



# 中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—××××

## 汽车内饰件加速暴露试验方法 可控辐照 度氙弧灯

Accelerated Exposure of Automotive Interior Trim Components: Controlled  
Irradiance Xenon-Arc Lamps

(SAE J2412-2004, Accelerated Exposure of Automotive Interior Trim  
Components Using a Contrilled Irradiance Xenon-Arc Apparatus, MOD)

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准修改采用国际先进标准SAE J2412-2004《应用可控辐照度氙弧灯装置对汽车内饰件进行加速暴露的试验方法》。

本标准与SAE J2412-2004的主要差异如下：

——删除术语中对黑标准温度计的定义，补充了部分术语；

——删除了SAE J2412-2004中的9.1条、第10章和图1；

——删除了SAE J2412-2004中的附录C。

本标准的附录A为资料性附录，附录B和附录C为规范性附录。

本标准由中国电器科学研究院提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国电器科学研究院、南京汽车集团有限公司汽车工程研究院、宁波华翔电子股份有限公司、金发科技股份有限公司、锡莱—亚太拉斯（深圳）有限公司、佛山瑞能科技有限公司

本标准主要起草人：揭敢新、王俊、张志勇、朱纯金、马海航、陈广强、郑化龙、吴金德

# 汽车内饰件加速暴露试验方法 可控辐照度氙弧灯

## 1 范围

本标准规定了应用可控辐照度氙弧灯装置对各种类型的汽车内饰件及内饰件用材料进行加速暴露的试验方法。

本标准适用于汽车内饰件及内饰件用材料的人工加速暴露试验。

本标准不包括试验持续时间等指标，这些指标由相关规范决定。

任何对本标准中试验方法的偏离，必须获得试验双方同意。

## 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。

SAE J1767 确定汽车内饰件材料色牢度的色差测量方法

SAE J1885 应用可控辐照度水冷式氙弧灯装置对汽车内饰材料进行加速暴露的试验方法

ASTM D 859 水中二氧化硅的测试方法

ASTM D 4517 使用无火焰原子吸收光谱法测定高纯度水中低浓度二氧化硅总量的试验方法

ASTM G 113 有关非金属材料自然及人工气候老化试验的专门术语

ASTM G 130 使用光谱辐射计校准窄带和宽带紫外辐射计的标准试验方法

ASTM G 147 自然与人工气候老化试验用非金属材料的状态调节和处置标准操作规程

ASTM G 151 在采用实验室光源的加速试验设备中对非金属材料进行暴露的标准操作规程

ASTM G 155 对非金属材料进行暴露的氙弧灯装置标准操作规程

AATCC 评价程序1

AATCC L-2蓝色羊毛耐光标准织物

AATCC L-4蓝色羊毛耐光标准织物

## 3 术语

### 3.1

加速暴露 accelerated exposure

在经过设计的试验装置中模拟并强化一种或多种自然环境中的光、热、水等环境因素，达到缩短试验时间的目的。

### 3.2

氙弧灯 xenon-arc lamps

一种充有氙气的气体发光灯。氙弧灯光谱的波长范围从250nm的短波紫外区，经可见区直到红外区，通过配备不同类型的滤光器，能够模拟户内外的日光。

### 3.3

光谱能量分布 spectral power distribution (SPD)

某光源发射的或某物体接受的绝对或相对辐射能量，是波长的函数。

### 3.4

辐照度 irradiance

单位时间单位面积上所接受的某波长或某波长通带内的辐射能量，单位为 $W/m^2$ 。

### 3.5

辐照量 radiant

辐照度的时间积分，单位为 $J/m^2$ 。

### 3.6

黑板温度计 black panel thermometer (BPT)

一种温度测量装置，由表面涂有吸光性黑色涂层的耐腐蚀金属平板和传感器组成，用于指示试验样品在试验过程中可能达到的最高温度。

### 3.7

试验样品 test specimen

用于暴露的部分试验材料。

### 3.8

存放样品 file specimen

存放在稳定条件下用来比较暴露前后性能变化的部分试验材料。

### 3.9

参照材料 reference material

一种已知性能的材料。

### 3.10

参照样品 reference specimen

用于暴露的参照材料的一部分。

## 4 原理

本试验方法通过模拟汽车车厢内部在实际使用过程中存在的严酷环境条件，强化如光、热、湿气等环境因素，达到快速对汽车内饰件及内饰件用材料进行性能评价和预估的目的。

## 5 试验设备

5.1 设备制造商应对试验设备负责，必须提供试验设备的关键参数指标，包括光谱能量分布等。应采用一些已经公认的标准参照材料对试验设备进行比对试验，如 AATCC L-4 和 L-2 蓝色羊毛标准织物等。设备制造商应提供一些必要的的数据来证明各种不同型号设备之间的试验结果可比性，最基本的数据应包括 250nm~800nm 之间的相对光谱能量分布和标准参照材料的重复性与再现性数据。试验双方应在试验前对设备类型进行确认。

注：在日常试验中，不同的设备可能会得出不同的试验结果，试验结果将依赖于试验样品的特性和试验设备的设计。

5.2 试验设备以氙弧灯作为辐照光源。试验样品安装于试验箱内，应保证试验样品的试验条件一致。试验设备必须能通过一定方式自动控制辐照度、黑板温度、箱内温度和箱内相对湿度。试验开始前，试验双方应该就试验设备制造商和试验设备型号达成一致。

注：对试验设备更详细的描述参考 ASTM G 151 和 ASTM G 155。

5.3 试验设备应安装有黑板温度计，除非试验双方另有约定。

5.4 试验设备的设计应确保在试验样品暴露区域任何位置的辐照度至少为此区域最大辐照度的 70%。如果距离暴露区域中心位置最远端的辐照度为中心辐照度的 70%~90%，则必须将试验样品放置于能够达到最大辐照度 90% 的区域之内。

## 6 试验条件

6.1 应依据设备制造商的指引减少维护和校准对设备造成的影响。附录 B 描述了应用参照材料对设备进行监控的方法。

- 6.1.1 用于加湿和其他用途的水不应在试验样品上留下任何沉积物或污迹。所用水中固体颗粒含量不应超过 1ppm，二氧化硅含量不超过 0.2ppm，二氧化硅含量的测定应参照 ASTM D 859 或 ASTM D 4517。如组合使用去离子法和反渗透法处理能够得到所要求纯度的水。
- 6.1.2 如果可能，应先关闭设备上的所有喷水装置，以防止对试验样品的意外喷淋。
- 6.1.3 通过安装合适的滤光器，使氙弧灯的光谱能量分布 (SPD) 符合附录 C 中表 C1 和图 C1 的规定。
- 6.1.4 根据表 1 中的参数对试验设备进行设定。

表 1 试验条件参数值

参数	黑暗周期		光照周期	
	设定值	容差	设定值	容差
辐照度	无	/	双方约定 (注 1)	±0.02
黑板温度	38℃	±3℃	89℃	±3℃
干球温度	38℃	±3℃	62℃	±2℃
相对湿度	95%	±5%	50%	±5%
周期长度	1 小时	±6 分钟	3.8 小时 (注 2)	±6 分钟
辐照量	/	/	双方约定	/

注 1: SAE J1885 中规定的默认辐照度是 340nm 处  $0.55\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$ ，如果设备是用宽通带进行控制 (如 300nm~400nm 之间)，应采用不同的辐照度设定值。另外，如果试验双方同意，可采用其他的辐照度。

注 2: 如果试验双方同意，循环周期可另行约定。

## 7 试验步骤

- 7.1 试验样品应加工至能安装于试验设备所用的试样夹中，并按 ASTM G 147 中的要求对试验样品进行状态调节和处置。
- 7.2 试验样品尺寸必须符合试样夹的要求，超出尺寸的试验样品可能不会获得正确的试验结果，不规则试验样品的安装方式必须得到试验双方的认可。试验样品距光源的距离是影响试验样品所受辐照度、试验样品表面温度和暴露试验结果的重要因素，应依据设备制造商的指引进行操作以使试验样品能够得到均匀的辐照。
- 7.3 用于内饰件的纺织品进行试验时应加白纸板作为背衬。除纺织品外的其他类型试样样品，如果尺寸小于试样夹，则应该用白纸板作为背衬。
- 7.4 为保持试验条件的一致，试样架上所有的空位都应用惰性、不反光材料制成的平板 (如白纸板等) 填满，如果平板产生明显变形则应予以更换。
- 7.5 设定好每次试验所需达到的辐照量，并确保以光照周期为起点开始试验。建议在试验过程中同时采用参照材料，以提供一个比较的标准。
- 7.6 对于某些设备或材料，在暴露试验过程中，需要定期变换试验样品的位置，以确保每个试验样品均获得相等的辐照量。如果没有特别说明，试验双方应就更换试验样品方式达成一致。

注1: 必须注意不要将有可能不相容的试验样品放在一起进行试验，如纺织品不应与发泡材料、塑料等一同进行试验。

注2: 试验一旦开始，每天中断试验不能超过一次。额外的操作，如打开试验箱进行样品检查等，可能会导致试验结果出现偏差。

## 8 结果评价

- 8.1 试验样品试验完毕后的变色程度应该依据试验双方的约定进行评价和报告，推荐以下的评价方法：

### 8.1.1 仪器测量法

用仪器测量试验样品在试验前和接受一定辐照量后在 CIELAB 色空间上的颜色值，并计算色差，测量过程可参照附录 B。

### 8.1.2 目测法

8.1.3 按照 AATCC 评价程序 1，采用 AATCC 灰色样卡对色牢度进行评价。

8.1.4 在 AATCC 评价程序 1 中所规定的测量条件下，对变色程度用下列术语进行描述：

- a) 无变化——试验样品在色调、明度、饱和度上均无变化；
- b) 轻微变化——对试验样品进行近距离的仔细检查才能观察到试验样品在明度和（或）饱和度上的变化，但色调无变化；
- c) 明显变化——容易观察到试验样品在明度和（或）饱和度上的变化，和（或）色调变化；
- d) 严重变化——明度、饱和度和（或）色调的严重变化。

## 9 试验报告

9.1 试验报告应包括以下内容：

1. 试验室名称
2. 试验设备的型号和编号
3. 采用的试验方法
4. 参照材料，包括批次等
5. 参照材料监控周期，如每天、每三天、每周等
6. 参照材料性能表
7. 参照材料每月色差平均值
8. 参照材料色差测量值
9. 黑板温度每日实测值
10. 箱内温度每日实测值
11. 辐照度设定值
12. 试验持续时间

附录 A  
(资料性附录)  
维护与校准

### A.1 维护

A.1.1 为获得最好的试验结果，老化设备必须定期进行清洁。一般来说，清洁的频次主要由试验用水的质量，以及仪器用气和实验室中空气的质量来决定。

A.1.2 清洗步骤请参考设备使用说明，应对以下部件予以特别关注：

- 试验箱
- 氙弧灯滤光器
- 光学组件
- 黑板温度计
- 氙弧灯管

### A.2 更换

#### A.2.1 氙弧灯及相关部件

一般来说，当规定的辐照度无法达到或部件产生明显可见的变化时，如滤光器变色、灯管不透明度增加等，应该氙弧灯和（或）滤光器进行更换。非上述情况则应严格依照设备制造商的指引更换耗材，特别注意以下部件：

- 氙弧灯
- 滤光器
- 光学部件

A.2.2 当黑板温度计失去表面光泽无法维护或底金属裸露时，应更换黑板温度计。

A.2.3 应参考设备制造商的设备维护指引，对设备的湿度控制系统进行维护。

### A.3 校准

A.3.1 每天对设备运行状况进行检查，以保证表1中的各项试验参数和其它重要试验参数符合规定要求，同时确保各项参数被准确记录。

A.3.2 每两周根据设备制造商的指引对试验设备进行校准。如果试验双方同意以AATCC L-4蓝色羊毛织物作为参照材料，推荐在星期四进行校准。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**耐光色牢度评价程序**  
**(AATCC 蓝色羊毛耐光标准织物)**

### B.1 范围

B.1.1 本附录描述了以AATCC蓝色羊毛标准织物作为参照材料对氙弧灯试验装置是否正常运行进行监控的程序。

B.1.2 用仪器测量获得参照材料在试验前和接受一定辐照量后在CIELAB色空间上的颜色值，并计算色差。

B.1.3 AATCC L-2蓝色羊毛标准织物应每日暴露，而AATCC L-4蓝色羊毛标准织物可连续暴露三天。如果双方同意，可采用AATCC L-4蓝色羊毛标准织物。

### B.2 程序

B.2.1 用于测量的仪器应能在D65光源，10度视角下测量CIELAB色空间中的颜色值。如果采用漫射照明方式的仪器，则在测量时应包含镜面反射装置（详见SAE J1767）。

B.2.2 根据制造商的指引对测量仪器进行校准。

B.2.3 标准织物进行测量时需以白纸板作为背衬，在标准环境下对衬后的标准织物进行不少于2小时的状态调节（相对湿度50%±5%，温度22℃±3℃）。测量时，在标准织物与白纸板之间再插入一层未暴露的同样标准织物。

注：标准织物对光敏感，当作为背衬用的标准织物出现明显变色后应进行更换（一般在使用50次后）。

B.2.4 应保证标准织物紧贴仪器测量口，并保证测量部件平整。

B.2.5 在第一次测量完成后，将标准织物旋转90度再进行第二次测量，将二次测量的平均值作为标准织物的颜色初始值。测量完毕后，取出作为背衬的织物，放置于密封容器中备用。

B.2.6 先将以白纸板作为背衬的标准织物固定于试样夹上，再紧靠黑板温度计牢固放置于试样架上。

B.2.7 以光照周期作为起点开始试验，经试验双方同意，可采用AATCC L-2和（或）AATCC L-4蓝色羊毛标准织物作为参照样品进行监控。

B.2.8 经过规定的辐照量后，取出参照样品，并在标准环境下进行不小于1小时的状态调节（相对湿度50%±5%，温度22℃±3℃）。

B.2.9 重复B.2.2至B.2.5的测量步骤，对试验后的参照样品进行颜色测量，并结合初始测量值，计算出试验后的色差值 $\Delta E^*$ 。

B.2.10 将得出的色差值 $\Delta E^*$ 与AATCC提供的同批蓝色羊毛标准织物性能表进行比较。

B.2.11 如果得出的色差值 $\Delta E^*$ 不在标准性能表中对应项的容许范围之内，停止试验，直至设备问题找到并解决。

B.2.12 试验结束后，应记录并报告参照样品的色差值 $\Delta E^*$ 。

附录 C  
(规范性附录)

配置扩展紫外线滤光器后的氙弧灯典型光谱能量分布 (SPD)

C.1 范围

本附录包括一些参考表和图。

表 C1 (第 1 部分) 配置扩展紫外线滤光器的氙弧灯光谱能量分布 (SPD) (340nm 处 0.55W/m<sup>2</sup>)

波长通带	平均值	标准偏差	最小值	最大值	95%置信区 间下限	95%置信区 间上限
250-260	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
261-270	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01
271-280	0.04	0.02	0.01	0.10	0.00	0.08
281-290	0.22	0.08	0.09	0.42	0.07	0.38
291-300	0.73	0.16	0.36	1.16	0.41	1.04
301-310	1.60	0.20	1.04	2.19	1.19	2.00
311-320	2.72	0.19	2.13	3.26	2.34	3.10
321-330	3.91	0.14	3.48	4.29	3.63	4.18
331-340	5.06	0.04	4.95	5.18	4.97	5.15
341-350	6.10	0.10	5.91	6.33	5.90	6.30
351-360	7.06	0.22	6.48	7.67	6.61	7.51
361-370	7.97	0.33	7.19	8.83	7.32	8.62
371-380	8.65	0.48	7.55	9.77	7.68	9.62
381-390	9.17	0.59	7.99	10.57	8.00	10.34
391-400	10.67	0.70	9.17	13.29	9.26	12.08
300-400	63.10	1.97	58.30	68.17	59.16	67.04

注 1. 在 290nm~800nm 波长通带内 (见 CIE 出版物 No.85:1989), 过滤后的紫外辐照度占 11%, 可见光辐照度占 89%。受试验样品数量和光反射能力的影响, 试验样品表面所受辐照的光谱能量分布同上表相比可能会有最高达 30% 的波动。

2. 当 340nm 处的辐照度为 0.55W/m<sup>2</sup> 时, 300nm~400nm 宽通带的辐照度近似于 60.0W/m<sup>2</sup>。

3. 表 C1 中的光谱能量分布数据是通过矩形积分计算得到的。矩形积分方程如下:

$$I_{x,y} = 2 \times \sum_{n=x}^{n=y} i_n$$

其中:

$I_{x,y}$ ——(x~y)nm 波长通带内的总辐照度;

x——波长通带下限值;

y——波长通带上限值;

$i_n$ ——波长 n 处的辐照度。

应用本方程计算辐照度, 波长间隔为 2nm。

也可使用其它积分方法来计算光谱能量分布, 但可能会得出不同的数值。

当要与表 C1 进行比较时, 必须采用上述的矩形积分法计算光谱能量分布。

表 C1 (第 2 部分) 400nm~800nm 波长通带光谱能量分布

波长通带	平均值	标准偏差	最小值	最大值	下 95%置信 区间	上 95%置信 区间
400-450	57.47	5.13	47.20	67.74	47.20	67.74
451-500	73.71	6.22	61.28	86.15	61.28	86.15
501-550	66.26	7.40	51.46	81.06	51.46	81.06
551-600	67.61	7.43	52.75	82.48	52.75	82.48
601-650	64.85	7.69	49.46	80.24	49.46	80.24
651-700	60.52	6.14	48.25	72.80	48.25	72.80
701-751	57.06	6.17	44.72	69.40	44.72	69.40
751-800	48.44	7.39	33.66	63.22	33.66	63.22

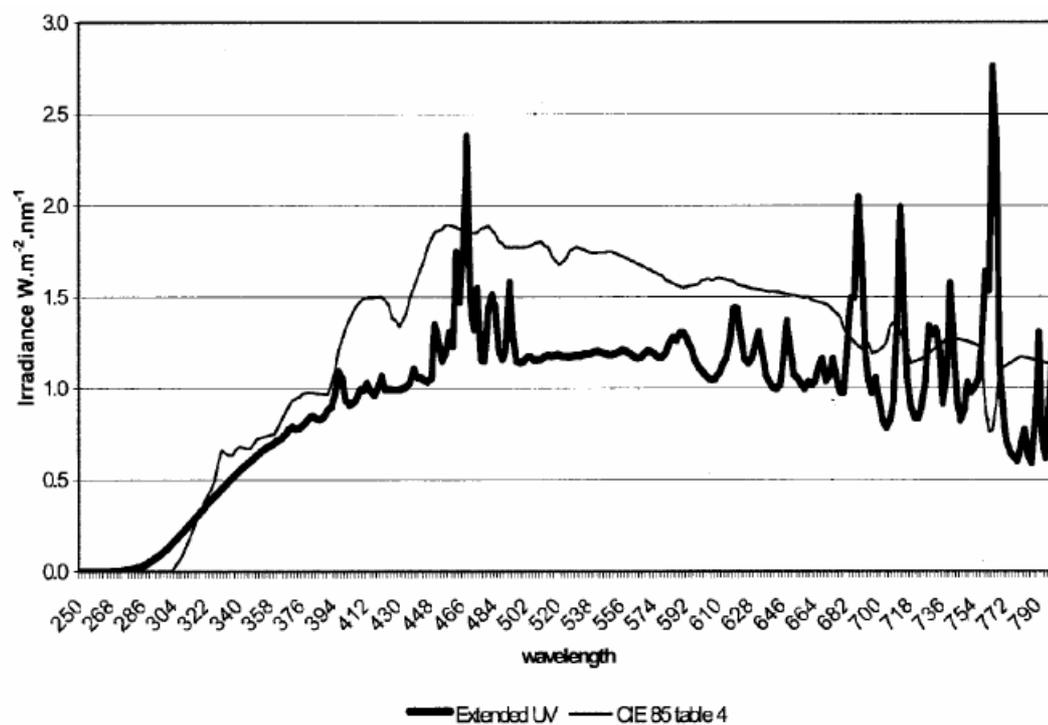


图 C1 过滤后的氙弧灯与日光光谱能量分布 (SPD) 比较图