

附件 5

道路机动车排放清单编制技术指南（试行）

（征求意见稿）

第一章 总则

1.1 编制目的

为贯彻落实《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》和《大气污染防治行动计划》，推进我国大气污染防治工作的进程，增强大气细颗粒物污染防治工作的科学性、针对性和有效性，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及相关法律、法规、标准、文件，编制《道路机动车排放清单编制技术指南(试行)》(以下简称“指南”)。

1.2 适用范围

1.2.1 本指南规定了道路机动车排放清单编制的技术流程、技术方法、质量控制等内容。

1.2.2 本指南适用于指导道路机动车排放清单编制工作，但不包括非道路移动机械（农用车）、船舶、飞机的排放清单编制。

1.2.3 本指南适用于指导在城市、城市群及区域尺度开展道路机动车排放清单编制工作。本指南规定了道路机动车排放清单

编制的技术流程、技术方法、质量控制等内容。

1.3 编制依据

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国大气污染防治法》

《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控联控工作改善区域空气质量的指导意见的通知》

《重点区域大气污染防治“十二五”规划》

当上述标准和文件被修订时，使用其最新版本。

1.4 术语与定义

下列术语和定义适用于本指南。

1.4.1 机动车排放污染物：

主要包括机动车尾气排放污染物和蒸发排放两大类。其中尾气排放的污染物包括气态污染物和颗粒物。

气态污染物：指一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）（假定碳氢比：汽油为 $\text{CH}_{1.85}$ ，柴油为 $\text{CH}_{1.86}$ ，LPG 为 $\text{CH}_{2.525}$ ，天然气（NG）的非甲烷碳氢化合物 NMHC 为 $\text{CH}_{2.93}$ ，NG 的甲烷碳氢比为 CH_4 ）和氮氧化物（用二氧化氮（ NO_2 ）当量表示）。

颗粒物（PM）：指在温度不超过 325 K（52℃）的稀释排气中，由规定的过滤介质上收集到的所有物质。

机动车蒸发排放污染物：主要是碳氢化合物（HC）。（注：在机动车蒸发排放计算过程中，由于柴油蒸发较少，仅考虑汽油车的蒸发排放）。

1.4.2 机动车类型定义：

按公安部颁布的 GA802—2008 规定：

载客汽车：设计和技术特性上主要用于载运人员的汽车，包括以载运人员为主要目的的专用汽车。

载货汽车：设计和技术特性上主要用于载运货物或牵引挂车的汽车，包括以载运货物为主要目的的专用汽车。

摩托车：由动力驱动的，具有两个或三个车轮的道路车辆，但不包括：

a) 整车整备质量超过 400kg 的三轮车辆；

b) 最大设计车速、整车整备质量、外廓尺寸等指标符合有关国家标准的残疾人机动轮椅车；

c) 电驱动的，最大设计车速不大于 20km/h 且整车整备质量符合相关国家标准的两轮车辆。

1.4.3 机动车规格：

机动车规格术语见表 1。

表 1 机动车规格术语分类表

分 类	说 明
载客汽车 ^a	大型 车长大于等于 6000mm 或者乘坐人数大于等于 20 人的载客汽车。
	中型 车长小于 6000mm 且乘坐人数为（10-19）人的载客汽车。
	小型 车长小于 6000mm 但大于 3500mm 且乘坐人数小于等于 9 人的载客汽车
	微型 车长不大于 3500mm，发动机排气量不大于 1L 的载客汽车。
载货汽车 ^b	重型 总质量大于等于 12000kg 的载货汽车。
	中型 车长大于等于 6000mm 或者总质量大于等于 4500kg 且小于 12000kg 的载货汽车，但不包括低速货车。

	轻型	车长小于 6000mm 且总质量小于 4500kg 的载货汽车
	微型	车长不大于 3500mm，总质量小于等于 1800kg 的载货汽车。
摩托车	普通	最大设计车速大于 50km/h 或者发动机气缸总排量大于 50mL 的摩托车。
	轻便	最大设计车速小于等于 50km/h，且若使用发动机驱动，发动机气缸总排量小于等于 50mL 的摩托车。

^a 对《公告》记载的乘坐人数为区间的载客汽车（包括以载运人员为主要目的的专用汽车），以上限确定其规格术语。乘坐人数包括驾驶人；^b 不包括三轮汽车和低速货车。

1.4.4 排放因子:

是指单位活动水平的大气污染物排放量。

1.4.5 活动水平:

是指大气污染物排放相关的生产或消费活动的定量数值。

1.4.6 机动车行驶里程（VKT）:

是指计算区域内各类型机动车年均行驶里程。

1.4.7 排放清单:

是指机动车排放源在一定的时间跨度和空间区域内向大气中排放的大气污染物的量的集合。

1.5 指导原则

1.5.1 科学实用原则：在确保道路机动车排放清单编制工作的科学性与规范性的同时，增强为污染防治决策服务的针对性和可操作性。

1.5.2 因地制宜与循序渐进原则：各地根据自身污染特征、基本条件和污染防治目标，结合社会发展水平与技术可行性，科

学选择适合当地实际的道路机动车排放清单编制技术路线。随着环境信息资料的完备，不断完善和更新道路机动车排放清单。

1.6 组织编制单位

本指南由环境保护部科技标准司组织，清华大学和环境保护部机动车排污监控中心起草编制。

第二章 排放源分类

本指南涵盖的我国道路机动车排放源包括载客汽车和载货汽车两大类。编制道路机动车排放清单时应当首先确定排放源的分类分级体系。

道路移动源的第一级分类将载客和载货车辆根据载客量和载货量分为微型、小型（轻型）、中型和大型（重型），公交车、出租车和摩托车单列；第二级分类根据车辆使用的主要燃料类型分为汽油、柴油和其他燃料；在第二级分类的基础上，第三级根据车辆的污染控制水平分为国 0、国 1、国 2、国 3、国 4 和国 5。完整的机动车源分类见表 2。

表 2 道路机动车三级分类

第一级分类	第二级分类	第三级分类					
		国 0	国 1	国 2	国 3	国 4	国 5
微型载客车	汽油						
	汽油						
小型载客车	柴油						
	其他 ^a						

出租车	汽油
	其他 ^a
中型载客车	汽油
	柴油
	其他 ^a
大型载客车	汽油
	柴油
	其他 ^a
公交车	汽油
	柴油
	其他 ^a
微型载货车	汽油
轻型载货车	汽油
	柴油
中型载货车	汽油
	柴油
重型载货车	汽油
	柴油
摩托车	汽油

^a其他燃料类型主要包括压缩天然气、液化天然气和液化石油气等。

第三章 大气污染物排放清单编制的技术流程和方法

3.1 排放源分类分级体系的确定

编制道路机动车排放清单时，应首先对清单编制区域内的排放源进行初步摸底调查，明确当地机动车的主要构成，在表 1 提供的分类分级体系中选取合适的第一、二和三级排放源类型，以

确定源清单编制过程中的活动水平数据调查和收集对象。

3.2 道路机动车排放清单包括的排放过程

道路机动车排放量 (E) 主要包括尾气排放 (E_1) 和 HC 蒸发排放 (E_2 和 E_3) 两部分。其计算公式如下:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 \quad (1)$$

3.3 道路机动车尾气排放量的计算

道路机动车尾气排放量的计算应尽可能在第三级排放源层面完成。其排放量计算公式如下:

$$E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6} \quad (2)$$

其中, E_1 为第3级机动车排放源*i*对应的CO、HC、NO_x和PM的年排放量,单位为吨; EF_i 为*i*类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量,单位为克/公里; P 为所在地区*i*类型机动车的保有量,单位为辆; VKT_i 为*i*类型车辆的年均行驶里程,单位为公里/辆。

以上方法既适用于所有城市在宏观层面计算机动车年排放总量,也可用于更微观层面的排放模拟。对于拥有交通流数据的城市,仍然可以使用上述公式,开展更为精确的机动车排放计算,只需将其中的各参数与交通流对应,采取分时段、分区域计算,最终加和得到年均排放量。

3.4 机动车燃油蒸发排放量的计算

除尾气排放外,机动车运行过程中的蒸发排放也属于机动车

排放的重要组成部分。本机动车排放清单编制过程中，将机动车蒸发排放的碳氢化合物（HC）也列入计算范围。机动车运行过程中的HC蒸发排放主要包括加油过程中的蒸发排放和其它环节的蒸发排放两部分。具体计算过程见以下各节：

3.4.1 加油过程中的蒸发排放

加油过程中的机动车蒸发排放量根据当地汽油消耗量及当地加油站技术水平确定，计算结果是合计入移动源排放总量或计入面源VOCs排放总量需根据各地情况实际计算。计算过程如下式所示：

$$E_2 = EF_1 \times FC \times \left(1 - \eta_{II} \times \frac{GNum_{II}}{GNum}\right) \times 10^{-6} \quad (3)$$

其中 **E_2** 为加油过程中的蒸发排放，单位为吨； **EF_1** 为基于燃油消耗量的HC蒸发排放因子，单位为克/升，具体取值见表21； **FC** 为当地机动车汽油消耗量，单位为升； **$GNum$** 及 **$GNum_{II}$** 分别为当地总加油站数目及安装二阶段油气回收装置的加油站数目； **η_{II}** 为二阶段油气回收效率，推荐值为70%。

3.4.2 其它环节的蒸发排放

机动车行驶及驻车期间仍然会产生HC的蒸发，此类排放计入机动车排放。该过程中的排放按照下式进行计算：

$$E_3 = \left(EF_2 \times \frac{VKT}{V} + EF_3\right) \times 365 \times P \times 10^{-6} \quad (4)$$

其中， E_3 为行驶及驻车期间的HC蒸发排放量，单位是吨； EF_2 为机动车行驶过程中的蒸发排放因子，单位为克/小时； VKT 为当地车辆的单车日平均行驶里程，单位为公里； V 为机动车运行的平均行驶速度，单位为公里/小时； EF_3 为驻车期间的综合排放因子，主要包括热浸、昼间和渗透过程中排放因子，单位为克/天； P 为当地汽油车的保有量，单位是辆。

3.5 数据调查收集和质量控制

编制道路机动车排放清单时，应当针对第三级排放源逐一制订活动水平调查方案，建立活动水平调查清单，确定调查流程，明确数据获取途径。

编制清单时应当明确数据获取的基准年份，活动水平调查时尽可能收集与基准年份相对应的数据。基准年份数据缺失的，可采用相邻年份的数据，并根据社会经济发展状况决定是否进行适当调整。

数据的调查收集过程应与现有数据统计体系结合，优先从环境统计、污染源普查等数据库中获取相关信息。

获得的活动水平数据应采取统一的数据处理方法和数据存储格式，保证数据收集和传递的质量。应安排专人对数据进行检查和校对，对可疑的异常数据进行核实。

第四章 大气污染物排放量计算参数获取方法和途径

4.1 活动水平数据的获取

4.1.1 机动车保有量及技术水平

道路机动车需获取的活动水平数据包括各类机动车的车型、车辆所属地、保有量、注册年代以及排放控制水平等。

机动车的保有量、注册年代、所属地等数据可从当地交管部门获得，也可通过走访大型停车场等实地调查获取。根据车辆的登记注册年代可判定机动车排放标准，详见表 3。

表 3 基于登记注册日期的排放标准判定方法

机动车类型	燃料	国 0	国 1	国 2	国 3	国 4	国 5
微型、小型载客车、出租车、微型、轻型载货车	汽油	~2000.7	2000.7~	2005.7~	2008.7~	2011.7~	2018.1~
	其他		2005.7	2008.7	2011.7	2018.1	
小型载客车、出租车、小型载货车(3500k 以下)	柴油	~2000.7	2000.7~ 2005.7	2005.7~ 2008.7	2008.7~ 2015.1	2015.1~ 2018.1	2018.1~
中型、大型载客车、中型、重型载货车	汽油	~2003.7	2003.7~ 2004.9	2004.9~ 2010.7	2010.7~ 2013.7	2013.7.1 ~	
中型和大型载客车、轻型(3500kg 以上)、中型和重型载货车	柴油	~2001.9	2001.9~ 2004.9	2004.9~ 2008.1	2008.1~ 2013.7	2013.7.1 ~	

中型、大型载客车	其他	~2001.9	2001.9~ 2004.9	2004.9~ 2008.1	2008.1~ 2011.1	2011.1.1 ~2013.1.1	2013.1.1~ 1
普通摩托车		~2003.7	2003.7~ 2005.1	2005.1~ 2010.7	2010.7~		
轻便摩托车		~2004.1	2004.1~ 2006.1	2006.1.1 ~2010.7	2010.7~		

4.1.2 机动车 VKT

VKT 数据主要是通过对当地机动车进行实际调查或当地车管所统计获得。通过实际调研或车管所得到的各类型车辆的行驶里程除以车辆的使用年代得到各类型车辆的 VKT。建议有条件的地区开展实际调查，获得分车龄的年均 VKT 数据。表 4 为各类车队平均的 VKT 的推荐值。

表 4 道路机动车年均行驶里程

机动车类型	年均行驶里程 VKT (km)	
微型、小型载客车	汽油	18000
	柴油	
	其他	
出租车	汽油	120000
	其他	
中型载客车	汽油	31300
	柴油	
	其他	
大型载客车	汽油	58000

	柴油	
	其他	
公交车	汽油	
	柴油	60000
	其他	
微、轻型载货车	汽油	30000
	柴油	
中型载货车	汽油	35000
	柴油	
重型载货车	汽油	75000
	柴油	
摩托车	汽油	6000

4.2 机动车尾气排放因子的获得

机动车排放因子受多种因素的影响，因此，机动车尾气排放因子需要通过一个复杂的计算过程来计算。具体的计算公式如下式所示：

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i \quad (5)$$

其中， $EF_{i,j}$ 为*i*类车在*j*地区的排放因子， BEF_i 为*i*类车的综合基准排放因子， φ_j 为*j*地区的气象修正因子， γ_j 为*j*地区的平均速度修正因子， λ_i 为*i*类车辆的劣化修正因子， θ_i 为*i*类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。各参数的具体确定方法见以下各节。

4.2.1 综合基准排放因子 **BEF**

本指南根据清华大学等单位开发的中国城市机动车排放因子模型及测试数据，给出了汽油车和柴油车的综合基准排放因子 **BEF**，详见表 5 和表 6。该综合基准排放因子基于全国 2014 年各类车辆类型在平均累积行驶里程和基准行驶工况（30 km/h）、气象条件（温度为 15℃，相对湿度为 50%）、燃油品质（汽油和柴油硫含量分别为 50 ppm 和 350 ppm，汽油无乙醇掺混）和负载系数（柴油车基准负载系数为 50%）情景，各地可以调研实际情况根据后续表格提供的修正系数进行调整。其他燃料类型的综合基准排放因子参见表 7，主要基于环境保护部机动车排污监控中心和清华大学的测试数据。

表 5 汽油车各车型综合基准排放因子

机动车类型	国 4	污染物排放情况 (g/km)			
		CO	HC	NO _x	PM
大型客车 微型、小型客车	国 0	100.74	5.144	5.156	0.293
	国 1	62.09	5.255	2.645	0.152
	国 2	16.64	1.980	2.562	0.077
	国 3	8.25	0.869	1.520	0.044
	国 4	3.77	0.418	0.732	0.033
	国 5	3.77	0.418	0.587	0.033
微型、轻型货车 中型客车	国 0	43.93	4.985	3.338	0.098
	国 1	26.48	3.367	2.909	0.060
	国 2	21.54	2.443	1.659	0.018
	国 3	5.61	0.673	0.474	0.011

	国 4	2.36	0.268	0.239	0.008
	国 5	2.33	0.469	0.102	0.008
中型货车	国 0	123.13	6.884	5.807	0.293
	国 1	75.79	6.777	2.979	0.159
	国 2	23.32	3.023	2.905	0.072
	国 3	10.71	1.371	1.713	0.044
	国 4	4.50	0.573	0.907	0.044
	国 5	4.50	0.573	0.680	0.044
重型货车	国 0	123.13	6.749	5.807	0.293
	国 1	75.79	6.759	2.979	0.159
	国 2	23.32	3.006	2.905	0.072
	国 3	10.71	1.354	1.713	0.044
	国 4	4.50	0.555	0.907	0.044
	国 5	4.50	0.555	0.680	0.044
出租车	国 0	36.96	3.840	2.159	0.028
	国 1	16.12	1.368	0.767	0.026
	国 2	7.27	0.963	0.810	0.011
	国 3	3.03	0.454	0.204	0.007
	国 4	2.45	0.277	0.135	0.003
	国 5	2.25	0.257	0.095	0.003
公交车	国 0	100.74	5.144	5.156	0.293
	国 1	62.09	5.255	2.645	0.159
	国 2	16.64	1.980	2.562	0.072
	国 3	8.25	0.869	1.520	0.044
	国 4	3.77	0.418	0.775	0.044
	国 5	3.77	0.418	0.582	0.044
摩托车	国 0	13.50	2.024	0.141	0.03
	国 1	10.39	1.388	0.204	0.018

表 6 柴油车各车型综合基准排放因子

机动车类型	国	污染物排放情况 (g/km)			
		CO	HC	NO _x	PM
中型货车	0	15.06	4.499	13.478	1.653
	1	4.24	1.612	7.479	0.905
小型客车	0	4.63	0.421	6.221	0.273
	1	2.09	0.203	6.221	0.171
	2	1.65	0.103	4.354	0.099
	3	1.65	0.103	3.791	0.020
	4	0.14	0.024	0.841	0.032
重型货车	0	13.60	4.083	17.279	1.653
	4	0.13	0.016	0.679	0.031
中型客车	0	3.91	0.520	7.934	0.502
	1	2.79	0.255	7.934	0.243
	2	2.20	0.129	5.554	0.138
	3	2.20	0.129	4.721	0.027
	4	2.12	0.364	3.347	0.148
公交车	0	10.53	2.668	12.421	1.286
	4	1.84	0.364	2.678	0.106
大型客车	0	8.68	0.351	9.892	0.882
	1	10.53	2.668	12.421	1.286
	3	6.74	0.283	9.892	0.395
	4	6.86	0.376	11.156	0.983
	5	3.25	0.107	9.892	0.252
轻型货车	4	3.25	0.107	9.892	0.252
	5	1.62	0.054	8.640	0.126
	0	3.28	2.097	6.758	0.435
	1	4.19	2.040	5.578	0.269
	2	3.22	1.305	5.578	0.261
	3	1.88	0.368	3.765	0.130
	4	1.48	0.186	2.636	0.058
5	1.48	0.186	2.240	0.012	

表 7 其他燃料各车型综合基准排放因子

机动车类型		污染物排放情况 (g/km)			
		CO	HC	NOx	PM
小型客车	国 0	17.51	2.236	1.721	0.028
	国 1	2.19	0.236	0.477	0.026
	国 2	1.30	0.164	0.127	0.011
	国 3	0.79	0.094	0.052	0.007
	国 4	0.50	0.062	0.036	0.003
	国 5	0.50	0.091	0.027	0.003
中型客车	国 0	9.10	1.920	6.000	0.099
	国 1	7.57	1.600	4.800	0.060
	国 2	6.06	1.430	4.000	0.018
	国 3	3.18	0.860	2.550	0.011
	国 4	2.33	0.596	1.785	0.006
	国 5	2.33	0.596	1.064	0.006
大型客车	国 0	18.70	3.840	21.160	0.293
	国 1	15.14	3.200	16.800	0.159
	国 2	12.11	2.860	13.060	0.072
	国 3	6.36	1.720	9.320	0.044
	国 4	4.67	1.192	6.524	0.044
	国 5	4.57	1.192	3.728	0.044
出租车	国 0	28.762	3.788	1.800	0.028
	国 1	3.74	0.433	0.556	0.026
	国 2	2.98	0.398	0.196	0.011
	国 3	0.84	0.115	0.062	0.007
	国 4	0.54	0.066	0.039	0.003
	国 5	2.25	0.293	0.029	0.003
公交车	国 0	18.70	3.840	21.160	0.293

国 1	15.14	3.200	16.800	0.159
国 2	12.11	2.860	13.060	0.072
国 3	6.36	1.720	9.320	0.044
国 4	4.67	1.192	6.524	0.044
国 5	4.57	1.192	3.728	0.044

4.2.2 气象修正因子 Φ_j 的确定

机动车排放因子受海拔、温度、湿度等影响。因此，气象修正因子包括温度修正因子、湿度修正因子和海拔修正因子三部分，其修正公式如下：

$$\Phi_j = \Phi_{Temp} \times \Phi_{RH} \times \Phi_{Height} \quad (6)$$

其中， Φ_{Temp} 为温度修正因子， Φ_{RH} 为湿度修正因子， Φ_{Height} 为海拔修正因子。温度、湿度和高海拔修正因子可分别查询表 8~9、表 10~13 和表 14。表中未列出的，为不需要进行此项修正的污染物或车型。

表 8 汽油车温度修正因子

污染物	低温 (<15℃)	高温 (>15℃)
NOx	1.04	0.91

表 9 柴油车温度修正因子

污染物	机动车类型	低温 (<15℃)	高温 (>15℃)
CO	小型客车	1.00	1.33
	轻型货车	1.00	1.33

	中型、大型客车、公交车和 中型、重型货车	1.00	1.30
HC	小型客车	1.00	1.07
	轻型货车	1.00	1.06
	中型、大型客车、公交车和 中型、重型货车	1.00	1.06
NOx	小型客车	1.06	1.17
	轻型货车	1.05	1.17
	中型、大型客车、公交车和 中型、重型货车	1.06	1.15
PM	微型和小型客车	1.87	0.68
	轻型货车	1.27	0.90
	中型、大型客车、公交车和 中型、重型货车	1.70	0.74

表 10 汽油车湿度修正因子（温度低于 24℃）

污染物	机动车类型	低湿度 (<50%)	高湿度 (>50%)
NOx	微型和小型客车、出租车、微型 和轻型货车	1.06	0.92
	中型、大型客车、公交车和中型、 重型货车	1.05	0.93

表 11 柴油车湿度修正因子（温度低于 24℃）

污染物	低湿度 (<50%)	高湿度 (>50%)
NOx	1.04	0.94

表 12 汽油车湿度修正因子（温度高于 24℃）

污染物	机动车车型	低湿度 (<50%) 高湿度 (>50%)	
		CO	微型和小型客车
	出租车	0.96	1.05
	微型和轻型货车	0.97	1.04
	中型、大型客车、公交车和中型、重型货车	0.97	1.04
HC	微型和小型客车、出租车、微型和轻型货车	0.99	1.01
	中型、大型客车、公交车和中型、重型货车	0.99	1.01
NOx	微型和小型客车、出租车、微型和轻型货车	1.13	0.86
	中型、大型客车、公交车和中型、重型货车	1.12	0.88

表 13 柴油车湿度修正因子（温度高于 24℃）

污染物	低湿度 (<50%)	高湿度 (>50%)
NOx	1.12	0.88

表 14 高海拔修正因子

		CO	HC	NOx	PM
机动车类型	燃料类型	1500 m 以 上	1500 m 以 上	1500 m 以 上	1500 m 以 上
微型和小型载客车、微型和轻型载货车、出租车	汽油、其他	1.58	2.46	3.15	1.00
小型载客车、轻型载货车（3500kg 以下）	柴油	1.20	1.32	1.35	1.00
中型载客车、中型载货车、大型载客车、重型载货车、公交车	汽油、其他	3.95	2.26	0.88	1.00
中型载客车、轻型载货车（3500kg 以上）、中型载货车、大型载客车、重型载货车、公交车	柴油	2.46	2.05	1.02	1.00

4.2.3 道路及交通状况修正因子 γ_j 的确定

道路及交通状况修正因子主要是应根据当地车辆平均行驶速度 v (km/h) 来确定修正因子。速度区间主要分为<20、20-30、30-40 和>40，公交车通常按照<20 km/h 的交通状况进行修正。具体的修正因子见表 15 和表 16。

表 15 汽油车平均速度修正因子

污染物	速度区间(km/h)			
	<20	20-30	30-40	>40
CO	1.69	1.26	0.79	0.39
HC	1.68	1.25	0.78	0.32
NO _x	1.38	1.13	0.90	0.86
PM	1.68	1.25	0.78	0.32

表 16 柴油车平均速度修正因子 γ_j

污染物	排放标准	速度区间(km/h)			
		<20	20-30	30-40	>40
PM	国 0-国 3	1.22	1.08	0.93	0.71
	国 4-国 5	1.36	1.12	0.91	0.65
CO	国 0-国 3	1.43	1.14	0.89	0.54
	国 4-国 5	1.29	1.10	0.93	0.70
HC	国 0-国 3	1.41	1.13	0.90	0.61
	国 4-国 5	1.38	1.12	0.91	0.64
NO _x	国 0-国 3	1.31	1.08	0.93	0.74
	国 4-国 5	1.39	1.12	0.91	0.60

4.2.4 劣化修正因子 λ_i 的确定

劣化修正因子以 2014 年为基准，2015 至 2018 年的各类车辆劣化修正。具体因子可通过查询表 17 确定。

表 17 汽油机动车排放因子劣化系数（相对于 2014 年综合基准排放因子）

污 染 物	机动车类型	国 0				国 1				国 2				国 3				国 4-国 5			
		2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
CO	微型、小型载客车	1.09	1.17	1.25	1.32	1.00	1.35	1.73	2.08	1.00	1.00	1.03	1.25	1.00	1.14	1.34	1.52	1.00	1.00	1.01	1.26
	出租车	1.06	1.12	1.17	1.23	1.05	1.10	1.15	1.20	1.01	1.03	1.05	1.07	1.06	1.12	1.17	1.23	1.05	1.18	1.31	1.43
	其他车辆	1.27	1.27	1.27	1.27	1.57	1.57	1.57	1.57	1.59	1.59	1.59	1.59	1.46	1.46	1.46	1.46	1.62	1.62	1.62	1.62
HC	微型、小型载客车	1.07	1.14	1.21	1.27	1.00	1.18	1.38	1.56	1.00	1.18	1.53	1.86	1.00	1.04	1.18	1.30	1.00	1.00	1.01	1.18
	出租车	1.06	1.12	1.17	1.22	1.03	1.06	1.08	1.11	1.03	1.06	1.09	1.11	1.05	1.11	1.16	1.22	1.05	1.20	1.34	1.48
	其他车辆	1.24	1.24	1.24	1.24	1.45	1.45	1.45	1.45	1.58	1.58	1.58	1.58	1.39	1.39	1.39	1.39	1.52	1.52	1.52	1.52
NOx	微型、小型载客车	1.01	1.03	1.04	1.05	1.00	1.00	1.00	1.06	1.00	1.08	1.32	1.53	1.17	1.32	1.47	1.60	1.00	1.00	1.00	1.33
	出租车	1.02	1.03	1.04	1.06	1.01	1.03	1.06	1.08	1.04	1.07	1.11	1.14	1.03	1.07	1.10	1.13	1.03	1.11	1.18	1.25
	其他车辆	1.06	1.06	1.06	1.06	1.41	1.41	1.41	1.41	1.51	1.51	1.51	1.51	1.36	1.36	1.36	1.36	1.67	1.67	1.67	1.67

4.2.5 其他使用条件 θ_1 的确定

其他使用条件修正主要考虑实际油品含硫量、乙醇汽油的乙醇掺混度和柴油车负载对机动车污染物排放的影响，具体因子可通过查询表 18 至表 21 确定。如果实际使用条件与表中所列参数有差异，可按线性插值的方式确定对应情况的修正因子。

表 18 汽油车汽油含硫量排放修正因子

污染物	排放标准	汽油硫含量 (ppm)				
		800 p 及以上	500	150	50	10
CO	国 0	1.29	1.25	1.06	1.00	0.90
	国 1	1.29	1.25	1.06	1.00	0.90
	国 2	1.45	1.30	1.06	1.00	0.90
	国 3	1.70	1.57	1.22	1.00	0.90
	国 4	2.21	1.80	1.25	1.00	0.90
	国 5	2.21	1.80	1.25	1.00	0.90
HC	国 0	1.28	1.23	1.05	1.00	0.96
	国 1	1.28	1.23	1.05	1.00	0.96
	国 2	1.53	1.36	1.09	1.00	0.96
	国 3	1.35	1.25	1.08	1.00	0.96
	国 4	1.60	1.41	1.13	1.00	0.96
	国 5	1.60	1.41	1.13	1.00	0.96
NO _x	国 0	1.09	1.08	1.04	1.00	0.95
	国 1	1.09	1.08	1.04	1.00	0.95
	国 2	1.30	1.20	1.07	1.00	0.95
	国 3	1.41	1.34	1.09	1.00	0.95
	国 4	2.57	2.08	1.36	1.00	0.95
	国 5	2.57	2.08	1.36	1.00	0.95

表 19 柴油车柴油含硫量排放修正因子

污染物	排放标准	柴油硫含量 (ppm)				
		2000 及以上	500	350	50	10
CO	国 0	1.11	1.04	1.00	0.93	0.90
	国 1	1.11	1.04	1.00	0.93	0.90
	国 2	2.99	1.09	1.00	0.80	0.78
	国 3	2.07	1.10	1.00	0.91	0.88
	国 4	2.07	1.10	1.00	0.81	0.78
	国 5	2.07	1.10	1.00	0.81	0.78
HC	国 0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
	国 1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
	国 2	2.26	1.00	1.00	1.00	0.96
	国 3	2.15	1.10	1.00	1.00	0.96
	国 4	2.15	1.10	1.00	0.79	0.76
	国 5	2.15	1.10	1.00	0.79	0.76
NO _x	国 0	1.04	1.02	1.00	0.98	0.98
	国 1	1.04	1.02	1.00	0.98	0.98
	国 2	1.20	1.04	1.00	0.94	0.94
	国 3	1.08	1.01	1.00	0.93	0.93
	国 4	1.89	1.08	1.00	0.84	0.84
	国 5	1.89	1.08	1.00	0.84	0.84
PM	国 0	1.25	1.05	1.00	0.78	0.77
	国 1	1.25	1.05	1.00	0.78	0.77
	国 2	1.92	1.25	1.00	0.87	0.85
	国 3	2.22	1.11	1.00	0.82	0.80
	国 4	3.35	1.21	1.00	0.57	0.56
	国 5	3.35	1.21	1.00	0.57	0.56

表 20 乙醇掺混度对污染物排放修正因子

乙醇掺混度	CO	HC	NO _x	PM
10%	0.84	0.82	1.00	0.82

表 21 柴油车负载系数修正因子

载重系数	CO	HC	NO _x	PM
0	0.87	1.00	0.83	0.90
50%	1.00	1.00	1.00	1.00
60%	1.07	1.00	1.09	1.05
75%	1.16	1.00	1.21	1.13
90%	1.26	1.00	1.34	1.21

4.3 机动车 HC 蒸发排放因子的获得

表 22 为本项目中机动车各类型 HC 蒸发排放因子的推荐值。

表 22 道路机动车各类型 HC 蒸发排放因子推荐值

HC 蒸发排放因子类型	推荐值 1 ^a	推荐值 2 ^b	单位
加油过程的 HC 排放因子 EF_1	1.2	0.02 ^c	克/升
行驶过程的 HC 排放因子 EF_2	11.6	0.2	克/小时
驻车过程的 HC 排放因子 EF_3	6.5	0.5	克/天

^a 推荐值 1 用于普通车辆（不带 ORVR 技术）；^b 推荐值 2 用于进口带 ORVR 技术的车辆（多见于 2000 年后美国进口车辆）以及北京市 2017 年后新增带 ORVR 技术车辆；^c 0.02 为进口带 ORVR 技术的车辆的加油排放因子，此类技术车辆的排放计算不再考虑二阶段加油站的数目，直接用此排放因子乘以加油量获得。

5 道路机动车排放清单的应用与评估

5.1 道路机动车排放清单的应用

计算得到的道路机动车排放清单可作为空气质量模型的输入，可进行时空连续变化的污染特征分析，弥补监测和观测在时空分辨率上的不足。可选用的模型有 Models-3/CMAQ、NAQPMS、CAMx、WRF-chem 等。同样，该清单也可用于大气污染控制方案的制定与预评估。通过减排情景设计，借助空气质量模型，对政策实施效果进行预评估，明确机动车污染防治的方向，帮助制定合理有效的控制方案和达标规划。

5.2 道路机动车排放清单的评估与验证

道路机动车排放清单的准确性可通过不确定性分析方法评估。不确定性分析可以选用的方法是蒙特卡洛方法，评估的内容是排放总量的置信区间。不确定性分析可用于重要污染源信息的甄别，评估排放清单的可靠性。

排放清单的可靠性还可结合模型、观测等手段进行验证。具体方法是利用空气质量模型模拟并与同时段空气质量观测结果比较，对排放清单进行间接验证。