苗圃管理技术创新及其在生态修复中的应用

许建瑞　冯英莉

小金县林业和草原局　四川　阿坝州　624299

摘　要：传统苗圃培育模式多采用同质化管护手段，侧重苗木外观长势培育，与生态修复复杂场地的植被适配需求存在明显脱节，难以满足受损生态系统植被重建的长效建设标准。本文结合苗圃常规管护内容与生态修复苗木的专属培育特质，系统梳理精细化培育、环境调控、资源集约等创新技术类型，阐释各类创新技术的运行原理与应用形式，依托多维度应用场景搭建苗圃技术与生态修复的衔接路径，结合生态场景需求提出技术迭代与体系完善的优化思路，有效提升生态修复苗木的培育质量与场地适配能力。

关键词：苗圃管理；技术创新；苗木培育；生态适配；生态修复

引言：植被重建是生态修复工作的核心组成部分，苗木生长品质与环境适应性能，直接影响受损生态场地的植被定植效果与群落恢复水平。常规苗圃管理偏向园林绿化培育标准，管护模式粗放、培育针对性不足，培育苗木的抗逆性与野外适配性较弱，无法适配复杂退化场地的生态建设条件。各类新型苗圃管理技术持续更新完善，能够优化苗木培育流程，强化植株生长韧性，为生态修复植被体系构建提供稳定优质的资源支撑，助力生态结构的稳步恢复。

1 苗圃常规管理体系与生态修复适配特征

1.1 苗圃常规管理主要内容

苗圃常规管理是保障苗木正常生长、维持苗木良好长势的基础性培育工作，整体覆盖苗木全生长周期的各类管护内容。日常工作围绕苗木品种选育、播种扦插、苗期养护、水肥调控、杂草清理、病虫防护等多个环节展开，构建完整的苗木培育管护体系。土壤养护是苗圃管理的重点环节，通过定期翻耕、土质改良、肥力维持等方式优化种植基底环境，为苗木根系发育提供稳定的生长条件。水肥管理依据苗木生长节律调整供给节奏，维持植株生长所需的水分与养分平衡，保障苗木长势均匀健壮。田间管护包含杂草清除、枝叶修剪、密度调控等作业内容，弱化田间杂生植被对资源的争夺，规整苗木生长空间[1]。病虫防护以常态化巡查、预防性管控为主，降低有害生物对苗木植株的侵蚀危害，维持苗圃整体生长秩序。整套常规管理流程以标准化培育手段为主，满足规模化苗木培育的基础需求。

1.2 生态修复场景苗木培育专属要求

生态修复场景区别于常规绿化造林场景，对苗木品类、生长状态、环境适应能力有着更为细致的培育标准。用于生态修复的苗木需要适配退化土地、荒坡山体、受损水域周边等复杂生长场地，具备较强的抗逆性与环境耐受能力。苗木长势需要保持稳健均衡，根系发育完整，能够在贫瘠、土质松散或水分不均的场地完成正常定植与自然生长。植被品类优先选用乡土物种，适配区域本土气候与水土条件，更好融入自然生态群落结构，推动生态系统自然恢复。苗木培育过程需要侧重植株抗性锻炼，强化耐旱、耐贫瘠、抗病害等生长特质，减少后期人工干预力度。培育过程还要兼顾物种多样性适配需求，通过差异化培育模式匹配不同生态修复地块的植被构建需求，支撑生态系统结构的稳步重塑。

1.3 传统苗圃管理模式适配局限

传统苗圃管理模式多围绕园林绿化苗木培育搭建体系，培育标准与作业方式偏向统一化、通用化，难以匹配生态修复的专项培育需求。常规培育侧重苗木外观长势与株型规整，对植株抗性、根系韧性、环境耐受度的培育力度不足，培育出的苗木难以适应受损生态区域的复杂环境。培育方式趋于同质化，缺少针对不同生态修复场地的差异化培育方案，品类选育与管护模式较为单一。管护流程侧重苗期快速生长，忽略苗木长期适应性培育，导致苗木移栽后存活稳定性不足，难以支撑生态修复工程的长效建设。固有管理模式的针对性缺失，让常规苗圃培育体系难以适配生态修复多样化、长效化的建设需求。

2 苗圃管理技术创新类型与技术原理

2.1 苗木培育精细化管理创新技术

苗木培育精细化管理创新技术打破传统粗放型培育

模式，依托精细化管控思维优化苗木全生长周期的培育流程。该类技术围绕苗木生长状态动态调控培育方案，依据苗木品类、生长阶段、长势差异划分分级培育标准。针对不同苗木的生长习性，细化水肥供给节奏、栽植密度、修剪时机与养护强度，改变传统统一化培育带来的长势不均、抗性不足等问题[2]。通过细化培育分级标准，对壮苗、弱苗、幼苗实施分区管控，匹配适配的培育方案，改善苗木整体生长质量。技术运行核心在于依托生长规律细化管控标准，弱化人为经验主导的粗放作业模式，提升苗木培育的规整度与优质苗产出比例，为生态修复提供品质稳定、性状优良的苗木资源。

2.2 苗圃环境调控创新技术

苗圃环境调控创新技术聚焦苗圃种植环境的改良与维稳，通过人工干预手段优化土壤、水分、温度、通风等各类生长环境要素。土壤改良技术通过物理深耕、基质改良、有机质补充等方式优化土壤结构，改善土壤透气度与肥力条件，消除土壤板结、养分失衡等影响苗木根系发育的问题。水环境调控技术优化灌溉模式，依据土壤干湿状态与苗木需水规律调整灌溉量，规避积水烂根、干旱萎蔫等生长问题。温湿度与通风调控技术可以适配季节气候变化，弱化极端天气对苗木生长的干扰，营造稳定适宜的生长环境。整套环境调控技术通过改造外部生长条件，营造适配苗木生长的稳定空间，有效提升苗木生长的稳定性与抗逆潜质。

2.3 苗木养护与繁育创新技术

苗木养护与繁育创新技术针对传统繁育成活率低、苗木性状不稳定、养护针对性弱等问题完成技术升级。繁育环节优化传统扦插、播种的作业方式，改良繁育基质与培育载体，优化生根、出苗的生长条件，提升繁育成活效率，保障新生苗木长势均匀一致。养护环节摒弃固定化养护流程，结合苗木生长阶段动态调整养护重点，苗期侧重根系养护与弱小植株扶持，生长期侧重株型规整与长势调控，成熟期侧重抗性积累与状态维稳。病虫害防护转变传统被动治理模式，采用预防性养护手段，通过改善生长环境、增强植株长势提升苗木自身抗病害能力，减少有害生物滋生蔓延，持续优化苗木繁育与养护整体质量。

2.4 苗圃资源集约利用创新技术

苗圃资源集约利用创新技术以资源高效利用、循环管控为核心，优化苗圃水土资源、种植空间、培育物料的利用方式。传统苗圃培育存在水资源浪费、土壤肥力消耗过快、种植空间利用率低等问题，集约型技术可针对性改善各类资源浪费现象。水资源集约技术优化灌溉布局与用水模式，减少无效水分消耗，提升水分渗透与利用效率，维持土壤水分长效稳定。土壤资源集约技术通过轮作养护、有机质返还、土壤生态修复等方式延缓土壤肥力衰退，维持土地持续培育能力。空间资源集约技术结合苗木生长特性规划栽植布局，合理划分培育区域，提升苗圃土地利用率。资源集约管控模式能够降低培育损耗，构建绿色低碳的苗圃培育体系，推动苗圃培育作业长效可持续开展。

3 创新苗圃管理技术在生态修复中的应用路径

3.1 生态修复苗木培育环节的技术应用

生态修复工程对苗木生长品质、环境耐受能力与生长稳定性有着严格要求，常规培育模式难以满足受损生态场地的植被建设需求。创新苗圃管理技术可全程介入苗木培育阶段，围绕生态修复的场地属性开展定向化培育作业。依托精细化管控手段调整水肥供给、栽植密度与生长调控模式，优化苗木株型结构与根系发育状态，强化苗木自身的生长韧性[3]。针对生态修复场地普遍存在的土壤贫瘠、环境扰动大等特点，在育苗阶段开展适度抗性驯化，提升苗木耐贫瘠、耐扰动的生长能力。通过环境调控技术稳定育苗基质条件，规避育苗阶段长势不均、抗性薄弱等常见问题，保证出圃苗木长势均匀、发育健全，能够适配各类受损生态场地的定植条件，为生态植被重建提供优质苗木储备。

3.2 生态适配性苗木筛选的技术应用

不同生态修复场地的水土条件、气候环境与生态基底存在明显差异，苗木品类的适配程度直接影响植被恢复的整体质量。创新苗圃管控技术可以建立系统化苗木筛选标准，摆脱传统凭经验选苗的粗放模式。结合修复区域的土质状况、水文特征、植被演替规律，对苗木品类、生长性状、抗性特质进行分层甄别。依托精细化培育积累的苗木生长数据，判别不同苗木对特殊生态场地的适应潜力，筛选出适配性更强、稳定性更高的苗木品类。通过科学筛选方式剔除长势孱弱、适应性差的植株，保留具备良好抗逆性与自然生长潜力的优质苗木。精准的筛选机制可以规避苗木品类与修复场地不匹配的问题，提升植被定植后的存活质量，助力生态系统稳步恢复。

3.3 乡土苗木规模化繁育的技术应用

乡土苗木具备极强的本土环境适应性，能够快速融入区域生态群落，维系生态结构的稳定性与完整性，是生态修复工程的核心植被资源。传统繁育方式繁育效率

偏低、苗木品质参差不齐，难以满足大面积生态修复的苗木供给需求。创新繁育与养护技术可以优化乡土苗木的育苗流程，改良繁育基质与培育环境，提升乡土苗木的繁育成活率与出苗质量。通过标准化、精细化的培育管控模式，规范苗木生长节奏，统一苗木生长规格，实现乡土苗木的批量化、规范化培育。依托资源集约技术优化培育空间与水土资源配置，降低规模化培育的资源损耗，持续扩大乡土苗木产能。稳定的乡土苗木繁育体系，可为区域性生态修复工程提供持续、充足、高品质的苗木支撑。

3.4 修复苗木移栽驯化阶段的技术应用

苗木出圃移栽是生态修复植被建设的关键环节，苗圃培育环境与野外修复场地的环境差异，容易造成苗木定植后长势衰退、存活质量下降。创新苗圃管理技术可覆盖苗木移栽前的驯化作业，缩小育苗环境与野外场地的生长条件差距。通过逐步调整水肥供给、温湿度环境与生长空间，改变苗木温室化生长的状态，提升植株对野外复杂环境的适应能力[4]。结合修复场地的环境特征开展针对性驯化处理，锻炼苗木抗干旱、耐盐碱、抗扰动的生长特质，弱化移栽过程对苗木长势的冲击。完善的移栽驯化流程可以提升苗木野外定植存活率，保障修复植被长势稳定，夯实生态修复长效建设的植被基础。

4 生态修复视角下苗圃创新技术优化方向

4.1 适配生态场景的苗木培育技术优化

生态修复野外场地环境复杂多变，土质贫瘠、水分失衡、盐分富集等各类胁迫条件，会加大苗木定植后的生长压力。传统苗木培育遵循园林景观栽植标准，培育目标侧重景观美化效果，对苗木野外生存能力的打磨有所欠缺。结合各类退化生态场地的环境特征，灵活调整育苗培育方案，优化育苗基质的孔隙结构与养分配比，适当调低人工水肥的供给强度。育苗期间适度模拟野外恶劣生长环境，逐步锻炼苗木根系伸展能力与抗逆性能，缓解恒温优渥育苗环境带来的生长惰性。转变固有的苗木培育评判标准，不再片面追求株型外观规整，重点培育植株生长韧性与环境适应能力，有效提升苗木野外定植后的生存稳定性。

4.2 苗圃精细化管控技术迭代升级

苗圃常规管控模式划分标准相对模糊，整体培育流程偏粗放，很难满足生态修复所需的高品质苗木培育要求。贴合苗木苗期、速生期、木质硬化期的生长规律，拆分各阶段培育侧重点，细化各项养护操作的执行标准与管控尺度。更新苗木生长监测方式，重点关注根系发育状态、植株长势均匀度以及抗性积累变化，根据实际长势及时调整培育干预手段。精简培育流程中冗余低效的作业环节，优化苗圃栽植布局与养护节奏，提升水肥调控、环境干预的精准程度。持续迭代的管控模式可以缩小苗木个体生长差异，稳定苗木综合品质，为生态修复工程输送规格统一、性能稳定的苗木资源。

4.3 苗木生态适配培育体系完善路径

单一的技术改良方式较为零散，无法构建完整的培育闭环，难以长期匹配生态修复的常态化建设节奏。统筹苗木筛选、定向培育、抗性驯化、规模化繁育等核心作业环节，理顺各工序的衔接逻辑，消除各类技术单独应用带来的壁垒。结合不同区域的生态基底与植被恢复诉求，细化乡土苗木、抗性苗木的专属培育规范，弥补传统培育模式生态适配性不足的短板[5]。明确各类生态苗木的培育流程与作业标准，搭建适配多元修复场景的专业化培育架构，让苗圃培育工作精准对接各类生态修复的实地建设需求。

结束语

苗木培育质量与适配性能决定生态修复植被建设的整体成效，传统同质化管护模式存在明显的场景适配短板。各类苗圃创新技术可从培育管控、环境调控、资源利用等维度优化苗木生长性状，提升乡土苗木繁育质量与野外定植稳定性，全方位适配差异化生态修复场景。持续完善生态导向的培育技术、迭代精细化管控模式、搭建完整培育体系，能够持续强化苗圃培育与生态修复的衔接度，推动生态植被修复工作高质量开展。

参考文献

[1] 陆韩禄. 苗圃管理技术创新及其在生态修复中的应用 [J]. 当代农机,2025(9):38-39.

[2] 王东, 张奇, 寇欣, 等. 林业苗圃一体化灌溉技术研究与展望 [J]. 林业机械与木工设备,2025,53(1):12-19.

[3] 刘树彬, 温蔷. 辽宁出口切花菊低温胁迫种苗繁育技术创新与应用 [J]. 园艺与种苗,2025,45(5):1-2,31.

[4] 李斌. 无絮杨树育苗及管理技术创新应用 [J]. 种子世界,2023(2):177-179.

[5] 秦永莉. 林木苗圃育苗在林业可持续发展中的重要性 [J]. 河南农业,2023(8):31-33.