

\* 科学家 \*

# 脚踏实地的青年学者

## ——记流态化反应工程学家李静海

晖 烟

(化工冶金研究所 北京 100080)

1956 年 10 月,李静海出生在山西省静乐县。他的青少年是在家乡度过的。苍朴雄伟的吕梁山,蜿蜒绵长的汾河水和望不到边的黄土地,这古朴的乡情铸就了他吃苦耐劳、坚毅踏实、胸怀坦荡、诚恳热情的品质。早在学生时代,他就酷爱读书,有着强烈的求知欲,是个勤奋好学、品学兼优的好学生,深受师长的称赞。由于众所周知的原因,他几次失去上大学的机会。高中毕业后,他回到乡里,一边积极参加生产劳动,一边继续自学。功夫不负有心人,十年动乱结束后,他凭着自己扎实的功底,于 1978 年考入了哈尔滨工业大学,从此告别了家乡,开始了新的生活。

1978 年 9 月,李静海来到冰城哈尔滨。复苏了的校园,打破了种种禁锢,一派生机勃勃的景象。他如鱼得水,十分珍惜这来之不易的学习机会。他不仅学习刻苦,而且努力在德智体三方面全面发展。毕业后,他又考取了硕士研究生,并光荣地加入了中国共产党。三年的研究生学习,不仅丰富了他的科学知识,而且训练了他从事科学研究的基本素质。他的硕士论文“流化床流体动力相似律与流体动力平均径”,由于观点明确,数据可靠而得到导师和专家的好评,认为具有独创性。从此,他对流态化这一应用广泛的技术产生了浓厚的兴趣,渴望在这一领域内继续深造。

李静海对我国著名的流态化专家郭慕孙教授的渊博学识和严谨的治学态度极为崇敬,于 1984 年考取了中国科学院化工冶金研究所博士研究生。在郭慕孙教授的精心指导下,他仅用两年半的时间就完成了博士论文“两相流多尺度作用能量最小模型”。这项研究首次对聚式和散式两种截然不同的流态化提出了统一模型,并对随流速变化而经历不同的流型提出了定量判据,其内容成为获国家自然科学基金二等奖项目的重要组成部分。

1987 年 8 月,李静海博士毕业后,应邀到美国纽约市立大学化工系从事博士后研究。他充分利用国外先进的技术和实验条件,完成了颗粒浓度测量和快速床径向浓度分布模型工作。这是他博士论文工作的扩展和应用。至今仍有不少国外学者与他合作开展这方面的研究工作。在此期间,他女儿在苏黎士出生,为了不因此而延误归国日期,履行他对所里的承诺,他们全家克服种种困难,于 1990 年 4 月携带出生仅五个月的女儿返回北京,表现了报效祖国的赤子之心。

回国后,工作生活条件发生了很大的变化。尽管研究所想了不少办法,但一家三口也只能安排在生活极不方便,各种条件均较差的招待所暂住。当时他的女儿尚在襁褓之中,但他克服困难,把家安顿好,就一头扎到工作中去。为了赶时间,他节假日很少休息,经常加班加点,有

时甚至到深夜才离开实验室,就是生病了也要到实验室看看。他经常对助手说:“国外的工作条件比国内优越,我们要想做出和国外同等水平的成果,只有加倍努力工作。”他反对夸夸其谈、华而不实的学风,崇尚实干。在短短的三年里,他负责的课题组由一个人发展到十几个青年人,逐步完善了 EMMS(能量最小多尺度作用)模型,建起了一座高 11 米的多功能实验装置,发表了一系列得到国际学术界赞誉的高水平论文。

多相反应开放实验室是我院最早开放的实验室之一,主要从事与颗粒多相反应有关的基础研究。颗粒多相反应工程是化学反应工程学中极为重要、应用面广而又处于交叉学科前沿的一个特殊分支,李静海担任该室副主任。对于基础研究课题的选择,他非常赞赏周光召院长“只有第一,没有第二”的观点。他领导的青年科学家小组所做的课题难度较大,是国际上的前沿课题。主要涉及颗粒流体两相流结构、反应器开发、测试技术和计算机辅助实验的研究工作。这个 14 人的小组全部是年轻人,是一个团结一致,奋发向上,充满生机的集体。他们顶住了“经商热”、“下海潮”的诱惑,业余时间放弃了青年人热衷的卡拉 OK 和聚会。他们在组长的带领下,在流态化反应工程的前沿领域辛勤探索。作为学术带头人,李静海有着强烈的责任心和使命感。在拿到资助课题组购买两套仪器的院长基金后,他为花好这笔钱倾注了大量心血。从调研、选型、方案论证,直到谈判、订货、验收,他都亲自参加,连外商都说“第一次遇到这样认真的顾客”。他学术思想活跃,学风严谨,工作起来像个“拼命三郎”,但他又谦虚随和,平易近人。他鼓励年轻人在国内创业,又多方面为他们创造出国深造的机会。

近年来他主持完成了国家自然科学基金和人事部非教育系统留学回国人员择优基金资助项目的研究,同时承担了“八五”国家自然科学基金重大项目和院长基金项目,另外主持或参与了一些国内外的合作研究。他通过研究建立了模拟颗粒流体系统中各种现象的统一理论,已初步形成以能量最小多尺度分析方法为核心的研究体系。

他在研究中发现颗粒流体两相流非均匀结构归因于悬浮输送能耗最小的规律,提出通过系统分解将成熟的散式流态化理论应用于难以分析的聚式系统的方法,形成了局部动力学模型,并经实验证实。国际学术界认为这项工作“是理解气固系统流体动力学的勇敢探索,提出了理解相行为的新的概念性途径”。

通过实验,他发现颗粒流体系统整体状态不仅应满足局部稳定性条件,而且应满足整体稳定性条件的规律,从而认识了径向不均匀分布形成的机理;发现颗粒流体两相流中存在着“颗粒控制”、“颗粒流体协调”和“流体控制”三种截然不同的相互作用机理及分别对应的稳定性条件,在此基础上解决了两态共存和饱和夹带这一被称为“噎塞”现象的难题,建立了轴向整体动力学模型,找到了三个操作区的规律,受到国际学术界的重视,称之为“对理解循环流化床动力学的杰出贡献”。

在以上工作的基础上,李静海提出了分析颗粒流体中各种现象的统一理论和研究体系,实



李静海研究员在指导研究生工作

现了对系统随操作参数、物理属性和边界条件变化而出现的“相”、“域”、“型”和“区”四种结构的统一模拟。

他针对现有测量技术中存在的问题,提出了正确测量非均匀系统中颗粒浓度和速度的方法,实现了颗粒浓度的线性测量和速度的加权平均。循环流化床创始人、瑞士联邦理工学院教授 Reh 认为这是首次实现了空隙率的线性测量。这一工作已申请国家发明专利和实用新型专利各一项。

随着科研工作的进展和他所取得的一系列成绩,李静海在国内外已享有一定的知名度。他的诚恳谦虚,善良正直、强烈的爱国主义精神和民族自尊感,特别是他的学识,得到了国际友人的赞赏。去年,他应邀去瑞士、荷兰和丹麦等国进行讲学和交流。在与外国朋友的交往中,他时时处处维护祖国的尊严,弘扬中华民族的文化。他的言行,得到了外国友人的信赖与好评。他所在的开放实验室,与国外的一些科研机构 and 高等院校保持着经常的联系。

1989 年,以郭慕孙教授为首研究的“无气泡气固接触”获国家自然科学奖二等奖和中国科学院自然科学奖一等奖,李静海是五位主要获奖者之一。他所从事的“多尺度作用能量最小方法”是其中的重要组成部分。1993 年,他主持研究的“颗粒流体两相流型结构与区划模拟”获中国科学院自然科学奖一等奖。几年来,他发表学术论文 50 余篇,撰写英文专著一本,与他人合著英文专著一章和化工手册两章,申请专利 4 项,培养硕士生 8 名。目前,他已被批准为博士生导师,正在指导研究生从事科学研究并将招收新的博士生。

李静海工作勤奋,成绩显著,贡献突出,他领导的青年科学家小组多次被评为所级先进集体,他本人多次荣获国家、院、所的荣誉称号。1993 年,他荣获中国科学院青年科学家一等奖。面对所取得的成绩和荣誉。作为跨世纪的青年学术带头人,他深感任重道远,决心为赶超世界科学技术先进水平,为中华民族的腾飞,做出新的贡献。