

DOI: 10.5846/stxb201708241525

徐建英,王清,魏建瑛.卧龙自然保护区生态系统服务福祉贡献评估:当地居民的视角.生态学报,2018,38(20): - .

Xu J Y, Wang Q, Wei J Y. Assessment of the contribution to human well-being by ecosystem services in Wolong Natural Reserve from the perspective of local communities. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(20): - .

卧龙自然保护区生态系统服务福祉贡献评估:当地居民的视角

徐建英*, 王 清, 魏建瑛

首都师范大学资源环境与旅游学院, 北京 100048

摘要:福祉贡献是生态系统服务的核心,也是生态系统管理和恢复的目标之一。从当地居民的角度,以卧龙自然保护区为例,调查了生态系统服务的福祉贡献,研究了生态系统服务、福祉贡献和受益者之间的联系。研究表明,从福祉角度看,24种生态系统服务的福祉贡献存在差异,表现为社会福祉高于个人福祉。从生态系统服务类型来看,调节服务的福祉贡献高于文化服务和供应服务,特别是净化空气、预防自然灾害和淡水供应这3项生态系统服务的福祉贡献最高。从生态系统服务的变化趋势和福祉贡献来看,由于生物多样性保护和生态恢复政策的实施,采集、传统农作物、牲畜和土壤肥力等生态系统服务呈下降趋势,其中土壤肥力是下降趋势明显且对受访者福祉贡献较大的生态系统服务类型,可确定为关键的生态系统服务。多元方差分析和逻辑斯蒂回归分析表明,生态系统服务的福祉贡献与受访者的性别、年龄、职业、收入构成等因素显著相关。最后研究分析了影响生态系统服务福祉贡献差异性的原因并提出了相应的管理对策。

关键词:生态系统服务;福祉贡献;卧龙自然保护区;异质性特征;变化趋势

Assessment of the contribution to human well-being by ecosystem services in Wolong Natural Reserve from the perspective of local communities

XU Jianying*, Wang Qing, WEI Jianying

College of Resource, Environmental and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048, China

Abstract: Contribution to human well-being is the core of ecosystem services, and the objective of ecosystem management and regulation. Although considerable focus has been on biophysical and economic values of ecosystem services, limited attention has been focused on their contribution to human well-being. Taking Wolong Natural Reserve as a case study, we explicitly explored the relationships among ecosystem services, human well-being contribution, and local ecosystem service beneficiaries through questionnaires completed by the local community, i.e., the local ecosystem service provider. A total of 24 types of ecosystem services delivered by the local ecosystem were provided to local respondents and their contribution to human well-being was subsequently evaluated. The results showed that 90.79% of respondents recognized the well-being that the local ecosystem provided. Among all ecosystem services, regulating services was considered the most important for personal and social well-being; air purification, hazard prevention, and freshwater provision were considered the most important. Regarding the variation in ecosystem services, it was widely perceived that most regulating and cultural services increased or were stable. However, five ecosystem services, namely, traditional crops, collection, livestock, livestock feed, and soil fertility, were considered to be decreasing. We identified the maintenance of soil fertility as the key ecosystem service among all services because its decrease is fundamental to human well-being. Further, multiple variance analysis and binary logistic regressions manifested significant relationships between the respondents' perceived importance for human

基金项目:国家自然科学基金资助项目(41271552)

收稿日期:2017-08-24; 网络出版日期:2018-00-00

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xu-jianying@163.com

well-being and their individual heterogeneous characteristics. Significant factors including gender, age, income, and occupation would affect the respondents' well-being from the ecosystem service. Finally, we analyzed why local ecosystem services benefited local respondents differently and suggested appropriate management measures.

Key Words: ecosystem services; human well-being; Wolong Natural Reserve; heterogeneous characteristics; change trend

生态系统服务(ecosystem services)是指“人类直接或者间接地从生态系统中得到的收益”^[1],是当前地理学、生态学和经济学等相关学科的研究热点之一。生态系统服务概念的提出促进了自然生态学和社会经济学的融合,有助于探索人类-自然之间的关系^[2]。人类福祉目前没有统一的定义,普遍认为福祉反映的是一种人类理想的生活状态,包括健康、幸福和繁荣等元素,并且人们感觉良好和满意。从生态系统服务中获取的收益可满足人类需求从而构成福祉,因此生态系统服务是生态系统与人类福祉的中介。它的存在依赖于自然的供给,也体现着人类价值取向,是实现人类收益的基础。在过去十多年,全球范围内千年生态系统评估^[3]、生态系统和生物多样性经济^[4]、生物多样性和生态系统服务政府间科学—政策平台^[5]、生态系统服务与缓贫^[6]等一些国际项目和组织,都强调了人类福祉在生态系统服务评估中的作用。现阶段“生态系统服务与人类福祉”已成为生态学研究的核心,引领 21 世纪生态学发展的新方向^[3]。

但是生态系统服务与人类福祉之间的关系及实现过程是非常复杂的,不仅与生态系统服务价值高低^[7]和生态系统服务恢复/退化有关^[8],也受到多种自然和人文因素的影响,如区域社会经济差异、受益者差异^[9]、科技进步^[8]、市场机制等。因此,有学者建议对于生态系统服务与人类福祉的研究而言,应将终端生态系统服务与特定受益类型相关联才能实现从生态系统服务到福祉的连接^[10]。

从目前关于生态系统服务的评估来看,多关注其生态价值^[11-13]和经济价值^[1,7,14],但在生态系统服务对人类自身的贡献及福祉贡献评估方面的研究有限。鉴于生态系统服务内在复杂性和时空动态性^[15],传统的基于自然特征的生物物理功能的生态价值评估和基于市场基础的货币转换方法的经济价值评估,忽视了某些与人类福祉密切相关但不能通过生态过程和市场机制评估的社会文化价值^[16]。因此,采取多元化的方法,将社会观点和方法融入生态系统服务的评估中是对生态系统服务评估的重要补充^[17-20]。

从社会经济的角度来看,生态系统服务的供应者和受益者存在空间上的不平衡性^[21],其中,当地人既是生态系统服务提供者,又是生态系统服务的受益者,同时又是生态系统管理的主要对象。因此,将当地人作为生态系统服务与人类福祉的关联主体^[16],基于当地人对生态系统服务的社会需求、选择偏好和真实认同^[9],评估生态系统服务对个人及社会的重要性,是分析生态系统服务的福祉贡献,获取当地生态系统服务优劣排序等信息的重要途径,也是制定生态系统服务管理和生态补偿等政策的重要依据^[20,22]。另一方面,当地人作为一个异质性特征明显的社会群体,对周围生态系统服务的个人偏好选择与其异质性特征密切相关^[23-25],他们拥有的知识类型(正式教育或经验知识)^[20]、地方情感^[25-26]、财富水平^[23]和性别^[27]等特征会对生态系统服务评估产生影响。

生态系统服务产生的基础是生物多样性资源,保护区是生物多样性保护的基石,基于上述研究背景,本文拟以卧龙自然保护区为例,通过当地居民的视角,评价生态系统服务的福祉贡献,研究内容包括:1.当地居民对生态系统服务的个人及社会福祉贡献的评估;2.生态系统服务的重要性、脆弱性及变化趋势与福祉贡献;3.生态系统服务福祉贡献与当地居民异质性特征之间的关系。

1 研究区概况

卧龙自然保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州汶川县(102°52′—103°25′E,30°45′—31°25′N),属于成都平原向青藏高原的过渡地带,地貌形态以高山深谷为主。该保护区始建于 1963 年,现面积约 2000 km²,是中国最早建立的综合性国家级保护区之一。保护区于 1983 年加入国际“人与生物圈计划”,主要保护对象为我国西南高山林区自然生态系统及大熊猫等珍稀动物,有着丰富的生态系统类型。

研究区域内辖卧龙和耿达两个乡镇,6个行政村,26个村民小组,2013年共有常住人口5954多人,1164户。人口主要以藏、羌、汉族为主。当地居民从事的社会经济活动包括农业、采集、道路建设、旅游、运输等活动。保护区内映小(映秀-小金)公路即303省道纵贯整个自然保护区,是卧龙自然保护区与外界联系的主要通道。

2 研究过程与方法

2.1 生态系统服务的福祉贡献

生态系统服务的福祉贡献评估包括如下步骤:①确定生态系统服务类型。根据千年生态系统评估对于生态系统服务的分类,并结合研究区的具体特征,本研究确定了24种当地主要的生态系统服务,其中包括8种供应服务(传统农作物、牲畜、采集、木材、养蜂、淡水供应、物种多样性、牲畜饲料),10种调节服务(物种栖息地、净化空气、调节气候、水源涵养、水土保持、预防自然灾害、传粉、土壤肥力、净化水体、病虫害防治)及6种文化服务(旅游、身心愉悦、地方文化、科研价值、环境教育、宗教价值)。②生态系统服务福祉贡献定量评估。为了帮助受访者更好理解生态系统服务,每种服务类型都附有一张图片向受访者介绍,然后由受访者对该生态系统服务的个人和社会福祉贡献的重要性分别评价,其中重要性分四个级别:不重要、有点重要、一般重要、非常重要。根据受访者对生态系统服务福祉贡献重要性的评估情况分别赋值:其中“不重要”=0;“有点重要”=1;“一般重要”=2;“非常重要”=3。③生态系统服务福祉贡献的差异性评估。根据不同类型生态系统服务的福祉贡献重要性的定量评估结果,确定生态系统服务类型、变化趋势、受访者特征与福祉贡献的关系。其中 Spearman 等级相关系数用于确定生态系统服务个人和社会福祉贡献之间的相关性;多元方差分析(MANOVA)用于确定受访者的异质性特征对3种生态系统服务(一级分类)福祉贡献的影响;利用二分类逻辑斯蒂回归(Binary Logistic Regression)分析,构建24种生态系统服务(二级分类)福祉重要性与受访者异质性特征之间的关系模型,以确定影响居民对生态系统服务福祉贡献评估的关键因子及影响方式。

2.2 生态系统服务的变化趋势评估

在受访者了解生态系统服务并完成福祉贡献评估之后,随之对于每种生态系统服务的变化趋势做出评估。生态系统服务的变化趋势分3种:增加、减少、稳定不变。根据受访者的评估结果,借鉴 Oteros-Roza^[28]建立的生态系统服务变化趋势整体感知指数(Overall perceived trend)确定生态系统服务的变化趋势。整体感知指数的公式及意义表述如下:

$$T = \frac{I - D}{I + D + S}$$

式中, T 为某种生态系统服务的总体感知趋势指数, I 为认为该生态系统服务“增加”的频率, D 为认为该生态系统服务“减少”的频率, S 为认为该生态系统服务“稳定不变”的频率。

3 研究结果

3.1 受访者的基本特征

本研究共有效调查了228位受访者。从受访者的性别来看(表1),男性比例略大于女性比例。从受访者年龄来看,大于65岁的受访者所占的比重较低(9.7%),而36—50年龄段的受访者最多,达到总调查人数的35.5%。从受教育程度看,受访者的受教育水平总体偏低,50%的受访者仅具有小学及以下文化水平。被调查者所在家庭人均年收入为9745.2元。

3.2 不同类型生态系统服务的福祉贡献

在受访者基本了解生态系统服务概念的基础上,调查者向受访者一一展示和介绍问卷中的24种生态系统服务,并询问受访者该生态系统服务对个人和社会的福祉贡献的重要性。调查结果表明,生态系统服务类型不同,其福祉贡献有所差异。从生态系统服务的一级分类来看(表2),受访者皆认为调节服务的福祉贡献的

重要性要高于供应服务和文化服务,且3种生态系统服务的社会福祉贡献均高于个人福祉贡献。从生态系统服务的二级分类来看,受访者认为净化空气、预防自然灾害和淡水供应这3项生态系统服务对于个人福祉的贡献较大,而木材、养蜂和宗教价值等3项生态系统服务的个人福祉贡献较低。受访者认为社会福祉贡献最高的生态系统服务类型为净化空气和预防自然灾害,其次是淡水供应、旅游、水土保持、净化水体、身心愉悦等类型。

表1 受访者的基本特征

Table 1 Respondents' demographic and socio-economic characteristics

基本特征 Characteristics		卧龙镇/% Wolong Town	耿达乡/% Gengda Town	总计/% Total
乡镇 Town		127(55.7)	101(44.3)	228(100)
性别 Gender	男	74(58.3)	52(51.5)	126(55.3)
	女	53(41.7)	49(48.5)	102(44.7)
年龄 Age	18—35	34(26.8)	23(22.8)	57(25.0)
	36—50	44(34.6)	37(36.6)	81(35.5)
	51—65	33(26.0)	35(34.7)	68(29.8)
	>65	16(12.6)	6(5.9)	22(9.7)
受教育程度 Educational level	小学及以下	69(54.3)	45(44.5)	114(50)
	初、高中	44(34.6)	44(43.6)	88(38.6)
	大专及以上	14(11.0)	12(11.9)	26(11.4)
人均收入 Per capita annual income(元/人/年)		9937.6	9518.8	9745.2

表2 生态系统服务的个人及社会福祉贡献

Table 2 Ecosystem services' contribution to personal and social human well-being

生态系统服务类型 Categories of ecosystem services		个人福祉 personal well-being		社会福祉 Social well-being	
		均值 Mean	标准差 S.D.	均值 Mean	标准差 S.D.
供应服务 Provisioning		1.63		2.26	
	传统农作物	1.76	1.33	2.15	1.12
	牲畜	1.35	1.34	2.07	1.08
	采集	1.46	1.29	2.12	1.06
	木材	1.17	1.24	1.98	1.21
	养蜂	1.12	1.26	2.00	1.04
	淡水	2.90	0.45	2.89	0.51
	物种多样性	1.72	1.29	2.48	0.99
	牲畜饲料	1.52	1.29	2.40	0.86
调节服务 Regulating		2.35		2.55	
	物种栖息地	1.52	1.30	2.14	1.11
	净化空气	2.92	0.45	2.91	0.40
	调节气候	2.55	0.84	2.64	0.76
	水源涵养	2.06	1.14	2.33	0.93
	水土保持	2.62	0.80	2.77	0.58
	预防自然灾害	2.92	0.35	2.90	0.43
	传粉	1.54	1.29	2.26	0.99
	土壤肥力	2.32	1.08	2.46	0.92
	净化水体	2.64	0.80	2.68	0.72
	病虫害防治	2.46	1.01	2.45	0.95
文化服务 Cultural		2.09		2.40	
	旅游	2.34	1.03	2.78	0.60
	身心愉悦	2.86	0.42	2.68	0.76
	地方文化	2.00	1.15	2.62	0.69
	科研价值	1.47	1.28	2.13	1.16
	环境教育	2.65	0.78	2.65	0.74
	宗教价值	1.21	1.17	1.56	1.03

Spearman 相关系数表明生态系统服务个人福祉贡献和社会福祉贡献之间存在显著的正向相关 ($R = 0.904, P < 0.01$), 即个人福祉贡献较高的生态系统服务类型, 其社会福祉贡献也较高。

3.3 生态系统服务的变化趋势与福祉贡献

根据整体感知指数, 受访者对生态系统服务变化趋势的评估结果表明(图 1), 当地大多数生态系统服务呈增长的趋势, 尤其是供应服务中的木材资源、养蜂的数量、物种多样性, 调节服务中的物种栖息地、水土保持功能、预防自然灾害能力以及大多数文化服务。相反, 传统农业作物、牲畜、采集(药材、野菜、菌类)、牲畜饲料、土壤肥力等服务则被受访者认为减少或退化。将生态系统服务的变化趋势与其福祉贡献的重要性相结合, 可以发现, 土壤肥力对受访者的福祉贡献极其明显, 但呈减少/退化趋势, 可以确定为关键的生态系统服务。

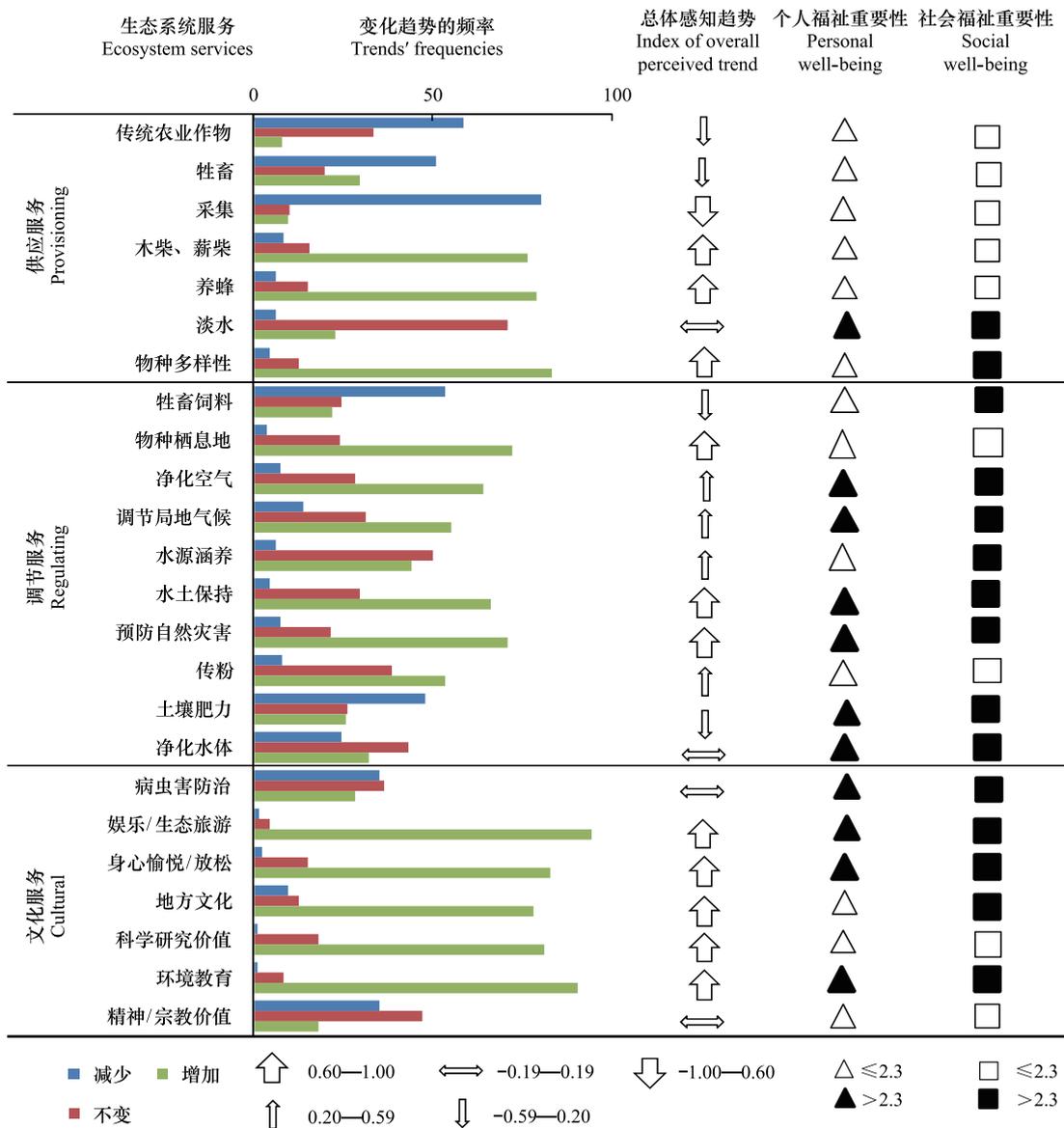


图 1 生态系统服务的趋势感知及福祉重要性

Fig.1 Combined analysis of ecosystem services' perceived trends and well-being contribution

3.4 生态系统服务的福祉贡献与受访者异质性特征

3.4.1 一级生态系统服务类型的福祉贡献与受访者的异质性特征

多元方差分析表明, 受访者对于生态系统服务福祉贡献的评估与其个人的社会经济特征密切相关, 其中

性别、年龄、职业、家庭人均收入等社会经济因子对受访者的评估结果具有显著影响($P < 0.05$) (表 3)。统计结果表明,女性受访者对调节服务和文化服务福祉重要性评估显著高于男性受访者;从年龄上看,年轻的受访者比老年受访者更重视供应服务的福祉贡献;从职业上来看,管理人员(在本研究中主要指环境部门,如保护站、检查站的人员和政府工作的职员干部)对 3 类生态系统服务的福祉重要性评估都高于其他类型的受访者;农业依赖型受访者对调节服务福祉贡献重要性的评估要高于非农业依赖型的受访者。家庭人均收入显著影响受访者对于调节服务的福祉贡献评估结果,家庭收入为平均水平的受访者,对于调节服务的福祉贡献评估要低于其他两类受访者。

表 3 一级生态系统服务类型的福祉贡献与受访者的异质性特征

Table 3 Personal well-being contribution of three ecosystem service categories among local people

影响因素 Factors		个人福祉贡献的平均得分(标准偏差) Mean score of contribution to personal well-being (S.D.)		
		供应服务 Provisioning	调节服务 Regulating	文化服务 Cultural
性别 Gender	男	1.573(0.586)	2.285(0.550)	2.020(0.558)
	女	1.691(0.668)	2.439(0.447)	2.170(0.563)
	Sig	0.350	0.008	0.007
年龄 Age	18—35	1.783(0.555)	2.370(0.507)	2.084(0.543)
	36—50	1.724(0.552)	2.419(0.466)	2.165(0.500)
	51—65	1.379(0.657)	2.283(0.532)	2.000(0.636)
	>65	1.608(0.777)	2.264(0.624)	2.091(0.630)
	Sig	0.004	0.184	0.278
受教育水平 Education level	初级程度	1.561(0.670)	2.320(0.509)	2.040(0.595)
	中级程度	1.704(0.586)	2.410(0.519)	2.120(0.541)
	高级程度	1.644(0.535)	2.312(0.496)	2.186(0.495)
	Sig	0.545	0.341	0.639
收入构成 Income Structure	农业依赖型	1.631(0.584)	2.428(0.424)	2.081(0.539)
	非农业依赖型	1.623(0.650)	2.312(0.552)	2.091(0.580)
	Sig	0.403	0.033	0.432
职业 Occupation	管理人员	1.669(0.684)	2.555(0.449)	2.242(0.540)
	社区居民	1.619(0.617)	2.322(0.514)	2.063(0.565)
	Sig	0.151	0.001	0.098
人均收入 Per capita income	低于平均水平	1.755(0.614)	2.480(0.446)	2.036(0.563)
	平均水平	1.544(0.606)	2.225(0.522)	2.095(0.531)
	高于平均水平	1.582(0.643)	2.361(0.535)	2.130(0.600)
	Sig	0.193	0.006	0.630
对当地了解程度 Local knowledge	不了解	1.364(0.888)	2.146(0.430)	1.759(0.524)
	一般了解	1.682(0.633)	2.355(0.487)	2.117(0.529)
	比较了解	1.643(0.592)	2.436(0.470)	2.078(0.541)
	非常了解	1.580(0.595)	2.312(0.581)	2.109(0.628)
	Sig	0.404	0.212	0.216

人均收入水平根据人均年收入水平的三分位(6032 元/人/年、10141 元/人/年)进行划分

3.4.2 二级生态系统服务类型与受访者的异质性特征

24 种生态系统服务类型中,淡水供应、净化空气、预防自然灾害和身心愉悦等四种生态系统服务的福祉贡献获得了受访者的一致认可,而其他 20 种生态系统服务在受访者之间则存在一定的差异。为了探究二级分类中不同生态系统服务类型福祉贡献之间差异的原因,本研究以受访者对于生态系统服务福祉贡献的重要性评估结果为因变量,以受访者的社会经济特征为自变量进行逻辑斯蒂回归,建立二者之间的关系模型。回归结果表明,性别、年龄、职业、收入构成、收入水平以及对于当地的熟悉程度等因素会显著影响受访者对于福祉贡献的评估(表 4)。其中性别差异影响受访者对多个生态系统服务福祉贡献的评估,包括采集、木材、物种

表 4 社会经济特征对生态系统服务福祉贡献评估的影响
Table 4 Personal well-being contribution of twenty ecosystem service subcategories among local people

生态系统服务类型 Types of ecosystem services	常量 Constant	性别 Gender	年龄 Age			对当地了解程度 Local knowledge			职业 Occupation	收入构成 Income structure	收入水平 Income	
			18—35	36—50	51—65	不了解 Unknown	一般了解 Know	比较了解 Know more			低于平均水平 Below average	平均水平 Average
供应服务 Provisioning												
传统农作物	0.312	-0.286	0.680	0.069	-0.537	-1.888**	0.353	-0.147	0.098	0.180	0.203	-0.628
牲畜	1.009	-0.513	0.072	-0.147	-0.907	0.142	0.532	0.110	0.164	-0.057	0.492	0.388
采集	-1.195	0.759**	0.491	0.242	-0.422	-1.105	0.382	0.505	0.189	0.358	-0.337	-0.061
木材	-1.589	0.861**	0.853	0.838	-0.075	-0.792	-0.065	-0.607	-0.031	0.075	0.392	-0.277
养蜂	-0.357	0.026	0.647	0.422	-0.123	-0.202	0.431	0.230	0.751	0.019	0.051	-0.262
物种多样性	0.072	0.376	0.758	0.418	-0.403	-0.764	0.014	0.293	0.245	0.143	0.448	-0.121
牲畜饲料	-0.145	0.142	1.562**	0.383	-0.547	0.096	-0.227	-0.187	0.135	0.458	0.358	-0.118
物种栖息地	-1.715	0.737**	2.022**	0.621	-0.296	-2.730**	-0.219	-0.259	1.497**	0.847**	-0.219	-0.943**
调节气候	-2.127	1.907**	2.675	2.486	0.602	-1.566	0.580	0.560	18.978	2.415**	0.143	-0.866
水源涵养	1.202	0.682	0.025	-0.011	0.245	0.594	-0.363	0.481	0.589	-0.157	-0.421	-0.982
水土保持	21.207	0.399	-0.603	-0.480	-0.634	-1.219	0.412	0.989	-0.506	0.612	-0.348	-0.706
传粉	-0.520	0.241	1.478**	0.784	-0.015	-0.166	-0.121	-0.114	0.432	0.391	-0.294	-0.724
土壤肥力	-0.219	0.812	0.189	0.776	-0.623	0.740	1.103	0.739	1.088	1.125**	0.333	-0.471
净化水体	-4.068	2.830**	3.413**	4.819**	2.036**	-3.475**	1.673	0.292	0.707	0.075	2.243	-1.012
病虫害防治	1.029	1.154**	0.508	-0.715	-1.826	-1.894**	0.402	1.036	2.019	1.949**	0.742**	-0.980
旅游	0.129	1.365**	0.607	0.784	-0.343	-0.855	1.308	0.306	0.515	-0.257	-0.008	0.720
地方文化	0.250	1.210**	0.539	0.082	-0.180	-2.465**	0.117	0.281	0.838	-0.046	-0.434	-0.275
科研价值	0.406	0.715**	0.210	-0.423	-0.380	0.244	0.535	0.208	0.366	-0.195	-0.243	-0.231
环境教育	19.193	0.255	0.719	1.780	0.817	-0.084	0.502	0.624	18.452	0.866	-0.262	0.189
宗教价值	-0.220	0.436	0.017	0.045	-0.705	-0.717	0.224	-0.108	-0.238	0.477	-0.098	0.032

表中数值代表回归系数。“**”表示显著性 $P < 0.05$; 年龄、对当地的了解程度以及收入水平分别以 >65 岁、非常了解、高于平均水平为参考变量

栖息地、气候调节、净化水体、病虫害防治、以及旅游、地方文化和科研价值等,总体上看,女性认为这些生态系统服务福祉贡献“重要”(Y=1)的概率显著高于男性。年龄的差异显著影响受访者对于牲畜饲料、物种栖息地、传粉和净化水体等生态系统服务福祉贡献的评估。从回归结果来看,与大于65岁的老年人比较,18—35岁年龄段的受访者认为上述这些生态系统服务福祉贡献“重要”的概率更高。年龄在36—50岁、51—64岁之间的受访者也比年龄在65岁以上的受访者更重视净化水体这项生态系统服务的福祉贡献。对当地的了解程度影响受访者对于传统农作物、物种栖息地、净化水体、病虫害防治和地方文化等生态系统服务福祉贡献的评估,对当地的了解程度较高的受访者对于上述生态系统服务的福祉贡献评估较高。此外,管理人员相比其他受访者更重视物种栖息地这项服务;农业依赖型受访者认为物种栖息地、气候调节、土壤肥力和病虫害防治等生态系统服务福祉贡献“重要”的概率显著高于非农业依赖型的受访者;以高于平均收入水平的居民为参照,低于平均收入水平的受访者认为病虫害防治的福祉贡献“重要”的概率较高,而处于平均收入水平的受访者则认为物种栖息地的福祉贡献“不重要”的概率较高。

4 讨论

4.1 生态系统服务福祉贡献的差异性

基于特定受益者而进行的生态系统服务福祉贡献的评估,有助于了解生态系统服务与人类之间的关系,有利于生态系统服务的管理和改善。研究表明,尽管在全球尺度上,生态系统服务具有巨大的市场价值和提高福祉的潜力^[3,29],但是在特定区域,对于特定生态系统服务类型,其福祉贡献并不相同。

从生态系统服务福祉贡献的角度看,受访者认为大多数生态系统服务类型的社会福祉贡献要高于个人福祉贡献,印证了生态系统服务具有“正”外部性的特征。生态系统服务的福祉贡献并非均匀分布,而与特定的生态系统服务类型有关,其中一级生态系统服务分类中,受访者认为调节服务的福祉贡献最高,其次是文化服务和供应服务。该研究结果与相关研究存在明显差异,相关研究表明本地受益者往往偏好于供应服务,然后是调节服务,最后是文化服务^[17,19,30-31]。调节服务和供应服务福祉贡献的差异可能与本研究区域的特殊性有关。本研究区域为国家级自然保护区,为了保护大熊猫及其生境,当地居民的生产和生活活动受到了一定限制,如薪柴、木材的采集和使用、自然资源(如药材)的采集以及牲畜的放养和饲料供应等,因此受访者普遍认为供应服务的福祉贡献较低。另一方面,在其他研究区域福祉贡献较低的调节服务,本研究中却获得了受访者的一致认可,可能与两个原因有关,一是保护区加强了宣传和教育,强调了生态保护和大熊猫保护的重要性,二是在汶川地震和旅游发展中,研究区域良好的生态环境发挥了重要作用,如受访者普遍认为的良好的植被覆盖是地震后泥石流等自然灾害较少的主要原因,当地旅游发展的主要吸引力是良好的生态环境、适宜的气候以及著名的大熊猫等。由此可见,生态系统服务的福祉贡献与受益者所在区域的生态社会经济特征、受益者的直接感知及其生产生活活动(如农业、采集等)密切相关,建立在生态系统服务福祉贡献评估基础上的研究结果是解析人与自然的关系,提高生态系统管理的有益借鉴。

生态系统服务的供给具有动态性,对生态系统服务变化趋势的感知有助于了解不同管理^[32-34]或干扰形式^[35]下生态系统服务的变化状况,为生态系统管理和政策制定提供依据。研究表明,传统农作物、采集、牲畜、牲畜饲料及土壤肥力、病虫害防治等生态系统服务出现减少或退化趋势,而其他生态系统服务则呈现增加、增强的趋势。生态系统服务的变化与两个原因有关:一是上文提到的研究区域内实施的生态保护政策,二是研究区域的生态恢复和农业政策。调查发现,生态保护政策往往严格限制自然资源的利用与开发,导致生态系统服务的福祉贡献降低,而生态恢复政策,如研究区域正在实施的退耕还林、天然林保护等政策则减少了耕地数量,改善了区域的生态环境,提高了生态系统服务的福祉贡献。生态系统服务之间这种此消彼长的权衡关系^[36-37],在其他研究区域也有发现^[38],其背后是政策驱动下对某些人类活动的限制或促进。生态系统服务的福祉贡献不仅取决于生态系统自身,也同样受到管理政策的影响。因此,在加强生态系统恢复/建设的同时,通过针对性的政策引导和调整,可以改变生态系统服务的福祉贡献。鉴于土壤肥力的福祉重要性和变化

趋势下降性,本研究建议在政策制定中应给予重点和优先考虑。开放式调查结果表明,受访者对土壤肥力的高度关注与受访者的农业依赖性有关。莲花白种植是当地的主要收入来源,由于长期种植单一农作物(莲花白)且连续耕作(一年两收),降低了土壤的肥力和莲花白的产量和质量,影响了当地居民的收入,成为困扰当地居民的难题。关注与当地居民收入密切相关的生态系统服务类型,提高关键生态系统服务的福祉贡献也是保护区管理者面临的重要问题。

4.2 生态系统服务福祉贡献差异性的原因

相关研究表明,由于社会文化背景不同,个人对生态系统服务福祉贡献的认知存在一定的差异^[20,23,25,39],探究生态系统服务福祉贡献与受访者异质性特征之间的关系,有助于辨析影响生态系统服务福祉贡献的因素。本研究中性别、年龄、收入类型以及对当地景观的熟悉程度对受访者的福祉贡献有显著影响。性别差异影响受访者对生态系统服务及其福祉重要性的认知在其他研究中也发现^[40-43]。其原因可能是男女劳动分工的不同,研究发现,女性受访者多操持家务,并多负责采集、农业耕作以及当地临时的非农就业等,在生态系统服务的利用和管理上占支配地位,与周围生态系统的关系较男性密切,因此较男性更能认识到生态系统福祉贡献的重要性。此外,年龄和受访者的收入构成也是影响受访者对生态系统福祉贡献评估的显著性因子,表现为18—35岁的青年受访者比65以上的老年受访者更关注物种栖息地、传粉和净化水体这些调节服务的福祉贡献,这可能与青年受访者文化程度高,关于生态保护的知识信息较多有关。农业依赖型的受访者由于生计活动多与传统农业活动相关,因此更重视防治病虫害、调节气候和土壤肥力等生态系统服务的福祉贡献。性别、年龄^[20,26]和收入构成^[44-45]等因素影响受访者对于生态系统服务福祉贡献的评估在其他研究中也发现,究其本质,生态系统服务的福祉贡献不仅取决于生态系统本身,而且与受益者自身的劳动形式、技能以及知识和收入来源方面的分化有关^[27,46]。

此外,对当地景观比较熟悉的受访者以及从事生态保护工作的受访者对某些生态系统服务福祉贡献评估较高的原因可能与他们拥有较多的地方知识和信息有关。研究表明这种因信息量的差异而影响受访者对于生态系统服务福祉贡献评估已在多个相关研究中有所报道^[47-49],并进一步影响到受访者对于生态系统服务的支付意愿^[50-51]以及对于生态系统的支持态度和行为^[52]。

5 结论

本文从当地居民的角度评价了生态系统服务的福祉贡献,研究表明,生态系统服务的福祉贡献与生态系统服务类型、保护区管理政策、受益者的生活经历和和经济依赖性及其个人社会经济特征等因素密切相关,受当地生态系统和社会经济特征的双重制约,其本质是人和自然关系的一种特殊表现。因此,通过生态系统服务福祉贡献的评估可为生态系统管理提供借鉴。对于本研究区域而言,生物多样性保护政策忽略了与当地居民经济收入直接相关的生态系统服务的福祉贡献,如农业活动、自然资源采集等,而提高了与当地生态环境密切相关的生态系统服务的福祉贡献,如物种多样保护、调节气候等。根据研究结果,本研究提出如下建议以提高生态系统服务的福祉贡献,协调生物多样性保护与当地居民之间的关系:①利用经济机制,平衡生态系统服务福祉贡献之间的权衡关系,如通过发展旅游将生态优势转变为经济优势,通过生态补偿弥补受访者的经济损失等;②通过多种方式降低受益者对农业的依赖性,通过替代产业(生态农业、特色农业、旅游)的发展,实现农业收入的多样性和劳动力的非农转移;③通过生态教育和专业教育等方式,提高受访者的生态意识和文化水平,并在保护区管理中,鼓励居民参与,提高当地居民对生物多样性和生态系统认知和支持。

参考文献(References):

- [1] Costanza R, D'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 1997, 25(1): 3-15.
- [2] Turner R K, Daily G C. The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation. *Environmental and Resource Economics*, 2008, 39(1): 25-35.

- [3] Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. 2nd ed. Washington, DC: Island Press, 2003.
- [4] TEEB. *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. Washington, DC: The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010.
- [5] Larigauderie A, Mooney H A. The Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services; moving a step closer to an IPCC-like mechanism for biodiversity. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2010, 2(1/2): 9-14.
- [6] What is ESPA? | Ecosystems Services for Poverty Alleviation (ESPA). [2017-04-19]. <http://www.espa.ac.uk/about/espa>
- [7] Sachs J D, Warner A M. The curse of natural resources. *European Economic Review*, 2001, 45(4/6): 827-838.
- [8] Raudsepp-Hearne C, Peterson G D, Tengö M, Bennett E M, Holland T, Benessaiah K, MacDonald G K, Pfeifer L. Untangling the environmentalist's paradox: why is human well-being increasing as ecosystem services degrade? *Bioscience*, 2010, 60(8): 576-589.
- [9] Daw T, Brown K, Rosendo S, Pomeroy R. Applying the ecosystem services concept to poverty alleviation; the need to disaggregate human well-being. *Environmental Conservation*, 2011, 38(4): 370-379.
- [10] 李琰, 李双成, 高阳, 王羊. 连接多层次人类福祉的生态系统服务分类框架. *地理学报*, 2013, 68(8): 1038-1047.
- [11] de Bello F, Lavorel S, Díaz S, Harrington R, Cornelissen J H C, Bardgett R D, Berg M P, Cipriotti P, Feld C K, Hering D, da Silva P M, Potts S G, Sandin L, Sousa J P, Storkey J, Wardle D A, Harrison P A. Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity and Conservation*, 2010, 19(10): 2873-2893.
- [12] Díaz S, Lavorel S, de Bello F D, Quétier F, Grigulis K, Robson T M. Incorporating Plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, 104(52): 20684-20689.
- [13] Luck G W, Harrington R, Harrison P A, Kremen C, Berry P M, Bugter R, Dawson T P, de Bello F, Díaz S, Feld C K, Haslett J R, Hering D, Kontogianni A, Lavorel S, Rounsevell M, Samways M J, Sandin L, Settele J, Sykes M T, van den Hove S, Vandewalle M, Zobel M. Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *Bioscience*, 2009, 59(3): 223-235.
- [14] García-Llorente M, Martín-López B, Díaz S, Montes C. Can ecosystem properties be fully translated into service values? An economic valuation of aquatic plant services. *Ecological Applications*, 2011, 21(8): 3083-3103.
- [15] 杨光梅, 李文华, 闵庆文. 生态系统服务价值评估研究进展——国外学者观点. *生态学报*, 2006, 26(1): 205-212.
- [16] Chan K M A, Guerry A D, Balvanera P, Klain S, Satterfield T, Basurto X, Bostrom A, Chuenpagdee R, Gould R, Halpern B S, Hannahs N, Levine J, Norton B, Ruckelshaus M, Russell R, Tam J, Woodside U. Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. *Bioscience*, 2013, 62(8): 744-756.
- [17] Agbenyega O, Burgess P J, Cook M, Morris J. Application of an ecosystem function framework to perceptions of community woodlands. *Land Use Policy*, 2009, 26(3): 551-557.
- [18] Casado-Arzuaga I, Madariaga I, Onaindia M. Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *Journal of Environmental Management*, 2013, 129: 33-43.
- [19] Hartter J. Resource use and ecosystem services in a forest park landscape. *Society & Natural Resources*, 2010, 23(3): 207-223.
- [20] Martín-López B, Iniesta-Arandia I, García-Llorente M, Palomo I, Casado-Arzuaga I, Del Amo D G, Gómez-Baggethun E, Oteros-Rozas E, Palacios-Agundez I, Willaarts B, González J A, Santos-Martín F, Onaindia M, López-Santiago C, Montes C. Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS One*, 2012, 7(6): e38970.
- [21] Potschin M, Haines-Young R. Landscapes, sustainability and the place-based analysis of ecosystem services. *Landscape Ecology*, 2013, 28(6): 1053-1065.
- [22] Trakolis D. Local people's perceptions of planning and management issues in Prespes Lakes National Park, Greece. *Journal of Environmental Management*, 2001, 61(3): 227-241.
- [23] Sodhi N S, Lee T M, Sekercioglu C H, Webb E L, Prawiradilaga D M, Lohman D J, Pierce N E, Diesmos A C, Rao M, Ehrlich P R. Local people value environmental services provided by forested parks. *Biodiversity and Conservation*, 2010, 19(4): 1175-1188.
- [24] Jax K, Barton D N, Chan K M A, de Groot R, Doyle U, Eser U, Görg C, Gómez-Baggethun E, Griewald Y, Haber W, Haines-Young R, Heink U, Jahn T, Joosten H, Kerschbaumer L, Korn H, Luck G W, Matzdorf B, Muraca B, Neßhöver C, Norton B, Ott K, Potschin M, Rauschmayer F, von Haaren C, Wichmann S. Ecosystem services and ethics. *Ecological Economics*, 2013, 93: 260-268.
- [25] Lamarque P, Tappeiner U, Turner C, Steinbacher M, Bardgett R D, Szukics U, Schermer M, Lavorel S. Stakeholder perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change*, 2011, 11(4): 791-804.
- [26] Lewan L, Söderqvist T. Knowledge and recognition of ecosystem services among the general public in a drainage basin in Scania, Southern Sweden. *Ecological Economics*, 2002, 42(3): 459-467.
- [27] Reyes-García V, Vila S, Aceituno-Mata L, Calvet-Mir L, Garnatje T, Jesc A, Lastr J J, Parada M, Rigat M, Vallès J, Pardo-de-Santayana M. Gendered homegardens: a study in three mountain areas of the Iberian Peninsula. *Economic Botany*, 2010, 64(3): 235-247.
- [28] Oteros-Rozas E, Martín-López B, González J A, Plieninger T, López, C A, Montes C. Socio-cultural valuation of ecosystem services in a transhumance social-ecological network. *Regional Environmental Change*, 2014, 14(4): 1269-1289.

- [29] Milder J C, Scherr S J, Bracer C. Trends and future potential of payment for ecosystem services to alleviate rural poverty in developing countries. *Ecology and Society*, 2010, 15(2): 4.
- [30] Iftekhhar M S, Takama T. Perceptions of biodiversity, environmental services, and conservation of planted mangroves: a case study on Nijhum Dwip Island, Bangladesh. *Wetlands Ecology and Management*, 2008, 16(2): 119-137.
- [31] Iniesta-Arandia I, García-Llorente M, Aguilera P A, Montes C, Martín-López B. Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change, and human well-being. *Ecological Economics*, 2014, 108: 36-48.
- [32] Carvalho-Ribeiro S M, Lovett A, O'Riordan T. Multifunctional forest management in Northern Portugal: moving from scenarios to governance for sustainable development. *Land Use Policy*, 2010, 27(4): 1111-1122.
- [33] Ives C D, Kendal D. Values and attitudes of the urban public towards peri-urban agricultural land. *Land Use Policy*, 2013, 34: 80-90.
- [34] Le Lay Y F, Piégay H, Rivière-Honegger A. Perception of braided river landscapes: implications for public participation and sustainable management. *Journal of Environmental Management*, 2013, 119: 1-12.
- [35] Morrison E H J, Upton C, Pacini N, Odhiambo-K'Oyoo K, Harper D M. Public perceptions of papyrus: community appraisal of wetland ecosystem services at Lake Naivasha, Kenya. *Ecology & Hydrobiology*, 2013, 13(2): 135-147.
- [36] Maes J, Paracchini M L, Zulian G, Dunbar M B, Alkemade R. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation*, 2012, 155: 1-12.
- [37] Lu N, Fu B J, Jin T T, Chang R Y. Trade-off analyses of multiple ecosystem services by plantations along a precipitation gradient across Loess Plateau landscapes. *Landscape Ecology*, 2014, 29(10): 1697-1708.
- [38] 傅伯杰, 于丹丹. 生态系统服务权衡与集成方法. *资源科学*, 2016, 38(1): 1-9.
- [39] Castro A J, Martín-López B, García-Llorente M, Aguilera P A, López E, Cabello J. Social preferences regarding the delivery of ecosystem services in a semiarid Mediterranean region. *Journal of Arid Environments*, 2011, 75(11): 1201-1208.
- [40] Martín-López B, Montes C, Benayas J. Influence of user characteristics on valuation of ecosystem services in Doñana Natural Protected Area (south-west Spain). *Environmental Conservation*, 2007, 34(3): 215-224.
- [41] Pfeiffer J M, Butz R J. Assessing cultural and ecological variation in ethnobiological research: the importance of gender. *Journal of Ethnobiology*, 2007, 25(2): 240-278.
- [42] García-Llorente M, Martín-López B, Montes C. Exploring the motivations of protesters in contingent valuation: insights for conservation policies. *Environmental Science & Policy*, 2011, 14(1): 76-88.
- [43] Zelezny L C, Chua P P, Aldrich C. New ways of thinking about environmentalism: elaborating on gender differences in environmentalism. *Journal of Social Issues*, 2000, 56(3): 443-457.
- [44] Maass J M, Balvanera P, Castillo A, Daily G C, Mooney H A, Ehrlich P, Quesada M, Miranda A, Jaramillo V J, García-Oliva F, Martínez-Yrizar A, Cotler H, López-Blanco J, Pérez-Jiménez A, Búrquez A, Tinoco C, Ceballos G, Barraza L, Ayala R, Sarukhán J. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the pacific coast of Mexico. *Ecology and Society*, 2005, 10(1): 17.
- [45] López-Santiago C A, Oteros-Rozas E, Martín-López B, Plieninger T, González Martín E, Gonzalez J A. Using visual stimuli to explore the social perceptions of ecosystem services in cultural landscapes: the case of transhumance in Mediterranean Spain. *Ecology and Society*, 2014, 19(2): 27.
- [46] Rönnbäck P, Crona B, Ingwall L. The return of ecosystem goods and services in replanted mangrove forests: perspectives from local communities in Kenya. *Environmental Conservation*, 2007, 34(4): 313-324.
- [47] Aretano R, Petrosillo I, Zaccarelli N, Semeraro T, Zurlini G. People perception of landscape change effects on ecosystem services in small Mediterranean islands: a combination of subjective and objective assessments. *Landscape and Urban Planning*, 2013, 112: 63-73.
- [48] Hinds J, Sparks P. Engaging with the natural environment: the role of affective connection and identity. *Journal of Environmental Psychology*, 2008, 28(2): 109-120.
- [49] Soini K, Vaarala H, Pouta E. Residents' sense of place and landscape perceptions at the rural - urban interface. *Landscape and Urban Planning*, 2012, 104(1): 124-134.
- [50] Tisdell C, Wilson C. *Information and Wildlife Valuation: Experiments and Policy*. Brisbane, Queensland: University of Queensland, School of Economics, 2004: 1-20.
- [51] Bateman I J, Mawby J. First impressions count: interviewer appearance and information effects in stated preference studies. *Ecological Economics*, 2004, 49(1): 47-55.
- [52] Kollmuss A, Agyeman J. Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 2002, 8(3): 239-260.