他十三年六次极地科考，自主研发装备为冰层“测光”，给极地浮游生物“拍照”；多年来在浙江大学舟山校区潜心攻关海洋科研，还经常把极地科考故事讲给舟山学子听……

王杭州：十三载六赴极地“追光”

□记者 石艳虹 通讯员 戴一双



金秋十月，浙大舟山校区海洋工程与技术研究所实验室，电脑昼夜长明。借助卫星信号，来自北极冰原上阳光的微弱脉动，转化为电脑屏幕里不断跳动的数据流。

近两个月来，由研究所副所长王杭州研发的全球首台冰内太阳辐射剖面观测系统，每天在太阳辐射峰值时段被自动唤醒，精准测量1.7米厚冰层内14个层位的太阳辐射，实时回传极地数据。“上次北极科考，我的装备去了，我留守后方，做好数据的存储与梳理工作。”王杭州说。

早在今年4月，中国第42次南极考察队搭乘“雪龙”号极地科考破冰船凯旋。极寒狂风中，一批国产自研装备稳定运行，圆满完成科考任务。这其中，王杭州携带自主研发的生物光学模块——浮游生物“自拍器”随队出征，完成了新老设备的布设与回收。这也是他第六次极地科考。

极地科考，向“难”而行。如今，已四赴北极、两征南极，王杭州将光机电技术熔铸于极地海洋观测装备，潜心研究。从实验室到亘古冰原，一次次极地远征、一项项硬核突破的背后，是一名科研人坚守初心、久久为功的“长期主义”。

为北极冰层“测光”，填补国内空白

王杭州与极地的缘分，始于2012年的美国留学岁月。

彼时，王杭州身为浙江大学与美国伍兹霍尔海洋研究所联合培养的博士生，深耕全球顶尖海洋研究，师从美方生物生态学权威专家、海工装备领域行家，积累了扎实的海工装备研发功底与前沿科研视野，凭借过硬的专业能力争取到了极地科考机会。

2013年7月，他乘坐美国Healy号破冰船首赴北极科考，同年10月，再度北上。两次与北极的“亲密接触”令王杭州深受震撼。他对极地研究萌生了浓厚兴趣，自此极地海冰与海洋装备研发便成了他的重要研究方向。

2018年7月，王杭州参加了回国后的首次极地之行——中国第9次北极科考。此行与五年前截然不同，他不再是助手身份，而是携带由他自主研发的科研装备亮相。在北极中央海冰区，他亲手布设自研的冰内多层位太阳辐射长期原位观测系统。

通俗而言，这套系统即在冰层中钻出细小孔洞，置入光纤探头，精准捕捉、收集和传输冰内不同深度的太阳辐射信号，依托冰上光学传感和控制系统，实现对北极海冰冰上、冰内及冰下多个层位太阳辐射强度的长期、连续监测。这是我国极地科考史上首次实现冰内太阳辐射的长期连续观测，填补了相关技术及长期原位数据的空白。

2019年，王杭州参与了德国发起的大型国际北极科考项目——北极气候多学科漂流冰站观测计划（“MOSAiC”计划）。他与来自全球17个国家的约600名科研人员并肩协作，登上冻驻于北冰洋海冰之中的德国“极星”号破冰船，展开为期一年的极地漂流观测，布设由他自研的冰内太阳辐射观测系统。

今年7月3日，我国第16次北冰洋科考启航。王杭州自主研发的两套太阳辐射剖面观测系统、五套海冰影像浮标搭乘“雪龙2”号出征，持续承担极地观测科研任务，为我国极地气候研究积累基础数据。

“从2012年开始极地太阳辐射研究至今，已整整14年，我从未间断。”王杭州告诉记者，自2018年以来，他研发的设备每年都会随极地科考船前往北极布放。“我人可以暂时不去，但设备必须去，数据积累一刻也不能停。”

他解释道，当前全球气候变暖加速北极环境变迁，海冰消融关乎人类生存与发展的共同命运，也关乎我国气候研究。海冰融化，太阳辐射是重要驱动因素。

“以往极地研究多聚焦于冰上和冰下，冰内太阳辐射如何，无从知晓，长期怎么变化，更无答案。”王杭州说，长期以来，冰内太阳辐射数据付之阙如，他要填补的，正是这个空白。

历经8年，他研发的监测装备实现了新突破，从多探头式演进为剖面式——传感器安装于一个透明密封舱内，可在冰内上下移动，监测数据由点及线，检测量与精准度均有大幅提升，为极地研究积累了大量的原位数据。

然而，这项研究需要数年乃至数十年的长期观测，方能积累足够的数据量。这是一个“冷板凳”，极地研究受限于距离、设备等诸多因素，更须耐得住漫长寂寞。

作为一名科研工作者，他心头萦绕着强烈的紧迫感：“等我们这一代人退休时，北极夏季可能就没冰了。”

近年来，国内一些科研工作者更加重视北极冰层研究。“我将尽我所能，做好海洋科研装备研发，采集和积累数据，并通过跨学科交叉合作，为专业研究领域提供数据支撑。”王杭州说。

给南大洋浮游生物“留影”，攻克科研难关

浙大舟山校区海洋工程与技术研究所实验室，一个一米见方的金属框架内，两台柱状设备牢牢固定其中——这便是王杭州今年从南极带回来的浮游生物显微成像系统设备。

这套重约80公斤的深海精密装备，被布放于南大洋水下百米深处。它犹如一台极地海洋浮游生物“自拍器”，每天被唤醒8次，每次工作10分钟，每分钟拍摄6张实时影像。在漆黑高压、低温湍急的极地海域，捕捉微小海洋生命的踪迹。一年来，已拍摄下近16万张影像图片。

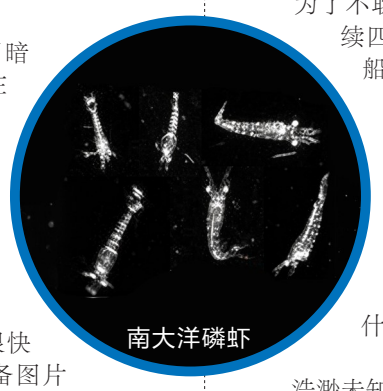
南大洋素有“地球最凶险海域”之称，冰山林立、洋流湍急、低温酷寒、能源稀缺，这对长期无人值守的科研装备是极致考验，还要实现浮游生物的精准成像更犹如“大海捞针”。

王杭州带领团队历时近三年反复试验、迭代优化，大景深、大视场、防污抗震、长期稳定性和低功耗……一次次啃下硬骨头，终于让国产自研装备成功经受住了实战考验。

2023年11月，王杭州参加了中国第40次南极科考，在南大洋海域布放、调试由他自主研发的浮游生物显微成像系统。

2024年底，王杭州的学生随船前往南极，回收该设备并布放了新一代装置。2025年底，王杭州再度亲赴南极，完成了又一轮设备的回收和布放。

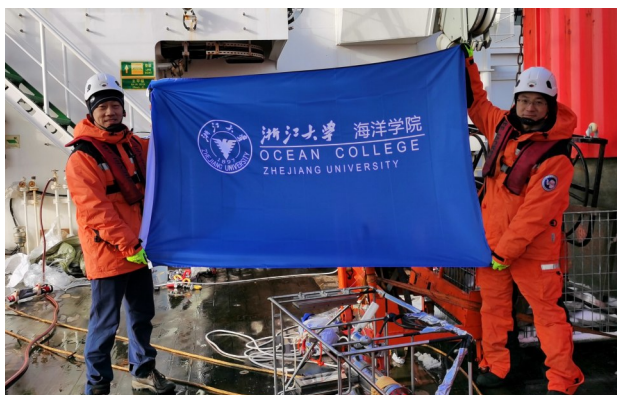
王杭州介绍，这套系统利用暗场照明结合近心成像技术，能在漆黑、高压、低温的深海中，清晰拍摄粒径大于5毫米的海洋生物，将钩虾、桡足类、磷虾等极地微小海洋浮游生物形态一一定格。通过了解它们的季节性变化情况，能够实现生物量的准确评估。


南大洋磷虾

从南极科考回来，王杭州很快就一头扎进了实验室，打开设备图片库，一张张照片看过去。繁琐的甄别、枯燥的筛选，他始终耐心细致、一丝不苟。在他看来，这每一张影像都是解读极地海洋生态的密码。

王杭州说，南大洋生物资源评估与研究，仍需大量数据支撑。这些来之不易的影像资料，正结合人工智能技术，帮助科学家揭示南大洋典型浮游生物种群的季节变化规律，为极地生态保护提供科学依据。

“科研没有捷径，唯有继续做下去，坚持做下去！”王杭州语气坚定。



做海洋科研必须到现场 舟山是个好地方

多次奔赴苦寒极地的经历，并未让王杭州心生“轻车熟路”的懈怠。

“每次登船的那一刻起，就是争分夺秒的开始。”王杭州说，每一趟科考都弥足珍贵，每一位科考队员既肩负着各自的科研任务，也像水手一样承担着协同工作。今年南极之行，他就经历了36小时连轴转的高强度作业。

生态潜标回收和布放，是南极科考的重要工作之一。潜标顶端是浮球，末端系着一两吨的重块，中间以两千米长的缆绳相连。在浮力与重力双重作用下，缆绳在水中整体呈笔直状态，各类科研装备有序固定于绳体不同位置。

科考船抵达指定海域后，首先要回收上一次布放的潜标，再完成新设备和潜标的布放。浮球位置确定后，团队需对海冰密集度、洋流情况、潜标出水位置、缆绳挂钩角度等情况逐一反复分析、精确评估，才能制定可靠的回收和布放方案。科考期间，船时紧张，天气多变，有效作业窗口期极短，一旦作业条件具备，全体队员几乎都是连轴转。

王杭州告诉记者，众人须合力将潜标拉上船，将各自负责的设备小心翼翼取下。新的潜标布放前，则要仔细将新设备固定好，再合力下放。每到关键节点，甲板上到处都是科研人员忙碌的身影。

极地科考的艰辛，不仅在于高强度的连续作业，更藏着未知风险。2019年北极科考期间一次紧急户外作业，让他体验到了冻伤的滋味。

当时，来自多个国家的科研工作者同时开展户外作业，冰站作业必须在五六个小时窗口期内完成全部设备布放。由于设备细小螺丝多，厚手套无法保障操作精度，为了不耽误整体进度，王杭州脱掉手套，徒手作业。连续四五个小时在零下极寒环境中裸手操作，回到船舱才发现手指僵直肿胀，十指冻伤了八指。所幸随船医生为他及时救治，才未留下后遗症。

极地科考压力和困难重重，却从未撼动他奔赴极地科研的初心。

“做海洋科研，搞海洋装备，必须到现场去！”这是采访中，王杭州反复提及的话。他认为，实验室里的千万次推演，不如现场的一次亲身实践。“只有到了现场，才知道科研该关注什么，设备的不足在哪里。”

成为极地“常客”，王杭州反而愈发敬畏海洋的浩渺未知。“去的次数越多，越感到我们对海洋和极地的了解有限。这种‘知不足’，恰恰是我们继续前行的动力。”

如今，王杭州潜心在舟山做科研，也在舟山安了家。对于未来，他的科研目标清晰而坚定：持续深耕极地海洋装备技术研发，以硬核海工装备赋能极地科考，为国家极地科研积累更多基础数据。

在舟山生活工作多年，舟山这座海滨城市已然在他心里有了特殊的意义。“舟山，离‘现场’近！”

他说，他所在浙大舟山校区的实验室，与附近的自然资源部第二海洋研究所舟山基地、浙江海洋大学以及嵊泗县海洋预报台等机构常年开展科研合作。随着舟山海洋产业和科研力量不断集聚，这里的海洋科研环境正在给他带来越来越大的助力。

近些年来，在繁忙的科研之余，王杭州热忱科普。舟山中学、南海实验学校、舟山图书馆……只要有机会，他都愿意把极地科考的故事讲给舟山学子们听。他在台上讲，台下的学子们眼睛雪亮地盯着他，不时发出“哇”的惊叹声。

看着孩子们清澈的眼神，他满怀期许：“希望通过我的亲身经历，让更多舟山孩子对极地、对海洋科研产生更大的兴趣，未来有更多年轻人投身祖国的海洋科研事业。”

图片由受访对象提供



拾光小记

追光者自成光

十三年六赴极地科考，王杭州的科研之路，是一场矢志不渝的极地“追光”。他追逐的光，是穿透北极冰层的日光，自研设备、补齐短板，实现我国极地冰内观测从无到有的突破；是照亮南极深海的微光，依托自主研发的成像装置，捕捉浮游生命的细微姿态，破译极地生态的密码。

极地科考从无捷径可循，一套装备从研发迭代到落地成熟，离不开一次次的实地探索与反复打磨。这份沉下心来的“慢功夫”，让国产科研装备在苦寒极地稳稳扎根，持续填补我国极地研究领域的空白。

不急于一时成果，不困囿于长久孤寂。于王杭州这样的科研工作者而言，“爱国、求实、创新、拼搏”的南极精神与坚守长期主义的新时代求是精神，早已不再是纸面之上的简单字句，而是镌刻于心的坚定信仰、融入日常的工作点滴。