

摩托车尾气催化净化技术原理与应用

秦建武 (北京信诚联合科技咨询有限公司)

摘要：催化净化系统是摩托车尾气排放控制的最有效方法。在催化剂涂层中，一般添加稀土 La、Ce 和 Ba、Zr 等基本金属做为稳定剂和助催化剂，以改善涂层的热稳定性和增加储氧功能。所用贵金属活性组分多为 Pt、Rh。为了保证摩托车催化剂的催化效果，必须进行发动机化油器的技术匹配，以改善空燃比，降低原始排放。在应用催化转化器时，须考虑催化剂的工作特性和有必要配装二次空气产品。

关键词：摩托车 排放控制 催化剂

The Principle and Application of Tail Gas Control Technique for Motorcycle

Qin Jianwu (Beijing Xincheng Allied Technology Co.,Ltd.)

Abstract: Catalyst control is the most effective way for curbing tail gas. Generally, some rare-earth metals, such as La, Ce, Ba, Zr, etc. are added to the monolithic catalysts as stabilizer and promoter to improve the thermal stability and increase oxygen storage function. The noble metals used are Pt and Ph. For the purpose of obtaining the catalytic effects of the catalyst, the technical matching of the engine carburetor should be processed to improve the air-fuel ratio, reduce the original emission. When the catalyst converter is used, the working characteristic should be taken into consideration and equip the secondary air products if necessary.

Key words: Motorcycle Emission control Catalyst

随着我国经济的高速发展，机动车的生产量和保有量迅速增长。我国作为世界第一大摩托车生产国，摩托车的年产量已近1500万辆，摩托车的排放问题日益突出。2004年，我国开始实行第2阶段摩托车排放标准(欧II标准)，从而在政策法规方面，为摩托车催化净化技术的实际应用提供了根本保证。

与汽车闭环电喷发动机(EFI)不同，摩托车发动机由化油器提供混合气。而大多数摩托车化油器结构简单，没有加速系统和加浓系统，为了保证摩托车在全工况范围内的稳定工作，发动机的混合气一般很浓^[1]。此外摩托车发动机的转速远高于汽车发动机，其排气空速和热冲击均很大。因此摩托车催化器产品和使用条件与汽车三元催化器相比有很大的差异。在解决摩托车排放问题时，需要了解摩托车发动机的特点和摩托车催化器的产品特性和技术原理，进行发动机与催化器的系统匹配，才能保证排放控制效果。笔者综述了摩托车催化净化系统的产品技术和应用特点，在实际应用的试验基础上，对催

化剂的老化及失效原因进行分析，对二次空气产品技术和整车系统匹配进行了技术讨论，以期对摩托车排放污染的治理工作提供参考。

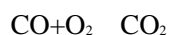
1 摩托车催化系统的技术介绍

1.1 摩托车催化剂的催化反应原理

在影响摩托车排气污染物浓度的诸多因素中，进入发动机气缸的燃油(Fuel)和空气(Air)的比例，简称为空燃比(A/F)，是最显著的因素。

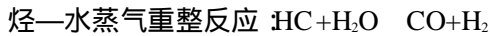
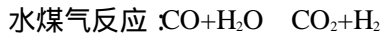
A/F为理论空燃比14.7时，混合气燃烧最完全；当A/F<14.7时，混合气偏浓，称为贫氧燃烧，CO、HC排放增加，而NO_x较少；当A/F>14.7时，混合气偏稀，为富氧燃烧，此时CO、HC排放减少，但NO_x增加。在应用摩托车催化剂时，其转化率与尾气中的氧含量即A/F密切相关。

在催化剂的作用下，发动机的排气发生以下氧化和还原反应^[2]：





当排气中的氧含量和 NO_x 浓度比较低,不足以氧化CO和HC时,CO、HC将进行以下反应:



由此可见,如果摩托车发动机混合气较浓,而排气中的氧含量又不足,会发生烃-水蒸气重整催化反应,则可能发生HC排放降低,而CO则不减反增的现象,不利于摩托车的排放达标。

催化剂在以上化学反应中,对参与化学反应的分子起一种活化作用,使反应物分子的化学结构发生有利于化学反应的变化,催化剂本身并不参与最终反应产物,借助催化作用,使上述反应的活化能降低,从而加快反应速度。

因摩托车发动机的空燃比A/F一般小于14.7,其排放以CO、HC为主, NO_x 较少,用于化油器发动机的摩托车催化剂均为氧化型(二元催化剂),主要催化CO与HC的氧化反应。只有摩托车采用闭环控制电喷发动机后,三元催化剂才有可能在摩托车排放控制上得到应用。因为只有在发动机以理论空燃比运行时,三元催化剂才可能同时具有高效净化CO、HC和 NO_x 3种有害气体的能力。而闭环控制发动机能精确控制空燃比在理论空燃比范围内。

1.2 摩托车催化转化器的产品技术

摩托车催化转化器由载体、高比表面积涂层和含贵金属活性组分的催化材料组成。根据载体材质,分为金属载体和陶瓷载体2种,其中金属载体又可按结构分为蜂窝式和热管式。

金属蜂窝载体催化剂因其较大的比表面积和较高的转化率,一般作为主催化剂在摩托车上得到广泛应用,其安装在摩托车消声器内,距发动机较远。热管式催化剂具有较低的排气背压,便于安装到靠近发动机排气管位置,可改善催化剂的起燃和减轻蜂窝催化剂的负担,成本低但转化效率也低,可配合蜂窝主催化剂的使用。

1.2.1 金属蜂窝载体

蜂窝载体是催化剂的骨架,催化剂分散在蜂窝载体的内孔表面上,可改善催化剂的热传导性和机械强度。与汽车三元催化器不同,摩托车催化剂主要采用金属蜂窝载体,其材质为Fe、Cr、Al和稀土添加剂Ce、Y的高温合金。与陶瓷载体相比,金属载体具有耐热冲击,排气阻力小,机械强度高,热容量小

等优点,如表1所示。

表1 金属蜂窝载体与陶瓷蜂窝载体的比较

| 性能参数 | 陶瓷蜂窝载体 | 金属蜂窝载体 |
|---|--------------------|---------------------|
| 孔密度,cpsi | 400 | 400 |
| 壁厚,mm | 0.15 | 0.04 |
| 开口率,% | 76.6 | 91.6 |
| 几何表面积, m^2/L | 2.8 | 3.5 |
| 热导率, $\text{w}/(\text{m} \cdot \text{K})$ | 1 ~ 0.8 | 14 ~ 22 |
| 热容量, $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ | 1.05 | 0.5 |
| 热膨胀系数 $1/\text{L}/\text{K}$ | 1×10^{-6} | 15×10^{-6} |
| 最高承受温度, | 1360 | 1500 |

金属蜂窝载体对催化剂的性能有以下影响:

a) 几何参数:几何表面积越大,越有利于催化反应的进行;开口率越大,排气背压越小;孔密度越大,可提升催化剂的空速特性和转化率,但排气背压加大。

b) 物理参数:热容量越小,催化剂起燃越快;热导率:热导率越大,催化剂越易被加热起燃。

根据发动机的性能参数和排放控制目标,在设计催化剂技术方案,选定金属载体的尺寸和孔密度时,既要考虑发动机的动力性和经济性,又要满足催化剂的转化率指标和空速特性。

1.2.2 涂层

涂层是把一种由多孔物质($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$)与稳定剂和助催化剂组成的混合物浆料,涂覆在蜂窝载体的内孔表面上,经烘干焙烧而成的高比表面积的衬底材料。其作用为^[3]:

- a) 增加催化剂的有效面积,提高催化剂的热稳定性;
- b) 提供合适的微孔结构和催化活性中心;
- c) 高度分散贵金属活性组分,节省贵金属用量,降低成本。

对氧化铝涂层的要求:分布均匀,表面积大,与金属载体有很高的附着力,热稳定性好。

由于催化剂浆料与金属载体材质不同,热膨胀系数有很大的差异,若浆料配方和涂覆工艺不合适,会影响催化剂与金属载体的结合强度,在催化剂使用过程中,容易造成涂层脱落,从而影响催化剂的性能和寿命。在进行催化剂浆料涂覆时,通常需要对金属载体进行预处理,并调整浆料配方。

涂层中的 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$,在800℃以上易发生相变形成 α 相,使微孔烧结,晶粒变粗,导致涂层的比表面积降低,催化活性下降。大量研究表明^[4-6],在浆料中添加稀土La、Ce和贱金属Ba、Zr、Ca等氧化物稳定剂,可提高涂层的耐温能力,阻止晶粒团聚,可提高氧化铝

涂层的相变温度。同时,稀土Ce通过氧化铈的变价反应,可作为储氧材料,在富氧气氛中储氧,在贫氧气氛中释氧,从而改善贫氧状态下的CO、HC的氧化反应。另外,稀土铈还促进水煤气反应,并对铂族贵金属具有助催化剂作用,可降低贵金属的用量。

1.2.3 含贵金属活性组分的催化材料

一般选用金属铂(Pt)铑(Rh)钯(Pd)为催化剂的主要活性组分。可以根据排放标准的限值及耐久性要求、发动机的排放情况和成本要求,调整贵金属的比例和含量。如Pt/Rh为7/1~5/1或纯Pt等 $0.84 \sim 1.42 \text{ g/m}^3$ ($30 \sim 50 \text{ g/ft}^3$)等,贵金属的比例和含量直接影响催化剂的性能和成本。

在贵金属活性组分中,Rh对CO和NO_x的反应活性好,Pt对CO和HC的氧化活性好,Pt、Rh抗硫中毒性好;而Pd对HC的氧化活性好,但抗硫中毒性差。另外,由于含钯催化剂对水煤气反应有较差的催化活性,而且对HC的吸附性较强,在贫氧条件下易促进HC的不完全氧化反应,可能会导致CO浓度增高。因此,摩托车催化剂仍以贵金属Pt和Rh为主,而很少使用Pd^[6-7]。

对于贱金属催化剂,其吸氧能力较强而且牢固,氧分子不易脱附,使催化剂的供氧速率受到制约。在发动机高污染、高空速和低温下,与贵金属催化剂相比,具有致命弱点,即易烧结失效,易发生硫中毒,空速特性差,需加大催化剂体积等。由此可见,贱金属催化材料一般只作为助催化剂,而不能作为主要的活性组分。

1.3 摩托车催化转化器的工作特性

在摩托车排放控制中应用催化转化器时,如何合理地安装使用催化剂和保证催化剂的正常工作,需要了解催化转化器的主要特性。

a) 温度特性 指CO、HC在一定的浓度和空速条件下,净化率随温度变化的情况。CO、HC的净化率为50%的温度,即为催化剂的起燃温度,也是催化剂开始有效工作的温度。起燃温度越低,催化剂发挥作用越快。一般新鲜催化剂的起燃温度为250~300,老化后会有一定程度的升高。

b) 空速特性 指1h内通过催化剂的气体在标准状态下的体积与催化剂的体积之比。对于同一催化剂,在一定条件(温度、浓度、压力)下,由于排气空速不同,其净化效果也不同。摩托车的发动机转速越

高,排气空速越大,排气在催化剂停留的时间越短,对催化反应不利,催化剂的转化效率变低。摩托车排放控制能否达到预期目标,需要综合考虑催化剂在各种工况下的排放净化效果。

c) 空燃比特性 对同一催化剂,在相同的温度和空速条件下,CO、HC或NO_x转化率随氧含量的不同而不同,富氧条件有助于提高CO和HC的转化率,而贫氧条件有助于提高NO_x的转化率。摩托车催化剂主要是转化CO和HC,为了保证净化效果,摩托车排气系统需要有充足的氧含量,即较大的过量空气系数。可以通过化油器的优化匹配或引入二次空气系统补充氧气。

d) 热稳定性:由于催化剂长期在高温下工作,易引起涂层结构和活性组分化学状态发生改变,导致催化剂的活性和净化率发生变化。摩托车发动机的排气温度和流速变化很大,这就要求催化剂具有良好的耐热性能,防止催化剂的使用寿命下降,见图1。

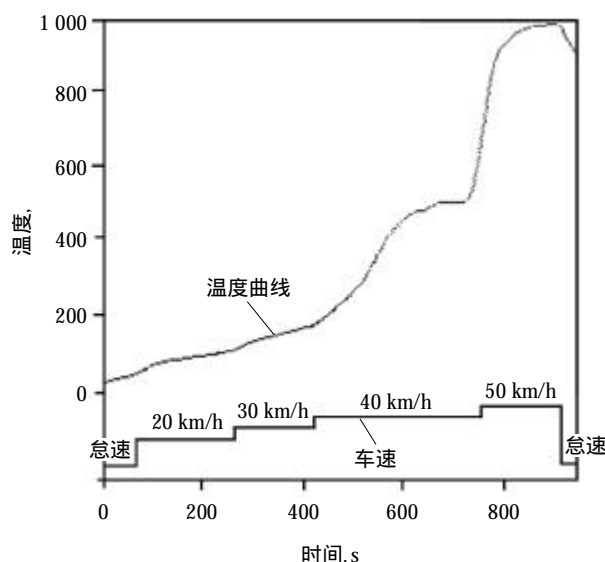


图1 摩托车催化转化器中心温度随车速的变化关系

e) 抗中毒性能 摩托车催化剂在使用过程中,由于燃油和机油中的铅(Pb)硫(S)磷(P)等毒性化合物吸附在催化剂上或与活性组分发生化学反应,所引起的催化剂活性下降或失效现象称为催化剂中毒。其中铅是很强的催化剂毒物,目前还没有任何催化剂可以避免铅中毒。尽管我国已推广使用无铅汽油,但仍有微量残余铅存在,而催化剂的铅中毒是累积性的,会明显损坏催化剂的性能。添加稀土化合物可改善催化剂的抗铅硫中毒能力。

1.4 摩托车催化转化器老化及失效原因分析

催化转化器的老化实际上是催化剂的性能劣化,直接影响催化转化器的性能和耐久性,其过程是一个复杂的物理、化学变化过程。而催化剂的失效主要是由高温热老化、催化剂中毒及机械损伤造成的,其中高温热老化是摩托车催化剂的主要失活方式。

1.4.1 催化剂的热老化失活机理

催化剂在高温(850 以上)下使用,高比表面积涂层材料中的氧化铝会发生相变和微孔烧结,比表面积大幅下降。同时,贵金属活性组分的晶粒也发生烧结长大或形成合金,导致催化剂的性能下降或失活。通过添加稀土金属氧化物等稳定剂以改善催化剂的耐高温性能。此外,催化器的规格和外部使用条件不合适,也容易产生催化剂的高温老化。

发动机的排放情况:若发动机燃烧不好,CO和HC排放过高,催化剂负担过重,长期使用,会造成热老化,影响催化剂的使用寿命。若点火系统不良造成发动机持续失火,导致催化剂温度大幅升高,也会引起严重的热老化,使催化剂高温失效。对于二冲程摩托车,由于排气中HC含量远高于四冲程,在氧化反应过程大量放热,导致催化剂升温过高(可达1000)更易造成催化剂热老化失效^[8]。

催化转化器的规格:在设计摩托车排放控制方案时,应综合考虑各种影响催化剂耐久性的因素,以确定催化器的尺寸和孔密度。当摩托车发动机排放较差或有失火现象时,若采用高孔密度的催化剂,由于转化效果好,更易产生催化剂升温,反而比低孔密度的催化剂容易热老化,此外其抵抗发动机失火损坏能力也差。

1.4.2 催化剂的中毒失活

催化剂中毒可分为物理中毒和化学中毒。其中物理中毒也称物理覆盖,主要是由机油中的磷,锌,钙,燃油清洁剂中的硅和汽油添加剂MMT中的锰等燃烧后所产生的化合物灰烬以及含碳沉积物(碳结焦)覆盖在催化剂表面,引起气体扩散通道受阻,导致催化性能下降^[3]。覆盖引起的催化剂中毒是暂时中毒,失活也是可逆的,在催化剂工作过程中可自动再生,但有可能影响催化剂性能和寿命,严重的表面覆盖会导致最高转化率大幅下降。而化学中毒主要由汽油中的铅、硫和卤化物与贵金属活性组分发生化学反应,导致催化剂的永久失活。

1.4.3 机械损伤引起的失效

尽管摩托车的减振系统较差,行驶时的振动较大,由于采用金属载体,摩托车催化转化器有较高的抗振性能,一般的机械振动不会损伤催化转化器。但在摩托车工况变化很快时,金属载体处于很高的温度变化率的排气下,较薄的金属芯片和较厚的外壳之间会产生不同的热膨胀变形,引起较高的热负荷和机械负荷,出现金属蠕变疲劳现象,若金属载体制作不良,还会发生芯体与外壳的脱离,造成催化器的失效。

2 摩托车催化净化技术的二次空气产品

因摩托车尾气排放主要为CO和HC,所用催化剂为氧化型。为了保证氧化反应的催化效果,除了调整匹配化油器外,许多情况需要引入二次空气,以调节空燃比在偏稀的范围。二次空气的导入分为发动机前的电控补气技术和发动机后的二次空气单向补气阀方式。

2.1 电控补气(电控化油器)技术

电控补气产品是在化油器底座下加装进气管,并与旁通电磁阀相连,电磁阀进气端与空滤器连接,一般从点火线圈取发动机转速信号,反馈到电控单元ECU,ECU按设定的程序,根据发动机的转速情况,向电磁阀发出脉冲电信号指令,通过电磁阀的开启/闭合动作频率,控制二次空气的补入量;当发动机转速不高时,节气门开度不大,发动机的进气有压差,电磁阀开启后会吸气补充到进气歧管,与混合气一起进入发动机,达到调节空燃比的目的。而在发动机高速工况下,节气门开度很大或全开,此时进气压差很小或没有,电控补气效果不明显。

为了控制成本,电控补气产品一般为开环控制(无氧传感器),其补气量不能根据排气的实际氧含量进行自我调节。因此,为了精确控制混合气的空燃比,必须与不同的发动机进行良好的匹配,以确定ECU的控制程序和参数。若控制匹配合适,会很好地改善发动机的排放,并有节油效果。但因电控补气为脉冲进气,若匹配调整不当,也会发生发动机动力下降,摩托车怠速不稳,起动困难等不良现象。

2.2 机后二次空气技术

机后二次空气产品包含单向进气阀和二次空气控制阀。

单向进气阀RV,通过发动机排气的脉冲压差,当

负压时, RV从外界吸入空气到排气管内, 为氧化催化剂的高效工作补充氧含量。通过调整设定RV的金属簧片的厚度、簧片止口和开口区的面积等参数, 以控制补气量。此外, RV的补气量要适当, 当发动机的空燃比正常, 此时若RV补气量过大, 反而对CO和HC的催化氧化起负面影响, 因为过量的外界空气会降低催化剂的温度, 影响转化效率^[9]。由于RV是机后补气, 不会对发动机的性能产生影响, 其成本也远低于电控补气产品, 但是RV在使用中, 存在进气噪声问题, 而且若安装在跨骑式摩托车的排气管上, 对车辆外观有影响。影响RV补气效果的因素有:

a) 发动机工况: 由于RV采用簧片式单向阀结构, 从试验测量结果看, 受簧片响应频率的制约, RV在发动机低速时具有一定的补气效果, 而在高速时补气量很小, 见图2。

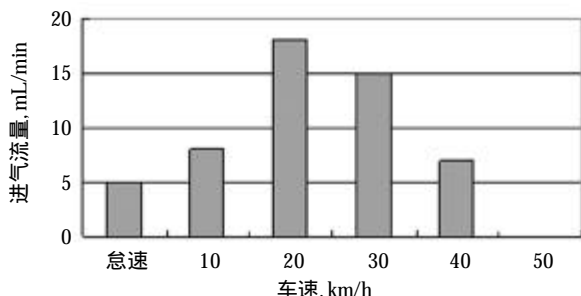


图2 某轻便摩托车的二次空气进气流量与车速的变化关系

b) RV的安装位置: 单向进气阀RV一般安装在排气管上或发动机排气缸头。若安装在排气管的位置距消声器入口过近, 发动机排气进入消声器时, 会产生反射气流, 导致排气脉冲压差的正压过大而负压过小, 影响RV的进气效果。为了保证补气效果, 可在发动机排气管的不同位置测试排气压差, 一般情况下RV安装位置靠近发动机时补气效果较好。

c) 进气连接管尺寸: 连接管的直径过小和长度过长, 会影响进气量, 不利于RV的补气。

二次空气控制阀AICV对四冲程摩托车, 需加装AICV。因为当摩托车急减速时, 会有大量未燃高温混合气从发动机排入排气系统, 若RV仍正常吸气, 未燃高温混合气与吸入的空气相遇, 会发生爆燃, 出现消声器“放炮”现象。通过把RV与AICV连接, 当摩托车急减速时, AICV会阻断RV的进气通路, 阻止外界空气的继续吸入, 从而防止消声器的“放炮”。而二冲程摩托车因排气温度低, 很少发生爆燃, 一般不用加装AICV。

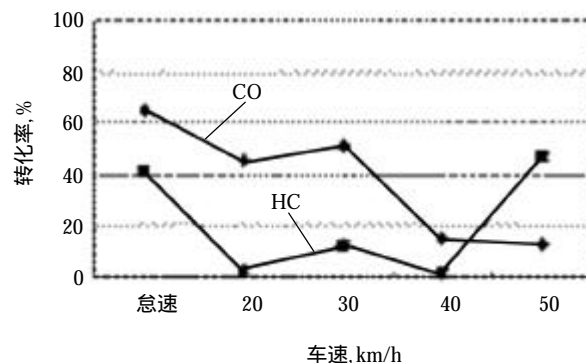
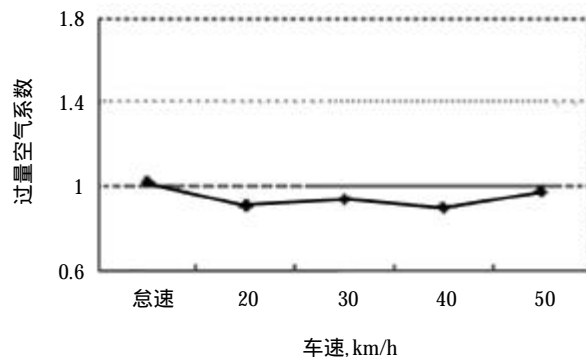
因为二次空气产品在发动机高速工况时的补气效果不佳, 对于原机排放比较恶劣, 特别是高速工况混合气很浓的发动机, 还须对化油器进行匹配调整。

3 摩托车催化净化技术的系统匹配

发动机化油器的合理匹配, 可降低发动机的原始排放, 减轻催化剂的负担, 为催化剂提供良好的使用条件(如合适的空燃比), 保证摩托车催化转化器更有效持久地发挥作用, 见图3; 另一方面, 摩托车催化转化器安装在发动机的排气消声器内, 必然会对发动机的性能和消声器造成影响, 而对催化转化器与发动机及整车进行合理的系统匹配, 可保证发动机的动力性和经济性, 并保证消声器的正常工作。

3.1 发动机化油器的匹配

以前我国没有制订严格的摩托车排放标准, 在设计化油器产品时, 很少考虑对发动机排放的影响, 而化油器对发动机的空燃比和排放水平有至关重要的影响。在对摩托车进行排放控制时, 应首先在发动机台架或整车转鼓上进行化油器匹配试验, 调节化油器至富氧状态, 可明显改善尾气排放, 尤其是CO, 见表2^[1]; 匹配合适的化油器应不能明显影响发动机的动力性(动力损失不高于3%)。一般从以下几方面匹配调整化油器:



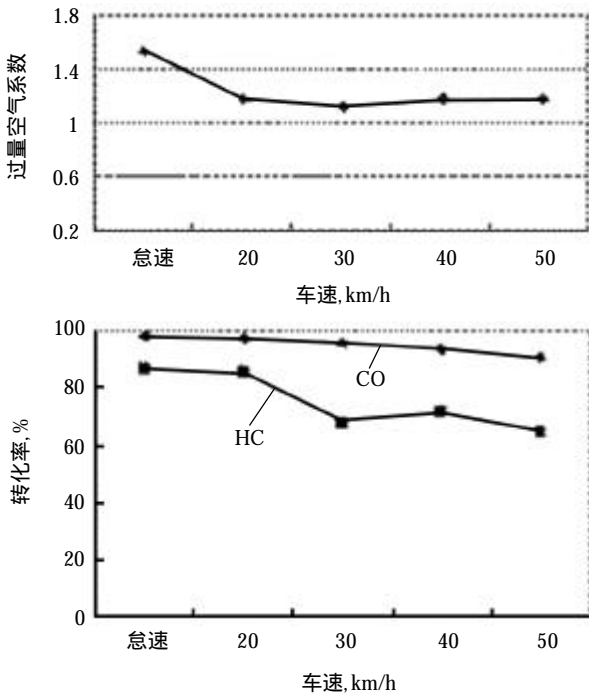


图3 化油器调节前后过量空气系数与催化转化器净化效率的变化情况(未加二次补气装置)

主量孔：主量孔的大小与通过的燃油流量成正比,调配主量孔后,在不同的发动机和负荷工况下,对空燃比有不同的影响。

油针和主喷嘴 对于摩托车用柱塞式化油器,调节油针结构和尺寸(直径、锥度及位置),主喷嘴参数等,都会影响空燃比。

柱塞切角高度：切角高度直接影响喉管真空度和出油量,切角高度小,空气吸入阻力大,混合气变浓。

产品加工控制：尽管我国摩托车零部件制造水平有所提高,但化油器关键部件的加工精度差,离散性较大,为了保证优化匹配化油器后的效果,应严格控制量孔、油针等的加工精度和产品制造的一致性。

表2 调整摩托车化油器的整车排放工况测试结果

| 车型 | 调整化油器 | CO,g/km | HC+NO _x ,g/km |
|------------------|-------|---------|--------------------------|
| 四冲程骑式 125 摩托车 | 化油器 A | 5.982 | 0.655 |
| | 化油器 B | 11.742 | 1.440 |
| | 化油器 C | 7.709 | 0.841 |
| 四冲程踏板 125 摩托车 | 化油器 1 | 12.996 | 1.446 |
| | 化油器 2 | 8.432 | 0.807 |
| | 化油器 3 | 17.712 | 3.096 |

尽管匹配调整化油器可以明显降低发动机的原始排放,但难以保证效果的一致性,而且摩托车在使用过程中,化油器会发生“漂移”,偏离匹配好的状态。

为了整车一致性满足更严格排放标准的限值和耐久性要求,还须配备催化转化器,并建议加装二次空气产品以保证催化转化器正常工作所需的氧含量,见图4。

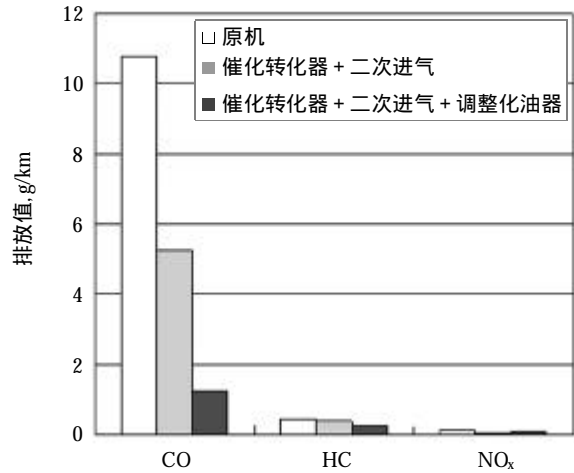


图4 骑式125摩托车不同状态下的工况法测试结果

3.2 催化转化器与整车的匹配

摩托车催化转化器与发动机及整车一般需要进行以下的匹配工作：

a) 测试整车发动机的原始排放,若原机排放恶劣,应通过台架发动机和整车系统试验,重新匹配调整化油器,改善发动机的燃烧状况和空燃比。

b) 根据发动机参数和优化匹配后的整车排放水平,考虑排放标准的限值、耐久性要求、消声器结构和成本因素,确定催化剂的贵金属含量和比例,载体的尺寸和孔密度。测试排气系统及消声器在不同工况下的温度分布,选择合适的催化转化器安装位置。

c) 在台架发动机和整车转鼓上进行综合性能试验(包括发动机的外特性、净化效果等),若综合性能满意,则进行整车工况试验,以考核行驶性能,并可通过发动机台架的老化试验,对催化转化器进行耐久性评估。

3.3 催化转化器对摩托车排气消声器的影响

催化转化器一般安装在摩托车消声器内,因此会对消声器的装配制造和使用带来一些不良影响,特别是跨骑式摩托车,同时也对消声器的消声效果产生影响。

对消声器的温度影响:催化转化器通过净化CO和HC而放热,使催化转化器安装位置的温度比原消声器高许多(高达几百度),必须对净化消声器的表面温度进行控制,以保护骑乘者不被烫伤和防止跨

骑式摩托车消声器表面电镀层的高温变色。可通过优化催化转化器结构及安装位置,来控制反应温度;使用耐温隔热材料或加装防护板,来降低消声器表面温度。

对消声器装配生产的影响:要合理调整净化消声器的装配生产工艺,以避免酸洗,电镀等环节对催化剂的损坏,确保催化转化器的质量。可采用催化转化器的组合装配或双层消声器外壳等办法,应对电镀问题。在焊装催化转化器时,还要注意消声器结构的密封,防止排气的泄漏,保证催化效果。

对消声器材质、结构和噪声的影响:加装催化转化器后,改变了排气温度和空气动力性。由于排气温度的提高,要求消声器的材质能耐高温腐蚀,玻璃纤维棉吸声材料也应改为耐温隔热的陶瓷纤维棉。由于催化转化器载体的蜂窝孔道结构,其本身也是一种消声结构,可降低高频噪声。而摩托车消声器以抗性结构为主,在中低频消声效果好^[10]。因此,若优化设计消声器和催化转化器的安装结构,可改善消声器的高频消声效果。

4 总结

a) 催化净化技术是摩托车排放控制广泛使用的成熟可靠技术,与其它净化方法相比,具有合理的性价比,更容易在摩托车上实施应用。

b) 面对未来日益严格的排放法规和摩托车产品的市场竞争,期望开发低成本高性能的摩托车催化剂,如降低贵金属含量或开发低成本的用于摩托车的含钨催化剂,并提高催化剂的活性和保证其耐久性。

c) 在应用催化净化技术控制摩托车排放时,除了要求催化净化效果外,还要综合考虑整车的动力

性和经济性指标,以及对排气消声器的影响,对系统进行优化设计与匹配是必要的。

d) 为了保证摩托车产品一致性达到国家标准的限值和耐久性要求,在采用匹配发动机化油器和配装催化转化器的同时,建议加装二次空气产品。

参考文献

- [1] 国家环保总局标准司.摩托车排放污染防治技术指南.北京:中国环境出版社,2003:94
- [2] Kummer. Catalysts for Automobile Emission Control. Prog. Energy Combust Sci, 1980(6):177-199
- [3] 胡逸民,李飞鹏.内燃机废气净化.北京:中国铁道出版社,1994:244-286
- [4] 王建昕,傅立新,黎维彬.汽车排气污染治理及催化转化器.北京:化学工业出版社,2000:226
- [5] J. C. Summers, S. A. Ausen. Interaction of Cerium Oxide with Noble Metals. Catalysis, 1979(58):131
- [6] 盐川二郎著,翟羽伸译.稀土的最新应用技术.北京:化学工业出版社,1993:208
- [7] G. Bickle, T. Yoshikawa, A. Schafer-Sindlinger et al. Emission Control System for Two-Stroke Engine-A Challenge for Catalysis. SAE Paper, 982710, 1998
- [8] D. R. Palke, M. A. Tyo, J. E. Dillon. Catalytic Aftertreatment of Vehicle Exhausts from Two-Stroke Motorcycles. SAE paper, 1996
- [9] H-C. Wu, S-M. Yang, A. Wang. Emission Control Technology for 50 and 125cc Motorcycles in Taiwan. SAE Paper, 980938, 1988
- [10] 黎志勤,黎苏.汽车排气系统噪声与消声器设计.北京:中国环境科学出版社,1991:159

(收稿日期 2004-09-27)

越南计划大力促进摩托车生产及出口

今后几年,越南计划加大摩托车工业的发展力度,使摩托车年产量达到130万辆,以满足国内需求,并实现出口30万辆的目标。

越南《经济时报》日前援引工业部的一项计划说,越南工业部希望在2010年前大幅提高摩托车零配件国产化比例,争取实现90%的配件国产化,而发动机的国产化比例超过80%。

今年头3个季度,越南摩托车产量超过100万辆,同比增长46.8%。其中,摩托车零配件进口额达2.93

亿美元,同比上升43.6%,主要从中国台湾地区、日本和韩国进口。

目前,越南各摩托车厂家之间的竞争日趋激烈。例如,头9个月,中国台湾地区的VMEP,日本的本田、铃木、雅马哈等品牌均以合理的价格推出了新车型。其中,越南本田公司最近以低价位获得了向一些亚洲市场出口的合同,主要是老挝和菲律宾。

据统计,越南迄今已经颁发了1400万机动车驾驶证,包括1300万摩托车和92万汽车驾驶证。