

60°沉头螺钉

小头型 + 3 THORNS 尾尖

带有 60°沉头和 3 THORNS 尾尖的螺钉可以轻松插入厚度小的木材，并且不会导致木材开裂。

加大型槽口设计

与普通木工螺钉相比，它具有更大的 Torx 凹槽型式：TX 25 适用于 Ø4 和 4.5，TX 30 适用于 Ø5。这种螺丝类型特别适合那些需要坚固性和精度的用户。

榫槽板的固定

对于固定檩条或小尺寸部件，直径为 3.5 mm 的版本非常适合接缝的应用。



Ø3,5



Ø4 - Ø4,5 - Ø5



BIT INCLUDED

直径 [mm]

3 (3,5 5) 12

长度 [mm]

12 (30 120) 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

- 榫槽板
- 木基板材
- 刨花板、MDF、HDF 和 LDF 板
- 成型板和三聚氰胺板
- 实木
- 胶合木
- CLT 和 LVL

产品编码和规格

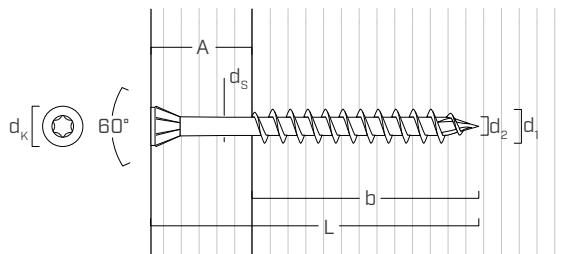
	d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件
3,5 TX 10	SHS3530(*)	30	20	10	500	
	SHS3540(*)	40	26	14	500	
	SHS3550(*)	50	34	16	500	
	SHS3560(*)	60	40	20	500	

(*) 不带 CE 标志。

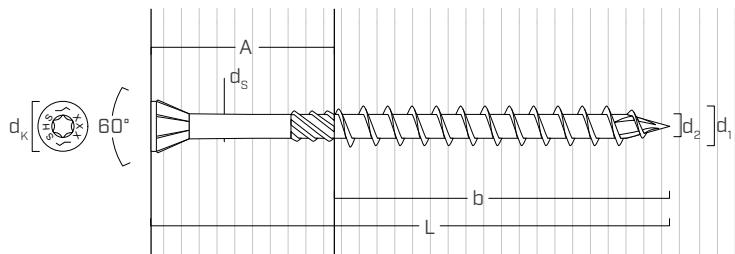
	d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件
4 TX 25	SHS440	40	24	16	500	
	SHS450	50	30	20	400	
	SHS460	60	35	25	200	
4,5 TX 25	SHS470	70	40	30	200	
	SHS4550	50	30	20	200	
	SHS4560	60	35	25	200	
5 TX 30	SHS4570	70	40	30	200	
	SHS550	50	24	26	200	
	SHS560	60	30	30	200	
5 TX 30	SHS570	70	35	35	200	
	SHS580	80	40	40	200	
	SHS590	90	45	45	200	
	SHS5100	100	50	50	200	
	SHS5120	120	60	60	200	

几何参数和机械特性

SHS Ø3,5



SHS Ø4 - Ø4,5 - Ø5



几何参数

公称直径	d_1 [mm]	3,5	4	4,5	5
头部直径	d_K [mm]	5,75	8,00	9,00	10,00
螺纹底径	d_2 [mm]	2,30	2,55	2,80	3,40
螺杆直径	d_s [mm]	2,65	2,75	3,15	3,65
预钻孔直径 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	2,0	2,5	2,5	3,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	-	-	-	3,5

(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。

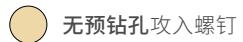
机械特性参数

公称直径	d_1 [mm]	4	4,5	5
抗拉强度	$f_{tens,k}$ [kN]	5,0	6,4	7,9
屈服力矩	$M_{y,k}$ [Nm]	3,0	4,1	5,4

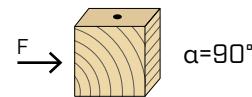
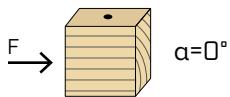
		针叶木 (softwood)	针叶木 LVL (LVL softwood)	山毛榉 LVL (Beech LVL predrilled)
抗拉强度参数	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
头部拉穿强度特征值	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	20,0	-
相关密度	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730
计算密度	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

受剪螺钉的最小距离



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

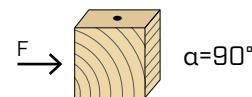
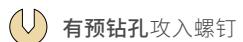


d_1 [mm]	4	4,5	5
a_1 [mm]	10·d	40	45
a_2 [mm]	5·d	20	23
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23

d_1 [mm]	4	4,5	5
a_1 [mm]	5·d	20	23
a_2 [mm]	5·d	20	23
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23

α = 荷载-木纹夹角

$d = d_1$ = 螺钉公称直径



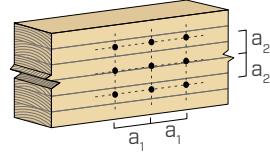
d_1 [mm]	4	4,5	5
a_1 [mm]	5·d	20	23
a_2 [mm]	3·d	12	14
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	48	54
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	12	14
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14

d_1 [mm]	4	4,5	5
a_1 [mm]	4·d	16	18
a_2 [mm]	4·d	16	18
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14

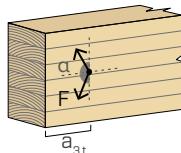
α = 荷载-木纹夹角

$d = d_1$ = 螺钉公称直径

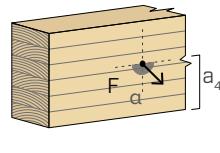
受力端
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



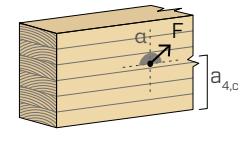
非受力端
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



受力边缘
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



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



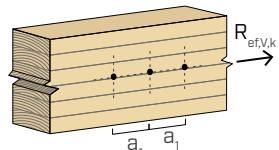
备注见19页。

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。

几何形状		剪力		拉力			
		木-木 $\varepsilon=90^\circ$	木-木 $\varepsilon=0^\circ$	面板-木	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_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84
	50	30	20	0,91	0,62		0,84
	60	35	25	0,99	0,69		0,84
	70	40	30	0,99	0,77		0,84
4,5	50	30	20	1,06	0,69	15	1,06
	60	35	25	1,18	0,79		1,06
	70	40	30	1,22	0,86		1,06
	50	24	26	1,29	0,73		1,20
5	60	30	30	1,46	0,81	15	1,20
	70	35	35	1,46	0,88		1,20
	80	40	40	1,46	0,96		1,20
	90	45	45	1,46	1,05		1,20
		100	50	50	1,46		
		120	60	60	1,46		
				1,17			

$\varepsilon =$ 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:

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

系数 γ_M 和 k_{mod} 应根据适用的现行计算规范选取。

- 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面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。
- 抗剪强度值的计算考虑了螺纹完全插入第二个构件里。
- 面板-木抗剪强度特征值的评估考虑了符合 EN 300 的 OSB3 或 OSB4 板材或符合 EN 312 的刨花板, 且 SPAN 厚度和密 $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ 。
- 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。

注意

- 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。
- 面板-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。
- 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, 表格中的强度值 (木-木抗剪和抗拉) 可以使用系数 k_{dens} 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。

最小距离

注意

- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 在面板-木连接的情况下, 最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.85。
- 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 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 木构件中攻入 3 THORNS 尾尖和 $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ 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。