

中华人民共和国轻工业行业标准

QB/T XXXXX—XXXX
代替QB/T 4900—2015

超级电容器纸

Supercapacitor separator

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

草案版次选择

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。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

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。

本文件代替QB/T 4900—2015《双电层电容器纸》，与GB/T 4900-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将“双电层电容器纸”标准名称更改为“超级电容器纸”；
- b) 调整了产品分类（见4.1和4.2）；
- c) 调整了“紧度”、“厚度”、“抗张强度”、“吸液高度”、“交货水分”指标要求（见表1，2015年版的表1）；
- d) 增加了“离子色谱法”测定水溶性氯化物，取消“硝酸银电位滴定法”（见表1，6.6，2015年版的表1）；
- e) 增加了“透气度”、“热收缩率”指标要求（见表1）；
- f) 调整了“纸面及外观”要求（见5.2）；
- g) 增加了“透气度”、“热收缩率”试验方法（见第6章，2015年版的第5章）；
- h) 更改了检验规则（见第7章，2015年版的第6章）。

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专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国造纸工业标准化技术委员会（SAC/TC 141）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2015年首次发布为QB/T 4900-2015；

——本次为第一次修订。

超级电容器纸

1 范围

本文件规定了超级电容器纸的术语和定义、产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于超级电容器两电极间隔离用的纸，也称隔膜。

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 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面测定

GB/T 451.1 纸和纸板尺寸及偏斜度的测定

GB/T 451.2 纸和纸板定量的测定

GB/T 451.3 纸和纸板厚度的测定

GB/T 461.1 纸和纸板毛细吸液高度的测定法（克列姆法）

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定

GB/T 1545—2008 纸、纸板和纸浆 水抽提液酸度和碱度的确定

GB/T 2678.2—2021 纸、纸板和纸浆 水溶性氯化物的测定

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7977—2007 纸、纸板和纸浆 水抽提液电导率的测定

GB/T 10342 纸张的包装和标志

GB/T 12914—2018 纸和纸板 抗张强度的测定

GB/T 20629.2—2013 电气用非纤维素纸第2部分：试验方法

GB/T 23227—2018 卷烟纸、成形纸、接装纸、具有间断或连续透气区的材料以及具有不同透气带的材料 透气度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超级电容器 supercapacitor

一种电化学储能器件，介于普通电容器和蓄电池之间，其至少有一个电极利用双电层实现储能，在恒流充电或放电过程中的时间与电压的关系曲线通常近似于线性。

[来源：GB/T 34870.1-2017，3.3]

3.2

超级电容器纸 supercapacitor separator

一种用于超级电容器两电极之间，通过含浸电解液形成电解质离子循环通道的隔离用纸。

4 产品分类

4.1 超级电容器纸按生产工艺分为纤维素纤维纸和复合纤维纸两种。

4.2 纤维素纤维纸按厚度分为 25 μm 、30 μm 和 40 μm 三种类型，复合纤维纸按厚度分为 20 μm 、30 μm 和 40 μm 三种类型。

5 要求**5.1 技术指标**

超级电容器纸的技术指标应符合表 1 要求。

表 1

指标名称		要求					
		纤维素纤维纸			复合纤维纸		
		25 μm	30 μm	40 μm	20 μm	30 μm	40 μm
厚度/μm		25±2.0	30±2.4	40±3.0	20±2.0	30±2.4	40±3.0
紧度/(g/cm³)		0.48±0.05	0.45±0.05	0.48±0.05	0.65±0.05	0.60±0.05	0.55±0.05
抗张强度（纵向）/(kN/m) ≥		0.50	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65
吸液高度（纵向）/(mm/10min)≥		20	25	25	20	25	25
透气度/[cm³/(min·cm²)] ≤		300	300	300	250	250	250
热收缩率（纵横向均）/% ≤		1.5					
铁微粒子/(个/1800cm²)	0.08mm²~0.1mm²	≤3					
	>0.1mm²	0					
水抽提液电导率/(mS/m) ≤		1.5					
水溶性氯化物 ^a /(mg/kg) ≤	离子色谱法	8					
	硝酸汞法	10					
水抽提液 pH		6.0 ~ 8.0					
交货水分/% ≤		8.0					
^a 两种方法中有一种合格即判为合格。							

5.2 外观

- 5.2.1 纸张的表面应平整，不应有硬质快、肉眼可见杂质、针孔和皱纹。
- 5.2.2 纸卷的端面应整齐，无波浪形以及其他机械损伤；两端面的松紧度应一致，纸边无裂口，每卷纸接头不应超过 1 个，接头处应粘结牢固并有明显标记。
- 5.2.3 超级电容器纸为卷筒纸，卷筒直径一般为 280 mm~300 mm，卷筒宽度小于等于 60 mm 时，宽度偏差应不大于 0.5 mm，卷筒宽度大于 60mm、小于 200 mm 时，偏差应不大于 1 mm，卷筒宽度大于等于 200 mm 时，偏差应不大于 2 mm。卷芯直径一般为（76.2±2.0） mm。

6 试验方法

- 6.1 试样按 GB/T 450 的规定进行采取。
- 6.2 厚度、紧度按 GB/T 451.3 测定。测试厚度时将样品沿纵向对折成五层，然后沿着样品横向均匀测量 5 个点，取算数平均值，计算单层纸厚度。紧度先按照 GB/T 451.2 测定定量，然后换算成紧度。
- 6.3 抗张强度（纵向）按 GB/T 12914-2018 测定。
- 6.4 吸液高度（纵向）按 GB/T 461.1 测定，吸水时间 10 min。
- 6.5 透气度按 GB/T 23227-2018 测定。
- 6.6 热收缩率按 GB/T 20629.2-2013 测定，测试温度为 140 °C，测试时间为 12 h。
- 6.7 铁微粒子按附录 A 测定。
- 6.8 水抽提液电导率按 GB/T 7977-2007 中方法二的沸腾水浴法测定。
- 6.9 水溶性氯化物按 GB/T 2678.2-2021 中离子色谱法或硝酸汞法测定。
- 6.10 水抽提液 pH 按 GB/T 1545-2008 中 pH 计法的热抽提规定测定。
- 6.11 交货水分按 GB/T 462 测定。
- 6.12 尺寸及偏差按 GB/T 451.1 测定。
- 6.13 外观质量采用目测检验。

7 检验规则

- 7.1 以一次交货的数量为一批，每批应不超过 150 卷。
- 7.2 产品交收检验抽样应按 GB/T 2828.1 的规定进行，样本单位为卷。接收质量限（AQL）：铁微粒子、水抽提液电导率、水溶性氯化物 AQL=4.0；厚度、紧度、抗张强度（纵向）、吸液高度（纵向）、透气度、热收缩率（纵横向均）、水抽提液 pH、交货水分、尺寸及尺寸偏差、外观质量 AQL=6.5。抽样方案采用正常检验二次抽样方案，检查水平为特殊检查水平 S-4，见表 2。

表 2

批量/卷	正常检验二次抽样方案 特殊检查水平 S-4				
	样品量	AQL=4.0		AQL=6.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2~25	3	0	1	—	—
	2	—	—	0	1
26~90	3	0	1	—	—
	5	—	—	0	2
	5（10）	—	—	1	2
	8	0	2	—	—

91~150	8 (16)	1	2	—	—
	5	—	—	0	2
	5 (10)	—	—	1	2

8 标志、包装、运输及贮存

- 8.1 产品的标志应符合 GB/T 10342 中的规定。
- 8.2 产品的包装：每卷纸应用塑料袋封紧防护，装入瓦楞纸箱，然后用编织带捆扎。
- 8.3 产品运输时，应使用能防雨、防暴晒和清洁的运输工具，不应与腐蚀性物质混装。
- 8.4 产品在搬运过程中应轻拿轻放。
- 8.5 产品应妥善保管，不应与地面直接接触，防止雨、雪、地面湿气及其他有害物质的影响。

附录 A
(规范性附录)
铁微粒子的测定

A.1 试验材料器具

- A.1.1 平板玻璃：300mm×600 mm。
- A.1.2 非金属喷雾器。
- A.1.3 标准尘埃图片。
- A.1.4 水：符合GB/T 6682 规定，三级或三级以上。
- A.1.5 硝酸：分析纯，密度 1.38 g/mL。

A.2 原理

试样用硝酸（HNO₃）处理后，若有铁微粒子存在，两者会发生化学反应生成硝酸铁[Fe(NO₃)₃]，再与亚铁氰化钾[K₄Fe(CN)₆]反应，则生成亚铁氰化铁 { Fe₄[Fe(CN)₆]₃ }，呈现普鲁士蓝色。

A.3 试剂配制

- A.3.1 5 %高锰酸钾（KMnO₄）溶液：称取5.0 g KMnO₄（分析纯）溶解于100 mL水（A.1.4）中，缓慢煮沸15min，冷却后移入100 mL容量瓶中，定容至刻度，贮存于棕色瓶中。
- A.3.2 10 %硝酸（HNO₃）溶液：量取硝酸（A.1.5）61 mL，移入500 mL容量瓶后加水定容至刻度，另加5%高锰酸钾（KMnO₄）溶液5滴，摇匀。
- A.3.3 5 %亚铁氰化钾[K₄Fe(CN)₆]溶液：称取25.0 g亚铁氰化钾[K₄Fe(CN)₆•3H₂O]，置于烧杯中溶解后，移入500 mL容量瓶中，加水定容至刻度。

A.4 取样

按 GB/T 450 规定进行，取尺寸为 300mm×600 mm 的试样 4 张，取样过程和试验过程应防止被灰尘和金属污染。

A.5 试验步骤

将试样放在洁净的平板玻璃（A.1.1）上，用非金属喷淋器（A.1.2）将 10 %硝酸（HNO₃）溶液（A.3.2）以雾状喷在试样表面，再洒上 5 %亚铁氰化钾[K₄Fe(CN)₆]溶液（A.3.3）。放置 5 min后，观察并记录呈现普鲁士蓝色的粒子数。粒子大小的判断取决于显色点颜色最浓的中心区，由试样的渗透反应所引起的色晕不应计入粒子面积中。粒子大小应分别以标准尘埃图片（A.1.3）进行对照分类，记录 4 张试样中每一张上显色点中心区面积 0.08 mm²~0.1 mm²和大于 0.1 mm²的铁微粒子个数，面积小于 0.08 mm²的铁微粒子个数忽略不计，纤维本身被染成淡蓝色者不计。

A.6 结果计算

试样中铁微粒子个数按公式（A.1）计算：

$$n = \frac{N}{4} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

n——铁微粒子个数的平均值，单位为个；

N——4张试样小于0.1 mm²铁微粒子的个数总和，单位为个。

铁微粒子个数的平均值取整数，不足1时，按1个计。

参 考 文 献

- [1] GB/T 34870.1-2017 超级电容器 第1部分：总则
-