

生态 湖南

庞道沐 蔡立湘 张灿明
邵国树 彭新德 著

湖南是农业大省，更是生态大省。近年来，湖南现代农业发展从规划到实施，都突出了生态建设这个重点。湖南的工作是有成效的，也是相当有远见的。我们相信，坚持数年，在资源节约型、环境友好型社会建设实践中，湖南定会赢得美好、洁净的明天……

 人民出版社

生态—— 湖南

庞道沐 蔡立湘 张灿明 邵国树 彭新德 著

人民出版社

责任编辑:邓仁娥

图书在版编目(CIP)数据

生态湖南/庞道沐 蔡立湘 张灿明 邵国树 彭新德 著.

—北京:人民出版社,2010.3

ISBN 978-7-01-008561-6

I. 生… II. ①庞…②蔡…③张…④邵…⑤彭… III. 生态环境—环境保护—湖南省 IV. X321.264

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 232564 号

生态湖南

SHENGTAI HUNAN

庞道沐 蔡立湘 张灿明 邵国树 彭新德 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京瑞古冠中印刷厂印刷 新华书店经销

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月北京第 1 次印刷

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32 印张:13.5

字数:310 千字 印数:0,001-5,000 册

ISBN 978-7-01-008561-6 定价:25.00 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

序 言

近百年来,特别是近二三十年来,因地球变暖导致全球生态环境正发生着前所未有的重大变化,如水资源短缺、生态系统退化、土壤侵蚀加剧、耕地荒漠化、生物多样性锐减、生物和非生物性灾害频繁、冰冻圈退缩等。生态环境恶化已成为各国政府、公众和科技界关注的重大问题。

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)就地球气候变化,先后完成了四次评估报告。1990年的结论是:近年的气候变化可能是自然波动或人类活动或二者共同影响造成的。1996年的第二次评估报告认为:尽管定量表述人类活动对全球气候的影响能力有限,且一些关键因子还不确定,但越来越多的事实表明,人类活动对气候的影响已相当明显。2001年第三次评估报告则以更新更强的证据表明:过去50年观测到的地球气候的大部分增暖,66%以上可能是因为人类活动造成的。2007年第四次评估报告的结论是:人类的活动很可能是气候变暖的主要原因,这种可能性在90%以上。专家们对未来气候变化的预估是:与1980—1999年相比,21世纪末全球平均地表温度可能会升高1.1—6.4℃。21世纪高温、热浪以及强降水频率可能会增加,台

风和飓风的强度可能会增强;21 世纪末,全球海平面将平均上升 0.18—0.59m;格陵兰冰盖退缩将导致 2100 年以后海平面继续上升。清除大气中过去和未来人为排放的 CO_2 所需的时间,将使地球增暖和海平面上升延续达千年以上。

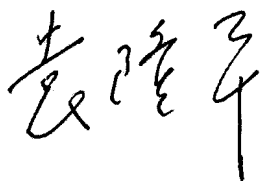
气候变化将对自然和经济社会产生一系列影响。极端天气和气候事件趋强趋多,引发的自然灾害更多、更重;生产不稳定性增加;水资源问题日益严峻;冰川显著退缩;重大工程安全运行的风险加大;沿海经济发达地区受到海平面上升威胁;生物多样性遭破坏;由此还将在人类健康、工业、旅游业、政治、经济、外交等方面造成一系列影响。可以说,极端天气和气候事件引发的灾难将越来越多。2007 年 3 月,东北地区出现了五十年来历史同期最强降雪,华南、华北严重干旱;7 月,淮河流域出现流域性大洪水,多个大城市遭遇罕见强暴雨袭击,乌鲁木齐市创造日降水记录。2008 年 2 月,我国许多地区遭受罕见的冰灾袭击,一些省、市出现电网倒塌瘫痪、道路结冰受阻、植被受压毁坏等重大灾难,损失惨重。2009 年初春的全国冬麦大面积干旱说明农业受全球变暖的影响可能最大,面临的三个突出问题是:①产量波动可能增大,预计将减产 5%—10%。②农作物布局和结构将被迫调整,种植制度和作物品种将发生改变。③农业生产成本和投资将增加,肥料、杀虫剂和除草剂使用将增加。

2008 年三四月间国际粮价的大幅上涨曾使世界各国的粮商心里乐开了花,但粮价上涨伴生的粮食危机也使国际社会和各国政府饱受惊吓。当年召开的全球粮食峰会、八国峰会、联合国大会、APEC 峰会等重要国际和地区会议无一不把粮食问

题列为重要内容,全球各国领导人 2008 年 6 月还在罗马紧急磋商对策。尽管国际粮食价格自 2008 年 8 月以来快速下滑,但仍有三大因素支撑粮食价格走高。一是气候。2008 年风调雨顺,粮食普遍丰收,但 2009 年面临的气候因素非常不确定,气候变暖造成的飓风、干旱、海啸等灾害依然是粮食生产的重要威胁。二是供需。据联合国粮农组织的最新报告显示,2008 年秋季欧美许多粮食生产大国都减少了冬小麦的播种面积。国际粮食需大于供的局面不会彻底改观。三是金融危机。2008 年下半年以来,受国际金融危机的影响,特别是近几个月,由于资金紧缩,国际粮价在震荡中下跌趋势明显,粮食期货价格下跌尤为严重,自去年 9 月份开始连续几个月跌幅都在 15% 以上。资金紧缩会普遍降低对粮食生产的投入。

与全球一样,中国气候与生态环境已经产生并将继续产生重大变化。因此,科学认识未来气候变化中的不确定性,不断提升生态环境保护的层次和水平,是全面落实科学发展观,建设社会主义和谐社会的重要内容,也是中国政府、公众和科学界的共同愿望。气候变化问题涉及农林牧渔、国土资源、环境保护、能源材料、物资制造(业)、交通运输、国家安全、生态系统、人类社会……应予以理性对待。到目前为止,人们对于气候与环境问题的态度和措施都是被动的不得已而为之。我相信,随着人类对气候与环境问题的深入研究和了解,更加积极有效的技术措施将广泛的应用到我们生产、生活的各个领域。总有一天,人类将利用自己的智慧,彻底改变目前的被动局面。我认为,维持一个良性的农业生态系统是解决全球气候与环境问题的基本前提,也是我们应该坚持的基本底线。

湖南是农业大省,农业受自然特别是天气的影响还相当明显。长期以来湖南省委、省政府领导就非常关注生态建设,从规划到具体的工作,都突出了生态建设这个重点。湖南的工作是有成效的、也是相当有远见的。基于中国国情和湖南的实际,本书集中了学者们对湖南多年来在生态建设方面工作的总结和理性分析,工作扎实,基本趋势是对的。我相信,坚持数年,湖南在资源节约型、环境友好型社会建设的实践中,定会赢得一个美好、洁净的明天。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '袁隆平' (Yang Lianping).

2009年3月于长沙

目 录

序 言	(1)
第一章 绪论	(1)
第一节 生态系统的概念与内涵	(1)
一、生态系统的概念	(1)
二、生态系统的内涵	(1)
三、生态系统的结构	(4)
四、生态系统的功能	(5)
第二节 生态系统健康与生态平衡	(18)
一、生态系统健康	(18)
二、生态平衡	(29)
第三节 生态系统与人类	(33)
一、生态系统与人类关系	(34)
二、生态系统与人类关系的现状及成因	(36)
第四节 生态良好与和谐社会构建	(39)
一、社会转型背景下的生态环境问题	(40)
二、构建生态良好的和谐社会途径	(42)
第五节 退化生态系统的恢复与重建	(45)
一、退化生态系统的概念	(45)
二、国外生态恢复与重建	(47)

三、国内生态恢复与重建	(49)
四、生态恢复与重建在我国的必要性	(54)
五、退化生态系统的诊断	(55)
六、恢复与重建的目标和原则	(58)
七、生态恢复与重建的步骤和途径	(60)
八、退化生态系统恢复与重建的技术	(61)

第二章 湖南的区域生态现状..... (65)

第一节 农业生态系统.....	(65)
一、农业生态系统.....	(65)
二、农田生态系统.....	(68)
第二节 森林生态系统.....	(79)
一、林业建设的成就	(79)
二、湖南省林业资源的现状	(80)
第三节 河流和湖泊生态系统	(86)
一、水资源现状	(89)
二、水资源开发利用状况	(89)
三、主要水域水环境质量状况	(89)
四、水旱灾害情况.....	(90)
五、水利建设情况.....	(91)
六、水资源工作	(92)
第四节 城市生态系统.....	(93)
一、城市	(93)
二、城市生态系统.....	(94)
三、湖南城市	(103)
第五节 外来物种入侵与生态安全	(110)

一、中国的外来生物物种入侵	(112)
二、湖南省外来生物物种入侵现状	(117)
三、湖南省预防外来物种入侵已做的工作	(119)
四、湖南省预防和控制外来物种入侵的策略	(123)
第六节 湖南省主要城市污染排放情况	(124)
第三章 湖南生态系统恢复与重建工程	(128)
第一节 农业生态工程	(128)
一、什么是农业生态工程	(128)
二、湖南农业生态工程实践	(129)
第二节 林业生态工程	(142)
一、退耕还林工程	(142)
二、重点生态公益林	(146)
三、长江防护林工程	(155)
四、野生动植物保护与自然保护区建设工程	(169)
五、造林困难地绿化工程	(174)
六、利用外资营造生态林工程	(177)
七、绿色通道工程	(185)
八、湿地保护工程	(189)
九、兴林抑螺工程	(192)
第三节 水资源生态工程	(196)
一、洞庭湖区综合治理工程	(196)
二、平垸行洪移民建镇工程	(213)
三、湿地生态保护工程	(225)
第四节 农村能源建设工程	(232)
一、生态富民工程建设	(232)

二、农村节能和新能源开发	(233)
三、环保能源工程建设	(233)
四、湖南农村能源建设发展历程	(238)
五、农村能源建设取得的经验	(240)
六、“十一五”湖南农村能源建设思路与安排	(242)
第五节 城市生态工程	(252)
一、城市生态的概念	(253)
二、城市林木和绿地的作用	(255)
三、城市林网绿化的原则	(264)
第四章 湖南生态建设成效分析	(267)
第一节 农业生态环境建设成效	(267)
一、农业面源污染防治	(267)
二、农产品有毒有害残留控制	(269)
第二节 林业生态环境建设成效	(270)
一、林业生态环境体系建设概况	(270)
二、生态效益	(270)
三、社会、经济效益	(322)
第五章 生态建设与经济可持续发展典型模式简述	(333)
第一节 庭院能量循环模式	(333)
第二节 自然保护与资源可持续利用模式	(335)
一、“林—水—电—工”可持续经营模式	(335)
二、森林旅游与自然保护可持续经营模式	(338)
第三节 生态重建与资源可持续利用模式	(342)
一、黑孢块菌栽培及可持续经营模式	(342)

二、红汁乳菇栽培与可持续经营技术	(346)
三、雷竹可持续经营栽培模式	(348)
四、丰水梨可持续经营栽培模式	(352)
五、日本辽杨可持续经营栽培模式	(355)
六、银杏可持续经营栽培模式	(357)
七、金银花可持续经营栽培模式	(360)
八、龙须草可持续经营栽培模式	(362)
九、龙脑樟可持续经营栽培模式	(364)
第六章 湖南的生态发展与展望	(367)
第一节 湖南发展面临的生态问题	(370)
一、生态形势仍然严峻	(371)
二、洞庭湖生态堪忧	(374)
三、农业环境污染较重	(375)
四、地质等自然灾害频繁	(375)
第二节 湖南林业生态环境建设潜力与展望	(375)
一、林业生态建设的潜力	(375)
二、林业生态建设的主要措施	(377)
三、湖南林业生态建设展望	(385)
第三节 湖南水利资源的综合治理和利用	(389)
一、水资源及开发利用概况	(390)
二、加强水资源综合利用	(402)
三、加强水资源保护的措施	(410)
参考文献	(414)
后记	(419)

第一章 绪 论

第一节 生态系统的概念与内涵

一、生态系统的概念

生态系统(ecosystem)的概念由英国生态学家 Tansley 1935 年首先提出,它是指在一定的时间和空间内,生物成分和非生物成分通过物质循环和能量流动相互作用、相互依存而构成的一个生态学功能单位。它把生物及其非生物环境看成是互相影响、彼此依存的统一整体。生态系统不论是自然的还是人工的,都具下列共同特性:(1)生态系统是生态学上的一个主要结构和功能单位,属于生态学研究的最高层次。(2)生态系统内部具有自我调节能力。其结构越复杂,物种数越多,自我调节能力越强。(3)能量流动、物质循环是生态系统的两大功能。(4)生态系统营养级的数目,因生产者固定能值所限及能流过程中能量的损失,一般不超过 5—6 个。(5)生态系统是一个动态系统;要经历一个从简单到复杂、从不成熟到成熟的发育过程。

二、生态系统的内涵

在一定的时间和空间范围内,由生物群落及其环境组成的一

个整体,该整体具有一定的大小和结构,各成员借助能量流动、物质循环和信息传递而相互联系、相互依存,并形成具有自组织和自调节功能的复合体。生态系统是不同物种生存的环境。南美的热带雨林是一个生态系统,在城市中心的公园也是一个生态系统,还有我们去野营的森林或者湖边的草滩,像红树林、沼泽、沿海河口这样的湿地,都是生态系统。当生态系统健康时,它是许多物种,包括微生物、植物、原生动物、昆虫、鸟类、大型高等动物等的家。

(一)生态系统的成分

每一物种都对整个生态系统的存亡起着至关重要的作用,实际上,也在地球全球生态系统中起着关键作用。世界上的生态系统是彼此密切相关的,对一个生态系统的作用可以影响到遥远的地方去。如,一个被农场中的杀虫剂污染的鸟类保护区会威胁到昆虫的生存和以迁徙鸟类为食的鱼类,从而迫使鸟类到其他地方觅食。这将会导致鸟类季节性迁徙规律的变化,并影响到从南非到欧洲的鸟类以及其他物种的生存。鸟类在它们生存的不同栖息地发挥着作用。鸟类和蜜蜂、蝴蝶、飞蛾、蝙蝠一起,给许多植物授粉。如果不接受授粉,这些植物将会灭绝和消失。由此可见,如果在生态系统的网络中缺失了一个环节,整个网络便会开始崩溃。这正是我们现在面临的处境。

植物、动物、微生物等各种生物群落组成了生物环境。空气、水、土壤等则是生物赖以生存的环境,也叫自然环境、非生物环境。生物群落和其生存环境之间以及生物群落内不同种群生物之间不停地进行物质交换和能量交换,构成了多种多样的生态系统。例如,一片森林,一带沙漠,一片海洋,一个村落,一座城市都可视为一个生态系统。它的主要功能是不断进行物质循环和能量交换。按在生态系统中的作用各种生物可以分为:生产者、消费者和分

解者。

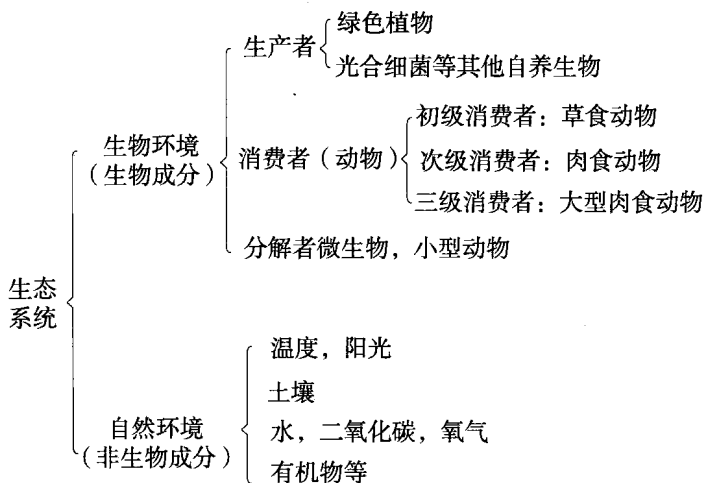


图 1—1 生态系统构成示意图

生态系统中能量流动的渠道是食物链和食物网。生态系统内的食物链是很复杂的。因为自然界中一种动物常常以多种生物为食,所以实际上并不存在单纯直线式食物链,而是各种食物链纵横交错,形成复杂的、多方向的食物网。

能量在生态系统中沿着食物链、食物网,由一个机体转移到另一个机体中。食物链上每一营养级都将从前面一个营养级获得能量中的一部分,用于维持自己的生存和繁殖,然后将剩余的部分传递到下一营养级。人类则处于食物链的终端。

生态系统最初的能量来自太阳,由绿色植物(生产者)的光合作用所吸收并转化为化学能而储存于物质之中。消费者以食物的形式接受了生产者传递来的糖类和其中蕴藏的能量,用以构成本身机体的物质和自身活动的能源。最后分解者又将累积于消费者

体内的物质回送到环境中。生态系统中的这种物质循环是自然界最重要的物质循环,推动这个循环的总能量就是太阳能。生态系统中能量的流动和物质的循环是同时进行的。物质作为能量的载体,使能量沿着食物链逐步转移,成为能流;而能量作为动力,促使物质的循环。两者相互依存而不可分割,共同体现了生态系统的整体功能。

(二)生态平衡

生态系统发展到一定阶段,它的生物种类的组成,各个种群的数量比率及能量和物质的输入、输出等,都处于相对稳定状态,这种状态称为生态平衡,这是一种动态平衡。生态系统能自动调节并维持自身稳定结构和正常功能,但自动调节能力有一定的限度,当超过这个限度,就会破坏生态平衡,造成生态失调。

破坏生态平衡的因素有自然因素也有人为因素。自然因素主要指火山爆发、地震、台风、旱涝灾等自然灾害,它们对生态系统的破坏很严重,地域常有一定的局限性,且出现的频率一般不高。而人为因素是指人类生产和生活活动引起的对生态平衡的破坏,这是大量的、长期的、甚至是多方面的。这种人为因素会使环境质量不断恶化,从而干扰人类的正常生活,对人体健康产生直接或间接,甚至是潜在的不利影响,这就称为环境污染。

三、生态系统的结构

生态系统的结构可以从两个方面理解。其一是形态结构,如生物种类、种群数量、种群的空间格局、种群的时间变化以及群落的垂直和水平结构等。形态结构与植物群落的结构特征相一致,外加土壤、大气中非生物成分以及消费者、分解者的形态结构。其二为营养结构,营养结构是以营养为纽带,把生物和非生物紧密结

合起来的功能单位,构成以生产者、消费者和分解者为中心的三大功能类群,它们与环境之间发生密切的物质循环和能量流动。

四、生态系统的功能

生态系统的功能按照其作用的本质主要是进行能量流动和物质循环,而按照其作用结果则可归类为生态系统的生产功能和服务功能。

(一)生态系统的能量流动和物质循环

1. 生态系统的能量流动。生态系统中的能量归根到底来自太阳能,生态系统中绿色植物通过光合作用所固定的太阳能是整个生态系统的总能量。每个营养级所具有的能量一般流向三个方面:一部分被本营养级生物本身的生命活动消耗。一部分尸体、排泄物和残落被分解者分解后以热能的形式释放出来。还有一部分被下一个营养级的生物所同化而流入下一个营养级。能量流动的特点是单向的、不循环的,而且是逐级递减的。能量在沿食物链流动时传递的平均效率为 10%—20%。

推动生物圈和各级生态系统物质循环的动力是能量在食物链中的传递,即能量流。与物质的循环运动不同的是,能量流是单向的,它从植物吸收太阳能开始,通过食物链逐级传递,直至食物链的最后一环。在每一环的能量转移过程中都有一部分能量被有机体用来推动自身的生命活动,变为热能耗散在环境中。为了反映一个生态系统利用太阳能的情况,我们使用生态系统总产量这一概念。一个生态系统的总产量是指该系统内食物链各个环节在一年时间内合成的有机物质的总量。它可以用能量、生物量表示。生态系统中的生产者在一年内合成的有机物质的量称为该生态系统的初级总产量。在有利的物理环境条件下,绿色植物对太阳能