

1 凸轮

基圆半径 (理论廓线最小)

2 齿轮结构，轮系和齿轮传动

本章节主要考点为齿轮机构的特点和类型，啮合基本定理，渐开线轮廓，部分名称和基本尺寸。渐开线尺寸的啮合和切齿原理，定轴轮系传动比计算和齿轮传动的失效形式，设计准则。强度?? 圆柱齿轮传动的受力分析和强度计算。

2.1 齿轮机构的特点和类型

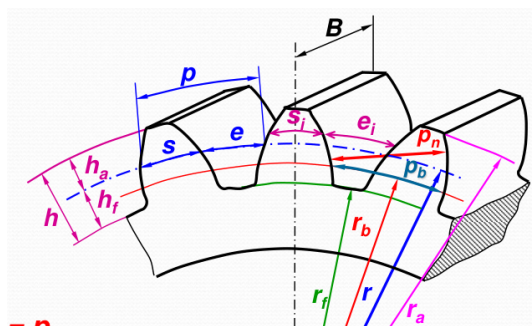
2.2 特点

传动比准确，传动平稳

效率高 大于 99%

主要是平面齿轮机构 (柱) 和空间齿轮机构 (锥)。

2.3 部分名称和基本尺寸



2.3.1 部分名称

齿顶圆 (above)

$$d_a, r_a, h_a$$

齿根圆 r_f, d_f, h_f

齿厚 e_i

齿槽宽 s_i

齿距 $p_i = e_i + s_i$

分度圆 $e_i = s_i$ 时候的圆，规定的计算基准圆

齿全高 $h = h_a + h_f$

齿宽 B

2.3.2 基本参数

记住以下五个基本参数：齿数，模数，分度圆压力角，齿顶高系数，顶隙系数。注意中心距不是基本参数。

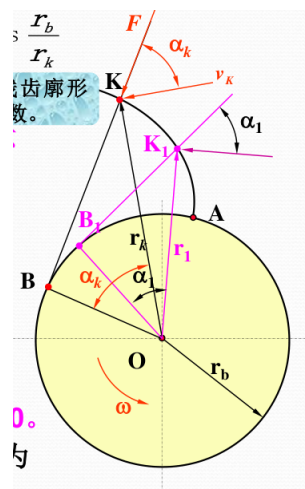
齿数 Z

模数 m (mm)

$$l = \pi d = pz \implies d = \frac{p}{\pi} z \quad (1)$$

$$m = \frac{p}{\pi} \quad (2)$$

分度圆压力角 α 渐开线某一点的速度方向 (切线) 和其受力 (和原点连线垂线)。



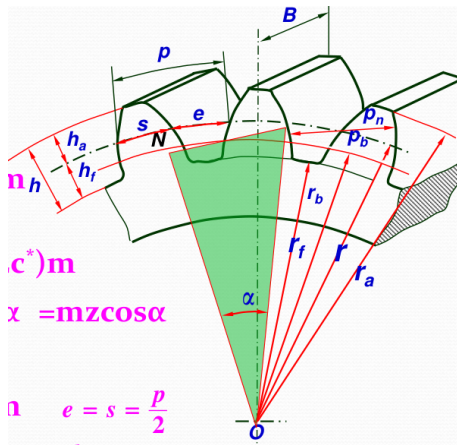
$$\cos \alpha_k = \sin \angle BKO = \frac{BO}{BK} = \frac{r_b}{r_k}$$

不同半径处 α 还不一样。基，齿顶，分度圆的 r_k 分别为 r_b, r_a, r

齿顶高系数 h_a^*

顶隙系数 c^*

2.3.3 主要计算公式



对于直线：

$$h_a = h_a^* m$$

$$h_f = (h_a^* + c^*) m$$

$$h = h_a + h_f = (c^* + 2h_a^*) m$$

$$c = c^* m$$

为什么规定齿根高要比齿顶高大呢？显然我不知道。

并且对于正常齿，1, 0.25。短，0.8, 0.3。这个参数是你应该记住的，题目中有时不会给出。你在算 m 的时候用的是分度圆的，但题目往往不会给出分度圆的。

对于圆：

$$\text{分度圆直径 } d = mz$$

$$\text{齿顶圆直径 } d_a = d + 2h_a = (z + 2h_a^*) m$$

$$\text{齿根圆直径 } d_f = d - 2h_f = (z - 2h_a^* - 2c^*) m$$

$$\text{基圆半径 } d_b = d \cos \alpha = mz \cos \alpha$$

对于弧

$$\text{分度圆齿距 } m = \frac{p}{\pi}$$

$$\text{法向齿距 } p \cos \alpha$$

$$\text{对于内齿轮的话, } d_a = d - 2h_a, d_f = d + 2h_f$$

重要概念

- 节圆的大小随中心距变化而变化。分度圆的大小只要齿轮加工好后就确定了

- 分度圆的半径不能大于节圆的半径。
- 分度圆：任一齿轮都有大小确定的分度圆。节圆：一对齿轮啮合时才存在，表明齿轮啮合特性

2.4 渐开线尺寸的啮合和切齿原理

2.4.1 正确啮合条件

$$m_1 = m_2 = m$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 20$$

正确啮合条件

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha, m_1 = m_2 = m$$

$$\text{传动比 } n_{12} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

标准中心距

分度圆相切时的中心距。当按标准中心距连接时

$$a = r_1 + r_2 = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$$

$$\text{顶隙 } c = c^* m = h_f - h_a$$

连续传动

$$\varepsilon > 1$$

2.5 定轴轮系传动比

2.6 失效形式和设计准则

2.7 受力和强度计算