

《碳汇林树种选择技术规程》

编制说明

一、工作简况

广州市林业和园林科学研究院紧密围绕森林质量精准提升工作，持续深入开展优良种质资源收集保存与利用、林业生态工程建设、林业碳中和创新等技术研究。近年来，在部门预算项目“碳汇树种筛选与高效繁育技术研究”和广州市科技计划项目“高效固碳乡土树种评选与新品系选育研究和示范”项目的资助下。通过对广州及周边地区适生乡土固碳树种碳汇能力进行系统、定量分析，建立树种固碳能力综合评价体系，形成华南地区优良固碳乡土树种的推荐清单；开展优良碳汇树种新品系的选择和优良品系繁育、栽培及配套技术研究；拥有多项自主知识产权及碳汇树种选育相关的学术成果。这些科研成果为标准编制提供大量的研究基础。

广州市林业和园林科学研究高度重视成果推广应用，把科技成果写在祖国大地上。在科技成果的指导下，先后开展“碳汇林苗木引种培育与推广应用（2021-2023）”、“增城区（正果镇、小楼镇等）森林碳汇工程（子包六）”、“增城区碳汇示范林营建项目（2021-2024）”、“广州市森林碳汇工程（市属林场）设计施工一体化”、“增城林场森林质量优化提升工程（低效林改造）设计”、“增城区森林质量优化提升工程（低效林改造）设计”等多项专项技术服务。建有省级保障性苗圃1处，苗木生产基地面积300多亩，已形成碳汇育苗产业化生产与推广应用，累积培育推广优良固碳树种优质苗木超过100万株，累积造林面积超过10000亩。这些技术服务项目和苗木产业化的开展，为标准编制提供大量的基础数据和参考依据。

2019年8月，在广州市林业和园林局支持下，广州市林业和园林科学研究院成功申报广州市市场监督管理局标准项目《碳汇林树种选择技术规程》。项目成功立项后，我院迅速组织相关技术人员，组建了标准编制小组。收集和整理了现行相关法律法规、行业和地方标准、先进技术等文献资料。工作小组全面实地调研了广州市和珠三角部分地区碳汇林营建情况，与林场、区林业主管部门等进行广泛深入的技术和经验交流，掌握了目前碳汇林造林树种应用情况、生长状况、适应性、病虫害、景观性等基本情况，以及树种应用存在的问题等，为标准编制提供大量详实的数据。

在大量文献资料、实地调研、经验交流、自有技术总结的基础上，完成《碳汇林

树种选择技术规程》征求意见稿，拟征求相关单位意见。

编制人员：贾朋、代色平、赵志刚、郑锡荣、曾斯婧、张泳童、熊咏梅、陈勇、罗树凯。

二、编制原则、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

本标准是以规范碳汇林树种选择技术，保障碳汇林营林质量，充分发挥其经济、生态和社会效益为原则，参照了国家有关造林技术规程、森林抚育规程等标准编制各项内容，并按照 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。标准编制充分考虑到标准的完整性、先进性与实用性，特别是可操作性，确保通过本标准的实施，以规范碳汇林树种选择技术。

本规程的编制遵循如下原则：

第一，兼顾实用性和可操作性原则。根据碳汇林营建的经验及生产应用情况，本规程以数量化指标为主，易于理解，便于生产操作。同时，考虑到适于碳汇林造林区域范围广，立地条件差异较大，一些具体技术指标大多给出了数据获取方法或提供了相应的缺省值，避免由于指标规定过死，而导致生产中不易实施。

第二，兼顾先进性和现实可行性。本技术规程在充分调查研究的基础上，认真分析国内外同类技术标准的技术水平，并结合我市碳汇林培育的具体条件，规范了树种选择原则、树种分类及选择要求、树种选择方法、树种配置、苗木质量要求等，具有一定的先进性。同时又很好的与实际生产相结合，如在择优确定目标树的基础上，进一步要求择优选择适当数量备选树种，防止因目标树种苗木短缺影响造林进度，现实可行性强。

（二）主要内容及确定论据

1. 主要内容

本标准由前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、树种选择原则、树种分类及选择要求、树种选择方法、树种配置、苗木质量要求和技术档案、附录等部分组成。在编制本标准的过程中，广泛参考和借鉴已有的技术标准和规范、国家相关规定和已

公开发表的有关碳汇树种选择的研究论文等，具体情况如下。

2. 确定论据

(1) 范围

该部分规定了本标准主要技术内容和适用范围。

(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化必不可少的条款。规范性引用文件包括 GB 6000 《主要造林树种苗木质量分级》、GB/T 15776《造林技术规程》、DB44/T 245 《主要阔叶树种苗木质量分级》。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用本文件；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。

(3) 术语及定义

对标准文本涉及到的“碳汇林”、“乡土树种”、“建群种”、“辅助种”等用语含义进行了解释说明。

(4) 树种选择原则

该部分对碳汇林树种选择的原则进行了规定。

(5) 树种分类及选择要求

该部分对碳汇林树种的分类进行了规定，将树种分为建群种和辅助种两类，并对其生长特性进行表述。

(6) 树种选择方法

该部分规定了树种选择的方法。通过初选形成初选树种清单；进而对初选树种开展调查；规定了碳汇林树种选择评价指标体系与评分标准，对初选树种开展综合评价；在满足技术指标的情况下，通过综合评价择优确定建群种目标树种和辅助种目标树种，并且择优选择适当数量的树种作为备选树种。

(7) 树种配置

该部分对造林小班的树种配置要求进行了规定。

(8) 苗木质量要求

该部分对碳汇造林的苗木质量要求进行了规定。

(9) 技术档案

该部分对树种选择资料归档等方面进行了规定。

(10) 附录

附录 A 提供了广州碳汇造林主要适宜树种名录。

附录 B 提供了广州部分树种含碳率，湿地松、其他松类、柳杉、池杉、杉木、水杉、檫木、楠木、相思类、栎类、木麻黄、软阔类、硬阔类的含碳率数据来源于《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化与林业温室气体清单”。其他树种含碳率数据为实测值。

附录 C 提供广州碳汇林树种评价方法，规定了碳汇林树种选择评价指标体系与评分标准，以及树种评价综合指数（ T_i ）的计算方法。

三、项目涉及技术在广州市的基本情况

广州市是国内开展碳汇造林和森林经营增汇较早的城市之一，十几年来，在市各区相继实施了一系列森林碳汇建设工程，碳汇林建设取得了较好的发展。然而，在碳汇林营建过程中，碳汇树种选择及配套的技术体系的不完善，已经成为广州市碳汇林改造的瓶颈问题，成为碳汇林发展的限制因子。在实际生产中，固碳树种的选择往往只是单一考虑树木的生物量，并未考虑到其适应性及育苗栽培过程中的可变因素，缺乏系统研究及详细的评选标准。另外，过分单一的树种搭配，也难以满足碳汇林造林的真正需求。按照适地适树原则，建立科学的树种选择与评价标准，充分发挥乡土植物在生态建设中的优势和地位，是目前碳汇林建设的新思路。因此，制定碳汇树种选育技术规程，可以有效解决广州市碳汇造林中的树种选择问题，为碳汇造林提供科学的优良的植物素材，推动固碳良种、壮苗在城乡绿化建设中的应用，有助于提高广州市碳汇林营林质量，为高质量建设人与自然和谐共生的绿美广州增砖添瓦。

四、项目的目的和意义

森林具有碳汇功能，通过植树造林、科学经营森林等活动保护和恢复森林植被以吸收和固定大气中的二氧化碳，是减缓温室效应和减缓气候变化的重要途径。2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会上郑重宣布，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。这一重要宣示为我国应对气候变化、绿色低碳发展提供了方向指引。林业碳汇拥有投资少、代价低、见效快、综合效益好等优势，对经济增长速度和当前影响也是最低的。同时，与其他工业类减排项目最大的区别是，林业碳汇还可以产出生态效益和社会效益，优质生态服务可以满足人民日益增长的优美生态环境的需求。因此，国家高度重视林业在应对气候变化中的特殊地位和作用。然而，不同树种的固碳能力差异很大，在营建以固碳增汇为主要目标的碳汇林时，应要着重考虑树种固碳能力的差异。

广东省是国内最早推进碳汇林建设的省份，广东省委省政府于2013年通过了《中共广东省委、广东省人民政府关于全面推进新一轮绿化广东大行动的决定》（下称《决定》），明确提出要开展森林碳汇工程，提高森林质量，提升森林生态功能。广州市人民政府积极响应《决定》，在开展碳汇造林和森林经营增汇等方面也早已迈出了步伐，在市各地区相继实施了一系列森林碳汇建设工程，碳汇林建设取得了较好的发展。在碳汇林建设的过程中逐渐发现一些问题，尤其是在树种选择方面，逐渐成为碳汇林发展的瓶颈问题之一。以往在选择碳汇树种时，只是单一考虑树木的生物量，缺乏系统详细的评选标准，碳汇树种的选择依据不足，因此很难找到真正适生本地的高效固碳树种。国内外专家学者研究发现，多树种的混交林具有更高的碳汇能力，加上林木生长周期较长，碳汇林的建设需要更加科学的树种选择与配置。为此，有必要制定一个广州市碳汇林树种选择技术标准，规定碳汇林树种的选择原则及选择方法，规范碳汇林的树种配置，改变碳汇造林中树种选择单一以及无标准可依的现状，有效指导和规范我市碳汇林的建设。这对提高森林质量，增强森林生态系统稳定性和碳汇能力，助力“碳达峰碳中和”，推进广州社会高质量发展具有十分重要的意义。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准、广东省地方标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准、广东省地方标准均无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过、结果和依据

无重大分歧意见。

七、实施广州市地方标准的要求和措施建议

本技术标准属于推荐性标准，为了加强贯彻力度，建议政府部门以规范性文件的形式发文，要求在广州碳汇造林工程造林设计时，依据本标准进行树种选择。同时加强执行、重点组织示范，确保标准执行的效果。在实施过程中对发现的问题及时反馈，以利于规程修订和完善。

八、参考文献

- [1] 国家标准，《主要造林树种苗木质量分级》，GB 6000
- [2] 国家标准，《造林技术规程》，GB/T 15776
- [3] 国家林业行业标准，《碳汇造林技术规程》，LY/T 2252
- [4] 广东省地方标准，《主要阔叶树种苗木质量分级》，DB44/T 245
- [5] 陈志晖，罗连，廖文波.广州地区乡土树种筛选与园林价值综合评价[J].广东园林, 2022, 44(06): 12-17.
- [6] Impacts of species richness on productivity in a large-scale subtropical forest experiment[J]. Science, 2018, 362(6410): 80-83.
- [7] Bongers F J , Schmid B , Bruelheide H . Functional diversity effects on productivity increase with age in a forest biodiversity experiment[J]. Nature Ecology & Evolution, 2021(12):5.

编制小组

2024年8月16日