

## 抗剪和抗拉直角支架

### 用于 HBS PLATE 的孔

使用电钻紧固 HBS PLATE Ø8，安装简单、快速，操作安全、舒适。

### 85 kN 剪力

优异的抗剪强度。在混凝土结构上最大为 85,9 kN（带 TCW 垫圈）。木结构上最大为 60,0 kN。

### 75 kN 拉力

在混凝土结构上，TCS 直角支架和带 TCW 垫圈提供卓越的抗拉强度。特征值  $R_{t,k}$  最大为 75,9 kN。



## 特性

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| 焦点  | 抗剪和抗拉节点                                    |
| 高度  | 130 mm                                     |
| 厚度  | 3,0 mm                                     |
| 紧固件 | HBS PLATE、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-木抗剪抗拉节点

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



## 舒适

使用更少数量的 HBS PLATE Ø8 螺钉进行直角支架紧固让安装更快速，增强了操作员的舒适度。

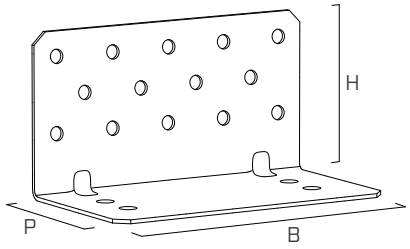
## 所有方向

经过认证的抗剪 ( $F_{2,3}$ )、抗拉 ( $F_1$ ) 以及倾斜 ( $F_{4,5}$ ) 强度。另外，还针对插入隔音垫的强度值进行了认证。

## 产品编码和尺寸

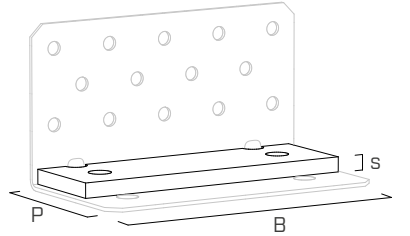
### TITAN S – TCS | 混凝土-木节点

| 产品编码   | B    | P    | H    | 孔       | $n_v \varnothing 11$ | s    |  | ↑  |
|--------|------|------|------|---------|----------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
|        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm]    | [个]                  | [mm] |                                                                                   |    |
| TCS240 | 240  | 123  | 130  | 4 x Ø17 | 14                   | 3    | ●                                                                                 | 10 |



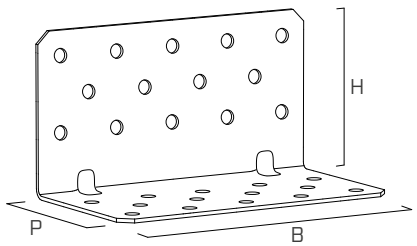
### TITAN WASHER – TCW240 | 混凝土-木节点

| 产品编码   | B    | P    | s    | 孔    |  | ↑ |
|--------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
|        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |                                                                                   |   |
| TCW240 | 230  | 73   | 12   | Ø18  | ●                                                                                 | 1 |



### TITAN S – TTS | 木-木节点

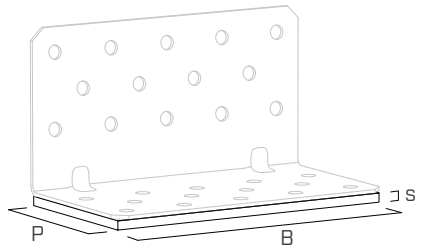
| 产品编码   | B    | P    | H    | $n_H \varnothing 11$ | $n_v \varnothing 11$ | s    |  | ↑  |
|--------|------|------|------|----------------------|----------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
|        | [mm] | [mm] | [mm] | [个]                  | [个]                  | [mm] |                                                                                   |    |
| TTS240 | 240  | 130  | 130  | 14                   | 14                   | 3    | ●                                                                                 | 10 |



### 声学型材 | 木-木节点

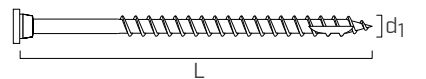
| 产品编码        | 类型            | B                   | P    | s    |  | ↑  |
|-------------|---------------|---------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
|             |               |                     | [mm] | [mm] |                                                                                     |    |
| XYL35120240 | xylofon plate | 240 mm              | 120  | 6    | ●                                                                                   | 10 |
| ALADIN95    | soft          | 50 m <sup>(*)</sup> | 95   | 5    | ●                                                                                   | 10 |
| ALADIN115   | extra soft    | 50 m <sup>(*)</sup> | 115  | 7    | ●                                                                                   | 10 |

(\*) 现场切割



### HBS PLATE

| 产品编码    | d <sub>1</sub> | L    | b    | TX   | ↑   |
|---------|----------------|------|------|------|-----|
|         | [mm]           | [mm] | [mm] |      |     |
| HBSP880 | 8              | 80   | 55   | TX40 | 100 |



### 材料和耐久性

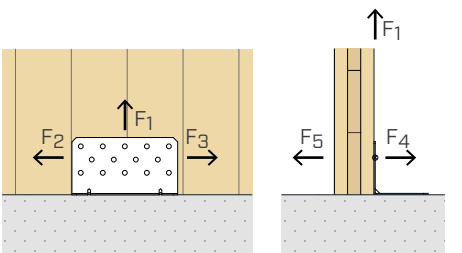
**TITAN S:** 碳钢 DX51D+Z275。  
**TITAN WASHER:** S235 光亮镀锌  
 碳钢。  
 用于服务等级 1 和 2 (EN 1995-1-1)。

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

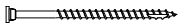
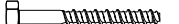
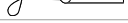
### 使用领域

- 木-混凝土节点
- 木-木节点
- 木-钢节点

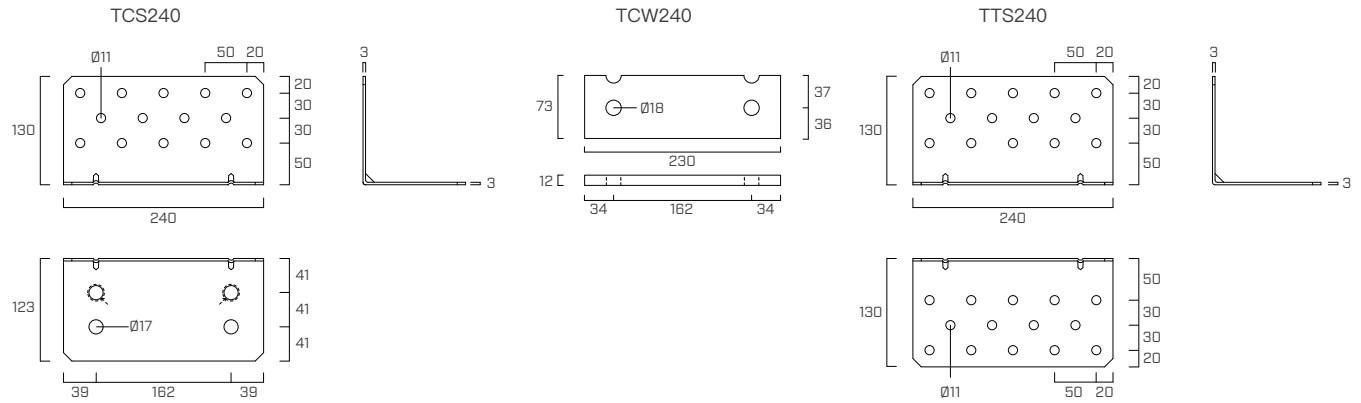
### 外部荷载



其他产品 – 紧固件

| 类型           | 描述   |                                                                                   | d<br>[mm] | 支架                                                                                  | 页码  |
|--------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| HBS PLATE    | 平头螺钉 |  | 8         |  | 560 |
| AB1          | 机械锚栓 |  | 16        |  | 494 |
| SKR          | 螺纹锚栓 |  | 16        |  | 488 |
| VIN-FIX PRO  | 化学锚栓 |  | M16       |  | 511 |
| EPO-FIX PLUS | 化学锚栓 |  | M16       |  | 517 |

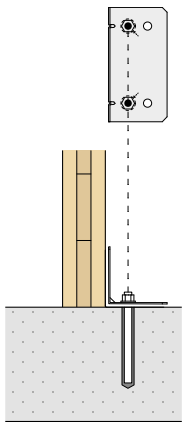
几何参数



混凝土结构上的安装

根据以下一种安装配置以及作用应力，要将 TITAN TCS 直角支架固定到混凝土基础，必须使用 2 个锚栓。

理想安装

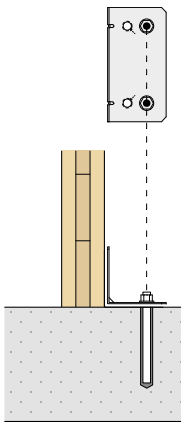


2 个锚栓安放在  
内部孔中 (IN)  
(通过产品上的标记识别)

锚栓上的更小应力 (偏心距最小值  $e_y$  和  $k_t$ )

优化的连接强度

备选安装

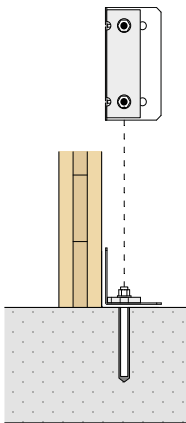


2 个锚栓安放在  
外部孔中 (OUT)  
(例如，锚栓与混凝土支护配筋的相互作用)

锚栓上的最大应力 (偏心距最大值  $e_y$  和  $k_t$ )

更低的连接强度

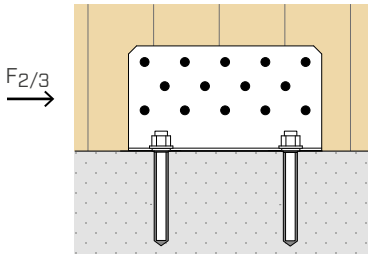
带垫片的安装



TCW 垫片 必须通过在内部孔中安放  
2 个锚栓 (IN) 的方式予以紧固

■ 静态值 | 抗剪节点 F<sub>2/3</sub> | 木-混凝土

TCS240



木结构强度

| 木结构上的配置 | 木         |               |                       |                                   | 混凝土       |                       |                           |                            |
|---------|-----------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
|         | 类型        | 孔紧固件 Ø11      |                       | R <sub>2/3,k timber</sub><br>[kN] | 孔紧固件 Ø17  |                       | IN <sup>(1)</sup>         | OUT <sup>(2)</sup>         |
|         |           | Ø x L<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[个] |                                   | Ø<br>[mm] | n <sub>H</sub><br>[个] | e <sub>y,IN</sub><br>[mm] | e <sub>y,OUT</sub><br>[mm] |
| TCS240  | HBS PLATE | Ø8,0 x 80     | 14                    | 70,3                              | M16       | 2                     | 39,5                      | 80,5                       |

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 Ø17            |               | R <sub>2/3,d concrete</sub> |                            |
|-----------|---------------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|
|           | 类型                  | Ø x L<br>[mm] | IN <sup>(1)</sup><br>[kN]   | OUT <sup>(2)</sup><br>[kN] |
| • 未开裂     | VIN-FIX PRO 5.8     | M16 x 160     | 55,8                        | 43,9                       |
|           | VIN-FIX PRO 8.8     | M16 x 160     | 90,1                        | 70,9                       |
|           | SKR-E               | 16 x 130      | 67,4                        | 53,1                       |
|           | AB1                 | M16 x 145     | 67,4                        | 53,1                       |
| • 开裂      | VIN-FIX PRO 5.8/8.8 | M16 x 160     | 55,0                        | 43,2                       |
|           | SKR-E               | 16 x 130      | 55,0                        | 43,2                       |
|           | AB1                 | M16 x 145     | 55,0                        | 43,2                       |
| • 抗震      | EPO-FIX PLUS 5.8    | M16 x 160     | 26,6                        | 21,1                       |
|           | EPO-FIX PLUS 8.8    | M16 x 160     | 28,1                        | 21,9                       |
|           |                     | M16 x 190     | 33,8                        | 26,7                       |
|           |                     | M16 x 230     | 42,1                        | 33,2                       |

| 安装     | 锚栓类型                 |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|--------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|        | 类型                   | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCS240 | VIN-FIX PRO          | M16 x 160  | 3                | 137             | 137              | 145            | 18             | 200              |
|        | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 160  | 3                | 137             | 137              | 145            | 18             | 200              |
|        | EPO-FIX PLUS 8.8     | M16 x 190  | 3                | 164             | 164              | 170            | 18             | 200              |
|        |                      | M16 x 230  | 3                | 204             | 204              | 210            | 18             | 240              |
|        | SKR-E                | 16 x 130   | 3                | 85              | 127              | 150            | 14             | 200              |
|        | AB1                  | M16 x 145  | 3                | 85              | 97               | 105            | 16             | 200              |

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<sub>fix</sub> 固定板厚度  
h<sub>nom</sub> 标称锚固深度  
h<sub>ef</sub> 有效锚固深度  
h<sub>1</sub> 最小孔深  
d<sub>0</sub> 混凝土支中的孔径  
h<sub>min</sub> 混凝土最小厚度

注意：

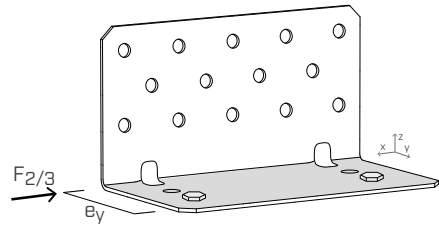
- <sup>(1)</sup> 锚栓安装在两个内孔中 (IN)。  
<sup>(2)</sup> 锚栓安装在两个外孔中 (OUT)。

TCS240 | 混凝土锚栓应力验证 | F<sub>2/3</sub>

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<sub>y</sub> 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：

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

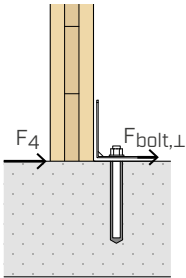


静态值 | 抗剪节点 F<sub>4</sub> – F<sub>5</sub> – F<sub>4/5</sub> | 木–混凝土

TCS240

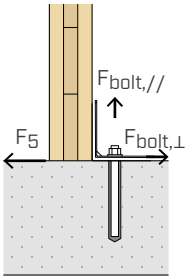
| F <sub>4</sub> | 木         |            |                    | 钢                       |                        |                    | 混凝土    |                    |                   |                  |
|----------------|-----------|------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------|------------------|
|                | 孔紧固件 Ø11  |            |                    | R <sub>4,k</sub> timber | R <sub>4,k</sub> steel |                    | 孔紧固件   |                    | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                | 类型        | Ø x L [mm] | n <sub>v</sub> [个] | [kN]                    | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø [mm] | n <sub>H</sub> [个] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCS240         | HBS PLATE | Ø8,0 x 80  | 14                 | 21,1                    | 18,1                   | Y <sub>M0</sub>    | M16    | 2                  | 0,5               | –                |

2 个锚栓必须成组进行以下验证： $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t⊥} \times F_{4,d}$



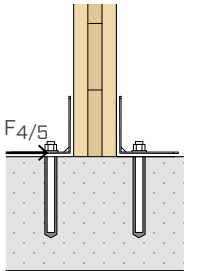
| F <sub>5</sub> | 木         |            |                    | 钢                       |                        |                    | 混凝土    |                    |                   |                  |
|----------------|-----------|------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------|------------------|
|                | 孔紧固件 Ø11  |            |                    | R <sub>5,k</sub> timber | R <sub>5,k</sub> steel |                    | 孔紧固件   |                    | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                | 类型        | Ø x L [mm] | n <sub>v</sub> [个] | [kN]                    | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø [mm] | n <sub>H</sub> [个] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCS240         | HBS PLATE | Ø8,0 x 80  | 14                 | 17,1                    | 4,3                    | Y <sub>M0</sub>    | M16    | 2                  | 0,5               | 0,36             |

2 个锚栓必须成组进行以下验证： $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t⊥} \times F_{5,d}$ ； $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$



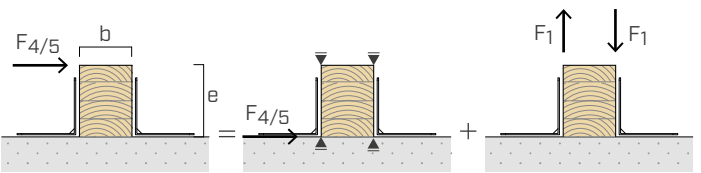
| F <sub>4/5</sub><br>2 个直角支架 | 木         |            |                    | 钢                         |                          |                    | 混凝土    |                    |                   |                  |
|-----------------------------|-----------|------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------|------------------|
|                             | 孔紧固件 Ø11  |            |                    | R <sub>4/5,k</sub> timber | R <sub>4/5,k</sub> steel |                    | 孔紧固件   |                    | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                             | 类型        | Ø x L [mm] | n <sub>v</sub> [个] | [kN]                      | [kN]                     | Y <sub>steel</sub> | Ø [mm] | n <sub>H</sub> [个] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCS240                      | HBS PLATE | Ø8,0 x 80  | 14 + 14            | 27,4                      | 18,8                     | Y <sub>M0</sub>    | M16    | 2 + 2              | 0,39              | 0,08             |

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 F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>、F<sub>4/5</sub> 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）。对于具有 2 个直角支架的节点，如果应用 F<sub>4/5,d</sub> 且偏心距 e≠0，则需要考虑其他张拉组件的分布，对组合荷载进行验证：

$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$

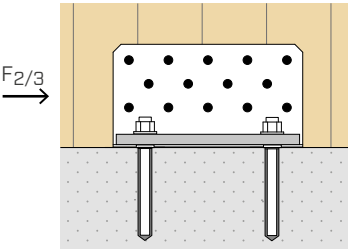


一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 216 页。

■ 静态值 | 抗剪节点 F<sub>2/3</sub> | 木-混凝土

TCS240 + TCW240



木结构强度

| 木结构上的配置         | 木         |               |                       |                                   | 混凝土       |                       |                           |                           |
|-----------------|-----------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
|                 | 类型        | 孔紧固件 Ø11      |                       | R <sub>2/3,k timber</sub><br>[kN] | 孔紧固件 Ø17  |                       | IN <sup>(1)</sup>         |                           |
|                 |           | Ø x L<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[个] |                                   | Ø<br>[mm] | n <sub>H</sub><br>[个] | e <sub>y,IN</sub><br>[mm] | e <sub>z,IN</sub><br>[mm] |
| TCS240 + TCW240 | HBS PLATE | Ø8,0 x 80     | 14                    | 85,9                              | M16       | 2                     | 39,5                      | 78,5                      |

混凝土强度

对于安装在内部孔 (IN) 中且带垫片的锚栓，部分可行混凝土结构紧固解决方案中的强度值。

| 混凝土结构上的配置 | 孔紧固件 Ø17             |               | R <sub>2/3,d concrete</sub><br>IN <sup>(1)</sup><br>[kN] |
|-----------|----------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
|           | 类型                   | Ø x L<br>[mm] |                                                          |
| • 未开裂     | VIN-FIX PRO 5.8      | M16 x 190     | 50,4                                                     |
|           | VIN-FIX PRO 8.8      | M16 x 190     | 64,7                                                     |
|           | SKR-E                | 16 x 130      | 33,9                                                     |
|           | AB1                  | M16 x 145     | 41,6                                                     |
| • 开裂      | VIN-FIX PRO 5.8/8.8  | M16 x 190     | 32,3                                                     |
|           | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 160     | 41,7                                                     |
|           |                      | M16 x 190     | 50,4                                                     |
|           | AB1                  | M16 x 145     | 29,6                                                     |
| • 抗震      | EPO-FIX PLUS 5.8     | M16 x 190     | 15,7                                                     |
|           |                      | M16 x 230     | 17,1                                                     |
|           | EPO-FIX PLUS 8.8     | M16 x 190     | 17,3                                                     |
|           |                      | M16 x 230     | 21,7                                                     |

| 安装              | 锚栓类型                 |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|                 | 类型                   | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCS240 + TCW240 | VIN-FIX PRO          | M16 x 160  | 15               | 126             | 126              | 135            | 18             | 200              |
|                 | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 190  | 15               | 155             | 155              | 155            | 18             | 200              |
|                 |                      | M16 x 230  | 15               | 195             | 195              | 195            | 18             | 240              |
|                 | SKR-E                | 16 x 130   | 15               | 85              | 115              | 145            | 14             | 200              |
|                 | AB1                  | M16 x 145  | 15               | 85              | 97               | 105            | 16             | 200              |

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<sub>fix</sub> 固定板厚度  
h<sub>nom</sub> 标称锚固深度  
h<sub>ef</sub> 有效锚固深度  
h<sub>1</sub> 最小孔深  
d<sub>0</sub> 混凝土支中的孔径  
h<sub>min</sub> 混凝土最小厚度

注意：

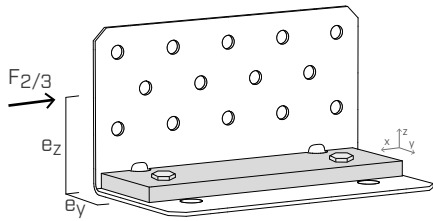
- <sup>(1)</sup> 锚栓安装在两个内孔中 (IN)。  
<sup>(2)</sup> 锚栓安装在外孔中 (OUT)。

TCW240 | F<sub>2/3</sub> 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。计算偏心距  $e_y$  和  $e_z$  可参考 2 个内部锚栓 (IN) 上带有 TCW 垫片的安装。

锚栓组必须进行以下验证：

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



TCS240 – TCW240 | F<sub>2/3</sub> 应力下的连接刚性

滑移模量  $K_{2/3,ser}$  的计算

- $K_{2/3,ser}$  实验平均值，是针对 CLT（正交胶合木）上的 TITAN 节点，符合 ETA-11/0496 要求

| 类型              | 紧固类型<br>Ø x L [mm]     | $n_v$<br>[个] | $K_{2/3,ser}$<br>[N/mm] |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| TCS240          | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14           | 8200                    |
| TCS240 + TCW240 | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14           | 8600                    |



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

螺钉（无预钻孔的钉）  $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$  (EN 1995 § 7.1)

| 类型                | 紧固类型<br>Ø x L [mm]     | $n_v$<br>[个] | $K_{ser}$<br>[N/mm] |
|-------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| TCS240 + (TCW240) | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14           | 21201               |

\* 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))。

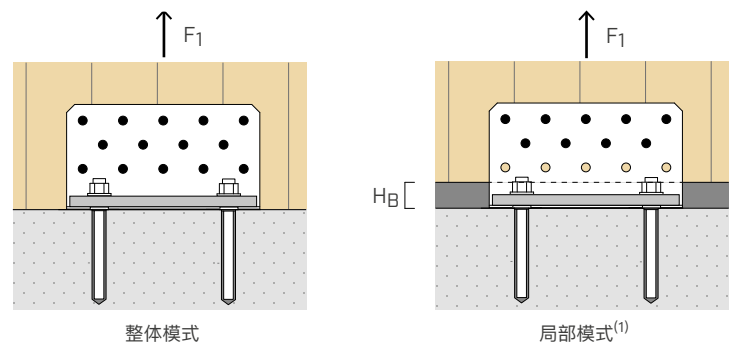


一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 216 页。

■ 静态值 | 抗拉节点 F<sub>1</sub> | 木-混凝土

TCS240 + TCW240



木结构强度

| 木结构上的配置         |                 | 木         |            |                    | 钢                |            | 混凝土      |                                          |
|-----------------|-----------------|-----------|------------|--------------------|------------------|------------|----------|------------------------------------------|
|                 |                 | 孔紧固件 Ø11  |            |                    | R <sub>1,k</sub> |            | 孔紧固件 Ø17 |                                          |
|                 |                 | 类型        | Ø x L [mm] | n <sub>v</sub> [个] | timber [kN]      | steel [kN] | Ø [mm]   | IN <sup>(2)</sup> k <sub>t</sub> // [mm] |
| TCS240 + TCW240 | full pattern    | HBS PLATE | Ø8,0 x 80  | 14                 | –                | 75,9       | M16      | 2                                        |
|                 | partial pattern | HBS PLATE | Ø8,0 x 80  | 9                  | 33,9             | 75,9       |          |                                          |

混凝土强度

对于安装在内部孔 (IN) 中且带垫片的锚栓，部分可行混凝土结构紧固解决方案中的强度值。

| 混凝土结构上的配置 | 孔紧固件 Ø17 类型          | Ø x L [mm] | R <sub>1,d</sub> 混凝土 IN <sup>(2)</sup> [kN] |
|-----------|----------------------|------------|---------------------------------------------|
| • 未开裂     | VIN-FIX PRO 5.8/8.8  | M16 x 190  | 28,2                                        |
|           |                      | M16 x 230  | 35,8                                        |
|           | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 160  | 34,1                                        |
|           |                      | M16 x 190  | 41,4                                        |
| • 开裂      | VIN-FIX PRO 5.8/8.8  | M16 x 190  | 14,5                                        |
|           |                      | M16 x 230  | 18,3                                        |
|           | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 190  | 23,7                                        |
|           |                      | M16 x 230  | 30,0                                        |
| • 抗震      | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 190  | 10,4                                        |
|           |                      | M16 x 230  | 13,2                                        |

| 安装              | 锚栓类型                 |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|                 | 类型                   | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCS240 + TCW240 | VIN-FIX PRO          | M16 x 160  | 15               | 126             | 126              | 126            | 18             | 200              |
|                 | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 190  | 15               | 155             | 155              | 155            | 18             | 200              |
|                 |                      | M16 x 230  | 15               | 195             | 195              | 195            | 18             | 240              |

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<sub>fix</sub> 固定板厚度  
h<sub>nom</sub> 标称锚固深度  
h<sub>ef</sub> 有效锚固深度  
h<sub>1</sub> 最小孔深  
d<sub>0</sub> 混凝土支中的孔径  
h<sub>min</sub> 混凝土最小厚度

注意：

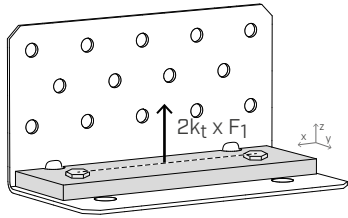
- <sup>(1)</sup> 如果有设计要求，例如不同的 F<sub>1</sub> 应力值，或者墙体和支承面之间存在 H<sub>B</sub> 中间层，则对于 CLT 板上的应用，可采用 H<sub>B</sub> ≤ 32 mm 的局部紧固。
- <sup>(2)</sup> 锚栓安装在两个内孔中 (IN)。

TCW200 – TCW240 | 验证混凝土锚栓的应力 | F<sub>1</sub>

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 (k<sub>t</sub>) 中的几何参数进行估算。  
对于混装土结构安装，必须为 2 个内部锚栓 (IN) 提供加 TCW 垫片。

锚栓组必须进行以下验证：

$N_{Sd,z} = 2 \times k_t / \times F_{1,d}$



TCW240 | F<sub>1</sub> 应力下的连接刚度

滑移模量 K<sub>1,ser</sub> 的计算

- K<sub>1,ser</sub> 实验平均值，是针对 CLT（正交胶合木）上的 TITAN 连接，符合 ETA-11/0496 要求

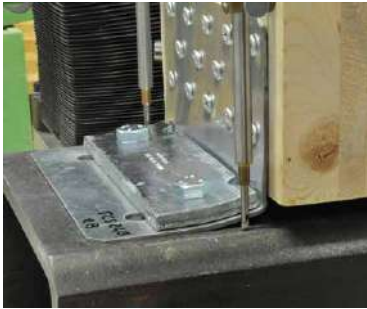
| 类型              | 紧固类型<br>Ø x L [mm]     | n <sub>v</sub><br>[个] | K <sub>1,ser</sub><br>[N/mm] |
|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| TCS240 + TCW240 | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14                    | 11500                        |

- K<sub>ser</sub> 符合 EN 1995-1-1 要求，是针对木-木螺钉连接\* C24/GL24h

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

| 类型              | 紧固类型<br>Ø x L [mm]     | n <sub>v</sub><br>[个] | K <sub>ser</sub><br>[N/mm] |
|-----------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| TCS240 + TCW240 | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14                    | 21201                      |

\*对于钢-木连接，参考规范表明可将表中所列的 K<sub>ser</sub> 值翻倍 (7.1 (3))。

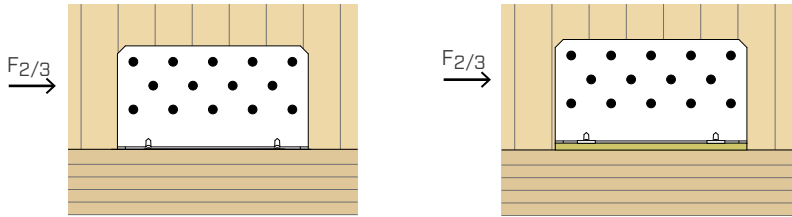


一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 216 页。

■ 静态值 | 抗剪节点 F<sub>2/3</sub> | 木-木

TTS240



| 木结构上的配置 <sup>(1)</sup>            | 木         |                           |                       |                       | 型材 <sup>(2)</sup><br>s<br>[mm] | R <sub>2/3,k</sub> timber<br>[kN] |
|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
|                                   | 类型        | 孔紧固件 Ø11<br>Ø x L<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[个] | n <sub>H</sub><br>[个] |                                |                                   |
| TTS240                            | HBS PLATE | Ø8,0 x 80                 | 14                    | 14                    | —                              | 60,0                              |
| TTS240 + XYLOFON                  | HBS PLATE | Ø8,0 x 80                 | 14                    | 14                    | 6                              | 12,5                              |
| TTS240 + ALADIN STRIPE SOFT       |           |                           |                       |                       | 5                              | 14,7                              |
| TTS240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT |           |                           |                       |                       | 7                              | 13,9                              |

■ TTS240 | F<sub>2/3</sub> 应力下的连接刚度

滑移模量 K<sub>2/3,ser</sub> 的计算

- 试验平均值K<sub>2/3,ser</sub>，是针对 CLT（正交胶合木）上的 TITAN 节点，符合 ETA 11/0496 要求

| 类型     | 紧固类型<br>Ø x L [mm]     | n <sub>v</sub><br>[个] | n <sub>H</sub><br>[个] | K <sub>2/3,ser</sub><br>[N/mm] |
|--------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| TTS240 | HBS PLATE<br>Ø8,0 x 80 | 14                    | 14                    | 5600                           |



- K<sub>ser</sub> 符合 EN 1995-1-1 要求，是针对木-木螺钉连接\* C24/GL24h

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

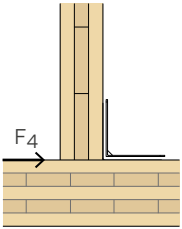
| 类型     | 紧固类型<br>Ø x L [mm]        | n <sub>v</sub><br>[个] | K <sub>ser</sub><br>[N/mm] |
|--------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|
| TTS240 | HBS PLATE 螺钉<br>Ø8,0 x 80 | 14                    | 21201                      |

\*对于钢-木连接，参考规范表明可将表中所列的 K<sub>ser</sub> 值翻倍 (7.1 (3))。

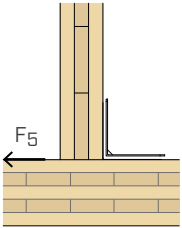
■ 静态值 | 抗剪节点  $F_4 - F_5 - F_{4/5}$  | 木-木

TTS240

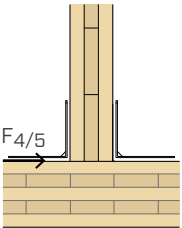
| $F_4$  | 木         |                                |          | 钢                |                 |                  |
|--------|-----------|--------------------------------|----------|------------------|-----------------|------------------|
|        | 类型        | 孔紧固件 $\varnothing 11$          |          | $R_{4,k}$ timber | $R_{4,k}$ steel |                  |
|        |           | $\varnothing \times L$<br>[mm] | n<br>[个] |                  | [kN]            | $\gamma_{steel}$ |
| TTS240 | HBS PLATE | $\varnothing 8,0 \times 80$    | 14 + 14  | 20,7             | 20,9            | $\gamma_{M0}$    |



| $F_5$  | 木         |                                |          | 钢                |                 |                  |
|--------|-----------|--------------------------------|----------|------------------|-----------------|------------------|
|        | 类型        | 孔紧固件 $\varnothing 11$          |          | $R_{5,k}$ timber | $R_{5,k}$ steel |                  |
|        |           | $\varnothing \times L$<br>[mm] | n<br>[个] |                  | [kN]            | $\gamma_{steel}$ |
| TTS240 | HBS PLATE | $\varnothing 8,0 \times 80$    | 14 + 14  | 16,8             | 4,2             | $\gamma_{M0}$    |



| $F_{4/5}$<br>2 个直角支架 | 木         |                                |              | 钢                  |                   |                  |
|----------------------|-----------|--------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|------------------|
|                      | 类型        | 孔紧固件 $\varnothing 11$          |              | $R_{4/5,k}$ timber | $R_{4/5,k}$ steel |                  |
|                      |           | $\varnothing \times L$<br>[mm] | $n_v$<br>[个] |                    | [kN]              | $\gamma_{steel}$ |
| TTS240               | HBS PLATE | $\varnothing 8,0 \times 80$    | 28 + 28      | 25,2               | 23,4              | $\gamma_{M0}$    |



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）。

注意：

<sup>(1)</sup> TTS240直角支架可与不同的弹性隔音垫组合安装，隔音垫插入在水平翼缘下方。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隔音垫的刚度。

<sup>(2)</sup> 隔音垫厚度：对于 ALADIN 型材，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隔音垫本身厚度减小这一因素。

一般原则：

有关一般计算原则，请参见第 216 页。

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  $k_{mod}$ 、 $\gamma_M$  和  $\gamma_{steel}$  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  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 。对于更高的  $\rho_k$  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 ( $\alpha_{\text{间隙}}=1$ )。