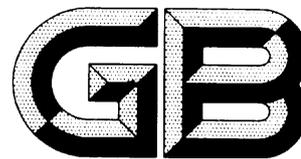


ICS 65.060
T 54



中华人民共和国国家标准

GB/T ×××××—202×
代替GB/T 23921—2009

三轮汽车 半轴 Tri-wheel vehicles—Axle shaft

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件是对GB/T 23921-2009的修订，与GB/T 23921-2009相比主要修改如下：

- 更改了标准名称和范围；
- 更改了规范性引用文件；
- 增加了术语和定义；
- 更改了材质要求；
- 更改了表面热处理的硬度和硬化层深度的要求；
- 更改了表面质量要求；
- 更改了静扭强度失效后备系数要求及其试验方法；
- 更改了扭转疲劳寿命要求及其试验方法；
- 增加了有效硬化层深度的试验方法；
- 增加了粗糙度的试验方法；
- 更改了检验规则。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国低速汽车标准化技术委员会（SAC/TC 234）归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009年首次发布为GB/T 23921-2009；
- 本次为第一次修订。

三轮汽车 半轴

1 范围

本文件规定了三轮汽车半轴（以下简称半轴）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于三轮汽车用半轴。

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 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 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/T 3077 合金结构钢

GB/T 5216 保证淬透性结构钢

GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定

GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

半轴 axle shaft

将差速器或主减速器传来的扭矩传给三轮汽车车轮的轴。

注：部分半轴可承受弯矩。

3.2

全浮式半轴 full-floating axle shaft

只传递扭矩的半轴。

3.3

半浮式半轴 semi-floating axle shaft

既传递扭矩又承受弯矩的半轴。

3.4

半轴额定扭矩 axle shaft rated torque

半轴设计的最大许用扭矩。

3.5

半轴静扭失效扭矩 ultimate failure torque of static torsional testing for axle shaft
半轴静扭试验过程中的最大破坏扭矩值。

3.6

半轴静扭强度后备系数 static torsional strength safety factor for axle shaft
半轴静扭失效扭矩与半轴额定扭矩的比值。可按公式（1）计算。

$$K=M/M_j\text{.....} \quad (1)$$

式中：

K ——半轴静扭强度失效后备系数；

M ——半轴破坏扭矩，单位为牛米（N·m）；

M_j ——半轴最大额定扭矩，单位为牛米（N·m）。

3.7

半轴扭转疲劳寿命 torsional fatigue life for axle shaft
半轴扭转疲劳试验过程中出现裂纹或断裂时的循环次数。

4 技术要求

4.1 半轴应符合本标准的规定，并按照产品图样和技术文件制造。

4.2 在保证产品设计性能要求的条件下，半轴材料应符合GB/T 3077和GB/T 5216要求的化学成分和机械性能等相关要求。推荐采用的半轴材料牌号为：40Cr、40CrH、42CrMo、42CrMoH、40MnB、40MnBH、和50CrVA，可采用能满足本标准要求的其他材料。

4.3 推荐采用预调质处理后表面中频淬火工艺。在保证半轴性能指标要求条件下，可采用其它热处理工艺，如正火处理后表面中频淬火工艺等。半轴预调质处理后心部硬度推荐值为 24 HRC~30 HRC；材料为 42CrMo 和 42CrMoH 的半轴预调质处理后心部硬度推荐值为 28 HRC~36 HRC。中频淬火处理后杆部表面硬度应不低于 52 HRC，花键处允许降低 3 HRC；杆部硬化层深度范围为杆部直径的 10%~20%，硬化层深度变化不大于杆部直径的 5%。花键处淬火有效硬化层深度从花键小径处测量，其深度不低于花键大径的 10%，花键非淬火区长度为从花键端部测量，最大值为 10 mm。半轴法兰盘根部圆角处的有效硬化层深度沿圆角方向测量，硬化层深度不小于半轴法兰盘根部直径的 5%，不大于杆部淬火有效硬化层深度的上限值，半浮式半轴法兰盘硬度应为 180 HRC~240 HB。

4.4 粗糙度：法兰盘安装端面不大于 Ra3.2，非加工杆部及杆根部圆角为毛坯表面，经过加工的杆部不大于 Ra6.3（喷丸处理允许不大于 Ra12.5），杆根部圆角不大于 Ra3.2，与轴承与油封配合表面不大于 Ra1.6，花键外圆定心表面不大于 Ra1.6，齿侧定心表面不大于 Ra3.2。

4.5 半轴内部不允许有裂纹等缺陷。

4.6 半轴花键齿的周节累计公差、齿形公差和齿向公差应符合产品图样的规定。

4.7 半轴表面不应有折叠、凹陷、砸痕和裂纹等缺陷。杆部表面允许有清理缺陷的痕迹。清理后的磨痕深度不大于 0.5 mm，同一横断面不允许超过两处。

4.8 半轴的静扭强度失效后备系数 K 应不小于 1.8。

4.9 全浮式半轴的扭转疲劳寿命中值寿命 $B_{50} \geq 30 \times 10^4$ ，90%存活率下寿命 $B_{10} \geq 20 \times 10^4$ ；半浮式半轴的扭转疲劳寿命中值寿命 $B_{50} \geq 40 \times 10^4$ ，90%存活率下寿命 $B_{10} \geq 25 \times 10^4$ 。

5 试验方法

5.1 表面硬度用洛氏或布氏硬度法检测。沿圆周表面相隔约 120° 测量三处。硬度要求不大于 20 HRC 的半轴，应以布氏硬度法测定的硬度为准。

5.2 有效硬化层深度按照 GB/T 5617 规定的试验方法测定。

5.3 半轴粗糙度按照 GB/T 10610 规定的试验方法测定。

5.4 用探伤仪检查半轴内部裂纹等缺陷，磁力探伤后应退磁。

5.5 用花键综合量规测定花键齿的周节累计公差、齿形公差和齿向公差。

5.6 在静扭强度试验台上进行试验。半轴的输入花键端联接夹具的花键参数应与花键配合的零部件花键参数相同；半轴的输入花键端与试验设备的输入加载端相联接，半轴输入花键的啮合长度应与实车配合长度相同，半轴的输出端与试验设备的输出固定端相联接；半轴安装时应保证半轴轴线与设备轴线同轴，使半轴不受到附加弯矩作用；设置设备的加载速度不应大于 45 /min ，启动设备，连续加载至半轴断裂为止，在此过程中记录并绘制半轴扭矩与扭转角度变化关系曲线。

5.7 在扭转疲劳强度试验台上进行扭转疲劳寿命试验。半轴的输入花键端联接夹具的花键参数应与花键配合的零部件花键参数相同；半轴的输入花键端与试验设备的输入加载端相联接，半轴输入花键的啮合长度应与实车配合长度相同，半轴的输出端与试验设备的输出固定端相联接；半轴安装时应保证半轴轴线与设备轴线同轴，使半轴不受到附加弯矩作用；试验载荷波形为正弦波，试验载荷下线值为 $0.1 M_f$ ，试验载荷上限为 $1.1 M_f$ ；推荐试验频率为 $0.3 \text{ Hz} \sim 3 \text{ Hz}$ ；试验过程中半轴样品动态角位移增量与稳定试验状态下动态角位移量的比值大于 5% 时，检查试验半轴，如果出现裂纹即判定样品失效；样品失效或达到规定的循环次数则终止试验。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 每根半轴需经制造厂检验合格后方可出厂，产品出厂必须附有合格证。

6.1.2 生产企业应按 GB/T 2828.1 规定检验抽样和判定规则，对花键形位公差、材质要求、粗糙度、内部缺陷、表面外观质量抽样检验半轴是否符合第 4 章的规定，推荐采用正常检查一次抽样方案，检查批为产品日（或小时）产量或每个包装批量，检查水平为一般检查水平 II，接收质量限（AQL）为 4.0。

6.2 型式检验

6.2.1 凡遇下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期（半年以上）停产后，恢复生产时；

- d) 批量生产的产品，周期性的检验时（每半年至少进行一次）；
- e) 出厂检查结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2.2 型式检验的项目见表 1。

6.2.3 被检验项目凡不符合第 4 章要求的均称为不合格（缺陷），按其对整机产品质量特性影响的重要程度分为 A 类不合格项、B 类不合格项，具体分类见表 1。

表 1 不合格项目及分类

分类	序号	项目名称	对应条款
A	1	静扭强度	4.8
	2	扭转疲劳寿命	4.9
	3	热处理硬度要求及硬化层深度	4.3
	4	花键形位公差	4.6
B	1	材质要求	4.2
	2	粗糙度	4.4
	3	内部缺陷	4.5
	4	表面外观质量	4.7

6.3 抽样及判定

检验的抽样检查和判断处置规则应符合 GB/T 2828.1 的规定。推荐采用正常检查一次抽样方案，检查批量应满足样本大小的要求，检查水平为特殊检查水平 S-1，接收质量限（AQL）为 6.5。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

半轴法兰盘外端应打有制造厂的标志。

7.2 包装

7.2.1 半轴包装应采用防锈、防碰损的包装方法。

7.2.2 半轴装箱时应附带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 用户意见反馈单；
- c) 装箱清单。

7.2.3 包装箱外应标明下列内容，其图示标志应符合 GB/T 191 的规定：

- a) 制造厂名称、地址；

- b) 产品名称、规格；
- c) 执行标准编号；
- d) 质量（净重及连同包装的毛重），单位为千克（kg）；
- e) 外形尺寸（长×宽×高），单位为毫米（mm）；
- f) 发往地址和收货单位；
- g) 运输注意事项；
- h) 装箱日期。

7.3 运输

运输中应采取措施防止发生磕碰、丢失现象。

7.4 贮存

- 7.4.1 半轴产品应放在通风、干燥和无酸碱气体侵蚀的库房中，不得露天存放。
 - 7.4.2 在正常保管情况下，产品应保证有12个月的有效防锈期。
-