

环境标志产品技术要求 人造板及其制品
编制说明

（征求意见稿）

环境标志标准编制组

二〇〇九年四月

目 次

一、人造板的分类、特点及用途.....	3
二、世界人造板发展现状.....	9
三、我国人造板发展.....	11
四、人造板环境影响分析.....	14
五、国外人造板的环境标准.....	16
六、国内人造板环境标准.....	18
七、标准修订的必要性.....	20
八、标准的确定.....	20
1、标准名称.....	20
2、适用范围.....	20
3、术语和定义.....	21
4、基本要求.....	21
5、技术内容.....	21
(1) 木材来源.....	22
(2) 阻燃剂.....	22
(3) 防腐剂、杀虫剂、杀真菌剂.....	23
(4) 致癌、致畸、致突变物质.....	24
(5) 胶粘剂和涂料.....	25
(6) 总挥发性有机化合物 (TVOC)	25
(7) 甲醛.....	25
(8) 包装的要求.....	26
(9) 产品信息.....	26
6、检测方法.....	26
九、工作简况.....	28

人造板及其制品编制说明

进入 21 世纪以后，我国对人造板的消费需求逐年递增，随着国内建筑市场及家装产业的发展，装饰装修、家具业等消费市场快速增长，我国的人造板行业得到了空前的发展，大型的人造板材生产基地在全国各地纷纷建成。截止 2007 年我国人造板年生产总量已达 8000 万立方米，稳居世界第一位。其年增长率达 35%以上，预计到 2010 年，人造板产量达到 1.2 亿立方米。

一、人造板的分类、特点及用途

人造板及其表面装饰术语（GB 18259-2000）中对人造板的定义是：以木材或其他非木材植物为原料，经一定机械加工分离成各种单元材料后，施加或不施加胶粘剂和其他添加剂胶合而成的板材或模压制品。主要包括胶合板、刨花（碎料）板和纤维板三大类。人造板及其制品的种类很多，常用的有细木工板、胶合板、饰面板、纤维板（密度板）、刨花板、浸渍胶膜纸饰面人造板（纸饰面板）、塑料贴面板（防火板）、浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、实木地板、竹地板等。

由于天然木材在生长过程中，都不可避免地存在和产生各种缺陷，同时木材加工也产生大量的边角废料，为了提高木材利用率，提高产品质量，利用木材及其它植物的碎料和纤维制作的人造板材已得到广泛的推广和应用。下面将各种常用人造板的分类、特点及用途介绍如下：

1、胶合板 plywood

1) 定义

胶合板是由三层或三层以上的单板按对称原则、相邻层单板纤维方向互为直角组坯胶合而成的板材。单板层数为奇数，一般为三层至十三层，常见的有三合板、五合板、九合板、和十三合板（市场上俗称为三厘板，五厘板，九厘板，十三厘板）。最外层的正面单板称为面板，反面的称为背板，内层板称为芯板。

2) 分类

一类胶合板为耐气候、耐沸水胶合板，由此及彼有耐久、耐高温，能蒸汽处理的优点；

二类胶合板为耐水胶合板，能在冷水中浸渍和短时间热水浸渍；

三类胶合板为耐潮胶合板，能在冷水中短时间浸渍，适于室内常温下使用。用于家具和一般建筑用途；

四类胶合板为不耐潮胶合板，在室内常态下使用，一般用途胶合板用材有桦木、椴木、水曲柳、桦木、榆木、杨木等。

3) 构成原则

对称原则：对称中心平面两侧的单板，无论树种单板厚度、层数、制造方法、纤维方向和单板的含水率都应该互相对应，即对称原则胶合板中心平面两侧各对应层不同方向的应力大小相等。因此，当胶合板含水率变化时，其结构稳定，不会产生变形，开裂等缺陷；反之，如果对称中心平面两侧对应层有某些差异，将会使对称中心平面两侧单板的应力不相等，使胶合板产生变形、开裂。

奇数层原则：由于胶合板的结构是相邻层单板的纤维方向互相垂，又必须符合对称原则，因此它的总层数必定是奇数。如：三层板、五层板、七层板等。奇数层胶合板弯曲时最大的水平剪应力作用在中心单板上，使其有较大的强度。偶数层胶合板弯曲时最大的水平剪应力作用在胶层上而不是作用在单板上，易使胶层破坏，降低了胶合板强度。

2、刨花板 particleboard; chipboard

1) 定义

刨花板又称碎料板，是将木材或非木材植物加工成刨花（碎料），并施加胶粘剂和其他添加剂成型热压而成的板材。由加工剩余物、小径木、木屑等物切削成一定规格的碎片，经过干燥，拌以胶料，硬化剂、防水剂等，在一定的温度、压力下压制而成。

2) 优点

①有良好的吸音和隔音性能；②各部方向的性能基本相同，结构比较均匀；③加工性能好，可按照需要加工成较大幅面的板件，根据用途选择厚度规格，不需要再在厚度上加工；④易于实现自动化、连续化生产，便于储存；⑤刨花板表面平整，纹理逼真，容重均匀，厚度误差小，耐污染，耐老化，美观，可进行油漆和各种贴面；⑥不需经干燥，可以直接使用。

3) 缺点

①密度较重，因而用其加工制作的家具重量较大；②刨花板边缘粗糙，容易吸湿，作家具边缘暴露部位要采取相应的封边措施处理，以防止变形；③握螺钉力低于木材。

4) 用途

刨花板在建筑装饰装修中主要用作隔断墙，室内墙面装饰板。使用中，通常需要在刨花板表面覆盖塑料贴面。未经贴面的刨花板多用于护墙板的基层板等，只起承托作用。中密度（ 750kg/m^3 ）刨花板和高密度（ 1000kg/m^3 ）刨花板含胶量相当可观，可制成可直接安装形式的半成品建筑装饰板。

3、纤维板 fiberboard

1) 定义

也称密度板，是以木材或其他植物纤维为原料，经分离成纤维，施加或不施加各类添加剂，成型热压而制成的板材。厚度主要有 3、4、5mm 三种。纤维板因做过防水处理，其吸湿性比木材小，形状稳定性、抗菌性都较好。

纤维板很容易进行涂饰加工。各种油质，胶质的漆类均可涂饰在纤维板上，使其美观耐用。纤维板本身又是一种美观的装饰板材，可覆贴在被装饰或需要保温的结构件上，也可用各种花样美观的胶纸薄膜及塑料贴面，单板或轻金属薄板等材料胶贴在纤维板表面上。

硬质纤维板是木材的优良代用品，可用于室内地面装饰，也可用于室内墙面装饰、装修，制作硬质纤维板室内隔断墙，用双面包箱的方法达到隔音的目的，经冲制，钻孔，硬质纤维板还可制成吸声板应用于建筑的吊顶工程。在国外，密度板是制作家私的一种良好材料，但由于国家关于高密度板的标准比国际的标准低数倍，所以，密度板在我国的使用质量还有待提高。

2) 分类及特点

按原料可分为：木质纤维板，非木质纤维板；按处理方式可分为：特硬质纤维板，普通硬质纤维板；按容重可分为：硬质纤维板（又称高密度纤维板），半硬质纤维板（又称中密度纤维板），软质纤维板（又称低密度纤维板）。

特点：①在结构上不仅比天然木材均匀，而且完全避免了节子、腐蚀、虫蛀等缺陷，同时中密度纤维板胀缩性小；②便于加工、起线；③表面平整，易于粘贴饰面；④变形小，翘曲小；⑤内部结构均匀，有较高的抗弯强度和冲击强度；⑥纤维板好坏质量差别很大。

4、细木工板 blockboard

1) 定义

细木工板又称大芯板，是由木条组成的拼板或木框结构外覆单板、胶合板或其他材料而制成的板材。即将原木切割成条，拼接成芯，外贴面材加工而成。是家庭装修中墙体、顶部装修和细木装修必不可少的木材制品，主要用做家具的面板、门扇窗框的龙骨框架等。

2) 分类

面材按层数可分为三合板、五合板等，其材质有许多种，柳桉、桦木、柚木、杨木、桦木、松木、泡桐等，其中以杨木、桦木为最好，质地密实，木质不软不硬，握钉力强，不易变形。其中泡桐的质地很轻、较软、吸收水分大，握钉力差，不易烘干，制成的板材在使用过程中，当水分蒸发后，板材易干裂变形。而硬木质地坚硬，不易压制，拼接结构不好，握钉力差，变形系数大。质量好的细木工板面板表面平整光滑，不易翘曲变形，并可根据表面砂光情况将板材分为一面光和两面光两类型，两面光的板材可用做家具面板、门窗套框等要害部位的装饰材料。

细木工板的加工工艺分为机拼与手拼两种。手工拼制是用人工将木条镶入夹板中，木条受到的挤压力较小，拼接不均匀，缝隙大，握钉力差，不能锯切加工，只适宜做部分装修的子项目，如做实木地板的垫层毛板等。而机拼的板材受到的挤压力较大，缝隙极小，拼接平整，承重力均匀，长期使用，结构紧凑不易变形。

材质不同，质量有异，细木工板根据材质的优劣及面材的质地分为“优等品”、“一等品”及“合格品”。也有企业将板材等级标为 A 级、双 A 级和三 A 级，但是这只是企业行为，与国家标准不符，目前市场上已经不允许出现这种标注。

5、装饰单板贴面人造板 decorative wood based panel

1) 定义

装饰单板贴面人造板又称薄木贴面人造板，它是将天然木材或科技木刨切成一定厚度的薄片，粘附于胶合板表面，然后热压而成的一种用于室内装修或家具制造的表面材料。

2) 分类及特点

常见的装饰单板贴面板分为人造薄木饰面板（也叫科技木饰面板）和天然木质饰面板。人造薄木贴面与天然木质单板贴面的外观区别在于前者的纹理基本为通直纹理或图案有规则；而后者为天然木质花纹，纹理图案自然，变异性比较大、无规则。其特点：既具有了木材的优美花纹，又达到了充分利用木材资源，降低了成本。

家装贴面板一般有：黑胡桃、白胡桃、红樱桃、白枫、白桦、红桦、泰柚等，广泛用于墙面、柱身、家具、垭口、门扇、门套等。货到工地后使用前最好是刷先上一遍清漆，防止板面污染。好的贴面板具有清爽华丽的美感，色泽均匀清晰，材质细致，纹路美观，能够感受到其良好的装饰性，反之，如有污点、毛刺沟痕、刨刀痕或局部发黄、发黑就很明显属于劣质或已被污染的板材。价格 also 根据木种、材料、质量的不同有很大差异，跟纹路，厚度，内芯等有直接关系等。

6、浸渍胶膜纸饰面人造板（纸饰面板） surface decorated wood based panels with paper impregnated thermosetting resins

1) 定义

浸渍胶膜纸饰面人造板全称是三聚氰胺浸渍胶膜纸饰面人造板。是以刨花板、纤维板等人造板为基材，在其表面贴一种印有木纹或其他图案并浸渍或涂饰合成树脂特制而成的基饰面材料，它的各种表面性能比其他贴面板稍差。

2) 特点

浸渍胶膜纸饰面人造板是将带有不同颜色或纹理的纸放入三聚氰胺树脂胶粘剂中浸泡，然后干燥到一定固化程度，将其铺装在刨花板、中密度纤维板或硬质纤维板表面，经热压而成的装饰板。各种原纸的浸渍及干燥是装饰板制造的关键工序，必须要使原纸充分、均匀地浸渍树脂液达到要求的树脂含量，浸渍胶液后经干燥装置除去溶剂及一些挥发物，使树脂的缩聚进行到某种程度，并残留一部分挥发分，以保证浸渍纸在热压过程中，树脂呈熔融状态时有足够的流动。各种原纸经浸渍干燥后，用塑料薄膜密封放在恒温恒湿环境中保存。温度约为 20℃，湿度约为 50~60%的保存条件。

后按产品规格要求的厚度，将各种浸渍纸配成坯。并在热压机中进行加热加压，一般加热温度为135~150℃，为了得到良好的表面光泽，可采用冷—热—冷的热压工艺，即板坯进入压机时热板温度低于50℃，以免树脂局部固化，然后升温加压，在卸压前先要将热压温度降下来，降至50℃时才能降低压力，张开热板。使用压力约6~8MPa。待压成板后，再在纵横裁边机上裁边，后在装饰板背面进行砂光。便生产成三聚氰胺树脂装饰板。

此种板材最初是用来做电脑桌等办公家具，多为单色板，随着家庭中板式家具的流行，它逐渐成为各家具厂首选的制造材料，表面色彩和花纹也更多。目前市场上的板式家具采用进口和国产两种板材。三聚氰胺板是一种墙面装饰材料。但目前有人用三聚氰胺板假冒复合地板用于地面装饰。

7、浸渍纸层压木质地板（强化木地板） laminate flooring

1) 定义

以一层或多层专用纸浸渍热固性氨基树脂，铺装刨花板、高密度纤维板等人造板基材表面，背面加平衡层，正面加耐磨层，经热压、成型的地板，商品名为强化木地板或强化复合地板。一些企业出于一些不同的目的，往往会自己命名一些名字，例如超强木地板、钻石型木地板等等，不管其名称多么的复杂、多么的不同，这些板材都属于强化复合地板。

2) 特点

强化复合地板一般都是由四层材料复合组成：底层、基材层、装饰层和耐磨层组成。其中耐磨层的转数决定了复合地板的寿命。

1) 底层：由聚脂材料制成，起防潮作用。

2) 基层：一般由密度板制成，视密度板密度的不同，也分低密度板、中密度板和高密度板。

3) 装饰层：是将印有特定图案（仿真实纹理为主）的特殊纸放入三聚氰胺溶液中浸泡后，经过化学处理，利用三聚氰胺加热反应后化学性质稳定，不再发生化学反应的特性，使这种纸成为一种美观耐用的装饰层。

4) 耐磨层：是在强化地板的表层上均匀压制一层三氧化二铝组成的耐磨剂。三氧化二铝的含量和薄膜的厚度决定了耐磨的转数。每平方米含三氧化二铝为30g左右的耐磨层转数约为4000转，含量为38g的耐磨转数约为5000转，含量为44g的耐磨转数应在9000转左右，含量和膜度越大，转数越高，也就越耐磨。

复合地板的缺点是铺设大面积时，会有整体起拱变形的现象。由于其为复合而成，板与板之间的边角容易折断或磨损。

8、实木复合地板 parquet

1) 定义

以实木拼板或单板为面层，实木条为芯层，单板为底层制成的企口地板和以单板为面层，胶合板为基材制成的企口地板。以面层树种来确定地板树种名称。

2) 分类及特点

实木复合地板分为三层实木复合地板、多层实木复合地板、新型实木复合地板三种，由于它是由不同树种的板材交错层压而成，因此克服了实木地板单向同性的缺点，干缩湿胀率小，具有较好的尺寸稳定性，并保留了实木地板的自然木纹和舒适的脚感。具有不变形、不开裂、铺装简易，表面耐磨性及防滑阻燃性能好等优点。

9、实木地板 solid wood flooring

1) 定义

用木材直接加工而成的地板，又叫原木地板。

2) 分类及特点

它是直接将木材烘干后加工形成的地面装饰材料，由于它由工厂的工业化生产线生产，规格统一，所以施工容易，甚至比其他的板材施工都要快速，并具有花纹自然，脚感舒适，使用安全的特点，是卧室、客厅、书房等地面装修的理想材料。它的缺点是不耐磨，易失光泽，需要经常打蜡，售价较高，并且对工艺要求较高，如果施工者的水平不够，往往造成起拱、变形等一系列的问题。实木地板名称由木材名称与接边处理名称组成。接边处理主要分为平口（无企口）、企口、双企口三种。实木地板依漆面的处理，也可分为漆板和素板两种。漆板是指在出厂前已经上好面漆的，而素板则指尚未上漆的。漆板施工工期短、但表面平整度不如素板，会有稍微的不平。素板施工工期慢，一般要比漆板长多一倍至二倍时间，但表面平整。

10、竹地板 bamboo flooring

1) 定义

把竹材加工成竹片后，再用胶粘剂胶合、加工成的长条企口地板。

2) 分类及特点

按结构分：多层胶合竹地板、单层侧拼竹地板。按表面有无涂饰分：涂饰竹地板（包括有光竹地板和柔光竹地板）、未涂饰竹地板。按表面颜色分：本色竹地板、漂白竹地板、深色竹地板（炭化竹地板）。

竹地板是由竹杆经机械加工，理化处理后，再施胶加压胶合而成。其优点是表面色泽均匀、硬度高、脚感舒适，且由于竹子生长期短，原材料相对充足，因此价格较木地板低。其缺点是对室内的温度、湿度要求较高，需要小心保养，否则容易遭虫蛀、变色、受潮后易变形，且走路时容易发生声响。

11、其他

人造板的种类繁多，且在不断更新中。因此以上分类不足以包括所有类型，如木粉——塑料复合板、人造铅笔板、水泥木丝板等新型产品，以及经过处理用于阻燃、防水、防潮的贴面人造板等。

二、世界人造板发展现状

近年来，人造板工业在世界各地都得到迅速发展。根据联合国粮农组织 2007 年统计资料，世界木质人造板产量达 2.3 亿 m^3 ，其中，北美为 6000 万 m^3 ；欧洲为 6000 万 m^3 ；亚洲为 9000 万 m^3 。2007 年世界人造板的产量比 2006 年（2.1 亿 m^3 ），增长了 12%，增长最快的是亚洲和北美。

人造板工业的快速发展在很大程度上取决于其生产装备技术水平的迅速提高。70 年代，发达国家的人造板工业已进入作业全盘机械化、生产工序连续化、部分关键工序自动化的发展阶段。进入 80 年代，随着电子技术的高速发展，计算机技术、自动监测和控制技术、安全报警和处理技术、生产环境卫生监控技术等已得到了广泛应用。世界各国为最大限度地节约原材料和能源，提高产品质量和劳动生产率，降低生产成本，获取更大的利润，都在调整生产结构，优化生产组织，扩大产品品种的同时，力求进一步改进和完善生产工艺和技术装备，大力引入现代科技成果，使人造板生产装备的技术水平不断提高，尤以西欧和北美最为显著。从总体上讲，这些国家的人造板生产装备具有以下发展态势。

1、生产规模大型化

发达国家的人造板生产企业大致可分为大、中、小型 3 种类型，其日产量依次约为 500~1 000 m^3 、250~600 m^3 、200 m^3 以下（最小不少于 60 m^3 ）。而新建的生产线，年产一般都在 10 万 m^3 以上。

2、产过程自动化

其目的是要简化设备的手动操作，减少人为的主观因素，提高产品的质量和劳动生产率先进的人造板生产线都设有高度自动化和计算机控制系统，操作人员很少。如法国 Isoroy 公司的 Ussel 中密度纤维板厂，日产量 230 m^3 ，整条线由计算机控制，只有 7 名人员监视全部生产过程；加拿大一家刨花板厂，年产量 15 万 m^3 ，整条生产线采用先进的设备和自动控制系统，只有 4 名操作人员；西欧部分生产线均通过计算机中心控制室的屏幕监视每台机器的工作状况。

3、生产质量最佳化

把整个生产流水线视为一个封闭的循环系统，并用计算机对各个工序的运行加以控制，使整个系统自动调节到最佳状态，确保产品的高质量。例如，加拿大魁北克一家年产 15 万 m^3 刨花板厂就采用了先进设备和控制系统：计算机控制干燥机和压机供热系统；计算机控制的拌胶机，精确控制拌胶速度和时间，拌胶均匀，耗胶量少；计算机控制的宽 2.44~2.74m 铺装机，其出口板坯能连续

称重，数据返回控制系统，以调节铺装参数；预压机出口的 γ 射线探测器检查板坯厚度和密度；计算机控制连续压机的运行速度。计算机控制系统集中在控制室内，可储存生产数据一周，并随时可从荧光屏显示器上查找生产过程中出现的问题。

4、生产运行安全化

发达国家对人造板设备，尤其是高速运转的设备都要进行设备作业安全的评价（认证），设备上必须装备有防护和联锁技术的安全装置，并贴有经欧共体安全认证的 CE 标志。在生产线上容易产生起火、爆炸、不安全的工序上都设置有防火、防爆、防止设备和人身事故的安全系统。例如，德国 Grecon 公司的防止火花可能引起木质粉尘爆炸的火花熄灭装置。它能报出火花出现的信号，并几乎在瞬间于传感器前方 6~8m 处形成短时的稠密水雾，火花便在水雾中被熄灭。采用这种装置不需要中断生产。德国 Zettler GmbH 公司研制的 RAS 51 型起烟信号器，作为探测产生燃烧点的信号仪表。该信号器通过光—电传感器经常测定空气中烟气的存在，同时测出可产生的火花点。

5、生产设备的标准化和系列化

各类人造板生产设备品种、规格齐全，以满足不同生产规模的需要。值得一提的是，自 1993 年 1 月 1 日欧洲国家统一自由市场生效后，市场要服从于统一的产品技术和质量标准要求。在欧洲发达国家，标准化已成为促进工艺一体化和提高独立的国家之间市场关系效益的因素之一。为在 1992 年实现“欧洲统一大市场”的目标，欧共体委员会（EC）拟订了一项旨在取消影响成员国间贸易的各不相同的国家标准和规定，用欧洲指令取而代之，并制定协调的欧洲标准的计划。根据有关规定，欧共体各国应在 1992 年 12 月 31 日前将共同体已发布的 282 项指令纳入其国家法规中。

6、设备外观美化化

设备的整体造型和表面色彩对工作环境（车间声学环境和光学环境）和操作人员的工作情绪有很大影响。设备造型优美且便于操作、维修、保养，加之表面色彩协调能使工作人员轻松愉快，注意力集中。柔和的色彩能减弱日光的反射程度，减轻工人的视力疲劳，预防可能的眼疾和头痛。

7、严格遵守环保要求

人造板生产的环保问题与人造板生产工艺、所采用的原材料（包括胶料等）以及动力技术和电力技术等问题紧密相关，只能综合解决。动力技术是所有生产的推动力，它在保证生产作业的同时，又毫不怜惜地破坏环境。因此，随着对环保要求的不断提高，各国都在加强研究和开发对环境影响最小而又能发展人造板生产的技术和装备。

8、人造板生产装备在不断提高

随着木材资源的锐减和变化，市场需求的增长，环境保护要求的提高，竞争的加剧，为适应世界市场对人造板生产装备需求的变化，各国都在加紧研究和开发新工艺、新设备，力求其高效、高

质、低耗（能耗和劳动消耗）、低污染、安全、可靠，并取得了较大进展。在人造板生产装备方面，引起世界瞩目的有：

8.1 连续热压技术

自新一代连续工作的热压机问世后，由其组成的人造板生产线在世界许多人造板生产厂的使用中产生了很好的效益。因而，其发展非常迅速。连续式压机与间歇式压机相比具有以下优点：生产效率高、没有辅助时间、板的厚度偏差小，板面光滑平整、砂光损失少、生产板的规格灵活性大、锯成规格产品损耗小、板的断面密度分布合理、生产单位能耗低。

8.2 喷蒸热压技术

喷蒸热压技术的研究始于 50 年代，现作为明显提高刨花板生产率的技术，最近已进入了实用阶段。喷蒸热压法是将高温水蒸汽靠外部压力注入板坯内部，使板坯整体均匀和迅速加热，可在短时间内制板，采用喷蒸热压法的热压时间仅为传统压机热压时间的 $1/5 \sim 1/6$ 。

8.3 刨花板机械式分级铺装新技术

瑞典 Sands Defibrator 公司 1992 年开发的新型机械式分选铺装机 Classi Former，是刨花板生产上一项非常重大的技术进展，是自从气流铺装成型技术开发成功以来最重大的突破。机组主要由 3 部分组成：转动进给装置、计量仓和粗细刨花分级的一组并排辊筒。该机优点：大大提高板面质量，减少表层用料，降低成板密度，成板的砂光量少，没有污物，板面均匀光滑，减少了热压机压板和钢带损坏的危险。

8.4 新型 M 系列纤维热磨技术

Sands 公司的名牌产品 L 系列热磨机已遍布世界各国。为适应新建和扩建大型中密度纤维板厂的需要，于 1993 年研制出新型 M 系列热磨机，有 3 个型号：M48、M45、M60。M 系列保持了 L 系列的特点，如预热器、螺旋进料器、侧面进料装置等。除此，M 系列的总长度比 L 系列要短，底座可安装地平面以下，减少了占地面积和厂房高度；具有防止反喷、自动防止故障的功能；可在停机期间确保充注油润滑，而且在断电时完全控制转子的转动；改进了中央分离式的磨浆机外壳，操作人员可轻易快速地更换磨片，提高了生产能力。由于上述技术的开发成功，使人造板生产效率进一步提高、单位原料消耗明显下降、能量消耗大幅度降低，人造板生产技术水平跨上一个新台阶。

三、我国人造板发展

我国是缺林少材的国家，木材供应缺口大量依赖进口，是仅次于石油和钢铁的第三用汇行业。近年来，随着建筑装饰和家具业的快速发展，国内木材需求量急剧增长，木材供应的缺口越来越突出。发展人造板工业有利于缓解我国木材供需矛盾，是节约木材资源的重要途径。

2006 年全年我国规模以上人造板加工行业实现累计工业总产值 154,571,924 千元，全年实现累计产品销售收入 147,444,650 千元，产销率为 95.4%；全年实现累计利润总额 7,039,148 千元。至 2007 年底，我国已有人造板企业达 6000 多家，生产规模每年达 9000 万立方米，成为世界人造板生产和消费第一大国。

今后行业的产品结构会更趋向合理，产品质量会稳步提高，劣质产品逐渐退出市场，产品价格会更趋向理性。再加上我国人造板产品的国家标准或行业标准在过去的一、二年中大都进行了修订，水平有新的提高，使我们的产品质量更加接近世界水平，指标更为合理。人造板有着巨大的市场发展空间。

人造板行业在发展的同时也存在产品结构不合理，产品技术含量较低；企业管理水平低，产品合格率较低；资源短缺，产业集中度低等问题。为此，发展人造板行业要根据行业的实际情况实施提高产品技术含量；扩大规模生产；规范化经营管理等措施，提高我国人造板行业的整体水平。

人造板生产系高效利用木材等植物纤维资源的重要产业，也是林产工业的支柱产业，对国民经济建设和提高人民的可持续发展有着重要作用。20 世纪 90 年代以来，我国人造板工业发展迅速，成绩显著，中外瞩目，其发展有如下特点。

1、木材资源战略转移步伐加快，但树种单一，原料供应过分依赖国际市场。

我国人造板工业的单板型产品如胶合板的原料，主要来自国外和国内天然林区的大径材；而非单板型产品如刨花板、纤维板的原料，则多来自“三剩”材（采伐、造材和加工剩余物），渐而扩展至“三材”（等外材、小径材和薪炭材）。我国人工速生林兴起后，速生材如杨木、桉木等逐渐供应。20 世纪后期至今，速生林如雨后春笋，蓬勃发展，但树种单一，多集中为杨树。究其原因，一是人造板市场看好，人造板生产原料需求量增加；二是种树较种植农作物获利回报高。国家林业局在未来新世纪林业跨越式发展六大重点工程中，在重点地区营造速生丰产林基地建设总规模初步计划为 1333 万公顷，工程周期 15 年，建设项目共计 99 个，其中人造板原料林基地项目 50 个，大径级用材林基地项目 10 个。工程实施后，预计到 2015 年时可供木材 1.3 亿 m^3 ，届时我国木材供需可以基本达到平衡。

木材资源的供应由最初的天然林发展到国家、集体和个人共造人工速生林的战略转移步伐加快，并将进而升华至高科技林，即林木的培育可按目的要求培育，以达到生长时间短，径级和材质不但外观符合要求，更可使木材的内在质量满足使用需求。届时，原料、加工与市场的关系，将由传统的“林工商”模式发展为“商工林”的新型市场链，开创以市场带工业，以工业促林业的良性发展道路。

2、产品产量不断增长，我国是世界人造板生产大国，但非强国

近年来，我国人造板的产量增长迅速。2007 年我国人造板产量达 8000 万立方米，据专家预测 2015 年人造板产量达 1.5 亿立方米。

- 其中纤维板：中密度纤维板和高密度纤维板 2007 年产量分别约为 1700 万和 600 万立方米，其生产能力占全球市场 45%，为世界第一。

- 胶合板：2007 年产量达到 2800 万立方米，据统计全年全国胶合板出口量 900 万立方米。其生产能力占全球市场 40%，我国已成为世界第一大胶合板生产国。

- 刨花板及定向刨花板：2007 年中国生产能力约 900 万立方米，其生产能力占全球市场 10%，已经成为世界第三大刨花板生产国。

- 装饰单板贴面人造板：2007 年我国装饰单板贴面人造板产量已达到 500 多万立方米。

- 细木工板：2007 年我国年产量达到 1200 万立方米。

- 浸渍胶膜纸饰面人造板：2007 年我国年产量已达到 300 多万立方米。

- 木地板：每年世界市场 28 亿平方米，2007 年中国木地板总产量为 3.61 亿平方米，增幅为 9.4%。强化木地板在各种类地板中仍然占主导地位，2007 年世界约 8 亿平方米，中国为 2.2 亿平方米。实木地板因其原料短缺产量略有下降。实木复合地板已经连续 3 年消费增长超过 40%，2007 年中国达到了 7000 万平米市场消费规模，连续第三年超过实木地板成为国内外实木类产品市场和消费主流，是各种类地板中产量增长速度最快的。国内外的消费情况也正符合这一趋势。2007 年中国竹地板产量为 2000 万平方米，已处于下降趋势。

由以上数据可以看出，我国是世界人造板生产大国。但并非强国，其特点表现如下：

- 多数生产厂规模小，与世界上工业先进国家相比，刨花板只及 13%，胶合板为 33.4%，中密度纤维板为 35%。8000 立方米的产量有 6000 多家企业生产。

- 产品质量和应用水平低，使用年限短；造成单位能源和原材料生产的产品能耗大、污染严重，与国际标准有差距。

- 技术层次低，先进生产设备依靠进口，产品开发特别是产业化速度慢。

- 管理不断弱化，出现放任自流现象；缺乏具体引导政策和相关措施标准。

3、产品品种逐渐增加，中国品牌正在形成

近年来，我国新近开发并已投产或即将投产的新产品主要有：

(1) 高密度纤维板（HDF）。为了适应强化木地板基材的需要，新开发的高密度纤维板，已在许多工厂生产。湖北石首吉象人造林制品有限公司开发了厚 2.5mm，密度在 0.9g/cm^3 左右的板种，板面经砂毛后，可直接印刷或装饰贴面，用于墙面装饰或家具面板，颇受市场欢迎。

(2) 麦秸人造板（包括刨花板和均质板）。湖北荆州新型复合材料公司年产 8000 立方米秸秆碎

料板生产线已投产，产品销往香港。加拿大麦秸板公司与我国光明集团正在合资筹建年产 10 万立方米以上的麦秸刨花板项目；四川国栋公司引进的 10 万立方米麦秸板工程已经投产。

(3) 木粉——塑料复合型材。利用木粉和废塑料造粒后，经挤出、定型而成的发泡材料，可广泛用于建筑、家具等配件。目前国内有：深圳绿之可公司在深圳已有生产，并正在多处筹建新厂；青岛顺德塑料机械公司亦已开发成功；北京新型建筑材料公司与日本三泽房屋、三菱商事共同发展称为“M-woodz”的该类产品，2002 年生产 2 万吨，计划 2006~2007 年达 20 万吨。

(4) 人造铅笔板。人造铅笔板是福州人造板厂在中纤板的基础上开发出的新产品。

(5) 其他如阻燃、耐水、防潮等人造板均有批量生产。

虽然建筑装饰部门一直呼吁提高木制装修品的预制性，但产品在建筑结构和墙体结构上的应用均尚未取得实质性的突破。

4、产品标准化

国家新标准相继出台，有利于推进我国人造板质量尽快与国际接轨。我国加入 WTO 后，进出口物品要以标准为依据，没有高水平的标准，就没有高质量。这些标准的主要技术指标是采用欧洲、日本等国的相关标准，这样，既达到了保护人体健康的目的，又与国际标准接轨。我国有关人造板质量标准将达 60 余个。

四、人造板环境影响分析

对于人造板产品对环境和人产生的影响，可从生产过程和产品使用两方面进行分析与控制。

(1) 生产过程

• 废水

发达国家对人造板生产中（尤其湿法纤维板生产）的污水处理极为重视，规定有废水排放标准并制订有法规加以严格控制。除此，还不断加强研究并取得了很大进展。例如，美国采用厌氧预处理硬质纤维板生产废水，有机物负荷率在 $5\sim 11\text{kg COD/m}^3\cdot\text{d}$ 范围内，COD 去除率 60%，可使好氧段减少过剩生物污泥 70%，并可降低能耗。美国采用间歇式沉降充气反应器处理由桉木生产纤维板过程中的废水，它能有效地除去废水中 COD 50%~80% 和 BOD（5 日生化耗氧量）90%~96%。俄罗斯采用高分子化合物—絮凝剂对湿法纤维板生产废水进行大量的研究表明，对于净化纤维板生产废水最有效的是阳离子活性絮。

• 废气

人造板生产过程中产生的废气含有甲醛、苯酚、碳氢化合物等有毒气体及大量的粉尘，有害于工人健康，污染环境。发达国家对排放废气中的有害物质含量都有严格的规定标准，经常对人造板

企业的生产环境（包括工作环境、休息环境和生态环境）进行监测。不合格者，不得生产。为此，除在生产工艺上采取有效措施来降低有害气体的释放外，还加强了废气治理技术的研究和开发。德国 Egger 公司研制了刨花板生产中排出空气的净化装置，其粉尘含量小于 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫小于 $12\text{mg}/\text{m}^3$ ，一氧化碳减少了 50% 以上，碳氢化合物减少 35%~80%；德国 W.Kunz 公司的刨花板生产用干燥机废热净化装置，可使废气中有机杂质和甲醛含量不大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；奥地利 Fritz Egger 刨花板厂用总投资 1/3 的资金安装了新型 Bhler 废气净化装置，不仅能有效地净化刨花干燥废气中的粉尘及干燥过程中释放的有害气体，而且可回收热能；德国开发的烟过滤器，可使木质燃料燃烧时所排出的有害物质（一氧化碳、一氧化氮等）含量减少到 $30\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

粉尘是人造板生产过程中最大的污染之一。德国规定在工业加工环境中，木粉尘浓度应小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ （新设备）和 $5\text{mg}/\text{m}^3$ （旧设备）；美国职业安全及健康管理部门（OSHA）要求空气中可被人体吸入的灰尘必须低于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。近 20 年来，西欧和北美木材加工生产所用的旋风除尘器实际上已换代为捕尘器或过滤器，其结构型式多种，有复合式除尘—滤尘器、带水膜的旋风分离器、低速滤尘器、真空过滤器等。丹麦 Novopan 刨花板厂为使车间内的粉尘、甲醛和噪声污染降至最低程度，在刨花干燥、输送系统、连续压机和砂光系统上采取相应措施，气力输送刨花系统的所有出口都装有袋式过滤器，使每立方米空气中的粉尘量降至 1mg ；砂光机装于封闭室内，使每立方米空气中的粉尘量降至 0.5mg 。德国 Grecon 公司研制的防止粉尘爆炸装置几乎安装在德国所有人造板生产线上。

• 噪声

噪声已成为评定机床质量性质的一个重要指标。研究表明，每降低噪声 1dB，平均可提高劳动生产率 1%，减少总的发病率 10%~15% 和职业病发生的危险。各国对工业生产中的噪声级都有规定标准。美国规定设备噪声的容许值为 60dB；俄罗斯 CH3223-85 卫生标准规定工作点和区段的允许噪声级为 80dB。为降低噪声，各国除改进设备本身外，还采取下列有效措施：安装吸声系统（在机床前设置吸声元件可降低噪声级 3dB）；隔离噪声源，并用护板从外部包复和用吸声板从内部包复；设置入口和出口门斗；在工作场地设置空间吸声体和防护屏等，可使工厂噪声降到容许值。

• 固体废弃物

包括林地残材、加工厂废料、旧建筑物拆除木材、新建筑物施工废材、废包装等。木材从森林采伐、运输直到木材加工都会产生固体废弃物。但大多可以再利用，如树皮一般用于制造肥料、生产树皮人造板或作为燃料；废料水解、干馏制取化学产品；废木材可以利用，废弃物具有生物降解性，最后还可以燃烧掉。其中，纤维板生产过程所产生的固废主要包括：储木厂作业中产生的剩余物、纤维板齐边废料、纤维板加工废料、粉碎产生的剩余物等。部分人造板生产企业引进了“热能工厂”，生产过程中产生的固体废弃物部分作为原材料重新加工成板，另一部分作为“热能工厂”

的原料，产生的高温烟气用于纤维干燥，蒸汽用于蒸煮湿木板，每天燃烧产生约一吨左右的灰给苗木公司做农家肥，基本实现了固废“零排放”。

(2) 使用过程

人造板产品使用中产生的危害与人造板生产工艺、所采用的原材料（包括胶料等）以及设备等因素紧密相关，其中尤以所采用原材料为关键点。人造板主要由基材、胶料、装饰面及其它添加剂等组成。

• 基材：主要有木材、竹材、秸秆、木粉（塑料复合型材）等材料。过量使用木材等原生材料，可对环境造成巨大破坏，应提倡使用竹材、秸秆、木粉（塑料复合型材）等木材替代材料。

• 胶料：由于脲醛胶的低成本、高粘结强度、易制备运输等优点，世界人造板行业广泛使用其作为胶粘剂。由于木材本身甲醛的挥发微乎其微，影响人造板材及其制品甲醛超量释放的罪魁祸首即是胶粘剂。脲醛胶的特性决定了其在板材生产过程中可释放出游离甲醛，而单纯降低胶中的甲醛含量同时也降低了黏结强度，因此许多板材生产厂家在生产中，大多采取了被动的甲醛掩蔽、吸附、封闭等手段，延缓了甲醛的释放而已，但无法从根本上消除板材中隐含的甲醛隐患。实际上将生产中的危害转移到使用中。采用掩蔽、吸附、封闭等手段生产出的人造板材，在甲醛的释放量上通常只能达到 E₂ 级标准或勉强可以达到 E₁ 级标准，一旦具备了甲醛挥发的条件，这部分甲醛仍会大量挥发，影响人们的健康。要想从根本上解决板材的甲醛危害，就要彻底摒弃脲醛胶，采用无醛胶作为生产人造板的胶粘剂。

• 装饰面：装饰面材主要有浸渍胶膜纸、纸质木纹纸、PVC 等材料饰面涂料组成，其危害主要由涂料带入的可溶性重金属元素。

• 添加剂：主要有防腐剂、杀菌剂、杀虫剂及防火剂等，其中防腐剂、杀菌剂、杀虫剂可引入有机锡及一些致癌、致畸、致突变物质；防火剂主要可引入卤代阻燃剂。

五、国外人造板的环境标准

鉴于人造板中以上有毒有害物质的存在，应严格控制其限量值。在国外，20 世纪 60 年代即开始针对关键有害物质，美国、加拿大、德国、北欧、澳大利亚、新西兰、日本、韩国、香港纷纷制定了人造板的相关环境标准。具体内容如表 1：

表 1 各国人造板相关的环境指标

项目	内容	国家
质量标准要求	执行相关国家质量标准	加拿大、德国、澳大利亚、新西兰、日本、韩国
基本环境要求	相关国家法律法规（水气声有害物的污染）	加拿大、澳大利亚、新西兰、日本

产 品 指 标	原材料	1) 使用废旧木料 30%~100% 2) 30%~100% FSC 认证木材	加拿大、德国、北欧、澳大利亚、新西兰、日本、韩国、香港
	胶粘剂和添加剂	1) 用水性涂料或紫外光固化涂料 2) 涂料有害物列表 3) 标出配方和量 4) 禁用含致癌芳胺 (21 种)	加拿大 德国 日本 澳大利亚、新西兰
	防腐杀虫剂	禁用木材防腐剂、杀虫剂、杀真菌剂	德国、北欧、日本
	禁用物质	1) 甲苯、二甲苯 2) 卤化物 (胶黏剂、阻燃剂) 3) 有机锡 4) 邻苯二甲酸盐	日本 德国、北欧、澳大利亚、新西兰、日本、香港 北欧、澳大利亚、新西兰、日本、韩国、香港 北欧、澳大利亚、新西兰、香港
	重金属	1) 涂料不得含砷、镉、铬、铅、汞、镍 2) 铅 $\leq 20 \text{ mg/kg}$ 六价铬 $\leq 20 \text{ mg/kg}$ 砷 $\leq 3 \text{ mg/kg}$ 镉 $\leq 3 \text{ mg/kg}$ 汞 $\leq 2 \text{ mg/kg}$ 3) 汞+镉 $\leq 1 \text{ mg/kg}$, 铅汞+镉 $\leq 10 \text{ mg/kg}$ 4) 铅 $\leq 0.06\%$, 镉、六价铬、铅、汞总量 $\leq 0.1\%$, 不得加砷、锑 5) 铅 $\leq 50 \text{ mg/kg}$ 镉 $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$ 汞 $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$	加拿大 德国 北欧、澳大利亚、新西兰、香港 日本 韩国
	VOC	1) $\leq 0.25 \text{ mg/m}^2\text{h}$ (24 小时) 2) $\leq 2 \text{ g/m}^2$ 3) $\leq 12 \text{ g/m}^2$ 4) $\leq 0.2 \text{ mg/m}^2\text{h}$ (28 天), $\leq 0.4 \text{ mg/m}^2\text{h}$ (7 天) 5) 沸点 50~250℃ 的 VOC $\leq 300 \mu\text{g/m}^3$ (28 天), 沸点 $> 250^\circ\text{C}$ 的 VOC $\leq 100 \mu\text{g/m}^3$ (28 天)	加拿大 新西兰 北欧 韩国 德国
	甲醛释放量	1) 刨花板 $\leq 1.5 \text{ mg/L}$ 纤维板 $\leq 1.5 \text{ mg/L}$ 其它板 $\leq 0.5 \text{ mg/L}$ (干燥器法) 2) $\leq 0.3 \text{ mg/L}$ (JIS A 1460 方法) $\leq 0.005 \text{ mg/m}^2\text{h}$ (JIS A 1901 方法) 3) 低释放人造板 $< 0.05 \text{ ppm}$ 加工前原始板材 $< 0.1 \text{ ppm}$ (箱试法) 4) 成品 $\leq 0.13 \text{ mg/m}^3$ (气候箱法) 超过 95% 的半成品 $\leq 8 \text{ mg/100g}$ 6 个月平均值 $\leq 6.5 \text{ mg/100g}$ (木板钻孔法)	韩国 日本 德国 北欧、澳大利亚、新西兰、香港
	三致物质	1) 不得含有 2) $\leq 1 \mu\text{g/m}^3$ 3) 总量不超过 0.1%	加拿大 德国 北欧、澳大利亚、新西兰

	产品包装	1) 使用便于有机物挥发的包装 2) 利于资源回收再利用, 塑料中禁止用有机卤化物 3) 符合香港环保包装标准	德国 日本 香港
	产品信息	1) 承诺至少使用 10 年 2) 材料组装说明 3) 需要回收信息 4) 推荐底衬、胶粘剂、清洁方法	加拿大 德国 日本、韩国 北欧、澳大利亚、新西兰

美国加利福尼亚州空气资源管理委员会 (CARB) 于 2008 年 4 月通过降低复合木制品甲醛排放的有毒物质空气传播控制措施, 要求自 2009 年 1 月 1 日起对在该州出售使用的硬木胶合板、刨花板以及中密度纤维板等的甲醛排放量限定要求分别由原来的 0.2ppm 降低为 0.08ppm (胶合板)、0.3ppm 降低为 0.18ppm (刨花板)、0.3ppm 降低为 0.21ppm (中密度纤维板) 等。

该项措施的实施将对家具等相关产业产生深远的影响。尽管这是在美国加利福尼亚州实施的措施, 但由于美国其他各州并没有相关的法规, 所以各州有可能参照执行, 实际上很有可能成为美国的一项联邦法规, 甚至欧洲将要仿照。

根据国家质检总局要求, 从 2009 年 1 月 1 日起, 出口到美国加州的相关木制品及家具产品, 各地检验检疫机构将严格按照该州新措施规定的检测方法和要求进行检测, 不符合要求的产品不得出口。

六、国内人造板环境标准

在流通领域, 人造板的主要产品如胶合板、细木工板、刨花板、各种密度纤维板、贴面板和各类地板等, 通常只关注产品的功能质量, 而忽略对健康的安全要求。国家质检总局在 2001 年颁布了《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》(GB 18580-2001) 强制性标准, 对胶合板、细木工板、刨花板、中密度纤维板、贴面板等都规定了游离甲醛释放的限量值, 并规定该标准于 2002 年 1 月 1 日起执行, 7 月 1 日起市场上停止销售不符合该标准的产品。该标准实施以来, 人造板行业确实受到了震动, 特别是具一定规模、经济比较发达地区和接近大、中城市的人造板企业都十分重视, 采取各种措施降低甲醛的释放, 主要办法有以下几种: 一是改变脲醛树脂的配方和反应工艺条件; 二是在人造板生产过程中施加能降低甲醛释放的添加剂, 加在热磨机之前, 或在拌胶之前添加或与胶粘剂直接混合的都有; 三是对人造板进行后期处理; 四是对人造板暴露表面进行密封处理。整个行业在二个基本问题上取得了共识, 即人造板降低甲醛释放不存在技术上的困难, 原料供应、设备改造和对人员素质要求的提高等问题均可解决, 但不论采用何种技术, 其结果必然造成生产成本的增加, 且甲醛释放量越低, 生产成本的增加也越多。

2003 年 12 月 6 日,原环境保护总局颁布了《环境标志产品认证技术要求 人造板及其制品》(HBC 17—2003) 的环境标准。对中密度纤维板、高密度纤维板、刨花板、定向刨花板、胶合板、装饰单板贴面胶合板、细木工板、饰面板（包括浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、竹地板、浸渍胶膜纸饰面人造板）甲醛释放量、地板用涂料和粘合剂提出了环境要求。

表 2 国内人造板环境标准

标准	项目	内容	颁布实施
《环境标志产品认证技术要求 人造板及其制品》(HBC 17—2003)	产品质量	符合相应的产品质量标准的要求	2003 年 12 月 6 日,原国家环境保护总局
	企业污染物排放	符合国家或地方规定的污染物排放标准的要求	
	产品的含水率	达到国家相应的标准	
	人造板及其制品中甲醛释放量要求（甲醛释放量限值）	中密度纤维板、高密度纤维板、刨花板、定向刨花板等；胶合板、装饰单板贴面胶合板、细木工板等： $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ （气候箱法） 饰面板（包括浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、竹地板、浸渍胶膜纸饰面人造板）： $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ （气候箱法）	
	涂料要求	必须是紫外光固化涂料	
	胶粘剂要求	必须达到环境标志对粘合剂的相关要求	
《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》(GB 18580-2001)	人造板及其制品中甲醛释放限量	参见表 3 续表	2002 年 1 月 1 日起实施,国家质量监督检验检疫总局

表 2 续表 人造板及其制品中甲醛释放量试验方法及限量值

产品名称	试验方法	限量值	使用范围	限量标志
中密度纤维板、高密度纤维板、刨花板、定向刨花板等	穿孔萃取法	$\leq 9.0\text{mg}/100\text{g}$	可直接用于室内	E1
		$\leq 30\text{mg}/100$	必须饰面处理后可允许用于室内	E2
胶合板、装饰单板贴面胶合板、细木工板等	干燥器法	$\leq 1.5\text{mg}/\text{L}$	可直接用于室内	E1
		$\leq 5.0\text{mg}/\text{L}$	必须饰面处理后可允许用于室内	E2
饰面人造板（包括浸渍纸层压木质地板、实木复合地板、竹地板、浸渍胶膜纸饰面人造板等）	气候箱法	$\leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$	可直接用于室内	E1
	干燥器法	$\leq 1.5\text{mg}/\text{L}$		

由于人造板甲醛危害越来越受到人们的关注，近年来出台的人造板国家标准均对甲醛释放量有所规定，其中部分已加入了甲醛释放量 E_0 级指标，即 $\leq 0.5\text{mg}/\text{L}$ （干燥器法）。例如，浸渍纸层压木质地板（GB/T 18102-2007）中给出了 E_0 和 E_1 两个指标，装饰单板贴面人造板（GB/T 15104-2006）、细木工板（GB/T 5849-2006）中给出了 E_0 、 E_1 和 E_2 三个指标，但 E_0 指标仅适用于室内用细木工板、装饰单板贴面胶合板及装饰单板贴面细木工板，而不适用于装饰单板贴面刨花板和装饰单板贴面中密度纤维板。

七、标准修订的必要性

我国是世界人造板消费的第一大国，人造板在建筑、家具、装饰装修中所占的比重越来越大，因此人造板对环境与健康的影响也越来越受到人们的关注。相应的国家标准和行业标准纷纷出台，对象不仅涉及不同类型的人造板，还涉及家具、门等相关产品，且这些标准对甲醛释放量的要求越来越严格。出口方面，国外标准中对木材来源、杀虫剂、防腐剂、阻燃剂、产品中的挥发性有机化合物等要求，国内各种标准尚不涉及，这对国内人造板出口造成了一定的影响。

在国外标准指标项目远远多于国内标准的背景下，在相关国家和行业标准已在甲醛释放量方面先行一步的前提下，本应起引导作用的环境标志标准（HBC 17-2003）仅对甲醛释放量、胶粘剂和涂料三项有规定，相比之下，HBC 17-2003 无论在指标值或是指标项目上都显得十分单薄。因此，无论从企业内在动力，还是外部环境和市场压力来说，对原环境标志标准（HBC 17-2003）进行修订，借此规范企业环境行为、提高人造板产品质量、指导帮助出口企业采取针对性应对措施、应对贸易壁垒，现实迫在眉睫。

以环境危害分析为基础，参照国外相关标准，并考虑企业生产现状，引导企业提高自身竞争能力，抵御市场压力和适应外部环境是新标准制定的基本原则。

八、标准的确定

1、标准名称

标准名称沿用原标准 HBC 17-2003 名称“人造板及其制品”，来源于《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》（GB 18580-2001）。

2、适用范围

本标准适用于各种类型的人造板及其制品，但不适用于实木地板。本标准把实木地板排除在外的原因有两点：一是因为生产实木地板需要消耗的森林资源远远高于其他种类的人造板，二是因为实木地板的环境特性与其他种类人造板差异很大，需要另立指标。因此本标准适用范围不包括实木地板。目前我国的人造板及制品的主要种类和执行的产品标准见表 3。

表 3 人造板及其制品的种类及执行质量标准一览表

序号	产品名称	质量标准
1	胶合板	GB/T 9846-2004
2	刨花板	GB/T 4897-2003
3	定向刨花板	LY/T 1580-2000
4	中密度纤维板	GB/T 11718-1999
5	装饰单板贴面人造板	GB/T 15104-2006

6	浸渍胶膜纸饰面人造板	GB/T 15102-2006
7	细木工板	GB/T 5849-2006
8	实木复合地板	GB/T 18103-2000
9	浸渍纸层压木质地板	GB/T 18102-2000
10	竹地板	GB/T 20240-2006
11	实木地板（不涉及）	GB/T 15036-2001

3、术语和定义

本标准中“人造板及其制品”的定义参考了《人造板及其表面装饰术语》（GB 18259-2000）中“人造板”的定义，在 GB 18259-2000 “人造板”的定义后增加了“以及由这些板材或模压制品通过涂饰、覆面、拼接等方式加工而成的制成品”，以补充“及其制品”的内容，即“以木材或其他非木材植物为原料，经一定机械加工分离成各种单元材料后，施加或不施加胶粘剂和其他添加剂胶合而成的板材或模压制品，以及由这些板材或模压制品通过涂饰、覆面、拼接等方式加工而成的制成品。”

“总挥发性有机化合物”的定义采用了《室内空气质量标准》（GB 18883-2002）中的定义，该项的检测方法也参考 GB 18883-2002 执行。

4、基本要求

（1）产品质量要求

中国环境标志产品标准的制定原则是：获得环境标志的产品必须是质量符合相应的质量标准、环境行为优的产品。由于环境标志一向倡导的“绿色消费”的核心内容是：在保证消费者利益的前提下——即在相同的质量要求下，引导广大消费者购买对环境有益的环保产品。因此，如果环境行为优越的产品，质量却不合格，就将丧失其使用价值，损害消费者利益，背离了绿色消费概念的前提；反之，产品质量合格，但加重环境负荷的产品，就丧失了其环境价值，对生态环境造成破坏，违反了绿色消费的主旨。只有质量合格、环境行为优的产品，才符合环境标志产品标准的制定原则，有资格成为环境标志产品；因此，要求符合环境标志产品的人造板质量必须符合各自产品质量标准（国家标准或行业标准）的要求。

（2）生产企业污染物的排放要求

生产环境标志产品的企业污染物的排放必须达到国家或地方污染物排放标准。开展环境标志工作的目的之一也是为了促进企业在生产中减少污染物的排放，保护工人的身体健康（如不会受到粉尘、噪音和有毒有害气体的伤害），保证使用者不受到室内空气污染的伤害，同时也要起到保护环境的作用。因此，本标准将生产企业污染物排放符合国家或地方规定的污染物排放标准作为基本要求。

5、技术内容

人造板相关国家标准中对甲醛释放量的要求日趋严格，标志着甲醛作为影响环境和人体健康的主要因素之一，正在受到越来越多的关注。但是，人造板其他环境因素在国内尚还没有标准对其进行控制，从前文对国外标准的分析中可以看出，国外人造板标准中规定的内容较多、涉及面较广，

因此我们根据国外标准的项目并结合国内发展情况定出表 4 中指标项目：

表 4 标准中拟考虑的指标项目

项目	内容	备注
基本环境要求	执行国家相关法律法规（水气声有害物的污染）和质量标准	实施人造板产品生产许可证管理制度
原材料	使用废旧木料 30%以上（暂不考虑）	废旧木料无法定义 且胶合板、装饰胶合板、实木复合地板、竹地板产品无法符合
	原料符合 FSC 认证	木制玩具标准也规定此项
防腐杀虫剂	禁用的木材防腐剂、杀虫剂、杀真菌剂	与以下禁用物质合并
禁用物质	苯类 有机卤化物 有机锡化合物 邻苯二甲酸盐及其酯类 致癌、致畸、致突变物质 重金属	胶粘剂、涂料 胶粘剂、阻燃剂 防腐剂 增塑剂，用于塑料包装（PVC）、胶粘剂、涂料 部分用于木材的浸渍、处理、改性涂料
涂料和胶黏剂	水性涂料、溶剂型木器涂料 紫外光固化涂料	前两项符合相应的环境标志标准 后一项符合国家、行业或企业标准
限量物质	TVOC	参考加拿大环境标志标准
	甲醛	采用原方法（气候箱法）测试
产品包装	禁用 PVC	禁用 PVC，与其它环境标志标准中的包装要求一致
产品信息	1) 材料组装说明 2) 推荐底衬、胶粘剂、清洁方法	参考家具标准

对表格中的各项详细分析如下：

（1）木材来源

可持续林业是森林资源长期开发的重要保障。必须以对自然生态系统加以考虑、保持生物多样性。可持续森林认证（FSC）作为促进森林可持续发展的一种手段,在全球范围内已有一定的发展。因此，我们要求木材原料应通过可持续森林认证（FSC），或符合原产国的法律法规。

（2）阻燃剂

有机卤化阻燃剂具有效率高、用量少、高效能、价格低优点，而且有机卤化物的添加对被阻燃基材固有的物理机械性能影响较小，因此，其发展相当迅速，年增长率最高达到 20%。但是，卤化阻燃剂也有不利的一面：一旦发生火灾，卤化阻燃剂的不完全燃烧会产生大量的致癌物质；而且使用了卤化阻燃剂的材料在燃烧时会产生大量的烟雾和有毒的腐蚀性气体，从而妨碍救火和人员疏散、腐蚀仪器和设备。

因此，许多国家考虑到其可能对环境和人类带来的危害，制定了相应法律法规对卤化阻燃剂的

使用进行管控。比如欧盟 RoHS 指令（关于在电子电气产品中限制使用某些有害物质指令，2002/95/EC），其限制了多溴联苯和多溴联苯醚两类溴系阻燃剂的使用，而且其它国家和地区制定的 RoHS 相关法规也同样限制了这两种溴系阻燃剂的使用。另外，欧盟 2003/11/EC 也提出限制五溴联苯醚和八溴联苯醚的使用，2002/45/EC 还提出了对短链氯化石蜡（SCCP）的限制要求。挪威 PoHS 法规（《消费品中特定有害化学物质的限用》）的草案中也对中链氯化石蜡（MCCP）、六溴环十二烷和四溴双酚 A 等卤素化合物的使用提出了限制要求。而在美国，多个州也于 2006 年初开始禁止五溴联苯醚、八溴联苯醚和十溴联苯醚在产品中的使用。

因此本标准规定木材处理过程禁止使用有机卤化物。

（3）防腐剂、杀虫剂、杀真菌剂

● 铬和砷化合物

目前，很多木质设施和木质家具都会用到木材防腐技术。木材防腐处理是为了在保持木材花纹的前提下延长木材的使用寿命、提高木材使用率、节约木材，有助于保护森林资源。在各种木材防腐剂中，铜铬砷（CCA）是一种含有铜、铬、砷的混合物，一直被用作长效防腐剂处理木材，防腐效果比较持久。但研究发现，经 CCA 处理过的木材会释放出对人致癌的有害重金属砷和铬，而医学已经证实六价铬是一种致癌物质，砷也是能够危及人类健康的慢性但毒性剧烈的毒素。同时，铬和砷对环境也有不利影响，废弃物难以处理。

为了对 CCA 进行有效控制，欧盟委员会在 2003 年发布了 2003/2/EC 指令，这是对 76/769/EEC 指令所作的第十次技术补充，所修改的内容是 76/769/EEC 中第 20 条“砷化合物”。该指令规定，凡是用 CCA 进行防腐处理的木材及木制品，在投放市场前，需加贴“内含有砷，仅作为专业或工业用途”的标签。另外，包装上也应该加贴“在搬运这些木料时，请戴上手套；在切削这些木料时，请戴上口罩并保护眼睛。这些木材的废料应作为危险性废料，经过授权后进行适当处理”的标签。经过防腐处理的木材，不得使用在下列方面：无论何种用途的家用木制品；任何可能存在皮肤接触风险的设备；农业上用于牲畜的围栏；在海水中使用；防腐处理过的木材可能接触到人畜所使用的木制品或其半成品。

指令对木材防腐剂中 CCA 的检测标准为 BS 5666:3-1991《木材防腐剂与防腐处理后木材的分析方法. 含铜、铬、砷配方的防腐剂与防腐处理后木材的定量分析》。

● 五氯苯酚

五氯苯酚(PCP)可用于木材防腐，上世纪 90 年代以前曾被广泛应用。由于五氯苯酚对人体皮肤及粘膜有刺激作用，误入口腹或直接与皮肤过量接触也有致命的危险，并且，残留在木制品内的五氯苯酚在存放过程中有可能转变为对人体有害的二噁英，因而很多国家已禁止使用五氯苯酚。欧盟

于 1991 年 3 月 21 日发布了 91/173/EEC 指令，开始对五氯苯酚及其化合物的使用进行限制，1999 年 5 月 26 日还发布了 1999/51/EC 指令，对其进行进一步补充。

指令规定，在市场上销售的产品或配制品中，五氯苯酚以及盐和酯类化合物的浓度应小于 0.1%。在任何情况下，无论五氯苯酚是单独使用还是作为配置品的组成成分，其中的六氯二苯并对二噁烷都不能超过 2 mg/kg (91/173/EEC 规定为 4 mg/kg)。此类产品或配制品的包装上必须清楚标示“仅限于工业用和专业用”的标签。

● 煤焦油和杂酚油

杂酚是煤焦油蒸馏后所得的混合物质。由于煤焦油和杂酚油有辛辣气味，对皮肤有刺激，并可能致癌。欧盟已于 2001 年 10 月 26 日发布了 2001/90/EC 指令，禁止使用杂酚处理木材，以及禁止在市场上售卖经杂酚处理的木材。

该指令仅允许使用杂酚和经杂酚处理的木材用于以下用途：用于工业装置或在特定条件下由专业人士使用，并在显目位置标识“*For use in industrial installations or professional treatment only*”；用于专业 and 工业用途，例如铁路、电力传送和通讯、栅栏、农业用途以及港口和水路等；在该指令适用前已存在的经杂酚处理木材的二手买卖和使用。

但是，在任何时候，都不得用于以下用途：室内建筑；玩具；运动场；公园、花园、户外康乐设施等有可能经常与皮肤接触的物件上；花园家具，例如野餐桌等；以下物品的制造、使用和再处理：用于培育的容器，可能与人或动物消费用原料、中间物或成品接触的包装产品，以及可能接触以上产品的其他材料。

● 有机锡类化合物

有机锡类化合物的应用范围较广，主要用于船舶油漆中的防污剂，以防止微生物、植物、动物等附着生长于船体；另外也用于纺织品（如帐篷、卡车外裹帆布等大型工业纺织品）、皮革制品、木材等的防腐杀菌剂。TBT 等有机锡类化合物对人体及环境都具有极大的危害，国际海事组织应其海洋环境保护委员会的要求，1999 年 11 月 25 日就通过决议，要求从 2003 年 1 月 1 日起，在全球范围内禁止在船舶上涂用含有 TBT 等有机锡类化合物的油漆；从 2008 年 1 月 1 日起，所有运营船均不得再含有此类油漆。

因此，本标准规定木材处理过程禁止使用铬和砷化合物、五氯苯酚、煤焦油、杂酚油、有机锡化合物。

(4) 致癌、致畸、致突变物质

很多国家如加拿大、德国、北欧、澳大利亚、新西兰都对此类“三致”物质提出了要求。另外，正在制订的“木制玩具”环境标志标准中也已考虑到了该类物质。

其中包括：R23（吸入有毒）、R24（与皮肤接触有毒）、R25（吞咽有毒）、R26（吸入后剧毒）、R27（与皮肤接触剧毒）、R28（如果吞咽有剧毒）、R40（较明显的致癌影响）、R42（吸入后会导致过敏）、R45（可致癌）、R46（可引起遗传方面疾病）、R48（长期暴露对健康造成严重损害）、R49（吸入可引起癌症）、R60（生育力损害）、R61（可造成对胎儿的伤害）、R62（有损害生育力的危险）、R63（有可能对胎儿造成损害的危险）、R64（对母乳喂养期的婴儿可能造成危险）、R68（可造成不可逆转的危险）。

（5）胶粘剂和涂料

人造板生产所需要的胶粘剂一般为木材加工用水性或溶剂型产品，但表面处理可能使用紫外光固化涂料。由于紫外光固化涂料本身就是环保型产品，具有固化速度快、节能、污染小等优点，因此本标准不对该类涂料进行特殊规定。仅规定水性、溶剂型涂料和胶粘剂作出规定。这三类产品已有现行有效的环境标志标准，因此本标准引用实施，规定如下：产品所用的胶粘剂应符合 HJ/T 220（环境标志产品技术要求 胶粘剂）中对木材加工用胶粘剂的要求。产品所用的水性涂料应符合 HJ/T 201（环境标志产品技术要求 水性涂料）的要求，溶剂型涂料应符合 HJ/T 414-2007（环境标志产品技术要求 室内装饰装修用溶剂型木器涂料）的要求。

（6）总挥发性有机化合物（TVOC）

人造板中的 VOC 来自于板材生产和加工的各个方面，主要是胶粘剂和涂料。它们不但对皮肤具有侵蚀作用，而且对人体中枢神经系统、造血器官、呼吸系统有刺激和破坏作用，可引起头疼、恶心、胸闷、乏力、呕吐等症状，严重时会出现抽搐、昏迷甚至死亡。国外标准中，如加拿大、香港、北欧、新西兰、韩国、德国均对 VOC 有限量规定，只是对 VOC 的定义和采用的检测方法不同，数值有较大的差别。由于 VOC 是通过释放到空气中危害人体健康的，人造板大多用于室内相对封闭的空间，因此对人的影响很大，而国内标准大多关注 VOC 中的一种——甲醛，但其他有机物的危害也不容忽视。目前，国内已有能力做板材中总挥发性有机化合物（TVOC）的检测。因此，本标准参考加拿大环境标准标准中 TVOC 的定义、指标值和检测方法。

（7）甲醛

甲醛是具有强烈的刺激性气体，是一种挥发性有机化合物。甲醛对人体健康影响主要表现在刺激眼睛和呼吸道，造成肺功能、肝功能、免疫功能异常。目前已受到人们的广泛关注。前文中总结的国内人造板环境标准几乎全部都是针对甲醛的指标，并且仍有不断加严的趋势。

根据国家人造板质检中心 2008 年检验结果统计：刨花板和纤维板的甲醛释放限量规定为：E₁级：≤9mg/100g；E₂级：≤30mg/100g（穿孔萃取法）。近 90%的产品能达到 E₂级要求，纤维板近 40%能达到 E₁级，刨花板 E₁级产品超过 50%。胶合板和细木工板的甲醛释放限量规定为：E₁级≤1.5mg/L；E₂级：≤5.0mg/L（干燥器法）。E₁级的产品占 60%~70%，E₂级超过 20%，两者合计达到

90%。地板产品的甲醛释放限量规定为 E₁ 级：≤1.5mg/L，现在仍然是人造板各类产品中甲醛释放量总体水平最好的板种，正规企业的产品基本都能达到这一要求。

根据以上统计，除地板外，能达到 E₁ 级的产品约占 50%，而地板均能符合 E₁ 要求。国家标准（GB/T 18102-2007 浸渍纸层压木质地板、GB/T 15104-2006 装饰单板贴面人造板）中规定的甲醛释放量 E₀ 级指标为≤0.5mg/L（干燥器法），相当于 E₁ 级指标的 1/3。本次修订沿用原标准的气候箱法，指标值拟定为原 E₁ 级指标的 2/3。即纤维板、刨花板、胶合板、细木工板≤0.12mg/m³，饰面板（包括各类地板）≤0.08mg/m³。

（8）包装的要求

焚烧聚氯乙烯垃圾时，产生的二噁英随烟尘飘散到空气中，然后降落到土地上、水体里，在极低浓度时就能使鱼类、鸟类和其他动物发生畸变或死亡，对人有很强的致癌作用。国外标准中无一例外的都禁用了聚氯乙烯（PVC），因此本标准要求包装材料不得使用聚氯乙烯（PVC）塑料。

（9）产品信息

无论人造板生产采用多好的原材料，产品或多或少会释放出对人体有害的化学物质，但正确的储存和使用方法，能把有害物质对消费者的影响降到最低，也将大大提高产品的使用寿命。另外，地板铺装及板材组装过程如果使用劣质的地垫或胶粘剂，都将大大增加有害物质的释放。

因此，生产企业应给消费者提供足够的信息以帮助消费者正确使用和护理人造板产品，本标准规定产品应有材料组成说明，包括：——所用材料可能对人体健康的危害以及减少或消除危害的方式；——所用材料可能对环境所造成的危害以及减少危害的方式；——产品所执行的质量标准；——如果需对其进行组装时，应有图示的组装说明。并有推荐地垫、胶粘剂、清洁方法和维护保养的说明。

6、检测方法

（1）技术内容 5.2.1 中胶粘剂的检测按照 HJ/T 220 规定的方法进行。

指标和检测方法均采用 HJ/T 220 环境标志产品技术要求 胶粘剂。对该引用标准不加年代号的原因是，如果该标准更新，则本标准的指标和检测方法均可采用新标准。

（2）技术内容 5.2.2 中水性涂料的检测按照 HJ/T 201 规定的方法进行，溶剂型涂料的检测按照 HJ/T 414 规定的方法进行。

指标和检测方法均采用 HJ/T 201 环境标志产品技术要求 水性涂料和 HJ/T 414 环境标志产品技术要求 室内装饰装修用溶剂型木器涂料，对该引用标准不加年代号的原因是，如果该标准更新，则本标准的指标和检测方法均可采用新标准。

（3）技术内容 5.3.1 中总挥发性有机化合物（TVOC）的检测按照附录 B 规定的方法进行。

人造板总挥发性有机化合物（TVOC）的检测国内尚没有现成的方法，但在国外，已有多种测试方法，且每个国家和地区采用的方法都有所不同。以下列出了几个国外使用较普遍的方法：

——ASTM D5116-06 小型环境舱测定室内材料或产品中有机释放的标准指南（Standard Guide for Small-Scale Environmental Chamber Determinations of Organic Emissions From Indoor Materials/Products）

——ISO 16000-6:2004 室内空气 第 6 部分：通过在 Tenax TA 吸收剂上活性取样、热吸解和 MS/FID 气相色谱法测定室内和实验室空气中挥发性有机化合物的含量（Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID

——EN 13419-1:2003 建筑产品挥发性有机化合物释放量的测定 第 1 部分：释放测试环境舱方法 Building products-Determination of the emission of volatile organic compounds-Part 1:Emission test chamber method

——EN 717-1:2004 人造板甲醛释放量测量环境舱法 Wood-Based Panels Determination of Formaldehyde Release-Part1:Formaldehtde Emission by the Chamber Method

——ASTM D 6330-98（2008）规定测试条件下小型环境舱测定木制板材中挥发性有机化合物（除甲醛）释放的标准操作 Standard practice for Determination of Volatile Organic Compounds(Excluding Formaldehyde) Emissions from Wood-Based Panels Using Small Environmental Chambers Under Defined Test Conditions

调研过程中发现，现行国家标准 GB 18587-2001（室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量）中已有测定地毯 TVOC 释放量的方法，且已参考以上部分标准。考虑到该方法原理与人造板测试类似，因此，本标准对 TVOC 的检测方法依据该标准制订。只是把其中“按照 ISO 16017-1:2000 的规定取样”改成了按“GB/T 18883-2002（室内空气质量标准）中附录 C 的规定取样”，因为 GB/T 18883-2002 本身就是依据 ISO 16017-1:2000 制定。

（4）技术内容 5.3.2 中甲醛释放量的检测按照 GB 18580-2001 中 6.4 规定的方法进行。

目前常用的三种甲醛释放量检测方法是穿孔萃取法、干燥器法和气候箱法。GB 18580 中 6.4 规定的是气候箱法，由于该方法对设备要求高、检测周期长，日常抽检通常不采用，只有在仲裁时采用。原标准 HBC 17-2003 中就采用该检测方法，目前已十分成熟，测试值较穿孔萃取法和干燥器法更科学，在国际上也得到广泛的认可。因此本标准沿用气候箱法对甲醛进行测试。

（5）技术内容中其他指标通过文件审查结合现场检查的方式来验证。

九、工作简况

2006 年，原国家环境保护总局下达了《人造板及其制品》环境标志技术要求修订任务（环科函[2006]52 号）。2008 年，环境保护部环境发展中心与国家人造板质检中心成立了编制组，在长时间的资料调研后，2008 年 12 月完成了开题报告。2008 年 12 月 30 日，环境保护部科技司组织专家召开了《人造板及其制品》环境标志标准开题论证会。会上，专家组认为人造板及其制品环境标志产品技术要求的制订对于规范人造板及其制品的环境行为具有重要意义，技术内容的设定参考了国外标准的环境保护要求，考虑了产品的未来发展方向，对于推动国内企业环境保护具有重要意义，会议通过了开题报告。会后，编制组根据专家意见补充资料，认真修改，2009 年 3 月完成了《人造板及其制品》环境标志标准征求意见稿。