

三代人、60 余年、3046 公里：他们将治沙智慧带向世界

■本报记者 赵宇彤

16 天，3046 公里。塔克拉玛干沙漠“锁边合龙”后，中国科学院新疆生态与地理研究所(以下简称新疆生地所)研究员雷加强重走了这条“绿围脖”。正是这道绿色屏障，拦下了我国最大流动沙漠的“前进脚步”。自此，沿途的树多了、草多了，民众脸上的笑也多了。

这是一代代治沙人的共同愿景：从上世纪 60 年代，以彭加木、夏训诚为代表的第一代治沙人走进沙漠；到 1995 年，我国第一条贯穿流动沙漠的等级公路——塔里木沙漠公路建成通车；再到如今举世瞩目的“绿锁沙海”工程。

60 余年间，三代治沙人前赴后继，不仅创造了多个工程奇迹，更留下了“心系家国、科技戍疆、人沙和谐、丝路传绿”的科学治沙精神。他们有一个共同的名字：彭加木突击队。

心系家国：向沙漠进军

走进塔克拉玛干沙漠腹地，新疆生地所的沙漠研究团队花了 60 多年。

1958 年，瞄准西北边陲的广袤大地，中国科学院组建新疆综合考察队，并于 1961 年成立中国科学院新疆水土生物资源综合研究所（新疆生地所前身），开启了新疆自然资源综合开发利用研究的新篇章。

沙漠治理与科学研究，就是其中关键一环。翻开地图，天山与昆仑山间盘踞的塔克拉玛干沙漠，东西长约 1000 公里、南北宽约 400 公里，面积 33.76 万平方公里，年均降水量仅约 50 毫米，蒸发量却在 2500 毫米以上。

这是一片不毛之地，更是名副其实的“死亡之海”，但在无数科学家心里，却是一个“聚宝盆”。

1964 年，彭加木作为中国科学院新疆综合科学考察队成员首次进入罗布泊，在土壤中外发现高含量钾元素。1979 年，他再次来到这里，证实罗布泊蕴藏着大量钾盐、稀有金属和重水等宝贵资源。

钾盐不仅能促进农作物增产提质，更是工业化领域的重要资源。“为国家发展探明钾盐资源，必须将罗布泊的话语权掌握在中国人手里。”雷加强告诉《中国科学报》记者，心系家国，是第一代治沙人的鲜明底色。

1980 年 5 月 3 日，彭加木率领 10 人小队，历时 1 个月创下首次穿越罗布泊的壮举。然而，噩耗随之而来——1980 年 6 月 17 日，在留下一张简短字条后，彭加木便消失在大漠之中。

但这并没有动摇治沙人前进的信念：走进沙漠，探秘沙漠，研究风沙，解除沙害。夏训诚、张鹤年、李崇舜、刘铭庭……更多科学家走进沙漠，奔波在黄沙蔽日的风沙前线。

南疆沙车、北疆莫索湾、精河公路、315 国道防治沙试验成功……一个个喜讯相继传来，但风沙的脚步仍步步紧逼——塔克拉玛干沙漠南缘的策勒县城告急。

“20 世纪 80 年代，沙漠前沿距离县城只有 1.5 里。”雷加强回忆。第一代治沙人临危受命，开展策勒县流沙治理试验研究，这是塔克拉玛干沙漠南缘地区首次开展的大面积流沙治理综合试验研究。

根据春季干旱的气候条件，他们创造性提出了干旱区非常规水资源生态利用技术，构建了北疆沙漠边缘免灌造林、南疆沙漠引洪灌溉造林、绿洲综合防治沙体系等防风固沙技术体系，成功阻挡了沙漠的步伐。

1995 年 6 月 17 日，“策勒县流沙治理试验研究”成果和“盐碱地沙地引洪灌溉大面积恢复



赵永成(中)在车尔臣河下游考察。

受访者供图

红柳造林技术”获得联合国环境规划署颁发的“全球土地退化与荒漠化防治成功业绩奖”。中国治沙方案与成果正式走上国际舞台。

科技戍疆：封印“死亡之海”

“以科学的方式防治治沙，为当地社会经济发展作贡献。”接过前辈的接力棒，雷加强开始了进一步探索。

20 世纪 90 年代，塔克拉玛干沙漠腹地探明大规模油气资源。随着油气开发工作逐步推进，人员往返与物资运输的需求日益迫切，必须建设一条穿越“死亡之海”的沙漠公路。

然而，在流动性极强的沙漠中修筑公路，国内外均无成熟经验和案例。雷加强跟随随勘队，十几天徒步穿越 300 多公里沙漠腹地，执笔完成了塔里木沙漠公路踏勘报告。

1995 年，全长 562 公里、南北贯通世界第二大流动沙漠的塔里木沙漠公路建成。

公路通车后，风沙侵蚀的隐患日渐凸显。雷加强再次动身，通过风沙环境调查和风沙运动监测，系统诊断了沙漠公路沿线立地条件、风沙危害及地下水环境等核心问题，提出“按区布防、分类治理”的灾害防治方案。

2006 年，绵延 436 公里的防护林生态工程竣工，跨越“死亡之海”，连接了南疆的交通干线。

面向西部资源开发中的重大科技需求，以雷加强、徐新文等为代表的第二代治沙人，必须和风沙抢时间、抢生存空间。

他们构建了沙漠工程风沙危害分区、分类、分级治理技术体系，筛选出适应沙漠环境的高抗逆优良治沙植物种，突破咸水灌溉沙地育苗技术瓶颈，创造了流沙地高矿化度水灌溉造林、活化沙地无灌溉造林技术模式。

“在第一代治沙人的坚实基础上，我们依托中国科学院策勒沙漠研究所，统筹规划、系统开展绿洲经济型生态屏障工程建设。”雷加强说，随着绿洲防护工程的深入，他们开始探索“防线外扩前移”，提出了以内陆河流域为单元的“山区－灌区－沙区”整合治理模式。

叶城县、策勒县、民丰县……塔克拉玛干沙漠南缘和东南缘绿洲之间的 285 公里“空白区”，成了锁边工程的重点。2024 年 11 月 28 日 10 时 37 分，随着最后一株玫瑰花苗栽下，一条蜿蜒 3046 公里的“绿围脖”飘扬在塔克拉玛干沙漠边缘。

同时，雷加强也在探索新的沙漠“致富经”，

突破了人工梭梭林荒漠肉苁蓉接种率低、产量低、产量不稳、规模化种植的诸多关键技术瓶颈，将“治沙”与“治穷”紧密结合起来。

“一阵风、一片沙，一排树、一丛草”。2025 年 11 月 28 日，“锁边合龙”一周年之际，雷加强如约开启了“打卡”模式。“防治治沙是为了保卫家园，绝不是挑战自然。我们锁的是沙漠的边，保护的是绿洲，拓展的是人类发展的空间。”

在他的感召下，更多人开始“打卡”，分享治沙的感悟与思考。

“这是我们的‘沙漠基因’。”雷加强总结道，昔日沙海逐渐萌发点点绿意，这正是他们兑现的科技戍疆承诺。

人沙和谐：“最大的追求”

“有成员在沙漠里失联了！”2022 年 5 月，一则消息曾让彭加木突击队副队长高鑫、李生宇急得团团转。

这是一支 7 人考察队，原计划深入塔克拉玛干沙漠腹地，采集风沙尘土样品。然而，车辆刚驶入沙漠，就迎面撞上了沙尘暴。

“在沙漠里找不到方向，干粮和水都耗尽了。”新疆生地所副研究员赵永成回忆，直到第六天，考察队抵达车尔臣河，大家毫不犹豫地掏起一小捧水，顾不上早就干裂的嘴角，呲牙咧嘴地送进嘴里。

“第二天早晨，我们才发现河边全是羊粪蛋。”赵永成笑道，“这是我喝过最脏的水，也是最甜的。”

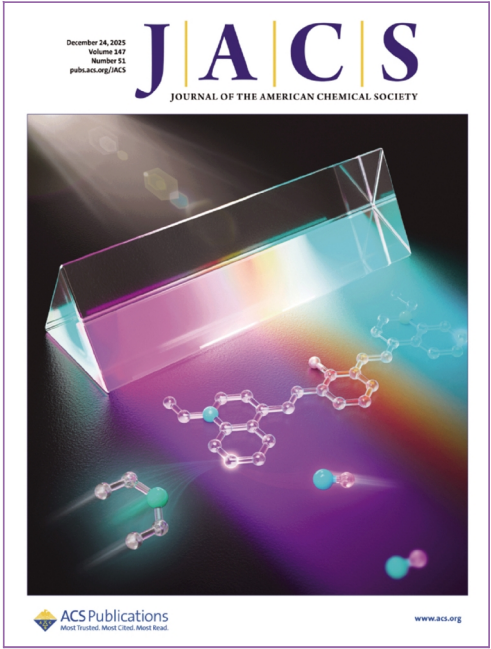
这样的惊险一刻，赵永成经历过，高鑫经历过，雷加强强历过，一代代治沙人都经历过。

“我们无法消灭沙漠，人沙和谐才是目标。”新疆生地所研究员薛杰说。

要想实现人沙和谐，“锁边合龙”仅仅是一个起点。

“以麦盖提县为例，目前已完成防风固沙造林 46 万亩，开凿机井 450 眼，林木总体成活率超过 95%。”锁边工程一周年时，高鑫进行了系统总结。在他看来，对沙漠运动规律的科学认知尚不充分。

(下转第 2 版)



新型短波红外荧光染料库助力实现多光谱生物成像技术

本报讯(见习记者江庆龄)中国科学院院士、华东理工大学教授朱为宏与该校教授郭志前团队，研发出基于喹啉鎇盐的短波红外荧光染料库，实现了激发匹配的多光谱生物成像技术，为解析活体时空相互作用提供了全新的分子可视化工具箱。相关研究成果近日以封面文章形式发表于《美国化学会志》。

因优异的组织穿透性和低背景荧光干扰，短波红外成像(SWIR)被认为是哺乳动物活体层面多重成像的理想技术手段。然而，该技术仍面临缺乏高度可调“分子骨架核心”的挑战。同时，现有近红外染料难以同时满足高亮度、低串扰、商用激光匹配等多重需求。

为解决上述难题，研究团队从分子设计源头出发，引入结构可调的喹啉鎇盐作为染料“骨架

核心”，通过系统的吸/供电子性取代基修饰，设计了 SWIR 喹啉类七甲川菁染料(QC7 1-14)。该系列染料的吸收波长可精准调控，覆盖 975 至 1046 纳米范围，为多光谱成像应用提供了丰富的染料工具箱。

在该系列染料中，QC7-NEt₃ 和 QC7-CN 表现出超高的荧光亮度，且光谱分离性能优异，并与商用激光器波长高度匹配，可用于多通道活体成像。基于这对“正交”染料，研究团队成功捕捉到血管网络的精细结构及动态变化、淋巴系统的实时流动、肠道蠕动的完整过程，以及多个生理系统之间的协同作用，为理解在体复杂生理过程提供了可视化技术支撑。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1021/jacs.5c10749>

国务院学位委员会设置管理博硕双学位项目试点

据新华社电 记者 12 月 29 日从教育部获悉，国务院学位委员会近日印发《“博士 + 硕士”双学位项目试点设置管理办法》，严把学位授予质量。

博硕双学位项目由试点高校自主设置，围绕科技发展、产业变革、自主知识体系构建等重大需求，依托具有显著优势的学科专业，组织多学科交叉融合、协同育人，支持项目学生在攻读博士学位期间同时攻读另一个学科专业的硕士学位。项目中博士、硕士学位的研究领域应互有交融，硕士学位研究一般为博士学位研究的支撑或补充。项目主要面向在校博士生开展二次遴选，注重对项目学生拟同时攻读硕士学位基本素质能力及潜力的考核，确保项目学生满足相应学科专业攻读硕士学位的基本要求。

办法指出，要充分遵循教育教学和人才培养规律，严把学位授予质量。未能达到博士学位要求或主动申请退出的项目学生，若尚未获得过本校该学科专业硕士学位，可按有关规定转为申请硕士学位，同时退出博硕双学位项目；未能达到同时攻读的硕士学位要求的项目学生，若已完成部分培养要求，试点高校可以适当形式对项目学生进行学习经历予以认可。

办法明确，国务院学位委员会办公室对培养过程和学位授予质量开展动态监测，在学位授予点合格评估中加强对相关学位授予点的质量监督，对出现培养质量问题的试点高校进行约谈、限期整改等，项目实施、人才培养出现严重问题的，经国务院学位委员会批准后撤销相应学位授予点。

(魏冠宇)

国际热核聚变实验堆计划校正场线圈交付

本报讯（记者王敏 通讯员蔡其敏）12 月 28 日，记者从中国科学院合肥物质科学研究院获悉，由该院等离子体物理研究所(以下简称合肥研究院等离子体所)承担的国际热核聚变实验堆(ITER)计划校正场线圈采购包已完成全部制造任务，最后 4 个线圈顺利竣工交付。

ITER 校正场线圈共有 3 组 18 个线圈，分别均匀分布于 ITER 装置主机的顶部、中部、底部 3 个区域，是 ITER 装置主机最重要的磁体系统之一。校正场线圈能否成功研制并如期完成安装，将直接影响 ITER 装置等离子体的运行参数。

ITER 校正场线圈采购包由中国自主研发和制造，项目团队历时 15 年攻关并竣工交付。团队完成了大型非圆截面无张力超导磁体绕制生产线的自主开发，首创三维曲面高精度绕制成型技术；发明了断续控温手工焊接技术，焊接各项指标较 ITER 标准提升 3 倍，校正场线

圈采购包成为 ITER 计划中首个完成氩管焊接认证的采购包。项目团队联合国内企业研发出 ITER 级 316LN 奥氏体不锈钢挤压型材，突破了国产化瓶颈，填补了行业空白。项目团队还同步构建了涵盖标准、专利及多个专业实验室的研发支撑体系，为我国聚变领域的基础研究和应用提供了有力支撑。

合肥研究院等离子体所作为 ITER 中国工作组重要单位之一，承担了超导体、校正场线圈、磁体馈线、电源、诊断等众多采购包和工程总装及数十项现金合同，占中国承担 ITER 份额的绝大部分。依靠自主研发，掌握了一系列聚变工程关键技术，交付进度和产品质量在 ITER 七方中位居前列，创造多项第一。凭借超托卡马克装置半个世纪的积累，团队让一系列“中国设计”和“中国制造”应用于国际大科学工程项目，为 ITER 计划推进贡献了中国力量。

大科学装置“造梦者”，他把问题分解，又让人心聚合

■本报见习记者 江庆龄



2005 年 3 月，徐洪杰(左二)在上海光源建设现场。上海应物所供图

协助下，上海光源预制研究顺利完成。

2003 年，上海光源正式立项，于 2004 年底开工建设，而后创造了 52 个月建成国际上性能指标领先的第三代同步辐射光源的奇迹。

在此过程中，“相信徐老师的战略判断力”“跟着徐所能做成事”“徐所要干的事情肯定支持”等想法逐渐扎根在这支年轻的上海光源团队心中。

2009 年，54 岁的徐洪杰转身投入钍基熔盐堆项目，逐渐勾勒出科学的实验证明、经工程验证的实验室技术研发、支持规模生产的工业技术研发以及工业应用四阶段的钍基熔盐堆技术发展路径。

这一次，当徐洪杰再一次讲述起以核能解决国家能源问题的远景时，他一手培养或提拔起来的骨干们，毫不犹豫地转向这个更难的項目。因为，徐洪杰描绘的图景是基于科学和发展规律的客观总结，也因为徐洪杰强大的人格魅力。

“徐所长在建队伍的过程中，有一个最重要的特点，就是先统一思想，再推进后续的工作。这样，即便团队内部有争论，也只会集中在技术层面，避免了我们被技术之外的原因耗散精力。”徐洪杰的学生、上海应物所钍基核能物理中心主任邹杨说，“同时他也很擅长团结兄弟单位及企业的力量。”

跑腿

每每有人赞叹上海光源和钍基熔盐堆取得的成就，徐洪杰就会强调：“功劳属于战斗在一线的事，我只是做做跑腿的事情。”

熟悉徐洪杰的人都知道，因为曾参加少体校和大学足球队校队落下了病根，他的膝盖一直不太好，还置换过膝关节，一度行动困难。

“有一次坐车从上海到合肥，洪杰的腿肿到没法下车。”今年 76 岁的徐城泰是上海应物所的一名退休驾驶员，和徐洪杰关系很好，互相以“洪杰”和“小徐”相称。

在上海光源破土动工时，徐洪杰向建筑工人了解桩基怎么打，可以让地基稳固；在安装调试阶段，徐洪杰也会从物理原理出发，提醒安装师傅该如何固定螺丝钉；上海光源开始出光时，徐洪杰让徐城泰去花鸟市场买了非洲鱼，作为第一个成像实验的生动样品……

徐洪杰的足迹，并不限于上海光源。在上海光源建设前，他带领团队调研全球先进的光源，又往全国各地跑，寻找能够生产关键非标设备的厂家。

(下转第 2 版)

弘扬科学家精神