

文章编号: 1007-7588(2015)09-1740-07

中国生态系统服务的价值

谢高地, 张彩霞, 张昌顺, 肖 玉, 鲁春霞

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要:生态系统服务有着极高甚至无法计量的价值, 与人类福祉关系及其密切。充分评价生态系统服务价值现已成为生态系统资产化管理、生态补偿、生态服务有偿使用等政策执行的迫切需求。本文基于扩展的劳动价值论原理, 主要采用单位面积生态系统价值当量因子的方法, 对中国生态系统提供的11种生态服务类型价值进行核算, 研究表明: ①中国各种生态系统年提供总服务价值量为38.10万亿元。就生态系统而言, 森林提供的总服务价值最高, 占总价值的46.00%; 其次是水域和草地, 分别占总价值的21.16%和19.68%; ②就生态系统服务类别而言, 调节功能服务价值最高, 占71.31%, 支持服务占19.01%, 供给服务占5.87%; 文化服务占3.81%; ③生态系统服务价值在年内随生长季节变化, 中国生态系统在5–9月期间提供的生态服务价值较高, 而在11–2月期间提供的生态服务价值较低; ④生态系统服务单位面积价值最高的地区主要分布在南方和东北地区, 在总体趋势上从东南向西北逐渐降低; ⑤对中国不同地区人均生态服务价值和人均GDP进行对比发现, 2010年中国人均生态价值量为2.84万元, 人均GDP为2.99万元, 总体而言中国人均GDP和人均生态服务价值接近1:1, 这表明中国生态系统服务价值相对社会经济价值的高度稀缺性, 尤其在经济和人口密集的区域, 这种相对稀缺性更为突出。

关键词: 生态系统服务; 价值方法; 价值评估; 时空动态; 中国

1 引言

生态系统是人类生存发展的基础, 是无法替代的自然资源和自然资产。生态系统及其生态过程不断地提供生态系统物品和服务, 从而形成与维持着人类赖以生存的环境条件和物质基础。全球范围人口的持续增长、工业化、城市化使生态系统不断受到侵占, 生态系统服务的稀缺性不断增强, 如何保护生态系统、提高生态系统服务供给, 成为目前全球面临的一个共同挑战。

生态系统服务有着极高甚至无法计量的价值, 与人类福祉关系及其密切。长期以来, 由于现有社会经济系统没有充分评价生态系统资产及其生态服务价值, 生态系统服务被看成充裕的取之不尽的免费公共服务, 导致生态服务供给的稀缺和生态服务的过度消费^[1-4]。为缓解生态服务稀缺, 充分评价生态系统服务价值成为生态系统资产化管理、生态补偿、生态服务有偿使用等政策实施的迫切需求,

然而生态系统服务价值的鉴别、量化和货币化都很困难。尽管已有许多研究案例的结果, 但目前世界上还没有关于生态价值成熟的定价方法。在全球公认的生态服务定价方法形成之前, 采用替代法计算的生态服务价值, 基本可以反映出人们从生态系统中获得的利益。中国是人均生态资产非常稀缺的国家, 正在推进的自然资源资产化管理、生态补偿等生态文明建设进程, 迫切需要对生态服务价值进行评估。本文主要采用基于单位面积价值当量因子的方法, 对中国生态系统生态服务的价值进行核算, 以分析中国现有生态系统为全社会提供和发挥的效用, 进而为中国自然资产评估和生态补偿等提供一定的理论依据与参考。

2 原理与方法

2.1 原理: 扩展的劳动价值论

在地球空间的任何一个区域, 同时存在着社会经济系统和生态系统。社会经济系统的主要功能

收稿日期: 2015-05-10; 修订日期: 2015-08-17

基金项目: 国家科技支撑计划“十二五”项目(2013BAC03B05)。

作者简介: 谢高地, 男, 甘肃西和人, 研究员, 主要从事生态系统和资源生态研究。E-mail: xiegd@igsnrr.ac.cn

2015年9月

是通过人类活动提供经济产品和服务以维持人类生存与发展。为了准确衡量整个人类活动提供的经济产品和服务总量,现代社会建立了庞大而复杂的统计系统来统计国内生产总值(GDP),用以衡量和表征整个社会经济系统的经济产出或贡献。GDP被定义为一个国家或地区在一定时期生产的所有最终产品与服务的市场价值,用以度量社会经济系统的经济产出。GDP计量的理论出发点是这样的一个劳动价值论假设:人类活动即劳动创造价值,价值是凝结在产品和服务中的社会平均劳动时间。

劳动价值论可以扩展到生态系统,生态系统通过其功能同样为人类提供着生态产品和服务,即生态系统的功能(类似于人类的劳动)创造生态系统服务价值,生态系统服务价值是凝结在生态系统产品和服务中的生态系统平均作用时间。这样,就可以将生态系统服务价值定义为一个国家或地区的生态系统通过其功能为全社会提供的产品和服务的价值,用以度量生态系统的生态服务产出。生态系统服务价值至少可以通过替代成本法或支付意愿法来进行计量,结果也可以与GDP进行对比。一个区域的持续健康发展,即需要有充足的经济产出,也需要充足的生态服务产出,一个区域自然过程和人类活动过程共同作用所要达成的目标是GDP和生态系统服务价值的最大化。

2.2 方法:基于功能单元的单位面积生态系统

现有社会经济统计系统对生态服务价值的核算是视而不见或忽略的,在世界范围内还没有形成一套科学、统一和完整的生态系统服务价值评估或核算方法。1997年以来,国内外不少学者对生态系统服务价值进行探索性研究,形成许多研究案例。从这些案例和学术进展来看,生态系统服务价值化核算当前主要有基于单位生态服务产品价格的方法和基于单位面积价值当量因子的方法。其中完全基于单位生态服务产品价格的计算方法^[5-8]对数据需求高、计算复杂、难以形成统一评价标准和广泛应用;而基于单位面积价值当量因子的方法^[9,10]设定单位生态系统是提供生态服务产品的标准功能单元,尽管相对简单,但易于广泛应用。本研究以生态服务价值当量因子法为基础,并依据各类文献

资料调研和中国生态系统净初级生产力(NPP)的时空分布状况等,对生态系统服务价值当量因子表进行进一步修订和补充后,形成不同生态系统类型、不同生态服务功能的时空动态价值评估方法。

生态系统类型划分:将生态系统划分为6类一级生态系统和14类二级生态系统(见附表1)。由于缺乏对海洋生态系统服务及价值的系统研究数据,本研究尚不包括海洋生态系统。

生态系统服务类型划分:生态系统服务来自于生态系统的物流、能流和信息流,对生态系统服务价值进行评估首先要把复杂结构和过程分解为有限的几种功能,这些功能要能产生代表人类从中所获得的包括资源供给、环境调节、文化娱乐以及生产支持等直接和间接的利益,归纳现有已经识别出的生态系统服务类型^[11,12]。本研究将生态系统服务概括为供给服务、调节服务、支持服务、文化服务4个一级类型,在一级类型之下进一步划分出11种二级类型。其中,供给服务包括食物生产、原材料生产和水资源供给3个二级类型;调节服务包括气体调节、气候调节、净化环境、水文调节4个二级类型;支持服务包括土壤保持、维持养分循环、维持生物多样性3个二级类型;文化服务则主要为提供美学景观服务1个二级类型。

标准生态系统生态服务价值当量因子经济价值量的确定:谢高地等^[10]将1个标准生态系统生态服务价值当量因子定义为1hm²全国平均产量的农田每年自然粮食产量的经济价值,其意义在于体现生态系统对生态服务贡献相对大小的潜在能力。由于在全国尺度上,要完全消除人为因素干扰情况,准确衡量农田生态系统仅凭借自然过程能够提供的粮食价值难度过大,因而,本研究将生态系统生产的净利润看作该生态系统所能提供的生产价值,将单位面积农田生态系统粮食生产的净利润当作1个标准当量因子的生态系统服务价值量。具体计算得到2010年标准生态系统生态服务价值当量因子经济价值量的值为3 406.50元/hm²。

全国单位面积生态服务价值基础当量表的建立:单位面积生态服务价值基础当量表,指的是全国各生态系统单位面积年生态服务价值当量表,它体现的是各生态系统和各生态服务功能在全年的、

全国的平均服务价值。该当量表的合理确定,是成功制定能够体现生态系统服务价值区域空间差异和年内时间动态变化的动态当量表的前提和基础。本研究以现有生态系统服务价值评价研究为基础^[10],梳理国内以实物量计算方法为主的生态系统服务价值量评价结果,并结合遥感影像数据对NPP和生物量的模拟分析和专家经验,修订得到中国二级生态系统服务价值当量因子表(见附表1)。

全国单位面积生态服务价值动态当量表的构建:单位面积生态系统服务价值动态当量表构建的目标是能够体现生态系统服务价值在空间和时间维度上的差异。这里的差异具体是指能够体现生态服务价值省域尺度的空间差异和年内逐月的时间差异。本研究主要依据构建的单位面积NPP、降水和土壤保持调节因子,与全国年均生态系统服务价值当量因子表结合,按照公式(1)构建生态服务时空动态变化价值当量表。

$$F_{nij} = \begin{cases} P_{ij} \times F_{n1} \text{ 或} \\ R_{ij} \times F_{n2} \text{ 或} \\ E_{ij} \times F_{n3} \end{cases} \quad (1)$$

式中 F_{nij} 指某种生态系统在第 i 区第 j 月第 n 类生态服务功能的单位面积价值当量因子; P_{ij} 指该类生态系统第 i 地区第 j 月的 NPP 时空调节因子; R_{ij} 指该类生态系统第 i 区第 j 月的降水时空调节因子; E_{ij} 指该类生态系统 i 地区第 j 月的土壤保持时空调节因子; F_{n1} 表示该类生态系统的食物生产、原材料生产、气体调节、气候调节、净化环境、维持养分循环、维持生物多样性、或者提供美学景观服务功能的全国年均单位面积价值当量因子; F_{n2} 表示该类生态系统的水供给或者水文调节服务功能的全国年均单位面积价值当量因子; F_{n3} 指该类生态系统的土壤保持服务功能的全国年均单位面积价值当量

因子。

2.3 数据源

生态系统类型采用遥感解译的2010年中国土地植被覆盖图(从中国科学院遥感所购买);2010年逐月NPP数据由改进的CASA模型^[13]计算获取;降水数据由中国气象数据网(<http://data.cma.gov.cn/site/index.html>)获取;2010年人口和GDP数据来源于《中国统计年鉴2011》^[14]。

3 结果分析

3.1 生态系统服务总价值

计算结果显示,中国各种生态系统的总服务价值量为38.10万亿元(表1)。就生态系统而言,森林的总服务价值最高,为17.53万亿元,占总价值的46.00%;其次是水域和草地,分别占总价值的21.16%和19.68%;湿地和农田较少,分别占总价值的6.42%和6.15%;荒漠提供的服务价值量最低,仅占总价值量的0.60%(表1)。

就生态系统服务类别而言,调节功能价值最高,水文调节服务价值位列第一,达14.96万亿元,气候调节位列第二,为6.85万亿元,两种服务功能价值分别占总价值的39.27%和17.99%。其次是土壤保持、维持生物多样性、气体调节和净化环境,共占总服务价值的32.26%;其它各项生态服务价值较低,共占总服务价值的10.48%(表2)。

3.2 生态系统服务价值的空间差异

图1表明了中国2010年生态系统服务价值的空间分布情况。可以看出,生态系统服务单位面积价值最高的地区主要分布在华南、西南和东北地区,特别是在福建和云南等植被茂密的地区。在总体趋势上从东南向西北逐渐降低,并与中国主要森林的空间分布相一致。这反映出在水热条件较好,有利于植被生长的区域,其生态系统的单位面积价值量较高,反之较低。生态服务价值量占全国总价

表1 各类生态系统提供的生态服务价值

Table 1 The ecosystem service value provided by different types of ecosystems

生态系统	森林	草地	农田	湿地	水域	荒漠	合计
面积/万 hm^2	223.94	291.70	178.05	16.34	22.51	192.09	92 371.57
生态服务价值总量/万亿元	17.53	7.50	2.34	2.45	8.06	0.23	38.10
价值构成/%	46.00	19.68	6.15	6.42	21.16	0.60	100.00

2015年9月

表2 不同生态系统服务类型的生态服务价值

Table 2 The economic value of different types of ecosystem services			
一级类型	二级类型	生态服务价值/万亿元	价值构成/%
供给服务	食物生产	1.00	2.62
	原材料生产	0.89	2.33
	水资源供给	0.35	0.91
调节服务	气体调节	2.83	7.43
	气候调节	6.85	17.99
	净化环境	2.52	6.62
	水文调节	14.96	39.27
支持服务	土壤保持	3.86	10.13
	维持养分循环	0.30	0.80
	维持生物多样性	3.08	8.08
文化服务	提供美学景观	1.45	3.81

值量最高的是云南(8.80%)和四川(8.75%),其次是西藏(6.95%)、广东(6.06%)、湖南(5.52%)、广西(5.46%)和江西(5.28%)等地,上海(0.12%)、北京(0.18%)、宁夏(0.20%)和天津(0.22%)偏低。这种分布趋势主要受各省份生态系统总面积和单位面积生态服务价值大小的影响。

3.3 各月生态服务价值

各种生态系统在年内1-12月的生态服务价值量变化如图2所示。可以看出,中国生态系统在5-9月期间提供的生态服务价值较高,而在11-2月期间提供的生态服务价值较低。这种生态系统服务价值的分布主要与中国季风性气候和生态系统生长曲线一致。冬季气温低、降雨量少、植被枯死或停止生长,生物量最低,各生态系统提供的生态服务价值量也最低。从冬季到夏季,气温升高,降雨量逐渐增多,各生态系统的生物量累积速度达到最快,各种生态功能逐渐增强,各生态系统提供的生态服务价值量逐渐增大。从夏季到冬季,气温逐渐降低,生物生长变得缓慢至停止,各生态系统提供的生态服务价值量逐渐变小。这种季节变化对生态系统服务价值量的影响在森林和草地生态系统的表现最为突出。

3.4 各省生态服务价值与GDP比较

2010年中国生态系统服务总价值为38.10万亿元,GDP为40.12万亿元,总人口为13.41亿,由此计算可得中国人均生态服务价值量为2.84万元,人均GDP为2.99万元。总体而言,人均GDP和人均生态服务价值接近1:1,这表明中国生态系统服务价值相对社会经济价值是非常稀缺的。各地区的人均生态服务价值和GDP情况如表3所示,可以看出不同的区域提供的生态服务价值有巨大差异,尤其在经济发达、人口密集聚集的区域,当地为每人提供的生态服务价值极低,北京的年人均生态服务价值为0.35万元,上海的年人均生态服务价值为0.20万元,天津的年人均生态服务价值为0.64万元。当

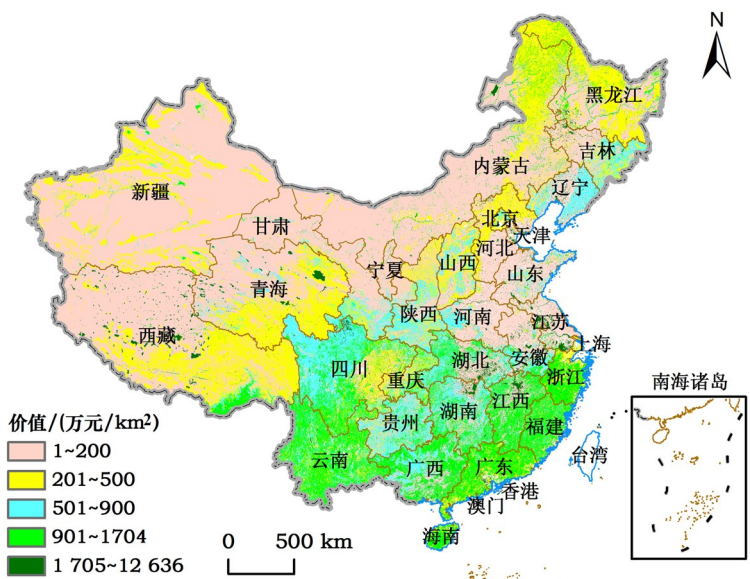


图1 2010年中国生态服务价值的空间分布

Figure 1 Distribution of density of ecological service value in 2010

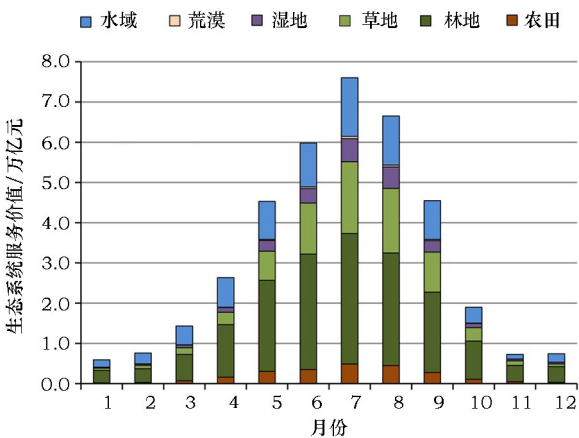


图2 2010年中国各生态系统服务价值量的年内变化

Figure 2 Dynamic of ecosystem service value in 2010

表3 2010年各地区生态系统服务价值与GDP的比较

Table 3 Comparison of ecosystem service value and GDP indifferent

地区	regions in 2010				
	生态服务价值 (ESV)/亿元	GDP /亿元	人口 /万人	人均ESV /万元	人均GDP /万元
北京	692.42	14 113.58	1 961.90	0.35	7.19
天津	837.32	9 224.46	1 299.29	0.64	7.10
河北	4 539.29	20 394.26	7 193.60	0.63	2.83
山西	5 722.64	9 200.86	3 574.11	1.60	2.57
内蒙古	18 390.47	11 672.00	2 472.18	7.44	4.72
辽宁	7 086.22	18 457.27	4 374.90	1.62	4.22
吉林	7 652.70	8 667.58	2 746.60	2.79	3.16
黑龙江	18 967.70	10 368.60	3 833.40	4.95	2.71
上海	455.84	17 165.98	2 302.66	0.20	7.45
江苏	9 597.29	41 425.48	7 869.34	1.22	5.26
浙江	11 832.57	27 722.31	5 446.51	2.17	5.09
安徽	9 963.32	12 359.33	5 956.71	1.67	2.07
福建	14 298.27	14 737.12	3 693.00	3.87	3.99
江西	20 115.41	9 451.26	4 462.25	4.51	2.12
山东	5 063.13	39 169.92	9 587.86	0.53	4.09
河南	5 295.76	23 092.36	9 405.47	0.56	2.46
湖北	18 785.33	15 967.61	5 727.91	3.28	2.79
湖南	21 036.59	16 037.96	6 570.10	3.20	2.44
广东	23 099.88	46 013.06	10 440.96	2.21	4.41
广西	20 822.27	9 569.85	4 610.00	4.52	2.08
海南	4 488.25	2 064.50	868.55	5.16	2.38
重庆	5 188.95	7 925.58	2 884.62	1.80	2.75
四川	33 337.32	17 185.48	8 044.92	4.14	2.14
贵州	10 558.02	4 602.16	3 478.94	3.03	1.32
云南	33 544.03	7 224.18	4 601.60	7.29	1.57
西藏	26 499.23	507.46	300.72	88.04	1.69
陕西	8 007.39	10 123.48	3 735.23	2.14	2.71
甘肃	7 777.30	4 120.75	2 559.98	3.04	1.61
青海	13 706.83	1 350.43	563.47	24.35	2.40
宁夏	760.24	1 689.65	632.96	1.20	2.67
新疆	12 912.25	5 437.47	2 185.11	5.91	2.49
全国	381 034.22	401 202.03	134 091.00	2.84	2.99

然,在大型城市地区能够从当地获取的生态服务价值很低是在预料之中的。但需要引起人们关注的是,在经济中等发达的河北、山东、河南三省,人均生态服务价值也不足1万元,不到全国平均的1/3。这说明经济中等发达地区的生态服务稀缺性也正在变得更为突出,需要引起人们的关注。

4 结论与讨论

与人类福祉关系及其密切的生态系统服务有

着极高的潜在价值。尽管生态系统服务价值的鉴别、量化和货币化都很困难,但充分评价生态系统服务价值现在已是生态系统资产化管理、生态补偿、生态服务有偿使用等政策措施实施的迫切需求。本文基于扩展的劳动价值论原理,主要采用单位面积生态系统价值当量因子的方法,对中国生态系统提供的11种生态服务类型价值进行核算,研究表明:

(1)2010年中国各种生态系统的总服务价值量为38.10万亿元。就生态系统而言,森林的总服务价值最高,占总价值的46.00%;其次是水域和草地,分别占总价值的21.16%和19.68%。

(2)就生态系统服务类别而言,调节功能服务价值最高,占71.31%,支持服务占19.01%,供给服务占5.87%;文化服务占3.81%。

(3)生态系统服务价值在年内随生长季节变化,中国生态系统在5-9月期间提供的生态服务价值较高,而在11-2月期间提供的生态服务价值较低。

(4)生态系统服务单位面积价值最高的地区主要分布在南方和东北地区,在总体趋势上从东南向西北逐渐降低。

(5)2010年中国人均生态价值量为2.84万元,人均国内生产总值GDP为2.99万元,人均GDP和人均生态服务价值接近1:1,这充分表明中国生态系统服务价值相对社会经济价值的稀缺。

基于单位生态服务产品价格的方法和基于单位面积价值当量因子的方法是当前生态系统服务价值评价的两类主要方法,其中,基于单位面积价值当量因子的方法在实际应用中显得更易于操作、结果便于比较,可以作为生态系统服务价值快速核算的一个工具。采用基于单位面积价值当量因子的方法核算的结果有可能低于其他方法核算的结果^[14-16],这是由于本方法核算的结果主要为生态系统通过本身生态功能提供的生态服务价值,并不包括通过人为投入和控制生产和增加的已包含在GDP核算中的产品与服务。

总而言之,本研究中所确定的生态系统服务价值化方法继承了当量因子表的形式与优点,实现了对生态系统服务时空动态核算,尽管方法还不是非

2015年9月

常完善,结果也存在一定的不确定性,但跟已有当量表方法相比,评价结果的可靠性有所增强,特别是时间分辨率和空间分辨率均有较大幅度提高。

参考文献(References):

- [1] Daily G C, Söderqvist T, Aniyar S, et al. The value of nature and the nature of value[J]. *Science*, 2000, 289(5478):395-396.
- [2] Egoh B, Rouget M, Reyers B, et al. Integrating ecosystem services into conservation assessment: A review[J]. *Ecological Economics*, 2007, 63(4):714-721.
- [3] Lautenbach S, Kugel C, Lausch A, et al. Analysis of historic changes in regional ecosystem service provisioning using land use data[J]. *Ecological Indicators*, 2011, 11(2):676-687.
- [4] Wainger L A, King D M, Mack R N, et al. Can the concept of ecosystem services be practically applied to improve natural resource management decisions?[J]. *Ecological Economics*, 2010, 69(5):978-987.
- [5] 吴钢,肖寒,赵景柱,等.长白山森林生态系统服务功能[J]. *中国科学*, 2001, 31(5):471-480.
- [6] 赵同谦,欧阳志云,郑华,等.中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J]. *自然资源学报*, 2004, 19(4):480-491.
- [7] 王景升,李文华,任青山,等.西藏森林生态系统服务价值[J]. *自然资源学报*, 2007, (5):831-841.
- [8] 王兵,鲁绍伟.中国经济林生态系统服务价值评估[J]. *应用生态学报*, 2009, (2):417-425.
- [9] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等.青藏高原生态资源的价值评估[J]. *自然资源学报*, 2003, 18(2):189-196.
- [10] 谢高地,甄霖,鲁春霞,等.一个基于专家知识的生态系统服务价值化方法[J]. *自然资源学报*, 2008, 23(5):911-919.
- [11] MA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*[M]. Washington, DC: Island Press, 2005.
- [12] Costanza R, d' Arge R, de Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. *Nature*, 1997, 387(6630):253-260.
- [13] 朱文泉,潘耀忠,张锦水.中国陆地植被净初级生产力遥感估算[J]. *植物生态学报*, 2007, 31(3):413-424.
- [14] 中华人民共和国国家统计局. *中国统计年鉴(2011)*[M]. 北京: 中国统计出版社, 2011.
- [15] 陈仲新,张新时.中国生态系统效益的价值[J]. *科学通报*, 2000, 45(1):17-22.
- [16] 欧阳志云,王如松,赵景柱.生态系统服务及其生态经济价值评价[J]. *应用生态学报*, 1999, 10(5):635-640.
- [17] 欧阳志云,朱春全,杨广斌,等.生态系统生产总值核算:概念、核算方法与案例研究[J]. *生态学报*, 2013, 33(21):6747-6761.

附表1 单位面积生态系统服务价值当量

Appendix table 1 The equivalents of ecosystem service value supplied by per unit area of ecosystem

生态系统分类		供给服务			调节服务				支持服务			文化服务
一级分类	二级分类	食物生产	原料生产	水资源供给	气体调节	气候调节	净化环境	水文调节	土壤保持	维持养分循环	生物多样性	美学景观
农田	旱地	0.85	0.40	0.02	0.67	0.36	0.10	0.27	1.03	0.12	0.13	0.06
	水田	1.36	0.09	-2.63	1.11	0.57	0.17	2.72	0.01	0.19	0.21	0.09
森林	针叶	0.22	0.52	0.27	1.70	5.07	1.49	3.34	2.06	0.16	1.88	0.82
	针阔混交	0.31	0.71	0.37	2.35	7.03	1.99	3.51	2.86	0.22	2.60	1.14
	阔叶	0.29	0.66	0.34	2.17	6.50	1.93	4.74	2.65	0.20	2.41	1.06
	灌木	0.19	0.43	0.22	1.41	4.23	1.28	3.35	1.72	0.13	1.57	0.69
草地	草原	0.10	0.14	0.08	0.51	1.34	0.44	0.98	0.62	0.05	0.56	0.25
	灌草丛	0.38	0.56	0.31	1.97	5.21	1.72	3.82	2.40	0.18	2.18	0.96
	草甸	0.22	0.33	0.18	1.14	3.02	1.00	2.21	1.39	0.11	1.27	0.56
湿地	湿地	0.51	0.50	2.59	1.90	3.60	3.60	24.23	2.31	0.18	7.87	4.73
荒漠	荒漠	0.01	0.03	0.02	0.11	0.10	0.31	0.21	0.13	0.01	0.12	0.05
	裸地	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.10	0.03	0.02	0.00	0.02	0.01
水域	水系	0.80	0.23	8.29	0.77	2.29	5.55	102.24	0.93	0.07	2.55	1.89
	冰川积雪	0.00	0.00	2.16	0.18	0.54	0.16	7.13	0.00	0.00	0.01	0.09

The value of ecosystem services in China

XIE Gaodi, ZHANG Caixia, ZHANG Changsun, XIAO Yu, LU Chunxia

(*Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China*)

Abstract: Ecosystem services with an extremely high economic value impact human well-being significantly. The practices of ecological system asset management, ecological compensation, and paid use of ecological system assets are urging to fully evaluate ecosystem service value. In this paper, the economic values of 11 types of ecosystem services are accounted based on the expansion of labor value theory and using the method of equivalent value factor per unit ecosystem area. We found that the total value of ecosystem services in China is 38.10×10^{12} CNY, of which, forest ecosystem services value account for 46.00%, followed by aquatorium and grass ecosystem service value accounting for 21.16% and 19.68%, respectively. In terms of the economic value derived from different types of ecosystem services, support services accounted for 71.31%, regulation services accounted for 19.01%, provision services accounted for 5.87% and cultural services for 3.81%. The value of ecosystem services vary seasonally during a year, the value of ecosystem services during May to September is higher; from October to April the value of ecosystem services is relatively low. The ecosystems per unit area in southern and northeastern China supply higher ecosystem services values; the overall trend of the spatial distribution of ecosystem services value per unit of ecosystem area is gradual reduction from southeast to northwest. With comparison between per capita ecosystem service value and per capita GDP in different regions of China in 2010, the per capita ecosystem service value in China is 2.84×10^4 CNY, close to per capita GDP, which fully demonstrates the relative scarcity of China's ecosystem service, especially in economically developed and densely populated areas.

Key words: ecological system service value; value assessment; dynamic method; China