

# 生态文明

## ——未来我们生活的主旋律



撰文 魏道智 吴则焰 何东进 方志伟

青海七月的油菜花 摄影/金南健

### 循环经济与低碳生活

全球气候变暖已是不争的事实。社会的发展，将人类推进到了从工业文明时代向生态文明时代转折的时期。大力倡导低碳经济，建设生态文明，成为这一时期的主旋律。作为世界上最大的发展中国家，虽然我国还面临着工业化和生态化的双重任务，但未雨绸缪，大力推动循环经济和低碳经济发展，建设资源节约型、环境友好型社会，已经成为我国可持续发展战略的重要组成部分。

我们先来说说，什么是循环经济。循环经济即在经济发展中，实现废物减量化、资

源化和无害化，使经济系统和自然生态系统的物质和谐循环，维护自然生态平衡。循环经济是把清洁生产和废弃物的综合利用融为一体的经济，本质上是一种生态经济，它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。

循环经济具有鲜明的特征，表现在坚持“3R”原则，即减量化、再利用、再循环。减量化原则（reduce）是指用较少的原料和能源投入来达到既定生产目的或消费目的，从经济活动源头上控制能源消耗和环境污染。再利用原则（reuse）是指制造产品和包装容器能够以初始的形式被反复利用。再循环原则（recycle）是指生产出来的物品在完成其使用功能后能重新变成可利

用的资源而非不可利用的垃圾。

发展循环经济的根本途径是低碳能源系统,也就是通过发展清洁能源,包括风能、太阳能、核能、地热能和生物质能等替代煤、石油等化石能源以减少二氧化碳排放。我国将通过转变增长方式、调整产业结构、落实节能减排目标,在发展和低碳中找到最佳的平衡点。预计到2020年,我国单位GDP的碳排放比2005年下降40%~45%,作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划,并制定相应的国内统计、监测、考核办法。可望在2010—2050年期间探索出一条中国特色的低碳发展道路,实现人均国民生产总值增加10倍而人均二氧化碳的排放只增加50%。

在这种大的背景下,“绿色生活方式”应运而生。绿色生活是指通过倡导居民使用绿色产品,倡导民众参与绿色志愿服务,引导民众树立绿色增长、共建共享的理念,使绿色消费、绿色出行、绿色居住成为人们



上:绿色出行就是采用对环境影响最小的出行方式,如骑自行车、步行等  
下:边疆新能源(摄于新疆) 摄影/赵智钦

的自觉行动,让人们在充分享受绿色发展所带来的便利和舒适的同时,履行好应尽的可持续发展的责任,让广大人民群众按自然、环保、节俭、健康的方式生活。提倡绿色生活,要求我们从身边的一点一滴做起,时刻践行生态保护的理念。





上: 增加有机肥使用数量, 能改善农田土壤的通气条件和理化性质, 提高土壤生物活性 摄影/ 彭应忠

下: 薄膜覆盖, 减少蒸腾, 又能进行节水灌溉 摄影/ 陈红专

### 低碳农业——绿色减排的必然出路

联合国粮农组织指出, 耕地释放出大量的温室气体, 超过全球人为温室气体排放总量的30%; 生态农业系统可以抵消掉80%的因农业导致的全球温室气体排放量; 低碳农业经济是发展低碳经济的有机组成部分, 在应对全球气候变化方面同样可以有所作为。所谓的低碳农业, 实际上就是在低碳经济的理念下, 在农业生产、经营管理过程中, 通过低碳农业技术的应用, 实现节能减排与增收的目的, 促进现代农业和农村的可持续发展, 体现了资源节约化、废物资源化、生产清洁化的特点。总之, 低

碳农业是“三低”农业: 低能耗、低污染、低排放。

主要的低碳农业技术, 包括秸秆还田、测土配方、节水灌溉等。

秸秆还田是当今世界上普遍重视的一项增加土壤肥力的增产措施, 在杜绝了秸秆焚烧所造成的大气污染的同时还有增肥增产作用。秸秆还田能增加土壤有机质, 改良土壤结构, 使土壤疏松, 孔隙度增加, 容量减轻, 促进微生物活力和作物根系的发育。秸秆还田增肥增产作用显著, 一般可增产5%~10%, 但若方法不当, 也会导致土壤病菌增加, 作物病害加重及缺苗等不良现象。因此采取合理的秸秆还田措施, 才能起到良好的还田效果。

测土配方技术以土壤测试和肥料田间试验为基础, 根据作物需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应, 在合理施用有机肥料的基础上, 提出氮、磷、钾及中、微量元素等肥料的施用数量、施肥时期和施用方法。通俗地讲, 就是在农业科技人员指导下科学施用配方肥。测土配方施肥技术的核心是调节和解决作物需肥与土壤供肥之间的矛盾。同时有针对性地补充作物所需的营养元素, 作物缺什么元素就补充什么元素, 需要多少补多少, 实现各种养分平衡供应, 满足作物的需要; 达到提高肥料利用率和减少用量、提高作物产量、改善农产品品质、节省劳力、节支增收的目的。

以氮肥为例。若将氮肥利用率提高10%, 可相应降低10%的 $\text{NO}_2$ 排放。另外, 增加有机肥使用数量, 可以改善农田土壤的通气条件和理化性质, 提高土壤生物活性; 尽量减少农田土壤耕作, 大力栽培地面覆盖植物; 使用氮肥硝化还原抑制剂等, 也可以减少氧化亚氮排放量。2007年, 我国氮肥产量达到4200万吨纯氮。据中国农业大学有关人员的研究, 每年我国氮肥生产耗能能达到1亿吨标准煤, 在能源开采和氮肥加工过程



水上森林是天然氧吧，是人类休闲的好去处 摄影/沈斌煊

中排放的温室气体相当于3亿吨二氧化碳当量；再加上施用氮肥的排放量，氮肥共排放了约5亿吨二氧化碳当量；扣除氮肥施用作物增产所固定的0.7亿吨二氧化碳，温室气体净排放量达4.3亿吨二氧化碳，约占全国排放总量的8%，数量相当巨大。

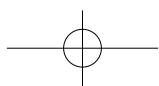
### 生态林业——生态文明需要“生态树”

森林，莽莽苍苍的森林，记述着人类和天地万物的绿色历史。森林，是大自然的保姆，是我们生命的绿色摇篮。她用热情的智慧，唤醒大自然的灵魂。她给人类送走了一个个寒冬，又迎来了一个个早春。人类要

想生存，就不能离开森林。离开森林，就离开了生态平衡，就无法生存。只有保护好森林，大自然的繁衍才能生生不息。

一棵树对于环境的意义有多大？据专家统计，一棵正常生长50年的树为鸟类及其他动物提供繁衍的价值是31250美元。印度加尔各答农业大学德斯教授还对一棵树的其他生态效益进行了计算：产生氧气价值约31200美元，吸收有害气体防止大气污染价值约62500美元，增加土壤肥力价值约31200美元，涵养水源价值37500美元，产生蛋白质价值2500美元，除去花、果实和木材价值，总价值约196000美元。

森林是大地的生态屏障，理所当然





热带雨林, 被称为“地球之肺”, 是地球上对人类生存环境影响最大的森林生态系统

建设美丽中国的重要生态条件。如何将其做大(提高森林覆盖率)、做强(增强其生态价值), 是生态工作者义不容辞的职责。发展生态林业是建设生态文明的主体和首要任务, 因为生态林业是生态文明建设系统中的关键因素和主导要素, 在生态文明建设中具有主体性、首要性、基础性、关键性和独特性。

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落(包括植物、动物和微生物)及其非生物环境(光、热、水、气、土壤等)综合组成的生态系统。它是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统, 是生物种类最多、结构最复杂、能量转换和物质循环比较旺盛、生物生产力和现存量最大、稳定性程度较高和生态效益最强的生态系统。随着

经济与科技的迅猛发展以及人口的急剧增长, 对自然生态系统结构构成的压力不断加大, 许多生态系统服务功能的绝对供应量正在减少, 甚至丧失其基本的服务功能, 因而, 保护森林迫在眉睫。

生物学家说: 森林是生命之源、进化论的诞生地。人类学家说: 森林是人类的摇篮。植物学家说: 森林是物种基因库。动物学家说: 森林是动物的天堂、鸟类的乐园、培育动物新种的基地。生态学家说: 森林是制氧、固碳先锋, 阻暖将军。环境学家说: 森林是空气过滤器。森林在生态文明建设中的地位和作用举足轻重, 主要体现在4个方面:  
1. 森林是生态建设的主体。森林对治理土地沙化、水土流失、洪涝灾害及维护物种安全具有不可替代的作用, 因此, 必须加快森林

发展,充分发挥森林的多种功能。2.森林是规模巨大的循环经济体。我国有林业用地43亿亩,可利用沙地8亿多亩;全国有木本植物8000多种、陆生野生动物2400多种、野生植物30000多种。加强森林资源的科学经营和管理,可以促进循环经济发展。3.森林生物质能源是可再生、可降解的绿色能源。我国现有森林资源中,能用于工业能源原料的生物量有3亿多吨,可替代2亿吨标准煤;每年可提供生物柴油500多万吨,木质燃料近4亿吨,折合标准煤约2.7亿吨。4.森林是生态文化的主要源泉和重要阵地。生态文化是建设生态文明的文化基础。森林不仅要创造大量的生态成果和物质成果,还要尽可能地创造出丰富的生态文化成果,努力构建繁荣的生态文化体系,在全社会牢固树立生态文明观,推动生态文明建设。

因此,生态林业对于生态文明建设举足轻重。生态林业的建设强调森林生态环境的意义,是现代林业发展的趋势。将森林作为环境资源、生产资源、文化资源等大力发展,制定包括生物多样性、综合生存力、经济效益、农区发展、产品多样化以及环境保护等内容的管理发展计划。目前,我国在生态林业领域应用了一些技术和科研成果,但是从生态林

业持续、稳定、高效发展的角度来看,生态林业建设仍然需要进行深入的调整和完善。

## 生态城市——中国城镇化的必然选择

随着社会的发展和人类的进步,特别是人口不断增长,城市化已成为人类社会发展的必然趋势。但由于传统城市建设忽视生态从而出现了一系列环境问题,严重制约城市的可持续发展,发展新型城市成为当前城市发展的头等大事。而发展生态城市无疑是21世纪城市发展的方向。什么样的城市是生态城市?

对于生态城市的概念,国内学者黄光宇认为:生态城市是根据生态学原理,综合社会、经济、自然可持续发展,居民满意,经济高效,生态良性循环的人类居住区。生态城市追求人与人、人与自然的和谐,在和谐的基础上实现自身的发展;在经济上不仅追求量的增长,更注重质的发展;崇尚健康、公正、平等、民主等伦理道德,倡导绿色文明;以信息、新能源、新材料、生物、海洋和空间等技术为核心,使物流、能流、信息得到高效利用。



未来生态城市的效果图

20世纪发生了震惊世界的多起公害事件,如马斯河谷事件、多诺拉烟雾事件、伦敦烟雾事件、水俣病事件、洛杉矶光化学烟雾事件等,反映了城市化进程中出现的突出问题。例如大气污染严重,城市SO<sub>2</sub>是郊区的6倍以上,CO<sub>2</sub>是郊区的11倍以上,CO是郊区的25倍以上。此外,还存在几个突出的问题:

1. “大树进城”。俗话说,“人挪活,树挪死”。近年来,我国一些大城市相继建设“森林型生态城市”,片面讲究速度和规模,往往花费很多的财力、人力和物力,买进很多的古木、名木、大树。一时间,城市刮起“大树进城”风。城市绿化中的这一捷径无疑是一种“绿色泡沫”。据报道,在部分城市由于不合理的移植大树,造成植被的死亡率超过70%。

2. “绿色沙漠”。所谓“绿色沙漠”就是指在绿化中不考虑生物多样性原则和生态效益,一味追求“绿”化的现象。

3. 大量不透水和不透气水泥路、柏油路进城。上海市水泥路、柏油路的覆盖率已从10年前的60%上升到如今的80%以上,

夏天暴雨季节,一些道路出现了严重的积水现象。按照国际上生态城市的建设要求,地面应尽量减少混凝土覆盖面积,采用自然排水系统,以利于雨水的渗透,理想指标是80%的裸露地具有透水功能。

4. 重草轻树现象严重。草坪当家现象导致城市绿地功能低下。事实上相同面积的森林与草坪,保守估计生态效能比是10:1,而管理费用比是1:3。

5. 生态城市规划与建设脱节。我们经常发现规划是一套,建设是另一套,甚至违背生态原则进行所谓的生态建设。生态城市建设是要突出自然强调生态,而不是为了经济利益破毁生态。

6. 管理技术跟不上生态城市发展的需要。以前我们管理主要强调经济效益,考核政绩主要是看经济发展情况来评价,所以必须建立新的符合生态城市建设发展要求的评价指标体系。

7. 村镇生态建设难度大。传统城市是城与乡分离的二元结构,所以对于乡村生态建设重视不够,生态很薄弱。

因此,世界许多研究者围绕如何改善

一半是城市,一半是森林 摄影/程周平



和保护城市生态环境，维护城市的生态平衡展开大量的研究，以寻找城市发展方向，生态城市就是在这样环境下诞生的。

生态城市是现代城市发展的必然方向。从地域范围来看，生态城市是城乡复合体，城与乡融为一体，与传统的城市与乡村对立的二元模式有本质区别。从涉及的领域来看，生态城市是一个以人的行为为主导、以自然环境系统为依托、以资源和能源流动为命脉、以社会经济为经络的复合系统。从城市生态环境方面来看，自然资源得到合理利用和保护，具有良好的环境质量和充足的环境容量，空间结构布局合理，基础设施完善，生态建筑广泛应用，人工环境与自然环境融合，生态环境优美。从城市经济方面来看，既要保证经济的持续增长，更要保证增长的质量，实现城市经济发展与生态环境效益的统一。从社会方面来看，人们的价值取向已不再是单纯追求经济利益，而是以实现人与自然的和谐为目的，科技教育、道德法律等都将生态化。

(责编 桑新华)

#### 作者简介

魏道智，博士，福建农林大学教授，博士生导师。福建省药学会中药和天然药物专业委员会副主任委员，福建省生态学会常务理事，福建省教学名师。主要从事农业生态学和中草药资源利用的科研与教学工作，先后主持国家级和省部级科研项目10多项，发表论文50余篇，获国家发明专利13项，主编、参编全国高等院校“十一五”“十二五”规划教材5部。

吴则焰，博士，福建农林大学生命科学学院副教授，2013—2014年厦门大学访问学者，2014—2015年加州大学河滨分校访问学者。长期从事森林生态学及分子生态学等方面的教学与科研工作，先后主持或参与国家自然科学基金、教育部博士点基金、福建省自然科学基金等多项课题研究，发表论文30多篇，副主编国家级教材2部。

何东进，博士，福建农林大学教授、博士生导师。现任福建农林大学南平校区管委会常务副主任，统计学学科带头人。主要从事森林生态学、景观生态学、森林经理学等方面的教学与科学研究。主持国家级和省部级科研项目20项，发表论文100多篇，主编“十二五”规划教材1部，合作出版著作3部，先后培养博士生4名、硕士生27名。

方志伟，福建农林大学副教授，硕士生导师。主要从事城市生态学和森林生态学教学科研工作，先后主持多项省部级课题，获福建省科技进步三等奖。被评为福建省“三育人”先进个人，获福建农林大学首届教学贡献奖，并被评为校优秀教师、优秀党基层干部、工会先进工作者、先进班主任等称号。

