

ICS 27.100

E 30

备案号: 63154-2018

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 432 — 2018

代替 DL/T 432 — 2007

电力用油中颗粒度测定方法

Determination of particulate contamination in oil used in power industry

2018-04-03 发布

2018-07-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 仪器及材料.....	1
4 清洁液的制备及要求.....	2
5 取样瓶的准备.....	2
6 取样.....	3
7 测试方法.....	3
附录 A （资料性附录） SAE AS4059F 颗粒度分级标准.....	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。本标准与 DL/T 432—2007《电力用油中颗粒污染度测量方法》在技术内容上的主要差异为：

- 修改了标准的名称；
- 增加了按照 ISO 11171《液压传动 液体自动颗粒计数器的校准》校准的颗粒尺寸范围（全文）；
- 增加了对于水浴锅的要求，修改了对于取样瓶、微孔滤膜的要求（见 3.1 和 3.3）；
- 增加了取样时取样阀需提供大约 500mL/min（最小 100mL/min）流量的要求（见 6.3）；
- 删除了自动颗粒计数仪测定法对实验室环境的要求（见 2007 年版第 3 章）；
- 修改了取样时需放出取样管路内存留油的体积要求（见 6.3）；
- 增加了现场取样时应采取适当措施防止环境灰尘对样品影响（见 6.6）；
- 修改了油样的预处理措施（见 7.1.3.1）；
- 修改了采用自动颗粒计仪测试前后管路冲洗、样品超声振荡时间的要求（见 7.1.3.2 和 7.1.3.3）；
- 修改了采用自动颗粒计数仪测试结果精密度的要求（见 7.1.5）；
- 修改了显微镜法对实验室环境的要求（见 7.2.2）；
- 删除了附录 B（资料性附录）检验报告。

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。

本标准参加起草单位：国网福建省电力有限公司电力科学研究院、华北电力科学研究院有限责任公司、国网湖北省电力公司电力科学研究院和国网四川省电力有限公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：王娟、郑东升、唐金伟、王应高、袁平、胡仕红、连鸿松。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- SD 313—1989、DL/T 432—1992、DL/T 432—2007。

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管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力用油中颗粒物测定方法

1 范围

本标准规定了用自动颗粒计数仪和显微镜测定磷酸酯抗燃油、涡轮机油、变压器油及其他辅机用油颗粒度的方法。

本标准适用于磷酸酯抗燃油、涡轮机油、变压器油及其他辅机用油颗粒度的测定。

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 7597 电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法

GB 50073 洁净厂房设计规范

ISO 4402 液压传动 液体中悬浮微粒自动计数仪表校准 使用 AC 细粒试验污染法 (Hydraulic fluid power-Calibration of automatic-count instruments for particles suspended in liquids-Method using classified AC Fine Test Dust contaminant)

ISO 11171 液压传动 液体自动颗粒计数器的校准 (Hydraulic fluid power-Calibration of automatic particle counters for liquids)

ISO 11500 液压传动 用遮光法自动颗粒计算对液体样品的颗粒污染物等级的测定 (Hydraulic fluid power-Determination of the particulate contamination level of a liquid sample by automatic particle counting using the light-extinction principle)

3 仪器及材料

3.1 通用仪器及材料

3.1.1 超声波清洗器：工作频率 20kHz~50kHz，带加热恒温功能。

3.1.2 恒温水浴锅：室温~90℃。

3.1.3 真空泵：真空度不小于 86kPa，抽气速率 30L/min。

3.1.4 过滤装置 I：法兰式过滤装置，供过滤清洁液用。

3.1.5 微孔滤膜：用于过滤清洁液，孔径分别为 0.8、0.45μm 和 0.3μm，宜采用聚四氟乙烯材质。

3.1.6 取样瓶：250mL，具塞和塑料薄膜衬垫。

3.1.7 量筒：100mL。

3.1.8 石油醚：分析纯，沸程 90℃~120℃。

3.1.9 甲苯（或二甲苯）：分析纯。

3.1.10 异丙醇：分析纯。

3.1.11 除盐水或蒸馏水。

3.2 自动颗粒计数法使用仪器及材料

3.2.1 自动颗粒计数仪：能够自动将不同粒径的颗粒分别进行计数，能测定粒径的最小尺寸不大于 5μm (ISO 4402 校准) / 6μm (ISO 11171 校准)。

3.2.2 自动瓶式取样器：用于通过传感器输送在检油样，可作为一个辅助部件，也可以是自动颗粒计数仪的一个组成部分。能够自动以特定的流速将一定量的样品准确压入传感器中，并在测试过程中自动搅拌样品，不会产生颗粒沉降现象。若使用气体阻止液体通过传感器，则该气体应先通过一个孔径为 $0.45\mu\text{m}$ 过滤器进行过滤，且应无油无水。

3.3 显微镜法使用仪器及材料

3.3.1 油污污染度比较显微镜：具有单目双物镜光学系统，左右两个光路系统的放大倍率（50 倍和 150 倍）应一致。具有可调节的透射和反射照明系统。能同时观察到油样试片和油颗粒度分级标准模板，目镜测微尺能计量 $5\mu\text{m}$ 以上的颗粒，具有机械式转动工作台或移动尺，可扫描观测油样试片的全部有效过滤面积。

3.3.2 油颗粒度分级标准模板：标准模板污染级别按 SAE AS4059F 颗粒度分级标准定级，参见附录 A，标准模板上有 4、5、6、7、8、9、10、11 共 8 个颗粒度级别模块，标准模板应由相关部门制作或由指定的单位制作，经鉴定合格，统一提供使用。标准模板应有合格证，合格证上应注明下次校核时间。

3.3.3 过滤装置 II：过滤装置包括容量约 250mL 的滤筒一个、夹紧装置一个、适合安放滤膜的砂芯滤板一个、锥形漏斗一个和容积为 1000mL 真空抽滤瓶一个。

3.3.4 微孔滤膜：滤膜直径为 50mm，孔径为 $0.8\mu\text{m}$ 或 $0.45\mu\text{m}$ 。

3.3.5 冲洗瓶：500mL。

3.3.6 玻璃培养皿：直径为 100mm。

3.3.7 玻璃载片：70mm×70mm，厚度小于 1.5mm。

3.3.8 玻璃盖片：70mm×70mm，厚度小于 0.25mm。

3.3.9 平嘴镊子：其夹持部无锯齿。

3.3.10 香柏油：折光率为 1.515。

4 清洁液的制备及要求

4.1 清洁液的制备

依次用孔径为 $0.8\mu\text{m}$ 、 $0.45\mu\text{m}$ 和 $0.3\mu\text{m}$ 的滤膜过滤异丙醇、石油醚、甲苯和除盐水或蒸馏水等溶剂制得清洁液。

4.2 清洁液的要求

4.2.1 用于清洗仪器和玻璃器皿用的清洁液，每 100mL 中粒径大于 $5\mu\text{m}$ （ISO 4402 校准）/ $6\mu\text{m}$ （ISO 11171 校准）的颗粒不得多于 100 粒。

4.2.2 用于稀释样品及检验取样瓶用的清洁液，每 100mL 中粒径大于 $5\mu\text{m}$ （ISO 4402 校准）/ $6\mu\text{m}$ （ISO 11171 校准）的颗粒不得多于 50 粒。

4.2.3 矿物油宜选择石油醚或石油醚-异丙醇混合液，磷酸酯抗燃油宜选择甲苯为清洁液。

5 取样瓶的准备

5.1 先将取样瓶、瓶盖和塑料薄膜衬垫按 GB/T 7597 规定的方法清洗干净。

5.2 向清洗干净的取样瓶中注入总容积为 45%~55% 的清洁液，垫上薄膜，盖上瓶盖后充分摇动，用自动颗粒计数仪测量每 100mL 液体中粒径大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒数。

注：检验取样瓶所用的清洁液，应根据瓶的干燥程度选用。若取样瓶中有水存在，选用异丙醇；若取样瓶干燥，选用石油醚。

5.3 取样瓶的颗粒度应比被取油样至少低三级或颗粒数不超过 100 粒，并将结果记录在取样瓶的标签上。

5.4 经检验合格的取样瓶底部留有约 10mL 清洁液，瓶盖与瓶口之间垫上薄膜，密封备用。

6 取样

6.1 取样的基本原则应遵循 GB/T 7597 的规定。

6.2 取样时，应先倒掉取样瓶中保留的少量清洁液，再取样。

6.3 从设备的取样阀取样时，要保证取样阀可提供大约 500mL/min（最小 100mL/min）的流量，并在取样阀下部放置污油桶。取样时应先用干净绸布蘸取石油醚擦净阀口，再打开、关闭取样阀 3 次~5 次以冲洗取样阀，放出足够数量的油液——至少 500mL 油液，但不少于取样管路总体积的 5 倍。在不改变通过取样阀液体流量的情况下，接入取样瓶取样 200mL 后，移走取样瓶并马上盖好瓶盖，再关闭取样阀，移走污油桶。

6.4 从油桶中取样，取样装置应用 0.45 μ m 滤膜滤过的清洁液冲洗干净。取样前，将油桶顶部、上盖用绸布蘸石油醚擦洗于净。用取样装置从油桶中抽取约 5 倍于取样管路容积的油样冲洗取样管路，冲洗油收集在废油瓶里。从油桶的上、中、下三个部位向清洁取样瓶取样约 200mL，盖好取样瓶。

6.5 油样应密封保存，测量时再启封。

6.6 现场取样时应采取适当措施防止环境灰尘对样品产生影响。

7 测试方法

7.1 自动颗粒计数法

7.1.1 方法概要

自动颗粒计数仪是依据遮光原理来测定油的颗粒度，适用于无可见颗粒样品的测试。当油样通过传感器时，油中颗粒会产生遮光，不同尺寸颗粒产生的遮光不同，传感器将所产生的遮光信号转换为电脉冲信号，再划分到按标准设置好的颗粒度尺寸范围内并计数。

7.1.2 仪器的校准

7.1.2.1 校准

应按照 ISO 4402 或 ISO 11171 要求对自动颗粒计数仪及传感器进行校准，校准周期为一年。更换传感器元件以后，应重新校准。

7.1.2.2 定标

每次校准仪器后，应在传感器校准曲线上找到与所需粒径对应的门限值，ISO 4402 校准时为 1、5、15、25、50 μ m 及 100 μ m，ISO 11171 校准时为 4、6、14、21、38 μ m 及 70 μ m，并按粒径大小依次调整到各通道上。

7.1.3 试验步骤

7.1.3.1 油样的预处理

油样的预处理可主要分为以下几种情况：

- a) 若油样不透明或有轻微乳化现象，应预先将油样加热至 75℃~80℃，并恒温不少于 30min，使油样透明后才可进行测试。
- b) 若油样有明显的乳化现象（用加热方法无法消除乳化现象），应预先向油中加入一定量适宜的清洁液，使油样透明后才可进行测试。分别记录油样的量（ V_A ）和加入清洁液的量（ V_B ）。
- c) 若油样乳化现象严重，可考虑用显微镜法。

- d) 若被测油样的黏度过大, 进入仪器传感器的油达不到额定流速, 或者油样的颗粒浓度超过了传感器允许的极限值, 应选适宜清洁液稀释油样后, 记录油样的量 (V_A) 和加入清洁液的量 (V_B)。
- e) 若被测油样的黏度过大, 也可以采用热水浴加热油样, 以便降低油样的黏度, 热水浴的温度不应超过 80℃。

7.1.3.2 测试前用合适的清洁液冲洗传感器和整个测试管路。

7.1.3.3 充分摇动油样使颗粒分布均匀, 将其置于超声浴中振荡脱气至样品中心无肉眼可见的气泡为止, 然后取出取样瓶并擦干外部。将油样置于仪器压力舱中, 并开动搅拌器, 使油样中颗粒均匀分散, 注意控制搅拌速度不要产生气泡。

7.1.3.4 按仪器操作说明书启动仪器进行测定, 调节压力使通过传感器的油样达到额定流速, 每个油样至少重复计数三次。

7.1.3.5 测试完毕, 取下试瓶, 用合适的清洁液冲洗仪器管道及传感器通道, 冲洗完毕后宜用通过 0.45μm 过滤器过滤且无油无水的空气吹扫管道中的清洁液, 避免 O 形圈等长时间暴露在有机蒸气中。

7.1.3.6 若油样未经恒温或加清洁液预处理测试结果不合格, 应考虑对油样进行 7.1.3.1 中步骤 a) 或 b) 的预处理后, 重新进行测试, 报告以重新测试结果为准。

7.1.4 计算

测定结果按式 (1) 计算:

$$c = \frac{\bar{c}(V_A + V_B) - c_B V_B}{V_A} \quad (1)$$

式中:

- c —— 被测油样中某尺寸范围的颗粒数量, 以 100mL 颗粒数计;
- \bar{c} —— 某尺寸范围的粒径几次平行测定结果平均值, 以 100mL 颗粒数计;
- c_B —— 稀释液中某尺寸范围的颗粒数量, 以 100mL 颗粒数计;
- V_A —— 油样体积, mL;
- V_B —— 稀释液体积, mL。

7.1.5 精密度

三次平行测试结果中大于 5μm 或者 6μm (ISO 4402 校准时为 5μm, ISO 11171 校准时为 6μm) 的最大允许误差百分数 A 计算如下:

$$A = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

- A —— 最大允许误差百分数, %;
- X_{\max} —— 颗粒总数最大值;
- X_{\min} —— 颗粒总数最小值;
- X —— 平均值。

三次平行测试结果之间允许误差的最大百分数见表 1。

表 1 三次平行测试结果之间允许误差的最大百分数

三次测定结果的平均值 X	最大允许误差百分数 A %
$X \geq 10000$	11.0

表 1 (续)

三次测定结果的平均值 X	最大允许误差百分数 A %
$5000 \leq X < 10000$	11.3
$2000 \leq X < 5000$	11.9
$1000 \leq X < 2000$	13.4
$500 \leq X < 1000$	15.6
$200 \leq X < 500$	19.3
$100 \leq X < 200$	27.5
$50 \leq X < 100$	37.4
$20 \leq X < 50$	51.8

7.1.6 报告

依据所选择的颗粒度分级标准进行判断,至少应包括下列部分或全部尺寸:ISO 4402 校准时为 1、5、15、25、50 μm 及 100 μm , ISO 11171 校准时为 4、6、14、21、38 μm 及 70 μm ,并以三次测量结果的平均值按进位法修约到整数报告。

7.2 显微镜法

7.2.1 方法概要

将油样经真空过滤,使油样中的颗粒分布于微孔滤膜上,在油污染度比较显微镜的透射光下,与油颗粒度分级标准模板进行比较,确定油样的颗粒度。

7.2.2 实验室环境要求

仪器的校准、样品的准备和测试应在洁净室中或净化工作台上进行。测试环境洁净度应达到 GB 50073 中规定的 5 级或更好。

7.2.3 试验步骤

7.2.3.1 空白试验

7.2.3.1.1 按 7.2.3.2 的步骤过滤 100mL 试验用的清洁液(石油醚),制备石油醚(即空白)试片。

7.2.3.1.2 按 7.2.3.4 的步骤检测空白试片,在试片上几乎观察不到颗粒或只能看到个别颗粒为合格。如不合格,重新清洗仪器再进行空白试验。

7.2.3.2 油样试片制备

油样试片的具体制备过程为:

- 将过滤装置的下部漏头及橡胶瓶塞组合紧插在真空抽滤瓶上,用胶管连接真空抽滤瓶与真空泵。
- 用装有清洁液的冲洗瓶冲洗砂芯滤板上表面后,将砂芯滤板水平地放在漏斗上。
- 用镊子夹取孔径为 0.45 μm 或 0.8 μm 的滤膜,用清洁液冲洗滤膜的两个表面,清洗后将滤膜放置在砂芯滤板上。
- 用清洁液冲洗滤筒,并将滤筒安放在滤膜上,用紧固夹固定好整套过滤装置,用干净的培养皿将其盖上。

- e) 充分摇动油样瓶,使颗粒悬浮均匀。开启瓶盖,倒掉少许油样,不要转动瓶口位置,用洁净量筒量取 100mL 油样倒入过滤装置滤筒中,盖上培养皿。
- f) 启动真空泵过滤,当油层厚度降到约 10mm 时停泵,用清洁液(稀释样品用的清洁液)冲洗漏斗内壁,注意冲洗时应沿滤筒内壁慢慢冲洗,以免影响滤膜上的颗粒分布情况。然后重新启动真空泵,滤干后关闭真空泵。
- g) 用清洁液冲洗玻璃载片和玻璃盖片后,立着放置干燥。
- h) 在玻璃载片上加两滴香柏油,用镊子夹取滤过油样的滤膜平放在玻璃载片上,并盖上玻璃盖片,一块透明的油样试片制备完成。
- i) 油样试片制备完成后,将过滤装置重新安装好,不放滤膜,打开真空泵用清洁液冲洗滤筒和砂芯滤板,然后将砂芯滤板取出放好,待下次使用。

7.2.3.3 油样过滤

油样过滤的注意事项如下:

- a) 油样黏度过大影响过滤速度时,可预先用清洁液将油样稀释,或加热油样再进行过滤。
- b) 若油样颗粒度超过 11 级(标准模板颗粒度最大级),可减少测试用油量,即采取倍减过滤油样量的方法,如过滤 50、25mL 或 12.5mL。
- c) 若油样颗粒度低于 4 级(标准模板颗粒度最小级),则增加测试用油量,即采取增大过滤油样量的方法,如过滤 200mL 或 400mL 油样。

7.2.3.4 显微镜检测

油样试片的显微镜检测步骤为:

- a) 按仪器规定将标准模板和油样试片分别放置在显微镜两边的载物台上。
- b) 接通电源,打开显微镜透射光源并调节到适当亮度,分别调节两个物镜焦距,使标准模板和油样试片上的颗粒清晰可见。
- c) 观察油样试片,试片上的颗粒应分布均匀,否则应重新制备试片。
- d) 调节显微镜至对比观察视场,在目镜中出现油样试片和标准模板各一半的视场时,移动油污染分级标准模板由低等级至高等级(或由高至低),逐级与油样试片进行比较。
- e) 观测油样试片时,应选择较中间部位的 10 个不同点进行测定,取其平均值作为被测油样的颗粒度的测定结果。
- f) 当确认试片上颗粒度等级介于标准模板的两相邻颗粒度之间时,则确定较高的级别为油样颗粒度。
- g) 运行油样的颗粒度一般由 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 的小颗粒决定,测量时应注意观察对比小颗粒;未经过滤的新油应注意观察对比所有尺寸的颗粒。
- h) 定性鉴别颗粒性质。开启透射光源和反射光源并调节到适当亮度。通常情况下,从显微镜中观察油样试片上闪光的颗粒为金属、半透明体为砂粒、白色条状物为纤维、黑色颗粒为橡胶、棕暗色块状物为氧化铁等。

7.2.4 精密度

不同实验室间测定结果误差不大于 1.5 级。

7.2.5 报告

根据 7.2.3.3 测试用油量对检测结果进行修正,具体为:

- a) 测试用油量为 100mL 时,将该油样的颗粒度测量值作为报告值。

- b) 测试用油量小于 100mL 时, 如为 50、25mL 或 12.5mL, 则将该油样的颗粒度测量值加上 1 级、2 级或 3 级后作为报告值。
- c) 测试用油量大于 100mL 时, 如为 200mL 或 400mL, 则将该油样的颗粒度测量值减去 1 级或 2 级后作为报告值。

颗粒度等级	ISO 4406 代码	NAS 1638 代码	ISO 4406 代码	ISO 4406 代码	ISO 4406 代码	ISO 4406 代码
0	1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	2	2
2	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5
5	6	6	6	6	6	6
6	7	7	7	7	7	7
7	8	8	8	8	8	8
8	9	9	9	9	9	9
9	10	10	10	10	10	10
10	11	11	11	11	11	11
11	12	12	12	12	12	12
12	13	13	13	13	13	13
13	14	14	14	14	14	14
14	15	15	15	15	15	15
15	16	16	16	16	16	16
16	17	17	17	17	17	17
17	18	18	18	18	18	18
18	19	19	19	19	19	19
19	20	20	20	20	20	20
20	21	21	21	21	21	21
21	22	22	22	22	22	22
22	23	23	23	23	23	23
23	24	24	24	24	24	24
24	25	25	25	25	25	25
25	26	26	26	26	26	26
26	27	27	27	27	27	27
27	28	28	28	28	28	28
28	29	29	29	29	29	29
29	30	30	30	30	30	30
30	31	31	31	31	31	31
31	32	32	32	32	32	32
32	33	33	33	33	33	33
33	34	34	34	34	34	34
34	35	35	35	35	35	35
35	36	36	36	36	36	36
36	37	37	37	37	37	37
37	38	38	38	38	38	38
38	39	39	39	39	39	39
39	40	40	40	40	40	40
40	41	41	41	41	41	41
41	42	42	42	42	42	42
42	43	43	43	43	43	43
43	44	44	44	44	44	44
44	45	45	45	45	45	45
45	46	46	46	46	46	46
46	47	47	47	47	47	47
47	48	48	48	48	48	48
48	49	49	49	49	49	49
49	50	50	50	50	50	50
50	51	51	51	51	51	51
51	52	52	52	52	52	52
52	53	53	53	53	53	53
53	54	54	54	54	54	54
54	55	55	55	55	55	55
55	56	56	56	56	56	56
56	57	57	57	57	57	57
57	58	58	58	58	58	58
58	59	59	59	59	59	59
59	60	60	60	60	60	60
60	61	61	61	61	61	61
61	62	62	62	62	62	62
62	63	63	63	63	63	63
63	64	64	64	64	64	64
64	65	65	65	65	65	65
65	66	66	66	66	66	66
66	67	67	67	67	67	67
67	68	68	68	68	68	68
68	69	69	69	69	69	69
69	70	70	70	70	70	70
70	71	71	71	71	71	71
71	72	72	72	72	72	72
72	73	73	73	73	73	73
73	74	74	74	74	74	74
74	75	75	75	75	75	75
75	76	76	76	76	76	76
76	77	77	77	77	77	77
77	78	78	78	78	78	78
78	79	79	79	79	79	79
79	80	80	80	80	80	80
80	81	81	81	81	81	81
81	82	82	82	82	82	82
82	83	83	83	83	83	83
83	84	84	84	84	84	84
84	85	85	85	85	85	85
85	86	86	86	86	86	86
86	87	87	87	87	87	87
87	88	88	88	88	88	88
88	89	89	89	89	89	89
89	90	90	90	90	90	90
90	91	91	91	91	91	91
91	92	92	92	92	92	92
92	93	93	93	93	93	93
93	94	94	94	94	94	94
94	95	95	95	95	95	95
95	96	96	96	96	96	96
96	97	97	97	97	97	97
97	98	98	98	98	98	98
98	99	99	99	99	99	99
99	100	100	100	100	100	100

附录 A

(资料性附录)

SAE AS4059F 颗粒物分级标准

SAE AS4059F 颗粒物分级标准 (差分计数) 见表 A.1。

表 A.1 SAE AS4059F 颗粒物分级标准

项 目		最大污染度极限 (以 100mL 颗粒数计)				
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	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

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电力用油中颗粒度测定方法

DL/T 432—2018

代替 DL/T 432—2007

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

*

2018年12月第一版 2018年12月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 18千字

印数 001—500册

*

统一书号 155198·1065 定价 10.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信



电力标准信息微信

为您提供 **最及时、最准确、最权威** 的电力标准信息



155198.1065