ICS
CCS 点击此处添加 CCS 号

团　　体　　标　　准

T/XXX XXXX—XXXX

汽车轮毂轴承通用技术要求

Automotive wheel bearing units

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

发　布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　代号方法 2
4　外形尺寸 2
5　设计方法 2
6　基本额定动载荷计算公式 20
7　技术要求 21
8　试验方法 23
9　检验规则 31
10　标志、包装、运输和贮存 32

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由××××提出。
本文件由××××归口。
本文件起草单位：
本文件主要起草人：

汽车轮毂轴承通用技术要求

1 范围

本文件规定了汽车用双列角接触球轮毂轴承单元、双列圆锥滚子轮毂轴承单元的术语和定义、代号方法、外形尺寸、设计方法、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于轿车、轻型车用轮毂轴承单元的生产、检验和用户验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T272—2017 滚动轴承 代号方法

GB/T 274-2000 滚动轴承 倒角尺寸最大值

GB/T 276-2013 滚动轴承 深沟球轴承 外形尺寸

GB/T 307.1-2017 滚动轴承 向心轴承 产品几何技术规范（GPS）和公差值

GB/T307. 2—2005 滚动轴承 测量和检验的原则及方法

GB/T307. 3—2017 滚动轴承 通用技术规则

GB/T 308.1-2013 滚动轴承 球 第1部分：钢球

GB/T699—2015 优质碳素结构钢

GB/T 1800.1-2020 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础

GB/T2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 4604.1-2012 滚动轴承 游隙 第1部分：向心轴承的径向游隙

GB/T 4662-2012 滚动轴承 额定静载荷

GB/T 5671—2014 汽车通用锂基润滑脂

GB/T 5868-2003 滚动轴承安装尺寸

GB/T 6391-2010 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命

GB/T 6930-2002 滚动轴承 词汇

GB/T7811—2015 滚动轴承 参数符号

GB/T 8597-2013 滚动轴承 防锈包装

GB/T18254—2016 高碳铬轴承钢

GB/T 27556-2011 滚动轴承 向心轴承定位槽 尺寸和公差

GB/T 28268-2012 滚动轴承 冲压保持架技术条件

JB/T 1255-2014 滚动轴承 高碳铬轴承钢零件 热处理技术条件

JB/T 2974-2004 滚动轴承代号方法的补充规定

JB/T3574—1997 滚动轴承 产品标志

JB/T6641—2017 滚动轴承 残磁及其评定方法标准

JB/T7048—2011 滚动轴承 工程塑料保持架 技术条件

JB/T7050—2005 滚动轴承 清洁度评定方法

JB/T7051—2006 滚动轴承零件 表面粗糙度测量和评定方法

JB/T7361—2007 滚动轴承零件 硬度试验方法

JB/T 8881-2020 滚动轴承 渗碳轴承钢零件 热处理技术条件

JB/T 8923—2010 滚动轴承钢球振动（加速度）技术条件

3 代号方法

a) 类型代号
b) 尺寸代号
c) 后置代号
d) 示列

4 外形尺寸

a) 双列角接触球轴承单元
b) 外圈带凸缘的双列角接触球轴承单元
c) 双列圆锥滚子轴承单元
d) 外圈带凸缘的双列圆锥滚子轴承单元

5 设计方法

5.1 轮毂球轴承密封圈设计方法

5.1.1 轮毂球轴承优化设计

5.1.1.1 复合密封圈尺寸

a) Dm1=D1+0.1(取值精度 0.1，允差+0.1 0)；
b) dm1=d2-0.1(取值精度 0.1，允差 0 -0.1)。

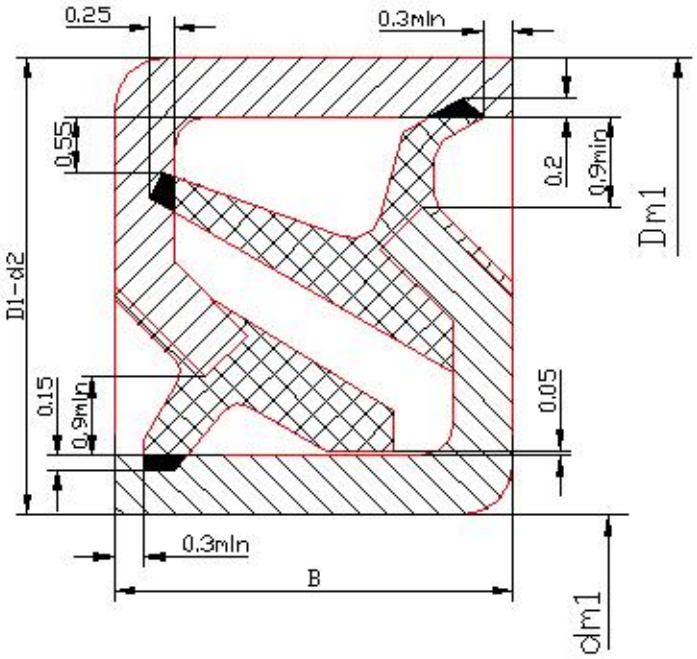

图 1

5.1.1.2 骨架尺寸

骨架厚度一般选取0.5，0.6，0.7。

5.1.1.3 各橡胶唇口的宽度和高度一般取 0.3～0.5。

5.1.1.4 尺寸需满足 B≥3.5，D1-d2≥4.5。

5.1.2 密封圈压装时唇口需涂油脂。

5.1.3 密封圈压装后的转动扭力矩在 0.4～0.8N·m 之间。

5.2 深沟球轴承设计方法

5.2.1 符号（尺寸单位：mm）

5.2.1.1 轴承、钢球及套圈符号

——d：轴承内径
——D：轴承外径
——B：轴承宽度、内圈宽度
——C：外圈宽度
——a：沟位置（沟道中心至套圈基准端面的距离）
——ai：内圈沟位置
——ae：外圈沟位置
——r：轴承装配倒角
——rsmin： 轴承最小单向倒角
——rsmax： 轴承最大单向倒角
——r8： 轴承非装配倒角
——Dw：钢球直径
——Z：一套轴承钢球数（个）
——Dwp：钢球组的中心圆直径
——φ： 填球角（°）
——u：轴承基本组径向游隙
——Cr：径向基本额定动负荷（N）
——Cor：径向基本额定静负荷（N）
——Ri：内圈沟道曲率半径
——Re：外圈沟道曲率半径
——di：内圈沟道直径
——De：外圈沟道直径
——d2：内圈挡边直径
——D2：外圈挡边直径
——hw：标志平面有效宽度
——hz：标志字高
——Dk：标志中心园直径
——Ww：一个钢球的质量（kg）
——Vi：内圈体积（mm）
——Wi：内圈质量（kg）
——Ve：外圈体积（mm）
——We：外圈质量（kg）

5.2.1.2 保持架符号

——S：保持架钢板厚度
——Bc：保持架宽度
——Dc1：保持架内径
——Dc：保持架外径
——Dcp：保持架中心园直径
——C：保持架相邻两兜孔中心间的距离
——C1：保持架兜孔中心与相邻铆钉孔中心间的距离
——K：保持架兜孔深度
——Rc：保持架球兜内球面半径
——tc：半保持架铆钉孔直径
——rc：半保持架兜孔间的增面与球兜相交的圆角半径

——ε：保持器在轴承内的径向窜动量
——εc：钢球与兜孔之间的间隙
——ε1：保持架与内、外圈挡边之间的间隙
——Wc：半保持架质量（kg）

5.2.1.3 铆钉符号

——Dm：铆钉头直径
——dm：铆钉杆直径
——dmi：铆钉杆小端的基本直径
——L1：铆钉杆直径的有效长度范围
——R：铆钉头的圆弧半径
——Rmax：铆钉头与铆钉杆连接处的圆角最大半径
——L：铆钉杆长度
——Wm：铆钉单个质量（kg）

5.2.2 深沟球轴承（开式）设计

5.2.2.1 外形尺寸

轴承外形尺寸d、D、B及轴承最小单向倒角rsmin应符合GB/T 276-2013的规定。

5.2.2.2 主参数

a) 设计以轴承径向基本额定动负荷 Cr 为目标，根据国标 GB/T6391 的规定：
1) 当 Dw≤25.4 mm 时 ：

$$C\gamma = 1.3fc \cdot Z^{2/3} \cdot Dw^{1.8} \quad (1)$$

2) 当 Dw＞25.4 mm 时：

$$C\gamma = 3.647fc \cdot Z^{2/3} \cdot Dw^{1.8} \quad (2)$$

式中：系数f c的值按表1选取。
b) 约束条件：

$$Kwmin（D-d）\leq Dw \leq Kwmax(D-d) \quad (3)$$

式中： Kw 的取值范围见表 1，Dw 应尽量选取标准规格尺寸。

表 1 Kw 的取值范围

单位：kw

直径系列 / d(mm)	100	200	300
d≤ 35	0.24~0.30	0.24~0.31	0.25~0.32
35＜d≤ 120	0.30~0.32	0.30~0.32	0.30~0.33
120＜d≤ 240	0.29~0.32	0.28~0.32	0.29~0.32

$$0.5（D+d）\leq Dwp \leq 0.515（D+d） \quad (4)$$

$$\frac{180^{o}}{2\sin(Dw/Dwp)}+1 \leq Z \leq \frac{\phi max}{2\sin(Dw/Dwp)}+1 \quad (5)$$

式中：填球角 φmax 按表 2 规定,Z 取整数。

表 2 φ角限制条件(上限)

直径系列	100	200	300
φ不大于	195°	194°	193°

5.2.3 轴承径向额定静负荷 Cor

轴承径向额定静负荷Cor 按国标GB/T4662的规定。

$$Cor=12.3 \cdot Z \cdot Dw^2 \quad \cdots\cdots (1)$$

5.2.4 套圈设计

5.2.4.1 沟道曲率半径 Ri 、Re（取值精度 0.01、允差按表 3）

a) 内沟曲率半径：

$$Ri = fi \cdot Dw \cdots\cdots (1)$$

b) 外沟曲率半径：

$$Re = fe \cdot Dw \cdots\cdots (2)$$

c) 内、外沟曲率系数：

$$fi = fe = 0.515 \cdots\cdots (3)$$

式中：fe=0.525

表 3

单位：mm

Dw	超过	—	6	10	18
	到	6	10	18	24
允 差		+0.03	+0.04	+0.06	+0.08

5.2.4.2 沟道直径 di 、De （取值精度 0.001，允差按表 4）

a) 内圈沟道直径：

$$di = Dwp—Dw \cdots\cdots (1)$$

b) 外圈沟道直径：

$$De = di + 2Dw + u \cdots\cdots (2)$$

式中：基本游隙平均值 u=（umin+umax）/2 按 GB/T4604 规定。

表 4 di 与 De 的允差

单位：mm

d	超过	—	30	80
	到	30	80	120
di 与 De 的允差		±0.015	±0. 02	±0. 025

5.2.4.3 沟位置 a（取值精度 0.1，允差按表 5）

a=B/2，内圈沟位置ai与外圈沟位置ae取相值，即ai=ae=a。

表 5 a 的允差

单位：mm

d	超过	—	10	30	50	80
	到	10	18	50	80	120
a 的允差		±0.015	±0.02	±0.03	±0.04	±0.045

5.2.4.4 套圈挡边直径 d2 、D2（取值精度 0.1，允差按表 7）

a) 内圈挡边直径：

$$d2 = di + Kd \cdot Dw \quad (1)$$

b) 外圈挡边直径 ：

$$D2 = De - Kd \cdot Dw \quad (2)$$

式中：Kd 值按表 6。

表 6 Kd 值

直径系列	*100	*200、300
Kd	0. 35	d≤25 0.35 d> 25 0.40

注：100、200系列轴承，当D〈32mm，采用带爪保持架时，Kd可取小到0.30。

表 7 非引导挡边与引导挡边允差

d2 、D2	超过	10	18	30	50	80	120
	到	18	30	50	80	120	180
非引导挡边	d2	-0.18	-0.21	-0.25	-0.30	-0.35	-0.40
	D2	+0.18	+0.21	+0.25	+0.30	+0.35	+0.40
引导挡边	d2	-0.035	-0.045	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08
	D2	+0.035	+0.045	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08

5.2.4.5 外圈、内圈沟边倒角 θ ° （统一取 28° 46’）。

5.2.4.6 装配倒角 r 及非装配倒角 r8 的尺寸及允差，根据最小单向倒角 rsmin 尺寸按表 3 选取。

5.2.4.7 标志、标志尺寸（取值精度 0.1）

a) 轴承通常在外圈端面上标志，内圈不标志。也可根据用户要求进行标志。

b) 标志面有效宽度 hw

$$hw = \frac{(D-2rsmax\ 径) - (D2max + 2r8max)}{2} \quad (1)$$

c) 标志中心园直径 Dk

$$Dk = \frac{(D-2rsmax\ 径) + (D2max + 2r8max)}{2} \quad (2)$$

d) 标志字体高根据 hw 按表 8 选取，同一内径和尺寸系列的轴承，标志中心园直径与字体应当一致。

表 8　标志标准字体高

单位：mm

标志中心园直径 Dk 标志面有 效宽度hw	超过	—	30	50	80	120
	到	30	50	80	120	150
超过	到	0．7	0．7	0．7	1	1
0.8	1．2	0．7	0．7	1	1	1~1.5
1．2	1．8	1	1	1~1.5	1~1.5	1.5~2
1．8	3	—	1．5	1．7	2	2
3	7	—	—	—	2	2

5.2.5　浪形保持架设计

5.2.5.1　保持架钢板厚度 S（取值精度 0.1）

$$S=S（Dw） \quad \cdots\cdots (1)$$

由（16）式计算出 S 后，按表 10 选用最接近计算值的标准厚度。

表 9　S（Dw）值

直径系列	100	200	300
Dw （mm）	4<Dw≤35	4<Dw≤45	5< Dw≤45
S（Dw）	$\sqrt{\frac{Dw}{3.174}+1.25^2}-1.25$	$\sqrt{\frac{Dw}{6.3}}-0.5-0.04$	$\sqrt{\frac{Dw}{8.5}}-0.5+0.15$

表 10　浪形保持架用冷轧钢板的标准厚度

0．5	0．6*	0．7	0．8*	1．0	1．2	1．5	2	3	3．5

注：为非优先选用钢板厚度。

5.2.5.2　保持架宽度 Bc（取值精度 0.1）

$$Bc = Kc \cdot Dw \quad \cdots\cdots (1)$$

表 11　Kc 值

直径系列	100	200、300
Kc	0．48	0．45

注：考虑到保持架碰套及套料问题，个别小型号轴承的Kc值可适当减小。

5.2.5.3 保持架内径 Dc1 及外径 Dc（取值精度 0.1，允差按表 12）

$$Dc1 = Dcp - Bc \cdots\cdots (1)$$

$$Dc = Dcp + Bc \cdots\cdots (2)$$

式中：Dcp = Dwp

表 12 Dc1 、Dc 、Dcp 的允差

Dc1 、Dc 、Dcp	超过	10	18	30	50	80	120
	到	18	30	50	80	120	180
允差	Dc1 Dc	±0.055	±0.065	±0.080	±0.095	±0.110	±0.125
	Dcp	±0.025					±0.05

5.2.5.4 保持架兜窝的深度 K（取值精度 0.01，允差按表 13）

$$K = 0.5Dw + \varepsilon c \cdots\cdots (1)$$

式中： ε c 按表 13 选取。

表 13 ε c 值、Rc、K 的允差

单位：mm

Dw	超过	—	6	10	14	18
	到	6	10	14	18	24
Rc、K 的允差		+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08
ε c 值		0. 04	0. 05	0. 06	0. 07	0. 08

5.2.5.5 保持架球兜内球面半径 Rc（取值精度 0.01，允差按表 13）

$$Rc = Kmax \cdots\cdots (1)$$

按上式（21）试算得的保持架尺寸Bc、Rc、K值必然使保持架在轴承内产生径向窜动，其径向窜动量 ε 可按下式（22）计算（ ε 及表14的 ε max、 ε min仅供复核参考）。

$$\varepsilon = 0.85Bc - Dw \cdot Sin \cdot Cos^{-1} \frac{2\left(RcCos \cdot Sin^{-1}\frac{0.85Bc}{2Rc} - Rc + K\right)}{Dw} \cdots\cdots (2)$$

式中：计算 ε max 时，Rc、K 取最大值；计算 ε min 时，Rc、K 取最小值；而 Dw、Bc 用公称尺寸，计算得出的 ε max 及 ε min 不得超过表 14 的规定。

表 14 保持架径向窜动量 ε

单位：mm

Dw	超过	—	6	10	14	18
	到	6	10	14	18	24
ε min		0. 2	0. 2	0. 3	0. 3	0. 4

ε max	0.5	0．6	0．7	0．9	1．0

如超出ε max时，可适当减小K、 Rc，但减小后应满足：

$$2K \geq Dw + \varepsilon c \quad (3)$$

必须保证保持架不与套圈碰套，验算时应考虑：

$$\frac{Dc1min-d2max}{2} > \frac{\varepsilon max}{2} + \varepsilon 1 \quad (4)$$

$$\frac{D2min-dcmax}{2} > \frac{\varepsilon max}{2} + \varepsilon 1 \quad (5)$$

保持架与内、外圈挡边之间的间隙:

a) 当Dw ≤10 mm时， ε 1≥0.2;

b) 当Dw ＞10 mm时， ε 1≥0.4。

5.2.5.6 相邻两球兜（或铆钉孔）中心间距离C（取值精度0.001，允差±0.025）

$$C = Dcp \cdot \sin\frac{180°}{Z} \quad (1)$$

5.2.5.7 兜孔中心与相邻铆钉孔中心间距离C1（取值精度0.001，允差±0.025）

$$C1 = Dcp \cdot \sin\frac{90°}{Z} \quad (1)$$

5.2.5.8 保持架兜孔之间的平面与球兜必须圆角相交，圆角半径rc应尽可能取大，但是为了便于铆保持架，在保持架铆钉大头的周围必须保证宽度不小于0.3mm的平面，因此，圆角rc应满足：

$$Rc \leq Dcp \cdot \sin\frac{90°}{Z} - \left(\frac{Dw}{2} + s\right)\cos \cdot \sin^{-1}\frac{S}{0.5Dw+S} - \frac{Dm}{2} - 0.3 \quad (2)$$

5.2.6 浪形保持架用平头铆钉的选取。

平头铆钉尺寸及允差按表15选取。

表15 浪形保持架用平头铆钉尺寸允差

单位：mm

铆钉杆直径dm	公称尺寸	0．95	1．15	1.35	1．65	2.2	2．7
	允差	±0.01					
铆钉杆直径dmi	公称尺寸	0．8	1．0	1．2	1．5	2．0	2．5
	允差	+0.01 -0.02					
铆钉头直径 Dm	公称尺寸	1.25	1.55	1.85	2.3	3.1	3.9
	允差	±0.03					
最小杆端直径dmimin	公称尺寸	0．6	0.7	0.9	1.3	1.6	2.0
	允差	±0.05					
铆钉杆长 L	公称尺寸	2.8	3.2	4.2 （4.8）	4.8 （5.2）	6.7	7.3
	允差	±0.07					
铆钉杆长 L1	公称尺寸	0.45	0.65	0.95	1.15	1.45	1.45
	允差	±0.03					
铆钉杆长 L2	公称尺寸	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3

铆钉杆长 L3	公称尺寸	0.6	0.6 ~0.7	0. 8~1.2	1.2	1.4	1.6
铆钉头高度 H	公称尺寸	0. 6	0. 8	1. 0	1. 2	1. 6	2
铆钉孔直径 tc	公称尺寸	0. 8	1	1.2	1.5	2	2.5
	允差	+0.08 +0.04					

注：铆钉杆长度允许各生产厂根据铆钉材料硬软情况适当加以调整

5.2.7 深沟球轴承零件质量计算

a) 外圈质量

$$We = \gamma \cdot Ve \cdot 10^{-6}（Kg） \quad (1)$$

式中：γ——材料密度（7.8g/cm³）

$$Ve= 0.785（D^2-D_2^2）B-1.349D \cdot r^2 - 2.245 r_8^2 \cdot D_2 - 1.345De\ Re^2+0.6176\ Re^3$$

b) 内圈质量

$$Wi = \gamma \cdot Vi \cdot 10^{-6}（kg） \quad (2)$$

式中： $Vi= 0.785（d_2^2 - d^2）B-1.349d \cdot r^2 - 2.245 r_8^2 \cdot d_2 - 1.345di\ Ri^2+0.6176\ Ri^3$

c) 浪形保持架质量

半保持架质量

$$Wc = 10.35(Dcp + 0.36388\,Z\,(Rc + S/2))\,(Dc - Dc1)S \times 10\,-6（Kg） \quad (3)$$

d) 钢球质量

$$Ww = 1/6\pi \cdot Dw3 \cdot \gamma \quad (4)$$

e) 铆钉质量

$$Ww = \gamma \times 10^{-6}\{1/3\pi H(2SR - H) + \pi/4(di \cdot (L - e) + dm^2 \cdot e)\} \quad (5)$$

5.3 密封深沟球轴承设计

密封深沟球轴承系深沟球轴承（开式）的变型产品，其主要的不同点在于带有密封圈（分为完全接触式和轻微接触式），因而在外圈上要设置密封槽，并相应提高相关尺寸形位的技术要求，其余则完全与深沟球轴承（开式）相同。轴承套圈上不标志，在密封圈外侧面模压标志。

5.3.1 外圈设计

除密封槽尺寸外，其余尺寸与深沟球轴承（开式）相同。

5.3.1.1 挡边直径 D_2 公差和沟位置 ae 公差按表 5 和表 7 选取。

5.3.1.2 外圈密封槽顶宽 b1，按表 16 选取（允差±0.03）。

表 16

单位：mm

D	超过	—	30	50	80	120
	到	30	50	80	120	180
b1 取值		0.55	0．65	0．75	0．85	1．0

5.3.1.3 外圈密封槽位置 b 按下式计算（计算结果按表 17 取值，允差按表 17）。

$$B=\frac{B}{2}-[Re^2-（Re-\frac{De-D2}{2}）]^{1/2}-km\cdot\frac{De-D2}{2} \quad (1)$$

式中：km 按表 18 选取。

表 17

单位：mm

b 计算值	超过	1.3	1.7	2	2.5	3.2
	到	1.7	2	2.5	3.2	_
b 值		1.5	1.7	2	2.2	2.5
b 允差		±0.05	±0.05	±0.06	±0.06	±0.07

表 18

单位：mm

$\frac{De—D_2}{2}$	超过	1.0	1.5	2	2.4
	到	1.5	2	2.4	—
km 值		1.5	1.2	1．0	0．9

5.3.1.4 外圈密封槽止口直径 D_3（取值精度 0.1，允差按表 19）

$$D3 = D2 + 2\delta m2 + \varepsilon + SH \quad (2)$$

表 19

单位：mm

D_2	超过	—	30	50	80
	到	30	50	80	120
SH 骨架板厚		0．2	0．3	0．5	0．6
δm2 骨架挂胶厚		0．1	0．2	0．25	0．3
ε 取值		1	1．1	1．2	1．4
D_3 允差		±0.042	±0.05	±0.055	±0.06

5.3.1.5 外圈密封槽底直径 D_4 （取值 0.1，允差同 D_3）

$$D4 = D3 + b1 + \varepsilon1 \quad (3)$$

表 20

单位：mm

D	超过	—	30	50	80
	到	30	50	80	120
ε1 取值		0.1	0．1	0．15	0．15

5.3.1.6 外圈密封槽压坡角 α

a) α = 45°，当止口厚度 H≥0.5mm 时 ：

$$H = b - b1 - \frac{D4-D3}{2} \quad (4)$$

b) α = 30°，当止口厚度 H< 0.5mm 时 （使 H=0.5mm）。

5.3.1.7 密封槽顶圆弧半径 R1，按表 21 选取。

表 21

单位：mm

D_2	超过	—	30	50	80
	到	30	50	80	120
R1 取值		0.2	0．3	0．3	0．4
R7、R8		0．2	0．2	0．3	0．3

5.3.1.8 外圈端面与 D_3 的交角 R7 和密封槽内侧面与 D_2 的交角 R8 按表 21 选取。

5.3.1.9 外圈、内圈沟道两边沿倒角深度 δe（取值精度 0.01）。

$$\delta e = 0.13 \cdot （De - D2)/2 \quad (5)$$

5.3.1.10 外圈、内圈沟边倒角 θ° 统一取 28° 46’。

5.3.2 内圈设计

5.3.2.1 内圈挡边直径 d_2 同开式（取值精度 0.1，允差按表 22）

表 22

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
d_2 的允差		-0.18	-0.21	-0.25	-0.30	-0.40

5.3.2.2 内圈密封槽止口直径 d_3（取值精度 0.1，允差±0.05）

$$d3 = d2 — 2（\delta m2 + SH） \quad (1)$$

式中：δm2、SH 在表 19 选取。

5.3.2.3 内圈密封槽底直径 d_4（取值精度 0.1，允差±0.05）

$$d4 = d3 —（D4— D3） \quad (2)$$

5.3.2.4 内圈密封槽位置 b2 同外圈 b（允差同外圈 b 允差）

5.3.2.5 内圈密封槽底宽 b3 同外圈 b1（允差同外圈 b1 允差）

5.3.2.6 内圈密封槽内则面坡度 ω° 为 20° ±2°，外侧面坡度 ω_1° 为 10° 。

5.3.2.7 内圈端面与 d_3 交角 R9 和密封槽内侧与 d_2 的交角 R10 按表 23。

表 23

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
R9、R10		0.2	0.25	0.3	0.3	0.4

5.3.3 密封圈设计

5.3.3.1 密封圈外径 Dm1（取值精度 0.05，允差按表 24 选取）

$$Dm1 = D4 - \delta m3 \quad (1)$$

表 24

单位：mm

D	超过	—	30	0	80
	到	30	50	80	120
δm3		0.1	0.1	0.1	0.15
Dm1 允差		±0.04	±0.05	±0.06	±0.07

5.3.3.2 密封圈装配引导面统一为斜度 $\alpha m° = 20°$ 。

5.3.3.3 密封圈骨架定位直径 Dm3（取值精度 0.05，允差同 Dm1）

$$Dm3 = D2 - \delta m2 \quad (2)$$

5.3.3.4 密封圈肩部直径

$$Dm4 = D3 - 2\delta m2 \quad (3)$$

5.3.3.5 密封圈厚度 Bm1 （取值精度 0.05，允差按表 25）

Bm1 = 0.8b

表 25

单位：mm

b	超过	—	1.5	1.7	2.0
	到	1.5	1.7	2.0	2.5
Bm1 允差		±0.04	±0.05	±0.06	±0.06

5.3.3.6 密封圈外径唇部厚度 Bm2 （取值精度 0.05，允差按表 25 中 Bm1）

$$Bm2 = \left(b1 + \frac{D4-D3}{2}\right)0.9 \quad (4)$$

5.3.3.7 密封圈外径唇顶宽度 Bm3（取值精度 0.05）

Bm3 = 0.4Bm2

5.3.3.8 密封圈骨架挂胶厚度 Bm4

Bm4 = δm2

5.3.3.9 密封圈内径唇厚 Bm5（取值精度 0.1，允差同 Bm1）

$$Bm5 = Bm1 + Kb \quad (5)$$

式中：Kb 按表 26 选取

表 26

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
Kb 值		0.1~0.15	0.2~0.4			

5.3.3.10 密封圈内径处内唇尺寸 Bm6 见表 27（取值精度 0.1）

5.3.3.11 密封圈内径外唇尺寸 Bm7 见表 27（取值精度 0.1）

5.3.3.12 密封圈内径斜槽尺寸 Bm8 见表 27（取值精度 0.1）

表 27

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
Bm6		0．3	0．3	0．4	0．4	0．5
Bm7		0．1	0．2	0．2	0．3	0．3
Bm8		0.4	0．5	0．5	0．6	0．7

5.3.3.13 密封圈内径 dm1（取值精度 0.05，允差按表 28）

$$dm1 = d4 + \delta m4 \quad (6)$$

式中：

δm4：密封间隙参数

表 28

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
δm4		0．2	0．3	0．3	0．4	0．5
dm1 允差		±0.04	±0.05	±0.05	±0.05	±0.06

5.3.3.14 密封圈内径引导尺寸 dm2 （取值精度 0.1，允差为—0.10）

$$dm2 = d3 + \delta m5 \quad (7)$$

表 29

单位：mm

d	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120

δm5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
δm6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
δm7	2	2	2.6	2.6	3.2
δm8	1.5	1.5	2	2	2.5

5.3.3.15 密封圈斜槽内径 dm3（取值精度 0.1，允差为+0.12）

$$dm3 = dm2 + \delta m6 \quad (8)$$

5.3.3.16 密封圈斜槽外径 dm4（取值精度 0.1，允差为+0.12）

$$dm4 = dm3 + \delta m7 \quad (9)$$

5.3.3.17 密封圈斜坡外径 dm5（取值精度 0.1，允差为+0.12）

$$dm5 = dm4 + \delta m8 \quad (10)$$

5.3.3.18 密封圈斜坡内径 dm6（取值精度 0.1，允差为+0.12）

$$dm6 = 2（Bm5\text{-}Bm1）/tg15° \quad (11)$$

5.3.3.19 密封圈斜槽内角统一为 50°。

5.3.3.20 密封圈斜槽外角统一为 50°。

5.3.3.21 密封圈内唇开角统一为 100°。

5.3.3.22 密封圈外斜坡角度统一为 150°。

5.3.3.23 密封圈内斜坡角度统一为 15°。

5.3.3.24 密封圈夹角半径统一为 R0.2。

5.3.3.25 密封圈标志的中心圆直径 Dmk（取值精度 0.1）

$$Dmk = 0.5（Dm4 + dm4） \quad (12)$$

5.3.3.26 密封圈标志面宽度 hmw

$$hmw = 0.5（Dm4 — dm4） \quad (13)$$

5.3.3.27 密封圈标志字高参考表 8 选取。

5.3.4 密封圈骨架设计

密封圈骨架采用08或10钢板制造，其厚度允差按GB708较高级精度确定。

5.3.4.1 骨架定位直径 D_H（取值精度 0.1，允差同 Dm1）

$$DH = Dm3 + \delta m2 \quad (1)$$

5.3.4.2 骨架厚 H （取值精度 0.05，允差±0.1）

$$H = Bm—2\delta m2 \quad (2)$$

5.3.4.3 骨架内径 d_H（取值精度 0.1，允差+0.15）

$$dH = dm4—（0.1\sim0.2） \quad (3)$$

5.3.4.4 骨架钢板厚 SH 按表 19 选取。

5.3.5 防尘盖设计

5.3.5.1 防尘盖外径尺寸 D_F（取值精度 0.01，允差按表 30）

D_F = D3

表 30

单位：mm

	超过	—	30	70

D_F	到	30	70	
D_F 允差		-0.07 -0.13	-0.09 -0.17	-0.11 -0.21

5.3.5.2 防尘盖内径 d_F（取值精度 0.1，允差按表 31）

$$dF = d3 + \varepsilon F1 \quad (1)$$

表 31

单位：mm

d3	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
ε_{F1}		0. 4	0. 5	0. 5	0. 6	0. 6
d_F 允差		+0. 1	0. 1	0. 15	0. 15	0. 2

5.3.5.3 防尘盖钢板厚 S_F 及允差按表 32。

表 32

单位：mm

D	超过	—	18	30	50	80
	到	18	30	50	80	120
S_F		0. 2	0. 2	0. 3	0. 3	0. 4
S_F 允差		-0. 04	-0. 04	-0. 04	-0. 04	-0. 04

5.3.5.4 防尘盖卷边圆弧半径 R_F（取值精度 0.1，b1 按表 17 选取）

$R_F = 0.75\ b1$

5.3.5.5 防尘盖卷边处宽度尺寸 B_F（取值精度 0.1，允差+0.05）

$B_F = 1.15b$

5.3.5.6 防尘盖空隙宽度尺寸 B_{F1}（取值精度 0.1，允差+0.05）

$$B_{F1} = 0.8b - S_F \quad (2)$$

5.3.5.7 防尘盖内径翻边尺寸 B_{F2}（取值精度 0.1，允差+0.1）

$B_{F2} = 0.55$

5.3.5.8 防尘盖卷边处尺寸 D_{F1}（取值精度 0.05，允差+0.1）

$$D_{F1} = D_F - 4\ R_F \quad (3)$$

5.3.5.9 防尘盖外弯处尺寸 D_{F2}（取值精度 0.1，允差±0.1）

$$D_{F2} = D_F - 2\ S_F \quad (4)$$

5.3.5.10 防尘盖内弯处尺寸 D_{F3}（取值精度 0.01，允差±0.1）

$$DF3 = DF2 - 2\ BF1 - 0.414\ SF \quad (5)$$

5.3.5.11 防尘盖卷边处圆周等分开槽数 N_F（取值精度 1，计算后按小方向奇数圆整）

$$NF = \frac{\pi\ DF}{KF} \quad (6)$$

式中： K_F 按表 33 选取。

表 33

单位：mm

D	超过	30	42	56	75
	到	42	56	75	120
K_F 允差		10	12	14	16

5.3.5.12 防尘盖卷边槽的宽度 h_F

$h_F=2.5\ S_F$

5.3.5.13 防尘盖卷边槽的高度 G_F（取值精度 0.01）

$G_F=0.3R_F$

5.3.5.14 防尘盖卷边槽圆弧半径 R_{F1} 由工艺定。

5.3.5.15 防尘盖标志的中心圆直径 D_{FK}（取值精度 0.1）

$$DFK = 0.5（DF3 + dF + 2SF） \quad (7)$$

5.3.5.16 防尘盖标志面宽度 h_{fw}

$$hfw = 0.5（DF3 -（dF + 2SF））\quad (8)$$

5.3.5.17 标志字的高度参考表 8 选取。

5.3.5.18 深沟球轴承的 f_c 系数

表 34 深沟球轴承的 f_c 系数

Dw/ Dwp	f_c	Dw/ Dwp	f_c	Dw/ Dwp	f_c
0．05	46．7	0．14	58．8	0．28	57．1
0．06	49．1	0．16	59．6	0．30	56．0
0．07	51．1	0．18	59．9	0．32	54．6
0．08	52．8	0．20	59．9	0．34	53．2
0．09	54．3	0．22	59．6	0．36	51．7
0．10	55．5	0．24	59．0	0．38	50．0
0．12	57．5	0．26	58．2	0．40	48．4

注：对于Dw/ Dwp的中间值，其f_c值可由线性内插法求得。

5.3.5.19 标准钢球直径，内、外圈沟道曲率半径及允差，保持架球兜尺寸及允差。

表 35 标准钢球直径，内、外圈沟道曲率半径及允差，保持架球兜尺寸及允差

Dw	R_i R_e	R_i R_e 允差	R_c	允差	K	允差
4．5	2．3	+0.03	2．33	+0.04	2．29	+0.04
4．762	2．44		2．46		2．42	

5	2. 56		2. 58		2. 54	
5. 5	2. 82		2. 83		2. 79	
5. 556	2. 85		2. 86		2. 82	
5. 953	3. 06		3. 06		3. 02	
6	3. 08		3. 08		3. 04	
6. 35	3. 26	+0.04	3. 28	+0.05	3. 23	+0.05
6. 5	3. 33				3. 30	
6. 747	3. 46		3. 35		3. 42	
7	3. 59		3. 47		3. 55	
7. 144	3. 67		3. 6		3. 62	
7. 5	3. 85		3. 67		3. 80	
7. 938	4. 08		3. 85		4. 02	
8	4. 11		4. 07		4. 05	
8. 5	4. 37		4. 10		4. 30	
8. 731	4. 49		4. 35		4. 42	
9	4. 63		4. 47		4. 55	
9. 5	4. 89		4. 6		4. 80	
9. 525	4. 9		4. 85		4. 81	
10	5. 15		4. 86		5. 05	
10. 319	5. 3	+0.06	5. 10	+0.06	5. 22	+0.06
11	5. 65		5. 28		5. 56	
11. 112	5. 71		5. 62		5. 62	
11. 5	5. 91	+0.06	5. 87	+0.06	5. 81	+0.06
11. 509	5. 92		5. 87		5. 81	
11. 906	6. 13		6. 07		6. 01	
12	6. 17		6. 12		6. 06	
12. 303	6. 33		6. 27		6. 21	
12. 7	6. 54		6. 47		6. 41	
13	6. 69		6. 87		6. 56	
13. 494	6. 95		7. 12		6. 81	

14	7．2		7．28		7．06	
14．288	7．36		7．64	+0.07	7．21	+0.07
15	7．73		7．68		7．57	
15．081	7．77		8．08		7．61	
18．875	8．18		8．14		8．01	
16	8．24		8．47		8．07	
16．669	8．58		8．64		8．40	
17	8．75		8．87		8．57	
17．462	8．99		9．14		8．8	
18	9．27		9．29		9．07	
18．256	9．4	+0.09	9．66	+0.08	9．21	+0.08
19	9．77		9．69		9．58	
19．844	10．22		10．08		9．61	
20	10．30		10．16		10．00	
20．638	10．62		10．48		10．08	
21	10．80		10．66		10．58	
22	11．33		11．16		11．08	
22．225	11．45		11．27		11．19	
23	11．85		11．66		11．58	
23．019	11．85		11．67		11．59	
23．812	12．26		12．07		11．99	

5.3.5.20　内、外圈装配倒角极限与倒角标注尺寸

表 36　内、外圈装配倒角极限与倒角标注尺寸

单位：mm

rsmin	d		rsmax		装配倒角标注尺寸		非装配倒角标注尺寸
	超过	—	径向	轴向	径向	轴向	r8
0.15	—	—	0．3	0．5	0.2±0.1	0.3±0.1	0．2max
0．2	—	—	0．4	0．7	0.3±0.1	0.5±0.2	0.2max
0．3	—	40	0．5	0.9	0.4±0.1	0.6±0.3	0.2max
	40	—	0．5	0.9	0.4±0.1	0.6±0.3	

0．6	—	40	1	1.8	0.8±0.2	1.3±0.5	0.3max
	40	—	1	1.8	0.8±0.2	1.3±0.5	
1	—	50	1．5	2.5	1.3±0.2	2±0.5	0.3max
	50	—	1．5	2.5	1.3±0.2	2±0.5	
1．1	—	120	2	3	1.6±0.4	2.3±0.7	0.3+0.2 -0.1
	120	—	2	3	1.6±0.4	2.3±0.7	
1．5		120	2．3	3.8	1.9±0.4	2.8±1.0	0.3+0.2 -0.1
	120	—	2.3	3.8	1.9±0.4	2.8±1.0	
2	—	80	3	4.2	2.5±0.5	3.3±0.7	0.5+0.3 -0.2
	80	220	3	4.2	2.5±0.5	3.3±0.7	
2．1	—	280	3.5	4.7	3±0.5	4±0.7	0.8+0.4 -0.3
	280	—	3.5	4.7	3±0.5	4±0.7	
2．5	—	100	4	5	3.5±0.5	4.5±1.0	0.8+0.4 -0.3
	100	280	4	5	3.5±0.5	4.5±1.0	
3	—	280	5	6.5	4±1.0	5±1.5	1 +0.5 -0.3
	280	—	5	6.5	4±1.0	5±1.5	

6　基本额定动载荷计算公式

表 37　基本额定动载荷计算公式

轴承类型			名称	计算公式	
				$Dw \le 25.4mm$	$Dw > 25.4mm$
向心轴承	球轴承		径向基本额定动载荷 C_r	$C_r = b_m f_c (i\cos\alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_r = 3.647 b_m f_c (i\cos\alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.4}$
	滚子轴承			$C_r = b_m f_c (iL_{we}\cos\alpha)^{7/9} Z^{3/4} D_w^{29/27}$	
推力轴承	球轴承	$\alpha = 90°$	轴向基本额定动载	$C_a = b_m f_c Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_a = 3.647 b_m f_c Z^{2/3} D_w^{1.4}$
		$\alpha \neq 90°$		$C_a = b_m f_c (\cos\alpha)^{0.7} \tan\alpha Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_a = 3.647 b_m f_c (\cos\alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.4}$
	滚	$\alpha = 90°$		$C_a = b_m f_c L_{we}{}^{7/9} Z^{3/4} D_w^{29/27}$	

	子 轴 承	$\alpha \neq 90^\circ$	荷 C_a	$C_a = b_m f_c \left(L_{we}\cos\alpha\right)^{7/9} Z^{3/4} D_w^{29/27}$

注1：中国机械工业联合会. GB/T 4662-2012 , 滚动轴承 额定静载荷[S]. 北京：中国标准出版社，2003.
注2：中国机械工业联合会. GB/T 6391-2010, 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命[S]. 北京：中国标准出版社，2003.

7 技术要求

7.1 材料及热处理

a) 轴承套圈和滚动体均可采用符合 GB/T18254—2016 规定的真空脱气轴承钢制造，热处理质量符合 JB/T1255 的规定。轴承套圈和滚动体也可采用渗碳钢制造，其热处理质量应符合 JB/T8881 的规定。
b) 凸缘套圈采用符合 GB/T699—2015 的标准，热处理后滚道表面硬度为 58HRC～64HRC，淬硬层深度≥1．5mm，凸缘也可采用性能不低于 50、55 钢的其他材料制造。
c) 保持架技术条件按 JB/T7048—2011 的规定，或与用户协商采用其他材料制造。

7.2 表面粗糙度

轴承单元配合表面及端面的表面粗糙度应符合GB/T307．3中对轴承的规定。凸缘机加工表面的表面粗糙度Ra为2.51xm。

7.3 残磁

轴承单元的残磁限值按JB/T6641—2017的规定。

7.4 清洁度

轴承单元的清洁度按JB/T7050—2005的规定。

7.5 润滑及密封

7.5.1 轴承单元填装符合 GBFF

a) 5671 规定的汽车通用锂基脂，填脂量约为轴承单元有效空间容积的 40％～60％。若用户对润滑脂有特殊要求时，由制造厂与用户协商确定。
b) 轴承单元的密封装置应完好无损，经漏脂、温升、防泥沙性能试验后，轴承单元的漏脂率不应超过 10％，在 25~C 室温条件下温升不超过 65~C，轴承单元内部无进水、泥沙。

7.6 外观质量

轴承单元不允许有裂纹、锈蚀和明显磕碰伤。

7.7 寿命

a) 轴承单元台架模拟试验寿命应满足相应车型的要求。
b) 轴承单元实车耐久寿命应满足相应车型的要求。

7.8 其他

用户对轴承单元有其他要求时，可与制造厂协商确定。

7.9 轴承生产工艺流程图

轴承生产工艺流程图

杭州爱伦斯机械有限公司

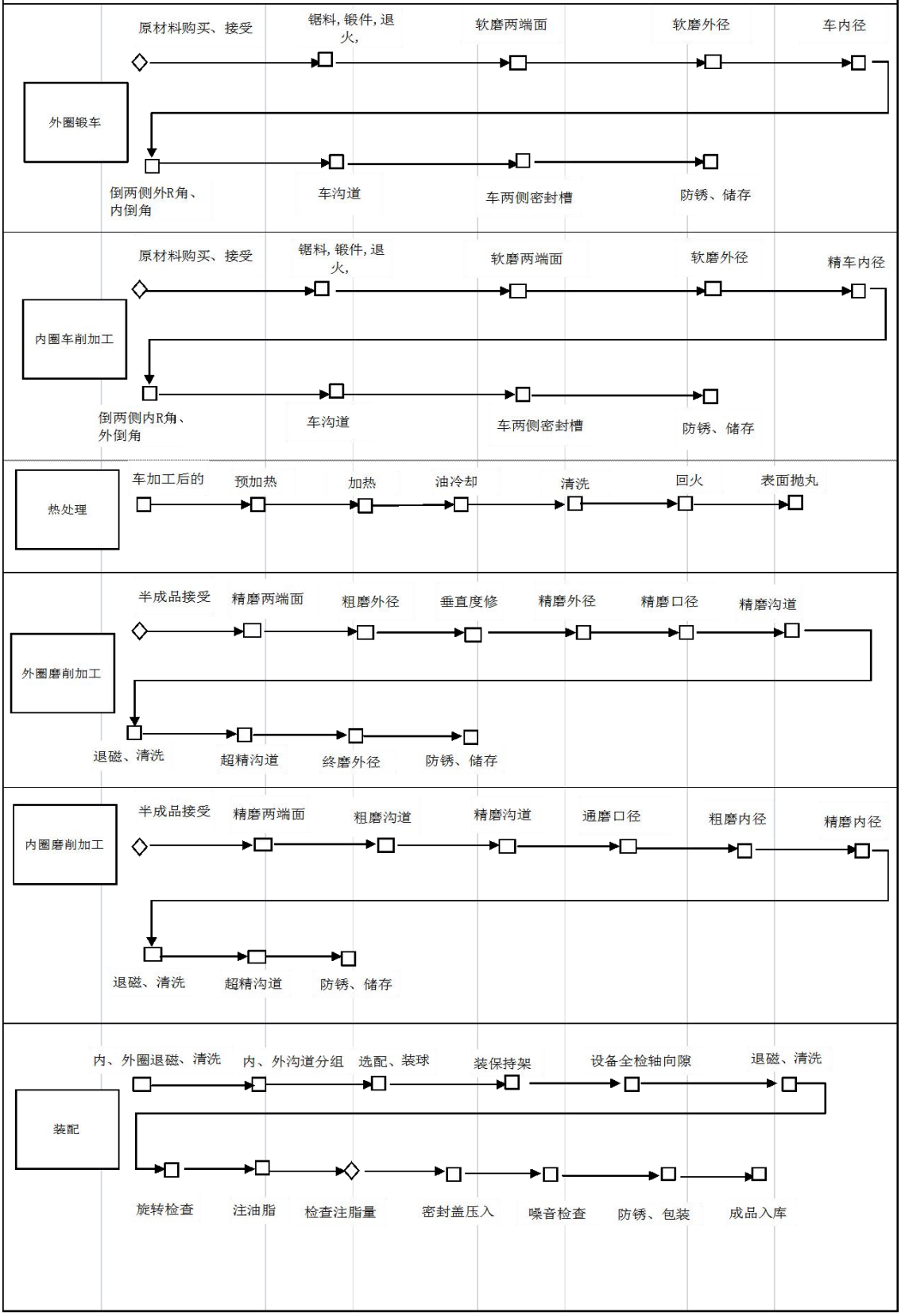

图 2

8 试验方法

8.1 轴承单元公差的测量按 GB/T 307．2 的规定。螺孔位置度采用专用量规检查。
8.2 表面粗糙度的测量按 JB/T7051—2006 的规定。
8.3 硬度试验方法按 JB/T 7361 的规定。
8.4 轴向游隙在测量时，将轴承单元外圈端面压紧，匀力交替施加测量载荷(≥98N)，使轴承单元套圈沿载荷方向上下移动，即可从指示仪上读出轴承单元的游隙值。
8.5 轴承单元残磁的测量按 JB/T6641—2017 的规定。
8.6 轴承单元清洁度的检验按 JB/T7050—2005 的规定。
8.7 轴承单元外观质量目测检查。
8.8 轴承单元的漏脂、温升性能试验按 JBff 8571 的规定。
8.9 轴承单元台架模拟试验若用户对寿命试验方法有特殊要求，可与制造厂协商确定。

8.10 轮毂单元成品的测量方法

表 38 轮毂单元成品的测量方法

测量项目	测量方法
花键(针对第一、三代轮毂单元)法兰盘	采用止、通法测量
装配宽度 B1、B2 尺寸及偏差△B1、△B2	直接测量法。在轴向测量三个位置的装配宽度，从而得到平均装配宽度及其偏差。
装配孔中心圆直径 D4、D5、D6 尺寸及偏差△D4、△D5、△D6	间接测量法。分别测量均布螺栓中相对 2 个螺栓的距离及偏差，以保证装配螺栓中心圆心的直径及偏差。
轴承座配合外径 D1 及偏差△D1； 法兰盘大端直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3； 轴径圆直径 d1、d2 尺寸及偏差△d1、△d2	在若干径向平面内测量单一外径，得到整个外径表面最大和最小单一直径，需要时，可测定每一径向平面内的最大和最小单一直径，从而得到平均直径及其变动量。
轴径孔 d1 的装配深度 h1； 轴径孔 d2 的装配深度 h2	在轴径孔处测量三个位置的装配深度，从而得到平均装配宽度及其偏差。
配合端面相对于轴承座(外圈)基准端面的平行度 VB1	将轴承座(外圈)基准面按圆周三等分的位置用三个支块支承，百分表或千分表的测头在配合端面上将法兰盘旋转一周，得到示值的最大和最小值，其差就是装配宽度的变动量 VB1。
成品装配圆度直径 D1 相对于滚动体回转中心线的径向跳动 Ki	以经过滚动体回转中心线的两个面定位，百分表或千分表的测头在装配圆 D1 表面，旋转一周，得到示值的最大和最小值，两者之差就是径向跳动 Ki。
法兰盘大端面直径相对于轴承座安装面的跳动 SD1、SD2	以轴承座配合面为基准，测量三个位置的跳动，从而得到平均跳动值。

安装面相对于轴线的跳动 Sd	以轴线为基准，最大与最小示值误差即为平均跳动值。

注：D1:指产品装配时与轮辋或刹车配合的直径。

8.10.1　第一代轮毂单元成品出厂检验的项目、分项、技术要求、检验用的计量器具名称和准确度、检验频次符合表 39 的规定：

表 39

检验项目		技术要求	计量器具名称和准确度	检验频次
不允项	花　　键	符合图纸要求	花键止、通规	每批按表 1
	裂　　纹	无 裂 纹	目　　测	每批按表 1
	螺纹、螺栓孔位置度、孔径、螺栓孔中心圆直径 D4 及偏差△D4	符合图纸要求	螺纹规、位置度量规及孔止、通规/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
主项	装配宽度 B1、B2 尺寸及偏差△B1、△B2	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	轴承座配合外径 D1 及偏差△D1	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
	法兰盘大端直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
	轴径圆直径 d1、d2 尺寸及偏差△d1、△d2	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
	法兰盘大端面直径相对于轴承座安装面的跳动 SD1、SD2	符合图纸要求	专用检具/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
	配合端面相对于轴承座(外圈)基准端面的平行度 VB1	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
次项	装配孔中心圆直径 D5 尺寸及偏差△D5	符合图纸要求	游标卡尺 0.02 mm	每批按表 1
	装配孔中心圆直径 D6 尺寸及偏差△D6	符合图纸要求	游标卡尺 0.02 mm	每批按表 1
	轴径孔 d1 的装配深度 h1 及偏差	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	轴径孔 d2 的装配深度 h2 及偏差	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	总宽 B 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	大外径 D 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰盘厚度 L	符合图纸要求	千分尺 0.01mm	每批按表 1
	其余外径尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1

	其余宽度尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	外观质量	装配螺栓应完全压入，不得有明显空隙；轮毂单元应旋转灵活，无阻滞现象，表面无磕碰伤、划伤、黑皮、锈蚀等缺陷；连接处应光滑过度，不得有尖棱；	目　　测	每批按表 1

8.10.2　第二代轮毂单元成品出厂检验的项目、分项、技术要求、检验用的计量器具名称和准确度、检验频次符合表 40 的规定：

表 40

检验项目		技术要求	计量器具名称和准确度	检验频次
不允项	裂　　纹	无 裂 纹	目　　测	每批按表 1
	螺纹、螺栓孔位置度、孔径、螺栓孔中心圆直径 D4 及偏差△D4	符合图纸要求	螺纹规、位置度检具及孔止、通规/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
主项	装配宽度 B1、尺寸及偏差△B1	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	配合面直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1
	密封圈骨架相对于内圈端面的跳动 sd1	符合图纸要求	B013、杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈外径相对轴线的跳动 sD4	符合图纸要求	专用检具/B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈配合面外径尺寸 D7 及偏差△D7	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm、千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴径圆直径 d1 尺寸及偏差△d1	符合图纸要求	D923 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	轴径孔 d1 的装配深度 h1 及偏差△h1	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1

	配合面相对于轴线的跳动 sd	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面直径相对于轴线的跳动 SD2	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面内径尺寸 d3 及偏差△d3	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或 D923 杆杠仪	每批按表 1
	齿圈外径 D8 及偏差△D8	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴向游隙	符合图纸要求	游隙仪、千分表 0.001 或在线检测	每批按表 1
次项	装配孔中心圆直径 D5 尺寸及偏差△D5	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/位置度检具	每批按表 1
	装配孔直径 D9 及偏差△D9	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/专用检具	每批按表 1
	总宽 B 尺寸及偏差△B	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	大外径 D 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰面厚度 L	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1
	其余外径尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	其余宽度尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	外观质量	装配螺栓应完全压入，不得有明显空隙；轮毂单元应旋转灵活，无阻滞现象，表面无磕碰伤、划伤、黑皮、锈蚀等缺陷；连接处应光滑过度，不得有尖棱；	目　　测	每批按表 1

8.10.3　第三代、二代半轮毂单元成品出厂检验的项目、分项、技术要求、检验用的计量器具名称和准确度、检验频次符合表 41 的规定：

表 41

检验项目		技术要求	计量器具名称和准确度	检验频次
不允项	裂　　纹	无 裂 纹	目　　测	每批按表 1
	螺纹、螺栓孔位置度、孔径、螺栓孔中心圆直径 D4 及偏差△D4	符合图纸要求	螺纹规、位置度检具及孔止、通规/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
主项	装配宽度 B1、尺寸及偏差△B1	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	配合面直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1
	密封圈骨架相对于内圈端面的跳动 sd1	符合图纸要求	B013、杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈外径相对轴线的跳动 sD4	符合图纸要求	专用检具/B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈配合面外径尺寸 D7 及偏差△D7	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm、千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴径圆直径 d1 尺寸及偏差△d1	符合图纸要求	D923 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	轴径孔 d1 的装配深度 h1 及偏差△h1	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	配合面相对于轴线的跳动 sd	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面直径相对于轴线的跳动 SD2	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面内径尺寸 d3 及偏差△d3	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或 D923 杆杠仪	每批按表 1
	齿圈外径 D8 及偏差△D8	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴向游隙	符合图纸要求	游隙仪、千分表 0.001 或在线检测	每批按表 1

次项	装配孔中心圆直径 D5 尺寸及偏差△D5	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/位置度检具	每批按表 1
	装配孔直径 D9 及偏差△D9	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/专用检具	每批按表 1
	总宽 B 尺寸及偏差△B	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	大外径 D 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰面厚度 L	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1
	其余外径尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	其余宽度尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	外观质量	装配螺栓应完全压入，不得有明显空隙；轮毂单元应旋转灵活，无阻滞现象，表面无磕碰伤、划伤、黑皮、锈蚀等缺陷；连接处应光滑过度，不得有尖棱；	目　　测	每批按表 1

8.10.4　第一代轮毂单元轴承座出厂检验的项目、分项、技术要求、检验用的计量器具名称和准确度、检验频次符合表 42 的规定：

表 42

检验项目		技术要求	计量器具名称和准确度	检验频次
不允项	裂　　纹	无裂纹	目　　测	每批按表 1
	螺纹、螺栓孔位置度、孔径、螺栓孔中心圆直径 D4 及偏差△D4	符合图纸要求	螺纹规、位置度检具及孔止、通规/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
主项	装配宽度 B1、尺寸及偏差△B1	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	配合面直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1

	密封圈骨架相对于内圈端面的跳动 sd1	符合图纸要求	B013、杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈外径相对轴线的跳动 sD4	符合图纸要求	专用检具/B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	齿圈配合面外径尺寸 D7 及偏差△D7	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm、千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴径圆直径 d1 尺寸及偏差△d1	符合图纸要求	D923 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	轴径孔 d1 的装配深度 h1 及偏差△h1	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	配合面相对于轴线的跳动 sd	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面直径相对于轴线的跳动 SD2	符合图纸要求	B013 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	配合面内径尺寸 d3 及偏差△d3	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或 D923 杆杠仪	每批按表 1
	齿圈外径 D8 及偏差△D8	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm 或千分尺 0.01mm	每批按表 1
	轴向游隙	符合图纸要求	游隙仪、千分表 0.001 或在线检测	每批按表 1
次项	装配孔中心圆直径 D5 尺寸及偏差△D5	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/位置度检具	每批按表 1
	装配孔直径 D9 及偏差△D9	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/专用检具	每批按表 1
	总宽 B 尺寸及偏差△B	符合图纸要求	游标卡尺/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	大外径 D 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰面厚度 L	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/千分尺 0.01mm	每批按表 1
	其余外径尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1

	其余宽度尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	外观质量	装配螺栓应完全压入，不得有明显空隙；轮毂单元应旋转灵活，无阻滞现象，表面无磕碰伤、划伤、黑皮、锈蚀等缺陷；连接处应光滑过度，不得有尖棱；	目　　测	每批按表 1

8.10.5　第一代轮毂单元法兰盘出厂检验的项目、分项、技术要求、检验用的计量器具名称和准确度、检验频次符合表 43 的规定。

表 43

检验项目		技术要求	计量器具名称和准确度	检验频次
不允项	花　　键	符合图纸要求	花键止、通规	每批按表 1
	裂　　纹	无 裂 纹	目　　测	每批按表 1
	螺纹、螺栓孔位置度、孔径、螺栓孔中心圆直径 D4 及偏差△D4	符合图纸要求	螺纹规、位置度量规及孔止、通规/三坐标测量仪	每批按表 1/表 2
主项	法兰盘宽度 B 尺寸及偏差△B	符合图纸要求	深度游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰盘小端直径 D11 尺寸及偏差△D11	符合图纸要求	D913 杠杆齿轮比较仪 0.001mm	每批按表 1
	法兰盘大端直径 D2、D3 尺寸及偏差△D2、△D3	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
	轴径圆直径 d1、d2 尺寸及偏差△d1、△d2	符合图纸要求	数显卡尺 0.01mm	每批按表 1
	法兰盘大端面直径相对于小端面外径的同轴度	符合图纸要求	D913、百分表 0.01 mm	每批按表 2
	装配孔中心圆直径 D5 尺寸及偏差△D5	符合图纸要求	位置度量规/三坐标仪	每批按表 1/表 2
	轴径孔 d1 的装配深度 h1 及偏差	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1

	轴径孔 d2 的装配深度 h2 及偏差	符合图纸要求	深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	大外径 D 尺寸及偏差	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	法兰盘厚度 L	符合图纸要求	千分尺 0.01mm	每批按表 1
	其余外径尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm	每批按表 1
	其余宽度尺寸	符合图纸要求	游标卡尺 0.02mm/深度卡尺 0.02mm	每批按表 1
	外观质量	表面无磕碰伤、划伤、黑皮、锈蚀等缺陷；连接处应光滑过度，不得有尖棱；	目　　测	每批按表 1

注：顾客有特殊要求，按顾客特殊要求执行。本规程与顾客要求不符时，以顾客要求为准。

9　检验规则

9.1　一般要求

轮毂单元出厂前检验中所用的计量器具，应经计量部门检定合格，并在有效期内。

a)　轮毂单元应按批组织验收，批由同系列、同型号、同材料、相同工艺的轮毂单元组成。

b)　成品出厂检验的对象必须是所有工序已经完成即交入成品库可直接出厂的产品。制造部门在提交成品检验前必须进行自检，以确保所提交的成品批合格。

c)　制造部自检由制造部检验员检验或委托检验，检验随机抽检数量和合格批判定按表 44、表 45 的规定。轮毂单元成品出厂检验由轮毂单元成品出厂检验员检验或委托检验，检验随机抽检数量和合格批判定按表 44、表 45 的规定，出厂检验员检验随机抽检数量和合格批判定按表 44 规定，拆开或破坏性检测及委托金相室检测的抽检数量及合格批判定按表 45 规定，检查项目的合格项判定为（Ac=0，Re=1）。

表 44

批量 N	抽检数量 n	合格批判定 Ac，Re
500 以下，少于 8 全检	8	Ac=0，Re=1
501-10000	13	Ac=0，Re=1
10001 以上	20	Ac=0，Re=1

表 45

批量 N	抽检数量 n	合格批判定 Ac，Re
150 以下	1	Ac=0，Re=1
151～ 35000	3	Ac=0，Re=1
35000 以上	5	Ac=0，Re=1

9.2　检验分类

轮毂轴承单元的检验分出厂检验、型式检和抽样检验。

9.2.1 出厂检验

轮毂轴承单元出厂检验抽样按GB/T2828.1—2012的规定，使用一般检查水平n级，主要检查项目AQL值为1.5，次要检查项目AOL值为4.0。

9.2.2 型式检验

轮毂轴承单元型式检验项目包括台架模拟试验寿命、密封性及出厂检验的所有项目。在台架模拟试验及密封性(漏脂、温升、防泥沙)试验考核中，按GB/T2829—2002的规定，取不合格质量水平RQL为25，判别水平I，一次抽样力‘案，样本大小为8。每批试验允许的不合格判定数为1。

轮毂轴承单元在下列情况之一时进行型式检验：

a) 试制的新产品；
b) 设计、材料、工艺等有较大改变，可能影响产品质量和性能时；
c) 连续生产的产品历经两周年时；
d) 产品长期停产半年以上，恢复生产时；
e) 用户提出要求时。

9.2.3 抽样检验

对于轴承外观、尺寸，要求抽取样本按GB/T2828.1—2012的规定， 对于轴承振动及噪音，要求抽取样本按S3, AQL=0。

9.3 判定规则

a) 成品检验员检验完毕后填写《轮毂单元成品检验报告单》，判定为合格批的轮毂单元成品可予以转道；判定为不合格批的轮毂单元成品，应整批退回，由制造部对不合格批中的不合格项目进行 100%的挑选，剔除不合格品之后，可再提交出厂检验，重新检验以双倍的抽检数量进行抽检，判断准则不变。当重检发现的不合格品数量在批总数量的 10%以上时，制造部门必须分析不合格原因，采取相应的纠正和预防措施。
b) 所有试制新产品必须经项目工程部确认。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

轮毂轴承单元的标志按JB/T3574的规定。

10.2 包装

轮毂轴承单元的包装按GB/T 8597-2013的规定。

10.3 运输

包装箱应用新的坚固的材料制造，适用长途运输、防潮、防锈、防震、防粗暴装卸，适于陆运和整体吊装，并注明起吊位置，起吊重量及重心位置。

10.4 贮存

产品储存时应存放在原包装箱内,存放的库房应保证温度-15℃至45℃之间,相对湿度不大于80%,通风良好，无强日晒，无强烈的机械振动、冲击，并且库房内不允许有各种有害气体、易 燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品。外装箱应垫离地面至少 20cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少50cm。