

团 体 标 准

T/CCTAS XX—XXXX

公路机动车流大气污染物及温室气体排放 监测技术规范

Technical specifications for monitoring Air Pollutants and Greenhouse
Gas Emissions from Highway Fleet

（征求意见稿）

本稿完成日期：2024 年 11 月

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 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 监测项目 2

5 监测布点 2

6 监测条件 2

7 监测时间与频次 2

8 监测要求 3

9 监测数据记录与统计处理 3

10 监测结果报告 3

附 录 A （规范性） 监测方法 4

附 录 B （规范性） 监测设备技术要求 6

附 录 C （规范性） 监测数据记录信息 8

附 录 D （规范性） 监测数据统计处理 9

附 录 E （规范性） 监测结果报告 11

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。

本文件由交通运输部公路科学研究院提出并归口。

本文件起草单位：交通运输部公路科学研究院、南开大学、南京新远见智能科技有限公司、中公高远（北京）汽车检测技术有限公司

本文件主要起草人：赵静、邵社刚、毛洪钧、石则强、刘妍、陈东、刘志强、李孟昊、贾运通、刘燕岭、曹宁、王赵明、王丹、王健、晏晓林、李美江、赵森、强蓉蓉、夏立爽、高俊霞

公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测技术规范

1 范围

本标准规定了实际道路上行驶的公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测项目、监测布点、监测条件、监测时间与频次、监测要求、监测数据记录与统计处理和监测结果报告。

本标准适用于公路路段行驶机动车流两侧一定范围内的大气污染物和温室气体浓度的监测，公路网等区域性路段内机动车流大气污染物及温室气体排放的监测参照执行。

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 3095 环境空气质量标准
- GB/T 31705 气相色谱法本底大气二氧化碳和甲烷浓度在线观测方法
- GB/T 34415 大气二氧化碳（CO₂）光腔衰荡光谱观测系统
- GB/T 33672 大气甲烷（CH₄）光腔衰荡光谱观测系统
- GB/T 33697 公路交通气象监测设施技术要求
- HJ 193 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范
- HJ 653 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 654 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 655 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范
- HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）
- HJ 817 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范
- HJ 818 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统运行和质控技术规范
- HJ 845 在用柴油车排气污染物测量方法及技术要求（遥感检测法）
- HJ 870 固定污染源废气二氧化碳的测定 非色散红外吸收法
- HJ 1228 国家移动源大气污染物排放标准制订技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用本标准。

- 3.1 **公路机动车流大气排放源 Atmospheric Emission Sources of Highway Fleet**
在公路路肩内，公路机动车流排放的大气污染物和温室气体扩散形成的线源。
- 3.2 **气态污染物 Gaseous pollutants**
指公路机动车流排放的特征气态污染物，包括二氧化氮（NO₂）、一氧化氮（NO）、氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）和总碳氢化合物（THC）。
- 3.3 **颗粒态污染物 Particulate pollutants**
指公路机动车流排放的特征颗粒态污染物，包括PM_{2.5}和PM₁₀。
- 3.4 **温室气体 Greenhouse gases**
指公路机动车流排放的特征温室气体，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。
- 3.5 **公路污染监控区 Highway Pollution Monitoring Zone**
为监测公路机动车流大气排放源在公路路肩范围内排放大气污染物和温室气体而设置的监测区域。
- 3.6 **公路污染扩散影响监控区 The Spread and Impact Area of Highway Pollution**

以监测公路机动车流大气排放源直接排放大气污染物和温室气体而影响的公路用地范围内的环境空气质量状况及污染物窄带区域传输和影响为目的而设置的监测区域。

3.7 点式分析方法 Point Analysis Method

指在固定点上采样并测量空气中污染物浓度的的仪器。

3.8 红外开放光程分析方法 Infrared Open Path Analysis Method

从发射端发射光束经开放空间到接收端,采用红外吸收光谱的方法测定该光束光程上平均气体浓度的监测分析仪器。

4 监测项目

监测项目以公路机动车流大气排放源排放的特征气态污染物、特征颗粒物和特征温室气体为主,包括NO₂、NO、NH₃、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂、CH₄和N₂O等,详见表1。

表1 污染监测指标

序号	监测类型	监测项目	推荐分析方法
1	特征气态污染物	NO ₂ 、NO、NO _x 、CO、THC	点式分析方法或红外开放光路分析方法
2	特征颗粒物	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	点式分析方法
3	特征温室气体	CO ₂ 、CH ₄ 和N ₂ O	红外开放光路分析方法

注: a. 如表1所列, 特征气态污染物和颗粒物如采取点式分析仪器监测, 其监测方法可参照 HJ 653 标准执行;
b. 特征气态污染物、温室气体, 采用红外开放光路分析仪器监测, 其监测方法参照附录A规定的监测方法, 监测设备的技术要求和参数应符合附录B的要求。

5 监测布点

国家高速公路及重要国省干道、重要的货运通道内, 机动车年平均日交通量超过 15000 辆(当量标准小汽车)的路段, 在公路污染监控区和公路污染扩散影响监控区至少各设置1个监测点; 对途经重要自然保护区或城市建成区的重点路段, 也需至少在公路污染监控区和公路污染扩散影响监控区各设置1个监测点。

6 监测条件

6.1 地点

监测地点应平坦开阔, 视野与扩散条件良好, 且路面平整。

6.2 环境条件

大气环境应满足以下条件:
——无雨、雾、雪;
——无明显扬尘;
——风速≤5.0m/s;
——环境温度: -20.0~45.0℃;
——相对湿度≤90.0%;

7 监测时间与频次

长期浓度(包括月平均质量浓度、季平均质量浓度和年平均质量浓度)宜采取将分析仪器固定安装在站房、泵房内, 可无人值守, 连续运行的固定式监测方式。

短期浓度（包括1h平均质量浓度及24h平均质量浓度）宜采取可以根据需要随机选择测量地点，并将设备按照使用规定在测量地点安装、调试、测试，工作结束后将设备收回的移动式监测方式。短期浓度应选择在污染较重和污染一般的季节或时段做两期监测；每期监测，应至少取得持续7天的有效数据，监测时次应满足数据有效性要求。

8 监测要求

8.1 按照附录 A 规定的监测方法进行监测。

8.2 监测设备的技术参数应符合附录 B 的要求。

8.3 监测质量控制

8.3.1 进行监测前，点式分析仪器应满足 HJ 817 要求，红外开放光程分析仪器应先进行标准气体的测定，计算示值误差和系统误差，应满足 B.3.1.3 的要求，否则应查找原因并进行相应的校准、维护或维修，直至满足要求方可开展监测。

8.3.2 监测后，红外开放光程分析仪器再次进行标准气体的测定，计算示值误差和系统误差，若满足 B.3.1.3 的要求，可判定所有监测结果有效；否则，判定所有监测结果无效。

8.3.3 红外开放光程分析仪器的校准和期间核查。每半年至少进行 1 次零点漂移和量程漂移检查，对于半年以上未使用的仪器，应当在下次使用前进行零点漂移和量程漂移检查，检查结果应满足 B.3.1.3 的要求，否则应及时对分析系统进行维护或修复。当仪器使用频次较高时，应适当缩短检查周期，增加检查次数。

8.3.4 当红外开放光程分析仪器重要零部件维修或更换后，应重新进行计量校准和误差校准，使用前还应对分析系统进行性能指标检查，满足附录 B 的各项性能要求。

9 监测数据记录与统计处理

9.1 监测数据记录信息应符合附录 C 的要求。

9.2 监测数据处理后的统计信息应符合附录 D 的要求。

10 监测结果报告

监测结果报告格式见附录 E。

附录 A
(规范性)
监测方法

A.1 概述

本附录规定了公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测方法。

A.2 一般要求

监测点应具有较好的代表性，能客观反映公路两侧一定空间范围内的环境空气质量水平和变化规律。监测点位置一经确定，原则上不应变更，以保证监测资料的连续性和可比性。

公路机动车流大气污染物及温室气体排放按公路污染监控区和公路污染扩散影响监控区两个区分区监测。

监测系统应由污染物及温室气体监测分析单元（点式分析仪器或红外开放光程分析仪器）、工况机、车流量监测单元以及气象监测单元等组成。气象监测单元的监测项目包括：气温、相对湿度、风速、风向、气压和降水量；其系统组成包括但不限于温度传感器、湿度传感器、风速和风向仪、降水量计、气压计等，实时采集各种气象数据。监测系统各单元布设见图A.1所示。

A.3 布点范围

监测点位布设应优先考虑该监测时间段内点位的主导风向，并且选择监测公路相对监测点位中心点做垂直线作为标准角度线，主导风向角度与标准角度线的差值不超过 $\pm 90^\circ$ ，在此范围作为布点范围，建议尽可能布点角度小，保证监测数据有效性高，具体监测点位布设示意如图 A.1 所示。

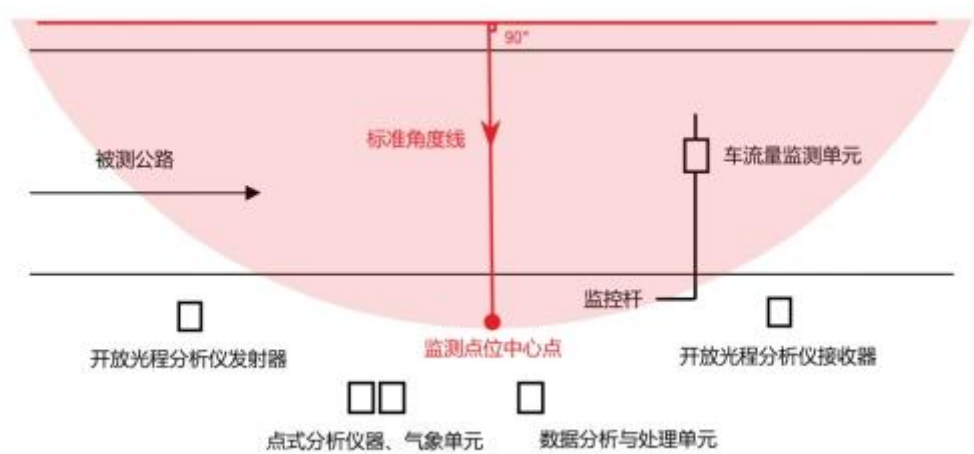


图 A.1 公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测系统与监测点位布设示意图

A.4 监测方法

A.4.1 系统布设

点式分析仪器点位布设应满足 HJ 665 要求，监测方法应符合 HJ 653 要求；红外开放光程分析仪器监测时光路距地面高度应在 30cm~150cm 的范围，且监测光程长度不应小于 50m。

A.4.2 系统安装

监测系统各设备应符合附录 B 规定。

监测系统各设备应符合附录 A.4.1 规定布设。

A.4.3 系统调试

——启动分析仪，进入监测应用程序；

- 输入附录 C 要求的基础参数信息；
- 调整点式分析仪器到最佳状态，调整红外开放光程分析仪器的发射器和接收器到最佳状态；
- 调节摄像机焦距、光圈确保拍出清晰的通行车辆图片或者调节微波交通流检测器至最佳状态；
- 进入系统自标定校准界面，进行系统自动标定校准。

A.4.4 监测记录

开始监测时，公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测系统自动监测区域内污染物及温室气体浓度，车流量监测单元监测通行车流量，气象条件检测仪器监测气象环境参数，之后将采集的数据和计算结果存入数据库。

附录 B
(规范性)
监测设备技术要求

B.1 范围

本附录规定了附录 A 所述试验中使用的公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测设备需要满足的要求。

B.2 设备组成及测量原理

B.2.1 设备组成

公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测系统主要由污染物及温室气体监测分析单元(点式分析仪器、红外开放光程分析仪器)、工控机、车流量监测单元、气象条件检测仪器等组成。

B.2.2 测量原理

污染物及温室气体监测分析单元由点式分析仪器、开放光程分析仪发射器、开放光程分析仪接收器、光电信息检测与分析仪组成。点式分析仪器测量原理应符合 HJ 653 要求，开放光程分析仪发射器发射红外检测光或其他等效光源，接收器接收发射器发射的光，分析仪对接收器采集的信号进行分析处理，并将结果输出。

B.3 设备要求

B.3.1 污染物及温室气体监测分析单元

B.3.1.1 点式分析仪器应满足 HJ 93 要求。

B.3.1.2 开放光程分析仪器响应时间应不大于 1min。

B.3.1.3 开放光程分析仪器的技术要求应符合表 B.1 的要求。

表 B.1 开放光程仪器技术要求

检测项目	技术要求
最低检出限	$\leq 7\mu\text{g}/\text{m}^3$ (以 C_2H_4 计)
测量范围	$(10 \sim 1000)\mu\text{g}/\text{m}^3$
示值误差	$\leq \pm 5\%$
重复性	$\leq \pm 5\%$
测量光程	50m~500m

B.3.2 工控机

工控机应安装有系统控制软件，协调各部件工作，完成污染物及温室气体的监测数据采集、进行数据分析和数据管理等。

具有数据交换用的输入、输出读写接口。

B.3.3 车流量监测单元

车流量监测单元由位于被测试车道上方的摄像机或微波交通流检测器和供电电源等组成，实时监测通过监测地点的车流量数据，并将结果数据实时传送给工控机。

车流量检测单元可使用应符合 GA/T 497 要求的道路车辆智能监测设备进行监测，或使用应符合 GB/T 20609 要求的微波交通流检测器。

B.3.4 气象条件检测仪器

环境参数测量仪器主要包括温度传感器、湿度传感器、风向传感器、风速传感器、气压传感器组成。其允许误差应符合表 B.2 的要求。

表 B.2 环境参数测量仪器要求

检测项目	测量范围	允许误差
温度/(°C)	-40.0 ~ 50.0	±0.5
相对湿度/(%)	5.0 ~ 95.0	±3.0%FS
风速/(m/s)	0 ~ 20.0	±10%
风向/(°)	0 ~ 360	±5
大气压力/(kPa)	70.0 ~ 102.4	±5%

附 录 C
(规范性)
监测数据记录信息

C.1 一般要求

- C.1.1 在每次监测进行后,应使用电子表格形式记录存贮下列信息,并可通过网络传输到中心数据库。
- C.1.2 监测数据每分钟进行记录,不论是否测得其有效排放,系统均需生成一个新的纪录,每个记录都需要赋予特定的序列号作为监测记录编号。
- C.1.3 监测信息(包括标定或校准信息)应能实现数据联网和共享。
- C.1.4 每条监测记录应至少记录以下信息。

C.2 输入参数

- 监测地点名称、经度、纬度、坡度;
- 点式分析仪取样高度,开放光程分析仪光路中线高度;
- 点式分析仪及开放光程分析仪光路中线距路中线距离;
- 开放光程分析仪发射端与接收端距离;
- 操作人员姓名;
- 检测设备厂家、型号;
- 自动生成日期和监测开始、结束时间;
- 自动生成测量记录编号;

C.3 环境参数

- 环境温度/($^{\circ}\text{C}$);
- 相对湿度/(%);
- 风速/(m/s);
- 风向/($^{\circ}$);
- 大气压力/(kPa);

C.4 每分钟分别记录下列结果

- 污染物排放监测结果;
- 颗粒物排放监测结果;
- 温室气体排放监测结果;
- 总车流量;
- 新能源车流量;

C.5 自动校准或标定数据记录

- 自动校准或标定时间;
- 自动校准或标定数据;
- 自动校准或标定结果;

附 录 D
(规范性)
监测数据统计处理

D.1 一般要求

- D.1.1 监测记录数据在每次监测进行后，选择大气环境应满足附录 A.3.2 环境条件下的数据，并且选择风向角度与道路相对监测点位的角度差值不超过 $\pm 90^\circ$ 的数据作为统计有效数据。
- D.1.2 应使用电子表格形式进行记录存贮，存储数据内容要求见表D.1和表D.2，并通过网络传输到中心数据库。
- D.1.3 数据有效性：长期浓度监测时，日历年内 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 、 NO 、 NO_x 、 CO 、 THC 、 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 监测日均值的有效性规定为日历年内至少有324个监测日均值，每月至少有27个监测日均值（2月至少25个日平均值）；短期浓度监测时，自然日内至少有24小时的小时平均浓度值。

D.2 监测基本数据

- 监测地点名称、经度、纬度、坡度；
- 点式分析仪取样高度，开放光程分析仪光路中线高度；
- 点式分析仪及开放光程分析仪光路中线距路中线距离；
- 开放光程分析仪发射端与接收端距离；
- 操作人员姓名；
- 检测设备厂家、型号；
- 自动生成日期和监测开始、结束时间；
- 自动生成监测统计记录编号；

D.3 车辆监测记录

表 D.1 车流量监测统计表

车流监测项目	1小时累计数	24小时累计数
车流量（辆）		
新能源车流量（辆）		

D.4 污染物及温室气体监测记录

表 D.2 污染物及温室气体监测统计表

污染物监测种类	1小时均值	24小时均值
可吸入颗粒物 PM_{10} ($\mu g/m^3$)		
细颗粒物 $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)		
二氧化氮(NO_2) ($\mu g/m^3$)		
一氧化氮(NO) ($\mu g/m^3$)		
氮氧化物(NO_x) ($\mu g/m^3$)		

一氧化碳(CO) (mg/m ³)		
总碳氢化合物 (THC) (ug/m ³)		
二氧化碳(CO ₂) (mg/m ³)		
甲烷(CH ₄) (mg/m ³)		
氧化亚氮(N ₂ O) (ug/m ³)		

附 录 E
(规范性)
监测结果报告

公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测结果报告格式见表 E.1。

表 E.1 公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测结果报告

监测时间： 监测地点：
监测人员： 监测报告编号：

环境参数	
温度/(℃):	相对湿度/(%):
风速/(m/s):	风向/(°):
大气压力/(kPa):	坡度/(°):
监测地点经度:	监测地点纬度:
监测设备	
监测系统名称:	监测系统型号:
监测系统编号:	系统生产厂家:
车流量信息	
车流量/分钟:	新能源车流量/分钟:
特征颗粒物监测结果	
可吸入颗粒物PM10 (ug/m³) :	细颗粒物PM2.5 (ug/m³) :
特征气态污染物监测结果	
二氧化氮(NO ₂) (ug/m³) :	一氧化氮(NO) (ug/m³) :
氮氧化(NO _x) (ug/m³) :	一氧化碳(CO) (mg/m³) :
总碳氢化合物 (THC) (ug/m³)	
特征温室气体物监测结果	
二氧化碳(CO ₂) (mg/m³) :	甲烷(CH ₄) (mg/m³) :
氧化亚氮(N ₂ O) (ug/m³) :	

T/CCTAS XX—XXXX

公路机动车流大气污染物及温室气体排放
监测技术规范（征求意见稿）
编制说明

标准起草组
2024 年 12 月

一、工作简况

（一）任务来源

根据中国交通运输协会发布的“2023 年度中国交通运输协会团体标准申报工作的通知”（中交协秘字〔2023〕8 号）要求，由交通运输部公路科学研究所作为主编单位，主持《公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测技术规范》编制工作。

（二）编制单位组成情况

起草单位：交通运输部公路科学研究所、南开大学、南京新远见智能科技有限公司、中公高远（北京）汽车检测技术有限公司等，后续规程编制过程中，根据工作需求，可再增加若干参编单位。

起草工作组名单如下：

序号	姓名	单位	职务/职称	承担工作
1	赵静	交通运输部公路科学研究所	副研	编制总负责人
2	邵社刚	交通运输部公路科学研究所	主任	技术指导
3	毛洪钧	南开大学	国家特聘专家，教授	技术指导
4	石则强	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	试验研究部部长	技术指导
5	刘妍	南开大学	讲师	编制负责人
6	陈东	南京新远见智能科技有限公司	总经理	技术指导
7	刘志强	交通运输部公路科学研究所	高工	编制负责人
8	李孟昊	南京新远见智能科技有限公司	产品经理	编制负责人

9	贾运通	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	高级检测工程师	编制负责人
10	刘燕岭	南京新远见智能科技有限公司	产品经理	编制负责人
11	曹宁	中公高远（北京）汽车检测技术有限公司	高级检测工程师	编制负责人
12	王赵明	交通运输部公路科学研究所	副研	编制负责人
13	王丹	交通运输部公路科学研究所	副主任	技术指导
14	王健	交通运输部公路科学研究所	副主任	技术指导
15	晏晓林	交通运输部公路科学研究所	专业学术总师	技术指导
16	李美江	交通运输部公路科学研究所	责任总工程师	技术指导
17	赵森	交通运输部公路科学研究所	中级	编制
18	强蓉蓉	交通运输部公路科学研究所	副高	编制
19	夏立爽	交通运输部公路科学研究所	中级	编制
20	高俊霞	南开大学	无	编制

二、编制必要性和意义

（一）必要性

随着时代的发展以及社会经济的进步，特别是城市化进程的加快，给我们的出行带来了极大的方便，但同时也给周围的居民带来了大气环境污染，促使环境问题日益严重。人们的思想观念出现了很大的变化，拥有了越来越高的环保意识，越来越重视交通环保问题，同时中国政府已提出力争在 2030 年前实现碳达峰，在 2060 年前实现碳中和。《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030 年前碳达峰行动方案》进一步明确石油消费在“十五五”时期进入峰值平台期，陆路

交通运输石油消费力争在 2030 年达峰。与发达国家相比，中国实现“双碳目标”的时间更紧、难度更大。与此同时，中国还面临着实现 2035 年空气质量根本性改善的挑战。

2019 年我国交通二氧化碳（CO₂）排放量在全国能源活动 CO₂ 排放量中的占比超过 11%，其中公路排放约占总交通排放量的 85%，是交通领域最大的排放源。从污染物排放角度看，2020 年，全国机动车一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（NO_x）和一次颗粒物（PM）排放量分别为 769.7 万吨、190.2 万吨、626.3 万吨和 6.8 万吨；其中，汽车排放的 CO、HC、NO_x 和一次 PM 占比超过 90%。HC 和 NO_x 均是生成二次细颗粒物的重要前体物，一次 PM 也是细颗粒物的重要组成部分，因此移动源污染已成为空气污染的重要来源，是造成我国大中城市细颗粒物污染的重要原因。以北京市为例，2020 年 PM_{2.5} 源解析结果表明，移动源对北京市 PM_{2.5} 浓度的贡献高达 46%。从人群健康角度来看，PM_{2.5}、NO₂ 和 CO 等污染物会对人体健康产生不利影响，为减轻相关疾病负担，WHO 于 2021 年修订了《全球空气质量指南》，加严了 PM_{2.5}、NO₂ 和 CO 等污染物指导值。由于道路交通周边通常人口较为密集，机动车污染物排放量大，且排放高度与人体高度相近，因此机动车污染排放将会给人体健康带来较大影响。因此，交通运输尤其是道路交通已成为推进减污降碳协同增效以及保护人群健康的重点领域。在经济发展的驱动下，中国机动车保有量在一段时间内还将保持增加，如果没有强有力的政策管控，将

会带来更多的化石燃料消耗、二氧化碳和污染物排放，给气候变化应对、环境质量改善以及公众健康改善造成巨大压力。

因此，机动车管控政策的宽松程度势必会影响未来机动车零排放路径的实现。在这种背景下，公路行驶机动车作为大气污染物与二氧化碳的排放大户，其大气污染减排和近零排放对我国实现 2030 年前“碳达峰”、2035 年“美丽中国”空气质量目标、2060 年前“碳中和”具有重要意义。

从国内相关标准调研来看，没有对公路机动车大气污染物排放监测与评价类的指导性标准，因此有必要制定系统的机动车大气污染物排放监测的技术标准，以便规范行业应用，保证行业应用实效。

（二）意义

我国公路交通运输排放总量大，污染影响占比不明晰，污染监控能力薄弱和监测适用技术装备不足，同时环境容量有限、资源利用约束性强等现有外部生态环境制约因素，为贯彻落实《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》，控制公路机动车流大气污染物和温室气体排放，制定本标准。

本标准的制订为将来无论交通部门还是环保部门对机动车大气污染物排放治理与远程监控提供技术和数据基础，推动公路行驶机动车大气污染物排放监管模式的建立和管理方法的优化。

三、编制过程

本标准研制的实施计划如下：

1、准备阶段 2023 年 11 月-2024 年 2 月：

(1) 明确参加人员分工；各相关规范的收集、整理和研究。

(2) 标准立项和标准草案编写。

2、征求意见阶段 2024 年 11 月-2024 年 12 月：

(1) 征求意见稿编写形成征求意见稿及条文说明。

(2) 并完成意见征求和专家审查。

3、送审稿阶段 2024 年 12 月-2025 年 1 月：

(1) 对“征求意见稿”修改后，形成“送审稿”、意见处理表等。

(2) 形成送审报告、标准及条文说明。

(3) 并完成意见征求和专家审查。

4、报批稿阶段 2025 年 1 月-2025 年 2 月：

(1) 报批稿编写。

(2) 并完成意见征求和专家审查。

四、编制原则、依据及与现行法律、法规、标准的关系

公路交通是国民经济和社会发展的基础性、先导性和服务性行业，也是国家节能减排和协同应对气候环境变化的重点管控领域之一。随着机动车数量的不断增加，其排放的大气污染物和温室气体影响日益显著，不仅制约交通行业双碳目标的实现、空气质量持续需改善，也将威胁公众健康。故本技术规范编制的目的是规范和指导公路大气污染物排放监测与评价工作，有助于公路交通的大气污染控制。经过研究调研发现，现有污染物

排放标准、污染因子监测方法标准以及单车源强排放检测的国家、行业标准规范结构体系完整，可以作为本标准的依据。

为确保公路大气污染物排放监测和评价工作能够遵循一致的方法和要求，本标准就公路机动车流大气污染物排放监测和评价的一般性原则、内容、方法和要求，监测点位布设、监测项目、监测时段，评价范围、评价时段、评价项目、评价方法及数据统计方法等内容，参考国家标准、行业标准以及部分地方标准，以确保监测内容完整、规范、全面，评价方法科学，监测数据准确。

现行国家标准的参考：本技术规范将参考现行的国家标准，如《大气污染物综合排放标准（GB 16297-1996）》、《环境影响评价技术导则-大气环境（HJ2.2-2018）》、《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）》、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691-2018）》《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）（GB 18285-2018）》、《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）（GB 3847-2018）》等，以确保与相关标准的一致性，并将其作为技术规范的基础。

行业标准的补充性：本技术规范将补充现有的行业标准，如《在用柴油车排气污染物测量方法及技术要求（遥感检测法）（HJ 845-2017）》、《重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求（HJ

857-2017)》等,以填补技术和方法方面的不足,提供更详细和具体的监测和评价指南。

地方标准的参考:本技术规范将考虑地方标准,如《山东省在用汽车排气污染物限值及检测方法(DB37/T 2208-2012)》、《在用汽车排气污染物限值及检测方法(遥测法)(DB34/T 1743-2012)》、《在用汽油车排气污染物排放限值及测量方法(遥感检测法)(DB11/318-2022)》等,以满足地方特殊环境和排放控制的需求。地方标准将作为本技术规范的参考基础之一。

法律和法规依从性:本技术规范的制定将严格遵循中国现行的法律和法规,特别是与环境保护和大气污染控制相关的法律法规。这包括但不限于《环境空气质量标准(GB 3095-2012)》等国家标准,以确保本标准的内容不与法律法规相抵触,同时促进环境保护目标的实现。

从国内外相关标准调研情况来看,目前还没有公路交通运输行业的排放和监测标准,同时关于汽车的排放标准也都是对汽车整车或发动机的源强检测,均没有公路上行驶状态机动车队整体排放的大气污染物排放监测,故本标准与现行法律法规和强制性标准不矛盾、不重复,而是相互补充、相互支撑的协调关系。总之,虽然公路行驶机动车流的实时监测问题目前尚未通过现有标准规范得到系统解决,但现有污染物排放标准、污染因子监测方法标准以及单车源强排放检测的国家、行业标准规范结构体系完整,可以支撑本标准的编制。

五、主要条款的说明

关键条款的说明如下：

本标准分为范围、规范性引用文件、术语和定义、监测项目、监测布点、监测条件、监测时间与频次、监测要求、监测数据记录与统计处理、监测结果报告，共十个部分。

（一）范围

明确了该监测技术规范适用于公路路段行驶机动车流两侧一定范围内的大气污染物和温室气体浓度的监测，公路网等区域性路段内机动车流大气污染物及温室气体排放的监测参照执行。

（二）规范性引用文件

本标准中引用和参考最新版的国内外先进标准和行业规范，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

（三）术语和定义

对公路机动车流大气排放源、气态污染物、颗粒态污染物、温室气体、公路污染监控区、公路污染扩散影响监控区、点式分析方法、红外开放光程分析方法等专业术语做出定义。

（四）监测项目

明确了公路机动车流大气排放的监测项目，重点关注特征气态污染物、特征颗粒物和特征温室气体，包括 NO₂、NO、NO_x、CO、THC、PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂、CH₄ 和 N₂O 等。

(五)监测布点

对本标准监测点位布设原则进行了说明阐述,强调国家高速公路及重要国省干道、重要的货运通道的监测要求,并指出对途经重要自然保护区或城市建成区的重点路段需设点监测。旨在确保在关键区域有效监测机动车流的大气污染物及温室气体排放。

(六)监测条件

规定了监测地点和监测时大气环境需满足的基本条件。

(七)监测时间和频次

监测可分长期浓度(包括月平均质量浓度、季平均质量浓度和年平均质量浓度)和短期浓度(包括 1h 平均质量浓度及 24h 平均质量浓度)监测两种。短期浓度应选择在污染较重和污染一般的季节或时段做两期监测;每期监测,应至少取得持续 7 天的有效数据。

(八)监测要求

规定了公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测的具体要求,其中附录 A 中规定了公路机动车流大气污染物及温室气体排放监测方法。监测设备需符合附录 B 中的技术参数,以确保监测结果的可靠性。

详细规定了公路机动车流大气污染物和温室气体监测的质量控制要求,以确保监测数据的准确性和可靠性。在监测前,所有监测仪器必须符合相关标准:点式分析仪器需满足 HJ 817 的要求,而红外开放光程分析仪器则需进行标准气体的测定,以计算示值误差和系统误差,确保符合附

录 B 的要求，只有在满足这些条件后，方可开展监测。

监测后，红外开放光程分析仪器需再次进行标准气体的测定，以判定监测结果的有效性。若结果不符合要求，则判定所有监测结果无效。此外，对于红外开放光程分析仪器，每半年至少需进行一次零点漂移和量程漂移检查，未使用超过半年的仪器在使用前必须进行相关检查，确保设备的性能稳定。

若仪器的重要零部件维修或更换后，应进行计量校准和误差校准，并在使用前检查分析系统的性能指标，以符合附录 B 的各项要求。这一编制旨在通过严格的质量控制流程，保障监测结果的科学性和可信度，为后续的环境管理和政策制定提供有效支持。

(九)监测数据记录与统计处理

规定了数据记录的完整性和统计的有效性要求。

确保数据记录与统计处理需符合附录 C 和附录 D 的要求，以上用以确保监测的科学性和准确性。

(十)监测结果报告

附录 E 详细列出了监测结果的报告要求。

六、主要技术指标、参数、实验验证的论述

(一) 点式连续监测系统与公路车辆智能监测记录系统指标参数论述

本标准在制定过程中，针对点式连续监测系统与公路车辆智能监测记录系统均有较为成熟标准内容可进行参考，具体参考内容如下；

点式连续监测系统，监测 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的内容参照 HJ 93-2013 《环境空气颗粒物 (PM₁₀ 和 PM_{2.5}) 采样器技术要求及检测方法》、HJ 653-2021 《环境空气颗粒物 (PM₁₀ 和 PM_{2.5}) 连续自动监测系统技术要求及检测方法》、HJ 655-2013 《环境空气颗粒物 (PM₁₀ 和 PM_{2.5}) 连续自动监测系统安装和验收技术规范》、HJ 817-2018 《环境空气颗粒物 (PM₁₀ 和 PM_{2.5}) 连续自动监测系统运行和质控技术规范》；针对公路车辆智能监测记录系统车流量监测可参照 GA/T497-2016 《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》，该内容标准均为国家发布实施标准，故各项内容均参照其中技术指标、参数等，且合理规范。

点式连续监测系统性能指标要求参照《HJ 653-2021 环境空气颗粒物 (PM₁₀ 和 PM_{2.5}) 连续自动监测系统技术要求及检测方法》；

表 1 点式连续监测系统（可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5}）性能指标要求

检测项目		技术要求
检出限		$\leq 2\mu\text{g}/\text{m}^3$
平行性	PM10	$\leq 10\%$
	PM2.5	$\leq 15\%$

公路车辆智能监测记录系统性能指标要求参照《GA/T 497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》；

表 2 公路车辆智能监测记录系统(车辆号牌号码、车辆类型、车辆速度等) 性能指标要求

检测项目	技术要求
车辆图像记录	系统应能记录通行车辆经过监测点时的全景图像和特征图像
车辆图像捕获率	≥ 99%
日间车辆号牌号码识别准确率	≥ 95%
夜间车辆号牌号码识别准确率	≥ 90%
车型识别	系统应具备自动识别车型功能，识别准确率可参照 GA/T 833 的规定
车辆速度测定	系统宜具备车辆速度测定功能，其测速范围和道路实测误差可参照 GB/T 21255 的相关要求
图片格式	图像文件应采用 JPG 格式

(二) 开放光程连续监测系统技术指标参数和实验验证的论述

同时针对开放光路监测系统，标准在制定过程中，对道路开放光路监测数据进行进行了大量的调研，并对其监测产品进行了大量的检测检验和比对分析，具体参数根据设备具体情况进行分析试验，论证通过一下性能指标要求；

表 3 开放光程连续监测系统 (二氧化氮 (NO₂)、一氧化碳 (CO)、挥发性有机物 (VOC)、温室气体 (CO₂、CH₄ 等)) 性能指标要求

检测项目	技术要求
最低检出限	≤ 7ug/m ³ (以 C ₂ H ₄ 计)
测量范围	(10 ~ 1000)ug/m ³
示值误差	≤ ± 5%
重复性	≤ ± 5%
测量光程	50m~500m

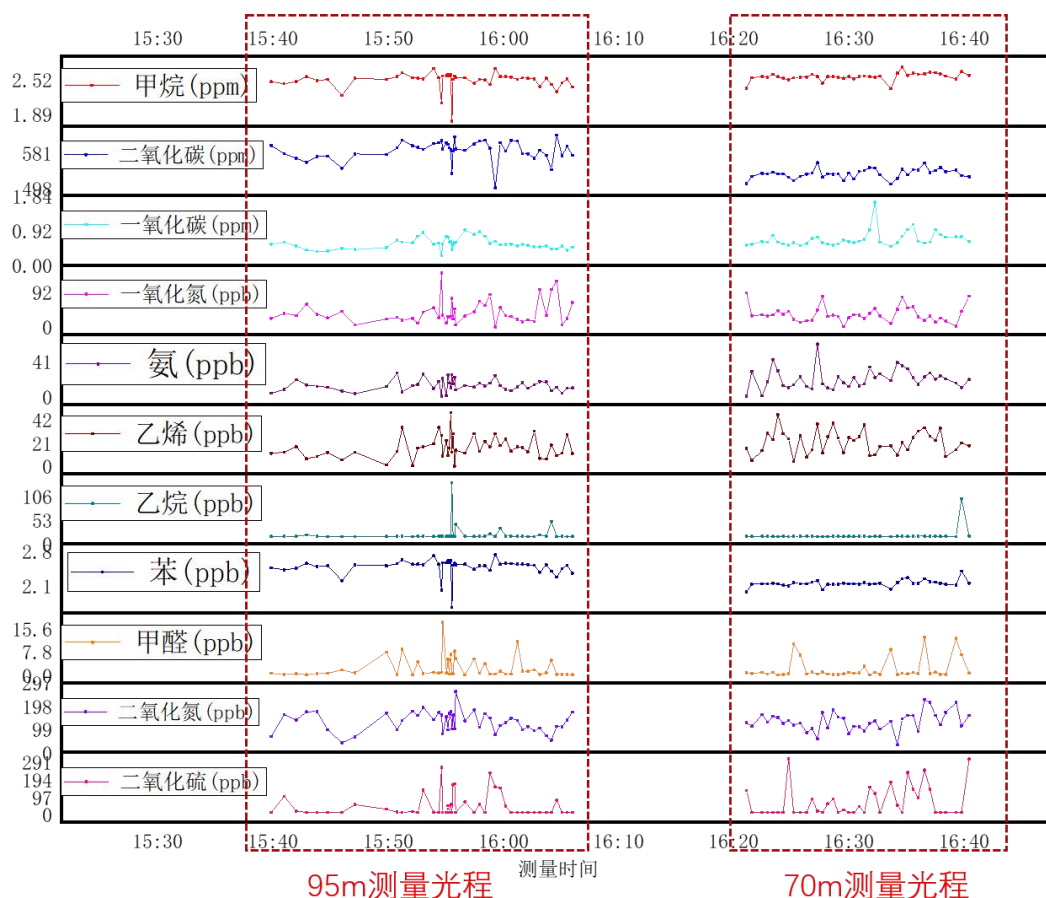
1、 系统趋势定性试验验证

2023 年 11 月 20 日在市区长江西路高架西终点北侧，位于长江西路高架路与长江西路快车道交汇处，该处为城市出城方向主干道，车流量较大。测量过程中分两个时间段测量，第一个时间段测量光程为 95m，第二个时间段测量光程为 70m，对 11 种组分气体污染物，通过两个时间段的浓度分布稳定性略有差别，15:50 之前，各测量组分的浓度分布较为稳定，

15:50 以后，各测量组分浓度波动增大，结合现场车流量实际情况，15:50 后车流量开始逐渐增加可以判断，上述 11 种测量组分的波动主要受交通源排放的影响。试验现场如下图所示：



试验部分测试数据变化趋势如下图所示：



结论：根据现场车流量数据对比情况，现场污染物在车流高峰时期明显升高，说明该系统针对公路机动车流大气污染物排放响应快速且有效。

2、系统数据定量试验验证

2023 年 10 月底，开放光路监测系统在计量院的验证下，进行了光谱数据准确性和数据误差值的验证与测试。试验通过不同标气瓶通入动态配气系统进入开放光路监测系统的检测光路中，分为高中低三种浓度标气进行测试，如测试报告图 1 所示，测试数据示值误差均 $\leq \pm 5\%$ ；如测试报告图 2 所示，测试数据重复性相对标准偏差均 $\leq \pm 5\%$ ，测试数据误差率底、重复性好，性能指标满足标准要求。部分测试数据如下：

示值误差

单位：ppb

组分	标气值	测量值			平均值	示值误差
氨气	1733.33	1771.63	1790.09	1710.01	1757.24	1.38%
	4333.33	4347.44	4377.14	4340.99	4355.19	0.50%
	6933.33	6713.84	6790.91	6744.65	6749.80	-2.65%
二氧化氮	1733.33	1745.85	1745.61	1762.26	1751.24	1.03%
	4333.33	4393.46	4400.42	4416.91	4403.60	1.62%
	6933.33	6880.21	6908.58	6888.37	6892.38	-0.59%
一氧化碳	1733.33	1728.78	1720.26	1721.30	1723.45	-0.57%
	4333.33	4245.58	4295.62	4260.15	4267.12	-1.53%
	6933.33	6941.97	6886.83	6895.04	6907.95	-0.37%
二氧化硫	1733.33	1814.70	1802.56	1723.29	1780.18	2.70%
	4333.33	4428.32	4416.67	4460.77	4435.25	2.35%
	6933.33	6818.85	6987.49	6811.77	6872.70	-0.87%
甲烷	1733.33	1732.63	1723.17	1725.21	1727.00	-0.37%
	4333.33	4228.30	4215.89	4203.10	4215.76	-2.71%
	6933.33	7057.63	7066.91	7061.98	7062.17	1.86%
乙烯	1733.33	1774.69	1775.74	1772.64	1774.36	2.37%
	4333.33	4174.03	4265.12	4249.25	4229.47	-2.40%
	6933.33	6637.61	6833.85	6758.50	6743.32	-2.74%
乙炔	1733.33	1724.79	1739.85	1654.29	1706.31	-1.56%
	4333.33	4209.93	4295.18	4368.29	4291.13	-0.97%
	6933.33	6900.33	6869.32	6876.02	6881.89	-0.74%
1,3-丁二烯	1733.33	1724.61	1779.87	1779.34	1761.27	1.61%
	4333.33	4543.63	4494.40	4379.26	4472.43	3.21%
	6933.33	7028.94	7091.06	7069.38	7063.13	1.87%

重复性

单位：ppb

组分	标气值	测量值						平均值	相对标准偏差
氨气	4333.33	4392.24	4383.78	4396.29	4347.44	4377.14	4340.99	4372.98	0.53%
二氧化氮	4333.33	4393.46	4400.42	4416.91	4419.04	4417.28	4421.78	4411.48	0.26%
一氧化碳	4333.33	4338.25	4307.63	4324.50	4305.89	4382.65	4273.73	4322.11	0.85%
二氧化硫	4333.33	4438.88	4470.25	4442.36	4428.32	4416.67	4460.77	4442.88	0.45%
甲烷	4333.33	4308.43	4452.58	4448.32	4439.47	4441.68	4299.00	4398.25	1.67%
乙烯	4333.33	4174.03	4265.12	4249.25	4194.76	4212.42	4161.14	4209.45	0.98%
乙炔	4333.33	4209.93	4295.18	4368.29	4370.31	4357.66	4308.05	4318.24	1.43%
1,3-丁二烯	4333.33	4543.63	4494.40	4379.26	4384.14	4384.59	4341.23	4421.21	1.79%

传统尾气遥测系统仅检测单车排放情况，检测污染物有限，仅检测一

氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）、碳氢化合物（CH）、氮氧化合物（NO）四种气体污染物，并且检出限高，检测 CO 和 CO₂ 污染物单位为%，检测 CH 和 NO 污染物单位为 ppm；而开放光路监测系统是检测公路周界下风向的整体机动车排放污染物情况，可检测二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）、挥发性有机物（VOC）二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）等多种污染物质，且检出限污染物单位为 ppb 或 ug/m³符合国标中的污染物检出限和单位标准。

结论：开放光路监测系统与传统机动车尾气遥测系统等光学遥测系统在检测物质种类、检测精度、检出限值、检测灵敏度等方式均有大幅提升，该技术针对公路机动车流大气污染物排放监测，可保证检测快速高效、数据准确。

结合国家、行业有关标准规定，参考同行业有关数据和指标要求，对该标准提出的数据科学合理，能有效保障公路机动车流大气污染物排放监测及评价技术方法合理规范。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准在制定过程中无产生重大分歧意见。

八、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

《公路机动车流大气污染物排放监测及评价技术规范》编写过程中将高度重视采用国际标准和国外先进标准的原则。参考国际标准的内容，以

确保规范的科学性、先进性和国际化水平。以下是我们在采用国际标准和国外先进标准方面的要求和对比情况说明：

借鉴国际标准组织(ISO)发布的相关标准，如 ISO 12039: 2019 "Road vehicles-Remote sensing equipment for exhaust emission measurement in service"，此标准涵盖了遥感设备在车辆运行中排放测量方面的要求和方法，在编制监测部分时可进行适当采用。

(1) 美国

美国目前的机动车排放控制法规体系主要包括清洁空气法(Clean Air Act)的规定以及由美国环境保护局(EPA)和加州空气资源委员会(CARB)等机构制定和实施的相关标准。法规体系的发展方向主要包括减少尾气污染物排放、提高燃油效率和推广零排放汽车。美国立法控制汽车排放物开始于1960年美国加州，随后在1963年美国颁布《清洁空气法》，同年，加州开始控制曲轴箱燃油蒸发物排放；1966年加州颁布实施“7工况法”汽车排放法规，1968年联邦采用“7工况法”控制汽车排放。到了70年代，美国主要改进了污染物的排放标准。1970年加州开始控制轿车燃油蒸发物排放，联邦政府从1970年开始制定一系列车辆排放控制法规，1972年采用LA-4C(FPT-72)测试循环，并增加对NO_x的控制，1975年改用LA-4CH(FPT-75)测试循环；1975年起至80年代，美国排放法规大幅度加严，特别强化对NO_x的限值，同时再提高对HC和CO的控制。80年代则针对发动机、新配方汽油等方面提出要求，如采用安装尾气三

元转化器、进一步改进发动机和使用新配方汽油等措施，以此降低汽车尾气的污染。1990年美国国会对《清洁空气法》做了重大修订，修正案针对轻型车规定了两套标准，第一阶段（Tier 1）和第二阶段（Tier 2），之后又制定了第三阶段（Tier 3）标准。Tier 1 排放标准于 1991 年采用，并在 1994 年至 1997 年间逐步实施。Tier 2 标准 1999 年 12 月 21 日采纳，于在 2004 年到 2009 年之间逐步实施。Tier 3 排放标准于 2014 年 3 月由美国 EPA 决定推行，该标准针对 2017-2025 年的 LDV、MDPV 和一些重型车辆 (HDV) 提出。Tier 1 到 Tier 3，美国对于单车尾气排放的标准越来越详细、全面、严格。加利福尼亚州于 1994 年制定的低污染汽车排放法规，还将轻型车进一步分为过渡低排放车(TLEV)、低排放车(LEV)、超低排放车(ULEV)和零排放车(ZEV)。现如今，Tier3 排放标准与加州 LEV III 排放标准共同管制美国汽车尾气排放。可见，对单车尾气排放相关标准的制定一直是美国治理公路交通大气污染的重心，但关于车流对周边大气环境的影响监测及标准制定鲜有涉及。

美国的对汽车尾气的监测方法也一直走在世界前列。自 1988 年美国丹佛大学利用非扩散红外线检测技术（NDIR）开发出能同时检测 CO、CO₂ 和 HC 的遥测设备之后，遥测技术迅速发展并被用于尾气监测。通过使用遥感设备，可以实时监测车辆的排放，而不需要车辆停下来进行测试。遥感排放测量主要用于检测机动车辆在实际行驶条件下的排放情况，以评估车队的排放水平和符合性。美国采用遥感排放测量技术的法规通常由各

州的环保部门或交通部门制定和管理。美国的道路遥感排放测试已经取得了一系列显著的成效。首先，它成功地减少了高排放车辆的数量，通过监测和识别高排放车辆，一些地区实施了维修或强制报废的措施，从而降低了尾气污染物的排放，进一步改善了空气质量。其次，遥感排放测试提供了实时、非侵入性的排放数据，使有关部门能够及时发现和应对排放问题，加强了大气污染控制和监测工作。监测结果的公开使车辆制造商承受更大的责任压力，以确保其生产的车辆符合排放标准，这促使了更清洁的汽车技术的开发。此外，遥感排放测试提供了有力的数据支持，用于制定和完善环保政策，以及评估政策措施的有效性，确保政策产生了降低污染的实际效果。

目前，Tier 3 排放标准、2017 LD 温室气体标准和加州 LEV III 排放标准共同治理美国空气污染物和温室气体排放，维持 NAAQS。

（2）日本

日本政府为应对汽车尾气排放造成的日益严峻的大气污染问题，先后制定并实行了《大气污染防治法》《指定区域机动车排放氮氧化物总量控制特别措施法》《道路运输车辆法》《道路交通法》等。以《大气污染防治法》为基础,通过法律手段逐步强化汽车尾气排放标准。其中，1992年日本政府制定的《关于在特定区域削减汽车排放的氮氧化物总量的特别措施法》(简称《汽车 NO_x 法》，现修订变更为《汽车 NO_x · PM 法》)规定，在大气污染较为严重的个别交通集中区域和需采取对策的区域内,可采取

针对该特定区域污染防治的对策以及汽车限行等措施，此法规不再局限于对单车尾气排放的控制，而是放大到车流对周边区域大气污染的影响，思想前卫，与后来英国实行的低排放地区政策十分相似。

日本汽车尾气排放标准的制定开始于 1966 年，规定对新车进行 4 种工况下的检测，要求控制 CO 小于 3%；1973 年采用 10 工况法，增加 HC 和 NO_x 作为排放控制指标；1986 年对柴油轿车排放进行控制，对在用车实施定期车检法规；1991 年起新车采用 10.15 工况法试验，排放限值不变；1993 年开始对所有柴油车排放进行控制。日本在 2005 年对柴油尾气汽车作出了迄今为止世界上最为严格的规定：3.5 吨以上的大型卡车，颗粒物、氮氧化物的排放量都得了不同程度的降低，分别降低了 85%和 41%，中小型客运、货运车的标准也在不断降低，以控制大气污染。现阶段，日本采用的 JC08 模式，是在原有评判标准基础上创新产生的标准，根据实际测试来看，更接近于正常的行车环境，要求更符合实际。

在实际管理过程中，日本以单车污染物排放的最高值和抽查车辆排放的平均值为监管对象设置限值，每一辆汽车的排放量不能够超过最高值，同时要求每一季度每个车的平均值不能够超过法规设计的平均值限值。此外为了进一步控制在用车污染物的排放以及避免厂家安装使用有利于降低排放的失效装置，日本政府新增了 RDE（Real Driving Emission，实际道路排放测试），并对其排放限值作出相应规定。

（3）欧洲

欧洲使用的排放标准包括：欧洲经济委员会（ECE）的排放法规和欧共体（EEC）的排放法规指令共同组成。欧洲排放标准将汽车分为总质量不超过 3500 公斤（轻型车）和总质量超过 3500 公斤（重型车）两类，标准的计量是以汽车发动机单位行驶距离的排污量（g/km）计算。欧 I 排放法规从 1992 年开始实施，该标准同时强制规定了使用汽油发动机的车辆应当加装催化设备以此来减少一氧化碳（CO）的排放量。它限定了从轿车到轻型商务机动车（诸如厢式货车、皮卡等）的最高尾气排放量，其中主要有四个排放指标：CO、HC、NO_x、PM。欧 II 标准于 1996 年开始实施，除了将四种主要的排放物降低到了可接受的范围外，首次对无铅汽油、柴油汽油的排放限值提出了严格的要求，并且创造了全新的检测方法。2000 年执行的欧 III 排放法规，对 HC 和 NO_x 分别给出限值，在欧 II 基础上将其限值再降低 1/2，排气测量方法改为发动机起动后立即采样，同时加严对 HC、CO 的限制。2005 年起开始实施欧 IV，欧 IV 标准强制减少了柴油发动机排放的细颗粒物和氮氧化物的排放量。2008 年起开始实施欧 V 标准，欧 V 标准强制所有与 2013 年 1 月 1 日及以后生产的柴油车辆必须使用柴油颗粒物过滤装置（DPFs）（此装置可以捕获 99% 的排放的细颗粒）。到 2013 年，欧洲已经开始实行欧 VI 标准，相比较过往标准而言，欧 VI 标准更加严格。不仅强制规定了对于柴油发动机所产生的氮氧化物减排 67% 的目标，同时对汽油发动机的细颗粒物排放量做出了限制。所有汽车生产厂家允许使用两种技术来适应严格的柴油排放限制，其一可以使

用液态催化剂，它可将氮氧化物转化成水分子；其二可以使用尾气回收装置，以此减少氮氧化物的形成。

除了尾气排放限值，欧洲标准还鼓励汽车制造商提高燃油效率，以减少二氧化碳（CO₂）的排放。这有助于应对气候变化和提高燃油经济性。值得一提的是，欧盟还要求每个轻型汽车上都要安装车载诊断设备，以此对汽车的排放控制进行定期检查，避免超标汽车长期在路面上行驶。

（4）国内

我国机动车污染控制工作始于 1979 年《中华人民共和国环境保护法(试行)》颁布以后。1983 年颁布了第一项机动车尾气污染控制排放标准——GB3842~3844-83，并于 1984 年 4 月 1 日起实施，实现了汽车尾气排放法规从无到有。80 年代末，我国的轻型汽车、重型柴油车和摩托车的排放控制移植和采用了欧洲排放标准体系，如制定了参照 ECE15-0 和采用 ECE15-04 法规的 GB11641~11642-89 轻型汽车污染物排放标准。1993 年，我国发布《轻型汽车排气污染物限值及测试方法(GB14761.1-93)》、《车用汽油机排气污染物排放标准(GB14761.2-93)》、《汽油车燃油蒸发污染物排放标准（GB14761.3-93）》、《汽车曲轴箱污染物排放标准（GB14761.4-93）》、《汽油车怠速污染物排放标准（GB14761.5-93）》、《柴油车自由加速烟度排放标准（GB14761.6-93）》、《汽车柴油机全负荷烟度排放标准（GB14761.7-93）》七项汽车排放国家标准，并在 1994 年 5 月实施，对汽油车怠速污染物、柴油车自由加速烟度和全负荷烟度排

放限值有所加严。1999 年，北京率先开始实施国家排放标准，到 2001 年 4 月 16 日，国家标准局正式颁布 GB17691-2001《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》，也就是我国第一阶段机动车污染物排放标准（国 I），规定从 2001 年 7 月 1 日起全面实施。国 I 主要针对的是一氧化碳、氮氧化物，要求一氧化碳不得超过 3.16g/km，碳氢化合物不得超过 1.13g/km。至此，我国新车排放达到欧洲 90 年代初期水平。2001 年 4 月 16 日发布国 II 标准，并于 2004 年 7 月 1 日起实施。其中重型汽油车、重型燃气车的实施时间均为 2004 年 9 月 1 日，重型柴油车实施时间为 2005 年 9 月 1 日，轻型柴油车则为 2006 年 7 月 1 日。2007 年 7 月 1 日全国实施国 III 标准，国 III 较国 II 的污染物排放总量要降低 40%，为了能达到最新的排放标准，车企对发动机和排气系统做了升级和改造，柴油机开始进入电控时代，供油系统由此前的“机械控制”进入到“电子控制”阶段。2010 年 7 月 1 日全国实施国四，国四相对国三在排放后处理系统进行了升级，污染物排放标准较国三降低 50%到 60%，其中氮氧化物排放量比国四标准降低了 25%，并且新增了 PM 的排放限制。2017 全国开始实施国五标准，到 2019 年，一些重点地区开始实施国六标准，从国一到国五，新生产汽车的单车污染物排放量下降了 90%以上，环保技术水平跨越了欧洲二十多年的发展历程，已基本建立了一套较为完整的单车尾气排放标准体系。

现行机动车污染物排放测试相关国家、行业检测标准 24 部，包括在用车污染物排放检测标准 5 部（包括柴油、汽油污染物排放限值及测量方

法，柴油发动机排放限值及测量方法，重型柴油车和气体燃料车排放污染物车载测量法，柴油车遥感检测法）；新车污染物排放检测标准 6 部（包括重型柴油车污染物排放限值及测量方法，重型柴油发动机排放限值及测量方法，轻型汽车污染物排放限值及测量方法，轻型混合动力电动汽车污染物排放，甲醇燃料汽车污染物排放，三轮汽车和低速货车用柴油机污染物排放限值及测量方法）；车辆排气污染物测量设备技术要求 8 部（汽油车简易瞬间、双怠速法、稳态工况法以及柴油车加载减速工况法排气污染物测量设备技术要求，点燃式、压燃式发动机排气污染物测量设备技术要求，轻型汽车、压燃式和点燃式发动机车载诊断（OBD）系统技术要求）；车用燃料有害物质控制标准 2 部（车用柴油和汽油有害物质控制标准）；重型车远程排放监控技术规范 3 部。

（5）低排放区的国内外研究

低排放区（low emission zone, LEZ）是为改善尾气排放，提升大气质量而专门针对交通工具设定的通行限制区。LEZ 被认为是防治大气污染，改善城市大气质量、解决道路拥堵最有效的方法之一。低排放区政策，是通过增加车辆使用成本来限制车辆使用，促进个人出行行为的变化，进而促进出行方式发生变化，由小汽车向非机动车和公交车转变，由污染车辆向环境友好型车辆转变。该政策至今已在 20 余个国家（尤其是欧洲国家）成功推行，其实施有效地提升了城市大气质量，缓解了交通拥堵，加快了车辆淘汰，提升了人们的环保意识。中国部分城市（如北京、上海和

深圳等) 也已陆续开展了关于 LEZ 的研究, 积极探索 LEZ 实施的条件、时机和方案。

a) 国外低排放地区的发展现状

国外“机动车低排放区”的设置虽早于中国, 但其设置历史并不长。目前也仅有德国, 英国少数欧洲国家成功设置了“机动车低排放区”, 故总体而言, 有关低排放区设置经验及减排效益的相关研究较少。2007 年 3 月德国联邦政府通过法案, 制定了“环保区”(即“低排放区”)措施的宏观框架, 各州及市政府可以在框架之内制定符合当地发展要求的具体实施细则。英国伦敦则早 2002 年, 当时的伦敦市长 Ken Livingstone 已提出“低排放区”这一概念, 直到 2008 年, 伦敦政府经过六年时间将“低排放区”由最初的设想转变一项切实政策, 并于同年付诸实施。同年, 米兰政府基于“谁污染谁付费”的原则出台了名为“Ecopass”(即: 生态通行证)措施; 于 2012 年再次出台“Area C”(即: C 区)方案, 该方案主要包括交通拥堵费的收取及高排放车辆的禁止通行措施。法国有 11 个城市在城区内划定“低排放区”, 对尾气排放较大的车辆或限制通行时间, 或禁止通行。鉴于别国的成功经验, 欧洲其他国家纷纷开始效仿, 以此从源头上减少机动车污染排放, 改善大气环境质量。

b) 国内低排放地区发展现状

目前国内对于除香港外, 其他地区有设立“机动车低排放区”的尝试, 但十分稀少。鞍山市人民政府在 2021 年 12 月 25 日发布了《鞍山市人民

政府关于调整机动车及非道路移动机械低排放区的通告》一文，规定在建国大道以东、中华南路以西、千山中路以南、民生东路以北（含以上道路）的区域内，全天禁止国 I 以下排放标准的汽油车及国 III 以下排放标准的柴油车行驶，同时规定了限制时间为每日 7 时至 22 时。写明了违规车辆将受到严肃处罚，以及一些应急车辆如军队、武警车辆，消防、救护等不受此规定限制。鞍山市此次通告是我国低排放区建设的一次重要尝试。2022 年 5 月，北京市出台《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》，提出在首都功能核心区、城市副中心等区域分阶段实施低排放区、超低排放区等管控措施。

总之，根据以上国内外标准以及低排放区管控政策的调研情况，各个国家标准的重点主要针对新车和在用车的排放控制进行规范，而缺乏专门针对公路车流的大气环境监测和评价标准。这意味着虽然针对个体车辆的排放控制有所规范，但缺乏对整体道路周边区域大气环境的全面评估和监测。主要表现在：（1）缺乏全面的机动车大气污染物排放监测标准：我国的机动车排放控制标准主要关注车辆的个体排放水平，通过限制新车和在用车的排放来减少大气污染物的排放。然而，这些标准并未涵盖对整个道路周边区域大气环境的监测和评估，车辆的排放不仅受车型和燃料类型影响，还受交通流量、拥堵状况和行车模式等因素的影响。这意味着即使每辆车辆在排放方面都符合标准，但在实际道路车流和长期交通环境的情况下，整个机动车队排放仍可能对周边环境产生不利影响。因此，仅仅依

靠车辆的个体排放标准可能无法全面了解道路车流对大气环境的实际影响。需要有专门的标准来监测和评价公路车流对周边区域空气质量的影响。

（2）公众健康和环境保护的重要性：大气污染对公众健康和生态环境造成严重威胁。因此，评估和监测道路周边区域的大气环境质量至关重要。通过制定专门的监测和评价标准，可以更好地了解道路车流对空气质量和生态系统的影响，有助于采取针对性的控制措施，减少污染物排放，改善环境质量，保护公众健康。

同时，低排放地区建设目前处于起步阶段，其主要针对某块地区的车流对周边区域空气质量的影响，因此编制专门的标准监测、评价一个地区机动车流对大气环境的污染，用以判断是否进行低排放区建设以及低排放区的划定范围，低排放地区建设后效果是否达到预期和进一步优化的方案设置等，对低排放地区建设的发展十分重要。因此关于公路机动车流大气污染物排放监测与评价相关标准的制定与低排放区的建设、实施息息相关。

九、贯彻标准的措施建议

为便于理解和贯彻标准，标准发布后，将对规划编制人员、管理人员及其他相关标准使用方进行宣贯。

十、其他说明事项

无