

沉头或六角头全螺纹螺钉

抗拉强度

深螺纹和高承载力钢 ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$), 提供卓越的抗拉性能。已获批准用于在相对于纹理的任何方向 ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$) 承受应力的结构应用。

沉头或六角头

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

不含六价铬

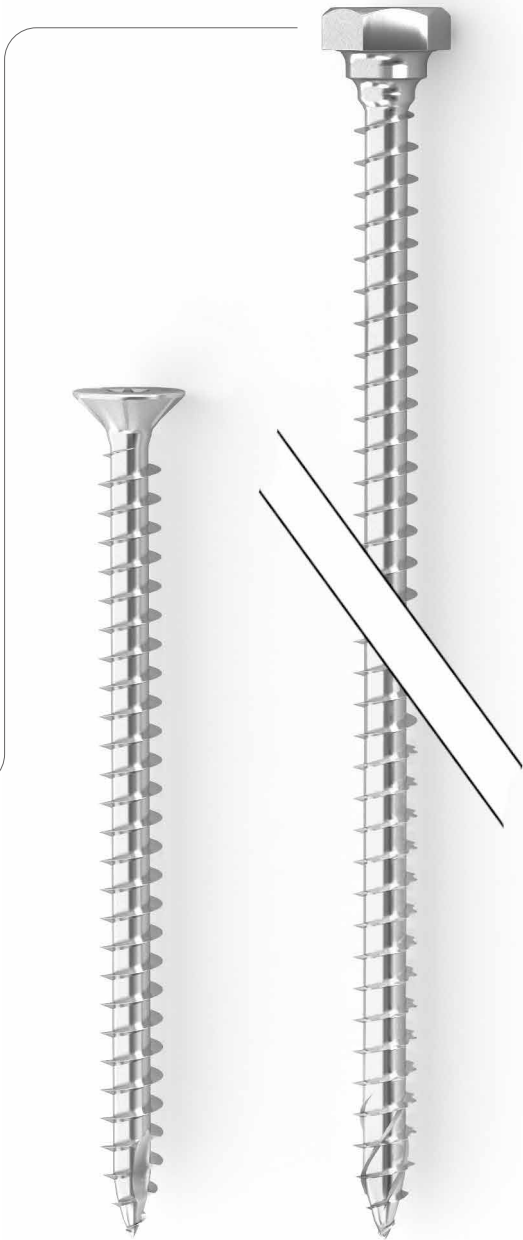
完全不含六价铬。符合最严格的化学物质监管法规 (SVHC) 要求。
REACH 信息可用。



9,0 | 11,0 | 13,0 mm $L \leq 600 \text{ mm}$



11,0 | 13,0 mm $L > 600 \text{ mm}$



特征

焦点	45°连接、提升和加固
头型	沉头, 带刮削筋, 适用于 $L \leq 600 \text{ mm}$ 六角头, 适用于 $L > 600 \text{ mm}$
直径	9,0 11,0 13,0 mm
长度	100 到 1200 mm

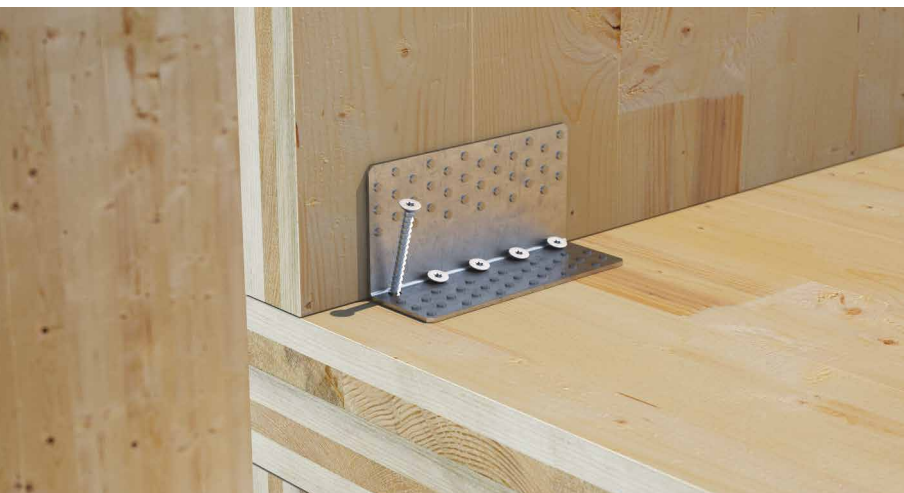


材料

镀锌碳钢。

使用领域

- 人造板
 - 实木
 - 胶合木
 - CLT, LVL
 - 高密度木材
- 应用等级: 1级和2级。



抗拉强度

非常适合要求高抗拉强度或滑移强度的连接。可与 VGU 垫圈组合使用，用于钢板。

TITAN V

数值经过测试、认证和计算，也适用于固定 Rothoblaas 标准板。

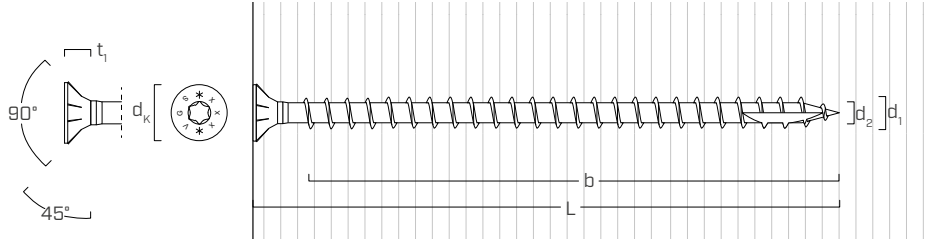


与大尺寸胶合木梁的纹理垂直的加固。

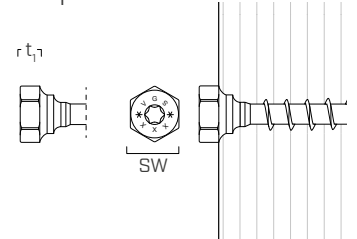
使用 WASP 挂钩和 VGS 螺钉的吊升和运输系统。

几何形状和力学特性

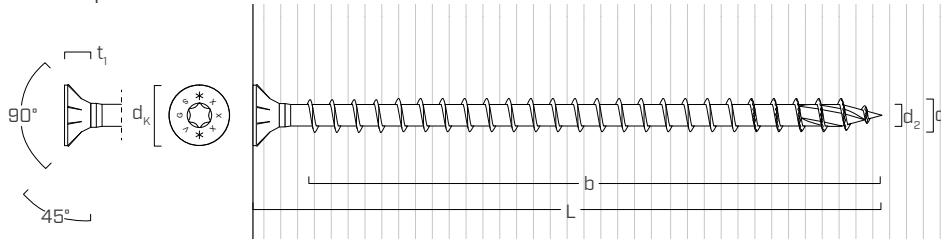
VGS Ø9 - Ø11



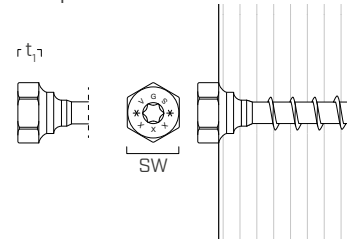
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



标称直径	d ₁	[mm]	9	11 [L ≤ 600 mm]	11 [L > 600 mm]	13 [L ≤ 600 mm]	13 [L > 600 mm]
头部直径	d _K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
扳手尺寸	SW		-	-	SW17	-	SW19
头部厚度	t ₁	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50
螺纹底径	d ₂	[mm]	5,90	6,60		8,00	
预钻孔直径 ⁽¹⁾	d _V	[mm]	5,0	6,0		8,0	
屈服力矩特征值	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9		70,9	
抗拔强度特征值 ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7		11,7	
相关密度	ρ _a	[kg/m ³]	350	350		350,0	
抗拉强度特征值	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0		53,0	
屈服强度特征值	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000		1000	

⁽¹⁾ 适用于软木的预钻孔。

⁽²⁾ 适用于软木 - 最大密度 440 kg/m³。

对于使用不同材料或具有高密度的应用, 请参见 ETA-11/0030。

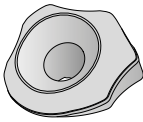
对于 Ø13 VGS 螺钉, 推荐使用 Ø8x80 导向孔。

产品编码和尺寸

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	
11 TX 50	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	
	VGS11450	450	440	25	
	VGS11500	500	490	25	
	VGS11550	550	540	25	
	VGS11600	600	590	25	
11 SW17 TX 50	VGS11700		700	680	25
	VGS11800		800	780	25

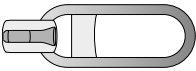
d ₁ [mm]	产品编码		L [mm]	b [mm]	件
13 TX 50	VGS13100		100	90	25
	VGS13150		150	140	25
	VGS13200		200	190	25
	VGS13300		300	280	25
	VGS13400		400	380	25
	VGS13500		500	480	25
	VGS13600		600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700		700	680	25
	VGS13800		800	780	25
	VGS13900		900	880	25
	VGS131000		1000	980	25
	VGS131100		1100	1080	25
	VGS131200		1200	1180	25

VGU 垫圈

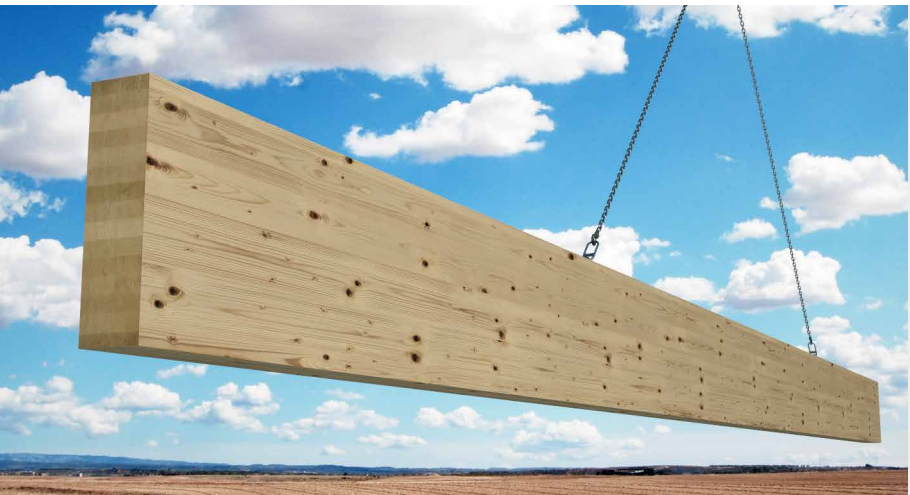


产品编码	螺钉 [mm]	件
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

WASP 挂钩



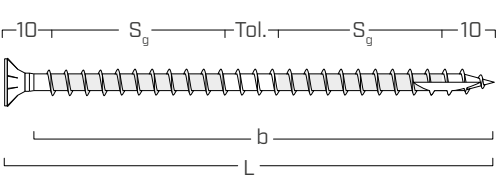
产品编码	螺钉 [mm]	最大载重 [kg]	件
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2



WASP

针对不同荷载和材料条件可使用不同类型螺钉进行不同的安装。

■ 计算的有效螺纹

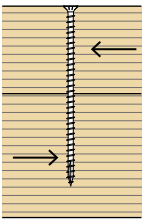


$b = L - 10 \text{ mm}$ 表示螺纹部分的整个长度

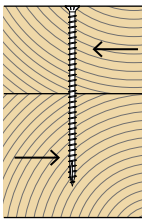
$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$ 表示扣除 10 mm 铺设公差 (Tol.) 的螺纹部分的半长

木-木的拔出、剪切和滑移值的评估, 考虑考虑将螺钉重心放置在剪切面内。

■ 受剪螺钉的最小距离⁽¹⁾



荷载-木纹夹角 $\alpha = 0^\circ$

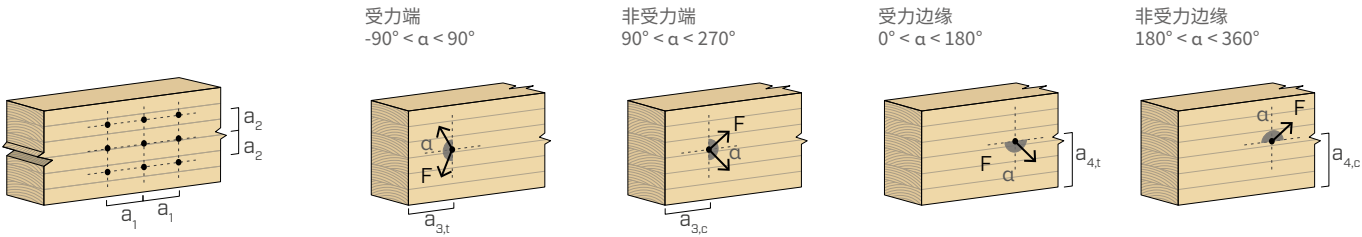


荷载-木纹夹角 $\alpha = 90^\circ$

		通过预钻孔插入的螺钉				通过预钻孔插入的螺钉			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	5·d	45	55	65	4·d	36	44	52
a_2	[mm]	3·d	27	33	39	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39	3·d	27	33	39

		无预钻孔状态下插入螺钉				无预钻孔状态下插入螺钉			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	12·d	108	132	156	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65

d = 螺钉标称直径

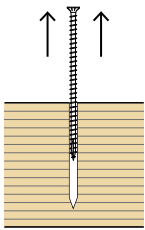


备注:

⁽¹⁾ 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。

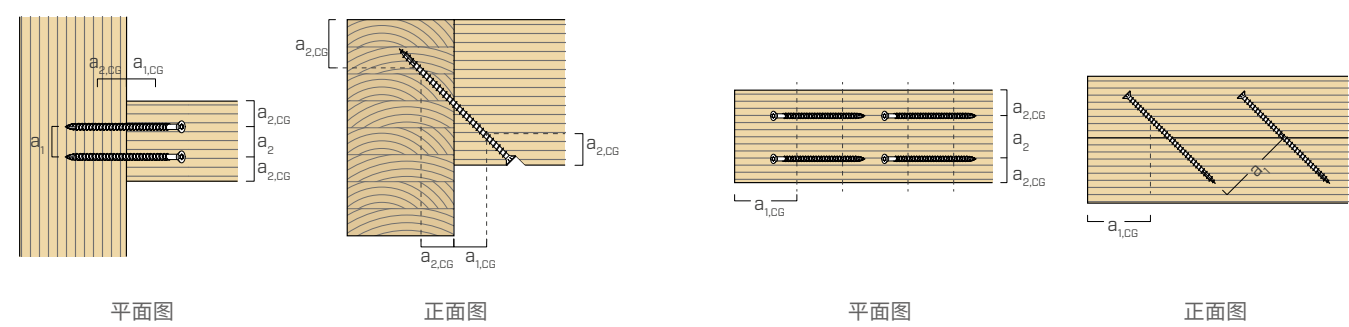
■ 轴向受力螺钉的最小距离⁽²⁾



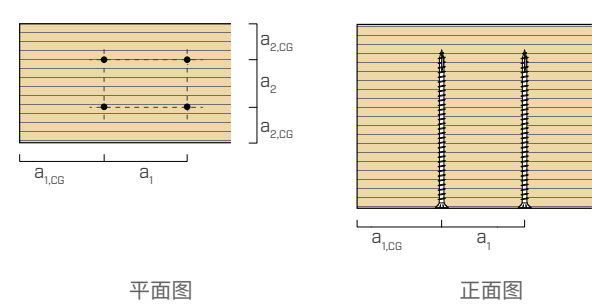
		通过和没有通过预钻孔插入的螺钉			
d_1	[mm]	9	11	13	
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17	20

d = 螺钉标称直径

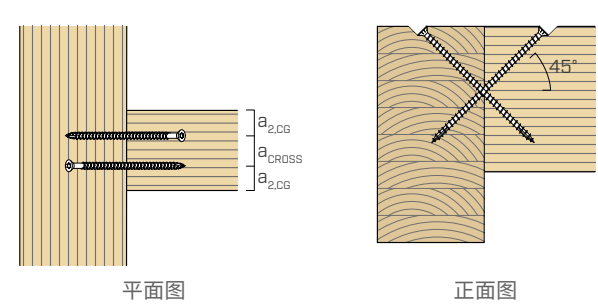
以相对于纹理 α 的角度插入的受拉螺钉



以相对于纹理 $\alpha = 90^\circ$ 的角度插入的螺钉



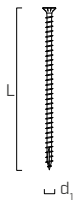
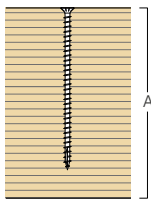
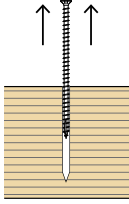
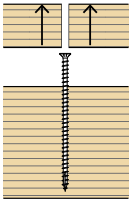
以相对于纹理 α 的角度插入的交叉螺钉



备注：

- (2) 根据 ETA-11/0030，轴向受力螺钉的最小距离与该螺钉的插入角度以及荷载相对于纹理的角度无关。
- (3) 如果每个连接件的“接合面” $a_1 a_2 = 25 \cdot d_1^2$ 保持不变，则轴向距离 a_2 可以减少到 $2,5 \cdot d_1$ 。

抗拉强度 ⁽¹⁾ /抗压强度 ⁽²⁾									
几何形状	全螺纹抗拔强度 ⁽³⁾			部分螺纹抗拔强度 ⁽³⁾			钢 抗拉强度	不稳定性	
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	木 $R_{ax,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	木 $R_{ax,k}$ [kN]	钢 $R_{tens,k}$ [kN]	钢 $R_{ki,k}$ [kN]
9	100	90	110	10,23	35	55	3,98	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	45	65	5,11		
	140	130	150	14,77	55	75	6,25		
	160	150	170	17,05	65	85	7,39		
	180	170	190	19,32	75	95	8,52		
	200	190	210	21,59	85	105	9,66		
	220	210	230	23,87	95	115	10,80		
	240	230	250	26,14	105	125	11,93		
	260	250	270	28,41	115	135	13,07		
	280	270	290	30,68	125	145	14,21		
	300	290	310	32,96	135	155	15,34		
	320	310	330	35,23	145	165	16,48		
	340	330	350	37,50	155	175	17,61		
	360	350	370	39,78	165	185	18,75		
	380	370	390	42,05	175	195	19,89		
	400	390	410	44,32	185	205	21,02		
	440	430	450	48,87	205	225	23,30		
	480	470	490	53,41	225	245	25,57		
	520	510	530	57,96	245	265	27,84		
11	100	90	110	12,50	35	55	4,86	38,00	21,93
	125	115	135	15,97	48	68	6,60		
	150	140	160	19,45	60	80	8,33		
	175	165	185	22,92	73	93	10,07		
	200	190	210	26,39	85	105	11,81		
	225	215	235	29,86	98	118	13,54		
	250	240	260	33,34	110	130	15,28		
	275	265	285	36,81	123	143	17,01		
	300	290	310	40,28	135	155	18,75		
	325	315	335	43,75	148	168	20,49		
	350	340	360	47,22	160	180	22,22		
	375	365	385	50,70	173	193	23,96		
	400	390	410	54,17	185	205	25,70		
	450	440	460	61,11	210	230	29,17		
	500	490	510	68,06	235	255	32,64		
	550	540	560	75,00	260	280	36,11		
	600	590	610	81,95	285	305	39,59		
	700	680	710	94,45	335	355	46,53		
	800	780	810	108,34	385	405	53,48		

抗拉强度 ⁽¹⁾ /抗压强度 ⁽²⁾									
几何形状		全螺纹抗拔强度 ⁽³⁾		部分螺纹抗拔强度 ⁽³⁾		钢 抗拉强度		不稳定性	
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	木 R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	木 R _{ax,k} [kN]	钢 R _{tens,k} [kN]	钢 R _{ki,k} [kN]
13	100	90	110	14,77	35	55	5,75	53,00	32,69
	150	140	160	22,98	60	80	9,85		
	200	190	210	31,19	85	105	13,95		
	300	280	310	45,96	135	155	22,16		
	400	380	410	62,38	185	205	30,37		
	500	480	510	78,79	235	255	38,58		
	600	580	610	95,21	285	305	46,78		
	700	680	710	111,62	335	355	54,99		
	800	780	810	128,04	385	405	63,20		
	900	880	910	144,45	435	455	71,41		
	1000	980	1010	160,87	485	505	79,61		
	1100	1080	1110	177,28	535	555	87,82		
	1200	1180	1210	193,70	585	605	96,03		

备注:

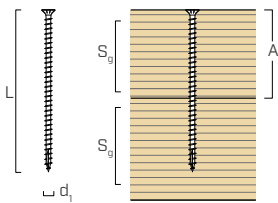
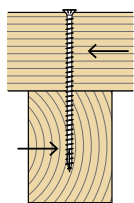
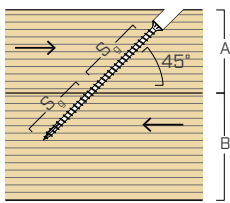
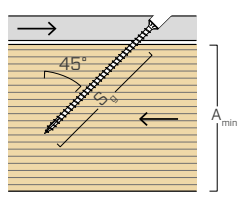
(1) 螺钉的抗拉强度设计值是木材边的强度设计值 (R_{ax,d}) 与钢材边的强度设计值 (R_{tens,d}) 之间的最小值。

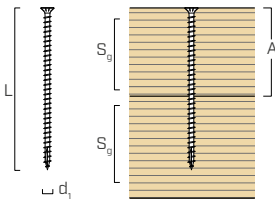
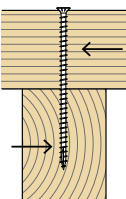
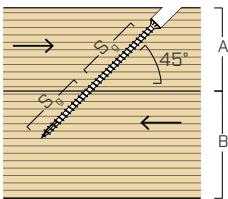
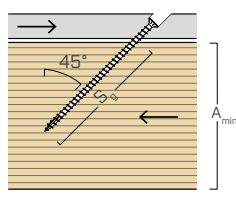
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

(2) 螺钉的抗压强度设计值是木边的强度设计值 (R_{ax,d}) 与抗不稳定性强度设计值 (R_{ki,k}) 之间的最小值。

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

(3) 螺纹的轴向抗拔强度的评估考虑了木纹与螺钉之间的夹角为 90°, 有效螺纹长度为 b 或 S_g。
对于 S_g 的中间值, 可以线性插值。

几何形状			抗剪强度		滑移 ⁽⁴⁾						
			木-木		木-木 ⁽⁵⁾			钢-木 ⁽⁵⁾			
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	木 R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	木 R _{V,k} [kN]	钢 R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
9	100	35	50	3,53	40	55	2,81	80	75	6,43	17,96
	120	45	60	4,19	50	60	3,62	100	90	8,04	
	140	55	70	4,81	55	70	4,42	120	105	9,64	
	160	65	80	5,10	60	75	5,22	140	120	11,25	
	180	75	90	5,38	70	85	6,03	160	135	12,86	
	200	85	100	5,67	75	90	6,83	180	145	14,46	
	220	95	110	5,95	85	100	7,63	200	160	16,07	
	240	105	120	6,23	90	105	8,44	220	175	17,68	
	260	115	130	6,50	100	110	9,24	240	190	19,29	
	280	125	140	6,50	105	120	10,04	260	205	20,89	
	300	135	150	6,50	110	125	10,85	280	220	22,50	
	320	145	160	6,50	120	135	11,65	300	230	24,11	
	340	155	170	6,50	125	140	12,46	320	245	25,71	
	360	165	180	6,50	135	145	13,26	340	260	27,32	
	380	175	190	6,50	140	155	14,06	360	275	28,93	
	400	185	200	6,50	145	160	14,87	380	290	30,54	
	440	205	220	6,50	160	175	16,47	420	315	33,75	
	480	225	240	6,50	175	190	18,08	460	345	36,96	
	520	245	260	6,50	190	205	19,69	500	375	40,18	
11	100	35	50	4,27	40	55	3,44	80	75	7,86	26,87
	125	48	63	5,40	50	65	4,67	105	95	10,31	
	150	60	75	6,40	60	75	5,89	130	110	12,77	
	175	73	88	7,05	70	80	7,12	155	130	15,22	
	200	85	100	7,48	80	90	8,35	180	145	17,68	
	225	98	113	7,92	85	100	9,58	205	165	20,13	
	250	110	125	8,35	95	110	10,80	230	185	22,59	
	275	123	138	8,79	105	115	12,03	255	200	25,04	
	300	135	150	9,06	115	125	13,26	280	220	27,50	
	325	148	163	9,06	120	135	14,49	305	235	29,96	
	350	160	175	9,06	130	145	15,71	330	255	32,41	
	375	173	188	9,06	140	155	16,94	355	270	34,87	
	400	185	200	9,06	150	160	18,17	380	290	37,32	
	450	210	225	9,06	165	180	20,63	430	325	42,23	
	500	235	250	9,06	185	195	23,08	480	360	47,14	
	550	260	275	9,06	200	215	25,54	530	395	52,05	
	600	285	300	9,06	220	230	27,99	580	430	56,96	
	700	335	350	9,06	255	265	32,90	-	-	-	
	800	385	400	9,06	290	305	37,81	-	-	-	

			抗剪强度		滑移 ⁽⁴⁾						
几何形状			木-木		木-木 ⁽⁵⁾		钢-木 ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	木 R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	木 R _{V,k} [kN]	钢 R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
13	100	35	50	4,87	45	55	4,06	80	75	9,29	37,48
	150	60	75	7,61	60	75	6,96	130	110	15,09	
	200	85	100	9,46	80	90	9,87	180	145	20,89	
	300	135	150	11,51	115	125	15,67	280	220	32,50	
	400	185	200	11,94	150	160	21,47	380	290	44,11	
	500	235	250	11,94	185	195	27,28	480	360	55,71	
	600	285	300	11,94	220	230	33,08	580	430	67,32	
	700	335	350	11,94	255	265	38,88	-	-	-	
	800	385	400	11,94	290	305	44,69	-	-	-	
	900	435	450	11,94	325	340	50,49	-	-	-	
	1000	485	500	11,94	360	375	56,30	-	-	-	
	1100	535	550	11,94	395	410	62,10	-	-	-	
	1200	585	600	11,94	430	445	67,90	-	-	-	

备注：

- (4) 螺纹的轴向抗拔强度的评估考虑了木纹与螺钉之间的夹角为 45°；螺纹的有效长度为 S_g。
- (5) 螺钉的滑移强度设计值是木材边的强度设计值 (R_{V,d}) 与钢材边的强度设计值 (R_{tens,d 45°}) 之间的最小值。

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- 为了正确构造节点，螺钉的头部必须完全插入钢板中。
- (6) 螺钉的抗拉强度的评估考虑了木纹与螺钉之间的夹角为45°。

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。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 ρ_k = 385 kg/m³。
- 必须分别确定木构件和钢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。
- 木-木的拔出、剪切和滑移值的评估，考虑考虑将螺钉重心放置在剪切面内。

■ 木-木应用

推荐插入力矩: M_{ins}

VGS Ø9

VGS Ø11 L < 400 mm

VGS Ø11 L ≥ 400 mm

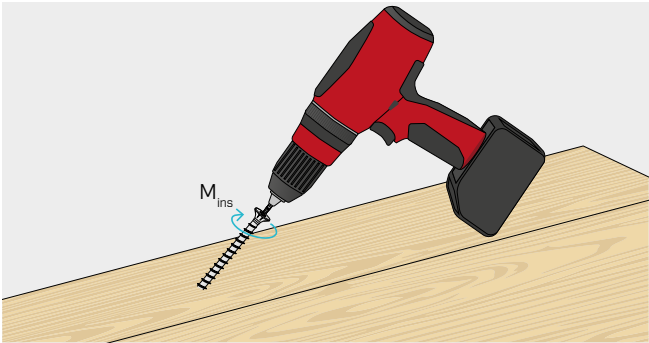
VGS Ø13

$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$

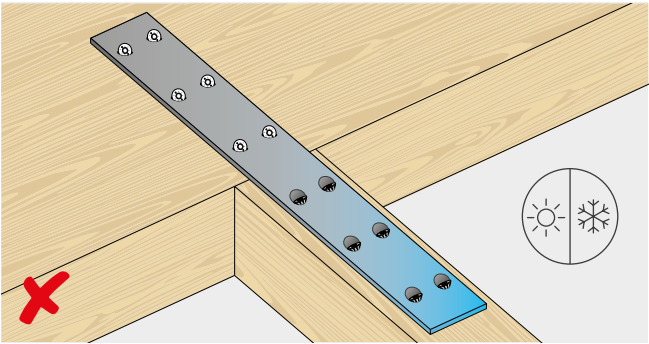
$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$

$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$

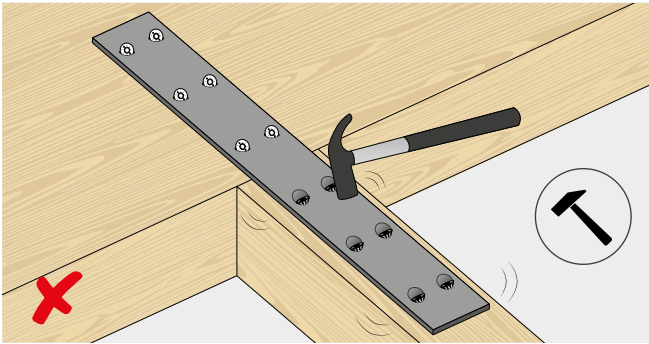
$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



■ 钢-木应用

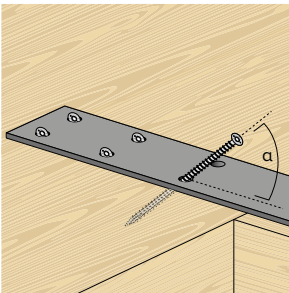


避免金属的尺寸变化。

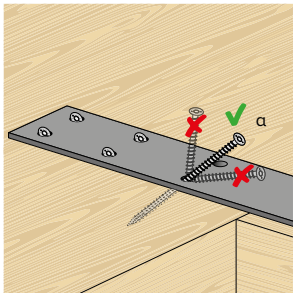


在安装过程中避免意外应力。

A. 有沉头孔的异型板

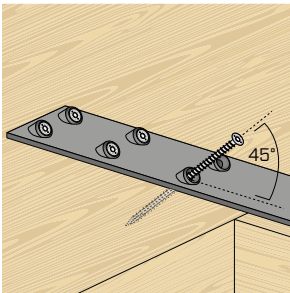


遵循插入角度 (例如使用模板)。

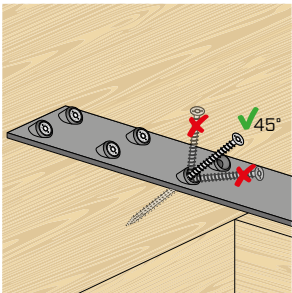


避免弯曲。

B. VGU 垫圈

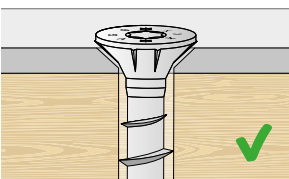


遵循 45° 插入角度。

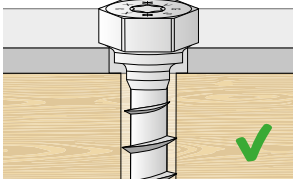


避免弯曲。

A. 异型板

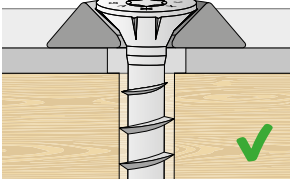


沉头孔。

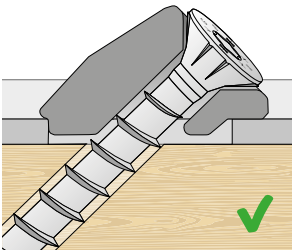


圆柱孔。

B. 垫圈

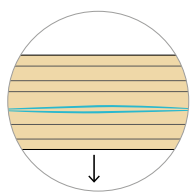


沉头垫圈。



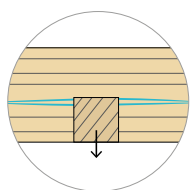
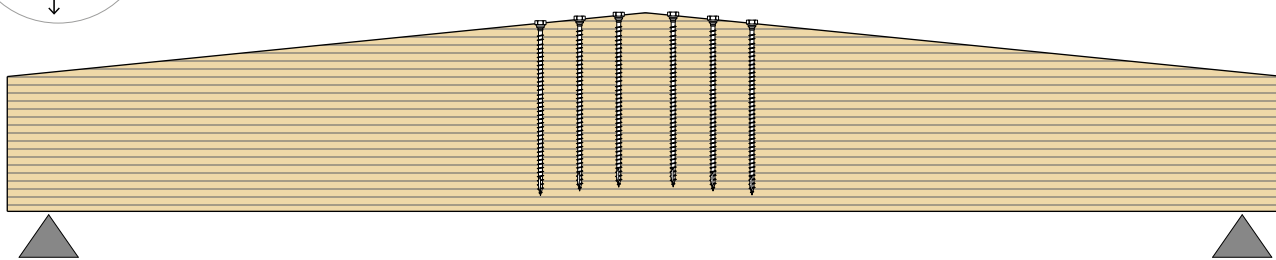
VGU 垫圈。

应用示例



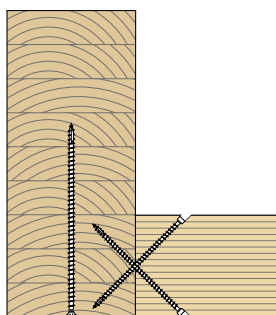
锥形梁

与纹理垂直的顶点拉力加固

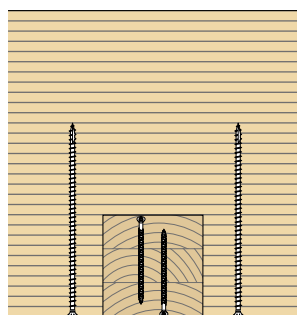


悬挂荷载

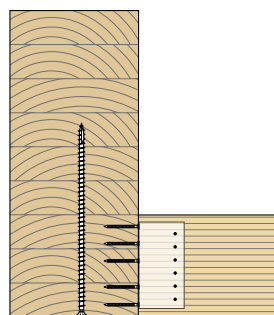
与纹理垂直的拉力加固



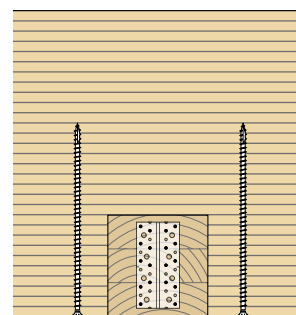
截面图



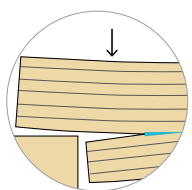
正面图



截面图

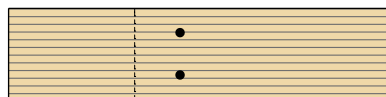


正面图

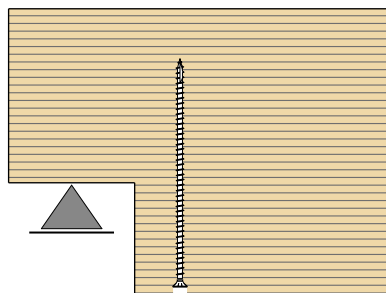


锥形梁

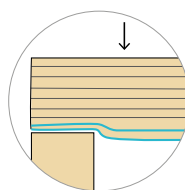
与纹理垂直的拉力加固



平面图

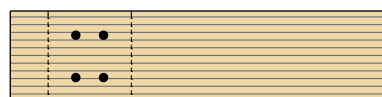


截面图

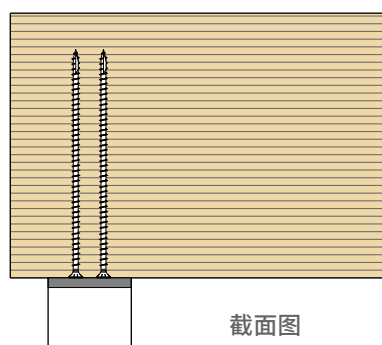


支撑

与纹理垂直的压缩力加固



平面图

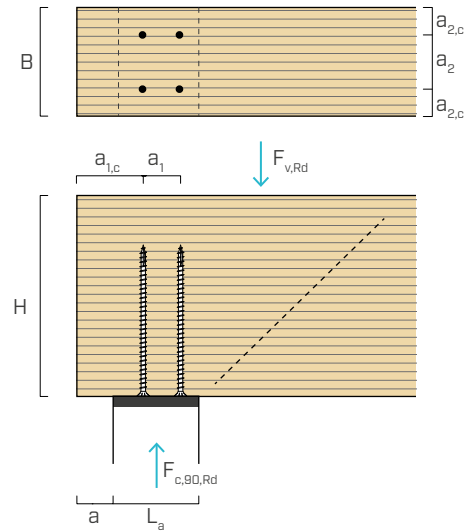


截面图

■ 计算示例:利用与纹理垂直的压缩力的横梁加固

项目数据

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	应用等级 = 1级
$L_a = 200 \text{ mm}$	荷载持续时间 = 中间值
GL24h 木 ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)	



检查支撑的剪力 (EN 1995:2014) : $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\begin{aligned} \tau_d &= 1,92 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k} &= 3,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{v,d} &= 2,24 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 2,24 \text{ N/mm}^2$$

验证通过

意大利 - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{v,d} &= 1,93 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 1,93 \text{ N/mm}^2$$

验证通过

检查没有加固的梁-撑上的垂直压缩力 (EN 1995:2014) : $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= L_a + a + 30 \\ \sigma_{c,90,d} &= \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= 255 \text{ mm} \\ \sigma_{c,90,d} &= 2,82 \text{ N/mm}^2 \\ k_{c,90} &= 1,75 \\ f_{c,90,k} &= 2,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{c,90,d} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,80 \text{ N/mm}^2$$

验证未通过
需要加固

意大利 - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{c,90,d} &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,41 \text{ N/mm}^2$$

验证未通过
需要加固

检查有加固的梁-撑的垂直压缩力 (EN 1995:2014 e ETA-11/0030) : $F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

加固螺钉的选择

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}, L)$$

$l_{ef,2} = 555 \text{ mm}$

螺钉定位的最小距离显示在第 191 页的表格中。

在本例中, 假设 $a_1 = 50 \text{ mm}$ 而 $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$ 。

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

$R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,78 \text{ kN}$

$R_{ki,k} = 17,25 \text{ kN}$

此处计算的螺钉的抗压强度显示在第 192 页的表格中。

EN 1995:2014

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,3$

$\gamma_{M1} = 1,00$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,48 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 17,25 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 17,25 \text{ kN}$

意大利 - NTC 2018

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,5$

$\gamma_{M1} = 1,05$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 21,22 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 16,43 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 16,43 \text{ kN}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

$R_{c,90,Rd} = 195,36 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$158 < 195,36 \text{ kN}$

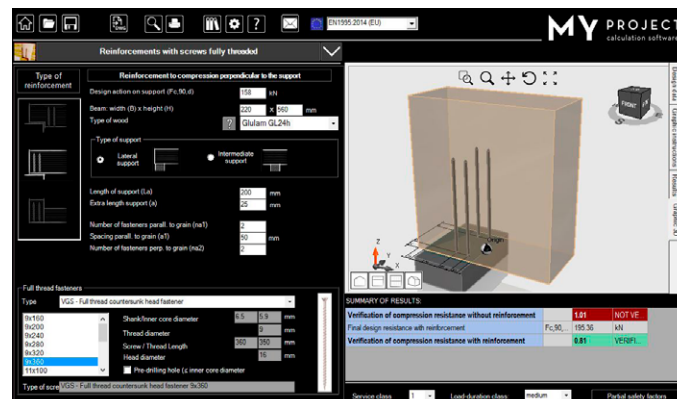
验证通过

$R_{c,90,Rd} = 168,41 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$158 < 168,41 \text{ kN}$

验证通过



对于不同的计算配置, 提供 MyProject 软件 (www.rothoblaas.cn)