

ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T

—XXXX

电动汽车用电加热器

Electric heater for electric vehicle

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部
发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草
本标准由全国汽车标准化技术委员会提出并归口
本标准主要起草单位：
本标准主要起草人：
本标准为首次制定

电动汽车用电加热器

1 范围

本标准规定了电动汽车用电加热器的定义、性能要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等。
本标准适用于电动汽车等新能源汽车的电加热器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

| | |
|--------------|------------------------------------|
| QC/T 29106 | 汽车电线束技术条件 |
| GB/T 30512 | 汽车禁用物质要求 |
| GB/T 2424.13 | 温度变化试验导则 |
| GB/T 2423.22 | 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化 |
| GB 4208 | 外壳防护等级 |
| 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 |
| QC/T 634 | 汽车水暖式暖风装置 |
| GB/T 10125 | 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 |
| GB/T 6461 | 盐雾试验 |
| GB/T 2408 | 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法 |

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

电加热器 electric heater

以电热材料为发热元件，以空气、液体为导热介质，与车辆相对独立，为车室内空气升温、电池加热、风挡玻璃除霜、除雾提供热源的采暖装置。主要由发热元件、电器控制系统（控制器、传感器、温度开关、线束等）、风机、外壳、水泵（对液体电加热器）等组成。

3.2

耐电压 voltage resistance

在标准大气条件，在规定时间内电加热器不被破坏时所承受的最大电压。

3.3

最大启动电流 biggest start-up current

对电加热器施加额定电压时的最大电流的有效值。

3.4

稳定工作状态 stable working condition

电加热器在额定工况下工作时，连续5min内电加热器的电功率变化不大于±2%(适用于带有空气电加热器和液体加

热器)。

3.5

额定放热量 rated heat output

在额定工况下，从电加热器上所获得的热量。

3.6

额定电功率 electrical rating

在额定工况下，电加热器稳定工作状态的输入功率。

3.7

额定工况 rated operating condition

a) 试验电压：控制电压：DC13.5V±0.3V；DC27V±0.6V；负载电压：（额定电压±2%）V。

b) 适合空气电加热器：环境温度：20℃±2℃；

适合液体电加热器：环境温度：20℃±2℃；进口水温：20℃±2℃，流量：20l/min

c) 气压：70kPa~106kPa；

3.8

发热元件 heating elements

为电加热器提供热源的部件，它由电热材料、电极、绝缘体、散热部件等组成。

4 要求

4.1 工作环境

4.1.1 在下列环境条件下电加热器应能正常工作：

- a) 周围空气温度在-40℃~85℃；
- b) 大气压力 70kPa~106kPa；
- c) 安装空间内无腐蚀、易燃、易爆性气体。

4.2 外观尺寸

4.2.1 外观

电加热器外观整洁、无损伤，标志应清晰。

4.2.2 尺寸

电加热器的尺寸应符合设计的技术图样要求，影响互换性及其安装的尺寸和公差在设计图中注明，电线束的设计尺寸还需符合QC/T29106中4.3的要求。

4.3 性能参数

4.3.1 电功率

电加热器处于稳定工作状态时测试其功率的允许的误差不得大于±10%。

4.3.2 热效率

在额定工况下，电加热器的热效率不应低于85%。

4.4 电气安全性能

4.4.1 最大启动电流

电加热器在额定工况下，冷态最大启动电流应不大于2.5倍的额定电流。

4.4.2 耐电压

按5.5进行试验后，发热元件应无击穿、闪络或飞弧现象。

4.4.3 电气强度

按5.6进行试验后，不应无击穿、闪络或飞弧现象。

4.4.4 绝缘电阻

在额定工况下，电加热器冷态绝缘电阻应不小于100MΩ。

4.4.5 安全保护功能

—电加热器应有温度保护装置，当温度过高时，电加热器应发出过热信号或退出加热状态。

—电加热器或电加热器系统应有过流保护功能，当出现过流时，电加热器应发出过流信号或退出加热状态。

—带控制器的电加热器应有反接高压标识。

4.5 机械性能

4.5.1 连接强度

电加热器引线端按5.9进行试验后，无明显损伤、松动和脱落现象。

4.5.2 冲击

电加热器按5.10进行试验后，不应出现结构损坏，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.5.3 振动

电加热器按5.11进行试验后，不应出现结构损坏，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.5.4 跌落性能

电加热器按5.12进行试验后，不能有明显损伤，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.6 耐侯性能

4.6.1 温度交变

电加热器按5.13进行试验后，不应出现结构损坏，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.6.2 耐湿度

电加热器按5.14进行试验后，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.6.3 高温储存

电加热器按5.15进行试验后，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.6.4 低温储存

电加热器按5.16进行试验后，其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.7 耐盐雾

电加热器应满足中性盐雾试验96h，试验后划叉处单边锈蚀宽度不超过2mm，未划叉处锈蚀点数量不超过5个/dm²，每个锈蚀点最大宽度不超过1mm。未划叉处起泡数量不超过5个/dm²，每个起泡最大宽度不超过1mm。，试验后其功率变化不大于10%，电气性能符合4.4的要求。

4.8 电磁骚扰

电加热器电磁骚扰应符合GB18655相关要求。

4.9 密封性

液体电加热器按 5.20 进行试验后，其压降不大于 8Pa/S。

4.10 爆破压力

液体电加热器按 5.21 进行试验后，无爆裂现象。

4.11 耐久性能

4.11.1电加热器按5.22.1进行试验后，其功率衰减不大于10%，电气性能符合5.4的要求。

4.11.2电加热器按5.22.2进行试验后，其功率衰减不大于10%，电气性能符合5.4的要求。

4.12 低温

在环境温度-40℃时，电加热器应保证一次顺利启动。

4.13 防护等级

电加热器的高压部件防护等级应不低于GB 4208中IP67的要求。

4.14 阻燃

电加热器的非金属件燃烧性能应符合水平燃烧 HB 级、垂直燃烧 V0 级，移去引燃源后，材料没有可见的有焰燃烧级别的要求。

4.15 禁用物质

电加热器的禁用物质应符合GB/T30512的要求。

5. 试验方法

5.1 试验条件

a) 试验电压：控制电压：DC13.5V±0.3V；DC27V±0.6V；负载电压：（额定电压±2%）V。

b) 适合空气电加热器：环境温度：20℃±2℃；

适合液体电加热器：环境温度：20℃±2℃；进口水温：20℃±2℃，流量：20l/min

c) 气压：70kPa~106kPa；

5.2 仪器的要求

试验用的仪器仪表的精度或误差应符合下述要求：

—用于型式试验的电工测量仪表，其精度不低于0.5级，用于出厂检验的，应不低于1.0级

—测量温度的仪表，其允许误差在±1%。

—测量时间间的仪表，其精度在0.1s内。

—测量长度的量具，其允许误差为被测长度的±0.5%以内。

—测量湿度的仪表，其允许误差为被测湿度的±6%RH以内。

5.3 电加热器额定放热量的测量

在5.1试验条件下，电加热器的额定放热量按QC/T634要求测量。

5.4 热效率的测定

测出电加热器额定放热量和额定电功率后，按下述公式计算电加热器热效率。

$$\eta = N/N_i \times 100\%$$

式中：

η ——电加热器热效率

N ——额定电加热器额定放热量 kW

N_i ——额定电功率 kW

5.5 耐电压试验

将电热元件接入耐电压试验电路中，对其施加额定电压2min，然后直接升到规定的耐电压值，额定电压小于DC350V时，耐电压值应不小于额定电压的2倍；额定电压大于等于DC350V时，耐电压值应不小于额定电压的1.5倍。

5.6 电气强度

将电加热器放置在测试台上，在室温和不连接电源的情况下，在电加热器的电极和外壳之间施加DC2U（额定最高电

压) +1000V试验电压, 加压时间1min。

5.7 绝缘电阻

将电加热器放置在测试台上, 在1000V直流电压下测量电加热器电极和外壳之间的绝缘电阻。

5.8 安全保护功能

将电加热器放置在测试台上, 将电加热器处于干烧、过流状态时。

5.9 连接强度

按QC/T 29106表2的最小拉力值进行测试。

5.10 冲击试验

电加热器在不通电的状态下, 安装到冲击试验台, 分别在前后、左右、上下三个坐标轴方向上给予30g加速度的冲击。

5.11 振动试验

电加热器在不通电的状态下, 安装到振动试验台上, 按表1的要求进行试验

| 频率 | 振动加速度 | 振动方向 | 测试时间 |
|-----------|-------|------|------|
| 10HZ~50HZ | 3g | 垂直 | 4h |
| | | 横向 | 2h |
| | | 纵向 | 2h |

表1

5.12 跌落性能

出厂包装状态的电加热器从750mm的高度跌落后。

5.13 温度交变

试验根据GB/T 2424.13 第2部分: 试验 温度变化试验导则和GB/T 2423.22第2部分: 试验方法 试验Na和下列要求进行。

T1=-40℃; T2=+105℃; 循环数 5个; 转换时间 2~3 min; 暴露时间 30min;

5.13 耐湿度

电加热器在温度40℃±3℃, 湿度范围90%~95%湿度箱中试验300h。

5.14 高温储存

电加热器在温度85℃±3℃中放置48h, 恢复常温后放置2h。

5.15 低温储存

电加热器在温度-40℃±3℃中放置48h, 恢复常温后放置2h。

5.16 耐盐雾

电加热器盐雾试验按GB/T10125规定进行。

5.17 低温启动

电加热器在环境温度-40℃时试验进行。

5.18 防护等级

电加热器的高压部件防护试验按GB 4208规定进行。

5.19 电磁骚扰

电加热器电磁骚扰应符合GB18655相关规定进行。

5.20 密封性

液体电加热器充入 0.2MPa 气压、保压 120S。

5.21 爆破压力

液体电加热器充入 0.5MPa 气压、保压 30S。

5.22 耐久性能

试验电压：控制电压：DC13.5V±0.3V；DC27V±0.6V；负载电压：（额定电压±5%）V。

5.22.1 按上述试验电压，将电加热器放置试验装置上，在额定工况下连续工作1000h。

5.22.2 按上述试验电压，将电加热器放置试验装置上，在额定工况下电加热器的通电2分钟断电1分钟，持续满足10000次。

5.23 阻燃

电加热器的非金属件燃烧性按GB/T 2408-2008 规定进行

5.24 禁用物质

禁用物质试验按GB/T30512的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，各类检验项目符合如表2：

| 检验项目 | | 检验类别 | |
|------|---------|------|------|
| | | 型式检验 | 出厂检验 |
| 性能试验 | 额定放热量测定 | √ | |
| | 额定电功率 | √ | √ |
| | 最大冲击电流 | √ | √ |
| | 运转试验 | √ | √ |
| | 热效率测定 | √ | |
| | 电气强度 | √ | √ |
| | 绝缘电阻 | √ | √ |
| | 保护功能 | √ | √ |
| | 连接强度 | √ | |
| | 冲击试验 | √ | |
| | 振动试验 | √ | |
| | 温度交变试验 | √ | |
| | 耐湿度 | √ | |
| | 高温储存 | √ | |

| | | | |
|--|------|---|--|
| | 低温储存 | √ | |
| | 耐盐雾 | √ | |
| | 低温试验 | √ | |
| | 防护等级 | √ | |
| | 电磁骚扰 | √ | |
| | 密封性 | √ | |
| | 爆破压力 | √ | |
| | 阻燃 | √ | |
| | 禁用物质 | √ | |
| | 耐久试验 | √ | |

表2

6.2 型式试验

6.2.1 应进行型式检验的几种情况

有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 当结构、材料、工艺有重大改变，影响产品性能时；
- c) 停产一年以上，再回复生产时；
- d) 对连续生产的产品，每年至少定期抽检一次；
- e) 使用单位或质量监督部门认为有必要时；

6.2.2 型式检验的样品应在出厂检验合格且经包装后的产品中随机抽取3台。

6.2.3 型式检验项目为本标准要求中的全部项目。

6.2.4 型式检验结果，若有任何一项指标不符合要求时，应加倍抽样进行复检，复检后仍有指标不符合要求时，则判断该产品不合格。

6.3 出厂试验

产品在出厂前必须逐台进行试验，按出厂检验标准检验合格的产品由质检部门签发产品合格证。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

电加热器应在明显位置装有铭牌和高压标识，铭牌上应注明：

- a) 电加热器型号、名称
- b) 额定电压 DC V
- c) 额定电功率 kW
- d) 产品质量 kg
- e) 产品编号

- f) 外形尺寸
- g) 制造日期
- h) 制造厂名称或按用户特殊要求。

7.2 包装

7.2.1 电加热器与按说明书或用户特殊要求的随机附件共同装箱，包装箱内应适当防护，防止运输中磕碰。

7.2.2 包装箱应牢固可靠。箱外应表明产品名称、型号、制造年月、勿倒置、防潮等字样。

7.3 运输

包装完好的产品可用各种工具运输，运输途中不允许遭雨淋，避免剧烈振动和碰撞。

7.4 贮存

产品应储存在通风干燥，周围无腐蚀性气体并且不会受雨、雪侵袭的仓库中。
