

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电气绝缘用树脂基活性复合物
第 4 部分:不饱和聚酯为基的浸渍树脂
GB/T 15022.4—2009

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字
2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

书号: 155066 · 1-38952 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 15022.4-2009

打印日期: 2009年11月25日 F002



全文阅读已结束, 下载本文需要使用

1300 积分

前 言

GB/T 15022《电气绝缘用树脂基活性复合物》由下列部分组成：

- 第1部分：定义及一般要求；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：环氧树脂复合物；
- 第4部分：不饱和聚酯为基的浸渍树脂；
-

本部分为 GB/T 15022 的第4部分。

本部分修改采用 IEC 60455-3-5:2006《电气绝缘用树脂基活性复合物 第3部分：单项材料规范 第5篇：不饱和聚酯浸渍树脂》(英文版)。

考虑到我国国情，在采用 IEC 60455-3-5:2006 时，本部分做了下列技术性修改：

- a) 增加了规范性引用文件 GB/T 11026(所有部分)；
- b) 将 IEC 60455-3-5:2006 表2中由供需双方商定的“胶化时间”性能改为本部分的要求；
- c) 将5.3中“……结果应在其标称值的±10%以内。”改为“结果应不低于供需双方的商定值。”；
- d) 第5章中增加了“电气强度(常态油中)”、“粘结强度(常态)”的要求。

为便于使用，本部分与 IEC 60455-3-5:2006 相比还做了下列编辑性修改：

- a) 删除了 IEC 60455-3-5:2006 的前言、引言及参考文献；
- b) 按 GB/T 1.1 修改 IEC 60455-3-5:2006 的第1章“范围”中的表述，并删除了有关用户如何选择材料的说明；
- c) “规范性引用文件”中的引用标准，凡是有与 IEC(或 ISO)标准对应的国家标准均用国家标准替代；
- d) 删除了 IEC 60455-3-5:2006 的5.1“闪点”中适用于国际标准的表述及5.8“耐溶剂蒸气性”中适用于国际标准的条注。

本部分的附录A为规范性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国绝缘材料标准化技术委员会(SAC/TC 51)归口。

本部分负责起草单位：桂林电器科学研究所。

本部分参加起草单位：苏州巨峰绝缘材料有限公司、浙江荣泰科技企业有限公司、四川东材科技集团股份有限公司、吴江市太湖绝缘材料厂、广州市宝力达电气材料有限公司、西安西电电工材料有限责任公司、国家绝缘材料工程技术研究中心。

本部分主要起草人：马林泉、汝国兴、张志浩、赵平、张春琪、周树东、刘洪斌、杨远华。

本部分为首次制定。

电气绝缘用树脂基活性复合物

第4部分:不饱和聚酯为基的浸渍树脂

1 范围

GB/T 15022 的本部分规定了不饱和聚酯为基的浸渍树脂的通用要求。

本部分适用于不饱和聚酯为基的浸渍树脂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 15022 的本部分的引用而成为本部分的条款。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)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 1981.2—2009 电气绝缘用漆 第2部分:试验方法(IEC 60464-2:2001,MOD)

GB/T 6109.5—2008 漆包圆绕组线 第5部分:180级聚酯亚胺漆包铜圆线(IEC 60317-8:1997, IDT)

GB/T 6109.11—2008 漆包圆绕组线 第11部分:155级聚酰胺复合直焊聚氨酯漆包铜圆线(IEC 60317-21:2000, IDT)

GB/T 11026.1—2003 电气绝缘材料 耐热性 第1部分:老化程序和试验结果的评定(IEC 60216-1:2001, IDT)

GB/T 11026.2—2000 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第2部分:试验判断标准的选择(IEC 60216-2:1990, IDT)

GB/T 11026.4—1999 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第4部分:老化烘箱 单室烘箱(IEC 60216-4-1:1990, IDT)

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

GB/T 15022.1—2009 电气绝缘用树脂基活性复合物 第1部分:定义及一般要求(IEC 60455-1:1998, IDT)

GB/T 15022.2—2007 电气绝缘用树脂基活性复合物 第2部分:试验方法(IEC 60455-2:1998, MOD)

IEC 60172:1987 测定漆包绕组线温度指数的试验方法

3 术语和定义

本部分采用 GB/T 15022.1—2009 确立的术语和定义:

3.1

具有低挥发性有机物的不饱和聚酯 **unsaturated polyester with low emissions of volatile organic components**

一种在聚合物链中具有碳—碳不饱和键的聚酯树脂,其随后可与或不与共聚物单体发生交联,在固化过程中释放出的挥发性有机物(VOC)低于3%。

4 分类

本部分按表1对树脂进行分类。

5 要求

在一次交货中的所有材料除了应符合 GB/T 15022.1—2009 的要求外,还应符合本部分规定的要求。

本部分不包括列入表 2 的性能要求。若需附加规定这些性能要求,需经由供需双方商定。若无另行规定,所有试验均应按 GB/T 15022.2—2007 进行。

表 1 树脂分类

类 型	规定性能水平所对应的温度/℃
130	130
155	155
180	180
200	200

注:被规定的这些温度下的性能,在表 2 中用角注予以识别。

表 2 有要求时,需经由供需双方商定的性能

固化前的活性复合物性能	固化后的活性复合物性能
软化温度	粘结强度 ^a
灰分含量	热导率
填料含量	玻璃化转变温度
氯含量	吸水性
水分含量	液体化学品的影响
羟基值	霉菌生长
酸值	损耗因数和相对电容率 ^a
双键数	击穿电压和电气强度 ^a
适用期	电老化指数(PTI)
放热温升	
收缩率	

^a 在表 1 所示的高温条件下。

5.1 闪点

按 GB/T 15022.2—2007 的 4.1 测定反应复合物的闪点,结果应不低于供需双方的商定值。

5.2 密度

按 GB/T 15022.2—2007 的 4.2 测定反应复合物的密度,结果应在其标称值的±2%以内。在订购合同中应说明该标称值。

5.3 黏度

按 GB/T 15022.2—2007 的 4.3 测定反应复合物的黏度,结果应不低于供需双方的商定值。

对具有低排放挥发性有机化合物(VOC)的不饱和聚酯,应在供需双方商定的产品的应用温度范围采用合适的装置进行测定,结果应不低于供需双方的商定值。

5.4 厚层固化及固化中的挥发分

应采用附录 A 中规定的方法。测定三次并报告三次测定值。结果应为:S1、U1、I4.2 均匀。

对具有低排放挥发性有机物(VOC)的不饱和聚酯,在固化过程中释放出的挥发性有机物(VOC)应低于 3%。

5.5 凝胶时间

按 GB/T 15022.2—2007 的 4.11.1 测定反应复合物的凝胶时间,试验温度由供需双方商定,结果

应在供需双方商定的范围内。

5.6 活性复合物对漆包线的影响

按 GB/T 1981.2—2009 测定活性复合物对漆包线的影响,选用 $\Phi(0.8\sim 1.0)$ mm 的符合 GB/T 6109.5—2008 的 180 级漆包圆绕组线,结果应不低于铅笔硬度 H,浸渍时间和温度由供需双方商定。

5.7 温度指数

树脂的温度指数应按 GB/T 11026.1—2003、GB/T 11026.2—2000 和 GB/T 11026.4—1999 进行测定,并应根据由供需双方商定的下述三个试验判断标准:

粘结强度,按 GB/T 11028—1999 中的方法 B,终点判断标准为 22 N,以符合 GB/T 6109.5—2008 或 GB/T 6109.11—2008、等级不低于 180 级的漆包绕组线作底材;

耐电压,按 IEC 60172,以符合 GB/T 6109.5—2008 或 GB/T 6109.11—2008、等级不低于 180 级的漆包绕组线作底材;

击穿电压,按 GB/T 15022.2—2007 的 5.6.3,试样是以符合 GB/T 1981.2—2009 的玻璃织物作底材,终点判断标准为 3 kV;

试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化。

对所选取的任何试验判断标准,其温度指数应不低于表 3 所规定的值。

表 3 最小的温度指数

类 型	温度指数
130	130
155	155
180	180
200	200

本试验是一种定期的一致性检验,除非制造厂在该材料的组成或生产方法上发生显著变化,否则不需要重复进行本试验。

5.8 耐溶剂蒸气性

按 GB/T 1981.2—2009 测定固化后复合物的耐溶剂蒸气性,结果应是在附着、剥落、起泡、滴流方面无变化以及不发粘。试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化。

5.9 浸水对体积电阻率的影响

按 GB/T 15022.2—2007 的 5.6.1 测定固化后复合物的体积电阻率,其浸水前的体积电阻率应不低于 1.0×10^{10} Ωm ,浸水后的体积电阻率应不低于 1.0×10^7 Ωm 。试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化。

5.10 电气强度(常态油中)

按 GB/T 15022.2—2007 的 5.6.3,采用 20 s 逐级升压方式测定固化后复合物的电气强度(常态油中),结果应不低于 15 kV/mm。试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化。

5.11 粘结强度(常态)

按 GB/T 11028—1999 中的方法 B 测定粘结强度,以符合 GB/T 6109.5—2008 或 GB/T 6109.11—2008、等级不低于 180 级的漆包绕组线作底材,结果应不低于 100 N。试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化。

附录 A
(规范性附录)

厚层固化及固化中的挥发物

本试验用于对固化后浸渍树脂材料的考核。厚层固化通过固化后试样内部、上表面及下表面的状况来表示。测定固化过程中的挥发物也可通过本方法。

A.1 设备

- 采用下列设备：
- 平直而光滑的方形铝箔，其厚度为 0.1 mm~0.15 mm，边长为(95±1)mm；
 - 一个由金属或任何其他合适的固体材料制成的模具，边长为(45±1)mm，高为(25±1)mm；
 - 具有强制空气循环的烘箱，换气速率至少为 8 次/h，烘箱应为专门用于固化或干燥试样的型号；
 - 精度为 0.01 g 的天平。

A.2 试样

充分清洁铝箔，用模具将其制成边长为 45 mm 的方形盒子，然后将其放在温度为(110±5)℃下干燥(10±1)min，冷却并保存于干燥器中。

取出方形盒子精确称重至 0.01 g(m_1)，并用方形盒子称取(10±0.1)g 的树脂样品，精确至 0.01 g(m^2)。

试样按供需双方商定的固化温度和固化时间进行固化，固化后将试样放入干燥器中冷却至室温，然后精确称重至 0.01 g(m^3)。紧接着将铝箔除去。

A.3 程序

A.3.1 样品等级

样品应根据其固化后上面、底面及内部的状况进行评价，用目视检查其外观和粘性，用下列表 A.1、表 A.2 和表 A.3 中的符号表示。

A.3.2 挥发物应按下列公式计算：

$$E = 100 \times [(m_2 - m_3)/(m_2 - m_1)]$$

表 A.1 上面状况

状 况	符 号
光滑	S1
皱纹	S2

表 A.2 底面状况

状 况	符 号
不粘	U1
粘	U2

表 A.3 内部状况

状 况	符 号	
坚硬	I1. ×	
硬如角质,可机加工	I2. ×	
皮革状	I3. ×	
橡胶状	I4. ×	
凝胶状	I6. ×	
液体	I7. ×	
试样含有		×
无气泡		1
气泡不多于五个		2
气泡多于五个		3

对试样内部的状况,应附加说明中间部分是均匀或是不均匀。

注:为了说明机械性能,可能需要用手指弯曲试样或用小刀把试样切开。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电气绝缘用树脂基活性复合物
第 4 部分:不饱和聚酯为基的浸渍树脂
GB/T 15022.4—2009

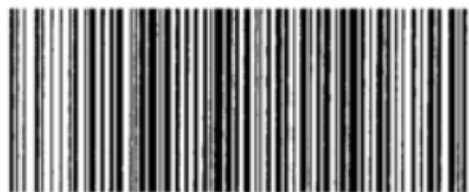
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字
2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

书号:155066·1-38952 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 15022.4-2009