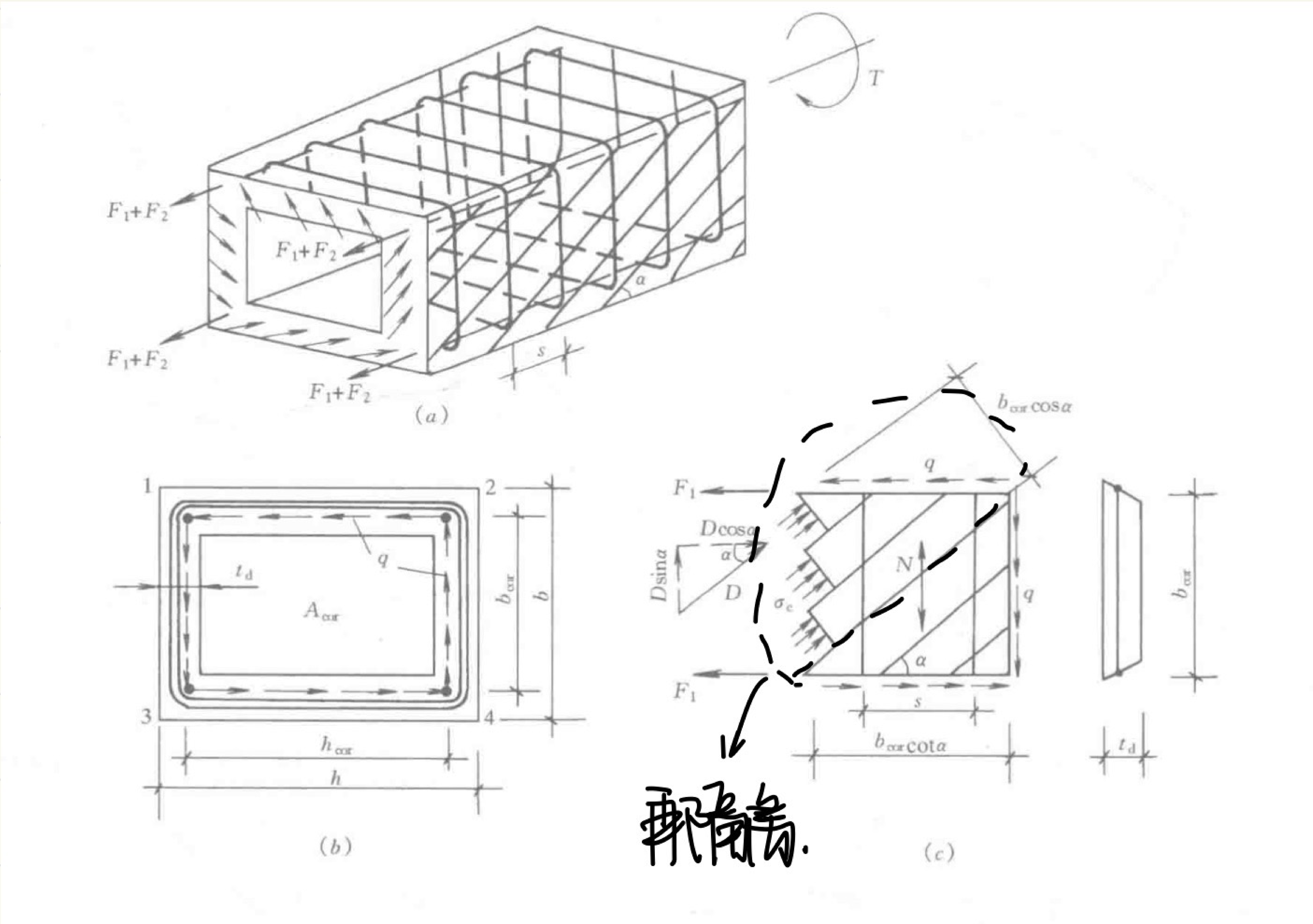
【推导受扭构件承载力】



【方法一】：对隔离体(c)进行分析，分为整体和再隔离，得到关于q的表达式相同.

对隔离体(c)整体分析：

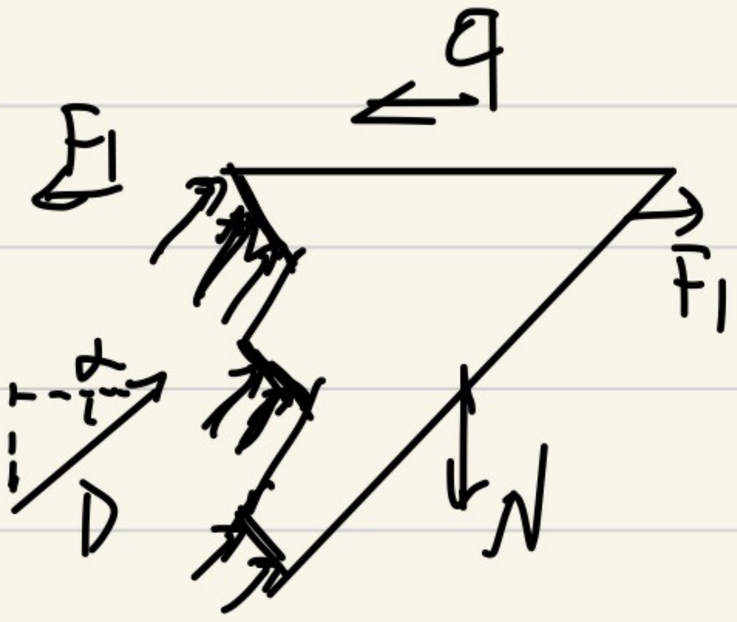
$$\begin{cases} \Sigma F_y=0, & D\cdot\sin\alpha = q\,b_{cor}. \quad (1.1) \\ \Sigma F_x=0, & D\cos\alpha = F_1+F_1 \quad (1.2) \end{cases}$$

$F_1+F_1 = q\cot\alpha\, b_{cor}$. 由于像(c)一样的有四个面，即

$$4(F_1+F_2) = q\cot\alpha\,(h_{cor}+b_{cor})\times 2 = q\cot\alpha\, u_{cor}$$

$$\Rightarrow f_{yv}A_{st1} = q\cot\alpha \cdot u_{cor} \qquad \Rightarrow q = \frac{f_{yv}A_{st1}}{\cot\alpha\, u_{cor}} \qquad (1.3)$$

对箍筋体C 再隔离分析：



即 $\sum F_y = 0$, $D\sin\alpha = N$.

$$\text{又 } D\sin\alpha = q\, b_{cor} \qquad (1.1)$$

$$\Rightarrow N = q \cdot b_{cor} = f_{yv}\frac{A_{st1}}{s} b_{cor} \cdot \cot\alpha$$

$$\Rightarrow q = f_{yv}\frac{A_{st1}}{s}\cot\alpha. \qquad (1.4)$$

由式(1.3)和式(1.4)得 $\cot^2\alpha = \dfrac{f_y A_{st1} s}{f_{yv} A_{st1} u_{cor}}$

$$\text{记 } \xi = \cot^2\alpha = \frac{f_y A_{st1} s}{f_{yv} A_{st1} u_{cor}}. \quad \text{即 } \xi = \frac{f_y A_{st1} s}{f_{yv} A_{st1} u_{cor}}. \qquad (1.5)$$

再代回式(1) $T_u = 2\sqrt{\xi} A_{cor}$. $q = f_{yv}\frac{A_{st1}}{s}\cot\alpha = \sqrt{\xi} f_{yv}\frac{A_{st1}}{s}$

$$\Rightarrow T_u = 2\sqrt{\xi} f_{yv}\frac{A_{st1}}{s} A_{cor}. \qquad (1.6)$$

【方法二：仍是对隔离体分析，分整体和隔离角，得到 N 和 R 的表达式】

N：一根箍筋拉力。 R：全部纵筋拉力。 图同方法一。

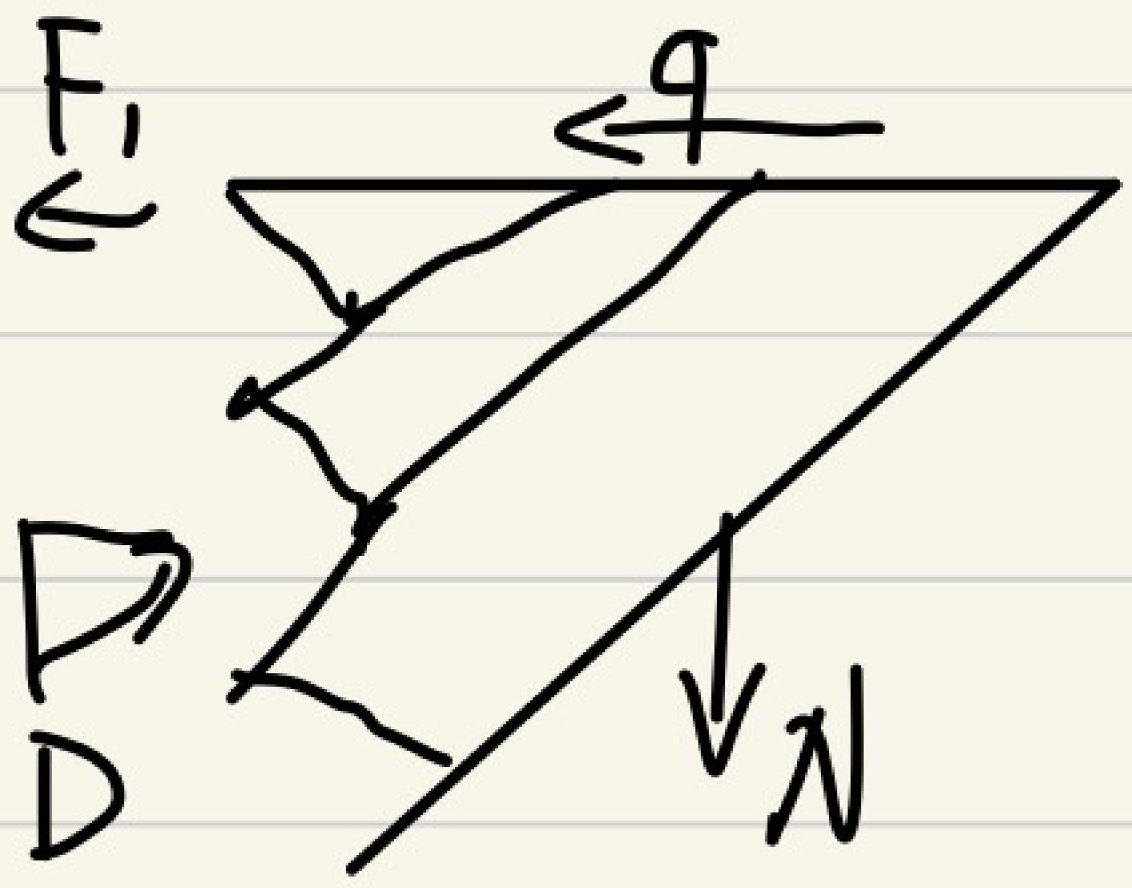
对整体分析：

$$\begin{cases} F_1+F_1 = D\cos\alpha. \\ D\sin\alpha = q\,b_{cor} = \dfrac{T_u\,b_{cor}}{2A_{cor}} \end{cases} \qquad R = 4(F_1+F_1)$$

(不用 $D\sin\alpha = q\,h_{cor}$).

$$\Rightarrow R = 4D\cos\alpha = \frac{T_u\,u_{cor}}{2A_{cor}}\cot\alpha \quad [u_{cor} = 2(b_{cor}+h_{cor})]$$

对隔离体分析：



$$D\sin\alpha = N\cdot\frac{b_{cor}\cdot\cot\alpha}{s}$$

$$又\ D\sin\alpha = q\,b_{cor} = \frac{T_u\,b_{cor}}{2A_{cor}}$$

$$\Rightarrow N = \frac{T_u\,s}{2A_{cor}}\tan\alpha$$

又 $R = f_y A_{stl}$. $N = f_{yv} A_{st1}$. $\Rightarrow$

$$\begin{cases} T_u = \dfrac{2 f_y A_{stl} A_{cor}}{u_{cor}}\tan\alpha \\ T_u = \dfrac{2 f_{yv} A_{st1} A_{cor}}{s}\cot\alpha, \end{cases}$$

联立两式，得 $\cot^2\alpha = \dfrac{f_y A_{stl}\,s}{f_{yv} A_{st1}\,u_{cor}}$

$\because \xi = \cot\alpha^2$. 即 $\sqrt{\xi} = \sqrt{\dfrac{f_{yv}A_{stl}\,s}{f_{yv}A_{stl}\,u_{cor}}}$.

$\Rightarrow$ $T_u = 2\sqrt{\xi}\,\dfrac{f_{yv}A_{stl}\cdot A_{cor}}{s}$.

(试算 $T_u = 2\sqrt{\xi}\cdot\dfrac{f_{yv}A_{stl}\,A_{cor}}{u_{cor}}$)