

机场助航灯光动态检测系统的关键技术研究

廖祖钢

四川双龙机场建设有限公司 四川成都 610094

摘要: 航空运输是现代社会的交通方式之一,机场作为航空运输的重要组成部分,对于航班的起降和飞行安全起着关键作用。在机场的民航专业工程施工中,目视助航灯光工程、空管工程和航站楼弱点工程是不可或缺的一部分。本文中笔者将针对机场助航灯光动态检测系统的关键技术展开研究。

关键词: 机场助航灯光, 动态检测系统, 关键技术, 民航专业工程, 飞行安全

引言:

随着全球民航业的迅猛发展,机场作为航空运输的重要枢纽,承担着越来越多的航班起降任务。在这个复杂而繁忙的环境中,机场助航灯光设施起着至关重要的作用,为航空器提供可靠的导航和引导。机场助航灯光工程是民航专业工程施工的重要组成部分,其质量和可靠性直接关系到飞行安全和航班运行的顺利进行。然而,随着机场规模的不断扩大和航班量的增加,机场助航灯光设施的管理和维护也面临着诸多挑战。传统的巡检和维护方式存在效率低下、盲区多等问题,无法及时发现和处理灯光故障,给飞行安全带来潜在风险。因此,开发一种高效、准确的机场助航灯光动态检测系统具有重要的意义。

一、机场助航灯光分类

在民航专业工程施工中,目视助航灯光工程是确保飞机安全起降的关键部分。机场助航灯光主要分为以下几个分类,每个分类都具有不同的功能和用途:

1 跑道边灯

跑道边灯位于跑道边缘,用于标识跑道边界,在夜间和恶劣天气条件下提供可见性。跑道边灯通常采用连续的绿色灯光,用于指示飞机的起降方向。

2 滑行道灯

滑行道灯位于滑行道边缘,用于指引飞机在地面上的移动。滑行道灯通常采用蓝色灯光,用于指示飞机的滑行路径。

3 进近灯

进近灯安装在机场附近的障碍物上,用于标识飞机的进近路径。进近灯通常采用白色灯光,有助于飞行员在目视条件下准确判断飞机与地面的距离。

4 天线灯

天线灯位于机场的导航设施和通信设备上,用于标识这些设备的位置和高度。天线灯通常采用红色或白色灯光,以便于飞行员从空中识别并导航飞机。

这些助航灯光在机场工程施工中起到了重要的作用。在施工过程中,合理布置和正确操作这些灯光是确保飞机和地面人员安全的关键。空管工程负责协调和监控飞机在地面上的移动,确保飞机按照指定的路线和顺序进行滑行。航站楼弱点工程则致力于增强航站

楼的安全性和防护能力,以应对潜在的安全威胁和突发事件。

二、机场助航灯光动态监测系统

在民航专业工程施工中,机场助航灯光动态监测系统是一种关键的技术工具,用于实时监测助航灯光的状态和工作情况,通常包括以下几个子系统:

1 图像采集子系统

首先,目视助航灯光工程涉及机场的助航灯光系统的设计、安装和维护。其中,机场助航灯光动态检测系统的图像采集子系统是至关重要的,它能够实时采集灯光图像数据,为后续的分析 and 监测提供基础。其次,空管工程涉及航空交通管制系统的建设和运营。在空管工程中,机场助航灯光的正常运行对于航空交通的安全至关重要。图像采集子系统能够捕捉机场助航灯光的状态和变化,提供实时的数据支持,以便空管人员能够及时了解灯光的工作状态,并采取相应的控制措施。再次,航站楼弱点工程涉及航站楼的安全和保障工作。机场助航灯光的正常运行对于航站楼的进出港航班和地面交通的安全具有重要意义。图像采集子系统的安装位置和角度的选择应充分考虑航站楼的布局和灯光的分布情况,以确保灯光的图像数据能够全面、准确地被采集,为航站楼弱点工程的安全保障提供有效的技术支持。最后,机场助航灯光动态检测系统的图像采集子系统是整个系统的基础,它为灯光的监测和分析提供了必要的的数据基础。通过合理的安装位置和角度选择,以及高质量的图像采集设备,可以确保机场助航灯光的状态能够被准确、可靠地监测和记录,为民航专业工程施工提供了重要的技术支持。

2 图像处理子系统

首先,图像预处理:采集到的图像数据可能存在噪声、光照不均等问题,需要进行预处理来优化图像质量。预处理技术包括去噪、增强、颜色校正等操作,以提高后续图像处理算法的准确性和鲁棒性。其次,特征提取和分析:图像处理子系统利用计算机视觉和图像处理算法对预处理后的图像进行分析。通过特定的图像处理技术,如边缘检测、颜色分割、形状匹配等,提取助航灯光的关键信息和特征。例如,可以根据图像处理技术提取灯光的亮度和颜色信息,用于判断灯光的状态和是否存在故障。最后,故障检测和诊断:基于提取的特征和关键信息,图像处理子系统可以进行助航灯光的故障检测和诊断。通过比对灯光的实际状态与预期状态的差异,系

统可以自动检测故障情况,并提供相应的报警或故障诊断信息。这有助于及时发现和解决助航灯光的故障问题,确保机场运行的顺利和安全。

3 实时反馈显示子系统

首先,图像处理和分析技术:该系统使用先进的图像处理算法,能够从监控摄像头捕捉到的图像数据中提取助航灯光的信息。通过图像处理技术,系统可以对助航灯光的亮度、颜色、闪烁频率等进行准确测量和分析。其次,状态监测和识别技术:系统通过分析处理后的图像数据,能够准确监测助航灯光的工作状态,包括正常工作、故障或异常情况。该技术可以识别出灯泡的熄灭、颜色异常、闪烁频率异常等问题,从而实现实时对助航灯光设备的实时监控和诊断。再次,实时反馈和显示技术:实时反馈显示子系统能够将处理后的图像数据和分析结果显示在操作员的监控界面上。这个子系统通常具有直观的图形界面,能够清晰地展示助航灯光的状态和监测结果。同时,它还配备了报警功能,一旦发现灯光故障或异常情况,系统会立即发出警报,以便操作员能够及时采取必要的措施。最后,操作员的监控界面:操作员可以通过监控界面实时了解助航灯光的工作情况。界面显示包括各个助航灯光的状态、诊断结果和警报信息等,使得操作员能够迅速发现任何灯光故障或异常情况,并及时采取相应的维修或调整措施,确保机场助航灯光设备的正常运行。

4 数据存储子系统

首先,图像采集技术:系统需要配备高分辨率的摄像设备,能够准确捕捉机场助航灯光的图像信息。这可以通过选择合适的摄像头类型、配置适当的镜头和调整摄像机的位置来实现。其次,图像处理算法:采集到的图像数据需要进行处理和分析,以提取有用的信息并进行灯光状态的检测。图像处理算法可以包括背景建模、目标检测、灰度分析等技术,以实现实时对助航灯光状态的准确判断。再次,数据存储技术:数据存储子系统需要包括数据库或其他存储设备,用于长期保存采集到的图像数据和监测结果。这些数据可以按时间顺序进行存储,以便后续的数据分析、故障排查和维护计划的制定。合适的数据存储技术可以确保数据的安全性和可靠性。最后,备份与恢复技术:为了防止数据丢失或损坏,数据存储子系统还需要具备备份与恢复的能力,可以通过定期进行数据备份,并实施恢复策略,以确保即使出现故障或意外情况,数据也能够得到有效恢复。对于民航专业工程施工,包含目视助航灯光工程、空管工程和航站楼弱电工程,以上关键技术可以应用于各个领域。例如,在目视助航灯光工程中,可以使用机场助航灯光动态检测系统来实时监测灯光状态,提高航行安全性。在空管工程中,该系统可以辅助空中交通管制员对机场灯光的状态进行监测和管理。在航站楼弱点工程中,该系统可以帮助维护人员及时检测和排查助航灯光故障,提高航站楼运行效率。

5 自动报警与故障诊断

首先,系统需要具备高精度的灯光检测技术。通过使用先进的光学传感器、摄像头或雷达等设备,系统能够准确地监测机场助航灯光的状态和亮度。这些传感器可以实时获取灯光的亮度、颜色、

闪烁频率等信息,以便后续的分析和判断。其次,系统需要具备智能化的报警规则和阈值设置功能。根据机场助航灯光的种类和用途,系统可以设置各种报警规则和阈值,用于判断灯光是否存在故障或异常情况。例如,系统可以根据预设的标准来检测灯光的亮度是否低于或超过正常范围,或者检测灯光是否存在闪烁、颜色异常等情况。再次,系统需要能够自动触发警报并及时通知相关人员。一旦系统检测到灯光故障或异常,根据预设的报警规则和阈值,系统将自动触发警报,可以通过声音、光信号或电子信息等方式进行提醒。同时,系统还可以将警报信息发送给相关的工作人员或管理人员,以便他们能够及时采取行动。最后,系统应提供故障诊断功能,以帮助快速定位和修复问题。当系统检测到灯光故障或异常时,它可以通过分析传感器数据、与历史数据对比等方式,尝试确定问题的具体位置和原因。这些诊断结果可以被记录下来,并用于后续的故障修复工作。系统还可以提供相关的故障处理建议,帮助工作人员更快地解决问题,减少灯光维护和修复的时间。

6 光电传感器技术

首先,光电传感器技术是机场助航灯光动态检测系统的核心。通过使用光电传感器,我们能够实时监测助航灯光的亮度和颜色。光电传感器可以测量光的强度和波长,并将其转化为电信号进行分析和处理。这样,我们可以准确地检测助航灯光的状态和性能,确保其正常工作。其次,信号分析技术在助航灯光动态检测系统中起到关键作用。通过对光电传感器收集到的电信号进行分析,我们能够识别不同类型的助航灯光,并检测其是否符合规定的亮度和颜色标准。这种分析技术可以帮助我们快速发现并解决助航灯光故障,确保机场航道的可靠性和安全性。最后,处理技术是对从光电传感器获取的信号进行处理和解读的关键环节。通过使用合适的算法和处理方法,我们可以对光电传感器输出的电信号进行滤波、放大、数字化等操作,以便更好地识别和分析助航灯光的特征。这些处理技术可以提高系统的灵敏度和可靠性,确保及时准确地检测和报告助航灯光的异常情况。

结束语

综上,机场助航灯光动态监测系统的各个子系统相互配合,共同实现对助航灯光的实时监测和管理。该系统的引入可以提高民航专业工程施工中目视助航灯光工程、空管工程和航站楼弱电工程的效率和安全性,确保机场运行的顺利进行。

参考文献:

- [1]程晓杰. 机场助航灯光检测中车辆偏离预警系统设计[D].北京理工大学, 2018.
- [2]彭依丹. 机场助航灯光动态检测系统的关键技术研究[D].北京理工大学, 2018.
- [3]贾立山,王立文. 机场助航灯光强动态检测等光强图的绘制[J].系统仿真学报, 2017, 29(05): 973-978.
- [4]侯启真. 机场目视助航灯光在线检测系统关键技术研究[D].中国民航大学, 2008.