



信息荟萃

内燃机·内部发行

主办：山东内燃机学会·《内燃机与动力装置》编辑部 2017年第11期 总第133期

政策法规

北京发布实施3项重型汽车排放污染控制地方标准

为控制重型汽车氮氧化物（NO_x）的排放污染，近日北京市政府批准发布了3项重型汽车排放污染控制地方标准，分别是：《重型汽车氮氧化物快速检测方法 & 排放限值》（DB 11/1476—2017）（以下简称《NO_x快速检测方法》）、《重型汽车排气污染物排放限值及测量方法（OBD法 第IV、V阶段）》（DB 11/1475—2017）（以下简称《OBD方法》）和《重型汽车排气污染物排放限值及测量方法（车载法 第IV、V阶段）》（DB 11/965—2017）（以下简称《车载方法》）。其中，《车载方法》和《OBD方法》两项标准主要用于生产和销售的重型汽车排放检查，汽车生产企业需严格按照标准要求生产销售达标车辆；《NO_x快速检测方法》主要用于在用重型汽车NO_x排放检查，车主需做好日常维护保养。三项标准的发布实施将提升重型汽车生产企业的车辆排放控制水平和排放稳定性，提高在用车辆达标监管能力。

首创制定《NO_x快速检测方法》标准

经调研，目前国际上并没有在用重型汽车NO_x快速检测标准。针对存在的问题，为控制在用重型汽车NO_x排放污染，北京市首创制定了该标准。标准规定了氮氧化物检测方法和排放限值。主要包括现场检测法和在线检测法两种NO_x快速检测方法，用于道路检查和入户抽查等执法工作。同时标准明确了第四、五、六阶段的在用重型汽车NO_x排放限值分别为小于1250ppm、1000ppm和550ppm。该标准将弥补在用重型汽车NO_x排放快速检测工作的空白。

《OBD方法》对重型汽车应满足的OBD系统提出详细要求

《OBD方法》地方标准于2017年12月20日实施。标准规定了重型汽车出厂销售时应满足的OBD系统要求，包括OBD系统监测整车排

放限值和测量方法，以及有关技术要求，如整车排放超过限值后，OBD系统报警提示驾驶员的具体方式和车辆限制发动机功率的具体数值等内容均进行了详细要求，以便进一步提示驾驶员尽快维修车辆，保障车辆排放稳定达标。同时，标准明确了与排放超标直接或间接相关的车辆传感器或零部件的具体明细清单，当车辆出现排放问题后，系统将产生一个故障代码并存储在OBD系统中，未经维修后不可清除该故障代码。届时通过OBD系统测试工具，可读取车辆排放问题类型。此外，标准规定了重型汽车应具备排放与能耗在线自动监控功能，实现对NO_x排放的实时管理。

针对实际问题修订完善《车载方法》

《车载方法》地方标准于2017年12月20日实施。2013年北京市制定并实施了《车载方法（2013年版）》地方标准，为控制重型汽车排放污染提供了依据。在执行过程中，发现该方法存在一些不足。为更加快捷准确的测试重型汽车排放污染，经大量试验和专家论证，北京市修订了新版《车载方法》地方标准，一是缩短测试时间到3小时；二是调整试验测试工况，将车辆速度修改为更接近实际上路车速；三是根据国五发动机排放控制限值要求，设置相应的重型柴油整车NO_x排放限值，同时增加一氧化碳（CO）排放控制要求。

通过实施上述标准，将提升重型汽车生产企业的车辆排放控制水平和排放稳定性，提高在用车辆达标监管能力。标准实施后，在京销售车辆的重型汽车需严格按照标准要求生产企业生产销售达标车辆，从源头上减少重型汽车排放污染。（节选）

（来源：北京市环保局网）

2017年度十佳发动机揭晓

“中国心”年度十佳发动机与“沃德十佳发动机”（Ward's 10 Best Engines）以及“国际年度发动机”（International Engine of the Year）并列为世界三大发动机评选，分别反映了中国市场、北美市场和欧洲市场上顶尖发动机产品的技术趋势和制造水准。与后两者相比，“中国心”年度十佳发动机评选更侧重参评车型的市场表现及节能减排效果。

2017年11月30日，昆仑润滑油杯“中国心”2017年度十佳发动机颁奖盛典在上海扬子江2017年度十佳发动机获奖名单如下：

获奖企业	获奖机型	推荐车型
上汽大众	2.5T 汽油机	途昂
一汽-大众奥迪	2.0T 汽油机（蝉联）	奥迪 A4L
一汽-大众	2.0T 汽油机（蝉联）	迈腾
长安汽车	2.0T 汽油机	CS95
长安马自达	2.0LT 汽油机	昂克赛拉
长城汽车	1.5T 汽油机	哈弗 H6
上汽乘用车	1.5T 汽油机	荣威 i6
江淮汽车	1.5T 汽油机（蝉联）	瑞风 S7
吉利汽车	1.4T 汽油机	帝豪 GL
一汽丰田	1.2T 汽油机	卡罗拉
广汽丰田	1.2T 汽油机	雷凌 185T
上汽通用别克	混合动力系统	君越 30H 全混动

注：一汽丰田、广汽丰田为同一款发动机；一汽大众和一汽大众奥迪为同一款发动机。

（来源：盖世汽车资讯）

潍柴集团收入突破 2000 亿

12月18日上午，潍柴集团收入突破 2000 亿暨 2020-2030 战略新闻发布会在山东济南召开，谭旭光董事长在大会宣布：截至 12 月 18 日，潍柴集团收入已经突破 2000 亿元！利润总额超过 100 亿元！其中，收入的 40%、利润的 30% 来自海外业务，标志着潍柴正式跨入国际化企业集团行列。

四大深刻变化

打造了以重型动力总成为核心的黄金产业链；陕汽重卡进入中国重型汽车行业前列；在全球叫响“中国制造”潍柴品牌，从博杜安、法拉帝，到凯傲、林德，再到德马泰克和 PSI 公司，潍柴全球化布局已经完成；向高端制造转型升级，10 年来，潍柴打造了国内领先、全球一流的研发试验能力，引进了大批高端人才，发动机从

万丽酒店举行。来自一汽-大众、一汽-大众奥迪、上汽大众、一汽丰田、广汽丰田、长安马自达、上汽乘用车、上汽通用别克、长城汽车、长安汽车、江淮汽车、吉利汽车共 12 家汽车企业的 10 款发动机荣获“中国心”2017 年度十佳发动机称号。其中，一汽丰田和广汽丰田共用一款发动机；来自一汽-大众和一汽-大众奥迪的两款 2.0T 发动机都源自大众集团，整体结构相似，故同样归属为一个奖项。江淮汽车、上汽乘用车两家获奖企业还向高校捐赠了发动机，助力产学研合作。

单一配套重卡，实现了向多元配套市场的转型；法士特变速箱在重型汽车领域占有率超过 70%。

四大发展经验

专注主业；永争第一；不断求变；文化引领，约法三章，打造钢铁团队、虎狼之师。

吹响进军 1000 亿美元的冲锋号

发布会上，潍柴还公布了 2020-2030 战略，即“一个目标、两个阶段、九个举措”。

围绕“一千亿美元”的目标，通过聚焦智能物流、液压动力总成系统、新能源动力等“九项举措”，实现“从超越到引领”一到 2020 年潍柴传统业务要超越世界一流水平，到 2030 年潍柴新能源业务要引领全球行业发展。

（来源：潍柴集团）

汽车发动机采用的 15 大新技术

1.涡轮增压增压中冷：空气冷却和水冷。

涡轮增压是提高升功率的最有效的方法。由于再次利用了废气能量，使发动机的热效率也有一定提高。

2.可变涡轮截面，增压压力闭环控制方法：废气放气阀控制，可变涡轮截面控制。

3.顶置凸轮轴加多气门。

4.缸内直喷单喷，双喷，更好地组织燃烧过程。

5.可变进气歧管长度：又分为非连续可变和连续可变进气管长度，提高各转速下的充气效率。

6.可变气门升程：提高各转速下的充气效率。

7.可压缩比，兼顾经济性与动力性。

8.可变气门正时，充分利用气流惯性，提升进气充量。

9.可变排量（停缸技术）

10.自动启停（ISG，制动能量回收）

ISG 是汽车起动发电一体机，直接集成在发动机主轴上。ISG 融合了电机、现代电力电子、数字信号处理、现代控制等技术，集传统汽车的起动和发电功能于一体，具有突出的起/停控制快、能量再生利用好、动力辅助性强等优点，尤其在降低排气污染、节约燃油方面效果明显。该技术目前已完成实验室样机研制。

11.新型燃烧系统：汽油压燃、HCCI 燃烧（均质充量压燃）

汽油机是均质充量火花点燃，柴油机是非均质充量压燃，如果汽油机能够实现均质充量压燃，可以采用相当稀薄的混合气，因此可以按照质调节的方式，直接通过调节喷油量来调节扭矩，不需要节气门，可以进一步的提高发动机的热效率。

12.热管理系统：集中成式排气管，可以更好地利用废弃能量。

13.电气化，智能化：变频电子泵等。

电子水泵冷启动的时候转速很低，帮助快速升温，并且可以降低能耗；又可以在大功率散热的时候全负荷工作，并且不受发动机转速控制，可以很好的控制水温。

14.可变排量机油泵

可变排量机油泵进一步提高燃油经济性，改善排放。

15.双循环：奥拓循环和阿特金森循环

阿特金森循环与传统发动机的奥拓循环相比，其最大特点就是做功行程比压缩行程长，也就是我们常说的膨胀比大于压缩比。更长的做功行程可以更有效地利用燃烧后废气残存的高压，所以燃油效率比传统发动机更高一些。只要明白了这一点，阿特金森循环就懂了七成。另外，阿特金森循环只适合在低转速区域热效率高。超过 3000 转，反而影响发动机功率及热效率。所以阿特金森循环与奥拓循环要可以自动切换。也称双循环发动机。（节选）（来源：盖世汽车资讯）

有关节能车动力系统的五大重要观点

在近日的“汽车与环境”创新论坛上，来自奇瑞、东风等的技术专家们就节能车动力系统谈了他们的观点。

一、电气化不等同于纯电动化，并不意味着要去掉内燃机

专家表示，电气化是让传统的内燃机始终运行在效率比较高的功耗点，在纯燃油车以及纯电动汽车的中间区域还有不同电气化程度的动力总成技术，绝大多数的电气化动力总成技术方案还是需要内燃机的。

二、2030 年，中国市场至少 70% 的汽车还是需要内燃机的

专家认为，即使不依靠纯电动和混合动力，传统动力总成也完全可以满足中国 2025 年 4 升的油耗标准。只不过，混合动力以及纯电动动力系统能更快地实现这一目标。

三、从企业技术路线角度看，混合动力技术很关键

专家表示，混合动力技术是非常关键的技术，掌握了混合动力的核心，无论对纯电动、插电混动，还是燃料电池系统，都是很好的基础。”

四、多种节能方案中，涡轮增压配置率将大幅提升

在近两年的汽车市场上，涡轮增压发动机配置率快速提升。不只是外资零部件企业看到了这一趋势，国内的零部件企业也开始进行相关的布局。预计到 2025 年中国市场汽车的增压发动机比例可能达到 100%

五、从智能化方面想办法，探索新的节能方式
专家表示，在传统的动力总成以及电动化之外，还有智能化。（节选）

（来源：盖世汽车资讯）

市场分析

2017年11月内燃机行业市场综述

根据中国内燃机工业协会《中国内燃机工业销售月报》重点企业数据显示，数量方面，2017年11月完成内燃机销量^[1]516.07万台，环比增长9.97%，同比下降2.04%；累计完成销量5125.78万台，累计同比增长5.04%；功率方面，2017年11月完成26733.03万千瓦，环比增长13.93%，同比增长3.87%，累计完成241540.18万千瓦，累计同比增长10.30%。销量环比小幅增长，同比小幅下降，累计销量增加仍比较明显。汽油机市场、柴油机市场同比均小幅下降，累计销量涨幅有所回落；各细分市场销量中，除通机用内燃机环比下降外，其他均不同程度增长；累计销量同比除船用、通机用内燃机有一定下降外，其余销量仍表现为不同幅度增长状态。

台，累计同比增长3.92%；摩托车用内燃机累计销售1854.19万台，累计同比增长2.98%。

内燃机销量环比增长9.97%，同比下降2.04%，累计同比增长5.04%

11月，单缸柴油机销售7.82万台，环比下降25.84%，同比下降27.76%，累计销售107.13万台，累计同比下降2.27%。其主要配套在农机领域，11月销量7.64万台，环比下降26.51%，同比下降28.23%，累计同比下降2.81%。

多缸柴油机市场较上月略有增长，累计同比增幅仍保持较高程度。11月份，多缸柴油机企业共销售36.93万台，环比增长3.33%，同比下降1.41%，累计销量400.29万台，累计同比增长19.16%。在多缸柴油机众多配套领域中，商用车占比最大，达到64.11%，11月销量24.15万台，环比下降2.30%，同比下降10.24%，累计销售256.62万台，累计同比增长17.64%。在各多缸企业纷纷争夺的客车市场中，玉柴始终保持领先地位。

11月份，小汽油机企业销售74.73万台，环比增长27.80%，同比下降0.95%，累计销量789.73万台，累计同比增长7.10%。其主要配套领域中，园林机械用销售28.12万台，环比增长38.47%，同比增长3.08%，累计销量308.65万台，累计同比增长3.92%；农机用销售18.25万台，环比增长17.95%，同比下降2.10%，累计销量198.53万台，累计同比增长24.71%。多缸汽油机销量环比大幅增长。多缸汽油机11月销售236.32万台，环比增长13.38%，同比增长0.56%，累计销量2078.90万台，累计同比增长3.91%。多缸汽最主要配套在乘用车领域，占比达到95.10%，11月销售226.83万台，环比增长13.39%，同比增长0.26%，累计销量1977.03万台，累计同比增长4.19%。

新能源内燃机总体呈现平稳趋势，随着环保标准的不断升级，政府方面对新能源车的利好政策不断、新能源相关的基础设施建设全面展开，以及民众环保意识的加强及对新能源接受程度加深，相信新能源内燃机在2017年会越来越好。

2017年11月，整体销量比上月大幅增长，但同比小幅下降，累计销量同比增长回落至5%左右。随着一带一路政策的持续发酵，海外市场的不断扩大，预计全年总销量可能在5600万台左右。

[1]包含105家内燃机整机企业及摩托车发动机数据

(来源：中国内燃机工业协会)

2017年全国内燃机销量走势
单位：(万台)



分燃料类型-汽油机环比大幅增长幅度大，累计同比增幅减小

分燃料类型来看，11月，柴油机销售44.75万台，环比下降3.31%，同比下降7.31%，累计销量507.42万台，累计同比增长13.89%；汽油机销售471.18万台，环比增长11.41%，同比下降1.53%，累计销量4617.55万台，累计同比增长4.14%。

分配套市场-全行业环比增长，累计同比除船机用均呈增长态势

分配套市场来看，11月，除船用内燃机累计销量同比下降外，其他细分市场不同程度的涨幅。乘用车用内燃机累计销售1991.66万台，累计同比增长4.04%；商用车用内燃机累计销售356.24万台，累计同比增长11.74%；工程机械用内燃机累计销售68.32万台，累计同比增长59.28%；农业机械用内燃机累计销售352.34万台，累计同比增长13.05%；船用内燃机销售1.85万台，累计同比下降16.05%；发电机组用内燃机累计销售154.95万台，累计同比增长0.80%；园林机械用内燃机累计销售308.65万

我会第六次会员代表大会在济南市召开

11月29日,山东内燃机学会第六次会员代表大会在济南市召开,第五届理事会副理事长兼秘书长高洪歌主持会议开幕式。山东省科学技术协会、中国内燃机学会等相关部门的领导,学会第五届理事会理事、第六届理事会理事候选人和部分会员代表共计90余人参加了本次会议。



山东省科学技术协会学会部部长葛玉芝、中国内燃机学会秘书长李树生等有关领导分别在大会上讲话。他们对山东内燃机学会历届工作给予了高度肯定,并对学会下一步的工作提出了意见和建议,希望学会深入学习贯彻党的十九大精神,积极推进学会改革,努力建设现代科技社团。

山东内燃机学会第五届理事会理事长刘卫东致辞,刘卫东理事长总结了学会五届理事会开展的工作,并对六届理事会提出意见建议,希望新一届理事会根据我省内燃机行业的特点,多开展受会员欢迎的、形式新颖的活动,为省内燃机行业科技工作者服务,为加快我省内燃机行业的发展做出更多更大的贡献。

山东交通学院陈松岩院长出席会议并致辞。陈院长指出,山东内燃机学会自成立以来,在学术交流、技术培训、科学普及、课题研究等方面开展了大量的活动,发挥了积极的作用。山东内燃机学会第六届理事会常设办事机构挂靠山东交通学院是对学院工作的高度认可,学校将充分整合优势资源,进一步加大投入力度,为学会工作提供更大的

支持,努力实现学校与学会之间的“共融、共建、共享、共进”,积极为行业发展做出更大贡献。

大会听取并审议通过了山东内燃机学会第五届理事会工作报告、财务报告;表决通过了“山东省内燃机学会第六届理事会章程”“第六届理事会换届选举办法”“理事候选人推荐工作报告”等草案。以无记名方式投票选举产生了由67名理事组成的第六届理事会,选举山东交通学院山东内燃机研究所分党委书记高洪歌为学会第六届理事长并担任学会法人,山东大学能源与动力工程学院副院长、教授李国祥为副理事长兼秘书长,山东交通学院汽车工程学院院长于明进等为学会常务理事;本次会议选举产生了监事会,山东大学控制工程学院书记王志明为监事长,山东机械设计院副院长周靖、中国石油集团济柴动力总厂动力装备研究院院长助理王腾飞为监事。



会议同期召开了六届一次理事会会议,通过了聘任名誉理事长、名誉理事、专业委员会主任委员和常务副秘书长、副秘书长的议案。

学会新一届理事会表示,以此次大会为契机,贯彻落实十九大会议精神,继续秉承山东学会的章程和宗旨,利用学会平台,大力开展省内外、境内外的学术交流,开拓视野,吸收借鉴先进理念,扩大专科领域的培训,不断提高专业技术人员的整体素质,适应内燃机学科的发展。

大会完成了既定的各项议程,取得圆满成功。

重拳治理发动机排放 打响蓝天保卫战

——第111期泰山科技论坛成功举办

2017年11月29日,第111期泰山科技论坛在济南市举办,论坛的主题为“大气污染与发动机排放治理”。本期论坛由山东省科学技术协会主办,山东内燃机学会承办,山东大学能源与动力工程学院协办。来自全省内燃机企事业单位、高校及科研院所的专业技术人员和学生等近200人参加了本期

论坛。

论坛开幕式由山东内燃机学会高洪歌理事长主持。此次论坛特邀清华大学、天津大学、南开大学、北京理工大学、济南市环境保护科学研究所和山东大学等单位的6位教授、专家就大气污染与发动机排放治理做了演讲。



严要求—只为一派蓝天

国家第六阶段排放标准(简称:国六标准)是我国乃至全球现阶段最为严格的轻型车排放标准,国六排放标准,不仅变更了常温下冷起动后污染物排放试验(I型试验)测试循环,加严了污染物排放限值,而且增加了汽油车排放颗粒物数量测量的要求,新增实际行驶污染物排放测试(RDE)。国六标准的起草者北京理工大学汽车动力性及排放测试国家专业实验室葛蕴珊教授介绍,我国自2020年7月1日起,所有销售和注册登记的轻型汽车应符合国六标准要求,其中I型试验应符合6a限值要求;自2023年7月1日起,I型试验应符合6b限值要求。6b相较于6a要求更为严格,以CO为例,6a中限值为700~1000mg/km,而6b中限值为500~740mg/km。葛教授分析了柴油车和汽油车的排放特性,并通过大量的试验分析驾驶行为、燃料、海拔高度等因素对排放的影响,为后续改进标准提供了理论依据。

2016年底,全国机动车保有量达2.9亿,庞大数字的背后是对环保任务的严峻挑战,南开大学城市交通污染防治研究中心毛洪钧教授介绍了国内外防治机动车污染的经验,提出降低机动车污染控制措施:严格新车管理、强化在用车监管,升级油品、采用清洁燃油技术、新能源替代技术,采用空气质量改善效果评估技术。

济南环境监测中心站站长、济南环境保护科学研究院院长张怀成介绍了大气污染成因与形势及济南市环境空气质量,指出硫酸盐和有机物是影响济南市大气细粒子散射消光系数的主要污染组分,灰霾天气下,硫酸盐的分担率明显提升,重污染期间机动车贡献率更高,硝酸盐组分占比明显增加,因此,改善济南市视觉空气能见度首先要控制硫酸

盐对散射消光系数的影响。张站长提出,鼓励绿色出行,从城市规划和建设入手减少交通需求,合理控制机动车保有量的增长,从“车、油、路”三方面控制机动车的排放等建议。

高标准—激发技术进步

清华大学汽车安全与节能国家重点实验室帅石金教授认为,我国即将实行国六排放标准,虽然直喷汽油机技术迅速发展,但仍面临颗粒排放的挑战,其中油品对排放的影响问题凸显。油品究竟对颗粒物排放有着怎样的影响?帅教授分析了汽油组分对一次颗粒物的影响机理,芳烃对颗粒物质和数量排放的影响最大,其次是烯烃和乙醇。气道喷射(PFI)稀薄燃烧和GDI的二次有机气溶胶(SOA)生成机制不同,PFI的SOA生成主要与单环芳烃类挥发性有机物有关,而GDI的SOA生成主要与多环芳烃等半挥发性有机物有关。根据这些发现帅教授提出了有针对性的建议,降低油品中的芳烃、烯烃含量,使用烷基化汽油,控制汽油机尾气可挥发性有机物排放等。

天津大学内燃机燃烧学国家重点实验室尧命发教授指出,世界各国相继制定了严格的油耗和CO₂排放法规,要求汽车必须同时满足有害排放、油耗和CO₂法规的要求,这些排放法规的制定和实施将推动柴油机技术进步,提高热效率成为柴油机技术发展主要驱动力。尧教授指出,高热效率燃烧特征为高稀释、高爆发压力、近等压或定容、低温燃烧过程,高爆发压力燃烧是未来研究的方向。空气系统越来越重要,空气系统方案与氮氧化物NO_x控制目标有关,超低NO_x原始排放要求更为复杂的空气系统;尧教授认为,采用少量的高控制压力废气再循环系统(HP-EGR)+单级增压是国六柴油机燃烧技术方案,若要进一步满足超低NO_x法规要求,带可变截面涡轮增压系统(VGT)两级增压系统+复合EGR可以显著提高热效率。

山东大学能源与动力工程学院李国祥教授详细分析了排放升级过程中面临的主要问题,并针对性的提出了解决措施。李教授认为,柴油机油耗越来越低,导致排温越来越低,而排放法规对NO_x排放日趋严格,这对后处理技术是巨大挑战。

本次论坛紧紧围绕大气污染与发动机排放治理主题,既有宏观政策分析,又有具体降低发动机排放措施及所采取的技术路线,为参会的科技工作者搭建了一个高水平的学术交流平台,为降低发动机排放、降低污染提供了重要思路和技术支撑。