

· 成果简介 ·

发挥工科优势,形成特色基础研究*

——华南理工大学建校60周年基础研究献礼

肖向晨 马卫华 胡燕娟

(华南理工大学,广州510641)

[关键词] 华南理工大学,基础研究,成果

2012年11月17日,华南理工大学(以下简称我校)迎来建校60周年华诞。经过60年的建设和发展,我校已成为立足华南,面向全国,以工见长,理工结合,管、经、文、法多学科协调发展的综合性研究型大学。作为一所综合性研究型大学,我校一直坚持基础研究与应用研究并重的科技创新发展之路。基础研究作为学校科技工作的重要组成部分,60年来,坚持在“有特色、高水平”上下功夫,逐渐形成以应用基础研究为主的工科特色的基础研究,并取得了突出的成绩。

1 基础研究整体成绩斐然

20世纪80年代以来,国家基础研究资助体系日趋完善,形成了人才、基地和专项基础研究计划有机结合的多元化资助模式,包括国家自然科学基金、国家杰出青年科学基金、国家重点基础研究发展规划(简称“973”计划)、国家重点实验室,高校博士点基金等。我校在上述资助体系下,在基础研究领域承担了一大批重大、重点项目,吸引、稳定和培养了一批优秀学术带头人,形成了优秀的基础研究团队,并取得了系列重大的基础研究成果。从1986年国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)成立到2011年底,我校共获各类自然科学基金项目超过2000项,经费超过6亿元;其中重点、重大项目(含重大研究计划)130项,经费1.6亿元;国家杰出青年科学基金获得者20人。自1997年“973”计划(含重大科学研究计划)设立至2012年,我校教师为首席科学家或作为项目依托单位立项的项目5项,作为参与单位承担60余项,立项经费超过2亿元。

依托我校建设的自然科学类省部级以上科研机构75个,其中,国家级科研机构12个。

2 通过重大基础研究项目提升自主创新能力

“973”计划是以国家重大需求为导向,对国家的发展和科学技术的进步具有全局性和带动性的基础研究发展计划。各高校均以承担“973”计划任务的多少作为自身自主创新能力和研究水平的重要标志。我校也在“973”计划的支持下,提升了自主创新能力和研究水平,并取得了一批原创性的重大科研成果。

我校华贲教授主持完成的2000年度“973”计划项目“高效节能关键科学问题研究”,围绕国民经济和社会发展中的重大能源需求,提出了对流换热强化的场协同理论(准则),并写入传热学教材,获国家自然科学奖二等奖和国家科技进步奖二等奖各1项;开发了具有自主知识产权的系列传热传质强化新技术和相应的换热单元,建立了过程能量系统优化的新方法,应用于一批石化企业取得了巨大经济效益;曹镛院士主持完成的2002年度“973”计划项目“有机/高分子发光材料重大基础问题的研究”,在国际上率先提出“通过部分能量转移和电荷限制实现单一高分子发射白光”的学术思想,首创打印银胶作为PLED阴极技术,实现全印刷工艺制备三基色发光二极管器件,相关成果获得国家自然科学奖二等奖;由于该项目完成情况良好,获得了科技部的后续资助。

朱敏教授主持的2009年度“973”计划项目“新

* 本项目受中央高校基本科研业务费专项资金资助(资助编号j2kjD2118660).
本文于2012年11月15日收到.

型大容量储氢材料的关键基础科学问题研究”项目，提出一种全新的储氢机理——电场诱导储氢，研制出一种兼顾大容量和低操作温度的储氢材料，创制出一种近室温超快速放氢的高容量新材料。相关研究成果获得国际同行的高度评价，取得广泛的国际学术影响。孙润仓教授主持的2009年度“973”计划项目“生物质功能化利用新技术的基础问题研究”，面向国家对生物质材料的重大需求，针对生物质功能利用的关键障碍，探索生物质组分分离与组分转化为高值化材料的新理论与新方法，取得了一系列国际先进的研究成果。王迎军教授主持的2011年度“973”计划项目“新型医用材料的功能化设计及生物适配基础科学问题研究”，通过新型医用材料在临床应用过程中的生物适配关键科学问题研究，发展新型生物医用材料的功能化设计原理与构建方法，开发出一批具有优异的生物适配新型生物医用材料及制备技术，推动我国生物医用材料研究水平进入世界领先行列，提升了我国医疗器械行业的整体水平。

3 创新型基础研究青年人才辈出

在国家基础研究资助体系的支持下，从地方科学基金到国家自然科学基金，从博士启动基金到国家杰出青年科学基金，我校一大批创新型基础研究青年人才得以涌现。

2011年国家杰出青年科学基金获得者黄飞教授，时年31岁，是我校最年轻的“杰青”，也是当年全国新评选上的最年轻的“杰青”之一，曾先后获得国家自然科学基金青年和面上项目的资助，并迅速成长为科研骨干，成为该校发光材料与器件国家重点实验室副主任。他多年来一直从事聚合物光电材料的研究，内容涉及聚合物电致发光器件、太阳电池以及生物化学传感器等多个交叉学科领域，获得了一系列原始创新的研究成果，带动了相关领域的发展。在水醇溶性聚合物光电材料的研究开创了聚合物光电材料领域一个全新的方向，引起了国内外的广泛关注与跟进，相关成果已被广泛应用于电致发光器件、太阳电池以及场效应晶体管等；近年来发表SCI论文60余篇，被他人引用超过1200次。其中以第一/通讯作者发表期刊影响因子(IF)大于3.0的论文24篇，包括*Chem. Soc. Rev.*、*JACS*、*Adv. Mater.*等IF大于8.0的论文共9篇，2篇他引超过90次的第一作者文章入选ESI高被引论文。作为主要完成人之一曾先后获得2008年“广东省自然科学奖一等

奖”和2010年“国家自然科学奖二等奖”。

2012年3月27日，我校理学院35岁的梅军副教授，以第一作者身份完成的研究论文“声学超材料对低频声波的超强吸收性”在国际顶尖期刊*Nature Communications*在线发表，并获得审稿人的高度评价。其中一位审稿人甚至认为，该文是声学超材料领域内“游戏规则颠覆者”。而从2000年至今，该研究领域能够发表在*Science*、*Nature*及*Nature*子刊上的高水平论文总计不超过10篇。该研究中的发现使人们能够更加有效地操纵低频声波，如降低飞机和轮船机舱的噪声，调节演奏厅的声学品质，降低高速公路和铁路沿线环境噪声等。

2011年10月17日，我校生物科学与工程学院研究员凌飞作为共同第一作者完成的论文“食蟹猴与中国恒河猴两种非人灵长类动物模型的基因组测序与比较”在国际顶尖期刊*Nature Biotechnology*上发表，破译了灵长类动物猕猴属的食蟹猴与中国恒河猴的基因组。该研究成果历经10年的策划和推动，在国家“973”计划资助下取得突破，是猴遗传背景工作框架的又一重要阶段性成果，对更好地了解灵长类的进化过程和遗传背景差异具有重要意义，同时为新药评价与研究、灵长类动物学、基础医学、群体遗传学和系统地理学等研究提供了重要的参考资料，也为进化医学研究奠定了科研基础。

4 基础研究助推应用研究

现代科学技术的发展使得基础研究与应用研究、开发研究的关系更加密切。现代基础研究“双轮驱动”特征愈加明显，从科学发现到技术应用的周期显著缩短。2010年9月，科技部部长万钢来我校调研。他指出，大学要有大学的精神，既要是科技发展的象牙塔——有一批孜孜不倦的科研人员，同时又要走出象牙塔，为社会提供服务。我校作为一所工科背景的重点大学，在基础研究的实践中正是遵循这一精神，实现了基础研究与应用研究、开发研究的紧密结合。

(1) 基础研究向应用研究延伸。基础研究直接追求的是客观规律，本身不考虑特定的应用目的，但有相当的基础研究成果具有应用价值，可以向应用研究和开发研究纵向延伸，转化为现实的生产力。我校发光材料与器件国家重点实验室聚集了2位中科院院士、8位国家杰出青年科学基金获得者、2位教育部长江特聘教授在内的优秀科研团队。该实验室长期开展高水平发光材料与器件的基础与应用基

基础研究,为解决我国新型显示等战略性新兴产业的核心技术问题提供科学依据。在基础和应用基础研究取得进展的前提下,突破了实现产业化的关键科学问题,首次实现有机发光显示屏的全印刷制备,并与国内平板显示龙头企业建立了广泛紧密的合作关系,与创维-RGB电子有限公司共同成立了广州新视界光电科技有限公司。

我校汤勇教授带领的研究团队,首次对应用于光电领域的微热管开展了全面而又系统的制造基础研究,旨在形成一套完整的高性能微热管设计、制造理论体系及加工方法,为我国在光电子热控制领域提供具有核心自主知识产权的技术、装备及产品支撑;为有效解决光电领域高热流密度芯片热控制共性问题提供设计制造理论及技术。该团队在国家自然科学基金青年、面上、重点和国家自然科学基金委员会-广东省联合基金重点项目的持续资助下,在理论研究和创新、技术创新和应用研究、实际应用和推广基地建设等方面取得了显著成绩。多项基于微热管技术的高效热控制系统已研制成功,部分实现了产业化,并获得2009年度广东省科技进步一等奖。

(2) 基础研究与应用研究相互促进。基础研究与应用研究相结合的另一种方式是二者相互促进,交替螺旋前进。我校瞿金平院士从事塑料成型加工技术与装备及其理论的研究与教学长达30年。他提出并发展了塑料振动剪切形变动态加工技术和塑料体积拉伸形变动态加工技术,实现了塑料加工由“稳态”到“动态”和由“基于剪切流变”到“基于拉伸流变”的变革,取得了具有原创性、实用性的重大成果,开创我国塑料成型加工机械技术在国际上取得自主知识产权的先河;在国内外率先研制成功塑料动态挤出、注射、混炼和反应加工机械及其测试仪器并实现产业化,为推动塑料加工装备行业的技术进步和可持续发展做出了突出贡献。通过长期的科学研究,他的相关成果获得国家技术发明奖二等奖1项、国家科学技术进步奖二等奖1项、中国专利发明创造奖金奖1项、中国专利发明创造奖优秀奖1项;获得中国发明专利权20多项,国际发明专利3项,鉴定成果20多项,多项成果被鉴定为整体技术水平处于国际领先。他发明的一项新技术就使新技术塑料加工机械摆脱了200年来都未曾离开过的螺杆,将创造出上百亿元的行业产值,掀起一场技术升级换代的风暴。

他的研究经历正是基础研究与应用研究紧密结合,并相互交替作用的过程。他的研究生涯始于基

础研究,他曾先后主持各类科研项目90余项,其中基础研究20余项,包括国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金面上项目,教育部高校博士点基金等等。这些基础研究项目的实施与应用研究交替进行着,在基础研究中建立的理论不断在应用研究中得以实践,同时,又在应用研究实践中不断总结和发现科学问题,加以理论研究,在不断解决科学问题的过程中再次促进了应用研究的发展。

5 基础研究促进相关学科快速发展

作为一所工科背景的高校,近年来,我校通过“211”工程和“985”工程的实施,不断加大对基础研究及相关学科发展的支持力度,学校基础研究整体水平得到进一步提高,并促进相关学科也得到迅速发展。学校目前拥有一级学科国家重点学科2个,二级学科国家重点学科10个。此外,还有机械制造及其自动化、建筑设计及其理论2个国家重点(培育)学科。拥有博士学位授权一级学科25个,硕士学位授权一级学科42个。学校理科整体实力不断增强,继2011年数学、生物学和统计学获得一级学科博士学位授予权之后,物理学学科于2011年9月进入ESI(Essential Science Indicators,即美国基本科学指标)全球前1%排名,标志着我校物理学学科的学术影响力和学术质量得到了国际同行的高度认可。目前,我校共有5个学科进入ESI排名,分别为物理学、化学、材料学、农业科学、工程学,进入ESI排名的学科总数在全国“985”工程建设高校中并列第19位。

6 科技创新平台成为基础研究重要阵地

项目、人才和科研平台的有机结合是组织科研攻关的有效途径和重要保障,重大科研项目的实施离不开人才和科研平台的支撑。目前,依托我校建设的自然科学类省部级以上科研机构有75个,居全国高校前列。其中,国家级科研机构12个,包括,3个国家重点实验室、4个国家工程(技术)研究中心、4个与企业共建的国家工程实验室、1个国家地方联合工程实验室。这些科研机构成为我校开展基础和应用研究的主要阵地,为基础研究的顺利实施提供了重要的物质手段和人才保障。

我校充分发挥科研平台的人才和实验条件优势,把科技创新平台打造成为承担国家重大科研任务、培养高层次人才、产出重大科技成果的高地。据统计,我校90%以上重大、重点研究项目依托于省

部级以上科研机构组织实施,90%以上的“杰青”等高层次人才均出自于省部级以上科研机构,90%以上的重大科技成果奖励来源于省部级以上科研机构。

7 结束语

以理工见长的高校,在办学理念中一般强调与社会经济发展相结合,为社会培养大批应用型人才,在科学研究中,注重产学研结合,为经济发展提供技术支撑。我校作为一所工科特色鲜明的综合性研究型大学,在长期发展中非常注重科学研究的应用性,

并在支撑“珠三角”产业发展的高新技术研究方面取得了长足的发展。同时,学校也非常重视基础研究的发展,坚持基础研究与应用研究并重,充分发挥基础研究作为科技创新源头的的作用,注重基础研究与应用研究的有机结合,并出台一系列的政策促进基础研究的进一步发展,形成工科特色的基础研究。如早在20世纪90年代初就设立了华南理工大学青年科研基金专门资助青年教师从事基础研究的前期探索,鼓励承担科学基金类项目,并把承担科学基金项目作为职称评定的条件之一等。

TAKING THE ENGINEERING ADVANTAGES TO FORM CHARACTERISTIC OF BASIC RESEARCH —For the 60th Anniversary of South China University of Technology

Xiao Xiangchen Ma Weihua Hu Yanjuan
(South China University of Technology, Guangzhou 510641)

Key words South China University of Technology, basic research, Achievements

(上接第27页)

早期笔石以及其他羽鳃类的软体部分的特征一无所知。

侯先光教授与其合作者在云南澄江动物化石群中发现的这块新化石标本尽管不到4厘米长,但保存十分完好,并可以看到微小的细节,包括一条羽状腕上36个小触手。这块化石标本要比其他已知的现生的物种大许多,但其他方面的比较显示出这个种群以及它们的捕食模式和构建栖管的方式在5亿多年间并没有太大的变化。莱彻斯特大学地质系的David Siveter教授认为:“太神奇了,它保存了异常精美的软体组织,包括用来摄食的羽状腕和触手,为研究此类古生物提供了绝佳的窗口。”

2011年4月, *Current Biology* 杂志刊发了侯先光教授及其国际合作者关于澄江动物化石群研究的最新进展。文章报道了保存有软躯体的羽鳃纲半索动物 *Galeaplumosus abilus* gen. et. sp. nov.

澄江动物化石群特异保存的化石以保存精美的软躯体化石为特征,这一寒武纪特异埋藏化石群为理解早期后生动物的辐射和演化提供了重要的证据。然而,许多物种的系统关系及化石群生活、保存的环境因素仍有许多未解之谜,侯先光教授将带领其团队,继续在澄江动物化石群研究的道路上进行不断钻研和探索。

ACHIEVEMENTS OF THE KEY PROJECT “STUDY ON THE RADIATION AND ENVIRONMENTS OF EARLY ARTHROPODS” SUPPORTED BY NSFC

Deng Hongying Liu Qingju Yang Yu
(Yunnan University, Kunming 650091)

Key words Yunnan University, Hou Xiangguang, science foundation, key project, palaeontology, research findings