

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—XXXX

汽车智能电动出风口技术要求

Technical requirements for intelligent electric air outlet of automobiles

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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国技术市场协会 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

 4.1 结构与材料 1

 4.2 电气性能 2

 4.3 智能功能 2

 4.4 运动性能 2

 4.5 环境适应性 2

 4.6 安全要求 3

5 试验方法 3

 5.1 结构与材料 3

 5.2 电气性能 3

 5.3 智能功能 3

 5.4 运动性能 4

 5.5 环境适应性 4

 5.6 安全要求 4

6 检验规则 4

 6.1 检验分类 4

 6.2 检验项目 4

 6.3 出厂检验 5

 6.4 型式检验 5

 6.5 组批 5

 6.6 抽样 5

 6.7 判定规则 5

7 标志、包装、运输与贮存 5

 7.1 标志 5

 7.2 包装 5

 7.3 运输 5

 7.4 贮存 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。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

汽车智能电动出风口技术要求

1 范围

本文件规定了汽车用智能电动出风口（以下简称“出风口”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于标称电压为DC 12 V或DC 24 V的汽车智能电动出风口的生产制造。

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 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- 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 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- GB/T 27630 乘用车内空气质量评价指南
- GB/T 28046.3 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- HJ/T 400 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能电动出风口 intelligent electric air outlet
具备电动调节风向/风量、支持多模态人机交互及环境自适应控制功能的汽车空调出风口装置。

3.2

风向自动调节 wind direction automatically adjusted
通过传感器感知乘员位置或环境参数，自动调整出风口导风角度的功能。

3.3

自适应送风 adaptive air supply
基于乘员体温、环境温度或阳光照射强度，自动优化风量、风速及送风区域的智能控制策略。

4 技术要求

4.1 结构与材料

4.1.1 耐温性

在-40℃～85℃温度范围内，出风口结构应无开裂、变形，功能正常。

4.1.2 阻燃等级

非金属材料燃烧性能应符合GB/T 2408中垂直燃烧V-0级要求。

4.1.3 环保材料

与人体接触的材料应符合GB/T 30512的规定。

4.2 电气性能

4.2.1 工作电压

工作电压应符合表1的规定。

表 1 工作电压范围

序号	标称电压	工作电压范围
1	DC 12V	9 V~16 V
2	DC 24V	18 V~32 V

4.2.2 功耗

静态功耗不应大于50 mA，最大工作功耗不应大于200 mA。

4.2.3 电磁兼容性

辐射骚扰应符合GB/T 18655中Class 3限值要求。

4.3 智能功能

4.3.1 控制方式

应至少支持通过车载中控屏（APP/触摸控制）进行控制。鼓励支持语音控制、手势控制等一种或多种智能交互方式。

4.3.2 人脸识别与自适应送风

乘员位置应能准确识别，并根据识别结果自动将气流导向或避开特定区域。

4.3.3 自动避让功能

检测到乘员肢体靠近时，自动调整导风角度避免直吹。

4.4 运动性能

4.4.1 调节角度

出风口导风叶片的调节范围应满足：

- a) 水平调节角度：以中心零位计，总计不少于 60° ；
- b) 垂直调节角度：以中心零位计，总计不少于 50° 。

4.4.2 响应时间

从控制单元发出指令开始，到导风叶片运动至任一预设极限位置并停止所需的时间（单程全行程时间）应不大于1.0 s。对于多级调节，每级步进动作的响应时间应不大于0.5 s。

4.4.3 噪声水平

在背景噪声不大于30 dB(A)的半消声室内，使出风口叶片以最大速度进行往复扫风运动，在距离出风口正面30 cm处测得的A计权声压级应不大于35 dB(A)。

4.5 环境适应性

4.5.1 工作温度

产品在-40 ℃±2 ℃和85 ℃±2 ℃的温度下，应能正常执行各项功能。

4.5.2 湿热循环

按GB/T 2423.3进行恒定湿热试验（温度40 ℃±2 ℃，相对湿度93%±3%，持续时间48 h），试验后功能正常，无凝露影响。

4.5.3 振动耐久

按GB/T 28046.3的要求，安装于振动台上进行X、Y、Z三方向的随机振动试验。试验后零部件无松动、损坏，功能正常。

4.5.4 机械耐久

风向调节机构循环动作超过50000次后，无卡滞、异响。

4.6 安全要求

4.6.1 防夹功能

当检测到手指等异物阻碍叶片运动时，应立即停止并反向运动，最大夹持力不应大于10 N。

4.6.2 过载保护

电机堵转时应触发过载保护，保护动作时间不应大于1 s，且可自动恢复。

4.6.3 故障报警

当出现电机故障、传感器失效等异常时，应通过车载系统显示故障代码并发出声光提示。

5 试验方法

5.1 结构与材料

5.1.1 耐温

将样品放入高低温试验箱，按 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ （48 h） $\rightarrow$ （ 25 ± 3 ） $^{\circ}\text{C}$ （2 h） $\rightarrow$ 85 $^{\circ}\text{C}$ （48 h） $\rightarrow$ （ 25 ± 3 ） $^{\circ}\text{C}$ （2 h）循环，采用目视和手感检查法检验。

5.1.2 阻燃等级

按GB/T 2408的规定执行。

5.1.3 环保材料

按HJ/T 400的规定执行。

5.2 电气性能

5.2.1 工作电压

使用可编程电源为样品供电，在表1规定的上下限电压下运行所有功能。

5.2.2 功耗

用直流稳压电源模拟12 V电压，串联电流表测量静态及最大负载下的电流值。

5.2.3 电磁兼容性

按GB/T 18655的规定执行，在半电波暗室中测试30 MHz~1 GHz频段的辐射骚扰场强。

5.3 智能功能

5.3.1 控制方式

在60dB(A)背景噪声下，通过标准普通话（含100条指令）测试响应准确率及误唤醒率。

5.3.2 人脸识别与自适应送风

在试验仓中，模拟使用情况测试人脸识别与自适应送风功能。

5.3.3 自动避让功能

用直径50 mm圆柱形模拟手指，以5 mm/s速度靠近运动中的叶片，检测防夹触发及反向动作。

5.4 运动性能

5.4.1 调节角度

使用角度尺或激光位移传感器测量叶片的最大活动范围。

5.4.2 响应时间

使用高速摄像机记录从指令发出到叶片运动停止的时间。

5.4.3 噪声水平

在半消声室或低背景噪声环境中，样品通电运行，用声级计在30 cm处A计权测量噪声值。

5.5 环境适应性

5.5.1 工作温度

将样品放入高低温试验箱，按4.5.1的条件进行存储和功能测试。

5.5.2 湿热循环

按GB/T 2423.3的规定执行。

5.5.3 振动耐久

按GB/T 28046.3的规定执行。

5.5.4 机械耐久

通过伺服电机驱动叶片按设计角度循环动作，累计50000次后检查功能。

5.6 安全要求

5.6.1 防夹功能

用拉力计模拟障碍物，测量叶片运动受阻时的最大夹持力。

5.6.2 过载保护

模拟堵转工况，用电流探头监测电流变化，记录保护触发时间及恢复功能。

5.6.3 故障报警

人工模拟各类故障，检查故障报警信号是否正确输出。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

检验项目应符合表2的规定。

表 2 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	耐温	√	√
2	阻燃等级	—	√
3	环保材料	—	√
4	工作电压	—	√
5	功耗	—	√

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
6	电磁兼容性	√	√
7	控制方式	√	√
8	人脸识别与自适应送风	√	√
9	自动避让功能	√	√
10	调节角度	√	√
11	响应时间	√	√
12	噪声水平	√	√
13	工作温度	—	√
14	湿热循环	—	√
15	振动耐久	—	√
16	机械耐久	—	√
17	防夹功能	—	√
18	过载保护	—	√
19	故障报警		√

注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。

6.3 出厂检验

每批产品出厂前均应由检验部门检验合格后方可出厂，检验项目应符合表2的规定。

6.4 型式检验

检验项目应符合表2的规定，有下列情况之一时，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时；
- b) 正常生产时，每年检验一次；
- c) 正式生产后，产品结构、材料、工艺变化，可能影响产品性能时；
- d) 停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.5 组批

以同一原料、相同工艺、同一班次生产的产品应为一检验批。

6.6 抽样

抽样应按GB/T 2828.1的规定执行。

6.7 判定规则

检验项目中有不合格，允许加倍抽样复检，复检仍不合格应判定为不合格；复检合格应判定为合格。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

每件模块应清晰标注下列内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 生产日期或批号；
- c) 制造商名称或商标；
- d) 执行标准编号。

7.2 包装

模块应采用防静电、防潮材料封装，包装箱内应填充防振防碰撞缓冲材料。

7.3 运输

运输工具应具备防雨、防尘条件，装卸时禁止抛掷或重压。

7.4 贮存

贮存环境为温度-20℃～45℃，相对湿度不应大于85%；避免接触腐蚀性气体或液体；堆放高度不超过1.5 m。贮存有限期应为1年，超期应对产品进行检查。
