

我国废弃木材回收利用标准评析

虞华强¹, 段新芳¹, 张训亚¹, 张冉¹, 楚杰²

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 西北农林科技大学, 陕西杨凌 712100)

摘要: 废弃木材的回收利用对缓解我国木材供需矛盾、建设节约型社会、发展循环经济意义重大。废弃木材回收利用标准化, 有利于促进木材回收利用技术的开发, 保证终端产品的质量稳定和安全, 规范行业发展。本文借鉴欧洲地区废弃木材回收利用的相关标准, 分析我国现行相关标准存在的问题, 并提出发展建议。

关键词: 废弃木材; 回收利用; 标准

中图分类号: TS69

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2015)02-0038-04

Review of Chinese Standards for Recycled Waste Wood Utilization

YU Hua-qiang¹, DUAN Xin-fang¹, ZHANG Xun-ya¹, ZHANG Ran¹, CHU Jie²

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China)

合理有效地回收利用废弃木材, 对缓解木材供需矛盾、发展循环经济、建设节约型社会, 具有重要意义。欧洲、日本、美国等发达国家和地区率先开展废弃物(包含废旧木材)回收利用, 建有较为完善的废旧产品循环利用法律制度^[1-3], 并制定了回收木材的标准或技术规范, 对规范行业发展、加强管理、协调贸易发挥了重要作用。

据估算, 我国每年废弃木材的数量巨大, 其中加工剩余物约 2 800 万 t, 各类木制废弃物约 6 000 万 t^[4-5]。目前回收的废弃木材, 主要用于人造板及生物质燃料等的工业化生产^[5]。

我国也非常重视废弃木材的回收利用。2010年, 国家发改委将废弃木材的利用技术纳入到《中国资源综合利用技术政策大纲》(发展改革委公告 2010 年第 14 号)。2012 年, 国家质量监督检验检疫总局设立的公益性行业科研专项“双打”中的林业相关产品检验鉴定技术研究, 将《人造板用回收木材质量要

求》国家标准的制定列入其中, 以解决利用回收木材生产的人造板产品缺乏质量评价标准和产品安全保证的问题。2013 年, 国家标准化管理委员会与国家发改委等联合发布《战略性新兴产业发展标准化规划》, 也将废弃木材利用标准化纳入到了“战略性新兴产业”的环保产业中。

为此, 笔者研究了国外废弃木材回收利用方面的先进标准, 分析我国现有废弃木材回收利用标准存在的问题, 旨为我国废弃木材回收利用标准的制修订提供依据。

1 国外废弃木材回收利用法律法规及标准

1.1 国外废弃木材回收利用的法律法规

关于废弃材利用的法律法规, 美国在 1965 年颁布了“Solid Waste Disposal Act”; 日本在 2000 年颁布了《环境基本法》等 7 部资源再生法律^[1], 使废弃物的再生循环利用纳入法制轨道。

欧盟关于废弃木材回收的法规有: “Council Directive (99/31/EC) of 26 April 1999 on the Landfill of Waste” (LFD); “European Parliament and Council Directive (94/62/EC) of 20 December 1994 on Packaging and Packaging Waste”。

收稿日期: 2014-03-23; 修改日期: 2015-02-16

基金项目: 国家质量监督检验检疫总局公益性行业科研专项(双打)“林业相关产品检验鉴定技术研究”(2012104006-01)。

作者简介: 虞华强(1972—), 男, 中国林科院木材工业研究所高级工程师。

德国2002年颁布了“The Ordinance on the Management of Waste Wood”,将回收的废弃木材分为四类:一、二类废弃木材由木材加工厂直接利用,生产刨花板、纤维板或各种家具,或作为包装材料重新使用;三、四类木材则作为工业燃料用于发电。同时规定了用于木制品生产时,废弃木材中化学污染物的限量值,明确了只有浓度低于限量值的废弃木材,才可以用于木制品生产,从根本上杜绝了废弃木材的随意处理,规范了废弃木材循环利用市场。

1.2 欧洲废弃木材回收利用标准

欧洲废弃木材回收利用标准化较为完善,处于世界领先地位。回收木材主要用于人造板制造、生物质能源生产等,针对回收木材的不同用途,制定相应标准。目前应用较为广泛的标准有以下3项。

1.2.1 欧洲人造板材联盟标准

2002年,欧洲人造板材联盟(European Panel Federation,EPF)制定了“EPF Standard for Delivery Conditions of Recycled Wood”,对回收木材的种类、来源、含水率、尺寸、物理和化学污染物限量、运输条件以及取样和检验方法等,均有详细规定,全方位规范了人造板生产用回收木材的质量。

该标准明确规定,有2类防腐处理木材不允许作为人造板生产原料:一类是五氯酚和杂酚油等处理的电杆、枕木类;另一类是回收的防腐处理木材,其砷、镉、铬、铜、铅、汞、氟、氯、五氯酚和杂酚油等化学污染物指标不符合法规,或超过标准限量要求。以保证利用回收木材生产的人造板产品的安全。

1.2.2 英国标准

英国于2012年颁布了BS PAS 111:2012“Specification for the Requirements and Test Methods for Processing Waste Wood”,针对用于人造板生产、动物垫料、生物质能源生产和护根覆盖物等用途的回收木材,分别提出了质量要求。

该标准还规定了术语和定义、废弃木材等级、来源和用途、除杂破碎加工、回收木材质量要求和检验方法等。根据废弃木材的组成、化学处理情况、非木材杂质水平等,将其分为4个等级:

A级:洁净的回收木材,主要用于生产动物垫料、护根覆盖物等,也可作为燃料用于再生能源,或生产生物质固体燃料。

B级:工业原料,要求防腐剂和重金属含量不能超过规定的限量值,用于刨花板和中密度纤维板等人造板生产。回收木材的化学污染物限量与欧盟EPF标准规定值一致;

C级:燃料,含防腐处理木材(但不得含CCA和杂酚油),供给符合欧盟“The European Waste Incineration Directive”(2008/98/EC)要求的设施,用于生产电能、热能;

D级:危险废物,含CCA和杂酚油,需要有危险废物处理资质的单位专门处理。

该规范还提出了回收木材的质量检验指标,包括:1)尺寸范围;2)含水率;3)颜色;4)热值;5)物理杂质;6)化学污染物;7)病原体含量。其中第2、5、6、7项必须达到限量要求,其检验程序按照该标准的要求执行;第1、3、4项等其他特征的检验,不作为强制要求,为厂家定期检验废弃木材原料的参考,便于控制产品质量。

对不同用途的回收木材,分别制定其化学污染物的限量值。对病原体含量的要求,仅限用于动物垫料、护根覆盖物的回收木材;对热值的要求,仅限用于能源用途的回收木材。

1.2.3 欧洲标准和国际标准化组织标准

2014年,欧盟标准化委员会生物质固体燃料技术委员会(CEN/TC 335)发布了EN ISO 17225:2014“Solid biofuels - Fuel Specifications and Classes”,规定了燃料生产用回收木材的质量要求。该标准也被国际标准化组织固态生物燃料技术委员会(ISO/TC 238)采用。

该标准分为7个部分,第1部分为基本要求,将木材分为三类:天然木材、木材加工副产品和剩余物、使用过的木材。经涂饰或胶合的木材,要求其重金属、卤化物含量不能高于天然木材;第2—7部分,分别针对木质燃料颗粒、木煤、木片、木柴、非木质燃料颗粒、非木生物质煤等6种产品,规定了分等要求。

2 我国现行废弃木材回收利用标准情况与问题

我国先后制定了多项针对废弃木材的标准,包括:GB/T 22529-2008《废弃木质材料回收利用管理规范》、LY/T 1822-2009《废弃木材循环利用规范》和GB/T 29408-2012《废弃木质材料分类》等。

其中, GB/T 22529-2008 和 GB/T 29408-2012 由商务部归口管理, LY/T 1822-2009 由全国木材标准化技术委员会归口管理。由于归口管理单位不同, 部门之间缺乏充分沟通, 标准之间协调性差, 执行困难, 影响了标准的实施。主要问题表现在:

2.1 标准之间内容重复、交叉。

1) 术语的规定存在不一致。

如: LY/T 1822-2009 中规定的“再利用”与 GB/T 22529-2008 中的“复用”表达的的内涵基本一致, 但却使用了两个不同的名词。

又如, 此两项标准均提出了“循环利用”、“再生利用”、“能源利用”等 3 个术语, 但术语的定义表述和英文定义均存在一定的差异。

2) 3 项标准中废弃木材的分类方式存在差异。

LY/T 1822-2009 参考德国的规定, 将废弃木材分为 I、II、III、IV 等 4 类, 而 GB/T 22529-2008 和 GB/T 29408-2012, 将废弃木材分为 A、B、C、D、E 等 5 类(见表 1)。其中: LY/T 1822-2009 中的 I、II、III 类和 GB/T 22529-2008、GB/T 29408-2012 中的 A、B、C 类, 尚可逐一对应; 而 LY/T 1822-2009 中 IV 类, 与 GB/T 22529-2008、GB/T 29408-2012 中的 D、E 类, 则难以对应。

表 1 我国行标和国标对废弃木材分类方法的区别

Tab. 1 Categories of waste wood in national standards and industrial standards

标准编号	分类方法
LY/T 1822-2009	I 类: 只经过机械加工
	II 类: 经过油漆或胶合加工, 但不含任何卤素类有机物和防腐剂
	III 类: 含有卤素类有机混合物, 但不含防腐剂
	IV 类: 含防腐剂
GB/T 22529-2008、 GB/T 29408-2012	A: 不含胶、油漆、镀层以及其他化学物质
	B: 含有胶、油漆、镀层, 不含有机卤化金属、木材防腐剂
	C: 含有机卤化金属, 不含木材防腐剂
	D: 含有木材防腐剂及其他化学类杂质, 不含国家危险废弃物名录所列物质
	E: 含有国家危险废弃物名录所列物质

3) 废弃木材利用途径的规定存在差异。

在 LY/T 1822-2009 与 GB/T 22529-2008 中, 废弃木材的利用途径均包括: 再利用和再生利用, 且两者定义接近。

再利用是指对回收的废弃木材在不改变功能的情况下, 经适当的物理或机械处理后再次使用; 再生利用是指以废弃木材为原料, 生产或制造新材料, 如废弃木材生产的人造板、废弃木材的液化等。

但是, 两标准对不同种类废弃木材利用途径的规定, 却存在差异。表现在:

LY/T 1822-2009 规定, 仅 I 类和 II 类(相当于 GB/T 29408-2012 中的 A 类、B 类)废弃木材能够进行再利用; 各类木材均可进行再生利用;

而 GB/T 22529-2008、GB/T 29408-2012 的规定则相反: A、B、C、D 等 4 类废弃木材均可以再生利用; 只有 A 类废弃木材能够进行再生利用。

2.2 部分条款要求不明确

1) GB/T 22529-2008 中, “废弃木质家具”的定义为“废弃的木质家具或家具部件”, 属于同语反复的循环定义, 只是将被定义的术语拆开复述, 无助于对概念的理解。

2) GB/T 22529-2008 中 5.2 节, 规定 E 类为“含有国家危险废弃物名录所列物质”的废弃木材, 而国家危险废弃物名录(2008 年环境保护部、国家发展和改革委员会令第 1 号公布)所列种类繁多, 应具体列出废弃木材中最可能含有的危险废物, 如: CCA、五氯酚和杂酚油等, 以提高标准的可操作性。

3) GB/T 22529-2008 中第 10 章, 关于回收利用木材的效果评价, 仅列出评价内容, 未提出具体评价方法及评价指标, 具体实施时难以操作。

2.3 标准体系尚不完善

现行标准主要针对废弃木材的分类、利用途径等, 规定了废弃木材回收利用的基本原则, 而对于各类废旧木材的回收和处理, 不同用途回收木材加工产品的质量、抽样和检测方法等, 欠缺相应的标准, 使得回收木材的质量难以控制, 无章可循。

3 我国废弃木材回收利用标准化建设的建议

我国废弃木材的回收利用已经蓬勃展开, 而目前的标准化工作明显落后于产业发展的需要。完善废弃木材回收利用标准是一个系统、严谨的工作。只有合理制定和实施废弃木材回收利用标准, 才能保证回收木材加工产品的质量, 保护消费者的利益, 促进废弃木材回收利用产业的健康发展。

3.1 加强废弃木材回收利用标准体系建设

贯彻落实《中华人民共和国循环经济促进法》，加快制定废弃木材回收利用标准发展规划，建立完善的木材回收利用标准体系，制定急需的技术标准和规范，使木材回收利用工作进入标准化轨道。

1) 加强废弃木材回收利用基础通用标准的制定，急需制定《废弃木材回收利用术语》、《废弃木材保管规程》、《回收木材取样和样品制备》、《回收木材检验方法》等标准；

2) 根据回收木材的具体用途，制定回收木材的加工规程、质量要求、抽样和检测方法等标准。急需制定《废弃木材加工技术规程》、《人造板生产用回收木材质量要求》、《生物质固体成型燃料用回收木材质量要求》等标准。

3) 对以回收木材为原料加工的产品(如人造板、生物质固体燃料等)，应制定其重金属和其他有害物质的限量指标标准。应跟踪研究国外先进标准，特别是相对比较完善的欧洲废弃木材回收利用技术标准和技术规范，为我国制修订标准提供参考。

针对化学处理木材含有氯、硫、重金属、防腐剂等化学污染物的问题，应结合我国的实际情况，对回收木材中化学污染物限量等关键技术指标及取样、检测方法进行研究。

3.2 抓紧现行标准的修订和整合

针对现行我国废弃木材回收利用标准的现状，应加强不同标准管理部门之间的合作，统一和规范废弃木材回收利用标准的术语、分类；对于含有防腐剂等有害物质的回收木材，应结合我国国情进行再利用的风险评估，以决定其可能的利用途径，增强标准的可操作性。

参考文献：

- [1] 黄荣凤, 鲍甫成, 黄小葵. 日本木材资源循环利用现状[J]. 世界林业研究, 2006, 19(4): 69-75.
- [2] Defra (Department for Environment Food and Rural Affairs). The Landfill Restrictions Team. Wood waste: A short review of recent research [R/OL]. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/82571/consult-wood-waste-researchreview-20120731.pdf.
- [3] Howe J, Bowyer J, Pepke E, et al. Municipal solid waste (MSW) and construction and demolition (C&D) wood waste generation and recovery in the United States [R/OL]. http://www.dovetailinc.org/report_pdfs/2014/dovetailwoodrecovery0914.pdf.
- [4] 田宜水. 中国生物质固体成型燃料产业发展分析[J]. 农业工程技术(新能源产业), 2009(2): 13-17.
- [5] 胡孙跃, 杨凌云, 陈桂华. 循环经济与木材资源的循环利用[J]. 中国资源综合利用, 2006, 24(4): 32-34.

(责任编辑 向琴)

(上接第16页)

参考文献：

- [1] 李延军, 孙会, 鲍滨福, 等. 国内外木材热处理技术研究进展及展望[J]. 浙江林业科技, 2008, 28(5): 75-79.
- [2] 江京辉, 吕建雄. 高温热处理对木材强度影响的研究进展[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2012, 36(2): 1-6.
- [3] 涂登云, 王明俊, 顾炼百, 等. 超高温热处理对水曲柳板材尺寸稳定性的影响[J]. 南京林业大学学报, 2010, 34(3): 113-116.
- [4] Ding T, Gu L B, Li T. Influence of steam pressure on physical and mechanical properties of heat-treated Mongolian pine lumber [J]. Eur J Wood Prod, 2011, 69(1): 121-126.
- [5] 王雪花, 费本华, 蔡宇博, 等. 粗皮桉木材热处理位置对吸热量及升温速度的影响[J]. 浙江农林大学学报, 2014, 31(5): 745-750.
- [6] Yin Y F, Berglund L, Salmen L. Effect of steam treatment on the properties of wood cell walls [J]. Biomacromolecules, 2011, 12(1): 194-202.
- [7] 邓邵平, 杨文斌, 饶久平, 等. 热处理对人工林杉木尺寸稳定性的影响[J]. 中国农学通报, 2009, 25(07): 103-108.
- [8] 江京辉. 过热蒸汽处理柞木性质变化规律及机理研究[D]. 北

京: 中国林业科学研究院, 2013.

- [9] Cao Y J, Lu J X, Huang R F, et al. Effect of steam-heat treatment on mechanical properties of Chinese fir [J]. BioRes, 2012, 7(1): 1123-1133.
- [10] 吕建雄, 黄荣凤, 曹永建, 等. 蒸汽介质热处理对毛白杨木材颜色的影响[J]. 林业科学, 2012, 48(1): 126-130.
- [11] 刘星雨. 高温热处理木材的性能及分类方法探索[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2010.
- [12] 丁涛, 贝政廷, 李源. 杉木热处理材结晶度及力学性能的研究[J]. 林业科技开发, 2012, 26(2): 23-26.
- [13] 刘战国, 周齐国. 饱和水蒸气密度与压力及密度与温度的经验公式推导[J]. 重庆建筑大学学报, 2000, 22(3): 118-121.
- [14] 唐荣强, 鲍滨福, 李延军. 热处理条件对杉木颜色变化的影响[J]. 浙江农林大学学报, 2011, 28(3): 455-459.
- [15] Michiel J, Boonstra P, Boke Tjeerdsma. Chemical analysis of heat treated softwoods [J]. Holz als Roh-und Werkstoff, 2006, 64(3): 204-211.

(责任编辑 向琴)