

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/CASME XXXX—2025

汽车暖风水系统用快速连接件

Quick couplings for automotive heater and water systems

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 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 1

5 试验方法 2

6 检验规则 3

7 标志、包装、运输、贮存 4

参 考 文 献 6

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××××提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：××××、××××、××××。

本文件主要起草人：××××、××××、××××。

汽车暖风水系统用快速连接件

1 范围

本文件规定了汽车暖风水系统用快速连接件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车暖风水系统用快速连接件的生产制造。

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 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 4857.3 包装 运输包装件基本试验 第3部分：静载荷堆码试验方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 结构设计要求

4.1.1 快速连接结构

连接件应采用推入式锁止结构，由阴接头（含密封圈沟槽、密封圈、压环、弹簧卡夹）和阳接头（含弹簧卡夹锁止凹槽、防转限位结构、圆柱密封面）组成，允许单手操作完成连接与解锁。

锁止机构应满足以下条件：

- 连接操作时间小于等于 3 s，解锁需施加大于等于 20 N 轴向力以防止误触；
- 锁紧扭矩范围在（2~8）N·m 之间，允许 10% 公差；
- 锁止机构未解锁情况下，拉脱力大于或等于 450 N；
- 具备双向自锁功能，在振动工况下保持锁止状态。

4.1.2 密封结构设计

连接件宜采用轴向密封并符合主密封要求，接头内壁EPDM材质O型圈60°~70°，密封槽深度为线径的0.7倍~0.9倍，密封圈压缩量一般取13%~30%，槽底表面粗糙度Ra小于等于1.6 μm。

4.1.3 管径兼容性

管径兼容性应适配φ6 mm~25 mm管径范围，并满足以下要求：

- 允许±1.5 mm 径向偏差补偿，通过弹性卡爪结构实现自适应调节；
- 提供阶梯式扩口结构，不同管径段过渡斜面角度小于 15°。

4.1.4 防松脱设计

应在锁止连接套中增加防退结构，并满足要求，设置至少2道环形棘齿，齿高最小0.6 mm，齿间距2 mm。

4.2 瞬时过载保护

4.2.1 过载压力范围要求

确保在系统压力瞬时超出额定范围时,不发生结构性破坏或密封失效,产品需通过瞬时过载压力测试,测试压力及持续时间应根据系统最高工作压力合理设定。试验后,连接件应保持完整密封性,无爆裂、永久性变形或脱离现象,测试压力为系统额定压力的1.5~3倍。

4.2.2 失效判定

试验后需通过气密性复测,泄漏量小于等于0.5 mL/min,且接口形变量小于等于0.2 mm。

4.3 轻量化耐腐蚀

4.3.1 材料要求

快速连接件的设计应兼顾轻量化与耐腐蚀性能。材料选择宜采用高强度、低密度合金或复合材料,并采用防腐涂层、电镀或其他表面处理工艺以提高耐环境腐蚀能力。

产品在盐雾试验、湿热试验等腐蚀性环境测试后,表面应无可见锈蚀、起泡或剥落,且质量损失率应低于规定限值:

- a) 主体材料:铝合金、工程塑料或复合材质;
- b) 表面处理:阳极氧化、电泳涂装或达克罗涂层。

4.3.2 介质类型

典型的介质类型:乙二醇基冷却液(浓度50%),发动机润滑油、制动液。

4.3.3 失效标准

密封性无硬化龟裂,接口无脆性断裂。

4.4 工具兼容性

快速连接件的安装与拆卸工具应遵循通用化、标准化原则,避免依赖特殊定制工具。产品接口设计应与行业通用工具(如卡箍钳、快装扳手等)兼容,确保操作便捷性及可靠性。制造商应提供工具适配指南,并在设计阶段验证工具操作的可行性。

4.5 维护接口

4.5.1 可维护性设计

应设计便于维护的接口结构,支持快速拆卸与重复安装。接口设计宜采用自锁、快拆或模块化结构,减少维护过程中对系统其他组件的干扰。重复使用后,连接件的密封性能及机械强度应满足初始设计要求:

- a) 快拆结构:单手操作插拔力小于等于 50 N,重复适用次数大于等于 50 次;
- b) 自锁机制:锁扣啮合强度大于等于 200 N,解锁角度小于等于 45°。

4.5.2 维护验证

拆卸后重新安装需通过气密性复测,密封圈更换周期建议大于等于6年。

5 试验方法

5.1 外观

连接件表面应平整光洁,无毛刺、裂纹、划痕及明显机械损伤,金属部件表面处理层(阳极氧化、电镀等)色泽均匀,塑料件无缩痕、熔接线等成型缺陷。允许存在不影响密封性能的工艺性纹理,但单个纹理深度应小于等于0.05mm。密封圈安装槽边缘倒圆角半径大于等于0.5mm,管路连接端口轴线与安装基面垂直度误差小于等于1°。与汽车舱内环境接触的连接件外露部分,其表面粗糙度Ra值应小于等于6.3 μm,且应出现可见色差。

5.2 震动参数

轴向振动频率范围覆盖（7~200）Hz，振幅5 mm，振动方向包括轴向、径向及垂向。

5.3 温度循环

范围覆盖暖风水系统工作极限（-40~120）℃，单次循环时间（30~40）min，总循环次数500次~800次。

5.4 复合模式

振动与温度循环需同步施加，模拟车辆实际运行工况，需通过模拟实际工况的振动—温度复合耐久性试验，试验条件应包括但不限于振动频率、振幅、温度范围及循环次数等参数。试验后，连接件应无裂缝、变形、泄露或其他功能性失效，密封性能及连接强度应符合设计要求。

5.5 腐蚀试验

按GB/T 10125的要求开展试验，周期480 h，表面腐蚀面积小于等于3%。

5.5.1 浸泡试验

连接件应耐受暖风水系统中接触的典型化学介质（如冷却液、防冻剂、润滑油等）的长期侵蚀。产品需进行化学介质浸泡试验，试验后不应出现溶胀、脆化、变色或密封性能下降等现象：

- 温度：（80±5）℃，浸泡时间大于等于 168 h，介质更换周期小于等于 3 天；
- 性能要求：体积变化率小于等于 10%，硬度变化小于等于±5 邵氏硬度。

5.5.2 低温测试

应保持足够的韧性和密封性能。产品需通过低温贮存及低温工况试验，试验温度应覆盖车辆使用地域的极端低温条件。

试验后，连接件应无脆性断裂迹象，并能在低温条件下正常安装、拆卸及保持密封：

- 贮存温度：（-50~-40）℃，持续时间大于等于 72 h；
- 动态测试：低温环境下进行 10 次插拔操作，插拔力波动小于等于 15%。

5.5.3 维护性实验

快速拆卸与重复安装验证：

- 快拆结构：单手操作插拔力小于等于 50 N，重复适用次数大于等于 50 次；
- 自锁机制：锁扣啮合强度大于等于 200 N，解锁角度小于等于 45°。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验：每批次产品出厂之前应进行常规检验，包含气密测试、插拔力等基础指标。

6.1.2 型式检验发生以下情况时需执行全项目检验：

- 新产品首次量产前；
- 材料/工艺重大变更后；
- 连续停产半年恢复生产时。

6.2 检验项目与要求

快速连接件的检验项目应符合表1要求。

表 1 快速连接件检验要求

检验类别	检验项目	参考方法
包装完整性检验	防潮层密封性、缓冲材料适配度	应满足供需方协商一致的指标要求
标识合规性检验	介质代码准确性、追溯标签可读性	目式核查法
运输模拟检验	震动耐受性、温变循环稳定性	GB/T 4857.3堆码试验

6.3 抽样方案

6.3.1 采用分级抽样机制，按以下批次分级：

- a) 常规批次：按 GB/T 2828.1 的要求正常检查一次抽样方案，AQL 取值 0.01；
- b) 高风险批次（如首次出口）：抽样量加倍，产品进行 GP12 百检。

6.3.2 型式检验抽样应覆盖至少 3 个生产批次。

6.4 判定规则

6.4.1 单项不合格即判定该检验批次不合格的关键项目：

- a) 密封失败；
- b) 追溯信息缺失。

6.4.2 允许返工后复验的一般项目包括：

- a) 包装外观轻微破损；
- b) 标识局部模糊（不影响二维码扫码识别）。

6.5 检验报告

6.5.1 报告应明确标注检验依据的标准版本号。

6.5.2 电子报告需与产品追溯码绑定。

6.6 复验规则

6.6.1 初检不合格批次允许在 7 天内完成整改并申请复验。

6.6.2 复验仅针对不合格项，抽样量为原来的 3 倍。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 产品本体标识

7.1.1 强制标识（永久性标记）

快速连接件应含有产品合格证，应标注：

- a) 制造商代码/商标；
- b) 产品型号/序列号；
- c) 生产年份（示例：2025-05）；
- d) 标有“小心轻放”“防潮”等字样或标记。

7.1.2 工况指示标识

工况指示标识应包含：

- a) 额定工作温度范围（ $-40\sim 135$ ） $^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 耐压等级（25bar）。

7.1.3 包装标识系统

7.1.3.1 最小销售单元外包装应包含：

- a) 防冻警示标识（当适用温度为小于 0°C 时）；
- b) 化学兼容性提示（如：“禁止接触酮、酯类溶剂”）；
- c) 二维码追溯标签。

7.1.3.2 运输包装箱附加标识：

- a) 堆码试验等级按 GB/T 4857.3 标注；
- b) 开箱环境要求，如：“拆封后需在 24 小时内安装”。

7.2 包装

7.2.1 分级防护体系

快速转接件应包含以下防护体系：

- a) 基础级：防氧化真空袋+EPE 缓冲衬垫（适用于 72 h 内短途运输）；
- b) 长效级：气相防锈膜+干燥性+防水密封性（仓储期 ≥ 6 个月时采用）。

7.2.2 特殊工况适配

7.2.2.1 含橡胶密封件产品包装应满足：

- a) 避光储存要求（使用不透光内袋）；
- b) 臭氧防护措施（包装内氧浓度小于等于 8%）。

7.2.2.2 汽车暖风水系统用快速连接件附加要求：

- a) 电磁屏蔽袋；
- b) ESD 防护表示见 IEC 61340-5-1 相关规定。

7.3 运输

环境约束包括：

- a) 运输全程应避免温度剧烈波动。
- b) 禁止与以下物质混运：
 - 1) 强挥发性有机化合物；
 - 2) 磁性干扰源。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存在通风良好、干燥的室内，不应与腐蚀性物品混放，并离地 200 mm 以上。

7.4.2 产品运输时，应有防雨防潮措施。

参 考 文 献

- [1] IEC 61340-5-1 Electrostatics - Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - General requirements
-