

特斯拉Model3、宝马i3减速器齿轮基本参数设计

以下两图是特斯拉Model3、宝马i3减速器齿轮基本参数。

由朋友的测绘数据整理、计算而来，和真实数据可能有小误差。

特斯拉Model3减速器齿轮基本参数及受力				
参数	1级主动齿轮	1级从动齿轮	2级主动齿轮	2级从动齿轮
模数mn	1.528	1.528	2.363	2.363
齿数z	31	81	24	83
压力角 α_n	18	18	22.5	22.5
端面压力角 α_t	20.203	20.203	24.133	24.133
螺旋角 β	28	28	22.4	22.4
分度圆d	53.648	140.176	61.340	212.135
啮合齿宽b	36.5		45.4	
速比i	2.613		3.458	
总速比i	9.036			
中心距a	96.912		136.738	
啮合中心距a'	95.9		134	
啮合圆直径d'	53.088	138.713	60.112	207.888
最大扭矩T	375	980	980	3389
周向力Ft	14128	14128	32600	32600
轴向力Fx	7512	7512	13437	13437
径向力Fr	5199	5199	14606	14606

宝马i3减速器齿轮基本参数及受力				
参数	1级主动齿轮	1级从动齿轮	2级主动齿轮	2级从动齿轮
模数mn	1.67	1.67	2.111	2.111
齿数z	25	77	29	91
压力角 α_n	16	16	16	16
端面压力角 α_t	17.074	17.074	16.658	16.658
螺旋角 β	21	21	16.6	16.6
分度圆d	44.720	137.739	63.881	200.455
啮合齿宽b	21		28	
速比i	3.080		3.138	
总速比i	9.665			
中心距a	91.229		132.168	
啮合中心距a'	92.7		133.3	
啮合圆直径d'	45.441	139.959	64.428	202.172
最大扭矩T	250	770	770	2416
周向力Ft	11003	11003	23903	23903
轴向力Fx	4224	4224	7126	7126
径向力Fr	3380	3380	7152	7152

1、车型及电机

Model3是中型车（B级），因不知道齿轮数据来源是后驱还是前驱减速器，暂且认为是后驱的，暂且认为电机最大功率175kW，最大扭矩375Nm。

i3是小型车（A0级），电机最大功率125kW，最大扭矩250Nm。

2、中心距

中心距大小决定了减速器尺寸。

Model3中心距分别为95.9、134。

i3中心距分别为92.7、133.3。

两者非常接近。

3、模数、齿数

Model3齿轮模数分别为1.528、2.363。

i3齿轮模数分别为1.67、2.111。

取值都比较小，比国内常见的1.75 - 2、2.5 - 2.75小很多。中心距在一定范围内时，取小模数，可以增加齿数，使重合度增加，减少噪声。

4、压力角

Model3齿轮压力角分别为 18° 、 22.5° 。

i3齿轮压力角分别为 16° 、 16° 。

除Model3在低速级的 22.5° 外，取值都比较小，比国家标准压力角 20° 小。

压力角小，重合度大，并降低轮齿刚度，有利于降低噪声。

压力角大时（如Model3低速级 22.5° ），提高齿轮抗弯强度、接触强度。

5、螺旋角

Model3齿轮螺旋角分别为 28° 、 22.4° 。

i3齿轮螺旋角分别为 21° 、 16.6° 。

螺旋角大，重合度增加，强度也增加。

高速级更是要增加重合度和强度，所以高速级螺旋角较大。

由于Model3传递扭矩大，所以螺旋角比i3大。

国内讲究追求中间轴上轴向力平衡，

而Model3、i3轴向力很不平衡，均有一半轴向力没有平衡，让轴承受轴向力。

6、齿宽

Model3齿轮共同齿宽分别为36.5、45.4。

i3齿轮共同齿宽分别为21、28。

Model3传递扭矩大，所以齿宽比i3大很多。

7、变位系数

根据齿根圆、齿顶圆推算的变位系数可能不准（因为齿根圆、齿顶圆还和齿顶高系数有关），箱体上的啮合中心距也不一定测绘准确，所以上述变位系数仅供参考。

一般来说，小齿轮正变位、大齿轮负变位。

8、齿顶高系数

与上述相同原因，不能推算齿顶高系数准确值。现在有用 >1 的细高齿。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/139767.html>