



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

蜗杆传动

圆弧圆柱蜗杆传动设计计算

主讲：李杰

目录



在线开放课程

一、概述

二、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算

三、小结

一、概述

圆弧圆柱蜗杆比普通蜗杆的承载能力大、传动效率高、使用寿命长，其特点有：

- 1、传动比范围大，可以实现1:100的大传动比传动；
- 2、蜗杆与蜗轮的齿廓为凸凹啮合，接触线与相对滑动速度方向间夹角大，有利于润滑油膜的形成；
- 3、蜗杆主动时，啮合效率高达95%以上，比普通蜗杆传动提高10%-20%；
- 4、传动的中心距难以调整，对中心距的误差敏感性强。

圆弧圆柱蜗杆主要参数及其选择

1. 齿形角 α_0 推荐值 $\alpha_0 = 23^\circ \pm 2^\circ$
2. 变位系数 x_2 推荐值 $x_2 = 0.5-1.5$
3. 齿廓圆弧半径 ρ 推荐值 $\rho = (5-5.5) m_0$

齿形参数及几何尺寸计算见表11-9.

二、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算



在线开放课程

• 1. 校核蜗轮齿面接触疲劳强度的安全系数

校核式

$$S_H = \frac{\sigma_{H \lim}}{\sigma_H} \geq S_{H \lim}$$

$$\sigma_H = \frac{F_{t2}}{Z_m Y_Z b_{m2} (d_2 + 2x_2 m)}$$

$$\sigma_{H \lim} = K_0 f_h f_n f_w$$

二、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算

蜗轮齿面接触应力
$$\sigma_H = \frac{F_{t2}}{Z_m Y_Z b_{m2} (d_2 + 2x_2 m)}$$

Z_m -- 系数 按 $Z_m = \sqrt{\frac{10m}{d_1}}$;

b_{m2} -- 蜗轮的平均齿宽 $b_{m2} \approx 0.45(d_1 + 6m), mm$;

Y_Z -- 蜗杆齿的齿形系数，见 表11-13;

其余符号的意义和单位 同前。

二、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算

$$\text{蜗轮齿面接触疲劳极限 } \sigma_{H \text{ lim}} = K_0 f_h f_n f_w$$

K_0 -- 蜗轮与蜗杆的配对材料系数，见表 11 - 14；

f_h -- 寿命系数，见表 11-15， $f_h = \sqrt[3]{\frac{12000}{L_h}}$ ，其中 L_h 是设计时所

要求的以小时为单位的工作寿命；

f_n -- 速度系数，当转速不变时，见表 11-16；当转速有变化时，

计算方法见参考文献；

f_w -- 载荷系数，当载荷平稳时， $f_w = 1$ ；当载荷有变化时，

计算方法见参考文献。

• 2. 校核蜗轮齿根弯曲疲劳强度的安全系数

校核式

$$S_F = \frac{C_{F \lim}}{C_{F \max}} \geq 1$$

$C_{F \lim}$ —— 蜗轮齿根应力系数极限值，MPa，见表 11 - 17；

$C_{F \max}$ —— 蜗轮齿根最大应力系数，MPa。

二、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算

$$C_{F \max} = \frac{F_{t2 \max}}{m_n \pi \hat{b}_2}$$

$F_{t2 \max}$ —— 蜗轮平均圆上的最大圆周力， N ；

\hat{b}_2 —— 蜗轮齿弧长， mm ，蜗轮齿圈为锡青铜时， $\hat{b}_2 \approx 1.1b_2$ ；

为铜铝合金时， $\hat{b}_2 \approx 1.17b_2$ 。

m_n —— 法向模数， m 。

蜗轮强度校核完成后，几何尺寸计算见表11-11。

三、小结



在线开放课程

1、圆弧圆柱蜗杆传动强度计算

