

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3034—2018

---

树脂浸渍改性木材生产通用技术要求

General requirements for producing wood impregnated with resin

2018-12-29 发布

2019-05-01 实施

---

国家林业和草原局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国木材标准化技术委员会（SAC/TC 41）提出并归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院木材工业研究所、重庆谭木匠工艺品有限公司、江苏爱美森木业有限公司、河北爱美森木材加工有限公司、宜华生活科技股份有限公司、北京楚之园环保科技有限公司、山东千森木业集团有限公司、海南久聚台木材科技有限公司、河南永威安防股份有限公司、浙江升华云峰新材股份有限公司、长春工业大学艺术设计学院。

本标准主要起草人：孙柏玲，刘君良，吕斌，柴宇博，吕文华，李理，张义春，刘壮超，董键，郭永胜，黄培伟，任太平，施晓红，付跃进，杨霞，张丽明。

# 树脂浸渍改性木材生产通用技术要求

## 1 范围

本标准规定了树脂浸渍改性木材生产过程的术语和定义、原材料、生产设备、生产技术、产品质量、安全防护、环境保护、标识、包装和贮存的要求。

本标准适用于树脂浸渍改性木材生产，其它药剂改性木材生产可参照本标准执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 150 压力容器  
 GB/T 153 针叶树锯材  
 GB/T 1931 木材含水率测定方法  
 GB/T 4817 阔叶树锯材  
 GB/T 6491 锯材干燥质量  
 GB 12801 生产过程安全卫生要求总则  
 GB/T 13942.1 木材耐久性能 第1部分：天然耐腐性实验室试验方法  
 GB/T 14019 木材防腐术语  
 GB/T 14074 木材胶粘剂及其树脂检验方法  
 GB 16297 大气污染物综合排放标准  
 GB 18580 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量  
 GB/T 33022 改性木材分类与标识规范  
 GB/T 35817 室内用树脂改性木材通用技术要求  
 GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素  
 GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 物理有害因素  
 LY/T 1068 锯材窑干工艺规程  
 TSG R0004-2009 固定式压力容器安全技术监察规程

## 3 术语和定义

GB/T 14019 界定的以及下列术语和定义适用本文件。

### 3.1

#### 树脂浸渍改性木材 **wood impregnated with resin**

以水溶性低分子量热固性树脂（如脲醛树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂等）为改性剂浸渍处理木材，树脂扩散进入木材细胞壁，与木材发生物理、化学结合，干燥、固化而制得的改性木材。

## 4 原材料要求

4.1 木材质量要求应达到 GB/T 153 和 GB/T 4817 规定的材质指标等级二等以上，并调整木材含水率不大于 20%。

4.2 常用浸渍用树脂改性剂包括脲醛树脂、酚醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂，其指标应符合表 1 的要求，具体指标可按照 GB/T 14074 中规定的方法进行测试。

表 1 浸渍用树脂合成改性剂指标要求

指标	单位	脲醛树脂	酚醛树脂	三聚氰胺甲醛树脂
外观	—	无杂质透明液体	无杂质深红色透明液体	无色或浅黄色透明液体
pH 值	—	7.0~9.5	≥7.0	8.5~10.5
固体含量	%	40.0~50.0	≥35.0	≥30.0
粘度	mPa·s	10.0~50.0	20.0~60.0	15.0~60.0
分子量	—	50~700		
游离甲醛含量	%	≤0.3		
游离苯酚含量	%	—	≤6	—
水混合性	倍	不小于 5		
贮存稳定性	天	不小于 15		

4.3 树脂改性剂应按最终产品性能指标要求进行必要的药剂调配，满足浸渍处理工艺。

4.4 树脂改性剂应装在密闭容器中，常温下放置于通风、干燥、避光环境。

## 5 生产设备要求

### 5.1 真空/加压浸注（处理）罐

真空/加压浸注（处理）罐的结构设计、制造、检验应符合 GB 150 和 TSG R0004-2009 的有关规定，罐体的设计压力不低于最高允许工作压力 1.3 倍。罐体内壁应有防腐层（不锈钢浸渍罐可无防腐层），外壁应涂饰防腐蚀涂料。

### 5.2 真空系统

真空系统应保证真空/压力浸注（处理）罐内绝对压力应小于 0.01MPa，并且罐体与真空泵之间应设置缓冲罐。真空泵应具有足够的排气量以保障生产过程中使浸注（处理）罐在规定的时间内达到要求的真空度。

### 5.3 加压系统

加压系统最大工作压力应小于罐体的设计压力。压力系统应该在合适的管道部位设计单向止回阀，使加压过程平缓，进而避免对设备或浸注罐内木料造成损伤。

### 5.4 配液系统

配液系统应设置搅拌器，满足药剂稀释配制的要求。

### 5.5 储液系统

储液系统应设置储液罐或储液池。储液罐应安装液位计及排放装置，容积应不小于压力浸注罐总容量的 1.2 倍，并且储液罐应经过防腐蚀处理；储液池用于临时存储已调配的浸渍液，其可采用混凝土结构设计，同时内部制作防水层。

### 5.6 控制系统

控制系统应设置集中控制台（箱），控制所有设备的工作状态，实现对浸渍关键工序工艺参数实时监控。

### 5.7 木材装运系统

木材装运系统应配备装载小车和进出罐牵引装置，并且装载小车和轨道需经过防腐蚀处理。

## 5.8 安全装置

设备机组应安装全启弹簧式安全阀，安全阀的设定压力为工作压力加 0.2 MPa，且不允许大于压力容器的设计压力，安全阀的泄压口方向应朝向非操作人员方向。

## 6 生产技术要求

### 6.1 浸渍处理工艺

#### 6.1.1 常压浸注法

对于渗透性好、厚度较小的木材，可以采用常压浸注工艺，即在常压条件下，将木材全部浸泡于浸渍液中，使浸渍液浸入木材。常压浸渍改性木材处理工艺案例参见附录 A。

#### 6.1.2 加压浸注法

采用满细胞法加压浸注木材，具体工艺为：将木材装入真空/加压浸注（处理）罐中，关闭罐门及各阀门，开始减压进行抽真空，真空度不低于 0.06 MPa，保持 15~60 min；在持续真空下，将浸渍液注入处理罐，至注满，木材全部浸入浸渍药剂中为止；开启压力系统，向罐体内加压 0.2~2.5 MPa，保持 1~8 h；之后，卸压并排出剩余浸渍液，静置 10~30 min，开启罐门，取出木材。加压时间和最初升压速度因树种而异，可直接加压至最大压力，也可分段加压浸注；处理后可选用后真空处理，即抽真空，真空度不低于 0.08 MPa，保持 30~60 min。树脂浸渍改性针叶材、软/硬阔叶材处理工艺案例分别参见附录 B、C 和 D。

### 6.2 陈化处理

浸渍改性处理后的木材先进行陈化处理，放置在大气环境下不少于 2~5 天。

### 6.3 干燥固化处理

按照 LY/T 1068 规定对浸渍改性木材进行干燥处理，之后，再进行固化处理，控制固化温度在 80~120℃，保持一定时间。

### 6.4 产品质量控制

6.4.1 生产过程中，应进行规范的生产记录。

6.4.2 浸渍处理后的木材先进行气干至不滴树脂改性剂，回收药液，达到环保要求。

6.4.3 定时监控浸渍液浓度，在储液罐或储液池中采样进行固体含量测试。

6.4.4 监控浸渍改性木材载药量，可通过储液罐液位计或储液池水位计计算每批次改性木材的平均载药量，也可在浸注罐内设计多块样板通过称重法计算浸渍改性木材的载药量。

6.4.5 对改性处理后的木材应进行抽样检查，树脂改性剂应均匀分布在木材中，同一板材中不同部位木材密度与板材平均密度之差绝对值不超过 0.1 g/cm<sup>3</sup>，对于不符合要求的批次进行二次处理。

6.4.6 按 GB/T 6491 和 GB/T 1931 分别对改性木材干燥质量和含水率进行检测，其中含水率分布范围应在 6~12 %之间。

## 7 产品质量要求

### 7.1 室内用浸渍改性木材

该类产品外观质量和理化性能要求执行 GB/T 35817 和 GB 18580 的规定。

## 7.2 室外用浸渍改性木材

该类产品质量要求满足供需双方协定要求。同时，达到 GB/T 13942.1 天然耐腐等级 I 级（强耐腐）要求。

## 8 安全防护要求

8.1 生产操作人员和改性木材产品质量检验人员应参加必要的岗前培训，并且特殊岗位人员应获得相应的资格证书。

8.2 在改性木材生产过程中，操作人员应按规定穿戴好防护用品，如不渗透的手套、靴子、面罩、防护外衣等，并且车间内部设置必需的喷淋器，以防强酸、强碱腐蚀性化学药品溅到身上后，进行立即冲洗。

8.3 产品生产和加工车间应具备行之有效的综合防护措施，防止有害因素对车间的污染，确保工作场所空气中有毒有害物质低于最高容许浓度，符合 GB 12801 规定要求。

## 9 环境保护要求

9.1 大气污染物排放应满足 GB 16297 的要求。

9.2 对生产过程中的浸渍液、废水均可进行循环利用，实现无废弃浸渍液排放生产。

9.3 对生产过程中产生的固体废弃物进行分类处理。

9.4 工作场所环境应满足 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 的要求。

## 10 标识、包装与贮存

### 10.1 标识

木材浸渍改性产品标识应按 GB/T 33022 的相关规定执行。

### 10.2 包装

产品应按产品类别、规格、等级分别包装。包装要做到产品免受磕碰、划伤和污损。包装要求亦可由供需双方商定。

### 10.3 贮存

树脂浸渍改性产品经检验合格方可入库，并应按规定堆放于阴凉干燥的成品库区，堆放整齐，易于搬运，注意通风，防潮、防雨、防晒、防变形，并用篷布遮盖。

## 附录 A

## (资料性附录)

## 常压浸渍改性木材处理工艺

## A.1 范围

本附录为树脂浸渍改性杨木处理工艺流程,其它渗透性好、厚度较小的木材树种可参照本附录执行。

## A.2 试件

A.2.1 试件尺寸为 400 mm×(150-250) mm×(2-10) mm (长×宽×厚)。

A.2.2 选用酚醛树脂, pH 值 9~10, 固体含量 50.1%, 水混合倍数>7。经调配后浸渍用的酚醛树脂浸渍液质量分数为 30%。

## A.3 浸渍处理工艺

在常压条件下,将木材全部浸泡于浸渍液中,保持 24~48 h 后,取出木材。

## A.4 结果

该工艺处理的杨木木材平均吸药量在 60~110 % 范围之内。

## 附录 B

(资料性附录)

## 树脂浸渍改性针叶材处理工艺

## B.1 范围

本附录为树脂浸渍改性针叶材樟子松处理工艺流程，其它针叶材树种可参照本附录执行。

## B.2 试件

B.2.1 试件尺寸为 2000 mm×(80-150) mm×(30-50) mm (长×宽×厚)。

B.2.2 选用脲醛树脂，pH 值 7.5~9，固体含量 48%，水混合倍数>8。经调配后浸渍用的脲醛树脂浸渍液质量分数为 25%。

## B.3 浸渍处理工艺

将木材装入真空/加压浸注(处理)罐中，关闭罐门及各阀门，开始减压抽真空-0.09 MPa，保持 1 h；在持续真空下，将浸渍液注入处理罐，至注满，木材全部浸入浸渍药剂中为止；开启压力系统，向罐体内加压 1.0 MPa，保持 4h，卸压，排出剩余浸渍液；再开启真空系统，抽真空-0.08 MPa，保持 1h；解除真空，开启罐门，取出木材。满细胞法樟子松木材处理工艺图解如图 B.1 所示。

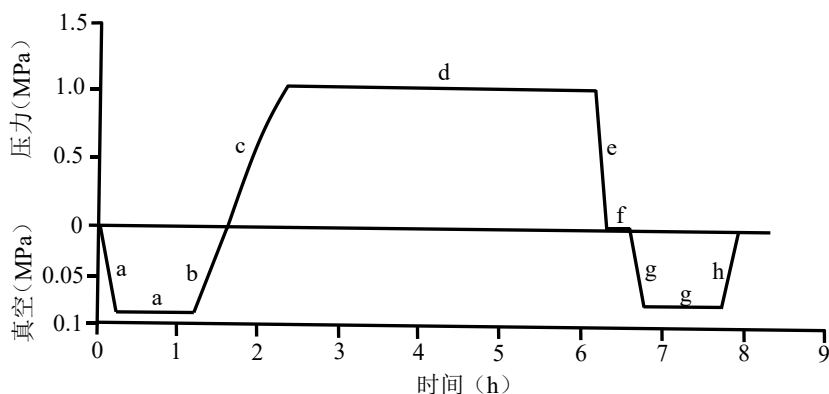


图 B.1 满细胞法——樟子松木材处理工艺图解

a.前真空, b.加浸渍液, c.加压到最大压力, d.保持最大压力,  
e.解除压力, f.排除浸渍液, g.后期真空, h.解除真空

## B.4 结果

该工艺处理樟子松木材平均吸药量在 80~100 % 范围之内。



## 附录 C

## (资料性附录)

## 树脂浸渍改性软阔叶材处理工艺

## C.1 范围

本附录为树脂浸渍改性软阔叶材杨木处理工艺流程，其它软阔叶材树种可参照本附录执行。

## C.2 试件

C.2.1 试件尺寸为 2000 mm×(80-150) mm×(30-50) mm (长×宽×厚)。

C.2.2 选用三聚氰胺甲醛树脂，pH 值 8.5~10，固体含量 51%，水混合倍数>6。经调配后浸渍用的三聚氰胺甲醛树脂浸渍液质量分数为 30%。

## C.3 浸渍处理工艺

将木材装入真空/加压浸注(处理)罐中，关闭罐门及各阀门，开始减压抽真空-0.09 MPa，保持 40 min；在持续真空下，将浸渍液注入处理罐，至注满，木材全部浸入浸渍药剂中为止；开启压力系统，向罐体内加压 0.8 MPa，保持 4h，卸压，排出剩余浸渍液；再开启真空系统，抽真空-0.08 MPa，保持 1h；解除真空，开启罐门，取出木材。满细胞法杨木木材处理工艺图解如图 C.1 所示。

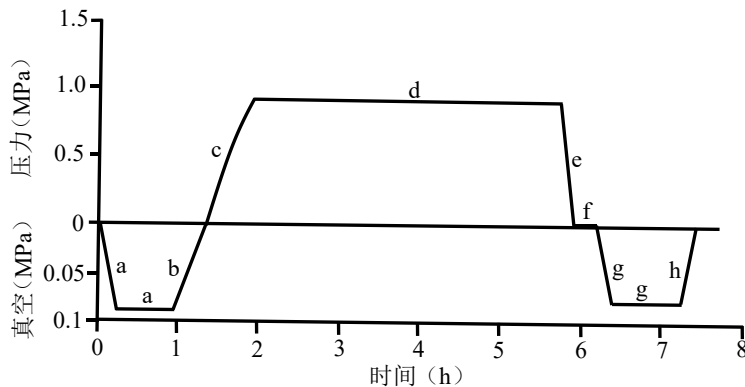


图 C.1 满细胞法——杨木木材处理工艺图解

a.前真空, b.加浸渍液, c.加压到最大压力, d.保持最大压力,  
e.解除压力, f.排除浸渍液, g.后期真空, h.解除真空

## C.4 结果

该工艺处理杨木木材平均吸药量在 100~160 %范围之间。

## 附录 D

(资料性附录)

## 树脂浸渍改性硬阔叶材处理工艺

## D.1 范围

本附录为树脂浸渍改性硬阔叶材椿木处理工艺流程，其它硬阔叶材树种可参照本附录执行。

## D.2 试验材料

D.2.1 试件尺寸为 2000 mm×(80-150) mm×(30-50) mm (长×宽×厚)。

D.2.2 选用脲醛树脂，pH 值 7.5~9，固体含量 48%，水混合倍数>8。经调配后浸渍用的酚醛树脂浸渍液质量分数为 25%。

## D.3 浸渍处理工艺

将木材装入真空/加压浸注(处理)罐中，关闭罐门及各阀门，开始减压抽真空-0.09 MPa，保持 1h；在持续真空下，将浸渍液注入处理罐，至注满，木材全部浸入浸渍药剂中为止；采用分段加压方式，先向罐体内加压至 0.4 MPa，保持 1 h，再加压至 0.8 MPa，保持 2 h，再加压至 1.2 MPa，保持 3 h，卸压，排出剩余浸渍液；再开启真空系统，抽真空-0.08 MPa，保持 1h；解除真空，开启罐门，取出木材。满细胞法椿木木材处理工艺图解如图 D.1 所示。

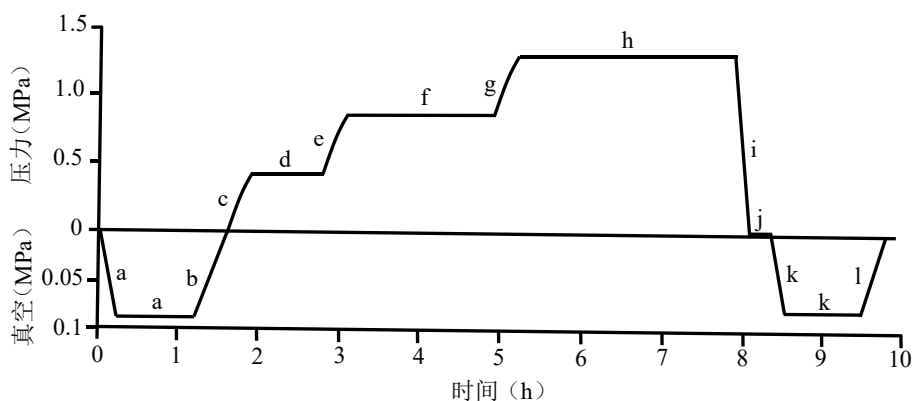


图 D.1 满细胞法——椿木木材处理工艺图解

a.前真空, b.加浸渍液, c.第一阶段加压, d.保持第一阶段压力, e.第二阶段加压, f.保持第二阶段压力, g.加压到最大压力, h.保持最大压力, i.解除压力, j.排除浸渍液, k.后期真空, l.解除真空

## D.4 结果

该工艺处理椿木木材平均吸药量在 90~120 % 范围之内。