

## 抗拉直角支架

### 种类齐全

有 5 种尺寸可选，可与 5 款垫圈组合使用，以满足所有静态性能要求。

### 特种钢

S355 钢确保高抗拉强度。

### 孔径

适配”大尺寸“螺杆的孔洞与系统尺寸成比例关系。



### 特征

焦点	抗拉节点
高度	从 340 到 740 mm
厚度	3,0 mm
固定件	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX



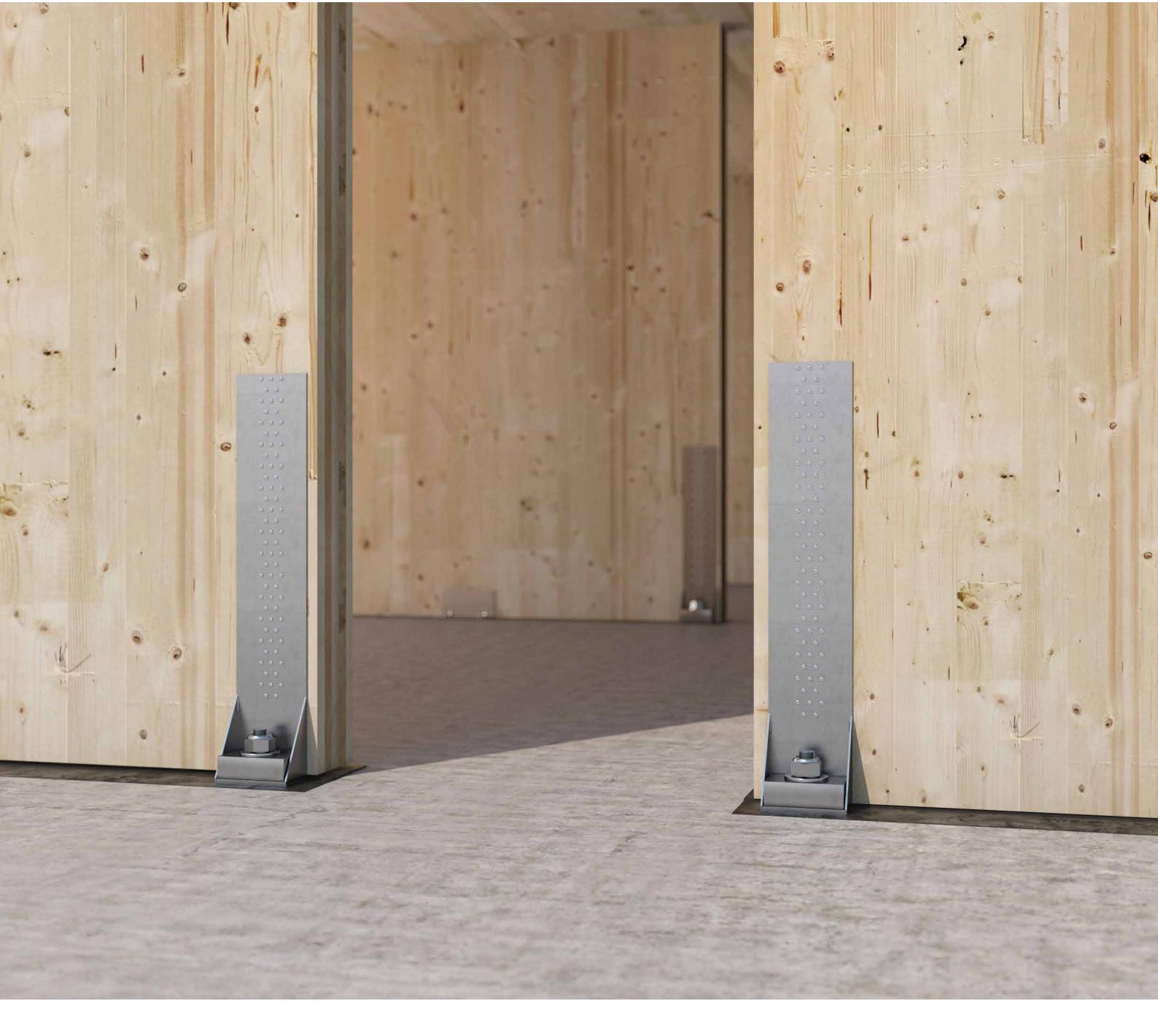
### 材料

光亮镀锌碳钢，三维冲孔板。

### 使用领域

用于木-混凝土，以及木板和木梁的木-木抗拉节点

- CLT, LVL
- 实木和胶合木
- 框架结构 (平台框架)
- 人造板



## CLT、木框架

S355钢，加强侧翼，和底座上的大直径冲孔带来更高的强度。

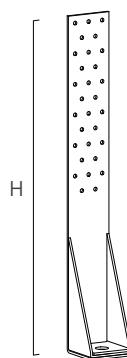
## 抗震和刚度

在 SEISMIC-REV 研究项目框架内，产品及相关紧固件经受静态和循环加载测试，提供刚度参数 ( $K_{ser}$ ) 和延性等级。

## 产品编码和尺寸

### WHT 直角支架

产品编码	H [mm]	孔 [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [件数]	s [mm]	件
<b>WHT340</b>	340	Ø18	20	3	10
<b>WHT440</b>	440	Ø18	30	3	10
<b>WHT540</b>	540	Ø22	45	3	10
<b>WHT620</b>	620	Ø26	55	3	10
<b>WHT740</b>	740	Ø29	75	3	1



### WHTW 垫圈

产品编码	孔 [mm]	s [mm]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740	件
<b>WHTW50</b>	Ø18	10	●	●	●	-	-	1
<b>WHTW50L</b>	Ø22	10	-	-	●	-	-	1
<b>WHTW70</b>	Ø22	20	-	-	-	●	-	1
<b>WHTW70L</b>	Ø26	20	-	-	-	●	-	1
<b>WHTW130</b>	Ø29	40	-	-	-	-	●	1



### XYLOFON WASHER弹性型材

产品编码	孔 [mm]	P [mm]	B [mm]	s [mm]	件
	WHT340				
<b>XYLW806060</b>	WHT440	Ø23	60	6,0	10
	WHT540				
<b>XYLW808080</b>	WHT620	Ø27	80	6,0	10
<b>XYLW8080140</b>	WHT740	Ø30	80	6,0	1



### 材料和耐用性

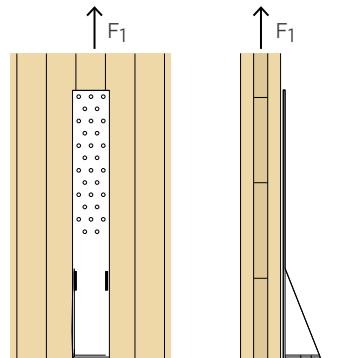
**WHT:** S355 光亮镀锌碳钢。

**WHTW 垫圈:** S235 光亮镀锌碳钢。

用于服务等级 1 和 2 (EN 1995-1-1)。

**XYLOFON WASHER:** 单片式聚氨酯复合物。

### 外部荷载



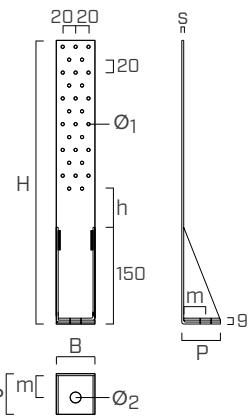
## 其他产品 - 紧固件

类型	描述	d [mm]	支撑体
<b>LBA</b>	锚钉	4	
<b>LBS</b>	板用螺钉	5	
<b>VIN-FIX<sup>(*)</sup></b>	化学锚栓	M16 - M20 - M24 - M27	
<b>HYB-FIX</b>	化学锚栓	M16 - M20 - M24 - M27	
<b>KOS</b>	螺栓	M16 - M20	

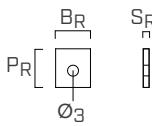
<sup>(\*)</sup> 如需更多信息, 请参阅网站 [www.rothoblaas.cn](http://www.rothoblaas.cn) 上提供的技术数据表

## 几何形状

<b>WHT</b>			<b>WHT340</b>	<b>WHT440</b>	<b>WHT540</b>	<b>WHT620</b>	<b>WHT740</b>
高度	<b>H</b>	[mm]	340	440	540	620	740
宽度	<b>B</b>	[mm]	60	60	60	80	140
深度	<b>P</b>	[mm]	63	63	63	83	83
厚度	<b>s</b>	[mm]	3	3	3	3	3
木结构中的孔位置	<b>h</b>	[mm]	40	60	40	40	-
混凝土结构中的孔位置	<b>m</b>	[mm]	35	35	35	38	38
法兰孔	<b>Ø<sub>1</sub></b>	[mm]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
底座孔	<b>Ø<sub>2</sub></b>	[mm]	18,0	18,0	22,0	26,0	29,0



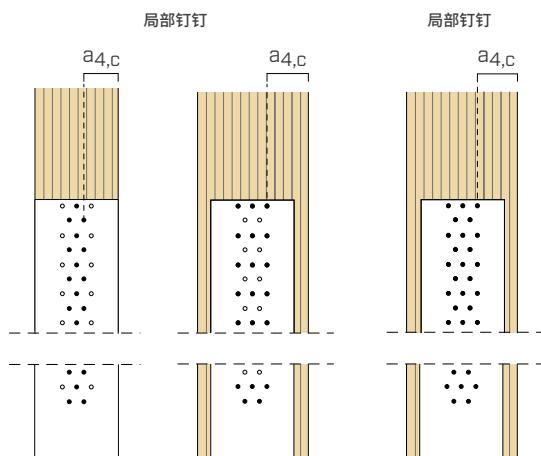
<b>WHTW 垫圈</b>		<b>WHTW50</b>	<b>WHTW50L</b>	<b>WHTW70</b>	<b>WHTW70L</b>	<b>WHTW130</b>
宽度	<b>B<sub>R</sub></b> [mm]	50	50	70	70	130
深度	<b>P<sub>R</sub></b> [mm]	56	56	77	77	77
厚度	<b>S<sub>R</sub></b> [mm]	10	10	20	20	40
垫圈孔	<b>Ø<sub>3</sub></b> [mm]	18,0	22,0	22,0	26,0	29,0



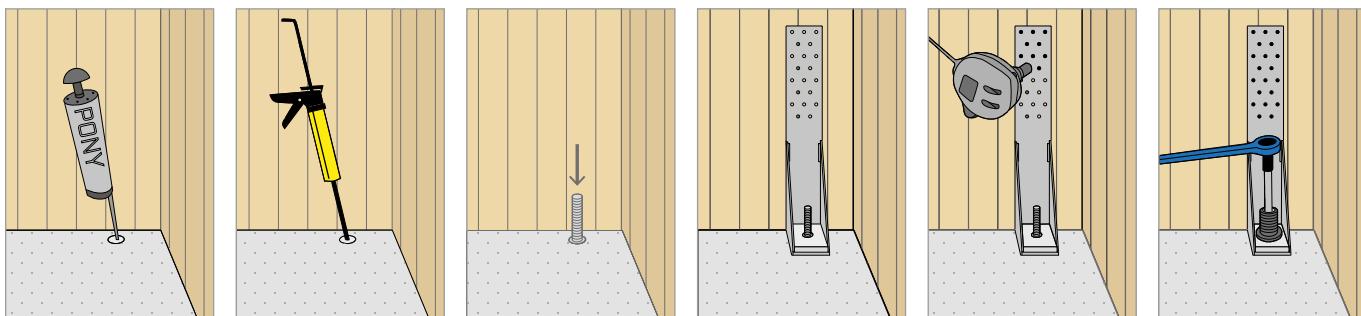
安装

木 最小距离	钉		螺钉
	LBA Ø4	LBS Ø5	
C/GL	a <sub>4,c</sub> [mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	a <sub>4,c</sub> [mm]	≥ 12	≥ 12,5

- C/GL: 在实木或胶合木上的最小距离, 参考ETA, 符合EN 1995-1-1, 考虑木材密度  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 。
  - CLT: 在正交胶合木上的最小距离, 参考ÖNORM EN 1995-1-1 (附录 K) 中钉的数据和ETA-11/0030中螺钉的数据。



组装



## 混凝土支架钻孔和清孔

将化学锚栓注入孔内

螺杆定位

安装 WHT 直角支架如直角支架钉钉有规定, 可加入垫圈)

通过充分拧紧安装  
螺母

## 静态值 | 木-混凝土抗拉节点

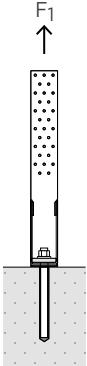
WHT340 - 带或不带 WHTW50 垫圈

配置	R <sub>1,k</sub> 木			R <sub>1,k</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土						
	类型	固定孔 Ø5		R <sub>1,k timber</sub>	R <sub>1,k steel</sub>	R <sub>1,d uncracked</sub>		R <sub>1,d cracked</sub>		R <sub>1,d seismic</sub>		
		Ø x L	n <sub>v</sub>			VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	Y <sub>M2</sub>	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	20	31,4	63,4	Y <sub>M2</sub>	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	14	22,0	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø5,0 x 50	14	27,0								
· 整体紧固 · 无垫圈 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	20	31,4	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø5,0 x 50	20	38,6								



WHT440 - 带或不带 WHTW50 垫圈

配置	R <sub>1,k</sub> 木			R <sub>1,k</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土						
	类型	固定孔 Ø5		R <sub>1,k timber</sub>	R <sub>1,k steel</sub>	R <sub>1,d uncracked</sub>		R <sub>1,d cracked</sub>		R <sub>1,d seismic</sub>		
		Ø x L	n <sub>v</sub>			[mm]	[件数]	[kN]	Y <sub>steel</sub>	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	30	47,1	63,4	Y <sub>M2</sub>	M16 x 245	46,4	M16 x 245	51,9	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	30	57,9								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	30	47,1	63,4	Y <sub>M2</sub>	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	51,9 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø5,0 x 50	30	57,9								
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	51,9 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	20	31,4	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 245	30,7	M16 x 245	38,9	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
· 局部紧固 · 无垫圈 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y <sub>M0</sub>	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 330 M16 x 245	34,0 24,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								



### 抗震设计说明



需要特别注意在不同规格层次下应用的“能力设计”：全局结构和连接系统。实验上，LBA 钉（和 LBS 螺钉）的极限强度明显高于根据 EN 1995 评估的特性强度。例如 LBA 钉 Ø4 x 60 mm：实验测试得出 R<sub>v,k</sub> = 2,8 - 3,6 kN（根据木材类型和板厚而变化）。

实验数据来自在 Seismic-Rev 研究项目中所执行的测试，并在科学报告中报告：“木结构建筑的连接系统：旨在阐述刚度、强度和延性的实验活动”（DICAM - 土木、环境和机械工程部门 - UniTN）。

## 静态值 | 木-混凝土抗拉节点

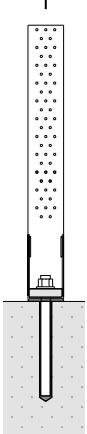
WHT540 - 带 WHTW50 垫圈 (M16)

配置	R <sub>1,K</sub> 木			R <sub>1,K</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土										
	固定孔 Ø5		R <sub>1,k</sub> timber	R <sub>1,k</sub> steel		R <sub>1,d</sub> uncracked		R <sub>1,d</sub> cracked		R <sub>1,d</sub> seismic						
	类型	Ø x L	n <sub>v</sub>	[kN]	[kN]	γ <sub>steel</sub>	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[mm]	[kN]	
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ <sub>M2</sub>	M16 x 245	46,4	M16 x 245	52,0	M16 x 330	32,8	F <sub>1</sub>			
		Ø4,0 x 60	45	86,9			Ø x L	[mm]	[kN]	Ø x L	[mm]	[kN]	Ø x L	[mm]	[kN]	
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	45	70,7			M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245	23,5	M16 x 245	23,5		
		Ø5,0 x 50	45	86,9												
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW50 · M16 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ <sub>M2</sub>	M16 x 245	46,4	M16 x 245	52,0	M16 x 330	32,8				
		Ø4,0 x 60	29	56,0			Ø x L	[mm]	[kN]	Ø x L	[mm]	[kN]	Ø x L	[mm]	[kN]	
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	29	45,5			M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245	23,5	M16 x 245	23,5		
		Ø5,0 x 50	29	56,0												

WHT540 - 带 WHTW50L 垫圈 (M20)

配置	R <sub>1,K</sub> 木			R <sub>1,K</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土											
	固定孔 Ø5		R <sub>1,k</sub> timber	R <sub>1,k</sub> steel		R <sub>1,d</sub> uncracked		R <sub>1,d</sub> cracked		R <sub>1,d</sub> seismic							
	类型	Ø x L	n <sub>v</sub>	[mm]	[件数]	[kN]	γ <sub>steel</sub>	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[mm]	[kN]	
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW50L · M20 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ <sub>M2</sub>	M20 x 330	81,2	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3	F <sub>1</sub>				
		Ø4,0 x 60	45	86,9			M20 x 245	58,0	M20 x 245	71,9	M20 x 330	38,7					
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	45	70,7			M20 x 330	81,2	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3					
		Ø5,0 x 50	45	86,9			M20 x 245	58,0	M20 x 245	71,9	M20 x 330	38,7					
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW50L · M20 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ <sub>M2</sub>	M20 x 330	81,2	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3					
		Ø4,0 x 60	29	56,0			M20 x 245	58,0	M20 x 245	71,9	M20 x 330	38,7					
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	29	45,5			M20 x 330	81,2	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3					
		Ø5,0 x 50	29	56,0			M20 x 245	58,0	M20 x 245	71,9	M20 x 330	38,7					

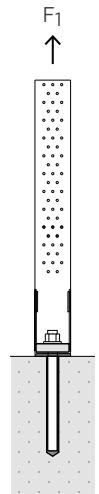
WHT620 - 带 WHTW70 垫圈 (M20)

配置	R <sub>1,K</sub> 木			R <sub>1,K</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土											
	固定孔 Ø5		R <sub>1,k</sub> timber	R <sub>1,k</sub> steel		R <sub>1,d</sub> uncracked		R <sub>1,d</sub> cracked		R <sub>1,d</sub> seismic							
	类型	Ø x L	n <sub>v</sub>	[mm]	[件数]	[kN]	γ <sub>steel</sub>	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[mm]	[kN]	
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW70 · M20 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ <sub>M2</sub>	M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3	F <sub>1</sub>				
		Ø4,0 x 60	55	106,2			M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3					
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	55	86,4			M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3					
		Ø5,0 x 50	55	106,2			M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3					
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW70 · M20 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ <sub>M2</sub>	M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3					
		Ø4,0 x 60	35	67,6			M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3					
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40	35	55,0			M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3					
		Ø5,0 x 50	35	67,6			M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3					

## 静态值 | 木-混凝土抗拉节点

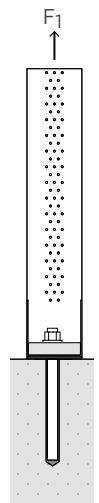
WHT620 - 带 WHTW70L 垫圈 (M24)

配置	R <sub>1,k</sub> 木			R <sub>1,k</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土						
	类型	固定孔 Ø5		R <sub>1,k timber</sub>	R <sub>1,k steel</sub>	R <sub>1,d uncracked</sub>		R <sub>1,d cracked</sub>		R <sub>1,d seismic</sub>		
		Ø x L	n <sub>v</sub>			VIN-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]	
· 整体紧固 · 垫圈 WHTW70L · M24 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	55 55	86,4 106,2	85,2	γ <sub>M2</sub>	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	55 55	86,4 106,2								
· 局部紧固 · 垫圈 WHTW70L · M24 锚栓	LBA 钉	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	35 35	55,0 67,6	85,2	γ <sub>M2</sub>	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	35 35	55,0 67,6								



WHT740 - 带 WHTW130 垫圈 (M27)

配置	R <sub>1,k</sub> 木			R <sub>1,k</sub> 钢		R <sub>1,d</sub> 混凝土						
	类型	固定孔 Ø5		R <sub>1,k timber</sub>	R <sub>1,k steel</sub>	R <sub>1,d uncracked</sub>		R <sub>1,d cracked</sub>		R <sub>1,d seismic</sub>		
		Ø x L	n <sub>v</sub>			[mm]	[件数]	[kN]	γ <sub>steel</sub>	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[mm]	[kN]
· 整体紧固 · M27 锚栓 · 垫圈 WHTW130	LBA 钉	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	75 75	117,8 144,8	158,6	γ <sub>M2</sub>	M27 x 495 M27 x 330	153,3 144,9	M27 x 495 M27 x 330	153,3 100,9	M27 x 495 M27 x 330	153,3 100,9
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	75 75	117,8 144,8								
· 局部紧固 · M27 锚栓 · 垫圈 WHTW130	LBA 钉	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	45 45	70,7 86,9	158,6	γ <sub>M2</sub>	M27 x 330	144,9	M27 x 330	100,9	M27 x 330	100,9
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	45 45	70,7 86,9								



### 一般原则:

- 特征值符合标准 EN 1995-1-1 和 ETA-11/0086 的要求。混凝土锚栓的设计值根据相应的ETA计算得出。

连接设计强度由表中的值得出,如下所示:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{steel}}, R_{d,concrete} \right\}$$

系数 k<sub>mod</sub>、γ<sub>M</sub> 和 γ<sub>steel</sub>应根据计算适用的当前规定确定。

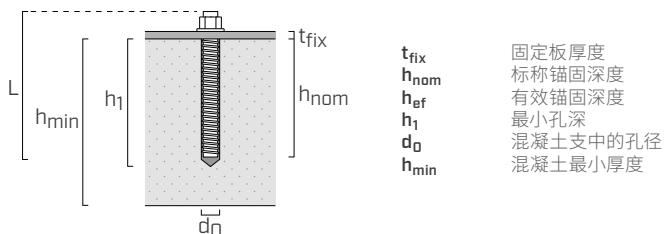
- 计算过程使用的木材特征密度为 ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>, 混凝土强度等级为 C25/30, 具有一层薄加固层, 在安装参数表中未提供边距和最小厚度。

- 混凝土设计强度值提供用于未开裂 (R<sub>1,d uncracked</sub>)、开裂 (R<sub>1,d cracked</sub>) 混凝土结构, 以及使用5.8级钢螺杆的化学锚栓的抗震验算 (R<sub>1,d seismic</sub>)。
- 性能类别 C2 中的抗震设计, 根据 EOTA TR045, 锚栓 (选择 a2) 弹性设计无延性要求。
- 必须分别确定木构件和混凝土构件的尺寸并进行验证。
- 对于 CLT (正交胶合木) 应用, 建议使用足够长的钉/螺钉以确保固定深度达到足够的木材厚度, 以防止导致群组效应的脆弱破坏。
- 强度值可用于表中定义的计算假设; 对于与表中不同的边界条件 (例如最小边距), 可根据设计要求使用 MyProject 计算软件对锚栓与混凝土连接进行验证。

## ■ 化学锚栓安装参数(1)

杆类型 $\varnothing \times L$ [mm]	WHT 类型	垫圈类型	$t_{fix}$	$h_{nom} = h_{ef}$ [mm]	$h_1$ [mm]	$d_0$ [mm]	$h_{min}$ [mm]
M16	160	WHT340 / WHT440	-	9	132	140	200 210 200 250 250 250
	195	WHT340 / WHT440 WHT340 / WHT440 / WHT540	- WHTW50	9 19	167 157	175 165	
	245	WHT340 / WHT440 WHT340 / WHT440 WHT540	- WHTW50 WHTW50	9 19 19	210 207 200	215 215 205	
		WHT440	-	9	290	295	
		WHT540	WHTW50	19	280	285	
	330						
M20	245	WHT540 WHT620	WHTW50L WHTW70	19 29	200 195	205 200	250 250 340 340
	330	WHT540 WHT620	WHTW50L WHTW70	19 29	280 270	285 275	
		WHT540 WHT620	WHTW50L WHTW70	19 29	400 400	405 405	
	495						
M24	330	WHT620	WHTW70L	29	270	275	340 500
	495	WHT620	WHTW70L	29	400	405	
M27	330	WHT740	WHTW130	49	250	255	340 480
	495	WHT740	WHTW130	49	405	410	

带螺母和垫圈的 INA 预切螺杆: 请参阅网站 [www.rothoblaas.cn](http://www.rothoblaas.cn) 上提供的 INA 技术数据表



固定板厚度  
标称锚固深度  
有效锚固深度  
最小孔深  
混凝土支中的孔径  
混凝土最小厚度

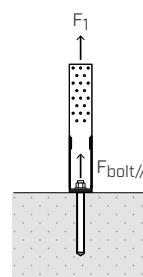
## ■ 备选锚栓的尺寸

对于使用表中未列出的锚栓将构件紧固到混凝土结构, 应根据作用在锚栓上的荷载进行验证, 荷载可通过  $k_{t//}$  系数估算。作用在锚栓上的轴向荷载可用下列公式计算得出:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  偏心距系数  
 $F_1$  WHT 直角支架上的轴向荷载

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00
WHT740	1,00



如果考虑到边界效应所获得的设计抗拉强度大于设计外部荷载, 则满足锚栓检查要求:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

### 备注:

(1) 对表中显示的强度值有效。

## 连接件刚度

滑移模量  $K_{ser}$  的计算

- $K_{1,ser}$  实验平均值是针 GL24h 胶合木和 CLT 上的 WHT 节点

WHT 类型	配置	紧固类型 $\varnothing \times L$ [mm]	$n_v$ [件数]	$K_{1,ser}$ [N/mm]	
				GL24h	CLT
WHT340	• 整体紧固 • 不带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	<b>3440</b>
	• 整体紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	20	<b>5705</b>	<b>7160</b>
	• 局部紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	12	-	<b>5260</b>
WHT440	• 整体紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	30	<b>6609</b>	<b>10190</b>
	• 局部紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	<b>8060</b>
WHT540	• 整体紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	45	-	<b>11470</b>
	• 局部紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	29	-	<b>9700</b>
WHT620	• 整体紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	52/55	<b>13247</b>	<b>13540</b>
	• 局部紧固 • 带垫圈	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	30/35	<b>9967</b>	<b>10310</b>



关于 GL24h 胶合木的 Seismic-REV 实验活动 (DICAM-University of Trento 和 CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015 年)。

- $K_{ser}$  符合 EN 1995-1-1 要求, 是针对木-木钉连接\* GL24h/C24

$$\text{钉 (无预钻孔)} \quad \frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30} \quad (\text{EN 1995 § 7.1})$$

WHT 类型	紧固类型 $\varnothing \times L$ [mm]	$n_v$ [件数]	$K_{ser}$	
			[N/mm]	
WHT340	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	14	<b>12177</b>	
		20	<b>17395</b>	
WHT440	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	20	<b>17395</b>	
		30	<b>26093</b>	
WHT540	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	29	<b>25223</b>	
		45	<b>39139</b>	
WHT620	LBA 钉 $\varnothing 4,0 \times 60$	35	<b>30442</b>	
		55	<b>47837</b>	

\* 对于钢-木连接参考规范表明可将表中所列的  $K_{ser}$  值翻倍 (7.1 (3))。



关于 CLT 面板 (C24) 的实验活动 (CNR-IBE San Michele All'Adige, 2020 年)。