

十、有机化学学科发展趋势

在有机化学的发展过程中，逐步形成了有机合成化学、天然有机化学、金属与元素有机化学、物理有机化学以及有机物分离分析等领域。这些领域在各自的成长过程中相互渗透、相互依靠并相互促进，为有机化学学科的繁荣发展作出重要的贡献。70年代以来，有机化学在理论概念、研究方法和实验手段等方面都有不少新的突破。有机化学研究正在进入一个富有发展活力的新阶段。

（一）有机合成化学

有机合成化学是有机化学的主要内容。70年代以来，有机合成步入了一个新的高涨发展时期。

有机合成的基础是各种各样的基元合成反应，发现新的反应或用新的试剂或技术改善提高已有的反应的效率和选择性是发展有机合成的主要途径。

合成反应方法学上的一个重大进展是大量的合成新试剂的出现，特别是元素有机和金属有机试剂。利用光、电、声等物理因素的有机合成反应也要给以适当的重视。

高选择性试剂和反应是有机合成化学中最主要的研究课题之一，其中包括化学和区域选择控制，立体选择性控制和不对称合成等。后者是近年来发展得较快的领域，包括了反应底物中手性诱导的不对称反应，化学计量手性试剂的不对称反应，手性催化剂不对称反应，利用生物的不对称合成反应和新的拆分方法等。反映过渡态反应部位的构象是反应选择性的关键因素。

复杂有机分子的全合成一直是最受关注的领域，体现合成化学的水平，与生物科学相结合，重视分子的功能则是合成化学家的新热点。

（二）天然有机化学

天然有机化学是研究动植物（包括海洋、陆地和微生物的次级代谢产物）及生物体内源性生理活性物质的有机化学。目的是希望发掘有生理活性的天然化合物，作为发展新药先导化合物，或者直接用于临床或为农业生产服务。天然有机化学的发展与国民经济有密切的联带关系，对于开发新型药物、新型农药至关重要。

我国自然资源非常丰富，又有几千年传统防治疾病的经验积累，在我国大力发展天然有机化学的研究有着非常现实的意义。

天然有机化学的研究为有机化合物新的分离分析方法，新的专一性和立体选择性合成方法和立体化学等方面作出了重要的贡献。近年来已全合成了不少复杂结构的天然产物，这些全合成方法大大丰富了精细有机合成化学。对内源性生理活性物质的发现及其生理活性研究，又开辟了天然有机化学研究的新领域。

天然有机化学是植物化学、基础医学、药物化学、农业化学的基础。充分利用开发我国动植物资源包括海洋生物资源，努力开拓新的生理活性物质，为国民经济服务是天然有机化学的重要任务。

(三) 元素有机化学和金属有机化学

金属有机化学和元素有机化学是当代有机化学研究中最活跃的领域之一。有机磷化学、有机氟化学、有机硼化学和有机硅化学是当前元素有机化学中四个主要支柱。

有机磷化合物在农药、医药、萃取剂等方面以及有机合成化学中都有重要的应用。开展有生物活性的有机磷化合物的研究，在生命科学研究中也具有极为重要的意义。重视各种新型有机磷化合物（包括低配位、高配位磷化合物，磷杂环等）的研究，不断开拓这些新型化合物的新的应用领域是有机磷化学的主要研究内容。

有机氟化学，由于在原子能工业、火箭和宇航技术方面对特种材料的要求，一直表现出蓬勃发展的趋势。近年来含氟生物活性物质的研究和应用更为深入，新的含氟功能材料不断出现，氟化技术也不断革新发展。加强其基础和基础研究，对我国的四化建设和学科发展均有重要的实际意义。

有机硼化学为有机合成提供了许多很有特色的新反应，其中高选择性反应和手性试剂在工业上已获得应用。有机硼化合物与金属和其它杂原子的结合的高选择性的新反应以及硼笼化合物是值得重视的发展方向。新的有机硼化合物的反应研究也应重视。

近年生物有机硅化合物以及有机硅化合物在有机合成中的应用有新的迅速发展。在基础和应用基础研究方面，硅烯、硅宾、硅的 3d 空轨道化学和多硅烷的研究是当今有机硅化学重要研究课题。有机硅化合物在有机合成中特别在天然有机物的合成中占有重要的地位。

金属有机化学是近代化学前沿领域之一。金属有机化合物的合成、结构和反应性能的研究以及新型基元反应的开发和以有机合成为目标的金属有机化学都是金属有机化学的主要研究内容。金属有机化学的发展不仅提供了高活性和高选择性的新型催化剂，而且在分子水平上为现代催化理论提供了科学依据。金属有机试剂和催化剂提供了众多的高活性高选择的有机合成方法。过渡金属有机化学的发展有可能蕴育出更多的新合成反应。

(四) 物理有机化学

物理有机化学主要是通过现代物理实验方法与理论计算方法研究有机分子结构及其物理、化学性能之间的关系，阐明有机化学的反应机理。

有机化学反应途径的宏观和微观细节是物理有机化学的核心课题之一。70 年代以来，协同—非协同反应，离子—非离子型反应以及基态—激发态是这方面的研究热点。新反应的研究和新物理检测方法的发展推动了活性中间体的研究，其中自由基和自由基离子、碳正离子、碳负离子、叶立德、碳宾以及类碳宾的研究既有理论价值又有实际的意义。

自由基反应的线性自由能关系也是一个新的研究前沿。分子静态和动态结构的立体化学是物理有机化学的主要研究环节。立体电子效应是近来的一个新的研究热点，它涉及分子轨道相互作用的电子效应所引起的特定立体取向对分子结构与反应活性的影响，其发展前景尚有待开拓。

生命科学中的物理有机化学研究，包括主-客体化学中的模拟酶催化反应，主体分子提供的微环境可控制反应，主体分子对客体分子的识别作用以

及疏水亲脂作用等都是具有重要理论意义的研究领域。

量子有机化学由静态向动态方向的发展是当前物理有机化学的重要组成部分，分子力学方法在有机分子结构与构象的研究方面有着非常乐观的发展前景。

新的物理方法和高技术的结合是分子瞬间动态性能研究的新途径。

C₆₀ 球体的形成以及反应、性能等研究正吸引着人们广泛的注意。

（五）有机化合物的分离和分析

分离和分析的紧密结合是有机分析的一大特点。在生命科学、材料科学和环境科学中都涉及到复杂系统的痕量或微量的有机物分离分析问题。

气相色谱的发展是高效分离的突破口，而高效气相色谱和高效液相色谱是现代分离技术的基础。在气相色谱中新型高选择性的耐高温固定相（如手性固定相和异构体选择性分离的固定相）仍是比较活跃的研究领域。对气相色谱在有机物的痕量分离分析方面的应用仍需给予关注。液相色谱中选择性色谱柱和选择性流动相的应用发展是今后若干年中的主攻方面。细径柱的合理开发，多维色谱以及以色谱为主的系统分析网络将使复杂系统有机痕量物质的分离和分析跃上新的台阶。

超临界流体色谱，包括毛细管柱超临界流体色谱是正在发展的新技术。

毛细管电泳是生命科学日益发展的情况下产生的新型的高效技术，在蛋白质和核酸的分离方面已显出极大的威力，是有很强发展活力的新领域。

核磁共振波谱技术在谱仪性能和测量方法上有了巨大的进步，其中二维方法的发展已成为解决结构问题最主要的物理方法。NMR 今后的发展趋势是如何得到更多的相关信息、简化图谱、提高检测灵敏度和发展三维核磁共振技术。

质谱技术最突出的进步是新的解析电离技术的发展。随着接口技术的进步，联用技术的应用面更扩大，效果更为提高。这将使质谱成为生命科学中的一个崭新的研究手段。