

《环境标志产品技术要求 竹制品 (征求意见稿)》

编 制 说 明

编制组

2017 年 9 月

项目名称：环境标志产品技术要求 竹质制品

项目统一编号：1292.35

承担单位：环境保护部环境发展中心

编制组主要成员：曹磊、郭怡、钟玲、李丽华、吴冷、杨坤、顾豪

标准所技术管理人：邹兰

技术处项目管理人：李磊

目 次

1	项目背景.....	48
1.1	任务来源.....	48
1.2	工作过程.....	48
2	行业发展状况.....	48
2.1	我国竹制品行业发展现状.....	48
2.2	国外竹制品行业发展现状.....	49
2.3	生产流程.....	50
3	标准制订的必要性分析.....	50
4	国内外相关标准.....	51
5	标准主要技术内容.....	52
5.1	产品简化生命周期分析.....	52
5.2	标准名称和适用范围.....	53
5.3	术语和定义.....	54
5.4	基本要求.....	54
5.5	技术内容.....	55
5.6	检验方法.....	62
6	实施本标准的环境效益分析.....	62
7	与国内外相关标准的对比.....	62

《环境标志产品技术要求 竹制品(征求意见稿)》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

环境保护部《关于开展 2010 年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》（环办函[2010]486 号），将《国家环境保护标准/环境标志产品技术要求 竹质制品》列入国家标准制订项目计划（项目统一编号：1292.35），由环境保护部环境发展中心（中日友好环境保护中心）承担该标准的编制工作。

1.2 工作过程

2010 年 11 月，在北京召开了开题论证会，同时正式成立标准工作组，确定了标准制订方向、参考依据和下阶段工作安排。

2010 年 12 月-2014 年 3 月，开展标准调研工作，并联系行业协会、企业以及科研单位讨论竹制品的发展方向以及标准制订方向。

2014 年 4 月，编制组依据调研情况、专家意见及标准大纲形成标准草案。

2014 年 9 月，编制组就标准编制中的问题向行业相关专家进行咨询，完成标准征求意见稿及编制说明编写。

2014 年 10 月，编制组向环保部相关主管部门提交标准的征求意见稿。

2017 年 6 月，启动第二次征求意见。

2017 年 6 月 27 日，环保部科技司主持召开了标准征求意见稿技术审查会，来自行业协会、科研机构、检测机构的代表共 7 人组成专家组，专家组审查通过了征求意见稿，并提出了修改意见。会后，编制组根据专家提出的意见进行了修改，上报环保部申请对外征求意见。

2 行业发展状况

竹子资源是重要的生态、产业和文化资源。世界有竹类植物 70 余属，1200 余种，主要分布于热带和亚热带地区，少数种类分布于温带和寒带。按地理分布可分为亚太竹区、美洲竹区和非洲竹区三大竹区。

2.1 我国竹制品行业发展现状

我国是世界上最主要的产竹国，竹类种质资源、竹林面积、竹材蓄积和产量均居世界首位，素有“竹子王国”之誉。据统计，我国有竹类植物 39 属，500 多种，现有竹林面积 673 万公顷，主要分布在全国 16 个省。

我国是全球最大的竹制品出口国，主要产品已覆盖到竹建材、日用竹制品、竹工艺品、竹材人造板、竹浆造纸、竹纤维制品、竹炭和竹醋液、竹笋加工品、竹叶提取物等 10 大类，几千个品种，应用领域已发展到建筑、造纸、新材料、家具、包装、运输、医药、食品、纺织、旅游等方面。

经过三十多年的发展，我国已成为竹制品制造市场增长最快的国家之一，竹制品制造行业已迅速形成一个充满生机和活力的市场。万得资讯（Wind 资讯）公布的数据显示，截止 2015 年 9 月，我国大型竹制品制造行业累计企业单位数已达 601 家，竹制品制造行业从业人员数量同时持续走高。2014 年底其产品销量收入为 6,415,830.10 万元，对比 2001 年初 432,885.14 万元，竹制品制造行业产品销量收入则增加了 14 倍有余，年增长速度远超同期 GDP 的增长比率。

虽然我国的竹材产量占世界的 1/3，但直到上世纪末，竹产品的出口比例依然偏低，仅占世界竹产品贸易量的 3%。近二十年来，这一状况有所改观，竹产品出口额由 1995 年的 4.12 亿美元增长到 2006 年的 6.45 亿美元。2011 年，我国竹产品进出口额近 20 亿美元，占全球贸易总额的一半以上。中国产业信息网数据显示：2015 年 1-10 月中国竹制品制造出口交货值 11,136,407 千元，同比增长 12.09%。

2.2 国外竹制品行业发展现状

亚洲是世界最大的竹区，其竹林面积约占世界竹林总面积的 64%，主要产竹国包括中国、印度、缅甸、泰国、孟加拉国、柬埔寨、越南、日本、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、韩国、斯里兰卡等。

印度的竹子种类和竹林面积仅次于我国。印度人称竹子为“穷人的木材”，竹子利用的程度可以同木材相比拟，消耗量很大。目前，印度是世界上使用竹材造纸最多的国家，印度一半以上的造纸工厂利用竹子做原料，竹材在造纸原料中的比例约为 45%~60%。印度用竹子生产的纸包括牛皮纸，包装纸及新闻纸等，还制成了贴面纸、证券纸和文具纸等高级用纸。

日本竹林 97%为私人所有，集约经营管理，年产竹材 20 万~30 万吨。日本竹材加工利用，多数制作工艺品、日用品、衣架、装饰和篱笆等。全国从事竹制品工人 10 万人。竹子加工厂多为小型工厂或家庭作坊。20 世纪 60 年代~70 年代是日本竹产业发展的盛期，后因生产成本等原因，80 年代开始走向衰退。80 年代中期，日本竹笋加工等技术转移到中国，我国成为日本竹笋产品的生产基地。

美国原产竹子资源只有几种，是目前世界上最大的竹制品进口市场。20 世纪 70 年代末，美国成立了“竹子协会”，开展了大量竹子教育、宣传和引种工作。美国竹子加工和交易非常活跃，约有 40~50 家生产和经营竹产品的企业，其中大部分为竹制品分销商。

欧洲没有天然分布的竹种。2000 年成立了“欧洲竹子协会”，建立了多处竹子观赏园与用于科研

试验的竹园。2002 年，欧洲委员会资助了“竹子在欧洲”项目，在德国北部种植了一些竹种，收集了不同的竹种和它们的基因类型，并进行了评估。

2.3 生产流程

竹制品生产的一般工艺：

原料——断料——分选——拉丝/开条——蒸煮/炭化——干燥——精刨——分选——（编织）——涂胶——（组坯）——胶合/压布——（砂光）——喷漆——固化——组装/包边——检验——包装——出货。

3 标准制订的必要性分析

竹制品是近年来发展较快的一项产业。自 2005 年以来,国家、地方政府及有关部门相继出台了包括《关于加快推进木材节约和代用工作的意见》、《关于加快毛竹产业发展的实施意见》、《竹产业发展规划》以及《关于加快竹产业发展的实施意见》在内的指导意见,从产业定位到发展规划等方面都明确了各项支持措施。目前，我国森林面积达到 1.96 亿公顷，森林覆盖率为 20.36%，其中人工林面积达到 6168 万公顷，居世界首位。竹子作为一种可再生资源，是低碳、循环的生态环境友好型和资源节约型产品的重要原料，在我国循环发展、绿色发展、低碳发展中作用突出。例如，在浙江省安吉县，一根竹子，实现了从竹根、竹竿、竹叶甚至到竹粉末在内的全竹利用：竹根做根雕，竹竿制地板、凉席，竹梢、竹鞭做工艺品，从竹叶提取生物保健药品中间体、竹叶抗氧化剂，传统竹产业中的废料如竹屑、竹粉、竹节也被加工成竹地板和竹炭系列产品。

此外，大力发展竹制品，将有效缓解木材供需矛盾。木材是国际公认的四大原材料之一。在全球森林面积大幅减少，木材供应日趋萎缩的情况下，为解决经济社会快速发展对森林资源需求量不断扩大的问题，寻求和开发林木供应的替代品已成为当务之急，而竹类植物因其特有的生物学和生态学特性成为木材资源的替代品首选。一根竹子，3-5 年即可成材，一般的速生林需要 10-15 年。此外，竹子可以一次造林成功，年年择伐。

竹子具有的先天优势及我国竹资源在世界范围内的绝对优势使得竹产品开发和发展的基础。特别是经过近 20 多年来的快速发展，竹产品已经覆盖人们日常生活的各个方面，10 大类上千个品种的产品已经向人们展示了竹产业发展的无限可能。随着土地和森林资源的紧张和人们消费观念的转变，企业对竹原料、消费者对竹产品的需求都将越来越大，更多符合绿色、生态、环保、健康理念且性价比高的竹产品将越来越多地进入消费领域，一些真正具有竞争力的优秀企业和品牌将出现，市场需求潜力将会进一步被激发。

看到竹产业具有广阔发展前景的同时，我们也发现目前中国的竹制品产业也存在一些问题。如

竹制品企业规模普遍偏小，生产技术和设备落后，大都是资源和劳动力密集型企业；部分竹加工企业存在加工过程能耗偏大，原材料综合利用率低，机械化程度不高的现状；高附加值产品少，产品同质化现象较为普遍等。此外，由于生产企业基本是粗放型管理，生产过程中在材料加工、废水处理、粉尘和废气控制以及生产设备降噪方面等都缺乏系统的管理，导致在生产和使用过程中对环境和人体健康产生危害。

因此，标准的制定有助于促进产品研发和工艺改进，引导竹产业的发展，倡导消费者接受和使用绿色、低碳、可循环的竹制品。

4 国内外相关标准

竹制品的的相关的产品质量标准包括《竹编制品》（GB/T 23114-2008）、《竹席》（LY/T 1843-2009）、《编织凉席》（T/CTCA 2-2016）等。这些标准从产品的外观尺寸、规格质量、理化性能等方面对产品进行了规定，并设定了甲醛含量和释放量、可溶性铅、镉、铬、汞等指标限值及防护处理要求，具体如表 1 所示。

表 1 产品质量标准中的有害物质限值或要求

标准	指标		限值/要求
GB/T 23114-2008 竹编制品	甲醛含量，mg/kg ≤		75
LY/T 1843-2009 竹席	甲醛释放量 ^{注 1} ，mg/L ≤		1.5
	可溶性铅 ^{注 2} ，mg/kg ≤		90
	可溶性镉 ^{注 2} ，mg/kg ≤		75
	可溶性铬 ^{注 2} ，mg/kg ≤		60
	可溶性汞 ^{注 2} ，mg/kg ≤		60
T/CTCA 2-2016 编织凉席	甲醛含量/(mg/kg)		按 GB18401 规定
	pH 值		
	异味		
	可分解致癌芳香胺染料/(mg/kg)		
	APEO/(mg/kg)， ≤	OP、NP 合计	10
		OP、NP、OPEO、NPEO 合计	100
	重金属（铅、镉）		符合 GB31701 规定
	邻苯二甲酸酯		
注 1：仅适用于竹条席			
注 2：仅适用于色漆涂饰或着色的竹席			

出入境检验检疫标准包括《进出境竹制品检疫规程》（SN/T 1815-2006）、《食品接触材料检验规

程 软木、木、竹制品类》(SN/T 2595-2010)，主要指标涉及病害、害虫、螨类、杂草，感官检验项目如无污染、无异味、无虫蛀、无霉变、无腐朽、无破裂，理化指标如噻苯咪唑、邻苯基苯酚、联苯、抑霉唑，微生物指标如大肠菌群、致病菌、霉菌等，其他指标如二氧化硫浸出量、五氯苯酚残留量、五氯苯酚迁移量、三氯苯酚迁移量等。由于这些指标均是针对食品接触类产品所定，非本标准涵盖的产品范围，故在此不作具体阐述。

国外标准主要也是从进出口检验检疫的角度进行规定，如《澳大利亚进口再造木制品、竹木草制品的检疫要求》，其对进口竹制品的具体要求包括：要求每批货物都须接受进境检疫；进境之前不得带有活虫和其它有检疫风险的物质；要求使用清洁的、新的包装；装载该货物的进境货物集装箱、木料包装物、托盘或垫木均需到达口岸实施检验和处理，除非已证实经过 AQIS 认可的方法处理；假如竹制品直径小于 4 毫米(如牙签、烤肉扦)，则先查验是否有活虫。假如发现活虫，则实施溴甲烷熏蒸处理（T9047 或 T9075）；所有其它货物强制实施溴甲烷（T9047 或 T9075）、环氧乙烷（T9020）或 γ 射线处理（T9924）；假如货物已在境外实施环氧乙烷处理，其熏蒸处理单位需经 AQIS 认可；假如货物随附有效的装船前溴甲烷熏蒸证书，则运到检疫部门指定地点进行检查，验证该批货物是否是非绿色、新鲜的竹，是否以答应熏蒸的形式包装；每一批未附有效熏蒸证书的货物，则按照澳大利亚的规定的程序和方法实施处理。

5 标准主要技术内容

5.1 产品简化生命周期分析

根据产品特点，我们依据竹制品的生命周期分析编制了产品环境负荷矩阵，见表 2。

表 2 竹制品产品环境负荷矩阵

环境影响 类型 生命周期阶段	资源 消耗	能源 消耗	大气 污染物	水质 污染物	固体 废弃物	其他有 害物质	温室 气体
原材料阶段							
竹材	●	●			●		
塑料部件	●	●			●	●	
玻璃	●	●			●	●	
纺织品	●	●		●	●	●	
涂料	●	●	●		●	●	
胶粘剂	●	●	●		●	●	
金属部件	●	●		●	●	●	
生产阶段							

拉丝、打磨	●	●	●		●		
蒸煮	●	●		●			
喷漆	●	●	●			●	
施胶	●	●	●		●	●	
组装		●					
使用和再造阶段							
使用阶段						●	
再造阶段					●		

根据矩阵分析可以看出，竹制品产品涉及的环境影响较多。经过调研，我们认为在原材料阶段主要的或可控的环境影响产生在塑料部件、玻璃、纺织品、涂料、胶粘剂和金属部件等原材料中，其中，塑料部件和玻璃的主要影响为固体废物，纺织品、涂料、胶粘剂在大气、水、固体废物、其他有害物质方面都有影响，金属部件的影响主要为其他有害物质。在生产阶段，竹制品产生的主要环境影响为大气、水污染物和固体废物。在使用阶段则主要为其他有害物质。再造阶段并不对环境产生显著影响。

本次制订标准的原则是根据不断提高的产品环保性能的要求，建立在对竹制品全生命周期分析的基础上，依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国清洁生产促进法》《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》等相关国家政策法规，同时依据《标准化工作导则第一部分》（GB/T1.1-2000）和《国家环境保护标准制修订管理办法》（国环规科技[2017]1号）的要求，通过借鉴国内外相关标准的要求；并综合考虑国内生产企业的状况、保持与国内相关标准兼容的原则来制订。

本标准作为环境保护标准，是企业进行中国环境标志产品自愿性认证的主要依据。本标准作为我国竹制品标准体系的内容之一，其主要作用有以下方面：

- （1）减少竹制品在生产、使用和处置过程中对人体健康、环境的影响，实现源头控制，推动行业的可持续发展；
- （2）为消费者选择环境性能优的竹制品提供了明确、一致的标准，推动绿色生产和消费。

5.2 标准名称和适用范围

本标准立项时所定名称为“环境标志产品技术要求 竹质制品”，在技术审查会时，由于认为竹质制品这一名称可指向竹炭、竹纤维等产品，与本标准定义不符，根据专家意见，将标准名称改为“环境标志产品技术要求 竹制品”。

本标准适用于采用竹为原材料竹日用品、竹工艺品、竹家具、竹门窗等竹制品（不包含与食品接触的产品），主要可以分为与一般产品和板式产品和与皮肤直接接触的产品三大类。

本标准不适用于竹地板以及竹制人造板材，此类产品按照《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》（HJ 571-2010）实施；由于与食品直接接触的产品有严格的食品卫生规范，环境问题不是与食品接触的竹制品关注重点，因此本标准不适用于与食品接触的产品，同时竹制儿童玩具实施更严格的要求，也不在本标准范围。竹炭类产品和竹质纤维制成的纺织品不符合本标准中竹制品的定义，且纺织品已有标准《环境标志产品技术要求 纺织产品》（HJ 2546-2016）进行管控，也不在本标准的范围内。考虑竹制品市场情况，本标准中主要适用的产品为竹家具、竹门窗和竹席等。此外，本标准中的竹制品应该是以竹材为主要原材料的产品，因此规定竹材质量超过 60%（质量分数）的产品方可参照本标准进行认证。

5.3 术语和定义

本标准中竹制品定义为：“以原竹、竹条、竹篾等实体竹材为原料，经机械或化学方法加工后，仍保持竹材外观形貌和基本特征的产品。”

本标准参考了 SN/T 2595-2010《食品接触材料检验规程 软木、木、竹制品类》中关于竹制品的定义：“以竹质材料为原料，经机械或化学方法加工后，仍保持竹材基本特性的产品。”但根据标准的适用范围，进一步明确了原料的种类，且明确最终产品应保留竹材基本特征。

竹制品的定义在 SN/T 1815-2006《进出境竹制品检疫规程》中也有相关描述：“用竹制成的及竹与其他材料混合制成的各种成品和半成品。”但是定义中“其他材料”的比例在标准中未明确，因此未采用这一定义。

5.4 基本要求

5.4.1 产品应符合相应质量标准的要求。

本标准涵盖的产品种类较多，如竹家具、竹席、竹门窗等，故要求各类产品其质量应符合各自的产品质量要求，如竹家具应符合 GB/T 32444-2015《竹家具通用技术条件》，竹席应符合 LY/T 1843-2009《竹席》标准，竹编制品应符合 GB/T 23114-2008《竹编制品》标准等，竹门窗可参照 GB/T 29498-2013《木门窗》标准执行。

5.4.2 产品生产企业污染物排放应符合国家或地方规定的污染物排放标准。

竹制品在生产过程中会有粉尘（如拉丝、打磨过程中的竹屑）、废气（如喷漆、施胶过程的挥发性有机化合物，干燥过程中燃料燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物）、废水（如蒸煮、漂白、印染过程的化学需氧量、氨氮）、噪声（主要是设备运转噪声）、废弃物（包括部分危险废弃物）产生，故标准要求生产企业对这些污染物进行治理和控制后，达标排放。

5.4.3 产品生产企业在生产过程中应加强清洁生产。

目前国内尚未针对竹制品制定清洁生产标准，因此，本标准只提出产品生产企业在生产过程中

要加强清洁生产工作。

5.5 技术内容

根据竹制品生命周期阶段，结合国内行业现状，确定了技术内容指标。

5.5.1 产品环境设计要求

5.5.1.1 塑料部件

（1）易于回收的要求

竹制品中使用的塑料配件多可回收。为便于塑料制品的分类回收，规定质量大于 25g，或平面表面积超过 200mm² 的塑料部件应按照 GB/T 16288 的要求进行标识；塑料部件在注塑过程中不加入妨碍塑料回收的其它材料（如木材、金属）。

（2）塑料部件表面不进行涂饰处理

对塑料表面的涂饰进行要求，一方面可以减少塑料中的杂质，易于回收，另一方面，也可以减少经涂饰带入的重金属、偶氮染料、含卤素化合物等有毒有害物质。

5.5.1.2 玻璃

部分竹家具或工艺品可能会使用玻璃，由于玻璃易碎，从资源节约方面考虑，要求玻璃部件易于更换。从全生命周期考虑，为减少玻璃制品中的有害物质，要求玻璃中不含有铅。

5.5.1.3 纺织品

竹家具和竹席中都可能涉及纺织品的应用，而纺织品中有多个生产步骤可能带入有害物质。为此，本标准规定，当纺织品占产品总质量 1% 以上时，应符合 HJ 2546-2016《环境标志产品技术要求 纺织品》的要求。

5.5.1.4 涂料

（1）使用水性涂料或辐射固化涂料；

涂料是空气中挥发性有机物（VOCs）的主要来源之一，VOCs 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，其中的多种成分都具有一定的致癌性。VOCs 是衡量室内外空气质量的重要指标，也是衡量涂料环保性能的重要指标，国外标准中，澳大利亚、北欧、新西兰、韩国、德国均对 VOCs 有限量规定。

相较于传统的溶剂型涂料，水性涂料和辐射固化涂料在生产和使用过程中添加、排放的 VOCs 都要低很多，产品中的 VOCs 可能是前者的 1/10 或更低，这对环境和人体健康都具有积极影响，水性和辐射固化涂料也因此被认为是环保型涂料。基于以上原因，本标准要求竹制品生产过程中用到的涂料需是水性或辐射固化涂料。

（2）水性涂料应符合 HJ 2537 中木器涂料的要求

HJ 2537-2014《环境标志产品技术要求 水性涂料》对水性涂料中的 VOCs、游离甲醛、乙二醇醚及其醚类的总量、卤代烃、可溶性铅、镉、铬、汞等提出了具体要求。鉴于竹制品所用涂料与木器涂料的功能和用途相似，本标准直接引用 HJ 2537 中木器涂料的指标。

5.5.1.6 胶粘剂

胶粘剂亦是甲醛和 VOCs 的一大来源。本标准要求竹制品中使用的胶粘剂符合 HJ 2541 中水基型建筑胶粘剂的要求，包括对游离甲醛、苯、甲苯+乙苯+二甲苯、卤代烃、总挥发性有机物等控制指标。

5.5.1.7 金属部件

金属部件在竹家具中较为常见。金属在表面处理、抛光、电镀等步骤可能会用到含磷物质作为脱脂剂，卤化有机物作为清洗剂。其中，磷及其有机物是一种水质污染物，卤化有机物多为环境激素，重金属则对大气、水、土壤都产生污染。因此，本标准规定大件的金属部件在处理过程中不使用这些物质。对于螺丝钉、铰链、插销等小部件，由于暂时没有高效的替代方法，故暂不做要求。

5.5.2 产品生产阶段要求

5.5.2.1 原料处理过程不使用卤代烃、煤焦油、杂酚油、有机锡化合物、铬和砷化合物

（1）卤代烃

卤代烃是常用的阻燃整理剂，包括氟代烃、氯代烃、溴代烃等，具有效率高、用量少、高效能、价格低等优点，而且卤代烃的添加对被阻燃基材固有的物理机械性能影响较小，因此发展迅速，近年来年增长率最高时达到 20%。

然而卤化阻燃剂的不良环境影响也非常显著，它是持久性有机污染物（POPs）的一类，能持久存在于环境、通过食物链累积并对人体健康造成影响。多数卤代烃还为环境荷尔蒙物质，对生物有致癌、致畸、致突变作用，并对精神和心理产生危害。其不完全燃烧还会产生大量的致癌物质。许多国家考虑到这类物质可能对环境 and 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 指令中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 法规的草案中对中链氯化石蜡（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。

卤代烃中的五氯苯酚（PCP）曾被广泛应用于木材（包括竹材）防腐上。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 2mg/kg（91/173/EEC 规定为 4mg/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。

考虑到卤代烃在木料中的应用及其对环境和人体健康的影响，参考各国相关标准，本标准规定原料处理过程禁止使用卤代烃。

（2）煤焦油和杂酚油

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（包括竹材）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。杂酚油是煤焦油蒸馏后所得的混合物质，是常用的防腐剂。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，禁止使用杂酚油处理木材，以及禁止在市场上售卖经杂酚处理的木材。该指令要求使用杂酚和经杂酚油处理的木材仅用于工业装置或在特定条件下由专业人士使用，用于专业和工业用途，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，而禁止用于经常和人类接触，特别是和儿童接触的用途，如室内建筑、玩具、野餐桌等；也不能用于食物栽培容器。考虑到此类物质的不良影响，本标准规定原料处理过程禁止使用煤焦油和杂酚油。

（3）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。三丁基锡（TBT）等有机锡类化合物是各国严格控制的环境激素，对环境、生态和人体健康都具有极大的危害，国际海事组织要求从 2008 年 1 月 1 日起，所有运营船均不得再含有此类油漆。REACH 附录 VXII 中，也规定了有机锡化合物不得超过 0.1 wt%。

考虑到有机锡类化合物的危害和国际限制要求，本标准规定原料处理过程禁止使用有机锡化合物。

（4）铬和砷化合物

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和竹材，防腐效果比较持久。但研究发现，经 CCA 处理过的竹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，砷也是毒性剧烈的毒素。同时，铬和砷对环境也有不利影响，会导致废弃物难以处理。

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。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，且不得使用在下列方面：家用木（竹）制品；任何可能存在皮肤接触风险的设备；农业牲畜的围栏；在海水中使用；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：含铜、铬、砷配方的防腐剂与防腐处理后木材的定量分析》。

为减少砷、铬类重金属对环境和人体健康的不良影响，本标准规定原料处理过程禁止使用铬和砷化合物。

5.5.2.2 喷漆、打磨等工序应安装并运行大气污染处理设施

由于喷漆工序会产生 VOCs、苯系物、甲醛等大气污染物，打磨工序则会产生粉尘，本标准要求这些工序安装并运行大气污染控制设备，既减少污染物排放，又保护员工健康。

5.5.2.3 生产过程中漂白、蒸煮、炭化等工序产生的废水应进行统一收集、处理、循环利用

总体来说，竹制品在生产过程中的用水较少，多用于漂白、蒸煮、炭化、染色等工序，其中，漂白、蒸煮、染色废水浓度很高，炭化废水较少。这些废水在经过一定处理之后可以循环利用，以减少污水排放和水资源消耗。无法再用的废水应进行统一的收集处理。

5.5.2.4 生产过程中产生的竹屑等边角废料应进行收集、处理、循环利用

竹制品生产过程中产生的竹屑、竹片等废弃的边角料可以进行回收再用。目前，许多竹制品生产企业将收集到的废料用作干燥炉的生物质燃料。除此之外，竹废料也可以用于人造板、木塑制品等产品的生产。为减少资源消耗，本标准要求竹制品生产者对生产过程中产生的竹质废料进行回收，并用于内部或外部循环再用。

5.5.3 产品要求

5.5.3.1 板式产品应符合表 1 的要求。

表 3 板式产品有害物质限值要求

项目	限值
总挥发性有机物（TVOC）释放率，mg/m ² ·h ≤	0.50
甲醛释放量，mg/m ³ ≤	0.08

使用竹加工板制成的竹制品重点控制两项指标，总挥发性有机化合物（TVOC）和甲醛。

(1) 总挥发性有机化合物（TVOC）

竹制品的挥发性有机化合物（VOCs）来自于产品生产和加工的各个方面，如胶粘剂、涂料等。VOCs 释放到空气中，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。

（2）甲醛

甲醛是常见的室内空气污染物，具有强烈的刺激性气体，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。在众多竹制品的产品质量标准中，均对此项指标给出限值。

鉴于本标准涉及的竹制品主要包括竹结构产品，竹家具、竹建筑模板和竹装饰产品如竹窗帘三大类，而这些产品的构成均为竹块或竹板，故此类产品的技术指标直接采用《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》（HJ 571-2010）中的限值。其中，考虑到产品的组成和用途的相似性，甲醛释放量指标采用“浸渍纸层压木质地板、浸渍胶膜纸饰面板、实木复合地板等产品”的控制指标。

5.5.3.2 与皮肤直接接触的竹席类产品必须符合表 4 的要求。

表 4 与皮肤直接接触产品有害物限值要求

项目			限值
pH 值			4.0-7.5
甲醛，mg/kg		≤	30
邻苯二甲酸酯 ^{注1} ，%		≤	0.1
可萃取重金 属 ^{注2}	铅，mg/kg	≤	63
	铬，mg/kg	≤	40
	镉，mg/kg	≤	50
	汞，mg/kg	≤	40
注 1：包括邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）、邻苯二甲酸二异葵酯（DIDP）、邻苯二甲酸丁基苄基酯（BBP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）。			
注 2：仅适用于涂饰或着色的产品。			

（1）pH 值

与皮肤直接接触的竹制品在生产加工的过程中大多都使用了不同的化学助剂，使产品具有不同的酸碱度，表现为不同的 pH 值。通常情况下，人体皮肤的 pH 值在 5.5~7.0 之间，呈弱酸性。酸性微环境可以防止外界病菌的侵入，抑制某些致病菌的生长和繁殖，保护皮肤免遭感染。密切接触皮肤的竹制品呈微酸性或中性有利于人体皮肤的健康，过酸或过碱性都会破坏人体的弱酸性微环境，从而引起皮肤瘙痒或过敏，因此要求竹制品的 pH 值控制在一定的范围内。鉴于环境标志标准体系中有纺织产品标准对 pH 值进行了控制，且与皮肤直接接触的竹制品与生态纺织品在特征和用途上

具有一定的相似性，故本标准中限值直接采用《环境标志产品技术要求 纺织产品》（HJ 2546-2016）的指标。

（2）甲醛含量

甲醛可与纤维素纤维中羟基结合，作为反应剂提高助剂在产品中耐久性，而广泛应用于纺织印染助剂中。此外，许多胶粘剂中也含有甲醛。基于以上特性，编织竹席、竹凉席等竹材与纺织品相粘连的竹制品中会涉及到甲醛。资料显示，2014 年质检总局对凉席产品中游离甲醛含量进行了检测，结果显示 50 批次凉席产品中，有 8 批次产品的甲醛含量超过了标准规定的限量要求（ $\leq 75\text{mg/kg}$ ）。甲醛含量超标的竹制品在使用过程中，部分未交联的或水解产生的游离甲醛会释放出来，无需释放至空气中便可与皮肤直接接触，并有可能通过汗液和油脂浸渍、皮肤摩擦等途径与人体接触，进入人体体内，对人体健康造成损害。因此，此类产品需对甲醛含量，而不是甲醛释放量进行控制。

在国家标准中，甲醛的限量要求是 75mg/kg ，环境标志产品作为环保产品，应比一般产品要求更加严格。通过调研发现，竹席的甲醛主要来源于竹席与底部纱布黏贴时使用的胶粘剂，在材料处理和涂布中也会产生少量甲醛，若竹席在粘贴时使用符合本标准要求的水基胶粘剂，甲醛含量将显著降低。对不同品牌市售达标产品检验报告的调研，其甲醛含量如表 5。

表 5 市售达标竹凉席甲醛含量检测结果

样品编号	甲醛含量， mg/kg
1	25
2	60
3	未检出（ <20 ）
4	31
5	未检出
6	未检出
7	<20
8	未检出
9	未检出
10	<20

综合产品的检验报告、其他检验结果类似标准，我们将甲醛含量的限值定为 30mg/kg 。

（3）邻苯二甲酸酯

邻苯二甲酸酯（phthalate esters, PEs）是脂溶性人工合成有机化合物，与我们的日常生活密切相关，可通过饮水、进食、皮肤接触（如化妆品）和呼吸进入人体。在对啮齿类动物的研究中，发现低分子量的邻苯二甲酸酯具有致癌、致畸、致突变的作用。PEs 目前主要作为塑料的增塑剂使用，尤其是邻苯二甲酸二辛酯（DEHP）和邻苯二甲酸二丁酯（DBP），由于其效果显著，价格低廉，在

我国应用十分广泛。在欧盟相关指令和标准、美国消费品法规等规定中，均对此类物质进行了管制，主要包括：《儿童用护理器具-刀叉及喂食器具-安全要求》（BS EN 14372:2004）、《玩具和儿童用品中的邻苯二甲酸酯》（2005/84/EC）、《消费品安全改进法案 H.R. 4040》和《儿童产品：邻苯二甲酸盐（或酯）》（California AB1108）。国际上重要的法规指令的邻苯二甲酸酯限值比较对照见表 6。

表 6 国际上重要的标准/指令的邻苯二甲酸酯限量值（质量分数）

标准	DBP	BBP	DEHP	DNOP	DINP	DIDP
BS EN 14372:2004	六种增塑剂总量应小于或等于 0.1%					
2005/84/EC	DBP+BBP+DEHP 的总量 ≤0.1%			DNOP+DINP+DIDP 的总量 ≤0.1%		
H.R. 4040	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%
California AB1108, 2007	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%

邻苯二甲酸酯类物质常用在经过聚氨酯 PU 或 PVC 涂层织物或 PVC 薄膜上，以及在印花纺织产品用的涂料。竹制品的涂层、清漆、涂料等部分可能带入此类物质，并通过皮肤接触进入人体体内。为减少邻苯二甲酸酯带来的不良影响，本标准规定邻苯二甲酸酯总量不超过竹制品质量的 0.1%。

（4）重金属

重金属是人体必要的元素，但过量的话，将对人体造成各种危害。比如，过量的铅会危害人的神经系统、心脏和呼吸系统，导致不同程度的铅中毒；过量的镉会使全身骨头酸痛，加速钙质流失，震惊世界的“痛痛病”即是因镉污染而致；过量的铬进入人体会引起鼻中隔穿孔、肠胃疾病、白血球下降、类似哮喘的肺部病变、神经系统和造血器官的毒性反应等；过量的汞进入人体可能引发头痛、头晕、乏力、发热、睡眠障碍、情绪激动等症状。在《重金属污染综合防治“十二五”规划》中控制的重金属主要有五种，即汞、铬、镉、铅和类金属砷。各国都在控制或禁止重金属及其化合物的使用，如欧盟生态标准 99/10/EC 规定：不准使用镉、铅、六价铬、汞、砷及其化合物；德国“蓝天使”标准《低污染涂料及亮光漆》（RAL-UZ 12a, March 2008）中规定：不得使用含铅、镉、六价铬及其化合物。作为原料中引入的杂质，镉、六价铬含量不得超过 0.01%、铅含量不得超过 0.02%。

在竹制品生产过程中，色漆、涂层或着色剂中常含有铅、汞、铬、镉四种重金属，这也是竹制品中重金属的主要来源，因此要求所有有涂饰或着色的产品测试重金属。竹编制品行业标准中，参考家具标准，对四种重金属的限量要求分别为 90mg/kg，75mg/kg，60mg/kg，60mg/kg，但对于竹席等与人体皮肤直接接触的产品来说，这一限值较高。对比用途类似的纺织品标准，采用浸出方法测试可萃取重金属，铅、汞、镉、铬的限值分别为 1.0 mg/kg，0.02 mg/kg，0.1 mg/kg 和 2.0 mg/kg，虽

然适用对象和测试方法不同，但总体来说仍低于家具标准。由于缺少类似标准的参考和数据支持，我们参考一些企业的测试数据，对重金属的限值进行初步加严，定为铅 63mg/kg，铬 40mg/kg，镉 50mg/kg，汞 40mg/kg。

5.6 检验方法

技术内容中，考虑到板式产品的性质与家具、人造板类似，测试方法的兼容性也较高，产品 TVOC 释放率的检测按照 HJ 571-2010《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》规定的方法进行；甲醛释放量的检测按照 GB 18580-2001《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》规定的方法进行。与皮肤接触产品的性质和用途与纺织品类似，部分方法可以通用，在国家、行业标准中也有引用，因此技术内容 5.3.2 中 pH 值的检测按照 GB/T 7573-2009《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》规定的方法进行；邻苯二甲酸酯的检测按照 GB/T 20388-2016《纺织品 邻苯二甲酸酯的测定 四氢呋喃法》规定的方法进行；甲醛的检测按照 GB/T 2912.1-2009《纺织品 甲醛的测定 第 1 部分：游离和水解的甲醛(水萃取法)》规定的方法进行。由于可萃取重金属主要测试涂层和染色层，测试内容和家具类似，因此参照竹席和竹编制品的标准，按照 GB/T 18584-2011《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》的规定进行测试。技术内容的其他条款通过文件审查结合现场检查的方式进行验证。

6 实施本标准的环境效益分析

初步估计，本标准实施后，竹制品生产过程 VOCs 排放可减少 30%，产品废弃后的回收率可达 90%；产品使用过程中甲醛释放量可减少 50%，TVOC 释放量可减少 30%。

7 与国内外相关标准的对比

目前国外标准主要是从进出口检验检疫的角度进行规定，如《澳大利亚进口再造木制品、竹木草制品的检疫要求》，且未给出具体控制指标。

国内标准主要是出入境检验检疫的行业标准和各类产品的质量标准的。本标准与这些标准的可比指标包括甲醛、邻苯二甲酸酯和重金属等，对比如表 7 所示。

表 7 国内外标准限值对比

项目	本标准	竹编制品	竹席	编织凉席
甲醛含量	≤30 mg/kg	≤75 mg/kg	/	/
甲醛释放量	≤0.08 mg/m ³	/	≤1.5 mg/m ³	/
pH 值	4.0-7.5	/	/	按 GB18401 规定
增塑剂总量	0.1%	/	/	按 GB31701 规定

铅	≤63mg/kg	/	≤90 mg/kg	按 GB31701 规定
铬	≤40mg/kg	/	≤60 mg/kg	/
镉	≤50mg/kg	/	≤75 mg/kg	按 GB31701 规定
汞	≤40 mg/kg	/	≤60 mg/kg	/
APEO	/	/	/	OP、NP 合计≤10 mg/kg OP、NP、OPEO、NPEO 合计≤100 mg/kg