引文格式：汪发勇,孙定钊. 基于“三调”数据的山区城市生态系统服务价值评估[J]. 地理空间信息, 2023, 21(12): 66-68. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.12.015

基于“三调”数据的山区城市生态系统服务价值评估

汪发勇[1]，孙定钊[1*]
（1. 贵州省地质矿产勘查开发局测绘院，贵州 贵阳 550018）

摘　要：生态系统服务价值在土地利用变化影响下的响应已被广泛关注。基于第三次全国国土调查数据，结合已有研究，收集区域粮食产量、价格等数据计算得到云岩区生态系统服务价值当量，评估了该区域生态系统服务价值并分析其空间分布特征，结果表明：云岩区生态系统服务总价值为 107.89×10^6 元，其中调节服务占比较高，林地和水域是主要的生态系统服务提供地类，二者价值占比 89.80%，应加强二者的保育和管护；云岩区生态系统服务高低值呈聚集性片状分布，黔灵山公园以北是典型的高值区，低值主要集中于已建成的城镇区域，城市与生态共建融合发展是云岩区未来可持续发展的重要路径。

关键词：三调；土地利用；生态系统服务；价值评估；云岩区
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）12-0066-03

Evaluation of Ecosystem Service Value in MountainCity Based on the Third National LandSurveyData

WANG Fayong[1], SUN Dingzhao[1]
(1. Institute of Surveying and Mapping, Guizhou Geology and Mineral Exploration Bureau, Guiyang 550018, China)

Abstract: The response of ecosystem service value under the influence of land-use change has caught a lot attention.Based on the third national land survey data and combined with the existing research, we collected the data of grain production and price to calculate the ecosystem service value equivalent,evaluated the ecosystem service value in Yunyan District of Guiyang City, and analyzed the spatial distribution characteristics in this area. The results show thatthe total value of ecosystem services in Yunyan District is 107.89×10^6 yuan, of which regulation services account for a higher proportion.Forest and water are the main types of ecosystem services, accounting for 89.80% and their conservation and management should be strengthened. The high and low values of ecosystem services in the Yunyan area are clustered and distributed in sheets. The Qianling Mountain Park and its north are typical high-value areas, while the low values are mainly concentrated in the built urban areas. The integrated development of urban and ecological co-construction is an important path for the future sustainable development of Yunyan District.

Key words: the third national land survey, land-use, ecosystem service, value evaluation, Yunyan District

近年来，贵阳市城市化进程快速推进，作为贵阳市老城中心，云岩区开发强度逐步加大，人口增长及社会经济发展的双重压力对区域生态环境形成较大威胁。因此，基于云岩区“三调”土地利用数据，基于当量因子法开展区域生态系统服务价值评估将有助于全面明晰其土地资源和生态资本底数[1-4]，可为喀斯特山区城市生态可持续性建设提供案例参考，并将助力地区大生态战略的实施和林中有城、城中有林的“林城”名片打造。

1　研究区概况

贵阳市云岩区位于贵州省省会贵阳市南北向盆地北部，地处 106°29′~106°47′ E，26°33′~26°41′N，东及乌当区，西及观山湖区，南部与南明区和花溪区相接，北部与白云区交界；辖区土地总面积为 93.57 km^2，辖 17 个街道 1 个镇，第七次人口普查登记人口 145 万人，是全省国土面积最小、且人口密度最高的行政区。作为贵阳市老城主体部分，自建省以来云岩区一直是全

收稿日期：2022-06-21。
项目来源：贵州省地矿局测绘院青年科学研究项目（黔地矿测科合[2020]02 号）；贵州省地质矿产勘查开发局地质科研项目（黔地矿科合[2023]17 号）；贵州省科技计划支撑项目（黔科合支撑[2022]一般 199）。
第一作者简介：汪发勇（1988—），工程师，研究方向为生态修复和城乡规划，E-mail：347439690@qq.com。
通信作者：孙定钊（1996—），工程师，研究方向为生态修复和 3S 技术应用，E-mail：dingzhao_sun@163.com。

省重要的政治、经济和文化中心，对贵阳市整体发展格局具有举足轻重的作用。素有“黔南第一山”的黔灵山坐落于云岩区中部以北片区，是云岩区的天然氧吧，黔灵山公园作为国家级4A景区，是贵阳市旅游休憩的靓丽名片。在全省大数据、大生态战略背景下，科学评估区域生态系统服务状况，建设环境优良、生态宜居的云岩区将对贵阳市整体发展具有显著的推动作用。

2　数据和方法

基于云岩区“三调”土地利用数据，参考《第三次全国国土调查工作分类地类认定细则》，综合考虑不同土地利用类型提供生态系统服务的特征以及后期计算和分析效率，将云岩区土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、水域和建成用地6类，其中建成用地包括“三调”地类中商业服务业、工矿、住宅、公共管理与公共服务、交通运输等社会经济发展中的已建成用地类型。

通常将生态系统服务分为供给服务、调节服务、支持服务和文化服务4大类及11个小类，并依据全国农田的平均生产力水平得到了1个标准单位生态系统生态服务价值当量因子，即单位面积的农田年食物生产生态系统服务价值（1个标准当量因子）相当于研究区同年平均粮食单产市场价值的1/7，进一步综合已有评价研究成果、多种年鉴统计资料及净初级生产力（NPP）等数据计算得到中国生态系统服务价值当量表，已广泛应用于大区域的生态系统服务价值计算[5-6]。收集云岩区2018—2020年平均单位面积粮食产量，贵州省2020年平均粮食价格为2.45元/kg，二者相乘即为该区域单位面积粮食单产市场价值，进一步得到云岩区生态系统服务价值标准当量为1 277.69元/hm^2；研究中生态系统服务分类的基础上，综合已有相近地区的研究[7-9]结果，获取得到云岩区ESV各生态系统服务类型价值当量并进一步计算得到价值系数表（表1），通过下式计算云岩区生态系统价值。

$$ESV=\sum_{i=1}^{n}\sum_{f=1}^{n}A_i\times VC_{if} \quad (1)$$

式中，ESV为区域生态系统服务价值；A_i为第i类土地利用类型面积（hm^2）；VC_{if}为土地类型i的第f项服务功能的价值系数（元/hm^2）。

表1　云岩区生态系统服务价值系数表

一级类型	二级类型	耕地	园地	林地	草地	水域	建成用地
供给服务	食物生产	1 316.02	242.76	332.20	370.53	1 022.16	0.00
	原料生产	370.53	549.41	766.62	549.41	293.87	0.00
	水资源供给	−1 162.70	281.09	396.09	306.65	10 592.08	0.00
调节服务	气体调节	1 047.71	1 801.54	2 529.83	1 929.32	983.82	0.00
	气候调节	549.41	5 404.63	7 563.95	5 110.78	2 925.92	0.00
	净化环境	153.32	1 635.44	2 210.41	1 686.56	7 091.20	0.00
	水文调节	1 443.79	4 280.26	1 111.59	3 743.64	130 631.43	0.00
支持服务	土壤保持	856.05	1 316.02	3 079.24	2 350.96	1 188.26	0.00
	维持养分循环	178.88	153.32	229.98	178.88	89.44	0.00
	生物多样性	204.43	166.1	2 798.15	2 133.75	3 258.12	0.00
文化服务	美学景观	89.44	76.66	1 226.59	945.49	2 414.84	0.00

3　结果与讨论

建成用地和林地是云岩区主要土地利用类型，二者面积分别为4 565.72 hm^{2}和3 418.97 hm^2，占云岩区总面积的87.08%，其他地类面积占比均较小，林地的保留和建成用地的扩张是未来云岩区城市发展建设的权衡关键。云岩区生态系统服务总价值为107.89×10^{6}元。按土地利用类型划分（图1），生态系统服务价值排序为：林地（76.02×10^{6}元）＞水域（20.86×10^{6}元）＞园地（7.41×10^{6}元）＞耕地（2.75×10^{6}元）＞草地（0.86×10^{6}元），林地和水域是区内生态系统服务的主要提供地类，二者生态系统服务价值占总价值的89.80%，并且，林地在气体调节、气候调节、土壤保持和生物多样性等服务中贡献巨大，林地对区域整体生态环境情况具有显著的影响；云岩区所处的贵阳市为典型的山区城市，也是中国首个“国家森林城市”。近年来，贵阳市推进森林公园、湿地公园、山体公园等各类公园的建设，已形成良好的生态环境成效，在2015—2020年间，贵阳市森林覆盖率从46.5%提高到55%；2020年，贵阳环境空气质量优良率达到98.9%，连续5 a稳定在95%以上，在未来生态建设中应加强林地的保育和管护，持续推进城市碳平衡，助力“林城”城市名片的推广。

按生态系统服务类型划分，云岩区生态系统服务

价值排序为：调节服务（72.68×10⁶元）＞支持服务（23.12×10⁶元）＞供给服务（7.46×10⁶元）＞文化服务（4.63×10⁶元），其中调节服务占生态系统服务总价值的67.35%，按生态系统服务类型小类划分，云岩区调节–气候调节服务价值量最大，为29.29×10⁶元；其次是调节–水文调节，为23.72×10⁶元；支持–维持养分循环服务价值量最小，为0.97×10⁶元。应在将来的城市建设中持续推进“森林城市”的建设，保障高价值量生态系统服务的持续提供，同时促进建立城市生态系统良性循环，提升城市人居环境品质。

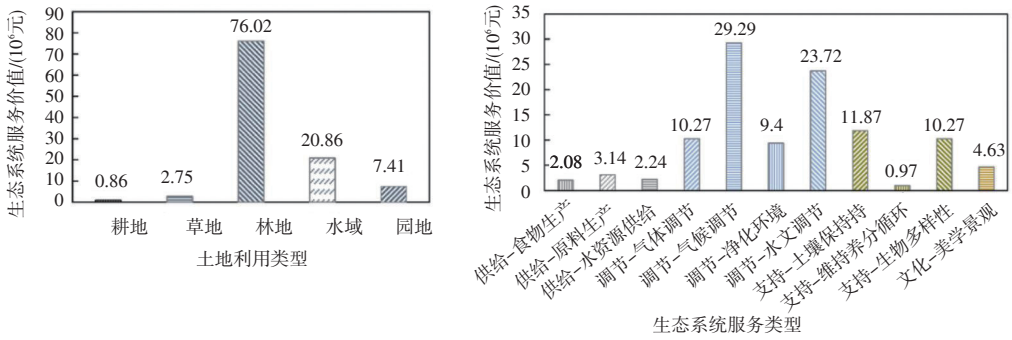


图1 云岩区不同土地利用和生态系统服务类型的生态系统服务总价值

综合考虑区域面积、计算效率等因素，同时使基于格网的空间统计能同时表达区域生态系统服务总体格局和局部差异，使用100 m格网分割并计算每个网格内的生态系统服务价值，进一步使用自然断点法将其分为低、较低、中低、中、中高、较高、高7类，最后统计不同分级下的网格数量。结果显示，云岩区生态系统服务价值空间分布表现为高值和低值呈较明显的片状分布，高值区主要分布于云岩区中部向北部延伸片区，以及西南部和东部，低值区在云岩区东部形成连片区以及西部向北延伸区域。其中，云岩区生态系统服务价值不同等级格网数量排序为：低（3 785）＞中高（2 188）＞中（1 239）＞较低（1 179）＞中低（1 134）＞较高（105）＞高（72），等级为低的格网数占最大比例，为39.01%，而等级为较高和高的格网数仅占比1.82%，表明云岩区生态系统服务提升空间较大。

与区域土地利用和现实情况对应来看，云岩区生态系统服务价值高值区主要地类属性为林地和水域，与黔灵山公园范围存在空间叠置，黔灵山公园是云岩区林地和水域分布的集中区域，持续为云岩区乃至贵阳市提供生态效益，同时也是市民旅游休憩的“后花园”，在未来的城市发展及生态建设中应将其作为重要区域予以保育和管理。

4 结 论

基于“三调”土地利用数据，使用区域粮食产量、价格等数据修正得到云岩区生态系统服务价值当量系数，进一步计算云岩区生态系统服务价值，结论为：①云岩区生态系统服务总价值为107.89×10⁶元，其中气候调节是价值最大的单项生态系统服务，为29.29×10⁶元，一级分类中调节服务价值最大，为72.68×10⁶元；②林地和水域是区域生态系统服务价值的主要提供地类，其价值分别为76.02×10⁶元和20.86×10⁶元，二者的保护保育对区域生态建设至关重要；③云岩区生态系统服务价值等级分布呈聚集片状分布，黔灵山公园以北片区为其典型高值区，应在未来生态建设中重点关注，同时，低值格网数量占比为39.01%，主要分布于已建成的居住、商业等区域，应探寻城市发展与生态建设融合的可持续性发展道路。

参考文献

[1] 李娜娜. 地理国情普查数据在生态系统服务价值中的应用[J]. 地理空间信息,2018,16(9):38-40

[2] 李建蓉,乔庆华,桑会勇,等. 土地利用与生态系统服务价值演变及其关联性[J]. 测绘科学,2021,46(12):179-185

[3] 喻欣,张立亭,王建林,等. 地理国情普查与三调数据的共享探析[J]. 测绘科学,2021,46(6):150-155

[4] 张力仁,冯然,齐中华,等. 基于第三次国土调查的自然资源调查研究[J]. 测绘通报,2020(4):130-133

[5] 潘洪义,张琴,李加安,等. 基于动态当量的彝汉交错深度贫困区生态系统服务价值时空演变研究[J]. 生态学报,2020,40(22):8 218-8 229

[6] 陈万旭,李江风,姜卫,等. 豫西山区土地利用变化对生态服务价值的影响[J]. 水土保持研究,2018,25(1):376-381

[7] 唐启琳,刘方,刘秀明,等. 基于LUCC的喀斯特山区生态系统服务价值评价[J]. 环境科学与技术,2019,42(1):170-177

[8] 韩会庆,蔡广鹏,张凤太,等. 喀斯特地区土地利用变化对生态服务价值的影响:以贵州省绥阳县为例[J]. 水土保持研究,2013,20(2):272-275

[9] 贺祥. 生态系统服务供给安全阈值视域下喀斯特地区生态安全演变[J]. 地理科学,2021,41(11):2 021-2 030