石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

机械设计

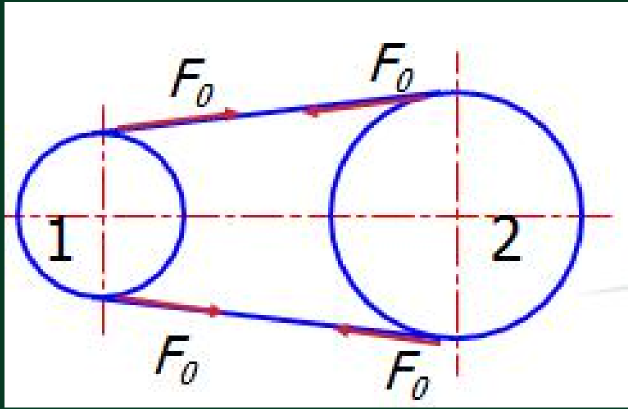
带传动-3

主讲 ：汪西应

目录

1 带传动的受力分析

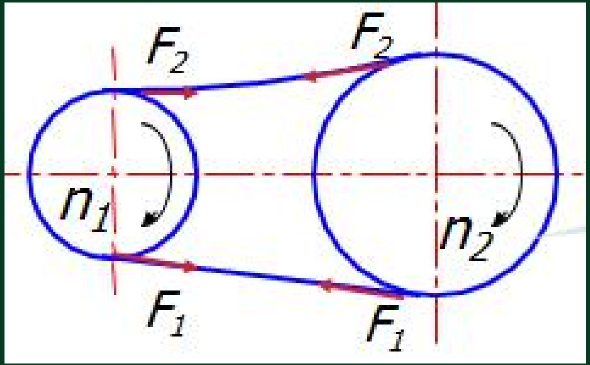
- 不工作时：



带必须以一定的拉力张紧在带轮上，此时，传动带两边的拉力相等，都等于F_0。

1 带传动的受力分析

- 工作时：



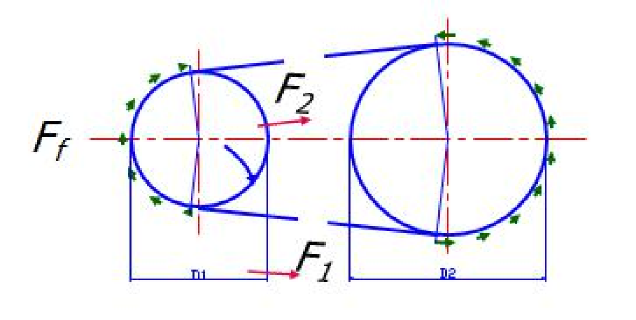
带绕上主动轮的一边被拉紧，该边拉力——紧边拉力F1；带绕上从动力的一边被放松，该边拉力——松边拉力F2。

$$F_1-F_0=F_0-F_2$$

$$F_1+F_2=2F_0$$

1 带传动的工作情况分析

- 工作时：



带与带轮间的总摩擦力F_f

$$F_f\frac{d_1}{2}-F_1\frac{d_1}{2}+F_2\frac{d_1}{2}=0$$

得：$F_f=F_1-F_2$

带传动的有效拉力F_e

$$F_e=F_f=F_1-F_2$$

$$F_1=F_0+\frac{F_e}{2}$$

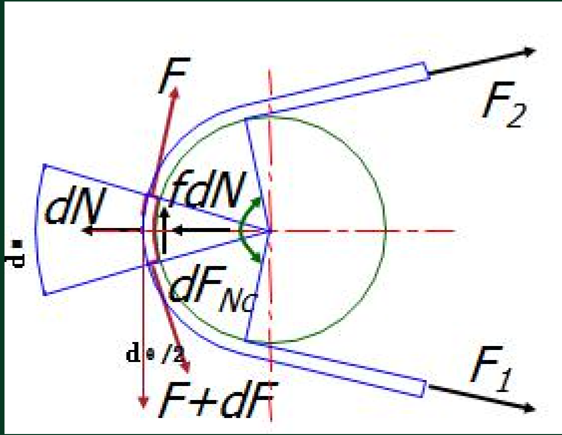
$$F_2=F_0-\frac{F_e}{2}$$

1 带传动的受力分析

石家庄铁道大学 SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

- 工作时：



$$F\sin\frac{d\theta}{2}+(F+dF)\sin\frac{d\theta}{2}-dN-dF_{Nc}=0$$

$$\sin\frac{d\theta}{2}\approx\frac{d\theta}{2}\qquad 则\ dN=Fd\theta-dF_{Nc}$$

$$dF_{Nc}=qv^2d\theta\qquad 则\ dF=fdN=f(F-qv^2)d\theta$$

$$\int_{F_2}^{F_1}\frac{dF}{F-qv^2}=\int_0^{\alpha}fd\theta$$

$$\ln\frac{F_1-qv^2}{F_2-qv^2}=f\alpha$$

$$\frac{F_1-qv^2}{F_2-qv^2}=e^{f\alpha}$$

$$F_1=F_2e^{f\alpha}$$

α ——带在轮上的包角

dF_{Nc} ——微段离心力

dN ——微段正压力

注：若带速v≤10m/s则离心力可以忽略不计。

1 带传动的受力分析

- 工作时：

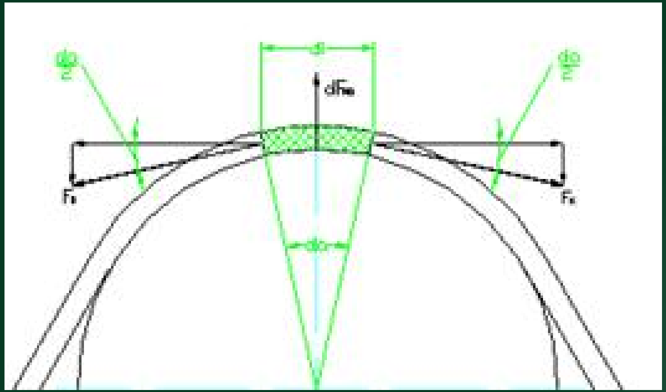
由离心力所产生的拉力(研究某一段dl即可)

$$\text{由}\sum v = 0, dF_{N_C} = 2F_c \sin\frac{d\theta}{2}$$

$$q(R\cdot d\theta)\frac{v^2}{R} = 2F_c \sin\frac{d\theta}{2}$$

$$\because \frac{d\theta}{2}\downarrow, \therefore \sin\frac{d\theta}{2} \approx \frac{d\theta}{2}$$

$$F_c = qv^2$$



1 带传动的受力分析

- 工作时：

联立公式： $F_1+F_2=2F_0$ $F_e=F_1-F_2$ $\boxed{F_1=F_2e^{f\alpha}}$

带所能传递的最大有效拉力：

$$\boxed{F_{emax}=2F_0\frac{e^{f\alpha}-1}{e^{f\alpha}+1}=2F_0\frac{1-1/e^{f\alpha}}{1+1/e^{f\alpha}}}$$

影响最大有效拉力的因素：

张紧力F_0：F_{emax}与张紧力F_0成正比。

包角α：F_{emax}随包角α的增大而增大。

摩擦系数f：F_{emax}随摩擦系数f的增大而增大。

2 带的应力

（1）离心应力 $\sigma_c = \dfrac{qv^2}{A}$

（2）拉应力 $\sigma_1 = \dfrac{F_1}{A}$ $\sigma_2 = \dfrac{F_2}{A}$

（3）弯曲应力 $\sigma_{b1} \approx E\dfrac{h}{D_1}$ $\sigma_{b2} \approx E\dfrac{h}{D_2}$

最大应力 $\sigma_{max} \approx \sigma_c + \sigma_1 + \sigma_{b1}$