

电气用热固性树脂工业 硬质玻璃纤维缠绕管

1 范围

本标准规定了以无碱玻璃纤维纱浸以环氧树脂或二苯醚树脂,经缠绕、烘焙固化而成的电气用热固性树脂工业硬质缠绕管的分类与命名、要求、试验方法及包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于以无碱玻璃纤维纱,浸以环氧树脂或二苯醚树脂,经缠绕和烘焙固化而成的电气用热固性树脂工业硬质缠绕管。

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 1408.1—2006 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分:工频下试验(IEC 60243-1:1998, IDT)

GB/T 7354—2003 局部放电测量(IEC 60270:2000, IDT)

IEC 61212-1:2006 电气用热固性树脂工业硬质圆型层压管和棒 第1部分:定义、命名和一般要求

IEC 61212-2:2006 电气用热固性树脂工业硬质圆型层压管和棒 第2部分:试验方法

3 分类与命名

电气用热固性树脂工业硬质缠绕管分类与命名见图1和表1。

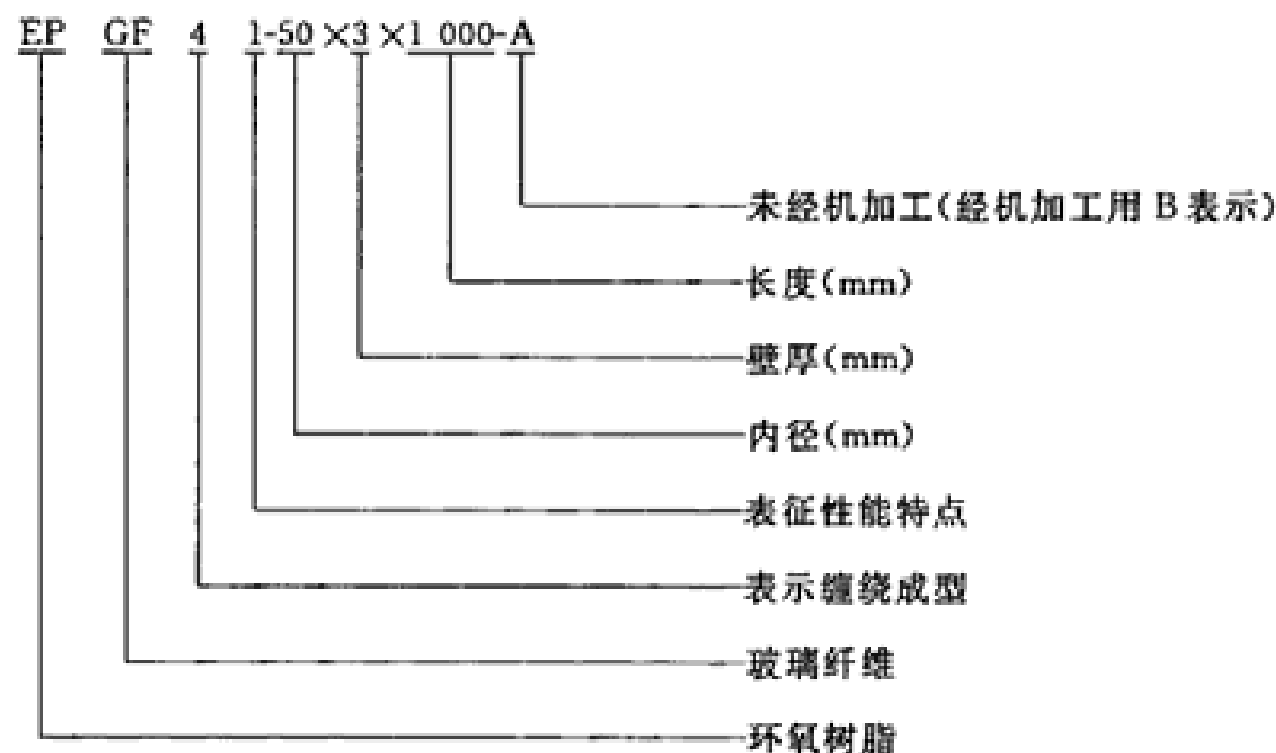


图1 命名示例

表 1 电气用热固性树脂工业硬质缠绕管型号

树脂类型	补强材料	系列号	性能特征
EP	GF	51	具有良好的机械、电气性能,且在潮湿状态下具有稳定的电气性能。
		52	类似 EPGF51,但高温下机械强度高。
		53	类似 EPGF51,但阻燃。
DPO	GF	54	电气性能好,耐高温及阻燃。

4 要求

4.1 对标称外径及其允许偏差的要求

标称外径及其允许偏差见表 2。

表 2 标称外径及其允许偏差(经机械加工后)

单位为毫米

标称外径	允许偏差
≤ 10	± 0.15
$> 10 \sim \leq 25$	± 0.20
$> 25 \sim \leq 50$	± 0.25
$> 50 \sim \leq 75$	± 0.30
$> 75 \sim \leq 100$	± 0.35
$> 100 \sim \leq 125$	± 0.45
$> 125 \sim \leq 200$	± 0.50
> 200	由供需双方商定

注:对单一方向偏差也可由供需双方商定。

4.2 对标称内径及其允许偏差的要求

标称内径及其允许偏差见表 3。

表 3 标称内径及其允许偏差

单位为毫米

标称内径	允许偏差
$< 3 \sim \leq 30$	± 0.15
$> 30 \sim \leq 50$	± 0.20
$> 50 \sim \leq 75$	± 0.30
$> 75 \sim \leq 100$	± 0.40
$> 100 \sim \leq 150$	± 0.50
$> 150 \sim \leq 200$	± 0.70
$> 200 \sim \leq 300$	± 1.00
$> 300 \sim \leq 500$	± 1.50
> 500	由供需双方商定

注:对单一方向偏差也可由供需双方商定。

4.3 对标称壁厚及其允许偏差的要求

标称壁厚及其允许偏差见表 4。

表 4 标称壁厚及其允许偏差

单位为毫米

标称壁厚	允许偏差
≤ 1.5	± 0.40
$> 1.5 \sim \leq 3.0$	± 0.45
$> 3.0 \sim \leq 6.0$	± 0.50
$> 6.0 \sim \leq 12.0$	± 0.80
$> 12.0 \sim \leq 25.0$	± 1.20
> 25.0	± 1.60

4.4 平直度

缠绕管的平直度见表 5。

表 5 缠绕管的平直度

单位为毫米

标称外径	最大间隙
< 8	$\leq 8L^2$
≥ 8	$\leq 6L^2$

注：L 为管的长度(m)。

4.5 性能要求

缠绕管的性能要求见表 6。

表 6 性能要求

序号	性能		单位	要 求			
				型 号			
				EPGF51	EPGF52	EPGF53	DPOGF54
1	垂直层向弯曲强度	常态	MPa	≥ 100	≥ 400	≥ 400	≥ 150
		155℃下		—	≥ 200	—	≥ 80
2	轴向压缩强度		MPa	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 100
3	层间粘合强度		MPa	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 8
4	平行层向击穿电压 (90±2)℃油中		kV	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 25
5	垂直层向电气强度 (90±2)℃油中		kV/mm	见表 7			
6	受潮后沿面耐电压 (5 min)		kV	≥ 12	≥ 12	≥ 12	≥ 12
7	浸水后绝缘电阻		Ω	$\geq 1.0 \times 10^9$	$\geq 1.0 \times 10^9$	$\geq 1.0 \times 10^9$	$\geq 1.0 \times 10^9$
8	工频下介质损耗因数		—	$\leq 5.0 \times 10^{-2}$	$\leq 5.0 \times 10^{-2}$	$\leq 5.0 \times 10^{-2}$	$\leq 5.0 \times 10^{-2}$
9	工频下相对电容率		—	5.2±0.2	5.2±0.2	5.2±0.2	5.3±0.2
10	温度指数(T·D)		—	≥ 130	≥ 155	≥ 130	≥ 180

表 6 (续)

序号	性能	单位	要 求			
			型 号			
			EPGF51	EPGF52	EPGF53	DPOGF54
11	吸水性	%	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤1.0
12	密度	g/cm ³	≥1.70	≥1.70	≥1.70	≥1.40
13	燃烧性	级	—	—	V0	V0
14	局部放电	PC	≤5	≤5	≤5	≤5

注 1: 对于层间粘合强度仅适用于内径不大于 100 mm 的管。
注 2: 局部放电试验采用的试样高度为 25.0 mm±0.2 mm, 推荐施加电场强度为 200 V/mm~300 V/mm。

表 7 垂直层向电气强度

标称壁厚/mm	电气强度(kV/mm), 1 min 耐压或 20 s 逐级升压试验			
	EPGF41	EPGF42	EPGF43	DPOGF54
1.0	≥11.6	≥11.6	≥11.6	≥11.6
1.2	≥11.0	≥11.0	≥11.0	≥11.0
1.4	≥10.4	≥10.4	≥10.4	≥10.4
1.6	≥9.8	≥9.8	≥9.8	≥9.8
1.8	≥9.4	≥9.4	≥9.4	≥9.4
2.0	≥9.0	≥9.0	≥9.0	≥9.0
2.2	≥8.7	≥8.7	≥8.7	≥8.7
2.4	≥8.4	≥8.4	≥8.4	≥8.4
2.6	≥8.1	≥8.1	≥8.1	≥8.1
2.8	≥7.9	≥7.9	≥7.9	≥7.9
≥3.0	≥7.7	≥7.7	≥7.7	

5 试验方法

5.1 尺寸

5.1.1 外径

按 IEC 61212-2:2006 中 4.2 的规定。

5.1.2 内径

按 IEC 61212-2:2006 中 4.3 的规定。

5.1.3 壁厚

按 IEC 61212-2:2006 中 4.4 的规定。

5.2 平直度

按 IEC 61212-2:2006 中 4.5 的规定。

5.3 垂直层向弯曲强度

按 IEC 61212-2:2006 中 5.1 的规定进行, 若需进行高温下试验时, 应将试样在规定温度下处理 1 h 后并于该温度下试验。本项试验仅要求测标称内径≥100 mm 管材进行。

5.4 轴向压缩强度

按 IEC 61212-2:2006 中 5.2 的规定进行。

5.5 层间粘合强度

按 IEC 61212-2:2006 中 5.3 的规定进行,仅要求测标称内径 ≤ 100 mm 的管材。

5.6 垂直层向电气强度

按 IEC 61212-2:2006 中第 6 章的规定进行。若壁厚大于 3.0 mm 时,可单面削加工至 3 mm,若采用 1 min 耐压试验时,则以是否通过耐电压试验做为试验结果报告。

5.7 平行层向击穿电压

按 IEC 61212-2:2006 中第 6 章的规定进行。

5.8 受潮后沿面耐电压

5.8.1 试样

试样三个。

5.8.2 电极

5.8.2.1 电极材料

铝箔电极或导电银漆。

5.8.2.2 电极间距

沿试样外表面粘贴铝箔电极或涂覆导电银漆电极,电极间隙为 25 mm。

5.8.3 试验

试样在温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $95\% \pm 5\%$ 下处理 96 h 后,按 GB/T 1408.1—2006 中 10.6 的规定在空气中进行耐压试验,耐压时间为 5 min。

5.8.4 结果

以是否通过规定的耐压试验作为试验结果,若有一个试样耐压过程中发生闪络或击穿则判定表面耐电压不合格。

5.9 浸水后绝缘电阻

按 IEC 61212-2:2006 中 6.2 的规定。

5.10 工频下介质损耗因数

按 IEC 61212-2:2006 中 6.3 的规定。

5.11 工频下相对电容率

按 IEC 61212-2:2006 中 6.3 的规定。

5.12 温度指数

按 IEC 60212-2:2006 中 7.1 规定的方法进行,其中诊断性能为弯曲强度,终点判定标准为起始值下降 50%。

5.13 吸水性

按 IEC 61212-2:2006 中 7.2 的规定,单位为 %。

5.14 密度

按 IEC 61212-2:2006 中 7.3 的规定。

5.15 燃烧性

按 IEC 61212-2:2006 中 7.4 的规定。

5.16 局部放电

按 GB/T 7354—2003 的规定。

6 包装、标志、运输和贮存

按 IEC 61212-1:2006 中第 6 章的规定。