

讨论与建议

绿色家具的评价体系与评价方法

吴智慧

(南京林业大学, 江苏南京 210037)

摘要: 为了便于对绿色家具进行定量评价,作者根据绿色家具产品的概念和特征要求,提出了绿色家具评价体系的制定原则,并在此基础上,建立绿色家具评价体系的构成框架。通过分析体系中具体指标的组成内容,对该体系的应用与评价方法进行探讨。

关键词: 绿色家具; 评价体系; 评价指标; 评价方法

中图分类号: TS664.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2008)03-0029-04

Evaluation Method and System for Green Furniture

WU Zhi-hui

(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: To evaluate green furniture quantitatively, the author introduced the basic principle of an evaluation system for green furniture. Based on this principle, the author developed a green furniture evaluation system in this paper. The evaluation system integrated the environmental requirement, sustainability, energy, and concept and characteristics of green furniture. Finally, the applications and methods of the evaluation system for green furniture were discussed.

Key words: green furniture; evaluation system; evaluation item; method

绿色家具作为一种绿色产品,其结果是否满足预期的“绿色”要求和环境目标,须对其整个生命周期,即从原料、生产、销售(包括包装、运输)、使用、到后处置,进行环境与效能的评价分析。绿色家具的评价是一项复杂的工作,涉及多学科内容和诸多过程数据,而目前国内外尚无统一、公认、权威的绿色产品评价指标体系^[1-2],其他行业也无现成、完善、成熟的绿色产品评价指标体系可供借鉴^[3-4]。

为了将多层次、多因素的复杂评价问题,用科学的方法进行量化,因此,有必要建立一个绿色家具的评价指标体系,并确定其具体的衡量和评价指标。

1 绿色家具评价体系的制定原则

为了达到正确客观、科学规范、操作可行、使用范围广泛的目的,在绿色家具评价体系的建立过程中,

需遵循如下基本原则是^[1-3]:

1) 综合性原则。评价指标体系应从技术、经济和生态三个方面,反映被评价家具产品“绿色”程度的综合情况,利用多学科、学科交叉的综合知识,保证综合评价的全面性和可信度。

2) 科学性原则。评价指标体系应力求客观、真实、准确地反映被评价对象——家具产品的“绿色”属性。有些指标可能目前尚无法获取必要的的数据,但与评价关系较大时,可作为建议性指标提出。

3) 系统性原则。评价指标体系要具备反映产品的资源属性、能源属性、环境属性、品质属性、经济属性的各类指标,并抓住主要影响因素;也要具有反映这几大属性之间的协调性指标。

4) 动态与静态结合原则。受市场及用户需求等因素制约,家具产品的指标也应随着工业技术的发展和 社会的发展而不断变化,既要考虑现有状态,也要给未来的发展留足空间。

5) 定量与定性结合原则。评价指标体系应尽可能

收稿日期: 2007-09-05; 修改日期: 2008-04-20

作者简介: 吴智慧(1963—),男,南京林业大学木材工业学院院长,教授,博士生导师。

能量化,某些指标(如环境政策指标、材料特性指标等)的量化难度较大时,也可采用定性指标来描述,以便从质和量的角度,做出科学评价。

6)实用与可操作性原则。评价指标应有明确的含义,并具有现实统计基础,以便根据数量进行计算分析。同时,指标项目要适量,内容应简洁,在满足有效性的前提下,尽可能使评价操作简便、易行。

7)独立与不相容性原则。绿色家具产品的评价范围广、指标项目多,应做到简明、概括,并具有代表性,尽可能避免含义相近的变量重复出现。

8)侧重与层次性原则。家具产品评价指标体系要为设计人员、管理部门提供开发设计决策、产品检验监测的依据;为消费者提供消费选择的依据,不同层次的使用对象应采用不同的指标。如对管理部门,需要提供产品总体指标的满足程度,这一层次的指标应侧重于其整体性和综合性;而设计人员需要所选方案满足特定要求或功能的程度,指标应更细致、明确和具体。

2 绿色家具评价体系的构成框架

按照建立绿色家具评价指标体系的基本原则,结合绿色家具产品的特征要求,在 ISO 14000 国际环境标准体系的指导框架下,绿色家具的评价体系如图 1 所示^[3]。

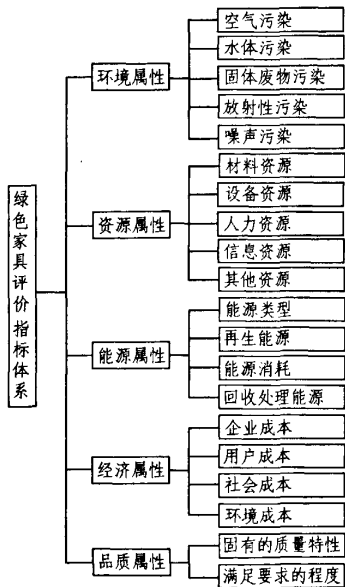


图 1 绿色家具评价体系的构成框架

Fig. 1 Framework of evaluation system for green furniture

1)环境属性:指家具产品在整个生命周期内,不破坏生态环境,对生态、居住环境不产生污染或使污染为最小化的属性。

2)资源属性:指家具产品在设计 and 生产过程中,是否节约使用所涉及的各类资源的属性。通过改变无限制开发利用及粗放型的经营方式,使产品的资源利用率达到最高。

3)能源属性:表现为最高的能源利用率及再生能源和绿色新能源的利用。

4)经济属性:使绿色家具产品在其生命周期的全程中,具有最小的成本消耗。

5)品质属性:是指家具产品本身所固有的质量特性和满足使用要求的程度。

3 绿色家具评价体系的组成内容^[3]

3.1 环境属性指标

主要指家具产品的整个生命周期内,所引起的有关环境问题,分为生态破坏和环境污染两个层面,是反映绿色家具不同于其他一般家具的重要特征之一(见表 1)。

表 1 绿色家具环境属性的评价指标

Tab. 1 Environmental attribute for green furniture

污染类型	评价指标
空气污染	大气污染:废气、烟雾、粉尘
	室内空气污染:游离甲醛、VOC、苯、甲苯、二甲苯、丙酮、氨、氧等
水体污染	物理指标:浊度、色度、温度、蒸发残留物、悬浮物、电导率及放射性等。
	化学指标:pH 值、氧平衡参数、有机污染物、无机污染物、可溶性重金属等
	生物指标:大肠菌数、细菌总数、病原菌及病毒等
	生理指标:嗅、味、外观、透明度等
固体废物污染	加工废料:木材废料、贴面废料、软包废料、包装废弃物、燃料废渣等
	废弃旧家具
放射性污染	天然放射性气体氧(222Rn)、天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40;放射性活比度、内照射指数、外照射指数、空心率
噪声污染	噪声量级:等效连续 A 声级(dB)

3.2 资源属性指标

在评价体系里,资源被广义地定义为:家具产品生命周期中,所牵涉到的各种资源,是绿色家具产品生产的最基本条件,尤其是材料资源指标(见表 2)。

表 2 绿色家具资源属性的评价指标
Tab. 2 Resource attribute for green furniture

资源类型	评价指标
材料资源	种 类:产品所用材料种类的总数
	利用率:某类材料零部件的材积/该类材料的总材积
	重用率:产品中回收的零部件数量/产品总的零部件数
	回收率:产品中某类材料的回收总量/该类材料的投入总材积
设备资源	有毒、害材料的使用率:产品所用材料中,有毒、有害材料所占的比例
	可处理性:不能回收材料处理的难易程度,对环境的影响
	利用率:平均每天设备的有效使用时间或负荷率
人力资源	先进设备使用率:先进、高效设备数量/设备总数
	先进工艺使用率
	专业人员比例:专业技术人员数/全体职工数
信息资源	全员劳动生产率
	知识普及:企业成员中,环保知识和绿色技术的教育培训情况
	需求信息:对用户需求、绿色市场情况的了解和预测情况
其他资源	战略决策:对外部环境、内部条件、绿色战略目标的明确情况
	技术信息:绿色产品的开发、设计、制造工艺、质量检测、规划与发展信息
	生产管理信息:广义的生产资源、计划、调度、控制、生产统计、产品销售的信息
	资金(成本)信息:经济政策、财政政策、税率等信息
土地资源	土地资源利用率
	基础设施完好率与利用率

3.3 能源属性指标

节约和高效利用能源,是绿色家具产品的又一大特性,能源利用率高,意味着减少了环境污染。绿色家具的能源属性指标见表 3。

表 3 绿色家具能源属性的评价指标
Tab. 3 Energy source attribute for green furniture

能耗类型	评价指标
能源性质	在家具生产及使用中,所用的能源为哪一类型,是否属清洁能源等
再生能源	产品生产所耗能源中,再生能源的使用比例
能源消耗	产品生产和使用过程中,能源消耗及利用率;单位产品的能耗等
处理能耗	产品废弃后,回收处置所用的能量消耗

3.4 经济属性指标

绿色家具的经济性是面向产品的整个生命周期,与传统家具产品的经济性(成本)评价明显不同的是,除了考虑产品生产的企业成本之外,还应考虑:①因工业生产、经济活动所造成的资源破坏和环境污染,而导致的社会费用;②有毒、有害生产工艺或释放物

对人体健康造成危害,而导致的额外医疗费用;③产品达到生命周期后的拆卸、回收、处置费用。即必须考虑与资源、环境有关的各种成本对产品总体经济性的影响(表 4)。

表 4 绿色家具经济属性的评价指标
Tab. 4 Economic attribute for green furniture

成本类型	评价指标
企业成本	设计开发成本、生产制造成本、包装成本、储运成本、营销成本、服务成本等
用户成本	使用和维护、保养的成本;废弃物回收、处置成本等
社会成本	职工劳动保护、职业保健、有毒有害物质释放处理与控制成本等
环境成本	资源建设与保护成本、环境污染治理成本、废弃物与包装物处理成本等

3.5 品质属性指标

指产品(包括成品、半成品和在制品)适合一定用途、满足用户需要所具备的各种特性,也是产品的使用价值(见表 5)。

表 5 绿色家具品质属性的评价指标
Tab. 5 Quality attribute for green furniture

质量含义	评价指标
固有的质量特性	产品的技术指标、性能参数、技术条件、力学强度等
	产品适合使用的功能尺寸、使用条件等
	产品的耐久性、稳定性、安全性、环保性、维修性等
	产品在造型、材质、色彩、光泽、手感、装饰等外观上,满足审美要求的能力
满足要求的程度	产品的使用寿命等
	符合产品质量标准或订货合同技术要求规定的产品,可根据不同的要求分等
	不符合产品质量标准或订货合同规定的产品,按其不合格的程度,可分为废品、次品、返修品等

4 绿色家具评价体系的应用

4.1 绿色家具的评价标准

绿色家具评价需按照有利于环境的一般原则来制定。如产品使用过程中对环境的影响最小;产品使用能极大地改善环境;产品使用后的处置对环境的影响最小等。此外,还包括一些附加标准,如产品生产阶段有适宜的污染控制措施;产品易于处理;产品使用时的能耗小;符合质量和安全标准;产品价格与同类产品相近等。

评价标准的制定是绿色家具评价中的重要环节。由于绿色家具的兴起时间不长,且家具产品种类繁多,造成的环境问题也多种多样;加之目前对绿色家具的研究还不够深入,尚无具体、系统的绿色家具评

价标准;现有的其它绿色产品的评价标准,多是一些绿色程度的比较标准,大部分尚不具备科学的综合评判标准^[3]。

绿色家具评价标准的制定,一方面,要依据现行的环保标准、产品行业标准及某些地方性法规,这类标准是绝对性标准;另一方面,要根据市场发展和用户需求、现有产品及相关技术,确定参照产品,通过新开发产品与参照产品的对比,来评价产品的绿色程度,这类标准是相对性标准。

相对标准的制定需要引入参照产品的概念。参照产品一般分为:功能参照,即参照市场上现有的某种等效产品;技术参照,即代表新产品技术内容的一个产品集合。在绿色家具评价中,可用参照产品来制定评价标准。

4.2 绿色家具的评价方法

评价方法是评价系统的核心,必须正确、简便,且具有可操作性。绿色家具的评价是一个非常复杂的过程,涉及多个因素或多个目标,而且评价指标中,既有定性指标又有定量指标,必须采取综合评价的方法。

目前用于评价的各类方法有:经济分析法、专家咨询法、加权平均法、成本效益法、价值分析法(功能成本分析法)、模糊评价法、层次分析法(AHP法)等。根据绿色家具的特性,模糊层次评价法较适用^[3]。

一方面,家具产品的绿色属性具有明显的层次性,且绿色属性指标既具有定量成分,又具有定性成分,单纯采用层次分析法,很难对绿色家具的定性因素进行正确描述。而模糊评价法中,隶属函数和隶属度的概念正是针对定性因素,以精确的数学语言,描述定性或不确定因素,解决了统一各项指标量纲的问题。一般来说,每个评价指标都应建立相应的隶属函数。另一方面,绿色家具的绿色程度,贯穿于产品的整个生命周期,而不是某一过程或某一阶段,评价方法必须能够反映这一特性。

基于生命周期(LCA)的绿色家具模糊层次评价

法,是在对家具产品进行分析的基础上,统筹考虑家具产品整个生命周期的绿色属性,根据产品及其绿色属性的层次特性,应用层次分析方法,建立待评对象的递阶层次结构模型;根据评价指标的属性,应用模糊数学原理和模糊综合评判方法,对产品的绿色特性、绿色程度,进行系统化的综合评价,以进行产品方案比较,或进行绿色设计决策。

绿色家具的模糊层次评价过程一般包括:1)建立评价层次结构模型;2)确定相对重要度;3)计算综合重要度;4)确定隶属度;5)进行综合评价计算;6)比较待评产品与参照产品的综合评价计算结果,即确定待评家具产品是否符合绿色家具的要求^[1-3]。

5 结语

建立绿色家具评价体系是一项较为复杂的工作,为了便于家具企业考核其生产的家具产品的“绿色”程度和自身的可持续发展绩效,同时便于各利益相关单位,如环保、工商管理、质量监督、审计评估机构、投资者等,对家具企业的绩效进行监督,家具企业产品的“绿色”评价体系的建立,必须遵循以下总体原则:

- 1)能使家具企业的经营决策者,对企业的经营绩效进行比较及监控;
- 2)必须具有广泛的适用性,便于各不同产品类型的企业之间进行横向比较;
- 3)指标必须定义明确、量化方便、可操作性强,并与现有的考核指标接轨;
- 4)便于各利益相关部门进行审计与监督。

参考文献:

- [1] 刘光复,刘志峰,李钢.绿色设计与绿色制造[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [2] 刘志峰,刘光复.绿色设计[M].北京:机械工业出版社,1999.
- [3] 吴智慧.绿色家具技术[M].北京:中国林业出版社,2006.
- [4] 张帝树.北欧的绿色家具标准[J].家具,2000(5):12-13.

(责任编辑 姜征)

(上接第25页)

- [4] Leiker M, Adamska M A. Energy efficiency and drying rates during vacuum microwave drying of wood[J]. Holz Roh Werkst, 2004(62):203-208.
- [5] Leiker M, Aurich K, Adamska M A. Accelerated drying of single hardwood boards by combined vacuum-microwave application[C]. 9th International IUFRO Wood Drying Conference, Nanjing, China, 2005:185-190.
- [6] 李贤军,张璧光.木材微波真空干燥特性的研究[D].北京林

业大学,2005.

- [7] Dent R W. A multilayer theory for gas sorption I. sorption of a single gas[J]. Text Res J, 1977(40):145-152.
- [8] 赵广杰.木材细胞壁中吸着水的介电弛豫[M].北京:中国林业出版社,2002:20-33.
- [9] 朱政贤.木材干燥(第二版)[M].北京:中国林业出版社,1992:76.

(责任编辑 鲍加芬)