

## 特约稿

## 我国的高分子研究如何走向世界

刘晓霞, 江 明\*

(聚合物分子工程教育部重点实验室, 复旦大学高分子科学系, 上海 200433)

摘要: 回顾了自改革开放以来我国高分子科学走向世界的历程。重点对我国国际高分子期刊论文数量和质量的提高、主办国际学术会议和派遣出国留学人员等三个方面作了分析和讨论。

关键词: 高分子科学; 改革开放; 高分子论文; 国际学术会议; 派遣出国留学人员

## 引言

我国高分子的科学研究始于上世纪 50 年代初。从王葆仁和钱人元等学术前辈在上海有机所分别研制第一块有机玻璃和第一支粘度计算起, 已走过近六十个春秋。从五十年代初至 1978 年改革开放近三十年; 此后至今又是三十年。这前后两个三十年的发展有天壤之别。前三十年除了在 50 年代学习苏联外, 高分子学科在完全封闭的环境中走过了艰难曲折事倍功半的创业之路。后三十年, 在改革开放的大环境中, 我国高分子学科从封闭保守中走出, 按照学科自身发展的要求逐步融入了国际学术界, 并走到了世界高分子研究的前列<sup>[1,2]</sup>。今天, 我们和青年高分子学者们一起来回顾一下这后三十年的风雨历程是件很有意义的事情。

文革前我国的高分子研究究竟怎样? 1978 年, 诺贝尔化学奖获得者、高分子学术权威 P. Flory 到中国访问。中国科学院化学研究所的钱人元教授陪同他走访了国内许多城市, 他也在复旦大学做了学术报告。临走时, 钱先生请他对中国的高分子科学研究做一个评价, Flory 的回答是“中国还没有高分子的基础研究!”, 钱先生亲口对江明叙述了这件事。我国的前辈科学家将自己最宝贵的青春年华奉献给了中国高分子学科, 但几十年过后, 世界权威却评价说我们什么也没有。所以钱先生说这个评价对他是很深的刺激。这样的评价可能有失偏颇, 因为在那三十年中, 尽管不断受到政治运动的干扰, 但经过我们的前辈科学家的不懈奋斗, 我国还是建立了高分子研究的基础。其中有些方面如中国科学院化学所的高分子物理研究, 长春应化所的烯烃配位聚合研究, 都有相当的规模和实力。然而就创新性的基础研究成果, 特别是从国际影响力衡量, Flory 的评价可以说也并不为过。据我们所知, 从新中国成立到改革开放前的几十年里, 中国高分子学界在国际学术刊物上发表的论文竟只有一篇! 那就是钱人元等有关高分子溶液方面的研究论文, 这是钱人元在捷克布拉格举办的 IUPAC 第六届国际高分子讨论会(现称为“世界高分子大会”, World Polymer Congress)上做的研究报告, 发表在 1959 年的 Journal of Polymer Science 上。由于当时捷克属社会主义阵营, 他才有机会与会, 而该会的论文又要求在这期刊上发表, 于是才有了这条“漏网之鱼”。几十年就这么一篇文章, 这是一个多么令人心痛的记录! 然而, 我们也应看到, 文革前前辈高分子科学家做出的重要的贡献, 并不是论文所能表现的, 他们培养了一支巨大的、数以千计的高分子专业队伍。这些新中国培养的高分子人才中的大多数虽没有机会受到系统的科学研究的训练, 但具有较扎实的基础知识和充满了发展事业的渴望。这支队伍是后三十年中我们的事业得以迅速发展的人才

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20834004 项目资助);

作者简介: 刘晓霞, 博士, 复旦大学高分子科学系;

通讯作者: 江明, 复旦大学教授, 中国科学院院士, E-mail: mjiang@fudan.edu.cn.

保证。

## 1 高分子论文大国的崛起

在国际学术期刊上大量发表科学论文是我国高分子科学走向世界的最重要的标志。我们选取了几本最有代表性的高分子期刊即 *Macromolecules*、*Polymer*、*Journal of Polymer Science: Part A*, 依据 SCI 数据做些分析(见图 1)。在这几个期刊上,我国作者发表的论文数随年代的变化呈现了共同的特点,即大体上表现为三个阶段。20 世纪 80 年代是第一阶段(图中未列出),这时期每年在这些期刊上发表的文章都只有寥寥几篇,十年中总在个位数徘徊,最高的记录是 1986 年 *Polymer* 发表了 10 篇。这几个期刊上一年论文数的加和还不及目前一个活跃课题组的成果!这些数据深刻的反映了我们起步之艰难。到了 90 年代步入第二阶段,这是一个稳定慢增长的阶段。到 90 年代末的 1999 年, *Polymer* 年发表量已增至 51 篇, *Macromolecules* 也达 38 篇。论文发表量的大幅增长始于世纪之交。如到了 2009 年,我国学者在 *Polymer* 和 *Macromolecular* 发表的论文已分别达到 251 篇和 172 篇,即分别达到两刊发表论文数的 32% 和 13%。这表明,经三十年的奋斗,我国高分子的研究已经走到了国际学术界的中心,我国作为高分子研究大国的地位已经确立。由于近期的情况大家都较熟悉,我们这里仅着重回顾一下改革开放初期即 80 年代的进程。

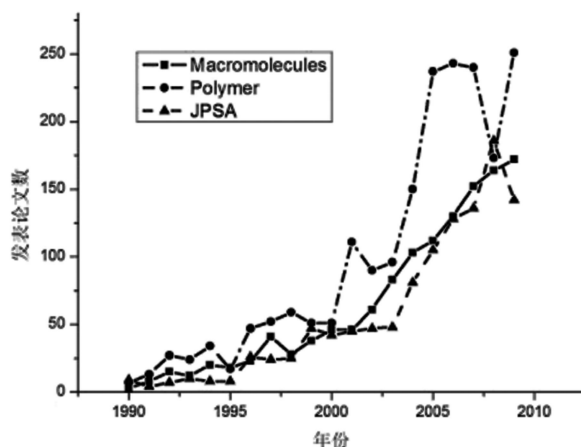


图 1 *Macromolecules*, *Polymer*, *Journal of Polymer Science: Part A Polymer Chemistry* 3 刊  
1990—2009 年期间每年发表我国作者论文数

Figure 1 The number of papers from China published in *Macromolecules*, *Polymer*,  
*Journal of Polymer Science: Part A Polymer Chemistry*

1978 年底三中全会的召开标志着历史的重大转折。国际学术交流活动不再视为禁区,不得向国外投稿的戒律已不复存在。到 1980 年,国际知名期刊上开始有我国高分子论文出现。在 80 年代,撰稿的作者多为有很深学术积淀的老科学家,或为文革前已有幸获得较多学术锻炼的中年学者,再有是较早出国又在 80 年代初归来的或学位制度建立以来自行培养的中青年学者。

北京大学陆承勋等在 1980 年初即在 *Journal of Polymer Science: Part A* (Vol. 18, No 8, 2411) 发表论文,这是我们查到的改革开放后我国学者在国际期刊上发表的第一篇论文。在 1980/1981 年间陆承勋在该刊就聚丙烯酸酯、聚酰胺的合成及生物活性问题发表论文 5 篇。作为中年科学家的陆承勋可以说是我国高分子学术界以学术论文走向世界的先驱者之一。也在 1980 年,沈之荃和王佛松就顺二烯烃的钌系配位催化和表征在 *Journal of Polymer Science: Part A* 发表论文,这篇文章第一次向国际学术界显示了长春应用化学研究所在稀土催化二烯烃方面长期的研究积累和创新成果。该文已被引用 100 余次,这在我国早期发表的论文中是很少见的。与此同时,当时中科院感光化学所的吴世康等在 *Polymer Bulletin* (1980) 上也就聚合物溶液中的激基缔合物和化学反应发表了论文。钱人元等 1981 年在 *Makromolekulare Chemie Rapid Communications* (*Macromolecular Rapid Communications* 的前身) 发表

了关于无定形聚对苯二甲酸乙二酯热拉伸的结晶和链取向方面的研究,这是我国学者在该刊上的第一篇论文。次年,曹镛、钱人元和王佛松等关于由稀土催化制备反式聚乙炔的论文在该刊刊出了,这篇重要论文被认为是我国导电聚合物研究的发端的标志。

最早在 *Polymer* (1982年)上发表文章的是复旦大学的江明,他于1981年结束了在英国为期二年的访问学习回国,随即回校开展独立研究工作。这也是他有关共聚物和均聚物相容性问题研究的第一篇论文,其后几年他先后在 *Polymer* 等杂志上就此专题发表了9篇论文,形成了一项系统的研究成果。在80年代,受国内研究条件特别是缺乏表征设备的限制,发表论文很是艰辛。如江明在 *Polymer* 上的第一篇论文的审稿人要求提供嵌段共聚物的绝对分子量数据,这是合理也是十分平常的要求。但为这个数据,江明几乎遍访上海高校和研究所,最后总算找到一台在工作中的渗透压计,进行了测试,这才使论文得以发表<sup>3</sup>。

在公认的高分子权威刊物 *Macromolecules* 上,我国学者发表论文则更晚一些。1984年冯新德和宋承先等关于含 $\epsilon$ -己内酯和聚乳酸的ABA型嵌段共聚物合成的文章发表。这里两种嵌段都具有生物降解性。在80年代中期,以生物医学应用材料为目标的嵌段共聚物合成研究的论文还很少,开展此项研究是很有前瞻性的,论文也广为引用。我国学者早期在 *Macromolecules* 上发表的论文中,最为突出的是周其凤的工作。周于1983年在美国麻省理工大学获得博士学位后回北京大学开展液晶高分子的研究。1987年在 *Macromolecules* 上发表了通讯“Synthesis of liquid-crystalline polyacrylates with laterally substituted mesogens”,创造并使用了“Mesogen-Jacketed Polymer”这个英语词汇,即在大分子链周围存在着密度或浓度很高的刚性液晶单元。他后来还以Jacket一词的谐音,将“Mesogen-Jacketed Liquid Crystal Polymer”(MJLCP)译成“甲壳型液晶高分子”。周等以这篇论文为先导,后来发展了甲壳型液晶高分子的系统研究。甲壳型液晶高分子概念一经提出,得到学术界的重视和逐渐认同。多国学者从不同的科学视角采用不同的实验方法进行了深入研究,为其科学性提供了更充分证明<sup>4</sup>。所以说这是我国改革开放初期高分子领域具创新思想的代表性工作。1987年发表的这篇通讯,至今引用达到145次。

在80年代初期,时在同济大学的颜德岳已在聚合反应动力学的理论研究方面有了很好的成果,但不为国外学者所知晓。他于1983年开始在 *Makromol Chemie* 上发表论文。1986年他在 *Journal of Polymer Science: Part B* 第10期上以“聚二烯炔序列分布的理论研究”为总标题发表了四篇系列论文,长达46页,可谓崭露头角。这一年他还在 *Makromol Chemie* 和 *Journal of Polymer Science* 上发表论文10篇,这在80年代是罕见的记录。这些论文也为他后来步入国际高分子理论界,与德国和意大利学者的成功合作打下了基础。

在80年代初出国的访问学者中许多人和国外合作导师发表了优秀论文,有些还标注了国内单位名称。其中影响较大的有先后在中国科技大学和华东理工大学工作的徐种德。他与美国Akron大学的J. Fetters等1981年起即在 *Macromolecules* 上发表了有关高分子的溶液性质特别是高分子链柔顺性和结构的定量关系的系统的研究成果。此后,他于1995年在 *Adv. Polym. Sci.* 上发表了“Structure and Chain-flexibility Relationships of Polymers”长篇评述,这也是该刊首次刊登我国学者的评述论文。此外,北京化学所柴志宽留学英国帝国理工学院,于1982和1983年在 *Polymer* 上发表有关高分子共混物相容性的文章,包括应用Flory状态方程理论所作的理论分析。在当时高分子共混物研究中有较大的影响。

这里我们还应提到,随着恢复研究生招生和学位制度的建立,我国第一批自行培养的硕士和博士生在80年代初就有多人取得了学位,并很快在科研中表现了很大的活力和创新精神,在国外期刊上发表了成果。其中突出的一例是长春应化所的何天白。他在1985年起就在 *Journal of Applied Polymer Science* 和 *Polymer* 上发表多篇论文,在分子物理和高分子材料方面有一定的影响力。

90年代初期,国内的学术研究受商品经济大潮的影响很深。许多研究所和学校在基础研究方向财力匮乏,先进设备欠缺,此时部分80年代学成回国的学者由于种种原因又反流到海外。这段时间高分子基础研究的论文表现为缓慢的增长,但重要的是有一批新人成长起来了。到了世纪之交,随着国家实力的增长,中科院推出创新工程,高校211、985工程相继实施,我国高分子研究条件发生了质的变化。国家自然科学基金委的杰出青年基金,科学院的百人计划,高等学校的长江学者奖励计划等一系列人才工程

的实施,吸引了为数众多的青年学者回国服务。这样,在新世纪的十年中,我国在国际期刊发表的高分子学术论文数量增长极快,同时出现了一些有很强国际影响力的研究小组。已有一批高引用的论文出现在材料和聚合物的优秀期刊上。如香港科技大学唐本忠有关聚集诱导发光的通讯(Chemical Communications, 2001, 1740)引用已高达334次,中国科学院化学所万梅香有关聚苯胺自组装微米和纳米管的三篇论文(分别发表于Langmuir, Macromolecules和Advanced Materials)已被引用了718次。同时,为数众多的我国学者被邀请在著名期刊上发表评述, feature article, highlight, perspective等等。近来,Advanced Materials先后为中国科学院化学所和北京大学出版了专刊。还有多位杰出高分子学者被聘为高分子和相关学科国际期刊的副主编。总之,在国际高分子界期刊的发表论文的竞争中,我国学者已取得了主动,成为一支举足轻重的力量。在这样的背景下,如何促进我国自己的科学期刊的发展,使之能够适应和反映我国科技发展的现实,已成为许多有识之士迫切关注的问题。

## 2 从中美双边讨论会到世界高分子大会

在中国高分子走向世界的进程中,组织和参加相关的国际会议无疑起了重要的作用。在改革开放的初期,首先走出国门参加会议或是在国内组织国际学术会议的仍然是当时高分子学界的前辈科学家和领袖人物。这是因为他们虽遭文革浩劫但仍然有相当的研究积累,另一方面虽然他们与海外学者的联系已中断了近30年,但当年他们留学海外时的一些人际关系和渊源还在。这自然使得他们成为走向世界进程的领军人物。事实上,早在仍处于文革黑暗中的1972年,我国就派出了高层的中国科学家代表团赴美,钱人元是代表团成员,这使他有可能会接触了一些美国科学界中的重要人物,这对后来促进双方的正式交流起了很重要的铺垫作用。这个代表团的出访是在1971年4月著名的“乒乓外交”起动的中美关系解冻的大背景下实现的。也就是在美国乒乓球访华消息的鼓动下,美国高分子化学界的老权威Herman Mark提出了访华要求。国内经层层上报最后由周总理亲自拍板,Mark于1972年1月实现了他对中国的“破冰之旅”。两年后,美国高分子物理化学家Herbert Morawetz也来华访问<sup>[5]</sup>。他们来访的积极意义是不言而喻的,但在那黑暗的政治环境里,这些都只是瞬息即逝的一丝亮色而已。当时不但一切活动都事先作了周密布置,接待人员需事先一一审查通过,访者的言行还要不断总结上报。整个接待是严肃、拘谨和刻板的。因此它不是真正意义上的国际学术交流。Morawetz来访时的小插曲是,在文革中被定为“反动教员”的江明其时虽已“解放”,但仍被列于另册。虽然他对生平第一次聆听美国教授讲座的机会很是渴望,但被领导“温馨提醒”——“你不能参加!”。因此很明显,中国科学家当时没有能力也没有条件自主的把握自己的学术机遇。

政治环境的巨大变化发生在1978年底,具有历史意义的十一届三中全会召开了。我国改革开放后组织的第一个,可能也是新中国建立以来的第一个高分子国际会议,是1979年10月在北京召开的中美双边高分子化学和物理讨论会<sup>[6]</sup>。中美对立了三十年,文化和科学的交往中断了三十年。1979年1月中美建交,双边的交流也起动了。但作为在我国举办的与西方大国间的双边的国际科学会议,第一个竟是中美双边会议,这令人感到意外。这显然体现了当时中美双方的高层领导促进尽快交流的愿望。会议是根据中国科协和美国对中学学术交流委员会(Committee on Scholarly Communication with the People's Republic of China)的协议举办的。这个会议,在学术上的交流可能不是主要的,因为当时双方学术水准悬殊太大了。但是,在冻结了三十年后,从开创和促进双方面对面的接触和了解的意义上来说,这个双边会议具有里程碑的意义。美方与会的是十余位高分子学界的知名科学家。包括P. Flory、C. Overberger、R. Stein,还有高分子物理的老权威W. Stockmayer、青年科学家L. Fetters等等。这些高层科学家的来访,正如Flory在开幕词中所说,表明了美国科学家对中国同事们的活动有着强烈的兴趣。在隔绝了三十年后,美国科学家都想来一看究竟。事实上,我国前辈留美学者诸如钱学森、钱伟长乃至杨振宁、李政道的成就已使即使心怀偏见的美国学者也能意识到,中国人在科学事业的潜质绝对是优秀的。在开始执行改革开放政策背景下,中国科学家们具有的巨大潜力,必会有充分的发挥,这是有远见的美国科学家的共识。当时我国高分子学界对这次会议也极为重视,会议报告都经过认真的选拔。当时高分子

界的主要代表人物大都参加了,如钱人元、王葆仁、黄葆同、钱保功、钱宝钧、于同隐、杨世林、林尚安等老一辈科学家,也有一些有成就的当时的中青年科学家,比如程镭时、谢洪泉、沈之荃、陆承勋、姜炳政、吴美琰等等。这时的政治氛围与七年前 H. Mark 来访时已完全不同。这时中美高分子科学家之间可以自由的开展面对面的学术交流了。这对稍后一段时期里我国大批派遣留学人员到美国也创造了良好的条件。

在双边交流中,中-日交流是启动较早也是比较活跃的。事实上早在文革前的六十年代,作为我国政府推动的中日民间交流的一部分,一些知名日本高分子学者就有了一些零星的访问。他们都是对华友好的科学家,如京都大学樱田一郎和中岛章夫,东京工业大学神原周和大阪大学的井本念等。1963年6月和1965年5月分别有樱田和神原率领的8人和5人高分子代表团访问中国。日本高分子界对这样的访问十分重视,在日本高分子学会的期刊“高分子”上对访问有详细的报道,同时也介绍了中国高分子界的一些代表人物<sup>[7,8]</sup>。在1965年的访问中,井本还指名要见冯新德。所以他们当时就有了个人的接触和交往<sup>[9]</sup>。可是在封闭锁国的大背景下,几十年中仅此几个人次的来访,显然不可能起到真正意义上的学术交流的作用。然而这为1978年后中国实行改革开放,中日学术交流的全面启动还是创造了一定的条件。早在1981年10月,中国科学院和日本高分子学会在东京就主办了中-日双边高分子科学和技术会议。王葆仁带队,钱人元、冯新德、何炳林、钱保功、江英彦等23人参加;日方是樱田一郎和中岛章夫带队。三年后,即1984年10月,双方又在北京举行了中日高分子合成与材料科学双边讨论会。主席是钱人元和中岛章夫。中方参加筹办的还有冯新德、孙书棋、施良和、江英彦等。参加会议的日方代表达112人、中方达195人。共发表论文232篇,包括11篇大会报告。这可能是我国高分子学术界主办的规模最大的一次双边学术讨论会。可以说到这时,在改革开放的宽松氛围下,中日高分子学界的交流已经兴旺的发展起来了。

在中日学术交流中很值得一提的是冯新德和井本念倡导的中日自由基聚合的系列讨论会。早在1980年11月,第一次日中自由基聚合讨论会就在日本大阪举行。会议规模很小,中方冯新德为团长,丘坤元、李福绵、于同隐、江英彦共5人参会。1982年在北京举行了第二次会议,会议规模扩大很多。会后日方代表还到上海等地讲学和访问。此会议以后每两年举办一次,共举办6次。虽然它的内容和规模是有一定限制,但这样长期的系列的交流形成了中-日在分子化学领域的深入的学术交流的核心,在双方科学家之间也建立了友谊。后来由于参会者的研究领域不断扩大,包括功能性聚合物的合成及高分子科学的其它新领域,会议又改称为“亚洲聚合反应讨论会”,从1993年至2006年分别在日本、中国和韩国举办了多次会议。在我国高分子的国际交流活动中,中日交流可谓最为活跃和富有成果。我国科学家在促进国际交流方面的贡献得到日本同行们的高度评价,日本高分子学会将其最高奖“国际奖”先后授与我国高分子科学家钱人元、冯新德、江英彦、王佛松和李福绵,就是明证。

在双边会议中,特别重要的和富有成果的是中德高分子科学讨论会。中国科学院和西德马克斯-普朗克学会主办,于1986年9月在北京举行<sup>[10]</sup>。会议的主要筹办人是钱人元、冯新德、王佛松、朱丽兰等。德国方面对此次会议高度重视,组织了很强的阵容,很多都是大师级的科学家,包括后来为中国高分子学界熟知的 H. Cantow、C. Eisenbach、H. Finkelmann、H. Zachmann、W. Heitz、H. Hocker、H. Ringsdorf、H. Spiess 和 G. Strobl 等16人,团长是当时新创办的德国马普高分子研究所的所长 G. Wegner,中方代表为32人。会后德国客人还走访了我国多所大学和研究所,使他们对我国高分子的现状和发展的期望有了充分的了解。记得在复旦大学的座谈会上, H. Ringsdorf 对当时许多赴美攻读学位的我国留学生不能如期回国表示担忧,为此他提出中德双方联合培养博士的“Sandwich Program”,即学生在国内完成基础学习后赴德进行博士论文研究工作,然后回国取得学位。这一计划后来确实有所实施并产生重要的影响。也就在那次会议上, G. Wegner 向江明发出访德两个月的邀请。在1987年江访德期间, Wegner 又竭力支持江获得了德国 Volkswagen(大众)公司的科研基金,得十万马克用于他在复旦的研究。这是这种面对面交流的后续效应的良好的例子。廿多年后,在 Wegner 七十寿辰的祝贺晚宴上,江明动情的说“我的第一个出国访问的邀请是来自 Wegner 的,在国外的第一个学术报告是在他实验室做的,第一个国际合作基金是在他的支持下获得的”。更重要的是,这个会以后, H. Ringsdorf、H.

Spiess, G. Strobl 等等多次访华, 成为中国高分子界值得信赖的老朋友。他们还陆续培养了许多我国博士、博士后和访问学者, 包括后来崛起的杰出人物, 诸如杨玉良、张希等。三年后, 1989年10月, 第二届中德双边会议在德国 Mainz 举行。我方由王佛松领队。此时除了钱人元、冯之骥等老科学家外, 参会人员中, 中青年已成为主力, 如周其凤、许元泽、余云照、漆宗能、江明等。那次会期正是1989年政治风波之后, 我国在对西方的外交方面遭遇很多困难, 但德方朋友排除了种种政治干扰, 终使会议按计划召开。在会后赴外地参观的大巴上, 年过六旬的 Ringsdorf 手持话筒滔滔不绝充当起导游, 代表团成员无不感动至深。在 Mainz 会后, 代表团又赴意大利热那亚, 与意方合作召开了第一次中意双边学术讨论会。到了90年代, 中韩、中英双边讨论会也举办了几次, 这都是七十高龄的钱人元先生亲自组织的。中韩是近邻, 韩国的高分子科学在七、八十年代有了极快的发展。但由于政治的原因, 过去中韩之间高分子界几乎没有往来。1993年即中韩建交的第二年, 中韩双边高分子讨论会就在北京召开了。虽然双方与会的多为资深科学家, 但绝大多数都还是初次见面。这面对面的交流促进了此后中韩高分子交流的迅速升温。如今韩国科学家已成为我们主要的学术伙伴。这里我们还想谈到在80年代国内组织学术会议的艰辛。那时除了要尽可能组织好高水平的学术报告外, 由于当时国内宾馆住宿, 食品安全乃至旅游组织诸多方面问题多多, 组织者为创造较好的会议环境和条件真是费尽了苦心, 这是今天的青年学者们很难想像的。

90年代后, 随着我国研究水平的提升和社会经济环境的改善, 我国高分子学者创办或组织的多边的或区域性的会议越来越多, 已成为学者们学术活动的重要组成部分。其中代表性的有, 召开过五届的东亚高分子大会(1995上海, 1999香港, 2004成都, 2006天津, 2008上海), 1999年在广州召开了第六届太平洋高分子大会; 2000年在上海召开的国际聚合物加工第16届大会(PPS-16)等。连续多次召开的国际高分子物理学术讨论会(PP)也成为国际上特别是中日美等国高分子物理学者深入交流的平台, 这个系列会议的成功十分得益于美国华人科学家如程正迪和韩志超等持续的支持。2002年我国化学会在北京主办了第39届世界高分子大会。这个系列大会从1947年第一届开始, 到这时有了55年历史, 是国际高分子最重要的学术盛会。北京大会是第一次在发展中国家召开, 这具有象征性意义。当时, 因导电高分子的成就刚获得诺贝尔化学奖的三位高分子科学家 A. Heeger, A. MacDiarmid 和 H. Shirakawa 全都参加并分别做了大会报告。我国学者有十余人做了邀请报告。这次大会的成功标志着中国高分子研究已经迈开大步, 走向了世界。

在我国主办的高分子相关的众多系列国际会议中, 最值得提及的是有关超分子化学研究的香山会议。1988年, Ringsdorf 应沈家骢邀请在吉林大学系统讲授超分子化学。沈家骢敏锐的注意到这一学科发展的巨大潜力, 随即组织力量开展研究, 并派得意门生张希赴德随 Ringsdorf 按“Sandwich Program”攻读博士。那是一个重要的开端。经十年的努力, 吉林大学创建了超分子化学的国家重点实验室, 成为我国超分子化学的重要研究基地。在 Ringsdorf 和沈家骢的共同推动下, 以超分子化学为主题的第一次香山国际会议于1998年召开, 会议十分成功。至今已召开了5次, 吸引了包括诺贝尔奖得主 J. M. Lehn 等顶级科学家多次参会和报告, 如今已成为国际超分子学界享有盛誉的学术会议。这个系列会议反映了我国超分子化学从无到有并发展为具有重要国际影响的学科分支的历程, 这也是中外科学家合作的范例。张希称 Ringsdorf 和沈家骢为“我的二位科学之父”是这种精神的生动写照。

从封闭锁国到改革开放的另一个重要标志是越来越多的高分子科学家走出国门参加国际学术会议。这里首先值得一提的是钱人元于1981年参加了在法国 Strasbourg 召开的第27届大分子学术讨论会(现称为世界高分子大会)。他应邀和其它21位世界知名学者做了“Main Lecture”, 他的演讲题目是“Intermolecular excimer interactions in polymers”<sup>[11]</sup>。这次与会距钱人元参加1957年在布拉格大会已经过去了24年。说到布拉格的IUPAC第六届高分子大会, 据我们所知, 这是自解放到改革开放的三十年中我国高分子学者参加的唯一一次国际学术大会。参加会议的有北京化学所的王葆仁和钱人元, 长春应化所的高国经。三位学者在1958年的《高分子通讯》上撰写了长达21页的文章对会议作了详细总结和报导<sup>[12, 13]</sup>。如今读那篇长文, 我们对当时开会时采用五种语言同声翻译的情景感到十分有趣, 更为重要的是, 为前辈学者们如此珍惜这难得的机遇与同行分享收获的良苦用心而深为感动。也早在1981年

黄葆同赴美参加了美国化学年会(ACS Meeting)并就“各种催化剂合成的乙烯-丙烯-二烯烃三元共聚物的合成和物性”做了报告。1983 年第 28 届大分子学术讨论会在美国麻省 Amherst 召开。由于会议主席华人科学家美国麻省大学的 Chien(钱庆文)等的努力,当时高分子学界的领袖人物钱人元、王葆仁、钱宝功、何炳林、冯新德、于同隐等都应邀出席,还有中年科学家徐懋、沈之荃、颜德岳及许多在麻省大学的我国高分子访问学者等都参加了。在那个大会上中国科学家的学术影响仍是很有局限的。然而,这“群体性”的参会意义很大,标志着中国科学家可以自由的走出国门了……光阴荏苒,27 年后的 2010 年 7 月,第 43 届世界高分子大会在英国 Glasgow 召开。数十位我国学者与会,成为大会上一支十分活跃的力量。江明应邀在会上做了 60 分钟的大会报告,题为“New Strategies for Macromolecular Self-Assembly in Solution”。这是中国科学家第一次在境外召开的这一系列大会上登上大会报告的讲台。忆及从 1957 年钱人元等参加布拉格会议以来我国参与 IUPAC 高分子大会的艰难历程,江明内心有太多的感受。但这样的讲台上又不宜谈及政治,甚至不宜多发表个人感想。于是,他那天特地穿了中山装做报告。对于众多的与会华人科学家来讲,可谓是“意在不言中”。在江明报告后即举行的大会闭幕式上,美国 Virginia Institute of Technology 的教授介绍了筹备下次会议的设想。令人十分意外的是,他演讲的 PPT 竟是中英两种文字对照的。他还特别说明这样做就是要说明中国科学家参与的重要性。这次大会真有谓充满了中国元素。

### 3 出国留学—走向世界之人才动力

在实现高分子学科走向世界的伟大进程中,大批派遣出国留学人员起了至关重要的作用。自 1978 年起,教育部和科学院系统分别选派了大批优秀中青年学者赴西方发达国家留学,其中当然包括高分子学者。派遣人员出国留学,按通常的人才培养规律,本应派出刚从大学本科毕业的青年学子。但由于文革十年教育荒废,根本就没有这样的人才可选。于是只能退而求其次,从文革前大学毕业生中挑选,他们有一定实践经验,但当时年龄都已达 35~45 周岁,有些甚至达 50 周岁以上。他们大多数人都是以访问学者身份前往,为期二年者居多。我们未能查看到确切的人数,但就高分子专业来说,三十年中前后可能有近千人的规模。到 80 年代中期,派出达到高潮。当时在美国一流的高分子研究中心最为集中,如美国麻省大学的高分子研究室中,同时就有中国访问学者近二十人。这些访问学者在“文革”中失去了十年的宝贵光阴,坎坷的青年和中年经历使他们特别珍惜这新的机遇,以顽强的毅力努力奋斗,很快在学术上弥补了损失。在他们访问期满时,大多在所从事的研究领域都学有所成。更重要的是他们都有强烈的责任感,绝大多数都学成如期归来。如复旦大学高分子学科前后派出 16 人出国,悉数如期归国。从 1981 年开始,即陆续有留学人员归国。早期从意大利回国的王佛松,从德国回国的朱丽兰,后来成为我国科技界的领袖人物。复旦大学江明在出国时已年过四十,在大学毕业后的近二十年中几乎没有从事过什么研究。但经 1979-1981 两年在英国利物浦大学的苦心钻研,他已进入高分子共混物研究的前沿,回国后迅即建立自己的研究组,在高分子物理化学领域持续奋斗三十年,这是一个有代表性的例子<sup>3</sup>。当时成都科技大学(现为四川大学)派往 Flory 处作访问学者的吴大诚,于 1982 年回国。他敏锐的注意到陆续归来的访问学者们带来高分子学科前沿的新思想和新成果,即着力组织他们共同编著了“现代高分子学科丛书”,包括高分子液晶、高分子合金、天然大分子的晶体结构、聚合物孤子、开环聚合、高分子流体的动力学和分子理论等专著十余册。此丛书体现了当时这些学科分支的前沿水平。可能主编和作者们当时并未意识到,这是我国第一部高分子丛书。在改革开放的初期,这部书有着重要的贡献。其中有些长期被一些高校选为研究生教材。

我国公费出国攻读学位者,相比于访问学者来讲人数较少。最早归来而后再长期在国内工作的博士有美国麻省大学周其凤、美国 Case Western Reserve 大学的薛奇;日本方面有东京大学曹镛、京都大学唐本忠、大阪大学童真等。他们后来都成为我国高分子学界的著名学术带头人。

大批派出出国留学人员是改革开放初期邓小平做出的重要决策。多年以后的今天我们可以很清楚的看到此举对我国的科教振兴起了极为重要的作用。下面的实例可能是对这个认识的有力证明。从

1991 年起至今增补为中科院院士的高分子科学家, 包括“两代人”, 即解放后至文革前大学毕业的以及改革开放后培养起来的新一代。但他们全都有在国外做访问教授、访问学者、攻读博士或博士后的经历。他们是王佛松(意大利高分子化学研究所)、沈家骢(美国犹他大学)、沈之荃(美国 Akron 大学)、程镭时(美国南加州大学)、周其凤(美国麻省大学)、卓仁禧(美国耶鲁大学)、曹镛(日本东京大学)、杨玉良(德国马普高分子研究所)、吴奇(美国纽约州立大学)、江明(英国利物浦大学)、颜德岳(比利时鲁汶大学)、张希(德国 Mainz 大学)和唐本忠(日本京都大学)等。可以说在中国高分子研究走向世界的征途中, 以各种形式出国留学的海归人员是中坚力量。

后记: 本文作者之一江明, 作为从事高分子工作逾五十年的老科学工作者, 对于改革开放挽救了中国高分子科学事业有着深切的感受。对于担负着实现由科技大国到科技强国转变任务的新一代的高分子科学工作者来说, 回顾这三十年的变化和发展, 相信会有所启示, 有所激励。正是基于这样的认识, 我们写出此文。由于我们不是文史工作者, 此文不可能写成有关现代高分子发展的史学论文, 而主要是个人的经历和体验。因此本文很可能有许多重要的史实和人物未能述及, 欢迎批评指正。此外, 本文也不是对改革开放以来我国高分子研究成就的总结。在这方面, 董建华<sup>[14]</sup>已发表了很好的评述。为简略计, 对述及的人物我们都略去了尊称或职称等。

### 参考文献:

- [ 1 ] 张黎. 新中国与新科学: 高分子科学在现代中国的建立, 山东教育出版社, 2003.
- [ 2 ] 江明. 科学, 2009, 61(6): 11~16.
- [ 3 ] 江明. 科学, 2007, 1, 5.
- [ 4 ] 周其凤. 周其凤文集, 北京大学出版社 2006, 1~3.
- [ 5 ] 张黎. 科学文化评论, 2006, 3(6): 20.
- [ 6 ] Proceedings of China-U. S. Bilateral Symposium on Polymer Chemistry and Physics, Published by Science Press Beijing, Science Press Beijing and Litton Educational Publishing Inc, 1981.
- [ 7 ] 神原周. 高分子(日), 1965, 14, 767.
- [ 8 ] 中岛章夫. 高分子(日), 1966, 171, 525~527.
- [ 9 ] 冯新德. 冯新德文集, 北京大学出版社 1998, 3.
- [ 10 ] China-Germany Joint Polymer Symposium; Trends in the Development of Polymer Science, Beijing, 1986.
- [ 11 ] Macromolecules, Benoit H, Rempp P, ed. Pergamon Press, 1981.
- [ 12 ] 王葆仁, 钱人元, 高国经. 高分子通讯, 1958, 2(1): 20~35.
- [ 13 ] 王葆仁, 钱人元, 高国经. 高分子通讯, 1958, 2(2): 91~95.
- [ 14 ] 董建华. 高分子通报, 2006, 7, 1.

## How Polymer Science in China Opened to the World

LIU Xiao-xia, JIANG Ming\*

(Key Laboratory of Molecular Engineering of Polymers of Ministry of Education,  
Department of Macromolecular Science, Fudan University, Shanghai 200433, China)

**Abstract:** This article reviews how polymer science in China opened to the world during the past 30 years of reform and opening-up. A analysis and discussions are made on three main aspects: the rise of publications in international journals; the developments in organizing international symposia from small bilateral ones to IUPAC World Polymer Congress and the role of sending visiting scholars and students to abroad.

**Key words:** Polymer science; Reform and opening-up; Polymer publications; International symposia; Sending visiting scholars to abroad