”的局面下，我们再实现“全面引领”呢？这就要依靠于更有朝气、更有原创能力的新一代分子光谱研究人员，我非常希望能够在几代人的努力下，中国能够真正成为全球分子光谱的主要研究基地之一。这个目标可能还有些遥远，但可以通过我们一步一步的努力最终实现。

分子光谱的整体发展趋势有两个方向，即“顶天”与“立地”。“顶天”是指分子光谱继续往更高的原创方向发展，“立地”指的是分子光谱以更开放的姿态走向市场，甚至走进千家万户。

分子光谱发展要“顶天”“立地”

目前，分子光谱的整体发展趋势有两个方向，即“顶天”与“立地”。“顶天”是指分子光谱继续往更高的原创方向发展，“立地”指的是分子光谱以更开放的姿态走向市场，甚至走进千家万户。

分子光谱的研究离不开光源、光谱仪器，也离不开数字分析、数据处理等等。在这些领域，我们已经拥有一批具有突破性的研究与技术。如光源、先进制造业、信息技术等领域的发展，给分子光谱的研究提供了前所未有的机会。因此，“顶天”应该成为分子光谱工作者的追求目标。

我国要成为引领技术的先进型国家，必然要求在原创性方面有很大突破，绝不能一味跟着国际团队或者别人的方向走，而需要我们多关注、会思考、勤分析，最终找出具有自己特色的、原创性的方向来做。而且一定要借用科学与技术的各个领域的进步与发展，比如人工智能等，这些技术都有可能为分子光谱的发展做出贡献。

另一方面，人工智能等新技术的发展

也可以让分子光谱更加地“立地”。科学问题驱动造就科研仪器去探索科学前沿，科研仪器在技术问题的驱动下，发展为解决产业问题，科学仪器在民生需求驱动下，发展各类小型微型仪器以自我快速检测分析。最终是要满足国防安全、制造业等国家需求和食品饮料、家庭安全等百姓需求。拉曼技术的小型化、便携化的研究就是为了此目的。从基础研究到产业化的转化时间越来越快，其中蕴含着很多机会。

可以预见到，未来十年内，分子光谱仪器将大量地从实验室走向千家万户，走进普通老百姓的家庭。当前的先进制造业已经可以将仪器越做越小，先进的数据处

理、检测灵敏度、光谱分辨率等技术也都在快速发展。如果能把握这些机会，中国就有可能成为分子光谱技术在这方面的领跑者。仪器的小型化发展非常重要且关键，而且具有鲜明的特色和方向。

我国应用市场规模非常庞大，如果科研界能够群策群力共同发力，相信在分子光谱仪器进入市场与千家万户的大趋势下，中国的分子光谱领域将有望逐步在国际上实现领跑。

我们研究团队在分子光谱仪器小型化领域也做了许多尝试。在过去七八年间，我们的一些产品已经开始进入市场，在食品安全检测、环保检测、环境污染检测，以及公共安全、反恐甚至医学快速检测等方面，都取得了较好的成果。例如针对食品安全中不同的检测需求，我们成功研发了基于表面增强拉曼光谱技术的便携仪器；针对食品中苯并芘的检测仪器准确度可达到2-5ppb，样品前处理时间缩短到10-15分钟，检测速度小于1分钟。除此之外，色素检测仪器、食品安全快速检测箱等仪器在实际检测中均有上佳的表现。

目前我们团队已经成立产业化的公司，运行非常健康，发展也很迅速。基于拉曼光谱和表面增强拉曼光谱技术的便携仪器将于明年实现有一定规模的产业化。我们对于今后5至10年内小型仪器进入千家万户非常有信心，这是一个能够实现的远景目标。



厦门大学拉曼谱学实验室

今后，科学仪器将不单单只作为大型设备在实验室、高等院校、科研院所、企业或者检验机构里使用，它将成为手掌型的、便携型小型仪器，在人类社会发展进程中发挥重要作用。

期待和要求

从当前整体的学术氛围来看，我感觉国内分子光谱领域的学术气氛越来越浓，举办的各种学术会议的规模也越来越大，非常期望今后能继续朝着这个方向努力。

当前的科研评价体系，对从事仪器研究的人员非常不利。但我们很高兴地看到，这个体系正在发生改变，唯论文及其影响因子的评价标准即将过去。我认为国产仪器的出路可能有两方面：一是实事求是、踏踏实实地研发；二是不要去和主流产品拼，要有“差异化”，比如便携的、手提式可穿戴仪器的研发，目前我国和国外其实处于同一个起跑线上。

中国能否成为世界主要科学中心，并不是由国内科学界定义的，更不是由国内媒体所报道的，而是需要全世界同行的肯定与认可。说到底，我们的科学水平和能力是否真能让人心服口服？如果能在国际上处于领跑的位置并发挥了应有的引领作用，才能让大家都信服。

习总书记在今年的两院院士大会上强调：实践反复告诉我们，关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。因此我们不

能一味依赖国际光谱仪器与技术的发展，而是要立足于中国的自主创新。

分子光谱研究不可“自娱自乐”，需要突破应用领域，打破常规思维约束，别总是相信权威和教科书，要用“倒逼法”实现国家及国际所急需解决的科技问题。我们要积极学习各个领域的新技术，争取做到从跟跑、平行到领跑这样的一个转变。当然，我们也非常需要与全球科学家携手开展合作，并且与全球仪器厂商合作，一起将分子光谱领域做大做强。■（贺春禄整理）

人物简介 ●

田中群，物理化学家，厦门大学教授。1955年生于福建厦门。1982年毕业于厦门大学化学系，1987年获英国南安普敦大学化学系博士学位。现任国际电化学学会主席，国际电化学会和英国皇家化学会会士，中科院化学部常委。

主要从事表面增强拉曼光谱（SERS）、谱学电化学、纳米化学和分子组装等方面的研究。从实验上和理论上深入研究 SERS 效应及其应用，建立了壳层隔绝纳米粒子增强拉曼光谱方法，基本解决了 SERS 领域长期未决的应用瓶颈问题；发展电化学拉曼光谱的实验及理论研究方法和建立有关联用技术，揭示各类界面电化学结构问题；发展纳米结构的制备新方法和开发 SERS 快检技术等。1999 年获香港求是科技基金会“杰出青年学者奖”，2012 年获英国皇家化学会法拉第奖章，2013 年获国际电化学会 Tacussel 奖并被南安普敦大学授予荣誉科学博士。2015 年获得日本日立公司光谱学创新奖，2017 年获美国化学会光谱分析奖，2018 年获中国光谱贡献奖。2005 年当选为中国科学院院士，2014 年当选为发展中国家科学院院士。
