

工作研究

瞄准学科前沿,注重基础积累, 为实现四化献礼

上海有机化学研究所

中国科学院上海有机化学研究所,是主要从事天然有机、生物有机、金属有机、元素有机、物理有机、计算机化学和有机分析化学等科学研究的综合性研究所。1950年建所以来,在著名有机化学家庄长恭、黄鸣龙、汪猷、黄耀曾、黄维垣等教授带动和领导下,积极贯彻党的科技方针,比较注重基础研究和学科积累,勇于开辟新领域,树立严肃认真和实事求是的研究学风,对国家作出了重大贡献,在国内外享有较高的声誉。近年来,在党的“改革、开放”方针指引下,又有一批年富力强的中青年知识分子陆续走上了科研领导和科研攻关的第一线,大大促进了科研工作的发展,加强了国际交流和往来,在基础研究方面培养了一批优秀人才,取得了不少重大成果,接近或赶上了国际先进水平。据1984—1987年初步统计,在国内《中国科学》、《化学学报》等一级学术刊物上发表的论文就有398篇;在国外“J. A. C. S.”、“Tetrahedron”, “Tetrahedron Letters”等五种第一流杂志上发表论文112篇。据上海分院图书资料人员的统计,从1985—1987年6月我国在国外杂志上发表化学方面的文章中,45.5%是上海有机所的;又一据美国费城科技情报中心统计的资料(1983—1985年),上海有机所在国际权威性杂志上发表的学术论文201篇,在中国科学院雄居首位。

我所自建以来取得成果近400项,其中有关基础研究的重大成果达56项,获得1982年和1987年国家自然科学奖的有10项,其中一等奖2项(与兄弟单位合作完成),二等奖5项,三等奖3项。

根据我所多年来的实践,下面谈谈我们对基础研究的体会和一些作法。

1. 基础研究是应用研究和技术开发的基石

38年来上海有机所在开展基础研究中,非常注意发挥学科优势和专长,及时解决了国民经济中的实际问题,取得了一系列重大成果,并引伸出许多新的应用技术和分支学科,如第一研究室早在50年代在世界公认的著名化学家已故黄鸣龙教授领导下开展了甾体化学的基础研究,在甾体化合物的立体化学,合成方法及化学反应等方面,取得了较好的成绩。当1958年国家需要甾体药物时,他带领全室同志,运用基础研究的成果和积累很快就研制成功可的松等一系列甾体药物,开创了我国甾体激素工业的雏型。1963年他又根据国家计划生育的需要,开展了避孕药物的研制,先后研制成功多种甾体避孕药,其中一号、二号口服避孕药,至今仍在使用的,二号避孕药还是我国独创的,从而推动了我国甾体药物的大发展,在全国8个省市相继建立了甾体药物工业,同时也为全国各研究所和工业单位培养了许多人才。该室以后又发展不对称合成,结构鉴定与农牧业有关的激素合成以及前列腺素,昆虫信息素等研究。该室成果累累,共发表论文300余篇,取得成果近40项,甾体激素的合成与甾体反应的研究获1982

年国家自然科学二等奖。

又如 1958 年,当时所内一批中青年科学家,根据国防建设需要,毅然从天然有机化学改行出来,在我国率先进行有机氟化学研究,对有机氟工业的建立起了开拓作用。现在已在氟化方法,氟化技术以及各种有机氟化合物、有机氟材料的制备和结构与性能关系等方面取得了许多重大的突破,有机所已被誉为世界五个氟化学研究中心之一,为我国氟塑料,各种含氟树脂及弹性体,各种氟油,氟农药等工业的发展作出了重大贡献。有机所研制成功的多项国防尖端产品,及时地为国防军工提供急需的特种氟材料,对我国原子弹、氢弹爆炸,导弹发射和人造卫星上天起了重要作用。其中一项氟塑料合金已在我国和美、日、联邦德国等取得发明专利权,在国内四个厂家实施专利后,取得了每年近 200 万利润的经济效益,还在 1987 年举行的第 15 届萨格勒布国际博览会上荣获国际发明金奖。又如氟碳人造血的应用,已上临床几百例,在世界范围内名列前茅,并首次应用于战场上抢救伤员取得成功。由于产品纯度好,性能优势,外国有关公司也欲购买使用,现在又开展了第二代氟碳人造血的研究。由于氟材料任务的需要,又带动了氟化学的发展,开展了含氟自由基化学、氟化学与有机金属结合,氟反应等基础研究,均取得了很好的结果。新发现的“亚磺化脱卤反应”是氟化学基础研究中的新成果,在制造含氟表面活性剂,离子交换等研究方面有潜在的应用价值,受到美国杜邦公司的重视。这项成果获 1987 年国家自然科学二等奖。含氟自由基化学的研究亦很有建树,提出了一些新的学术观点,纠正了当时一些不正确或不全面的看法。此成果已在国内外引起了同行们的兴趣和关注。该项研究曾获得 1982 年国家自然科学三等奖。

再如关于有机磷化学的研究,早期结合我国原子能工业的需要进行了大量工作,由于有了扎实的基础研究,沃土结硕果,带动了萃取剂开发技术的发展。近年来,研制的十余种萃取剂在稀土分离、贵金属分离和镍钴分离等方面为工业部门所应用,其中有 5 种是我国独创的新型萃取剂。该项工作曾获 1982 年国家自然科学二等奖。

我所许多应用成果和技术开发项目不断发展,深化和提高,都是以广泛深入的基础研究为坚强后盾的。如我国香精香料的研究与生产,现虽有许多研究所和工厂都在进行,但开发技术基本上是初级的。使 α -蒎烯转化为芳樟醇这一维生素 E 的前体,由于工作难度相当大,许多研究所和厂家未敢贸然问津。而我所由于多年来在萜类化学研究方面的雄厚积累和丰富的合成经验,就积极承担并很快完成了这一工作,把原来的香料技术开发工作提高到一个更高层次。现同广西梧州的世界上最大的松香工厂联营成立了“松华公司”将应用该技术为合理利用我国林产资源作贡献。

还有碳水化学研究,结合链霉素的工作,对氨基糖、链糖等方面的研究有积累,在此基础上创造了新的“403”、“404”代血浆,同时还发现“405”免疫调节药物及“406”血细胞分离剂,并已在临床应用,成为开发中的拳头产品。

2. 基础研究是培养人才的摇篮

基础研究是以创新知识为主要目的,它是高度创造性的劳动,通过基础研究的训练,可以培养思维敏捷,勇于创新 and 善于开拓的人才。中外培养高层次优秀科技人才,大多是通过进行基础训练而实现的。我所通过基础研究培养的中青年知识分子,好多已成为研究员、副研究员,成为某一领域的学术带头人,国际上许多国家常邀请他们去讲学,有的被国际上权威刊物聘为编委等。近年来,我所还培养二、三百名硕士生和博士生,通过基础研究的训练,他们的知

识水平和科研攻关能力得到大大提高,其论文大都在国内外一流刊物上发表,平均每人在 3 篇以上。在 1985—1986 年度中国化学学会评选的全国青年化学奖的 7 名获得者中,有 2 名是我所博士生。1987 年中国化学学会主办的 13 所重点高校和科学院 7 个研究所 80 多名博士生参加的博士生学术讨论会上,经专家教授对其论文评选,在评分高的前 10 篇中,我所占 9 篇。在国家教委组织的,由唐有祺等著名教授带队的关于研究生培养情况检查评比中,我所名列前茅。1986 年我所对毕业博士生出国做博士后的 11 人通过发函给对方指导教授作了解,绝大多数评价为良好,其中半数被认为是所接收过的博士后中的前 10 名之列,有些被称之为最好的一个,有的还负责一个实验室,协助指导博士生。在北京大学做博士后的我所博士毕业生黄其辰由于工作出色,在 1988 年召开的博士后工作会议上被作为典型的优秀博士后事例加以介绍。

3. 高水平的基础研究成果对提高研究所在国际上的地位起了关键性的作用

由于基础研究的深入开展和达到了较高水平,我所先后负责筹备和参与召开了近 10 次国际性的学术会议,如 1984 年、1986 年的第四、五次中、日、美三国金属有机化学会议,1985 年主持筹备了 IUPAC 在上海召开的药用天然产物化学会议等。至于被邀请出国讲学和作学术会议特邀报告的人数则更多。

我们参与合成胰岛素和酵母丙氨酸转移核糖核酸的研究工作,以及在氟化学和金属有机化学研究方面取得重大的成就,在世界上反响很大。著名有机化学家汪猷教授在 1985 年被选为法兰西科学院外籍院士。著名氟化学家黄维垣教授被选为 IUPAC 执行局成员,并在 1986 年纪念法国著名化学家莫伊桑发现元素氟 100 周年纪念大会上,荣获莫伊桑奖章,以表彰他在氟化学研究方面作出的开创性贡献。著名有机化学家黄耀曾教授被聘为国际学术刊物的编委并曾被邀在“Advanced Organometallic Chemistry (金属有机化学进展)”上写关于 V、VI 族元素有机化学方面的综述性评述。我们所还有不少科学家也都得到国际同行的很高评价。世界上专门评述当年化学进展的权威性丛书,如“Annual Reports”上每年都有很多章节提到我所科学家在有机化学方面做出的成就和贡献。这些无疑对提高我们的科学技术水平和地位都有很重要的作用。

我们在基础研究方面的一些做法是:

1. 选题的水平要高,在基础研究方面仅搞“填补国内空白”是不够的,要敢于瞄准世界水平

我所对所列的课题和申请基金资助的课题都经所学术委员会认真讨论,严格审核。对学术意义的先进性和可行性进行论证,择优支持。使我们有限的人力、物力发挥出更有效的作用,做出高质量、高水平的工作。

2. 适合我国国情,从经济、生产的实际需要出发开展基础研究

天花粉蛋白是从民间医药中发掘的一个具有独创性的节育药物。在李时珍的《本草纲目》中就记载天花粉有引产作用。但毒性非常大,在医疗使用中还曾出现过事故。我所在有关医疗单位配合下,先把原来外用复方草药改为单味天花粉药物,再经过分离提纯制成结晶天花粉蛋白针剂,现在剂量仅需 1.2 毫克,同时降低了副反应,提高了用药安全性。现已被我国卫生部批准广泛用于临床早中期引产和治疗葡萄胎等妇科疾病。在开发研究的同时,我们还把研究水平向更高水平提,随之开展了天花蛋白的一级结构和二级结构的研究,终于在 1985 年完成了分子量比胰岛素大三倍多,内含 234 个氨基酸的排列顺序的一级结构测定。我所天花粉研究小组还与福建物构所,生物物理所合作完成了空间结构测定(水平达到 3.0\AA 和 2.6\AA),这

些成果被国内外公认是高水平的,处于国际领先地位。

青蒿素的结构和全合成的研究也是如此,我们根据中药青蒿具有抗疟疾的记载和大量临床结果,证明其有效成分是青蒿素。于是凭借多年的学科积累和有机合成的丰富经验,并采取了许多现代化的新技术,确定了它的结构。这个结构很独特,是含氧过氧桥键的倍半萜。1985年我们又首次出色地完成了它的全合成工作,论文与瑞士一研究组几乎同时发表,得到了世界有机化学家们的赞许。

3. 在坚持原有特色的同时,根据需要开展一些新兴的边缘学科的研究

1958年根据国防建设的需要我们开展了磷有机、硼有机和金属有机化学的研究。这些学科目前在国内外都有了相当的地位,取得了大量的应用成果。

近年来我们又不失时机地开展了物理有机和计算机化学以及开始注意了关于过程中有机化学问题的研究,藉以不断保持学科领域的新颖性,使有机所能立足于世界研究之林。

4. 在组织上保证队伍的质量,在实际工作中培养人才

(1) 始终保持一定数量的精干队伍,做一些国际上化学前沿的工作,进行高科技领域的追踪,并不断进行调整和充实。

(2) 注意形成一支老中青结合的研究梯队。对出国进修和参加学术会议方面也尽量注意到这点。对研究生的培养,我们都是结合基础研究进行的,这样不但出了人才,而且为基础研究增添了活力和朝气。

(3) 引导和教育科研人员始终保持严肃认真和实事求是的优良学风,包括开题、进行研究、发表论文和成果评议等过程。

5. 重视国内外交流,积极开展合作研究

近年来我们重视了国内外合作搞基础研究,1978—1987年,有机所派出参加国际学术交流,合作研究以及讲学考察共102批151人,出国的访问学者和研究生共150人。英、法等国的几个博士已先后来我所进行科研工作,在国内则有更多的大学、研究所的人员来我所合作开展基础研究工作,这样就促进了学术上的交流和提高。合成胰岛素及酵母丙氨酸转移核糖核酸等工作就是我们与兄弟单位合作而完成的。

我们还注意所内部学科之间的横向交叉,如生命有机与物理有机的合作,天然有机与金属有机的协同攻关,以促进学科之间的互相渗透和边缘学科的创立。

6. 注意建立一个精干而有力的后勤支撑系统

这对基础研究的高速持续进行是很重要的。1988年已争取到日本东京化成公司在有机所开办销售业务,从而使有机试剂的货源问题得到了缓解。

最近我们在改进科研条件,改善科技人员生活福利待遇方面除积极争取院有关部门帮助外,准备通过与地方上加强联系,从微环境上来为科研工作创造一个好的气氛和环境。