

# 科学“打浒” “苔”里找“糖”

■本报见习记者 王昊昊

浒苔是一种有着极强环境适应能力与繁殖能力的石莼科、浒苔属的大型海藻，在各沿海国家近海广泛分布。它虽无毒，但大规模暴发影响海底藻类和养殖水产品的生长，甚至对其他海洋生物造成不利影响。

自2007年以来，浒苔绿潮已连续15年侵袭我国黄渤海海域，呈现逐年增加的趋势。《中国海洋灾害公报》统计数据显示，2008年暴发的浒苔绿潮，在山东省、江苏省沿岸和近海海域最为严重，造成直接经济损失达13.22亿元。

在此背景下，如何有效“打浒”、更好地挖掘其生物资源价值，成为热点话题。

中科院亚热带农业生态研究所和青岛海大生物集团股份有限公司联合共建的海藻源无抗饲料研发实验室，先后联合中外研究机构开展系列研究，攻克了海藻酶解多糖与金属离子螯合技术，开发出具有生物活性、高效稳定的浒苔多糖饲料添加剂，为浒苔新用开辟了道路。

## 猜想：浒苔能否改善动物肠道健康？

大规模暴发的浒苔虽招人厌，但它并非一无是处。一些研究发现，浒苔中某些成分可以有效治疗皮肤癌，有着良好的药理作用。在能源利用方面，它也可以制成生物质油，成为一种制造新能源的原材料。

“我国医籍和民间经验认为，大型绿藻不仅有丰富的营养价值，而且具备清热解毒、抗菌消炎、降胆固醇、消肿利尿化痰等功效。”中科院亚热带农业生态研究所研究员吴信说。

浒苔多糖是浒苔的主要活性物质，可通过生物酶解后提取得到。大量研究表明，浒苔多糖拥有独特的海洋硫酸基团，具有免疫调节、抗肿瘤、抗突变、抗辐射、抗凝血及抗病毒等多种功效。

中国工程院院士管华诗曾开发第一个海洋药物藻酸双酯钠，用于心脑血管疾病治疗。在动物营养领域，已有酵母细胞壁多糖、香菇多糖、黄芪多糖、壳寡糖等作为饲料添加剂被使用。这给研究团队一个启示：浒苔多糖是否也能在动物肠道健康等方面发挥作用，进而应用于动物营养领域？

其实，国际上以海藻粉作为水产及畜牧饲料已有几十年的历史。海藻粉含有极为丰富而独特的营养物质，很多试验和研究证明海藻对动物无毒副作用，用作饲料添加剂能改进饲料



近海浒苔打捞现场

受访者供图

的营养结构并提高饲料利用率，对多数鳗鱼、虾、蟹有较好的促生长作用。

吴信介绍，我国近10年来对海藻饲料粉进行了一些研究，但与发达国家相比，生产和应用水平还相去甚远。“浒苔的耐受能力强，在低光照和低温等不利条件下都可以繁殖。综合上述相关因素，我们团队考虑将浒苔和动物肠道健康联系起来，并最终研制出了海藻多糖饲料添加剂。”吴信说。

## 难点：发现浒苔多糖最出色的片段

通过开展系列研究，他们攻克了海藻酶解多糖与金属离子螯合技术，开发出具有生物活性、高效稳定的海藻多糖系列饲料添加剂，并在企业中开展了一系列动物“替抗”试验。

“浒苔多糖的结构十分复杂，如何在高效利用主要活性成分且干扰其他成分发挥功效的同时结合金属离子发挥双重作用，是该研究最大的难点。”吴信介绍，从产生浒苔多糖降解酶微生物的筛选，到酶的高通量制备，再到浒苔多糖的分子量精准制备，团队进行了无数次试验，最终得到了最出色的高活性多糖片段。

研究结果表明，浒苔多糖可改善动物机体生长性能，促进肠道发育，提高肠道免疫应答，调节肠道微生态。浒苔多糖及其金属络合物在

肉鸡、仔猪饲养以及母猪一体化方面都有生产效率上的提升。

“研究发现，浒苔多糖可以代替抗生素预防仔猪腹泻，提高仔猪天然免疫力，降低肠道炎症因子的表达。肉鸡试验表明，浒苔多糖组的饲料体重和平均日增重均显著高于基础饲料。我们在饲料中添加浒苔多糖锌络合物后发现，浒苔多糖锌可调节肉鸡回肠氨基酸表现消化率，从而改善生长性能。”吴信说。

同时，研究人员发现，饲喂浒苔多糖的鸡空肠和回肠组织的绒毛高度明显增长，绒毛深度较短，绒毛高度与绒毛深度比值较高。在蛋鸡日粮中分别添加浒苔多糖1%、2%和3%，3种添加比例的浒苔多糖均可显著提高蛋鸡的产蛋率和日产蛋量；浒苔多糖铁可改善缺铁性贫血，提高仔猪对铁的吸收，还可提高母猪繁殖性能，提高仔猪初生重、生长速度和免疫力。

## 展望：将数十万吨浒苔变废为宝

数据显示，仅青岛海域2021年浒苔的最大覆盖面积就达1746平方千米，那么，这项研究成果能为治理浒苔贡献多少力量？

“2021年全国饲料总产量为2.9亿吨，其中猪饲料产量1.3亿吨，按照每吨饲料添加500克浒苔多糖饲料添加剂计算，如果这一技术规模



在肉鸡中进行浒苔多糖及络合物试验采样。

受访者供图

化应用，每年可将数十万吨新鲜浒苔变废为宝，实现良好的经济效益和社会效益。”吴信说。

目前，青岛海大生物集团股份有限公司已完全具备浒苔规模化应用的实力，生产的一级浒苔粉的纯度达99%，一级粉的产率达到90%，可直接用于生物降解。该公司还能生产多种分子量的功能性浒苔寡糖及相关修饰产物。

除了用作饲料添加剂，浒苔还有其他价值。“我们团队目前还可将剔除的、含沙量大的浒苔粉制备的土壤调理剂系列产品用于改良酸性土壤，并开发了浒苔叶肥、有机肥、冲施肥以及土壤调理剂等浒苔肥料产品。”吴信说。

2020年开始，我国正式迈入养殖饲料禁抗用抗生素时代。“禁抗”后，市场上涌现了中草药提取物、精油、抗菌肽等一大批“替抗”产品，但经过一年多的发展，饲料企业配方师开始有选择性地“做减法”，真正有价值、有效果的产品开始脱颖而出，而浒苔衍化多糖在推广过程中获得了越来越多企业的认可，让饲料企业多了一种来自海洋的“替抗”新选择。”吴信说，相信在当前农业发展趋势下，浒苔将会有广阔的发展空间。

该研究系列成果先后发表于《食品与功能》《动物营养》《动物科学与生物技术》《营养前沿》等期刊。

相关论文信息：<http://dx.doi.org/10.1186/s40104-021-00648-1>

<http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2021.783819>

<http://dx.doi.org/10.1039/D1FO02171K>

<http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2021.747928>

<http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2021.01.008>

<http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2022.2043823>

## 简讯

### 中国科学院院士文圣常逝世 享年101岁

本报讯 记者从中国海洋大学获悉，中国科学院院士、该校教授文圣常于2022年3月20日因病医治无效，在青岛逝世，享年101岁。

文圣常是我国最早从事海洋科学研究的科学家之一，长期致力于海浪研究和物理海洋教育事业，为开拓和奠定我国物理海洋科学事业作出了卓越贡献。他在海浪频谱、海

浪方向谱、海浪预报方法研究和海浪数值模式研究等领域成果丰硕。

文圣常为国家和社会培养了大批优秀海洋人才。他还捐出“何梁何利奖”奖励金和平生积蓄设立了中国海洋大学“文苑奖学金”，捐资在河南光山县建设了“海洋希望教学楼”。（廖洋 李华昌）

### 中关村科学城举办重点项目签约发布活动

本报讯 3月21日，北京市海淀区举办中关村科学城重点项目签约发布活动，共有15个建设投资项目签约落地，8家领军企业与11家企业签署技术集成采购协议，4家企业发布6项创新项目需求榜，5家金融机构发

布7项科技金融创新产品。

本次签约落地的15个建设项目，聚焦人工智能、集成电路、医药健康、大数据、节能环保等领域，将中关村科学城建设注入新动能。（郑金武）



中科1号红松茸

课题组供图

近日，由中科院华南植物园研究员段俊团队和广州双春生物科技有限公司合作选育的食用菌新品种“中科1号红松茸”通过了由广东省种子协会组织的专家现场品种鉴定。该品种的成功选育，为广东省冬季自然条件下规模化露天种植食用菌奠定了基础。

在广东冬季种植时，相比对照品种，该品种增产20%以上，出菇时间提早10天以上，单菇重量增加6克以上。（朱汉斌 周飞）

# 以不懈的改革追求永恒的卓越

■韩宇

同行评议作为评价事物的一种方法，最早始于15世纪欧洲专利申请的查新。17世纪中叶，英国皇家学会刊物《The Philosophical Transactions of the Royal Society》开启了其用于论文评审的先河。20世纪50年代初，美国国家科学基金会等率先采用同行评议评审科研项目。滥觞于20世纪80年代改革大潮的中国科学基金制，成功地将同行评议运用到中国科研项目资助管理中，形成了“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”的评审原则，建立了一整套行之有效的评审制度，在2011年国际评估中赢得了最佳实践的赞誉。

一个制度过去先进并不意味着现在先进，现在先进并不意味着永远先进，只有与时俱进才能奔流不息、勇立潮头。从世界范围来看，无论在科研资源分配领域还是在期刊论文审稿领域，同行评议始终都在争论和改革中实现螺旋式上升。改革是中国科学基金制的底色，特别是进入新时代以来，围绕着“科学性是根本、公正性是生命”这两个攸关同行评审根本的重大命题，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）全面审视建设世界科技强国对科学基金提出的新要求，把完善评审机制作为科学基金深化改革的三大任务之一，鲜明地提出以“负责任、讲信誉、计贡献（Responsibility, Credibility, Contribution, RCC）”为价值取向的评审机制改革路径，推动科学基金制在新的赶考路上焕发出蓬勃生命力和生机。

“负责任”就是要始终坚守评审工作的规范要求。评审两字可以说是重千斤。评审的“平”为“秤”，意为“重”，“言”与“平”联合起来表示“报称

重量”，引申意义为说出判断、发表意见。“审”本意为详究、考察，由此引申出检查核对。项目在专家评审之后，评上的项目反映的是同行的科学品味，获得的是纳税之金，承担着国家投资未来的战略任务。因此，项目评审实质上既是科学批判精神的彰显，也是公权力的运用。马克思说过“没有无义务的权利，也没有无权利的义务”。因此，负责任评审就是要遵循评审准则，遵守评审纪律，鼓励评审专家认真、负责、规范地开展评审工作，提出科学判断，做出不愧国家、不负科学、不违良知的公正判断。

“讲信誉”就是要始终保持担当责任的道德自觉。墨子云“志不强者智不达，言不信者行不果”。赢得信誉是一方在社会活动中因长期忠实遵守约定而得到另一方信任和赞誉的结果。负责任并不难，难的是在任何时候、对待任何项目都能够坚守一以贯之的原则履行好职责，从而使负责任由外在的制度约束转变为日常的行为习惯，升华为内化于心的道德自觉，由个体的高尚行为促成科学共同体的成风化俗，赢得整个科研生态的海晏河清。因此，讲信誉要注重评估评审专家在公正性、科学性、准确性等方面的长期坚守和不懈实践，坚决避免简单地一时一事“一棍定音”。

“计贡献”就是要弘扬扶持创新的价值导向。评审的终极目标是给创新者以腾飞的翅膀，给探索者以攀登的云梯。因此，“计贡献”就是要通过审慎考查专家评审贡献并纳入评审专家信誉系统，激励和褒奖评审专家敢于提出特有的真知灼见，为“从0到1”的嬗变培上一捧土，为“从1到

N”的冲刺续上一桶油，为勇克“卡脖子”难题的攻坚添上一把火，为跨越学科天堑的探索架上一座桥，能够成就更多的创新梦想。当然，“计贡献”包括两个价值维度，一方面是评审专家对于资助决策的贡献，即是否为科学基金提供了翔实明确的评审意见；另一方面是对申请人是否提供了论点清晰、论据充分富有启迪的学术意见。

“负责任、讲信誉、计贡献”是相互联系、内在统一的有机整体。负责任是保障评审工作的底线要求，讲信誉是从事评审工作的境界追求，计贡献是衡量评审质量的客观需求。三者之间互为补充、融为一体，目的是激励评审专家更加科学公正履职、更加积极主动遴选创新项目，大力弘扬负责任的研究文化，维护评审工作的科学性和公正性，确保“鼓励探索，突出原创；聚焦前沿，独辟蹊径；需求牵引，突破瓶颈；共性导向，交叉融通”的新时代资助导向落到实处。需要指出的是，负责任、讲信誉、计贡献作为一种要求，同样适用于科学基金管理工作人员，所不同的不过是衡量的具体指标而已。

行稳致远，进而有为。完善评审机制改革是一场广泛而深刻的变革，不仅对近百万次专家评审工作产生日渐月染的深刻影响，还将通过每年20多万申请人的陶铸熔铸，对提升中国基础研究选题质量产生深远的影响，同时也对改进科学基金管理工作提出了新的挑战。因此，自然科学基金委从完善评审机制试点伊始，就明确提出“四个坚持”的工作原则，即坚持正面引导，明确行为规范；坚持综合施策，避免简单量化，尤其不能将“计贡献”简单化；坚持信任为本，避免挫伤评审专家的积极性；坚持最小干扰，避免影响评审工作整体进

度，确保改革工作让科学家从中获得学术教益，给科研生态吹去一扫尘霾的缕缕清风，为科技自力自强注入源源不断的创新动力。

改革2018年破冰启航，到2021年自然科学基金委八个学部已经有超过1/3的45个学科开展了RCC评审机制试点工作，2022年将进一步扩展到77个学科。在广大科学家的支持下，改革得到了科技界的充分肯定。几乎真言式的简单评价、语焉不详的笼统意见、张冠李戴式的无效评审等问题大为减少，评审质量和评审效率明显提高。一些评审专家认为“自然科学基金委在完善评审机制、加强分类评审方面成效显著”；依托单位管理人员认为“实行RCC评审机制后，专家评审行为更加规范、客观”；科学基金项目申请人认为“明显感受到了今年（2020年）的变化”。从统计数据上来看，获奖者中认为通讯评审意见“很有帮助”和“有帮助的”的申请人占比达97%，未获奖者中认为通讯评审意见“很有帮助”和“有帮助的”的申请人占比接近80%。中国关于完善评审的改革也得到了国际同行的极大关注，“负责任的评审”成为全球研究理事会2021年重点研讨热词。

创新没有止境，卓越没有极限。刚刚修订颁布施行的科技进步法指出“国家建立满足基础研究需要的资源配置机制”。项目评审是配置科技资源的指挥棒，是引导卓越创新的风向标，是建设科研环境的奠基石。在社会主义现代化国家建设的新征程上，我们要与广大评审专家一道，努力传承科学基金尊重科学、公正透明、激励创新的文化基因，以激发科研人员的积极性创造性为核心，把完善评审机制改革要求贯彻始终，紧抓科研范式变革机遇，推进科学问题凝练，为提升我国源头创新能力，加快建设世界科技强国提供有力的支撑和保障。

（作者系国家自然科学基金委员会党组成员、秘书长）

## 发现·进展

### 中科院国家天文台等

# LAMOST发现一个“星系果蔬园”

本报讯（记者沈春蕾）近期，中科院国家天文台联合相关单位的研发团队，在LAMOST（郭守敬望远镜）海量光谱中发现了一个“星系果蔬园”，包括大量绿豌豆星系、蓝莓星系及紫葡萄星系等。相关研究成果日前发表于《天体物理学杂志》。

绿豌豆星系起源于公众科学家的星系动物园项目，一批天文爱好者按照形态对SDSS（美国斯隆数字巡天）观测到的不同星系进行分类时，得到251个极其特别的样本，它们很难被归为已知的星系类型。而这些星系在伪彩图上呈现为绿色，形态又极其致密，看起来圆圆的像豆子，因此被命名为绿豌豆星系。

绿豌豆星系强烈的发射线使其呈现明亮的绿色，这也意味着它们正在形成新的恒星。绿豌豆星系有着局部宇宙最高的恒星形成率，能在几亿年的时间内质量翻倍。它们大约在距离地球15亿到50亿光年的位置上，体积不足银河系的1/10，质量不到银河系的百分之一，但是在以10倍于银河系的速度形成恒星。它们同样因为很低的金属丰度（天文学上除了H和He之外的元素都被称为金属）而闻名，这类星系在早期宇宙中应该很常见。因此对绿豌豆星系的研究为探索早期宇宙星系形成与演化及恒星形成问题打开了新窗口。

由于发射线落在测光波段的位置不同，致密星系中比较典型的还有伪彩图上呈现蓝色的蓝莓星系和在伪彩图上呈现紫色的紫葡萄星系。

中科院国家天文台博士研究生刘思琦、研究员罗阿理、中国科学技术大学教授王俊贤、中科院上海天文台研究员沈世银等人利用LAMOST数据新发现的1417个致密星系中，包括739个绿豌豆星系、270个蓝莓星系和388个紫葡萄星系，如同一个丰富的“星系果蔬园”。

其中，蓝莓星系是离地球更近的致密星系；紫葡萄星系距离地球介于绿豌豆星系和蓝莓星系之间或者比绿豌豆星系更远。这些新发现的致密星系质量范围大约在31万至100亿个太阳质量之间，其中距离地球最远的星系达90亿光年左右。

据了解，这些星系个头小、亮度暗，观测非常受限。此前，最大的具有光谱信息的致密星系样本仅约800个。这是迄今为止一次性新发现致密星系数量最多的研究工作。

研究人员对这些新发现星系的恒星形成率、金属丰度以及环境进行了系统研究。他们利用光谱拟合首先得到了星系质量，并通过谱线强度的测量得到了这些星系的恒星形成率，发现其普遍大于相同红移的一般星系主序恒星形成率。

研究人员还发现，与以往的研究结论一致，这些致密星系具有更低的金属丰度。通过与相同红移的一般星系的环境相比较，他们发现这些星系相互之间距离更远，位于更加离散的星际环境中。

相关论文信息：<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac4bd9>

### 天津大学等

# 棕色碳气溶胶增加全球变暖风险和野火概率

本报讯（记者冯丽妃）天津大学地球系统科学学院教授傅平青和合作者，详细描述了北半球燃烧生物质释放的棕色碳是如何加速北半球变暖的。在这项近日发表于《一个地球》的研究中，他们警告称，这可能会导致未来发生更多野火。

2021年的野火季打破了全球纪录，大片土地被烧焦。火灾的风险也在增加。联合国2月发布的一份报告警告称，到2050年，野火数量将增加50%。

熊熊的野火往往伴随着大量的棕色烟雾，后者是由悬浮在空气中的棕色碳颗粒组成的。这种烟雾会对健康造成危害，甚至遮挡阳光，研究人员怀疑它也可能也会导致全球变暖。

2017年，中国“雪龙号”极地考察船前往北冰洋，调查在北极空气中飘浮的气溶胶，并确定它们的来源。科学家特别好奇的是，野火释放的棕色碳是如何影响气候的？相比高温化石燃料燃烧产生的密度更大的黑碳（仅次于二氧化碳的第二大变暖因素），棕色碳的变暖效应如何？

新研究结果表明，棕色碳对全球变暖的影响比之前认为的要大。“让我们惊讶的是，观测分析和数值模拟显示，北极上空棕色碳气溶胶的变暖效应大约是黑碳的30%。”论文通讯作者傅平青告诉《中国科学报》。

过去50年里，北极地区变暖的速度是全球其他地区的3倍，而野火似乎拉大了这种差异。研究人员发现，生物质燃烧产生的棕色碳对全球变暖的影响，至少是化石燃料燃烧产生的棕色碳的两倍。

像黑碳和二氧化碳一样，棕色碳通过吸收太阳辐射使地球变暖。“棕色碳气溶胶的增加将导致全球或区域变暖，这反过来又增加了野火发生的概率和频率。”傅平青说，“增多的野火将释放更多棕色碳气溶胶，进一步‘加热’地球，使野火更频繁发生。”

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.jonecar.2022.02.006>