

一 所 一 人 一 事



赵凯(左)带领研究生采集鱼类样本。受访者供图

青藏高原不仅有广阔壮丽的草原雪山，也有蜿蜒曲折的河流，是长江、黄河等众多河流的发源地。长江、黄河、澜沧江在青海流域的干流总长度约 3300 公里，大部分流域海拔 3500 米以上，自然环境严酷，交通条件十分不便。这些区域正是中国科学院西北高原生物研究所(以下简称西北高原所)研究员赵凯和他的团队长期坚守的科研主战场。

今年 2 月，赵凯再次带领团队发现鱼类新种——多柯河裸裂尻鱼。这次发现并非偶然，而是赵凯团队多年深耕青藏高原水域的必然成果。他们不仅为青藏高原鱼类家族增添了一位新成员，也为全球生物多样性研究贡献了来自中国高原的独特样本。

大江大河边的身影

高原科考，绝非易事。“研究高原鱼类，大多需要在高寒缺氧的高原腹地开展野外工作，这对于我们团队来说是‘家常便饭’。”赵凯表示，20 多年来，青藏高原的大江大河边都留下了他们工作的身影。

近几年，为了完成近 40 年来青海省最详细和全面的水生生物本底调查工作，赵凯带领团队深入高寒缺氧的玉树藏族自治州、果洛藏

发现·进展

中国科学院电工研究所等

创造铁基超导线材载流性能新纪录

本报讯(记者张虎虎)中国科学院电工研究所研究员马衍伟团队与北京科技大学、中国科学院物理研究所、中国科学院合肥物质科学研究院、国家纳米科学中心等单位合作，提出一种基于非对称应力场的高密度磁通钉扎中心构建策略，显著提升了铁基超导线材的载流性能。相关研究成果近日发表于《先进材料》。

铁基超导材料具有上临界场高、各向异性小、制备成本低等优点，在下一代高能粒子加速器、可控核聚变装置及高场磁共振成像系统等领域具有独特的应用优势。高载流性能铁基超导线材是实现上述高场强电应用的基础。为获得高载流性能，需构建高密度纳米级磁通钉扎(磁通线被束缚的状态)中心。由于高温超导体普遍为非金属材料，具有本征脆性，在铁基超导体中引入高密度位错

作为钉扎中心极具挑战。

针对上述问题，研究团队通过施加非对称应力场，实现了静水压力与剪切应力的协同调控，在铁基超导线材中成功构建了超高密度纳米级位错阵列，作为有效钉扎中心显著增强了强磁场下的磁通钉扎力，使铁基超导线材临界电流密度大幅提升。其中，10 特斯拉磁场下铁基超导线材临界电流密度达到 $4.5 \times 10^5 \text{ A/cm}^2$ ，是此前报道最高值的 3 倍；在 30 特斯拉下仍保持 $2.1 \times 10^5 \text{ A/cm}^2$ ，创造了铁基超导线材载流性能新纪录。

“这为铁基超导材料磁通钉扎提供了新手段，为其刚性功能材料中位错结构调控提供了新途径，有望成为一种高性价比的铁基超导线材规模化制备方法。”马衍伟表示。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/adma.202513265>

科普话强国

海洋牧场：深耕“蓝色国土” 构建海上粮仓

■本报记者 廖洋 通讯员 夏雪

编者按

党的二十届三中全会提出，当前和今后一个时期是以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业的关键时期。中国科协科普部特邀院士专家，畅谈科技强国。本期“科普话强国”栏目，带领读者走近中国科学院海洋研究所研究员杨红生团队，探寻海洋牧场的奥秘。

1997 年，山东沿海，海面的寂静格外刺眼。几天前，这里还是密布渔排、热闹喧嚣的栉孔扇贝养殖区，如今却满目空空。扇贝大规模死亡像一场突如其来的风暴，让渔民措手不及，损失以百万元计，不少家庭在一夜之间失去了全部生计。

这起大规模贝类死亡事件让行业不得不面对一个事实：依赖高密度、粗放式养殖的模式风险极高，一旦环境条件变化，损失将不可避免。养殖户困惑，管理部门也在思考：怎样才能让渔业更稳健、更安全？

与此同时，中国自然资源学会副理事长、中国科学院海洋研究所研究员杨红生开始深入调查。他意识到，渔业发展不能只盯着产量，

更要关注生态承载力，建立科学的管理体系。“能否借鉴陆地牧场的理念，在海洋中构建一个可持续经营模式？”杨红生告诉《中国科学报》，这是当时摆在他面前的问题，也是他此后 20 多年坚持探索的方向。

这种思考逐渐凝练为基于生态学原理构建的海洋牧场。20 世纪 60 年代，我国海洋生物学家、中国科学院院士曾呈奎就已经提出海洋农牧化理念，培育新的优良品种，使海洋成为种养殖藻类和贝类的“农场”、养鱼虾的“牧场”，达到“耕海”的目的。

“如今我们提出的海洋牧场，不是‘换个地方养鱼’，而是基于生态学原理，充分利用自然生产力，运用现代工程技术和管理模式，通过生境修复和人工增殖，在适宜海域构建的兼具环境保护、资源养护和渔业持续产出功能的生态系统。”杨红生说，这个理念不仅回应了当下的危机，更指向近海渔业长期发展的战略需求。

这是一整套基于生态系统管理的综合工程，从构想到落地需要的不仅是技术突破，更是理念上的创新。杨红生和他的团队把这项工作概括为“四个因”——因数而为、因海制宜、因种而异、因标而施。围绕这些关键词，他们搭建起中国海洋牧场的技术体

赵凯：高原上的“追鱼人”

■本报记者 叶满山

族自治州长江、黄河、澜沧江流域，开展大量水生生物样品采集和本底状况研究工作。

为确保各项数据的严谨性和准确性，赵凯要求团队成员在测量鱼类生物学数据、采集遗传研究样品、收集浮游底栖生物资料、开展水质环境监测等方面都要做到事无巨细。但野外科考的最大问题，还是那些始料不及的意外。

2022 年 6 月的一天，赵凯同杂多县农牧和科技局一道，率领 17 名考察队员驾驶 5 辆越野车向当曲河源头进发。“之所以选择去当曲河流域科考，是因为这是地球上海拔最高的沼泽湿地之一，是长江源头最大的水网沼泽地之一，地理环境严酷，从未开展过详细的水生生物调查。”赵凯说。

没想到，傍晚时分，团队到达最后一个偏远的调查点时，天气骤变，大风夹杂着雨雪向考察队员袭来。就在此时，装载物资的皮卡车出现爆胎，几名队员还出现严重的高原反应。

赵凯指挥大家镇定应对，将全体人员分成不同的小组，分别开展照顾高反队员、下网捕捞、水样底泥采集、汽车轮胎修补等工作。团队经过几个小时的奋战，顺利完成各项工作。

“最难忘的是我和师傅一起修理车胎，和大伙一起肩扛手推，硬生生把一台几吨重的皮卡车从沼泽地里推了出来。”赵凯回忆说。

从发现到保护的跨越

2023 年 8 月，特有珍稀鱼类“细尾鲮”消失 40 多年后重现澜沧江！这一发现源于赵凯团队的持续监测。“细尾鲮对水质极其敏感，它的回归证明三江源生态正在恢复。”赵凯解释。

让高原鱼类“游”进人心

在青藏高原测量鱼类生物学数据，是科学与自然的双重考验。赵凯团队通过技术迭代、流程再造和生态伦理平衡，为全球海拔生物研究提供了宝贵经验。正如他所说：“每一个数据都是高原生命的密码，容不得半点马虎。”

据悉，赵凯带领西北高原所、青海省渔业技术推广中心等相关部门组成的科考团队，在时隔 40 年后，首次系统全面地完成了三江源鱼类多样性调查、监测与评价工作。其间，除了

发现有历史记录的 45 个鱼类物种外，还发现新种 2 个，发现历史上没有记录的鱼类 10 种。

“青藏高原拥有世界上重要的生物多样性资源，其中鱼类无疑是青藏高原生物多样性大家庭中最丰富和耀眼的明星之一。由于鱼类生活在水体中，而且高原鱼类一年大部分时间处于蛰伏状态，外界对高原鱼类了解甚少。”赵凯解释，作为专门从事青藏高原鱼类研究的科研人员，理应当必须承担起高原鱼类多样性保护的科普宣传教育工作。

为此，2019 年，赵凯团队开始探索建设高原鱼类水族馆。它一方面作为科研平台，一方面面向社会开放，作为保护高原生态的科普宣传基地。

经过不懈努力，国内首个以“高原鱼类新视角——水族馆中的三江源魅力”为主题的高原水生生物水族馆走进公众视野。水族馆以全新的视角，向全社会展示了来自三江源水系、青海湖水系、祁连水系、柴达木水系、雅鲁藏布江水系等被列入红色濒危名录的珍稀鱼类物种 40 余个，填补了青藏高原原生鱼类科普基地的空白。

“开展高原生物研究，既要深刻认识青藏高原生态地位的重要性，又要清醒看到生态系统敏感脆弱性和多样性保护的可持续性。”赵凯表示。为此，团队率先采用分子系统学、生物地理学和基因组生物信息学等前沿技术，在青藏高原鱼类物种演化、特殊功能适应、濒危鱼类物种保护和高原鱼类科普宣传等方面作出了突出贡献，受到相关研究领域专家的一致好评。

“青海最大的价值在生态、最大的责任在生态，最大的潜力也在生态。”赵凯始终以一名党员和科研带头人的标准严格要求自己，全身心致力于青藏高原原生鱼类多样性保护，努力探索青藏高原鱼类生物学和遗传学研究的未知领域。

严济慈亲属向中国科大捐赠抗战胜利 80 周年纪念章

本报讯(记者王敏)近日，中国科学技术大学(以下简称中国科大)第二任校长严济慈的亲属代表严慧英将严济慈荣获的中国人民抗日战争胜利 80 周年纪念章捐赠给学校。

严济慈是我国著名科学家和教育家，在抗战期间作出了杰出贡献。1937 年卢沟桥事变爆发，正在法国参加学术会议的严济慈得知消息后，不顾个人安危，多次发表抗日演讲。他在接受法国《里昂进步报》记者采访时道出心声：“中国人民的抗战是正义的事业，不管战争要持续多久，情况多么险恶，最后胜利必将属于中国人民。我将和四万万同胞共赴国难。”

抗战期间，严济慈与北平研究院物理研究所的同仁们在昆明黑龙潭破败的龙泉观中建立临时实验室，将研究方向从基础物理转向战时急需的应用技术领域。严济慈亲自动手研磨镜头，测量焦距，装配检验。在他的领导下，北平研究院物理研究所生产了 1000 多具无线电发报机稳定波频用的石英振荡器、300 多套步兵用的五角测距镜和望远镜、500 台 1400 倍显微镜、200 架水平经纬仪、50 套缩微胶片放大器等，供前线抗战和后方医疗、科研教学使用。这是中国制造的第一批光学仪器，为抗日战争作出了重要贡献。

今年是中国人民抗日战争暨世界反法西斯



中国人民抗日战争胜利 80 周年纪念章。中国科大供图

战争胜利 80 周年，此次捐赠的这枚抗战胜利纪念章记录着严济慈等科学家用科学力量为民族存续火种的英勇事迹，彰显了中国科学家“科教报国”的精神内核。中国科大档案馆博物院将永久珍藏并适时展示纪念章。

在即将结束的这个暑假，科技馆跻身众多旅游打卡地行列。对家长们而言，想让孩子参与一些寓教于乐的项目，科技馆显然是最佳选择之一。近年来，我国持续加大科技馆建设投入。据新华社消息，我国免费开放科技馆数量从 2015 年的 92 座增加到 2024 年的 409 座，年均增加科技馆 35 座。

科技馆与国民科学文化素养之间遵循着“水涨船高”的规律。科技馆越发展壮大，对国民科学文化素养提出的要求就越高，这意味着我国科技馆建设必须不断走在时代前列，“永远在路上”。

先学习后创新

首先必须承认，中国作为后起国家，许多领域的发展模式是先学习模仿国际先进经验或流行款式，再利用人口基数大规模“铺货”——此举虽难免同质化但能够以最低成本占领市场，然后在庞大市场的积极反馈之下进一步创新。

我国科技馆的建设发展也是以这种模式起步，但需要重视的是，当科技馆初步普及后，如何巩固市场、推陈出新。

在这方面，科技馆和其他商业领域有很大不同，因为像手机、汽车这类消费领域，中国总是有许多企业进行残酷的竞争。经过最初的模仿移植阶段培育出一个庞大的消费市场后，为了抢占这一市场、争夺日益挑剔的消费者，企业必须不断推陈出新。这种激烈竞争的市场环境使得中国在许多领域非常擅长各种“微创新”，特别是在用户体验方面，总能迅速做到全球领先。

而在科技馆方面，中国并没有完全市场化运作。各大科技馆基本上是免门票，靠政府资助维持运营，没有你死我活的竞争压力，因而对市场需求和参观者的体验并不敏锐。对此，一种解决方案是逐步推进市场化，也可以像新能源汽车那样，政府补贴和市场竞争兼而有之。另一种方案是坚持非营利性，但增加对科技馆的评估维度。

一方面，市场化是合理的，因为科技馆有广泛的市场基础，而且其类似课外教育机构、公共娱乐场所或青少年活动中心的结合体，实际上，这些机构都有私营或收费的模式。另一方面，坚持免门票也有合理性，毕竟这样才能满足最广大人民群众的科教需求。关键是怎样建立有效而长期的反馈机制，激励科技馆的维护和创新。

引入商界、学界和民间组织

在笔者看来，科技馆除对接政府、由政府支持外，还可以引入商界、学界和民间组织各路团体的参与。

西方的科技馆通常有许多慈善基金会和商业公司提供赞助，如洛克菲勒基金会、壳牌石油。科技馆获得了持续的资金注入，商业公司获得了品牌曝光的机会，而因为商业公司需要更多的受众，所以会激励科技馆不断改善展览，这对参观者是有益的。

在中国，虽然也有商业公司赞助科技馆的案例，但总的来说没有形成常态机制。当然，引入商业赞助难免会引起争议，即使西方也是如此，但我们不必畏惧争议。如果有额外的机制能够监督科技馆的展陈保持中立，不因赞助商的要求而传播偏见，那就更好了。

额外的监督机制是指引入学术界。在西方，科技馆往往有自己的研发团队，或者善于会聚多个领域的研发人员。例如，科技馆界的领头羊——美国旧金山探索馆几乎所有展品都是自己设计制造的。馆内有专门的展品车间，会聚了科学家、艺术家、设计师和工程师，甚至他们的开发过程也是对访客开放的。此外，旧金山探索馆和美国国家航空航天局、欧洲核子研究组织等科研机构以及各大院校都有长期的合作关系。旧金山探索馆还经常发起艺术家驻地计划，吸引艺术家和科学家进行跨学科交流。

在中国，科技馆展品背后往往没有那么雄厚和多元的研发团队，很多时候是由工厂主导，借鉴国外一些展品进行批量制造。科技馆运营者直接向工厂订购全套展品，甚至连展厅的装修设计都可以一并批定制，并没有复杂的研发过程。科技馆和科学家的合作当然有，基本是科技馆充当科学家进行科普活动的场所，而非科学家直接参与展馆和展品的设计过程，科技、人文和艺术跨学科合作的平台尚待形成。

在笔者看来，科技馆的第一批“用户”不应是民众或青少年，而应首先向学者开放，形成科学家、工程师、历史学家、艺术家、教育家共同交流和协作的平台。先能持续吸引这些“高端”参与者，然后才能为普通参观者提供不断更新、讲科学、有创意、易理解、尊重历史、有人文关怀的展览。

融合两种模式

最后需要补充的是，西方科技馆分为“科学博物馆”和“科学中心”两种模式。前者以收藏品为主，如科学仪器、工业机器、科学家手稿、相关文物；后者以今天设计制作的互动展品为主。在西方，“科学中心”在 20 世纪后半叶成为后起之秀，“科学博物馆”的传统也并未中断。而在中国，“科学博物馆”非常少，只有一些私人的、专题性的。清华大学科学博物馆可能是中国第一家综合性科学博物馆，这个方向是值得推广的。

承载深厚历史的收藏品更容易激发参观者的情感共鸣，使参观者既体会到科学之路的伟大和厚重，也能产生对科学的亲切感——通过藏品，我们仿佛与当年的科学家同在。另外，以收藏品为中心，客观上强化了科技馆的独特性，能预防“众馆一面”的情况。

或许在中国，“科学博物馆”与“科学中心”这两种模式可以融合起来。例如，一家科技馆可以收藏几件有厚重历史的科学藏品作为镇馆之宝，围绕这些藏品进行设计，开发出可以互动的复制品或相关场景，让参观者身临其境体验科学史上的故事。

科技馆首批用户不应是青少年，而是学者

胡翌霖