

从“草-畜-人”完整的社会生态系统视角评估 天然草原生态系统服务的价值 ——基于青海省海南藏族自治州贵南县的案例研究

吴昊怡 李文军[†] 庄明浩 贡布泽仁

北京大学环境科学与工程学院环境管理系, 北京 100871; [†] 通信作者, E-mail: wjlee@pku.edu.cn

摘要 通过在青海省海南藏族自治州贵南县的案例研究, 采用半结构式访谈、问卷调查、实地采样以及多相关利益方调查相结合的方法, 以“草-畜-人”完整的社会生态系统视角, 从“土壤-草界面、草-畜界面、草-畜-人界面”逐层递进的角度, 充分识别并分析各类草原生态系统服务功能, 并以货币化的方式对天然草原生态系统服务功能进行价值评估。结果表明: 案例地的天然草原生态系统服务功能价值是现有政府统计价值的20倍, 天然草原生态系统的生态价值、提供牧民物质资料的生计价值以及社会价值是比牲畜交易的商品价值更为重要的部分, 也是传统的政府经济统计体系所忽略的部分。即使只限于畜牧业的价值, 案例地天然畜牧业的价值仍为政府统计牲畜价值的1.6倍。因此, 在国家推进绿色经济核算体系的背景下, 政府应改善其原有的统计体系, 更好地反映天然草原生态系统的价值, 并作为草原生态补偿核算的重要依据。

关键词 草原生态系统服务; 自然资源价值评估; “草-畜-人”视角; 天然放牧畜牧业

中图分类号 X171

Valuation of Rangeland Ecosystem Services from the “Herder-Grass-Livestock” Social Ecological System Perspective: a Case Study in Guinan County, Hainan Tibetan Autonomous Prefecture, Qinghai

WU Haoyi, LI Wenjun[†], ZHUANG Minghao, Gongbuzeren

Department of Environmental Management, College of Environmental Sciences and Engineering, Peking University, Beijing 100871;

[†] Corresponding author, E-mail: wjlee@pku.edu.cn

Abstract Rangeland ecosystem has unique characteristics as it provides home to both extensive livestock production and thousands of herders. Thus, valuating rangeland ecosystem needs to consider the co-evolved system of grass, livestock and herders. Based on case study from Guinan County, Hainan Tibetan Autonomous Prefecture, Qinghai with semi-structured interview, field sampling and multi-stakeholder interview, the study values the rangeland ecosystem from a complete ecosystem perspective-“Herder-Grass-Livestock” perspective. This paper first applies a step-by-step analyzing method from “soil-grass”, “grass-livestock”, to “herder-grass-livestock” level to identify services provided by rangeland ecosystem. Based on this, the study values the rangeland ecosystem services in monetary value. The results show that the value of rangeland ecosystem services in the research area is 20 times higher than the one calculated by the government. The ecological value, livelihood supporting value and social value of rangeland ecosystem are much higher than economic value of livestock trading, and these important values have been neglected in the governmental statistical system. Even the valuation is limited to the value of extensive animal husbandry, it is still 1.6 times higher than the values developed by government. Therefore, as government highly promotes the establishment of the green national economy accounting system, the government

needs to improve its original statistical system to encompass the whole value of rangeland ecosystem, and apply this newly calculated value as bases for ecological compensation.

Key words rangeland ecosystem services; valuation of nature resources; “Herder-Grass-Livestock” perspective; extensive livestock production

我国草原占国土面积的 41.7%，是中国面积最大的陆地生态系统。作为一种自然资源，草原不仅为牲畜提供草料以支持畜牧业的发展，而且发挥着固碳释氧、生物多样性保护等多种生态服务功能。更重要的是，基于草原发展起来的天然畜牧业提供了物质产品、社会关系维系以及文化传统延续等多种社会功能^[1]。然而，现有的政府统计数据只关注草原作为一个可见的经济体系带来的牲畜及畜产品的直接市场价值，对其评估采用集约化畜牧业的指标，如单位土地面积的现金收入、单位面积的能量供给或单位牲畜的现金收入^[2]，忽略了天然畜牧业不同于集约化畜牧业的特点及其提供的多种其他价值。在天然草原生态系统向地方和国家做出的贡献方面，由于缺乏全面的数据和充分的认识，导致长期以来对天然草原生态系统价值的低估以及对其保护的忽视，同时导致国家对牧区发展战略及定位的不完善或欠妥。想要从根本上解决这一问题，需要对天然草原生态系统有全面且深刻的认识，有效地识别并评估天然草原生态系统的价值，为草原保护和牧区发展提供有力的政策依据。

在国家强调自然资源的资产核算及绿色 GDP 核算的大背景下，草原生态系统的价值核算越来越受到重视。由天然草原承载的天然放牧畜牧业与牲畜、牧民之间有着不可分割的紧密关联，因此草原生态系统是一个复杂的社会、经济、生态系统，导致草原生态系统服务功能的价值核算与其他生态系统的价值核算存在巨大差异，正是这部分差异造成比其他生态系统面临更多的困难。现有对草原生态系统服务功能的价值核算的研究主要有三类：第一类着重于直接经济产出价值，即天然草原生态系统支持下的放牧畜牧业的市場价值^[3]；第二类从生态学角度出发，着重于天然草原生态系统中草的价值；最后一类是对整个草原生态系统服务功能进行价值核算，但因视角的不完善仍然导致部分价值的遗漏^[4-6]。

在第一类研究中，大量研究简单地将天然畜牧业类比为集约化畜牧业，仅核算牲畜及其畜产品的市场价值，导致价值的低估^[1-3,7]。Hatfield 等^[2]的研

究表明，采用集约化畜牧业统计指标时，忽略了牧民自用的畜产品部分，若将自用部分的价值纳入评估体系，天然畜牧业的单位经济产出将比集约化畜牧业高 2~10 倍。进一步地，采用集约化畜牧业统计指标时，忽略了天然畜牧业中支持牧民生活的生存价值、非正式金融服务和生态保护等其他价值。在东非政府间发展组织(IGAD)的一系列报告中，Behnke^[7]的研究表明，当采用天然畜牧业的统计指标时，埃塞俄比亚的天然畜牧业对 2008—2009 年农业经济产出的贡献比采用原先的集约化统计指标增加 113%。类似地，对乌干达和肯尼亚采用天然畜牧业统计指标重新进行计算后，畜牧业对农业经济产出的贡献分别比原先增长 86% 和 150%^[8]。第二类研究从生态学视角出发，仅强调草原生态系统中草的价值^[9-11]。这一核算视角将草原和依赖其生存的牲畜、牧民相分离，没有形成完整的草原生态系统的视角，也因此低估了完整的草原生态系统的价值。最后一类研究虽然弥补了前两类研究的不足，针对整个草原生态系统的服务功能进行价值核算。但是，这类研究在草原生态系统服务功能的分类与罗列过程中，往往由于视角选择的原因忽略了部分价值。例如，刘兴元等^[4]从生存功能、生活功能、生态功能 3 个角度进行分析，在生活功能部分，虽然看到草原生态系统直接带来的休闲旅游价值，但是忽略了牲畜贸易间接带来的就业提供价值以及牲畜赠送活动产生的社会关系维系等价值。

上述三类价值核算研究之所以存在价值缺失，根本原因在于割裂了人、草、畜三者之间的关系。不同于其他生态系统，草原生态系统的价值评估需要从完整的社会生态系统的视角出发^[12]。

除上述价值识别的不完善导致对天然草原生态系统服务功能的价值低估之外，在价值货币化的过程中，各类价值的评估偏差亦加大了上述问题。虽然部分研究认为不能“对无价的东西进行估值”，或应该采用能值等其他比货币化更直接的方法核算生态系统价值^[13-14]，但我们认为货币化估值只是体现权衡的一种方式，货币化并不意味着可以私人占有它们，使它们“商品化”或在市场上交换^[15]。对生态

系统服务功能进行货币化评估,其货币价值信息不仅能够帮助人们识别哪些保护和修复行为具有最重要的经济价值以及哪些行为可以通过最低的成本进行购买^[16-17],而且能够帮助我们改善现有的激励机制和降低各类环境保护政策的支出^[16,18],例如我国草原的生态奖补政策。

现有的研究存在以下三方面问题。首先,选择的视角往往缺乏人情味,简单地从经济效益角度出发,只关注牲畜及畜产品的经济价值^[1]。针对这一问题,本研究采用“草-畜-人”完整的社会生态系统视角。其次,现有的草原生态系统服务功能的价值核算面临数据缺失以及畜牧业相关数据分散的问题,例如,缺乏畜产品自用量以及可靠的家庭消费数据来评估生活支出^[1-2]。对此,本研究从村一级开展研究,实地调研并以第一手数据进行价值核算。最后,对于饱受争议的货币化评估,我们采用联合国发布的 SEEA^[19](System of Integrated Environmental and Economic Accounting, 综合环境与经济核算体系)中的估价规则和原则,并从当地的经济及物价水平出发进行评估。

1 案例地概况

选择 G 村作为本研究案例地的原因是,在自然环境和社区管理共同作用下,G 村保持着良好的传统天然放牧畜牧业。

1.1 自然环境与人口牲畜情况

案例地 G 村隶属青海省海南藏族自治州贵南县过马营镇。贵南县是青海省生态畜牧业发展示范县之一,县内的牧民参与畜牧业市场的程度远高于藏区其他牧区。贵南县属于高原大陆性气候,平均海拔 3200 m 左右,年均降水量为 398 mm,年均蒸发量为 1378.5 mm,年均气温 2.3°C。2014 年 G 村常住人口约 467 户,1977 人,其中无畜户为 112 户,90%以上为藏族,是一个以牧为主、农牧结合的村。牧民饲养绵羊、牛和少量的马,畜牧业是其主要经济来源。2014 年全村的存栏量为牛 5621 头、羊 54966 只、马 36 匹,出栏量为牛 611 头,羊 18000 只。G 村的草场类型为高寒荒漠草原和高寒草原,高寒荒漠草原主要为冬季草场和春季草场,位于海拔较低的平原。高寒草原主要为夏季草场,位于海拔 3700 m 的山地和峡谷。其余高寒草原为秋季草场,位于海拔 3400 m 左右,牧草生长最好,传统上

用于秋季牲畜抓膘。天然草场总面积为 28.57 万亩,其中禁牧面积为 9.81 万亩,草畜平衡面积为 18.76 万亩。根据放牧季节不同,总草场面积分为春季草场 0.70 万亩,夏季草场 4.36 万亩,秋冬草场 23.51 万亩,人均草场面积为 120 亩。

1.2 草场管理制度变迁

选择 G 村作为案例点的第二个重要原因是,其夏秋草场依然保持社区共同管理和使用草场,其中社区组织、互惠关系和四季游牧等习俗制度在草场管理中依然发挥重要的作用。因此,G 村的制度管理与传统天然畜牧业的制度较为相近。

随着国家推行流转制度,2008 年起草场使用权被市场化,G 村的牧民开始提出将没有承包到户的共用草场的相关权属明晰到户,但又不想失去社区共用草场下的牲畜移动和放牧方式。因此,G 村从 2009 年开始执行社区内部放牧权管理措施:在保持社区共用草场的同时,夏季草场和秋季草场在社区的组织下,根据每年的草场生长情况确定草场面积能够承载的牲畜总头数,保证草畜平衡;然后,基于各户草场使用面积分配各牧户的放牧配额,其中超载的牧户按社区统一规定的价格对未超载或者无畜户进行补偿。补偿的具体规则:在全村的监督下,村委会和有经验的牧民根据每户实际草场面积核算每户应有的牲畜数量并统计每户的实际牲畜数量,确认是否超额。若超额,则需要补交相应的费用,价格标准由全村每户出一个人开会决定。补偿金先交到村里,在年末的全村大会上,依据相应的标准,对未超载的牧户和无畜户提供补偿资金。若牧民违规,则会受到罚款和社会文化两方面的惩罚,严重者会被逐出村内社会文化圈^[20]。因此,当牧户放养超过配额的牲畜数量时,需要租入他人草场。2014 年,G 村草场出租面积为总面积的 1/4,秋冬季草场平均租金为 25 元/亩。

从上述制度描述可以看出,G 村通过放牧权的管理方法实现夏秋草场的共用,保持了天然畜牧业游牧的传统。从缴纳补偿金以及逐出村内社会文化圈等制度可以看出,社区管理、社区传统文化以及互惠关系等习俗制度在 G 村得到有效的保护。因此,根据自然环境以及社区管理情况,案例地 G 村的传统草原生态系统“草-畜-人”关系在草场共用以及社区共同管理的环境下得到有效的保护。

2 研究方法

2.1 案例地调研

我们于 2014 年 7 月和 2015 年 7 月连续两年进入案例地开展田野调查,采用半结构式访谈、问卷调查、实地采样以及多相关利益方调查相结合的方法开展研究。

根据牧户的放牧类型和居住地点,随机抽样 48 户,占常住户数的 10%,包括无畜户 5 户,另包括 3 户现任村干部(村长、村秘书、村兽药派送干部),受访牧户的基本情况见表 1。通过问卷调查,收集 2014 年度牧户家庭生活和牧业生产的成本收益数据,有效统计样本为 31 户。

2.2 “草-畜-人”社会生态系统视角的草原生态系统价值评估

在草原生态系统服务功能价值评估方面,首先在 20 世纪 80 年代,总体经济价值评估体系(Total Economic Valuation, TEV)^①从环境经济引入草原生态系统,强调生态系统中的“无价”价值,例如生态价值^[21]。从 2004 年开始,大量由 IIED (International Institute for Environment and Development, 国际环境与发展学会)和 IUCN (International Union for Conservation of Nature, 世界自然保护联盟) World Initiative for Sustainable Pastoralism 资助的项目开始对草原生态系统开展 TEV 研究^[22-26]。其次,

2007 年开始一项全球性生态系统和生物多样性经济学评估活动(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB),并于 2007 和 2010 年公开发表结果^[27]。TEEB 报告^[28]中,生态系统功能服务分为四大类:供给、调节、栖息地及文化服务。4 个类别又分为 22 种服务,其中草地有 10 种服务,分别有供给方面的食物、水、原材料和医疗资源,调节方面的气候调节、废弃物处理及水净化和防止水土流失,栖息地服务方面的基因库保护,文化服务方面的美学文化和游憩。

本研究认为草原生态系统不同于其他生态系统的生态系统,其中草、畜、人三者紧密相连,形成一个完整的生态系统。1) 在土壤-草界面,草原生态系统自身的产品——草提供了大量的生态价值。2) 在草-畜界面,草原生态系统支撑了天然畜牧业的发展。首先,草原生态系统提供了牲畜及畜产品的价值,其次,因为牲畜的存在,可食草具有饲料的价值。除了草对牲畜的价值提供,牲畜的啃食也促进草的生长。牧草-动物间互相作用的补偿性观点认为,在放牧率增加到最佳值以前,草的初级生产力随放牧率的增大而增加,以后则随放牧率的增大而降低。放牧的草原比禁牧草原具有更高的生物多样性,不可食用草的数量更少^[29]。3) 在草-畜-人界面,草原生态系统及其承载的天然畜牧业不仅提供了牧

表 1 48 户受访牧户基本情况
Table 1 Basic information of 48 interviewees

项目	分类	户数	项目	分类	户数
年龄	≥50	6	从事畜牧业比例	0.9~1	3
	40~50	19		0.6~0.9	18
	30~40	14		0.3~0.6	23
	20~30	9		0~0.3	4
草场面积/亩	>1000	6	2014 年存栏量/绵羊单位	300~400	9
	800~1000	12		200~300	14
	600~800	10		100~200	14
	400~600	13		0~100	6
	200~400	5		0	5
	<200	2			

说明:按照国家标准《天然草地合理载畜量的计算》方法,成年绵羊=1 个绵羊单位,绵羊仔畜(断奶至 1 岁)=2/5 个绵羊单位,牛=5 个绵羊单位,牛犊(断奶至 1 岁)=3/2 个绵羊单位,马=5 个绵羊单位;年龄 40~50 指≥40 岁且<50 岁,其他年龄段同理;从事畜牧业比例=家中从事畜牧放牧的人数/总人数,仍在读书的学生、外出打工的青年、在家休养的老人不计入从事畜牧放牧的人数。

① TEV 源于成本效益分析,最早出现于 20 世纪末的土木工程学,用于计算能从基础设施(如道路、桥梁、供水系统等)获得的价值。

民各类物质资料(畜产品自用价值及牲畜粪便的燃料价值),还提供了就业价值(放牧系统内外的劳动力提供),非正式金融服务价值(牲畜存栏的保险及投资价值)以及牲畜赠送带来的社会关系维系、社区共同管理的社会维稳、草原传统文化的价值。

根据上述讨论,结合 TEV 模型以及 TEEB 报告中提出的各类价值,本研究从“草-畜-人”的社会生态系统视角,以“土壤-草界面、草-畜界面、草-畜-人界面”逐层递进的方式,提出概念模型(图 1)及评估理论框架(表 2)。从框架中可以看出,随着界面的不断递增,草原生态系统服务功能的价值亦在不断完善,三界面的汇总包含了草原生态系统中的各类服务功能价值。

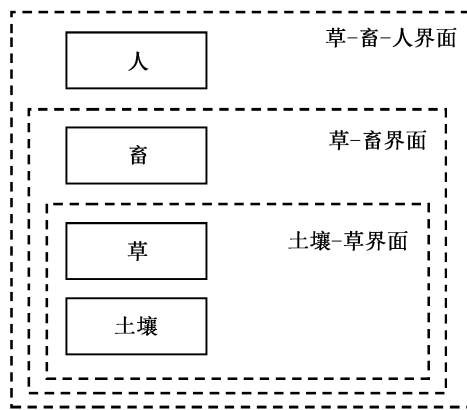


图 1 草原生态系统服务功能的概念模型

Fig. 1 Conceptual model of rangeland ecosystem services

2.3 生态系统服务功能货币化评估的原则与方法

上述评估框架从“草-畜-人”完整的社会生态系统视角,识别出草原生态系统中各类服务功能,下面介绍对这些服务功能进行货币化评估的原则和方法。

首先,我们采用联合国发布的 SEEA^[19]中的估价规则和原则;其次,货币化的估值从当地生活及经济水平出发,使用替代价值的方法时,采用邻近县城的数据;最后,当产品初级生产者收到的金额不同于购买者支付的金额时,不同于 Krätli^[1]根据产品生产链考虑各环节的价值增值,我们主要考虑到当畜产品离开牧民后便离开了草原生态系统,其产品的后期增值并不是草原生态系统价值的一部分,因此选择生产者的价格,即牧民在市场上畜产品的交易价格作为产品的价值。对于其他暂时无法估计的价值,本研究采用 ESVD 的估计值^[15]进行替代。ESVD 包含 1350 个价值评估案例,以 2007 年美元每公顷每年为计量单位,提出 10 个主要生物群落^①提供的各类生态服务的货币价值分析结果。同时,对于每一个生物群落,按照 TEEB 分类,提供 22 种生态服务每单位的货币价值^[15,28],这些生态服务的货币价值为本研究提供了参考^②。评估方法和公式如下。

1) 土地价值。

$$V_a = p_a S_a, \quad (1)$$

表 2 草原生态系统服务功能的价值评估理论框架
Table 2 Valuation frame of rangeland ecosystem services

土壤-草界面	草-畜界面	草-畜-人界面
土地价值	牲畜及畜产品价值	提供物质资料的价值
生态价值	肉制品	提供就业的价值
防止水土流失	奶制品	天然放牧系统内的劳动力雇佣
草地保肥	皮毛制品	天然放牧系统外的劳动力雇佣
涵养水源	可食草产草量价值	非正式金融服务价值
生物多样性保护		社会价值
气候调节		社会关系维系
		社会维稳价值
		传统文化价值

① 公海、珊瑚礁、海岸系统、海岸湿地、内陆湿地、湖泊、热带森林、温带森林、林地和草原。

② EVSD 采用 2007 年美元为货币单位,根据中国人民银行的数据(2007 年 1 美元=7.5215 人民币)以及 2008 年与 2014 年《中国统计年鉴》(2014 年综合消费价格指数:2007 年综合消费价格指数=140.2:100),我们将 EVSD 中 2007 年 1 美元转化为 2014 年 10.55 元人民币。

式中, V_a 为区域内草地的土地价值(元), p_a 为区域内草地单位面积的租出价格(元/hm²), S_a 为区域内草地的面积(hm²)。

2) 生态价值。

草地的生态价值包括防止水土流失、草地保肥、涵养水分、生物多样性保护(基因库保护)和气候调节。对于五类生态价值, 本研究均采用 EVSD 的估计值^[15]代替, EVSD 中草地各类生态服务的评估值为水土流失 44 美元/(hm²·年)、草地保肥 75 美元/(hm²·年)、涵养水分 60 美元/(hm²·年)、生物多样性保护(基因库保护) 1214 美元/(hm²·年)和气候调节 40 美元/(hm²·年)。

$$V_b = \sum p_b S_b, \quad (2)$$

式中, V_b 为区域内草地的生态价值(元/年), p_b 为区域内每年草地单位面积的 b 类生态价值(元/(hm²·年)), S_b 为区域内草地的面积(hm²)。

3) 牲畜及畜产品的价值。

该部分牲畜价值仅为市场交易的牲畜价值, 即出栏量部分。

$$V_c = \sum p_c Q_c, \quad (3)$$

式中, V_c 为 2014 年各类出栏牲畜的总价值(元), p_c 为 2014 年 c 类牲畜的出售均价(元/只), Q_c 为 2014 年 c 类牲畜的出栏量。

处于天然畜牧业环境的 G 村受到市场的影响较小, 大部分畜产品为自给自用, 少量在市场上交易, 因此以单位牲畜理论生产畜产品的数量估计畜产品的价值。

$$V_d = \sum p_d q_d Q_d, \quad (4)$$

式中, V_d 为 2014 年各类畜产品的总价值(羊毛、牛奶、奶渣、酥油)(元), p_d 为 2014 年 d 类畜产品的出售均价(元/斤), q_d 为单位牲畜理论生产 d 类畜产品的数量(斤/只), Q_d 为 2014 年生产 d 类畜产品的牲畜的数量。

4) 可食草产草量价值。

本部分的产草量价值包含牲畜对草的啃食和踩踏带来的价值增量。产草量价值主要为可食草价值, 本研究假设不可食草的价值主要为生态价值。

$$V_e = \sum p_e q_e S_e, \quad (5)$$

式中, V_e 为 2014 年可食草产草量的价值(元), p_e 为 2014 年 e 类可食草的出售均价(元/斤), q_e 为单位面积草地提供的可食草数量(斤/亩), S_e 为 2014 年 e 类

可食草的面积(亩)。

5) 提供生活资料的价值。

牲畜及畜产品食用价值: 由于家庭食用的牲畜及畜产品数量已包含在出栏量和单位牲畜理论生产畜产品数量中, 因此不做重复计算。

牲畜粪便的燃料价值: 粪便的燃烧主要用于烧水煮饭及取暖, 因此用冬季相邻城市每户取暖费平均值替代冬季粪便的燃烧价值; 由于青藏高原牧区昼夜温差大, 其他三季亦需取暖, 因此, 通过其他三季与冬季粪便燃烧数量的比例 3:5 估计其他季节粪便的燃烧价值。

$$V_f = \sum p_f S_f Q_f, \quad (6)$$

式中, V_f 为 2014 年燃料的价值(元), p_f 为相邻城市采暖期中每户每平方米的采暖费用(元/(m²·月)), S_f 为每户平均面积(m²/户), Q_f 为 2014 年户数。

6) 就业提供的价值。

天然放牧系统内的劳动力雇佣: 由于天然畜牧业的存在, 男性牧民自身或者雇佣他人进行放牧, 以雇佣他人所付的工资作为男性牧民自身放牧的价值的替代变量; 草原上的妇女往往承担挤奶、拾粪等工作, 以低保工资作为妇女维持生计价值的替代变量。

$$V_g = \sum W_g Q_g, \quad (7)$$

式中, V_g 为天然放牧系统内就业提供的总价值(元), W_g 为 g 类工作的替代工资价格(元/月), Q_g 为参与该项工作的人数。

天然放牧系统外的劳动力雇佣: 由于天然畜牧业的存在, 提供了运输、屠宰、兽医等职业。以单位牲畜的运输单价乘以总出栏量估计总运输人员的薪酬。

$$V_h = \sum p_h Q_h, \quad (8)$$

式中, V_h 为天然放牧系统外就业提供的总价值(元), p_h 为 h 类牲畜运输的价格(元/头), Q_h 为 h 类牲畜的数量。

7) 非正式金融服务价值。

Krätli^[1]的研究表明, 牲畜的存栏不仅是对风险的预防, 还是对未来的投资。因此, 存栏的牲畜的价值可看做现代城市中保险及投资的价值; 此外, 下一年的仔畜价值亦是投资价值。

$$V_i = \sum p_i Q_i, \quad (9)$$

式中, V_i 为 2014 年各类存量牲畜的总价值(元), p_i 为

2014 年 i 类牲畜的出售均价(元/只), Q_i 为 2014 年 i 类牲畜的存栏量。

8) 社会价值。

社会价值主要包含 3 个部分: 社会关系维系、社会维稳以及传统文化价值。

社会关系维系方面, 牧户间的牲畜赠送的行为大量存在, 是天然畜牧业社会关系维系的重要部分, 以牲畜赠送的价值作为社会关系维系的价值。

$$V_j = \sum p_j Q_j, \quad (10)$$

式中, V_j 为 2014 年社会关系维系的价值(元), p_j 为 2014 年 j 类牲畜的出售均价(元/只), Q_j 为 2014 年 j 类牲畜送出的数量。

社会维稳方面, 由于长期以来牧民对草原的依赖性, 牧民在草场共用及社区管理方面有着一定的共识。G 村的放牧权交易、草场共用以及全村大会制度和违规惩罚等制度, 表明整个社区对社区管理的认可和社区的稳定存在^[30]。因此, 草原生态系统提供了社会维稳的价值。天然畜牧业等偏远地区难以被国家机构涉及, 社会组织和非正式机构的存在使偏远地区更易管理。随着天然畜牧业的衰退, 曾经被管理的地区会暴露出潜在的不良政治势力^[1]。因此, 这部分服务的价值可以通过假设这些地区为不受管理的结果会付出的代价来进行计算。

$$V_k = p_k S_k, \quad (11)$$

式中, V_k 为 2014 年社会维稳的价值(元), p_k 为 2014 年相邻或其他城市单位面积的公共服务和公共安全费用(元/只), S_k 为 2014 年区域内草地面积(hm^2)。

传统文化方面, 天然畜牧业的存在保证了 G 村当地藏族文化以及传统畜牧业知识和技能的传承, 由于文化价值难以计量, 本研究采用 ESVD 的估计值 167 美元/ $(\text{hm}^2 \cdot \text{年})$ 替代。

$$V_m = p_m S_m, \quad (12)$$

式中, V_m 为 2014 年传统文化的价值(元), p_m 为 2014 年单位面积传统文化价值(元/ hm^2), S_m 为 2014 年区域内草地面积(hm^2)。

综上所述, 2014 年某区域的草原的生态系统服务功能的货币价值 $V = V_a + V_b + V_c + V_d + V_e + V_f + V_g + V_h + V_i + V_j + V_k + V_m$ 。

3 案例地调研结果与分析

根据上述从“草-畜-人”完整的社会生态系统视角中识别的各类草原生态系统服务功能, 下面根据 2.3 节所述的货币化评估原则与方法, 对 G 村草原生态系统服务功能进行货币化评估。

1) 土地价值。

根据 31 份调查问卷, 共有 17 户牧户存在租入/租出草场行为, 且均为秋冬季草场。根据 G 村村长的数据统计, 2014 年 G 村秋冬草场平均租金为 25 元/亩, 租金每年上涨 5~6 元。G 村草地总面积为 28.57 万亩, 根据式(1), G 村土地货币价值共计 714.22 万元。

2) 生态价值。

草地的生态价值包括防止水土流失、草地保肥、涵养水分、生物多样性保护(基因库保护)和气候调节。根据式(2), 五类生态价值总计 40939.13 万元。

3) 牲畜及畜产品的价值。

2014 年 G 村出栏量为牛 611 头、羊 18000 只, 根据牧户访谈, 成年牲畜与幼年牲畜出售比例为 1:2。2014 年 G 村牲畜出售的均价: 2 岁左右的牛为 1500 元/头, 成年牛(大于 2 岁)为 3000 元/头, 羊犊为 300 元/只, 成年绵羊为 600 元/只。根据式(3), 牲畜的总价值为 842.25 万元。

根据式(4), G 村畜产品(羊毛、牛奶、酥油和奶渣)的价值如表 3 所示。

表 3 2014 年 G 村畜产品的货币化估计
Table 3 Monetary valuation of livestock products of village G (2014)

价值	出售均价(元·斤 ⁻¹)	单位牲畜产生数量(斤·只 ⁻¹ ·年 ⁻¹)	相应牲畜数量/只	总价值/(万元·年 ⁻¹)
羊毛	2.5	1.5	54966	20.61
牛奶	6	2×365	5621	2462.00
酥油	5	0.1×365	5621	102.58
奶渣	3.5	0.2×365	5621	143.62
总计				2728.81

4) 产草量价值。

根据农业部草监中心提供的数据, G 村平均可食产草量干重为 236 kg/hm²。2014 年 G 村草捆价格为 20 元/捆, 每捆 30 斤。虽然总面积 28.57 万亩中包含 18.76 万亩禁牧面积不能用于牲畜放养, 但是本研究依旧假设禁牧面积会产生供给牲畜的可食草价值。因此, 根据式(5), 产草量总价值为 8989.66 万元。

5) 提供生活资料的价值。

根据夏季和冬季粪便燃烧数量的比例 3:5 求得夏季粪便的燃烧价值。2014 年西宁市冬季居民供暖费为 4.90 元/(m²·月), 假设 G 村每户居住面积为 200 m², 根据式(6), G 村冬季(4 个月)燃料价值为 183.06 万元, 其他三季燃料价值为 219.68 万元, 共计 402.74 万元。

6) 就业提供的价值。

G 村每户 2~3 人承担放牧工作, 根据问卷调查, 放牧工资为 2000 元/月。根据青海省海南州最低工资标准, 每人每月为 910 元, 每户 1~2 名妇女。根据式(7), 天然放牧系统内提供的就业价值为 241.25 万元。

G 村每只羊的运输均价为 5 元(距离较近)和 10 元(距离较远)、每头牛运输均价为 30 元(距离较近)和 70 元(距离较远)。2014 年出栏量为 18000 只羊、611 头牛。根据式(8), 天然放牧系统外提供的就业价值为 16.56 万元。

7) 非正式金融服务价值。

2014 年 G 村的存栏量为牛 5621 头、羊 54966 只, 2014 年成年牛(大于 2 岁)市场均价为 3000 元/头, 成年绵羊的均价为 600 元/只。根据式(9), 非正式金融服务价值为 4984.26 万元。

8) 社会价值。

社会价值主要包含 3 个部分: 社会关系维系、社会维稳以及传统文化价值。

根据问卷调查, G 村每户牧户每年赠送 1~3 只成年羊, 成年羊市场均价为 600 元/只, G 村共 355 户有畜户。根据式(10), G 村草原生态系统带来的社会关系维系价值为 42.60 万元。根据 2014 年《中国统计年鉴》, 全国投入公共服务为 13755.13 亿元, 公共安全为 7786.78 亿元。根据式(11), 按照 G 村面积(190.459 km²)占全国国土面积(963.406 万 km²)比例估算, G 村社会维稳价值为 4258.69 万元。本研究采用 ESVD 的估计值 167 美元/(hm²·年)

替代, 根据式(12), 2014 年 G 村传统文化价值为 50334.00 万元。

根据以上讨论, 2014 年 G 村草原生态系统各类服务功能的货币化价值共计 11.45 亿元, 详见表 4。

4 结论与讨论

根据识别出的各类价值, 2014 年 G 村提供的草原生态系统服务功能的货币化价值为 11.45 亿元, 是政府统计的牲畜价值 0.58 亿元的 20 倍。政府统计的牲畜价值为牲畜出栏量与存栏量价值之和, 在草原生态系统服务功能的价值中, 牲畜价值只是其中很小的一部分, 被传统经济统计体系所忽略的生态价值和社会价值反而是更为重要的部分, 这与 Krätli^[1]的研究报告一致。其次, 即使不考虑生态及社会等非直接市场价值, 但考虑牧民自用的奶制品及粪便燃料的价值时, 天然畜牧业的直接市场价值为 0.90 亿, 是政府统计牲畜价值的 1.6 倍, 与 Hatfield 等^[2]的研究结果一致。可以看出, 由于政府部门长期缺乏全面的数据以及对天然放牧畜牧业和当地游牧牧民生活的充分认识, 导致长期以来对天然草原生态系统价值的低估。这种对于天然草原支持下的放牧畜牧业价值认识的欠缺, 将导致国家对于牧区发展战略及定位的不完善或欠妥。因此, 从“草-畜-人”完整的社会生态系统视角, 对承载着放牧畜牧业的天然草原生态系统进行服务功能的识别及全面的价值评估尤为迫切, 在国家推进绿色经济核算体系的背景下, 政府应改善原有的统计体系, 以期更好地反映天然草原生态系统的价值, 并作为草原生态补偿核算的重要依据。

本研究选择保持着良好的传统天然畜牧业以及保持着社区共同管理、互惠关系和四季游牧等习俗制度的 G 村作为案例点, 首先明确草原生态系统不同于其他生态系统, 其中草、畜、人三者紧密相连, 从完整的社会生态系统角度进行天然草原生态系统服务的识别, 并以“土壤-草界面、草-畜界面、草-畜-人界面”逐层递进的方式, 建立完整的理论评估框架。其次, 本研究明确了货币化评估虽有缺陷, 但是是一种有效的体现权衡的方式, 因此本研究遵循 SEEA 及 TEEB 中货币化评估的原则与方法, 对研究地的草原生态系统服务功能进行货币化评估。

需要指出的是, 本研究仍存在一些缺陷。首先, 对于生态系统服务, 普遍存在发育不良或完全空缺

表 4 2014 年 G 村草原生态系统各类服务功能的货币化评估
Table 4 Monetary valuation of rangeland ecosystem services of village G (2014)

界面	价值	货币化估计值/万元
	土地价值	714.22
土壤-草界面	防止水土流失	1257.03
	草地保肥	2142.66
	生态价值	1714.13
	涵养水源	1714.13
	生物多样性保护	34682.56
	气候调节	1142.76
草-畜界面	牲畜及畜产品价值	842.25
	市场交易牲畜价值(出栏量)	842.25
	畜产品价值	2728.81
	产草量价值	8989.66
	燃料价值	402.74
草-畜-人界面	就业提供的价值	241.25
	天然放牧系统内就业	241.25
	天然放牧系统外就业	16.56
	非正式金融服务价值	4984.26
	(存栏量)	4984.26
	社会关系维系	42.60
	社会价值	4258.69
	社会维稳价值	4258.69
	传统文化价值	50334.00
总计		114494.18

的市场,大量的生态服务功能缺乏有效的定价或价格空缺。其次,由于生态系统的复杂性及空间异质性,一些功能无法人为区分和定量描述,例如社会价值中的社会关系维系、社会维稳、传统文化价值三者之间可能存在重叠和忽略,相同面积的草场也因类型或空间差异而价值不同。最后,货币化的评估方法主要采用 SEEA 原则中的市场替代价格,可能与采用其他评估方法的研究结果存在出入。这三方面都可能导致研究结果存在一定的偏差,未来的研究可针对这三方面进行完善和提高。

本研究的结果让我们认识到草原生态系统的巨大价值及其对整个自然社会环境的重要作用。政府有关部门如何相应地改善原有的统计体系,以期更好地反映生态系统的价值,并在未来规划项目的评定中如何有效地权衡项目带来的经济收益与生态系统服务功能价值的损失,都是政策制定者需要关注的问题。

参考文献

[1] Krätli S. If not counted does not count? A pro-

grammatic reflection on methodology options and gaps in total economic valuation studies of pastoral systems [R]. London : IIED Issue Paper IIED, 2014

[2] Hatfield R, Davies J. Global review of the economics of pastoralism [R]. Nairobi: World Initiative for Sustainable Pastoralism/IUCN, 2006

[3] Scoones I. The economic value of livestock in the communal areas of southern Zimbabwe. *Agricultural Systems*, 1992, 39(4): 339-359

[4] 刘兴元, 牟月亭. 草地生态系统服务功能及其价值评估研究进展. *草业学报*, 2012, 21(6): 286-295

[5] Scott M J, Bilyard G R, Link S O, et al. Valuation of ecological resources and functions. *Environmental Management*, 1998, 22(1): 49-68

[6] 谢高地, 张钰铨, 鲁春霞, 等. 中国自然草地生态系统服务价值. *自然资源学报*, 2001, 16(1): 47-53

[7] Behnke R H. The contribution of livestock to the economies of IGAD member states: study findings, application of the methodology in Ethiopia and recommendations for further work. IGAD LPI Working Paper No. 02-10, 2010

[8] Republic of Kenya 2012. Sessional Paper No. 8 of

- 2012, on National Policy for the Sustainable Development of Northern Kenya and other Arid Lands, 'Releasing Our Full Potential'. Ministry of State for Development of Northern Kenya and Other Arid Lands, Republic of Kenya, Nairobi, 2012
- [9] 尹剑慧, 卢欣石. 草原生态服务价值核算体系构建研究. 草地学报, 2009, 17(2): 174-180
- [10] 闵庆文, 刘寿东, 杨霞. 内蒙古典型草原生态系统服务功能价值评估研究. 草地学报, 2004, 12(3): 165-169
- [11] 赵同谦, 欧阳志云, 贾良清, 等. 中国草地生态系统服务功能间接价值评价. 生态学报, 2004, 24(6): 1101-1110
- [12] 李文军, 张倩. 解读草原困境——对于干旱半干旱草原利用和管理若干问题的认识. 北京: 经济科学出版社, 2009
- [13] 闵庆文, 谢高地, 胡聃, 等. 青海草地生态系统服务功能的价值评估. 资源科学, 2004, 26(3): 56-60
- [14] 董孝斌, 高旺盛, 严茂超. 基于能值理论的农牧交错带两个典型县域生态经济系统的耦合效应分析. 农业工程学报, 2005, 21(11): 1-6
- [15] De Groot R, Brander L, Van Der Ploeg S, et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, 2012, 1(1): 50-61
- [16] Crossman N D, Bryan B A, Summers D M. Carbon payments and low-cost conservation. *Conservation Biology*, 2011, 25(4): 835-845
- [17] Crossman N. D, Bryan B. A. Identifying cost-effective hotspots for restoring natural capital and enhancing landscape multifunctionality. *Ecological Economics*, 2009, 68(3): 654-668
- [18] Farley J, Costanza R. Payments for ecosystem services: from local to global. *Ecological Economics*, 2010, 69(11): 2060-2068
- [19] Smith R. Development of the SEEA 2003 and its implementation. *Ecological Economics*, 2007, 61(4): 592-599
- [20] 贡布泽仁. 青藏高原草场管理中的市场机制与习俗制度的关系及其影响研究[D]. 北京: 北京大学, 2015
- [21] Pearce D W. *Economic values and the natural world*. London: Earthscan, 1993
- [22] Odhiambo M. Review of the literature on pastoral economics and marketing: Kenya, Tanzania, Uganda and the Sudan. Report prepared for the World Initiative for Sustainable Pastoralism, IUCN EARO, RECONCILE, Kenya, 2006: 19
- [23] Nyariki D M, Ogillo B, Nyangito M, et al. The contribution of pastoralism to the local and national economies in Kenya. Nairobi: RECONCILE/IIED, 2004
- [24] Behnke R. Review of the literature on Pastoral Economics and Marketing. The Horn of Africa and Southern Africa World Initiative for Sustainable Pastoralism, IUCN, EARO, 2006
- [25] Davies J, Hatfield R. The economics of mobile pastoralism: a global summary. *Nomadic Peoples*, 2007, 11(1): 91-116
- [26] Dutilly-Diane C. Pastoral economics and marketing in North Africa: a literature review. *Nomadic Peoples*, 2007, 11(1): 69-90
- [27] Kumar P. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: ecological and economic foundations*. UNEP/Earthprint, 2010
- [28] De Groot R, Fisher B, Christie M, et al. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations*. Earthscan. 2010
- [29] Silvestri S, Osano P, Leeuw J. D, et al. Greening livestock: assessing the potential of payment for environmental services in livestock inclusive agricultural production systems in developing countries. ILRI (aka ILCA and ILRAD), 2012
- [30] Ostrom E. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University Press, 1990