

中科院院士、中科院水生生物研究所研究员曹文宣建议:把当前的阶段性休渔改为全面休渔十年,“抢救性保护”我国最大的水生生物资源库,恢复长江生态。

## 曹文宣:长江“十年禁渔”迈出第一步

■本报记者 沈春蕾 通讯员 孙慧

长江是我国第一大河,也是生物多样性极其丰富的一条生态河流。据不完全统计,长江流域水生生物 4300 多种,其中鱼类 400 余种,特有鱼类 180 余种。曾经,长江是中华鲟、达氏鲟、白鲟等国家一级保护动物的乐园,不仅有白鱀豚翩翩起舞的美丽身影,也有“江豚拜风”的壮观场面,还是“四大家鱼”的天然渔场。然而,随着经济的发展,长江日渐繁忙。渔业捕捞产量一度急剧上升。进入 21 世纪以来,受拦河筑坝、水域污染、过度捕捞、挖沙采石等因素的影响,长江渔业捕捞产量出现下降趋势,水生生物的生存环境日趋恶化,随之而至的是珍稀物种的灭绝。日前,中科院院士、中科院水生生物研究所研究员曹文宣在接受《中国科学报》记者采访时表示:赤水河作为试点,长江流域“十年禁渔”终于迈出了第一步。当前,应该把阶段性休渔改为全面休渔十年,“抢救性保护”我国最大的水生生物资源库,恢复长江生态。

### 长江恐面临“无鱼”

曹文宣告诉《中国科学报》记者:“而今,白鲟、白鱀豚均已消失不见,中华鲟、江豚已达极度濒危状态,‘长江三鲜’中的鲟鱼已难觅踪迹,刀鲚被炒为天价,‘四大家鱼’资源大幅衰减。”

酷捕滥捞是淡水鱼资源大幅衰减的主要原因,不仅削减渔业资源的“存量”,还严重破坏“增量”。中科院水生生物研究所(以下简称水生所)通过考察发现,长江中下游包括两湖流域,渔民使用电捕、“迷魂阵”、人工围堤、密网等违法捕捞行为广泛存在。渔民的渔获物呈现数量少、质量低、幼龄化的趋势。

曹文宣举例道,在与长江相通的洞庭湖,迷魂阵捕捞的渔获物中 91% 都是 50 克以下的幼鱼,重量超过 100 克的鱼仅占捕捞总量的 2%。“对渔民来说,这些幼鱼太小,只能低价出售作为饲料的原料,但这种竭泽而渔的方式对长江渔业资源的破坏是毁灭性的。”

白鱀豚、江豚、白鲟等大型珍稀保护动物都是以鱼为食的。除了非法捕捞手段和轮船螺旋桨对它们造成伤害外,导致这几



2007年曹文宣在赤水河上游赤水河源头进行野外调查。

种动物消失或数量锐减的重要原因,就是鱼类数量锐减。曹文宣指出:“长江‘无鱼’,最直接伤害的就是这些处于食物链金字塔顶端的大型动物。”

作为长江的旗舰物种,白鱀豚已被宣布功能性灭绝,白鲟已多年不见,江豚仅剩千余头,若再不采取措施,或在 15 年后消失。曹文宣感叹道:“旗舰物种不在,长江生态系统危矣。”

### 禁渔期存缺陷

从 2002 年起,国家对长江实施每年 3~4 个月的禁渔期制度,这对渔业资源保护起到了一定的效果。但由于酷捕滥捞的屡禁不绝,自然繁衍的后代还来不及长大就在 3 个月解禁后被捕捞。

水生所科研人员对渔民在解禁后的渔

获物进行抽样调查发现,通过耳石判断,大约在 6 月 4 日到 8 日繁殖出来的鱼,在 8 月 3 日被捕捞上岸。曹文宣感叹道:“出生两个月就被捕捞,鱼类生长链被打断,现行禁渔期制度的初衷难以实现。”

他还指出,目前开展的人工增殖放流活动,往往形式大于内容。放流本应是增殖增产的,但现实情况是,放流的鱼苗不久就可能被捕捞出现在市场上,实际效果大打折扣。而且,增殖放流还存在着影响或改变鱼类种群遗传结构的风险。

长江主要的经济鱼类,以四大家鱼为例,它们的性成熟年龄一般为 3~5 年,连续 10 年禁渔,将有 2~3 个世代的繁衍,这样有助于长江水生生物资源数量成倍恢复,才能逆转当前长江生态恶化的趋势。对于以鱼为食的江豚等国家重点保护动物来说,禁渔 10 年也是它们长久生存

下来的希望。

目前,长江捕捞渔业产量低,且多为幼鱼。曹文宣认为,禁渔十年,让捕捞渔业退出长江及大型湖泊,不会影响我国渔业的发展,二不会影响百姓对淡水鱼的需求,同时能让长江休养生息,渔业种质资源得以恢复,是保护渔业前途的必要手段。

另外,随着捕捞收入逐年下降,捕捞业已难以支撑沿江渔民的基本生活。多数地区甚至陷入“资源越捕越少,生态越捕越糟,渔民越捕越穷”的恶性循环,渔民另谋出路、转产转业已是大势所趋。

与此同时,柴油补贴政策饱受诟病,不仅不能遏制渔民捕捞,反而鼓励渔民保有渔船。据了解,一条渔船每年柴油补贴达数千元,仅 2014 年流域内的捕捞渔船油价补贴总额就为 11.2 亿元。曹文宣建议取消柴油补贴,将补贴款用作渔民转移安置、转产转业和脱贫致富。

### 打响生态保卫战

2016 年初,习总书记在推动长江经济带发展座谈会上的讲话犹如一声春雷,随后,各地纷纷采取措施,长江生态保卫战正式打响。

2016 年 12 月 30 日,农业部网站发出《关于赤水河流域全面禁渔的通告》,决定从 2017 年 1 月 1 日零时起至 2026 年 12 月 31 日 24 时止,在赤水河流域实施全面禁渔 10 年。

赤水河是四川省首条试点全面禁渔的河流,覆盖了长江上游珍稀鱼类栖息和繁殖的重要区域,也是长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

目前,四大家鱼占我国淡水渔业养殖产量约 50%,然而其种质资源质量整体在下降。多代人工养殖导致鱼类种质退化,而长江是“四大家鱼”的天然种质资源库,可为人工繁殖和育种提供优质亲鱼。

根据我国“三江”(长江、珠江、黑龙江)“四大家鱼”种质调查结果,长江水系的种质无论是表型还是遗传多样性等方面都是最好的。

曹文宣表示:“通过全面禁渔保住长江这个天然种质资源库,恢复长江野生鱼类的自然生态系统,关系到淡水养殖业的发展和未来。”

## 中科院科技成果闪亮工博会

■本报记者 黄辛 见习记者 朱泰来

第 19 届中国国际工业博览会(以下简称工博会)于 11 月 7 日至 11 日在国家会展中心(上海)举行。此次展会设数控机床与金属加工、工业自动化、机器人、新能源及电力电工、信息与通信技术应用等 9 个展区,吸引了来自 27 个国家和地区的 2562 家企业参展。据悉,本届工博会参展规模和观众数量均创历史新高。

在制造业转型升级背景下,本届工博会十大专业展全力聚焦“中国制造 2025”战略中的重点发展领域,拓展中国“工业 4.0”的市场空间,继续发挥工博会作为展示全球先进制造业发展和最新科技成果的舞台、服务企业拓展国内外市场的平台、彰显我国一流工业制造水准大国力量的平台等多重作用。

其中,中科院展区是工博会科技创新的重要组成部分之一,展品亮点纷呈。该展区围绕“中国科学院:科技与未来”主题,集中展示了来自中科院 23 家相关单位的 67 个项目,如上海高研院的科系列小型燃气轮机、山西煤化所与宁波材料所等单位推出的石墨烯前沿应用技术……一桩桩一件件都彰显了本届工博会“创新、智能、绿色”的主题。

位于核心展示区的几个机械大家伙格外引人注目。“它是我园第一款按照国际标准自主研发、生产、示范,并达到商业化水平的燃气轮机产品,整机性能和排放指标均达到国际先进水平。”中科院上海高等研究院副院长黄伟光告诉《中国科学报》记者,由上海高研院与上海和兰透平动力技术有限公司联合研制的 ZK 系列小型燃气轮机产品和零部件目前已经开始接受商业订单。

同时,中科院多项自主创新技术和产品获得工博会的嘉奖。其中,中科院上海高等研究院研发的“碳排放大数据系统”获得金奖;中科院理化技术研究所“系列规格撬装式天然气液化装置技术”以及中科院慈溪应用技术研究与产业化中心出品的“面向燃料电池和传感器应用的纳米结构电催化剂”获得银奖。

“碳排放大数据系统”利用大数据的理念与手段,以碳卫星、地面监测、排放清单等数据为基础,构建全球天地一体化的碳排放数据分析系统,对我国及各省的碳排放量与强度、低碳发展现状指数评估、全球主要国家的碳排放核算结果以及国际贸易间的碳足迹往来进行可视化分析与集中展示。

“我们希望通过强强联手,协同攻关,利用大数据的思维和技术促进全球气候变化应对与温室气体减排的研究,支撑我国成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者。”中科院上海高研院副院长王茂华介绍说,自 2014 年成立以来,由上海高研院与中科院微小卫星创新研究院、上海科技大学三家共建的上海碳数据与碳评估研究中心积极与国内外知名科研机构、政府、企业开展广泛合作,探索全方位多领域交叉、立体化集成的模式机制,已经建立具有国际视野的合作伙伴网络。

我国大量天然气资源分布分散孤立,传统的大规模集输方式成本高、不灵活,有点“杀鸡用牛刀”。中科院理化技术研究所混合工质制冷技术团队研发的“系列规格撬装式天然气液化装置技术”轻巧便捷,“即插即用”,实现了分散天然气资源的经济开发集输新模式,且效率比国内外同等规格装置高 20% 以上。

中科院慈溪应用技术研究与产业化中心出品的“面向燃料电池和传感器应用的纳米结构电催化剂”适用于氢-氧质子交换膜电池、直接醇类燃料电池和金属-空气燃料电池等,主要技术指标已达到或超过国际先进水平。“金属载量高,粒径小且可控,可调,分散度高是这款催化剂的技术优势。”该项目负责人邹亮亮介绍说。

除了获奖展品以外,凝聚多项创新技术的展品也受到广泛关注。如中科院上海光机所研发了我国第一台空间冷原子钟,让我国具备在太空中建立时间频率基准的能力。作为“天宫二号”的乘客,它已在太空翱翔一年多,成功完成在轨测试。本次工博会上,冷原子钟模型吸引了众多观众。

“相比之前太空运行的最高精度 300 万年误差 1 秒的热原子钟,这只冷原子钟能做到 3000 万年误差 1 秒。”中科院上海分院副院长、上海光机所研究员翟荣辉介绍,“空间冷原子钟”将激光冷却技术与空间微重力环境结合,是目前空间运行的精度最高的原子钟,以此为基础建立的空间高精度时频系统,可对其他卫星上的星载原子钟进行无干扰的时间型号传递和校准,使得未来同步卫星导航系统具有更精准和稳定的运行能力。

“末端牵引式上肢康复评估与训练系统”由中科院宁波材料所主持研发,是一款主要针对脑中风患者的上肢康复评估与训练系统。它不仅帮助患者实现功能导向运动,而且将依据人类肢体发育规律,融合临床实验,提出康复训练计划与评估体系,提升患者上肢日常生活能力。该项目已获得 11 项发明专利,样机已获得第二类医疗器械注册认证。“未来,我们还将开发针对手部精细动作与下肢的康复评估与训练系统。”宁波材料所康复与辅助机器人团队马亮告诉记者。

据悉,明年是工博会创办 20 周年,第 20 届工博会将于 2018 年 9 月举行。主办方表示,明年的工博会将更加注重带动实体经济发展。在展会规模扩大的同时,进一步提高展示质量和水平,突出以人工智能为标志的智能制造的最新发展和信息技术的最新实践,进一步助力上海具有全球影响力的科技创新中心建设,全力服务工业供给侧结构性改革。同时,更加注重开放性办展办会,明年将选择德国等“工业 4.0”强国,进一步创新崭新的合作伙伴关系,助力“一带一路”桥头堡建设,深化中外工业领域的开放和合作。



第 19 届中国国际工业博览会中科院展区

## 实验室

### 中科院仿生材料与界面科学重点实验室: 搭建生物与材料研发的桥梁

■本报见习记者 高雅丽

自古以来,自然界就是人类各种技术思想、工程原理及重大发明的源泉。经过长期进化,生物形成了优异的功能和完美的结构,蜘蛛和蚕能吐出有弹性的丝,荷叶出淤泥而不染,飞鸟骨骼系统具有质量轻、强度大的构造形态……自然界的奇妙创造,对中科院理化所仿生材料与界面科学重点实验室的科研人员来说,是研发新材料的“灵感源泉”。

### 历史短、成就突出的“A类”实验室

2014 年,在中科院院士江雷的推动下,中科院理化所成立仿生智能界面科学中心;2016 年 8 月,中科院正式批准成立仿生材料与界面科学重点实验室。2017 年中科院开展材料领域院重点实验室评估,“历史短”的仿生材料与界面科学重点实验室被评为第二名,成为全院三个 A 类重点实验室之一。

仿生材料与界面科学重点实验室副主任、中科院理化所研究员王树涛对《中国科学报》记者说:“仿生领域由于其特殊的学科交叉性,中科院动物研究所、生物物理研究所、国家纳米科学中心、苏州纳米技术与纳米仿生研究所也参与了筹建工作。”

近 5 年来,实验发表 SCI 收录论文 200 余篇,编写专著或章节 5 篇,申请专利 33 项,授权 46 项;2012~2016 年期间,实验室共承担国家、省部级以及横向协作项目 101 项。

王树涛表示,实验室在仿生超浸润多尺度界面材料领域享有世界领先的学术地位,截至目前,全世界有 140 个国家的大学和研究所中近 500 个课题组从事超浸润性的研究。

研人员共同工作。”现在,每到周末都会有来自不同单位的专家到实验室开展研究。

王树涛说:“科学和讨论是一直在一起的,在相互尊重知识产权的前提下,开诚布公地讨论往往会产生碰撞和新的想法,例如有一次我和汪鹏飞老师想把癌症检测和光疗结合起来,形成新的课题。独特的咖啡厅文化——自由讨论且尊重知识产权,实验室一直留着很大的窗口,期待更多的自由讨论,期待更多的科技创新。”

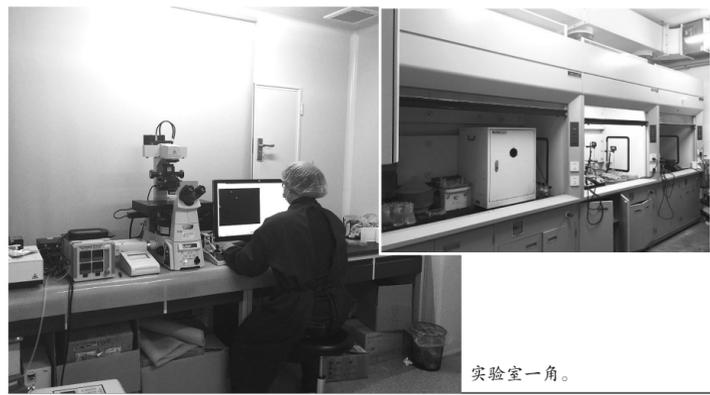
### “无处不在”的仿生材料

仿生材料是一门新兴学科,实验室致力于在交叉科学领域从事仿生界面材料的合成与制备方面的研究。

对于“仿生材料”,王树涛解释道:“我们通过研究自然生物的构造和特性,为新材料研发提供灵感。例如在衣服上经常使用的粘扣带,拉动的时候会有刺啦响声。为了消除响声,我们从蜻蜓脑袋和肩膀的构造获得灵感,将来可以制作出更加先进的粘扣。”

荷叶“出淤泥而不染”,是具有“超浸润特性”的自然界杰出代表。2002 年,江雷等发现了荷叶表面的微纳多尺度复合结构对荷叶的超疏水及自清洁起到了关键作用。同时通过系统研究界面材料结构和特性规律,江雷提出了“纳米界面材料的二元协同效应”,创造性地将仿生微纳复合结构与外场响应性分子设计相结合,实现了在单一或多重外场控制下材料表面浸润性的可逆变化。

2009 年,江雷院士团队发现了鱼鳞水下的超疏油特性,发展了水下液/固超浸润体系;同年,发现荷叶水下超亲气现象,建立了水下气/固超浸润体系;2014 年,江雷院士将超疏水界面材料拓展到液-液-固、气-液-固等一切三相体系中,创建了包含 64 种变体的仿生超浸润界面材料体系。



实验室一角。

江雷院士团队经过近二十年的努力,理论上深入挖掘表面浸润本质。传统上杨氏方程认为液体与材料之间有本征的亲疏的阈值是 90 度。他们的研究发现,水的阈值是 65 度左右,水的接触角大于 65 度是疏水,同时也在应用上取得了可喜的进展。例如,超疏水材料在服装面料上的应用,自清洁的鄂尔多斯羊绒衫、防水的西服,都是“仿荷叶”的成果。国家大剧院玻璃外墙采用了“纳米自洁玻璃”,即让玻璃穿一层纳米级二氧化钛“外套”,从而使玻璃具有自洁、消毒、杀菌等功能,这也是实验室的研究成果之一。

不仅在国内外,实验室的研究也走向了国际,“巴基斯坦的核电站用到的油水分离的器件就是我们实验室的研究。”王树涛说。

### 前沿交叉领域大有可为

在三年多的发展中,实验室拥有坚实的科研团队和人才培养计划。目前实验室固定人员 49 人,百分之百拥有博士学位,平均年龄不到 41 岁。经过多年的学科培养

和队伍建设,实验室基本形成了以中青年科技骨干为主的研究集体和团结协作的研究氛围。

在“一带一路”国家顶层战略及“大目标牵引下的集成创新”思路指引下,实验室有了新的发展规划。未来,实验室将主要面向国家战略需求和世界科技前沿,围绕仿生材料与界面科学这一前沿交叉领域,产生一系列多学科交叉的原创性科学与技术,争取在仿生智能界面材料、仿生纳米孔道、诱导去浸润、仿生黏附界面、仿生多尺度界面构筑等基础研究方面取得原创性的基础理论研究成果。

同时,实验室还会兼顾应用成果转化。王树涛说:“例如针对农药喷洒利用率低的问题,我们研究了一种超浸润剂,可以将喷洒辅展效率从不足 0.1% 提升到 50% 左右。在去浸润诱导制备有机光电器件、新能源纳米器件等应用方面,我们也会作出重大技术创新,解决能源、资源、环境、健康、信息、农业、化工等众多行业领域发展的技术瓶颈,满足国民经济和国防建设的重大需求。”