

LBS EVO

ICC
ES
AC233 | AC257
ETA-11/0030
ESR-4645



金属板用盘头涨杆螺钉

户外用穿孔板螺钉

LBS EVO 版本专为户外使用的钢-木连接而设计。与板上的孔实现互锁作用，保证卓越的静力性能。

C4 EVO 涂层

经瑞典研究所 (RISE) 测试，C4 EVO 涂层可用于 C4 级环境腐蚀性等级环境。该涂层适用于酸度 (pH) 大于 4 的木材，如冷杉木、落叶松和松木 (参见第 314 页)。

静力学

在带厚板 (或薄板) 钢-木连接的情况下，可以根据欧洲规范 5 计算。出色的抗剪强度值。



BIT INCLUDED

直径 [mm]

3,5 5 7 12

长度 [mm]

25 40 100 200

服务等级

SC1 SC2 SC3

环境腐蚀性等级

C1 C2 C3 C4

木材腐蚀性

T1 T2 T3

材料

C4
EVO
COATING

C4 EVO 涂层碳钢

应用领域

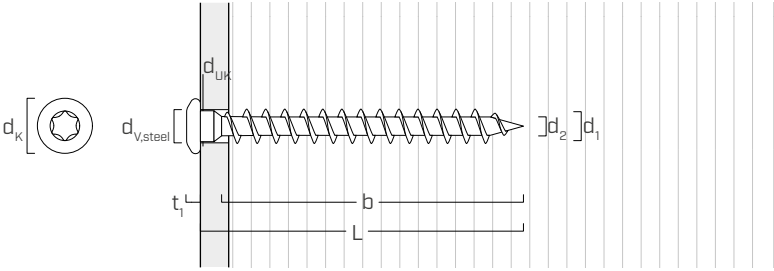
- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 经 ACQ、CCA 处理木材

产品编码和规格

d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
7 TX 30	LBSEVO780	80	75	100
	LBSEVO7100	100	95	100

几何参数和机械特性



公称直径	d_1	[mm]	5	7
头部直径	d_K	[mm]	7,80	11,00
螺纹底径	d_2	[mm]	3,00	4,40
头下直径	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
头部厚度	t_1	[mm]	2,40	3,50
钢板孔径	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5	7,5 ÷ 8,0
预钻孔直径 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
抗拉强度特征值	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
屈服力矩特征值	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

(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 需预钻孔 (Beech LVL predrilled)	LVL 山毛榉 ⁽³⁾ (Beech LVL)
抗拉强度特征值	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
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	730
计算密度	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

(3) 适用于 $d_1 = 5 \text{ mm}$ 且 $l_{ef} \leq 34 \text{ mm}$
对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

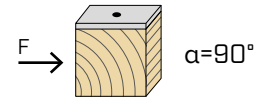
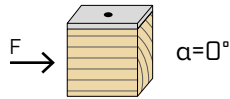


木材腐蚀性 T3
该涂层适用于酸度 (pH) 大于 4 的木材, 如冷杉木、落叶松、松木、蜡木和桦木 (参见第 314页)。

钢-木混合
LBSHEVO 螺钉直径为 7, 特别适用于钢结构定制设计的连接。

■ 受剪螺钉的最小距离 | 钢-木

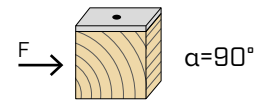
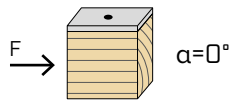
● 无预钻孔攻入螺钉 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42	59
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

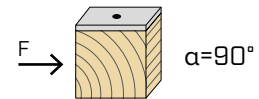
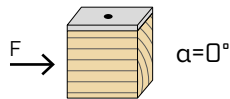
● 无预钻孔攻入螺钉 $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53	74
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100	140
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

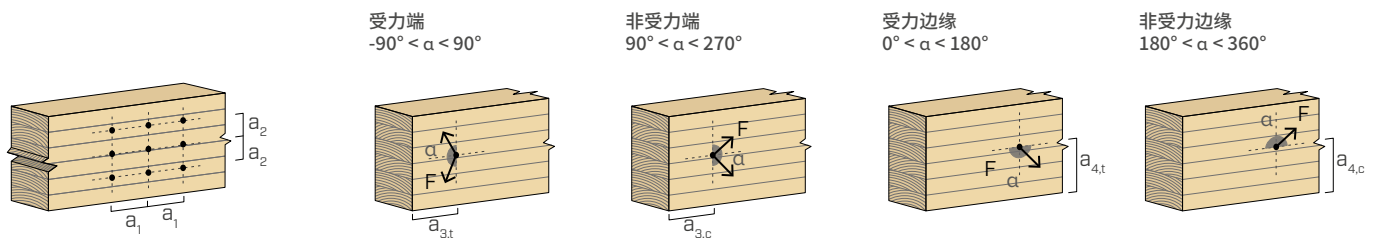
● 有预钻孔攻入螺钉



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11	15
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



注意

- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 在木-木连接的情况下，最小间距 (a_1, a_2) 必须乘以系数 1,5。
- 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。

几何形状				剪力 钢-木 $\epsilon=90^\circ$								剪力 钢-木 $\epsilon=0^\circ$							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S_{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

几何形状				剪力		拉力	
				木-木 $\epsilon=90^\circ$	木-木 $\epsilon=0^\circ$	螺纹抗拉强度 $\epsilon=90^\circ$	螺纹抗拉强度 $\epsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ϵ = 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金属板的尺寸并进行验证。
 - 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。
 - 螺钉的定位必须参考最小距离进行。
 - 螺纹的抗拉强度值的评估考虑了插入长度为 b 。
 - 计算 LBS Ø5 钉子的特征抗剪强度值时假设板厚 = S_{PLATE} ，并始终根据 ETA-11/0030 考虑了厚板 ($S_{PLATE} \geq 1,5\text{ mm}$)。
 - Ø7 LBS 螺钉的抗剪强度特征值是针对厚度 = S_{PLATE} 的板进行评估的，考虑了薄板 ($S_{PLATE} \leq 3,5\text{ mm}$)、中板 ($3,5\text{ mm} < S_{PLATE} < 7,0\text{ mm}$) 或厚板 ($S_{PLATE} \geq 7\text{ mm}$)。

注意

- 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。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和纹路之间的夹角 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，表中的强度可以使用系数 k_{dens} 进行转换。

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

ρ_k [kg/m³]	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。
- 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 230 页)。