

生态文明旗帜下的海绵国土建设*



魏铁军 马永欢**

国土资源部信息中心 北京 100812

摘要 生态文明理念对海绵国土建设具有重要理论指导意义。文章坚持目标与问题导向的研究思路,在分析生态国土面临问题的基础上,总结了生态国土建设的国内外实践,旨在修复陆地生态系统,提高国土资源涵养水源、调蓄洪水的能力。加强海绵国土建设是应对极端气象事件,科学利用自然,促进人地和谐发展,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展的智慧之路。

关键词 生态文明, 海绵国土, 国土资源, 可持续发展

海绵国土是海绵城市建设的扩展和深化,是生态国土建设的重要方面。国土资源部十分重视生态国土建设,组织力量研究专门规划方案,对海绵国土建设工作将产生有益的指导作用。海绵国土建设主要是通过加强陆地绿色基础设施建设的方式合理利用大气降水,充分发挥森林、草地、湿地、农田、地下暗河等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用,有效控制雨水的地表径流,以增强国土资源渗水、滞水、蓄水、净水、用水和排水能力,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用,实现自然循环、自然积存、自然渗透、自然净化的国土资源管理新理念。通过海绵国土建设,综合采取保水、固土、补水与调水等措施,最大限度地增强国土的水源涵养和洪水调蓄功能,最大程度地消纳和利用雨水,基本形成河湖健康保障体系,最大限度地减少洪涝灾害,努力实现河湖水域不萎缩、功能不衰减、生态不退化^[1]。

1 生态国土建设面临的问题

我国国土生态功能弱,水源涵养和调洪调蓄能力不强,洪涝灾害频发,特别是有些城市“逢雨必涝、雨停即旱”,严重影响到城乡居民的生产和生活。科学把握这些问题,有利于厘清海绵国土建设的基本方向。

**通讯作者

修改稿收到日期:2016年9月6日

1.1 国土生态本底脆弱, 适宜开发的面积小

国土面积广阔, 地貌类型复杂多样、生态本底质量差、适宜开发的面积小是我国国土的基本特点。全国国土开发代价高, 是世界平均水平的1.25倍^[2], 这就决定了发展生产、进行经济建设受到诸多限制, 生态国土建设任务繁重。我国生态脆弱区面积广大, 不适宜人类生活和生产的地域广阔。中度以上生态脆弱区占全国陆地国土空间的55%, 35%的国土面积经受土壤侵蚀和荒漠化, 20%的耕地面积存在不同程度的盐渍化或海水入侵。脆弱的生态环境决定了大规模、高强度的工业化、城镇化和农业现代化只能在有限的区域集中布局。目前, 虽然适宜工业化、城镇化开发的国土面积有180余万平方公里, 但扣除已有建设用地和必须严格保护的耕地外, 未来可用于开发建设的国土面积仅有28万平方公里左右, 占全国陆地国土总面积的3%左右^①。

1.2 经济建设活动强度大, 地面严重沉降造成生产空间缩小

我国正处于工业化、城镇化快速发展时期, 超强度的经济建设在创造社会财富的同时, 造成的地面沉降问题尤为突出。20世纪80年代以来, 地面沉降由点及面, 在区域上逐渐连片发展, 范围更趋扩大。长江三角洲、华北平原等区域中的主要城市化地区, 地面沉降问题突出, 造成了严重的经济损失。近40年来, 我国因地面沉降造成的经济损失超过3000亿元, 其中上海地区最严重, 直接经济损失为145亿元, 间接经济损失为2754亿元; 华北平原地面沉降所造成的直接经济损失也达404.42亿元, 间接经济损失2923.86亿元^[3]。

(1) 超采地下水造成了严重的地面沉降。我国是一个水资源短缺的国家, 过度抽取地下水造成的地面沉降问题尤为突出。水利部的监测数据表明, 全国地下水超采区域300多个, 面积达19万平方公里, 严重超采面积达7.2万平方公里。华北平原深层地下水已形成了跨冀、京、津、

鲁的区域地下水降落漏斗, 形成了沧州、衡水等13个沉降中心, 甚至有近7万平方公里面积的地下水位低于海面。

(2) 矿产资源开采形成了巨大的采空区, 改变了地表应力, 造成了严重的地面沉降塌陷, 破坏地下水的自循环。全国矿产开采累计破坏土地386.8万公顷, 影响地下含水层面积达538万公顷, 固体废弃物累计存量达400亿吨, 年排放废水超过47亿立方米, 矿山地质灾害和“三废”成为人居环境安全的重大隐患。我国矿产资源富集地区, 往往是水资源匮乏, 生态环境脆弱区。并且, 资源赋存与生产力布局不匹配, 使资源开采区提供物质保障的同时承受更大的生态压力。研究表明, 每挖一吨煤, 就会形成一个近1立方米的采空区。2014年, 山西省煤炭年产量为9.76亿吨, 意味着山西的土地上又多了近10亿余立方米的采空区, 导致大规模的地面沉降, 引发严重的地质灾害, 对地表建筑物、构筑物造成严重破坏。

(3) 大规模的工农业生产和工业化、城镇化建设, 造成了土壤和岩石的巨大运移。据专家预测^[4], 21世纪以来, 我国每年经济活动搬运岩石和土壤的数量超过480亿吨, 其中, 农业生产搬运236亿吨、基础设施建设搬运73.6亿吨、矿业搬运68亿吨。为缓解建设用地缺口, 削山造地, 引导城镇上山, 推广“工业梯田”, 向山坡丘陵要发展空间, 对土地覆被造成了严重的破坏, 更有甚者形成了严重的水土流失, 不断蚕食人类的生存空间。

1.3 农业开发强度大, 生态破坏严重

我国是农业大国, 农业生产占据国土面积的绝大部分, 具有面广的特点。近年来, 在人类过度经济活动影响下, 生态环境问题凸显, 使本来就脆弱的生态本底“雪上加霜”。我国人口众多, 开发历史悠久, 资源开发强度大, 原始植被已不复存在, 到处留下人类战胜自然、改造自然、利用自然的烙印。总的来看, 数十年

① 国务院《全国主体功能区规划——构建高效、协调、可持续的国土空间开发格局》

来,人类对生态系统存在片面认识,对自然生态系统进行了前所未有的改造,如砍伐森林,开垦草地,过度索取,而忽视其提供的调节功能、文化功能和支持功能,造成生态损失巨大。更有甚者,将生态系统视为取之不尽、用之不竭的“聚宝盆”,对自然资源采用掠夺性开发,造成生态系统破坏和退化的现象十分严重,水土流失、荒漠化、泥石流等一系列生态问题不断加剧,生态系统服务功能严重降低,代价惨重^[5,6],对人类生存环境等产生不利影响,严重威胁到国家的生态安全和社会经济发展。过度开垦草地、过度放牧造成的草原退化问题突出,近4亿公顷草原有1/3以上中度和重度退化^②,土地沙漠化的形势十分严峻。过度抽取地下水,造成地下水位下降、植被枯死,全国国土盐碱化、沙化面积达20.25亿亩,是受沙害影响较为严重的国家之一。过度砍伐森林造成的水土流失严重,全国水土流失面积达53.4亿亩,每年流入江河的泥沙量约为50亿吨,对江河湖海健康造成严重威胁,属于世界水土流失十分严重的国家之一。围垦湿地、湿地滩涂造成湿地面积大大减少,近10年减少约5100万亩^[7]。今后一个时期,如果不彻底扭转过度索取的行为,我国生态系统所受到的压力仍将继续增加,国土保水蓄水能力将持续减弱。

1.4 自然灾害频发,损失惨重

我国是世界上自然灾害多发、受灾面积大、损失严重的国家,且有加重增加的趋势。海陆兼备,70%的国土面积每年受东亚季风强烈影响,是我国的自然国情。季风的不稳定性决定了降水的年际和季节变化,时空分布不均。2014年持续至今的厄尔尼诺事件,是20世纪有观测以来最强的气象事件。在这次超强厄尔尼诺现象影响下,2015年夏季我国南方大部分地区降水异常偏多,而北方大部分地区降水偏少,呈现“南多北少”的降水分布特征^[8]。国家气象局的监测表明,2015年1月1日—12月28日,全国平均降水量为648.4毫米,比常

年(628.9毫米)偏多3.1%,从空间分布来看,新疆东部和南部、青海西北部、西藏西部、江淮东部、江南中部局部、贵州东南部至广西北部等地降水量偏多2—5成,新疆中部局部偏多5成以上^[9]。据初步测算,受厄尔尼诺现象影响,2015年较常年多形成降水1872亿立方米,相当于长江20%径流量,相当于黄河径流量的2.83倍,相当于南水北调东中线工程调水量的10倍。国土固土能力差,保水能力弱,强降雨过程易形成洪涝灾害,严重威胁到城乡安全、农业生产、交通秩序和江湖健康,给群众出行带来极大不便,甚至造成重大人员伤亡和巨大财产损失。此外,我国每年因旱灾、泥石流、滑坡等各类自然灾害造成的损害也很惊人。近10年来,每年自然灾害造成的经济损失都在1000亿元以上,常年受灾人口达2亿人次。据统计^[10],2015年各类自然灾害共造成全国18620.3万人次受灾,819人死亡,148人失踪,644.4万人次紧急转移安置,181.7万人次需紧急生活救助;农作物受灾面积21769.8千公顷,其中绝收2232.7千公顷;直接经济损失2704.1亿元。

1.5 国土长期透支地力,亟待休养生息

长期以来,我国经济发展始终没有摆脱过度索取的怪圈,造成了严重的生态退化,提高国土资源的可持续发展能力亟待休养生息。为了提高农作物产量,过度施用农药和化肥,不断增加耕地复种指数,造成土壤严重板结化、酸化,地力严重下降。我国海洋渔业长期处于超载状态。据专家估算,我国近海渔业资源每年可捕捞量大约为800万吨。即使存在目前伏季休渔政策限制性,中国近海渔场也依然处在超负荷状态之下,从1994年的近海捕捞量达926万吨以来,竭泽而渔已持续20年^[11],这将造成海洋生物生长速度的降低和生物密度的严重下降,扰乱了海洋生态系统。家庭联产承包责任制以来的过度放牧造成草原过度超载和生态退化严重,草原牧区经济发展一直没有摆脱“人口增长—牲畜

② 农业部《2013全国草原监测报告》

增加一草原退化一效益低下一牧民增收难”的状况。种种迹象表明,如果再不遏制“吃子孙饭、断子孙路”的发展方式,再不对国土实行休耕、休渔和休牧等休养生息政策,国土资源将难以维继,人们将难以生存。

2 生态国土建设的实践

从国外来看,发达国家和地区在生态国土建设和保护等方面积累了丰富的经验,对海绵国土建设提供了可资借鉴的基本经验。从国内来看,在长期的实践过程中,全国总结了许多生态国土建设的典型经验,对集约利用雨水发挥了重要作用。

2.1 土地整治

18世纪以来,德国、荷兰、加拿大等国家开展了形形色色的土地整治模式,并积累了丰富的经验。目前,发达国家的土地整治正在面向山、水、林、田、湖整个生命体进行全域国土整治,对生态国土建设起到至关重要的作用。我国的土地整治虽然起步较晚,但逐步形成了地方特色,并对生态国土建设起到积极作用。上海市以郊野单元为基础打造郊野公园模式,通过土地整治发挥农地观光、休闲、文化等复合功能;湖南省安仁县试点稻田公园模式,将项目区打造成为农业湿地公园,统筹考虑稻田的农业示范、农耕体验、科普教育、旅游观光、休闲娱乐等功能;河北省唐山市将塌陷的废弃矿修建成水塘、绿地、游乐兼顾的公园;东北黑土区的坡耕地改梯田,提高了国土保水保土能力,耕地质量也得到较大提高。

2.2 海绵城市建设

国外开展了以蓄水和调洪为主要内容的海绵城市建设,实现了既蓄水又调洪的目的。例如,德国实行了高效集水、平衡生态的措施。近年来,德国开始广泛推广“洼地—渗渠系统”,使各个就地设置的洼地、渗渠等设施与带有孔洞的排水管道相连,形成了分散的雨水处理系统。再如,瑞士鼓励民众在下雨时吸水、蓄水、净水,使雨水得到循环利用;美国在干旱地区,改造可

渗透雨水的街道和可以抵抗干旱的园林绿地^[12]。我国湖北、云南、山东和江西等地,开展了海绵示范区、海绵小区、海绵公园等海绵城市建设试点,对海绵国土建设具有示范作用。

2.3 母亲水窖

“母亲水窖”是一项集中供水工程,是中国妇女发展基金会2001年开始实施的慈善项目,重点帮助西部地区群众特别是妇女摆脱因严重缺水带来的贫困和落后。在西北极度缺水的干旱、半干旱地区修建蓄集雨水的“母亲水窖”,解决生活用水和生产用水问题。3000元建成的一口水窖,就能帮助一户贫困家庭解决饮用水的基本生活困难。实践表明,一口25至30立方米的水窖可以解决一户家庭的饮水,三五口水窖可以解决一户家庭粮食、经济作物的浇灌用水。

2.4 水平沟、鱼鳞坑与生态退耕

水平沟和鱼鳞坑是在陡坡地集雨造林的重要形式。在黄土高原、内蒙古高原等陡坡地上通过修建反坡梯田、水平沟、鱼鳞坑等进行整地汇集雨水,又通过种植蒸发量小的马尾松,实现水土保持和涵养水源的功能。在大江大河上游、生态脆弱区和坡耕地等地区,实施退耕还林还草、天然林保护工程和围栏封育等生态保护措施,促进植被恢复,增加了国土涵养水源的功能。

2.5 绿色基础设施建设

开展绿色基础设施建设是提高国土蓄水能力的重要举措。20世纪90年代中期以来,由自然环境决定的土地使用为核心的绿色基础设施建设盛行于欧美。绿色基础设施是在尊重和爱护大自然前提之下,遵循大自然的机理和地貌,合理使用土地空间,保护地球上自然生命的支持系统,让国土回归自然。绿色基础设施网络采用整合地貌的方法来确定自然门户、自然连接、河流走廊以及海岸线,并且连接公园、市区和文化场所的休闲、娱乐、步行系统,不仅促进了生态保护,还从源头上使暴雨渗入地下,起到既蓄水又防涝的作用。德国、美国等国家通过绿色基础设施建设,重构绿地结构,提高了

集雨空间和容量,减少了地表径流,促进经济增长与生态整合。我国在绿色基础设施建设方面,进行了积极探索,对增强生态国土建设起到了较好的促进作用。

3 开展海绵国土建设的主要建议

海绵国土建设要以党的十八大、十八届三中、四中、五中全会精神为指导,科学把握“五位一体”总体布局,牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,自觉运用科学发展观指导国土资源管理,坚持山水林田湖一体化治理,着力改变重开发轻保护的惯性思维,以“源头保护、自然恢复、人工建设”为重点,以资源环境承载力为基础,实现经济社会发展与生态承载力相协调,建设人与自然和谐共生的生态文明社会,传承中华民族的永续发展,实现美丽“中国梦”。

3.1 坚持水源涵养与洪水调蓄并重的基本建设方向

水源涵养和洪水调蓄既是海绵国土建设的基本方向又是主要目标。针对一个较长时期国土防灾能力弱,特别是水土流失严重的现实,要把水源涵养和洪水调蓄作为海绵国土建设的基本方向,坚持开发与保护相统一,树立保护生态环境就是保护生产力,改善生态环境就是发展生产力的理念,坚持在开发中保护、在保护中开发,切实提高国土的生态功能。实现水源涵养与洪水调蓄并重的目标,需要不断增加国土的吸水、储水能力,把降水尽可能地储存于地下,增加地下径流的水量,减少地表径流,降低降水流入海洋的机会,最大限度地发挥国土的吸水功能,消减雨季的洪峰,降低洪涝灾害发生的概率。通过海绵国土建设,基本实现涝能排、旱能灌。

3.2 化不利为有利,实现气象调水

转变发展理念,科学认识自然,树立积极合理利用“气象事件”的发展观。厄尔尼诺现象严重影响城乡居民的生产和生活,特别是洪涝灾害对我国经济社会发展造成了巨大损失。针对这些问题,一方面,应当充分认识厄尔尼诺等气象事件发生的规律,做到积极预防,最大限度地减少损失;另一方面,应当在充分利用极端

气象灾害带来的降水,回补地表蒸发的水量,加强雨水储备,增强国土集水、蓄水能力,减少地表径流,使更多的降水储存于陆地,在需要时又能更好地为经济社会发展服务。水是人类的朋友,我们应该更好地利用水资源,使之更好地增进人类福祉。受雨季强降水影响,尼罗河定期泛滥塑造了土地肥沃的冲积平原,非常有利于种植业发展,孕育了尼罗河下游的农业文明,所以,古埃及渴望尼罗河水泛滥。在加强生态文明建设的新时代,应积极化不利为有利,实现气象调水。在厄尔尼诺降水季,做好防台风、防洪涝灾害的同时,应充分利用雨水给陆地带来的有利时机,加强集雨工程建设,促进陆地吸水,筑牢旱涝保收防线,使厄尔尼诺降水更好地为人类生产和生活服务。

3.3 完善空间布局,确定建设重点

加强海绵国土建设的空间规划,强化空间布局的引领指导作用,重点遏制水土流失。在东北黑土区,通过治理漫川漫岗区的坡耕地和侵蚀沟,严格保护湿地,实施农林镶嵌区退耕还林还草和农田防护,达到有效控制水土流失的目的。在北方风沙区,通过禁止滥樵、滥采、滥垦、滥牧,促进荒漠植被自然修复,遏制沙化土地扩展;通过实施退牧还草工程,加强围栏封育,保护和修复山地森林植被,建立绿洲防风固沙体系,有效防止泥沙入河。在北方土石山,要重点保护和建设山地森林草原植被,提高河流上游水源涵养能力,加强山丘区小流域综合治理,提高水土保持能力。在西北黄土高原区,要建设以梯田和淤地坝为核心的拦沙减沙体系,通过人工封育的方式促进大面积自然修复。在南方红壤区,要重点加强山丘区坡耕地改造及坡面水系工程配套建设,实施侵蚀劣地和崩岗治理,合理调整林灌草结构,有效控制林下水土流失。在西南紫色土区,要实施重要水源地和江河源头区预防保护,建设与保护植被并举,提高水源涵养能力,积极防治山洪灾害。在西南岩溶区,要强化岩溶石漠化治理,开展坡耕地改造,加强水电、矿产资源开发的水土保持监督管理,注重自然修

复。在青藏高原区,要加强草场和湿地的保护,提高江河源头区水源涵养能力,综合治理河谷周边水土流失,严格限制或禁止可能造成水土流失的生产建设活动。加强重点地区的地面沉降治理,促进陆地“地下水库”储水功能的提升。

3.4 加快海绵城市与海绵乡村一体化建设

加强城乡绿色基础设施建设。顺应城市人居环境改善的美好期盼,通过构建以水域、森林、草地、现代都市农业为主体的城市绿化隔离带或生态缓冲带,将绿地、湿地、河流和宜居的生态打造成为提升城市品质的新地标,促进海绵城市建设。拓展构建多功能兼顾的复合城乡绿色空间,严格保护生态用地,重点加强京津冀、长三角、珠三角等城市群地区生态系统的保护与修复。强化城乡之间的森林绿化建设,开展退化林带更新、片林建设和中幼龄林保育,不断推进立体化绿化,提升城乡绿地品质。加强城市扩展区原生生态系统保护,建设城郊生态防护绿地、环城林和郊野公园,增强水源涵养功能。构建城市之间的湿地、河流和湖泊管理体系,采取严禁围垦、生态补水、水系相连、水量调配等措施,确保重要湿地与河湖面积不萎缩、质量有提高、生态用水有保障。加强城市暗河的疏通、恢复和维护,缓解水资源季节性短缺,减轻城市防洪压力。强化农村地区绿色基础设施建设,优化农田防护林带建设,强化农田水利与河网、水库的建设与维护,实现旱能浇、涝能排。

3.5 实施生态系统质量与服务功能提升计划

依据全国主体功能区战略与生态保护规划,加快生态系统修复和保护,实施生态系统质量提升工程,实现生态保护由数量扩张向质量提升转变,提高国土蓄水调洪能力。(1)加快建设国家公园,使源头保护制度和用途管制制度扎根落地。参照IUCN^③关于国家公园的概念和标准,完善我国国家公园的分类原则和标准,归类整合现有的各类保护区和公园。国家级自然保护区应

根据新的分类原则重新划分,严格保护的200个左右。国家级自然保护区要纳入国家公园体系,具有世界文化遗产保护意义与观光价值的国家森林公园、国家湿地公园、国家地质公园中也要纳入国家公园管理体系,其他各类公园按照归属对象,由相应级别的管理部门统一管理。(2)以水源涵养、防风固沙、洪水调蓄、生物多样性保护、水土保持等重要生态功能为重点,建立国家级、省级、市县级不同等级的生态功能保护区,严格控制不合理的开发活动,保护和改善生态功能。到2020年和2030年,重点生态功能区面积占全国陆域面积的比例分别不低于30%和35%,水源涵养、水土保持、防风固沙、生物多样性维护等生态功能进一步增强,国家生态安全得到有效保障。(3)围绕“两屏三带一区多点”为骨架的国家生态安全屏障,以适宜性为目标,坚持节约优先、保护优先、自然修复为主的方针,保护和培养森林生态系统,加快退化林木的更新改造;保护和治理草原生态系统,加强退化草原的补播治理和科学围栏封育、季节性禁牧、划区轮牧。

3.6 强化海绵国土建设工程的实施

工程的实施是保障海绵国土建设的重要载体。(1)**稳步实施海绵城市基础设施建设工程。**健全完善海绵城市建设标准,推广海绵型社区工程建设、推进海绵型道路与广场工程建设,科学布局城市防洪与雨水净化设施。(2)**实施地下暗河疏通工程。**加强资金投入,对城乡地下暗河实施定期清淤和保护工程,恢复天然地下暗河,实现地下水的自然净化与自流。(3)**实施重点地区的地面沉降治理工程。**在华北平原、长江三角洲和关中平原等重点地区,加强用水总量和用水效率控制标准,严格控制地下水开采总量,遏制地面沉降。充分利用雨季降水,补给地下水,促使地面得到有效复原。(4)**实施矿业采空区的塌陷治理工程。**加快矿区采空区的治理,利用雨季降水和富集地表水,“回填”采空区,既

③ 世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature)

能有效遏制地面塌陷,又能增强地下储水能力。(5)实施退田还湖、退耕还湿工程。健全生态补偿机制,在东北冻土带、大江大河源头、沿岸和重要生态功能区实施退田还湖工程和退耕还湿工程,严格保护湿地,促进生态系统功能的恢复和提高。(6)实施鱼鳞坑、水平沟和母亲水窖、坎儿井工程。在降水稀少的黄土高原、内蒙古高原和新疆、宁夏等地,因地制宜,建设水平沟、鱼鳞坑和坎儿井等集水工程,科学合理利用天然降水。(7)实施国土整治工程。鼓励地方积极探索和试点国土整治工程,统筹生产力布局、国土开发、保护、整治与绿色基础设施建设,逐步实现国土资源的休养生息,实现人与自然的和谐发展。

参考文献

- 1 水利部.关于加强河湖管理工作的指导意见.中国新闻网, 2014-03-21.
- 2 牛文元.中国可持续发展总论.北京:科学出版社,2007.
- 3 张金平.地面沉降:城市之痛.中国气象报社,2014-05-12.
- 4 Niu W Y, Harris W M. China: the forecast of its environmental situation in the 21st century. Environmental Management, 1996, 47(2): 101-114.
- 5 赵士栋,张永民,赖鹏飞,译.千年生态系统评估报告集(一).北京:中国环境科学出版社,2007.
- 6 张永民,译.生态系统与人类福祉:评估框架.北京:中国环境出版社,2007.
- 7 国家林业局.第二次全国湿地资源调查结果.中国网,2014-1-22.
- 8 百年最强厄尔尼诺形成将对中国气候产生重大影响.人民日报,2016-03-19.
- 9 中国气象局公布2015年全国天气气候特征.中国气象报,2016-01-03.
- 10 2015年全国自然灾害基本情况.[2016-01-12]. http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/jjyx/yjxt/201601/t20160112_771225.html
- 11 中国近海过度捕捞已持续20年.[2014-05-16]. <http://data.163.com/14/0516/04/9SBDOFOE00014MTN.html>
- 12 国外建设“海绵城市”面面观.经济日报,2015-08-12.

Construction of Sponge Land under the Flag of Ecological Civilization

Wei Tiejun Ma Yonghuan

(Information Center of Ministry of Land and Resources of People's Republic of China, Beijing 100812, China)

Abstract Sponge land, as an important aspect of the construction of ecological land, aims to expand and deepen the construction of sponge city. It mainly includes reasonable use of atmospheric precipitation by means of strengthening the construction of green land infrastructures, giving full play to the absorption, storage, infiltration and controlled release of ecological systems on rainwater, such as forest, grassland, wet land, farmland and underground river, etc., and effectively controlling the overland runoff of rainwater in order to enhance the capability of seepage, backwater, impoundment, purification, water use and drainage of land resources, “discharge” stored water as required and make use of it, and realizing the new concept of land resources management of natural circulation, natural accumulation, natural permeation and natural purification. Through the construction of sponge land, we can absorb and use rainwater to the maximum extent, form the security system for rivers and lakes basically, reduce flood disaster to the greatest extent, strive to ensure that rivers and lakes do not shrink, their functions do not decay, and the ecology does not degrade. Strengthening the construction of sponge land, restoring the ecological land system and improving the capability of water source storage and flood adjustment of land resources are the road of wisdom to confront extreme weather, scientifically use nature, strive to build up beautiful China, realize the permanent development of Chinese nation and promote the harmonious development of mankind and the earth. Adhering with the research idea of target and problem orientation, this article summarizes main experiences in ecological

land construction both home and abroad, from the perspectives of land reclamation, construction of sponge city, mother cistern, horizontal ditch, fish-scale pit and ecological farmland returning and green infrastructures and based on the analysis of ecological land problems in our country, aiming to provide examples for the construction of sponge land. Developing the construction of sponge land requires to insist on the basic construction direction that combines water source storage and flood adjustment, transform the concept of development, establish the ideas of ecological civilization of respecting nature, conforming to nature and protecting nature, actively transform disadvantages into advantages and realize water diversion in meteorology. Plan the layout of the construction of sponge land scientifically, and especially strengthen the prevention and control of water and soil loss in black soil area in the northeast, windy desert area in the north, earth-rock mountain area in the north, yellow soil plateau area in the northwest, red soil area in the south, karst area in the southwest and Qinghai-Tibet Plateau area. Strengthen the integrated construction of sponge city and sponge village, accelerate the restoration and protection of the ecological system, implement the quality enhancement of the ecological system and boost the construction of sponge land steadily.

Keywords ecological civilization, sponge land, land and resources, sustainable development

魏铁军 国土资源部信息中心副主任（副司级）、博士、研究员，国土资源部国土资源战略研究重点实验室负责人；国土资源部首届优秀青年科技人才（百人计划）；国家行政学院客座研究员，西安交通大学、中国地质大学兼职教授。主要从事自然资源管理体制深化改革研究以及矿产资源法律改革等方面的研究工作。E-mail: tjwei@infomail.mlr.gov

Wei Tiejun The first outstanding youth technology talent of Ministry of Land and Resources (100-Talent Programme); deputy director of the Information Center of Ministry of Land and Resources (vice-departmental level), doctor, researcher, director of key lab of strategical research for land resource of Ministry of Land and Resources; visiting researcher of National College of Administration, part-time professor of Xi'an Jiaotong University and China University of Geosciences. He mainly engages in the research of reform of the management system for natural resources, and law reform of mineral resources, etc. E-mail: tjwei@infomail.mlr.gov

马永欢 男，国土资源部信息中心研究员，国土资源科学技术奖获得者，国土资源部青年才俊奖获得者，全国国土规划专家咨询委员会成员，全国国土规划纲要核心编制组成员，国土资源高层次创新人才培养工程——杰出青年科技人才培养计划入选者，主要从事国土资源战略与可持续发展等领域的研究。E-mail: yhma@infomail.mlr.gov.cn

Ma Yonghuan Male, a professor of Information Center of Ministry of Land and Resources, a laureate of Land and Natural Resources Science and Technology Award, a laureate of cream of young men award, a member of the expert advisory committee of Chinese territorial planning, a member of key decision-making group of Chinese territorial planning, and also a nominee of Outstanding Young Scientific and Technological Talents in Land and Natural Resources. His major research fields are natural resources strategy and sustainable development. E-mail: yhma@infomail.mlr.gov.cn