

ICS 29.040.10

E 38

备案号：24194-2008

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1096 — 2008

变压器油中颗粒度限值

Limited value of particulate pollutant of transformer oils



2008-06-04发布

2008-11-01实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

变压器油中含水量限值

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
4 常规检验周期	1

附录 A (资料性附录) 有关油的颗粒度 (清洁度或污染度) 标准

以下所列中的条款将作为本标准的附录, 以供油的颗粒度(清洁度或污染度)的检测时参考。本附录的条款与本标准的条款有冲突时, 以本标准的条款为准。

GB/T 17486—2008 《电气设备用油颗粒度(清洁度)试验方法》; GB/T 17487—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)试验方法》; GB/T 17488—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价导则》; GB/T 17489—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价准则》。

GB/T 17486—2008 《电气设备用油颗粒度(清洁度)试验方法》; GB/T 17487—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)试验方法》; GB/T 17488—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价导则》; GB/T 17489—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价准则》。

GB/T 17486—2008 《电气设备用油颗粒度(清洁度)试验方法》; GB/T 17487—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)试验方法》; GB/T 17488—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价导则》; GB/T 17489—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价准则》。

GB/T 17486—2008 《电气设备用油颗粒度(清洁度)试验方法》; GB/T 17487—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)试验方法》; GB/T 17488—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价导则》; GB/T 17489—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价准则》。

GB/T 17486—2008 《电气设备用油颗粒度(清洁度)试验方法》; GB/T 17487—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)试验方法》; GB/T 17488—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价导则》; GB/T 17489—2008 《电气设备用油颗粒度(污染度)评价准则》。

3 技术要求

3.1 空气露点、颗粒数及尺寸分布试验方法: 油中含水量的测量方法、变压器油的取样方法按 GB/T 17487—2008 执行。

3.2 采样室环境要求: 仪器的检测部分应满足 GB/T 17486—2008 中使用洁净度为 100 级的实验室的要求。(见图 1)

3.3 试验用取样装置为塑料制品, 不得使用金属部件。

3.4 从设备中取油样时, 应先对取油管冲洗干净。在不同油品的情况下, 取油量至少为每种油的 4~5 倍量, 加有防腐剂的油品取样量应增加 1~2 倍。取油管冲洗时, 取样后, 先将冲洗杆插进油箱内, 再将冲洗杆拔出, 重复冲洗 3~5 次, 直到冲洗液清澈为止。

3.5 试验用油温应符合 GB/T 17486—2008 “油温箱试验” 100℃, 加热方式为 500W 的电热丝, 试验油温应控制在 100±5℃。油温箱内油温应达到 100℃±5℃, 并且恒温时间不小于 10min。油温箱内油温应达到 100℃±5℃, 并且恒温时间不小于 10min。

3.6 试验用油量: 在油温箱内油温达到 100℃±5℃ 时, 油量应为 1000mL, 油中颗粒物浓度应不大于 1000 个/mL。

3.7 试验用油量: 在油温箱内油温达到 100℃±5℃ 时, 油量应为 1000mL, 油中颗粒物浓度应不大于 1000 个/mL。

3.8 有关油的颗粒度(清洁度或污染度)试验方法无附录 A。

4 可能的试验

4.1 对于加油管道、充油设备和油箱应按有关规定加油和油, 试验必要的接头和油。

4.2 试验报告应包括环境条件(如一个日或大修后), 以及必要时对颗粒度指标进行检测。如果颗粒度指标有问题, 可用颗粒度检测, 测定指标。

前　　言

——本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2007 年行业标准修订、制定计划的通知》(发改办工业〔2007〕1415 号)的安排制定的。

——随着电力变压器不断向超高压大容量方向发展, 对 500kV 变压器油的要求也越来越高。研究表明, 固体颗粒杂质对油的电气性能有显著影响。为保证超高压变压器的安全运行, 有必要对颗粒杂质进行监测。本标准的制定对超高压充油电气设备的运行监督具有一定意义。

——本标准的附录 A 为资料性附录。附录《变压器颗粒杂质》由国网设备部提出并归口, 中国电企协会负责起草。本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力变压器标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准起草单位: 广东电网公司电力科学研究院、国网武汉高压研究院。

本标准主要起草人: 李智、付强、张淑珍、付银年。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心(北京市白广路二条一号, 100761)。

变压器油中颗粒度限值

根据《变电站用油中颗粒度试验方法》(IEC 60296)制定

1 范围

本标准规定了 500kV 及以上变压器油颗粒度应达到的质量标准。

本标准适用于 500kV 及以上变压器、电抗器油的质量监督。

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）或修改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 7597 电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法

DL/T 432 变压器油中颗粒污染度测量方法

3 技术要求

3.1 变压器油中颗粒数及尺寸分布测量方法采用 DL/T 432 中规定的测量方法，变压器油的取样方法按 GB/T 7597 执行。

3.2 实验室环境要求：仪器的校准和样品的准备和测试都应在洁净室（台）完成，宜使用洁净度级别为 100 级的装配室/洁净室（台）。

3.3 测试用取样瓶为经特殊无尘处理的专用采样瓶。

3.4 从设备中取样时，先放油将取样阀冲洗干净。在不改变流量的情况下，取油至专用采样瓶的 4/5 容积处。有的设备不能连接导管取样时，应尽量缩短开瓶时间，取样后，先移走取样瓶，然后再关闭取样阀。油样应密封保存，最好不要倒置，测试时再启封。

3.5 500kV 及以上变压器油颗粒度宜控制在：投运前（热油循环后）100mL 油中大于 5μm 的颗粒数小于或等于 2000 个；运行时（含大修后）100mL 油中大于 5μm 的颗粒数小于或等于 3000 个。

3.6 500kV 及以上直接或间接变压器投运前（热油循环后）颗粒度宜控制在：100mL 油中大于 5μm 的颗粒数小于或等于 1000 个。

3.7 当颗粒度超过限值时应查明原因，必要时用精密滤油机对油进行处理。滤油机滤芯精度至少应达到 2μm~5μm。

3.8 有关油的颗粒度（清洁度或污染度）标准参见附录 A。

4 常规检验周期

4.1 对于 500kV 及以上变压器油中颗粒度指标应加强监督，建立必要的技术档案。

4.2 设备投运前（热油循环后），投运一个月或大修后，以及必要时应对颗粒度指标进行检测。如果颗粒有明显的增长趋势，应缩短检测周期，加强监控。

1B	003	001E	008-12	00078	0
0B	0001	0008	00024	000821	0

1B	003	001E	008-12	00078	0
0B	0001	0008	00024	000821	0

附录 A (资料性附录)

有关油的颗粒度(清洁度或污染度)标准

A.1 美国航空航天工业联合会(AIA) NAS1638 油液中颗粒污染分级标准见表 A.1。 (见 2.2.3)。该标准是根据美国(2007) 1415 号令的规定制定的。

表 A.1 NAS1638 油液中颗粒污染分级标准

分 级 (颗粒数/100mL)	颗 粒 尺 寸 μm				
	5~15	15~25	25~50	50~100	>100
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1
3	2000	356	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

A.2 美国飞机工业协会(ALA)、美国材料试验协会(ASTM)、美国汽车工程师协会(SAE)联合提出的 MOOG 颗粒污染等级标准见表 A.2。各等级应用范围: 0 级——很难实现; 1 级——超清洁系统; 2 级——高级导弹系统; 3 级、4 级——一般精密装置(电液伺服机构); 5 级——低级导弹系统; 6 级——一般工业系统。(见 Jax9001 标准的宜选附录(见不推荐), 相关的清洁度规定或 ISO 标准 VAG02-8.6)

表 A.2 MOOG 颗粒污染等级标准

分 级 (颗粒数/100mL)	颗 粒 尺 寸 μm				
	5~10	10~25	25~50	50~100	>100
0	2700	670	93	16	1
1	4600	1340	210	28	3
2	9700	2680	380	56	5
3	24900	5160	780	119	11
4	32000	10700	1510	225	21
5	85000	21400	3130	430	41
6	128000	42800	6500	1000	92

中 华 人 民 共 和 国

电 力 行 业 标 准

变压器油中颗粒度限值

DL/T 1096—2008

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路6号 100044 <http://www.cppg.com.cn>）

北京博润彩色印刷有限公司印刷

2008年10月第一版 2008年10月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.25印张 6千字

印数 0001—3000册

统一书号 155083·2013 定价 5.00元

编 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失。

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换。

版 权 专 有 翻 印 必 究



155083·2013

图书分类建议：规程规范/
电力工程/综合