



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 47840—2026

## 电气绝缘液体与结构材料相容性试验方法

Test methods for compatibility of construction materials with electrical  
insulating liquids

(IEC 63177:2024, MOD)

2026-07-02 发布

2027-02-01 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

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 通则 ..... 4

5 取样和制备 ..... 5

6 程序 ..... 7

7 试验报告 ..... 9

附录 A（资料性） 丁腈橡胶 O 形密封圈与变压器矿物油相容性测试项目的示例 ..... 10

参考文献 ..... 11

  

表 1 变压器绝缘液体预处理后含水量和击穿电压的限值 ..... 6

表 2 变压器和分接开关用绝缘液体的测试项目 ..... 8

表 3 电容器绝缘液的测试项目 ..... 8

表 4 电动汽车专用冷却液体的测试项目 ..... 8

表 5 浸渍树脂、复合材料测试项目的示例 ..... 9

表 6 漆包线测试项目的示例 ..... 9

表 7 垫圈材料测试项目的示例 ..... 9

表 A.1 试验前丁腈橡胶 O 形密封圈测试项目 ..... 10

表 A.2 试验后橡胶 O 形密封圈测试项目 ..... 10

表 A.3 试验后变压器矿物油测试项目 ..... 10

## 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 63177:2024《电气绝缘液体与结构材料相容性试验方法》。

本文件与 IEC 63177:2024 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 528 替换了 ISO 37(见 6.5), GB/T 1040.4 替换了 ISO 527-4(见 6.5), GB/T 1408.1 替换了 IEC 60243.1(见 6.5), GB/T 2411 替换了 ISO 868(见 6.5), GB/T 4074.5 替换了 IEC 60851-5(见 6.5), GB/T 15022.2 替换了 IEC 60455-2(见 6.5), GB/T 11028 替换了 IEC 6103(见 6.5), GB/T 7759.1 替换了 ISO 815-1(见 6.5), 以适应我国的技术条件；
- 增加了规范性引用文件 GB/T 41633.2(见 6.5), 以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的 GB 2536 替换了 IEC 60296:2020(见 5.3.2), GB/T 21218 替换了 IEC 60836:2015(见 5.3.2), GB/T 41632 替换了 IEC 61099(见 5.3.2), GB/T 44663 替换了 IEC 63012:2019(见 3.6、3.7 和 5.3.2), NB/T 10199 替换了 IEC 62770:2013(见 3.3 和 5.3.2), GB/T 21221 替换了 IEC 60867(见 5.3.3), GB/T 41633.3 替换了 IEC 62021-3:2014(见第2章)和 IEC 62021(见 6.5), GB/T 5654 替换了 IEC 60247(见 6.5), GB/T 14542 替换了 IEC 60422(见 6.5), NB/T 42140 替换了 IEC 60814(见 6.5), NB/T 11730 替换了 IEC 62961(见 6.5), 以适应我国的技术条件；

本文件做了下列编辑性改动：

- 用资料性引用文件 GB/T 2900.95—2015 和 GB/T 2900.16—2025 替换了 IEC 60050-151:2001、GB/Z 16935.2—2013 替换了 IEC 60664-2-1:2011, GB/T 11026.4、GB/T 11026.5 和 GB/T 11026.6 替换了 IEC 60216-4、GB/T 39693.4 替换了 ISO 48-4、GB/T 1033.1 替换了 ISO 1183.1、GB/T 7759.2 替换了 ISO 815-2、GB/T 11026.7 替换了 IEC 60216-5、GB/T 20112 替换了 IEC 60505；
- 将 5.3.4 标题修改为“液冷旋转电机(电动汽车电机)用冷却液体”。

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。

本文件由全国电气绝缘材料与绝缘系统评定标准化技术委员会(SAC/TC 301)归口。

本文件起草单位：广东电网有限责任公司广州供电局、机械工业北京电工技术经济研究所、欧邦科技(苏州)有限公司、无锡江南电缆有限公司、海鸿电气有限公司、中车株洲电机有限公司、江苏中车电机有限公司、苏州巨峰电气绝缘系统股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、沈阳国联电缆附件制造有限公司、华域汽车电动系统(上海)有限公司、广东科盈智能装备制造有限公司、奥珞贸易(上海)有限公司、山东元开电气有限公司、安德里茨(中国)有限公司、江苏欣晨雅新材料有限公司、深圳市旭生三益科技有限公司、江苏南洋电缆有限公司、常州市沃尔核材有限公司、武汉市沃尔新能源有限公司、西安交通大学、江苏钰明新材料有限公司、江苏兆宸新材料研发有限公司、国家能源集团科学技术研究院有限公司沈阳分公司、上海电器设备检测所有限公司。

本文件主要起草人：黄青丹、刘亚丽、宋浩永、李紫勇、魏雄强、陈昊、赵崇智、张博伟、杜敏、王铭、高天磊、梁庆宁、潘德忠、梁西川、赵震、夏宇、刘泽、黄健明、邢照亮、张灿灿、居学成、张洋、潘迪松、涂文敏、朱永明、史丽明、李园园、张越、刘雪梅、王婷延、李逸达、杜青林、余增峰。

## 引 言

本文件为液浸式变压器、分接开关、液浸式电容器、电动汽车和油泵中使用的液冷旋转电机等设备制造方提供用于筛选在不同运行条件下,满足液体材料与固体材料相容性的合适结构材料的建议。此外,在规定温度下对液体和结构材料进行条件处理后开展试验。

虽然,基于矿物绝缘油的有限结构材料满足了行业需求,但随着新应用的出现,以及充液电气设备对更高闪点和更优可靠性的要求推动了需求升级,因此有必要对使用硅油、合成酯、天然酯等绝缘液体的电气绝缘系统开展性能评估。

同时,受更优热传导性能的驱动,电动汽车和油泵中使用的液冷旋转电机也增加了结构材料接触不同液体的可能性。为避免垫片材料、浸渍树脂、预制件等结构材料出现机械、电气及密封故障,本文件所述的试验方法能应用于各类液浸式电气设备,包括液浸式变压器、分接开关、液浸式电容器,以及电动汽车和油泵中使用的液冷式旋转电机。

本文件中的评估程序侧重于结构材料和绝缘液体的化学相容性,但不包括长期热性能或老化评估。此外,本文件未规定取决于具体应用要求的材料的功能参数阈值。

# 电气绝缘液体与结构材料相容性试验方法

## 1 范围

本文件描述了液浸式变压器、分接开关、液浸式电容器以及电动汽车和油泵中使用的液冷式旋转电机等电气设备用电气绝缘液体与结构材料间相容性的试验方法。

本文件适用于矿物绝缘油、天然酯、硅绝缘液体、合成有机酯、改性酯、基于合成芳烃的电容器液体以及电动汽车和油泵中使用的冷却液体等液体。

注：相容性试验不足以全面评定给定应用的结构材料，还需根据相应技术委员会或设备制造商的要求开展其他试验。

## 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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定（GB/T 528—2009，ISO 37：2005，IDT）

GB/T 1040.4 塑料 拉伸性能的测定 第4部分：各向同性和正交各向异性纤维增强复合材料的试验条件（GB/T 1040.4—2006，ISO 527-4：1997，IDT）

GB/T 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验（GB/T 1408.1—2016，IEC 60243-1：2013，IDT）

GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）（GB/T 2411—2008，ISO 868：2003，IDT）

GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油（GB 2536—2025，IEC 60296：2020，MOD）

GB/T 4074.4—2024 绕组线试验方法 第4部分：化学性能（IEC 60851-4：2016，IDT）

GB/T 4074.5 绕组线试验方法 第5部分：电性能（GB/T 4074.5—2024，IEC 60851-5：2019，IDT）

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 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下（GB/T 7759.1—2015，ISO 815-1：2008，IDT）

GB/T 11028 测定浸渍剂对漆包线基材粘结强度的试验方法（GB/T 11028—1999，IEC 61033：1991，eqv）

GB/T 14542 变压器油维护管理导则（GB/T 14542—2017，IEC 60422：2013，NEQ）

GB/T 15022.2 电气绝缘用树脂基活性复合物 第2部分：试验方法（GB/T 15022.2—2017，IEC 60455-2：2015，NEQ）

GB/T 21218 电气用未使用过的硅绝缘液体（GB/T 21218—2023，IEC 60836：2015，MOD）

GB/T 21221 绝缘液体 以合成芳烃为基的未使用过的绝缘液体（GB/T 21221—2022，