

## 为发展我国同位素分离事业而努力

刘 广 均

(核工业理化工程研究院科技委主任)



我从 1956 年到苏联学习以来,一直从事铀同位素分离工作,在气体扩散法、气体离心法和同位素分离理论上做了一些工作。由于铀浓缩技术是一项敏感的技术,各国都进行严格的保密,所以更要靠我国自己努力。我的很多工作都是和同行们一起完成的。下面简单介绍一下我在气体扩散法和分离理论方面的工作。

一、在气体扩散法方面。气体扩散法是靠  $^{235}\text{UF}_6$  和  $^{238}\text{UF}_6$  两种气体分子的质量差别从而有不同的热运动速度而得到分离的。由于两种分子质量相差不多,一次浓缩后  $^{235}\text{UF}_6$  的丰度只能增加很少一点。这就需把很多机器串联起来,一次一次重复地浓缩。这称为“级联”。为了提高级联的生产能力和经济效益,需要进行大量的科学研究和技术改造工作。首先是对扩散分离机器进行技术革新。我和同事们一起研究制订了“五·五”期间和“六·五”期间扩散机革新方案和计划,并组织实施。这些方案包括很多项技术革新措施,用以提高机器的分离能力和效率。同时,我还组织理论计算人员做了大量计算工作,从而使级联结构更加合理,大大提高了级联效率。采取这些措施后,气体扩散工厂的生产能力和经济效益大幅度上升。此项工作获得 1985 年国家科技进步奖一等奖。

二、在同位素分离理论方面。由于扩散级联是由很多机器联结起来的,所以它的运行是很复杂的。在稳定运行情况下,如何达到最佳运行状态,需要进行理论上的分析。为此,我写出《级联最佳运行条件的三种判据》的论文,讨论了扩散级联中各种参数改变时对产量、成本和利润的影响,推导出讨论最佳工作条件的公式,并得出一些有实际意义的结论。扩散级联内部浓度达到稳定分布以后,常常出现各种因素,对稳定分布产生干扰。干扰在级联中形成一个各处浓度随时间变化的动态过程。为研究这个过程,我写出《讨论扩散级联浓度变化的一种物理方法——轻分子输运量方法》一文,分析了级联中常遇到的实际浓度干扰的传播情况,特别是对浓度“凸包”的传播情况和“负分离”现象进行了比较详细的讨论。这对级联运行是有实际意义的。气体分子运动论是气体同位素分离理论的基础,特别是分离过程中常常涉及稀薄气体运动的问题。为了研究稀薄气体的运动,我写出“建立玻耳兹曼方程式的模型方程的一种方法”论文,文中提出一种新的建立模型方程式的方法和新的模型,此文 1990 年在美国《流体物理》杂志发表。1991 年一位外国学者将此模型与通常应用的 BGK 模型进行了比较后认为:在保留至 Knudsen 数平方项的情况下,此模型比 BGK 模型更接近于玻耳兹曼方程式(Knudsen 数是表示气体稀薄程度的一个参数)。我还写出“关于轻度稀薄气体中不可逆过程热力学线性定律的讨论”论文,推导出轻微稀薄气体中的熵增量公式。