



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

齿轮传动

齿轮传动的计算载荷

主讲：李杰

- 一、使用系数 K_A
- 二、动载系数 K_V
- 三、齿间载荷分配系数 K_α
- 四、齿向载荷分布系数 K_β
- 五、小结

齿轮传动的计算载荷

- 名义载荷：沿齿面接触线单位长度上所受的载荷。

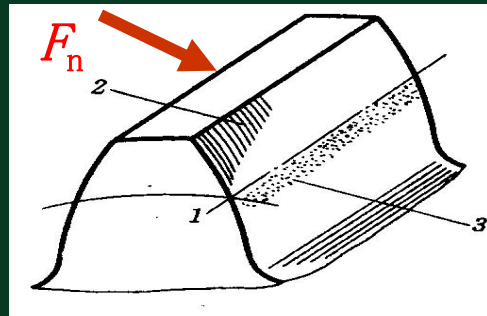
$$p = \frac{F_n}{L}$$

- 计算载荷：考虑实际传动中的影响因素得到的接触线单位长度上的最大载荷。

F_n ——轮齿所受的公称法向载荷。

$$p_{ca} = Kp = \frac{KF_n}{L}$$

K ——载荷系数， $K=K_A K_V K_\alpha K_\beta$

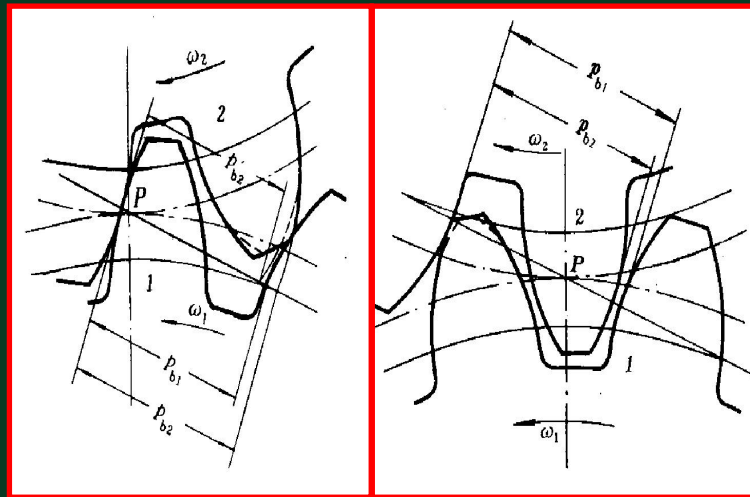


一、使用系数 K_A

- 齿轮啮合时，外部因素引起的附加动载荷对传动的影响；
 - 与原动机、工作机的类型与特性，联轴器类型等有关。

二、动载系数 K_V

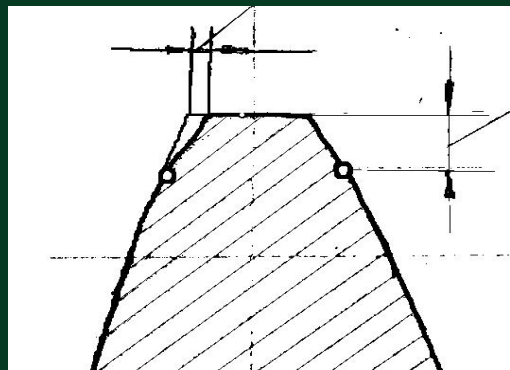
- 齿轮制造误差及弹性变形引起的附加动载荷；
 - 齿轮的制造精度及圆周速度对轮齿啮合过程中产生动载荷的大小影响很大。
- 提高制造精度，减小齿轮直径以降低圆周速度，均可减小动载荷。



二、动载系数 K_v

— 齿顶修缘：把齿顶的小部分齿廓曲线修正成 $\alpha > 20^\circ$ 的渐开线。

修缘宽度由模数和精度等级而定



修缘
高度

齿顶修缘： $p_{b1} < p_{b2}$ 修从动轮
 $p_{b1} > p_{b2}$ 修主动轮

三、齿间载荷分配系数 K_a

- 同时有多对齿啮合时各对轮齿间载荷分配的不均匀；
- 影响因素：
 - 齿轮的精度；
 - 齿面硬度。

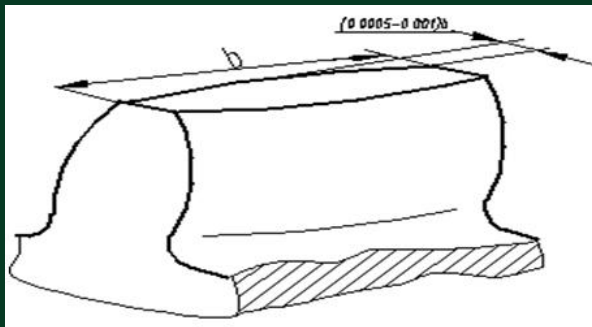
四、齿向载荷分布系数 K_{β}

- 由于受力变形、制造误差、安装误差，齿面上载荷沿接触线分布不均（载荷集中），引起附加动载荷。
- 影响因素：
 - 精度；
 - 齿面硬度；
 - 齿宽；
 - 齿轮相对轴承的位置。

四、齿向载荷分布系数 K_{β}

— 改善载荷沿接触线分布不均的程度：

- 增大轴、轴承及支座的刚度；
- 对称的配置轴承；
- 适当限制轮齿的宽度；
- 尽可能避免齿轮作悬臂布置；
- 把一个齿轮的轮齿做成鼓形。



四、齿向载荷分布系数 K_{β}

— K_{β} 可分为 $K_{H\beta}$ 和 $K_{F\beta}$:

- $K_{H\beta}$ ——按齿面接触疲劳强度计算时用;
- $K_{F\beta}$ ——按齿根弯曲疲劳强度计算时用。

$$K_H = K_A K_V K_{H\alpha} K_{H\beta}$$

$$K_F = K_A K_V K_{F\alpha} K_{F\beta}$$

齿轮传动的名义载荷和计算载荷

使用系数 K_A 、动载系数 K_V 、齿间载荷分配系数 K_α 、齿向载荷分布系数 K_β