

DOI: 10.12326/j.2096-9694.2022156

木材工业碳达峰碳中和标准体系构建

劳万里, 李晓玲, 张冉, 安鑫, 段新芳

(中国林业科学研究院木材工业研究所, 北京 100091)



摘要: 建立科学合理的木材工业碳达峰碳中和(简称“双碳”)标准体系,是贯彻落实《国家标准化发展纲要》实施国家“双碳”标准体系建设工程的重要举措,是木材工业“双碳”标准化工作的蓝图。针对木材工业“双碳”标准体系建设仍处于空白阶段,缺乏顶层设计和系统规划的现状问题,提出木材工业“双碳”目标实现路径,介绍木材工业“双碳”标准体系的构建原则和依据,构建木材工业“双碳”标准体系框架,包括基础综合子体系、协同降碳子体系、碳减排子体系与碳中和子体系。并提出进一步完善标准体系的建议,助推木材工业顺利实现“双碳”目标。

关键词: 木材工业; 碳达峰; 碳中和; 标准体系

中图分类号: S781; X322; F203

文献标识码: B

文章编号: 2096-9694 (2023) 02-0084-06

Construction of Standard System of Carbon Dioxide Emission Peaking and Carbon Neutrality for China's Wood Industry

LAO Wanli, LI Xiaoling, ZHANG Ran, AN Xin, DUAN Xinfang

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: Establishing a scientific and reasonable standard system of carbon dioxide emission peaking and carbon neutrality (“double carbon”) for China's wood industry is not only an important measure to implement the national standardization development outline but also a blueprint for the standardization work of double carbon. At present, the construction of the standard system on double carbon for China's wood industry is still in the early stage, while there is lack of top-level design and system planning. In this paper, we first summarize the principle and basis of the standard system of double carbon for China's wood industry. Subsequently, we propose the realization path of industrial double carbon goals. Therefore, the standard system framework is constructed, which includes four sub-systems, namely, basics and synthetic sub-systems, synergistic emission reduction sub-systems, carbon emission reduction sub-systems, and carbon neutrality sub-systems. Finally, four suggestions to promote the standard system of double carbon for China's wood industry are put forward. The standard system will provide an important means to assist the achievement of industrial double carbon goals.

Key words: wood industry; carbon dioxide emission peaking; carbon neutrality; standard system

收稿日期: 2022-08-04; 修改日期: 2022-10-24

基金项目: 国家林业和草原局重点研发项目“木材工业碳达峰碳中和标准体系构建及其重要标准研究”(GLM[2021]7号)。

作者简介: 劳万里(1988—),男,高级工程师。Email: laowl@caf.ac.cn

通讯作者: 段新芳,男,研究员。Email: duanxf@caf.ac.cn

实现碳达峰碳中和是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策,是一场广泛而深刻的变革,是推动我国经济高质量发展的内在要求和必然选择^[1]。《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中提出,建立健全碳达峰碳中和标准计量体系。中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中要求,建立健全碳达峰碳中和标准,实施碳达峰碳中和标准化提升工程。

目前我国木材工业碳达峰碳中和(简称“双碳”)标准体系缺失,根据国家发展需求,急需研究构建木材工业“双碳”标准体系。建立科学合理的木材工业“双碳”标准体系,是贯彻落实《国家标准化发展纲要》等国家重要政策的关键举措,有助于开展木材工业“双碳”工作标准化的顶层设计和总体布局,有利于明确木材工业“双碳”的标准化方向和重点,统筹推进标准的制/修订工作。此外,构建木材工业“双碳”标准体系,将厘清木材工业实现“双碳”目标技术路径,有利于推动木材工业实现“双碳”目标,指导行业科学系统地开展“双碳”工作^[2]。

本文通过提出木材工业“双碳”目标实现路径,梳理国内外相关标准,结合我国木材工业行业特点及开展“双碳”工作的实际需求,构建木材工业“双碳”标准体系,为我国木材工业行业实现“双碳”目标提供支撑和参考。

1 木材工业“双碳”目标实现路径分析

碳达峰是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点,标志着碳排放与经济发展实现脱钩,达峰目标包括达峰年份和峰值^[3-5]。碳中和是指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量,通过节能减排、能源替代、植树造林等措施,抵消自身产生的二氧化碳排放,实现二氧化碳的“零排放”^[3-5]。中国工程院的研究表明,2027年,中国有望实现碳达峰,碳排放峰值在122亿t左右。有望在2060年前实现碳中和,碳排放26亿t左右^[6]。

木材工业是以木材和木质材料为原料的产业,主要产品包括锯材、人造板和各类木制品等^[7],分

为木材加工业、人造板制造业和木制品制造业^[8]。木材工业实现“双碳”目标的路径,一方面应通过生产过程的节能提效和可再生能源替代直接降碳,另一方面要重视间接降碳,具体举措包括:加强木材工业废弃物循环利用,利用林业剩余物、废旧木材生产新产品,节约资源减碳;构建低碳供应链,助力产品上下游脱碳;积极开展绿色设计、绿色制造、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链、绿色产品、绿色物流等建设和认证工作,提升企业绿色发展水平。此外,还可适时推进木材工业碳中和技术的研发和应用,如森林和木质林产品固碳增汇技术,以及二氧化碳捕集、利用和封存技术等。

2 木材工业“双碳”标准体系的构建依据和原则

标准体系是指在一定范围内的标准按其内在联系形成的有机整体^[9-10]。木材工业“双碳”标准体系是指支撑木材工业“双碳”工作的各类标准按其内在联系形成科学的有机整体,是在国家“双碳”战略背景下,以行业实际需求为导向,集成木材工业行业全要素、全过程而构建的标准体系,是涉及多领域、多技术、多专业、多层次交叉融合的复杂系统,是木材工业实现“双碳”标准化的蓝图,标准包括涉及木材工业“双碳”的现有、在研和未来拟制定的标准。

2.1 构建依据

构建木材工业“双碳”标准体系的主要依据为:《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》《国家标准化发展纲要》《林业标准化管理办法》《林草应对气候变化领域标准体系》等政策法规中的相关规定和要求。

2.2 构建原则

根据GB/T 13016—2018《标准体系构建原则和要求》^[11]中相关规定和标准体系构建的基本理论与方法,结合木材工业的特点及实现“双碳”目标的实际需求,确定标准体系构建原则。

1) 系统全面、层次分明。木材工业“双碳”工作涉及多部门、多学科、多专业、多领域,标准体系构建必须系统全面谋划,将“双碳”相关的标准全部纳入体系框架,并按标准的种类、适用范围等编制标准体系表,实现层次分明。

2) 结构严谨、有序衔接。标准体系要求体系框架严谨,体系内部标准与标准之间相互依存、有效衔接,避免内容交叉重复、互相矛盾。

3) 服务产业、注重成效。标准体系应满足木材工业企业开展“双碳”工作的实际需要,指导企业开展“双碳”工作,实现节能降耗、清洁能源替代、产业转型升级,推动木材工业实现“双碳”目标。

4) 包容开放、面向国际。木材工业“双碳”标准体系不能仅局限于木材工业领域,应是开放包容的。由于“双碳”目标是我国对国际做出的

庄严承诺,标准体系还应与国际接轨。此外,我国相关标准缺失,需引入国际一流标准,规范我国木材工业企业的“双碳”工作。

2.3 构建方法

参照国内外各领域标准体系构建的研究经验,结合木材工业行业的实际情况,综合运用系统法、分类法、过程法和层次法^[12-16],构建木材工业“双碳”标准体系。

3 木材工业“双碳”标准体系框架

针对木材工业“双碳”目标实现技术路径,根据木材工业产业发展现状与发展趋势,结合木材工业“双碳”国际化发展趋势,构建木材工业“双碳”标准体系框架(图1)。该标准体系包括基础综合子体系、协同降碳子体系、碳减排子体系及碳中和子体系。



图1 木材工业“双碳”标准体系框架

Fig.1 Framework of standard system of double carbon for China's wood industry

3.1 基础综合子体系

基础综合子体系主要规范木材工业实现“双碳”目标的基础性、通用性标准,主要包括木材工业“双碳”相关的术语、计量、标识、评价方面的标准,为其他各子体系标准提供支撑。

1) 术语。主要是规范木材工业“双碳”相关术语等方面的标准,如LY/T 3253—2021《林业碳汇计量监测术语》。

2) 碳标识。主要是规范木材工业产品碳标识、碳标签的内容、格式要求、标识等方面的标

准, 如团体标准《建筑用木材及其制品碳储量评价和标识指南》(计划号 CNFPIA-2022012) 等。

3) 碳排放。主要是规范木材工业碳排核算方法、碳排放披露报告要求、碳排放核查规范、碳排放限额等级标准。如 ISO 14064-1: 2018 *Greenhouse gases-Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*, ISO 14064-2: 2019 *Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements*, GB/T 32150—2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等。

4) 碳足迹。主要是规范木材工业产品碳储量计算、碳足迹评价方法等相关标准。例如: ISO 14067: 2018 *Greenhouse gases-Carbon footprint of products-Requirements and guidelines for quantification* 以及中国林产工业协会立项的团体标准, 包括《木材与木制品碳储量计算方法》(项目编号: CNFPIA-2022004)、《木材与木制品碳含量测定方法》(项目编号: CNFPIA-2022005)、《人造板产品碳足迹评价与碳标签》(项目编号: CNFPIA-2022002)、《木质地板产品碳足迹评价与碳标签》(项目编号: CNFPIA-2022007)、《木质门窗产品碳足迹评价与碳标签》(项目编号: CNFPIA-2022008) 等。

5) 低碳发展。主要是规范低碳企业、低碳产品、低碳园区的评价, 以及低碳管理等方面的标准。如国家标准《工业低碳企业评价通则》(项目编号: 20193355-T-303)、地方标准 DB11/T 1533—2018《企业低碳运行管理通则》和 DB11/T 1418—2017《低碳产品评价技术通则》等。

3.2 协同降碳子体系

协同降碳子体系主要规范木材工业环境污染控制、资源循环利用、清洁生产、绿色原材料、绿色产品设计、绿色生产、绿色流通和绿色消费等方面的标准, 通过规范木材工业企业排放的污染物限量、提高原料绿色和产品环保性能, 推动绿色生产, 实现脱碳减碳, 助力“双碳”目标的实现。

1) 环境污染控制。主要规范木材加工、人造板制造等木材工业生产过程中产生的噪音、粉尘、废水、废气、废固等污染物排放限量及其检测方法等方面的标准。例如: GB 8978—1996《污水综合排放标准》、GB 13271—2014《锅炉大气污染物排放标准》、GB 3095—2012《环境空气质量标准》、GB 12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》等。

2) 资源循环利用。主要规范废弃的林业剩余物或木材工业生产、使用等过程中产生的废旧固体原料等, 以及木制品在生命末期进行回收加工利用的技术、产品和管理等方面的标准。例如: GB 16487.3—2017《进口可用作原料的固体废物环境保护控制标准—木、木制品废料》、GB/T 40051—2021《废旧人造板回收利用规范》、GB/T 40245—2021《废弃防腐木材回收规范》等。

3) 清洁生产。为实现木材工业清洁生产目的而制定的技术标准, 主要对木材工业生产过程中的原材料节约与节能降耗、淘汰有毒原材料, 减降废弃物等进行规范, 主要包括木材加工、人造板生产、木制品生产等的清洁生产要求与管理方面的标准。例如: GB/T 29903—2013《人造板工业清洁生产技术要求》、GB/T 29904—2013《人造板工业清洁生产评价指标体系》、LY/T 1862—2009《木材工业气力运输与除尘系统节能技术规范》等。

4) 绿色原材料。规范木材工业主要原辅材料绿色环保性能、有毒有害物质控制等方面的标准。例如: GB 18580—2017《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》、GB/T 33042—2016《木质地板饰面层中铅、镉、铬、汞重金属元素含量》、GB/T 39600—2021《人造板及其制品甲醛释放量分级》等。

5) 绿色产品设计。主要是规范木制品绿色产品设计要求、原则、评价方法等方面的标准。例如: 团体标准 T/CAB 0038—2018《绿色设计产品评价技术规范 实木复合地板》、T/CAB 0011—2016《绿色设计产品评价技术规范 木塑型材》等。

6) 绿色生产。主要是规范木材工业企业绿色供应链管理、绿色工厂评价、绿色园区评价等方面的标准。例如: GB/T 33635—2017《绿色制造

制造企业绿色供应链管理 导则》、GB/T 36132—2018《绿色工厂评价通则》、GB/T 38538—2020《产业园区基础设施绿色化指标体系及评价方法》等。

7) 绿色流通。主要是规范木材工业企业绿色包装要求、绿色供应链管理、绿色物流配送管理等方面的标准。例如：GB/T 37422—2019《绿色包装评价方法与准则》、DB12/T 662—2016《绿色供应链管理体系 实施指南》、GB/T 37099—2018《绿色物流指标构成与核算方法》等。

8) 绿色消费。主要是规范绿色木制品评价方法、技术要求、认证规范、认证机构管理等方面的标准。例如：GB/T 33761—2017《绿色产品评价通则》、GB/T 35601—2017《绿色产品评价 人造板和木质地板》等。

3.3 碳减排子体系

碳减排子体系规范木材工业生产过程中节能降耗和清洁能源利用等，主要包括节能提效和可再生能源利用方面的标准。

1) 节能提效。主要是规范木材工业产品能耗、生产过程能源管理、节能监测方法、节能技术规范方面的标准。例如：GB/T 23899—2007《实木复合地板生产综合能耗》、GB/T 23331—2020《能源管理体系 要求及使用指南》、GB/T 24561—2009《干燥窑与烘烤炉节能监测》、LY/T 3163—2019《浸渍纸层压木质地板生产线节能技术规范》等。

2) 可再生能源利用。主要是规范生物质能源、太阳能、风能、氢能、水能、光伏发电等可再生能源的技术要求、管理等方面的标准。例如：NB/T 34062—2018《生物质锅炉供热成型燃料工程设计规范》和NB/T 10464.1—2020《太阳能热利用系统采购技术规范 第1部分：通则》等。

3.4 碳中和子体系

碳中和子体系主要规范木材工业实现碳中和的技术与管理，主要包括固碳增汇、二氧化碳捕集利用与封存、碳中和管理等方面的标准。

1) 固碳增汇。主要是规范增汇技术、林业碳汇计量监测、林业碳汇审定核证等方面的标准。例如：GB/T 41198—2021《林业碳汇项目审定和

核证指南》、LY/T 2252—2014《造林增汇技术规程》、LY/T 2253—2014《造林项目碳汇计量监测指南》等。

2) 二氧化碳捕集利用与封存。主要规范生产过程中排放的二氧化碳进行捕集、运输、利用和封存的技术与管理及其相关标准。例如：ISO/TR 27912:2016 *Carbon dioxide capture—Carbon dioxide capture systems, technologies and processes*，国家标准《二氧化碳捕集、输送和地质封存 管道输送系统》（项目编号：20211022-T-469）等。

3) 碳中和管理。主要是规范木材工业企业碳中和实施指南、森林认证、木材合法性认定等方面的标准。例如：GB/T 28952—2018《中国森林认证 产销监管链》、团体标准《林产工业企业碳中和实施指南》（项目编号：CNFPIA-2021013）、LY/T 3116—2019《中国森林认证 碳中和产品》等。

4 木材工业“双碳”标准体系完善建议

1) 加强急需的木材工业“双碳”标准制修订。

目前，我国木材工业“双碳”标准体系中木材工业产品碳储量计量、碳足迹评价、碳标识、碳排放核算核查、碳排放披露报告、低碳运行管理、碳中和实施指南、节能减排等基础标准，以及木材工业产品能耗限额、木材工业企业能源管理、节能技术、节能监测、清洁生产、绿色产品设计、绿色生产、绿色产品等重要方法、管理、产品标准缺乏，急需加强这些标准的制修订工作，提升木材工业“双碳”标准支撑能力。

2) 加强木材工业“双碳”团体标准供给。

团体标准具有制修订周期短、快速满足社会发展对标准需求的优势，然而，鉴于我国木材工业“双碳”标准体系中重要标准缺乏，国家标准、行业标准制修订周期长，而社会需求强烈的情况，应充分发挥团体标准优势，尽快制修订产业急需的团体标准，进行先行先试，增加团体标准供给，服务木材工业“双碳”战略发展需要。

3) 加强木材工业“双碳”标准国际化工作。

为提升我国木材工业“双碳”标准体系的国际化水平，应开展木材工业领域“双碳”国际标

准比对分析研究,摸清国内外标准现状,积极转化相关国际标准,研究主导、参与制修订木材工业“双碳”国际标准;同时,大力开展我国木材工业“双碳”标准的外文版翻译,加强标准的国际传播,推动中国标准“走出去”,实现国内国际标准互信互认和互联互通。

4) 加强木材工业“双碳”标准宣贯培训。

标准宣贯培训是推动标准有效实施的基础工作,相关标准化委员会、社会团体等要建立多渠道、多层次的“双碳”标准宣传体系,进一步加强对发布的木材工业“双碳”标准开展宣贯培训,重点解读木材工业“双碳”标准的技术内容,提升标准实施水平,指导企业、质检机构、认证机构等标准使用人员掌握木材工业“双碳”标准技术要求,提高标准的实施效果。

参考文献:

- [1] 王晋,刘瑾,吴佳佳,等.正确认识和把握碳达峰碳中和[N].经济日报,2022-03-11(07).
- [2] 劳万里,段新芳,吕斌,等.碳达峰碳中和目标下木材工业的发展路径分析[J].木材科学与技术,2022,36(1): 87-91.
LAO W L, DUAN X F, LYU B, et al. Development path of China wood industry under the targets of carbon dioxide emission peaking and carbon neutrality[J]. Chinese Journal of Wood Science and Technology, 2022, 36(1): 87-91.
- [3] 张丽,孟早明.碳达峰、碳中和对“十四五”时期造纸行业的影响[J].中华纸业,2021,42(13): 9-13.
- [4] 李永明,张明.碳达峰、碳中和背景下江苏工业面临的挑战、机遇及对策研究[J].现代管理科学,2021(5): 20-29.
LI Y M, ZHANG M. The challenges, opportunities and countermeasures of Jiangsu industry under the background of peak carbon dioxide emissions and carbon neutral[J]. Modern Management Science, 2021(5): 20-29.
- [5] 胡鞍钢.中国实现2030年前碳达峰目标及主要途径[J].北京工业大学学报(社会科学版),2021,21(3): 1-15.
HU A G. China's goal of achieving carbon peak by 2030 and its main approaches[J]. Journal of Beijing University of Technology (Social Sciences Edition), 2021, 21(3): 1-15.
- [6] 韩扬眉.中国工程院发布《我国碳达峰碳中和战略及路径》成果[N].中国科学报,2022-04-01(01).
- [7] 张明辉,刘渝,王国柱.我国木材工业企业实施数字化管理的必要性[J].北京林业大学学报(社会科学版),2002(1): 42-45.
ZHANG M H, LIU Y, WANG G Z. Necessities of digital management in wood industry enterprises of China[J]. Journal of Beijing Forestry University (Social Sciences), 2002, 1(1): 42-45.
- [8] GB/T 4754—2017,国民经济行业分类[S].
- [9] 初桥,燕艳华,翟明普,等.现代农业全产业链标准体系发展路径与对策研究[J].中国工程科学,2021,23(3): 8-15.
CHU Q, YAN Y H, ZHAI M P, et al. Whole industrial chain standards system of modern agriculture: development path and countermeasures [J]. Strategic Study of CAE, 2021, 23(3): 8-15.
- [10] 侯新毅,江泽慧,任海青.我国竹子标准体系的构建[J].林业科学,2010,46(6): 85-92.
HOU X Y, JIANG Z H, REN H Q. Illustration of bamboo standard system in China[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2010, 46(6): 85-92.
- [11] GB/T 13016—2018,标准体系构建原则和要求[S].
- [12] 陈佳鹏,丁日佳,李冬嵬.论我国煤炭标准体系构建思路[J].煤炭工程,2007(4): 97-99.
CHEN J P, DING R J, LI D W. Comments on ideal to build coal standard System in China[J]. Coal Engineering, 2007(4): 97-99.
- [13] 陈君帆,倪建伟,唐小平,等.中国国家公园标准体系构建研究[J].林业资源管理,2019(6):1-6.
CHEN J Z, NI J W, TANG X P, et al. Research on the construction of Chinese national park standard system[J]. Forest Resources Management, 2019(6):1-6.
- [14] 王艳芳,朱伟,白波.城乡社区治理标准体系构建研究[J].中国工程科学,2021,23(3): 32-39.
WANG Y F, ZHU W, BAI B. Construction of standards system for urban and rural community governance[J]. Strategic Study of CAE, 2021, 23(3): 32-39.
- [15] 彭立民,傅峰,张玉萍.我国人造板标准体系的构建[J].林业科学,2011,47(6): 152-156.
PENG L M, FU F, ZHANG Y P. Construction of Chinese wood-based panel standard system[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2011, 47(6): 152-156.
- [16] 雷震,刘志千,张秋霞,等.市场监管应急标准体系研究[J].中国标准化,2021(24): 10-20.
LEI Z, LIU Z Q, ZHANG Q X, et al. Research on standard system for market supervision emergency[J]. China Standardization, 2021(24): 10-20.

(本文编校 向琴)