

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

可调式控制臂总成

Adjustable control arm assembly

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发 布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 结构及组成 2

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 5

8 标志、包装、运输与贮存 6

前 言

随着汽车工业的快速发展，车辆操控性、安全性和舒适性成为了消费者关注的重要指标。作为汽车底盘系统中的重要组成部分，控制臂总成（尤其是可调式控制臂总成）的性能直接影响到车辆的行驶稳定性和轮胎磨损情况。本技术条件旨在规范汽车可调式控制臂总成的设计、制造、检验及使用要求，确保其在各种工况下均能保持良好的工作状态，提高车辆的整体性能和安全性。

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。

本文件由荆州荆福汽车零部件有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：荆州荆福汽车零部件有限公司、荆州荆龙航天科技有限公司、湖北天力汽车零部件制造有限公司。

本文件主要起草人：郭芹、王敏、冉波、朱磊。

引 言

汽车可调式控制臂总成通过其独特的结构设计,允许在车辆使用过程中对车轮的外倾角等关键参数进行调整,以适应不同的使用需求和车辆状态。相比传统固定式控制臂,可调式控制臂总成具有更高的灵活性和适应性,能够更好地满足现代汽车制造业对底盘系统高性能、轻量化和多车型适应性的要求。

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及到4.1-4.5条与荆州荆福汽车零部件有限公司公开专利《一种可调式控制臂总成》的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名:荆州荆福汽车零部件有限公司。

专利授权公告号:CN216184294U。

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

可调式控制臂总成

1 范围

本文件规定了汽车改装用控制臂总成的结构及组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于所有类型乘用车及轻型商用车的可调式控制臂总成的设计、制造、检验、安装、维护及贮存等。

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 196-2003 普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197 普通螺纹 公差
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 699 优质碳素结构钢
GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性 and 角度尺寸的公差
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 3098.1-2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 3190-2008 变形铝及铝合金化学成分
GB/T 3273-2015 汽车大梁用热轧钢板和钢带
GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 30512 汽车禁用物质要求
GB/T 33823-2017 乘用车控制臂用铝合金模锻件
QC/T 484-1999 汽车 油漆涂层
QC/T 625-2024 汽车用涂镀层和化学处理层
QC/T 1021 汽车独立悬架球头销总成性能要求及台架试验方法
QC/T 1127-2019 乘用车麦弗逊悬架铝合金控制臂总成技术条件及试验方法
YS/T 591 变形铝及铝合金热处理

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可调式控制臂总成 adjustable control arm assembly

通过特殊结构设计，允许在车辆使用过程中对车轮外倾角等参数进行调整的控制臂总成部件。

3.2

球头总成ball head assembly

由球头座、球销、防尘罩等部件组成的连接装置，用于实现控制臂与车辆底盘或转向节的连接，并允许在一定范围内进行旋转调整。

3.3

摆臂本体swing arm body

控制臂的主要承载结构部分，通常为“n”型或类似形状，通过衬套等部件与车辆底盘相连。

3.4

外倾角camber

车轮中心线与地面垂直线之间的夹角。

4 结构及组成

4.1 结构要求

4.1.1 控制臂总成结构设计应紧凑、合理。

4.1.2 球头总成应设计有可靠的锁紧机构，确保在调整过程中不会自行松动或脱落。

4.1.3 摆臂本体应设置足够的定位点和刻度标识，满足外倾角的精确调整。

4.2 结构强度

控制臂总成应具有良好的刚性和强度，满足车辆在各种工况下的使用需求。

4.3 功能性能

球头总成应具有良好的旋转灵活性和密封性，确保车轮在调整过程中能够顺畅转动且不会受到灰尘和水分的影响。

4.4 连接可靠性

摆臂本体与车辆底盘或转向节的连接应牢固可靠，无松动或异响现象。

4.5 调整范围

4.5.1 外倾角的调整范围为 $\pm 3^\circ$ ，调整后应能满足车辆制造商的设定要求，并具有一定的余量以应对车辆使用过程中可能出现的变形或磨损情况。

4.5.2 调整机构应设计有明确的指示器和刻度盘。

4.6 铰接球头装配型式

根据铰接球头装配型式可分装配式或铆压式。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 产品应符合本文件的要求，并按经规定程序批准的图纸及技术文件制造。

5.1.2 产品配套的外购外协件应符合相关规定，并附有制造商提供的检验合格证明。

5.2 外观质量

可调式控制臂总成主要零件臂体应采用冲压、冲压后焊接或者锻件。可调式控制臂总成各零部件的外观应满足下列要求：

- a) 表面不允许有裂纹、毛刺、锐边、明显碰伤、折叠和锈蚀等缺陷；
- b) 加工表面不允许有碰伤、划伤痕迹；
- c) 螺纹应清晰、完整，不允许有毛刺、扭曲、错位和断纹等现象；
- d) 螺纹外径与外圆台阶过渡处应圆滑过渡，过渡圆角 R 为 0.8~2；
- e) 防尘罩应安装正确，不得破裂，卡簧锁紧应可靠；
- f) 控制臂臂体及各附件标识应清晰，符合设计图样及顾客要求。

5.3 材料

材料应符合如下要求：

- a) 臂体：选用高强度钢板、6082T6 铝合金锻造，具体规格应符合设计图纸要求；
- b) 铰接球头：选用 45#钢，符合 QC/T 1021 规定的性能要求，具体材质根据设计图纸确定；
- c) 铰接球头球头销：选用 40Cr、42CrMo，符合 QC/T 1021 规定的性能要求，具体材质根据设计图纸确定；
- d) 选用的供应商应提供材质证明书或者材质化验单，客户特别指定的可根据合同约定或图纸另选材料；
- e) 减震部件材料：减震衬套采用天然橡胶与金属骨架硫化而成；
- f) 禁用物质应符合 GB/T 30512 的规定；
- g) 选用的钢板应符合 GB/T 3273 的要求，碳素结构钢应符合 GB/T 699 的要求，合金结构钢应符合 GB/T 3077 的要求，变形铝及铝合金应符合 GB/T 3190 的要求，铝合金模锻件应符合 GB/T 33823 的要求，紧固件机械性能应符合 GB/T 3098.1 的要求；
- h) 其他部件材质应符合设计图纸及相应标准要求。

5.4 尺寸公差

可调式控制臂总成各零部件应满足下列尺寸公差的要求：

- a) 螺纹的基本尺寸应符合 GB/T 196-2003 中第 5 章中的规定，加工精度不低于外螺纹 6 g、内螺纹 6 H，螺纹公差应符合 GB/T 197 的规定；
- b) 尺寸精度：机械加工中图纸的未注公差的应符合 GB/T 1804 中规定的中等精度（m）的要求；
- c) 表面粗糙度：所有机械加工表面不允许有明显可见刀痕，球头销球体粗糙度 $Ra \leq 0.8$ ，球头销锥度粗糙度 $Ra \leq 1.6$ ，其余部位 $Ra \leq 3.2$ 。

5.5 热处理

5.5.1 球头销调质处理，硬度应为（26~32）HRC。

5.5.2 臂体按设计图纸要求有以下两种方式：

- a) 无热处理；
- b) 可热处理后硬度为（181~276）HB 或与客户进行协商制定。

5.5.3 铝合金臂体热处理应符合 YS/T 591 规定的固溶时效处理（T6），处理后硬度应为（95~120）HBW。

5.6 表面处理

5.6.1 控制臂表面处理有电泳、镀锌等不同方式，表面处理应符合以下要求：

- a) 电泳漆应符合 QC/T 484-1999 中 TQ6 的规定；

- b) 镀锌应符合 QC/T 625-2024 中 Fe/Ep. Zn 18²C 的规定（中性盐雾试验 72 h 无白锈）；
- c) 喷塑处理的喷塑层经中性盐雾试验 150 h 后，喷塑层不得脱落，不得出现腐蚀现象；
- d) 涂层应均匀、色泽一致，不得有气泡、堆积、流挂、漏涂露底等缺陷。

5.6.2 铝件控制臂的表处理方式一般有抛砂和氧化。

5.7 润滑与密封

5.7.1 防尘套与球销之间应按规定填充适量的 2 号高性能润滑脂或性能与之相当的润滑脂。

5.7.2 铝合金主体的控制臂球销与防尘套之间应填充适量的二硫化钼锂基润滑脂，防尘罩与球销之间应填充适量的高性能润滑脂。

5.8 焊缝与连接强度

5.8.1 控制臂总成焊接应牢固，主副壁板之间焊接对称。焊缝应连续、整齐、一致，不应有焊漏、焊瘤、咬边、裂纹，不得有气泡，表面无焊渣。

5.8.2 焊接强度应 ≥ 35 KN。

5.9 焊缝强度（焊接熔深基准）

控制臂焊接强度（焊接熔层深度基准）应符合表1的规定。

表 1 焊接强度

单位：mm

板厚t	熔层深度基准
$t \leq 4$	$> 0.2 \times t$
$4 < t \leq 4.5$	> 0.8
$4.5 < t \leq 8$	> 1
$8 < t \leq 12$	> 1.4
$t > 12$	> 1.5

5.10 控制臂铰接球头的安装强度

控制臂铰接球头挤压强度应 > 12 KN，拉伸强度应不小于25 KN。

注：此处指过盈压入的铰接球头，不安装弹性挡圈时的挤压、拉伸力矩。

5.11 拉脱力和压脱力

控制臂铰接球头部件的铆压强度、铰接球头球头销直径与其拉伸强度和挤压强度要求力矩值应符合表2的规定。

表 2 拉脱力和压脱力

铰接球头球头销直径， Φ	拉伸强度 ^a ，KN	挤压强度 ^a ，KN
< 21	10	14
21~25	15	21
25~29	21	30
29~33	35	40
33~37	40	55

>37	55	76
^a 球头销从铰接球头中拉伸、挤压至脱出的力值。		

5.12 减震部件的粘合面积和挤压强度

- 5.12.1 减震衬套应采用天然橡胶与金属骨架经硫化成型，橡胶硬度为邵尔硬度 60~70。
- 5.12.2 减震衬套管与橡胶应牢固粘合，粘合面积≥90%，其挤压强度应>4 KN。

5.13 其他要求

- 5.13.1 控制臂总成的极限摆角应符合图纸公差要求。
- 5.13.2 控制臂总成的耐久性（不论是常规还是轻量化设计的产品）均应满足特定使用条件下的寿命要求。

6 试验方法

6.1 外观质量

在光照良好的环境下，使用放大镜进行目视或手触检查。

6.2 材质

用光谱仪进行光谱化学分析进行检验。

6.3 尺寸公差

- 6.3.1 尺寸公差使用游标卡尺、千分尺或三坐标测量仪进行检验。
- 6.3.2 螺纹尺寸及精度使用螺纹环（塞）规进行检验。
- 6.3.3 表面粗糙度用对比样块或表面粗糙度检测仪进行检验。

6.4 机械性能

- 6.4.1 热处理硬度用洛氏硬度计、布氏硬度计（显微硬度计）进行检验。
- 6.4.2 橡胶硬度用邵尔硬度计 HA 进行检验。
- 6.4.3 机械性能按 GB/T 228.1 中规定的试验方法进行检验。

6.5 性能试验

- 6.5.1 按 QC/T 1021 规定的方法进行球头销总成性能试验及台架试验。
- 6.5.2 按 QC/T 1127 的规定进行拉脱力和压脱力试验。

6.6 盐雾试验

按GB/T 10125规定的方法进行人造气氛腐蚀试验盐雾试验。

6.7 其他专项试验

根据实际需要设计专项试验方案，对控制臂总成的特定性能进行验证。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验、型式检验和抽样检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验为逐件检验，每件产品应经生产厂质量检验部门按本文件检验合格后方可出厂，并附有检验合格证。

7.2.2 出厂检验应包含结构、外观质量。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应包含本文件第4章和第5章的全部内容。检验样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

7.3.2 大量生产和成批生产的产品，每1~3年应进行不少于一次的型式试验。有下列情况之一时，进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，原材料、工艺等有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4 抽样检验

订货单位可对收到的产品进行抽样检验，抽样方式按GB/T 2828.1的规定执行。当抽样检验产品不合格时，应加大抽检频次并追溯其他批次产品。

7.5 判定规则

如全部检验项目符合本文件规定，则判检验合格；若有任何一项为不合格，允许加倍抽样复检，如复检合格判该次检验合格；如仍不合格，则判该次检验不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

产品标志至少应标明以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 规格型号；
- c) 生产日期或批号；
- d) 生产厂家名称和地址。

8.2 包装

8.2.1 产品应有适宜的包装，防止磕碰、划伤和污损，保证产品在贮存和运输时不受损坏。

8.2.2 包装箱内应有装箱单、产品使用说明书、产品合格证。

8.2.3 包装箱外壁应标明产品规格型号、数量、总质量、出厂日期等信息，包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

8.3 运输

产品在运输过程中应避免碰撞和挤压，防止剧烈冲击、振动、阳光曝晒和雨淋。不得与挥发性溶剂及腐蚀性物品混运。

8.4 贮存

产品应贮存通风良好的库房内，存放地点应干燥、防潮、防尘，避免阳光直射和雨淋。产品严禁与有毒、易燃、易爆、易挥发物品及腐蚀性物品混放在同一仓库。
