

浅析汽油中有害物质检测与脱除方法

Analysis of detection and removal

methods of harmful substances in gasoline

邓文庆 (山东龙港化工有限公司, 山东 济南 250014)

Deng Wenqing (Shandong Longgang Chemical Co., Ltd., Shandong Jinan 250014)

摘要: 生产及制备高质量的汽油在我们国家可持续的发展及健康上存在重要的意义。其既能够让我们国家加快城市化及工业化的进度,还可以让我们国家改善空气质量,减慢能源方面越来越严重的危机。因为我们国家目前汽油质量的情况,严格检测及去除车用汽油内有害的物质显得特别重要。这篇文章选择车用汽油内甲基苯胺的化合物及中硫化物,甲缩醛、以及乙酸的异丁酯物质等常见有害物质检测的方法,分析了目前具体研究的进展,然后选择汽油内较为普遍的有害的物质进行了分析。对比及分类脱除硫化物的方法,对渗透,吸附,烷基及催化氧化的方法进行了重点综述。

关键词: 二氧化硫; 检测脱硫方法; 燃料; 车用汽油

Abstract: The production and preparation of high quality gasoline has important significance in the sustainable development and health of our country. It can not only let our country accelerate the progress of urbanization and industrialization, but also allow our country to improve the air environment quality and slow down the increasingly serious energy crisis. Because of the current quality of gasoline in our country, it is very important to strictly detect and remove the harmful substances in the vehicle gasoline. This article selected the detection of compounds and medium sulfide, acetaldehyde, and ethyl isobutyl acid, analyzed the specific research progress, and then chose the more harmful substances in gasoline for analysis. The comparison and classification of sulfide removal, infiltration, adsorption, alkyl and catalytic oxidation were reviewed.

Key words: Sulfur dioxide; detection of desulfurization method; fuel; automotive gasoline

现阶段,我们国家车用的汽油于发展期间依旧有部分问题存在,就像我们国家汽油成品内含有大量中硫,并且燃烧含量高的硫汽油会出现许多硫化物,引起酸雨产生。除此以外,要想让汽油提高辛烷值,让其可以符合国家的标准,部分炼油的生产厂家于汽油内添加部分乙酸的异丁酯,甲缩醛,还有甲基苯胺的化合物等,此类添加剂的使用会让汽油加快变质,使汽油含氮量增高,导致汽车尾气内显著增加一氧化氮的气体,让人类的健康及空气环境受到危害。

要想让车用汽油改善品质,让空气中的环境提高治理,就要有效去除和准确检测车用汽油内有害的物质,并有着非诚重要的意义。这篇文章总结了车用汽油内一般普遍存在的有害物质包括乙酸的异丁酯,甲缩醛,及甲基苯胺的化合物及硫化物等检测的方法,对研究进展进行了分析,然后对比及分类汽油内较为普遍存在的有害物质,也就是去除硫化物,并对烷基,渗透,吸附及催化氧化等方法进行了重点综述。

1 汽油中有害物质的检测方法

1.1 气相色谱法

对于气相色谱的方法来说,即气体当成流动相,汽

化样品经载气带入色谱柱后,因为色谱柱的固定相与样品内每个组分中作用力存在差异,让每个组分于不一样的时间中于色谱柱内得到分离的目的,并定量检测及定性检测了汽油中详细的成分。目前,检测汽油往往选择的方法为二维中心的切割气相的色谱方法及化学发光的检测器与气相的色谱法。

这个测量的方式不用提前处理样品,在测量时有较高的灵敏度,并简单的过程。从研究结果中可知,二维气相的色谱测试的方法能够很好分离乙酸的异丁酯,碳酸的二甲酯,及甲缩醛等,使用多次的方法反复对测定标准的偏差值不超过 2.0%,每个组分均线性关系较好,其检测限为 0.01wt%。在高温中,伴随不断升高温度,汽油内硫更加容易有小分子的同素的异形体形成。

1.2 气相色谱-质谱联用法

车用汽油含有许多种成分和添加剂,属于混合物,较为复杂。此类技术能够有效结合质谱分离的能力及鉴别汽油内每个组分的能力,要想精准检测出汽油内复杂的有机物的组分,同时有效监控车用汽油中产品的质量。

1.3 高效液相色谱法

对于高效液相的色谱法来说,将液体作为流动相,

和混合及单纯的溶剂不一样,与缓冲剂于固定的相色谱柱中达到完全分离每个成分不同,被检测器分析以后检测汽油样品内的成分,因为其检测需要较短的时间,得到更加准确的结果。选择信噪比3倍计算的方法的时候,甲基苯胺的化合物及苯胺的化合物检出限是0.07和0.02mg·L⁻¹,高效液相色谱法给我们国家分析测试车用汽油内普遍存在的甲基苯胺及苯胺的化合物添加含量给予有效技术的方法。

1.4 原子吸收光谱法

原子吸收光谱,也叫作原子吸收的分光光度的分析,在原子外层的电子基础上正确检测可见光及紫外光相应原子的共振的辐射线吸收的强度和元素含量。这个检测的方法具备低廉的成本,较高的灵敏度及简单的操作过程等优点,变成汽油内检测金属元素的含量主要的方法,可以迅速正确检测出许多样品,于检测以前,要提前处理汽油的样品。

现阶段,一般方法有稀释的进样法,萃取法和微波消解法等。在这些当中,稀释法具备快速简单和大量处理的优势,变成现阶段汽油内金属的要素检测最为广泛使用的处理方法,包括铜,铁,锰及铅等。

1.5 中红外光谱法

最近几年来,此类检测方法属于新开发的方法,对于中红外的光谱法来说,是结合计算机的技术,化学的计量学及光谱的测量技术检测的技术。现阶段,于油品检测内已成功进行使用,包括此类方法可以精确检测出汽油内含氧化物及苯含量等。这个检测的方法优点包括快速检测,低廉成本,较强的反复性,及可靠性,拥有简单的操作过程,能够在很大程度上快速帮助检测汽油的质量。

1.6 紫外荧光法

紫外荧光法,利用样品内硫化物于高温的氧条件中向二氧化硫的气体进行转化,于紫外的光照条件中,二氧化硫将紫外光向激发态转变,在恢复稳定的情况的时候,二氧化硫的气体就会将荧光发射出来,通过电倍增管来测定以后,把信号的出现当成检测样品内硫的含量。这个检测的方法简单的操作方法,快速分析,拥有较广范围的检测,可以正确用在1-8000mg·kg⁻¹的检测范围内。

2 汽油中有害物质的去除方法

现阶段,工业汽油的脱硫行业内大部分选择加氢脱硫的方法,这个方法可以达到预期的效果,不过在投资上没有很高的成本,不过极易让汽油内烯烃许多加氢会有饱和的情况出现,在很大程度上降低汽油中辛烷值,所以,要想开发出脱硫新型的方法,不仅可以减少汽油内硫的含量,还能够降低烯烃的饱和程度,维护汽油中辛烷值,使其变成研究人员重视的热点。

2.1 催化氧化法

对催化氧化的方法来说,使用氧化剂,让有机的硫化物,包括硫醇及噻吩等出现氧化反应,然后通过萃取

的方法将汽油内硫化物脱除干净。从研究结果中能够知道,于35℃的反应条件中,催化剂能够让汽油降低95%的硫含量。研究脱硫的结果能够知道,于间歇的反应器内,Pd/C多孔脱硫剂可以于1h中把汽油内甲基叔丁的基醚内硫的含量由150μg·g⁻¹降低至不超过10μg·g⁻¹,可知此类脱硫剂在脱硫方面的性能更佳。

2.2 烷基化法

烷基化法,也就是汽油内噻吩类的硫化物于酸性的催化剂作用中与汽油组分内烯烃出现烷基化的反应,产生较大的分子量及烷基噻吩高沸点的化合物,在最终,利用精馏把汽油内噻吩类的硫化物向重组分内,将汽油的轻组分内硫化物脱除干净。这个方法在脱硫上有较好的效果。有很低的反应要求,减少运行投资的成本,及降低辛烷值的特点。当然,不仅要产生此类反应,还会减少烯烃的化合物中含量,并备受研究人员普遍的关注。

2.3 吸附法

此类方法优点包括极易操作,和低廉的成本,吸附法把吸附剂在汽油内充分分散。让两种接触充分,吸附剂的表面拥有活性的组分,其会在汽油内化学及物理吸附硫化物,进而将汽油内硫化物脱除干净。于吸附脱硫期间,吸附剂并不会与汽油内烯烃出现加氢饱和的反应,所以,渗透汽化的方法无法让汽油中辛烷值降低。现阶段,一般吸附剂的材料以分子筛基的吸附剂,活性炭及金属的氧化物的吸附剂为主。

2.4 渗透汽化法

对于渗透汽化的方法来说,即选择汽油内每个组分于致密膜内扩散溶解上性能方面的差异,高效脱除汽油内硫化物。此类属于开发新型的技术,和原始汽油脱硫的方法进行对比,其拥有低廉的运行投资成本,在脱硫方面具备高效率,简易操作及扩大的优点,现阶段,用得最多渗透汽化的膜材料以分子筛膜及聚合物膜等为主。

3 结语

由于我们国家现阶段汽油质量具体的情况。严格检测汽油内有害物质的含量和脱除属于重要的一项工作。所以当前开发出高效新型检测技术,深入减少检测的成本,同时让分析速度及精确程度提高为检测汽油行业将来发展的方向。尽管现阶段研究人员开发出大量脱硫新型的方法,不过为了让其可以于大规模工业化的生产内使用,依旧要不断增加产品再生,维护辛烷值,降低烯烃及脱硫方面的性能。

参考文献:

- [1] 徐理军.GC-MS法检测车用汽油中的甲缩醛、碳酸二甲酯和N-甲基苯胺[J].云南化工,2017,44(09):40-42.
- [2] 李元绪.火花点火发动机燃用ABE/汽油混合燃料燃烧与排放特性的研究[D].北京:北京交通大学,2019.
- [3] 彭敏.汽油发动机排气颗粒物检测影响因素研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2017.