

NONGYE ZIYUAN ZAISHENG LIYONG
YU SHENGTAI XUNHUAN NONGYE LUSE FAZHAN

农业资源再生利用 与生态循环农业绿色发展

李吉进 张一帆 孙钦平 主编

农业资源再生利用 与生态循环农业绿色发展

李吉进 张一帆 孙钦平 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

在促进农业生产和资源环境协调发展的背景下,将循环经济和生态环境保护的理念运用于现代农业生产已成为我国农业绿色发展的必然趋势。农业资源再生利用与生态循环农业绿色发展是在实践循环经济理念的同时,注重生态环境保护和农业资源再生利用的农业发展方式。本书结合目前我国农业资源利用、生态农业、循环农业等环境友好型农业模式建设取得的经验和成果,系统介绍了农业资源再生利用与生态循环农业绿色发展,同时介绍了一些具体实例,探讨环境友好型农业生产技术和有机农业、生态农业、循环农业的发展模式,促进我国农业的全面可持续绿色发展。

本书适合从事农业资源再生利用和生态循环农业的管理、经营、生产、教育和科研等工作的人员使用,也可供相关专业院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业资源再生利用与生态循环农业绿色发展/李吉进,张一帆,孙钦平主编. —北京:化学工业出版社, 2019.3

ISBN 978-7-122-33696-5

I. ①农… II. ①李… ②张… ③孙… III. ①农业资源-资源利用-研究-中国②生态农业-绿色农业-农业发展-研究-中国 IV. ①F323.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 008339 号

责任编辑:刘军 冉海滢

装帧设计:关飞

责任校对:边涛

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张15½ 字数301千字 2019年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:80.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编：李吉进 张一帆 孙钦平

副 主 编：邹国元 李婷婷 许俊香 李钰飞 刘本生

编写人员：（按姓名汉语拼音排序）

陈延华	崔克生	戴丽娜	杜连凤	付友钢
高云军	谷佳林	关 瑞	郭佳佳	郭 宁
侯迎军	康凌云	李大虎	李 红	李吉进
李 鹏	李恕艳	李顺江	李婷婷	李学文
李钰飞	梁丽娜	梁小江	刘宝存	刘本生
刘东生	刘继培	刘建斌	刘 静	刘善江
刘旭明	罗一鸣	苗青山	潘文智	曲明山
宋太平	孙钦平	孙少志	王甲辰	王 悦
肖长坤	许俊香	许 森	许秀春	薛文涛
衣文平	张彩月	张东兴	张 帆	张 方
张红刚	张会臣	张希庆	张一帆	张宜霞
张 莹	张云生	赵春伶	赵丽霞	赵同科
赵玉忠	邹国元	左 强		

前言

如何经济有效地开发利用涉农资源，在物尽其用的同时获得资源的增值效应？就实践来说，从原始农业起人们就由浅入深、由表及里地摸索着。原始的“刀耕火种”就是开篇之例。刀耕火种先要放火烧荒——一方面是清除荒秽，便于刀耕种植和庄稼的生长；另一方面利用烧荒残余物（灰烬、残渣等）回田培养地力以育稼，获得好收成。原始耕作的另一种方式就是撂荒轮作，休闲养地，同时另辟新天地再行刀耕火种。古人称这种耕作制度为“田，一岁曰菑，二岁曰新田，三岁曰畲”，都寓含着焚草（柴）施肥、养地的本意，使用过而乏力的农田经休闲重新恢复为“新田”“畲田”。

随着社会的进步，人类智慧的提升，人们对用地、养地的认识不断由“自然王国”转向“自由王国”。我国早在商代甲骨文中就出现过用“𩇑”（即“尿”字）上田的记载；史料中亦有记载古代的伊尹、后稷已将兽粪一类的有机肥用于农田。到春秋时期，《荀子·富国篇》中已讲道：“多粪肥田，是农夫众庶之事也。”孟子曰：“人知粪其田，莫知粪其心。粪田莫过利苗得谷，粪心易行而得其所欲。”

粪类是最早的涉农废弃物，它包括人类及畜禽粪便——几乎都是农业产品转化后的废弃物，在古代，当人类认识到它可当肥料肥田后就一直将其用作肥料（经发酵后），使其成为农作物再生产的原料（养分）——再生资源。其循环环节虽少，但投入很少（只花一点人工而已），产出却相当明显。现代研究表明，农田亩产千斤粮，其土壤中有机质的含量需达到2%以上，一般土地为什么粮食亩产量较低，一个基本原因就是土壤中有机质含量低，使土壤团粒结构状况差，不仅土壤中养分不足，通透性（包括通气、透水性）也差。

古时施用粪肥主要靠养猪、羊积肥，《沈氏农书·运田法》中讲道：“栅（猪圈）中猪多”才会“囤中米多”。“养了三年无利猪，富了人家不得知。”现代人说：“猪多、肥多、粮多。”这“三多”中蕴涵着：一是转化农业废弃物多；二是再生的农产品多（猪产品）；三是粪便多。这“三多”就客观上形成了“动物（猪）、植物、微生物（分解粪便）”生态平衡型循环农业。

进入近现代，在农业生产经营实践中逐渐展现出对资源的减量化（reducing）、再利用（reusing）、资源化（resources），达到农业资源永续利用，使农产品能够不断满足当代人和后代人的需求与可持续发展，形成生态文明、经济发展、环境友好融为一体的现代农业生产体系。我国历史上曾以轮作复种、间作套种、用地养地相结合的精耕细作，创造了“无与伦比”的耕作方法，受到西方国家的重视和推崇。就北京地区来说，对涉农资源的循环利用绝不仅限于本地的农业废弃物的再利用，从西汉时期就开始利用简易的保护地（温洞子）栽培方式来提高和稳定冬季蔬菜栽培需要的温度，并充分利用本地区充足的阳光生产出露天冬季因低温难以生产的蒜黄、黄瓜、韭黄等蔬菜，使阳光、土地利用率提高了一个生长季。进入现代，人类开始利用日光温室、大型连栋自控温室以至植物工厂进行周年生产，周年上市，充分利用本地的光能资源，几倍地提高了土地利用率和产出率及劳动生产率、资源利用率，对市场的供给实现了稳定、均衡，如今北京的循环农业已由简单的低层次循环走向多层次、多产品、高效率、高效益、无害化的运营体系。它既具有生态农业的基本功能与特征，又有产业延伸、产品多样、增值空间大的特点。如房山区窦店村，种麦子的村民不卖麦子，而开磨坊磨面卖面粉、卖面食，如馒头、面条等，麦麸留着当饲料，牲畜粪便及农业废弃物制作成沼气供村民作燃料，沼气下脚料用作肥料培养地力、生产绿色农产品，节省化肥开支。延庆区德青源生态农场种玉米、养鸡、养奶牛，利用鸡粪、牛粪制沼气，沼气供村民作燃料，多余的用于发电上网销售，沼液、沼渣供农田作肥料，使所在村农业无残留、无污染。据媒体报道，一只鸡除自身肉体 and 产蛋价值外，其粪一年还可供 3 度（1 度 = 1 千瓦·时）电。现代循环农业在相关高新科技的支撑下，可以使一个村庄或一个综合经营体内农林牧副渔五业及产加销各业间既分门别类地进行循环作业，亦可经周密统筹设计、有机融合形成多支链联合运行的循环链，使各分支资源得以多层次地资源化与再利用。如小麦籽粒进入面粉加工链后生产出来的面粉一是进行包装后进入市场；二是进入面食加工链；三是麸皮进入资源化链后再利用或用作饲料，或作其他用。仅此，即可证明现代循环农业是现代高技术、高投入支撑起来的可获得优质、高效、高产出的农业新业态。

当前，人类仅有的一个地球已呈现人口增加、资源短缺和人们需求不断攀升三个尖锐而不可逆转的问题。2004 年底，世界自然基金会出版的《2004 年地球生态报告》告诫人们，人类的“生态足迹”已从 1961 年以来增长了 2.5 倍。当今人类每年的消耗量已经超出地球产出量的 20%，平均每个人使用了 2.2 公顷的土地所能提供的自然资源，实际上地球所能提供的资源限度是每个人 1.8 公顷。我国由于

人口太多，国土所能提供的人均资源限度仅为 0.8 公顷，人均生态赤字 0.7 公顷，远高于全球的平均赤字（0.4 公顷）水平。面对这沉重的警示，在科学日益发达的今天，人们还是会科学应对的，不会重蹈蒙昧时代的覆辙。就北京地区来说，从原始农业时代起人们对涉农资源循环利用问题就从“自然王国”渐进由简变繁、由浅入深地向现代循环农业挺进。直到 2005 年，北京市农村工作委员会在出台的《关于加快发展都市型现代农业的指导意见》中，循环农业和都市型现代农业同时浮出水面，成为支撑都市型现代农业可持续发展的新农业四大支柱业态之一（另三业态为籽种农业、观光休闲农业和科技农业），从此，循环农业便成为都市型现代农业发展中资源循环利用、提质、维护生态安全、营造环境宜居的重要保障。

本书着力于涉农资源挖掘、着力于发展循环农业的动力源的发掘、着力于理清循环农业发展中的“五个三角”因素的关系；着眼于沟通循环农业的历史渊源；放眼于循环农业的历史重任，理出现行有效模式，让读者学有知识，行有模式，得有思想。由于编者水平和学识有限，书中难免有不妥之处，希望广大读者和专家们批评指正，不吝赐教。

编者

2018 年 10 月

目 录

第一章 农业资源类型多、利用潜力大 001

第一节 原生资源	001
一、劳动力资源	001
二、光温资源	002
三、土地资源	003
四、水资源	004
五、生物资源	005
六、价值流	007
第二节 废弃资源	007

第二章 农业资源循环利用的历史渊源 010

第一节 撂荒制农业	011
第二节 资源的再生利用	013
一、人力资源的再生利用	013
二、光能资源的再利用	014
三、土地资源的再利用	014
四、水资源的涵养与利用	015
五、籽种改良	015
六、农产品的精深加工	017
七、农业废弃物资源再利用	017
第三节 资源循环利用	017

第三章 循环农业 020

第一节 循环农业的概念与特征	020
一、循环农业的概念	020
二、循环农业的特征	022

第二节 循环农业的发展原理	022
一、农业循环经济思想的发展	022
二、循环农业的路径流程	025
三、循环农业产业创新与价值增值	028
四、循环农业的实践基础	031
第三节 循环农业发展模式的构建	034
一、循环农业模式的内涵	034
二、循环农业的发展模式	035
三、循环农业模式构建中应注意的问题	038

第四章 生态农业 042

第一节 生态农业的概念	042
第二节 生态农业的特征	045
第三节 生态农业的理论基础	046
第四节 生态农业建设的基本原则	048
第五节 生态农业建设的主要内容	050

第五章 农业资源循环利用的动力源 053

第一节 生物力	053
第二节 智力及机械力	054

第六章 循环农业肩负着富民与生态文明的重任 057

第一节 人口爆炸对资源依附的压力沉重	057
第二节 农业对环境的负面影响已引起人类警觉	059
第三节 荒漠化问题日益严重	061
第四节 “温室效应”已引起气候异常	064
第五节 农业的可持续发展已成当今世界共识	066

第七章 资源增值利用在于循环农业 069

第一节 开放运营的传统农业	069
第二节 封闭运营的循环农业	071
第三节 循环农业是技术范式的革命	075
第四节 循环农业是一种全新的农业形态	077

第五节 循环农业的特征突显新的生产力 079

第六节 循环农业是推进城乡生态文明建设的基础 081

第七节 循环农业是推进农业现代化的强劲动力 084

第八章 循环农业运营中的“三角架” 087

第一节 “天、地、人” 087

第二节 “农、林、牧” 089

第三节 “动、植、微” 089

第四节 “产、加、销”及“科、教、信” 090

 一、“产、加、销” 090

 二、“科、教、信” 090

第九章 生态农业工程 091

第一节 生态农业与生态农业工程 091

第二节 我国生态农业工程的概念及特点 092

 一、我国生态农业工程的概念 092

 二、我国生态农业工程的特点 092

第三节 生态农业工程的主要技术类型 093

第四节 不同类别生态农业工程简介 096

 一、种植业生态工程 096

 二、养殖业生态工程 099

 三、旱地农牧结合生态工程 101

 四、农村庭院生态工程 103

第十章 北京市生态农业工程实践案例 106

第一节 延庆区生态农业工程实践案例 106

 一、概况 106

 二、环境友好型农业发展状况 108

 三、生态循环农业示范基地建设 110

第二节 北京留民营生态农业实践案例 112

 一、概况 112

 二、有机农业实践 113

 三、效益分析与推广应用前景 116

第三节 北京蟹岛生态农业实践案例 117

一、概况	117
二、生态循环农业模式	119
三、效益分析与推广应用前景	121
第四节 德青源以沼气为纽带的循环经济建设	122
一、德青源万户绿色燃气供气工程	122
二、特大型养殖场以沼气为纽带循环经济建设模式示范	126
三、粪污处理资源化——蛋鸡场粪污处理与利用技术案例	127
第五节 北京海华百利能源科技有限公司循环经济建设模式	130
一、北京海华百利能源科技有限公司基本情况	130
二、项目区域面临的生态环境问题分析	132
三、生态循环模式设计	132
四、建设目标	132
五、建设内容与规模	133
六、运行管理机制创新	133

第十一章 生态循环农业的使用技术 135

第一节 畜禽粪便综合利用技术	135
一、畜禽粪便堆肥化技术	135
二、畜禽粪便饲料化技术	138
第二节 秸秆综合利用技术	139
一、秸秆能源化技术	139
二、秸秆肥料化技术	140
三、秸秆饲料化技术	141
四、秸秆材料化技术	143
第三节 沼气工艺及其综合利用技术	144
一、沼气发酵工艺	144
二、沼气的产生	146
三、沼气池的管理与保养	147
四、沼气、沼液、沼渣的综合利用	148
第四节 其他农业废弃物利用技术	152
一、绿肥	152
二、沤肥	152
三、废旧农膜利用技术	153
第五节 养分资源综合管理技术	154
一、概述	154
二、配方施肥技术	155

三、磷、钾和微量元素监测应用技术	156
四、提高养分利用效率的植物-土壤互作调控技术	157
第六节 节水工程技术	158
一、节水灌溉工程技术	158
二、节水农艺技术	164
三、节水管理技术	166
第七节 农业生态环境保护与治理技术	166
一、农业污染防治技术	166
二、水土保持技术	169
三、农业生态恢复工程	170

第十二章 国内外循环农业工程模式的典型案例 172

第一节 国外循环农业运营模式	172
第二节 国内循环农业模式	175
第三节 从地域实际出发确定循环农业模式	183

第十三章 目前适用的循环农业链 186

第一节 循环农业链	186
第二节 循环农业技术构成	195
一、循环农业技术构建的基本原则	195
二、循环农业技术体系的构成	196
三、循环农业技术的选择与应用类型	197
第三节 京郊农业用水资源的涵养与循环的技术构成	200
一、水资源的涵养技术	200
二、污水资源化循环利用	201
三、污水资源化利用的技术与案例分析	202

第十四章 发展循环农业需把握的重点环节 205

第一节 人与自然相协调	205
第二节 发挥智力资源的开拓性	208
第三节 优化农业结构	210
第四节 以质量和效益为中心进行科学决策	213

第十五章 生态循环农业助推生态文明建设 216

第一节 大地园林化 216

第二节 风光如画 218

第三节 农业似锦 221

参考文献 226

附录 227

附录 1 北京生态文明建设的数录 227

附录 2 北京生态文明建设的语录 231

第一章

农业资源类型多、利用潜力大

在现实中，人们谈起循环农业，随之论及的就是农业的废弃物资源有多少需循环利用起来。其实，涉农资源很多，潜力或潜能很大。

第一节 原生资源

原生资源主要指自然界和人类社会自然形成的涉农资源，包括农业生产力“三要素”中的劳动力资源、生产资料中的种质资源和肥料资源、劳动对象——土地资源等，有纯天然的光能资源、水资源等，还有科技资源、教育资源等，它们都是农业发展中不可或缺的资源。

一、劳动力资源

劳动力资源的本质是人力资源，劳动力的主体是人，劳动力是人的智力、技能、体力的总和。在劳务市场上劳动力也因其智力（或学历）、技能高低和体力强弱分为三六九等，被录用后的待遇亦分三六九等。劳动力间的这种差异是十分明显地存在的。研究资料显示，在享有同样投入的情况下，小学文化、中学文化、大学文化三者所获得的效益是 1 : 10 : 100，当然他们所创造的财富亦为 1 : 10 : 100，彰显着“知识就是力量”的真理。当今世界上 20% 的能人创造出 80% 的财富。这些能人就是手脑并用的劳动力，也就是人们常说的“知识分子劳动化”的劳动力，他们手脑并用，以创新带动创业，使创业的路径越走越宽广，财富也就越积越多。

而自古以来,广大农民因人口众多、生活紧迫和城乡差别,受教育的机会少,多数农民主要依靠实践经验务农,直到20世纪70年代,京郊农民中还流行着“盘古开天辟地几千年,不懂科学也种田”。当时正逢推广“两杂”——杂交玉米和杂交高粱及磷肥。有的生产队领到“两杂”良种种子后,按照“母大儿肥”的经验认定“瘦小”的杂交种子长不出好庄稼来,而把杂交种子喂了鸡或喂了猪,把拉回来的磷肥堆在场上不用,误认为是石头面子,类似这种情况在一些贫困乡村可能多有存在。贫困由诸多客观因素所致,但人的思维不开放更是一个重要原因,因此科技扶贫一到位面貌就大变了。可见科学文化素质低是一些农户长期贫困的重要因素。据报道,美国农民的教育指数每提高1%,农业劳动生产率可提高0.77%。因此扶贫致富最根本的是对贫者进行实用技术培训,提高他们科学种田、科学务农的科学文化素养,逐步实现“劳动人民知识化”,使劳动力转化为劳动资本。

二、光温资源

光温是农业生产的必要条件。光(或日照)是农作物光合作用积累有机物的能源。就北京地区来说,大部分地区全年日照时数在2562~2744小时之间,东北部的密云区古北口、怀柔区的汤河口及延庆地区多达2800小时以上。北京大部分地区,年日照百分率在58%~63%之间,年总辐射量为5000~6000兆焦耳/米²,属于太阳能资源较丰富带。但由于气温积温的限制,在自然状态下,北京地区的冬季长达161天左右,制约着光能的利用。

平原地区的年平均气温为11~12℃,年极端最低气温在-20~-14℃之间,个别年份可低至-27℃以下。平原地区的无霜冻期为190~200天,山区或半山区比平原地区少40~50天。

早在1964年,著名气象学家竺可桢先生从光能利用率上得出北京地区的粮食单产在1000千克以上(潜力);同期,中国科学院化工冶金研究所所长叶渚沛从土壤肥力上评估出北京地区单季最高亩产量可达1247千克。

丰富的光能如何转化为可利用的资源,其“瓶颈”在温度。如何提升温度从而延长农业的生育期,这是中国北方地区共同面对的转机。就北京地区来说,早在西汉时,就利用“暖洞子”在冬季生产王瓜、蒜黄、韭黄等。从此以后,北京地区相继发展起各种形式的保护地来生产蔬菜。进入现代,人们大面积采用日光温室、大型连栋温室甚至植物工厂来充分利用本地区的光能资源,结果不仅实现了蔬菜周年生产,均衡上市,还取得了南果北种的成功,在“橘生淮北则为枳”的地区周年都可观赏北种南果,并能就地采摘南果而尝鲜。

设施农业的推广应用,已使北京郊区三十几万亩(1亩=667米²)菜田全年生机盎然,果树、花卉在设施栽培下于冬季也有地产果品、花卉上市,大大丰富了京郊农业冬季生产与供给的产品,拓宽了农民致富之路。

三、土地资源

土地特别是农田对于北京来说十分金贵，应设法让有限农田的生产潜力充分发挥出来，让露地和保护地栽培的蔬菜、果品单产再登新台阶，如让设施栽培的果菜类产品达到荷兰、以色列等国家每平方米 50~60 公斤的产量，粮田两花复种亩产达到 1000 公斤以上，这样北京市新划定的 151.3 万亩农田产出品量就相当于以往 300 万亩农田的产量。

俗话说“万物土中生”，人类生存的“四要素”——吃、穿、住、行都不能离开土地。可世界上 70 多亿人口共有一个地球，当今人类每一年的消耗量已超出地球产出量的 20% 之多，相当于地球上人均 0.4 公顷的地球赤字，而中国人均地球赤字达 0.7 公顷，远高于全球人均地球赤字。至于这“地球赤字”中是否包括那些人类难以利用的草籽不出的沙漠和终年冰封的南北极圈，尚未见报道。不过就中国来说，据《京郊日报》（2017 年 9 月 12 日~14 日）报道：截至 2014 年，全国沙化土地 172.12 万平方千米，占国土面积的近 1/5，有沙化土地分布的县占全国总县数的近 1/3，超过 4 亿人口受到影响。这些荒漠不仅失去了经济功能，还会随风肆虐。2000 年春天，北京地区遭受 12 次沙尘暴袭击，黄沙蔽日，殃及天津、南京、上海等地。据联合国环境规划署发表的《全球荒漠展望》报告，目前荒漠化问题日益严重，地球上 40% 以上的土地为干旱地，世界上 1/3 的人类居住在干旱地区。荒漠化已经成为一个不容忽视的全球性环境问题和社会难题。

遥看中国的北方，从西向东，即从新疆向东一直延伸到内蒙古东部，有八大沙漠（塔克拉玛干沙漠、古尔班通古特沙漠、库木塔格沙漠、柴达木盆地沙漠、巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、库布齐沙漠）和四大沙地（毛乌素沙地、浑善达克沙地、科尔沁沙地、呼伦贝尔沙地）。它们从西面、北面、东北面三个方向逼近北京。

荒漠本来多为安稳守纪的绿地，在漫长的历史长河中有的因人为过度砍伐使其失去绿色保护而变得沧桑。有资料显示，内蒙古自治区巴彦淖尔市的磴口县，在司马迁时代，这里还是远离沙漠的水草丰盛之地。从南北朝开始，连年混乱，乱世中求生的老百姓来到这里，大量砍伐树木、垦荒，原始植被遭到破坏。原本的防沙林，被砍下了几十个豁口，日久天长未能恢复植被就成了荒漠。

从实践中，人们认识到土地是不可再生资源。但它可以被荒废挪用，而不会消失，也可以被改良而“资源化”再利用。

1950 年，内蒙古自治区磴口县成立的磴口林场，经一代又一代人造林治沙，如今已使乌兰布和沙漠远离黄河 10 千米，治沙面积达到 280 多万亩，森林覆盖率从当初的 0.04% 提高到 20.2%。

内蒙古自治区的库布齐沙漠总面积达 1.86 万平方千米，是中国的第七大沙漠，也是距北京最近的沙漠，是曾经的“京津冀三大风沙源”之一，近 30 年来，内蒙

古自治区把它纳入生态建设最大的基础建设中加以推进,充分调动企业、群众等各方面力量参与荒漠化治理。亿利集团先后投资 380 亿元,创造出“生态修复、生态牧业、生态健康、生态旅游、生态光伏、生态工业”的“六位一体”、一二三产融合发展的沙生态产业体系,成功实践了沙漠生态经济学,库布齐沙漠成了当今世界上唯一被整体治理的沙漠。目前,库布齐沙漠的森林覆盖率由 2002 年的 0.8% 增加到 2016 年的 15.7%,植被覆盖率由 16.2% 增加到 53%,累计带动沙区 10.2 万名群众彻底脱贫。库布齐沙漠已从一片“死亡之海”成为一座富饶文明的“经济绿洲”。

2017 年 9 月,《联合国防治荒漠化公约》第十三次缔约方大会在内蒙古自治区鄂尔多斯市召开,190 多个国家及地区代表共同达成了《鄂尔多斯宣言》,“库布齐模式”写入联合国宣言。根据评估,库布齐沙漠共计修复、绿化沙漠 969 万亩,固碳 1540 万吨,涵养水源 243.76 亿立方米,释放氧气 1830 万吨,生物多样性保护产生价值 3.49 亿元,创造生态财富 5000 多亿元。

河北省张家口市崇礼区坚持 50 年用水杯浇水造林,为荒山披绿,有林面积达到 192.49 万亩,森林覆盖率达 54.89%,负氧离子浓度达每立方米 1 万个左右,PM_{2.5} 平均值优于国家一级标准。2016 年,接待旅游人员 351.6 万人次,实现旅游综合收入 24.9 亿元。

北京首都农业集团有限公司与三元乳业有限公司与甘肃省张掖市甘州区合作,计划开发万亩荒漠使其变为有机牧场,从 2016 年起已在该区新建占地面积约 150 亩,日处理 5000 吨生鲜乳加工生产线。按照规划,牧场前期将引进 4000 头优质高产奶牛,最终扩繁到万头以上。结合治理荒漠 8627 亩,年产牧草 2.62 万吨。

塞罕坝历经半个多世纪,三代人耕耘,使沙地变林海,荒原成绿洲。112 万亩荒漠经 55 年的治理,森林覆盖率由 11.4% 提高到 80%,栽种树木按一米株距排开,可绕地球赤道 12 圈(《北京日报》2017 年 8 月 31 日)。目前,这片人造林每年向北京和天津供应 1.37 亿立方米清洁水,同时释放约 54.5 万吨氧气(《北京日报》2017 年 12 月 7 日),2017 年 12 月 5 日获得联合国“地球卫士奖”。

土地是人类社会、经济、交通、文化、体育、教育等各种活动所必须占用的基础性物资,其中吃、穿、住、行用地是必须保障的,而吃是人类生息繁衍、生生不息不可或缺的。自古以来人类就懂得“民以食为天”,而食自土中来。因此,珍惜、保养、利用好每一寸土地是每一个农民乃至公民的责任。

四、水资源

常言道:“水是生命的源泉”,“水是农业的命脉”。人对水的作用有两重性:一是爱惜水,注意涵养水源,保护水的清洁,防治水的泛滥;二是滥用水、污染水甚至浪费水等不良处置水的方式。水是可再生的,但水是大气中的成员,地面的水蒸发回大气后再下落到何处是由大气的变幻而决定的。某地头年受涝后年受旱,其水