

# KKF AISI410

## 平头螺钉

### 盘头

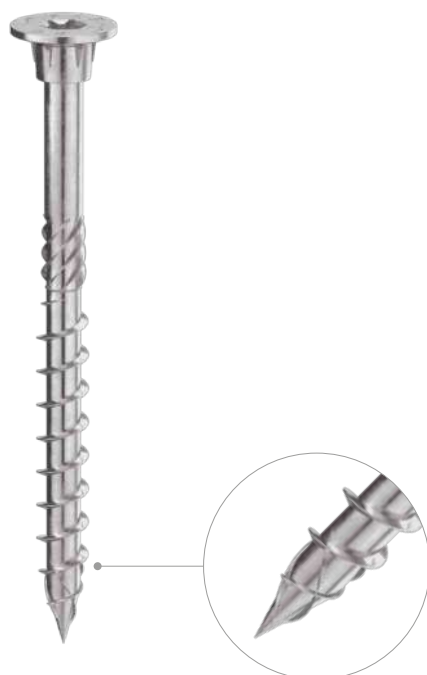
平坦的头下可在吸收木屑的同时防止木材开裂，确保出色的表面光洁度。

### 更长的螺纹

特殊的不对称“伞形”螺纹，长度加大（60%），具有出色的嵌入能力。细牙螺纹可在拧紧结束时达到最大精度。

### 在酸性木材上的户外应用

马氏体不锈钢。在不锈钢中，马氏体不锈钢的机械性能最佳。适用于酸性木材的户外环境，但远离腐蚀剂（氯化物、硫化物等）。



直径 [mm]

3,5 **4** **6** 8

长度 [mm]

20 **20** **120** 320

服务等级

**SC1** **SC2** **SC3**

环境腐蚀性等级

**C1** C2

木材腐蚀性

**T1** **T2** **T3** T4

材料

**410**  
AISI

马氏体不锈钢 AISI410



### 应用领域

户外使用。  
密度 < 780 kg/m³ 的木板（无预钻孔）。  
WPC 板（有预钻孔）。

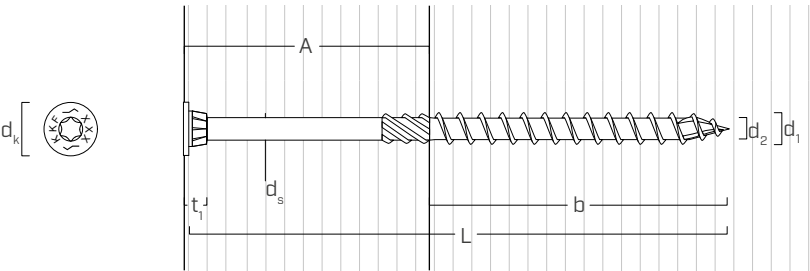
产品编码和规格

| d <sub>1</sub><br>[mm] | 产品编码       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | 件   |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 4<br>TX 20             | KKF430     | 30        | 18        | 12        | 500 |
|                        | KKF435     | 35        | 20        | 15        | 500 |
|                        | KKF440     | 40        | 24        | 16        | 500 |
|                        | KKF445     | 45        | 30        | 15        | 200 |
|                        | KKF450     | 50        | 30        | 20        | 200 |
| 4,5<br>TX 20           | KKF4520(*) | 20        | 15        | 5         | 200 |
|                        | KKF4540    | 40        | 24        | 16        | 200 |
|                        | KKF4545    | 45        | 30        | 15        | 200 |
|                        | KKF4550    | 50        | 30        | 20        | 200 |
|                        | KKF4560    | 60        | 35        | 25        | 200 |
|                        | KKF4570    | 70        | 40        | 30        | 200 |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | 产品编码    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | 件   |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 5<br>TX 25             | KKF540  | 40        | 24        | 16        | 200 |
|                        | KKF550  | 50        | 30        | 20        | 200 |
|                        | KKF560  | 60        | 35        | 25        | 200 |
|                        | KKF570  | 70        | 40        | 30        | 100 |
|                        | KKF580  | 80        | 50        | 30        | 100 |
|                        | KKF590  | 90        | 55        | 35        | 100 |
|                        | KKF5100 | 100       | 60        | 40        | 100 |
| 6<br>TX 30             | KKF680  | 80        | 50        | 30        | 100 |
|                        | KKF6100 | 100       | 60        | 40        | 100 |
|                        | KKF6120 | 120       | 75        | 45        | 100 |

(\*) 不带 CE 标志。

几何参数和机械特性



几何参数

| 公称直径                 | d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5  | 5    | 6     |
|----------------------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 头部直径                 | d <sub>k</sub>   | [mm] | 7,70 | 8,70 | 9,65 | 11,65 |
| 螺纹底径                 | d <sub>2</sub>   | [mm] | 2,60 | 3,05 | 3,25 | 4,05  |
| 螺杆直径                 | d <sub>s</sub>   | [mm] | 2,90 | 3,35 | 3,60 | 4,30  |
| 头部厚度                 | t <sub>1</sub>   | [mm] | 5,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00  |
| 预钻孔直径 <sup>(1)</sup> | d <sub>V,S</sub> | [mm] | 2,5  | 2,5  | 3,0  | 4,0   |
| 预钻孔直径 <sup>(2)</sup> | d <sub>V,H</sub> | [mm] | -    | -    | 3,5  | 4,0   |

(1) 预钻孔适用于软木 (softwood)。  
(2) 预钻孔适用于硬木 (hardwood) 和山毛榉木 LVL。

机械特性参数

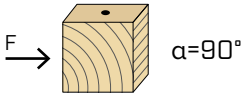
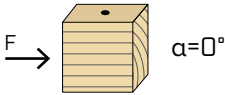
| 公称直径 | d <sub>1</sub>      | [mm] | 4   | 4,5 | 5   | 6    |
|------|---------------------|------|-----|-----|-----|------|
| 抗拉强度 | f <sub>tens,k</sub> | [kN] | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 |
| 屈服力矩 | M <sub>y,k</sub>    | [Nm] | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  |

|           |                     |                      | 针叶木<br>(softwood) | 针叶木 LVL<br>(LVL softwood) | 预钻孔硬木<br>(hardwood predrilled) |
|-----------|---------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 抗拉强度特征值   | f <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7              | 15,0                      | 29,0                           |
| 头部拉穿强度特征值 | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 16,5              | -                         | -                              |
| 相关密度      | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350               | 500                       | 730                            |
| 计算密度      | ρ <sub>k</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440             | 410 ÷ 550                 | 590 ÷ 750                      |

对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

■ 受剪螺钉的最小距离

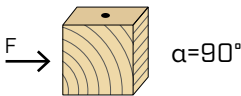
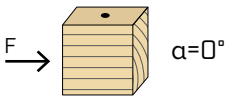
● 无预钻孔攻入螺钉  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5 | 5  | 6    |    |    |
|------------------|------|------|-----|----|------|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 10·d | 40  | 45 | 12·d | 60 | 72 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75 | 90 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10·d | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 |

| d <sub>1</sub>   | [mm] |      | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  |
|------------------|------|------|----|-----|------|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 10·d | 50 | 60 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 |

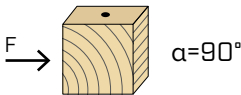
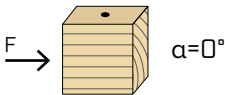
● 无预钻孔攻入螺钉  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5 | 5  | 6    |     |     |
|------------------|------|------|-----|----|------|-----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75  | 90  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35  | 42  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 20·d | 80  | 90 | 20·d | 100 | 120 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75  | 90  |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35  | 42  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35  | 42  |

| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5 | 5  | 6    |    |    |
|------------------|------|------|-----|----|------|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35 | 42 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35 | 42 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75 | 90 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75 | 90 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 9·d  | 36  | 41 | 12·d | 60 | 72 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35 | 42 |

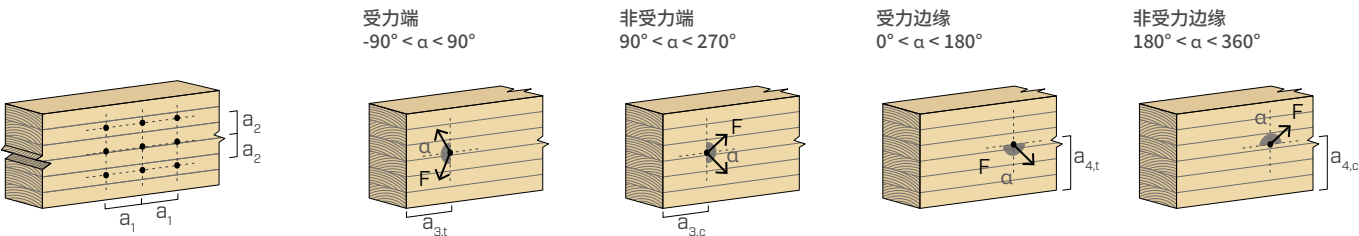
● 有预钻孔攻入螺钉



| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5 | 5  | 6    |    |    |
|------------------|------|------|-----|----|------|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3·d  | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 12·d | 48  | 54 | 12·d | 60 | 72 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d  | 28  | 32 | 7·d  | 35 | 42 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 3·d  | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d  | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 |

| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4   | 4,5 | 5  | 6   |    |    |
|------------------|------|-----|-----|----|-----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 4·d | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 7·d | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 5·d | 20  | 23 | 7·d | 35 | 42 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d | 12  | 14 | 3·d | 15 | 18 |

$\alpha$  = 荷载-木纹夹角  
 $d$  = 螺钉公称直径



**注意**

- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 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。
- 针对花旗松木构件 (*Pseudotsuga menziesii*) 的连接，最小间距和顺纹间距必须乘以系数 1.5。
- 对于一排与木纹方向平行且距离为  $a_1$  的  $n$  个螺钉，有效抗剪承载力特征值  $R_{ef,V,k}$  可以通过有效数量  $n_{ef}$  计算 (参见第 34 页)。

| 几何形状           |      |      |      | 剪力                            |                              |                  | 拉力                                   |                                     |                     |                     |
|----------------|------|------|------|-------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                |      |      |      | 木-木<br>$\varepsilon=90^\circ$ | 木-木<br>$\varepsilon=0^\circ$ | 面板-木             | 螺纹<br>抗拉强度<br>$\varepsilon=90^\circ$ | 螺纹<br>抗拉强度<br>$\varepsilon=0^\circ$ | 头部<br>拉穿强度          |                     |
|                |      |      |      |                               |                              |                  |                                      |                                     |                     |                     |
| d <sub>1</sub> | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>           | R <sub>V,0,k</sub>           | S <sub>PAN</sub> | R <sub>V,k</sub>                     | R <sub>ax,90,k</sub>                | R <sub>ax,0,k</sub> | R <sub>head,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                          | [kN]                         | [mm]             | [kN]                                 | [kN]                                | [kN]                | [kN]                |
| 4              | 30   | 18   | 12   | 0,76                          | 0,38                         | 15               | 0,75                                 | 0,91                                | 0,27                | 1,06                |
|                | 35   | 20   | 15   | 0,87                          | 0,45                         |                  | 0,83                                 | 1,01                                | 0,30                | 1,06                |
|                | 40   | 24   | 16   | 0,91                          | 0,51                         |                  | 0,83                                 | 1,21                                | 0,36                | 1,06                |
|                | 45   | 30   | 15   | 0,89                          | 0,56                         |                  | 0,83                                 | 1,52                                | 0,45                | 1,06                |
|                | 50   | 30   | 20   | 1,00                          | 0,62                         |                  | 0,83                                 | 1,52                                | 0,45                | 1,06                |
| 4,5            | 20   | 15   | 5    | 0,45                          | 0,28                         | 15               | 0,45                                 | 0,85                                | 0,26                | 1,35                |
|                | 40   | 24   | 16   | 1,08                          | 0,55                         |                  | 1,05                                 | 1,36                                | 0,41                | 1,35                |
|                | 45   | 30   | 15   | 1,07                          | 0,61                         |                  | 1,05                                 | 1,70                                | 0,51                | 1,35                |
|                | 50   | 30   | 20   | 1,17                          | 0,69                         |                  | 1,05                                 | 1,70                                | 0,51                | 1,35                |
|                | 60   | 35   | 25   | 1,29                          | 0,79                         |                  | 1,05                                 | 1,99                                | 0,60                | 1,35                |
|                | 70   | 40   | 30   | 1,33                          | 0,86                         |                  | 1,05                                 | 2,27                                | 0,68                | 1,35                |
| 5              | 40   | 24   | 16   | 1,21                          | 0,60                         | 15               | 1,15                                 | 1,52                                | 0,45                | 1,66                |
|                | 50   | 30   | 20   | 1,36                          | 0,75                         |                  | 1,19                                 | 1,89                                | 0,57                | 1,66                |
|                | 60   | 35   | 25   | 1,48                          | 0,88                         |                  | 1,19                                 | 2,21                                | 0,66                | 1,66                |
|                | 70   | 40   | 30   | 1,59                          | 0,96                         |                  | 1,19                                 | 2,53                                | 0,76                | 1,66                |
|                | 80   | 50   | 30   | 1,59                          | 1,11                         |                  | 1,19                                 | 3,16                                | 0,95                | 1,66                |
|                | 90   | 55   | 35   | 1,59                          | 1,11                         |                  | 1,19                                 | 3,47                                | 1,04                | 1,66                |
|                | 100  | 60   | 40   | 1,59                          | 1,11                         |                  | 1,19                                 | 3,79                                | 1,14                | 1,66                |
|                | 6    | 80   | 50   | 30                            | 2,08                         |                  | 1,37                                 | 15                                  | 1,63                | 3,79                |
| 100            |      | 60   | 40   | 2,27                          | 1,58                         | 1,63             | 4,55                                 |                                     | 1,36                | 2,42                |
| 120            |      | 75   | 45   | 2,27                          | 1,65                         | 1,63             | 5,68                                 |                                     | 1,70                | 2,42                |

$\epsilon$  = 螺钉-木纹夹角

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。
- 必须分别确定木构件和面板的尺寸并进行验证。
- 螺钉的定位必须参考最小距离进行。
- 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。
- 抗剪强度值的计算考虑了螺钉完全插入第二个构件里。
- 面板-木抗剪强度特征值的评估考虑了符合 EN 300 的 OSB3 或 OSB4 板材或符合 EN 312 的刨花板，且  $S_{PAN}$  厚度和密度  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ 。
- 螺纹的抗拉强度值的评估考虑了插入长度为  $b$ 。
- 螺钉头部拉穿强度特征值是在木构件或木基材上评估的。

注意

- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了第二构件连接件和木纹夹角  $\epsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) 以及等于  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) 的情况。
  - 评估板材-木材剪切强度特征，考虑了螺钉和第二构件木纹夹角  $\epsilon$  等于  $90^\circ$  的情况。
  - 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和纹路之间的夹角  $\epsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) 以及等于  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 的情况。
  - 计算过程中考虑了木构件密度为  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 。
- 对于不同的  $\rho_k$  值，表格中的强度值（木-木抗剪和抗拉）可以使用系数  $k_{dens}$  进行转换。

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

为了安全起见，以这种方式确定的强度可能与精确计算得出的强度值不同。