

GB/T 17038—1997

前 言

本标准规定了三代和四代内燃机车柴油机油的技术条件。

本标准系参照美国机车维修者协会(LMOA)的内燃机车柴油机油的典型数据、柴油机油国家标准(GB 11122—1997)和美国通用电器公司(GE)的内燃机车柴油机油的有关技术要求,并根据我国实际情况制定的。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中国石油化工总公司提出。

本标准由中国石油化工总公司石油化工科学研究院归口。

本标准起草单位:中国石油化工总公司大连石油化工公司。

本标准主要起草人:刘洪春。

中华人民共和国国家标准

GB/T 17038—1997

内燃机车柴油机油

Railroad diesel engine oils

1 范围

本标准规定了用精制的矿物润滑油为基础油,加入多种添加剂调制成的内燃机车柴油机油的技术条件。

本标准所属产品适用于铁路内燃机车柴油机的润滑,其中含锌油仅适用于非银轴承内燃机车柴油机的润滑。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过引用而成为本标准的一部分,除非在标准中另有明确规定,下述引用标准都应是现行有效标准。

- 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 511 石油产品和添加剂机械杂质测定法(重量法)
- GB/T 2433 添加剂和含添加剂润滑油硫酸盐灰分测定法
- GB/T 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 石油和液体石油产品取样法(手工法)
- GB/T 6531 原油和燃料油中沉淀物测定法(抽取法)
- GB/T 6538 发动机油表观粘度测定法(冷启动模拟机法)
- GB/T 7304 石油产品和润滑剂中和值测定方法(电位滴定法)
- GB/T 9171 发动机油边界泵送温度测定法
- GB/T 9933 内燃机油性能评定法(开特皮勒 1G2 法)
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- SH/T 0226 添加剂和含添加剂润滑油中锌含量测定法
- SH/T 0228 润滑油中钡、钙、锌含量测定法(原子吸收光谱法)
- SH/T 0265 内燃机油高温氧化和轴瓦腐蚀评定法(L-38 法)
- SH/T 0270 添加剂和含添加剂润滑油的钙含量测定法
- SH/T 0299 内燃机油氧化安定性测定法
- SH/T 0306 润滑油承载能力测定法(CL-100 齿轮机法)
- SH/T 0309 含添加剂润滑油的钙、钡、锌含量测定法(络合滴定法)
- SH/T 0577 铁路柴油机油高温摩擦磨损性能测定法(青铜-钢法)

国家技术监督局 1997-10-14 批准

1998-04-01 实施

3 技术要求

技术要求见表 1。

表 1 技术要求

项 目		质 量 指 标					试 验 方 法	
		三代	四 代					
			含 锌		非 锌			
品 种		—	—		—		—	
粘度等级		40	20 W/40	40	20 W/40	40	—	
运动粘度(100℃),mm ² /s		14~16	14~16	14~16	14~16	14~16	GB/T 265	
低温动力粘度(-10℃),mPa·s		不大于	—	4 500	—	4 500	—	GB/T 6538
边界泵送温度,℃		不高于	—	-15	—	-15	—	GB/T 9171
粘度指数 ¹⁾		不小于	90	—	90	—	90	GB/T 2541
总碱值,mgKOH/g		不小于	8	11	11	11	11	GB/T 7304
闪点(开口),℃		不低于	225	215	225	215	225	GB/T 3536
倾点,℃		不高于	-5	-18	-5	-18	-5	GB/T 3535
沉淀物 ²⁾ ,%		不大于	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	GB/T 6531
水分,%		不大于	痕迹	痕迹	痕迹	痕迹	痕迹	GB/T 260
硫酸盐灰分,%			报告	—	报告	—	报告	GB/T 2433
钙含量,%		不小于	0.35	0.45	0.42	0.45	0.42	SH/T 0270 ³⁾
锌含量,%		不小于	0.09	0.09	0.10	—	—	SH/T 0226 ⁴⁾
泡沫性(泡沫倾向性/泡沫稳定性) mL/mL	24℃	不大于	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	GB/T 12579
	93℃	不大于	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
	后 24℃	不大于	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	
氧化安定性试验(强化法),总评分		不大于	10	8	8	—	—	SH/T 0299
GE 氧化试验	运动粘度增长率(100℃),%	不大于	—	—	—	10	10	附录 A
	碱值下降率,%	不大于	—	—	—	28	28	
高温摩擦磨损试验(B法) ⁵⁾ ,摩擦评价级,mm		不大于	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	SH/T 0577
承载能力试验 ⁶⁾ ,失效载荷级		不小于	9	9	9	7	7	SH/T 0306
剪切安定性试验 ⁷⁾ ,运动粘度(100℃),mm ² /s		不小于	—	12.5	—	12.5	—	SH/T 0265 GB/T 265
高温氧化和轴瓦腐蚀试验 ⁸⁾	轴瓦腐蚀失重,mg	不大于	50	50	50	50	50	SH/T 0265
	活塞裙部漆膜评分	不小于	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
高温清净性和抗磨损性试验 ⁹⁾	顶环槽积炭填充体积,%	不大于	80	80	80	80	80	GB/T 9933
	加权总评分	不大于	300	300	300	300	300	
	活塞环侧间隙损失,mm	不大于	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	

表 1 (完)

项 目	质 量 指 标		试验方法
	三代	四代	
品 种	—	含锌	—
	—	非锌	—
1) 用 MVI 基础油生产的产品, 粘度指数为不小于 65。 2) 可采用 GB/T 511 测定机械杂质, 指标不变, 有争议时以 GB/T 6531 为准。 3) 允许用原子吸收光谱法(SH/T 0228)和 SH/T 0309 测定, 有争议时以 SH/T 0270 为准。 4) 允许用原子吸收光谱法(SH/T 0228)和 SH/T 0309 测定, 有争议时以 SH/T 0226 为准。 5) 属保证项目, 每一年评定一次。 6) 属保证项目, 每两年评定一次。 7) 属保证项目, 每两年评定一次。按 SH/T 0265 方法运转 10 h 后取样, 采用 GB/T 265 方法测定 100℃ 运动粘度。 8) 属保证项目, 每两年评定一次。 9) 属保证项目, 每四年审定一次, 必要时进行评定。			

4 包装、标志、运输、贮存

包装、标志、运输、贮存及交货验收按 SH 0164 进行。

5 取样

取样按 GB/T 4756 进行, 取 3 L 作为检测和留样用。

附录 A

(标准的附录)

内燃机车柴油机油氧化试验法(GE 氧化法)

A1 范围

本方法是对内燃机车用柴油机油在氧化条件下所发生变化的一种模拟。测定结果可作为研制内燃机车用油性能指标的参考,本方法也可作为研制优质内燃机车用油时实验室用来筛选配方的一种手段。

A2 方法概要

将试样装入烧杯,再放入青铜套、钢球、铁螺栓催化剂。试验过程的温度(油温)控制在 $(165 \pm 2.5)^\circ\text{C}$,试样在均匀搅拌下间断氧化 48 h,每 8 h 取一次样,测 100°C 运动粘度及总碱值。最后计算试样的运动粘度增长率、碱值下降率(以百分数表示)和青铜套、钢球、铁螺栓的增(失)重,观察青铜套、钢球、铁螺栓的腐蚀及外观变化情况,作为表征该油的抗氧化抗腐蚀性能的指标。

A3 仪器及设备

- A3.1 4 孔加热铝浴一台。
- A3.2 电磁搅拌马达 4 套。
- A3.3 温度控制仪一套。
- A3.4 温度计: $0^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ (分度值为 1°C),触点温度计 $0^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ 。
- A3.5 烧杯:800 mL 4 个,25 mL 8 个。
- A3.6 钢球:符合 GB 308《钢球》要求的 II 级轴承钢球,直径为 12.7 mm,材料为 GCr15。
- A3.7 青铜套:长为 25 mm,外径为 25 mm,内径为 19 mm 的青铜轴套。
- A3.8 铁螺栓:M6×25 普通碳钢 A3。
- A3.9 不锈钢网支架 4 个。
- A3.10 金相砂纸:500# 粒度 320,700# 粒度 500。
- A3.11 纱布、脱脂棉。
- A3.12 符合 GB/T 7304 中测定总碱值用电位滴定仪器一套。
- A3.13 运动粘度测定仪一套。
- A3.14 干燥器(加干燥剂)。

A4 试剂及材料

- A4.1 石油醚:分析纯, $60^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ 。
- A4.2 无水乙醇:分析纯。
- A4.3 苯:分析纯。
- A4.4 溶剂油:符合 GB 1922 的 120 号溶剂油。
- A4.5 重铬酸钾:化学纯,配成铬酸洗液。

A5 准备工作

- A5.1 烧杯:先用洗液洗涤,再用自来水、蒸馏水冲净,烘干待用。
- A5.2 配制苯-乙醇混合液(体积比为苯:乙醇=4:1)。
- A5.3 青铜套和螺栓头的处理:先后用粗、细金相砂纸磨光,再用纱布轻擦表面,最后用苯-乙醇混合液冲洗,晾干,称重,称准至 0.000 2 g,放入干燥器中备用。

A5.4 钢球:用苯-乙醇混合液浸泡 15 min,冲洗,晾干,称重,称准至 0.000 2 g,放入干燥器中备用。

A5.5 不锈钢网支架:用苯-乙醇混合液冲洗,晾干,置于洁净处备用。

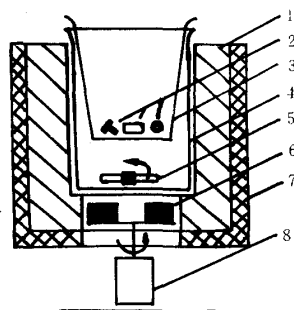
A5.6 调试测运动粘度和总碱值的仪器,配制所用试剂和溶液,以备试验用。

A6 试验步骤

A6.1 首先使铝浴升温。

A6.2 将 500 mL 试样倒入 800 mL 烧杯中,然后将青铜套、钢球、铁螺栓置于不锈钢网上,不锈钢网放在盛有试样的烧杯中。

A6.3 待铝浴达到一定温度时(浴温高于油温),将盛试样及带不锈钢网支架的烧杯置于铝浴中(见图 A1),启动电磁搅拌马达,调至一定温度。当油温达到(165±2.5)℃时开始计时,恒温氧化 8 h。



1—铝浴;2—青铜套、钢球、铁螺栓;3—支架;4—烧杯;5—电磁搅拌棒;
6—磁铁;7—保温层;8—马达

图 A1 GE 氧化装置

A6.4 氧化 8 h 后停止搅拌和加热,立即取出烧杯,将盛试样的烧杯放置 16 h 后再做下一次 8 h 的氧化。

A6.5 以后每次氧化试验均按 A7.1, A7.3 和 A7.4 条的步骤进行,共氧化 48 h。

A6.6 氧化 48 h 后立即按 GB/T 265 测定运动粘度和按 GB/T 7304 测定总碱值。取出青铜器、钢球、铁螺栓,先后用溶剂油、石油醚冲洗,再用苯-乙醇混合液擦洗两次(所用镊子要用棉花包头,以免划破试片),晾干,称重,称准至 0.000 2 g。

A7 计算

A7.1 试样的运动粘度增长率 X(%)按式 A1 计算:

$$X = \frac{v_1 - v}{v} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: v ——100℃时新试样的运动粘度, mm²/s;
 v_1 ——100℃时新试样经氧化 48 h 后的运动粘度, mm²/s。

A7.2 试样的碱值下降率 Y(%)按式 A2 计算:

$$Y = \frac{B - B_1}{B} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: B ——新试样的总碱值, mgKOH/g;
 B_1 ——新试样经氧化 48 h 后的总碱值, mgKOH/g。

A7.3 青铜套、钢球、铁螺栓的增(失)重 Z 按式 A3 计算:

$$Z = M_2 - M_1 \quad \dots\dots\dots(A3)$$

式中: M_1 ——试验前青铜套、钢球或铁螺栓的质量,mg;

M_2 ——试验后青铜套、钢球或铁螺栓的质量,mg。

A8 报告

报告试样的运动粘度增长率和碱值下降率,单位均以百分数表示。

A9 精密度

按 GB/T 265 和 GB/T 7304 规定的精密度。
