

# 凯翼 X3 三轴五挡机械变速器设计

**摘要：** 变速器对汽车性能有着非常重要的影响，变速器的好坏对整个汽车的使用寿命、油耗、以及汽车的噪音等方面有着极其重要的影响，现阶段变速器开始向自动式发展，但是自动变速器也自身缺点，如传动效率低、油耗高等，而手动变速器在成本技术和结构特征等方面仍有很大优势。本文针对某车型三轴五档式变速器手动变速器进行分析，并在原有基础上改进设计，论文首先选择了机械变速器方案，并在此基础上改进了部件的布置方案，设计了各挡传动比和挡位齿轮，然后进行强度和寿命的计算校核，最后绘制 CAD 图形，完成了变速器结构设计。

**关键词：** 变速器； 汽车性能； 工作原理； 结构设计； 参数计算

## 1 绪论

### 1.1 选题的背景

现如今汽车已经进入了每家每户，进而人们对追求汽车的完美性日益增长，不仅要求便宜安全、寿命长而且还需要性能好、耗油量低、噪音小、舒适性好且花费低，这些要求很多都与变速器的好坏有关，所以必需正视对变速器的改进优化<sup>[1]</sup>。它的性能好坏直接影响到汽车的质量。

目前许多变速器生产商都在传统变速器的基础上进行改良，而目前的改良方向一般为效率更高、机构更小巧、使用更方便、性价比更高、耗油更少等，而且可以提高汽车稳定性。现阶段中国秉持可持续发展的理念，所以更好的环保健康，减少噪音，减少一次性能源的消耗与环保的发动机能够更好的有机协调作用，保证车辆制动稳定变速器向绿色环保、可持续发展和循环发展的趋势不断发展<sup>[2]</sup>。

### 1.2 设计目的及意义

设计汽车变速器，必须严谨、认真，否则将影响到所设计车辆的整体性能。因此，本设计秉持严谨求实的态度和作用，利用大学中所学知识，对变速器进行设计改进，并为变速器选择合适的操纵机构。

本设计研究基本内容是奇瑞凯翼 X3 的机械变速器的工作原理和内部构造，明白各零部件怎么分工合作，从而在原有变速器上进行改进优化，最后利用 cad 制图软件进行零件图的绘制和装配。

### 1.3 设计主要内容

本次设计的变速器是在原有凯翼 X3 的变速器的基础上，在确定数据的前提下进行变速器各零部件数据的改进设计并用绘图工具进行个零件图的绘制。

任务一：设计传动系。

查阅资料知道有两轴和中间轴式变速器两种变速器，分析适合程度，以及凯翼 x3 的性能要求，确定选择方向，确定传动机构的组成形式。

任务二：各个轴和各个齿轮参数的计算选取以及各个零件的校核。

## 2 变速器总体方案设计

### 2.1 设计初始数据

凯翼X3基本参数如表2-1:

表2-1设计基本参数表

发动机型号	E4G16
排量	1598ml
发动机最大功率	93kw
最高车速	170km/h
总质量	1340kg
最大扭矩	160 N·m
最大功率转速	6150 r/min
最大扭矩转速	3900 r/min

### 2.2 变速器设计应满足的基本要求

变速器是汽车重要的组成结构。因为固定因素，所以要在设计变速器之前对一些数据做出筛选。比如档位数和传动比等，还要确定轴距和齿轮参数等从而确保汽车具有更好的经济动力性。确定了设计变速器须要的汽车参数和设计变速器应该具备的具体要求。

### 2.3 传动机构布置方案分析

#### 2.3.1 两种变速器分析

1. 两轴式变速器的主要特征是:两轴式变速器的传动结构在内部输入轴与中间轴和外部输出输入轴之间一般呈相对平行或反方向螺旋布置,不转时需要大量消耗位于输入轴和中间轴的机械动力和外部机械传动量,所以机械效率较高,多用于前轮驱动汽车<sup>[3]</sup>。

2. 中间轴式变速器的主要特征是:变速器第一轴后端与恒啮合变速器齿轮直接结合,多种变速器方案的第二轴前端通过恒啮合轴承直接支撑在第一轴后端的孔内,两轴的轴线始终保持在同一条垂直线上,通过啮合套连接后齿轮即可通过啮合得到直齿轮,其一般被多用于后轮驱动汽车<sup>[4]</sup>。

两轴式变速器不能设置直接档，所以在工作时齿轮和轴承均承载，工作噪声增大且易损坏，受结构限制其一档速比不能设计的很大。而绝大多数中间轴式变速器的第二轴与一轴在同一条直线上，经啮合套将它们连接后可得到直接档，使用直接档变速器齿轮和轴承及中间轴不承载，此时噪声低，齿轮、轴承的磨损减少。综上所述，所以此次设计选用中间轴式变速器。

传动方案采用的 2、3、5 挡用常啮合齿轮传动，4 挡为直接挡，而 1 挡和倒挡用直齿滑动齿轮换挡。

对变速的档位安排进行了简略的介绍，解释说明了各个传动系的好坏，选择了最为适合的传动方案。

### 2.3.2 变速器问题分析

在开车使用档位挂挡的时候，变速器内的齿轮会因为接触应力的作用导致作用力过大产生磨损。因此可以将高档设计在近轴支承中部的的位置，由于轴在该位置变形引起的齿轮偏角相对比较小，从而使偏载减少进而能增加齿轮使用时间<sup>[5]</sup>。

很多汽车只会在道路状况良好的路上，或者空车的情况下使用超速档。通常来说，当高速系统直挡动力传动比例的平均值通常小于 1 (0.7~0.8) 时，可以很好地达到充分利用发动机的最大动力。但与低速高速增压直挡柴油发动机系统相比，采用变频超速增压直挡动力传动系统会直接影响使得动力传动系统效率得到大大降低，声也明显增大<sup>[6]</sup>。

最终确定齿轮形式：常啮合齿轮均采用斜齿圆柱齿轮，1 挡和倒挡采用直齿圆柱齿轮。

## 2.4 各档齿轮位置安排

总体来说，各个档位的设计应该注意一下四点：

1. 驾驶员的使用习惯：人们比较习惯于按照档位从低到高，从左到右按照一档到五档的顺序来换挡。但是在档位里还有一个倒挡，他是和其他档位性质不一样的档位，但是他虽然特殊但是必不可少，按照人们的习惯，倒挡不属于一到五档的换挡组合中，从安全角度斟酌，将倒挡与一档放在一块较好。

2. 整车总体的布置：主要内容包括变速器输入轴、输出轴的位置整体处于的相对位置、以及变速器和换挡机构的整体美观外形等。

3. 为了提高平均主轴齿轮传动的效率：中间轴的传动一般建议采用直齿轮传动的方案，使用中旋转时间最长的平均齿轮尽量设计为直齿轮。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/056203205120010215>