

基于多属性决策模型的板材业转型路径研究

胡海鑫¹ 胡周意²

四川大学锦江学院

[摘要]随着世界经济的发展,生态环境问题日益严重,我国如今的经济发展模式急需向低碳环保转变。我国对产业低碳转型的重视程度极高,在多项政策中提出大力发展绿色经济,板材行业的低碳转型是时代和社会共同需求。本文基于多属性决策模型,综合考虑挥发性有机化合物释放量、voc挥发承载量、气味等级三个条件,对比不同人造板的优劣,研究人造板行业的转型升级路径,为板材行业的转型升级提供有力依据和对策。

[关键词]多属性决策;人造板;转型

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1169

引言

随着人们生态保护意识的加强,对建材环保安全的要求越来越高,低碳环保已成为重要的生活理念。板材制造除了要满足功能需求和成本效益外,还应尽量减少对生态的破坏、改善能源效率。但降低能耗和控制成本之间往往相互冲突,给板材行业转型带来了困难,难以满足市场期望。

现阶段我国家具上游的人造板企业数量众多、竞争激烈且无序;下游传统家具产业和家居建筑行业占据更多的利润空间。在产能供应持续过剩、我国原料出口市场受阻的状况下,低端人造板企业自身产能的恢复发展倍受压力。未来,国内外中低端人造板产业将着眼于产品质量、环保和产业升级方面,绿色经济发展将引领行业发展,因此板材行业的技术创新、产业转型迫在眉睫。

人造板的升级需要综合考虑所有因素,采取从优原则,这是典型的多属性决策问题。本文综合考虑挥发性有机化合物释放量、voc挥发承载量、气味等级三个条件,建立多属性决策模型,对比分析不同人造板的优劣,研究人造板企业的转型升级路径,为板材行业的转型升级提供有力依据和对策。

1 多属性决策模型建立与求解

1.1 人造板应用重述

我国目前板材需求主要特征:安全性、舒适度、环境保护。我们基于国标“极限甲醛释放量的人造板室内承载限量指南(GB/T 39598-2021)”、国标“人造板基材及其复合制品的甲醛的释放量的分级(GB/T 39600-2021)”和“人造板及其制品甲醛释放量分级(GB/T 39600-2021)”的构建标准,在统一的素板加工条件下,通过分析挥发性有机化合物释放量、voc挥发承载量、气味等级三个条件,对比不同人造板判断优劣。

1.2 模型假设

全面地分析问题后,为了简化我们的模型,也为了提高我们模型的精确度,我们做出以下合理假设:

1. 测试28天内空气质量等级保持一致
2. 素板加工无细微差别
3. 气味检测人员情况统一
4. 实验空间一样

1.3 条件判断

首先我们明确三个条件的分级:

人造板及其制品室内承载率参考值表

等级	描述
0	无气味
1	稍有气味
2	气味明显,但气味不令人难受
3	明显让人感觉难受的气味
4	让人无法接受的气味

气味等级表

板材种类	空气质量等级	承载率推荐值 (m ² /m ³), 不大于			
		开放条件		密闭条件	
		刨花板18mm	中纤板18mm	刨花板18mm	中纤板18mm
PVC饰面	I	1.5	1.0	0.05	0.05
	II	3.0	3.0	0.4	0.4
三聚氰胺饰面	I	1.5	1.0	0.05	0.05
	II	3.0	3.0	0.4	0.3
水性漆饰面	I	1.0	1.0	0.03	0.02
	II	3.0	2.0	0.2	0.2
素板	I	1.0	1.0	0.03	0.02
	II	2.0	2.0	0.3	0.2

注:本量表的开放交换条件为空气交换律为1次/h,密闭交换条火为无空气交换条件

人造板及其制品挥发有机化合物释放量等级表

挥发性有机化合物的物质名称	CAS No.	释放量浓度 (C, ug/m ³)	
TVOC		工级	II级
总醛酮化合物		≤220	220<C≤220
苯	71-43-2	≤170	170<C≤220
甲苯	108-88-3	≤16	不限
二甲苯(邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯)	1330-20-7 (95-47-6、108-38-3、106-42-3)	≤100	不限
联苯和三联苯(邻三甲苯、间三联苯、对三联苯)总和	92-52-4,26140-60-3 (84-15-1、92-06-8、92-94-4)	K≤13	不限
4-苯基环己烯	4994-46-5	≤6.5	不限
萘	91-20-3	≤4.5	不限

我们从市面上选取果香板、大亚板、禾香板作为测试人造板，并进行统一测试。

2 多属性决策模型求解

2.1 数据预处理

我们可以通过加权算术平均因子(WAA), 针对属性值的归一化的处理, 由于挥发性有机物释放量为区间型, 令

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{\max(q_1^j - a_{ij}, a_{ij} - q_2^j)}{\max(q_1^j - \min_i a_{ij}, \max_i a_{ij} - q_2^j)} & a_{ij} \notin [q_1^j, q_2^j] \\ 1 & a_{ij} \in [q_1^j, q_2^j] \end{cases}$$

voc挥发承载量、气味等级为固定值, 令

$$r_{ij} = 1 - \frac{a_{ij} - a_j}{\max_i |a_{ij} - a_j|}$$

$$WAA_1(a_1, a_2, n, a_3) = \sum_{j=1}^n w_j a_j = (0.7455 * 0.4286 + 0.9343 * 0.1429 + 0.8611 * 0.1429)$$

$$WAA_2(a_1, a_2, n, a_3) = \sum_{j=1}^n w_j a_j = (0.6777 * 1.0000 + 0.9343 * 0.1429 + 0.7246 * 0.1429)$$

$$WAA_3(a_1, a_2, n, a_3) = \sum_{j=1}^n w_j a_j = (1.0000 * 0.4286 + 0.6189 * 0.1429 + 1.0000 * 0.1429)$$

对此我们得到:

果香板、大亚板、禾香板加权平均综合得分为: 0.80、0.79、0.89

我们同样对三聚氰胺饰面、水性漆饰面进行测试, 发现禾香无醛添加板的效益最高。

2.3 结论

根据上述分析, 我们可以得出无醛板的效益最高。但无醛板并非0甲醛, 因为人造板材原料木材本身是含有微量甲醛的, 只是因为其在制作过程中未添加含任何含甲醛的粘合剂或其他含有甲醛的添加剂, 所以称为无醛板。

按照现有的行业标准来看, 如果无醛板要满足甲醛释放量限量值, 即: 需要小于0.03mg/m³ (气候箱检测方法), 就必须具有比其他的E1/E0级板材产品在绿色环保标准与检测安全标准技术应用上更强竞争力的产品综合应用优势。

无醛板材除在阻燃安全与环保安全方面拥有突出的优势性能外, 在抗握钉力、弹性模量、静曲强度、耐热性、耐水煮等诸多方面都能符合国家的相关标准。因此, 无醛板相较于其他板材而言效益性更高。由此我们也可以得出结论: 在板芯和饰面上做到低甲醛添加和粘合是做出低碳环保人造板的关键。

3 板材行业转型路径与建议

3.1 提高生物质燃料的比例

板材生产使用过程中会有大量的遗留和废弃物, 将这些废弃的树皮秸秆和一些不能被作为生产板材的原料加以回收, 作为工业生物质燃料来使用不仅可以降低板材企业自身的运营投入成本, 还能通过有效回收在很大程度上降低整个

2.2 模型求解

在PVC面饰的条件下, 归一化处理后的决策矩阵如下:

	u_1	u_2	u_3
x_1	0.7455	0.9343	0.6811
x_2	0.6777	1.0000	0.7246
x_3	1.0000	0.6189	1.0000

对比三个属性构建对比矩阵, 计算属性权重:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ \frac{1}{3} & 1 & 1 \\ \frac{1}{3} & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

u_1 到 u_3 的权重分别为: [0.4286, 0.1429, 0.1429]

行业生产过程中温室气体污染物的排放量。

3.2 重视产品生态设计、产品碳足迹核算

尽管人造板企业相较于其他企业而言拥有自己的生产原料和使用生物质能资源的技术优势, 但政府仍然要求企业必须在原料的选择、制造、销售、利用、回收、再处置等环节, 进行产品的生态设计以及碳足迹核算等管理工作, 并由此来实现低碳环境生产的目的。

3.3 加强企业管理控制成本

现阶段人造板行业内部管理混乱, 各种规范管理机制及配套体系不健全, 因此企业需要尽快改变此现状, 完善企业内控管理。

就企业成本管理而言, 需要依据现阶段我国人造板行业的生产发展以及实际市场经营情况, 对原材料做好综合成本核算分析, 核算重要原材料项目的最终实际生产成本, 消耗原材料的各种标准等, 以此来确保及时解决各类材料短缺与积压的财务问题, 进而做到合理有效控制财务成本, 帮助企业管理者实现高效运营和利益最大化。优化成本不仅减少企业自身的经济消耗, 也降低了用户的购买费用。

结束语

本文基于多属性决策, 考虑影响板材的不同因素, 用权重和属性值对不同板材进行加权综合排名, 寻求效益最高的板材材质, 为企业转型升级路径提出建议, 以期对板材业转型升级路径进行有益的探索。

参考文献

[1] 刘振, 马磊, 聂宁, 肖进彬, 张波. 秸秆板材用无机环保型胶黏剂制备与应用研究[J]. 林产工业, 2018, 45(06): 47-51.