

ICS 45.060.10
S 40

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3257—2011

铁路机车空气压缩机油

Air compressor lubricating oil for railway locomotive

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 命名原则 1

4 技术要求及试验方法 2

 4.1 铁路机车往复式空气压缩机油技术要求及试验方法 2

 4.2 铁路机车螺杆式空气压缩机油的技术要求及试验方法 2

5 换油要求 3

6 检验规则 3

 6.1 组批规则 3

 6.2 取样 4

 6.3 检验分类 4

 6.3.1 出厂检验 4

 6.3.2 型式检验 4

 6.4 判定规则 4

7 标志、包装、运输和贮存 4

附录 A(规范性附录) 润滑油氧化安定性试验方法 5

附录 B(资料性附录) 铁路机车压缩机油换油质量指标 8

参考文献 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位：中国铁道科学研究院金属及化学研究所。

本标准主要起草人：李英姿、刘晓峰、童宗文、刘宏业、杨启镡、刘同锋、刘成林。

铁路机车空气压缩机油

1 范 围

本标准规定了深度精制中间基矿物油为基础油的铁路机车往复式空气压缩机油及合成油为基础油的铁路机车螺杆式空气压缩机油的技术要求、试验方法、取样、检验规则、标志、包装、贮运及其换油要求。

本标准适用于内燃、电力机车往复式空气压缩机油和螺杆式空气压缩机油。

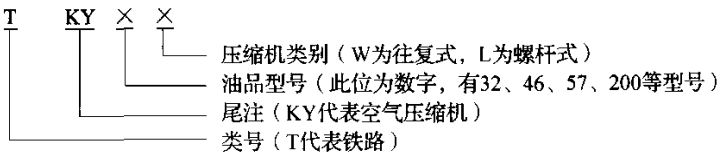
2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 259 石油产品水溶性酸及碱测定法
- GB/T 260 石油产品水分测定法
- GB/T 264 石油产品酸值测定法
- GB/T 265 石油产品运动黏度测定法和动力黏度计算法
- GB/T 268 石油产品残炭测定法(康氏法)
- GB/T 511 石油产品和添加剂机械杂质测定法(重量法)
- GB/T 1995 石油产品黏度指数计算法
- GB/T 2541 石油产品黏度指数算表
- GB/T 3535 石油产品倾点测定法
- 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 5096 石油产品铜片腐蚀试验法
- GB/T 7305 石油和合成液水分分离性测定法
- GB/T 9168 石油产品减压蒸馏测定法
- GB/T 11143 加抑制剂矿物油在水存在下防锈性能试验法
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- GB/T 12709 润滑油老化特性测定法(康氏残炭法)
- SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- SH/T 0189 润滑油抗磨损性能测定法(四球机法)
- SH/T 0308 润滑油空气释放值测定法
- TB/T 2986—2000 铁路机车牵引电机悬挂抱轴瓦油

3 命名原则

铁路机车空气压缩机油命名依次按类号、尾注、油品型号和压缩机类别表示:



示例 1:TKY200W 代表现用 200 号铁路往复式空气压缩机油。

示例 2:TKY46L 代表现用 46 号铁路螺杆式空气压缩机油。

4 技术要求及试验方法

4.1 铁路机车往复式空气压缩机油技术要求及试验方法见表 1。

表 1 铁路机车往复式空气压缩机油技术要求及试验方法

项 目		质 量 指 标		试验方法
		TKY46W ^a	TKY200W ^b	
运动黏度 mm ² /s	40 ℃	41.4 ~ 50.6	—	GB/T 265
	100 ℃	—	13 ~ 15	
黏度指数		≥85	≥75	GB/T 1995 或 GB/T 2541
倾点 ℃		≤ -30	≤ -18	GB/T 3535
闪点(开口) ℃		≥190	≥230	GB/T 3536
铜片腐蚀(100 ℃,3 h) 级		≤1b		GB/T 5096
抗乳化性能 min	54 ℃	≤20(40 - 37 - 3)	—	GB/T 7305
	82 ℃	—	≤20(40 - 37 - 3)	
抗泡性能(泡沫倾向性/泡沫稳定性)(24 ℃) mL/mL		≤100/10		GB/T 12579
液相锈蚀试验(A 法)		无 锈		GB/T 11143
老化特性(200 ℃、 空气、Fe ₂ O ₃)	蒸发损失(质量分数) %	≤20		GB/T 12709
	残炭增值(质量分数) %	≤2.5	≤3.0	
减压蒸馏蒸出 80% 后残留物性质 ^c	残留物康氏残炭(质量分数) %	≤0.3	0.6	GB/T 9168 GB/T 268 GB/T 265
	新旧油 40 ℃黏度之比	≤5		
酸值 mgKOH/g	加剂前	≤0.1		GB/T 264
	加剂后	≤0.4		
水溶性酸或碱		无		GB/T 259
水分(质量分数) %		≤痕迹		GB/T 260
机械杂质(质量分数) %		≤0.01		GB/T 511

^a TKY46W 适用于 6K 型机车复式空气压缩机;
^b TKY200W 适用于除 6K 型机车外的其他各型内燃、电力机车往复式空气压缩机;
^c 铁路机车往复式空气压缩机油减压蒸馏试验按 GB/T 9168 规定执行,其减压蒸馏蒸出 80% 后残留物的康氏残炭
和新旧油 40 ℃黏度之比试验项目分别按 GB/T 268、GB/T 265 测定。

4.2 铁路机车螺杆式空气压缩机油的技术要求及试验方法见表 2。

表 2 铁路机车螺杆式空气压缩机油技术要求及试验方法

项 目		质 量 指 标			试验方法
		TKY32L	TKY46L	TKY57L	
运动黏度(40 ℃) mm ² /s		28.8 ~ 35.2	41.4 ~ 50.6	51.3 ~ 62.7	GB/T 265
黏度指数		≥120			GB/T 1995 或 GB/T 2541
倾点 ℃		≤ - 40			GB/T 3535
闪点(开口) ℃		≥220			GB/T 3536
铜片腐蚀(100 ℃,3 h) 级		≤1b			GB/T 5096
液相锈蚀试验(A 法)		无 锈			GB/T 11143
抗泡性能(泡沫倾向性/泡沫稳定性)(24 ℃) mL/mL		≤20/0			GB/T 12579
抗乳化性能(54 ℃) min		≤15(40 - 37 - 3)			GB/T 7305
氧化安定性 (150 ℃,8 h,通空气, Fe,Cu 片)	100 ℃运动黏度增加 %	≤3.0			附录 A
	酸值增加值 mgKOH/g	报告			
	沉淀值 g	报告			
四球磨斑直径(392 N,30 min,室温) mm		报告			SH/T 0189
挥发失重(80 ℃,8 h) %		报告			TB/T 2986 的 附录 B
空气释放值(50 ℃) min		≤10			SH/T 0308
水溶性酸或碱		无			GB/T 259
机械杂质(质量分数) %		≤0.01			GB/T 511
水分(质量分数) %		≤痕迹			GB/T 260

5 换油要求

铁路机车空气压缩机油在使用中的换油指标参见附录 B,其适用于铁路机车空气压缩机油在运用中的质量监控。

铁路机车往复式空气压缩机油换油周期为 2 个小修(12 万 km ~ 15 万 km)或 1 000 h,铁路机车螺杆式空气压缩机油换油周期为 1 个中修(约 50 万 km)或 4 000 h,换油按修程(里程)与时间先到限者掌握。

只要有一项(周期或指标)达到换油要求时宜更换新油。鉴于不同压缩机各有其性能特点,压缩机油使用工况不一,使用部门可结合具体情况参照运用。

6 检验规则

6.1 组批规则

采用一批原材料一次连续生产的产品为一批,每批产品包括若干罐次。

6.2 取 样

取样按 GB/T 4756 进行,取 2 L 作为检验和留样用。

6.3 检验分类

6.3.1 出厂检验

铁路机车往复式空气压缩机油每批次出厂检验项目为表 1 规定的全部项目。

铁路机车螺杆式压缩机油每批次出厂检验项目包括:运动黏度、黏度指数、倾点、闪点(开口)、抗泡性能、抗乳化性能、水溶性酸或碱、机械杂质、水分。

6.3.2 型式检验

有下列情况之一发生时,应按本标准第 4 章规定的项目检验;

- a) 基础油和添加剂无变化时,每年至少检验一次;
- b) 当原材料、工艺等改变而对产品的性能和可靠性有较大影响时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- d) 新厂家投产或产品停产一年及以上恢复生产时。

6.4 判定规则

产品检验结果符合第 4 章中规定的技术要求的,判定为合格;其中有一项不符合要求的,判定为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

本产品标志、包装、运输和贮存按 SH 0164 进行。

附 录 A (规范性附录)

润滑油氧化安定性试验方法

A.1 适用范围

本方法适用于评定铁路机车空气压缩机油的氧化安定性。

A.2 方法概要

试样在金属片催化条件下,通入恒压干燥的空气,在 150 ℃ 下,试验 8 h,通过测定试样 100 ℃ 运动黏度、酸值的增加值和沉淀值,表示油品的氧化安定性。试验可根据需要选择其他特定条件(温度与时间)下进行测定。

A.3 仪器与材料

A.3.1 仪器

A.3.1.1 氧化管:直径和高度分别为 $30\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 和 $280\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,由硅硼玻璃制成,带有磨口塞,磨口塞上配有一个透气管,要求沿长度方向的管径一致。

A.3.1.2 加热浴:加热浴高 $500\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$,直径 $500\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$,至少能容纳 8 个氧化管,并能使氧化管浸入加热浴中的深度大于 200 mm。温度控制要求能恒温在 $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.1.3 流量计:浮子流量计,测定范围 $0 \sim 400\text{ mL/min}$,分度值为 10 mL/min 。

A.3.1.4 温度计:测定范围 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ (或用两支温度计,测定范围分别为 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$),分度值为 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.1.5 空气压缩机或空气压力瓶:能稳定提供试验所需压力的稳定空气源。

A.3.1.6 空气干燥器:干燥器中填加无水硫酸钙或适当干燥剂。空气在通入流量计前,要经过干燥器干燥(湿度较大地区,应增加硫酸、氢氧化钠、硅胶等脱水剂)。

A.3.1.7 离心分离器:应能满足正常使用的所有安全要求,在一定的速度下能旋转两个或多个离心管。

A.3.1.8 离心管:由耐热玻璃制成,容量为 50 mL。

A.3.1.9 烘箱:可控温度在 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.1.10 天平:感量为 0.1 mg 。

A.3.1.11 量筒:50 mL。

A.3.2 材料

A.3.2.1 空气源:净化、干燥处理。

A.3.2.2 溶剂汽油。

A.3.2.3 蒸馏水。

A.3.2.4 金属片:

a) 铁片:DT1 号铁, $76\text{ mm} \times 12\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$;

b) 铜片:T1 号铜,含铜量 99.95%, $76\text{ mm} \times 16\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ 。

两种金属片距一端 5 mm 处中央钻有一直径为 3 mm 的小孔。铁片、铜片可以反复使用。

A.3.2.5 砂纸:150 号和 500 号。

A.3.2.6 定性滤纸。

- A. 3. 2. 7 石油醚:分析纯,60℃~90℃。
- A. 3. 2. 8 重铬酸钾:化学纯。
- A. 3. 2. 9 甲苯:分析纯。
- A. 3. 2. 10 异丙醇:分析纯。
- A. 3. 2. 11 氢氧化钾:化学纯。
- A. 3. 2. 12 玻璃棒:直径约3 mm,供搅拌沉淀物及样品、溶剂用。

A. 4 准备工作

A. 4. 1 氧化管、盖、玻璃空气导管的处理:

- a) 新的氧化管、盖、玻璃空气导管在每次试验前应先用铬酸洗液浸泡清洗,再用自来水冲洗,然后用蒸馏水冲洗3次,烘干备用;
- b) 使用过的氧化管、盖、玻璃空气导管首先用溶剂汽油或石油醚清洗,再用铬酸洗液浸泡,用自来水冲洗干净后,再用蒸馏水冲洗3次,干燥备用。

A. 4. 2 金属片的处理:

- a) 铁片、铜处:分别用150号、500号砂纸先后纵向仔细研磨,至光滑明亮,无明显的加工痕迹。
- b) 将磨好的金属片放入盛有石油醚的器皿中,用脱脂棉擦洗,直至在金属片上不留任何污痕为止(至少更换一次溶剂),然后用滤纸吸干,放入干燥器,在24 h内使用。处理金属片时,一律用竹夹子,不能用手直接接触。以后的各步操作也不能用手直接接触金属片。

A. 5 试验步骤

A. 5. 1 调节加热浴的温度到试验温度。

A. 5. 2 将80 mL试样倒入氧化管中,加入铜片、铁片,把玻璃空气导管插入氧化管中,保证玻璃空气导管下端距离氧化管底6 mm±0.5 mm,然后插入已到达试验温度的加热浴中,使氧化管内油面低于加热浴中液面至少50 mm。

A. 5. 3 把玻璃空气导管、流量计和空气源三者连接起来,调节空气流量达到200 mL/min±10 mL/min。待空气流量达到稳定时,记录试验开始时间。

A. 5. 4 在试验过程中控制调节加热浴温度和空气流量在规定范围要求内。

A. 5. 5 试验达到规定时间后,从加热浴中取出氧化管:

- a) 当目测氧化后的试样没有沉淀物时,在24 h内,按GB/T 265测定其100℃运动黏度,在48 h内按GB/T 7304测定酸值。
- b) 当目测氧化后的试样含有沉淀物时,用事先恒重好的滤纸(105℃±3℃下)过滤氧化后的试样,过滤的试样在24 h内按GB/T 265测定其100℃运动黏度,48 h内按GB/T 7304测定酸值。滤纸上的沉淀物及剩余未过滤的试样,用溶剂汽油或石油醚洗涤,移入离心管,在离心机中旋转分离20 min后,倒掉不含沉淀物的上层清液,再用溶剂汽油或石油醚清洗干净含油液的沉淀物,最后将沉淀物在105℃±3℃烘至恒重,称重并计算沉淀值(最后结果精确保留两位有效数字)。

A. 6 计 算

A. 6. 1 运动黏度的增加值 X_1 ,数值以百分数(%)表示,按公式(1)计算:

$$X_1 = \frac{\nu_2 - \nu_1}{\nu_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ν_1 ——氧化前试样100℃运动黏度的数值,单位为平方毫米每秒(mm²/s);

ν_2 ——氧化后试样 100 ℃ 运动黏度的数值,单位为平方毫米每秒(mm^2/s)。

A. 6. 2 酸值增加值 X_2 ,数值以毫克氢氧化钾每克(mgKOH/g),按公式(2)计算:

$$X_2 = A_2 - A_1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

A_1 ——氧化前试样酸值的数值,单位为毫克氢氧化钾每克(mgKOH/g);

A_2 ——氧化后试样酸值的数值,单位为毫克氢氧化钾每克(mgKOH/g)。

A. 7 精 密 度

在同一实验室,由同一操作者使用相同设备,按相同的测试方法,并在短时间内对同一被测对象相互独立进行测试,获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于表 A. 1 所列数值,以大于表 A. 1 所列数值的情况不超过 5% 为前提。

表 A. 1 精 密 度

项 目	数 值	重 复 性
运动黏度增加值 %	≤ 0.1	0.15
	1.0 ~ 5.0	0.5
	> 5.0	算术平均值的 10%
酸值增加值 mgKOH/g	≤ 0.5	0.05
	> 0.5	算术平均值的 10%
沉淀值 g	≤ 0.5	0.15
	0.5 ~ 2.0	0.25
	> 2.0	算术平均值的 10%

A. 8 报 告

试样 100 ℃ 运动黏度、酸值增加值及沉淀值,各取平行测定两个结果的算术平均值作为试样的结果。

附 录 B
(资料性附录)
铁路机车压缩机油换油质量指标

B.1 铁路机车往复式压缩机油

铁路机车往复式压缩机油换油指标及试验方法参见表 B.1。

表 B.1 铁路机车往复式压缩机油换油指标

项 目		TKY46W	TKY200W	试验方法
运动黏度变化率* %	40 ℃	超过 ± 10	—	GB/T 265 或 GB/T 11137
	100 ℃	—	超过 ± 10	
闪点(开口) ℃		< 180	< 210	GB/T 3536
机械杂质 %		≥0.08	≥0.1	GB/T 511
水分 %		> 0.1		GB/T 260
酸值 mgKOH/g		> 0.7		GB/T 7304 或 GB/T 264
* 运动黏度变化率: $\Delta\nu = \frac{\text{使用中油的运动黏度实测值} - \text{新油运动黏度实测值}}{\text{新油运动黏度实测值}} \times 100$				

B.2 铁路机车螺杆式压缩机油

铁路机车螺杆式压缩机油换油指标及试验方法参见表 B.2。

表 B.2 铁路机车螺杆式压缩机油换油指标

项 目	TKY32L	TKY46L	TKY57L	试验方法
40 ℃运动黏度变化率* %	超过 ±10			GB/T 265 或 GB/T 11137
闪点(开口) ℃	< 200			GB/T 3536
酸值 mgKOH/g	>0. 6			GB/T 7304 或 GB/T 264
不溶物 %	>0. 15			GB/T 8926
水分 %	>0. 1			GB/T 260
* 同表 B.1 中运动黏度变化率。				

B.3 取 样

- B.3.1 压缩机停机卸压后 10 min 内,从放油口排放约 50 mL 后采取油样。
- B.3.2 取样前不得补加新油。
- B.3.3 采样器及盛样容器(带盖)应洁净、干燥。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7304 石油产品和润滑剂酸值测定法(电位滴定法)
 - [2] GB/T 8926 用过的润滑油不溶物测定法
 - [3] GB/T 11137 深色石油产品运动粘度测定法(逆流法)和动力粘度计算法
 - [4] DIN 51506—1985 Lubricants; VB and VC lubricating oils with and without additives and VDL lubricating oils; classification and requirements
-