



海洋生物探秘



科普中国  
CHINA SCIENCE COMMUNICATION



科普中国  
APP



科普中国  
微博



科普中国  
微信

□古明地恋

阳光穿透碧蓝的海面，洒在浅海底的珊瑚礁上。清澈见底的海水中，色彩斑斓的珊瑚宛如童话世界里的宝石，它们鲜艳夺目，闪烁着七彩的光芒。然而，这份美景并不属于没有外壳、柔软又行动缓慢的海蛞蝓。在阳光灿烂的白天，它们只能躲藏在阴暗的角落里，因为一旦被敌人发现，它们只有两个选择：要么奋起反抗，要么成为捕食者的美餐。

大部分海蛞蝓都有鲜艳的警戒色，来提醒捕食者它们带有难吃的“拒食物质”。在美丽而残酷的海底，这类柔弱的生物竟能如此“花枝招展”，它们有什么与众不同的生存之道呢？

### 肉如橡胶，坚韧扎嘴难入口

海蛞蝓的身体呈长椭圆形，后背鼓起，腹部扁平，没有外壳的保护，肉体直接裸露在外，但它们却不像其他软体动物那么弱不禁风。

一般的软体动物的肉都像鱿鱼、扇贝或海螺一样软绵绵的，而海蛞蝓的肉质却完全不同，它们全身充满坚韧的纤维和结缔组织，在覆盖周身的外套膜、足部和体壁上还嵌满了钙质针状体，形成骨针—纤维—肌肉的三重硬化体系，摸起来就像一团内部有大堆细小鱼刺的坚韧橡皮，坚硬、硌牙又富有弹性。一般的捕食者完全无法咬动，在稍作尝试后便会知难而退。

除了肉硬，海蛞蝓的背部还被一层外套膜完整地包裹着，这层外套膜尤其坚韧，还分布着许多坚硬的钙化结节，如同乌龟的背甲，完全把足部和脆弱的鳃部覆盖在下方，形成了一道坚固的防线。无论掠食者多么狡猾，都难以穿透这坚硬的外壳，品尝到海蛞蝓同样难以下咽的肉体。

凑巧的是，海蛞蝓不仅肉质如橡胶



胶，其肉中钙质针状体的分布也遮挡了光线，使其肉体变得不透明，加上硬质结节的存在，看起来也像一枚橡胶玩具，因此海蛞蝓也有了“橡胶海兔”的俗名。

### 口如药管，诡异取食吐酸雾

不仅物理上难以下咽，为了能够不被敌害吃掉，海蛞蝓还开发了强大的化学防御功能。

它们背上的结节带有黄、白、粉、绿的鲜明颜色，在深冷色调的外套膜背景下相当显眼。毫无疑问，这种颜色和图案是对潜在捕食者的警告，表明自己含有毒素。

海蛞蝓的毒性来自对取食海绵毒素的再加工。它们以海洋中广泛分布，但坚硬且带有毒素的海绵为食。然而，海蛞蝓并没有能够啃食食物的牙齿，无法咬下食物。相反，它们采用了类似于毒蜘蛛的进食策略，利用腺体生产酸性、含有消化酶的消

液化，并通过专门的长管状口器喷吐到食物上，将其在体外腐蚀消化。接触到消化液的海绵几乎被全部破坏，只剩下纤维状的骨架，随后，海蛞蝓就可以吸食部分分解后的汁液，获取营养，并提取其中的化学物质来保护自己。

从海绵中摄取的毒素会在消化腺等器官中进一步加工，最终被提炼成剧毒的二萜异腈和甲酰胺衍生物，以乳白色毒液的形式储存在背部的结节中。有了这份剧毒作为防御后，海蛞蝓就如同随身携带了一枚“定时炸弹”，随时准备将其送给来袭的不速之客。

### 性如火山，“自爆”放毒绝鱼路

当遇到敌害或是受到刺激时，海蛞蝓就会“自爆”，从结节中向四面八方迅速喷射出大量的毒液。短时间内，它周围的海水就充满了剧毒、辛辣的刺激性物质，见者无不逃离，生怕晚

一秒钟就被这毒雾毒死。而海蛞蝓本身也会消耗大量的体力，需要很久才能恢复喷毒能力。

由于海蛞蝓颜色艳丽、形态各异，有时它们也被一些渔民捕获，出售给想要养异宠的顾客。

然而很多时候，故事的结局都是彻头彻尾的悲剧——在进到鱼缸后，受惊的海蛞蝓开始喷云吐雾，而狭小的鱼缸并不会给其他生物任何的躲避空间，只会被迅速杀死。甚至，这些挥发性的毒物会从水中释放到房间里，让整个屋子都充满刺鼻的气味，即使通风，毒物的味道也数天无法散去。

虽然家庭饲养海蛞蝓不可行，但在科学界，它们是一种炙手可热的研究对象。其产生的毒素只针对海洋生物，对人类危害不算太大，但却具有作为抗生素或抗癌剂的潜在价值。为了更好地使用这些强大的分子以治愈一些严重的人类疾病，海蛞蝓被饲养于各大国家的实验室中。

## LAMOST助力揭示热木星的时间演化规律

□沈春蕾

借助我国郭守敬望远镜（LAMOST）和欧洲盖亚（Gaia）等望远镜的观测资料，南京大学主导的一项研究测定了热木星的年龄分布，并给出了热木星长期潮汐演化的大样本观测证据，为定量揭示恒星潮汐耗散因子和热木星的形成机制提供了新的关键线索。近日，相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

据了解，热木星是大小与木星相近，但轨道周期一般不超过10天，且非常接近其宿主恒星，表面温度很高的一类太阳系外行星。1995年，第一

颗热木星——飞马座51b被发现，它的发现者也因此获得2019年度诺贝尔物理学奖。

目前，已经发现的热木星达到数百颗，它们的存在挑战了之前天文学家基于太阳系建立起的标准行星形成和演化理论。主流理论认为，热木星最早形成于距离中心恒星较远的雪线以外，然后通过某种机制迁移到当前位置。雪线是水在真空中开始凝结为冰的位置，太阳系中的雪线距离太阳约2.7个日地距离。

论文第一作者、南京大学博士陈迪昌介绍，当热木星距离宿主恒星很近时，会受到很强的潮汐作用，

逐渐失去轨道角动量而向主星靠近。经过足够长的时间，一些热木星甚至会进入宿主恒星大气，被宿主恒星瓦解吞噬。因此通过研究热木星的年龄分布和时间演化，可以为揭示热木星的形成和潮汐演化提供关键线索。

借助LAMOST和Gaia的观测数据，研究团队对行星系统的宿主恒星的运动学参数做了精确刻画，发现相比于更长周期的类木行星——温冷木星，热木星的宿主恒星的运动速度更小，位于银河系薄盘中的数量比例也更大。研究团队还得到了热木星和温冷木星的运动学年龄，发现热木星的

年龄比温冷木星约20亿年，也就是说热木星倾向于围绕在更为年轻的银河系薄盘恒星周围。

通过进一步修正观测选择效应，研究团队首次定量得到了热木星和温冷木星的出现率随年龄的演化规律。他们发现热木星的出现率随年龄增长而下降，而不同年龄温冷木星的出现率差别不大。这个发现与热木星受恒星潮汐作用而轨道不断衰减的理论预期是一致的，同时也帮助解释了之前长期存在的视向速度巡天和凌星巡天给出的热木星出现率不一致问题，以及热木星在年老的球状星团中的零发现现象。

## “无废城市”建设助推循环产业发展



作为全国首批“无废城市”建设试点之一，我市近年来系统推进工业废弃物集约化、绿色化收运、处置和回用，部分环境风险大、处置成本高的工业废弃物如今逐步变废为宝，循环产业持续壮大，并向高端化迈进。

在永川区港桥工业园区，重庆电力再生资源循环利用中心现代化车间里，报废电缆、变压器、钢芯铝绞线等在专业拆解线上被精细拆解、分类打包，变为废铜、废铝、废塑料等多种再生资源。该中心自2022年8月建成以来，已累计处理各类电力废弃物近7000吨，减少碳排放1095万吨。

过去这些报废电力设施设备主要靠基层供电公司通过招投标方式卖给第三方处理，存在怎么处置难以追溯、价值低、部分小作坊不规范拆解有二次污染等问题。该中心负责人杨志刚说：“如今中心通过研发专业设备、绿色规范统一拆解，不但提高了附加值、避免了二次污染，还催生了一条循环利用产业链。如废旧电表外壳是聚乙烯材料，我们拆解破碎后交给园区一家企业加工成压轴脱模剂，价格每吨1.5万元至1.7万元。截至目前，中心实现产值1.15亿元，较原处置方式增值3100多万元。”

近年来，我市从完善固体废物管理制度、循环利用技术研发等方面系统推进“无废城市”建设，重点打造港桥工业园区等24个以废弃物循环利用为主导的静脉产业园和大宗固体废物循环利用示范基地，建成大宗固体废物利用科技创新平台

12家和国家级绿色工厂81家，绿色园区8家。

“无废城市”建设为挖掘“城市矿产”提供了新机遇。在重庆市大足区静脉产业园的重庆瀚渝再生资源有限公司，含铜废液、废电线线路板等废物在这里变废为宝。

该公司副总经理李孟说，在重庆“无废城市”建设引领下，企业加大设备投入和科技研发，将周边工业企业的废弃物加工成氢氧化铜、海绵铜等4大类产品。2022年企业共处置危险废物2.3万多吨，生产海绵铜等产品1500多吨，销售额5500多万元。

“无废城市”建设为产业转型升级注入新动能。大足区五金制造历史悠久，有“中国西部五金之都”之称，但五金行业的电镀废水存在较大环境风险。走进大足智伦电镀园，园区30多家电镀企业的生产情况在电子监控大

屏上一目了然，产生的污水、固体废弃物在园区集中处理。

园区运营方重庆智伦电镀有限公司负责人杜大军表示，2019年企业升级污水处理设施，此前分散的电镀企业集中在园区生产经营、处理污水，既降低了电镀企业成本也便于监管。今年投入2000多万元提升污水治理标准，建设污水中铬、镍等金属回用设施，助推电镀产业绿色化转型。大足区静脉产业园现已形成废旧拆解、再生金属、节能环保3个产业链，2022年实现产值130多亿元。

市生态环境局相关负责人表示，我市将继续深化全域“无废城市”试点，通过完善危险废物跨省转移“白名单”制度、打造5000个“无废社区”、发布“无废指数”等一系列举措，让“无废城市”建设惠企惠民，筑牢长江上游重要生态屏障。

（重庆市生态环境局供稿）

## 万州区举行道地药材开发利用学术论坛

近日，道地药材开发利用学术论坛在重庆三峡医药高等专科学校举行。

本次学术论坛由重庆药学会、重庆市药理学会、万州区科技局和万州区科协联合主办，万州区博士联盟协办，三峡库区道地药材开发利用重庆市重点实验室承办，论坛重点围绕道地药材资源开发、精深加工技术创新以及道地药材药理学领域的前沿进展和交叉学科等进行交流探讨，旨在推动道地药材的开发利用，提升重庆市中医药产业的发展水平。

论坛中，北京大学的杨宝学，清华大学的王钊，温州医科大学的刘丕旭，乌兹别克斯坦的Mamasaidov，大连医科大学的孙慧君、刘震霞，重庆大学附属三峡医院的印明柱、范晓红，诺和诺德公司的范丽，重庆三峡学院的赵峰，美国亚利桑那大学的仪丹，西南大学的

王锋等12名专家和重庆三峡医药高等专科学校的张永慧、李国利、易思荣、潘连红、梁姣、刘跃辉、黄小环以及附属人民医院的刘桂元博士，分别就道地药材资源、精深加工技术、质量评价、药理作用研究、产业发展等问题进行了学术交流。专家指出，道地药材是我国传统中医药的重要组成部分，具有独特的药效和临床价值。然而，由于种植技术、加工方法、质量控制等方面的问题，道地药材的开发利用还存在一些困难和挑战，要推动道地药材的开发利用，必须加强科技创新，提升种植技术和加工工艺，建立严格的质量标准，提高产品附加值。

本次道地药材开发利用学术论坛涵盖了药理学、中药学等多个领域，搭建了道地药材的交流平台，对促进道地药材产业发展和中医药技术创新具有重要意义。

（万州区科协供稿）

## 江北区智能手机科普讲座走进铁山社区

□通讯员 黄通莲

为帮助老年群体更好地享受智能化服务，进一步融入智慧社会、享受智慧生活，11月21日，铁山坪街道铁山社区科普大学联合江北区工程师协会组织开展了智能手机科普讲座。

此次科普讲座邀请了江北区教师进修学院卢文超老师前来授课。卢文超从智能手机的概念、硬件安全、网络安全、健康使用等方面，用通俗易懂的语言为老年人讲解了如何安全充电延长手机电池使用寿命、如何保护好个人隐私信息、如何正确使用手机不危害身体健康等内容，加强老年人对智能手机的了解。

随后，卢文超通过现场演示，给大

家讲解了如何设置手机亮度、字体大小、连接Wi-Fi、拍照等基础功能和使用手机微信的各种小知识，包括如何使用微信关怀功能、添加微信好友、发朋友圈、添加小程序等基础功能，以及如何通过微信缴纳水电费、电话费、网上购物、医疗预约挂号等技能，手把手教老年人玩转智能手机，体验智能技术发展带来的便利性。现场老人纷纷拿出自己的智能手机跟着老师的步骤操作。

通过此次活动，老年人基本掌握了智能手机的操作方法。接下来，江北区将为老年人提供更多智能设备培训服务，让科技发展的便利惠及到更多居民群众。

## 九龙坡区科协组织优质企业前往两江新区进行技术交流

□通讯员 谢崇川

近日，在九龙坡区科协和西部（重庆）科学城九龙坡片区企业服务中心的组织带领下，秦安机电、天泰精炼、好利来等54家优质专精特新企业前往两江新区协同创新馆和哈工大重庆研究院进行技术交流。

参访企业在协同创新馆集中对两江新区智能网联新能源汽车、新材料及装备制造的技术成果和专利成果转化进行了系统了解。54名企业负责人和技术骨干于哈工大重庆研究院一楼大会议室，与哈工大精密装备研究中心、工业视觉检测研究中心的多名教授、专家围绕企业的相关痛点、难点、堵点问题进行了交流。专家

针对关键核心技术引用方面给予企业良好的建议。

本次技术交流活动是九龙坡区科协集中发挥高校学科、成果、技术、人才、教育及培训的优势，赋能区域产业和企业转型升级形成可持续高质量发展新质生产力的实在措施。此次活动赢得了相关企业的高度评价，企业负责人纷纷表示，科研院所的技术团队与企业的技术研发对接，有助于推动企业产品、技术升级，有利于开阔企业在新技术和新成果方面的运用。希望科协能多组织此类有干货有创新的活动，进一步提振企业转型升级信心，为推动九龙坡新城区产业高质量发展做出新的更大的贡献。

## 璧山区科协开展秋冬季常见传染病预防知识讲座

□通讯员 江丽

为了提高社区居民对秋冬季常见传染病的防控意识，近日，璧山区科协联合璧泉街道华龙社区老年科技大学举办了秋冬季常见传染病预防知识讲座。

讲座中，科技志愿者以通俗易懂的语言详细讲解了秋冬季常见的流感、肺炎、肠道疾病等传染病的发病原因、传播途径和预防措施，强调了良好的个人卫生习惯在预防传染病中的重要作用，以及热木星在年老的球状星团中的零发现现象。

如勤洗手、戴口罩、保持室内通风等，介绍了一些简单易行的食疗方法和运动方式，帮助社区居民提高身体免疫力，有效抵抗病毒侵害。问答环节中，科技志愿者还耐心解答了社区居民关于传染病预防的各种问题。

此次讲座使社区居民掌握了秋冬季常见传染病预防知识，达到了良好的健康教育效果。下一步，璧山区科协将继续开展此类活动，提升广大社区居民科学文化素养，助力全国文明城区创建。

## 永川区新增一社区科普大学教学点

□通讯员 周舟

为倡导科学文明的生活方式和尊重科学的社会风尚，提高社区健康科普宣传服务能力，日前，重医附属永川医院积极申报并顺利通过了永川区社区科普大学教学点申请验收。

开班仪式上，永川区社区科普大学常务副校长朱彬宣读了永川区社区科普大学重庆医科大学附属永川医院科普教学点批复文件。

永川区社区科普大学校长曾垂云在开班仪式上强调，社区科普大学是社会参与的公益科学普及平台，是提高公民科学素质的重要抓手，要发挥疾病预

防和健康教育、业务培训和技术指导、资源下沉和宣传普及三个方面的重要作用，为全民健康展示医院担当，贡献医院力量。

开班仪式结束后，该教学点进行了开班第一课，由眼科教授李华、心血管内科主任医师周栋对40余名社区居民分别就中老年人眼健康、高血压防治等内容进行了健康知识科普讲座。

接下来，重医附属永川医院将充分利用永川区社区科普大学教学点这个平台，积极引导教育居民树立科学的健康观念，提升健康素养，让专业的健康知识真正走进千家万户，为建设健康中国贡献力量。

| 拟申请注销登记公告                                    |                             |  |
|----------------------------------------------|-----------------------------|--|
| 重庆市九龙坡区房屋征收中心拟向事业单位登记管理机关申请注销登记，现已成立清算组。请债权人 | 自2023年11月23日起90日内向本清算组申报债权。 |  |
|                                              | 特此公告                        |  |