

航空器噪声污染防治技术管理分析

苏毅

北京航空有限责任公司

DOI:10.12238/etd.v6i2.12962

[摘要] 我国民航业一直以来都存在噪声污染问题,伴随改革开放后民航业的蓬勃发展,祖国各地机场规划建设规模逐步扩大,民用运输机场周围区域的噪声污染所产生的问题愈发突出、治理难度大。基于此,本文对航空器噪声污染防治技术与管理措施进行了详细分析。概述了航空器噪声防治重要性以及管理难点,明确了管理优化方向。深入分析了各种针对航空器噪声污染的防治技术,找出了改善噪声污染防治效果的关键要素。从管理制度、专用机构、工程治理、环境影响评价等方面提出了具体的管理建议,旨在有效解决航空器在机场周围造成的噪声污染问题。

[关键词] 航空器; 噪声污染; 防治措施

中图分类号: V267+.3 **文献标识码:** A

Analysis of Technical Management for Prevention and Control of Aircraft Noise Pollution

Yi Su

Beijing Airlines Co., Ltd.

[Abstract] China's civil aviation industry has always had noise pollution problems. With the vigorous development of the civil aviation industry after the reform and opening up, the scale of airport planning and construction in various parts of the country has gradually expanded. The problems caused by noise pollution in the surrounding areas of civil transport airports have become increasingly prominent. Based on this, this article provides a detailed analysis of the prevention and control technology and management optimization measures for aircraft noise pollution. Firstly, the importance and management difficulties of aircraft noise prevention and control were outlined, and the direction of management optimization was clarified. Then, various prevention and control technologies for aircraft noise pollution were analyzed in depth, and key elements for improving the effectiveness of noise pollution prevention and control were identified. Finally, specific management suggestions were proposed from the aspects of management system, specialized institutions, engineering governance, environmental impact assessment, etc., aiming to effectively solve the noise pollution problem caused by aircraft around the airport.

[Key words] aircraft; Noise pollution; Preventive measures

引言

在现代化发展阶段,航空业为人民群众的生活带来了更多便利,实现全球化空中交通体系,但同时也带来不容忽视的噪声污染问题。航空器噪声主要存在于机场周边区域,对居民的生活质量、生态环境以及城市的可持续发展造成影响。因此深入分析航空器噪声污染防治技术以及管理措施具有重要意义,不仅能有效在源头上消减噪声,还能确保各项降噪措施有效落实。

1 航空器噪声污染治理的重要性

1.1 维护公众健康

现代医学验证噪声对人体的听觉系统会产生影响。长期暴露于噪声环境下,会引起听觉器官损伤,一般是从暂时性听阈位

移逐渐发展为永久性听阈位移。机场周边区域的居民如果长期受到飞机起降噪声的影响,可能会出现听觉器官敏感性下降,且随着接触噪声的时间继续延长,可使听觉疲劳逐渐加重,最终听力不能恢复而变为永久性听阈位移。

因此治理噪声污染的最终目的是保护人民群众的健康。通过有效的治理航空器噪声的污染,可降低健康风险,提高机场周边居民的生活质量。

1.2 保护生态环境

在野生动物方面,鸟类是自然环境与生态圈不可缺少的必要环节之一,而许多鸟类对声音非常敏感,航空器产生的噪声会干扰鸟类的正常生活,并惊扰和致使鸟群飞离该区域,造成自然

环境与生态圈发生逆向变化,如无鸟食虫,害虫对植物肆意妄为。经有效治理后,鸟类栖息地能保持相对稳定,有助于维持鸟类的种群数量,保证正常的多样性生态环境。

1.3 促进社会稳定和发展

机场附近区域如果存在持续且严重的航空器噪声污染,会影响周边房地产及商圈价值,但经过治理后,这些区域会更适合居住或开展商业活动,该举措可以带动或恢复周边区域经济活力。

同时航空器噪声污染常常引发机场周边居民与航空公司及机场运营方的矛盾。通过治理噪声污染,可以缓解这种矛盾,增进居民与航空公司及机场运营方之间的理解,促进社会的和谐稳定。并且在共同参与和推动航空器噪声污染治理的过程中,社区居民之间的联系会更加紧密。大家可以共同关注和解决社区面临的环境问题,增强社区的凝聚力^[1]。

2 航空器噪声污染防治技术的应用

2.1 改进发动机

发动机是航空器的主要噪声源之一,而现在喷气式发动机的主要噪音为气动噪声和风扇噪声,在航空器起飞和降落阶段发动机所产生的噪声最明显,对机场周边环境的影响最严重。

随着航空技术的不断发展,通过采用新型的技术与制造方式,可以显著减少喷气噪声。例如,波音787飞机的GE公司,GENx采用18个风扇叶片(比CF6的风扇叶片少一半),使其噪音水平GE民用发动机的都低。空中客车A320neo系列飞机采用了新型的高效涡扇发动机,通过优化风扇设计,显著降低飞机噪声水平。还可以在发动机进气道内表面涂覆吸音涂层,可以吸收和消散噪声能量,减少向外辐射的噪声。

2.2 航空器机体优化

空气动力噪声也是现代大型飞机的主要噪声源之一。可以通过优化飞机的外形设计,减少空气阻力,降低空气动力噪声。如波音787和空客A350飞机采用了先进的复合材料和流线型设计,不仅提高了燃油效率,还显著降低了空气动力噪声。在起落架的设计上,可以采用低噪声轮胎和减震装置来减少飞机在着陆和滑行时的噪音^[2]。

2.3 加强运营管理

航空公司对航班时刻的调整以及对航班计划的优化都可以减少噪声污染。合理调整航班时刻,尤其是减少夜间航班数量,可以显著降低航空噪声对居民生活的影响。在调整航班时刻时,航空公司可综合考虑机场运营、旅客需求等因素,通过错峰排班,向民航局申请将更多的航班安排在白天。

目前很多地区的机场(香港国际机场)已经开始减少夜间起降。优化航班计划不仅是为了提高机场的运营效率,还能减少飞机在空中的等待时间以及低空盘旋次数,降低燃油消耗的同时减少噪音。

此外,航空公司还会优化跑道的使用,综合考虑风向、噪音敏感区等因素,在条件允许的情况下,优先使用远离居民区的跑道,使噪音均匀分布。

2.4 噪声监测与管理

国际民用航空公约(附件16,环境保护,第I卷,航空器噪声)制定了一系列航空器噪声测量与评估标准,详细规定了噪声测量的方法、程序和指标。

我国根据自身情况编写《航空器型号和适航合格审定噪声规定》(CCAR-36)附件B,在航空公约标准的基础上进行了细化和补充,以适应本国的环境和管理需求。

我国在噪声监测方面主要使用声级计积极噪声监测终端。设备主要放置在机场周围预先选定的地点进行定点测量,了解机场噪声的空间分布特征。然后使用装有噪声测量设备的车辆或无人机,在机场周围进行移动测量,了解噪声的整体分布情况。对噪声测量数据进行统计分析,计算各种噪声的指标,了解机场噪声的时间变化规律和总体水平,从而帮助航空公司制定合理的噪声控制策略。

2.5 隔音墙、隔音窗

对于机场周边的居民来说,隔音墙和隔音窗的使用可以有效降低航空器的噪声污染。隔音墙其实就是使用各种隔音材料来增强墙壁的隔音性,例如隔音墙板,这种材料属于专业的隔音材料,两边是金属板材,中间是具有隔音效果的发泡塑料,墙板的厚度越大,隔音效果就越好。

隔音窗主要是从窗框和玻璃两个方面来降低航空器噪声污染的。隔音窗的窗框材料一般使用断桥铝,可以阻断噪声的刚性结构传播声桥,并且密封性也非常好。在玻璃上,中空隔音玻璃的使用较多,该类型的隔音玻璃主要是利用填充的惰性气体吸收中高频声音的震动能量,从而降低声波的声级。其隔音性能与玻璃厚度、填充气体等有关^[3]。

3 航空器噪声管理难点

3.1 涉及防治层级较多

在航空器噪声管理中,由于涉及到政府多个部门,如民航各地区管理局,各运输(通用)航空公司,机场公司,服务保障公司,各航空设计制造单位,各省、自治区、直辖市生态环境厅(局)、自然资源主管部门、市场监管局(厅、委)。涉及政府部门多、管理层级多,使噪音管理主体应有的责任及义务会产生重合或者无法有效覆盖,在缺乏有效的沟通和协调机制下,将导致航空器噪声污染问题停留在纸面上,难以及时有效解决。

3.2 机场噪声与周边需求存在矛盾

在新机场规划阶段,由于要考虑到旅客行程便利性、新机场用地规划经济型、自然保护区等诸多因素,机场规划建设很难尽善尽美的满足或保护所有相关方的需求,致使机场周边对存在或将要存在的敏感性建筑或群体造成了不同深度的噪声污染影响。

还有部分较早建设的机场,在当时已采用较优质的设计方案建设机场,但随着社会的不断发展,该区域周边的社区或商圈也持续拓展,人民日益增长的美好生活需要和机场噪声成为矛盾的主要焦点。

3.3 防治手段受限

在技术方面,虽然已经取得了一定的降噪成果,但要想实现进一步降噪难度较大。尽管新型飞机和先进的噪声控制技术能够有效降低噪声,但这些技术的研发和应用成本较高。航空公司和机场在更新设备和技术方面面临巨大的资金压力。

新的噪声控制技术和设备需要与现有的航空适航体系兼容,这对噪声控制系统和维护提出了更高的要求。

3.4 噪声管理难度较大

在法规政策上,随着各种法规和政策颁布后,航空器噪声的监管标准也难以确定,如噪声事件实时监测与溯源能力,在各地机场的实施进展难。

在运营方面,机场运营方和航空公司缺乏足够的动力去降低航空器噪声。

在老旧机场的历史遗留问题、经济人口密集地区、自然环境区域等因素,难以适应快速变化的噪声防控要求。

4 航空器噪声污染防治管理优化建议

4.1 建立防治机构联动机制,提高治理效率

目前的《中华人民共和国噪声污染防治法》、《民用运输机场周围区域民用航空器噪声污染防治行动方案(2024-2027年)》规定,民航局、生态环境部、自然资源部、市场监管总局等部门以2025年、2027年为目标年,要求采取有效措施来降低机场环境噪声污染。

在航空器噪声污染防治中涉及多个部门,如生态环境厅(局)、自然资源主管部门、市场监管局、民航局、航空公司、机场各单位等,应进一步明确各单位的主体责任,从而有效解决职能重复或未覆盖的问题。防治机场噪声污染需要多部门有效协同开展,强化协同工作机制,建立相关部门之间的噪声污染防治工作协调联动机制,形成各部门职责清晰且能落实到位,各环节工作协调紧密,加强部门间的监管协同配合,建立24小时应急响应机制,提高治理效率。

4.2 完善航空器噪声沟通机制,协调内外需求

配置专业的声学工程师团队,建立居民与机场管理部门之间的沟通渠道,可由声学专家、法律顾问以及社区代表组成第三方委员会,定期召开委员会会议,听取居民对噪音问题的反馈和建议,通报航空器噪声的防治方法、治理情况及监督情况。通过透明的信息共享,增强居民的信任感。对于受到航道噪音影响严重的居民,可以考虑提供经济补偿或安置方案,帮助他们改善生活条件。这样的措施能够缓解居民的心理压力,增进社会和谐。

4.3 合理规划机场建设,源头防范噪声

航空器噪声污染防治管理应从源头做起,在机场规划建设的起始阶段就开始进行规划设计。在机场选址过程中,进行详细的环境影响评价,应充分考虑周边噪声敏感区域分布,尽可能避免在人口密集区域建设机场,同时最大限度的保障自然生态区域的正常循环。在机场内部设施建设中,应优化跑道设计,如延

长跑道、调整跑道方向,减少对周边社区的噪声影响。

合理规划机场周边土地用途,避免在噪声影响较大的区域规划建设敏感建筑。同时在机场周边建设噪声屏障,降低航空器噪声传播。对机场周边受影响的建筑物,应采取有效的隔音措施,如安装双层玻璃、使用吸音材料等。

4.4 强化环境影响评价和航空器噪音验收,形成管理闭环

环境噪音影响评价是对建设项目实施前,拟在机场区域和各航空公司运营过程中,可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,环境影响评价具有至关重要的作用。

在航空器噪声污染防治方面,环境影响评价主要针对的是噪声预测与评估。预测主要利用先进的噪声预测模型,对机场建设和运营过程中的噪声影响进行预测,考虑地形、气象条件、飞行程序等,提供较为准确的噪声分布预测。根据噪声预测结果,明确噪声的影响范围与程度,确定哪些区域会受到噪声污染的影响。

从法规政策层面看,环境影响评价是我国环境管理的一项基本制度,做好环境影响评价可以提出更有效的噪声污染防治措施,更好地履行社会责任,保护公众健康。

航空器作为主要的噪声污染源,各航空公司做好噪音验收工作。机场运营方向民航管理部门提交噪声验收申请,由民航局相关部门对提交的航空器噪声证书、航空器噪声数据等进行审查,确认完整性与合规性。根据航空器类型和机场环境制定具体的噪声测试方案,包括选择测试地点、测试时间、气象条件等。使用专业的噪声测试设备,按照预定方案进行现场测试,获得航空器的噪声数据,并与噪声标准进行比对。由民航管理部门对测试结果进行审核,判断航空器是否满足噪声标准要求。

5 结论

综上所述,目前我国对航空器噪声污染的防治技术以及相关管理措施可以看出,我国在不遗余力的持续推进航空器噪声污染防治,并进一步落实污染防治责任,以稳步提高治理水平。但需要综合运用多种技术手段和管理措施,有效降低航空器噪声对环境和居民生活的影响,实现航空业的可持续健康发展。

[参考文献]

[1]汪赞,魏新渝,吴晓燕,等.机场周围区域航空器噪声控制国际比较及经验借鉴[J].科技导报,2024,42(20):103-109.

[2]张海涛,马晓宁.航空器噪声适航航迹测量和符合性方法研究[J].民航学报,2024,8(06):108-113.

[3]中华人民共和国噪声污染防治法[J].中华人民共和国最高人民法院公报,2022,(11):3-13.

作者简介:

苏毅(1982—),男,汉族,浙江宁波人,本科,航空器维修与适航工程师,从事质量安全管理和工程技术管理研究。