

## 当代伦敦治理道路交通污染的新举措

### ——以《伦敦市长空气质量策略》为例

扬州大学社会发展学院 陆伟芳

工业革命以来，英国的污染达到了一个高峰。以伦敦雾著称的煤烟污染，曾作为工业化和城市社会的标识，笼罩了英国城市一个多世纪。从 20 世纪中叶起，汽车开始进入寻常百姓家，城市空气污染也出现了新的形式。今天，困扰全球各大中小城市的汽车排放污染，已经成为了影响空气质量、危及城市居民身心健康的重要杀手。为此，英国政府、2000 年新成立的大伦敦政府等采取了许多措施，来处理现代机动车造成的污染问题。其中，《伦敦市长空气质量策略》作为重要的一环，提出了治理的策略，解读其应对机动车污染的举措，能够让我们了解当代西方社会处理机动车污染的方法措施，为我们今天建设生态城市和宜居城市提供借鉴。

今天的伦敦，拥有 817 万人口（2011 年人口普查数据，2001 年为 717 万，增长率 14%），早已是举世公认的世界城市和全球城市，位于世界城市金字塔体系的顶端，在世界经济体系中拥有举足轻重的地位。今天的伦敦，已经走出了煤烟型污染的雾都形象，上世纪 50 年代那样的“杀人雾”基本绝迹，但是，现代技术的发展、新型的机动车造成的污染却产生了新的挑战。伦敦空气中还有严重影响着伦敦居民的身心健康的污染物，连伦敦市长也承认，伦敦仍然是世界上污染最严重的大城市之一。

据 2004 年的《伦敦市长空气质量策略》(Mayor's Air Quality Strategy)，伦敦能够基本实现欧盟空气质量中提及的 5 种污染物限值目标，但二氧化氮和 PM10（可吸入颗粒物、微尘）成为攻坚难题。这两类污染物一般在主要公路网区域内超标，道路交通是这两项污染物的主要来源，大约占总排放的 60%，在伦敦市中心和希思罗机场周围的区域内二氧化氮超标，希思罗机场的航空运输直接和间接地造成了伦敦西部二氧化氮的高水平。70%的 PM10 排放来自道路交通。据 2010 年的《伦敦市长空气战略》，PM10 和二氧化氮这两种污染物仍然是伦敦人最为关注的污染物。在伦敦某些区域，只有这两项污染物一直超过全国空气质量标准和目标。所以伦敦市长空气质量策略主要着眼于减少 PM 和二氧化氮的排放。

报告称，道路交通是伦敦市中心 PM10 排放的主导因素，2008 年占 79%，其中汽车 23%，出租车 25%，大型汽车 10-20%，轮胎和刹车耗损约 35%。2008 年和 2009 年，分别有 63 天和 47 天 PM10 值分别为每立方米 45 和 55 毫克 ug/m<sup>3</sup>，属于天气最为优良的日子。

英国空气中可吸入颗粒物 PM10 污染指标(日均值)与对应污染浓度限值<sup>1</sup>

指标	指数	PM <sub>10</sub> 毫克/立方米	对健康的影响
低	1-3	<63	知道自己对空气污染敏感的人,也不大可能感觉到。
中	4-6	63-94	后果轻微,易感人群可能有感觉,基本上可以不管。
高	7-9	95-127	易感人群可能感觉明显。为降低或避免污染后果,可能须采取措施(如降低室外逗留时间)。哮喘病人用“缓解性”吸入器时,可能会感到加重了肺部污染。
很高	10	≥128	易感人群在这种高程度污染时的感觉可能加重。

随着时间的推移,空气中更微小的尘埃 PM<sub>2.5</sub> 逐渐成为关注的热点,而且 2008 年,伦敦尘埃 PM<sub>2.5</sub> 的排放约 80%来自道路交通。就伦敦中心而言,尘埃的排放比例大致为:大型汽车、小汽车和出租车排放各占约 20%,公共汽车占约 5%。轮胎和刹车损耗又占到道路 PM<sub>2.5</sub> 排放量的 1/4。

伦敦十大尘埃 MP<sub>2.5</sub> 最密集的地方都靠近道路,污染最严重的地方依次是威斯敏斯特的布赖恩斯顿(Bryanston)和多塞特广场(Dorset squares)、玛丽本商业街(Marylebone High Street)、伦敦城、伯鲁姆斯伯里(Bloomsbury)、伦敦西区(West End)、圣·詹姆斯(St James's)、海德公园、国王十字路、霍尔本和考文特花园(Holborn and Covent Garden)、布朗普顿(Brompton)。<sup>2</sup>

若按伦敦自治市来衡量,那么 MP<sub>2.5</sub> 尘埃污染最严重的十大自治市主要在内伦敦,外伦敦的自治市污染排名最靠后。据 2010 年 6 月 30 日伦敦清洁空气战役(Campaign for Clean Air in London)提供 PM<sub>2.5</sub> 平均聚集度的数据,微粒最集中的十大伦敦自治市为:<sup>3</sup>

自治市名称	总人口	PM <sub>2.5</sub>	死于 PM <sub>2.5</sub> 污染的人数
伦敦城 City of London	9 155	17.590	4
威斯敏斯特 Westminster	214 750	16.561	96
卡姆登 Camden	207 198	16.188	107
肯辛顿和切尔西 Kensington and Chelsea	169 015	16.169	75
哈姆莱茨塔 Tower Hamlets	231 664	16.024	102
伊斯灵顿 Islington	195 114	15.921	100
沃尔海姆森林 Waltham Forest	226 706	15.920	129
南沃克 Southwark	276 838	15.804	136
汉姆斯密斯和福尔姆 Hammersmith and Fulham	178 656	15.794	86
哈克尼 Hackney	223 357	15.702	96

<sup>1</sup> <http://www.londonair.org.uk>

<sup>2</sup> <http://www.guardian.co.uk/environment/2010/jun/30/london-air-quality-premature-deaths>, 2012-11-27

<sup>3</sup> Simon Birkett, 'Invisible' air pollution is the second biggest public health risk, Barbican Association, London: 26 April, 2012, p. 47.

伦敦的二氧化氮排放也长期达不到要求。道路交通也是氧化氮物排放的主要贡献者，2008年，道路交通的氧化氮物的排放量占46%（1999年为58%），在市中心则达到60%。在大伦敦，小汽车氧化氮物排放构成了道路交通排放的35%，大型载重汽车占30%，而公共汽车占21%。在伦敦市中心氧化氮物排放中，公共汽车占到了40%，小汽车约20%，大型载重汽车约20%，出租车面包车各占10%左右。伦敦有些路段年平均值都非常高，以2010年伦敦二氧化氮污染程度最高的路段为例，数值超过200毫克/立方米的时间也很长，其中兰巴思的布里克斯顿路（Lambeth-Brixton Road）有2563个小时，即100多天；伍德沃斯的帕特尼大街（Wardsworth- Putney High Street）则达到了2602小时，年均值则分别为173和116毫克/每立方米。<sup>1</sup>

严重的空气污染成本高昂，首先是生命财产的损失，据英国健康部估计，按照1995-1996上的空气污染水平测算的话，英国每年因空气污染而过早死亡的人数高达12500-24000人，其中伦敦约有1600人；而据2010年英国下议院环境审计委员会（House of Commons Environmental Audit Committee）报告称，有证据表明，英国空气污染可能造成每年多达5万人死亡，单伦敦就多达4300人。其次是巨大的经济成本。据一项美国人做的研究表明，在伦敦，糟糕空气质量的健康的经济代价可能高达20亿英镑。

## 二

为了治理现代城市道路交通产生的污染物，西方国家早就采取了重大措施，从各种立法到各种空气质量策略，从宣传发动到技术支持，从经济手段到细化管理，力争从源头上着手解决。

早就20世纪90年代，欧盟就发布了空气质量限值标准《欧盟空气质量框架指示》（EU's Air Quality Framework Directive），指出了欧盟成员国中空气质量如何评估和管理的基本原则，并列出了污染空气的污染物。2008年的《空气质量新指示》（New Air Quality Directive）则包含了对PM2.5的限值标准，并规定成员国有两年时间过渡到新指示。<sup>2</sup>英国也出台了《空气质量策略》（Air Quality Strategy），积极实施9种主要污染物（NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、Pb、CO、苯、丁二烯、O<sub>3</sub>、PAH）的空气质量限值。大伦敦也不断出台《市长空气质量策略》，分析伦敦污染的现状，寻找减少污染和主要污染物排放的措施。

在2010年的伦敦《市长空气质量策略》，市长提出了减少道路交通污染的五大新政策：一是鼓励明智选择和可持续的出行行为。二是促进技术变革，倡导更清洁车辆，产生新一代的更清洁、更绿色的私人车辆。三是通过一些地方性措施鉴别优先场所并改善空气质量。四是减少公共交通的排放，确保公共交通减少排放的示范领导。五是排放控制计划（诸如对伦敦低排放区的补充）。

第一个政策是鼓励智慧出行和可持续的出行行为。在倡导智慧出行方面，市长将与欧盟、中央政府、自治市和企业密切合作实施该策略。伦敦人也可以参与，如只要有可能就骑自行车、步行去当地商店而不是使用汽车，或者采取措施节约能源。报告认为在更可持续的模式

<sup>1</sup> Review of the air quality monitoring network in London, Ref: GLA 80090, Air Quality Consultants, April 2011, pp.21-22.

<sup>2</sup> 欧盟空气质量立法，参见 [http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/existing\\_leg.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/existing_leg.htm)

如公共交通、自行车和步行可行时，还有太多伦敦人仍然选择开车作短途出行。为取得向更可持续模式的更大更持久的转变，重要的是向伦敦人提供必要的信息，支持选择非小汽车出行模式。在这方面已经取得了重大成功，例如智慧出行萨顿（Smarter Travel Sutton）使用了一系列首倡举措，包括个性化的旅行计划、个性化的工作场所和学校的出行计划，这带来了三年里当地自行车出行率的约 80% 的增长。伦敦交通局促进更广泛地全伦敦工作场所和学校旅行计划的智慧出行选择。此外，它还出台了一系列方案，有助于促进机动车司机把汽车留家里，使用更可持续的出行模式，包括在伦敦市中心采用市长的巴克莱自行车出租计划、自行车专用车道、自行车自治市计划、以及 66000 个新的自行车停放空间。

推进分享汽车俱乐部和拼车活动。分享汽车俱乐部在伦敦日益流行，有着 10 万多成员，分享汽车俱乐部使那些偶尔需要汽车的人，可以在需要的时候使用汽车而无需拥有一辆汽车。市长、交通局和自治市促进汽车俱乐部，提供资金资助，提供专门停车空间。自从 2008 年 5 月起，市长和交通局在伦敦的汽车俱乐部开发上已经投资了 100 多万英镑，由此，伦敦有着全英 80% 左右的分享汽车俱乐部。

通过智慧出行诸方式，可以在一定程度上减少汽车出行概率，据统计，在伦敦 2006 年出行分担率为私人车辆 43%，公共交通 32%，步行 24%，自行车 2%。预计到 2031 年伦敦出行分担率将减少私人车辆出行，增加公共交通、步行和自行车出行分担率：私人车辆占 37%，公共交通 34%，步行 25%，自行车 5%。

第二个政策是倡导技术变革和清洁车辆。支持低排放车辆，并转向电动车辆：

市长将支持低排放车辆，如电动车规划（Electric Vehicle Delivery Plan）和伦敦氢行动规划（London Hydrogen Action Plan），市长的伦敦远景是成为欧洲的电动车之都，到 2020 年在伦敦街道上拥有 10 万辆电动汽车，即伦敦汽车总量的 2% 左右。减排有重大成效，随后伦敦会继续受益于电动车辆比例增长。目前伦敦有 2000 多辆电动汽车，250 多个充电站。其目标是在街道上、超市、公园和中转站、零售场所和休闲场所设立至少 1300 个公共充电站，使伦敦人在一英里范围内都能找到公共充电站。2011 年 11 月，市长为电动车启动了一站式网站。要求在新开发区安装充电装置或预设电线作未来充电站建设用。在新住宅开发区，每五个停车空间必须适合安装充电点。2012 年，伦敦基础设施中创造一个添加燃料的“氢气网”，旨在鼓励到 2012 年，至少有 150 辆氢气零排放车辆行驶在街道上。

报废或改装老旧污染车：2009、2010 年政府采取车辆报废计划来刺激国家汽车市场，市长认为政府需要做更多。出台进一步措施有助于取得该策略目标，给伦敦带来更清洁的汽车。资助在车辆上改装减少污染设备。

目前，轮胎与刹车耗损占到大伦敦道路交通 PM10 排放的 50% 左右，在伦敦市中心也占到 35% 左右。为取得 PM 限值和提供健康福利，当未来这种排放源构成为 PM 排放的更大比例时，处理轮胎和刹车耗损排放将日益重要。

小汽车占到伦敦氧化氮排放的 35% PM10 的 50%（包括轮胎与刹车磨损）。即使有着出行模式的变革，还有相当大的出行仍然会是私人车辆，因此重要的是把鼓励措施给那些最绿色环保的车辆使用者，尤其是那些替代出行更少的地区。

市长鼓励欧盟、政府和汽车生产厂商，促进继续开发新技术，减少车辆排放，包括使用磨损少的轮胎，更复杂的减排技术、以及自动的混合燃料替代（automatic hybrid fuel-switching）。有些混合和电动车的轮胎和刹车耗损排放较低。与工厂合作减少轮胎和刹车耗损对空气质量和健康的影响，一旦市场上出现低排放的轮胎和刹车，市长将通过大伦敦政府采购进程予以倡导。

第三个政策是鉴别局部污染重灾区，采取措施改进空气质量。

首先针对 PM10 超标的重点区域：如伦敦的主要交通立交路段：PM 超标道路玛丽本路和优斯顿路（Euston Road）；上泰晤士街（Upper Thames Street）到伦敦塔山（Tower Hill）的维多利亚河堤段（Victoria Embankment）以有马布拱门（Marble Arch）到海德公园角（Hyde Park Corner）PM10 减排措施需要针对几个场所进行日均超标，以确保满足欧盟限值目标。

通过定期周末封路，促进步行和自行车出行，部署低排放公交车来改善重点路段的空气质量。比如优斯顿圆环项目（Euston Circus scheme），它是市长的伦敦户外项目组成部分，集中在改善托德翰路（Tottenham Court Road）和优斯顿路和交叉路口的步行条件，尽管该方案并不主要是为了改善空气质量，但它提供了一些减少非直接空气污染排放的机会。

另外，通过管理车流改善空气质量，研究调查减少限速的可能性，从而提高效能，减少排放。在首都某些快速道路上减少限速，从而减少排放改善空气质量的可能性。目的在于减少加速-减速模式的范围，以减少排放和轮胎刹车磨损。目前市区每小时限速 20 英里的区域已经在伦敦消失。需要进一步减少限速，考虑对道路网的广泛影响。在某些路段减少限速对空气质量影响和广泛影响尚不清楚。

轮胎刹车磨损的排放现在比汽车尾气排放更大，这说明伦敦已经采取措施来降低尾气排放，但未对轮胎和刹车损耗采取类似措施，这在很大程度上是因为市场上并没有轮胎和刹车损耗的技术改善产品，伦敦采取清洁路面与抑尘新技术。伦敦市长约翰逊发现了治理微尘的“创新的抑尘技术”，方法是在街道使用一种钙基粘合剂治理空气污染。国际上的案例表明，在目标区域采取这种措施有着有益的影响，可以减少 10-20% 的悬浮颗粒 PM10。2010 年秋，伦敦首先在玛丽本路和上泰晤士河街进行试验。从 2012 年春天开始投资 90 万英镑，由一些经特别改装的车辆在半夜把这种胶粘剂喷洒在伦敦交通最繁忙地区的道路上，这种粘合剂类似胶水，用来吸附空气中的可吸入颗粒物 PM 并固定在地面，避免再次进入空气循环。监测结果称，经过这样除尘的区域的微粒已经下降了 14%。

加强道路施工管理工作，地施工期间更好地规划道路空间，减少施工对道路交通的影响，减少空气污染物的排放。对优先场所或靠近优先场所的小型施工需要交通管理，以减少短期堵车长龙，由于许多不同场所的小型施工，常常导致更大范围更广泛的汽车排长龙现象。这些会增加车辆空转和重复的启动刹车过程。

这些措施虽然旨在降低 PM10，但也会减少二氧化氮的污染量。尽管日均值在许多街道边场所也是一个问题，其集中区域有 45-65% 在公路旁。但它的主要挑战在于实现年度值。由此，任何减少的二氧化氮措施，需要实现更永久的改变，例如减少总体交通流量、减少拥堵现象，减少车队在街道排长龙现象。

政策四：减少公共交通的排放。使用更新更清洁的公共汽车，使用低排放的出租车。

在公交车方面，为大伦敦市政府的公交车定出专门的绿色标准，促进最实用更清洁车辆的采用。一是在新公交车安装最新混合燃料技术，它比普通柴油汽车提高燃料效能 40%，比目前的混合动力车提高效能 15%。混合动力公交车到 2012 年有 300 辆，另外改装 2800 辆公交车。到 2015 年，通过配置新车，伦敦的所有公交车都满足欧盟四的氧化氮排放标准，改装旧车满足低排放区阶段五标准。二是探索潜在的新技术，如氢动力汽车可能产生进一步的排放改善和其他益处。实施氢交通规划 London Hydrogen Transport Plan，包括在 2010-11 年度 5 部氢动力公交车运行，确保另 3 辆欧盟资助车，这种公交车只排放水汽，完全无污染。2010 年起，伦敦将设置氢气添加设施。公交车在排放方面取得了巨大改善，尤其是 PM10 排放减少了 90%（20 世纪 90 年代晚期到 2003-04 年度的公交车改善项目），然而，公交车和长途客车仍然构成伦敦市中心所有氧化氮的排放的 25% 左右，占大伦敦氧化氮排放的 10% 左右。

在出租车方面，市长相信，伦敦著名的出租车行业能够而且应该领导走向零排放未来的世界。主要通过车龄限制，确保更清洁的新车进入市场，出租车的车龄限制提供环境的、安全的和旅客便利益处。从 2012 年元旦起，15 年车龄以上的约 1200 辆黑色旧出租车退出服务。4 月起，新出租车必须至少满足欧盟 5 排放标准。与出租车生产企业合作，到 2020 年开发出可负担的零排放出租车，确保 2015 年销售的新出租车比 2010 年生产车辆提高效能 60%。2012 年的新出租车将比有 15 年车龄的老出租车的 PM10 排放少 25%。

减少出租车空转和空载，在可能的情况下暂停停车和等待限制，支持开发新技术，刺激出租车拼车。新出租车驾驶员强制参与生态驾驶课，鼓励老驾驶员学习生态驾驶，提高高效驾驶技巧，减少排放。出租车年检从一年一次变一年两次，以确保其运行尽可能高效清洁。2012 年起，新用私人启用车辆最低达到欧盟四标准，必须是五年车龄以下或新车。驾驶员也需要受生态驾驶训练，促进高效驾驶降低排放。

尽管出租车排放策略成功确保出租车符合欧盟标准 III 的 PM 和氧化氮物排放，但是出租车仍然构成伦敦市中心（基于 2008 年数据）PM10 交通排放的 30% 以上，若不采取额外措施将会继续这样，因此需要进一步改善出租车队伍。经验表明 PM 减排设施在旧出租车上并非总是有效的，公交车也一样，需要对少量最糟糕的车采取专门措施。

伦敦地铁使用电力，没有直接的排放，监测空气质量确保工作人员和出行公众不暴露在高污染的尘土中。所有伦敦地面铁路（除 Gospel Oak - Barking line 外）也是电力运行，不产生空气污染物。伦敦大约 150 公里的铁路仍然是非电气化的，政府宣布到 2016 年，大西铁路（Great Western Main Line）线电气化。

公共交通排在 21 世纪头 10 年里大大下降了，而新措施将进一步减少伦敦公共交通的排放，预计到 2015 年将减少约 800 吨二氧化氮排放。

策略五：扩大低排放区的实施车型类型，把最污染的车辆赶出伦敦，鼓励采用最清洁的车辆，改善空气质量。继续对重型载重汽车、公交车和长途客车的低排放区，提高标准，把氧化氮包括在内——这些受制于技术可行性和政府支持。市长对轻型货车和面包车引入 PM

排放标准，对重型货车、公交车和长途客车引入更严厉的 PM 排放标准，从而进一步改善空气质量。从 2012 年起，把大型汽车和面包车包括在低排放区收费范围内，只有满足欧盟 III 对微尘标准的这类车辆才不收费。低排放区的新阶段要求，重型卡车、公交车和长途客车在大伦敦范围内免费行驶，必须满足更严密的欧盟四的 PM 排放标准。这将进一步减少 PM10 排放，在更小程度上也减少氧化氮的排放。对重型货车、公交车和长途客车，2015 年引入伦敦范围的氧化氮欧盟四排放标准，减少整个大伦敦的排放。

### 三

21 世纪以来伦敦的治理空气污染有着鲜明的特点，它把减少道路行驶的汽车数量与使用清洁车辆结合起来，把鼓励汽车技术进步与倡导绿色出行结合起来，把宏观把握与微观管理结合起来，希望由此缔造一个绿色生态的大都市。

伦敦在治理道路交通污染方面，把减少汽车行驶数量与倡导清洁车辆结合起来。无论是在伦敦征收拥堵费（Congestion Charge），还是设立低排放区（Low Emission Zone, LEZ），其目的之一就在于通过收费制度，限制部分车辆进入伦敦，从而在一定程度上减少汽车排放污染。从 2004 年以来的对伦敦拥堵费区域的车辆，每天征收一定的费用，从而实际上增加了车辆进入伦敦的费用，事实上有助于减少伦敦道路车辆的总数。而低排放区的设立，则把那些污染最严重的车辆排除在外，从而大大减少了污染物的排放。伦敦的低排放区收费时段为全年不断，每周 7 天，每天 24 小时，包括周末与假期。地域上覆盖大伦敦绝大部分地区。征收对象为那些生产年代较老的柴油引擎货车、公共汽车、长途客车、大型有篷货车（空载重量超过 1.205 吨）以及面包车（5 吨以下，8 座以上）。也包括源于货车及有篷货车的其他专用车辆，机动运车棚车、车辆故障排除车、垃圾车、扫雪车、铺砂车、扫路车、混凝土搅拌车、翻斗车、搬家货车、消防车、加长驾驶两用皮卡车、某些轻型多功能车、机动旅居篷车及大型灵车（2.5 吨以上）。

其次，把鼓励汽车新技术的采用推广与倡导绿色出行有机地结合起来。开发新技术，研制与生产新型汽车，研制新的汽车驱动方式，使用完全零排放的氢驱动汽车，这些都是从技术层面着眼来解决大气污染问题，旨在减少排放。伦敦市政府与出租汽车企业合作，生产更清洁的出租汽车，比如电动混合动力车以减少尾气排放。英国莲花公司（Lotus）开发了一种用于电动出租汽车的燃料电池驱动装置，作为柴油机的替代品，它可以运行一整天而不必中途添加燃料，除了水以外没有任何污染物物排放。预计到 2020 年生产负担得起的零排放黑色出租汽车。同时，倡导绿色出行，推广从汽车俱乐部的类似汽车共享的举措，到推广自行车项目，为伦敦人提供另类的出行途径，在一定程度上减少街道上行驶的车辆数量，自然也就减少了空气污染的几率。伦敦计划到今年让 100 万伦敦市民加入自行车出行，通过数百个站点向市民出租自行车缓解中心城区交通压力，鼓励人们绿色出行。目前在伦敦市 10 多个地区，有 315 个站点提供 5000 多辆自行车出租。为方便市民骑车出行，伦敦交通局规划出了自行车专用车道。伦敦市将从市中心向外规划 12 条自行车专用道，以方便骑车人更快更安全地从城外到城中心。每条自行车专用车道约 15 公里长至少 1.5 米宽，有醒目的蓝色标识。

第三，宏观政策与细节处理相结合，把减少道路交通污染落到实处。在宏观层面，把打造绿色生态城市提高到空前的高度，从空气质量策略，到设置低排放区，从宏观上把握城市空气质量。同时，对道路交通的管理真正的细节化，从细微处着手。例如，研究如何在交通终端改善出租车边等候边慢慢前行，接待乘客造成的汽车尾气污染；研究如何更好地保持车流通畅，减少行驶途中频繁地刹车、停车再重新启动造成的污染；研究如何减少或终止不必要的空气空转现象。这一切措施都是极端细致极其微观的思路，说明伦敦对道路交通污染的处理已经到了微阶段。