

论甘肃省实施退耕还草工程的生态理论基础*

骆进仁

(兰州交通大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730070)

[摘要] 针对西部实施退耕还林还草工程中存在的重林轻草现象, 结合甘肃省及其不同类型区的自然条件, 运用生态学原理及相关理论对甘肃省实施退耕还草工程的必要性、可行性进行了深入探讨, 认为甘肃省应以还草为主、还林为辅, 在有还林潜力的地方还应坚持“还草—还灌—还林”的逆向治理路线。

[关键词] 甘肃省; 退耕还林还草; 生态理论

[中图分类号] X171.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)05-0071-06

甘肃省居于我国西北地区东部, 地处黄土高原、蒙新高原和青藏高原的交汇地带, 东西长1 655 km, 南北宽 530 km, 最窄处仅 25 km, 总面积 45.4 万 km²^[1]。省域内黄土高原和陇南山地属东部季风区, 河西走廊和阿拉善高原属西北干旱区, 甘南和祁连山地属青藏高原区。这种自然地理特征决定了甘肃省生态环境的严酷性、脆弱性及其治理模式的多样性, 也决定了甘肃省在全国生态环境建设中重要而又特殊的地位。20 世纪 80 年代, 甘肃省大力实施“种树种草”工程, 该工程的建设得到了全国人民的支持。但是, 由于当时市场经济不发达, 饲草未能有效地转化成畜产品; 又由于忽视自然规律, 使得造林成活率显著降低。如定西的一些林场(位于海拔 1 900~2 100 m, 年降水量接近 400 mm)于 20 世纪 50 年代起开始植树, 80 年代掀起植树高潮, 而目前只有油松、侧柏及柠条、西康扁桃等一些耐旱灌木保存下来。保存下来的侧柏林分虽较稳定, 但生长缓慢; 油松虽可以长成小径材, 但尖削度大; 而阔叶乔木基本被淘汰, 就连较耐干旱的河北杨在山地阴坡生长 20 多年后, 顶端亦干枯死亡。实践证明, 与巨大的人力、物力、财力投入相比, 80 年代开展的“种树种草”工程中, 造林产生的效益并不明显。1999 年, 国家再次对包括甘肃省在内的西部地区实施以“退耕还林还草、封山绿化、个体承包、以粮代赈”为内容的生态工程建设, 因过度开垦而造成生态功能衰减的区域究竟应该还林、还草抑或林草兼顾? 目前学术界普遍形成“宜林则林、宜草则草或林草结合”的共

识。但具体到甘肃省, 各界对退耕还草缺乏统一的认识, 至今还没有指导不同类型区退耕实践的实施方案。为避免重蹈覆辙, 有必要对即将大规模展开的退耕工程进行深入探讨。本研究试图结合甘肃省的自然条件, 对甘肃省退耕还草工程的可行性进行分析, 以为甘肃的生态工程建设提供理论支持。

1 甘肃省实施退耕工程的迫切性

甘肃省黄土高原区广泛分布着抗蚀能力极弱的黄土和沙土, 由于气候干燥、植被稀疏、暴雨集中, 极易形成大面积的水土流失。另一方面, 人口密集, 垦殖强度大, 在陡坡地上耕种, 亦加剧了土壤侵蚀, 水土流失范围基本上覆盖了全省^[2]。由水力、风力、融冻侵蚀造成的土地侵蚀总面积达 38.92 万 km², 占土地总面积的 80% 以上。黄河、长江、内陆河三大流域水土流失面积分别为 11.13、1.81 和 25.98 万 km², 分别占水土流失总面积的 28.59%、4.66% 和 66.75%。全省每年因水蚀而产生的土壤侵蚀总量为 6.44 亿 t, 其中黄河流域 5.72 亿 t, 占 88.8%; 长江流域 6 000 万 t, 占 9.3%; 内陆河流域 1 200 万 t, 占 1.9%。以黄河流域最为严重, 其中约 403 万 t 有机质, 25 万 t 氮, 65.5 万 t 磷和 1 060 万 t 钾随水土流失而付之东流, 相当于流失硝酸铵 72 万 t, 过磷酸钙 380 万 t, 氯化钾 1 764 万 t, 生产 1 kg 粮食要以损失 10 kg 沃土为代价^[3]。这种现象被形容为“黄河滚滚向东流, 流的都是粮和油”。

甘肃省境内的沙漠及沙化土地主要分布在河西

* [收稿日期] 2003-11-17

[基金项目] 国家社会科学基金项目“甘肃省退耕还草工程不同类型区决策模式研究”(01EJY005)

[作者简介] 骆进仁(1964-), 男, 甘肃甘谷人, 教授, 高级会计师, 注册会计师, 注册评估师, 硕士, 主要从事生态经济、财务会计学研究。

走廊平原和北山地区以及黄河流域的景泰县北部,沙化区包括 20 个县(市、区),沙漠及荒漠化土地 3 06 万 km^2 [21]。重度沙化地主要分布于民勤县西北部、古浪县东北部、金塔县东部和大小哈勒腾河谷冲积平原区,半流动、流动沙丘比重较大,形态以新月形沙丘链为主,植被覆盖率极低。极严重沙化地集中于民勤绿洲东侧和敦煌莫高窟以西地段,以格状流动沙丘和沙丘链为主,高大的流动沙丘覆盖在戈壁和丘陵之上,土地已不再具备生产力。部分地方风蚀严重,沙漠向南移动吞食农田、威胁城市。河西区的武威、民勤、酒泉、金塔、玉门等地,约有 45% 的耕地受到不同程度的侵蚀和破坏。民勤县的东、西、北部已被腾格里和巴丹吉林大沙漠所包围,风沙线长达 300 多 km ,个别地段两大沙漠已经相连,形成耦合之势,出现沙进人退的局面。

甘肃省拥有天然草地 1 300 多万 hm^2 ,目前 90% 出现了不同程度的退化,并且退化草地还在以 10 万 hm^2 /年的速度递增。与 40 年前相比,草层高度下降了 50%,植被覆盖度由 65%~95% 下降到 25%~60%,草地载畜能力下降 50%~70%。其主要原因是由于没有坚持以草定畜、增草增畜的原则,以严重超载过牧、滥牧抢牧破坏草地资源为代价,进行掠夺式经营,加速了草地退化。甘南区是甘肃省的重点草原牧区,也是全国草地植被、牧草质量较好的区域之一,是长江、黄河的水源涵养区,全区有可利用草地面积近 280 万 hm^2 。1980 年以来,由于人为开垦、辟作他用和严重退化,天然草地面积大量减少,导致草地涵养水源能力大大降低,使得河流径流量减少,小溪断流,湖泊干涸,地下水位下降,干草产量降为 1 035~2 110 kg/hm^2 ,理论载畜量降为 0.33~0.50 hm^2 喂养 1 个羊单位。河西是我国荒漠、半荒漠草地的重要组成部分,也是阻挡风沙入侵的北方重要绿色屏障。该区是甘肃省重要的灌溉农业区和商品畜牧业基地,大部分草地以生态功能为主,生产性能较低,其中不少草地基本失去放牧利用价值。除河西走廊南部沿祁连山北麓至阿尔金山一线分布有部分质量较好的高山草甸、亚高山草甸以外,大部分为荒漠和半荒漠化草地,草地生态系统相当脆弱。这些荒漠和半荒漠草地正好处于库姆塔格、巴丹吉林和腾格里三大沙漠的南缘地带,是北锁黄龙、南保绿洲的天然屏障。走廊北部沙丘每年向南推移 2~3 m ,如果草地生态逆向演替的趋势不能得到有效遏止,三大沙漠将南袭越过本已十分脆弱的草地生态屏障,不仅对河西走廊的绿洲农业造成威胁,

而且还会加剧特大灾害性天气的发生。境内荒漠草地的草丛高度为 3~60 cm ,植被覆盖度为 10%~30%,草群密集度为 1~300 株/ m^2 ,干草产量为 40.5~139.5 kg/hm^2 ,理论载畜量为 3.3~10.0 hm^2 可喂养 1 个羊单位。本区生态的持续恶化使得地下水位迅速下降,水质矿化度有所上升,如石羊河水系地下水位下降了 10~20 m ,个别地方达到了 40 m ;地下水质也在下降,矿化度由 4 g/L 上升到 8 g/L 。

盐渍化多发生在干旱、半干旱地带。由于渠道渗漏大、灌溉技术落后、渠系利用系数低,以及重灌轻排、灌排失调等不合理的灌溉措施,引起灌区地下水位升高,这是形成土壤次生盐渍化的主要原因。甘肃省有盐渍荒地 133.3 万多 hm^2 ,其中全盐含量大于 20 g/kg 而难以利用的重度盐渍化土地约 86.67 万 hm^2 ;全盐含量 1~20 g/kg ,可改造利用的盐渍化土地约 46.67 万 hm^2 ;另有盐渍化耕地约 10 万 hm^2 ,主要分布在河西内陆河流域下游或扇缘地带。目前,沿荒漠区次生盐渍化亦有加剧趋势,部分已垦土地因重度盐渍化已弃耕 [21]。

2 甘肃省实施退耕还草工程的生态理论支持

2.1 生态适应性规律

退耕地还林还草的问题首先是一个生态适应性问题,纬度地带性、经度地带性和垂直地带性及其水热光组合模式,是确定恢复植被类型的基础。在大尺度上区分退耕地属于森林气候、草原气候还是荒漠气候是确定特定区域还林或还草的重要依据。天然分布植被是人工还林还草的最基本参照物,是植物物种与环境之间长期演替和自然选择的必然结果 [4]。

我国受季风性气候影响,降水一般自东南向西北递减,东南半部(大兴安岭—吕梁山—六盘山—青藏高原东缘一线以东)是森林区,西北半部是草原和荒漠区。气温由北向南递增,表现为寒温带—温带—暖温带—亚热带—热带气候 [5]。由于海陆地理位置所引起的水分差异,从沿海的湿润区,经半湿润区到内陆的半干旱区、干旱区,植被类型表现出明显的沿经度方向的更替现象,顺次出现森林带、森林草原带、草原带、荒漠带。

甘肃省地域狭长,由东南向西北依次呈现森林地带、草原地带和荒漠地带 [6],草原地带和荒漠地带面积约占全省总面积的 80%。陇南山地呈森林地带

分布,又可分为两个亚带,即常绿阔叶、落叶阔叶混交林地带和落叶阔叶林地带。陇东、陇中黄土高原呈草原地带分布,又分为3个亚带,即森林草原地带、真草原地带和荒漠草原地带。河西走廊高平原区荒漠地带包括河西走廊及北山、阿拉善高原和阿尔金山以南的苏干湖盆地及哈尔腾河谷广大戈壁、沙漠地区,这里气候干燥,植被稀疏,结构简单,植物种类贫乏。除植被的水平分布外,甘肃省山地、高原还呈现垂直分布。河西高平原南山区和甘南山原垂直分布非常明显。河西南山和祁连山东、中段植被垂直带谱从山脚到山顶,一般为山地荒漠草原、山地草原、山地森林草原、高山灌丛、高山草甸、高山寒漠,祁连山西段及阿尔金山东段的植被垂直带谱从下向上依次为山地荒漠、山地荒漠草原、山地草原、高山寒漠。甘南山原、峪谷区及东部峡谷为森林草甸;南部为多以栎类为主的森林,在海拔较高的山地是高山草甸;北部林区为森林草原;西部山原区多以亚高山和高山草甸植被为主,局部有落叶灌丛和沼泽分布。

陇东、陇中黄土高原区主要以草原植被为主,河谷低地及山地上是以乔木为主的局部森林植被,所占面积较小,并不能代表黄土高原的整体特征。该区蒸发量大于降水量,不能满足乔木需水量大的要求;大风加剧了地面的干燥程度,不利于林木生长;黄绵土松软,在降水时吸收一部分水分即迅速膨胀,使雨水难以下渗,造成水土流失,对乔木树种易造成物理性干旱^[4]。因此,除有灌溉和集流条件的地方适宜退耕还林外,其余干旱、半干旱,即年降水量在400 mm以下地区,退耕还草更为适宜。年降水量低于400 mm的陇中黄土山地,恢复乔木植被相当困难,对提高森林覆盖率不能期望过高。在黄土高原半湿润区,年降水量500 mm以上的山地,发展油松、云杉、落叶松用材林还有一定潜力。河西高平原区年降水量除南山较多外,大多低于300 mm,是干旱的荒漠草原气候,谈不上大面积还林。400 mm等雨线是一条很重要的分界线,此线往南,随降水量的增加,针阔叶乔木树种的生长适宜性提高;此线以北,坡地只能种植耐旱灌木。年降水量300 mm以下地区,如不采取集雨、人工浇灌等特殊措施,人工林很难成活。

即使在降雨量高于400 mm的地方,人工造林也要以人工栽培牧草为先导。1987年,甘肃省畜牧兽医研究所在灵台县什字镇王家岭进行的三荒地人工草地建植和多年生人工草地种植可行性试验^[7]就证明了这一观点。王家岭流域面积140 hm²,此前曾

连续4次植树和2次种草均未成功。再次试验前,小区植被稀疏,甚至连蒿类杂草也不能良好生长,高度仅约20 cm,覆盖度不到20%。1987-04-09开始试验示范工作,共建植小冠花、无芒雀麦等2个以上混播组合的多年生人工草地93.3 hm²,获得了成功。后又在人工草地上连续2次植树,第一次于草地建植后的第二年春季进行,未获成功;接着在第三年春季进行,林木成活率达到了95%以上,植被覆盖度由原来的不到20%提高到95%以上或完全覆盖地面,草层高度达到80 cm左右,小冠花株高达150 cm以上,鲜草产量达18 t/hm²,比以前增加了7.6倍。截干栽植2年的洋槐,平均株高达到1 m,高者可达1.5~2 m。由于植被覆盖度提高,水土流失得到有效控制,经测定,水土侵蚀模数比原来降低23%,土壤有机质提高28%,全氮提高29.6%,全磷提高13.9%,速效磷提高28.9%。

草地农业亦称有畜农业,是甘肃省乃至我国生态农业的主体所在。是集土—草—畜三位为一体的有畜农业,尤其在土壤肥力衰减、水土流失严重、粮食产量低而不稳的地区,发展草地农业显得尤为迫切。任继周院士^[8]给草地农业的解释是:(1)草地(牧草×土地)不再被简单地看作是牧草资源或土地资源,而是整个国土整治的一部分;(2)草地是农业系统中不可缺少的部分,其与农田、林地及有植物生长的水面结合起来,形成一个较完整的第一性生产体系,以充分利用当地水、热及其他生态条件和生产条件;(3)家畜是草地生态系统或农业系统中的一个重要组成部分,直接影响着草地的土壤、植被及植物的生产,也是草地生产力的具体体现,家畜可以将植物生产中不能被直接利用的部分(约75%)进一步转化为动物产品。

许多学者从某一特定地域空间研究草地农业系统,探索不同地域条件下“土—草—畜”多维配置模式,已取得大量的研究成果并已上升为理论。具有代表性的有《河西走廊荒漠绿洲交错区草地培育优化生态模式研究》^[9],该研究将河西生态农业系统分成荒漠、绿洲和山地3个子系统,荒漠—绿洲—山地草地农业系统的能流单位输出量在发生系统耦合后可提高6~60倍。促使系统耦合,发展草畜业是实现生态和生产有机统一的必然选择。根据耦合理论,通过行业管理等管理潜势,运用各种催化手段促使系统耦合,对建立优质高效的草地农业系统具有重大的现实意义。如河西“荒漠、绿洲和山地”系统,在绿洲区退耕还草增加饲草总量,绿洲区的饲草或售给山

区,或买回山区的牛羊在绿洲区进行育肥,以解决山地天然草地超载过牧和草地退化问题,增加动物产品总量,遏止荒漠化趋势,再经过长期努力,使部分荒漠逐渐恢复植被,最终赋予其生机。

2.2 草地植被的作用机理

植被可以有效降低风动力。中科院寒区旱区研究所做的“风洞试验”^[10],为治理以沙尘暴为特征的生态问题提供了有力支持,同时也显示了草地植被的强大作用。试验发现,土壤风蚀是沙尘暴发生发展的首要环节,风是扬起土尘的最直接动力,其中气流性质、风速大小、土壤风蚀过程中风力作用的相关条件等是最重要的因素。另外,土壤的含水量也是影响土壤风蚀的重要原因之一。试验还证明,植物措施是防止沙尘暴的有效方法之一,其可通过 3 种形式来抑制风蚀:覆盖地表,使覆盖部分土壤免遭风蚀;分散地面上一定的风动量,减弱气流与沙尘间的传递,阻止土壤、沙尘的运动;减轻地表水蒸发。

人工种草和改良现有草地可以有效防止水土流失。据测定^[11],在同样的降水量和地形条件下,农闲地和庄稼地的土壤冲刷量比林地和草地大 40~110 倍;在 28° 的坡耕地上种植草木樨,比一般农耕地的径流量降低 47%,土壤冲刷量降低 60%。因草被较林被致密,随坡度和降水强度的增大,草地的持水和保土能力较林地显著提高。其作用主要体现为:冠层减弱雨滴动量,抵抗对地表的打击;阻挡削减地表径流,延长雨水入渗时间;根部的长期作用能增加土壤有机质和水稳性团粒结构,增强土壤的抗蚀能力等。

草地还可以调节局部地域气候。据测定,一般草本植物含水量达 70% 以上,草地植物叶片的蒸腾作用可增加空气湿度,大面积的草地与裸地相比,草地上空气湿度一般比裸地高 20% 左右;小面积的草地上,空气湿度也比空地高 4%~12%。甘肃省子午岭林区毁林种粮前后的降水表明,在同样的背景条件下,毁林后子午岭林区附近平均每年降水减少量要比周围黄土高原和相邻未毁林的东侧乔山林区大,说明植被覆盖破坏对干旱起助推器的作用。

种草可以改善土壤结构,在结构良好的土壤中,往往也有适宜的水、气、热条件,有利于植物生长;反之,对植物生长不利。通常将直径大于 0.25 mm 的团粒称为大团聚体,小于 0.25 mm 的团粒称为小团聚体。土壤有了团聚体,就可以使土壤的松散性及分散性得到改善,也可以增加土壤的总孔隙量,从而有利于雨水渗透,削弱地表径流,达到防止水土流失的效果。对黄土高原林地、灌木、草地、农田 4 种植被团

聚体的对比分析表明^[12],不同植被下,表层土壤团聚状况以灌木为最好,其次为草地,农田最差。有学者对陇东合水县连家砭地区不同用地状况下的分散率及侵蚀率进行了试验研究,结果发现灌木下的土壤抗侵蚀性能最好,其次为草地,农田最差,与土壤团聚状况表现出一致的规律^[12]。

2.3 土地适宜性规律

土地适宜性是指在一定环境条件下土地对从事农林牧生产的适宜程度,包括在当前环境条件下的适宜性和改良后的潜在适宜性,一般更看重后者。组成土地的各要素,如气候、地形、土壤、植被、水资源及有关社会经济条件对农林牧用途有不同的适宜性和限制性,一般选取水分、气温、坡度、有效土厚度、土壤质地、土壤侵蚀强度、盐渍化程度、水文与排水条件、有机质含量和生物产量等作为土地质量鉴定的评价因素。

根据胡恒觉、高旺盛主持的《甘肃省土地生产力及承载力研究》资料^[13],全省各适宜用途土地所占比例依次为:宜农 9.64%,宜农宜林宜牧 15.09%,宜农宜林 0.23%,宜农宜牧 4.06%,宜林宜牧 2.29%,宜林 6.38%,宜牧 39.94%,不宜 22.37%。综合起来,可用于牧业的土地占 61.38%,远高于其他可能的适宜用途土地所占的比例,反映出甘肃省适合发展畜牧业的客观要求。该资料还表明,全省土地资源均不同程度地受到自然条件的限制, Unlimited 土地面积仅占 5.35%,范围较大且面积超过 10% 的限制因子有坡度、土壤质地和土壤侵蚀 3 项,其总和达 54.26%。甘肃省土地利用结构是^[12]:耕地 11.36%,园地 0.21%,林地 10.30%,牧草地 31.52%,居民点及工矿用地 1.84%,交通用地 0.37%,水域面积 1.54%,未利用土地 42.84%。适宜类型与利用现状相比,耕地面积超过了全省宜农耕地 1.72%,说明土地垦殖已达到相当高的水平,有相当一部分耕地是宜农宜牧、宜农宜林、宜农宜林宜牧或是宜作其他用土地,属于有严重限制的低质量土地。位于陇东、陇中黄土高原的天水、定西、平凉、庆阳 4 区,耕地面积分别占辖区面积的 40.39%, 41.61%, 43.58% 和 26.43%,造成农牧交错地带水土大量流失;林地面积(包括园地)超过全省宜林地 4.13%,说明有相当一部分宜农宜林、宜林宜牧或宜农宜林宜牧土地上栽植了林木,反过来讲,林业的扩张空间不大;而牧草地较全省宜牧地低 8.42%,说明牧草地潜力尚未充分挖掘。

3 讨 论

甘肃省在大尺度上应坚持“退耕还草为主、退耕还林为辅”的指导思想,在局部有造林潜力的地方也应草灌先行。因为农业文明发展的过程一般为“森林→草灌→农田”,因而,恢复过程应遵循“退耕→还草、还灌→还林”的逆序。先易后难,从土地利用现状出发,以还草促进还林。

退耕还草工程要以自然条件为基础,同时要考虑与粮食生产及还林工程的结合。将甘肃省按自然条件划分为5个生态区:陇东黄土高原沟壑区、陇中黄土高原丘陵沟壑区、陇南山地区、甘南高原区和河西走廊高平原区。对各区粮食生产、农村人口进行了远期预测^[14],提出了甘肃省总体上宜实施“进、退、还”和“保、退、还”两类模式。在“进、退、还”模式中,“进”指以农田水利建设为中心,大力平整土地,采用高效农业实用技术,建设高标准农田;“退”指将水土流失严重区 $>25^\circ$ 以上的坡耕地和部分 $15^\circ \sim 25^\circ$ 坡耕地退出耕作;“还”指将退出耕作的坡耕地用于人工种草和人工造林。三者的关系是:边进边退、以进保退、以退逼进、以畜带还、进退还结合,退耕区立草为业,发展舍饲畜牧业,延长产业链。在“保、退、还”模式中,“保”指实施天然草地保护工程,主要内容是禁牧封育围栏、休牧、划区轮牧、草地改良、饲草饲料基地建设,简称“禁、休、轮、改、建”;“退”指退耕,是将生态脆弱的风沙区、江河源头水土流失区及坡耕地部分退出耕作;“还”指还草还林还牧,具体指将退出耕作的耕地用于人工种草和人工造林,其中少部分人工草地也可作放牧之用。三者的关系是:保退还并举、以退促保、立草为业、异地育肥、强化异地分工协作,发展舍饲养殖,注重放牧利用技术。

3.1 陇东黄土高原沟壑区在2001~2010年10年间实行“进1退1还1”模式

即以每平整 0.067 hm^2 以下缓坡地为高标准农田的同时,退出 0.067 hm^2 以上的坡耕地。2010、2020和2050年退耕地还林还草的比例分别

为4:6,5:5和6:4,其中经济林与生态林比例确定为5:5。另外,近10年内草地保护工程以禁牧为主,并逐步开展天然草地改良工程。

3.2 陇中黄土高原丘陵沟壑区在2001~2010年10年间实行“进5退1还1”模式

即以每平整 0.333 hm^2 以上 $6^\circ \sim 15^\circ$ 坡耕地为高标准农田的同时,退出 0.067 hm^2 以上条件较差的坡耕地;在2010~2020年10年间,应实行“进2退1还1”模式,即每平整 0.133 hm^2 以上 $15^\circ \sim 25^\circ$ 条件较好的陡坡耕地为基本农田的同时,退出 0.067 hm^2 以上 $15^\circ \sim 25^\circ$ 条件较差的陡坡耕地,20年内总体实行“进4退1还1”模式。除个别地方外,应营造以灌木林为主、乔木林为辅的生态林,2010、2020和2050年退耕地还林还草的比例分别为2:8,3:7和3:7,其中经济林与生态林比例确定为2:8。另外,近10年内草地保护工程以禁牧为主,并逐步开展天然草地改良工程。

3.3 陇南山地区在2001~2020年20年间总体实行“进3退1还1”模式

前10年在平整 $6^\circ \sim 15^\circ$ 坡耕地的同时,将 $>25^\circ$ 陡坡耕地逐年全部退出耕作,后10年继续平整 $15^\circ \sim 25^\circ$ 坡耕地。2010、2020和2050年退耕地还林还草的比例分别为5:5,6:4和7:3,其中经济林与生态林的比例为8:2。另外,近10年内以禁牧为主,并逐步开展天然草地改良工程。

3.4 甘南高原区在2001~2010年10年间实行“保、退、还”模式,保退还比例为58:1:1

天然草地保护工程中,禁、休、轮、改、建比例为8:19:42:12:1;退耕地全部用于还林还草,还林还草比例为3:7,经济林与生态林之比为2:8。

3.5 河西走廊高平原区在2001~2010年10年间应实行“保、退、还”模式,保退还比例为32:1:1

天然草地保护工程中,禁、休、轮、改、建比例为37:14:19:9:1;退耕地全部还林还草,还林还草比例为2:8,经济林与生态林比例为2:8。

[参考文献]

- [1] 甘肃省发展计划委员会, 甘肃省农牧厅. 甘肃省草原生态保护建设规划(2003-2010) [R]. 兰州: 甘肃省发展计划委员会, 2002. 12
- [2] 甘肃省土地管理局. 甘肃土地资源 [M]. 兰州: 甘肃科技出版社, 2000. 62-63, 69, 70, 181-272
- [3] 蒋文兰. 甘肃黄土高原生态环境建设与农业可持续发展战略研究 [M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2002. 130-133
- [4] 甘肃省科学技术厅. 退耕还草与草地农业技术 [M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 2001. 14-17
- [5] 张凤荣. 中国土地资源及其可持续利用 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000. 1-5
- [6] 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. 5-23

- [7] 甘肃省畜牧兽医研究所. 干旱地区种草养畜发展畜牧业途径和方法的研究(1985~ 1990) [R]. 兰州: 甘肃省农牧厅, 1992
- [8] 任继周. 甘肃草地农业系统研究与发展(1986~ 1989) [R]. 兰州: 甘肃省草原生态研究所, 1989
- [9] 任继周, 万长贵. 系统耦合与荒漠—绿洲草地农业系统[J]. 草业学报, 1994, (3): 1- 8
- [10] 张 燕. 沙尘暴缘起土壤风蚀[N]. 兰州晨报, 2002-06-12(1).
- [11] 侯向阳, 赵 昕, 田青松. 草地在农业生态系统中的作用[R]. 兰州: 甘肃省农牧厅, 2003
- [12] 蒋定生. 黄土高原水土流失与治理模式研究[M]. 北京: 中国水利电力出版社, 1997. 7- 22; 24- 30
- [13] 胡恒觉, 高旺盛. 甘肃省土地生产力及承载力研究(1989~ 1991) [R]. 兰州: 甘肃省农业科学院, 1991
- [14] 骆进仁. 甘肃省退耕还草工程不同类型区决策模式研究(2001~ 2003) [R]. 兰州: 兰州交通大学, 2003
- [15] 孟宪政, 李 温. 甘肃牧区天然草地建设初探[J]. 草原与牧草, 1998, (专集): 12- 14
- [16] 廖维和. 从广西区情看草业在国民经济中的地位和作用[J]. 草业科学, 1999, (2): 49- 54
- [17] 丁连生, 李贵霖, 花立民, 等. 甘南牧区家庭牧场的经营决策分析[J]. 草业科学, 2001, (专辑): 61- 66
- [18] 任继周. 中国草业生态经济区初探[J]. 草业学报, 1999, (专辑): 12- 22
- [19] 蒋文兰, 瓦庆荣. 人工草地绵羊放牧系统草畜供求关系的优化[J]. 草业学报, 1995, (4): 44- 51
- [20] 于贵瑞, 谢高地, 王秋凤, 等. 西部地区植被恢复重建中几个问题的思考[J]. 自然资源学报, 2002, (2): 216- 220
- [21] 石元春. 西北呼唤草业[J]. 草业科学, 2003, (1): 1- 3
- [22] 文东新. 干旱区和半干旱区造林不当会加速荒漠化的进程[J]. 世界林业研究, 2002, (4): 76- 79
- [23] 田福平, 张自和. 西部地区的生态恢复要重视草[J]. 草原与草坪, 2004, (1): 22- 24

On the ecology theoretical basis about Gansu's project of grassland restoration from cropland

LUO Jin-ren

(School of Economic and Management, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: To counter the idea of regarding forest restoration from cropland as superior to grassland restoration from cropland in western area of China, and combine with the natural condition of different regions in Gansu province, the author apply ecological theory and its relevant theories to investigate deeply about necessity and feasibility of the project of grassland restoration from cropland. Finally, the idea of grassland restoration from cropland must be taken as the key link while forest restoration from cropland as subsidiary is get. Moreover, in the regions which have latent potentialities of forest restoration from cropland, the principle that "first is grassland restoration from cropland, then is shrub, last is forest restoration from cropland" should be adhered to.

Key words: Gansu; forest and grassland restoration from cropland; ecological theory