

中华人民共和国国家标准

生态公益林建设 技术规程

GB/T 18337.3—2001

Non-commercial forest construction—Technical regulation

1 范围

本标准规定了生态公益林营造、经营、林地配套设施建设及生态公益林建设档案管理等技术要求。本标准适用于全国范围内的生态公益林建设。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 2772—1999 林木种子检验规程
- GB 6000—1999 主要造林树种苗木质量分级
- GB 6001—1985 育苗技术规程
- GB 7908—1999 林木种子质量分级
- GB/T 15162—1994 飞机播种造林技术规程
- GB/T 15163—1994 封山(沙)育林技术规程
- GB/T 15781—1995 森林抚育规程
- GB/T 15776—1995 造林技术规程
- GB/T 16621—1996 母树林营建技术
- GB/T 16453.1~16453.6—1996 水土保持综合治理技术规范
- LYJ 104—1988 林区公路工程技术标准
- LYJ 127—1991 森林防火工程技术标准
- LY 1000—1991 容器育苗技术
- LY/T 1186—1996 飞机播种治沙技术要求

3 总则

3.1 为规范生态公益林建设技术,提高建设质量和成效,维护和改善生态环境,保持生态平衡,保护生物多样性,满足人类社会的生态、社会需求和可持续发展,根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》和林业分类经营的总体要求,制定本规程。

3.2 建设措施或森林经营活动必须有利于增强森林的生态和环境保护功能,维护生物多样性,提高森林生态效益与社会效益,兼顾经济效益。

3.3 按不同区域特点、不同功能要求,分别建设区域和建设类型确定生态公益林建设模式和技术指标。

3.4 生态公益林营造要因地制宜,封山(沙)育林(草)、飞播造林(草)、人工造林(草)相结合,乔灌木相结合,多林种、多树种、多层次相结合,营造混交林,增加生物多样性。以优良乡土树种为主,充分利用外来树种,适地适树适种源。禁止使用带检疫对象的种子、苗木和其他繁殖材料。

3.5 生态公益林经营按照自然规律,按特殊、重点和一般三个建设与保护等级确定经营管理制度、优化

国家质量技术监督局 2001-03-14 批准

2001-05-01 实施

森林结构和安排经营管护活动,促进森林生态系统的稳定性和森林群落的正向演替。

3.6 生态公益林利用以不影响其发挥森林主导功能为前提,以限制性综合利用和非林非木资源利用为主,有利于森林可持续经营和资源的可持续发展。

4 生态公益林营造

4.1 防护林营造

4.1.1 水土保持林

4.1.1.1 树种选择

选择适应性强,生长旺盛、根系发达、固土力强,具有穿入深层土壤根系,能以根蘖和压条繁殖以及匍匐茎保护土壤,耐瘠薄、抗干旱,可增加土壤养分、恢复土壤肥力,能形成疏松柔软、具有较大容水量和透水性死地被凋落物的树种。

详见附录 A 表 A1 和附录 B、附录 C。

4.1.1.2 营造方式

以封山(沙)育林(草)为主,结合飞播造林(草)。当封山与飞播难以恢复林草植被或必须新造林(草)才能满足建设需要时,进行人工造林(种草)。

退化草场、水土流失和风蚀严重,或乔灌树种难以成活,但地面有草类残留根茬与种子,当地的水热条件能满足自然恢复植被需要的地区应实行封坡(沙)育草。

4.1.1.3 营造模式

4.1.1.3.1 模式设计

采用混交造林模式。

a) 混交类型

优先选用以下混交类型:

针叶树种与阔叶树种混交;

深根系树种与浅根系树种混交;

阴性树种与阳性树种混交;

乔木与灌木混交;

保留、诱导能与更新树种共生的幼树形成人天混交林。

b) 混交方法

主要采用以下方法:

带状混交:适用于大多数立地条件的乔灌混交、阴性树种与阳性树种混交;

块状(局部)混交:适用于树种间竞争性较强,或地形破碎、不同立地条件镶嵌分布的地段;

株间混交:适用于瘠薄土地和水土流失严重区,在乔木间栽植具有保土、保水的灌草,或在灌草中稀疏栽植耐干旱、瘠薄的乔木。

c) 混交比例

混交比在 30% 以上。立地条件差的地方,混交比应大些,并以灌木树种为主;水土流失严重的地区,加大灌木树种、草本的比重。

4.1.1.3.2 模式配置

以小班为单位配置造林模式。地形破碎的山地提倡采用局部造林法,形成人工林与天然林块状镶嵌的混交林分。

4.1.1.4 种苗

播种造林执行 GB 7908 的规定;

飞播造林(草)执行 GB/T 15162 和 LY/T 1186 的规定;

裸根苗执行 GB 6000 的规定;

容器苗执行 LY 1000 的规定；

检验林木种子质量执行 GB 2772 的规定。

未制定国家标准的苗木类型和树种，以及有条件或需特殊处理的种子、苗木另行规定。

4.1.1.5 营造技术

封山(沙)育林技术要求执行 GB/T 15163 的规定；飞播造林(草)技术要求执行 GB/T 15162 和 LY/T 1186 的规定；人工造林整地、造林密度在满足下列要求的同时，具体执行 GB/T 15776 的规定。

4.1.1.5.1 整地

禁止采用全面整地方法。具体视立地、树种等情况确定是否整地或适宜的局部整地方式，一般采用：

a) 鱼鳞坑整地

适用于陡坡、沟头或沟坡造林。鱼鳞坑为半月形坑穴，外高内低，长径 0.8~1.5 m，短径 0.5~1.0 m，埂高 0.2~0.3 m。坡面上坑与坑排列成三角形，以利蓄水保土。

b) 水平沟或竹节沟整地

适于土层浅薄的丘陵、沟壑山地。沿等高线布设，品字形或三角形配置。沟长 4~6 m，沟底宽 0.2~0.4 m，沟口宽 0.5~1.0 m，深 0.4~0.6 m。沟内留档，档距 2 m。种植点设在沟埂内坡的中部。

c) 反坡梯田

适于地形破碎程度小、坡面平整的造林地。田面向内倾斜 3~15°反坡；宽 1~3 m，长度不限，每隔一定距离修筑土埂，预防水流汇集；横向比降保持在 1% 以内。

d) 两次整地

适宜于降雨量稀少、土层薄、半风化母质的山地。在上年的干旱季节，先整成一个浅坑，等到浅坑内积存了雨水，使土壤和半风化母质变松软时，再进行第二次整地达到要求深度。

4.1.1.5.2 造林密度

根据建设类型区、立地条件、树种生物学特性确定水土保持林的适宜造林密度，不同造林树种的适宜造林密度参见附录 D，原则上：

南方水热条件较好地区可比北方水热条件较差地区大些；

同一地区立地条件较好地段可比立地条件较差地段大些；

灌木树种比乔木树种大些；

针叶树种比阔叶树种大些。

4.1.2 水源涵养林

4.1.2.1 树种选择

选择树体高大、冠幅大，林内枯枝落叶丰富和枯落物易于分解，具有深根系、根量多和根域广；长寿、生长稳定且抗性强的树种。

详见附录 A 表 A2 和附录 B、附录 C。

4.1.2.2 营造方式

同水土保持林。

4.1.2.3 营造模式

以营造混交且垂直郁闭好的复层群落结构模式为主。

混交类型、方式和混交比基本同水土保持林，但应根据具体情况尽可能增加阔叶树的比例。

4.1.2.4 种苗

同水土保持林。

4.1.2.5 营造技术

封山(沙)育林的技术要求执行 GB/T 15163 的规定；飞播造林(草)的技术要求执行 GB/T 15162 和 LY/T 1186 的规定；人工造林的整地与造林密度在满足下列要求的同时，具体执行 GB/T 15776 的规定。

4.1.2.5.1 整地

严禁采用全面整地。具体视立地、树种等情况确定是否整地或适宜的局部整地方式,一般采用:

a) 穴状整地

一般在降水量集中、洪水危害较重、河川上游的水源区,以及融雪易造成水土流失的分水岭和山体上部地段采用穴状整地。穴的口径 50~60 cm,深度 30 cm。在多草地带,整地规格可适当大些。

b) 带状整地

沿等高线进行,每隔一定距离应保留 0.5~1.0 m 自然植被带。华北石质山区一般采用水平沟法;西北黄土高原区采用反坡梯田法;南方低山丘陵区采用水平阶法、竹节沟法等。

4.1.2.5.2 造林密度

根据建设类型区、立地条件、树种生物学特性确定水源涵养林的适宜造林密度。不同造林树种的适宜造林密度参见附录 D。

4.1.3 防风固沙林

4.1.3.1 树种选择

树种选择抗干旱、抗风、抗寒、耐沙压、耐瘠薄的树种,海岸线上选择耐水浸、耐盐碱、抗风、耐旱树种;同时,能改良土壤,有效提供燃料、饲料、木料、肥料,耐平茬、热能高、耐啃食、适口性好的树种。

不同生态公益林建设区防风固沙林的适宜造林乔木树种见附录 A 表 A3,适宜造灌草种见附录 B,适宜播种乔灌草种见附录 C。

4.1.3.2 营造方式

封山(沙)育林(草)、飞播造林和人工造林种草相结合。

内陆风沙区一般分为干旱草原风沙区、干草原-荒漠草原区和干旱荒漠区三种类型。干旱草原区应加大封沙育灌(草)、飞播造林(草)的比重,荒漠区以宜林(草)荒沙人工造林(草)为主,封育和飞播结合。

沿海风沙区一般分为沙滩沙丘、盐碱滩地、农用地和丘陵山地四种类型,前三种类型以人工造林为主,后一种类型以封山(沙)育林为主。

4.1.3.3 营造模式

4.1.3.3.1 内陆风沙区防风造林固沙模式

a) 生态经济圈

在半干旱草原区,选择地下水位高、沙化危害小、近期易于治理、开发潜力大、交通较便利的丘间低地或沙丘起伏较小的平缓沙地,实行水、草、林、机、粮(料)等配套措施,综合治理开发沙区。

b) 绿洲农田林网

在绿洲内部农区,为改善绿洲内部小气候条件,结合田、路、渠配置完善的农田防护林网。

c) 退耕还林还草

对风沙危害严重的沙质旱作耕地退耕后造灌草或农经作物与草带间隔耕作。

d) 生物沙障固沙

在半干旱地区低缓流动沙丘,以及平缓起伏的流动沙地上,选用萌蘖性强的灌木树种进行高密度扦插造林,形成活体沙障固沙。

e) 流动沙丘造林固沙

在流沙风口地带,为堵塞风口、阻滞沙源营造固沙林,并就地取材,设置防风栅栏,栽高立式、低立式或半隐蔽式机械沙障,或铺粘土和石块压沙等工程防护措施。

f) 防风阻沙林带

在绿洲农田与灌草固沙带之间,为消减风沙流动速度,阻挡沙丘沉降剩余沙粒,栽植乔灌结合、多树种混交的防风林带。

g) 沙漠沙源封育灌草固沙带

在沙漠边缘,为防止风蚀、就地起沙和减少地表风速,截留风沙流,采用封育措施,建立宽阔的抗风

沙、耐干旱、耐沙埋的灌草类生物固沙带。

4.1.3.3.2 沿海风沙区防风造林固岸模式

在沿海风沙危害区,实行田、路、河、渠、堤、林配套,带、网、片相结合,建设以沿海基干林带为主体的综合防护林体系。

a) 海岸防护林带

沿沙质、泥质海岸线,为防止海风长驱直入并阻隔流沙移动,以及保护农耕区,采用人工造林的方式,结合农田防护林建设营建防护林网。

b) 海岸沙地造林

沿沙质海岸线,选择耐水浸、耐沙压、耐瘠薄的固沙树种,采取人工造林方式营造防护林带。

c) 海岸盐碱地造林

沿盐碱质海岸线,选择耐水浸、耐盐碱、耐瘠薄的乔灌树种,采取人工造林方式营造防护林带。

d) 红树防风固岸林

在热带和南亚热带的陆海交界处,包括河口水域、滩涂的各个潮带及潮上带的部分宜林陆域,以消浪、促淤、造陆和护堤为主要目的,采取封滩育林与人工造林相结合的方式营造红树林。

4.1.3.4 营造技术

封山(沙)育林(草)执行 GB/T 15163 的规定;飞播造林治沙执行 GB/T 15162 和 LY/T 1186 的规定;小面积人工治沙造林应符合下列技术要求。

4.1.3.4.1 生物治沙技术

a) 生态经济圈

以住户或居民点为核心,分圈(层)构建具有不同生态、生产作用的功能区,由核心区和保护区构成,在营建防护林带防治草场沙化、治理流沙的基础上,恢复和建设草场植被,发展农牧业生产。治理面积一般 3.3~7.7 hm²,按以下程式:

——机械围栏:生态经济圈外围采用机械围栏,桩距 3 m,用横向或网格状刺线封闭;

——沿机械围栏,四周边界乔灌结合营造防护林,外围种植灌木,一般选择带刺树种,3~5 年后替代机械围栏,区内实行封育、栽植灌木、种植牧草;

——核心区内修建房舍、棚圈、水井等;

——平整土地,建设基本农田;

——建设饲料基地。

b) 绿洲农田林网

详见农田牧场防护林。

c) 退耕还林还草

风蚀严重的轮歇沙丘地,进行人工造灌植草;风蚀严重的平地,实行农作物和草带间隔耕作,农作物宽 10~20 m。草带宽 1~2 m。农作物横主风向种植,秋收后留茬 10~20 cm 高度,防止冬春土壤风蚀,留茬直至翌年春翻耕播种时止;覆沙梁旱地,实行封育或人工造灌种草。

d) 生物沙障固沙

树种选择:选用萌蘖能力强、经济价值高的优良沙生灌木。

沙障规格:以 4m×4 m 为宜。沙丘顶部可适当缩小,较高丘顶可不设。

设置方法:扦插造林。10 月中下旬,就近选取枝干木质化程度较好的灌木枝条作插条,随采随造。划好网格线,挖栽植沟深 60~80 cm,插条株距 5~10 cm,直立于栽植沟内,湿沙回填一半时踩实一次,填满湿土后再踩实一次,最后培 5~10 cm 湿沙。地上部分留 20~30 cm,其余剪去,形成疏透度 0.2~0.3 的矮立式紧密结构沙障。沙地固定后网格内可再行营造其他乔灌草植物。

e) 流动沙丘造林固沙

——丘间低地造林

造林场地:选择沙丘背风坡的丘间,留出一定间隔(春季造林离沙丘3~4 m,秋季造林离沙丘7~10 m)后种植乔灌草,次年在沙丘前移的退沙畔再造林草,连续3~4次,将沙丘拉平。

造林密度:以维持沙地水分平衡为准。干旱荒漠地区,无灌溉条件、地下水又不能为树木根系利用时,要稀植,株距可稍小,行距则要宽,并横对主风向成行种植(一般3 000株/hm²);半干旱草原地区,沙地水分尚好,灌木固沙宜密株距、宽行距,以后在灌木行间营造乔木树种,乔木不宜过密。

造林季节:植苗或插条造林以春季为主,解冻早的沙丘地先造,丘间地后造,或将苗木冷窖存贮,延长造林时间或在秋季土壤封冻前10天左右定植后随即用沙全株覆盖,次年春季扒掉覆沙。

栽植技术:深栽、实埋、少露苗,根系深埋到湿沙层,剥离表层干沙,阔叶乔木树要修剪枝叶,可能时灌水。萌发力强的灌木可插条栽植,枝条紧贴地面或外露不超过3~5 cm,带根苗木不宜深栽。

——沙丘固沙造林

设置沙障(详见工程治沙技术)。

造林场地:选择迎风坡中下部造林,丘顶让风蚀不断削平沙丘。

造林密度:横对主风方向,成行栽植固沙植物,宽行窄株,丛植,株距1~1.5 m,行距2~4 m。

栽植方法:对高不足7 m、水分条件好的沙丘,在迎风坡基部犁耕促进风蚀,使沙丘矮化后造林草。或采用固定一部分流动沙丘,让另一部分沙丘继续流动的方法,选择奇数排(或偶数排)作为需要固定的沙丘,设立沙障或造林迅速固定沙丘流动,对其余沙丘,不加固定措施,使其迅速移动,直至沙丘移动到被固定的位置,扩大平坦丘间低地,再行造林或开辟农田、果园。具体栽植方法同丘间低地造林。

f) 防风阻沙林带

造林场地:绿洲外围与沙漠、戈壁、风蚀地相毗连的地带,实行片林、块状和带状错综分布,以紧靠绿洲的沙丘丘间低地、风蚀地、平缓沙地造林为主。先在绿洲的周边造林,逐渐向外扩展加宽。沙丘地段,先在丘间低地造林,前挡后拉,以丘间团块状林木分隔包围沙丘,随着沙丘前移和丘顶被风力削平,在退沙畔再行造林,扩大丘间林地,形成较为稠密的防风阻沙林带。

林带配置:实行乔灌草、行间混交,越接近外缘灌木比重越太,形成紧密结构。在大面积流沙侵入的前沿地区,林带宽200~1 000 m;流沙逼近绿洲,前沿沙丘排列整齐地区,贴近沙丘边缘造林,林带宽50~100 m;绿洲与沙丘接壤地区为固定、半固定沙丘,林带宽30~50 m;绿洲与沙丘源毗连地带,缓平沙地或风蚀地,林带宽10~20 m,不超过30~40 m。

栽植方法:同丘间低地造林技术。

g) 沙漠沙源封沙育灌草固沙带

封育场地:沙漠化严重、对绿洲生存构成威胁的最外层地段实行封育灌草固沙。

封育规模:根据绿洲迎风侧沙源状况和残留物质、风力强度、绿洲规模、绿洲水源和植被破坏程度,确定封沙育草带的宽度与规模。沙源广(流动沙丘高大,连绵分布),残留植物少,植被覆盖度低(<10%),封育面积要大,封育带宽1 000 m以上;沙丘低矮,残留植物覆盖度较高(>10%),封育宽度可为500~1 000 m。

封育方法:严禁滥垦、滥樵、滥牧、滥挖,实行全面封禁。当植被盖度达到30%以上后,可实行半封,利用强度控制在天然草场能良性循环范围。在春季或雨季可进行人工撒播沙生灌草种,促进植物繁衍;条件许可或立地条件较好地域,采用飞机播种;有条件地段可以利用绿洲灌溉,改善封沙育灌草环境。

4.1.3.4.2 工程治沙技术

在生物治沙难以满足治理要求时,结合采用各种机械工程手段进行工程治沙或称机械治沙。

a) 草方格沙障

——场地选择

在风口或除主风外尚有较强侧风的沙区,用麦秸秆、稻草、芦苇等材料直接插入沙层内,直立于沙地上,呈方格状半隐蔽式沙障。

——方格规格

以 1 m×1 m 为宜。在地势不平坦的沙丘坡面上确定沙障间距,要根据沙障高度和沙丘坡度按式(1)计算:

$$D = H \cot \alpha \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: D ——沙障的障间距离;

H ——沙障高度;

α ——沙面坡度。

——设置方法

在迎风坡横对主风方向(主带)直线平铺麦秸或稻草,用铁锹在草中部压入沙内约 15 cm,地上露出 15~20 cm,草厚 5~6 cm,再向草带壅沙加固草带。主带完成后,与主带垂直铺设竖带,竖带草的厚度可稍薄,要与主带衔接好,需要固定落沙坡时,从顶部依次向下作业,先做竖带,再做主带。

b) 高立式沙障

——场地选择

在固沙带前沿设置高立式沙障,阻拦前移的流沙,使之积在其附近,达到切断沙源、抑制沙丘前移和防止沙埋危害的目的。一般在沙源丰富的地区或草方格沙障的外缘,阻截流沙,作为保护草方格沙障的屏障,还用于流沙危害的农田、渠道、交通线等地段。高立式沙障一般设在沙丘顶部,而不在沙丘下风处。

——沙障结构

高立式沙障按空隙程度分为三种结构类型,以小空隙度(0.25~0.35)的疏透结构为宜。

1) 紧密型,迎风侧积沙范围一般为其高度的 2~3 倍,背风侧为 4~5 倍;

2) 空隙度 0.25 左右,迎风侧积沙不多,背风侧为 7~8 倍;

3) 空隙度为 0.5,迎风侧积沙很少,背风侧为 12~14 倍。

沙障阻沙量按式(2)计算:

$$V = 4.5H^2 \sin \alpha \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: V ——阻沙量;

H ——障高;

α ——沙障设置方向与主风方向的夹角。

——设置方法

因沙障拦沙后会造堆积,要与保护对象留有适当的距离。高立式沙障一般用芦苇、灌木枝条、玉米和高粱秸秆等编成笆块,钉在木桩上,制成防沙栅栏。埋入沙层的深度以牢固为准,一般 50 cm,外露 1 m 高度最为合适。还可设置粘土沙障、卵石平铺沙石、泥埂沙丘筑土墙等,防止流沙侵袭。

在沙丘密集、沙源丰富的地段,可设置多排高立式沙障。在沙丘迎风坡上设置沙障的间距,要使下一列沙障的顶端与上一列的基部等高。建立防沙栅栏阻拦流沙,可采取逐渐提拔沙障的办法,使沙子越积越高,形成高大人工沙堤。

c) 引水拉沙

利用河流、湖泊、水库的水源,自流引水或机械抽水,以水力冲拉沙丘。建设内容包括引水拉沙和造田。

——引水工程设计

1) 根据地形地势查清水源,计算水量。尽量选择水量比较充足的河流、水库、湖泊作为水源;水源不足的地方应筑坝蓄水;亦可考虑机械抽取地下水。

2) 田块规划。一般选择冲沙水源的河流、水库、湖泊下游或渠道附近,地形开阔,田块高程应低于水源高程,拉沙距离不宜太远。

——引水设施

1) 引水渠道。引水渠道上接水源,下连蓄水池。拉沙时输水,造田时引水,造田后成为固定性渠道。机械引水拉沙,少挖或不挖引水渠道。

- 2) 蓄水池。临时性的蓄水设施,可引用沙湾或人工围埂蓄水,主要是抬高水位增加落差。平地造田,水量又充足,可直接引水或抽水拉沙,不必围筑蓄水池。
- 3) 冲沙壕。冲沙壕比降要大,水流通畅。在冲拉沙丘中,冲沙壕埂要经常向被拉沙丘靠拢,起逼水、聚水作用,保持或加大水流的冲力。
- 4) 围埂。拦截冲沙壕拉下来的泥沙和排下来的水源,使沙湾洼地淤填抬高成田块,在拉沙造田后变为田埂。
- 5) 排水口。高于田面,低于围埂,起控制高差、拦蓄浑水、沉淀泥沙和排除清水的作用。排水口要用柴草等保护,以防冲蚀。

——引水拉沙作业

根据沙丘形态、水量、沙丘与水位的高差等因素因地制宜选择拉沙方法。

- 1) 抓沙顶。引水渠水位高于或平于沙丘顶部时采用。将冲沙壕直接穿过沙丘顶部冲沙,水壕不断向左右展开,自上而下,由高到低,逐层拉平沙丘。
- 2) 漩沙腰。水渠水位只能引到沙丘腰部时采用。利用水力逐步向沙丘深腹淘漩,形成曲线拉沙,齐腰拉平,必要时需人工铲沙配合。
- 3) 劈沙畔。一般在沙丘高大、渠道水位低、水无法引至沙丘顶部或腰部“抓、漩”时采用。在沙丘坡脚开一道冲沙壕,人工用柴梢控制水流方向,由外向内,逐步劈沙入水,将整个沙丘连根拉平。水量大时可筑两条冲沙壕,两边夹攻,加快拉沙速度。
- 4) 野马分鬃。在水渠水位略低于或相等于大型新月型沙丘或沙丘链顶部时采用。引水至沙丘邻近水源的一端,先偏一侧开壕冲挖,放水入壕拉去一块,接着偏向沙丘另一侧,挖一段冲沙壕再挖去一块。由远而近,左右连续冲挖,拉平沙丘。
- 5) 麻雀战。在拉沙造田收尾工程中采用,消除残留沙堆。高大沙丘初步拉平后,在每个小沙堆旁安排1~2人,分别引水冲拉沙堆,拉出平坦沙地。若地面还有较大坡度,可在坡面最低处挡起土墙,顺坡开壕,深0.7~1.0 m,壕间距6~8 cm,从坡面最高处两侧往壕里戳沙,直至平整。

4.1.3.4.3 沿海风沙区防风造林固岸技术

a) 海岸防护林带

——林带方向与结构

垂直于主害风方向设置,也可与附近农区的农田林网、村镇绿化林带的方向一致。

海防林带应采用疏透结构,对保护果树、橡胶等种植园为主的防护林网(带),可采用紧密结构。

——林带宽度

海岸基干林带宽度视沿海地区地形和风沙危害程度而定。一般农田区林带宽度50 m左右;在沙岸地段,从海水涨潮的最高限,向岸上延伸200 m范围;在泥岸地段,从海滩能植树的地方起,向陆地延伸100 m;低湿地或盐碱地林带宽度200 m;其他地段50~100 m。

——带距及网格面积

采用窄林带小网格,以利于抗强台风,一般主带距150 m,副带距250~400 m,每个网格面积4~8 hm²。

b) 海岸沙地造林

——随整地随造林,北方沙地造林可先挖坑,加速周围土壤脱盐过程;

——适当深栽,合理密植;

——风口处设置立式草沙障;

——粗沙地和地下水位较低的固定沙地,进行客土施肥,改善立地。

c) 海岸盐碱地造林

——修建排水的主干河道,挖沟起垄,抬高地面形成台地;

- 种植绿肥或耐盐碱植物,改良土壤;
- 对台田深翻细耙,细致整地;
- 选择耐盐碱树种营造混交林,并合理密植,尽快郁闭覆盖地面;
- 采用植苗造林,植苗不宜过深,植后不要在苗周堆土,以减轻盐分对幼苗危害。

d) 红树防风固岸林

——封育与造林相结合。通过封育促进天然林的自然繁衍能力,同时对大片林隙和海岸外侧泥滩以人工造林为主。

——根据滩涂高低、盐度与基质类型等选择不同的树种。沙质海滩以白骨壤、木榄为主;高盐度地区以秋茄、白骨壤等为主;淤泥深厚地带以无瓣海桑、海桑、红海榄、桐花树等为主;近陆地带以半红树林树种海漆等为主。

——采集发育好的胎生苗进行带状造林,合理密植。一般 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 或 $0.5\text{ m}\times 0.5\text{ m}$;无瓣海桑、海桑、红海榄、桐花树等一般 $1.5\text{ m}\times 1.5\text{ m}$ 。

4.1.4 农田牧场防护林

4.1.4.1 树种选择

选择根深、树冠较窄,不易风倒、风折;速生尤其高生长快、干直兼有经济效益;具有较强的抗寒、抗旱、抗高温、抗病虫害、耐水湿、耐盐碱等能力;与防护对象协调共生关系好,不能与作物、牧草等有共同病虫害或是其中间寄生的树种。

不同生态公益林建设类型区的农田牧场防护林适宜造林乔木树种见附录 A 表 A4、表 A5。

4.1.4.2 营造方式

采用人工造林方式,牧区造林应尽量保留原有植被。

4.1.4.3 营造模式

按照田、林、渠、路、坡统一规划、综合治理的原则,使农田、牧场能得到有机结合的林网保护。并以农牧林网为主体,有机地结合村镇及“四旁”绿化等,建立起相互联系、相互影响的综合防护林体系。营造模式主要有:

4.1.4.3.1 农田林网

a) 林带结构

根据外部形态和内部树种配置与树冠结构分为紧密结构、疏透结构和通风结构三种类型,其使用范围见表 1。

表 1 不同林带结构特点与使用范围表

类型	主要特点	使用范围
紧密结构	由带幅较宽,行数较多,造林密度较大的乔灌木树种组成。透光度 <0.3 ,透风系数 <0.3	用作果园、种植园防护林,或保护某些重要建筑物和工程设施,以及阻止流沙侵袭等
疏透结构	由行数较少,带幅较窄的乔灌木树种组成。灌木只在林带外侧或内外两侧配置一行。透光度 $0.3\sim 0.4$,透风系数 $0.3\sim 0.5$	广泛用于平原农区和风沙区农地的防护
通风结构	行少带幅窄,一般由乔木组成。透光度 $0.4\sim 0.6$,透风系数 >0.5	用于一般风害区或风害不大的壤土耕地,或风速不大的灌溉区和风影响较小的水网区

b) 林带方向

在有显著主害风和盛行风地区,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° ;无主害风的地区,林网网格可采取正方形。

c) 林带间距与网格面积

根据土壤条件、害风状况、林带结构、林带高度及有效防护距离确定林带间距与网格面积。一般主林

带间距为防护林树种成熟林木平均树高 15~20 倍,林带由 2~4 行树木组成,风害小的地区间距可大些,风害大的地区间距可适当小些。副林带间距可适当大些,由 1~2 行树木组成。林网的网格面积一般 15~20 hm²,最大不应超过 30 hm²,严重风沙危害区控制在 15 hm² 以下。

4.1.4.3.2 农林间作(林粮间作)

农林间作要有利于同一土地上林木与农作物的有机结合,有效提高土地和空间的利用率,增强农业抗灾能力。同时,提高农区林木覆盖率和生态效益。

a) 以林为主类型:在土壤条件较差、自然灾害较重的中低产地区采用,如风沙、盐碱地区;

b) 以粮为主类型:在土壤条件较好、自然灾害一般的地区采用;

c) 林粮并重类型:在土壤条件较差、自然灾害也较明显的地区采用。

4.1.4.3.3 护村林

围绕农区村边空地及荒地、荒滩,结合农区用材和村镇绿化建设片林或围村林带。在改善村镇生态条件、绿化美化环境的前提下视具体情况采用不同的营造技术措施。

4.1.4.3.4 草牧场防护林带

在人工草场、半人工草场和天然草场内,根据草场植被群落特征、放牧牲畜种类、载畜量、畜群结构和生态经济圈围建等划分放牧小区,并与水、草、林、基、料相结合,营造草牧场防护林带。

林带配合灌溉水渠、耕作道路或小区边界进行布设,采用疏透结构;林网由主副林带组成。主林带不必拘泥于与主害风垂直,可依地势需要进行适当调整,坡度大于 8°后原则上沿等高线布设;副林带原则上与主林带垂直。由于有草本植被覆盖,林带间距可比旱地农田防护林大些,一般主林带间距为防护林树种成熟林木平均树高的 20~30 倍,副林带是主林带间距的 2 倍。

4.1.4.3.5 牧区基点防护林

结合牧区饮水点(井、泉)、畜群点、畜舍、棚圈、居民点等基点,因地制宜、因害设防,营造畜群防护林、畜舍棚圈防护林、居民点绿化林、疏林草地(树伞)、饲料型防护林、燃料型防护林或绿篱等,形成多功能的生态经济圈。

4.1.4.4 营造技术

具体执行 GB/T 15776 的规定。

不同生态公益林建设区的农田防护林适宜造林乔木树种见附录 A 表 A4,牧场防护林适宜造林乔木树种见附录 A 表 A5,适造灌草种见附录 B,适播乔灌草种见附录 C。

4.1.5 护路护岸林

4.1.5.1 树种选择

4.1.5.1.1 道路防护林

选择干形端直、树冠较大、枝叶茂密,根系固土作用强;生长健壮,高生长和直径生长快;耐修剪,抗性强,对烟尘、废气有较强的耐性与抗性,对不良气候与土壤条件的适应性强,防噪声、防风沙、防雪效果好;树木寿命长,能长期稳定地发挥防护效益;树形美观,有观赏价值和美化作用的树种。

4.1.5.1.2 堤岸防护林

选择深根系、根系发达,固持土壤、抗蚀防崩能力强;耐水湿水淹,树冠与枝叶的减浪能力强;耐盐碱,防土壤次生盐渍化和培肥改土能力强的树种。

不同生态公益林建设区的护路、护岸林的适宜造林乔木树种见附录 A 表 A6。

4.1.5.2 营造方式

护路护岸林根据地理条件、植物生长条件和建设模式等因素选择营造方式。在山区、植被较好且有自然生长条件的沙区,以及较宽阔的地区以封山育林与人工造林相结合,在保留天然植被的基础上,靠近路基处人工种植数行乔灌林带;其他地方一般采用人工造林种草的方式。

4.1.5.3 营造模式

4.1.5.3.1 道路防护林

在区划范围内的道路防护林应与范围外的自然植被或景观保持和谐与一致,形成完美的绿色通道。严重风沙区的护路林带外侧要设置沙障。

营造模式主要分为以下几种类型:

a) 高路基绿化

绿化乔木应栽植在路基以外的平地上,林带内侧的边行与路基坡脚的距离应根据有无人行道或人行道路面宽窄而定。路堤的坡面上,按等高线栽植护坡灌草。

一般为疏透结构或通风结构林带,在风蚀严重或风沙较大地区可配置紧密结构林带,采用一定数量的常绿树种,并在林带两侧各配置1~2行灌木。干旱草原地带采用多带式防护林体系,带宽20m左右,带距15m左右,带间育草,林带外缘留一定宽度育草固沙。半荒漠地带由固沙防火带、灌溉造林带、草障植物带、前沿阻沙带和风沙育草带等五带组成,上风方向300m左右,下风方向200m左右。

b) 挖方线路绿化

挖方深度在2m以内时,坡顶可栽植灌木,外侧再栽植乔木;深度大于2m时,在坡顶与道路成平行方向挖排水沟,于沟外侧1~2m处先栽植1~2行灌木,再配置乔木林带。挖方边坡上,生物护坡与工程护坡相结合,生物护坡宜种植草皮和灌木相结合。

c) 平坦线路绿化

在道路两侧人行道以外栽植乔灌木林带,林带行数根据需要而定。可采用保留天然植被和人工造林相结合的方式,在内侧栽植1~2行林带,带外以天然植被为主。

一般为通风结构林带,在风蚀严重或风沙较大地区应配置紧密结构林带,并在林带两侧各配置1~2行灌木。

d) 半挖半填线路绿化

通过山区、丘坡或河流沟坡的线路,应在坡面上沿等高线栽植成行乔灌木,并注重保留天然植被,以扩大绿化面积,减少水土流失。新开坡面除采取工程防护措施外,应根据土壤、地质和气候状况选择适当灌木草种,进行植被护坡。

道路交叉处、急转弯处、桥涵附近,以及高速公路两侧都不宜配置影响视线的高大乔木及高大灌木。道路交叉路口、高等级公路分车带内可用花坛、低矮绿篱、花灌木或人工草皮等进行绿化美化。

4.1.5.3.2 堤岸防护林

a) 固岸护堤林

大型干渠、河川堤坝分堤脚、堤坡、坡顶几部分营建生物固岸护堤体系。堤脚因接近水面,应栽植耐水湿、耐盐碱的乔灌木树种;堤坡栽植固土护坡能力强的灌草树种;堤顶道路两侧栽植护路林带。

无人工堤坝和固定河床的地段,应结合水源涵养林建设在山坡脚部营造固岸林带,宽度根据河流、湖库水体重要性和生态脆弱性等级确定,注意与泄洪线路统筹安排。实行乔灌木相结合,封山育林与人工造林相结合。

b) 拦沙林

在水库上游河流和水沟口的滩地上,为拦截淤留来自河流和水沟的泥沙,营造多带式紧密结构并能耐水湿的乔灌木混交林。

c) 防浪林

在河、湖、库岸下部靠近水面处,栽植草带,常水位线以上营造灌木林带,以及耐水湿水淹、树冠枝条抵御风浪能力较强的乔木林带,以减缓大风大浪对堤岸的冲刷。

d) 生物排水林

库坝下游和其他低湿地区,选择抗盐或耐水湿的乔灌木树种,进行垄式或台阶式整地营造片林。实行生物排水,防止土壤次生盐渍化和沼泽化。

4.1.5.4 营造技术

人工造林执行GB/T 15776的规定;封山育林执行GB/T 15163的规定。

4.2 特用林营造

特种用途林因主导功能差异大,其营造方式、模式与技术要求按照特种用途需要具体确定,执行和参照相关技术标准。

不同生态公益林建设区域环境保护林和风景林的适宜造林乔木树种见附录 A 表 A7、表 A8,各区域适宜营造的灌木与草种见附录 B,各区域适于飞播造林的乔灌草种见附录 C。

5 生态公益林经营

5.1 生态公益林管护

所有生态公益林均应加强管护,普遍护林。同时,加强对生态公益林地的管理、野生动植物资源保护和森林防火与病虫鼠害防治。

5.1.1 森林管护

森林管护分为封禁管护、重点管护和一般管护三个等级。封禁管护主要适用于特殊保护地区的生态公益林,重点管护适用于重点保护地区的生态公益林,以及一般保护地区的幼、中龄林和林下天然更新较好的林分;其他生态公益林采用一般管护。

森林管护的主要任务是以封山(沙)护林措施为主,进行综合性经营管理,以及预防、及时发现和阻止森林火灾与森林病虫鼠害的发生发展,防止乱砍滥伐、乱捕滥猎、乱采滥挖、超载过牧等破坏森林资源的行为发生。

5.1.1.1 划分管护责任区

根据生态公益林分布特点、明显地物界和潜在受危害程度,按一定面积划定生态公益林综合管护责任区。各级行政主管部门与生产经营管理及产权单位、个体承包者按综合管护责任区签订生态公益林综合管护合同,落实管护任务与权、责、利,明确产权,落实管护人员、措施及管护资金、国家补偿政策等。

5.1.1.2 封禁管护

对特殊保护地区的生态公益林实行全面封禁管护,由地方政府确定封禁区,在现地划界、定期公布。对封禁区采取以下措施:

5.1.1.2.1 设置围栏:在牲畜活动频繁地区,采用刺丝、石料垒墙、开沟挖壕等方法设置机械围栏,或栽植有刺乔、灌木设置生物围栏,进行围封。必要时在山口、沟口及交通要塞设卡,加强管护力度。

5.1.1.2.2 设置标志:在封禁区的周边明显处,如主要山口、沟口、河流交叉点、主要交通路口等树立永久性标牌,立牌公示。

5.1.1.2.3 人工巡护:根据封护面积及人、畜危害程度,设专职或兼职护林员进行巡护,必要时可在沟口及林区要道设卡。

5.1.1.3 重点管护

对重点保护区或需要重点管护的一般保护区的生态公益林采用局部或定期封禁的措施进行管护。在封禁期内管护措施同特殊保护区,其他时间同一般保护区。

5.1.1.4 一般管护

对一般保护区的生态公益林进行普遍护林,按照管护责任合同进行经营管理,加强森林防火、森林病虫鼠害防治和森林资源保护工作。

5.1.2 林地管理

5.1.2.1 特殊保护和重点保护的生态公益林严禁转让和用作其他用途,禁止在林地内放牧、开垦、开矿、采石、筑坟、挖沙取土,以及修建房屋(护林用房除外)、道路(作业路、防火线除外)等基础设施。

5.1.2.2 一般保护的生态公益林原则上不应用作其他用途,经批准征占用时应按法律规定交纳森林植被恢复费。

5.1.3 野生动植物保护

5.1.3.1 禁止在特殊保护地区内狩猎和进行野生经济植物的采集,重点保护地区的狩猎、采集活动必

须经过严格审批。

5.1.3.2 允许在一般保护地区内凭狩猎许可证对非保护动物进行狩猎和捕捉,但应对禁猎期和猎捕量进行限制。

5.1.4 森林防火及病虫害防治

以综合管护区界线结合行政区划界线开设防火线或栽植防火林带形成防火阻隔网络;修建了望台;健全森林防火组织;建立专职或兼职防火队伍;配备和充实防火设施,严防森林火灾。

做好病虫害监测、预测预报,建立专职或兼职防治队伍,配备防治设施、设备,及早发现、综合防治,及时防治森林病虫害。

5.1.5 气象灾害预防

搞好气候资源区划与利用,做好森林植物物候观测,准确及时预报森林火险等级及发布,配备观测预报设施,合理开发利用气候资源,避免或减少气象灾害的损失。

5.2 生态公益林抚育

特殊保护地区的生态公益林不允许进行任何形式的抚育活动;重点保护地区的生态公益林抚育必须进行限制;一般保护地区的生态公益林可以进行必要的森林抚育活动。

生态公益林抚育以不破坏原生植物群落结构为前提,其主要目的是提高林木生长势,促进森林生长发育,诱导形成复层群落结构,增强森林生态系统的生态防护功能。

5.2.1 林分抚育

5.2.1.1 抚育林分条件

5.2.1.1.1 防护林

目的树种多、有培育前途,并且抚育不会造成水土流失和风蚀沙化的防护林分,符合下列情况之一时应列为抚育对象。

- 郁闭度 0.8 以上,林木分化明显,林下立木或植被受光困难;
- 遭受病虫害、火灾及雪压、风折等严重自然灾害,病腐木已达 10% 的林分。

5.2.1.1.2 特用林

有培育前途,抚育不会造成特种功能降低,并符合下列情况之一的林分应列为抚育对象。

- 林分密度大,竞争激烈,分化明显,影响人们审美和休闲游憩需求的林分;
- 林木生长发育已不符合特定主导功能的林分;
- 遭到病虫害、火灾及雪压、风折等自然灾害,病腐木达 5% 的林分。

5.2.1.2 抚育方法

5.2.1.2.1 定株抚育

对幼龄林在出现营养空间竞争前进行定株抚育。按不同生态公益林的要求分 2~3 次调整树种结构,进行合理定株。伐除非目的树种和过密幼树,对稀疏地段补植目的树种。封山育林和飞播造林形成的幼龄林必须进行定株抚育。

5.2.1.2.2 生态疏伐

对坡度小于 25°、土层深厚、立地条件好,兼有生产用材的防护林采用生态疏伐法(或综合疏伐法)。先将彼此有密切联系的林木划分成若干植生组(树群);然后按照有利于林冠形成梯级郁闭,主林层和次林层立木都能直接受光的要求在每组内将林木分为优良木、有益木和有害木;伐除有害木,保留优良木、有益木和适量的草本、灌木与藤蔓。

一次疏伐强度为总株数的 15%~20%,伐后郁闭度应保留在 0.6~0.7。未进行过透光伐的飞播林,首次疏伐每公顷保留 3 500 株以上或伐后郁闭度控制在 0.7~0.8。

天然次生林生态疏伐强度用单位面积立木株数作为控制指标。立地条件较好的地段保留株数可适当小些,反之则大些。适宜保留密度执行附录 E(标准的附录)。

5.2.1.2.3 卫生伐

坡度大于 25° 的防护林原则上只进行卫生伐, 伐除受害林木。

5.2.1.2.4 景观疏伐

风景林按森林美学的原则进行景观伐, 改造或塑造新的景观, 创造自然景观的异质性, 维护生物多样性, 提高旅游和观赏价值。

5.2.2 林带抚育

5.2.2.1 抚育对象

符合下列情况之一的林带列为抚育对象:

5.2.2.1.1 农田、牧场防护林带

- 林带密度大, 竞争激烈, 林带郁闭出现挤压现象;
- 林带结构不符合防护要求的;
- 遭受病虫害、火灾及雪压、风折等自然灾害, 但受害木少于 20% 的。

5.2.2.1.2 护路护岸林带

- 杂草、灌木、藤蔓等明显影响目的树种生长的;
- 密度大、竞争激烈、严重影响林木生长的;
- 对交通安全构成威胁的;
- 林相残破、景观效应差的;
- 遭受病虫害、火灾及雪压、风折等自然灾害, 但病腐木少于 20% 的。

5.2.2.2 抚育方法

5.2.2.2.1 以耕代抚

在林粮间作区对农作物精耕细作的同时, 对林木进行除草、松土、施肥等, 促进林木生长。

5.2.2.2.2 间伐

在不影响林带结构和防护效益的前提下, 按去劣留优、去弱留强、去小留大的原则对林带进行抚育间伐。

a) 株间间伐

主要适用于路、渠和农田三边隙地的单行或双行林带。

b) 行间间伐

主要适用于一般风沙区的三行以上的宽林带, 成行伐除密度过大的树行。

c) 隔行或隔株间伐

适用于初植密度偏大的宽林带, 每隔一行去一行或在保留行内隔一株去一株。

伐后宽林带郁闭度控制在 0.6~0.7; 林带疏透度约 0.4, 并保持原有的林带结构。对郁闭的中龄林与近熟林带禁止实行强度间伐。

5.2.2.2.3 修枝

林带间伐时配合进行人工修枝。通过合理修枝调整林带疏透度、促进林木生长、提高防护效益。

幼龄林阶段修枝高度不超过树高 1/3, 中龄林阶段修枝高度不超过树高的 1/2, 修枝后林带疏透度不大于 0.4。

5.2.2.2.4 卫生伐

伐除受害林木。

5.3 低效公益林改造

特殊保护地区和重点保护地区的低效林不允许进行改造; 一般保护地区的低效林可以进行改造。

低效林改造的主要目的是提高生态公益林的复层郁闭水平, 增加林下植被盖度, 诱导形成层次结构完整、功能多样的森林群落, 减轻水土流失, 提高其涵养水源能力和功能特性, 增强森林的主导功能。

5.3.1 低效公益林类型

根据不同形成原因或影响因素将生态公益林的低效林分为原生型和经营型两种主要类型。

5.3.1.1 原生型低效林

在自然状态下,由于林地条件较差和生长环境恶劣等因素,致使林木生长不良而自然形成的低效森林。包括高山矮曲林和灌丛、热带稀树草原、荒漠植被、草甸植被等。原生型低效公益林一般不进行改造。

5.3.1.2 经营型低效林

由于经人为干扰或经营管理不当而形成的低效森林,分为以下四种类型:

5.3.1.2.1 林相残破型:因过度过频采伐或干扰导致地带性顶级群落或原始林逆向演替的天然次生稀疏林,或经营管理粗放而形成的残破林;

5.3.1.2.2 林相老化型:因不适地适树或种质低劣,造林树种或保留的目的树种选择不当而形成的小老树林;

5.3.1.2.3 结构简单型:因经营管理不科学形成的单层、单一树种,生态公益性能低下的低效林;

5.3.1.2.4 自然灾害型:因病虫鼠害、火灾等自然灾害危害形成的病残林。

5.3.2 低效林分改造

5.3.2.1 林分改造条件

5.3.2.1.1 防护林

一般保护区内,土壤侵蚀潜在危险程度小,因人为干扰或经营管理不当而形成的经营型低效林,具体符合下列条件之一时可以进行改造:

- a) 林木分布不均,林隙多,郁闭度不到 0.3;
- b) 年近中龄而仍未郁闭,林下植被覆盖度 < 0.4;
- c) 单层纯林尤其是单一针叶树种的纯林,林下植被覆盖度 < 0.2,土壤结构差,枯枝落叶层厚度 < 1 cm;
- d) 病虫鼠害或其他自然灾害危害严重,病腐木超过 20%。

5.3.2.1.2 特用林

根据二级林种的不同功能和特性确定具体的改造对象。

5.3.2.2 改造技术

5.3.2.2.1 补植改造

主要适用于林相残破的稀疏、残破林,根据林分内林隙的大小与分布特点,采用不同的补植方式。

——均匀补植:用于林隙面积较小,且分布相对均匀的低效林。

在林分中清理造林环境,割除影响整地和幼苗生长的灌丛杂物,进行穴状整地,整地规格根据造林树种和苗木类型确定,补植密度视林隙天然更新频度确定。一般天然林中补植 1 000~2 000 株/hm²,人工林中补植 1 500~2 000 株/hm²。改造后形成人工与天然镶嵌分布的混交群落。

——局部补植:用于林隙面积较大、形状各异,分布极不均匀的林分。

利用边缘效应原理,选择适宜树种在林隙内人工栽植阔叶树或针叶树形成不同规格的效应岛。岛的大小 0.5~1.0 hm²,初植密度依造林树种而异。造林后及时进行除草松土等幼苗管护,每年 1~3 次,连续 3~5 年。改造后形成原有林分与人工栽植“阔叶岛”或“针叶岛”呈岛状镶嵌分布的复合群落结构。

5.3.2.2.2 效应带改造

主要适用于林相残破的天然次生林和结构简单型的针叶纯林。

根据生态演替规律和生态位原理,在低效林内开拓效应带。效应带走向在坡度较大、水土流失较严重地区,应与等高线平行。效应带与保留带等宽,带宽(B)见式(3):

$$a/2 + h \times \text{ctg}\theta < B < a/2 + h \times \text{ctg}\phi \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: a——林木平均株距;
 h——树冠长度;
 θ——夏至正午时太阳高度角;
 φ——夏至平均太阳高度角。

在开拓效应带时,要求保留目的树种的幼苗、幼树,同时对保留带进行抚育。在效应带和保留带上通过选择适宜的造林树种栽植人工更新层,使得生态位效益得以充分发挥。

5.3.2.2.3 综合改造

主要适用于林相老化型和自然灾害型的低效林。带状或块状伐除非适地适树树种或受害木,引进与气候条件、土壤条件相适应的树种进行造林。一次改造强度控制在蓄积的20%以内,迹地清理后进行穴状整地,整地规格和密度随树种、林种不同而异。

5.3.3 低效林带改造

5.3.3.1 改造对象

出现下列情况的生态公益林带可列为改造对象:

- a) 林木生长不良,达不到防护效果;
- b) 连续缺带20 m以上;
- c) 树种结构或层次结构不良的;
- d) 病虫害危害严重,病腐木超过20%的。

5.3.3.2 改造方式

5.3.3.2.1 疏伐改造

主要适于密度过大或病虫害危害严重的林带。进行隔株或隔带疏伐,伐除过密林木和受害木。

5.3.3.2.2 补植改造

主要适于缺株断带严重的林带,用大苗进行补植。

5.3.3.2.3 综合改造

主要适于林带结构不良,没有成林希望、缺水少肥的“小老树”林带。伐除非目的林木,补植适宜树种,并通过引水灌溉、蓄水保墒、松土培垄等方法,促进林木生长。

5.4 生态公益林更新

特殊保护地区内的生态公益林不允许进行任何更新采伐活动;重点保护地区的生态公益林的更新采伐必须经特殊批准;一般保护地区的生态公益林允许进行合理更新。

5.4.1 更新对象

5.4.1.1 林分更新条件

5.4.1.1.1 防护林

主要树种平均年龄达到防护成熟龄(同龄林)或大径级立木蓄积比达到70%~80%(异龄林),详见附录F;濒死木超过30%,病虫害危害严重的林分可以进行更新。

5.4.1.1.2 特用林

根据其功能、林分特征、社会经济条件等因素综合确定。

5.4.1.2 林带更新条件

生长停滞、防护效益严重下降,主要树种平均年龄(防护成熟龄)达到附录G规定标准,或濒死木超过30%以上的林带可以进行更新。

5.4.2 更新方式

5.4.2.1 林分更新方式

5.4.2.1.1 林分更新

生态公益林以天然更新和人工促进天然更新为主,人工更新为辅。在采伐前或采伐后的当年与次年及时进行更新。

a) 天然更新

下列情况可采用天然更新:

- 择伐更新林地;
- 采伐后保留目的树种天然幼苗不少于5 000株/hm²的迹地;

——具有天然下种母树 60 株/hm² 以上,或萌蘖能力强的树根不少于 900 个/hm²,分布均匀的迹地。

b) 人工促进天然更新

下列情况可采用人工促进天然更新:

——渐伐更新林地;

——采伐后保留目的树种天然幼苗少于 5 000 株/hm²,通过补植、补播可以成林的林地。

c) 人工更新

不满足天然更新和人工促进天然更新条件的林地应进行人工更新。

5.4.2.1.2 林分采伐

a) 同龄林采伐方式分为:

——渐伐

适用于生态脆弱性等级和生态重要性等级 3、4 级地区的天然次生林,森林内群丛状分布天然幼苗较多。

采伐时寻找具有幼苗幼树的林窗作为基点,由此向外扩大采伐,每公顷 4~5 个基点,分 3~4 次采伐完成,每次采伐强度小于伐前林木蓄积的 25%,在一个龄级期内采伐完成。

——择伐

适用于生态脆弱性等级和生态重要性等级 2、3 级地区、一般保护地区或经特殊批准的重点保护地区生态公益林。

一般实行群状择伐,可根据实际情况确定每群面积大小,但最大采伐林窗的直径不应超过周围林木高度的 2 倍。平均择伐强度不超过伐前林木蓄积的 15%,采伐间隔期应大于一个龄级期。

b) 异龄林采伐方式

对需要更新的异龄林,特别是天然次生林采取径级作业法,严格按立木径级大小进行采伐更新。

采伐木的选择分别地区与优势树种确定;同时满足大径木蓄积比和最小采伐胸径两个指标(见附录 F)。一次采伐强度不大于蓄积量的 15%,间隔期大于 10 年。

5.4.2.2 林带更新方式

5.4.2.2.1 带内更新

对原带隔株采伐(大行距可不采伐),带内栽植新树种,或将原带一侧皆伐一部分林木,在皆伐迹地上栽植新树种。

5.4.2.2.2 带间更新

对宽度 500 m 以上的大网格,在两条老林带间营造一条新林带,当新林带建成后将老林带伐除。

5.4.2.2.3 伐前更新

为防止靠林带的农、牧地内积雪,或控制水土流失,在原带一侧栽植更新树种,待更新树种成林后再伐除老林带。

5.4.2.2.4 原带皆伐更新

对已不起防护作用的衰老林带或小老树林带,将原带全部伐除,原地用大苗营造新林带。

5.4.2.3 更新林带顺序

对需更新的林带应按照以下顺序安排:

a) 不起作用的过熟衰老林带;

b) 能起防护作用,六行以上的宽林带;

c) 一般衰老林带;

d) 小老树林带。

6 林地基础设施建设

6.1 森林保护设施

6.1.1 林火阻隔道

特殊保护地区外围,重点保护地区和一般保护地区内应建设林火阻隔通道,形成完整的阻隔网络体系。阻隔道分为防火线、防火沟、防火林带和防火墙几种类型。

6.1.1.1 防火线

6.1.1.1.1 生土带

a) 林内生土带

在森林集中分布区内开设,分防火干线和防火隔离线。防火线宽度应根据林火环境、可燃物特性、火行为等因素综合确定,一般为可能林火高度的2~3倍或立木高度的1.5倍以上。

b) 林缘生土带

在森林边缘,与荒山、草原和农田等可燃物较多地类的毗连处开设,宽度30~50 m。

6.1.1.1.2 道路防火线

林区道路两侧清理可燃物形成防火线,宽度一般为5~7 m;坡地上侧为3~4 m,下侧为2~3 m。在林区铁路两侧灌木、杂草繁茂地带,一侧宽度30~50 m。

6.1.1.1.3 天然防火线

顺小河流、溪流、山脊两侧清理可燃地被物,形成有效宽度的防火线。

6.1.1.2 防火沟

在土壤腐殖质层和泥炭层厚的地段开设,以阻止地下火的蔓延。沟面宽1 m,沟底宽0.3 m,沟深应达到地下水或土壤矿物层以下0.2~0.5 m。

6.1.1.3 生物防火林带

6.1.1.3.1 利用燃点低、阻燃性强、难以燃烧的树种营造防火林带。

6.1.1.3.2 防火林带宽度根据地形、地势、气候等林火环境和可燃物特性等综合确定,通常为防火线的1~2倍。

6.1.1.3.3 防火林带最好为多层阔叶混交林,并达到最大郁闭度,以增强防火性能。

6.1.1.4 防火墙

在防火重点部位利用石头、泥土、水泥等材料建造防火墙,形成永久、固定的防火线。防火墙一般于就地取材方便的地区,沿山脊、林缘设立,高度应大于地被物高度和地被物的火焰高度,在两侧定期清理高大乔木。

6.1.1.5 网眼面积

防火阻隔道必须纵横交错、互相连接,形成封闭网状(网眼)。一般林区的网眼面积为1 500~3 000 hm²,重点防火部位为100~500 hm²,人工幼林为30~100 hm²。

6.1.2 了望台

森林连片面积1~10万hm²设置一个了望台,并配置必要的观测、通信和记录设备。

6.1.3 森林病虫鼠害防治及森林植物检疫设施

森林病虫鼠害防治检疫站设实验室、标本室,以及必须的测报、检疫仪器设备,药品库,资料档案室,防治器械和交通工具。

6.2 林地水利设施

林地水利设施一般分为蓄水、引灌、理水、排涝等类型,属小型、微型林地基础工程设施,与生态公益林营造林工程统一规划,同步施工。

6.2.1 林地蓄水设施

在干旱、半干旱地区,干热干旱河谷,石质山区等降水量少、降水季节短而集中、雨水涵养困难的地

区,应建立配套的小型、微型蓄水贮水设施。

6.2.1.1 截水沟:在山体坡面沿等高线布设,截水沟间距应根据地面坡度、土质和暴雨径流情况综合确定,一般20~50 m。

6.2.1.2 蓄水池:一般布设在山顶或山体中部低凹处。山顶蓄水池与引水设施终端连接;山中蓄水池与一个或多个截水沟终端连接。蓄水池位置应根据地形有利、岩性良好、蓄水容量大、工程量小、施工条件方便等原则确定。单池容量根据坡面径流量、蓄排关系和修建省工、使用方便等原则设计。

6.2.1.3 集水坡:利用植株行间空地建造微型集水坡面,提高集水点接受的实际径流量。植株行下沿等高线用土或石块筑埂拦蓄径流,行间集水坡表面采用不同方法或材料处理以减少雨水渗透。

6.2.2 林地引灌设施

6.2.2.1 坡面引灌:在天然降水量少、蓄水贮水困难,不经常定期灌溉林木难以成活的山地,配套建设小型、微型的引水、灌溉设施。包括引水管线、灌溉系统等,尽量采用滴灌等节水技术。

6.2.2.2 路旁、沟底蓄引:主要适用于我国北方和南方局部干旱、水源供应困难的地区。包括水窖、涝池、山丘间泉水利用,以及扬水管线、灌溉等小型、微型设施。

6.2.2.3 引洪漫地:主要适用于我国北方和南方的局部干旱、半干旱地区。根据洪水来源分坡洪、路洪、沟洪、河洪四类,因地制宜根据林地的漫地条件,采取相应的引洪方式和建设适当的堤坝等。

6.2.3 坡面理水设施

在坡度较陡,坡面径流较大的土石山区和丘陵区应配套建设小型、微型的理水、疏水设施。

6.2.3.1 溢洪道:顺山体坡面和沿山脚兴建,根据坡度、坡形、径流量、植被条件等情况选择溢洪道建筑材料、规格与布设密度。

6.2.3.2 排水性截水沟:沿等高线布设,但终端应稍微下斜与溢洪道连结。截水沟间距应根据坡度、土质和暴雨径流情况综合确定。

6.2.4 洼地排灌设施

6.2.4.1 平原地区地势平坦,雨季容易积水,应配套建设相应的排涝排灌设施。

6.2.4.2 在沿海平原地区,配套建设引淡排卤、淋盐洗盐设施。

6.3 固土护坡设施

6.3.1 沟头防护设施

根据沟头附近地形和来水情况,因地制宜地布设蓄水型或排水型沟头防护工程,制止坡面暴雨径流由沟头进入沟道或使之有控制地进入沟道,制止沟头前进,保护坡面不被沟壑切割破坏。

6.3.2 沟壑治理设施

6.3.2.1 谷坊:根据沟底地质和附近建筑材料情况,因地制宜地布设土谷坊、石谷坊、植物谷坊;合理安排谷坊高度与间距,减缓谷底比降,制止沟底下切。

6.3.2.2 淤地坝:根据沟道小流域形状、大小、比降、地质状况和来水情况,从干沟到支沟,从上游到下游,全面系统地布设大、中、小型淤地坝,合理选择坝址位置。

6.3.2.3 塘坝:结合水利设施建设,在沟壑选择适当位置建设小型、微型塘坝用于灌、养。

6.4 营林基础设施

6.4.1 林区道路

特殊保护区内严禁修建林道,重点保护区内一般不修建等级公路。林区道路尽可能利用原有道路加以补充,尽量沿防火线或林班线修筑,大面积森林内的林道,应设主干线和支线形成林区道路网,具体执行LYJ 104的规定。

6.4.2 良种基地和种苗繁育设施

在种子园、母树林、采穗圃、繁育圃和标准化苗圃,应配套建设种子库、实验室、培养室、储苗窖、种子晒场,以及排灌、环境(光、湿温)控制等生产性或辅助生产性设施与设备。

6.4.3 森林物候气象设施

森林物候气象站配有地面气象观测场,观测发布气象因子、森林火险等级预报、灾害性天气警报、林区气候资源相应的各种仪器设备及通讯、交通工具;设办公室、值班室、资料档案室、备品库、森林(苗木)物候观测样地及物候观测设施设备。

7 生态公益林建设档案

7.1 建档要求

7.1.1 生态公益林建设档案是生态公益林各个时期的历史记录和资料数据库,是了解建设过程,制定建设措施,分析建设成效,监测和评价建设效果和预测动态变化趋势的基本依据。

7.1.2 生态公益林建设档案应以经营小班为基本单元逐级建档。全国建立统一的生态公益林档案管理制度。档案格式、数据、标准由国家林业局统一制定。全国县级以上(或国营林业局、场)应配备专人、专机负责档案管理并定期审计。

7.1.3 根据生态公益林的具体要求,建立永久性的标准地,连续记载经营管理活动和林木生长情况,定位观测某些环境指标及景观指标的变化情况。

7.1.4 生态公益林技术档案由经营单位和县级林业主管部门各执一份,以备查用。

7.2 主要档案材料

7.2.1 档案分类

生态公益林建设档案分为技术档案和管理档案两类。技术档案包括资源档案、经营档案等。管理档案包括财务档案、制度法规档案和权益档案等。

7.2.2 主要建档材料

7.2.2.1 森林资源档案。包括生态公益林的区划、规划、设计等技术资料及全部属性数据、图形数据资料;森林资源调查和复查资料;地方森林资源监测资料;检查期内历年统计年报表、统计台帐等森林资源更新资料。

7.2.2.2 森林经营档案。包括生态公益林设计文件、图表;生态公益林各经营阶段(管护、抚育、改造、更新、利用)全部建设过程的技术资料;病虫害、森林火灾、乱砍滥伐调查资料;施工或作业检查验收情况,各工序用工量及投资情况以及各种科学研究资料等。

7.2.2.3 财务档案。包括经济投入与支出、补偿与收益等。

7.2.2.4 制度法规档案。包括生态公益林建设法规与规章、规定与制度等管理档案;施工单位、权属、施工日期;施工与监理、监督、评估的组织、管理与结果报告等。

7.2.2.5 权益档案。包括经营体制、产权与各类合同契约、林权台帐等。

8 附则

自本标准实施之日起,其他标准、办法与本标准抵触时以本标准为准。

各省区市可根据本标准,结合具体情况制定地方标准或实施细则,报国家林业局备案。

附录 A

(提示的附录)

生态公益林造林主要乔木树种

表 A1 水土保持林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	兴安落叶松、长白落叶松、日本落叶松、樟子松、油松、黑松、红皮云杉、鱼鳞云杉、冷杉、中东杨、群众杨、健杨、小黑杨、银中杨、旱柳、白桦、黑桦、枫桦、蒙古栎、辽东栎、槲栎、紫椴、水曲柳、黄菠萝、胡桃楸、色木、刺槐、白榆、火炬树、山杏、暴马丁香
三北区	兴安落叶松、樟子松、杜松、油松、云杉、侧柏、祁连圆柏、群众杨、中东杨、健杨、箭杆杨、银白杨、二白杨、胡杨、灰杨、旱柳、早布 329 柳、垂暴 109 柳、白榆、白蜡、槭、刺槐、大叶榆、复叶槭、臭椿、心叶槭、白榆、四翅滨藜、山杨、青杨、桦树
黄河区	油松、白皮松、华山松、樟子松、云杉、侧柏、旱柳、新疆杨、群众杨、河北杨、健杨、白榆、大果榆、杜梨、文冠果、槲栎、茶条槭、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、蒙椴、山杨、楸、槭树、白桦、红桦、山杨、青杨、桦树、麻栎、栓皮栎、苦楝、中林 46 杨、沙兰杨、毛白杨、黄连木、山茱萸、葎蕨、板栗、核桃、油桐、漆树、香椿、四翅滨藜
北方区	油松、赤松、华山松、云杉、冷杉、落叶松、麻栎、栓皮栎、槲栎、蒙古栎、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、柳、刺槐、槐、臭椿、泡桐、黄榆、毛白杨、青杨、沙兰杨、旱柳、漆树、盐肤木、白檀、八角枫、天女木兰、中林 46 杨、黄连木、板栗、香椿
长江区	马尾松、云南松、华山松、思茅松、高山松、落叶松、杉木、云杉、冷杉、柳杉、秃杉、黄杉、滇油杉、墨西哥杉、柏木、藏柏、滇柏、墨西哥柏、冲天柏、麻栎、栓皮栎、青冈栎、滇青冈、高山栎、高山栲、元江栲、樟树、桢楠、檫木、光皮桦、白桦、红桦、西南桦、枫杨、响叶杨、滇杨、意大利杨、红椿、臭椿、苦楝、早冬瓜、桤木、榆树、朴树、旱莲、木荷、黄连木、珙桐、山毛榉、鹅掌楸、川楝、楸树、滇楸、梓木、刺槐、昆明朴、柚木、银桦、相思、女贞、铁刀木、银荆、楠竹、慈竹
南方区	马尾松、黄山松、华山松、油松、湿地松、火炬松、杉木、铁杉、水杉、柳杉、池杉、墨杉、墨柏、柏木、栓皮栎、茅栗、槲栎、化香树、川桦、光皮桦、红桦、毛红桦、枫杨、青冈栎、刺槐、银杏、杜仲、旱柳、苦楝、樟树、朴树、白榆、楸树、侧柏、麻栎、小叶栎、檫木、小叶杨、黄连木、香樟、木荷、桦树、枫香、青冈栎、乌柏、喜树、泡桐、毛竹、刚竹、淡竹、茶杆竹、孝顺竹、凤尾竹、漆树
热带区	马尾松、湿地松、南亚松、黑松、木荷、红荷、枫香、藜蒭、椎、榕属、台湾相思、大叶相思、马占相思、绢毛相思、窿缘桉、赤桉、雷林一号桉、尾叶桉、巨尾桉、刚果桉、黑荆、新银合欢、夹竹桃、勒仔树、千斤拔、青皮竹、勒竹、刺竹

表 A2 水源涵养林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	兴安落叶松、长白落叶松、日本落叶松、红松、樟子松、红皮云杉、鱼鳞云杉、冷杉、白桦、蒙古栎、辽东栎、槲栎、白榆、黄榆、朝鲜柳、早快柳、紫椴、糠椴、水曲柳、黄菠萝、胡桃楸、色木、白城杨、山杨、青杨、毛赤杨、暴马丁香
三北区	兴安落叶松、华北落叶松、樟子松、油松、云杉、侧柏、祁连圆柏、山杨、白榆、白蜡、槭、刺槐、大叶榆、复叶槭、臭椿、心叶槭、悬铃木、胡杨、河北杨、小青杨、小黑杨、中黑防 1 与 2 号、中绥 12 号与 4 号、旱柳、早布 329 柳、垂暴 109 柳、四翅滨藜、青杨、桦树、山杨、青杨、桦树
黄河区	油松、华北落叶松、白皮松、华山松、杜松、云杉、侧柏、白榆、文冠果、槲栎、茶条槭、胡桃楸、丁香、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、麻栎、栓皮栎、槲栎、大果榆、蒙椴、旱柳、河北杨、槭树、红桦、苦楝、中林 46 杨、沙兰杨、毛白杨、黄连木、山茱萸、葎蕨、板栗、核桃、油桐、漆树、香椿、四翅滨藜

表 A2 (完)

区域	主要造林树种
北方区	油松、赤松、华山松、华北落叶松、云杉、冷杉、麻栎、栓皮栎、槲栎、蒙古栎、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、柳、杨、刺槐、槐、臭椿、泡桐、黄榆、毛白杨、青杨、沙兰杨、旱柳、漆树、盐肤木、白檀、八角枫、天女木兰、中林 46 杨、黄连木、板栗、香椿
长江区	马尾松、云南松、华山松、思茅松、高山松、落叶松、杉木、云杉、冷杉、柳杉、秃杉、黄杉、滇油杉、柏木、藏柏、滇柏、墨西哥柏、冲天柏、麻栎、栓皮栎、青冈栎、滇青冈、高山栎、高山栲、元江栲、樟树、桢楠、椴木、光皮桦、白桦、红桦、西南桦、响叶杨、滇杨、意大利杨、红椿、臭椿、苦楝、旱冬瓜、桤木、榆树、朴树、旱莲、木荷、黄连木、珙桐、山毛榉、鹅掌楸、川楝、楸树、滇楸、梓木、刺槐、昆明朴、柚木、银桦、相思、女贞、铁刀木、银荆、枫香、楠竹、慈竹
南方区	马尾松、华山松、油松、黄山松、白皮松、湿地松、火炬松、柳杉、池杉、水杉、落羽杉、柏木、侧柏、栓皮栎、茅栗、槲树、化香树、川桦、光皮桦、红桦、毛红桦、杉木、青冈栎、青檀、刺槐、银杏、茶杆竹、孝顺竹、凤尾竹、杜仲、旱柳、苦楝、樟树、朴树、白榆、楸树、麻栎、栓皮栎、小叶栎、椴木、小叶杨、意大利杨、黄连木、香椿、木荷、桦树、枫香、南酸枣、朴树、乌桕、喜树、枫杨、泡桐、毛竹、刚竹、淡竹、漆树
热带区	马尾松、湿地松、火炬松、黄山松、南亚松、杉木、柳杉、木荷、红荷、枫香、藜蒴、红椎、鸭脚木、台湾相思、大叶相思、马占相思、粗果相思、窿缘桉、赤桉、雷林一号桉、尾叶桉、巨尾桉、刚果桉、山乌桕、麻栎、苦楝、麻楝、杜英、马蹄荷、檀、栲、枸、石梓、格木、阿丁枫、红苞木、拟赤杨、任豆、杜英、火力楠、蝴蝶果、黄樟、阴香、酸枣、木莲属、南岭黄檀、泡桐、南洋楹、榕属、毛竹、青皮竹、刺竹、麻竹、勒竹、撑篙竹

表 A3 防风固沙林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	樟子松、油松、黑松、红皮云杉、刺槐、槐树、蒙古栎、辽东栎、槲栎、臭椿、白榆、山杏、水曲柳、花曲柳、黄菠萝、胡桃楸、糖槭、旱快柳、小黑杨、群众杨、新疆杨、银白杨、赤峰杨、白城杨、中黑防 1 号和 2 号、中绥 12 号和 4 号、钻中杨、早布 329 柳、垂暴 109 柳
三北区	樟子松、油松、侧柏、刺槐、沙枣、尖翅花曲柳、胡杨、白榆、小叶杨、新疆杨、箭杆杨、二白杨、小黑杨、银中杨、中黑防 1 号与 2 号、中绥 12 号与 4 号、旱柳、早布 329 柳、垂暴 109 柳、四翅滨藜、山杨、青杨、桦树
黄河区	华山松、油松、华北落叶松、杜松、白皮松、侧柏、白桦、山杨、榆、杜梨、文冠果、槲树、丁香、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、白榆、大果榆、蒙椴、旱柳、毛白杨、河北杨、青杨、楸、槭树、红桦、桦树、四翅滨藜
北方区	油松、赤松、华山松、落叶松、云杉、冷杉、麻栎、栓皮栎、槲栎、蒙古栎、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、刺槐、槐、臭椿、泡桐、黄榆、毛白杨、青杨、沙兰杨、旱柳、漆树、盐肤木、白檀、八角枫、天女木兰
长江区	马尾松、云南松、华山松、思茅松、高山松、落叶松、杉木、云杉、冷杉、柳杉、秃杉、黄杉、滇油杉、柏木、藏柏、滇柏、墨西哥柏、冲天柏、栓皮栎、青冈栎、滇青冈、高山栎、高山栲、元江栲、樟树、桢楠、椴木、光皮桦、白桦、红桦、西南桦、响叶杨、滇杨、意大利杨、红椿、臭椿、苦楝、旱冬瓜、桤木、榆树、朴树、旱莲、木荷、黄连木、珙桐、山毛榉、鹅掌楸、川楝、楸树、滇楸、梓木、刺槐、昆明朴、柚木、银桦、女贞、铁刀木、银荆、枫香、楠竹、慈竹
南方区	黑松、火炬松、水杉、侧柏、刺槐、榔榆、朴树、白榆、苦楝、旱柳、皂角、乌桕、黄连木、合欢、短柄木包、淡竹、怪柳、枸杞、单叶蔓荆、枣、牛奶子、泡桐、红树类
热带区	湿地松、加勒比松、黑松、木麻黄、窿缘桉、雷林一号桉、赤桉、刚果桉、台湾相思、大叶相思、马占相思、粗果相思、新银合欢、勒仔树、露兜类、红树类

表 A4 农田防护林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	兴安落叶松、长白落叶树、油松、樟子松、云杉、水曲柳、胡桃秋、赤峰杨、白城杨、健杨、小青杨、群众杨、小黑杨、银中杨、中黑防 1 号和 2 号、中绥 12 号和 4 号、早布 329 柳、垂暴 109 柳、臭椿、核桃、绒毛白蜡
三北区	樟子松、油松、杜松、旱柳、白榆、白蜡、刺槐、大叶榆、臭椿、胡杨、新疆杨、赤峰杨、箭杆杨、银白杨、二白杨、白城杨、小黑杨、银中杨、早布 329 柳、垂暴 109 柳
黄河区	油松、侧柏、云杉、杜梨、榉树、茶条槭、刺槐、泡桐、臭椿、白榆、大果榆、蒙椴、枣树、垂柳、河北杨、钻天杨、合作杨、小黑杨
北方区	华北落叶松、银杏、桦树、槭、椴树、楸树、枣树、旱柳、刺槐、槐、臭椿、白榆、核桃、泡桐、栎树、毛白杨、青杨、加杨、小美早杨、沙兰杨
长江区	银杏、榉树、枫杨、樟木、楠木、桤木、白花泡桐、香椿、滇楸、樟树、喜树、梓木、漆树、乌桕、油桐
南方区	水杉、池杉、黑杨、楸树、枫杨、苦楝、榆、槐、刺槐、乌桕、黄连木、栎树、梧桐、泡桐、喜树、垂柳、旱柳、银杏、杜仲、毛竹、刚竹、淡竹、木麻黄、藤缘桉、桑、香椿、毛红椿
热带区	落羽杉、池杉、水松、水杉、木麻黄、苦楝、藤缘桉、巨尾桉、尾叶桉、柠檬桉、雷林一号桉、赤桉、刚果桉、台湾相思、大叶相思、新银合欢、枫杨、蒲葵、蒲桃、勒仔树、撑竿竹、刺竹、青皮竹、麻竹

表 A5 草牧场防护林主要适宜造林树种表

草原	所含区域	造林树种
森林草原	东北(松嫩) 内蒙古东部	兴安落叶松、长白落叶树、樟子松、油松、白城杨、赤峰杨、中东杨、黄杨、小黑杨、银中杨、早布 329 柳、北京杨、白柳、圆头柳、白榆、水曲柳(东北)
	华北北部及 黄土高原东南部	油松、樟子松、华北落叶松、侧柏、刺槐、臭椿、楸树、青杨、小叶杨、群众杨、小黑杨、北京杨、中黑防 1 号和 2 号、中绥 12 号和 4 号、钻中杨、早布 329 柳、垂暴 109 柳、旱柳、白榆、泡桐
	新疆山地	新疆落叶松、天山云杉、疣皮桦、白蜡、白榆、大叶榆、青杨、银白杨、野苹果、白柳
干旱草原	内蒙古高原 (鄂尔多斯高原)	油松、白榆、旱柳、沙枣、杜梨、小叶杨、青杨、群众杨、箭杆杨
	黄土高原	樟子松、油松、臭椿、刺槐、楸树、小叶杨、群众杨、小黑杨、青杨、旱柳、白榆
	新疆(伊犁谷地) 天山	新疆杨、银白杨、刺槐、皂荚、圆冠榆、大叶榆、臭椿、白蜡、复叶槭
荒漠草原	内蒙古西部 (鄂尔多斯中部)	白榆、旱柳(沟谷)、沙枣、胡杨(沙地)
	黄土高原西部	白榆、枸杞、新疆杨、胡杨、二白杨
	新疆阿尔泰山前 及荒漠区山地	大叶榆、银白杨(沟谷)、新疆杨(沟谷)

表 A6 护路护岸林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	落叶松、樟子松、云杉、油松、柳、色木、糖槭、白榆、蒙古栎、白城杨、小黑杨、中黑防1号和2号、中绥12号和4号、早布329柳、垂暴109柳
三北区	落叶松、云杉、侧柏、白榆、白蜡、桑、大叶榆、复叶槭、糖槭、臭椿、悬铃木、胡杨、灰杨、早柳、早布329柳、垂暴109柳、河北杨、小青杨、新疆杨、箭杆杨、银白杨、二白杨、国槐
黄河区	油松、华山松、华北落叶松、杜松、白皮松、云杉、侧柏、榆、杜梨、文冠果、榉树、榛、茶条槭、丁香、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、麻栎、栓皮栎、榉栎、白榆、大果榆、蒙椴、旱柳、毛白杨、河北杨、青杨、楸、槭树、红桦
北方区	油松、赤松、华山松、云杉、冷杉、麻栎、栓皮栎、榉栎、蒙古栎、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、柳、杨、刺槐、槐、臭椿、泡桐、黄栌、毛白杨、青杨、沙兰杨、旱柳、漆树、盐肤木、白檀、八角枫、天女木兰
长江区	柳杉、水杉、池杉、意大利杨、响叶杨、滇杨、柳树、樟树、楠木、刺槐、乌桕、桉树、丛生竹、枫杨
南方区	金钱松、水杉、池杉、落羽杉、意杨及其无性系、毛白杨、楸树、薄壳山核桃、枫杨、苦槠、白榆、国槐、乌桕、黄连木、樟木、栾树、梧桐、泡桐、枣、喜树、香樟、榉树、垂柳、旱柳、柳树、银杏、杜仲、毛竹、刚竹、淡竹、木麻黄、窿缘桉、杞柳、合欢
热带区	湿地松、加勒比松、黑松、木麻黄、窿缘桉、雷林一号桉、巨尾桉、尾叶桉、赤桉、刚果桉、台湾相思、大叶相思、马占相思、粗果相思、新银合欢、勒仔树、露兜类、红树类

表 A7 风景林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	樟子松、红松、红皮云杉、鱼鳞云杉、冷杉、油松、沙松、长白赤松、兴凯松、杜松、桧柏、塔松、侧柏、圆柏、黑桦、枫桦、蒙古栎、辽东栎、榉栎、紫椴、糠椴、水曲柳、黄菠萝、胡桃楸、色木、垂柳、垂暴109柳、银中杨、白榆、黄榆、垂榆、糖槭、元宝槭、绒毛白蜡、花楸、京楸、梓树、山杏、火炬树
三北区	落叶松、樟子松、油松、云杉、冷杉、侧柏、山杨、杨、桦、白榆、黄榆、垂榆、白蜡、槭、刺槐、桑、大叶榆、复叶槭、臭椿、心叶椴、悬铃木、胡杨、灰杨、小黑杨、银中杨、早柳、垂暴109柳、国槐
黄河区	油松、杜松、华山松、华北落叶松、日本落叶松、白皮松、云杉、侧柏、白桦、辽东栎、榆、杜梨、文冠果、榉树、丁香、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、麻栎、栓皮栎、榉栎、白榆、大果榆、蒙椴、旱柳、毛白杨、河北杨、青杨、楸、槭树、红桦
北方区	油松、赤松、华山松、云杉、冷杉、栎、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、柳、杨、槐、泡桐、黄栌、旱柳、漆树、盐肤木、白檀、八角枫、天女木兰
长江区	雪松、马尾松、华山松、云南松、柳杉、水杉、铺地柏、玉兰、合欢、桂花树、樟树、塔柏、枫香、女贞、紫薇、棕榈、鹅掌楸、栾树、木棉、海棠、樱花、榕树、柳树、云南紫荆、云南山茶、含笑、蒲葵、苏铁、竹、黄杨、棕竹、海桐、芙蓉、杜鹃
南方区	红豆杉、水杉、池杉、龙柏、蜀桧、枫香、银杏、桂花、石榴、月季、山茶、梅花、白玉兰、紫玉兰、广玉兰、垂柳、杜梨、巨紫荆、海棠花、樱花、木莲、楸树、刺槐、鹅掌楸、七叶树、栾树、梧桐、椴树、棕榈、合欢、紫薇、木槿、华盖木、珊瑚树、栀子花、黄荆、女贞、桃、李、杜鹃、凌霄、紫藤、喜树、木芙蓉、杨梅、枇杷、油茶、茶树、腊梅、迎春、香樟、厚朴、栾树、苏铁、榕树
热带区	湿地松、火炬松、黄山松、南亚松、杉、柳杉、木荷、红荷、枫香、藜萌、红椎、鸭脚木、台湾相思、大叶相思、马占相思、粗果相思、窿缘桉、赤桉、雷林一号桉、尾叶桉、巨尾桉、刚果桉、毛竹、青皮竹、刺竹、麻竹、勒竹、撑篙竹、山乌桕、麻栎、苦楝、麻栎、杜英、马蹄荷、楹、栲、构、石梓、格木、阿丁枫、红苞木、拟赤杨、任豆、杜英、火力楠、蝴蝶果、黄樟、阴香、酸枣、木莲属、南岭黄檀、泡桐、南洋楹、榕属

表 A8 环境保护林主要适宜树种表

区域	主要造林树种
东北区	兴安落叶松、长白落叶松、红松、沙松、樟子松、油松、黑松、长白赤松、兴凯松、红皮云杉、鱼鳞云杉、杜松、桧柏、塔松、侧柏、圆柏、白桦、黑桦、枫桦、蒙古栎、辽东栎、紫椴、水曲柳、花曲柳、胡桃楸、黄菠萝、小黑杨、银中杨、中黑防1号与2号、中绥12号与4号、白榆、垂柳、糖槭、色木、花楸、京楸、梓树、火炬树、元宝槭、暴马丁香
三北区	落叶松、樟子松、油松、山杨、白榆、白蜡、槭、刺槐、桑、臭椿、侧柏、悬铃木、柏、胡杨、紫穗槐、旱柳、白榆、银白杨、国槐
黄河区	油松、华山松、华北落叶松、日本落叶松、杜松、白皮松、侧柏、白桦、山杨、榆、杜梨、文冠果、榉树、胡桃楸、丁香、山杏、刺槐、泡桐、臭椿、白榆、蒙椴、旱柳、杨、楸、槭树、红桦
北方区	油松、赤松、华山松、华北落叶松、白桦、色木、桦树、山杨、槭、椴树、柳、杨、刺槐、槐、臭椿、泡桐、黄榆、旱柳、漆树、盐肤木、花曲柳、八角枫、天女木兰
长江区	马尾松、云南松、华山松、思茅松、高山松、落叶松、杉木、云杉、冷杉、柳杉、秃杉、黄杉、滇油杉、柏木、藏柏、滇柏、墨西哥柏、冲天柏、麻栎、栓皮栎、青冈栎、滇青冈、高山栎、高山栲、元江栲、樟树、桢楠、榿木、光皮桦、白桦、红桦、西南桦、响叶杨、滇杨、意大利杨、红椿、臭椿、苦楝、旱冬瓜、槲木、榆树、朴树、旱莲、木荷、黄连木、珙桐、山毛榉、鹅掌楸、川楝、楸树、滇楸、梓木、刺槐、昆明朴、柚木、银桦、女贞、铁刀木、银荆、枫香、楠竹、慈竹、箭竹、马桑、紫穗槐、白花刺、火棘、化香、月月青、车桑子、相思
南方区	罗汉松、柳杉、桧柏、侧柏、柏木、龙柏、合欢、悬铃木、臭椿、梧桐、构树、夹竹桃、女贞、泡桐、桑树、垂柳、棕榈、无花果、桂花、枫香、木槿、珊瑚树、石楠、枸骨、广玉兰、刺槐、香樟、紫薇、橙、柠檬、茉莉、黑松、榕树、黄杨、石榴
热带区	马尾松、湿地松、火炬松、黄山松、南亚松、杉、柳杉、木荷、红荷、枫香、藜萌、红椎、鸭脚木、台湾相思、大叶相思、马占相思、粗果相思、窿缘桉、赤桉、雷林一号桉、尾叶桉、巨尾桉、刚果桉、毛竹、青皮竹、刺竹、麻竹、勒竹、撑篙竹、山乌桕、麻栎、苦楝、麻栋、杜英、马蹄荷、榿、栲、枸、石梓、格木、阿丁枫、红苞木、拟赤杨、任豆、杜英、火力楠、蝴蝶果、黄樟、阴香、酸枣、木莲属、南岭黄檀、泡桐、南洋楹、榕属

附录 B

(提示的附录)

生态公益林造林主要灌草种

表 B1

区域	主要灌木树种	主要草种
东北区	胡枝子、沙棘、小叶锦鸡儿、树锦鸡儿、柠条锦鸡儿、怪柳、小叶黄杨、辽东水蜡、紫穗槐、榆叶梅、东北连翘、紫丁香、红瑞木、卫矛、金银忍冬、越橘、杜鹃、杜香、柳叶绣线菊、杞柳、蒙古柳、兴安刺玫、刺五加、毛榛、小黄柳、茶条槭、六道木	苔草、小叶樟、芍药、地榆、沙参、线叶菊、针茅、野豌豆、隐子草、冷蒿、冰草、早熟禾、紫羊茅、防风、碱草、艾蒿、苜蓿、驼绒藜、鹅冠草
三北区	锦鸡儿、柠条、毛条、山竹子、花棒、杨柴、踏郎、黄柳、沙柳、杞柳、怪柳(红柳)、沙拐枣、梭梭、胡枝子、沙棘、沙木蓼、紫穗槐、白刺、沙冬青、沙枣、白梭梭	沙蒿、沙打旺、甘草、苜蓿、羊草、大针茅、鸭茅

表 B1 (完)

区域	主要灌木树种	主要草种
黄河区	绣线菊、虎榛子、黄蔷薇、狼牙齿、柄扁桃、沙棘、胡枝子、金银忍冬、连翘、麻黄、胡颓子、多花木兰、白刺花、山楂、柠条、荆条、黄栌、六道木、金露梅、酸枣、山皂角、花椒、枸杞、紫穗槐、山杏、山桃	黑麦草、茅尾草、早熟禾、驼绒藜、无芒雀麦、羊草、苜蓿、黄背草、白草、龙须草、沙打旺、冬棱草、小冠花
北方区	黄荆、胡枝子、酸枣、柽柳、杞柳、绣线菊、照山白、胡枝子、荆条、金露梅、杜鹃、高山柳、尖叶锦鸡儿、鹅尔栎、山皂角、花椒、枸杞、紫穗槐、山杏、山桃	蒿草、藜、紫花针、羽柱针茅、昆仑针茅、苔草、驼绒藜、黄背草、白草、龙须草、沙打旺、冬棱草、小冠花
长江区	三棵针、狼牙齿、小蘗、绢毛蔷薇、报春、爬柳、密枝杜鹃、山胡椒、乌药、箭竹、马桑、紫穗槐、白花刺、火棘、化香、绣线菊、月月青、车桑子、盐肤木	芒草、野古草、蕨、白三叶、红三叶、黑麦草、苜蓿、雀麦
南方区	爬柳、密枝杜鹃、紫穗槐、胡枝子、夹竹桃、李字栎、枹树、茅栗、化香、白檀、海棠、野山楂、冬青、红果钓樟、绣线菊、马桑、水马桑、蔷薇、黄荆	香根草、芦苇、水烛、菖蒲、莲藕、芦竹、芒草、野古草
热带区	蛇藤、米碎叶、龙须藤、小果南竹、杜鹃	金茅、野古草、绒毛鸭子嘴、海芋、芭蕉、蕨类

附 录 C

(提示的附录)

生态公益林主要适播乔灌草种

表 C1

区 域	乔木树种	灌木树种	草 种
东北区	油松、落叶松、樟子松、侧柏、蒙古栎、辽东栎、榭栎、白榆、桦、山杨、山杏、胡桃楸、紫丁香	胡枝子、沙棘、兴安刺玫、黄刺玫、刺五加、毛榛、榛子、树锦鸡儿、小叶锦鸡儿、柠条锦鸡儿、紫穗槐、紫丁香、蒙古山杏、杨柴	早熟禾、黑麦草、紫羊茅、苜蓿、艾蒿、沙参、羊草、隐子草、冷蒿
三北区	油松、青海云杉、侧柏、祁连圆柏、樟子松	杨柴、锦鸡儿、柠条、花棒、踏郎、梭梭、白梭梭、蒙古沙拐枣、毛条、沙柳、紫穗槐	沙蒿、沙打旺、草木犀
黄河区	油松、侧柏	绣线菊、虎榛子、黄蔷薇、柄扁桃、沙棘、胡枝子、胡颓子、多花木兰、白刺花、山楂、柠条、荆条、黄栌、六道木、金露梅	沙蒿、沙打旺、草木犀、牛筋草
北方区	油松、华山松、刺槐、槐、旱柳、漆树、马尾松、侧柏	黄荆、胡枝子、酸枣、柽柳、杞柳、绣线菊、照山白、胡枝子、荆条、金露梅、杜鹃、高山柳、尖叶锦鸡儿、紫穗槐	蒿草、藜、紫花针、羽柱针茅、昆仑针茅、苔草、驼绒藜

表 C1 (完)

区 域	乔木树种	灌木树种	草 种
长江区	柏木、华山松、黄山松、马尾松、云南松、思茅松、高山松、木荷、枫香、早冬瓜、桉木、刺槐	三棵针、狼牙齿、小蘗、绢毛蔷薇、报春、爬柳、密枝杜鹃、山胡椒、山苍子、紫穗槐、马桑、乌药	绣线菊、芒草、野古草、蕨
南方区	华山松、马尾松、黄山松、高山松、侧柏、木荷、枫香、黄连木、乌柏	爬柳、密枝杜鹃、紫穗槐、胡枝子、夹竹桃、李李栎、枹树、茅栗、化香、白檀、海棠、野山楂、冬青、红果钓樟、水马桑、蔷薇、紫穗槐、黄荆、车桑子	绣线菊、水烛、菖蒲、芦竹、芒草、野古草、马桑
热带区	马尾松、云南松、思茅松、华山松、侧柏、木荷、枫香、早冬瓜、黄连木、刺槐	蛇藤、米碎叶、龙须藤、小果南竹、紫穗槐、桉木、杜鹃	金茅、野古草、绒毛鸭子嘴、海芋、芭蕉、蕨类

附 录 D

(标准的附录)

生态公益林造林主要树种初植密度

表 D1

株或丛/公顷

树 种 (组)	三 北	北 方	南 方
马尾松、华山松、黄山松		1 200~1 800	1 200~3 000
云南松、思茅松			2 000~3 300
火炬松、湿地松			900~2 250
油松、黑松	3 000~5 000	2 500~4 000	2 250~3 500
落叶松	2 400~3 300	2 000~2 500	1 500~2 000
樟子松	1 650~2 500	1 000~1 800	
红松		2 200~3 000	
云杉、冷杉	3 500~6 000	2 200~3 300	2 000~2 500
杉木			1 050~2 500
水杉、池杉、落羽杉、水松			1 500~2 500
秃杉、油杉			1 500~3 000
柳杉			1 500~3 500
侧柏、柏木	3 500~6 000	3 000~3 500	1 800~3 600
刺槐	1 650~6 000	2 000~2 500	1 000~1 500
胡桃楸、水曲柳、黄菠萝		2 200~3 300	
榆树	3 330~4 950	800~1 600	
椴树		2 000~2 500	1 200~1 800
桦树	1 500~2 200	1 600~2 200	1 500~2 000

表 D1 (完)

株或丛/公顷

树 种 (组)	三 北	北 方	南 方
角栎、蒙古栎、辽东栎		1 500~2 000	
樟树			630~810
楠木、红豆树			1 800~3 600
厚朴			950~1 650
椴木			750~1 650
鹅掌楸			1 250~2 250
木荷、火力楠、观光木、含笑			1 200~2 500
泡桐		630~900	630~900
栲、红椎、米槠、甜椎、青檀、麻栎、栓皮栎、板栗		630~1 200	810~1 800
青冈栎、柃木			1 650~3 000
枫香、元宝枫、五角枫、黄连木、漆树		630~1 200	630~1 500
喜树			1 100~2 250
相思类			1 200~3 300
木麻黄			1 500~2 500
苦槠、川槠、麻槠		750~1 000	630~900
香椿、臭椿	1 600~3 000	750~1 000	2 000~3 000
南洋楹、凤凰木			630~900
桉树			1 200~2 500
黑荆			1 800~3 600
杨树类	1 350~3 300	600~1 600	
毛竹、麻竹			450~600
丛生竹			500~825
秋茄、白骨壤、木榄			10 000~30 000
无瓣海桑、海桑、红海榄等			4 400~6 670
银桦、木棉(四旁)			330~550
悬铃木、枫杨(四旁)			405~630
柳树(四旁)		600~1 100	500~850
杨树(四旁)		500~1 000	250~850
山苍子			3 000~4 500
沙柳、毛条、柠条、怪柳	1 240~5 000		
花棒、踏郎、沙拐枣、梭梭	660~1 650		
沙棘、紫穗槐、山皂角、花椒、枸杞	1 650~3 300	1 650~3 300	
锦鸡儿	1 500~3 000	800~1 500	
山杏、山桃	450~650	350~500	
密油枝、黄荆、马桑			1 500~3 300

注：三北区含黄河区和青藏高原区；北方区含东北区；南方区含长江区和东南沿海区。

附录 E

(标准的附录)

天然次生林抚育不同径阶适宜保留株数

表 E1

株/hm²

类型	区域	径阶,cm						
		6	8	10	12~14	16~18	20~22	22以上
针阔混交林	北部	4 000~6 400	2 100~4 400	1 580~2 730	930~1 790	810~1 320	700~880	640~830
	南部	3 600~5 760	1 900~3 960	1 340~2 320	790~1 520	650~1 050	560~700	510~660
硬阔叶林	北部	2 550~4 110	1 490~2 980	1 130~2 050	850~1 300	780~1 030	650~890	600~790
	南部	2 250~3 700	1 350~2 680	1 020~1 800	720~1 100	660~870	550~710	510~630
软阔叶林	北部	4 060~6 540	2 020~4 610	1 590~2 920	1 040~2 050	910~1 520	780~910	
	南部	3 600~5 700	1 800~4 180	1 440~2 620	950~1 750	770~1 250	660~730	
杨桦林	北部	2 460~4 330	2 010~3 660	1 450~2 550	1 180~2 020	900~1 320	760~1 000	
	南部							

注：南部是指长江流域和长江以南地区；北部是指黄河流域和黄河以北地区以及新疆、祁连山林区和西南高山云、冷杉林区。

附录 F

(标准的附录)

生态公益林主要树种更新采伐控制指标

表 F1

树种(组)	地区	起源	同龄林	异龄林	
			防护成熟龄年	大径木蓄积比 %	采伐胸径 cm
红松、云杉、柏木、紫杉、铁杉	北部	天然	>161	>81	>49
		人工	>121		
	南部	天然	>121	>81	>59
		人工	>101		
落叶松、冷杉、樟子松、黑松	北部	天然	>141	>76	>39
		人工	>161		
	南部	天然	>121	>76	>49
		人工	>61		

表 F1 (完)

树 种(组)	地区	起源	同龄林	异龄林	
			防护成熟龄 年	大径木蓄积比 %	采伐胸径 cm
油松、马尾松、云南松、思茅松、华山松、高山松	北部	天然	>81	>76	>39
		人工	>61		
	南部	天然	>61	>76	>49
		人工	>51		
杨、桉、栎、泡桐、木麻黄、枫杨	北部	人工	>31	>71	>37
	南部	人工	>26	>71	>47
桦、榆、木荷、枫香	北部	天然	>81	>71	>37
		人工	>61		
	南部	天然	>71	>71	>47
		人工	>51		
栎(柞)、栲、椴、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝	不分 南北	天然	>121	>81	>47
		人工	>71		
杉木、柳杉、水杉	南部	人工	>36		
毛竹	南部	人工	>10		
<p>注</p> <p>1 南部是指长江流域和长江以南地区；北部是指黄河流域和黄河以北地区以及新疆、祁连山林区和西南高山云、冷杉林区。</p> <p>2 大径木是指胸径大于 25 cm 的林木。</p> <p>3 表中未列出的树种由各省区市根据其生物学特性自行确定。</p>					

附录 G

(标准的附录)

防护林带主要树种更新采伐年龄

表 G1

树种(组)	最低采伐年龄 年	树种(组)	最低采伐年龄 年
泡桐	15~20	毛白杨	25~35
枫杨	15~20	白榆	25~35
速生杨类	15~20	桑树	25~30
木麻黄	10~20	喜树	35~50
刺槐	20~30	黑核桃	40~50
苦楝	20~25	栎等硬阔类	50~70
旱柳	10~25	槐树	25~35
臭椿	20~30	水杉、池杉、落羽杉	35~45
桉类	25~30	油松、赤松、樟子松、落叶松	50~80

注：立地条件好的地段取下限；立地条件差的地段取上限。