

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号



团 体 标 准

T/CASME XXXX—2025

新能源车热管理系统技术要求

Technical requirements for new Energy vehicle thermal management system

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发 布

新能源车热管理系统技术要求

1 范围

本文件规定了新能源汽车热管理系统的性能要求和试验方法。

本文件适用于指导纯电动汽车和插电式混合动力汽车热管理系统的性能开发和测试评价工作,不适用于燃料电池汽车热管理系统。

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 11555 汽车风窗玻璃除霜和除雾系统的性能和试验方法
- GB/T-12542 汽车热平衡能力道路试验方法
- GB/T-12782 汽车采暖性能要求和试验方法
- GB/T 18386.1 电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第1部分:轻型汽车
- GB/T 19596 电动汽车术语
- GB/T 19753 轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法
- GB/T 38146.1 中国汽车行驶工况 第1部分:轻型汽车
- QC/T-658 汽车空调制冷系统性能道路试验方法

3 术语和定义

GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新能源车热管理系统性能

可归纳为四个目标要素:高温热安全性能、冷热舒适性能、高低温适应性能、除霜除雾性能。

3.2

高温热安全性能

用于评估整车在各种不同工况下发动机、动力电池、电驱动系统和整车受热害影响的零件,不允许超出其许用温度要求。

3.3

冷热舒适性能

用于评估整车在寒冷和炎热的典型工况下,乘员舱的快速升降温和座舱温度均匀性。

3.4

高低温适应性能

用于评估整车高低温续航的衰减率和高低温快充时间的增加率。

3.5

除霜除雾性能

用于评估整车快速除霜除雾的能力。

4 要求

4.1 通用要求

热管理系统需要满足乘员舱、电池、电驱动系统、发动机系统和机舱零件的各种基本功能需求，如下表1所示。电驱动和电池系统的蓄热和余热回收、电机降效制热和电池脉冲自加热等进阶功能也是热管理系统的重要组成部分。

表 1 热管理系统功能要求

热管理对象	基本功能需求
乘员舱	制冷
	制热
	除霜除雾
	通风
电池	加热
	冷却
	均温
电驱动系统	散热
发动机系统	散热
	蓄热
机舱零件	满足许用温度

4.2 高温热安全性能要求

4.2.1 高温热安全性能可分为热平衡性能和热害性能。一般设定低速爬坡、高速爬坡、高速巡航和堵车工况 4 个考核工况点。对于混合动力汽车而言，除纯电模式外，还需进行混动模式的考核：设定整车目标 SOC $\geq$ 实际 SOC，驱动模式可根据能量流策略按串联/并联/混联进行。

4.2.2 混合动力汽车主要驱动模式如下：

- 纯电模式 (适用于 REV 和 PHEV)：电池为电驱提供动力源 (消耗电量)，驱动车辆运行；
- 串联模式 (适用于 REV 和 PHEV)：发动机消耗燃料驱动发电机发电，供电驱运转提供车辆动能。包含多余电量给动力电池充电场景，或者动力电池同时也提供电量至电机一起驱动车辆场景；
- 并联模式 (适用于 PHEV)：发动机消耗汽油直接驱动车辆。包含动力电池同时也提供电量至电机一起驱动车辆场景；
- 混联模式 (适用于 PHEV)：发动机消耗燃料直接驱动轮边，同时消耗燃料驱动发电机发电，供电驱运转提供车辆动能；
- 其它模式 (适用于 REV 和 PHEV)：制动能量回收等。

4.2.3 热平衡性要求：热平衡性能主要指车辆运行过程中发动机出口水温、电驱动入口水温、电池本体温度的热平衡。按 5.2 进行高温热安全性能试验后，热管理系统需要满足动力总成的相关热平衡需求。

4.2.4 热害性能要求：热害性能适用于混合动力汽车，主要指车辆运行过程中或熄火后机舱相关塑料件、橡胶件、电器件等零件的工作环境温度。按 5.2 进行高温热安全性能试验后，热管理系统需要满足整车定义的机舱零件许用温度要求。

4.3 冷热舒适性能要求

4.3.1 降温性能要求

降温性能主要指车辆在高温暴晒后经历常规的低速、高速、怠速等行驶场景时，空调系统的快速降温能力、前后排温度稳定性和均匀性等。按 5.3.1 进行空调降温性能试验后，热管理系统需要满足整车定义的降温要求。

4.3.2 升温性能要求

升温性能主要指车辆在低温浸车后经历低速、高速、怠速等行驶场景时，空调系统的快速升温能力、前后排温度稳定性和均匀性等。按5.3.2进行空调升温性能试验后，热管理系统需要满足整车定义的升温要求。

4.4 高低温适应性性能要求

4.4.1 基本要求

高低温适应性包含三种场景：纯电高低温续航、高低温快充、高低温快充&开空调。主要用于评估整车在典型工况下的高低温续航衰减率、高低温快充时间增加率(高低温快充时间相对常温快充时间)以及高低温快充&开空调时的快充时间增加率&乘员舱冷热舒适性能的平衡。

4.4.2 高温续航衰减率性能要求

按5.4.1进行高温续航试验后，热管理系统需要满足整车定义的高温续航衰减率要求。

4.4.3 低温续航衰减率性能要求

按5.4.2进行低温续航试验后，热管理系统需要满足整车定义的低温续航衰减率要求。

4.4.4 高温快充时间增加率性能要求

按5.4.3进行高温快充试验后，热管理系统需要满足整车定义的高温快充时间增加率和空调降温性能要求。

4.4.5 低温快充时间增加率性能要求

按5.4.4进行低温快充试验后，热管理系统需要满足整车定义的低温快充时间增加率和空调升温性能要求。

4.5 除霜除雾性能要求

按5.5进行除霜除雾试验后，热管理系统需要满足整车定义的除霜除雾性能要求。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验环境条件根据各试验具体要求定义，测量设备精度应不低于以下要求：

- a) 温度测量装置： $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 时间测量装置： $\pm 1\%\text{FS}$ （1 min 以上）， $\pm 5\%\text{FS}$ （1 min 以下）；
- c) 流量测量装置： $\pm 5\text{m}^3/\text{h}$ ；
- d) 压力测量装置： $\pm 0.1\%\text{FS}$ ；
- e) 质量测量装置： $\pm 0.1\%\text{FS}$ 。

5.2 高温热安全性能试验

参考GB/T-12542汽车热平衡能力道路试验方法，需在环模舱中进行高温热安全性能试验，具体试验工况见如下表2。熄火热浸和驻车发电仅适用于混动车，每次行车测试前需按80km/h车速热车10min后再开始试验。

表2 高温热安全环模考核工况

序号	工况	环境舱温度	车速	坡度	湿度	辐射强度	载荷	空调模式	试验时间
1	低速爬坡	38 $^{\circ}\text{C}$	60km/h	8.7%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min或热平衡
2	熄火热浸	38 $^{\circ}\text{C}$	0	8.7%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min
3	高速爬坡	38 $^{\circ}\text{C}$	120km/h	3%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min或热平衡

4	熄火热浸	38℃	0	3%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min
5	高速行驶	45℃	140km/h	0%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min或热平衡
6	熄火热浸	45℃	0	0%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	20min
7	堵车工况	45℃	0~40km/h	0%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	60min
8	驻车发电	45℃	0	0%	50%RH	1000W/m ²	满载	内循环最大制冷	60min或热平衡

5.3 冷热舒适性能试验

5.3.1 降温性能试验

参考QC/T-658汽车空调制冷系统性能道路试验方法,在环模舱中进行乘员舱降温性能试验,具体试验工况见如下表3。试验开始前需将环境舱内温度升至目标温度,然后开启光照晒车1h。另外,混动车需按混动模式开始试验。

表3 降温性能环模考核工况

序号	环境舱温度	车速	湿度	辐射强度	载荷	试验时间
1	40℃	40km/h	40%RH	1160W/m ²	半载	40min
2	40℃	100km/h	40%RH	1160W/m ²	半载	20min
3	40℃	0	40%RH	1160W/m ²	半载	30min
以上试验完成后重新进行以下试验,模拟用户高速行驶/驻车场景 (环模舱进行40℃快充(混动SOC20%~80%,纯电30%~80%)+Auto24℃制冷后)						
4	40℃	120km/h	40%RH	1160W/m ²	半载	60min
5	40℃	0km/h	40%RH	1160W/m ²	半载	30min

5.3.2 升温性能试验

参考GB/T-12782汽车采暖性能要求和试验方法,在环模舱中进行乘员舱升温性能试验,具体试验工况见如下表4。试验开始前需将环境舱内温度降至目标温度,然后低温浸车12h。另外,混动车需按纯电模式开始试验。

表4 升温性能环模考核工况

序号	环境舱温度	车速	湿度	辐射强度	载荷	试验时间
1	-20℃	40km/h	50%RH(参考值)	0W/m ²	半载	60min
2	-20℃	80km/h	50%RH(参考值)	0W/m ²	半载	20min
3	-20℃	0	50%RH(参考值)	0W/m ²	半载	30min

5.4 高低温适应性能试验

5.4.1 高温续航试验

纯电动汽车可按照GB/T 18386.1电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法第1部分进行试验:轻型汽车进行试验;混动汽车可按照GB/T 19753轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法进行试验。

5.4.2 低温续航试验

纯电动汽车可按照GB/T 18386.1电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法第1部分进行试验:轻型汽车进行试验;混动汽车可按照GB/T 19753轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法进行试验。

5.4.3 高温快充试验

在环模舱中进行高温快充性能试验,具体试验工况见如下表5。试验开始前需将环境舱内温度降至目标温度,然后高温浸车12h。

表 5 高温快充性能环模考核工况

序号	环境舱温度	湿度	辐射强度	空调设定	SOC	适用车型
1	40℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	不开启	30%-80%	BEV
2	40℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	Auto24℃或手动空调设定头部≤24℃	30%-80%	BEV
3	40℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	不开启	20%-80%	混动
4	40℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	Auto24℃或手动空调设定头部≤24℃	20%-80%	混动

5.4.4 低温快充试验

在环模舱中进行低温快充性能试验，具体试验工况见如下表6。试验开始前需将环境舱内温度降至目标温度，然后低温浸车12h。

表 6 低温快充性能环模考核工况

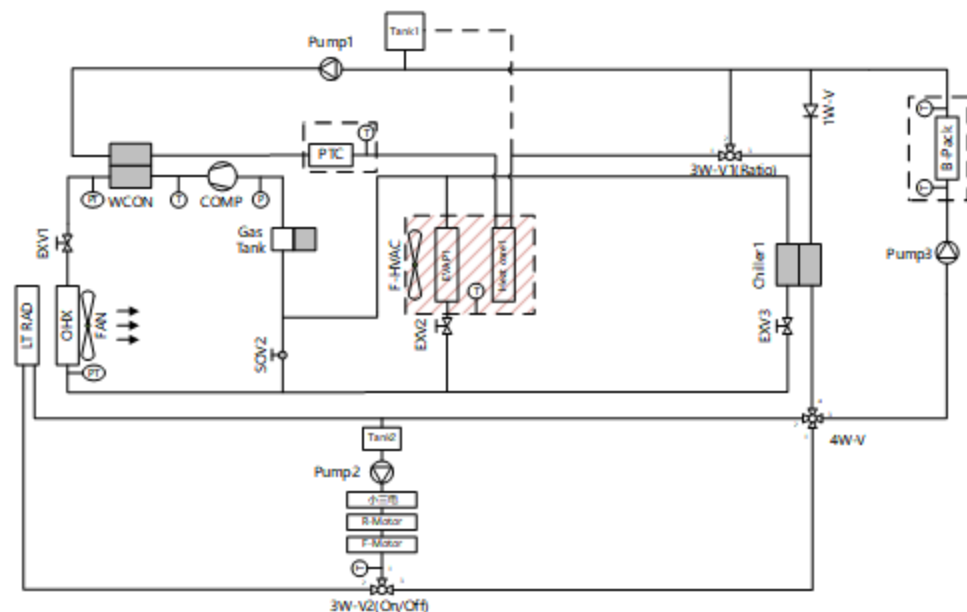
序号	环境舱温度	湿度	辐射强度	空调设定	SOC	适用车型
1	-10℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	不开启	30%-80%	BEV
2	-10℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	Auto21℃或手动空调设定头脚部≥21℃	30%-80%	BEV
3	-10℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	不开启	20%-80%	混动
4	-10℃	50%RH(参考值)	0W/m ²	Auto21℃或手动空调设定头脚部≥21℃	20%-80%	混动

5.5 除霜除雾性能试验

按照GB/T 11555汽车风窗玻璃除霜和除雾系统的性能和试验方法，需在环模舱中进行除霜除雾性能试验。

附录 A
(资料性)
整车热管理系统架构

A.1 某纯电动汽车整车热管理系统架构



A.2 某混合动力汽车整车热管理系统架构

