

《普通图像印刷纸的稳定性要求》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1. 基本情况及任务来源

近年来，漂白化学热磨机械浆(BCTMP)、碱性过氧化氢机械浆(APMP)和二次纤维浆在复印纸、手册、地图和非永久储存书籍等应用中越来越受到重视。印制手册、地图和书籍产品的纸张多使用高得率浆和再生浆，这些图像印刷纸在正常使用和储存条件下不会受到严重的机械损伤，但清晰度会随时间发生变化。为了更好地满足市场的需求，提高印刷图像的保存时间，有必要对这类图像印刷纸的稳定性做出规范性要求。

2017年，ISO/TC6发布了国际标准ISO 20494:2017《纸 普通图像印刷纸的稳定性要求》。为了满足当前行业发展需求，与国际标准保持一致，减少贸易摩擦，提升国际标准的转化率，有必要制定相应的国家标准以填补行业空白。2020年8月，国家标准化管理委员会下达的国家标准制定计划项目提出制定《普通图像印刷纸的稳定性要求》，计划项目号为20202723-T-607。

2. 主要编制过程

2020年8月，该文件计划项目批准下达；

2021年3月，成立标准起草小组，查阅收集资料，并完成ISO 20494:2017《纸 普通图像印刷纸的稳定性要求》的文本翻译工作；

2021年4月~7月，起草小组完成了国内外标准、法规查找与对比分析、样品征集、实验验证等工作，形成标准草案；

2021年8月，查阅相关资料，补充试验验证，将标准草案修改后形成征求意见稿。

二、国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写规则》给出的规则进行编写。本文件修改采用ISO 20494:2017，本文件编制原则是力求方法标准的科学性、先进性、普遍适用性和可操作性，并充分考虑适用范围。

主要技术内容包括物理性能指标和化学性能指标。物理性能指标有撕裂度和撕裂度保留率；化学性能指标有碱储量和水抽提液pH值。

三、本文件与国内外相关文件性能差异对比

1. 本文件与ISO 20494:2017的主要差异对比

1.1 调整了规范性引用文件

关于规范性引用文件，本文件做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用修改采用国际标准的GB/T 450代替ISO 186；
- 用等效采用国际标准的GB/T 451.2代替ISO 536；
- 用等效采用国际标准的GB/T 455代替ISO 1974；
- 用修改采用国际标准的GB/T 1545代替ISO 6588-1；
- 用等效采用国际标准的GB/T 10739代替ISO 187；
- 用修改采用国际标准的GB/T 22894代替ISO 5630-3；
- 用修改采用国际标准的GB/T 24998代替 ISO 10716:1994。

1.2 本文件与ISO 20494:2017的技术性差异及原因

本文件将一些适用于国际文件的表述改为适用于我国文件的表述。删除了附录A（资料性）“精密度”、附录B（资料性）“加速老化对光学性能的影响”、附录C（资料性）“关于纸张耐久性、档案纸耐久性和耐用性以及普通图像印刷纸稳定性的国际标准”、附录D（资料性）“加速老化试验”和附录E“合规声明”；增加了附录A（资料性）“本文件与ISO 20494:2017相比的结构变化情况”和附录B（资料性）“本文件与ISO 20494:2017的主要技术性差异及原因”。表1给出了本文件与ISO 20494:2017技术性差异及原因。

表1 本文件与ISO 20494:2017技术性差异

本文件 章条编 号	技术性差异	原因
5.1	删除“在测试之前按ISO 187的规定在23℃和50%的相对湿度下处理样品。”删除“撕裂度按ISO 1974的规定测试，纸张定量按ISO 536的规定测试。”	根据标准编写要求，分别安排在6.1、6.2、6.3
5.2	删除“在80℃和65%相对湿度条件下的湿热处理的加速老化按ISO 5630-3的规定处理12天（288h）。加速老化之前后的撕裂度按照6.1所述方法测定。”	根据标准编写要求，安排在6.1、6.3
5.3	删除“按ISO 10716的规定测定” 删除“注1碱储量至少为0.8 mol/kg是造纸工业	根据标准编写要求，安排在6.4；

	常用的水平。”	避免重复
5.4	删除“按ISO 6588-1的规定测定”	根据标准编写要求，安排在6.5
6	增加试验方法一章	根据标准编写要求及我国标准的编写惯例

2. 本文件与GB/T 24422—2009《信息与文献 档案纸 耐久性和耐用性要求》的主要性能差异对比

本文件规定了普通图像印刷纸的稳定性要求，适用于各种类型的涂布印刷纸、非涂布印刷纸和加填（料的）纸。GB/T 24422-2009规定了档案纸的性能要求，适用于需永久保存和经常使用的文献、记录及出版物用纸。表2给出了本文件普通图像印刷纸的稳定性要求与GB/T 24422-2009性能指标对比。依据本文件的适用范围，普通图像印刷纸对定量、纤维组分无要求。衡量纸张抗氧化性的卡伯值是反映纸浆中脱木素程度的指标，本文件无要求。而依据GB/T 24422-2009，档案纸属于特殊用途的纸张，对纤维组分、抗氧化性、定量均有要求。

表2 本文件与GB/T 24422-2009性能指标对比

性能指标	本文件	GB/T 24422-2009
纤维组分	/	该纸张应由一定量的棉纤维、棉短绒纤维、麻类纤维、韧皮纤维或它们的混合物配以全漂化学木浆抄造而成，并应注明纤维的含量配比，同时应当具有理想的工作性能。
定量	/	$\geq 70\text{g/m}^2$
撕裂度	定量 $>70\text{g/m}^2$ 撕裂度 $\geq 350\text{ mN}$ 定量 $<70\text{g/m}^2$ 撕裂度 $\geq 6 \times \text{定量} - 70$	$\geq 350\text{mN}$
撕裂度保留率	加速老化后的撕裂度至少为加速老化之前撕裂度的80%	/
耐折度	/	肖伯尔耐折度测定仪进行测试时，纸张的纵向和横向的耐折度均应不少于150次；MIT耐折度测定仪进行测试时，纸张的纵向和横向的耐折度均应不少于90次。
水抽提液pH值	7.5~10.0	7.5~10.0
碱储量	纸张应至少具有相当于0.8mol/kg酸的碱储量	纸张应至少具有相当于0.4 mol/kg酸的碱保留量。
抗氧化性	/	纸张的卡伯值应低于5.0。

四、主要试验（或验证）的分析

本文件在制定过程中，起草小组对各项指标进行了试验验证，具体试验数据及分析如下：

（1）撕裂度

撕裂度作为纸张的一项机械强度指标，一直被用来作为评价纸张抵抗裂缝延伸、扩展能力的指标。该指标与纤维的处理方式、纤维长度和强度有直接关系，与纤维间的结合力也有一定关系。按GB/T 455的规定测定，测试之前按GB/T 10739的规定对试样进行预除湿和温湿处理，温湿处理条件温度为（23±1）℃，湿度为（50±2）%。表3为纸张撕裂度测试结果。

表3 纸张撕裂度测试结果

样品编号	定量 (g/m ²)	撕裂度		本文件指标值
		纵向 (mN)	横向 (mN)	
1#复印纸	70	390	444	定量为≥70 g/m ² ，纵向和横向撕裂度均应不小于350 mN； 定量<70 g/m ² ，纵向和横向撕裂度应不小于由 $r = 6g - 70$ 计算得出的撕裂度。
2#复印纸	70	385	480	
3#复印纸	70	401	439	
4#复印纸	70	385	432	
5#复印纸	70	385	429	
6#复印纸	70	381	458	
7#复印纸	70	397	453	
8#复印纸	80	435	462	
9#复印纸	70	414	506	
10#牛皮纸	200	1566	1728	
11#胶版印刷纸	50	234	247	
12#胶版印刷纸	80	427	468	
13#轻型印刷纸	55	242	259	
14#轻型印刷纸	60	178	211	
15#铜版纸	250	877	1457	

样本中的复印纸来自不同的生产厂家，从表3可以看出定量≥70 g/m²的纸张，撕裂度均大于350 mN；定量<70 g/m²的纸张，胶版印刷纸撕裂度测试值大于按公式计算出的结果，轻型印刷纸撕裂度测试值小于按公式计算出的结果。从验证结果看出，除轻型印刷纸外，国内纸张撕裂度符合本文件中的指标值。

（2）撕裂度保留率

纸的老化是指在环境因素的作用下，纸张的主要化学成分发生不可逆的化学变化，从而使纸张性能下降的过程。纸张老化后，微观上是纤维素、半纤维素和木素的化学结构发生变化，宏观上是纸张发黄和强度下降。撕裂度保留率老化处理按GB/T 22894的规定在80℃和65%相对湿度条件下加速老化处理12天（288h）。然后按撕裂度测试要求处理样品，进行撕裂度测试。表4为纸张撕裂度保留率测试结果。

从表4数据可以看出，对于14个样本，撕裂度保留率纵向、横向范围为88%~99%，本文件指标值纵向、横向均不低于80%。虽然本文件验证的样本远高于本文件指标规定，但因试验样本的局限性，撕裂度保留率不做更改，因此本文件规定撕裂度保留率纵向、横向均不低于80%。

表4 纸张撕裂度保留率测试结果

样品编号	定量 (g/m ²)	老化后撕裂度		撕裂度保留率		本文件 指标值
		纵向 (mN)	横向 (mN)	纵向 (%)	横向 (%)	
1#复印纸	70	364	430	93	97	纵向、横向均 不低于80%， 即加速老化 后的撕裂度 至少为加速 老化之前撕 裂度的80%。
2#复印纸	70	379	426	99	89	
3#复印纸	70	354	409	88	93	
4#复印纸	70	364	409	95	95	
5#复印纸	70	371	429	96	99	
6#复印纸	70	352	440	93	96	
7#复印纸	70	367	430	92	95	
8#复印纸	80	398	446	91	97	
9#复印纸	70	376	449	91	89	
10#牛皮纸	200	1547	1567	99	91	
11#胶版印刷纸	50	233	245	99	99	
12#胶版印刷纸	80	389	431	91	92	
13#轻型印刷纸	50	241	255	99	99	
14#轻型印刷纸	60	177	210	99	99	
15#铜版纸	250	870	1420	99	97	

（3）碱储量

为了改善纸张的光学性能和印刷适性，造纸行业常在纸张抄造的过程中加入填料，如碳酸钙等碱性化合物，以使纸张具有不加填时难以具备的某些性能。该类化合物中和由于自然老化或受到大气污染所生成的酸性物质，能在一定程度上提高纸张的稳定性和保存年限。

按GB/T 24998进行测定，测定结果见表5。

表5 纸张碱储量的测试结果

样品编号	碱储量 (mol/kg)	本文件指标值
6#复印纸	4.15	至少具有相当于0.8 mol/kg酸的碱储量。
8#复印纸	4.89	
10#牛皮纸	2.81	
11#胶版印刷纸	2.93	
12#胶版印刷纸	2.92	

从表5可以看出，纸张均偏碱性，碱储量测试结果均高于本文件指标值。考虑到碱储量至少为0.8 mol/kg是造纸工业常用的水平，为保证本文件的可适性，本文件规定纸张应至少具有相当于0.8 mol/kg酸的碱储量。

(4) 水抽提液pH值

纸张初始pH值对纸张的保存性能有很大的影响，pH值过高或过低均会导致纸张纤维不可逆的降解，导致纸张发生返黄、发脆，从而影响纸张使用寿命。因此，纸张保存在合适pH值范围非常重要。按GB/T 1545进行测定水抽提液pH值，测定结果见表6。

表6 纸张水抽提液的pH值的测试结果

样品编号	水抽提液的pH值	本文件指标值
3#复印纸	9.5	7.5~10.0
4#复印纸	9.6	
5#复印纸	9.6	
6#复印纸	9.7	
7#复印纸	9.9	
8#复印纸	9.8	
10#牛皮纸	9.7	
11#胶版印刷纸	9.1	
12#胶版印刷纸	8.4	
13#轻型印刷纸	9.7	
14#铜版纸	9.7	

从表6可以看出，验证样品的冷水抽提液的pH值范围8.4~9.9，接近本文件规定的上限值10.0。GB/T 24422-2009《信息与文献 档案纸 耐久性和耐用性要求》

冷水抽提液pH值范围7.5~10.0与本文件指标值一致，本文件规定试样冷水抽提液的pH值应在7.5~10.0的范围内。

五、文件中涉及专利的情况

本文件未涉及专利。

六、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件修改采用ISO 20494:2017《纸 普通图像印刷纸的稳定性要求》。标准水平达到国内先进水平。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件内容符合现行法律、法规。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件未有重大分歧意见存在。

九、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本文件作为普通图像印刷纸的稳定性要求，作为推荐性标准即可。

十、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议文件实施后组织标准宣讲，使企业了解文件内容，促使文件顺利实施。

十一、废止现行有关标准的建议

无。

标准起草小组

2021年9月