



中国汽车工程学会标准

T/CSAE ××—2017

乘用车整车太阳光模拟加速老化试验方法

The sunlight simulation accelerated aging test method for
the passenger vehicle

××××—××—×× 发布

××××—××—×× 实施

中国汽车工程学会 发布

由中国汽车工程学会发布的本标准，旨在提升产品研发、制造等的水平。标准的采用完全自愿，其对于任何特定用途的可用性和适用性，包括可能的其他风险，由采用者自行负责。

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 干热气候	1
3.2 湿热气候	1
3.3 整车太阳光模拟加速老化试验	1
4 试验设备	2
4.1 试验舱	2
4.2 采集设备	2
5 试验样品	2
5.1 试验样车	2
5.2.1 样车颜色要求	2
5.2.2 样车状态要求	3
5.2 参考样品	3
6 试验周期与条件	3
6.1 干热气候循环试验	3
6.1.1 干热气候循环试验条件	3
6.1.2 单个干热气候循环试验条件	3
6.2 湿热气候循环试验	4
6.2.1 湿热气候循环条件	4
6.2.2 单个湿热气候循环试验条件	4
7 试验过程	5
7.1 试验准备	5
7.1.1 试验前车辆检查	5
7.1.2 采集设备安装	5
7.1.3 初始性能检查	5
7.2 试验过程	5
7.3 试验结束检查	5
8 试验报告	5
附录 A	6
黑标控制目标温度与驾驶舱内空气目标温度推荐及布点位置推荐	6
附录 B	7
整车试验微环境条件温度监测传感器布点位置推荐	7

附录 C..... 8
 整车试验零部件表面颜色检查位置推荐..... 8

附录 D..... 9
 整车试验零部件漆膜光泽度和色差检查位置推荐 9

表 1 全光谱的光谱辐射分布 2

表 2 干热气候循环试验条件 3

表 3 单个干热气候循环条件 3

表 4 湿热气候循环试验条件 4

表 5 单个湿热气候循环条件 4

表 A.1 黑标控制目标温度推荐及布点位置推荐 6

表 A.2 驾驶舱内空气目标温度推荐及布点位置推荐 6

前 言

本标准由中国汽车工程学会汽车防腐蚀老化分会提出。

本标准由中国汽车工程学会批准。

本标准由中国汽车工程学会归口。

本标准起草单位：浙江吉利汽车研究院有限公司、上汽大众汽车有限公司、上海美增汽车测试技术有限公司、工业产品环境适应性国家重点实验室、上海汽车集团股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、奇瑞上海技术中心、奇瑞汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、海南热带汽车试验有限公司、通标标准技术服务（上海）有限公司、深圳信测标准技术服务股份有限公司、北京长城华冠汽车科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王文涛、季浩、李莉、王胜、陶洪启、王云、顾钟海、王俊、张晓东、胡仁其、黄旭、杨陈军、董林、杨文谦、马应斌、章皎琅、吴亮、杨莉、李生平、袁奇、丰刚磊。

本标准于 2018 年 1 月首次发布

乘用车整车太阳光模拟加速老化试验方法

1 范围

本标准规定了乘用车整车太阳光模拟加速老化试验的试验设备、试验样品、试验周期与条件、试验过程；

本标准适用于乘用车整车在实验室模拟环境条件下的整车太阳光模拟加速老化试验。

2 规范性引用文件

下列标准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，其随后所有的修改（不包括勘误内容）或修订版均不适用于本规范，但鼓励根据本规范达成协议的各方研究使用这些文件最新版本的可能性。

GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 8424.3 纺织品 色牢度试验 色差计算

GB/T 8807 塑料镜面光泽试验方法

GB/T 9754 色漆清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的 20°、65° 和 80° 镜面光泽的测定

GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定

3 术语和定义

3.1 干热气候

常年以阳光充足、高温、干燥并少雨为特征的气候，以热带沙漠部分地区最为典型。

3.2 湿热气候

常年以高温高湿并多雨为特征的气候，以热带或亚热带部分湿热地区最为典型。

3.3 整车太阳光模拟加速老化试验

将乘用车整车置于具有一定尺寸的、内部安装有温度、湿度及辐照度等控制设备和监测设备的试验舱，在一定时间内，通过控制和监测试验舱内、车内的温度、湿度及辐照度，模拟整车在干热及湿热自然条件下太阳光加速老化试验，试验结束后对整车老化状态进行检查。

4 试验设备

4.1 试验舱

为保证试验舱内光照和温度的均匀性，其容积不应小于 6.5 m × 4 m × 3.5 m（长 × 宽 × 高），车身与舱壁距离不小于 1 m，且至少应满足全光照情况下温度和湿度控制，温度控制范围（-15~60）℃，湿度控制范围（10% ~ 70%）RH。

灯光系统应满足整体辐照区域不小于 2 m × 5 m，辐照高度不少于 1 米的可调节范围，辐照强度在（600~1200）W/ m²（±（3~5）%）可调。在辐照范围内，基准面（25 cm × 25 cm）上的光照均匀度不大于 ± 7.5%，每次更换灯管后应重新进行测量。每盏灯可独立控制与调节，以便于局部温度补偿。

备注：1. 基准面一般为距地面 1.2 米处，推荐为与仪表板上表面持平的水平面，可根据需要增加基准面上的光照均匀度测量。2. 试验舱应满足环保相关法律和法规的要求。

全光谱光源需采用金属卤素灯，光谱至少覆盖表 1 所示全光谱的光谱辐射分布。

表 1 全光谱的光谱辐射分布

波长 (nm)	总辐射等级以地面辐射的百分数表示 (%)	允许偏差 (%)
280~400	6.1	± 5
400~800	51.8	± 5
800~3000	42.1	± 5
备注：全光谱的光谱辐射分布数据参考 IEC 68 第 2-5 部分。		

4.2 采集设备

受直接光照的关键部位推荐使用黑标温度计进行温度控制和监测，其它试件表面温度可采用 T 型、K 型热电偶黏贴在试件表面进行测量。采集设备至少需满足可使用 T 型、K 型、PT100，64 个通道最低 1 s 的采样频率下存储时间不少于 30 天。

5 试验样品

5.1 试验样车

5.2.1 样车颜色要求

试验样车推荐选择黑色外观和深色内饰，以获得最严酷的阳光模拟加载条件，也可根据试验目的由试验相关方协商确定试验整车的配置及颜色等。

5.2.2 样车状态要求

试验样车状态要求样件齐全、搭配完整，颜色皮纹完善，使用功能齐全，整车外观要求完好无缺。

试验时，推荐主驾驶位置遮阳板收起，副驾驶位置遮阳板打开，天窗玻璃关闭，天窗遮阳板或天窗遮阳帘处于半开状态。

5.2 参考样品

需要进行性能对比的零部件，参考样件应同试验样车上对应零部件同批生产，参考样件应在避光、常温条件下保存。

6 试验周期与条件

试验周期推荐 600 h，依次完成 15 个干热气候循环试验和 10 个湿热气候循环试验。可根据具体需要调整试验周期、干热气候循环试验与湿热气候循环试验的数量及先后顺序。

6.1 干热气候循环试验

6.1.1 干热气候循环试验条件

干热气候循环试验条件见表 2：

表 2 干热气候循环试验条件

气候参数	单位	白昼（控制值）	夜间（控制值）
试验室温度	℃	42 ± 3	10 ± 3
相对空气湿度	%	≤ 30	≥ 55
光照强度	W/ m ²	1000 ± 100	/

6.1.2 单个干热气候循环试验条件

单个干热气候循环试验持续 24 h，具体循环条件见表 3：

表 3 单个干热气候循环条件

时间	模拟干热气候循环试验
8 小时	干燥气候 – 白昼
3.5 小时	干燥气候 – 夜间
8 小时	干燥气候 – 白昼

续表

时间	模拟干热气候循环试验
3.5 小时	干燥气候 – 夜间
1 小时	维修、改装、维护的室内气候
备注：每种气候等级的开始阶段都有过渡阶段	

6.2 湿热气候循环试验

6.2.1 湿热气候循环条件

湿热气候循环条件见表 4：

表 4 湿热气候循环试验条件

气候参数	单位	白昼（控制值）	夜间（控制值）
试验室温度	℃	42 ± 3	-10 ± 3
相对空气湿度	%	≥ 60	允许凝露
光照强度	W/ m ²	1000 ± 100	/

6.2.2 单个湿热气候循环试验条件

单个湿热气候循环试验持续 24 h，具体循环条件见表 5：

表 5 单个湿热气候循环条件

时间	模拟湿热气候循环试验
5 小时	湿燥气候 – 白昼
12 小时	湿燥气候 – 夜间
6 小时	湿燥气候 – 白昼
1 小时	维修、改装、维护的室内气候
备注：每种气候等级的开始阶段都有过渡阶段	

7 试验过程

7.1 试验准备

7.1.1 试验前车辆检查

记录试验样车的发动机号和车架号，检查电池、汽油量，推荐断开蓄电池连接，汽油量控制 5 L 以下，新能源车推荐拆卸掉电池组；清洁新到的试验样车、晾干，检查运送损伤、装配缺陷及其他缺陷，做好试验前原始检查记录，并作拍照或录像记录。

7.1.2 采集设备安装

根据试验目的和要求在规定部位安装温度传感器、辐射强度传感器，辐射强度传感器推荐放置在前车窗下沿处，控制温度传感器的布点位置见附录 A，监测温度传感器布点位置选择推荐见附录 B。

7.1.3 初始性能检查

根据试验目的和要求，试验前对整车外观和零部件表面颜色检查，零部件表面颜色检查推荐位置见附录 C，整车试验零部件漆膜光泽度和色差检查位置推荐见附录 D。

7.2 试验过程

按照 6.1、6.2 试验条件，依次进行 15 个干热气候循环试验和 10 个湿热气候循环试验，试验周期共计 600 小时。可根据具体需要调整试验周期、干热气候循环试验与湿热气候循环试验的数量及先后顺序。

7.3 试验结束检查

试验结束后对整车的实际老化表现（包括翘曲、变形、开裂、龟裂、粉化、颜色变化等现象）进行检查记录。

8 试验报告

试验报告内容至少应包含以下内容：

- A) 任务来源；
- B) 试验依据；
- C) 样车信息；
- D) 设备信息；
- E) 试验条件；
- F) 试验结果；
- G) 试验人员；
- H) 试验地点；
- I) 试验时间；
- J) 监控数据；
- K) 照片或视频等资料。

附录 A
黑标控制目标温度与驾驶舱内空气目标温度推荐及布点位置推荐

黑标控制目标温度推荐及布点位置推荐见表 A.1。

表 A.1 黑标控制目标温度推荐及布点位置推荐

布点位置推荐	目标温度推荐（℃）
仪表板中间前部	110±5
转向盘装饰盖处	98±5
右前座椅坐垫处	90±5
右前车门内饰板上部	88±5
行李舱隔板装饰板处	90±5
车顶中部	90±5
后保险杠处	75±5
备注：可根据试验实际需要定义相应目标温度。	

驾驶舱内空气目标温度推荐及布点位置推荐见表 A.2。

表 A.2 驾驶舱内空气目标温度推荐及布点位置推荐

布点位置推荐	目标温度推荐（℃）
驾驶室前排座椅头枕中间处	82±5
备注：可根据试验实际需要定义相应目标温度。	

附录 B
整车试验微环境条件温度监测传感器布点位置推荐

序号	推荐位置	序号	推荐位置	序号	推荐位置
1	仪表板（水平面）	16	右后座椅头枕	31	车顶中部
2	仪表板（垂直面）	17	右后座椅坐垫	32	右外后视镜三角盖板
3	空调控制面板	18	右中柱上装饰板	33	右外后视镜
4	内后视镜	19	背门内饰板	34	右前车门内饰板
5	转向盘装饰盖	20	右后柱上装饰板	35	扰流板
6	转向盘轮缘	21	前阅读灯面板	36	驾驶室内部
7	驾驶气囊盖板	22	顶盖内饰板	/	/
8	右遮阳板正面	23	行李舱隔板装饰板		
9	右前柱上装饰板	24	地毯右侧		
9	右前车门内饰板（上）	25	前保险杠右侧		
11	右后车门内饰板（上）	26	后保险杠右侧		
12	车门内扶手	27	前右组合大灯		
13	副仪表板（水平位置）	28	后右组合大灯		
14	右前座椅头枕	29	通风盖板		
15	右前座椅坐垫	30	发动机前盖板		
备注：可根据试验实际需要定义相应温度布点位置。					

附录 C
整车试验零部件表面颜色检查位置推荐

序号	推荐位置	序号	推荐位置	序号	推荐位置	序号	推荐位置
1	左前车门内饰板（上）	16	左前座椅坐垫	31	行李舱隔物帘	46	右前车门内饰板（下）
2	左前车门扶手（中）	17	顶盖内饰板（前）	32	右 C 柱（上）	47	右前车门角饰
3	左前车门内饰板（下）	18	天窗隔物帘	33	右 C 柱（下）	48	仪表板右封板
4	左前门角饰	19	顶盖内饰板（后）	34	右后车门内饰板（上）	49	杂物箱
5	仪表板左封板	20	左后车门内饰板（上）	35	右后车门内饰板（中）	50	副仪表板（水平面）
6	仪表板上罩	21	左后车门扶手	36	右后车门内饰板（下）	51	副仪表板（垂直面）
7	组合仪表上罩	22	左后车门内饰板（下）	37	右后车门角饰	52	右遮阳板正面
8	左遮阳板正面	23	左后门角饰	38	右前座椅头枕	53	右遮阳板背面
9	左遮阳板背面	24	左 C（上）	39	右前座椅靠背	54	背门内饰板
10	仪表板下罩	25	左 C（下）	40	右前座椅坐垫	55	前保险杠中间（喷漆）
11	左 A 柱	26	左后座椅头枕	41	右 A 柱	56	前保险杠中间（未喷漆）
12	左 B 柱（上）	27	左后座椅靠背	42	右 B 柱（上）	57	后保险杠中间（喷漆）
13	左 B 柱（下）	28	左后座椅坐垫	43	右 B 柱（下）	58	通风盖板
14	左前座椅头枕	29	右后座椅靠背	44	右前车门内饰板（上）	59	左侧下护板
15	左前座椅靠背	30	右后座椅坐垫	45	右前车门扶手	60	右侧下护板
备注：可根据试验实际需要定义相应颜色检查位置。							

附录 D
整车试验零部件漆膜光泽度和色差检查位置推荐

序号	推荐位置	序号	推荐位置	序号	推荐位置
1	前保险杠	3	后保险杠	5	车顶
2	车门	4	发动机盖	/	/
备注：可根据试验实际需要定义相应漆膜检查位置。					