

附件 2

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 180—202□
代替 HJ 180—2005

城市机动车大气污染物和温室气体排放 测算方法(交通量法)

**Methods for Estimation of Air Pollutions and Greenhouse Gases
from Vehicle Emission in Urban Area (Based on Traffic Volume)**

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

生 态 环 境 部 发 布

目 次

前 言 ii

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 大气污染物和温室气体排放测算方法 3

5 路网道路特征参数获取方法 5

6 路网交通量获取方法 6

7 路网车辆构成获取方法 7

8 排放因子获取方法 10

附录 A （规范性附录） 城市机动车污染源调查表 12

附录 B （规范性附录） 路网交通量获取方法 23

附录 C （规范性附录） 路网车辆构成获取方法 27

附录 D （规范性附录） 尾气排放因子获取方法 28

附录 E （规范性附录） 蒸发排放因子获取方法 39

前 言

为贯彻《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》，推进机动车减污降碳，改善生态环境质量，规范城市机动车大气污染物和温室气体排放测算，制定本标准。

本标准规定了基于交通量的城市机动车大气污染物和温室气体排放测算方法。

本标准是对《城市机动车排放空气污染测算方法》（HJ/T 180—2005）的修订。

本标准首次发布于 2005 年，本次为第一次修订。本次修订的主要内容有：

- 标准名称调整为《城市机动车大气污染物和温室气体排放测算方法（交通量法）》；
- 补充完善了基于交通量的城市机动车大气污染物和温室气体测算方法；
- 调整完善了源分级分类体系；
- 补充完善了路网道路特征参数的获取方法；
- 补充完善了路网交通量的获取方法；
- 补充完善了路网车辆构成的获取方法；
- 补充完善了排放因子的获取方法；
- 补充完善了附录 A，增加了附录 B、附录 C、附录 D、附录 E。

本标准附录 A-附录 E 为规范性附录。

本标准由生态环境部大气环境司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境科学研究院、北京交通大学、北京交通发展研究院、清华大学。

本标准由生态环境部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

城市机动车大气污染物和温室气体排放测算方法（交通量法）

1 适用范围

本标准规定了基于交通量的城市机动车大气污染物和温室气体排放测算方法,包括源分级分类体系、大气污染物和温室气体排放量测算方法、路网道路特征参数获取方法、路网交通量获取方法、路网车辆构成获取方法及排放因子获取方法。

本标准适用于城市道路和公路机动车大气污染物（一氧化碳、挥发性有机物、氮氧化物、颗粒物）和温室气体（二氧化碳、甲烷和氧化亚氮）排放量的测算。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准,其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的,新文件适用于本标准。

GB 17691—2018	重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
GB 18352.6—2016	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
GB/T 51328	城市综合交通体系规划标准
GA 802	道路交通管理 机动车类型
CJJ37	城市道路工程设计规范
JTG B01	公路工程技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

城市道路 city road

城市道路应按道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等,分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级:

——快速路指城市道路中设置中央分隔、全部控制出入、控制出入口间距及形式,实现交通连续通行,单向设置不少于两条车道,并设有配套的交通安全与管理设施的道路。快速路的设计行车速度为60-100km/h。

——主干路指连接城市各主要分区,以交通功能为主的道路。主干路的设计行车速度为40-60km/h。

——次干路指与主干路结合组成干路网的道路,以集散交通的功能为主,兼有服务功能。次干路的设计行车速度为30-50km/h。

——支路指与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接的道路,以解决局部地区交通,以服务功能为主。支路的设计行车速度为20-40km/h。

3.2

公路 road

公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路及四级公路等五个技术等级：

——高速公路指供汽车分方向、分车道行驶，全部控制出入的多车道公路，年平均日设计交通量在15000辆小客车以上。

——一级公路指供汽车分方向、分车道行驶，可根据需要控制出入的多车道公路，年平均日设计交通量在15000辆小客车以上。

——二级公路指供汽车行驶的双车道公路，年平均日设计交通量在5000-15000辆小客车。

——三级公路指供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道公路，年平均日设计交通量在2000-6000辆小客车。

——四级公路指供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道或单车道公路，双车道年平均日设计交通量在2000辆小客车以下；单车道年平均日设计交通量在400辆小客车以下。

3.3

载客汽车 passenger vehicle

设计和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。

——出租车指以行驶里程和时间计费，将乘客运载至其指定地点的载客汽车。

——公交车指城市内专门从事公共交通客运的载客汽车。

——微型载客汽车指车长小于等于3500mm且发动机气缸总排量小于等于1000mL的载客汽车。

——小型载客汽车指车长小于6000mm且乘坐人数小于等于9人的载客汽车，但不包括微型载客汽车。

——中型载客汽车指车长小于6000mm且乘坐人数为（10-19）人的载客汽车。

——大型载客汽车指车长大于等于6000mm或者乘坐人数大于等于20人的载客汽车。

3.4

载货汽车 truck

设计和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。

——微型载货汽车指车长小于等于3500mm且总质量小于等于1800kg的载货汽车，但不包括三轮汽车和低速货车。

——轻型载货汽车指车长小于6000mm且总质量小于4500kg的载货汽车，但不包括微型载货汽车、三轮汽车和低速货车。

——中型载货汽车指车长大于等于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。

——重型载货汽车指总质量大于等于 12000kg 的载货汽车。

——三轮汽车指以柴油机为动力，最大设计车速小于等于50km/h，总质量小于等于2000kg，长小于等于4600mm，宽小于等于1600mm，高小于等于2000mm，具有三个车轮的货车。其中，采用方向盘转向、由传递轴传递动力、有驾驶室且驾驶人座椅后有物品放置空间的，总质量小于等于3000kg，车长小于等于5200mm，宽小于等于1800mm，高小于等于2200mm。

——低速货车指以柴油机为动力，最大设计车速小于70km/h，总质量小于等于4500kg，长小于等于6000mm，宽小于等于2000mm，高小于等于2500 mm，具有四个车轮的货车。

3.5

冷起动排放 cold start emissions

冷起动状态下的排放。

冷起动指发动机起动时冷却液温室（或等效温度）不超过35℃，且不超过环境温度7℃；初始起动后的最初5分钟或冷却液温度不超过70℃，以先达到的为准。

3.6

稳定运行排放 running emissions

发动机和尾气后处理系统处于稳定运行状态下的排放。

3.7

蒸发排放 evaporative emissions

汽车排气管排放之外，从汽车的燃料（汽油）系统损失的碳氢化合物蒸汽，包括：

——昼间损失：车辆停车静置状态下，燃油系统受大气环境温度变化的影响，碳氢化合物通过呼吸及挥发作用释放到大气的损失。

——热浸损失：汽车行驶一段时间以后，静置汽车的燃油系统排放的碳氢化合物。

——运行损失：指汽车行驶时，由燃油系统温度变化排放的碳氢化合物。

——泄漏损失：指液体燃料从燃料系统通过挥发等作用释放到大气的损失。

——渗透损失：指碳氢化合物通过燃料系统中的材料迁移释放到大气。

3.8

机动车比功率 vehicle specific power, VSP

车辆运行过程中，车辆单位质量所需发动机实际输出功率。

3.9

排放速率 emission rate, ER

指单位时间内向大气中排放的某种大气污染物或温室气体的量。

3.10

排放因子 emission factor, EF

指单位行驶里程内机动车某种大气污染物或温室气体平均排放量。

3.11

交通量 traffic volume, TV

指单位时间内通过道路上某一地点或者某一断面的机动车数量。

4 大气污染物和温室气体排放测算方法

4.1 测算流程

基于交通量的城市机动车大气污染物和温室气体排放测算的具体流程见图1。

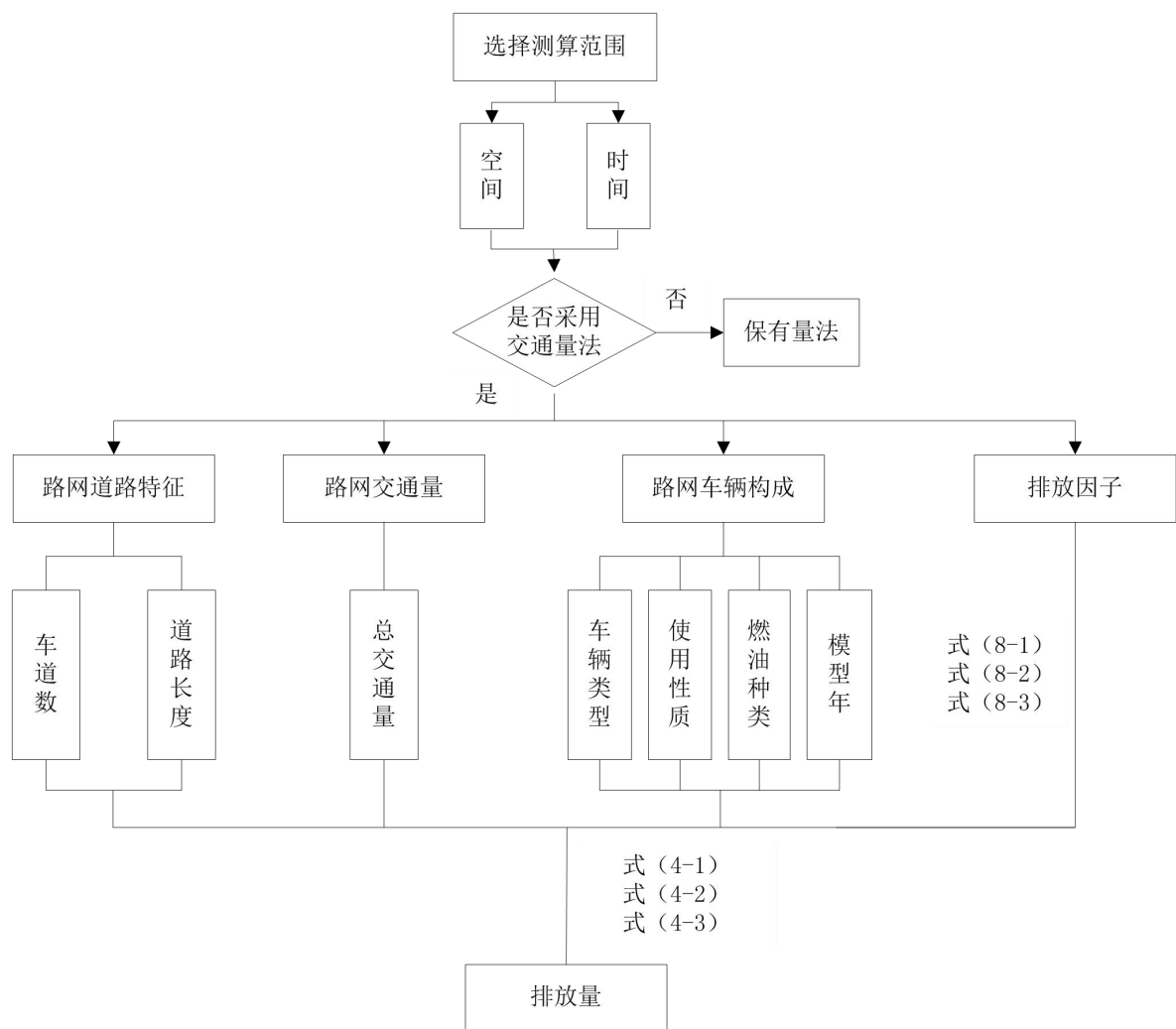


图1 基于交通量的城市机动车大气污染物和温室气体排放测算流程图

4.2 源分级分类体系

城市机动车排放源按表1分类。

表 1 机动车排放源四级分类

第一级		第二级	第三级	第四级
汽车	微型客车	出租车 公交车	汽油 柴油 燃气 混合动力 纯电动 其他	排放标准 或油耗标准
	小型客车			
	中型客车			
	大型客车			
低速汽车	微型货车		柴油	排放标准 或油耗标准
	轻型货车			
	中型货车			
	重型货车			
摩托车	三轮汽车		汽油	排放标准 或油耗标准
	轻便摩托车			

4.3 测算方法

4.3.1 基于交通量的城市机动车某种污染物尾气和蒸发年排放量按公式（4-1）、（4-2）、（4-3）进行计算：

$$E = E_1 + E_2 \quad (4-1)$$

$$E_1 = \sum q_{ij,h} \times l_i \times EF_{1,j} \times 10^{-6} \quad (4-2)$$

$$E_2 = \sum \frac{q_{ij,h} \times l_i}{V_{ij,h}} \times EF_{2,j,h} \times 10^{-6} \quad (4-3)$$

式中：

E_1	——机动车尾气年排放量，t/a；
E_2	——机动车蒸发年排放量（不含昼间、热浸、泄露和渗透损失排放），t/a；
i	——道路类型；
j	——车型；
h	——时间；
$q_{ij,h}$	——交通量，辆/h；
l_i	——道路长度，km；
v	——平均速度，km/h；
x	——平均行程长度，km；
$EF_{1,j}$	——尾气排放因子，g/km；
$EF_{2,j,h}$	——运行损失排放因子，g/h。

4.3.2 基于交通量的城市机动车某种温室气体排放量按公式（4-2）进行计算。

4.3.3 昼间、热浸、泄露和渗透损失排放基于保有量的机动车排放量方法进行计算。

5 路网道路特征参数获取方法

5.1 道路信息应包括道路名称、道路等级、路段编码（linkid）、车道数、道路长度、道路宽度、道路限速等。

5.2 道路车道数应采用路网地理信息系统或实测法获取。如有缺失或空白的，可利用相连接道路填补，或者采用《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328）中相应道路类型指标。

5.3 道路长度应采用路网地理信息系统或实测法获取。在调查道路长度时，应将车流量发生变化处设为节点，列表标明两节点间的道路长度、节点坐标、道路起点和终点坐标，填写统计报表（见附录 A，表 A 7）。

5.4 道路限速应采用路网地理信息系统或实测法获取。如有缺失或空白的，采用《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328）中相应道路类型指标。

6 路网交通量获取方法

6.1 应按图 2 规定的流程分层获取路网总交通量。

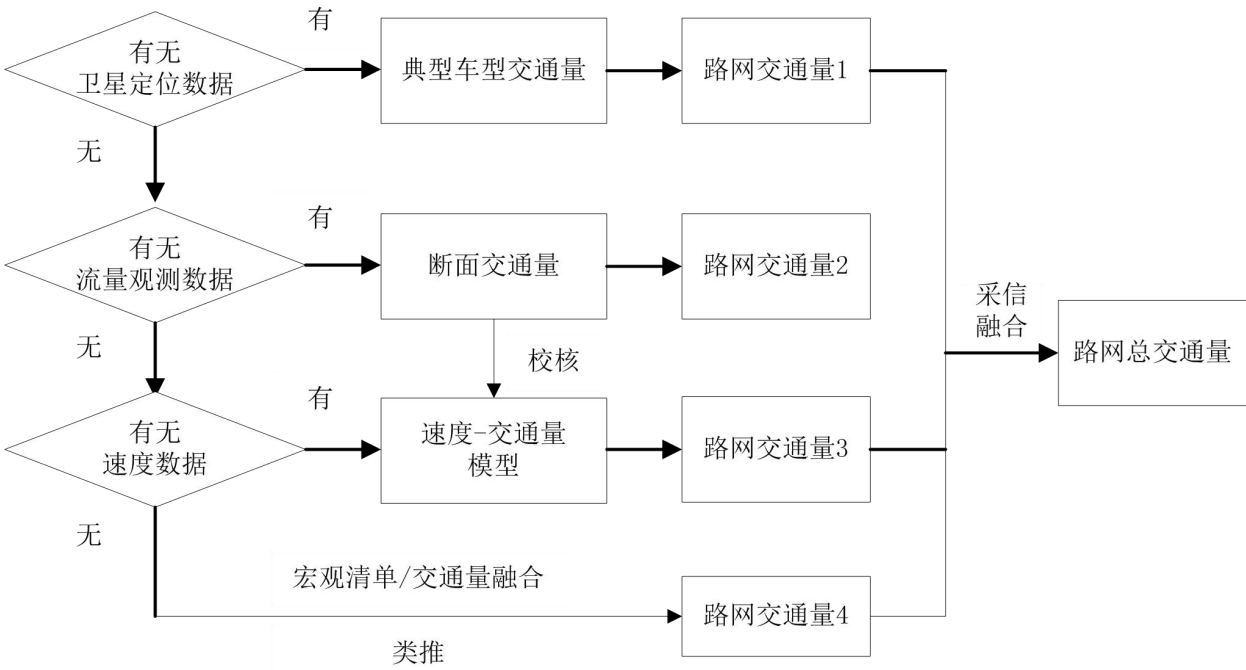


图2 路网总交通量获取流程图

- 6.2 对已安装卫星定位系统的公路客运、旅游客运、危化品运输车辆、重型货车等，路网交通量优先按照车载终端发送时间和位置信息获取。
- 6.3 未安装卫星定位系统的其他车辆，路网交通量优先按照观测数据获取。优先使用附录 B 规定的自动监测或遥感监测法获取，也可采用人工调查法进行补充调查。
- 6.4 采用自动监测法时，应选取能代表该种路型交通量特征的道路进行交通量调查，在交通量发生变化的节点处分别布点；调查道路上的小时、日或月或年交通量变化情况，给出变化曲线及最大交通量和平均交通量；对于多车道道路，应按车道分别统计，合并处理，并填写统计报表（见附录 A，表 A 1、表 A 2、表 A 3、表 A 4）。
- 6.5 采用人工调查法时，可按照本标准 6.4 规定布点，调查时间应覆盖工作日和周末，监测时段为连续 24h 监测。
- 6.6 当路网规模较大、实地监测覆盖度有限且路网速度信息可获时，也可按照附录 B 规定的范阿尔德（Van Aerde）模型估算获取；路网速度信息不可获，可结合人口数量、经济发展、区域定位、道路类型、车道数情况等类推获取。
- 6.7 路网交通量按照以下优先级进行采信融合：典型车型交通量≥典型断面交通量≥速度-交通量模型反演交通量≥类推交通量。

7 路网车辆构成获取方法

7.1 应按图 3 规定的流程分层获取路网车型构成。

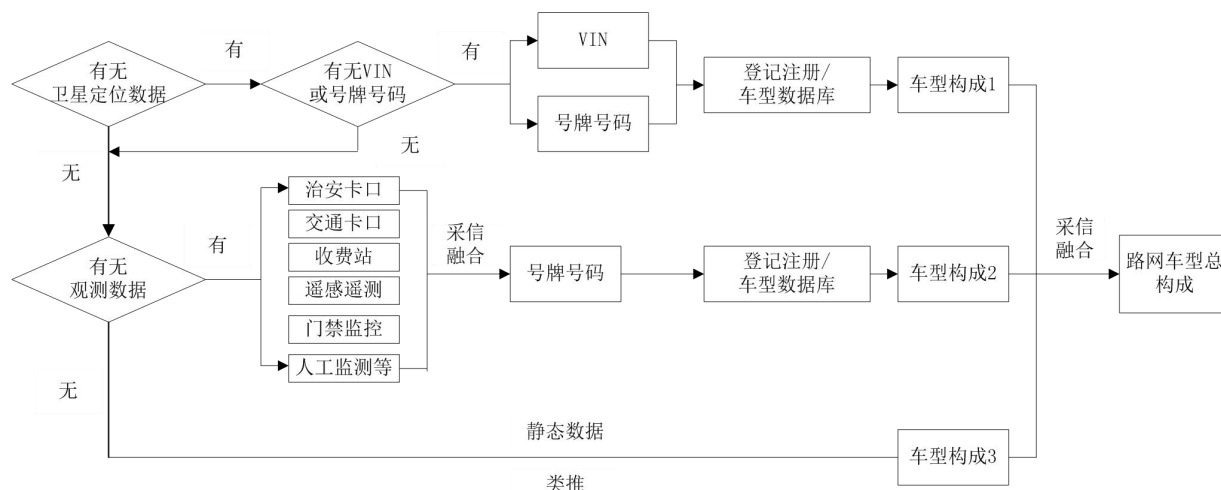


图3 路网车型构成获取流程图

7.2 对已安装卫星定位系统的公路客运、旅游客运、危化品运输车辆、重型货车，逐辆识别车辆识别代码（Vehicle Identification Number, VIN）或号牌号码信息，与登记注册、排放检验、环保信息公开等数据库关联后获取车辆类型、燃油种类和排放阶段等信息；根据本标准规定的源分级分类进行分类统计，填写统计报表（见附录 A，表 A 5、表 A 6）。

7.3 未安装卫星定位系统的其他车辆，优先按照附录 C 规定的自动监测、人工监测方法识别车牌信息，与登记注册、排放检验、环保信息公开等数据库关联后获取车辆类型、燃油种类和排放阶段等信息；根据本标准规定的源分级分类进行分类统计，填写统计报表（见附录 A，表 A 5、表 A 6）。

7.4 当路网规模较大、实地监测覆盖度有限时，也可按照附录 C 规定的采用静态保有量构成或模型模拟的方式填写统计报表（见附录 A，表 A 5、表 A 6）。

7.5 机动车排放阶段优先根据环保信息公开信息判定，也可结合车辆登记注册日期和全国机动车排放标准实施进度判定（见表 2）。提前实施更严格排放标准的地区，其排放阶段可根据当地实际标准实施进程判定。

7.6 机动车油耗阶段结合车辆登记注册日期和全国机动车燃油消耗量标准实施进度判定（见表 3）。

表 2 基于登记注册日期的排放标准判定方法

机动车	燃料	国一前	国一	国二	国三	国四	国五	国六
微型客车、小型客车、出租车、微型货车、轻型货车	汽油和燃气	~2000.6.30	2000.7.1~ 2005.6.30	2005.7.1~ 2008.6.30	2008.7.1~ 2011.6.30	2011.7.1~ 2016.12.31	2017.1.1~ 2020.6.30	2020.7.1~
微型客车、小型客车、出租车、微型货车、轻型货车	柴油	~2000.6.30	2000.7.1~ 2005.6.30	2005.7.1~ 2008.6.30	2008.7.1~ 2014.12.31	2015.1.1~ 2017.12.31	2018.1.1~ 2020.6.30	2020.7.1~
中型客车、大型客车、公交车、中型货车、重型货车	汽油	~2003.6.30	2003.7.1~ 2004.8.31	2004.9.1~ 2010.6.30	2010.7.1~ 2013.6.30	2013.7.1~		
中型客车、大型客车、公交车、中型货车、重型货车	柴油	~2001.8.31	2001.9.1~ 2004.8.31	2004.9.1~ 2008.6.30	2008.7.1~ 2013.6.30	2013.7.1~ 2017.6.30	2017.7.1~ 2020.6.30	2021.7.1~
中型客车、大型客车、公交车、中型货车、重型货车	燃气	~2001.8.31	2001.9.1~ 2004.8.31	2004.9.1~ 2007.12.31	2008.1.1~ 2010.12.31	2011.1.1~ 2012.12.31	2013.1.1~ 2019.6.30	2019.7.1~
三轮汽车		~2006.12.31	2007.1.1~ 2007.12.31	2008.1.1~ 2022.9.30	-	2022.10.1~ (非道路移动机械国四标准)		
低速货车		~2006.12.31	2007.1.1~ 2007.12.31	2008.1.1~ 2016.12.31	无此类车			
普通摩托车		~2003.6.30	2003.7.1~ 2004.12.31	2005.1.1~ 2010.6.30	2010.7.1~ 2019.6.30	2019.7.1~		
轻便摩托车		~2003.12.31	2004.1.1~ 2005.12.31	2006.1.1~ 2010.6.30	2010.7.1~ 2019.6.30	2019.7.1~		

表 3 基于登记注册日期的油耗标准判定方法

机动车类型	燃料	零阶段	一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段
微型客车、小型客车、出租车	汽油 柴油 燃气	~2006.6.30	2006.7.1~ 2008.12.31	2009.1.1~ 2011.12.31	2012.1.1~ 2015.12.31	2016.1.1~ 2020.12.31	2021.1.1~
微型货车、轻型货车	汽油 柴油 燃气	~2008.12.31	2009.1.1~ 2010.12.31	2010.1.1~ 2019.12.31	2020.1.1~		
中型客车、大型客车、公交车、中型货车、重型货车	汽油 柴油 燃气	~2014.6.30	2014.7.1~ 2015.6.30	2015.7.1~ 2020.6.30	2021.7.1~		
三轮汽车	柴油	至今					
低速货车	柴油	至今					
普通摩托车	汽油	至今					
轻便摩托车	汽油	至今					

8 排放因子获取方法

8.1 尾气排放因子

8.1.1 采用基于交通量的机动车大气污染物和温室气体排放测算方法时，其尾气排放因子优先按照本标准 8.1.2 和附录 D 规定的方法获取。

8.1.2 某类机动车某种污染物尾气排放因子应包括冷起动和稳定运行尾气排放因子，按照公式（8-1）、（8-2）、（8-3）进行计算：

$$EF_1 = BEF \times SCF \times TCF \times ACF \times KCF \times HCF \times LCF \times FCF \quad (8-1)$$

$$BEF = BEF_1 + \frac{\varepsilon}{X} \times BEF_2 \quad (8-2)$$

$$BEF_1 = \sum \frac{ER_j \times fre_j}{v} \times 3600 \quad (8-3)$$

式中：

EF_1	——机动车尾气排放因子，g/km；
BEF	——机动车尾气基本排放因子，g/km；
SCF	——机动车速度修正因子，无量纲；
TCF	——机动车温度修正因子，无量纲；
ACF	——机动车空调修正因子，无量纲；
KCF	——机动车湿度修正因子，无量纲；
HCF	——机动车海拔修正因子，无量纲；
LCF	——机动车负载修正因子，无量纲；
FCF	——机动车燃料修正因子，无量纲；
BEF_1	——机动车稳定运行尾气基本排放因子，g/km；
BEF_2	——机动车冷起动尾气基本排放因子，g/km；
ε	——冷起动次数与总起动次数的比例，%；
X	——平均行程长度，km/次
ER_j	——不同 VSP Bin 下的基本排放速率，g/s；
fre_j	——不同 VSP Bin 下的百分比分布，%；
v	——平均速度，km/h。

8.1.3 比功率区间（VSP Bin）应按照附录 D.1 的规定根据速度、加速度和 VSP 选取；基本排放速率应按照附录 D.2 规定方法获取，测试数量、数据质量等满足附录 D.2 要求；百分比分布应按照附录 D.3 规定方法获取，调查数量、数据质量满足附录 D.3 要求。

8.1.4 某类车型 VSP 按照公式（8-4）进行计算：

$$VSP_t = \frac{Av_t + Bv_t^2 + Cv_t^3 + mv_t a_t}{f_{scale}} \quad (8-4)$$

式中：

VSP_t	——时刻 t 的机动车比功率，kW/t；
t	——时刻；
V_t	——瞬时速度，m/s；
a_t	——加速度，m/s ² ；
m	——机动车总质量，t；

- A ——滚动阻力系数, kW-sec/m;
 B ——滚动阻力系数, kW-sec²/m²;
 C ——滚动阻力系数, kW-sec³/m³;
 f_{scale} ——换算系数。

8.1.5 某类车型 VSP 计算参数见表 4。

表 4 不同类型机动车 VSP 计算参数

车辆类型	A	B	C	m	f
出租车	0.156461	0.00200193	0.000492646	1.4788	1.4788
公交车	0.746718	0	0.00217584	9.06989	17.1
微型客车 (出租车除外)	0.156461	0.00200193	0.000492646	1.4788	1.4788
小型客车 (出租车除外)	0.156461	0.00200193	0.000492646	1.4788	1.4788
中型客车 (公交车除外)	0.4551	0	0.001729	5.5	17.1
大型客车 (公交车除外)	1.0185	0	0.003709	14.5	17.1
微型货车	0.235008	0.00303859	0.000747753	2.05979	2.05979
轻型货车	0.235008	0.00303859	0.000747753	2.05979	2.05979
中型货车	0.561933	0	0.00160302	7.64159	17.1
重型货车 (12-16t)	0.9872	0	0.003616	14	17.1
重型货车 (16-22t)	1.3002	0	0.004456	19	17.1
重型货车 (22-28t)	1.6758	0	0.005200	25	17.1
重型货车 (28-40t)	2.2392	0	0.005776	34	17.1
重型货车 (40t 以上)	2.6148	0	0.005800	40	17.1

8.1.6 某类车型冷启动尾气基本排放因子按照附录 D.4 规定方法获取。

8.1.7 某类车型速度、温度、空调、湿度、海拔、负载和燃料等修正因子应按照附录 D.5 规定方法获取。

8.1.8 温度、湿度可由气象部门获取；海拔高度可由测绘部门获取；冷启动次数占比、平均行程长度、速度、负载等可根据远程在线监控、问卷调查或实际抽样调查等获取；燃料参数可由燃油抽样调查获取。

8.2 蒸发排放因子

8.2.1 对于汽油出租车、汽油微型载客汽车、汽油小型载客汽车、汽油微型载货汽车、汽油轻型载货汽车还应确定蒸发排放因子。

8.2.2 蒸发排放因子应包括昼间损失、热渍损失、运行损失、渗透损失和泄露损失排放因子，按照附录 E 规定的方法获取。

附录 A
(规范性附录)
城市机动车污染源调查表

表A.1 交通量（交通卡口数据）调查表

年 月 日

道路 ID:

填表单位:

卡口编号:

卡口名称:

时间段	小型 客车	中型 客车	大型 客车	小型 货车	中型 货车	重型 货车	三轮车	两轮车	合计
0-1									
1-2									
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9									
9-10									
10-11									
11-12									
12-13									
13-14									
14-15									
15-16									
16-17									
17-18									
18-19									
19-20									
20-21									
21-22									
22-23									
23-24									
合计									

表A.2 交通量（交通调查数据）调查表

年 月 日

道路 ID:

填表单位:

调查站编号:

调查站名称:

时间	中小 客车	大客车	小型 货车	中型 货车	大型 货车	特大型 货车	集装 箱车	摩托车	合计
0-1									
1-2									
2-3									
3-4									
4-5									
5-6									
6-7									
7-8									
8-9									
9-10									
10-11									
11-12									
12-13									
13-14									
14-15									
15-16									
16-17									
17-18									
18-19									
19-20									
20-21									
21-22									
22-23									
23-24									
合计									

表A.3 交通量(收费站数据)调查表

年 月 日

道路 ID:

填表单位：

收费站编号:

收费站名称:

[illegible]

表A.4 车型对应表

排放测算车型			交通量调查车型		
			交通卡口数据	交通调查数据	收费站数据
载客汽车	微型	出租车	小型客车	中小客车	1 型客车
		客车	小型客车	中小客车	1 型客车
	小型	出租车	小型客车	中小客车	1 型客车
		小型客车	小型客车	中小客车	1 型客车
	中型	公交车	中型客车	大客车	——
		客车	中型客车	大客车	2 型客车
	大型	公交车	大型客车	大客车	——
		客车	大型客车	大客车	3 型客车、4 型客车
载货汽车	微型		小型货车	小型货车	2 轴
	轻型		小型货车	小型货车	2 轴
	中型		中型货车	中型货车	2 轴、3 轴
	重型		大型货车	集装箱车、大型货车、特大型货车	3 轴、4 轴、5 轴、6 轴及以上
低速载货汽车	三轮汽车		三轮车	——	——
	低速货车		——	——	——
摩托车	普通		两轮车	摩托车	——
	轻便		两轮车	摩托车	——

注：当仅有未区分车辆类型的流量时，可参考本地的车辆保有量数据将总流量进行拆分。

表A.5 路网车辆排放阶段构成

车辆类型			燃料类型	车辆比例								
				国一前	国一	国二	国三	国四	国五	国六		
载客汽车	微型客车	出租车	汽油									
			燃气									
			新能源									
			其他									
		其他	汽油									
			燃气									
			新能源									
			其他									
	小型客车	出租车	汽油									
			柴油									
			燃气									
			新能源									
			其他									
		小型客车	汽油									
			柴油									
			燃气									
			新能源									
			其他									
			中型客车	公交车	汽油							
					柴油							
	燃气											
	新能源											
	其他											
	其他	汽油										
		柴油										
		燃气										
		新能源										
		其他										
		大型客车		公交车	汽油							
					柴油							
					燃气							
	新能源											
	其他											
	其他		汽油									
			柴油									
			燃气									
			新能源									
			其他									
	载货汽车	微型货车	汽油									
			柴油									
			燃气									
			新能源									
			其他									

	轻型货车	汽油							
		柴油							
		燃气							
		新能源							
		其他							
	中型货车	汽油							
		柴油							
		燃气							
		新能源							
		其他							
	重型货车	汽油							
		柴油							
		燃气							
		新能源							
		其他							
低速汽车	三轮汽车	柴油							
	低速货车	柴油							
摩托车	普通摩托车	汽油							
	轻便摩托车	汽油							

表A.6 路网车辆油耗阶段构成

车辆类型			燃料类型	车辆比例					
				一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段	
载客汽车	微型客车	出租车	汽油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
		其他	汽油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
	小型客车	出租车	汽油						
			柴油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
		小型客车	汽油						
			柴油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
		中型客车	公交车	汽油					
				柴油					
	燃气								
	新能源								
	其他								
	其他		汽油						
			柴油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
	大型客车		公交车	汽油					
				柴油					
				燃气					
				新能源					
				其他					
		其他	汽油						
			柴油						
			燃气						
			新能源						
			其他						
	载货汽车	微型货车	汽油						
			柴油						
			燃气						
			新能源						
			其他						

	轻型货车	汽油					
		柴油					
		燃气					
		新能源					
		其他					
	中型货车	汽油					
		柴油					
		燃气					
		新能源					
		其他					
	重型货车	汽油					
		柴油					
		燃气					
		新能源					
		其他					
低速汽车	三轮汽车	柴油					
	低速货车	柴油					
摩托车	普通摩托车	汽油					
	轻便摩托车	汽油					

表A.7 道路信息调查表

道路 ID	道路 名称	道路 类型	道路 长度 (km)	道路 宽度 (m)	车道 数	限速	方向	起点坐标 (经纬度)	终点坐标 (经纬度)

表A.8 保有量调查表

年 月 日

车型				1999 年 底前	2000 年	2001 年	……	2022 年	2023 年	2024 年
载客 汽车	微型 客车	出租车	汽油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
		其他	汽油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
	小型 客车	出租车	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
		其他	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
	中型 客车	公交车	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
		其他	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
	大型 客车	公交车	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
		其他	汽油							
			柴油							
			燃气							
			新能源							
			其他							
载货 汽车	微型货车	汽油								
		柴油								
		燃气								
		新能源								

		其他						
	轻型货车	汽油						
		柴油						
		燃气						
		新能源						
		其他						
	中型货车	汽油						
		柴油						
		燃气						
		新能源						
		其他						
	重型货车	汽油						
		柴油						
		燃气						
		新能源						
		其他						
低速汽车	三轮汽车	柴油						
	低速货车	柴油						
摩托车	普通摩托车	汽油						
	轻便摩托车	汽油						

附录 B
(规范性附录)
路网交通量获取方法

B.1 典型车型交通量获取方法

B.1.1 车辆定位设置与数据采集

车辆定位监测方法是基于全球定位系统技术获取车辆的实时位置从而可以获取得到对应道路下的流量结果。定位数据获取可通过定位系统数据获取相应的交通量,有条件的地域,可以通过环保部门要求的重型货车远程在线监测技术(On-Board Diagnostics, OBD)获取相应定位数据,详见表 B.1。定位轨迹数据包含车辆静态信息和实时定位信息。采集车辆的位置信息、速度信息以及时间戳后,将采集到的数据通过网络发送至数据处理中心。

表 B.1 车辆定位监测数据示例

车牌	检测时间	经度	纬度	车速

B.1.2 定位轨迹数据预处理

接收到采集数据后,数据中心应对接收到的定位轨迹数据进行预处理。

数据预处理内容包括:

——数据清洗。去除明显错误、异常的数据点,如位置偏离道路网络过远、速度超出合理范围等情况;

——格式统一。将不同品牌、型号定位设备采集的数据转换为统一的数据格式;

——数据补齐。对于因信号遮挡等原因导致的短暂数据缺失,采用插值等方法进行合理的数据补齐。

B.1.3 定位轨迹数据地理匹配

根据道路地理信息数据,对监测区域内的道路进行细分,应划分出多个路段单元,并明确各路段单元的起终点坐标、行驶方向等信息。

预处理后的车辆定位轨迹数据与路段进行匹配,通过空间几何计算等方法确定每辆车在不同时间点所处的路段单元及行驶方向,建立车辆行驶轨迹与路段单元的对应关系数据库。

B.1.4 路网流量数据整合

基于车辆在路段单元的行驶信息,应在设定的时间统计周期内统计通过该路段单元的车辆数量。在统计路段车辆数量后,将各路段单元的交通流量指标数据进行整合,形成路网交通流量数据。

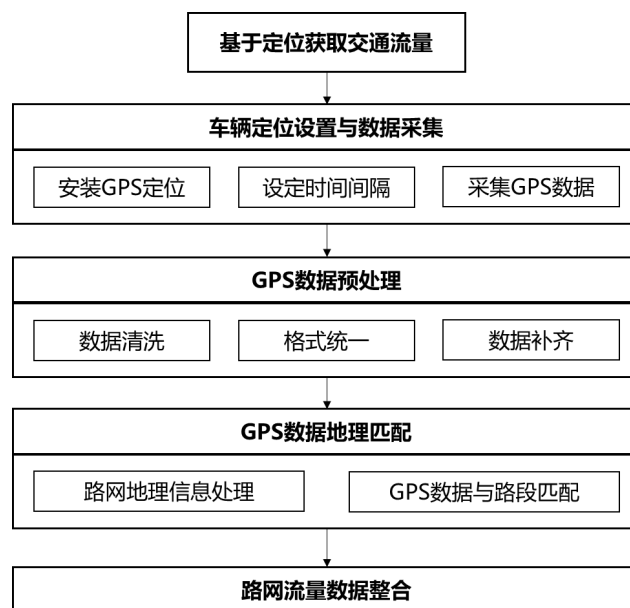


图 B.1 典型车型交通量获取方法技术路线图

B. 2 典型断面交通量获取方法

B. 2. 1 电磁型检测器检测方法

通过埋设在车道下面的电磁型检测器，根据磁场变化来进行交通量检测。可检测包括自行车在内的小型车辆且适合在不便安装线圈的场合使用，但较难以分辨纵向过于靠近的车辆。

B. 2. 2 环形线圈型检测器检测方法

利用埋设在车道下的环形线圈，对通过线圈或存在于线圈上的车辆引起电磁感应的变化检测车辆，计算出车辆的流量、速度、时间占有率、长度等交通参数，并上传给控制装置，以满足交通控制系统的需要，如表 B.2 所示。

表B.2 电磁型及环形线圈型检测器数据示例

检测时间	检测地 经度	检测地 纬度	车道	流量	速度

B. 2. 3 超声波检测器检测法

通过设置在车道上方的超声波检测器，接收由超声波发生器发射的超声波束并经车辆反射的超声回波来检测车辆。

B. 2. 4 微波车辆检测器检测法

以雷达监测微波传输形式检测交通流参数，成本低、使用方便，可同时检测多车道并实现无线传输。广泛应用于城市道路和高速公路的交通信息检测。

B. 2. 5 红外线检测器检测法

设置在车道上方约 5.5 米处，通过发射和接收器发出的近红外线往返于车辆之间时间的长短检测车辆的存在，一般用于城市道路，如表 B.3 所示。

表B.3 超声波、微波及红外线检测器数据示例

LINKID	回传日期	回传小时	车流量	平均速度

B. 2. 6 视频图像型检测法

利用视频图像处理技术，将一段道路的交通状况摄成图像，并将原有道路和路旁景物图像叠加在图像上检测出交通流量和速度。

B. 2. 7 遥感检测方法

遥感监测设备是指按照国家汽车遥感检测相关标准要求的机动车遥测设备中通过道路流量检测设备获取的道路流量数据。遥感数据可由环保部门渠道获得或采购数据服务获得。遥感数据主要包括检测地经度、检测地纬度、车牌号、车道、速度等信息。如表 B.4 所示。

表 B.4 遥感数据示例

检测时间	检测地 经度	检测地 纬度	车牌号	车道	速度

B. 2. 8 卡口监测方法

交通卡口依托道路上特定场所，如收费站、交通或治安检查站等卡口点，对所有通过该卡口点的机动车辆进行拍摄、记录与处理，用于城市道路或高速公路出入口、收费站等重点治安地段的全天候实时检测与记录，可自动识别过往路口车辆号牌、颜色等特征。卡口数据可通过公安交管部门获取，按照表 A.1 进行调查。

B. 3 全路段交通量获取方法

B. 3. 1 可参照 Van Aerde 四参数单段式模型，按照公式（B-1）、（B-2）、（B-3）、（B-4）使用路链平均通过速度计算路链总交通量。

$$k = \frac{1}{c_1 + \frac{c_2}{u_f - u} + c_3 u} \quad (\text{B-1})$$

$$c_1 = u_f (2u_m - u_f) / k_j u_m^2 \quad (\text{B-2})$$

$$c_2 = u_f (u_f - u_m)^2 / k_j u_m^2 \quad (\text{B-3})$$

$$c_3 = 1 / q_{\max} - u_f / k_j u_m^2 \quad (\text{B-4})$$

式中：

- c_1 ——中间变量，无量纲；
- c_2 ——中间变量，无量纲；
- c_3 ——中间变量，无量纲；
- k ——交通密度，辆/km；
- u ——速度，km/h；
- u_m ——临界速度，km/h；
- k_j ——阻塞密度，辆/km；
- $q_{\max}$ ——通行能力，辆/h。

B. 3. 2 Van Aerde 模型可简化为公式（B-5）

$$q = -\frac{u_s}{c} \times \log \left(\frac{u_s}{u_f} \right) \quad (\text{B-5})$$

式中：

- q ——交通量，辆/小时；
- u_s ——平均通过速度，km/h；

u_f ——自由流速度，km/h；
 c ——常数系数，无量纲。

- B. 3. 3 各城市应根据其行政区域内交通流变化对自由流速度和常数系数进行标定。
- B. 3. 4 自由流速度根据相应道路等级速度数据的百分比位速度进行标定，高速公路和快速路按照 95%的速度百分位数进行标定，主干路和次支路按照 80%的速度百分位数进行标定。
- B. 3. 5 赋常数系数为 1，将各等级道路的自由流速度带入公式，以 1km/h 为间隔，依次求取 1-120km/h 对应的交通量，记录最大交通量和对应的速度值；调整常数系数，使最大交通量达到规定通行能力，该值即为该条道路的标定值。
- B. 3. 6 各城市可根据获取的典型车型交通量、典型断面交通量作为 Van Aerde 模型生成交通流量的典型车型流量和典型断面流量校核指标。

附录 C
（规范性附录）
路网车辆构成获取方法

C.1 实际调查获取

C.1.1 车辆构成可通过实际的交通调查获得，按照附录 A 规定获取路网车辆排放、油耗阶段构成，还需要从时间、空间两个维度进行划分。

C.1.2 从时间维度来看，可以大体上分为白天时段（6：00—22：00）和夜间时段（22：00—6：00），有条件的可以进一步的细化到小时级别的分类。

C.2 监测数据获取

C.2.1 监测设备包括定位设备、OBD 以及遥感监测设备。通过监测设备可以得到所有车辆的类型以及排放量，建立车辆数据库，得到相应的车辆构成。

C.3 静态保有量车辆构成

C.3.1 在调查区域较大，调查困难，实际调查难以获取车辆构成时，可采用往年车辆构成数据，或使用车辆构成默认值。

附录 D
(规范性附录)
尾气排放因子获取方法

D.1 VSP Bin 区间划分

D.1.1 根据逐秒速度和加速度将运行工况分为减速、怠速、行驶运行模式；根据速度和 VSP 将行驶模式进一步细分为滑行、平稳/加速行驶模式。各类机动车 VSP Bin 区间划分见表 D.1、表 D.2、表 D.3，其中公交车和重型货车 29 个区间，其他车辆 23 个运行区间。

表D.1 公交车VSP区间分类

VSP Bin ID	VSP 区间	运行状态描述	机动车速度 $v(\text{km/h})$	机动车加速度 $a_t(\text{m/s}^2)$
0	-	减速		$a_t \leq -0.9$
1	-	怠速	[0, 1.6)	$a_t > -0.9$
11	$(-\infty, 0)$	滑行	[1.6, 20)	
12	[0, 0.5)	平稳/加速行驶		
13	[0.5, 1)			
14	[1, 1.5)			
15	[1.5, 2)			
16	[2, 3)			
17	[3, 6)			
18	[6, 9)			
19	[9, $+\infty$)			
21	$(-\infty, 0)$		滑行	
22	[0, 0.5)	平稳/加速行驶		
23	[0.5, 1)			
24	[1, 1.5)			
25	[1.5, 2)			
26	[2, 3)			
27	[3, 6)			
28	[6, 9)			
29	[9, $+\infty$)			
31	$(-\infty, 0)$		滑行	[50, $+\infty$)
32	[0, 0.5)	平稳/加速行驶		
33	[0.5, 1)			
34	[1, 1.5)			
35	[1.5, 2)			
36	[2, 3)			
37	[3, 6)			
38	[6, 9)			
39	[9, $+\infty$)			

表D.2 重型货车VSP区间分类

VSP Bin ID	VSP 区间	运行状态描述	机动车速度 $v(\text{km/h})$	机动车加速度 $a_t(\text{m/s}^2)$	
0	-	减速		$a_t \leq -0.9$	
1	-	怠速	$[0, 1.6)$	$a_t > -0.9$	
11	$(-\infty, 0)$	滑行	$[1.6, 50)$		
12	$[0, 1)$	平稳/加速行驶			
13	$[1, 2)$				
14	$[2, 3)$				
15	$[3, 4)$				
16	$[4, 5)$				
17	$[5, 6)$				
18	$[6, 9)$				
19	$[9, +\infty)$				
21	$(-\infty, 0)$				滑行
22	$[0, 1)$		平稳/加速行驶		
23	$[1, 2)$				
24	$[2, 3)$				
25	$[3, 4)$				
26	$[4, 5)$				
27	$[5, 6)$				
28	$[6, 9)$				
29	$[9, +\infty)$				
31	$(-\infty, 0)$	滑行			$[80, +\infty)$
32	$[0, 1)$	平稳/加速行驶			
33	$[1, 2)$				
34	$[2, 3)$				
35	$[3, 4)$				
36	$[4, 5)$				
37	$[5, 6)$				
38	$[6, 9)$				
39	$[9, +\infty)$				

表D.3 其他车辆（公交车和重型货车除外）VSP区间分类

VSP Bin ID	VSP 区间	运行状态描述	机动车速度 $v(\text{km/h})$	机动车加速度 $a_t(\text{m/s}^2)$
0	-	减速		$a_t \leq -0.9$
1	-	怠速	[0, 1.6)	$a_t > -0.9$
11	$(-\infty, 0)$	滑行	[1.6, 40)	
12	[0, 3)	平稳/加速行驶		
13	[3, 6)			
14	[6, 9)			
15	[9, 12)			
16	[12, $+\infty$)			
21	$(-\infty, 0)$	滑行	[40, 80)	
22	[0, 3)	平稳/加速行驶		
23	[3, 6)			
24	[6, 9)			
25	[9, 12)			
27	[12, 18)			
28	[18, 24)			
29	[24, 30)			
30	[30, $+\infty$)			
33	$(-\infty, 6)$	滑行	[80, $+\infty$)	
35	[6, 12)	平稳/加速行驶		
37	[12, 18)			
38	[18, 24)			
39	[24, 30)			
40	[30, $+\infty$)			

D.2 基本排放速率获取

D.2.1 排放测试

D.2.1.1 应根据本标准 4.2 源分级分类逐类开展车载排放测试，每类机动车测试样本数不低于 5 辆。

D.2.1.2 应根据 GB 18352.6-2016 附录 D 和 GB 17691-2018 附录 K 实际道路行驶测量方法（PEMS）规定的规程分别开展轻型汽车和重型汽车车载排放测试，覆盖高速公路、国省道、主干道和次支路等。

D.2.1.3 应按照 GB 18352.6-2016 附录 DA.1 规定的参数和 GB 17691-2018 附录 K.1 规定的参数记录车载排放测试结果。

D.2.1.4 应按照表 D.4 要求记录样车车辆信息。

表D.4 车载测试检测记录表

受控编号:		检测委托单编号:	
测试编号			
测试日期			
所属行业		排放标准	
温度湿度		大气压 (kpa)	
燃料类型		厂家型号	
所有人 (或公司)		OBD 情况	
生产日期		登记日期	
VIN		车牌号	
整备质量 (kg)		总质量 (kg)	
发动机型号		行驶里程	
车载负荷		额定功率	
喷油方式		进气方式	
后处理方式		排气量	
检测记录: 是否开空调: 是否三元/SCR/DPF 完好:			
检测设备存储的文件编号:			
实验遇到的问题:			
检测人员:			
复核人员:			

D. 2. 2 数据质量控制

D. 2. 2. 1 数据预检验

D. 2. 2. 1. 1 应对样车信息、速度与排放测试结果的完整性和准确性进行预检验。

D. 2. 2. 1. 2 检查测试车辆数据的完整性。包括：车辆编号、车重类型、品牌型号、车牌号、燃料类型、排放标准、生产日期、行驶里程、车辆厂牌、具体载重等。

D. 2. 2. 1. 3 检查速度和排放测试数据的完整性。逐秒检查数据是否完整，速度和排放数据是否缺失或为负值，对缺失、负值数据进行标记，后续不参与排放速率的计算。

D. 2. 2. 1. 4 检查大气污染物排放数据单位的准确性。检查二氧化碳 (Carbon Dioxide, CO₂)、一氧化碳 (Carbon Monoxide, CO)、碳氢 (Hydrocarbon, HC)、氮氧化物 (Nitrogen Oxide, NO_x)、颗粒物 (Particulate Matter, PM) 的排放数据单位是否为克每秒 (g/s)。

D. 2. 2. 1. 5 检查时间匹配性。提取原始排放数据中的速度和 CO 数据，绘制速度—CO 折线图，观察两列数据的波动关系。检查客货车的启动点位置（速度从 0 开始加速的点）与 CO 排放物产生点位置是否在同一时间点，若时间不匹配，应记录时间偏差值。

D. 2. 2. 2 时间匹配调整

D. 2. 2. 2. 1 应通过检验 VSP 与排放数据的相关性，提升速度与排放数据的时间匹配性。

D. 2. 2. 2. 2 逐秒计算原始平排放测试数据的 VSP。

D. 2. 2. 2. 3 筛选出 VSP 大于 0 的数据条目，计算原始匹配条件下的 VSP 值与排放物值的相关系数。

D. 2. 2. 2. 4 时间调整范围：预检验判断的时间偏差值±20s。逐秒调整速度和 VSP 与排放物的时间对应关系，并计算数据调整后的 VSP 大于 0 条件下的 VSP 与排放物的相关系数。

D.2.2.2.5 选择时间调整范围内相关系数最大的，作为最终时间匹配调整结果。

D.2.2.3 数据质量控制

D.2.2.3.1 异常速度剔除。剔除速度 $<0\text{ km/h}$ 或 $>130\text{ km/h}$ 。

D.2.2.3.2 异常加速度剔除。剔除加速度 $<-1.5\text{m/s}^2$ 或 $>1.5\text{m/s}^2$ 。

D.2.2.3.3 单一样车逐秒排放数据的质量控制。按照 VSP Bin 区间计算平均值和标准差，剔除排放数据 $\leq$ 标准值 $-3\times$ 标准差或 $\geq$ 标准值 $+3\times$ 标准差；多次重复该步骤，确保所有数据落在标准值 $\pm 3\times$ 标准差范围内。

D.2.2.3.4 VSP Bin 区间排放数据样本量不低于 30 条，否则无效。

D.2.3 数据库建立

D.2.3.1 按照车型、燃油种类、排放阶段进行分类，逐类计算各 VSP Bin 区间 CO_2 、 CO 、 HC 、 NO_x 、 PM 排放数据平均值，建立排放速率库，见表 D.5、表 D.6、表 D.7。

表D.5 排放速率表（除公交车和重型货车）

车辆类型	排放标准	燃料类型	VSP Bin	CO ₂	CO	HC	NO _x	PM
			0					
			1					
			11					
			12					
			13					
			14					
			15					
			16					
			21					
			22					
			23					
			24					
			25					
			27					
			28					
			29					
			30					
			33					
			35					
			37					
			38					
			39					
			40					

表D.6 排放速率表（公交车）

车辆类型	排放标准	燃料类型	VSP Bin	CO ₂	CO	HC	NO _x	PM
			0					
			1					
			11					
			12					
			13					
			14					
			15					
			16					
			17					
			18					
			19					
			21					
			22					
			23					
			24					
			25					
			26					
			27					
			28					
			29					
			31					
			32					
			33					
			34					
			35					
			36					
			37					
			38					
			39					

表D.7 排放速率表（重型货车）

车辆类型	排放标准	燃料类型	VSP Bin	CO ₂	CO	HC	NO _x	PM
			0					
			1					
			11					
			12					
			13					
			14					
			15					
			16					
			17					
			18					
			19					
			21					
			22					
			23					
			24					
			25					
			26					
			27					
			28					
			29					
			31					
			32					
			33					
			34					
			35					
			36					
			37					
			38					
			39					

D.3 工况百分比分布获取

D.3.1 工况采集

D.3.1.1 可采用手持式定位或 OBD 采集机动车行驶工况数据。

D.3.1.2 机动车行驶工况应覆盖高速公路、国省道、快速路、主干道、次支路。

D.3.1.3 应按照表 D.8 规定指标开展机动车行驶工况调查，包括车辆编码、车辆类型、时间、道路 ID、经度、纬度、瞬时速度等。

表D.8 工况数据调查表

车辆编号	车辆类型	日期时间	道路 ID	经度	纬度	速度 (km/h)

D.3.1.4 时间应采用 GMT+8 时间，格式为 yyyy/mm/dd hh:mm:ss，时间精准到 1 秒。

D.3.1.5 经度、纬度应保留小数点后六位。

D.3.1.6 行驶速度字段应不为空，速度范围在 0-130km/h，保留小数点后一位。

D.3.2 质量控制

D.3.2.1 应包括确认原始采集数据的完整性、有效性。

D.3.2.2 检查车辆编码、车辆类型、时间、道路 ID、经度、纬度、瞬时速度等工况调查数据完整性，对缺失数据赋予空值。

D.3.2.3 速度缺失数据补齐。对时间间隔 1 秒的，根据前后条目速度进行线性插值；时间间隔 >1 秒的，打断且分成两个片段。

D.3.2.4 道路类型字段补齐。对时间间隔 ≤ 10 秒的连续空白数据，根据前后条目道路类型字段判定，如道路类型字段都非空且相同，则赋予该道路类型。

D.3.2.5 经数据赋空、字段补齐后，应对处理后的行驶工况数据进行筛选，仍不具有完整的速度、道路类型字段的数据不参与后续行驶工况数据库的建立。

D.3.2.6 片段速度为零的占比 $>90\%$ 的，判定为非正常工况，应剔除不参与后期的 VSP 分布的建立。

D.3.2.7 应计算所有数据的加速度，剔除加速度为零的值，按照正负加速度分别排序，剔除加速度超过 98 分位数的值。

D.3.2.8 应计算所有数据的加速度，剔除加速度为零的值，按照正负加速度分别排序，剔除加速度超过 98 分位数的值。

D.3.3 VSP 分布建立

D.3.3.1 将工况调查数据按照车辆编码和采集时间进行升序排列，快速路以 60 秒为一个短行程，主干路、次支路以 180s 为一个短行程；不足 60 秒或 180 秒的短行程，计入上一个短行程。

D.3.3.2 计算每个短行程的平均速度，以 2 km/h 为粒度划分速度区间，根据平均速度将逐秒速度数据进行聚类，得到其所属的速度区间。

D.3.3.3 按照附录 D.1 规定内容，计算得到不同速度区间 VSP Bin 区间百分比分布，可见附录表 D.9、表 D.10 和表 D.11。

表D.9 比功率分布统计表（公交车）

车辆类型	道路类型	速度区间	VSP Bin 区间	百分比

表D.10 比功率分布统计表（重型货车）

车辆类型	道路类型	速度区间	VSP Bin 区间	百分比

表D.11 比功率分布统计表（除公交车和重型货车）

车辆类型	道路类型	速度区间	VSP Bin 区间	百分比

D.4 冷启动尾气基本排放因子

D.4.1 冷启动修正因子为冷启动状态和热启动状态大气污染物的差值。按照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）附录C和附录H规定，对同一样车在-10℃、0℃、10℃、25℃分别开展冷启动状态和热启动状态排气污染物排放试验，计算两者的差值。

D.5 修正因子获取

D.5.1 速度修正因子

D.5.1.1 机动车大气污染物和温室气体排放计算时按照实际行驶速度选取对应速度段的工况百分比分布，按照车辆类型、燃油种类、排放/油耗阶段选取对应的基本排放速率，按照本标准8.1规定计算该速度对应的稳定运行尾气基本排放因子。

D.5.2 温度修正因子

D.5.2.1 仅对冷启动尾气基本排放因子进行温度修正。若温度 $\leq -10^{\circ}\text{C}$ ，按 -10°C 时选取冷启动尾气基本排放因子；若温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 时，按 25°C 时选取冷启动尾气基本排放因子；若 $-10^{\circ}\text{C} < \text{温度} < 25^{\circ}\text{C}$ 时，采用线性插值法选取冷启动尾气基本排放因子。

D.5.3 空调修正因子

D.5.3.1 空调修正因子为汽车开/关空调时大气污染物的倍数关系。按照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）附录C和附录H规定，对同一样车开展开/关空调排气污染物排放试验，计算两者的倍数。

D.5.4 湿度修正因子

D.5.4.1 仅对NO_x进行湿度修正。按照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）附录CE规定进行计算。

D.5.5 海拔修正因子

D.5.5.1 海拔修正因子为海拔高度与0m海拔时大气污染物的倍数关系。在海拔仓实验室内按照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）附录C和附录H规定，对同一样车开展0m、500m、1000m、1500m、2000m、2500m排气污染物排放试验，计算各海拔与0m海拔的倍数

D.5.5.2 若海拔 $\leq 0\text{m}$ ，不修正；若海拔 $> 2500\text{m}$ ，按2500m海拔选取海拔修正因子；若 $0\text{m} < \text{海拔} < 2500\text{m}$ 时，采用线性插值法选取海拔修正因子。

D.5.6 负载修正因子

D.5.6.1 负载修正因子为负载与空载时大气污染物的倍数关系。按照GB 18352.6-2016附录C和附录H规定，对同一样车开展空载/半载/满载下排气污染物排放试验，计算半载/满载时与空载时的倍数。

D.5.6.2 若 $0\% < \text{负载} \leq 100\%$ 时，采用线性插值法选取负载修正因子。

D.5.7 燃料修正因子

D.5.7.1 燃料修正因子为汽车使用不同指标燃料时大气污染物的倍数关系。按照GB 18352.6-2016附录C和附录H规定，对同一样车开展使用不同指标的燃料时排气污染物排放试验；以该阶段基准燃油中相应指标为基准，计算汽车使用某指标燃料时排气污染物排放量与基准的倍数关系。

D.5.7.2 根据燃料中指标值线性插值选取燃料修正因子。

附录 E
(规范性附录)
蒸发排放因子获取方法

E.1 油箱温度变化

E.1.1 每日温度变化按照公式 (E-1) 进行计算。

$$T = T_{min} + (T_{max} - T_{min}) \times e^{-0.0247 \times (t-14)^2} \quad (E-1)$$

式中:

T_{min} ——每日最低温度, °C;
 T_{max} ——每日最高温度, °C;
 t ——时刻, h。

E.1.2 油箱温度变化按照公式 (E-2) 进行计算。

$$(T_{tank})_{t+1} = T_{tank} + k \times (T_{air} - T_{tank}) \times \Delta t \quad (E-2)$$

式中:

T_{tank} ——油箱温度, °C; 初始起动时, 油箱温度与环境温度一致;
 T_{air} ——环境温度, °C;
 t ——时刻, h;
 Δt ——时刻时间变化, h;
 k ——温度常数, $1.4h^{-1}$ 。

E.2 昼间损失排放

E.2.1 昼间油箱产生的油气按照公式 (E-3) 进行计算。

$$TVG = 0.025 \times e^{0.0205 \times RVP} \times (e^{0.0716 \times T_{max}} - e^{0.0716 \times T_{min}}) \times V_{tank} \times (1 - H) \quad (E-3)$$

式中:

TVG ——油箱产生的油气, g;
 RVP ——燃油蒸汽压, kPa;
 T_{min} ——每日最低温度, °C;
 T_{max} ——每日最高温度, °C;
 V_{tank} ——油箱大小, lt;
 H ——炭罐填充量, %。

E.2.2 炭罐重量计算。

E.2.2.1 初始炭罐重量按照公式 (E-4) 进行计算。

$$m_1 = (0.08476 \times e^{-0.05755 \times (d \times r + 30)} + 0.1272 \times e^{-0.002579 \times (d \times r + 30)}) \times 350 \div S \quad (E-4)$$

式中:

m_1 ——初始炭罐重量, g;
 d ——前一停车事件行驶距离, km;
 r ——脱附率, L/km;
 S ——炭罐尺寸, lt; 小炭罐取 1.25、中炭罐取 1, 大炭罐取 0.625。

E.2.2.2 当 $m_2 \leq m_{sat}$ 时, 最终炭罐重量按照公式 (E-5) (E-6) (E-7) 进行计算。

$$m_2 = m_1 + TVG_2 - TVG_1 - e^{a+b \times S \times TVG_2} + e^{a+b \times S \times TVG_1} \quad (E-5)$$

$$a = -3.2786 - 0.01052 \times RVP + 0.229 \times T \quad (E-6)$$

$$b = 0.03247 + 0.00054 \times RVP + 0.0056 \times T \quad (E-7)$$

E. 2. 2. 3 当 $m_2 > m_{sat}$ 时, 最终炭罐重量按照公式 (E-8) 进行计算。

$$m_2 = m_{sat} \quad (E-8)$$

式中:

m_2	——最终时刻的炭罐重量, g;
m_1	——初始炭罐重量, g;
m_{sat}	——炭罐最大吸附能力, g;
TVG_2	——最终时刻油箱产生的油气, g;
TVG_1	——初始时刻油箱产生的油气, g;
S	——炭罐尺寸, lt; 小炭罐取 1.25、中炭罐取 1, 大炭罐取 0.625;
RVP	——燃油蒸汽压, kPa;
T	——油箱平均温度, °C。

E. 2. 3 油箱排放的油气计算。

E. 2. 3. 1 当 $m_2 \leq m_{sat}$ 时, 油箱排放的油气按照公式 (E-9) (E-6) (E-7) 进行计算。

$$TVV = e^{a+b \times S \times TVG_2} - e^{a+b \times S \times TVG_1} \quad (E-9)$$

式中:

TVV	——油箱排放的油气, g;
TVG_2	——最终时刻油箱产生的油气, g;
TVG_1	——初始时刻油箱产生的油气, g;
S	——炭罐尺寸, lt; 小炭罐取 1.25、中炭罐取 1, 大炭罐取 0.625。

E. 2. 3. 2 当 $m_2 > m_{sat}$ 时, 炭罐重量未超过部分油箱排放的油气按照公式 (E-9) (E-6) (E-7) 进行计算; 超过部分按照公式 (E-10) 进行计算。

$$TVV = TVG - m_{sat} \quad (E-10)$$

式中:

TVV	——油箱排放的油气, g;
TVG	——油箱产生的油气, g;
m_{sat}	——炭罐最大吸附能力, g。

E. 3 热浸损失排放

E. 3. 1 热浸时排放的油气按照公式 (E-11) 进行计算。

$$e_{hot} = e_{hot,基准} \times \frac{TVG_{实际}}{TVG_{基准}} \quad (E-11)$$

式中:

$e_{hot,基准}$	——基准时热浸损失排放, g;
$TVG_{实际}$	——实际油箱产生的油气, g;
$TVG_{基准}$	——基准时油箱产生的油气, g。

E. 4 运行损失排放

E. 4. 1 运行时排放的油气按照公式 (E-12) 进行计算。

$$e_r = e_{r,基准} \times h \quad (E-12)$$

式中:

$e_{r,基准}$	——基准时运行损失排放, g;
h	——日行驶时间, hr。

E.5 渗透损失排放

E.5.1 渗透损失排放的油气按照公式（E-13）进行计算。

$$e_{rest} = e_{rest,基准} \times TLF \times FLF \quad (E-13)$$

式中：

$e_{rest,基准}$ ——基准时渗透损失排放，g；

TLF ——温度修正因子，无量纲；

FLF ——乙醇修正因子，无量纲。

E.5.2 温度修正因子按照公式（E-14）进行计算。

$$TLF = e^{0.0385 \times (T_{tank} - 72)} \quad (E-14)$$

式中：

T_{tank} ——油箱温度，F。