团 体 标 准

**《亚热带地区冷季型草地改良技术规程》**

**编制说明**

**《****亚热带地区冷季型草地改良技术规程》团体标准制定组**

**二〇二五年八月**

目 次

[一、任务来源 3](#_Toc197503226)

[二、编制目的和意义 3](#_Toc197503227)

[三、编制原则和依据 4](#_Toc197503228)

[四、主要工作过程 4](#_Toc197503229)

[1. 成立标准起草工作组 4](#_Toc197503230)

[2. 资料收集分析、技术准备 5](#_Toc197503231)

[3. 标准编写，形成技术规程草案 5](#_Toc197503232)

[五、主要技术内容确定的依据 5](#_Toc197503233)

[1. 适用范围 5](#_Toc197503234)

[2. 规范性引用文件 5](#_Toc197503235)

[3. 主要技术指标确定的依据 6](#_Toc197503236)

[六、采用的国际标准 6](#_Toc197503237)

[七、与现行法律法规和强制性标准的关系 6](#_Toc197503238)

[八、重大分歧意见的处理经过和依据 7](#_Toc197503239)

[九、标准作为强制性或推荐性标准的意见 7](#_Toc197503240)

[十、贯彻标准的要求和措施建议 7](#_Toc197503241)

[十一、废止现行有关标准的建议 7](#_Toc197503242)

[十二、其他应予说明的事项 7](#_Toc197503243)

# 一、任务来源

本技术规程的制定任务源于国家顶层战略部署与区域发展的迫切需求。其直接政策依据是农业农村部发布的《“十四五”全国饲草产业发展规划》 。该规划明确指出，发展饲草产业是保障国家粮食安全、优化农业结构、促进草食畜牧业高质量发展的关键举措 。规划中特别强调了要充分挖掘各类土地资源潜力，因地制宜，多元化发展饲草生产体系，并明确将南方地区列为利用冬闲田、果园隙地、草山草坡进行特色化、差异化饲草发展的重点区域 。通过增加优质饲草供应，可以有效减少牛羊养殖对玉米、豆粕等精饲料的依赖，实现“以草代粮”，从而为国家粮食安全做出重要贡献 。

在此宏观政策背景下，本规程由兰州大学草地农业科技学院牵头，联合云南省草地动物科学研究院、中国热带农业科学院、贵州省草业研究所、贵州大学、南京农业大学等在国内草业科学领域具有深厚研究积淀的单位共同申报与编制。本标准的研制工作得到了各单位承担的国家级和省部级重大科研项目的有力支撑，例如国家重点研发计划中涉及草地生态修复、草种创新与种质资源库建设等相关项目 。因此，本规程的制定并非从零开始，而是对上述单位多年来在亚热带地区，特别是在云南、贵州等地试验基地所积累的科学研究成果、关键技术突破和成功实践经验的系统化、标准化和规范化总结，旨在将前沿的科研成果转化为可推广、可操作的生产力。

# 二、编制目的和意义

**编制目的：**本规程旨在建立一套科学、规范、可操作的亚热带冷季型草地改良技术体系。其核心目的在于为该区域退化草地的诊断评估、修复治理、高效利用和可持续管理提供明确的技术指导和评判依据，从而全面提升亚热带冷季型草地的改良效率与质量，促进草地生态系统的正向恢复与生产功能的协同提升。

**战略意义与生态价值：**本规程的制定与实施具有深远的战略意义和重大的生态价值。首先，它是我国践行“大食物观”和保障国家粮食安全战略的具体体现 。我国亚热带地区草地资源占国土总面积约13%，是重要的后备食物生产基地。通过科学改良这些草地，能够显著提升其载畜能力，为发展草食畜牧业提供坚实的物质基础，从而拓宽蛋白来源，减轻对耕地和粮食的压力，优化国家食物供给结构 。

其次，本规程是应对我国南方草地生态退化严峻挑战的迫切需要。亚热带冷季型草地因过度放牧、不合理开垦以及气候变化等多重因素，普遍面临严重的退化问题，表现为植被覆盖度下降、优良牧草减少、生物多样性丧失、土壤板结与酸化、水土流失加剧等。尤其特殊的是，亚热带季风气候“雨热同期”的特点，为暖季型杂草的爆发性生长创造了有利条件，进一步加剧了对冷季型优质牧草的竞争和排挤，形成了独特的退化机制。本规程直面这些区域性难题，通过提供靶向性技术措施，旨在遏制并逆转这一退化趋势，恢复草地涵养水源、保持水土、固碳增汇等关键生态系统服务功能，为筑牢南方地区的生态安全屏障、助力国家“双碳”目标的实现贡献力量。

**经济社会效益与行业发展必要性：**从经济社会层面看，草地改良直接关系到农牧民的生计和区域经济发展。改良后的草地能够生产出更多、更优质的牧草，直接降低了养殖成本，提高了畜牧业的经济效益，为山区、半山区农牧民开辟了稳定的增收渠道，是推动乡村振兴战略在这些地区落地见效的重要抓手。

更为关键的是，制定本规程填补了我国草地管理标准体系中的一项重要空白。目前，我国现有的草地改良技术规范，如GB/T 37067，多是基于北方干旱、半干旱草原的生态条件和生产实践总结而来，其技术路径和措施（如某些节水灌溉技术或特定草种的选择）难以直接照搬到夏季高温高湿、土壤偏酸性的南方地区。用户提供的材料中明确指出了“北方广泛采用的草地改良方式并不完全适用于南方草地”，且“南方草地的研究相对较为薄弱，缺乏相关改良标准的制定”。这种“不适用”和“缺乏”正是本规程制定的核心必要性所在。

值得深入分析的是，所谓的“研究薄弱”并非指该领域缺乏高水平的科学研究。恰恰相反，本规程的起草单位阵容（兰州大学、中国热带农业科学院、南京农业大学等）堪称国内草学界的“国家队”，他们在草种质资源、生态修复、牧草育种等方面拥有世界一流的成果和丰富的实践经验。这里的“薄弱”实际上是指缺乏将这些分散在不同机构、不同专项研究中的先进知识和技术进行系统性整合、提炼和标准化的工作。因此，本规程的核心价值在于构建一座桥梁，将顶尖的科研成果与一线的生产实践连接起来，把碎片化的“点状”技术优势，整合成一个全面、系统、权威的“面状”技术指导体系，为亚热带冷季型草地的科学管理和可持续利用提供急需的“说明书”和“操作手册”。

# 编制原则和依据

**编制原则**

本规程的编制过程严格遵循以下四项核心原则：

1. 科学性与先进性原则：规程中的所有技术内容，从退化诊断指标到具体的改良措施，均建立在坚实的生态学、土壤学和草地农学理论基础之上，并经过了起草单位在南方多点试验基地长期的科学试验验证，确保了技术的科学、有效和前瞻性 。

2. 实用性与可操作性原则：充分考虑亚热带地区的社会经济条件和基层技术人员、农牧民的实际操作能力，力求技术条文清晰、简明，方法步骤具体、易行，指标参数量化、可测，使规程能真正落地应用，指导生产实践。

3. 生态优先与可持续性原则：将恢复和提升草地生态功能置于首位，强调通过构建结构合理、功能稳定的草地生态系统来实现生产力的可持续提升。优先推荐使用适应性强的乡土草种和环境友好型技术，避免短期行为对生态环境造成二次破坏，旨在建立能够自我维持、具有较强恢复力的健康草地生态系统 。

4. 因地制宜与综合施策原则：充分认识我国亚热带地区内部自然条件的复杂性和多样性，规程不提倡“一刀切”的改良模式，而是建立了一套“诊断-处方-施策”的逻辑框架，指导使用者根据当地具体的退化类型、程度、立地条件等，科学选择单一或多种技术进行优化组合，实施“一场一策”的综合改良方案。

**编制依据**

本规程的编写格式和结构严格遵循GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求 。

技术内容的确定主要依据以下几个方面：

1. 核心研究成果：本规程的核心技术依托于兰州大学等单位研发的“亚热带冷季型草地建植管理改良技术体系”。该技术体系是各参与单位数十年科研攻关的结晶，已在云南、贵等省份的核心试验区和推广示范区得到广泛应用和验证，取得了显著的改良效果，为规程的制定提供了最直接、最坚实的技术支撑 。

2. 多方实践经验：系统总结了各起草单位在南方地区（如云南省草地动物科学研究院在本地的草地改良实践）的草地改良工程项目中所积累的宝贵实践经验和第一手数据。

3. 现有标准参考：在编制过程中，参考并引用了多项国家和行业现行标准，确保本规程与国家标准体系的协调性和一致性（详见规程“规范性引用文件”一章）。

4. 国内外文献资料：广泛查阅和分析了国内外关于温带及亚热带草地生态修复、植被重建、土壤改良等方面的最新研究进展和技术文献，吸收借鉴了国际先进理念和成功经验。

# 四、主要工作过程

**1. 成立组织与规划部署（2023年1月 - 2023年4月）**

组建了由兰州大学牵头，多家科研院所专家共同参与的跨单位标准起草工作组，明确了组长、核心成员及职责分工。工作组深入学习了GB/T 1.1-2020等标准化工作文件，并对《“十四五”全国饲草产业发展规划》等国家政策进行了专题研讨，深刻领会了标准制定的背景和要求。在此基础上，制定了详细的标准编制工作计划、时间节点和编写大纲，为后续工作奠定了坚实基础。

1. **资料收集与技术准备（2023年5月 - 2023年12月）**

系统性地收集和整理了各起草单位在亚热带地区长期定位试验和示范工程中积累的原始数据、研究报告和技术总结。开展了广泛的文献调研，覆盖了草地生态学、土壤学、牧草栽培学等多个领域。组织团队赴云南、贵州等典型区域进行实地考察和补充调研，与地方农业技术推广部门、畜牧企业及农牧民代表进行座谈，深入了解一线生产中存在的具体问题、技术需求和成功经验，确保规程内容接地气、能解决实际问题。

1. **草案起草与内部研讨（2024年1月 - 2024年11月）**

基于前期准备工作，起草工作组按照编写大纲，分工协作，完成了《亚热带冷季型草地改良技术规程》和本《编制说明》的初稿。工作组内部召开了多次专题研讨会，对草案中的各项技术指标、操作规程、定义术语等内容逐条进行了严谨的论证和反复修改，统一了技术口径，确保了内容的科学性和准确性。

1. **征求意见与审查定稿（2024年12月 - 2025年12月）**

形成了标准征求意见稿，并正式向全国范围内的相关科研教学单位、行业协会、重点企业以及省级农牧业主管部门等数十家单位发函征求意见。在汇总分析各方反馈意见的基础上，召开了由行业内权威专家组成的专家审查会，对征求意见稿进行了最终审查。与会专家对标准给予了高度评价，并提出了一些建设性的修改意见。起草工作组根据专家审查意见对标准文本进行了最后的修改和完善，形成了最终报批稿。

# 五、主要技术内容确定的依据

1. **适用范围**

本文件规定了亚热带冷季型草地改良的目的、原则、方法、技术要求和管理措施。

本文件适用于亚热带冷季型草地的改良工程规划、设计、施工、管理、监督及效果评价。

1. **规范性引用文件**

本标准主要参考了GB/T 37067 退化草地修复技术规范、GB 19377 天然草地退化、沙化和盐渍化的分级指标、GB 5084 农田灌溉水质标准、GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）、GB/T 2930 (系列) 牧草种子检验规程、NY/T 496 肥料合理使用准则通则、NY/T 1276 农药安全使用规范总则、HJ 1168 全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测。

1. **术语和定义**

主要技术指标确定的依据

3.1 亚热带地区冷季型草地 (subtropical cold-season grassland)

指在亚热带地区建植或自然分布的，以冷季型（C3）禾本科和豆科植物为优势种的草地。其特征为耐寒性较强，在冬季可保持常绿或进入休眠，春、秋两季为生长高峰期，而夏季生长则因高温受到抑制或进入半休眠状态。

3.2 草地改良 (grassland improvement)

指通过封育、放牧管理、补播、施肥、土壤耕作等一种或多种人为干预措施，改善退化草地的植物群落组成、结构与功能，恢复土壤健康，从而提高草地生态系统服务功能和生产效益的系列活动。

3.3 草地退化 (grassland degradation)

指在自然因素或不合理人为活动的长期影响下，亚热带冷季型草地发生的逆向演替过程。其主要特征表现为：优良冷季型牧草衰减，暖季型恶性杂草和毒害草入侵，植被覆盖度、高度和生物量下降，生物多样性降低，土壤理化性质恶化，生态功能和生产力持续衰退。

3.4 近自然改良 (near-natural improvement)

以遵循和利用自然生态演替规律为核心的草地改良方式，主要通过调控放牧、阶段性封育等低强度干预措施，减少外界干扰，激发草地生态系统自我修复潜力，逐步恢复其结构和功能。

3.5 人工干预改良 (artificial intervention and improvement)

采用划破草皮、补播、施肥等直接和高强度的人为技术手段，主动重塑植物群落、快速改良土壤环境，以加速退化草地恢复进程的改良方式。

1. **改良总体要求**

4.1 改良原则

生态优先，保育结合：任何改良活动都必须将生态系统健康和生物多样性保护放在首位。

因地制宜，分类施策：根据草地退化程度、立地条件（坡度、坡向、土壤类型）和未来利用方式，科学选择和优化组合改良技术。

科学诊断，精准管理：改良前必须进行系统的退化状况诊断，改良过程中和改良后应进行动态监测与效果评估，实现精准化管理。

乡土为主，良种配套：优先选用适应性强、抗逆性好的乡土草种，合理搭配国家或省级审定的优良牧草品种，构建稳定、多样的植物群落。

经济可行，持续发展：技术选择应兼顾成本效益，改良目标应与区域社会经济发展水平相适应，确保改良成果能够长期维持和可持续利用。

4.2 改良目标

短期目标（1-2年）：植被总覆盖度恢复至70%以上，水土流失得到有效控制，暖季型恶性杂草比例显著降低。

长期目标（3-5年）：形成以高产优质的冷季型禾本科和豆科牧草为优势种的稳定植物群落；土壤有机质含量达到或超过2.5%，土壤结构和肥力显著改善；草地生产力达到中等或以上水平，实现草畜平衡和可持续利用。

1. **草地退化诊断与分级**

5.1 诊断指标

植被指标：主要包括总植被覆盖度（%）、群落高度（cm）、地上生物量（干重，kg/ha）、物种组成（特别是优良冷季型牧草与暖季型杂草的盖度比例）。

土壤指标：对0-20 cm土层样品进行检测，主要指标包括土壤pH值、有机质含量（%）、土壤容重（g/cm³）、速效氮、有效磷、速效钾含量（mg/kg）。土壤污染状况应参照GB 15618进行风险评估。

5.2 诊断方法

采用样方法进行调查。在待改良地块内，依据地形和植被状况，随机或按“S”形布设样方，每个地块不少于5个重复。样方大小为1 m × 1 m。调查方法参照HJ 1168执行。对于大面积区域，可利用遥感影像结合地面调查进行初步评估。

5.3 退化分级

根据诊断结果，并参照GB 19377，结合亚热带地区特点，将退化程度划分为轻度、中度、重度三级。具体分级指标见下表。

表1 亚热带冷季型草地退化分级与诊断指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 退化等级 | 优良冷季型牧草盖度比例 | 植被总覆盖度 (%) | 地上生物量 (干重, kg/ha) | 主要土壤特征 | 核心改良方向 |
| 轻度退化 | > 50% | 50-70% | > 1500 | 土壤结构基本正常，出现轻微板结，养分轻度流失。 | 近自然改良（封育、休牧、轮牧） |
| 中度退化 | 20-50% | 30-50% | 800-1500 | 出现裸露斑块，土壤板结明显，持水能力下降，养分中度亏缺。 | 综合改良（封育+划破草皮+补播） |
| 重度退化 | < 20% | < 30% | < 800 | 大面积土地裸露，土壤板结坚硬或出现沙化，水土流失严重，肥力极度贫瘠。 | 人工干预改良（长期封育+土壤耕作+重播+施肥） |

1. **改良技术措施**

6.1 近自然改良方法（适用于轻度退化草地）

6.1.1 封育

在雨季来临前（通常为3-4月）开始实施，利用自然降水促进植被恢复。封育期间严禁放牧和刈割。封育时间根据退化程度确定：轻度退化草地封育3-6个月；中度退化草地封育6-12个月；重度退化草地需封育1年以上。

6.1.2 休牧与轮牧

对于轻度退化的放牧草地，在春季牧草返青期（3-4月）和秋季牧草恢复生长期（9-10月）实行至少45-60天的休牧，让牧草完成生长周期并积累营养。同时，根据草地生产力科学核定载畜量，将草地划分为若干小区，实行轮流放牧，确保每个小区都有充分的恢复时间。

6.2 人工干预改良方法（适用于中、重度退化草地）

6.2.1 划破草皮/松土

针对土壤板结的中度退化草地，在早春或秋季进行。使用草地改良专用机械（如松土机、耙地机）划破草皮，深度以8-10 cm为宜，行距30-60 cm。此举能打破板结层，增加土壤通透性，改善水、肥、气、热条件，并为后续补播创造良好的种子着床环境。在坡度大于15°的地区，必须沿等高线作业，严禁顺坡操作，以防加剧水土流失。

6.2.2 补播

播前准备：对拟补播的种子进行发芽率、纯净度等质量检验，应符合GB/T 2930系列标准要求。可选用适宜的种衣剂进行包衣，以提高抗逆性和出苗率。

播种时间：春播一般在3-4月，秋播在9-10月，抓住雨季前后的有利时机。对于干旱胁迫严重的地区，可在旱季初期补播耐寒耐旱的先锋草种如黑麦草、长绒毛野豌豆等，以快速建立植被覆盖。

播种方法：在平缓地块，可在划破草皮后采用撒播或条播方式补播。在坡地或为最大限度保护原生植被，应优先采用免耕补播机进行作业。播后应进行镇压，确保种子与土壤紧密接触。

草种选择：这是改良成败的关键。应根据改良目标和立地条件，选择一个或多个草种进行混播。混播通常比单播更能形成稳定的群落。

6.2.3 施肥管理

施肥必须以土壤测试结果为依据，按需补充。应遵循NY/T 496的规定。

基肥：补播时，应施足基肥。优先施用充分腐熟的农家肥（≥15 t/ha）或商品有机肥，并配合施用磷、钾肥。

追肥：在牧草返青期和每次刈割或重牧后，根据长势适量追施氮肥，以促进再生。在坡地应采用开沟施肥或缓释肥料，减少养分流失。

6.2.4 杂草及病虫害绿色防控

杂草控制：通过建立致密的优良牧草层来抑制杂草是根本措施。在杂草开花结实前进行刈割，可有效控制其蔓延。确需使用化学除草剂时，必须选择对目标牧草安全的选择性除草剂，并严格遵守NY/T 1276的安全使用规范。

病虫害防治：提倡生态防治，选择抗病虫品种，保护天敌，维持生态平衡。当病虫害达到经济危害阈值时，才考虑使用低毒、高效、低残留的药剂进行防治。

6.3 综合改良模式

针对不同退化状况，推荐采用以下综合技术模式：

中度退化草地：采用“封育半年 + 秋季划破草皮 + 免耕补播（黑麦草+白三叶混播）+ 基施有机肥”模式。

重度退化坡地：采用“长期封育（1-2年）+ 等高浅沟耕作 + 秋季播种（冬牧70+毛野豌豆）培肥地力 + 次年春季免耕补播多年生草种（鸭茅+百脉根）”的“两步法”模式，循序渐进，确保生态安全和恢复效果。

7. 改良效果评价与监测

7.1 评价指标

生态效益指标：植被覆盖度变化率、地上生物量年增长率、优良牧草比例、物种多样性指数、土壤有机质含量变化。

生产效益指标：年产鲜草量（或干草产量）、饲草营养成分（粗蛋白、粗纤维等）、理论载畜量。

7.2 监测方法与频率

在每个改良地块内设置不少于3个长期固定监测样地。从改良后第二年开始，于每年牧草生长盛期（通常为5-6月）进行年度监测。监测方法遵循HJ 1168和QX/T 183的相关规定。

# 采用的国际标准

无。

# 七、与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律法规和强制性标准没有冲突。

# 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 九、标准作为强制性或推荐性标准的意见

建议将本标准作为推荐性标准发布实施，并加强标准的宣贯。

# 十、贯彻标准的要求和措施建议

为确保本规程发布后能够得到有效贯彻和广泛应用，取得预期效果，提出以下措施建议：

1. 强化宣传与系统培训：通过举办线上线下相结合的专题培训班、技术讲座、现场观摩会等形式，面向各级农牧业管理和技术推广人员、草业及畜牧企业负责人、合作社带头人等关键群体，进行系统、深入的宣讲和解读，使其全面掌握规程的核心要义和操作要领。

2. 建设高标准示范基地：与云南、贵州、广西、湖南等重点省区的政府部门和龙头企业合作，选择代表性区域共同建设一批“亚热带冷季型草地改良示范基地”。将基地打造成集技术展示、现场教学、效果验证和辐射推广于一体的样板工程，发挥其引领和带动作用。

3. 开发配套技术资料：在规程文本的基础上，组织编写内容更通俗、图文并茂的《技术操作手册》、《农民明白纸》等配套宣传材料，并制作教学视频，通过农业广播电视、新媒体平台等多渠道进行传播，降低技术应用门槛。

4. 推动政策与标准衔接：积极建议和协助相关省市的农牧业主管部门，将本规程的技术要求纳入到地方性的草原生态保护补助奖励、退化草地治理、草食畜牧业发展等相关政策和项目管理规范中，通过政策引导和资金扶持，激励生产经营主体采纳和应用本标准。

5. 建立长效科技支撑与反馈机制：依托各起草单位的技术和人才优势，建立技术咨询服务平台（如热线电话或微信群），为标准使用者在实践中遇到的问题提供及时的技术指导。同时，建立信息反馈渠道，定期收集标准在应用过程中的效果、问题和建议，为规程的未来修订和完善积累第一手资料，形成“实践-反馈-提升”的良性循环。

# 十一、废止现行有关标准的建议

无。

# 十二、其他应予说明的事项

无。