

香山科学会议第 790 次学术讨论会上,专家们认为—— 挖潜“蓝色药库”需要新突破

■本报记者 赵宇彤

3.6 亿平方千米。这是地球海洋总面积,约占地球总面积的 71%。

在这颗名副其实的“蓝色星球”中,海洋一直是人类探索的重要领域,生物量占地球总生物量 87%。以海洋资源为基础,开发、生产、应用于人民健康的海洋药物,已成为全球科技与产业竞争的战略高地。

“迄今我国已发现 1.4 万个结构新颖的海洋天然产物,形成了完整稳定的科研平台和研究体系。”近日,中国科学院院士、中国科学院昆明植物研究所研究员郝小江在香山科学会议第 790 次学术讨论会上表示,海洋药物研发是系统工程,多学科交叉、多技术集成是其内在要求,还有诸多问题亟待推进。

本次香山科学会议聚焦“海洋药物发展科学问题与技术创新”的主题,50 余位多学科跨领域专家学者参会,围绕海洋生物医学研究科学问题与研究策略、海洋生物医学技术突破与体系建设等议题开展深入研讨。

探索“深蓝宝藏”

为什么要将目光投向海洋,探索“深蓝宝藏”?

“海洋生物资源有其特殊性和成药潜力。”北京大学药学院教授林文翰表示,由于海洋生物长期面对低温、高压、高盐的极端环境,为应对捕食和被捕食,争夺生存空间,海洋生物已进化出完整的化学防御体系,其产生的高活性天然分子有独特的生物活性。

“采用现代化学手段从海洋资源中获得新型小分子化合物,为新药研发提供了物质基础。”青岛海洋生物医学研究院教授杜冠华表示,目前从海洋资源中发现并开发的现代药物有 20 多种,不仅为特定疾病提供了治疗药物,更为疾病治疗提出新策略。

此外,海洋药物的化合物来源多样,结构新颖,具有不同于陆地药物的优势。中国海洋大学药学院教授张峻峰以壳聚糖为例介绍,由于其性质独特,壳聚糖

基可吸收手术止血材料被广泛应用于促进伤口愈合、加快组织修复、降低炎症反应等治疗场景中。

在抗肿瘤领域,多种来自海洋的抗癌药物也被批准上市,包括以阿糖胞苷、艾瑞布林等为代表的细胞毒类药物,以帕比司他为代表的表观遗传调节剂等。

在免疫抗肿瘤方面,海洋药物也大有“用武之地”。沈阳药科大学临床药学院教授王立辉介绍称,凭借结构新颖、多靶点调控的优势,海洋药物在重塑肿瘤免疫微环境方面有重要作用,可以通过逆转免疫抑制网络、激活抗肿瘤免疫、直接靶向免疫检查点等方式,实现“肿瘤-微环境-微生物组”多维度调控。

而在我国传统的中医药领域,海洋药物的发展也为其注入新的活力。2025 年发布的《中华人民共和国药典》收录了 11 个直接来源于海洋的药物品种,收载含有海洋中药的方剂 150 余个。

“采用现代药理学方法,研究海洋中药材物质的提取物和化学成分,不仅能认识海洋中药的理作用机制,也为现代新药研发提供新视角。”杜冠华说。

面临多重挑战

向“蓝色药库”的进军中,仍然面临多重挑战。海洋生物医学的开发和应用还需要更深层次的科学探索和技术融合。

“目前海洋生物来源的医药用材料开发和利用还处于起步阶段,缺乏专业认识和科学探索。”杜冠华指出,海洋生物资源开发的关键环节是海洋活性分子的可及性。

“但海洋生物产生的天然分子获取困难,往往缺乏足够的量支撑药物研发,这是限制海洋药物研发的重要瓶颈。”中国科学院院士、中国科学院上海有机化学研究所研究员俞飏指出,这类分子通常含量低、生物量有限、结构复杂且机制不明,在化学合成中需要较高的时间和经济成本。

“现有微生物培养、活性物质发现等技术,和策略都源于对陆源生物的理解和优化,

而针对海洋特色微生物培养和代谢产物分离、鉴定等研究的方法学尚未建立。”中国海洋大学药学院教授李德海指出,这直接阻碍了对海洋微生物在自然生境中真实代谢产物的挖掘与识别,使海洋生物来源天然产物的研究遭遇了认知困境。

从海洋生物材料的获得、认识到产业化,是一个严谨的科学研究和转化过程。“新药研发是一项从实验室的科学构思到惠及患者的临床应用的系统性工程,核心在于跨越基础研究到临床实践的‘死亡之谷’。”中国科学院上海药物研究所研究员耿美玉表示。

而海洋药物的临床转化也存在生物利用度低、规模化生产的技术瓶颈。尽管人们已充分重视海洋生物医学资源,但已上市药物数量有限,研发进度缓慢。

作为海洋生物医学研发的特色方向,海洋中药尚不能满足中医药产业发展需求,其开发和利用还处于起步阶段。广东医科大学教授罗辉指出,海洋中药在炮制工艺、药性评价、质量标准、药理机制、药效价值及市场开发等方面存在诸多限制,例如一药多炮对药性、生物利用度和成方功效的影响仍待进一步研究,目前存在缺少关于炮制的统一、标准化规定,以及理论创新不足等问题。

“海洋药物研发已经进入新的历史时期。开发海洋药物,推动海洋生物医学全面发展,无论技术应用、研究方法还是发展策略,都需要根据海洋生物医学的研发特点开拓创新,实现新的突破。”杜冠华总结道。

新技术、新机遇

围绕当前海洋药物发展存在的诸多科学问题,与会专家就技术突破和体系建设等方面展开讨论。

“海洋糖类药物的研发是我国的特色优势方向,但面临规模制备和体内药代动力学分析技术瓶颈。”中国海洋大学教授于广利表示,可以通过定向提取、定位修饰改造,采用生物工程发酵技术,从海洋动植

物和微生物中规模化获得结构与活性独特的糖类化合物,并通过酶法降解与高分辨质谱联用、糖酶免疫等技术,实现体内原型多糖药代动力学的检测。

而针对海洋生物材料获取难、效率低的问题,“人工智能(AI)技术正为海洋药物研发破局”。中国科学院上海药物研究所研究员郑明月表示,AI 可以对海量结构新颖的化合物的化学分子进行识别和鉴定,多模态模型则在靶点发现和分子设计方面发挥着重要作用。

杜冠华介绍,传统药物发现通量低、耗时长、成本高、系统性差,而计算机辅助药物设计和 AI 药物发现,虽然通量高,但对研发人员经验、高质量标注数据的依赖性高。随着技术的飞速发展,未来大模型药物发现有望实现专家认知和大模型推理相结合。

在产业转化环节,郑明月指出,应借鉴“算法开发—靶标验证—临床转化”范式,构建海洋天然产物专属数据库和 AI 工具。同时,聚焦“药物重定向”和“新分子快筛”的双路径,构建“AI 预测—实验验证—临床评估”的闭环,加速海洋药物从发现到应用的全链条创新。

针对海洋中药的瓶颈,罗辉建议,以炮制加工体系建设为核心,保留传统炮制的核心逻辑,引入近红外光谱、多维核磁、指纹图谱等分析技术,以全产业链创新推动海洋中药高质量发展。

广西中医药大学中药学教授邓家刚建议加强海洋中药质量标准研究,加强统一规范管理,提升海洋中药资源的利用率。此外,积极开发新的海洋中药,扩大研发范围,优化研发策略。

除了技术上的突破与应用,体系建设也至关重要。

“要鼓励包括理论、技术、产品在内的创新,为海洋生物医学研发创造良好环境。”杜冠华表示,同时加强人才队伍建设,培养一批高水平的海洋生物医学产品研发和产业转化优秀人才,并建立符合海洋生物医学发展的监管政策,促进其健康有序发展。

集装箱

中日超临界能源环境技术联合实验室启动建设

本报讯(记者陈欢欢)近日,中日超临界能源环境技术国际联合实验室(以下简称中日联合实验室)建设启动会在北京举行。该实验室由中国科学院工程热物理研究所(以下简称工程热物理所)与日本东北大学合作共建。此次会议标志着双方在超临界流体领域的合作进入新阶段。

工程热物理所所长陈海生指出,中日联合实验室的建立是积极响应国际科学前沿和国家重大需求的重要举措,希望本次会议能进一步深化中日双方合作,实现国际优质资源优化配置与协同创新。随后,工程热物理所传热传

质研究中心主任陈林和日本东北大学教授小宫敦树先后就双方合作背景、当前进展及未来规划作专题报告,并共同为中日联合实验室揭牌。

近年来,依托各级各类项目支持,工程热物理所与日本东北大学在传热传质、高效能源转化和利用等方面产生了丰富的合作成果。未来,中日联合实验室将围绕热流体传热传质精密光学测试技术、超临界二氧化碳高效能源动力循环与能源存储/转换技术、超临界二氧化碳修复技术等方向继续合作,力争打造具有国际影响力的合作标杆。

旱作区中低产田技术促进玉米平均增产超 20%

本报讯(记者李晨)近日,国家重点研发计划“北方旱作区中低产田土壤健康养护与产能提升协同技术与示范”项目现场观摩暨中期检查会在山西省寿阳县召开。在半湿润偏旱区褐土、千亩示范方现场,项目主持人、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所研究员梅旭荣介绍,团队集成创新了“土壤—地表—冠层”协同控旱地韧性理论和技术体系,通过深松耕、指纹密播、有机无机配施微生物养水保墒,有机无机配施微生物养水保墒,提升土壤肥力,起垄覆膜密播降低耗水等关键技术,配套自主研发的智能农机装备,构建了春玉米深翻整侧播技术模式。

在今年春季遭遇大旱的情况下,该技术集雨保墒效果显著,示范区出苗率达到 95%以上,目前玉米长势喜人,丰收在望。梅旭荣表示,项目组将紧扣土壤健康与产能提升双目标,确保研究服务国家粮食安全战略。下一步将加强课题间协作联动,推动基础研究与应用实践深度融合,切实破解产业关键难题。

据悉,该项目由中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所联合中国农业大学、西北农林科技大学、山西农业大学、甘肃农业大学等单位共同承担。2024 年寿阳县遭遇百年一遇的春夏连旱。专家测产结果显示,技术集成示范区玉米平均亩产 717.4 公斤,较周边农户种植增产 20.8%,降水利用率达 74%,化肥利用率提高至 38.2%。目前,该模式推广范围已达 10.5 万亩。

秸秆基全生物降解地膜技术增产增收效益显著

本报讯(记者李思辉 通讯员匡敏)日前,湖北蕲春县迎来再生稻收割期,千重稻浪随风起伏,一派丰收的景象。望着沉甸甸的稻穗,蕲春县云杰再生稻专业合作社联合社农户吕云清乐得合不拢嘴。他说:“今年 4 月,我们在再生稻田里铺上了华中农业大学教授李强团队研制的秸秆地膜,效果令人惊喜。不仅节省了除草剂、农药和化肥,还可预计增产 10%到 15%,更神奇的是,现在田里的地膜已经在降解中了。”

“我们的技术核心是‘变废为宝’,让秸秆成为地膜的主角,实现秸秆回收—地膜生产—田间应用—降解还田”的绿色农业闭环。”李强介绍,团队通过秸秆细胞壁超分子构造原位降解技术,

实现秸秆粉末与客体高分子高通量复配,直接将原料成本降低 40%。同时,团队还开发秸秆源木质素绿色塑化剂技术,替代传统工业塑化剂,使地膜拉伸强度、断裂伸长率等力学性能提升至国家标准的 2~4 倍,可满足农作物全生长期的田间覆膜需求。

值得一提的是,作为土壤有机质组分,木质素还田后还可显著肥田。据测算,该技术能精准调控地膜降解,周期在 40 到 180 天,可匹配不同作物生长周期,既增温保墒,又环保经济,解决了地膜行业的多个痛点。

我国自主研发的自动驾驶测试装备获全球道路成就奖

本报讯(见习记者李媛)近日,西安建筑科技大学教授赵祥模主持并联合多家单位共同完成的“基于数字孪生的自动驾驶整车在环测试装备与应用”项目成果获得全球道路成就奖。该奖项由国际道路联合会设立,是全球道路领域最具权威和影响力的国际奖项之一。

据介绍,项目攻克了“车辆—试验台”多体耦合动力学高精度建模、复杂道路工况低时延数字孪生模拟等技术难题,支持自动驾驶测试最高车速 200 千米每小时,最大制动减速度 12.6 米每二次方秒,实现了真实道路测试的台架近零模拟。同时,项目攻克了高覆盖率典型与极限场景自动驾驶技术,建立了海量靶向测试场景库,典型场景构建效率达 3000

例/小时。赵祥模介绍,该项目建立了“人—车—路—环”协同受控的标准化测试体系,攻克了多主体虚实融合测试中人工智能驱动的场景链自动生成与组合、复杂背景交通流与交通事件动态加载、传感器数据高保真模拟注入等关键技术难题,实现了危险、极限等边缘场景在台架上的快速等效测试,与道路测试相比,效率提升近 2000 倍。

目前,该项目成果为国内多家头部企业完成 12 款自动驾驶车型验证;在交通运输部认定的自动驾驶封闭场地测试基地部署应用,累计完成超 12 万小时高覆盖率典型与极限场景自动驾驶规模化落地应用提供了关键技术支撑。

沉思 2.0 将给手机免费装上 AI 助理

本报讯(记者沈春蕾)去年 10 月,北京智谱华章科技有限公司(以下简称智谱)发布了首个手机应用产品——沉思(AutoGLM),开启人工智能助理(AI Agent)应用新时代。今年 8 月,智谱再次升级产品,发布 AutoGLM 2.0。

“每个人都可以免费使用 AutoGLM 2.0。同时,我们将很快推出新的功能,让 AI 每天主动给你干活。”智谱相关负责人介绍,AutoGLM 2.0 不再是一个“聊天工具”,而是一个能真正替你干活的全能助理。它不仅能给出答案,还能执行任务,帮助用户节省时间与精力。

在生活场景中,用户只需一句话,就能让 AutoGLM 2.0 操作

手机相关应用,如点外卖、订机票、查房源、预约健康服务等;在办公场景中,AutoGLM 2.0 同样能跨应用完成全流程工作,从信息检索到内容撰写,再到生成 1 分钟短视频、PPT 或播客,直至相关网络笔记的发布。

据介绍,AutoGLM 2.0 的主要亮点是,通过一个应用程序让一部手机成为真正的“新物种”。智谱研发团队为 AI 配备了专属云手机和云电脑,让 AI Agent 可以在云端自主干活,完成任务,而无需占用用户的本地设备,其间用户可以使用其他应用程序。这意味着 AutoGLM 2.0 可以让普通手机变成具备自主执行、跨端协作能力的“智能体手机”。

按图索技

AI 助力化学家研发更坚韧的塑料

本报讯(记者张晴丹)美国麻省理工学院(MIT)与杜克大学的研究人员通过引入机器学习模型识别的应力响应分子,成功研制出抗撕裂性更强的聚合物材料。近日,相关研究发表于美国化学会(ACS)旗下期刊《ACS 中心科学》(ACS Central Science)。

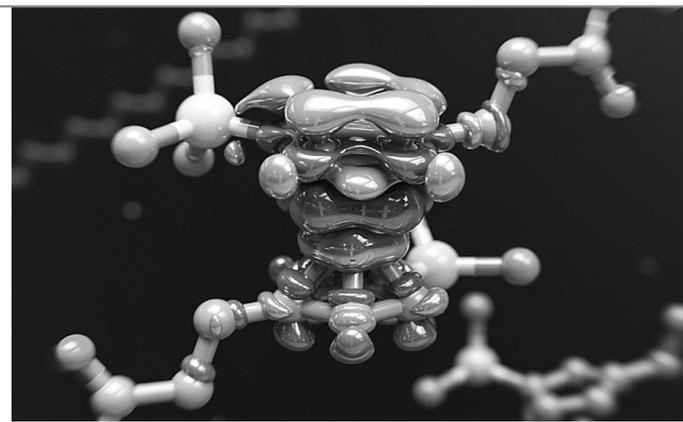
“这些分子有助于制造在受力时更坚固的聚合物。当施加压力时,材料不会开裂或断裂,而是表现出更高的韧性。”MIT 化学系教授 Heather Kulik 解释道。该研究发现的交联剂是二茂铁类含铁化合物,此前其机械力响应特性尚未被广泛探索。单次机械力响应分子的实验评估需数周时间,但研究人员证明机器学习模型可显著加速该过程。

机械力响应分子能以独特方式响应外力,通常通过改变颜色、结构或其他特性实现。机械力响应分子的发现与表征

通常需耗时实验或计算密集型分子模拟。目前已知的机械力响应分子多为有机化合物。而新研究则聚焦于具机械力响应潜力的二茂铁类分子。这类金属有机化合物以铁原子为中心,两侧为含碳环结构,可通过添加不同化学基团改变其化学与机械性能。

研究发现两个关键特征可提升抗撕裂性:一是二茂铁环附着基团间的相互作用;二是双环连接大体积分子可增大外力响应断裂概率。Kulik 指出:“后者是化学家无法预测的颠覆性发现,完全依赖人工智能的洞察力。”

在筛选出约 100 种候选分子后,实验室合成了包含 m-TMS-Fc 交联剂的聚丙烯酸酯塑料。力学测试显示,采用弱交联剂 m-TMS-Fc 的聚合物抗撕裂强度是以标准二茂铁为交联剂的 4 倍。“这具有重大意义。若能使塑料制品



AI 助力开发新一代高韧性塑料。

图片来源:MIT

更坚韧,其使用寿命将延长,长期来看可减少塑料产量与废弃物积累。”麻省理工学院博士后 Iliia Kevlishvili 说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/acscentsci.5c00707>

中国科学院院士种康:

实现“三生”融合须科技助力

■本报记者 沈春蕾

近年来,中国科学院院士种康有一个心愿,那就是帮助寻找适合农业发展的资金渠道。

日前,种康在国际草原与草业大会上接受《中国科学报》采访时,从草原发展过程中生态、生产、生活的相互融合出发,讲述了科学技术在内蒙古呼伦贝尔农垦集团的推广应用,并指出农业的发展需要更多支持和投入。

寻找平衡

“生态、生产、生活,这‘三生’是草原发展过程中非常核心的问题,不能单独强调某一个方面。”种康解释道,如果只强调生态保护,那草原很难持续开发利用,在等待其生态系统完全自我修复的同时,人类的食物来源也将面临考验;如果人类的发展不顾及生态保护,那生态环境又面临着被“吃干榨净”的危险。

围绕上述两种情况,种康表示,“三生”融合就是让生态、生产、生活三者协调,找到最佳的平衡点。

如何找到最佳平衡点,既让生态保持得很好,又让人们拥有较高的生产能力和生活水平?种康说:“这是一个很高的境界,需要科学技术来助力。”



牧民在收割饲草。 沈春蕾/摄

他举了一个例子,过去研究草原是否超载、过度放牧,需要相关人员入户调查,了解每家养牛多少头、放牧多少年,从而推算出草地的生产能力。“现在,我们可以通过激光雷达,利用光谱技术估算草地的基本生产能力、物种组成类型等;我们还可以通过空地一体化的监测手段,利用卫星遥感和无人机来掌握草原上的牛羊数量。”

2021 年,中国科学院 A 类战略性先导科技专项“创建生态草业科技体系”启动。其中一项子课题“星空地一体化载畜量精准计量方法”即着眼于建立基于天空遥感影像的牲畜样本库与行为规则库,实现牲畜检测和精准提取、牲畜数量核算,构建星空地一体化的牲畜量精准计量方法体系。

“这些先进的科学技术可以让我们对一块草地能养活多少牛羊‘了如指掌’,从而精准找到平衡点,在保持生态系统平衡的同时,提高草原的生产能力,保障农牧民的生活,实现‘三生’融合发展。”种康说。

“除了估算合适的载畜量,我们还争取让牧民增收。”种康介绍,如今牧民可以利用边际土地,低产农田种草,并用这些草养畜,提供人们日常生活需要的肉和奶。围绕饲草的加工,科研团队开发了青贮技术,让收割的饲草在储存过程中最大程度保存营养价值,提高饲草的质量,增加牧民收益。

“我们从种草、制草、养畜各环节开展研究,找到了一些因地制宜的举措,可以系统性保障生态、生产和生活相互融合。”种康说。

认可技术

“我进入饲草这个研究领域的领域不长,需要向更多领域内的专家请教和学习。”种康笑着说,自己在饲草领域还是一个需要不断学习的“小学生”。

如今,作为饲草种质高效设计与利用全国重点实验室主任,种康希望努力推动草业发展和育种升级换代。