

# 中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

总第 8952 期  
2026 年 3 月 13 日  
星期五 今日 4 版

中国科学院主管 中国科学报社出版  
国内统一连续出版物号 CN 11-0084 代号 1-82  
主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会



科学网 www.sciencenet.cn

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao

## 以科技为「钥」，深耕蓝色沃土

本报记者冯丽妃

海洋是高质量发展的战略要地。今年全国两会期间，“海洋”成为高频热词：政府工作报告明确提出“做强做优做大海洋产业”；“十五五”规划纲要草案更是专章部署海洋开发利用保护，绘就了经略海洋的宏伟蓝图。

会上，代表委员们聚焦这片深邃的“蓝色沃土”建言献策。从领航国际大科学计划到抢占深海资源战略高地，从构建海洋生态全链条治理体系到突破海洋绿氢等新能源技术，再到实现深海装备关键技术攻关，他们的建言指向一个核心目标：在“十五五”关键期，加快经略海洋步伐，为建设海洋强国注入澎湃动能。

### 在全球气候治理棋局中从“跟跑者”向“领跑者”转变

“在全球气候治理的棋局中，中国海洋研究正从‘跟跑者’向‘领跑者’转变。”全国政协委员、中国科学院院士焦念志在接受《中国科学报》采访时说。

以开放姿态融入全球创新网络，是我国科技开放合作的“主旋律”。焦念志领衔发起的海洋负排放国际大科学计划(ONCE)，就是一个生动注脚。该计划基于他 2008 年提出的“微型生物碳泵”(MCP)理论，厘清了海洋固碳的科学机制，在国际舞台上实现了科学理念输出。

从 2017 年首次倡议至今，ONCE 已经让“负排放”这一概念成为全球气候谈判的高频词。“联合国规定自然碳汇不能直接交易，只有人为‘负排放’增加的碳汇才可进行碳交易。”焦念志解释说，“负排放”这个术语澄清了以往碳汇交易中的模糊概念，这是合法、合规碳交易的前提。

而源于海洋固碳机制研究的 MCP 理论则揭示了海洋微生物将活性有机碳转化为惰性溶解有机碳并长期储存的机制，已被国际学界广泛验证，甚至在陆地土壤研究中，科学家也沿用该原理发现了类似的固碳机制，证明了 MCP 理论具有普适性。现在，该理论不仅被科学家验证认可，而且逐渐被公众和政策制定者了解认同。

“必须加快合作步伐，将理论优势转化为实际行动引领。”焦念志说，ONCE 已在国际标准化组织(ISO)成功获批成立“负排放与碳中和”标准工作组，“掌握标准，就是掌握交易的尺子”。

今年 1 月，《联合国海洋法公约》下国家管辖范围以外区域海洋生物多样性的养护和可持续利用协定生效，许多海洋干预方案因可能破坏公海生物多样性被叫停。而基于 MCP 理论的海域负排放方案，因基于现实国情、世情，既保护生态环境又应对气候变化，符合生态保护伦理且具备法律合规性，成为少数可行的技术路径，为“中国方案”赢得了战略高地。

在焦念志看来，科学的终极目

标是服务社会，他希望进一步将“中国方案”转化为全球的“公共产品”。受访中，他描绘了一幅未来图景：通过应用 MCP 四泵集成技术路线，让河口富营养化区变“源”为“汇”，让传统海水养殖业“减污增汇”，让污水处理行业从高排放、高投入的“负担”转变为产生负碳排放的“资产”。“这些人为增加、可长期储存的优质碳汇，将在全球碳交易市场中产生巨大价值。”焦念志说。

### 加快深海矿产开发抢占战略制高点

“‘十五五’规划的宏伟蓝图令人振奋，规划强调加强海洋开发利用保护，并将‘深海深地极地探测’列为前沿科技攻关领域，这充分体现了国家对海洋资源的高度重视。”全国政协委员、中国科学院海洋研究所研究员孙黎说。

孙黎表示，深海蕴藏着镍、铜、钴、稀土等对经济和战略性新兴产业至关重要的矿产资源。在全球能源转型和高科技产业快速发展的背景下，这些资源已成为大国博弈的焦点。面对全球新一轮的深海资源博弈，中国必须未雨绸缪，加快深海矿产资源开发利用布局。

谈及国际深海矿产开发局势，孙黎表示，当前全球深海采矿处于试验阶段，但各国布局势头迅猛，竞争日趋激烈。其中，美国正试图成为深海矿产开发新兴领域的领导者，日本、韩国也在太平洋海域积极布局深海稀土开发。国际深海矿产博弈已进入白热化阶段。

孙黎表示，我国是国际海底资源勘探的最早投资者之一，自 20 世纪 90 年代起便开始布局。但同时，我国在海底采矿技术和装备方面与国外仍有较大差距，且在深海生态环境影响评价方面缺乏足够的研究支撑。

为抢占未来产业先机，保障国家关键矿产资源安全，孙黎建议，强化国家层面阶段性部署，完善海洋法律体系；坚持国家主导，构建系统性开发体系；发挥国际影响力，推动构建公平合理的国际海洋秩序。

(下转第 2 版)

## 十四届全国人大四次会议在京闭幕

批准政府工作报告、“十五五”规划纲要、全国人大常委会工作报告等  
通过生态环境法典、民族团结进步促进法、国家发展规划法等 习近平签署主席令  
习近平李强王沪宁蔡奇丁薛祥李希韩正等在主席台就座 赵乐际主持并讲话

据新华社电 十四届全国人民代表大会第四次会议在圆满完成各项议程后，3 月 12 日下午在北京人民大会堂闭幕。大会批准政府工作报告、“十五五”规划纲要、全国人大常委会工作报告等。大会通过生态环境法典、民族团结进步促进法、国家发展规划法、关于批准全国人大常委会关于法律清理工作情况和有关法律和决定处理意见的报告的决定，国家主席习近平签署第 70 号、第 71 号、第 72 号、第 73 号主席令。

闭幕会由大会主席团常务主席、执行主席赵乐际主持。大会主席团常务主席、执行主席李鸿忠、王东明、肖捷、郑建邦、丁仲礼、蔡达峰、何维、武维华、铁凝、彭清华、张庆伟、洛桑江村、雪克来提·扎克尔、刘奇在主席台执行主席席就座。

习近平、李强、王沪宁、蔡奇、丁薛祥、李希、韩正和大会主席团成员在主席台就座。

会议应出席代表 2878 人，出席 2762 人，缺席 116 人，出席人数符合法定人数。

下午 3 时，赵乐际宣布会议开始。

会议经表决，通过了十四届全国人大四次会议关于政府工作报告的决议。决议指出，会议高度评价“十四五”时期我国经济社会发展取得的重大成就，充分肯定国务院过去一年的工作，同意报告提出的“十五五”时期主要目标、重大任务和 2026 年工作部署，决定批准这个报告。

会议表决通过了关于国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要的决议。决议指出，会议同意全国人大常委会财政经济委员会的审查结果报告，决定批准这个规划纲要。会议要求，“十五五”时期要全面贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，统筹国内国际两个大局，完整准确全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，坚持稳中求进工作总基调，坚持以经济建设为中心，以推动高质量发展为主题，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，以全面从严治党为保障，推动经济实现质的有效提升和量的合理增长，推动人的全面发展、全体人民共同富裕迈出坚实步伐，确保基本实现社会主义现代化取得决定性进展。

会议经表决，通过了生态环境法典、民族团结进步促进法、国家发展规划法。生态环境法典自 2026 年 8 月 15 日起施行，民族团结进步促进法自 2026 年 7 月 1 日起施行，国家发展规划法自公布之日起施行。

会议表决通过了十四届全国人大四次会议关于 2025 年国民经济和社会

发展计划执行情况与 2026 年国民经济和社会发展计划的决议，决定批准关于 2025 年国民经济和社会发展计划执行情况与 2026 年国民经济和社会发展计划草案的报告，批准 2026 年国民经济和社会发展计划；表决通过了十四届全国人大四次会议关于 2025 年中央和地方预算执行情况与 2026 年中央和地方预算草案的报告，批准 2026 年中央预算。

会议表决通过了十四届全国人大四次会议关于全国人大常委会工作报告的决议。决议指出，会议充分肯定全国人大常委会过去一年的工作，同意报告提出的今后一年的任务，决定批准这个报告。

会议经表决，通过了十四届全国人大四次会议关于最高人民法院工作报告的决议，关于最高人民检察院工作报告的决议，决定批准这两个报告。

会议表决通过了十四届全国人大四次会议关于批准全国人大常委会关于法律清理工作情况和有关法律和决定处理意见的报告的决定。

随后，赵乐际发表讲话。他说，十四届全国人大四次会议圆满完成了各项议程。会议坚持发扬民主、集思广益，严格依法办事，形成广泛共识，是一次凝心聚力、真抓实干、团结奋进的大会。

赵乐际指出，各位代表肩负党和人民

重托，认真履行法定职责，审议批准政府工作报告等报告，审查批准国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要和年度计划、预算，审议通过生态环境法典、民族团结进步促进法、国家发展规划法，民族进步促进法、国家发展规划法等，充分体现了党的主张和人民意志的高度统一，彰显了在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下团结奋斗、与时俱进把强国建设、民族复兴伟业不断推向前进的决心信心和磅礴力量。

赵乐际说，制定和实施五年规划，是中国共产党治国理政一条重要经验，是中国特色社会主义制度一个重要政治优势。“十五五”时期是基本实现社会主义现代化夯基垒台、全面发力的关键时期，实施好“十五五”规划纲要具有重大意义。

赵乐际指出，我们要深入学习贯彻党的二十届和二十届历次全会精神，认真落实四中全会部署，深刻认识党中央关于“十五五”时期的战略定位，准确把握“十五五”时期经济社会发展的指导思想、重要原则、目标任务、政策举措，按照本次大会部署安排，扎实有效做好各项工作，坚定不移办好自己事，努力实现对“十五五”良好开局，一步一个脚印把宏伟愿景变成美好现实。

赵乐际说，我们要立足人大职能职责，坚持党的领导、人民当家作主、依法治国有机统一，践行全过程人民民主，坚持好、完善好、运行好人民代表大会



3 月 12 日，十四届全国人大四次会议在北京人民大会堂举行闭幕会。

新华社记者张颖 / 摄

制度，切实发挥国家根本政治制度优势，认真履行宪法法律赋予的职责，为实现“十五五”目标任务提供法治保障；人大代表要忠实代表人民利益和意志，依法履职尽责，密切联系群众，在本职岗位上建功立业、作出贡献。

赵乐际指出，我们要更加紧密地团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，坚持用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践、推动工作，进一步增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，同心同德、锐意进取，求真务实，努力为人民出政绩、以实干出政绩，不断开创中国式现代化建设新局面。

下午 3 时 40 分，赵乐际宣布：中华人民共和国第十四届全国人民代表大会第四次会议闭幕。大会在雄壮的国歌声中结束。

在主席台就座的还有：王毅、尹力、石泰峰、刘国中、李干杰、李书磊、何立峰、张国清、陈文清、陈吉宁、陈敏尔、袁家军、黄坤明、刘金国、王小洪、张升民、吴政隆、谌贻琴、张军、应勇、胡春华、沈跃跃、王勇、周强、何厚铨、梁振英、巴特苏、苏辉、邵鸿、高云龙、穆虹、咸辉、王东峰、姜信治、蒋作君、何报翔、王光谦、秦博勇、朱永新、杨震等。

中央和国家机关有关部门、解放军有关单位和武警部队、各人民团体有关负责人列席或旁听了大会。

外国驻华使节旁听了大会。

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

黄润秋还提到，人工智能技术已在生态环境监管领域批量应用。例如，针对固体废物违法倾倒问题的“面上筛查”、对机动车排放的监管等充分利用了人工智能技术，取得了很好的效果。

“总之，生态环境监管数字化、智能化、信息化是必然趋势，我们会进一步加大工作力度，让监测更加客观、执法更加精准，环境监管更具穿透力和有效性。”黄润秋说。

数字技术的应用还深入到生态环境执法中。黄润秋介绍说，近年来，生态环境部通过整合监管大数据、走航大数据、企业用电大数据等，与人工智

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

黄润秋还提到，人工智能技术已在生态环境监管领域批量应用。例如，针对固体废物违法倾倒问题的“面上筛查”、对机动车排放的监管等充分利用了人工智能技术，取得了很好的效果。

“总之，生态环境监管数字化、智能化、信息化是必然趋势，我们会进一步加大工作力度，让监测更加客观、执法更加精准，环境监管更具穿透力和有效性。”黄润秋说。

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

黄润秋还提到，人工智能技术已在生态环境监管领域批量应用。例如，针对固体废物违法倾倒问题的“面上筛查”、对机动车排放的监管等充分利用了人工智能技术，取得了很好的效果。

“总之，生态环境监管数字化、智能化、信息化是必然趋势，我们会进一步加大工作力度，让监测更加客观、执法更加精准，环境监管更具穿透力和有效性。”黄润秋说。

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

黄润秋还提到，人工智能技术已在生态环境监管领域批量应用。例如，针对固体废物违法倾倒问题的“面上筛查”、对机动车排放的监管等充分利用了人工智能技术，取得了很好的效果。

“总之，生态环境监管数字化、智能化、信息化是必然趋势，我们会进一步加大工作力度，让监测更加客观、执法更加精准，环境监管更具穿透力和有效性。”黄润秋说。

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

黄润秋还提到，人工智能技术已在生态环境监管领域批量应用。例如，针对固体废物违法倾倒问题的“面上筛查”、对机动车排放的监管等充分利用了人工智能技术，取得了很好的效果。

“总之，生态环境监管数字化、智能化、信息化是必然趋势，我们会进一步加大工作力度，让监测更加客观、执法更加精准，环境监管更具穿透力和有效性。”黄润秋说。

能技术结合，对问题线索进行快速筛查、精准定位。“执法人员带着这些线索，奔着问题去查，大大减少了对企业正常生产经营的干扰，也提高了执法效率。”他分享了一组数据，生态环境部 2025 年共开展 20.4 万次非现场检查，现场检查同比减少 40%，但发现问题的准确率却提高了 10%—25%，“做到了对守法企业无事不扰、对违法企业利剑高悬”。

## 两会访谈

全国人大代表、中国工程院院士吴义强：

## 多学科加速融创，亟待构建新林科教育体系

■本报记者 王昊昊

“面对人工智能、生命科学、材料科学、人文社科等多学科交叉融合加速推进的新形势，林业学科必须加快打破壁垒，整合资源、重塑体系。”全国两会期间，全国人大代表、中国工程院院士、中南林业科技大学党委书记吴义强对《中国科学报》表示。



吴义强

林高校布局建设 100 个左右与产业链、创新链深度融合的国家级优势学科专业群；支持符合条件的林业院校优先布局遥感科学与技术、碳中和科学与工程交叉学科博士点，推动学科结构与区域发展、产业需求精准对接、动态匹配。

二是推动涉林高校与省级林业科研院所通过资源共享、学科共建、人才联培等方式协同合作或合并重组，优化升级森林工程等传统产业；支持校企深度合作，共同打造 500 门左右体现前沿技术与生产实践的产教融合课程，开发 300 种左右反映新技术、新工艺、新规范的新形态教材；建设 100 个左右集实践教学、技术研发与生产服务于一体的校企产教联合体，构建产学研用深度融合的人才培养新模式。

三是稳定支持将艰苦边远地区和基层一线急需的农林水人才纳入国家“特岗计划”，每年定向培养不少于 2000 名基层林业技术骨干，力争用 5 年时间实现对国家乡村振兴重点帮扶县林业人才全覆盖；每年选派 500 余名学生赴海外开展林业遥感、智慧林业、碳汇计量、生态修复等领域的研修实习，拓宽学生全球视野；争取在未来 10 年内主导或参与制定 5 项以上林业领域国际标准，培养 2000 名以上具备国际组织任职经历、具有家国情怀与国际竞争力的高素质林业领军人才，持续筑牢我国在生态文明建设领域的国际话语权。

吴义强介绍，近年来，全国林业高校积极推进新林科改革创新，但仍存在突出短板。比如在学科专业设置、知识体系更新上，林业教育与科技革命和产业变革的节奏不相适应。传统林业学科边界固化，与生命科学、信息科学、材料科学、人工智能等前沿领域结合不够紧密。当前，智慧林业发展亟须构建“空地地”协同新范式，但尚未在林业院校布局遥感科学与技术等交叉学科博士点，学科专业体系难以有效支撑智慧林业、碳汇计量、生态修复等新兴领域发展。

再比如，当前碳汇交易等新业态急需融合多学科知识，运用数字工业的复合型人才，而林业教育对接产业发展适配性不足，缺乏跨学科融合；现有林业人才培养体系，在全球视野、国际规则运用、全球生态治理能力培养方面存在明显不足，全球胜任力和国际化水平亟待提升。

对此，吴义强建议，一是坚持国家需求牵引，实施支撑主导产业学科建设工程，按照“1 个主导产业 +1 至 3 所林业高校 +2 至 6 个优势学科+N 个协同学科”的精准匹配原则，在涉

## “部长通道”上，他亮出一块芯片

本报讯(记者赵广立)“我带了一块环境 DNA 测序芯片，大家可以看一看，这个芯片尽管体积小，但包含了长江江苏段 19 个国控断面，包括江豚、胭脂鱼在内的水生生物 DNA 检测信息。”

3 月 12 日，在十四届全国人大四次会议第三场“部长通道”上，生态环境部部长黄润秋在回答记者提问时，现场掏出了一块随身携带的 DNA 测序芯片。他表示，现在生态环境监管已经迈进了数字化、信息化、智能化的新阶段，尤其是以智慧化监测和非现场执法这“两场变革”最为典型、最具代表性。

黄润秋表示，在生态环境监测方面，生态环境部近年来一直在推动监测全过程的数字化、信息化、智能化，重塑生态环境监测体系。

在环境样品分析方面，黄润秋介绍说，生态环境部开发了“黑灯实验室”，通过机械臂、机器人以及智能化管理系



黄润秋展示环境 DNA 测序芯片。

赵广立 / 摄