

前 言

本标准参考国外先进标准及我国的 QC/T 413-2002《汽车电气设备基本技术条件》等相关标准制定。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：上海日用一友捷汽车电气有限公司。

本标准主要起草人：张梅学、林宏楣、周伟刚、杨忠明。

汽车散热器电动风扇技术条件

Cooling fan module specification for automobile

1 范围

本标准规定了汽车散热器电动风扇(以下简称风扇)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存和保管。

本标准适用于汽车发动机散热器装置上驱动负载排出热量的风扇。含电子调速控制器的有刷(直流电动机)风扇也可参照执行。

本标准不适用于汽车散热器电动风扇的电子模块。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验(idt ISO 5801: 1997)

GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程试验 Ka: 盐雾试验方法(eqv IEC 68-2-11: 1988)

GB1 8655 用于保护车载接收机的无线电骚扰特性的限值和测量方法(idt IEC/CISD1VR25: 1995)

QC/T 413-2002 汽车电气设备基本技术条件

QC/T 29106 汽车低压电线束技术条件

3 要求

3.1 一般规定

3.1.1 文件。

风扇应符合本标准的要求，并应按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

3.1.2 常态工作环境条件。

风扇的常态工作环境条件按 QC/T 413-2002 中

3.1.2 的规定。

3.1.3 温度范围。

风扇的工作温度、储存温度范围见表 1。

表 1 风扇的工作温度、储存温度范围

项 目	温度范围,℃
下限储存温度	-40
上限储存温度	130
下限工作温度	-40
上限工作温度	120

3.1.4 电压范围。

风扇的工作电压范围见表 2。

表 2 风扇的工作电压范围

标称电压 U_N	工作电压范围, V	
	U_{min}	U_{max}
12	9	16
24	18	32

3.2 外形和基本性能参数

3.2.1 风扇的外形、安装尺寸应符合产品图样的规定。

3.2.2 风扇的性能参数应在产品技术文件中规定：

- a) 额定电流与额定转速；
- b) 在规定压差下风扇的风量。

3.2.3 风扇采用的低压电线束、插接器的接触电阻、电压降及插拔力等应符合 QC/T 29106 的规定。

3.2.4 风扇上机械紧固件的拧紧力矩要求应在产品技术文件中规定。

3.3 动平衡性能

风扇的动不平衡量应符合表 3 的规定。

表 3 风扇的动不平衡量

风叶直径, mm	动不平衡量, g · mm
≤ 300	≤ 40
> 300	在产品技术文件中规定

3.4 冷启动性能

风扇在 0℃ 环境中存放 5h 后，应在 30s 内启动，其转速应不小于 3.2.2 规定值的 90%。

3.5 堵转性能

风扇经 20s 的堵转试验后，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.6 阻燃性能

风扇经 1h 的堵转试验后，不得出现明火。期间允许损坏、冒烟。

3.7 噪声

风扇的噪声限值应在产品技术文件中规定。在强化耐久性试验后，噪声限值与规定值允许偏差+3dB(A)。

3.8 防溅水性能

风扇的防溅水性能按 QC/T 413-2002 中 3.6.1、3.6.3 的规定。

3.9 耐异常电压性能

3.9.1 耐电源极性反接性能。

风扇的耐电源极性反接性能按 QC/T 413-2002 中 3.7.1 的规定。

3.9.2 耐过电压性能。

3.9.2.1 风扇应耐受 1h 的长时过电压试验而无损坏。

3.9.2.2 风扇应耐受 1min 的短时过电压试验而无损坏。

3.9.3 叠加的交变电压性能。

风扇应耐受工作电压上的叠加交变电压，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.10 绝缘耐压性能

风扇的绝缘耐压性能按 QC/T 413-2002 中 3.8.1 的规定。

3.11 电磁骚扰性

风扇的电磁骚扰性按 GB 18655 的有关规定，等级应在产品技术文件中规定。

3.12 耐温度性能

3.12.1 耐低温性能。

风扇的耐低温性能按 QC/T 413-2002 中 3.10.1 的规定。试验后，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.12.2 耐高温性能。

风扇的耐高温性能按 QC/T 413-2002 中 3.10.2 的规定。试验后，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.12.3 耐温度变化性能。

风扇的耐温度变化性能按 QC/T 413-2002 中 3.10.3 的规定。试验后，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.13 耐温度、湿度组合循环性能

风扇的耐温度、湿度组合循环性能按 QC/T 413-2002 中 3.11 的规定。试验后，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.14 耐振动性能

风扇应耐受 24h 的振动试验，试验后，零部件应无损坏，紧固件应无松脱现象，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.15 耐冲击性能

风扇应耐受冲击试验，试验后，零部件应无损坏，紧固件应无松脱现象，其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.16 耐盐雾性能

在不工作状态下风扇应耐受 96h 的耐盐雾试验。试验后，在 2h 内测试其性能应符合本标准 3.2.2 的规定。

3.17 耐工业溶剂性能

风扇宜进行工业溶剂试验。其溶剂种类、温度及润渍持续时间按表 4 的规定。推荐采用表 4 所列 6 种溶剂中的 3 种以上。风扇在不工作状态下经受试验。

对每种溶剂应使用新试件，试验后试件不允许出现缺陷。

表 4 溶剂种类、温度及润渍持续时间

序 号	溶剂种类	试件存放温度	润渍持续时间,h
1	制动液	上限工作温度	48
2	防冻液	上限工作温度	48
3	发动机油	上限工作温度	48
4	发动机用燃油(柴油/汽油)	上限工作温度	48
5	室内清洁剂	上限工作温度	48
6	玻璃清洗剂	室温	48

3.18 表面防护性能

风扇表面防护性能按 QC/T 413-2002 中 3.15 的规定。

3.19 耐久性能

风扇应耐受不小于 2000h 的耐久性试验。试验后，其睦能与本标准 3.2.2 的规定允许偏差±10%。

4 试验方法

4.1 通用试验条件

通用试验条件应符合 QC/T 413-2002 中 4.1 的规定。

4.2 外形和基本性能参数检测

4.2.1 风扇的外形、安装尺寸用通用或专用量具测量，外观用肉眼观察法检查。

4.2.2 电气性能参数试验。

a) 电流、转速：风扇按实际装车方式固定在测试架上，试验电压为 13.5V+0.1V 或 27V±0.2V，在自由吹风条件下运转时，用测速仪测量其转速，并同时读取电流值。

b) 压差、风量：风扇安装在 GB/T 1236 规定的气动性能测试台上，试验电压为 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ ，运转 15min 后，测量其压差、风量。

4.2.3 低压电线束、插接器的接触电阻、电压降及插拔力等试验方法应符合 QC/T 29106 的规定。

4.2.4 机械紧固件的拧紧力矩宜采用扭力扳手测量。

4.3 动平衡试验

风扇按实际装车方式安装在专用平衡试验设备上，在常温下进行测量。

4.4 冷启动试验

将风扇放入温度为 $0^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱内，存放 5h 后取出，在试验电压 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ 条件下，检查风扇的启动性能。

4.5 堵转试验

风扇在试验电压 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ 条件下，堵转运行 $20s_{-}+2s_{+}$ 。

4.6 阻燃性试验风扇在试验电压 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ 条件下，堵转运行 1h。

4.7 噪声试验

试验在具有坚硬地面的自由场(半消声室)，背景噪声不超过 45dB(A) 环境下进行，将风扇按实际装车位置安放，传感器距地面 1.5m，距风扇的水平轴向 1m，见图 1(吸风式)、图 2(吹风式)。试验电压为 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ ，风扇至少先运行 15min 后，用声级计测量其噪声。

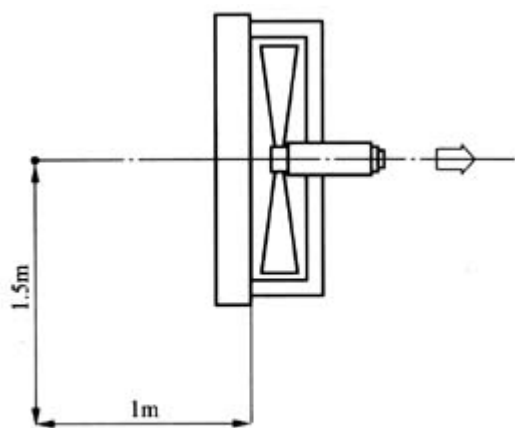


图 1 吸风式噪声试验

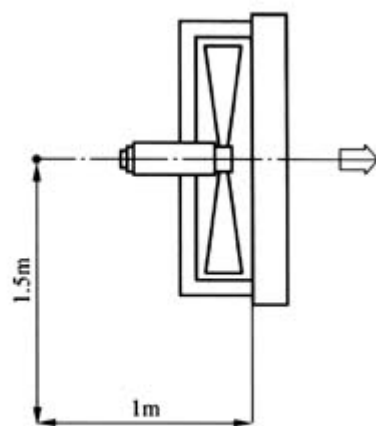


图 2 吹风式噪声试验

4.8 防溅水试验

风扇按实际装车方式安装，试验按 QC/T 413-2002 中 4.6.2 的规定。

4.9 耐异常电压试验

4.9.1 电源极性反接试验。电源极性反接试验按 QC/T 413-2002 中 4.7.1 的规定。

4.9.2 过电压试验。

4.9.2.1 长时过电压。

风扇在试验温度为 $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、试验电压为 $18V \pm 0.2V$ 或 $34V \pm 0.2V$ 条件下，持续运行 $60\text{min} \pm 6\text{min}$ 。

4.9.2.2 短时过电压(仅适用于 12V 系列)。

风扇在常态工作环境、试验电压为 $24V \pm 0.2V$ 条件下，持续运行 $60s \pm 6s$ 。

4.9.3 叠加交变电压试验。

风扇在试验电压为 $13.5V \pm 0.1V$ 或 $27V \pm 0.2V$ 条件下，叠加交变电压的正弦振幅(正弦)为 $U=1V$ ，电源的内部阻抗不超过 $100m\Omega$ ，频率范围为 $50\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ ，摆频方式为三角、线性，持续运行 10min。

4.10 绝缘耐压试验

绝缘耐压试验按 QC/T 413-2002 中 4.8 的规定。

4.11 电磁骚扰性试验

电磁骚扰性试验按 GB 18655 的有关规定。

4.12 耐温度试验

4.12.1 低温试验。

低温试验按 QC/T 413-2002 中 4.10.1 的规定。

4.12.2 高温试验。

高温试验按 QC/T 413-2002 中 4.10.2 的规定。

4.12.3 温度变化试验。

温度变化试验按 QC/T 413-2002 中 4.10.3 的规定。

4.13 温度、湿度组合循环试验

温度、湿度组合循环试验按 QC/T 413-2002 中 4.11 的规定。

4.14 振动试验

风扇按实际装车方式安装。在试验电压为 $14V \pm 0.1V$ 或 $28V \pm 0.2V$ ，振动激励为宽带噪声，振动加速度为 $13.9m/s^2$ 条件下，持续试验 24h。宽带噪声振动曲线参数见表 5，振动曲线见图 3，温度变化曲线见图 4。

表 5 宽带噪声振动曲线参数

频率 Hz	加速度谱密度 $(m/s^2)^2/Hz$
10	5
55	1.625
180	0.0625
300	0.0625
360	0.035
1000	0.035

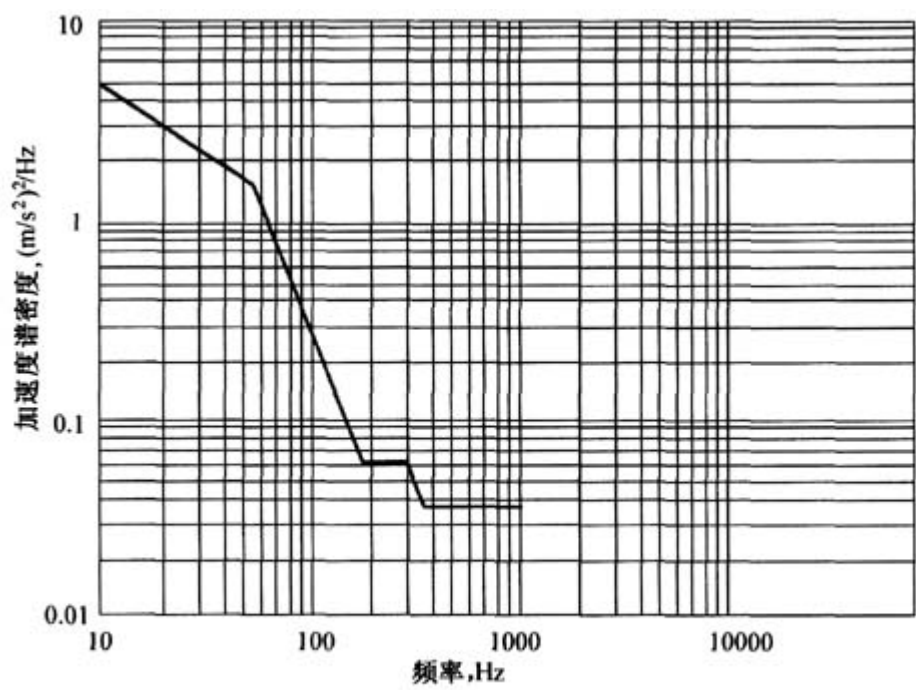


图3 振动曲线

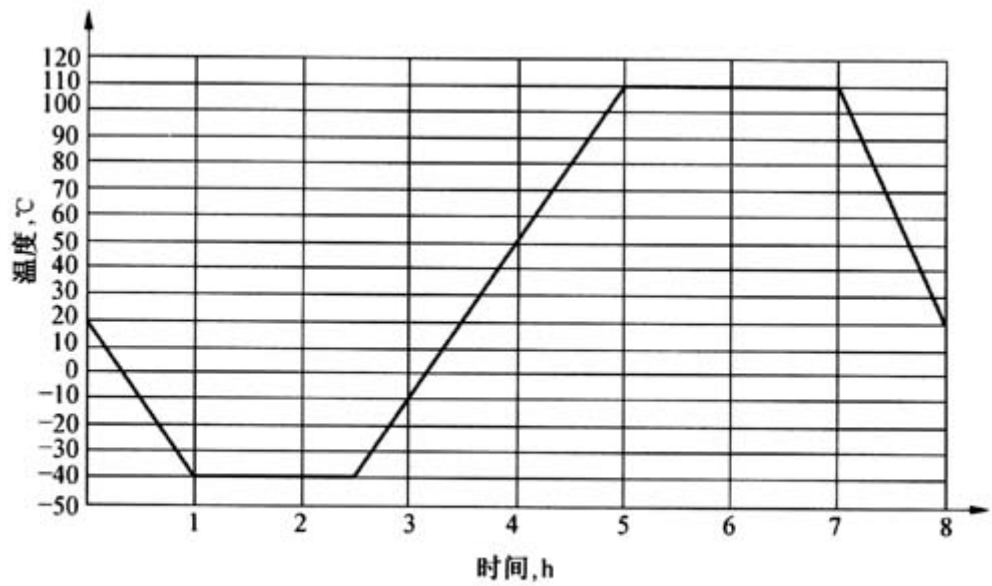


图4 温度变化曲线

- 4.15 冲击试验
- 风扇按实际装车方式安装。试验电压为 $12V \pm 0.1V$ 或 $24V \pm 0.2V$ ，冲击峰值加速度为 $500m/s^2$ ，冲击持续时间为 6ms，脉冲为半正弦、垂直方向，脉冲数为 10 次。
- 4.16 盐雾试验
- 按 GB/T 2423.17 中试验 Ka 的规定。

4.17 工业溶剂试验

分别将 50mL 试剂用 300mm×300mm 的棉布沾溶剂润湿后，涂抹风扇。

4.18 表面防护检验

风扇的表面防护检验按 QC/T 413-2002 中 4.15 的规定。

4.19 耐久性试验

4.19.1 常规耐久性试验。

风扇按实际装车方式安装，在试验温度为 $75^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、试验电压为 $12.0\text{V} \pm 0.5\text{V}$ 或 $24.0\text{V} \pm 0.5\text{V}$ 条件下，风扇以 2h 为 1 个循环周期：运转 $58\text{min} \pm 5\text{s}$ ，停转 $2\text{min} \pm 5\text{s}$ ；运转 $30\text{min} \pm 5\text{s}$ ，停转 $30\text{min} \pm 5\text{s}$ 。

4.19.2 强化耐久性试验。

制造厂与用户协商，可采用强化耐久性试验方法。风扇按实际装车方式安装，在试验电压为 $13\text{V} \pm 0.2\text{V}$ 或 $26\text{V} \pm 0.2\text{V}$ 条件下，运转 45s，停转 15s，试验时间为 1000h。运转条件为：

a) 单速运转：在温度为 50°C 时，运转 600h；在温度为 100°C 时，运转 400h。

b) 双速运转：在温度为 50°C 时，低速运转 200h；然后在温度为 50°C 时，高速运转 400h；最后在温度为 100°C 时，高速运转 400h。

5 检验规则

5.1 合格文件和标记

每台产品经检验合格后方能出厂，并附有产品质量合格证或标记。

5.2 检验类别

风扇的检验分为出厂检验、验收检验和型式检验。

5.3 出厂检验

风扇的出厂检验项目包括：

- a) 外形、安装尺寸；
- b) 电流、转速；
- c) 压差、风量。

其中压差、风量的检验为抽检，数量应与用户协商，并在产品技术文件中规定。

5.4 验收检验

风扇的验收检验按 QC/T 413-2002 中 5.4 的规定。

5.5 型式检验

5.5.1 应进行型式检验的几种情况。

有下列情况之一者，制造厂应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品易地生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 成批或大量生产的产品每两年不少于一次；
- d) 产品停产一年以上、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；
- f) 国家监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.5.2 抽样和分组。

5.5.2.1 样品数量。

做型式检验的产品应从出厂检验合格的同一批产品中抽取，数量不得少于 15 台(套)，每组数量不得少于 3 台(套)。

5.5.2.2 样品分组。

先按出厂检验项目进行复验，复验合格后将产品分成 5 组。宜按下列分组(或见图 5)及项目顺序进行试验。

- a) 第 1 组：噪声试验，电磁骚扰性试验，绝缘耐电压试验，冷启动试验，盐雾试验。

- b) 第2组：温度试验，温度、湿度组合循环试验，防溅水试验，工业溶剂试验。
- c) 第3组：动平衡试验，振动试验，冲击试验，表面防护试验，堵转试验。
- d) 第4组：耐久性试验。
- e) 第5组：耐异常电压试验，阻燃性试验。

5.5.3 其他按 QC/T 413-2002 中 5.5 的规定。

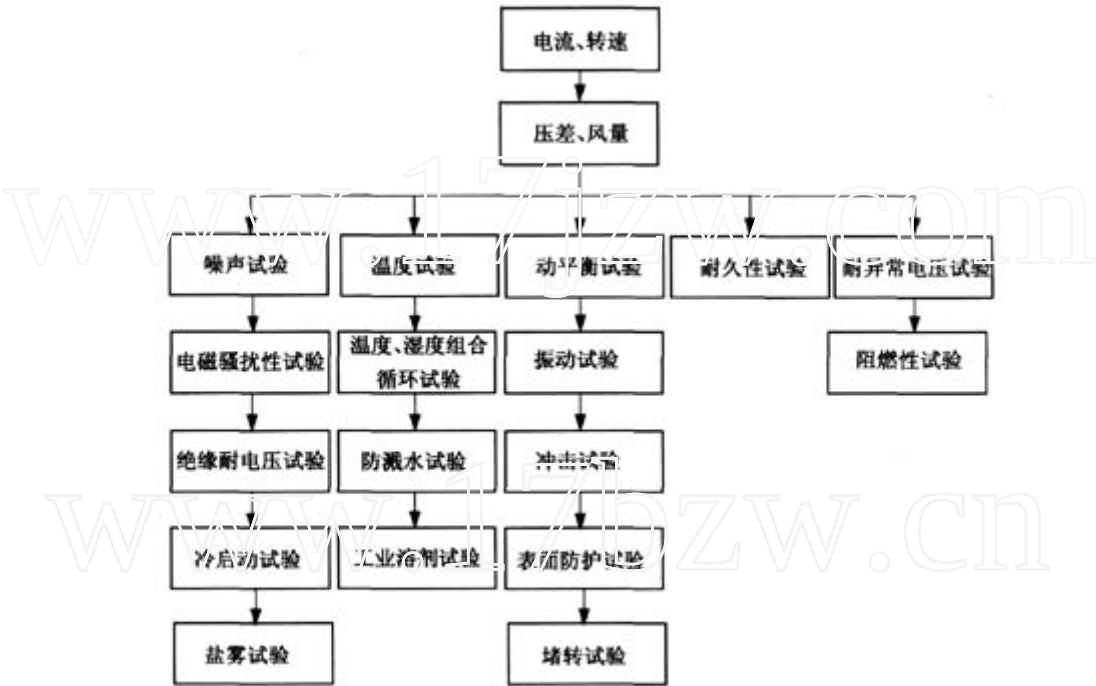


图5 样品分组及试验项目顺序

注：电磁骚扰性试验、耐异常电压试验、阻燃性试验在结构、材料、工艺不改变的情况下，型式检验允许不做。

6 标志、包装、储存和保管

风扇的标志、包装、储存和保管应符合 QC/T 413-2002 第 6 章的规定。