

# 我国摩托车汽油机油的发展趋势

汪恩阳, 孙宗礼, 张 宁, 邱 蕾

(南阳石蜡精细化工厂, 河南 南阳 473132)

**摘 要:** 随着人民生活水平的不断提高, 我国已成为摩托车第一生产大国和消费大国, 但尾气排放造成了严重的环境污染问题, 随着环境保护要求的日趋严格, 我国的摩托车逐渐由二冲程向四冲程演变, 由于摩托车发动机的特殊工作环境, 对摩托车机油的质量也提出了更加严格的要求。

**关键词:** 摩托车; 汽油机油; 环境保护; 二冲程; 四冲程

**文章编号:** 1006-5539(2006)01-0047-03 **文献标识码:** A

## 1 我国摩托车行业现状

我国摩托车工业经过 40 多年的发展, 尤其是近十年的大发展, 已成为世界摩托车第一生产大国。我国的人均摩托车占有率达 42‰。全国摩托车保有量突破 5 000 万辆, 我国已成为名副其实的摩托车使用大国。综合分析我国摩托车产品的产销状况及专家对市场需求预测, 预计在 2005 年我国摩托车市场需求量为 1 200~1 300 万辆之间。从摩托车产品构成来看, 四冲程车稳步上升, 二冲程车继续下滑。2001 年 1~8 月份, 二冲程摩托车累计生产了近 96 万辆, 比 2000 年同期下降了 22.64%; 累计销售了约 99 万辆, 比 2000 年同期下降了 28.44%。四冲程摩托车 1~8 月份累计生产了 639 万辆, 销售了 633 万辆, 分别比 2000 年同期上升了 13.71% 和 15.27%。二冲程车无论产量还是销量都还不到 100 万辆, 而四冲程车都已经超过 600 万辆。可见, 四冲程车已牢牢地确立了自己的市场地位, 传统的二冲程摩托车正逐步被四冲程摩托车所取代。据监测, 二冲程摩托车的污染物排放量是四冲程摩托车的 4 倍, 是机动车排气污染的重要来源, 因此, 有些城市已禁止使用二冲程摩托车。我国 2004 年 7 月 1 日执行欧 II 排放标准, 国内外大量研究数据表明, 只有四冲程摩托车加装催化转化器后才能符合严格

的欧 II 排放标准要求。而且四冲程摩托车的燃油耗量低, 可以大大节约能源, 因此, 今后二冲程摩托车将逐步被四冲程摩托车所取代, 四冲程摩托车是未来发展的方向。

## 2 摩托车机油的规格和要求

为满足日益严格的环保要求, 二冲程发动机正面临着重大的技术变革, 主要措施有: 安装催化转化器, 采用电控喷油技术, 以水冷发动机为主流; 为进一步改善排放性能, 要求使用磷含量和硫酸盐灰分低的二冲程汽油机油, 尽量采用可生物降解的油品。

二冲程汽油机油主要采用低分子聚丁烯(PIB)及一定量的光亮油和煤油作为基础油, 添加低灰分的清净剂、无灰分散剂、消烟剂、降凝剂和抗泡剂及染料调和而成<sup>[1]</sup>。

二冲程汽油机油质量分类(见表 1)。

四冲程摩托车发动机条件苛刻, 因此对四冲程摩托车发动机油提出了更高的特殊性能要求。四冲程摩托车发动机转速高, 要求油品有较好的抗磨损性; 热负荷大而油底壳较小, 要求油品有较好的抗氧化性能; 摩托车发动机油直接润滑离合器片, 而离合器片的剪切作用非常大, 要求油品具有较好的抗剪切性能; 为了不使离合器打滑, 要求油品有适度的摩擦性能。为此, 四冲程摩托车发动机需要使用专用

收稿日期: 2005-01-18

作者简介: 汪恩阳(1973-), 男, 安徽枞阳人, 助理工程师, 工学学士, 1997 年毕业于石油大学(华东)化学工程专业, 现从事润滑油研究工作。电话: (0377)63827086。

©1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

润滑油。四冲程摩托车发动机油的理化性能与普通汽油机油最重要的差别是对油品的剪切稳定性要求很高,主要原因就是润滑油需要润滑湿式离合器,而离合器片的剪切作用很大;同时由于四冲程摩托车

发动机的工作温度较高,有时高达 160℃左右,因而对油品的蒸发损失较高,汽油机油 API SJ 级别要求蒸发损失不大于 22%,而四冲程摩托车发动机油要求不大于 20%<sup>[2]</sup>。

表 1 二冲程汽油机油质量分类

项 目	FA	EGB/ FB	EGC/ FC	EG D	BGE	实验方法
润滑指数 ≥	90	95	95	95	100	JASO M340
起始扭转指数 ≥	98	98	98	98	100	
清净性指数 ≥	80	85	95	—	—	JASO M341
裙部漆膜指数 ≥	—	85	90	—	—	
清净性指数 ≥	—	—	—	125	125	CEC L— 58— X
裙部漆膜指数 ≥	—	—	—	95	95	
清净性优点评分					好于参考油	CEC L— 77— X
排烟指数 ≥	40	45	85	85	85	JASO M342
堵塞指数 ≥	30	45	90	90	150	JASO M343

1996 年 4 月,日本汽车标准组织(JASO)摩托车分会成立了四冲程发动机油规格小组,1998 年 3 月,JASO 公布了日本四冲程摩托车发动机油规格 JASO T903— 98,这是世界上首次公布的四冲程摩托车发动机油标准,该规格主要包括:理化性能(见表 2)、发动机评定性能(见表 3)及摩擦性能要求(见表 4)。该标准对四冲程发动机油规定除了达到美国 API 分类的 SE 级以上和抗剪切稳定性等理化指标以外,还规定了摩擦特性评定指标。我国目前还没有四冲程摩托车机油的专业技术标准,粘度分类和发动机台架试验均采用与 API 汽油机油同等级标准,摩擦性能采用 JASO 标准。根据油品的摩擦特性,将四冲程发动机油分为 MA 和 MB 两种。JASO MA 级具有较高摩擦系数,避免了离合器打滑现象,适用于高摩擦系数要求的四冲程摩托车发动

机。目前中国生产的四冲程摩托车基本上都要求使用 MA 类油;而使用 JASO MB 类油将获得更大的输出功率,适用于低摩擦系数要求的四冲程发动机,主要用于北美,特别是北美的本田车。

表 3 发动机评定质量要求

标 准	规 格
API	SE, SF, SG, SH, SJ 以及将来规格
ILSAC	GF— 1, GF— 2 以及将来规格
ACEA	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> 以及将来规格
CCMC	G <sub>4</sub> , G <sub>5</sub> (已废除)

表 4 摩擦特性

特性指数	MA	MB	试验方法
静摩擦特性指数(SFI)	≥1. 15	< 1. 15	JASO T904— 98
动摩擦特性指数(DFI)	≥1. 45	< 1. 45	JASO T904— 98
制动时间指数(STI)	≥1. 55	< 1. 55	JASO T904— 98

表 2 四冲程发动机润滑油理化性能<sup>[3]</sup>

项 目	规 格	实验方法	
		JASO T903 规定	国内标准
硫酸盐灰分/(%)	≤1. 2	ASTM D847	GB/ T 2433
蒸发损失/(%)	≤20	CECL— 40— T83	SH/ T 0059
泡沫倾向性, ml/ ml		ASTM D892	GB/ T 12579
24℃	10/ 0		
93℃	50/ 0		
后 24℃	10/ 0		
高温高剪切粘度/ mPa·s	≥2. 9	ASTM D4683	SH/ T 0618
剪切稳定性	SAE30≥9. 0	ASTM D3945 或 D6278	SH/ T 0103
剪切后粘度	SAE40≥12. 0		
/mm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup>	SAE50≥15. 0		

### 3 日益严格的排放法规

中国作为摩托车大国,摩托车总量及每千人拥有量都远大于其它机动车,因此,摩托车排气污染不容忽视。

对于排气污染物 CO 来说,二冲程与四冲程摩托车的排放量与无控制的汽油轿车相似;但对于排气污染物 HC 来说,二冲程摩托车的排放量比汽油轿车高许多,通常是 2~3 倍;二冲程摩托车可以吸入的颗粒排放(PM)接近柴油卡车的排放水平;由于摩托车发动机最高工作温度较低,其排气污染物

NO<sub>x</sub> 低于普通轿车排放量。因此, 就单台车来说, 1 台二冲程摩托车比 1 辆轿车的污染更严重。

从全球来看, 摩托车污染物测试方法主要有两种: 工况法和怠速法。采用的工况主要有 ECE 工况、LA—4 工况和本国工况。采用 LA—4 工况的国家有美国、加拿大、墨西哥和新加坡; 采用 ECE 工况的为欧洲各国、澳大利亚、中国等; 采用本国工况的主要有印度。

中国在 1985 年制定了 GB 5466—85《摩托车怠速法污染物测量方法》, 开始对摩托车排气进行监测并加以限制, 而且逐年严格。1993 年对怠速法进行修改, 颁布了 GB/T 5466《摩托车排气污染物怠速法》。可是怠速法检测排放的方法虽然操作简单, 但不能如实反映摩托车在实际使用时的排气污染物情况, 所以中国于 1993 年制定了 GB/T 14621《摩托车排气污染排放标准》和 GB/T 14622《摩托车排气污染物的测量工况法》(等同采用欧洲标准 ECE R40)。经过 4 年的准备, 于 1997 年 2 月 28 日实施 GB/T 14621《摩托车排气污染排放标准》。2000 年修改制定了 GB/T 14622—2000《摩托车排气污染物的测量工况法》(等同采用欧洲标准 ECE R40)。对摩托车污染物的排放提出了更加严格的要求(见表

5)。由于工况法比较全面地反映摩托车的实际排放情况, 所以将是考核摩托车性能的主要评价手段。

表 5 我国摩托车排放标准 (GB/T 14622—2000)

排气 污染物	排放限值/g°km <sup>-1</sup>			
	两轮摩托车		三轮摩托车	
	二冲程	四冲程	二冲程	四冲程
CO	8	13	12	19.5
HC	4	3	6	4.5
NO <sub>x</sub>	0.1	0.3	0.15	0.45

4 四冲程摩托车机油产品介绍

为了适应日益严格的环保要求, 满足四冲程摩托车的用油需求, 国内几大润滑油生产厂研制开发了一系列四冲程摩托车发动机专用油(见表 6), 这些品牌的四冲程摩托车专用机油均获得了 JASO 的质量认证, 取得了 JASO 的认证证书, 能够满足四冲程摩托车发动机及离合器、变速器等传动装置的特殊性能要求, 大大提高了发动机的清净性、操作性、阀系抗磨损性、高温持久性、离合器摩擦特性等, 减小了故障率, 节约了费用, 为四冲程摩托车用户提供了极大的方便和安全保障<sup>[4]</sup>。

表 6 中国四冲程摩托车机油主要品牌

类别	长城—海牌	长城	长城—南海	统一
SF	SF/MA 10W/40	10W/30, 15W/30	摩圣 SF 15W/40	10W/30 15W/40 5W/30
SG	—	15W/40, 10W/30, 10W/40, 20W/50	摩圣 SG 15W/40	10W/30 5W/30, 15W/40, 20W/50
SH	15W/40	—	摩圣 SH 15W/40	—
SJ	5W/50	10W/30, 15W/30, 20W/50	—	10W/30 15W/40 5W/30, 20W/50
SL	—	—	—	10W/30 15W/40 5W/30, 20W/50

参考文献:

[ 1 ] 蔡祝华. 中国摩托车用油概况[ J ]. 石油商技, 2003, 21 (1): 17-20.

[ 2 ] 李万英. 摩托车发动机用油的发展趋势[ J ]. 石油商技, 2002, 20(4): 4-5.

[ 3 ] 崔海鸥. 10W 系列四冲程摩托车油的开发与应用研究[ J ]. 润滑油, 2003, 18(2): 28-36.

[ 4 ] 韩申君. 四冲程摩托车发动机专用油的应用[ J ]. 石油商技, 2001, 19(5): 20-23.

# SELECTED ABSTRACTS

## NATURAL GAS AND OIL

(BIMONTHLY)

Vol. 24 No. 1 Feb. 2006

**ABSTRACT:** In view of the problem of the min. mixed oil volume, analyzed is the technology of liquid partition on the batch transportation and influence of different length liquid partition mixed oil volume. Calculated is the optimum length of the liquid partition using numerical value method and prepared is a program for calculating the optimum length of the liquid partition. The result of example shows that the mixed oil volume is less when using the liquid partition and the mixed oil volume is least under the optimum length of the liquid partition. A credible method is available to seek the optimum length of the liquid partition.

**KEY WORDS:** Pipeline; Batch transportation; Liquid partition; Optimum length; Numerical value calculation

### Economic Evaluation Analysis on Failure of Pipeline

Li Shuang, Chen Lijiong, Zhang Peng(Southwest Oil College, Chengdu, 610500, Sichuan, China)

Li Miao(Kehong Gas Transportation Branch Co., Chengdu, 610215, Sichuan, China)

Zeng Yongjie(Sichuan Petroleum Administration Gas Transportation Branch Co., Chengdu, 610213, Sichuan, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 36-39

**ABSTRACT:** Failures of oil and gas pipeline will result in serious personnel death and injury, property losses and damage to environment. Aiming at pipeline failure sequent, correspondent effective maintenance measures may be adopted to reduce loss. However, a conclusion is not easy to be made due to non-consistency of measurement methods of direct economic loss, life loss and environment damage. A currency quantization method is put forward for dealing with non-consistency of measurement methods. This method is beneficial to pipeline operators for accident management.

**KEY WORDS:** Oil and gas pipeline; Failure sequent; Personnel injury and death; Economical loss; Currency quantization method

## OIL & GAS TREATING AND PROCESSING

### New Development of SDP Sulfur Recovery and Tail Gas Treatment

Pu Yuanyang, Zhu Lin et al. (Southwest Oil College, Chengdu, 610500, Sichuan, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 42-46

**ABSTRACT:** The SDP technology plays an important role in sulfur recovery and tail gas treatment. Summarized is recent development of sulfur recovery and tail gas treatment techniques, especially described are technical characteristics, application and development of Clauspo, Clinsulf-SDP and MCRC techniques and discussed is the development trend of the SDP technology.

**KEY WORDS:** SDP technology; LT Claus; Sulfur recovery; Tail gas treatment; Process; Development trend

### Development Trend of Domestic Gasoline and Engine Oil for Motorcycle

Wang Enyang, Sun Zongli, Zhang Ning et al. (Nanyang Paraffin Refining Plant, Nanyang, 473132, Henan, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 47-49

**ABSTRACT:** Along with improvement of people's living conditions continuously, China has the largest motorcycle productivity and consumption in the world, which has resulted in serious environment pollution due to tail gas. For purpose of protecting environment, motorcycles in China are gradually turned to 4-stroke from 2-stroke. High quality engine oil is required for special work environment of motorcycle engine.

**KEY WORDS:** Motorcycle; Gasoline and engine oil; Environmental protection; 2-stroke; 4-stroke

### Technical Innovation on Delayed Coking Unit

Yuan Cunyu(General Petrochemical Plant of Shengli Oil field Co., Ltd. Dongying, 257000, Shandong, China)

Guo Aijun(College of Chemistry and Chemical Engineering, Petroleum University, Dongying, 257061, Shandong, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 50-52

**ABSTRACT:** Described are the technical characteristics of tunable recycle ratio adopted in the industrial delayed coking unit and technical innovation on processflow of furnace pipe. The practical application in the process is then further analyzed. The technique innovation has resulted in recycle ratio reduction of 0.12, enlargement of the coking unit capacity, improvement of product distribution, liquid product increment of 2.10%, furnace pipe coking period prolongation of 1 multiple and large reduction of synthetic energy consumption. Some suggestions are put forward on future technical innovation of the unit. The experience in the technical innovation is beneficial to similar unit reformation.

**KEY WORDS:** Delayed coking; Technical innovation; Recycle ratio; Furnace; Industrial unit

## INSTRUMENTATION AND AUTOMATATION

### Application of Matrix Algorithm to Analysis on Failure of Instrumentation at Combined station

Zhang Lin, Li Changjun(Southwest Oil College, Chengdu, 610500, Sichuan, China)

Tang Weili(Sichuan University, Chengdu, 610065, Sichuan, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 56-59

**ABSTRACT:** Major factors affecting reliability of instrumentation in the combined-station are analyzed synthetically. The fault tree is put forward. The min. cut sets and main failure types are obtained. Presented are some measures of improving reliability of the instrumentation.

**KEY WORDS:** Combined-station; Failure; Reliability; Matrix algorithm; Fault tree analysis

## MACHINERY AND EQUIPMENT

### Selection of Calculation Method for Wall Thickness of Cylinder Body in Pressure Equipment

Zhang Chunyan(China Petroleum Engineering Co., Ltd. Southwest Company, Chengdu, 610017, Sichuan, China) **NGO**, 2006, 24 (1): 60-62

**ABSTRACT:** Calculate methods for wall thickness of the pressed cylinder in different operating conditions are different. Based on basic theory of strength design, common methods are analyzed and compared, formulas are selected to calculate the cylinder wall thickness to ensure that the pressed cylinder operate safely and reliably.

**KEY WORDS:** Cylinder; Thickness; Strength; Calculation method