

同步带传动 额定功率和传动中心距的计算

GB 11362-89

Synchronous belt drives—
Calculation of power rating and drive centre distance

本标准参照采用ISO 5295-1981《同步带额定功率与传动中心距的计算》。

1 主题内容与适用范围

本标准两轮传动的标准同步带，建立了额定功率和中心距的计算公式。

2 定义

额定功率：同步带在传动装置正确安装和维护的前提下，在规定的几何条件和环境条件下，能在一定时间内正常工作所传递的功率。

额定功率取决于：

带和带轮的齿的节距；

带的宽度；

带的每米长度的质量；

带的允许工作张力；

小带轮角速度；

小带轮齿数；

小带轮啮合齿数。

3 基准额定功率 P_0

基准额定功率按式(1)、(2)计算：

$$P_0 = \frac{(T_a - mV^2) V}{1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中： T_a ——带宽为 b_{s0} 的许用工作拉力，N；

b_{s0} ——节距为 P_b 的标准带的最大宽度即基准宽度（见下表），mm；

m ——带宽为 b_{s0} 的单位长度的质量，kg/m；

V ——带的速度，m/s。

$$V = \frac{\omega P_b Z_1 \times 10^{-3}}{2\pi} \dots\dots\dots (2)$$

式中： ω ——小带轮角速度，rad/s；

P_b ——带和带轮的齿的节距，mm；

Z_1 ——小带轮齿数。

公式(1)适用于啮合齿数 $Z_m \geq 6$ ；当 $Z_m < 6$ 时，见第4章。

基准宽度		mm
型 号	基准宽度 b_{s0}	
MXL	6.4	
XXL	6.4	
XL	9.5	
L	25.4	
H	76.2	
XH	101.6	
XXH	127.0	

4 额定功率计算

4.1 精确公式

宽度为 b_s ，小带轮啮合齿数为 Z_m 的带的额定功率计算按式 (3)：

$$P = \left(K_z K_w T_a \frac{b_s m V^2}{b_{s0}} \right) V \times 10^{-3} \dots\dots\dots (3)$$

式中： P ——带宽为 b_s 时带的额定功率，kW；

K_z 、 K_w ——分别见第 7、8 章。

4.2 近似公式

将式 (3) 作如下简化后，可按式 (4) 对额定功率作近似计算：

$$P \approx K_z K_w P_0 \dots\dots\dots (4)$$

5 中心距计算

5.1 精确公式

首先用式 (5) 计算辅助角 θ ：

$$\operatorname{inv} \theta = \pi \frac{Z_b - Z_2}{Z_2 - Z_1} \dots\dots\dots (5)$$

式中： $\operatorname{inv} \theta = \tan \theta - \theta$ ， θ （见图）的数值可用逐步逼近法或查渐开线函数表来确定；

Z_b ——带的齿数。

然后按式 (6) 计算中心距 a ：

$$a = \frac{P_b (Z_2 - Z_1)}{2 \pi \cos \theta} \dots\dots\dots (6)$$

按公式 (5)、(6) 计算一般是正确的，但是当 Z_2/Z_1 之值接近 1 时，上述方法不宜采用，因为 a 的表达式成了两个微量之比。在此情形下，推荐使用 5.2 给出的方法。

5.2 近似公式

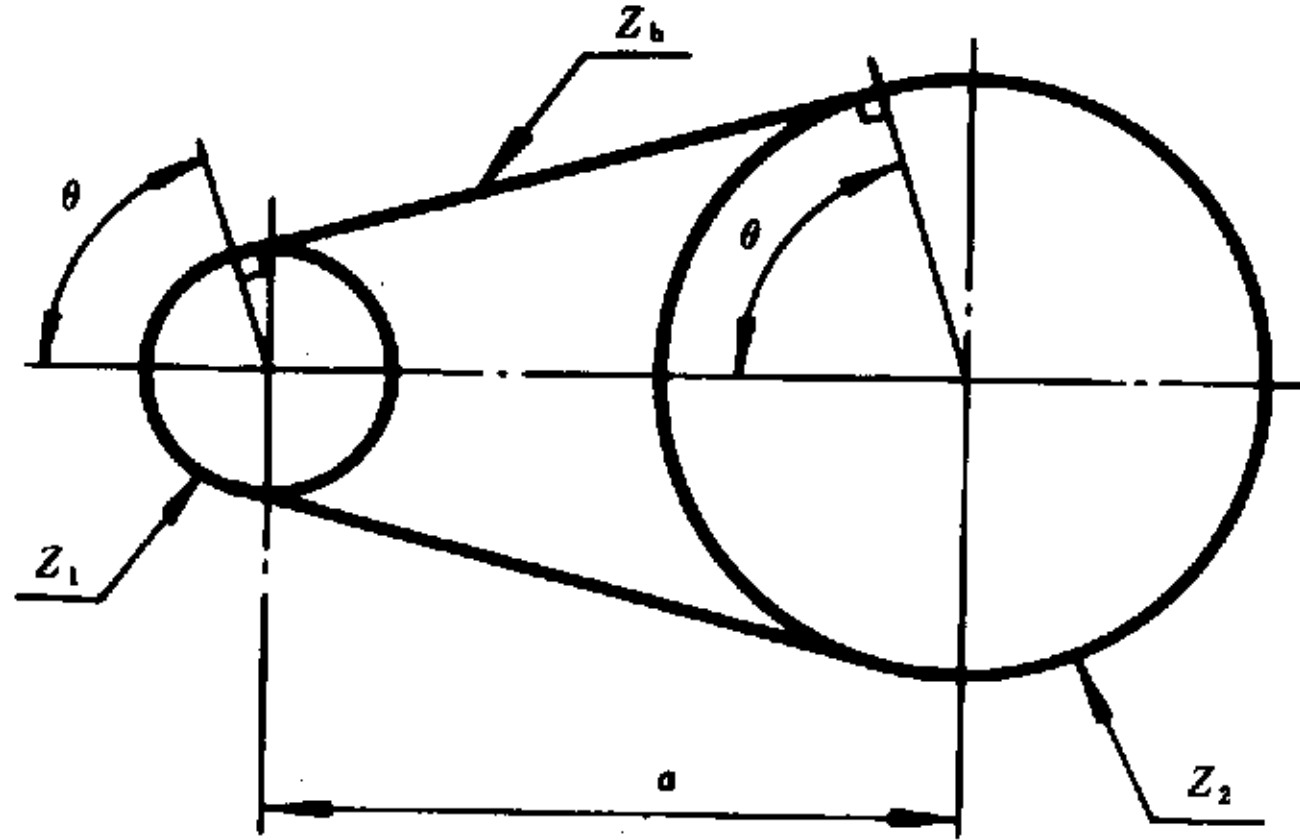
首先由式 (7) 计算 M ：

$$M = \frac{P_b}{8} (2 Z_b - Z_1 - Z_2) \dots\dots\dots (7)$$

然后按式 (8) 计算中心距 a :

$$a \approx M + \sqrt{M^2 - \frac{1}{8} \left[\frac{P_b (Z_2 - Z_1)}{\pi} \right]^2} \dots\dots\dots (8)$$

当 Z_2/Z_1 之值很大时, 应避免采用这个方法而使用 4.1 中给出的方法。



6 啮合齿数 Z_m

啮合齿数由式 (9) 给出:

$$Z_m = \text{ent} \left[\frac{Z_1}{2} - \frac{P_b Z_1}{2 \pi^2 a} (Z_2 - Z_1) \right] \dots\dots\dots (9)$$

7 啮合齿数系数 K_z

当 $Z_m \geq 6$ 时, $K_z = 1$, 当 $Z_m < 6$ 时,

$$K_z = 1 - 0.2 (6 - Z_m) \dots\dots\dots (10)$$

8 宽度系数 K_w

系数 K_w 由式 (11) 给出:

$$K_w = \left(\frac{b_s}{b_{s_0}} \right)^{1.14} \dots\dots\dots (11)$$

其中 b_{s_0} 取决于带的型号, 其值如表所示。

K_w 的计算结果, 修约到两位小数。