



从低排放区到超低排放区

——伦敦、米兰的经验与启示

余柳 程颖 陈佳琪

1 国际经验分析

1.1 伦敦 ① 实施背景

从全球范围看,以伦敦、米兰等为代表的欧洲城市,在面临道路排放所带来的污染超标而导致空气质量恶化、严重影响居民健康的背景下,实行了以不同排放标准车辆的路权配置为核心的低排放区政策。2019年4月,伦敦在原有低排放区基础上,进一步将市中心21km²的区域范围设为超低排放区,成为全球首个设置超低排放区的城市。相较于传统的低排放区,超低排放区一般设置在人口密集的城市核心区,

车辆管控标准更为严格,是促进交通能源低碳转型、改善重点区域空气质量和缓解交通拥堵的有效措施。尤其是目前各大城市正处于深入推进碳中和目标的重要阶段,车辆能源结构转型将是交通实现碳中和的关键,而超低排放区则是从使用环节引导车辆从高排放向低排放甚至零排放转型的重要战略政策手段。为此,本文选取伦敦、米兰作为案例,分析其实施超低排放区的经验,以期为我国大城市提供经验借鉴。

② 管控模式分析 下文将从伦敦超低排放区的管控对象、管控范围、管控手段等维度进行分析梳理,为大城市设置超低排放区提供经验借鉴。

● 从管控对象来看,实施全车型管控并对新能源汽车实行豁免。

伦敦的超低排放区在原先低排放区主要限制大型柴油车的基础上,将管控对象进一步升级为在伦敦中心城区内驾驶的所有类型的汽车(见表1)。从能源类型上看,对排放贡献较大的柴油车实行更为严格的管控要求,进入区域的车辆须符合欧6(VI)排放标准。与此同时,伦敦的超低排放区对新能源汽车享有通行豁免权,目的是引导市民将高排放的汽油柴油车更新为新能源汽车,从而促进车辆能源绿色低碳转型,有效改善空气质量并降低碳排放。

随着伦敦提出2050年实现碳中和目标以及零排放车辆研发技术的不断升级,英国政府在《碳计划》(Carbon Plan)中提出2025年还将在伦敦建设零排放区,仅允许零排放车辆通行。管控标准的不断升级确保车辆通行标准始终与社会发展目标、车辆技术水平相适应,同时也避免了政策后期缺乏进一步更新车辆的动力。

● 从管控范围来看,实施全天候管控并逐步拓展管控区域。

在管控区域与管控时段上,伦敦超低排放区的区域设置与原拥堵收费区相同,为市中心21km²的核心区域。管控时段从原来的工作日7时至18时升级为全年每天24小时管控,包括周末和公共假日(圣诞节除外)。

根据伦敦交通局对当前超低排放区外围道路监测情况,部分道路NO_x浓度呈现小幅度增长(增长约为6微克/立方米),为降低对超低排放区周边区域的负面影响,降低全市污染排放水平,伦敦交通局于2021年10月进一步扩大超低排放区的管控区域范围,拓展至南北环路(环路本身不包括在这个区域内)。

● 从管控手段来看,延续既有的收费模式。

伦敦自2003年起开始在市中心范围收取拥堵费,已形成一套较为成熟的交通领域收费管理体系及应用自动车牌识别技术的执法手段。因此,伦敦的超低排放区基本延续了原有的收费模式,即对进入区域内不符合表1所述排放标准的车辆收取一定的准入费用,每车每天12.5英镑(约113元人民币)。沿用收费模式缩短了城市居民适应政策的时间,也降低了政策执行的难度,大大缩小政策实施的成本。

备注:重型车的排放标准采用罗马数字,轻型车排放标准采用阿拉伯数字。来源:伦敦交通局

车型	排放标准
小汽车、3.5吨以下面包车和小型货车、2.5—3.5吨的房车和救护车,以及5吨以下、8座以上的公交车	汽油:欧4 柴油:欧6
摩托车、电动双轮、三轮和四轮助力车	欧3
3.5吨以上货车、5吨以上公交车和长途客车及其他特殊重型车辆	欧VI

1.2 实施效果

为跟踪和评估超低排放区的实施效果,伦敦在核心区重点位置实时监测交通流量变化,通过伦敦空气自动监测网络来监测核心区NO_x、PM2.5以及碳排放变化情况。根据2020年10月发布的《伦敦环境战略:空气质量影响评价》,超低排放区实施的十个月后,效果显著:

一是车辆结构得到优化升级。实施超低排放区后,区域内日均通行的老旧、高污染车辆较政策实施前减少17000多辆,未达标车辆比例从39.1%降低至23.1%。(表2)

二是污染物排放大幅降低。核心区NO_x浓度由政策实施前(2019年3月)的67微克/立方米降低至50微克/立方米;NO₂排放量降低35%,约230吨;PM2.5降低15%。

三是碳减排效果明显。共实现了12300吨的CO₂减排量,相当于在伦敦设置超800个太阳能光伏装置的碳减排量。

月份	检测到的日均进入区域的车辆数(辆)	日均进入区域的未达标车辆数(辆)	未达标车辆占比
2019年3月	91035	35578	39.1%
2019年4月	89380	26195	29.3%
2019年5月	88796	25610	28.8%
2019年6月	87113	24549	28.2%
2019年7月	83899	23054	27.5%
2019年8月	80128	21133	26.4%
2019年9月	85854	22133	25.8%
2019年10月	82766	21239	25.7%
2019年11月	84797	21222	25.0%
2019年12月	84302	20533	24.4%
2020年1月	78754	18182	23.1%
较2019年3月变化量	-12281	-17396	-16%

2 米兰 ① 实施背景

随着机动车的快速发展,车辆尾气排放成为米兰空气污染的主要源头,对城市PM10和NO_x排放的贡献分别占到了约44%和70%。为减少机动车排放带来的污染问题,2008年1月,米兰实施污染费政策,将市中心8.2km²区域划为低排放区,对进入区域内的车辆根据其排放标准进行收费,旨在通过促进高排放车辆更新减少PM10排放。然而随着车辆更新,豁免车辆占比从2007年的50%到2010年提升至90%,

政策失去原有效力。2012年,该政策被C区政策取代,C区实施范围不变,但是提出了更高的排放要求,不仅禁止高排放车辆进入,同时对其他进入区域的车辆收取一定费用。

2019年2月,米兰进一步应对交通拥堵和空气污染,在C区的基础上设立面积达136km²、覆盖全市72%区域的B区,加大对高排放车辆的通行限制范围,最终形成了“B区(市域范围)+C区(核心区)”的空间形态。(图1)

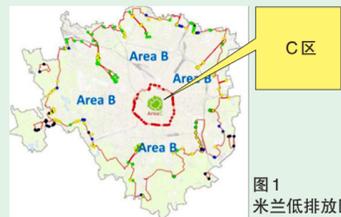


图1 米兰低排放区示意图

② 管控模式分析

● 从管控对象来看,以能源类型和排放为标准对全车型实施管控,标准持续升级并对新能源车有豁免。

C区的管控车型覆盖所有车型种类,严格按照车辆能源类型与排放标准进行,符合标准的车辆需按照车辆功能支付不同的费用。电动汽车、残疾人专用车辆和救护车等特殊车辆可以免费进入C区;混合动力车辆根据CO₂排放量的不同,享有不同时间长度的免费通行权。此外,已注册的冷链车辆和日常用品配送车辆可以于工作日8:00—10:00免费进入区域内送货。

为避免车辆能源结构以及技术不断升级导致政策失去效力,米兰制定了面向2030年的分类车型管控标准升级方案。如图2所示,针对大客车、私家车、货车、公交车等车辆分别制定了分阶段的标准升级管控方案(图2中标准及以下的车辆禁止驶入),且对柴油车提出更高要求。至2030年,欧5及以下标准的汽油车和欧VI及以下标准柴油车将不允许驶入C区。

● 从管控范围来看,对早晚高峰加以管控并保障公共交通出行。

为鼓励居民减少使用小汽车,选用公共交通出行,C区对公共交通设置了额外路权保障。将C区43个入口中的7个入口升级为只允许公共交通通行的人口,其他车辆进入C区需从其他入口进入。此外C区实施分时段管控,对于工作日和非工作日采取不同的时段要求,工作日为7:30—19:30,非工作日为7:30—18:00。通过限制工作日

早晚高峰采用小汽车出行,并在既有收费政策基础上叠加对公共交通车辆的路权保障,进一步限制私家车出行,鼓励公共交通发展,保障公民的出行权利。

● 从管控手段来看,采用“收取污染费+禁行”的双重管控方式。

在C区,收费与禁行并行实施,即对于未达到排放标准要求(见图2)的高排放车辆禁止驶入C区,同时对进入区域内的车辆根据其排放标准进行收费。符合标准的车辆每年拥有40天的免费通行权,缴费方式为购买入区券,并需要提前激活。入区券价格根据车辆类型、停放位置不同为2—15欧元/天不等,其中区域内居民、公司专用车辆享有较低价格,而其他车辆以及未提前激活入区券的车辆则需要缴纳较高费用。如果未购买入区券,则需要支付罚金。

③ 实施效果

米兰C区政策实施后三年内,收费时段的C区内污染车辆减少49%,区域内PM10和NO_x排放量各减少18%,CO₂减少35%。且监测数据表明,该政策的实施有效促进了市民采用绿色出行方式,区域内公共汽车运行效率提升了5.7%,有轨电车提升了4.7%。

车型	现状	2022	2023	2024	2025	2027	2028	2029	2030
大客车	欧2, 欧IV	欧3, 欧V	欧4, 欧VI	欧5					
私家车	欧1, 欧2, 欧IV, 欧V	欧3, 欧VI	欧4						
货车	欧1, 欧2, 欧IV, 欧V	欧3, 欧VI	欧4, 欧5						
出租车	欧1, 欧2, 欧IV, 欧V	欧3/4, 欧VI							
公交车	欧1, 欧2, 欧IV, 欧V	欧3, 欧VI	欧4, 欧5						

图2 C区主要车型禁行标准

2 对我国大城市的启示与建议

近年来,为改善城市空气质量,北京、上海、郑州、青岛、唐山、南京等城市相继出台了针对高排放车辆的通行管理政策,初步探索形成了市域范围内的低排放区管理体系,但依然面临核心区污染排放、交通拥堵严重等问题。随着我国碳中和目标的提出,各大城市交通领域都面临从高碳向零碳的重要转型。尤其是在工业、建筑等领域碳排放增速已经放缓的情况下,交通将成为大城市尤其是特大城市碳达峰、碳中和目标实现的重点领域,而车辆能源结构转型是关键。如何借鉴国际上超低排放区的经验,从使用环节引导车辆从高排放向低排放甚至零排放转型,对于引领和撬动交通能源绿色低碳转型,有力支撑交通碳达峰、碳中和目标具有重要意义。在此,对大城市超低排放区的研究实践提出以下几点建议:

1、区域选择方面,建议从城市核心区入手,稳步实施,积累经验、逐步扩大。

从国际经验来看,超低排放区的区域选择非常重要,既要考虑实施效果,又要考虑社会影响,因此一般都设置在人口高度集中、对于交通和环境质量要求比较高的核心区,并且依托道路划定具体边界。在探索形成成熟稳定的管理模式后再向城市中心区域或更大范围扩展。

2、管控车型方面:以全车型管控为导向,与城市新能源汽车发展目标相协同,分领域、按时序逐步推进。

从伦敦、米兰超低排放区的经验来看,基本上是全车型管控,不仅涵盖公交、出租、货运等行业车辆,同时也包括社会车辆。未来,随着交通行业运营性车辆逐步完成电动化转型,社会车辆的能源转型将成为实现碳中和目标的重点。因此,建议将超低排放区的政策目标与城市新能源汽车的发展目标相协同,结合不同领域车辆的电动化程度和技术发展,在行业车辆及公务车辆先行的同时,对社会车辆释放信号,从而实现从购买、使用和行为方面引导社会车辆的零碳转型。

3、实施保障方面:建立组织协调机制,加强多部门政策协同与联动,做好技术、资金、执法、宣传、评估等配套保障工作。

超低排放区政策是一项复杂的系统工程,建议建立组织协调机制,统筹城市各部门力量,加强技术、资金、执法、宣传等各方面配套措施的保障和协同。采取推拉结合的策略,在通行资源、资金奖补、基础设施等方面更多向新能源汽车倾斜的同时,不断加强对传统燃油车的管控。与此同时,借鉴伦敦的经验,从超低排放区政策的全生命周期角度出发,持续开展政策实施效果的监测与评估,确保政策实施环节情况可知晓,风险可预警,效果能到位,及时把握政策调整时间窗。

(作者余柳为北京交通发展研究院教授级高工,程颖为北京交通发展研究院高级工程师,陈佳琪为北京交通发展研究院工程师)