



咨 询 通 告

中 国 民 用 航 空 局 机 场 司

编 号:AC-137-CA-2015-09

下发日期:2015年6月8日

顺 序 闪 光 灯 和 跑 道 入 口 识 别 灯 技 术 要 求

前 言

本技术要求依据《民用机场专用设备管理规定》、国际民用航空公约附件 14、《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001)和《民用直升机场飞行场地技术标准》(MH 5013)有关要求编制,参考了美国联邦航空局(FAA)的《放电型闪光灯咨询通告》(AC 150/5345-51B)和《顺序闪光灯系统》(FAA-E-2628b)。

本技术要求包括总则、规范性引用文件、术语和定义、分类、技术要求、检验规则、标记和说明书、包装和贮存,共八章。

本技术要求起草单位:民航专业工程质量监督总站、国家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。

本技术要求主要起草人:徐迅、杨定国、佟岱山、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。

本技术要求主要审核人:陈肃生、李用学、周尚书、陈赤、张丽新、刘映菲、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	规范性引用文件	1
3	术语和定义	2
3.1	顺序闪光灯	2
3.2	跑道入口识别灯	2
4	分类	2
4.1	按灯具构成分类	2
4.2	按供电方式分类	2
4.3	按安装方式分类	3
4.4	按海拔高度分类	3
5	技术要求	3
5.1	环境要求	3
5.2	爬电距离和电气间隙	3
5.3	防触电保护	4
5.4	防尘和防水	5
5.5	绝缘电阻和电气强度	5
5.6	易折性	5
5.7	浪涌和瞬变电压保护	5
5.8	海拔	5
5.9	热冲击和温度骤变	5
5.10	灯具光学性能要求	6

5.11	顺序闪光灯的设计要求.....	7
5.12	部件防腐	11
5.13	表面颜色	12
6	检验规则	12
6.1	检验分类	12
6.2	出厂检验	12
6.3	合格性检验	13
7	标记和说明书	15
7.1	标记	15
7.2	说明书	15
8	包装和贮存	15
8.1	包装	15
8.2	贮存	16

1 总 则

为明确顺序闪光灯和跑道入口识别灯的技术要求，根据《民用机场专用设备使用管理规定》，制定本技术要求。

民用机场（含军民合用机场的民用部分）内使用的顺序闪光灯和跑道入口识别灯应当符合本技术要求。使用LED光源的顺序闪光灯和跑道入口识别灯还应当满足《民用机场LED助航灯具通用技术要求》（AC-137-CA-2015-01）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本技术要求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技术要求；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本技术要求。

GB 7000.1-2007 灯具 第1部分：一般安全要求与试验
(IEC60598-1: 2003, IDT)

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）
抗扰度试验

GB/T 14436 工业产品保证文件 总则

MH 5001-2013 民用机场飞行区技术标准

3 术语和定义

3.1 顺序闪光灯 sequential flash light system

安装在跑道进近灯光系统中，以动态滚动模式从进近方向由远及近依次单向或全向闪光，标示进近航向，以使跑道入口醒目或减轻周边非航空地面灯影响的灯具。

3.2 跑道入口识别灯 runway threshold identification light

对称地安装在跑道端端线以外，朝向进近方向闪光，用以标明跑道入口的灯光。

4 分类

顺序闪光灯和跑道入口识别灯按以下几种方式分类，可视情况进行各种分类和组合。

4.1 按系统灯具构成分类

L-849: 两套灯具构成；

L-859: 两套以上灯具构成。

4.2 按供电方式分类

L-849V: 恒压电源供电的跑道入口识别灯；

L-849I: 恒流电源供电的跑道入口识别灯；

L-859V: 恒压电源供电的顺序闪光灯。

4.3 按安装方式分类

A类：立式；

B类：嵌入式。

4.4 按海拔高度分类

I类：适用的海拔高度不超过2500m；

II类：适用的海拔高度大于2500m。

5 技术要求

5.1 环境要求

灯具应当能在下列环境条件中正常工作：

- a) 环境温度：-40℃ ~ +55℃；
- b) 湿度：不大于95%；
- c) 盐雾：暴露于腐蚀性的盐雾中；
- d) 耐风力：1类(顺序闪光灯)：240km/h；
2类(跑道入口识别灯)：480km/h；
- e) 太阳辐射：非金属/非玻璃外部部件应当能经受太阳辐射。

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1的规定。

表1 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 \geq 600，如上釉的陶瓷、云母、玻璃。

绝缘材料组别 II：400 \leq 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 \leq 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 \leq CTI < 175，如酚醛塑料、层压制品。

注：CTI(相比漏电起痕指数)：材料表面能经受住50滴电解液(0.1%氯化铵水溶液)而未形成漏电痕迹的最高电压值。

5.3 防触电保护

应当符合GB 7000.1-2007第8章的要求。

装有电容量大于 $0.5\ \mu\text{F}$ 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。

5.4 防尘和防水

外壳防护等级应当满足IP65的要求，其合格性的检验应当符合GB7000.1-2007第9章要求。

5.5 绝缘电阻和电气强度

灯具的绝缘电阻和电气强度应当符合GB 7000.1-2007第10章要求，其合格性的检验应当在交变湿热试验后进行。

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。

5.7 浪涌和瞬变电压保护

灯具应当能通过GB/T 17626.5-2008第8章的试验。

5.8 海拔

I、II类灯具应当能在规定的海拔高度范围内正常运行。

5.9 热冲击和温度骤变

嵌入式灯具应当能承受热冲击，立式灯具应当能承受温度骤变。

5.10 灯具光学性能要求

5.10.1 光度特性

灯具的有效光强应当满足表2的要求。顺序闪光灯灯具有效光强应当能按高、中、低光强三级可调。

表2 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)

有效光强下计算公式：
$$I_e = \left(\int_{t_1}^{t_2} I dt \right) / [0.2 + (t_2 - t_1)]$$

式中：

I_e ——有效光强，单位为坎德拉 (cd)；

I ——瞬时光强，单位为坎德拉 (cd)；

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)。

5.10.2 闪光频率

5.10.2.1 L-849型

- a) L-849V/I中的立式、全向灯具闪光频率为每分 (60 ± 6) 次;
- b) L-849V/I中的立式、定向灯具闪光频率为每分 (120 ± 12) 次;
- c) 闪光时间差异不大于 $0.02s$ 。

5.10.2.2 L-859型

- a) L-859V中立式、全向灯具光源闪光频率为每分 (60 ± 6) 次;
- b) L-859V中立式/嵌入式、定向灯具应当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;
- c) 光源闪光顺序应当为从跑道最远处依次向跑道闪光;
- d) 灯具闪光间隔为 $0.0167s$ 或 $0.02s$ 。

5.10.3 灯光色度

灯具灯光为白色，其色度应当符合MH 5001-2013 附录I中

i. 2. 1. 1可变白色的规定。

5.11 顺序闪光灯的设计要求

5.11.1 一般要求

顺序闪光灯的一般要求为：

- a) 顺序闪光灯的系統应当能连续工作;
- b) 顺序闪光灯应当有本地/遥控/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。

5.11.2 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，且灯具上表面坡度应当不大于 20° （凹陷部分除外）。

5.11.3 闪光灯管

闪光灯管应当满足第5.10.2条中闪光频率和高光强条件下无障碍或无调整运行1000h以上的要求，其有效光强应当不低于规定值的70%，漏闪应当不超过1%且无连续漏闪。

5.11.4 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。

5.11.5 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° 。

5.11.6 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当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。电线的绝缘等级应当达到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，应当提供符合5.6条要求的易折点及相关硬件以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。

5.11.7 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。

5.11.8 电气保护

5.11.8.1 介质保护

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

5.11.8.2 防雷

参照 5.7 浪涌保护。

5.11.8.3 辐射和传导发射

系统应当不超过表3所示传导发射限值。在3m测试时，系统应当不超过表4所示辐射发射限值。

表3 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4 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

5.11.8.4 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) 设备应当有高压警示标签。

5.12 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。

5.12.1 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，应当能长时间暴露在日照下无龟裂、变色老化现象。

5.12.2 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。

5.13 表面颜色

灯具表面颜色应当为黄色，色度应当满足MH 5001-2013 附录I的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和合格性检验。

6.2 出厂检验

每套灯具需经制造商质检部门检验合格，并附有合格证方可出厂。出厂检验项目表见表5。出厂检验中若有一项不符合规定，应当重新调试、修正、检测，直至合格为止。

6.3 合格性检验

6.3.1 有下列情况之一应当进行合格性检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 停产一年以上恢复生产时；
- c) 产品的设计、工艺和材料的改变，可能影响闪光灯性能时；
- 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) 民航管理部门提出设备符合性检验要求时。

6.3.2 检验要求

合格性检验项目见表5。合格性检验项目中若有一项不符合规定，则应当对不符合项目重新进行检测，若仍不合格，则该产品不合格。

表5 检验项目

检验项目	检验内容	出厂检验	合格性检验	在本技术要求中的编号
环境要求	高温试验	--	✓	5.1
	低温试验			
	潮湿试验			
	盐雾试验			
	耐风力试验			
	太阳辐射试验			
爬电距离和电气	爬电距离和电	--	✓	5.2

检验项目	检验内容	出厂检验	合格性检验	在本技术要求中的编号
间隙	气间隙			
防触电保护	电压	✓	✓	5.3
防尘和防水	IP试验	--	✓	5.4
绝缘电阻和电气强度	绝缘电阻和电气强度	✓	✓	5.5
易折性	易折性试验	--	✓	5.6
浪涌和瞬变电压保护	浪涌保护试验	--	✓	5.7
海拔	海拔试验	--	✓	5.8
热冲击和温度骤变	热冲击和温度骤变试验	--	✓	5.9
灯具性能要求	光度特性	--	✓	5.10.1
	闪光频率	✓	✓	5.10.2
	灯光的色度	--	✓	5.10.3
闪光灯系统设备设计要求	一般要求	✓	✓	5.11.1
	灯具	✓	✓	5.11.2
	闪光灯管	✓	✓	5.11.3
	电源	✓	✓	5.11.4
	瞄准及水平	✓	✓	5.11.5
	控制单元	✓	✓	5.11.6
	系统控制	✓	✓	5.11.7
	电气保护	-	✓	5.11.8
部件防腐	灯罩、垫圈	--	✓	5.12
表面颜色	灯具表面颜色	--	✓	5.13
标记	标记	✓	✓	7.1
说明书	说明书	✓	✓	7.2
注：“✓”表示应当进行的检验项目，“-”表示不进行的检验项目				

7 标记和说明书

7.1 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。

7.2 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、故障查找及处理程序、光源更换程序。

8 包装和贮存

8.1 包装

8.1.1 产品及其附件在包装前，凡未经涂漆或电镀保护的裸露金属，应当采取临时性防锈措施。

8.1.2 包装箱内应当放置随机文件，应当包括：

——产品合格证，其编写应当符合GB/T 14436的规定；

——产品使用说明书；

——装箱清单；

——随机附件、工具清单。

8.2 贮存

产品长期存放时，应当切断电源，放置于通风、防潮、防暴晒和有消防设施的场地，并按产品使用说明书的规定进行定期保养。

其他有关说明

本技术要求与 FAA 的《放电型闪光灯咨询通告》(AC 150/5345-51B)和《顺序闪光灯系统》(FAA-E-2628b)的主要差异如下:

- 修改了顺序闪光灯和跑道入口识别灯分类的相关要求;
- 耐风力改为240km/h和480km/h;
- 增加了爬电距离和电气间隙和防触电保护的相关要求;
- 修改光度特性的相关要求;
- 修改了灯光色度的相关要求;
- 修改了瞄准及水平的相关要求;
- 修改了系统控制的相关要求;
- 删除了涂层中要求内表面应当涂成白色。