

生态设计：从源头引领绿色方向

本报记者 杨开新

绿 焦点



生态设计是指在产品设计开发阶段，为了实现保护环境的目标，系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等环节对资源环境造成的风险，又被称作绿色设计

生态设计的目标是尽量采用清洁能源和循环发展等方式，使资源的利用效率最大化、污染物排放量最小化

加快产品生态设计等重大制度建设，在设计阶段采用易于回收和循环利用的生态材料和产品设计，增强产品的可拆解性，推动产品零部件标准化、兼容化

“在城市已经进行了摊大饼式的扩张后，再想通过限购限行、推行新能源汽车等末端处理方式来解决交通拥堵等问题，只能起到事倍功半的效果。如果在城市规划、设计时，就把城市搞得紧凑一点、让公共交通更发达一些，人们的出行需求能得到满足，就不一定非得自己开车了。”日前，在由中国循环经济协会和中国工业设计协会举办的首届“绿色化：生态设计论坛”上，同济大学经济与管理学院教授褚大建认为，这体现了生态设计理念的重要性。

什么是生态设计？生态设计有什么作用？如何推广和完善生态设计理念？《经济日报》记者采访了有关专家进行解读。

理念： 设计开发阶段就重视环保

当前，业界、学界普遍认为，生态设计是指在产品设计开发阶段，为了实现保护环境的目标，系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等环节对资源环境造成的风险。中国工程院院士钱易说，生态设计又被称作绿色设计，其目标就是尽量采用清洁能源和循环发展等方式，使资源的利用效率最大化、污染物排放量最小化。

“大家对设计的误解很深，以为设计就是设计师的一种美化、装饰性工作，甚至以为设计只不过是奢侈、炫耀而已。其实真正的设计是从人的需求出发进行规划，恰恰不是只注重时尚。”清华大学教授柳冠中认为，之所以需要工业设计和生态设计，是因为社会化分工后生产率虽然提高，但也带来“各唱各的曲、各拉各的调”等问题。解决这个问题，不能只靠事后干预、弥补，而需要事先规划布局。

美国斯坦福大学土木和工程学院教授威廉·迈克唐纳曾提出了“从摇篮到摇篮”的发展理念，提倡清洁生物和技术材料、能源、水和人的创造力永续循环。他认为，要实现这些理念，设计标准上要注意材料的健康和可再利用，保护清洁能源和清洁的水，实现经济、社会和环境之间的和谐。威廉·迈克唐纳举例说，美国每年曾经有14亿磅（约合63万吨）废弃地毯被填埋或焚烧，造成巨大污染和浪费，他们建议厂家通过机械回收法将废弃地毯的聚烯烃材料制成衬垫，通过化工回收法回收尼龙制成饰面纤维，又重新制造出地毯，带来了良好的环境和经济效益，也增强了顾客对品牌的好感度。

钱易也举例说，汽车轮胎与路面长期摩擦后，直径会有所变小，摩擦阻力也不够，以往只能直接扔掉。中国工程院院士徐滨士研究再制造和维修工程，可以运用科技手段将轮胎的直径恢复到原来那么大，相当于轮胎的八九成材料都是原来的，而且质量可靠、寿命更长，对

减少环境污染的作用不言而喻。她说，“如同俗语讲的那样，生态设计就是既要马儿跑，又要马儿少吃草”。

中国城市科学研究会秘书长李迅认为，生态设计是生态规划的系统设计，强调保护生物多样性、促进产业共生、资源循环再利用等理念。要构建生态设计系统，要从4个体系着手：一是目标体系，通过定性定量的指标，解决绿色化方向是什么的问题；二是技术体系，构筑完善的技术框架，指导和影响人们的活动；三是政策体系；四是示范体系，通过实践带动更多的人认同并接受生态设计理念。

探索： 多个领域发挥显著作用

生态设计理念提出的时间并不长，与生态保护、产品设计、城市规划等领域存在一定交叉，其内涵和外延还在不断丰富。因为契合生态文明建设和绿色发展的要求，生态设计在建筑工程、工业生产、园区开发、城乡建设等领域的探索中，积累了不少经验。

“一套房屋要供人们居住几十年，而居住者在人生的不同阶段对房屋有不同需求”，中国中建设计集团总建筑师薛峰说，比如一对夫妇刚结婚时有小孩后对客厅的要求就不一样，年轻人和老年人对厨房卫生间的规划也不一样。而一般的房屋建成后就一成不变，所以很多人需要换房，或者重新进行装修，造成大量浪费。

据介绍，该集团通过对公共空间模块和居室空间进行细化研究，使1种卫生间、2种厨房、3种阳台、3种储藏空间实现模块化，3种门、5种窗户的尺寸实现了标准化，从而组合出不同类型的住宅产品，可以根据房主的经济条件

和生活所需，对住宅格局进行动态改造。薛峰说，“这样做，是为了让房屋具有更加灵活、更有弹性的功能，不仅年轻时候能用、有孩子时也能用，而且老了还能用，打造出具备全生命周期的绿色建筑”。

在产品开发设计方面，四川长虹也努力体现保护生态环境的理念，从模块化设计、节能低碳设计、无害化设计、减震降噪优化等角度持续研究，不仅缩短了产品的开发周期，而且在产品的生命周期结束时也便于拆解、回收。比如，电视机的背板是金属的，长虹采用仿真技术进行减薄优化，既减少了资源消耗，又降低了生产和运输成本；在冰箱的门体上设计了一些易拆解结构，便于维修和报废时不被破坏，实现资源最大化利用。因为这些努力，长虹今年入选国家生态设计示范企业。

专家认为，生态设计理念得到普遍响应和推广，人们认识到：在从事可能影响到自然的事情时，应该而且可能通过事先努力来保护环境、节约资源，而不只是在过程中疲于应付污染、浪费和生态威胁，或者在结束后才追悔莫及。

推广： 完善制度建设并试点

生态设计虽然应用范围很广，但还有许多未知领域需要探索。国务院参事刘燕华认为，生态设计与住房装修类似，首先要进行概念设计，在整体风格的设计上，使自然地理环境与人文、历史紧密联系；第二步进行功能设计，考虑生态系统的调节功能，以及生态子系统之间的响应和反馈功能，把握好人在环境中的位置和体验；第三步才是装饰设计，把整体布

局做得精、巧、美，赋予一定的人文、艺术因素。“如果我们走的是环境污染、生态退化、资源短缺之路，一个子系统的破坏可能对整个生态系统造成影响，恶果可能需要几十年、甚至上百年的时间才能得到恢复”。他建议，要防止先施工再设计，解决好生态系统失效问题，减少资金、资源浪费。

全国政协人口资源环境委员会副主任解振华说，绿色转型是工业化、信息化、城镇化、农业现代化的重要目标，生态设计是推进绿色化的源头性措施，生态设计要逐步深入各个领域。建议加快产品生态设计等重大制度建设，在设计阶段采用易于回收和循环利用的生态材料和产品设计，增强产品的可拆解性，推动产品零部件标准化、兼容化。柳冠中认为，产品只是一个个点，产业才是一条链，不仅产品要讲生态设计，还要注重优化产业链条的生态设计。

2013年，工信部、发改委和环保部发布了《关于开展工业产品生态设计的指导意见》，提出要树立源头控制理念，以产品全生命周期资源科学利用和环境保护为目标，以技术进步和标准体系建设为支撑。中国标准化研究院院环分院院长林翎参与了《意见》的起草，他认为应该在国家层面进一步出台“工业产品生态设计产品评价管理办法”，建立评价与监督相结合的产品生态设计推进机制；研究生态设计产品纳入政府采购的政策，并给予一些税收减免和优惠政策。

工信部节能与综合利用司副司长毕俊生告诉《经济日报》记者，要立足制造强国战略全局，开展生态设计示范企业创建试点，建立工业绿色产品标准体系和评价制度，大力推行生态设计。并通过政策引导和市场推动，促进企业开展生态设计，实现生产过程集约化、清洁化和智能化。

初冬时节，记者来到江西省贵溪市滨江乡九牛岗，只见花卉草木郁郁葱葱、随风摇曳，枝头鸟儿欢快鸣叫，小溪清澈见底，漫步在石子路上十分惬意。难以想象，几年前这里还是不毛之地。

九牛岗区域集中了数家中大型企，早期生产所排放的“三废”长期累积，对周边环境造成了破坏，居民的生产生活受到影响。2007年，环保部南京环境科学研究所对九牛岗区域部分农地地表水、土壤、水稻等进行采样分析，发现土壤铜、镉等重金属含量超标。其中重度污染面积2075.6亩，中度污染面积271.7亩，轻度污染面积692.9亩。

重金属污染土壤修复是世界性难题。为了让土壤重现生机，2010年，九牛岗土壤修复项目列入国家重金属污染防治示范项目。2012年2月，项目全面实施，揭开了九牛岗区域科学治理的篇章。“九牛岗土壤修复项目是目前我国单体一次性修复重金属污染土壤面积最大的修复治理区，我们坚持科学修复理念，努力将项目做成德政工程、环保工程、富民工程。”贵溪市环保局局长黄贵凤说。当地政府聘请中科院南京土壤研究所专家对污染区进行全面采样、监测，制定出“理化修复+植物修复”的总体治理方案和治理、消减、恢复、增效的治理路线，并根据土壤污染程度，筛选合适的修复技术和土地利用方式。

采访中，记者遇见了中科院南京土壤研究所周静博士，他正在核心区采集土壤修复数据。几年来，周静和他的团队吃住在现场，付出了心血和智慧。在他周围，长满了能源草、香根草、海州香薷、落羽杉、香樟等几十种植物，按种类划畦成块，长势喜人，五颜六色，错落有致。对这片朝夕相处的土地，周静有着很深的感情，掩藏不住内心的自豪。他兴奋地问记者：“这里像不像一个环境优美的公园？5年前，这里可都是重度污染区，看似肥沃，却长不出庄稼，连杂草也没有一棵。”

土壤重金属污染具有移动性差、滞留时间长、不易被微生物降解等特点，治理和修复难度大、成本高，有可能造成二次污染。项目团队在中科院院士、南京土壤研究所土壤治理首席科学家赵启国的指导下，采取“一区一策”的办法，对原来种植水稻的轻度污染区施用土壤改良剂，仍由农民种植水稻；对原来不能种植作物的中度污染区及改良后的重污染区复合施用改良剂，因地制宜种植巨菌草、香樟等耐重金属经济作物，以植物修复方式实现生态效益与经济效益的有机结合；对重度污染区，则种植海州香薷、伴矿景天等重金属超积累植物，以及香根草、黑麦草等重金属耐性植物，逐步降低土壤重金属含量，改善土壤植物生长环境，恢复土壤生态功能。

通过5年的治理，修复工作取得了阶段性成果。2014年11月，环保部验收结果显示：九牛岗修复区域所有取样点修复后，土壤重金属浓度下降幅度超过50%；寸草不生的重度污染区内，巨菌草等植物生长旺盛，植被覆盖率达到100%，减少了重金属从污染区土壤向水体等其他环境迁移；生物多样性显著增加，土壤环境质量显著提升。周静指着不远处一小块光秃秃的黝黑农田说：“那块土地就是当初称之为‘毒地’的重度污染土壤，寸草不生，出于科研需要保留了一小块。”

九牛岗土壤修复示范项目坚持“边修复、边生产、边见效”的治理模式，种植的巨菌草不仅可以修复生态，还可以“卖钱”。黄贵凤告诉记者，巨菌草也叫能源草，是生物质发电厂的抢手货，亩产10吨至15吨，目前市场价约每吨400元，每亩年收益4000元至6000元。

九牛岗土壤修复的生物价值和科学价值受到业界广泛关注。周静说，九牛岗土壤修复项目是用能源植物治理污染土壤、提高边际土壤利用率的一次成功实践，在全球都走在前列，吸引了众多中外专家前来考察研讨。“虽然完全恢复土壤原有生态功能还是一个长期的复杂工程，需要今后不懈的努力，但目前取得的阶段性成果已经让大家看到了美好前景。”

天津：

破坏生态用地严重者要担刑责

本报讯 记者武自然报道：记者从天津市环保局获悉，《天津市永久性保护生态区域考核方案（试行）》已经天津市人民政府同意，将于明年1月1日起施行。

今后，发生未经天津市人民政府批准的规划建设活动的，被考核部门直接评定为不合格。区县人民政府、市有关部门监督管理职责履职不到位，致使永久性保护生态区域管护未按计划完成或生态用地被违规侵占的，考核工作组报请天津市人民政府给予通报批评；造成严重后果的，根据有关法律、法规和规章的规定予以处理；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

我国放归第五只人工繁育大熊猫



11月19日，雌性大熊猫“华姘”在四川省雅安栗子坪国家级自然保护区爬出放归笼。这是继大熊猫“祥祥”“淘淘”“张想”和“雪雪”放归之后，我国放归的第五只人工繁育大熊猫。薛玉斌摄（新华社发）

“十二五”前几年，我国资源产出率提高10%左右，单位GDP能耗下降13.4%——

“十三五”将制定循环经济清晰指标体系

本报记者 曹红艳

“2014年，我国资源循环利用产业产值达1.5万亿元，从业人员2000万人，回收和循环利用各种废弃物和再生资源近2.5亿吨，与利用原生资源相比，节能近2亿吨标准煤，减少废水排放90亿吨，减少固体废物排放11.5亿吨。”在日前召开的2015中国循环经济发展论坛上，中国循环经济协会会长赵家荣告诉《经济日报》记者。

党的十八届五中全会审议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》，为我国未来5年的发展勾画了新的蓝图。共话“十三五”、共商绿色化背景下的循环经济发展成为该论坛的主题。

“绿色化，本质上要求提高布局、生产方式、生活方式、价值理念等绿色化程度”，国家发改委副主任张勇表示，从发展的全过程解决资源浪费引起的环境污染问题，是实现资源利用方式根本转变的重要抓手，也是实现绿色转

型的重要途径。推进绿色化，循环经济大有可为。

经过近10年发展，循环经济在调整产业结构、转变发展方式、建设生态文明、促进可持续发展中发挥了重要作用。据统计，2013年我国循环经济发展指数为137.6%，比2005年提高了37.6个百分点。“十二五”前4年，我国资源产出率提高10%左右，单位GDP能耗下降13.4%，单位工业增加值用水量下降24%。与此同时，循环经济技术创新取得突破。在清洁生产、矿产资源综合利用、固体废物综合利用、资源再生利用、再制造、垃圾资源化、农林废弃物资源化利用等领域开发了一大批具有自主知识产权的先进技术，一些技术填补了国内空白，并迅速实现产业化。

如何在制造业体现绿色、低碳、循环的理念，工信部副部长冯飞认为，最重要靠技术进步，“我们正在会

同有关部门编制绿色制造工程的实施方案，从2016年到2020年，顺应国际发展的新趋势、新要求，全面推行绿色制造，力争率先实现中国制造2025绿色发展的目标”。冯飞表示，绿色制造工程的总体思路是全面落实制造强国战略、强化绿色发展，围绕制造业资源能源效率和清洁生产水平提升为重点，以制造业绿色改造升级为重点，以绿色科技创新为支撑，以法律标准、绿色监管制度为保证，夯实绿色制造的基础，加快构建绿色制造体系，推动绿色产品、绿色园区和绿色供应链发展，实现制造业高效、节能、低碳、循环发展，促进工业文明和生态文明和谐共生。

如何评价绿色发展对经济社会的贡献？国家发改委环资司司长何炳光说，在绿色导向上，“十三五”要建立生态文明建设的评价指标体系。具体到循环经济，一是评价循环经济发展本身成效的指标体系，比如资源产出

率等；二是评价循环经济对经济发展绿色化程度贡献的指标。相关的工作已经开展。

赵家荣表示，发展循环经济催生的新兴产业，如再制造产业等正显示出巨大发展前景。包括汽车发动机、变速箱、电动机等零部件再制造，工程机械、机床、煤机、盾构机、医疗器械、手机、复印和打印机等机电产品再制造，目前我国再制造企业已达500家以上，预计实现年产值500亿元至800亿元。此外，废弃电器电子产品、报废汽车资源化利用已形成规模。生活垃圾发电产业已有较高的产业集中度，近几年，建筑垃圾、餐厨废弃物资源化利用产业正在逐步形成。

可以预见，“十三五”期间，伴随价格和收费、财政、税收、金融、产业政策等的深入改革，循环经济发展的市场化机制将加快形成，催生更多新的经济增长点。