

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T XXXX—2025

樟子松低效林改造技术规程

Technical regulations for restoration of low function forest of *Pinus sylvestris* var.
mongolica

(报批稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

辽宁省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 改造原则 1

5 评判标准 2

6 改造技术 2

7 作业设计 3

8 施工管理 3

9 监测与档案管理 3

附录 A（资料性）樟子松形态特征及生物学特性 4

附录 B（规范性）感病指数划分标准 4

附录 C（资料性）樟子松 9~12 立地指数林分生长过程表 6

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。

本文件由辽宁省林业和草原局提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省沙地治理与利用研究所、国有彰武县胜利林场。

本文件主要起草人：安宇宁、苏蕾、王丹丹、师艳如、曹怡立、马骏、杨树军、卢志朋、尤国春、高志勇、刘敏、张莉莉、宋鸽、裴松义、赵国军、张柏习、巍兴臣、孙海红、周宏、刘建华、王大勇、艾婷婷、李红、李国军、白国华、金耀东、颜景红、张亚宏。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省林业和草原局（沈阳市和平区太原北街2号），联系电话：024-23448927。

文件起草单位通讯地址：辽宁省沙地治理与利用研究所（阜新市中华路东段55号），联系电话：0418-3996169；国有彰武县胜利林场（阜新市彰武县哈尔套镇），联系电话：0418-7750525。

樟子松低效林改造技术规程

1 范围

本文件规定了樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)低效林改造的原则、评判标准、改造技术、作业设计、施工管理、监测与档案管理等内容和要求。

本文件适用于辽宁省樟子松低效林的改造。

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，仅所注日期的版本适用于本文件，凡是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 15613 封山（沙）育林技术规程
- LY/T 1690 低效林改造技术规程
- DB21/T 2277 樟子松造林技术规程
- DB21/T 2599 樟子松人工林经营技术规程
- DB21/T 3280 退化樟子松人工林修复技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

樟子松低效林 low function forest

受人为或自然因素影响，林分结构和稳定性失调，林木生长发育迟滞，系统功能退化或丧失，导致森林生态功能、林产品产量或生物量显著低于同类立地条件下相同林分平均水平，不符合培育目标的樟子松林分。樟子松生物生态学特性参见附录 A。

3.2

感病指数 (DI) disease index

又称感染指数，是衡量植物发病率和病害严重度的综合指标。最高值为 100，完全无病者为 0。感病指数计算公式参见附录 B。

3.3

行（带）式疏伐 row (belt) thinning

机械疏伐方式之一，也称隔行间伐或几何疏伐。确定保留木与砍伐木后，按隔行或隔带进行间伐。

4 改造原则

本着“适地、适树、适种源”的原则，开展良种壮苗培育，以期达到最优土地利用、最优的生态功能、最优的林木生长状况，实现森林可持续经营的目的。

——自然修复和人工促进相结合；

- 保护为主，注重培育混交林；
- 因地制宜，因林施策，适地适法，经济可行；
- 多目标经营，发挥森林多功能效益，兼顾近期效益与远期效益。

5 评判标准

形成樟子松低效林的原因主要有樟子松衰退病发生、密度过大且经营管理粗放、土壤过于贫瘠、纯林多而混交林少、良种壮苗使用率低等。

凡符合下列条件之一者，可判定为低效林：

- 组成单一、结构不良、林相残败、防护功能低下、无培育前途的林分；
- 林分生长量或生物量较同类立地条件平均水平低 20 %以上林分；
- 林分郁闭度 <0.3 的中龄以上的林分；
- 遭受严重病虫害、干旱、洪涝及风、雪、火等自然灾害，受害死亡木（含濒死木）比重占单位面积株数 20 %以上的林分（林带）；
- 受樟子松衰退病危害严重，感病指数大于 30 的中龄林以上林分；感病指数标准参照附录 B；

——营建于农田、牧场、沙区的防护林带，连续缺带 20 m 以上或现有密度小于合理经营密度 20 %以上，以及生长、结构不良，防护功能差的林带。

6 改造技术

6.1 适宜树种的选择

选择樟子松（优系）*Pinus sylvestris* var. *mongholica*、彰武松 *Pinus densiflora* var. *zhangwuensis*、长白松 *Pinus sylvestris* var. *sylvestriformis*、赤松 *Pinus densiflora*、油松 *Pinus tabulaeformis*、班克松 *Pinus banksiana*、杜松 *Juniperus rigida*、异砧红松 *Pinus koraiensis* 等 8 种针叶树以及银中杨 *Populus alba* × *P. berolinensis*、北抗杨 *P. deltoides* cl Beikang、小钻杨类 *Populus* × *xiaozuanica*、五角枫 *Acer truncatum* Bunge、山杏 *Prunus sibirica*、暴马丁香 *Syringa reticulata*、蒙古栎 *Quercus mongolica* 等 7 种适宜的阔叶优良树种。树种选择参照 DB21/T 3280。

6.2 低效林改造的造林技术

6.2.1 改造前疏伐与整地

改造前对目标林分采用行（带）式疏伐，同时去除保留行中的枯死木、濒死木。对伐除行采用开沟整地或穴状整地，开沟整地深度 30 cm~40 cm，穴状整地深度 25 cm~30 cm。

6.2.2 造林方法

采用人工植苗造林，株行距 2 m × 3 m 或 3 m × 3 m 进行带状造林。造林方法参照 DB21/T 2277 执行。

6.3 林分结构调整改造

6.3.1 适用对象

樟子松中龄林、近熟林、成熟林的纯林，感病指数 30 以上。

6.3.2 补植树种

彰武松、长白松、赤松、油松、异砧红松、银中杨、小钻杨类。

6.3.3 林分结构调整方法

采用伐 3 留 2 或伐 4 留 2 方式，按照伐除 3 行或 4 行，保留 2 行，保留行间距为 12 m~15 m。林分结构调整方法参照 DB21/T 3280 执行。

6.4 人工促进天然更新改造

6.4.1 适用对象

樟子松林间空地及密度较小的成熟林。

6.4.2 天然更新改造方法

——天然更新幼树密度较大时，应加强幼树抚育管理。于生长季6月~9月及时浇水、施肥，10月下旬做好防寒覆土等措施，以促进成林；

——天然更新不好的采用人工造林，并保留更新的目的树种。

6.5 抚育改造

6.5.1 适用对象

樟子松中龄林、近熟林。

6.5.2 抚育改造方法

郁闭度达0.8以上的中龄林分，及时实施间伐，间伐的株数 $\leq 30\%$ ，间伐后林分密度参照附录C；易发生衰退病的密度较高的近熟林（700株/hm²~800株/hm²）林分，间伐密度控制在600株/hm²以下。具体技术按照DB21/T 2599执行。

6.6 围封改造

6.6.1 适用对象

樟子松近、成熟林疏林。

6.6.2 围封改造方法

采用围封禁入措施促进植被恢复。具体技术按照GB/T 15613执行。

7 作业设计

按照LY/T 1690执行。

8 施工管理

按照LY/T 1690执行。

9 监测与档案管理

按照LY/T 1690执行。

附 录 A
(资料性)
樟子松形态特征及生物学特性

A. 1 分布

樟子松又名蒙古赤松、海拉尔松，是欧洲赤松的地理变种。天然分布于中国大兴安岭北部和呼伦贝尔草原东南部，为三北地区主要造林树种。我国13个省（市、区）55个县旗有人工引种造林，在辽宁省集中分布于彰武县章古台地区，黑山县、法库县、建平县、康平县有少量引种。

A. 2 形态特征

树高15 cm~25 m，胸径80 cm。树干挺直，3 m~4 m以下的树皮黑褐色，深裂成不规则的鳞状块片脱落；枝斜展或平展，树冠椭圆形或圆锥形。冬芽褐色或淡黄褐色，长卵圆形，有树脂。针叶2针一束，刚硬常扭曲，长4 cm~9 cm，径1.5 mm~2 mm，先端尖，边缘有细锯齿，两面均有气孔线；叶鞘基部宿存，黑褐色。花期5月~6月，雌雄同株，雄球花圆柱状卵圆形，长5 mm~10 mm，聚生新枝下部；雌球花有短梗，球形或卵圆形，淡紫褐色。当年生小球果长约1 cm，第二年9月~10月成熟，球果卵圆形或长卵圆形，长3 cm~6 cm，径2 cm~3 cm，成熟前绿色，熟时淡褐灰色，熟后开始脱落；种子小，黄色、棕色、黑褐色，长卵圆形或倒卵圆形，微扁，长4.5 mm~5.5 mm，种翅膜质，连翅长1.1 cm~1.5 cm。

A. 3 生物学特性

为喜光性强、深根性树种，旱生，耐寒性强，不苛求土壤水分，能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，在养分贫瘠的风沙土上及土层很薄的山地石砾土上均能生长良好。树冠稀疏，针叶稀少，短小，针叶表皮角质化，有较厚的肉质部分，气孔着生在叶褶皱的凹陷处，可减少地上部分的蒸腾。同时在干燥的沙丘上，主根一般深1 m~2 m，最深达4 m以下，侧根多分布到距地表10 cm~50 cm沙层内，根系向四周伸展，能充分吸收土壤中的水分。

附 录 B

(规范性)
感病指数划分标准

B. 1 病感指数划分标准

感病指数划分标准参见表 B. 1.

表 B.1 病级划分标准

病级	植株状态	植株受害程度		代表数值
I	长势良好	无病	<5%	0
II	长势未受明显影响	感病枝梢占总枝梢的比例(R)	5%≤R<25%	1
III	长势衰弱	感病枝梢占总枝梢的比例(R)	25%≤R<50%	2
IV	影响植株生存	感病枝梢占总枝梢的比例(R)	50%≤R<75%	3
V	濒死或者枯死	感病枝梢占总枝梢的比例(R)	75%≤R<100%	4

B. 2 感病指数计算公式

感病指数（DI）是整个林分（标准地）林木感病程度的指标，求算方法如下：

$$\text{感病指数} = \frac{\sum (\text{病级株数} \times \text{代表数值})}{\text{植株总和} \times \text{发病最高级的代表值}} \times 100$$

感病指数≤20 为亚健康，20<感病指数≤30 为轻度，30<感病指数≤50 为中度，感病指数>50 为重度。

附 录 C
(资料性)

樟子松 9~12 立地指数林分生长过程表

樟子松 9~12 立地指数林分生长过程表参见表 C.1。

表 C.1 樟子松 9~12 立地指数林分生长过程表（密度 1000 株/hm²）

12 立地指数					11 立地指数				
林龄 /a	D /cm	H /m	N /株·hm ⁻²	M /m ³ ·hm ⁻²	林龄 /a	D /cm	H /m	N /株·hm ⁻²	M /m ³ ·hm ⁻²
14	7.92	5.51	1862	33.08	14	7.26	5.05	1965	27.98
16	9.60	6.58	1839	52.89	16	8.80	6.03	1871	43.13
18	11.22	7.59	1467	62.15	18	10.28	6.96	1815	61.64
20	12.73	8.53	1422	82.58	20	11.67	7.82	1142	53.16
22	14.12	9.39	1389	104.52	22	12.95	8.61	1121	67.62
24	15.39	10.16	961	89.62	24	14.11	9.32	1076	80.43
26	16.53	10.86	942	105.03	26	15.16	9.95	1034	92.41
28	17.56	11.47	927	120.02	28	16.09	10.52	1016	105.44
30	18.46	12.02	669	98.20	30	16.92	11.02	974	114.60
32	19.26	12.50	655	106.88	32	17.66	11.46	799	104.51
34	19.97	12.92	572	102.07	34	18.30	11.84	765	109.42
36	20.58	13.29	563	108.37	36	18.87	12.18	741	114.33
38	21.12	13.61	548	112.48	38	19.36	12.47	584	96.08
40	21.59	13.88	502	98.16	40	19.79	12.73	575	99.91
10 立地指数					9 立地指数				
林龄 /a	D /cm	H /m	N /株·hm ⁻²	M /m ³ ·hm ⁻²	林龄 /a	D /cm	H /m	N /株·hm ⁻²	M /m ³ ·hm ⁻²
14	6.60	4.59	2017	22.54	14	5.94	4.13	1991	17.38
16	8.00	5.48	1956	35.39	16	7.20	4.93	1974	27.88
18	9.35	6.33	1566	41.74	18	8.41	5.69	1955	39.86
20	10.61	7.11	1541	56.30	20	9.55	6.40	1865	53.19
22	11.77	7.82	1510	71.48	22	10.59	7.04	1448	53.53
24	12.83	8.47	1482	86.94	24	11.54	7.62	1387	62.25
26	13.78	9.05	1054	73.93	26	12.40	8.14	1035	55.54
28	14.63	9.56	996	81.12	28	13.17	8.61	1001	62.37
30	15.39	10.02	980	90.50	30	13.85	9.01	965	68.17
32	16.05	10.42	943	96.80	32	14.45	9.37	954	74.92
34	16.64	10.77	765	85.88	34	14.98	9.69	942	80.90
36	17.15	11.07	752	91.06	36	15.44	9.96	916	84.86
38	17.60	11.34	731	94.39	38	15.84	10.20	776	76.66
40	17.99	11.57	715	97.51	40	16.19	10.41	743	77.52

注：D 胸径；H 树高；N 株数/公顷；M 蓄积量/公顷。