

DB11

北京市地方标准

DB11/ 318—2022
代替 DB11/318—2005

在用汽油车排气污染物排放限值及测量方法（遥感检测法）

Limits and measurement method for exhaust pollutants from in-use gasoline vehicle by remote sensing

2022-04-01 发布

2022-10-01 实施

北京市生态环境局
北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 排气污染物排放限值	2
5 结果判定	3
附录 A（规范性） 遥感检测规程	4
附录 B（规范性） 遥感检测设备的技术要求	5
附录 C（规范性） 遥感检测设备的安装和使用	7
附录 D（规范性） 遥感检测设备标定要求	9
附录 E（规范性） 遥感检测数据记录	11
附录 F（资料性） 检测结果报告	12

前 言

本文件为全文强制。

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。

本文件代替DB11/ 318—2005《装用点燃式发动机汽车排气污染物限值及检测方法（遥测法）》，DB11/ 318—2005标准自本文件实施之日起废止。

与DB11/ 318—2005相比，除结构调整和编辑性改动外，本文件的主要技术变化如下：

- a) 修改了排气污染物限值（见第4章，2005版第4章）；
- b) 修改了数据处理中VSP范围（见4.2，2005版5.2）；
- c) 修改了检测范围及误差范围（见附录B，2005版附录B）；
- d) 修改了仪器的标定要求（见附录D，2005版附录D）；
- e) 增加了排气污染物种类（见第4章）；
- f) 增加了垂直固定式和移动式设备安装要求（见C.2及C.3）；
- g) 增加了动态准确度检查要求（见D3.4）；
- h) 增加了遥感检测数据记录项（见附录E）。

本文件由北京市生态环境局提出并归口。

本文件由北京市人民政府2022年03月27日批准。

本文件由北京市生态环境局组织实施。

本文件起草单位：北京理工大学、北京市生态环境保护科学研究院、北京市机动车排放管理事务中心。

本文件主要起草人：郝利君、薛亦峰、崔阳阳、王欣、连爱萍、田野、石爱军、张庆、葛蕴珊、沈岩。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2005年首次发布为DB11/ 318—2005；

——本次为第一次修订。

引 言

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》、《北京市大气污染防治条例》和《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》，控制在用机动车污染排放，改善北京市大气环境质量，制定本文件。

在用汽油车排气污染物排放限值及测量方法（遥感检测法）

1 范围

本文件规定了采用遥感检测法实时快速检测在实际道路上行驶的在用汽油车排气污染物的排放限值、检测方法及数据处理和结果判定方法。

本文件适用于GB/T 15089规定的各类装用点燃式发动机的M类、N类和G类汽车（包括汽油车、天然气车、两用燃料车及双燃料车等）。

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 15089 机动车辆及挂车分类

GA/T 832 道路交通安全违法行为图像取证技术规范

GA/T 995 道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范

GA/T 1047 道路交通信息监测记录设备设置规范

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）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

遥感检测法 remote sensing method

用光学原理远距离感应测量行驶中汽车排气污染物的方法。

3.2

M、N和G类汽车 vehicle of category M, N and G

按GB/T 15089-2001规定：M类汽车指至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆。其中M1类车指包括驾驶员座位在内，座位数不超过九座的载客汽车。

N类汽车指至少有四个车轮且用于载货的机动车辆。

G类可概括为越野车，包括在M类和N类之中。

3.3

固定式遥感检测 stationary remote sensing

固定安装，可无人值守连续运行。固定式遥感检测按照安装方式可以分为水平固定式遥感检测和垂直固定式遥感检测两大类。

3.4

水平固定式遥感检测 horizontal stationary remote sensing

一种水平固定式遥感检测方法。沿水平方向布置检测仪器光路，可获取被测试车道上行驶车辆及其排放的污染物等相关信息，具备检测结果数据网络上传功能。

3.5

垂直固定式遥感检测 vertical stationary remote sensing

沿垂直方向布置检测仪器光路，可获取被测试车道上行驶车辆及其排放的污染物等相关信息，具备检测结果数据网络上传功能。

3.6

移动式遥感检测 mobile remote sensing

用专用车装载遥感检测设备，可以根据需要随机选择测量地点，使用时将设备按照使用规定安放调试，工作结束后将设备收回，具备检测结果数据网络上传功能。

3.7

机动车比功率 (VSP) vehicle specific power

VSP 定义为车辆运行过程中，单位车辆质量的发动机实际输出功率，单位为千瓦/吨 (kW/t)，根据汽车理论可得到式(1)所示的平衡方程：

$$VSP = \frac{P}{M} = \frac{(F_f + F_w + F_i + F_j) \cdot v}{M} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

P ——车辆驱动功率，单位为瓦 (W)；

F_f ——滚动阻力，单位为牛 (N)；

F_w ——空气阻力，单位为牛 (N)；

F_i ——坡道阻力，单位为牛 (N)；

F_j ——加速阻力，单位为牛 (N)；

M ——车辆质量，单位为千克 (kg)；

v ——车辆行驶速度，单位为米/秒 (m/s)。

根据汽车理论对其中的部分参数进行近似和简化之后，得到M1类车辆简化VSP计算公式 (2)：

$$VSP = v(1.1 \cdot a + 9.81 \cdot \sin \theta + 0.132) + 3.22 \cdot 10^{-4} \cdot v^3 \dots\dots\dots(2)$$

式中：

v ——车辆行驶速度，单位为米/秒 (m/s)；

a ——车辆行驶加速度，单位为米每二次方秒 (m/s²)；

θ ——路面坡度角度，单位为度 (°)。

4 排气污染物排放限值

汽油车遥感检测排气污染物排放浓度应符合表 1 的规定。

表1 汽油车排气污染物排放限值

污染物项目	排放限值
CO (体积浓度, %)	2.0
NO (体积浓度, 10 ⁻⁶)	1400
HC ^a (体积浓度, 10 ⁻⁶)	400
^a HC浓度按正己烷当量计算。	

4.1 检测要求

具体检测要求如下。

- a) 将遥感检测设备安装在合适的检测地点，当被测车辆经过时，检测设备自动进行车牌号码拍照与牌照识别、车辆速度与加速度检测、排气污染物浓度检测，计算 VSP 值，数据采集和计算结果存入数据库。具体检测规程应符合附录 A 要求。
- b) 遥感检测设备分为水平固定式、垂直固定式和移动式遥感检测设备。遥感检测设备主要由排气污染物测量分析系统、计算机、摄像系统及车牌识别系统、速度加速度检测系统、环境条件检测仪器等组成。设备技术要求应符合附录 B 规定。
- c) 设备的安装、维护和使用，以及对检测人员要求应符合附录 C 规定。
- d) 设备标定应符合附录 D 规定。
- e) 检测数据记录应符合附录 E 要求。
- f) 检测结果报告格式见附录 F。

4.2 数据处理

检测数据应符合下列要求，否则检测结果无效。

—— $0 \text{ kW/t} \leq \text{VSP} \leq 22 \text{ kW/t}$ 。

—— $(\text{CO}+\text{CO}_2)$ 体积浓度 $\leq 21.0\%$ 。

5 结果判定

按照 HJ 845 规定的结果判定方法，连续两次及以上同种污染物超过表 1 规定的排放限值，且测量时间间隔在一个机动车检测周期的 6 个自然月内，则判定受检车辆排放不合格。

附录 A
(规范性)
遥感检测规程

A.1 检测条件

A.1.1 检测地点

合适的检测地点应使受检车辆具有一定载荷, 优先选择具有一定坡度的上坡路面, 不应在下坡路面进行测量。测量场地应当是适宜安全放置遥感检测设备, 并便于进行后续检测的路段。

受检车辆应为单车通过, 每辆车通过的间隔时间不小于1 s, 前后两辆车通过时间少于1 s的测量结果无效。

A.1.2 环境条件

检测地点的大气环境应满足以下条件:

- 无雨、雾、雪;
- 无明显扬尘;
- 风速 ≤ 5 m/s;
- 环境温度: -20 °C \sim 45 °C;
- 相对湿度 $\leq 85\%$ 。

A.1.3 检测设备

对排气污染物的检测应使用光学原理远距离感应检测设备, 遥感检测设备应符合附录B的规定, 其安装应符合附录C的规定。

A.2 检测方法

A.2.1 按照A.1中规定的检测要求选择检测地点和检测环境。

A.2.2 按照附录C的规定安装检测设备。

A.2.3 车辆通过检测点, 检测设备自动进行车牌号码拍照与牌照识别、车辆速度与加速度检测、排气污染物浓度检测, 计算VSP值, 数据采集和计算结果存入数据库。

附 录 B
(规范性)
遥感检测设备的技术要求

B.1 范围

本附录规定了附录A所述试验中使用的遥感检测设备需要满足的要求。

B.2 遥感检测设备的分类、组成及测量原理

B.2.1 设备分类

遥感检测设备根据工作情况主要分为水平固定式、垂直固定式和移动式遥感检测设备。

B.2.2 设备组成

遥感检测设备主要由排气污染物测量分析系统、计算机、摄像系统及车牌识别系统、速度加速度检测系统、环境条件检测仪器等组成。

B.2.3 测量原理

气体浓度检测分析系统由发射器、反射镜、光电信号检测与分析仪组成。发射器发射红外、紫外或其它光谱范围的检测光，反射镜将发射器发射的光反射回接收端，光电信号检测与分析仪对接收端采集的信号进行分析处理，并将结果输出，检测仪器应该能够自动消除每次检测的背景误差。

对于HC检测，无论采用哪种标准气体进行标定，测量结果都应折算为正己烷当量浓度。

B.3 设备要求

B.3.1 排气污染物测量分析系统

排气污染物测量分析系统具体要求如下。

- a) 分析系统响应时间应不大于 1.0 s。
- b) 测量分析系统的主要污染物测量范围和示值允许误差应符合表 B.1 要求。

表B.1 气态污染物测量范围及最大允许误差

污染物种类	测量范围	静态测量		动态测量
		绝对最大允许误差	相对最大允许误差	相对最大允许误差
CO ₂	$(0\sim 16) \times 10^{-2}$	$\pm 0.25 \times 10^{-2}$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$
CO	$(0\sim 10) \times 10^{-2}$	$\pm 0.25 \times 10^{-2}$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$
HC	$(0\sim 200) \times 10^{-6}$ (1,3-丁二烯)	$\pm 10 \times 10^{-6}$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$
	$(0\sim 5000) \times 10^{-6}$ (丙烷)	$\pm 100 \times 10^{-6}$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$
NO	$(0\sim 5000) \times 10^{-6}$	$\pm 50 \times 10^{-6}$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$

注：表中所列绝对误差和相对误差，满足其中一项即可。

- c) 重复性：表 B.1 中各项污染物的重复性要求应为静态测量误差绝对值的 1/2。

- d) 稳定性: 遥感检测设备对上述各种污染物连续测量 1 小时, 误差不应超过遥感检测设备示值允许误差。

B.3.2 测速仪

- B.3.2.1 车速不超过 150 km/h 时, 能在 0.5 s 内测量得到被检车辆的速度和加速度。
 B.3.2.2 车速测量范围在 5 km/h~100 km/h 内时, 最大允许误差 ± 2.0 km/h。
 B.3.2.3 车辆加速度测量范围在 $(-2 \sim 2)$ m/s² 内时, 最大允许误差 ± 0.3 m/s²。

B.3.3 摄像机及车牌识别系统

摄像系统由摄像机和供电电源等组成, 采用数码摄像机, 并将图像数据传输到计算机, 对于移动式遥感检测系统的摄像机及车牌识别系统宜配置焦距、光圈等的遥控调节模块。

车辆牌照识别系统用于识别拍摄的过往机动车图片和录像中的牌照。相关设备应满足 GA/T 832、GA/T 995 和 GA/T 1047 要求。

B.3.4 计算机

计算机应安装有系统控制软件, 协调各部件工作, 完成视频采集和数据采集、进行数据分析和数据管理等, 显示器屏幕显示的最小分辨率为: 1024×768。

B.3.5 环境参数检测仪器

环境参数测量仪器主要包括温度计、湿度计、坡度计、风速仪和大气压力计。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

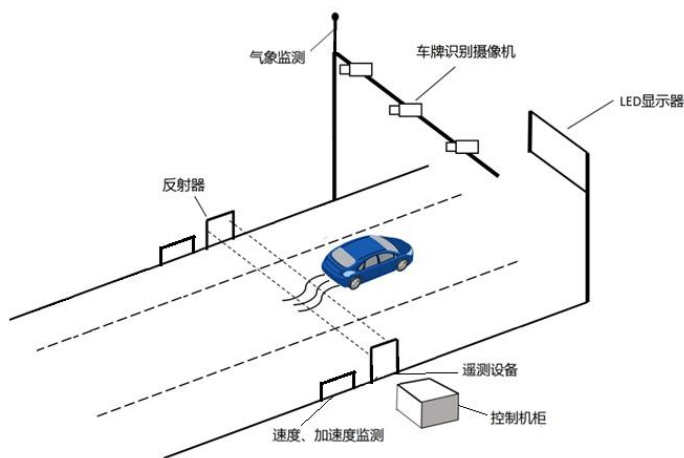
参数	测量范围	允许误差
温度(°C)	-30.0~50.0	± 1.0
相对湿度(%)	5.0~95.0	$\pm 3.0\%$ FS
道路坡度角度(°)	-15.0~15.0	± 0.5
风速(m/s)	0~20.0	$\pm 10.0\%$
大气压力(kPa)	70.0~104.0	$\pm 5.0\%$

附录 C
(规范性)
遥感检测设备的安装和使用

C.1 水平固定式遥感检测设备的安装

C.1.1 水平固定式遥感检测设备污染物排气分析系统水平放置，推荐的尾气排放检测光路距地面高度范围为：(20.0~40.0) cm。

C.1.2 水平固定式遥感检测设备安装示意图见图C.1。

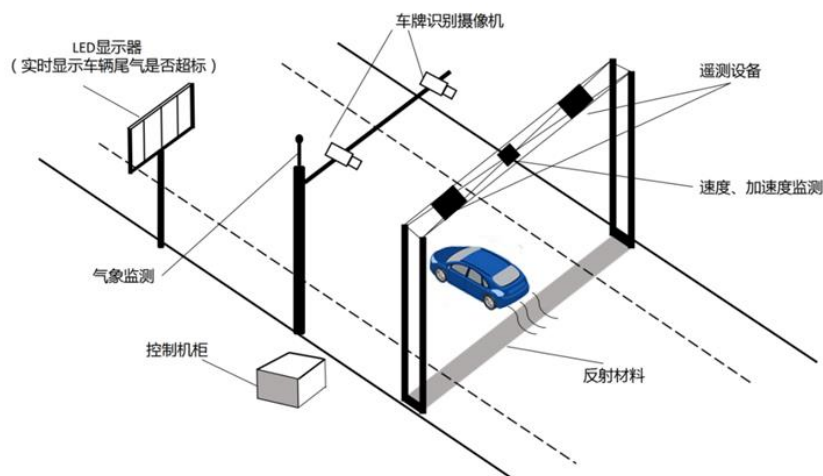


图C.1 水平固定式遥感检测设备安装示意图

C.2 垂直固定式遥感检测设备的要求

C.2.1 垂直固定式遥感检测设备应固定安装在道路上方的龙门架上，龙门架高度不应低于5 m，在测量车道正上方安装遥感检测发射端，在正下方的车道位置铺设反射装置。

C.2.2 垂直固定式遥感检测设备安装示意图见图C.2。



图C.2 垂直固定式遥感检测设备安装示意图

C.3 移动式遥感检测设备

移动式遥感检测设备安装应参照C.1要求，还应配置有卫星定位系统，以获取遥感测试地点的地理位置信息。

C.4 检测及检测人员要求

C.4.1 检测

在仪器自动测试过程时，检测人员要定期观察检测参数、光谱和环境参数，若有异常及时调试仪器，保证检测设备正常运行。

C.4.2 拆卸

检测完毕后，先关闭计算机和分析仪，切断电源，拆除仪器之间的各个连接电缆。

C.4.3 设备维护

应定期对检测设备（镜面、光纤、测速器等）进行清洁保养和光学仪器校准。

C.4.4 检测人员要求

C.4.4.1 检测人员上岗前要接受规定的基础理论及实操培训。

C.4.4.2 检测人员需要穿醒目的工作服，带防护镜，随身携带通讯工具。

附录 D
(规范性)
遥感检测设备标定要求

D.1 概述

D.1.1 需定时对遥感检测设备进行标定,检测前均需要进行标定,当检测情况变化时需重新进行标定,并记录标定时间,可以采用手动方式标定,也可以采用自动方式进行标定,自动标定是必备功能。

D.1.2 遥感设备出厂前需进行校准,以后每隔365天需要进行校准;遥感设备投入使用前需进行准确度检查,以后每365天内进行一次准确度检查。

D.1.3 准确度检查包括静态检查和动态检查两种方式,两种方式都要进行。

D.2 标准气体要求

D.2.1 标准气体组分及浓度

校准用标准气体的浓度以体积比的百分数 (10^{-2})、百万分数 (10^{-6}) 或摩尔比的百分数 (10^{-2})、百万分数 (10^{-6}) 表示。

设备标定时需根据不同设备选取符合表D.1或表D.2要求的标准气体组分。

表D.1 CO、C₃H₈、CO₂、NO 气态标准物质的摩尔分数

标准气体	序号			
	1	2	3	4
CO($\times 10^{-2}$)	0.50	1.00	2.50	5.00
C ₃ H ₈ ($\times 10^{-6}$)	500	1500	2500	4000
CO ₂ ($\times 10^{-2}$)	14.7	14.2	13.1	11.3
NO($\times 10^{-6}$)	500	1000	3000	0

表D.2 CO、1, 3-丁二烯、CO₂ 气态标准物质的摩尔分数

标准气体	序号			
	1	2	3	4
1, 3-丁二烯($\times 10^{-6}$)	0	40	100	160
CO($\times 10^{-2}$)	0.50	0.50	2.00	4.00
CO ₂ ($\times 10^{-2}$)	14.7	14.7	13.6	12.2

D.2.2 标准气体精度

所用校准气体应为符合国家标准的标准气体,气体标准物质的标准值的允许偏差应不超过上表所规定值的 $\pm 3\%$ 。气体标准物质的相对扩展不确定度应为(或优于)2% ($k=2$)。

D.3 标定要求

D.3.1 标定时间间隔要求

连续检测时两次标定时间间隔应小于2小时,或按照厂商操作手册中的规定执行。

D.3.2 标定过程要求

D.3.2.1 标定过程中应无车辆通过，如遇有车辆通过，需要重新标定。

D.3.2.2 当标定失败时，不可用于检测，直到下次标定通过后方可继续进行检测。

D.3.2.3 当标定成功后，系统可进入检测或准确度检查流程，标定失败则不可进入检测或准确度检查流程，直到下次标定成功。

D.3.3 静态准确度检查要求

D.3.3.1 准确度检查前需确保标定成功。

D.3.3.2 准确度检查的喷气次数按操作手册要求。

D.3.3.3 检测值与校准气体真实值误差不超过表 B.1 的规定。所用校准气体应为二级或以上标准物质，且其浓度和规定浓度相对误差小于 2%。

D.3.3.4 如果准确度检查误差超过允许误差，仪器不得用于检查，直到下一次准确度检查通过。

D.3.4 动态准确度检查要求

D.3.4.1 使用一辆纯电动车，将符合表 D.1 或表 D.2 中浓度要求的标准气瓶安装在车上，并通过车上安装的模拟排气管排出，在 10.0 km/h~80.0 km/h 的车速范围内，选择一个或一个以上的车速驾驶车辆通过遥感检测地点，遥感检测设备的测量结果与采用的标准气体浓度之间的相对误差不应超过 $\pm 15\%$ 。如果实测结果的相对误差大于 $\pm 15\%$ ，则应该进行静态准确度标定，然后再进行动态准确度检查。动态准确度检查不合格者，不能进行后续的测量。

D.3.4.2 对垂直固定式遥感设备，应将标准气瓶安装在实验纯电动车上，在 10.0 km/h~80.0km/h 的车速范围内，选择一个或以上车速分别沿测试车道靠左行驶、靠右行驶、沿道路中间行驶，遥感设备的准确度结果均需满足动态准确度检查要求。

D.3.5 其他

也可通过模拟检测装置完成D.3.3和D.3.4中规定的静动态准确度检查。

D.4 车速测量系统和环境参数仪器第三方校准要求

车速测量系统和环境参数仪器第三方校准周期不应超过1年，误差应符合B.3.2和B.3.5要求。

附 录 E
(规范性)
遥感检测数据记录

E.1 一般要求

E.1.1 在每次检测进行后,应使用电子表格形式记录存贮下列信息,并通过网络传输到中心数据库(包括合格和不合格结果)。

E.1.2 检测地点每经过一辆车,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。

E.1.3 检测信息(包括校准信息)应能实现数据联网和共享。

E.2 输入参数

输入参数如下:

- 检测地点、经度、纬度、坡度;
- 检测人员;
- 检测设备厂家、型号;
- 检测系统编号;
- 自动生成测试日期和开始、结束时间;
- 自动生成检测顺序号。

E.3 检测环境参数

环境参数如下:

- 风速(m/s);
- 坡度(°);
- 相对湿度(%);
- 温度(°C)。

E.4 每辆车分别记录检测结果

记录检测结果如下:

- 污染物排放测量结果;
- 车辆行驶速度和加速度;
- 车辆号牌号码;
- 车牌颜色;
- 图片顺序号;
- 视频文件;
- 结果判别(合格与不合格分别用不同颜色表示)。

附 录 F
(资料性)
检测结果报告

在用汽油车排气污染物遥感测量结果报告要求见表F.1。

表 F.1 在用汽油车排气污染物排放测量（遥感检测法）结果报告

检测时间：

检测报告编号：

环境参数			
温度 (°C)：		相对湿度 (%)：	
风速 (m/s)：		大气压力 (kPa)：	
坡度 (°)：		检测地点：	
检测地点经度：		检测地点纬度：	
检测设备			
检测系统型号名称：		编号：	
生产厂家：			
车辆信息			
车牌号码：		车牌颜色：	
车辆类型：		车辆照片系列号：	
图片 1	图片 2	图片 3	
排气污染物测量结果			
污染物种类	CO (10 ⁻²)	HC (10 ⁻⁶)	NO (10 ⁻⁶)
测量结果			
排放限值			
单项判定结果	合格/不合格/无效	合格/不合格/无效	合格/不合格/无效
总判定结果	合格/不合格/无效		
检测操作员 (如适用)			