

沉头或六角头全螺纹螺钉

3 THORNS 尾尖

3 THORNS 螺钉尖端可以减少螺钉的安装间距。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。而且，项目的实施成本和时间都较低。

木材和混凝土认证

结构连接件根据 ETA-11/0030 认证可用于木材应用，根据 ETA-22/0806 认证可用于木-混凝土应用。

抗拉强度

深螺纹和高承载力钢材，提供卓越的抗拉和抗滑性能。已验证，可用于相对于纹理的任何方向 ($0^\circ \div 90^\circ$) 承受应力的结构。可与 VGU 和 HUS 垫圈搭配使用于钢板。

沉头或六角头

沉头最长 $L = 600$ mm，特别适用于金属板或隐藏加固件。 $L > 600$ mm 为六角头，便于用螺丝刀夹紧。



直径 [mm]	9 (9) 13 13
长度 [mm]	80 (80) 1500 1500
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

METAL-to-TIMBER recommended use:



应用领域

- 木基板材
- 实木
- 胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材

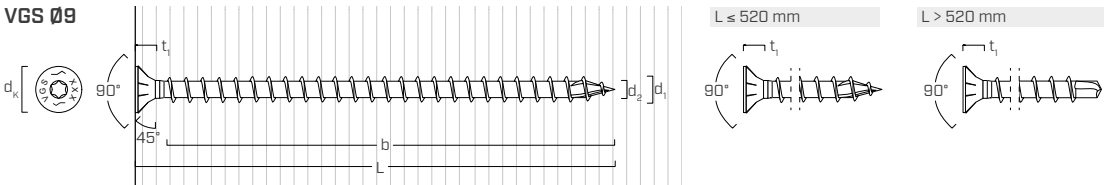


TC FUSION

TC FUSION 系统的 ETA-22/0806 认证允许 VGS 螺钉与混凝土中的增强材料一起使用，以便通过插入小型铸件来固化楼板和风撑。

几何参数和机械特性

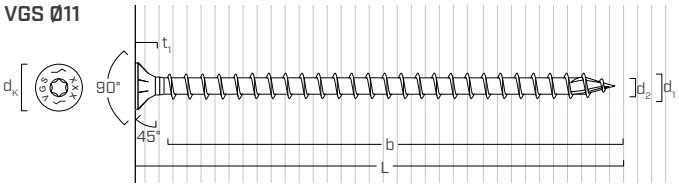
VGS Ø9



L ≤ 520 mm

L > 520 mm

VGS Ø11

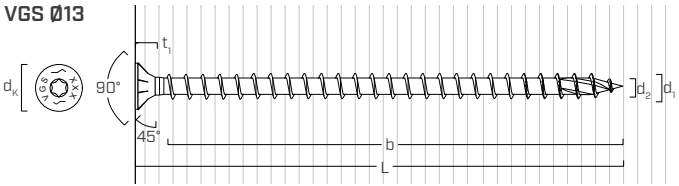


L ≤ 250 mm

250 mm < L ≤ 600 mm

L > 600 mm

VGS Ø13



L ≤ 250 mm

250 mm < L ≤ 600 mm

L > 600 mm

公称直径	d ₁	[mm]	9	11	11	13	13
长度	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm
沉头直径	d _k	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
沉头厚度	t ₁	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-
扳手尺寸	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19
六角头厚度	t _s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50
螺纹底径	d ₂	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00
预钻孔直径 ⁽¹⁾	d _{v,S}	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	d _{v,H}	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0
抗拉强度特征值	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0
屈服力矩特征值	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9
屈服强度特征值	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000

(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。
VGS Ø15 的机械参数经分析以及实验测试验证而获得。

			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 ²]	11,7	15,0	29,0
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。

适用于木-混凝土应用的 TC FUSION 系统

公称直径	d ₁	[mm]	9	11	13
混凝土 C25/30 切向 附着力强度	f _{b,k}	[N/mm ²]	12,5	12,5	12,5

对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-22/0806。

产品编码和规格

d ₁ [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
9 TX 40	VGS9100	100	90	25
	VGS9120	120	110	25
	VGS9140	140	130	25
	VGS9160	160	150	25
	VGS9180	180	170	25
	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
11 TX 50	VGS9600	600	590	25
	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
	VGS11150	150	140	25
	VGS11175	175	165	25
	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
11 SW 17 TX 50	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
13 TX 50	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
13 SW 19 TX 50	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

相关产品



VGU

用于 VGS 的 45°垫圈

页码 190



TORQUE LIMITER

扭矩控制器

页码 408



WASP

运输木构件的吊钩

页码 413

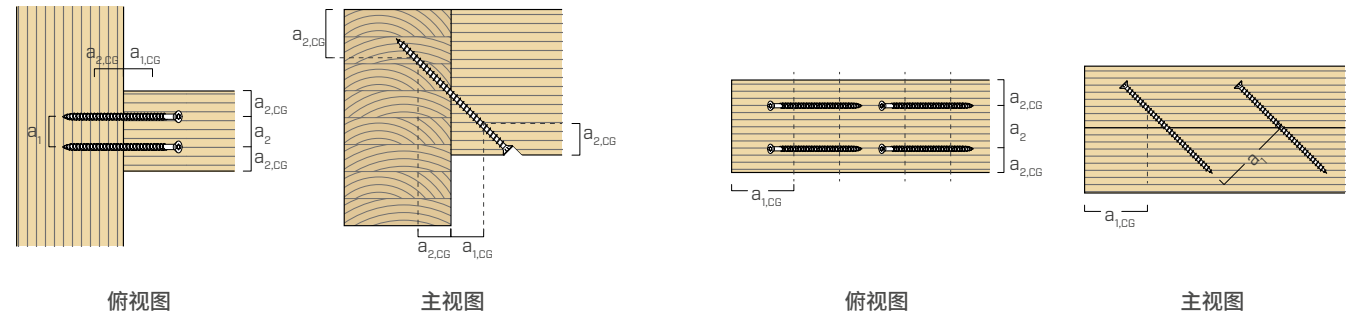
■ 轴向受力连接的最小距离



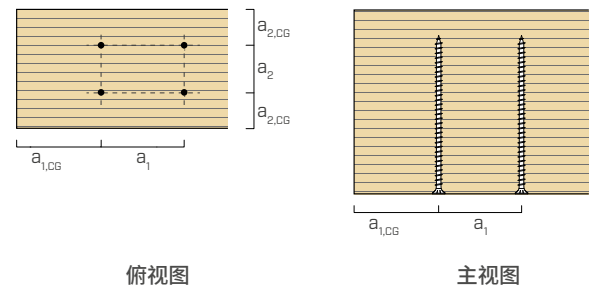
有和预埋孔攻入螺钉

d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	44	52
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	17	20

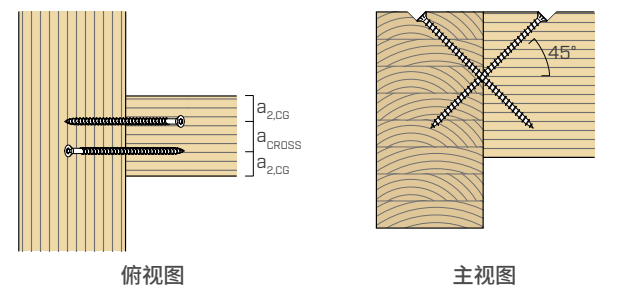
以相对于纹理 α 的角度攻入的受拉螺钉



以相对于纹理 $\alpha = 90^\circ$ 的角度攻入的螺钉



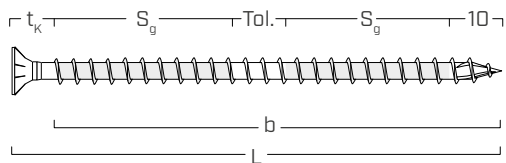
以相对于纹理 α 的角度攻入的交叉斜打螺钉



注意

- 最小距离符合标准 ETA-11/0030 的要求。
- 最小距离与螺钉的攻入角度和相对于纹理作用力的夹角无关。
- 如果每个连接件的“接合面” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ 保持不变，则轴向距离 a_2 可以减少到 $a_{2,LIM}$ 。

■ 计算用有效螺纹长度



$b = S_{g,tot} = L - t_K$

代表螺纹部分的整个长度

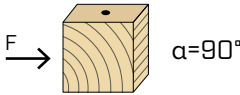
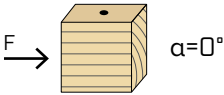
$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$

表示扣除 10 mm 铺设公差 (Tol.) 的螺纹部分的半长

$t_K = 10 \text{ mm}$ (沉头)
 $t_K = 20 \text{ mm}$ (六角头)

■ 受剪螺钉的最小距离

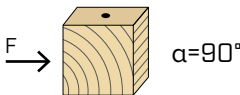
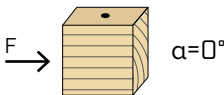
● 无预钻孔攻入螺钉 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	9	11	13	
a_1	[mm]	10·d	90	110	130
a_2	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65

d_1	[mm]		9	11	13
a_1	[mm]	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65

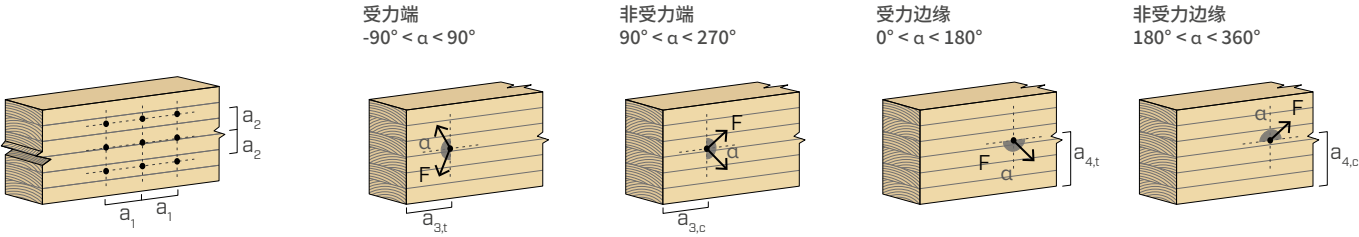
● 有预钻孔攻入螺钉



d_1	[mm]		9	11	13
a_1	[mm]	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	3·d	27	33	39
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39

d_1	[mm]		9	11	13
a_1	[mm]	4·d	36	44	52
a_2	[mm]	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39

α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



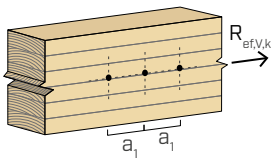
注意

- 考虑到木构件的密度为 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ ，最小距离根据 EN 1995:2014 标准和 ETA-11/0030 而确定。
- 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3 THORNS尖头螺钉且 $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ ，在密度 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 的木质构件中无需预钻孔直接拧入时，当构件最小高度与宽度均为 $10 \cdot d$ 且力与纤维夹角 $\alpha = 0^\circ$ 时，表列间距 a_1 设定为 $10 \cdot d$ 。或者，根据EN 1995:2014标准采用 $12 \cdot d$ 。

■ 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：

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

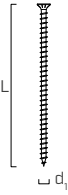
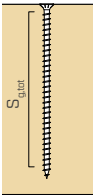
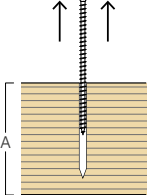
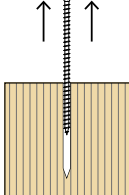
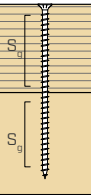
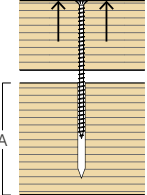
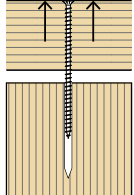
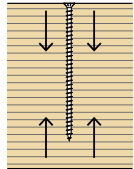


n_{ef} 值如下表所示，是 n 和 a_1 的函数。

		$a_1^{(*)}$										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14 \cdot d$
n	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。

拉力/压缩											
几何形状		全螺纹抗拉强度				部分螺纹抗拉强度				钢 抗拉强度	不稳定性 $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
11	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35	38,00	21,93
	560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03		
	600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72		
	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04		
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

		拉力/压缩															
几何形状		全螺纹抗拉强度				部分螺纹抗拉强度				钢 抗拉强度	不稳定性 $\varepsilon=90^\circ$						
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$									
																	
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]						
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69						
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72								
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95								
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19								
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42								
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40								
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63								
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86								
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10								
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33								
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56								
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79								
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02								
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25								
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48								
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71								
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94								
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18								
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41								
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64								
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10								
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56								
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02								
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49								
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95								

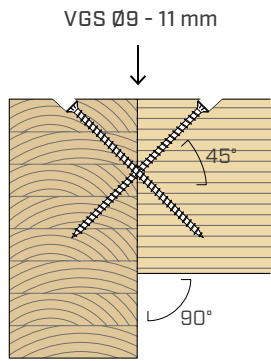
ε = 螺钉-木纹夹角

		滑移								剪力					
几何形状		木-木				钢-木				钢材抗拉强度	木-木 $\varepsilon=90^\circ$			木-木 $\varepsilon=0^\circ$	
d_1	L	S_g	A	B_{min}	$R_{V,k}$	S_{PLATE}	S_g	A_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	S_g	A	$R_{V,90,k}$	$R_{V,0,k}$	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07	
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30	
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55	
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81	
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08	
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18	
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27	
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35	
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44	
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52	
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61	
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69	
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78	
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86	
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95	
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03	
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21	
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38	
	520	245	190	205	19,69		505	375	40,58		245	260	6,50	4,55	
	560	265	205	220	21,29		545	405	43,79		265	280	6,50	4,72	
	600	285	215	230	22,90		585	435	47,01		285	300	6,50	4,89	
11	80	25	35	50	2,46	18	60	60	5,89	26,87	25	40	3,67	2,16	
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69	
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99	
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33	
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71	
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10	
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44	
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57	
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70	
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83	
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96	
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09	
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22	
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35	
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48	
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61	
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74	
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87	
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00	
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13	
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26	
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39	
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60	
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85	
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85	
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85	
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85	
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85	
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85	
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85	

几何形状		滑移								剪力				
		木-木				钢-木				钢材抗拉强度	木-木 $\varepsilon=90^\circ$		木-木 $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03

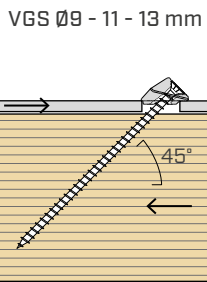
ε = 螺钉-木纹夹角

使用交叉斜打斜打螺钉的剪切连接



静态值 见 130页。

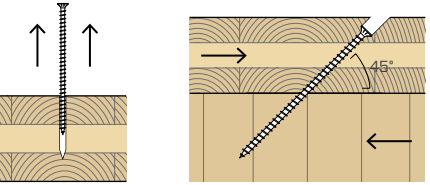
滑移连接
含 VGU 垫圈



静态值 见 192页。

和 CLT 构件
的连接

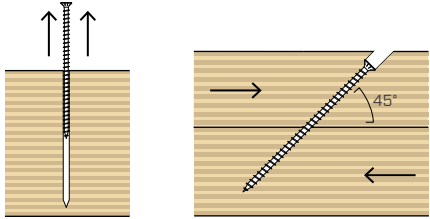
VGS Ø9 - 11 mm



静态值 见 134页。

和 LVL 构件
的连接

VGS Ø9 - 11 mm



静态值 见 138页。

■ 轴向受力连接的有效数量

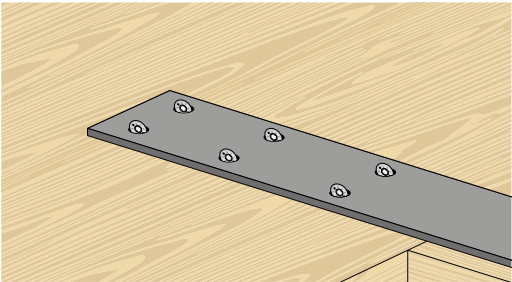
由多个相同类型和尺寸的螺钉形成连接的承载能力可能小于单个连接装置的承载能力之和。

对于单侧斜打螺钉的连接，一排 n 个螺钉的有效滑移承载特征值等于：

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$

n_{ef} 值如下表所示，是 n（一排螺钉的数量）的函数。

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00





需要木材设计的综合计算报告？
下载 MyProject 并优化工作流程！





CLT - 混凝土
拉力连接

几何形状		CLT		混凝土	
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

CLT - 混凝土
拉力连接

几何形状		CLT		混凝土	
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
	1300	1165	53,00	120	
	1400	1265	53,00	120	
	1500	1365	53,00	120	

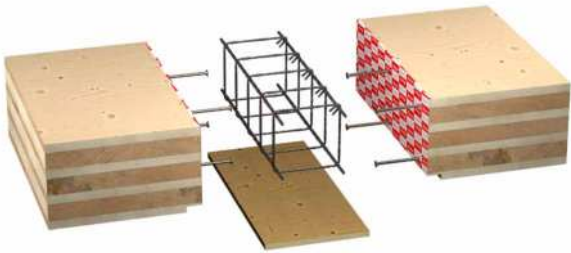
备注 一般原则 见 176页。

TC FUSION

木-混凝土 连接系统

适用于木-混凝土应用的新型 VGS、VGZ 和 RTR 全螺纹连接件。

前往 页了解更多。 270



静态值

一般原则

- 特征值符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 螺钉的抗拉强度设计值是木侧的强度设计值 (R_{ax,d}) 与钢侧的强度设计值 (R_{tens,d}) 之间的最小值:

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 螺钉的抗压强度设计值是木侧的强度设计值 (R_{ax,d}) 与抗不稳定性强度设计值 (R_{ki,d}) 之间的最小值:

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

- 螺钉的抗滑强度设计值是木侧的强度设计值 (R_{v,d}) 与钢侧的强度设计值 (R_{tens,45,d}) 之间的较低值:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 螺钉的抗剪强度设计值通过以下的特征值得出:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- 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。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了插入长度等于 S_{g,tot} 或 S_g, 如图所示。对于 S_g 的中间值, 可以线性插值。
- 抗剪和抗滑值强度值的评估考虑了将螺钉重心放置在剪切面上。
- 抗剪强度特征值是针对于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。
- 表格中的值是通过分析并通过实验验证 VGS Ø15 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 | 木材

- 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。
- 抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角ε 等于 45°的情况。
- 板厚度 (S_{PLATE}) 是指允许螺钉沉头就位的最小值。
- 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。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 ρ_k = 385 kg/m³。对于不同的 ρ_k 值, 表格中的强度 (抗拔、抗压、抗滑和抗剪) 可以使用系数 k_{dens} 系数进行转换。

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{v,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{v,k} \\ R'_{v,90,k} &= k_{dens,v} \cdot R_{v,90,k} \\ R'_{v,0,k} &= k_{dens,v} \cdot R_{v,0,k} \end{aligned}$$

ρ _k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k _{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
k _{dens,ki}	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
k _{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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。

备注 | TC FUSION

- 特征值符合 ETA-22/0806。
- 对于 CLT 最小厚度 t_{CLT,min} = 10·d₁ 和螺钉最小穿透深度 t_{pen} = 10·d₁, 螺纹轴向 narrow face 抗拉强度才有效。
- 短于表中最小值的螺钉不符合最小插入深度要求, 因此不在报告里体现。
- 在计算阶段, 考虑了混凝土等级 C25/30。对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-22/0806。
- 螺钉的抗拉强度设计值是木侧的强度设计值 (R_{ax,d}) 与混凝土边的强度设计值 (R_{ax,C,d}) 之间的最小值。

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \right\}$$

- 混凝土构件必须有足够的钢筋。
- 螺钉的最大距离必须为 300 mm。

相关产品



JIG VGU
页码 409



LEWIS
页码 414



CATCH
页码 408



TORQUE LIMITER
页码 408



B 13 B
页码 405

长螺钉



借助 CATCH，即使是最长的螺钉也可以快速安全地拧紧，而不会出现钻头打滑的风险。可配套 扭矩控制器使用 TORQUE LIMITER。

VGS + VGU



JIG VGU 模板可让您轻松准备 45°角预钻孔，从而便于随后将 VGS 螺钉拧入垫圈内。建议预钻孔长度至少为 20 mm。



为了保证施加扭矩的控制，有必要根据所选连接件使用正确的扭矩限制器型号。

VGS + WASPL

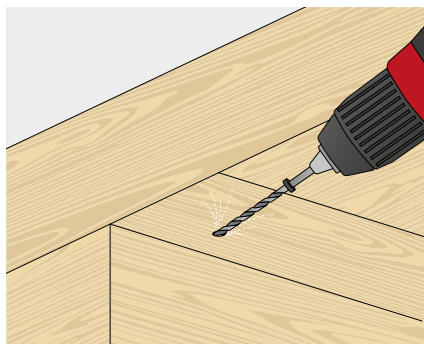


攻入螺钉，使头部突出 15 mm，然后钩住 WASPL 吊运钩。

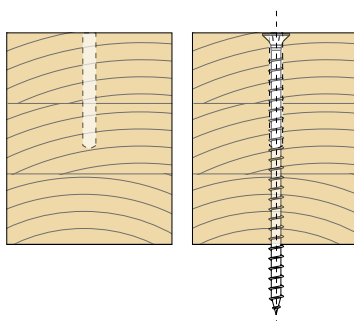


进行抬升后，WASPL 吊运钩可快速轻松地释放，以便新一轮的使用。

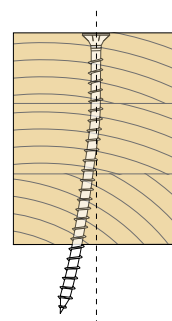
预钻孔的重要性



导向孔



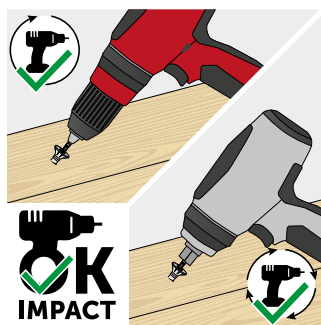
带预钻孔
的攻入



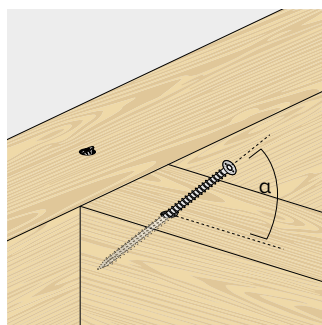
不带预钻孔
的攻入

安装时经常会出现螺钉偏离拧紧方向的情况。这种现象与木材材料的结构的不均匀且不均质有关，如局部存在结疤或取决于其木纹方向的物理特性。操作员的技能也起着重要作用。

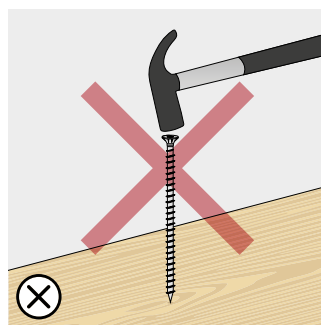
使用预钻孔有利于螺钉（尤其是长螺钉）的攻入，从而实现非常精确的攻入方向。



在安装用于木-木结构连接 (softwood) 的螺钉时, 也可以使用脉冲型电钻/冲击钻。

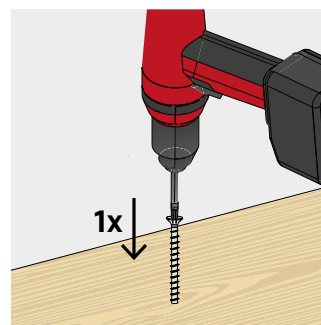


使用预钻孔和/或安装模板时要注意攻入角度。



请勿锤击螺钉以将其尾尖攻入木材中。

螺钉不能重复使用。

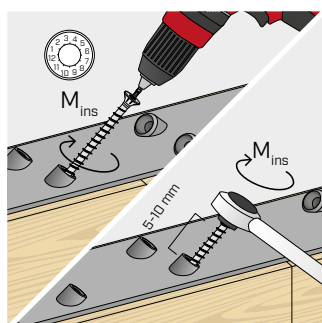


一般来说, 建议在一次操作中攻入螺钉, 不要停止和重启, 否则可能会在螺钉中产生过大的应力。

钢-木应用

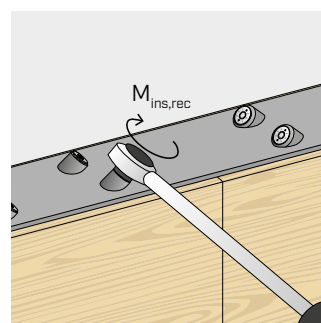


不允许使用脉冲型电钻/冲击钻。

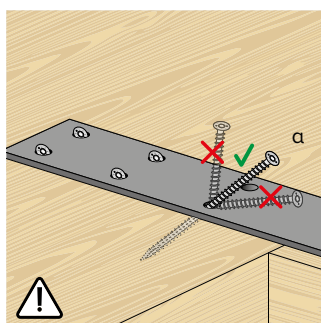


确保正确拧紧。建议使用具有精制扭力的电钻, 例如 TORQUE LIMIT-ER。或者, 使用扭矩扳手拧紧。

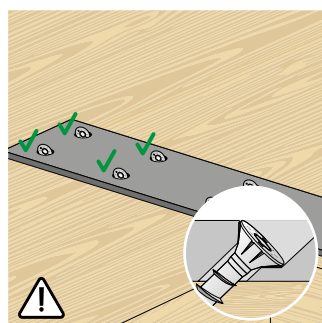
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



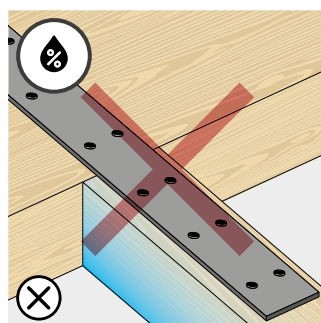
安装后, 可以使用扭矩扳手来检查紧固件。



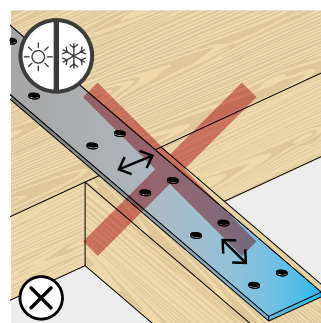
避免弯曲。



组装时必须确保应力均匀分布在所有安装的螺钉上。



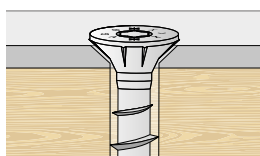
避免木构件因湿度变化而收缩或膨胀。



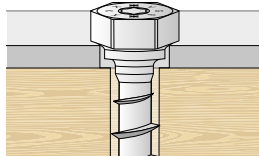
避免因强烈温度变化等因素导致的金属尺寸变化。

异型板

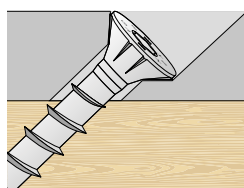
垫圈



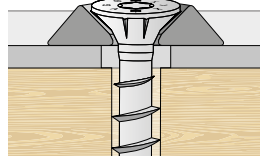
沉头孔。



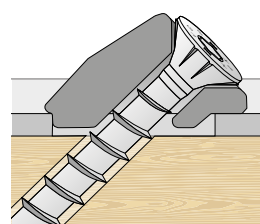
圆柱孔。



倾斜沉头孔。

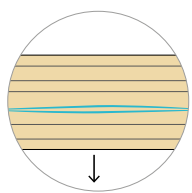


圆柱孔, 带 HUS 沉头垫圈。



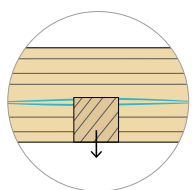
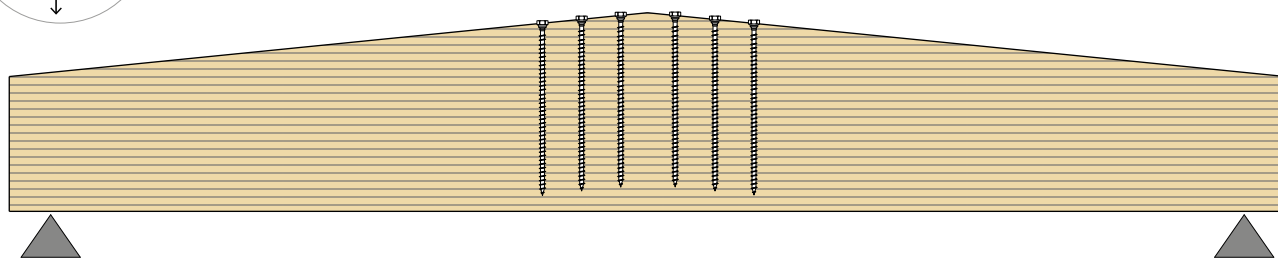
带 VGU 垫圈的长孔。

应用示例:加固



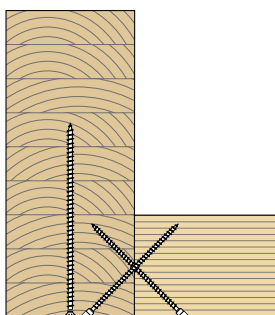
锥形梁

垂直纹理方向的顶点拉力加固

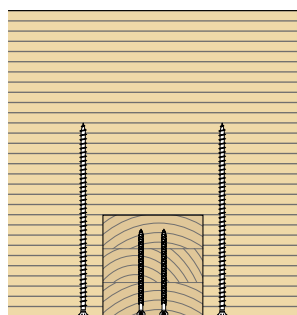


悬挂荷载

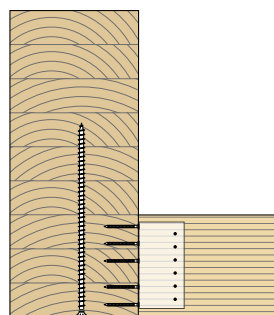
垂直纹理方向的拉力加固



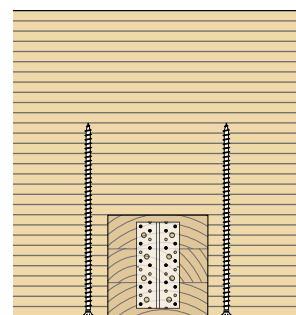
截面图



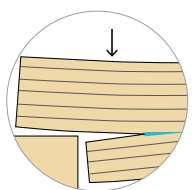
主视图



截面图

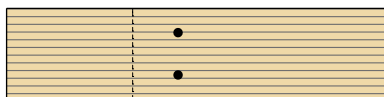


主视图

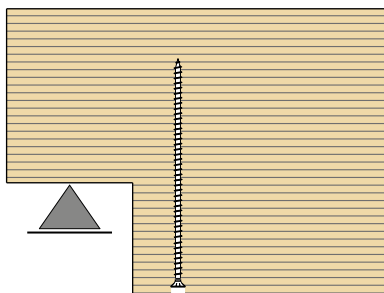


锥形梁

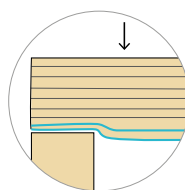
垂直纹理方向的拉力加固



俯视图

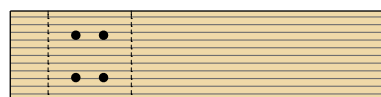


截面图

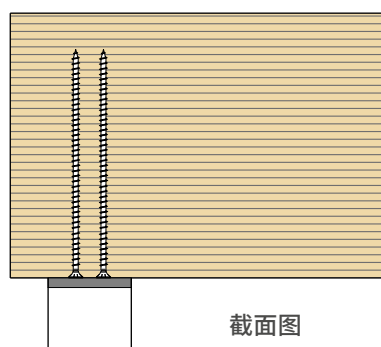


支撑

垂直纹理方向的压力加固



俯视图



截面图