



中华人民共和国国家标准

GB/T 7596—2017
代替 GB/T 7596—2008

电厂运行中矿物涡轮机油质量

In-service quality criteria of mineral turbine oils used in power plants

2017-05-12 发布

2017-12-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 7596—2008《电厂运行中汽轮机油质量》，与 GB/T 7596—2008 相比，主要技术变化如下：

- 对名称作了修订；
- 对范围作了修订；
- 对引用标准版本作了更新修订；
- 对运行中汽轮机油质量指标和运行中燃气轮机用油质量指标进行了合并；
- 运行中燃气轮机用油的质量标准增加了“闪点”“泡沫性”和“空气释放值”指标；
- 运行中涡轮机油的质量指标删除了“机械杂质”指标；
- 对运行涡轮机油增加了“色度”指标；
- 对固体颗粒污染等级、泡沫性、旋转氧弹值、抗氧化剂含量等指标作了修订；
- 附录 A 修订为“SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准”。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电气化学标准化技术委员会(SAC/TC 322)归口。

本标准主要起草单位：西安热工研究院有限公司。

本标准参与起草单位：中国石化润滑油有限公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网湖南省电力公司电力科学研究院、四川省电力工业调整试验所。

本标准主要起草人：刘永洛、益梅蓉、唐金伟、于乃海、周舟、徐魏、钟诚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 7596—1987、GB/T 7596—2000、GB/T 7596—2008。

电厂运行中矿物涡轮机油质量

1 范围

本标准规定了电厂汽轮机、水轮机和燃气轮机系统用于润滑和调速的矿物涡轮机油的质量标准。

本标准适用于电厂汽轮机、水轮机和燃气轮机系统用于润滑和调速的矿物涡轮机油的质量监督。调相机及给水泵等电厂设备所用的矿物涡轮机油的质量标准,也可参照执行。

本标准不适用于各种用于汽轮机润滑和调速的非矿物质的合成液体。

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 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 3141 工业液体润滑剂 ISO 黏度分类

GB/T 3536 石油产品闪点与燃点测定法(克利夫兰开口杯法)

GB/T 6540 石油产品颜色测定法

GB/T 7600 运行中变压器油水分含量测定法(库仑法)

GB/T 7602 运行中汽轮机油、变压器油 T501 抗氧化剂含量测定法(分光光度法)

GB/T 7605 运行中汽轮机油破乳化度测定法

GB 11120 涡轮机油

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 14541 电厂用运行矿物汽轮机油维护管理导则

DL/T 429.1 电力系统油质试验方法 透明度测定法

DL/T 432 电力用油中颗粒污染度测量方法

SH/T 0308 润滑油空气释放值测定法

SH/T 0193 润滑油氧化安定性测定法(旋转氧弹法)

SAE AS4059F 航空航天流体动力 污染分类液压油(Aerospace fluid power—Contamination classification for hydraulic fluid)

ASTM D6971 用线性扫描伏安法测量无锌涡轮机油中受阻酚和芳香胺抗氧化剂含量的标准试验方法(Standard test method for measurement of hindered phenolic and aromatic amine antioxidant content in non-zinc turbine oils by linear sweep voltammetry)

3 技术要求

3.1 新涡轮机油的验收应按照 GB 11120 进行。

3.2 运行中涡轮机油的质量应符合表 1 的规定。

3.3 运行中涡轮机油的常规检验周期和检验项目按照 GB/T 14541 的规定执行。

表 1 运行中矿物涡轮机油质量

序号	项目		质量指标	检验方法
1	外观		透明,无杂质或悬浮物	DL/T 429.1
2	色度		≤ 5.5	GB/T 6540
3	运动黏度 ^a (40 ℃)/(mm ² /s)	32	不超过新油测定值 $\pm 5\%$	GB/T 265
		46		
		68		
4	闪点(开口杯)/℃		≥ 180 ,且比前次测定值不低 10 ℃	GB/T 3536
5	颗粒污染等级 ^b SAE AS4059F,级		≤ 8	DL/T 432
6	酸值(以 KOH 计)/(mg/g)		≤ 0.3	GB/T 264
7	液相锈蚀 ^c		无锈	GB/T 11143(A 法)
8	抗乳化性 ^c (54 ℃)/min		≤ 30	GB/T 7605
9	水分 ^c /(mg/L)		≤ 100	GB/T 7600
10	泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)/(mL/mL) 不大于	24 ℃	500/10	GB/T 12579
		93.5 ℃	100/10	
		后 24 ℃	500/10	
11	空气释放值(50 ℃)/min		≤ 10	SH/T 0308
12	旋转氧弹值(150 ℃)/min		不低于新油原始测定值的 25%, 且汽轮机用油、水轮机用油 ≥ 100 , 燃气轮机用油 ≥ 200	SH/T 0193
13	抗氧化剂含量/%	T501 抗氧化剂	不低于新油原始测定值的 25%	GB/T 7602
		受阻酚类或 芳香胺类抗氧化剂		ASTM D6971

^a 32、46、68 为 GB/T 3141 中规定的 ISO 黏度等级。

^b 对于 100 MW 及以上机组检测颗粒度,对于 100 MW 以下机组目视检查机械杂质。
对于调速系统或润滑系统和调速系统共用油箱使用矿物涡轮机油的设备,油中颗粒污染等级指标应参考设备制造厂提出的指标执行,SAE AS4059F 颗粒污染分级标准参见附录 A。

^c 对于单一燃气轮机用矿物涡轮机油,该项指标可不用检测。

附 录 A
(资料性附录)

SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准

SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准(差分计数)见表 A.1。

SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准(累积计数)见表 A.2。

表 A.1 SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准(差分计数)

项目		最大污染度极限(颗粒数/100 mL)				
尺寸范围(ISO 4402 校准)		5 μm~15 μm	15 μm~25 μm	25 μm~50 μm	50 μm~100 μm	>100 μm
尺寸范围(ISO 11171 校准)		6 μm~14 μm	14 μm~21 μm	21 μm~38 μm	38 μm~70 μm	>70 μm
等级	00	125	22	4	1	0
	0	250	44	8	2	0
	1	500	89	16	3	1
	2	1 000	178	32	6	1
	3	2 000	356	63	11	2
	4	4 000	712	126	22	4
	5	8 000	1 425	253	45	8
	6	16 000	2 850	506	90	16
	7	32 000	5 700	1 012	180	32
	8	64 000	11 400	2 025	360	64
	9	128 000	22 800	4 050	720	128
	10	256 000	45 600	8 100	1 440	256
	11	512 000	91 200	16 200	2 880	512
	12	1 024 000	182 400	32 400	5 760	1 024

表 A.2 SAE AS4059F 颗粒污染度分级标准(累积计数)

项目		最大污染度极限(颗粒数/100 mL)					
尺寸范围(ISO 4402 校准)		>1 μm	>5 μm	>15 μm	>25 μm	>50 μm	>100 μm
尺寸范围(ISO 11171 校准)		>4 μm	>6 μm	>14 μm	>21 μm	>38 μm	>70 μm
等级	000	195	76	14	3	1	0
	00	390	152	27	5	1	0
	0	780	304	54	10	2	0
	1	1 560	609	109	20	4	1
	2	3 120	1 217	217	39	7	1
	3	6 250	2 432	432	76	13	2
	4	12 500	4 864	864	152	26	4
	5	25 000	9 731	1 731	306	53	8
	6	50 000	19 462	3 462	612	106	16
	7	100 000	38 924	6 924	1 224	212	32
	8	200 000	77 849	13 849	2 449	424	64
	9	400 000	155 698	27 698	4 898	848	128
	10	800 000	311 396	55 396	9 796	1 696	256
	11	1 600 000	622 792	110 792	19 592	3 392	512
	12	3 200 000	1 245 584	221 584	39 184	6 784	1 024

SAE AS4059F 是 NAS 1638 的发展和延伸,代表了液体自动颗粒计数器校准方法改变后颗粒污染分级的发展趋势,不但适用于显微镜计数方法,也适用于液体自动颗粒计数器计数方法。

与 NAS 1638 相比较,SAE AS4059F 具有以下主要特点:

- a) 计数方式中增加了累积计数,更贴合自动颗粒计数器的特点。
 - b) 计数的颗粒尺寸向下延伸至 $1\ \mu\text{m}$ (ISO 4402 校准方法)或者 $4\ \mu\text{m}$ (ISO 11171 校准方法),并且作为一个可选的颗粒尺寸,由用户根据自己的需要自己决定。
 - c) 在颗粒污染度分级标准(累积计数)中增加了一个 000 等级。
-