

传动轴设计规范

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 传动轴概述	1
3.1 传动轴介绍	1
3.2 传动轴结构形式	1
3.3 传动轴设计要求	4
3.4 传动轴设计过程	4
4 传动系统开发流程	4
5 传动轴开发设计	7
5.1 设计原则	7
5.2 性能要求	7
5.3 传动轴布置及支撑方式	7
5.4 设计匹配及计算	8
6 传动轴试验与评价	17
6.1 轴向窜动量	17
6.2 圆周间隙	17
6.3 许用工作角度	17
6.4 许用滑移量	17
6.5 静扭破坏扭矩	17
6.6 扭转疲劳强度	18
6.7 周期循环寿命	18

传动轴设计规范

1 范围

本标准规定了
本标准适用于本公司新车型传动轴开发。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)
- GB/T 1682—2014 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法
- GB/T 3478.1—2008 圆柱直齿渐开线花键(米制模数 齿侧配合) 第1部分：总论
- GB/T 3512—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
- GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验
- JB/T 10189—2010 滚动轴承汽车用等速万向节及其总成
- QC/T 523—1999 汽车传动轴总成 台架试验方法

3 传动轴概述

3.1 传动轴介绍

汽车上的万向节传动，常由万向节和传动轴组成，称为万向传动轴或万向传动装置。

3.2 传动轴结构形式

3.2.1 十字轴式刚性万向节

典型的十字轴万向节主要由主动叉、从动叉、十字轴、滚动轴承及其轴向定位件和橡胶密封件组成，结构组成见图1。

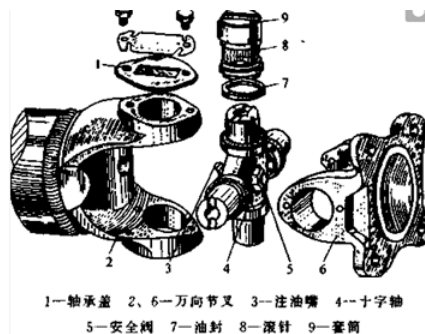


图1 十字轴式刚性万向节

3.2.2 准等速万向节

3.2.2.1 双联式万向节

由两个十字轴式万向节组成，结构形式见图2。

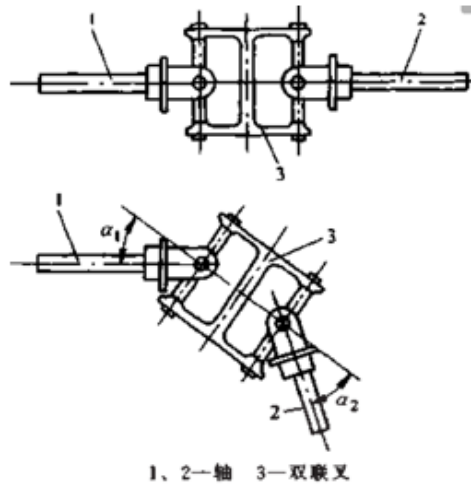


图2 双联式万向节示意图

3.2.2.2 凸块式万向节

就运动副方式来说，也是一种双联式万向节，结构形式见图3。

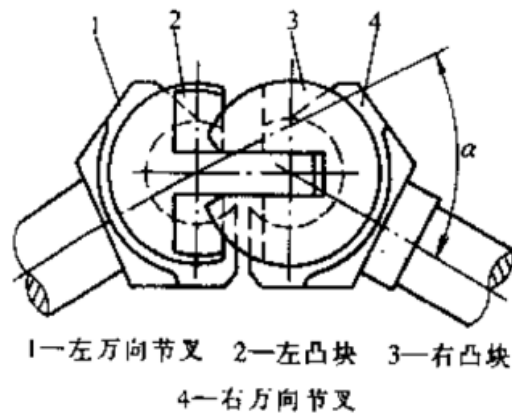


图3 凸块式万向节示意图

3.2.2.3 三销轴式万向节

由双联式万向节演变而来的，它主要由两个偏心轴叉、两个三销轴、六个滚针轴承组成，结构形式见图4。

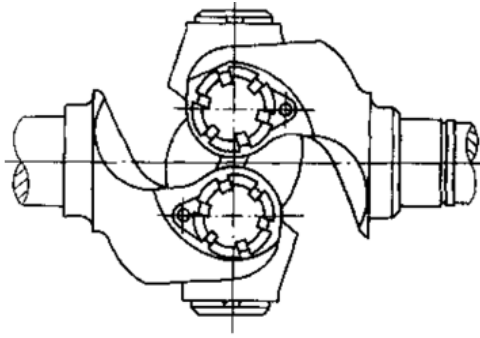


图4 三销轴式万向节示意图

3.2.3 等速万向节

3.2.3.1 球叉式等速万向节

按钢球滚道形状不同可分为圆弧槽和直槽两种形式，结构见图5。

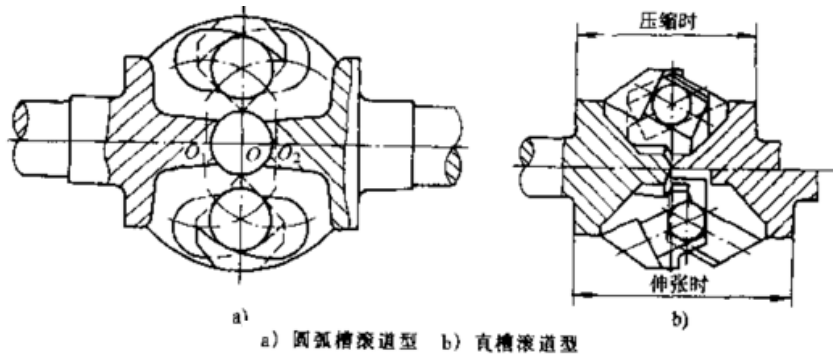


图5 球叉式等速万向节示意图

3.2.3.2 球笼式等速万向节

球笼式等速万向节见图6。

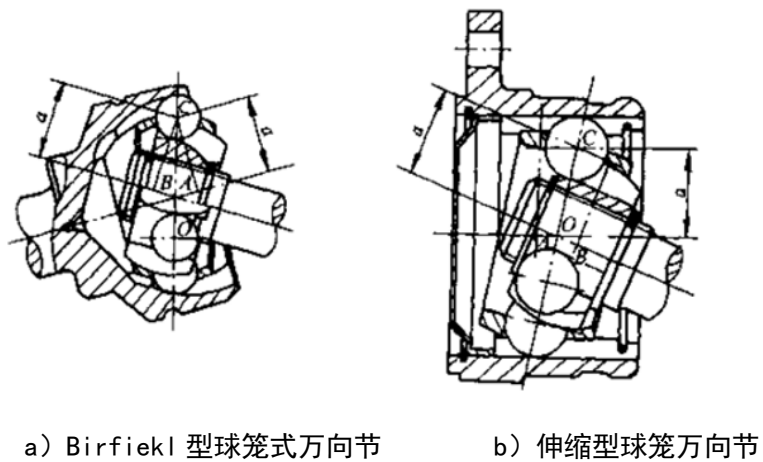


图6 球笼式等速万向节示意图

3.2.4 挠性万向节

挠性万向节依靠其中弹性元件弹性变形来保证在相交两轴间传递时不干涉。

3.3 传动轴设计要求

为合理设计汽车传动系统，其系统应满足下述要求：

- a) 保证所连接的两轴相对位置在预计范围内，能可靠地传递动力；
- b) 保证所连接两轴尽可能等速运转，由于万向节夹角而产生的附加载荷、振动和噪声应在允许范围内；
- c) 传动效率高，使用寿命长，结构简单，制造方便，维修容易等。

3.4 传动轴设计过程

传动轴的设计过程主要有如下内容：

- a) 根据设计任务书的要求，确定设计方案；
- b) 拟定试验方案，针对样车进行有关传动系统的整车试验；
- c) 样车拆解，传动系总成及零件的试验与测绘；
- d) 明细表编制；
- e) 产品描述表编制；
- f) 三维数模逆向或正向设计；
- g) 配合招标；
- h) 系统装配检查；
- i) 系统匹配、校核，检查与悬架系统及周边的间隙，编制设计计算报告；
- j) 绘制爆炸图、工程图；
- k) 配合试制。

4 传动系统开发流程

传动系统开发流程见表1。

表1 传动轴开发流程

传动系统设计流程				
	流程图	负责人/协助人	记录	备注
概念设计阶段	1、确定传动系统开发目标	整车工程师/底盘工程师	整车性能目标报告	
	2、确认整车参数	整车工程师/底盘工程师	底盘设计方案书	
工程设计开发阶段	3、传动系统与整车性能匹配方案	底盘工程师	传动系统设计方案书、传动系统设计计算书	
	4、可行性评审	底盘工程师/整车设备工程师/	传动系统可行性评审报告	
	5、传动系统供应商开发	底盘工程师	供应商开发计划	
	6、传动系统工艺数模设计	底盘工程师/	3D数模	
	7、传动系统初步选型设计、3D设计、初步计算报告	底盘工程师/供应商	3D数模、计算报告	
	8、CAE分析	CAE分析工程师/底盘工程师	CAE分析报告	
	10、数模评审	底盘工程师/电气工程师/供应商	评审报告	
	11、手工样件的制作	供应商	样件的检验报告	
	12、样件的准备安装	底盘工程师/试制工程师		
	○			

表 1 传动轴开发流程 (续)

传动系统开发流程					
	流程图	负责人/协助人	记录	备注	
试制试验阶段		<p>底盘工程师、整车工程师</p>	<p>试制评审报告</p>		
		<p>底盘工程师</p>			
		<p>底盘工程师/供应商</p>	<p>3D数模、计算报告</p>		
		<p>整车工程师</p>			
		<p>供应商</p>	<p>性能试验报告</p>		
		<p>底盘工程师、供应商</p>			
		<p>底盘工程师、整车工程师</p>			
		<p>底盘工程师/整车工程师/试验工程师</p>	<p>试验报告</p>		
	设计确认阶段	<p>21、传动系统性能优化</p>			
		<p>22、评审</p>	<p>底盘工程师、整车工程师</p>	<p>目标评审报告</p>	
<p>23、OTS认可</p>		<p>底盘工程师</p>	<p>OTS认可报告</p>		
批量	<p>24、小批量生产</p>	<p>生产部门</p>	<p>小批鉴定报告</p>		
	<p>25、SOP</p>		<p>项目总结</p>		

5 传动轴开发设计

5.1 设计原则

- 5.1.1 满足整车及法规关于疲劳寿命、振动噪音等性能要求。
- 5.1.2 从系统安全、经济性、可靠性、零部件通用性等方面选取合适的结构型式。
- 5.1.3 考虑与其它系统的关联性 & 售后维修方便性方面展开细节设计。

5.2 性能要求

- 5.2.1 传动轴整体在运行过程中平稳、噪音较小。
- 5.2.2 传动轴管焊接件在焊接前后进行较直，滑动轴、非滑动轴轴颈的径向跳动 ≤ 0.1 mm，轴管径向跳动小于 0.5 mm。
- 5.2.3 静扭强度、拉脱力要求：传动轴总成最小静扭破坏扭矩，固定端万向节的拉脱力，均按 JB/T 10189—2010《滚动轴承 汽车用等速万向节及其总成》执行。
- 5.2.4 传动轴经过 100%探伤检查，表面硬度 HRC55-60。
- 5.2.5 传动轴扭转疲劳试验、花键磨损试验方法按照 QC/T523—1999《汽车传动轴总成台架试验方法》执行。
- 5.2.6 传动轴花键公差等级按照 GB/T 3478.1—2008《圆柱直齿渐开线花键(米制模数齿侧配合) 第1部分总论》中 6h 执行。
- 5.2.7 传动轴 100%做动平衡试验，其剩余不平衡量不高于 GB9239.1—2006《机械振动恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验》规定的 G16 平衡品质等级。
- 5.2.8 传动轴防尘罩
 - 5.2.8.1 撕裂强度：按 GB/T 529—2008《硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)》测定，撕裂强度不低于 60 kN/m。
 - 5.2.8.2 伸长率和永久变形：按 GB/T 528—2009《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》规定方法，测得橡胶试样的伸长率不小于 400%，永久变形不大于 40%。
 - 5.2.8.3 耐老化性能：按 GB/T 3512—2014《硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验》规定的方法，在 70℃ \pm 2℃的环境温度下历经 96 h 的试验后，试样硬度、伸长率的变化率不大于 15%。
 - 5.2.8.4 低温脆性：按 GB/T 1682—2014《硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法》规定的方法，测得低温脆性温度不高于-45℃。
- 5.2.9 耐盐雾性试验：180 h 中性盐雾试验后，零件表面无腐蚀、大片锈迹等异常现象。
- 5.2.10 传动轴静态跳动量试验、剩余不平衡量试验、冲击强度试验、临界转速试验、静扭转刚性试验按照 QC/T 523—1999《汽车传动轴总成 台架试验方法》执行。

5.3 传动轴布置及支撑方式

5.3.1 传动轴的结构组成形式

固定等速万向节 (BJ Assy)：允许夹角很大的等速的固定式 CVJ。

滑动等速万向节 (TJ Assy)：等速的 Joint 中心可以 Slide 的 CVJ。

中间轴 (Intermediate Shaft)：从 TJ Assy 到 BJ Assy 方向传动驱动力。

减震套 (Damper)：减小由于 Intermediate Shaft 的弯曲共振产生的振动噪音。

橡胶护套 (Boot)：BJ端满足BJ Assy夹角较大时的回转，且保持BJ润滑用Grease；TJ端满足TJ Assy回转及能在万向节中心的滑动。且保持TJ润滑用锂基脂；并且把Boot固定在万向节及轴杆上用卡箍固定。把TJ Assy端与差速器一侧连接，传动轴结构示意图见图7。

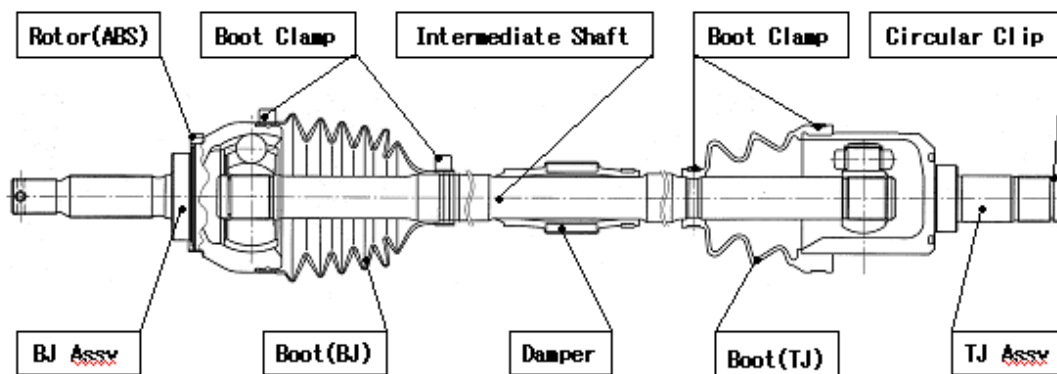


图7 传动轴结构示意图

5.3.2 传动轴的支撑方式

半轴的支撑方法：在固定等速节侧，然后将半轴的BJ侧的花键 (Spline) 插入到转向节 (Knuckle) 的轮毂(Hub)中用Nut(螺母)固定。在DOJ 或者 TJ侧,将DOJ 或 TJ的 Spline的前端插入到Differential侧的Gear内，然后用Circular Clip固定。

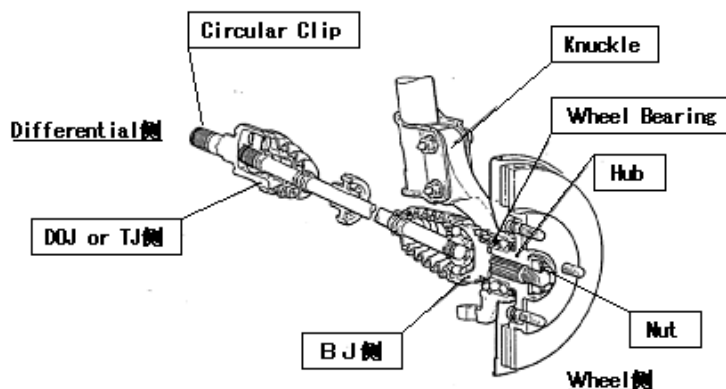


图8 半轴安装图

5.4 设计匹配及计算

5.4.1 设计选型和性能计算

5.4.1.1 整车输入参数见表 2，对接花键参数输入见表 3。

表2 整车输入参数表

序号	项目	参数
1	电机最高转速 n_{\max} (r/min)	××
2	电机最大功率 P_{\max} (kw)	××

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/406241210202010105>