

抗剪直角支架

低孔

是轻型木结构 (TIMBER FRAME) 的理想选择，专为平台梁或框架结构纵梁上的紧固而设计。它还有用于局部钉钉模式的认证值。

框架

由于垂直翼缘上孔的位置较低，即使在低高度平台梁上，它亦可提供卓越的抗剪强度值。在木结构和混凝土结构上， $R_{2,k}$ 最大值均达 42.5 kN。

混凝土钻孔

TITAN 直角支架设计用于提供两种紧固可能，以避免与混凝土支撑中的钢筋发生干扰。



特性

焦点	抗剪节点
高度	71 mm
厚度	3,0 mm
紧固件	LBA、LBS、VIN-FIX PRO、EPO-FIX PLUS、SKR、AB1



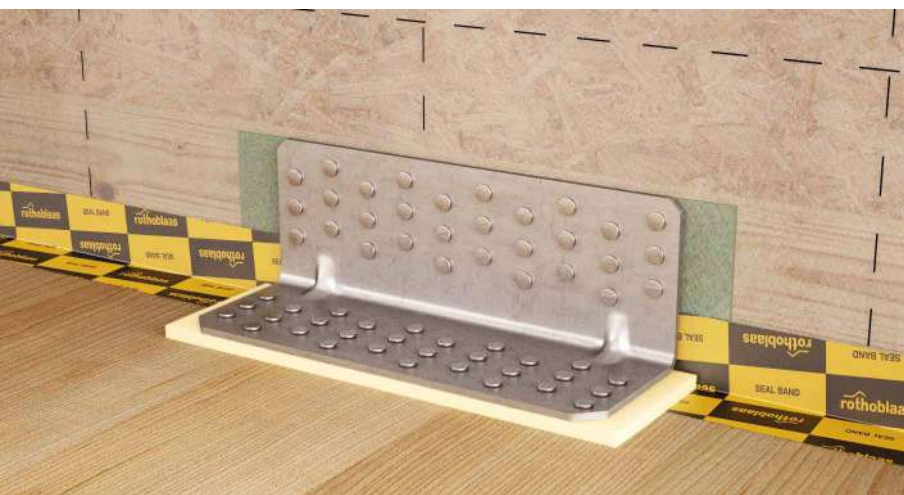
材料

光亮镀锌碳钢，三维冲孔板。

使用领域

用于木板和木纵梁的木-混凝土和木-木抗剪节点。

- CLT、LVL
- 实木和胶合木
- 框架结构（平台框架）
- 木基板材



木-木

特别适用于楼板与墙体以及墙体与墙体之间的抗剪节点。高抗剪强度可优化紧固件的数量。

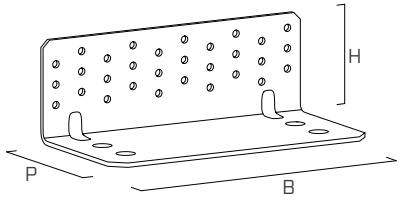
TITAN SILENT

特别适合与 XYLOFON PLATE 结合使用，以限制声桥，减少木楼板的行走震动。

产品编码和尺寸

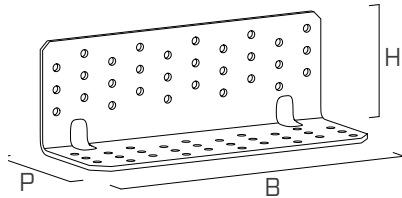
TITAN F – TCF | 混凝土-木节点

产品编码	B	P	H	孔	n _v Ø5	s		↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



TITAN F – TTF | 木-木节点

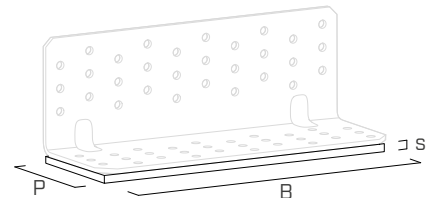
产品编码	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[个]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



声学型材 | 木-木节点

产品编码	类型	B	P	s		↑
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10

(*) 现场切割



材料和耐久性

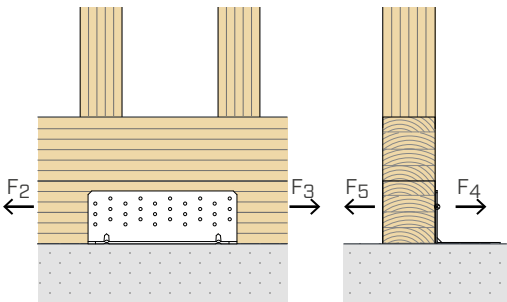
TITAN F: 碳钢 DX51D+Z275。
用于服务等级 1 和 2 (EN 1995-1-1)。

XYLOFON PLATE: 35-shore 聚氨酯复合物。
ALADIN STRIPE: 致密的三元乙丙橡胶。

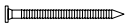
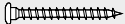
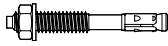
使用领域

- 木-混凝土节点
- 木-木节点
- 木-钢节点

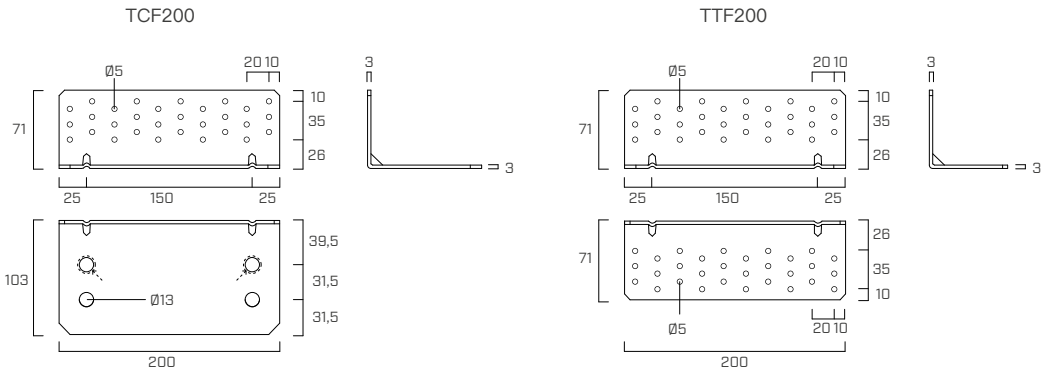
外部荷载



其他产品 – 紧固件

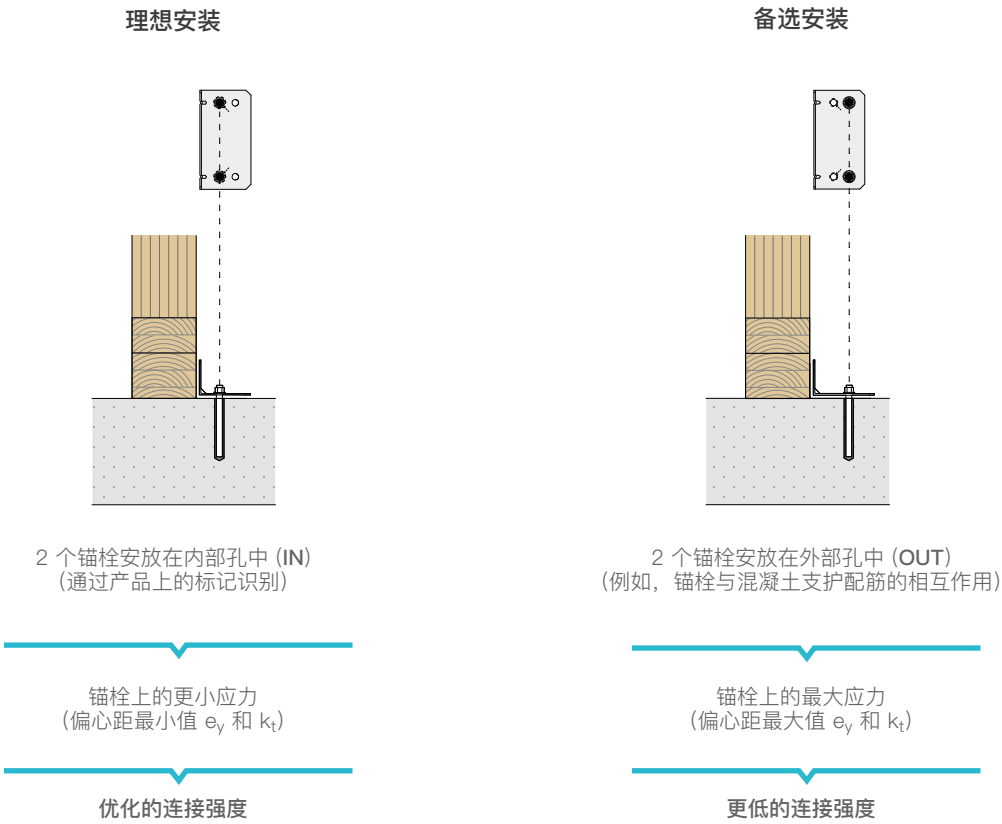
类型	描述		d [mm]	支架	页码
LBA	锚钉		4		548
LBS	板用螺钉		5		552
AB1	机械锚栓		12		494
SKR	螺旋锚栓		12		488
VIN-FIX PRO	化学锚栓		M12		511
EPO-FIX PLUS	化学锚栓		M12		517

几何参数



混凝土结构上的安装

根据以下一种安装模式，要将 TITAN TCF200 直角支架固定到混凝土，必须使用 2 个锚栓：



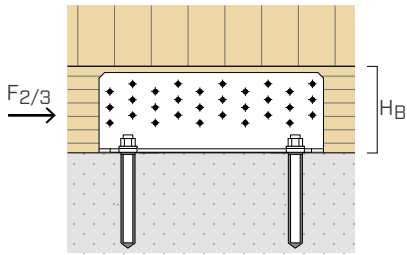
TCF200 – TTF200 | $F_{2/3}$ 应力下的局部紧固模式

如果有设计要求，例如不同的 $F_{2/3}$ 应力值，或者存在窗台或平台梁，则可使用局部紧固模式，具体取决于木构件的高度 H_B ：

木结构上的配置	H_B	n_v ↑	紧固示意图
整体模式	$H_B \geq 90 \text{ mm}$	30	
pattern 3	$H_B \geq 80 \text{ mm}$	25	
pattern 2	$H_B \geq 70 \text{ mm}$	15	
pattern 1	$H_B \geq 60 \text{ mm}$	10	

■ 静态值 | 抗剪节点 F_{2/3} | 木-混凝土

TCF200



木结构强度

木结构上的配置	木				混凝土			
	类型	孔紧固件 Ø5 Ø x L [mm]	n _v [个]	R _{2/3,k timber} [kN]	孔紧固件 Ø13 Ø [mm]	n _H [个]	IN ⁽¹⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽²⁾ e _{y,OUT} [mm]
• pattern 1 H _B ≥ 90 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		18,1				

混凝土强度

对于安装在内部 (IN) 或外部 (OUT) 孔中的锚栓，部分可行紧固解决方案中的强度值。

混凝土结构上的配置	孔紧固件 Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	类型	Ø x L [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• 未开裂	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• 开裂	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• 抗震	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

安装	锚栓类型		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	类型	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

预切 INA 螺杆，带螺母和垫圈：参见页面 520
按尺寸切割的 8.8 级 MGS 螺杆：参见页面 534

t_{fix} 固定板厚度
h_{nom} 标称锚固深度
h_{ef} 有效锚固深度
h₁ 最小孔深
d₀ 混凝土支中的孔径
h_{min} 混凝土最小厚度

注意：

- ⁽¹⁾ 锚栓安装在两个内孔中 (IN)。
⁽²⁾ 锚栓安装在两个外孔中 (OUT)。

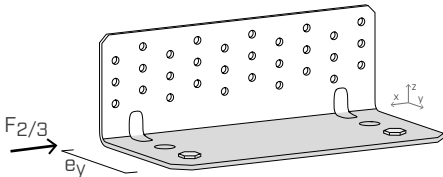
TCF200 | F_{2/3} 应力下混凝土锚栓的验证

对于使用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，荷载可通过表 (e) 中的几何参数进行估算。

E_y 计算偏心距视所选安装类型而异： 2 个内部锚栓 (IN) 或 2 个外部锚栓 (OUT)。

锚栓组必须进行以下验证：

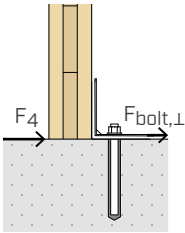
$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$
 $M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$



静态值 | 抗剪节点 F₄ – F₅ – F_{4/5} | 木–混凝土

TCF200

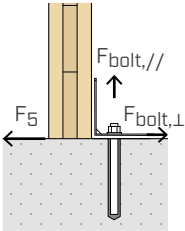
F ₄	木				钢		混凝土			
	孔紧固件 Ø5			R _{4,k timber}	R _{4,k steel}		孔紧固件		IN ⁽¹⁾	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [个]	k _{t⊥}	k _{t//}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	Y _{M0}	M12	2	0,5	–
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50								



2 个锚栓必须成组进行以下验证：

$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t⊥} \times F_{4,d}$

F ₅	木				钢		混凝土			
	孔紧固件 Ø5			R _{5,k timber}	R _{5,k steel}		孔紧固件		IN ⁽¹⁾	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [个]	k _{t⊥}	k _{t//}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	Y _{M0}	M12	2	0,5	0,27
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50								

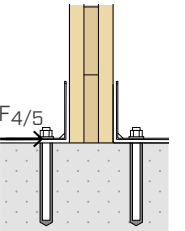


2 个锚栓必须成组进行以下验证：

$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t⊥} \times F_{5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

F _{4/5} 2 个直角支架	木				钢		混凝土			
	孔紧固件 Ø5			R _{4/5,k timber}	R _{4/5,k steel}		孔紧固件		IN ⁽¹⁾	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [个]	k _{t⊥}	k _{t//}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	Y _{M0}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	LBS 螺钉	Ø5,0x50								



2 个锚栓必须成组进行以下验证：

$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t⊥} \times F_{4/5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

表中的 F₄、F₅、F_{4/5} 值可用于偏心距e=0的作用应力计算 e=0（防止旋转的木构件）。

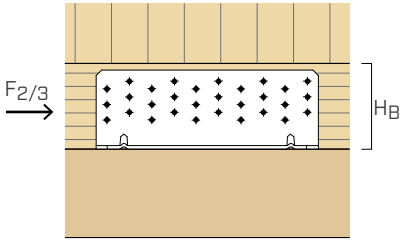
一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 226 页。

■ 静态值 | 抗剪节点 F_{2/3} | 木-木

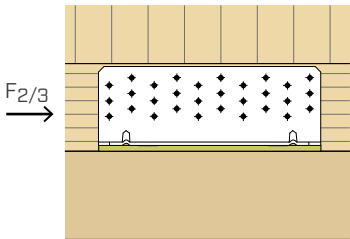
TTF200

抗剪强度 R_{2/3}



木结构上的配置	木				R _{2/3,k timber} [kN]
	类型	孔紧固件 Ø5 [mm]	n _v [个]	n _H [个]	
• full pattern H _B ≥ 90 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	LBA 钉	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50			18,1

带隔音垫的抗剪强度 R_{2/3}



木结构上的配置 ⁽¹⁾	木					
	孔紧固件 Ø5				型材 ⁽²⁾	R _{2/3,k timber}
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	n _H [个]	s [mm]	[kN]
TTF200 + XYLOFON	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				17,9

注意：

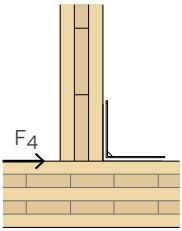
⁽¹⁾ 在整体模式配置中，TTF200 直角支架可与不同的弹性声型材组合安装，声型材插入在水平法兰下方。表中的强度值是 ETA 11/0496 中给出的值，并根据“Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers” (Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); 带暗销型紧固件和夹层的节点的承载能力) 计算得出，计算时保守地忽略了型材的刚度。

⁽²⁾ 隔音垫厚度：对于 ALADIN，计算考虑了由于波纹截面以及插入过程中因钉头部嵌入造成压溃而导致型材本身厚度减小这一因素。

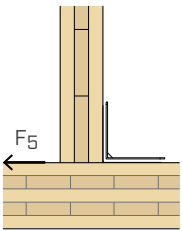
■ 静态值 | 抗剪节点 $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | 木-木

TTF200

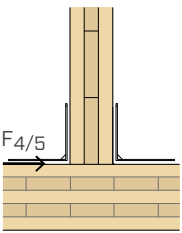
F ₄	木			钢		
	孔紧固件 Ø5			R _{4,k} timber	R _{4,k} steel	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	Y _{M0}
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				



F ₅	木			钢		
	孔紧固件 Ø5			R _{5,k} timber	R _{5,k} steel	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	Y _{M0}
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				



F _{4/5} 2 个直角支架	木			钢		
	孔紧固件 Ø5			R _{4/5,k} timber	R _{4/5,k} steel	
	类型	Ø x L [mm]	n _v [个]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	LBA 钉	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	Y _{M0}
	LBS 螺钉	Ø5,0 x 50				



表中的 F_4 、 F_5 、 $F_{4/5}$ 值可用于偏心距 $e=0$ 的作用应力计算 $e=0$ （防止旋转的木构件）。

一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 226 页。

TCF200 – TTF200 | F_{2/3} 应力下的连接刚度

滑移模量 K_{2/3,ser} 的计算

- K_{2/3,ser} 实验平均值，是针对 C24 CLT（正交胶合木）板上的 TITAN 节点

类型	紧固类型 Ø x L [mm]	n _v [个]	n _H [个]	K _{2/3,ser} [N/mm]
TCF200	LBA 钉 Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	LBA 钉 Ø4,0 x 60	30	30	8212

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

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

类型	紧固类型 Ø x L [mm]	n _v [个]	K _{ser} [N/mm]
TCF200	LBA 钉 Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	LBA 钉 Ø4,0 x 60	30	26093

* 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))。



一般原则：

- 特征值符合 EN 1995–1–1 和 ETA–11/0496。混凝土锚栓的设计值根据相应的 ETA 计算得出（参见第 6 章“混凝土结构锚栓”）。连接设计强度由表中的值得出，如下所示：

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

- 系数 k_{mod}、γ_M 和 γ_{steel} 应根据计算适用的当前规定确定。
- 必须分别确定木构件和混凝土构件的尺寸并进行验证。验证并确保在达到连接强度前无脆性断裂。
 - 必须防止连接装置紧固的木构件旋转。
 - 计算过程考虑的木材密度为 ρ_k = 350 kg/m³。对于更高的 ρ_k 值，木结构侧的强度可通过 k_{dens} 值换算：

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$
$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- 在计算阶段，考虑了 C25/30 薄配筋混凝土的强度等级，但缺少间距及边距，且使用了锚栓安装参数表格中所示的最小厚度。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（例如最小边距或不同的混凝土厚度），可根据设计要求使用 MyProject 计算软件验证混凝土结构侧的锚栓。
- 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。对于承受剪应力的化学锚栓，假设锚栓与板孔之间的环形空间被填满（α_{间隙}=1）。