

LPG 对化油器发动机燃料 消耗和尾气排放的影响

孙利¹ 章建华² 沈本贤¹

(1. 华东理工大学化工学院, 上海 200237; 2. 上海高桥石油化工公司, 上海 201208)

摘要:通过发动机台架试验,研究了清洁汽车燃料 LPG 对化油器发动机燃料消耗和尾气排放的影响。试验结果表明,含丙烷 75% 的车用 LPG 具有良好的消耗性能和尾气排放性能。

关键词:液化石油气;化油器发动机;台架试验;尾气排放

中图分类号:TF626.7

文献标识码:A

Effects of LPG on fuel consumption and exhaust of carburetor engine

SUN Li¹, ZHANG Jian-hua², SHEN Ben-xian¹

(1. School of Chemical Engineering and Technology, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China; 2. Shanghai Caoqiao Petrochemical Co., Shanghai 201208, China)

Abstract: The effects of clean automobile fuel LPG on fuel consumption and exhaust of carburetor engine are studied by bench scale test. The results indicate that the LPG with 75% propane has good consumption function and exhaust property among the tested fuel.

Key words: liquefied petroleum gas(LPG); carburetor engine; bench scale test; exhaust

如何减少汽车尾气对大气造成的污染一直是人们广泛关注的问题。由于传统的汽车燃料污染物排放超标以及石油资源的日益匮乏,采用清洁汽车代用燃料将是汽车燃料发展不可扭转的趋势。

液化石油气(LPG)是以 3 个或 4 个碳原子的烃类(如丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等)为主的混合物。常温、常压下是无毒、无色、无味的气体,与天然气相比,除了具有辛烷值高、抗爆性能好、燃烧完全等优点外,还具有热值高、储运压力低等优点,是一种性能优良的汽车代用燃料^[1~3]。

笔者以上海炼油厂(以下简称上炼厂)提供的不同丙烷和丁烷比例的 LPG 为燃料,进行化油器发动机台架试验,测量了发动机全负荷下的燃料消耗和尾气排放曲线,并与汽油及进口 LPG 进行比较。

1 试验部分

台架试验是指油品在化验室内的专用试验机或实用机械上,以固定或可变的负荷和转速及接近实际的运行条件下所进行的试验,适用于评定内燃机燃料的使用性能。

1.1 试验方法

采用汽油车怠速污染物测量方法(GB/T3845—1993);内燃机台架性能试验方法(GB/T1105.1—1987);汽车发动机性能试验方法(GB/T5363—1995)。

1.2 试验设备

发动机,桑塔纳 LX 车型的化油器发动机(Jv1.8);LPG 装置,荷兰 Vialle 公司第一代 LPG 装置(该装置已作为上海大众汽车有限公司生产 LPG 车

辆的配套件);排放测试设备, MEXA-324F 便携式排放仪,佛山仪器厂;负荷、转速测试设备, HOE1 型测试仪,南通市启东测试设备厂。

1.3 试验所用 LPG 的生产流程及其性质

试验中所采用的 LPG 是由上炼厂催化裂化和催化重整所产丙烷、丁烷气,经过调合所生产的车用 LPG,其性质见表 1(该表同时列出了参比燃料——进口 LPG 的性质),生产流程见图 1。

表 1 上海炼油厂生产的 LPG 成分分析 %

组分	上炼厂车用 LPG				参比燃料 (进口 LPG)	
	LPG 中丙烷体积分数/%				华能 (中东)	华能 (韩国)
	> 90	50 ~ 90	10 ~ 50	< 10		
空气 + 甲烷	0.21				0.25	
乙烷	0.13				0.72	
乙烷 + 乙稀					1.42	
丙烷	99.03	64.28	24.39	0.07	70.45	74.91
环丙烷	4.12				0.34	
丙烯					7.87	
异丁烷	16.67	16.21	11.27	10.02	10.02	7.55
丁烷	0.79	1.00	59.01	13.89	18.64	15.60
丁烯	0.03	5.21	—	15.39	0.17	0.19
异丁烯	0.02	6.65	28.25			
反丁烯	1.41				22.92	
顺丁烯	0.33				0.002	
1,3-丁二烯	0.11				0.03	
戊烷					0.02	

注:以上数据均为体积分数。

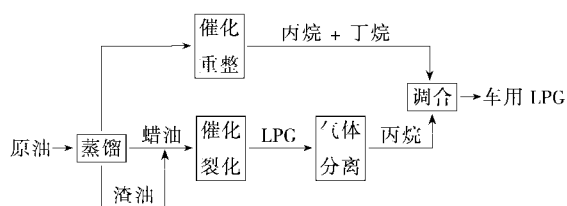


图 1 车用 LPG 生产流程

(上接第 36 页)

处理的要求,设计并合成出一种新型两性吸附树脂 PSN。热重分析及红外光谱结果表明,树脂热稳定性良好,特征官能团—NH₂、—SO₃H 以内盐形式存在。

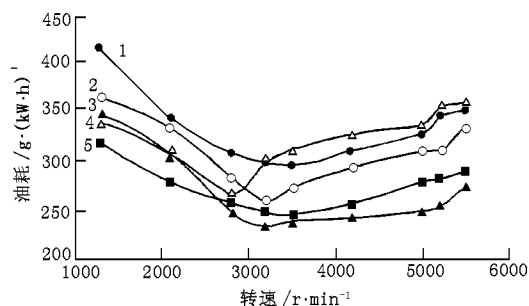
苯胺与浓硫酸在 185 ~ 190℃磺化 5 h,磺化产率可达 75.7%,产物无需纯化就与甲醛在硫酸催化下进行预缩聚反应,磺化残余的苯胺可显著增大预聚物的分子质量,与苯酚交联得强度较大的树脂。通过改变苯胺、浓硫酸、苯酚用量,可制备具有不同阴、阳离子功能基团比值的树脂。

2 结果与讨论

2.1 LPG 对化油器发动机燃料消耗的影响

对市售 90# 无铅汽油、进口 LPG 以及上炼厂提供的不同丙烷和丁烷比例的 LPG 进行化油器发动机台架试验,测量出化油器发动机全负荷下的燃料消耗曲线,如图 2 所示。

从图 2 可以看出,不同燃料在化油器发动机上的消耗差别较大。上炼厂生产的车用 LPG 气耗明显低于汽油。这是因为液化石油气容易与空气形成良好的混合气,能充分燃烧,在相同的转速下,气耗明显低于汽油。在转速较低时,C₃-90% (指丙烷体积分数为 90% 的 LPG,下同)由于其丙烷含量高,容易与空气形成良好的混合气,能充分燃烧,但热值较低,动力性能较差。而 C₃-25% 和 C₃-10% 由于汽化困难,燃烧情况恶化,气耗较高。C₃-75% 无论在低转速还是在高转速情况下,均表现出良好的气耗性能,特别是在转速较高时,由于具有良好的气化性能,能与空气良好混合,燃烧较充分,在所试验的燃料中,表现出良好的消耗性。



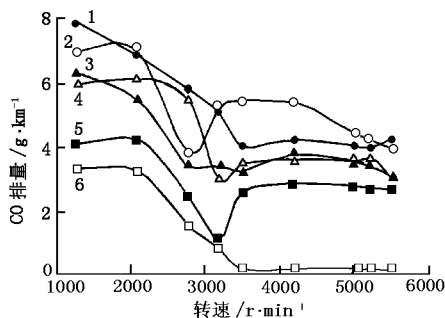
1—汽油;2—C₃-10%;3—C₃-75%;
4—C₃-25%;5—C₃-90%

图 2 不同燃料在化油器发动机上
燃料消耗的比较

参考文献

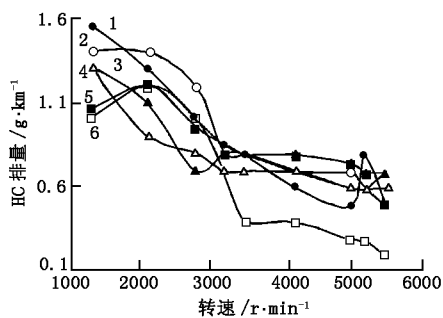
- [1] 朱常琰,吴世华,李连荣,等.两性蛇笼树脂的合成研究[J].南开大学学报,1996,29(2):72~77
- [2] 徐和德.两性树脂的合成、结构和性能[J].离子交换与吸附,1995,11(5):441~446
- [3] 何炳林,黄文强.离子交换与吸附树脂[M].上海:科技教育出版社,1992.78~79
- [4] Hatch M J, Dillon J A, Smith H B, et al. Preparation and use of snake-cage polyelectrolytes[J]. Ind Chem,1957,49(11):1812
- [5] 樊能廷.有机合成事典[M].北京:北京理工大学出版社,1992.

2.2 LPG对化油器发动机尾气排放的影响



1—汽油;2—进口气;3—C₃-90%;
4—C₃-75%;5—C₃-25%;6—C₃-10%

图3 不同燃料在化油器发动机上
CO排放量比较



1—汽油;2—进口气;3—C₃-90%;
4—C₃-75%;5—C₃-25%;6—C₃-10%

图3 不同燃料在化油器发动机上
HC排放量比较

试验燃料在化油器发动机上的尾气排放情况如图3和图4所示。从图3和图4中可以看出,C₃-90%、C₃-75%与参比汽油相比,CO排放平均减少63.3%,与进口LPG相比减少52.2%。HC化合物排

放比参比汽油平均减少15.8%,与进口气相比也有一定程度的降低。

根据化油器发动机的试验结果,发动机在燃烧C₃-90%时,CO、HC的排放量低,这是因为该LPG丙烷含量高,易汽化,易与空气混合而充分燃烧,但热值在所试验的LPG中是最低的。在燃烧C₃-75%时,CO的排放量较C₃-90%的高,但低于其他组成的LPG和进口LPG,HC的排放量在低速时相对较小,高速时较大,基本接近于进口LPG,这是由于C₃-75%与其他燃料相比,燃烧温度低,燃烧完全、雾化性能好、燃烧速度快,且限制了抗爆性能差的烯烃及二烯烃的含量,与空气良好混合,较好地燃烧,大大减少了污染物的排放。而进口气由于丙烷含量过高,且含有戊烷等大分子烃类,使空气进入量减少,燃烧不够充分,排放量明显高于国产气。在燃烧C₃-25%时,燃烧恶化,CO、HC排放量较大。在燃烧C₃-10%时,虽然HC排放量较低,但CO排放量处于较高水平。

3 结论

综上所述,上炼厂调合生产的含丙烷75%的车用LPG与其他车用燃料相比,具有良好的消耗性能,而且CO和HC的排放量低于DB31/29—1998中规定的3.16 g/km和1.13 g/km的排放限值,在要求较好排放,同时兼顾动力性的情况下,选用C₃-75%作为汽车用燃料是比较合适的。

参考文献

- [1] 孙济美.天然气和液化石油气汽车[M].北京:北京理工大学出版社,1999
- [2] 郑嘉陵,周胜黎,解厚淮.车用液化石油气的应用[J].汽车杂志,1996(13):9
- [3] 马凤娟.汽车代用燃料及应用前景[J].上海环境科学,1998,17(12):25

绿色奥运化工配套产品与技术论坛暨展览

• 论坛主题:绿色奥运化工配套产品政策趋向,奥运化工配套产品市场准入与审核,绿色奥运化工配套产品的现状与发展,绿色奥运化工配套产品的市场需求。

• 展览内容:内外墙涂料、密封材料、装饰材料、塑胶跑道和场地、环保消毒剂、空气清新剂、树木花草专用化肥、农药、道路用改性沥青、标志油漆、运动衣、运动鞋、防滑粉等产品和设备。

• 时间:2002年5月23~28日

• 地点:北京中国国际科技会展中心

• 主办单位:中国北京高新技术产业国际周组委会

• 协办单位:联合国开发计划署、联合国环境规划署

• 承办单位:中国石油和化学工业协会、北京国际经济技术公司

• 电话:(010)84885712 84885711 84885710

• 传真:(010)84885130