

## 大平头螺钉

### 大平头

大平头确保在接头处优异的紧固能力，平头设计可以在木材表面上进行良好结合，而不产生额外的厚度，从而允许将板固定在同一构件上而不会产生干扰。

### 短螺纹

下段短螺纹和上段 1 1/3 英寸 (34 mm) 螺纹经过优化，可紧固多层构 (Multi-ply)，实现轻质框架结构。

### 黑色电泳涂层

涂有黑色电泳漆，现场易于识别，耐腐蚀性更强。

### 3 THORNS 尾尖

TBSF 安装方便，无需预钻孔。在更小的空间中可以使用更多的螺钉，在更小的构件中可以使用更大的螺钉。



		BIT INCLUDED
直径 [mm]	8	16
长度 [mm]	40 (73 175)	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	<b>Zn</b> E-COATING	采用电镀锌碳钢，覆有黑色电泳涂层



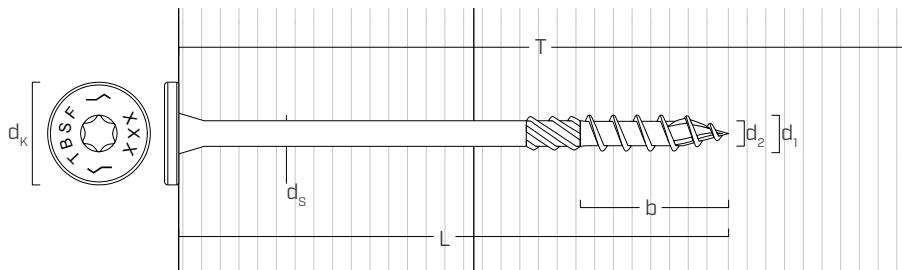
### 应用领域

- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 多层桁架结构

## 产品编码和规格

	$d_1$ [mm]	$d_K$ [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	T [mm]	L [in]	b [in]	T [in]	件
8 TX 40			TBSF873	73	34	76	2 7/8"	1 5/16"	3"	50
			TBSF886	86	34	90	3 3/8"	1 5/16"	3 1/2"	50
			TBSF898	98	34	102	3 7/8"	1 5/16"	4"	50
	19		TBSF8111	111	34	114	4 3/8"	1 5/16"	4 1/2"	50
			TBSF8130	130	34	134	5 1/8"	1 5/16"	5 1/4"	50
			TBSF8149	149	34	152	5 7/8"	1 5/16"	6"	50
			TBSF8175	175	34	178	6 7/8"	1 5/16"	7"	50

## 几何参数和机械特性



公称直径	$d_1$ [mm]	8
头部直径	$d_K$ [mm]	19,00
螺纹底径	$d_2$ [mm]	5,40
螺杆直径	$d_s$ [mm]	5,80
预钻孔直径(1)	$d_{V,S}$ [mm]	5,0
预钻孔直径(2)	$d_{V,H}$ [mm]	6,0
抗拉强度特征值	$f_{tens,k}$ [kN]	20,1
屈服力矩特征值	$M_{y,k}$ [Nm]	20,1

(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。

	针叶木 (softwood)	针叶木 LVL (LVL softwood)	山毛榉 LVL (Beech LVL predrilled)
抗拉强度特征值	$f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	15,0
头部拉穿强度特征值	$f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	20,0
相关密度	$\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	500
计算密度	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\leq 440$	410 ÷ 550
对于不同材料的应用，请参阅 ETA-11/0030。			590 ÷ 750



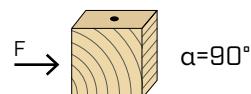
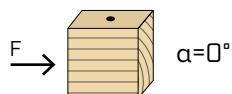
## 多层桁架结构

它具有优化的长度，可用于紧固实木和 LVL 最常见尺寸的 2、3 和 4 层桁架构件。

## 受剪螺钉的最小距离 | 木材

无预钻孔攻入螺钉

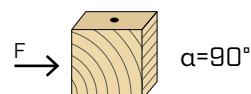
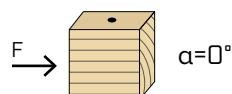
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]	8
$a_1$ [mm]	$10 \cdot d$
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d$
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$

$d_1$ [mm]	8
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d$
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d$
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$

有预钻孔攻入螺钉

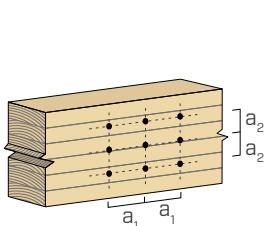


$d_1$ [mm]	8
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d$
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d$
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$

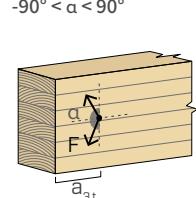
$d_1$ [mm]	8
$a_1$ [mm]	$4 \cdot d$
$a_2$ [mm]	$4 \cdot d$
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$

$\alpha$  = 荷载-木纹夹角

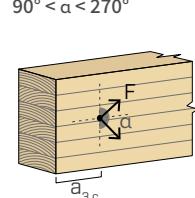
$d = d_1$  = 螺钉公称直径



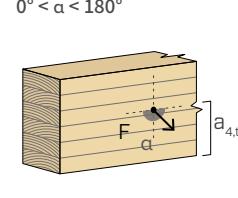
受力端  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



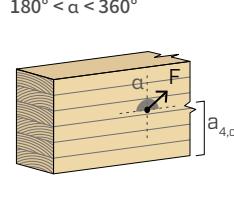
非受力端  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



受力边缘  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



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



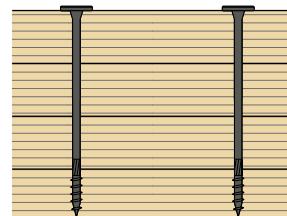
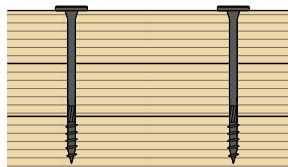
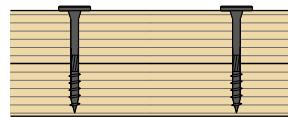
### 注意

- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 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。
- 根据实验，表中  $a_1$  间距假设为  $10 d$ ，前提是针对在无预钻孔密度  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

$\text{m}^3$  木构件中攻入 3 THORNS 尾尖的螺钉且荷载-木纹夹角  $\alpha = 0^\circ$ ；或者根据 EN 1995:2014，间距假设为  $12 d$ 。

- 有关 LVL 上的最小距离，参见第. 81页 TBS 产品。

## 应用示例：轻型框架



螺钉: TBSF873

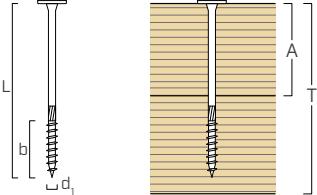
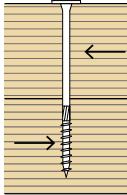
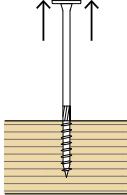
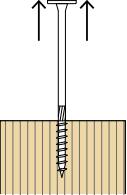
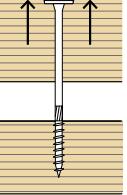
木构件：  
2 x 38 mm (1 1/2")  
总厚度：  
76 mm (3")

螺钉: TBSF8111

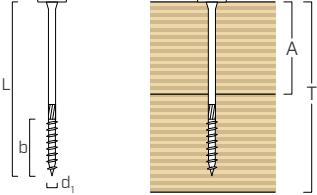
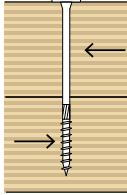
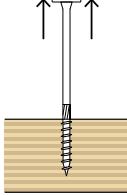
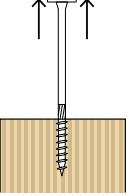
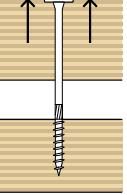
木构件：  
3 x 38 mm (1 1/2")  
总厚度：  
114 mm (4 1/2")

螺钉: TBSF8149

木构件：  
4 x 38 mm (1 1/2")  
总厚度：  
152 mm (6")

几何形状							剪力	拉力			
							木-木 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$	头部拉穿强度	
											
8	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	T [mm]	T [in]	A [mm]	A [in]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	73	34	76	3"	38	1 1/2"		2,91	3,43	1,03	4,09
	86	34	90	3 1/2"	45	1 3/4"		3,27	3,43	1,03	4,09
	98	34	102	4"	51	2"		3,51	3,43	1,03	4,09
	111	34	114	4 1/2"	57	2 1/4"		3,54	3,43	1,03	4,09
	130	34	134	5 1/4"	67	2 5/8"		3,54	3,43	1,03	4,09
	149	34	152	6"	76	3"		3,54	3,43	1,03	4,09
	175	34	178	7"	89	3 1/2"		3,54	3,43	1,03	4,09

## 静态值 | LVL

几何形状							剪力	拉力			
							LVL - LVL $\varepsilon=90^\circ$	螺纹抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$	头部拉穿强度	
											
8	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	T [mm]	T [in]	A [mm]	A [in]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	73	34	76	3"	38	1 1/2"		3,54	3,95	2,63	6,99
	86	34	90	3 1/2"	45	1 3/4"		3,90	3,95	2,63	6,99
	98	34	102	4"	51	2"		3,98	3,95	2,63	6,99
	111	34	114	4 1/2"	57	2 1/4"		3,98	3,95	2,63	6,99
	130	34	134	5 1/4"	67	2 5/8"		3,98	3,95	2,63	6,99
	149	34	152	6"	76	3"		3,98	3,95	2,63	6,99
	175	34	178	7"	89	3 1/2"		3,98	3,95	2,63	6,99

$\varepsilon$  = 螺钉-木纹夹角

## 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：

$$R_d = \frac{R_s k_{mod}}{\gamma_M}$$

系数  $\gamma_M$  和  $k_{mod}$  应根据适用的现行计算规范选取。

- 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。
- 必须单独确定木构件的尺寸并进行验证。
- 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。
- 抗切强度特征值的评估考虑了螺纹完全插入第二个构件里。
- 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。

## 备注 | 木材

- 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  $\varepsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) 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  $\varepsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) 以及等于  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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  $\rho_k$  值，表中的强度可以使用系数  $k_{dens}$  进行转换（参见第 87 页）。
- 对于一排与木纹方向平行且距离为  $a_1$  的  $n$  个螺钉，可以使用有效数量  $n_{ef}$  计算有效抗剪承载力特征值  $R_{ef,V,k}$ （参见第 80 页）。

## 备注 | LVL

- 计算过程中考虑了针叶木 LVL (softwood) 构件密度为  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ 。
- 在插入木侧面 (wide face) 螺钉的抗切强度特征值的评估时，对于单个木构件，考虑了螺钉和木纹夹角为  $90^\circ$ 、螺钉和 LVL 构件侧面夹角为  $90^\circ$ 、荷载-木纹夹角为  $0^\circ$ 。
- 螺纹轴向抗拉强度的评估考虑了木纹和螺钉的夹角为  $90^\circ$ 。