

# DB3502

福建省厦门市地方标准

DB3502/T 137—2024

## 车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱 校准方法

Calibration Method of Metal Halide Lamp Aging Test Chamber for  
Vehicle-mounted Display Equipment

2024-06-28 发布

2024-06-28 实施

厦门市市场监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 金属卤素灯 .....	1
3.2 车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱 .....	1
3.3 辐射照度 .....	1
4 概述 .....	1
5 计量特性 .....	2
5.1 辐射照度 .....	2
5.2 温度 .....	2
5.3 湿度 .....	2
6 校准条件 .....	2
6.1 环境条件 .....	2
6.2 测量标准器 .....	3
7 校准项目和校准方法 .....	3
7.1 校准项目 .....	3
7.2 校准方法 .....	3
8 校准结果表述 .....	9
9 复校时间间隔 .....	9
附录 A（资料性）校准原始记录推荐格式 .....	10
附录 B（资料性）校准证书内页推荐格式 .....	13
附录 C（资料性）测量不确定度评定示例 .....	14
参考文献 .....	21

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由厦门市市场监督管理局提出。

本文件由厦门市市场监督管理局归口。

本文件起草单位：厦门市计量检定测试院、中国计量科学研究院、厦门市产品质量监督检验院、福建省计量科学研究院、宸鸿科技（厦门）有限公司、厦门市标准化研究院、厦门天马显示科技有限公司。

本文件主要起草人：黄艺滨、陈赤、阮育娇、康品春、纪金龙、吴勇敏、廖小华、张哲嘉、阮少龙、洪丽君、郭单余、张顶。

# 车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱校准方法

## 1 范围

本文件规定了车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱的计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表述、复校时间间隔。

本方法适用于车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱的校准，其它用途的金属卤素灯老化试验箱也可参照本方法进行校准。

## 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。

JJF 1525—2015 氙弧灯人工气候老化试验装置辐射照度参数校准规范

JJF 1101—2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 金属卤素灯

金属卤素灯是一种可辐射出光谱范围包含280nm~3000nm，能模拟太阳光辐射的光源。

注：金属卤素灯又叫金卤灯或金属卤化物灯。

### 3.2

#### 车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱

车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱是一种使用金属卤素灯作为光源，能够模拟太阳光辐射、温度、湿度等自然环境条件，用于车载显示设备加速老化试验的装置。

### 3.3

#### 辐射照度

受照面单位面积接收的辐射通量，单位为 $W \cdot m^{-2}$ 。

## 4 概述

车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱一般由箱体、制冷模块、加热模块、湿度调节模块、辐射照度调节模块、空气循环模块、显示模块等组成。组成结构示意图见图1。

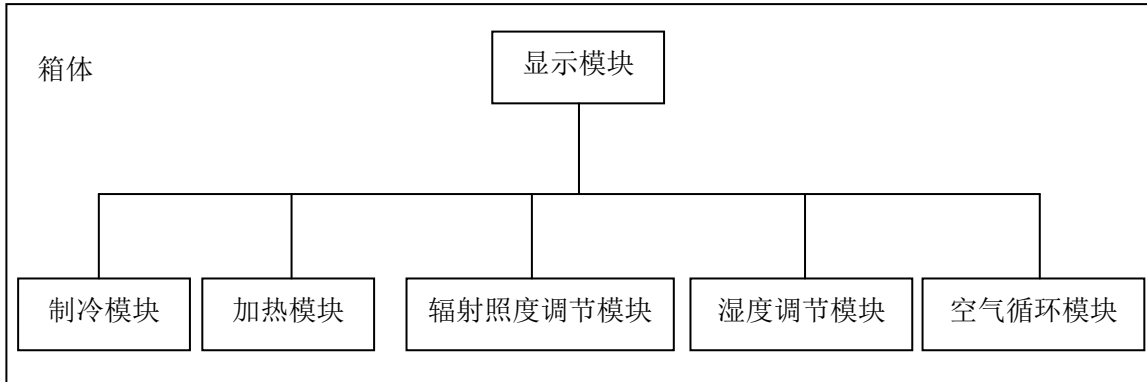


图1 车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱组成结构示意图

## 5 计量特性

### 5.1 辐射照度

辐射照度特性应满足以下要求：

- 范围： $400\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\sim 1200\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ；
- 零值误差：不超过 $\pm 1\%$ ；
- 相对示值误差：不超过 $\pm 10\%$ ；
- 不均匀性：不超过 $\pm 18\%$ 。

### 5.2 温度

温度特性应满足以下要求：

- 范围：无光照情况下， $-40^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；有光照情况下， $20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；
- 偏差：不超过 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ ；
- 均匀度：不超过 $2.0^{\circ}\text{C}$ ；
- 波动度：不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

### 5.3 湿度

湿度特性应满足以下要求：

- 范围： $20\%\text{RH}\sim 80\%\text{RH}$ ；
- 偏差：不超过 $\pm 5.0\%\text{RH}$ ；
- 均匀度：不超过 $7.0\%\text{RH}$ ；
- 波动度：不超过 $\pm 3.0\%\text{RH}$ 。

注：以上指标要求不用于合格性判断，仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境条件应满足以下要求：

- 环境温度： $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；

- 环境湿度：≤85%RH；
- 气压：80 kPa~106kPa；
- 金属卤素灯老化试验箱周围应无强烈振动及腐蚀性气体存在，应避免其他冷、热源影响。实际工作中，环境条件还应满足测量标准器正常使用要求。

## 6.2 测量标准器

### 6.2.1 温度测量标准器

温度测量标准器应满足下列要求：

- 应选用多通道温度显示仪表或多路温度测量装置，传感器宜选用四线制铂电阻温度计，通道传感器数量不少于9个，并能满足校准工作要求；
- 测量范围：-80℃~300℃；
- 分辨力：不低于0.01℃；
- 最大允许误差：±(0.15℃+0.002|T|)，其中T为所校准点的温度值；
- 测量标准温度传感器的数量应满足校准布点要求，各通道应采用同种型号规格的温度传感器。

### 6.2.2 湿度测量标准器

湿度测量标准器应满足下列要求：

- 应选用多通道湿度显示仪表或多路湿度测量装置，通道传感器数量不少于3个，并能满足校准工作要求；
- 测量范围：10%RH~100%RH；
- 分辨力：0.1%RH；
- 最大允许误差：±2.0%RH；
- 测量标准湿度传感器的数量应满足校准布点要求，各通道应采用同种型号规格的湿度传感器。

### 6.2.3 总辐射表

校准用总辐射表应满足下列要求：

- 光谱范围：280nm~3000nm；
- 测量范围：200W·m<sup>-2</sup>~1400W·m<sup>-2</sup>；
- 分辨力：0.1W·m<sup>-2</sup>；
- 相对示值误差：不超过±5%。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

校准项目包括辐射照度、温度、湿度。

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 校准前检查

车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱应工作正常，无影响性能的机械损伤，其铭牌应标出商标、型号、出厂编号和出厂日期。

## 7.2.2 辐射照度校准

## 7.2.2.1 辐射照度的零值误差

关闭金属卤素灯光源时，记录金属卤素灯老化试验箱监测仪器的辐射照度显示值 $E_0$ ，测得的结果记入附录A。设此时的满量程值为 $E$ ，则计算零值误差 $\Delta E$ 为：

$$\Delta E = E_0/E \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta E$  ——零值误差，%；

$E_0$  ——金属卤素灯老化试验箱监测仪器的辐射照度显示值， $W \cdot m^{-2}$ ；

$E$  ——金属卤素灯老化试验箱监测仪器的满量程辐射照度值， $W \cdot m^{-2}$ 。

## 7.2.2.2 辐射照度的相对示值误差和修正因子

将总辐射表的探测器放置在样品架中心位置。调整探测器的接收面与金属卤素灯灯管中心的距离，使探测器的接收面平行于金属卤素灯灯管主轴。

- a) 开启金属卤素灯老化试验箱的金属卤素灯光源，预热 5min。
- b) 重复测量三次，分别记录总辐射表的辐射照度值 $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ ，测得的结果记入附录 A。
- c) 根据式（2），计算平均值作为标准辐射照度值 $E_S$ 。

$$E_S = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_S$  ——标准辐射照度， $W \cdot m^{-2}$ ；

$E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  ——测量的辐射照度， $W \cdot m^{-2}$ 。

- d) 计算相对示值误差 $\Delta E$ 。记录金属卤素灯老化试验箱监测仪器的辐射照度显示值 $E_m$ ，计算金属卤素灯老化试验箱的相对示值误差 $\Delta E$ 或修正因子 $K$ 。相对示值误差 $\Delta E$ 的计算公式：

$$\Delta E = \frac{E_m - E_S}{E_S} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta E$  ——相对示值误差，%；

$E_m$  ——金属卤素灯老化试验箱监测仪器的辐射照度显示值， $W \cdot m^{-2}$ ；

$E_S$  ——标准辐射照度， $W \cdot m^{-2}$ 。

修正因子 $K$ 的计算公式：

$$K = \frac{E_S}{E_m} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$K$  ——修正因子，无单位；

$E_S$  ——标准辐射照度， $W \cdot m^{-2}$ ；

$E_m$  ——金属卤素灯老化试验箱监测仪器的辐射照度显示值， $W \cdot m^{-2}$ 。

### 7.2.2.3 箱体的辐射照度不均匀性

金属卤素灯老化试验箱的辐射照度不均匀性测试方法采用三点法。测量位置1、2、3的位置示意图见图2。测量位置应位于样品放置有效区域内，且均匀分布。

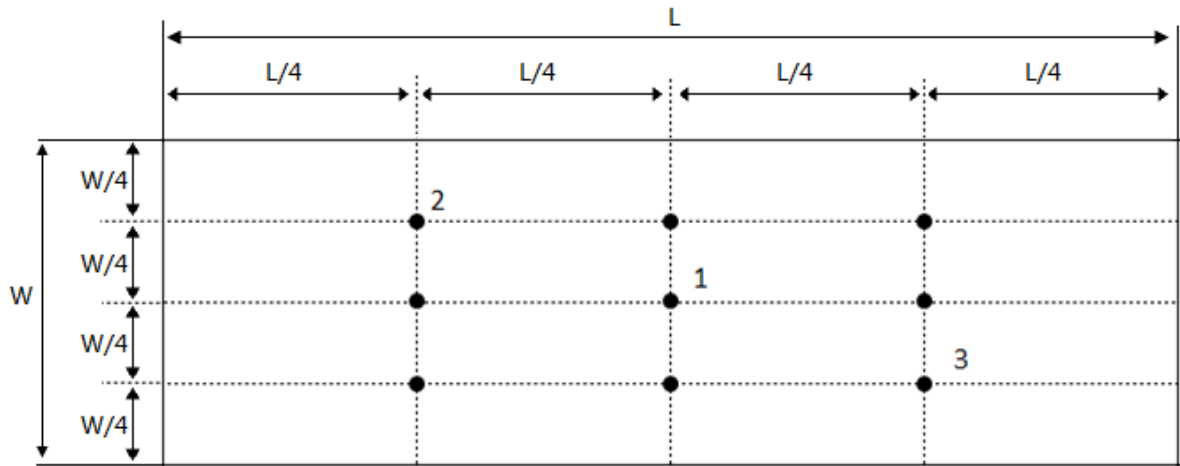


图2 金属卤素灯老化试验箱辐射照度不均匀性测量点分布图（三点法）

按上图放置探测器，设定金属卤素灯老化试验箱的辐射照度值，开启运行。稳定5 min后开始测试，测得每个测量位置点的辐射照度值，求出最大辐射照度 $E_{max}$ 和最小辐射照度值 $E_{min}$ 。

根据式（5）计算车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱的辐射照度不均匀性：

$$\Delta E = \pm \left( \frac{E_{max} - E_{min}}{E_{max} + E_{min}} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

式中：

$\Delta E$  ——辐射照度的不均匀性，%；

$E_{max}$  ——最大辐射照度值， $W \cdot m^{-2}$ ；

$E_{min}$  ——最小辐射照度值， $W \cdot m^{-2}$ 。

### 7.2.3 温度、湿度校准

#### 7.2.3.1 温度、湿度校准点

温度、湿度校准点一般根据用户需要选择常用的温度、湿度点进行，或选择金属卤素灯老化试验箱使用范围的下限、上限和中间点。



7.2.3.2 测量点位置

传感器应布置在金属卤素灯老化试验箱工作空间的3个不同层面上，称为上、中、下3层，中层为通过工作空间几何中心的平行于底面的校准工作面，各布点位置与金属卤素灯老化试验箱内壁的距离为金属卤素灯老化试验箱工作空间各边长的1/10，遇风道时，此距离可加大，但不应超过500mm。如果金属卤素灯老化试验箱带有样品架时，下层测量点可布放在样品架上方10mm处。传感器测量点布放位置也可根据用户实际工作进行布置。

7.2.3.3 测量点数量

温度传感器测量点用1、2、3……数字表示，湿度传感器测量点用A、B、C……字母表示。

金属卤素灯老化试验箱容积小于等于 $2\text{m}^3$ 时，温度测量点为9个，湿度测量点3个，温度点5、湿度点O位于金属卤素灯老化试验箱工作空间中层几何中心处，如图3所示。

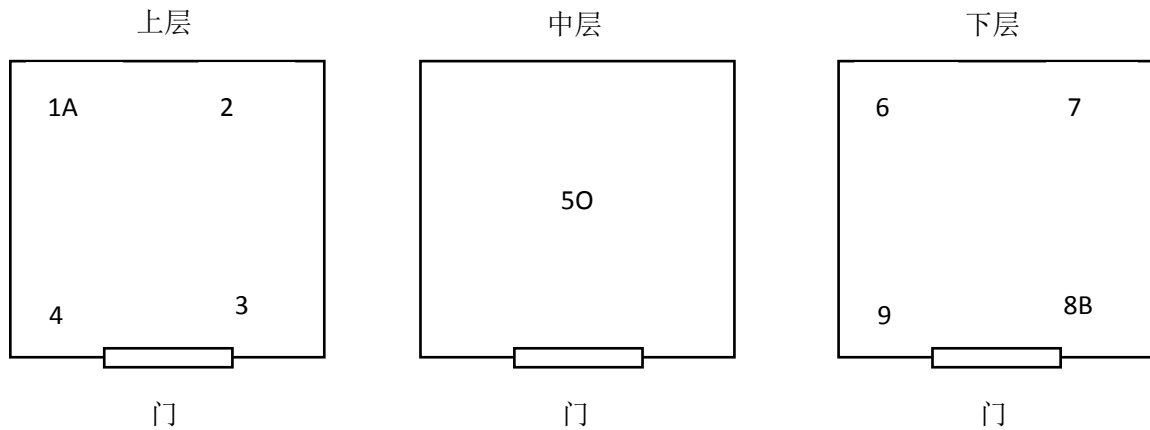


图3 金属卤素灯老化试验箱容积小于等于  $2\text{m}^3$  布点示意图

金属卤素灯老化试验箱容积大于 $2\text{m}^3$ 时，温度测量点为15个，湿度测量点4个，温度点15、湿度点O位于金属卤素灯老化试验箱工作空间中层几何中心处，如图4所示。

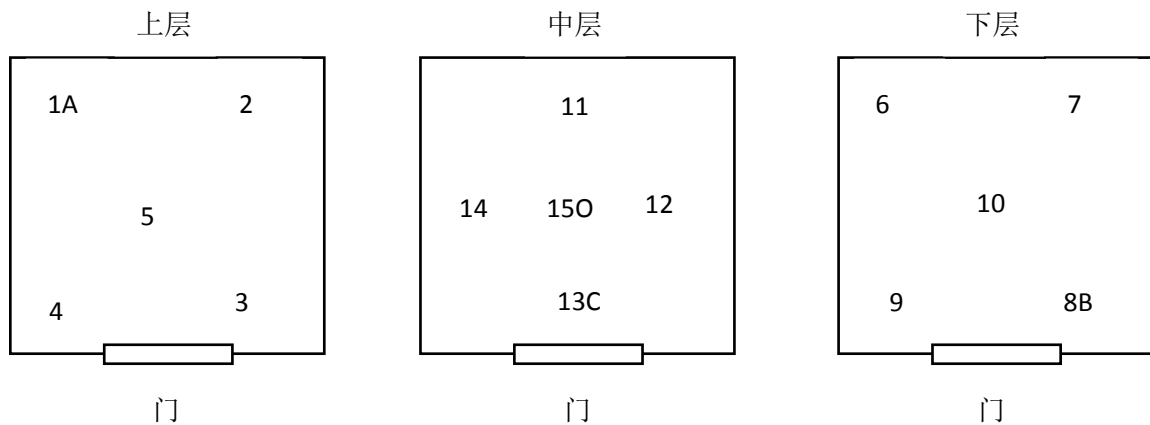


图4 金属卤素灯老化试验箱容积大于  $2\text{m}^3$  布点示意图

#### 7.2.3.4 温度校准

按照7.2.3.1、7.2.3.2规定摆放温度传感器，将金属卤素灯老化试验箱设定到校准温度，开启运行。金属卤素灯老化试验箱达到稳定状态后开始记录各测量点温度，记录时间间隔为2 min，30 min内共记录16组数据，或根据金属卤素灯老化试验箱运行状况和用户校准需求确定时间间隔和数据记录次数，并在原始记录 and 校准证书中进行说明。

温度稳定时间以说明书为依据，说明书中没给出的，一般按以下原则执行：温度达到设定值，30 min后可以开始记录数据，如箱内温度仍未稳定，可按实际情况至多延长30min，温度达到设定值至开始记录数据所等待的时间不超过30 min。

如果在规定的温定时间之前能够确定箱内温度已经达到稳定，也可以提前记录，测得的结果记入附录A。稳定时间须以金属卤素灯老化试验箱达到稳定状态为主要判断标准，应在金属卤素灯老化试验箱达到稳定状态后才开始进行校准。

##### 7.2.3.4.1 温度数据处理

###### 7.2.3.4.1.1 温度偏差

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_S \dots\dots\dots (6)$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\min} - t_S \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$\Delta t_{\max}$  ——温度上偏差，℃；

$\Delta t_{\min}$  ——温度下偏差，℃；

$t_{\max}$  ——各测量点规定时间内测量的最高温度，℃；

$t_{\min}$  ——各测量点规定时间内测量的最低温度，℃；

$t_S$  ——金属卤素灯老化试验箱的设定温度，℃。

###### 7.2.3.4.1.2 温度均匀度

金属卤素灯老化试验箱在稳定状态下，工作空间各测量点30 min内（每2 min测试一次）每次测量中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值。

$$\Delta t_u = \sum_{i=1}^n (t_{i\max} - t_{i\min}) / n \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\Delta t_u$  ——温度均匀度，℃；

$t_{i\max}$  ——各测量点在第*i*次测得的最高温度，℃；

$t_{i\min}$  ——各测量点在第*i*次测得的最低温度，℃；

*n* ——测量次数。

###### 7.2.3.4.1.3 温度波动度

金属卤素灯老化试验箱在稳定状态下，工作空间各测量点30 min内（每2 min测试一次）实测最高温度与最低温度之差的一半，冠以“±”号，取全部测量点中变化量的最大值作为温度波动度校准结果。

$$\Delta t_f = \pm \max[(t_{j\max} - t_{j\min})/2] \dots \dots \dots (9)$$

式中：

$\Delta t_f$  ——温度波动度，℃；

$t_{j\max}$  ——测量点  $j$  在  $n$  次测量中的最高温度，℃；

$t_{j\min}$  ——测量点  $j$  在  $n$  次测量中的最低温度，℃。

### 7.2.3.5 湿度校准

按照7.2.3.1、7.2.3.2规定摆放湿度传感器，将金属卤素灯老化试验箱设定到校准的湿度，开启运行。金属卤素灯老化试验箱达到稳定状态后开始记录各测量点湿度，记录时间间隔为2 min，30 min内共记录16组数据，或根据金属卤素灯老化试验箱运行状况和用户校准需求确定时间间隔和数据记录次数，并在原始记录和校准证书中进行说明。湿度稳定时间以说明书为依据，说明书中没有给出的，一般按以下原则执行：湿度达到设定值，30 min后可以开始记录数据，如箱内湿度仍未稳定，可按实际情况至多延长30 min，湿度达到设定值至开始记录数据所等待的时间不超过60 min。如果在规定的稳定时间之前能够确定箱内湿度已经达到稳定，也可以提前记录，测得的结果记入附录A。

#### 7.2.3.5.1 湿度数据处理

##### 7.2.3.5.1.1 湿度偏差

$$\Delta h_{\max} = h_{\max} - h_s \dots \dots \dots (10)$$

$$\Delta h_{\min} = h_{\min} - h_s \dots \dots \dots (11)$$

式中：

$\Delta h_{\max}$  ——湿度上偏差，%RH；

$\Delta h_{\min}$  ——湿度下偏差，%RH；

$h_{\max}$  ——各测量点规定时间内测量的最高湿度，%RH；

$h_{\min}$  ——各测量点规定时间内测量的最低湿度，%RH；

$h_s$  ——金属卤素灯老化试验箱的设定湿度，%RH。

##### 7.2.3.5.1.2 湿度均匀度

金属卤素灯老化试验箱在稳定状态下，工作空间各测量点30 min内（每2 min测试一次）每次测量中实测最高湿度与最低湿度之差的算术平均值。

$$\Delta h_u = \sum_{i=1}^n (h_{i\max} - h_{i\min}) / n \dots \dots \dots (12)$$

式中：

$\Delta h_u$  ——湿度均匀度，%RH；

$h_{i\max}$  ——各测量点在第  $i$  次测得的最高湿度，%RH；

$h_{i\min}$  ——各测量点在第  $i$  次测得的最低湿度，%RH；

$n$  ——测量次数。

### 7.2.3.5.1.3 湿度波动度

金属卤素灯老化试验箱在稳定状态下，工作空间各测量点30 min内（每2 min测试一次）实测最高湿度与最低湿度之差的一半，冠以“±”号，取全部测量点中变化量的最大值作为湿度波动度校准结果。

$$\Delta h_f = \pm \max[(h_{j\max} - h_{j\min})/2] \dots\dots\dots (13)$$

式中：

$\Delta h_f$  ——湿度波动度，%RH；

$h_{j\max}$  ——测量点  $j$  在  $n$  次测量中的最高湿度，%RH；

$h_{j\min}$  ——测量点  $j$  在  $n$  次测量中的最低湿度，%RH。

## 8 校准结果表述

校准结果以校准证书（或校准报告）的形式给出。校准证书至少应包括下列信息：

- 标题：“校准证书”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 客户的名称和地址；
- 被校对象的描述和明确标识；
- 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- 校准环境的描述；
- 校准结果及测量不确定度的说明；
- 对校准规范的偏离的说明；
- 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- 未经实验室书面批准，不得部分复印证书或报告的声明。

## 9 复校时间间隔

车载显示设备用金属卤素灯老化试验箱的复校时间间隔建议为1年。送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/467162052006006132>