

用于硬木的沉头螺钉

硬木认证

特殊尖端带有菱形几何形状和带割尾的锯齿螺纹。获得 ETA-11/0030 认证，用于高密度木材，无需预钻孔。已验证用于在相对于纹理的任何方向 ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$) 承受应力的结构应用。

直径增大

螺钉的内芯直径更大，以确保在密度更高的木材中拧紧。优异的扭矩值。HBS H Ø6 mm 相当于直径 7 mm; HBS H Ø8 mm 相当于直径 9 mm。

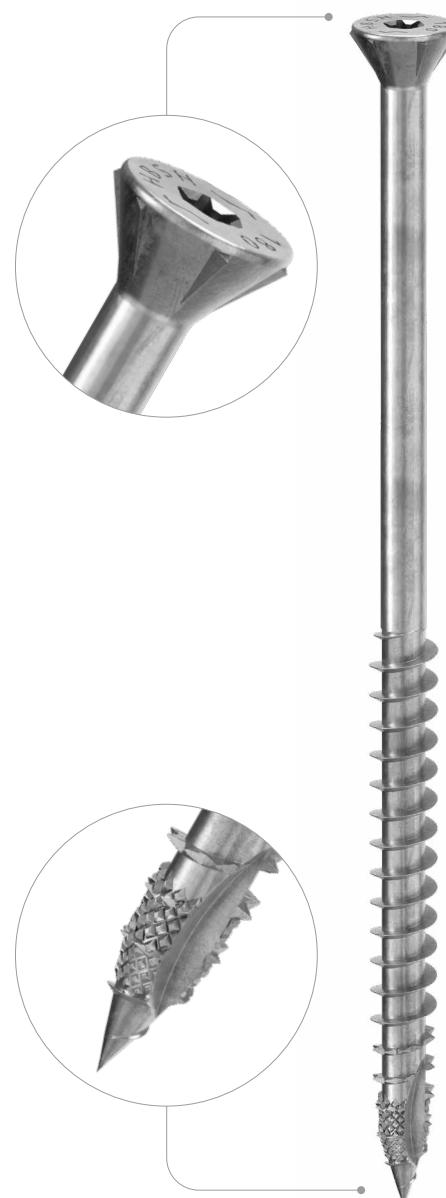
60°沉头

60° 隐藏头，即使在高密度木材中也能有效插入且损坏程度最小。

软-硬木混合结构

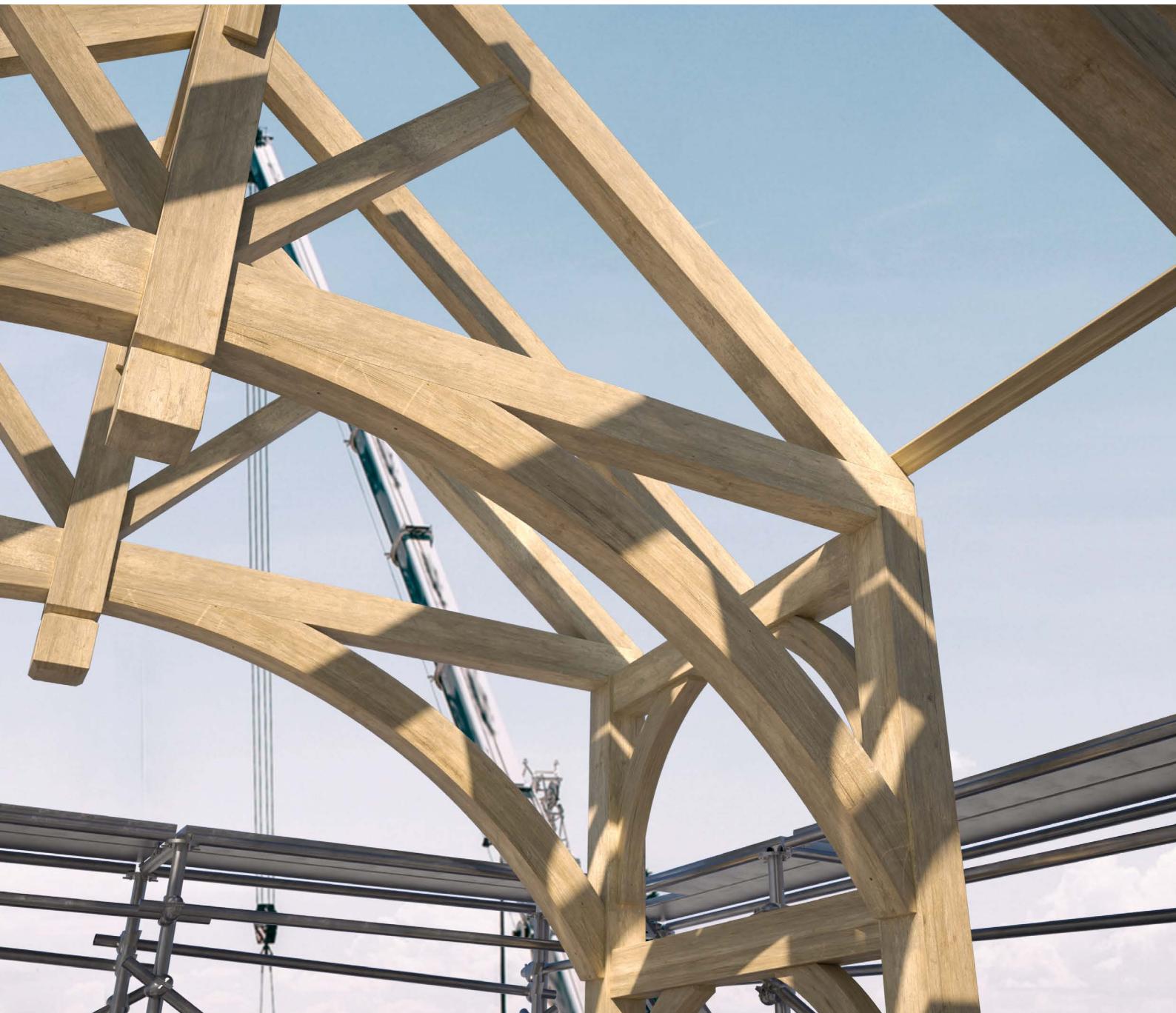
经核准，可用于不同类型的应用，同时使用软木和硬木时无需进行预钻孔。例如：复合梁（软木和硬木）和混合工程木材（软木和硬木）。

	BIT INCLUDED		
直径 [mm]	3	(6)	8 12
长度 [mm]	12	(80)	480 1000
服务等级	SC1	SC2	
环境腐蚀性等级	C1	C2	
木材腐蚀性	T1	T2	
材料	Zn ELECTRO PLATED	电镀锌碳钢	



应用领域

- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 山毛榉木、橡木、柏木、白蜡木、桉木、竹子



硬木表现性能

为高性能开发的几何形状，无需在结构木材（如山毛榉木、橡木、柏木、白蜡木、桉木、竹子）上进行预钻孔。

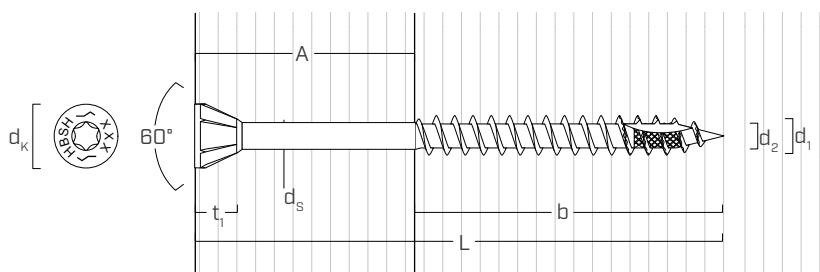
BEECH LVL

数值经过测试、认证和计算，也适用于高密度木材，如山毛榉木 LVL 单板层积材。经认证，用于密度高达 800kg/m^3 的木材时，无需预钻孔。

产品编码和规格

	d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件		d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件
6 TX 30		HBSH680	80	50	30	100	8 TX 40		HBSH8120	120	70	50	100
		HBSH6100	100	60	40	100			HBSH8140	140	80	60	100
		HBSH6120	120	70	50	100			HBSH8160	160	90	70	100
		HBSH6140	140	80	60	100			HBSH8180	180	100	80	100
		HBSH6160	160	90	70	100			HBSH8200	200	100	100	100
8 TX 40									HBSH8220	220	100	120	100
									HBSH8240	240	100	140	100
									HBSH8280	280	100	180	100
									HBSH8320	320	100	220	100
									HBSH8360	360	100	260	100
									HBSH8400	400	100	300	100
									HBSH8440	440	100	340	100
									HBSH8480	480	100	380	100

几何参数和机械特性



几何参数

公称直径	d_1 [mm]	6	8
头部直径	d_K [mm]	12,00	14,50
螺纹底径	d_2 [mm]	4,50	5,90
螺杆直径	d_s [mm]	4,80	6,30
头部厚度	t_1 [mm]	7,50	8,40
预钻孔直径 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	4,0	5,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	4,0	6,0

(1) 预钻孔适用于软木 (softwood)。

(2) 预钻孔适用于硬木 (hardwood) 和山毛榉木 LVL。

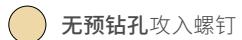
机械特性参数

公称直径	d_1 [mm]	6	8
抗拉强度	$f_{tens,k}$ [kN]	18,0	32,0
屈服力矩	$M_{y,k}$ [Nm]	15,8	33,4

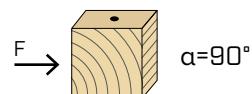
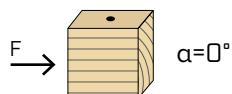
		针叶木 (softwood)	橡木、山毛榉木 (hardwood)	白蜡木 (hardwood)	LVL 山毛榉 (Beech LVL)
抗拉强度特征值	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
头部拉穿强度特征值	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	50,0
相关密度	ρ_a [kg/m ³]	350	530	530	730
计算密度	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	$590 \div 750$

对于不同材料的应用，请参阅 ETA-11/0030。

受剪螺钉的最小距离 | 木材



$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

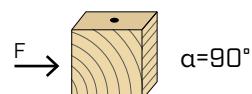
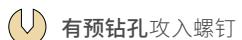


d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	15·d	90
a_2 [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	7·d	42
a_2 [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

α = 荷载-木纹夹角

$d = d_1$ = 螺钉公称直径



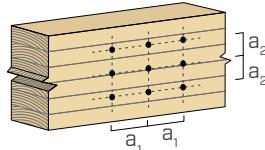
d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	5·d	30
a_2 [mm]	3·d	18
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	4·d	24
a_2 [mm]	4·d	24
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

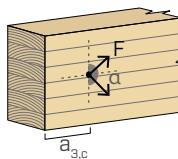
α = 荷载-木纹夹角

$d = d_1$ = 螺钉公称直径

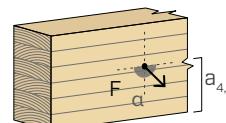
受力端
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



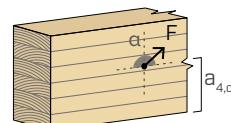
非受力端
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



受力边缘
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



非受力边缘
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



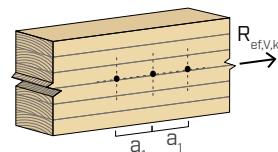
备注见66页。

受剪螺钉的有效数量

由多个相同类型和尺寸的螺钉形成连接的承载能力可能小于单个连接装置的承载能力之和。

对于一排与木纹方向平行且距离为 a_1 的 n 个螺钉，其有效承载力特征值等于：

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



n_{ef} 值如下表所示，是 n 和 a_1 的函数。

n	$a_1^{(*)}$										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14·d$
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*)对于 a_1 中间值，允许采用线性插值法确定。

静态值 | 木材(SOFTWOOD)

特性值
EN 1995:2014

几何形状				剪力	拉力							
木-木 $\varepsilon=90^\circ$		木-木 $\varepsilon=0^\circ$	钢-木薄板	钢-木厚板	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$	头部 拉穿强度					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
	120	70	50	2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
8	120	70	50	3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	240	100	140	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180	4,05	3,13	8	5,98	8	7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

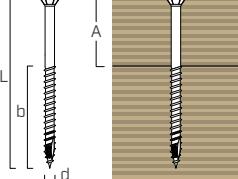
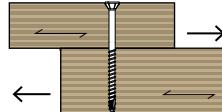
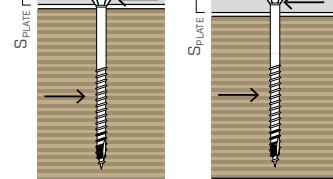
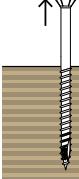
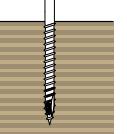
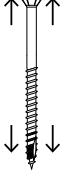
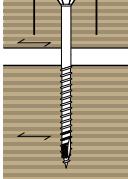
ε = 螺钉-木纹夹角

静态值 | HARDWOOD

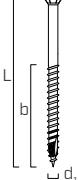
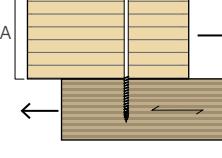
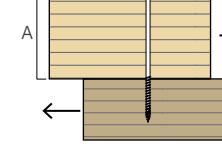
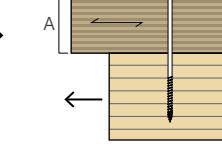
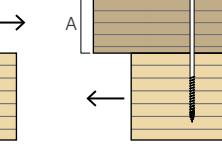
几何形状				剪力	拉力							
硬木-硬木 $\varepsilon=90^\circ$		硬木-硬木 $\varepsilon=0^\circ$	钢-硬木 薄板	钢-硬木 厚板	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$	头部 拉穿强度					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40	3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50	3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60	3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70	3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50	5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60	5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70	5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ε = 螺钉-木纹夹角

备注和一般原则 见 66页。

几何形状				剪力		拉力		
				山毛榉 LVL-山毛榉 LVL	钢-山毛榉 LVL 薄板	钢-山毛榉 LVL 厚板	螺纹抗拉强度	钢抗拉强度
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	SPLATE [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	SPLATE [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	80	50	30	5,19	3	6,54	6	7,94
	100	60	40	5,19		6,77		8,57
	120	70	50	5,19		6,77		9,20
	140	80	60	5,19		6,77		9,29
	160	90	70	5,19		6,77		9,29
	120	70	50	8,19		11,13		13,75
8	140	80	60	8,19	4	11,13	8	23,52
	160	90	70	8,19		11,13		14,59
	180	100	80	8,19		11,13		15,43
	200	100	100	8,19		11,13		30,24
	220	100	120	8,19		11,13		33,60
	240	100	140	8,19		11,13		33,60

静态值 | 混合连接

几何形状				剪力		拉力		
				木-山毛榉 LVL	木-硬木	山毛榉 LVL-木	硬木-木	
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50
	100	60	40	2,61		2,61		3,70
	120	70	50	2,96		2,74		3,89
	140	80	60	2,98		2,74		4,08
	160	90	70	2,98		2,74		4,27
	120	70	50	4,06		4,06		5,92
8	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17
	160	90	70	4,75		4,35		6,43
	180	100	80	4,75		4,35		6,68
	200	100	100	4,75		4,35		6,68
	220	100	120	4,75		4,35		6,68
	240	100	140	4,75		4,35		6,68
	280	100	180	4,75		4,35		6,68
	320	100	220	4,75		4,35		6,68
	360	100	260	4,75		4,35		6,68
	400	100	300	4,75		4,35		6,68
	440	100	340	4,75		4,35		6,68
	480	100	380	4,75		4,35		6,68

备注和一般原则 见 66页。

静态值

一般原则

- 特征值符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 设计值获取自特征值，如下所示：

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

系数 γ_M 和 k_{mod} 应根据适用的现行计算规范选取。

- 螺钉的抗拉强度设计值是木材边的强度设计值 ($R_{ax,d}$) 与钢材边的强度设计值 ($R_{tens,d}$) 之间的最小值。

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- 对于螺钉的机械强度值和几何形状，参考了 ETA-11/0030 所述内容。
- 必须分别确定木构件和金属板的尺寸并进行验证。
- 螺钉的定位必须参考最小距离进行。
- 抗剪强度值的计算考虑了螺纹完全插入第二个构件里。
- 在钢板上抗剪强度特征值考虑了薄板 ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) 和厚板 ($S_{PLATE} = d_1$)。
- 螺纹的抗拉强度值的评估考虑了插入长度为 b 。
- 螺钉头部拉穿强度特征值是在木构件或木基材上评估的。对于钢-木连接，钢抗拉强度通常对头部分离或贯穿具有约束力。
- 有些螺钉的拧入需要提前预留合适的导向孔。有关更多详细信息，请参阅 ETA-11/0030。

备注 | 木材 (SOFTWOOD)

- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和第二构件木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{V,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{V,0,k}$) 的情况。
- 钢-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° 的情况。
- 抗剪强度特征值是针对未预钻孔插入的螺钉进行评估的；对于预钻孔插入的螺钉，强度值可能会更大。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{ax,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{ax,0,k}$) 的情况。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 。对于不同的 ρ_k 值，表格中的强度（木-木抗剪、钢-木抗剪和抗拉）可以使用系数 k_{dens} 系数进行转换。

$$R'_{V,k} = K_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = K_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = K_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

为了安全起见，以这种方式确定的强度可能与精确计算得出的强度值不同。

备注 | HARDWOOD

- 计算过程中考虑了硬木（橡木）木构件密度为 $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ 。
- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和第二构件木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{V,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{V,0,k}$) 的情况。
- 钢-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° 的情况。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{ax,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{ax,0,k}$) 的情况。
- 强度特征值是针对无预钻孔而插入螺钉进行评估的。

备注 | BEECH LVL

- 计算过程中考虑了山毛榉木 LVL 构件密度为 $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ 。
- 计算阶段，对于单个木构件，考虑了螺钉和木纹夹角为 90° 、螺钉和 LVL 构件侧面夹角为 90° 、作用力和纹理夹角为 0° 。
- 强度特征值是针对无预钻孔而插入螺钉进行评估的。

备注 | 混合连接

- 在计算阶段，考虑了软木构件密度 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 、硬木（橡木）构件密度 $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ 以及山毛榉木 LVL 构件密度 $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ 。
- 在计算阶段，对于软木和硬木的木构件，考虑了螺钉和木纹的夹角 $\epsilon = 90^\circ$ 。
- 对于山毛榉木 LVL 构件，计算时考虑了螺钉和木纹夹角为 90° 、螺钉和 LVL 构件侧面夹角为 90° 、作用力和纹理夹角为 0° 。
- 强度特征值是针对无预钻孔而插入螺钉进行评估的。

最小距离

备注 | 木材

- 考虑到木构件的密度等于 $420 \text{ kg/m} \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ ，最小距离符合 EN 1995:2014 标准和 ETA-11/0030 的要求。
- 在钢-木连接的情况下，最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.7。

- 针对花旗松木构件 (*Pseudotsuga menziesii*) 的连接，最小间距和顺纹间距必须乘以系数 1.5。

BUILDING INFORMATION MODELING



数字格式的结构连接构件

具有三维几何形状特征和其他参数信息，提供IFC、REVIT、ALLPLAN、ARCHICAD 和TEKLA 格式，并随时可以整合到您的下一个成功项目中。立即下载它们！



 **rothoblaas**

Solutions for Building Technology