

ICS 03.220.20

CCS R 10

团体标准

T/CITSA 39-2024

面向路网汽车尾气排放计算的交通流数据 采集技术规范

Technical specification for traffic flow data collection for calculation of
vehicle exhaust emissions on road network

2024-01-16 发布

2024-02-16 实施

中国智能交通协会 发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 道路交通流数据采集 2

 4.1 道路交通流数据分类 2

 4.2 数据采集流程 2

 4.3 采集方法 3

 4.4 采集要求 4

 4.5 抽样样本确定 5

5 数据参数基本要求 6

 5.1 数据时间属性 6

 5.2 数据空间属性 6

 5.3 数据内容格式 6

6 质量控制 8

 6.1 质量控制范围 8

 6.2 质量控制指标 8

附录 A 汽车尾气排放计算 10

附录 B 车型分类 11

参考文献 12

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用GA 802—2019 道路交通管理 机动车类型和GB/T 32852.4—2019 城市客运术语第4部分：出租汽车有关术语和定义，主要修改内容有：

- 出租汽车和公共汽车单列，载客汽车分类中不包含出租汽车和公共汽车；
- 出租汽车增加网约车。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中山大学提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：中山大学、中国城市规划设计研究院、重庆市机动车排气污染管理中心、同济大学、广东省广州生态环境监测中心站、广东旭诚科技有限公司、广东省佛山生态环境监测站、广东省生态环境监测中心、南京邮电大学、北京交通大学、南京理工大学、宣城市生态环境局、广州方纬智慧大脑研究开发有限公司、广东工业大学、重庆交通大学、重庆市城投金卡信息产业（集团）股份有限公司、深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司、广东省交通运输规划研究中心、广州市环境保护科学研究院有限公司、广州市交通运输研究院有限公司。

本文件主要起草人：刘永红、谢洁旻、伍速锋、康清蓉、袁泉、陈彦宁、蔡晓禹、司徒淑嫻、周炎、丁卉、任爽、杨子、涂斌、沙志仁、曾雪兰、姚岢、徐晓伟、李丽、袁祚涌、曹雄赳、许嘉琴、高唱、赵明、丘建栋、黄继章、苏跃江、屈新明、李梦月、张倩华、陈瑶瑶、张金谱。

面向路网汽车尾气排放计算的交通流数据采集技术规范

1 范围

本文件提供了用于计算实际路网汽车尾气排放量的道路交通流数据采集、数据参数基本要求及质量控制的技术规范。

本文件适用于生态环境有关管理部门、环保研究机构以及环保企业针对相关交通活动水平数据的采集、存储、处理和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29192—2012 城市交通流信息采集与存储
GB/T 32852.2—2018 城市客运术语 第2部分：公共汽电车
GB/T 32852.4—2019 城市客运术语 第4部分：出租汽车
GA 802—2019 道路交通管理 机动车类型
GA/T 16（所有部分）道路交通管理信息代码
GA/T 299—2021 道路交通流量调查
JT/T 888—2020 公共汽车类型划分及等级评定
CJJ 37—2016 城市道路工程设计规范

3 术语和定义

GB/T 29192、GB/T 32852.4、GA 802和JT/T 888界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汽车类型 vehicle type

根据机动车的规格确定汽车类型。

3.1.1

载客汽车 passenger service vehicle

微型客车：车长小于或等于3500mm且内燃机气缸总排量小于或等于1000mL（对纯电动汽车为驱动电机总峰值功率小于或等于15kW）的载客汽车，不包括出租汽车。

小型客车：车长小于6000mm且乘坐人数小于或等于9人的载客汽车，不包括微型载客汽车和出租汽车。

中型客车：车长小于6000mm且乘坐人数为10 ~ 19人的载客汽车，不包括公共汽车。

大型客车：车长大于或等于6000mm，或者乘坐人数大于或等于20人的载客汽车，不包括公共汽车。

3.1.2

载货汽车 truck

微型货车：车长小于或等于3500mm且总质量小于或等于1800kg的载货汽车，不包括低速汽车。

轻型货车：车长小于6000mm且总质量小于4500kg的载货汽车，不包括微型载货汽车和低速汽车（三轮汽车和低速货车的总称）。

中型货车：车长大于或等于6000mm，或者总质量大于或等于4500kg且小于12000kg的载货汽车，不包括重型载货汽车和低速货车。

重型货车：总质量大于或等于12000kg的载货汽车。

[来源：GA 802—2019，4，有修改]

3.1.3

出租汽车 taxi

依法取得车辆运营资格，提供出租汽车服务的运输车辆（包含网约车）。

[来源：GB/T 32852.4—2019，2.2，有修改]

3.1.4

公共汽车 public bus

用于城市公共交通服务，为运输乘客设计和制造的客车。

[来源：GB/T 32852.2—2018，2.1]

3.2

有向路段 directed link

具有方向性的道路区段，车辆仅能通过其起始端点进入，终止端点驶出，是路网的基本单位。

3.3

交通流量 traffic volume

在单位时间段内，通过道路某一地点、某一断面或某一条车道的车辆数或换算标准车辆（PCU）数。

3.4

平均行程速度 average travel speed

汽车通过某一有向路段两个端点间的平均速度，即空间平均速度，车辆通过某一路段平均速度的调和平均值。

[来源：GB/T 29192—2012]

3.5

道路长度 directed link length

有向路段长度和与道路相通的桥梁、隧道的长度，按车行道中心线计算。

3.6

非抽样误差 non-sampling error

指除抽样误差以外的，由于各种原因而引起的误差，是在调查过程中由于种种人为因素所造成的代表性误差及登记性误差的总称。

4 道路交通流数据采集

4.1 道路交通流数据分类

4.1.1 交通流数据分类

交通流的基本参数包括：交通流量、速度和密集度，即交通流三要素。本文件交通流数据采集指对交通流量、平均行程速度和道路长度的采集。

4.1.2 道路类型分类

道路类型分类建议按城市道路功能等级划分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级。

a) 快速路是指城市道路中对向车行道之间应设有中央分隔带，其进出口应采用全部或部分控制，实现交通连续通行的道路。

b) 主干路是指城市道路网中连接城市各主要分区，以交通功能为主的道路。

c) 次干路是指城市道路网的与主干路结合，以集散交通的功能为主，兼有服务功能的道路。

d) 支路是指城市道路网中与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接，解决局部地区服务功能的道路。

[来源：CJJ 37—2016，3]

4.1.3 车型分类

车型根据汽车的最大总质量或乘坐人数、用途、燃料种类、排放标准阶段等对汽车进行分类，具体参考本文件附录B的规定划分。

4.2 数据采集流程

根据路网汽车尾气排放计算需求（附录A），采集数据主要包括路网数据、采集点位信息、平均行程速度和交通流量数据等，并根据采集点位与有向路段的位置关系，建立与路网相匹配的时空统一的交

通流和平均速度数据信息。采用人工计数方法或自动化检测技术采集道路交通数据，包括交通流量和平均行程速度数据，以分层抽样方式进行抽样采集，后利用交通模型估算全路网交通流量和平均速度数据，并结合车辆的具体特征信息，开展路网汽车尾气排放的计算。

4.3 采集方法

现有的路网交通数据流采集方法可分为基于数字图像处理技术、基于浮动车技术、基于感应线圈技术、基于微波检测技术、基于遥感技术和基于无线通信技术六大类。不同采集技术适用于不同的交通场景，其性能存在差异。综合来看，不同的交通数据采集方法侧重于不同的数据类型，侧重获取不同的数据字段。一般来讲，基于数字图像处理技术、基于感应线圈技术、基于微波检测技术和基于遥感技术的采集方法更加侧重于交通流量的采集，基于浮动车技术的采集方法侧重于交通速度的采集，基于无线通信技术的采集方法则可以全方位地采集各类交通数据。在实际采集过程中，应当根据使用场景明确所需采集数据类型，再选取交通数据采集方法；更进一步，针对城市交叉口等复杂场景，可以采取多采集方法组合的方式进行交通数据采集，以获取满足采集要求的更加全面的交通数据。

表1 交通数据采集技术性能比对

交通数据采集方法	技术特点	使用场景	可采集数据类型
基于数字图像处理技术	检测信息全面，丰富； 单个检测器可检测多个车道； 受到天气、光线的影响大； 遮挡、积水反射影响检测精度	城市交叉路口、高速公路城市道路等	交通流量、车速、车型、车道位置等
基于浮动车技术	检测数据连续性强； 全天候提供车辆位置信息； 需要足够多的移动车辆； 受到电磁、定位的影响较大	出租汽车（包含网约车）、公共汽车等公共交通	交通速度、交通密度、行程时间、行驶路线等
基于感应线圈技术	检测精度高、性能稳定； 不受恶劣天气影响； 安装过程易影响其寿命； 维修需中断交通、破坏路面	城市交叉路口、城市道路、高速公路、桥梁隧道、停车场等	交通流量、交通密度、车速、占有率等
基于微波检测技术	可同时检测多个车道； 不受恶劣天气影响； 易被分隔带、遮挡物等影响检测精度； 安装的精度要求高	空旷无遮挡的城市道路	交通流量、车速等
基于遥感技术	不需要破坏地面，对地面交通没有影响； 覆盖面广泛，不受地形限制； 图像分辨率需求较高； 大区域检测成本较高，数据量较大，实时提取较为困难	地形复杂，安装基础设备困难的地区	交通路网、地形地貌、交通流量、车速等
无线射频识别技术	数据连续性强； 全天候工作； 不受气象、环境等因素制约，适应性强； 需要足够多的样本车辆； 安装设施的成本较大	道路路段数据采集，尤其是城市快速路、高速路等流量高的道路、停车场等	交通流量、车速、车辆信息等

4.3.1 基于数字图像处理技术的交通数据采集

利用摄像机对道路上的交通流进行监测，利用计算机技术或其他技术，将信号图像通过数字化处理，进而获得道路交通流参数。

4.3.1.1 人工计数法

利用录像机（摄像机、电影摄影机或照相机），通过一定时间的连续图像给出一定时间间隔的或实际上连续的交通流详细资料。要求专门设备，并升高到工作位置（或合适的建筑物）以便能观测到所需的范围。将摄制到的录像（影片）重新放映或显示出来，按照一定的时间间隔以人工方式来统计交通流量。

4.3.1.2 视频观测仪法

视频观测仪是一种具有高分辨率彩色影像侦查和变焦镜头的监视系统。结合视频影像和模式识别技术,通过图像识别算法,识别视频中的车辆及其活动,以此获取交通流参数及车辆特征信息。

视频检测技术可以识别道路断面全部通行车辆的车牌特征信息,如车辆归属地、车辆类型等,进一步可通过将车牌信息与车驾管数据进行交互,从而获取道路断面全部通行车辆特征信息,包括燃料种类、车型、车龄、排放标准等。

4.3.2 基于浮动车技术的交通数据采集

浮动车是指安装有定位和无线通信装置,能够与中心系统进行数据传输的车辆,尤其广泛应用在出租车、网约车和公交汽车。浮动车数据采集是指利用车载GPS(Global Positioning System)或BDS(Beidou Navigation Satellite System)接收装置,一定频率获取车辆的经度、纬度、高程、车速和时间等信息。中心系统能够结合GIS(Geographic Information System),通过浮动车数据处理,获得道路网的实时动态交通信息。

4.3.3 基于感应线圈技术的交通数据采集

线圈采集由传输馈线连接的线圈与检测处理单元组成初级调谐电路,线圈相当于此电路中的电感原件,电流通过线圈时,在其附近形成一个电磁场。当车辆进入这个磁场时,车身金属中感应出的涡流电流使磁场的磁力线减少,引起调谐电路中的环形线圈电感量降低,频率上升,此时得到一个输出信号,当车辆驶出磁场时,频率回复到正常水平。这个过程看作线圈频率在正常水平波动一次,在单位时间内,线圈的频率在正常水平的反复波动次数可以记作交通流量。

4.3.4 基于微波检测技术的交通数据采集

微波检测技术的应用主要有微波交通探测器、超声波探测器。其中远程交通微波传感器(RTMS)是一种用雷达监测微波传输形式检测交通数据的设备,可在线实时提供道路上的交通信息,并且可以借助于公网传输检测数据,避免了传输线路铺设的作业,减少了工程量。雷达通过向检测区域内的车辆发射低能量的微波信号,微波碰到车辆后发生反射,获取反射的信号,根据接收反射信号的频率和时间变化参数可以得出车辆的速度、长度等信息。

4.3.5 基于遥感技术的交通数据采集

通常采用遥感卫星影像、航空摄影与地面同步调查相结合的方法进行。主要利用遥感影像或航空摄影照片(航片),在获取各类数据之前,需要对遥感影像或航片确定比例尺,通过对影像或航片上获取的数据进行比例尺换算,获得解译成果,再与地面数据进行配准后得到最终成果。通过获取的相关图像,选取合适的阈值对图像进行分割,根据车辆的光谱均值信息,提取车辆特征,统计出车辆数,得出交通流量。再进一步引入道路长度等信息,可以确定交通密度、道路占有率等交通参数。

4.3.6 无线射频识别技术

无线射频识别技术(RFID)是一种非接触式自动识别技术,通过射频信号自动识别目标对象并获取对象数据信息。RFID系统由电子标签(Tag)、阅读器(Reader)、天线(Antenna)三大部分组成。阅读器首先通过天线发送载波信号,载波信号被机动车上安装的电子标签也就是所谓的应答器(Transponder)接收,同时应答器的工作电路被激活并将自身所携带的车辆信息以载波信号的形式发射出去,阅读器接收载波信号并解读数据,阅读器将接解读的数据送至中央信息处理系统,统计单位时间内检测到的电子标签数量即为交通流量。

4.4 采集要求

为全面掌握整个城市的交通状况,需对不同道路类型、不同路段进行采集,主要考虑具有代表性、控制性和便于调查统计的路段。一般设置在交叉口之间的平直路段上或交通设施、枢纽的出入口。

根据城市整体的交通道路状况,交通数据采集的道路选取遵循以下要求:

- a) 综合考虑道路走向、环行线、道路空间分布等因素,进行采集道路的选取;

b) 综合考虑交通管理和车辆实际运行路径需求,在货车集散地和路径通道上加强采集,同时根据相关道路货车限行和公交专用道、潮汐车道的时段特征,对于不同路段进行不同时间段的交通流采集;

c) 原则上,一条道路可按照岔路口被划分为若干个有向路段,但考虑到城区内道路长度相对较短,对于粗化的车流小时统计量变化不大;同时,权衡数据采集工作量的问题,故在每条道路上结合实际情况选择一个或多个典型的监测点位,将监测截面下得到的车流信息作为整条道路单方向上或分区段道路单方向上的车流情况。

d) 考虑到不同行驶方向上交通情况可能存在较大差异,尤其是在交通高峰期间较为明显,对于存在双向车道的道路需对不同方向路段上的车流量进行采集。

e) 根据城市道路的类型和特征,分别进行交通数据采集:

1) 快速路为城市长距离出行提供快速的交通服务,依托进出口点位进行流量采集;

2) 主干路为城市主要分区中长距离出行提供联系交通服务,不同分区的道路流量差异较大,进行大范围调查;

3) 次干路以集散交通为主,按所在行政区划选取典型代表道路,城市中心区域应加密抽样;

4) 支路为局部地区服务功能的道路,交通流量较小,且波动不大,按所在行政区划选取典型代表道路。

4.5 抽样样本确定

根据采集要求,城区中所有快速路的关键点位必须采集。其他道路类型采用二级分层抽样对抽样道路样本进行数据采集。抽样样本数据至少覆盖三个全天(72 小时),且涵盖工作日(周一或周五二选一、其他工作日一天)和非工作日。

a) 一级分层:按区属分层。

将道路按所位于的行政区域分层,主要考虑相同区域的交通流量和环境因素,以及相应的养护维修水平的影响比较趋于一致。

b) 二级分层:按道路类型分层。

在区属分层各层中,按照一定的道路类型划分进行二级分层,相同类型的道路在设计时其路面结构,横断面几何设计比较接近,交通量也相类似。除快速路外,各区属道路分为主干路、次干路、支路。

4.5.1 除快速路外其他总样本容量估算

为保证抽样精确度,需明确最小抽样量。

除快速路路段外最小样本容量采用数理统计法计算,如式(1)~(3)所示:

$$n = \sum n_i \quad (1)$$

$$n_i = \frac{(u_{\alpha/2})^2 C_i^2}{d^2} \quad (2)$$

$$C_i = \frac{M_{si}}{\bar{M}_i} \quad (3)$$

式中:

n —— 抽样调查道路样本总容量;

n_i —— 一级分层(按区属分层)各层抽样调查道路样本容量;

$u_{\alpha/2}$ —— 置信水平为 $(1-\alpha)$ 时对应的标准差,一般取 95% 置信水平的标准差(1.96);

C_i —— 由预估标准差表明的一级分层各层总体可变性(交通流数据差异性),可由小样本预抽样计算获得、或通过查阅文献、历史数据计算、借鉴同类型城市获得,无法获取时可取 $C = 0.5$;

d —— 允许误差,一般取 5%;

M_{si} —— 一级分层各层内小样本预抽样交通流标准差;

$\bar{M}_i$ —— 一级分层各层内小样本预抽样实际交通流数据平均值(观测平均值)。

表2 一定允许误差和置信水平下的一级分层各层（各区属）有向路段（除高速公路、快速路外）抽样样本数量 n_i 参考值

允许误差	置信水平		
	90%	95%	99%
1%	$27060C_i^2$	$38416C_i^2$	$66358C_i^2$
2%	$6765C_i^2$	$9604C_i^2$	$16589C_i^2$
3%	$3007C_i^2$	$4268C_i^2$	$7373C_i^2$
4%	$1691C_i^2$	$2401C_i^2$	$4147C_i^2$
5%	$1082C_i^2$	$1537C_i^2$	$2654C_i^2$
7.5%	$481C_i^2$	$683C_i^2$	$1180C_i^2$
10%	$271C_i^2$	$384C_i^2$	$664C_i^2$

最小样本容量并非固定值，需根据不同的实际情况选择合适的参数确定实际的最小总样本容量。若抽样数量参考值大于样本总体数量，则采用全域全量采集样本。

4.5.2 二级分层各层样本量确定

二级分层（按道路类型，除快速路）各层应抽取样本容量可采用尼曼分配法（适度法）确定，如式（4）、（5）所示：

$$n_{ij} = \frac{W_{ij}\sigma_{ij}}{\sum W_{ij}\sigma_{ij}} \times n_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：未能预估第 j 层的交通流标准差 σ_{ij} 时，采用比例分配法确定二级分层各层样本容量：

$$n_{ij} = W_{ij} \times n_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- n_i ——一级分层（按区属分层）第 i 层的样本数；
- W_{ij} ——对一级层第 i 层进行二级分层时（按道路类型分层）的第 j 层权重， $W_{ij} = \frac{N_j}{N_i}$ （ N_j 为第 j 层抽样调查总体， N_i 为一级分层第 i 层抽样调查总体）；
- σ_{ij} ——第 j 层的交通流预估标准差，可先通过小样本调查计算获取，或通过查阅文献、历史数据计算、借鉴同类型城市获得。

5 数据参数基本要求

对采集到的各类数据进行统一交换格式规范以确保多个信息系统间共享数据，主要包括数据时间属性、数据空间属性和数据内容格式。

5.1 数据时间属性

交通数据时间分析单元为小时。若因特殊需要，可小于1小时。

5.2 数据空间属性

交通数据空间分析单元为单方向的路段link。

5.3 数据内容格式

5.3.1 有向路段数据格式

有向路段数据字段格式要求见表3。

表3 有向路段数据格式表

序号	字段名	类型	说明	取值范围	备注
1	YXLDID	NUMBER	有向路段 ID	/	
2	YXLDQDID	NUMBER	有向路段起点 ID	/	

序号	字段名	类型	说明	取值范围	备注
3	YXLDZDID	NUMBER	有路段终点 ID	/	
4	YXLDCD	NUMBER	道路长度	/	单位：千米 精度：米
5	CDS	NUMBER	车道数	1-12	单位：个
6	DLLX	NUMBER	道路类型	/	0：快速路 1：主干路 2：次干路 3：支路
7	SZXXZQ	VARCHAR2 (50)	所在行政区	/	
8	LDMC	CHAR (50)	路段名称	/	
9	FXMC	CHAR (50)	方向名称	/	
10	LDXCCS	NUMBER	平均行程速度	0-120	单位：km/h

5.3.2 采集点位信息数据格式

表4 采集点位信息数据字段格式要求见表 4。

序号	字段名	类型	说明	取值范围	备注
1	SBID	NUMBER	点位 ID	/	
2	DWMC	VARCHAR2 (100)	点位名称	/	
4	FXSL	NUMBER	可检查的方向数量	/	
5	YXZLDID	NUMBER	所在有向路段 ID	/	
6	CDSL	NUMBER	所在道路的车道总数	1-12	单位：个
7	KJCCDSL	NUMBER	可以检测到的车道数	1-12	单位：个
8	SZXXZQ	VARCHAR2 (50)	所在行政区	/	

5.3.3 交通流量数据格式

交通流量数据字段格式要求见表5。

表5 交通流量数据格式表

序号	字段名	类型	说明	取值范围	备注
1	SBID	NUMBER	点位 ID	/	
2	YXLDID	NUMBER	有向路段 ID	/	
3	SJSJ	DATETIME	数据时间	/	
4	CLLX	VARCHAR2 (20)	汽车类型	/	见附录 B 第一级分类
5	RYLX	VARCHAR2 (20)	燃料种类	/	见附录 B 第二级分类
6	PFBZ	VARCHAR2 (20)	排放标准阶段	国 I ~ 国 VI	见附录 B 第三级分类
7	JTLL	NUMBER	交通流量	0-19800	单位：pcu/h 不同城市不同路段 不同时间尺度交通 流量差异较大，仅 提供大部分情况取 值范围，不考虑特 殊情况
8	DLLX	NUMBER	道路类型	/	0：快速路

序号	字段名	类型	说明	取值范围	备注
					1: 主干路 2: 次干路 3: 支路
注: 燃料种类与排放标准阶段数据是利用交通数据采集方法, 通过将采集获得的车辆号牌信息与车驾管数据中车辆属性信息进行匹配获取。					

6 质量控制

6.1 质量控制范围

对面向路网汽车尾气排放计算的交通流数据采集、处理过程进行质量控制。

6.2 质量控制指标

包括样本容量确定过程的误差控制和样本采集过程的质量控制。

6.2.1 样本容量确定

确定抽样样本数量时应选择合适的允许误差范围、置信水平、总体可变性和预估标准差等参数以减少计算误差。原则上样本数量越多越好, 但要避免抽样数量大时带来的非抽样误差。

6.2.2 样本采集过程

从原始数据完整性、有效性和准确性对数据采集进行质量控制。

6.2.2.1 完整性

完整性包括时间完整性和空间完整性, 用于衡量原始数据采集过程中缺失程度。缺失数据可采用历史均值或插值法补齐, 具体如式(6)所示。

$$R_c = \frac{n_{obtained}}{n_{expected}} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

R_c ——原始交通流数据完整性;
 $n_{obtained}$ ——实际采集到的交通流数据数量;
 $n_{expected}$ ——期望采集到的交通流数据数量。

6.2.2.2 有效性

异常数据指由于采集设备故障、传输线路故障, 数据采集中不能真实反应交通状况的数据, 通常表现为0或数值超过该路段最大允许流量的数据。有效性用于判别原始数据采集过程中数据异常程度, 具体如式(7)所示。

$$R_v = \frac{n_{valid}}{n_{total}} \times 100\% \quad (7)$$

式中:

R_v ——原始交通流数据有效性;
 n_{valid} ——采集到的非异常交通流数据数量;
 n_{total} ——采集到的交通流数据数量。

在实际情况下, 可通过交通流单参数特征、多参数间(流量、速度、密度、占有率等)的关系、时空变化的相关性及统计特性等角度对异常数据进行判别、剔除或修正。

6.2.2.3 准确性

准确性用于衡量采集设备得到数据与真实值之间的接近程度, 可通过平均绝对百分比误差分析判别不准确数据, 具体如式(8)所示。

$$E_{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_D - x_A}{x_A} \right| \times 100\% \quad (8)$$

式中：

E_{MAPE} ——平均绝对百分比误差；
 x_A ——交通流真实值；
 x_D ——交通流设备检测值；
 n ——设备采集数据记录数。

6.2.3 数据内容编码

采用统一的编码规则对入库数据进行编码，交通信息编码应符合GA/T16（所有部分）相应规定。

附录 A 汽车尾气排放计算

本文件给出的交通流采集数据用于HJ/T 180—2005 中4.3.1节中移动线源源强计算公式和《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》计算路网车辆尾气排放,计算公式如式(A.1)~(A.2)所示:

$$E_{ijw} = Q_{ji} \times l_i \times Ef_{ijw} \dots\dots\dots (A.3)$$

$$E_{jw} = \sum_{i=1}^n E_{ijw} \dots\dots\dots (A.4)$$

$$Ef_{ijw} = BEF_{jw} \times \varphi_{iw} \times \gamma_{iw} \times \lambda_{iw} \times \theta_{iw} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

- E_{ijw} ——某条线源道路,第*i*段路(directed link)上*j*类型车*w*种污染物排放量(克/小时);
- j ——交通流车型分类,按照汽车类型-燃料种类-排放标准阶段三级分类子源(附录B);
- Q_{ji} ——*j*类型车在第*i*段路(directed link)上的车流量(辆/小时);
- l_i ——第*i*段(directed link)路段长度(千米);
- Ef_{ijw} ——第*i*段路(directed link)*j*类型车*w*种污染物的排放因子(克/(千米·辆));
- E_{jw} ——城市或区域,*j*类型车*w*种污染物排放源强(克/小时);
- n ——城市或区域路网划分的有向路段的总段数;
- BEF_{jw} ——*j*类型车*w*种污染物综合基准排放因子(克/(千米·辆));
- φ_{iw} ——第*i*段路(directed link)上*w*种污染物的气象修正因子;
- γ_{iw} ——第*i*段路(directed link)上*w*种污染物的平均速度修正因子;
- λ_{iw} ——第*i*段路(directed link)上*w*种污染物车辆的劣化修正因子;
- θ_{iw} ——第*i*段路(directed link)上*w*种污染物车辆的其他使用条件(如负载系数、油品质量等)修正因子。

在道路非严重拥堵情况下,采用上述公式计算时间尺度建议采用小时(特殊需要时,可以小于1小时为单位),日、周、月、季、年的排放采用累计加和计算;在道路严重拥堵情况下(车流量为0),建议采用车辆怠速排放方法计算车辆尾气排放量。

注:随着新能源车辆的推广应用,在面向路网汽车尾气污染物排放计算时,尽管交通流量统计中包含新能源车数量,由于新能源车辆(包括纯电、燃料电池)尾气排放因子为零,实际新能源车辆(包括纯电、燃料电池)尾气排放为零。

附录 B
车型分类

本文件给出的分车型交通流是指按照汽车类型-燃料种类-排放标准阶段三级分类子源。交通流车型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、大型（重型），公共汽车和出租汽车单列；第二级分类根据车辆使用的主要燃料种类分为汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能；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一、国二、国三、国四、国五和国六等排放标准阶段。车型分类见表 B.1。

表B.1 车型三级分类

第一级分类	第二级分类	第三级分类
微型客车	汽油、混合动力、纯电	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
小型客车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
出租汽车	汽油、燃气、混合动力、纯电	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
中型客车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
大型客车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
公共汽车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
微型货车	汽油、混合动力、纯电	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
轻型货车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
中型货车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
重型货车	汽油、柴油、燃气、混合动力、纯电、氢能	国 I、国 II、国 III、国 IV、国 V、国 VI
注： 第二级分类中燃气主要包括压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）和液化石油气（LPG）等；第三级分类中排放标准阶段是指符合汽车型式核准试验排气污染物中的CO（一氧化碳）、THC（总碳氢化合物）、NMHC（非甲烷碳氢化合物）、NOx（氮氧化物）、N2O（氧化亚氮）、PM（颗粒物）、PN（粒子数量）等气态污染物和颗粒物含量的最高限值要求。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 4883—2008 《数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理》
- [2] GB/T 8170—2008 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》
- [3] HJ/T 180—2005 《城市机动车排放空气污染物测算方法》
- [4] 中华人民共和国生态环境部. 道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行) [S]. 2015
- [5] 李红旗. 中小城市ITS实时交通数据的质量控制方法研究[D]. 长安大学. 2014
- [6] 李季孝, 刘冬黎. 输电线路工程水土保持监测样点布设探讨[J]. 人民长江, 2017, 048(016):35-