

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-007-2020

机车车辆前照灯

2020 年 10 月 26 日发布

2020 年 10 月 27 日实施

国 家 铁 路 局

机车车辆前照灯产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了机车车辆前照灯产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于铁路用卤钨光源、气体放电光源、LED光源机车车辆前照灯的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

TB/T 2325.1—2019 机车车辆视听警示装置 第1部分：前照灯

3 抽样

3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路产品监督抽查计划检验内容，按照表1随机抽取一定数量的样品作为一个样本，采用（1；0）抽样方案。

表1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
灯具2台、光源8只、反光镜2个、透明罩2个 （含备用样品灯具1台、光源4只、反光镜1个、透明罩1个）	灯具：大于等于6台 光源：大于等于40只 反光镜：大于等于6个 透明罩：大于等于6个	卤钨光源 前照灯
灯具2台、光源12只、镇流器8台、反光镜2个、透明罩2个 （含备用样品灯具1台、光源6只和镇流器4台、反光镜1个、透明罩1个）	灯具：大于等于6台 光源：大于等于60只 镇流器：大于等于40个 反光镜：大于等于6个 透明罩：大于等于6个	气体放电光源 前照灯
灯具4台、反光镜2个、透明罩2个（含备用样品灯具2台、反光镜1个、透明罩1个）	灯具：大于等于12台 反光镜：大于等于6个 透明罩：大于等于6个	LED光源 前照灯
说明： 1、备用样品封存于生产企业或用户； 2、在用户抽样时，不作基数要求； 3、灯具包含光源、驱动电源或镇流器； 4、检验项目包含光源寿命试验或启动装置触发次数试验时，由生产企业提供相应的配套安装架及适用的直流稳压电源。		

3.2 抽样地点

可在生产企业或用户抽取。

3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织人员抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监〔2017〕79号）执行。

抽查的样品应是两年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

4 检验条件

4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备要求见表2。

表2 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规 格		备注
		量 程	准确度/分度值	
1	直尺	0~1.0m	1mm	—
2	卡尺	0~300mm	0.01mm	—
3	塞尺	0.02mm~1.00mm	0.01mm	—
4	小型白炽灯总光通量标准灯	0~1000lm	0.1lm	—
5	总光谱辐射通量标准灯	5000lm~20000lm	1lm	—
6	通用标准光源	A 光源，色温 2856K 2000K~7000K 1000lm~5000lm	1K 1lm	—
7	智能型多功能光度计	$1 \times 10^{-1} \text{lx} \sim 2 \times 10^4 \text{lx}$	准确度不低于 1 级	—
8	灯具配光性能测试系统	$1 \times 10^{-1} \text{lx} \sim 2 \times 10^4 \text{lx}$ 水平转动范围：±90° 垂直转动范围：±35°	准确度不低于 1 级 转动精度：±0.1°	—
9	光谱分析系统	380nm~780nm	波长分辨率和重复性：±0.3nm 色品坐标准确度：±0.0001 波长准确度：±1.0 nm	—
10	示波器	40MHz 带宽 5ns~50ns/div	50ppm	—
11	全空间光度分布测试系统	空间转动范围：360° 量程：0~ $1 \times 10^6 \text{lm}$	转动精度：±0.1° 光通量精度：0.1lm	—
12	寿命试验台	交流稳压电源， 0~210V 连续可调	稳压精度≤2%	—
13	计数器	1000000 次	1 次	—
14	辐射温度计	-30℃~500℃	±2℃	—

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量 程	准确度/分度值	
15	数字多用表	DCV: 300mV~1000V ACV: 300mV~750V DCI: 30mA~10A ACI: 10mA~10A R: 300Ω~300MΩ f: 1000Hz~1MHz	DCV: 10μV±0.025%+2 ACV: 10μV±0.5%+10 DCI: 1μA±0.2%+5 ACI: 1μA±2%+10 R: 10mΩ±2% f: 0.01Hz±0.05%+1	—
16	高压绝缘测试仪	500V, 0~1000MΩ	满足 GB/T 21413.1—2018 的要求	—
17	耐压测试仪	0~2000V	满足 GB/T 21413.1—2018 的要求	—
18	智能扭矩测试仪	0~10N·m	±0.5%	—
19	高温烘箱	200℃	温度波动度: ±0.5℃	—
20	高低温交变湿热试验箱	温度范围: -60℃~+150℃ 湿度范围: 20%RH~98%RH	湿度控制稳定度: ±2.5%RH 分布均匀度: ±5% 温度波动度: ±0.5℃	—
21	人工电源网络	150kHz~30MHz	频率特性曲线±20%	—
22	测量接收机	9kHz~1GH	±0.5dB	—
23	电波暗室	DC~18GHz	驻波比<2dB	—
24	综合抗扰度测试系统	脉冲磁场: 100A~1000A 电压暂降: 0~100% 浪涌开路电压: 250V~6.6kV 脉冲群峰值电压: 250V~4.4kV	脉冲磁场: ±10% 电压暂降: ±5% 浪涌开路电压: ±10% 脉冲群峰值电压: ±10%	—
25	信号发生器	150kHz~1000MHz, AM调制	±0.4dB	—
26	电动振动试验系统	满足 GB/T 21563—2018 中 1 类 B 级的要求	满足 GB/T 21563—2018 中 1 类 B 级的要求	—
27	秒表	0~9h59min59.99s	0.01s	—
28	沙尘试验箱	满足 GB/T 2423.37—2008 的要求	满足 GB/T 2423.37—2008 的要求	—
29	喷淋装置	0~0.4kPa	—	—
30	防尘试验箱	满足 GB/T 4208—2017 的要求	满足 GB/T 4208—2017 的要求	—
31	盐雾试验箱	满足 GB/T 2423.17 的要求	满足 GB/T 2423.17 的要求	—

4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量

检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

6 检验程序

6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构在收到检验样品后，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

6.1.3 对需要现场检验的产品，检验机构制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场遵守相同的规程。在现场检测的检验样品必须符合有关标准的规定。检验过程中应采取拍照或录像等方式保存证据。

6.1.4 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

6.2 项目检验顺序

产品各检验项目按下列顺序进行：

1) 卤钨光源前照灯

灯具：外观检验→光源光通量测试→光照性能试验→光源色温测试→显色指数测试→电源反接试验→功率测试→灯头扭力试验→电压波动范围试验→端子温升试验→绝缘电阻测量→工频耐受电压试验→低温试验→高温试验→交变湿热试验→冲击和振动试验→淋雨试验→耐久性试验→沙尘试验→盐雾试验→防护等级试验；

光源：光源光通量测试→光源色温测试→显色指数测试→光源寿命试验→光通量维持率测试；

反光镜：反光镜镀层牢固度试验（耐热试验→化学稳定性试验）；

透明罩：直接外露灯具的透明罩性能试验。

2) 气体放电光源前照灯

灯具：外观检验→光源光通量测试→光照性能试验→光源色温测试→显色指数测试→启

动性能试验（不含启动装置触发次数试验）→电源反接试验→功率测试→灯头扭力试验→电压波动范围试验→端子温升试验→绝缘电阻测量→工频耐受电压试验→低温试验→高温试验→交变湿热试验→电磁兼容性能试验→冲击和振动试验→淋雨试验→耐久性试验→沙尘试验→盐雾试验→防护等级试验；

光源：光源光通量测试→光源色温测试→显色指数测试→光源寿命试验→光通量维持率测试；

镇流器：启动性能试验（启动装置触发次数试验）；

反光镜：反光镜镀层牢固度试验（耐热试验→化学稳定性试验）；

透明罩：直接外露灯具的透明罩性能试验。

3) LED 光源前照灯

灯具 1：外观检验→光照性能试验→灯具发光效率测试→光源色温测试→显色指数测试→电源反接试验→功率测试→电压波动范围试验→端子温升试验→绝缘电阻测量→工频耐受电压试验→低温试验→高温试验→交变湿热试验→电磁兼容性能试验→冲击和振动试验→淋雨试验→耐久性试验→沙尘试验→盐雾试验→防护等级试验；

灯具 2：灯具发光效率测试→光源色温测试→显色指数测试→光源寿命试验→光通量维持率测试；

反光镜：反光镜镀层牢固度试验；

透明罩：直接外露灯具的透明罩性能试验。

6.3 检验操作程序

6.3.1 检验工作应由经培训考核合格后的检验人员进行，并至少有 2 人参加。

6.3.2 检验操作严格按本细则所依据的试验方法进行。对试验周期较长的检验项目，须保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

6.3.3 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，待故障排除后，应采用备用样品重新进行检测。

6.3.4 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并有充分的证实材料。

6.3.5 检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清楚，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

6.4 检验结束后的处理

6.4.1 检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果为合格的样品，应在监督抽查结果公布后退还生产企业；检验结果为不合格的样品，应在监督抽查结果公布后3个月后退还生产企业。因检验造成破坏或损坏而无法退还的样品可以不退还，但应向生产企业说明情况。生产企业要求样品不退还的，可由双方协商解决。

7 数据处理

各项检验记录的读数值与检验结果有效值截取的规定见表4。

表4 检验记录的读数值与有效值

序号	检验项目	读数值位数	检验结果		备注
			有效值位数	单位	
1	光照性能试验	□.□	□	cd	—
2	光源光通量测试	□.□	□	lm	—
3	灯具发光效率测试	□.□	□	lm/W	—
4	光源寿命试验	□	□	h	—
5	光通量维持率测试	□.□	□	—	%
6	光源色温测试	□	□	K	—
7	显色指数测试	□.□	□.□	—	—
8	功率测试	□.□	□.□	W	—
9	端子温升试验	□.□	□.□	K	—
10	绝缘电阻测量	□.□	□	MΩ	—

8 检验结果的判定

按表3中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判定。

8.1 单项判定

A、B类不合格判定方案为[n; Ac, Re]；其中“n”为A、B类检验项目的样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数。其判定方案见表5。

表5 机车车辆前照灯检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 A _c	不合格判定数 R _e	
1	外观 检验	标志	A	1	0	1	—
2		稳弧功能	A	1	0	1	适用于气体放电光源前照灯

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 A _c	不合格判定数 R _c	
3	外观 检验	玻壳质量	B	1	0	1	适用于卤钨光源 和气体放电光源 前照灯
4		导丝与灯头焊接牢固	B	1	0	1	
5		灯头标记	A	1	0	1	
6		灯具结构及外观	B	1	0	1	—
7		直接外露灯具的透明灯罩外观	B	1	0	1	适用时
8	光照 性能 试验	基准轴上的光强度测试	A	1	0	1	—
9		前照灯半光光强度测试	A	1	0	1	—
10		相对光强度分布测试	A	1	0	1	—
11	光源光通量测试		A	5	0	1	适用于卤钨光源前照灯
				7	0	1	适用于气体放电光源前照灯
12	灯具发光效率测试		A	2	0	1	适用于 LED 光源前照灯
13	光源寿命试验		A	3	0	1	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
				1	0	1	适用于 LED 光源前照灯
14	光通量维持率测试		A	3	0	1	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
				1	0	1	适用于 LED 光源前照灯
15	光源色温测试		A	5	0	1	适用于卤钨光源前照灯
				7	0	1	适用于气体放电光源前照灯
				2	0	1	适用于 LED 光源前照灯
16	显色指数测试		A	5	0	1	适用于卤钨光源前照灯
				7	0	1	适用于气体放电光源前照灯
				2	0	1	适用于 LED 光源前照灯

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 A _c	不合格判定数 R _c	
17	启动性能试验	启动试验	A	1	0	1	适用于气体放电光源前照灯
18		启动装置触发次数试验	A	1	0	1	
19		绝缘性能	A	1	0	1	
20	电源反接试验		A	1	0	1	—
21	功率测试	光源功率	A	5	0	1	适用于卤钨光源前照灯
				7	0	1	适用于气体放电光源前照灯
				2	0	1	适用于 LED 光源前照灯
22		灯具功率	A	1	0	1	—
23	灯头扭力试验		A	1	0	1	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
24	电压波动范围试验		A	1	0	1	—
25	端子温升试验		A	1	0	1	—
26	绝缘电阻测量		A	1	0	1	—
27	工频耐受电压试验		A	1	0	1	—
28	低温试验	外观检查	A	1	0	1	—
29		工作性能	A	1	0	1	—
30	高温试验	外观检查	A	1	0	1	—
31		工作性能	A	1	0	1	—
32	交变湿热试验	外观检验	A	1	0	1	—
33		绝缘电阻	A	1	0	1	—
34		绝缘耐压	A	1	0	1	—
35		工作性能	A	1	0	1	—
36	反光镜镀层牢固度试验	耐热试验	A	1	0	1	适用于卤钨光源前照灯、气体放电光源前照灯
37		化学稳定性试验	A	1	0	1	—

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 A _c	不合格判定数 R _c	
38	电磁兼容性试验	电子电源传导发射（电源端口传导发射）	A	1	0	1	适用于气体放电光源前照灯
39		电子电源辐射发射（机箱端口辐射发射）	A	1	0	1	
40		电快速脉冲群抗扰度	A	1	0	1	适用于 LED 光源前照灯
41		射频场感应的传导骚扰抗扰度	A	1	0	1	
42		浪涌抗扰度	A	1	0	1	
43		电压暂降、短时中断和电压变化试验（电源电压变化及中断试验）	A	1	0	1	
44	冲击和振动试验	外观检查	A	1	0	1	—
45		工作性能	A	1	0	1	
46	直接外露灯具的透明罩性能试验	耐冲击强度试验	A	1	0	1	适用时
47		温度变化试验	A	1	0	1	
48		透光率测量	A	1	0	1	
49		平面度测量	A	1	0	1	
50	淋雨试验		A	1	0	1	适用时
51	沙尘试验		A	1	0	1	适用时
52	防护等级试验		A	1	0	1	适用时
53	盐雾试验		A	1	0	1	适用时
54	耐久性试验		A	1	0	1	适用时

8.2 综合判定

当 A、B 类不合格满足表 6 所示判定方案时, 所检样本合格, 按抽样方案 (1; 0) 判本次监督抽查产品检验合格, 否则为不合格。

表 6 综合判定方案

不合格类别	检验项目数量	判 定 方 案	
		合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
A	n_A	0	1
B	4	1	2
	3	1	2
	2	1	2
	1	0	1

9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时，按以下方式进行：

9.1 核查不合格项目相关证据，能够以记录（纸质记录或电子记录或影像记录）或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的，按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检，并出具检验报告。复检结论为最终结论。

10 附则

本细则起草单位：国家铁路局装备技术中心、国家铁路产品质量监督检验中心。

本细则主要起草人：郭艺丹、吴开钧、龙时丹、李丰田、张强、李永康、于兆华。

本细则由国家铁路局管理。

表 3 机车车辆前照灯监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
1	外观检验	标志	A	TB/T 2325.1—2019 第 9.1 条	每台前照灯应有产品的名称、型号、制造商名及出厂时间或序号的标志或标牌	TB/T 2325.1—2019 第 7.1 条	目视检查	—	—
2		稳弧功能	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.4 c) 条 第 6.9.3 条	不应使灯的电弧出现闪烁、抖动、扭曲、翻滚、灭弧等现象； 气体放电光源在启动时灯头内部金属导电部分不应打火；点亮 20 s 之后不应存在电弧抖动、飘弧、闪烁、灭弧等现象			—	适用于气体放电光源前照灯
3		玻壳质量	B	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.2 条	玻壳应无失透、发黑等缺陷			—	适用于卤钨光源和气体放电光源前照灯
4		导丝与灯头焊接牢固	B	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.5 条	导丝与灯头的焊接要牢固可靠，焊点应圆滑，无影响使用特性的缺陷			—	
5		灯头标记	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.6 条	灯头部位应具有清晰、牢固的型号、额定电压、功率、生产企业代号、生产日期等标记			—	

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
6	外观检验	灯具结构及外观	B	TB/T 2325.1—2019 第 6.10.1 条 第 6.10.4 条 第 6.10.5 条 第 6.10.6 条 第 6.2.2 条 第 6.11.3 条	前照灯的结构应便于安装、使用，便于迅速更换灯泡和擦拭作业。 前照灯的可调部位应灵活，便于调整照射方向和焦距。 在工作状态下，其主光轴不应仰起，以免光束脱离轨道。 灯具表面漆层应平整、光滑美观，不应有皱纹、流痕、起泡、针孔等缺陷；电镀层应光亮均匀，不应有漏镀、起泡等。 反光镜镀层应光洁均匀，表面不应积聚灰尘、沾染油污 前照灯的外形尺寸、安装尺寸和安装方式应满足相关技术要求	TB/T 2325.1—2019 第 7.1 条	目视检查，直尺、卡尺测量尺寸	直尺、卡尺	—
7		直接外露灯具的透明灯罩外观	B	TB/T 2325.1-2019 第 6.12.5 条	不应存在目视可见的气泡	TB/T 2325.1-2019 第 7.1 条	目视检查	—	适用时

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
8	光照性能试验	基准轴上的光强度测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.3.1 条	基准轴上的光强度应不低于 TB/T 2325.1—2019 表 1 的规定	TB/T 2325.1—2019 第 7.2.2 条	在暗室环境中用光照度计或光强度分布测试仪测试。单灯测试距离应不小于 10m，背景光不应超过 0.1lx，多灯测试距离应不小于 15m。将前照灯点亮 10 min，待光电性能稳定之后，调整灯光方向和焦点，使前照灯光斑最亮处对准前方白色板中心位置，用光照度计测量白板中心处的光照度，再测量水平、垂直截面内与光轴成不同角度处的光照度，并测量发光面与光照度计探头间的距离，用公式(1)计算光轴方向的发光强度及水平、垂直截面内与光轴成不同角度方向上的发光强度： $I = E \times S^2$ (1) 式中： I——发光强度，单位为坎德拉（cd）； E——光照度，单位为勒克斯（lx）； S——发光面到光照度计探头间的距离，单位为米（m）。 也可用光强度分布测试仪直接测量出光强度分布曲线	智能型多功能光度计	—
9		前照灯半光光强度测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.3.4 条	前照灯应具有全光、半光两种工作状态，半光光强度不应高于全光的 65%，不应低于全光的 30%			智能型多功能光度计	—
10		相对光强度分布测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.3.2 条	相对光强度分布的下限值见 TB/T 2325.1—2019 表 2，表 2 中（0°，0°）处的光强度为表 1 所给出的基准轴上的光强度			灯具配光性能测试系统	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
11	光源光通量测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	卤钨灯泡 $\geq 18 \text{ lm/W}$	TB/T 2325.1—2019 第 7.3.1 条	将被测光源按使用方向装在球型光度计中，发光体位于球形光度计的中心位置，按额定工作电压接通电源，预热 10 min 后读取光电流值 (i_b)，再测量标准光源的光电流 (i_s)，用公式 (2) 求出被测光源的光通量 (F_b)： $F_b = F_s \cdot i_b / i_s \dots\dots\dots (2)$ 式中： F_b ——被测光源的光通量，单位为流明 (lm)； F_s ——标准光源的光通量，单位为流明 (lm)； i_b ——被测光源的光电流； i_s ——标准光源的光电流	小型白炽灯 总光通量标准灯 通用标准光源 智能型多功能光度计 光谱分析系统	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
				金卤灯泡 $\geq 70 \text{ lm/W}$				
				氙气金卤灯泡 $\geq 80 \text{ lm/W}$				
12	灯具发光效率测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	LED 前照灯 $\geq 75 \text{ lm/W}$	TB/T 2325.1—2019 第 7.3.2 条	在测光暗室中，用分布光度计测量灯具的光通量：将被测灯具安装在分布光度计上，点亮灯具，稳定 20 min。灯具的发光中心处于分布光度计的旋转中心。启动分布光度计，测出灯具的光通量值。灯具功率的测试方法见 TB/T 2325.1—2019 第 7.7.2 条。 用测得的灯具的光通量值除以灯具功率计算出灯具发光效率	全空间光度分布测试系统 总光谱辐射通量标准灯	适用于 LED 光源前照灯

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注	
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明			
13	光源寿命试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	卤钨光源 ≥700 h（平均） ≥560 h（最低）	TB/T 2325.1—2019 第 7.3.3 条	光源的寿命试验在标称电压下进行，电源电压值容许偏差不应大于 1.5%。被试验光源数量不应少于 3 只。将被测光源按使用方向安装，点亮 264 min，熄灭 24 min，累计每只光源的点亮时间，再求出其平均值，平均寿命和最低寿命应符合 TB/T 2325.1—2019 表 4 的规定。 对单只光源寿命达到 TB/T 2325.1—2019 表 4 规定的平均寿命的 120%时，停止点亮	寿命试验台	—	
				金卤光源 ≥2000 h（平均） ≥1600 h（最低）					
				氙气金卤光源 ≥2500 h（平均） ≥2000 h（最低）				LED 灯具的寿命试验在标称电压下进行，电源电压值容许偏差不应大于 1.5%，被试验灯具数量为 1 台。寿命试验时灯每点亮 2 h45 min 后，关闭 15 min，关闭时间不计入寿命时间。按 GB/T 24824—2009 的附录 D 进行试验	—
				LED 光源 ≥30000 h（平均） ≥24000 h（最低）					

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
14	光通量维持率测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	卤钨光源 $\geq 85\%$	TB/T 2325.1—2019 第 7.3.3.1 条	光通量维持率为寿终光通量和初始光通量的比值。若光通量维持率不符合 TB/T 2325.1—2019 表 4 的规定，则寿命试验不合格。 在计算金卤光源（含氙气金卤光源）光通量维持率时，应将金卤光源正常点亮 100 h 后的光通量作为初始光通量，该时间计入寿命试验的总时间。 寿终光通量在 TB/T 2325.1—2019 表 4 中规定的最低寿命时测试	小型白炽灯 总光通量标准灯 总光谱辐射通量标准灯 通用标准光源 智能型多功能光度计 光谱分析系统	—
				金卤灯光源 $\geq 75\%$				
				氙气金卤光源 $\geq 75\%$				
				LED 光源 $\geq 75\%$				
15	光源色温测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	2700K~6500K	TB/T 2325.1—2019 第 7.4 条	在暗室中用额定电压点亮 10 min 后，用光谱分析系统测出光源的光谱功率分布并自动计算出光源色温	光谱分析系统	—
16	显色指数测试	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	卤钨光源 ≥ 90	TB/T 2325.1—2019 第 7.4 条	在暗室中用额定电压点亮 10 min 后，用光谱分析系统测出光源的光谱功率分布并自动计算出光源显色指数	光谱分析系统	—
				金卤光源 ≥ 60				
				氙气金卤光源 ≥ 60				
				LED 光源 ≥ 70				

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
17	启动性能试验	启动试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.4 a) 条	冷态启动时间应不大于 2s; 热态启动时间应不大于 5s	TB/T 2325.1—2019 第 7.5.1 条	分别在标称电压、最高电压、最低电压下各试验 3 次, 每次点亮 3 min 后切断电源 4 min, 重新启动, 用秒表计量每次从接通电源到灯点亮的时间, 即冷态启动时间。分别在标称电压、最高电压、最低电压下各试验 3 次, 每次点亮 3 min 后切断电源 10 s, 重新启动, 用秒表计量每次从接通电源到灯点亮的时间, 即热态启动时间	示波器 秒表	适用于气体放电光源前照灯
18		启动装置触发次数试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.4 b) 条	≥100 000 次	TB/T 2325.1—2019 第 7.5.2 条	金卤灯: 在标称电压下点亮 4 min 后开始试验, 点亮 1min, 断电 10s, 进行 99000 次; 点亮 1min, 断电 3min, 进行 1000 次。累计启动装置正常工作次数 氙气金卤灯: 在标称电压下点亮 4min 后开始试验, 点亮 15s, 断电 10s, 进行 99000 次; 点亮 1min, 断电 3min, 进行 1000 次。累计启动装置正常工作次数	计数器	
19		绝缘性能	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.4 d) 条	启动时不应出现击穿、闪络现象	TB/T 2325.1—2019 第 6.4 d) 条	目视检查	—	

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
20	电源反接试验		A	TB/T 2325.1—2019 第 6.5 条	应有电源接反保护功能，电源输入极性接反时，元器件应无任何损坏	TB/T 2325.1—2019 第 7.6 条	将电源输入极性接反，向电源施加额定电压 1 min 后断电。再将电源输入极性正常接好，向电源施加额定电压，检查电源是否正常工作	稳压电源	—
21	功率测试	光源功率	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.1 条	光源最大功率不大于额定功率的 110%	TB/T 2325.1—2019 第 7.7.1 条	将前照灯光源点亮 10 min 后，测出通过光源的电流和光源输入端的电压，计算出光源的功率	数字多用表	—
22		灯具功率	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.2.1 条	氙气金卤光源前照灯总功率≤300 W	TB/T 2325.1—2019 第 7.7.2 条	将前照灯接通电源 10 min 后，测出灯具输入端的电流和电压，计算出灯具的功率		—
					卤钨光源前照灯的总功率≤800 W				
					金卤光源前照灯的总功率≤400 W				
LED 前照灯总功率≤300 W									
23	灯头扭力试验		A	TB/T 2325.1—2019 第 6.9.4 条	灯头与玻壳粘结应牢固，在 0.3 N•m 的扭力矩作用下，不应松动，玻壳外径不大于 15 mm 的光源不进行扭力试验	TB/T 2325.1—2019 第 7.8 条	将光源按使用状态固定在扭力仪的测矩口上，施压 0.3 N•m 的扭力矩，检查灯头是否松动	智能扭矩测试仪	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
24	电压波动范围试验		A	TB/T 2325.1—2019 第 5.2 条	电压波动范围为标称电压的 70%~125%	TB/T 2325.1—2019 第 7.9 条	在电压波动范围的下限电压和上限电压下点亮，检查前照灯是否正常工作	稳压电源	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
25	端子温升试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.8.1 条	用做电气连接的接线端子连接要牢固，端子的温升应符合 GB/T 21413.1—2018 对裸黄铜的规定。端子温升 $\leq 65\text{K}$	TB/T 2325.1—2019 第 7.10 条	将灯具点亮 10 min 后，用测温计测量端子的温度，检查与点亮之前端子的温度差	辐射温度计	—
26	绝缘电阻测量	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.7.1 条	绝缘电阻 $\geq 10\text{ M}\Omega$	TB/T 2325.1—2019 第 7.16 条	按照 GB/T 21413.1—2018 的规定，用 500 V 兆欧表测量前照灯带电部位与金属壳体或底板之间的绝缘电阻	高压绝缘测试仪	—
27	工频耐受电压试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.7.3 条	额定输入电压 36 V（含 36 V）以下的前照灯的电源和启动装置应能承受 50 Hz、750 V 正弦交流电压，历时 1 min 无击穿、闪络现象；额定输入电压 36 V（不含 36 V） $\sim 60\text{ V}$ （含 60 V）的前照灯应能承受 50 Hz、1000 V 正弦交流电压，历时 1 min 无击穿、闪络现象；额定输入电压 60 V（不含 60 V） $\sim 300\text{ V}$ （含 300 V）的前照灯应能承受 50 Hz、1500 V 正弦交流电压，历时 1 min 无击穿、闪络现象	TB/T 2325.1—2019 第 7.17 条	按照 GB/T 21413.1—2018 的规定，额定输入电压 36 V（含 36 V）以下的前照灯，用绝缘耐压测试仪在前照灯带电部位与底板之间施加 50 Hz、750 V 正弦交流电压，历时 1 min,不应出现击穿、闪络现象；额定输入电压 36 V（不含 36 V） $\sim 60\text{ V}$ （含 60 V）的前照灯施加电压为 1000 V；额定输入电压 60 V（不含 60 V） $\sim 300\text{ V}$ （含 300 V）前照灯施加电压为 1500 V	耐压测试仪	耐压试验为工作在海拔高度不超过 1400m 的设备；工作在海拔高度 2500m 的设备，耐压试验应乘海拔修正系数 $K_a(K_a=1.145)$

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
28	低温 试验	外观检查	A	TB/T 2325.1—2019 第 5.1 b) 条	样品不通电，-40℃， 2h 后接通电源，应能正常工作，灯具部件不应破损	TB/T 2325.1—2019 第 7.12 条	按 GB/T 2423.1 进行，将前照灯放入低温箱内，不点亮，将箱温从室温逐渐降至-40℃，保持 2 h 后点亮，检查前照灯是否正常工作，灯具部件是否破损	高低温交变 湿热试验箱	—
29		工作性能	A						
30	高温 试验	外观检查	A	TB/T 2325.1—2019 第 5.1 b) 条	接通电源，+70℃，2h， 应能正常工作，灯具部件不应破损	TB/T 2325.1—2019 第 7.13 条	按 GB/T 2423.2 进行，将前照灯放入高温箱内，接通电源点亮前照灯，将箱温从室温逐渐升至+70℃，保持 2 h，试验过程中和试验结束后，检查前照灯是否正常工作，灯具部件是否破损	高低温交变 湿热试验箱	—
31		工作性能	A						
32	交变 湿热 试验	外观检验	A	TB/T 2325.1—2019 第 5.1 c)、6.7.2 条	金属部件表面不应出现明显的锈蚀现象， +55℃±2℃，平均最大相对湿度 95%，2 d， 绝缘电阻≥2MΩ， 常温环境下恢复 2 h，进行耐受电压试验，施加电压应减至初次施加电压的 80%， 历时 1 min 无击穿、闪络现象	TB/T 2325.1—2019 第 7.14 条	按 GB/T 2423.4 进行试验，具体为： a)初始检验灯具的外观及绝缘电阻； b)严酷程度：55℃±2℃，2 d； c)试验最后 2h 内用 500V 兆欧表测试其绝缘电阻； d)试验后，金属部件表面不应出现明显的锈蚀现象； e)试验后，在常温环境下恢复 2 h，进行耐受电压试验，施加电压应减至初次施加电压的 80%； f)试验后，检查前照灯应正常工作	高低温交变 湿热试验箱 高压绝缘测试仪 耐压测试仪	—
33		绝缘电阻	A						
34		绝缘耐压	A						
35		工作性能	A						

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
36	反光镜镀层牢固度试验	耐热试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.11.1 条	200℃, 24h, 自然冷却后取出, 用脱脂棉擦拭, 反光镜应无脱膜、破裂	TB/T 2325.1—2019 第 7.18.1 条	将反光镜放入高温箱中, 温度由室温逐渐升至 200 ℃, 保持 24 h, 自然冷却 2h 后取出, 用脱脂棉擦拭, 检查反光镜应无脱膜、破裂	高温烘箱	适用于卤钨光源、气体放电光源前照灯
37		化学稳定性试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.11.1、6.11.2 条	3%的 NaCl 溶液中浸泡 48 h, 取出后用清水冲洗, 反光镜镀层不应脱落、锈蚀	TB/T 2325.1—2019 第 7.18.2 条	在室温条件下, 将反光镜全部浸泡在 3%NaCl 的溶液中保持 48 h, 取出后用清水冲洗, 然后用脱脂棉擦拭, 检查反光镜是否脱膜	天平	—
38	电磁兼容性能试验	电子电源传导发射 (电源端口传导发射)	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.13.1 条	气体放电光源前照灯的电磁兼容性(EMC)应符合 GB/T 24338.4—2018 的规定, 进行电源端口传导发射和机箱端口辐射发射	TB/T 2325.1—2019 第 7.11 条	按照 GB/T 24338.4—2018 进行试验	人工电源网络 测量接收机	适用于气体放电光源前照灯
39		电子电源辐射发射 (机箱端口辐射发射)	A					电波暗室	
40		电快速脉冲群抗扰度	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.13.2 条	LED 光源前照灯电磁兼容性(EMC)应符合 GB/T24338.4—2018 的规定, 进行电快速脉冲群、浪涌、射频场感应的传导骚扰试验。试验过程中, 前照灯不应有明显闪烁; 试验结束后, 前照灯应能正常工作	TB/T 2325.1—2019 第 7.11 条	按照 GB/T 24338.4—2018 进行试验	综合抗扰度测试系统	适用于 LED 光源前照灯
41		射频场感应的传导骚扰抗扰度	A					信号发生器	
42		浪涌抗扰度	A					综合抗扰度测试系统	

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
43	电磁兼容性试验	电压暂降、短时中断和电压变化试验（电源电压变化及中断试验）	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.13.2 条	LED 光源前照灯电磁兼容性(EMC)应符合 GB/T 25119-2010 进行电源电压变化及中断试验。试验按照 S2 级要求；试验过程中，前照灯不应有明显闪烁；试验结束后，前照灯应能正常工作	GB/T 25119—2010	电磁兼容试验按照 GB/T 25119-2010 进行试验	综合抗扰度测试系统	适用于 LED 光源前照灯
44	冲击和振动试验	外观检查	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.6 条	前照灯应能经受 GB/T 21563—2018 中规定的 1 类 B 级的冲击和振动，冲击和振动试验后，零部件不应破损，前照灯应能正常工作	TB/T 2325.1—2019 第 7.15 条	按 GB/T 21563—2018 的规定进行冲击和振动试验。试验后检查前照灯各部件是否有机机械损伤，前照灯是否正常工作	电动振动试验系统	—
45		工作性能	A						
46	直接外露灯具的透明罩性能试验	耐冲击强度试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.12.1 条	应能承受质量为 0.2 kg 钢球从高度为 1 m 处自由落下产生的冲击	TB/T 2325.1—2019 第 7.19.1 条	将被试透明灯罩水平放置，凸面朝上，用质量为 0.2 kg 的钢球在透明灯罩中心部位上方 1 m 处自由落下进行冲击，共 3 次，检查被试样品是否破损	钢球直尺	适用时
47		温度变化试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.12.2 条	从 90 °C 急剧冷却到 0 °C 不应破裂、不翘曲	TB/T 2325.1—2019 第 7.19.2 条	将被试透明灯罩放入 90 °C±2 °C 的热水中浸渍 10 min，取出后立即放入 0 °C 的冰水中，浸渍 3 min，反复进行 2 次，试验后擦干被试样品表面，检查是否破损和翘曲	温度计秒表	适用时

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
48	直接外露灯具的透明罩性能试验	透光率测量	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.12.3 条	表面平整、光滑、不应存在明显皱纹、料痕等影响透光性能的缺陷，透光率在厚度不大于 24 mm 时 $\geq 80\%$ ，在大于 24 mm 时 $\geq 70\%$	TB/T 2325.1—2019 第 7.19.3 条	将标准光源点亮10 min，待光电性能稳定之后，测试白板中心处的光照度E1；将被试前照灯的透明灯罩垂直放在标准光源前方光轴中心，在同一位置测量其光照度E2，E2/ E1 即为透明灯罩的透光率	智能型多功能光度计	适用时
49		平面度测量	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.12.4 条	边缘安装面如为平面，平面度 ≤ 1 mm	TB/T 2325.1—2019 第 7.19.4 条	将待测透明灯罩装配平面放在平台上，用塞尺测量其最大缝隙量	塞尺	适用时
50	淋雨试验		A	TB/T 2325.1—2019 第 6.10.2 条	灯具裸露于车体外的部分应能承受 TB/T 2054—2017 中规定的淋雨试验，试验中不应灭灯，玻璃罩不应炸裂	TB/T 2325.1—2019 第 7.20 条	此试验应模拟使用环境进行试验。试验时点亮试品，用手提式淋水设备进行试验，水温应保持在5℃~25℃，淋雨时间为10 min，水压为10 kPa。由于试品带电，应采取防触电安全措施	喷淋装置	适用时
51	沙尘试验		A	TB/T 2325.1—2019 第 5.1 d)条	应能承受 GB/T 21413.1—2018 规定的 PD3 环境污染等级要求	TB/T 2325.1—2019 第 7.21 条	按GB/T 2423.37—2006 规定的Lc1 试验方法选用沙尘3 进行试验，沙尘浓度选取 $10\text{ g/m}^3\pm 3\text{ g/m}^3$ ，气流速度选取 $30\text{ m/s}\pm 3\text{ m/s}$ ，试验后检查零部件是否破损，前照灯是否正常工作	沙尘试验箱	适用时

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	标准要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
52	防护等级试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.10.3 条	灯具防护等级应满足相关技术要求	TB/T 2325.1—2019 第 7.22 条	按GB/T 4208—2017进行	防尘试验箱 喷淋装置	适用时
53	盐雾试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 5.1 e)条 第 6.10.7 条	应能耐受 GB/T 2423.17 规定的盐雾，具体等级应满足相关技术要求。外露紧固件应经过防锈处理	TB/T 2325.1—2019 第 7.23 条	按GB/T 2423.17进行试验	盐雾试验箱	适用时
54	耐久性试验	A	TB/T 2325.1—2019 第 6.14 条	前照灯经 168 h 的耐久性试验后，其发光强度应符合 TB/T 2325.1—2019 第 6.3.1 条的规定。前照灯外观应无开裂、烧焦、变形	TB/T 2325.1—2019 第 7.24 条	将试验样品以正常工作位置放入试验箱，试验期间，试验箱内温度应保持在55℃±2℃；前照灯在试验箱内共试验168 h，分为7个连续的24 h周期。在每个周期中，前21 h按电源电压范围的最大值施加于前照灯上，其余3 h断开电源。试验结束后，按照TB/T 2325.1—2019第7.2.2条的规定测试光照度值	高低温交变 湿热试验箱	适用时