

# 植物如何从海洋向陆地“进军”

冯伟民

生物迈向陆地是地球生命演化史上极为重要的事件。它开启了陆地生物演化的新篇章，从此生物的痕迹遍布大地，并伴随着地质时间的推移，生物界演绎着一幕幕优势类群替代的大戏，直至形成当今地球生物圈的面貌。

在生物登陆的大潮中，植物担当着率先登上陆地的先锋，成为改造大陆生态环境的主力军。其实，早在6亿年前的前寒武纪晚期，某些蓝菌和藻类已经登上了陆地。来自贵州发现的三块似地衣化石表明，在高等生物登陆前的2亿年间，浅海繁衍的地衣可能已经开始改造地表岩石圈。它们产生的地衣酸腐蚀了岩石中的矿物质，在荒芜的陆地上制造土壤，开拓陆地生态系统。因此，地衣是海洋生命进军陆地的先遣部队。

大约在距今5.1亿年前的寒武纪期间，陆地上出现了两栖型陆生植物即苔藓植物。这是一种个体十分细小、匍匐性的植物。它们生活在比较潮湿的地带，从赤道到高纬度地区、热带到寒带都有分布，显示了很强的环境适应能力，成为早期陆生生态系统的主要生产者。

地球上最早的陆生植物群落可能就是由大片的苔藓植物组成。

真正从海洋向陆地的开拓者是维管植物。大约在4亿多年前，也就是志留纪早期开始出现了陆生维管植物，植物因而完成了真正意义上的登陆过程。最古老的陆生维管植物是裸蕨植物，顾名思义它是一种植物体裸露的蕨类植物。这类形态十分原始的植物没有根、茎、叶的分化，但出现了与根、茎和叶相似的器官。库克逊蕨、瑞尼蕨等就是最早一批原始维管植物。

由于陆生环境与水生环境差异极大，来到陆地上生活的维管植物必然面临着诸多新的环境压力，如植物面临失水的危险；生殖过程中水分的缺乏，即使有足够的水分供它们生存，但是配子体的融合还需要更多的水；空气的浮力比水的小，原先能飘浮的藻植物只能平铺在泥地上。另外，植物体面临地表风吹雨打如何支撑；陆生环境温度变化幅度大，植物必须适应极端温度；没有了水的保护，紫外线也是植物要面对的一大挑战。

因此，植物要适应陆地环境，必须在自然选择的驱动下，产生了一些关键的革新。例如，表皮是一种新式的非细胞的蜡质不透水的保护层，能有效防止水分的散失；管胞即维管植物木质部中的伸长的细胞，能将水分运输到植物体的其他部分，并为植物提供支持；发育根系固着植物体；气孔就是通气系统，是叶下表皮上的小孔，用于气体交换；其生殖器官——孢子囊所产生的孢子具有特定的三射线。

维管植物具有了输导束或维管束、孢子囊和三射线、角质层和气孔，因而满足了植物在陆地长期生存所必须发育的支撑植物体的支持系统，输送水分、养分的运输系统和脱离水体独立繁殖、呼吸，以及防止水分蒸发的器官。当植物具备了保持水分的新本领后，开始向远离水分的内陆地区“进军”。此后几千万年，早期陆生植物开始分化并占领了广阔的陆地，初步构建起了陆地生态系统。

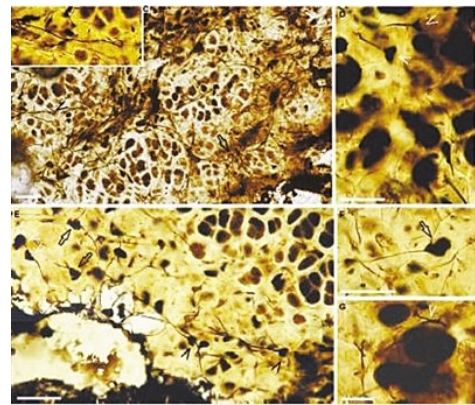
随着维管植物不断向条件更加严苛的大陆深处和高地发展，水分成了制约植物繁殖

最重要的因素之一。

早期的维管植物都是以孢子进行繁殖的，严格地受到了水分的制约。为了克服这一困难，种子也就应运而生了。种子的出现是维管植物进化史上的又一个里程碑事件。种子的生存和适应能力比孢子强。孢子只是一个细胞，外壳保护能力差，贮存的养料也少，因此生存和适应能力有限。而种子是多细胞构造，一般外面有坚硬外皮(果皮或种皮)，内含丰富的营养。许多种子还由于种皮不透水或不透气，可暂时处于休眠状态。因此，种子更具有抗寒、抗高温和适应不利环境的能力，比孢子具有更强的生命力。

最古老的种子植物被称作种子蕨，它们都已经灭绝。最早的种子蕨产自北欧和北美的晚泥盆世，它们大都是些小灌木，茎很纤细，一般生活在海岸沼泽环境中，形成密集、单一的群落。早期的种子都非常小，大多数只有3-7毫米长，有些在边缘还生有一对翅状突出物，表明它们是靠风力传播的。

随着这些维管植物向内陆深处扩散，原本十分荒凉的大地开始泛绿，陆地与大气



最古老地衣化石(袁训来摄于2005年)

气圈的环境由此大大改善。与此同时，它们会向大气层释放更多的氧气。空气、阳光和水分使荒凉大地上的生命得以充分成长和繁衍，极大地改善了大陆整个生态环境，为无脊椎动物和脊椎动物的后续登陆创造了条件，使得生物的触角延伸至地球各个角落，生物圈最终覆盖了地球整个表面。

(作者系中国科学院南京地质古生物研究所研究员、南京古生物博物馆名誉馆长、中国科普作家协会副理事长)

# 重组竹 结构材发展新方向

王建兰

行业发展，标准先行。日前，我国竹产业第一个结构用重组竹行业标准批准发布并颁布执行。此标准由中国林业科学研究院木材工业研究所首席专家于文吉研究员牵头起草。

标准规定了结构用重组竹的术语、定义、分类、技术要求、试验方法、力学性能特征值确定方法、检验规则以及标志、包装和运输等内容，首次解析出了重组竹的特征值，并规定了重组竹在结构材中应用的物理性能、力学性能、阻燃性能和抗生物耐久性等性能指标。

我国拥有竹类植物40余属500余种，居世界首位。现有竹林面积约720万公顷，分布于全国27个省市自治区，资源丰富。重组竹是由我国自主研发、拥有自主知识产权并实现大规模产业化的一种新型竹质工程材料，既具有良好的物理力学性能，还有阻燃、防腐、防白蚁等新功能，可用于替代优质木材资源，产品广泛应用于室内装潢装饰材、地板、户外材、园林景观材等领域，是竹产业三大主流产品之一。目前，拥有相关企业100多家，产能达120万立方米，产品远销欧、美、日等80多个国家和地区。

“性能可控、规格可调、结构可设计、绿色环保、防腐等功能，是重组竹的主要特点，也是未来结构材的发展方向。”于文吉表示，此次标准的发布，不仅能为本行业规范化提供科学依据，同时也可对重组竹的结构设计和相关行业标准的制订，提供基础数据与参考。



图为重组竹应用于四川成都龙泉山丹景阁。



祝荣先 供图

# 破解谈“化”色变，专家为“十四五”绿色发展支招

王硕

化工行业是国民经济基础产业和支柱产业。它影响着我们的每一滴水，呼吸的每一口新鲜空气，土壤中长出的每一寸庄稼。然而近年来，受个别重大安全生产事故和环保部门监督通报的影响，人们却谈“化”色变，化工行业的发展政策环境、社会环境和舆论环境遇到了比以往更加严峻的挑战。作为世界化工大国，我国化工行业该如何实现高质量绿色发展？

10月16日，部分全国政协委员、专家学者们在北京，就“化工行业如何实现绿色发展”这一主题，展开深入交流与探讨，为“十四五”化工行业绿色发展建言献策。

“在如今网络时代，信息透明，传播迅速。”十一、十二届全国政协委员黄国柱强调，化工行业无论是立项之前还是事故之后，都要及时做好科普宣传教育，最大限度地克服群众的误解以及恐惧心理。同时，还要与人民群众心心相印，以诚相待，防止信息发布滞后与片面。

绿色发展应是资源节约、环境友好、生态防御、空间合理和产品安全的发展。而化工行业的绿色发展则要多路径、多举措、多主体。

对此，全国政协委员、国务院发展研究中心资源与环境政策研究所副所长谷树忠表示，实行绿色发展要分门类、分地区、分流域和分时间。比如应该尽量避开重要的生态功能区、环境敏感区和人口聚集区，也尽量不要分布在河流上游、水源地等生态敏感区域。

党的十八大以来，我国化工行业深入实施绿色可持续发展战略，倒逼产业结构优化升级和发展方向绿色转型，但同时我们也清醒地看到，目前我国环保形势依然严峻，化工行业绿色发展还存在一些短板，面临着一些挑战。

北京大学物理学院教授、全国政协参政议政人才库特聘专家朱星表示，治理化工污染需发展多种技术。尤其是充分发挥纳米科技在解决环境污染中的独特作用。

在现代生活中，各种新材料的推出，大大改善了人们的生活质量。但是，大家在享受化学带来的各种便利同时，又不得不承受大量各种类型的化学-化工污染。

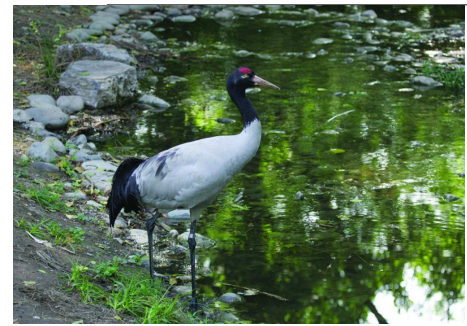
“纳米技术作为一种新型的高科技支撑的基础学科，正在环境治理方面发挥越来越重要作用。”朱星说，它解决了传统技术所无法涉及的关键问题。如工业源挥发性有机硫化物的低温高效转化，低浓度残留有机硫化物高效清除的高级氧化纳米技术，极大地降低了有机硫化物浓度。又如，工业危废处理材料产量巨大、含重金属的超细颗粒长期积累，对土壤造成不可恢复的污染，新型纳米技术能彻底分离和回收重金属。

农工党中央生态环境工作委员会委员杨卫国防称，还要加快智慧环保监管平台建设，通过环保物联网、环境监测智能化等高新技术成果的转化应用，实现环境监管科学化、信息化、精准化。建立覆盖辖区范围内各项生态要素的监测网络，通过信息数据的动态跟踪，实现对重大危险源的在线监测监控。加强数字化技术在违法违规“小化工”精准整治过程中的应用，通过多部门系统对接和数据共享，进行智能筛查比对和重点排查。

“绿色发展过程中一定要结合这些高科技，才能把我们绿色发展真正落实到实处。”国务院国有资产监督管理委员会专职监事、巡视员李保民建议，化工行业在“十四五”期间要实施分类改革，淘汰一批、替代一批、治理一批，通过调整、优化，最终实现化工行业整体的绿色发展。

# 黑颈鹤：一生眷恋高原

许焕岗



黑颈鹤的形态特征很容易让人记住，全身披着灰白色的羽毛，只有头部和前颈及飞羽为黑色，尾巴上的羽毛为褐黑色。除此，黑颈鹤还有“一大两长”的突出特点：“一大”是指体型大，其体长可达100~120厘米，体重达4~6千克，被列为大型涉禽；所谓“两长”，是指腿、颈细长，鹤立鸡群的成语来源也在于此，又由于其长颈上部约三分之二为黑色而得名。

作为我国特有的黑颈鹤，一生眷恋高原，是世界上唯一生长、繁殖在高原的鹤。黑颈鹤最喜欢栖息的高原，是青藏高原、四川北部、甘肃南部及云贵高原。海拔2500~5000米的高原的沼泽地、湖泊及河滩地带是黑颈鹤最适宜的栖息地。

为适应高原气候的季节变化，黑颈鹤每年都要进行迁徙，否则不仅难以抵御高原严寒，而且也会因找不到食物而被饿死。

黑颈鹤的迁徙一年要进行两次，每年3月中下旬它们要迁徙到繁殖地，10月中旬要到越冬地。据观察，黑颈鹤南迁的越冬路线有3条：一是由若尔盖至草海；二是由隆宝滩至纳帕海；三是新疆南部、青海西部至雅鲁藏布江中游河谷地区，这3条越冬迁徙路线直线距离约为700~800千米。

黑颈鹤越冬迁徙时喜欢结伴而行，飞行中表现出很强的团结一致性，其队形变换多样，且统一整齐，一会儿排成“一”字形，一会儿换成“v”字形，一会儿变成“人”字形，像受过专门训练的部队在接受检阅，它们一路飞行数百千米，越过高山，跨过峻岭，来到气候温和的越冬地。

在这里，它们从早到晚将大部分的时间都用来觅食，只是中午才在沼泽边或湖边滩稍作休息。其间它们是一只脚站立，弯过颈，将嘴插入背部的羽毛中，这姿态优雅怡然，非常优美。

它们在越冬地，一般要生活150天左右。此时已进入春季的3月，黑颈鹤又要开始迁徙，要飞往繁殖地。

黑颈鹤的繁殖地相对于越冬地比较分散。主要在青藏高原和甘肃、四川北部等海拔

3500~5000米的沼泽地带。这种高海拔的地带气候严寒，空气稀薄，人烟稀少，到了五六月时，这里的气温有时还在零下12℃左右。

黑颈鹤是一夫一妻制，通常情况下，黑颈鹤于3月中下旬到达繁殖地，即开始配对和求偶。

在选择配偶时双方都很挑剔，经过一番感情交流，双方如果对眼，各自会发出“咕咕咕”的叫声，称为“对鸣”，标志着配上对了。

然而，这只是表明双方愿意在一起生活，还不一定会交配。如果是这样，那将是一场“无性婚姻”。

真正情投意合的时候，是双方一前一后相伴而行时，雌鸟半展双翅，脚微曲，并发出“哆哆哆”的叫声，这时雄鸟也跟着发出对鸣，并从后面跳到雌鸟背上交尾，如此才是一场圆满婚姻。

黑颈鹤的繁殖期是5~7月，巢窝建造在四面环水的草墩上或茂密的芦苇丛中，不过它们是先产卵，后营巢。就近收集一些枯草，所建成的巢平坦简陋。通常雌黑颈鹤每窝产卵2枚，从产下第一枚卵，即开始孵卵。而孵卵并不是黑颈鹤妈妈的专利，爸爸

也参与，在30~33天的孵卵中，只不过是妈妈为主。孵出的小黑颈鹤当日就能行走。

黑颈鹤作为单一物种，其发展前景令人担忧，已成为我国十大濒危物种之一。为保护黑颈鹤，我国已将其列为国家一级重点保护野生动物，积极实施了一系列保护措施，特别是在人工繁殖方面取得了重大突破。

北京动物园的科技人员经过长达5年的研究，克服了一个个困难，跨过了一道道沟坎，终于在1987年6月26日诞生了我国第一只人工受精繁殖的黑颈鹤。之后，随着技术的不断突破与进步，成功率越来越高。他们曾创造出一年繁殖14只黑颈鹤的记录，还创造了繁殖后3个月成活率高达80%的记录。到目前为止，全世界动物园的黑颈鹤有80%是来自北京动物园。

可以预见，如此保护、繁殖黑颈鹤，再与各界的共同努力，协同做好各项保护工作，黑颈鹤家族完全有可能脱离濒危困境，逐渐恢复兴旺起来。

守望生灵



# 趣谈黑色果实植物

安若水

我曾写过《植物的“欺骗性”》一文刊登在本报上，文中讲了区别四种结红色小果子植物的故事，这些常识引起了读者的兴趣，有读者就问，会有同时结黑色果子的植物吗？

结黑色果子的植物，我知道的有一个，它是樟树(图1)。

樟树是南方城市里的重要植物，路的两旁，常会看到成排的樟树。

秋冬末初，我在江南的嘉兴路旁，看到樟树上结满了黑色的小果子。这些小黑子呈圆形，后面还有个绿色的蒂，果子摸上去有些硬。

樟树还有个美丽的传说：相传江南大户人家生了女儿，会在宅院种一棵樟树，待到樟树成材时，女儿也到了该嫁人的年纪。媒人看到成材的樟树后，就来这家提亲。

女儿出嫁时，家人便把这棵樟树砍倒，做成两个大箱子。箱子里面装上丝绸，给女儿当嫁妆。两箱丝绸，谐音就成了两厢厮守。这是个美好的意愿。

浙江的嘉兴，有个三塔公园，这一带被称为网红路。公园附近的路边，有成排的银杏树和槭树。高大的银杏泛黄，在阳光照耀下泛着金光，看上去灿烂辉煌。槭树火红一片，耀眼灼人。它和银杏一黄一红，像是暖阳。两棵树之间挂满了风筝，有小动物，小卡通人物，它们迎风飘扬，几个小孩子欢快地放风筝。

之后，我走向三塔路的湖边。泛绿的植物比比皆是，有结果的，还有正开着花的，各自展示着身姿，昭示着一种美好，诉说它们的曾经过往。

继续往前走，突然我发现了一串串的黑果子，它们有些灰灰的、发乌，这些黑果子像一串串小葡萄，呈细长圆形，凑在一起，叽叽喳喳的。

我马上拿出手机，对准这种植物，拍了下来，其上显示女贞(图2)。

在南路的路边，女贞有很多，低矮。我在去苏州的火车上，发现窗外的铁轨旁全是成排的女贞树，远远看上去，那些黑乌黑黑小果子，一大团一大团地挤在树的顶尖上。

女贞的花语是永远不变的爱。女贞在炎热的夏季要早晚浇水，叶面上也要喷水，这样才能保持叶色鲜绿，生长旺盛。而樟树浇水时遵循“不干不浇，浇则浇透”的原则。两者还是有区别的。

沿湖边接着往前走，我又看到了一处结黑果子的植物，这种植物是琼花。冬日的琼花，果子摸上去有些软，且不饱满。像是失去了水分，皱皱巴巴的(图3)。琼花象征着美丽、浪漫和完美的爱情。其叶子摸上去有绒绒的感觉。

回家路上，经过一座小桥，桥边多是樟树，我拿出手机，想拍个更清晰的照片，结果发现，手机里竟然拍到有三种结黑色小果子的植物。

它既不是樟树，也不是琼花，更不是女贞。而是我心念的第四种植物。这个长着黑果子的植物，它叫乌莓，也叫五叶藤，其叶子是五片成一叶(图4)。

五叶藤是一种野生植物，叶子与根都能入药。在抗菌、消炎、消肿等许多方面，效果不错。并且，它的适应性很强，不管是在阳光下还是阴暗处，都能迅速生长。

此次我把结着黑色果子的植物放在一起来辨认，相信大家都会喜欢，植物让世界变得更美。