

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

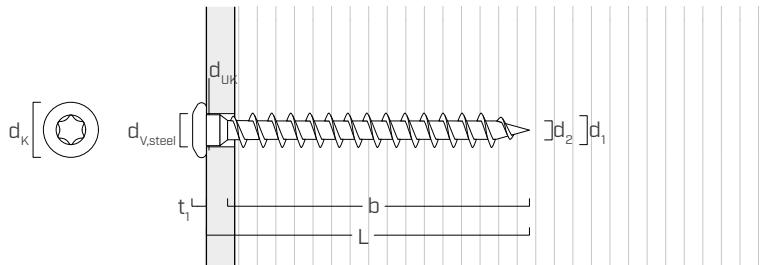
- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 经 ACQ、CCA 处理木材

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 (Beech LVL)
抗拉强度 特征值	$f_{ax,k}$ [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

(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。



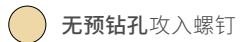
木材腐蚀性 T3

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)。

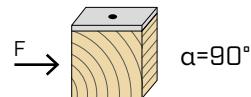
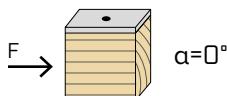
钢-木混合

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

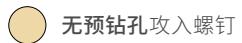


$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

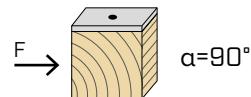
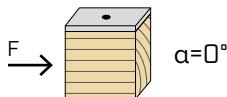


d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25

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

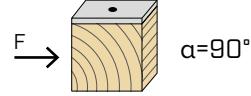
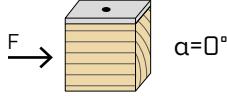
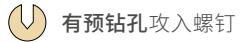


$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

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

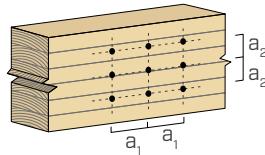


d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15

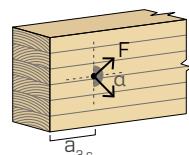
d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15

α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径

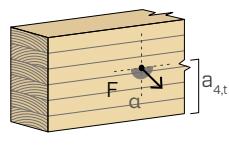
受力端
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



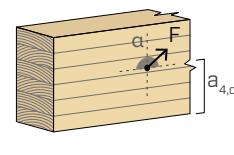
非受力端
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



受力边缘
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

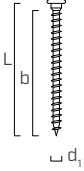
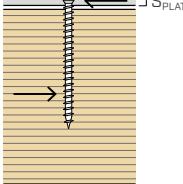
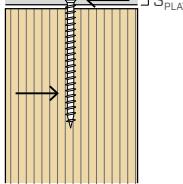


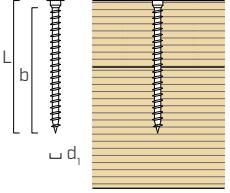
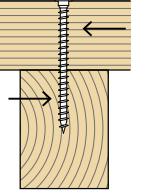
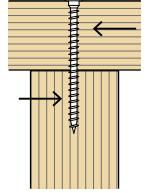
非受力边缘
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



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						剪力											
			钢-木 $\varepsilon=90^\circ$						钢-木 $\varepsilon=0^\circ$											
																				
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	1,36	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 $\varepsilon=90^\circ$		木-木 $\varepsilon=0^\circ$		螺纹抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$		螺纹抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$					
														
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 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ 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 ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm)、中板 ($3,5$ mm $< S_{PLATE} < 7,0$ mm) 或厚板 ($S_{PLATE} \geq 7$ 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 $\rho_k = 385$ kg/m³。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/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。

- 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_{eff} 计算有效抗剪承载力特征值 $R_{eff,V,k}$ (参见第 230 页)。