

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.035

昭通市退化草地修复技术研究

邓军

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要:昭通市草地以山地草甸为主,草地生态系统脆弱,管理水平和建设能力不高,退化草地修复难度大。昭通市现有草地面积 116 079.33 hm^2 ,其中退化草地面积 6 992.10 hm^2 ,占全市草地总面积的 6.02%。退化草地主要以轻度退化为主,面积 4 221.00 hm^2 。草地退化的原因包括人为因素、有害生物侵入、生态环境脆弱和气候因素。文章给出近自然修复、人工促进修复、人工草地建植和综合修复等退化草地修复措施,并提出加快草种基地建设、规范草地管理、生态优先、因地制宜等草地修复策略。

关键词:退化草地;修复措施;近自然修复;人工草地建植;昭通市

中图分类号:S812.5;X171.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2023)04-0207-06

引文格式:邓军. 昭通市退化草地修复技术研究[J]. 林业调查规划, 2023, 48(4): 207-212. doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.035

DENG Jun. Restoration Technology of Degraded Grassland in Zhaotong City[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(4): 207-212. doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.035

Restoration Technology of Degraded Grassland in Zhaotong City

DENG Jun

(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, China)

Abstract: The grasslands in Zhaotong City are mainly mountainous meadows, with fragile grassland ecosystems and low management and construction capabilities, making it difficult to restore degraded grasslands. The current grassland area in Zhaotong City is 116 079.33 hm^2 , of which 6 992.10 hm^2 was degraded grassland, accounting for 6.02% of the total grassland area. The degraded grassland is mainly characterized by mild degradation, with an area of 4 221.00 hm^2 . The reasons for grassland degradation include human factors, invasion of harmful organisms, fragile ecological environment, and climate factors. This paper provided measures for the restoration of degraded grasslands, including near natural restoration, artificial promotion restoration, artificial grassland planting, and comprehensive restoration, and suggested to accelerate the construction of grass seed bases, standardize grassland management, prioritize ecology, and adapt to local conditions.

Key words: degraded grassland; restoration measures; near natural restoration; artificial grassland planting; Zhaotong City

收稿日期:2022-01-06;修回日期:2022-02-08.

第一作者:邓军(1968-),男,云南昭通人,高级政工师。从事林业调查规划、石漠化、沙化、草原监测工作。

昭通位于昆明、成都、贵阳和重庆中心城市辐射交汇处,是云南省连接长江经济带和成渝双城经济圈的重要通道,是国内通往南亚、东南亚以及云南通往内地的大走廊,习近平总书记先后考察云南,对昭通发展指出明确的前进方向,市委政府坚定了走生态优先、绿色发展之路,增力度、重实效,进一步抓紧抓实长江上游生态安全屏障建设。为此,分析昭通市草地资源现状,剖析区域草地退化原因,研究适合区域特征的草地恢复对策,为草地生态修复作业设计项目提供技术借鉴。

1 概 况

昭通市位于云南省东北部,地处云、贵、川三省结合部(乌蒙山区腹地,金沙江下游沿岸),在四川盆地向云贵高原抬升的过渡地带,地理位置为东经 102°52′~105°19′,北纬 26°34′~28°40′,东西宽 241 km,南北长 234 km,辖区面积 23 021 km²,山区面积占 96%。昭通市属典型山地构造地形,峡谷深切,山高谷深,特殊的地理、独特的区位,孕育了大山、大水、大峡谷的自然景观。市内最高海拔 4 040 m(巧家县药山),最低海拔 267 m(水富市滚坎坝),平均海拔 1 685 m。境内群山林立,海拔差异较大,属亚热带、暖温带共存的高原季风立体气候,四季不明显,具有冬无严寒、夏无酷暑、雨热同季、干湿季分明等特点。年均温 11.3~21.1℃,最冷月 1 月均温 1.2~12.2℃;最热月 7 月均温 19.8~27.3℃,在东北部年日照时间 1 000~1 200 h,在西南部年日照时间 2 000~2 300 h,年均降雨量 660~1 230 mm,降雨集中在 5 月中旬至 10 月中旬,占年降雨量的 80%~90%,市域海拔高差悬殊,地形条件复杂,异常天气频频,干旱、倒春寒、晚霜冻、低温冷害以及洪涝灾害、冰雹灾害等各类气象灾害繁多,危害重。全市水系水量充沛,多属雨水补给型的高原河流,均属长江水系。草地的地带性土壤有亚高山寒漠土、亚高山草甸土、棕壤、暗棕壤、黄棕壤、黄壤、红壤、燥红土,非地带性土壤有紫色土、红色石灰土、黑色石灰土。

昭通市辖九县一市一区,居住有汉、彝、回、苗等 25 个民族 630 万人。2020 年全市实现 GDP 1 289 亿元,城乡常住居民人均可支配收入 3.1 万元和 1.13 万元,提前实现比 2010 年翻一番目标,185.07 万贫困人口稳定脱贫,10 个贫困县顺利摘帽,35.47 万易地扶贫搬迁群众实现一步跨越进城镇,困扰昭通千百年的绝对贫困问题得到根本性解决,夺取了全面建成小康社会的最终胜利。

2 草地资源现状

2.1 草地资源数量

根据最新“国土三调”草地数据,昭通市现有草地面积 116 079.33 hm²,主要分布在巧家县、永善县、昭阳区和鲁甸县,其中:巧家县草地 43 627.088 hm²,占全市草地面积的 37.58%;永善县草地 33 658.12 hm²,占比 29.00%;昭阳区草地 18 101.23 hm²,占 15.59%;鲁甸县草地 9 666.22 hm²,占比 8.33%;其他 7 县草地面积 11 026.68 hm²,占比仅 9.50%。按草地类别划分,其他草地面积最大,为 89 798.25 hm²,占全市草地面积的 77.36%;其次为天然牧草地,面积 21 153.28 hm²,占比 18.22%;人工牧草地最少,面积 5 127.80 hm²,占比 4.42%(表 1)。

表 1 昭通市草地分布

Tab. 1 Grassland distribution in Zhaotong City

统计单位	面积/hm ²			合计	
	天然牧草地	人工牧草地	其他草地	面积/hm ²	占比/%
昭阳区		924.20	17177.03	18101.23	15.59
鲁甸县	43.19		9623.03	9666.22	8.33
巧家县	3341.50	3687.34	36598.24	43627.08	37.58
盐津县	0	1.58	217.22	218.80	0.19
大关县	0.32	393.09	4282.41	4675.82	4.03
永善县	17765.48	46.63	15846.01	33658.12	29.00
绥江县			391.91	391.91	0.34
镇雄县	2.34	68.01	2220.15	2290.50	1.97
彝良县	0.34		2575.39	2575.73	2.22
威信县	0.11	6.95	659.74	666.80	0.57
水富市			207.12	207.12	0.18
合计	21153.28	5127.80	89798.25	116079.33	100.00
占比/%	18.22	4.42	77.36	100.00	

2.2 草地资源质量

昭通市连片草地多分布在中山和亚高山区域,以山地草甸为主,虽然气候温凉,环境湿润,但也是云南省生态最脆弱区域之一;低山干热河谷区域气候温暖偏热,主要分布有暖热性灌草丛,特别是在该段的峡谷地段,由于水土流失严重,草地生态系统极其脆弱,草地存在不同程度的退化,过度放牧现象未从根本上得到彻底遏制,破坏草地的行为时有发生,草地生态保护任务繁重。

草地退化是指天然草地在干旱、风沙、水蚀、盐碱、内涝、地下水水位变化等不利自然因素影响下,或过度放牧与割草等不合理利用,或滥挖、滥割、樵采破坏草地植被,引起草地生态环境恶化,草地生物产量降低,品质下降,草地利用性能降低,甚至失去利用价值的过程。草地退化包括草地退化、沙化和盐渍化,昭通市的草地主要是利用过度,使草原生态系统逆行演替、生产力下降而形成草地退化,主要表现是草地植被的高度、盖度、产量和质量下降,土壤生境恶化,导致生产能力、经济潜力、服务性能、健康状况和生态功能衰退或丧失。

2.2.1 草地退化分级

草地分级以植物群落特征、群落植物组成结构、指示植物、地上部分产草量及土壤养分为主要依据,结合地表特征、土壤理化性质、土壤养分对草地进行分级,将草地划分为未退化草地、轻度退化草地、中度退化草地和重度退化草地4个等级。

1)未退化草地:牧草在正常采食或刈割下生机

不减,草层高度、盖度正常,草产量下降不超过10%。

2)轻度退化草地:牧草在频繁采食或刈割下,生机衰退,草层高度、盖度下降,草产量下降11%~20%。

3)中度退化草地:草层中优良牧草明显减少,劣质牧草或有毒有害植物相对增加,草地向低产低质演替的同时,土壤结构和理化性状明显恶化,草产量下降21%~50%。

4)重度退化草地:植被和土壤条件进一步恶化,牧草产量降低超50%,草地出现严重侵蚀,草原生产能力和生态功能下降。

2.2.2 草地资源质量现状

昭通市现有草地面积116 079.33 hm²,按草地退化分级统计,未退化草地面积109 087.23 hm²,占全市草地总面积的93.98%。退化草地面积6 992.10 hm²,占比6.02%。退化草地主要以轻度退化为主,面积4 221.00 hm²,其次是重度退化和中度退化,面积分别为1 996.84 hm²和774.26 hm²(表2)。

表2 昭通市退化草地分布

Tab.2 Distribution of degraded grasslands in Zhaotong City

统计单位	未退化草地 /hm ²	退化草地/hm ²				总计/hm ²
		轻度退化	中度退化	重度退化	合计	
昭阳区	17330.72	736.55	22.13	11.83	770.51	18101.23
鲁甸县	9547.72	92.60	23.69	2.21	118.50	9666.22
巧家县	39934.54	1731.89	285.44	1675.21	3692.54	43627.08
盐津县	214.60	1.64	0.08	2.48	4.20	218.80
大关县	4469.78	25.45	178.36	2.23	206.04	4675.82
永善县	31571.56	1580.85	234.98	270.73	2086.56	33658.12
绥江县	308.50	32.61	24.69	26.11	83.41	391.91
镇雄县	2274.92	15.58			15.58	2290.50
彝良县	2574.74	0.99			0.99	2575.73
威信县	665.20	1.60			1.60	666.80
水富市	194.95	1.24	4.89	6.04	12.17	207.12
合计	109087.23	4221.00	774.26	1996.84	6992.10	116079.33
占比/%	93.98	3.64	0.67	1.72	6.02	100.00

退化草地中以山地草甸类为主,主要分布在亚高山区域,面积为4 984.07 hm²,占退化草地面积的71.28%;其次是热性灌草丛类,主要分布在干热河谷区域,面积为1 974.43 hm²,占比28.24%;暖性灌草丛类主要分布在中山区域,面积为33.60 hm²,占比仅0.48%(表3)。

按草地类别划分,人工牧草地、天然牧草地及其他草地面积及占比见表4。

3 草地退化原因分析

草地退化是自然因素和人为因素共同作用的结果,昭通市脆弱的生态环境是草地退化的内因,气候

表 3 昭通市不同草地类型退化数量及占比

Tab. 3 Quantity and proportion of degradation of different grassland types in Zhaotong City

类别	山地草甸类		暖性灌草丛类		热性灌草丛类		合计	
	面积/hm ²	占比/%						
轻度退化	2844.78	57.08	9.19	27.35	1367.03	69.24	4221.00	60.37
中度退化	362.44	7.27	23.60	70.24	388.22	19.66	774.26	11.07
重度退化	1776.85	35.65	0.81	2.41	219.18	11.10	1996.84	28.56
合计	4984.07	100.00	33.60	100.00	1974.43	100.00	6992.10	100.00
占比/%	71.28		0.48		28.24		100.00	

表 4 昭通市不同类别草地退化程度

Tab. 4 Degradation degree of different types of grasslands in Zhaotong City

草地退化程度	其他草地		人工牧草地		天然牧草地		合计	
	面积/hm ²	占比/%						
未退化草地	84972.04	94.63	4465.33	87.08	19649.86	92.89	109087.23	93.98
轻度退化	3220.07	3.58	172.36	3.36	828.57	3.92	4221.00	3.64
中度退化	576.53	0.64	56.95	1.11	140.78	0.67	774.26	0.67
重度退化	1029.61	1.15	433.16	8.45	534.07	2.52	1996.84	1.72
退化草地合计	4826.21	5.37	662.47	12.92	1503.42	7.11	6992.10	6.02
总计	89798.25	100.00	5127.80	100.00	21153.28	100.00	116079.33	100.00
占比/%	77.36		4.42		18.22		100.00	

变化、人为干扰和利用不合理是草地退化驱动力,气候变暖、变干会加速草地退化。

3.1 人为因素

1) 昭通市人口密度大,家畜是主要的经济收入之一,牧民在草地上长期超载放牧,过度放牧导致牲畜频繁啃食和踩踏草地,导致草地光合作用效率下降,种子繁殖和养分更新受阻,草地生机逐渐衰退。

2) 昭通市地少人多,粮食是人类生存的基础,不适当开垦、撂荒、砍薪、割草、采挖中草药材等人为破坏草地植被行为频繁发生,草地经过长期水蚀,土壤大量流失,土壤贫瘠化加剧。

3) 草地主管部门技术力量薄弱,专职管理人员少,管理不到位,导致在居民点、畜群点、饮水点或河流、道路两侧缺乏保护与管理,草地退化形成以同心圆或平行于河流、道路,逐步向外扩展,距基点、道路、水源越近,退化愈严重。

4) 使用草地的法律法规不健全,管理难度大,露天开矿、项目建设使用草地不规范,严重破坏植被,致使草地退化。此外,过渡开发旅游对草地生态系统造成一定程度的干扰和破坏。

3.2 有害生物侵入

在生态环境脆弱区出现异常天气,导致各种气象灾害发生,加之不利的人为因素影响,助推草地退化加速,草地生态失去平衡,导致草地逆向演化,有害生物趁机侵入。有害草本植物主要以紫茎泽兰、狼毒等有害生物为主,局部区域草地时有鼠害、虫害发生,导致草地生物多样性和生产力下降,加剧退化草地的形成。

3.3 生态环境脆弱

生态环境恶化降低了生态承载力,危及国家或地区生态安全,制约区域社会经济的可持续发展。昭通市地处长江上游、赤水河源头,是长江经济带的重要生态安全屏障。境内属中山、亚高山区域,山高坡陡、地形复杂多样,人地矛盾突出、草地抗干扰能力弱,环境承载力不足,整体生态环境脆弱,从而生物多样性减少,土地资源退化,森林资源和草地遭受破坏,降低了生态承载力,加剧了贫困,当地一些农民成为生态灾民,影响社会安定。自然生态环境遭受破坏,降低了区域生态功能,致使自然灾害暴发频繁,加剧了长江中下游的洪涝灾害。通过实施长江防护林工程、天然林资源保护工程、退耕还林(草)

工程等生态建设工程,整体生态环境质量得到提升,但生态环境仍然脆弱。

3.4 气候因素

昭通市属亚热带、暖温带共存的高原季风立体气候,海拔高差悬殊,地形条件复杂,异常天气频频,各类气象灾害繁多,危害重。主要气象灾害有冬春干旱、春夏连旱、严重伏旱、倒春寒、晚霜冻、8月低温冷害以及洪涝灾害、冰雹灾害等。加之干热河谷区域蒸发量大、降水少,草地自然更替能力弱,导致草地自然衰退。

4 退化草地修复措施

昭通市山高坡陡、地形复杂多样、气象灾害繁多、生态环境脆弱,对退化草地进行恢复时,注重对草地生态环境的保护,本着顺应自然、尊重科学的原则,对昭通市退化草地修复提出修复措施。

4.1 近自然修复

轻度退化草地以近自然修复为主,采取封育措施进行修复,减少人为活动对退化草地的干扰,在人口稠密区域设置围栏封堵,对地力下降区域进行施肥,促进草地恢复。昭通市退化草地 6 992.10 hm^2 ,其中轻度退化草地 4 221.00 hm^2 ,占全市退化草地面积的 60.37%。封育有利于退化植被的恢复演替,改善植物群落的结构和功能,增加植物群落多样性和稳定性,促进植物的生长发育,提高植物生物量和地表植被覆盖率,促进退化植被、生境、土壤的恢复,有效控制草地退化的发展方向和发展速度,保持和提高草地良好的生产力。

4.2 人工促进修复

中度退化草地以人工促进修复为主,采取松耙、划破草皮、除杂、浅耕翻(立地条件好的局部)、补播、施肥和围栏封育等人工措施促进退化草地修复。昭通市中度退化草地面积 774.26 hm^2 ,占全市退化草地面积的 11.07%。根据退化草地的生态区位、气候、土壤类型、立地条件、经营利用方向进行补播,优先选择适应当地生态环境、能促进当地草地植被恢复、产量高、品质好、固土保水能力强的草种。草种选择原则为:(1)选择建植快,根系发达、生长旺盛、保持水土、涵养水源能力较强的牧用生态兼用型草种;(2)选择适宜的豆科、禾本科草种按比例进行混播,保证草地建植成效;(3)选择经国家审定或认定的优良草种进行退化草地生态修复。草种应符合质量好、产量高、抗逆性强、利用年限长的特征。

4.3 人工草地建植

重度退化草地恢复潜力较小,恢复速度较慢,通过人工植被建植,并实施围栏封育,促进草地群落的生态恢复。昭通市重度退化草地面积 1 996.84 hm^2 ,占全市退化草地面积的 28.56%。根据退化草地立地条件,采取破土免耕方法进行穴状、沿等高线带状、块状、浅耕翻(立地条件好的局部)整地和除杂,采用抗逆性强、根系发达的多年生禾草以及生长旺盛、保持水土、涵养水源能力较强的牧用生态兼用型(豆科、禾本科)草种按比例进行混播,对退化草地生态恢复有积极的促进作用。秋季播种,播种时应加底肥,10月开始追肥除杂。

4.4 综合修复

根据退化草地的生态区位、立地条件选择两种或两种以上的修复方法进行综合修复。

5 草地修复策略

长期以来,昭通市主要通过实施岩溶地区石漠化草地治理、退牧还草、退耕还草等工程开展草地生态修复,由于资金投入有限,生态修复成果巩固难度大。

5.1 加快草种基地建设

草种繁育推广整体发展水平滞后,草种种质资源繁育和种子供给能力远远不能满足当前草地修复需要,严重制约草地修复持续开展。根据昭通市草地分布特点,在不同区域,特别是针对干热河谷区域,加快草种种质资源挖掘和优良品种选育利用工作,充分利用现有的成片、成块草地,建设一批天然采种场和乡土草种繁育基地,提供适应性、抗逆性强的乡土草种,持续推进退化草地修复,提升修复质量。

5.2 规范草地管理

规范草地管理,明晰所有权、使用权,建立草地有偿使用的草地管理体制,政府主导,社会参与,采用联户、分户承包等多种形式落实责任,使管、建、用与责、权、利紧密相结合,充分调动草地建设的积极性,从根本上促进草地植被恢复,遏制草地退化。

5.3 生态优先、因地制宜

昭通市地势西南高东北低,山高谷深,属典型的山地构造地形,境内以高山、中山、低山地形为主,区域内生态脆弱,草地修复作业设计要以生态优先为前提,根据修复地块的区位、地形、立地条件确定修复措施和修复方法,同时设置围栏保护,清除有害草本植物,有效防治鼠害虫害的发生。

1)陡坡以上及高山(低山)地形区域,以近自然修复为主,采取封育禁牧措施进行退化草地修复。

2) 斜坡及中山区域,以人工促进修复为主,采取草地改良、划破草皮、松土补播、施肥、封育禁牧、休牧轮牧措施进行退化草地修复。

3) 平缓坡区域,以人工促进修复为主,采取人工草地建植措施进行退化草地修复。

4) 轻度退化草地以自然修复为主;中度退化草地以自然修复为主,改良与封育相结合;重度退化草地以人工促进修复为主,人工草地建植与封育相结合;在干热河谷区域有灌溉条件的要增设灌溉设施。

5) 补植、人工草地建植以减少水土流失、降低生态安全风险为原则,确定整地方式和方法;草种选择以乡土草种优先,适地适草为原则。

6) 草地内部结构复杂,采取两种或两种以上的修复方法对退化草地进行综合修复。

6 结 语

昭通市是云南省连接长江经济带和成渝双城经济圈的重要通道,是四川盆地向云贵高原抬升的过渡地带,生态地位特殊、生态区位重要。草地是牧业基地和生态屏障,在历史发展过程中持续创造经济价值和生态价值,社会效益明显。昭通市生态脆弱,草地管理水平和建设能力不高,乡土草种紧缺、技术

力量和资金不足,导致退化草地修复难度大,针对昭通草地退化程度及恢复潜力,结合草地生境条件进行探索,提出合理的草地生态恢复措施,在国家草原生态修复、退耕(牧)还草等生态保护修复的政策支撑下,促进退化草地生态恢复演替,加速昭通市生态文明建设。

参考文献:

- [1] 天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标:GB 19377—2003[S]. 2003.
- [2] 退化草地修复技术规范:GB/T 37067—2018[S]. 2018.
- [3] 龙瑞军,董世魁,胡自治. 西部草地退化的原因分析与生态恢复措施探讨[J]. 草原与草坪,2005,113(5):3-7.
- [4] 杨汝荣. 我国西部草地退化原因及可持续发展分析[J]. 草业科学,2002(1):23-27.
- [5] 昭通地理[EB/OL]. [2021-11-09]. https://baike.baidu.com/item/%E6%98%AD%E9%80%9A%E5%B8%82/2506155?fr=ge_ala.
- [6] 昭通市人民政府. 昭通市 2020 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2021-10-20]. <http://www.zt.gov.cn/contents/4500/198731.html?eqid=e55bafbc000364cf00000066476d2d7>.

责任编辑:许易琦

(上接第 119 页)

两者平均值可以得出,本项目的绿地一年固碳量为 4 398.3 t。

6 结 语

北京环球影城区域景观廊道建设对北京环球影城的建成运营、文化旅游区的同步发展具有重要的支撑意义。低碳城市景观廊道建设既回应时代需求,也是我国积极应对气候变化的探索与创新之举,更是新型生态文明和美丽中国中的一个重要实践活动。同时,城市景观廊道承担着多种多样的功能,尤其是环球影城区域这样具有明显旅游消费需求的全球知名 IP 乐园地区,碳效应与娱乐功能、景观功能等其他效应综合平衡。

参考文献:

- [1] 国务院新闻办公室. 中国应对气候变化的政策与行动[Z]. 2020.
- [2] JO, HYUN-KIL PARK, HYE-MI. Changes in growth rate and carbon sequestration by age of landscape trees[J]. The Korean Institute of Landscape Architecture, 2017, 45

(5):97-104.

- [3] 吴颖. 碳达峰与碳中和视角下森林生态与碳循环关系探讨[J]. 林业建设,2021(5):34-37.
- [4] 唐承财,查建平,章杰宽. 高质量发展下中国旅游业双碳目标:评估预测,主要挑战与实现路径[J]. 中国生态旅游,2021,11(4):471-497.
- [5] AFZAL, MUHAMMAD, AKHTA. Aqeela mobeen[J]. Agricultural Research, 2013, 51(1):61-69.
- [6] 包志毅,马婕婷. 试论低碳植物景观设计和营造[J]. 中国园林,2011,27(1):7-10.
- [7] 杨学丽,田晓璐. 碳中和愿景下居民低碳消费的路径探析[J]. 大庆社会科学,2021(6):86-89.
- [8] 于洋,王昕歌. 面向生态系统服务功能的城市绿地碳汇量估算研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2021,53(1):95-101.
- [9] 于敬磊,赵晓东,郭丰. 机场绿化规划的节能减排效果分析[J]. 节能,2014(4):38-39.
- [10] 叶祖达. 建立低碳城市规划工具——城乡生态绿地空间碳汇功能评估模型[J]. 城市规划,2011,35(2):32-38.

责任编辑:刘平书