



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22920—2008  
代替 GB/T 7970.4—2002

---

## 电解电容器纸

Electrolytic capacitor paper

2008-12-30 发布

2009-09-01 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

本标准代替 GB/T 7970.4—2002《电解电容器纸》。

本标准与 GB/T 7970.4—2002 相比,主要变化如下:

——取消了原标准中的 C 型和 WC2 系列,增加了 MJ 型系列;

——修改了紧度偏差;

——修改了每卷纸允许的接头数。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国造纸工业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:浙江凯恩特种材料股份有限公司、中国制浆造纸研究院。

本标准主要起草人:陈万平、李大方。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 7970.4—2002。

# 电 解 电 容 器 纸

## 1 范围

本标准规定了电解电容器纸的产品分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。本标准适用于电解电容器中隔离电极和吸附电解质的纸张。

## 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 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定(GB/T 450—2008,ISO 186:2002,MOD)

GB/T 451.1 纸和纸板尺寸及偏斜度的测定

GB/T 451.3 纸和纸板厚度的测定(GB/T 451.3—2002,idt ISO 534:1988)

GB/T 461.1 纸和纸板毛细吸液高度的测定(克列姆法)(GB/T 461.1—2002,idt ISO 8787:1986)

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定(GB/T 462—2008;ISO 287:1985,MOD;ISO 638:1978,MOD)

GB/T 1545—2008 纸、纸板和纸浆 水抽提液酸度或碱度的测定

GB/T 2678.2—2008 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 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 7977—2007 纸、纸板和纸浆 水抽提液电导率的测定(ISO 6587:1992,MOD)

GB/T 10342 纸张的包装和标志

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件(GB/T 10739—2002,eqv ISO 187:1990)

GB/T 12914—2008 纸和纸板 抗张强度的测定(ISO 1924-1:1992,MOD;ISO 1924-2:1994,MOD)

## 3 产品分类与命名

3.1 电解电容器纸按原料和纸的层状结构不同,可分为多种型号,见表1。

表 1

型 号	主 要 原 料
W1	W 纤维单层纸
W2	W 纤维双层复合纸
WS2	W 纤维与 S 纤维双层复合纸
WM2	W 纤维与 M 纤维双层复合纸
WB2	W 纤维与 B 纤维双层复合纸
MJ2	M 纤维与 J 纤维双层复合纸
SM2	S 纤维与 M 纤维双层复合纸
S2	S 纤维双层纸

3.2 电解电容器纸按紧度和厚度不同,每个型号又可分为多个品种,见表2。

表 2

型 号	紧度/(g/cm <sup>3</sup> )	厚度/μm	品 种
W1	0.55	40	W155-40
		50	W155-50
	0.65	30	W165-30
		40	W165-40
		50	W165-50
		60	W165-60
	0.75	22	W175-20
		30	W175-30
		40	W175-40
		50	W175-50
	0.80	22	W180-20
		25	W180-25
		30	W180-30
		40	W180-40
		50	W180-50
	0.85	22	W185-20
		30	W185-30
		40	W185-40
	0.90	22	W190-20
		25	W190-25
30		W190-30	
40		W190-40	
W2	0.55	40	W255-40
	0.60	40	W260-40
	0.70	40	W270-40
		45	W270-45
		50	W270-50
		60	W270-60
		70	W270-70
	0.75	40	W275-40
		45	W275-45
		50	W275-50
		60	W275-60
		70	W275-70
		80	W275-80
	0.80	40	W280-40
		50	W280-50
		60	W280-60
70		W280-70	

表 2 (续)

型 号	紧度/(g/cm <sup>3</sup> )	厚度/ $\mu$ m	品 种
W2	0.85	40	W285-40
		50	W285-50
		60	W285-60
		70	W285-70
WM2	0.70	35	WM270-35
		40	WM270-40
		45	WM270-45
		50	WM270-50
		60	WM270-60
		70	WM270-70
		80	WM270-80
MJ2	0.30	40	MJ230-40
		50	MJ230-50
		60	MJ230-60
	0.35	40	MJ235-40
		50	MJ235-50
		60	MJ235-60
	0.40	40	MJ240-40
		50	MJ240-50
		60	MJ240-60
	0.45	40	MJ245-40
		50	MJ245-50
		60	MJ245-60
	0.50	40	MJ250-40
		50	MJ250-50
		60	MJ250-60
SM2	0.40	40	SM240-40
		50	SM240-50
	0.45	40	SM245-40
		50	SM245-50
	0.50	40	SM250-40
		50	SM250-50
	0.55	40	SM255-40
		50	SM255-50
		60	SM255-60
	0.60	40	SM260-40
		50	SM260-50
		60	SM260-60
0.65	40	SM265-40	
	50	SM265-50	
	60	SM265-60	

表 2 (续)

型 号	紧度/(g/cm <sup>3</sup> )	厚度/μm	品 种
S2	0.45	40	S245-40
		50	S245-50
	0.50	40	S250-40
		50	S250-50
	0.55	40	S255-40
		50	S255-50
		60	S255-60
	0.60	40	S260-40
		50	S260-50
		60	S260-60
	0.65	40	S265-40
		50	S265-50
60		S265-60	
0.70	40	S270-40	
	50	S270-50	
	60	S270-60	
WS2	0.75	40	WS275-40
		45	WS275-45
		50	WS275-50
		60	WS275-60
		70	WS275-70
		80	WS275-80
	0.80	40	WS280-40
		45	WS280-45
		50	WS280-50
		60	WS280-60
		70	WS280-70
		80	WS280-80
0.85	50	WS285-50	
	60	WS285-60	
	70	WS285-70	
WB2	0.60	40	WB260-40
		45	WB260-45
		50	WB260-50
	0.65	60	WB265-60

4 技术要求

4.1 电解电容器纸的技术指标应符合表 3 规定,如有特殊要求可按合同规定。

表 3

型号	紧度/ (g/cm <sup>3</sup> )	厚度/ μm	纵向抗张 强度/ (kN/m)	吸液高度/ (mm/10 min)		铁微粒子/ (个/1 800 cm <sup>2</sup> )		电导率/ (mS/m)	水溶性 氯化物/ (mg/kg)	pH	交货 水分/ %
				≥		0.08 mm <sup>2</sup> ~ 0.1 mm <sup>2</sup>	>0.1 mm <sup>2</sup>				
				纵	横						
W1	0.55 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.20	18	10	≤5	不应有	≤2.8 <sup>a</sup> ≤1.4 <sup>b</sup>	≤2.0 <sup>c</sup> ≤10.0 <sup>d</sup>	6.0~ 8.0	3.0~ 7.0
		50±4.0	1.40	30	1						
	0.65 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	30±2.4	1.30	3	2						
		40±3.2	1.50	5	3						
		50±4.0	1.60	7	4						
		60±4.8	1.70	8	5						
	0.75 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	22±1.6	1.10	—	—						
		30±2.4	1.40	—	—						
		40±3.2	1.60	—	—						
		50±4.0	1.80	—	—						
	0.80 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	22±1.6	1.20	—	—						
		25±2.0	1.40	—	—						
		30±2.4	1.50	—	—						
		40±3.2	1.80	—	—						
		50±4.0	2.00	—	—						
	0.85 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	22±1.6	1.30	—	—						
		30±2.4	1.70	—	—						
		40±3.2	1.90	—	—						
	0.90 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	22±1.6	1.40	—	—						
		25±2.0	1.50	—	—						
30±2.4		1.80	—	—							
40±3.2		2.00	—	—							
W2	0.55 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.20	8	5						
	0.60 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.30	7	4						
	0.70 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.60	5	3						
		45±3.6	1.70	6	4						
		50±4.0	1.80	6	3						
		60±4.8	2.00	8	5						
		70±5.6	2.20	10	6						
	0.75 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.50	3	2						
		45±3.6	1.60	4	2						
		50±4.0	2.00	5	3						
60±4.8		2.50	6	4							

表 3 (续)

型号	紧度/ (g/cm <sup>3</sup> )	厚度/ μm	纵向抗张 强度/ (kN/m)	吸液高度/ (mm/10 min)		铁微粒子/ (个/1 800 cm <sup>2</sup> )		电导率/ (mS/m)	水溶性 氯化物/ (mg/kg)	pH	交货 水分/ %	
				≥		0.08 mm <sup>2</sup> ~ 0.1 mm <sup>2</sup>	>0.1 mm <sup>2</sup>					
				纵	横							
W2	0.75 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	70±5.6	3.00	8	5	≤5	不应有	≤2.8 <sup>a</sup> ≤1.4 <sup>b</sup>	≤2.0 <sup>c</sup> ≤10.0 <sup>d</sup>	6.0~ 8.0	3.0~ 7.0	
		80±6.4	3.50	10	6							
	0.80 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.70	3	2							
		50±4.0	2.00	4	2							
		60±4.8	2.50	5	3							
	0.85 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	70±5.6	2.70	7	5							
		40±3.2	1.80	2	1							
		50±4.0	2.00	3	2							
	WS2	0.75 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.40	3							2
			45±3.6	1.60	4							2
			50±4.0	1.80	5							3
			60±4.8	2.20	7							4
70±5.6			2.60	10	6							
80±6.4			3.00	14	8							
0.80 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>		40±3.2	1.60	3	2							
		45±3.6	1.80	3	2							
		50±4.0	2.00	4	2							
		60±4.8	2.40	5	3							
0.85 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>		70±5.6	2.80	7	4							
		80±6.4	3.20	10	6							
0.85 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	50±4.0	2.40	3	2								
	60±4.8	2.80	4	2								
	70±5.6	3.20	7	4								
WM2	0.70 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	35±2.8	1.50	4	2							
		40±3.2	1.60	5	4							
		45±3.6	1.70	6	5							
		50±4.0	1.80	7	6							
		60±4.8	2.00	9	7							
		70±5.6	2.20	13	10							
		80±6.4	2.60	17	14							
		90±7.2	3.00	18	16							

表 3 (续)

型号	紧度/ (g/cm <sup>3</sup> )	厚度/ μm	纵向抗张 强度/ (kN/m)	吸液高度/ (mm/10 min)		铁微粒子/ (个/1 800 cm <sup>2</sup> )		电导率/ (mS/m)	水溶性 氯化物/ (mg/kg)	pH	交货 水分/ %
				≥		0.08 mm <sup>2</sup> ~ 0.1 mm <sup>2</sup>	>0.1 mm <sup>2</sup>				
				纵	横						
WB2	0.60 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	1.30	12	10	≤5	不应有	≤2.8 <sup>a</sup> ≤1.4 <sup>b</sup>	≤2.0 <sup>c</sup> ≤10.0 <sup>d</sup>	6.0~ 8.0	3.0~ 7.0
		45±3.6	1.40	13	10						
		50±4.0	1.50	14	11						
0.65 <sup>+0.035</sup> -0.025	60±4.8	1.60	13	10							
	0.30 <sup>+0.035</sup> -0.015	40±3.2	0.40	50	—						
		50±4.0	0.50	60	—						
60±4.8		0.70	70	—							
MJ2	0.35 <sup>+0.035</sup> -0.015	40±3.2	0.40	45	—						
		50±4.0	0.50	60	—						
		60±4.8	0.70	65	—						
	0.40 <sup>+0.035</sup> -0.015	40±3.2	0.60	40	—						
		50±4.0	0.80	55	—						
		60±4.8	1.10	60	—						
0.45 <sup>+0.035</sup> -0.015	40±3.2	0.80	35	—							
	50±4.0	1.10	45	—							
	60±4.8	1.30	50	—							
0.50 <sup>+0.035</sup> -0.015	40±3.2	1.30	30	—							
	50±4.0	1.70	40	—							
	60±4.8	2.00	45	—							
SM2	0.40 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	0.60	35	21						
		50±4.0	0.75	45	27						
	0.45 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	0.60	30	18						
		50±4.0	0.80	38	23						
	0.50 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	1.10	25	15						
		50±4.0	1.20	34	20						
	0.55 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	1.30	20	12						
		50±4.0	1.40	30	18						
		60±4.8	1.50	34	20						
	0.60 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	1.30	13	8						
		50±4.0	1.40	21	12						
		60±4.8	1.50	25	15						
0.65 <sup>+0.035</sup> -0.025	40±3.2	1.40	8	5							
	50±4.0	1.50	13	8							
	60±4.8	1.60	21	12							

表 3 (续)

型号	紧度/ (g/cm <sup>3</sup> )	厚度/ μm	纵向抗张 强度/ (kN/m)	吸液高度/ (mm/10 min)		铁微粒子/ (个/1 800 cm <sup>2</sup> )		电导率/ (mS/m)	水溶性 氯化物/ (mg/kg)	pH	交货 水分/ %
				≥	纵	横	0.08 mm <sup>2</sup> ~ 0.1 mm <sup>2</sup>				
S2	0.45 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	0.60	27	16	≤5	不应有	≤2.8 <sup>a</sup> ≤1.4 <sup>b</sup>	≤2.0 <sup>c</sup> ≤10.0 <sup>d</sup>	6.0~ 8.0	3.0~ 7.0
		50±4.0	0.80	35	21						
	0.50 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	0.80	24	14						
		50±4.0	1.30	32	19						
	0.55 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.30	22	13						
		50±4.0	1.40	30	18						
		60±4.8	1.60	36	22						
	0.60 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.40	18	11						
		50±4.0	1.50	22	13						
		60±4.8	1.60	25	15						
	0.65 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.50	15	9						
		50±4.0	1.60	18	11						
		60±4.8	1.70	22	13						
	0.70 <sup>+0.035</sup> <sub>-0.025</sub>	40±3.2	1.60	14	9						
		50±4.0	1.80	17	11						
		60±4.8	2.20	20	12						

a 按 GB/T 7977—2007 中方法一进行;  
 b 按 GB/T 7977—2007 中方法二进行;  
 c 按 GB/T 2678.2—2008 中硝酸银电位滴定法进行;  
 d 按 GB/T 2678.2—2008 中硝酸汞法进行。

4.2 电解电容器纸为卷筒纸,卷筒直径为 260 mm~320 mm,纸的宽度为 500 mm 和 580 mm,或符合合同规定。宽度尺寸偏差应不超过±2 mm。

4.3 纸张的纤维组织应均匀,不应有硬质块、折子、孔洞、黄筋、皱纹和粗纤维束;纸面应平整,不应有明显的匀度不良和透光现象。

4.4 纸卷的端面应整齐,无波浪形以及其他机械损伤,两端面的松紧应一致,纸边无裂口,每卷纸接头应不超过 1 个,接头处粘接牢固均匀并有明显标记。

5 试验方法

5.1 试样的采取及检验前试样的处理应按 GB/T 450、GB/T 10739 规定进行。

5.2 厚度和紧度应按 GB/T 451.3 规定进行。测定厚度时,试样的制备和测定可按以下方法进行:

取纸样一张,以正面向外对折成 10 层,沿纸的横向分段进行测定。每段距离应不大于 100 mm,取算术平均值。

5.3 抗张强度应按 GB/T 12914—2008 中的恒速拉伸法规定进行。

5.4 吸液高度应按 GB/T 461.1 规定进行。

5.5 水抽提液电导率应按 GB/T 7977—2007 中的沸腾水浴法规定进行。

- 5.6 水抽提液 pH 应按 GB/T 1545—2008 中 pH 计法的热抽提规定进行。
- 5.7 水溶性氯化物按 GB/T 2678.2 规定进行。
- 5.8 交货水分应按 GB/T 462 规定进行。
- 5.9 铁微粒子应按附录 A 规定进行。
- 5.10 外观质量采用目测。
- 5.11 尺寸及偏差应按 GB/T 451.1 规定进行。

## 6 检验规则

- 6.1 以一次交货量为一批,但应不多于 5 t。
- 6.2 生产方应保证生产的产品符合本标准规定,每卷(筒)纸应附一份产品质量检验合格证。
- 6.3 计数抽样检验程序按 GB/T 2828.1 规定进行,样本单位为卷(筒)。接收质量限(AQL):水溶性氯化物、电导率、铁微粒子为 4.0;厚度、紧度、吸液高度、抗张强度、pH、交货水分、外观质量为 6.5。采用正常检验二次抽样,检查水平为特殊检验水平 S-4,抽样应按表 4 的规定进行。

表 4

批量/卷或筒	正常检查二次抽样 检查水平 S-4				
	样本量	AQL 值为 4.0		AQL 值为 6.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2~25	3	0	1	0	1
26~90	3	0	1	—	—
	5	—	—	0	2
91~280	5(10)	—	—	1	2
	8	0	2	0	3
	8(16)	1	2	3	4

- 6.4 可接收性的确定:第一次检验的样品数量应等于该方案给出的第一样本量。如果第一样本中发现的不合格品数小于或等于第一接收数,应认为该批是可接收的。如果第一样本中发现的不合格品数大于或等于第一拒收数,应认为该批是不可接收的。如果第一样本中发现的不合格品数介于第一接收数与第一拒收数之间,应检验由方案给出样本量的第二样本并累计在第一样本和第二样本中发现的不合格品数。如果不合格品累计数小于或等于第二接收数,则判定该批是可接收的;如果不合格品累计数大于或等于第二拒收数,则判定该批是不可接收的。
- 6.5 需方有权按本标准或合同规定检查该产品的质量,若对产品质量有异议应在到货后三个月内(或按合同规定)通知供方共同取样复检,如不符合标准或合同规定,则判为批不合格,由供方负责处理;如符合本标准或合同规定,则判为批合格,由需方负责处理。

## 7 标志、包装、运输、贮存

- 7.1 产品标志应按 GB/T 10342 中的规定进行。
- 7.2 产品的包装:卷筒用塑料袋封紧防护,装入瓦楞纸箱,然后用编织带捆扎。
- 7.3 产品运输时应使用能防雨、防曝晒和洁净的运输工具,不应与腐蚀性物质混装。
- 7.4 产品在搬运过程中应轻拿轻放。
- 7.5 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。
- 7.6 由于保管和运输不符合本标准的规定,产品发生质变或损失,由造成损失的责任方负责。
- 7.7 电解电容器纸的保质期为 5 年。

附 录 A  
(规范性附录)  
铁微粒子的测定

## A.1 器具

A.1.1 1 800 cm<sup>2</sup> 平板玻璃。

A.1.2 非金属喷雾器。

## A.2 检验原理

将试样用 HNO<sub>3</sub> 处理,若有铁微粒子存在,则作用生成 Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>,再用亚铁氰化钾[K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>·3H<sub>2</sub>O]作用生成铁氰化钾络合物[KFe(CN)<sub>6</sub>Fe]<sub>x</sub>,呈普鲁士蓝色,可说明铁微粒子的存在。

## A.3 取样

按 GB/T 450 规定进行,取 4 张 300 mm×600 mm 或同等面积的纸样。在取样过程和试验过程中,应防止灰尘和金属污染。

## A.4 试剂配制

A.4.1 HNO<sub>3</sub> 溶液:10%,称取密度为 1.38 g/mL 的 HNO<sub>3</sub>(含量 60%~63%)84 g,加水至 500 mL,另加 5%的 KMnO<sub>4</sub> 溶液 5 滴,摇匀。

A.4.2 K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>·3H<sub>2</sub>O 溶液:5%,称取 25 g 的 K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>·3H<sub>2</sub>O 溶解于 500 mL 水中。

## A.5 试验步骤

将试样放在洁净的平板玻璃试样台上,用非金属喷雾器将 HNO<sub>3</sub> 溶液(A.4.1)以雾状喷在试样上,再喷上 K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>·3H<sub>2</sub>O 溶液(A.4.2)。放置 5 min 后,观察并记录发生普鲁士蓝色颗粒数。大小的判断取决于中心颜色的最浓部分,纸的渗透反应色不应作面积计算,纤维本身被染成淡蓝色者不计。颗粒大小应分别以尘埃标准图片对照分类。计算每张试样上 0.08 mm<sup>2</sup>~0.1 mm<sup>2</sup> 铁微粒子个数,纤维本身被染成淡蓝色者不计,另记录大于 0.1 mm<sup>2</sup> 的铁微粒子个数,小于 0.08 mm<sup>2</sup> 的铁微粒子个数不计。

## A.6 计算

平均铁微粒子个数按式(A.1)计算:

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

式中:

$n$ ——平均铁微粒子个数;

$N$ ——4 张试样铁微粒子个数总和。

注:平均铁微粒子个数取整数,尾数小于 1 时,按 1 个计。