



中华人民共和国国家标准

GB/T 36408—2018

木结构用单板层积材

Laminated veneer lumber for timber structures

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
5 要求	2
6 试验方法	4
7 质量控制	9
8 标识、包装和保管	11
附录 A (规范性附录) 特征值系数	12
参考文献	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利,发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家林业和草原局提出。

本标准由全国木材标准化技术委员会结构木材分技术委员会(SAC/TC 41/SC 4)归口。

本标准起草单位:黑龙江省木材科学研究所、中国林业科学研究院木材工业研究所、恒信木业(临沂)有限公司、苏州昆仑绿建木结构科技股份有限公司、泰州科冕木业有限公司、国际竹藤中心、国家林业局林产工业规划设计院、黑龙江省人造板及原木锯材产品质量监督检验站。

本标准主要起草人:林利民、王春明、任海青、赵荣军、王戈、周海宾、徐伟涛、孟黎鹏、刘一楠、钟永、徐兰英、杨春梅、王永兵、王新江、潘春雄、何灵芝、张妍、张冬梅、张长武。

木结构用单板层积材

1 范围

本标准规定了木结构用单板层积材术语、分类、要求、试验方法和质量控制以及标识、包装和保管。本标准适用于在木结构建筑中作为结构材料应用的单板层积材。

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/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 17657—2013 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

GB/T 18259 人造板及其表面装饰术语

GB/T 20241 单板层积材

GB 50005 木结构设计规范

GB 50206 木结构工程施工质量验收规范

GB/T 50329 木结构试验方法标准

3 术语和定义

GB/T 18259 和 GB 50005 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

木结构用单板层积材 laminated veneer lumber for timber structures

以承重为目的,整幅或拼接单板按照顺纹为主组坯,采用结构胶粘剂加压成型的结构用板材。

3.2

力学性能特征值 characteristic value of mechanical property

样本经测试试验和试验数据计算得到的统计值。本标准中,弹性模量(E)和横纹抗压强度($f_{c\perp}$)的特征值取平均值;其他力学性能的特征值均取其相应统计分布的5%分位值75%置信度的下限。

4 分类

4.1 按预处理分:

- a) 未经防腐、防虫或阻燃处理的木结构用单板层积材;
- b) 经防腐、防虫或阻燃处理的木结构用单板层积材。

4.2 按定厚加工状况分:

- a) 未定厚加工的木结构用单板层积材;
- b) 经定厚加工的木结构用单板层积材。

5 要求

5.1 胶粘剂

应使用结构型胶粘剂,胶粘剂的性能应满足 GB/T 50329 的规定。

5.2 材料及组坯

5.2.1 表层单板可以是整张单板,也可以由单板通过顺纹方向接长而成;对于定厚加工产品的次表层单板,也需通过顺纹方向接长而成。单板接长方法通常为斜接,对于密度低于 0.45 g/cm^3 材种和厚度为不大于 2.0 mm 的单板可采用搭接方法接长。

5.2.2 内层单板顺纹方向可采用对接、搭接、斜接等方法接长。

5.2.3 依据性能要求内层可对称采用少量横纹单板。

5.2.4 单板的孔洞直径大于 60 mm 和缝隙宽度大于 4 mm 时应进行修补。

5.2.5 单板组坯时,对顺纹单板接长接缝距离的要求应符合 GB/T 20241 的规定。

5.3 外观质量

材质缺陷和加工缺陷应符合表 1 的规定。

表 1 材质缺陷和加工质量要求

检量项目		要求
表板活节、半活节		允许
表板死节、孔洞	最大单个直径/mm	小于 60 允许,超过 60 且小于 100 可经修补后允许
表板夹皮、树脂道	每平方米板面上个数/个	10(小于 15 mm 以下不计)
	单个最大长度/mm	60
腐朽	不准许	
表板裂缝	单个最大宽度/mm	4
	单个最大长度/mm	200
表板叠层		不影响使用允许
内层单板叠离	单个最大宽度/mm	4
	每米板宽内条数/条	不超过 2
鼓泡、分层		不准许
凹陷、压痕、鼓包	最大单个面积/ mm^2	400
	每平方米板面上总个数/个	不超过 6
表面砂漏		不准许
补片、补条	缝隙/mm	不超过 1
内含铝质书钉		不准许
边角缺损		公称尺寸内不准许
其他缺陷		按最类似缺陷考虑

5.4 规格尺寸及其偏差

5.4.1 规格尺寸

长度和宽度应满足产品用途要求。厚度为 20 mm 以上。

5.4.2 偏差

偏差应符合表 2 的规定。

表 2 尺寸偏差

单位为毫米

项目		偏差	
		未定厚加工	定厚加工
长度		+10.0 0	
宽度		+5.0 0	
厚度	≤25	±1.0	±0.8
	>25 ~ ≤40	±1.5	
	>40 ~ ≤80	+2 -2.5	
	>80	+2 -3.0	±1.2
翘曲度 (顺弯或横弯)	长度≤3 000		3.0
	长度>3 000~≤6 000		4.0
	长度>6 000		5.0
注:特殊规格尺寸及其偏差由供需双方协议。			

5.5 含水率

含水率为 6%~14%。

5.6 浸渍剥离

每个试件的 4 个侧面剥离总长度不超过胶层总长度的 5%,且任一胶层剥离长度之和(小于 3 mm 的剥离长度不计)不超过该胶层四边之和的 1/4。

5.7 力学性能

5.7.1 强度分级

木结构用单板层积材产品是依据其力学性能特征值指标分为六个强度等级,强度等级用弹性模量(E)和抗弯强度(f_b)代表。每个强度等级标识包括两部分由符号(“-”)分开,符号左边部分弹性模量 E 值($\times 10^3$),右边部分为抗弯强度(f_b),它们的单位为兆帕(MPa)。

5.7.2 力学性能要求

力学性能特征值应符合表 3 的规定。

表 3 力学性能特征值指标 单位为兆帕

强度等级	弹性模量 E	抗弯强度 f_b	顺纹抗拉 f_t	顺纹抗压 $f_{c//}$	顺纹平行抗剪 f_v	横纹平行抗压 $f_{c\perp}$
8E-33f	8.0×10^3	33.0	22.0	24.0	4.8	6.2
10E-33f	10.0×10^3	33.0	22.0	26.0	4.8	6.6
12E-38f	12.0×10^3	38.0	25.0	32.0	6.2	8.0
13E-38f	13.0×10^3	38.0	25.0	34.0	6.2	8.0
14E-42f	14.0×10^3	42.0	28.0	36.0	6.2	8.8
15E-45f	15.0×10^3	45.0	32.0	39.0	6.2	9.8
注 1: 顺纹平行抗剪和横纹平行抗压是指施加载荷方向与试件胶层平行的顺纹抗剪和横纹抗压; 注 2: 表中数值为样本需达到的特征值。						

5.8 防腐和防虫性能

凡需要防腐和防虫处理,应按 GB 50206 规定进行。

6 试验方法

6.1 仪器

试验仪器及其要求如下:

- a) 万能力学试验机,精度 10 N;
- b) 钢卷尺,精度 1 mm;
- c) 游标卡尺,精度 0.1 mm;
- d) 钢板尺,精度 0.5 mm;
- e) 百分表,精度 0.01 mm;
- f) 秒表;
- g) 细钢丝或线绳。

6.2 规格尺寸检验

6.2.1 长度测量

沿试件的长度方向,分别在试件上下表面中心线上测量长度,精确至 1 mm。

6.2.2 宽度和厚度测量

在距试件两端部 50 mm 处和试件的中部分别测量,取测量数据平均值为偏差测量值,精确至 0.5 mm。

6.2.3 翘曲度测量

将试件凹面向上并在无任何外力作用下放置在水平台面上,沿试件长度方向将绷紧细钢丝或线绳于试件正表面或侧表面的凹面上,用钢板尺量试件凹面与细钢丝或线绳间最大弦高,即为翘曲度,精确至 0.5 mm。

6.3 外观质量检验

一般通过目测单板层积材上的允许缺陷来判定。

6.4 物理力学性能试验

6.4.1 试件数量及试验条件

6.4.1.1 由检验机构按本标准第5章要求对产品的各项物理力学性能进行测定,并做出评定。

6.4.1.2 样本应在生产后经存放 24 h 以上的同一批产品中随机抽取,抽取的样本在每批次产品中应具有代表性。

6.4.1.3 用于力学性能试件应在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $65\% \pm 5\%$ 的环境下养护至平衡含水率。

6.4.2 含水率测定

按 GB/T 17657—2013 中 4.3 规定的试验方法进行。

6.4.3 浸渍剥离测定

按 GB/T 17657—2013 中 4.19 的 I 类浸渍剥离试验方法进行。

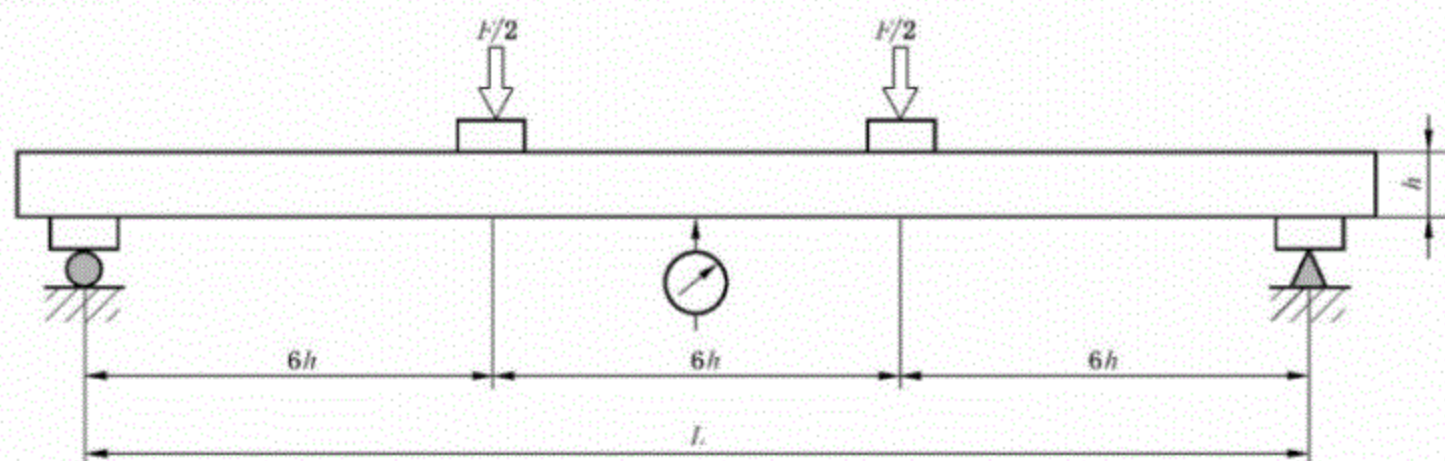
6.4.4 弹性模量和抗弯强度

6.4.4.1 原理

确定试件在材料的弹性极限范围内,载荷产生的应力与应变之比;以及试件在最大载荷作用时的弯矩和抗弯截面模量之比。

6.4.4.2 试验步骤

试件宽度和厚度与实际尺寸一致,按图 1 所示调整两支承垫块中心跨距,通常支承垫块中心跨距为样本公称高度的 18 倍。采用三分点加载方式进行加载;加载速度应调整至为使试件 3 min 至 10 min 内破坏。记录试验中跨距中部的变形。在试件弹性变形范围内,至少间隔记录 4 次。记录试样的最大抗弯强度和破坏模式。



说明:

F ——施加载荷;

h ——试件高度;

L ——试验跨距。

图 1 弹性模量和抗弯强度测定示意图

6.4.4.3 试验结果的计算

单个试件的弹性模量 E_i , 按式(1)计算, 精确至 1 000 MPa。

$$E_i = 23\Delta PL^3 / 108bh^3 \Delta y \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E_i ——单个试件的弹性模量, 单位为兆帕(MPa);

ΔP ——在载荷—挠度曲线图中直线段内和载荷增加量(即载荷 F_1 、 F_2 差的绝对值), 单位为牛(N);

Δy ——在试件长度方向中心处变形量, 单位为毫米(mm);

L ——支座跨距, 单位为毫米(mm);

b ——试件宽度, 单位为毫米(mm);

h ——试件厚度, 单位为毫米(mm)。

单个试件的最大抗弯强度 f_{bi} , 按式(2)计算, 精确至 1 MPa。

$$f_{bi} = PL / bh^2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

f_{bi} ——单个试件的最大抗弯强度, 单位为兆帕(MPa);

P ——最大破坏荷载, 单位为牛(N);

L ——支座跨距, 单位为毫米(mm);

b ——试件宽度, 单位为毫米(mm);

h ——试件厚度, 单位为毫米(mm)。

6.4.5 顺纹抗拉测定

6.4.5.1 原理

顺纹拉伸荷载作用于试样的两端, 以规定的速度进行加载, 直到试样破坏; 确定试样的顺纹抗拉伸性能。

6.4.5.2 试验步骤

试验按样本全截面规格尺寸进行轴向抗拉伸试验; 试验示意图见图 2。轴向抗拉伸试验的加载夹具距离为 0.90 m~1.1 m。将试件放在 2 个拉伸加载夹头间, 并夹紧试件两端。在加载过程中, 拉伸加载夹具夹紧试件部位破坏及滑移尽可能小。应选择合适的加载速度, 破坏荷载出现时间应不小于 10 s, 不多于 10 min。记录最大荷载和引起试样破坏的特征描述。



说明:

F ——施加载荷。

图 2 顺纹抗拉强度测定加载夹具示意图

6.4.5.3 试验结果的计算

单个试件的抗拉强度 f_{ti} 按式(3)计算, 精确至 1 MPa。

$$f_{ti} = P / bh \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

f_{ti} ——单个试件的抗拉强度, 单位为兆帕(MPa);

P ——最大拉伸破坏荷载, 单位为牛(N);

b ——试件宽度,单位为毫米(mm);

h ——试件高度,单位为毫米(mm)。

6.4.6 顺纹抗压测定

6.4.6.1 原理

确定试件沿长度方向承受压力载荷的最大能力。

6.4.6.2 试验步骤

试验按样本全截面规格尺寸进行短柱顺纹抗压试验,试验示意图见图3。试件长度为横截面最长边的2.5倍;试件的最小截面应不小于40 mm×40 mm。将试件放在上、下2个压板头间,压板尺寸应大于试件截面尺寸。应选择合适的加载速度,破坏荷载出现时间应不小于10 s,不多于10 min。记录最大荷载和引起试样破坏的特征描述。



说明:

F ——施加载荷。

图3 顺纹抗压强度测定示意图

6.4.6.3 试验结果的计算

单个试件的顺纹抗压强度 $f_{c//i}$ 按式(4)计算,精确至1 MPa。

$$f_{c//i} = P / bh \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$f_{c//i}$ ——单个试件的顺纹抗压强度,单位为兆帕(MPa);

P ——最大拉伸破坏荷载,单位为牛(N);

b ——试件宽度,单位为毫米(mm);

h ——试件高度,单位为毫米(mm)。

6.4.7 横纹平行抗压测定

6.4.7.1 原理

确定试件在1.0 mm变形时的横纹抗压强度。

6.4.7.2 试验步骤

试件的规格尺寸为150 mm×50 mm×50 mm;金属压头的宽度为50 mm,长度应大于50 mm。如图4所示,金属压头位于试件长度方向的中心进行加载,加载方向平行于试件胶层方向;加载速度为0.3 mm/min;加载至变形量达2.5 mm,测试结束。绘制载荷—变形曲线,采用插值法确定1.0 mm变形时的载荷。

单位毫米

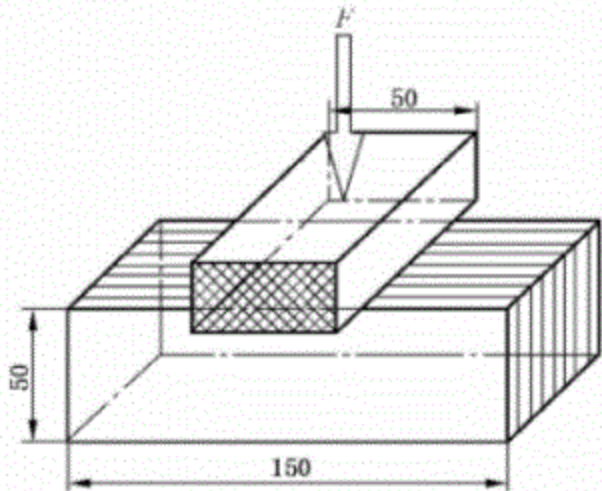


图4 横纹抗压强度测定示意图

6.4.7.3 试验结果的计算

单个试件的横纹平行抗压强度 $f_{c\perp i}$ 按式(5)计算,精确至 1 MPa。

$$f_{c\perp i} = P/bB \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- $f_{c\perp i}$ ——单个试件的横纹平行抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- P ——试件 1.0 mm 变形时的荷载,单位为牛(N);
- b ——试件宽度,单位为毫米(mm);
- B ——压头的宽度,单位为毫米(mm)。

6.4.8 顺纹平行抗剪测定

6.4.8.1 原理

采用顺纹加压方式形成试件之间的剪切力,使试样一表面对另一表面滑移,以确定试件顺纹抗剪性能。

6.4.8.2 试验步骤

试件规格尺寸为 63 mm×50 mm×50 mm,剪切面尺寸为 50 mm×50 mm,试件的受剪切面平行于胶层;试件尺寸及要求见图 5。试验采用专用压头和支承支座;调整压头和支承支座使其内侧之间垂直距离为 3 mm。试验速度为 0.6 mm/min。记录最大荷载和试件破坏的特征描述。

单位毫米

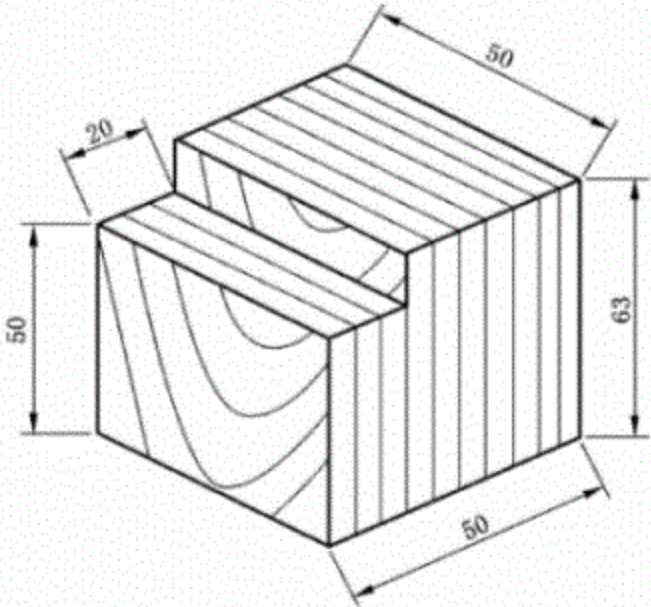


图5 顺纹抗剪强度试件尺寸示意图

6.4.8.3 试验结果的计算

单个试件的顺纹平行抗剪强度 f_{vj} 按式(6)计算,精确至 1 MPa。

$$f_{vj} = P/bh \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

f_{vj} ——单个试件的顺纹平行抗剪强度,单位为兆帕(MPa);

P ——最大顺纹平行剪切破坏荷载,单位为牛(N);

b ——剪切面宽度,单位为毫米(mm);

h ——剪切面高度,单位为毫米(mm);

6.4.9 力学性能特征值确定

6.4.9.1 样本弹性模量的特征值为全部试件弹性模量测试结果的平均值,精确至 1 000 MPa。

6.4.9.2 样本横纹侧向抗压强度的特征值为全部试件在 1.0 mm 变形时横纹侧向抗压强度测试结果的平均值,精确至 1 MPa。

6.4.9.3 样本的抗弯强度、顺纹抗拉强度、顺纹抗压强度和顺纹侧向抗剪强度的特征值取其具有统计分布 75%置信度 5%分位值,通过正态分布分析或其他分布分析两种方法确定。

6.4.9.4 样本测试结果符合正态分布,其力学性能特征值 f 按式(7)计算,精确至 1 MPa。

$$f = \bar{f}_i - kS \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

f ——样本的力学性能特征值,单位为兆帕(MPa);

$\bar{f}_i$ ——测试试件力学性能平均值,单位为兆帕(MPa);

k ——特征值系数,由附录 A 表 A.1 查得;

S ——标准差。

6.4.9.5 样本测试结果不符合正态分布时,其力学性能特征值 f 按表 A.2 查得确定。

7 质量控制

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验项目包括外观质量、规格尺寸偏差、浸渍剥离性能、抗弯强度和弹性模量。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时;
- 正式生产后,当原材料、产品等级结构调整及生产工艺发生较大变动时;
- 产品长期停产后,再恢复生产时;
- 正常生产时,每年检验不少于两次;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 质量技术监督机构或合同规定提出型式检验要求时。

7.3.2 型式检验项目

型式检验项目包括出厂检验全部项目,并增加以下项目:顺纹抗拉强度、顺纹抗压强度、横纹平行抗压强度和顺纹平行抗剪强度。

7.4 抽样方法及判定

7.4.1 外观质量抽样方法及判定

采用 GB/T 2828.1 中的正常检验一次抽样方案,检查水平 II,接收质量限为 4.0,检验批接受与拒收的判定见表 4。

表 4 外观质量检验抽样与判定方案 单位为根

批量范围	样本数	接收数	拒收数	样本合格数
~150	20	2	3	18
151~280	32	3	4	29
281~500	50	5	6	45
501~1 200	80	7	8	73
1 201~3 200	120	10	11	115
3 201~10 000	200	14	15	186
10 001~35 000	315	21	22	294

7.4.2 规格尺寸偏差抽样方法及判定

采用 GB/T 2828.1 中的正常检验二次抽样方案,检查水平 I,接收质量限为 4.0,检验批接受与拒收的判定见表 5。

表 5 尺寸偏差检验抽样与判定方案 单位为根

批量范围	样本	样本量	累计样本量	接收数	拒收数
~150	第一	5	5	0	2
	第二	5	10	1	2
151~280	第一	8	8	0	2
	第二	8	16	1	2
281~500	第一	13	13	0	3
	第二	13	26	3	4
501~1 200	第一	20	20	1	3
	第二	20	40	4	5
1 201~3 200	第一	32	32	2	5
	第二	32	64	6	7

7.4.3 含水率和浸渍剥离性能抽样方法及判定规则

含水率和浸渍剥离性能的最少样本数均应不少于 10 个。试验方法按 6.4 规定执行,其测试结果达到 5.5 和 5.6 规定值的试件数不小于总试件数的 90%时,判定为合格;当测试结果达到 5.5 和 5.6 规定

值的试件数小于总试件数的 70% 时,则为不合格;当测试结果达到 5.5 和 5.6 规定值的试件数介于总试件数的 70%~90% 之间时,允许在同一批产品中按 2 倍试件数重新抽样进行复检,当复检结果达到 5.5 和 5.6 规定值的试件数不小于总试件数的 90% 时,判定为合格;否则判为不合格。

7.4.4 力学性能抽样方法及判定规则

横纹抗压性能最少样本数应不少于 15 个;其他力学性能最小样本数应不少于 28 个。试验方法按 6.4 规定执行,力学性能测试结果特征值均满足表 3 中相应等级要求时,则判定为属于该等级。

7.5 综合判定

产品的外观质量、规格尺寸偏差、浸渍剥离性能和全部力学性能都应符合相应要求,否则应降等级或为不合格产品。

7.6 检验报告

检验报告内容应包括:

- a) 产品的名称、等级、检验依据的标准、检验类别等;
- b) 结果及结论;
- c) 检验过程中出现的各种异常情况以及有必要说明的问题。

8 标识、包装和保管

8.1 产品经检验后,应在产品的适当部位标注产品名称、规格尺寸、强度等级、生产厂、检验员代号和生产日期及质量认证机构名称等标识。

8.2 产品应按规格尺寸、产品类型、强度等级分别包装。

8.3 产品保管和运输过程中应平整堆放,防止污损,应防潮、防雨、防曝晒。

附 录 A
(规范性附录)
特征值系数

A.1 表 A.1 为符合正态分布,具有统计分布的 5%分位值 75%置信度的下限时,计算样本力学性能特征的特征值系数。

表 A.1 特征值系数 k 表

样本数	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
k	3.152	2.681	2.464	2.336	2.251	2.189	2.142	2.104	2.074	2.048	2.026
样本数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
k	2.008	1.991	1.977	1.964	1.952	1.942	1.932	1.924	1.916	1.908	1.901
样本数	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
k	1.895	1.869	1.849	1.834	1.822	1.811	1.795	1.783	1.773	1.765	1.758

A.2 表 A.2 为其他分布形式,具有统计分布 5%分位值 75%置信度的下限时,顺序统计方法的样本特征值。

表 A.2 顺序统计方法特征值表

样本数	28	53	78	102	152	148	170	193	215	237
顺序排列 试件根数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
注:顺序排列为试验结果从小到大排列。										

参 考 文 献

- [1] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 143 Test Methods for Small Clear Specimens of Timber
 - [2] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 198 Test Methods of Static Tests of Lumber in Structural Sizes
 - [3] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 2395 Test Methods for Specific Gravity of Wood and Wood—Base Materials
 - [4] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 2915 Practice for Evaluating Allowable Properties for Grades of Structural Lumber
 - [5] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 4442 Test Methods for Direct Moisture Content Measurement of Wood and Wood—Base Materials
 - [6] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 4761 Test Methods for Mechanical Properties of Lumber and Wood—Base Structural Material
 - [7] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 4933 Guide for Moisture Conditioning of Wood and Wood—Base Materials
 - [8] The American Society for Testing and Materials, ASTM D 5456 Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products
 - [9] The Engineered Wood Association, PRL—501 Performance Standard for APA EWS Laminated Veneer Lumber
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
木结构用单板层积材
GB/T 36408—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2018年6月第一版

*

书号: 155066 • 1-60679

版权专有 侵权必究



GB/T 36408—2018

