



中华人民共和国国家标准

GB/T 1303.9—2009

电气用热固性树脂工业硬质层压板 第9部分：聚酰亚胺树脂硬质层压板

Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes—Part 9: Requirements for rigid laminated sheets based on polyimide resins

(IEC 60893-3-7:2003, Insulating materials—Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes—Part 3: Specifications for individual materials—Sheet 7: Requirements for rigid laminated sheets based on polyimide resins, MOD)

2009-06-10 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 1303《电气用热固性树脂工业硬质层压板》，分为以下几个部分：

- 第1部分：定义、名称和一般要求；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：工业硬质层压板型号；
- 第4部分：环氧树脂硬质层压板；
- 第5部分：三聚氰胺树脂硬质层压板；
- 第6部分：酚醛树脂硬质层压板；
- 第7部分：聚酯树脂硬质层压板；
- 第8部分：有机硅树脂硬质层压板；
- 第9部分：聚酰亚胺树脂硬质层压板；
- 第10部分：双马来酰亚胺树脂硬质层压板；
- 第11部分：聚酰胺酰亚胺树脂硬质层压板；
-

本部分是 GB/T 1303 的第 9 部分。

本部分修改采用 IEC 60893-3-7:2003(第 2 版)《电气用热固性树脂工业硬质层压板 第 3 部分：单项材料规范 第 7 篇：对聚酰亚胺树脂硬质层压板的要求》(英文版)的相关内容。

本部分与 IEC 60893-3-7:2003 的差异如下：

- a) 删除了 IEC 60893-3-7 中的“前言”和“引言”，将引言内容编入本部分的“前言”中；
- b) 对第 1 章“范围”进行了修改，删除了有关材料符合性说明，增加了适用范围；
- c) 删除第 3 章的尺寸标注内容；
- d) 根据国内实际情况需要，增补了“表观弯曲弹性模量”、“垂直层向压缩强度”、“平行层向剪切强度”、“拉伸强度”、“粘合强度”、“1 MHz 下介质损耗因数”、“1 MHz 下介电常数”、“耐电痕化指数”、“温度指数”和“密度”性能要求。有关技术性差异在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识；
- e) 将“要求”一章按“外观”、“尺寸”、“平直度”、“性能要求”分条编写，将“供货要求”单独列为一章编写，同时对 IEC 60893-3-7:2003 中表 5 进行了修改，将备注内容列入本部分表 6 的表注，将 IEC 60893-3-7:2003 表 5 中试验方法章条列入本部分第 5 章“试验方法”重新编写，并增加了切割板条的测试方法及总则；
- f) 删除了 IEC 60893-3-7:2003 的“参考文献”。

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。

本部分主要起草单位：北京新福润达绝缘材料有限责任公司、西安西电电工材料有限责任公司、桂林电器科学研究所。

本部分起草人：刘琦焕、杜超云、罗传勇。

本部分为首次制定。

电气用热固性树脂工业硬质层压板

第9部分：聚酰亚胺树脂硬质层压板

1 范围

GB/T 1303 的本部分规定了电气用聚酰亚胺树脂和不同增强材料为基的工业硬质层压板的名称、要求、试验方法及供货要求。

本部分适用于以玻璃布为基材,以聚酰亚胺树脂为粘合剂经热压而成的聚酰亚胺树脂硬质层压板。其用途和特性见表1。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 1303 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 1303.1—2009 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第1部分:定义、名称和一般要求(IEC 60893-1:2004,IDT)

GB/T 1303.2—2009 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第2部分:试验方法(IEC 60893-2:2003,MOD)

3 名称

本部分所涉及的层压板按所用的树脂和增强材料不同以及板的特性不同划分成各种型号。各种板的名称构成如下:

- 国家标准号;
- 代表树脂的双字母缩写;
- 代表增强材料的第二个双字母缩写;
- 系列号。

名称举例:PI GC 301 型工业硬质层压板,则名称为:GB/T 1303.9-PI GC 301

下列缩写用于本规范中:

树脂类型	增强材料类型
PI 聚酰亚胺	GC (纺织)玻璃布

表1 聚酰亚胺树脂工业硬质层压板的型号

型 号	用途和特性 ^a
PI GC 301	机械和电气用。高温下机械和电气性较好
^a 不应从表1中推论:任何具体型号的层压板一定不适用于未被列出的用途,或者特定的层压板适用于所述大范围内的各种用途。	

4 要求

4.1 外观

应符合 GB/T 1303.1—2009 中 5.1 的规定。

4.2 尺寸

4.2.1 层压板原板宽度、长度的允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 宽度和长度的允许偏差

单位为毫米

宽度和长度	允许偏差
450~1 000	± 15
>1 000~2 600	± 25

4.2.2 厚度

标称厚度及允许偏差见表 3。

表 3 标称厚度及允许偏差

单位为毫米

标称厚度	偏差(所有型号)
0.8	± 0.16
1.0	± 0.18
1.2	± 0.21
1.5	± 0.24
2.0	± 0.28
2.5	± 0.33
3.0	± 0.37
4.0	± 0.45
5.0	± 0.52
6.0	± 0.60
8.0	± 0.72
10.0	± 0.82
12.0	± 0.94
14.0	± 1.02
16.0	± 1.12
20.0	± 1.30
25.0	± 1.50
30.0	± 1.70

注 1: 对于标称厚度不在本表所列的优选厚度时,其偏差应采用最接近的优选标称厚度的偏差。
注 2: 其他偏差要求可由供需双方商定。

4.2.3 层压板切割板条宽度及偏差

层压板切割板条的宽度及允许偏差见表 4。

表 4 层压板切割板条的宽度允许偏差(均为负偏差)

单位为毫米

标称厚度 d	标称宽度(所有型号)					
	$3 < b \leq 50$	$50 < b \leq 100$	$100 < b \leq 160$	$160 < b \leq 300$	$300 < b \leq 500$	$500 < b \leq 600$
0.8	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
1.0	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
1.2	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.2
1.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.2
2.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.5
2.5	0.5	1.0	1.0	1.5	2.0	2.5
3.0	0.5	1.0	1.0	1.5	2.0	2.5
4.0	0.5	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0
5.0	0.5	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0

注:表中所示宽度的偏差均为单向的负偏差,其他偏差可由供需双方商定。

4.3 平直度

平直度要求见表 5 规定。

表 5 平直度

单位为毫米

厚 度 d	直尺长度	
	1 000	500
$3 < d \leq 6$	≤ 10	≤ 2.5
$6 < d \leq 8$	≤ 8	≤ 2.0
$8 < d$	≤ 6	≤ 1.5

4.4 性能要求

性能要求见表 6 规定。

表 6 性能要求

序号	性 能		单位	要 求
				PI GC 301
1	弯曲强度	常态	MPa	≥ 400
		200 ℃ ± 3 ℃		≥ 300
2	平行层向简支梁冲击强度		kJ/m ²	≥ 70
3	平行层向悬臂梁冲击强度		kJ/m ²	≥ 54
4	表观弯曲弹性模量		MPa	$\geq 14\,000$
5	垂直层向压缩强度		MPa	≥ 350
6	平行层向剪切强度		MPa	≥ 30
7	拉伸强度		MPa	≥ 300
8	粘合强度		N	$\geq 4\,900$
9	垂直层向电气强度(90 ℃ ± 2 ℃油中)		kV/mm	见表 7
10	平行层向击穿电压(90 ℃ ± 2 ℃油中)		kV	≥ 40

表 6 (续)

序号	性 能	单 位	要 求	
			PI GC 301	
11	1 MHz 下介质损耗因数		≤ 0.01	
12	1 MHz 下介电常数		≤ 4.5	
13	浸水后绝缘电阻	Ω	$\geq 1.0 \times 10^6$	
14	耐电痕化指数(PTI)		≥ 600	
15	温度指数		≥ 200	
16	密度	g/cm^3	1.7~1.9	
17	燃烧性	级	HB 10	
18	吸水性	mg	见表 8	

注 1: 平行层向简支梁冲击强度和平行层向悬臂梁冲击强度,两者之一满足要求即可。

注 2: 平行层向剪切强度与粘合强度任选一项达到即可。

注 3: 燃烧性试验主要用于监控层压板生产的一致性,所测结果并不能全面代表材料实际使用过程中的潜在的着火危险性。

注 4: “表观弯曲弹性模量”、“垂直层向压缩强度”、“平行层向剪切强度”、“拉伸强度”、“粘合强度”、“1 MHz 下介质损耗因数”、“1 MHz 下介电常数”、“耐电痕化指数”、“温度指数”和“密度”为特殊性能要求,由供需双方商定。

表 7 垂直层向电气强度
(1 min 耐压或 20 s 逐级升压试验)*

单位为千伏每毫米

型号	测得的试样厚度平均值 ^b												
	mm												
	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0
PI GC 301	15.0	14.6	14.0	13.2	12.0	11.6	11.2	10.8	10.5	10.4	10.2	10.1	10.0

^a 两种试验任取其一。对满足两者中任何一个要求的材料应视其垂直层向电气强度(90℃油中)符合要求。

^b 如果测得的试样厚度算术平均值介于表中所示两种厚度之间,则其极限值应由内插法求得。如果测得的试样厚度算术平均值低于给出极限值的最小厚度,则电气强度极限值取相应最小厚度的值。如果标称厚度为 3 mm 而测得的算术平均值超过 3 mm,则取 3 mm 厚度的电气强度值。

表 8 吸水性极限值

单位为毫克

型号	测得的试样厚度平均值 ^a																
	mm																
	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	20.0	25.5 ^b
PI GC 301	60	64	66	71	74	77	80	87	93	100	113	127	140	153	166	193	227

^a 如果测得的试样厚度算术平均值介于表中所示两种厚度之间,则其极限值应由内插法求得。如果测得的试样厚度算术平均值低于给出极限值的最小厚度,则其吸水性极限值取相应最小厚度的值。如果标称厚度为 25 mm 而测得的厚度算术平均值超过 25 mm,则取 25 mm 的吸水性。

^b 标称厚度大于 25 mm 的板应从单面机加工至(22.5±0.3)mm,并且加工面应光滑。

5 试验方法

5.1 总则

试验分出厂检验和型式试验。出厂检验为 4.1、4.2、4.3 及 4.4 表 6 中的“弯曲强度(常态)”和“垂直层向电气强度”,型式试验为全部性能项目。

5.2 外观

目测检查。

5.3 尺寸

5.3.1 厚度

按 GB/T 1303.2 2009 中 4.1 的规定。

5.3.2 宽度及长度

用分度为 0.5 mm 的直尺或量具至少测量三处,并报告其平均值。

5.4 平直度

按 GB/T 1303.2 2009 中 4.2 的规定。

5.5 弯曲强度

适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 1.5 mm,按 GB/T 1303.2-2009 中 5.1 的规定,高温试验时,试样应在高温试验箱内在规定温度下处理 1 h 后在该规定温度下进行试验。

5.6 表观弯曲弹性模量

适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 1.5 mm,按 GB/T 1303.2-2009 中 5.2 的规定,高温试验时,试样应在高温试验箱内在规定温度下处理 1 h 后,在该规定温度下进行试验。

5.7 垂直层向压缩强度

适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 5.0 mm,按 GB/T 1303.2-2009 中 5.3 的规定。

5.8 平行层向剪切强度

适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 5.0 mm,按 GB/T 1303.2-2009 中 5.5 的规定。

5.9 拉伸强度

适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 1.5 mm,按 GB/T 1303.2-2009 中 5.6 的规定。

5.10 粘合强度

5.10.1 适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 10.0 mm,每组试样不少于五个,尺寸为长 25 mm $\pm$ 0.2 mm,宽 25 mm $\pm$ 0.2 mm,厚为标称厚度 10 mm。标称厚度 10 mm 以上者,应从两面加工至 10 mm $\pm$ 0.2 mm。标称厚度 10 mm 以下者不予试验。试样两相邻面应互相垂直。

5.10.2 示值误差不超过 1% 的材料试验机,试样破坏的负荷量应在试验机的刻度范围(15~85)% 之间,试验机压头上装有 Φ 10 mm 的钢球。

5.10.3 试验前需将试样进行预处理,预处理及试验条件按 GB/T 1303.2 2009 中第 3 章规定进行。

5.10.4 将试样置于下夹具平台的中央,调整钢球与试样位置,使其如图 1 所示,然后以 (10 mm $\pm$ 2 mm)/min 的速度施加压力,直至试样破坏读取负荷值。

5.10.5 粘合强度以试样破坏所施加压力值表示,取每组试样的算术平均值,个别值对平均值的允许偏差为 $\pm$ 15%。

单位为毫米

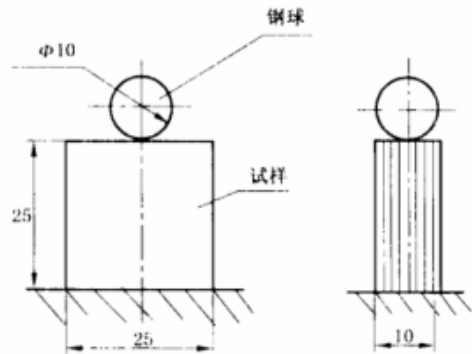


图 1 粘合强度试验装置

- 5.11 冲击强度
 - 5.11.1 平行层向简支梁冲击强度
适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 5.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 5.4.2 的规定。
 - 5.11.2 平行层向悬臂梁冲击强度
适用于试验的板材标称厚度为大于或等于 5.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 5.4.3 的规定。
- 5.12 垂直层向电气强度
适用于试验的板材标称厚度为小于或等于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 6.1.3.1 的规定,试验报告应报告试验方式。
- 5.13 平行层向击穿电压
适用于试验的板材标称厚度为大于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 6.1.3.2 的规定,试验报告应报告电极的类型。
- 5.14 1 MHz 下介质损耗因数
适用于试验的板材标称厚度为小于或等于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 6.2 的规定。
- 5.15 1 MHz 下介电常数
适用于试验的板材标称厚度为小于或等于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 6.2 的规定。
- 5.16 浸水后绝缘电阻
按 GB/T 1303.2 2009 中 6.3 的规定。
- 5.17 耐电痕化指数(PTI)
适用于试验的板材标称厚度大于或等于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 6.4 的规定。
- 5.18 温度指数
按 GB/T 1303.2 2009 中 7.1 的规定。
- 5.19 密度
按 GB/T 1303.2 2009 中 8.1 的规定。
- 5.20 燃烧性
适用于试验的板材标称厚度等于 3.0 mm,按 GB/T 1303.2 2009 中 7.2 的规定。
- 5.21 吸水性
按 GB/T 1303.2 2009 中 8.2 的规定。
- 6 供货要求
应符合 GB/T 1303.1 2009 中 5.4 的规定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电气用热固性树脂工业硬质层压板
第9部分:聚酰亚胺树脂硬质层压板
GB/T 1303.9—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 14 千字
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

*

书号:155066·1 38691 定价 16.00 元



GB/T 1303.9—2009

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