

专题报道

前进在开拓创新的道路上

——数学与系统科学研究院系统控制重点实验室

系统科学研究所

(北京 100080)

关键词 科研创新,目标,质量,榜样

系统控制重点实验室的前身是成立于 1962 年的中国科学院数学研究所控制理论研究室。现在实验室有 14 位科研人员,两位中国科学院院士(也是国内自动化领域仅有的两位 IEEE Fellow),3 位成员获得国家杰出青年基金,两位获国际自动控制联合会(IFAC)三年颁发一次的“青年作者奖”,一位入选我院“百人计划”。多年来,实验室不断开辟和完善新的科研方向,成为多学科的科研群体,研究方向涵盖了国际控制领域的主要分支,为祖国科学技术的发展做出了骄人的成绩。

1 瞄准国际前沿,确定创新的目标

实验室在学术上瞄准国际前沿,不断开拓创新。20 世纪 90 年代后期郭雷院士接任室主任之后,与张纪峰和程代展两位副主任密切合作,不但努力在系统与控制领域的前沿热点问题上与国际接轨,力求做出国际一流的工作,而且以敏锐的洞察力和超前的竞争意识,关注系统与控制新的应用领域及高科技对系统控制的新需求,与时俱进,努力开拓新方向,扶植新的生长点。

复杂性科学近年来成为国际上多个学科的一个聚焦点,基于复杂性科学与现代控制理论的复杂系统的干预和适应已成为实验室一个新的研究重点。另外,实验室的领导鼓励年轻科研人员敢于破常规,闯新路。谢亮亮在攻读博士学位期间,在自适应控制等方面做出了相当出色的工作。在美国做博士后期间,他了解到网络信息论可望成为信息时代的核心理论,他毅然放下熟悉的方向,开始了新的攀登。经过一年多的寂寞苦战,终于在新方向上做出了可喜的成绩。席在荣在清华大学做博士后期间

研究电力系统非线性控制,在重要国际杂志上发表了四篇论文。当他注意到量子控制在量子计算机、纳米技术等近代科技发展的潜在作用,便投入大量精力,开始了量子控制理论的研究。鼓励年轻人,立足国内,走向国际,瞄准国际前沿,开拓新方向,是实验室科研之树常青的保障。

2 不以论文篇数“论英雄”,强调创新的质量

为鼓励青年学者打破陈规,开拓新方向,解决真正具有重大意义的理论问题,实验室努力创造宽松自由的学术环境,顶住社会上急功近利等浮躁作风,以研究成果的实际水平和国际影响为标准,而不以论文篇数“论英雄”。

青年研究员姚鹏飞在弹性算子的平方根表示方面做出许多出色工作之后,为了解决更有意义和更困难的国际难题,他放弃了自己熟悉的研究方向,结合控制问题钻研黎曼几何。在将近两年的时间里,他没有写一篇论文,但却做了上千道练习题。最终,他成功地用黎曼几何方法解决了非均匀材料弹性系统边界控制的一系列长期以来悬而未决的难题,在国际上得到同行广泛赞誉,并于 2002 年获得国家杰出青年基金资助。他深有感触地说:只有在这样的创新氛围下,才能安心从事这种需要较长时间投入的创新性研究。

在这种创新氛围中,实验室人才迅速成长,新成果不断涌现。这个仅有 14 位科研人员的实验室承担了国家“973”、“863”、“攀登计划”等许多重要科研项目,做出了大量国际上有影响的科研工作。例如,在国际控制界影响最大的学术杂志 *IEEE Transactions on Automatic Control*(美国)上,国内学

者历年发表的“大文章”(Full paper)总共有 26 篇,而该室研究人员就占了 20 篇,许多研究成果得到了国际同行的高度评价。例如,郭雷在自适应控制方面的工作被国外专家在公开发表的论文中称为“辉煌的成功”、“主要突破”、“最重要的结果”;姚鹏飞关于边界控制的黎曼几何方法被称为“重要的原创性工作”。

3 领导率先垂范,树立创新的榜样

开拓创新精神是实验室的传统,是实验室所有研究人员的自觉要求,也是实验室赖以生存的生命线。郭雷在这方面起了模范带头作用。

郭雷 30 岁出头时就在学术上享誉国内外,并且多年来一直保持高度活跃的创新状态。1993 年,郭雷就因解决了“自校正调节器的收敛性”这一国际控制理论领域长期悬而未决的著名难题而获国际自动控制联合会三年颁发一名的“*Young Author Prize*”。1998 年他又因在随机系统的自适应控制和递推辨识领域的几个基本理论问题的研究上,取得突破性重要成果,当选为美国 IEEE Fellow。1999 年,应邀在国际自动控制联合会世界大会上做 1 小时大会综述性报告,获得了国内外同行广泛赞扬。

几年来,他不为已有的成就所束缚,在复杂系统控制和复杂性科学这一基本上全新的未知领域里,表现出无畏的勇气和开创精神。他的主要兴趣并不是在国际权威刊物上发表论文,而针对工程技术与自然界中的重大系统与控制科学问题,在从哲学层次深入思考的基础上,利用现代数学方法建立创新的科学理论。在近几年的科学探索中,他提出了定量研究“反馈机制的最大能力与局限”这一基本科学问题的理论框架,并与合作者一起发现了若干典型情形下,反馈能力的“临界值”和“不可能性定理”。这项工作对在深层次上理解和设计“复杂系统的智能控制”具有重要意义,得到了许多国际著名专家的高度评价,被同行认为“将开创一个新的方向”,有关工作于 2002 年被邀在四年一度的国际数学家大会上做 45 分钟报告。郭雷带领的(由实验室年轻人组成的)研究团队于 2002 年被国家自然科学基金委员会评选为“优秀创新群体”。

4 加强学术交流,开阔创新的眼界

实验室的学术研讨会常年不断,多年坚持每周

有四、五个平行进行的讨论班。报告会上气氛始终十分活跃,不管报告人有多大权威,都会有许多插话和质疑,这成为实验室的一个特色。许多新思想、新成果就是在这样的学术研讨和辩论中产生的。

实验室特别鼓励年轻人在博士毕业后出国访问一段时间,而室里的所有科研人员也都有多次出访的经历,这使他们开阔了眼界,更有可能开拓出新的研究方向,发展新理论,从而防止因袭守旧和近亲繁殖的现象。例如,洪奕光研究员从事非线性系统控制研究,曾于 1999 年获得国际自动控制联合会颁发的“青年作者奖”。他近两年在美国进修期间,将研究重点又转向通讯与信号处理领域。谢亮亮在美国作博士后研究期间,从他所熟悉的自适应控制领域转入“网络信息论”及其“基于网络的控制”的研究,以适应现代通讯网络这一高新技术发展对控制理论的要求。

实验室的许多同志在国际学术组织中十分活跃。全室有 13 人次在不同的国际杂志或系列丛中任编委。例如:陈翰馥和郭雷分别于 1996 年和 1998 年当选为美国 IEEE Fellow,他们是目前大陆自动化领域仅有的两位 IEEE Fellow。郭雷还于 2002 年当选第三世界科学院院士,任国际自动控制联合会(IFAC)系统辨识委员会主席(1999—2002)。陈翰馥任国际自动控制联合会(IFAC)技术局成员(1999—2002);国际自动控制联合会(IFAC)执委(2002—2005)。他们还先后被选入国际控制界主要杂志之一 *Automatica* 的“最佳论文奖”评委。陈翰馥院士由于“在 IFAC 的主要领导位置上的突出贡献”(for sustained outstanding performance in major leadership positions in IFAC),获 2002 年 IFAC 颁发的“杰出服务奖”(Outstanding Service Award)。他们用自己的工作和努力为祖国争得了荣誉。

该实验室连续 22 年负责组织每年一次的“中国控制会议”,并主办过许多重要国际学术会议,如 1999 年的 IFAC 世界大会,2002 年的“复杂系统的干预与适应”高级国际研讨会等。该实验室被认为是代表中国控制理论领域在国际上竞争的核心力量,它将国内一大批控制理论学者团结在自己周围,影响着中国系统控制科学研究的发展。

(相关图片请见封二)