

# 非道路移动柴油机械排放法规现状与发展趋势

郭 赛<sup>1</sup> 张腾威<sup>2\*</sup> 葛 琰<sup>3</sup> 魏铭扬<sup>4</sup> 王洋洋<sup>5</sup>  
 洛阳拖拉机研究所有限公司 河南省 洛阳市 471003

**摘 要:** 在我国社会与经济的高速发展下,非道路移动式机械用柴油机在社会主义的建设过程中起着无可替代的作用,而由于柴油机在使用过程中的排放污染问题已经逐渐引起社会重视,因此解决柴油机带来的环境问题成为了首要任务。文章主要对非道路移动柴油机械排放法规现状与发展趋势进行探讨。

**关键词:** 柴油机;非道路;排放法规

## 引言

国家环保部在2018年9月27日发布GB36886-2018《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》,针对非道路国三阶段排放柴油机,新增加了排气烟度要求。而截止到目前为止,非道路国四排放法规还未正式公布,但是国家环保部已经公布非道路国四排放法规征求意见稿及送审稿。

## 1 非道路移动柴油机械排放法规现状

### 1.1 概述

在《大气污染防治法》中给出了非道路移动源的概念:非道路移动源指装配有发动机的移动机械和可运输工业设备。非道路移动柴油机械就是非道路移动源中装配有柴油机的移动机械和可运输工业设备,主要包括工程机械、农业机械、林业机械、渔业机械、发电机组、机场地勤、排灌机械及雪犁装备等。目前我国的非道路移动柴油机械共有2个相关排放标准,见表1。从表1可以看出,GB 20891—2014管控的主要对象是非道路移动机械装用的柴油机,GB 36886—2018则对非道路移动柴油机械提出了管控要求<sup>[1]</sup>。

表1 非道路移动柴油机械标准管控范围及实施时间

标准名称	管控范围	实施时间
GB 20891—2014《非道路移动机械装用的柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》	工程机械、农业机械、林业机械、机场地勤设备、材料装卸机械、发电机组及水泵等装用的柴油机	第三阶段:2014-10-01 第四阶段:暂未确定
GB 36886—2018《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》	工程机械、农业机械、林业机械、机场地勤设备、材料装卸机械、发电机组及水泵等	2018-12-01

### 1.2 非道路机械排放政策法规

#### (1) 国内研究发展现状

从2013年到现在,国务院和各个部委在关于机动车污染排放方面发布一系列的政策法规,共计20条,关注度比较高的是生态环境部等十一个部委发布的一个柴油车污染防治攻坚战计划。目前,全国已经有28个省级政府发布了打赢蓝天保卫战的行动计划,落实国家相应部委的要求。

对比美国、欧洲以及中国非道路机械排放法规的颁布时间,中国排最后,中国是从2017年才开始执行非道路机械排放标准,明显晚于欧美日三个标准体系的一些国家。国内的非道路机械排放起步比较晚,我们后边要加速追赶。

**\*通讯作者:** 姓名:郭赛 男 汉 出生年月日:19900215 籍贯:河南许昌 邮编:471003 单位:洛阳拖拉机研究所有限公司 职称:工程师 职务:科室主任 毕业院校:大连海事大学 学历:本科 研究方向:非道路柴油机性能开发 邮箱:467024920@qq.com

姓名:张腾威 性别:男 民族:汉 出生年月日:1992.02.01 籍贯:河南省周口市太康县 邮编:471003 单位:洛阳拖拉机研究所有限公司 职称:工程师 职务:无 毕业院校:河南科技大学 研究方向:热能与动力工程专业 邮箱:1573623908@qq.com

2018年,当时的环境保护部发布了一个非道路移动机械污染防治的政策,它在三方面进行环保管控。第一,通过安装、推广排放远程监控技术,通过微型定位包括远程严控、电子围栏对各类非道路移动机械进行远程监控,并且要进行联网。第二,针对非道路移动机械来确定排放技术的可行性和效果,然后进行推广。第三,加快排放监控系统和在线诊断系统的引进和开发。

2018年国家发布了一个非道路移动机械排放量的测量方法,从那时起,国家有一个统一标准。我们特别关注高排放禁行区,对于这个区域各地政府都要划定,进入这个区里边的机械,我们要按照它的规律进行限制,如果满足可以运行;如果不满足,可以对进行处罚。

## (2) 国外研究发展现状

1998年,欧盟就以立法的形式(97/68/EC指令)对非道路移动机械用柴油机的排放进行了规定。法规分2个阶段实施,第I阶段于1998年实施,第II阶段于2001—2004年执行,柴油机的各污染物排放数值按输出功率大小进行了不同的限定。2016年欧盟正式发布的非道路机械欧V排放新法规EU2016/1628,规定了安装或计划安装在非道路移动机械上的发动机的排放限制和型式认可程序并引入了颗粒数量的限值来减少排放,扩展了前指令(97/68/EC指令)的适用范围并设定了执行时间表,对世界各国非道路机械排放标准的制定有良好的借鉴意义。全球统一的非道路移动机械排放法规是第11号全球统一技术法规(Global Technical Regulation No. 11),于2009年11月12日颁布。该法规没有制定统一的排放限值要求,也没有统一的实施日期,只规定了排气污染物的测量方法,该方法直接与欧美第IV阶段测量方法的要求相对应<sup>[2]</sup>。

## 2 世界各国非道路用柴油机排放量的相关法律法规

根据各国家国情的不同,不同国家在制定本国非道路用内燃机的标准排放量限额时也同时根据时期制定出了其对应的排放限额,这些限额自身带有法律性质,属于强制实施的范畴。在美国,日本以及欧洲各国先后制定发布非道路机动设备用柴油机的相关法规后,中国也紧随其后,在2007年4月3日这一天发布了非道路移动式机械用柴油机排放法规,并于2007年10月1日起开始了实施。

中国的非道路移动式机械用柴油机排放的国家标准于2006年9月通过了国家环保总局审批,标准中也规定了非道路移动式机械用柴油机排放污染第一阶段(2007年10月1日开始执行)与第二阶段(2009年10月1日开始执行)的形式核准,以及排放限额。

由于非道路移动式机械用柴油机流动性大,而且大多为短期租赁,这些因素都增加了管理上的难度。装载机、内燃叉车以及挖掘机等非道路移动式机械用柴油机的污染排放量与轻型汽车相比通常会高出数十倍之多,因此尽管非道路移动式机械的保有比重很小,但这些工程机械对于环境的影响却很大。以至于在世界范围内,对于美国、日本、欧洲等地的发达国家来说,也同样是一个难题<sup>[3]</sup>。

## 3 非道路移动机械柴油车排气污染治理的建议

### 3.1 增强中冷

增压有三种方式:废气涡轮、机械增压以及气波增压。废气涡轮是由压气机和涡轮组成,柴油机排除废气进入涡轮后,产生功,而涡轮叶轮与压气机叶轮达到同轴,使压气机被带动,压缩被吸入的外界空气并进入进气管。所谓中冷,即在增压完成后,降低压缩过的空气的温度,使柴油机的滞燃期减短,能够达到减

少积压的燃油量,控制排出气体中的有害成分——氮氧化物和碳氢化合物。而后在柴油机进气管与压气口的出口处中间的位置放置中冷器,即可增大空气密度,降低空气温度,从而达到有害气体得到排放的同时不增加机械负荷,还能大幅提升柴油机的功率。

### 3.2 废气循环

顾名思义,废气循环即是将柴油机产生的多余废气送回气缸,从而达到再利用的功效。其原理是当送回的废气混入新鲜空气后,降低了气缸内的氧气浓度,导致燃速减慢,燃烧温度也随之下降,因此有害成分氮氧化物也达到减少。现阶段有两种方式可以做到废气再循环,一是将涡轮后的排气引入压气机前,也称之为低压废气的循环再利用,这样做可以大幅降低有害物体的排放,也因其工作范围广泛,配合柴油机使用能够达到事半功倍的效果;二是将涡轮

前排气引入中冷器后,也称之为高压废气反向。为扩大废气二次循环的工作范围,可以采用变截面涡轮增压器,这样一来也不会增加燃油的消耗量,属于废气循环再利用系统中用于增压中冷柴油机的最佳选择。

### 3.3 高压喷射

高压喷射即高压共轨喷射,其系统是建立在电控技术,预喷技术和直喷技术基础上的全新喷射系统,它的组成方式是由带电磁阀喷油器、带调压阀共轨管、电子控制单元、高压泵等各种传感器组成的。高压共轨系统主要是通过喷油器与喷油泵之间的共轨管将高压油泵的输出燃油蓄积起来,以此来平抑压力波,而后再通过高压油管运输至喷油器,再用喷油器上电磁阀来控制喷油的开始和结束。电磁阀在工作时的时刻可以决定喷油的定时,其共轨压力和持续时间共同控制喷油量,喷油要素的优化可以使柴油机的燃烧更加充分,而这一点则基于高压共轨喷射系统对其的控制力度。这样一来,燃烧中产生的有害物质也能得到减少,不光如此,还能改善柴油机自身的噪声排放、冷启动性能以及有害气体的排放。

## 4 发展趋势

根据《大气污染防治法》的要求,我国非道路移动机械排放标准体系会逐渐以整机监控要求为主,这是为了确保发动机安装到机械上之后,在实际使用中的排放满足相关法规要求。近年来,相关研究机构普遍开始利用便携式车载排放测试技术(PEMS)对非道路移动机械开展试验研究,以验证PEMS方法在非道路移动机械上应用的可行性。

### 结束语:

根据《大气污染防治法》的要求,我国移动源排放法规的体系正在由原来的修改采用欧美法规体系模式逐步向加强整机污染物排放监管的方向转变。同时考虑大数据技术的发展及管理体的现状,远程监控等一些监管手段会逐步得到广泛应用。

### 参考文献:

- [1]张潇文,王晶.对非道路移动机械用柴油机排放标准的探究[J].中国标准化,2017(2):234.
- [2]李钦.浅谈非道路移动机械污染防治难点与对策[J].科技风,2019(20):157-158.
- [3]肖军.非道路移动机械动力排放污染的控制和治理[J].汽车工业研究,2017(1):36-40.