

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5083—2024

民用机场助航灯光系统 维护规程

Specifications for the maintenance of aerodrome
navigation lighting aids system

2024-12-12 发布

2025-02-01 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

民用机场助航灯光系统 维护规程

**Specifications for the maintenance of aerodrome
navigation lighting aids system**

MH/T 5083—2024

主编单位：中国民航大学

中国民用航空东北地区管理局

福建三明机场有限公司

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2025 年 2 月 1 日

中国民航出版社有限公司

2024 北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

民用机场助航灯光系统维护规程 / 中国民航大学,
中国民用航空东北地区管理局, 福建三明机场有限公司主
编. -- 北京: 中国民航出版社有限公司, 2024. 11.
ISBN 978-7-5128-1437-0

I. V351.38-65

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20242H0A00 号

中华人民共和国行业标准
民用机场助航灯光系统维护规程
MH/T 5083—2024

中国民航大学
中国民用航空东北地区管理局 主编
福建三明机场有限公司

责任编辑 韩景峰
出版 中国民航出版社有限公司 (010) 64279457
地址 北京市朝阳区十里河桥东中国民航报社二层 (100122)
排版 中国民航出版社有限公司录排室
印刷 北京金吉士印刷有限责任公司
发行 中国民航出版社有限公司 (010) 64297307 64290477
开本 880×1230 1/16
印张 4.5
字数 130 千字
版印次 2024 年 12 月第 1 版 2024 年 12 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5128-1437-0
定价 48.00 元

官方微博 <http://weibo.com/phcaac>
淘宝网店 <https://shop142257812.taobao.com>
电子邮箱 phcaac@163.com

中国民用航空局 公告

2024 年第 24 号

中国民用航空局关于发布《民用机场 助航灯光系统维护规程》的公告

现发布《民用机场助航灯光系统维护规程》（MH/T 5083—2024），自 2025 年 2 月 1 日起施行。原《民用机场助航灯光系统维护规程》（AP-140-CA-2009-1）同时废止。

本标准由中国民用航空局机场司负责管理和解释，由中国民航出版社有限公司出版发行。

中国民用航空局

2024 年 12 月 12 日

前 言

《民用机场助航灯光系统维护规程》是一部规范我国民用机场助航灯光系统（以下简称助航灯光系统）维护工作，保障助航灯光系统安全、正常、稳定运行的维护类技术标准。

本标准是在 2009 年民航局发布的《民用机场助航灯光系统运行维护规程》（AP-140-CA-2009-1）基础上修编而成的。编写组收集了国际民航组织和世界上主要国家的相关技术规范和资料，调研了国内外助航灯光系统运行维护现状，以及我国助航灯光系统新技术应用现状和发展趋势，经广泛征求意见、专家论证审查后编写完成，定名为《民用机场助航灯光系统维护规程》。本标准发布后，原《民用机场助航灯光系统运行维护规程》同步废止。

与原《民用机场助航灯光系统运行维护规程》对比，本次修编的主要内容有：

——新增 LED 灯具、跑道状态灯、A-SMGCS 监控系统等新设备、新技术的维护标准及要求；

——新增进近灯光系统嵌入式灯具的维护要求；

——新增精密进近航道指示器（PAPI）颜色准确性、故障断电及报警功能的维护要求，角度测量仪器的使用要求；

——新增跑道和滑行道灯具发光颜色准确性的要求；

——新增对有定向发光要求的灯具角度检查维护要求；

——新增风向标圆环标志维护要求；

——新增助航灯光监控系统升级维护要求；

——新增嵌入式灯具故障及排查方法；

——新增助航灯光系统光学性能检测要求；

——调整进近灯光系统、跑道和滑行道灯光系统的分类及维护要求；

——调整跑道和滑行道灯具部分维护项目及要求；

——调整串联回路部分维护项目及要求；

- 调整恒流调光器部分维护项目及要求；
- 调整备用发电机组部分维护项目及要求；
- 调整助航灯光监控系统部分维护项目及要求；
- 调整助航灯光回路绝缘值维护目标值的要求；
- 调整助航灯光系统设备的备品备件储备分类及要求；
- 删除机场灯标和障碍灯的维护要求；
- 删除助航灯光变电站维护要求；
- 删除助航灯光检查维护台账记录参考样表。

本标准第1章由王卓、崔艳雨、黄世明编写，第2章由张晨曦、刘志勇、丁清苗编写，第3章由李晓编写，第4章由沈佳冰、崔艳雨编写，第5章由于凤虎、於毅俊编写，第6、7章由沈佳冰、崔艳雨编写，第8章由李晓、王卓编写，第9章由于凤虎、黄世明编写，第10章由林建华、沈佳冰编写，第11章由于凤虎、沈佳冰编写，附录A由王卓、丁清苗编写，附录B由沈佳冰、於毅俊、于凤虎编写，附录C由林建华、黄世明编写。统稿工作由崔艳雨、王卓、黄世明完成。

本标准的日常管理工作由中国民航大学负责。执行过程中如有意见或建议，请及时函告中国民航大学（地址：天津市东丽区津北公路2898号中国民航大学；邮编：300300；电话：022-24092404；邮箱：yycui@cauc.edu.cn），以及民航工程建设标准化技术委员会秘书处（地址：北京市朝阳区惠新东街甲2号住总地产大厦；电话：010-64922342；邮箱：mhgcjsbwh@163.com），以便修订时参考。

主编单位：中国民航大学

中国民用航空东北地区管理局

福建三明机场有限公司

参编单位：民航机场规划设计研究总院有限公司

首都机场集团有限公司北京大兴国际机场

上海国际机场股份有限公司虹桥国际机场

上海国际机场股份有限公司浦东国际机场

杭州萧山国际机场有限公司

元翔（福州）国际航空港有限公司

主 编：崔艳雨 王 卓 黄世明

参编人员：沈佳冰 於毅俊 于凤虎 李 晓 林建华 张晨曦 丁清苗
 刘志勇

主 审：朱文欣 张云青

参审人员：张严峰 梁满杰 赵家麟 涂 堃 刘玉红 白 璐 杜 菁
 刘爱水 虞再道 牛 坤 赵 鹏 王玉龙 冯 嵩 徐 云
 陈 列 常 辉 赵 蕙 赵一雄 李 静

目 次

1	总 则	1
2	术语和缩略语	2
2.1	术语	2
2.2	缩略语	3
3	进近灯光系统检查维护	4
3.1	一般规定	4
3.2	进近灯光系统检查维护内容	5
4	精密进近航道指示器检查维护	8
4.1	一般规定	8
4.2	精密进近航道指示器检查维护内容	8
5	跑道和滑行道灯光系统检查维护	11
5.1	一般规定	11
5.2	立式跑道和滑行道灯具检查维护	11
5.3	嵌入式跑道和滑行道灯具检查维护	13
6	风向标检查维护	17
6.1	一般规定	17
6.2	风向标检查维护内容	17
7	标记牌检查维护	19
7.1	一般规定	19
7.2	滑行引导标记牌检查维护内容	20
8	助航灯光回路检查维护	22
8.1	一般规定	22
8.2	助航灯光串联回路检查维护内容	23
9	恒流调光器检查维护	24
9.1	一般规定	24
9.2	调光器检查维护内容	25

10 助航灯光系统应急电源检查维护	27
10.1 一般规定	27
10.2 备用发电机组检查维护	27
10.3 不间断电源检查维护	28
11 助航灯光监控系统检查维护	31
11.1 一般规定	31
11.2 监控系统检查维护内容	32
附录 A 助航灯光系统故障及排查方法	35
附录 B 助航灯光系统维护技术要求	45
附录 C 助航灯光系统光学性能检测	53
标准用词说明	56
引用标准名录	57

1 总 则

1.0.1 为规范助航灯光系统的维护工作，确保助航灯光系统安全、正常、稳定运行，保证飞行安全，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于民用运输机场（含军民合用机场民用部分）助航灯光系统的维护工作，通用机场参照本标准执行。

1.0.3 本标准规定了助航灯光系统检查维护的相关内容。助航灯光系统故障或降级对机场运行最低标准的调整，应参照《民用机场运行最低标准制定与实施准则》（AC-97-FS）的有关要求执行。

【条文说明】本标准主要用于对助航灯光系统检查维护工作的指导，相关维护技术要求不同于机场运行最低标准要求。

1.0.4 助航灯光系统的故障及排查方法，除参见附录 A 外，可结合产品手册执行。

1.0.5 助航灯光系统的备品备件储备种类和数量，应按附录 B 表 B.1 执行。

1.0.6 助航灯光系统维护除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】助航灯光系统的运行维护，同时需参照国家现行有关标准执行。如电气设备参照《国家电气设备安全技术规范》《低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》《电气设备安全设计导则》《机械电气安全机械电气设备第 1 部分：通用技术条件》等国家现行标准执行；助航灯具、电缆、恒流调光器的检查维护，参照《跑道和滑行道助航灯具技术要求》《精密进近航道指示器技术要求》《机场助航灯光回路用埋地电缆》《恒流调光器》等民航局发布的行业标准或规范性文件执行。

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 助航灯光电缆连接器 airport lighting cable connector

助航灯光电缆、隔离变压器和助航灯具使用的插头和插座。

2.1.2 灯具发光的均匀性 uniformity of light

灯光回路内各灯具在同一亮度等级下的明暗程度一致性。

2.1.3 灯具安装的直线性 straightness of lamp installation

直线上的灯具安装应具有直线性，没有明显的目视偏差。

2.1.4 跑道状态灯系统 runway status lights system

利用动态灯光提示飞行员和车辆驾驶员进入跑道或起飞不安全的自主告警系统，由跑道状态灯控制处理系统和跑道状态灯灯光子系统组成。

2.1.5 开路故障 open circuit fault

灯光回路开路故障是指灯光电缆同一导体两点之间意外出现具有相对高阻抗特性的状态。

2.1.6 接地故障 earth fault

灯光回路接地故障是指灯光回路的电缆导体与大地之间意外出现导电通路。

2.1.7 短路 short circuit

灯光回路短路是指两个或更多的导电部分之间形成的偶然的或有意的导电通路，迫使这些导电部分之间的电位差等于或接近于零。

2.1.8 绝缘电阻下降 insulation resistance decrease

灯光回路绝缘电阻下降是指回路中的电缆、隔离变压器或者电缆连接器等受到外力损伤或环境影响后绝缘材料电阻值降低，绝缘性能下降。

2.1.9 灯具的仰角 elevation angle of the luminaire

灯具主光束与水平线之间的夹角。

2.1.10 色品图 chromaticity diagram

用色品坐标规定的各点表示色刺激色品的平面图。

2.1.11 发光强度（光强）luminous intensity

光通量在指定方向的立体角内的密度。

2.1.12 照度 illuminance

真实或假想表面上的某点处，入射光通量的面密度。

2.1.13 亮度 luminance

实际或假想表面上的指定点在指定方向上，发光强度相对于投影面积的密度。

2.1.14 亮度因数 luminance factor

面元在规定方向的亮度与在相同照射和观测条件下完全漫反射体或完全漫透射体的亮度之比。

2.2 缩略语

A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance And Control Systems) 高级场面活动引导和控制
系统

PAPI (Precision Approach Path Indicator)

精密进近航道指示器

UPS (Uninterruptible Power Supply)

不间断电源

IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)

绝缘栅双极型晶闸管

3 进近灯光系统检查维护

3.1 一般规定

- 3.1.1 进近灯光系统的检查维护对象主要包括中线短排灯、侧边短排灯、横排灯、顺序闪光灯等。安装方式可分为立式安装和嵌入式安装，其中立式安装包括立杆、灯光塔（桥）等。
- 3.1.2 进近灯光系统的检查维护标准应符合附录 B 表 B.2 的规定。
- 3.1.3 进近灯光系统检查维护项目和频次应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 进近灯光系统检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次					
		每日 一次	每月 一次	每季度 一次	每半年 一次	每年 一次	不定期
1	目视检查灯具的发光情况	★					
2	目视检查立式进近灯具的仰角和直线性	★					
3	徒步检查嵌入式灯具上盖螺栓的紧固情况		★				
4	目视检查立式灯具的外部结构完好性			★			
5	目视检查灯具的密封性能完好性			★			
6	目视检查灯具安装情况				★		
7	检查嵌入式灯具上盖的完好性				★		
8	检查嵌入式灯具底座及固定胶的完好性				★		
9	仪器检查立式进近灯具仰角					★	
10	目视检查立式灯具表面涂层完好性					★	
11	检查顺序闪光灯控制箱的密封性能和电气部件的完好性					★	
12	测试进近灯具的光学性能					★	

续表

序号	项 目	频 次					
		每日一次	每月一次	每季度一次	每半年一次	每年一次	不定期
13	清除可能遮挡住灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物						★
14	针对特殊原因进行的检查维护						★

注：在助航灯光塔（桥）上安装的进近灯光系统，宜具备现场巡视维护的便利条件。如不具备，可通过视频监控或单灯监控等方式进行每日巡视检查。

3.2 进近灯光系统检查维护内容

3.2.1 每日检查维护内容

1 目视检查灯具的发光情况（包括光源发光是否正常，顺序闪光灯闪光是否正常、是否有乱闪或漏闪现象等），开展以下维护工作：

- 1) 更换失效光源、破损的玻璃罩及滤色片，或更换灯具；
- 2) 清除影响灯具发光的玻璃罩水雾、凝露、水渍或污垢；
- 3) 清除遮挡光束的障碍物。

【条文说明】失效光源是指光源不亮、过亮、过暗（主光束平均光强小于标准值的 50%）等。

- 2 目视检查立式进近灯具的仰角和直线性，开展以下维护工作：
- 1) 对仰角发生显著偏差的灯具，应使用仪器进行角度调整；
 - 2) 对直线性发生显著偏差的灯具，应排查原因并消除影响；
 - 3) 维修或更换倒伏的灯具。

3.2.2 每月检查维护内容

徒步检查嵌入式灯具上盖螺栓的紧固情况。使用扭矩扳手对固定螺栓进行紧固，扭矩值参照灯具产品手册设置。

3.2.3 每季度检查维护内容

- 1 目视检查立式灯具的外部结构完好性。
- 检查灯具玻璃罩、立柱紧固件、易折件的完好情况，维护或更新损坏的外部结构件。
- 2 目视检查灯具的密封性能完好性，开展以下维护工作：
- 1) 清除灯具内积水或水渍；

- 2) 清除影响灯具发光的玻璃罩上的水雾、凝露、水渍或污垢;
- 3) 清洁或更新污染、破损的光学部件;
- 4) 更换变形、老化的密封件;
- 5) 更换失效部件。

3.2.4 每半年检查维护内容

- 1 目视检查灯具安装情况。

对破损、塌陷、移位的灯具安装基础,应立即维修或重新浇筑。

- 2 检查嵌入式灯具上盖的完好性。

更换上盖存在明显裂纹、破损、刮伤等情况的灯具。

- 3 检查嵌入式灯具底座及固定胶的完好性。

- 1) 对出现大面积老化、开裂、脱落的固定胶,应立即更换;
- 2) 对松动的灯具底座,应重新进行镗孔安装。

3.2.5 每年检查维护内容

- 1 仪器检查立式进近灯具仰角。

使用角度仪或测量工具检查进近灯具仰角,角度应符合附录 B 表 B.3 的规定。对仰角发生显著偏差的灯具,应使用仪器进行角度调整。

- 2 目视检查立式灯具表面涂层完好性。

灯具表面涂层出现鼓包、起皮、脱落等情况,应重新涂刷或更换灯具。

- 3 检查顺序闪光灯户外控制箱的密封性能和电气部件的完好性,开展以下维护工作:

- 1) 更换变形、老化的密封件;
- 2) 目视检查电气部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀痕迹,更换损坏的部件;
- 3) 清洁控制箱;
- 4) 紧固控制箱内部接线端子。

- 4 测试进近灯具的光学性能

测试进近灯具的光学性能,检测方式应符合附录 C 中 C.1 的规定。

3.2.6 不定期检查维护

- 1 清除可能遮挡灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物。

1) 发现或收到塔台、机组等反映存在灯具被遮挡的情况时,应及时清除遮挡光束的障碍物;

- 2) 大雨后,应及时检查并清除影响嵌入式灯具发光的玻璃罩水雾、凝露、水渍或污垢。

- 2 针对特殊原因进行的检查维护:

- 1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护:

——机场建成投产或灯具批量更新一个月内;

- 天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；
- 地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；
- 进近灯光带及周边区域存在可能影响灯具运行的施工；
- 灯具故障率畸高或灯具异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按表 3.1.3 中的 1~13 项目进行检查维护。

4 精密进近航道指示器检查维护

4.1 一般规定

- 4.1.1 精密进近航道指示器（PAPI）的检查维护标准，应符合附录 B 表 B.4 的规定。
- 4.1.2 精密进近航道指示器（PAPI）检查维护项目和频次应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 精密进近航道指示器检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每日一次	每月一次	每季度一次	每年一次	不定期
1	目视检查每台 PAPI 灯具的发光情况	★				
2	仪器检查每台 PAPI 灯具的仰角和水平安装角度		★			
3	目视检查每台 PAPI 灯具内、外部件完好性		★			
4	检查 PAPI 故障断电及报警功能（如有）的有效性			★		
5	目视检查灯具及控制箱的密封性能和电气部件的完好性			★		
6	目视检查每台 PAPI 灯具安装情况				★	
7	目视检查每台 PAPI 灯具表面涂层的完好性				★	
8	清除可能遮挡灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物					★
9	针对特殊原因进行的检查维护					★

注：“PAPI 灯具”是指一套 PAPI 中的任意一个单元。

4.2 精密进近航道指示器检查维护内容

4.2.1 每日检查维护内容

目视检查每台 PAPI 灯具的发光情况，开展以下维护工作：

1 目视检查所有灯具光源发光及颜色情况是否正常，更换失效的光源或滤色片（如有）；
【条文说明】目视检查 PAPI 发光颜色为白色时，需赴现场检查是否存在滤色片（如有）移位、破损等故障。

- 2 清除影响灯具发光的水雾、凝露、水渍或污垢；
- 3 清除遮挡光束的障碍物。

4.2.2 每月检查维护内容

- 1 仪器检查每台 PAPI 灯具的仰角和水平安装角度，开展以下维护工作：
 - 1) 仪器检查每台 PAPI 灯具的仰角和水平安装角度，应符合附录 B 表 B.4 的规定。对仰角发生显著偏差的灯具，应使用专用仪器（如高精度数字角度测量仪等）进行角度调整，不得采用 PAPI 内置角度测量装置（模块）替代。专用仪器应定期计量校验。PAPI 完成角度调整后，无需组织特殊飞行校验。
 - 2) 目视检查倾斜开关（如有）的水平气泡位置。
- 2 目视检查每台 PAPI 灯具内、外部件完好性，开展以下维护工作：
 - 1) 目视检查每台 PAPI 灯具内部光学部件有无污染、破损或位移，清除影响灯具发光窗口的水雾、凝露、水渍或污垢。
 - 2) 清洁灯具内部，目视检查有无动物筑巢或虫害并及时清除。
 - 3) 目视检查每台 PAPI 灯具滤色片（如有）有无破裂现象，更换失效的滤色片。检查滤色片紧固程度，调整倾斜或松动的滤色片或紧固件。
 - 4) 目视检查每台 PAPI 灯具外部结构，如底座法兰、易折件、连接件等，维护或更新损坏的外部结构件。

4.2.3 每季度检查维护内容

- 1 检查 PAPI 故障断电及报警功能（如有）的有效性。

通过插拔运行中的一套 PAPI 中的任意一台 PAPI 灯具（LED 或卤素光源）的二次电缆连接器，或者插拔任意一台 PAPI 灯具（卤素光源）中两个光源，目视检查一套 PAPI 是否全部关闭，并确认监控系统是否收到 PAPI 报警信息。
- 2 目视检查灯具及控制箱的密封性能和电气部件完好性，开展以下维护工作：
 - 1) 更换变形、老化的密封件；
 - 2) 目视检查灯具及控制箱电气部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀痕迹，更换损坏的部件；
 - 3) 紧固每台 PAPI 灯具内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）。

4.2.4 每年检查维护内容

- 1 目视检查每台 PAPI 灯具的安装情况。

对破损、塌陷、移位的灯具安装基础，应立即维修或重新浇筑。
- 2 检查每台 PAPI 灯具表面涂层的完好性。

对灯具表面涂层出现鼓包、起皮、脱落等情况，应重新涂刷。

4.2.5 不定期检查维护

1 清除可能遮挡灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物。

发现或收到塔台、机组等反映存在灯具被遮挡的情况时，应及时清除遮挡光束的障碍物。

2 针对特殊原因进行的检查维护：

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

——机场建成投产或 PAPI 更新一个月内；

——天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；

——地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；

——PAPI 及周边区域存在可能影响灯具运行的施工；

——灯具故障率畸高或灯具异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按照表 4.1.2 中的 1~8 项目进行检查维护。

5 跑道和滑行道灯光系统检查维护

5.1 一般规定

5.1.1 跑道和滑行道灯光系统按照安装形式可分为立式安装和嵌入式安装，检查维护应以灯具实际安装方式执行。

【条文说明】同一种灯具（如跑道边灯）兼具两种安装方式的，根据实际安装形式参照对应分类维护内容开展检查维护工作。

5.1.2 跑道和滑行道灯光系统的检查维护标准应符合附录 B 表 B.5 的规定。

5.2 立式跑道和滑行道灯具检查维护

5.2.1 立式跑道和滑行道灯具检查维护对象，主要包括跑道入口灯、跑道入口翼排灯、跑道入口识别灯、跑道末端灯、跑道边灯、A 型跑道警戒灯、滑行道边灯、停止排灯、道路等待位置灯、不适用地区灯等。

5.2.2 立式跑道和滑行道灯具检查维护项目和频次应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 立式跑道和滑行道灯具检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次					
		每日一次	每月一次	每季度一次	每半年一次	每年一次	不定期
1	目视检查灯具的发光情况	★					
2	目视检查立式灯具纵向和横向的直线性	★					
3	目视检查有定向发光要求的灯具角度		★				
4	目视检查立式灯具螺栓紧固情况			★			

续表

序号	项 目	频 次					
		每日 一次	每月 一次	每季度 一次	每半年 一次	每年 一次	不定期
5	目视检查立式灯具外部结构完好性			★			
6	检查立式灯具的密封性能完好性				★		
7	目视检查立式灯具安装情况				★		
8	目视检查立式灯具表面涂层完好性				★		
9	目视检查并记录 A 型跑道警戒灯的两灯交替变化频率				★		
10	测试立式灯具的光学性能					★	
11	清除可能遮挡灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物						★
12	针对特殊原因进行的检查维护						★

5.2.3 每日检查维护内容

1 目视检查灯具的发光情况（包括光源发光是否正常，A 型跑道警戒灯闪光频率是否正常等），开展以下维护工作：

- 1) 更换失效的光源、破损的玻璃罩及滤色片，或更换灯具；
- 2) 清除影响灯具发光的玻璃罩水雾、凝露、水渍或污垢；
- 3) 清除遮挡光束的障碍物。

2 目视检查立式灯具纵向和横向的直线性，开展以下维护工作：

- 1) 调整直线性发生显著偏差的灯具；
- 2) 维修或更换倒伏的灯具。

5.2.4 每月检查维护内容

目视检查有定向发光要求的灯具角度，重新调整发光角度显著偏差的灯具。

【条文说明】有定向发光要求的灯具包括跑道入口灯、跑道入口翼排灯、跑道末端灯、跑道边灯、A 型跑道警戒灯等。

5.2.5 每季度检查维护内容

1 目视检查立式灯具螺栓紧固情况。

目视检查紧固情况，必要时对灯具固定螺栓进行紧固。

2 目视检查立式灯具外部结构完好性。

目视检查灯具玻璃罩、立柱紧固件、易折件的完好情况。维护或更新损坏的外部结构件。

5.2.6 每半年检查维护内容

1 检查立式灯具密封性能完好性，开展以下维护工作：

- 1) 清除灯具内积水或水渍；
- 2) 清除影响灯具发光的玻璃罩上的水雾、凝露、水渍或污垢；
- 3) 清洁或更新污染、破损的光学部件；
- 4) 更换变形、老化的密封件；
- 5) 更换失效部件。

2 目视检查立式灯具安装情况。

对破损、塌陷、移位的灯具安装基础，应立即维修或重新浇筑。

3 目视检查立式灯具表面涂层完好性。

对灯具表面涂层出现鼓包、起皮、脱落等情况，应重新涂刷或更换灯具。

4 目视检查并记录 A 型跑道警戒灯的两灯交替变化频率。

目视检查并记录 A 型跑道警戒灯的两灯交替变化频率，应符合附录 B 表 B.5 的规定。

5.2.7 每年检查维护内容

测试立式灯具的光学性能，检测方式应符合附录 C 中 C.1 的规定。

5.2.8 不定期检查维护内容

1 清除可能遮挡住灯具光束的杂草、积雪或其他障碍物。

发现或收到塔台、机组等反映存在灯具被遮挡的情况时，应及时清除遮挡光束的障碍物。

2 针对特殊原因进行的检查维护：

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

- 机场建成投产或灯具批量更新一个月内；
- 天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；
- 地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；
- 跑道、滑行道及周边区域存在可能影响立式灯具运行的施工；
- 灯具故障率畸高或灯具异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按表 5.2.2 中的 1~11 项目进行检查维护。

5.3 嵌入式跑道和滑行道灯具检查维护

5.3.1 嵌入式跑道和滑行道灯具检查维护对象，主要包括跑道中线灯、接地带灯、跑道掉头坪

灯、停止排灯、禁止进入排灯、中间等待位置灯、除冰防冰设施出口灯、机位操作引导灯、跑道入口灯、跑道入口翼排灯、跑道末端灯、跑道边灯、跑道进入灯、起飞等待灯、B 型跑道警戒灯、快速出口滑行道指示灯、滑行道中线灯、滑行道边灯等。

5.3.2 嵌入式跑道和滑行道灯具检查维护项目和频次应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 嵌入式跑道和滑行道灯具检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每日一次	每月一次	每半年一次	每年一次	不定期
1	目视检查灯具的发光情况	★				
2	徒步检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具上盖（含过渡圈）螺栓的紧固情况		★			
3	目视检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具安装情况		★			
4	检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具底座及固定胶的完好性		★			
5	目视检查跑道等待位置以内嵌入式上盖的完好性		★			
6	徒步检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具上盖（含过渡圈）螺栓的紧固情况			★		
7	目视检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具安装情况			★		
8	检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具底座及固定胶的完好性			★		
9	目视检查跑道等待位置以外的嵌入式上盖的完好性			★		
10	目视检查并记录 B 型跑道警戒灯的相邻灯具交替变化频率			★		
11	测试嵌入式灯具的光学性能				★	
12	清除可能遮挡灯具光束的橡胶、泥土、积雪或其他障碍物					★
13	针对特殊原因进行的检查维护					★

5.3.3 每日检查维护内容

目视检查灯具的发光情况（包括光源发光是否正常，是否有忽明忽暗、闪烁或发光不均匀的现象等），开展以下维护工作：

【条文说明】 当同一条回路中混接 LED 和卤素两种光源灯具时，可能会产生忽明忽暗、闪烁或发光不均匀等现象。

- 1 更换失效的光源、破损的玻璃窗口及滤色片，或更换灯具。完成维修的灯具应进行气密

性检查。

【条文说明】灯具气密性检查，一般采用灯具充气后放置水中观察，无气泡判定为气密性合格。

2 清除影响灯具发光的窗口水雾、凝露、水渍或污垢。

3 更换破损的灯具。

4 目视检查跑道边灯、跑道中线灯、滑行道中线灯灯具发光颜色的准确性，应符合《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）的规定。

【条文说明】关于灯具发光颜色准确性的检查，跑道边灯重点检查黄色灯光、入口内移区域红色灯光；跑道中线灯重点检查红色灯光；出口滑行道上的滑行道中线灯、进入跑道的滑行道上的滑行道中线灯，重点检查绿色和黄色灯光交替情况。

5.3.4 每月检查维护内容

1 徒步检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具上盖（含过渡圈）螺栓的紧固情况。使用扭矩扳手紧固灯具上盖（含过渡圈）螺栓，扭矩值参照灯具产品手册设置。清除影响嵌入式灯具发光窗口的水雾、凝露、水渍或污垢。

【条文说明】本标准将跑道和滑行道灯光系统以距离跑道中心线最远的跑道等待位置标志为边界，分为跑道区域灯光和滑行道区域灯光。两区域检查维护频次有差异，跑道区域灯光系统的检查维护频次要求更高。

2 目视检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具安装情况。

对破损、塌陷、移位的灯具安装基础，应立即维修或重新浇筑。

3 检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具底座及固定胶的完好性，开展以下维护工作：

1) 对出现大面积老化、开裂、脱落的固定胶，应立即更换；

2) 对松动的灯具底座，应重新进行镗孔安装。

4 目视检查跑道等待位置以内的嵌入式灯具上盖的完好性。

更换上盖存在明显裂纹、破损、刮伤等情况的灯具。

5.3.5 每半年检查维护内容

1 徒步检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具上盖（含过渡圈）螺栓的紧固情况。使用扭矩扳手紧固灯具上盖（含过渡圈）螺栓，扭矩值参照灯具产品手册设置。清除影响嵌入式灯具发光窗口的水雾、凝露、水渍或污垢。

2 目视检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具安装情况。

对破损、塌陷、移位的灯具安装基础，应立即维修或重新浇筑。

3 检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具底座及固定胶的完好性，开展以下维护工作：

1) 对出现大面积老化、开裂、脱落的固定胶，应立即更换；

2) 对松动的灯具底座，应重新进行镗孔安装。

4 目视检查跑道等待位置以外的嵌入式灯具上盖的完好性。

更换上盖存在明显裂纹、破损、刮伤等情况的灯具。

5 目视检查 B 型跑道警戒灯的相邻灯具交替变化情况，开展以下维护工作：

- 1) 目视检查 B 型跑道警戒灯闪光情况，确认隔开的灯应同时闪光；
- 2) 目视检查并记录 B 型跑道警戒灯的相邻灯具交替变化频率，应符合附录 B 表 B.5 的规定。

5.3.6 每年检查维护

测试嵌入式灯具的光学性能，检测方式应符合附录 C 中 C.1 的规定。

5.3.7 不定期检查维护

1 清除可能遮挡灯具光束的橡胶、泥土、积雪或其他障碍物。

1) 发现或收到塔台、机组等反映存在灯具被遮挡的情况时，应及时清除遮挡光束的障碍物；

2) 大雨后，应及时检查并清除影响嵌入式灯具发光的玻璃罩水雾、凝露、水渍或污垢。

2 针对特殊原因进行的检查维护：

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

——机场建成投产或灯具批量更新一个月内；

——天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；

——地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；

——跑道、滑行道及周边区域存在可能影响灯具运行的施工；

——灯具故障率畸高或灯具异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按照表 5.3.2 中的 1~12 项目进行检查维护。

6 风向标检查维护

6.1 一般规定

6.1.1 风向标检查维护项目和频次应符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1 风向标检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次			
		每日 一次	每半年 一次	每年 一次	不定期
1	目视检查风向标颜色及照明情况	★			
2	目视检查风向标锥体组件旋转完好性	★			
3	目视检查风向袋完好性	★			
4	清洁风向标照明灯具玻璃罩		★		
5	检查风向标安装底座及支架紧固件、供电装置、表面涂层、接地装置连接情况完好性			★	
6	目视检查风向标安装情况				★
7	目视检查风向标圆环标志完好性				★
8	针对特殊原因进行的检查维护				★

6.2 风向标检查维护内容

6.2.1 每日检查维护内容

- 1 目视检查风向标颜色及照明情况，开展以下维护工作：
 - 1) 更换污染、褪色的风向袋；
 - 2) 更换失效的光源、破损的玻璃罩；

3) 清理灯具的遮挡物。

2 目视检查风向标锥体组件旋转完好性，组件应能旋转，维修失效的旋转部件。

3 目视检查风向袋完好性，更换破损的风向袋。

6.2.2 每半年检查维护内容

清除风向标照明灯具玻璃罩上的污垢。

6.2.3 每年检查维护内容

检查风向标安装底座及支架紧固件、供电装置、表面涂层、接地装置连接情况完好性，开展以下维护工作：

1 检查风向标安装底座及支架紧固件、易折件完好性，对固定螺栓进行紧固；维护或更换损坏的外部结构部件；

2 检查风向标锥体组件旋转情况，维修或更换无法 360°旋转或旋转迟滞的锥体组件；

3 检查风向标的供电装置，检查灯具的电气连接，紧固内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）；

4 检查风向标组件表面涂层，出现鼓包、起皮、脱落等情况时应重新涂刷或更换组件；

5 检查风向标接地装置连接情况，测量接地电阻，更新失效的接地系统。

6.2.4 不定期检查维护

1 目视检查风向标安装情况，对破损、塌陷、移位的风向标安装基础，应立即维修或重新浇筑。

2 目视检查风向标圆环标志完好性，开展以下维护工作：

1) 对污损、不清晰标志重新划设；

2) 清理遮挡标志的障碍物。

3 针对特殊原因进行的检查维护：

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

——机场建成投产或风向标更新一个月内；

——天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；

——地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；

——风向标及周边区域存在可能影响风向标运行的施工；

——设备故障率畸高或设备异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按照表 6.1.1 中的 1~7 项目进行检查维护。

7 标记牌检查维护

7.1 一般规定

7.1.1 标记牌的检查维护对象主要包括滑行引导标记牌、机位号码标记牌、道路等待位置标记牌、机场识别标记及 VOR 机场校准点标记牌，其中滑行引导标记牌包括：跑道号码标记牌、等待位置标记牌（Ⅰ类、Ⅱ类或Ⅲ类）、跑道等待位置标记牌、禁止进入标记牌、强制等待点标记牌、位置标记牌、方向标记牌、目的地标记牌、滑行道终止标记牌、跑道出口标记牌、跑道脱离标记牌、交叉点起飞标记牌、滑行位置识别点标记牌。

7.1.2 滑行引导标记牌检查维护项目和频次，应符合表 7.1.2 的规定。机位号码标记牌、道路等待位置标记牌、机场识别标记及 VOR 机场校准点标记牌等的检查维护项目和频次，可参照表 7.1.2 的规定自行制定。

表 7.1.2 滑行引导标记牌检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每日一次	每季度一次	每半年一次	每年一次	不定期
1	目视检查滑行引导标记牌的发光情况	★				
2	目视检查滑行引导标记牌外部结构完好性		★			
3	检查滑行引导标记牌面板清洁度			★		
4	检查滑行引导标记牌密封性能和电气部件完好性				★	
5	检查滑行引导标记牌的安装情况				★	
6	测试滑行引导标记牌光学性能				★	
7	清除可能遮挡滑行引导标记牌的杂草、积雪或其他障碍物					★
8	针对特殊原因进行的检查维护					★

7.2 滑行引导标记牌检查维护内容

7.2.1 每日检查维护内容

目视检查滑行引导标记牌的发光情况，开展以下维护工作：

- 1 维修或更换倒伏的滑行引导标记牌；
- 2 目视检查滑行引导标记牌的发光情况（包括光源发光是否正常，面板亮度是否均匀、是否有闪烁现象等），更换失效的光源和电气元器件；
- 3 目视检查滑行引导标记牌面板有无褪色、破损、起泡和脱落，显示字样是否清晰；清洁污损的滑行引导标记牌面板，更换或维修褪色、破损、起泡和脱落的面板；
- 4 清除遮挡滑行引导标记牌的障碍物。

7.2.2 每季度检查维护内容

目视检查滑行引导标记牌外部结构完好性，开展以下维护工作：

- 1 检查滑行引导标记牌框架、立柱紧固件、易折件、拴绳的完好性；
- 2 维护或更新损坏的外部结构件。

7.2.3 每半年检查维护内容

检查滑行引导标记牌面板清洁度，并清除面板污垢。

7.2.4 每年检查维护内容

1 检查滑行引导标记牌密封性能和电气部件完好性，开展以下维护工作：

- 1) 更换变形、老化的密封件；
- 2) 目视检查电气部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀痕迹，更换损坏的部件；
- 3) 清洁滑行引导标记牌内部；
- 4) 清洁或更新污染或破损的光学部件；
- 5) 紧固滑行引导标记牌内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）。

2 检查滑行引导标记牌的安装情况。

对破损、塌陷、移位的滑行引导标记牌安装基础，应立即维修或重新浇筑。

3 测试滑行引导标记牌光学性能。

测试滑行引导标记牌的光学性能，检测方式应符合附录 C 中 C.2 的规定。

7.2.5 不定期检查维护

1 清除可能遮挡滑行引导标记牌的杂草、积雪或其他障碍物。

发现或收到塔台、机组等反映存在滑行引导标记牌被遮挡的情况时，应及时清除遮挡滑行引导标记牌的障碍物。

2 针对特殊原因进行的检查维护：

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

- 机场建成投产或滑行引导标记牌批量更新一个月内；
- 天气温度骤变或大风、雷暴、暴雨（雪）等极端天气后；
- 地震、台风、洪涝等自然灾害发生后；
- 滑行引导标记牌及周边区域存在可能影响滑行引导标记牌运行的施工；
- 光源故障率畸高或滑行引导标记牌异常损坏。

2) 不定期检查维护内容。

应按照表 7.1.2 中的 1~7 项目进行检查维护。

8 助航灯光回路检查维护

8.1 一般规定

8.1.1 助航灯光回路分为串联回路和并联回路两种类型。其中串联回路检查维护对象包括助航灯光电缆、隔离变压器、隔离变压器箱、电缆连接器、单灯监控装置等。

8.1.2 助航灯光串联回路绝缘电阻应符合附录 B 表 B.6 的规定。串联回路绝缘电阻应以 2500V 兆欧表测量数据为准，调光器测量的回路绝缘数据只可作为日常监视参考。

8.1.3 助航灯光串联回路检查维护项目和频次应符合表 8.1.3 的规定。

表 8.1.3 助航灯光串联回路检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每月一次	每季度一次	每半年一次	每年/每两年一次	不定期
1	测量跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路绝缘电阻	★				
2	目视检查隔离变压器箱外部情况		★			
3	测量除跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路外的其他回路绝缘电阻 ^a			★		
4	检查隔离变压器箱及内部设备完好性 ^b				★	
5	针对回路绝缘电阻值下降进行检查维护					★

注：a 不具备灯光回路绝缘电阻实时监测条件的机场，按照每月一次的频次测量除跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路外的其他回路绝缘电阻。

b 跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路的隔离变压器箱检查维护，按照每年一次的频次执行；其他回路的隔离变压器箱检查维护，按照每两年一次的频次执行。机场根据实际运行环境和条件，可适当增加检查维护频次。

8.1.4 助航灯光并联回路（如顺序闪光灯、风向标回路等）的检查维护要求，参照国家现行有关电气设备标准执行。

【条文说明】使用并联回路供电方式的助航灯光的检查维护要求，参照国家现行有关电气设备标

准执行，例如《国家电气设备安全技术规范》《交流 1000 V 和直流 1500 V 及以下低压配电系统电气安全防护措施的试验、测量或监控设备 第 1 部分：通用要求》等。

8.2 助航灯光串联回路检查维护内容

8.2.1 每月检查维护内容

测量跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路绝缘电阻，记录测量结果并与上次结果进行比较。回路绝缘电阻应符合附录 B 表 B.6 的规定。

8.2.2 每季度检查维护内容

目视检查隔离变压器箱外部情况，开展以下维护工作：

- 1 检查隔离变压器箱上盖、紧固螺栓和标牌完好性；维护或更新损坏的外部结构件；
- 2 检查灯箱表面涂层。对鼓包、起皮、脱落等涂层异常失效的灯箱重新涂刷。

8.2.3 每半年检查维护内容

测量跑道灯光系统、进近灯光系统和 PAPI 回路外的其他回路绝缘电阻，记录测量结果并与上次结果进行比较。回路绝缘电阻应符合附录 B 表 B.6 的规定。

8.2.4 每年/每两年检查维护内容

检查隔离变压器箱及内部设备完好性，开展以下维护工作：

- 1 检查隔离变压器箱有无损坏、塌陷、位移；
- 2 清除隔离变压器箱内的杂物、积水并更换失效的密封件；
- 3 检查隔离变压器箱接地有效性，灯光电缆终端头的接地线应与保护接地系统可靠连接；
- 4 检查隔离变压器、单灯监控装置、电缆连接器完好性，维护或更新故障设备或部件。

8.2.5 不定期检查维护

针对回路绝缘电阻值下降进行检查维护。当回路绝缘电阻值降低到 $10\text{ M}\Omega$ 以下，或对比上一次使用 2500V 兆欧表测量回路绝缘电阻值下降幅度超过 50% 时，应按表 8.1.3 中 1~4 项目开展回路维护工作。当回路绝缘电阻值降低到 $2\text{ M}\Omega$ 以下时，应及时开展回路维修工作。

9 恒流调光器检查维护

9.1 一般规定

9.1.1 恒流调光器（以下简称调光器）的输出电流标准和允许变化范围，应符合附录 B 表 B.7 的规定。

9.1.2 调光器检查维护项目和频次应符合表 9.1.2 的规定。切换柜检查维护要求，参照国家现行有关电气设备标准或厂商维护要求执行。

表 9.1.2 调光器检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次			
		每日 一次	每半年 一次	每年 一次	不定期
1	目视检查调光器报警信息、工作状态	★			
2	检查调光器电气部件工作情况		★		
3	清洁调光器		★		
4	校准调光器输出电流			★	
5	检查输出回路绝缘报警功能（如有）完好性			★	
6	目视检查升压变压器工作情况			★	
7	检查调光器接地装置完好性			★	
8	检查调光器本地、遥控功能完好性			★	
9	检查主、备用调光器切换功能（如有）完好性			★	
10	开展回路开路、短路试验				★
11	针对特殊原因进行的检查维护				★

9.2 调光器检查维护内容

9.2.1 每日检查维护内容

目视检查调光器报警信息、工作状态，开展以下维护工作：

- 1 查看调光器报警信息，检查调光器有无异常噪声、异常发热和异常气味等现象；
- 2 检查并记录调光器在各光级下的输出电流值、电压值，输出电流的波动范围应符合附录 B 表 B.7 的规定；
- 3 检查调光器与助航灯光监控系统（如有）通信情况，确保调光器的运行数据和报警信息可实时反馈至助航灯光监控系统。

9.2.2 每半年检查维护内容

- 1 检查调光器电气部件工作情况，开展以下维护工作：
 - 1) 目视检查调光器内部电气部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀、熔焊痕迹；更换损坏的部件；
 - 2) 紧固调光器内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）。
- 2 清洁调光器。
清洁调光器内外部部件，重点清洁调光器内部集成电路板及控制单元操作面板。

9.2.3 每年检查维护内容

- 1 校准调光器输出电流。
应使用测量精度等级不低于 0.5 级真有效值电流表测量各光级下的实际输出电流值，与调光器显示面板指示的电流值的偏差应不大于 1%。校准结束后，电流值应符合附录 B 表 B.7 的规定。
- 2 检查输出回路绝缘报警功能完好性。
检查调光器输出回路绝缘报警功能（如有），在回路单点接地情况下，应能够发出报警信息。
- 3 目视检查升压变压器工作情况。
目视检查升压变压器的绝缘保护和包封。如果出现异常，应及时查明原因并维修。
- 4 检查调光器接地装置完好性。
检查调光器的接地装置完好性，接地线应与保护接地装置可靠连接。
- 5 检查调光器本地、遥控功能完好性，开展以下维护工作：
 - 1) 检查调光器能否实现本地、遥控功能的切换；
 - 2) 检查调光器在本地、遥控两种模式下的监视和控制功能是否正常。
- 6 检查主、备用调光器切换功能（如有）完好性，开展以下维护工作：

- 1) 将切换柜置于本地及遥控模式, 分别检查主、备用调光器切换功能;
- 2) 检查并记录切换时间, 切换时间应不大于 1 s;
- 3) 切换后, 检查备用调光器的光级是否与主用调光器保持一致。

9.2.4 不定期检查维护

1 根据调光器实际运行情况 (包括但不限于调光器更新或维修后、判定回路故障等), 开展调光器开路、短路试验, 具体方法如下:

1) 调光器开路试验。调光器断电后, 拆除调光器输出端电缆, 再次合闸恢复调光器供电, 开机后调光器应在 2 s 内自动分断主接触器, 并发出开路报警。

2) 调光器短路试验。调光器断电后, 将调光器输出端使用短接线短接, 再次合闸恢复调光器供电, 开机后按照 1~5 级逐级调光, 检查调光器输出电流变化范围, 变化范围应符合附录 B 表 B.7 的规定。

2 针对特殊原因进行的检查维护:

1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护:

- 更换控制部件后;
- 升压变压器分接头改变调整后;
- 产品说明书规定的特殊情形。

2) 不定期检查维护内容:

- 应按表 9.1.2 中的 1~2、4~9 项目进行检查维护;
- 根据回路长度、负载类型、负载数量等外部因素, 对调光器输入电压值、输出电压值、输出电流值、开路、短路、绝缘电阻值等参数进行检查校准, 确保控制和报警功能正常。

10 助航灯光系统应急电源检查维护

10.1 一般规定

10.1.1 助航灯光系统应急电源主要包括备用发电机组和不间断电源（UPS）。

10.1.2 助航灯光系统应急电源最大转换时间，应符合附录 B 表 B.8 的规定。

10.2 备用发电机组检查维护

10.2.1 备用发电机组检查维护项目和频次应符合表 10.2.1 的规定。

表 10.2.1 备用发电机组检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次			
		每日 一次	每月 一次	每年 一次	不定期
1	检查备用发电机组及机房	★			
2	进行不少于 30 min 的带载试验		★		
3	进行备用发电机组维护、保养			★	
4	针对特殊原因进行的检查维护				★

10.2.2 每日检查维护内容

检查备用发电机组及机房，开展以下维护工作：

- 1 检查机房的环境温度；
- 2 检查备用发电机组有无报警信息，确认转换开关处于自动位置；
- 3 检查备用发电机组启动蓄电池；
- 4 检查备用发电机组阀门、油路、水路和附件是否渗漏；
- 5 检查日常油箱的油位；

- 6 检查备用发电机组水加热器；
- 7 清洁备用发电机组及机房。

10.2.3 每月检查维护内容

进行不少于 30 min 的带载试验，开展以下维护工作：

- 1 检查发电机房的通风设备；
- 2 检查排气管、燃油、润滑油和冷却剂是否有渗漏；
- 3 检查并记录输出电压、频率、转速、油温、水温、油压等参数；
- 4 检查备用发电机组是否异常发热；
- 5 观察备用发电机组排出气体的颜色是否异常；
- 6 清洁备用发电机组和相关设备。

【条文说明】在备用发电机组带载试验时，应同步进行主应急电源切换、UPS 切换（如有）试验。

10.2.4 每年检查维护内容

进行备用发电机组维护、保养，开展以下维护工作：

- 1 更换三滤器、润滑油、冷却剂；
- 2 维护备用发电机组输出低压断路器，检测断路器开关动作、接触状态和延迟时间等参数；
- 3 检查备用发电机组的安装基础。

10.2.5 针对特殊原因进行的检查维护

发生以下任一情况时，应更换备用发电机组启动蓄电池：

- 1 备用发电机组启动蓄电池容量低于电池标称容量的 60%；
- 2 备用发电机组因启动蓄电池原因无法启动或启动迟滞；
- 3 备用发电机组启动蓄电池使用时间超过 2 年。

10.3 不间断电源检查维护

10.3.1 不间断电源检查维护项目和频次应符合表 10.3.1 的规定。

表 10.3.1 不间断电源检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每日 一次	每月 一次	每半年 一次	每年 一次	不定期
1	检查 UPS 的运行情况和机房的运行环境	★				
2	模拟市电故障，测试不间断供电功能		★			
3	检查 UPS 蓄电池性能			★		
4	检查并记录满负载条件下 UPS 主机显示的后备时间				★	
5	检查 UPS 内部元器件及电气连接完好性				★	
6	检查 UPS 正常模式与旁路模式的切换性能				★	
7	检查 UPS 报警信息（如有）是否实时准确					★
8	依据产品说明书要求进行蓄电池深度充放电测试					★

10.3.2 每日检查维护内容

1 检查 UPS 的运行情况。

检查 UPS 运行参数、有无报警信息。检查蓄电池组有无明显损坏、变形、漏液等情况。

2 检查机房的运行环境，室内环境温度宜为 10℃~35℃，环境相对湿度宜为 30%~80%。

10.3.3 每月检查维护内容

模拟市电故障，测试不间断供电功能；配合备用发电机组带载试验，检查电源切换期间 UPS 带载运行情况。

10.3.4 每半年检查维护内容

检查 UPS 蓄电池性能。开展程序式深度放电，在负载率为 50% 时，测量各节电池电压。拆除或更新故障电池。拆除故障电池后，如 UPS 满载后备时间大于 10 min，可暂缓更新电池。

10.3.5 每年检查维护内容

1 检查并记录满负载条件下 UPS 主机显示的后备时间。

2 检查 UPS 内部元器件及电气连接完好性，开展以下维护工作：

- 1) 检查 UPS 内部电气部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀、熔焊痕迹，更换损坏的部件；
- 2) 紧固 UPS 内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）；
- 3) 清洁 UPS 内外部组件。

3 检查 UPS 正常模式与旁路模式的切换性能，开展以下维护工作：

- 1) 检查 UPS 正常模式、旁路模式能否切换；

- 2) 检查切换后对负载运行有无影响。

10.3.6 不定期检查维护

- 1 检查 UPS 报警信息（如有）是否实时准确；
- 2 依据产品说明书要求进行蓄电池深度充放电测试。

11 助航灯光监控系统检查维护

11.1 一般规定

11.1.1 助航灯光监控系统（以下简称监控系统）检查维护对象，主要包括监控系统服务器（含单灯监控系统服务器）、工作站、数据库、单灯监控装置、系统软件、网络设备、微波探测器、网络线路等。

【条文说明】我国机场存在将单灯监控系统纳入助航灯光监控系统进行建设的情况，也存在单灯监控系统和助航灯光监控系统独立建设的情况，因此本章用监控系统、单灯监控系统分别表述，相应设备设施应根据实际设置情况开展检查维护。

11.1.2 监控系统的维护标准应符合附录 B 表 B.9 的规定。

11.1.3 监控系统检查维护项目和频次应符合表 11.1.3 的规定。

表 11.1.3 监控系统检查维护项目和频次

序号	项 目	频 次				
		每日一次	每季度一次	每半年一次	每年一次	不定期
1	检查监控系统设备的工作状态	★				
2	检查监控系统报警信息推送有效性	★				
3	检查监控系统监视和控制功能完好性	★				
4	检查监控系统的通信完好性	★				
5	检查停止排灯与滑行道中线灯的开关功能和连锁功能完好性		★			
6	检查监控系统组件、UPS 的工作情况			★		
7	开展监控系统服务器主、备机切换试验			★		
8	检查监控系统监控对象运行参数显示、报警准确性			★		

续表

序号	项 目	频 次				
		每日一次	每季度一次	每半年一次	每年一次	不定期
9	检查浪涌保护装置、接地装置完好性			★		
10	重新启动服务器、工作站等设备			★		
11	检查单灯监控系统信号稳定性			★		
12	检查微波探测器运行情况			★		
13	维护历史记录数据库			★		
14	检查单灯监控装置（如有）运行情况				★	
15	备份监控系统程序					★
16	针对特殊原因进行的检查维护					★

注：监控系统架构复杂多样。各机场根据实际建设情况，按照上表中检查维护项目实施差异化检查维护。

11.2 监控系统检查维护内容

11.2.1 每日检查维护内容

- 1 检查监控系统设备的工作状态，开展以下维护工作：
- 1) 检查监控系统（室内设备）的运行环境，室内环境温度宜为 10℃~35℃，环境相对湿度宜为 30%~80%；
- 2) 检查监控系统设备有无异常噪声、异常发热和异常气味等。
- 2 检查监控系统报警信息推送有效性，声音、文字等报警信息推送是否正常，与现场运行情况一致性，是否存在漏报、误报等情况。
- 3 检查监控系统监视和控制功能完好性，开展以下维护工作：
- 1) 检查监控系统监控对象的运行状态和参数，显示是否及时准确；
- 2) 检查控制指令发送与现场执行设备是否一致，监控系统反馈信号显示是否正确、及时；
- 3) 检查监控系统的权限（控制权限、引导权限等）移交功能是否正常；
- 4) 单灯监控系统灯光引导功能权限移交后，检查外场灯具亮、灭情况是否与单灯监控系统预设灯具初始状态一致；

【条文说明】灯光引导功能为助航灯光系统与空管自动化系统配合，根据航空器地面位置和活

趋势，动态开启或关闭部分区域滑行道中线灯、停止排灯等灯光，实现航空器跟随绿灯滑行的航空器地面引导功能。

5) 检查微波探测器（如有）运行情况，有无破损、偏移、被遮挡、倾倒等现象。

4 检查监控系统的通信完好性。

检查监控系统网络设备、通信设备状态是否正常，有无报警信息。

11.2.2 每季度检查维护内容

检查停止排灯与滑行道中线灯的开关功能和连锁功能完好性（如有）。对于在跑道等待位置处设置停止排灯的情况，检查停止排灯、滑行道中线灯的开关功能和连锁功能的逻辑与范围是否与设计保持一致；监控系统显示灯具状态与现场实际灯具状态的延迟应不大于 2 s。

11.2.3 每半年检查维护内容

1 检查监控系统组件、UPS 的工作情况，开展以下维护工作：

1) 检查控制柜内部电气紧固件、插接件、连接线（缆）是否连接紧固，控制柜内的电器部件是否存在烧焦、破裂、腐蚀、熔焊痕迹；更换损坏的部件；

2) 对机箱、机柜等散热部件进行检查和清理，确保散热系统正常；

3) 检查网络设备及其插接件、连接线（缆）是否连接紧固，确认交换机工作正常，网线、光纤等外观完好；

4) 断开监控系统 UPS 输入电源，检查 UPS 工作情况。

2 开展监控系统服务器主、备机切换试验。

开展监控系统服务器主、备机切换试验。服务器主、备机应能够通过网络自动同步数据，切换时间应小于 1 s，切换期间不得改变灯光系统的运行状态。在实施 A-SMGCS 灯光引导功能的机场，主、备机的切换不得影响灯光引导功能的正常使用。

3 检查监控系统监控对象运行参数显示、报警准确性，开展以下维护工作：

1) 根据监控系统监控对象运行参数的实际范围和相关行业标准，复核校验系统显示值，调整报警门限；

2) 模拟监控系统自身故障和监控对象故障，通过报警记录核实监控系统报警的准确性。

4 检查浪涌保护装置、接地装置完好性，开展以下维护工作：

1) 检查浪涌保护装置、接地装置是否有效；更换失效设备或部件；

2) 检查监控系统接地装置的完好性，接地线应与保护接地装置可靠连接，接地电阻值应在系统容许的范围。

5 重新启动服务器、工作站等设备。重置系统状态，优化系统性能。

6 检查单灯监控系统（如有）信号稳定性，信号质量、控制功能、响应时间、状态反馈等运行参数应符合运行要求。

7 检查微波探测器运行情况，开展以下维护工作：

1) 清洁微波探测器探头污垢；

- 2) 检查微波探测器安装情况，维修或重新浇筑发生破损、塌陷、移位的基础；
 - 3) 检查微波探测器及配套设备密封情况，更换失效的密封件；
 - 4) 检查微波探测器探头灵敏度，并对探头角度及灵敏度进行校准。
- 8 维护历史记录数据库。

将系统历史记录数据库备份至离线数据库中存档。

11.2.4 每年检查维护内容

检查单灯监控装置运行情况，更换发生开裂、老化、变形等损坏的单灯监控装置。

11.2.5 不定期检查维护

- 1 备份监控系统程序。

备份监控系统服务器、工作站程序，以及相关配置文件。备份文件应存放至独立存储设备。

- 2 针对特殊原因进行的检查维护：

- 1) 发生以下特殊情况时应进行不定期检查维护：

——机场新建成投入使用一年内；

——系统监控对象出现大规模改造更新或监控系统故障修复后；

——A-SMGCS 系统的灯光引导功能、跑道状态灯系统出现错误或失效后；

——天气温度骤变或大风、暴雨（雪）等恶劣气象条件后；

——监控系统 UPS 电池无法使用或使用时间已超过 3 年。

- 2) 不定期检查维护内容。

应按表 11.1.3 中的 1~14 项目进行检查维护。

11.2.6 监控系统升级维护要求

- 1 不得通过远程操控方式，对监控系统进行升级、改造和维护等任何操作；
- 2 在监控系统处于运行控制期间，不得开展升级、维护操作，确保系统正常运行不受影响。在厂商对系统升级、维护期间，应有机场相关技术人员全程在场，并在工作结束后进行复核验收。

附录 A 助航灯光系统故障及排查方法

A.1 可控硅恒流调光器故障及排查方法

A.1.1 可控硅恒流调光器故障类型包括：

- 1 设备无法正常启动；
- 2 设备在运行中无法正常工作；
- 3 设备工作状态不正常。

A.1.2 可控硅恒流调光器无法正常启动的故障现象及排查方法见表 A.1.2。

表 A.1.2 可控硅恒流调光器无法正常启动故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	设备无反应	检查主开关位置
		检查输入电压
		检查保险丝
		检查电源单元
2	设备面板无背光、无显示	检查面板及其供电电源
3	设备面板有背光、无显示	检查面板信号线
		检查与面板连接的控制板通信器件
4	显示电压异常	检查输入电压
		检查输入电压标称值设置
		检查同步变压器
5	显示频率异常	检查输入频率
		检查输入频率标称值设置
		检查同步变压器

续表

序号	故障现象	排查方法
6	显示温度异常	检查环境温度
		检查设备散热风道是否被堵塞
		检查各温度传感器
7	显示绝缘值异常	如果排除回路绝缘故障，检查调光器绝缘检测模块及软件设置

A.1.3 可控硅恒流调光器在运行中无法正常工作故障现象及排查方法见表 A.1.3。

表 A.1.3 可控硅恒流调光器在运行中无法正常工作故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	设备无反应	检查输入电压
		检查保险丝
		检查电源单元
2	显示电压异常	检查输入电压
		检查主板输入电压参数设置
		检查同步变压器
3	显示频率异常	检查输入频率
		检查主板输入频率标称值设置
		检查同步变压器
4	显示开路	检查继电保护装置接线及其连续性
		检查高压回路接线及其连续性
		检查开路保护等级和延迟时间
		检查电流互感器和接线
		检查电力线路及其连续性
		检查可控硅控制器和模块
		检查输出电流

续表

序号	故障现象	排查方法
5	显示过流	检查主板过流等级和延迟时间参数设置
		检查输出电流
		检查可控硅控制器和模块
		检查无源滤波器部件
6	显示温度异常	检查环境温度
		检查散热器件和散热风道
		检查各温度传感器
7	显示绝缘值异常	如果排除外场回路绝缘值故障，检查主板绝缘检测模块校准和报警等级参数设置
8	显示 VA 跌落	如果回路负载发生变化，重新校准

A.1.4 可控硅恒流调光器工作状态不正常故障现象及排查方法见表 A.1.4。

表 A.1.4 可控硅恒流调光器工作状态不正常故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	最高光级下，无法输出标称电流	检查回路负载是否超过调光器的额定容量
		检查变压器输出抽头设置
		检查输入电压
2	调光器处于遥控状态时，调光器输出电流与监控系统指令要求不一致	串行接口： ——检查控制卡； ——检查节点地址和总线终端设置； ——检查总线是否工作，可通过其他单元是否在线进行确认
		并行接口： ——检查遥控模式设置； ——检查控制系统电压； ——检查控制系统电压选择器设置； ——检查故障保险等级设置与控制系统故障保险等级一致性； ——检查信号模式和编码模式设置与控制系统设置一致性； ——检查控制卡

续表

序号	故障现象	排查方法
3	噪音过大	检查滤波器的电抗器是否紧固
		检查可控硅控制器和模块
		检查变压器底座的缓震垫是否老化
		检查变压器底座螺丝、固定螺丝是否紧固
		检查调光器柜内组件、柜门、侧板固定螺丝是否紧固

A.2 正弦波恒流调光器故障及排查方法

A.2.1 正弦波恒流调光器故障类型包括：

- 1 设备无法正常启动；
- 2 设备在运行中无法正常工作；
- 3 设备工作状态不正常。

A.2.2 正弦波恒流调光器无法正常启动的故障现象及排查方法见表 A.2.2。

表 A.2.2 正弦波恒流调光器无法正常启动故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	设备无反应	检查主开关
		检查输入电压
		检查保险丝
		检查电源单元
2	设备面板无背光、无显示	检查面板及供电电源
3	设备面板有背光、无显示	检查面板信号线
		检查与面板连接的控制板通信器件

续表

序号	故障现象	排查方法
4	显示一次侧开路	检查主接触器及其接线
		检查主控板及其接线
		检查主线路连接螺丝是否松动
		检查 IGBT 模块
		检查整流桥模块
5	显示二次侧开路	检查电流互感器及其接线
		检查主控板及其接线
6	显示过流	检查电流互感器及其接线
		检查输出电流
		检查主控板
		检查监视板
7	显示 IGBT 故障	检查 IGBT 模块
		检查主控板

A.2.3 正弦波恒流调光器运行中无法正常工作故障现象及排查方法见表 A.2.3。

表 A.2.3 正弦波恒流调光器运行中无法正常工作故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	设备无反应	检查调光器主开关
		检查输入电压
		检查保险丝
		检查电源单元

续表

序号	故障现象	排查方法
2	一次开路报警	检查接触器线圈保险丝
		检查接触器 RC 吸收模块（如有）
		检查接触器线圈接线
		检查主控板及其接线
		检查主线路连接螺丝是否松动
		检查 IGBT 模块
		检查整流桥模块
3	二次开路报警	检查电流互感器及其接线
		检查主控板是否工作正常，可通过更换主控板确认
4	过流报警	检查电流互感器及其接线
		检查输出电流
		检查主控板是否工作正常，可通过更换主控板确认
		检查监视板（如有）是否工作正常，可通过更换监视板确认
5	报警 IGBT 故障	检查 IGBT 模块
		检查主控板是否工作正常，可通过更换主控板确认

A.2.4 正弦波恒流调光器工作状态不正常故障现象及排查方法见表 A.2.4。

表 A.2.4 正弦波恒流调光器工作状态不正常故障现象及排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	最高光级下，无法输出标称电流	确认回路负载是否超过调光器的额定容量
		检查主板输出电流参数设置
		检查主板输入电压参数设置
		检查调光器输入电压情况
2	输出电流与光级不符	检查主板输出电流参数设置

续表

序号	故障现象	排查方法
3	输入电压异常	检查输入电压
		检查主板输入电压参数设置
		检查主板电网电压检测模块是否正常
4	电网频率异常	检查输入频率
		检查主控板检测电网频率硬件电路是否正常
5	绝缘阻值异常	如果排除外场回路绝缘故障，检查主板绝缘检模块校准和报警等级设置
6	IGBT 温度超限	检查 IGBT 模块
		检查主控板检测 IGBT 温度模块是否正常
7	VA 跌落	如果排除外场回路负载变化，检查电压互感器和监视板
		如果负载发生变化，重新进行校准操作
8	远程模式下，输出电流与监控系统要求的不符	检查远程通信模块
		检查控制总线是否工作
9	噪音过大	检查 IGBT 模块和主板
		检查变压器底座的缓震垫是否老化
		检查变压器底座螺丝、固定螺丝是否紧固
		检查调光器柜内组件、柜门、侧板固定螺丝是否紧固

A.3 助航灯具故障及排查方法

A.3.1 助航灯具常见故障可分为嵌入式助航灯具故障、立式助航灯具故障和 PAPI 故障。

A.3.2 嵌入式助航灯具常见故障和排查方法见表 A.3.2。

表 A.3.2 嵌入式助航灯具常见故障和排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	光源失效或闪烁	检查灯具内部组件，更换失效部件
		检查灯具内部接线
		通电测试灯具发光情况
		LED 灯具如果发生闪烁，整体更换灯具或检查二次侧电流，必要时更换隔离变压器
2	灯具偏暗或偏亮	检查并清洁灯具发光窗口
		检查并更换失效的光源组件
		检查隔离变压器的规格
		通电测试灯具发光情况
		检查二次线是否破损
		反光器是否氧化褪色
3	灯具气密性失效	检查灯具密封性能，更换失效密封件和其他受损部件
		清洁、干燥灯具内部结构
4	灯具上盖变形或损坏	更换受损的灯具上盖

A.3.3 立式助航灯具常见故障和排查方法见表 A.3.3。

表 A.3.3 立式助航灯具常见故障和排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	光源失效或闪烁	检查灯具内部组件，更换失效部件
		检查灯具内部接线
		通电测试灯具发光情况
2	光源偏暗或偏亮	检查并清洁灯具灯罩
		检查并更换失效的光源组件
		检查隔离变压器的规格
		通电测试灯具发光情况
		检查二次线是否破损
		反光器是否氧化褪色

续表

序号	故障现象	排查方法
3	灯具气密性失效	检查灯具密封性能，更换失效密封件和受损部件
		清洁、干燥灯具内部结构
4	灯具倒伏	检查并紧固固定螺栓
		更换受损的易折件或灯具

A.3.4 PAPI 灯具常见故障和排查方法见表 A.3.4。

表 A.3.4 PAPI 灯具常见故障和排查方法

序号	故障现象	排查方法
1	光源失效或闪烁	检查灯具内部组件，更换失效部件
		检查灯具内部接线
		通电测试灯具发光情况
2	灯具偏暗或偏亮	检查并清洁灯具灯罩
		检查并更换失效的光源组件
		检查隔离变压器规格
		通电测试灯具发光情况
3	红白界限不清	检查灯具内部光学部件安装情况
		按照设备使用说明检查并清洁灯具内部光学部件
		按照设备使用说明更换损坏的光学部件
4	控制板或倾斜开关故障	按照设备使用说明检查并排除故障
5	系统不工作	检查灯具安装角度
		检查灯具连接线路
		检查灯具倾斜开关（角度保护模块）

A.4 助航灯光回路故障及排查方法

A.4.1 助航灯光回路故障类型包括：

- 1 开路故障；
- 2 短路故障；
- 3 接地故障；
- 4 绝缘电阻值下降。

A.4.2 助航灯光回路常见故障现象

1 开路故障现象

恒流调光器开路报警，该回路灯光熄灭。

2 短路故障现象

- 1) 恒流调光器短路报警（一般短路报警为 10% VA 跌落）；
- 2) PAPI 灯仰角保护装置动作造成单回路短路，该灯光熄灭。

3 接地故障现象

- 1) 单点接地，回路绝缘电阻值为 $0\ \Omega$ ，回路输出电压正常，该回路灯光仍能发光；
- 2) 多点接地，回路绝缘电阻值为 $0\ \Omega$ ，回路输出电压异常，该回路部分灯光熄灭。

4 绝缘电阻下降现象

回路绝缘电阻下降幅度 50% 以上或回路绝缘电阻不符合标准要求，该回路灯光仍能发光。

A.4.3 故障原因分析

1 故障类型通常是通过观察故障现象和故障的影响来确定，例如，绝缘电阻的记录表明电阻值大幅度下降，则可能是电缆绝缘故障或某处接头未处理好而导致接地（应特别注意由于机械挖掘设备造成的电缆损坏）；有一段灯具发暗，则表明此灯具回路有两点接地故障。

2 常见的开路故障原因是电缆连接失效、绝缘不良或机械损伤（由于人为或者啮齿类动物咬伤），应检查任何可能有问题的电缆段，以确定助航灯光回路开路的位置及回路接地故障原因。

3 接地故障通常是由于隔离变压器的绝缘不好或电缆连接处绝缘不好造成的，应检查任何可能有问题的电缆段，隔离变压器箱是否进水，电缆是否在隔离变压器箱内有序盘绕，以确定助航灯光回路接地点的位置及回路接地故障原因。

附录 B 助航灯光系统维护技术要求

表 B.1 助航灯光系统的备品备件储备种类和数量

机场分类	全场灯具安装总数量小于 1 000 套（含）				全场灯具安装总数量大于 1 000 套、小于 10 000 套（含）				全场灯具安装总数量大于 10 000 套			
种类 名称	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件
跑道边灯	10%	15%	10%	3%	10%	10%	5%	2%	10%	5%	3%	2%
跑道中线灯	5%	15%	10%	3%	5%	10%	5%	2%	3%	5%	3%	2%
接地带灯	3%	15%	10%	3%	3%	10%	5%	2%	3%	5%	3%	2%
跑道入口/翼排灯	10%	20%	20%	10%	10%	20%	10%	5%	5%	10%	5%	2%
跑道末端灯	10%	20%	20%	10%	10%	20%	10%	5%	10%	10%	5%	2%
进近灯	3%	5%	3%	3%	3%	5%	3%	2%	2%	5%	3%	2%
进近侧边灯	3%	10%	10%	3%	3%	10%	10%	2%	3%	10%	5%	2%
顺序闪光灯	5%	15%	10%	3%	5%	10%	10%	2%	5%	10%	5%	2%
PAPI	5%	40%	40%	5%	5%	40%	40%	5%	5%	40%	20%	5%

续表

机场分类		全场灯具安装总数量小于 1 000 套（含）				全场灯具安装总数量大于 1 000 套、小于 10 000 套（含）				全场灯具安装总数量大于 10 000 套			
名称	种类	设备	易耗备件 （卤素）	易耗备件 （LED）	其他 备件	设备	易耗备件 （卤素）	易耗备件 （LED）	其他 备件	设备	易耗备件 （卤素）	易耗备件 （LED）	其他 备件
跑道警戒灯		5%	20%	20%	5%	5%	20%	20%	5%	5%	20%	10%	5%
快速出口指示灯		10%	20%	20%	5%	5%	20%	10%	5%	5%	20%	10%	5%
滑行道中线灯 （含中间等待位置灯）		5%	10%	5%	5%	2%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	0.5%
滑行道边灯		5%	10%	5%	5%	2%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	0.5%
标记牌		—	20%	10%	5%	—	10%	5%	3%	—	5%	2%	1%
停止排灯		10%	20%	10%	5%	5%	10%	5%	3%	1%	2%	1%	1%
禁止进入排灯		10%	20%	10%	5%	5%	10%	5%	3%	3%	5%	3%	3%
机位操作引导灯		10%	20%	10%	5%	5%	10%	5%	3%	1%	2%	1%	1%
起飞等待灯		5%	/	10%	3%	5%	/	5%	2%	3%	/	3%	2%
跑道进入灯		5%	/	10%	3%	5%	/	5%	2%	3%	/	3%	2%
单灯监控系统服务器		1 台	—	—	—	1 台	—	—	—	1 台	—	—	—
单灯监控系统主机		2 个	—	—	—	2 个	—	—	—	2 个	—	—	—
单灯监控装置		1%	—	—	—	1%	—	—	—	1%	—	—	—
微波障碍探测器		1%	—	—	—	1%	—	—	—	1%	—	—	—

续表

机场分类	全场灯具安装总数量小于 1 000 套 (含)				全场灯具安装总数量大于 1 000 套、小于 10 000 套(含)				全场灯具安装总数量大于 10 000 套			
名称 \ 种类	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件	设备	易耗备件 (卤素)	易耗备件 (LED)	其他 备件
恒流调光器	每个 调光 器室 1 台		20%	10%	每个调光 器室 1 台		10%	5%	每个 调光 器室 1 台		5%	3%
隔离变压器	每种规格 3 个				每种规格 5 个				每种规格 10 个			

- 注：1 各机场可根据实际运行情况，确定易耗备件与其他备件的种类。
- 2 每类备品备件数量计算采用进一法，遇有小数向上取整（例：灯具数量为 11 套，备件比例为 10%，则最低应备 2 套灯具）。
- 3 运行 A-SMCCS IV 级的机场，滑行道中线灯及停止排灯备品备件数量应根据实际运行需要相应增加。
- 4 运行中的备用调光器视同备件。

表 B.2 进近灯光系统维护的标准值和目标值

项目	标准值	首次投入运行目标值	运行期间目标值
进近中线短排灯、侧边短排灯、横排灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 85\%$ CAT II/III $\geq 95\%$ (除短排灯或横排灯允许两个相邻灯不可用外, 不允许两个相邻灯都不可用)
顺序闪光灯完好率	100%	100%	不允许超过 1 个灯具不亮
顺序闪光灯闪光频率偏差	120 次/min	120 次/min	± 2 次/min
顺序闪光灯漏闪率	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$
灯具垂直方向安装角度偏差	按设计要求	$\pm 1/2^\circ$	$\pm 1/2^\circ$
灯具水平方向安装角度偏差	与跑道中线延长线平行	$\pm 1/2^\circ$	$\pm 1/2^\circ$
灯具前遮挡光束的障碍物	无	无	无

表 B.3 进近灯光系统灯具仰角

进近灯至跑道入口的距离 D/m	进近灯具仰角/ $^\circ$
$D \leq 315$	5.5
$315 < D \leq 475$	6
$475 < D \leq 640$	7
$D > 640$	8

表 B.4 精密进近航道指示器（PAPI）维护的标准值和目标值

项目	标准值	首次投入运行目标值	运行期间目标值
灯具完好率	100%	100%	每台灯具不多于 1 个光源失效
灯具的仰角偏差	按校飞报告确定	$\pm 2'$	$\pm 6'$
灯具的水平方向角度偏差	与跑道中线平行	$\pm 1/2^\circ$	$\pm 1/2^\circ$
倾斜开关的角度保护范围	垂直安装角度 降低 0.25° 至 0.5° , 升高 0.5° 至 1° 范围内	垂直安装角度 降低 0.25° 至 0.5° , 升高 0.5° 至 1° 范围内	垂直安装角度 降低 0.25° 至 0.5° , 升高 0.5° 至 1° 范围内

续表

项目	标准值	首次投入运行目标值	运行期间目标值
光束中心红白过渡区的宽度	3'	3'	3'
灯具前遮挡光束的障碍物	无	无	无

注：当 PAPI 仰角偏差过大，可能对飞行员造成歧义时，可关闭 PAPI，及时通报空中交通管制单位，并按照规定向航空情报服务机构提供航空情报原始资料。

表 B.5 跑道和滑行道灯光系统维护的标准值和目标值

项目	标准值	首次投入运行目标值	运行期间目标值
跑道入口灯、跑道入口翼排灯、跑道入口识别灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 85\%$ CAT II/III $\geq 95\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
跑道末端灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 85\%$ CAT II/III $\geq 75\%$ 起飞 (RVR ≥ 550 m) $\geq 85\%$ 起飞 (RVR < 550 m) $\geq 75\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
跑道边灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 85\%$ CAT II/III $\geq 95\%$ 起飞 (RVR ≥ 550 m) $\geq 85\%$ 起飞 (RVR < 550 m) $\geq 95\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
跑道中线灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 85\%$ CAT II/III $\geq 95\%$ 起飞 (RVR < 550 m) $\geq 95\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
接地带灯完好率	100%	100%	CAT II/III $\geq 90\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
滑行道边灯完好率	100%	100%	$\geq 85\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
滑行道中线灯完好率	100%	100%	CAT I $\geq 90\%$ (三类设置的 15 m 滑行道中线灯的运行维护水平可适当降低，但不得低于 30 m 间距设置的滑行道中线灯) CAT II/III $\geq 95\%$ (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)

续表

项目	标准值	首次投入运行目标值	运行期间目标值
跑道掉头坪灯、除/防冰坪出口灯、机位操作引导灯完好率	100%	100%	≥ 90%
快速出口滑行道指示灯、中间等待位置灯、道路等待位置灯、不适用地区灯完好率	100%	100%	100%
停止排灯完好率 ^a	100%	100%	每排允许 2 个灯不亮 (不允许有 2 个相邻的灯具不亮)
禁止进入排灯完好率 ^a	100%	100%	
跑道警戒灯完好率	100%	100%	100%
跑道警戒灯交替频率	40~60 次/min	40~ 60 次/min	40~ 60 次/min
跑道进入灯完好率	100%	100%	单个灯段： 1) 不允许有 2 两个相邻的灯具不亮； 2) 不允许关键位置不亮（等待线、跑道边线或跑道中心线所在灯具）； 3) 不允许有单个灯具常亮
起飞等待灯完好率 ^b	100%	100%	单个灯段： 1) 不允许有任意 3 个相邻灯不亮； 2) 不允许有单个灯具常亮

注：a 停止排灯和禁止进入排在 A-SMGCS 灯光引导功能运行模式下维护标准和允许偏差，同非 A-SMGCS 运行模式下保持一致。

b 起飞等待灯的任意 3 个相邻灯为下图内的任意 3 个灯。

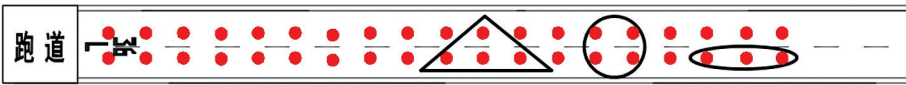


表 B.6 助航灯光串联回路绝缘电阻

回路长度 L/m	回路绝缘电阻/ $\text{M}\Omega$
$L \leq 2\,500$	≥ 10
$2\,500 < L \leq 5\,000$	≥ 5
$L > 5\,000$	≥ 2

表 B.7 恒流调光器输出电流标称值和允许变化范围

电流级别	输出电流标称值/A	允许变化范围/A
1	2.80	2.70~2.90
2	3.40	3.30~3.50
3	4.10	4.00~4.20
4	5.20	5.10~5.30
5	6.60	6.50~6.70

表 B.8 助航灯光系统应急电源的最大转换时间 (单位: s)

跑道运行类别 助航灯光种类	非仪表跑道	非精密 进近跑道	I 类精密 进近跑道	II 类/III 类精密 进近跑道		跑道视程小于 800 m 条件下供 起飞用的跑道
进近灯光系统	—	15	15	近端 300 m 部分	1	—
				其余部分	15	
PAPI	900 ^a	15 ^{a,d}	15 ^{a,d}	—		—
跑道边灯	900 ^b	15 ^d	15 ^d	15		15 ^c
跑道入口灯	900 ^b	15 ^d	15 ^d	1		—
跑道末端灯	900 ^b	15	15	1		1
跑道中线灯	—	—	15	1		1
接地带灯	—	—	—	1		—
全部停止排灯	—	—	—	1		1
必要的滑行道灯	—	—	15 ^a	15		15 ^a
障碍灯	900 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a		15 ^a

注: a 当此类灯光对于安全飞行至关重要时向此类灯光提供应急电源。

b 关于应急灯光的应用, 见《民用机场飞行区技术标准》相关规定。

c 当缺乏跑道中线灯时应为 1 s。

d 如进近飞越危险或陡峭的地形, 则应为 1 s。

表 B.9 助航灯光监控系统维护标准值和目标值

项目	标准值	首次投入运行时目标值	投入运行后目标值
助航灯光监控系统服务器有效率 （含单灯监控系统服务器）	100%	100%	100%
单灯监控系统主机有效率	100%	100%	100%
单灯监控装置有效率	100%	100%	与对应灯具完好率合并计算
微波探测器有效率	100%	100%	100%

注：灯光引导功能使用时，灯具完好为灯具和单灯监控装置均正常可用。

附录 C 助航灯光系统光学性能检测

C.1 助航灯具的检测要求

C.1.1 助航灯具光学性能检测参数应包括光强和色品坐标，应采用室内设备进行检测。测量结果应符合《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）的要求。在满足上述条件下，实施Ⅱ、Ⅲ类运行的机场除进行室内检测外可配备高精度移动式光强测试设备，对跑道灯光系统、进近灯光系统进行现场测试。

C.1.2 助航灯具光学性能检测时，电源电流应稳定在额定值（5级光）上，检测100%主光束光强和色度。当光强检测值低于标准值的70%，应加大该抽检区域内同类助航灯具的抽检数量，根据检测结果开展维护工作；当检测值低于标准值的50%，应进行维修或更换。检测100%主光束中心点及光束外沿4个点的色品坐标，点位选择符合《跑道和滑行道助航灯具检测规范》的要求。当任意一个检测点值超出标准范围时，应进行维修或更换。

C.1.3 助航灯具应每年进行一次抽检，应当抽检的灯具类型和频率见表 C.1.3。

表 C.1.3 助航灯具光学性能室内检测抽检率

分类	灯具类型	抽检率或数量
进近灯光系统	中线短排灯 侧边短排灯 横排灯	每一类灯具抽检率1%，且不少于3个
跑道灯光系统	跑道边灯 跑道中线灯	每一类灯具抽检率3%，且不少于3个； 色度检测至少包含1个灯具
	跑道末端灯 跑道入口翼排灯 跑道入口灯 接地带灯	每一跑道方向上每一类灯具抽检率3%，且不少于3个； 色度检测至少包含1个灯具

续表

分类	灯具类型	抽检率或数量
滑行道灯光系统	滑行道边灯 滑行道中线灯	每一类灯具抽检率 0.5%，且不少于 3 个
	中间等待位置灯 停止排灯和连锁的 滑行道中线灯 禁止进入排灯 快速出口滑行道指示灯 跑道掉头坪灯 机位操作引导灯	每一类灯具抽检率 1%，且不少于 3 个
跑道状态灯	跑道进入灯	抽检率 3%，且不少于 3 个
	起飞等待灯	每一跑道方向上抽检率 3%，且不少于 3 个

注：1 同一类型灯具中不同厂家生产的灯具应视为不同抽检样本。
2 同一类型灯具中的不同光源（LED 或卤素）应为不同的抽检样本。
3 抽检数量计算采取进一制，遇有小数向上取整（例：灯具数量为 105 套，比例为 1%，则最低抽测 2 套灯具）。

C.2 滑行引导标记牌的检测要求

- C.2.1 滑行引导标记牌光学性能检测参数应包括亮度、色品坐标和亮度因数，测量结果应符合《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）的要求。
- C.2.2 滑行引导标记牌光学性能检测时，电源电流应稳定在额定值上（5 级光），检测亮度平均值，当检测值低于标准值的 50% 应进行维修或更换。
- C.2.3 检测标记牌色品坐标和亮度因数，对于信息标记牌，随机选择黄色部分的一个点；对于强制性标记牌，分别随机选择白色部分和红色部分的一个点，当检测值超出标准范围时应进行维修或更换。
- C.2.4 滑行引导标记牌应每年进行一次抽检，抽检频率见表 C.2.4。

表 C.2.4 滑行引导标记牌光学性能检测抽检率

滑行引导标记牌种类	抽检率或数量
跑道号码标记牌	2 面
I 类、II 类或 III 类等待位置标记牌	2 面
跑道等待位置标记牌	1 面
禁止进入标记牌	1 面
强制等待点标记牌	1 面
位置标记牌	1 面
方向标记牌	1 面
目的地标记牌	1 面
滑行道终止标记牌	1 面
跑道出口标记牌	1 面
跑道脱离标记牌	1 面
交叉点起飞标记牌	1 面
滑行位置识别点标记牌	1 面

注：1 同一类型滑行引导标记牌中不同厂家生产的滑行引导标记牌应视为不同抽检样本。

2 同一类型滑行引导标记牌中的不同光源（LED 或卤素）应为不同的抽检样本。

标准用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本标准中指定按其他有关标准、规范或其他有关规定执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”，非必须按所指定的标准、规范和其他规定执行时，写法为“可参照……”。

引用标准名录

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

- [1] 《运输机场运行安全管理规定》（CCAR-140-R2）
- [2] 《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001—2021）
- [3] 《运输机场目视助航设施管理办法》（AP-140-CA-2023-02）
- [4] 《民用机场运行最低标准制定与实施准则》（AC-97-FS-2011-01）
- [5] 《国际民用航空公约》附件 14《机场》
- [6] 国际民航组织（ICAO）《机场设计手册》第四部分——目视助航设施
- [7] 国际民航组织（ICAO）《机场设计手册》第五部分——电力系统
- [8] 国际民航组织（ICAO）《机场服务手册》第八部分——机场运行服务
- [9] 国际民航组织（ICAO）《机场服务手册》第九部分——机场维护措施
- [10] 《机场目视助航设施维护》（AC150/5340-26C）
- [11] 《机场助航设施设计与安装》（AC150/5340-30J）
- [12] 《精密进近航道指示器系统规范》（AC150/5345-28H）