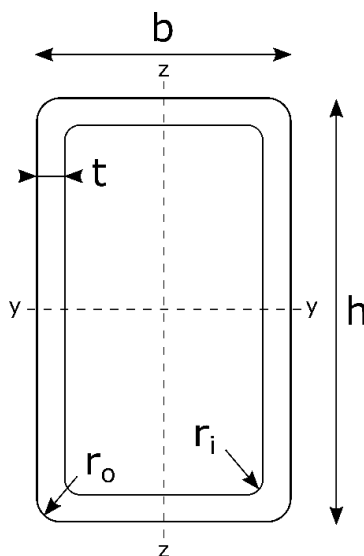


Partie I : profils creux rectangulaires

Cet article fournit les expressions des propriétés usuelles pour les profils creux rectangulaires. Les valeurs de ces propriétés sont données en fonction de leurs dimensions, dans les normes NF EN 10210-2 [1] pour les profils creux finis à chaud et NF EN 10219-2 [2] pour les profils creux formés à froid.

Dimensions d'une section transversale de profil creux rectangulaire

Pour les profils creux carrés, il suffit simplement de prendre $b = h$.



Notation des dimensions d'une section creuse rectangulaire

Aire de la section

$$A = 2 t (b + h - 2 t) - (4 - \pi)(r_o^2 - r_i^2)$$

Moments d'inertie de flexion

Par rapport à l'axe yy :

$$I_y = \frac{b h^3}{12} - \frac{(b - 2 t)(h - 2 t)^3}{12} - 4 (I_e + A_e h_{ey}^2) + 4 (I_i + A_i h_{iy}^2)$$

Par rapport à l'axe zz :

$$I_z = \frac{h b^3}{12} - \frac{(h - 2 t)(b - 2 t)^3}{12} - 4 (I_e + A_e h_{ez}^2) + 4 (I_i + A_i h_{iz}^2)$$

Où :

$$A_e = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) r_o^2$$

$$A_i = \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) r_i^2$$

$$h_{ey} = \frac{h}{2} - \left(\frac{10 - 3\pi}{12 - 3\pi} \right) r_o$$

$$h_{ez} = \frac{b}{2} - \left(\frac{10 - 3\pi}{12 - 3\pi} \right) r_o$$

$$h_{iy} = \frac{h - 2t}{2} - \left(\frac{10 - 3\pi}{12 - 3\pi} \right) r_i$$

$$h_{iz} = \frac{b - 2t}{2} - \left(\frac{10 - 3\pi}{12 - 3\pi} \right) r_i$$

$$I_e = \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3(12 - 3\pi)} \right) r_o^4$$

$$I_i = \left(\frac{1}{3} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{3(12 - 3\pi)} \right) r_i^4$$

Modules de résistance élastique en flexion

Par rapport à l'axe yy : $W_{el,y} = \frac{I_y}{h/2}$

Par rapport à l'axe zz : $W_{el,z} = \frac{I_z}{b/2}$

Modules de résistance plastique en flexion

Par rapport à l'axe yy :

$$W_{pl,y} = \frac{b h^2 + (b - 2t)(h - 2t)^2}{4} - 4(A_e h_{ey}) + 4(A_i h_{iy})$$

Par rapport à l'axe zz :

$$W_{pl,z} = \frac{h b^2 + (h - 2t)(b - 2t)^2}{4} - 4(A_e h_{ez}) + 4(A_i h_{iz})$$

Rayons de giration

Par rapport à l'axe yy : $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$

Par rapport à l'axe zz : $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}}$

Aires de cisaillement

Les formules des aires de cisaillement à considérer pour la résistance à l'effort tranchant sont données par la norme NF EN 1993-1-1 [3] ;

$$\text{Suivant l'axe } zz : \quad A_{vz} = \frac{A h}{b + h}$$

$$\text{Suivant l'axe } yy : \quad A_{vy} = \frac{A b}{b + h}$$

Inertie de torsion

$$I_T = H \frac{t^3}{3} + 4 \frac{A_h^2 t}{H}$$

$$\text{où :} \quad H = 2(b + h - 2t) - 2r_c(4 - \pi)$$

$$A_h = (b - t)(h - t) - r_c^2(4 - \pi)$$

$$r_c = \frac{r_o + r_i}{2}$$

Facteur de massiveté

$$\left[\frac{A_m}{V} \right]_b = \frac{2[h + b - (4 - \pi)r_o]}{2t(b + h - 2t) - (4 - \pi)(r_o^2 - r_i^2)}$$

NOTE Les formules de cet article sont en partie tirées des normes [1] et [2].

Références

- [1] NF EN 10210-2 : Profils creux de construction finis à chaud en aciers – Partie 2 : tolérances, dimensions et caractéristiques de section. AFNOR. Mai 2019.
- [2] NF EN 10219-2 : Profils creux de construction soudés, formés à froid en aciers – Partie 2 : tolérances, dimensions et caractéristiques de section. AFNOR. Mai 2019.
- [3] NF EN 1993-1-1 : Eurocode 3 – Calcul des structures en acier. Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments. AFNOR. Octobre 2005.