

ICS 43.040.50

CCS T 23



团体标准

T/CEATEC XXX-2025

汽车用铝合金转向器壳体

Automotive aluminum alloy steering gear housing

2025-X-XX 发布

2025-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 材料要求 2

 4.2 结构要求 2

 4.3 尺寸公差 2

 4.4 表面质量 3

 4.5 性能要求 3

5 试验方法 3

 5.1 试验环境条件 3

 5.2 材料试验 3

 5.3 尺寸检验 3

 5.4 表面质量检验 4

 5.5 性能试验 4

6 检验规则 4

 6.1 检验分类 4

 6.2 出厂检验 4

 6.3 型式检验 4

 6.4 抽样方案 5

 6.5 判定规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

 7.1 标志 5

 7.2 包装 5

 7.3 运输 5

 7.4 贮存 5

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。

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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

汽车用铝合金转向器壳体

1 范围

本文件规定了汽车用铝合金转向器壳体的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于乘用车和商用车转向系统用铝合金转向器壳体（以下简称“壳体”）的设计、制造和检验。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量
- GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 20975 铝及铝合金化学分析方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

转向器壳体 steering gear housing

安装转向轴、支承轴承并容纳转向传动机构的基础构件，是转向系统的重要承载部件。

3.2

基孔制 basic hole system

以孔的基本偏差为基准确定配合性质的制度。

3.3

轴承孔 bearing bore

壳体中用于安装和支承轴承的精密孔系。

3.4

密封面 sealing surface

与密封元件配合，防止液体泄漏的配合表面。

3.5

铸造缺陷 casting defect

在铸造过程中产生的孔洞、裂纹、夹杂等不连续现象。

4 技术要求

4.1 材料要求

4.1.1 化学成分

壳用铝合金的化学成分应符合表1要求。

表1 壳用铝合金化学成分要求

元素	Si	Cu	Mg	Mn	Fe	Zn	Ti	Al
含量(%)	6.5-7.5	≤0.20	0.25-0.45	0.10-0.25	≤0.50	≤0.10	≤0.20	余量

4.1.2 力学性能

壳体的力学性能应符合表2要求。

表2 壳体力学性能要求

性能参数	单位	指标要求	试验方法
抗拉强度	MPa	≥240	GB/T 228.1
规定非比例延伸强度	MPa	≥140	GB/T 228.1
伸长率	%	≥3	GB/T 228.1
布氏硬度	HBW	≥70	GB/T 231.1

4.2 结构要求

4.2.1 壁厚均匀性

壳体各部位壁厚应均匀，最小壁厚不小于3.5 mm，最大壁厚不超过15 mm。壁厚过渡区域应圆滑过渡，过渡圆角半径不小于R3。

4.2.2 加强筋布置

在壳体受力集中部位应设置加强筋，筋板厚度为主壁厚的0.6-0.8倍，筋高不超过壁厚的5倍。

4.3 尺寸公差

4.3.1 铸造尺寸公差

壳体铸造尺寸公差应不低于GB/T 6414规定的CT8级。

4.3.2 加工尺寸公差

壳体主要加工部位的尺寸公差应符合表3要求。

表3 主要加工部位尺寸公差要求

加工部位	公差等级	表面粗糙度 Ra/ μ m
轴承孔	IT6-IT7	≤1.6
安装平面	IT7-IT8	≤3.2
密封面	IT7	≤1.6
螺栓孔	IT8	≤6.3

4.3.3 形位公差

壳体主要形位公差应符合表4要求。

表4 壳体形位公差要求

公差项目	公差值/mm	基准
轴承孔同轴度	$\phi 0.03$	公共轴线
安装平面平行度	0.05	基准平面
轴承孔与安装面垂直度	0.05/100	基准轴线
位置度	$\phi 0.1$	基准坐标系

4.4 表面质量

4.4.1 铸造表面

壳体铸造表面应平整，不允许有裂纹、冷隔、缩松等缺陷。表面粗糙度Ra值不超过12.5 μm 。

4.4.2 加工表面

加工表面不应有碰伤、划痕、毛刺等缺陷，表面粗糙度应符合表3要求。

4.4.3 内部质量

壳体内部不应有影响使用性能的缩孔、气孔、夹杂等缺陷。重要部位需进行X射线探伤检查，缺陷等级不超过2级。

4.5 性能要求

4.5.1 密封性能

壳体在0.2 MPa气压下，保压5 min，压力降不大于0.01 MPa。

4.5.2 耐久性能

壳体在台架试验中应能承受200万次循环载荷试验，试验后无裂纹和永久变形。

4.5.3 耐腐蚀性能

壳体经96 h盐雾试验后，表面无红锈，腐蚀等级不低于8级。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

除非另有规定，试验应在以下环境条件下进行：

- a) 环境温度：23℃±5℃；
- b) 相对湿度：30%-70%；
- c) 大气压力：86 kPa-106 kPa。

5.2 材料试验

5.2.1 化学成分分析

按GB/T 20975规定的方法进行化学成分分析。

5.2.2 力学性能试验

具体方法如下：

- a) 拉伸试验按 GB/T 228.1 规定的方法进行；
- b) 硬度试验按 GB/T 231.1 规定的方法进行。

5.3 尺寸检验

5.3.1 线性尺寸检验

使用卡尺、千分尺、三坐标测量机等量具进行检测。

5.3.2 形位公差检验

使用三坐标测量机、圆度仪、平板等专用量具进行检测。

5.3.3 表面粗糙度检验

使用表面粗糙度测量仪或对比样块进行检验。

5.4 表面质量检验

5.4.1 外观检验

在照度不低于500lx的光照条件下，目视检查壳体表面质量。

5.4.2 内部缺陷检验

使用X射线探伤机或超声波探伤仪对壳体关键部位进行内部缺陷检测。

5.5 性能试验

5.5.1 密封性能试验

将壳体安装在专用夹具上，通入0.2 MPa的洁净压缩空气，浸入水中或涂检漏液，保压5 min，观察压力变化和泄漏情况。

5.5.2 耐久性能试验

在转向器试验台上模拟实际工况，施加循环载荷，记录试验次数和壳体状态。

5.5.3 耐腐蚀性能试验

按GB/T 10125规定的中性盐雾试验方法进行96 h试验，试验后按GB/T 6461评定腐蚀等级。

6 检验规则

6.1 检验分类

壳体检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验项目

每件壳体均应进行出厂检验，检验项目按表 5 规定。

表5 检验项目

检验类别	检验项目	要求章条号	试验方法章条号	出厂检验	型式检验
材料	化学成分	4.1.1	5.2.1	√	√
	力学性能	4.1.2	5.2.2	—	√
尺寸	主要尺寸	4.3	5.3.1	√	√
	形位公差	4.3.3	5.3.2	√	√
表面质量	外观质量	4.4.1	5.4.1	√	√
	内部质量	4.4.3	5.4.2	—	√
性能	密封性能	4.5.1	5.5.1	√	√
	耐久性能	4.5.2	5.5.2	—	√
	耐腐蚀性能	4.5.3	5.5.3	—	√

注：√表示必检项目，—表示不检项目。

6.2.2 检验要求

所有检验项目均应符合本文件要求，不合格品不允许出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 检验情况

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产时；
- 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) 正常生产时，每年进行一次检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.3.2 检验项目

型式检验项目包括本文件规定的全部技术要求。

6.4 抽样方案

6.4.1 出厂检验抽样

出厂检验为全数检验。

6.4.2 型式检验抽样

型式检验从出厂检验合格的产品中随机抽取。当批次产量小于或等于 50 台时，抽样基数为该批次全部产品；当批次产量大于 50 台时，抽样基数为 50 台。从确定的抽样基数中随机抽取 5 件作为型式检验的样品。

6.5 判定规则

6.5.1 单项判定

每个检验项目按相应试验方法进行测试，符合标准要求为合格，不符合为不合格。

6.5.2 综合判定

所有检验项目均合格，则判定该批产品为合格品。如有不合格项，允许修复后重新检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

每件壳体在明显位置应有永久性标志，内容包括：

- a) 产品型号；
- b) 制造厂代号；
- c) 生产日期；
- d) 材料牌号。

7.1.2 包装标志

包装箱上应有下列标志：

- a) 产品名称和型号；
- b) 制造厂名称和地址；
- c) 数量和质量；
- d) 包装箱外形尺寸；
- e) “小心轻放”、“防潮”、“向上”等图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 包装要求

壳体应采用单件包装，重要加工表面应有防护措施。包装材料应使用防锈、防震材料。

7.2.2 随机文件

包装箱内应有下列随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

7.3 运输

壳体在运输过程中应避免雨淋、受潮、撞击和挤压。

7.4 贮存

7.4.1 贮存条件

壳体应贮存在通风良好、干燥的库房内，空气中不应有腐蚀性气体。

7.4.2 贮存期限

在规定的贮存条件下，壳体的防锈有效期自出厂之日起不少于12个月。
