

机场周围区域航空器噪声控制国际比较及经验借鉴

汪贇^{1,2}, 魏新渝³, 吴晓燕³, 赵桂英^{4*}

1. 中国民航大学天津市民航能源环境与绿色发展工程研究中心, 天津 300399
2. 中国环境监测总站, 国家环境保护环境监测质量控制重点实验室, 北京 100012
3. 生态环境部核与辐射安全中心, 北京 100082
4. 云南省生态环境科学研究院, 昆明 650034

摘要 总结了我国机场噪声污染防治的现状, 包括管理制度体系的逐步完善、机场周围航空器噪声环境标准的实施、噪声污染防治措施的推进以及机场周围区域航空器噪声的实时监测, 指出了我国在机场噪声污染防治方面仍面临缺少统一协调机制、治理经费筹集困难、机场运行期间噪声监督管理薄弱等问题。通过对国内外机场噪声管理经验的分析, 提出了推进机场周围航空器噪声区划及土地兼容性使用、完善机场噪声收费和补偿机制、落实机场自行监测并实施噪声污染综合治理方案等建议。

关键词 航空器噪声; 噪声污染; 噪声监测

随着经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高, 航空事业也迎来了全新的发展时期, 中国各地民用运输机场建设如火如荼, 根据《中国统计年鉴》, 2006年民用航班飞行机场数量为142个, 2022年中国境内运输机场共有254个, 增长了78.9%, 根据《全国民用运输机场布局规划》, 2025年规划布局将达到370个。在享有交通便利的同时, 机场周

围区域航空器噪声污染问题也日益突出, 干扰了宁静的生活环境, 机场噪声群体性纠纷屡见不鲜。为了缓解机场周围区域航空器噪声污染, 2021年发布的《中华人民共和国噪声污染防治法》(《噪声法》)^[1]对机场噪声污染防治进行了更严格的规定, 明确了机场噪声管理的责任和义务。但我国在机场噪声污染防治措施和技术方面, 与发达国家相比

收稿日期: 2023-11-15; 修回日期: 2024-03-09

基金项目: 中国民航大学天津市民航能源环境与绿色发展工程研究中心开放基金项目(NYHJ2023-KF-03)

作者简介: 汪贇, 正高级工程师, 研究方向为噪声监测及噪声污染防治法规政策, 电子信箱: wangyun@cnemc.cn; 赵桂英(通信作者), 高级工程师, 研究方向为大气环境影响噪声污染防治, 电子信箱: 575597131@qq.com

引用格式: 汪贇, 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;

doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2023.11.01713

还存在一定差距。因此,本文通过比较国内外机场周围区域航空器噪声管理现状及制度,借鉴国际上先进做法,提出政策性建议。

1 中国机场噪声污染防治现状

1.1 机场噪声管理制度体系逐步完善

《噪声法》建立健全了噪声污染防治保障机制、源头预防、传输管控和受体保护4个方面一整套制度体系^[2],提出机场周围区域划定禁止建设区和限制建设区、航空器产品噪声限值、机场管理机构噪声污染防治职责以及制定综合治理方案等规定,为机场周围区域噪声污染防治工作提供了法律保障。中国《民用机场管理条例》第59条规定:在民用机场起降的民用航空器应当符合国家有关航空器噪声和涡轮发动机排出物的适航标准。中国民用航空规章(CCAR)第36部《航空器型号和适航合格审定噪声规定》中有各类航空器噪声限值及测量、评定要求。中国大飞机项目也将减噪作为一项关键技术。民用航空等部门充分发挥在行政管理和技术方面的优势,加强对航空器噪声的监管力度。

1.2 颁布实施机场周围飞机噪声环境标准

中国于1988年颁布了《机场周围飞机噪声环境标准》(GB 9660—1988),标准适用于机场周围受飞机通过产生噪声影响的区域,为控制飞机噪声对周围环境的危害而制定。该标准用于评价特定活动(飞机起飞、降落、低空飞越)对特定区域内敏感目标的影响,它规定一类区域(特殊住宅区、居住、文教区)执行计权等效连续感觉噪声级 $L_{WECPN} \leq 70$ dB的标准;除一类区域以外的生活区执行 $L_{WECPN} \leq 75$ dB的标准。根据相关标准适用范围的规定,机场周围区域受飞机通过所产生噪声的影响,执行《机场周围飞机噪声环境标准》(GB 9660—1988),受其他噪声源的影响,执行《声环境质量标准》(GB 3096)。从标准执行情况看,目前国内机场周围农村居民点一般执行75 dB标准,学校和医院执行70 dB标准;城市集中居住区执行70 dB标准。新建居住区、学校、医院要求位于70 dB等值线以外,或采取隔声措施^[3]。

1.3 机场航空器噪声污染防治措施逐步得到推进

为了防治机场周围区域航空器噪声污染,国内一些机场已采取了噪声污染防治措施,例如,安装隔声窗、机场噪声监测、搬迁、调整航班时间和主用跑道等。国内对枢纽机场、干线机场一般要求85 dB(L_{WECPN})等值线以内区域的居民点和大于80 dB的学校、医院予以搬迁;对于支线、小型机场要求80 dB等值线以内的村庄、学校、医院予以搬迁。75 dB以上的居民点和70 dB以上的学校、医院采取隔声措施^[3]。天津市以滨海国际机场为依托,大力发展与航空港相适应的综合产业,通过临空产业区(航空城)和示范小城镇建设,逐步搬迁了机场周围的村庄,减少机场噪声的影响人群。成都双流国际机场在下降航线下方建设了“空港花田”,计划打造范围246.7 km²,形成巨大的生态旅游景区。深圳机场减少噪声飞行程序采用优化离场航线,绕过居民区的方式缓解深圳机场周边噪声问题。

1.4 开展机场周围区域航空器噪声实时监测

2006年6月,中国民用航空局投资在北京首都国际机场建设专门的噪声与运行监测系统,是中国首次建设机场噪声自动监测系统。北京首都国际机场航空噪声监控系统可结合航空噪声监控数据、航班信息、空管雷达航迹数据、机场地理信息数据、气象数据等进行分析处理,评价航空噪声对机场周围环境的影响^[4]。近年来,北京大兴国际机场、上海浦东国际机场、成都双流国际机场、青岛胶东国际机场等都建设了航空噪声自动监测系统,杭州萧山国际机场、南京禄口国际机场、海南美兰国际机场等也将噪声监测系统的安装部署提上日程。生态环境部等16部门和单位联合印发的《“十四五”噪声污染防治行动计划》^[5]、中国民用航空局印发的《“十四五”民航绿色发展专项规划》等文件要求“到2025年底,年旅客吞吐量500万人次以上机场基本具备民用航空器噪声事件实时监测能力”。

2 中国机场噪声污染防治存在的问题

虽然中国在治理群众反映强烈的机场周围航

空器噪声问题上,采取了一系列积极措施,但当前机场噪声污染控制上仍存在多方面的问题。

2.1 机场噪声治理缺少统一协调机制

机场噪声污染是一个极其复杂的社会问题,涉及地方政府、公众、民航管理部门、运营部门等不同的责任/利益主体,由政策、法规、标准、技术、经济和社会发展等多个层面的问题纠缠在一起,分析产生的主要原因,既有规划布局问题,也有机场运行问题,需要各相关部门共同负起责任、协调解决^[3,6]。然而之前机场噪声污染防治并未建立统一协调机制,导致污染防治要求难以执行。例如,标准规定了不同区域航空器噪声应执行的标准值,但超标后如何解决,没有提出达标规划要求。机场选址和周围区域的规划在解决噪声问题时非常重要,但机场建成后仍在航线下方批准住宅项目。机场周围区域禁止建设区和限制建设区如何划定,限制建设区内建设噪声敏感建筑物需要满足的隔声防护标准等,很多管理要求不明确^[7-12],造成各地执行标准尺度不一,争议时有发生。

2.2 机场噪声治理经费筹集困难

部分项目在可研报告中经济补偿费用不足,从而影响到降噪工作的开展,并且项目征地红线外的搬迁费用不列入工程概算中。机场噪声综合治理项目费用巨大,很难只通过企业或政府解决。资金难以到位导致问题搁置和积累。治理资金国际上一般以税收或机场设施费等形式,按谁受益谁承担的原则,来自航空公司或旅客^[13]。美国的机场经美国联邦航空管理局(FAA)批准后有权利向旅客征收机场设施费,并用其中部分来支持机场的降噪工程^[14]。日本机场的噪声补偿措施资金来源于对航空公司的税收。荷兰是政府对民用航空器的使用者(主要是航空公司)在特定地区(噪声影响区域)产生噪声的行为收税,税基是噪声的产生量,按飞机着陆的架次计征^[15],而中国尚未针对机场噪声进行征税/费。

2.3 机场运行期间噪声监督管理较薄弱

目前,中国机场噪声监管和监测主要在新改扩建项目的环评验收阶段。在机场正常运行后,随着经济的发展和出行的要求增加,航班架次增加,机

场周边声环境状况、敏感建筑物受影响程度均发生变化,但运行期间的航空器噪声污染监管较薄弱。一是在《噪声法》修订前,机场噪声没有纳入自行监测制度。少数机场建立了机场噪声自动监测系统,但未完全按照中国机场噪声监测评价方法规范建立,监测数据应用较少。其他大部分机场缺乏日常运行期间的噪声监测数据,导致机场噪声监管现状不明、底数不清。二是缺乏监管技术手段。以前国产航空器噪声监测仪器自动化程度较差,国外仪器未按照中国国家评价标准设计。环评验收机场监测大部分采用人工监测方式,投入人力物力极大,难以长期连续开展。因此,机场监测技术和仪器设备亟须升级,以支持机场运行期间的噪声管理。

3 国外机场噪声污染管理经验及做法

欧美等发达国家和地区在机场航空器噪声的管理上积累了丰富的经验。

3.1 采用平衡做法控制航空器噪声

国际民航组织(ICAO)2001年发布了《航空器噪声管理平衡做法指导》^[16]。航空器噪声主要从减少噪声源、土地使用规划和管理、减噪运行程序和运行限制4个方面控制噪声污染。平衡做法为缔约国提供了灵活的方法,各国机场从以上4方面,依据机场的实际情况,制定相应噪声削减措施(图1)。(1)减少噪声源。ICAO给出了4个不同阶段的航空器噪声限值及相应机型的噪声比较。在机场运行中逐步淘汰高噪声航空器,并从航空器制造角度开发新型低噪声航空器。2013年,ICAO通过了新的商用航空器噪声标准,比第4阶段航空器噪声进一步降低7 dB。(2)土地使用规划和管理。通过机场周围土地的合理规划,使住宅和学校等和航空器噪声影响不相容的土地使用远离机场噪声影响区域,而鼓励将工业和商业等和航空器噪声影响相容的土地使用安排在机场周围,其措施包括总体规划、噪声分区、建筑隔声和建筑限制等。(3)减噪运行程序。机场的减噪运行程序一般包括采用优先跑道、优先航路等措施,避免或减少航空器在噪声

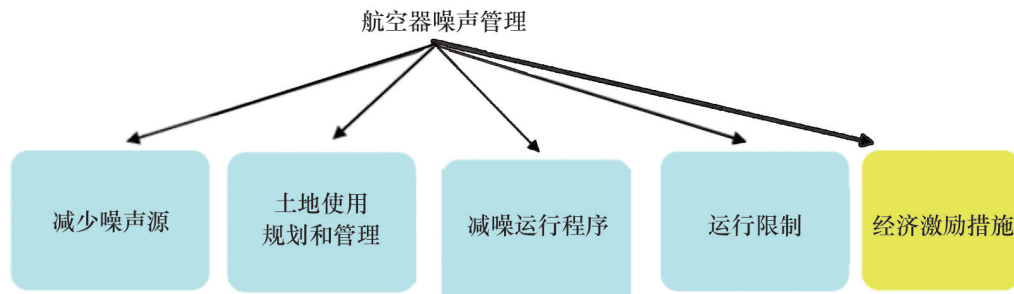


图1 ICAO平衡做法

敏感区上空飞行;采用优化地面噪声声级分布的减噪起飞程序、减少油耗和地面噪声的连续下降进近程序。ICAO已推出了2种低噪声的起飞程序。(4)运行限制。限制或禁止高噪声航空器在机场起降,限制或禁止使用噪声影响大的跑道,航空器运行的时段限制、架次限制等管理措施减轻航空器噪声污染^[17-18]。同时,平衡做法中也可以综合应用经济手段进行航空器噪声控制。

3.2 建立航空噪声税收制度及经济补偿机制

经济合作与发展组织(OECD)建立了环境政策工具数据库,从该数据库可以看出大部分主要的欧盟国家、美国部分州、澳大利亚、日本和韩国均建立了完善的航空噪声税体系。国际民航组织在平衡做法中提到了采用经济手段来减少噪声。欧盟委员会在关于航空运输和环境问题上提出采用经济手段来促进航空公司使用低噪声航空器,降低航空器噪声影响。意大利于1990年开始征收航空器噪声税,该税于2000年由国家税转变为地方税,这笔收入归地方环境当局,用于补贴和补偿机场附近的市政当局和公民。芬兰目前在减少噪声政策中使用的唯一经济手段是对在赫尔辛基-万塔机场乘坐涡轮喷气式航空器夜间起飞的航空器收取噪声费用,并用于补偿机场附近的人口。美国征收管理制度较为严格,拥有完善的环境税收制度,印第安纳州对航空器征收执照消费税^[15]。

日本、荷兰、意大利、澳大利亚、法国、瑞典、芬兰等国家建立了较为完善的经济补偿机制,将征收的机场噪声费或税用于噪声相关控制措施上。日本噪声补偿措施主要包括隔声、搬迁补偿和绿色缓冲带设置,其资金来源于根据航空器着陆次数对航

空公司的税收、燃油税等^[19]。荷兰的法律明确规定,将噪声税用于治理噪声污染的全过程,包括对污染源的监测,建立数据模型进行实验分析,对噪声排放进行跟踪监测直至最后治理噪声。意大利征收航空器噪声税,噪声税的40%给予基础设施和交通运输部、25%给予环境和土地保护部、35%给予中央预算,用于补偿住在机场附近的人口。在美国,任何人取得机场周围地区的财产权益后,由于机场内航空器类型或频率的变化、机场布局变更、飞行模式的改变或夜间作业增加而造成损害,都可追讨经济补偿^[15]。

3.3 建设航空噪声自动监控系统

美国、澳大利亚、欧洲等一些国家和地区为控制航空噪声排放,或制定单架次航空器限值要求,或考虑区域用地性质,按照昼间、夜间时段限制噪声排放,或二者兼具。部分机场已建成航空噪声自动监控系统,并以此指导航空噪声管理。美国芝加哥航空局航空噪声管理系统(ANMS)是一个综合系统,芝加哥市通过该系统能够监视机场运营的航空器在奥黑尔周围社区产生的噪声。该系统共分布36个噪声监测终端连续测量机场周围的噪声。此外,ANMS还收集美国联邦航空管理局的空中交通管制雷达数据、天气数据和周围社区噪声投诉数据。ANMS每月为芝加哥航空局记录超过15万次飞行和40万次噪声事件。芝加哥市及奥黑尔航空噪声管理委员会通过ANMS收集的各项数据以敦促机场处理航空噪声投诉,制定航空噪声降低方案等,以降低航空噪声对周围社区的影响^[4]。国外部分机场的噪声控制指标和监测点位布设数量见表1^[20]。

表1 国外部分机场航空噪声自动监测与噪声限值

序号	机场名称	国家	航空噪声限值及要求	测点数量	噪声控制对象
1	Antwerp International Airport	比利时	接触式飞行(环线飞行),最大起飞重量<2 t的飞机必须配备消声器,最大声级<76 dB(A) 在23:00—06:00起飞和着陆的飞机最大声级<80 dB(A),航班延误除外。噪声暴露必须按照国家环境保护局第5/1994号指南进行计算。计算必须由国家环境保护局批准的实验室进行	4	飞行事件管控
2	Billund Airport	丹麦	—	1	飞行事件管控
3	Bremen Airport	德国	—	11	—
4	Anchorage International Airport	德国	—	10	—
5	Baltimore-Washington International Airport	美国	任何飞机的暴露声级(L_{AE})<87 dB(A),但噪声监测系统不用于执行单架飞机的监测和评估工作	19	飞行事件管控
6	San Francisco International Airport	美国	—	33	—
7	San Jose Mineta International Airport	美国	23:00—07:00宵禁;其他事件飞机的有效感觉噪声级(L_{EPN})<89.0 dB	15	飞行事件管控
8	Basel-Mulhouse Airport	瑞士	—	10	—
9	Bern-Belp International Airport	瑞士	昼间:住宅、小型企业和农场所在地地区的日平均噪声(L_{dn})<65 dB(A)。机场附近工业区 L_{dn} <70 dB(A) 夜间:22:00—0:00和05:00—06:00,住宅区 L_{dn} <57 dB(A),并禁止使用噪声较大的飞机航行	1	综合声级管控
10	Auckland International Airport	新西兰	高噪声区:机场的365 d滚动平均值 L_{dn} ≤65 dB(A) 中噪声区:机场的365 d滚动平均值 L_{dn} ≤60 dB(A) 居住区: L_{vA} <65 dB(A)	4	综合声级管控
11	Bologna G Marconi Airport	意大利	工业区:65 dB(A)< L_{vA} <75 dB(A) 国家机场地区: L_{vA} >75 dB(A) 指数 L_{vA} 与 L_{dn} 相似,夜间时段为23:00—06:00	9	综合声级管控
12	Birmingham International Airport	英国	昼间声级限值为92 dB(A) 夜间声级限值为87 dB(A) 昼间时段指06:01—23:29,其他时段为夜间	1	飞行事件管控
13	Arturo Merion Benitez Airport	智利	L_{dn} <60 dB(A)	3	综合声级管控

4 中国机场噪声污染防治建议

4.1 推进机场周围航空器噪声区划及土地兼容性使用

机场周围区域航空器噪声区划是机场噪声监督管理和污染防治、机场周围区域规划建设的重要依据和手段。应推动全国对已建成的民用机场开展机场周围航空器噪声区划。建议机场周围区域航空器噪声区划应本着科学、以人为本的原则,根据机场周围用地性质、机场周围区域航空器噪声现

状的预测和监测结果,结合机场总体规划目标中的噪声等值线图划分,制定过程应充分征求规划、民航、生态环境等相关主管部门意见,由当地人民政府审批并发布。

地方政府应积极推进机场周围土地兼容性使用。一是应根据机场周围区域航空器噪声区划图,限制在高噪声区域建设噪声相容性低的建筑,如居民住宅、学校、医院等,而对于工业、物流业等相容性较好的,在满足净空条件下可以建设在机场周围,形成临空产业区。二是兼容性土地利用一般指

场地的主要用途。如果地方政府在某一场地允许其他对噪声更敏感的用途,则兼容性的确定必须基于受噪声影响最大的用途。在适当的情况下,可能需要通过将声音衰减纳入结构的设计和施工来降低噪声水平,以实现兼容性。

4.2 完善机场噪声收费和补偿机制

采取经济手段控制机场噪声影响。一是除了直接对工业噪声征收环保税外,还应积极探讨机场噪声收税机制,为机场噪声污染防治提供资金保障。二是针对机场噪声影响制定专项收费政策。将噪声收费纳入机场常规收费中,根据机场及航空器起降数量、重量和机型等核定收费额,用于弥补与航空噪声相关的成本,包括但不限于航空噪声监测成本、航空噪声防治设施安装成本等。三是因机场噪声造成损失的居民可获得损害赔偿。因航空器类型或频率发生变化、机场布局变化、飞行模式变化或夜间作业时间增加而导致机场周围居民受到影响或损失的,可申请获得赔偿。四是采取激励措施。对于开发和利用低噪声航空器的企业给予补贴。

4.3 落实机场自行监测,实施噪声污染综合治理方案

机场噪声监测为噪声污染防治提供了基础数据,支撑噪声治理精细化水平提升,应推进机场常态化开展航空器噪声监测,落实《噪声法》相关要求。机场噪声监测建议在机场周围区域受航空器噪声影响的居民区、学校等噪声敏感建筑物附近布点。由于机场噪声受季节性出行、风向等因素影响,一年中不同时期噪声排放波动,建议每年分别在夏秋航季和冬春航季开展2次监测,或每季度监测1次,对于较繁忙机场建议长期连续监测。应尽快制定机场周围区域航空器噪声监测技术标准规范,为机场噪声监测提供技术依据。

基于监测结果对航空器噪声超标区域制定噪声污染综合治理方案,提出拟采取措施及相应时间节点,按敏感建筑物受到的航空器噪声影响程度,对拟采取措施(如安装隔声设施、搬迁、噪声补偿等)做出科学可行的计划,逐步达到相关国家标准要求。

参考文献(References)

- [1] 全国人民代表大会. 中华人民共和国噪声污染防治法[EB/OL]. (2021-12-24)[2023-11-13]. http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202112/t20211224_315601.html.
- [2] 魏新渝. 基于推进生态环境治理体系和治理能力现代化视角解读《中华人民共和国噪声污染防治法》[J]. 中国环保产业, 2022(6): 16-18, 22.
- [3] 中国环境科学研究院. 《机场周围区域飞机噪声环境质量标准(二次征求意见稿)》编制说明[EB/OL]. (2017-11-17)[2023-11-13]. https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgth/201711/t20171127_426995.htm.
- [4] 赵悦. 浅谈国内外机场航空噪声监控系统的应用[J]. 交通节能与环保, 2022, 18(3): 57-60.
- [5] 生态环境部, 中央文明办, 发展改革委, 等. 《“十四五”噪声污染防治行动计划》[EB/OL]. (2023-01-03)[2023-11-13]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-01/10/content_5736095.htm.
- [6] 陈茜. 民用机场噪声污染的法律规制[D]. 天津: 中国民航大学, 2022.
- [7] 尤洋, 张青, 李文攀, 等. 不同类型机场项目环保管理问题分析[J]. 环境监控与预警, 2017, 9(1): 59-62.
- [8] 汪赟, 白煜, 沈松, 等. 机场周围区域飞机噪声监测方法对比研究[J]. 中国环境监测, 2018, 34(5): 113-118.
- [9] 王瞰. 机场飞机噪声自主验收监测难点与解决对策探讨[J]. 中国环境监测, 2020, 36(3): 127-131.
- [10] 冯霞, 王婷. 飞行轨迹对机场噪声的影响分析研究[J]. 环境科学与技术, 2017, 40(2): 174-180.
- [11] 张旭, 赖丽芳. 日起降100架次以内机场噪声验收监测周期研究[J]. 广东化工, 2017, 44(20): 145, 148.
- [12] 柴莹莹, 孟晓杰, 马书明, 等. 民用机场航空器噪声影响评价关键问题及对策[J]. 环境工程技术学报, 2022, 12(6): 1867-1874.
- [13] 王维, 刘鑫邦. 考虑噪声烦恼度的机场飞机噪声收费模型和应用研究[J]. 应用声学, 2022, 41(5): 794-801.
- [14] 林兰之. 国内民用机场可实施的减噪声措施浅析[J]. 科技资讯, 2011, 9(6): 53-55.
- [15] Organization for economic co-operation and development[EB/OL]. [2023-11-13]. <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm>.
- [16] International Civil Aviation Organization. The balanced approach to aircraft noise management[EB/OL]. (2001-01-01)[2023-11-13]. <https://www.icao.int/environmental-protection>.
- [17] 尹建坤, 赵仁兴, 田瑞丽, 等. 国外控制机场飞机噪声影响的措施[J]. 噪声与振动控制, 2015, 35(2): 126-

130. 我国的启示[J]. 环境影响评价, 2015, 37(4): 40-43.
- [18] 段钢, 姜文娟. 航空噪声管理平衡做法在首都机场的应用[J]. 山西建筑, 2015, 41(25): 191.
- [19] 卢力, 胡笑浒, 周鑫. 日本机场噪声管理经验简介及对
- [20] Boeing Airport Operations Engineering. Airports with noise and emissions restrictions[EB/OL]. [2023-11-13]. <https://www.boeing.com/commercial/noise/list.page>.

International comparison and experience of aircraft noise control around airports

WANG Yun^{1,2}, WEI Xinyu³, WU Xiaoyan³, ZHAO Guiying^{4*}

1. Tianjin Civil Aviation Energy Environment and Green Development Engineering Research Center, Civil Aviation University of China, Tianjin 300399, China
2. State Environmental Protection Key Laboratory of Quality Control in Environmental Monitoring, China National Environmental Monitoring Centre, Beijing 100012, China
3. Nuclear and Radiation Safety Centre, Ministry of Ecology and Environment of People's Republic of China, Beijing 100082, China
4. Yunnan Research Academy of Eco-Environmental Sciences, Kunming 650034, China

Abstract With the development of the aviation industry, the increasingly more serious noise pollution by aircrafts around the airport has caused great disturbance to the quiet living environment nearby. In this paper, the current status of prevention and control on the airport noise pollution in China is summarized, including the gradual improvement of the management system, the implementation of environmental standards for aircraft noise around airports, the advancement of noise pollution prevention measures, and real-time monitoring of aircraft noise around airports. Meanwhile, China still faces challenges such as the lack of a unified coordination mechanism against the airport noise control, difficulties in raising funds for governance, and weak supervision of noise during airport operations. In this paper, by analyzing both the domestic and international experiences of airport noise management, recommendations are made, including to promote the division of aircraft noise function zones and land compatibility around airports, improve the economic policies such as airport noise charges and compensation mechanisms, enforce airport self-monitoring of noise pollution, and implement comprehensive noise pollution control plans, so as to effectively address the issue of airport noise pollution in China.

Keywords aircraft noise; noise pollution; noise monitoring ●



(责任编辑 王微)