

石圈的结构形成和演化。主要成果有:1. 发现中国东部造山带中有更老的陆块—地体,以镶嵌构造图案形式出现;2. 提出我国东南部地体碰撞拼贴的三种形式和俯冲带向洋跃迁;3. 阐明了我国东南部花岗岩类的形成和大陆地壳阶段性的成长的规律;4. 揭示我国大陆板块 A 型俯冲及前陆盆地形成机理。

六、根据板块构造边界性质和在不同边界条件下,产生的各种地质作用以及与其伴生金属成矿带和油气盆地的空间分布,阐明了华南显生宙金属成矿带与我国东部中生代油气藏与板块构造演化的关系,这对运用地质理论找矿具有重要意义。

我在分子热力学领域的成果

胡 英

(华东理工大学 上海 200237)



1953 年大学毕业后,我一直从事物理化学的教学和研究工作。70 年代初开始进行分子热力学研究,它是从分子水平来研究工程中遇到的热力学问题。主要内容是应用统计热力学方法,结合实验和计算机分子模拟,建立流体混合物的模型。理论上是为了阐明流体混合物的结构,研究分子间相互作用对结构和物性的影响。应用上是提供能描述状态变化包括相变化和化学变化的教学模型和数据库,为大规模化学工程的开发、设计和节能服务。

一、径向分布函数模型的研究。80 年代初,在流体相平衡领域中发展了局部组成状态方程,能同时应用于高度非理想流体的气相和液相。但受传统概念束缚,所有模型都认为局部组成与平均体相组成的差异在高密度的液体状态时最为显著,在密度减小以及由液体变为气体时差异逐趋消失。我在 1983、1984 年根据统计热力学理论和分子模拟数据,构筑了一个反映近程有序和远程无序的径向分布函数模型,并首次指出随密度减小,局部组成与平均体相组成的差异非但不应减小,而是应更趋增强,在无限稀薄时达到最大的理论极限。这一与当时流行理论相反的结论在国际上引起反响,许多知名学者对此进行了讨论,取得了共识并作了进一步发展。以后我将这一理论成果应用于构筑气体溶解度的分子热力学模型,与分子模拟结果非常一致,而在此以前流行的定标粒子理论,却与分子模拟结果有很大偏离。当应用于实际系统时,这一模型只用一个可调参数即能在数百度温度范围内很好地关联各种气体在正构和异构烷烃、环烷烃、芳烃、液化气、醇、酮、卤代烃以及水中的亨利常数。更为重要的是,对于浓度范围广阔的电解质溶液,这一模型不需可调参数,就可以满意地预测气体的亨利常数。这一成果得到国内外较高的评价,为学者所引用。

二、缔合系统的热力学研究。针对含氢键和电子转移的混合物,如含醇和羧酸的系统,首次建立了一个热力学普遍化框架,可以应用于任意的缔合模型和任意的物理相互作用模型。还采用红外光谱和核磁共振方法,系统地测定了正构醇的二缔和环状四缔的标准平衡常数,并首次将实测到的标准平衡常数与状态方程相结合。我还进行了通过温度、压力和液相组成的测定获

得完整的包括汽相组成的汽液平衡数据的研究,解决了国际上长期未能解决的多元系推算问题,节省了多元系汽液平衡所需的实验时间,并可用来检验多元系实验数据的可靠性。

近年来,我主要从事高分子系统的分子热力学研究。构筑了一个分子热力学模型,可以和最先进的非平均场理论一样准确,但要简单得多,适于工程应用。我以该研究的部分内容在 1992 年第六届国际流体相平衡学术会议上做了大会特邀报告。这是我国科学家首次在该会议上作特邀报告。

我出版了四部著作:《物理化学》、《流体的分子热力学》、《应用统计力学》和《现代化工热力学》,在国内外发表学术论文 100 余篇。

我在流体力学方面的工作

周 恒

(天津大学 天津 300072)



我于 1950 年毕业于北洋大学(天津大学前身)水利系。1952 年起从事力学教学。起初曾从事控制论的研究,发表了我国第一篇有关最优控制的论文。从 1963 年起,转向流动稳定性理论的研究。第一段的工作是研究 Orr-Sommerfeld 方程这一非自伴随方程的特征值问题,并将 Liapounoff 方法推广到连续介质领域,从而给了线性理论一个严格的理论基础。

不久,研究工作中断。到 1979 年才重新从事这方面的研究。第一步将非线性振动中的方法推广到流体力学中来。随之发展了一种方法,使得一些用原有的理论无法处理的问题得以处理。近年来又发现已存在 30 多年,被绝大多数人认为已是经典理论,并被引用了成千次的弱非线性理论实际上有严重缺陷。经数年努力,已经找到了改进、完善的方法。

在此期间,还从事了柔性壁对边界层稳定性影响的研究。发展了新的计算方法,解决了原来在界面处某些物理量在计算时不连续的缺点,从理论上证明了设计恰当时可以推迟转换。

湍流是经典物理及力学中长期未解决的最大难题之一,但又是为了解很多自然现象及解决很多工程技术问题所必须解决的问题。近年来我又与同事密切合作,试图用流动稳定性理论来研究剪切湍流中相干结构的生成、发展及其在标量输运中的作用等问题。已经取得了一批成果,前景是很好的。这是湍流研究中的一个新的方向。

在 1972—1976 年之间,我还从事过气体动压轴承陀螺仪的研制工作。当时国内从事二自由度气体动压轴承马达(陀螺仪用)的几家单位,都遇到了运转中发生自激振荡从而损坏马达的难题。我与工厂的技术人员和工人密切配合,用流体力学及一般稳定性的方法,计算、分析了有关问题,提出了新的设计方案,一举解决了这一困扰研制工作的问题。我长期从事理论研究,而这是我第一次把理论用于解决工程技术问题,是一次很有益的尝试。