

甘南草地类型的生态经济价值与功能及其分类经营

郭正刚, 高新华, 刘兴元, 梁天刚

(兰州大学草地农业科技学院 农业部草地农业生态系统学重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020)

摘 要: 草地资源是甘南牧区农牧民生存的物质基础, 也是维护区域生态安全的重要保障。合理的经营模式和策略是草地资源可持续经营的关键。通过分析甘南地区不同类型草地的生产和生态服务价值以及其在区域经济发展中的主要功能, 将甘南草地资源划分为生态功能区, 经济功能区和混合功能区三种功能区。生态功能区主要草地类型是高寒荒漠, 严重退化的高寒草甸和高寒草原, 面积 $46.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (18%), 经营策略是封育和禁牧。经济功能区主要草地类型是低地草甸和山地草甸, 面积 $67.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (25%), 经营策略是专门集约化生产区, 运用施肥、灌溉等措施经营草地资源, 提高单位面积产值。混合功能区主要草地类型是温性草原和轻度退化的高寒草甸, 面积 $148.34 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (57%), 经营策略是划区轮牧, 承包到户。

关键词: 甘南牧区; 草地类型; 生态服务价值; 草地功能; 分类经营

中图分类号: S812.3

文献标识码: A

甘南牧区位于长江和黄河中上游, 是甘肃省乃至全国的重点牧区之一。草地面积 $260.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 可利用草地面积 $249.50 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[1], 传统的草地资源经营中, 第一性生产不足, 第二性生产超前, 导致草地退化严重, 一级草场由新中国成立之初的 70% 下降到现在的 30%^[2]。1982 年与 1998 年相比, 草地产草量由 5.610 kg/hm^2 下降到 4.050 kg/hm^2 , 群落中优良牧草由 70% 下降到 45%, 杂毒草由 30% 上升到 55%, 特别值得关注的是沼泽草甸面积从 $8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 锐减至 1999 年的不足 $2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[3], 区域内草地涵养水源和保持水土的功能大大减弱。水土流失面积增加了 47%。1980 年到 1999 年洮河和大夏河的径流量分别减少 15% 和 32%, 而含沙量分别增加了 73.3% 和 52.4%^[4]。草地生态系统是可持续发展的基本组分, 不仅对发展畜牧业, 保护生物多样性, 保持水土和维护生态平衡有着重大的作用和价值, 而且直接影响着我国黄河和长江源区的生态安全^[5]。

近年来, 针对山区生态环境退化治理及研究多

集中以损害农户的经济利益为代价, 换取生态环境的改善和恢复, 这对山区的生态环境和经济发展都是不可持续的^[6-8]。如何协调牧区生态环境与经济的关系, 是当今世界各国普遍面临的问题, 而此问题在中国尤为突出^[9]。分析造成草地退化的众多人为因素^[2-4], 发现派生于政策导向的无偿索取型经营理念是根本^[10-11]。因此, 转变经营理念, 实施新的经营模式是草地资源管理发展的必然需求。采取新的草地资源管理模式, 必须基于对草地功能和价值的正确认识。人类对草地功能和价值的认识随着社会的进步而不断发生变化^[12]。自 1997 年以来, 草地的生态服务功能的价值化受到了前所未有的关注, 也成为国内外研究的一个热点^[13-17]。

草地资源分类经营是指根据草地功能的多样性和生产者经营目的的不同, 将草地资源在空间上划分为生态功能区, 经济功能区和混合功能区, 并在时间上采取不同的经营模式的一种草地资源经营方法^[18, 19]。这种经营理念既能满足人类向草地资源索取经济服务的目标, 又能满足人类向草地资源索

收稿日期 (Received date): 2004-03-11; 改回日期 (Accepted): 2004-05-26。

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金项目 (90102011) 和农业部草地农业生态系统学重点开放实验室基金 (cyzdsys-03-06) [Project of Natural Science Foundation of China (90102011) and Foundation Project of Key Laboratory of Grassland Agro-Ecosystem Ministry of Agriculture (cyzdsys-03-06)]

作者简介 (Biography): 郭正刚 (1973~), 男, 甘肃岷县人, 博士, 讲师。主要从事生态环境建设方面的研究。E-mail: zhenggangguo200@hotmail.com [GUO Zhenggang (1973~), PH.D, Lecturer, major in ecological environment construction.]

取生态服务的目标;将有限的资金投入精心选择的经济生产功能区,配置优良的家畜品种,并实行集约化经营,让它们承担起在区域经济发展中的生产任务,而让生态功能区的草地从沉重的生产负担中解脱出来,充分发挥生态效益。本研究通过对甘南草地资源生态服务功能价值的初步核算,经济生产性能比较,不同草地类型功能的分析,划分出分类经营区,为草地资源的保育、合理生态补偿机制建立和生态系统管理提供必要的依据。

1 研究地区及方法

1.1 研究地区概况

甘南牧区位于甘肃省西南部,青藏高原东北缘。地理坐标为 $33^{\circ}06' \sim 35^{\circ}44'N$, $100^{\circ}46' \sim 104^{\circ}44'E$, 平均海拔 3 000 m。气候属典型的高原大陆性气候,高寒阴湿,多年平均降雨量 400~800 mm,年均温仅 $1 \sim 3^{\circ}C$, $\geq 10^{\circ}C$ 积温持续期仅有 2 个多月,全年平均日照时数 2 200~2 400 h^[1]。常见牧草 890 种,分属 90 科 331 属,其中饲用植物以菊科,禾本科和莎草科为主,主要草地类型有高寒草甸,山地草甸,高寒草原,温性草原,高寒荒漠,低地草甸^[2]。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集 甘南地区各种草地类型面积由《甘肃草地资源》和《甘南州天然草地综合治理实施规划》得到^[1,20]。

1.2.2 草地类型生态服务价值的估算 据谢高地等人^[17]所估算的中国 18 类自然草地生态系统获得某一类生态服务价值的单位价值(单位时间、单位面积生态系统的价值),将甘南草地类型的面积乘以某类草地生态服务功能的单位价值,便可得到该类草

地生态服务功能的总价值量,然后将各类草地生态服务功能价值相加,便可得到甘南地区草地资源生态服务功能总价值。计算公式为

$$P = \sum_{i=1}^6 N_i * M_i$$

式中 P 为草地资源生态服务功能总价值。 N_i 为第 i 类草地单位面积总价值, M_i 为第 i 类草地单位面积。

1.2.3 草地类型的功能 据郭正刚等人^[18]对甘肃草地类型不同功能重要性的划分,结合不同草地类型在甘南地区的分布位置以及在区域经济发展中农牧民对它的生态服务和经济生产期望而定。

2 结果与讨论

2.1 不同草地类型的价值

2.1.1 不同草地类型经济价值的分异性 草地类型是指一定时间、空间范围内,具有相同自然和经济特征的草地单元^[17]。草地类型的单位面积经济价值用每饲养 1 个羊单位所需要的面积表示,每饲养 1 个羊单位所用的面积越小,其经济价值越大。甘南地区有 6 种草地类型(表 1),不同草地类型的面积和单位面积经济价值均具有较大差异。高寒草甸面积最大,占草地总面积 59.46%,其次是山地草甸和高寒草原,分别占草地总面积的 25.86% 和 12.50%。产草量最大的是低地草甸,约 7 200 kg/hm²,最小的是高寒荒漠,均为 300 kg/hm² 左右,只有低地山地的 1/24。草地类型间产草量的差异决定了饲养一个羊单位所需的草地面积差异也很大。饲养一个羊单位,高寒荒漠需要 12.16 hm²,而低地草甸仅需要 0.41 hm²,高寒草甸,山地草甸和温性草原需要的草地差异不大,在 0.5~0.6 hm² 间。

表 1 甘南地区不同草地类型的生产性能

Table 1 Productive features of different grassland types in Gannan

草地类型	面积 (10 ⁴ hm ²)	占面积 (%)	可利用面积 (10 ⁴ hm ²)	产草量 kg/hm ²	每羊单位需面积 (hm ²)	载畜量 (万羊单位)
高寒草甸	154.75	59.46	149.64	4 934	0.59	252.83
山地草甸	67.31	25.86	63.51	5 381	0.55	115.32
高寒草原	35.53	12.50	31.58	5 229	0.56	56.55
温性草原	3.41	1.31	2.97	2 439	1.43	2.07
高寒荒漠	1.89	0.73	1.46	300	12.16	0.12
低地草甸	0.35	0.14	0.34	7 200	0.41	0.85
合计	260.25	100.00	249.50			427.74

2.1.2 草地资源的生态服务价值 天然草地生态服务价值与草地类型关系十分密切,其价值大小主要决定于各草地类型生物量高低及分布地段不同。谢高地等人^[17]对中国不同天然草地类型单位面积的生态服务价值计算结果表明,我国各类草地的生态服务价值相差悬殊,从每年每公顷 24.1 US \$到每年每公顷 27 282.9 US \$。据此测算出甘南草地资源的生态服务价值 539×10^6 US \$/a(表 2)。在 6 种草地类型中,低地草甸的单位面积服务价值最高,其次是山地草甸,而单位面积单价最低的是高寒荒漠。在服务价值构成中,高寒草甸占服务价值构成的 52.22%,山地草甸生态服务价值占 42.45%,而其余 4 类草地仅占 5.33%。这种估算结果是基于草地各种功能,并采用地上生物量修订而产生,没有考虑草地类型的空间分布。事实上,不同的草地类型,因其空间分布不同,人们期望的功能也应有所差别。如低地草甸,由于离居民点较近,人们总想索取较多的经济生产服务价值,而高寒草甸,由于离居民点较远,虽然其单位面积服务价值较低,但其在甘南地区,特别是对维持高寒草地生态系统在极端环境下的稳定具有重要的意义,这是因为高寒草地生态系统承担着该区保持水土和涵养水源的生态功能。因此,不考虑草地类型的空间分布,所计得的综合生态服务价值虽然具有一定的意义,但并不能真实反映地区对其生态功能的需求。

表 2 甘南草地类型生态系统服务价值

Table 2 The value of ecosystem services of different grassland types in Gannan

草地类型	单位面积服务价值 * (US \$/hm ² ·a ⁻¹)	服务价值 (10 ⁶ US \$/a)	服务价值构成 (%)
高寒草甸	181.9	281.49	52.22
山地草甸	339.9	228.79	42.45
高寒草原	58.6	20.82	3.86
温性草原	183.4	6.25	1.16
高寒荒漠	21.4	0.40	0.08
低地草甸	356.8	1.25	0.23
合计		539.00	100.00

2.2 草地类型的功能

草地具有气候调节,干扰调节,水分调节,侵蚀控制和沉积物保持,土壤形成,养分循环,废气物处理,受粉,生物控制,庇护,食物生产,原材料,遗传资

源,休闲和文化等多种生态功能^[17],同时也具有生产草畜产品等有机物质,能源等经济生产功能^[19]。草地的这些功能是指针对人类的需求而言的,如果离开了人类需求,探讨草地的生态服务价值和功能是没有意义的^[19]。当草地在一定程度上满足了人类对其主导功能的合理需求,且系统功能输出可持续地维持较高水平,便认为该草地生态系统处于健康发展和良性循环之中。而目前甘南草地经营中出现生态失调、效益低下等诸多问题,说明该区草地资源并不能满足人类对其主导生态功能和经济功能的需求。这就要求草地资源的生产经营者对草地发挥的各种功能进行选择,选择出与自身利益密切相关的功能作为主要的经营目标。虽然草地的多种功能是客观存在的,但对经营者而言,同一片草地的主要功能是随着社会的发展而改变的,但在一个时间段内,这片草地的主要功能即经营目标是确定的^[19]。因此,草地资源在空间上的功能多样性、在时间序列中的功能主导性和经营目标的确定性就成为草地资源分类经营的出发点和基础。就甘南草地资源而言,由于其分布在长江和黄河源区,草地的主要生态功能应是基因库、水土保持和涵养水源,而经济功能主要是放牧。不同草地类型,其各种功能的重要性是不同的(表 3)。高寒荒漠的主要功能在于保护高寒草地生态系统的稳定性,其社会价值和经济价值显得相对不重要。高寒草甸的生态价值大于生产价值。山地草甸生产价值大于社会价值和生态价值。我们既不能迫于生态问题的压力,忽略当地居民的需求,发展纯“生态”的遐想型发展模式;也不能一味的强调草地是畜牧业生产的物质基础,而忽略对其重要的生态服务功能的保护^[19]。因此,这就需要根据该区的经济发展水平和草地类型特点,人为划分出生态功能区和经济功能区。生态功能区的草地资源,虽然它也具有生产的功能,但在未来一段时间内,人们给予它的期望是生态保护。同样,对划分为经济功能区的草地资源,它同样具有生态保护的功能,但在未来一段时间内,人们经营的目的是获取经济收益,而不是生态保护。这样既能解决牧民的生活需求,客观上也反哺了其他草地资源的生态保护功能。既减轻了生态功能区草地资源的压力,又能将同等的投入投在较小面积的草地资源上,从而提高了草地资源的单位面积产值,便于集约化经营,从而实现生态功能和经济功能的均衡协调发展。

表 3 不同草地类型功能的重要性

Table 3 Importance of function of different grassland types

草地类型 Grassland type	生态价值 Ecological value			社会价值 Social value			生产价值 Production value			
	自然保护 自然保护区 Natural protected area	基因 库 Gene bank	水土 保持 Water and soil conservation	涵养 水源 Water retention	娱乐 休闲 Recreation and leisure	科学 研究 Scientific research	文化 价值 Cultural value	放牧 牧草 生产 Pasture and forage production	能量 Energy	
温性草原 Temperate grassland	1	1	2		1	3		5	3	3
山地草甸 Mountain meadow	3	5	4	1		4	1	3	2	2
高寒荒漠 Alpine desert	5	5	5	4		1	1	1	1	1
高寒草原 Alpine grassland	5	3	5	4		2		2	1	1
高寒草甸 Alpine meadow	4	3	5	3	4	2		2	2	1
低地草甸 Flat meadow	1	2	2		5	3		5	5	1

注: 1= 不重要(unimportant), 2= 较重要(less important), 3= 重要(important), 4= 很重要(very important), 5= 非常重要(extremely important)

2.3 草地资源分类经营

2.3.1 分类经营的模式

在甘南地区, 为保护江河源区的生态环境, 现已实施全面禁牧, 舍饲家畜, 政府补助的草地管理模式, 在表面上看似似乎是合理的, 也是最直接和有效的办法。但在草原牧区, 只注重生态功能, 在农田少之又少的情况下, 如不顾人类社会需求, 纯“生态”的遐想型的发展模式也是最终难以实现的。从河西走廊草地退化和内蒙古草地退化的历程反映出^[10, 11], 草原的退化往往在放牧集中时更为严重, 如果不合理解决草原区广大牧民生产和生活的问题, 草地生态问题就不能得到根本的解决。草地资源分类经营作为一种新的草地资源管理理念, 其本质是为了充分利用优越的自然条件, 集约而又科学的经营草地资源, 提高草地的生产能力, 恢复退化的草地, 以保持草地生态系统健康持续发展。

在理论上, 草地资源分类经营的最终目的是将草地资源划分为经济功能区和生态功能区, 但充分考虑到当地传统畜牧业发展的模式多依靠增加牲畜头数促进经济的发展, 短时间内很难将所有的草地资源划分为经济功能区和生态功能区^[19]。在实施分类经营的初期, 必须保留部分草地资源继续维持传统的经营方式, 然后分步渐进的推广。因此, 据不同草地类型的生产性能, 各种功能的重要性, 以及现代社会对草地资源的需求。将甘南草地资源划分为经济功能区, 生态功能区和混合功能区(图 1), 分别采取不同的经营措施。考虑到当地牧民生活的习惯, 发挥生态效益的生态功能区面积开始不宜过大,

保持在 15%~20%, 以生产为主要目标的经济功能区面积也应保持在 15%~20%, 其余 60%~70% 的面积应按照当前的经营模式, 从事多种功能的生产。由于甘南地区现在实施政府补贴禁牧的政策, 实现这个目标应是可能的。随着生产技术的发展, 经济功能区的效益逐步提高, 在保证居民生活质量的基础上, 将混合功能草地逐渐划分为经济功能区和生态功能区, 最终经济功能区面积与生态功能区面积保持在 3:2 左右, 这样既能满足居民对生态服务功能的索取, 又能满足对经济生产功能索取的需求。



图 1 草地资源分类经营的模式

Fig. 1 The patterns of classification management for grasslands in Gannan

2.3.2 分类经营策略

生态功能区指自然保护区、沼泽地区、江河源区等, 以各种生态服务功能为其目标, 理论上虽然这些草地也具有经济生产的功能, 但人类对它的需求主要是生态服务价值。主要草地类型为高寒荒漠, 严重退化的高寒草甸和高寒草原, 面积为 $46.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占草地总面积的 18%。经营策略以禁牧和封育为主, 以便严重退化草地恢复生产力, 维持生境脆弱草地的稳定性, 从而提高区域草地生态系统的生态保育功能。

经济功能区指专门集约化生产区, 运用种植业经营的思想经营草地资源。这些区域必须土壤、水热气候条件优良, 具备集约化经营的条件, 种植人工草地, 提高生产效率, 追求经济效益, 增加牧民的收入, 反哺生态功能区减少的经济产出。在经济功能区, 建立草产品生产地和畜牧业基地, 实现集约化、专业化生产, 追求经济利益的最大化, 经营方式采用市场化、商业化经营手段, 提高生产效率, 客观上对混合功能草地进行反哺, 这种经营理念在 20 世纪 90 年代的法国取得了比较成功的例子。适于该功能的草地类型为低地草甸和山地草甸, 面积为

67. $66 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总面积的 25%。

混合功能草地既追求生态效益,也要承担经济生产的功能,但为了不破坏环境,应合理放牧和利用。在目前,我国的国情决定了还不能短时间内完全实现草地经济功能和生态功能的区划,因此,多功能草地仍然是草地资源的主体。为了能够逐步实现草地资源分类经营的模式,国家应在政策和法规上应给予倾斜和一定的优惠。主要草地类型为温性草原和轻度退化的高寒草甸,面积 $148.34 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占草地面积的 57%。经营策略是划区轮牧,承包到户。

传统的草地经营理念,简单来说就是对经济利益的过分索取,导致我国 40% 的草地资源不仅草畜产品效益低下,而且出现了诸多的生态问题。草地资源分类经营是草地资源利用的专业化,其效用的潜力应是巨大的,也是未来草地资源经营的基本理念和模式之一。草地资源分类经营是一个动态的模式,在不同的地区,根据当地社会发展程度以及人们需求的特征,各功能区种草地类型的面积比例应是可变的。

3 结语

草地资源是牧区可持续发展的物质基础,采取合理的经营策略是草地生态系统健康发展的保障。而甘南牧区的草地资源在过去的利用中,只注重草地资源的直接消耗和经济利益,忽略其生态保育功能,导致草地普遍退化。随着人类对自身生存环境和草地生态系统服务功能的日趋关注,采取既能保持区域草地生态系统良性循环,又不影响农牧民收入的经营模式成为草地合理经营必须解决的问题。不同的草地类型在牧区规划和生产实践具有不同的作用,依据甘南牧区草地类型间经济价值和生态服务价值的差异,将其从整体上划分为生态功能区,经济功能区和混合功能区。让生态功能区的草地资源主要发挥生态保育功能,经济功能区的草地资源主要承担起牧区经济生产的任务,这样既能通过高投入、高产出解决牧民的生活需求,客观上反哺了生态功能区草地资源充分发挥生态保护功能。但我国的国情和草地资源利用历史,决定了短时间内很难实现将所有的草地资源划分为经济功能区和生态功能区,因此将目前还不能划分为经济功能区或生态功能区的草地,先划分为混合功能区,随着生产手段和人们认识水平的进步,最终将其划归入经济功能区

或生态功能区。

参考文献(References):

- [1] Gansu Grassland General Station. Gansu grassland resources[M]. Lanzhou: Gansu Scientific and Technological Press, 1999: 258 ~ 261. [甘肃省草原总站. 甘肃草地资源[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1999: 258 ~ 261.]
- [2] Ji Yongliang. Evaluation and development of Gannan grassland resources[J]. *Pratacultural Science*, 1996, 13(5): 62 ~ 64. [姬永莲. 甘南草地资源评价与发展建议[J]. 草业科学, 1996, 13(5): 62 ~ 64.]
- [3] Zhang Zhiqiang, Sun Chengquan, Wu Ximian, et al. On ecological protection, ecological construction and sustainable development of south Gansu Plateau[J]. *Pratacultural Science*, 2000, 17(5): 59 ~ 64. [张志强, 孙成权, 吴新年, 等. 论甘南高原生态建设与可持续发展战略. 草业科学, 2000, 17(5): 59 ~ 64.]
- [4] Zhang Xuehu. Issues of drought and shortage of water in Gannan grassland[N]. *Gansu Daily*, on 25, March in 2002. [张学虎. 应重视甘南草原干旱缺水问题[N]. 甘肃日报, 2002-03 ~ 25.]
- [5] Lü Xiaoying, Lü Sehnl. Sustainable development of grassland husbandry in Gannan Prefecture[J]. *Pratacultural Science*, 2002, 19(7): 1 ~ 4. [吕晓英, 吕胜利. 甘南草地畜牧业的可持续发展[J]. 草业科学, 2002, 19(7): 1 ~ 4.]
- [6] Sun, H. Land resources and agricultural utilization in Xizang Autonomous Region, China [J]. *Mountain Research and development*, 1983, 3(2): 143 ~ 148.
- [7] Jill S. B., David M. T. and Daniel B. F. Management of land use conflicts in the United State Rocky Mountain [J]. *Mountain Research and development*, 2000, 20(1): 24 ~ 27.
- [8] Ives J. D. The use of hillside environments for land husbandry: personal reflections [J]. *Mountain Research and development*, 1999, 19(3): 173 ~ 177.
- [9] Zhou Lihua, Fan Shenyue, Zhang Mingjun, et al. Study on sustainable development of pasture based animal husbandry in Qilian Mountain of China [J]. *Journal of Mountain Science*, 2001, 19(6): 516 ~ 521. [周立华, 樊胜岳, 张明军, 等. 祁连山区草原畜牧业的可持续发展问题与发展模式. 山地学报, 2001, 19(6): 516 ~ 521.]
- [10] Hao Bing. Pondering on the prairie. *Mankind and Nature*[J]. 2003, 5: 5 ~ 19. [郝冰. 曾经草原[J]. 人与自然 2003, 5: 5 ~ 19.]
- [11] Guo Zhenggang, Zhang Zihou, Hou Fujiang. Degraded grassland, controllable factors and classification in Hexi corridor[J]. *Grassland of China*, 2002, 24(3): 53 ~ 58. [郭正刚, 张自和, 侯扶江. 河西走廊草地退化的现状、可控因素及分类经营[J]. 中国草地, 2002, 24(3): 53 ~ 58.]
- [12] Dong Quan. Ecosystem services: the biological conditions and ecological supports necessary for the development of human societies [J]. *Journal of Applied Ecology*, 1999, 10: 233 ~ 240. [董全. 生态功益: 自然生态过程对人类的贡献[J]. 应用生态学报, 1999, 10: 233 ~ 240.]
- [13] Shi Peili, Li Wenhua, He Weiming, et al. Economic estimation of ecosystem services of natural forests in westem Sichuan, China [J]. *Journal of Mountain Science*, 2002, 20(1): 75 ~ 79. [石培

- 礼, 李文华, 何维明, 等. 川西天然林生态服务功能的经济价值[J]. 山地学报, 2002, 20(1): 75~79.]
- [14] Ouyang Zhiyun, Wang Xiaoke, Miao Hong. A primary study on the Chinese terrestrial ecosystem services and their ecological-economic values[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19: 607~613. [欧阳志云, 王校科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步估算[J]. 生态学报, 1999, 19: 607~613.]
- [15] Chen Zhongxin, Zhang Xinshi. The value of ecosystem services in China[J]. *Science Bullion*, 2000, 45: 17~22. [陈仲新, 张新时. 中国生态系统效益的价值[J]. 科学通报, 2000, 45: 17~22.]
- [16] Liu Qi. An inquiry into the ecological economic value of grassland resources in China[J]. *Grassland of China*, 1999, 21(4): 1~4. [刘起. 中国草地资源生态经济价值的探讨[J]. 中国草地, 1999, 21(4): 1~4.]
- [17] Xie Gao, Zhang Yili, Lu Chunxia, et al. Study on the valuation of rangeland ecosystem services of China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2001, 16(1): 47~53. [谢高地, 张钰铨, 鲁春霞, 等. 中国自然草地生态系统服务价值[J]. 自然资源学报, 2001, 16(1): 47~53.]
- [18] Guo Zhenggang, Liang Tiangang, Zhang Zihe. Classification management for Gansu grassland resources, China[J]. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 46: 123~131.
- [19] Guo Zhenggang, Wang Suomin, Liang Tiangang, et al. Preliminary probe into the classification management for grassland resources[J]. *Acta Prataculturae Sinica*, 2004, 12(2): in press. [郭正刚, 王锁民, 梁天刚, 等. 草地资源分类经营初谈[J]. 草业学报, 2004, 12(2): 印刷中.]
- [20] Animal Husbandry Bureau of Gannan Government. Plan of comprehensive control for natural grassland in Gannan prefecture[R]. 2001. [甘南州畜牧局. 甘南州天然草地综合治理实施规划[R]. 2001.]

Ecological Economic Value and Functions and Classification Management for Grassland in Gannan Prefecture, Gansu Province

GUO Zhenggang, GAO Xinhua, LIU Xingyuan, LIANG Tiangang,

(Key Laboratory of Grassland Agro-Ecosystem Ministry of Agriculture, College of Pastoral Agricultural Science and Technology Lanzhou University, Lanzhou 730020, China)

Abstract: Gannan prefecture, located on the edge of northeast Qinghai-Tibetan Plateau with cold climate, is of the upper reaches of Yellow and Yangtze River. Management of grassland plays an important role in husbandry, water conservation, biodiversity and ecological safety of the headwater regions. Due to the mismanagement in the past decades, grassland has seriously degraded and has further led to many eco-environmental issues.

Grassland is multi-functional and every grassland type usually has many functions. Some functions contribute to ecological benefits, and others to economic benefits. For each kind of grassland, the importance of each function is different. For example, the main functions of alpine deserts and alpine meadow are ecological, including nature reserves, a genetic pool, and soil conservation, but the economic are insignificant.

On the basis of grassland functions, ecological services and productive value of each grassland type are different in Gannan prefecture.

To aid management of grassland, Gannan grassland is classified into three management sectors. One is ecological, mainly devoting to ecological and social values; the second is economic, focusing on economic benefits; the third is mixed with ecological and economic effects. Ecological grassland makes up 468.5 thousand ha, or 18% of Gannan regions. Economic grassland is 676.6 thousand ha, taking up 25%. Mixed grassland with 57% 1 483.4 thousand ha. Management strategies are proposed for three kinds of grassland respectively. Absence of grazing and cropping is predominant in the management of ecological grassland, to restore degenerated areas and protect grassland with high ecological value, and further to improve the environment. Agricultural measures, like fertilizer and irrigation are used to enhance the productivity of intensively economic grassland. Rotational grazing is used on mixed grassland.

Key words: Gannan grazing region; grassland type; ecological services value; grassland function; classification management