

红皮云杉 2 代无性系种子园营建技术规程

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/T 1969—2017《红皮云杉2代无性系种子园营建技术规程》。与 DB23/T 1969—2017相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 更改了“4.2 种子园设计”的内容（见第4章）；
- 更改了“6.2 松土除草”的内容（见第6章）；
- 增加了“6.3 有害生物与兽害防控”的内容（见第6.3）；
- 更改了“6.3 树体管理”的内容（见第6.4）；
- 更改了“6.4 促花措施”的内容（见第6.5）
- 增加了“6.6 开花结实观测与结实量预测”的内容（见第6章）；
- 增加了“6.7 无性系指纹图谱建立”的内容（见第6章）；
- 增加了“6.8 种子采收”的内容（见第6章）；
- 增加了“6.9 种子质量检验”的内容（见第6章）；
- 增加了“6.10 种子贮藏”的内容（见第6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。

本文件起草单位：黑龙江省林业科学研究所、大庆市大同区红旗林场、东宁市林业和草原局、黑龙江省林业科学院、黑河市爱辉区七二七林场、林口县林业和草原局森林资源管理股、中国林业科学研究院、嫩江市高峰林场。

本文件主要起草人：王福德、隗立福、王柏林、李靖彤、王伟、杨维满、熊欢欢、张海啸、吴树龙、郭琪、王军辉、李艳霞、邱新宇、闫林。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2017年首次发布为 DB23/T 1969—2017；
- 本次为第一次修订。

红皮云杉 2 代无性系种子园营建技术规程

1 范围

本文件规定了红皮云杉2代无性系种子园营建技术。

本文件适用于黑龙江省红皮云杉 (*Picea koraiensis* Nakai) 适生区内各类种子园营建与管理。

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 2772 林木种子检验规程

GB/T 10016 林木种子贮藏

GB/T 15776 造林技术规程

LY/T 1345 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

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

种子园规划设计按 LY/T 1345 中的规定执行。

4.1 建园材料来源

红皮云杉第 2 代无性系种子园繁殖材料应采自半同胞或全同胞子代测定林,林龄达到 1/3~1/2 轮伐期(20 年~26 年)。通过对测定林进行单株育种值测算,筛选优良家系,从优良家系中再选择优良单株,利用无性繁殖建立第 2 代无性系种子园。

4.2 无性系数数量

从区域化试验林中,通过遗传测定,在个体育种值大于 0 的单株中,筛选出 30 个~50 个遗传增益显著且亲缘关系较远的优良单株作为建园材料(即无性系原株)。种子园定植时,各无性系可采用不平衡配置方式,少数特别优良的无性系株数可适当多配,每个小区内同一无性系的定植株数应多于 20 株。

4.3 无性系配置

配置时应将适应性相近的无性系相对集中,各无性系间应花期基本一致,减少环境对生长、结实的影响;同时避免将来源于同一亲本家系(或同一优树)的无性系相邻种植,应保证至少相隔 30 m。田

间配置采用分组复错位小群团排列，以降低固定相邻比例，种子园配置图见附录 A。对于特殊配合力高的单株，可作为生产群体，配置成双系种子园，无性系配置可采用行间排列或株间排列。

5 种子园营建技术

5.1 建园材料的繁殖

5.1.1 砧木选择

宜选择 5 a~10 a 生无病虫害感染、枝叶茂密、茎干粗壮、顶芽饱满、主干通直的实生红皮云杉苗做砧木。

5.1.2 嫁接

5.1.2.1 嫁接时间

5 月初至 5 月中旬，室外气温 8 °C~15 °C，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。嫁接应选在晴朗无风的天气。

5.1.2.2 嫁接方法

嫁接前，将接穗浸泡在清水中，保持水温 4 °C~8 °C，浸泡 1 d；嫁接时，接穗靠顶芽保留 8 个~10 个针叶，其余针叶全部削掉，砧木嫁接部位针叶全部削掉；削砧木，将刀片用酒精消毒后，在砧木顶枝靠芽下方 1 cm 处向下斜切，露出木质部，切口长 3 cm~5 cm；将接穗在顶芽 1.0 cm~1.5 cm 处斜切露出部分髓心，切口长度与砧木切口吻合；将接穗髓心和砧木沿斜面部位对接完全，用塑料条将结合部位紧密缠绕与捆绑，露出芽鳞。

5.1.2.3 嫁接无性系标号

- a) 在种子园内先定植的砧木上嫁接时，应按配置图进行，见附录 A；
- 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。

5.1.2.4 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) 嫁接后 40 d~60 d，接穗开始抽芽时应及时剪去影响接穗新稍生长的砧木侧芽或小侧枝。翌年 5 月接穗生长良好，应及时去掉砧木顶轮枝条的全部侧芽，第 3 年的 4 月下旬至 5 月上旬，接穗开始正常生长之前，进行强度修枝，保留中上部 2~3 轮侧枝，其余部分剪去；
- 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。

5.2 整地

穴状整地，规格 60 cm×60 cm×60 cm。根据大小兴安岭、张广才岭、老爷岭、完达山等地气候特点，整地宜在定植前一年的秋季（8 月~10 月）进行。挖穴后，先将表层熟土（约 30 cm）回填至穴底，再将 5 kg~10 kg 腐熟有机肥与底层土混合均匀后填入穴内，最后覆一层表土，待翌年春季定植。

5.3 无性系定植与补植

无性系定植株行距均为 5 m。具体栽植方法与补植措施按 GB/T 15776 中的规定执行。

5.4 登记和绘图

嫁接苗对号挂牌，现场及时登记、绘制种子园定植图。

6 种子园经营管理

6.1 水肥管理

按照 LY/T 1345 中的规定执行，肥料使用应符合 NY/T 496 的规定。

6.2 松土除草

每年松土除草 2 次。第一次于 5 月下旬至 6 月上旬，可结合施肥进行，全面清除杂草及影响林木生长的灌木，保留具有水土保持功能的原生植被；并在树冠投影下松土，深度 5 cm~10 cm。第二次于 8 月中下旬，仅清除当季滋生的杂草和萌生灌木，可不深松土。

6.3 有害生物与兽害防控

具体防控措施按 GB/T 15776 中的规定执行。

6.4 树体管理

6.4.1 定干

对树高达到 3.0 m~3.5 m 的无性系进行定干。定干时，截去最上一层轮枝以上的主干，保留下部 4 轮~5 轮主枝，截口光滑平整并及时涂抹保护剂（如蜡、油漆等）。

6.4.2 骨干枝选留与拉枝

每轮在不同方向保留 3 个~4 个生长健壮、分布均匀的骨干枝，用绳索人工牵引向树冠四周拉枝固定，拉枝时，使骨干枝与主干的夹角保持在 70°~80°。对于树冠下层的骨干枝，夹角可稍小；对于树冠上层新培养的骨干枝，夹角应尽量拉大，以开张树形，增加受光面积。

6.4.3 修枝

首次修枝结合定干同时进行，主要是将竞争枝、细弱枝、阴生枝、重叠枝、病虫害枝及枯死枝等从基部剪去，并对树冠空缺处与枝条稀疏处的徒长枝剪顶选留。修枝切口应平滑，留桩长度不超过 1 cm，切口与主干平行。以后每年进行 1 次，修枝宜在每年秋季种子采收后至翌年春季树液流动前（即树木休眠期）进行。

6.5 促花措施

6.5.1 外源激素处理

对已定植成活的树体，6 月中下旬，在雌雄球花原基分化关键期，用毛笔蘸取浓度为 50 mg/L~100 mg/L 的赤霉素（GA 4/7）溶液，涂抹于中上部侧枝的生长点，每隔 10 天~15 天涂抹一次，连续涂抹 2 次~3 次。处理时间应选择晴天无风的早晨进行，避免雨后或高温时段。

6.5.2 人工辅助授粉

种子园开花结实初期，或开花撒粉期遇阴天无风时，采取人工辅助授粉措施。辅助授粉可采取以下方式：

a) 花粉喷施：在雌球花开放初期，于清晨无风时，用喷粉器或无人机喷施预先准备好的花粉。辅助授粉所使用的花粉为人工精选的 20 个~30 个优良无性系的混合花粉。授粉时加入 3 倍~5 倍的填充剂（滑石粉、松花粉等）稀释。

b) 风力辅助：在盛花期遇到阴天无风天气，可用鼓风机在种子园内沿风向吹风，促进花粉飘散。

花粉短期保存应存放在 4 ℃冰箱中。长期保存应将花粉放入干燥器，用凡士林封口，干燥器内放入变色硅胶等指示剂，放在-20 ℃冰箱中保存；也可直接存放在-80℃超低温冰箱中保存。

花粉短期保存（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。

6.6 开花结实观测与结实量预测

每年 5 月，于开花时进行花期物候观测，采用分级记录法，记录各无性系雌、雄球花的始花期、盛花期、末花期及花量、分布位置、花期持续时间，建立花期数据库，分析不同年份的花期变化规律。

在固定标准地内的无性系上选标准枝，标准枝应均匀分布于结实层，定期进行无性系的物候观测和结实量调查，做好产量预测。秋季采种后观测各无性系的球果出籽率和种子播种品质。

6.7 无性系指纹图谱建立

利用 SNP 等分子标记技术，对园内的每一无性系进行遗传指纹图谱构建，并建立电子档案。用于后期亲子鉴定和花粉流动态分析。

6.8 种子采收

根据当年气候和物候观测结果，确定种子生理成熟期，及时组织采收。

6.9 种子质量检验

按 GB/T 2772 中的规定执行。

6.10 种子贮藏

按 GB/T 10016 中的规定执行。

7 档案建立

建立纸质和电子档案，按种子园规划设计、种子园营建技术、种子园经营管理及时归档，档案管理按 LY/T 1345 中的规定执行。

附 录 A
(资料性)
种子园配置图

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