

交通运输行业标准
机动车排气分析仪 第2部分：压燃式
机动车排气分析仪
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2017年8月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容	3
三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析	9
四、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，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况	10
五、与我国有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系	10
六、重大意见分歧的处理经过和依据	10
七、其他应予说明的事项	10

一、工作简况

1、任务来源

根据交通运输部交通标准制、修订计划（计划编号 JT 2016-106），由交通运输部公路科学研究院、浙江浙大鸣泉科技有限公司等单位共同承担交通运输行业标准《不透光烟度计》（JT/T 506-2004）的修订工作。

在标准计划中，本标准的项目名称为“透射式烟度计”。由于环境保护部修订的《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB 3847）中，除烟度外，增加了压燃式汽车氮氧化物的排放限值，因此原标准名称以及技术内容与即将形成的国家环保政策法规不相适应，故将原标准名称《透射式烟度计》修改为“机动车排气分析仪”，并作为 JT/T 386《机动车排气分析仪》的第 2 部分：压燃式机动车排气分析仪（JT/T 386.2）[以下简称分析仪]，同时不再沿用原标准号 JT/T 506，特作说明。

2、协作单位

在本标准的制定过程中，得到了相关单位的支持、协助与配合，多次组织行业专家进行了研讨并开展了必要的试验验证工作，取得了大量具有建设性的意见、建议和试验数据，主要协作单位名单如下：

- （1）甘肃省计量科学院
- （2）广州市福立分析仪器有限公司
- （3）广东南华仪器股份有限公司
- （4）广州市佛分分析仪器有限公司

3、标准修订的必要性

环境保护部近日发布《中国机动车环境管理年报(2017)》（以下简称“年报”），公布了 2016 年全国机动车环境管理情况。年报显示，我国已连续八年成为世界机动车产销第一大国，机动车污染已成为我国空气污染的重要来源，是造成细颗粒物、光化学烟雾污染的重要原因，机动车污染防治的紧迫性日益凸显。2016 年，全国机动车排放污染物初步核算为 4472.5 万吨，比 2015 年削减 1.3%。其中，一氧化碳（CO）3419.3 万吨，碳氢化合物（HC）422.0 万吨，氮氧化物（NO_x）577.8 万吨，颗粒物（PM）53.4 万吨。汽车是污染物排放总量的主要贡献者，其排放的 CO 和 HC 超过 80%，NO_x 和 PM 超过 90%。当前，我国机动车污染防治

形势十分严峻。一是机动车排放总量居高不下，目前，我国机动车排放各类大气污染物 4607 万吨，其中，NO_x 排放量约占全国排放总量的 1/3。二是新增排放压力巨大，据预测，未来五年我国机动车将新增机动车 1 亿辆以上，新增污染物排放 1600 万吨。三是机动车污染危害凸显，机动车已成为我国大中城市的重要污染源。根据第一批大气 PM_{2.5} 源解析结果显示：北京、上海等大城市以及东部人口密集区，机动车对 PM_{2.5} 浓度的贡献达 15.0%至 52.1%。此外，2012 年世界卫生组织将柴油尾气由可疑致癌物提升为明确致癌物。因此，加强机动车尾气污染防治工作，尤其是强化机动车尾气排放监管工作，是防治大中城市以 PM_{2.5} 和臭氧为特征的复合型污染的重要手段。机动车排气污染物检测是机动车污染防治的直接、有效手段之一。制定压燃式汽车排气分析仪设备技术标准，可完善其功能、性能和规格，可方便管理和强化排放质量控制，从源头上解决排放检测的误判和漏判问题。

《不透光烟度计》(JT/T 386-2004) 发布实施已十年多时间，对柴油车透射式烟度计的产品设计与生产起到了重要的指导和规范作用。随着机动车发动机技术及其尾气处理检测技术的发展，如 DBF、EGR、SCR 等，现行标准已不适应相关技术法规和新技术发展的要求。因此，有必要对不透光烟度计产品标准进行修订。

4、主要工作过程

标准制定任务下达后，起草单位多次赴国内主要的设备生产企业对透射式烟度计的各项指标进行试验，并和使用单位(各省环保检测站)、计量单位(各省计量技术监督局)进行技术交流和沟通。主要工作过程如下：

- (1) 2016 年 12 月，成立标准起草组，明确各承担单位的任务；
- (2) 2017 年 3 月，组织到尾气分析仪生产厂家实地考察和现场试验，完成国内外同类产品资料收集和行业调研工作；
- (3) 2017 年 4 月，完成标准的征求意见稿，并在行业内部广泛征求意见；发放征求意见稿 15 家单位，提出意见单位有 8 家。
- (4) 2017 年 7 月，完成对行业专家提出的意见建议进行汇总和完善。
- (5) 2017 年 8 月 30 日，在山东泰安召开研讨会。
- (6) 2017 年 9 月，全国汽车维修标准化技术委员会在行业内再次征求意见。

5、主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人为刘元鹏、仝晓平、吴勇、丁宗英、高德成等。上述同志承担的主要工作如下：

——仝晓平、刘元鹏、吴勇负责标准修订工作的组织实施及编写工作。

——吴勇、丁宗英、高德成参与标准编写工作并组织开展实验验证工作。

二、标准编制原则和确定标准主要内容

（一）、编制原则

（1）根据政府及和行业的管理需求、相关标准法规以及烟度计现状和未来机动车排放检测技术的发展趋势，对产品技术性能提出统一规范的要求，以更好地指导产品设计与生产。

（2）本标准与透射式烟度计计量检定规程有所差异，但在计量性能指标方面应与现行计量检定规程以及相关标准协调统一；

（3）根据产品的结构形式、工作原理、使用特点以及技术发展现状和检测需求，确定标准的适用范围、性能参数、技术指标和技术要求。

在本标准修订过程中，主要参照了以下国家标准、计量技术规范以及国外技术法规：

（1）《压燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》（GB 3847—2005）以及 2107 年 4 月的征求意见稿

（2）《压燃式发动机汽车自由加速法法排气烟度测量设备技术要求》（HJ/T 395-2007）；

（3）《柴油车加载减速法测量设备技术要求》（HJ/T 292-2006）；

（4）《透射式烟度计型式评价大纲》（JJF1482-2014）；

（5）《透射式烟度计检定规程》（JJG 976-2010）；

（6）《分析仪器环境试验》（GB/T11606 -2007）

（7）ISO 11614 往复压燃式内燃机— 测量不透光度和确定排气光吸收系数的仪器。

（二）、确定标准的主要内容说明

1、范围

环境保护部近日发布《中国机动车环境管理年报(2017)》（以下简称“年报”），公布了 2016 年全国机动车环境管理情况。年报显示，汽车是污染物排放总量的

主要贡献者，其排放的 CO 和 HC 超过 80%，NO_x 和 PM 超过 90%。按车型分类，全国压燃式发动机汽车（货车为主）排放的 NO_x 和 PM 明显高于点燃式汽车（客车为主），其中重型货车是主要贡献者；而客车 CO 和 HC 排放量则明显高于货车。按燃料分类，全国柴油车排放的 NO_x 接近汽车排放总量的 70%，PM 超过 90%。

根据新的机动车排放管理需要，压燃式汽车排气检测设备应用于机动车排气污染物检测行业，其污染物包含了 NO_x 和 PM。因此，在修改标准名称和技术内容的同时，相应的修改了适用范围。

本标准规定了压燃式机动车排气分析仪的型号、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存。本标准适用于测量压燃式发动机排放污染物中颗粒物光吸收系数及氮氧化物浓度的分析仪器。

2、规范性引用文件

根据中华人民共和国大气污染防治法规定，国家环保管理部门制定机动车排气污染物标准，且机动车排气分析仪主要应用于机动车排气污染物检测行业，因此将“GB3847 压燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法”标准中对机动车排气分析仪的技术要求，作为产品标准主要内容参考。

同时，根据国家质量监督检验检疫总局公告 第145号(2005-10-08发布)，机动车排气分析仪是列入“中华人民共和国依法管理的计量器具目录(型式批准部分)”的项目要办理计量器具许可证、型式批准；因此将《汽车排放气体测试仪型式评价大纲》(JJF1481-2014)以及《透射式烟度计型式评价大纲》(JJF1482-2014)也作为产品标准主要内容参考。

3、分类、型号和原理

当前，我国机动车污染防治形势十分严峻。一是机动车排放总量居高不下。目前，我国机动车排放各类大气污染物 4607 万吨，其中，NO_x 排放量约占全国排放总量的 1/3。二是新增排放压力巨大。据预测，未来五年我国机动车将新增机动车 1 亿辆以上，新增污染物排放 1600 万吨。三是机动车污染危害凸显。机动车已成为我国大中城市的重要污染源。根据第一批大气 PM_{2.5} 源解析结果显示：北京、上海等大城市以及东部人口密集区，机动车对 PM_{2.5} 浓度的贡献达 15.0%至 52.1%。压燃式发动机采用扩散燃烧方式，决定了柴油车尾气排放与汽油车相比的两个显著不同特点是颗粒物（PM）与氮氧化物（NO_x）高。

因此，正在修订的GB3847规定，2018年开始对压燃式发动机汽车除对颗粒物（PM）检测外，也对氮氧化物（NO_x）检测明确了要求。为此本标准对压燃式发动机污染物检测用仪器也相应的增加了分析仪氮氧化物（NO_x）的分类要求。

型号含有企业名称代码、产品代号、精度等级、设计序号。这些型号特征可全面反映产品的生产企业、检测能力、改进序列等基本信息和特征。

4、要求

光吸收系数测量部分（标准中透射式烟度计部分）主要参照了JJF1482-2014《透射式烟度计型式评价大纲》要求，是考虑到：透射式烟度计属于法定强制计量生产许可证管理目录，其产品生产必须取得相应的CMC计量许可证，其技术要求必须满足型评大纲各项指标要求。

本标准中的“要求”部分有以下几项：

4.1 工作条件

- a) 环境温度：0℃~50℃；
- b) 相对湿度：不大于 95%；
- c) 大气压力：70.0kPa~105.0kPa；
- d) 工作电压：AC 220×（1±10%）V，（50±1）Hz。

考虑到现场（以机动车环保检测站为主）环境以及设备使用技术要求，进行相关环境条件的仪器。

4.2 性能要求

烟度测量部分，本标准依据环保部相关行业标准（HJ/T292、395）以及《透射式烟度计型式评价大纲》（JJF1482-2014）要求，进行了相关项目的明确。

NO测量部分，参照点燃式发动机尾气分析仪对应的技术参数要求，依据GB3847修订征求意见稿的NO测量仪器仪器，进行了相关项目的明确。

NO示值误差（最大允许误差）应符合下表的规定。

项目	测量范围	示值误差	
		绝对误差	相对误差
NO	$(0\sim 4000)\times 10^{-6}$	$\pm 25\times 10^{-6}$	$\pm 4\%$
	$(4001\sim 5000)\times 10^{-6}$		$\pm 8\%$

注：表中所列绝对误差和相对误差，满足其中一项即可。

重复性

分析仪NO通道的示值重复性应不大于其最大允许误差模的1/2。

零点漂移

分析仪经预热后，NO通道2h的零点漂移应不超过分析仪示值允许误差。

量矩漂移

分析仪经预热后，NO通道2h的量矩漂移应不超过分析仪示值允许误差。

响应时间

NO通道的响应时间不大于15s。

气路密封性

气路密封性试验时人为使取样系统产生微小泄露，分析仪的NO示值减少1%时，应不通过密封性检测。

压力变化影响

分析仪NO通道读数在不同压力条件下与（0±0.7）kPa条件下的读数相对误差不超过2%。

NO₂-NO转化率

通入一定浓度的NO₂气体，分析仪NO通道读数与通入的NO₂气体标称浓度示值之比不低于90%。

为验证标准提出的技术要求，对市场上柴油车NO分析仪三台，进行了相关项目的测试，试验数据如下：

示值误差

170001							
气体种类	标准值	测量值			平均值	示值误差	
		1	2	3		绝对误差	相对误差(%)
NO (10 ⁻⁶)	300	300	298	300	299.33	-0.67	-0.22%
	925	920	922	923	921.67	-3.33	-0.36%
	1800	1798	1800	1797	1798.33	-1.67	-0.09%
	3037	3030	3029	3029	3029.33	-7.67	-0.25%

170002							
气体种类	标准值	测量值			平均值	示值误差	
		1	2	3		绝对误差	相对误差(%)
NO (10 ⁻⁶)	300	300	299	300	299.67	-0.33	-0.11%
	925	908	911	910	909.67	-15.33	-1.66%

	1800	1795	1796	1795	1795.33	-4.67	-0.26%
	3037	3023	3025	3024	3024.00	-13.00	-0.43%

170003							
气体种类	标准值	测量值			平均值	示值误差	
		1	2	3		绝对误差	相对误差(%)
NO (10 ⁻⁶)	300	289	290	291	290.00	-10.00	-3.33%
	925	917	918	920	918.33	-6.67	-0.72%
	1800	1800	1802	1801	1801.00	1.00	0.06%
	3037	3050	3051	3049	3050.00	13.00	0.43%

重复性

170001									
气体种类	测量值						平均值	标准偏差	相对标准偏差(%)
	1	2	3	4	5	6			
NO (10 ⁻⁶)	301	298	299	302	297	299	299.33	1.86	0.62%

170002									
气体种类	测量值						平均值	标准偏差	相对标准偏差(%)
	1	2	3	4	5	6			
NO (10 ⁻⁶)	302	298	299	300	300	298	299.50	1.52	0.51%

170003									
气体种类	测量值						平均值	标准偏差	相对标准偏差(%)
	1	2	3	4	5	6			
NO (10 ⁻⁶)	291	293	288	291	290	294	291.17	2.14	0.73%

零漂及量矩漂移

170001								
时间	0min	15min	30min	45min	60min	最大绝对误差	最大相对误差	
NO(10 ⁻⁶)	Z _i	2	5	4	7	7	5.00	-----
	M _i	1799	1797	1801	1800	1795	9.00	0.50%

170002								
时间	0min	15min	30min	45min	60min	最大绝对误差	最大相对误差	

NO(10^{-6})	Z _i	0	0	2	0	3	3.00	-----
	M _i	1790	1799	1794	1796	1793	9.00	0.50%

170003								
时间		0min	15min	30min	45min	60min	最大绝对误差	最大相对误差
NO(10^{-6})	Z _i	5	3	7	5	0	2.00	-----
	M _i	1805	1801	1796	1803	1801	11.00	0.61%

响应时间

标准值		测量值			平均值
		1	2	3	
T ₉₀	15	13.44	13.61	13.38	13.48

标准值		测量值			平均值
		1	2	3	
T ₉₀	15	14.1	14.06	14	14.05

标准值		测量值			平均值
		1	2	3	
T ₉₀	15	13.51	12.96	13.27	13.25

NO 转化率

170001						
气体种类	标准值	测量值			平均值	转化率
		1	2	3		
NO ₂ (10^{-6})	903	818	823	827	823	91.14%

170002						
气体种类	标准值	测量值			平均值	转化率
		1	2	3		
NO ₂ (10^{-6})	903	830	833	829	831	920. %

170003						
气体种类	标准值	测量值			平均值	转化率
		1	2	3		

NO ₂ (10 ⁻⁶)	903	829	820	827	825	91.36%
-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	--------

4.3. 电气安全性要求及环境适应性

分析仪内部各项部件应能承受低温、高温和恒定湿热试验。试验后，检测仪应能正常工作。规定分析仪应能抗电磁干扰，抗振动冲击和抗惰性气体干扰的考虑是：

1) 检测站是强电磁环境，分析仪可能承受的电磁干扰源有：发动机，计算机等。

2) 检测站大都使用分体式分析仪，难免要跌落、磕碰，由此产生振动和冲击。

3) 发动机可燃气中含有惰性气体，若分析仪不具备此抗干扰能力，会使检测结果不准确。

因此，标准增加了低温试验、高温试验、恒定湿热试验、低气压试验，修改了低温贮存试验、高温贮存试验和跌落试验，删除了碰撞试验和外观检查试验。

1) 由于柴油车排气管位置的差异性，排放检测时仪器（下位机）多为便携式，此项试验根据检查站实际使用情况提出，目的是保证仪器使用的可靠性和安全性。

2) 这些要求为便携式电气仪器的通用要求，是必须经过专项测试才允许出厂的。

3) 当相关标准采用 GB/T 11606 标准方法时，应给出下列尽可能适用的细则：

- a) 预处理，
- b) 初始检测的项目与要求，
- c) 试验持续时间（2 h、4 h、8 h、16 h），
- d) 中间检测的项目与要求，
- e) 最后检测的项目与要求，
- f) 供需双方同意的对试验程序的任何更改；

因此对环境试验进行各细则的明确。

三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

机动车排气分析仪是机动车检验的重要设备，是治理机动车尾气排放的重要

技术手段，广泛应用于机动车检验机构，其制造技术和产品质量的优劣直接影响机动车污染物排放检验的科学性和准确性，与车辆环保性能密切相关。

本标准的编制，是国家机动车尾气治理技术政策调整的需要，可指导机动车排气分析仪设计、生产，有效解决长期以来在产品的设计、生产、使用以及质量管理方面的盲目性、不确定性和技术障碍，填补行业技术空白，使产品设计、生产和使用标准化、规范化，进一步提升机动车检测服务质量，保障环境保护国策的有效实施，促进行业技术进步。

四、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，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

五、与我国有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系

本标准为产品制造标准，主要用于机动车排气分析仪的设计、生产和制造，在不透光烟度计量参数性能方面的检定执行国家计量检定规程《透射式烟度计》（JJG 976）。

为与相关标准协调统一，在本标准编制过程中，引用并参考了《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB 3847），在环境试验方法上引用了《分析仪器环境试验方法》（GB/T 11606），在计量术语方面引用了《通用计量术语及定义》（JJF 1001）。

透射式烟度计部分属于法定强制计量生产许可证管理目录，其产品生产必须取得相应的 CMC 计量许可证，其技术要求必须满足《透射式烟度计型式评价大纲》（JJF1482-2014）各项指标要求。

六、重大意见分歧的处理经过和依据

标准修订中，对一些重大意见分歧采取研讨和试验验证等方式加以解决，体现了科学化、民主化和行业化的工作特点。目前本标准无遗留的重大意见分歧。

七、其他应予说明的事项

本标准是推荐性交通运输行业标准，由于机动车排气污染物对大气环境保护的重要性以及其具有的计量参数特性，国家计量检定规程也会依据本标准制定的相关参数要求适时修订，机动车排气分析仪生产企业均将依据本标准组织

产品的设计与生产，并在出厂时按标准要求进行标定，且在使用过程中依据国家计量检定规程进行法定检定。