

ICS
T



中华人民共和国国家标准

GB/T 12542—20××
代替GB/T 12542—2009

汽车热平衡能力道路试验方法

Thermal balance capacity on-road test method for motor vehicles

征求意见稿

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准代替 GB/T 12542-2009 《汽车热平衡能力道路试验方法》，主要差异如下：

- “1 适用范围”中增加对室内试验的规定并修改适用车型的规定；
 - 对“3 术语和定义”做了大量修改和调整，包括：
 - a) 修改环境温度（见 3.1）、汽车热平衡（见 3.3）的定义。
 - b) 用术语温升常数（见 3.4）代替冷却常数、术语温度限值（见 3.5）代替冷却介质许用最高温度、术语许用环境温度（见 3.6）代替极限使用许用环境温度、常规使用许用环境温度；
 - c) 增加阻力加载装置（见 3.2）、最大扭矩转速（见 3.7）、额定功率转速（见 3.8）等术语和定义；删除热平衡、冷却介质、极限使用工况、常规使用工况等术语；
 - “4 试验条件”修改气候条件中的相关试验要求（见 4.1.2）及试验用主要仪器设备的相关要求（见 4.3）；
 - “5 试验准备”修改试验时对汽车的载荷要求（见 5.1.2）及测量点的选择及安装要求（见 5.2 及附录 B）；
 - 增加选做部分试验工况的规定（见 6.3）；
 - 修改各试验工况对挡位、车速、转速及阻力的要求（见 6.4）；
 - 增加试验过程中对各测量参数的采样频率要求（见 6.6）；
 - 修改对正反方向试验的要求（见 6.8）；
 - 新增“7 数据处理”代替原标准的相关部分，主要修改包括：
 - a) 以正反方向试验结果的较恶劣者进行相关计算而非正反方向平均值；
 - b) 修改许用环境温度计算步骤。
 - 增加资料性附录 D。
- 本标准的附录 B 为规范性附录，附录 A、附录 C、附录 D 为资料性附录。
- 本标准由国家发展和改革委员会提出。
- 本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。
- 本标准主要起草单位：
- 本标准主要起草人：
- 本标准所代替标准的历次版本发布情况为：
- GB/T 12542-1990，GB/T 12542-2009

汽车热平衡能力道路试验方法

1 适用范围

本标准规定了汽车热平衡能力的道路试验方法，室内试验参照执行。

本标准适用于装用强制循环液冷式发动机的 M、N 类汽车，其他汽车参照执行。

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。凡是注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12534 汽车道路试验方法通则

GB/T 15089 机动车辆和挂车分类

GB/T 3730.2 道路车辆 质量 词汇和代码

3 术语和定义

GB/T 3730.2、GB/T 15089 界定的术语和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环境温度 environment temperature

汽车所在位置环境的气温。一般将测量环境温度的传感器安装在样车上，距离地面1.5m。应避免太阳直射、反射及其它热源的干扰。

3.2

阻力加载装置 resistance load apparatus

给汽车提供并能测量行驶阻力的装置（如负荷拖车、底盘测功机等）。

3.3

汽车热平衡 motor vehicles thermal balance

汽车各系统、总成、零部件的温度与环境温度的差值达到稳定。

3.4

温升常数 ΔT Temperature Rising Constants

汽车热平衡时汽车各系统、总成、零部件的温度与环境温度的差值。

3.5

温度限值 T_{lim} Temperature Limits

汽车制造企业给定的汽车各系统、总成、零部件所允许的最高工作温度。

3.6

许用环境温度 allowed environment temperature

由于温度限值的限制，汽车能正常工作的最高环境温度。

3.7

最大扭矩转速 n_t The maximum torque speed

汽车发动机发挥最大扭矩时的转速。

3.8

额定功率转速 n_p Rated power speed

汽车发动机发挥最大功率时的转速。

4 试验条件

4.1 气候条件

4.1.1 一般气候条件应符合 GB/T 12534 的规定。

4.1.2 环境温度不低于 30℃。如环境温度低于 30℃，则应详细记录原因。

4.2 设施条件

4.2.1 试验道路应符合 GB/T 12534 的规定。

4.2.2 有挡风效果的“十”字挡风墙，一般长4m、高2.5m，参见附录A。

4.3 测量参数及单位、准确度见表1

表1测量参数及单位及准确度

参数	单位	准确度
转速	r/min	±1r/min
速度	km/h	±0.5%FS
温度	℃	±1℃
力	N	±1%FS

5 试验准备

5.1 车辆准备

- 5.1.1 车辆准备按GB/T 12534进行。
- 5.1.2 按汽车最大设计总质量进行装载，载荷分布按汽车制造企业要求或均匀布置。
- 5.1.3 应保持轮胎气压为规定值，误差不超过±10kPa。
- 5.1.4 应准备灭火器以确保试验安全进行。
- 5.1.5 试验前应按汽车使用说明书及有关技术条件的规定和**要求**对汽车进行技术检查和保养，尤其是节温器、冷却风扇、散热器膨胀阀等。
- 5.1.6 如有必要，应按汽车使用说明书规定的型号、数量更换发动机冷却液、发动机润滑油、变速箱润滑油及驱动桥润滑油。
- 5.2 根据汽车结构、原理，按附录B表B.1的规定选择测量点并安装温度传感器。
- 5.3 道路试验应正确连接阻力加载装置和被测车辆，确保试验安全、可靠。

6 试验方法

- 6.1 汽车预热按GB/T 12534进行。

6.2 空调

- 6.2.1 试验时应选择外循环，温度调节开关置于最大冷却模式，风量调节开关置于最大位置。对自动空调应将温度设置为最低。

- 6.2.2 如试验过程中空调停止工作（非故障），可继续试验。

- 6.3 汽车制造企业可根据汽车正常使用的实际情况自行选取下列全部工况或部分工况进行试验。

6.4 试验工况

6.4.1 发动机最大扭矩转速试验

- 6.4.1.1 汽车选用发动机转速 n_t 时车速不大于参考车速 v_{ref} 的最高挡（手动挡汽车）或置于D挡（自动挡汽车），以油门全开的状态行驶。阻力加载装置对汽车逐步施加载荷，使发动机转速稳定在 n_t 。

- 6.4.1.2 参考车速 v_{ref} 规定见表2

表 2 参考车速 v_{ref}

汽车分类	参考车速 v_{ref} (km/h)
M1、 N1	60
M2、 M3	40
N2	30
N3	20

6.4.2 发动机额定功率转速试验

汽车选用 6.4.1 所选档位、以油门全开的状态行驶。阻力加载装置对汽车逐步施加载荷，使发动机转速稳定在 n_p 。

6.4.3 高速行驶试验

汽车选用最高档（手动挡汽车）或置于 D 挡（自动挡汽车）、以 90%最高车速或 140km/h（取两者中较小值）匀速行驶。

6.4.4 熄火浸置试验

汽车在 6.4.3 后驶入并停放“十”字挡风墙内，散热器迎风面正对风向，发动机熄火。观察各系统、总成、零部件有无过热等异常现象。

6.4.5 模拟山路试验

6.4.5.1 汽车选用以参考车速能爬上 7%坡度的最高档（手动挡车辆）或置于 D 挡（自动挡车辆）。阻力加载装置对汽车逐步施加载荷至 7%坡度阻力。调整油门使汽车稳定在参考车速

v_{ref} 。

坡度阻力按公式（1）计算：

$$F=0.07G \text{-----} (1)$$

式中：

F----坡度阻力，N；

G----汽车实际总重量，N；

6.4.5.2 参考车速 v_{ref} 规定见表 3表 3 参考车速 v_{ref}

汽车分类	参考车速 v_{ref} (km/h)
M1、M2、N1	40
M3、N2、N3	25

6.4.5.3 当该档最大车速达不到参考车速时，以该档最大车速进行试验。

6.4.6 发动机怠速试验

汽车在 6.4.5 后驶入并停放在“十”字挡风墙内，散热器迎风面正对风向，大灯全开，发动机怠速运转。

6.5 所有试验工况转速偏差在 $\pm 2\%$ 或者 $\pm 50\text{r/min}$ (取二者中较大值) 以内，车速偏差在 $\pm 2\text{km/h}$ 以内。道路试验过程中，阻力加载装置提供的阻力偏差在 $\pm 5\%$ 以内。

6.6 各试验工况开始后即测量各测点的数据，各测量参数采样频率不低于 1Hz。

6.7 试验过程实时关注各测点温度与环境温度的差值 ΔT 。当连续 4min 各测点 ΔT 的变化在 $\pm 2^\circ\text{C}$ 且无明显上升趋势时，即认为汽车达到热平衡，该试验工况结束。

6.8 对道路试验，至少应包含 1 次完整的正反方向。

6.9 试验时应注意安全，如有异常则应停止试验：

6.9.1 各系统、总成、零部件温度超过其温度限值；

6.9.2 汽车有异响、冒烟等现象。

6.10 记录

6.10.1 记录试验过程中各测点的测量参数，绘制各测点的 $T_i - t$ 曲线。

6.10.2 记录 6.9 所述异常现象。

6.10.3 记录空调及冷却风扇的工作状态。

6.10.4 记录试验场地内的环境温度、湿度、大气压力、风向、风速。

7 数据处理

7.1 各测点温升常数计算

7.1.1 绘制各测点的 $\Delta T_i - t$ 曲线， ΔT_i 为测点 i 的温度与环境温度的差值；

7.1.2 计算温升常数 ΔT_c ， ΔT_c 为汽车热平衡状态下 4min 内 ΔT 的平均值；

7.2 各工况的许用环境温度计算

7.2.1 按公式 (2) 计算测点 i 在工况 p 的许用环境温度 $T_{per(i,p)}$:

$$T_{per(i,p)} = T_{lim(i)} - \Delta T_{c(i,p)} \text{-----} (2)$$

其中下标 (i, p) 表示测点 i , 工况 p 。 $T_{lim(i)}$ 表示测点 i 的温度限值。

7.2.2 按公式 (3) 计算汽车工况 p 的许用环境温度 $T_{per(p)}$; $T_{per(p)}$ 为该工况下 $T_{per(i,p)}$ 的最小值。

$$T_{per(p)} = \min (T_{per(i,p)}) \text{-----} (3)$$

7.3 汽车许用环境温度

取选择的各试验工况许用环境温度的最小值为汽车的许用环境温度 T_{per} :

8 试验报告

8.1 试验报告应由试验负责人编写。

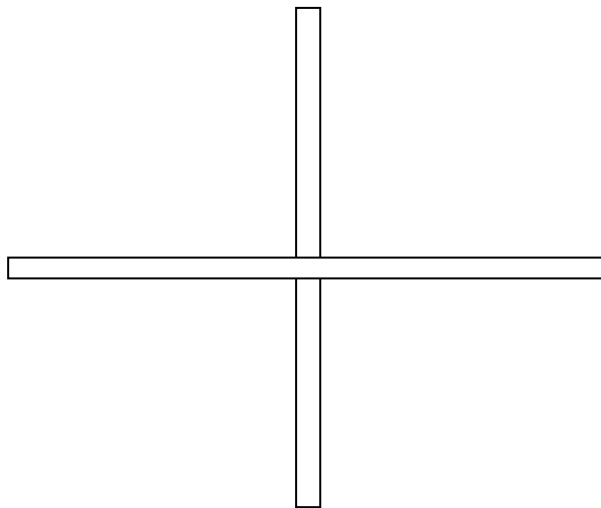
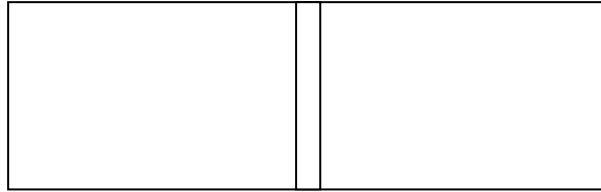
8.2 试验报告的内容至少应包含以下方面:

- a) 委托单位;
- b) 试验目的;
- c) 试验依据;
- d) 试验日期、场地、和气象;
- e) 试验仪器;
- f) 试验样车情况;
- g) 试验人员;
- h) 试验结果;
- i) 试验结论和建议。

附录 A

(资料性附录)

“十”字挡风墙结构示意图



附录B

(资料性附录)

测量参数及温度传感器安装规定

表B.1

序号	测量参数	传感器安装位置	备注	
重要	1	环境温度	随车安装在高 1.5m、远离热源、通风且无阳光直射处	重要
	2	发动机机油温度	油底壳放油螺栓处或机油油尺前端	
	3	发动机出水温度	发动机出水胶管中心处	
	4	发动机进水温度	发动机散热器出水胶管中心处	
	5	变速器润滑油温度	变速器油底壳内。有单独分动器的应在分动器内安装温度传感器	
	6	驱动桥润滑油温度	驱动桥油底壳内	
一般	1	发动机舱空气温度	发动机前、后、左、右、上、下的中间位置及发动机舱温度最高处（一般在排气歧管位置）	一般
	2	空滤器入口温度	位于管道中心	
	3	增压器出口温度		
	4	中冷器进口温度		
	5	中冷器出口温度		
	6	发动机进气管温度		
	7	发动机散热器进风温度		
	8	发动机散热器出风温度	位于散热器后面中部中心位置、正对进风方向	
	9	助力转向润滑油	位于助力转向润滑油储油罐内	
自选	1	其它测点	汽车制造企业自行选取的测量点	自选
传感器安装一般要求： 1、应测量有温度限制且有内热源的系统。仅有温度限制或仅有内热源的系统可以选择测量。 2、一般将温度传感器安装在系统温度最高处。如不能确定，可在多个部位安装传感器。 3、对有旋转部件的系统（如变速箱、驱动桥），在不碰到旋转部件的前提下远离壳体 30mm 以上。				

附录 C

(资料性附录)

样车技术状况记录表

汽车型号_____ 汽车生产厂_____ 车辆识别代号_____

发动机:

发动机型号_____ 最大扭矩(N.m)_____ 额定功率(kW)_____

冷却液规格_____ 冷却液容量(L)_____ 水泵型号_____

散热器型号_____ 压力盖限压值(kPa)_____

风扇型号_____ 风扇速比_____

机油规格_____ 机油容量(L)_____ 机油散热器型号_____

变速箱:

齿轮油规格_____ 齿轮油容量(L)_____ 齿轮油散热器型号_____

驱动桥:

齿轮油规格_____ 齿轮油容量(L)_____ 齿轮油散热器型号_____

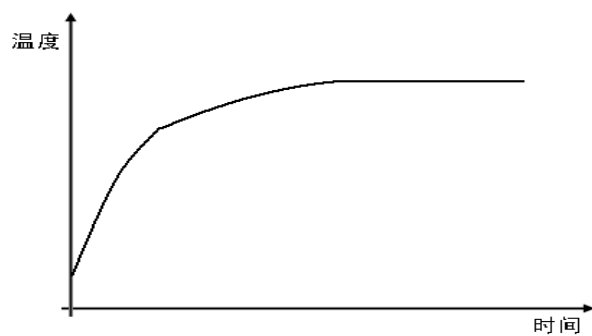
试验地点_____ 试验路段_____ 试验日期_____

环境温度(°C)_____ 湿度(%)_____ 大气压力(kPa)_____

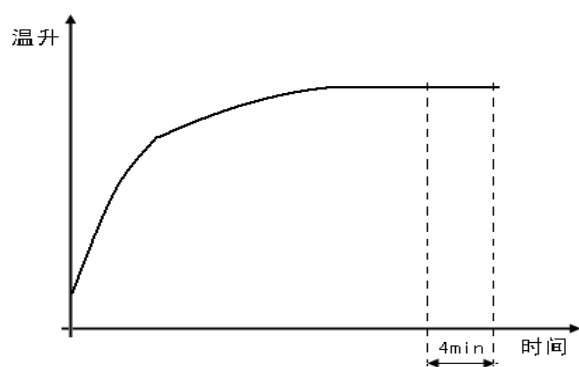
风向_____ 风速(m/s)_____

附录 D
(资料性附录)
试验结果

D1 温度-时间曲线:



D2 温升-时间曲线



D3 试验结果记录表

试验结果记录表

试验工况	许用环境温度 T_{per} (°C)
发动机额定功率转速试验	
发动机最大扭矩转速试验	
高速行驶试验	
模拟山路试验	
发动机怠速试验	
试验样车许用环境温度 T_{per} (°C)	