

# 我国城市尺度实施非道路移动机械低排放控制区管理体系研究

姜欢欢, 黄新皓, 刘金森, 李媛媛

(生态环境部环境与经济政策研究中心, 北京 100029)

**【摘要】**近年来,我国非道路移动机械污染排放问题逐渐凸显,但是我国非道路移动机械环境管理仍处于探索阶段。国际经验表明,划定低排放控制区可作为控制非道路移动机械污染的重要手段之一。本文在梳理欧盟典型城市实施低排放区管理经验的基础上,结合国内在该方面存在的问题及需求,提出了我国城市尺度实施非道路移动机械低排放控制区的管理体系建议。

**【关键词】**非道路移动机械;低排放控制区;欧盟;城市尺度

中图分类号: X21 文献标识码: A 文章编号: 1673-288X(2019)06-0080-05 DOI: 10.19758/j.cnki.issn1673-288x.201906080

据统计,全国非道路移动源污染物排放量已与机动车相当。有研究表明,我国非道路移动机械排放的SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>在移动源中占比均可达30%,对沿海城市和农业大省的大气污染有显著贡献<sup>[1]</sup>。根据《中国机动车环境管理年报(2018)》的统计,非道路移动机械在保有量仅为机动车保有量1/6的情况下,其每年排放的氮氧化物573.5万吨、颗粒物48.5万吨与机动车排放的氮氧化物574.3万吨、颗粒物50.9万吨相当。近年来,一些专家和学者在非道路移动机械大气污染物排放清单的制定领域开展了初步研究,为我国非道路移动机械污染控制提供了数据和理论支撑<sup>[2-4]</sup>。国外经验表明,划定低排放区可作为控制非道路移动机械污染的重要手段之一。通过实施低排放区控制管理,在城市特定区域设置准入门槛限制重污染非道路移动机械的进入,将对城市大气环境质量的改善产生重要的作用,科学设定低排放控制区值得关注和研究。

## 1 我国城市尺度实施非道路移动机械低排放控制区管理现状及问题

目前,我国非道路移动机械环境管理仍处于探索阶段,非道路机械污染控制工作相对较为薄弱,存在基础数据不清、管理体制混乱、环境标准缺乏、环境执法与监管不严等方面的问题。城市层面,非道路移动机械基本处于“三不管”状态,购买、使用和保有不需注册登记、上牌和年检。工程机械等多采用设备租赁方式,流动性强、使用范围广,使用时间、地点没有规律,底数及分布均难以摸清,监管难度巨

大<sup>[2-4]</sup>。从排放水平看,老旧机械保有量还很大,符合国Ⅲ标准的在用非道路移动机械占比还较低,烟度限值标准缺乏或不统一<sup>[1]</sup>。

在低排放控制区管理方面,包括北京、郑州、南京、重庆、成都、深圳等在内的很多城市都已开展排放控制区的划定和管理工作。从划定区域看,基本都是将大范围城市中心连片区域作为禁止未达到特定排放标准的非道路移动机械进入及使用区;从禁入标准看,郑州、重庆和成都等城市均依据非道路移动机械排放标准进行准入设置,北京和南京则依据排放烟度进行准入设置;从划定方法看,大部分城市均简单划分为单一禁入区域,深圳则划分为两类禁入区,其中对二类区域的禁入标准更高<sup>[5]</sup>;从实施时间看,大多数城市选择在文件发布后一个月左右实施政策,给予企业或其他相关主体一定的调整过渡期;从配套措施看,各城市根据实际情况出台了标识管理、台账建立、公众监督等相关政策。

但是,目前国内大多数城市对于低排放区划定仍处于初步探索阶段,对如何科学划定低排放区并不清楚,且缺乏事前、事中和事后评估,也缺乏前期的基础数据调研和充分的划分依据,后期实施过程中可能会面临成本太高、环境效益不明显等方面问题。

## 2 欧盟典型城市低排放区管理经验

### 2.1 欧盟低排放区建立背景

#### 2.1.1 低排放区概况

欧盟将低排放区(Low Emission Zone, LEZ)定义<sup>[6]</sup>为:依据一定的欧盟空气质量标准,严格限制道路移动

作者简介:姜欢欢,硕士,助理研究员,研究方向为国际环境政策

通讯作者:李媛媛,博士,高级工程师,研究方向为国际环境政策

文献格式:姜欢欢,黄新皓,刘金森,等.我国城市尺度实施非道路移动机械低排放控制区管理体系研究[J].环境与可持续发展,2019,44(6):80-84.[JIANG Huanhuan HUANG Xinhao LIU Jinmiao et al.Study on management system of low emission control zone for non-road mobile machinery at urban scale in China[J]. Environment and Sustainable Development 2019 44(6):80-84.]

源或非道路移动源尾气排放的区域。在大部分情况下,欧盟低排放区的设置并不完全针对非道路移动机械,而是针对所有移动源进行统一规定,且部分欧盟国家规定非道路移动机械享有低排放区豁免权。低排放区政策的实施主要是为了限制高污染的移动源进入城市特定区域,并通过征收费用的方式鼓励进行车辆改造或更新,以达到车辆使用的清洁化,从而改善城市空气质量,降低对公众健康的影响。

欧洲第一个低排放区出现在1996年的瑞典斯德哥

尔摩、哥德堡和马尔默,规定禁止直接使用最老旧的重型车<sup>[7]</sup>。目前,欧洲实施低排放区政策的国家包括英国、意大利、德国、葡萄牙、瑞典、奥地利、保加利亚、捷克共和国、芬兰、法国、希腊、爱尔兰、拉脱维亚、马耳他、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚和西班牙等,部分代表性城市的低排放区实施概况如表1所示。从表1可以看出,欧盟低排放区的限制车辆类型包括大型货车、公共汽车、长途汽车等,这些车是欧盟的主要空气污染源。

表1 欧洲代表性城市低排放区实施情况

国家	城市	生效日期	限制车辆类型	低排放区最低排放标准	
				汽油车	柴油车
德国	柏林	2010-01-01	所有未安装闭环催化转化器的柴油车和汽油车	欧 I	欧 IV
	慕尼黑	2012-10-01		欧 I	欧 IV
英国	伦敦	2008-02-04(大伦敦低排放区)	大型货车和小巴(超过8座,总重不超过5.0吨)	欧 III	
			公共汽车、长途汽车、卡车和专业重型车辆	欧 IV	
		2019-04-08(伦敦市中心超低排放区)	摩托车、机动三轮车和四轮车	欧 III	
			汽车、私人租用车辆和小型货车	欧 IV	欧 VI
			大型货车和小巴车(超过8座,总重不超过5.0吨)	欧 IV	欧 VI
		2020-10-26(大伦敦低排放区)	超过5吨的公共汽车和长途汽车;超过3.5吨的卡车和专业重型车辆	欧 VI	
			大型货车和小巴车(超过8座,总重不超过5.0吨)	欧 III	
		2021-10-25(从伦敦市中心扩大至南北及环路边缘的超低排放区)	超过5吨的公共汽车和长途汽车;超过3.5吨的卡车和专业重型车辆	欧 VI	
			摩托车、机动三轮车和四轮车	欧 III	
			汽车、私人租用车辆和小型货车	欧 IV	欧 VI
比利时	布鲁塞尔	2018-01-01	汽车、车辆总重量小于3.5吨的货车、公共汽车和旅游公共汽车(电动汽车不受低排放区限制)	—	欧 II
		2019		—	欧 III
		2020		欧 II	欧 IV
		2022		—	欧 V
		2025		欧 III	欧 VI
丹麦	哥本哈根	2010-07-01	总重量超过3.5吨的柴油车和九座及以上的货车和露营车	—	欧 IV 或者安装捕集器
瑞典	斯德哥尔摩 哥德堡	所有货车及公共汽车自首次登记之日起6年内,均可进入低排放区。欧 V 和环境友好车型(EEV)可在2020年前或首次登记后8年内进入低排放区。未来欧 VI 或以上标准车型在低排放区驾驶时,没有时间限制	所有重型柴油卡车和公共汽车	—	

### 2.1.2 管控范围及实施手段

低排放区政策通过降低移动源排放的颗粒物、氮氧化物及臭氧以达到提高空气质量的目。多数欧盟国家将所有机动车类型纳入低排放区的管控范围。欧盟低排

放区的设立多以移动源排放标准为入门槛,且欧盟层面建立了统一的道路源和非道路源排放标准。

通常而言,欧盟的低排放区每天24小时不分节假日全年实施,且未设置结束期限。但也有例外,如意大

利的低排放区是仅在交通高峰期实施；葡萄牙里斯本和捷克布拉格的低排放区仅在工作日白天8小时实施；希腊雅典的低排放区仅在工作日实施等。从监管方式来看，大部分低排放区是由执法人员监督执行，但也有部分低排放区是通过安置摄像头和电子感应装置进行电子化监管。

## 2.2 欧盟低排放区政策特点

建立完善的低排放区管理体系、综合性配套政策协同实施、开展政策影响评估、加大信息公开力度、利用先进技术助力监管执法等措施是欧盟城市低排放区政策实现污染排放控制目标的关键因素。具体而言，欧盟城市低排放区政策具有如下特点<sup>[8]</sup>：

### 2.2.1 建立一套完善的低排放区管理体系

欧盟主要城市在低排放区政策制定和实施的过程中形成了一套完善的管理体系，一是确立了低排放区政策实施的两大目标——直接目标是限制高污染的移动源进入城市，促进在用车辆和机械更新，最终目标是减少移动源的污染物排放，提高城市空气质量；二是政策实施方案操作性强、注重细节。例如，为了确保伦敦非道路移动机械低排放区政策的实施成效，大伦敦市政府建立了非道路移动机械排放标签、使用登记、技术改造、豁免申请等一系列制度，且各项制度之间能够有效衔接，形成了“一环扣一环”的完善管理体系，为政策的成功实施提供了良好基础<sup>[9]</sup>。

### 2.2.2 综合性配套政策协同实施，确保制度有效性

低排放区制度不能脱离一整套交通和环境改善方案，政策之间需要衔接和配套。伦敦在推出低排放区政策时，还实施了一系列配套措施，例如划定中心交通拥挤收费区域、设立低排放区政策专项资金等，以确保低排放区政策实施的有效性。同时，通过调整各项措施，不断优化相关政策，使综合效果达到最优。柏林设立的城市“低排放区”属于柏林市《清洁空气行动计划》的一部分，也是该行动计划的重要管理手段。此外，还有一系列辅助手段与之配套实施，如对现有交通干道进行重新分配优化交通流量、发展绿色公共交通方式、鼓励绿色出行、提供车辆报废奖金以及提高公民环保意识等。

### 2.2.3 做好低排放区政策影响评估，优化制度设计

欧盟城市在制定低排放区政策时，委托了第三方技术支持机构对政策实施的各项影响进行评估，包括潜在的环境影响、健康影响、经济影响和社会影响等。这些评估结果为政策制定、修订及政策效果评估奠定了坚实基础。所有的评估报告均在政府网站上进行公开，公众可随时查阅，了解低排放区政策的环境和健康效益，提高公众对政策的接受度。目前，欧盟低排放区管理政策实施后并没有形成统一的事后评估体系，但通常情况下

会通过比较低排放区与非低排放区的空气质量情况，进行简单的政策成效评价。

### 2.2.4 积极开展信息公开与政策宣传工作，提高政策实施的透明度

公众宣传、政府信息公开是欧盟低排放区成功实施的经验之一。以德国柏林为例，柏林政府在公共宣传与沟通上投入了大量时间和精力。政府网站及时公开最新、最准确的低排放区政策规定信息，有效避免谣言的传播和不实报道。政府还与各利益相关方进行有效沟通，了解各方诉求，争取各方支持。此外，柏林政府还定期公开低排放区收取费用的使用和分配情况，提高政策实施的透明度。

### 2.2.5 利用先进技术助力低排放区监管执法

从技术角度来说，欧盟各城市充分利用了计算机系统、通信技术、地理信息系统和全球定位系统等现代化通信技术，不断丰富和完善城市低排放区管理数据库，助力低排放区政策监管。

一些城市在低排放区内设置了明显标识使机动车车主了解低排放区界线。当车辆驶入低排放区时，摄像机会自动读取车辆的车牌（见表2），对照交通局数据库，检查车辆是否符合尾气排放标准，或者车辆是否已经支付费用。凡达不到最低标准排放要求的所有车辆或非道路移动机械，都必须进行缴费。此外，荷兰鹿特丹、意大利罗马等城市采用人工监管和摄像头监管相结合的方式进行低排放区监管执法。

在非道路移动机械低排放区管理方面，机械在进入低排放区之前，使用者需要在“NRMM (Non-road Mobile Machinery) 在线登记系统”中进行注册登记，将所使用的机械类型及数量、排放阶段、改造及豁免等信息在系统中备案。同时，地方政府可以获取系统中的所有信息和数据，方便现场检查，降低执法负担。

表2 欧盟部分城市低排放区监管方式

低排放区(国家/城市)	监管方式
英国伦敦、比利时布鲁塞尔、挪威奥斯陆	摄像头监管
奥地利维也纳、德国柏林/慕尼黑、葡萄牙里斯本、瑞典哥德堡、意大利米兰、法国巴黎、丹麦哥本哈根	人工监管
荷兰鹿特丹、意大利罗马	人工和摄像头监管

## 3 我国城市尺度实施非道路移动机械低排放控制区管理体系建议

借鉴欧盟经验，在城市尺度上对我国划定实施非道路移动机械低排放控制区总体管理体系的具体建议如下：

### 3.1 总体管理体系

城市尺度上,非道路移动机械实施低排放控制区管理可包括发布、实施和完善三个主要阶段(见图1)。发布阶段包括事前调查与评估、文件征求意见、发布文件,实现非道路移动机械管理的科学化;实施阶段主要应配套建立标签、年检、备案、证书认证等制度,配合经济激励政策实现法治化管理;完善阶段应开展实施效果评估,适当调整低排放区范围和非道路移动机械禁入标准,推进精细化管理和信息化管理。

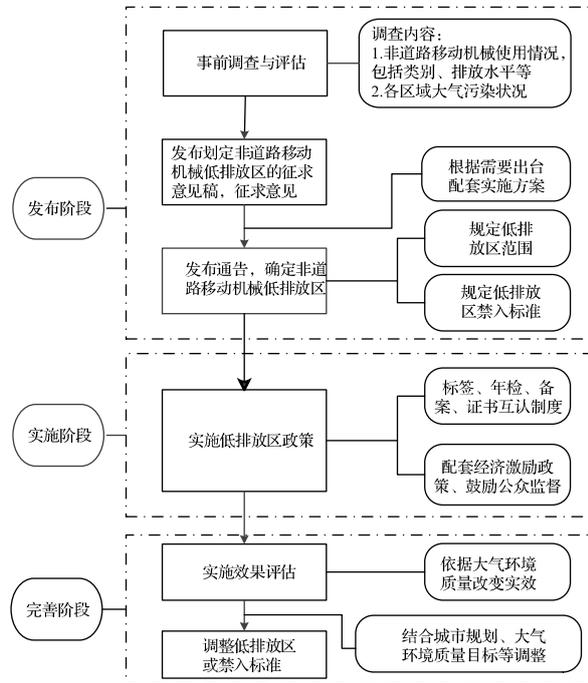


图1 城市尺度非道路移动机械实施低排放控制区管理体系图

### 3.2 具体建议

#### 3.2.1 做好事前调查与评估,合理划定非道路移动机械低排放区

事前调查与评估应紧密结合城市空气质量改善需求、区域污染物减排目标和大气质量达标规划要求,综合评估技术成本、健康效益、社会效益以及实施可行性等,科学合理地开展低排放区划定工作。

发布形式上,建议城市人民政府发布《关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》,根据大气环境质量现状及污染源分布情况,逐步开展低排放区的划定工作。区域划定上,可考虑采用整体连片划定模式,先以核心城区为低排放区示范区,后逐步扩展到主城区、城市建成区,可考虑以城市各区的行政区边界为界线进行划分,便于后期管理;也可以考虑设置普通低排放区和超低排放区两类低排放区。低排放区设定后,

可在适当的道路两旁设置明显的“低排放控制区”环保标识。实施时间上,可在通告发布一个月后实施,给予一定的调整期;循序渐进,分阶段实施,在不具备充分科学依据的条件下,不宜设定过长的有效期,可仅说明生效期,暂不规定失效期,直到新的低排放区划定或政策实施时再予以说明;正式实施后开展“7天×24小时”不间断管控。

#### 3.2.2 建立年检、备案、证书互认等制度,配套低排放区管控

为有效实施低排放区管控政策,需建立在用非道路移动机械年检制度,在发布低排放区划定通告时,应明确希望进入低排放区的非道路移动机械使用者必须提前到政府认可的有资质的第三方检测机构进行在用非道路移动机械的烟度检测,结合低排放区禁入标准,检测结果合格的发放相应证书,并在电子系统录入信息以备查验。在低排放区设置后,非道路移动机械使用者需“持证上岗”,生态环境主管部门凭证书进行执法监管。

建立非道路移动机械的备案制度,如在工程施工前,非道路移动机械的使用者(如工程承包商)需向生态环境主管部门申报登记机械种类、型号、生产日期与厂家、用量、排放阶段、使用场所与时间、燃料等情况,未备案者坚决不允许进入施工区。此外,应要求非道路移动机械使用者提供至少2名联络员名单信息,以便必要时取得联系。对规模较大的施工项目,可考虑以签署环保承诺书的方式进行整体管理,将责任明确到项目承包商,保证进入施工场地的机械设备和使用油品达到规定要求。

此外,可考虑与邻近城市(特别是同省城市间)建立“城市证书互认”制度,取得一个城市低排放区准入资格证书的非道路移动机械,可允许其进入具有相同或更低禁入标准的另一个城市的非道路移动机械低排放区。

#### 3.2.3 及时上报非道路移动机械环保信息,建立城市在用机械信息管理系统

城市生态环境主管部门应按要求监督非道路移动机械生产、进口企业,根据《关于新生产机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》要求,上报新生产、进口非道路移动机械的环保信息(包括排放检验信息和污染控制技术信息),同步上传至国家机动车和非道路移动机械环保信息公开平台。对于进口二手的非道路移动机械,同样应按要求上传信息进行公开。同时,应充分利用在用非道路移动机械的备案制度,建立并不断完善城市在用非道路移动机械信息管理系统。在执法过程中如发现问题,可通过与数据库信息进行对比,最大限度地避免伪造证书、以假乱真等现象出现,

形成低排放控制区智能、高效的监管执法模式。此外，生态环境部门可联合科研机构，利用摄像头、电子芯片等先进技术手段，对城市非道路移动机械进行定位、跟踪，摸清机械总量、动态等；研发非道路移动机械的车载排放测试系统，测量非道路移动机械实际运行过程中的瞬时气态和颗粒物的排放，为统计和管理提供数据支撑。

### 3.2.4 配套经济激励、绿色政府采购等政策，促进老旧机械的淘汰或改造，加快技术升级

一是采用引导性经济激励政策，如通过税收减免政策鼓励生产企业提高研发水平，对提前淘汰的老旧机械给予适当补贴。鉴于非道路移动机械往往价格较高，对不适合淘汰的机械，可允许视情通过加装颗粒捕集器(DPF)等方式进行改造后再使用。同时，应充分考虑加装DPF后机械运行稳定性、安全性方面的隐患，鼓励研发和推广后续保养及维护方面的专业技术。此外，还可借鉴伦敦经验，针对非道路移动机械功能尚好、发动机达不到要求的情况，鼓励机械使用者通过更换发动机的方式完成改造再用，减少改造的经济成本，前提是需经过第三方检测机构的认证后才可进行改造，确保机械改造的安全性和适用性。

二是考虑在政府公开采购的项目中设立非道路移动机械的环保准入“门槛”，实施绿色政府采购制度。例如，在施工项目招投标条件中明确注明项目实施过程中仅能使用国Ⅲ标准及以上的工程机械，不断倒逼非道路移动机械的生产者加快技术升级，使用者购买、租用符合要求的工程机械，若违反规定则进行相应的处罚。

三是进行政策宣传引导，鼓励购买者通过非道路移动机械环保信息公开平台自主查询各款机械的排放水平等，以确保机械购买后在政策允许下得到充分利用。此外，应积极宣传劣质油品的危害，对购买不符合标准燃油的消费者进行正面引导。同时畅通投诉举报信息通道，鼓励公众拨打12369环保热线等，对各类非法行为进行监督举报，对情况属实的予以一定物质奖励。

### 3.2.5 定期开展实施效果评估，灵活调整低排放区范围和禁入标准

建议在低排放区政策实施1年后，开展实施效果评估，除对比低排放区和非低排放区的大气环境质量变化外，应对所在城市及其周边地区造成的潜在社会、经济、健康和环境影响进行综合评价，及时发现问题并采取相应措施。随后逐步开展定期评估，必要时结合新的城市规划、大气环境质量目标、在用非道路移动机械排放水平等，调整低排放区范围和非道路移动机械准入标准，分阶段实施逐渐严格且灵活的制度，需调整时应提前公布未来几年的标准、要求等使相关主体提前采取应对措施。以下情况可考虑调整：由于城市规划调整与发展，原非低排放区新被纳入主城区，需达到更高的大气环境质量目标或公众要求实施低排放区政策时，可合理扩大低排放区的范围；随着在用非道路移动机械的排放水平不断提高和老旧机械的淘汰，根据评估结果，现有禁入标准对空气质量的提升效果不显著时，可适当提高禁入标准等。如需调整，仍需先以征求意见稿的形式发布于公众，确定后再正式实施。

#### 参考文献：

- [1] 生态环境部. 中国机动车环境管理年报 2018 [EB/OL]. [2018-06-01]. [http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/qt/201806/t20180601\\_442293.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/qt/201806/t20180601_442293.htm).
- [2] 张意, ANDRE Michel, 李东, 等. 天津市非道路移动源污染物排放清单开发 [J]. 环境科学, 2017, 38(11): 4447-4453.
- [3] 鲁君, 黄成, 胡馨遥, 等. 长三角地区典型城市非道路移动机械大气污染物排放清单 [J]. 环境科学, 2018, 38(7): 2738-2746.
- [4] 张礼俊, 郑君瑜, 尹沙沙, 等. 珠江三角洲非道路移动源排放清单开发 [J]. 环境科学, 2010, 31(4): 886-891.
- [5] 深圳市人居环境委. 深圳市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域通告 [EB/OL]. [2018-09-29]. [http://www.szhec.gov.cn/xxgk/zcfc/zcfc/hblgfwj/201809/t20180929\\_14177717.htm](http://www.szhec.gov.cn/xxgk/zcfc/zcfc/hblgfwj/201809/t20180929_14177717.htm).
- [6] London, Urban Access Regulations, <http://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/united-kingdom-mainmenu-205/London> [EB/OL]. [2018-12-20].
- [7] EU: Low Emission Zones (LEZ) [EB/OL]. [2015-07]. <https://www.dieselnet.com/standards/eu/lez.php>.
- [8] 王颖, 宋苏, 邱诗永, 等. 拥堵收费和低排放区国际经验研究 [R]. 世界资源研究所, 2016.
- [9] The Control of Dust and Emissions during Construction and Demolition Supplementary Planning Guidance, Greater London Authority, July 2014.

## Study on management system of low emission control zone for non-road mobile machinery at urban scale in China

JIANG Huanhuan, HUANG Xinhao, LIU Jinmiao, LI Yuanyuan

(Policy Research Center for Environment and Economy, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029, China)

**Abstract:** In recent years, the emission of non-road mobile sources has become increasingly prominent. However, China's environmental management on non-road mobile sources is still in the stage of exploration. International experience shows that designating low emission control zones can be one of the important means to control pollution from non-road mobile machineries. Based on the practice of implementing low emission zones in typical cities in the European Union, as well as the domestic relevant problems and needs existed, the suggestions on management system of low emission control zone for non-road mobile machinery at the urban scale in China were put forward.

**Keywords:** non-road mobile machinery; low emission control zone; European Union; urban scale