

## 重庆市武隆县自然生态资产价值评估研究

### The evaluation of ecological assets in the Wulong County, Chongqing

姚亮<sup>1,2</sup>周传斌<sup>2</sup>喻元秀<sup>3</sup>苏晴<sup>3</sup>田薇<sup>3</sup>(1. 安徽师范大学生命科学学院, 安徽 芜湖 241000; 2. 中国科学院生态环境研究中心城市与区域国家重点实验室, 北京 100085; 3. 重庆市环境工程评估中心, 重庆 408000)

**摘要** 生态资产是区域生命支持系统对人类生产生活贡献的总体度量, 是容易被人忽视的隐性资产, 也是经济资产存在的前提。因此, 核算清楚区域的生态资产对区域发展政策制定有重要参考意义。得天独厚的自然条件赋予了武隆县丰厚的生态资产, 是武隆实现绿色崛起的重要物质基础。经测算, 2011年武隆全县的生态资产达到57.26亿元, 相当于同时期全县生产总值(GDP)的66.14%。本研究共核算了9大类型生态资产, 其中气候调节、气体调节、水源涵养、土壤形成与保护以及生物多样性保护的功能价值数量较大, 但整体上各种类型生态服务功能都比较充裕, 没有明显短板。从土地利用类型来看, 森林生态系统对武隆全县的生态资产贡献量最大, 占到总量的84.74%; 农田生态系统次之, 占到总量9.45%, 其余土地利用类型贡献均不明显。总之, 武隆县的生态资产总量是较为丰富的, 为全县发展绿色经济提供了优良的物质基础, 但是也提出了如何准确处理开发与保护关系的难题。另外, 本文使用的核算方法和数据仍存在一定的不足, 需要进一步改进。

**关键词** 生态资产; 生态服务; 价值评估; 武隆

**免责声明** 本文仅代表作者个人观点, 与中国21世纪议程管理中心、中国可持续发展研究会及联合国均无关。

*Disclaimer: This brief was submitted through the Administrative Centre for China's Agenda 21 (ACCA21), Ministry of Science and Technology, China, and the Chinese Society for Sustainable Development (CSSD). The views and opinions expressed are those of the author(s) and do not necessarily represent the views of, and should not be attributed to, the Secretariat of the United Nations, the ACCA21 or the CSSD. Online publication or dissemination does not imply endorsement by the United Nations. For further information, please contact Mr. Sun Xinzhang (sunxzh@acca21.org.cn)*

区域生态系统能够给人类提供巨大的间接环境价值, 这是一笔巨大的财富或资产。在国民经济核算体系中应该被列入国民经济账户, 作为巨大的国民财富和动态资产<sup>[1-2]</sup>。因这种财富和资产依存的基础是生态系统, 因此可将这类国民财富称为生态资产。更为重要的是, 生态资产是区域生命支持系统对人类生产生活贡献的总体度量, 是容易被人忽视的隐性资产, 也是经济资产存在的前提<sup>[3]</sup>。因此, 核算清楚区域的生态资产对区域发展政策制定有重要参考意义。

生态资产是生态系统服务的价值化评价结果<sup>[4]</sup>。生态系统服务是指通过生态系统的结构、过程和功能直接或间接得到的生命支持产品和服务, 自然资产含有多种与其生态服务功能相应的价值, 为了对这些价值进行评估, 在全球范围内人们在探索和研究不同的环境价值评

估技术, 通常人们用市场估值法和消费者支付意愿法来评估<sup>[5]</sup>。目前, 诸如生态破坏对国家资产的影响、全球生态系统资本价值量的估算等课题正在不同国家进行, 并取得了一些引人注目的研究成果<sup>[1,2,5]</sup>。其中, 开发出合理的价值评估系数是评价研究的核心内容, 也是决定其是否具有推广价值的关键。

本文将以重庆市武隆县为研究对象, 首先采用价格指数对前人得出的生态资产价值系数进行修正, 随后采用价值系数法来评估该县的生态资产总量及构成, 并探讨生态资产核算结果对指导区域发展实践的具体途径。

## 1. 方法与数据

### 1.1 研究方法

生态资产研究具有里程碑意义的是 Costanza 等人 1997 年在《自然》杂志上发表了“全球生态系统服务价值和自然资本”一文<sup>[1]</sup>。该文章的发表使生态系统服务价值估算的原理及方法从科学意义上得以明确，并以生态服务供求曲线为一条垂直直线为假定条件，逐项估计了各种生态系统的各项生态系统服务价值，但在该项研究某些数据存在较大偏差，如对耕地的估计过低，对湿地又偏高等，为此该研究也受到了不少严厉的批评。

针对上述不足，立足于我国国情，中科院地理所的研究人员在对我国 300 位生态学者进行问卷调查的基础上，同时参考他人研究的部分成果，制定出我国生态系统生态服务价值系数表<sup>[2]</sup>。在表中，生态系统服务功能包含 9 大类：气体调节、气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、废物处理、生物多样性维持、食物生产、原材料生产、休闲娱乐及文化价值共 9 类。其中气候调节功

能的价值中包括了 Costanza 体系中的干扰调节，土壤形成与保护包括了 Costanza 体系中的土壤形成、营养循环、侵蚀控制等功能，生物多样性维持中包括了 Costanza 体系中的授粉、生物控制、栖息地、基因资源等功能。

在测算武隆县的生态资产过程中，我们沿用了以上生态资产的分类体系，继续将全县的生态资产分为 9 大类。由于中科院地理所给出的价值参考系数是基于 2002 年物价指数的<sup>[2]</sup>，本研究依据《中国统计年鉴 2004-2012》中给出的历年物价指数对其进行修正，最终采用 2011 年的物价水平。修正后的单位面积生态资产价值系数见表 1。具体计算的方法是采用常用的对应因子相乘法，即对应的土地覆被类型的总面积乘以相应的价值系数，然后再加和，就得到了武隆县的生态资产数量。

**表 1 中国不同陆地生态系统单位面积生态服务价值表（2011，元/公顷）**

类型	森林	草地	农田	湿地	水体	荒漠
气体调节	4037	923	577	2076	0	0
气候调节	3115	1038	1027	19725	531	0
水源涵养	3691	923	692	17880	23509	35
土壤形成与保护	4499	2249	1684	1973	11	23
废物处理	1511	1511	1892	20971	20971	11
生物多样性保护	3760	1257	819	2884	2872	392
食物生产	115	346	1154	346	115	11
原材料	2999	58	115	81	11	0
娱乐文化	1477	46	11	6402	5006	11

## 1.2 数据搜集

武隆县位于重庆市东南部，处乌江下游，在武陵山与大娄山结合部，东邻彭水县、酉阳县，南接贵州省道真县，西靠南川区、涪陵区，北与丰都县相连。目前全县土地面积 2901.3 平方公里，县内属亚热带湿润季风气候，气候温湿，四季分明。由于地处山区，且当地气候生产力较高，武隆县内森林覆盖率较高，森林总面积达

到 192530 公顷，占全县总面积的 69.32%；其次是农田，面积达到 97878 公顷，占到全县总面积的 24.44%；建设用地面积为 10339 公顷，占到全县面积 3.72%；剩余为草地、湿地及水体等土地覆盖类型，占总面积的 2.52%。武隆县各种土地利用类型覆盖详情见表 2。

**表 2 武隆县各种土地利用类型面积统计 (2011, 公顷)**

	森林	草地	农田	湿地	水体	建设及裸地
2011	192530	1628	67878	1510	3860	10339

**2. 结果分析**

经过测算, 2011 年武隆全县的生态资产达到 57.26 亿元。从组成来看, 武隆县的生态资产结构呈现独特的特征, 这是由其区域内生态系统结构决定的。武隆多山, 雨水丰富, 使得森林覆盖率接近 70%, 因此气候调节、气体调节、水源涵养、土壤形成与保护以及生物多样性保护的功能价值数量较大, 废物处理、原材料生产和娱乐文化功能价值次之, 相比较而言食物生产功能最弱, 这是由于武隆县的农田资源并不丰富的缘故, 具体

见表 3。从各种服务功能类型占资产总量比例来看, 土壤形成与保护功能的总量最大, 达到 9.87 亿元, 占到总量的 17.24%; 次之是水源涵养和气体调节功能分别占全县生态资产总量的 15.32%和 14.34%; 生物多样性保护和气候调节功能达到 13.99%和 12.27%; 原材料生产和废物处理功能达到 10.23%和 9.34%; 娱乐文化与食物生产分别占 5.49%和 1.78%。尽管比例各有差异, 但是丰厚的生态资产总量使得每一类资产类型都充足有余。

**表 3 武隆县生态服务价值评估结果 (2011, 万元)**

类型	森林	草地	农田	湿地	水体	荒漠	合计
气体调节	77731	150	3915	314	0	0	82110
气候调节	59964	169	6968	2979	205	0	70285
水源涵养	71068	150	4698	2700	9074	36	87726
土壤形成与保护	86614	366	11432	298	4	24	98738
废物处理	29095	246	12841	3167	8095	12	53456
生物多样性保护	72400	205	5559	435	1109	405	80114
食物生产	2221	56	7830	52	45	12	10217
原材料	57743	9	783	12	4	0	58552
娱乐文化	28427	8	78	967	1932	12	31423
合计	485263	1360	54104	10923	20469	501	572620

从各种土地利用类型来看, 用于不同生态系统类型所能发挥的服务功能数量和组成是不同的, 各种土地利用类型对全县生态资产的贡献存在很大差异。森林是武隆全县面积最大的土地覆盖类型, 并且森林生态系统本身的生产力较高, 导致森林产生的生态服务价值占到全县总量的 84.74%, 同时也明显大于全县森林覆盖率。位居第二位的是农田生态系统, 其所具备的生态资产价值占到总量的 9.45%, 并且其食物生产功能价值远高于其他土里

类型。水体、湿地系统的生态资产分别占到总量的 3.57%和 1.91%, 可以看出这两类重要的自然生态系统所占比例较低, 这是由于这两类土地利用类型面积较小导致的。剩余两种土地利用类型草地和建筑用地及落地的生态资产数量更小, 累计不到总量的 0.5%, 几乎可以忽略不计。由计算结果可以看出, 森林是武隆县最宝贵也是最丰富的生态资产, 在发展过程中如何将这潜在的自然资产转化为社会和经济资产, 对武隆县的绿色崛起起着

至关重要的作用。比如，借助森林巨大的气体调节、气候调节功能发展特色森林旅游业、休闲养生业等，借助生物多样性保护功能发展特色农产品、特色中药产业等；只有积极拓展自然生态资产的利用途径，才能将其转化为全县居民的切实福祉。

### 3. 结论与讨论

生态资产是区域的生态支持系统对人类社会输送的服务效益和福利，是人类进行生产生活的物质基础。得天独厚的自然条件赋予了武隆县丰厚的生态资产，是武隆实现绿色崛起的重要物资基础。经测算，2011年武隆全县的生态资产达到57.26亿元，相当于同时期全县GDP的66.14%。在9大类生态服务价值中，气候调节、气体调节、水源涵养、土壤形成与保护以及生物多样性保护的功能价值数量较大，但整体上各种类型生态服务功能都比较充裕，没有明显短板。从土地利用类型来看，森林生态系统对武隆全县的生态资产贡献量最大，占到总量的84.74%，农田生态系统次之，其余土地利用类型贡献均不明显。总之，武隆县的生态资产总量是较为丰富的，为全县发展绿色经济提供了优良的物质基础。

需要指出的是，本研究使用的核算方法和数据仍存在一定的不足。生态资产的价值评估一直在讨论之中，目前还没有标准化的方法和换算系数。虽然在过去几十年中，已对大量各种各样的生态系统服务价值的估价进行了许多研究，但由于市场失效及价格空缺和生态系统功能与服务的复杂性，对生态系统服务价值的评估结果有较多的争议。具体在本研究中，首先由于对各类生态系统面积的估计存在一定的误差，对一些生态系统特别是山地坡地的森林生态系统面积被低估，主要原因是没有考虑坡度效应，这就造成估算的武隆生态资产总量比实际值偏小。在未来，如果资料完备性允许，将结合武隆县高分辨率地形图数据进行修正<sup>[6]</sup>。其次，本研究采用的单位面积价值系数（见表1）是参考全国平均水平，与武隆县的实际系数有一定偏差。武隆县气候适宜，生态系统生产力较高，生物多样性也较高，降雨较

多造成生态系统的水源涵养功能也较强，因此表1中的参考系数低于武隆县实际水平，使得全县的生态资产进一步被低估。在未来，随着重庆市生态系统调查以及相关研究工作的深入，会得出更为精确的价值系数表，进一步修正本研究结果。尽管如此，本研究的结果使我们认识到武隆县蕴含着丰厚的生态资产，对全县的社会经济发展提供了优越的支持作用，但是也提出了如何处理开发与保护关系的难题。

### 参考文献

- [1] Costanza R, Arge R, Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, 386: 253-260.
- [2] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 等. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. 自然资源学报, 2003, 18(2): 189-196.
- [3] 王方. 祁连山自然保护区生态资产价值评估研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2012.
- [4] 王让会, 于谦龙, 张慧芝, 等. 森林生态系统生态资产核算的模式与方法[J]. 生态环境, 2008, 17(5): 1903-1907.
- [5] 高吉喜, 范小彬. 生态资产概念、特点与研究趋向[J]. 环境科学研究, 2007, 20(5): 137-143.
- [6] 潘耀忠, 史培军, 朱文泉, 等. 中国陆地生态系统生态资产遥感定量测量[J]. 中国科学D辑: 地球科学, 2004, 34(4): 375-384.

**作者简介:** 姚亮, 博士, 讲师, 主要研究方向为城市生态学和产业生态学。

基金项目: 重庆市武隆县委托课题“武隆县生态文明建