



2024年8月14日 星期三
农历甲辰年七月十一 第12567号 今日四版

中国教育报

ZHONGGUO JIAOYU BAO



中国教育报
客户端



中国教育报
微信号

报头题字：邓小平

国内统一连续出版物号 CN11-0035

邮发代号 1-10

微博：@中国教育报



在“海洋二十号”科考船上，宋士吉教授团队在为深海采样器进行海试前的联合调试。

项目团队供图

锻造「攻深探盲」的「火眼金睛」

清华大学深海可控式可视化采样器项目团队攻坚纪实

走在
教育强国
大路上

支撑高水平科技自立自强

本报记者 董鲁皖龙

不久前，清华大学自动化系宋士吉教授团队研制的深海可控式可视化采样器搭载“大洋号”科考船，在西南印度洋合同区2539米水深处，成功抓取了块状玄武岩地质样品，并获得了近底高清视频资料和环境数据。而此前，该设备已搭载“大洋号”，先后完成2500米、4500米深海底试验。

2015年，清华大学自动化系宋士吉团队提出的“深海可控式可视化采样器关键技术研究”项目，获批为国家自然科学基金委重大科学仪器研制项目。8年多来，团队围绕“精准”和“智能”技术开展工作，研制出的深海可控式可视化采样器，突破了我国现有深海电视抓斗和深海摄像拖曳系统的功能局限性，将精确探测和精细采样有机集成，具备交互式作业、精确运动控制、热液异常智能搜索等功能，填补了我国深海精细采样的技术空白，性能达到国际先进水平，为我国实施“攻深探盲”提供了关键技术与装备。

创新突破，在智能化和一体化上下功夫

深海蕴藏着丰富的矿产和资源，随着各国纷纷向深海挺进，深海装备的自主研发能力和水平成为各国竞争的焦点。

长期以来，深海资源探测开发设备的研制面临着关键技术难题多、挑战性大等困难，集中体现了一个国家科技实力和高端制造业的水平。

而走上深海可控式可视化采样器的研制之路，对宋士吉来说，是偶然更是必然。

2012年暑期，宋士吉作为中国大洋事务管理局信息系统领域的责任专家，随同“大洋一号”科考船进行科学调查。在深海“热液区”探测过程中，宋士吉发现，每次都是先把“拖体”下放到海底进行大范围探测，找到热液异常点位置后，再放“抓斗”下去采样。

“正如刻舟求剑一样，在拖体探测到的热液异常点上设备无法完成采样，需要依赖船舶动力定位系统和人工操作经验，反复调整船舶位置才能找到被探测到的热液异常定位点，完成这两个过程非常耗时，经常需要持续寻找数小时甚至更久；而在抓斗进行抓挖的过程中，由于海底地形复杂，容易抓空或者翻倒，多次尝试才能采集到满意的地质样品，严重制约了科考作业的效率 and 样品质量。”宋士吉说。

如何才能使探测和采样两种作业一次性完成？如何实现智能搜索和智能采样，提高深海作业效率并减少人工操作带来的一些偏差？

宋士吉团队着力在智能化和一体化上下功夫。

“我们研制的深海可控式可视化采样器，具有小范围自主移动的功能，重点突出作业过程的一体化和智能化，即能够根据探测到的海底热液异常信息自动调整搜索路径，能够快速定位硫化物

矿喷口区或热液异常区，同步进行精准采样作业。”宋士吉说，而且在大范围探测和精准采样过程中，实现了海底作业的可视化，母船甲板监控端能够实时监测到海底地形、环境信息及采样器作业过程的实时监测数据。与国外先进的深海采样器相比，该设备也具有明显优势：一是海底作业过程在线智能搜索目标；二是采样过程的智能操控作业；三是采样器还具备一机多能的特点。

2019年8月，该设备在南海海域进行了第一次海试，下潜到2500米时出现故障，团队及时更换了采样器水下驱动舱部件，继续进行水下试验工作。2020年1月，设备搭载“大洋号”科考船在西太平洋海域进行了第二次海试，在2500米和4500米两个深度的海底分别成功抓取了海底矿产样品。

学科交叉，助力深海调查设备原始创新

重大原始创新成果往往萌发于深厚的基础研究，产生于学科交叉领域。海洋装备研发是典型的多学科交叉研究领域。在深海可控式可视化采样器的研制中，人工智能、深海探测、机械制造等众多学科领域凝聚合力，最终促进了采样器的成功研发。

宋士吉解释，深海探测面临着很多难题，一是海底静压大，6000米深水区的压力为60兆帕，相当于在每平方厘米面积上施加了600公斤重的压力。重压之下，仪器设备的运动、探测、抓取等精细动作更难上加难，因而对仪器设备材料的抗压性能要求极高。二是深海环境对海底设备的各种电子接插件的水密性要求高。三是精准识别热液异常并圈定硫化物矿产资源区需要精准获取、识别并评价地震、电磁、岩石物理模型等地质资源数据，对设备的智能化要求高。

“深海环境恶劣、环境干扰大，样本数据少、信号微弱……在采样器智能化的研发道路上，每一步都是前人未走过的路。”团队核心技术成员、清华大学自动化系副教授黄高说。

从2009年开始，黄高就加入了团队，从项目论证、申请到研发、海试，全程参与了采样器的研制工作。

如何克服海底环境的不利影响，实现更加精准的智能识别、跟踪、精准采样？

“我们重点从两个方面攻关，一是智能感知，通过扩增数据样本、模型预训练等方式，不断优化智能系统，目前已实现深海常见物体80%的检测准确率，实现了质的提升。二是智能决策，逐步提升模拟环境仿真分析的准确性，使采样器能够准确判断是否为海底硫化物热液喷口或特征异常区，并根据羽状流物理异常或化学异常信息进行实时跟踪与定位。”黄高说。

深海可控式可视化采样器的成功研制，也离不开上海交大水下工程研究所在总体结构、电气系统、液压系统及系统集成研究方面的贡献，以及厦门大学近海海洋环境国家重点实验室在深海调查领域的丰富经验……

“特别是在重大装备关键技术研发方面，学科交叉融合是重要的突破口。”宋士吉说，尤其是像我们的深海可控式可视化采样器的研制，属于国家重大科学仪器研制项目，有重大工程驱动和明确的国家需求和牵引，在研发过程中，不仅解决了实际应用中的问题，也从真实需求中提炼科学问题，促进了学科的发展。

（下转第二版）

奏响高原上的“金弦之音”

——记电子科技大学金弦实践队

一线·到基层寻找青春答案

通讯员 葛仁鑫 本报记者 倪秀

700多公里的车程，从平原到高原，暑假期间，电子科技大学物理学院学生周文凯和同学们来了一场不一样的出行，他们从成都出发，直达四川西部青藏高原东南缘的巴塘县。

从2022年起，电子科技大学物理学院金弦实践队已连续3年奔赴巴塘，在这个四川省乡村振兴重点帮扶县开展深度实践。弦子，是藏族人民十分喜爱的一种民间歌舞，而巴塘县就被誉为“孩子的故乡”，“金弦”的队名也由此而来，寓意着他们是专注于巴塘的实践队伍。

今年，由1名指导教师、5名研究生和5名本科生组成的金弦实践队在往年基础上，继续发挥学校电子信息

学科优势，在巴塘优化乡村人力资源数据库、进行专项调研、开展科普支教，助力乡村振兴，共同奏响高原上的“金弦之音”。

在巴塘县社会力量发展中心集群二楼大厅，一块大屏吸引了队员们的注意，上面显示巴塘县正在打造乡村人力资源数据库，该数据库能高效整合县内的人力资源信息，并为用户了解（发布）求职信息、创业政策、技能培训搭建一体化线上平台，目前正在测试中。

“我们几个同学都有程序设计、代码优化等技能，正好派上用场。”电子科技大学物理学院专业研究生李彬说。经过连续多天的测试，他们发现数据库存在着图示图例不恰当、后台管理系统与可视化前端匹配不足、检索精确度不高等问题，并对此给出了

优化建议。

此外，金弦实践队还面向巴塘县中小學生，开展了名为“寻光之旅”的物理科普讲座。作为主讲人之一，电子科技大学物理学院研究生徐静莎惊讶地发现，很多孩子几乎没有做过实验，“我们带着同学们亲自动手进行各种光学实验，他们眼里都闪着光”。

从2022年第一次奔赴巴塘开始，金弦实践队就将科普支教作为实践的重要内容。

“一开始我们只是做科普，后来不少家长提出需求，希望我们能为学生相对薄弱的学科进行辅导。”电子科技大学物理学院辅导员田铭恺已两次带队前往巴塘，他谈到，实践队今年开设了为期10天的暑期公益辅导班，分小学一至三年级、四至六年级和初中3个教学班，为100余名学生提供了语文、数学、英语和物理课程的辅导。

（下转第二版）

供岗超10万个

24365校园招聘服务推出多个专场招聘

千方百计促进大学生就业

本报讯（记者 张欣）日前，国家大学生就业服务平台——24365校园招聘服务推出多个专场招聘，供岗10万余个。具体包括：“百日冲刺·粤就业在行动”、全国商贸服务与生活消费行业2024届高校毕业生网络招聘会、2024届高校毕业生离校未就业专场招聘活动、体育服务行业2024届高校毕业生“百日冲刺”专场招聘会、“‘职’在科研‘就’有未来”2024年科研助理盛夏招聘、

内蒙古自治区2024届高校毕业生就业帮扶专场网络招聘活动等。

其中，“百日冲刺·粤就业在行动”2024届广东专场大型网络招聘活动，时间为5月17日至8月31日，招聘23500余人。全国商贸服务与生活消费行业2024届高校毕业生网络招聘会，时间为7月4日至8月31日，招聘2900余人。体育服务行业2024届高校毕业生“百日冲刺”专场招聘会，时间为7月5日至

8月31日，招聘5700余人。“‘职’在科研‘就’有未来”2024年科研助理盛夏招聘，时间为7月17日至8月20日，招聘人数25000余人。2024届高校毕业生离校未就业专场招聘活动，持续强化不断线就业服务，为有就业意愿的离校未就业毕业生提供针对性帮扶，促进高校毕业生高质量就业，时间为2024年7月26日至8月31日，招聘100000余人。内蒙古自治区2024届高校毕业生就业帮扶专场网络招聘活动，时间为7月30日至8月22日，招聘4900余人。



乐学戏曲

近日，在安徽省蒙城县青少年校外活动中心戏曲班，孩子们在戏曲教师的指导下学习戏曲基本动作和唱段。暑假期间，该中心开设剪纸、古琴、二胡、趣味编程、经典诵读、戏曲等暑期特色班27个，让孩子们度过一个充实又有意义的假期。

胡卫国 摄

江西义务教育学校今秋实行“阳光分班”

严禁通过组织入学考试、面试等方式进行分班

本报讯（记者 甘甜）近日，江西省教育厅印发《关于做好2024年秋季学期全省义务教育学校起始年级“阳光分班”工作的通知》，部署2024年秋季学期全省义务教育学校（含民办义务教育学校）起始年级“阳光分班”工作。《通知》指出，要健全工作机制。各地教育行政部门要高度重视，加强

组织领导，建立健全工作机制，明确责任分工，结合招生入学工作实际，制定“阳光分班”工作方案，并主动向社会公布。“阳光分班”工作原则上由教育行政部门统一组织实施，尚不具备信息化分班技术的地区可以以学校为单位具体组织实施。

《通知》明确，要坚持均衡原

则，确保每个班级学生总数基本一致，男女生比例大体相当，师资配备合理均衡。坚持公开原则，做到方案公开、程序公开、结果公开，广泛接受社会监督。坚持随机原则，采用先随机确定学生、后随机确定任课教师团队方式组建班级；严禁通过组织入学考试、面试等方式进行分班；严禁举办重点班、快慢班、实验班、教子女班以及其他形式的特殊班级。坚持稳定原则，分班结束后，起始年级学生不得随意调整，因特殊情况确需调整班级建制的，学校需制定调整方案并报教育行政部门同意。

【新闻·深度】

守护民族瑰宝 绽放时代光彩

——北京中轴线等三项目被列入《世界遗产名录》背后的故事

详见第二版