



中华人民共和国国家标准

GB 11121—2006
代替 GB 11121—1995

汽 油 机 油

Gasoline engine oils

2006-07-18 发布

2007-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准的第4章〔表2(2)除外〕、第5章为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准与美国汽车工程师协会标准 SAE J183:2002《发动机油性能及发动机使用分类》(英文版)、SAE J300:1999《发动机油黏度分类》(英文版)、ASTM D4485:04《发动机油性能规格标准》(英文版)、API 1509:2002 附录 Q《轿车发动机油 ILSAC 最低性能标准》(英文版)和美国军用标准 MIL-L-2104G《战斗/作战装置用内燃机润滑油性能规范》(英文版)的一致性程度为非等效。

本标准与上述标准的主要差异参见附录 A。

本标准代替 GB 11121—1995《汽油机油》。

本标准与 GB 11121—1995 相比主要变化如下:

- 废止 SC、SD;
- 增加 SG、SH、GF-1、SJ、GF-2、SL 和 GF-3;
- 对于黏度等级的设置,GB 11121—1995 仅包括部分黏度牌号,本标准基本覆盖了所有可能的应用要求,取消 20/20W 黏度等级;
- 不再对通用内燃机油品种作具体规定;
- SG、SH、GF-1、SJ、GF-2、SL 和 GF-3 的 15W、20W 多级油的倾点分别为 -25°C 和 -20°C ;
- 增加碱值和氮含量作为报告项目;
- 在表 2 中增加关于碱值、元素等报告项目的脚注 f;
- 将沉淀物改为机械杂质,试验方法采用 GB/T 511;
- 取消中和值和残炭;
- 取消 SE 的蒸发损失和高温高剪切黏度;
- 取消 SF 的高温高剪切黏度,将蒸发损失指标由“报告”改为设定限值;
- 取消原标准技术要求表 1 中的注 1)、注 2)、注 3)和注 4),表 2 中的注 3);
- 在表 3 中增加表注;
- 增加第 5 章“检验规则”和第 7 章“有关说明事项”。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油化工集团公司提出。

本标准由中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院归口。

本标准起草单位:中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院。

本标准主要起草人:梁红、陈延。

本标准 1989 年首次发布,1995 年第一次修订,本次为第二次修订。

汽 油 机 油

1 范围

本标准规定了以精制矿物油、合成油或精制矿物油与合成油的混合油为基础油,加入多种添加剂制成的汽油机油的要求和试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准所属产品适用于在各种操作条件下使用的汽车四冲程汽油发动机,如轿车、轻型卡车、货车和客车发动机的润滑。详细分类见 GB/T 7631.3、SAE J183 和 ASTM D4485。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 260 石油产品水分测定法
- GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 387 深色石油产品硫含量测定法(管式炉法)
- GB/T 388 石油产品硫含量测定法(氧弹法)
- GB/T 511 石油产品和添加剂机械杂质测定法(重量法)
- GB/T 1995 石油产品粘度指数计算法
- GB/T 2433 添加剂和含添加剂润滑油硫酸盐灰分测定法(GB/T 2433—2001, eqv ISO 3987:1994)
- GB/T 2541 石油产品粘度指数算表
- GB/T 3535 石油倾点测定法
- GB/T 3536 石油产品闪点和燃点测定法(克利夫兰开口杯法)
- GB/T 4756 石油液体手工取样法(GB/T 4756—1998, eqv ISO 3170:1988)
- GB/T 6538 发动机油表观粘度测定法(冷启动模拟机法)
- GB/T 7631.3 内燃机油分类
- GB/T 9170 润滑油及燃料油中总氮含量测定法(改进的克氏法)
- GB/T 9171 发动机油边界泵送温度测定法
- GB 11122 柴油机油
- GB/T 11140 石油产品硫含量测定法(X 射线光谱法)
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- GB/T 14906 内燃机油粘度分类
- GB/T 17040 石油产品硫含量测定法(能量色散 X 射线荧光光谱法)
- GB/T 17476 使用过的润滑油中添加剂元素、磨损金属和污染物以及基础油中某些元素测定法(电感耦合等离子体发射光谱法)
- SH/T 0059 润滑油蒸发损失测定法(诺亚克法)
- SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- SH/T 0172 石油产品硫含量测定法(高温法)
- SH/T 0251 石油产品碱值测定法(高氯酸电位滴定法)
- SH/T 0264 内燃机油高温氧化和轴瓦腐蚀评定法(皮特 W-1 法)

- SH/T 0265 内燃机油高温氧化和轴瓦腐蚀评定法(L-38法)
- SH/T 0296 添加剂和含添加剂润滑油的磷含量测定法(比色法)
- SH/T 0505 含聚合物油剪切安定性测定法(超声波剪切法)
- SH/T 0512 汽油机油低温锈蚀评定法(MS程序ⅡD法)
- SH/T 0513 汽油机油高温氧化和磨损评定法(MS程序ⅢD法)
- SH/T 0514 汽油机油低温沉积物评定法(MS程序VD法)
- SH/T 0558 石油馏分沸程分布测定法(气相色谱法)
- SH/T 0562 低温下发动机油屈服应力和表观粘度测定法
- SH/T 0618 高剪切条件下的润滑油动力粘度测定法(雷范费尔特法)
- SH/T 0631 润滑油和添加剂中钡、钙、磷、硫和锌测定法(X射线荧光光谱法)
- SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法(元素分析仪法)
- SH/T 0672 汽油机油低温沉积物性能评定法(CEPT-V法)
- SH/T 0695 发动机油挥发度测定法(气相色谱法)
- SH/T 0703 润滑油在高温高剪切速率条件下表观粘度测定法(多重毛细管粘度计法)
- SH/T 0704 石油及石油产品中氮含量测定法(舟进样化学发光法)
- SH/T 0722 润滑油高温泡沫特性测定法
- SH/T 0732 润滑油低温低剪切速率下粘度与温度关系测定法(温度扫描法)
- SH/T 0749 润滑油及添加剂中添加元素含量测定法(电感耦合等离子体发射光谱法)
- SH/T 0750 发动机油高温氧化沉积物评定法(热氧化模拟试验法)
- SH/T 0751 高温和高剪切速率下粘度测定法(锥形塞粘度计法)
- SH/T 0757 内燃机油节能性能评定法(程序Ⅵ法)
- SH/T 0758 内燃机油高温氧化和抗磨损性能评定法(程序ⅢE法)
- SH/T 0759 内燃机油低温油泥和抗磨损性能评定法(程序VE法)
- SH/T 0763 汽油机油防锈性评定法(BRT法)
- SH/T 0783 内燃机油高温氧化和抗磨损性能评定法(CEPT-Ⅲ法)
- API 1509 附录E“轿车发动机油和柴油机油API基础油互换准则”
- API 1509 附录F“SAE粘度等级发动机试验的API导则”
- ASTM D4485 发动机油性能规格标准
- ASTM D5293 使用冷启动模拟机在-5℃~-35℃间测定发动机油表观粘度的标准试验方法
- ASTM D6202 用程序ⅥA火花点燃发动机,测定汽车发动机油对轿车和轻型卡车燃料经济性影响的标准试验方法(程序ⅥA)
- ASTM D6417 发动机油蒸发性评估标准试验方法(气相色谱法)
- ASTM D6593 在低温、轻负荷条件下,评价发动机油对火花点燃内燃式汽油发动机形成沉积物的抑制作用的标准试验方法(程序VG)
- ASTM D6709 用程序Ⅶ火花点燃发动机,评价汽车发动机油的试验方法(CLR发动机油)
- ASTM D6794 测定经不同量的水和长时间(6h)加热处理后对发动机油过滤性影响的标准试验方法
- ASTM D6795 测定经一定量的水、干冰和短时间(30min)加热处理后对发动机油过滤性影响的标准试验方法
- ASTM D6837 用程序ⅥB火花点燃发动机,测定汽车发动机油对轿车和轻型卡车燃料经济性影响的标准试验方法(程序ⅥB)
- ASTM D6891 用程序ⅣA火花点燃发动机,评价汽车发动机油的标准试验方法

- ASTM D6922 汽车发动机油均匀性和混合性测定的试验方法
- ASTM D6984 用程序ⅢF火花点燃发动机评价汽车发动机油的标准试验方法(程序ⅢF)
- ASTM D7097 用热氧化发动机油模拟试验测定中等高温活塞沉积物的标准试验方法(TEOST MHT)
- MIL-PRF-2104G 战斗/作战装置用内燃机润滑油性能规格
- SAE J183 发动机油性能及发动机使用性能分类
- SAE J300 发动机油粘度分类

3 产品品种和标记

3.1 产品品种

- 3.1.1 本标准包括 SE、SF、SG、SH、GF-1、SJ、GF-2、SL 和 GF-3 等 9 个汽油机油品种。
- 3.1.2 本标准对通用内燃机油品种不作具体规定。通用内燃机油可根据需要在本标准所属汽油机油品种和 GB 11122 所属 6 个柴油机油品种中进行组合。任何一个通用内燃机油都应同时满足其汽油机油品种和柴油机油品种的所有指标要求。
- 3.1.3 每个品种按 GB/T 14906 或 SAE J300 划分黏度等级。

3.2 产品标记

3.2.1 汽油机油产品标记为：质量等级 黏度等级 汽油机油

例如：SF 10W-30 汽油机油、SE 30 汽油机油。

3.2.2 通用内燃机油产品标记为：

汽油机油质量等级/柴油机油质量等级 黏度等级 通用内燃机油 或
柴油机油质量等级/汽油机油质量等级 黏度等级 通用内燃机油

例如：SJ/CF-4 5W-30 通用内燃机油或 CF-4/SJ 5W-30 通用内燃机油，前者表示其配方首先满足 SJ 汽油机油要求，后者表示其配方首先满足 CF-4 柴油机油要求，两者均需同时符合 SJ 汽油机油和 CF-4 柴油机油的全部质量指标。

注 1：汽油机油或柴油机油质量等级的先后排列由生产企业根据产品配方特点确定。

4 要求和试验方法

汽油机油产品的技术要求和试验方法见表 1、表 2(1)、表 2(2)和表 3。

- 4.1 汽油机油黏温性能要求见表 1。
- 4.2 汽油机油理化性能和模拟性能要求见表 2(1)和表 2(2)。
- 4.3 汽油机油发动机试验要求见表 3。

表 1 汽油机油粘温性能要求

项 目		低温动力黏度/ (mPa·s) 不大于	边界泵送温度/ ℃ 不大于	运动黏度 (100℃)/ (mm ² /s)	黏度指数 不小于	倾点/ ℃ 不高于
试验方法		GB/T 6538	GB/T 9171	GB/T 265	GB/T 1995、 GB/T 2541	GB/T 3535
质量等级	黏度等级	—	—	—	—	—
SE、SF	0W-20	3 250(-30℃)	-35	5.6~<9.3	—	-40
	0W-30	3 250(-30℃)	-35	9.3~<12.5	—	

表 1(续)

项 目		低温动力黏度/ (mPa·s) 不大于	边界泵送温度/ ℃ 不大于	运动黏度 (100℃)/ (mm ² /s)	黏度指数 不小于	倾点/ ℃ 不高于	
试验方法		GB/T 6538	GB/T 9171	GB/T 265	GB/T 1995、 GB/T 2541	GB/T 3535	
质量等级	黏度等级	—	—	—	—	—	
SE、SF	5W-20	3 500(-25℃)	-30	5.6~<9.3	—	-35	
	5W-30	3 500(-25℃)	-30	9.3~<12.5	—		
	5W-40	3 500(-25℃)	-30	12.5~<16.3	—		
	5W-50	3 500(-25℃)	-30	16.3~<21.9	—		
	10W-30	3 500(-20℃)	-25	9.3~<12.5	—	-30	
	10W-40	3 500(-20℃)	-25	12.5~<16.3	—		
	10W-50	3 500(-20℃)	-25	16.3~<21.9	—		
	15W-30	3 500(-15℃)	-20	9.3~<12.5	—	-23	
	15W-40	3 500(-15℃)	-20	12.5~<16.3	—		
	15W-50	3 500(-15℃)	-20	16.3~<21.9	—		
	20W-40	4 500(-10℃)	-15	12.5~<16.3	—	-18	
	20W-50	4 500(-10℃)	-15	16.3~<21.9	—		
	30	—	—	9.3~<12.5	75	-15	
	40	—	—	12.5~<16.3	80	-10	
50	—	—	16.3~<21.9	80	-5		
项 目		低温动力黏度/ (mPa·s) 不大于	低温泵送黏度/ (mPa·s) 在无屈服应力 时,不大于	运动黏度 (100℃)/ (mm ² /s)	高温高剪切黏度 (150℃,10 ⁵ s ⁻¹)/ (mPa·s) 不小于	黏度指数 不小于	倾点/ ℃ 不高于
试验方法		GB/T 6538、 ASTM D5293 ^e	SH/T 0562	GB/T 265	SH/T 0618 ^d 、 SH/T 0703、 SH/T 0751	GB/T 1995、 GB/T 2541	GB/T 3535
质量等级	黏度等级	—	—	—	—	—	—
SG、SH、 GF-1 ^a 、SJ、 GF-2 ^b 、SL、 GF-3	0W-20	6 200(-35℃)	60 000(-40℃)	5.6~<9.3	2.6	—	-40
	0W-30	6 200(-35℃)	60 000(-40℃)	9.3~<12.5	2.9	—	
	5W-20	6 600(-30℃)	60 000(-35℃)	5.6~<9.3	2.6	—	-35
	5W-30	6 600(-30℃)	60 000(-35℃)	9.3~<12.5	2.9	—	
	5W-40	6 600(-30℃)	60 000(-35℃)	12.5~<16.3	2.9	—	
	5W-50	6 600(-30℃)	60 000(-35℃)	16.3~<21.9	3.7	—	
	10W-30	7 000(-25℃)	60 000(-30℃)	9.3~<12.5	2.9	—	-30
	10W-40	7 000(-25℃)	60 000(-30℃)	12.5~<16.3	2.9	—	
	10W-50	7 000(-25℃)	60 000(-30℃)	16.3~<21.9	3.7	—	

表 1(续)

项 目		低温动力黏度/ (mPa·s) 不大于	低温泵送黏度/ (mPa·s) 在无屈服应力 时,不大于	运动黏度 (100℃)/ (mm ² /s)	高温高剪切黏度 (150℃,10 ⁶ s ⁻¹)/ (mPa·s) 不小于	黏度指数 不小于	倾点/ ℃ 不高于
试验方法		GB/T 6538、 ASTM D5293 ^c	SH/T 0562	GB/T 265	SH/T 0618 ^d 、 SH/T 0703、 SH/T 0751	GB/T 1995、 GB/T 2541	GB/T 3535
质量等级	黏度等级	—	—	—	—	—	—
SG、SH、 GF-1 ^a 、SJ、 GF-2 ^b 、SL、 GF-3	15W-30	7 000(-20℃)	60 000(-25℃)	9.3~<12.5	2.9	—	-25
	15W-40	7 000(-20℃)	60 000(-25℃)	12.5~<16.3	3.7	—	
	15W-50	7 000(-20℃)	60 000(-25℃)	16.3~<21.9	3.7	—	
	20W-40	9 500(-15℃)	60 000(-20℃)	12.5~<16.3	3.7	—	-20
	20W-50	9 500(-15℃)	60 000(-20℃)	16.3~<21.9	3.7	—	
	30	—	—	9.3~<12.5	—	75	-15
	40	—	—	12.5~<16.3	—	80	-10
50	—	—	16.3~<21.9	—	80	-5	
<p>a 10W 黏度等级低温动力黏度和低温泵送黏度的试验温度均升高 5℃,指标分别为:不大于 3 500 mPa·s 和 30 000 mPa·s。</p> <p>b 10W 黏度等级低温动力黏度的试验温度升高 5℃,指标为:不大于 3 500 mPa·s。</p> <p>c GB/T 6538—2000 正在修订中,在新标准正式发布前 0W 油使用 ASTM D5293:2004 方法测定。</p> <p>d 为仲裁方法。</p>							

表 2(1) 汽油机油模拟性能和理化性能要求

项 目	质量指标								试验方法		
	SE	SF	SG	SH	GF-1	SJ	GF-2	SL、 GF-3			
水分(体积分数)/% 不大于	痕迹								GB/T 260		
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)/(mL/mL)									GB/T 12579 ^a		
24℃ 不大于	25/0			10/0		10/0		10/0			
93.5℃ 不大于	150/0			50/0		50/0		50/0			
后 24℃ 不大于	25/0			10/0		10/0		10/0			
150℃ 不大于	—			报告		200/50		100/0	SH/T 0722 ^b		
蒸发损失 ^c (质量分数)/% 不大于									SH/T 0059		
诺亚克法 (250℃,1 h)	—	25	20	18	25	20	22	20		22	15
或										SH/T 0558	
气相色谱法(371℃馏出量)											
方法 1	—	20	17	15	20	17	—	—	—	—	SH/T 0558
方法 2	—	—	—	—	—	—	17	15	17	—	SH/T 0695
方法 3	—	—	—	—	—	—	17	15	17	10	ASTM D6417

表 2(1)(续)

项 目	质量指标								试验方法	
	SE	SF	SG	SH	GF-1	SJ	GF-2	SL、GF-3		
过滤性/% 不大于			5W-30 15W-40 10W-30							
EOFT 流量减少	—		50	无要求	50	50	50	50	ASTM D6795	
EOWTT 流量减少										
用 0.6% H ₂ O	—			—	—	报告	—	50	ASTM D6794	
用 1.0% H ₂ O	—			—	—	报告	—	50		
用 2.0% H ₂ O	—			—	—	报告	—	50		
用 3.0% H ₂ O	—			—	—	报告	—	50		
均匀性和混合性	—		与 SAE 参比油混合均匀						ASTM D6922	
高温沉积物/mg 不大于										
TEOST	—		—		—	60	60	—	SH/T 0750	
TEOST MHT	—		—		—	—	—	45	ASTM D7097	
凝胶指数 不大于	—		—		—	12 无要求	12 ^d	12 ^d	SH/T 0732	
机械杂质(质量分数)/% 不大于	0.01								GB/T 511	
闪点(开口)/℃(黏度等级) 不低于	200(0W,5W 多级油); 205(10W 多级油); 215(15W,20W 多级油); 220(30); 225(40); 230(50)								GB/T 3536	
磷(质量分数)/% 不大于	见表 2(2)		0.12 ^e		0.12	0.10 ^f	0.10	0.10 ^g	GB/T 17476 ^h 、 SH/T 0296、 SH/T 0631 SH/T 0749	

- a 对于 SG、SH、GF-1、SJ、GF-2、SL 和 GF-3,需首先进行步骤 A 试验。
- b 为 1 min 后测定稳定体积。对于 SL 和 GF-3 可根据需要确定是否首先进行步骤 A 试验。
- c 对于 SF、SG 和 SH,除规定了指标的 5W/30、10W/30 和 15W/40 之外的所有其他多级油均为“报告”。
- d 对于 GF-2 和 GF-3,凝胶指数试验是从-5℃开始降温直到黏度达到 40 000 mPa·s(40 000 cP)时的温度或温度达到-40℃时试验结束,任何一个结果先出现即视为试验结束。
- e 仅适用于 5W-30 和 10W-30 黏度等级。
- f 仅适用于 0W-20、5W-20、5W-30 和 10W-30 黏度等级。
- g 仅适用于 0W-20、5W-20、0W-30、5W-30 和 10W-30 黏度等级。
- h 仲裁方法。

表 2(2) 汽油机油理化性能要求

项 目	质 量 指 标		试 验 方 法
	SE、SF	SG、SH、GF-1、SJ、GF-2、SL、GF-3	
碱值 ^a (以 KOH 计)/mg/g	报告		SH/T 0251
硫酸盐灰分 ^a (质量分数)/%	报告		GB/T 2433
硫 ^a (质量分数)/%	报告		GB/T 387、GB/T 388、 GB/T 11140、GB/T 17040、 GB/T 17476、SH/T 0172、 SH/T 0631、SH/T 0749
磷 ^a (质量分数)/%	报告	见表 2(1)	GB/T 17476、SH/T 0296、 SH/T 0631、SH/T 0749
氮 ^a (质量分数)/%	报告		GB/T 9170、SH/T 0656、 SH/T 0704

^a 生产者在每批产品出厂时要向使用者或经销者报告该项目的实测值,有争议时以发动机台架试验结果为准。

表 3 汽油机油发动机试验要求

质量等级	项 目	质 量 指 标	试 验 方 法
SE	L-38 发动机试验 轴瓦失重 ^a /mg 剪切安定性 ^b 100℃运动黏度/(mm ² /s)	不大于 40	SH/T 0265 SH/T 0265 GB/T 265
	程序 II D 发动机试验 发动机锈蚀平均评分 挺杆粘结数	不小于 8.5 无	SH/T 0512
	程序 III D 发动机试验 黏度增长(40℃,40h)/% 发动机平均评分(64h) 发动机油泥平均评分 活塞裙部漆膜平均评分 油环台沉积物平均评分 环粘结 挺杆粘结 擦伤和磨损(64h) 凸轮或挺杆擦伤 凸轮加挺杆磨损/mm 平均值 最大值	不大于 375 不小于 9.2 不小于 9.1 不小于 4.0 无 无 无 无 不大于 0.102 不大于 0.254	SH/T 0513 SH/T 0783
	程序 V D 发动机试验 发动机油泥平均评分 活塞裙部漆膜平均评分 发动机漆膜平均评分 机油滤网堵塞/% 油环堵塞/%	不小于 9.2 不小于 6.4 不小于 6.3 不大于 10.0 不大于 10.0	SH/T 0514 SH/T 0672

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法
SE	压缩环粘结 凸轮磨损/mm 平均值 最大值	无 报告 报告	
SF	L-38 发动机试验 轴瓦失重 ^a /mg 剪切安定性 ^b 100℃运动黏度/(mm ² /s)	不大于 40 在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	SH/T 0265 SH/T 0265 GB/T 265
	程序 II D 发动机试验 发动机锈蚀平均评分 挺杆粘结数	不小于 无 8.5 无	SH/T 0512
	程序 III D 发动机试验(64 h) 黏度增长(40℃)/% 发动机平均评分 发动机油泥平均评分 活塞裙部漆膜平均评分 油环台沉积物平均评分 环粘结 挺杆粘结 擦伤和磨损 凸轮或挺杆擦伤 凸轮加挺杆磨损/mm 平均值 最大值	不大于 不小于 不小于 不小于 无 无 无 无 无 不大于 不大于 0.102 0.203	SH/T 0513 SH/T 0783
	程序 V D 发动机试验 发动机油泥平均评分 活塞裙部漆膜平均评分 发动机漆膜平均评分 机油滤网堵塞/% 油环堵塞/% 压缩环粘结 凸轮磨损/mm 平均值 最大值	不小于 不小于 不小于 不大于 不大于 无 无 0.025 0.064	SH/T 0514 SH/T 0672
SG	L-38 发动机试验 轴瓦失重/mg 活塞裙部漆膜评分 剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度	不大于 不小于 40 9.0 在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	SH/T 0265 SH/T 0265 GB/T 265
	程序 II D 发动机试验 发动机锈蚀平均评分 挺杆粘结数	不小于 无 8.5 无	SH/T 0512

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法
SG	程序ⅢE 发动机试验		SH/T 0758
	黏度增长(40℃,375%)/h	不小于 64	
	发动机油泥平均评分	不小于 9.2	
	活塞裙部漆膜平均评分	不小于 8.9	
	油环台沉积物平均评分	不小于 3.5	
	环粘结(与油相关)	无	
	挺杆粘结	无	
	擦伤和磨损(64 h)		
	凸轮或挺杆擦伤	无	
	凸轮加挺杆磨损/mm		
	平均值	不大于 0.030	
	最大值	不大于 0.064	
	程序ⅤE 发动机试验		SH/T 0759
	发动机油泥平均评分	不小于 9.0	
摇臂罩油泥评分	不小于 7.0		
活塞裙部漆膜平均评分	不小于 6.5		
发动机漆膜平均评分	不小于 5.0		
机油滤网堵塞/%	不大于 20.0		
油环堵塞/%	报告		
压缩环粘结(热粘结)	无		
凸轮磨损/mm			
平均值	不大于 0.130		
最大值	不大于 0.380		
SH	L-38 发动机试验		SH/T 0265
	轴瓦失重/mg	不大于 40	
	剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度	在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	SH/T 0265 GB/T 265
	或		
	程序Ⅷ 发动机试验		ASTM D 6709
	轴瓦失重/mg	不大于 26.4	
	剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度	在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	
	程序ⅡD 发动机试验		SH/T 0512
	发动机锈蚀平均评分	不小于 8.5	
	挺杆粘结数	无	
或			
球锈蚀试验		SH/T 0763	
平均灰度值/分	不小于 100		
程序ⅢE 发动机试验		SH/T 0758	
黏度增长(40℃,375%)/h	不小于 64		
发动机油泥平均评分	不小于 9.2		
活塞裙部漆膜平均评分	不小于 8.9		
油环台沉积物平均评分	不小于 3.5		
环粘结(与油相关)	无		
挺杆粘结	无		

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法
SH	擦伤和磨损(64 h) 凸轮或挺杆擦伤 凸轮加挺杆磨损/mm 平均值 不大于 最大值 不大于 或 程序ⅢF 发动机试验	无 0.030 0.064	ASTM D 6984
	运动黏度增长(40℃,60 h)/% 不大于 活塞裙部漆膜平均评分 不小于 活塞沉积物评分 不小于 凸轮加挺杆磨损/mm 不大于 热黏环 无	325 8.5 3.2 0.020 无	
SH	程序VE 发动机试验 发动机油泥平均评分 不小于 摇臂罩油泥评分 不小于 活塞裙部漆膜平均评分 不小于 发动机漆膜平均评分 不小于 机油滤网堵塞/% 不大于 油环堵塞/% 报告 压缩环粘结(热粘结) 无 凸轮磨损/mm 平均值 不大于 最大值 不大于 或 程序ⅣA 阀系磨损试验 平均凸轮磨损/mm 不大于 加:程序VG 发动机试验	9.0 7.0 6.5 5.0 20.0 报告 无 0.127 0.380	SH/T 0759
	发动机油泥平均评分 不小于 摇臂罩油泥评分 不小于 活塞裙部漆膜平均评分 不小于 发动机漆膜平均评分 不小于 机油滤网堵塞/% 不大于 油环堵塞/% 报告 压缩环热粘结 无	7.8 8.0 7.5 8.9 20.0 无	ASTM D 6891 ASTM D 6593
	L-38 发动机试验 轴瓦失重/mg 不大于 活塞裙部漆膜评分 不小于 剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度	40 9.0 在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	SH/T 0265 SH/T 0265 GB/T 265
	程序ⅡD 发动机试验 发动机锈蚀平均评分 不小于 挺杆粘结数	8.5 无	SH/T 0512

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法
GF-1	程序ⅢE 发动机试验		SH/T 0758
	黏度增长(40℃, 64 h)/%	不大于	375
	发动机油泥平均评分	不小于	9.2
	活塞裙部漆膜平均评分	不小于	8.9
	油环台沉积物平均评分	不小于	3.5
	环粘结(与油相关)		无
	挺杆粘结		无
	擦伤和磨损		
	凸轮或挺杆擦伤		无
	凸轮加挺杆磨损/mm		
平均值	不大于	0.030	
最大值	不大于	0.064	
油耗/L	不大于	5.1	
GF-1	程序VE 发动机试验		SH/T 0759
	发动机油泥平均评分	不小于	9.0
	摇臂罩油泥评分	不小于	7.0
	活塞裙部漆膜平均评分	不小于	6.5
	发动机漆膜平均评分	不小于	5.0
	机油滤网堵塞/%	不大于	20.0
	油环堵塞/%		报告
	压缩环粘结(热粘结)		无
	凸轮磨损/mm		
	平均值	不大于	0.130
最大值	不大于	0.380	
GF-1	程序VI 发动机试验		SH/T 0757
	燃料经济性改进评价/%	不小于	2.7
SJ	L-38 发动机试验		SH/T 0265
	轴瓦失重/mg	不大于	40
	剪切安定性, 运转 10 h 后的运动黏度		在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)
	或		
	程序Ⅶ 发动机试验		ASTM D 6709
	轴瓦失重/mg	不大于	26.4
剪切安定性, 运转 10 h 后的运动黏度		在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	
SJ	程序IID 发动机试验		SH/T 0512
	发动机锈蚀平均评分	不小于	8.5
	挺杆粘结数		无
	或		
球锈蚀试验		SH/T 0763	
平均灰度值/分	不小于	100	

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法	
SJ	程序ⅢE 发动机试验		SH/T 0758	
	黏度增长(40℃,375%)/h	不小于	64	
	发动机油泥平均评分	不小于	9.2	
	活塞裙部漆膜平均评分	不小于	8.9	
	油环台沉积物平均评分	不小于	3.5	
	环粘结(与油相关)		无	
	挺杆粘结		无	
	擦伤和磨损(64 h)			
	凸轮或挺杆擦伤		无	
	凸轮加挺杆磨损/mm			
	平均值	不大于	0.030	
	最大值	不大于	0.064	
	或			
	程序ⅢF 发动机试验			ASTM D 6984
	运动黏度增长(40℃,60 h)/%	不大于	325	
活塞裙部漆膜平均评分	不小于	8.5		
活塞沉积物评分	不小于	3.2		
凸轮加挺杆磨损/mm	不大于	0.020		
热粘环		无		
GF-2	程序VE 发动机试验		SH/T 0759	
	发动机油泥平均评分	不小于	9.0	
	臂罩油泥评分	不小于	7.0	
	活塞裙部漆膜平均评分	不小于	6.5	
	发动机漆膜平均评分	不小于	5.0	
	机油滤网堵塞/%	不大于	20.0	
	油环堵塞/%		报告	
	压缩环粘结(热粘结)		无	
	凸轮磨损/mm			
	平均值	不大于	0.127	
	最大值	不大于	0.380	
	或			
	程序ⅣA 阀系磨损试验			ASTM D 6891
	平均凸轮磨损/mm	不大于	0.120	
	加			
程序VG 发动机试验			ASTM D 6593	
发动机油泥平均评分	不小于	7.8		
摇臂罩油泥评分	不小于	8.0		
活塞裙部漆膜平均评分	不小于	7.5		
发动机漆膜平均评分	不小于	8.9		
机油滤网堵塞/%	不大于	20.0		
压缩环热粘结		无		
GF-2	L-38 发动机试验		SH/T 0265	
	轴瓦失重/mg	不大于	40	
	剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度		在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	
			SH/T 0265 GB/T 265	

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法
GF-2	程序 II D 发动机试验 发动机锈蚀平均评分 挺杆粘结数	不小于 8.5 无	SH/T 0512
	程序 III E 发动机试验 黏度增长(40℃,375%)/h 发动机油泥平均评分 活塞裙部漆膜平均评分 油环台沉积物平均评分 环粘结(与油相关) 凸轮加挺杆磨损/mm 平均值 最大值 油耗/L	不小于 64 不小于 9.2 不小于 8.9 不小于 3.5 无 不大于 0.030 不大于 0.064 不大于 5.1	SH/T 0758
	程序 V E 发动机试验 发动机油泥平均评分 摇臂罩油泥评分 活塞裙部漆膜平均评分 发动机漆膜平均评分 机油滤网堵塞/% 油环堵塞/% 压缩环粘结(热粘结) 凸轮磨损/mm 平均值 最大值 活塞内腔顶部沉积物 环台沉积物 汽缸筒磨损	不小于 9.0 不小于 7.0 不小于 6.5 不小于 5.0 不大于 20.0 报告 无 不大于 0.127 不大于 0.380 报告 报告 报告	SH/T 0759
	程序 VI A 发动机试验 燃料经济性改进评价/% 0W-20 和 5W-20 其他 0W-××和 5W-×× 10W-××	不小于 1.4 1.1 0.5	ASTM D 6202
SL	程序 VII 发动机试验 轴瓦失重/mg 剪切安定性,运转 10 h 后的运动黏度	不大于 26.4 在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	ASTM D6709
	球锈蚀试验 平均灰度值/分	不小于 100	SH/T 0763
	程序 III F 发动机试验 运动黏度增长(40℃,80 h)/% 活塞裙部漆膜平均评分 活塞沉积物评分 凸轮加挺杆磨损/mm 热粘环 低温黏度性能 ^c	不大于 275 不小于 9.0 不小于 4.0 不大于 0.020 无 报告	ASTM D6984 GB/T 6538 SH/T 0562

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标	试验方法	
SL	程序 V E 发动机试验 平均凸轮磨损/mm 最大凸轮磨损/mm	不大于 不大于	0.127 0.380	SH/T 0759
	程序 IV A 阀系磨损试验 平均凸轮磨损/mm	不大于	0.120	ASTM D6891
	程序 V G 发动机试验 发动机油泥平均评分 摇臂罩油泥评分 活塞裙部漆膜平均评分 发动机漆膜平均评分 机油滤网堵塞/% 压缩环热粘结 环的冷粘结 机油滤网残渣/% 油环堵塞/%	不小于 不小于 不小于 不小于 不大于 无 报告 报告 报告	7.8 8.0 7.5 8.9 20.0 无 报告 报告 报告	ASTM D6593
GF-3	程序 VII 发动机试验 轴瓦失重/mg 剪切安定性, 运转 10 h 后的运动黏度	不大于	26.4 在本等级油黏度范围之内 (适用于多级油)	ASTM D6709
	球锈蚀试验 平均灰度值/分	不小于	100	SH/T 0763
	程序 III F 发动机试验 运动黏度增长(40℃, 80 h)/% 活塞裙部漆膜平均评分 活塞沉积物评分 凸轮加挺杆磨损/mm 热粘环 油耗/L 低温黏度性能 ^c	不大于 不小于 不小于 不大于 不允许 不大于	275 9.0 4.0 0.020 不允许 5.2 报告	ASTM D6984 GB/T 6538 SH/T 0562
	程序 V E 发动机试验 平均凸轮磨损/mm 最大凸轮磨损/mm	不大于 不大于	0.127 0.380	SH/T 0759
	程序 IV A 阀系磨损试验 平均凸轮磨损/mm	不大于	0.120	ASTM D6891
	程序 V G 发动机试验 发动机油泥平均评分 摇臂罩油泥评分 活塞裙部漆膜平均评分 发动机漆膜平均评分 机油滤网堵塞/% 压缩环热粘结 环的冷粘结 机油滤网残渣/% 油环堵塞/%	不小于 不小于 不小于 不小于 不大于 无 报告 报告 报告	7.8 8.0 7.5 8.9 20.0 无 报告 报告 报告	ASTM D6593

表 3(续)

质量等级	项 目	质 量 指 标			试验方法
		0W-20 5W-20	0W-30 5W-30	10W-30 和其他多级油	
GF-3	程序ⅥB 发动机试验				ASTM D 6837
	16 h 老化后燃料经济性改进评价, FEI 1/% 不小于	2.0	1.6	0.9	
	96 h 老化后燃料经济性改进评价, FEI 2/% 不小于	1.7	1.3	0.6	
	FEI 1+ FEI 2/% 不小于	—	3.0	1.6	

注 1: 对于一个确定的汽油机油配方,不可随意更换基础油,也不可随意进行黏度等级的延伸。在基础油必须变更时,应按照 API 1509 附录 E“轿车发动机油和柴油机油 API 基础油互换准则”进行相关的试验并保留试验结果备查;在进行黏度等级延伸时,应按照 API 1509 附录 F“SAE 黏度等级发动机试验的 API 导则”进行相关的试验并保留试验结果备查。

注 2: 发动机台架试验的相关说明参见 ASTM D4485“S 发动机油类别”中的脚注。

^a 亦可用 SH/T 0264 方法评定,指标为轴瓦失重不大于 25 mg。

^b 按 SH/T 0265 方法运转 10 h 后取样,采用 GB/T 265 方法测定 100℃ 运动黏度,在用 SH/T 0264 方法评定轴瓦腐蚀时,剪切安定性用 SH/T 0505 方法测定,指标不变。如有争议以 SH/T 0265 和 GB/T 265 方法为准。

^c 根据油品低温等级所指定的温度,使用试验方法 GB/T 6538 和 SH/T 0562 测定 80 h 试验后的油样。

5 检验规则

5.1 检验分类与检验项目

本产品检验分为出厂检验和型式检验。

5.1.1 出厂检验

出厂批次检验项目包括:运动黏度、黏度指数、低温动力黏度、倾点、机械杂质、水分、闪点、泡沫性、高温泡沫性、硫酸盐灰分、碱值、氮含量和磷含量。

基础油和添加剂无变化时,出厂周期检验项目包括:蒸发损失、边界泵送温度、低温泵送黏度、高温高剪切黏度和硫含量每半年检测 1 次;凝胶指数、高温沉积物、均匀性与混溶性、过滤性、L-38 发动机试验或程序Ⅶ发动机试验每年检测 1 次。

5.1.2 型式检验

型式检验项目为第 4 章技术要求规定的所有检验项目。

在下列情况下进行型式检验:

- 新产品投产或产品定型鉴定时;
- 原材料、工艺等发生较大变化,可能影响产品质量时;
- 出厂检验或周期检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

5.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下,产品每生产一罐或釜为一批。

5.3 取样

取样按 GB/T 4756 进行,每批产品取样 3 L(如包括发动机台架试验酌情增加取样量)作为检验和留样用。

5.4 判定规则

出厂检验和型式检验结果符合第 4 章的技术要求,则判定该产品合格。

5.5 复验规则

如出厂批次检验和出厂周期检验结果中有不符合第4章技术要求的规定时,按 GB/T 4756 的规定重新抽取双倍样品进行复检,复检结果如仍有一项不符合第4章技术要求的规定时,则判定该批产品为不合格。

6 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存及交货验收按 SH 0164 进行。

7 有关说明事项

需方如有要求,可与供方协商在购货合同中增加控制指标、对报告项目确定具体指标或增加产品检验频次。

附 录 A
(资料性附录)

本标准各品种质量指标与采用的国外标准的差异

A.1 本标准各品种质量指标与采用的国外标准的差异见表 A.1。

表 A.1 本标准各品种质量指标与采用的国外标准的差异

本标准中的品种	国外标准中的品种及指标		
	黏温性能 (4.1 表 1)	理化性能和模拟性能 (4.2 表 2)	发动机试验 (4.3 表 3)
SE, SF	<p>倾点: 10W、15W-XX 同 MIL-PRF-2104G, 其他黏度等级自定</p> <p>其他指标: 同 SAE J300-87</p>	<p>泡沫性: 同 SAE J183</p> <p>闪点: 10W、15W、30、40 同 MIL-PRF-2104G, 其他黏度等级自定</p> <p>碱值、灰分和元素: 在 MIL-PRF-2104G“报告”基础上, 执行表 2(2) 的脚注 a。</p>	SE, SF 同 SAE J183
SG, SH GF-1, SJ GF-2, SL GF-3	<p>倾点: 10W 同 MIL-PRF-2104G, 其他黏度等级自定</p> <p>其他指标: 同 SAE J300-99</p>	<p>蒸发损失: SF 增加此项指标</p>	同 SAE J183、ASTM D4485