

甘肃省林业和草原局文件

甘林造发〔2025〕112号

甘肃省林业和草原局关于印发《甘肃省“三北”工程建设技术细则（试行）》的通知

各有关市(州)林业和草原局、兰州新区自然资源和规划局，白龙江、小陇山林业保护中心，局直有关单位：

为全面贯彻落实习近平总书记在加强荒漠化综合防治和推进“三北”等重点生态工程建设座谈会上的重要讲话精神，打好“三北”工程攻坚战，根据《国家林业和草原局“三北”工程建设主要技术规定（试行）》，我局编制了《甘肃省“三北”工程建设技术细则》，现印发你们，请结合实际，认真贯彻执行。

特此通知。

(此页无正文)



甘肃省林业和草原局办公室

2025年5月8日印发

甘肃省“三北”工程建设技术细则

（试行）

甘肃省林业和草原局
2025 年 5 月

前 言

为深入学习贯彻习近平生态文明思想及习近平总书记关于甘肃生态保护的重要指示精神，全面落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强荒漠化综合防治和推进"三北"等重点生态工程建设意见》，科学指导和规范我省"三北"工程项目实施，全面提升工程建设的整体性、系统性与实施效能，依据国家林草局《"三北"工程建设主要技术规定（试行）》（2024年3月印发）及相关技术标准规范，结合甘肃省生态保护修复实际，制定本技术细则（以下简称《细则》）。

本《细则》坚持山水林田湖草沙系统治理原则，以筑牢西部生态安全屏障为核心目标，以防沙治沙为主攻方向，系统规定了"三北"工程项目实施全过程的技术要求。正文部分涵盖总则、治理要求、方案设计、建设技术、调查监测评价、附则等六大板块；附件部分包含气候地理分区区县名录、造林树种密度配置表、草种播种量参数表、质量评价体系表、农田林网设计标准、抚育管理技术指标等六类技术参数表，形成完整的工程技术标准体系。

本《细则》由甘肃省三北工程建设中心李仰东三级调研员担任编制组长，联合甘肃省国家公园监测中心李广宇研究员、甘肃省治沙研究所付贵全副研究员、甘肃省林业科学研究院莫保儒研究员、甘肃省草原技术推广总站王延高级畜牧师、甘肃省林业科技推广站王立公四级调研员、甘肃省白龙江林业科学研究所赵栋正高级工程师等专家共同编制完成

目 录

第一章 总则.....	6
第二章 治理要求.....	14
第三章 方案设计.....	16
第四章 建设技术.....	17
第五章 调查监测评价.....	45
第六章 附则.....	48
附表 1 “三北”工程建设范围各气候地理区域范围县名单.....	49
附表 2 “三北”工程建设范围主要造林树种及适宜造林密度.....	50
附表 3 甘肃省“三北”工程建设范围主要草种及人工种草参考 播种量.....	75
附表 4 “三北”工程重点项目建设质量综合评价表.....	79
附表 5 农田防护林区的农田林网设计参数表.....	80
附表 6 各种抚育方式适用的条件及控制指标.....	81

第一章 总 则

第一条 为贯彻落实《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强荒漠化综合防治和推进“三北”等重点生态工程建设意见》《“三北”工程建设主要技术规定（试行）》《甘肃省三北工程六期规划》（以下简称《规划》），指导甘肃省“三北”工程项目实施，规范工程建设技术要求，保障工程建设质量和成效，打好打赢黄河“几字弯”攻坚战和河西走廊—塔克拉玛干沙漠边缘阻击战，制定本《细则》。

第二条 本《细则》规定了甘肃省“三北”工程建设的治理要求、方案设计、建设技术、调查监测评价等内容，明确了相应的技术措施，适用于甘肃省“三北”工程项目实施。

第三条 工程建设原则

（一）坚持综合治理。遵循山水林田湖草沙综合治理理念，着力构建“防—治—用”一体化治理体系，推广应用行之有效的“工程+生物”耦合技术模式，全面提升荒漠生态系统质量和稳定性，实现“生态-经济”协同发展。

（二）坚持系统观念。统筹森林、草原、湿地、荒漠生态保护修复，分区分类施策，构建健康稳定、功能完备的生态系统。治用结合，注重培育林草沙特色资源，推进区域生态产业发展，发挥碳汇功能，实现生态、经济、社会效益相统一。

（三）坚持科学绿化。把水资源作为最大的刚性约束，以水定绿，优先选用优良乡土树草种，宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草、

宜荒则荒，科学配置林草植被，使用节水、保水和集水等植被建设技术，发展雨养林草，坚持科学绿化。

（四）坚持自然恢复为主。坚持自然恢复为主，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，在加强森林、草地、湿地、荒漠保护的同时，采取工程固沙、生物治沙、人工植被修复等措施开展生态治理，促进植被正向演替，提高生态系统自我修复能力。

（五）坚持全生命周期管理。聚焦工程建设事前、事中、事后全过程各技术环节，强化技术措施和要求，科学规范项目实施，巩固提升工程建设质量和成效。

（六）坚持创新引领。以科技创新为核心驱动，遵循自然生态系统内在规律，积极推广使用新技术、新成果、新材料和智能化机械装备，因地制宜推广风电光伏治沙等新型治理模式，形成可复制的“生态治理+绿色产业”创新模式，为荒漠化防治注入持续动能。

第四条 工程建设范围

依据国家《“三北”工程规划》，甘肃省“三北”工程建设范围涉及12个市（州）（除甘南、陇南）的70个县（市、区）（含县域内的林场、草场、国家公园、保护区等省市直属单位及单独行政区划的莲花山国家级自然保护区、太子山国家级自然保护区、中农发山丹马场）。

第五条 工程建设主要内容

（一）种苗工程

（二）人工造林

- (三) 草原改良和人工种草
- (四) 飞播造林种草
- (五) 封山育林育草
- (六) 退化林修复
- (七) 退化草原修复
- (八) 围栏封育
- (九) 农田防护林建设
- (十) 森林抚育
- (十一) 湿地修复保护
- (十二) 沙化土地治理
- (十三) 小型水利水保工程建设
- (十四) 林业有害生物防治

第六条 “三北”工程建设成效评价指标

包括：造林成活率、保存率、林草覆盖率、森林覆盖率、可治理沙化土地治理率、沙化土地综合植被盖度等。

第七条 本《细则》主要依据以下技术标准、规程、规范 and 规定制定。

- (1) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB 6000 -1999）；
- (2) 《禾本科草种子质量分级》（GB 6142-2008）；
- (3) 《豆科草种子质量分级》（GB 6141-2008）；
- (4) 《天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标》（GB 19377-2003）；

- (5) 《育苗技术规程》（GB/T 6001-1985）；
- (6) 《林木种子检验规程》（GB/T 2772-1999）；
- (7) 《林木引种》（GB/T 14175-1993）；
- (8) 《飞播造林技术规程》（GB/T 15162-2018）；
- (9) 《林木种子质量分级》（GB 7908-1999）；
- (10) 《中国林木种子区》含以下十三个标准：
 - 《中国林木种子区油松种子区》（GB/T 8822.1-1988）；
 - 《中国林木种子区杉木种子区》（GB/T 8822.2-1988）；
 - 《中国林木种子区红松种子区》（GB/T 8822.3-1988）；
 - 《中国林木种子区华山松种子区》（GB/T 8822.4-1988）；
 - 《中国林木种子区樟子松种子区》（GB/T 8822.5-1988）；
 - 《中国林木种子区马尾松种子区》（GB/T 8822.6-1988）；
 - 《中国林木种子区云南松种子区》（GB/T 8822.7-1988）；
 - 《中国林木种子区兴安落叶松种子区》（GB/T 8822.8-1988）；
 - 《中国林木种子区长白落叶松种子区》（GB/T 8822.9-1988）；
 - 《中国林木种子区华北落叶松种子区》（GB/T 8822.10-1988）；
 - 《中国林木种子区侧柏种子区》（GB/T 8822.11-1988）；
 - 《中国林木种子区云杉种子区》（GB/T 8822.12-1988）；
 - 《中国林木种子区白榆种子区》（GB/T 8822.13-1988）；
- (11) 《林木种子贮藏》（GB/T 10016-1988）；
- (12) 《封山（沙）育林技术规程》（GB/T 15163-2018）；
- (13) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；

- (14) 《森林抚育规程》（GB/T 15781-2015）；
- (15) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）；
- (16) 《防沙治沙技术规范》（GB/T 21141-2007）；
- (17) 《主要沙生草种子质量分级及检验》（GB/T 24869-2010）；
- (18) 《高标准农田建设通则》（GB/T 30600-2022）；
- (19) 《退化草地修复技术规范》（GB/T 37067-2018）；
- (20) 《湿地退化评估技术规范》（GB/T 42532-2023）；
- (21) 《草原蝗虫宜生区划分与监测技术导则》（GB/T 25875-2010）；
- (22) 《草原健康状况评价》（GB/T 21439-2008）；
- (23) 《沙地草场牧草补播技术规程》（GB/T 27514-2011）；
- (24) 《风沙源区草原沙化遥感监测技术导则》（GB/T 28419-2012）；
- (25) 《天然割草地轮刈技术规程》（GB/T 27515-2011）；
- (26) 《牧草免耕播种机》（GB/T 25421-2010）；
- (27) 《松材线虫病检疫技术规程》（GB/T 23476-2009）；
- (28) 《松材线虫普查监测技术规程》（GB/T 23478-2009）；
- (29) 《林业植物及其产品调运检疫规程》（GB/T 23473-2009）；
- (30) 《农药合理使用规则》含下列十个部分：
 - 《农药合理使用准则（一）》（GB/T 8321.1-2000）；
 - 《农药合理使用准则（二）》（GB/T 8321.2-2000）；
 - 《农药合理使用准则（三）》（GB/T 8321.3-2000）；

- 《农药合理使用准则（四）》（GB/T 8321.4-2004）；
《农药合理使用准则（五）》（GB/T 8321.5-2004）；
《农药合理使用准则（六）》（GB/T 8321.6-2000）；
《农药合理使用准则（七）》（GB/T 8321.7-2002）；
《农药合理使用准则（八）》（GB/T 8321.8-2007）；
《农药合理使用准则（九）》（GB/T 8321.9-2009）；
《农药合理使用准则（十）》（GB/T 8321.10-2018）；
(31) 《青杨脊虎天牛检疫技术规程》（GB/T 23475-2009）；
(32) 《美国白蛾检疫技术规程》（GB/T 23474-2009）；
(33) 《小微湿地保护与管理规范》（GB/T 42481-2023）；
(34) 《沙漠光伏电站技术要求》（GB/T 43056-2023）；
(35) 《草原生态修复技术规程》（LY/T 3323-2022）；
(36) 《湿地生态修复技术规程》（LY/T 3353-2023）；
(37) 《林业有害生物监测预报管理规范》（LY/T 2517-2015）；
(38) 《林业有害生物监测预报技术规范》（LY/T 2516-2015）；
(39) 《林业有害生物发生及成灾标准》（LY/T 1681-2006）；
(40) 《林业主要有害生物调查总则》（LY/T 2011-2012）；
(41) 《光肩星天牛防治技术规程》（LY/T 1961-2011）；
(42) 《春尺蠖防治技术规程》（LY/T 2110-2013）；
(43) 《松阿扁叶蜂防治技术规程》（LY/T 2683-2016）；
(44) 《沙鼠防治技术规程》（LY/T 3027-2018）；
(45) 《落叶松鞘蛾防治技术规程》（LY/T 3026-2018）；

- (46) 《落叶松叶蜂防治技术规程》（LY/T 2843-2017）；
- (47) 《杨小舟蛾防治技术规程》（LY/T 2522-2015）；
- (48) 《春尺蠖防治技术规程》（LY/T 2110-2013）；
- (49) 《杨干象防治技术规程》（LY/T 2940-2018）；
- (50) 《林业植物产地检疫技术规程》（LY/T 1829-2009）；
- (51) 《林用药剂安全使用准则》（LY/T 2648-2016）；
- (52) 《诱虫灯林间使用技术规程》（LY/T 1915-2010）；
- (53) 《林地分类》（LY/T 1812-2021）；
- (54) 《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）；
- (55) 《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）；
- (56) 《退化防护林修复技术规程》（LY/T 3179-2020）；
- (57) 《流动沙地沙障设置技术规程》（LY/T 2986-2018）；
- (58) 《植物纤维阻沙固沙网》（LY/T 2995-2018）；
- (59) 《活沙障技术规程》（LY/T 2996-2018）；
- (60) 《外来草本植物安全性评估技术规范》（NY/T 3669-2020）；
- (61) 《高标准农田建设标准》（NY/T 2148-2012）；
- (62) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- (63) 《飞播种草技术规范》（NY/T 1239-2006）；
- (64) 《草原围栏建设技术规程》（NY/T 1237-2006）；
- (65) 《草原建设经济生态效益评价技术规程》（NY/T 3461-2019）；
- (66) 《草地植被健康监测评价方法》（NY/T 3648-2020）；

- (67) 《草原退化监测技术导则》 (NY/T 2768-2015) ;
- (68) 《草原鼠荒地治理技术规范》 (NY/T 1240-2006) ;
- (69) 《草原蝗虫调查规范》 (NY/T 1578-2007) ;
- (70) 《草原田鼠防治技术规程》 (NY/T 2275-2012) ;
- (71) 《草原划区轮牧技术规程》 (NY/T 1343-2007) ;
- (72) 《天然草原等级评定技术规范》 (NY/T 1579-2007) ;
- (73) 《草原生态牧场管理技术规范》 (NY/T 3305-2018) ;
- (74) 《草原资源与生态监测地面调查技术规范》 (DB62/T 1823-2009) ;
- (75) 《荒漠灌区苜蓿栽培与收获技术规程》 (DB62/T 2320-2013) ;
- (76) 《草原资源调查技术规程第 1 部分调查对象和范围》 (DB62/T 2684.1-2016) ;
- (77) 《草原资源调查技术规程第 2 部分外业调查》 (DB62/T 2684.2-2016) ;
- (78) 《草原资源调查技术规程第 3 部分内业工作》 (DB62/T 2684.3-2016) ;
- (79) 《天然草原类型划分》 (DB62 / T 2683-2016) ;
- (80) 《草原生态控鼠技术规程》 (DB62/T 2682-2016) ;
- (81) 《高原鼠兔测报技术规范》 (DB62/T 2778-2017) ;
- (82) 《草原毛虫预测预报技术规范》 (DB62/T 2681-2016) ;
- (83) 《草原鼠虫害预测预报站建设规范》 (DB62/T 2955-2018) ;

- (84) 《湿地保护工程项目建设标准》(建标 196-2018);
- (85) 《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号);
- (86) 《国土绿化项目作业设计管理规定(试行)》(林生发〔2022〕101号);
- (87) 《造林作业设计规程》(办生字〔2023〕117号);
- (88) 《退化林修复技术规程(试行)》(办生字〔2023〕80号);
- (89) 《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号);
- (90) 国家林业和草原局办公室关于印发《主要草原有害生物防治指标》的通知(办草字〔2021〕73号)。

第二章 治理要求

第八条 分区治理。甘肃省“三北”工程范围涉及暖温带区、半干旱区、干旱区、极端干旱区、青藏高寒区等五个气候地理区域。各区域应根据各自区域气候特点，分区域治理(各气候地理区域范围县名单见附表1)。

第九条 严守约束性规定。“三北”工程建设应强化国土空间总体规划和“三区三线”指导约束作用，严禁违规占用耕地和永久基本农田开展林草植被建设。沙化土地实施综合治理，一体化推进造林种草治沙。非沙化土地生态修复按照相关规定执行。

第十条 坚持以水定绿。依据区域内原生自然植被的地带性分布，综合考虑植物生态需水量、区域降水量、林草生态用水供给等

因素，优先选用耐旱乡土植物，因地制宜确定重点项目乔灌木配置比例。搭配智能滴灌、雨水收集系统，实现精准节水绿化，促进水资源集约利用与生态修复协同发展。

第十一条 提倡低密度造林。“三北”工程区大部分区域缺水，应提倡低密度造林原则。人工造林初植密度，依据 GB/T 15776 规定的分气候地理区域适宜造林密度（见附件 2）的下限确定。其他树种可参照附件 2 中相近树种执行。

第十二条 推行混交造林。打破单一树种造林格局，通过科学配置不同树种比例，采用深根与浅根树种有效搭配，速生与慢生林木错峰生长，形成复层异龄林分结构，促进土壤养分循环，降低病虫害风险，提高木材蓄积量和碳汇能力，增强林分抗逆性与稳定性。

第十三条 坚持近自然经营。工程建设应秉持近自然经营理念，顺应自然规律，依托自然条件，借助自然力量，通过人为干预加速发育进程，培育接近自然又优于自然、功能完备的生态系统，使受到人为干扰的生态系统逐步恢复到近自然状态。

第十四条 优先修复生态功能重要且具有水源保障功能的退化区域。以维护区域生态系统完整性、保证生态过程连续性和改善生态系统服务功能为中心，优化布局，优先修复生态功能重要且具有水源保障功能的退化区域。

第十五条 保护古树名木和原始生境。注重对区域内古树名木、原生植被、国家和地方重点保护野生动植物栖息地或生境的保护。保留珍稀树种苗木和林木，保留非干扰性天然植被作为生态廊道。

第十六条 严格审批和管控外来物种。强化引种前生态风险评估，建立负面清单动态管理机制。确需引进外来树种草种的，应先行引种试验，在有确凿证据证明拟引进物种未对当地物种和生态系统造成负面影响的情况下方可使用。

第十七条 优先使用乡土树种草种和林草良种。三北工程建设应优先使用乡土树种和草种，成活率高且生态风险低，有利于维系地域生物基因库的完整性，增强植物抗逆性与生态服务功能。同时，应结合林草良种推广，通过定向选育提升树草种的速生性、抗病虫害等性状，实现生态效益与经济效益双赢。

第十八条 妥善处理废弃物。无毒无害固体废物应集中转移或深埋地下。有害废弃物应进行无毒化处理，或集中转移至专门的处理区。

第十九条 严格遵循技术程序。“三北”工程建设按照调查诊断、方案制定、作业设计、建设实施、落地上图、监测评价、档案建立等技术程序进行。

第三章 方案设计

第二十条 开展现状调查和生态问题识别诊断。充分利用国土调查、林草生态综合监测、荒漠化和沙化调查、资源环境承载力与工程建设用地适宜性评估、相关规划等成果，开展区域生态功能定位、自然地理状况、社会经济状况等调查。以本地原生生态系统或类似生态系统为参照，开展生态问题识别与诊断。

第二十一条 编制可研报告或实施方案。在现状调查和生态问题

识别诊断基础上，按照“三北”工程建设管理相关办法、规定和指南，编制中央预算内投资项目可行性研究报告、中央财政资金项目实施方案。

第二十二条 编制初步设计或作业设计。依据批复的项目可行性研究报告或实施方案、分解下达的年度投资计划，参照《国土绿化项目作业设计管理规定（试行）》《造林作业设计规程》等规定，编制项目初步设计或作业设计。初步设计或作业设计编制前应开展项目区域调查、作业小班调查、建设用水来源等调查。编制立地类型表。根据立地条件和培育目标，注重乔灌草科学配置，合理选择树种和草种，设计技术方案和模式，计算项目工程量，概算项目各项投资，编制设计图和设计说明书。

第四章 建设技术

第二十三条 种苗工程

（一）工程建设应使用具有林草种子生产经营许可证、种苗合格证、植物检疫证书、种子标签或苗木标签的种子、苗木以及其他优良种植材料。种苗生产参照GB 6001-1985、GB/T 15776-2023、GB 6141-2008、GB 6142-2008、GB/T 24869-2010等执行。

（二）优先使用本地重点林木良种基地、林木采种基地、草种繁育基地生产的优良种子。宜使用同一种子区的种子，跨区或大跨度调拨种子应先进行种源试验。防止以草种繁育为名开垦草原。

（三）优先使用保障性苗圃培育的苗木。插条育苗，优先选取从优良母树根基萌发的幼化枝条。插干造林，宜使用1-3年生枝干或

苗干，且长度 2m 以上。除必须截干栽植的树种外，应使用全冠苗。

（四）优先选择具有生长快、防护性能好、抗逆性强、生长稳定等特性的乡土树种和林木良种营造防护林。风沙区和盐碱地选择抗风沙、耐干旱、耐盐碱的树种。严重水蚀地区选择根系发达、固土能力强的树种。半干旱区、干旱区和极端干旱区选择耐干旱、耐盐碱的灌木树种、小乔木树种。农田（牧场）防护林选择树体高大、树冠适宜、深根性强、避免中间寄主的树种。

第二十四条 人工造林

根据当地气候、立地条件，考虑林草生态用水等因素，选择适宜造林季节，科学开展清理整地，选择植苗、播种、插干等方式开展造林。注重集水、节水、保土、保墒、保肥，强化围封禁牧。人工造林相关技术要求按照 GB/T 15776-2023 等执行。

（一）选用乡土和经驯化的树种草种开展国土绿化，提升林草良种使用率，审慎使用外来树种草种。加大优良树种草种采种生产、种苗繁育力度，引导就近育苗、就近栽植，推广使用容器苗，提高苗木成活率。

河西走廊区，选择耐干旱、耐瘠薄、抗风沙的树种和草种。陇中黄土区，选择抗逆性强、根系发达、防护功能强的树种和草种。陇东区域，选择乡土阔叶树种和经济林果树种。在居民区周边，要兼顾群众健康因素，避免选用易致人体过敏的树种草种，提升城乡居民绿色宜居感。

（二）采取有利于保持水土、保护原生植被的清理整地措施，

不宜全面清理整地，减少地表破土面积。积极推行带状整地、沟状整地、集水整地和鱼鳞坑整地等方式。

1、清理整地方式

（1）全面清理。是指把造林地上的灌木、杂草以及采伐迹地上的枝丫、梢头、站秆、倒木、伐根等全部清除掉的清理方式。在有严重病虫害的造林地、经营集约度高的商品林造林地等方可采用全面清理方式。

（2）团块状清理。是指以种植点为中心，块状清理其周围植被或采伐剩余物的清理方式。清理团块为圆形的，清理半径以 0.5m 为宜。

（3）带状清理。是指以种植行为中心呈带状清理其两侧植被，并把采伐剩余物或被清除植被在保留带堆成条状的清理。

2、造林整地

（1）鱼鳞坑整地。在梁（峁）坡、沟坡地段，坡度较大（一般超过 30°），地形比较破碎的区域采用鱼鳞坑整地。根据地形和立地条件，因地制宜选择大鱼鳞坑整地和小鱼鳞坑整地两种方式。大鱼鳞坑：长径 0.8m~1.5m，短径 0.6m~1.0m，坑深 0.4m~0.5m；小鱼鳞坑：长径约 0.7m，短径 0.5m，坑深 0.3m~0.5m。

（2）水平沟整地。沿等高线挖沟，水平沟的断面挖成梯形，上口宽约 0.6m~1.0m，沟底宽 0.3m，沟深 0.4m~0.6m；外侧斜面坡度约 45°，内侧（植树斜面）约成 35°，沟长 4m~6m；两水平沟顶端间距 1.0m~2.0 m，沟间距 2.0m~3.0m，水平沟按“品”字形排列。

(3) 反坡梯田整地。沿等高线挖沟，台面向内倾斜成一定坡度，反坡坡度为 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，田面宽 $1\text{m}\sim 3\text{m}$ ，埂外坡和内侧坡约成 60° 。

(4) 漏斗式集流坑整地。以栽植点为中心进行开挖，逐步向外扩大，开挖植树穴面积为 $2\text{m}\times 3\text{m}$ 或 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，将挖出的熟土集中堆放，用生土堆成外高中心低的漏斗式集流面，在坑穴中心挖 $50\text{cm}\times 60\text{cm}$ 或 $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ 的植树坑，坑深 $40\text{cm}\sim 50\text{cm}$ ，将熟土回填植树坑内。最后将集流面夯实拍光汇集降水。

(三) 采取物理改良、化学改良、生物改良等措施，重点应用化学改良与其他改良措施相结合的方法，改善盐碱地立地条件。采取集土、客土等措施改善土石山地区立地条件。采取沙障固沙、化学固沙等工程防护措施，改善流动沙地（丘）、半固定沙地（丘）立地条件。降水较多地形许可的区域，可配建围堰、淤地坝等拦蓄泥沙设施。

(四) 推行覆盖造林、保水剂造林、引洪落种等造林技术。沙地推广机械开沟栽植、钻孔扦插造林等技术。土石山地区推广微地形造林、近自然栽植等技术。种子资源丰富、土壤湿润疏松地区采用播种造林技术。

1、河西走廊区，宜采用无机覆盖，覆盖材料包括石子、砂砾、卵石等。

2、陇中陇东黄土区，宜采用有机覆盖，主要有树枝、树皮、松针、草屑、木片、果壳类等。

(五) 合理配置林带，以营造混交林为主，优化林分结构，提

升林草生态系统稳定性。

1、水土保持林。坡面沿等高线单行配置，行距 3m~5m；侵蚀沟地形破碎区，带状或斑块配置，外侧配置灌木树种，内侧配置乔木树种。

2、沙漠锁边林草带。沙漠锁边林草带推行多带模式，单带宽 20m~50m。绿洲边缘阻沙带宜采用 7~10 行模式配置，其中 3~4 行乔木，两侧各栽植 2~3 行灌木。

（六）其他人工造林技术细节遵照 GB/T 15776-2023 等执行。

第二十五条 草原改良和人工种草

开展草原改良和人工种草，提高草原牧草产量和质量，改善草原植被结构，提高草原生产力，增强草原生态系统的稳定性和抗逆性。

（一）草种选择。遵循种源丰富、稳定优质、抗逆性强、自繁能力强等要求，根据水热条件和草种生态学特性，选择耐旱、耐寒、适应性强的一年生或多年生草种，优先考虑乡土草种。引进的外来草种，应经引种试验并符合 NY/T 3669-2020 等规定。沙化土地综合治理选择抗旱、抗风蚀、耐沙埋、固沙效果好的草种；盐碱地优先选择耐盐碱的草种；丘陵区优先选择密丛型或根茎型草类草种（“三北”工程建设范围内适宜草种及播种量见附表 3）。

（二）人工种草。需针对不同类型的生态区域，采用合适的人工种草措施。强调科学规划、合理布局原则，确保人工种草措施的有效性和可持续性。相关技术要求按照 NY/T 1342-2007 执行。

（三）草原改良和管理。针对中、重度退化草地、沙化土地、盐碱地、裸地等，选择适宜季节，选用乡土草种，采取免耕播种、翻耕播种等方式，恢复或重建草原植被，推行多草种混播。立地条件好的区域，可建设多年生人工草地。草原改良后禁牧 1~3 年。草原改良技术要求按照国家、行业和地方等相关技术标准执行。

1、土层厚度 15cm 以上、植被盖度 30%~50%的地区，存在原有植被稀疏、中度退化、因滥垦滥挖使原有植被破坏而造成水土流失或风沙危害、清除了毒草、种类单一等情形之一的草地，可采取补播方式，形成稳定群落。地表较紧实且风蚀较轻的土地，可采取松耙措施。

2、土层厚度 15cm 以上，植被盖度 30%以下的草地，或植被盖度虽在 30%以上，但植物种类构成中 60%~80%是毒草的滩地或坡度小于 25 度的严重退化草地等情形之一的，可采取浅耕翻播种方式。播种深度：大粒牧草种子 2cm~4cm，小粒牧草种子 1cm~3cm。

3、沙化土地，可穴播、条带状或网格状播种。其中，严重沙化土地可采取免耕补播措施。可设置天然植被隔离带隔带混交，也可配合生物隔离带建设，隔带混交。

4、提倡草种混播。混播草种应注重牧草形态、生长特性、营养互补，实现上繁与下繁、宽叶与窄叶、深根系与浅根系、禾本科与豆科互容。大粒种子宜撒播或喷播。小粒种子宜用干沙均匀拌种，撒播或喷播，也可条播。积极推广机具补播。

（四）草原有害生物防治。我省主要草原有害生物主要为鼠害、

虫害、病害和毒害草等。根据草原退化情况、有害生物发生监测数据和气象数据，鼠害、虫害依然为主要防控对象。草原病害、毒草害尚达不到大面积成灾水平，以动态监测为主。主要进行草原鼠虫害的预防和控制，减少对草原生态系统的负面影响。具体按照国家林业和草原局办公室文件“办草字〔2021〕73号”以及 NY/T 1578-2007、NY/T 2275-2012、DB62/T 2682-2016、DB62/T 2778-2017 等执行。

第二十六条 飞播造林种草

开展适宜飞播造林种草空间调查，划定宜播区（参照附表1），模拟天然下种，综合采取飞播、封育、补植补播等措施，恢复、改善和增加地表林草植被覆盖。推广无人机飞播造林种草。飞播造林种草相关技术要求按照 GB/T 15162-2018、NY/T 1239-2006 等执行。

（一）沙区飞播造林种草宜选择在天然植被盖度 3%~15%、年降雨量 100mm 以上的区域。流动、半固定沙地（丘）飞播造林种草，应在风蚀沙埋地段搭设沙障。水土流失严重区域飞播造林种草，应开展植被处理、简易整地等地面处理措施。

（二）宜选择天然更新能力强、种源丰富、固沙效果好，种子吸水能力强、发芽快，幼苗抗逆性强、易成活的乡土树种和草种。飞播造林的种子质量应达到 GB/T 7908-1999 规定的二级以上(含二级)质量标准。外调种子应符合 GB/T 8822.1-1988 ~ 8822.13-1988 规定的调拨范围和国家林业主管部门有关规定。种子的检验、检疫及贮藏，执行 GB/T 2772-1999、GB/T 10016-1988 和国家林业主管部门的有关

规定。飞播前要对种子进行处理，包括种子消毒、在种子外表采用粘着胶、药剂以及其他添加剂等包衣、丸粒化处理，或对硬皮、蜡质种子进行破壳、脱蜡、去翅、脱芒、筛选等机械处理，增加种籽粒径和重量、减少种子漂移和鸟鼠危害，促进种子发芽。

（三）飞播方式采用全播或带状飞播，推行针阔混播、乔灌混播、灌草混播。

（四）播期宜选择在播后 2~3 天内有大于 10mm 有效降雨的时段，或选择在冬季第一场雪或春季积雪融化前。

（五）飞播造林基本要求、播区选择、飞播设计、成效调查等按照 GB/T15162-2018 执行，并参照 GB/T 15776-2023、NY/T 1239-2006、“办生字〔2023〕117 号”等执行。

第二十七条 封山育林育草

划定封育区，充分利用自然力，以封育为主，辅以管护、补植、补播等人工措施，恢复自然植被，提升林草质量。封山（沙）育林育草相关技术要求按照 GB/T 15163-2018 等执行。

（一）郁闭度<0.4 的乔木林地，盖度<50%的国家特别规定的灌木林地以及疏林地、迹地、造林失败地等地块按照 LY/T 1812-2021 执行。

（二）旱区、高寒区等地区疏林地、迹地、造林失败地块，针叶母树每公顷 15 株以上，或阔叶母树每公顷 30 株以上，或针叶树幼苗每公顷 300 株以上，或阔叶树幼苗每公顷 225 株以上，或针叶树幼树每公顷 300 株以上，或阔叶树幼树每公顷 150 株以上，或萌

蘖能力强的乔木根株每公顷 225 株以上地块应进行封育。

（三）除本条（一）（二）规定外，不适于人工造林的高山、陡坡、水土流失严重地段及沙丘、沙地等经封育有望成林（灌）或增加植被盖度的地块亦可进行封育。

（四）自然分布有国家重点保护Ⅰ、Ⅱ级树种和省级重点保护野生植物树种的地块应当进行封育。

（五）黄土高原区、河湖两岸宜采取乔灌型封育，沙区、荒漠区、青藏高寒区、绿洲外围区宜采取灌草型封育。封育年限：乔木型 8~10 年，乔灌型 6~8 年，灌木型 5~6 年，灌草型 4~6 年。

（六）沙化土地封禁保护区、风沙危害严重区域、水土流失严重区域、江河上游及汇水区、集水区等封育区，宜实行封禁封育管理。其他区域有针对性实施半封或轮封。

（七）推行生物围栏封育，预留野生动物通道，确保生态环境的完整性和稳定性。围栏的建设应充分考虑本地农牧业生产实际，避免影响当地居民生产和生活。封育区针对性采取人工促进天然更新、补植、平茬复壮、飞播等措施。

（八）应定期对封育区的生态环境进行评估，包括植被生长状况、土壤质量、生物多样性等方面。根据评估结果，对封育区的管理措施进行调整和优化，确保围栏封育效果和效益。

第二十八条 退化林修复

（一）开展退化林判别、退化等级划分。根据森林主导功能、立地条件和修复目标，针对性采取更替修复、补植补播、采伐修复、

平茬复壮等措施，改善森林结构，恢复森林功能，促进森林正向演替。更新树种应与现有树种互利相容，保持混交状态。注重乔灌混交。严禁借助老化退化林修复将天然林改造为人工林。老化退化林修复相关技术要求按照 GB/T 15781-2015、“办生字〔2023〕80 号”及《甘肃省公益林管理办法》等执行。

（二）对立地条件差、生态极度脆弱，不具备更新改造条件的退化林，应加强封育修复。对退化天然次生林，应采取以补植后期演替树种、采伐修复为主的措施，遏制逆向演替。退化天然次生林补植树种：陇东半湿润黄土高原区宜选择青海云杉、白桦、甘肃山楂、白刺花等；陇中半干旱黄土高原区宜选择青杆、蒙古栎、油松、侧柏等；河西干旱半干旱区宜选择叉子圆柏、祁连圆柏、胡杨、二白杨、沙枣、沙拐枣、梭梭、花棒、蒙古扁桃、甘蒙锦鸡儿等。

（三）对生长老化、防护功能显著下降的成过熟人工防护林，应采取更替修复为主的措施。坡度 15° 及以下区域，小面积块状皆伐面积控制在 5hm^2 以内。坡度 $16^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区域，宜沿等高线采取带状采伐措施，并科学设置一定间隔的保留带。坡度 25° 以上区域以及防风固沙林、沙漠锁边林，不宜采取皆伐更新措施，宜采取渐进更新措施。对处于过熟林阶段、林木生长衰退、防护功能显著下降的防护林带，应采取渐进更新为主的更替修复措施。

（四）对因树种选择不当等原因形成的小老树林等退化人工残次林，采取采伐修复与补植修复相结合的措施。补植树种应选择抗逆性强、生长稳定的乡土树种。

退化人工残次林补植树种：退化农田林网、牧场防护林，应选择耐寒冷耐干旱的圆柏、樟子松、杜松、油松、云杉、落叶松、沙棘、蒙古栎等；河西内陆河流域护岸林，应选择耐水涝耐盐碱耐干旱的旱柳、怪柳、胡杨、沙枣、枸杞等；防风固沙林，应选择耐干旱耐瘠薄抗风沙的侧柏、叉子圆柏、柠条锦鸡儿、花棒、蒙古扁桃、沙柳、华北驼绒藜、沙拐枣、梭梭、绦柳、长柄扁桃、酸枣、沙棘等。

（五）对因气候变化、地下水位下降等原因形成的退化人工防护林，采取采伐修复与补植相结合的措施，调整树种结构。

非自然退化防护林树种应选择深根系、耐干旱的灌木树种，培育以灌木为主的防护林。树种可选择梭梭、霸王、中间锦鸡儿、多枝怪柳、蒙古扁桃、驼绒藜等。

（六）对受松材线虫病、天牛、小蠹虫等危害的退化人工防护林，应采取以卫生伐为主的采伐修复措施，伐除疫源疫木，伐后形成的林窗、林中空地应及时补植。对没有受林业检疫性有害生物及林业补充检疫性有害生物危害的林木，蛀干类有虫株率在 20%（含）以下，间伐后郁闭度应保持在 0.5 以上；间伐后郁闭度在 0.5 以下，或出现较大林窗的要补植。

（七）对出现多株、带（条）状死亡，导致疏透度 0.6 以上，或连续断带长度大于林带平均树高 2 倍且缺带总长度占比大于 20%，防护功能显著下降的防护林带，应采取隔带、半带、分行等渐进更新措施。更新间隔期 5~8 年。待更新林带生长稳定后，再更新保留

的林带。

出现死亡导致防护功能显著下降的防护林带，应修去枯死枝和树冠下部枝叶稀疏的活枝。幼龄林修枝后保留冠长不低于树高的 $2/3$ ；中龄林的阔叶树修枝后保留冠长不低于树高的 $1/2$ ，针叶树冠长不低于树高的 $2/3$ ；针叶树修枝后留桩 $1\text{cm}\sim 2\text{cm}$ ，阔叶树尽量修平，注意剪口平滑，不撕裂树皮。

（八）对沙区荒漠区有萌蘖能力的退化人工灌木林，应采取以带状平茬复壮为主的修复措施。对水热条件适宜区域，可适当补植耐干旱、深根性的乔木树种，形成乔灌混交林。对萌蘖能力不足的退化人工灌木林，采取补播、封育等措施，形成灌草植被。平茬间隔期，立地条件好的区域 $3\sim 5$ 年，立地条件相对较差的区域 $4\sim 6$ 年。

第二十九条 退化草原修复

退化草原修复治理以“生态优先”为原则，除适当建设牧场防护林之外，严格限制乔木树种栽植比例。根据草原立地条件、修复目标，采取松耙、划破草皮、浅耕翻、施肥、鼠虫害防治等人工修复技术，结合补播及封育管护等措施，恢复退化草原生态功能和生产功能。青藏高寒草原区，推进补播改良、鼠虫害防治、毒杂草等治理防治，有效保护修复草原生态系统。祁连山山地草原区，开展草原封育、草地补播改良，促进草畜平衡，有效保护草原生态。河西走廊北部荒漠草原区，适当补播沙生植物，严格控制载牧量，积极探索荒漠化草原植被修复技术模式。黄土高原草原区，采取草灌结合、林草结合的措施恢复植被。相关技术参考国家、行业和地方标准等技术

规程执行。

（一）轻度退化草原，采取封育、休牧、禁牧等以自然修复为主的措施，降低人为干扰强度。

（二）根茎型草类为主的中度退化草原，可采取划破草皮、切根、施肥等措施，辅以免耕补播。荒漠草原区、沙区不宜采用划破草皮措施。

（三）以根茎—疏丛型草类为主的中度退化草原，可采取松耙、切根、施肥等措施，辅以免耕补播。土质较为疏松的可采用钉齿耙进行松土，土壤紧实较厚的可采用圆盘耙进行松土。

（四）重度退化的根茎型草类草原，可采取浅耕翻措施，耕翻深度不超过 15cm。黑土滩型退化草原，治理的重点是禁牧和灭鼠，补播垂穗披碱草、老芒麦、草地早熟禾、早熟禾等耐寒牧草。

（五）草原鼠兔虫害防治，推广使用微生物制剂和植物源农药等绿色防治措施，严禁使用高毒、高残留、可能二次中毒和可能造成严重环境污染的药剂。鼠害可采取招鹰架、器械灭鼠等生态、物理防治措施，鼠害危害地同步采取围栏封育、人工种草等保护措施，以利于植被恢复。

第三十条 围栏封育

天然草原、人工草地等需要禁牧、休牧或轮牧的区域，可采取设置围栏封育等保护措施，防止人畜破坏。推行生物围栏封育，预留野生动物通道。围栏建设应充分考虑本地农牧业生产实际，避免影响当地居民生产和生活，封育区针对性开展人工促进天然更新、

补植、平茬复壮、飞播等措施。围栏建设应符合生物保护原则，确保生态环境的完整性和稳定性。围栏封育过程中，应定期对围栏区生态环境进行评估，包括植被生长状况、土壤质量、生物多样性等方面。根据评估结果，调整和优化管理措施，确保围栏封育效果和效益。

草原围栏建设相关技术要求按照 NT/Y 1237-2017、GB/T 37067-2018 等执行。划区轮牧技术参考 NY/T 1343-2007 执行。

（一）邻近村庄、交通便利、易受牲畜和人为破坏的草原宜采取全封闭围栏建设。位置偏远、交通不便、人畜稀少的草原可采取半封闭围栏建设。野生动物集中分布或迁徙通道区域，应预留动物通道。围栏高度一般为 1.1m~1.3m，以拦挡小牲畜为目的的围栏高度可降低 0.2m。

（二）根据封育区草原面积及退化程度，可采取逐块轮换封育方式。

封育区划分：根据草原地理位置、面积、生长情况和退化程度，将草原划分为不同封育区。每个封育区在一段时间内进行封闭，禁止放牧和其他人为活动，促进草地植被恢复和更新。

封育时间确定：封育时间长短取决于草原的气候、土壤、植被等条件。一般来说，轻度退化草原可以在春、夏季进行封育，秋、冬季开放利用；中度退化草原可以封育 2 年；重度退化草原，适当补播豆科牧草后，可封育 3 年。

封育措施实施：在封育期间，需要采取一系列措施来保护草原

植被。包括组织专人看管、加强监督和管理等。同时，可以结合补播、施肥、灌溉等培育措施，提高草原的生产力和质量。

轮换放牧：封育区轮流开放后，需要制定合理放牧计划，组织牲畜在不同草原进行适当放牧，避免过度放牧造成草原退化，同时保证牲畜营养需求。

第三十一条 农田防护林建设

（一）新建农田防护林。以保护土壤耕作层、改善农田小环境为目标，利用农村道路、沟渠、田坎等空间，因地制宜采用紧密结构、疏透结构和通风结构等林带结构开展建设。农田防护林建设相关技术要求按 GB/T 30600-2022、GB/T 50817-2013、NY 2148-2012 等执行。

1、农田防护林布设应与田块、沟渠、道路有机衔接，并与生态林和环村林等相结合，减少耕地占用面积。

2、农田防护林工程建设应选择适宜造林树种、造林密度及合理配置方式。窄林带宜采用纯林配置，宽林带宜采用多树种行间混交配置。

3、农田防护林造林成活率应达到 90%以上，三年后林木保存率应达到 85%以上，且林相整齐、结构合理。

4、同一农田防护林区内，应根据地形、灾害性气象因子、土壤与地下水位、社会经济条件等因子划分农田防护林类型区，同一类型区林带的规划设计标准应基本一致，不同类型区林带的规划设计标准不同。

5、同一农田防护林类型区内，应根据土壤和水分条件的差异划分立地类型，并根据立地类型确定适宜的树种和造林方法。

6、农田防护林营造应注重乔灌结合、疏透适宜。适宜的林带结构和疏透度，应通过造林树种选择、乔灌草搭配来实现，并适时采用补植、合理间伐和修枝等措施进行调节。

7、林带走向：显著主害风和盛行风地区农田防护林营造，应采取主林带为长边的长方形网格，并与主害风方向垂直，风偏角的变化不得超过 45° 。副林带方向一般与主林带垂直。其他地区，林网建设应与沟、河、路、渠相结合，林带走向可不予考虑。

8、林带间距：应根据风速、土壤条件、农作物抵御灾害的能力和林带有效防护距离来确定。一般主林带间距为防护林树种壮龄林木平均树高的 15~20 倍，副林带间距可适当加大。

9、林带宽度：应根据栽植树种及当地的土地资源情况而定。设计林带宽度时，要考虑尽量少占耕地和维持最适宜的透风性所需要的最少行数。

10、地形宽阔平整区域，农田防护林网建设可推行大网格模式。主林带 3 行以上、带间距 200m~500m，副林带 3 行以上、带间距 500m~1000m。沿沟渠的农田防护林带可推行高密度两行一带的栽植模式。

农田林网设计应符合农田防护林区的农田林网设计参数表（附表 5）的规定。

（二）低效农田防护林改造。采取改变林分结构、调整或更替

树种等营林措施对低效防护林进行改造。

1、低效林改造对象：小老树林带、结构不良林带、疏透度以及横断面形状不合理林带。

1) 小老树林带：生长缓慢、生长势弱，不能成林和成材的人工林带。

2) 疏透度不合理林带：疏透度过小（即过于紧密）和疏透度过大（即过于稀疏）的林带等。

3) 横断面形状不合理的林带：包括凹槽形林带、空心林带和屋脊形林带等。

4) 自由林网：沿田边、地界和道旁营造的带向不一、结构不良、网眼过小或有带无网，防护效能低又不便耕作的林带或林网。

2、改造方式

1) 小老树林带应采取重新造林、更换树种、种草施肥、引水灌溉、蓄水保墒、松土培壅、平茬复壮和抚育间伐等方法，促进林木生长，提高防护效能。

2) 结构不良林带

疏透度过小的林带，视林带宽度采取隔行采伐、隔株采伐和修枝等措施加以调节。

疏透度过大的林带，用大苗进行补植。

3) 横断面形状不合理林带

凹槽形林带可根据林带树种特性分别采取不同的改造措施，中间主乔木有恢复可能的可采取“抑亚（亚乔）扶乔”的办法；中间主乔

木无恢复可能的可全部伐除，按空心林带处理。

宽空心林带（宽度 30m 以上者）用大苗进行补植，补植树种应与原林带两边的树木之间保持 2m~3m 的距离，并在它们之间挖一道窄沟；窄空心林带（宽度 30m 以下者）宜保留林带北侧树木，将林带南侧树木全部伐除重新造林。

屋脊形林带宜将两侧的灌木和亚乔木全部伐除，使横断面形状变为矩形。

4) 自由林网

可根据实际情况采取不同措施：有带无网的，补造新林带；与主害风方向的垂线交角不超过 30°的自由林网可作为辅助林带或可按带外更新法改造成主带；与主害风方向的垂线交角超过 30°的自由林带，可淘汰；网带交错造成畸角地多的地方，改成长方形或方形网格。

具体改造技术按照 LY/T 1690-2007 执行。

第三十二条 森林抚育

（一）森林抚育方式的确定

根据森林发育阶段、培育目标和森林生态系统生长发育与演替规律确定森林抚育方式：

1、幼龄林阶段不宜进行林木分类和分级，需要确定目的树种和培育目标；

2、幼龄林阶段的天然林或混交林成分和结构复杂，适用透光伐抚育。幼龄林阶段的人工林纯林（特别是针叶纯林）适用疏伐抚育，

必要时进行补植；

3、中龄林阶段可进行林木分类（或分级）的生长伐，必要时进行补植，促进形成混交林；

4、对遭受自然灾害显著影响的森林进行卫生伐；

5、采取浇水、施肥等其他抚育措施；

6、确定森林抚育方式要有相应的设计方案，使每一个作业措施都能按照培育目标产生正面效应，避免无效工作或负面影响。同一林分需要采用两种及以上抚育方式时，要同时实施，避免分头作业。

（二）抚育采伐作业原则

1、采劣留优、采弱留壮、采密留稀、强度合理、保护幼苗幼树及兼顾林木分布均匀。

2、抚育采伐作业应与具体的抚育采伐措施、林木分类（分级）要求相结合，避免对森林造成过度干扰。

3、防护林抚育应以促进正向演替、提高林分生态功能为原则。

（三）森林抚育相关要求

1、防护林抚育采伐蓄积强度不高于 20%。除卫生伐外，抚育采伐后郁闭度不低于 0.6。注重保护天然下种幼苗幼树。

2、对于存在目的树种株数不足、郁闭度偏低、卫生伐后郁闭度小于 0.5、含有大于 25m² 林中空地等情形之一的林分，选择能在冠下生长，与原有树种互利相容，并能与主林层形成复层混交的树种，在林窗、林中空地、林隙处进行补植。补植后，目的树种或目标树株数应不低于每公顷 450 株。

3、补植树种优先选用乡土树种，如果立地条件适宜，选择顶级群落树种进行补植；对于防护林，应选择根系发达、枯落物量大，与主林层形成复层混交的树种；防护林经补植后，整个林分中没有半径大于主林层平均高度的林窗；补植时不损害林分中原有的幼树；尽量不破坏原有的林下植被，尽可能减少对土壤的扰动；补植点应配置在林窗、林中空地、林隙等处；成活率应达到 85%以上，三年保存率应达 80%以上，降雨量 $\leq 200\text{mm}$ 的干旱地区，成活率应达到 75%以上，三年保存率应达 70%以上。

4、对以封育为主要经营措施的复层林或近熟林中，目的树种天然更新等级中等以下、或目的树种幼苗幼树株数占林分幼苗幼树总株数 50%以下，且依靠其自然生长发育难以达到成林标准的林分，可采取松土除草、平茬复壮、除蘖间苗等人工促进天然更新措施。

5、对以培育木本粮油、珍贵树种等为目的之外的其他林分，严格限制全面割灌除草。割灌一般在林分基本郁闭、不宜进行松土除草的中幼林中进行。为了避免对环境造成污染，禁止使用化学除草剂。

6、中幼林抚育相关技术要求按照 GB/T 15781-2015、GB/T 18337.3-2001 和“林资发〔2017〕34 号”等执行。各种抚育方式适用的条件及控制指标参照附表 6 执行。

（四）生物多样性保护

1、野生动物保护。森林抚育活动中，应采取以下措施保护野生动物：

- 1) 树冠上有鸟巢的林木，应作为辅助木保留；
- 2) 树干上有动物巢穴、隐蔽地的林木，应作为辅助木保留；
- 3) 保护野生动物的栖息地和动物廊道。抚育作业设计要考虑作业次序和作业区的连接与隔离，以便在作业时野生动物有躲避场所。

2、野生植物保护。森林抚育活动中，应采取以下措施保护野生植物：

- 1) 国家或地方重点保护树种，或列入珍稀濒危植物名录的树种，要标记为辅助树或目标树保留；
- 2) 针叶纯林中的当地乡土树种应作为辅助树保留；
- 3) 保留国家或地方重点保护的植物种类；
- 4) 保留具有观赏和食用药用价值的植物；
- 5) 保留利用价值不大但不影响林分卫生条件和目标树生长的林木。

3、其他保护措施。森林抚育活动中，应采取以下措施保护生物多样性：

- 1) 采取必要措施保护林下目的树种及珍贵树种的幼苗、幼树；
- 2) 适当保留林下灌木，凡不影响作业或目的树种幼苗、幼树生长的林下灌木不得伐除；
- 3) 结合除草、修枝等抚育措施清除可燃物；
- 4) 抚育采伐作业按照 LY/T 1646-2005 执行，并参照 LY/T 3179-2020 等。

第三十三条 湿地修复保护

在国际重要湿地、国家重要湿地、湿地类型自然保护区、湿地公园等湿地修复中应采取以下技术措施：

（一）湿地保护基础设施建设

湿地保护基础设施建设应依据“建标 196-2018”，按照湿地所发挥作用和湿地保护所要求，开展湿地修复、科研监测等基础设施建设。重点开展野外监测站（点）、鸟类环志站、固定监测样地（带）、固定监测样线、管理信息系统、科技支撑平台（网络监测平台、视频监控系統）等建设。

（二）退化湿地修复

1、退化湿地等级评估

依据 GB/T 42532-2023 对退化湿地开展等级评估。评估指标对照该标准规定的景观、水环境质量、生物 3 个类型 10 个评估因子，合理确定湿地退化等级，编制退化湿地等级评估报告。

2、编制湿地修复方案

根据退化湿地等级评估报告，依据 LY/T 3353-2023、“林湿发〔2022〕125 号”等要求，采取恢复湿地水文、岸线修复、栖息地修复、外来入侵物种治理、生物多样性恢复等措施，编制湿地修复方案。

3、退化湿地修复

1) 退化湿地修复应采取适当措施，开展水系连通，恢复湿地水文。水源保障不足的湿地，综合利用雨水、地表径流和再生水等多种水源，开展生态补水；或采取区域滞水措施蓄水，滞水措施应考

虑鱼类洄游通道。

2) 退化湿地修复应综合考虑湿地水文特性和生物栖息需求, 恢复自然岸线或构建自然型人工驳岸。

3) 退化湿地修复应依据 GB/T 42481-2023 相关规定, 进行微地形改造或生态重塑, 营建浅滩、开阔水面、生境岛、深水区等多样地形, 修复候鸟等野生动物栖息地。利用沼泽、河流、湖库、沟渠等自然湿地, 构建野生动物廊道。

4) 退化湿地植被恢复应遵循湿地群落自然演替规律, 综合考虑湿地基质类型、高程、盐度和水动力条件等生境因素, 适当种植湿地植物或补植乡土植物, 恢复野生动物栖息地。

5) 泥炭沼泽湿地修复可采取封育、填埋排水沟、微地形改造、水文恢复、植被修复和管护等措施。

(三) 湿地科研监测

实施项目区内选择典型湿地设置固定样地、固定监测样线或跨湿地植被演替带设置固定样带进行长期监测。其数量、形状和类型选择应突出湿地生态系统特色, 符合相关调查和监测技术规范要求。设置湿地土壤监测点、关键物种监测点, 开展自动气象观测站、水文水质监测站等建设, 配置自动气象仪、自动水位仪和远程影像观察拍摄系统等, 提升科研监测智能化、信息化。

第三十四条 沙化土地治理

(一) 沙化土地封禁保护

土壤结皮发育好的沙化土地应进行封禁, 不宜盲目采取治沙措

施。封禁保护区重点进行防护围栏、固定界标和宣传牌、生态定位监测站、封禁保护区管理局和管护站等基础设施项目建设。

1、依据我省防沙治沙规划确定的范围并与国土空间规划相衔接，按照生态区位的重要程度、沙化危害状况和人为活动等分批划定沙化土地封禁保护区，实行严格封禁保护。

2、沙化土地封禁保护建设内容主要包括：围栏、界碑界桩和警示标牌修建，管护站点和必要的配套设施修建和维护，巡护道路维修，固沙压沙等人工辅助生态修复，必要的巡护和小型监测监控设施设备购置，管护队伍建设，宣传教育、档案管理等。

3、沙化土地封禁保护的封育原则、封育对象、封育方式、围封措施、保护措施、育林措施、封育作业设计、封育作业质量和成效评价、档案管理等按照 GB/T 15163-2018 执行。

4、沙化土地封禁保护涉及的防沙治沙技术按照 GB/T 21141-2007、LY/T 2986-2018、LY/T 2995-2018、LY/T 2996-2018 执行。

（二）物理治沙

在流动沙地（丘）和半固定沙地（丘），采取布设机械沙障、生物沙障、复合沙障等防护措施固定流沙或为植物生长创造条件。

1、综合治沙措施的适用条件、沙障类型、成效调查，机械沙障的形式、材料、结构、配置和间距，以及植物沙障的材料、配置、施工技术按照 GB/T 21141-2007 执行。

2、优先选用压沙机械布设沙障。草方格沙障、黏土等平铺式沙障、枝条沙障、植物插条沙障、植物-插条复合型沙障、直播植物沙

障、塑料纱网沙障等沙障的适宜条件、设计技术指标、施工与建设程序、维护等按照 LY/T 2986-2018 执行。

3、构建多重、多类型沙障防护体系。沙化区要按照实际情况设置不同类型的固沙沙障。沙漠与绿洲连接带设置紧密结构的阻沙型沙障。道路保护性路肩宜使用透风结构的疏导型沙障。沙丘高、沙量多的区域宜采取透风结构的高立式沙障。单个沙丘或零星沙地宜采用平铺式沙障。

（三）化学治沙

在急需治理的流动沙地（丘）、半固定沙地（丘），利用化学材料及工艺，对易产生沙害的沙丘建造能够防止风力吹扬、保持水分和改良沙地性质的固结层固定流沙。

1、化学固沙的适用条件、材料、设备、喷洒方法、喷涂厚度、施工技术要点和管护按照 GB/T 21141-2007 执行。

2、具备植被恢复条件的区域，应采用化学固沙与生物措施结合的方法进行治理。对后续难以采取生物措施的区域，采取全面喷覆方式固沙。推广有机、有机无机复合等固沙新材料、新技术，提高固沙效果。

（四）生物治沙

通过保护、恢复天然植被和建设人工植被，防止风蚀、阻挡和固定流动沙地。生物治沙方式主要包括封沙育林育草、人工造林、飞播造林种草、人工种草等。

生物治沙的适用条件、造林整地、造林方法、造林季节、种子

质量、种子处理、播种期、播种方式、播种方法和管护等按照 GB/T 21141-2007 执行。

（五）光伏治沙

1、依据相关规划确定的范围建设光伏治沙基地，结合工程固沙、植被建设等措施，固定沙地（丘）治沙措施按照 GB/T 21141-2007 执行，光伏站址上风口、光伏阵列区、升压站区等不同区域的防风固沙措施按照 GB/T 43056-2023 执行。

2、光伏设施建设应充分掌握光伏电场及区域环境条件，坚持“少干扰、低成本、高效益”和“近自然恢复”原则，适当增加光伏板架设高度，防止形成风洞效应，注重对沙化土地原生植被的保护。

3、依据现状地类，科学规划，合理布局，规范林草光互补方案，推行板间种植灌草治沙，推广“板上发电、板下种草、板间养殖”发展模式。

第三十五条 小型水利水保工程建设

小型水利水保工程包括：山坡水土保持工程、沟道治理工程、山洪及泥石流排导工程和小型蓄水供水工程。

（一）山坡水土保持工程

将雨水及融雪水就地拦蓄下渗，减少坡面径流。将未能就地拦蓄的坡地径流引入小型蓄水工程，集中使用。在有重力侵蚀危险的坡地上，修筑排水工程或支撑建筑物防止滑坡。主要措施有梯田、拦水沟、水平沟、水平阶、鱼鳞坑、山坡截流沟、水窖(旱井)、挡土墙等。

（二）沟道治理工程

沟道治理工程措施主要有沟头防护工程、谷坊、拦沙坝、淤地坝、沟道护岸工程以及引洪漫地等。

（三）节水灌溉工程。因地制宜推广节水灌溉技术。节水灌溉技术主要包括滴灌、喷灌、覆盖灌溉和地下管道灌溉等。

（四）小型蓄水工程。适用于山区、丘陵区坡面径流利用，应与截排水工程配套使用。小型蓄水工程应包括水窖、蓄水池、沉沙池、涝池和雨水集蓄利用工程等。

第三十六条 林业有害生物防治

林业有害生物监测、检疫、防治工作参照 GB/T 23476-2009、GB/T 23478-2009、GB/T 23473-2009、GB/T 8321(所有部分)、GB/T 23475-2009、GB/T 23474-2009、LY/T 2517-2015、LY/T 2516-2015、LY/T 1681-2006、LY/T 2011-2012、LY/T 1961-2011 等执行。

（一）主要防治对象

1、虫害：包括光肩星天牛、白杨透翅蛾、杨十斑吉丁、青杨天牛、刺槐勾天牛、春尺蠖、刺槐尺蠖、柳沫蝉、刺槐蚜、大青叶蝉、落叶松球蚜、华山松大小蠹、落叶松叶蜂、中华松针蚧、云杉梢斑螟、松针小卷蛾、落叶松鞘蛾、丹巴腮扁叶蜂、云杉阿扁叶蜂、钝鞘中脉叶蜂、果梢斑螟、松梢螟、桤柳条叶甲、柠条豆象、白刺毛虫、胡杨木虱等。

2、病害：包括松材线虫病、云杉落针病、松落针病、青海云杉叶锈病、侧柏叶枯病、杨树烂皮病、柳树丛枝病、山杨叶锈病、刺

槐白粉病等。

3、鼠兔害：中华鼯鼠、大沙鼠、达乌尔鼠兔、野兔、高原属兔等。

（二）监测

1、松材线虫病：严格执行疫情普查与日常监测制度，应用松材线虫病疫情防控监管平台，实现疫情监测常态化、精细化、可视化管理。

2、其他有害生物：国家级中心测报点按照国家林草局确定的主测对象，按时观察和准确记录调查数据，认真填写有关表格，分类汇总、处理和分析。应用林业有害生物防治管理信息系统，按时、定期传输监测数据，适时发布主测对象和当地主要林业有害生物预报。其他参照《国家级森林病虫害中心测报点管理办法》。非国测点严格执行监测预报、突发疫情报告制度，预报本区域林业有害生物发生期预报（包括发生始、盛、末期）、发生量预报(包括发生范围、面积、有虫株率、虫(鼠)口密度、感病指数)、危害程度预报（以轻、中、重三级表示）。

3、外来入侵物种：外来入侵物种国家级监测站点对具有潜在入侵风险的外来物种进行主动监测，加强辖区内重要入侵风险区域的监测力度，及时发现并报告新发外来物种入侵事件。做好潜在入侵物种(检测对象)的日常监测，对辖区林业生态系统开展定点监测和日常巡查，按时直报实时监测数据，及时开展主测对象系统调查和阶段性发生扩散趋势研判。

（三）防治

林业有害生物防治应使用无公害防治技术，即以抚育管理为主的营林措施、以生物防治为主的调控措施、以物理防治为主的辅助措施和以化学防治为主的应急措施。

1、营林措施：主要包括适地适树、采用良种壮苗、营造混交林、开展抚育间伐、及时清除虫害木、设置隔离带、确定合理轮伐期、封山育林、保护天然林、低产低效林分改造等。

2、物理措施：利用杀虫灯、粘虫板、信息素、塑料胶带、防虫网、树干涂白、捕鼠器、地弓、地箭等工具器具开展防治。

3、生物措施：保护和利用寄生蜂、七星瓢虫、啄木鸟等有益生物开展防治。

4、化学措施：应用高效、低毒、低残留无公害药剂开展防治。

（四）植物检疫

1、产地检疫：根据不同检疫对象和其它危险性病、虫的生物学特性，在病害发病盛期或末期、虫害危害高峰期或某一虫态发生高峰期进行，每年不得少于两次。

2、调运检疫：为防止检疫性及危险性林业有害生物的人为传播，对调出或调入的森林植物及产品，应加强调运检疫力度。

第五章 调查监测评价

第三十七条 依托国土绿化落地上图系统等，对“三北”工程项目建设计划任务、完成任务、检查验收等全过程成果，按照相关要求

落地上图。

第三十八条 依据国家重大建设项目库、中央财政林业草原项目储备库、“三北”工程感知平台等平台 and 落地上图数据,采取在线监测、现地核查、图斑监控等方法,跟踪沙化土地综合治理、非沙化土地生态修复、建设成果巩固提升、农田防护林网建设等年度实施计划执行与任务完成情况,为工程建设年度监督管理、绩效考核提供支撑。

第三十九条 运用天空地、点线面一体化技术手段,开展项目完成情况核实调查和成效评估。核实调查应于项目主体建设任务完成后的一个完整生长季后进行。

(一) 按照工程建设内容和措施,按一定比例抽取作业小班,开展现地核实调查,调查核实项目主体建设任务完成情况、建设质量情况等相关指标。

(二) 实时监测以国土空间基础信息平台为基础,依托甘肃省林草湿生态监测网络平台,动态监测及更新工程建设区内生态现状及其变化情况。

(三) 集成卫星遥感、航空摄影、激光雷达、定位监测、样地调查等方法,对项目建设成果保存、植被恢复和沙化土地治理等情况进行调查。

第四十条 依据相关标准和规程,基于重点项目完成情况核实调查结果,采用以下主要指标,定性与定量相结合,对重点项目计划执行与质量情况进行综合评价(见附件4),为项目竣工验收提供依

据。

（一）任务完成情况。包括任务完成率、作业面积核实率等。

（二）作业设计执行。作业设计率达到 100%，按作业设计施工率达到 95%。

（三）树种草种。乡土树种使用率达到 90%，林木良种使用率达到 75%，多年生草种使用率达到 80%。

（四）工程固沙。沙障建成 1 年后，机械沙障完好率达到 70%，生物沙障保苗率达到 40%。

（五）造林种草。人工造林（含更新造林、补植）成活率，暖温带区达到 85%，干旱区、半干旱区、极端干旱区、青藏高寒区等生态环境脆弱地带达到 70%。人工种草植被盖度提高比例，典型草原区达到 15%，荒漠草原区、高寒草原区、沙地、盐碱地达到 10%。飞播造林有苗样地频度达到 20%。黄土高原区、高寒草甸（草原）区达到 55%~70%。

（六）作业质量。沙化土地综合治理、非沙化土地生态修复、巩固提升建设成果、农田防护林网建设、退化湿地修复、小型水利水保设施建设等作业质量合格率达到 95%。

第四十一条 依托林草生态综合监测以及沙尘源、生态、气象观测站网等监测体系，开展工程建设保存与生态状况调查，评价重点项目建设对提升区域生态系统多样性、稳定性、持续性的作用，评估工程林草植被恢复、沙化土地治理、生态安全屏障建设等方面成效，为“三北”工程规划目标完成情况考核提供支撑。

第四十二条 应分门别类建立项目技术和管理档案。项目档案内容包括：项目可行性研究报告或实施方案，项目年度计划、作业设计文件及图表，林草种苗相关资料，项目招投标、施工合同及报告、监理合同及报告等材料，项目检查验收材料，项目技术资料，项目资金支付凭证等财务资料。

第六章 附 则

第四十三条 本《细则》由甘肃省林业和草原局负责解释。

第四十四条 本《细则》自发布之日起施行。

附表 1

“三北”工程建设范围各气候地理区域范围县名单

气候地理 区域类型	市（州、地区）	县（市、区）
暖温带区	平凉市	崆峒区、泾川县、灵台县、崇信县、庄浪县、静宁县、华亭市
	天水市	秦州区、麦积区、清水县、秦安县、甘谷县、武山县、张家川回族自治县
	庆阳市	西峰区、庆城县、合水县、正宁县、宁县
	定西市	通渭县、陇西县、渭源县、漳县、岷县
	临夏回族自治州	临夏市、康乐县、广河县、和政县
半干旱区	白银市	会宁县
	庆阳市	环县、华池县、镇原县
	定西市	安定区、临洮县
	兰州市	城关区、七里河区、西固区、安宁区、红古区、皋兰县、榆中县
	临夏回族自治州	临夏县、永靖县、东乡族自治县、积石山保安族东乡族撒拉族自治县
干旱区	张掖市	甘州区、肃南裕固族自治县、民乐县、临泽县、高台县、山丹县
	金昌市	金川区、永昌县
	嘉峪关市	嘉峪关市
	兰州市	永登县
	白银市	白银区、平川区、靖远县、景泰县
	武威市	凉州区、古浪县
	酒泉市	肃州区、玉门市
极端干旱区	酒泉市	敦煌市、金塔县、瓜州县、肃北蒙古族自治县、阿克塞哈萨克族自治县
	武威市	民勤县
青藏高寒区	武威市	天祝藏族自治县

附表 2

“三北” 工程建设范围主要造林树种及适宜造林密度

表2-1 暖温带区主要造林树种及适宜造林密度表

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
1	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	喜光树种。深根性，对气候、土壤的适应性较宽，不耐盐碱土及过湿的土壤。我国特产中生代孑遗稀有树种。	药用林、风景林	500~1250
2	华北落叶松	<i>Larix gmelinii</i> var. <i>principis-rupprechtii</i>	强阳性树种。对土壤适应性强，略耐盐碱，有一定的耐湿、耐旱和耐瘠薄能力。寿命长，根系发达，有一定的萌芽能力，抗风力较强。我国特有树种。	水土保持林、 水源涵养林	1429~2000
3	云杉	<i>Picea asperata</i>	浅根性树种。稍耐荫、喜湿、喜肥，能耐干燥及寒冷的环境条件。我国特有树种。	水土保持林、 水源涵养林	1111~2000
4	青海云杉	<i>Picea crassifolia</i>	耐寒，喜光，较耐瘠薄，稍耐荫，不耐阴湿而抗旱，忌水涝。浅根性树种，抗风力差。对土壤要求不严，喜中性土壤。	水土保持林、 水源涵养林	1111~2000
5	紫果云杉	<i>Picea purpurea</i>	生于河谷、平缓地、阴坡和半阴坡；喜潮湿和阴湿环境，在弱酸性和中性且结构疏松土壤中发育良好。耐寒、耐贫瘠土壤。	水土保持林、 水源涵养林	1111~2000

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
6	华山松	<i>Pinus armandii</i>	喜光，不耐瘠薄、不耐盐碱。	水源涵养林	1667~2500
7	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	喜光、深根性、耐瘠薄、抗风。适宜土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土。我国特有树种。	水源涵养林	833~3333
8	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>	喜光、较耐荫、耐寒、耐热、忌积水；对土壤要求不严，深根性，侧根发达；对多种有害气体有一定抗性。	防护林、风景林	833~1667
9	刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	阳性树种。喜光、耐寒、耐旱；主侧根均很发达，抗污染能力强；喜酸性土壤，在干旱沙地、肥沃通透性土壤生长最好。	防护林、风景林	833~1667
10	杜松	<i>Juniperus rigida</i>	极喜光，耐寒，耐旱，耐瘠薄，喜生于向阳湿润的沙质山坡。	水土保持林	833~1667
11	白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	喜光，耐瘠薄土壤，在气候温凉、土层深厚、肥润的钙质土和黄土上生长良好。	风景林	500~1429
				用材林	500~2000
				风景林	833~1429
12	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	喜光，有一定耐荫能力，耐旱，也耐多湿，较耐寒，抗盐性强。对土壤要求不严格。	水源涵养林	833~4000
13	新疆杨	<i>Populus alba</i> <i>var.pyramidalis</i>	中湿性树种。耐寒性较差；喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱。	防护林	833~1667
14	山杨	<i>Populus davidiana</i>	喜光，稍耐荫，忌水涝和暴晒，生长较慢；强阳性树种，耐寒冷，耐干旱瘠薄土壤。	防护林	833~1667
15	河北杨	<i>Populus × hopeiensis</i>	耐寒，耐旱，喜湿润，不抗涝，根系发达，萌芽性强。	防护林	833~1667
16	冬瓜杨	<i>Populus purdomii</i>	喜光，耐湿，较耐旱；在弱酸性、弱碱性、结构疏松的沙质土壤中生长旺盛。	防护林	833~1667
17	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	喜光，喜凉爽湿润气候，深根性，耐旱力较强。黏土、	农田牧场防护林	833~1429

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
			壤土、沙壤上或低湿轻度盐碱土均能生长。多生长于海拔1500m以下地区。	速生丰产用材林	833~1667
18	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	喜光，耐寒，喜水湿，也耐旱。对土壤要求不严，在干瘠沙地、低湿河滩和弱盐碱地均能生长。	用材林	500~2000
19	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	喜光，较耐寒，特耐水湿，也耐旱。	护岸林	
20	胡桃 (核桃)	<i>Juglans regia</i>	喜光，喜温暖凉爽气候，耐干冷，不耐湿热。喜深厚、肥沃、湿润而排水良好的土壤。生长于海拔400m~1800m之山坡及丘陵地带。	食用原料林	286~500
21	白桦	<i>Betula platyphylla</i>	喜光，耐寒，耐旱，耐瘠薄;喜湿凉气候，适宜生长在海拔400m~4100m的山坡或林中。	水土保持林	833~2000
22	红桦	<i>Betula albosinensis</i>	喜光，耐寒，耐旱，耐瘠薄;喜湿凉气候，适宜生长在海拔1700m以上阴阳坡土层厚20cm以上的酸性土壤。	水土保持林	833~2000
23	榛	<i>Corylus heterophylla</i>	喜光，耐寒，耐旱，耐瘠薄;喜湿凉气候，适宜生长在海拔400m~4100m的山坡或林中。	水土保持林，果树林	1111~2500
24	毛榛	<i>Corylus mandshurica</i>	中生树种。喜阴湿，耐寒，不耐干旱;喜在肥沃、通气性良好的砂壤土上生长，对土壤要求高，枝条易生根，不定芽易萌发根配。	水土保持林	833~1667
25	栗 (板栗)	<i>Castanea mollissima</i>	喜光，耐寒、耐旱。我国主要坚果树种。	食用原料林	417~833
26	蒙古栎	<i>Quercus mongolica</i>	喜光，喜温暖湿润气候，耐荫，耐寒，适应性强;常生于阳坡、半阳坡，成小片纯林或混交林。	水土保持林	1111~2000
27	春榆	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	喜光的阳性树种，但不耐湿热。	水源涵养林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
28	大果榆	<i>Ulmus macrocarpa</i>	抗逆性强, 适宜范围广, 沙丘或荒山造林的先锋树种	水源涵养林	833~1667
29	榆树 (白榆)	<i>Ulmus pumila</i>	山坡、山谷、平原、丘陵及沙地等, 喜光, 深根性树种。耐旱, 耐寒, 耐瘠薄, 适应性很强。	水源涵养林	833~1667
				用材林	833~2000
30	构	<i>Broussonetia papyrifera</i>	喜光, 生于海拔1800m的山坡杂木林中	水土保持林, 风景林	500~1111
31	桑	<i>Morus alba</i>	喜光, 喜温暖, 适应性强, 耐寒, 耐旱、耐瘠薄和水湿。在平原、山坡、沙土、黏土皆可栽培。	用材林	1250~2500
32	蒙桑	<i>Morus mongolica</i>	丘陵、平原、沙地, 喜光, 耐寒、耐旱、耐水湿。	食用原料林	625~1667
33	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	阳性树种, 喜光, 稍耐阴, 耐干旱瘠薄; 在酸性土、中性土, 钙质土上均可生长, 但不耐盐碱, 生长较快。	水土保持林, 风景林	833~1111
34	紫斑牡丹	<i>Paeonia rockii</i>	宜凉爽, 畏炎热, 忌夏季暴晒, 喜燥忌湿, 喜深厚肥沃而排水良好的砂质黏壤土, 较耐碱, 在黏重、积水或排水不良处易烂根至死亡。	风景林, 木本油料林	1111~2222
35	望春玉兰	<i>Yulania biondii</i>	阳性树种, 喜光, 耐旱、耐寒、耐瘠薄, 适应性很强, 根系发达, 抗风保土能力强, 抗污性和吸尘能力强。	风景林	625~1111
36	紫玉兰	<i>Yulania liliiflora</i>	喜温暖湿润和阳光充足环境, 较耐寒, 但不耐旱和盐碱, 怕水淹, 要求肥沃、排水好的沙壤土。	风景林	833~1250
37	木姜子	<i>Litsea pungens</i>	喜湿润气候, 喜光, 在光照不足的条件下生长发育不良。	水土保持林, 药用林	1111~1667
38	山梅花	<i>Philadelphus incanus</i>	适应性强, 喜光, 喜温暖, 耐寒, 耐热, 忌水涝。生长速度较快。	水土保持林, 风景林	833~1111
39	平枝荀子	<i>Cotoneaster</i>	喜光, 耐寒、耐旱、耐盐碱、耐贫瘠	水土保持林	833~1250

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
		<i>horizontalis</i>			
40	木瓜海棠	<i>Chaenomeles cathayensis</i>	喜温暖湿润和阳光充足的环境，有一定的耐寒性，有很好的抗旱能力，虽喜湿润但怕水涝。	风景林	833~1250
41	山荆子	<i>Malus baccata</i>	喜光，耐寒性极强，耐瘠薄，不耐盐，深根性，除盐碱地以外的山、丘、平原地区均可生长。	水土保持林、果树林	1111~1667
42	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>	喜光，不耐荫，喜温暖湿润气候及肥沃、湿润、深厚而排水良好的土壤，耐寒。多生长于海拔300m~500m的低山、谷地或低坡的疏林里。我国特有树种。	速生丰产用材	833~1667
				药用林	625~1250
43	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>	喜光，稍耐荫，耐寒，耐干燥、贫瘠土壤。	果树林	500~833
44	杏	<i>Prunus armeniaca</i>	喜光，耐寒，也耐高温，耐旱。对土壤要求不严，不耐涝。	果树林	833~1250
45	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐轻度盐碱，不耐水湿；	水土保持林、果树林	833~1667
46	稠李	<i>Prunus padus</i>	喜光，耐阴，耐严寒，生长速度快。喜湿润肥沃、排水良好的沙壤土，但在低洼或干旱瘠薄地也能正常生长。	水土保持林、风景林	500~1250
47	樱桃	<i>Prunus pseudocerasus</i>	喜光、喜温、喜湿、喜肥，土壤以土质疏松、土层深厚的沙壤土为佳。	水土保持林、果树林	1111~1250
48	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>	抗寒耐旱，适应性强，生长期对积温不敏感。	水土保持林、果树林	1111~1667
49	西康扁桃	<i>Prunus tangutica</i>	喜光树种，根系发达，耐旱、耐寒、耐瘠薄，但在水肥条件较好的地块树体高大、生长旺盛、结果良好。	水土保持林	833~1250

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
50	杜梨	<i>Pyrus betulifolia</i>	喜光，耐阴、稍耐寒。抗干旱，耐寒凉。	水土保持林、果树林	500~1667
51	黄蔷薇	<i>Rosa hugonis</i>	喜光，耐寒，耐干旱，耐水湿，耐瘠薄，不耐荫。	水土保持林、风景林	833~1250
52	玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	喜光、耐寒、较耐贫瘠干旱，适应性很强，对微酸性、中性、微碱性土壤都能适应。	水土保持林、风景林	833~1667
53	紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	有一定的耐盐碱力，喜肥沃、排水良好的砂质壤土，不耐淹。	水土保持林、风景林	1250~1667
54	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	喜光稍耐荫，喜温暖湿润气候及深厚肥沃湿润土壤。生长于山坡林中或谷地、路旁，海拔自平地至2500m山地。	水土保持林	2000~2500
				药用林	1250~2000
55	槐 (国槐)	<i>Styphnolobium japonicum</i>	喜光略耐荫，喜干冷气候，喜深厚排水良好的砂质壤土。各地广泛栽培。	水源涵养林	500~2500
				用材林	500~2000
56	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	喜光、耐寒、不苛求土壤，在干旱瘠薄的酸性与碱性土壤上也能生长。	水土保持林	2000~3333
57	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	喜光，不耐荫，喜较干燥而凉爽气候，耐旱、耐瘠薄土壤，不耐积水。	水土保持林、用材	833~2000
				生物质能源林	833~3333
58	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	落叶灌木，喜干冷气候，耐寒性强，耐旱也耐水湿、耐盐碱。原产美国东北部和东南部。	防风固沙林	3000~5000
59	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>	喜光，喜温暖湿润气候，喜肥沃湿润而排水良好的土壤。	林副特产品林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
60	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	生于山地、平原，喜光，不耐荫，适应性强。除黏土外，各种土壤和中性、酸性及钙质土都能生长，适于深厚、肥沃、湿润的砂质土壤。	用材林	833~1667
61	香椿	<i>Toona sinensis</i>	喜光，不耐荫。适生于深厚、肥沃、湿润的砂质土壤，较耐寒，较耐水湿，也能耐轻度盐碱土壤。	用材林	1667~2000
62	白杜	<i>Euonymus maackii</i>	深根性植物，根萌蘖力强，生长较慢。喜光、耐寒、耐旱、稍耐荫，也耐水湿。	用材林、 林化工业原料林	833~1667
63	楝（楝树）	<i>Melia azedarach</i>	喜光，不耐荫。喜温暖湿润气候，耐寒力不强，对土壤要求不严。生长于低海拔旷野、路旁或疏林中。	用材林	833~1667
				生物质能源林	2500~3333
64	元宝槭 (元宝枫)	<i>Acer truncatum</i>	弱喜光，耐半荫。喜温凉气候及肥沃、湿润而排水良好的土壤，有一定耐旱力。	用材林	500~1667
				风景林	500~833
65	栾	<i>Koelreuteria paniculata</i>	耐寒，耐盐渍，不耐水淹，但耐短期水涝。耐干旱和瘠薄，对环境的适应性强，喜欢生长于石灰质土壤中。	风景林	1250~2000
66	七叶树	<i>Aesculus chinensis</i>	喜光，稍耐荫，喜温暖气候，也耐寒。喜深厚、肥沃、湿润而排水良好的土壤。	风景林	500~1111
67	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolium</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐盐碱，抗病虫、适应性强。	食用原料林	833~1429
68	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	喜光，对气候、土壤适应性较强，喜干冷气候，耐旱、耐瘠薄。	果树林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
69	酸枣	<i>Ziziphus jujuba var. spinosa</i>	耐旱、耐寒、耐碱，对土质要求不严。	防风固沙林、果树林	833~3333
70	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	喜光，喜温暖湿润的气候，耐干旱和贫瘠，耐热，也耐寒，稍耐阴，适应性很强，对有害气体有很强的抗性。	防风固沙林、风景林	833~1250
71	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	喜光，耐寒、耐热、耐烈日暴晒，耐干又耐水湿，抗风又耐盐碱土。	防风固沙林	833~2000
72	中国沙棘	<i>Hippophae rhamnoides subsp. sinensis</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄。常生于海拔800m~3600m温带地区向阳的山脊、谷地、干涸河床地或山坡及多砾石或沙质土壤或黄土上。	水土保持林、果树林	1250~2000
73	毛楝	<i>Cornus walteri</i>	喜光，不择土壤，但在深厚肥沃石灰岩地区生长良好。生长于海拔300m~1800m的林下。	用材林	1667~2500
				食用原料林	500~1250
74	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i>	喜温暖气候，在自然界多生于山沟、溪旁，喜湿而排水良好。生长于海拔400m~1500m森林中。	风景林、药用林	714~1429
75	柿	<i>Diospyros kaki</i>	强喜光，略耐荫。喜温暖湿润气候，也耐旱，不择土壤。	果树林	833~1111
76	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄，不耐水湿，喜暖湿气候。	防风固沙林、风景林	1111~167
77	花曲柳 (大叶白蜡)	<i>Fraxinus chinensis subsp. rhynchophylla</i>	喜光，能耐侧方庇荫，喜温暖，也耐寒，喜肥沃湿润。也能耐旱、耐瘠薄，也稍能耐水湿。喜钙质壤土或沙壤土，并耐轻盐碱。	用材林、防护林	1667~2500
				风景林	625~833
78	白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>	喜光，稍耐荫，喜温暖湿润气候，颇耐寒，喜湿耐涝，	防风固沙林、	500~2222

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/hm ²)
			也耐旱。对土壤要求不严。多为露地栽培。	环境保护林	
				用材林	500~2000
79	紫丁香	<i>Syringa oblata</i>	喜光，耐半阴，耐寒、耐旱、耐瘠薄，病虫害较少。适应性较强，以排水良好、疏松的中性土壤为宜，忌酸性土。忌积涝、湿热。	风景林	1250~2000
80	毛泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i>	深根性树种，抗旱，耐寒，较耐瘠薄。	风景林	500~833
81	梓树	<i>Catalpa ovata</i>	喜光，抗污染，不耐干旱瘠薄，喜暖湿气候。	风景林	500~1250
83	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	喜光，耐半阴，耐寒，耐旱。	林副特产品林	2000~2500

表2-2 半干旱区主要造林树种及适宜初植密度表

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
1	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	喜光树种，深根性。对气候、土壤的适应性较宽，不耐盐碱土及过湿的土壤。我国特产中生代孑遗稀有树种。	风景林	500~1250
2	杜松	<i>Juniperus rigida</i>	生于山地，喜光、耐瘠薄。	水土保持林	833~1667
3	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	喜光，有一定耐荫能力，耐旱，也耐多湿，较耐寒，抗盐性强。对土壤要求不严格。	水土保持林	1250~2500
4	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>	生于山地、沙地，喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	水土保持林	1250~2000
5	叉子圆柏 (沙地柏)	<i>Juniperus sabina</i>	喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄，不耐涝。生长于沙地、山地。	防风固沙林	1111~2500
6	华北落叶松	<i>Larix gmelinii</i> var. <i>principis-rupprechtii</i>	强阳性树种。对土壤适应性强，略耐盐碱，有一定的耐湿、耐旱和耐瘠薄能力。寿命长，根系发达，有一定的萌芽能力，抗风力较强。我国特有树种。	防护林、 水源涵养林	1429~2000
				用材林	1250~2000
7	云杉	<i>Picea asperata</i>	生于中低山阴坡和半阴坡、丘陵，耐荫，稍耐荫，喜冷湿。青海云杉为我国特有树种。常在山谷与阴坡组成单纯林。	水土保持林、 水源涵养林、 防风固沙林	1111~2000
	紫果云杉	<i>Picea purpurea</i>			
	青海云杉	<i>Picea crassifolia</i>			
	青杆 (青扦)	<i>Picea wilsonii</i>			
8	祁连圆柏	<i>Juniperus przewalskii</i>	喜光，耐高寒、耐干旱、耐热，极耐贫瘠、不	防护林、风景林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
			耐阴湿积水，对土壤要求不严，能生于酸性、中性及石灰质土壤上。		
9	樟子松	<i>Pinus sylvestris var. mongholica</i>	喜光性强、深根性树种。能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的沙地及石砾砂土地区。多成纯林或与落叶松混生。	防风固沙林、用材林	833~2000
10	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	喜光、深根性、耐瘠薄、抗风，不耐盐碱。喜土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土。我国特有树种。	水土保持林	1111~2000
11	新疆杨	<i>Populus alba var. pyramidalis</i>	中湿性树种，耐寒性较差;喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱。	防护林	833~2500
12	河北杨	<i>Populus × hopeiensis</i>	耐寒，耐旱，喜湿润，不抗涝，根系发达，萌芽性强。	防护林	833~2500
13	箭杆杨	<i>Populus nigra var. thevestina</i>	喜光，抗寒，抗旱，耐干旱气候，稍耐盐碱及水湿，但在低洼常积水处生长不良。	防护林	833~2500
15	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	耐旱、抗寒、较耐盐碱、耐沙埋。	防护林	833~2500
16	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	喜光，喜凉爽湿润气候，深根性，耐旱力较强。黏土、壤土、沙壤上或低湿轻度盐碱土均能生长。多生长于海拔1500m以下地区。	防护林	833~2500
17	元宝槭 (元宝枫)	<i>Acer truncatum</i>	弱喜光，耐半荫。喜温凉气候及肥沃、湿润而生于排水良好的土壤，有一定耐旱力。	防风固沙林	500~1667
18	白桦	<i>Betula platyphylla</i>	适宜山地、沼泽地等，深根性树种。耐瘠薄，耐寒，对土壤适应性强，喜酸性土。先锋树种、	水土保持林、水源涵养林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
			喜光，形成天然林的主要树种之一，纯林或混交林。		
19	桑	<i>Morus alba</i>	喜光，喜温暖，适应性强，耐寒，耐旱、耐瘠薄和水湿。在平原、山坡、砂土、黏土皆可栽培。	防风固沙林，用材林	1250~2500
20	紫斑牡丹	<i>Paeonia rockii</i>	宜凉爽，畏炎热，忌夏季暴晒，喜燥忌湿，喜深厚肥沃而排水良好的砂质黏壤土，较耐碱，在黏重、积水或排水不良处易烂根至死亡。	风景林，木本油料林	1111~2500
21	山梅花	<i>Philadelphus incanus</i>	适应性强，喜光，喜温暖，耐寒，耐热，忌水涝。生长速度较快。	水土保持林，风景林	1111~2500
22	中国沙棘	<i>Hippophae rhamnoides subsp. sinensis</i>	生长于山地、丘陵、沙地。喜光，耐寒、耐酷热、耐风沙及干旱。	水土保持林、食用原料林	1111~2000
23	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	生于山地、平原等，深根性树种，耐旱、耐瘠薄，不耐水湿，对土壤要求不严。蒙古栎主要分布于海拔200m~2100m的山地，东北地区多分布海拔600m以下，华北则多分布于海拔800m以上，纯林或与桦树等形成混交林。栓皮栎主要分布于华北等地。	水土保持林	1111~2000
	蒙古栎	<i>Quercus mongolica</i>			
24	胡桃 (核桃)	<i>Juglans regia</i>	喜光，喜温暖凉爽气候，耐干冷，不耐湿热。喜深厚、肥沃、湿润而排水良好的土壤。生长于海拔400m~1800m的山坡及丘陵地带。	果树林	286~500
25	甘肃山楂	<i>Crataegus kansuensis</i>	喜凉爽湿润的环境，喜光也能耐荫，对土壤要求不严。	风景林，果树林	
26	白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>	喜光，稍耐荫，喜温暖湿润气候，颇耐寒。喜	防风固沙林、用材	1429~2000

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
			湿耐涝，也耐旱，对土壤要求不严。多为栽培。	林	
22	紫穗槐	<i>Amorpha fruticose</i>	落叶灌木，山地、河岸及湖滨。喜光、耐寒、耐旱、耐水淹，固氮植物。原产美国。	水土保持林	2000~3333
27	柠条锦鸡儿 (毛条)	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木，沙地、高原，耐荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄。固沙树种。	水土保持林、 防风固沙林	2000~3333
	中间锦鸡儿 (柠条)	<i>Caragana liouana</i>			
	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>			
28	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	生于低山丘陵，耐荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	水土保持林	2000~3333
29	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	喜光，不耐荫，喜较干燥而凉爽气候。耐旱、耐瘠薄土壤，不耐积水。	水土保持林	2000~2778
				用材林	1667~2500
30	山荆子 (山丁子)	<i>Malus baccata</i>	生于丘陵、平原，喜光，耐寒性、耐瘠薄，不耐盐。	水土保持林、 果树林	1111~1667
31	杏	<i>Prunus armeniaca</i>	生于丘陵，喜光、耐旱、耐寒、不耐水涝。	防风固沙林、水土 保持林、果树林	714~1667
	山杏	<i>Prunus sibirica</i>			
32	毛樱桃 (山樱桃)	<i>Prunus tomentosa</i>	生于低山、沙地，喜光，耐寒，不耐盐碱。	水土保持林	1111~1667
33	山桃 (山毛桃)	<i>Prunus davidiana</i>	生于低山、丘陵、沙地，喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱，怕涝。	水土保持林	1111~1667
34	杜梨	<i>Pyrus betulifolia</i>	生于低山、沙地、盐碱地，喜光、耐寒、耐旱、耐涝、耐瘠薄、耐盐碱。	水土保持林、 果树林	833~1667
35	西康扁桃	<i>Prunus tangutica</i>	喜光树种，根系发达，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林、水土 保持林、果树林	833~2500

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
36	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>	强阳性树种，具有喜光、耐高温、耐旱、耐寒、耐瘠薄的特性，根系发达，主根深达1m以上，萌蘖力较强。	防风固沙林、水土保持林、果树林	625~1429
37	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	生于平原、沙地，喜光，耐旱、耐瘠薄、耐低湿。	水土保持林	625~1250
38	玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	生于山地、丘陵，喜光、耐寒、耐旱，不耐涝。	风景林	1111~1667
	黄蔷薇	<i>Rosa hugonis</i>			
39	珍珠梅	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	生于山地、平原，喜光、耐荫、耐寒、耐湿又耐旱。	风景林	1111~1667
	榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>			
	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>			
40	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	生于高原、沙地，喜光，耐旱、耐水湿、耐寒。	防风固沙林、护岸林	1250~2500
	垂柳	<i>Salix babylonica</i>			
	绦柳	<i>Salix matsudana 'Pendula'</i>			
41	杞柳	<i>Salix integra</i>	抗逆性强，较耐旱，喜水湿，抗风沙，耐严寒和酷热，萌蘖能力强。	防风固沙林	1111~5000
	黄柳	<i>Salix gordejevii</i>			
	乌柳（沙柳）	<i>Salix cheilophila</i>			
42	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolium</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐盐碱，抗病虫、适应性强。	防风固沙林、水土保持	833~1667
				食用原料	500~833
43	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	生于山地、平原，喜光，不耐荫。适应性强，除黏土外，各种土壤和中性、酸性及钙质土都能生长。	防风固沙林、风景林	833~2000

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
44	香椿	<i>Toona sinensis</i>	喜光，不耐荫。适生于深厚、肥沃、湿润的砂质土壤，较耐寒，较耐水湿，也能耐轻度盐碱土壤。	防风固沙林、 风景林	833~2000
45	宁夏枸杞	<i>Lycium barbarum</i>	生于沙地、平原，喜光，极耐寒、耐旱、耐盐碱。	防风固沙林	1111~1667
	枸杞	<i>Lycium chinense</i>		果树林	1667~2500
46	驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	生于沙地、平原，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	2000~5000
	华北驼绒藜	<i>Krascheninnikovia arborescens</i>			
47	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	生于沙漠、滨海，喜光，耐旱、耐水湿、耐盐碱，抗风。	固沙林、护岸林	2000~5000
	甘蒙怪柳	<i>Tamarix austromongolica</i>			
48	榆树 (白榆)	<i>Ulmus pumila</i>	生于山地、沙地、荒漠、水土流失区，喜光。	防风固沙林、 水土保持林	833~2222
	旱榆	<i>Ulmus glaucescens</i>			
	大果榆 (黄榆)	<i>Ulmus macrocarpa</i>			

表 2-3 干旱区主要造林树种及适宜造林密度表

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
1	祁连圆柏	<i>Juniperus przewalskii</i>	生于山地，喜光，耐旱。	水土保持林、 水源涵养林	1250~2222
2	叉子圆柏 (沙地柏)	<i>Juniperus sabina</i>	生于山地、沙地，耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林	833~1429
3	华北落叶松	<i>Larix gmelinii</i> var. <i>principis-rupprechtii</i>	生于高原、丘陵山地，喜光、耐寒、耐旱。	水土保持林、 水源涵养林	1429~2000
4	云杉	<i>Picea asperata</i>	生于山地、丘陵，耐荫、耐寒。	水源涵养林	1429~2778
	青海云杉	<i>Picea crassifolia</i>			
5	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongholica</i>	喜光性强，深根性树种。能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的砂地及石砾砂土地区。多成纯林或与落叶松混生。	防风固沙林	625~1429
6	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	喜光、深根性、耐瘠薄、抗风。适宜土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土。我国特有树种。	水土保持林、 水源涵养林	833~3333
7	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	喜光，有一定耐荫能力，耐旱，也耐多湿，较耐寒，抗盐性强。对土壤要求不严格。	水土保持林、 水源涵养林	833~4000
8	白桦	<i>Betula platyphylla</i>	生于山地、沼泽地等，深根性树种。耐瘠薄，耐寒，对土壤适应性强，喜酸性土。先锋树种、喜光，形成天然林的主要树种之一，纯林或混交林。	水土保持林、 水源涵养林	833~1667
9	驼绒藜	<i>Krascheninnikovia</i> <i>ceratoides</i>	生于沙地、平原，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	1111~2500

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
10	华北驼绒藜	<i>Krascheninnikovia arborescens</i>	生于沙地、平原，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	1111~2500
11	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	生于沙地，耐旱、抗热、耐寒、耐盐碱。	防风固沙林	625~1111
12	中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	生于沙滩地、山前洪积扇，喜光，耐寒、耐旱、瘠薄。	防风固沙林	833~1429
13	桑	<i>Morus alba</i>	喜光，喜温暖，适应性强，耐寒，耐旱、耐瘠薄和水湿。在平原、山坡、砂土、黏土皆可栽培。	防风固沙林， 用材林	1250~2500
14	四翅滨藜	<i>Atriplex canescens</i>	生于沙滩地、山前洪积扇，喜光，耐寒、耐旱、瘠薄。	防风固沙林	833~1429
15	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	适宜湿润环境，对温度的要求较低。耐肥、抗旱并且耐盐碱，对种植土壤的要求不严格。	水土保持林、 果树林	833~1429
16	宁夏枸杞	<i>Lycium barbarum</i>	喜光，耐干旱瘠薄，宜冷凉气候，耐寒，耐盐碱，忌高温及水涝。	果树林	833~1429
17	紫穗槐	<i>Amorpha fruticose</i>	落叶灌木，喜干冷气候，耐寒性强。耐旱，也耐水湿、耐盐碱。原产美国东北部和东南部。	水土保持林	1665~2500
18	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>	生于沙地，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	625~1111
19	紫丁香 (白丁香)	<i>Syringa oblata</i>	低山丘陵、黄土沟壑，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	风景林	1111~1667
20	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolium</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐盐碱，抗病虫、适应性强。	水土保持林、 防风固沙林	625~1250

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
				林副特产品 林、食用原料 林	286~500
21	乌柳 (沙柳)	<i>Salix cheilophila</i>	抗逆性强，较耐旱，喜水湿，抗风沙，耐严寒和酷热，萌蘖能力强。	防风固沙林	625~1429
22	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>	生于沙地、洪积平原，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	500~625
23	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	生于沙地、洪积平原，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	625~1250
24	霸王	<i>Zygophyllum xanthoxylum</i>	超旱生的天然灌木，根系发达，耐旱性强，不耐黏性重的淤泥性或者强烈的盐渍化土壤	防风固沙林	625~1250
25	柠条锦鸡儿 (柠条)	<i>Caragana korshinskii</i>	落叶灌木。耐旱、耐寒、耐高温，适生于海拔900m~1300m的阳坡、半阳坡。抗旱力强，对水分的要求不严格，水分过多反而生长不良，但在种子萌发和苗期必须有一定的水分条件。固沙树种。	防风固沙林、 水土保持林	1665~2500
26	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	生于洪积平原、山地丘陵、风蚀残丘、戈壁，喜温，耐旱，耐寒，耐盐碱，寿命长。	防风固沙林	1000~1400
27	中国沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> <i>subsp. sinensis</i>	生于沙地、山地，喜光，耐旱、抗高温、抗风蚀、抗沙埋、抗盐碱。	水土保持林、 食用原料林	833~1667
28	木蓼	<i>Atraphaxis frutescens</i>	生于沙地、山地，喜光，耐旱、抗高温、抗风蚀、抗沙埋、抗盐碱。	水土保持林、 食用原料林	833~1667

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
29	蒙古栎	<i>Quercus mongolica</i>	喜光，喜温暖湿润气候，耐阴，耐寒，适应性强。常生于阳坡、半阳坡，成小片纯林或混交林。	水土保持林， 水源涵养林	833~1111
30	山杏	<i>Prunus sibirica</i>	喜光，耐寒，耐旱，耐轻度盐碱，不耐水湿，喜温湿气候。	水土保持林， 果树林	1250~1667
31	杏	<i>Prunus armeniaca</i>	阳性树种，喜光，耐旱，耐寒，抗风，不耐水涝。	果树林	833~1250
32	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	喜光，耐寒、耐瘠薄，不耐盐	果树林	625~1250
33	胡桃 (核桃)	<i>Juglans regia</i>	生于低山、丘陵、沙地，喜光，耐寒、耐瘠薄，不耐盐。	果树林	333~625
34	山桃 (山毛桃)	<i>Prunus davidiana</i>	生于沙地、山地，喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林、 水土保持林	500~833
35	杜梨	<i>Pyrus betulifolia</i>	生于沙地、盐碱地，喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐涝、耐盐碱。	防护林、果树林	500~833
36	玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	全国各地均有栽培，喜光，耐寒、耐旱，不耐涝。	风景林、 水土保持林	500~833
37	新疆杨	<i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	生于低山、丘陵、沙地，喜光，耐寒。	防风固沙林	500~625
38	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	生于丘陵、沙地，喜光，耐寒、耐干冷。	防风固沙林、 水土保持林、 农田牧场防护林	500~833
39	二白杨	<i>Populus</i> × <i>xiaohei</i> var. <i>gansuensis</i>	耐旱，病虫抵抗力强	防风固沙林、水 土保持林、农田 牧场防护林	500~833

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
40	胡杨	<i>Populus euphratica</i>	生于沙地、河岸滩地、盐碱地，喜光、抗热、耐旱、抗盐碱、抗风沙。	防风固沙林、农田牧场防护林	500~1111
41	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	生于河滩地，喜光，耐旱、耐高温、盐碱。	防风固沙林、护岸林	1111~2000
	多枝怪柳	<i>Tamarix ramosissima</i>			
	甘蒙怪柳	<i>Tamarix austromongolica</i>			
	长穗怪柳	<i>Tamarix elongata</i>			
	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri</i>			
42	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	生于沙地，喜光，耐旱、耐水湿、耐寒。	防风固沙林	714~1667
43	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	生于渠道、河岸，喜光，耐旱、耐水湿、耐寒。	防风固沙林、护岸林	625~833
	垂柳	<i>Salix babylonica</i>			
	馒头柳				
44	榆树 (白榆)	<i>Ulmus pumila</i>	生于低山、沙地，耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林、水土保持林	500~833
45	大果榆	<i>Ulmus macrocarpa</i>	抗逆性强，适宜范围广，是沙丘或荒山造林的先锋树种。	水源涵养林	833~1667
46	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	生于低山、沙地，耐旱、耐瘠薄。	水土保持林、防风固沙林、护路林、风景林	556~1111
	槐 (国槐)	<i>Styphnolobium japonicum</i>			

表 2-4 极端干旱区主要造林树种及适宜造林密度表

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
1	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	喜光，有一定耐荫能力，耐旱，也耐湿，较耐寒，抗盐性强。对土壤要求不严格。	防护林、风景林	417~1111
2	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>	生于山地、沙地，喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防护林、风景林	417~833
3	叉子圆柏 (沙地柏)	<i>Juniperus sabina</i>	生于沙地、山地，喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林	500~1111
4	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongholica</i>	喜光性强、深根性树种。能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的砂地及石砾沙土地区。多成纯林或与落叶松混生。	防护林、风景林	286~500
5	柠条锦鸡儿 (柠条)	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木，生于沙地、高原，耐荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄。固沙树种。	防风固沙林	625~1250
	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>			
6	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	生于洪积平原、山地丘陵、风蚀残丘、戈壁，喜温，耐旱，耐寒，耐盐碱，寿命长。	防风固沙林	1000~1400
7	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	生于低山丘陵，耐荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林	556~1111
8	细枝羊柴 (花棒)	<i>Corethroedendron scoparium</i>	生于沙地，喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐酷热，抗风沙、喜沙埋，抗风蚀。	防风固沙林	333~714

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
9	杏	<i>Prunus armeniaca</i>	生于山地、丘陵，喜光、耐旱、耐寒、不耐水涝。	防风固沙林、 果树林	417~714
	山杏	<i>Prunus sibirica</i>			
10	山桃 (山毛桃)	<i>Prunus davidiana</i>	生于低山丘陵、沙地，喜光，耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱，怕涝。	防风固沙林	417~714
11	杜梨	<i>Pyrus betulifolia</i>	生于低山、沙地、盐碱地，喜光，耐寒、耐旱、耐涝，耐瘠薄、耐盐碱。生长于海拔50m~1800m的平原或阳坡。	防风固沙林	417~714
12	长梗扁桃 (柄扁桃)	<i>Prunus pedunculata</i>	生于丘陵、沙地，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	417~714
	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>			
13	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	生于沙地，喜光，耐旱、耐瘠薄，耐低湿。	果树林	500~833
14	胡杨	<i>Populus euphratica</i>	生于山地平原，喜光，耐荫、耐寒、耐湿、耐旱。	防风固沙林	417~714
15	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	生于渠道、河岸、道路，喜光，耐旱、耐水湿、耐寒，抗风。	防风固沙林	286~556
	垂柳	<i>Salix babylonica</i>			
16	杞柳	<i>Salix integra</i>	抗逆性强，较耐旱，喜水湿，抗风沙，耐严寒和酷热，萌蘖能力强。	防风固沙林	417~714
	黄柳	<i>Salix gordejewii</i>			
	沙柳	<i>Salix cheilophila</i>			
17	小穗柳	<i>Salix microstachya</i>	生于河滩、沙地平原，喜光，耐瘠薄。	防风固沙林	417~714
18	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolium</i>	喜光，耐寒、耐旱、耐盐碱，抗病虫、适应性强。	防风固沙林	286~556

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
19	驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	生于沙地、平原，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	417~625
	华北驼绒藜	<i>Krascheninnikovia arborescens</i>			
20	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	生于沙漠、滨海，喜光，耐旱、耐水湿、耐盐碱，抗风。	防风固沙林	417~625
21	多枝怪柳	<i>Tamarix ramosissima</i>	生于沙漠、滨海，喜光，耐旱、耐水湿、耐盐碱，抗风。	防风固沙林	417~625
22	榆树 (白榆)	<i>Ulmus pumila</i>	生于山坡、山谷、平原、丘陵及沙地等，喜光，深根性树种，耐旱，耐寒，耐瘠薄。适应性很强。	防风固沙林	417~833
23	沙拐枣属	<i>Calligonum</i>	生于沙地、洪积平原，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防风固沙林	417~714
24	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	生于沙地，耐旱、抗热、耐寒、耐盐碱。	防风固沙林	417~714
				药用林	1650~1950

表2-5 青藏高寒区主要造林树种及适宜造林密度表

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
1	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> <i>var.mongholica</i>	喜光性强、深根性树种。能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，以及较干旱的砂地及石砾砂土地区。多成纯林或与落叶松混生。	防护林	833~1667
2	云杉	<i>Picea asperata</i>	生于中低山阴坡和半阴坡、丘陵，耐荫。	防护林、环境保护林、风景林	833~1667
3	冷杉	<i>Abies fabri</i>	生于高山地的阴坡、半阴坡及谷地，以山地棕壤、暗棕壤为主。中国特有树种。	防护林	1111~2500
4	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	喜光，有一定耐荫能力，耐旱，也耐湿，较耐寒，抗盐性强。对土壤要求不严格。	防护林	1111~2500
5	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	喜钙质岩发育的中性、微酸性中等肥沃以上土壤，喜光。	防护林、风景林	833~1429
6	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>	生于山地、沙地，喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄。	防风固沙林、风景林	1665~2505
7	杨属	<i>Populus</i>	生于平原、湖区、水旁，深厚肥沃土壤，喜光。	用材林	1111~1667
8	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	喜光，不耐荫，喜较干燥而凉爽气候，耐旱、耐瘠薄土壤，不耐积水。	防风固沙林	1665~2505
9	班公柳	<i>Salix bangongensis</i>	高2m~5m小乔木。产西藏西部，生于海拔4600m的湖边或河滩地、河滩、宽谷河边灌丛、青稞地边、山坡、云杉林中。	防风固沙林	2222~3333
10	水柏枝	<i>Myricaria germanica</i>	高1m~3m灌木。暖热湿润的气候，不耐寒，喜光照，稍耐半阴。	防风固沙林	2222~3333

序号	树种	拉丁名	适宜生境或特性	主要培育目的	造林密度 (株/公顷)
11	砂生槐	<i>Sophora moorcroftiana</i>	喜暖、旱中生灌木。在西藏多生于海拔2800m~4400m的山坡灌丛中，河漫滩砂质、石质山坡。	防风固沙林	2222~3333
12	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	生于流动沙丘、半流动沙丘或石质地、沙质荒漠，喜光，耐旱、耐高温、抗风蚀、抗沙埋、耐盐碱。	防风固沙林	833~1429
13	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	落叶灌木，喜干冷气候，耐寒性强，耐旱也耐水湿、耐盐碱。原产美国东北部和东南部。	水土保持林、 防风固沙林	1111~2500
14	山皂荚 (山皂角)	<i>Gleditsia japonica</i>	喜光，喜土层深厚，耐旱，耐寒，耐盐碱，适应性强。	风景林	833~2000
15	枸杞属	<i>Lycium</i>	生于低山丘陵、覆沙地、黄土沟壑，喜光，耐旱、耐寒、耐瘠薄。	防护林	1667~2500
16	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	喜光，耐寒、耐热、耐烈日暴晒，耐干又耐水湿，抗风又耐盐碱土。	防风固沙林	2000~3333
17	乌柳 (沙柳)	<i>Salix cheilophila</i>	抗逆性强，较耐旱，喜水湿，抗风沙，耐严寒和酷热，萌蘖能力强。	防风固沙林	1111~2500
18	柠条锦鸡儿 (柠条)	<i>Caragana orshinskii</i>	落叶灌木。耐旱、耐寒、耐高温，适生于海拔900m~1300m的阳坡、半阳坡。抗旱力强，对水分的要求不严格，水分过多反而生长不良，但在种子萌发和苗期需有一定的水分条件。	防风固沙林	1667~2500

附表 3

“三北”工程建设范围主要草种及人工种草参考播种量

序号	草种名称	拉丁名	参考播种量 (kg/hm ²)	固沙适宜性
1	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	30~52.5	适宜
2	老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i>	22.5~30	
3	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	15~30	适宜
4	肥披碱草	<i>Elymus excelsus</i>	22.5~30	适宜
5	垂穗披碱草	<i>Elymus nutans</i>	15~22.5	适宜
6	短芒披碱草	<i>Elymus breviaristatus</i>	22.5~30	
7	蒙古冰草	<i>Agropyron mongolicum</i>	22.5~30	适宜
8	冰草 (扁穗冰草)	<i>Agropyron cristatum</i>	15~22.5	适宜
9	沙生冰草	<i>Agropyron desertorum</i>	11.25~22.5	适宜
10	毛穗赖草	<i>Leymus paboanus</i>	37.5~45	
11	无芒隐子草	<i>Cleistogenes songorica</i>	5~15	
12	梭罗草	<i>Kengyilia thoroldiana</i>	30~50	
13	梯牧草 (猫尾草)	<i>Phleum pratense</i>	7.5~13.5	
14	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	7.5~15	
15	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	7.5~15	适宜
16	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	7.5~15	
17	大赖草	<i>Leymus racemosus</i>	15~45	适宜
18	沙鞭(沙竹)	<i>Psammochloa villosa</i>	15~30	适宜
19	芨芨草	<i>Neotrinia splendens</i>	15~30	适宜
20	碱茅	<i>Puccinellia distans</i>	7.5~15	适宜
21	朝鲜碱茅	<i>Puccinellia chinampoensis</i>	30~37.5	适宜
22	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i>	7.5~15	适宜
23	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	15~22.5	适宜
24	黄花苜蓿	<i>Medicago falcata</i>	15~22.5	适宜
25	杂花苜蓿	<i>Medicago rivularis</i>	15~22.5	适宜
26	鹰嘴紫云英	<i>Astragalus cicer</i>	11.25~18.75	适宜
27	斜茎黄芪 (沙打旺)	<i>Astragalus laxmannii</i>	15~22.5	适宜
28	草木樨状黄芪	<i>Astragalus melilotoides</i>	15~22.5	适宜
29	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	60~90	适宜

序号	草种名称	拉丁名	参考播种量 (kg/hm ²)	固沙适宜性
30	驴食豆 (红豆草)	<i>Onobrychis viciifolia</i>	45~90	
31	顿河红豆草	<i>Onobrychis tanaitica</i>	60~90	
32	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i>	30~37.5	适宜
33	扁蓿豆	<i>Medicago ruthenica</i>	30~37.5	适宜
34	白花草木樨	<i>Melilotus albus</i>	15~22.5 (荚果)	适宜
35	黄花草木樨	<i>Melilotus officinalis</i>	15~22.5 (荚果)	适宜
36	细齿草木樨	<i>Melilotus dentatus</i>	15~18 (荚果)	适宜
37	羊柴	<i>Corethroedendron fruticosum</i>	30~45	适宜
38	蓝花棘豆	<i>Oxytropis coerulea</i>	15~30	
39	截叶胡枝子	<i>Lespedeza cuneata</i>	9~30	
40	兴安胡枝子 (达乌里胡枝子)	<i>Lespedeza davurica</i>	6~7.5	适宜
41	细梗胡枝子	<i>Lespedeza virgata</i>	15~22.5	
42	截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i>	9~18.75	适宜
43	小冠花	<i>Securigera varia</i>	4.5~7.5	
44	歪头菜	<i>Vicia unijuga</i>	38~53	
45	山黧豆	<i>Lathyrus quinquenervius</i>	60~75	
46	心叶驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ewersmannia</i>	37.5~52.5	
47	虫实	<i>Corispermum hyssopifolium</i>	3.75~7.5	适宜
48	乌拉尔虫实 (沙米)	<i>Corispermum squarrosum</i>	3.75~7.5	适宜
49	木地肤	<i>Bassia prostrata</i>	22.5~30	适宜
50	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	3~4.5	适宜
51	圆头蒿	<i>Artemisia sphaerocephala</i>	3~4.5	适宜
52	伊犁绢蒿	<i>Seriphidium transiliense</i>	3~4.5	适宜
53	黑沙蒿(油蒿)	<i>Artemisia ordosica</i>	3~4.5	适宜
54	盐蒿	<i>Artemisia halodendron</i>	3~4.5	适宜
55	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i>	3~4.5	适宜
56	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>	15~22.5	适宜
57	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	30~37.5	适宜

序号	草种名称	拉丁名	参考播种量 (kg/hm ²)	固沙适宜性
58	刺果甘草	<i>Glycyrrhiza pallidiflora</i>	45~60	适宜
59	野牛草	<i>Buchloe dactyloides</i>	20~40	适宜
60	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii</i>	7.5~15	适宜
61	醉马草	<i>Achnatherum inebrians</i>	11.25~15	适宜
62	短花针茅	<i>Stipa breviflora</i>	22.5~30	适宜
63	黄花角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i> <i>var.przewalskii</i>	3~6	适宜
64	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	22.5~30	适宜
65	苇状羊茅	<i>Festuca arundinacea</i>	15~30	
66	羊茅	<i>Festuca ovina</i>	7.5~15	
67	紫羊茅	<i>Festuca rubra</i>	7.5~15	
68	短柄草	<i>Brachypodium</i> <i>sylvaticum</i>	45~60	
69	中华羊茅	<i>Festuca sinensis</i>	9~15	
70	寒生羊茅	<i>Festuca kryloviana</i>	7.5~15	
71	毛稈羊茅	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arctica</i>	11.25~15	
72	扁穗雀麦	<i>Bromus catharticus</i>	22.5~30	
73	无芒雀麦	<i>Bromus inermis</i>	22.5~30	
74	旱雀麦	<i>Bromus tectorum</i>	3~6	
75	藨草 (草芦)	<i>Phalaris arundinacea</i>	15~30	
76	偃麦草	<i>Elytrigia repens</i>	22.5~30	
77	中间偃麦草	<i>Elytrigia intermedia</i>	15~22.5	
78	鹅观草 (弯穗鹅观草)	<i>Elymus kamoji</i>	22.5~30	
79	纤毛鹅观草	<i>Elymus ciliaris</i>	22.5~30	
80	贫花鹅观草	<i>Roegneria pauciflora</i>	22.5~30	
81	大看麦娘	<i>Alopecurus pratensis</i>	15~30	
82	苇状看麦娘	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	18.75~22.5	
83	短芒大麦草	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	7.5~30	
84	布顿大麦草	<i>Hordeum bogdanii</i>	11.25~15	
85	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	7.5~15	
86	阿洼早熟禾 (冷地早熟禾)	<i>Poa araratica</i>	7.5~11.25	
87	普通早熟禾	<i>Poa trivialis</i>	12~15	
88	红车轴草 (红三叶)	<i>Trifolium pratense</i>	9~15	

序号	草种名称	拉丁名	参考播种量 (kg/hm ²)	固沙适宜性
89	绛车轴草 (绛三叶)	<i>Trifolium incarnatum</i>	12~19.5	
90	杂种车轴草 (杂三叶)	<i>Trifolium hybridum</i>	6~7.5	
91	野火球	<i>Trifolium lupinaster</i>	15~22.5	
92	草莓车轴草 (草莓三叶 草)	<i>Trifolium fragiferum</i>	15~22.5	
93	地车轴草 (地三叶)	<i>Trifolium subterraneum</i>	19.5~24	
94	百脉根	<i>Lotus corniculatus</i>	6~12	
95	救荒野豌豆 (箭筈豌豆)	<i>Vicia sativa</i>	60~75	
96	长柔毛野豌豆 (毛茛子)	<i>Vicia villosa</i>	45~75	
97	山野豌豆	<i>Vicia amoena</i>	45~75	
98	东方野豌豆	<i>Vicia japonica</i>	22.5~37.5	
99	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>	22.5~37.5	
100	星星草 (画眉草)	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	15~30	
101	漏芦	<i>Rhaponticum uniflorum</i>	30~45	适宜
102	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>	60~75	适宜
103	苦马豆	<i>Sphaerophysa salsula</i>	45~75	适宜
104	野大豆	<i>Glycine soja</i>	60~75	适宜
105	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	11.25~15	
106	黑麦	<i>Secale cereale</i>	150~180	
107	小黑麦	<i>Triticale</i> Wittmack	180~225	
108	补血草	<i>Limonium sinense</i>	7.5~15	
109	白麻	<i>Apocynum pictum</i>	2000~2500 株 /hm ²	适宜
110	罗布麻	<i>Apocynum venetum</i>	2000~2500 株 /hm ²	适宜
111	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	4.5~7.5	
112	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	10.5~15	适宜
113	短柄草	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	22.5~30	适宜

备注：补播用量为人工种草的 30%~50%。

附表 4

“三北”工程重点项目建设质量综合评价表

省： 市（州）： 县（市、区）： 单位：亩、个、%

项目概况	项目名称					
	建设单位		承建单位			
	设计单位		监理单位			
	评价内容		评价地点		评价时间	
评价内容和指标						评价情况
任务完成情况	建设内容	任务计划	完成任务量	任务完成率	作业面积核实率	
	沙化土地综合治理					
	其中，植被建设					
	沙障固沙					
	化学固沙					
	风电光伏治沙					
	非沙化土地生态修复					
	其中，人工造林					
	人工种草					
	飞播造林种草					
	封山（沙）育林育草					
	巩固提升建设成果					
	其中，中幼林抚育					
	退化林修复					
	草原改良					
	草原围栏建设					
	治理后期管护					
	划建沙化土地封禁保护区					
	农田防护林网建设					
	其中，新建					
	更新改造					
	退化湿地修复					
	小型水利水保设施建设					

附表 5

农田防护林区的农田林网设计参数表

农田防护林类型区	林带结构	林带走向	林带间距	林带宽度
严重风沙区	以疏透结构为主	主林带垂直于害风季节的主害风方向，副林带垂直于主林带。	主林带 150m ~ 300m，副林带 300m ~ 600m，网格面积 $4.5\text{hm}^2 \sim 18\text{hm}^2$ 。	主林带 2 ~ 13 行，副林带 2 ~ 11 行。
一般风沙区	以疏透结构为主	主林带垂直于害风季节的主害风方向；考虑耕作习惯、水网、路网，可有不大于 30 的偏角。副林带垂直于主林带。	主林带 200m ~ 500m，副林带 400m ~ 1000m，网格面积 $8\text{hm}^2 \sim 50\text{hm}^2$ 。	主林带 4 ~ 11 行
严重风害区	以通风结构或疏透结构为主	主林带垂直于害风季节的主害风方向，副林带垂直于主林带。	主林带 150 m ~ 300m，副林带 300m ~ 600m，网格面积 $4.5\text{hm}^2 \sim 18\text{hm}^2$ 。	主林带 2 ~ 8 行，副林带 2 ~ 4 行。
一般风害区	以通风结构为主	林带走向可有较大灵活性。	主林带 200m ~ 600m，副林带 400m ~ 1000m，网格面积 $8\text{hm}^2 \sim 60\text{hm}^2$ 。	主林带 2 ~ 6 行，副林带 2 ~ 4 行。
盐渍化区	以通风结构或疏透结构为主	林带走向可有较大灵活性。	主林带 100m ~ 300m，副林带 200m ~ 500m，网格面积 $2\text{hm}^2 \sim 15\text{hm}^2$ 。	主林带 4 ~ 8 行，副林带 2 ~ 6 行。
旱作农区	以疏透结构为主	主林带垂直于害风季节的主害风方向，副林带垂直于主林带。	主林带 100m ~ 300m，副林带 300m ~ 500m，网格面积 $3\text{hm}^2 \sim 15\text{hm}^2$ 。	主副林带 2 ~ 4 行。
灌溉区	以疏透结构为主	林带配置以农田水利基本建设规划为主，主林带配置在垂直于主害风的灌溉渠道上及与之平行的排沟道路上。	主林带 150m ~ 400m，副林带 300m ~ 500m，网格面积 $4.5\text{hm}^2 \sim 20\text{hm}^2$ 。	主林带 2 ~ 6 行，副林带 1 ~ 4 行。
水网区	主副林带宜采用疏透结构。	主副林带结合农田水利工程进行建设。	主副林带 300m ~ 500m。网格面积 20hm^2 。	主林带 2 ~ 6 行，宜乔、灌混交，副林带行数因地制宜设置。
丘陵低山区	以疏透结构或带灌木的通风结构为主	横川可设置主林带，顺川可设置副林带。在坡耕地上，可水平环山或与梯田地埂结合设置林带。	乔木林网：主林带 50m ~ 200m，副林带 200m ~ 500m，网格面积 $1\text{hm}^2 \sim 10\text{hm}^2$ 。灌木林网：主林带 25m ~ 30m，副林带 50m ~ 100m，网格面积 $0.125\text{hm}^2 \sim 0.3\text{hm}^2$ 。	乔木林网：主林带 2 ~ 6 行，副林带 2 ~ 4 行。灌木林网：主副林带 2 ~ 4 行。
黄土丘陵区	以疏透结构或带灌木的通风结构为主	沿等高线设置横山林带或环形林带，与横山林带垂直设置顺山林带。	横山林带 60m ~ 120m，顺山林带 200m，网格面积 $1.2\text{hm}^2 \sim 2.4\text{hm}^2$ 。不设置顺山林带的，横山林带 20m ~ 30m	横山林带 2 ~ 9 行，顺山林带 4 ~ 10 行。
河谷阶地	主林带以乔灌木结合的疏透结构为主；副林带以通风结构为主。	主林带应与主害风方向垂直，副林带方向与主林带垂直。	主林带 150m ~ 250m，副林带 400m，网格面积 $6\text{hm}^2 \sim 10\text{hm}^2$ 。	主林带 2 ~ 4 行，副林带 1 ~ 2 行。
风沙滩地	主林带和副林带以疏透结构为主。	主林带应与主害风方向垂直，副林带方向与主林带垂直。	主林带 150m ~ 200m，副林带 250m ~ 400m，网格面积 $3.75\text{hm}^2 \sim 8\text{hm}^2$ 。	主林带 4 ~ 6 行，副林带 1 ~ 2 行。

附表 6

各种抚育方式适用的条件及控制指标

序号	抚育方式	适用条件	控制指标
1	透光伐	<p>a) 郁闭后目的树种受压制的林分;</p> <p>b) 上层林木已影响到下层目的树种和林木正常生长发育的复层林, 需伐除上层的干扰木时。</p>	<p>a) 透光伐后林分郁闭度不低于 0.6;</p> <p>b) 在容易遭受风倒雪压危害的地段, 或第一次透光伐时, 郁闭度降低不超过 0.2;</p> <p>c) 更新层或演替层的林木没有被上层林木严重遮阴;</p> <p>d) 目的树种和辅助树种的林木株数所占林分总株数的比例不减少;</p> <p>e) 目的树种平均胸径不低于采伐前平均胸径;</p> <p>f) 林木株数不少于该森林类型、生长发育阶段、立地条件的最低保留株数。</p> <p>g) 林木分布均匀, 不造成林窗、林中空地等。</p>
2	疏伐	<p>a) 郁闭度 0.8 以上的中龄林和幼龄林;</p> <p>b) 天然、飞播、人工直播等起源的第一个龄级, 林分郁闭度 0.7 以上, 林木间对光、空间等开始产生比较激烈的竞争。符合条件 b) 的, 可采用定株为主的疏伐。</p>	<p>a) 林分郁闭度不低于 0.6;</p> <p>b) 在容易遭受风倒雪压危害的地段, 或第一次疏伐时, 郁闭度降低不超过 0.2;</p> <p>c) 目的树种和辅助树种的林木株数所占林分总株数的比例不减少;</p> <p>d) 目的树种平均胸径不低于采伐前平均胸径;</p> <p>e) 林木分布均匀, 不造成林窗、林中空地等。</p>
3	生长伐	<p>a) 立地条件良好、郁闭度 0.8 以上, 进行林木分类或分级后, 目标树、辅助树或 I 级木、II 级木株数分布均匀的林分;</p> <p>b) 复层林上层郁闭度 0.7 以上, 下层目的树种株数较多、且分布均匀;</p> <p>c) 林木胸径连年生长量显著下降, 枯死木、濒死木数量超过林木总数 15% 的林分。</p> <p>符合条件 c) 的, 应与补植同时进行。</p>	<p>a) 林分郁闭度不低于 0.6;</p> <p>b) 在容易遭受风倒雪压危害的地段, 或第一次生长伐时, 郁闭度降低不超过 0.2;</p> <p>c) 目标树数量, 或 I 级木、II 级木数量不减少;</p> <p>d) 林分平均胸径不低于采伐前平均胸径;</p> <p>e) 林木分布均匀, 不造成林窗、林中空地等。对于天然林, 如果出现林窗或林中空地应进行补植。</p>

各种抚育方式适用的条件及控制指标

序号	抚育方式	适用条件	控制指标
4	卫生伐	a) 发生检疫性林业有害生物; b) 遭受森林火灾、林业有害生物、风倒雪压等自然灾害危害,受害株数占林木总株数的 10%以上。	a) 没有受林业检疫性有害生物及林业补充检疫性有害生物危害的林木; b) 蛀干类有虫株率在 20% (含) 以下; c) 感病指数在 50 (含) 以下。感病指数按 GB/T 15776-2023 的规定执行; d) 除非严重受灾,采伐后郁闭度应保持在 0.5 以上。采伐后郁闭度在 0.5 以下,或出现林窗的,要进行补植。
5	补植	a) 人工林郁闭成林后的第一个龄级,目的树种、辅助树种的幼苗幼树保存率小于 80%; b) 郁闭成林后的第二个龄级及以后各龄级,郁闭度小于 0.5; c) 卫生伐后,郁闭度小于 0.5 的; d) 含有大于 25m ² 林中空地的; e) 立地条件良好、符合经营目标的目的树种株数稀少的有林地。 符合条件 e) 的,应结合生长伐进行补植。	a) 选择能与现有树种互利生长或相容生长、并且其幼树具备从林下生长到主林层的基本耐阴能力的目的树种。 b) 经过补植后,林分内的目的树种或目标树株数不低于每公顷 450 株,分布均匀,并且整个林分中没有半径大于主林层平均高 1/2 的林窗; c) 不损害林分中原有的幼苗幼树; d) 尽量不破坏原有的林下植被,尽可能减少对土壤的扰动; e) 补植点应配置在林窗、林中空地、林隙等处; f) 成活率应达到 85%以上,三年保存率应达 80%以上。
6	人工促进天然更新	在以封育为主要经营措施的复层林或近熟林中,目的树种天然更新等级为中等以下、幼苗幼树株数占林分幼苗幼树总株数的 50%以下,且依靠其自然生长发育难以达到成林标准的,可采用人工促进天然更新。	a) 达到天然更新中等以上等级; b) 目的树种幼苗幼树生长发育不受灌草干扰; c) 目的树种幼苗幼树占幼苗幼树总株数的 50%以上。

各种抚育方式适用的条件及控制指标

序号	抚育方式	适用条件	控制指标
7	修枝	a) 珍贵树种或培育大径材的目标树; b) 高大且其枝条妨碍目标树生长的其他树。	a) 修去枯死枝和树冠下部 1~2 轮活枝; b) 幼龄林阶段修枝后保留冠长不低于树高的 2/3、枝桩尽量修平, 剪口不能伤害树干的韧皮部和木质部; c) 中龄林阶段修枝后保留冠长不低于树高的 1/2、枝桩尽量修平, 剪口不能伤害树干的韧皮部和木质部。
8	割灌除草	a) 林分郁闭前, 目的树种幼苗幼树生长受杂灌杂草、藤本植物等全面影响或上方、侧方严重遮荫影响的人工林; b) 林分郁闭后, 目的树种幼树高度低于周边杂灌杂草、藤本植物等, 生长发育受到显著影响的。	a) 影响目的树种幼苗幼树生长的杂灌杂草和藤本植物全部割除。提倡围绕目的树种幼苗幼树进行局部割灌, 避免全面割灌; b) 割灌除草施工要注重保护珍稀濒危树木、林窗处的幼树幼苗及林下有生长潜力的幼树幼苗。
9	浇水	a) 400mm 降水量以下地区的人工林; b) 400mm 降水量以上地区的人工林遭遇旱灾时。	a) 浇水采用穴浇、喷灌、滴灌, 尽可能避免漫灌。提倡采用滴灌或喷灌等节水措施; b) 浇水后林木生长发育良好。
10	施肥	a) 用材林的幼龄林; b) 短周期工业原料林; c) 珍贵树种用材林。	a) 追肥种类应为有机肥或复合肥; b) 追肥施于林木根系集中分布区, 不超出树冠覆盖范围, 并用土盖实, 避免流失; c) 施肥应针对目的树种、目标树, 或 I 级木、II 级木、III 级木; d) 应经过施肥试验, 或进行测土配方施肥。

注: 采伐剩余物处理: a) 伐后要及时将可利用的木材运走, 同时清理采伐剩余物, 可采取运出, 或平铺在林内, 或按一定间距均匀堆放在林内等方式处理; 有条件时, 可粉碎后堆放于目标树根部鱼鳞坑中。坡度较大情况下, 可在目标树根部做反坡向的水肥坑 (鱼鳞坑) 并将采伐剩余物适当切碎堆埋于坑内。b) 对于感染林业检疫性有害生物及林业补充检疫性有害生物的林木、采伐剩余物等, 要全株清理出林分, 集中烧毁, 或集中深埋。