

讨论与建议

美国加州立法严限人造板制品甲醛释放量

吴盛富, 王莉娟

(北京绿奥诺建筑板材咨询中心, 北京 100714)

摘要: 美国加州最近立法制定了新的气污染物——甲醛释放量的控制措施,通过严限人造板及其制品中甲醛的释放量,来进一步保护环境和人类健康。本文概述了该控制措施制定的背景、适用范围、标准要求,并对主要国家和地区的检测方法进行对比分析;提出了我国人造板生产及深加工企业、相关贸易商和第三方认证机构需要配合的工作及建议。

关键词: 甲醛释放量; 气候箱法; 人造板制品; 第三方认证

中图分类号:TS65

文献标识码:A

文章编号:1001-8654(2008)04-0013-04

Control Measure to Reduce Formaldehyde Emissions of Wood-based Products in California

WU Sheng-fu, WANG Li-juan

(Green Panel Consulting, Beijing 100714, China)

Abstract: In order to protect the environment and people's health, the California Air Resources Board (CARB) established an Airborne Toxic Control Measure (ATCM) to reduce formaldehyde emissions from wood-based panels and wood-related products. This paper introduced the background for the standard development, applicable scope, and formaldehyde emission standard requirements. Different testing methods for formaldehyde emission level were compared. The paper provided some basic information for manufacturers, distributors, importers, fabricators, retailers, and third party certifiers to meet ATCM requirements.

Key words: formaldehyde emissions; chamber method; wood-based products; third party certification

早在1992年,美国加州空气资源委员会(California Air Resources Board, CARB)就已确认,甲醛是有毒的空气污染物,且是一种致癌物质^[1]。2002年,加州政府对人造板及其制品的甲醛释放量进行了大量的调查和研究。结果显示,加州户外空气中游离甲醛的含量为 $3\sim 4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$,室内则更高些。研究还表明:如果在高甲醛释放的环境里生活一年,每百万人口的致癌概率,将在原来的基础上增加20~24人;如果一生处在高甲醛释放环境下,致癌概率将增加86~231人;如果童年每天处在高甲醛释放的环境下,致癌概率将增加23~63人^[2]。

2007年4月27日, CARB根据该调查举行了公众听证会,批准制定“空气中有毒物质的控制措施”(Airborne Toxic Control Measure, ATCM),来严限从人造板及其制品中释放的甲醛量,要求ATCM以最有利的控制技术或更有效的控制方法,来保障人们的健康,并在人造板及其制品行业中,执行更严格的甲醛释放量标准。

1 控制措施概况

1.1 适用范围

ATCM除了适用于人造板制品的生产企业,也适用于该类产品的批发商、进出口商和零售商等;适应的产品包括:人造板(阔叶树材胶合板、刨花板和纤维板)、人造板深加工制品(如木地板、木家具、木门

收稿日期:2008-05-28; 修改日期:2008-06-03

作者简介:吴盛富(1962—),男,北京绿奥诺建筑板材咨询中心总经理。

等)。但以下 4 种情况不在该措施控制之内:

加州以外生产、销售和使用的人造板及其制品;活动房屋用人造板及其制品;结构用胶合板、军用胶合板或车用胶合板;最终产品的总体积中,人造板所占比例 < 5%时。

1.2 执行标准

为了降低人造板中的甲醛释放量,CARB在现阶段甲醛释放量标准(表 1)的基础上,制定出加州阔叶木胶合板(HWPW)、刨花板(PB)和中纤板(MDF),在未来阶段一(P1)和阶段二(P2)的甲醛释放量标准要求(表 2)。P1 阶段的生效日期为 2009 年 1 月 1 日,P2 阶段的生效日期为 2010 年 1 月 1 日。

表 1 现阶段人造板制品甲醛释放量标准的要求
Tab. 1 Current formaldehyde emission standard for wood-based products in US

产品类型	甲醛释放量 / (mg · kg ⁻¹)	依据标准
PB	< 0.3	大气候箱法 ASTM E1333
MDF	< 0.3	
胶合板墙板	< 0.2	
工业用胶合板	< 0.3	

表 2 未来 P1、P2 阶段人造板甲醛释放量标准的要求
Tab. 2 Formaldehyde emission standards for HWPW, PB and MDF

生效日期	阶段	甲醛释放量标准 / (mg · kg ⁻¹)				
		HWPW-VC	HWPW-CC	PB	MDF	薄 MDF
2009. 01. 01	P1	0.08	—	0.18	0.21	0.21
2009. 07. 01		—	0.18	—	—	—
2010. 01. 01	P2	0.05	—	—	—	—
2011. 01. 01		—	—	0.09	0.11	—
2012. 01. 01		—	—	—	—	0.13
2012. 07. 01		—	0.05	—	—	—

注:基于 ASTM E1333 检测。HWPW-VC:胶合板的芯层为单板;HWPW-CC:胶合板的芯层为复合材;薄 MDF:指 8 mm 薄型板。

根据表 2 的标准限值,如产品出现以下几种情况,将判为不合格:

未经合法的第三方认证,也不属于 CARB 批准的无醛或低甲醛胶黏剂生产企业;认证机构检测显示的甲醛释放量超过了标准规定;生产企业的自检结果超过了标准规定值;人造板深加工制品(木地板、木家具、木门等)的甲醛释放量不符合指标要求。

1.3 第三方质量认证

根据 ATCM 的规定,在加州生产或使用的所有人造板及其深加工制品,均需取得 CARB 认可的第三方认证机构的认证。经过认可的第三方认证机构需具有理论扎实、经验丰富、专业化的认证队伍,公

开、公平、公正地开展第三方质量认证。

2 对生产企业和相关贸易商的要求^[3]

2.1 对人造板生产企业

2.1.1 CARB 的总体要求

所有人造板生产企业都必须满足表 2 中 P1 和 P2 阶段的甲醛释放量标准要求。在 ATCM 生效日期和达标产品市场销售日期之间,尚有 3 个月的缓冲期。其中:

1) 使用含醛胶的人造板企业:在满足表 2 甲醛要求的基础上,还必须通过 CARB 认可的第三方认证机构的认证,且必须按照相关标准要求,建立并执行健全的质量保证体系。

2) 使用非醛胶的人造板企业:得到 CARB 的书面认可后,在满足表 2 要求的基础上,日常质量控制检验的结果,以及按大、小气候箱法检测结果的 90%应 < 0.04 mg/kg,所有 HWPW 的检测数据应 < 0.05 mg/kg,所有 PB 和 MDF 的检测数据须 < 0.06 mg/kg。

3) 使用低醛胶 ULEF 的人造板企业:

①在得到 CARB 的书面认可后,在满足使用含醛胶的人造板企业的要求基础上,可以减少制品甲醛释放量测试的频率。但企业必须向 CARB 提交书面申请,且必须与第三方认证机构一起完成检测。

要求 HWPW 产品的日常质量控制检测数据和大、小气候箱法的检测结果,不得超过 P2 阶段的要求;PB 和 MDF 产品的日常检测和大、小气候箱法检测结果的 90%,必须低于表 3 所列的目标值,且所有产品的检测数据不能超过表 3 的上限值。

表 3 低醛胶人造板产品的甲醛释放量标准要求

Tab. 3 Ultra-Low-Emitting Formaldehyde (ULEF) resin emission target and cap values for PB and MDF

甲醛释放量 / (mg · kg ⁻¹)	PB	MDF	薄 MDF
目标值	0.05	0.06	0.08
上限值	0.08	0.09	0.11

②该部分企业在得到 CARB 的书面认可和满足表 2 甲醛要求的基础上,日常质量控制试测及大、小气候箱法 90%的检测结果的目标值应 < 0.04 mg/kg;HWPW 所有检测结果的上限值应 < 0.05 mg/kg,PB 和 MDF 所有检测结果的上限值应 < 0.06 mg/kg。

③甲醛释放量检测频率减少和免第三方认证机构认证的申请,有效期为 2 年,2 年后需要重新申办。在有效期内,如企业改变所使用的胶种,需提前通知

CARB,并根据新的胶种重新进行认证。

2.1.2 CARB 的附加要求

1)标签 满足甲醛释放量标准要求的产 品,按照 CARB 相关规定使用产品标签。

2)声明 生产企业的运输和发票单据,必须标有 CARB 认可的、第三方认证机构的编码及其产品甲醛释放指标等信息。

3)生产记录 要求自 ATCM 生效之日起,企业必须保存相关记录,必要时对 CARB 公开。

4)定期检查 第三方认证机构、CARB 或当地空气 质量管理部门可定期对生产企业进行检查。

2.2 对人造板深加工企业

该类企业的木地板、木门、木家具和木楼梯等产 品,也应符合 P1 和 P2 阶段甲醛释放量的标准要求。 在 ATCM 生效日期和达标深加工产品市场销售日期 之间,销售缓冲期为 18 个月。为了帮助和确保人造 板深加工企业采购到符合要求的产品,必须制定一个 严格的质量控制措施。并且 CARB 制定了人造板深 加工企业的附加要求:

1)标签 对符合要求的产品,企业必须在成品或 包装上贴上标签。

2)声明 人造板深加工企业向批发商、进出口贸 易商或零售商供货时,必须在运输和发票单据上注 明,产品符合甲醛释放量标准。

3)检查 CARB 或当地空气 质量管理部门可对 企业定期检查。

2.3 对批发商、进出口商和零售商

对于人造板及其加工制品的批发、进出口和零 售,在符合相应的甲醛释放量标准的前提下,ATCM 对其经营人造板的销售缓冲期,分别为 5 个月、3 个 月和 12 个月;这 3 类贸易商经营的深加工产品的销 售缓冲期均为 18 个月。为了帮助和确保 3 类贸易 商采购到符合要求的产品,CARB 的附加要求为:

1)标签 如果 3 类贸易商对所购人造板及其深 加工制品不再加工,不需要额外的产品标签;如果进 行了再次加工,必须满足 2.2 中标签的要求。

2)声明 贸易商在销售产品时,运输和发票单据 上要标明该产品符合甲醛释放量标准。

3)检查 CARB 或当地空气 质量管理部门可以 对贸易商进行定期 检查。

3 不同国家甲醛释放量检测方法对比

中国与美国均有采用干燥器法和气候箱法测定

甲醛释放量,2 国标准中,各项 目的对比列于表 4、表 5。

表 4 中美干燥器法的对比

Tab. 4 Comparison of the desiccator testing method between China and US

项目	中国:24 h(10 L) ^[4]	美国:2h (10 L) ^[5]
试件尺寸(长×宽)/mm	150×50	70×127 (24±1.7)℃,
试件养生条件	无	RH 50±10% 放置 7d ± 4 h
试样数量/块	10	8
试样封边	无	溶化石蜡封边
干燥器体积 / L	9~11	≈10.5
吸收液盛放皿 (直径×高)/mm	120×60	100×10
吸收液体积 / mL	300	25
吸收器放置	置于干燥器 底部中央	置于干燥器底部中央 倒置的烧杯上(容量 400mL、高 100 mm)
试样的夹持与放置	金属夹持架,金属夹搁于干燥器腰部凹处	
持续时间 / h	24	2
试验温度 /℃	20	24
发色剂	乙酰丙酮醋酸氨溶液	铬变酸溶液
分光光度计波长/ nm	412	580

表 5 中美气候箱法的对比

Tab. 5 Comparison of the chambers testing method between China and US

项目	中国: 气候箱法 ^[6]	美国: 大、小气候箱法 ^[7-8]
试件承载率/ (m ² ·m ⁻³)	1.0±0.02	1 墙板用胶合板: 0.95 2 地板用 PB、工业 PB、 工业用 HWPW: 0.43 3 MDF: 0.26
试样养生条件	无	(24±3)℃、RH(50±5)% 养生, 大气候箱: 7 d ± 3h 小气候箱: 2 h ± 15min
气候箱体积/ m ³	1.0	大气候箱: ≥22.0 小气候箱: 0.02~1.0
试验温度/℃	23 ±0.5	25 ±1
相对湿度 /%	45 ±3	50 ±4
空气速度 / (m·s ⁻¹)	0.1~0.3	—
空气置换率/ h ⁻¹	1.0 ± 0.05	0.5 ± 0.05
吸收瓶体积/ mL	25	20
吸收溶液	蒸馏水	1%亚硫酸钠溶液
空气抽取	100 (L·次 ⁻¹)	大气候箱: 60 min ± 5s 小气候箱: 30 min ± 5s
抽气速度/ (L·min ⁻¹)	2	1±0.05
发色剂	乙酰丙酮醋酸氨溶液	铬变酸溶液
分光光度计波长/ nm	412	580

注:承载率指试件暴露的表面积(不含端面)与箱体容积之比,详见 相关标准的规定。

从表 4、5 中可见,虽然中国、美国检测甲醛释放

量的干燥器法和气候箱法的原理基本相同,但在试件尺寸、养生与否和发色剂种类等项目上,均存在一定差异,很难进行直接的定量比较。中国的人造板产品要进入美国市场,相关的人造板生产企业需要购买美国的甲醛检测设备,严格按照美国的方法进行甲醛的检测;或积极开展中国和美国检测方法之间相关性的研究和分析,这期间还有大量的工作需要进行。

CARB 也对主要国家的甲醛释放量测试方法做了大量的研究对比^[8],其结果以及美国 P1、P2 阶段相对其他标准的严格程度见表 6、表 7。

表 6 欧洲、日本与美国甲醛释放量标准要求对比
Tab. 6 The equivalent US large chamber test value for the European and Japanese standards

各国产品级别	单位	甲醛释放标准值			试验方法
		HWPW	PB	MDF	
美 CARB - P1	mg/kg	0.08	0.18	0.21	E1333
美 CARB - P2		0.05	0.09	0.11	
欧洲 E ₁	mg/m ³	0.12(0.14)			EN 717-1
	mg/100g	— 8.00 (0.10)			EN 120
日本 F ^{***}	mg/L	0.50 (0.07)			JIS A1460
日本 F ^{****}		0.30 (0.04)			

注：括号中数值为按美国 E 1333 中计量单位的换算值，以下同。

表 7 美国 P1、P2 阶段标准相对欧、日标准的严格程度
Tab. 7 Relative stringency of US to E₁ and F-star

Standards			mg/kg
美国	欧洲 E ₁	日本 F***	日本 F****
HWPW (0.08)	严格(0.14)	严格(0.07)	
P1 PB (0.18)	宽松(0.14)	宽松(0.07)	相当(0.04)
MDF (0.21)	宽松(0.10)	宽松(0.07)	
HWPW (0.05)	严格(0.14)	严格(0.07)	相当(0.04)
P2 PB (0.09)	严格(0.14)	宽松(0.07)	宽松(0.04)
MDF (0.11)	相当(0.10)	宽松(0.07)	宽松(0.04)

4 讨论与建议

甲醛释放量认证源自于美国加州,目前美国已经有多个州表示,即将效仿 CARB,提高人造板甲醛释放量的限制,并已着手在人造板深加工领域,探讨该认证的可行性。在不久的将来,该认证将成为人造板及其制品进入美国乃至国际市场的通行证。

我国人造板及其制品的出口主要集中在欧美市场,近年来,这些国家对人造板及其制品制定了多项技术法规,形成了多种新的贸易壁垒。按照我国目前的国家标准,我国人造板产品的甲醛释放量达标率不高,要达到 CARB 更加严格的要求,对绝大部分人造板企业来说更是勉为其难。随着人们对身心健康和生存环境的日益关注,对人造板及其制品的环保性能

要求越来越高,国内外市场均将执行更严格的质量标准。为此,笔者建议国内的人造板企业:

要严格按照国家强制标准进行控制,对达不到标准要求的产品,应严控其流入市场,以维护消费者的合法权益。产品认证是手段不是目的,生产企业最根本的是要加强管理,加快技术进步和创新,提高产品质量,争取在市场竞争中占据更有利地位。具体为:

一要采用环保胶黏剂,二要改进现有的生产工艺,三是要挖企业潜力、持之以恒,以质量为准绳、向管理要效益。对那些仍采用简陋反应釜、落后制胶工艺的企业或生产车间,必须早日淘汰或改进其生产设备和工艺,以满足日益严格的人造板及其制品的甲醛释放量的要求。

国家和各地技术监督部门,亦要加强对市场上人造板及其制品的甲醛释放量的监督和执法力度,严查劣质产品生产企业,维护市场的经营秩序,保障消费者的身心健康,保护人们赖以生存的环境。

参考文献:

[1] California Air Resources Board (CARB). Final report on the identification of formaldehyde as a toxic air contaminant. Part A, Exposure assessment [R]. Sacramento, CA, USA, Stationary Source Division, 1992; 89

[2] California Environmental Protection Agency. Proposed airborne toxic control measure to reduce formaldehyde emission from composite wood products [R], USA: Air Resources Board, 2007;1-2.

[3] California Air Resources Board(CARB). Final regulation order on airborne toxic control measure to reduce formaldehyde emissions from composite wood products [R]. USA: Air Resources Board, 2008;1-43.

[4] GB/T17657-1999, 人造板及饰面人造板理化性能试验方法[S].

[5] ASTM D 5582, Standard Test Method for Determining Formaldehyde Levels from Wood Products Using a Desiccator[S].

[6] GB 18580-2001, 室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放量限量[S].

[7] ASTM E 1333-96, Standard Test Method for Determining Concentrations in Air and Emission Rates from Wood Products Using a Large Chamber[S].

[8] ASTM D 6007-02, Standard Test Method for Determining Formaldehyde Concentration in Air from Wood Products Using a Small Scale Chamber [S].

[9] Groah W J, J Bradfield, G Gramp, et al. Comparative response of reconstituted wood products to European and North American test methods for determining formaldehyde missions. Environmental Science & Technology[J], 1991, 25(1): 117-122.

(责任编辑 姜征)