

# 再生稻发展的“东风”来了

■本报记者 李惠钰 通讯员 蒋朝常

“力争到2030年全国再生稻面积新增1000万亩左右。”近日,农业农村部印发《促进再生稻发展重点工作导引(2025—2030年)》,这是继2023年中央一号文件提到“推动南方省份发展多熟制粮食生产,鼓励有条件的地方发展再生稻”后,农业主管部门第一次明确再生稻的新增面积。

再生稻有什么优势?为什么要新增千万亩?再生稻研究还需要应对哪些挑战?带着这些问题,《中国科学报》专访了“十四五”国家重点研发项目首席专家、华中农业大学教授彭少兵。

## 何谓再生稻?

《中国科学报》:农业主管部门对再生稻发展工作作出部署,给再生稻研究带来哪些机遇?

彭少兵:《促进再生稻发展重点工作导引(2025—2030年)》是一份支持再生稻发展的非常系统的文件,具有标志性意义。如果说,2023年中央一号文件是给了再生稻合法身份,这份文件则第一次明确再生稻的新增面积,具有政策指挥棒的作用。

我们感到,再生稻真正被重视起来了,科研人员期盼多年的“东风”终于来了。

《中国科学报》:再生稻有什么特点?为什么之前不太被看好?

彭少兵:再生稻实际上是一种很古老的栽培模式,即“利用头季稻收割后稻桩上的腋芽再次发苗成穗,从而再收一季”的水稻种植模式。

上世纪八九十年代,我国再生稻栽培达到高峰,年纪大一点的南方省份农民对再生稻都有印象。

此后,再生稻逐渐“被边缘化”,主要原因是不能适应机械化生产的趋势。在机械化生产条件下,再生稻头季收割碾压造成腋芽损伤严重,再生季产量不高,头季与再生季之间产量和



彭少兵在田间。

受访者供图

品质差异大,导致再生稻逐渐被种植户舍弃。

## 再生稻有哪些优势?

《中国科学报》:10多年来,你和团队为什么把再生稻研究作为主攻方向?

彭少兵:我是菲律宾国际水稻研究所第一个持有中国护照的研究员,2010年底离开菲律宾归国入职华中农业大学。入职后,我所在的课题组承接了中国工程院院士傅廷栋和中国科学院院士谢安华领衔的一个重要研究项目的子课题,研究方向就是再生稻。

在做这个项目的过程中,我们发现,尽管再生稻当时不是主流,却是一个非常有发展前景的研究领域。从那以后,我们深耕再生稻10多年,并在湖北蕲春开展了长期驻点研究。

担任“十四五”国家重点研发项目首席专家后,我和团队加强了与江西、安徽、湖南、重庆、四川、福建、河南、广东等全国各地再生稻研究人员的合作。

《中国科学报》:近些年我国再生稻产量得

到较大提升,这背后依靠的是哪些技术手段?

彭少兵:再生稻产量的提升靠的是品种筛选、水分管理、施肥管理、留桩高度优化等多项技术的集成。

再生稻必须走“宜机收”路线,靠传统的人工收割效率低,没有前途。经过多轮筛选,我们确定了能够经得起碾压的“宜机收”品种。这些品种的头季稻桩被碾压后,依然能够较好再生,有的被碾压后甚至长得更好。

此外,通过两次晒田、适时施用氮肥、因地制宜确定留桩高度等一系列科学管理手段,很多地方的再生稻产量得到较大提升。去年11月,江西丰城市秀市镇示范片的再生稻测产结果显示,示范片再生季平均亩产达599.27公斤,加上头季稻的平均亩产824.50公斤,周年平均亩产达1423.77公斤,创造了再生稻产量最高纪录。

《中国科学报》:与常规水稻生产相比,再生稻有哪些优势?

彭少兵:一是种植成本低。再生稻“一季播种收两季”的特点,为种植户节省了种子投入的成本,平均一亩便宜约200元。再生稻整田、播种、插秧仅需一次,又节省了大量人工成本。

二是第二季的稻米品质好。因为第二季稻谷生长期温度较低,在较低温度下完成的灌浆,灌得比较充实。再加上再生季基本不打农药,稻谷的安全品质好,种粮大户可以创建再生季稻米品牌,进一步提高种粮的经济效益。

三是避免了农户烧秸秆的问题。一些地方干部评价:“种了再生稻以后可以好好睡个

觉了。”因为等着收第二季,所以农民不可能烧掉秸秆。而第二季稻桩比较矮,采收过后秸秆量比较小,就无须烧了,再加上第二季收完已是初冬,秸秆枯萎后有利于还田作肥料。

## 再生稻还面临哪些挑战?

《中国科学报》:再生稻研究还需要着力解决哪些问题?

彭少兵:首先,要解决思想认识问题。科研人员需要进行更多科普,让人们改变对再生稻的认识,不再像过去那样,不好好管理、有收就收。相反,它是第二季作物,是需要进行更精细田间管理才能有良好收成的种植新模式。

其次,需要解决头季米质问题。再生稻第二季稻米口感好,比一般稻米好吃,但头季米质一般不太好。主要原因是,头季稻谷是8月份收割,高温导致稻米的加工品质不佳。此外,再生稻的促芽肥会导致头季稻米蛋白含量增高,使得头季稻米口感下降。

最后,需要解决第二季米的加工问题。再生稻第二季的米很好吃,但很多加工企业不愿意加工,原因是稻桩在头季收割过程中不可避免地会被机器碾压。碾压以后,稻田会出现碾压行与非碾压行的区别。一般碾压后那部分长得慢,成熟得也慢。等到第二季收割时,被碾压过的那部分也许灌浆还没灌浆,统一收割、加工后就特别易碎。这导致第二季稻谷的整精率不高,因此很多加工企业对于加工再生稻的积极性不高。

《中国科学报》:在支持再生稻发展上,你还有什么建议?

彭少兵:建议国家继续加大对再生稻的支持力度,尤其是建议各地把再生稻生产纳入“粮食直接补贴”范围,让再生稻种植和双季稻种植一样,都能享受到粮补政策,从而更进一步提高农民的生产积极性,最终为粮食安全提供更有力的保障。

## 我国首套技术经理人系列教材发布

本报讯(记者高雅丽)近日,中国科协联合科技部发布了我国首套兼具科学性、实用性、前沿性、贯通性,且涵盖初级、中级、高级的技术经理人系列教材,目前已通过中国科学技术出版社出版发行。

技术经理人在科技成果转化、转化和产业转化过程中,从事成果挖掘、培育、孵化、熟化、评价、推广、交易,并提供金融、法律、知识产权等相关服务的专业人员,也被称为“科技红娘”。2022年,“技术经理人”被正式纳入国家职业分类大典。

这套教材聚焦初、中、高不同等级技术经理人能力水平要求,由高校、技术转移机构、研究机构、创投机构、律师事务所、技术经理人组织等机构的权威专家共同编写。

教材内容设计上包括“知识水平+实践技能”两个模块。其中,“知识水平”模块涵盖五大知识体系,包括科技成果转化基本概念、创新思维、政策法规、技术转移知识和技术发展态势,为学习者提供全面、系统的技术转移理论知识框架。“实践技能”模块则以供给端、需求端和服务端的技术经理人的不同视角切入,围绕科技成果转化全流程,涵盖技术挖掘识别、发明披露、科技成果评估、技术交易策划、知识产权布局与保护、商业谈判、孵化培育、企业发展与公司治理等八大实践技能。

3月22日至28日是第三十八届“中国水周”,主题为“推动水利高质量发展,保障我国水安全”。

水是地球上最常见的物质之一,是包括人类在内所有生命生存不可缺少的资源,也是生物圈最重要的组成部分。饮用水安全的水,是科学饮水、正确选择饮水类型对于守护个人健康具有十分重要的作用。科学管理水资源则是维护生态环境、全面实现可持续发展目标的关键决定因素。

## 饮水需安全卫生

饮用水的卫生状况直接影响人体健康,若受到污染可能会引发多种疾病,常见污染物包括细菌、病毒和寄生虫等。大肠杆菌污染可能会引发急性肠胃炎;诺如病毒感染可导致大规模肠道传染病暴发;贾第鞭毛虫和隐孢子虫等寄生虫污染,会引发严重的肠道感染。

除此之外,饮用水中常见的化学污染物包括重金属、有机污染物和消毒副产物等。长期饮用含铅超标的水可能导致铅中毒,影响神经系统和肾脏功能,以及影响儿童智力发育;长期过量暴露于饮用水消毒过程中产生的消毒副产物,如三卤甲烷和卤乙酸,可能增加患癌风险。

我国一直十分重视饮用水安全卫生和保障问题。在修订和完善相关法律法规及标准体系方面,我国制定并修订了《水污染防治法》,制定并修订了《生活饮用水卫生标准》等。在水源地保护方面,我国建立了水源地核准备案、安全评估和保护制度,强化水源地监管,推进水源地生态修复和水环境综合整治。在提升城镇供水安全保障能力方面,我国加强供水设施建设和改造,建立了由政府、部门和企业组成的多层次城镇供水应急预案体系,提高应对突发事件的能力。

此外,我国在扩大饮用水卫生监督监测



## 科学饮水 健康同行

■张娜 马冠生

覆盖面上,建立了国家饮用水卫生监测网络,加强监督检查力度;在保障农村饮用水安全方面,通过集中式和分散式供水工程建设,城镇供水管网向农村延伸等方式,解决了农村饮水安全问题,同时加强了农村饮用水水源保护和水质监测。

## 足量饮水至关重要

对人类而言,水不仅是人体所必需的营养素,而且需要量很大。机体每年需要摄入约620千克水。温和气候条件下,轻身体活动水平的成年男性和女性,水适宜摄入量分别推荐为1.7L和1.5L。水不仅是人体的组成成分,还参与人体新陈代谢、生理化学反应,具有维持体液正常渗透压及电解质平衡、参与调节体温,以及对器官关节等起到润滑、保护作用等多种生理功能。

但我国不同年龄阶段、不同生理阶段居民饮水不足和处于脱水状态的现象普遍存在。相关调查数据显示,我国4~9岁、10~17岁儿童达到适宜摄入量的比例分别为45%和36%,约62%的儿童处于脱水状态;大学生的总水摄入量、饮水量达到适宜摄入量的比例分别约为20%、19%,处于脱水状态的大学生比例约17%;孕早期、中期和晚期妇女饮水量达到适宜摄入量的比例分别约为11%、4%和26%,处于适宜水合状态的比例仅为28%、17%和17%;老年人每日饮水量未达到适宜摄入量的比例为73%。

研究显示,正常水合状态的儿童具有更低的肾小管损伤及肾小球损伤风险,脱水状态可

能增加儿童肾脏早期损伤风险;轻度脱水会降低大学生的短时记忆力、反应力,脑部核磁共振扫描结果提示脱水会影响脑结构和脑功能;孕期饮水量和水合状态与羊水指数、妊娠并发症的发生风险相关。足量饮水和适宜的水合状态有助于改善机体的运动耐力和体能;饮水不足和脱水状态会增加泌尿系统疾病,如尿路感染和泌尿系统结石的发生风险。

机体水需要量受到多种因素影响,既包括气候和海拔等环境因素,也包括性别、年龄、代谢、身体活动水平等个体因素。我国居民膳食结构、生活方式和所处的温湿度、气候环境等因素与欧美等其他国家存在差异,因此,需结合我国居民和环境等情况,确定适合本国居民的水适宜摄入量。

## 不同饮用水与健康

近年来,随着经济和食品业的飞速发展,包装饮用水和饮料的生产量与销售增长明显,人均包装饮用水和饮料消费量不断上升。对于包装饮用水来说,其含有的营养物质很大程度上受加工工艺和环境条件的影响。饮用水为矿物质元素总摄入量的贡献率变动范围较大,为1%~20%。硬水中的钙可以作为膳食营养补充的重要渠道,每日提供量为175~180毫克,贡献率高达每日钙摄入量的20%。与日常膳食中提供的矿物质相比,水中钠、铬、铁等营养素的贡献率不高。

对于饮料来说,其含有的营养物质除了水中的营养素外,还与添加物有关,如糖、电解质、奶、茶多酚等。不同饮料类型的各种营

养素含量差异较大。市面上常见的饮料大部分属于含糖饮料,过量饮用会增加龋齿和肥胖、2型糖尿病等慢性病风险。

包装饮用水及饮料工业应积极创新加工技术、提升产品品质,开发出适应不同人群、不同场景的更营养、健康的产品。我国居民应在认识足量饮水重要性的同时,合理选择健康的饮水类型。

## 水资源与生态环境密切相关

水资源受到污染或过度开发,生态系统的平衡会被打破,可能导致生物多样性丧失、生态功能退化,进而影响整个生态系统的稳定性和恢复力,威胁水资源的可持续利用。只有在保护生态环境的前提下合理利用水资源,才能实现水资源的可持续利用和生态环境的良性循环,为人类社会的可持续发展提供坚实保障。

人类目前可利用的淡水资源包括地表水和地下水,而这部分水资源仅占总水资源的0.3%。水虽然是可再生资源,但再生速度有限。我国人口占世界人口的18%,但拥有的淡水资源量仅占世界的6%,被联合国列为13个贫水国之一。

我国人多水少,水资源时空分布不均,供需矛盾突出,全社会节水意识不强、用水粗放、浪费严重。每个人都应该了解水资源的情况,树立节水观念。生活中应掌握节水方法,养成节水习惯,如按需取用饮用水,带走未饮尽的瓶装水;选择如洗衣机等用水产品和设备时,关注水效标识与等级等。

(作者单位:北京大学公共卫生学院)

## 发现·进展

东北大学

## 新研究为微生物腐蚀精准防控提供理论依据

本报讯(记者孙丹宁)近日,东北大学教授王福会团队、徐大可课题组在微生物腐蚀机理研究领域取得重要突破。该联合团队首次揭示了电活性微生物通过直接/间接电子传递协同加速不锈钢钝化膜破坏的分子机制,为微生物腐蚀的精准防控提供了理论依据。相关成果发表于《德国应用化学》。

微生物腐蚀是金属材料失效的主要原因之一,全球约20%的腐蚀损失与其直接相关。不锈钢表面致密的钝化膜是其抗腐蚀的关键屏障,然而电活性微生物可通过复杂的生物-非生物界面作用破坏这一保护层,具体机制长期未被阐明。

徐大可团队以典型电活性微生物“奥奈达希氏菌”为研究对象,采用合成生物学手段对其基因进行编辑,成功构建了可过量分泌电子载体吩嗪-1-羧酸的工程菌株。结合高分辨钝化膜表征与分子生物学技术,系统揭示了微生物通过“直接-间接电子传递协同”加速钝化膜溶解的全新机制。

研究显示,基因编辑后的菌株通过外膜细胞色素蛋白介导的直接电子传递,以及吩嗪-1-羧酸和核黄素介导的间接电子传递,在生物膜-金属界面形成完整的电子传递链。这一过程不仅改变了钝化膜的微观结构与成分,还显著提升了界面过氧化氢浓度,导致钝化膜溶解。该发现突破了传统腐蚀理论中“钝化膜可自发修复”的认知,为开发靶向电子传递通路的防腐技术提供了新思路。

该研究首次从电子传递链视角系统揭示了微生物腐蚀的动态过程,不仅深化了对生物-非生物界面作用的理解,还为海洋工程、能源管道等领域的腐蚀防控提供了理论支撑。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/anie.202425220>

浙江大学

## AI模型精准识别脑静脉系统急性脑出血

本报讯(记者崔雪芹)近日,浙江大学医学院附属第二医院教授董璐莎、高峰团队,联合浙江大学生物仪器与工程学院教授赵立团队,成功开发出一种用于区别急性自发性脑出血发病凶险、病因鉴别困难等问题,仅利用常规头颅CT(非增强),即可精准识别脑静脉系统血栓形成的相关脑出血,灵敏度达96%。相关成果发表于《柳叶刀》子刊《电子临床医学》。

脑静脉系统血栓常规的诊断方式包括CT颅内静脉造影、磁共振静脉成像等,在基层医院较难实行或因检查复杂而耗时较长,大大增加了病情延误的风险。在此背景下,研究团队提出一种仅基于急诊的平扫CT进行判别的AI辅助工具,辅助医师快速、准确识别脑静脉及静脉窦血栓形成的继发出血。

为此,研究团队联合浙江省其他地区医院构建数据集,采用迁移学习策略,利用患者入院头颅CT平扫图像,成功开发出一种融合血肿分割和分类的深度学习模型。该模型在内部测试及外部验证中均展现出优异且稳定的性能,诊断灵敏度达96%。

该模型还经过三甲医院医生的实战测试,并与来自放射科、神经内科、急诊科的9位不同资历的医生进行了诊断性能比较。结果显示,AI模型的表现显著优于医生的平均水平,在AI模型的辅助下,医生再次诊断的正确率提升约20%。

为进一步增强模型可解释性,研究团队采用4种视觉化的AI可解释性方法,揭示了血肿边缘特征在模型决策中的关键作用。这有助于消除医生对于AI辅助决策中“黑箱”性质的疑虑,增强了实际临床应用中的信任度。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103128>

中国科学院南海海洋研究所

## 珊瑚礁研究AI大模型问世

本报讯(记者朱汉斌 通讯员王明壮)近日,中国科学院南海海洋研究所的研究团队基于其历经10余年构建的海量影像数据库,通过人工智能(AI)技术研发出“瑶华”珊瑚礁多模态大模型1.0版,成功突破传统珊瑚礁调查数据判读与分析的技术瓶颈,让珊瑚礁研究更高效。

在全球气候变化与人为影响的双重胁迫下,被称为“海洋热带雨林”的珊瑚礁生态系统面临生存危机。南海珊瑚礁亦是如此,加强南海珊瑚礁的研究刻不容缓。但传统珊瑚礁调查的数据分析和判读方法高度依赖人工,存在效率低、成本高、主观误差显著等固有缺陷,严重制约了南海珊瑚礁研究的广度和深度。

为摆脱这一困境,研究团队基于阿里云Qwen2-VL基础模型,研发了“瑶华”珊瑚礁多模态大模型1.0版。该大模型通过分析10多万张水下影像,珊瑚种属识别准确率达88%,效率较人工提高数十倍,实现了珊瑚礁调查数据的智能、高效分析的技术突破。结合图像分割技术,“瑶华”还能够量化珊瑚覆盖率与健康状态,初步实现了珊瑚礁研究范式的转变。

据介绍,该模型将融合珊瑚礁地貌、地化、生态、水文、海平面和气象等多模态数据持续迭代,进一步挖掘“瑶华”的数据整合与多模态分析潜力,将其应用从基础的图像和视频识别,拓展至更深层次的气候预测与全球变化模拟,有望将珊瑚礁从被动的“环境记录载体”转变为积极的“全球变化模拟器”,从而为应对气候变化提供革新性的决策。

