

滨海泥质盐渍土造林绿化技术规范

Technical regulations for afforestation of muddy saline land in coastal area

2023-10-10 发布

2023-11-10 实施

前 言

本标准按照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。

本标准由浙江省林业局提出并组织实施。

本标准由浙江省林业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省亚热带作物研究所（浙南林业科学研究院）、中国林业科学研究院亚热带林业研究所、浙江原野建设有限公司、温州青源园艺科技有限公司。

本标准主要起草人：杨升、陈秋夏、王树凤、王金旺、张建锋、潘泰妙、吴统贵、刘星、李效文、魏馨、林恩义、夏海涛、陈雷、王明睿、汤真勇、林韧安、卢翔。

引 言

本标准的发布机构提请注意，声明符合本标准时，可能涉及到“4.2 改良措施”与《一种泥质海岸盐碱地土壤生态型综合改良方法》（专利号 ZL 2016 1 0190101.9）相关的专利的使用。

本标准的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本标准的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，专利免费许可实施。该专利持有人的声明已在本标准的发布机构备案。

请注意除上述专利外，本标准的某些内容仍可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

滨海泥质盐渍土造林绿化技术规范

1 范围

本标准规定了滨海泥质盐渍土造林绿化的术语和定义、盐渍土改良、栽植、抚育管理等。本标准适用于泥质盐渍土造林绿化。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 23473 林业植物及其产品调运检疫规程

CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范

LY/T 2011 林业主要有害生物调查总则

LY/T 2959 滨海盐渍土原位隔盐绿化技术规程

TD/T 1043.2 暗管改良盐碱地技术规程 第2部分：规划设计与施工

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

泥质盐渍土 muddy saline and alkaline land

由粉砂(0.004 mm~0.063 mm)和黏粒(<0.004 mm)海相沉积物淤积而成的盐渍土。

3.2

盐渍土原土 the original soil of saline-alkaline land

没有经人为改良的盐渍土。

4 盐渍土改良

4.1 盐渍土分级

将滨海盐渍土分为轻度盐渍土(1.0 g/kg≤土壤含盐量<2.0 g/kg)、中度盐渍土(2.0 g/kg≤土壤含盐量<4.0 g/kg)、重度盐渍土(4.0 g/kg≤土壤含盐量<6.0 g/kg)和盐土(土壤含盐量≥6.0 g/kg)。

4.2 改良措施

4.2.1 物理改土

4.2.1.1 抬土整地

采用多次翻耕方式，翻耕深度 50 cm 以上，做高墩或高垄，高度 50 cm 以上；轻、中度盐渍土地块翻耕 2 次，重度盐渍土和盐土，翻耕不少于 3 次。每次翻耕后，自然雨水淋溶。有淡水源的分次洗盐，或淡水漫灌淋溶，一般淋溶 2 次~3 次，漫灌水深高于地表。

4.2.1.2 地表排水系统

开沟筑渠，主沟与支沟相结合，主沟宽度 2 m~4 m，深度大于 1.5 m，主要设置于地块外围，地块中间每隔 80 m~100 m 添加一条主沟。支沟宽度 0.5 m~1.0 m，深度 0.5 m~1.0 m，间隔为 8 m~10 m，每条支沟均与主沟连通，主沟与地区排水系统连通。

4.2.1.3 地下排盐系统

重度盐渍土和盐土应设置暗管排盐系统。排盐管埋深以 60 cm~120 cm 为宜。在排盐管上铺设 15 cm 厚隔离层，隔离层可用碎石、稻草、麦秆、木屑等材料，压实，再铺透水性土工布，隔离层应做到分层、铺平、拍实。排盐暗管铺设步骤见附录 A，暗管间距、管径、管材等按 TD/T 1043.2 要求执行。

4.2.2 生物改土

在抬土整地的最后一次翻耕时，添加稻壳、碎秸秆或木屑等约 150 m³/ha，与原土混合。造林前，种植苜蓿、油菜、黑麦草等绿肥植物，或者种植前将酸性有机肥料与原土按照 (1:25)~(1:50) (体积比) 的比例混合均匀后，回填到种植穴内。种植和管理期，可使用生物菌肥，施用方法参照产品说明书操作。

4.2.3 措施选择

中度和轻度盐渍土，物理改土和生物改土相结合；重度盐渍土和盐土，物理改土为主，生物改土为辅。

5 栽植技术

5.1 前期准备

造林绿化设计前进行土壤理化性质和地下水位、矿化度以及植被调查。土壤调查选用梅花点法或蛇形法，每 2 000 m²~5 000 m² 采一个样，至少由 5 个采样点混合而成；采样深度宜为 100 cm，分层深度分别为 30 cm、30 cm 和 40 cm。采样、检测指标和方法按 LY/T 2959 要求执行。

5.2 植物选择

乔木宜选择耐盐碱、抗风、深根型的树种；灌木宜选择耐盐碱、抗风、固土的树种；草本宜选择根系发达，耐盐碱，耐贫瘠的多年生草本。主要植物见附录 B。

5.3 苗木要求

选择盐渍土培育或受过抗盐性驯化的苗木，优先选择容器苗。选择原则、苗木标准、运输和修剪等按 GB/T 15776 和 CJJ 82 要求执行。

5.4 种植时间

宜春、秋、冬三季种植，春季为主。容器苗可延期至 6 月中下旬。

5.5 造林密度

5.5.1 防护林

营造初期乔木株行距 $(2.0\sim 4.0)\text{ m} \times (2.0\sim 3.0)\text{ m}$ ，灌木株行距控制在 $(1.0\sim 1.5)\text{ m} \times (0.5\text{ m}\sim 1.0\text{ m})$ 。草本播种量宜在常规播种量的基础上增加20%。

5.5.2 景观林

按照景观设计要求确定乔木种植密度，成片灌木种植密度较常规提高10%~15%，草本宜全覆盖。

5.6 配置模式

宜乔、灌、草相结合。常绿与落叶、针叶与阔叶混交，树种配置推荐模式见附录C。

6 抚育管理

6.1 抗旱防返盐

在夏季高温少雨时，做好树木根际的覆盖，或套种苜蓿、草木犀、碱茅等绿肥植物，及时浇水。

6.2 树体管护

在台风来临前，需做适当修剪，并做好支撑加固。台风灾害发生后，扶正歪斜树木，支撑加固，剪除伤残枝，并对植株根部进行培土。及时清除非目的性种植的藤蔓。

6.3 水肥管理

排灌分开，合理灌溉，保持排水系统畅通，不应使用排水渠的水灌溉。在地下水位高的重度盐渍土和盐土区，应加强淋溶。施肥管理按GB/T 15776要求执行。

6.4 有害生物防治

6.4.1 不应使用带有检疫对象的苗木，在国内调运林业植物及其产品检疫的程序按GB/T 23473要求执行。

6.4.2 应开展有害生物巡查和预测预报，可使用诱虫色板、测报灯、诱捕器等设备，调查的程序和方法按LY/T 2011要求执行。

6.4.3 及时隔离、处理病虫危害木，减少病源；发现检疫性病虫害，应及时伐除并销毁受害木。病虫害发生后应综合物理、生物和化学等防治措施，不宜采用单一的化学防治方法。

7 标准化生产模式图

滨海泥质盐渍土原土绿化造林技术模式图见附录D。

附录 A
(资料性)
排盐暗管铺设步骤

排盐暗管铺设步骤如下：

- a) 开挖槽沟，埋放排盐管道，深度 60 cm~120 cm；
- b) 铺设排盐管道时，保留 3°~5° 的坡度，确保水流通畅，与地表排水系统相连；
- c) 管道铺四周填满 0.5 cm~2.0 cm 直径的砂砾或者稻草、木屑等材料，压实；
- d) 铺设 15 cm 厚的隔离层，隔离层宽度为 1.0m，宜选择块状或颗粒状砂砾，直径控制在 0.5 cm~2.0 cm。隔离层用土工布与周围土壤隔开，下层可以不闭合，上层闭合，；
- e) 在原土中添加不低于 10% 体积比例的酸性有机肥和稻壳等的混合物，有机肥和稻壳体积比为 1:3，搅拌均匀后，回填到排盐管道沟槽，排盐暗管铺设横切面图见 A.1；
- f) 地块周围筑埂，并用筑埂的方式，将地块分成小块。然后，漫灌或降雨淋溶 2 次~3 次；
- g) 种植造林绿化植物，宜乔、灌、草相结合。

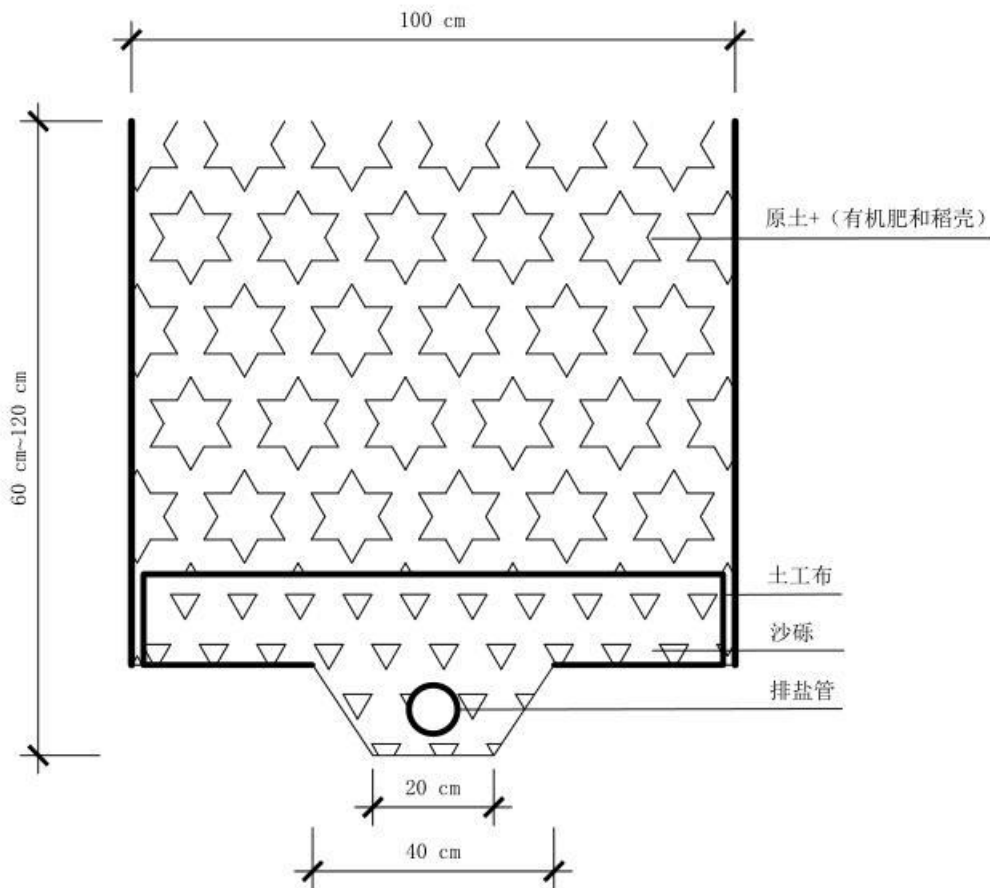


图 A.1 排盐暗管铺设横切面图

附 录 B
(资料性)
盐渍土绿化的主要植物物种

盐渍土耐盐植物名录见表B.1。

表B.1 耐盐植物表

盐渍化程度	生长型	落叶类型或生长周期	适生范围和植物名称
轻度盐渍化土壤 1.0 g/kg ≤ 土壤含盐量 < 2.0 g/kg	乔木	常绿	湿地松、罗汉松、竹柏、喜树、红楠、香樟、台湾相思 ^{**} 、深山含笑
		落叶	银杏、栎树、白蜡、梨树、榉榆、樱花
	灌木	常绿	红叶石楠、火棘、栀子、红花檵木
		落叶	美人梅、红瑞木、紫薇、西府海棠、木瓜海棠
	竹类	常绿	乌哺鸡竹
	藤本	常绿	三角梅 ^{**}
	草本	一年生	油菜
		多年生	长春花、德国鸢尾、金鸡菊、普陀狗娃花、紫花地丁、碱茅
中度盐渍化土壤 2.0 g/kg ≤ 土壤含盐量 < 4.0 g/kg	乔木	常绿	女贞、柚、柑橘类、大叶桂樱、无柄小叶榕 ^{**} 、柠檬桉 ^{**} 、邓恩桉、巨桉、柳桉
		落叶	落羽杉、墨西哥落羽杉、中山杉、臭椿、苦楝、重阳木、黄连木、舟山新木姜子、无患子、皂荚、香花槐、黄花槐、紫荆、合欢、榉树、笔管榕 ^{**} 、刺桐 ^{**} 、金丝垂柳、桑树
	灌木	常绿	夹竹桃、苏铁、珊瑚树
		落叶	锦带花、木芙蓉、木槿、紫穗槐、红叶李
	藤本	常绿	薜荔、金银花
		落叶	凌霄、紫藤
	草本	一年生	酢浆草
		多年生	大吴风草、白三叶、文殊兰、紫花苜蓿、金娃娃萱草、瞿麦、阔叶麦冬
重度盐渍化土壤 4.0 g/kg ≤ 土壤含盐量 < 6.0 g/kg	乔木	常绿	肉花卫矛、红千层、弗吉尼亚栎、中海海枣、布迪椰子、冬青卫矛、蚊母树、南洋杉 [*] 、华棕 [*] 、异叶南洋杉 ^{**} 、白千层 ^{**}
		落叶	白榆、朴树、乌桕、杏树、海州常山
	灌木	常绿	厚叶石斑木、凤尾兰、海桐、大叶胡颓子、槟榔、迷迭香、千层金
		落叶	海滨木槿、金叶莼、枸杞、扶桑
	草本	一年生	地肤、滨海前胡、番杏、碱莞
		多年生	狼尾草、芦竹、八宝景天、芙蓉菊、草木犀、黑麦草
盐土 土壤含盐量 ≥ 6.0 g/kg	乔木	常绿	木麻黄 [*]
	灌木	常绿	苦槛蓝
		落叶	柘柳、单叶蔓荆
	草本	一年生	卤地菊
多年生		厚藤、海马齿 [*]	

表B.1 耐盐植物表（续）

盐渍化程度	生长 型	落叶类型或 生长周期	适生范围和植物名称
<p>注1：适合高土壤含盐量造林地树种同样适用于低含盐量造林栽植。</p> <p>注2：*表示适生范围为杭州湾以南；**表示适生范围为乐清湾以南。</p>			

附录 C

(资料性)

滨海泥质盐渍土造林绿化树种配置推荐模式

滨海泥质盐渍土造林绿化树种配置推荐模式见表C.1。

表C.1 滨海泥质盐渍土造林绿化树种配置推荐模式表

造林类型	盐渍化程度	模式、树种配置推荐
防护林	轻度盐渍土	<p>模式 1: 香樟/无患子/樱花+海棠/山茶/木槿+阔叶麦冬/鸢尾/金叶苔草等 乔木:灌木=31:69; 香樟和樱花为主栽品种, 单独成斑块状种植, 密度(3m~4m)×3m, 无患子株3~5株成群种植, 密度4m×3m; 海棠、山茶、木槿斑块状混合种植; 密度(1m~1.5m)×1.5m; 草本全覆盖。</p> <p>模式 2: 大叶女贞/湿地松/竹柏/榔榆 + 红叶石楠/紫薇/美人梅 + 金鸡菊/普陀狗娃花/黑麦草 乔木:灌木=28:72; 大叶女贞和竹柏为主栽品种, 种植密度为(3m~4m)×4m, 湿地松和榔榆点状种植; 红叶石楠密植成条带状, 美人梅和紫薇条状种植, 密度2m×3m; 金鸡菊和普陀狗娃条状密植, 密度0.3m×0.3m, 黑麦草草坪全覆盖。</p>
	中度盐渍土	<p>模式 1: 木麻黄/巨桉/邓恩桉/重阳木+夹竹桃/木芙蓉/木槿+ 紫花苜蓿/白三叶等 乔木:灌木=40:60; 木麻黄、巨桉和邓恩桉位于迎风面外侧, 斑块状分布, 种植密度(3m~4m)×3m; 夹竹桃条状种植, 密度1.0m×1.0m, 木芙蓉和木槿斑块种植, 密度1.0m×1.5m, 草本全覆盖。</p> <p>模式 2: 无柄小叶榕/大叶女贞/布迪椰子+厚叶石斑木/海桐/红叶李+瞿麦/阔叶麦冬/金娃娃萱草等 乔木:灌木=34:66; 无柄小叶榕和大叶女贞为主, 位于迎风面外侧, 种植密度4m×3m, 布迪椰子点状分布; 厚叶石斑木和红叶李斑块状种植, 密度(1.0m~2.0m)×(1.0m~2.0m), 海桐条状种植, 密度1.0m×1.5m, 草本全覆盖。</p>
	重度盐渍土	<p>模式 1: 木麻黄+海滨木槿+狼尾草 乔木:灌木=35:65; 木麻黄位于迎风面外侧, 种植密度4m×3m; 海滨木槿种植密度1.5m×1.5m, 狼尾草条状种植。</p> <p>模式 2: 弗吉尼亚栎+千层金+黑麦草 乔木:灌木=50:50; 弗吉尼亚栎和千层金混合交叉种植, 种植密度3m×2m, 黑麦草草坪全覆盖。</p>

表 C.1 滨海泥质盐渍土造林绿化树种配置推荐模式表（续）

造林类型	盐渍化程度	模式、树种配置推荐
景观林	轻度盐渍土	<p>模式 1：东方杉/香樟/榉树/栎树+红叶石楠/茶梅/木槿/西府海棠+瞿麦/阔叶麦冬 乔木:灌木=18:82；乔木香樟为主要树种，常绿:落叶=3:2；红叶石楠和茶梅成片种植，木槿和西府海棠网格状种植，瞿麦和阔叶麦冬种植林下和林缘。</p> <p>模式 2：樱花/大叶女贞/墨西哥落叶杉+红花檵木/栀子/紫薇/木槿+阔叶麦冬/金鸡菊/德国鸢尾 乔木:灌木=24:76；乔木樱花为主要树种，常绿:落叶=2:5；红花檵木和栀子成片种植，位于乔木外缘，木槿和紫薇网格状种植，阔叶麦冬种植林下，金鸡菊和德国鸢尾位于林缘。</p>
	中度盐渍土	<p>模式 1：大叶桂樱/中山杉/榉树/合欢+海桐/紫穗槐/海滨木槿木槿/夹竹桃+大吴风草/阔叶麦冬/佛甲草/金娃娃萱草 乔木:灌木=13:87；大叶桂樱为主要树种，常绿:落叶=3:1，中山杉成带状分布，榉树和合欢点状分布；夹竹桃带状种植于林缘外侧，海桐点状种植，紫穗槐和海滨木槿斑块状种植，大吴风草和阔叶麦冬种植林下，佛甲草和金娃娃萱草成片种植于林缘。</p> <p>模式 2：无柄小叶榕/黄花槐/苦楝/无患子+红叶李/海桐/千层金+黑麦草/瞿麦 乔木:灌木=12:88；乔木树种点状分布，千层金为主要树种，红叶李和海桐条状种植；瞿麦斑块状，黑麦草草坪覆盖。</p>
	重度盐渍土	<p>模式 1：南洋杉/乌桕 + 千层金/海桐 + 芦竹/狼尾草 乔木:灌木=37:63；南洋杉条状分布，乌桕点状分布；千层金为主要树种，海桐点状种植，芦竹斑块状靠近水边，狼尾草斑块状。</p> <p>模式 2：木麻黄+檉柳/桤柳+八宝景天/黑麦草草坪 乔木:灌木=69:31；木麻黄成片种植，密度 5m×6m；檉柳和桤柳斑块状种植，密度分别为 1.5m×0.6m 和 2.0m×1.5m，八宝景天斑块状，黑麦草草坪覆盖。</p>
<p>注1：适合高土壤含盐量造林地树种配置模式同样适用于低含盐量造林。</p> <p>注2：盐渍化程度达到盐土等级，不宜直接造林绿化。</p>		

附录 D

(资料性)

滨海泥质盐渍土造林绿化技术模式图

滨海泥质盐渍土造林绿化技术模式图见 D.1。

技术流程	前期准备	地表排水系统	地下排盐系统	抬土整地	生物改土	造林绿化	抚育管理
操作图例							
技术要点	造林绿化设计前进行土壤理化性质和地下水位、矿化度以及植被调查。土壤调查选用梅花点法或蛇形法，每 2000m ² ~5000m ² 采一个样，至少由 5 个采样点混合而成；采样深度宜为 100cm，分层深度分别为 30cm、30cm 和 40cm。	开沟筑渠，主沟宽度 2m~4m，深度≥1.5m，设置于地块外围。支沟宽度 0.5m~1.0m，深度 0.5m~1.0m，间隔 8m~10m，与主沟连通。	重度盐渍土和盐土应设置暗管排盐系统。排盐管埋深以 60cm~120cm 为宜。在排盐管上铺设 15cm 厚隔离层，隔离层可用碎石、稻草、麦秆、木屑等材料，压实，再铺透水性土工布，隔离层应做到分层、铺平、拍实。	采用多次翻耕方式，翻耕深度 50cm 以上，然后做高墩或高垄，高度 50cm 以上；轻、中度盐渍土地块翻耕 2 次，重度盐渍土和盐土，翻耕不少于 3 次。每次翻耕后，自然雨水淋溶。	在抬土整地的最后一次翻耕时，添加稻壳、碎秸秆或木屑等约 150m ³ /ha，与原土混合。造林前，种植苜蓿、油菜、黑麦草等绿肥植物，或者种植前将酸性有机肥料与原土按照 1:25~1:50（体积比）的比例混合均匀后，回填到种植穴内。	乔木宜选择耐盐碱、抗风、深根型的树种；灌木宜选择耐盐碱、抗风、固土的树种；草本宜选择根系发达，耐盐碱，耐贫瘠的多年生草本。选择盐渍土培育或受过抗盐性驯化的苗木，优先选择容器苗。宜乔、灌、草相结合。常绿与落叶、针叶与阔叶混交。	在夏季高温少雨时，做好树木根际的覆盖，或套种苜蓿、草木犀、碱茅等绿肥植物，及时浇水。在台风来临前，需做适当修剪，并做好支撑加固。台风灾害发生后，扶正歪斜树木，支撑加固，剪除伤残枝，并对植株根部进行培土。及时清除非目的性种植的藤蔓。

图 D.1 滨海泥质盐渍土造林绿化技术流程图