

ICS 65.020.40

CCS B 64

# DB23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T ××××—××××

## 长白落叶松大径材培育优化技术规程 (征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

黑龙江省质量技术监督局 发布

## 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》的规则起草。

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。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件起草单位：东北林业大学、黑龙江省自然资源权益调查监测院、黑龙江省森林植物园

本文件主要起草人：金星姬、李凤日、董利虎、邢凯鑫、张瑜、贾炜玮、郝元朔、杨瑞轲

# 长白落叶松大径材培育优化技术规程

## 1 范围

本文件规定了长白落叶松 (*Larix olgensis*) 大径材培育的术语和定义、林分基础模型、培育指标、多目标经营方程、主要技术措施和生产档案。

本文件适用于黑龙江省长白落叶松的大径材培育。

## 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，仅注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 8822.9 中国林木种子区 长白落叶松种子区

GB6000 主要造林树种苗木质量分级

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 15781-2015 森林抚育规程

GB/T 26424-2010 森林资源规划设计调查技术规程

DB23/T 2333-2019 长白落叶松人工林生物量及碳储量计量方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 长白落叶松人工林多目标经营模型

兼顾净现值和大径材产量两个经营目标，组合林分基础模型、经营方程和优化算法所建立的长白落叶松大径材培育的经营模型可有效确定不同立地下，林分的最佳经营模式。

## 4 林分基础模型

### 4.1 地位指数模型

地位指数的计算见式 (1)

$$\left. \begin{aligned} L_0 &= \ln(1 - e^{-0.0804t}) \\ X_0 &= \frac{1}{2} \left( (\ln(HD) + 2.380L_0) + \sqrt{(\ln(HD) + 2.380L_0)^2 - 61.500L_0} \right) \\ SI &= HD \left( \frac{1 - e^{-0.0804t_0}}{1 - e^{-0.0804t}} \right)^{-2.380 + \frac{15.375}{X_0}} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

式中：

$t_0$ ——基准年龄 30 (年)；

$HD$ ——林分优势木平均高 (m)；

$t$ ——林分年龄 (年)；

$SI$ ——林分地位指数 (m)。

#### 4.2 自稀疏模型

林分最大公顷株数和断面积的计算见式 (2) 和 (3)

$$N_{max} = e^{(10.47668 - 1.27602 \ln(D_g) + 0.16174 \ln(SI))} \quad (2)$$

$$G_{max} = e^{(0.98160 + 0.71018 \ln(D_g) + 0.18885 \ln(SI))} \quad (3)$$

式中:

$N_{max}$ ——公顷最大株数 (株/hm<sup>2</sup>);  
 $G_{max}$ ——公顷最大断面积 (m<sup>2</sup>/hm<sup>2</sup>);  
 $D_g$ ——林分平均胸径 (cm);  
 $SI$ ——林分地位指数 (m)。

#### 4.3 单木生长与存活模型

单木年直径生长与存活率的计算见式 (4) 和 (5)

$$D_i = \exp\left(-3.183 + 0.0212d - 0.00146d^2 - 0.109 \ln G + 0.905 \ln SI - 0.123 \frac{BAL}{\ln(d+1)} + 0.601\left(1 - \frac{BAL}{G}\right)\right) \quad (4)$$

$$S = \frac{1}{1 + \exp\left[-\left(-0.00996 + 2.133 \ln d - 0.0979d - 0.0751 \frac{BAL}{\ln(d+1)} + 4.513\left(1 - \frac{BAL}{G}\right)\right)\right]} \quad (5)$$

式中:

$D_i$ ——年直径生长量 (cm);  
 $S$ ——年存活率;  
 $d$ ——胸径 (cm);  
 $G$ ——林分断面积 (m<sup>2</sup>/ha<sup>2</sup>);  
 $BAL$ ——大于对象木断面积和 (m<sup>2</sup>/ha<sup>2</sup>);  
 $SI$ ——林分地位指数 (m)。

#### 4.4 树高曲线模型

单木树高的计算见式 (6)

$$h = 1.3 + (-48.953 + 14.555 \ln(T) + 1.130SI) \exp\left[\frac{-(-15.994 + 5.313 \ln(T) + 0.196SI)}{d}\right] \quad (6)$$

式中:

$h$ ——树高 (m);  
 $d$ ——胸径 (cm);  
 $T$ ——林分年龄 (年);  
 $SI$ ——林分地位指数 (m)。

#### 4.5 单木材积方程

$$d_i = 0.9314728D^{0.985}H^{0.0419}x^{0.5106q^4 - 0.542\left[\frac{1}{\exp\left(\frac{D}{H}\right)}\right] + 0.478x^{0.1} + 1.187\left(\frac{1}{D}\right) + 0.0192H^{1-q^{\frac{1}{3}}} - 0.0962x} \quad (7)$$

$d_i$ ——为离地 $h_i$ 高处的带皮直径 (cm);  
 $D$ ——带皮胸径 (cm);  
 $H$ ——总树高 (m);  
 $q$ —— $h_i/H$ ;  
 $t$ —— $1.3/H$ ;  
 $x$ —— $(1 - q^{1/3})/(1 - t^{1/3})$ 。

## 5 培育指标

### 5.1 造林成活率和保存率

造林当年成活率 $\geq 90\%$ ，造林三年后保存率 $\geq 85\%$ 。

### 5.2 成林后林木质量

主伐时，林分 90%以上林木干形通直、无病腐、无裂口、无折损，大径材蓄积量占比 $\geq 25\%$ 。

## 6 多目标经营方程

利用林分基础模型进行经营模拟，各材种径阶划分按 GB/T 26424-2010 中执行；碳储量的计算按 DB23/T 2333-2019 执行；计算多目标经营方程并优化得出最佳经营模式。其中，多目标经营方程是利用多属性效用函数构建见式 8。

$$MOF = 0.5 \left( \frac{NPV}{NPV_{\max}} \right) + 0.5 \left( \frac{LP}{LP_{\max}} \right) \quad (8)$$

式中：

$NPV$ ——轮伐期内的净现值；

$LP$ ——轮伐期内的年均大径原木收获量；

$NPV_{\max}$ —— $NPV$ 最大值；

$LP_{\max}$ —— $LP$ 最大值；

其中， $LP$ 由林分基础模型推算， $NPV$ 由公式（9）计算

$$NPV = \sum_{t=1}^R \frac{I_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (9)$$

式中：

$NPV$ ——净现值；

$t$ ——经营期；

$I_t$ ——经营期内的收入；

$C_t$ ——经营期内的支出；

$i$ ——贴现率（本标准中）；

$R$ ——轮伐期，即主伐年龄。

## 7 主要技术措施

### 7.1 种子

种子来源应符合 GB/T 8822.9 的规定，种子质量应符合 GB7908 的规定。

### 7.2 苗木

苗木应符合 GB 6000 的规定，苗木处理应符合 GB/T 15776 的规定。

### 7.3 造林成活率和保存率

造林当年成活率不低于 90%，造林三年后幼林保存率不低于 85%。

#### 7.4 林木质量

林分郁闭后，90%以上林木干形通直、无病腐、无裂口、无折损。

#### 7.5 整地

按 GB/T 15776 中的 10.3 执行。

#### 7.6 时间

宜在造林前一年秋季的 9、10 月份进行，对于土壤疏松肥沃的采伐迹地和冬春干旱严重的地块，亦可在春季随整随造。

#### 7.7 造林

##### 7.7.1 密度

按照 GB/T 15776 中的 9.3 执行。

##### 7.7.2 补植

当年造林成活率 $<90\%$ 时，应在翌年春季采用同龄苗进行补植。

#### 7.8 幼林抚育

##### 7.8.1 抚育次数

造林后连续 3 年进行幼林抚育，按照 2-2-1 的抚育方式进行。

##### 7.8.2 抚育方式

造林当年和第 2 年，第 1 次采用扩穴除草的方式，第 2 次采用全面割灌草的方式，造林后第 3 年采用全面割灌草的方式，灌草覆盖于穴面。

#### 7.9 透光伐

按 GB/T 15781-2015 中的 7.1 执行。

#### 7.10 经营伐

按附录 A 操作。

#### 7.11 生产档案

应建立生产档案，内容包括：立地划分、苗木、整地、造林作业设计、抚育采伐设计、经营作业设计。

## 附录 A

(规范性)

## 长白落叶松人工林大径材培育经营模式

A.1 长白落叶松人工林大径材培育经营模式见表 A.1。

表A.1 长白落叶松人工林大径材培育经营模式

立地 指数 (m)	第一次间伐			第二次间伐			第三次间伐			主伐年龄 (年)
	年龄 (年)	蓄积强 度	保留株数 (株/hm <sup>2</sup> )	年龄 (年)	蓄积强 度	保留株数 (株/hm <sup>2</sup> )	年龄 (年)	蓄积强 度	保留株数 (株/hm <sup>2</sup> )	
造林密度 2500 株/hm <sup>2</sup>										
18	≤29	≤9%	≤1100	≤42	≤16%	≤700	≤53	≤14%	≤450	74~83
20	≤28	≤8%	≤1200	≤39	≤16%	≤700	≤50	≤15%	≤460	65~74
22	≤27	≤8%	≤1200	≤36	≤15%	≤750	≤47	≤16%	≤470	57~65
造林密度 3300 株/hm <sup>2</sup>										
18	≤27	≤12%	≤1300	≤39	≤17%	≤800	≤52	≤18%	≤470	74~81
20	≤24	≤11%	≤1400	≤36	≤16%	≤800	≤48	≤18%	≤480	67~74
22	≤20	≤11%	≤1450	≤33	≤15%	≤800	≤44	≤18%	≤500	60~67