



中国人民大学“211工程”建设成果

生态系统服务功能 价值评估的理论、 方法与应用

李文华 等 著



中国人民大学出版社

SHENGTAI

XITONG FUWU GONGNENG

JIAZHI PINGGU DE

LILUN FANGFA YU YINGYONG

生态系统服务功能 价值评估的理论、 方法与应用

李文华等 著

中国人民大学出版社
· 北京 ·

SHENGTAI
XITONG FUWU GONGNENG
JIAZHI PINGGU DE
LILUN FANGFA YU YINGYONG

图书在版编目 (CIP) 数据

生态系统服务功能价值评估的理论、方法与应用/李文华等著.

北京:中国人民大学出版社,2008

(中国人民大学“211工程”建设成果)

ISBN 978-7-300-09783-1

I. 生…

II. 李…

III. 生态系统-评价-研究-中国

IV. Q147

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 149537 号

中国人民大学“211工程”建设成果

生态系统服务功能价值评估的理论、方法与应用

李文华 等 著

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 河北三河市新世纪印务有限公司

规 格 155 mm×230 mm 16 开本

版 次 2008 年 10 月第 1 版

印 张 23.75 插页 1

印 次 2008 年 10 月第 1 次印刷

字 数 349 000

定 价 58.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

序

生态系统是由植物、动物和微生物群落以及非生物环境共同构成的动态综合体，是生物圈中最基本的组织单元，也是其中最为活跃的部分。生态系统通过内部各部分之间以及生态系统与周围环境之间的物质和能量的交换，发挥着多种多样的功能（ecosystem functions），并直接和间接地为人类提供多种服务（ecosystem services），在维系生命、支持系统和环境的动态平衡方面起着不可取代的重要作用。但是，长期以来人们对生态系统价值的认识片面地集中在其提供的可作为商品的部分，而对其改善环境和非商品的功能估计不足。随着科学的进步和环境问题的日益突出，全面了解并恰当地估价生态系统功能的问题被提上了议事日程，并成为当代生态学研究的热点之一。

自然生态系统对于人类的生存来说是不可或缺的。可以说，失去了自然生态系统的服务，人类将无法生存。工业革命以来，随着人类认识和改造自然能力的增强，人们曾经一度认为通过努力能够完全征服和控制自然。然而，科学和实践的种种梦想与努力最终都遭遇了失败。一系列研究证明，由于自然生态系统的复杂性和人类知识的局限性，目前的科学技术只能影响自然生态系统服务功能，不能完全代替自然生态系统的服务功能。人们曾经试图在局部范围内创造一个人工生物圈，然而迄今为止，这些努力均以失败而告终。



例如美国“生物圈Ⅱ号”就是一次雄心勃勃然而却是以失败而告终的尝试。在这次试验中,有8个人在1.28公顷封闭的人工生态系统中生活了两年的时间。此系统模拟设置了农地、森林和微型水域。尽管设计者耗资两亿美金进行精心设计、施工和让这一模拟的“生物圈”进行运转,结果还是不能满足这8个人预期为2年的物质和生理等多方面的需要,发生了一系列不愉快和出乎意料的事件:空气中氧的浓度降低了14% (相当于海拔5300多米处的氧气含量);二氧化碳含量剧增;氧化氮的含量达到危害人脑的程度;生物多样性急剧衰退 (其中包括25种脊椎动物中的19种以及所有的传粉昆虫,这些物种灭绝最终导致大部分植物的死亡);攀缘植物和某些昆虫种群爆炸性增长。又如,人们正在尝试向月球扩展。假定月球已经具备人类生存所必需的一些基本条件,如空气、气候以及与地球相似的土壤物理结构,那么,人类面临的一个大问题就是在地球的几百万物种中哪些应该送到月球上,才能使这个不毛之地适合人类生存和居住。在解决这一问题时,有人可能会选择那些直接满足基本生存需要的食物、饮料、医药和工业产品。但是,即使经过严格筛选,这个名单中也要列上几百个甚至上千个物种。然而这还远远不够,因为我们还必须考虑这些物种要靠哪些物种支持才能生存。如细菌、真菌、无脊椎动物等保持土壤的肥力、分解废物和有机物质;昆虫、鸟类传播花粉;各种乔灌木类保持土壤、调节水分循环并为动物提供食物。这项试验表明,迄今还没有人知道究竟需要哪些物种的组合才能维持生命存在,以土壤肥力的维持为例就可以看出生态问题的复杂性和难度。

地球上的生态系统是在地质历史的长河中长期演化的产物。在人类产生和发展的初期,有限的人口和低下的生产力,相对于规模巨大、数量和类型繁多的自然生态系统来说,其影响的程度和范围是微不足道的。直到工业革命以前,人们都错误地认为其周围的自然系统是取之不尽、用之不竭的。在相当长的时期内,人与自然的关系被理解为利用和索取的关系。然而,随着人口的急剧增长、资源的过度消耗和环境污染的日益加剧,全球自然生态系统正面临着来自人类经济发展的巨大压力,人类正在以牺牲环境为代价换取经济的繁荣。

人类活动已经使全球生态系统遭到空前的冲击与破坏,生态服务功能正在迅速衰退,全球性和区域性的生态危机日益显现。人类对生态系统的某些破坏已经达到、甚至超越了地球所能负荷的警戒线,有些已经达到不可逆转的地步,甚至威胁到人类的生存。根据联合国千年评估的结果,全球生态系统服务功能的 60% 已经退化。预计今后 50 年,生态系统服务功能退化可能还会加剧。从全球生态系统服务功能的现状来看,不同类型的生态系统服务有较大的区别,除以生产服务为主的部分如农作物、渔业、旅游等生产功能有所加强外,其余的以调节作用为主的生态系统服务功能如基因资源、天然食品、生物燃料、淡水供应、空气调节、地区气候调节、水的净化、病虫害调控、自然灾害的减缓以及美学等方面的功能则明显退化和减少。而生态系统服务功能的退化反过来又影响到人类生活和社会发展。据研究,人类 2001 年的生态足迹较 1961 年增大了 2.5 倍,超出地球生物承载力约 20%。这说明生态超载现象正在消耗地球的自然资本,从而挑战发展的可持续性。大自然的报复与教训、以及科学对现实的评价和未来的预警,惊醒了陶醉于“征服自然”的胜利中的人们的美梦,使人们逐渐认识到人类并不是超乎于生态系统之外的主宰,而是生物圈中的一个组成部分。人类依存和影响着生态系统,反过来,又受到被他们改变了的环境的制约。人类开始从科学的角度重新审视自身与生态系统的关系以及生态系统的保育和恢复问题。生态系统服务功能研究正是在这样一种背景下受到比以往任何时候都更多的关注,并成为科学界研究的热点和前沿问题。

人类对生态系统服务功能的认识过程与生态学发展的阶段是一致的,经历了朴素感知阶段、定性的描述阶段和定量的研究阶段。从某种意义上来说,生态系统服务并不是一个新的话题。因为从人类发展的初期特别是农业活动以来,人们就认识到了生物及其组成的群落系统在人类生存中的重要性,并有意或无意地利用生物获取食物,进行生产和生活,并在长期的生产和生活实践中积累了朴素的经验和知识。借助于这些知识,人们从森林、草地、农田、湖泊和海洋的生物群体中获取产品并改善生活和居住条件。从科学的高度对生态系统服务功能的探讨始见于 19 世纪后期。许多学者从人与



自然相互关系的宏观角度探讨了以生物为主体的自然界对人类生存的关系。但是,由于科学水平和技术手段的限制,当时的认识只能停留在定性的描述阶段,对生态系统服务的认识还比较片面。随着科学技术的发展,定量化研究越来越受到重视。经过半个多世纪的定位观测、野外考察和理论模拟,人们着重对生态系统的自然生态特征特别是对生态系统的物质循环与能量流动特征进行了探索研究,但却忽略了自然生态系统的社会经济特征。这也是导致人们在发展生产的过程中,过分强调科学技术对自然的改造作用而没有注意对生态系统自然服务功能的保护,从而使人类面临严峻生态危机的根本原因之一。从现代生态学的发展趋势来看,生态系统研究从生态系统组成、结构向功能和价值研究方向深化和扩展,研究方法从定性向定量化发展,并与经济学、管理学等社会科学相融合向横向扩展。

生态系统理论的发展极大地促进了生态学的发展。在生态学发展的过程中,一件令人瞩目的大事是 20 世纪三四十年代 Tansley 提出的生态系统 (ecosystem) 概念,把生态学推向系统研究的新高度。20 世纪 50 年代,Odum 创立了系统生态学,生态系统的功能观和整体观得到很大发展。20 世纪 70 年代初,SCEP (Study of Critical Environmental Problems) 的《人类对全球环境的影响报告》中首次提出了生态系统的服务功能,并列出了自然生态系统的“环境服务功能”。Holdren 和 Ehrlich (1974) 将其拓宽为“全球环境服务功能”,后来逐渐演化出“自然服务功能”和“生态系统服务功能”等概念。生态资产或生态系统服务 (ecosystem services) 也被称之为自然服务 (nature service) 或环境服务,它是指人类从生态系统的功能直接或间接得到的产品 (如粮食) 与服务 (如废物吸收或同化)。这一方面的研究在 20 世纪 90 年代以后,达到了新的高潮,一些生态学家和生态经济学家又对生态系统的经济价值进行了新的探索。特别是 1997 年 Costanza 等把大量分散在这一领域的研究加以总结,把生态系统的服务功能归纳为 17 种类型,分别按 10 种不同生物群区用货币形式进行了测算,并根据生物群区的总面积推算出所有生物群区的服务价值,首次得出了全球生态系统每年的服务价值高达 33 万亿美元的结论,在科学界和决策领域引起了巨大的震动和

反响,使人们不得不重新审视生态系统服务的价值。与此同时,世界银行将自然资产纳入经济发展的核算,使人们更加认识到生态资本对于地区发展的重要意义以及保护生态资本的重要性。

我们很高兴地看到生态学家在解决当代的生态环境问题方面所发挥的作用,同时也看到生态学在参与解决社会发展问题的过程中促进了自身的发展与变革,使一门曾几何时默默无闻、甚至有着诸多争议的学科,逐渐成熟并跻身于现代科学之林。当代的生态学改变了把人置身于自然生态系统之外的纯自然主义的倾向,开始把人作为系统的重要组成部分。这种思想认识上的转变为认识生态系统服务变化的驱动力及人类活动与服务功能的互动提供了理论依据;此外,当代生态学研究的手段和方法的日新月异,也为生态系统功能的量化研究提供了条件;特别是生态学长期定位观测、网络化和信息化研究的进展为生态系统服务功能的连续性、动态性以及不同层次的尺度转换创造了条件。生态学越来越积极地参与政府和政府间的活动,使得生态系统服务的研究成果能尽快地转化为政策和行动。

纵观人类环境历史的发展,从1982年在瑞典召开的联合国人类环境大会,到1992年在巴西里约热内卢召开的环境与发展大会,再到2002年在土耳其的约翰内斯堡召开的联合国可持续发展世界首脑会议(WSSD,又称RIO+10),这些会议都反映了国际范围对环境问题的关切。从每个会议主题的不断变化,可以看到人们对环境问题在认识上不断深化的发展历程,也可以看到人们越来越把生态系统服务的保育和生态系统的管理放在重要地位的思想演变。特别需要指出的是,21世纪联合国千年评估(Millennium Assessment)就是建立在生态系统服务和生态系统管理基础上的一项巨大的生态工程。这项计划于2001年6月启动,为期四年,95个国家的1300名学者参与了这项工作,其目标在于满足决策者对生态系统与人类福祉之间相互联系方面的科学信息的要求,并得到《生物多样性公约》、《防治荒漠化公约》、《湿地公约》、《迁徙物种公约》组织的支持。这项研究把生态系统服务的研究推上了新的高峰。

毫无疑问,对于生态系统服务功能的正确认识与评价是极为重要的。近年来,全世界范围内的生态系统服务功能研究,已经引起



了大批生态学家和生态经济学家的广泛关注,并已逐渐成为当代科学研究的热点和前沿课题。一批初步的研究成果在 *Nature*、*Science*、*Ecological Economics* 等著名杂志上发表。通过对生态系统服务功能基本内涵的认识、对价值评估理论及有关评价方法的探索,能够更加全面地揭示生态系统的功能特征和对于人类社会发展的影响,无疑将会极大地丰富生态学的理论体系,有效地促进生态学科的健康发展。

我国自然地理条件独特,生态系统类型复杂,生态系统破坏严重,突出表现在森林资源虽然在面积和蓄积方面有所增长,但天然林面积减少,原始林不足 1/10,森林质量下降,林分群落结构简单,中幼龄林所占比重大,森林生产力和服务功能降低。草地退化面积达 2/3,其中中度退化以上面积将近一半。水土流失面积达 356 万 km^2 ,沙化土地面积约 100 万 km^2 。全球 1 121 种濒危物种,中国有 190 种 (IUCN)。我国湿地面临着围湖造田、围海造田、滩涂开垦、环境污染、生物资源过度利用等多种威胁,湿地面积减小、功能下降。造成上述问题的原因固然很多,但其中很重要的一个原因就是对生态系统的经济、生态和社会效益缺乏了解和缺乏政策法规的约束。因此,在中国开展这方面的研究,具有重要的理论意义和实际意义。特别是在当前我国大力开展生态建设的条件下,我国在生态系统服务功能方面的研究必须结合实际,探索适合我国实际的评价方法与指标体系,评价主要类型生态系统的服务功能和价值。

我国在生态系统服务方面的研究早在 19 世纪 80 年代就已经开始,大量的研究工作开始于 20 世纪末。我国的一些生态学和生态经济学者对生态系统服务功能及其评价理论、方法和实践应用等方面进行了初步探索,特别是 21 世纪以来在不同地区、不同尺度和不同类型的生态系统方面开展了大量工作,积累了大量资料,取得了一些有益的成果。这些工作对于正确认识生态资产、积极实施生态保护措施,起到了极大的促进作用。

目前对于生态系统服务功能及其价值的研究特别是定量评价,不论在价值评估方法还是在生态学机理方面,国际国内研究都很不够。生态系统服务功能价值评估,一方面需要对生态系统的组成、结构和过程,生态系统服务功能的内涵和机理进行深入研究,获得

可靠的生态学数据和资料；另一方面还需要运用合适的价值评估方法进行经济评价，并得到有说服力的结果。

从国际生态系统服务功能的研究进展以及我国生态建设和自然保护对生态系统服务功能研究的要求来看，今后生态系统服务功能的研究将以生态系统长期定位研究为基础，将实验观测与系统模拟、自然科学与社会科学有机地结合起来，在系统研究生态系统结构—过程—服务功能关系的基础上，深入研究生态系统服务功能的形成机制，发展针对森林、草地、湿地、荒漠、海洋与农田等不同生态系统、不同地域、不同社会经济发展特征的服务功能与经济评价方法，进一步研究分析人类活动对生态系统服务功能的影响过程，在促进生态学与生态经济学发展的同时，更强调为生态工程建设、生态系统的可持续管理、绿色国民经济核算体系的建立提供科学基础。

生态系统服务功能的研究是一项极为复杂的工作，它不仅取决于生态系统本身的自然特点，同时也取决于社会经济条件，对于这样的巨系统的研究，我们还要面对许多不确定因素的困扰，生态学与经济学研究之间还缺乏必要的相互支持和交叉。因此，进行这方面的研究必须在过去工作的基础上进行深入的、多学科的综合研究。我们很高兴地看到，国家自然科学基金委员会和科研领导部门已经注意到这一问题，并将其列为今后研究的重点。

针对上述情况，在国家自然科学基金重点基金的支持下，我们开展了“我国典型生态系统服务功能及其经济价值评估理论与方法”的研究。其主要内容有：（1）典型生态系统服务功能形成机理、作用机制、功能表现的特征分析及其评价指标体系对国内外生态系统服务功能研究成果分析。（2）生态系统服务功能价值化的理论与方法研究。（3）典型生态系统服务功能的功能评价。（4）典型生态系统服务功能的空间尺度转换及其在区域尺度上的集成。（5）我国生态系统服务功能的应用研究。研究目标在于以我国森林、草地、湿地和农田生态系统为研究对象，依托中国科学院生态网络及其定位研究站、国家资源环境数据中心，从理论上揭示生态系统服务功能的本质、生态服务功能发挥作用的机制以及生态服务功能的内涵与外延。以重要生态系统服务功能（水源涵养功能、大气调节、气候调节、水土流失、初级生产力、休闲旅游）为研究切入点，确定我国



农田、森林、草地、湿地等典型生态系统服务功能的内涵、评价指标和评价方法；提出重要生态系统服务功能的形成机制、评价指标和评价体系，阐明生态系统服务功能价值化的理论和核算方法；为我国生态功能区划、区域生态恢复与建设、生态补偿制度和生态环境经济综合的国民经济综合核算体制的实施提供科学依据。

本项课题由中国工程院李文华院士主持，课题组由来自中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院生态环境研究中心、中国科学院生态系统研究网络、中国人民大学环境学院联合研究人员组成，专业背景涵盖森林生态、系统生态、生态管理、环境经济等方面。研究工作采取了文献研究、问卷调查、实地调研与野外实验相结合的工作方法。选取了长白山、海南岛尖峰岭、湖南桃源森林生态系统，上海与拉萨郊区的农业生态试验站，内蒙古锡林郭勒典型草原和青藏高原高寒草原的草地生态系统，以及东北三江平原、江苏鄱阳湖、内蒙古乌梁素海湿地生态系统作为研究对象。通过调查研究，我们一方面感到这项工作的重要性，另一方面感到今后还需要进行大量的深入研究，在国家的层面上对科研工作认真组织与部署，在研究方法的标准化方面要进一步统一。在这本书里，我们仅对这段工作的初步成果加以归纳和总结，并对今后的研究提出展望与建议。

本书共九章。前5章为生态系统服务功能理论与方法，主要包括生态系统服务功能价值评估的基本理论和方法评介、评估的难题、评估方法体系构建等；后4章为不同生态系统服务功能研究，主要包括森林、草地、农田、湿地生态系统服务功能研究及其价值评估案例。各章作者如下：序，李文华；第1章，李文华、刘子刚、刘向华；第2章至第5章，刘向华、马忠玉、马中；第6章，欧阳志云、赵同谦、郑华；第7章，闵庆文、鲁春霞、许中旗、于格；第8章，谢高地、肖玉、赵海珍；第9章，王效科、徐宏伟、段晓男、赵同谦、欧阳志云。

生态系统服务功能的研究正在向着更具系统化、规范化和科学化的方向发展。这是一项艰巨的任务和长期的过程，需要总体的协调、大量的研究者参与和更多的投入，绝不是一项研究就能够完全解决的任务。我们衷心地希望这本专著能成为这项长期研究工作道



路上的一粒铺路石子，为今后的工作提供资料并创造条件。由于时间和水平的关系，书中不足和错误之处在所难免，希望领导、专家和读者给予批评指正。

在本书即将出版之际，我谨向本研究的协作单位的团结协作及对此项工作的支持表达我的衷心感激之情。本专著的出版得到国家自然科学基金委员会和中国人民大学出版社的大力支持和鼓励。在此表示衷心的感谢。

李文华

2008年4月

目 录

第 1 章 生态系统服务功能的概念和研究意义	1
1.1 生态系统服务功能	1
1.2 生态系统服务功能及其价值研究的重要意义	8
1.3 生态系统服务功能及其价值评估研究现状	15
1.4 生态系统服务功能研究的展望	26
参考文献	28
第 2 章 生态系统服务功能价值评估基本理论和方法	37
2.1 生态系统服务价值的理论	37
2.2 微观经济学的理论	44
2.3 生态系统服务功能价值评估	51
2.4 生态系统服务功能价值评估方法论基础	52
第 3 章 生态系统服务功能价值评估方法评介	60
3.1 生态系统服务功能价值评估方法总揽	60
3.2 具体评估方法评介	62
3.3 生态系统服务功能价值的非货币评估方法	90
第 4 章 生态系统服务功能价值评估的难题	94
4.1 生态系统服务功能价值评估出现难题的经济学 原因分析	94
4.2 生态系统服务功能价值评估困境的技术原因分析	99
4.3 生态系统服务功能价值评估面临的困境	102
第 5 章 生态系统服务功能价值评估方法体系构建	108
5.1 生态系统服务功能价值评估方法的选择程序	108
5.2 各种类型生态系统服务功能的价值评估方法	120



第 6 章 森林生态系统服务功能评价	128
6.1 研究进展评述	128
6.2 森林生态系统服务功能类型	134
6.3 森林恢复方式对生态系统服务功能的影响	143
6.4 海南岛生态系统调节功能及其生态经济价值评价	174
6.5 中国森林生态系统服务功能评价	188
参考文献	199
第 7 章 草地生态系统服务功能评价	211
7.1 草地生态系统服务功能研究进展	211
7.2 草地生态系统的主要服务功能类型	214
7.3 草地生态系统服务功能的评估方法	222
7.4 典型草原生态系统服务功能价值评估	226
7.5 高寒草地生态系统服务功能评价	234
7.6 中国草地生态系统服务功能间接价值评估	238
7.7 人为干扰对典型草原生态系统服务功能的影响	242
参考文献	248
第 8 章 农田生态系统服务功能评价	252
8.1 农田生态系统服务功能研究综述	252
8.2 稻田生态系统服务功能评价	273
8.3 旱地生态系统服务功能评价	297
8.4 总结与展望	302
参考文献	303
第 9 章 湿地生态系统的服务功能	311
9.1 湿地生态系统及其服务功能	312
9.2 三江平原湿地生态系统的净化功能	315
9.3 乌梁素海生态系统服务功能的评价	339
9.4 中国湿地生态系统服务功能评价	347
9.5 小结	357
参考文献	360

第 1 章

生态系统服务功能的概念和研究意义

1.1 生态系统服务功能

1.1.1 生态系统服务功能的概念

1. 定义

生态系统服务功能又称生态系统服务 (Ecosystem service), 目前, 不同的研究者对生态系统服务功能的概念有不同的理解。Costanza 等 (1997) 用生态系统产品 (goods) (如食物) 和服务 (services) (如消纳废物) 表示人类从生态系统功能 (ecosystem functions) 中直接或间接获得的效益。生态系统功能是为人类提供各种产品和服务的基础。生态系统服务可由一种或多种功能共同产生, 而一种生态系统功能也可提供两种或多种服务。产品是指在市场上用货币表现的商品, 而服务不能够在市场上买卖, 但具有重要价值。

Daily (1997) 认为, 生态系统服务功能是自然生态系统及其物种维持和满足人类生存, 维持生物多样性和生产生态系统产品 (如海产品、牧草、木材、生物燃料、自然纤维、许多药材、工业产品及其原料) 的条件和过程。Daily 把产品纳入了生态系统服务功能的概念。

De Groot 等 (2002) 探讨了生态系统功能与生态系统产品和服务



务概念之间的关系，并将生态系统功能定义为自然过程及其组成部分提供产品和服务从而满足人类直接或间接需要的能力。当生态系统功能被赋予人类价值的内涵时便成为生态系统产品和服务。生态系统产品和服务是以人类为中心的，人类作为评价者将生态系统结构和过程看成负载价值的实体。

联合国千年评估（2005）综合了以上定义，认为生态系统服务功能是指人们从生态系统获取的效益。这一定义中生态系统服务功能的来源既包括自然生态系统，也包括人类改造的生态系统；生态系统服务功能包含了生态系统为人类提供的直接的和间接的、有形的和无形的效益，便于进行生态系统评价与管理。

对于生态系统服务功能概念的理解，应该注意生态系统功能与生态系统服务的区别与联系。生态系统服务是建立在生态系统功能基础之上的，是人类能够从中获益的生态系统功能，是人类出现之后产生的；而生态系统功能是生态系统结构的外在表现，是生态系统所固有的本质属性，是不以人的意志为转移的，是人类出现之前就已经存在的。二者不可等同，但联系又十分密切。人类对生态系统服务的利用导致生态系统结构变化和功能退化。如果生态系统功能消失，生态系统服务将无从谈起。因此，生态系统服务的研究和保护必须建立在生态系统功能研究和保护的基础之上。

2. 特征

生态系统服务功能的生态经济特征主要包括以下几个方面：

（1）空间差异性。

由于气候、地形等自然条件的差异，生态系统类型多种多样，其服务功能在种类、数量和重要性上也存在很大的空间差异性。由于区域间社会经济条件的差异，生态系统服务对于人们的重要性、利用方式等也存在很大不同。例如，高原生态系统的释放氧气功能比平原更重要，在干旱地区涵养水源功能比湿润地区更重要，在城市生态系统中人工林的娱乐休闲功能更重要。因而，对于全球、国家、区域生态系统服务功能的研究，需要首先进行生态功能分区，然后选择不同的生态系统服务进行研究。

（2）动态性。

生态系统服务功能是随时间发展变化的。生态系统具有其自然



演替过程,受到自然或人为干扰后也会发生相应的变化。例如,因放牧导致草原的退化等。随着社会经济的发展,人们对生态系统服务的认识和评价也会发生变化。生态系统服务功能研究必须考虑其动态变化。

(3) 整体性。

生态系统是由各组成要素相互影响构成的整体,生态系统服务功能是建立在生态系统的整体性基础上的,是其整体功能的发挥。一种服务功能的提高必然导致另一种服务功能的降低。人类将自然生态系统改变成能够提供更多产品、能够从中获得更大经济收益的农田生态系统,从而导致生物多样性丧失、生态系统整体功能退化,其损失可能远远高于农田生态系统所提供的效益。

(4) 范围有限性。

生态系统服务功能的使用价值只能在其影响的空间尺度范围内发生作用,其位置具有固定性,其范围具有有限性。生态系统服务功能影响范围的不同,使得其受益人群不同、实现的价值和需要采取的管理措施也不同。有的生态系统服务功能影响全球,如固定碳、生物多样性,实现全球价值;有的服务功能影响国家或区域,如控制洪水、涵养水源等,实现国家或区域价值;有的服务功能只能影响周边地区,如调节小气候、供水等,实现地方价值。

(5) 用途多样性。

生态系统的服务功能是多样的,各种功能发挥作用的大小存在差异,不像市场上流通的商品其使用价值一般情况下是比较单一的。例如,一片森林具有多种服务功能,如果保护这片森林就能获得多种效益;如果将这片森林中的木材全部砍伐,就只能得到一种效益。

(6) 持续有效性。

尽管生态系统的服务功能随着生态系统的自然演替而发展变化,但一般来说,自然演替的过程比较缓慢,如果没有受到外部干扰,生态系统服务功能是可以长期存在和持续利用的。相反,如果不可持续地利用生态系统产品和服务,就会导致生态系统退化甚至消失。例如,发展生态旅游有可能从总体上提高生态系统服务功能,如果措施不当也可能损害其他生态系统服务。