

《微波化学》创刊词

——唯有微波可壮志 敢教化学换新天

热烈祝贺国际学术期刊《微波化学》在共和国诞辰 68 周年之际正式创刊了！这是国内科技界的一件好事！在《微波化学》筹备过程中，编辑部借会议午餐后的一点空隙时间，采访了我国有机微波化学的开拓者、我军知名航天军事医药学专家、战略支援部队航天系统部研究员、北京神剑天军医学科学院院长、北京市特聘教授胡文祥博士，主要求教了三个问题，胡教授的睿智、壮逸和认真，的确是耳听为虚，眼见为实。现摘录如下。

(一) 20 世纪 80 年代，听说您在国际上首次把微波用于有机化学反应，可否向您请教一下微波化学的核心技术吗？

胡教授说：微波化学是人们对微波场与化学分子相互作用深入研究基础上发展起来的，是根据麦克斯韦电磁场方程和电磁波理论、凝聚态物理、电介质物理、等离子体物理和物质结构理论及化学基本原理，利用现代微波技术来研究物质分子在微波场作用下的物理和化学行为的一门新兴科学。

微波在国防军事、通信、医学、工农业生产，甚至宇宙起源(微波背景辐射)研究等诸多领域都发挥了愈来愈重要的作用。在半个多世纪以前，微波在化学领域的神奇作用还不被人们所掌握。微波可以作用于气液固三种状态的物质分子，可以加速反应速度，降低反应活化能，减少副产物的生成(接近绿色化学的目标)，提高反应产率，甚至可以触发新的反应通道，使难以发生的化学反应顺利完成，在化学及其相关领域发挥愈来愈重要的作用。

(二) 微波化学技术方法已在相关各分支领域中得到了广泛应用，请您详细介绍一下有关情况。

胡教授讲：通常意义的微波化学是指微波场直接作用于凝聚态物质分子体系，从而促进或改变各类化学反应。广义微波化学除了上述通常的微波化学外，还包括微波作用气态分子诱导产生等离子体，形成了一门独立的分支——微波等离子体化学。

微波等离子体化学始于 1952 年，当时 H.P.Broida 等用形成微波等离子体的办法以发射光谱法测定了氢-氙混合气体中氙同位素的含量，后来他们又将这一技术用于氮的稳定同位素的分析。

微波技术在化学中的应用逐渐遍及化学的每一个分支领域，微波等离子体化学、微波无机合成化学、微波分析化学、微波有机合成化学等分支学科分别于 20 世纪 50 年代、60 年代、70 年代和 80 年代逐渐形成。

微波无机合成化学则是 20 世纪 60 年代以后的事，其中最成功的事例是应用微波等离子体用于金刚石、多晶硅、氮化硼等超硬材料，有机导电膜，超细纳米粉体材料，蓝色激光材料 c-GaN，单重激发态氧 1O_2 的合成；高分子材料的表面修饰和微电子材料的加工等。微波在无机固相反应中的应用是近年来迅速发展中的一个新领域。现已广泛应用于陶瓷材料(包括超导材料)的烧结，固体快离子导体、超细纳米粉体材料、沸石分子筛的合成等。

微波分析化学是 1974 年 J.A.Hesek 等首先利用微波炉进行样品烘干。次年，有人用它作生物样品的微波消解取得了很大成功。现在微波消解这一技术已经商品化，其标准方法广泛用于各类分析样品的前处理。

微波有机化学发展的稍微晚一些。微波用于有机合成化学始于 1985 年，当时笔者正在中国科学院上海有机化学研究所攻读博士学位，有的反应需要很长时间才能完成，因此笔者尝试用微波仪进行有机磷酸酯合成及水解反应，获得了较好结果。1986 年法国学者 R.Gedye 等在微波炉内进行酯化、水解、氧化和亲核取代反应及 R.J.Giguere 等对葱与马来酸二甲酯的 Diels-Alder 环加成反应的研究，此后在有机化合物的几十类合成反应中均取得了很大成功，30 多年来，有机微波化学的发展如火如荼。

在物理化学催化剂研究领域，由于 Al_2O_3 和 SiO_2 等无机载体不吸收微波，微波可直接传送到负载与载体表面的催化剂上并使吸附其上的羟基、水、有机物分子激活，从而加速化学反应的进行。已研究过的催化反应最有名的有甲烷合成高级烃类、光合作用的模拟和酸气污染物的去除等。

此外，微波技术除了在上述传统化学各分支领域的应用外，还在冶金化工、采油、炼油化工、医药化工、环境化学、农业与食品化学、军事化学、地球化学、天体化学等许多领域均得到了广泛应用，取得了很多人瞩目的成就。

据我们了解，我国微波化学仪器研发领域正在赶超美欧先进水平。我国第一台微波有机合成装置是在恽榴红教授支持下，笔者于 1990 年前后主持研制成功，该项目得到了国家自然科学基金的资助，1997 年获得国家专利。我国微波化学的开拓者——北京祥鹤科技发展有限公司成功研制的第一台祥鹤微波合成萃取仪为清华大学赵玉芬院士购置，第一篇论文发表在美国权威的有机化学杂志上，并被评为热点论文。10 多年来，全国 1000 多所高校包括北大、清华、澳门大学及 500 多所科研院所包括中科院诸多研究所及美国、日本和南非的一些大学和研究机构均使用祥鹤微波化学系列仪器，从事科研工作，发表中英文学术论文 2000 余篇，有力推动了相关领域的科技进步！北京祥鹤科技发展有限公司因此荣获了 2015 年度中国产学研合作创新成果一等奖，成为振兴我国民族微波化学产业的一面旗帜。

(三) 站在新的起点上，请您展望一下微波化学的未来发展前景。

胡教授深情地告诉我们：唯有微波可壮志，敢教化学换新天。不知谁说的，过去的科学在世界上，现在的世界在科学里。科技无处不在，科技无所不能。微波化学技术正在广泛地应用于从无机反应到有机反应，从医药化工到食品化工，从简单分子反应到复杂生命过程的各个相关领域。以北京祥鹤科技发展有限公司为代表的一批微波化学仪器及其组合仪器研发者与制造者，正前行在振兴我国民族微波化学产业的康庄大道上。人们有理由期望，科研人员将更加关注科技突破性、创新独特性和使用可靠性，研发出更为先进的技术和产品。微波化学技术发展前景十分诱人，随着微波化学及其相关仪器工业一日千里的发展，相关科研和产业领域面貌必将换羽新生、焕然一新。

胡文祥教授精彩述评的应有之义，不正是《微波化学》所要担当的历史使命吗！《微波化学》不仅为相关科技人员和广大高校师生提供沟通交流的平台，而且可以吸引更多的人喜爱、研究、发展和壮大微波化学。我们对她的未来充满信心，因为大家的支持、期待，因为我们一直在努力，因为前方风景如画！是为创刊词！