



中华人民共和国国家标准

GB/T 46134—2025

天然酯 在电气设备中的 维护和使用导则

Natural esters—Guidelines for maintenance and use in electrical equipment

(IEC 62975:2021, MOD)

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 电气设备的分类 2

5 变压器(电抗器)中天然酯检验项目分类 3

6 天然酯注入新设备后投运前的检验 4

7 运行中天然酯的检验 4

 7.1 通则 4

 7.2 检测周期 5

 7.3 试验程序 6

 7.4 运行中天然酯质量分级 6

8 处理措施的一般要求..... 11

9 试验方法及结果解析..... 11

 9.1 情况说明 11

 9.2 颜色和外观 11

 9.3 击穿电压 11

 9.4 运动黏度 11

 9.5 酸值 12

 9.6 介质损耗因数和体积电阻率 12

 9.7 油中溶解气体 12

 9.8 闪点和燃点 12

 9.9 界面张力 13

 9.10 密度 13

 9.11 倾点 13

 9.12 添加剂 13

 9.13 颗粒度 13

 9.14 天然酯类的相容性与混溶性 13

 9.15 氧化安定性 14

 9.16 聚合作用 14

10 设备中天然酯的取样 14

11 天然酯的存储和输送 14

 11.1 通则 14

11.2 库存油管理 14

11.3 油品输送 14

11.4 现场油品存储 15

附录 A(资料性) 水和天然酯 16

 A.1 总则 16

 A.2 含水量 16

 A.3 液体绝缘和固体绝缘之间的水分平衡 18

附录 B(资料性) 变压器中天然酯类绝缘液体的更换与处理 21

 B.1 用天然酯填充变压器 21

 B.2 处理和回收 21

附录 C(资料性) 有载分接开关(OLTCs)天然酯的使用 23

参考文献 24

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用 IEC 62975:2021《天然酯 在电气设备中的维护和使用导则》。

本文件与 IEC 62975:2021 相比做了下列结构调整：

——术语 3.1~3.3 对应 IEC 62975:2021 的术语 3.2~3.4；

——增加了第 11 章“天然酯的存储和输送”。

本文件与 IEC 62975:2021 的技术差异及其原因如下：

——更改了范围(见第 1 章)，以满足技术内容的需要；

——更改了部分术语及其定义(见 3.2 和 3.3)，增加了术语“天然酯绝缘油”及其定义(见 3.4)，删除了 IEC 62975:2021 的术语“3.1 地方性法规”及其定义，以适应我国的技术条件，提高可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 6540 替换了 ASTM D1500(见表 2、9.2)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 507 替换了 IEC 60156(见表 2、9.3)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 NB/T 42140 替换了 IEC 60814(见表 2)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 30515 替换了 ISO 3104(见表 2、9.4)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 41633.3 替换了 IEC 62021-3(见表 2、9.5)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 5654 替换了 IEC 60247(见表 2、9.6)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 17623 替换了 IEC 60567(见表 2、9.7)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 3536 替换了 ISO 2592(见表 2、9.8)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 6541 替换了 IEC 62961(见表 2、9.9)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 SH/T 0604 替换了 ISO 12185，用规范性引用的 GB/T 1884 替换了 ISO 3675(见表 2、9.10)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 3535 替换了 ISO 3016(见表 2、9.11)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 NB/SH/T 0802 替换了 IEC 60666(见表 2、9.12)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 44378 替换了 IEC 60970(见表 2、9.13)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 14542 替换了 ASTM D7752(见表 2)，以适应我国的技术条件，增加可

操作性；

- 用规范性引用的 IEC 63177 替换了 ASTM D3455(见表 2),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 更改了表 5 中“推荐措施”、“备注”、脚注 b 内容(见表 5),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 用规范性引用的 NB/T 10199 替换了 IEC 62770,用规范性引用的 NB/SH/T 0811 替换了 IEC 61125(见 9.15),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 删除了规范性引用的 IEC 60422:2013、ISO 2049、ISO 21018-3、ASTM D92、ASTM D6922、ASTM D7042、ASTM D7155、ASTM D7647,以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 更改了“设备中天然酯的取样”内容,用规范性引用的 GB/T 41146 替换了 IEC 60475(见第 10 章),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 增加了天然酯的存储和输送要求,增加了规范性引用的 DL/T 1811(见第 11 章),以适应我国技术条件,增加可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将章标题改为“变压器(电抗器)中天然酯检验项目分类”(见第 5 章)；
- 将章标题改为“天然酯注入新设备后投运前的检验”,用资料性引用的 DL/T 1811 替换了 IEC 62770(见第 6 章)；
- 用资料性引用的 SH/T 0803 替换了 IEC 61619(见表 3 中脚注 d)；
- 将章标题改为“运行中天然酯的检验”(见第 7 章)；
- 将表 4 标题改为“运行中变压器(电抗器)天然酯建议检测周期”(见表 4)；
- 将条标题改为“情况说明”(见 9.1)；
- 将条标题改为“运动黏度”(见 9.4)；
- 用资料性引用的 DL/T 2217 替换了 IEC 60567,用资料性引用的 DL/T 722 替换了 IEC 60599(见 9.7)；
- 用资料性引用的 GB/T 14039 替换了 ISO 4406(见 9.13)；
- 用资料性引用的 DL/T 1836 替换了 ASTM D3455(见 9.14)。

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专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国绝缘材料标准化技术委员会(SAC/TC 51)归口。

本文件起草单位：广东电网有限责任公司电力科学研究院、西安交通大学、厦门加华电力科技有限公司、桂林赛盟检测技术有限公司、江西源点新材料有限公司、广东电网有限责任公司、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司东莞供电局、哈尔滨理工大学、深圳供电局有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、江苏双江能源科技股份有限公司、国网天津市电力公司电力科学研究院、国网河南省电力公司电力科学研究院、万润化工(上海)有限公司、武汉泽电新材料有限公司、重庆大学、新疆金雪驰科技股份有限公司、桂林电器科学研究院有限公司、广西大学、吉安伊源新材料有限公司、中国石油天然气股份有限公司兰州润滑油研究开发中心、嘉吉投资(中国)有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、国网山东电力公司电力科学研究院、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、南京立业电力变压器有限公司、壳牌(中国)有限公司、江苏中天伯乐达变压器有限公司、浙江江山变压器股份有限公司、岳阳金瀚高新技术股份有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、中国科学院兰州化学物理研究所、山东电力设备有限公司、广东电网有限责任公司广州供电局、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司南宁局、中车株洲电力机车研究所有限公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司。

本文件主要起草人：钱艺华、王中奥、张天栋、徐阳、孔伟、连鸿松、周红卫、李端姣、盘思伟、黄小自立、

王青、王锐锋、喇元、郑含博、孙宇、迟庆国、张晓晶、李剑、郭鹏鸿、贾倩、黄正勇、王昕、彭磊、林芬、朱洪斌、李松江、王会娟、王晓波、秦少瑞、王飞鹏、王新兵、宋浩永、唐峰、张伟平、赵鹏、郝春艳、寇晓适、杨涛、王增彬、李中祥、张晓琴、任一波、徐曼、朱孟兆、田龙、张丙伍、田晓如、邵先军、胡岭、刘伟、王花蕊、曹任品、赵一枫、赖永华、彭长根、罗光生、韦晨、赵婕、林家成、方苏、韦明邑、李强军、封春波、姜振军、吕伟、罗传勇。

天然酯 在电气设备中的 维护和使用导则

1 范围

本文件规定了电气设备中天然酯绝缘油维护和使用的原则。
本文件适用于电力变压器、电抗器等充油电气设备中使用的天然酯绝缘油。
本文件不适用于天然酯再填充的充油电气设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 507 绝缘油 击穿电压测定法(GB/T 507—2002,IEC 60156:1995,MOD)

GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)(GB/T 1884—2000,ISO 3675:1998,MOD)

GB/T 3535 石油产品倾点测定法(GB/T 3535—2006,ISO 3016:1994,MOD)

GB/T 3536 石油产品闪点和燃点的测定 克利夫兰开口杯法(GB/T 3536—2008,ISO 2592:2000,MOD)

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量(GB/T 5654—2007,IEC 60247:2004,IDT)

GB/T 6540 石油产品颜色测定法(GB/T 6540—1986,eqv ASTM D1500—1982)

GB/T 6541 石油产品油对水界面张力测定法(圆环法)(GB/T 6541—1986,eqv ISO 6295:1983)

GB/T 14542 变压器油维护管理导则

GB/T 17623 绝缘油中溶解气体组分含量的气相色谱测定法

GB/T 30515 透明和不透明液体石油产品运动黏度测定法及动力黏度计算法(GB/T 30515—2014,ISO 3104:1994,MOD)

GB/T 41146 绝缘液体取样方法(GB/T 41146—2021,IEC 60475:2011,IDT)

GB/T 41633.3 绝缘液体 酸值的测定 第3部分:非矿物绝缘油的试验方法(GB/T 41633.3—2022,IEC 62021-3:2014,IDT)

GB/T 44378 绝缘液体 颗粒计数和尺寸分类的方法(GB/T 44378—2024,IEC 60970:2007,MOD)

DL/T 1811 电力变压器用天然酯绝缘油选用导则

NB/SH/T 0802 绝缘油中2,6-二叔丁基对甲酚的测定 红外光谱法(NB/SH/T 0802—2019,IEC 60666:2010,MOD)

NB/SH/T 0811 绝缘油氧化安定性测定法(NB/SH/T 0811—2023,IEC 61125:2018,MOD)

NB/T 10199 电工流体 变压器及类似电气设备用未使用过的天然酯(NB/T 10199—2019,IEC 62770:2013,MOD)

NB/T 42140 绝缘液体 油浸纸和油浸纸板用卡尔费休自动电量滴定法测定水分