

HBS PLATE EVO



平头螺钉

C4 EVO 涂层

HBS PLATE EVO 版本专为户外钢-木连接而设计。经瑞典研究所 (RISE) 测试，产品可用于 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，例如冷杉木、落叶松和松木 (参见第 314 页)。

新几何形状

Ø8、Ø10 和 Ø12 mm 螺钉的内芯直径已增大，以确保在厚板应用中获得更高的性能。在钢-木连接中，新几何形状可以使强度增加 15% 以上。

金属板用紧固件

头下轴肩与板上的圆孔实现互锁作用，保证卓越的静力性能。头部无尖角的几何形状减少了应力集中并赋予螺钉强度。



直径 [mm]
3,5 **5** 12 12

长度 [mm]
25 **40** 200 200

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



HBS P EVO
5,0 | 6,0 mm

HBS PLATE EVO
8,0 | 10,0 | 12,0 mm



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

HBS P EVO

	d ₁ [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	件
5 TX 25		HBSPEVO550	50	30	20	1÷10	200
		HBSPEVO560	60	35	25	1÷10	200
		HBSPEVO570	70	40	30	1÷10	100
		HBSPEVO580	80	50	30	1÷10	100
6 TX 30		HBSPEVO680	80	50	30	1÷10	100
		HBSPEVO690	90	55	35	1÷10	100



RAPTOR

木构件运输板式吊钩

页码 413

METAL-to-TIMBER recommended use:

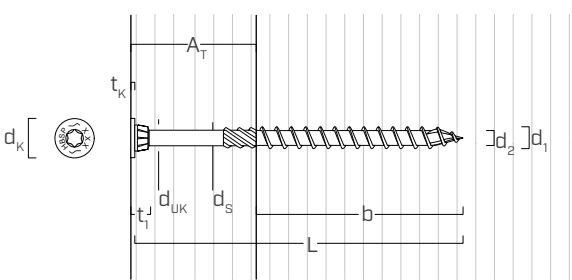


HBS PLATE EVO

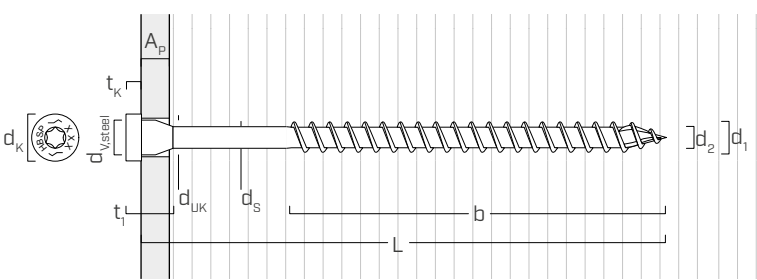
	d ₁ [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	件
8 TX 40		HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
		HBSPLEVO860	60	52	8	1÷15	100
		HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
		HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
		HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷15	50
10 TX 40		HBSPLEVO1080	80	60	20	1÷15	50
		HBSPLEVO10100	100	75	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10120	120	95	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10140	140	110	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10160	160	130	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10180	180	150	30	1÷20	50
		HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷15	25
		HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
12 TX 50		HBSPLEVO12160	160	120	40	1÷20	25
		HBSPLEVO12180	180	140	40	1÷30	25
		HBSPLEVO12200	200	160	40	1÷30	25

几何参数和机械特性

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



公称直径	d ₁	[mm]	5	6	8	10	12
头部直径	d _K	[mm]	9,65	12,00	13,50	16,50	18,50
螺纹底径	d ₂	[mm]	3,40	3,95	5,90	6,60	7,30
螺杆直径	d _S	[mm]	3,65	4,30	6,30	7,20	8,55
头部厚度	t ₁	[mm]	5,50	6,50	13,50	16,50	19,50
垫圈厚度	t _K	[mm]	1,00	1,50	4,50	5,00	5,50
头下直径	d _{UK}	[mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	13,00
钢板孔径	d _{V,steel}	[mm]	7,0	9,0	11,0	13,0	14,0
预钻孔直径 ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
抗拉强度特征值	f _{tens,k}	[kN]	7,9	11,3	32,0	40,0	50,0
屈服力矩特征值	M _{y,k}	[Nm]	5,4	9,5	33,4	45,0	65,0

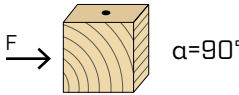
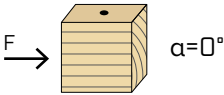
(1) 预钻孔适用于软木 (softwood)。
(2) 预钻孔适用于硬木 (hardwood) 和山毛榉木 LVL。
机械参数经分析以及实验测试验证而获得 (HBS PLATE EVO Ø10 e Ø12)。

			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/mm²]	11,7	15,0	29,0
头部拉穿强度 特征值	f _{head,k}	[N/mm²]	10,5	20,0	-
相关密度	ρ _a	[kg/m³]	350	500	730
计算密度	ρ _k	[kg/m³]	≤ 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

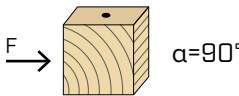
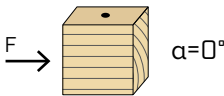
无预钻孔攻入螺钉 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	12·d	60	72	96	120	144
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

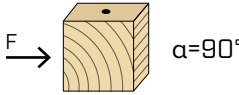
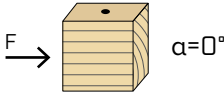
无预钻孔攻入螺钉 $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15·d	75	90	120	150	180
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

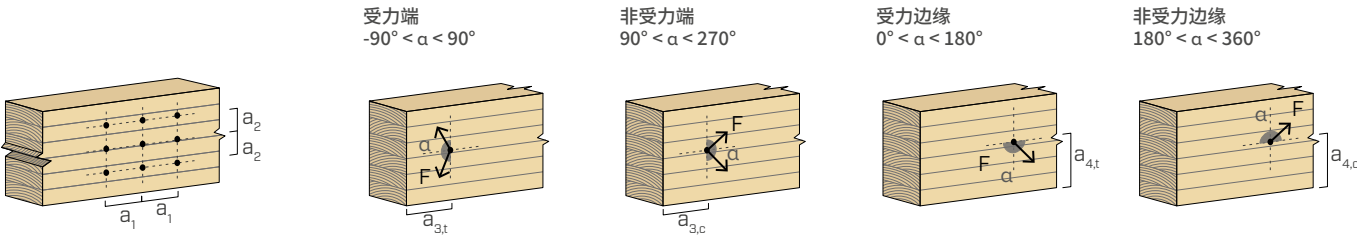
有预钻孔攻入螺钉



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

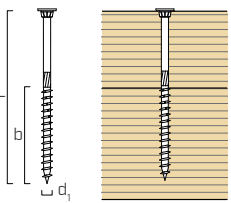
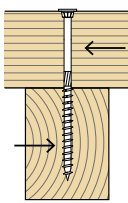
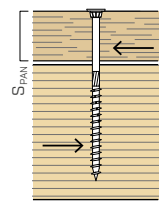
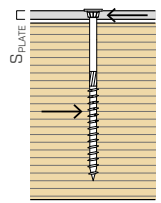
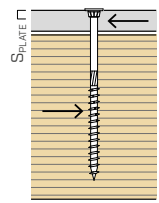
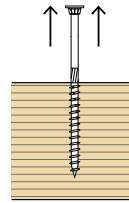
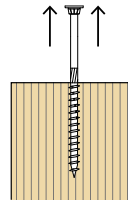
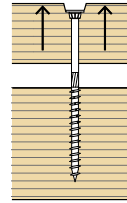
d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

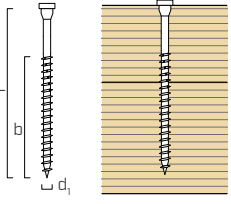
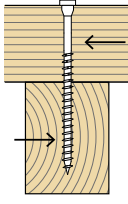
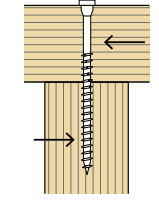
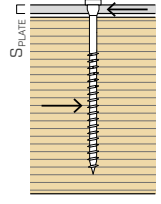
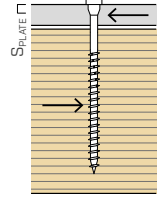
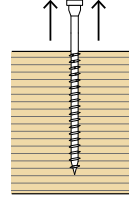
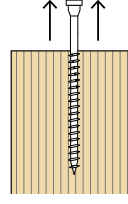
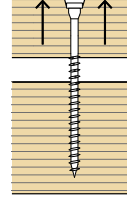
α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



注意

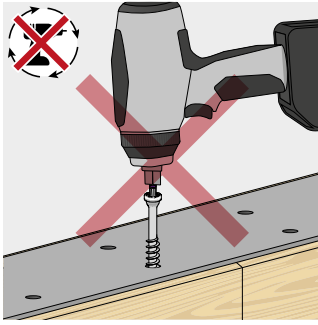
- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 在钢-木连接的情况下，最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.7。
- 在面板-木连接的情况下，最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.85。
- 针对花旗松木构件 (Pseudotsuga menziesii) 的连接，最小间距和顺纹间距必须乘以系数 1.5。

几何形状				剪力						拉力				
				木-木 $\varepsilon=90^\circ$	面板-木	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	L	b	A	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [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]	
5	50	30	20	1,20	12	1,10	2,5	1,65	5	2,14	1,89	0,57	1,06	
	60	35	25	1,33		1,10		1,73		2,22	2,21	0,66	1,06	
	70	40	30	1,44		1,10		1,81		2,30	2,53	0,76	1,06	
	80	50	30	1,44		1,10		1,97		2,46	3,16	0,95	1,06	
6	80	50	30	1,88	15	1,55	3	2,61	6	3,31	3,79	1,14	1,63	
	90	55	35	2,03		1,55		2,71		3,40	4,17	1,25	1,63	

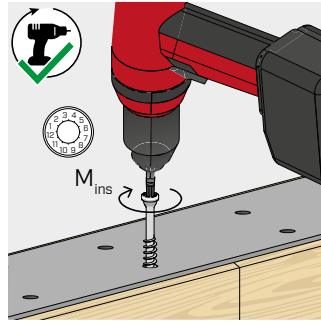
几何形状				剪力				拉力									
				木-木 ε=90°	木-木 ε=0°	钢-木薄板	钢-木厚板	螺纹 抗拉强度 ε=90°	螺纹 抗拉强度 ε=0°	头部 拉穿强度							
																	
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}					
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]					
8	40	32	8	1,62	0,85	4	1,95	8	3,83	2,83	0,85	2,07					
	60	52	8	1,62	1,35		3,03		5,00	4,85	1,45	2,07					
	80	55	25	2,83	1,70		4,11		6,07	5,56	1,67	2,07					
	100	75	25	2,83	2,13		5,20		6,78	7,58	2,27	2,07					
	120	95	25	2,83	2,33		5,86		7,29	9,60	2,88	2,07					
	140	110	30	2,93	2,42		6,24		7,67	11,11	3,33	2,07					
	160	130	30	2,93	2,42		6,74		8,17	13,13	3,94	2,07					
10	60	52	8	2,37	1,56	5	3,48	10	5,91	5,68	1,70	3,09					
	80	60	20	3,16	2,07		4,75		7,37	7,58	2,27	3,09					
	100	75	25	3,65	2,59		6,01		8,50	9,47	2,84	3,09					
	120	95	25	3,65	3,01		7,28		9,14	12,00	3,60	3,09					
	140	110	30	3,75	3,11		7,81		9,61	13,89	4,17	3,09					
	160	130	30	3,75	3,11		8,44		10,24	16,42	4,92	3,09					
	180	150	30	3,75	3,11		8,68		10,87	18,94	5,68	3,09					
12	120	90	30	4,69	3,54	6	8,20	12	11,27	13,64	4,09	3,88					
	140	110	30	4,69	3,88		9,64		12,03	16,67	5,00	3,88					
	160	120	40	4,97	4,15		10,11		12,41	18,18	5,45	3,88					
	180	140	40	4,97	4,15		10,86		13,17	21,21	6,36	3,88					
	200	160	40	4,97	4,15		11,12		13,92	24,24	7,27	3,88					

ε = 螺钉-木纹夹角

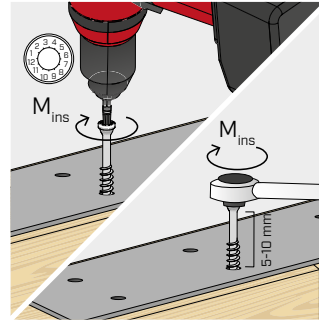
■ 安装



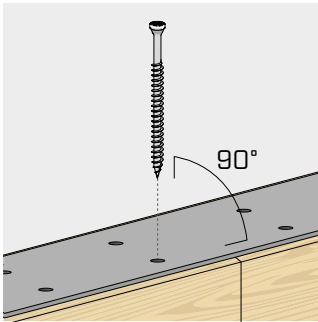
不允许使用脉冲型电钻/冲击钻。



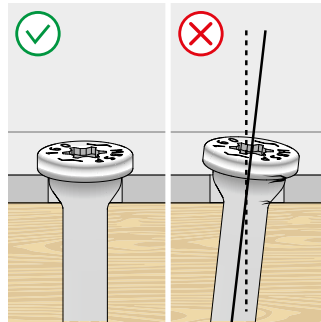
确保正确拧紧。
建议使用具有精制扭力的电钻，例如 TORQUE LIMITER。或者，使用扭矩扳手拧紧。



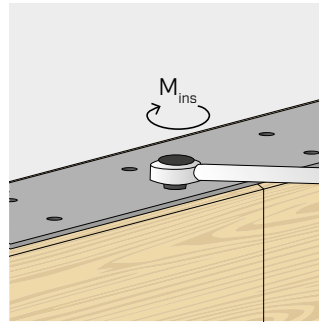
HBSP HBSP	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	25
Ø10	10	35
Ø12	12	50



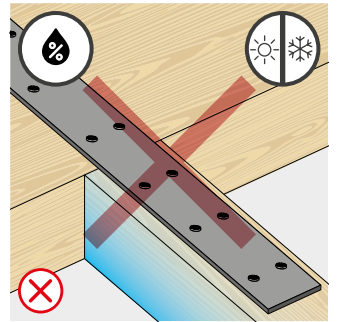
遵循插入角度。对于精确倾斜，建议使用导向孔或预钻孔。



确保螺钉头的整个表面与金属物件完全接触。



安装后，可以使用扭矩扳手检查紧固件。



避免金属的尺寸变化和木材的收缩和膨胀现象。

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。
- 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、面板和钢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 标准的 OSB3 或 OSB4 面板或具有 S_{PAN} 厚度和 500 kg/m³ 密度的符合 EN 312 标准的刨花板。
- 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。
- 在抗剪和抗拉应力组合的情况下，必须满足以下验证：

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- 对于厚板的钢-木连接，有必要评估与木材变形相关的影响，并按照组装说明安装连接件。
- 表格中的值是通过分析并通过实验验证 HBS PLATE EVO Ø10 和 Ø12 螺钉的机械强度值参数进行评估的。
- 对于不同的计算配置，提供 MyProject 软件 (www.rothoblaas.cn)。

备注

- 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-木以及钢-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。
- 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} 进行转换 (参见第 215 页)。
- 有关进一步的计算配置以及不同材料上的应用，请参见第 212 页。