道路车辆 外部照明和光信号装置环境耐久性

1 范围

本文件规定了机动车辆外部照明和光信号装置的环境耐久性试验的术语和定义、一般规定、热循环试验、密封试验、热冲击试验、热变形试验、盐雾试验、防尘试验、随机振动试验、防水试验、冲击振动试验、耐润滑油耐燃油和耐清洗液试验、光源辐照试验、雾气试验、高加速寿命试验等要求。

本文件适用于M、N、O和L类机动车和挂车辆外部照明和光信号装置（回复反射器除外）。

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。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 4785　汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定

GB 4599　汽车用灯丝灯泡前照灯

GB/T 29309-2012 电工电子产品加速应力试验规程 高加速寿命试验导则

GB/T 32466-2015 电工电子产品加速应力试验规程 高加速应力筛选导则

GB/T6495.9 光伏器件 第 9 部分：太阳模拟器性能要求

3 术语和定义

GB 4785界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工作极限 operating limit，OL

当试验样品在一定试验应力强度下，工作特性不再满足技术条件的要求，但试验应力强度降低后，试验样品仍能恢复正常工作特性时所承受的试验应力强度值。

注：产品的工作特性，包括灯具正常点亮、外透光面完整等，可由制造商自定义。

3.2

破坏极限 destruct limit，DL

当试验样品在一定试验应力强度下，工作特性不再满足技术条件的要求，且试验应力强度降低后，试验样品也无法恢复正常工作特性时所承受的试验应力强度值。

注：产品的工作特性，包括如灯具正常点亮、外透光面完整等，可由制造商自定义。

3.3

方均根加速度 G_{rms}

加速度谱密度函数$S_x(f)$在给定的频率范围内的积分的正平方根。用式(1)表示：

$$G_{rms}=\sqrt{\int_{f_1}^{f_2}S_x(f)df}\cdots\cdots\cdots

5.1.3　试验条件

5.1.3.1　放置样品前，试验箱内循环气流速度为 0.5m/s-2m/s。

5.1.3.2　样品与箱壁间距离应大于 100 mm。

5.1.4　试验方法

5.1.5　试验前、后应检验光度值变化及样品的密封性能。

5.1.5.1　样品以正常工作位置放入试验箱内，基准轴线平行于循环气流的主方向。试验期间，样品不点灯。

5.1.5.2　试验箱内温度变化按下述条件：

——温度曲线：按图 1；

——温度转换速率：1.0℃/min—4.0℃/min；

——循环开始温度：23℃；

——低温：-40℃，4h；

——高温：90℃，4h（内置高位制动灯：125℃，L 类车辆灯具：60℃）；

——低温至高温转换：约 30min ~ 165min（视温度转换速率）；

——温度曲线见图 1。

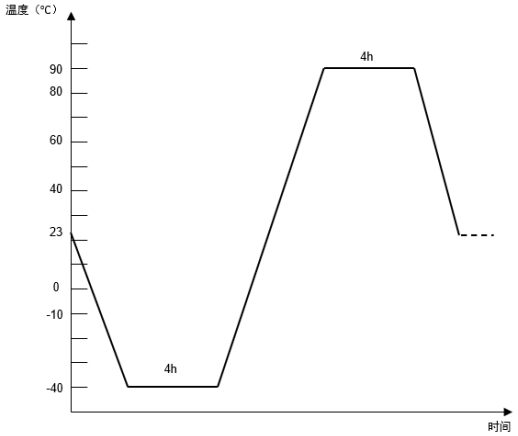


图1 高低温试验温度曲线示意图

5.1.5.3　试验结束后，取出样品，模拟正常装车位置摆放，在室温环境下放置 1h。

5.1.6　结果判定

试验后，目视检验样品应无变色，反射镜和配光镜应无变形或起泡等现象，试验前后的光度值变化应小于 20%，样品应符合第 6 章密封试验要求。

5.2 湿热循环试验

5.2.1 适用性

本试验项目用于评定照明及光信号装置（本试验不适用于内置的高位制动灯）的温湿度耐抗性。

5.2.2 样品数量

两只照明装置或两只光信号装置。

5.2.3 试验条件

试验应在室温环境下进行。

5.2.4 试验方法

5.2.4.1. 试验期间，样品不点灯。

5.2.4.2. 试验前、后应检验光度值变化及样品的密封性能。

5.2.4.3. 样品模拟正常装车位置放入试验箱内，按 5.2.5 要求的循环数进行试验。

5.2.4.4. 每个试验循环 12h（720min），包括如下过程（见图 2）：

——升温过程 1：从 23℃至 80℃/相对湿度至 85%（对于 L 类车辆灯具，允许从 23℃至 60℃/相对湿度至 85%），升温时间：1h（60min）；

——湿热过程：保持温度 80℃（对于 L 类车辆灯具，允许保持温度 60℃），相对湿度 85%，持续时间： 4h（240min）；

——降温过程：从温度 80℃（对于 L 类车辆灯具，允许从温度 60℃），相对湿度 85%，降到-40℃，降温时间： 2h（120min），当温度降到 10℃时，相对湿度约为 30%。当温度底于 10℃时，湿度不受控制。

——保持低温：-40℃，时间：4h；

——升温过程 2：升温到 23℃， 升温时间： 1h（60min），且从温度大于 10℃时，湿度控制在 30%。

5.2.5 试验循环要求

照明装置：应按图 2 要求进行 8 个循环；

光信号装置：应按图 2 要求进行 4 个循环。

5.2.6 结果判定

试验后，目视检验样品应无变色，反射镜和配光镜应无变形或起泡现象，试验前后的光度值变化应小于 20%。样品应符合第 6 章密封试验要求。

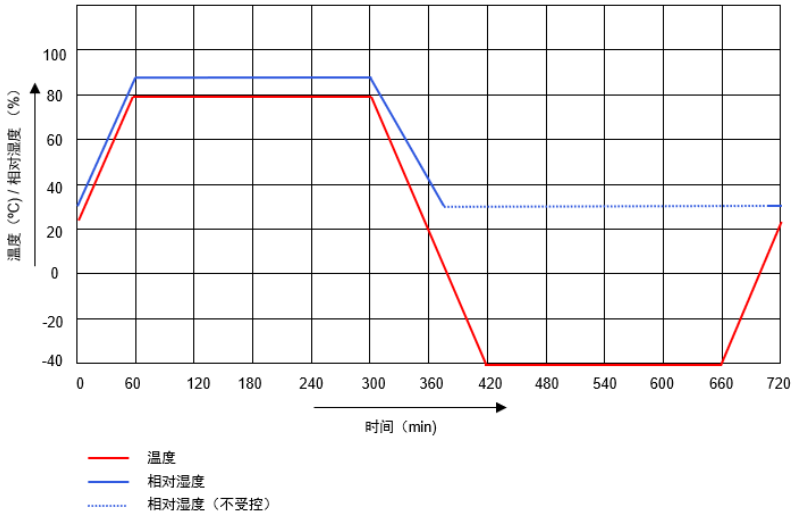


图2 湿热循环试验温湿度曲线示意图

6 密封试验

6.1 适用性

本试验适用于照明装置和光信号装置（本试验不适用于全密封装置），用于评定装置的粘接、焊接及连接处的密封性。

6.2 样品数量

两只照明装置或两只光信号装置。

6.3 试验条件

试验应在室温环境下进行，试验用水温为23℃±5℃。试验过程中不允许试验设备对粘接、焊接及连接处施加外部负载。

6.4 试验方法

6.4.1 若样品的结构除通气孔外，其它部份均为密封，则应根据设计图纸，封闭样品所有通气孔，通过线束插头施加3000Pa的气压，直到气压稳定，把样品浸入水中。对于线束插头为密封的，可保留任一个通气孔，通过这个通气孔施加3000Pa的气压。

浸水深度：粘接、焊接或连接处置于水平面以下50㎜处。

浸水时间：15秒。

6.4.2 若样品为开放式结构，通过密封垫与车体密封，则需要配合使用模拟车身的专用密封试验支架（支架上需要带有通气孔），将样品与支架密封连接，通过支架上的通气孔施加3000Pa的气压，直到气压稳定后，把样品浸入水中。

浸水深度：粘接、焊接或连接处置于水平面以下50㎜处。

浸水时间：15秒。

6.4.3 对于样品的结构除透气膜外，其它均为密封设计的，则将所有的透气膜无损封闭，通过线束插头施加3000Pa的气压，直到气压稳定后，把样品浸入水中。对于线束插头为密封的，可保留任一通气孔，通过这个通气孔施加3000Pa的气压。

浸水深度：粘接、焊接或连接处置于水平面以下50㎜处。

浸水时间：15秒。

6.5 结果判定

试验期间，目视检验样品在粘接、焊接及连接处，应无气泡产生。

7 热冲击试验

7.1 适用性

本试验适用于安装位置低于车门窗户下边缘的照明装置及光信号装置，用于评定其热冲击耐抗性。

7.2 样品数量

两只照明装置或两只光信号装置。

7.3　试验条件

试验应在室温环境下进行。

7.4　试验方法

7.4.1　试验前后应检查样品的密封性。

7.4.2 在室温环境下，样品以最大功率工作状态（按制造商规定）或用试验电压点亮 30min。对于多灯单元应点亮所有可以同时工作的功能。

7.4.3　功能持续点亮结束后，立即将配光镜的整个外表面包括配光镜的粘接处浸入 4℃±2℃的水中，历时 5min。

7.5　结果判定

试验后，目视检验样品透光部件，应无裂缝和起泡现象，应满足第 6 章密封性试验要求。

8　热变形试验

8.1　适用性

本试验适用于照明装置和光信号装置，用于评定其塑料部件对于环境和自身光源的耐热性。

8.2　样品数量

两只照明装置或两只光信号装置。

8.3　试验条件

8.3.1　放置样品前，箱内气流应为 0.5m/s—2 m/s。温度转换速率：1.0℃/min—4.0℃/min。

8.3.2　样品模拟正常工作位置放入试验箱内，并尽量安放在箱内中间位置处，其基准轴线平行于气流的主方向，样品与箱壁间距离应大于 100mm。

8.3.3　根据灯具功能和安装位置设定样品箱内的温度，应符合表 1 的要求。

表1 灯具位置温度要求

灯具位置 温度要求	安装位置在发动机附近（1）	安装位置在车身其它部位（2）	内置高位制动灯（3）	后雾灯(4)	L 类车辆灯具以及非燃油类车辆灯具
高温	70℃	60℃	80℃	23℃	50℃
低温	-40℃	-40℃	-40℃	-40℃	-40℃

8.4　试验方法

8.4.1 样品应按附录B规定的方式，以试验电压按图3要求点亮（ 后雾灯高温为23℃，且只在23℃ 阶段点亮1h）：

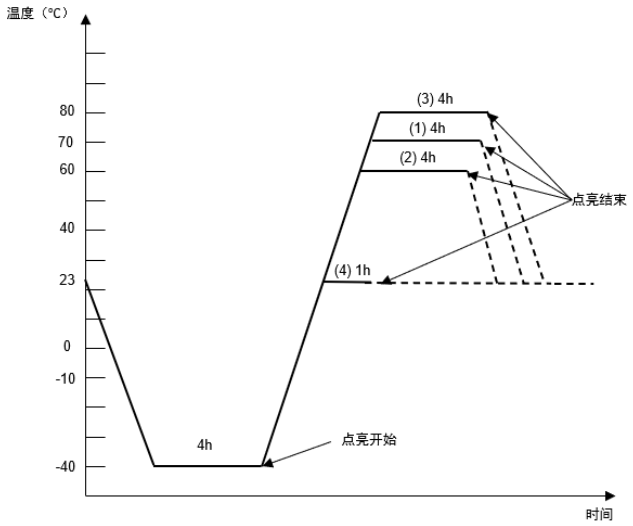


图3 热变形试验温度示意图（温度转换速率：1.0℃/min—4.0℃/min）

8.4.2 对于具有多种功能的组合灯具，除倒车灯和后雾灯外，应同时点亮所有的功能。

8.4.3 倒车灯和后雾灯如果组合在同一个灯具中，应分别和其余功能同时点亮进行试验。

8.4.4 若制动灯与后位灯混合，试验时应根据实际工况，点亮两种功能。

8.5 结果判定

试验后，目视检验塑料部件，应无变形现象。

9 盐雾试验

9.1 适用性

本试验项目适用于照明装置和光信号装置，用于评定其耐盐雾腐蚀性。

9.2 样品数量

两只照明或两只光信号装置。

9.3 试验条件

9.3.1 模拟实际装车情况对样品进行防护，放入试验箱内，确保基准轴线方向保持水平。

9.3.2 氯化钠盐溶液（质量）浓度 5%±0.1%，PH 值（25℃±2℃时）6.5—7.2。

9.3.3 试验箱温度 35℃±2℃，盐雾沉降率：（1.5mL±0.5mL）/（80cm²*h），可连续喷雾。

9.4 试验方法

9.4.1 模拟实际装车状态将样品放在试验箱内。

9.4.2 每个循环喷雾 23h，暂停 1h。试验应在停止喷雾阶段结束。照明装置应经历 10 个循环。光信号装置应经历 2 个循环。

9.4.3 试验后，样品用去离子水清洗掉表面附着的盐渍，并在自然对流条件下干燥。

9.5 结果判定

样品内部零件表面应无可见变化，外部金属零件无可见基底腐蚀。

10 防尘试验

10.1 适用性

本试验用于评定照明和光信号装置的防尘性。

10.2 设备

设备示意图如图 4 所示。

10.3 样品数量

两只照明或两只光信号装置。

10.4 试验条件

10.4.1 应使用全新的清洁样品。

10.4.2 样品模拟实际装车情况防护。

10.4.3 试验用灰尘由 50%普通硅酸盐水泥和 50%煤灰（重量比）混合而成，其颗粒尺寸分布如下：

—— 颗粒尺寸小于等于 32um：33 份；

—— 颗粒尺寸大于等于 32um 且小于等于 50um：67 份。

10.4.5 试验箱内温度 23℃±5℃，相对湿度 25%～75%，气压 86Kpa～106Kpa。

10.4.6 样品与箱壁间距离应不小于 150mm。

10.5 试验方法

10.5.1 试验前、后应检验样品的最大照度值或最大发光强度值。

10.5.2 按试验箱体积，以 2Kg/m^3 用量加入试验用灰尘。

10.5.3 样品的开孔（例如：排水孔）方式应与装车状态一致，经历 20 个循环试验。每个循环中扬尘 6S，之后间歇 15min。

10.6 结果判定

试验后，最大照度值或最大发光强度（或亮度）值不应比试验前降低 10%以上。

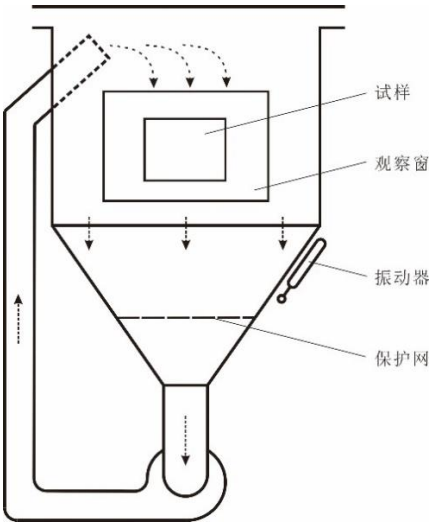


图4 空气-灰尘混合物垂直向流动的防尘试验箱示意图

11 随机振动试验

11.1 适用性

本试验适用于照明装置和光信号装置，用于评定其随机振动耐抗性。制造商可以根据自身产品的侧重不同，在第 11 章和第 13 章中选择一项进行试验。

11.2 设备

随机振动试验系统以及试验专用支架。

11.3 样品数量

两只照明和两只光信号装置。

11.4 试验条件

11.4.1 样品应模拟实际装车位置安装在稳固的试验支架上，应确保试验支架在 10Hz～1000Hz 试验频率范围内不产生共振。试验支架的共振特性按如下方法测试，并符合要求：

——振动方式：正弦扫频

——振动加速度：0.5g

——扫频速度： 1oct/min.

——测量方向： 按样品振动要求的方向（上下，左右，前后），

——测量检测点：支架上尽量靠近安装样品的各安装点。

支架应符合：振动频率在 10-70Hz 时，支架上的样品安装点不产生超过 1.3 倍的加速度响应；在 70-200Hz 时，支架上的样品安装点不产生超过 3.5 倍的加速度响应；在 200-1000Hz 时，支架上的样品安装点不产生超过 100 倍的加速度响应。

11.4.2 环境温度：23℃±5℃。

11.4.3 不同车辆加速度谱密度的频谱按如下要求：

11.4.3.1 对于 N 类和 O 类车辆：

——10Hz～56Hz 0.07g^2/Hz；

——56Hz～1000Hz 0.07g^2/Hz开始，以-3dB/oct下降，总均方根加速度值（RMS）38 m/s²。

11.4.3.2 对于 M 类和 L 类车辆使用的灯具：

11.4.3.2.1 照明装置或包含照明装置的组合灯：振动参数设置见表 2，振动频谱见图 5。

表2 M类和L类车辆照明装置振动试验参数

频率 HZ	加速度的功率密度（m/s²）²/Hz
10	7
50	3.5
60	1.75
1000	0.06
加速度的有效值= 20.9m/s²	——

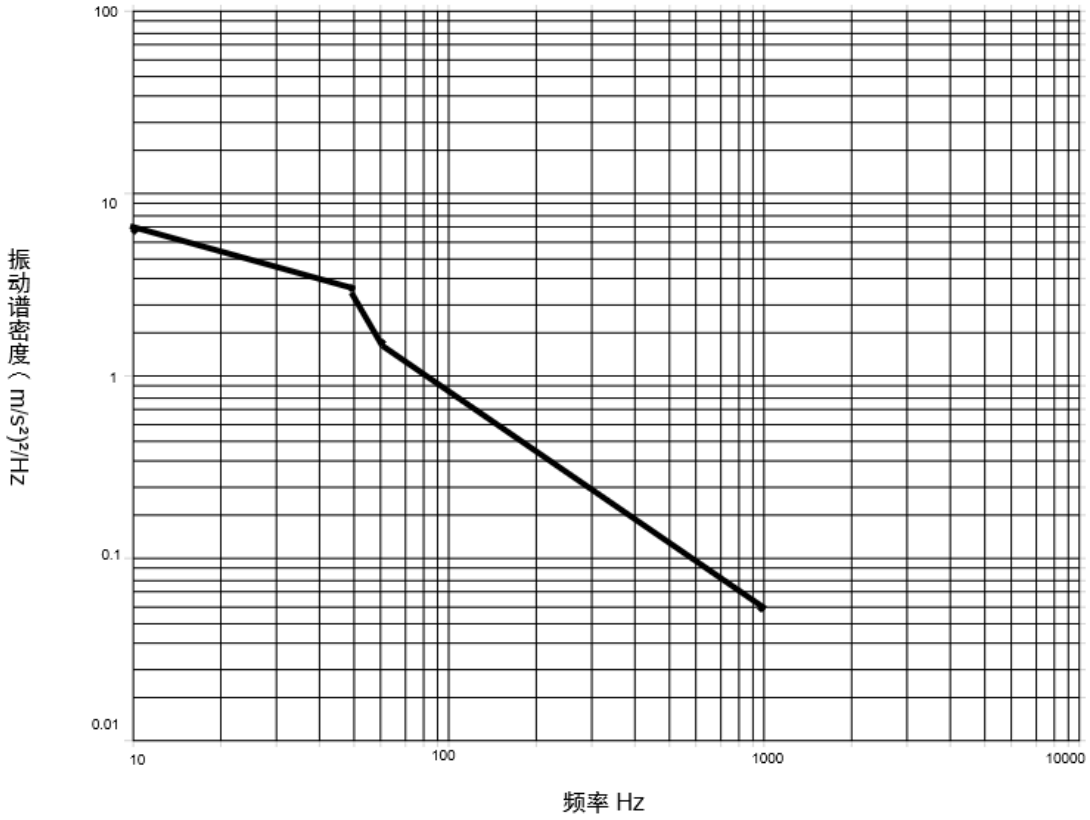


图5 M类和L类车辆用照明装置振动频谱曲线

11.4.3.2.2 光信号装置或仅包含信号灯功能的组合灯：振动参数见表3，振动频谱曲线见图6。

表3 M类和L类车辆光信号装置振动试验参数

频率 Hz	等级 1 加速度的功率密度（m/s²）²/Hz（垂直方向）	等级 2 加速度的功率密度（m/s²）²/Hz（ 水平方向）
10	10	5
55	3.25	1.625
180	0.125	0.0625
300	0.125	0.0625
360	0.07	0.035
1000	0.07	0.035
加速度的有效值(m/s²)	19.7	13.9

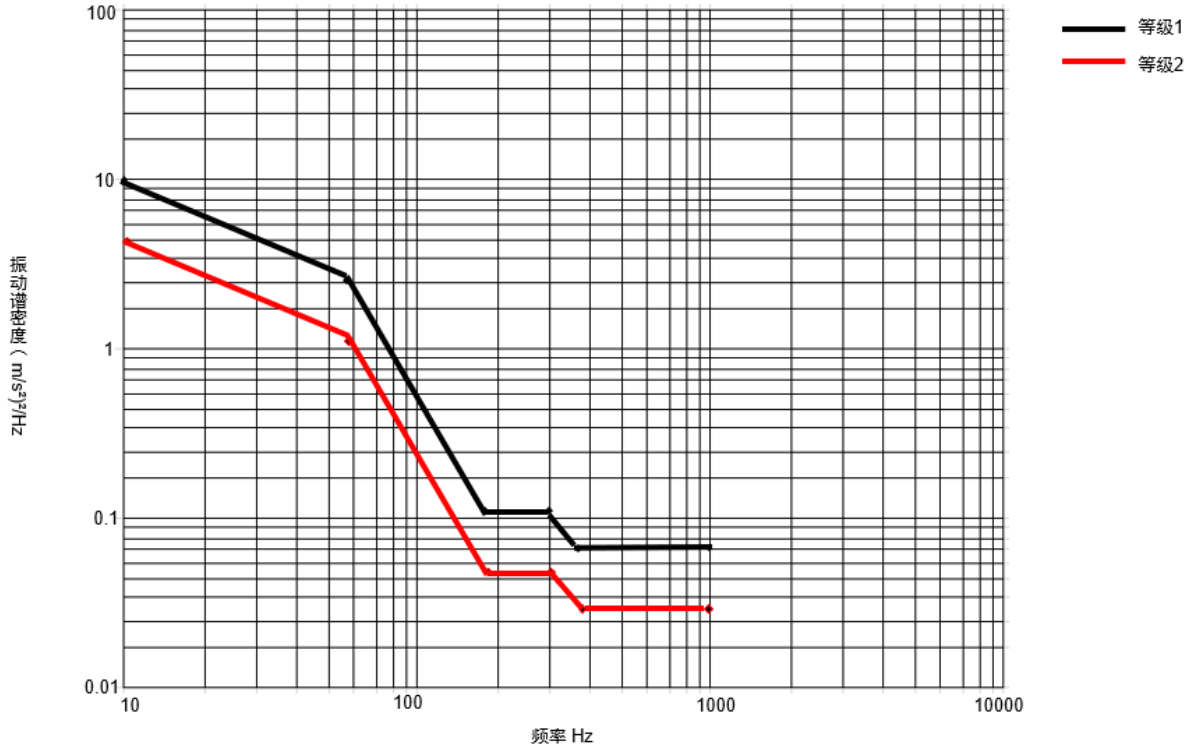


图6 M类和L类车辆用光信号装置的随机振动曲线

11.5 试验方法

11.5.1 试验前、后检验照明装置样品的明暗截止线位置，以及照明装置和光信号装置密封性能及光度值。

11.5.2 对于 N，O 类车的照明装置和光信号装置，按装车位置，每个振动方向（上下，左右，前后）试验持续时间 30h：

对于 M 类和 L 类车照明装置或包含照明装置的组合灯，按装车位置，上下方向试验持续时间 8h。

对于 M 类和 L 类车光信号装置，按装车位置，每个方向（上下，左右，前后）试验持续时间 8h。

11.5.3 对于近光明暗截止线的位置变化的检验方法：试验前后分别在试验样品前的同一个屏幕上目

测明暗截止线位置并标记，对比两个位置的变化。

11.6 结果判定

除允许灯丝灯泡损坏外，目视检验样品应无裂缝、损坏和错位。照明装置明暗截止线变化水平方向小于等于 ±1º ，垂直方向小于等于 ±0.4º ，所有样品密封性能应满足第6章的要求，光度值变化小于20%。

12 防水试验

12.1 适用性

本方法适用于照明装置和光信号装置（本试验不适用于封闭式灯及内部安装的高位制动灯），用于评定其防水性。

12.2 设备

12.2.1 设备示意图如图 7 所示。

12.2.2 半圆环形的喷水管在垂直轴线两侧±90°内，开有直径 0.8mm，间距 50mm 的喷水孔。

12.2.3 喷水管半径 R 取决于样品尺寸，R 值分别为 200mm、400mm、600mm、800mm 和 1000mm，从中选取适用的半径 R 喷水管。

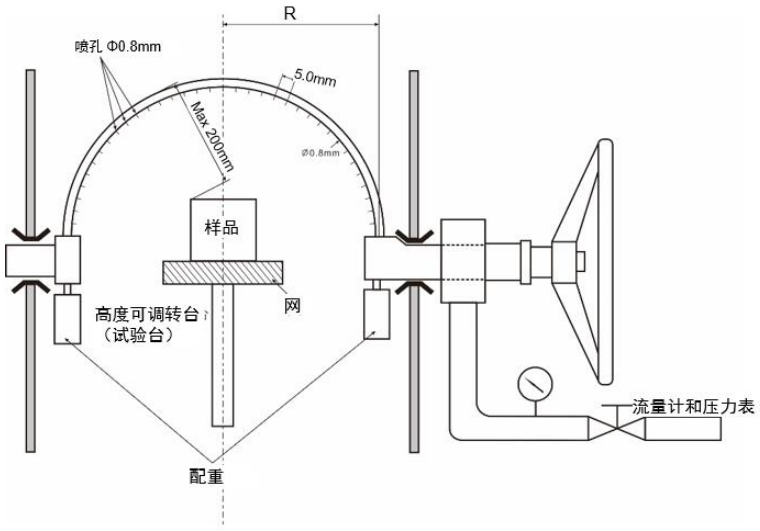


图 7 防水试验设备示意图

12.2.4 喷水管以 60°/s 的速度，在垂直轴线两侧扫掠，行程角度范围为 180°（-20°～+160°），总行程小于 180°。

12.2.5 每个喷水孔的水流量为 0.6L/min+5%，水压近似为 400Kpa。

12.3 样品数量

两只照明或两只光信号装置。

12.4　试验条件

12.4.1　灯具应模拟实际装车情况防护。

12.4.2　样品与喷水管的间距宜小于 200mm。

12.4.3　环境温度 23℃±5℃，气压 86Kpa～106Kpa。

12.4.4　水温与环境温度相差不超过±5℃。

12.5　试验方法

12.5.1　样品应模拟装车状态，安装在专用试验支架，并将支架固定于设备旋转台上。试验台转速为 1r/min~3r/min。

12.5.2　试验由两个循环组成，每个循环历时 5min，其中 3min 点亮样品，2min 关闭。试验持续时间为 10min。

12.6　结果评定

试验后，样品内应无进水，无雾气，如配光镜内产生的雾气，样品应在室温环境下以试验电压点亮，2 小时内雾气消失，则认为符合要求。

13　冲击振动试验

13.1　适用性

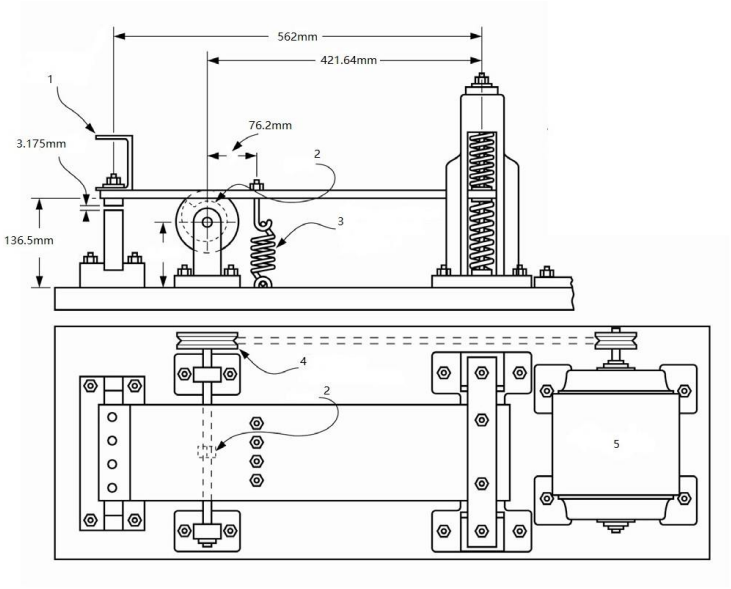
本方法适用照明装置和光信号装置，用于评定其冲击振动耐抗性（适用于外形尺寸（深×宽） 不大于 400mm×400mm 的装置）。制造商可以根据自身产品的侧重不同，在第 11 章和第 13 章中选择一项进行试验。

13.2　设备

试验设备示意图如图 8，偏心轮尺寸见表 4。图 8 中，弹簧预紧力应为 268N~310N，滑轮转速为 750 转/分钟。

表 4　偏心轮尺寸

点	半径（mm）	点	半径（mm）
1	12.70	11	15.96
2	12.70	12	16.36
3	12.92	13	16.75
4	13.19	14	17.15
5	13.58	15	17.55
6	13.98	16	17.94
7	14.38	17	18.34
8	14.77	18	18.74
9	15.17	19	18.96
10	15.57	20	19.05



1 试验支架；

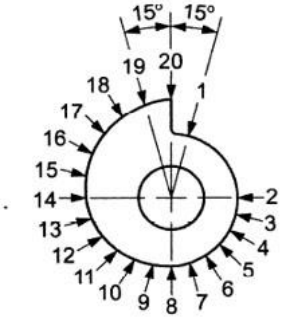
2 偏心轮；

3 弹簧；

4 滑轮；

5 电机。

a) 设备结构



b) 偏心轮结构

图 8 冲击振动试验设备示意图

13.3 样品数量

两只照明装置或两只光信号装置。

13.4 试验条件

13.4.1 样品应模拟装车位置通过试验专用支架安装到试验设备上，试验支架应满足 11.4.1 要求。

13.4.2 试验在室温环境进行。

13.5 试验方法

13.5.1 试验前、后检验样品密封性能及光度值变化。

13.5.2 试验时间：60 分钟，方向：按装车上下方向，且样品表面向外。

13.6 结果判定

除允许灯丝损坏外，目视检验样品应无裂缝、损坏和错位。满足第6章的密封试验要求，光度值变化不大于20%。

14 耐润滑油、耐燃油和耐清洗液试验

14.1 适用性

本方法适用于光信号装置，用于评定某些化学试剂对塑料配光镜产生的影响。

14.2 设备

试验使用以下试验液：

——清洁的润滑油。

——燃油，由体积百分比 70%正庚烷和 30%甲苯组成。

——风挡玻璃清洗液，由 1 份蒸馏水 1 份浓缩清洗液组成。其中浓缩清洗液的体积百分比组成为：85%异丙醇，5%乙醇，0.32%乙醇胺，加蒸馏水至 100%。

14.3 样品数量

每种试验液，两只光信号装置。

14.4 试验条件

14.4.1 试验应在 23℃±5℃环境中进行。

14.4.3 浓缩清洗液应在试验现场配制。

14.5 试验方法

14.5.1 试验前后应检测样品的配光性能。试验分为方法 A 和方法 B，制造商可根据产品实际使用情况选择方法 A 或方法 B。

——方法 A：包含 14.5.2 和 14.5.3 两项试验；

——方法 B：包含 14.5.2，14.5.3 和 14.5.4 三项试验。

14.5.2 耐润滑油试验：使用一块浸有清洁润滑油的棉布，在直径约为 16mm，9N 压力下，轮擦样品配光镜外表面约 5min，之后擦清表面。

14.5.3 耐燃油试验：使用一块浸有燃油的棉布，在直径约为 16mm，9N 压力下，轮擦样品配光镜外表面约 5min 之后，目视检验配光镜外表面。

14.5.4 耐清洗液试验：将清洗液滴在样品配光镜外表面上，液滴呈张力状态，7h 后检验配光镜外表面。

14.6 结果判定

试验后，配光镜外表面应无裂纹、变色和变形。耐润滑油试验后，样品光度值变化不大于 20%。

15 光源辐照试验

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/748046106057006062