

上海市工程建设规范

水上森林营建与养护技术标准

Technical standards for construction and maintenance of
aquatic forests

(征求意见稿)

上海市园林科学规划研究院

2026年1月

前言

上海市工程建设规范《水上森林营建与养护技术标准》是根据上海市住房和城乡建设管理委员会发布《2025 年上海市工程建设规范、建筑标准设计编制计划》（沪建标定〔2024〕668 号文）的要求，由上海市园林科学规划研究院主编，上海市林业总站、上海市水务（海洋）规划设计研究院、上海园林绿化建设有限公司、上海市建设用地和土地整理事务中心、上海市奉贤区林业站、上海市宝山区绿化建设和管理中心、上海市浦东新区林业站和景遥（上海）信息技术有限公司共同参与编制。为推动本市林水复合工作有序开展与长效维持，促进水上森林标准化营建与养护，提升水上森林的景观效果与生态效益，标准编制组充分总结国际国内水上森林营建与养护经验，结合上海市城市更新建设、生态之城建设的发展形势和最新要求，参考有关国家、行业及本市相关标准规范和文献资料，并在广泛案例调查研究、征求多方单位和专家意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要内容有：总则、术语、基本规定、前期准备与调查勘察、水上森林养护管理。

各单位及相关人员在执行本标准过程中，如有意见和建议，请反馈至上海市绿化和市容管理局（地址：上海市胶州路 768 号；邮编：200040；E-mail：kjxxc@lhsrc.sh.gov.cn）以便修订时参考。

主编单位：上海市园林科学规划研究院

参编单位：上海市林业总站

上海市水务（海洋）规划设计研究院

上海园林绿化建设有限公司

上海市建设用地和土地整理事务中心

上海市奉贤区林业站

上海市宝山区绿化建设和管理中心

上海市浦东新区林业站

景遥（上海）信息技术有限公司

主要起草人：

目 次

1. 总则	1
1.0.1 编制目的	1
1.0.2 适用范围	1
2. 术语	2
2.0.1 林水复合	2
2.0.2 水上森林	2
2.0.3 陆域缓冲区	2
2.0.4 水陆交错带	2
2.0.5 耐水湿树种	2
3. 基本规定	3
3.0.1 林地建设改造项目	3
3.0.2 河湖治理项目	4
4. 前期准备与调查勘察	5
4.0.1 前期调查与数据衔接	5
4.0.2 地形整理及塑形要求	6
5. 水上森林栽植驯化营建	7
5.0.1 立体条件营造	7
5.0.2 苗木选择	7
5.0.3 乔木种植与淹水驯化	8
5.0.4 灌木种植	8
5.0.5 水生植物栽植	9
6. 水上森林养护管理	10
6.0.1 水域管理养护	10
6.0.2 水生植物管理养护	10
6.0.3 林木管理养护	11
6.0.4 其它专项管理	11
附录 A: 乔灌木推荐种类	13

附录 B：上海市各水利片的规划水位情况	16
附录 C：典型水上森林营建的标准段平、剖面设计图示	17
本标准用词说明	18
引用标准目录	19

Contents

1. General Provision	1
1.0.1 Compilation purpose	1
1.0.2 Scope of application.....	1
2. Terms	2
2.0.1 Forest-water recombination.....	2
2.0.2 Wetland forests	2
2.0.3 Land buffer zone.....	2
2.0.4 Aquatic-terrestrial zone	2
2.0.5 Water-resistant and moisture-tolerant tree species	2
3. Basic Requirements	3
3.0.1 Forest construction and renovation project	3
3.0.2 River and Lake management Project	4
4. Preliminary preparation and investigation.....	5
4.0.1 Connection between preliminary survey and data.....	5
4.0.2 Terrain finishing and shaping requirements	6
5. Water forest construction in rivers, lakes and coastal zones.....	7
5.0.1 Creation of Three-dimensional Conditions	7
5.0.2 Selection of Nursery Stock.....	7
5.0.3 Tree planting and waterlogging acclimatization.....	8
5.0.4 Shrub planting.....	8
5.0.5 Aquatic plant planting	9
6. Adaptive conservation and management of aquatic forest	10
6.0.1 Water area management and conservation	10
6.0.2 Aquatic plant management and maintenance	10
6.0.3 Tree Maintenance and Management	11
6.0.4 Other Specialized Management.....	11
Appendix A: Recommended Species of water-resistant wet shrub.....	13
Appendix B: Planned water levels of each water conservancy project in Shanghai...	16
Appendix C: Plan and Section Design Drawings of Standard Segments for Typical Aquatic Forest Construction	17
Explanation of Standards.....	18

Reference Standard directory.....19

1. 总则

1.0.1 编制目的

为深入贯彻党的二十大精神和习近平生态文明思想，牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，在大力推进公园城市、一江一河、城市更新和乡村振兴建设背景下，依据有关法律、法规，上海在推进公园城市、一江一河、城市更新、乡村振兴等建设中，开展河湖、库塘、林地等林水复合建设试点，水上森林作为林水复合的重要类型之一，具有提高森林覆盖率、提升水文蓄滞、丰富特色景观、增强生态韧性等功能，依据有关法律、法规，结合林水复合建设试点情况制定本标准。

1.0.2 适用范围

环城生态公园带、新城绿环、生态清洁小流域、全域土地整治、沪派江南等河湖、湿地及沿岸陆域控制线、小微水体或小微湿地的分布区域，以现状是低洼地、退养鱼塘、坑塘水面、小微水体、中小河道、耐水湿片林等为主，作为水上森林的适宜建设区域。

行洪通道、区域主要引排水通道、重要航道等河口线内，沿江、沿海滩涂重度盐碱地区域，以及与河湖水系不相邻的林地内，不宜实施水上森林建设试点。

2. 术语

2.0.1 林水复合 forest-water recombination

在一定区域内通过国土空间的复合利用，通过水系连通、地形塑造、植被配置等技术措施，实现水中有林、林中有水，复合区域既满足河湖功能和结构要求，具备防汛调蓄能力，又符合森林资源认定标准，水上森林是林水复合的典型表现形式。

2.0.2 水上森林 wetland forests

以生态功能提升与湿地营造为核心目标，通过人工营造或对自然群落优化修复形成的复合型生态系统，由耐水湿乔木、灌木及水生草本植物为主体，在河流、湖泊、沼泽、水塘、沿海滩涂等水域生长形成的“林水相依”生态景观。其中，人工营造的水上森林建设需严格执行本标准相关技术要求；自然形成的水上森林生态保护与修复工作可参照本标准核心技术条款执行。

2.0.3 陆域缓冲区 land buffer zone

堤顶线至陆域控制线之间的区域，典型生境特征包括堤防防汛高程、陆域控制宽度、防汛道路等。

2.0.4 水陆交错带 aquatic-terrestrial zone

陆地和水生态系统之间的过渡区域，一般包括湖滩、河滩、地下水渗出区，以及河流水体边缘与两侧植被缓冲的衔接区域等。

2.0.5 耐水湿树种 water-resistant and moisture-tolerant tree species

能够在土壤长期处于湿润甚至积水环境下，正常生长、发育，并维持一定生命活动的树种。

3. 基本规定

3.0.1 林地建设改造项目

1 水上森林建设规划需与多类专项规划协同衔接：与水利规划衔接，避开河道行洪断面（市级河道距堤岸 ≥ 30 m，区级河道距堤岸 ≥ 25 m，镇级河道 ≥ 20 m），控制乔木密度，结合水库调度设计耐水位波动的树种组合；契合生态保护规划，禁入敏感区，缓冲区内采用“乔灌草 + 开阔水域”模式，乡土树种比例 $\geq 80\%$ ，联动入侵物种治理；融合景观与旅游规划，预留 3m~5m 宽生态步道，林缘设 ≤ 50 m²观景平台，限制日接待量（ ≤ 50 人/公顷）；衔接土地利用规划，不占基本农田，契合城乡规划，承担雨洪调蓄功能，实现生态与综合价值最大化。

2 推进林水资源“同时设计、同时施工，同时验收”。在平面布置上，柔化水、林的边界，保持水绿自然蜿蜒和相互依附的状态；在竖向设计上，通过微地形塑造，形成河、塘、岛、滩等多样性的水形态，形成复合多样的水陆交错带地形地貌，为生物提供繁衍生息的生存环境。增加防汛除涝调蓄空间的同时，充分发挥河湖水系与乔灌草的生态功能，促进生态修复。

3 新建林地时，根据地形条件和现状地块基础，选取一条或者若干条主水系，主要用于林地内与外围水系沟通的主要排水通道。在满足林地面积和河湖水面率不减少的基础上，注重发挥林地涵养水源和滞留径流功能。

4 利用废弃养殖鱼塘水面造林时，水域面积占区域面积 70%以上、水深 ≤ 1.5 m、土壤为壤土（避免硬质底质）、水质达到 V 类及以上的区域可采用营建“水上森林”的造林方式，且不大于营建区总面积 5%的水面面积用于林地内与外围水系沟通的主要排水通道。遵循区域内土方挖填平衡、尽量减少外购土方的原则，结合外围水系布局，局部挖深作为与外围水系沟通的排水通道，其他区域适当填土，满足“水上森林”的种植要求，达到森林覆盖率和河湖水面率协同提升目标。

5 已建林地内原有自然水系进行保留，根据现状地形条件、与外围水系的相对位置关系，选择若干条条件适宜的水系作为现状建林地的主要连通通道，并与外围水系沟通，提高区域水体调蓄能力和水文交换能力。同时，水上森林建设需“因水制宜”：浅水区、缓流、沃土、稳水位、好水质的水面是乔木种植的理想区

域；而深水区、急流、硬底质、水位剧变、重污染或生态敏感的水面，则需避免乔木种植（可考虑水生草本、灌木或自然保护）。实际操作中，还需结合树种耐水性和当地生态目标综合判断。

6 新建林地面积 20 亩以上的，林地内的沟渠、水域和湿地等总面积约为林地面积的 5%，边坡坡度需结合地形条件确定，宜不陡于 1:5。结合地形竖向设计在局部地区形成串联网状水域湿地，边坡尽量放缓，在满足要求的区域种植耐湿乔木。

3.0.2 河湖治理项目

1 河道河口线和陆域控制线两侧用地性质为绿地、林地的区段，鼓励河道与绿地、林地内水系联通，开展一体化设计，河湖治理项目中水上森林建设应满足《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）。建设为林水复合水上森林的面积应不小于 1 亩以上，乔木种植不少于 2 排，株距宜为 3~4m，树冠间距宜为 4m~5m。

2 作为林水复合区域的水陆交错带河道坡面自常水位上限以上，生态防护区和陆域缓冲区至堤顶高程，坡面宜采用自然缓坡，坡比宜缓于 1:5，并在周边地块内实现堤顶达标。加强坡面防水土流失和坡脚加固措施，有硬质驳岸的坡面，应确保原有驳岸的稳定。

3 河道斜坡生态防护区和陆域缓冲带的造林区域在常水位以上，若河道有硬质结构驳岸，宜距离驳岸不小于 2m，或者斜坡上部的 1/3 范围。

4. 前期准备与调查勘察

4.0.1 前期调查与数据衔接

1 造林建设作业设计前期综合调查。根据《生态公益林建设技术规程》(DG/TJ 08-2058-2016)开展综合调查,指标包括:常水位、高水位、水流速度、土壤类型、土壤质地、土壤盐分、土壤 pH 值、土壤容重、土壤有机质等。

2 造林有效土层厚度应根据树种类型确定, , 严禁使用建筑和生活垃圾、污泥等作为回填土。对土源不足或土壤质量不达标的区域,应采取土壤改良措施,达到现行《绿化种植土壤》(CJ/T340-2016)的相关规定,确保满足乔木生长需求。

3 土地及水绿资源调查。林地和森林资源情况应以林业部门数据为准;河湖水系和小微水体资源情况应以水务部门数据为准;涉及土地空间及其土地利用类型情况应以规资部门数据为准。水上森林水绿资源调查需“水 - 绿”联动,严格遵循《水文测量规范》(GB 50179-2015)及《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)等实地监测标准,结合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)等实验室分析规范,以及《林业遥感技术应用规范》(LY/T 2939-2018)等遥感技术标准,通过实地监测 + 实验室分析 + 遥感技术的结合,精准掌握水深、水位、水质、底质等水资源特征,及植物种类、生长状况等绿化特征。最终通过数据整合,为适宜造林区域划定、树种选择、群落配置提供科学依据,确保水上森林的生态稳定性和可持续性。

4 现行规划计划衔接。林水复合框架下的水上森林建设项目实施方案编制时,应充分兼顾已有森林、水域的空间分布现状,并协调规划资源、绿化市容、水务海洋等行业的建设规划计划。

5 林水复合试点建设水上森林实施地块,在编制实施方案中,宜采用无人机遥感(空间分辨率不低于 0.5m)和地面测量方式,同时遵循绿化林业和水务海洋的行业标准,进行现状林木健康度、水域湿地水环境与水生态相关调查,获取森林覆盖率、河湖水面率及其水绿生态空间健康状况空间分布特征。

4.0.2 地形整理及塑形要求

1 施工前地基表层不合格土、杂土等应予清除，施工过程中的开挖、清除的弃土、杂物、废渣等，均应运到指定场地堆放。

2 对于池杉、落羽杉等强耐水淹树种，可采用围堰造型处理。围堰高度应根据树种耐水能力分级设置，强耐淹树种 $\geq 50\text{cm}$ ，中耐淹树种 $\geq 40\text{cm}$ ，为增强保水效果、减缓渗水速度，维持稳定的水淹环境，筑堰材料建议选用粘性土。

3 对于水杉等耐水淹能力中等的树种，可在植株间隙打造小型不规则水泡。水泡营造时需注意：（1）水泡深度控制在 30cm 以内，避免水位过高对树木生长造成压力；（2）在水泡底部铺设防水材料，以减缓水分下渗速度，维持水泡内的水位稳定；（3）水泡边缘坡度应控制在 $15\sim 25^\circ$ ，平缓的过渡不仅利于水土保持，更为蛙类等小型动物提供了安全的觅食路径和活动空间，助力构建多样化的微生态系统。

4 河道疏浚一般结合河道整坡同步进行，淤泥处置需满足《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）中的相关要求。

5. 水上森林栽植驯化营建

5.0.1 立体条件营造

1 水上森林栽植空地需满足生态适配性，具体要求如下：水深按植物类型差异化控制，水生草本初期宜 0.3m~0.6m、后期 \leq 1.0m，耐水湿乔木初期 0.3m~1.0m、后期可至 1.5m，整体年水位变幅 \leq 1.2m，流速 \leq 0.3m/s（参照 GB 50179-2015）；基底为淤泥或腐殖质土，有机质 \geq 3%，pH 6.0~7.5，无重金属超标（GB 15618-2018）；面积 \geq 500 m²，日照充足，避开功能冲突区（GB/T 15968-2018）。若空地条件需进行优化水文与基底优化时：用闸坝控水位（幼苗期 0.3m~0.5m，成株期 0.8m~1.2m），月变幅 \leq 0.3m（SL 27-2014）；改善水质至IV类以上（GB 3838-2002），急流区设导流堤降流速至 \leq 0.3m/s。基底则改良土壤，修复污染，注入功能性菌剂等方式提升肥力，使有机质含量达到 \geq 5%。

2 基底地形需“深浅交错”：按 LY/T 2251 划浅水区（0m~0.5m，40%）、过渡区（0.5m~1.0m，35%）、深水区（1.0m~1.5m，25%）；造 \leq 15°缓坡，留小型水域；边坡用椰丝毯、生态袋固坡，适配不同树种，营建标准段平、剖面设计图见附录 C。

5.0.2 苗木选择

1 造林时宜选用乡土耐水湿树种，树木种类以池杉、落羽杉、水杉等耐水树种为主，苗木苗龄 2~3 年生，地径 \geq 3cm，苗高 2-3m，根系发达；无病虫害（GB/T 2772），树干通直，树皮无破损；起苗后保留土球（直径为地径的 6~8 倍），并用无纺布包裹保湿，运输时间不超过 48 小时；耐水湿灌木栽植应按设计选择品种和规格，且应选择根系发达、生长茁壮、无检疫性病虫害的植株，栽植季节应选择春季为主、秋季为辅进行植物栽植。

2 河道防护林、水源涵养林、农田防护林、道路防护林等林水复合应以耐水湿乔木为主，因地制宜配置适量耐水湿灌木树种。

3 造林苗木应执行现行上海市地方标准《生态公益林主要树种苗木质量分级》（DB31/T1038）的规定，必须使用无病虫害、检疫合格的苗木，植株应生长健壮、

主干通直；根系发达、完整，有较多的侧根和须根，主根系无劈裂、无明显机械损伤。

5.0.3 乔木种植与淹水驯化

1 林水复合造林成活率不得低于 90%，造林保存率不得低于 85%。

2 一般情况下淹水深度应控制在 50 cm 以内，常年水深超过 80 cm 的区域不适宜营造水上森林，可配置沉水植物（如苦草、黑藻）+浮水植物（如睡莲）+生态浮床的水生植物组合。

3 造林时宜选用乡土耐水湿树种，苗木苗龄 2~3 年生，地径 $\geq 3\text{cm}$ ，苗高 2-3m，根系发达；无病虫害（GB/T 2772），树干通直，树皮无破损；起苗后保留土球（直径为地径的 6~8 倍），并用无纺布包裹保湿，运输时间不超过 48 小时；栽种时间以春季（3~4 月）为宜，春季倒春寒区域需在栽植后覆盖保温膜，部分树种可选择秋季栽植。乔木带土球移栽，按 2m \times 3m 株行距挖穴，穴底铺 10cm 腐殖质土，放苗后回填改良土分层压实，根颈与基底平齐，定植后浇水定根，初期水深 0.3~0.5m。造林作业 5 年内采取围堰措施调控水位。

4 在 1~2 年的生长期里，营造间断淹水环境进行驯化，每年水淹 2~3 次，每次不超过 30 天，水深不宜超过 20cm，连续淹水时间不宜超过 3 个月，3~5 年内逐年增加水淹深度，长期水淹深度也不宜超过 50 cm，避免影响乔木林生长。

5 造林初植密度的确定，需综合考量造林地的立地条件、树种自身的生物学特性及苗木规格。同时，鉴于种植存活率以及水中乔木生长速度较慢的实际情况，各类树种的初植密度在参照《生态公益林建设技术规程》（DG/TJ 08-2058-2016）附录 D 相关规定的基础上，可酌情提高。

6 按照树种特性进行合理修枝，及时进行病虫害防治，对倒伏、倾斜的苗木应及时扶正、培土加固。对死亡及感染病虫害严重的苗木应及时清除，并适时采用同树种、同规格的苗木进行补植。

5.0.4 灌木种植

1 根据河道功能及岸坡淹水时间、护岸类型等立地条件，以保土、固坡、耐湿能力强的乡土植物为主，确定灌木层的植物种类和配置方式，尽可能提高绿化

配置方式和植物种类的多样性。

3 养护期应按照灌木特性进行合理修枝，及时进行土壤施肥、清理杂草、病虫害防治，对死亡及感染病虫害严重的苗木应及时清除，并适时补植相同规格的耐水湿灌木苗木。

5.0.5 水生植物栽植

1 应选择植株健壮、根系完整、无病虫害的苗木。栽植苗木或块茎、根茎，起苗后至栽植前应有保湿措施。栽植时间超过三天后及时浇水，保持土壤湿润。栽植施工应符合种植边廓清晰、密度合理等要求。

2 栽植水生植物的景观水体水质，按《城市湿地水生植物应用技术要求》（DB 31/ T919-2015）规定的水质等级及适宜种类选择要求实施，水体含盐量宜小于 1.5‰。

3 栽植土壤应符合现行国家标准《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）三级标准，建筑垃圾、沙土不应作为底土。新建水体底土为重粘土、盐碱土的，应经翻耕水渍、淤泥化后再种植。疏松表土土层不应小于 20 cm，底土应匀整，并清除杂草、碎砖、石块等垃圾。栽植的水体坡度宜小于 30 度。

4 容器栽植应事先配制相应的种植土，其理化性质应符合设计要求，宜选择粘性较高的淤泥或水稻土，原水体环境宜保留原有种植土。回填的种植土不应含有污染水体的成分。

6. 水上森林养护管理

6.0.1 水域管理养护

1 水面巡查内容应包括水面漂浮物清除情况；拦漂和水文测站、水生态治理设施等设施的完好情况；有害水生植物情况。水质监测每季度至少 1 次，监测溶解氧、氮磷等指标，确保水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类及以上标准。水生态监测关注动植物群落，定期调查水生生物多样性。同时警惕外来物种入侵，定期巡查，发现互花米草等及时清除，采用物理或生物防治，防止扩散破坏生态平衡。

2 水面及坡面应保持基本清洁，水面每 5000m² 内漂浮物面积累计不超过 1m²，坡面垃圾及时清除。汛期的保洁应服从河道防汛调度要求。水域保洁频率应符合《上海市河道维修养护技术规程》（DB31 SW/Z 027-2018）附表 E 规定。

3 拦漂设施、水生态治理设施等水上设施拦截的漂浮物，应进行集中打捞，宜做到当日垃圾当日清除。

4 作业船只应选用无溢油污染、噪音低的环保型船舶。船舶设施应定期维护，保持完好。作业时安全操作并做好防护措施。水域保洁所收集的垃圾应进行分类后交付环卫部门处理，宜做到日捞日清。

6.0.2 水生植物管理养护

1 水生态治理设施的植物巡查应包括观测记录河道水位、透明度、指示性生物（能反映水生态健康状态的物种，如蜉蝣幼虫、鲫鱼等）生长状况、入侵物种（如互花米草、水葫芦等）等情况；水生植物生长情况是否良好，有无枯黄、枯死、倒伏、病虫害、缺损等情况；水生植物生长密度是否良好，有无密度过大、生长超出网框、影响船只通行及景观效果等情况。

2 水生植物的养护应符合下列要求：应及时修剪枯黄、枯死和倒伏的植株，及时清除河道内杂草、残枝败叶，杜绝水生植物恣意蔓延。生长扩张出生态浮床外的浮叶植物应及时进行修剪，宜修剪至浮床框架外 20cm 内。沉水植物长出水面影响景观时，应及时进行人工打捞或机器收割。入冬后水生植物应及时清理、收割，河面无明显残留。

6.0.3 林木管理养护

1 林木及管理养护应符合现行行业标准《园林绿化养护标准》(CJJ/T 287-2018)及现行上海市工程建设规范《园林绿化养护标准》(DG/TJ 08-19-2014)的规定。

2 林木缺损率应小于 15%，低于标准的应及时补种。应做好日常性的防治林木病虫害，并随时清除因病虫害致死的树株。同时进行合理的修剪和疏枝，形成完整匀称的树冠，确保林带及林木持续健康生长。

3 对于林木缺损较多的林带，应适时补植或改植其他适宜树种；树木无明显倾斜倒伏，无明显徒长枝、病虫枝、过密枝、枯死枝等，不影响通行及景观效果，在台风季节前应对乔灌木进行加固，风灾后对倾斜的树木应及时扶正、固定树身。

4 根据不同季节、不同植物特性，适时灌溉、中耕松土除草施肥。水上森林以自然水体为灌溉水源，干旱期(水位低于 0.3m)可补充灌溉至水深；肥料宜选用腐熟有机肥(避免化学肥料污染水体)，在叶芽开始分化前施入，结合水肥管理，可适当进行中耕、锄草和种植绿肥。

5 在台风季节前应对乔灌木进行加固，风灾后对倾斜的树木应及时扶正、固定树身。

6 柔性护坡绿化缺损区应及时补植、补栽，恢复原貌。土质坡面宜植草覆盖，草皮覆盖率应达到 95%以上。草皮护坡应定期修剪，清除杂草，保持平整美观；夏季干旱时应适时浇洒水。

6.0.4 其它专项管理

1 林地巡查。按要求做好病虫害、护林防火、野生动物保护等日常巡查和专项巡查工作，填写巡查日志；发现林地乱搭建、乱种植，以及非法占林、毁林行为及时制止，并及时上报；发现病虫危害和火灾隐患及时防治和扑灭，并及时上报；发现非法捕杀(张网)野生动物等行为及时制止，发现疫病、疫情或不明原因的死鸟要按流程规范处置并及时上报。

2 防灾减灾。台风季节前，根据实际情况对林木采取培土、加固等防护措施；台风过后，及时排除林地积水，扶正风倒木，修剪风折枝；森林防火期内，及时清除林下可燃物。

3 设施维护。做好林地道路、桥梁、隔离网、警示 宣传牌、泵房设备等日常维护。

附录 A：乔灌木推荐种类

附表 A-1 林水复合主要耐水湿乔木推荐种类

序号	乔木树种	耐水湿能力		
		长期水淹	短期水淹	高水位以上
1	池杉 <i>Taxodium ascendens</i>	√	√	√
2	落羽杉 <i>Taxodium distichum</i>	√	√	√
3	墨西哥落羽杉 <i>Taxodium mucronatum</i>	√	√	√
4	东方杉 <i>Taxodium mucronatum</i> × <i>Cryptomeria fortunei</i>	√	√	√
5	中山杉 <i>Taxodium 'Zhongshanshan'</i>	√	√	√
6	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>		√	√
7	水松 <i>Glyptostrobus pensilis</i>		√	√
8	湿地松 <i>Pinus elliottii</i>		√	√
9	乌桕 <i>Triadica sebifera</i>		√	√
10	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>		√	√
11	江南桤木 <i>Alnus trabeculosa</i>		√	√
12	垂柳 <i>Salix babylonica</i>		√	√
13	金丝柳 <i>Salix alba 'Tristis'</i>		√	√
14	南川柳 <i>Salix rosthornii</i>		√	√
15	楝树 <i>Melia azedarach</i>		√	√
16	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>		√	√
17	旱柳 <i>Salix matsudana</i>			√
18	榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>			√
19	喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>			√
20	三角枫 <i>Acer buergerianum</i>			√
21	桑树 <i>Morus alba</i>			√
22	珊瑚朴 <i>Celtis julianae</i>			√
23	朴树 <i>Celtis sinensis</i>			√
24	丝棉木 <i>Euonymus bungeanus</i>			√
25	弗吉尼亚栎 <i>Quercus virginiana</i>			√

序号	乔木树种	耐水湿能力		
		长期水淹	短期水淹	高水位以上
26	乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>			√
27	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>			√

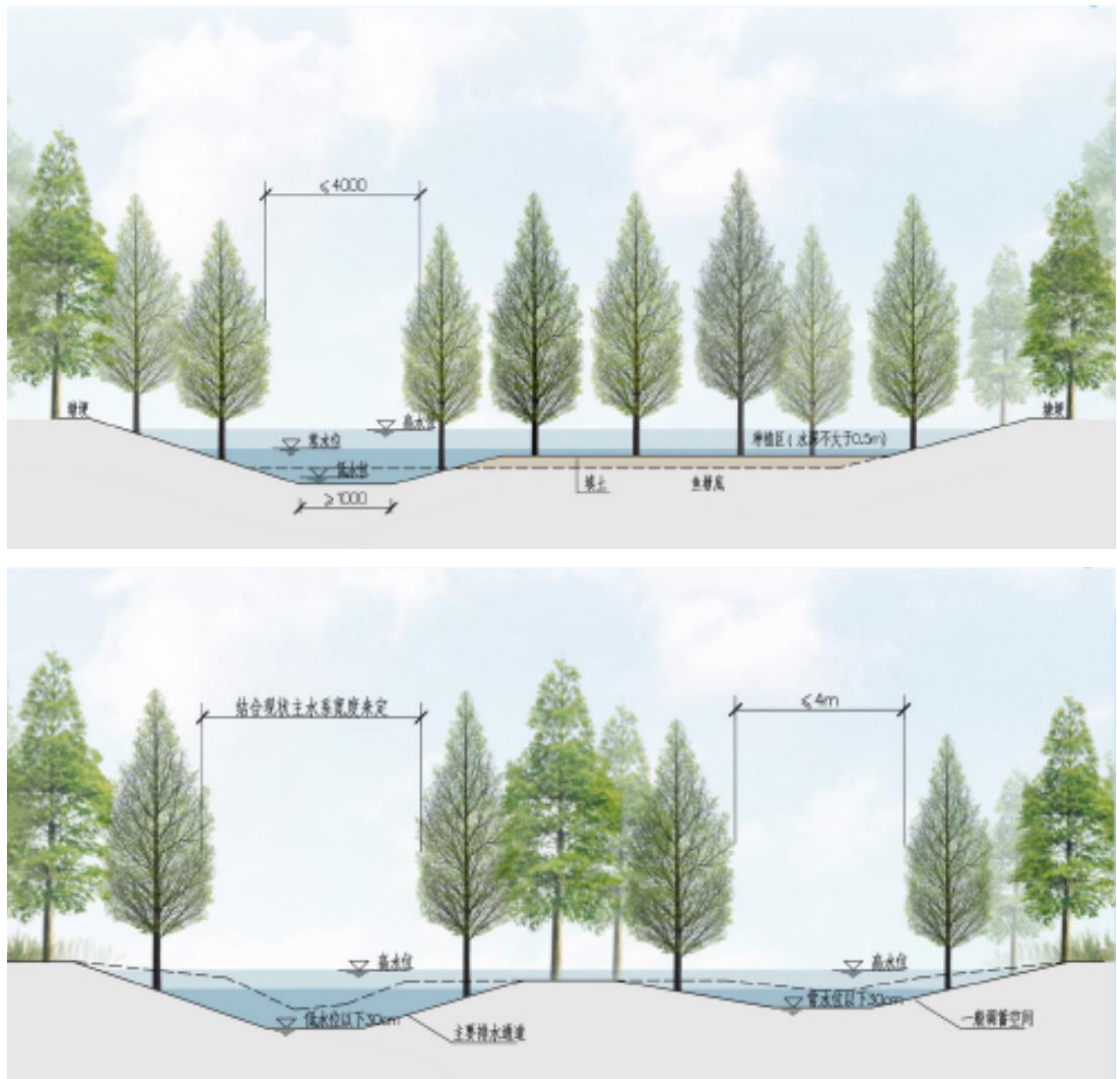
附表 A-2 林水复合主要耐水湿灌木推荐种类

序号	耐水湿灌木种类	适宜栽植生境	
		短期水淹	高水位以上岸坡
1	紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	√	√
2	木槿 <i>Hibiscus syriacus</i>	√	√
3	海滨木槿 <i>Hibiscus hamabo</i>	√	√
4	夹竹桃 <i>Nerium oleander</i>	√	√
5	水杨梅 <i>Geum chiloense</i>	√	√
6	木芙蓉 <i>Hibiscus mutabilis</i>	√	√
7	中华蚊母树 <i>Distylium chinense</i>	√	√
8	怪柳 <i>Tamarix chinensis</i>	√	√
9	杞柳 <i>Salix integra</i>	√	√
10	彩叶杞柳 <i>Salix integra</i> 'Hakuro Nishiki'	√	√
11	伞房决明 <i>Senna corymbosa</i>		√
12	锦带 <i>Weigela florida</i>		√
13	连翘 <i>Forsythia suspensa</i>		√
14	金钟花 <i>Forsythia viridissima</i>		√
15	冬青 <i>Ilex chinensis</i>		√
16	大叶冬青 <i>Ilex latifolia</i>		√
17	枸骨 <i>Ilex cornuta</i>		√
18	云南黄馨 <i>Jasminum mesnyi</i>		√
19	扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i>		√
20	南天竹 <i>Nandina domestica</i>		√

附录 B：上海市各水利片的规划水位情况

序号	水利片	除涝高水位 (m)	常水位 (m)	低水位 (m)	备注
1	崇明岛片	3.75	2.5-2.8	2.10	
2	淀北片	3.80	2.5-2.8	2.00	
3	淀南片	3.60	2.5-2.8	2.00	
4	横沙岛片	2.70	2.5-2.8	1.70	
5	嘉宝北片	3.80	2.5-2.8	2.00	
6	浦东片	3.75	2.5-2.8	2.00	
7	浦南东片	3.60	2.5-2.8	2.00	
8	浦南西片	-	-	-	圩区内水位按当地水利专项规划执行
9	青松片	3.50		1.80	
10	商塌片	-	-	-	圩区内水位按当地水利专项规划执行
11	太北片	3.30	2.5-2.8	2.50	
12	太南片	2.80	2.4-2.6	2.00	
13	蕴南片	4.44	2.5-2.8	2.00	
14	长兴岛片	2.70	2.2-2.3	1.70	

附录 C：典型水上森林营建的标准段平、剖面设计图示



本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准目录

1. 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）
2. 《土壤环境质量标准》（GB 15618-2018）
3. 《园林绿化养护标准》（CJJ/T 287-2018）
4. 《绿化种植土壤》（CJ/T340-2016）
5. 《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）
6. 《城市湿地水生植物应用技术要求》（DB 31/ T919-2015）
7. 《生态公益林主要树种苗木质量分级》（DB 31/T1038-2016）
8. 《上海市河道维修养护技术规程》（DB31 SW/Z 027-2018）
9. 《生态公益林建设技术规程》（DG/TJ 08-2058-2016）
10. 《园林绿化养护标准》（DG/TJ 08-19-2014）
11. 《水文测量规范》（GB 50179-2015）
12. 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）
13. 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
14. 《林业遥感技术应用规范》（LY/T 2939-2018）

上海市工程建设规范

水上森林营建与养护技术标准

条文说明

2026 上海

目 次

条文说明	20
1. 总 则	23
2. 术语	24
3. 基本规定	25
4. 前期准备与调查勘察	26
5. 水上森林栽植驯化营建	28
5.0.1 立地条件营造	28
5.0.2 苗木选择	28
5.0.3 乔木种植与淹水驯化	28
5.0.4 水生植物栽植	29
6. 水上森林养护管理	30
6.0.1 水域管理养护	30
6.0.2 水生植物管理养护	30
6.0.3 林木管理养护	30

Contents

Explanation of Provisions.....	20
1. General Provision.....	23
2. Terms	24
3. Basic Requirements	25
4. Preliminary preparation and investigation.....	26
5. Water forest construction in rivers, lakes and coastal zones.....	28
5.0.1 Creation of Three-dimensional Conditions.....	28
5.0.2 Selection of Nursery Stock.....	28
5.0.3 Tree planting and waterlogging acclimatization.....	28
5.0.4 Shrub planting.....	28
5.0.5 Aquatic plant planting	29
6. Adaptive conservation and management of aquatic forest	30
6.0.1 Water area management and conservation	30
6.0.2 Aquatic plant management and maintenance	30
6.0.3 Tree Maintenance and Management	30
6.0.4 Other Specialized Management.....	30

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本规程的目的、意义。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围。明确环城生态公园带、新城绿环等区域内特定水系及陆域为水上森林适宜建设区域，同时划定行洪通道等三类为不宜建设区域。

2. 术语

2.0.1 本术语界定了林水复合的核心内涵与实现路径，明确其功能定位及与水上森林的关系。林水复合以国土空间复合利用为基础，通过水系连通、地形塑造、植被配置等技术集成，构建“水中有林、林中有水”的生态格局；其核心要求是兼顾河湖功能结构与防汛调蓄能力，同时满足森林资源认定标准，实现生态功能与利用价值的协同统一。水上森林作为林水复合的典型表现形式，本术语为后续水上森林建设的方向和功能目标提供了核心界定依据。

2.0.2 本术语明确了水上森林的核心目标、构成要素、生长环境及适用范围。核心目标聚焦生态功能提升与湿地营造，涵盖人工营造和自然群落优化修复两种形成方式；群落构成以耐水湿乔灌木及水生草本植物为主体，生长环境限定为河流、湖泊等各类水域。同时区分了人工营造与自然形成水上森林的标准适用差异，人工营造需严格执行本标准技术要求，自然形成的侧重生态保护与修复，参照核心技术条款执行，确保标准应用的科学性与针对性。

2.0.3 本术语界定了陆域缓冲区的空间范围与典型生境特征。空间范围明确为堤顶线至陆域控制线之间的区域，核心生境特征包含堤防防汛高程、陆域控制宽度、防汛道路等关键要素。该界定为水上森林建设中陆域与水域的衔接区域划分提供了明确依据，有助于规范缓冲区的生态保护、防汛设施布局及植被配置等相关技术要求的制定与实施。

2.0.4 本术语明确了水陆交错带的核心属性、空间范围及衔接关系。核心属性为周期性干湿交替，空间范围界定为水位变化区与陆地的过渡带，具体涵盖湖滩、河滩、地下水渗出区等典型区域；同时强调其与陆域植被的衔接特征，该区域是水上森林群落与陆域植被过渡的关键空间，其界定为水上森林边缘区的植被配置、生态修复技术等提供了空间范围依据。

2.0.5 本术语界定了耐水湿树种的核心适应特征。明确其关键属性为能够在土壤长期湿润甚至积水的特殊环境下，正常完成生长、发育过程并维持基本生命活动，排除了仅短期耐湿或无法正常生长的树种类型。该界定为水上森林建设中树种选择提供了核心判定标准，是保障水上森林群落稳定性和生态功能发挥的基础前提。

3. 基本规定

3.0.1 本条针对林地项目中水上森林建设提出四项核心要求，旨在实现规划衔接、生态格局优化、建设条件适配及种植科学合理。

1 水上森林建设规划需与土地利用、资源保护等专项规划衔接，是保障建设项目合规性、生态协调性的基础要求。“同时设计、同时施工、同时验收”原则，确保水上森林建设与相关专项工程同步推进、协同落地；明确林地面积和河湖水面率不减少的底线要求，核心目的是在保障原有生态资源数量的前提下，最大化发挥水域与林地协同的复合生态功能，避免因建设活动造成生态资源损耗。

2 遵循土方挖填平衡原则，可减少土方外运或外购带来的资源消耗与环境影响，符合绿色建设理念。通过局部挖深、微地形优化等措施，平面柔化水岸线蜿蜒形态、竖向塑造多样地貌，既能提升景观的自然性与多样性，又能增强区域水文连通性，促进林内沟渠与外围水系的水文联系，保障生态系统的水文循环功能稳定。

3 针对废弃养殖鱼塘营建水上森林设定具体条件，是基于鱼塘原有地貌特征与水上森林生长需求的适配性考量。水域占比 $\geq 70\%$ 、水深 $\leq 1.5\text{m}$ 、壤土基底等条件，可保障耐水湿植物正常生长所需的水文与土壤环境；限制水系连通排水通道水面占比不大于 5% 、新建 20 亩以上林地内沟渠等总面积约为 5% ，既确保水文连通需求，又避免水域面积过大挤占林地空间，平衡林与水的空间比例。

4 按水深、区域敏感性划分种植模式，是“适地适树、适境适种”原则的具体体现：浅水区、稳水位区适宜种植乔木，深水区、敏感区采用水生草本等模式，可保障植物存活与生长稳定性；坡度宜采用 $1:3\sim 1:5$ 的要求，兼顾地形稳定性与植物种植条件；乡土树种比例 $\geq 80\%$ ，是因为乡土树种对本地气候、土壤、水文条件适应性强，抗逆性好，且能更好地融入本地生态系统，维护生物多样性与生态系统稳定性。

4.前期准备与调查勘察

4.0.1 本条明确了水上森林建设前期调查的核心内容、数据依据、技术标准及规划衔接要求，为实施方案编制和后续建设提供科学基础，保障项目的生态适配性与可持续性。

1 造林建设作业设计前期开展综合调查，是“适地适树、适境适种”的前提。参照《生态公益林建设技术规程》（DG/TJ 08-2058-2016）明确调查指标，涵盖水位、水流、土壤等关键立地条件，目的是全面掌握建设区域的自然本底特征，为树种选择、群落配置等后续设计提供精准依据，避免因立地条件不清导致建设失败。

2 明确不同资源调查的数据归口部门，是保障数据权威性、准确性和一致性的关键。林地和森林资源以林业部门数据为准，河湖水系资源以水务部门数据为准，国土空间相关数据以规资部门数据为准，可有效避免多部门数据冲突，确保建设项目符合各行业管理要求，为跨部门协同推进项目提供数据支撑。

3 水绿资源调查遵循多项国家及行业标准，是规范调查流程、保障调查结果科学性的重要要求。结合水质、土壤环境等相关标准开展调查，核心目的是全面掌握水深、水位、水质、底质等水资源特征，判断建设区域水生态环境承载力，规避因水质、底质不达标影响植物生长或造成生态风险。

4 实施方案编制采用无人机遥感与地面测量相结合的方式，是现代林业生态建设的技术创新应用。要求无人机空间分辨率不低于 0.5m 并遵循《林业遥感技术应用规范》（LY/T 2939-2018），可实现大范围、高精度的区域现状勘察；结合林木健康度、水生态等调查，能全面获取水绿生态空间健康状况，为方案编制提供直观、精准的基础资料。

5 实施方案编制时衔接现行规划计划，兼顾已有森林、水域现状并协调多行业规划，是保障项目合规性、协调性和生态稳定性的核心要求。通过规划衔接，可科学划定适宜造林区域，合理选择树种和配置群落，避免与现有生态资源、行业规划冲突，确保水上森林建设融入区域整体生态格局，实现可持续发展。

6 明确造林有效土层厚度按树种确定，严禁使用不合格回填土并要求土壤改良达标，是保障树木存活和生长的基础条件。《绿化种植土壤》（CJ/T340-2016）为土壤质量提供了明确标准，严格执行该标准可避免因土壤质量问题导致林木生长不良、群落退化，从源头保障水上森林的生态稳定性。

4.0.2 本条针对水上森林建设的地形整理及塑形提出具体技术要求，聚焦施工场地清理、树种适配塑形、淤泥处置等关键环节，兼顾植物生长需求、生态功能构建和工程安全。

1 施工前清除地基表层不合格土、杂土，施工中规范弃土、杂物堆放，是保障施工质量和场地生态安全的基础要求。清除不合格土可避免土壤杂质影响植物根系生长和土壤透气性；弃土等规范堆放可防止污染周边水体、土壤环境，减少水土流失，保障施工区域生态环境不受破坏。

2 针对池杉、落羽杉等强耐水淹树种采用围堰造型，是基于树种生长特性的精准适配措施。按树种耐水能力分级设置围堰高度，强耐淹树种 $\geq 50\text{cm}$ 、中耐淹树种 $\geq 40\text{cm}$ ，可精准控制水淹深度，满足不同耐淹等级树种的生长需求；建议选用粘性土筑堰，核心目的是增强保水效果、减缓渗水速度，维持稳定的水淹环境，为树种生长提供适宜的水文条件。

3 为水杉等中等耐水淹树种在植株间隙打造小型不规则水泡，是营造适宜生长环境并构建微生态系统的重要举措。水泡深度控制在 30cm 以内，可避免水位过高对树木生长造成胁迫；底部铺设防水材料能维持水位稳定，保障树种生长所需水分；边缘坡度控制在 15~25°，既利于水土保持，又为蛙类等小型动物提供觅食和活动空间，助力提升区域生物多样性，构建稳定的微生态系统。

4 河道疏浚与河道整坡同步进行，是优化施工流程、提升工程效率的合理安排；淤泥处置满足《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）要求，是保障工程合规性和生态安全的关键。规范淤泥处置可避免淤泥随意堆放造成的环境污染，防止淤泥进入水体影响水质，确保河道生态功能不受破坏，兼顾工程建设与生态保护。

5.水上森林栽植驯化营建

5.0.1 立地条件营造

1 水上森林栽植区的立地条件，初期主要按照水深、栽培基质、水质、水动力等，耐水湿的乔木、灌木、岸坡草本和水生植物等按生态适宜性进行配置。条文中所列指标及其范围，参考上海地区的多年工程、实验研究和相关技术要求。

2 多样化的水下基底地形是营造水域和湿地生物多样性的基础，本条款结合水上森林主要耐水湿的淹没水深研究数据，设定了浅水区、过渡区、深水区和岸坡的水深范围与空间占比。边坡因水位浸泡、季节性水流、岸坡土质等原因，宜采用椰丝毯、生态袋、植草毯等生态防护措施，并附相关标准段的设计图则。

5.0.2 苗木选择

1 水上森林所选用的树种，经上海地区多年工程实践和耐水淹实验表明：池杉、落羽杉、水杉等成功应用较多，本条款就苗木选择过程中的苗龄、规格、起苗、运输等环节作出明确规定；

2 河道防护林、水源涵养林、农田防护林、道路防护林等林水复合功能区，因功能差异设定了耐水湿乔木及其多样性为主，提高森林覆盖率和廊道连通性。在林窗、林缘、林下等微生境区域，根据设计水深及土壤湿度、土壤肥力，合理配置耐水湿灌木；

3 水上森林在施工现场实施造林的苗木质量、检疫要求、主侧根系、苗木形态等，应满足上海市现行的相关技术标准。

5.0.3 乔木种植与淹水驯化

1 根据营造林工程的相关要求，结合专家咨询会的意见和建议，本条款规定了林水复合造林的成活率和保存率；

2 淹水驯化是水上森林营建的关键技术环节，经多个工程项目验证，并分析了主要推荐树种的相关研究资料，对淹水深度应控制在 50 cm 水深较适宜，限定了常年水深超过 80 cm 的区域，不适宜开展水上森林营造，结合水上森林营造区域的水深、光照和基质等状况，可配置沉水植物、浮叶植物和相关设施绿化；

3 本条款规定了水上森林树种栽种的适宜时间，并对移栽、树穴、基质和淹水驯化初期采用浅水位运行予以规定。为确保水上森林营造的整体效果，避免受周边水位及极端气候的影响，水上森林营建的 5 年内应采用水位调控围堰；

4 本条款按照生态公益林的相关规定，结合耐水湿主要树种的生物学和生态学特征，规定了各类树种的初植密度。

5.0.4 灌木种植。本条款规定了水上森林营造区的岸坡灌木种类及其多样性，以保土、固坡、耐湿能力强的乡土植物为主。

5.0.4 水生植物栽植

1 水上森林营造区域的水体水质，除满足地表水相关标准以外，需考虑水生植物的适宜栽植条件，在滨海区域应注重水体含盐量对水生植物栽植的不利影响，本条款参考相关研究资料予以规定；

2 本条款对水上森林的土壤基质予以规定，建筑垃圾、沙土等易形成渗水现象，不适宜作为水上森林营造的底土。

3 苗木或块茎、根茎，起苗后至栽植前应有保湿措施，是保障水生植物成活的重要技术措施，栽植初期因施工现场水位难以及时达到设计水位，应及时浇水维持水生植物存活与生长；

4 水生植物主要采取的无性克隆繁殖方式，采用容器栽植是针对易无序扩张水生植物种类的调控措施，本条款规定了容器栽植的种植土质量。

6.水上森林养护管理

6.0.1 水域管理养护

1 水面整洁及相关水质、水域设施等，是涉水涉湿生态建设管理的重要技术内容，本条款综合相关技术要求，对水面保洁、水上设施、水环境和水生态监测等予以规定；

2 本条款参照相关标准，规定了水上森林营建区域的水面保洁内容和频次；

3 本条款对具有拦截漂浮物功能的特定水域，参照相关要求予以规范；

4 本条款对水域作业船及其保洁产生的水域垃圾予以规范。

6.0.2 水生植物管理养护

1 水上森林湿地类型在养护中，应根据水务海洋、生态环境、绿化林业等要求，需加强对水体质量、水生植物目标恢复物种、入侵物种或危害性植物进行重点巡查，发现问题及时处置；

2 本条款规定了水生植物栽植区域的养护要求，对抑制水生植物疯长及其防治措施和枯萎期的养护予以规定。

6.0.3 林木管理养护

1 本条款规定了林木及植被养护，参照相关养护技术标准；

2 上海地区极端气候频发，为维持林地综合质量不降低，对于出现林木缺损的情况，本条款对相关补植、日常防治病虫害、清除枯死木、林木修剪等进行规定。

3 涉水涉湿的林带是上海地区生态廊道及其网络的重要形式，对维持超大城市生态系统功能具有重要作用，本条款对出现林木缺损较多的滨水林带养护管理要求予以规范；

4 本条款对水上森林营造区域的浇灌水源、改良肥料、绿肥栽植等予以规定；

5 岸坡自然化和生态化是生态建设的重要内容，柔性护岸绿化因处于水位变幅区，易出现绿化缺损现象，本条款对柔性护岸绿化效果维持，规定非木本植物栽植区的养护要求；

6.0.4 其它专项管理

1 本条款依据林长制相关要求，重点对病虫害、护林防火、野生动物保护等予以规定；

2 水上森林营造的适宜区域，绿化造林质量除了受到台风影响以外，耐水湿树种以落叶树种为主，本条款对台风、强降雨、枯萎期等防灾减灾重要时期的养护管理予以规定；

3 本条款根据相关标准和要求，综合林长制河湖长制规定，对涉林设施维护予以规范。