



咨询通告

中国民用航空局机场司

编 号：AC-137-CA-2015-10-R1

下发日期：2015年6月8日

顺序闪光灯和跑道入口识别灯

检测规范

前 言

本检测规范依据《顺序闪光灯系统和跑道入口识别灯技术要求》(AC-137-CA-2015-09)编制,对顺序闪光灯系统和跑道入口识别灯的合格性检验提供了具体的操作方法和指导。

本检测规范包括总则、引用标准、检测条件、检测前的准备、检测项目及方法,共五章。

本检测规范执行过程中如有意见和建议,请函告本检测规范日常管理组(联系人:徐迅;地址:武汉市东湖高新技术开发区汽车电子产业园茅店山路;联系电话:027-81925141;传真:027-81925125;邮编:430223;电子邮箱:xuxun-whu@126.com)。

本检测规范起草单位:民航专业工程质量监督总站、国家光电子信息产品质量监督检验中心、上海时代之光照明电器检测有限公司。

本检测规范主要起草人:徐迅、杨定国、马志刚、李朝阳、陈建强、董法鑫、卓佳、樊向荣、梁释心、邹廷念、陈超中、施晓红、刘尔立、王晔、虞再道、刘磊。

本检测规范主要审核人:刘映菲、陈肃生、李用学、周尚书、陈赤、张丽新、黄世明、陈国栋、任绪秋、张云青、田传江、张保洲。

目 录

1	总则.....	1
2	引用标准.....	1
3	检测条件.....	1
4	检验前的准备.....	2
5	检验项目及方法.....	3
5.1	环境项目.....	3
5.2	爬电距离和电气间隙.....	6
5.3	防触电保护.....	7
5.4	防尘和防水.....	8
5.5	绝缘电阻和电气强度.....	9
5.6	易折性.....	11
5.7	浪涌和瞬变电压保护.....	11
5.8	海拔.....	12
5.9	热冲击和温度骤变.....	13
5.10	光度特性.....	14
5.11	闪光频率.....	15
5.12	灯光色度.....	16
5.13	顺序闪光灯系统的设计要求.....	16
5.14	电源.....	18
5.15	瞄准及水平.....	18
5.16	控制单元.....	19
5.17	系统控制.....	20
5.18	电气保护.....	21

5.19	部件防腐.....	23
5.20	表面颜色.....	24
5.21	标记.....	24
5.22	说明书.....	25
附录 A	设备变更后检验方案的确定.....	26
附录 B	关键零部件清单.....	27
附录 C	检测报告样式.....	28

1 总则

为规范顺序闪光灯和跑道入口识别灯的检测工作，根据《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》制定本检测规范。

本检测规范适用于顺序闪光灯和跑道入口识别灯的合格性检验。

2 引用标准

下列文件对于本检测规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本检测规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本检测规范。

MH 5001-2013 民用机场飞行区技术标准

3 检测条件

3.1 检测仪器及设备

检测仪器及设备见表1，主要检测设备及仪器均经过标定且在有效期内。

表1 主要检测仪器及设备

序号	条款号	检验项目	所需设备名称
1	5.1.1	高温	高温试验箱
2	5.1.2	低温	快速温度变化（湿热）试验箱
3	5.1.3	潮湿	低气压试验箱

序号	条款号	检验项目	所需设备名称
4	5.1.4	盐雾	盐雾试验箱
5	5.1.5	耐风力	拉力机、砝码、沙袋、秒表、电子称
6	5.1.6	太阳辐射	太阳辐射试验箱
7	5.4.1	防尘	IP6X 粉尘试验箱
8	5.4.2	防水	IPX5 喷水试验装置
9	5.7	浪涌和瞬变电压保护	浪涌发生器
10	5.10	光度特性	高温试验箱、分布光度计
11	5.20	表面颜色	亮度计

3.2 环境条件

除非另有规定，各项测量应当在一无对流风的室内，以及 20℃ ~ 27℃ 的环境温度下进行。对于要求保持稳定的光度性能的试验，试验期间设备的环境温度应当保持在 23℃ ~ 27℃ 范围内，温度波动不应超过 1℃。

4 检验前的准备

4.1 样品

提供用于检测的样品数量应当不少于试验所需样品数量的 3 倍。随机抽取 1 台主控柜、3 个灯头及配套单元柜。

4.2 制造商应提供的技术文件

送检顺序闪光灯和跑道入口识别灯应为出厂检验合格产品，其结构完整、装备齐全，符合产品图纸的要求。应当提供下列技术文件：

- a) 设备使用的安全注意事项;
- b) 电路与系统运作的原理;
- c) 原理图和接线图;
- d) 零件清单且清单中的零件与原理图和接线图上的电路元件应当匹配。各部件应当提供完整的信息,以便有序更换,这些信息应当包括组件的等级、制造商名称及制造商的零件编号;
- e) 推荐预防性维护;
- f) 故障排除程序;
- g) 物理特性(重量,尺寸,安装尺寸);
- h) 安装说明;
- i) 操作说明。

5 检验项目及方法

5.1 环境项目

5.1.1 高温

灯具应当能在 + 55℃ 的高温环境下正常运行。高温试验后,任何材料或性能的损坏均视为不合格。

检测依据:《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.1 条。

检测方法:灯具按正常运行方式装好后,放置于温度为 + 55℃ 的高温试验箱内,4h 后(温度达到平衡)连续运行 72h 应当无故障。

5.1.2 低温

灯具应当能在-40℃的低温环境下正常运行，任何材料或性能的损坏均视为不合格。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.1 条。

检测方法：灯具按正常运行方式装好，放置于温度恒定在-40℃的低温箱内 24h 后开灯运行 1h。试验后检查灯具是否符合要求。

5.1.3 潮湿

灯具应当能在不大于 95%潮湿环境下正常工作。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.1 条。

检测方法：按 GB/T 2423.4-2008 中规定的方法 2 进行湿热试验。将灯具置于湿热试验箱中，调节箱内温度为+55℃，相对湿度为 95%，进行 10 个循环(每个循环 24h)。在设备测试 24h 时进行一项操作测试。测试结束后，检查灯具是否符合要求。

5.1.4 盐雾

经过盐雾试验后灯具若有腐蚀，油漆/粉末涂料脱落，密封垫圈失效，在封闭设备内出现水珠、电路板或元件腐蚀及开裂、变色的现象则视为不合格。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.1 条。

检测方法:

a) 将样品放置于温度为+35℃的试验箱内, 2h 后进行盐雾试验;

b) 喷盐雾 48h;

c) 在标准大气条件温度(15℃~35℃)和相对湿度不高于50%的条件下干燥灯具48h。干燥期间不应当改变灯具的技术状态或对其机械状态进行调节;

d) 检查并开灯运行。

试验后检查灯具是否符合要求。

5.1.5 耐风力

1类灯具(顺序闪光灯)应当能承受240km/h的风, 2类灯具(跑道入口识别灯)应当能承受480km/h的风, 任何部件的损坏或损伤, 则为不合格。

检测依据:《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第5.1条。

检测方法: 灯具倒转90°, 连同易折装置按正常固定方式固定在支持物上, 使最大迎风面处于水平位置。然后在灯具上均匀地加负载或吊重的方式均匀地施加压力, 历时10min。然后将灯具翻转180°, 重复上述试验。施加的压力P按下式计算:

$$P = V^2 \times 2.4 \times S / 150^2$$

式中:

P ——压力, 单位为千牛(kN);

S ——最大迎风面的投影面积，单位为平方米（ m^2 ）；

V ——产品标准规定的最大风速，单位为千米每小时（ km/h ）。

5.1.6 太阳辐射

灯具的任何非金属/非玻璃外部部件经太阳辐射试验出现粉化、褪色、开裂或颜色变化，则为不合格。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.1 条。

检测方法：

a) 调节太阳辐射源使辐射照度为 $(1120 \pm 47) W/m^2$ 或材料规范中的规定值。用足够的空气速度以使灯具温度保持在峰值响应温度；

b) 保持以上条件 20h，测量并记录灯具温度；

c) 关闭太阳辐射源 4h；

d) 重复步骤 a) 至 c)，至少 56 个周期；

e) 56 个周期后进行设备的运行测试。

试验后检查灯具是否符合要求。

若厂家提供第三方机构出具的检测证书，可免于本试验。

5.2 爬电距离和电气间隙

爬电距离和电气间隙应当不低于表 2 的规定。

表2 爬电距离和电气间隙限值

电压等级 (V)	爬电距离 (mm)			电气间隙 (mm)
	绝缘材料组别			
	I	II	III	
32	1.8	1.8	1.8	3
50	2	2.5	3.2	3
100	2.4	3	3.8	4
125	2.5	3.2	4	4
160	3.2	4	5	5
200	4	5	6.3	6
250	5	6.3	8	6.5

按绝缘材料的CTI值划分如下四组：

绝缘材料组别 I：CTI ≥ 600，如上釉的陶瓷、云母、玻璃。

绝缘材料组别 II：400 ≤ CTI < 600，如：三聚腈胺石棉耐弧塑料、硅有机石棉耐弧塑料。

绝缘材料组别 III_a：175 ≤ CTI < 400，如：聚四氟乙烯塑料、三聚腈胺玻璃纤维塑料、表面用耐弧漆处理的环氧玻璃布板。

绝缘材料组别 III_b：100 ≤ CTI < 175，如酚醛塑料、层压制品。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.2 条。

检测方法：用量具测量灯具的爬电距离和电气间隙，试验后检查灯具的爬电距离和电气间隙数值是否符合要求。

5.3 防触电保护

装有电容量大于 0.5μF 电容器的灯具，应当装有放电装置，使灯具与额定电压的电源断开后 60s，电容器两端的电压不超过 50V。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.3 条。

检测方法：断开电源后 60s 用电压表测得电容器两端电压不超过 50V 则视为合格。

5.4 防尘和防水

5.4.1 防尘

外壳等级应当满足 IP65 的要求。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.4 条。

检测方法：使用防尘试验箱检验灯具外壳 IP 等级是否符合要求。

使用粉尘试验箱进行尘密灯具(IP 第 1 位特征数字为 6)试验：

a) 灯具挂在粉尘箱外面，在额定电源电压下工作直至达到工作温度；

b) 将正在工作的灯具以最小的扰动放入粉尘箱内；

c) 关上粉尘箱的门；

d) 开启风扇或风机，使滑石粉悬浮；

e) 1min 后关掉灯具电源，并使之在滑石粉保持悬浮的状态下冷却 3h。

5.4.2 防水

外壳等级应当满足 IP65 的要求；经过淋雨试验，灯具不能正

常运行或有水渗入，则为不合格。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.4 条。

检测方法：将灯具置于淋雨试验台上，在 IPX5 的状态下试验，检查灯具是否符合要求。

5.5 绝缘电阻和电气强度

5.5.1 绝缘电阻

交变湿热试验后绝缘电阻应当不低于表 3 规定的数值。

表 3 最小绝缘电阻

部件的绝缘	最小绝缘电阻/MΩ		
	I类灯具	II类灯具	III类灯具
安全特低电压 (SELV):			
不同极性的载流部件之间	a	a	a
载流部件和安装表面 ^a 之间	a	a	a
载流部件和灯具的金属部件之间	a	a	a
非安全特低电压 (非 SELV):			
不同极性的带电部件之间	b	b	—
带电部件和安装表面 ^a 之间	b	b 或 c, 或 d	—
带电部件和灯具的金属部件之间	b	b 或 c, 或 d	—
通过开关的动作可以成为不同极性的带电部件之间	b	b 或 c, 或 d	—
对 SELV 电压的基本绝缘 (a)	1		
对非 SELV 电压的基本绝缘 (b)	2		
附加绝缘 (c)	2		
双重绝缘或加强绝缘 (d)	4		
^a 进行本试验时，安装表面用金属箔覆盖			

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》中第 5.5 条。

检测方法：在施加约 500V 直流电压后 1min 测量绝缘电阻。II 类灯具，若基本绝缘和附加绝缘能单独试验，则不对灯具的带电部件和壳体之间的绝缘进行试验。试验时，应当按表 3 对衬套、软线固定架、电线支架或线夹的绝缘进行试验，试验时软缆或软线应当用金属箔包覆或用相同直径的金属棒代替。

5.5.2 电气强度

交变湿热试验后进行电气强度试验时不应当发生闪络或击穿现象。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》中第 5.5 条。

试验方法：将基本为正弦波、频率为 50Hz 或 60Hz、表 4 中规定的电压施加于表中所列举的绝缘两端，时间为 1min。开始施加的电压应当不超过规定值的一半，然后逐渐递增至规定值。

表 4 电气强度

部件的绝缘	试验电压/V		
	I类灯具	II类灯具	III类灯具
安全特低电压（SELV）:			
不同极性的载流部件之间	a	a	a
载流部件和安装表面之间	a	a	a
载流部件和灯具的金属部件之间	a	a	a
非安全特低电压（SELV）:			
不同极性的带电部件之间	b	b	—
带电部件和安装表面之间	b	b 和 c, 或 d	—
带电部件和灯具的金属部件之间	b	b 和 c, 或 d	—

通过开关的动作可以成为不同极性的带电部件之间	b	b 和 c, 或 d	—
对 SELV 电压的基本绝缘 (a)	500		
对非 SELV 电压的基本绝缘 (b)	2U+1 000		
附加绝缘 (c)	2U+1 750		
双重绝缘或加强绝缘 (d)	4U+2 750		
进行本试验时, 安装表面用金属箔覆盖			
U=工作电压			

5.6 易折性

当灯具受到飞机的意外撞击时, 灯具应当迅速从根部折断, 降低飞机损坏的可能性。1 类灯具应当能承受 $204\text{N} \cdot \text{m}$ 的弯矩而不损坏, 在弯矩达到 $680\text{N} \cdot \text{m}$ 时应当能立即折断, 2 类灯具应当能承受 $1762\text{N} \cdot \text{m}$ 的弯矩而不损坏, 在弯矩达到 $2847\text{N} \cdot \text{m}$ 时应当能立即折断。易折点高出安装面应当不超过 38mm 。易折装置在折断后应当易于更换。

检测依据: 《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.6 条。

检测方法: 使用拉力试验机测试样品, 检查样品是否符合标准要求。

5.7 浪涌和瞬变电压保护

电源输入、控制和监视接口电路应当能耐受以下波形浪涌, 即: 3kA 、 $8/20\mu\text{s}$ 的短路电流脉冲和 6kV 、 $1.2/50\mu\text{s}$ 的开路电压脉冲, 并配备有能耐受上述浪涌的保护器件。运行中的灯具每次遭受组合

波冲击中断输出后，应当能自动恢复正常运行。灯具在受到不少于5次上述组合波冲击后，各项性能应当不降低。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.7 条。

检测方法：利用一台经过校验的浪涌发生器，产生标准 1.2/50 μ s-8/20 μ s 组合波。组合波峰值按 ANSI/IEEE C62.41-2012 “低电压电源电路浪涌电压建议措施” 中表4内C2类别选择为6kV峰值电压、3kA峰值电流，峰值开路电压和峰值短路电流有效阻值为2 Ω 。

使用恒流源的灯具，将浪涌发生器输出耦合到被测灯具的供电回路中隔离变压器原边，灯具以正常工作方式点亮。然后，开通浪涌发生器对灯具输入电源回路施加冲击电流/电压各5次以上。

5.8 海拔

最大室内环境温度+55 $^{\circ}$ C的环境条件下，对灯具进行海拔测试及1h高温试验。试验后进行灯具运行测试，灯具应当能正常运行。室内测试降压和冷却后，灯具应当不变色、开裂或膨胀。I类顺序闪光灯海拔高度不超过2500m，II类顺序闪光灯海拔高度超过2500m，应当均能连续正常运行。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.8 条。

检测方法：使用低气压试验箱检查顺序闪光灯是否符合标准要求。

5.9 热冲击和温度骤变

5.9.1 嵌入式灯具热冲击试验

灯具应当能承受热冲击试验。试验后，任何透镜或玻璃不应当破裂、光学系统不应当有水渗入，任何零件不应当损坏。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.9 条。

检测方法：在室温（干燥）中以额定电流点燃灯具至少 4h，然后关灯并立即将灯具浸入水中至少 305mm 深处，维持至少 4h。水温在灯具浸入前应为 5℃ 或低于 5℃。循环重复 3 次试验，在 3 次循环结束后立即进行检查。任何透镜或玻璃的破裂、光学系统有水渗入或任何零件损坏，则为不合格。

5.9.2 立式灯具温度骤变

立式灯具经温度骤变试验，应当正常工作而无损坏。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.9 条。

检测方法：当灯具在正常温度工作时，用 5℃ 水瞬间泼至其发光表面，检查设备是否正常工作且无损坏。

5.10 光度特性

灯具的有效光强应满足表5的要求。顺序闪光灯灯具有效光强应能按高、中、低光强三级可调。

表5 有效光强要求

按系统灯具构成分类	按安装方式分类	有效光强 (cd)			光束测量范围
		高光强	中光强	低光强	
L-849	A	7500-22500	750-2250	150-450	垂直 0° ~ 10° 、 水平 -15° ~ +15° (边角是以 5° 为半径圆的半弧)
L-849	A	2500-7500	750-2250	150-450	垂直 2° ~ 10° 、 水平 360°
L-859	A	8000-20000	800-2000	150-450	垂直 0° ~ 10° 、 水平 -15° ~ +15° (边角是以 5° 为半径圆的半弧)
L-859	A	2500-7500	750-2250	150-450	垂直 2° ~ 10° 、 水平 360°
L-859	B	5000-20000	500-2000	150-600	垂直 2° ~ 12° 、 水平 30° (± 0.5° 允差) (边角是以 5° 为半径圆的半弧)
<p>有效光强计算公式:</p> $I_e = \left(\int_{t_1}^{t_2} I dt \right) / [0.2 + (t_2 - t_1)]$ <p>式中:</p> <p>I_e——有效光强, 单位为坎德拉 (cd);</p> <p>I——瞬时光强, 单位为坎德拉 (cd);</p> <p>t_1、t_2——计算 I_e 值时选取的闪光时期能使 I_e 为最大值的起始和终止时间, 单位为秒 (s)。</p>					

检测依据:《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》中 5.10.1 条。

检测方法：使用助航灯具光强测试系统或分布光度计测量样品的有效光强，检查样品有效光强是否符合要求。

5.11 闪光频率

闪光频率应当符合以下要求：

1) L-849 型：

a) L-849V/I 中的立式、全向灯具闪光频率为每分钟 (60 ± 6) 次；

b) L-849V/I 中的立式、定向灯具闪光频率为每分钟 (120 ± 12) 次；

c) 闪光时间差异不大于 $0.02s$ 。

2) L-859 型：

a) L-859V 中立式、全向灯具光源闪光频率每分 (60 ± 6) 次；

b) L-859V 中立式/嵌入式、定向灯具应有三个闪光光强等级，两个闪光频率每分钟 (60 ± 6) 次和每分钟 (120 ± 12) 次；

c) 光源闪光顺序应当为从位于跑道最远处依次向跑道闪光；

d) 灯具闪光间隔为 $0.0167s$ 或 $0.02s$ 。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.10.2 条。

检测方法：使用示波器测量闪光频率，检查样品闪光频率是否符合要求。

5.12 灯光色度

灯具灯光为白色，其色度应符合MH 5001-2013 附录I中i.2.1.1 可变白色的规定。

黄色界限： $x=0.255+0.750y$ 和 $x=1.185-1.500y$;

蓝色界限： $x=0.285$;

绿色界限： $y=0.440$ 和 $y=0.150+0.640x$;

紫色界限： $y=0.050+0.750x$ 和 $y=0.382$ 。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.10.3 条。

检测方法：使用亮度计测量闪光灯灯光色度，检查样品灯光色度是否符合要求。

5.13 顺序闪光灯系统的设计要求

5.13.1 一般要求

顺序闪光灯系统的一般要求为：

- a) 顺序闪光灯的系统应当能连续工作；
- b) 顺序闪光灯系统应当有本地/远程/应急控制；
- c) 启动命令后 1.5s 内灯具应当正常工作；
- d) 系统设计应当能禁止突发性闪光。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.1 条。

检测方法：实际操作检查顺序闪光灯是否符合要求。

5.13.2 灯具

灯具要求如下:

- a) 光学组件应当包含发光部件和电源;
- b) L-849 型的光源应当连接到电源箱;
- c) L-859 型的光源应当连接到电源箱;
- d) 远距离安装时, 应当提供灯具支架, 以将灯具直接安装在电源箱或支架上;
- e) L-859 型灯头重量应当不大于 5.5kg;
- f) L-849 型整体高度应当不大于 0.85m。
- g) 嵌入式灯具顶部突出于跑道道面和滑行道道面之上应当不大于 12.5mm, 且灯具上表面的坡度应当不大于 20 ° (凹陷部分除外)。

检测依据:《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.2 条。

检测方法: 目视检查光学组件是否符合要求, 用量具测量灯具重量、整体高度、灯具表面坡度是否符合要求。

5.13.3 闪光灯管

闪光灯管应当满足第 5.11 条中闪光频率和高光强的条件下无障碍或无调整地运行 1000h 以上的要求, 其有效光强不应当低于规定值的 70%, 漏闪应当小于 1%且无连续漏闪。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.3 条。

检测方法：使用机场助航灯具光强测试系统或分布光度计测试，检查有效光强是否符合要求。实际操作检查漏闪是否符合要求。

5.14 电源

为发光部件提供能量及触发脉冲的电源应当满足下列条件：

- a) 可为一个或一个以上的光学组件供电；
- b) 在规定的电压和电流下能安全、可靠地运行以及有与控制单元一致的安全特性；
- c) 安装在易折点上方灯杆上。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.4 条。

检测方法：目视检查电源是否符合要求。

5.15 瞄准及水平

灯具的瞄准及水平要求如下：

- a) 立式、定向灯具发光部件的设计应当使光束能在垂直和水平平面内瞄准；
- b) 应当设有一个防止瞄准后灯头的意外移动的锁定装置；

c) 发光部件应当在垂直方向上 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 、水平方向上 $\pm 15^{\circ}$ 内可调;

d) 瞄准精度应当不低于 0.5° ;

检测依据:《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第5.11.5条。

检测方法:目视检查是否有锁定装置防止瞄准后发光部件的意外移动。用量具测量发光部件在垂直方向、水平方向的可调范围以及瞄准精度是否符合要求。

5.16 控制单元

控制单元供电并控制各光学组件。

注:依照制造商的选择,控制单元可以被集成到一个电源箱中;但是对于任何电源/控制单元来说,以下要求也应当满足。

a) 控制单元能在220V的交流电压或其它标准商用电压下正常工作;

b) 有合适额定电压的接线端子应靠近机箱的边缘或底部以防止外部电源和接入控制单元的控制线的中断。电线的绝缘等级应达到600V;

c) 应当提供机箱背面的安装凸耳或螺栓以便垂直安装;

d) 如控制单元未与电源一体化，应提供符合《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.6 条要求易折及相关硬件，以便将控制盒安装到它的基座上；

e) 当用一个电压源或恒定电流源时，应当设置一个服务入口电源断路器；

f) 安装在控制单元机箱外部的断路器应当防水、带锁；

g) 控制单元机箱的外部应当有一个接地装置；

h) 顺序闪光灯主控失效后，应当能自动转换到应急模式（向单灯自动送出工作电压，一个等级，一个频率，自动工作运行）；

i) 应当有运行转换开关，实现 I 类和 II / III 类运行模式转换；

j) 应当设有计时器（可选择性地提供 L-849 或 L-859 的电源组件计时器）：

1) 计时器单次计时时长至少 1000h，且数据保存完好；

2) 计时器应当可循环工作。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.6 条。

检测方法：操作控制单元，检查其是否符合要求。

5.17 系统控制

系统应当由主控柜及现场灯具单元设备组成，主控柜应当具有

开关、本地/遥控、三级调光功能。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.7 条。

检测方法：操作控制系统，检查系统控制是否符合要求。

5.18 电气保护

5.18.1 介质保护

额定工作环境下，系统应当能承受5kV的电压，持续时间10ms而不发生电器组件损坏的情况。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.8.1 条。

检测方法：在设备外壳（电气接地）和任何控制单元或电力导体上持续施加5kV的电压10ms，检查其是否符合要求。

5.18.2 防雷

参照 5.7 浪涌保护。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.8.2 条。

检测方法：参照 5.7 浪涌保护试验。

5.18.3 辐射和传导发射

系统应当不超过表6所示传导发射限值。在3m测试时，系统应当不超过表7所示辐射发射限值。

表6 传导发射限值

发射频率 (MHz)	准峰值 (dB μ V)	平均发射值 (dB μ V)
0.15-0.5	79	66
0.5-30.0	73	60

表7 辐射发射限值

发射频率 (MHz)	场强 (dB μ V/m)
30-88	49
88-216	54
216-960	57
960以上	60

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第5.11.8.3条。

检测方法：灯具应当处于正常工作状态下，使用相关仪器测量检查灯具是否符合要求。

5.18.4 联锁开关

现场控制装置和灯具应当设置联锁开关，开关应当具有以下功能：

- a) 当打开单元设备和灯具时：
 - 1) 自动断开输入电源；
 - 2) 所有电压应当在30s内释放至50V以下的安全电压。
- b) 系统断电后，在30s内系统设备高压降至50V以下；

c) 设备应当有高压警告标签。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.11.8.4 条。

检测方法：用电压表测量电压，检查联锁开关是否符合要求。

5.19 部件防腐

暴露在外的易腐蚀现场设备部件应当防腐蚀；所有紧固件应当为不锈钢材料。

5.19.1 灯罩

灯罩的性能要求如下：

a) 用于发光部件的透光罩，材料选用玻璃或塑料，此材料应当为无色透明的；

b) 使用塑料或热塑性透光罩时，应当能长时间暴露在日照下且无龟裂、变色老化现象。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.12.1 条。

检测方法：目视检查灯罩是否符合要求。将灯罩放进模拟太阳光试验箱中，按照 5.1.6 进行太阳辐射试验检查其是否符合要求。

5.19.2 垫圈

垫圈的性能要求如下：

a) 使用的垫圈材料应当能承受 $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 温度；

b) 灯头上暴露在外的垫圈应当能长时间暴露在日照下无龟裂、变色老化现象。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.12.2 条。

检测方法：按照 5.1 高、低温试验及第 5.1.6 条的方法进行太阳辐射试验，检查垫圈是否符合要求。

5.20 表面颜色

灯具表面颜色应当成黄色，黄色的色品坐标应符合 MH 5001-2013 附录 I 的要求，在表 8 规定的区域界限内，亮度因数 β (45/0) 应当不小于 0.45。

表 8 色坐标界限方程

界限	方程
橙色	$y = 0.108 + 0.707x$
白色	$y = 0.910 - x$
绿色	$y = 1.35x - 0.093$

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第 5.13 条。

检测方法：使用亮度计测量灯具表面颜色是否符合要求。

5.21 标记

所有组件应当按下列要求予以标记：

- a) 电气元件或其部分应当标识，易于辨识；
- b) 识别标记应当与设备说明书中标明的一致。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第7.1条。

检测方法：目视检查标记是否符合要求。

5.22 说明书

制造商提供的说明书应当包含以下信息：

- a) 设备使用的安全注意事项；
- b) 工作原理框图；
- c) 安装接线图；
- d) 附件清单及制造商名称和制造商的附件编号；
- e) 使用和维护手册；
- f) 维护说明，包括运行维护规程、故障查处及处理程序、光源更换程序。

检测依据：《顺序闪光灯和跑道入口识别灯技术要求》第7.2条。

检测方法：目视检查使用说明书是否符合要求。

附录 A 设备变更后检验方案的确定

A1、发生以下情况时，应当按本规范进行全项检验：

- a) 新顺序闪光灯系统定型时；
- b) 停产一年以上恢复生产时；
- c) 设计、工艺和材料的改变，可能影响性能时；
- d) 出厂检验结果与上次合格性检验结果相比有较大差距时；
- e) 中国民用航空局提出设备符合性检验要求时。

A2、设备发生以下情况时，应当按本规范进行部分项目检验：

表 A2 常见更换部件需要进行部分测试项目

序号	更换部件	测试项目序号
1	光源	5.1.1、5.1.2、5.10
2	控制装置	5.16
3	易折件	5.6
4	垫圈	5.1.1、5.1.2

注：其它部件发生变更时，由民航主管部门和制造商协商确定检验项目。

附录 B 关键零部件清单

序号	名称	规格型号	生产厂家	备注
1	光源			
2	控制装置			
3	透光罩			
4	引入电缆			
5	插头			
6	易折装置			

附录 C 检测报告样式

编号:

民用机场专用设备

检 测 报 告

产品名称:

型 号:

检测类别:

制 造 商:

(检验机构)

年 月 日

注 意 事 项

1. 报告无“检测报告专用章”或检验机构公章无效。
 2. 报告无主检（编写）、审核、批准人签字无效。
 3. 未经实验室或质检中心批准，不得部分复制检测报告，复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或检验机构公章，报告无效。
 4. 检测报告涂改后无效。
 5. 检测报告仅对样品负责。
-

检验机构：

通讯地址：

联系电话：

传 真：

邮政编码：

制 造 商：

通讯地址：

电 话：

传 真：

邮政编码：

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 页

产品名称		型 号	
商 标		产 品 编 号	
出 厂 日 期		检 测 日 期	
检 测 地 点		送 样 人	
制 造 商			
委 托 单 位			
检 测 依 据			
检 测 类 别	全项 <input type="checkbox"/> 部分 <input type="checkbox"/> 单项 <input type="checkbox"/>		
检 测 结 论			
主 检:	检验机构认证号: (检验机构检测专用章) 年 月 日		
审 核:			
批 准:			
备 注			

(检验机构名称)

检测编号:

共 页 第 页

样品照片

样品标记

检验结果汇总					
序号	检验项目	技术要求	检验结果	单项判定	备注
1	5.1.1 高温	灯具应当能在+55℃的高温环境下正常工作。			
2	5.1.2 低温	灯具应当能在-40℃的低温环境下正常工作。			
3	5.1.3 潮湿	湿度不大于 95%。			
4	5.1.4 盐雾	灯具应当能在盐雾环境下正常工作。			
5	5.1.5 耐风力	灯具应当能承受以下风力： 1 类（顺序闪光灯）：240km/h 2 类（跑道入口识别灯）：480km/h			
6	5.1.6 太阳辐射	灯具非金属/非玻璃外部部件应当能经受太阳辐射。			
7	5.2 爬电距离和电气间隙	爬电距离和电气间隙应当不低于表 2 的规定。			
8	5.3 防触电保护	装有电容量大于 0.5 μ F 电容器的灯具应当装有放电装置，使灯具与额定电压的电源断开后 60s，电容器两端的电压不超过 50V。			
9	5.4 防尘和防水	防护等级应当满足 IP65 的要求			
10	5.5 绝缘电阻和电气强度	交变湿热试验后，绝缘电阻应当不低于 5.10 的要求。			
		交变湿热试验后进行电气强度试验时不应发生闪络或击穿现象。			
11	5.6 易折性检验	灯具应当能承受 204N m 的弯矩而不损坏，在弯矩达到 680N m 时应当能立即折断，易折点高出安装面应当不超过 38mm。易折装置在折断后应当易于更换。			
12	5.7 浪涌和瞬变电压保护	运行中的灯具每次遭受 3kA、8/20 μ s 的短路电流脉冲和 6kV、1.2/50 μ s 的开路电压脉冲组合波冲击中断输出后，应当能自动恢复正常运行。灯具在受到不少于 5 次上述组合波冲击后，各项性能应当不降低。			
13	5.8 海拔	试验后，灯具应当能正常运行。室内测试降压和冷却后，灯具应当不变色、开裂或膨胀。			

检验结果汇总						
序号	检验项目	技术要求		检验结果	单项判定	备注
14	5.9 热冲击和温度骤变	a) 嵌入式灯具经热冲击试验后,任何透镜或玻璃不应当破裂、光学系统不应当有水渗入,任何零件不应当损坏。 b) 立式灯具经温度骤变试验,应当正常工作而无损坏。				
15	5.10 光度特性	顺序闪光灯灯具有效光强应能按高、中、低光强三级可调。有效光强应符合表 5 的要求。				
16	5.11 闪光频率	L-849 型	L-849V/I 中的立式、全向灯具: 每分 (60±6) 次。			
			L-849V/I 中的立式、定向灯具: 每分 (120±12) 次。			
			闪光时间差异不大于 0.02s。			
		L-859 型	L-859V 中立式、全向灯具: 每分 (60±6) 次。			
			L-859V 中立式/嵌入式、定向灯具应有三个闪光光强等级,两个闪光频率每分 (60±6) 次和每分 (120±12) 次。			
			光源闪光顺序应当为从跑道最远处依次向跑道闪光。 灯具闪光间隔为 0.0167s 或 0.02s。			
17	5.12 灯光色度	灯光为白色,色坐标在以下界限内: 黄色界限: $x=0.255+0.750y$ 和 $x=1.185-1.500y$; 蓝色界限: $x=0.285$; 绿色界限: $y=0.440$ 和 $y=0.150+0.640x$; 紫色界限: $y=0.050+0.750x$ 和 $y=0.382$ 。				
18	5.13 顺序闪光灯系统的设计要求	一般要求	能连续工作。			
			有本地/远程/应急控制。			
			启动命令后 1.5s 内正常工作。			
			能禁止突发性闪光。			
		灯具	光学组件包含发光部件和电源。			
			光源应当连接到电源箱。			
远距离安装时,有灯具支架。 L-859 型灯头重量 ≤5.5kg; L-849 型整体高度 ≤0.85kg。						

检验结果汇总						
序号	检验项目	技术要求		检验结果	单项判定	备注
		灯具	嵌入式灯具顶部突出跑道道面和滑行道道面之上应当不大于12.5mm,且灯具上表面坡度应当不大于20°(凹陷部分除外)。			
		闪光灯管	无障碍或无调整地运行1000h以上,其有效光强不得低于规定值的70%。 漏闪<1%且无连续漏闪。			
19	5.14 电源	a)	可为一个或一个以上的光学组件供电。			
		b)	在规定的电压和电流下能安全、可靠地运行以及有与控制单元一致的安全特性。			
		c)	安装在易折点上方灯杆上。			
20	5.15 瞄准及水平	a)	立式、定向灯具发光部件的设计应当使光束能在垂直和水平平面内瞄准。			
		b)	应当设有一个防止瞄准后灯头的意外移动的锁定装置。			
		c)	发光部件应当在垂直方向上1°~10°内可调,水平方向上±15°内可调。			
		d)	瞄准精度不低于0.5°。			
21	5.16 控制单元	控制单元供电并控制各光学组件。应满足5.16的要求				
22	5.17 系统控制	系统应当由主控柜及现场灯具单元设备组成。主控柜应当具有开关、本地/遥控、三级调光功能。				
23	5.18 电气保护	a)	介质保护:额定工作环境下,系统设备应承受5kV的电压,持续时间10ms而不发生电器组件损坏的情况。			
		b)	防雷:参照5.7浪涌保护试验。			
		c)	辐射和传导发射应满足表6和表7的要求。			
		d)	联锁开关:现场控制装置和灯具应当设置联锁开关;打开单元设备和灯具时,自动断开输入电源,所有电压在30s内降至50V以下;系统断电后,在30s内系统设备高压降至50V以下;设备应当有高压警示标签。			
24	5.19.1 灯罩	a)玻璃或塑料灯罩应当为无色透明的。				

检验结果汇总					
序号	检验项目	技术要求	检验结果	单项判定	备注
		b)使用塑料或热塑性透光罩,应当能长时间暴露在日照下无龟裂、变色老化现象。			
25	5.19.2 垫圈	a)垫圈材料应当能承受-40℃~+55℃温度。			
		b)灯头上暴露于外的垫圈应当能长时间暴露在日照下无龟裂、变色老化现象。			
26	5.20 表面颜色	灯具表面应当漆成黄色,色品坐标应当在以下界限范围内: 橙色: $y = 0.108 + 0.707x$ 白色: $y = 0.910 - x$ 绿色: $y = 1.35x - 0.093$ 亮度因数 $\beta \geq 0.45$ (45/0)			
27	5.21 标记	a)电气元件或其部分应当标识,易于辨识。			
		b)识别标记应当与设备说明书中标明的一致。			
28	5.22 说明书	设备使用的安全注意事项。			
		工作原理框图。			
		安装接线图。			
		附件清单及制造商名称和制造商的附件编号。			
		使用和维护手册。			
维护说明。					

检验仪器设备清单					
序号	名称	型号	编号	校准有效日期	本次使用
1	盐雾腐蚀试验箱				
2	快速温度变化(湿热)试验箱				
3	步入式高低温湿热试验箱				
4	电子万能试验机				
5	钢直尺				
6	试验指				
7	数字泄漏电流测试仪				
8	淋雨试验箱				
9	砂尘试验箱				
10	IPX5 喷水试验装置				
11	IPX7 潜水试验装置				
12	标准色板(一套5块)				
13	绝缘耐压测试仪				
14	数字绝缘电阻测试仪				
15	助航灯具光强自动化检测系统				
16	亮度计				
17	照度计				
18	数字存储示波器				
19	电浪涌发生器				

注：打“√”为本次检验使用设备，打“—”为本次检验未使用设备。

(以下空白)