

ICS 29.035.20

K 15

备案号: 28755—2010



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10949—2010

## 干式变压器用 H 级预浸料

H-class prepregs-combined flexible materials for dry transformer

2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 分类 ..... 1

3.1 类别 ..... 1

4 要求 ..... 1

4.1 外观 ..... 1

4.2 尺寸 ..... 1

4.3 性能要求 ..... 2

5 检测方法 ..... 3

5.1 外观 ..... 3

5.2 尺寸 ..... 3

5.3 拉伸强度 ..... 3

5.4 挥发物含量 ..... 3

5.5 可溶性树脂含量 ..... 3

5.6 击穿电压 ..... 4

5.7 拉伸剪切强度 ..... 4

5.8 温度指数 ..... 4

6 检验规则 ..... 4

7 标志、包装、运输和贮存 ..... 5

图 1 拉伸剪切强度试样图 ..... 4

表 1 6450 型预浸料的性能要求 ..... 2

表 2 6451 型预浸料的性能要求 ..... 2

表 3 6452 型预浸料的性能要求 ..... 2

表 4 6453 型预浸料的性能要求 ..... 3

## 前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国绝缘材料标准化技术委员会（SAC/TC51）归口。

本标准起草单位：桂林电器科学研究所、东材科技集团股份有限公司、杭州泰达实业有限公司、西电电工材料有限责任公司、南通中菱绝缘材料有限公司。

本标准主要起草人：于龙英、赵平、吕伟琴、杜超云、阎传庐。

本标准为首次发布。

# 干式变压器用 H 级预浸料

## 1 范围

本标准规定了干式变压器用 H 级预浸料的产品分类和命名、要求、试验方法、检验、包装、标志、贮存和运输。

本标准适用于由聚酰亚胺薄膜聚芳酰胺纤维纸柔软复合材料或其他温度指数超过 180 的柔软复合材料浸涂耐热树脂后烘焙而成的 B 阶段预浸料。

## 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）或修订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 5591.2—2002 电气绝缘用柔软复合材料 第 2 部分：试验方法（IEC 60626-2: 1995, MOD）

GB/T 11026.1 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（GB/T 11026.1—2003, IEC 60216-1: 2001, IDT）

GB/T 11026.2 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（GB/T 11026.2—2000, idt IEC 60216-2: 1990）

GB/T 11026.3 电气绝缘材料 耐热性 第 3 部分：计算耐热性特征参数的规程（GB/T 11026.3—2006, IEC 60216-3: 2002, IDT）

GB/T 11026.4 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（GB/T 11026.4—1999, idt IEC 60216-4-1: 1990）

JB/T 2197—1996 电气绝缘材料产品的分类、命名及型号编制方法

JB/T 3730—1999 电气绝缘用柔软复合材料耐热性能评定试验方法 卷管检查电压法

## 3 分类

### 3.1 类别

按 JB/T 2197 的规定，干式变压器用 H 级预浸料的型号如下：

以聚酰亚胺薄膜聚芳酰胺纤维纸柔软复合材料为底材的预浸料：6450；

以聚酰亚胺薄膜聚砒酰胺纤维纸柔软复合材料为底材的预浸料：6451；

以聚酰亚胺薄膜无碱玻璃纤维布柔软复合材料为底材的预浸料：6452；

以聚酰亚胺薄膜聚酯纤维无纺布柔软复合材料为底材的预浸料：6453；

## 4 要求

### 4.1 外观

预浸料表面应平整，无明显的树脂不均匀及影响使用的杂质，开卷时不应由于粘结而损伤表面，无折伤，气泡，皱纹等缺陷。

### 4.2 尺寸

长度：每卷长度不少于 50 m、质量不超过 60 kg，由供需双方商定。

幅宽：预浸料幅宽不小于 400 mm，一卷中宽度应一致，符合本标准的预浸料，根据用户的需要，可分切成各种宽度的带，带盘宽度偏差为  $\pm 1.0$  mm。

段数：每卷不得多于两段，每段长度应不小于 10 m，段头有明显的标识。

4.3 性能要求

4.3.1 6450 型预浸料的性能要求见表 1。

表 1 6450 型预浸料的性能要求

序号	性    能	单位	要    求			
1	标称厚度	mm	0.18	0.20	0.25	0.30
2	厚度允许偏差	mm	±0.03		±0.035	
3	拉伸强度 纵向不弯折	N/10 mm	≥70		≥80	≥100
4	挥发物含量	%	≤1.5			
5	可溶性树脂含量	g/m <sup>2</sup>	≥45			
6	击穿电压	kV	≥8		≥9	≥10
7	拉伸剪切强度	MPa	≥3.0			
8	温度指数 TI	—	≥180			
注：用户如有特殊要求，可另行商定。						

4.3.2 6451 型预浸料的性能要求见表 2。

表 2 6451 型预浸料的性能要求

序号	性    能	单位	要    求			
1	标称厚度	mm	0.18	0.20	0.25	0.30
2	厚度允许偏差	mm	±0.03		±0.035	
3	拉伸强度 纵向不弯折	N/10 mm	≥70		≥80	≥100
4	挥发物含量	%	≤1.5			
5	可溶性树脂含量	g/m <sup>2</sup>	≥45			
6	击穿电压	kV	≥7		≥8	≥10
7	拉伸剪切强度	MPa	≥3.0			
8	温度指数 TI	—	≥180			
注：用户如有特殊要求，可另行商定。						

4.3.3 6452 型预浸料的性能要求见表 3。

表 3 6452 型预浸料的性能要求

序号	性    能	单位	要    求			
1	标称厚度	mm	0.18	0.20	0.25	0.30
2	厚度允许偏差	mm	±0.03		±0.035	
3	拉伸强度 纵向不弯折	N/10 mm	≥120		≥140	≥160
4	挥发物含量	%	≤1.5			
5	可溶性树脂含量	g/m <sup>2</sup>	≥45			
6	击穿电压	kV	≥6		≥8	≥9
7	拉伸剪切强度	MPa	≥3.0			
8	温度指数 TI	—	≥180			
注：用户如有特殊要求，可另行商定。						

4.3.4 6453 型预浸料的性能要求见表 4。

表 4 6453 型预浸料的性能要求

序号	性    能	单    位	要    求			
1	标称厚度	mm	0.18	0.20	0.25	0.30
2	厚度允许偏差	mm	±0.03		±0.035	
3	拉伸强度 纵向不弯折	N/10 mm	≥70		≥80	≥100
4	挥发物含量	%	≤1.5			
5	可溶性树脂含量	g/m <sup>2</sup>	≥45			
6	击穿电压	kV	≥6		≥8	≥9
7	拉伸剪切强度	MPa	≥3.0			
8	温度指数 TI	—	≥180			
注：用户如有特殊要求，可另行商定。						

5 检测方法

5.1 外观

用肉眼观察。

5.2 尺寸

5.2.1 宽度

用刻度为 1 mm 的直尺测量。

5.2.2 厚度及允许偏差

按 GB/T 5591.2—2002 中第 4 章进行。

5.3 拉伸强度

按 GB/T 5591.2—2002 中第 6 章进行。

5.4 挥发物含量

取两张 100 mm×100 mm 预浸材料试样，在天平上称量，精确至 0.001 g，以两组试样的算术平均值表示预浸材料试样的质量，用  $m_1$  表示。然后将试样在 120 ℃±2 ℃烘箱中烘焙 10 min，取出放入干燥器中冷却至室温，迅速于天平上称量，精确至 0.001 g，记录两组试样的算术平均值，用  $m_2$  表示。

按式（1）计算挥发物含量：

$$B = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $B$ ——挥发物含量，(%)；
- $m_1$ ——试样烘焙前的质量，单位为 g；
- $m_2$ ——试样烘焙后的质量，单位为 g。

5.5 可溶性树脂含量

取一条幅宽约为 240 mm 全幅宽预浸料，折叠后取 100 mm×100 mm 的试样两组（左右各一组，每组两张），在天平上称量，精确至 0.001 g，以两组试样的算术平均值表示预浸材料试样的质量，用  $m_3$  表示。然后将试样浸于盛有丙酮烧杯中，试样之间、试样与杯壁彼此不应贴在一起（允许搅动），浸溶 5 min，取出后淋去溶剂，放入 120 ℃±2 ℃烘箱中烘焙 10 min，取出放入干燥器中冷却至室温，迅速于天平上称量，精确至 0.001 g，记录两组试样的算术值，用  $m_4$  表示。

按式（2）计算可溶性树脂含量：

$$C = \frac{m_3 - m_4}{2} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：  
C——可溶性树脂含量，单位为 g/m<sup>2</sup>；  
m<sub>3</sub>——试样浸泡及烘焙前的质量，单位为 g；  
m<sub>4</sub>——试样浸泡及烘焙后的质量，单位为 g。

5.6 击穿电压

按 GB/T 5591.2—2002 中第 11 章进行。

5.7 拉伸剪切强度

5.7.1 试验设备

可使用恒速移动试验机，试验机最好是动力驱动，并能分度到读出指标要求值的 1%。

5.7.2 试样

将预浸料试样裁成 (15 mm±0.5 mm) × (20 mm±1 mm) 的小片，共 10 片，每两片为一组，分别置于清洁的两片 LY12-CZ 铝合金片之间，如图 1 所示，用夹子夹紧，置于 150 ℃±2 ℃烘箱中烘焙 3 h，自然冷却至室温后取出。

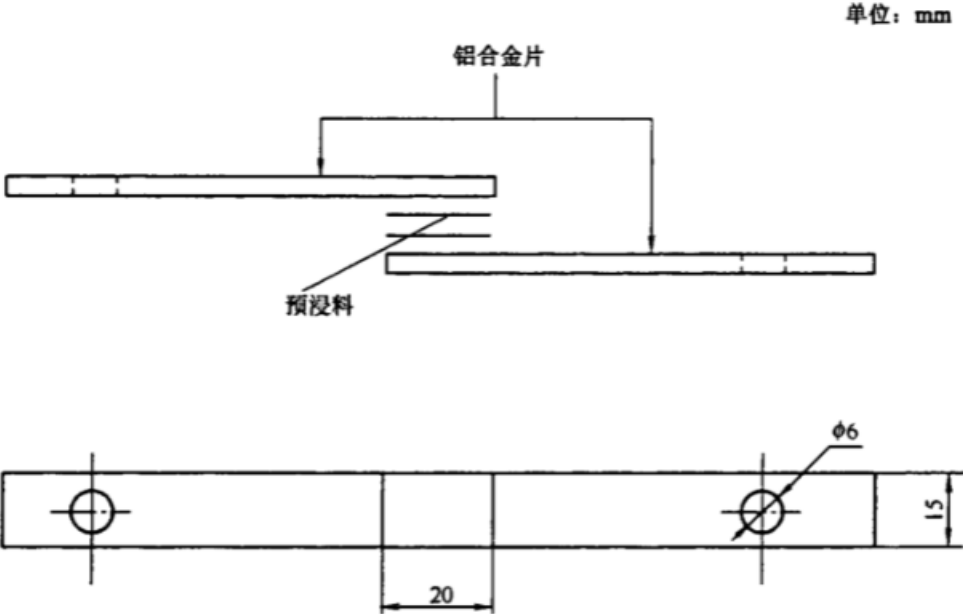


图 1 拉伸剪切强度试样图

5.7.3 拉伸剪切强度的测定

将试样装在试验机上，拉力试验机上、下夹头的有效距离为 60 mm~70 mm，拉伸速度为 50 mm/min，记录试样的破坏负荷。按式 (3) 计算拉伸剪切强度，取五次试验的中值作为测试结果。

$$\tau = \frac{P}{A} \times 0.098 \dots\dots\dots (3)$$

式中：  
τ——拉伸剪切强度，单位为 MPa；  
P——破坏负荷，单位为 N；  
A——试样面积，单位为 mm<sup>2</sup>。  
A 为根据每一试样破坏后，实际测量的搭接长度和搭接宽度的乘积，精确至 0.01 cm<sup>2</sup>。

5.8 温度指数

按 JB/T 3730 及 GB/T 11026.1~11026.4 的规定评定材料的耐热性。

6 检验规则

出厂检验项目为表 1 中第 1 项~第 6 项性能，型式检测项目为第 4 章要求的所有项目。

## 7 标志、包装、运输和贮存

7.1 在预浸料的每卷外包装物上必须做出如下标识：

- a) 产品标准编号；
- b) 产品型号名称、规格；
- c) 生产日期；
- d) 制造商名称；
- e) 质量或面积。

7.2 预浸料一般成卷供应，采用洁净的防潮纸或塑料薄膜包装。运输时应避免磕撞、重压及受油污染，并应标有防潮、防雨标志。

7.3 产品应存放在 40 ℃ 以下，干燥、洁净和通风良好的库房中，不得靠近火源、热源和受日光照射。

7.4 产品贮存期为六个月。

---



中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
干式变压器用 H 级预浸料  
JB/T 10949—2010

\*

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街 22 号  
邮政编码: 100037

\*

210mm×297mm • 0.5 印张 • 15 千字

2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 10.00 元

\*

书号: 15111 • 9875

网址: <http://www.cmpbook.com>

编辑部电话: (010) 88379778

直销中心电话: (010) 88379693