

离合器分离轴承标准的发展及修订

离合器分离轴承是汽车动力系统中的重要零部件，位于离合器与变速器之间。汽车的平稳起步、换挡变速、停驶均是通过离合器分离轴承使离合器结合和分离来实现的。离合器分离轴承的标准应行业发展趋势、生产厂家实际情况和用户使用要求而制定，对相关技术和产品进行规范和指导，从而提高其使用性能。

标准发展历程

20世纪80年代初期，随着我国汽车工业引进国外先进技术及装备步伐的不断加快，汽车离合器分离轴承国产化工作也同步进行。到80年代末，我国汽车离合器分离轴承的发展已初具规模，但主要结构类型还是角接触球轴承。因而，根据当时的实际情况制定了标准JB/T 5312-1991《汽车离合器用角接触球轴承》。

进入90年代后，随着技术的进步，汽车离合器分离轴承已由单一的角接触球轴承向带分离套筒的离合器分离轴承单元发展。特别是90年代中期，代表国际先进水平的自动调心离合器分离轴承单元，以其全新的结构形式和优越的使用性能问世以来，汽车离合器分离轴承有了长足的发展。结构由角接触球轴承发展为深沟球轴承，由单一轴承发展为轴承单元，由不可调心轴承发展为可调心轴承，由实体车制轴承发展为冲压套圈轴承，由外圈旋转发展为内圈旋转，由推式发展为拉式等。这些技术的进步和结构形式的不断发展，使得原标准已远远不能满足使用要求。但在一段

时间内，部分新产品无标可依。因此将标准修订为JB/T 5312-2001《汽车离合器分离轴承及其单元》。

进入21世纪以来，我国汽车工业迅猛发展，而作为配套产品的汽车离合器分离轴承的研制和开发也有了长足的进步和发展。目前，国内汽车离合器分离轴承及其单元的发展与国际上基本同步，结构不断更新，特别是自动调心拉式离合器分离轴承单元尤为突出，产量不断扩大。随着这些技术的发展与进步，原标准已经不能完全指导生产，所以再次对标准进行了修订，标准改为JB/T 5312-2011《滚动轴承汽车离合器分离轴承单元》。该标准已于2012年4月1日正式实施。

新老标准对比

1. 标准名称

由于当前各生产厂家都以轴承单元的形式为用户配套，其技术要求也都以轴承单元的形式来要求，单个轴承已不作为主机市场的配套产品，因此标准名称改为《滚动轴承汽车离合器分离轴承单元》。

2. 定义

由于在结构形式中增加了轴承单元的相关内容，所以在定义中也相应地增加了拉式离合器分离轴承单元与离合器相连接的连接件的定义，如“分离拉环”和“卡箍”等术语的定义。同时，对原标准的一些定义，如“调心力”和“接触圆直径”等也进行了修改，使得表述更加准确。

3.代号方法

由于单个轴承已不作为主机市场的配套产品，其代号存在的意义不大。因此，本次修订主要针对轴承单元的结构形式和材料，对代号方法进行了补充和完善。主要修改内容如下：

1) 在内、外圈结构代号中增加了带凸缘结构的套圈，采用分体结构时，用“S”表示。

2) 为了明确接触部分的摩擦副状况，增加了对分离套筒材料的说明。

3) 增加了补充代号，为区别轴承单元与分离叉嵌配宽度不同或结构上的细微变化，用A、B、C等字母表示。

4.结构及外形尺寸

根据近十年来离合器分离轴承单元的发展趋势，增加了非调心内圈旋转分体结构的推式轴承单元（NTS型）、自动调心分体结构的推式轴承单元（CTS型）、非调心拉式轴承单元（NL型）和自动调心拉式轴承单元（CL型）四种结构，删除了四种单个轴承结构形式。同时，根据结构变化，相应地删除了原标准中的轴承外形尺寸表，并增加了一些国内专业生产厂家的主导产品的外形尺寸。

5.技术要求

技术要求是本标准的核心内容。技术要求的修订，主要依据目前汽车离合器分离轴承单元的发展趋势和用户的使用要求，以及离合器分离轴承专业生产厂家的生产情况而定。

(1) 游隙 目前，国内专业生产厂家既有测量轴向游隙的，也有测量径向游隙的。因此，新标准增加了对轴承径向游隙的要求，特别是带锁口结构的套圈，无法实现轴向游隙的测量，只能测量径向游隙。

(2) 内径尺寸公差 轴承单元内孔与导柱的配合对轴承工作性能影响很大，而内孔与导柱的接触副也有多种不同材料的组合，因此，轴承单元的内径尺寸公差是重要的指标。原标准只是笼统地规定符合图样的要求，本次修订按内径尺寸大小分别给出了采用工程塑料和非工程塑料制造时内径的公差值，与国外主要生产厂家，如SKF、NSK和KOYO等要求基本一致。

(3) 单一直径偏差 接触圆单一直径偏差和连接槽单一直径偏差（拉式轴承单元），原标准未作规定，

本次修订根据主机的使用要求，规定了具体数值。

(4) 与分离叉实际嵌配宽度偏差 原标准中也只是笼统地规定符合图样的要求，本次修订，根据主机的使用要求，规定了其具体数值。

(5) 轴承单元轴向圆跳动 轴承单元与分离叉相接触的轴向受力面对单元内孔的跳动，如果不加以控制，对轴承单元在工作过程中承载的均匀性会产生很大影响。因此，本次修订增加了此项要求，按轴承单元内径尺寸大小，规定了具体数值。

(6) 密封性能 密封性能的优劣对离合器分离轴承的寿命影响很大。因此，根据用户对轴承密封性能的要求，增加了对轴承漏脂、温升和防尘性能进行试验考核，技术要求按JB/T 7752—2005《滚动轴承 密封深沟球轴承 技术条件》的规定。

(7) 试验寿命 目前，国内外汽车行业对轴承单元台架模拟寿命的要求越来越高，国外对乘用车轴承单元的台架模拟寿命试验最高达到300万次。本标准修订时，根据国内离合器分离轴承单元的生产情况，按车型的不同，分别提高了试验寿命要求，其具体数值及原标准的情况见表1。

表1 台架模拟寿命对比

JB/T5312—2001		JB/T5312—2011	
车型	寿命	车型	寿命
轿车	≥100万次	乘用车	≥150万次
其余车型	≥50万次	商用车	≥100万次

(8) 起动力矩 增加了轴承起动力矩的要求，由于目前测量方法行业内尚未统一，也没有相应的规范，因此标准中规定按用户的要求确定。

(9) 噪声 增加了噪声的技术要求，规定乘用车轴承单元的噪声通常不应大于64dB（A），但尚未对商用车轴承的噪声提出具体要求。

(10) 实际配合宽度公差 对于轴承单元实际配合宽度公差，原标准只对推式轴承单元作了规定，本次修订增加了对拉式轴承单元的要求（±0.8mm），并且规定对配合宽度公差有特殊要求时，可与用户协商确定。

(11) 调心力及调心量 根据不同车型的配套要求，对调心力的大小进行了修改，由原标准的以车型划分修改为以轴承单元内径来划分，基本上覆盖了乘用车和商用车自动调心轴承单元的调心力要求。其具

体数据及原标准的情况见表2。调心量最小值由0.8mm调整到1.0mm。

表2 调心力对比

JB/T5312-2001		JB/T5312-2011	
车型	调心力/N	轴承单元内径/mm	调心力/N
轿车、微型车	25~120	≤35	25~120
轻型车、中型车	50~150	35<d ₀ ≤57	50~200
重型车	80~250	>57	100~300

(12) 润滑脂的适用温度范围 离合器分离轴承润滑脂的性能,尤其是高低温性能对轴承的正常使用影响较大。如在寒冷地区,车辆在起动时,对低温性能就要提出相应要求。因此,本次修订按乘用车和商用车分别对润滑脂的适用温度范围做出了具体规定,乘用车轴承为-40~120℃,商用车轴承为-40~140℃。

(13) 其他 对于分离套筒与分离叉相接触的单元零件工作表面以及拉式轴承单元中分离拉环与离合器分离指接触表面的硬度,本次修订增加了相关的要求和所依据的相关标准。

6.检测方法

- 1) 接触圆单一直径的测量采用影像法,通过测量套圈弧形接触表面与基准平面接触点的最大径向距离的方法来实现。
- 2) 连接槽单一直径偏差采用游标卡尺或极限量规测量。
- 3) 轴承单元实际配合宽度公差测量,对推式轴承单元,在轴承受压状态下测量;对拉式轴承单元,在轴承受拉状态下测量。
- 4) 轴承单元实际配合宽度公差的测量,增加用高度游标卡尺测量的方法。
- 5) 由于技术要求中增加了轴承径向游隙的要求,因此,相应增加了测量方法。

7.检验规则

- 1) 由于起动力矩和噪声的试验装置和评定方法尚未统一,因此,标准中规定起动力矩和噪声的检验规则与用户协商确定。
- 2) 硬度作为关键检查项目,其检验规则按GB/T 24608-2009《滚动轴承及其商品零件检验规则》的规定。

3) 根据其使用的功能要求,将轴承单元的轴向圆跳动作为主要检查项目。

4) 次要检查项目中增加了接触圆单一直径偏差和连接槽单一直径偏差两个检查项目。

8.台架模拟寿命试验方法

根据目前汽车行业对台架模拟寿命试验的要求,对原标准的一些试验条件和试验要求进行调整:

- 1) 本次修订允许采用模拟试验头代替离合器进行试验,但规定试验的轴向载荷和分离行程必须等同于所配的离合器,并且试验转速适当提高。
- 2) 原标准分离频率≤2Hz,修订调整为0.25~2Hz。
- 3) 增加了试件轴心对离合器回转轴线的角偏移量的要求。
- 4) 增加了“模拟离合器分离时的时间应占一个循环周期60%以上”的要求。

结语

本标准是在国内汽车离合器分离轴承单元主要生产厂家所生产的比较集中、典型的结构和规格的基础上,对标准的相关内容进行了修订,使得标准更具有可操作性和先进性,同时在修订过程中还兼顾了其他的汽车轴承标准,与其有关内容协调一致。

此外,目前市场上出现了几种新结构类型的离合器分离轴承和轴承单元,如一种推式自动调心液压分离轴承单元已有市场需求,但国内尚未形成规模化、系列化生产,这不是国内轴承行业不具备开发生产能力,而是密封件与液压件制造行业还没达到产业化要求。如果这些问题得到解决,液压式分离轴承就有可能是一个发展方向。另外,还有一种推拉式离合器分离轴承和一种双离合器结合轴承单元,其作用原理与传统的分离轴承均有很大不同,目前难以系列化和标准化,因此这些都未列入本次的修订内容。

关键词:
离合器分离轴承 标准 修订
(收稿日期20121112)