

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—201X

木结构用钢钉

Steel nails for timber structures

报批稿

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准按GB/T1.1-2009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。

本标准由国家林业局提出。

本标准由全国木材标准化技术委员会结构用木材分技术委员会（SAC/TC41/SC4）归口。

本标准起草单位：国际竹藤网络中心、黑龙江省木材科学研究所、北京达瑞兴钉业有限公司、保思乐紧固件（上海）有限公司、中国林业科学院木材工业研究所、苏州皇家整体住宅系统股份有限公司、国家林业局北京林业机械研究所。

本标准主要起草人：王春明、费本华、赵荣军、薛山、王永兵、王立、林利民、王戈、周海宾、徐伟涛、陈剑腾、沈建新、杨烨琦、刘一楠、孟黎鹏。

木结构用钢钉

1 范围

本标准规定了木结构用钢钉的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、包装、标记、标识、运输及贮存。

本标准适用于在制造木结构建筑中使用的钢钉。

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，仅所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 191 包装储运图示标志
GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条
GB/T2828.1-2003 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
(ISO2859-1:1999, IDT)
GB/T 4232 冷顶锻用不锈钢丝
GB/T 4354 优质碳素钢热轧盘条
GB/T 5267.1 紧固件 电镀层
GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法
GB ×××× 钢钉
JB/T 8928 钢铁制件机械镀锌
YB/T 5294 一般用途低碳钢丝

3 术语和定义

GB ××××界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

结构用钢钉 engineered construction nails

在木结构建筑中，用于构造设计、允许应力设计及强度设计的连接用钢钉，主要包括木质覆板与木质支撑构件、木质构件之间、木质构件与连接件连接的钢钉。

3.2

普通圆钉 smooth wire Common nails

圆形杆普通钢钉，是常用的结构用钢钉。

3.3

麻花钉 helically threaded nails

螺旋纹形钉杆钢钉，是常用的结构用钢钉。

3.4

环纹钉 ring shank nails

环纹形杆钢钉，是常用的结构用钢钉。

4 分类

4.1 按使用方式分：

- a) 手动工具捶击用；
- b) 动力工具击打用。

4.2 按用途分：

- a) 结构用；
- b) 非结构用。

5 要求

5.1 原材料

制造木结构用钢钉一般采用钢丝作为原材料。使用低碳钢原材料的木结构用钢钉，原材料应符合 GB/T 701 的规定或 YB/T 5294 中制钉用钢丝的规定；使用优质碳素钢原材料的木结构用钢钉，原材料应符合 GB/T 4354 的规定；使用不锈钢原材料的木结构用钢钉，原材料应符合 GB/T 4232 的规定；或使用优于上述标准的其他材料。

5.2 形状

5.2.1 钉帽不允许有显著的歪斜和裂缝。钉帽椭圆度通常不做过严要求，以客户接受为限。如有要求，对于手动工具捶击用钢钉，圆形钉帽椭圆度应不超过钉杆公称直径的 16%；对于动力工具用钉，钉帽椭圆度误差应符合厂家规范，并适用于相应的动力工具类型。

5.2.2 钉杆应保证平直。目测钉杆应无明显弯曲；否则，钉杆的弯曲度必须小于等于钉长度的 0.5%。

5.2.3 钉尖不应有显著的歪斜，不应有扁尖或飞翅。

5.2.4 钉帽、钉杆和钉尖形状要求参见 GB ××××。

5.2.5 偏心距要求参见 GB ××××。但对于动力工具击打的排钉，对偏心距不做要求。

5.3 尺寸

5.3.1 木结构用钢钉的尺寸应符合 GB ×××× 要求或符合本标准附录 A 要求，当尺寸应符合 GB ×××× 要求时，尺寸允许偏差也应符合 GB ××××；当尺寸符合本标准附录 A 要求时，尺寸允许偏差应符合 5.3.2 的规定。

5.3.2 尺寸允许偏差

5.3.2.1 长度偏差按表 1 规定。

表1 钉长度偏差

单位为毫米

钉长度 (L)	L≤65	65<L≤180	L>180
长度偏差	±1.5	±2.5	±3.2

- 5.3.2.2 直径偏差为±0.10mm。
- 5.3.2.3 钉帽直径偏差为标称钉帽直径的±10%，钉帽的厚度应不少于钉杆直径的 0.25 倍。

5.4 表面质量

5.4.1 外观

木结构用钢钉外观应光洁，无显著伤痕或毛刺，不应锈蚀。

5.4.2 表面处理

- 5.4.2.1 钢钉表面可采用电化学镀处理。电化学镀层表面应均匀有光泽，附着牢固，不应有起泡、脱落、黑点或漏镀等缺陷，局部镀层厚度应不小于 0.003mm，符合 GB/T 5267.1 的规定。
- 5.4.2.2 钢钉表面可采用机械镀锌处理。镀层表面应无漏镀、无黑点、无起皮、均匀平滑，附着牢固；锌层厚度应不小于 0.005mm，表面应符合 JB/T 8928 的规定。经过机械镀锌处理的表面，只要锌层厚度不小于规定值，被镀表面允许存在发暗或浅灰色的色彩不均匀区域。
- 5.4.2.3 钢钉表面可采用热浸镀锌处理。锌层表面应无漏镀、无黑点、无起皮、无锌刺、均匀平滑、附着牢固、彼此无粘连；锌层厚度应不小于 0.035mm，符合 GB/T 13912 的规定。经过热浸镀锌处理的表面，只要锌层厚度不小于规定值，被镀表面允许存在发暗或浅灰色的色彩不均匀区域。
- 5.4.2.4 钢钉表面可采用涂料进行表面涂装；涂装层应覆盖均匀牢固，应无漏涂、无脱落。

5.5 机械性能

5.5.1 用于木结构的结构用钢钉

- 5.5.1.1 结构用钢钉抗拉强度最小为 600MPa。
- 5.5.1.2 经过热处理获得较高硬度的结构用钢钉，钉杆直径大于 2.2mm 的钢钉硬度应不小于 49 HRC；钉杆直径小于或等于 2.2mm 的钢钉硬度应不小于 45 HRC。未经热处理的结构用钢钉对硬度不做要求。
- 5.5.1.3 经过热处理获得较高硬度的结构用钢钉，弯曲角度应满足 30°不断。
- 5.5.1.4 抗弯屈服强度性能

A类钢钉抗弯屈服强度平均值应达到表2要求，B类钢钉抗弯屈服强度平均值应达到表3要求。附录 A.2木结构框架用环纹钉抗弯屈服强度平均值应达到表3要求。

表2 A 类钢钉抗弯屈服强度

钉杆直径 (d) mm	抗弯屈服强度 MPa
2.50≤d≤3.60	≥690
3.60<d≤4.50	≥620
4.50<d≤6.45	≥550
6.45<d≤6.95	≥480
6.95<d≤8.75	≥415
8.75<d≤9.50	≥310

表3 B 类钢钉抗弯屈服强度

钉杆直径 (d) mm	抗弯屈服强度 MPa
$3.00 \leq d \leq 3.60$	≥ 895
$3.60 < d \leq 4.90$	≥ 795
$4.90 < d \leq 5.30$	≥ 690

5.5.2 其他非结构木结构用钢钉抗拉强度、硬度和弯曲角度性能要求参见 GB ××××。

5.5.3 净含量要求参见 GB ××××。

6 试验方法

6.1 木结构用钢钉原材料、形状、尺寸、表面处理和净含量检测参见 GB ××××。

6.2 机械性能

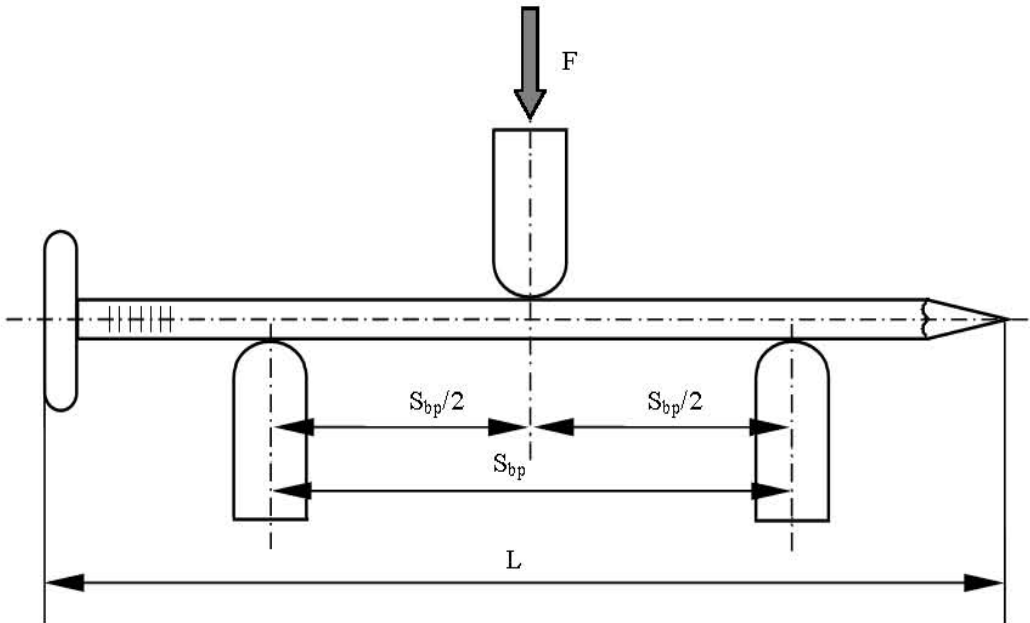
6.2.1 木结构用钢钉的抗拉强度、硬度和弯曲角度性能检测参见 GB ××××。用于木结构的结构用钢钉的抗弯屈服强度按 6.2.2 进行。

6.2.2 抗弯屈服强度

6.2.2.1 试验装置

在万能力学试验机上进行，精度5N，试验装置结构见图1所示，要求如下：

- a) 压头：钢制圆柱形压头，压头直径为10mm，与试验机压力传感器相联；
- b) 支座：钢制圆柱形支座，支座直径为10mm，根据试验钢钉的直径不同，可调整两支座间距离；
- c) 调整和记录：试验机可设定试验速度、记录试验载荷和记录压头位移。



说明：
F——试验载荷（N）

L——钢钉长度 (mm)
 S_{bp} ——支座间距 (mm)

图1 钢钉抗弯屈服强度试验示意图

6.2.2.2 试验步骤

a) 钢钉抗弯屈服强度试验的支座间距是11.5倍钉杆直径，取整到1mm，最小支座间距应为25mm。

如果钢钉太短不能满足要求并且钢钉的加工过程进行了如热处理或加工成环纹等能影响到钢钉的抗弯屈服强度的处理，应使用尽可能大的支座间距进行测试，并在报告中记录支座间距和详细情况。

如果钢钉太短不能满足要求并且钢钉的加工过程没有进行会影响到钢钉的抗弯屈服强度的处理，应使用其制钉钢丝进行测试。

b) 钢钉放置在支座上，加载压头应处于两支撑点中间的位置。如果钉杆形状一致，钢钉两端应与支座等距；如果钉杆形状不一致，钉杆光滑部分和非光滑部分的交界处应尽可能地接近两支撑点中间。最大加载速度为6.5mm/min，加载并记录足够载荷和挠度，绘制载荷——挠度曲线。

c) 对照试验绘制得到的载荷——挠度曲线直线段，沿横坐标向右平移5%的钉杆直径，再绘制一条与其平行的直线，取该直线与载荷——挠度曲线交点的载荷值作为钉的屈服载荷。如果该直线未与载荷——挠度曲线相交，则取最大载荷作为钉的屈服载荷。钢钉弯曲试验的载荷-挠度曲线图见图2。

d) 按式 (1) 计算钢钉的抗弯屈服强度，精确至1兆帕(Mpa)。

$$F_{yb} = \frac{M_y}{S} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

F_{yb} —— 抗弯屈服强度，单位为兆帕(Mpa)；

S —— 钢钉塑性截面模量， $S=d^3/6$ ，单位为立方毫米(mm³)；

d —— 钢钉直径，单位为毫米(mm)；

M_y —— 钢钉承受弯矩， $M_y=PS_{bp}/4$ ，单位为牛顿·毫米(N·mm)；

P —— 钢钉屈服极限载荷，单位为牛顿(N)；

S_{bp} —— 钢钉抗弯屈服强度支座间距，单位为毫米(mm)。

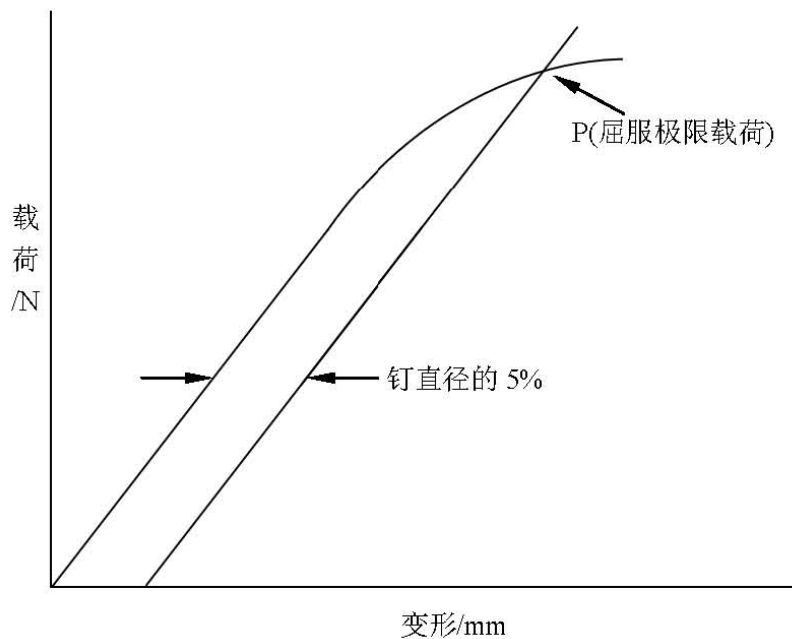


图2 钢钉抗弯屈服强度试验的载荷-挠度曲线

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 检验顺序

检验时，应首先对样本进行非破坏性的尺寸、外观等项目检验，检验合格后再进行破坏性的硬度、弯曲角度和抗弯屈服强度等项目检验。

7.3 型式检验

有下列之一情况出现时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的鉴定；
- 生产中，如材料、工艺、产品结构有重大变动，可能导致产品性能变化时；
- 生产中，累计生产一定批量时进行抽查；
- 产品停产一年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.4 检验项目

对于型式检验，原材料、形状、尺寸、表面质量、抗拉强度、硬度、弯曲角度、抗弯屈服强度和净含量都为必检项目。对于出厂检验，形状、尺寸、表面质量、硬度、弯曲角度、抗弯屈服强度和净含量为必检项目；原材料和抗拉强度为选择项目。

7.5 检验批量及抽样方案

对于型式检验和出厂检验，抗弯屈服强度项目检验批量及抽样方案按GB XXXX中的A类规定，其平均值应达到本标准要求，其他项目的检验批量及抽样方案按GB XXXX规定。

7.6 判定规则

7.6.1 原材料检查，只对供应方提供的该批次盘条测试证明或检测报告进行一次确认，不按GB/T2828.1-2003 执行。

7.6.2 抽样样本的检验项目中，任意一项不符合本标准，即判定该批产品不合格。

8 包装、标记、标识、运输及贮存

8.1 包装

包装应牢固、无破损。

8.2 标记

木结构用钢钉的形状和标记方法参见GB ××××。结构用钢钉，应在其标记的种类前加中文文字“结构用”。

8.3 标识

包装的标识应正确、完整和清晰，“怕湿”标志应符合GB/T 191的规定。同一个包装商品内含有多件或同种不同定量包装商品的，应当标注单件净含量及相应的件数或总净含量，标识应包括下列内容。

- a) 名称；
- b) 标记；
- c) 生产日期和批次；
- d) 生产单位名称及地址；
- e) 净含量；
- f) 合格标识；
- g) 执行标准编号。

8.4 运输

运输过程中，应保证清洁、干燥、并有防潮条件。

8.5 贮存

木结构用钢钉成品包装应储放在清洁、干燥的仓库中，底层要垫有托盘或采取其他防潮措施，距地面不能低于120mm，不应与酸碱物品混同存放。

附 录 A
(规范性附录)
木结构用钢钉常用规格尺寸

A.1 常用于木结构的框架用及结构用钢钉

尺寸符合表 A.1，外形为平头形钉帽，圆形、轧花形或螺旋纹钉杆，菱形钉尖的钢钉。对于动力工具击打用的钢钉，外形可以为圆形、偏心圆、C形、D形或T型的钉帽，圆形、轧花形或螺旋纹钉杆，菱形或楔形的钉尖。钢钉表面可以是镀锌涂层或者无涂层。

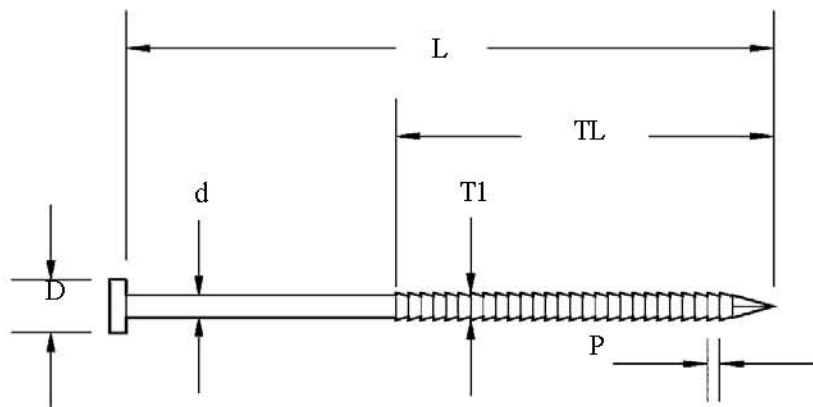
表A.1

单位为毫米

序号	钉长	钉杆直径	钉帽直径	序号	长	钉杆直径	钉帽直径
1	47.6	2.34	5.94	17	82.6	3.76	7.92
2	50.8	2.51	6.76	18	82.6	3.76	8.74
3	50.8	2.87	6.76	19	88.9	3.43	8.74
4	54.0	2.51	6.35	20	88.9	4.11	8.74
5	57.2	2.51	6.76	21	95.3	4.50	9.53
6	57.2	2.87	6.76	22	101.6	3.76	9.53
7	60.3	2.87	6.76	23	101.6	4.88	10.31
8	63.5	2.87	7.54	24	108.0	4.88	10.31
9	63.5	3.33	7.14	25	114.3	3.76	9.53
10	69.9	2.87	7.54	26	114.3	5.26	11.13
11	69.9	3.33	7.14	27	120.7	5.26	11.13
12	73.0	3.05	7.14	28	127.0	4.11	10.31
13	76.2	3.25	7.92	29	127.0	5.74	11.91
14	76.2	3.76	7.92	30	139.7	6.20	12.70
15	79.4	3.43	7.92	31	146.1	6.20	12.70
16	82.6	3.25	7.92	32	152.4	6.65	13.49

A.2 框架用环纹钉（post-frame ring shank nails）

尺寸符合表A.2，外形见图A.1，平头形钉帽，环纹形钉杆，菱形钉尖的钢钉。



说明：
L ——钉长
D ——钉帽直径
TL ——环纹杆长度
d ——钉杆直径
T1 ——环纹顶径
P ——环纹间距

图A.1 框架用环纹钉

表A.2

单位为毫米

序号	钉长	钉杆 直径	钉帽 直径	基本 直径	序号	钉长	钉杆 直径	钉帽 直径	基本 直径
1	76.2	3.43	7.94	3.25	13	114.3	4.50	9.53	4.29
2	76.2	3.76	7.94	3.56	14	114.3	5.08	11.91	4.90
3	76.2	4.50	9.53	4.29	15	114.3	5.26	11.91	5.05
4	88.9	3.43	7.94	3.25	16	127.0	4.50	9.53	4.29
5	88.9	3.76	7.94	3.56	17	127.0	5.08	11.91	4.90
6	88.9	4.50	9.53	4.29	18	127.0	5.26	11.91	5.05
7	88.9	5.08	11.91	4.90	19	152.4	4.50	9.53	4.29
8	101.6	3.76	7.94	3.56	20	152.4	5.08	11.91	4.90
9	101.6	4.50	9.53	4.29	21	152.4	5.26	11.91	5.05
10	101.6	5.08	11.91	4.90	22	203.2	4.50	9.53	4.29
11	101.6	5.26	11.91	5.05	23	203.2	5.08	11.91	4.90
12	114.3	3.76	7.94	3.56	24	203.2	5.26	11.91	5.05

注 1：环纹杆长度要求，当 L<110mm 时，TL≥57mm；当 L≥110mm 时，TL≥76mm。
注 2：环纹顶径与钉杆直径的差的最大值(Max_{T1-d})和最小值(Min_{T1-d})要求，Max_{T1-d}=0.23mm，Min_{T1-d}=0.13mm。
注 3：环纹间距要求，P_{max}=2.0mm，P_{min}=1.3mm。
注 4：基本直径是计算值，而不是指定测量一个直径。在抗弯屈服强度试验中要使用基本直径。