

低碳排放区的机遇

驾驭交通的深度研究报告



鸣谢

主要作者

Dana Yanocha
ITDP 全球

作者

Yeojin Kim
ITDP 全球

Jacob Mason
ITDP 全球

审稿人

Aimee Gauthier
ITDP 全球

Heather Thompson
ITDP

Iuri Moura
ITDP 巴西

Iwona Alfred
ITDP 全球

Kathleen Letchford
ITDP

Lorena Freitas
ITDP 巴西

Michael Kodransky
ITDP 美国

Michael Tanuhardjo
ITDP 印度尼西亚

Parin Visariya
ITDP 印度

Shaokun Liu
ITDP 中国

Yanwen Huang
ITDP 中国

翻译及排版

黄彦文
ITDP 中国

杨智斌
ITDP 中国

审核

刘少坤
ITDP 中国

最终成果中的任何错误或不完善之处由作者本人负责。

2023 年 2 月出版

目录

引言

1	低碳排放区的定义	4
	定义	4
	限制高污染车辆	6
	制定低碳排放区	8

2	低碳排放区的实施效果	10
	空气质量	10
	创收	12
	车辆更新率	13

3	低碳排放区成功实施的关键	14
	公平的设计	16
	低碳排放区的战略组成部分	18
	<i>街道的重新设计、服务的改善以及财政激励政策</i>	19
	街道的重新设计	19
	服务改善	20
	激励政策	21
	<i>停车和土地利用改革</i>	22
	<i>更严格的分区和未来计划</i>	23

附录

	低碳排放区案例	26
--	---------	----

封面照片:
Low Emmission Zones can
transform and open public
spaces. Zapopan, Jalisco,
Mexico.
来源: Chris K.

引言

城市在全球范围内面临着多重复杂的挑战，例如交通拥堵、空气污染、气候变化等。为了缓解这些挑战，城市需要采取大胆、全面的解决方案，以减少驾驶需求和车辆使用带来的负面影响。同时，推广电动车辆并加强对公共交通、骑行和步行的投资，对于交通部门的脱碳和应对气候变化至关重要。¹

低碳排放区（LEZ）是城市实现这一转变时需要考虑的工具之一。尽管低碳排放区最初是作为提高城市空气质量的策略来实施的，但它们也能促进电动车辆的使用，并鼓励更紧凑的城市发展，促进步行、骑行和公共交通的使用。

目前，围绕低碳排放区的势头正在增长。截至 2022 年，欧洲有超过 320 个低碳排放区正在运行或计划中，自 2019 年以来增长了 40%。在非欧洲地区也有一些成功的案例，例如海法、首尔，以及中国的一些城市。²此外，还有许多城市，包括波哥大、雅加达、墨西哥城，和开普敦，已经承诺实施低碳（或零碳）排放区，作为 C40 绿色和健康街道倡议的一部分。³

随着越来越多的城市考虑设计和实施低碳排放区，了解什么是或不是低碳排放区、它们能带来什么样的影响以及如何确保公平和成功变得非常重要。

在波哥大，在规划一处低碳排放区时，该市便已经开始为市民骑自行车和公共交通重新分配街道空间。
来源：Carlos Felipe Pardo via Flickr



1 [The Compact City Scenario-Electrified.](#)
2 [320 European cities now have active Low Emission Zones.](#)
3 [Green & Healthy Streets.](#)

低碳排放区的定义

低碳排放区的提出是为了解决城市空气污染对公众造成的健康问题，这一概念最早由欧洲城市提出，并于1996年率先在瑞典实施。⁴

1

低碳排放区通过禁止或对高排放的重型车辆（如商用货车）收费，限制它们在市中心行驶，以达到改善空气质量的目的。⁵如今，许多低碳排放区也会根据轻型车辆（如乘用车）的排放等级对其进行限制或收费⁶，以进一步减少道路交通对空气质量的负面影响。为了更有效地应对日益严重的空气污染问题并促进清洁车辆的使用，市政府有理由将低碳排放区的限制扩展到更多不同类型的车辆。⁷近年来，低碳排放区的规模和范围都在扩大，越来越多的政策对其进行补充，这不仅改善了空气质量，还产生越来越多积极正向的影响，如减少驾驶需求、提高车队周转效率⁸、减低噪音、提升骑行者和步行者的安全性⁹以及鼓励使用公共和慢行交通。¹⁰

定义

低碳排放区旨在通过限制或禁止污染性车辆进入限定区域，来改善空气质量，同时鼓励可持续交通并提升居住环境的宜居性。



什么是低碳排放区？

一个限制高排放车辆进入的区域

无车区也是低碳排放区

低碳排放区可以适用于：



客运车辆
(汽车、出租车、摩托车)

公共车辆
(公交车、市政用车)

面包车
和小货车

重型货运
车辆

低碳排放区是：



收费

进入该区域的车辆需支付费用，费用的大小取决于车辆的排放水平。

不收费

如果车辆不符合最低排放标准，就不允许进入；如果不符合标准的车辆进入该区，就需要支付罚款。



不是低碳排放区：

——> 单独的交通走廊

——> 没有明确限制车辆的街道或区域



低碳排放区可以促进城市宜居

当低碳排放区与可持续交通和发展优先的政策一起实施时，不仅能提高城市空气质量，还可以帮助城市产生更多积极正向的影响，例如提升出行可达性、安全性和公平性。

- ① **重塑街道**
 - 无车区
 - 完整街道
 - 安全上学路线方案
- ② **改善服务**
 - 密集的铁路/公交服务（每10分钟一趟）
 - 多模式交通出行
- ③ **激励机制**
 - 低或零排放车辆购买补贴
 - 公共交通折扣
- ④ **土地利用改革**
 - 路内停车收费
 - 交通导向开发
 - 15分钟生活圈
- ⑤ **更严格的区域划分**
 - 零碳排放区（ZEA）
 - 拥堵收费区



浏览 ITDP.ORG 了解更多

4 [Review of European Low Emissions Zone Policy.](#)
 5 [Impact of the implementation of Lisbon low emission zone on air quality. Transport & Environment, 2018.](#)
 6 [Browne et al., 2007.](#)
 7 [Low emission zones: the likely effects on the freight transport sector.](#)
 8 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)
 9 [Global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.](#)

低碳排放区可以因其规模、收费结构、运作方式和限制等因素而不同。此外，它们也可能被赋予不同的名称。在英国，低碳排放区被称作“清洁空气区”¹¹，在德国则被称作“环境区”，而在意大利和其他地区则被称作“限制交通区”。

但是它们的核心内容是：

- 1 限制高污染车辆
- 2 连片的区域

需要注意的是，无车区与单独的交通走廊相比，其区域范围更大，同时限制了车辆的使用，因此更符合低碳排放区的定义。虽然无车区通常不被视为低碳排放区，但是它们同样能够达到改善空气质量、促进可持续交通和提高城市宜居性等目的。类似低碳排放区，相对于城市规模而言，过小的无车区也对减少污染或鼓励使用清洁车辆的影响较小，因为它们容易被绕开。

公交服务型街道或限制通行的街道在内的区域，通过步行、骑行和优先使用公共车辆等干预措施也能实现类似低碳排放区的效果。虽然这些干预措施没有直接限制污染性车辆的使用，但它们可以作为低碳排放区的补充措施，从而有效地改善空气质量、减少噪音、提高城市宜居性。（详见第三章）

1 限制高污染车辆

低碳排放区可以限制轻型（客运）车辆、货运车辆，或两者同时限制。早期的欧洲城市低碳排放区从限制货运车辆开始，因为它们的污染最严重。随着时间推移，限制范围扩展到客运车辆。有些城市同时对货运和客运车辆实施限制，以取得更快、更显著的效果。限制高排放车辆进入低碳排放区的机制有两种：收费和禁止进入。



伦敦的超低碳排放区要求高污染车辆（欧 III 汽油、欧 V 柴油、欧 II 和以下的摩托车）驾驶员每次进入该区时支付费用。

来源：citytransportinfo via FLICKR

收费低碳排放区，例如伦敦和安特惠普，允许大多数车辆进入，但会根据车辆进入指定区域时的排放等级来收取费用。然而，该措施在政治和管理水平上确实存在挑战。例如，如果尚未制定车辆排放标准，就必须制定标准，并进行常规的车辆排放测试。此外，为了成功运营，透明且准确的费用和罚款支付方式，以及通过使用摄像头或执法人员在每个区域入口处平等执法也是至关重要的。

不收费低碳排放区是完全禁止高污染车辆进入该区的另一种机制，这种机制在首尔、海法、布鲁塞尔和里斯本等城市得到应用。在这些区域内，禁止不符合排放标准的车辆进入，车辆驾驶员必须选择使用更清洁的车辆，安装颗粒捕捉器或选择公共交通、骑行或步行等出行方式。



在里斯本市中心的低碳排放区，禁止欧洲三号排放标准以下或 2000 年之前制造的车辆通行。

来源：grzegorzmielczarek via Flickr

和收费低碳排放区一样，如果尚未制定车辆排放标准，不收费低碳排放区也必须制定标准，同时也必须公平执法。在这些区域内，不符合排放标准的车辆驾驶员将面临高额罚款，以阻止他们进入该区。例如，在里斯本，进入低碳排放区的不符合规定车辆的罚款是 120 美元；在首尔，罚款为 212 美元；在布鲁塞尔，罚款为 350 美元。相比收费低碳排放区，不收费低碳排放区更容易在政治上被接受，特别是在有可靠且经济负担得起的替代驾驶方案的情况下，因为不需要对进入该区的每个人收费，所以更容易获得公众的支持。

2 制定低碳排放区

低碳排放区的规模大小不一，例如从韩国首尔的 16.7km² 到整个布鲁塞尔首都地区的 161km² 不等。为了实现改善空气质量等目标，低碳排放区不应是单独的交通走廊或小型区域，因为这些走廊或区域很容易被驾驶员避开或绕过，从而无法有效地促进使用更清洁的车辆或转向其他出行方式。此外，低碳排放区如果过小，可能会导致污染转移到邻近的街道，无法有效改善空气质量，甚至会产生不公平的影响。如果这些小型区域被另一个更大的低碳排放区所包围，它们仍然可能是有效的。在某些城市，例如里斯本，市中心的小型低碳排放区（0.6km²），由于交通量和排放量较高，其准入标准更为严格；而围绕着它的另一个更大的低碳排放区（26km²），则准入标准相对宽松。另一方面，规模过大的低碳排放区也存在缺点，它们需要更多的执法技术或是执法人员的协调才能有效运作。

目前为止，关于低碳排放区最小规模或最适合规模尚未达成共识。2016 年，一份关于低碳排放区的墨西哥报告提到，低碳排放区应最小覆盖到城市人口的 30%。¹² 另外一些专家则建议，低碳排放区应该最小涵盖污染中心，即主干道和其他高交通量、高排放量的道路。

ITDP 制定了一套方法来选择洛杉矶零碳排放区（ZEAs）的地点，其中包括以下优先次序：

- 1、具有较高 PM2.5 和臭氧等有害污染物浓度的社区。
- 2、具有公共交通、骑行和步行潜力且适合步行的密集社区。¹³

12 [Low Emissions Zones \(LEZ\) in Mexico: Recommended Essentials for LEZ Schemes in the Mexican Megalopolis Region.](#)
13 [Achieving a Zero-Emission Area in Los Angeles: A Planning Guide.](#)



低碳排放区的规模差异很大。布鲁塞尔的低碳排放区几乎覆盖了整个首都地区，让驾驶员无法绕开该区域。

» 确保低碳排放区设计的公平性

在收费低碳排放区，每日通勤的高污染车辆驾驶员需要承担额外的成本。这笔费用在低收入驾驶员的交通预算中占了很大一部分，可能会对他们造成沉重的负担。¹⁴ 同时，低收入驾驶员可能也买不起符合进入低碳排放区标准的新节能车辆。

除此以外，为了减少这些成本而转向其他交通方式的驾驶员可能也面临着出行时间的增加，特别是对于那些居住在城市外围社区的驾驶员而言。¹⁵ 为了减轻负担，市政府可以采取对清洁车辆，颗粒捕捉器以及报废旧车实施税收减免，补贴和折扣等措施，并提供高质量、可负担的、可靠的替代驾驶方案。

另外，收费低碳排放区所获得的收益可以用于改善低碳排放区以外区域的公共交通、骑行和步行基础设施，以确保这些区域与城市边缘的弱势社区之间的联系。^{16, 17}

关于更多公平低碳排放区的设计，详见第三章

14 [Taming Traffic: Strategies to Reduce Driving and Prioritize Sustainable Transportation in Cities.](#)
15 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)
16 [Taming Traffic: Strategies to Reduce Driving and Prioritize Sustainable Transportation in Cities.](#)
17 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies & Taming Traffic: Strategies to Reduce Driving and Prioritize Sustainable Transportation in Cities.](#)

低碳排放区的实施效果

空气质量



低碳排放区主要用于减少对对人体健康有害的空气污染物和车辆排放。对人类最危险的污染物是细颗粒物 (PM)，包括 PM2.5(和黑碳) 和 PM10，以及氮氧化物 (NOx)，包括 NO 和 NO₂。暴露在这些污染物中会导致呼吸道疾病、肺功能下降、哮喘、心血管疾病和过早死亡。

具有严格排放限制的市域型低碳排放区可显著改善空气质量和人们的呼吸健康。¹⁸ 然而，低碳排放区的实施是否有效与它们的设计和管理策略息息相关(详见第三章)。低碳排放区对空气污染物 (尤其是 PM 和 NOx) 的影响程度因城市 and 方案设计的不同而有很大差异 (详见附录)。同样值得注意的是，研究表明，许多欧洲城市的低碳排放区本身并没有减少足够的空气污染，以达到欧盟推荐的 PM 和 NOx 水平。¹⁹

» 低碳排放区影响研究说明

很少有关于低碳排放区运行后的影响跟踪研究 (事后研究与事前研究相反，前者基于对预期场景的建模来预测结果)。这不仅难以评价一个城市的低碳排放区实施效果，还难以比较不同城市的低碳排放区实施效果。另外，现有研究几乎只关注低碳排放区对空气质量的改善效果，却很少评估低碳排放区对交通量、车辆碰撞发生率、温室气体排放或交通方式转移等其他潜在影响。因此，本节主要讨论低碳排放区对空气质量的影响。人们可以推断出观测到的空气质量变化与温室气体排放之间的相关性。

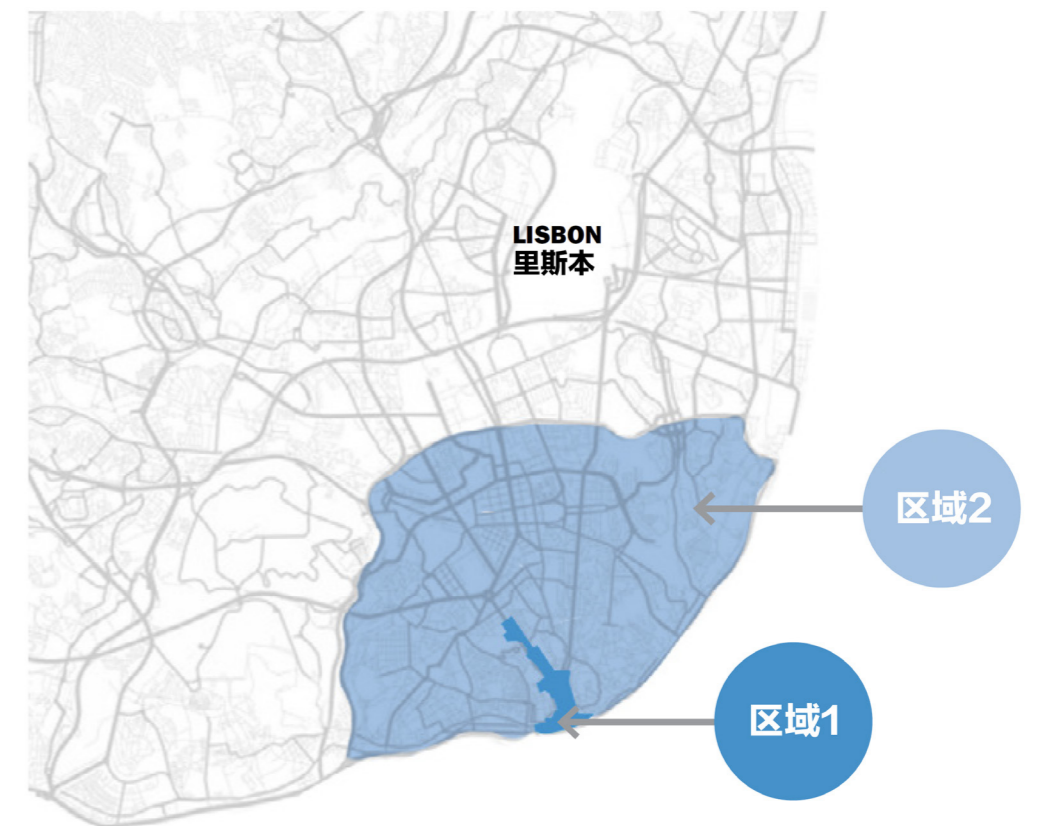
目前尚不清楚低碳排放区的规模是否与污染物减少的影响直接相关——

1. 比利时布鲁塞尔的低碳排放区占地约 161 平方公里，在运营的第一年，PM2.5 浓度降低了 38%，NOx 浓度降低了 9%。
2. 韩国首尔的“绿色交通”低碳排放区的面积虽然只有布鲁塞尔低碳排放区的十分之一，但其第一年 PM2.5 浓度就下降了 16%。
3. 以色列海法的低碳排放区面积约为布鲁塞尔低碳排放区的四分之一 (约为 45 平方公里)，它的 NOx 浓度却降低了 19%，NOx 浓度下降幅度比布鲁塞尔还高出 10%。²⁰

低碳排放区对空气质量的改善效果受多种因素的影响，包括但不限于低碳排放区的选址、运营时间和执法力度等。其中影响最大的是机动车排放标准的限制力度以及替代机动车的出行方式的多样性。在德国柏林和慕尼黑，与排放标准更为宽松的低碳排放区实施的第一、二阶段相比，第三阶段对车辆的排放标准限制最严格，因而在第三阶段出现了最大的 PM10 降幅。²¹ 低碳排放区对机动车的严格限制会为人们的出行带来一些不便，为此柏林还通过改善公共交通、鼓励多式联运、大力发展骑行和步行等策略来提升出行的便利性。²² 无独有偶，里斯本低碳排放区 1 区的 PM10 降幅高于 2 区，但 NO2 降幅却低于 2 区。二者的区别在于 2 区覆盖面积比 1 区大得多，但排放标准限制更宽松 (1 区最低标准为欧 III，2 区最低标准为欧 II)。²³ 里斯本的空气质量改善计划还通过发展公共交通和限制车速来提高出行便利性，作为低碳排放区限制机动车出行后的出行便利性补充。²⁴

在不同城市，实施低碳排放区对不同污染物浓度的下降效果不尽相同。例如，在伦敦的低碳排放区实施后，其 NO2 浓度下降了，并且与低碳排放区实施前相比，生活在超过欧盟 NO2 限制的地区的儿童数量减少了，但 PM2.5 却没有显著变化。²⁵ 里斯本也观察到类似的结果：PM10 和 NO2 浓度显著降低，但 NOx 和 PM2.5 的浓度下降却并不显著。²⁶ 柏林和慕尼黑的低碳排放区实施降低了 PM10 浓度，但没有影响 NO2 的浓度。²⁷

葡萄牙里斯本拥有两处低碳排放区，一区覆盖市中心，准入标准严格，而二区面积更大，准入标准更低。



18 [Impact of London's low emission zone on air quality and children's respiratory health: a sequential annual cross-sectional study.](#)
 19 [Review of European Low Emissions Zone Policy & Impact of London's low emission zone on air quality and children's respiratory health: a sequential annual cross-sectional study & Health effects of Low Emission Zones: Evidence from German hospitals.](#)
 20 [Air Quality Impacts of Low Emission Zones in Haifa & Ministry Measures, Including Creation of Low Emission Zone, Result in Decrease in Black Carbon in Haifa.](#)

21 [Low emission zones reduced PM10 but not NO2 concentrations in Berlin and Munich, Germany.](#)
 22 [The Low Emission Zone in Europe: Access restriction criteria, vehicle identification essentials for implementation.](#)
 23 [Impact of the implementation of Lisbon low emission zone on air quality.](#)
 24 [Impact of the implementation of Lisbon low emission zone on air quality.](#)
 25 [Impact of London's low emission zone on air quality and children's respiratory health: a sequential annual cross-sectional study.](#)
 26 [Impact of the implementation of Lisbon low emission zone on air quality.](#)
 27 [Low emission zones reduced PM10 but not NO2 concentrations in Berlin and Munich, Germany.](#)

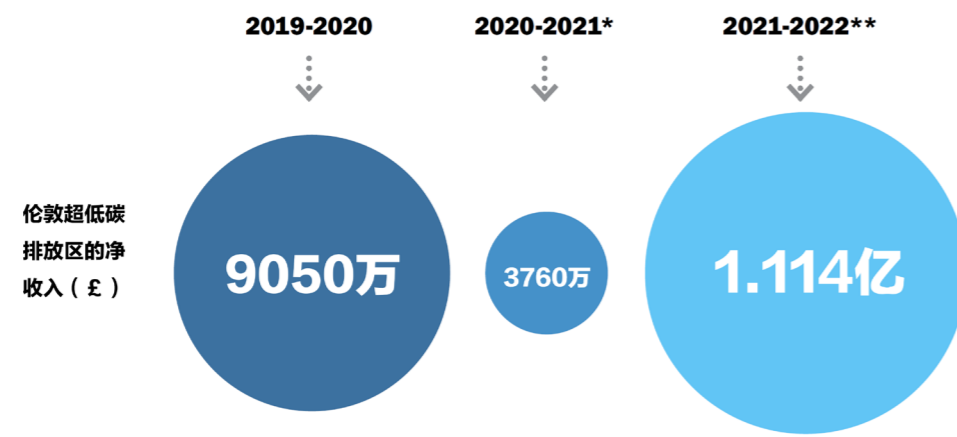
创收

尽管创收不应成为首要目标,但低碳排放区(尤其是价格高昂的低碳排放区)可以为一个城市带来收入。当前有关低碳排放区创收的公开数据有限,仅有伦敦公开了较详细的数据。伦敦的超低碳排放区 ULEZ 是一个收费的低碳排放区,大多数车辆必须付费才能进入。ULEZ 的数据显示,低碳排放区的创收可能非常可观。2021 年,ULEZ 是伦敦交通局的第四大收入来源,根据年份的不同,占总收入的 3-5%。²⁸

然而,不收费的低碳排放区的创收可能不如收费的低排放区。因为收入只来自对不符合排放标准的车辆进入该区的罚款。此外,随着时间的推移,符合排放标准的车辆应该会增加,这意味着罚款收入应该会减少。



在伦敦,超低碳排放区的收入约占伦敦交通局总收入的 5%,并用于支持公共交通、骑行和步行基础设施的改善。
来源: Julian Walker via Flickr



* 因为新冠病毒的流行,超低碳排放区在2020年3月至5月暂停运营。

** 在2021年十月,超低碳排放区从21km²扩大到380km²。

车辆更新率

如果低碳排放区的覆盖面积大到驾驶员们难以绕行,那么就算低碳排放区内存在许多高质量的驾驶替代方案,也仍有一些出行需要使用车辆,并且这些车辆应尽可能低排放。此举将鼓励低排放和零排放的车辆使用,进而促进高排放车辆向低排放车辆的更新。

虽然目前缺乏数据说明低碳排放区的实施和低排放车辆的更新率之间的联系,但是仍有证据表明低碳排放区(和零碳排放区)有助于加速高排放车辆向电动车辆的转化。中国深圳 2018 年起就在全市范围内推行零排放货运区,短短一年内就有 7 万多辆纯电动货车和 2 万多个货车充电站投入使用。这无疑进一步鼓励了电动货车的使用。²⁹



在中国深圳,正在建设电动车充电站,以支持电动货运车和电动客运车的普及。
来源: MeinaLiao via Shutterstock

低碳排放区成功实施的关键

3

一个公平的、与其他战略组成部分相联系的低碳排放区对于减少空气污染和实现相关目标至关重要。

成功的低碳排放区

1 公平的设计

背景

- 汽车依赖/出行方式划分
- 执法

低碳排放区地点选择 + 覆盖范围

- 污染转移
- 目的地的空间分布
- 土地利用



2 战略部分

*可以用低碳排放区的收入来资助

土地利用改革

- 以公共交通为导向的开发模式
- 紧凑的、混合功能的开发模式

改善公共交通、骑行、步行设施

- 连接网络
- 升级基础设施
- 改善服务
- 整合多模式
- 重新设计街道

折扣、补贴、税收抵免

- 公共交通
- 共享单车
- 共享汽车
- 电动自行车
- 混合动力/电动车
- 颗粒捕捉器
- 车辆报废



扩大使用范围

获得可负担的、可靠的、可替代的模式

获得符合要求的车辆

公平的设计

低收入人群和少数族裔的家园往往严重暴露在污染下，他们的生活环境中空气污染严重，非常不利于他们的身体健康。^{30, 31} 实施低碳排放区可以降低交通运输带来的环境污染，促进社会公平。然而，机动车出行替代方式的设置合理、可用与否会将不同人群的消费能力差异导致的不公平问题摆在台前。³²

在设计低碳排放区时，必须考虑环境、区域面积、机动车出行替代方式的设置和低排放车辆的使用。只有了解低碳排放区对人们生活的影响，才能设计出一个公平的低碳排放区，并且使利益最大化。一个人人遵守规则的低碳排放区意味着人们有可行的机动车出行替代方式，或者他们拥有购买和使用一台符合标准的低排放车辆的经济实力。建设一个这样的低碳排放区将切实减少人们对高污染车辆的使用，从而降低有害空气污染物的浓度。我们强调，低排放区的目标是减少排放，而不是增加创收。要实现目标，关键在于让人们遵守规则，具体体现在违章和罚款发生率低。



在汽车依赖度较高的温哥华，很多驾驶员属于低收入人群，它们通常开着老旧的、高污染的车辆。为了公平起见，低碳排放区的设立必须配合可行的驾驶替代方案。
来源：StoneMonkeys via Shutterstock.

设计一个公平的低碳排放区需要城市摸查人们的出行方式和出行地点的分布情况，以探究出低碳排放区的收费和高污染车辆限制等政策对不同社会群体的影响。其中，了解出行方式分布现状和依赖私家车出行的人群画像至关重要。一方面，在汽车依赖程度低的城市，只有收入较高的人才买得起汽车并经常开车。在阿根廷的布宜诺斯艾利斯和印度的孟买分别有 82% 和 73% 的人选择步行、骑行或乘坐公共交通工具，低碳排放区的收费给那些想选择开车的人带来了负担。另一方面，在汽车依赖程度高的城市，大部分都选择机动车出行。如加拿大的温哥华和澳大利亚的墨尔本，公共交通有限，机动车出行分担率高达 72%。另外，有很大一部分的驾驶员收入较低，他们别无选择，只能驾驶旧的、高污染的车辆出行。³³



安装在低碳排放区入口处的自动车牌读取器 (ANPR) 摄像头可以减少警察的偏见行为。
来源：Alena Veasey via Shutterstock.

低碳排放区的其他设计要素也应该从公平的角度来考虑，特别是执法。例如，使用自动车牌读取器 (ANPR) 摄像头代替警察的人工检查，可以提高执法公平，因为摄像头消除了警察可能存在的任何显性或隐性偏见 (种族、性别、收入、阶级等)。然而，ANPR 摄像头有局限性，因为它们不能准确读取较小的车牌，例如摩托车上使用的车牌。使用摄像头监控区域入口点也可能引发人们对超监控的担忧，这种监控往往更频繁地针对和影响少数群体。³⁴

在考虑低碳排放区的位置和规模时，重要的是要评估活动和目的地的空间分布以及现有土地用途如何影响人们的出行方式和地点。了解具有不同社会经济背景的人群在哪里生活、工作和聚集，有助于确定一个低碳排放区的位置和覆盖范围。³⁵ 同样有必要确定如何将污染和高污染车辆转移到该区域之外将经济发展区

扩大到整个城市有助于减少污染溢出。³⁶ 但是，如第一节所讨论的，重要的是对大区域保持严格的排放标准，因为污染物的减少程度可能会在大面积的、不太严格的区域降低。



在布宜诺斯艾利斯，82% 的人选择步行、骑行，或乘坐公共交通，低碳排放区只会影响一小部分有能力开车的人。
来源：Ciclovías en Avenidas. Señalética Contramano

30 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)
31 [Car restriction policies for better urban health: a low emission zone in Madrid, Spain.](#)
32 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)
33 [Modal split of passenger transport in selected cities worldwide as of 2017, by city and transport mode.](#)

34 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)
35 [Traffic Congestion Pricing: Methodologies and Equity Implications.](#)
36 [Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.](#)

低碳排放区的战略组成部分

与低碳排放区相配套的政策包括街道重新设计、公共交通服务改善、财政激励、停车和土地利用改革，以及对进入要求更严格的子区域。已经实施其中一些政策或举措的城市将有更好的基础来实施低碳排放区³⁷——特别是如果产生收入（即通过收费停车计划）来支持低碳排放区的运营。实施一个没有这些战略要素的低碳排放区是可能的，但它本身的影响要小得多。

低碳排放区的策略组成部分 & 实施所需的能力

重新设计 街道	改善 服务	投资	土地利用 改革	更严格的 分区
等级 邻里级	等级 城市级	等级 城市级	等级 邻里级和 城市级	等级 邻里级
↓	↓	↓	↓	↓
<ul style="list-style-type: none"> 无车区 完整的街道 交通优先的街道 自行车道和人行道 上学安全路线方案 	<ul style="list-style-type: none"> 重新设计公交网络 密集的铁路/公交服务（每10分钟一趟） 多模式交通出行 	<ul style="list-style-type: none"> 低碳或零碳排放车辆购买补贴 税收抵免 公共交通折扣 出行套餐 	<ul style="list-style-type: none"> 路内停车收费 路外停车改革（取消停车位下限，设置停车位上限） 以公共交通为导向的开发模式 15分钟生活圈 	<ul style="list-style-type: none"> 零碳排放区（ZEA） 拥堵收费区



街道的重新设计, 服务的改善, 以及财政激励政策

街道的重新设计, 公共交通服务的改善, 以及对公共交通和低碳或零碳排放交通的财政激励或折扣, 都是为了让人们有更多比驾驶更具竞争力的出行替代模式, 从而支持低碳排放区的实施。提供尽可能多地低碳或零碳排放的交通选择是很重要的, 尤其是对于那些车辆不符合低碳排放区最低标准的人来说。



在里约热内卢的市中心, 新的自行车道可以支持人们从高排放的交通方式中转移出来。
来源: ITDP

街道的重新设计

高效、低碳或零碳排放交通方式, 如公共交通、步行以及骑行, 需要重新设计街道, 以优先满足这些模式的需求, 才能提高它们的竞争力。这种优先次序的重新确定, 有助于人们改变出行行为, 提升他们在选择非驾驶出行方式时的安全感和舒适度。例如, 德国柏林在设立低碳排放区的同时, 还通过建设自行车道网络、重新设计人行道和交叉口, 为骑行和步行提供了更多的空间和优先权。³⁸ 这种做法取得了显著的效果, 到2008年, 即低碳排放区实施的6年后, 柏林步行和骑行的出行比例分别上升了3个百分点。³⁹ 到2017年, 骑行出行比例再增加了2个百分点, 而驾驶出行的比例则保持稳定。⁴⁰



除了低碳排放区, 例如安特惠普的梅尔街等行人优先的街道, 能使步行和骑行比驾驶更舒适, 更具吸引力。
来源: Albert Pego via Shutterstock.

37 [Low Emissions Zone in Mexico & Ecozonas.](#)

38 [The Low Emission Zone in Berlin: Rationale, Impact, and Framework Conditions.](#)

39 [The Low Emission Zone in Berlin: Rationale, Impact, and Framework Conditions.](#)

40 [Mobility in Germany: Short report.](#)

服务的改善

为了提供一个可靠而长期的驾驶替代方案，投资于一个能与私家车竞争的公共交通系统是必要的。同时，为了保障居住在城市外围的人不因无法负担市中心高昂的成本而受到不公平的待遇，公共交通还应该频繁和快速地覆盖低碳排放区内外的区域。葡萄牙里斯本在拜萨区实施了低碳排放区一区。虽然该市有80%的人口可以通过公交车或地铁到达拜萨区，但其仍增加电动公交车数量、延长有轨电车线路，以及拓展夜间公交服务（主要服务于服务业和轮班工人），以确保公共交通能有效替代驾驶出行。⁴¹



里斯本在低碳排放区一区内增加电动公交车，作为驾驶的替代方案。
来源：Mounir Taha via Shutterstock.

激励政策

对自行车、电动自行车和货运自行车等低排放车辆的购买补贴和税收抵免，这对于收入有限的人们尤其有帮助，可以保证低碳排放区的规定在短期内被公平遵守。此外，公共交通折扣和共享单车减价也为人们提供了除驾驶外更多的出行选择。比利时布鲁塞尔实施低碳排放区的目的是为了减少有害的空气污染，同时也旨在减低车辆行驶公里数和推动车辆模式的转变。为了实现这些目标，该市采取了多项激励政策，以促进人们使用公共交通、步行和骑行以及共享模式。例如，如果居民报废不符合低碳排放区标准的旧车，他们可以获得“出行套餐”，享受一年的免费公共交通和汽车共享服务。此外，布鲁塞尔还提供免费的“出行体验”，让人们可以试用并熟悉像共享单车这样的交通服务，以作为驾驶的替代方案。

41 [Zona de Emissões Reduzidas Avenida Baixa Chiado](#)



补贴购买电动自行车费用的激励政策，特别是对收入有限的人来说，有助于更公平地设计低碳排放区。比利时，布鲁塞尔。
来源：Mounir Taha via Shutterstock.

● 停车和土地利用改革

为了最大限度地减少驾驶需求，应该鼓励紧凑发展的政策，例如，以公共交通为导向的发展模式和路内外停车管理。这些政策不仅能缩短出行距离，还能促进充满活力的、多功能混合的社区建设，使得步行、骑行和公共交通成为社区内最方便的出行选择。此外，在某些情况下，低碳排放区还可以结合限制停车的措施，从而减少高污染车辆进入该区的数量。



马德里市中心的低碳排放区，整合了停车限制，以限制车辆流动。像Las Letras这样的街区，车辆较少，且利用街道空间进行户外餐饮。
来源：Page Light Studios via Shutterstock

西班牙马德里的情况就是如此，其低碳排放区对不同类型的车辆有不同的限制，居民、残疾驾驶员，以及零碳排放、应急和公共交通车辆可以自由进出该区，而其他车辆会根据其排放水平受到进入和停放的限制。例如，混合动力的车辆可以进入该区并在路内停放最多两小时；2000年以后生产的汽油车和轻型货车，以及2014年以后生产的柴油车和轻型货车可以进入该区，但只能停放在公共地段和车库；而老式车辆则无法进入该区。

另一个例子是中国济南，其低碳排放试验区致力于通过实施有效的停车管理和提升公共交通水平来降低碳排放。济南的低碳排放区计划综合运用多种停车管理策略，例如从2022年起，对区域内路内停车实施收费制度，以调控驾驶和停车需求。此外，该市还计划设定路外停车位上限，以限制停车位的供应，并对路内停车实施时间限制措施，以及在公共交通站点周边减少停车建设。⁴²

更严格的分区或未来计划

为了限制污染性车辆，低碳排放区已经成为一种向更严格的政策过渡的措施。⁴³ 目前，伦敦、阿姆斯特丹、巴黎和米兰计划在2030年前将其全部或部分的低碳排放区升级为零碳排放区，即只允许零碳排放的交通方式进入该区，如电动客运、货运车辆，以及骑行和步行等。⁴⁴ 2020年3月，伦敦在超低碳排放区（ULEZ）内的一条街道上开展了近零碳排放区走廊的试点，只允许欧V标准以上的车辆通行。⁴⁵ 尽管试点只覆盖了超低碳排放区的一小块区域，该市计划在2025年在伦敦中心区实施近零碳排放区，并逐步扩大到内伦敦和全市范围，最终在2050年实现全市零碳排放。⁴⁶ 阿姆斯特丹市也计划采取分阶段的方法，



为了实现到2030年将目前的低碳排放区升级为零碳排放区的长期计划，巴黎在路内设置了电动车充电桩。
来源：Aimur Kytt via Shutterstock Aimur Kytt via Shutterstock

42 ITDP 中国。(2022)。《低碳排放区交通需求管理的方法和政策研究》是未发表的内部项目报告
43 Transport & Environment, 2018.
44 Green & Healthy Cities: How C40 Cities Are Implementing Zero Emissions Area.
45 A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.
46 Zero Emission Zones: Taking forward the Mayor's Transport Strategy proposal for Zero Emission Zones.

逐步实施零碳排放区。该市自2022年起，只有符合排放标准的公共汽车和长途汽车才能进入市中心（6.5km²）；2025年，除了私家车和摩托车，符合排放标准的其他类型车辆才能进入A10环路以内（70km²）；2030年，所有符合排放标准的车辆均可进入整个低碳排放区。⁴⁷ 巴黎则有所不同，该市计划逐步收紧其低碳排放区的限制，直至2030年升级为零碳排放区。⁴⁸



英国牛津是仅有的几个试点收费零碳排放区的城市之一。该市计划对试点阶段评估后扩大零碳排放区。
来源：Alena Veasey via Shutterstock

在少数情况下，一些城市会先进行低碳排放区的试点，然后直接实施零碳排放区。但是，这些试点都是非常小型的，有针对性的。⁴⁹ 例如，2022年2月，英国牛津在8条街道上实施了收费零碳排放区。⁵⁰ 在评估该计划后，该市计划扩大零碳排放区的规模，作为第二阶段的一部分。其他城市专为货运车辆设立零碳排放区，这些车辆不仅对空气污染最严重，而且在多数情况下，它们的路线都是经过弱势社区。⁵¹ 例如，中国深圳，一个由10个面积从0.4km²到5.4km²不等的小型区域构成的，专门针对货运车辆的零碳排放区正在城市内试点，这有利于推动电动货车的普及。⁵² 为了减少中型商业货车造成的空气污染和拥堵，美国加利福尼亚州的圣莫尼卡在其商业核心区试点了一个2.5km²的自愿性零碳排放配送区。该区鼓励在大多数送货中使用电动车辆，并优先使用零碳排放车辆，在最后一英里、外卖、和包裹配送中辅以电动微出行。⁵³ 该区虽然不强制执行，但对于使用零排放配送车辆的公司，可以获得补贴和路侧空间优先使用权等奖励。⁵⁴



47 A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.
48 A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.
49 Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies & A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.
50 About Oxford's Zero Emission Zone (ZEM).
51 How to Guide: Zero-Emission Zones.
52 How to Guide: Zero-Emission Zones & Lessons from Shenzhen's Green Logistic Zones: Fast-Tracking Zero-Emissions Freight & A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.
53 Santa Monica Zero-Emission Delivery Zone Pilot & How-to Guide: Zero-Emission Zones.
54 Low- and Zero-Emissions Zones: Opportunities and Challenges in Designing Equitable Transportation Policies.

为了减少驾驶需求，鼓励人们步行、骑行和乘坐公共交通，一些城市将低碳排放区与拥堵收费区相结合，或将低碳排放区改为拥堵收费区。⁵⁵ 例如，米兰在 2012 年将其“Ecopass”低碳排放区改为拥堵收费区：新的“C 区”计划对进入原“Ecopass”区域的大多数车辆征收 5 欧元的拥堵费。新的区域不仅收费，还提高了排放标准，禁止高污染的柴油车（欧 IV 标准以下的发动机）和汽油车（欧 0 标准以下的发动机）进入。伦敦市中心在 2003 年就实施了拥堵收费，该区也是该市更大范围的低碳排放区的一部分。2019 年，伦敦市中心又在拥堵收费区的基础上设立超低碳排放区，要求不符合超低碳排放区排放标准（汽油发动机低于欧 IV 标准，柴油发动机低于欧 VI 标准）的私人商业汽车、摩托车以及面包车支付额外的费用才能进入。

附录



低碳排放区案例

为了对比不同类型（纯货运与私家车）、定价方式、规模、设计及成效的低碳排放区，本文提供了一个不太详尽的表格。在欧洲以外的地区，很少有低碳排放区符合 ITDP 的定义，但有几个正在规划中。

	车辆类型	收费	区域规模 占城市面积的百分比	设计	配套策略	成效
 <p>伦敦，英国 超低碳排放区 (ULEZ) » 2019</p>	轻型车辆	收费 12.50 英镑 / 次	381 km² 100% (内伦敦)	<p>进入该区需支付费用的车辆： 欧 III 标准及以下的汽油车 欧 V 标准及以下的柴油车 欧 II 标准及以下的摩托车⁵⁶</p> <p>运营时间： 24/7</p> <p>执法方式： ANPR 摄像头</p>	<p>15 英镑的拥堵费 (伦敦市中心)</p> <p>覆盖高污染载体和重型车辆的全伦敦范围的低碳排放区 (1,580km²)</p> <p>综合性的地铁和公交网络</p> <p>提升公共交通，骑行和步行基础设施</p> <p>8,500 个换乘停车位⁵⁷</p>	<p>前 10 个月 (伦敦市中心)： NO₂ 减少了 44%</p> <p>PM2.5 减少了 27%</p> <p>每天进入低碳排放区的高污染车辆减少 13,500 辆</p> <p>CO₂ 排放量减少了 4%</p> <p>2021 年扩展低碳排放区后的第一个月 92% 的遵守率⁵⁸</p>
 <p>安特惠普，比利时 低碳排放区 » 2017</p>	轻型车辆	收费 30 欧元 / 周 50 欧元 / 月	25 km² 12%	<p>需要支付费用的车辆： 欧 IV 标准及以下的柴油车每次进入区域需支付费用</p> <p>每年最多可以进入 8 次的车辆日票： 欧 I 标准及以下的汽油车 欧 III 标准及以下的柴油车</p> <p>运营时间： 24/7</p> <p>执法方式： ANPR 摄像头</p> <p>罚款： 150 欧元 - 初次违规 250 欧元 - 第二次违规 350 欧元 - 12 个月内多次违规</p>	<p>报废奖励</p> <p>促进公共交通、骑行和步行</p> <p>实施低碳排放区外停车换乘</p>	<p>2005-2019 年的污染物浓度评估 (低碳排放区实施前后)： PM10 和 PM2.5 的排放量分别降低了 34% 和 40%，这与低排放车辆的使用相关</p> <p>局部的黑炭浓度也有所下降</p> <p>到 2025 年，将有更严格的限制以实现 NO₂ 浓度的目标⁵⁹</p>



⁵⁶ [Transport for London: ULEZ Standards.](#)
⁵⁷ [How Road Pricing Is Transforming London.](#)

⁵⁸ [How Road Pricing Is Transforming London.](#)
⁵⁹ [Luchtqualiteit in de Antwerpse agglomeratie.](#)

	车辆类型	收费	区域规模 (占城市面积的百分比)	设计	配套策略	成效
 <p>首尔, 韩国 绿色交通区</p> <p>》2019年12月</p>	轻型车辆	不收费	<p>16.7 km² 3%</p> <p>首尔市中心历史区</p>	<p>受影响的车辆: 5级车辆(2002年或2005年前的柴油车, 取决于其大小)</p> <p>1987年前的汽油车</p> <p>运营时间: 每天6am-9pm</p> <p>执法方式: 45个带摄像头的匝道</p> <p>罚款: 不合规的车辆进入该区罚款250,000韩元(212美元)</p>	<p>在全区域内: 增加公共自行车服务 增加汽车租赁服务</p> <p>比常规公开便宜50%的四条新公交车路线</p> <p>90%的补贴用于安装颗粒捕捉器⁶⁰</p> <p>改造道路和街道, 以增加步行空间, 减少交通⁶¹</p>	<p>2019-2020 初步分析: 减少23%-46%的5级车辆^{62,63}</p> <p>PM10 减少了16.7% PM2.5 减少了16%⁶⁴</p> <p>减少了约13%的交通量</p>
 <p>里斯本, 葡萄牙 里斯本 低碳排放区</p> <p>》2011年7月</p>	轻型车辆 重型卡车 (货运)	不收费	<p>26 km² 26%</p> <p>0.6km²- 区域1</p>	<p>以下车辆禁止进入:</p> <p>区域1: 欧II标准及以下, 或2000年前生产的柴油和汽油车</p> <p>区域2: 欧I标准及以下, 或1996年前生产的柴油和汽油车超过7.5吨重的车辆</p> <p>运营时间: 除星期天外每天7am-9pm</p> <p>执法方式: 警方当局对车辆进行人工检查</p> <p>罚款: 120 欧元⁶⁵</p>	<p>居民专用停车场</p> <p>提升骑行基础设施</p> <p>将部分空间转化至仅步行的广场</p> <p>拓宽人行道</p> <p>公共交通优先路线</p> <p>扩展有轨电车线路</p> <p>限速至每小时30km⁶⁶</p>	<p>2009年-2016年污染物浓度评估(低碳排放区实施前后)</p> <p>区域1 PM10 减少29% NO₂ 减少12%</p> <p>区域2 PM10 减少23% NO₂ 减少22%⁶⁷</p>

60 [What to know about new emission rules in Seoul.](#)
 61 [Seoul to additionally designate Green Transport Zones in Gangman and Yeouido.](#)
 62 [How C40 Cities are implementing zero emission areas.](#)
 63 [Seoul to additionally designate Green Transport Zones in Gangman and Yeouido.](#)

64 [How can Low Emission Zones Drive a Just Transition to Sustainable Mobility.](#)
 65 [Low emission zone Lisbon.](#)
 66 [ZER ABC Lisboa Programme Brief.](#)
 67 [Impact of the implementation of Lisbon low emission zone on air quality.](#)

	车辆类型	收费	区域规模 (占城市面积的百分比)	设计	配套策略	成效
 <p>罗马, 意大利 交通限制区</p> <p>》2002年1月</p>	轻型车辆	不收费	<p>39km² 3%</p> <p>铁路环线 4.2km² 历史中心区 绿色环带区域⁶⁸</p>	<p>以下车辆禁止进入: 客运和商用车辆: 欧 II 标准及以下的汽油车; 欧 III 标准及以下的柴油车 欧 I 标准及以下的轻便摩托和摩托</p> <p>运营时间: 商用车辆全天候, 客运车辆仅工作日</p> <p>执法方式: ANPR 摄像头</p> <p>罚款: 70 欧元⁶⁹</p>	<p>换乘停车位</p> <p>提升公共交通系统</p>	<p>2001年-2005年 在干预区内: PM10 减少了 33% NO₂ 减少了 58%</p> <p>低碳排放区内的居民每人预期寿命增加 15 天⁷⁰</p> <p>2014年 实施更严格措施的历史中心区: 汽车出行减少了 5% 公共交通出行增加了 3.6% 步行或骑行出行增加了 1.5%⁷¹ PM10 减少了约 12% CO₂ 减少了约 22%⁷²</p>
 <p>海法, 以色列 低碳排放区</p> <p>》2018</p>	<p>轻型车辆</p> <p>重型卡车 (货运)</p>	不收费	<p>45km² 70%</p>	<p>以下车辆禁止进入: 3.5 吨及以上的重型卡车: 欧 III 标准及以下、2005 年前且没有安装颗粒捕捉器 3.5 吨以下的轻型车辆: 欧 III 标准及以下、2006 年前生产 (2009 年前生产的出租车) 且没有安装颗粒捕捉器⁷³</p> <p>运营时间: 24/7</p> <p>执法方式: ANPR 摄像头</p> <p>罚款: 有, 但尚未明确⁷⁴</p>	<p>为安装颗粒物捕捉器的柴油车提供补贴⁷⁵</p> <p>为混合动力出租车提供补贴</p> <p>电动公交车购买激励</p> <p>共享电动汽车计划⁷⁶</p>	<p>2018年2月-2020年2月 黑炭减少了 34% NO_x 减少了 19%⁷⁷</p>

68 [All Information about the Rome's Limited Traffic Zone \(LTZ\).](#)

69 [Urban Access Regulation in Europe: Rome.](#)

70 [Health Benefits of Traffic Related Air Pollution Reduction in Different Socioeconomic Groups: The Effect of Low-Emission Zoning in Rome.](#)

71 [The Most Widespread Traffic Control Strategy You've Never Heard Of: Traffic-Restricted Zones in Italy.](#)

72 [Review of European Low Emissions Zone Policy.](#)



73 [Air Quality Impacts of Low Emission Zones in Haifa.](#)

74 [Low Emission Zone now operational in downtown Haifa; Israel's first; initially targeting heavy diesels.](#)

75 [Haifa's Low-Emission Zone.](#)

76 [Low-Emission Zone now operational in downtown Haifa; Israel's first; initially targeting heavy diesels.](#)

77 [Air Quality Impacts of Low Emission Zones in Haifa & Ministry Measures, Including Creation of Low Emission Zone, Result in Decrease in Black Carbon in Haifa.](#)

	车辆类型	收费	区域规模 (占城市面积的百分比)	设计	配套策略	成效
 <p>布鲁塞尔, 比利时⁷⁸ 低碳排放区</p> <p>》2018</p>	轻型车辆	不收费	161 km² 100%	<p>以下车辆禁止进入:</p> <ul style="list-style-type: none"> 柴油客运车、轻型商用车和欧IV标准及以下的面包车, 或欧I标准及以下且3.5吨重及以下的汽油车 公交车 <p>运营时间: 24/7</p> <p>执法方式: ANPR 摄像头</p> <p>罚款: 350 欧元 不合规的车辆可以购买 35 欧元的日通行证以进入该区 (每车每年最多 24 次)</p>	<p>更换或注销车辆的出行套餐</p> <p>补贴</p> <p>鼓励出行替代方式⁷⁹:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 公共交通 - 自行车 - 共享汽车 - 停车换乘 - 出租车 <p>出行体验官</p>	<p>2018 年-2020 年 PM2.5 减少了 33% NOx 减少了 58%</p> <p>2018 年和 2020 年分别有 62% 和 50% 的柴油车更换为混合动力车⁸⁰</p>
 <p>深圳, 中国 绿色物流区</p> <p>》2018</p>	轻型卡车 (货运)	不收费	共 22 km² 1% 由 10 个面积从 0.4km ² 到 5.4km ² 不等的 10 个区域组成	<p>以下车辆禁止进入:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.5 吨以下的轻型化石燃料卡车 (公交车、清洁和垃圾收集车除外) <p>运营时间: 24/7</p> <p>执法方式: 警方人工执法 (由于司机规避法规, 很难执行)</p> <p>罚款: 300 人民币 (45 美元) 扣三分, 驾照最多 12 分⁸¹</p>	<p>充电费用折扣</p> <p>补贴充电基础设施的安装</p> <p>报废补贴⁸²</p> <p>电动货车运营补贴</p> <p>电动货车购买补贴</p> <p>电动货车 1 小时免费停车⁸³</p>	<p>至 2019 年末 加速采用了超过 70,000 电池电动货车⁸⁴</p> <p>至 2021 年末 安装了 21,000 个货车专用充电站</p>

78 [Expected Effects from the Low Emissions Zone on Car Fleet and Air Quality in the Brussels Region.](#)
79 [What are the alternative mobility offers offered by the Brussels region?](#)
80 [Its Low Emission Zone has made Brussels a healthier city.](#)
81 [A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress.](#)

82 [How to Guide: Zero-Emission Zones.](#)
83 [Lessons from Shenzhen's Green Logistic Zones: Fast-Tracking Zero-Emissions Freight.](#)
84 [Lessons from Shenzhen's Green Logistic Zones: Fast-Tracking Zero-Emissions Freight & How to Guide: Zero-Emission Zones.](#)

联系我们



Institute for Transportation & Development Policy

9 E. 19th St, 7th Floor
New York, NY 10003

P: +1 212-629-8001

M: mobility@itdp.org

W: www.itdp.org

交通与政策发展研究所

广州市越秀区建设大马路10号珠江规划大厦11楼

电话: (86-20) 83860931

邮箱: chinaoffice@itdp.org

网址: <http://www.itdp-china.org>