

团 体 标 准

T/CI XXX-202X

超薄绝缘硬钢纸板

Ultrathin insulated hard steel board

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2022-X-XX 发布

2022-X-XX 实施

中国国际科技促进会 发布

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国国际科技促进会提出并归口。

本文件由杭州特种纸业有限公司牵头组织制定。

本文件主要起草单位：杭州特种纸业有限公司。

本文件参与起草单位：杭州试三科技有限公司、杭州富阳北木浆纸有限公司。

本文件主要起草人：王建业、吴安波。

本文件由杭州特种纸业有限公司负责解释。

超薄绝缘硬钢纸板

1 范围

本标准规定了超薄绝缘硬钢纸板的产品的分类、要求、试验方法、抽样、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于厚度为 0.20 mm~0.45 mm，纺织、铁路、电气设备及其他机械部件用电器、电机、开关等的绝缘消弧材料。与普通绝缘钢纸主要区别在于强度和厚度性能不同。

本文件适用于加工机械、航空、电器仪表、铁路、纺织设备、电气、新能源电池等部件用超薄绝缘硬钢纸板的制造。

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 2408—2021	塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
GB/T 4208—2017	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 450—2008	纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定
GB/T 451.1—2002	纸和纸板尺寸及偏斜度的测定
GB/T 451.2—2002	纸和纸板定量的测定
GB/T 451.3—2002	纸和纸板厚度的测定
GB/T 461.3—2005	纸和纸板吸收性的测定（浸水法）
GB/T 462—2008	纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定
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
GB/T 1410—2006	固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法
GB/T 2828.1—2003	计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 10342—2002	纸张的包装和标志
GB/T 10739—2002	纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件
GB/T 12914—2008	纸和纸板 抗张强度的测定
GB/T 12656—1990	电容器纸工频击穿电压测定法

3 术语和定义

本文件没有需要定义的术语和定义。

4 产品分类

4.1 产品类型

超薄绝缘硬钢纸板可分为平板纸板和卷筒纸。

4.2 尺寸及偏差

超薄绝缘硬钢纸板规格按订货合同规定，尺寸偏差不超过±10 mm，偏斜度不超过 8 mm。

4.3 色泽

超薄绝缘硬钢纸板的色泽按订货合同规定。

5 要求

5.1 技术指标

超薄绝缘硬钢纸板的技术指标应符合表1的规定。

表1 技术指标

指标名称		单位	指标
厚度		mm	0.20mm~0.45mm
紧度,	$\geq$	g/cm^3	1.05
体积电阻率(23℃±1℃),	$\geq$	$\Omega \cdot \text{cm}$	10^8
击穿电压强度, 温度 23℃±1℃、相对湿度 50%±2%的空气介质中, 50Hz 时, $\geq$		kV/mm	6.0
横断面抗张强度, $\geq$	纵	kN/m ²	6×10^4
层间剥离强度 $\geq$		N/m	150
交货水分		%	8±2
氯化锌含量,	$\leq$	%	0.20

5.2 外观

5.2.1 超薄绝缘硬钢纸板表面光滑, 平整, 洁净, 无分层、起泡、透明、破皮等纸病。平板纸暂不切边, 卷筒纸应将纸边切割平整。

5.2.2 超薄绝缘硬钢纸板分别在100℃~105℃加热24h和水温10℃~30℃浸泡24h后, 均不应有龟裂、起泡、分层现象。

5.2.3 超薄绝缘硬钢纸板弯曲时不应产生裂纹和断裂现象。

5.2.4 超薄绝缘硬钢纸板在机械冷加工时不应引起分层剥落。准备加工的钢纸板在相对湿度50%±2%, 温度23℃±1℃的条件下处理不少于2周, 使其水分保持在 8%±2% 的范围内。

5.2.5 每批色调应基本一致。

6 试验方法

6.1 试样的采取和处理

按 GB/T 450—2008 的规定进行。

6.2 尺寸及偏差

按 GB/T 451.1—2002 的规定进行。

6.3 厚度、紧度测试方法

按 GB/T 451.3—2002 的规定进行。

6.4 体积电阻率测试方法

按 GB/T 1410—2006 的规定进行。

6.5 吸水率测试方法

按 GB/T 461.3—2005 的规定进行。

6.6 水分测试方法

按 GB/T 462—2008 的规定进行。

6.7 击穿电压强度测试方法

按 GB/T 1408.1—2006 的规定进行。

6.8 抗张强度测试方法

按 GB/T 12914—2008 规定进行，并做如下补充。

6.8.1 试样的尺寸及形状

6.8.1.1 超薄绝缘硬钢纸板如图1所示。

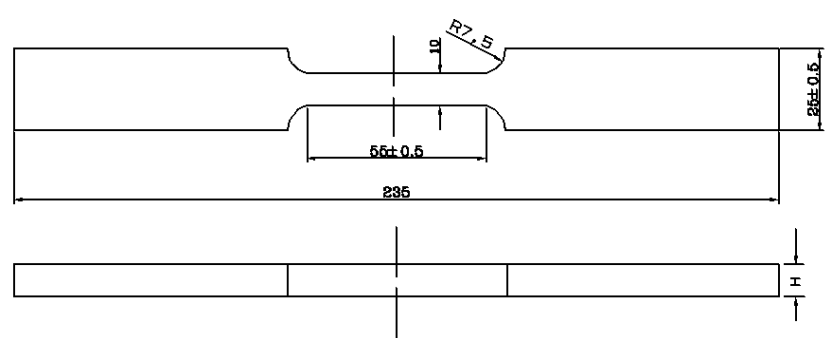
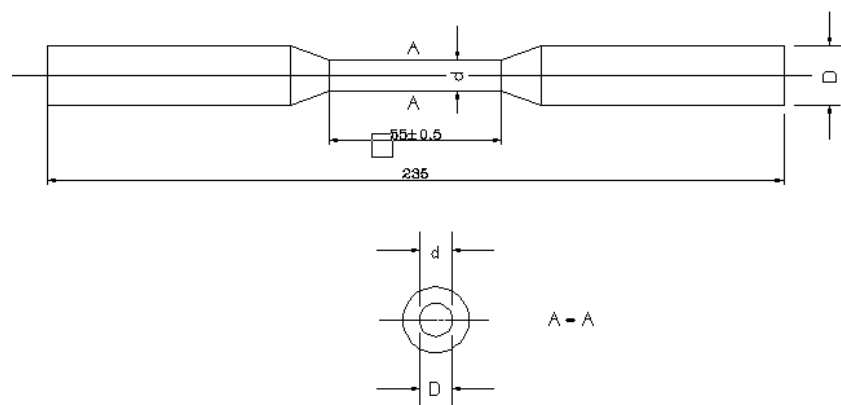


图 1 抗张强度试样的尺寸及形状

6.8.2 试验步骤

6.8.2.1 测量试样的各部厚度，精确至0.05mm，取5点的平均值为测量结果。

6.8.2.2 将准备好的试样置于万能材料试验机的两夹具之间夹牢，以（125~150）kg/min的负荷速度施加张力，直至试样破裂为止，记录所施加的张力之读数，以三次测定值的算数平均值表示测定结果。



6.8.3 单位横切面的抗张力的计算

6.8.3.1 厚度15mm及15mm以下的硬钢纸板按式(1)计算:

$$Qt = \frac{P}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

P——试样的抗张力, kN;

F——检验前试样的横切面积, m^2 ;

Qt——单位横截面的抗张强度, kN / m^2 。

6.8.3.2 厚度15mm以上的硬钢纸板按式(2)计算:

$$T = \frac{4p}{\pi d^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

P——试样的抗张力, kN;

d——检验前试样的直径, m;

T——单位横截面的抗张强度, kN / m^2 。

6.9 层面剥离强度的测定

距钢纸板的边部不少于50mm起, 沿纸板的纵向截取长100mm, 宽30mm的试样3起, 置于 $20^\circ C \pm 2^\circ C$ 的蒸馏水中浸泡24h后取出, 将试样一端的中间部位用刀尖剥离, 然后用手撕开约30mm, 将撕开的两端分别夹紧在300N的拉力试验机的上下两个夹头上, 两夹头间的距离为30mm, 然后开动拉力机, 使下夹均匀下降, 直至指针不再移动为止。三次测定值的算术平均值表示测定结果, 层间剥离强度(N / m)按下式(3)计算:

$$K = \frac{F}{D} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

F——粘着力, N;

D——试样宽度, m。

6.10 氯化锌含量的测定

首先将超薄绝缘硬钢纸板试样切成 $2mm \times 2mm$ 的小块, 称取 2.5g 两份, 一份置于 $100^\circ C \sim 105^\circ C$ 烘箱中烘干至恒重, 另一份置于 250ml 锥形瓶中, 然后加入蒸馏水约 150ml 容量瓶中, 再加入 3% 的过氧化氯溶液 2ml~4ml, 放在电炉上煮沸约 150min, 将其抽出液倾入 250ml 容量瓶中, 再将 150ml 蒸馏水注入装有试样的锥形瓶中(此次不加入过氧化氢)经第二次煮沸后将抽出液混合并 250ml 容量瓶中, 冷却至 $20^\circ C$, 稀释至刻线。然后吸取释液 50ml 移入 150ml 锥形瓶中, 再加入 5% 铬酸钾指示剂 0.4ml, 用 0.01N 硝酸银滴定至桔红色为止, 按式(4)计算结果:

$$\text{氯化锌含量 \%} = \frac{c \times V \times 0.0682 \times 5}{A} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

V——耗用 0.01N 硝酸银的体积, ml;

c——硝酸银的摩尔浓度, mol / L ;

A——干燥试样恒重, g;

0.0682——与 1.00ml 硝酸银标准滴定浓液 [$c(AgNO_3) = 1.00 mol / L$] 相当以克表示的氯化锌的质量。

7 抽样

7.1 批

以一次交货为一批，但不应多于10t。

7.2 合格证

产品需经公司质检部门按本标准检验合格后方可出厂。每件或每卷纸交货时应附有一份合格证。

7.3 型式试验

型式试验为首件检验，每年应至少检验一次，当原料、配方、工艺改变时亦需进行型式试验。首件检验时，若全部项目均合格，则判为首件检验合格。

7.4 出厂检验

7.4.1 出厂检验项目包括表1中所有项目、外观质量检验。

7.4.2 计数抽样检验程序按GB/T 2828.1—2003规定进行，样本单位为件（卷），抽样方案及不合格分类按表2规定。

7.5 约定

需方有权按本部分的规定进行验收检验，检验时应先检查外部包装，然后从中取样进行检验，如果检验结果与标准不符，需方应在到货后两个月内（或按订货合同规定）通知供方共同取样进行复验，如仍不合格，则判为批不合格，由供方负责处理；如合格，则判为批合格，由需方负责处理。

表2 抽样方案及判定规则

批量/（件/卷）	抽样方案				不合格分类	
	正常检验二次抽样，检验水平S-2					
	样品量	B类不合格 AQL=6.5 A_c R_c		C类不合格 AQL=10 A_c R_c		
≤150	2	0	1	—	—	紧度
	3	—	—	0	2	层间剥离强度
	3（6）	—	—	1	2	抗张强度
151~35 000	5	0	2	0	3	击穿电压强度
	5（10）	1	2	3	4	体积电阻率

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志、包装

8.1.1 按照 GB/T 10342—2002 的规定进行包装和标志，并做如下补充。亦可按订货合同的规定进行包装和标志。

8.1.2 每件或每卷纸应至少标明产品名称、产品标准号、商标、企业名称、地址、规格、型号、批号、厚度、颜色、净重、生产日期等内容。

8.1.3 产品卷筒纸采用牛皮纸、瓦楞纸、厚质塑料纸包装，用打包带打牢固；平板纸板用牛皮纸包好后搁置于木质托板上，用打包带打牢固。

8.1.4 硬钢纸板每件重量为1 000kg，或按订货合同规定。

8.2 运输和贮存

8.2.1 产品应放在干燥处保管，经常保持相对湿度 60%~70% 和温度为10℃~25℃的条件，置于干燥的地板上或木架上，谨防受大气凝结物和地面潮气的影响。

8.2.2 产品不应靠近墙壁和传热系统。

8.2.3 产品应用有篷而洁净的运输工具运输。
