

### 主要针叶用材林树种种子园营建技术

2026 - 06 - 15 发布

2026 - 07 - 14 实施

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB23/T012-2008《主要针叶用材林树种种子园营建技术》，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了通用术语和定义（见第3章）；
- 删除了“4.4 实生种子园建立”的内容；
- 删除了“5.5 实生种子园”的内容；
- 增加了“子代林营建技术”的内容（见4.6）；
- 增加了“5.7 双系/三系杂交特殊配合力种子园建立”的内容（见5.7）；
- 增加了“双系/三系杂交特殊配合力种子园配置”的内容（见6.3.2）；
- 增加了“6.5 定植”的内容（见6.5）；
- 增加了“6.6 登记与绘图”的内容（见6.6）；
- 增加了“7.7 激素处理”的内容（见7.7）；
- 增加了“7.8 开花结实观测与结实量预测”的内容（见7.8）；
- 增加了“8 子代林建立技术”的内容（见第8章）；

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由黑龙江省林业和草原局提出。

本文件由黑龙江省林业和草原标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：黑龙江省林业科学院、黑龙江省林业科学研究所、黑龙江省自然资源权益调查监测院、牡丹江市森林病虫害防治检疫站、中国林业科学研究院。

本标准主要起草人：车辑、卓泳杉、彭怀智、孙伟、刘健美、熊欢欢、郭琪、邱新宇、张海啸、王福德、王军辉、蒋惠。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 1989年首次发布为DB23/T012-1989；
- 2007年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

# 主要针叶用材林树种种子园营建技术

## 1 范围

本文件规定了种子园规划设计、种子园建立步骤、种子园建立技术、种子园管理技术、优树收集区建立技术、子代测定林建立技术、采穗圃建立技术、种子园档案。

本标准适用于黑龙江省主要针叶用材林树种红松、红皮云杉、落叶松、樟子松种子园的营建。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14071 林木品种审定规范

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 16619 林木采种技术

LY/T 1345-2024 林木种子生产基地建设技术规程

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 种子园规划设计

### 4.1 规模

根据供种区的造林规模、供种范围、年平均用种量及种子园单位面积产种量而定。一处种子园中同一树种同一世代的面积应大于 10 hm<sup>2</sup>，小于 70 hm<sup>2</sup>。建园规模应考虑第 1.5 代无性系种子园、第 2 代无性系种子园等高世代种子园的发展规模。

### 4.2 园址

红松主要分布区或适宜栽植区为小兴安岭南北坡丘陵区、长白山北坡丘陵区、三江平原区、松嫩平原区。

红皮云杉主要分布区或适宜栽植区为大兴安岭北部山地区、小兴安岭南北坡丘陵区、长白山北坡丘陵区、三江平原区、松嫩平原区。

长白落叶松主要分布区或适宜栽植区为小兴安岭南北坡丘陵区、长白山北坡丘陵区、三江平原区、松嫩平原区。

兴安落叶松主要分布区或适宜栽植区为大兴安岭北部山地区、小兴安岭南北坡丘陵区、三江平原区、松嫩平原区。

樟子松主要分布区或适宜栽植区为大兴安岭北部山地区、小兴安岭南北坡丘陵区、长白山北坡丘陵区、三江平原区、松嫩平原区、科尔沁沙区。

园址选择应遵循以下原则：

(1) 建园地点应选在该树种种子区或种子亚区的中南部区域，热量、光照充足，有利于大量结实的地段。不同生态区造林应建立相应的种子园。在有检疫性病虫害发生的地区不应建园。

(2) 建园地段地势应平缓开阔，背风向阳，坡度在  $10^\circ$  以下，土壤厚度 20 cm 以上，土壤肥力中等，透气性、排水性良好，pH 值应符合该树种特性。

(3) 建园地点应交通方便、劳力充足、有水源。

种子园四周应有天然林或人工林隔离带。樟子松、红松花粉隔离带带宽 1000 m 以上，落叶松隔离带带宽 150 m 以上，不应有同种或可杂交的近缘树种分布。

(4) 种子园应地权明确、集中连片。

(5) 园址应有扩建的余地。

### 4.3 区划

种子园内根据经营目的的不同划分为优树收集区、采穗圃、采种区、子代测定区、嫁接苗生产区、示范区及其它实验区。

各经营区根据面积大小划分为若干个大区，大区中划分若干个小区。地势平缓地段的大、小区均应成为正方形或长方形，大区面积  $3 \text{ hm}^2 \sim 10 \text{ hm}^2$ ，小区面积  $1 \text{ hm}^2$ ，大区间以主道为界，主道宽  $4 \text{ m} \sim 6 \text{ m}$ 。平地林道与作业道两侧开设排水沟。

山区半山区的大区界应沿山脊、山沟或道路区划，形状与面积根据地形确定，但经营目的相同的地块应连接成片，便于机械作业。

各世代或各类型种子园互相均应隔离开，其间隔距离按 4.2 中 (3) 执行。

种子园应因害设防，园地周围建防护设施，防止人畜兽类的危害。

### 4.4 建园材料

#### 4.4.1 来源

同一生产小区（栽植区）应栽植来自相似自然生态条件、花期基本一致的优树材料。

#### 4.4.2 无性系数量

第 1 代无性系种子园同一树种面积在  $10 \text{ hm}^2 \sim 30 \text{ hm}^2$  的应有 50 个~100 个无性系； $31 \text{ hm}^2 \sim 50 \text{ hm}^2$  的应有 100 个~150 个无性系； $60 \text{ hm}^2$  以上的应有 150 个以上无性系。每个小区内无性系数不得少于 25 个。

第 1.5 代无性系种子园所用无性系数量可为初级无性系种子园的  $1/2 \sim 1/3$ 。

第 2 代无性系种子园规模应大于  $10 \text{ hm}^2$ ，包含 50 个~100 个无性系，每个小区则应有 20 个以上无性系。

高世代种子园：面积应大于  $10 \text{ hm}^2$ ，包含的无性系数量宜 40 个~60 个。

第 2 代无性系种子园及高世代种子园无亲缘关系的无性系数目应为初级无性系种子园的  $1/2 \sim 1/3$ 。

双系/三系杂交特殊配合力种子园：所用无性系数量为 2 个/3 个。

### 4.5 种子园建立流程

种子园建立流程包括选择优良种源、选择优良林分、优树选择、子代测定、各世代种子园建立等，种子园建立流程见图 1，实线代表向前选择，虚线代表逆向选择。

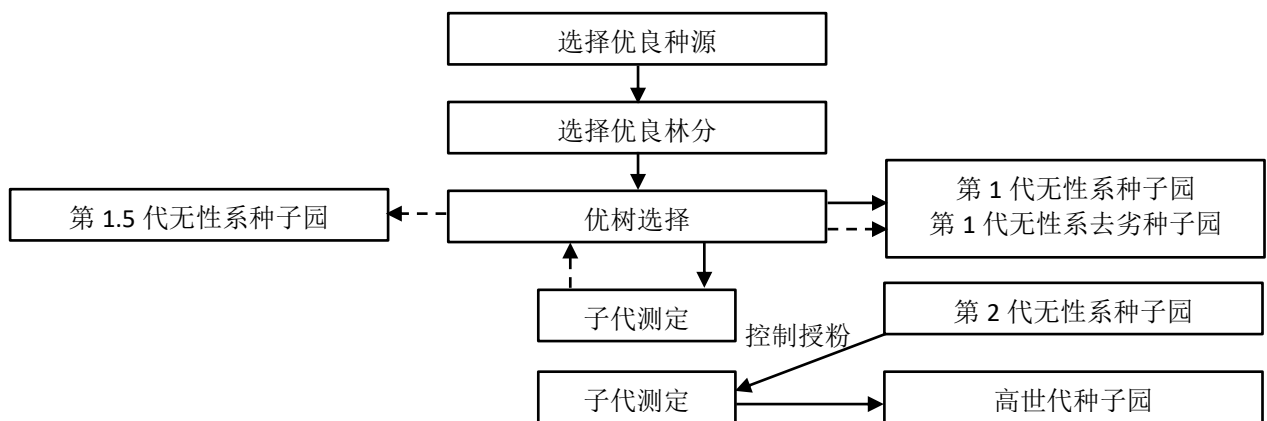


图1 种子园建立流程图

#### 4.6 规划设计方案内容

建立种子园应根据建园的需要编写规划设计方案，内容如下：

- a) 基本条件：自然条件，包括地理位置、地形、气候、土壤、植被、水文资料等；社会经济条件，包括现有基本建设和设备、交通条件、劳力条件、周边状况等。
- b) 总体规划：包括各经营区（优树收集区、采穗圃、采种区、子代测定区、嫁接苗生产区、示范区及其它实验区）的设置和布局，基本建设和设备购置，防护设施和防火设施，灌溉系统和运输系统，技术力量及人员配备等。
- c) 种子园、采穗圃、收集区营建技术：包括无性系来源、数量，砧木的培育、嫁接技术、嫁接苗培育，其它无性繁殖方法，实生苗培育，整地时间、方式，栽植密度和配置方法、定植方式等。
- d) 子代林营建技术：包括优树特征概况、位置、来源、采种量，试验设计及说明，育苗、苗期测定，造林地概况、设计图，家系代号、田间排列方式，主要性状野外调查、测定及分析等。
- e) 经营管理：包括土壤管理、病虫害防治，人、畜、野生动物危害及森林防火，树木管理及开花结实管理、去劣疏伐等。
- f) 编制表：包括施工进度表，施工劳力、物力预算，基本建设、设备购置分年度计划表等。
- g) 绘制图：包括绘制 1/2000~1/5000 地形图、总体规划设计图、家系、无性系配置图等。

### 5 种子园建立步骤

#### 5.1 优良种源、优良林分、优树的选择

种子园建立应选择优良种源，在优良种源中选择优良林分，再在优良林分中选择优树获得繁殖材料。

##### 5.1.1 优良林分选择

在已划定的选优区域（种子区或优良种源区）内，优先选择未经历负向选择的优良林分。林分应为天然林或人工林，以中龄林、近熟林为主（天然林树龄 25 年~120 年，人工林 20 年~35 年），郁闭度需达到 0.6 以上。混交林中目的树种比例不低于 50%，且林木整体生长良好、抗性较强。

##### 5.1.2 优树选择

优树选择以用材为目标，重点考察生长量（胸径、材积）、树干形质（通直度、圆满度）、抗性及时材性等指标。

天然林优树选择：评选方法主要有两种，一是在同龄纯林中采用对比树法，即离候选树 10 m~15 m 范围内，选定 5 株(或 3 株或 4 株)仅次于候选树的优势木为对比树，把候选树与对比树按优树标准项目逐项比较评定，当候选树达到规定标准时定为优树；二是在异龄混交林中采用基准线法，即对照该立地条件下的生长过程表或立地指数表，候选树的生长量需超过规定标准，且形质、抗性指标达标。同时，需考虑林木亲缘关系，优树间距应大于树高 10 倍~20 倍。

子代测定林优树选择：在半同胞或全同胞子代测定林中，以胸径、材积为主要指标，估算育种值。入选家系需满足育种值大于 0，家系入选率控制在 20 %以内；家系内结合通直度，选择个体育种值排名前 5 %的单株。

候选树应在无冻害、无枯梢等逆境损伤的健康林木中选择。兼顾抗寒目标时，选优区域可选择本省大兴安岭、小兴安岭等寒冷地区；兼顾抗旱目标时，选优区域可选择本省西部半干旱地区。在有条件的育种单位，可结合分子标记辅助选择技术进行优树筛选。

## 5.2 第 1 代无性系种子园建立

从选定的优树上部外围剪取接穗，用当地同种(或异种亲缘关系近、亲和力强)优良母树种子培育的超级苗做砧木嫁接，选择适宜的园址，按照设计配置、合理密度栽植。

## 5.3 第 1 代无性系去劣种子园建立

根据子代测定结果，对第 1 代无性系种子园的无性系或单株进行去劣疏伐。

## 5.4 第 1.5 代无性系种子园建立

根据子代测定结果，用第 1 代无性系种子园子代表现优良的无性系建立。

## 5.5 第 2 代无性系种子园建立

根据子代测定结果，从第 1 代无性系种子园子代中选择优良家系中的优良单株，通过无性繁殖建立。

## 5.6 高世代种子园建立

上一代种子园进行控制授粉，经子代测定，根据测定结果，在子代中选出优良家系中的优良单株建立。

## 5.7 双系/三系杂交特殊配合力种子园建立

经配合力测定和开花结实特性等性状的综合选择，根据测定结果，选择两个或三个具有优良的特殊配合力亲本建立。双系/三系杂交种子园所用亲本应花期相遇，开花期相差不超过 3 天。

# 6 种子园建立技术

## 6.1 整地

### 6.1.1 整地时间

在定植的前一年整地，以本省气候特点 6 月~10 月均可。

### 6.1.2 整地方法

对地上植被较多的地块,整地前应全面或带状割除或伐掉地上的乔灌木及其他植被,然后进行整地,穴状整地穴径为 80 cm,穴深 30 cm~40 cm,整地时应注意水土保持,施足有机肥作为底肥。

## 6.2 栽植密度

初级无性系种子园,落叶松、樟子松株行距为 4 m~6 m×4 m~6 m;红松株行距为 3 m~4 m×3 m~4 m;红皮云杉株行距为 4 m~5 m×4 m~5 m。

第 1.5 代无性系种子园、第 2 代无性系种子园在第 1 代无性系种子园株行距基础上增加 1 m~2 m。

## 6.3 配置设计

### 6.3.1 配置

同一无性系植株间应保持最大的间隔距离,最少应间隔 3 株,第 1.5 代无性系种子园、第 2 代无性系种子园中同一无性系、有亲缘关系的无性系至少相隔 30 m,无性系间不宜固定邻居,无性系应分布均匀,配置设计应简便易行,便于施工管理。

### 6.3.2 配置方式

第 1 代无性系种子园、第 1.5 代无性系种子园、第 2 代无性系种子园、高世代种子园采用分组复错位小群团排列,种子园配置图见附录 A。少数特别优良的系号株数可适当多配置些,依照 LY/T1345 中的规定执行。

双系/三系杂交特殊配合力种子园可采用行间排列或株间排列。

## 6.4 无性系种子园建园材料

### 6.4.1 接穗

#### 6.4.1.1 采集时间

采穗应在树木休眠期,最晚在树液流动前 2 周~3 周进行,本省一般在 2 月~3 月。

#### 6.4.1.2 规格

接穗应采自优树树冠中上部的一年生外围枝条,长 20 cm~30 cm,应连同二年生枝条一起采下,松类接穗应带有顶芽,在接穗不足时,落叶松接穗可采用不带顶芽的。

#### 6.4.1.3 运输与保管

接穗采下后,立即按无性系捆扎包装好,标明无性系号。运输及保管过程中应保持接穗的低温、湿润,防止磨损、压坏、霉烂及无性系混杂。

### 6.4.2 砧木

采用当地同种优良母树种子培育的超级苗做砧木。砧木最适合嫁接年龄:落叶松 2 年生,樟子松 3 年生,红松、红皮云杉 4 年~5 年生。

### 6.4.3 嫁接苗培育

#### 6.4.3.1 嫁接时间

早春树液开始流动到砧木的形成层与木质部分离之前进行嫁接(本省一般为 4 月至 5 月)。嫁接应选在晴朗无风的天气。

### 6.4.3.2 嫁接方法

髓心形成层对接为主要方法，也可采用芽接、劈接等方法。嫁接操作应速度快、切面平洁、切削部位准、绑扎紧严。

### 6.4.3.3 嫁接应做好无性系标号

- a) 在种子园内先定植的砧木上嫁接时，应按配置图进行；
- b) 在苗圃的砧木区嫁接时，应根据各无性系接穗数在苗床上按行嫁接。嫁接时应绘制草图，嫁接后应绘制各无性系嫁接苗位置图；
- c) 凡接穗较弱，不合标准及无性系号不清者，不应使用。

### 6.4.3.4 嫁接后管理

- a) 嫁接后检查嫁接苗成活率，对在种子园内先定砧后嫁接的未成活植株，应做好标记，记入档案，第二年进行补接或补植；
- b) 当接穗抽梢展叶时，将砧木顶部剪掉，随着嫁接苗的正常生长，逐步剪去砧木侧枝，落叶松嫁接苗萌动后可截顶，1 个月后松绑，再稍长时间解带，红皮云杉 40 天后解带，樟子松、红松在翌年春解带；
- c) 对嫁接苗应加强管理，适时浇水、施肥、除草、松土和防治病虫害，除草、松土注意不伤根。

## 6.5 定植

栽植时间与一般造林相同，并需根据系号配置要求进行定植。定植前，应对嫁接苗进行系号核对，并挂牌标识。容器嫁接苗应脱袋栽植，大田嫁接苗则需带土球栽植或沾浆栽植，具体栽植方法按 GB/T15776 中的规定执行。

## 6.6 登记与绘图

定植后，应在现场及时登记和绘制种子园定植图，形成纸质和电子档案。

# 7 种子园管理技术

## 7.1 成活率调查与补植

从种子园定植当年开始，每年秋季树木停止生长后应进行成活率、保存率调查，未成活和生长不良的植株应按配置图进行补植，砧木成活接穗死亡的植株，用原系号接穗补接。

## 7.2 土壤管理

### 7.2.1 除草松土

从幼树定植到林分结实，应持续进行除草松土，每年 3 次~4 次，可逐渐减少次数。行上除草松土扩穴，穴径不应少于 1 m，5 年~6 年后应达 1.5 m~2 m，随着母树年龄加大，带宽和穴径应逐渐增加，扩穴时注意将表土回填穴内。杂草丛生地区可采用除草剂。

### 7.2.2 施肥

可根据土壤检测结果，针对性补充微量元素肥料。依照 LY/T1345 中的规定执行，肥料使用应符合 NY/T496 的规定。

定植初期，行间空隙大可种植豆科植物或绿肥作物改善土壤肥力。种植绿肥作物应在其开花期进行压青。

### 7.2.3 灌排水

遇干旱应及时浇水，遇洪涝应及时排水。

## 7.3 观测与调查

种子园建成后对母树的生长、发育、开花结实习性应注意观察，对种子园母树的生长情况应做定期调查记载。

## 7.4 病虫害防治

### 7.4.1 防治原则

坚持“预防为主，防治结合”的原则，优先采用农业防治、物理防治、生物防治，化学防治应符合 NY/T 1276 的规定。

### 7.4.2 防治方法

依照 LY/T 1345 中的规定执行。锈病，褐斑病，紫斑病用 12%松脂酸铜乳油 800 倍液~1000 倍液，或用 70%甲基托布津可湿粉剂 600 倍液~800 倍液，或用 75%百菌清可湿粉 600 倍液~800 倍液喷施。

松毛虫等害虫可设置黑光灯或频振式杀虫灯诱杀成虫，同时注意保护和利用天敌昆虫，如松毛虫赤眼蜂、寄生蝇等，通过人工释放天敌昆虫或保护林间自然天敌来控制害虫种群数量。在大面积爆发成灾时，可选用菊酯类等低毒药剂进行喷雾防治，如 2.5%溴氰菊酯乳油、20%氯氰菊酯乳油等。

药剂使用应符合 NY/T 1276 的规定。

## 7.5 辅助授粉

应了解各无性系开花结实的习性，对种子园花粉密度不足应进行辅助授粉。

花粉采集时间非常关键，过早过晚都会影响花粉活力。用手指轻弹雄花枝，刚有花粉飞散时采集为宜。将雄球花摘下，装进透气性较好的布袋或纸袋内。然后摊放在吸水、透气性好的纸上，置于空气疏通、干燥的房间内阴干，单株间的花粉要分隔放置，调制工具也应专用。调制好的花粉要保持干燥，密封保存在广口瓶或干燥器中，标明采集时间、地点、树种等编号；短期保存（数天至数周）可置于 4℃；长期保存（数月以上）需在低温基础上辅以深度脱水：将花粉置于含变色硅胶指示剂的干燥器中，以凡士林密封确保干燥环境，随后置于 -20℃；或直接转移至 -80℃超低温冰箱进行长期冷冻保存，以最大程度维持其生理活力。

授粉应选在雌花授粉最适期，人工精选 20 个~30 个优良无性系的混合花粉，在能观察到裸露的胚珠具有透明传粉滴时，清晨静风时，用喷粉器喷撒或用长杆顶端绑上装花粉的纱布袋，抖动撒粉。也可用鼓风机、无人机辅助授粉。采用无人机辅助授粉时，应选择无风或微风天气，飞行高度控制在树冠上方 3 m~5 m。

在母树结实初期，每年应连续进行两次辅助授粉。

## 7.6 树体管理

树体管理应达到树体直立、矮化、冠幅宽大、多层次、透光好、呈轮形枝。

### 7.6.1 矮化

根据树种生物学特性，确定树干截干高度与控高高度。截干宜在采种结束后的冬季休眠期进行。

第1代无性系种子园和第1.5代无性系种子园：树高达到6 m~7 m时，可在3 m~5 m处截顶。

第2代无性系种子园、高世代种子园及双系/三系杂交特殊配合力种子园：根据树体生长和树冠发育状况，可在树高达到5 m~6 m时，适时在3 m~4 m处进行截顶，控制树高。

### 7.6.2 修枝

秋季停止生长后或翌年春季萌动前，及时清除砧木萌条，逐年适度修剪过密枝、弱枝、干枯枝、衰退枝、内向枝、阴枝、病虫枝和受伤枝。

结合截顶进行首次修枝，从基部剪除竞争枝、细弱枝、阴生枝、重叠枝、病虫枝及枯死枝等枝条，并对树冠空缺处与枝条稀疏处的徒长枝剪顶选留。

树木截顶后，应伐除无性系顶端直立生长的所有枝条。修剪工作需根据树种生长特性，每1年~2年进行一次。

截干和修枝产生的枝条应及时清理出种子园，或在园内集中进行无害化处理。

### 7.7 激素处理

根据树种的生物学特性，在雌雄球花分化前，可采用GA<sub>3</sub>、GA<sub>4+7</sub>、IBA、IAA或6-BA等激素对树体进行喷洒或注射，促进雌球花发生，提高种子产量。

### 7.8 结实量预测预报

根据本省各针叶树开花物候的特点（一般为每年4月~6月），于开花时进行花期观测，调查各无性系（家系）雌雄（球）花开花早晚、花期、产量和年变化。

在固定标准地内的母树上选标准枝，标准枝应均匀分布于结实层，定期进行母树的物候观测和结实量调查，产量预测。秋季采种后测定各无性系（家系）的球果出籽率和种子播种品质。依照GB/T16619中的规定执行。

### 7.9 去劣疏伐

去劣疏伐旨在淘汰遗传品质差或结实不良的植株。疏伐分1次~3次进行，最终使树冠间距保持在0.8米~1.2米。若建园后有种源试验结果，应优先保留优良种源的无性系。疏伐依照LY/T1345中5.1.3.2的规定执行。

同时，无论是否完成子代测定，均应伐除病腐木、枯死木、被压木、砧木、双生木，并适当考虑均匀分布。

最后每公顷保留株数适宜范围：落叶松120株~150株，樟子松150株~180株，红松230株~250株，红皮云杉180株~210株。

### 7.10 护林防火

种子园内应有防火器材和措施，每年秋季清理园内枯枝落叶及杂草等易燃物，防止外源火源。

## 8 子代测定林建立技术

### 8.1 测定种子制备

#### 8.1.1 单亲谱系种子

8.1.1.1 通过自由授粉或多系混合辅助授粉获得。

8.1.1.2 自由授粉种子应从优树或种子园无性系植株树冠上部采集，分系采收、处理、包装。

8.1.1.3 多点测定时，采种量须满足营造3个以上测定点。为申请良种进行的子代测定依照GB/T14071中的规定执行。

## 8.1.2 双亲谱系种子

8.1.2.1 通过控制授粉获得，交配设计可以为单交、测交、双列杂交等。

8.1.2.2 授粉过程严格防止花粉污染，授粉后挂耐久标签并记录。

## 8.1.3 对照种子设置

8.1.3.1 单亲谱系子代测定设CK<sub>1</sub>（一般生产用种）和CK<sub>2</sub>（优良林分混合种子）。

8.1.3.2 双亲谱系子代测定增设CK<sub>3</sub>（第1代无性系种子园自由授粉混合种子）。

8.1.3.3 第2代及高世代无性系种子园子代测定增设CK<sub>4</sub>（优良家系自由授粉混合种子）。

## 8.2 苗期测定

### 8.2.1 育苗试验设计

8.2.1.1 采用随机区组设计，重复不少于3次，每行播种量一致。

8.2.1.2 试验地周围设保护行（床），播种时间同一重复不超过2天。

### 8.2.2 苗期管理

8.2.2.1 管理措施一致，记录施肥、浇水、除草等操作。

8.2.2.2 苗期调查包括存活率、苗高、病虫害等，观测至移植前。

## 8.3 测定林建立

### 8.3.1 苗木准备

8.3.1.1 清点各家系苗木数量，每个家系苗木总数应至少大于试验株数的10%。

8.3.1.2 起苗后挂耐久标签，按地点假植，严禁混淆。

### 8.3.2 造林地选择

8.3.2.1 代表供种范围内主要立地类型，地形完整、土壤条件一致。

8.3.2.2 多点测定时，要营造3个以上测定点，且要代表供种范围内不同生态类型。

8.3.2.3 整地方式按GB/T15776中的规定执行，绘制平面图与定植图。

### 8.3.3 田间试验设计

采用随机区组设计，每小区10株~30株，每地点每系不少于60株。重复不少于4次，试验周围设保护行2行以上。超过50个家系时可采用分组设计并设共同对照。

### 8.3.4 定植与管理

同一地点定植不超过 3 天，同一重复一次完成。定植后及时补植，抚育措施一致，1/3 轮伐期内不疏伐、不修枝、不施肥。

防治病虫害，并严禁砍伐破坏。

#### 8.4 测定林调查

##### 8.4.1 调查内容与时期

8.4.1.1 调查成活率、保存率、树高、胸径、冠幅、通直度、抗性等性状。

8.4.1.2 造林后第 3 年、1/4 (1/2) 轮伐期前后、严重灾害发生时分别调查。

##### 8.4.2 调查方法

每性状调查一次完成，调查数据记录应规范，精度要求：树高 $\leq 1\%$ ，胸径 $\leq 0.2\text{ cm}$ 。

#### 8.5 数据统计分析

8.5.1 估算一般配合力、特殊配合力、遗传力、遗传增益等参数。

8.5.2 分析家系与地点、区组互作效应，筛选优良家系与组合。

c) 现实增益、遗传增益、最优家系增产率按标准公式计算。

### 9 采穗圃建立技术

依照 LY/T1345-2024 中 4.4 的规定执行。

### 10 种子园档案

及时归档保存主要针叶用材林树种种子园营建技术相关档案，包括：种子园规划设计、种子园建立步骤、种子园建立技术、种子园管理技术、子代测定林建立技术、采穗圃建立技术。

种子园档案应同时建立纸质和电子档案，电子档案应定期备份。

**附录 A**  
**(资料性)**  
**种子园配置图**

种子园配置图包括：A.1 小区株数为 196 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列、A.2 小区株数为 256 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列、A.3 小区株数为 400 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列。

A.1 将无性系分成 4 组，每组 7 个无性系，1 号~7 号为第一组，11 号~17 号为第二组，21 号~27 号为第三组，31 号~37 号为第四组。第一组为 6 错位，第二组为 4 错位，第三组为 8 错位，第四组为 10 错位。4 个无性系为 1 个群团，如 2、12、22、32 为小群团内配置。

1	11	2	12	3	13	4	14	5	15	6	16	7	17
21	31	22	32	23	33	24	34	25	35	26	36	27	37
5	16	6	17	7	11	1	12	2	13	3	14	4	15
24	33	25	34	26	35	27	36	21	37	22	31	23	32
2	14	3	15	4	16	5	17	6	11	7	12	1	13
27	35	21	36	22	37	23	31	24	32	25	33	26	34
6	12	7	13	1	14	2	15	3	16	4	17	5	11
23	37	24	31	25	32	26	33	27	34	21	35	22	36
3	17	4	11	5	12	6	13	7	14	1	15	2	16
26	32	27	33	21	34	22	35	23	36	24	37	25	31
7	15	1	16	2	17	3	11	4	12	5	13	6	14
22	34	23	35	24	36	25	37	26	31	27	32	21	33
4	13	5	14	6	15	7	16	1	17	2	11	3	12
25	36	26	37	27	31	21	32	22	33	23	34	24	35

图 A.1 小区株数为 196 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列

A.2 将无性系分成4组，每组8个无性系，1号~8号为第一组，11号~18号为第二组，21号~28号为第三组，31号~38号为第四组。第一组为6错位，第二组为4错位，第三组为8错位，第四组为10错位。4个无性系为1个群团，如8、18、28、38为小群团内配置。

1 11	2 12	3 13	4 14	5 15	6 16	7 17	8 18
21 31	22 32	23 33	24 34	25 35	26 36	27 37	28 38
6 17	7 18	8 11	1 12	2 13	3 14	4 15	5 16
25 34	26 35	27 36	28 37	21 38	22 31	23 32	24 33
3 15	4 16	5 17	6 18	7 11	8 12	1 13	2 14
21 37	22 38	23 31	24 32	25 33	26 34	27 35	28 36
8 13	1 14	2 15	3 16	4 17	5 18	6 11	7 12
25 32	26 33	27 34	28 35	21 36	22 37	23 38	24 31
5 11	6 12	7 13	8 14	1 15	2 16	3 17	4 18
21 35	22 36	23 37	24 38	25 31	26 32	27 33	28 34
2 17	3 18	4 11	5 12	6 13	7 14	8 15	1 16
25 38	26 31	27 32	28 33	21 34	22 35	23 36	24 37
7 15	8 16	1 17	2 18	3 11	4 12	5 13	6 14
21 33	22 34	23 35	24 36	25 37	26 38	27 31	28 32
4 13	5 14	6 15	7 16	8 17	1 18	2 11	3 12
25 36	26 37	27 38	28 31	21 32	22 33	23 34	24 35

图 A.2 小区株数为 256 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列

A.3 将无性系分成4组，每组10个无性系，1号~10号为第一组，11号~20号为第二组，21号~30号为第三组，31号~40号为第四组。第一组为6错位，第二组为4错位，第三组为8错位，第四组为10错位。4个无性系为1个群团，如8、18、28、38为小群团内配置。

1	11	2	12	3	13	4	14	5	15	6	16	7	17	8	18	9	19	10	20
21	31	22	32	23	33	24	34	25	35	26	36	27	37	28	38	29	39	30	40
8	19	9	20	10	11	1	12	2	13	3	14	4	15	5	16	6	17	7	18
27	36	28	37	29	38	30	39	21	40	22	31	23	32	24	33	25	34	26	35
5	17	6	18	7	19	8	20	9	11	10	12	1	13	2	14	3	15	4	16
23	31	24	32	25	33	26	34	27	35	28	36	29	37	30	38	21	39	22	40
2	15	3	16	4	17	5	18	6	19	7	20	8	11	9	12	10	13	1	14
29	36	30	37	21	38	22	39	23	40	24	31	25	32	26	33	27	34	28	35
9	13	10	14	1	15	2	16	3	17	4	18	5	19	6	20	7	11	8	12
25	31	26	32	27	33	28	34	29	35	30	36	21	37	22	38	23	39	24	40
6	11	7	12	8	13	9	14	10	15	1	16	2	17	3	18	4	19	5	20
21	36	22	37	23	38	24	39	25	40	26	31	27	32	28	33	29	34	30	35
3	19	4	20	5	11	6	12	7	13	8	14	9	15	10	16	1	17	2	18
27	31	28	32	29	33	30	34	21	35	22	36	23	37	24	38	25	39	26	40
10	17	1	18	2	19	3	20	4	11	5	12	6	13	7	14	8	15	9	16
23	36	24	37	25	38	26	39	27	40	28	31	29	32	30	33	21	34	22	35
7	15	8	16	9	17	10	18	1	19	2	20	3	11	4	12	5	13	6	14
29	31	30	32	21	33	22	34	23	35	24	36	25	37	26	38	27	39	28	40
4	13	5	14	6	15	7	16	8	17	9	18	10	19	1	20	2	11	3	12
25	36	26	37	27	38	28	39	29	40	30	31	21	32	22	33	23	34	24	35

图 A.3 小区株数为 400 株的“分组复错位小群团排列”种子园无性系排列