

齿轮传动在汽车机械上的应用与计算

李宗权

(东莞理工学校 广东 东莞 523470)

摘要：汽车技术发展到今天，其各项性能已经日趋多样化和信息化，但究其根本，汽车的动力性能才是一直以来各大汽车生产商不懈追求的研究方向。汽车的机械性能在很大程度上决定了它的动力性，而其中，齿轮传动在汽车的动力输出以及扭矩传递上扮演着极其重要的角色。本文通过阐述汽车上的齿轮传动情况，分析齿轮传动的应用和其计算体系，探讨齿轮传动在汽车动力性能改革中的重要地位。

关键词：齿轮传动；汽车动力；传动比

动力性能一直是汽车发展的重要议题，在当今科技手段日新月异的年代，如何将汽车的动力输出和扭矩传递保持在一个高效率的水平，并尽可能地提高传动性能，也已成为许多探索者的研究课题。其中，齿轮传动对汽车动力性能的影响不言而喻。汽车当中的变速器、主减速器以及正时齿轮等都运用到了齿轮传动。对齿轮传动的准确把握，了解齿轮传动的应用和计算，对于提高汽车的传动效率有着重要意义。

一、齿轮传动的应用

齿轮在其汽车动力应用上极为广泛，是汽车传递动力和扭矩、改变转速和方向的主要应用部件，对汽车的稳定性、动力性有至关重要的作用。

(一) 齿轮传动的分类

按照齿轮类型，可以将汽车上的齿轮传动分为四类：

1. 直齿圆柱齿轮传动

直齿传动是汽车上最为常见的齿轮传动，如变速器当中的直齿传动、正

时齿轮传动等都运用到了直齿圆柱齿轮传动。

2. 斜齿圆柱齿轮传动

斜齿圆柱齿轮传动主要应用在汽车变速器内的斜齿传动，目的在于减少

噪音和变速冲击，增加传动的平稳性。

3. 锥齿轮传动

锥齿轮传动在汽车差速器的传动中应用。

4. 蜗轮蜗杆传动

蜗轮蜗杆传动应用在汽车座椅电机调节以及减速器传动当中。

(二) 齿轮传动的应用特点

齿轮传动的速度快、功率大，与其它传动方式相比，齿轮传动有以下特点：

1. 传动效率高

2. 传递平稳

3. 传动比恒定

4. 不宜作远距离传动

二、齿轮传动的计算

齿轮的安装尺寸与所能传递的动力大小是有着严格的关系的，所以，正确把握两者间的计算，才能更好的掌握齿轮传动的机械效果。现以“直齿圆柱齿轮传动”为例，说明其计算关系。

(一) 直齿圆柱齿轮传动正常传动的条件

直齿圆柱齿轮传动是由两个或两个以上的直齿圆柱齿轮相互配合而产生的传动，但要使其能正常传动，需要符合以下几个条件：

1. 齿轮正确啮合

轮齿能正确进入啮合，不发生干涉或卡滞，便需要使得轮齿间的相邻齿廓的法线要距离相等，即需要满足：

$$m_1 = m_2;$$

$$i = \frac{z_2}{z_1}$$

其中， m 是模数， α 是压力角。

2. 齿轮连续传动

齿轮要实现连续传动，而不发生卡滞或脱离，需要满足轮齿间重合度大于 1 的条件，表示为：

1

其中 α 为重合度。重合度越大，传动越平稳，越能产生连续不卡滞的传动效果。

3. 正确的传动比

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

其中， i 为传动比； n_1 、 n_2 分别为主、从动轮的转速； z_1 、 z_2 分别为主、从动轮的齿数。

(二) 直齿圆柱齿轮传动的计算

直齿圆柱齿轮传动在汽车传动中通常以轮系传动的形式进行，即多个齿轮相互一一啮合，进行动力和扭矩的传递。

以定轴轮系为例，在轮系传动中，以首、末两轮的转速之比作为传动比，计算公式表示为：

$$i_{1n} = \frac{n_1}{n_n} = \frac{w_a}{w_z}$$

其中， a 表示输入轴， z 表示输出轴。

三、齿轮传动的失效

汽车内部的齿轮传动传递的都是大扭矩、大功率的运动，对于齿轮本身的磨损产生极大影响。

除了正常磨损之外，齿轮还有可能在正常寿命之内，产生失效传动。其失效形式主要分为以下几类：

1. 轮齿折断

指齿轮由于应力过载，产生的断裂、破损和裂纹。产生折断的齿轮一般是由根部弯曲力集中过载导致。

2. 齿面胶合

由于压力和摩擦，使得啮合面发生粘连，并在传动中剥落的一种失效模式。

3. 疲劳点蚀

轮齿在传动中，因为杂质附着，或交变力的作用，使得轮齿部分脱落，形成

凹点，这种凹点极易使轮齿内部应力不均，而产生轮齿断裂或变形。

齿轮失效通常是因为装配和选择材料与使用工况不符导致的，因此，对齿轮失效原因的研究，能更好地解决汽车机械传动当中关于齿轮传动的平稳性和持续性的问题，可以有效避免许多因为不恰当传动带来的安全隐患。

结语

汽车的发展最本质的还是动力的发展，尤其是在如今倡导节能的社会环境下，如何能够产生更有效的动力传输效率，将是汽车领域今后的重要议题。对齿轮传动的研究也是基于此。相信总有一天，当人类的科技达到某个高度的时候，许多目前关于齿轮传动的暂时未能攻破的技术领域，将来某一天都将可以一一突破。

参考文献

- [1] 吴笑伟. 汽车机械基础[M]. 北京大学出版社, 2012.
- [2] 凌永成. 汽车运行材料[M]. 北京大学出版社, 2013.
- [3] 王利, 杨斌. 新工科背景下《机械制造基础》课程教学改革研究[J]. 内燃机与配件, 2018(12).
- [4] 郭奇亮. 机械零件课程设计[M]. 贵州人民出版社, 1982.