

长江三角洲区域地方标准

DB34/T 3100XX—XXXX
DB31/T 3100XX—XXXX
DB32/T 3100XX—XXXX
DB33/T 3100XX—XXXX

长江岸线森林资源质量评价规范

Specification for quality evaluation of forest resources along
the Yangtze river coastline

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

安徽省市场监督管理局
上海市市场监督管理局
江苏省市场监督管理局
浙江省市场监督管理局

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》的规定起草。

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。

本文件由安徽省林业局、上海市林业局、江苏省林业局、浙江省林业局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：安徽省林业调查规划院、安徽农业大学、上海市林业总站、江苏省林业科学研究院、浙江省森林资源监测中心、安徽大学。

本文件主要起草人：杨光道、郭振益、李伟、卢萍、李铮、袁自春、许鹏、王嘉楠、韩玉洁、王磊、李琦、张国江、王剑武、张保卫、谢秉楼。

长江岸线森林资源质量评价规范

1 范围

本文件规定了沿长江岸线森林资源质量评价指标体系与评分计算规则、评价流程、评价结果与等级划分等内容。

本文件适用于长三角地区沿长江岸线森林资源质量评价。

2 规范性应用文件

本文件没有引用规范性应用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

长江岸线 Yangtze river coastline

以长江干流两岸水陆分界线为基准，向外延伸5 km所覆盖的区域范围。

3.2

森林资源 forest resources

森林、林木、林地及其依托森林、林木、林地所生长的有机体的总称。

3.3

森林自然度 forest naturalness

森林群落类型现状与地带性顶级群落之间的差异程度。

4 评价指标体系与评分计算规则

4.1 评价指标体系

评价指标体系由两个层级构成，其中，一级指标5个，二级指标13个。各评价指标及其相应参考值和权重见表1。

表 1 评价指标及其参考值、权重表

评价指标		参考值 (R)	百分制权重赋分 (M)
一级指标	二级指标		
森林生产力	1 林地利用率	90%	9
	2 单位面积蓄积年生长量	$4.57 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	9
森林结构	3 龄组结构	50%	7
	4 林种结构	60%	7
	5 森林类型多样性	100%	7
森林健康	6 病虫害发生率	0	7

评价指标		参考值 (R)	百分制权重赋分 (M)
一级指标	二级指标		
	7 火灾发生率	0	7
	8 外来林业有害生物入侵率	0	7
森林稳定性	9 森林自然度	40%	8
	10 天然更新等级	50%	8
森林生态 服务功能	11 单位面积年固碳量	11 tC · hm ⁻² · a ⁻¹	8
	12 单位面积年调节水量	1800 m ³ · hm ⁻² · a ⁻¹	8
	13 单位面积年固土量	监测值	8
总分			100
注：每3年基于区域实际监测数据更新参考值。			

4.2 评分计算规则

依据表1中的13个二级指标开展评估，总分为100分。

在计算龄组结构、病虫害发生率、火灾发生率以及外来林业有害生物入侵率时，应结合参考值(R)，运用相应公式进行实际测算。若计算结果为负值，该项得分则记为0。

其他各项指标，首先将实际指标值与参考值(R)进行对比，当实际指标值等于或高于参考值(R)时，该项得满分；若实际指标值小于参考值(R)，则应结合参考值(R)，按照附录A中相应公式实际计算。

最后，依据各指标所对应的权重，计算得出每项指标的实际得分值(结果保留1位小数)，将所有指标的实际得分累加得出总分值。

5 评价流程

5.1 确定评价范围

根据评价需要，结合遥感影像图、地形图等，合理确定评价范围。

5.2 相关数据获取

通过公开数据库查询或由林业管理部门及相关部门提供等方式，获取待评估森林质量的相关资料及数据，并进行整理汇总。

5.3 抽样设计与样地布设

采用分层抽样方法，按照蓄积量、树种、林种或地形因子进行分层，并按照附录B的步骤计算获得抽样监测所需的样地数量及在各层中的分布。

6 评价结果与等级划分

森林资源质量总得分由13个二级指标的单项得分累加得出。根据总得分情况，按以下规则确定评价等级：

- a) 总得分≥80分为优秀；
- b) 60分≤总得分<80分为良好；

- c) $40 \leq \text{总得分} < 60$ 分为一般；
- d) $20 \leq \text{总得分} < 40$ 为较差；
- e) $0 \leq \text{总得分} < 20$ 为差。

附 录 A
(规范性)
二级指标分值计算

A.1 林地利用率分值

林地利用率分值是样地调查数据中的乔木林地和竹林地在总林地面积中占比的得分值，用于评价沿长江岸线的林地使用效率和生态效益供给能力，按式（A.1）计算。

$$a_1 = \frac{A_1}{A_{\text{总}}} \times \frac{M_1}{R_1} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 a_1 ——林地利用率分值；
 A_1 ——乔木林地和竹林地面积（hm²）；
 $A_{\text{总}}$ ——总林地面积（hm²）。

A.2 单位面积蓄积年生长量分值

单位面积蓄积年生长量分值是样地调查数据中的乔木林单位面积蓄积年生长量的得分值，用于评价沿长江岸线现有森林产出与质量情况，按式（A.2）计算。

$$a_2 = A_2 \times \frac{M_2}{R_2} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：
 a_2 ——单位面积蓄积年生长量分值；
 A_2 ——单位面积蓄积年生长量（m³·hm⁻²·a⁻¹）。

A.3 龄组结构分值

龄组结构分值是样地调查数据中的中幼龄林面积占森林面积比的得分值，用于评价沿长江岸线森林的可持续发展性，按式（A.3）计算。

$$a_3 = (1 - |A_3 - R_3|) \times M_3 \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：
 a_3 ——龄组结构分值；
 A_3 ——中幼龄林面积占比。

A.4 林种结构分值

林种结构分值是防护林和特用林面积之和的占比得分值，用于评价沿长江岸线林种结构的合理性，按式（A.4）计算。

$$a_4 = \frac{A_4}{A_{\text{总}}} \times \frac{M_4}{R_4} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：
 a_4 ——林种结构分值；
 A_4 ——防护林和特用林面积之和（hm²）；

A_总——森林面积之和 (hm²)。

A. 5 森林类型多样性分值

森林类型多样性分值是不同优势树种的多样性指数程度的得分值，用于评价沿长江岸线森林为本区域提供生态服务的多样性和供给能力，按式 (A. 5) 计算。

$$a_5 = \frac{-\sum_1^s (P_i \ln P_i)}{\ln S} \times \frac{M_5}{R_5} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：
a₅——森林类型多样性分值；
P_i——按优势树种划分的第 i 类森林类型的面积占总森林面积的比例；
S——森林类型总类型数。

A. 6 病虫害发生率分值

病虫害发生率分值是一年内发生病虫害的森林面积占比程度的得分值，用于评价沿长江岸线森林抵御病虫害干扰的能力，按式 (A. 6) 计算。

$$a_6 = (1 - 10A_6) \times M_6 \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：
a₆——病虫害发生率分值；
A₆——实际一年内病虫害发生率；
10 ——扩大倍数，当 A₆≥10%时，a₆=0。

A. 7 火灾发生率分值

火灾发生率分值是一年内发生火灾森林面积占比程度的得分值，用于评价沿长江岸线森林防火工作的成效，按式 (A. 7) 计算。

$$a_7 = (1 - 10A_7) \times M_7 \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：
a₇——火灾发生率分值；
A₇——实际一年内火灾发生率；
10 ——扩大倍数，当 A₇≥10%时，a₇=0。

A. 8 外来林业有害生物入侵率分值

外来林业有害生物的入侵率分值是一年内发现外来林业有害生物入侵的森林面积占比程度的得分值，用于评价沿长江岸线森林抵御外来林业有害生物干扰的能力，按式 (A. 8) 计算。

$$a_8 = (1 - 10A_8) \times M_8 \dots\dots\dots (A. 8)$$

式中：
a₈——入侵率分值；
A₈——实际一年内外来林业有害生物入侵率；
10 ——扩大倍数，当 A₈≥10%时，a₈=0。

A.9 森林自然度分值

森林自然度分值是计算区域森林自然度等级为 I、II 级的面积之和占比的得分值，用于评价沿长江岸线森林群落类型现状与地带性顶级群落之间的差距，按式（A.9）计算。

$$a_9 = \frac{A_9}{A_{总}} \times \frac{M_9}{R_9} \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：
a₉——森林自然度分值；
A₉——I、II 级自然度森林面积之和（hm²）；
A_总——森林总面积（hm²）。

A.10 天然更新等级分值

天然更新等级分值是区域森林天然更新等级在良好及以上级别的森林面积占比的得分值，用于评价沿长江岸线森林自我更新能力和可持续性，按式（A.10）计算。

$$a_{10} = \frac{A_{10}}{A_{总}} \times \frac{M_{10}}{R_{10}} \dots\dots\dots (A.10)$$

式中：
a₁₀——天然更新等级分值；
A₁₀——天然更新等级在良好及以上的森林面积（hm²）；
A_总——森林总面积（hm²）。

A.11 单位面积年固碳量分值

单位面积年固碳量（tC·hm⁻²·a⁻¹）由植被层固碳量和土壤层固碳量两部分构成，年固碳量分值计算用于评价沿长江岸线森林生态系统的年固碳情况，按式（A.11）计算。

$$a_{11} = (1.63R_{碳}B_{年} + F_{土壤碳}) \times \frac{M_{11}}{R_{11}} \dots\dots\dots (A.11)$$

式中：
a₁₁——年固碳量分值；
R_碳——CO₂ 中碳含量，为 27.27%；
B_年——单位面积林分净生产力（t·hm⁻²·a⁻¹）；
F_{土壤碳}——单位面积林分土壤年固碳量（t·hm⁻²·a⁻¹）。

A.12 单位面积年调节水量分值

单位面积年调节水量分值是用区域单位公顷用地降水量与森林蒸发散（蒸腾和蒸发）及其它消耗的差值计算得分来评价沿长江岸线森林全年或某时间段内调节水量的实际情况，按式（A.12）计算。

$$a_{12} = (P - E - C) \times \frac{M_{12}}{R_{12}} \dots\dots\dots (A.12)$$

式中：
a₁₂——年调节水量分值；
P ——林外降水量（mm·hm⁻²·a⁻¹）；
E ——林分蒸散量（mm·hm⁻²·a⁻¹）；
C ——地表径流量（mm·hm⁻²·a⁻¹）。

注：P、E、C为区域监测值。

A.13 单位面积年固土量分值

单位面积年固土量分值是用区域单位面积无林地土壤侵蚀模数与实测林分有林地土壤侵蚀模数的差值计算得分来评价沿长江岸线森林全年或某时间段内固土保持的实际情况，按式（A.13）计算。

$$a_{13} = (X_2 - X_1) \times \frac{M_{13}}{R_{13}} \dots\dots\dots (A.13)$$

- 式中：
- a_{13} ——固土保持分值；
 - X_1 ——实测林分有林地土壤侵蚀模数（ $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ）；
 - X_2 ——无林地土壤侵蚀模数（ $t \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ）。

附录 B
(资料性)

监测样地数量计算与样地布设方法

B.1 抽样设计要求

通过抽样方法来布设固定监测样地，采用如下方法进行计算：

第一步：计算样地数量 n 。监测应基于样地开展，计算见公式 (B.1)。

$$n = \left(\frac{t_{VAL}}{E} \right)^2 \times \left(\sum_i W_i \times S_i \right)^2 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

n ——项目边界内计算林分蓄积量、树种、林种或地形因子所需的监测样地数量，无量纲；

t_{VAL} ——可靠性指标。在一定的可靠性水平下，自由度为无穷 (∞) 时查 t-分布双侧 t-分位数表的 t 值，取值为1.645，无量纲；

W_i ——项目边界内第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的面积权重， $W_i = A_i / A$ ，其中 A 是项目总面积 (hm^2)， A_i 是第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的面积 (hm^2)，无量纲；

S_i ——项目边界内第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的单位面积蓄积量估计值的标准差，单位为立方米每公顷 ($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)；在实操阶段，采用蓄积量、树种、林种或地形因子层的单位面积蓄积量估计值的10%；

E ——项目单位面积蓄积量估计值允许的绝对误差限，单位为立方米每公顷 ($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)；在实操阶段，采用项目单位面积蓄积量估计值的10%；

i ——项目林分蓄积量层， $i=1, 2, 3, \dots$ ，无量纲。

第二步：分配到各蓄积量、树种、林种或地形因子层的监测样地数量，采用最优分配法进行计算。分配样地数量不足3个的蓄积量、树种、林种或地形因子层，最少设置3个样地，见公式 (B.2)：

$$n_i = n \times \frac{W_i \times S_i}{\sum_i (W_i \times S_i)} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

n_i ——项目边界内第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层计算蓄积量所需的监测样地数量，无量纲；

n ——项目边界内计算林分蓄积量、树种、林种或地形因子层所需的监测样地数量，无量纲；
 W_i ——项目边界内第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的面积权重， $W_i = A_i / A$ ，其中 A 是项目总面积 (hm^2)， A_i 是第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的面积 (hm^2)，无量纲；

S_i ——项目边界内第 i 项目蓄积量、树种、林种或地形因子层的单位面积蓄积量标准差的估计值，单位为立方米每公顷 ($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)；项目实操阶段，采用蓄积量、树种、林种或地形因子层单位面积蓄积

量估计值的 10%;

i ——项目蓄积层, $i=1, 2, 3, \dots$, 无量纲。

B.2 样地布设方案

样地的空间布设采用随机起点、系统布点的方法, 具体操作流程如下:

- a) 采用 GIS 等空间工具将每个蓄积层网格化, 每个网格面积大小与监测样地面积大小相同。计算第 i 个项目蓄积层的总网格交叉点的数量 (N_i), 将每个网格交叉点按照固定顺序编号, 从 1、2、3、……直到 N_i ;
- b) 在 $1 \sim N_i$ 之间产生一个随机数(如在 Excel 表格中, 使用随机数公式 $f(x)=\text{ROUND}(\text{RAND}()*(N_i), 0)$ 产生一个随机数), 该随机数代表的网格交叉点编号即为第 i 项目蓄积层的第 1 个监测样地的中心点。第 2 个样地的中心点等于第 1 个样地的网格交叉点编号加间隔的网格交叉点数, 该间隔数等于第 i 项目蓄积层的总网格交叉点数量 (N_i) 除以该蓄积层样地数量 (n_i) 后取整数; 第 3 个样地中心点的网格交叉点编号等于第 2 个样地的网格交叉点编号加间隔的网格交叉点数, 依此类推。
- c) 将每个确定的网格交叉点作为监测样地的中心点, 在 GIS 等空间分析工具的帮助下, 确定每个监测样地的经纬度坐标。坐标以度表示, 至少保留 6 位小数。

B.3 样地设置

根据确定的样地中心点坐标, 使用 RTK 等定位工具找到样地中心点准确地理位置。如果样地边界距离林缘、悬崖等地形地物小于 10 m, 可沿这些地形地物边缘线的垂直方向移动一定距离, 最多不超过 10 m, 并记录新的样地中心点坐标。坐标以度表示, 至少保留 6 位小数。

首次监测时, 可在样地中心点设置永久性标志, 便于后续监测时的位置识别。样地边界除用于测定时识别外, 不宜建立永久性标志。样地面积为 0.04 hm², 样地形状采用矩形(样地测量闭合差 ≤ 0.5%)或圆形。对于在坡地上的样地, 应进行坡度校正。在同一个项目中, 所有样地的面积和形状应相同, 样地内林木和管理方式应与样地外完全一致。

对于竹林, 应在每个样地的四个角, 设置 4 个固定样圆, 每个固定样圆面积为 66.7 m²。

现场记录经纬度坐标(以度表示的坐标至少保留 6 位小数)、位置(县、乡、村和小地名)、样地名称/编号、样地的形状和面积大小、树种和造林时间等信息。为了便于核查, 项目开始前可对样地内的原有林木单独进行标记, 在项目计入期内可不进行监测。

B.4 样地调整

项目阶段, 如果重新调整了蓄积层划分, 或为了满足抽样精度需要额外增加样地, 应对蓄积层内的样地数量和布设进行调整。每个蓄积层在保留已有样地的基础上, 在新蓄积层内按照上述原则和步骤, 补充并布设新的监测样地, 以确保抽样精度。

参考文献

- GB/T 26423 森林资源术语
- GB/T 26424 森林资源规划设计调查技术规程
- GB/T 30363 森林植被状况监测技术规范
- GB/T 38590 森林资源连续清查技术规程
- GB/T 38582 森林生态系统服务功能评估规范
- LY/T 2735 自然资源（森林）资产评价技术规范
- DB31/T 1293 上海市森林资源年度监测技术规程
- DB33/T 640 浙江省森林资源规划设计调查规程
- DB32/T 2168 江苏省森林资源规划设计调查技术规程