

# 广东省在用车排放控制方案评估与分析比对报告

杨子菲、邱茵、Rachel Muncrief

## 此项目由洛克菲勒兄弟基金会大力资助

非常感谢Vance Wagner, Francisco Posada, 和邵臻颖对本报告的帮助。非常感谢广东环境保护局的陈文韬、张瑞凤、魏育逢，广东环境科学研究所的刘剑筠，环境保护部机动车排污监控中心的尹航，以及ICCT的 Ray Minjares, 何卉, Fanta Kamakaté对本报告的审阅和建议。

For additional information:

International Council on Clean Transportation  
1225 I Street NW, Suite 900  
Washington DC 20005 USA

[communications@theicct.org](mailto:communications@theicct.org) | [www.theicct.org](http://www.theicct.org)

© 2015 International Council on Clean Transportation

# TABLE OF CONTENTS

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>概述</b> .....                     | 1  |
| <b>背景</b> .....                     | 3  |
| <b>地方在用车排放控制管理方案的最佳实践经验</b> .....   | 5  |
| 在用车达标 .....                         | 5  |
| 使用清洁燃料 .....                        | 7  |
| 淘汰高排放道路车辆 .....                     | 7  |
| 低排放区域管理方案 .....                     | 8  |
| II阶段油气回收 .....                      | 9  |
| <b>政府部门在在用车排放控制方面的法律权限和作用</b> ..... | 10 |
| <b>在用车排放达标管理方案评估</b> .....          | 12 |
| 在用车达标管理 .....                       | 12 |
| 使用清洁燃料 .....                        | 17 |
| 淘汰高排放道路车辆 .....                     | 19 |
| 低排放区域管理方案 .....                     | 22 |
| II阶段油气回收 .....                      | 23 |
| <b>结论与建议</b> .....                  | 25 |
| <b>附录 I</b> .....                   | 28 |
| <b>参考资料</b> .....                   | 29 |

## LIST OF FIGURES

|  |    |
|--|----|
| 图 1 广东省车辆构成（按排放标准分类） .....                         | 4  |
| 图 2 2010-2013年NO <sub>x</sub> 和PM排放量（按车辆类型分类）..... | 4  |
| 图 3 中国、广东省和珠三角地区燃料标准实施时间表 .....                    | 17 |

## LIST OF TABLES

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 表 ES-1 广州、深圳、佛山和东莞在用车排放控制方案评估 .....  | 1  |
| 表 1 2012年人口和机动车保有量.....              | 3  |
| 表 2 国家、省级和市级管理机构在在用车排放控制管理方面的作用..... | 11 |
| 表 3 广州、深圳、佛山和东莞I/M管理方案的要求和目标 .....   | 12 |
| 表 4 不同车辆类型的I/M检测频次要求.....            | 13 |
| 表 5 广州、深圳、佛山和东莞I/M管理方案评估 .....       | 14 |
| 表 6 广州、深圳、佛山和东莞的遥感管理现状 .....         | 14 |
| 表 7 广州、深圳、佛山和东莞遥感管理方案评估 .....        | 15 |
| 表 8 广州、深圳、佛山和东莞的现场检测管理方案.....        | 16 |
| 表 9 广州、深圳、佛山和东莞现场检测管理方法评估 .....      | 16 |
| 表 10 广州、深圳、佛山和东莞公众举报管理方案评估 .....     | 17 |
| 表 11 广州、深圳、佛山和东莞清洁燃料管理方案评估.....      | 19 |
| 表 12 4城市黄标车报废目标、进展情况和措施 .....        | 19 |
| 表 13 广州、深圳、东莞和佛山黄标车补贴汇总（人民币） .....   | 20 |
| 表 14 广州、深圳、佛山和东莞报废和置换管理方案评估.....     | 21 |
| 表 15 广州、深圳、东莞和佛山黄标车道路限行计划 .....      | 22 |
| 表 16 广州、深圳、佛山和东莞低排放区域管理方案评估 .....    | 23 |
| 表 17 广州、深圳、东莞和伐善的油气回收改造补贴 .....      | 24 |
| 表 18 广州、深圳、佛山和东莞II阶段油气回收评估 .....     | 24 |
| 表 19 广州、深圳、佛山和东莞在用车排放控制管理方案评估.....   | 25 |
| 表 20 在用车排放控制管理方案的资源投入、效率和优先级别.....   | 27 |
| 表 21 环境/大气和车辆排放控制政策性文件汇总.....        | 28 |

## 概述




控制在用车排放，特别是高排放的老旧车辆，能够快速有效的缓解城市空气污染。这样的做法是对实施新车排放标准和低硫燃料标准的有益补充，长此以往可以实现颇为显著的收益。随着空气质量改善压力的与日俱增，为减少使用机动车对环境所造成的影响，广东省已经采取了多种方法来减少现有的在用车排放。

在国家及省政府的授权和指导下，广东各市都根据自身的特殊情况和需求，因地制宜的制订出了不同的管理方案。目前，广东省比较普遍的在用车排放控制措施包括通过I/M管理、遥感监测、现场检测、公众监督等手段开展在用车达标管理；推广使用清洁燃料；通过报废、置换、改造、更新等措施淘汰高排放道路车辆；划定低排放区域以及加油站油气回收（II阶段）等。

本报告总结了在用车排放控制的各类最佳实践经验，从而帮助政策制订部门设计、实施和改进其辖区的区域管理方案。另外，本报告选定了广东珠三角地区的4个城市，即广州、深圳、佛山和东莞，对这4个城市的在用车排放控制方案进行了评估。表ES-1总结了不同管理方案与最佳实践经验相比的管理效果。

表 ES-1 广州、深圳、佛山和东莞在用车排放控制方案评估

| 在用车达标                            | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| I/M管理方案                          |     |     |     |     |
| 1. 制订综合性的I/M管理制度                 |     |     |     |     |
| 2. 根据本地影响评估结果设定I/M技术流程并随技术提升进行修订 |     |     |     |     |
| 3. 推进I/M达标管理和强制实施                |     |     |     |     |
| 4. 获取并管理资源                       |     |     |     |     |
| 5. 构建相应能力，有效实施I/M管理方案            |     |     |     |     |
| 遥感管理方案                           |     |     |     |     |
| 1. 选择良好的位置收集有用的数据                |     |     |     |     |
| 2. 设置足够的遥感系统来防止作弊行为              |     |     |     |     |
| 3. 合理设定道路排放标准并采取对应措施             |     |     |     |     |
| 4. 使用遥感监测结果来有效减少排放               |     |     |     |     |
| 5. 确保充分实施从而有效控制污染物               |     |     |     |     |
| 现场检测管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 选择良好的位置针对性的找出可能存在的高排放车辆       |     |     |     |     |
| 2. 制订检测流程并培训专业检测人员实施检测           |     |     |     |     |
| 3. 确保充分实施从而有效控制污染物               |     |     |     |     |
| 公众监督管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 推广管理方案从而获得公众支持                |     |     |     |     |
| 2. 提供简易报告途径供公众举报所发现的黑烟车辆         |     |     |     |     |
| 3. 确保跟进被举报车辆的车主                  |     |     |     |     |
| 清洁燃料方案                           |     |     |     |     |
| 1. 采用系统化实施途径                     |     |     |     |     |
| 2. 构建统一化的和灵活性的管理机制               |     |     |     |     |
| 3. 采用价格机制鼓励清洁燃料                  |     |     |     |     |
| 4. 实施有效的达标管理方案                   | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |
| 5. 通过特定车辆群体创造对清洁燃料的需求            |     |     |     |     |

| 淘汰高排放道路车辆  | 广州   | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|--|--|---|-----|-----|
| 报废和置换管理方案  |  |   |     |     |
| 1. 尽可能的将报废车辆置换为更清洁的车辆  |  |   |     |     |
| 2. 确保切实实现预期收益  |  |   |     |     |
| 3. 实现环境收益和成本效益的最优化   |  |   |     |     |
| 4. 平衡国家和地方层面的作用  |  |   |     |     |
| 5. 实施补充性政策   |  |   |     |     |
| 低排放区域  | 广州   | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
| 1. 获得政策性支持   |  |   |     |     |
| 2. 有效降低高排放车辆在城市内的排放  |  |   |     |     |
| 3. 对受到政策变化影响的运营者进行教育引导   |  |   |     |     |
| 4. 建立有效且成本合理的强制实施机制  |  |   |     |     |
| II阶段油气回收   | 广州   | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
| 1. 尽量扩大管理要求的覆盖范围从而提升控制效果   |  |   |     |     |
| 2. 确保对系统安装进行强有力的地方性监管  |  |   |     |     |
| 3. 坚持对II阶段油气回收系统进行监控和维修保养  | 无信息  | 无信息   | 无信息 | 无信息 |
| 4. 评估管理方案的成本效益   | 无信息  | 无信息   | 无信息 | 无信息 |
|  符合 |  部分符合 |  不符合 |     |     |

本报告中所讨论的最佳实践经验主要是为政策制订部门提供参考，而并不一定要严格的照搬实施。有效的在用车排放控制是多种管理方案相结合的结果。例如，只有在辅以遥感、现场检测或公众监督等管理方案的前提下，I/M管理方案才能取得最佳的实施效果。此外，这类管理方案的成功与否通常还要取决于政策实施地的环境关注度和可用资源。本报告最后为广东省及广东城市提供了具体的行动建议，用以帮助改进各区域在用车排放控制管理方案。

## 背景

广东省是中国经济最发达的地区之一。该省的主要经济龙头是由9个相邻的城市组成的珠三角地区。近年来，广东省的机动车保有量一路飙升，其中大部分集中在珠三角地区。近几年来，广东省机动车保有量增长迅速，已成为中国机动车保有量最大的省份。其中珠三角地区集中了全省50%的人口和80%的机动车保有量。本文选取的4个城市：广州、深圳、东莞和佛山的机动车保有量又占到珠三角地区的80%。表1总结了广东省和珠三角地区的一些主要数据。

表1 2012年人口和机动车保有量

| 地区       | 常住人口(百万) | 机动车保有量 (千台) |
|----------|----------|-------------|
| 广州       | 12.9     | 2,148       |
| 深圳       | 10.6     | 2,584       |
| 东莞       | 8.3      | 1,389       |
| 佛山       | 7.3      | 1,358       |
| 珠海       | 1.6      | 312         |
| 中山       | 3.2      | 554         |
| 惠州       | 4.7      | 414         |
| 江门       | 4.5      | 411         |
| 肇庆       | 4.0      | 236         |
| 广东其他地区   | 49.3     | 2,332       |
| 广东省 (全省) | 106.4    | 11,785      |

来源：《广东省统计年鉴》(2014)

数以百万计的机动车为空气质量增加了巨额负担。因此，当地的管理部門也面临上层越来越大的压力，需要采取行动来应对这一问题。2013年，珠三角地区城市均未完全符合中国新环境空气质量标准(GB 3095-2012)的要求，新标准要求对CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO和O<sub>3</sub>进行评估(环境保护部，2014)。由于减少车辆污染物排放就能够相应的改善环境空气质量，对维护公众健康起到积极作用，各地政府都正在努力控制道路车辆排放。

在本报告中，超标排放车辆和老旧车都被归为“高排放车辆”。在用车排放控制是为了识别和控制污染排放超标车辆并减少其环境影响。高排放车辆是指排放远高于根据车辆认证排放标准、技术和年龄设定的排放水平。各地政府根据国家标准来定义各地的“超标排放”车辆的排放认定标准。像检测与维修保养、遥感检测，现场检测等项目就是用于减少超标排放车辆对环境的影响。

除了超标排放车辆，中国还对老旧车给予大力关注。不恰当的维护和运行会导致车辆排放超标，与此不同的是，老旧车如果得到适当的维护依旧可以维持设计的排放标准。即便如此，老旧车由于排放系数高，与新车相比仍然对地方排放有很大贡献。老旧车由于车辆的使用寿命很长(尽管已经考虑了广东省积极提前实施新车排放标准的实际情况)，在正常情况下需要约10年的时间才能将最老旧的高排放车辆从现有车辆构成中淘汰掉。如图1所示，仍有很大一部分在路上行驶的车辆是在较为松懈的标准要求下进行认证的，有些车辆甚至没有达到国一标准。报废与置换、改造与翻新等项目可以用来减少老旧车辆排放并快速改善区域空气质量。

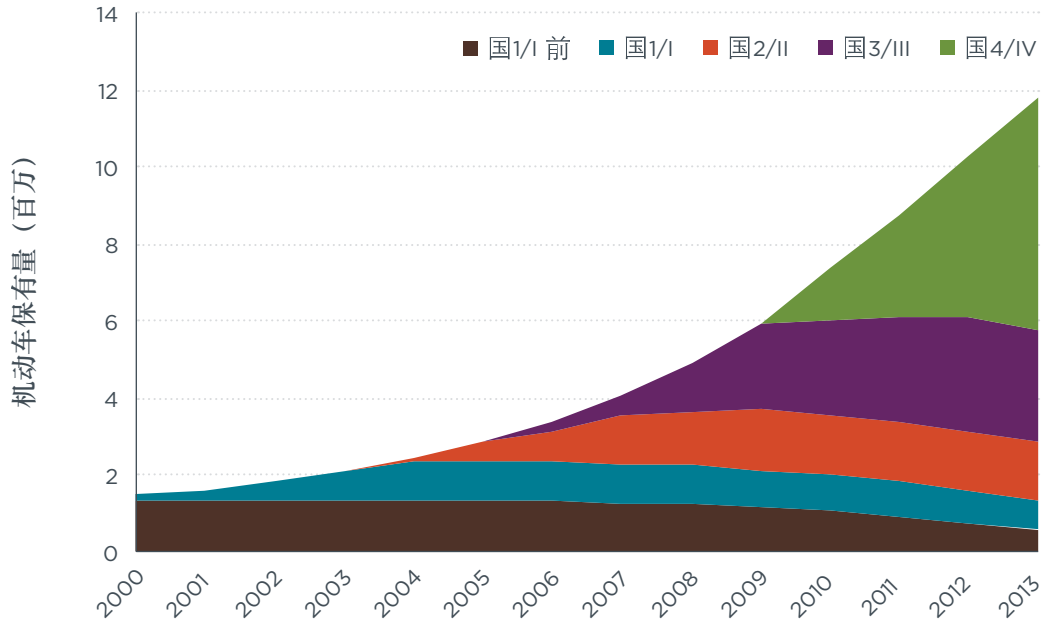


图 1 广东省车辆构成 (按排放标准分类)

广东的车辆大部分是轻型车，重型车虽然在数量上仅占车辆总量的一小部分，但排放量却占道路车辆排放总量相当大的比例，特别是NO<sub>x</sub>和PM<sub>2.5</sub> (详见图2)。因此，管理重型在用车排放是在用车排放控制管理方案的关键所在。

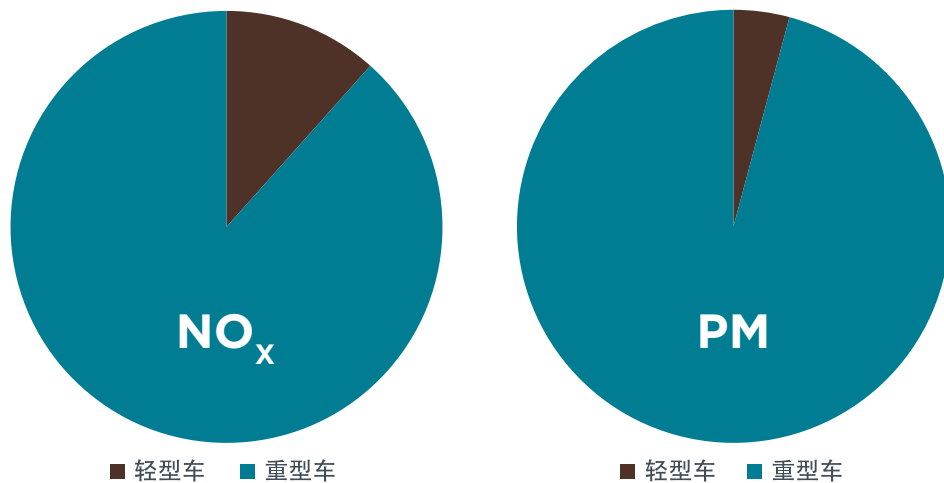


图 2 2010-2013年NO<sub>x</sub>和PM排放量 (按车辆类型分类)<sup>1</sup> (数据来源: ICCT Roadmap, 2014)

在国家和省级政府的指导下，地方政府正在制订出台各式各样的在用车控制管理政策，包括在用车排放达标管理 (例如I/M管理方案、遥感、现场检测)、清洁燃料、高排放车辆淘汰政策 (例如报废与置换、改造与翻新)、低排放区域和油气回收。

本报告首先总结了一些国际上在在用车排放控制管理方面的最佳实践经验，接着评估了中国国家、省级和市级机构在在用车排放控制方面的法律权限和作用。然后，本文对广东省和珠三角地区4个城市 (广州、深圳、东莞、佛山) 的在用车排放控制管理方案进行了评估，分析其优势与劣势。本文的最后提出了一些建议，从而帮助在今后改善各地的在用车排放控制管理措施。

<sup>1</sup> 重型车在这里是指所有大于3.5吨的重型汽/柴油车。其中，中、重型货/客车的NO<sub>x</sub>和PM排放量占道路车辆总排放的62%和69%。



## 地方在用车排放控制管理方案的最佳实践经验

要控制在用车排放有很多的方针措施。根据国际实践经验，多种措施多管齐下能够更加快速有效的降低排放。本章总结了世界在用车排放控制的最佳实践方案，包括确保在用车排放能够达标的管理方案、推进更加清洁的燃料、通过报废置换或改造翻新的手段来淘汰高排放车辆以及改善蒸发排放控制效果等。

### 在用车达标

在用车达标管理方案要确保在用车辆在在其使用寿命周期之内都能保持或低于指定认证排放限值的要求。有力的地方性在用车达标管理方案能够利用有限的资源有效识别出高排放车辆并降低高排放车辆的比例。经证明，通过很多种方法都可以成功的监测在用车排放水平并识别出不同类型的高排放车辆。目前在中国采用的最普遍的方法主要包括强制检验与维修保养（I/M）和一些监测道路行驶车辆的管理方案，包括现场检测、遥感和举报等。出于一些特殊用途，政策制订部门还可以通过其他方法来测量实际行驶中的单车排放，例如采用车载测量系统（PEMS）<sup>2</sup>。这些在本文中暂不予讨论。

### 检验与维修保养（I/M）管理方案

I/M（Inspection and maintenance）管理方案要求车主定期提交其车辆进行认证排放检测。如果车辆未能通过检测，无论是排放超标或排放控制部件失效，都会被要求进行维修或保养。经验表明，I/M管理方案一定要仔细规划和实施，这样才能具有较好的费效比并获得公众的支持(USAID, 2004)。实施这类管理方案的5条最佳实践经验如下(Posada, Yang, & Muncrief, 2015)：

1. 制订综合性的I/M管理制度，包括：
  - a. 建立国家层面的制度框架以满足主要城市和地区，各地根据其具体情况实施；
  - b. 成立“仅检测”机构来实施I/M检测；
  - c. 公共和私人检查站独立运行，I/M项目设计应当包括准确的测试设备和技术人员培训，并要求密切的监督；
  - d. 制订强有力的监管和质量保障方案；
  - e. 允许有学习、适应和能力建设的过渡期；
  - f. 与国家各层级环保部门合作制定与实施补充性政策。
2. 根据本地影响评估结果设定I/M技术流程并随技术提升进行修订：
  - a. 根据当地影响评估报告设计I/M项目。评估报告可以决定车队中车辆的类型、使用情况、监控到的排放、年检检测通过率和年检项目的成本获益；
  - b. 由于新车排放标准逐步加严，I/M项目需考虑到新技术和清洁车辆的市场渗透率；
  - c. 需要成本效益或成本效率分析来决定为达到某一程度空气质量和健康提升所需的成本范围；
  - d. I/M测试流程应在准确度、测试时间、测试成本三者中间寻求平衡；
  - e. 检车的频率依照车龄和排放清单的分布而决定。
3. 促进达标和强制实施。在实施强制性I/M要求的同时辅以有效的周期性车辆登记体系能够准确的跟踪车辆的车况和车主并限制不达标车辆的行驶。
4. 获得和管理资源。政策制订部门应设定检测费，收费水平应能够支持设计良好的I/M管理方案的运行需要和检测设施的升级。

2 车载测量系统通常用于生产企业达标管理

构建相应能力，有效实施I/M管理方案。管理部门需要特别重视I/M中的M，即维修保养环节，并提升车辆维修服务领域的能力，为未能通过I/M检测的车辆提供足够的维修保养能力。

### 遥感管理方案

遥感设备可以在行驶过程中检测车辆在普通道路上的排放。尽管遥感目前还不够精确，不能用于判定单车的离散排放因子，但可以作为I/M方案的补充，用于识别超标排放车辆。与遥感有关的最佳实践经验有以下5条(Wagner和Rutherford, 2013, Borken-Kleefeld, 2013):

1. 选择良好的位置收集有用的数据。遥感系统必须被固定在某位置，用于检测单车负载行驶状态下的尾气排放，例如测量高速路入口匝道处的加速状态车辆。
2. 设置足够的遥感系统来防止作弊行为。驾驶员可能会故意在通过遥感站点时不加速。这样一来，就需要设置足够多的遥感系统覆盖区域来确保获得准确数据。
3. 合理设定道路排放标准（例如超标排放限值）并对发现的高排放车辆采取对应措施。需要权衡准确的识别出高排放车辆与避免误判二者间的关系。因此，政策制订部门需要在设置遥感检测限值时找到二者的平衡点。并且，一旦发现有排放超出限值上限的车辆，还需要通过其他手段来进行判定，例如送该车辆去进行I/M检测。
4. 使用遥感检测结果来有效减少排放。遥感检测可以：
  - a. 检测出超标排放车辆并通知车主进行自愿性或强制性检测和维修；
  - b. 检测出清洁车辆并延长该车辆的I/M检测周期；
  - c. 研究特定车辆群体的排放特征；
  - d. 与I/M结果进行交叉校验(Fung & Suen, 2014)。
5. 确保充分实施从而有效控制污染物。地方管理部门需要确保被识别出超标排放车辆会被送去进行进一步检测且如果无法通过正规检测会被送去进行维修。

### 现场检测管理方案

现场检测方案在中国主要用于检测存在高排放隐患的道路车辆。根据该方案，地方管理部门会在路边或停车场设立检查点进行排放检测。这一方案是对I/M方案和遥感方案的补充。现场检测的结果比遥感检测结果更为准确。在此总结以下3条最佳实践经验：

1. 选择良好的位置针对性的找出可能存在的超标排放车辆。和遥感监测不同，现场检测方案要求更多的劳动力投入并需要驾驶员配合更长的时间。因此，所选定的地点应能帮助检测人员更好的识别出可能存在高排放隐患的车辆，例如停有大量车辆的公司停车场或长途货车可能经过的高速路出口。
2. 制订检测流程并培训专业检测人员实施检测。检测人员必须依照检测流程来实施检测从而获得可靠的检测结果。
3. 确保充分实施从而有效控制污染物。检测出超标排放车辆并不意味着这些车辆会进行维修。地方管理部门不仅应当通知车主车辆未能通过检测，还应当确保在车辆重回道路行驶之前车辆问题已得到了维修。

### 公众监督管理方案

公众监督管理方案主要是为了消除车辆尾气排放出的可见黑烟。在这一管理方案下，地方管理部门鼓励并授权市民自愿举报黑烟车辆的车牌号。这一管理方案的局限性在于只能减少可见黑烟，但性价比却是非常高的，因为运行成本很低廉。以下总结了3条最佳实践经验来促使公众参与的最大化从而实现最佳的成果：

1. 推广管理方案从而鼓励公众支持。地方管理部门应宣传这一方案来提升公众对于这一管理方案的认识度，例如开展公众培训或对于切实举报了高排放车辆的参与者予以奖励。
2. 提供方便的途径供公众举报所发现的黑烟车辆。比较常见的做法是设立一个热线电话供市民拨打举报尾气排放可见黑烟的车辆的车辆牌照号码。
3. 确保跟进被举报的车辆的车主。一旦车辆被举报，管理部门应判定被举报车辆的达标类型，跟进车主，如果车辆有条件重返道路行驶，应确保其不再排放黑烟。

## 使用清洁燃料

提升传统燃料的质量能够确保后处理技术的稳定性和减排效率，实现在用车减排收益的最大化。在地方层面采用替代燃料（例如气态燃料和生物燃料）能够改善地方空气质量，同时在某些情况下还能够减少温室气体排放。对于在用车而言，低比例混合使用生物燃料（例如5%或10%）不需要对发动机进行修改。在更换或改造发动机及燃料系统后，传统车辆也可以改用气态燃料（例如CNG或LPG）（Wagner 与Rutherford, 2013）。在中国，国家政府在实施更加严格的燃料标准和推动替代燃料方面起着至关重要的作用。地方管理部门可以支持提前实施全国范围燃料标准或通过本地的固定车辆群体开展替代燃料试点项目。

Wagner和Rutherford的报告（2013）总结了使用清洁燃料的5条最佳实践经验。无论是国家层面还是地方层面，这些具体实践都需要多方管理部门的配合。

1. 采用系统化实施途径。燃料质量标准应配合车辆尾气排放标准，从而确保先进的车辆技术能够正常运行。
2. 构建统一化的和灵活性的管理机制。授权环境保护部门管理燃料品质并允许地方管理部门设定更为严格的标准。
3. 采用价格机制鼓励清洁燃料。配合强制性管理措施，管理部门可提供财税刺激或补贴来鼓励生产高品质的燃料。替代燃料车的价格优势也能够加速推进燃料转换。
4. 实施有效的达标管理方案。管理部门应制订全方位的管理政策框架，包括强制性标准、常规检测和对违规行为的有力处罚。
5. 通过特定车辆群体创造对清洁燃料的需求。地方政府可以通过公共车辆群体（例如公交车或出租车）来创造清洁燃料或替代燃料的早期市场。支持公交车辆的燃料补给基础设施在后期也应应对私人消费者开放。

## 淘汰高排放道路车辆

### 报废和置换

要减少来自老旧车辆和超标排放车辆的污染物排放，最直接的方法就是将这部分车辆从车辆群体中淘汰，更换成更为清洁的车辆，从而实现环境收益的最大化。报废方案可以是自愿性的，也可以是强制性的。鉴于老旧车辆的车主或运营者通常在经济上会处于劣势，可以结合一些额外的财税或其他政策激励。根据国际经验，此处总结了成功实施报废和置换管理方案的5条最佳实践经验（Posada et al., 2015）：

1. 尽可能的将报废车辆置换为更清洁的车辆。为实现环境收益的最大化，管理部门必须确保所置换的车辆在其整个使用寿命周期内，无论遇到怎样的行驶工况，其污染物排放都要比所报废的车辆低的多。
2. 确保管理方案的实施和管理，从而切实实现预期收益。管理部门需要注意，不能对那些已经废弃并没有正常行驶的车辆进行补贴。强有力的监管也是十分必要的，这样才

能保证车辆报废以后不再继续污染环境（也就是说，报废车辆和发动机必须被销毁，而不能转售至其他地方）。

3. 适度的财税刺激实现环境收益和成本效益的最优化。应有足够的财税鼓励，从而吸引足够的参与者来参与此方案，确保方案的投入有所回报。
4. 设计方案时要认真考虑和平衡国家、区域和地方层面政策制订部门的作用。当国家管理部门制订大范围的报废方案时，地方管理部门应决定实施该方案并根据当地的需要和条件控制个人补助。
5. 配合财税政策的其他鼓励政策如低排放区域和管理支持等。当财税鼓励不足时，就有必要出台支持性政策来促使那些原本单纯出于经济因素考虑的车主参与到报废置换方案当中来。

## 改造和翻新

对于那些使用寿命还较长，报废置换的成本效益较差的老旧车和超标排放车辆，改造和翻新能够快速的带来积极的环境影响。改造是指为现有发动机增加排放控制装置（比较常见的是排放后处理催化器），而翻新则是指将现有发动机更换成新发动机，保持原有底盘。有一些自愿性方案是带有财税激励措施的，还有一种是比较少见的强制性方案，要求对特定类型的车辆进行改造或翻新。改造和翻新车辆是一个非常复杂且工艺强度较高的过程。因此，在设计和实施方案时必须小心，从而确保功能和耐久性，防止对车辆或改造设备造成潜在损坏。下面6条是学习研究国际案例后得出的有关改造和翻新方案的最佳实践经验 (Wagner和Rutherford, 2013):

1. 制订严格的审核体系确保有效性。管理部门必须审核改造技术的效果，并为这些技术匹配相应的发动机、应用程序和运行工况，从而确保可以适当匹配。
2. 开展试点项目构建产能并检测批量生产出的技术产品是否符合当地条件的需要。这样能够培养愿意进行改造项目的投资人，同时还提供了提前发现问题并纠正的机会。
3. 结合国内供应与地方需求。国家级政策和一些较大地区的地方政府应致力于车辆改造，这样可以培养国内生产企业在改造技术方面的生产能力。
4. 提供改造补贴。财税补充激励能够鼓励车主参与自愿性方案，而对于强制性方案而言，补贴也能够降低人们的经济损失。
5. 改善燃料品质和确保为改造技术供应燃料。与改造和翻新之前相比，特定的一些改造技术和发动机技术会要求使用更高品质的燃料。
6. 确保实施和跟进。管理部门应定期联系运营者和生产企业，确认改造设备仍安装在车上并能够在车辆的使用寿命周期内持续正常工作。

## 低排放区域管理方案

划定低排放区域限制了老旧车进入主要城市区域。这样可以立竿见影的减少城市中的车辆污染。这也是对其他在用车排放控制管理方案的补充措施，通过提高高排放车辆的运行成本，鼓励这部分污染最严重的车辆变得更为清洁。

制订有效的低排放区域管理案应当：

1. 获得政策性支持。政策支持是推动低排放区域的关键，要从政策制订和实施方面都获得足够的支持。
2. 制订实施方案从而有效降低高排放车辆在城市内的排放。管理方案所划定的低排放区域应该有足够的影响力，从而鼓励那些在城市中行驶的老旧车辆变得较为清洁，方案应包括限行区域的面积和位置、限行车辆类别和一天中的限行时间。有必要对于未授权就进入限行区的行为设定罚则，这样才能将管理方案的影响力最大化。

3. 对受到政策方案变化影响的运营者进行教育引导。除了在方案实施过程中进行广泛的宣传，为了保障达标方案的内容和目的都能够被充分理解，在制订管理方案的过程中应约谈一些关键的利益相关人员，以获得公众的支持。
4. 建立成本效益合理的强制实施机制。低排放区域管理方案需要强有力的实施方法来保障高排放车辆待在低排放区域之外。地方管理部门可以根据可用资源和现有方案选择成本效益最佳的支持系统，例如环保合格标志、号牌识别摄像头、遥感和现场检测等。

## II阶段油气回收

车辆汽油的蒸发排放占移动源VOC排放的相当一部分比例。其中90%的蒸发排放来源于昼夜停车、运行损耗和加油。对于在用车而言，广泛采用的方法是控制车主在加油站向燃料箱加油时产生的蒸发排放，即通常所说的II阶段油气回收。对于II阶段油气回收，要求加油站安装真空辅助喷油枪，用于回收油箱中溢出的油气并将其返回地下储油罐。II阶段控制可以快速实施，因此这一管理方案通常会应用于最需要的地区。II阶段系统的回收效率可设计高达95%，但由于劣化、疏于保养、监管和强制实施力度不足等因素，实际效率要比设计效率低很多。为保障II阶段控制切实达到设计效率，管理部门需要：

1. 尽量扩大管理要求的覆盖范围从而提升控制效果。理想状态下，应当要求辖区内所有的服务站都实施II阶段控制。如果允许小规模加油站豁免这一管理要求，则区域范围的回收效率就会有所下降。
2. 确保对系统安装进行强有力的地方性监管。管理方案需要得到地方政府的支持，从而保障加油站安装油气回收设备。鉴于这一方案在初期要求较高的资金成本，有时地方政府会提供补贴用于系统安装。
3. 坚持对II阶段油气回收系统进行监控和维修保养从而保持较高的油气回收效率。加油界面的零部件（油枪喷嘴、喷嘴胶套和软管）在使用过程中会劣化。如果系统没有经常进行保养，劣化过程还会加速，并因此降低油气回收效率。尽管油气回收系统的设计回收率可高达95%，但根据监控保养的程度，实际回收效率可以在62%到92%之间。地方政府需要训练专门的人员并定期对II阶段回收系统进行检查。系统检查应包括监测加油机的油气回收效率，地下储罐气压上限、管路工作情况和配件。
4. 评估管理方案的成本效益。改造的收益源于高额的资金成本投入加上加油站持续维护的成本。要获得理想的油气回收效率还需要地方政府的有力监测。因此，有必要在作出决定之前，对管理方案进行成本效益评估。

II阶段油气回收系统的一个可能的替代方案是在新车上采用车载油气回收系统（ORVR），该系统的单车回收效率可高达95%-98%。但是，ORVR系统无法应用于在用车群体，因此不在本报告的讨论范围。

## 政府部门在在用车排放控制方面的法律权限和作用

各级政府的权利与角色决定了地方政府管理和提高在用车排放控制项目的权限。中国目前的立法结构特点是高度中央集权，但也有部分权力被分配至特定区域层面。不同级别的政府拥有不同的立法权限，分别对应不同的权限级别。最主要的立法权限集中在国家层面，宪法和国家法律的立法权属于全国人民代表大会及其常务委员会。任何行政条例、地方法规或管理规定都不得与宪法或国家法律相违背。

中国的规章制度分为好几类：中国的国家级法律通常长度很短，范围覆盖很广并且不经常更新。条例是一种常见的管理型文件，其有着与上位法类似的法律作用。大部分实施细节则留给管理办法。而国家级法律不够明确的问题已经明确成为了强化相关管理办法的阻碍。

虽然大部分地区都应服从于国家级法律，但有三类地区例外：即少数民族自治区、经济特区和特别行政区。这三类地区被授予额外的立法权。深圳作为珠三角地区的经济特区，是广东唯一具有上述特殊立法权的地区。经济特区的特殊地位将在专栏1中进行进一步具体介绍。

### 专栏1: 经济特区

自中国改革开放政策以来，中国已经建立了5个经济特区，在这些区域制订特殊政策，发展对外贸易、经济合作、技术交流和吸引外来投资及外来技术。1992年7月，全国人大常委会通过了《关于授权深圳市人民代表大会及其常务委员会和深圳市人民政府分别制订法规和规章在深圳经济特区实施的决定》。从这个意义上说，经济特区的人民代表大会及其常务委员会在符合宪法和相关行政法规的基本原则的前提下，可以行使国家立法体系中的部分立法权。

与普通地方立法相比，经济特区的立法权由国家最高权力机关或其常务委员会授予，并只能在其辖区内实施。特区修改后在辖区内实施的法规标准的效力级别和范围通过低于人大法规规定但高于地方和少数民族自治区的相关管理规定。

自1992年至2007年6月，深圳特区人大和特区政府总计通过296项管理规定：其中三分之一的规定是通过借鉴香港和其他发达国家的经验，在国家尚未就同类问题出台相关规定之前就已出台。另外三分之一则是根据深圳发展的需要，对现有的国家级法律法规进行了修改、补充和完善。最后三分之一则主要是为了促进环境保护、城市管理和其他一些重要问题。

有了特殊的立法权限，经济特区在出台管理规定时可以打破传统，在全国范围内起到试点作用。在珠三角地区，深圳有着卓越的优势，作为经济特区，可以针对地区所面临的挑战设计创新性的政策，特别是在地方层面上。

这里列举了一些通过法律法规帮助深圳应对特殊交通问题并使深圳受益的例子。早在广东省出台相关规定之前，深圳就发布了经济特区环境保护条例。由于广州的立法必须通过省级立法机构的批准，深圳的机动车污染防治条例也比广州的出台更早。像佛山和东莞这样小一些的城市则没有这样的立法权，只能遵守省级条例的规定。附录I总结了与机动车排放控制有关的主要法律法规文件，包括国家和地方层面出台的对在用车排放管理具有指导作用的政策性文件。

由省级和地方政府出台的管理性文件、措施或计划，例如“规范性文件”、“方案”、“管理办法”等是不具有立法基础的，但可以为实现既定目标提供指导、管理架构或实施方案。广东省环境保护厅的作用即是提供指导方案并监督地方实施情况，而不一定非要亲自开展具体的工作。城市层面的环境保护机构则可以根据国家和省里的指导制订自己的工作

计划。然而，有些时候上层立法机构的相关规定并没有具体的管理说明，这可能会影响到地方立法系统的坚实性和有效性。

表2总结了国家、省级和地方管理机构在在用车排放控制方面的角色。在上级政府的法律框架下，地方政府可以出台创新的、更为严格的地方性管理政策时。

表 2 国家、省级和市级管理机构在在用车排放控制管理方面的作用

|         | 国家                               | 广东省   | 城市   |
|---------|----------------------------------|---|--|
| 在用车达标   | 规定I/M检测适用车辆和频次；设定I/M不达标罚则。       | 制订I/M检测流程；授权地方政府建立和管理I/M检测站点；设定I/M实施方案和检测通过率目标；制订遥感检测流；要求各地开展现场检测和出台公众举报管理方案。 | 制订检测站点运营和管理要求；制订并执行I/M实施和监督方案；针对特定车辆群体设定更为严格的检测要求；计划并实施遥感、现场检测和公众举报管理方案。 |
| 清洁燃料    | 设定国家燃料标准；批准各省提前实施。               | 提前实施更加严格的燃料标准（珠三角地区和其他城市）；鼓励发展替代燃料车项目；设定部分城市（广州和深圳）的替代燃料车比例目标（在公交车队中所占的比例）。   | 建立燃料质量达标检测机制；部署清洁燃料基础设施建设和车辆准备工作。  |
| 淘汰高排放车辆 | 设定报废年限；设定各省车辆报废目标；制订报废流程。        | 设定各城市的报废目标；授权地方政府出台相关措施引导车辆提前淘汰报废。  | 设定更加严格的报废目标和时间表；针对特定车辆群体设定更加严格的报废年限；出台提前报废补贴方案。                          |
| 低排放区域   | 鼓励低排放区域；制订车辆环保合格标志；设定环保合格标志违规罚则。 | 设定低排放区最小面积要求。   | 制订低排放区发展和实施工作方案。   |
| 油气回收    | 制订加油站排放标准。                       | 设定油气回收控制的目标和时间表。  | 制订油气回收控制工作计划和技术指南；出台设备改造补贴办法。  |

## 在用车排放达标管理方案评估

### 在用车达标管理

#### 检测与维修保养管理方案

广东省在加强I/M管理方面已经做出了很多努力，包括修订检测流程、提高检测率和通过率要求以及加强I/M实施力度。表3总结了各城市I/M管理的现状和发展目标，接下来则根据前文中介绍的最佳实践经验，对目前这些城市采取的措施予以评估。

表 3 广州、深圳、佛山和东莞I/M管理方案的要求和目标<sup>3</sup>

|                       | 广州                        | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|-----------------------|---------------------------|---|---|---|
| 检测工况                  | 简易瞬态工况法 (汽油)<br>加载减速法(柴油) | 稳态工况法(汽油)<br>加载减速法(柴油)                      | 稳态工况法 (汽油)<br>加载减速法(柴油)                     | 稳态工况法 (汽油)<br>加载减速法(柴油)                     |
| 首检通过率 (2013年)         | 82.6%全部<br>75% 柴油         | 77% 全部<br>50-60% 柴油                         | 74%全部<br>39% 柴油                             | 84% (2012 汽油)<br>无数据 (柴油)                   |
| 检测率目标                 | 80%                       | 80%   | 80%   | 80%   |
| 通过率目标                 | 90%                       | 90%   | 90%   | 90%   |
| 强制性措施 (针对未通过I/M检测的车辆) | 禁止上路，连续3个检验周期未检测则强制报废     | 禁止上路，连续3个检验周期未检测则强制报废；连续3个检验周期未合格不能享受提前淘汰补贴 | 禁止上路，连续3个检验周期未检测则强制报废；连续2个检验周期未合格不能享受提前淘汰补贴 | 禁止上路，连续3个检验周期未检测则强制报废；连续3个检验周期未合格不能享受提前淘汰补贴 |

#### 1. 设计综合性的I/M管理制度

在中国，无论是国家层面还是地方层面，制订车辆排放I/M管理方案的制度体系结构都非常清楚。2005年，环境保护部发布了《关于发布在用机动车排放污染物检测机构技术规范的通知》，规定了对在用车排放检测机构的管理和监督要求。所有I/M检测机构均“只能进行检测”，而不得开展任何车辆调节或维修的业务。广东省自2006年开始授权委托检测站在进行安全检测的同时开展车辆排放检测。从2013年5月7日起，广东省将授权委托工作下放至地方环保局。有了这一管理权限，市级环保局既要负责评估和审批新建检测机构还要管理现有的已委托机构。目前，上述4城市均已出台了详细的I/M检测机构管理实施方案来开展相关工作，包括检测数据上报和违规罚则等。

#### 2. 根据本地影响评估结果设定I/M技术流程并随技术提升进行修订

广东省所有城市均采用统一的排放标准。广东省要求所有城市所制订的I/M检测流程要能够最好的反映出车辆的实际排放水平。

2009年，广东省规定珠三角地区的城市自2010年7月1日起对轻型汽油车和轻、中、重型柴油车均采用简易工况法进行检测<sup>4</sup>。简易工况法取代了双怠速检测等无负载检测法，能够更好的反映出在用车的实际排放状况。在具体的测量方法方面，广东省于2009年针对汽油和柴油车辆检测发布了3项地方标准，包括两项汽油车简易工况法即汽油车稳态加载工况法（ASM）和汽油车简易瞬态工况法（VMAS）以及柴油车加载减速检测流程。根据省里的指导方案，各城市在选择检测工况方面有一定的灵活性，可以根据自身情况来投资建设检测设备。VMAS检测法的投资成本要高于AMS检测法，因此仅有广州采用了汽油车VMAS检测，其他3个城市都采用的是ASM检测流程。

<sup>3</sup> 资料来源：2013年11月与广东环保厅的内部会议和附录I中所列的地方法律法规。

<sup>4</sup> 广州和深圳在该日期之前已经采用了简易工况检测法。



车辆的环保检验周期频次对I/M管理也是非常重要的。表4展示了国家对不同车型和车龄的车辆的检验周期要求。自2014年9月1日起，要求“黄标车”每季度进行一次检测<sup>5</sup>。除了常规的I/M标准，一些城市还针对特定车辆群体提出了特殊要求。例如，广州将出租车的使用年限从8年缩短至6年，而深圳则要求出租车每年更换一次三元催化器以便通过I/M检测。

表 4 不同车辆类型的I/M检测频次要求

|             | 车龄   |   |   |   |   |      |   |   |   |    |      |    |    |    |    |      |    |    |    |    |
|-------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|
|             | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6    | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 小/微型非营运载客汽车 | 免检   |   |   |   |   | 一年一次 |   |   |   |    | 一年一次 |    |    |    |    | 一年两次 |    |    |    |    |
| 营运载客汽车      | 一年一次 |   |   |   |   | 一年一次 |   |   |   |    | 一年二次 |    |    |    |    | 一年二次 |    |    |    |    |
| 载货汽车        | 一年一次 |   |   |   |   | 一年一次 |   |   |   |    | 一年二次 |    |    |    |    | 一年二次 |    |    |    |    |
| 大/中型非营运载客汽车 | 一年一次 |   |   |   |   | 一年一次 |   |   |   |    | 一年二次 |    |    |    |    | 一年二次 |    |    |    |    |
| 校车          |      |   |   |   |   |      |   |   |   |    | 一年二次 |    |    |    |    |      |    |    |    |    |
| 黄标车         |      |   |   |   |   |      |   |   |   |    | 一年四次 |    |    |    |    |      |    |    |    |    |
| 其他          |      |   |   |   |   |      |   |   |   |    | 一年一次 |    |    |    |    |      |    |    |    |    |

来源: State Council, 2004 and DOS & AQSIQ, 2014

随着更加清洁的汽车进入市场，新技术的市场渗透率逐步提高，当前所用的测试方法将不能准确的识别超标排放车辆（Posada, Yang, & Muncrief, 2015）。因此，从长期来看，需要修改I/M项目的测试要求以提高测试的准确度。

### 3. 促进达标和强制实施

通常，I/M不达标的罚则是由国家层面制订的，但执法是在城市环保局一层。导致各城市I/M检测通过率偏低的原因各有不同。原则上，未能通过I/M检测的车辆是不得上路行驶的，直至该车辆可以满足I/M检测标准为止。根据《机动车登记工作规范》，违反上述规定的车主将被处以200元人民币罚款（约合32美元）并扣除驾驶证3分。通过I/M检测还将更新车辆的环保合格标志，该标志张贴于车辆前挡风处。同时，根据《机动车强制报废标准规定》，连续三个检验周期未能获得I/M检测合格标志的车辆将被强制报废。如果已经应当报废的车辆仍在继续使用，根据《道路交通安全法》，地方管理机构将没收并报废该车辆，且驾驶员还将面临吊销驾驶证及处以最高2000元人民币（约合324美元）罚款的处罚。各城市还结合I/M达标检测，对一些提前报废的车辆予以补贴。也就是如果2个或3个检测周期都未能通过检测的车辆，是不可以视为提前报废的。

广东省在其2014年发布的《广东省大气污染防治行动方案》中特别强调了I/M管理方案的实施要求。检测结果都将被传送至广东省环保厅以供审核。省里的年度I/M统计结果最终将会被提交至环境保护部。尽管如此，I/M首检合格率较低仍然是一个普遍存在的问题，特别是国产重型柴油车。表3总结了各城市的车辆首检通过率。在4个城市中，广州的通过率最高。根据广东省2014-2017年行动方案，广东省要求到2014年底各城市的I/M检测率要达到80%以上且检测通过率要达到90%。不过，在我们编写本报告时，仍不清楚上述目标是否已经达成。

为确保有效实施I/M管理方案，到2015年年底，广东省将对未进行检测的车辆开展大规模清查，同时还将增加现场检测的检测量。为了降低不达标率，广东省已将罚款额度提高至国家允许的最高范围。各个城市也都采取了各自的各项行动，将在后文关于遥感和公众举报方案的两个章节中予以具体介绍。

### 4. 获得和管理资源

各城市的物价局会核定所有检测站的I/M检测收费。因此，所有城市都可以根据维持I/M管理方案运行的需要来核定检测费用。

5 此要求与现存条款有冲突：车辆排放检车应与安全检车同时进行。由于对黄标车的安全检查的频率要求没有增加，目前对黄标车按季度的检查在广东省内尚未实施。

## 5. 构建相应能力，有效实施I/M管理方案

为了支持检测流程的改变，广东省针对检测站如何进行检测以及车辆维修机构资质审核出台了专门的指导方案。尽管如此，城市层面还是不够重视加强维修机构能力建设的问题，特别是对先进后处理装置（包括车载诊断系统）进行维修的能力。由于维修机构属于交通部门管理，环保部门可以考虑与交通部门合作完善维修机构资质核审要求或开展对维修机构的培训。

表5将4个城市的I/M管理方案与公认的最佳实践经验进行比较并总结了评估结果。

表 5 广州、深圳、佛山和东莞I/M管理方案评估

| I/M管理方案最佳实践经验                    | 广州   | 深圳   | 佛山   | 东莞   |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| 1. 制订综合性的I/M管理制度                 | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 2. 根据本地影响评估结果设定I/M技术流程并随技术提升进行修订 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 |
| 3. 推进I/M达标管理和强制实施                | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 |
| 4. 获取并管理资源                       | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 5. 构建相应能力，有效实施I/M管理方案            | 不符合  | 不符合  | 不符合  | 不符合  |

■ 符合      ■ 部分符合      ■ 不符合

## 遥感管理方案

2009年，广东省就针对在用车制订了遥感监测流程和相应的排放限值。另外，省里鼓励地方环保局对道路车辆进行现场检查从而校验I/M检测的准确性。表6总结了4个城市目前实施的遥感管理方案。不过，此处只统计了各城市遥感设备的数量，而没有包含每天的工作时间，因此很难评估各城市的有效检测能力。从设备的数量上看，广州在遥感设备方面投资很大，主要是在2010年亚运会期间。但似乎2010年以后遥感项目的实施频率就有所减退了。

表 6 广州、深圳、佛山和东莞的遥感管理现状<sup>6</sup>

|           | 广州                      | 深圳           | 佛山              | 东莞  |
|-----------|-------------------------|--------------|-----------------|---|
| 设备数量      | 14台遥感车，52台固定遥感监测点（2010） | 5台遥感车，4个遥感站点 | 至少有一个遥感检测点      | 至少有一个遥感检测点                                    |
| 位置        | 主干道道边，城市入口处             | 主干道道边        | 主干道道边，固定站点检测公交车 | 低排放区域出口处                                      |
| 对高排放车辆的处罚 | 要求进行检测和维修，拒绝非本地车辆进入城市   | 通知车主进行维修保养   | 要求进行检测和维修       | 向车主宣传低排放区域管理要求，要求张贴环保合格标志，对于违反低排放区管理规定的行为予以罚款 |

### 1. 选择良好的位置从而收集有用的数据

每个城市所选择的遥感位置都是为了实现特定的目标。大部分城市在繁华街道的道边进行检测以便搜集大量的道路车辆数据。广州的遥感点设置在城市入口的位置，将高排放车辆拒之城外。佛山每周会对公交车进行遥感监测。东莞的遥感系统设置在低排放区域的出口处，从而发现违规进入低排放区域的限行车辆。不过，遥感系统所在的位置无法防止驾驶员在检测时作弊，特别是在城市遥感设备数量很有限的情况下。车辆的驾驶员可以故意在车辆通过遥感设备时避免加速。因此，遥感系统位置的设定应当更加具有战略性从而准确的检测出道路车辆在加速状态下的尾气排放。

<sup>6</sup> 资料来源：2013年11月与广东环保厅的内部会议和附录I中所列的地方法律法规。

## 2. 设置足够的遥感系统来防止作弊行为

广东省各城市目前仍在发展各地的遥感管理方案且尚没有安装足够的遥感系统。广州是4个城市中遥感设备最多的，但作为一个机动车保有量很大的城市，其遥感设备的数量和检测点仍不足<sup>7</sup>。以北京为例，目前拥有86个遥感检测点进行排放检测。所有这4个城市都需要更多的遥感系统来覆盖更多的车辆并实现管理方案效益的最大化。鉴于遥感系统的投资成本较高，增加覆盖率必然意味着成本的相应增加。

## 3. 合理设定道路排放标准（例如超标排放上限）并采取对应措施

本报告并未发现广州有针对遥感检测设定超标排放上限，也不清楚各城市如何设定高排放车辆的超标排放上限。只有广州和佛山会要求超标车辆的车主去进行I/M检测。而深圳和东莞则不会对车辆采取进一步的检测来确定车辆的排放水平。

## 4. 使用遥感检测结果来有效减少排放

尽管城市采用遥感的目标是识别出高排放车辆，但具体的实施方法会对管理方案的效果造成影响。广州在筹备亚运会期间对高排放车辆非常严苛，一旦发现高排放车辆，管理部门会临时吊销车辆的登记注册。外地登记的车辆则被拒绝进行市内，这些方法快速降低了广州城内的污染排放。然而，在亚运会以后，就不清楚广州是如何实施遥感管理了。

应对不达标车辆，其他城市的方法各有不同。深圳会通知车主对车辆进行维修保养，但不会强制跟进检查。佛山要求高排放车辆的车主进行进一步的检查和必要的维修，但遥感站点过少严重限制了减排效果。东莞的目标主要是识别出进入低排放区域的黄标车，但也需要安装更多的遥感系统来覆盖低排放区域的更多出口。此外，与其他措施相比，例如通过摄像头识别车辆号牌，采用遥感系统并不是识别进入低排放区域的“违规”车辆的最经济有效的方法。

## 5. 确保充分实施从而有效控制污染物

广州和佛山强制车主对车辆进行维修，在排放达标之前不得返回道路行驶。东莞会对违反低排放区域管理规定的车辆处以罚款。深圳仅仅通知车主，但不进行处罚或提出维修要求。

表 7将4个城市的遥感管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 7广州、深圳、佛山和东莞遥感管理方案评估

| 遥感管理方案最佳实践经验         | 广州 | 深圳   | 佛山 | 东莞  |
|----------------------|----|------|----|-----|
| 1. 选择良好的位置从而收集有用的数据  | 符合 | 符合   | 符合 | 符合  |
| 2. 设置足够的遥感系统来防止作弊行为  | 符合 | 符合   | 符合 | 符合  |
| 3. 合理设定道路排放标准并采取对应措施 | 符合 | 部分符合 | 符合 | 不符合 |
| 4. 使用遥感检测结果来有效减少排放   | 符合 | 符合   | 符合 | 符合  |
| 5. 确保充分实施从而有效控制污染物   | 符合 | 符合   | 符合 | 符合  |

■ 符合      ■ 部分符合      ■ 不符合

## 现场检测管理方案

广东省要求地方环保局设计现场检测管理方案，有选择性的清查潜在的高排放车辆。一套基本的现场检测管理方案应包括针对高排放车和“黑烟车”（即排放出可见黑烟的车辆）的道边现场检测以及针对拥有10辆以上车辆的企业停车场开展抽检。被检测出的不达标车辆的车主必须在指定期限内对车辆进行维修并要被处以罚款。各市基本上执行了省里的管理要求，实施了检测和强制治理措施（表8）。

7 北京目前有86个遥感检测点来进行排放检测。 [http://news.cnr.cn/native/city/201411/t20141109\\_516752426.shtml](http://news.cnr.cn/native/city/201411/t20141109_516752426.shtml)

表 8 广州、深圳、佛山和东莞的现场检测管理方案<sup>8</sup>

|             | 广州、深圳、佛山、东莞  |
|-------------|--|
| 监测措施        | <ul style="list-style-type: none"> <li>» 道边现场抽检</li> <li>» 停车场现场抽检</li> <li>» 公交站现场抽检</li> </ul> |
| 对不合格车辆的处罚措施 | <ul style="list-style-type: none"> <li>» 设定维修期限</li> <li>» 罚款</li> <li>» 公布不合格车辆</li> </ul>      |

### 1. 选择良好的位置针对性的找出高排放车辆

这4个城市的现场检测方案的目标都是要识别出可能存在的高排放车辆和“黑烟车”。在停车场开展现场检测可以将目标放在一些特定的车辆群体上，例如公交车、出租车或其他由政府/企业运营的车辆。广州专门在公交车的终点站设置了单独的检测点和检测计划。某些位置能帮助检查人员更好的识别出可能存在的高排放车辆，例如道边和停车场。在开展道边检测时，佛山会优先抽查排放模型清单中列出的高排放车型和排放出可见黑烟的黑烟车。

### 2. 制订检测流程并培训专业检测人员实施检测

在大体指导原则上，广东省要求各市在开展现场检测方案时不得造成道路拥堵或向车主征收检测费用。对于现场检测流程规范各地均有相关规定，广州的检测人员需要经过培训上岗，对于其他城市是否对实施检测的人员进行培训尚不清楚。

### 3. 确保充分实施从而有效控制污染物

广东省的这4个城市都会对未能通过检测的车辆进行处罚，包括限期维修或处以罚款。不合格车辆的车主个人姓名或企业名称以及车辆号牌号码都会在政府机构网站上予以公布。

表9将4个城市的现场检测管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 9 广州、深圳、佛山和东莞现场检测管理方法评估

| 现场检测管理方案的最佳实践经验        | 广州 | 深圳 | 佛山 | 东莞 |
|------------------------|----|----|----|----|
| 1. 选择良好的位置针对性的找出高排放车辆  |    |    |    |    |
| 2. 制订检测流程并培训专业检测人员实施检测 |    |    |    |    |
| 3. 确保充分实施从而有效控制污染物     |    |    |    |    |

符合
  部分符合
  不符合

## 公众举报管理方案

所有城市都实施了针对“黑烟车”的公众举报方案。鼓励市民举报那些排放可见黑烟的车辆的车牌号码。

### 1. 推广管理方案从而获得公众支持

在公众参与方面，城市的普通市民都很好的了解了举报的流程。如果被举报的车辆确实是高排放车，城市政府甚至会对举报市民予以嘉奖。尽管如此，近期尚没有城市面向自愿举报的市民开展培训，而这恰恰是香港有效提升公众参与度的重要成功经验所在。只有广州在2008年时对一些自愿举报者开展了一些培训。

### 2. 提供简易报告途径供公众举报所发现的黑烟车辆

比较常见的举报方式有政府网站、电子邮件或特定的举报热线。广州还允许通过短信来举报“黑烟车”。

<sup>8</sup> 资料来源：附录I中所列的地方法律规章。

### 3. 确保跟进被举报车辆的车主

由于黑烟车是车辆排放控制中的显著指标，所有城市都对被举报的黑烟车非常重视。一旦有车辆被举报，交管部门就会负责将该被举报车辆送去进行检测。未能通过检测的车辆必须进行维修才能重新上路行驶。

表 10 广州、深圳、佛山和东莞公众举报管理方案评估

| 公众举报管理方案的最佳实践经验          |  | 广州   | 深圳   | 佛山   | 东莞   |
|--------------------------|--|------|------|------|------|
| 1. 推广管理方案从而获得公众支持        |  | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 |
| 2. 提供简易报告途径供公众举报所发现的黑烟车辆 |  | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 3. 确保跟进被举报车辆的车主          |  | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |

■ 符合      ■ 部分符合      ■ 不符合

### 使用清洁燃料

对清洁燃料的部署来自国家层面，因为有效实施清洁燃料战略需要不同层面的多家管理部门的协同配合。环境保护部制订了各阶段燃料标准的实施时间表，鼓励各省或大城市在经过发改委的批准后提升油价，从而实施更加严格的燃料质量标准。

燃油的性质会对排放控制技术产生影响，特别是其中的铅含量和硫含量。图3展示了全国、广东省和珠三角地区的燃料硫含量标准以及实施时间表。图中表明，珠三角地区比广东其他地区更早的实施了更加严格的燃料标准。为了使燃料质量标准与排放标准同步，与全国实施计划相比，广东省大约提前了2-3年实施10ppm燃料标准。

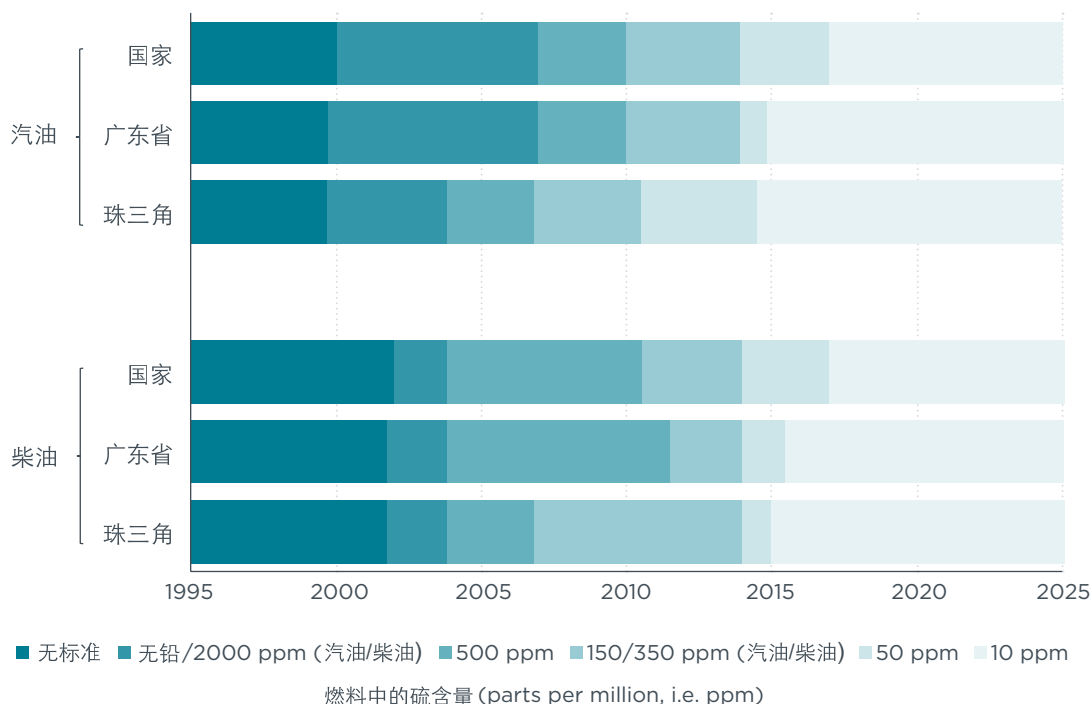


图 3 中国、广东省和珠三角地区燃料标准实施时间表

除了提升汽柴油燃料品质，广东省还鼓励在公共交通方面推进替代燃料车，包括压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）和电动车。地方政府负责建设公用加气站和充电站，以支持该地区内替代燃料车辆的运营。

### 1. 采用系统化实施途径

在国家和省里的燃料战略框架下，珠三角地区的城市均依照计划配合尾气排放标准实施了严格的燃料质量标准。供应优质的燃料能够从最大程度上保障先进车辆技术的功能，保证车辆在运行过程中能够满足所认证的排放标准。

### 2. 构建统一化的和灵活性的管理机制

尽管地方环保部门没有权限制订自己的燃料标准，但他们可以提前实施更为严格的国家燃料质量标准。如图3所示，与广东省其他城市相比，珠三角地区的城市更早的实施了更为严格的燃料标准。此外，地方政府还有权制订自己的替代燃料管理方案。

### 3. 采用价格机制鼓励清洁燃料

在广东省，清洁燃料的价格要比传统燃料略贵。中国的燃料价格由国家发改委管理，为了鼓励生产国Ⅳ和国Ⅴ燃料，国家发改委针对优质燃料出台了新的价格政策。汽柴油从国Ⅲ升级至国Ⅴ，每吨的价格分别上涨了460和530元人民币（折合75到86美元/吨），相当于每公升汽油上涨0.33元人民币（0.05美元/公升），每公升柴油上涨0.45元人民币。根据国际清洁交通委员会（ICCT）的研究，这一价格上涨幅度超过了中国生产国Ⅴ（10ppm）燃料的成本增幅，研究表明汽柴油的生产成本增幅分别为每公升0.04元和0.11元人民币。因此，国家发改委为大型炼油企业升级设备和生产成本上涨留出了很大的空间（ICCT, 2012）。

从城市层面，最经常推广的替代燃料有CNG、LNG和电池。目前，广东省各城市对CNG和LNG均没有补贴。尽管如此，在中国，天然气价格比汽柴油价格要便宜。由于天然气每公里的运行成本会比较低，那些作业强度很大的车辆群体比如出租车和公交车都比较愿意使用CNG和LNG。对于电动汽车，为了加速推广电动汽车，国家发改委发布了通知，对公共充电装置用电提供优惠电价。此外，城市政府还可以减免私人充电装置的安装费用和电费。因为替代燃料车辆的前期投资成本比传统车辆要高，通过低价机制为替代燃料车提供较低的运行成本是鼓励消费者转换燃料类型的关键。

### 4. 实施有效的达标管理方案

广东省环保厅要求地方管理部门加强对加油站油品质量的检查。通常，地方工商部门负责对市场上的油品质量进行检测。会授权一些中立的油品检测机构来检测油品抽样。我们目前尚不了解地方管理部门如何监控不同城市的油品品质，抽样覆盖范围大小和检测率，也不清楚会对不达标的加油站进行怎样的处罚。因此，在这样的情况下，我们无法对各城市的情况进行评估。就在我们撰写本报告的同时，正在开展一项关于广东省燃料质量达标管理方案实施效果的调研与评估，完成后将会发布独立的报告(Fung, 2015)。

### 5. 通过特定车辆群体创造对清洁燃料的需求

所有城市都是通过大型公交车群体来创造对替代燃料的市场需求。广州、东莞和佛山都在公交车和出租车上大力推进CNG和LNG，深圳则是推动重型卡车使用LNG。在各个城市，也有一些私人轿车使用公共加气站或充电设施。大部分城市也在努力推广电动公交车。

同时，在供应替代燃料方面，区域之间的协作也很重要。对于往返于城市之间的车辆，如出租车、长途货车和一些私家车，确保在周边地区都能够获得替代燃料能够提高替代燃料车的认可度，并且能够进一步为区域减排做出贡献。

表11总将4个城市的清洁燃料管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 11 广州、深圳、佛山和东莞清洁燃料管理方案评估

| 清洁燃料管理方案的最佳实践经验       | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1. 采用系统化实施途径          |     |     |     |     |
| 2. 构建统一化的和灵活性的管理机制    |     |     |     |     |
| 3. 采用价格机制鼓励清洁燃料       |     |     |     |     |
| 4. 实施有效的达标管理方案        | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |
| 5. 通过特定车辆群体创造对清洁燃料的需求 |     |     |     |     |

符合
  部分符合
  不符合

## 淘汰高排放道路车辆

### 报废和置换

截至2013年底，广东省累计淘汰黄标车27万辆<sup>9</sup>。到2014年初，道路黄标车保有量129万辆。根据国务院《2014-2015年节能减排低碳发展行动方案》，国家发改委设立了3项硬指标：1) 2015年底以前淘汰全部2005年以前登记注册的营运类黄标车；2) 到2015年，三大重点地区即京津冀地区、长三角地区和珠三角地区要淘汰黄标车500万辆；3) 到2017年基本淘汰全国范围内的所有黄标车。方案分配给广东省的2014年黄标车和老旧车辆淘汰任务为49.3万辆<sup>10</sup>。根据国家和省里制订的目标，各城市均制订或更新了各自的黄标车淘汰计划，包括报废目标、补贴鼓励和其他补充措施（表12）。各城市的减排目标也强力的推进着车辆的清洁化，每淘汰一辆车，地方管理部门就可以获得一定的“减排绩效”。到2014年底，广东省实现了2014年的目标，淘汰了50万辆以上的黄标车。

表 12 4城市黄标车报废目标、进展情况和措施<sup>11</sup>

|                     | 广东省  | 广州                     | 深圳                                | 佛山   | 东莞  |
|---------------------|--|------------------------|-----------------------------------|--|---|
| 黄标车数量<br>(截至2013年底) | 1,290,000  | 111,000                | 258,000                           | 137,753  | 111,586                                   |
| 淘汰目标                | 2015年底淘汰所有2005年前黄标车；基本淘汰珠三角黄标车 <sup>12</sup> ；2017年底基本淘汰所有黄标车。 | 2015年底基本淘汰所有黄标车        | 2014年底淘汰所有公务/营运黄标车；2015年底淘汰所有黄标车。 | 2013年底淘汰所有公务黄标车；2014年底淘汰所有公共服务黄标车；2015年底淘汰所有2005年以前登记注册的营运黄标车，基本淘汰所有黄标车。 | 2014年底淘汰所有2003年前登记注册的黄标车；2015年底基本淘汰所有黄标车。 |
| 开始补贴日期              | 无信息  | 2009.6.1               | 2011.7.1                          | 2012.7.1   | 2009.6.1                                  |
| 累计淘汰                | 无信息  | 140,000<br>(2007-2013) | 100,000<br>(2013年以前)              | 68,000<br>(2011-2013)  | 无信息                                       |

为了达到2017年黄标车淘汰目标，各地均出台或调整黄标车提前淘汰的补贴政策以鼓励提前淘汰。对黄标车淘汰的补贴金额可高至3.2万元人民币（5161美元）。还有对黄标车转出进行较小额度的补贴。补贴的财政来源以地方为主，省里适当补贴。广东省财政厅按照每辆车60000元-300000元人民币（968-4839美元）的财政补贴标准，给予其中20%的经费支持珠三角地区的黄标车淘汰。各市政府又分别出台了当地的财政补贴政策，与市里的下属区县分担财政补贴支出。

广州自2009年6月就开始对黄标车淘汰进行补贴，为了实现淘汰目标，在2014年12月对补贴政策进行了更新升级。深圳从2011年开始对黄标车淘汰进行补贴。深圳第一次进行补贴是从2011年7月1日至2012年6月30日，但提前淘汰效果并不显著。此后深圳将补贴政策

<sup>9</sup> 黄标车指低于国I的汽油车以及低于国III的柴油车。

<sup>10</sup> 老旧车辆指国2/II（含）排放标准以前的车辆。

<sup>11</sup> 资料来源：2013年11月与广东环保厅的内部会议和地方法律规章。

延长至2015年6月30日，并提供不同的鼓励方案，鼓励提前报废和转出。东莞在2009年6月1日至2010年5月31日期间首次对黄标车淘汰进行补贴。2014年，东莞升级了其补贴政策并在2014年8月至2015年底期间实施两阶段补贴标准。2009年，佛山提供补贴鼓励报废服役6-8年的公交车。2012年，佛山出台了《关于加快淘汰黄标车工作的实施意见》，规定了淘汰目标和补贴标准并将持续执行至2015年。表13总结了4个城市的报废和转出补贴方案。

表 13 广州、深圳、东莞和佛山黄标车补贴汇总（人民币）

| 车辆分类 | 车辆类型  | 广州 <sup>2</sup> | 深圳 <sup>3</sup> |            | 东莞 <sup>4</sup> |           | 佛山 <sup>5</sup> |            |        |
|------|-------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------|-----------------|------------|--------|
| 起始日期 |       | 2014.12.15      | 2013.6.1        | 2014.7.1   | 2015.1.1        | 2014.8.22 | 2015.6.30       | 2012.7.1   |        |
| 终止日期 |       | 2015.12.31      | 2014.6.30       | 2014.12.31 | 2015.6.30       | 2015.6.30 | 2015.12.31      | 2015.10.31 |        |
| 乘用车  | 轻型乘用车 | >1.35l          | 20,000          | 18,000     | 12,600          | 7,200     | 9,000           | 7,200      | 18,000 |
|      |       | 1-1.25l         | 12,000          | 10,000     | 7,000           | 4,000     | 6,000           | 4,800      | 10,000 |
|      |       | <1              | 8,000           | 6,000      | 4,200           | 2,400     | 5,000           | 4,000      | 6,000  |
|      | 微型    | 7,000           | 5,000           | 3,500      | 2,000           | 5,000     | 4,000           | 5,000      |        |
|      | 小型    | 12,000          | 11,000          | 7,700      | 4,400           | 9,000     | 7,200           | 7,000      |        |
|      | 中型    | 18,000          | 15,000          | 10,500     | 6,000           | 13,000    | 10,400          | 11,000     |        |
|      | 大型    | 30,000          | 32,000          | 22,400     | 12,800          | 28,000    | 22,400          | 18,000     |        |
| 货车   | 微型    | 8,000           | 6,000           | 4,200      | 2,400           | 5,000     | 4,000           | 6,000      |        |
|      | 小型    | 15,000          | 12,000          | 8,400      | 4,800           | 10,000    | 8,000           | 9,000      |        |
|      | 中型    | 22,000          | 18,000          | 12,600     | 7,200           | 16,000    | 12,800          | 13,000     |        |
|      | 大型    | 30,000          | 36,000          | 25,200     | 14,400          | 30,000    | 24,000          | 18,000     |        |
| 专用车辆 |       | 30,000          | 10,000          | 7,000      | 4,000           | 8,500     | 6,800           | 6,000      |        |
| 转出   |       | -               | 7,000           | 5,000      | 3,000           | -         | -               | 2,000      |        |

### 1. 尽可能的将报废车辆置换为更加清洁的车辆

在这4个城市当中，几乎所有淘汰的黄标车都置换成了可以满足更加严格的排放标准的车辆。市场上销售的新车必须满足最新的排放标准（即国4/IV）。尽管并没有规定禁止在二手车市场出售黄标车，但随着对黄标车行驶限制的不断加大（详见低排放区域章节），人们还是不太愿意购买没有绿标的车辆。尽管如此，为了实现最大化的收益，各城市应考虑要求置换的车辆满足最严格的排放标准。以深圳为例，自2014年起，深圳要求黄标车置换的车辆必须满足国IV或更高的排放标准或为清洁能源车。由于广东已经决定提前实施国5/V排放标准，将置换车辆提升至国5/V标准能够进一步扩大整体收益。

### 2. 确保切实实现预期收益

由于淘汰车辆将有益于实现减排目标，地方管理部门均有积极性同时也有压力来成功的实施淘汰方案并完成置换目标。如表12所示，近年来，所有城市都已经成功的消除了一大批黄标车。

12 三部管理文件中并没有明确定义何为“基本淘汰所有黄标车”。

13 针对2000年以前登记注册的，2001至2004年登记注册的以及2005年以后等级注册的车辆，广州提供不同标准的补贴。上表中的补贴是针对2005年以后登记注册的车辆的补贴标准（最高补贴）。详见 [http://news.ycwb.com/2014-11/10/content\\_8065871.htm](http://news.ycwb.com/2014-11/10/content_8065871.htm) (中文)。

14 《深圳市黄标车提前淘汰奖励补贴办法》（2013）<http://www.sztc.gov.cn/jtzc/tzgg/201308/P020130819547321351176.doc>。

15 《东莞市黄标车提前淘汰鼓励补贴实施方案（2014-2015年）》（2014）<http://www.dg.gov.cn/business/htmlfiles/cndg/s1272/201408/789792.htm>

16 《关于加快淘汰黄标车工作的实施意见》（2012）<http://hbj.ss.gov.cn/zwgk/b/fifghb/201410/W020141031650213500643.doc>。



在报废汽车回收管理方面，广东省2005年曾出台《关于进一步加强报废汽车回收管理的通知》。通知明确规定了各地经贸部门和公安机关的职责，强调报废程序和《报废汽车回收证明》的发放要求。广东省同时还强调要加强对汽车回收企业的检查与管理，以确保报废汽车的合法拆解，防止非法交易。

不过，在深圳和佛山的管理方案中，均鼓励黄标车转出本辖区。这就使这些高排放车辆可以继续在其他地区产生污染。

### 3. 实现环境收益和成本效益的最优化

总体而言，中国在出台淘汰方案之前并没有特别着重考虑成本效益。在财税鼓励标准设计上，4个城市都为不同类型的车辆提供不同标准的补贴。深圳、东莞和广州的补贴都是根据车辆使用年限递减或针对不同车型有所差异，这样可以成功的鼓励高排放车辆的车主尽早置换他们的车辆，从而获得最大的环境收益。

尽管各城市为提前报废提供了大量补贴，目前的补贴金额仍低于二手车市场销售价格，这样就不足以鼓励车主将车辆报废。

### 4. 平衡国家和地方层面的作用

中国在设置报废和置换目标时有着很严格的自上而下的结构规划。环境保护部会同其他部门，要求广东省2014年淘汰49.3万辆黄标车和老旧车辆，并设定了到2017年淘汰全部黄标车的长期目标。广东省针对上述目标出台了行动方案并提供财政支持。市级管理部门根据省里的指导方案制订自己的计划或单独制订更为严格的目标。例如深圳和佛山都对公务车和公共服务车辆提出了更为严格的淘汰期限。

### 5. 实施补充性政策

通过自上而下的方式，各城市都出台了补充性政策。国家针对所有车型均规定了使用年限和最大行驶里程要求。一旦达到了使用年限或行驶里程上限，车辆就不得再合法登记注册或运营，车主就会主动在强制报废期止（届时将没有任何财政补贴）之前领取财政补贴进行报废。

国家政府也采取了各项行动来增加黄标车的运行成本，由于中国取消了对私人乘用车的强制报废规定，因此这对于减少高排放车辆的使用率十分重要。近日，《2014年黄标车即老旧车淘汰工作实施方案》将黄标车I/M检测的频率从一年两次增加至一年四次，这大大增加了黄标车主在检测方面的负担。

地方层面上，各市划定低排放区域限制黄标车行驶，进一步促进了报废置换工作，在国家和省里的指导下，低排放区域正在逐步扩大至全城范围。详见关于低排放区域的具体章节。

表14将4个城市的报废和置换管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 14 广州、深圳、佛山和东莞报废和置换管理方案评估

| 报废和置换管理方案的最佳实践经验       | 广州   | 深圳   | 佛山   | 东莞   |
|------------------------|------|------|------|------|
| 1. 尽可能的将报废车辆置换为更加清洁的车辆 | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 2. 确保切实实现预期收益          | 符合   | 部分符合 | 部分符合 | 符合   |
| 3. 实现环境收益和成本效益的最优化     | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 |
| 4. 平衡国家和地方的作用          | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 5. 实施补充性政策             | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |

符合
  部分符合
  不符合

## 改造和翻新

改造和翻新管理方案要有强大的技术基础并且要有专业的管理和认证能力。如果没有全面的设计、实施和监管方案，很难全面满足减排预期。近年来，广东省的改造和翻新项目有限，例如深圳的一些出租车司机将车改造为CNG车，但出于安全考虑，改造被叫停。在本报告中，我们并没有收集在这4个城市开展的改造和翻新项目的详细信息，因此也不会针对这一内容进行评估。

## 低排放区域管理方案

根据环境保护部的要求，自2015年7月起所有地级以上城市将全面禁止营运类黄标车行驶。为支持黄标车淘汰工作，广东省2014年起就开始大力加强对黄标车的限行。到2015年底，广东省将强制要求珠三角区域各地市“黄标车”限行区面积占市辖区建成区面积<sup>17</sup>的比例不低于40%，其他城市（非珠三角地区）不低于30%。同时鼓励有条件的城市推进黄标车全面限行。广东省要求各地级以上城市在2013年底以前要出台“黄标车”限行方案。表15展示了4城市的限行计划和目前的执行进展。

表 15 广州、深圳、东莞和佛山黄标车道路限行计划

|                              | 广州                            | 深圳                              | 佛山            | 东莞            |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|
| 起始日期                         | 2014.1.1                      | 2015.1.1                        | 2015.1.1      | 2014.11.1     |
| 终止日期                         | 2018.12.31                    | 无信息                             | 无信息           | 2015.12.1     |
| 2014年限行面积 (km <sup>2</sup> ) | 528                           | 841                             | 101           | N/A           |
| 建成区面积 (km <sup>2</sup> )     | 990                           | 841                             | 101           | 153           |
| 面积比例                         | 53%                           | 100%                            | 100%          | 无信息           |
| 限行时段                         | 全天                            | 全天                              | 全天            | 每天9:00-18:00  |
| 监管                           | 监控摄像头、交警                      | 监控摄像头、交警                        | 监控摄像头、交警      | 监控摄像头、交警      |
| 违规处罚                         | 200元罚款并扣驾驶证3分                 | 300元罚款并扣驾驶证3分                   | 200元罚款并扣驾驶证3分 | 200元罚款并扣驾驶证3分 |
| 特例                           | 应急车辆 <sup>17</sup> ，市政和道路维护车辆 | 应急车辆，20座以上的公交车，拥有交通运输许可证的国II柴油车 | 应急车辆          | 应急车辆，国II公交车   |

应急车辆通常包括：军车、警车、救火车、救护车、工程抢险车。Emergency vehicles usually include: Army, 数据来源：《2013年中国城市年鉴》

### 1. 获得政策性支持

在城市层面，低排放区域管理方案需要来自国家和省级环保部门的强力政策支持。这样市级管理部门才能实施有力的低排放区域限行计划并有足够强的执行能力。

此外，环保合格标志管理方案也为低排放区域的执行提供了重要支持。2009年7月，环境保护部发布了《机动车环保检验合格标志管理规定》，在全国范围内实施了环保合格标志要求。从那时起，广东省就采用了国家规定的管理标准，并且将黄标车的定义扩大为国I标准以下的汽油车和国III标准以下的柴油车。2011-2012年期间，广州、东莞和佛山都已经成功的在当地开始实施环保标志管理。根据I/M检测频率的相关规定，当车辆通过安全检测和排放检测，车主就可以获得环保合格标志。不合格车辆和未按期参检的车辆将不能获得环保合格标志。环保合格标志为限行区域识别高排放车辆创造了重要的基础。

17 建成区，指市行政区范围内经过征用的土地和实际建设发展起来的非农业生产建设地段，具有基本完善的市政公用设施的城市建设用地

## 2. 制订实施计划有效减少高排放车辆在城市内的排放

所有城市的低排放区域最开始都是划定在污染最严重的区域并且随着管理的推进而逐渐扩大。各城市限制黄标车进入低排放区域的时间段也有所不同。在本报告的编写过程中，深圳和佛山均从2015年起对黄标车实施全时限行。广州也在限行区域（建成区面积的53%）对黄标车实施24小时限行，而东莞则要求黄标车在每天最繁忙的时段不得进入低排放区域。随着管理计划的推进，所有城市都在加大力度扩大低排放区域的面积和延长限行时间。东莞计划到2015年底在整个建成区内对黄标车实施限行。对于未经允许进入限行区域的车辆，所有城市均出台了处罚措施。

## 3. 对受到管理计划影响的运营者进行教育引导

地方公安部门协同地方环保部门应负责培训专业人员通过监控摄像头或现场监测来监控低排放区域管理方案的实施情况。所有城市的低排放区域管理方案都是分成几个阶段的。有足够的过渡期来告知车主管理方案的实施细则。在大多数城市，在管理方案实施初期会有“宣教阶段”，只对违规车辆进行提醒告知而不予以处罚。

## 4. 建立成本合理的强制实施机制

所有城市都应提供强有力的实施网络来确保高排放车辆不会进入低排放区域。要进行管理监控，公安部门要在低排放区域内安装监控摄像头。摄像头会识别出道路车辆的号牌号码并在数据库中搜索车辆的标志状态。一旦识别出黄标车在限行时段驶入低排放区域，公安部门将会向车主开具罚单并扣除驾驶证3分。其他管理措施如遥感和现场检测也能为低排放区域的执行提供良好的支持。

表16将4个城市的低排放区域管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 16 广州、深圳、佛山和东莞低排放区域管理方案评估

| 低排放区域管理方案最佳实践经验        | 广州   | 深圳   | 佛山   | 东莞   |
|------------------------|------|------|------|------|
| 1. 获得政策性支持             | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 2. 有效减少高排放车辆在城市内的排放    | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 | 部分符合 |
| 3. 对受到管理计划影响的运营者进行教育引导 | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |
| 4. 建立成本合理的强制实施机制       | 符合   | 符合   | 符合   | 符合   |

符合
  部分符合
  不符合

## II阶段油气回收

广东省要求珠三角地区的所有城市2009年底以前安装改造II阶段油气回收系统<sup>18</sup>。为了实现这一目标，本报告涉及的所有城市都制订了详细的加油站油气回收系统改造计划和时间表并设定了补贴标准以鼓励改造。表17列出了各城市具体的补贴金额。所有城市对每一支改造的加油枪提供6000元人民币（约合983美元）补贴，而东莞和佛山则对按时完成改造并检查通过的加油站每安装一套后处理装置补贴4-6万元人民币（6557-9836美元）。2010年底，珠三角地区全部完成II阶段油气回收系统的安装和改造<sup>19</sup>。

<sup>18</sup> 广东省其他城市的改造期限是2011年底。

<sup>19</sup> <http://www.chinanews.com/df/2010/08-27/2494436.shtml>

表 17 广州、深圳、东莞和佛山的油气回收改造补贴<sup>20</sup>

|                      | 广州       | 深圳       | 东莞                         | 佛山                         |
|----------------------|----------|----------|----------------------------|----------------------------|
| 按时完成II阶段改造的补贴金额(人民币) | 6000/加油枪 | 6000/加油枪 | 6000/加油枪<br>60000/加油站后处理装置 | 6000/加油枪<br>40000/加油站后处理装置 |

### 1. 尽量扩大管理要求的覆盖范围从而提升控制效果

所有城市均要求所有规模的加油站都实施II阶段控制。无论加油站的年销量大小，将所有规模的加油站都涵盖在管理范围之内，可以有效提升区域范围内的蒸发排放控制效果。

### 2. 确保对系统安装进行强有力的地方性监管

所有城市均要对加油站进行改造检查和加油站环境评估。国家对加油站空气污染排放有明确的标准要求，也有检测储油库和加油站空气污染控制系统的技术标准。广东省环保厅也会提供安装检查方面的指导和培训。只有按期完成改造并验收通过的加油站才能获得补贴。

### 3. 坚持对II阶段油气回收系统进行监控和维修保养

广东省授权地方环保局监控加油站油气回收系统的运行情况。在运行监控方面，广州和深圳要求年销售量大于5000吨的加油站必须安装在线监控系统，其他城市则要求年销售量大于8000吨的加油站必须安装。不过，在本报告中，关于这些系统如何监控设备运行、油气回收系统的维修保养以及年检通过率方面我们并没有获得足够的信息。

### 4. 评估管理方案的成本效益

由于缺少有合适的VOC检测系统，各城市很难评估II阶段管理方案的实施效果。尽管我们也无法评估管理方案的成本效益，但一般情况下，II阶段控制在初期需要的资金成本较高，后期加油站也需要不断的进行维护。地方管理部门为支持改造提供了大量补贴，还在检查和监控方面增加了额外投入。因此，II阶段控制的良好效果通常需要较高成本支持。

表18将4城市的II阶段油气回收管理方案与公认的最佳实践经验进行了比对并总结了评估结果。

表 18 广州、深圳、佛山和东莞II阶段油气回收评估

| II阶段油气回收最佳实践经验            | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1. 尽量扩大管理要求的覆盖范围从而提升控制效果  |     |     |     |     |
| 2. 确保对系统安装进行强有力的地方性监管     |     |     |     |     |
| 3. 坚持对II阶段油气回收系统进行监控和维修保养 | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |
| 4. 评估管理方案的成本效益            | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |

符合
  部分符合
  不符合

<sup>20</sup> 资料来自各地油气回收装置改造计划文件

## 结论与建议

本报告在最开始介绍了降低在用车排放的一些最佳实践经验，并介绍了地方政策制订部门如何能在设计和实施各项管理方案时实现环境收益的最大化。本报告讨论了广东省4个城市的一些主要的在用车排放控制管理方案，并结合其法律授权评估了各管理方案的效果。表19总结了依照最佳实践经验对4城市在用车排放控制方案的质量进行评估的结果。

表 19 广州、深圳、佛山和东莞在用车排放控制管理方案评估

| 在用车达标管理                          | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| I/M 管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 制订综合性的I/M管理制度                 |     |     |     |     |
| 2. 根据本地影响评估结果设定I/M技术流程并随技术提升进行修订 |     |     |     |     |
| 3. 推进I/M达标管理和强制实施                |     |     |     |     |
| 4. 获取并管理资源                       |     |     |     |     |
| 5. 构建相应能力，有效实施I/M管理方案            |     |     |     |     |
| 遥感管理方案                           |     |     |     |     |
| 1. 选择良好的位置从而收集有用的数据              |     |     |     |     |
| 2. 设置足够的遥感系统来防止作弊行为              |     |     |     |     |
| 3. 合理设定道路排放标准并采取对应措施             |     |     |     |     |
| 4. 使用遥感检测结果来有效减少排放               |     |     |     |     |
| 5. 确保充分实施从而有效控制污染物               |     |     |     |     |
| 现场检测管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 选择良好的位置针对性的找出高排放车辆            |     |     |     |     |
| 2. 制订检测流程并培训专业检测人员实施检测           |     |     |     |     |
| 3. 确保充分实施从而有效控制污染物               |     |     |     |     |
| 公众举报管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 推广管理方案从而获得公众支持                |     |     |     |     |
| 2. 提供简易报告途径供公众举报所发现的黑烟车辆         |     |     |     |     |
| 3. 确保跟进被举报车辆的车主                  |     |     |     |     |
| 清洁燃料管理方案                         |     |     |     |     |
| 1. 采用系统化实施途径                     |     |     |     |     |
| 2. 构建统一化的和灵活性的管理机制               |     |     |     |     |
| 3. 采用价格机制鼓励清洁燃料                  |     |     |     |     |
| 4. 实施有效的达标管理方案                   | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |
| 5. 通过特定车辆群体创造对清洁燃料的需求            |     |     |     |     |
| 淘汰高排放道路车辆                        |     |     |     |     |
| 报废和置换管理方案                        |     |     |     |     |
| 1. 尽可能的将报废车辆置换为更加清洁的车辆           |     |     |     |     |
| 2. 确保切实实现预期收益                    |     |     |     |     |
| 3. 实现环境收益和成本效益的最优化               |     |     |     |     |
| 4. 平衡国家和层面的作用                    |     |     |     |     |
| 5. 实施补充性政策                       |     |     |     |     |

| 低排放区域                     | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1. 获得政策性支持                |     |     |     |     |
| 2. 有效减少高排放车辆在城市内的排放       |     |     |     |     |
| 3. 对受到管理计划影响的运营者进行教育引导    |     |     |     |     |
| 4. 建立成本合理的强制实施机制          |     |     |     |     |
| II阶段油气回收                  | 广州  | 深圳  | 佛山  | 东莞  |
| 1. 尽量扩大管理要求的覆盖范围从而提升控制效果  |     |     |     |     |
| 2. 确保对系统安装进行强有力的地方性监管     |     |     |     |     |
| 3. 坚持对II阶段油气回收系统进行监控和维修保养 | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |
| 4. 评估管理方案的成本效益            | 无信息 | 无信息 | 无信息 | 无信息 |

符合
  部分符合
  不符合

在用车排放控制管理方案的效果从很大程度上取决于城市层面的实施和执行力度。目前地方政府依然面临着来自在用车排放控制方面的重大压力。然而，在资源有限的情况下，各城市也需要战略性的部署在用车控制方案从而取得最大的减排效果。基于这一评估现状，我们为城市层面提供以下这些建议以便改善广东在用车排放控制。

» I/M 管理方案

- » 提高I/M检测的达标率和通过率，特别是针对于柴油车。各城市开展大量的研究，利用遥感数据对检测结果特征开展研究评估不达标车辆群体的特征的分布。结合其他管理措施，如遥感和现场检测方案，各城市可以集中资源监测和改善不达标率最高的车辆群体，这样也能够提高I/M检测的达标率和通过率。随着在用车队的组成和年龄的变化，加严I/M测试的通过限值。
- » 对于国4/IV和国5/V车辆，考虑在I/M测试中增加OBD测试以提高检测的准确性(详见Posada, Yang, & Muncrief, 2015)。
- » 加强重视，提高维修站维修先进后处理装置的能力，例如提供技术指导或培训。

» 遥感管理方案

- » 明确管理方案的作用，例如识别出I/M不达标车辆或高排放车，从而将遥感方案的影响力最大化。例如东莞应考虑利用遥感识别出I/M不达标的车辆而不是用于识别低排放区域内的黄标车，如果利用监控摄像头来进行黄标车识别，其成本效益会高很多。
- » 更有战略性的进行位置选择，从而最合理的利用遥感设备。

» 现场检测管理方案

- » 长期且高频率的现场检测会更有力度且能够提高长期实施效果。
- » 考虑增加检测点或针对特定车辆群体建立检测站从而扩大检测覆盖率。

» 公众举报管理方案

- » 开展公众宣教，比如告知高排放车型目录清单，增强公众对黑烟车的重视度，最大程度的提高公众参与度。

» 清洁燃料

- » 确保供应符合国家标准规格的低硫燃料，制定严格的油品质量检查和处罚系统（详见Fung, 2015）。
- » 大力供应清洁燃料从而加快替代燃料车的置换。各城市可以考虑降低替代燃料的价格，例如CNG和LPG。对于电动汽车，市级政府可以为私人充电提供电价补贴或针

对高峰期和整晚充电实施错峰电价。对加气站和充电站建设进行补贴能够扩大清洁能源供应的覆盖范围。

- » 建立区域间协作，平衡替代燃料供应能力，为在城市间行驶的长途车提供支持。
- » 报废和置换
  - » 要求所置换的车辆必须比原报废车辆清洁程度高很多。特别是重型商用车在报废以后通常会立即置换另一辆车以便保持原有的交通运输能力，最好能要求所置换的车辆满足最严格的新车排放标准。
  - » 设置不同的补贴金额随强制报废期的临近而递减，从而鼓励提前报废。
  - » 停止向转出至其他城市的黄标车提供补贴。确保报废车辆被销毁，防止这些车辆在其他城市进一步产生污染，这样将会降低区域污染物排放。
  - » 加强补充性管理方案，例如低排放区域和遥感管理，增加高排放车辆的运行成本并且要使报废比作为二手车销售给他人更具优势。
- » 低排放区域
  - » 持续扩大低排放区域限行范围和限行时段。低排放区域越早覆盖整个城市就越能有效的抑制高排放车辆和降低区域排放。
  - » 扩大受限车辆群体。目前主要是针对黄标车，而未来低排放区域的限制可以涵盖国3/Ⅲ的老旧车甚至进一步提高标准。
  - » 增强城市间的合作，确保同一区域内的所有城市都有同样的管理要求。仅仅在一个城市设置低排放区域只能导致高排放车去污染其他城市。因此，实施低排放区域管理是一个区域性行为。
- » 油气回收
  - » 加强对II阶段油气回收设备的运行和维修保养监控。
  - » 研究和评估II阶段油气回收的效率，评估管理方案的成本效益。
  - » 考虑对新车实施ORVR要求，从而提高油气回收的效率。

在很多地区资源都是有限的，所以不可能对上面讨论过的所有管理方案都进行投资。在这种情况下，各地区应分析比较各个管理方案的成本和收益，从而协助判定他们努力的重点。表20列举了不同类型管理方案的潜在投资水平和减排收益以及建议的优先级别。表中的成本和收益分析并不是结论性的，而是基于我们的最佳判断得出的。在设定一项管理方案时，会要求进行更进一步的研究来，根据实地具体情况对比成本和收益。

表 20 在用车排放控制管理方案的资源投入、效率和优先级别

|          | 资源投入 | 减排收益 | 管理方案优先级别 |
|----------|------|------|----------|
| I/M      | 中    | 高    | 高        |
| 遥感       | 中    | 中    | 中        |
| 现场检测     | 中    | 中    | 中        |
| 公众举报     | 低    | 中    | 中        |
| 低排放区域    | 低    | 中    | 高        |
| 报废       | 中    | 高    | 高        |
| 改造       | 高    | 中    | 低        |
| II阶段油气回收 | 高    | 高    | 中        |

## 附录 I

表 21 环境/大气和车辆排放控制政策性文件汇总

|   | 文件  | 实施日期  | 最高审批机构  |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 全国  |   |   |   |   |   |
|    | 《中华人民共和国环境保护法》  | 1989.12.26  | 全国人民代表大会  |   |   |
|    | 《中华人民共和国大气污染防治法》  | 2000.9.1  | 全国人民代表大会  |   |   |
|    | 《中华人民共和国道路交通安全法》  | 2004.5.1  | 全国人民代表大会  |   |   |
|    | 《大气污染防治行动计划》  | 2013.9.10   | 国务院   |   |   |
| 广东省   |   |   |   |   |   |
|    | 《广东省环境保护条例》   | 2005.1.1  | 广东省人大常委会  |   |   |
|    | 《广东省机动车排气污染防治条例》  | 2000.9.1  | 广东省人大常委会  |   |   |
|    | 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》  | 2009.5.1  | 广东省人民政府   |   |   |
|    | 《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017年）》   | 2014.2.7  | 广东省人民政府   |   |   |
|    | 《广东省机动车排气污染防治实施方案》  | 2008.3.11   | 广东省人民政府   |   |   |
| 广州  |   |   |   |   |   |
|   | 《广州市环境保护条例》   | 1997.9.1  | 广东省人大常委会  |   |   |
|  | 《广州市机动车排气污染防治规定（修订）》  | 2007.7.1  | 广东省人大常委会  |   |   |
|  | 《广州市大气污染综合防治工作方案(2014-2016年)》   | 2014.5.6  | 广州市人民政府   |   |   |
| 深圳  |   |   |   |   |   |
|  | 《深圳经济特区环境保护条例》  | 1994.12.31  | 深圳市人大常委会  |   |   |
|  | 《深圳经济特区机动车排气污染防治条例》   | 2004.6.1  | 深圳市人大常委会  |   |   |
|  | 《深圳市大气环境质量提升计划》   | 2013.9.20   | 深圳市人民政府   |   |   |
| 佛山  |   |   |   |   |   |
|  | 《佛山市机动车排气污染防治管理办法（试行）》  | 2011.8.8  | 佛山市人民政府   |   |   |
|  | 《佛山市大气污染防治行动实施方案(2014-2017年)》   | 待定  | 佛山市人民政府   |   |   |
|  | 《佛山市机动车排气污染防治实施方案》  | 2009.10.26  | 佛山市人民政府   |   |   |
| 东莞  |   |   |   |   |   |
|  | 《东莞市大气污染防治行动实施方案(2014-2017年)》   | 2014.6.30   | 东莞市人民政府   |   |   |
|  | 《东莞市机动车排气污染防治实施方案》  | 2008.9.8  | 东莞市人民政府   |   |   |
|  |  |  |  |  |  |
| 法律  | 地方条例  | 地方法规  | 计划  | 环境/大气   | 机动车   |



## 参考资料

- Borken-Kleefeld. (2013). On-road vehicle emissions remote sensing. Retrieved from <http://www.theicct.org/road-vehicle-emissions-remote-sensing>
- Chinanews. (2015). Guangdong push hard on gasoline vapor recovery before the Asian Games. Retrieved from <http://www.chinanews.com/df/2010/08-27/2494436.shtml>
- DOS & AQSIQ. (2014). Suggestions on Enhancing and Improving Automobile Inspection. Retrieved from <http://zhengwu.beijing.gov.cn/gzdt/gggs/t1354018.htm>
- Fung, F. (2015). Recommendations for enhancing the fuel quality inspection program of Guangdong Province. To be published.
- Fung, F. and Suen, B. (2014). Improving Hong Kong's emission inspection programme for on-road diesel commercial vehicles.
- Guangdong government (2014). Notification of Guangdong Air Pollution Prevention and Control Action Plan (2014-2017).
- Guangdong statistical Yearbook. (2014)
- ICCT Roadmap (2015). Revision of Global transportation energy and climate roadmap. Retrieved from <http://www.theicct.org/global-transportation-energy-and-climate-roadmap>
- Ministry of Environmental Protection (MEP). 2014. MEP released 2013 air quality in key regions and 74 cities. Retrieved from [http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201403/t20140325\\_269648.htm](http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201403/t20140325_269648.htm)
- Posada, F., Wagner, Devid V., Bansal G, and Fernandez R. (2015). Survey of best practices in reducing emission through vehicle replacement programs.
- Posada, F., Yang, Z., Muncrief, R. (2015). Survey of best practices and new developments in heavy-duty vehicle inspection and maintenance program. To be published.
- State Council. (2004). Implementation Regulation of Road Transportation Safety Law (2004). Retrieved from [http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content\\_62772.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content_62772.htm).
- USAID. (2004). Vehicle inspection and maintenance programs: international experience and best practices.
- Wagner, V., and Rutherford, D. (2013). Survey of best practices in emission control of in-use heavy-duty diesel vehicles. International Council on Clean Transportation. August. Retrieved from [http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_HDV\\_in-use\\_20130802.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_HDV_in-use_20130802.pdf)