



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1938—2011

红树林建设技术规程

Technical regulations for mangrove plantation

2011-06-10 发布

2011-07-01 实施

国家林业局 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 建设分区	2
4.1 中亚热带类型区	2
4.2 南亚热带类型区	2
4.3 热带-南亚热带过渡类型区	2
4.4 热带类型区	2
5 人工造林	2
5.1 树种选择	2
5.2 种苗	3
5.3 造林地选择	3
5.4 林地清理与整地	3
5.5 造林密度	3
5.6 造林方法	3
5.7 混交造林	3
5.8 未成林管护	4
6 封滩育林	4
6.1 封育条件	4
6.2 封育措施	4
7 抚育管护	5
7.1 林分抚育	5
7.2 管护措施	5
7.3 病虫害及有害生物防治	5
8 低效林改造	6
8.1 改造对象	6
8.2 改造方式	6
9 检查验收	6
9.1 检查验收时间	6
9.2 检查验收内容	6
9.3 检查方法与指标	7
10 监测与档案管理	9
10.1 监测	9
10.2 档案管理	9

附录 A (资料性附录)	沿海红树林建设分区及主要造林树种表	10
附录 B (资料性附录)	红树林主要造林树种育苗技术要点	11
附录 C (资料性附录)	红树林主要造林树种造林技术要点	12
附录 D (规范性附录)	红树林主要树种人工造林初植密度表	14
附录 E (规范性附录)	红树林主要造林树种成活、保存株数指标表	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家林业局造林绿化管理司提出并归口。

本标准负责起草单位：国家林业局长江流域防护林体系建设管理办公室、广西壮族自治区林业厅、广西壮族自治区林业勘测设计院。

本标准主要起草人：黄永、莫祝平、岑巨延、韦启忠、尹国平、蒋桂雄、陆志星、李震、王福祥、李冰、曾宪芷、韦立权。

红树林建设技术规程

1 范围

本标准规定了红树林(包括半红树)建设所涉及的育苗、造林、抚育、封育、改造、检查验收、监测和档案管理等方面的技术要求。

本标准适用于我国南方地区沿海滩涂的红树林建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅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 15163—2004 封山(沙)育林技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红树林 mangroves

生长在热带、亚热带地区,陆地与海洋交界的海岸潮间带或海潮能达到的河流入海口的木本植物群落。既包括单种红树群落,也包括多种红树群落。

3.2

红树植物 mangrove plants

只生长在热带海岸介于最高潮线与平均高潮线之间的乔木和灌木。我国红树林有红树科植物(plants of Rhizophoraceae)的大部分种类,以及马鞭草科、紫金牛科、海桑科、爵床科、楝科、大戟科等的部分种类。

3.3

半红树植物 semi-mangroves

既能生长于潮间带又能生长在潮间带以上的乔木和灌木,其中黄槿、水黄皮、海芒果、银叶树和杨叶肖槿较为常见。

3.4

胎生 viviparity

红树植物的果实和种子成熟后并不脱离母树,种子继续悬挂于母树的果实内吸收母体的营养,在果实内发芽和生长,待幼苗雏形形成时才脱离母树落地生根的繁殖方式称胎生繁殖。种子在果实内发芽和生长,长成雏形的幼苗突破果皮外露的胎生繁殖为“显胎生”,而雏形幼苗不露出果皮的胎生繁殖为“隐胎生”。

3.5

胚轴 propagule

亦称“下胚轴”,是种子植物胚的组成部分之一,为子叶着生点与胚根之间的轴体。种子萌发后,由子叶到第1片真叶之间的部分,称为“上胚轴”;子叶与根之间的部分,称为“下胚轴”。

3.6

潮间带 *intertidal zone*

平均大潮高潮线到平均大潮低潮线之间的区域。从海洋向陆地方向延伸可分为低潮滩带、中潮滩带、高潮滩带。

4 建设分区

根据制约我国红树林生长及分布的气候等因素,将红树林建设区域划分为4个类型区。各区域的范围、特征参见附录A。

4.1 中亚热带类型区

包括浙江省南部和福建省东北部沿海地区。

4.2 南亚热带类型区

包括福建省中南部和粤东沿海地区。

4.3 热带-南亚热带过渡类型区

包括粤中、粤西和广西沿海地区。

4.4 热带类型区

包括海南省沿海地区和南海诸岛。

5 人工造林

5.1 树种选择

5.1.1 基本原则

- 适地适树,因害设防,科学合理布局造林树种;
- 优先选择抗逆性强、防护效益好的乡土树种;
- 在保障生态安全的前提下,适当引种适应性较强的外来树种。

5.1.2 各建设分区主要造林树种

- 中亚热带类型区:秋茄、桐花树等。
- 南亚热带类型区:桐花树、秋茄、白骨壤、无瓣海桑、木榄、卤蕨、老鼠簕、拉观木、黄槿、海芒果等。
- 热带-南亚热带过渡类型区:白骨壤、桐花树、海桑、无瓣海桑、秋茄、红海榄、榄李、木榄、海漆、卤蕨、银叶树、拉观木、黄槿、海芒果、水黄皮、杨叶肖槿等。
- 热带类型区:白骨壤、桐花树、海南海桑、海桑、无瓣海桑、红海榄、榄李、红榄李、角果木、木榄、海莲、红树、海漆、卤蕨、银叶树、老鼠簕、拉观木、黄槿、海芒果、水黄皮、杨叶肖槿等。

各建设分区主要造林树种参见附录A。

5.2 种苗

5.2.1 红树植物繁殖方式

包括种子繁育、显胎生及隐胎生繁育。

5.2.2 种苗质量要求

种子容器苗:根系发达,生长健壮,苗高 25 cm~80 cm,苗龄 0.5 年~1 年;

显胎生植物的胚轴苗:胚轴成熟、健壮、饱满;

隐胎生植物的胚轴和胚轴较短的显胎生植物的胚轴容器苗:根系发达,生长健壮,苗高 30 cm~60 cm,苗龄 0.5 年~1 年。

红树林主要造林树种育苗技术要点参见附录 B。

5.3 造林地选择

根据红树树种在潮间带的序列分布,并充分考虑影响红树树种生长的地貌类型、土壤类型、海水盐度、海水流速等主要环境因素,选择其适应的潮间带滩涂作为造林地。红树林主要造林树种的造林地选择参见附录 C。

5.4 林地清理与整地

造林前,清除鱼网、漂浮杂物、杂草和海生动物硬质残骸等。对于开挖鱼塘、虾池等养殖开发后留下的潮滩过低的地段,需用泥土填平后方可种植。通过整地,保证造林地地势平缓,海水进入和退出顺畅。

5.5 造林密度

为加快红树林郁闭成林,造林初植密度应适当加大。

红树林主要树种造林初植密度符合附录 D 的规定。

5.6 造林方法

5.6.1 胚轴插植造林

显胎生红树植物,用胚轴苗直接插植造林,胚轴插植深度为胚轴长度的 $1/3 \sim 2/3$ 。

5.6.2 容器苗造林

繁殖方式为种子、隐胎生树种和显胎生胚轴较短的红树树种,采用容器苗造林。定植时,去除容器,防止根部土团松散和苗木根系损伤,种植深度比原根际深 2 cm~3 cm。对海水冲刷易倒伏的大苗,适当深栽,采取辅助加固措施。

5.7 混交造林

为提高红树林的抗逆性、生物多样性、防护功能及景观配置效果,应因地制宜营造混交林。

5.7.1 混交原则

根据红树树种的生物学特性和造林立地条件,选择深根系树种与浅根系树种混交、阳性树种与耐阴性树种混交、乔木树种与灌木树种混交的方式营造混交林。

根据各树种适宜潮位进行序列混交。可在低潮间带种植白骨壤、桐花树、海桑等先锋树种,提高防风和消浪效果,保护高潮带其他目的树种。

5.7.2 混交方式

主要有带状混交、块状混交和不规则混交，也可实行人工林和天然林镶嵌混交。

5.7.3 混交树种搭配

根据我国红树林八大植物群落的特点，树种混交搭配参见表 1。

表 1 我国红树林混交造林树种搭配表

主要树种	伴生树种
木榄、海莲	尖瓣海莲、红海榄、角果木、榄李、秋茄、桐花树
红树、角果木	海莲、榄李、秋茄、桐花树、红茄苳、木榄
秋茄	桐花树
桐花树	秋茄、老鼠簕、白骨壤
白骨壤、桐花树	秋茄
水椰	海漆、榄李、黄槿

5.8 未成林管护

红树林种植后至成林前应加强管护。

5.8.1 补植

造林成活株数不达标的造林地，应及时进行补植或重新造林，直至合格为止。

5.8.2 管护

- 插杆护苗、围网防禽、清除危害植株的有害生物藤壶等和漂杂物；
- 禁止围网捕鱼、挖取海滩动植物等危害红树幼苗生长的人为活动；
- 因地制宜采取防风、消浪措施，风浪大的滩涂，可采用围栏、木桩墙等机械防浪、消浪设施。

5.8.3 施肥

具备条件的地区，可采用埋肥或接种菌肥的方法施肥，促进幼林生长。

红树林主要树种造林技术要点参见附录 C。

6 封滩育林

6.1 封育条件

封滩育林应符合下列条件之一：

- 植被覆盖度<50%的红树林有林地；
- 年龄≥1年的天然更新幼树株数大于 675 株/hm²，覆盖度尚未达到 20%的红树林无林地。

6.2 封育措施

执行 GB/T 15163—2004 中 10.2、10.3、10.4 的规定。

封育年限为 5 年。在封育期间，封育区禁止围网捕捞、采挖海滩经济动植物和养禽等生产经

营活动。

7 抚育管护

7.1 林分抚育

7.1.1 抚育目的

提高林木生长势,促进林木生长发育,诱导形成复层群落结构,增强红树林生态系统的稳定性和防护功能。

7.1.2 抚育对象

符合下列情况之一的林分列为抚育对象:

- 郁闭度 0.8 以上,林分密度大,竞争激烈,分化明显,长势衰退的林分;
- 林木生长发育已不符合特定主导功能的林分;
- 遭到病虫害、风吹、浪打、冻害等灾害,枯死木达单位面积株数 10% 以上、30% 以下的林分。

7.1.3 抚育方法

7.1.3.1 定株抚育

对生长快的乔木红树树种的林分,在出现营养空间竞争时进行定株抚育。按间密留疏、均匀分布、疏密适度的原则,伐除过密幼树或遭受损伤的林木,对稀疏地段补植目的树种。

7.1.3.2 卫生伐

对遭到病虫害危害、风浪打折或寒害的林分,清理或伐除病腐木、受害林木或枯死枝条。

7.1.3.3 景观疏伐

按森林美学和维护生物多样性的原则进行疏伐,改造或塑造新的景观,创造自然景观的异质性,提高旅游和观赏价值。

7.2 管护措施

潮间滩涂环境条件恶劣,对新造未成林采取封禁管护措施。

7.2.1 设置围栏、围网

在人、禽活动频繁地段,设置机械围栏、围网或生物围栏,防止人为破坏和禽畜为害。

7.2.2 设置标志

在封禁区主要交通路口和人为活动频繁地段树立明显的、永久性警示标牌。

7.2.3 人工巡护

根据封禁管护面积及为害程度,设专职或兼职的护林员进行巡护,防止毁林行为。

7.3 病虫害及有害生物防治

- 加强检疫,严防检疫对象进入红树林区;
- 加强对病虫害及有害生物的监测和预测预报,设置固定和临时监测点,配备防治设施、设备,及

早发现、综合防治,及时有效地防治病虫害和有害生物;
——病虫害及有害生物防治以生物防治为主,在允许的情况下,可采用化学方法防治。

8 低效林改造

8.1 改造对象

应具备下列条件之一:

- 林分生长量或生物量较同类立地条件平均水平低 30% 以上的林分;
- 林分组成单一、结构不良、林相残败、防护功能低下的林分;
- 遭受严重病虫害、冻害、风吹、浪打等灾害,受害死亡木(含濒死木)占单位面积株数 30% 以上的林分。

8.2 改造方式

采取疏伐改造或补植改造。

8.2.1 疏伐改造

分为带状疏伐和块状疏伐改造。疏伐改造的强度控制在 30% 以内。

8.2.1.1 带状疏伐改造

在改造林分中采用 2 m~3 m 宽带状疏伐后,种植适宜当地立地条件的树种,种植密度符合附录 D 的规定。

8.2.1.2 块状疏伐改造

在改造林分中采用 6 m×8 m 的小块状疏伐后,种植适宜当地立地条件的树种,种植密度符合附录 D 的规定。

8.2.2 补植改造

在改造林分中,直接补植适宜当地立地条件的树种,补植密度符合附录 D 的规定。

9 检查验收

9.1 检查验收时间

9.1.1 年度检查

造林、封滩育林和低效林改造施工完成后,在本年末进行县级自查,省级抽查在翌年 5 月底前完成。

9.1.2 中期复查

人工造林满 3 年后,复查造林保存情况;低效林改造满 3 年、封滩育林满 5 年后,复查成效情况。

9.2 检查验收内容

9.2.1 人工造林

包括面积、树种、密度、抚育管护、生长状况、成活和保存情况、作业设计、建档情况等。

9.2.2 封滩育林

包括面积、封育方式、封育年限、植被覆盖度、封育措施、作业设计、建档情况等。

9.2.3 低效林改造

包括面积、改造方式、措施、补植树种及密度、植被覆盖度、补植成活和保存情况、作业设计、建档情况等。

9.3 检查方法与指标

9.3.1 小班面积认定

人工造林、封滩育林和低效林改造的小班面积认定是根据作业设计图、表资料,采用 GPS 定位测量或丈量方法计算,检查面积与上报面积误差在±5%以内的(含5%),认可上报面积;面积误差>±5%的,以检查面积为准。

9.3.2 人工造林检查验收

主要检查人工造林成活和保存情况。

9.3.2.1 小班成活株数调查及等级划分

造林小班当年成活情况以每公顷成活株数表示。通过设置样地的方法进行调查计算。

成活株数划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个等级,Ⅰ级为合格,Ⅱ、Ⅲ级均为不合格,Ⅱ级须补植,Ⅲ级须重新造林。主要树种各等级成活株数指标符合附录 E 的规定。

9.3.2.2 小班保存株数调查及等级划分

造林保存株数是考核造林满3年的主要成效指标,通过设置样地的方法进行调查计算。

造林小班保存株数划分为Ⅰ、Ⅱ两个等级,Ⅰ级为合格,Ⅱ级为不合格。主要树种各等级保存株数指标符合附录 E 的规定。

9.3.2.3 样地设置

在小班内机械布设样园,样园半径 6.51 m,面积为 133.1 m²,调查样地内幼苗(幼树)的成活(保存)株数及生长情况。

样园调查面积比例:当小班面积小于 10 hm² 时,调查面积不少于小班面积的 1%;小班面积在 10 hm²~30 hm² 时,调查面积不少于小班面积的 0.8%;小班面积大于 30 hm² 时,调查面积不少于小班面积的 0.5%。

9.3.2.4 计数

在样园内计数成活(保存)株数,以此计算单位面积成活或保存株数。同一植穴坑中成活(保存)两株以上的按一株计数,濒死或无望成活的幼苗(幼树),按死亡植株计数。

9.3.2.5 成活(保存)株数计算

$$\text{小班每公顷成活(保存)株数} = \left(\sum_{i=1}^n x_i / \sum_{i=1}^n S_i \right) \times 10\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- n ——设置的样园数;
- x_i ——第 i 个样园内成活(保存)株数;
- S_i ——第 i 个样园面积,单位为平方米(m^2)。

9.3.3 封滩育林检查验收

9.3.3.1 检查方法

- 植被覆盖度采用小班目测法或样地调查法;
- 株数采用样地(样园)调查法,在小班内机械布设样地计数株数;
- 样地大小和调查面积比例按 9.3.2.3 的规定。

9.3.3.2 评定标准

9.3.3.2.1 封育小班合格标准

- 同时达到以下条件为合格小班:
- 具有完整的作业设计图文表材料及批准作业设计的文件;
 - 设置了固定的封滩育林标志;
 - 落实了管护机构和人员;
 - 制定了封育制度和措施;
 - 已实施封育措施;
 - 建立了封滩育林技术资料档案。

9.3.3.2.2 封育成效合格标准

- 封育成效合格小班应达到以下条件之一:
- 有林地:植被覆盖度 $\geq 70\%$,且林木分布均匀。
 - 天然更新未成林地:年龄 ≥ 1 年的天然更新幼树株数大于 945 株/ hm^2 ,或植被覆盖度 $\geq 30\%$ 。

9.3.4 低效林改造检查验收

9.3.4.1 年度检查

9.3.4.1.1 检查方法

在实施种植或补植区域内,机械布设样地(样园)进行成活(保存)株数调查;小班样园大小和调查面积比例按 9.3.2.3 的规定。

9.3.4.1.2 成活情况检查

在样地内计数成活株数,方法按 9.3.2.4 的要求。其合格指标和计算方法按 9.3.2.1 和 9.3.2.5 的规定。

9.3.4.2 成效检查

在实施期满 3 年后进行。主要检查小班保存面积、栽植或补植保存情况、林分卫生状况等指标,保存合格指标和计算方法按 9.3.2.2 和 9.3.2.5 的规定。

10 监测与档案管理

10.1 监测

10.1.1 监测内容

监测内容包括现有红树林资源保护和生长情况、群落更新与演替、病虫害及外来有害生物危害、生物多样性变化、水质净化效应、热岛减弱效应、消浪减灾效益、生态旅游等。

10.1.2 实施主体

省(自治区)级和计划单列市林业主管部门要建立健全红树林资源监测机构,利用现有的森林资源监测体系和科研机构技术力量具体实施。

10.1.3 监测方法

根据红树林资源分布和监测需要,建立监测点(站),设置固定样地,形成系统的、布局合理的监测网络。

10.2 档案管理

10.2.1 建档内容

建档内容包括技术档案、财务档案、物资档案、制度法规档案、权益档案和监测档案。形式为纸质档案和电子档案。

10.2.2 建档要求

红树林档案信息由建设单位和各级主管部门分别管理。各类档案由各职能部门整理、审查后,交档案室集中管理。

10.2.3 建设单位档案管理

红树林建设单位应建立档案管理制度和档案室,落实专人管理技术档案和经营档案资料。

10.2.4 主管部门档案管理

省、市、县级林业主管部门应建立红树林建设专项档案,逐步提高档案管理数字化、信息化水平。县级档案以建设单位为基本单位建档,省级、市级以县为基本单位建档,落实专人管理。

附录 A

(资料性附录)

沿海红树林建设分区及主要造林树种表

表 A.1 沿海红树林建设分区及主要造林树种表

建设分区	范围	区域特征	主要造林树种
中亚热带类型区	包括浙江省温州市、台州市和舟山市；福建省福鼎市和宁德市。	年平均气温 18℃~19℃； 最冷月平均气温 11℃。	秋茄、桐花树等。
南亚热带类型区	包括福建省莆田市、泉州市、厦门市、龙海市；广东省汕头市、潮州市、揭阳市。	年平均气温 20℃~24℃； 最冷月平均气温 12℃。	桐花树、秋茄、白骨壤、无瓣海桑、木榄、卤蕨、老鼠簕、拉观木、黄槿、海芒果等。
热带-南亚热带过渡类型区	包括广东省汕尾市、深圳市、中山市、珠海市、阳江市、湛江市；广西北海市、钦州市、防城港市。	年平均气温 21℃~25℃； 最冷月平均气温 13℃。	白骨壤、桐花树、海桑、无瓣海桑、秋茄、红海榄、榄李、木榄、海漆、卤蕨、银叶树、拉观木、黄槿、海芒果、水黄皮、杨叶肖槿等。
热带类型区	包括海南省沿海地区和南海诸岛。	年平均气温 23℃~25.5℃； 最冷月平均气温 16℃。	白骨壤、桐花树、海南海桑、海桑、无瓣海桑、红海榄、榄李、红榄李、角果木、木榄、海莲、红树、海漆、卤蕨、银叶树、老鼠簕、拉观木、黄槿、海芒果、水黄皮、杨叶肖槿等。

附录 B

(资料性附录)

红树林主要造林树种育苗技术要点

表 B.1 红树林主要造林树种育苗技术要点

树种名称	采种时间	技术要点	苗木类型
秋茄	2月上旬至 5月下旬	用胚轴直接插植造林或人工育苗造林。育苗技术要点:选择离海岸较近、淤泥深0.3 m~0.5 m、开阔的滩涂,清除苗圃场浪渣,然后用绳索开厢,厢宽1.2 m左右;选择粗壮青秀、新鲜无病的胎苗进行插植,插植规格为20 cm×20 cm,深度8 cm~10 cm。容器育苗方法同木榄。	显胎生胚轴苗
桐花树	8月中旬至 9月上旬	育苗前先催芽(海水浸泡5 d~6 d),胚根萌发时再点播入袋,培养基质以30%细砂+70%海滩淤泥为佳。	隐胎生胚轴容器苗
木榄	1月下旬至 7月下旬	胚轴插植造林。如需育苗,用肥沃的海泥做基质或人工配制的营养土做基质装入营养袋,搬至海滩,把胚轴粗大的一端插入袋中即可。海滩苗圃最好选择稀疏的天然林内或天然林附近的海滩中。	显胎生胚轴苗、显胎生胚轴容器苗
白骨壤	8月至9月	成熟胚轴采摘后收集在竹箩内,置于每天可以浸水的海滩上,浸泡5 d~6 d,胚根开始萌动时,即把隐胎生胚轴有疤痕(即发根部位)的一方点播入袋,以胚轴稍露表土为宜。每袋点播胚轴2粒。营养土以海滩泥沙土为主,加适量磷肥进行配制。	隐胎生胚轴容器苗
红海榄	6月中旬至 9月下旬	胚轴插植造林。如需育苗,可用肥沃的海泥做基质装入营养袋,搬至海滩放置半个月,待胚轴采摘后插入其中。海滩苗圃选择稀疏的天然林内或天然林附近的海滩地。	显胎生胚轴苗、显胎生胚轴容器苗
无瓣海桑	9月至10月	采用苗床、营养袋育苗。苗床育苗:选择土质松软、肥沃、海水盐度较低(<10‰)的中高潮带海滩作床育苗,鲜种子均匀撒播育苗。营养袋育苗:营养土用火烧土、心土、土杂肥混合而成,也可直接用海泥,待苗床的幼苗长高至20 cm左右,挖出小苗,用手或用竹签在营养袋内挖一个小洞,把小苗放入,注意不要窝根,然后用手压实即可。	种子苗、容器苗
海桑	7月至8月	种子萌发需进行光照处理或用赤霉素溶液浸泡;苗圃地尽量选在河流交汇、海水盐度较低(<10‰)的淤泥海滩中,在天气干旱、海水盐度大的月份淋淡水稀释盐分;气温低于15℃时,苗圃应搭起竹架并用塑料薄膜覆盖防寒。	种子苗、容器苗
海莲	7月下旬至 9月中旬	胚轴扦插造林。如需人工育苗可采用木榄育苗方法。	显胎生胚轴苗、显胎生胚轴容器苗

附录 C
(资料性附录)

红树林主要造林树种造林技术要点

表 C.1 红树林主要造林树种造林技术要点

树种	适宜造林季节	造林方法	胚轴插植深度	造林地选择	幼林管护措施
秋茄	2月~10月	胚轴插植法效果较好,条件恶劣的地方,采用容器苗造林。	淤泥深厚、风浪大的地方应适当深栽,深度为胚轴苗长度的2/3;土质硬实、风浪小的滩涂深度为胚轴苗长度的1/3~2/3。	淤泥深厚、肥沃、海水盐度较低(<20‰)、风浪小的滩涂(中潮滩地带)。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的,还应加强补植。
桐花树	3月~10月	培育1年生容器苗造林。移栽造林成活率高。	—	应选择低潮滩或河口海岸交汇处的土质较为硬实、泥滩深厚的滩涂。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的,还应加强补植。
白骨壤	3月~10月	培育1年生容器苗造林。	—	低潮滩至中潮滩的泥沙滩涂。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的应加强补植。藤壶危害严重,可进行手工清除。
木榄	3月~10月	直接胚轴插植。条件恶劣的地方,采用容器苗较好。苗圃地选择在稀疏红树天然林内或天然林附近。	插植深度约为胚轴长度的1/4~1/3。	宜林滩涂一般位于平均海面以上的中潮滩中上部至高潮滩下部。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的应加强补植。
海莲	3月~10月	直接胚轴插植。条件恶劣的地方,采用容器苗较好。育苗技术参照木榄。	插植深度约为胚轴长度的1/3。	宜林滩涂一般位于平均海面以上的中潮滩上部至高潮滩。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的应加强补植。防治螃蟹钳食可用1000倍~2000倍液的异柳磷于退潮后喷施。
红海榄	3月~10月	直接胚轴插植。条件恶劣的地方,采用容器苗较好。	土质松软、风浪大的滩涂,插植深度可至胚轴长度的1/3。	造林地应选择在潮滩至高潮滩。	指定护林人员巡逻管护,封滩3年~5年,3年内对于成活或保存率低于规定指标要求的应加强补植。定期清除海滩漂移垃圾,手工清除藤壶。

表 C.1 (续)

树种	适宜造林季节	造林方法	胚轴插植深度	造林地选择	幼林管护措施
无瓣海桑	4月~10月	培育1年生及以上容器苗造林。	—	造林地最好选择在海水盐度低(盐度小于10‰)的河流出海口处,退潮后较干燥不积水的滩涂。	指定护林人员巡逻管护,定期清除漂移垃圾,人工清除藤壶,幼苗防止小螃蟹啃食树皮,成活率低于规定指标要求要补植。
黄槿	4月~10月	培育1年生容器苗造林或直接采枝扦插造林。	—	宜林地海岸林缘或者河口、海水可到达的高潮带坚实的泥土上。	喜光树种,应安排专人定期清除周围灌木、杂草(老鼠藨等)及漂移垃圾。
海芒果	4月~10月	培育1年生容器苗造林。	—	造林地最好选择在高潮带或河口地段。	指定护林人员巡逻管护,及时清除周围杂草及垃圾。
水黄皮	4月~10月	培育1年生容器苗造林。	—	造林地应选择在高潮时可达到的滩地或岸边泥滩处。	安排专人定期巡逻管护,及时防治病虫害及清除周围杂草。
杨叶肖槿	4月~10月	培育1年生容器苗造林。	—	宜林地高潮滩地或泥滩内沿岸上。	指定专人定期巡逻管护,及时清理周围杂草及漂移垃圾。
银叶树	4月~10月	培育1年生容器苗造林。	—	宜林地高潮线附近的海滩内缘,以及大潮或特大潮水才能淹没的滩地,或海岸内陆。	前期生长较慢,及时清理周围垃圾及杂草,易发生病虫害,注意防虫害,定期喷洒农药。

附录 D

(规范性附录)

红树林主要树种人工造林初植密度表

表 D.1 红树林主要树种人工造林初植密度表

造林树种	初植密度 株/hm ²
卤蕨(<i>Acrostichum aureum</i>)	5 000~20 000
尖瓣卤蕨(<i>A. speciosum</i>)	5 000~20 000
柱果木榄(<i>Bruguiera cylindrica</i>)	5 000~20 000
木榄(<i>B. gymnorrhiza</i>)	5 000~20 000
海莲(<i>B. sexangula</i>)	5 000~20 000
尖瓣海莲(<i>B. sexangula</i> var. <i>rhynchopetala</i>)	5 000~20 000
角果木(<i>Ceriops tagal</i>)	5 000~20 000
秋茄(<i>Kandelia candel</i>)	5 000~20 000
红树(<i>Rhizophora apiculata</i>)	5 000~20 000
红海榄(<i>R. stylosa</i>)	5 000~10 000
小花老鼠簕(<i>Acanthus ebracteatus</i>)	5 000~10 000
老鼠簕(<i>A. ilioicifolius</i>)	5 000~10 000
红榄李(<i>Lumnitzera littorea</i>)	2 500~6 667
榄李(<i>L. racemosa</i>)	2 500~6 667
海漆(<i>Excoecaria agallocha</i>)	2 500~6 667
木果楝(<i>Xylocarpus granatum</i>)	2 500~6 667
桐花树(<i>Aegiceras corniculatum</i>)	5 000~20 000
水椰(<i>Nypa fruticans</i>)	2 500~6 667
瓶花木(<i>Soyphiphora hydrophyllacea</i>)	5 000~20 000
杯萼海桑(<i>Sonneratia alba</i>)	1 666~4 500
海桑(<i>Sonneratia caseolaris</i>)	1 666~4 500
海南海桑(<i>S. hainanensis</i>)	1 666~4 500
无瓣海桑(<i>S. apetala</i>)	1 666~4 500
大叶海桑(<i>S. ovata</i>)	1 666~4 500
银叶树(<i>Heritiera littoralis</i>)	1 666~3 000
白骨壤(<i>Avicennia marina</i>)	5 000~20 000
拉观木(<i>Laguncularia racemosa</i>)	1 666~4 500
黄槿(<i>Hibiscus tiliaceus</i>)	1 666~3 000
海芒果(<i>Cerbera manghas</i>)	1 666~3 000
水黄皮(<i>Pongamia pinnata</i>)	1 666~3 000
杨叶肖槿(<i>Thespesia populnea</i>)	1 666~3 000

附录 E
(规范性附录)

红树林主要造林树种成活、保存株数指标表

表 E.1 红树林主要造林树种成活、保存株数指标表

树 种	造林成活指标 株/hm ²			造林保存指标 株/hm ²	
	I 级	II 级	III 级	I 级	II 级
海桑、无瓣海桑、杯萼海桑、海南海桑、大叶海桑、拉观木	≥1 350	1 000~1 349	<1 000	≥1 050	<1 050
红榄李、榄李、海漆、木果楝、水椰	≥1 800	1 250~1 799	<1 250	≥1 080	<1 080
卤蕨、尖瓣卤蕨、木榄、海莲、尖瓣海莲、角果木、秋茄、红树、红海榄、小花老鼠筋、老鼠筋、桐花树、瓶花木、白骨壤	≥2 500	1 500~2 499	<1 500	≥1 500	<1 500
银叶树、黄槿、海芒果、水黄皮、杨叶肖槿	≥1 420	1 000~1 419	<1 000	≥1 280	<1 280