

### C4 EVO 涂层

20 µm 多层涂层，表面使用环氧树脂和铝片进行处理。根据 ISO 9227 进行 1440 小时盐雾暴露试验后，无锈蚀。可用于应用等级为3级、大气腐蚀性等级为C4的户外应用。

### 侵蚀性木材

适用于使用含有单宁或者用浸渍剂或其他化学工艺进行处理的木材的应用。

### 结构应用

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。不对称“伞形”螺纹可提高螺钉在木材的穿透能力。

### 高强度

钢的出色抗拉强度和屈服强度 ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ )。抗扭强度  $f_{tor,k}$  非常高，以确保拧紧更安全。



## 特征

|    |              |
|----|--------------|
| 焦点 | C4 腐蚀等级      |
| 头型 | 沉头，头下带刮削筋    |
| 直径 | 4,5 到 8,0 mm |
| 长度 | 45 到 320 mm  |



## 材料

碳钢，具有 20 µm 涂层，高度耐腐蚀。

## 使用领域

- 人造板
- 实木和胶合木
- CLT, LVL
- 高密度木材
- 侵蚀性木材 (含有单宁)
- 化学处理过的木材

应用等级: 1、2 和 3级。

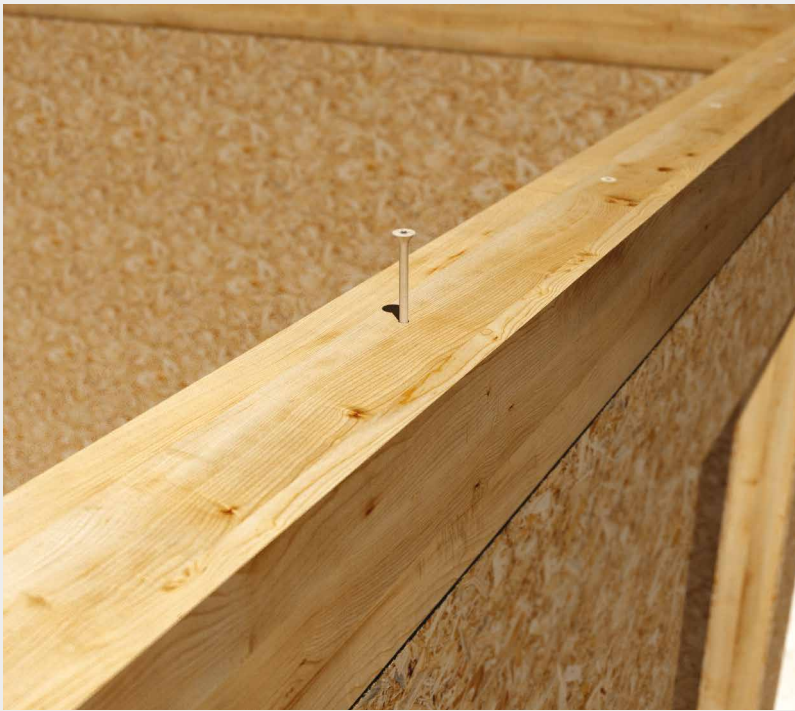


### 应用等级:3级

经认证可用于应用等级为3级、大气腐蚀性等级为C4的户外应用。非常适合固定框架面板和网状梁（椽子、桁架）。

### HARDWOOD FRAME

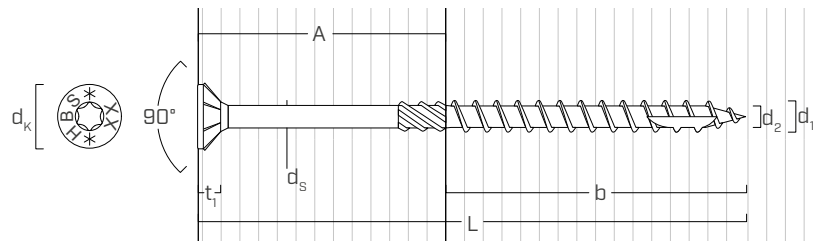
数值经过测试、认证和计算，也适用于高密度木材。非常适合固定含有单宁的侵蚀性木材。



^  
框架结构的平台横梁的紧固。

户外栅栏  
的紧固。>

## ■ 几何形状和力学特性



| 标称直径                     | $d_1$        | [mm]                 | 4,5  | 5     | 6     | 8     |
|--------------------------|--------------|----------------------|------|-------|-------|-------|
| 头部直径                     | $d_k$        | [mm]                 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| 螺纹底径                     | $d_2$        | [mm]                 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| 螺杆直径                     | $d_s$        | [mm]                 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| 头部厚度                     | $t_1$        | [mm]                 | 2,80 | 3,10  | 4,50  | 4,50  |
| 预钻孔直径 <sup>(1)</sup>     | $d_v$        | [mm]                 | 2,5  | 3,0   | 4,0   | 5,0   |
| 屈服力矩特征值                  | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 4,1  | 5,4   | 9,5   | 20,1  |
| 抗拔强度特征值 <sup>(2)</sup>   | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7 | 11,7  | 11,7  | 11,7  |
| 相关密度                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350   | 350   | 350   |
| 头部拉穿强度特征值 <sup>(2)</sup> | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5 | 10,5  | 10,5  | 10,5  |
| 相关密度                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350   | 350   | 350   |
| 抗拉强度特征值                  | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 6,4  | 7,9   | 11,3  | 20,1  |

<sup>(1)</sup> 适用于软木的预钻孔。

<sup>(2)</sup> 适用于软木 - 最大密度 440 kg/m<sup>3</sup>。

对于使用不同材料 (如LVL) 或具有高密度的应用, 请参见 ETA-11/0030。

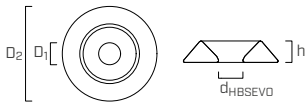
## 产品编码和尺寸

| $d_1$<br>[mm] | 产品编码       |     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | 件   |
|---------------|------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----|
| 4,5<br>TX 25  | HBSEVO4545 | NEW | 45        | 30        | 15        | 400 |
|               | HBSEVO4550 | NEW | 50        | 30        | 20        | 200 |
|               | HBSEVO4560 | NEW | 60        | 35        | 25        | 200 |
|               | HBSEVO4570 | NEW | 70        | 40        | 30        | 200 |
| 5<br>TX 25    | HBSEVO550  | NEW | 50        | 24        | 26        | 200 |
|               | HBSEVO560  | NEW | 60        | 30        | 30        | 200 |
|               | HBSEVO570  | NEW | 70        | 35        | 35        | 100 |
|               | HBSEVO580  |     | 80        | 40        | 40        | 100 |
|               | HBSEVO590  |     | 90        | 45        | 45        | 100 |
|               | HBSEVO5100 |     | 100       | 50        | 50        | 100 |
|               |            |     |           |           |           |     |
| 6<br>TX 30    | HBSEVO660  | NEW | 60        | 30        | 30        | 100 |
|               | HBSEVO670  | NEW | 70        | 40        | 30        | 100 |
|               | HBSEVO680  |     | 80        | 40        | 40        | 100 |
|               | HBSEVO6100 |     | 100       | 50        | 50        | 100 |
|               | HBSEVO6120 |     | 120       | 60        | 60        | 100 |
|               | HBSEVO6140 |     | 140       | 75        | 65        | 100 |
|               | HBSEVO6160 |     | 160       | 75        | 85        | 100 |
|               | HBSEVO6180 |     | 180       | 75        | 105       | 100 |
|               | HBSEVO6200 |     | 200       | 75        | 125       | 100 |

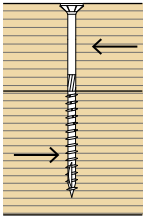
| $d_1$<br>[mm] | 产品编码       |     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | 件   |
|---------------|------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----|
| 8<br>TX 40    | HBSEVO8100 |     | 100       | 52        | 48        | 100 |
|               | HBSEVO8120 |     | 120       | 60        | 60        | 100 |
|               | HBSEVO8140 |     | 140       | 60        | 80        | 100 |
|               | HBSEVO8160 |     | 160       | 80        | 80        | 100 |
|               | HBSEVO8180 |     | 180       | 80        | 100       | 100 |
|               | HBSEVO8200 |     | 200       | 80        | 120       | 100 |
|               | HBSEVO8220 |     | 220       | 80        | 140       | 100 |
|               | HBSEVO8240 |     | 240       | 80        | 160       | 100 |
|               | HBSEVO8260 | NEW | 260       | 80        | 180       | 100 |
|               | HBSEVO8280 |     | 280       | 80        | 200       | 100 |
|               | HBSEVO8300 | NEW | 300       | 100       | 200       | 100 |
|               | HBSEVO8320 |     | 320       | 100       | 220       | 100 |

### 旋转垫圈 HUS EVO

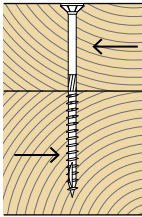
| $d_{HBSEVO}$<br>[mm] | 产品编码    | $D_1$<br>[mm] | $D_2$<br>[mm] | h<br>[mm] | 件   |
|----------------------|---------|---------------|---------------|-----------|-----|
| 6                    | HUSEVO6 | 7,5           | 20            | 4,5       | 100 |
| 8                    | HUSEVO8 | 8,5           | 25            | 5,5       | 50  |



■ 受剪螺钉的最小距离



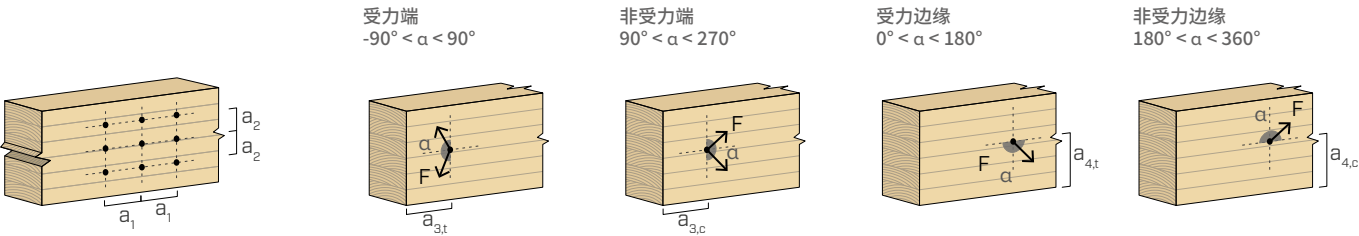
荷载-木纹夹角  $\alpha = 0^\circ$



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 <sub>1</sub>   | [mm] | 4,5         |    | 5    |    | 6  | 8   | 4,5         |    | 5    |    | 6  | 8  |
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 4-d         | 18 | 4-d  | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3-d         | 14 | 3-d  | 15 | 18 | 24  | 4-d         | 18 | 4-d  | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 12-d        | 54 | 12-d | 60 | 72 | 96  | 7-d         | 32 | 7-d  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7-d         | 32 | 7-d  | 35 | 42 | 56  | 7-d         | 32 | 7-d  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 3-d         | 14 | 3-d  | 15 | 18 | 24  | 5-d         | 23 | 7-d  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3-d         | 14 | 3-d  | 15 | 18 | 24  | 3-d         | 14 | 3-d  | 15 | 18 | 24 |
|                  |      |             |    |      |    |    |     |             |    |      |    |    |    |
|                  |      | 无预钻孔状态下插入螺钉 |    |      |    |    |     | 无预钻孔状态下插入螺钉 |    |      |    |    |    |
| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4,5         |    | 5    |    | 6  | 8   | 4,5         |    | 5    |    | 6  | 8  |
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 10-d        | 45 | 12-d | 60 | 72 | 96  | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 15-d        | 68 | 15-d | 75 | 90 | 120 | 10-d        | 45 | 10-d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10-d        | 45 | 10-d | 50 | 60 | 80  | 10-d        | 45 | 10-d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 7-d         | 32 | 10-d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 5-d         | 23 | 5-d  | 25 | 30 | 40 |

d = 螺钉标称直径



备注:

- 考虑到木构件的密度等于  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ , 最小距离符合 EN 1995: 2014 标准和 ETA-11/0030 的要求。
- 如果是带有花旗松木构件的节点, 最小间距和顺纹间距必须乘以系数 1.5。
- 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。

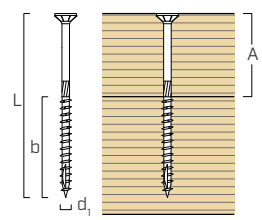
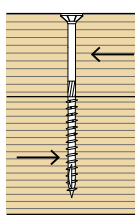
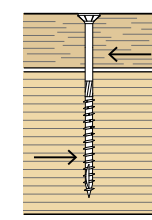
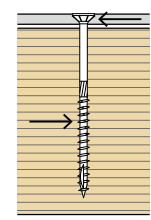
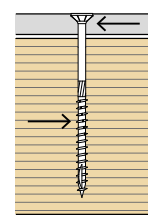
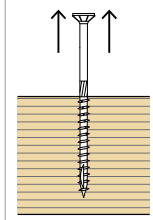
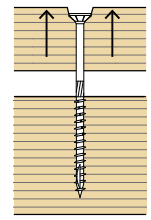
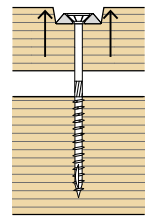
| 几何形状                   |           |           |           | 抗剪强度                     |                                  |                                      |                                     | 抗拉强度                      |                             |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           |           | 木-木                      | 面板-木 <sup>(1)</sup>              | 钢-木薄板 <sup>(2)</sup>                 | 钢-木厚板 <sup>(3)</sup>                | 螺纹抗拔强度 <sup>(4)</sup>     | 头部拉穿强度 <sup>(5)</sup>       | 有垫圈的头部拉穿强度 <sup>(5)</sup>   |
|                        |           |           |           |                          |                                  |                                      |                                     |                           |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]         | R <sub>V,k</sub><br>[kN]             | R <sub>V,k</sub><br>[kN]            | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 4,5                    | 45        | 30        | 15        | 1,02                     | S <sub>PAN</sub> = 15 mm<br>1,08 | S <sub>PLATE</sub> = 2,25 mm<br>1,49 | S <sub>PLATE</sub> = 4,5 mm<br>1,92 | 1,83                      | 0,98                        | -                           |
|                        | 50        | 30        | 20        | 1,14                     |                                  |                                      |                                     | 1,83                      | 0,98                        | -                           |
|                        | 60        | 35        | 25        | 1,27                     |                                  |                                      |                                     | 2,13                      | 0,98                        | -                           |
|                        | 70        | 40        | 30        | 1,28                     |                                  |                                      |                                     | 2,44                      | 0,98                        | -                           |
| 5                      | 50        | 34        | 16        | 1,21                     | S <sub>PAN</sub> = 15 mm<br>1,22 | S <sub>PLATE</sub> = 2,5 mm<br>1,81  | S <sub>PLATE</sub> = 5,0 mm<br>2,32 | 2,30                      | 1,21                        | -                           |
|                        | 60        | 30        | 30        | 1,54                     |                                  |                                      |                                     | 2,03                      | 1,21                        | -                           |
|                        | 70        | 35        | 35        | 1,54                     |                                  |                                      |                                     | 2,37                      | 1,21                        | -                           |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,54                     |                                  |                                      |                                     | 2,71                      | 1,21                        | -                           |
|                        | 90        | 45        | 45        | 1,54                     |                                  |                                      |                                     | 3,05                      | 1,21                        | -                           |
|                        | 100       | 50        | 50        | 1,54                     |                                  |                                      |                                     | 3,38                      | 1,21                        | -                           |
| 6                      | 60        | 30        | 30        | 1,94                     | S <sub>PAN</sub> = 18 mm<br>1,67 | S <sub>PLATE</sub> = 3,0 mm<br>2,35  | S <sub>PLATE</sub> = 6,0 mm<br>3,07 | 2,44                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 70        | 40        | 30        | 2,02                     |                                  |                                      |                                     | 3,25                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 80        | 40        | 40        | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 3,25                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 100       | 50        | 50        | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 4,06                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 120       | 60        | 60        | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 4,87                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 140       | 75        | 65        | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 6,09                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 160       | 75        | 85        | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 6,09                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 180       | 75        | 105       | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 6,09                      | 1,75                        | 4,86                        |
|                        | 200       | 75        | 125       | 2,18                     |                                  |                                      |                                     | 6,09                      | 1,75                        | 4,86                        |

备注:

- (1) 抗剪强度特征值的评估考虑了符合 EN 300 标准的 OSB3 或 OSB4 面板或具有 S<sub>PAN</sub> 厚度的符合 EN 312 标准的刨花板。
- (2) 抗剪强度特征值的评估考虑了薄板 (S<sub>PLATE</sub> ≤ 0,5 d<sub>1</sub>) 的情况。
- (3) 抗剪强度特征值的评估考虑了厚板 (S<sub>PLATE</sub> ≥ d<sub>1</sub>) 的情况。
- (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 90°, 插入长度为 b。
- (5) 有或无垫圈的头部的轴向拉穿强度在木构件上进行评估。
- 如果是钢-木连接, 钢材的抗拉强度和头部分离或者头部穿拉强度是相关的。

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  $\gamma_M$  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  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ 。
  - 这些值的计算考虑螺纹部分完全插入木构件中。
  - 必须分别确定木构件、面板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。
  - 对于不同的计算配置, 提供 MyProject 软件 ([www.rothoblaas.cn](http://www.rothoblaas.cn))。

| 几何形状                                                                              |     |     |     | 抗剪强度                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 抗拉强度                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |     |     |     | 木-木                                                                               | 面板-木 <sup>(1)</sup>                                                               | 钢-木薄板 <sup>(2)</sup>                                                              | 钢-木厚板 <sup>(3)</sup>                                                              | 螺栓抗拔强度 <sup>(4)</sup>                                                               | 头部拉穿强度 <sup>(5)</sup>                                                               | 有垫圈的头部拉穿强度 <sup>(5)</sup>                                                           |
|  |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L   | b   | A   | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                           | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                         |
| 8                                                                                 | 100 | 52  | 48  | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,21                                                                              | 5,37                                                                              | 5,63                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 120 | 60  | 60  | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,43                                                                              | 5,59                                                                              | 6,50                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 140 | 60  | 80  | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,43                                                                              | 5,59                                                                              | 6,50                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 160 | 80  | 80  | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 180 | 80  | 100 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 200 | 80  | 120 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 220 | 80  | 140 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 240 | 80  | 160 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 260 | 80  | 180 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 280 | 80  | 200 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 4,97                                                                              | 6,13                                                                              | 8,66                                                                                | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 300 | 100 | 200 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 5,51                                                                              | 6,67                                                                              | 10,83                                                                               | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |
|                                                                                   | 320 | 100 | 220 | 3,44                                                                              | 2,64                                                                              | 5,51                                                                              | 6,67                                                                              | 10,83                                                                               | 2,55                                                                                | 7,59                                                                                |

备注:

- (1) 抗剪强度特征值的评估考虑了符合 EN 300 标准的 OSB3 或 OSB4 面板或具有 S<sub>PAN</sub> 厚度的符合 EN 312 标准的刨花板。
- (2) 抗剪强度特征值的评估考虑了薄板 (S<sub>PLATE</sub> ≤ 0,5 d<sub>1</sub>) 的情况。
- (3) 抗剪强度特征值的评估考虑了厚板 (S<sub>PLATE</sub> ≥ d<sub>1</sub>) 的情况。
- (4) 螺栓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°, 插入长度为 b。
- (5) 有或无垫圈的头部的轴向拉穿强度在木构件上进行评估。
- 如果是钢-木连接, 钢材的抗拉强度和头部分离或者头部穿拉强度是相关的。

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<sub>M</sub> 和 k<sub>mod</sub> 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<sub>K</sub> = 420 kg/m<sup>3</sup>。
- 这些值的计算考虑螺纹部分完全插入木构件中。
- 必须分别确定木构件、面板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。
- 对于不同的计算配置, 提供 MyProject 软件 ([www.rothoblaas.cn](http://www.rothoblaas.cn))。