

在用汽车排气污染物限值及检测方法  
(遥测法)

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

2015-06-29 发布

2015-07-01 实施

天津市环境保护局  
天津市市场监督管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	2
1 适用范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 污染物排放限值 .....	4
5 检测方法及数据有效性判断 .....	4
6 结果判定 .....	6
附录 A （规范性附录）遥测设备的安装和使用 .....	7
附录 B （规范性附录）遥测设备校准要求 .....	9
附录 C （规范性附录）遥测数据记录 .....	11

## 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》和《天津市大气污染防治条例》，控制在用汽车的排气污染，改善天津市大气环境质量，制定本标准。

本标准由天津市环境保护局提出并归口。

本标准起草单位：天津市环境保护科学研究院、天津市大气污染防治重点实验室、天津市机动车排污检控中心。

本标准主要起草人：姚立英、周阳、李璠、王伟、张丽娜、李志强、白文娟、吉晟、王红宇、徐海栋、李东、滕杰、强万福、陈璐、黄浩云。

本标准由天津市人民政府 2015 年 6 月批准。

本标准于 2015 年 7 月 1 日首次发布。

# 在用汽车排气污染物限值及检测方法（遥测法）

## 1 适用范围

本标准规定了遥测法检测在道路上行驶的在用汽车排气污染物排放限值、检测方法、数据有效性判断和结果判定。

本标准适用于 GB/T 15089 规定的 M 类、N 类及 G 类在用点燃式发动机汽车、压燃式发动机汽车，在天津市行政区道路上行驶中排气污染物的测量。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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

JB/T 11996 机动车尾气遥测设备通用技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 遥测法 Remote Sensing

利用光学原理远距离感应检测行驶中的在用汽车排气污染物排放浓度的方法。

### 3.2 机动车比功率 Vehicle Specific Power (VSP)

车辆运行过程中，单位车辆质量的发动机实际输出功率。

### 3.3 M 类车辆 M Vehicle

至少有四个车轮并且用于载客的机动车辆。

### 3.4 N 类车辆 N Vehicle

至少有四个车轮并且用于载货的机动车辆。

### 3.5 G 类车辆 G Vehicle

满足 GB/T15089 中规定的检测条件、定义和图示的 M 类、N 类越野车。

## 4 污染物排放限值

### 4.1 点燃式发动机汽车

在天津市登记注册的点燃式发动机汽车排气污染物的体积浓度不得超过表 1 规定的限值。

表 1 点燃式发动机汽车排气污染物限值

车辆登记注册日期	一氧化碳 (CO) /%	氮氧化物 (NO) /10 <sup>-6</sup>
2011 年 6 月 30 日前	2.5	2000
2011 年 7 月 1 日起	2.0	1400

外埠点燃式发动机汽车，一氧化碳 (CO) 执行 2.5%标准限值，氮氧化物 (NO) 执行 2000×10<sup>-6</sup>标准限值。

### 4.2 压燃式发动机汽车

在天津市登记注册的压燃式发动机汽车排气污染物的不透光度不得超过表 2 规定的限值。

表 2 压燃式发动机汽车排气不透光度限值

车辆登记注册日期	不透光度/%
2013 年 6 月 30 日前	25
2013 年 7 月 1 日起	15

外埠压燃式发动机汽车，不透光度执行 25%标准限值。

## 5 检测方法 & 数据有效性判断

### 5.1 检测方法

#### 5.1.1 检测地点

合适的检测地点应为视野良好路面平整的非下坡道路，最好选择具有一定坡度的上坡路面。测量场地应当是适宜安全放置遥测设备，并便于进行后续检测的路面。

检测道路应当为单车道，每辆车通过的间隔时间不小于 1s，前后两辆车通过时间间隔少于 1s 的测量结果无效。

#### 5.1.2 检测环境

- a) 无雨、雾、雪，风速≤5m/s。
- b) 温度：-10℃~45℃。
- c) 相对湿度：≤85%。
- d) 大气压力：980hPa~1050hPa。
- e) 光照度：白天测试时的环境光照度应不低于 200lux，晚上测试时的辅助照明光照度应不高于 100lux。

#### 5.1.3 检测设备基本技术要求

##### 5.1.3.1 组成

遥测设备由遥测主机、遥测副机、工控机、摄像系统、速度传感器、车牌识别系统等部分组成。

- a) 遥测主机：受工控机控制，用于执行打开和关闭指向激光器；控制发送红外和紫外检测光束，接收通过遥测副机反射返回的光束，接收由遥测副机发出的不透光烟度检测光束。同时显示三种光束的光强；控制标准气校准，实时在线监测机动车尾气中的 CO、CO<sub>2</sub>、NO 和不透光度，将数据通过网络发送给工控机。
- b) 遥测副机：将遥测主机发出的红外和紫外检测光束反射回遥测主机，发射不透光烟度检测光束。
- c) 工控机：安装有系统控制软件，协调各部件工作，进行数据分析和数据管理。
- d) 摄像系统：由摄像机、云台和电源组成，拍摄过往机动车的图片和录像传送给工控机。
- e) 速度传感器：测量机动车通过传感器的时间，测量机动车进入监测区时的速度、加速度等信息，经过遥测主机发送给工控机。
- f) 车牌识别系统：在机动车进入测量区域时，系统自动抓取车牌图片，识别车牌号码，同时将车牌图片以 JPEG 的格式存储到数据库中。

### 5.1.3.2 基本技术要求

#### 5.1.3.2.1 遥测主机

检测范围及示值允许误差见表 3。

表 3 检测范围及示值允许误差

检测种类	测量范围	静态校准要求		动态校准要求	
		相对误差	绝对误差	相对误差	绝对误差
CO	(0~10)%	±5%	±0.15%	±10%	±0.25%
CO <sub>2</sub>	(0~16)%	±5%	±0.15%	±10%	±0.25%
NO	(0~10000) × 10 <sup>-6</sup>	±5%	±150 × 10 <sup>-6</sup>	±10%	±250 × 10 <sup>-6</sup>
不透光度	(0~100)%	±3%	±1.8%	±5%	±3%

#### 5.1.3.2.2 速度传感器

速度测量范围：(10~120) km/h。

速度测量精度：0.5m/s。

加速度测量精度：0.2m/s<sup>2</sup>。

#### 5.1.3.2.3 摄像系统

车辆图像捕获率：≥98%。

车辆牌照识别率：≥80%。

### 5.1.4 检测设备安装

检测设备安装与调试要求见附录 A。

### 5.1.5 检测设备校准

检测设备校准相关要求见附录 B。

### 5.1.6 检测方法

车辆通过检测点，检测设备自动进行车牌号码拍照并进行牌照识别、检测车辆行驶速度与加速度、检测排气污染物浓度，计算 VSP 值，并将采集到的数据和计算结果存入数据库。数据记录要求见附录 C。

### 5.2 数据有效性判断

在用汽车尾气遥测法检测数据应符合 5.2.1 和 5.2.2 要求，否则检测结果无效。

#### 5.2.1 点燃式发动机汽车

机动车比功率（VSP）单位为 kW/t，根据汽车理论有下列平衡方程：

$$VSP = \frac{\text{功率}}{\text{质量}} = \frac{\frac{d}{dt}(KE+PE) + F_{\text{滚动}} \cdot v + F_{\text{空气}} \cdot v + F_{\text{内摩擦}} \cdot v}{M} \dots\dots\dots (式 1)$$

式 1 中：

KE——车辆动能；

PE——车辆势能；

$F_{\text{滚动}}$ ——滚动摩擦阻力；

$F_{\text{空气}}$ ——空气阻力；

$F_{\text{内摩擦}}$ ——内摩擦力；

M——车辆质量；

v——车辆行驶速度。

在对其中的参数进行近似和简化之后，本标准中 VSP 的计算按（2）式进行，其中常数部分的物理量纲未标出，计算结果不需换算。

$$VSP = 0.05921 \times v + 0.305924 \times v \times a + 6.52981 \times 10^{-6} \times v^3 + 2.7284 \times \sin(\beta) \times v \dots\dots (式 2)$$

式 2 中：

v——车辆速度，km/h；

a——车辆行驶加速度，m/s<sup>2</sup>；

$\beta$ ——路面坡度角度

当 0.0kW/t ≤ VSP ≤ 20.0kW/t 时，对点燃式发动机汽车检测数据有效，否则无效。

#### 5.2.2 压燃式发动机汽车

加速度 ≥ 0.0m/s<sup>2</sup> 时，对压燃式发动机汽车检测数据有效，否则无效。

## 6 结果判定

### 6.1 点燃式发动机汽车

车辆通过遥测点，若两种污染物检测结果小于或等于本标准规定的相应排放限值，则判定为合格；若一种污染物检测结果高于本标准规定的相应排放限值，则判定为不合格。

### 6.2 压燃式发动机汽车

车辆通过遥测点，若不透光度检测结果小于或等于本标准规定的相应排放限值，则判定为合格；若检测结果高于相应的排放限值，则判定为不合格。

附录 A  
(规范性附录)  
遥测设备的安装和使用

### A.1 安装步骤

A.1.1 检测时光路距地面高度应在 20cm~40cm 的范围，被检测车辆的排气管中心高度能够被遥测光路覆盖。

A.1.2 检测双光程长度不应小于 12m。

#### A.1.3 仪器安装示意图

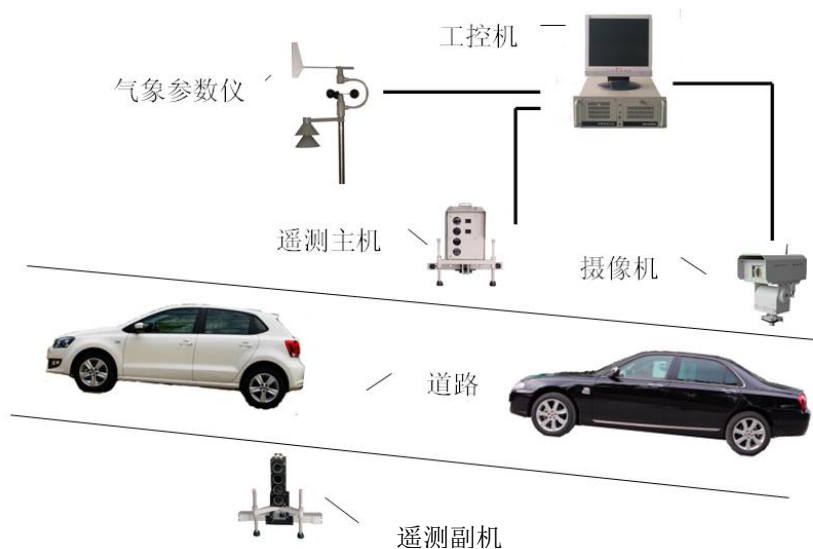


图 A.1 遥测设备安装示意图（仅供参考）

A.1.4 如图 A.1 设置后确认连接无误，接通电源。（注意：设置时应先码放安全锥桶，确保人员、仪器和车辆安全）。

#### A.1.5 调试

打开遥测主机和遥测副机并预热 30 分钟，待遥测主机和遥测副机达到稳定后，执行检测应用程序。输入测试操作者的姓名、检测地点的资料（如检测点名称、经度、纬度、道路方向、道路类型和坡度等）。遥测主机和遥测副机应水平；调整速度传感器光路；调节摄像机焦距、光圈确保拍出清晰的汽车牌照部位图片；进入校准界面，打开标准气瓶，确认压力表在设备规定范围内，根据程序提示逐步操作，完成校准程序后进入检测状态。



## A. 2 检测及检测人员要求

### A. 2.1 检测

在仪器自动测试过程时，检测人员要随时观察检测参数、波形和周围情况，若有异常(如光路偏移、车辆拥堵等)时需要及时调试仪器，保证检测设备正常运行。

### A. 2.2 拆卸

检测完毕后，先关闭主控机和遥测主机，切断电源，拆除仪器之间的各个连接电缆。

### A. 2.3 设备维护

应定期对检测设备进行清洁保养和光学仪器校准。

### A. 2.4 检测人员要求

检测人员上岗前要接受规定的基础理论及操作培训。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**遥测设备校准要求**

B.1 在检测前进行校准，当检测情况变化时需重新校准，记录校准时间。

**B.2 标准气体要求**

所用校准气体应为二级以上标准混合气，标气组分及浓度符合表 B.1 的规定。

**表 B.1 标准气体组分及浓度**

组分	浓度 (mol/mol)
CO <sub>2</sub>	(14.5±0.5) %
CO	(2.00±0.2) %
NO	(2000±100) × 10 <sup>-6</sup>
N <sub>2</sub>	其余

**B.3 标准滤光片要求**

校准用滤光片应至少准备 5 片，建议滤光片的标准示值符合 B.2 的规定。

**表 B.2 标准滤光片示值**

滤光片序号	不透光度/%
1	10
2	20
3	30
4	40
5	60

**B.4 标准气体校准时间间隔要求**

连续检测时两次校准时间间隔应小于 3h。

**B.5 标准气体校准过程要求**

B.5.1 校准过程中不允许有车辆通过检测系统，否则需要重新校准。

**B.5.2 静态校准**

标气瓶处于静止状态，打开减压阀喷射标准气体，遥测设备检测标气的浓度值。

**B.5.3 动态校准**

将标气瓶装电动车上，标气瓶接减压阀和电磁阀，电磁阀输出接喷气管，喷气管固定

在电动车尾部，电动车经过遥测设备时，打开电磁阀，将标气喷向光路，遥测设备测出标气的浓度值。

B.5.4 检测值与标气之间的误差满足表3的要求。

B.5.5 当标定或自检失败时，不可用于检测，直到下次标定或自检通过后方可继续。

#### B.6 速度传感器校准要求

速度传感器校准周期不应大于180d，车速校准的准确度不应低于1.8km/h。

**附录 C**  
**(规范性附录)**  
**遥测数据记录**

C.1 下列信息在每次检测进行后，使用电子表格形式进行记录存贮，并定期通过网络传输到中心数据库（包括合格和不合格结果）。

C.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。

**C.3 输入参数**

- 检测地点、坡度和检测员编号；
- 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。

**C.4 检测环境参数**

- 风速（m/s）；
- 相对湿度（%）；
- 温度（℃）。

**C.5 点燃式发动机汽车记录检测结果**

- CO/CO<sub>2</sub>、HC/CO<sub>2</sub>和NO/CO<sub>2</sub>比率和计算结果平均值；
- 比功率（VSP）；
- 车辆行驶速度和加速度；
- 车辆号牌号码；
- 图片顺序号；
- 结果判别。

**C.6 压燃式发动机汽车记录检测结果**

- 烟度测量结果；
- 车辆行驶速度和加速度；
- 车辆号牌号码；
- 图片顺序号；
- 结果判别。

