

成都龙泉山生态修复与景观提升

程梦倩

浙江华东林业工程咨询设计有限公司

摘要: 龙泉山尺度巨大,是成都生态网络中的重要生态极,区域内干旱少雨、土壤贫瘠、人为干扰严重等问题导致其林分结构较差、生物多样性较少、生态效益较低,近年来虽开展了部分森林营建,但生境质量和生物多样性仍有待改善。本文通过对龙泉山现状问题进行分析,提出相应修复策略,并划分生态单元,明确各类修复方式及配置模式,为其山体修复提供参考。

关键词: 生态修复; 山体修复; 景观提升

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.106

一、引言

龙泉山脉位于四川盆地西部,呈南北走向,是岷江和沱江水系的分水岭,也是成都平原与川中丘陵的自然分界线,拥有山、林、田、江、河、湖等优质的生态资源,是成都平原重要的山水保障。山脉成都段称为龙泉山,近年来,由于其优越的地理位置和良好的资源本底,逐步吸引城市建设近山开发,导致山体绿色空间侵蚀严重;同时,长期、频繁的人为活动,导致自然原始森林植被破坏严重,仅龙泉驿区有少量原生植被保存完好。

二、自然资源概况

龙泉山整体山脉呈现南北走势,以低山深丘为主,海拔385—1051.3米,山体林木葱郁、鸟兽众多,是国家重要的生物基因库和国家级生物廊道。植被属亚热带常绿阔叶林带,主要森林植物238种,动物300余种。区域内针叶林和针阔混交林块状分布,森林面积共6.86万公顷,森林覆盖率54%。既有林木品质不一,部分山脊存在植被贫瘠、山体裸露问题。用材林主要为桉树、柏木林,柏木林占生态效益80%以上;经济树种主要有油桐、核桃、桃、枇杷等,生态景观价值各异^[1]。

龙泉山内河流众多,水利资源丰富,大小河流40余条,总长度近千公里。土壤绝大部分为紫色碱性,石砾含量较高,山谷平缓地带土层较厚,土质、肥力较好,山脊、陡坡地带土层瘠薄,部分区域有荒漠化、石漠化倾向,蓄水保肥能力差^[2]。农田呈梯田形态,农作物以玉米、水稻为主,民居散布于谷地区域,单个居民点规模较小,最大规模仅约10公顷。

三、现状及存在问题

(一) 水资源匮乏

龙泉山虽河流众多,但均无法自流灌溉或引流灌溉,区域内农业生产和生活用水基本靠水库、蓄水池等水利设施供水,且林业生产用水很少,导致造林苗木成活率不高或成活后逐渐枯死。

(二) 生态立地条件差

区域内紫色土蓄水保水能力差。25°以上陡坡耕地面积占比大,加之龙泉山脊部、陡坡经多年雨水冲刷,部分区域有荒漠化、石漠化趋势。

(三) 土地利用不合理

农村建设用地粗放利用较为严重,农村居民点用地

水平分布非常不均衡;农林交错,森林资源相对破碎,现有土地利用结构制约了绿化空间布局。

(四) 林分结构不合理

林分是指森林的内部结构特征,即树种组成、林层成林相、林型、林龄等因子大体相似,并与临近地段有明显区别的森林地段^[3]。龙泉山现状林覆盖率达54%,但以人工栽植的果林、同龄的常绿阔叶林为主,林层结构多数仅有乔木层,灌木、草被、地被较少,且以纯林为主,森林资源质量不高,生态效益低,林分结构存在一定的不合理情况。

(五) 植物品种单一

龙泉山因海拔较低、可及度高,曾大力发展经济林产业,陡坡耕地被开垦种植桃树、枇杷等经济林,目前多数无人管理,成为低效林或残次林;木材林品种单一,且分布极不均匀。

四、修复策略

依据现存问题,提出相应解决措施:针对水资源匮乏及生态立地条件差,采取构建生态水资源利用体系措施;针对林分结构不合理及品种单一,采取恢复地带性山林植被措施;针对土地利用不合理,采取优化土地利用结构措施。此外,通过构建森林生态景观系统措施,对龙泉山景观进行提升;通过适地适树等原则,确定树种选择策略。

(一) 构建生态水资源利用体系

(1) 充分吸取现有农耕作业方式对水资源的利用优点,参考西南地区丘陵山地对水的蓄存利用手法,将更多雨水蓄留在山体内。

(2) 建设水源涵养林。着重不同类型植被之间涵养水分的差异,应用涵养水分较多的群落类型;扩大水源涵养林的面积,结合植被的恢复。

(3) 利用涵养的水源为野生动物提供多样的水源的栖息环境,提高整体的生境价值。利用自然的处理方法,对溪谷的汇水区进行改造,营造连续多样的小型溪流、塘堰序列。

(二) 恢复地带性山林植被

将山体按照高程、坡向和坡度的影响因素,针对不同的立地条件,因地制宜确定整体九大修复类型,分别恢复不同植被类型和植物群落^[4]。如:西侧山地多陡坡、西向山地相对旱生,选用旱生群落或灌丛。荒草坡现状水土流失严重,因此初期选用耐干旱瘠薄、抗逆性强、生长快速的旱生灌木,逐年提升生态环境,自然演替形成稳定林班。

(三) 优化土地利用结构

(1) 合理优化调整村庄布局,建设田园综合体,部分区域进行村庄腾退与用地整合,总体上提升林地和灌丛等自然植被的覆盖度,提高林地的面积。

(2) 改善修复地表结构,改造易引起中度以上水土流失的耕地、园地。坡改梯、地表草本植物覆盖。如:将区

表1 立地条件与主要植被修复类型

坡度		0-15°	15-25°	25-40°
坡向	北向(北、东北、西北)	景观生态林	水源涵养林	现有林抚育
	西、南向(南、西南、西)	生态公益林	旱生群落或灌丛	旱生灌草
	东向(东南、东)	耕地或林地	退耕还林	自然修复

域内大于25°坡耕地及15-25°坡耕地中土壤肥力差、水土流失严重及分布零散的耕地、园地调整为林地。

(3) 注重开发建设时的水土保持工作。

(四) 构建森林生态景观系统

(1) 在保护现有生态资源、提升森林质量的基础上,采取退耕还林、困难立地造林、生态游憩公园建设等措施增大森林面积。

(2) 充分使用四川乡土特色植物,补植与新植彩叶树种、开花乔灌,营造具有成都特色的森林,形成山谷多彩、山峦壮丽的大尺度多彩森林景观。

(3) 以森林公园、各类生态公园、生态廊道为重点,通过营造多样的空间形态,提高风景林的美景度,打造林冠线优美、景观丰富、色彩斑斓、生物多样的龙泉山森林生态景观系统。

(五) 树种选择

龙泉山生态修复的树种规划主要考虑以下四个原则:1)因地制宜,适地适树。坚守适地适树基本原则,选择耐旱、耐瘠薄、适应山地环境的树种。2)生态、生产、景观并重。适地适树基础上,兼顾多彩、高大、丰富的树种选择目标,观赏、生态效益和经济效益并重。3)乡土树种为主,适当引进外来树种。乡土树种适应性强,造林成活率高,可作为植被恢复的主要造林树种。同时,适当引进外来树种,增加生物多样性、林分结构稳定性和生态系统抗干扰能力。4)近远期兼顾。充分考虑树种的成熟龄,合理配比速生、中生和慢生树种^[5]。

经以上原则筛选,在龙泉山植被恢复的树种选择中,可选取如香樟、桢楠、栎树、核桃、尾巨桉等具有明显的生态、经济效益的树种,油橄榄、湿地松等新引进、优良快速绿化树种。

五、修复目标

远期目标为总体森林覆盖率超过70%,区域内不见裸土和撂荒地;生态林和经济林比值趋近3:1,且落叶经济林和常绿经济林面积相当;通过林分结构调整将纯林更替为混交林,完善森林群落结构,优势树种以木材储备为主的高大乔木或珍贵用材树种为主,提升景观多样性和物种多样性,混交林总体比例提升至50%。

六、修复分区管控

(一) 空间布局

龙泉山横跨沱江、岷江两大流域,提取流域面积大于9平方公里的地表径流,将流域细分为小流域,不同小流域内立地条件、用地类型具有相似性,修复策略具有重复性,可划分为不同的生态修复分区,其修复措施基本适用于龙泉山全域。因此,规划以流域生态单元为基础进行细分,提出对应修复措施。

(二) 分区管控

依据土地利用现状、生态环境调查,高程、坡度、

植被等立地条件,结合生态敏感度分析,对现状植被修复类型进行空间整合与规划,科学规划生态用地,将流域生态单元分为八大分区,分类进行修复。

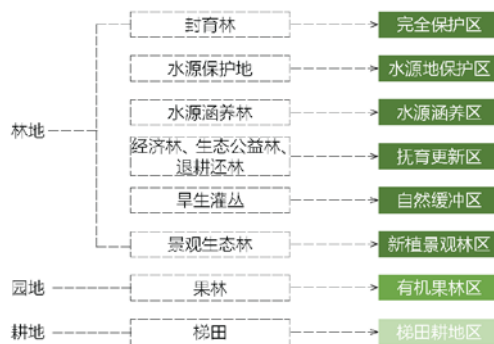


图1 修复分类与分区

1. 完全保护区

指山巅、山脊等生态敏感度高或现状植被长势良好区域。以封山育林为主进行抚育。

修复方式:

1) 对现有林实行较为严格的抚育保护,局部优化林分。2) 区域边缘部分构建防护林,形成生态屏障。

主要群落配置:

林分优化群落:香樟+山玉兰+桫木+润楠--短枝六道木+金丝桃;

防护林群落:青冈+黑壳楠+湿地松+长叶柳--十大功劳+杜鹃。

2. 水源地保护区

指土门子、金花、五龙等水库保护范围及其主要汇水区。以防护林为主进行修复。

修复方式:

1) 营造防护林与隔离区,种植保水性植被。2) 选择多种水生植物,注重指示物种应用,提升植物多样性,改善水质,保障动物迁徙、觅食、饮水需求。3) 修补重建水库四周植被缓冲带,完善其缓冲作用,满足各类生物栖息需求。

主要群落配置:

缓冲带群落:水杉+枫杨+落羽杉+喜树--黄菖蒲+梭鱼草+再力花+细叶芒;

水生植物群落:蔗草+斑芒+芦苇+莎草+水葱+泽泻+黑三棱。

3. 水源涵养区

指山体主要汇水区及缓坡、溪谷、水潭等蓄水区域。以水源涵养林为主进行修复。

修复方式:

1) 利用缓坡、地形蓄存、涵养水源,为野生动物提供水源。2) 应用自然处理手法,对溪谷汇水区进行改造,营造连续多样的小型溪流、塘堰序列。3) 选用

涵养水力强的树种，配植竖向结构丰富的植物群落，对水资源进行蓄存与净化。

主要群落配置：

溪谷临水群落：香樟+皂荚+水杉+枫香--杜鹃+盐肤木+水栀子+臭牡丹--蛇莓+乌毛蕨+半夏+水竹叶；

水源涵养群落：桉木+柳杉+银杏+四川润楠--小叶女贞+乌桕+蜡梅+金樱子--石蒜+酢浆草+紫堇+荆芥。

4. 抚育更新区

指现有经济林、防护林等次生林区域。以经济林改造、生态公益林为主进行修复。

修复方式：

1) 通过混交乡土乔木及耐阴灌木，对既有纯林进行林分改造，将单一纯林更替为复层混交林，增强水土保持能力，提升低产经济林生态、景观价值。2) 补植阔叶树种，增加能快速累积落叶及腐殖质层的植物种类，增大林下土壤生物循环速率，增强群落水源涵养能力。3) 强调复层尤其是地表灌木、草本植被的种植，以减少水土流失并为动物栖息提供相应环境，提高整体生境价值。

主要群落配置：

桉树林改造：巨桉+香樟+楠木+油桐--红珍珠菜+火棘--络石+玉簪+莲子草；

柏木林改造：柏木+香樟+油桐--杜鹃+平枝栒子--乌菘莓+地锦+麦冬；

新植林群落：桉木+刺槐+润楠+乌桕--蜡梅+双荚决明--黄金菊+紫花苜蓿+鸭跖草。

5. 自然缓冲带

指现状低效林、残次林、裸地等水土流失严重、土壤保水性较差区域。以旱生灌丛为主进行修复。

修复方式：

1) 初期选用耐干旱瘠薄、抗逆性强、生长速度快的先锋物种，对裸露坡面进行修补，增强区域固水能力；生态系统初步改善后，利用植被自然演替形成稳定林班。2) 低效林或残次林局部退耕还林。3) 果林四周块状补植秋冬色叶、常绿树种，扩大森林面积；林下种植常绿草本花卉或引入林下经济，建设生态经济型产业林。4) 优化既有林林分，形成针阔混交林，裸露区补植彩叶林，营建健康植被群落。

主要群落配置：

旱生灌丛群落：刺槐+小叶女贞--双荚决明+十大功劳+紫薇+荆条+杜鹃+火棘+二色锦鸡儿+金银花--薜荔+狼尾草+桔梗+紫堇+野豌豆；

经济产业林群落：香樟+青冈+枫香+黄桷--十大功劳+绣球荚蒾+红叶石楠+栀子--荆芥+半夏+车前+射干+紫菀。

6. 新植景观林区

指以游赏为主要功能的山脚游览区域及部分山腰活动区域。以生态景观林为主进行修复。

修复方式：

1) 梳理山脚及平原区呈团状分布现状树，整合扩大群落范围，提升生态系统完整性。2) 现有林疏伐增补，重要景观节点改造提升。构建复层群落，形成结构稳定近自然绿地。3) 新植林以观赏为主，兼顾生态。结合功能定位营建特色植物景观。

主要群落配置：

现有林提升：香樟+灯台树+四照花--木芙蓉+黄桷+火棘+金丝桃；

新植生态观赏群落：楠木+梧桐+复叶槭--洒金珊瑚+银柳+花叶八仙花--黄帝菊+醉蝶花。

7. 有机果林区

指现状果林及其周边部分林地区域。以果林、生态公益林为主进行修复。

修复方式：

1) 林下栽植地被或套种作物，提升林地覆盖率。扩大森林面积，衔接地块间空隙，完善生态系统。2) 林间团状种植大乔，提高森林覆盖率和生态承载力，同时为鸟类、昆虫提供果源。3) 清除部分长势衰弱老年期果树，局部进行补种。4) 增加种植的品种，发展为观赏性果林。

主要群落配置：

果林群落：桃+梨+枇杷+中华猕猴桃--益母草+知母+大豆+落花生。

8. 梯田耕地区

指现有农田及示范区西侧山脚区域。以水稻等作物为主进行栽植。

修复方式：

1) 坡耕地改为坡式梯田，提升蓄水减蚀作用，使田面持水量增大。改善农作物生产条件，提高土地质量和利用效率。2) 吸取农耕作业方式对水资源的利用优点，合理调控雨水资源，将更多水肥蓄留在山体内部。3) 传统经济作物结合新型观赏植物，应用轮作、间作、套种等种植方式，配合家禽养殖，促进生态循环。

主要群落配置：

田间群落：柿树+川楝--桃+枇杷--水稻+油菜花；

观赏群落：竹叶青茶--向日葵+金鸡菊。

七、结语

随着城市发展，成都市城市布局由原来的“两山夹一城”转为“一山连两翼”，龙泉山由原来的生态屏障转变为城市绿心，战略地位的上升要求其生态功能更完善。如能修复森林环境、优化水生态环境、重塑生物多样性，将有效提升其整体生态功能，连接区域生态通廊，延展城市生态系统边界，对生态文明建设具有重要意义。

参考文献

[1] 李霞. 加快成都东部山丘区生态环境保护和建设——对龙泉驿区龙泉山实施植被恢复与保护工程的调研报告[J]. 中共成都市委党校学报, 2011(2): 67-69.

[2] 米卉. GIS技术支持下的成都龙泉山生态地质环境承载力评价[D]. 成都: 成都理工大学, 2014.

[3] 郑度. 地理区划与规划词典[M]. 北京: 水利水电出版社, 2012.

[4] 彭文甫. 成都平原及其周边区域植被覆盖动态监测[J]. 地球与环境, 2017, 45(2): 193-202.

[5] 曾珍. 龙泉山脉植被快速恢复技术研究[J]. 四川林业科技, 2013, 34(1): 44-47.

作者简介：程梦倩(1991.08-)，女，汉，江西省九江市，工程师，本科。主要研究方向：植物景观与生态修复设计。