



中华人民共和国国家标准

GB/T 32004—XXXX
代替 GB/T 32004—2015

信息与文献 纸张上书写、打印和复印字迹 的耐久性和耐用性 要求与测试方法

Information and documentation — Permanence and durability of writing, printing,
and copying on paper — Requirements and test methods

(ISO 11798:2023, MOD)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2025-11-05)

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

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 样品制备 4

 4.1 性能测试纸 4

 4.2 文献基底的温湿处理和记录的大气条件 4

 4.3 样品制备指南 4

 4.4 样品温湿处理 4

 4.5 用于机械强度测试的对照材料 5

5 性能要求 5

 5.1 概述 5

 5.2 色牢度 5

 5.3 视觉外观 6

 5.4 耐光性 6

 5.5 耐水性 6

 5.6 记录转印 7

 5.7 耐磨性 7

 5.8 耐热性 7

 5.9 记录对纸张机械强度的影响 7

6 测试方法与步骤 7

 6.1 概述 7

 6.2 色牢度 8

 6.3 视觉外观 8

 6.4 耐光性 9

 6.5 耐水性 9

 6.6 记录转印 9

 6.7 耐磨性 10

 6.8 耐热性 11

 6.9 记录对纸张机械强度的影响 11

7 测试报告 12

附录 A（规范性） 性能测试纸 14

附录 B（规范性） 样品制备 15

附录 C（规范性） 打印机和复印机样本制备的打印输出模板 17

附录 D（资料性） 报告表格	23
参考文献	26

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GB/T 32004—2015《信息与文献 纸张上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性 要求与测试方法》，与GB/T 32004—2015相比，主要技术变化如下：

- 删除了“光学密度”和“光吸收量”的术语定义和要求与测试方法（见2015版的3.11、3.12、4.1、6.1、6.6）；
- 增加了用于机械强度测试的对照材料的要求（见4.5）；
- 增加了CIELAB测量的要求（见5.2，2015版的6.1）；
- 增加了打印设备样品CIELAB明度和颜色变化 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE_{ab}^* 的要求（见表1）；
- 增加了笔类和印章样品CIELAB明度变化 ΔL^* 的要求（见表2）；
- 增加了色牢度的要求与测试方法（见5.2、6.2、6.4、6.5、6.8）；
- 更改了耐光性测试的部分要求（见6.4，2015版的6.3）；
- 更改了耐磨性测试的部分要求（见6.7，2015版的6.6）；
- 删除了GB/T 32004—2015的资料性附录C和资料性附录D；
- 增加了打印输出模板（见附录C）；
- 增加了报告表格（见附录D）。

本文件修改采用ISO 11798:2023《信息与文献 纸张上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性 要求与测试方法》。

本文件与ISO 11798:2023的技术差异及其原因如下：

- 规范性引用文件中，用具有一致性程度的我国标准代替相应的国际标准；
- 删除了在本文件中未出现的术语和定义“permanent image”；
- 更改了纸张机械强度测试时，抗张能量吸收（tensile energy absorption）为抗张强度（tensile strength），以符合我国国情（见4.5、5.9.2、6.9.2、附录C和附录D）；
- 更改了耐光性测试时，“紫外线辐照量达到0.108J/m²”为“紫外线辐照量达到10.8MJ/m²”（见6.4）。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了ISO 11798:2023的前言，以符合我国国情；
- 更改了一些适用于国际标准的表述为适用于我国标准的表述；
- 更改了术语的顺序，以符合我国国情（见第3章）；
- 更改了打印设备制备色牢度测试样品时，“使用附录C中打印输出模板2的图C.4”为“使用附录C中打印输出模板2的图C.4和图C.5”（见6.2）；
- 更改了耐磨性测试中的列项为条款“6.7.1 概述”、“6.7.2 耐磨度”、“6.7.3 部分缺失、剥落和空白”（见6.7）；
- 更改了条款序号前后不一致的问题：
 - 更改了测试报告编写时，“6.1至6.8中规定”为“6.2至6.9中规定”（见第7章）；
 - 更改了附录B制备样品时，“6.3、6.6、6.7和6.9”、“6.2、6.4、6.5和6.8”为“6.3、6.6和6.9”、“6.2、6.4、6.5、6.7和6.8”（见附录B中B.4和B.5）；

- 更改了附录C制备打印输出模版的样品数量时，“6.6”、“6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.7”、“6.2, 6.8”为“6.7”、“6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.8”、“6.3, 6.9”（见附录C中表C.1）；
- 更改了附录D报告表格编写时，D.1中“6.7”为“6.8”，D.2中“6.2”、“6.5”、“6.6”和“5.2”、“5.5”、“5.6”为“6.3”、“6.6”、“6.7”和“5.3”、“5.6”、“5.7”，D.3中“6.3”、“6.4”、“6.7”和“5.3”、“5.4”、“5.7”为“6.4”、“6.5”、“6.8”和“5.4”、“5.5”、“5.8”（见附录D）。

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。

本文件由全国信息与文献标准化技术委员会（SAC/TC 4）提出并归口。

本文件起草单位：国家图书馆、中国人民大学、国家档案局档案科学技术研究所、中国制浆造纸研究院有限公司、陕西师范大学、故宫博物院。

本文件主要起草人：张铭、田周玲、张美芳、王建库、宁倩、蔡慧、邢惠萍、屈雅洁、易晓辉、龙堃。

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 GB/T 32004—2015；

——本次为第一次修订。

引 言

纸质文献的信息内容不仅是对当下的记录，也是研究历史的重要资料，同时也为未来提供了信息存储和信息供应。为了确保在图书馆、档案馆和其他受保护环境中的纸张上字迹长期保持稳定，需要对纸张上字迹的耐久性和耐用性提出较高要求。实践表明，中国传统墨锭或墨汁所书写和印刷的字迹具有较好的耐久性。与此相对应的是酸性墨水会造成大量文献出现脆化问题。用现代材料和设备制备的字迹在成分和特性方面通常与传统字迹完全不同。市场上某种印刷技术可能在几年内就被新技术取代，印刷技术的快速发展使得相关测试方法非常重要。本文件选择的测试条件是为了确保测试结果能够代表市场上大多数纸张的写印性能。

本文件旨在提高纸张上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性，主要用于评估符合GB/T 24422或GB/T 24423要求的档案纸或耐久纸上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性。

严格而言，检验文献耐久性和耐用性的唯一方法是将其放置于相关条件下长期保存和验证。但在实践中，人们仅能依靠观察保存数十年的文献来评估已知因素对字迹耐久性和耐用性的影响。因此，根据本文件进行的测试虽然与纸质文献的使用寿命无关，但满足相关要求的文献可以在图书馆、档案馆等受保护环境中长期保存。

信息与文献 纸张上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性 要求与测试方法

1 范围

本文件规定了长期保存于图书馆、档案馆和其他受保护环境中的纸张上书写、打印和复印字迹的耐久性和耐用性的要求，描述了对应的测试方法。

本文件适用于：

- 符合 GB/T 24422 或 GB/T 24423 规定的白色耐久性纸张上的字迹；
- 从笔类、印章、打印机和复印机（能制备单色和/或多色字迹）得到的字迹。

本文件不适用于：

- 保存在不良环境（如促进微生物损害的高湿、过热、辐射（如光照）、严重污染以及水损害（或水接触）等风险）中的文献。由于文献在转移到受保护环境之前可能会存放在非受保护的环境中，因此文献的耐水性和耐光性很重要；
- 法律文件，以真实性为优先考虑因素的字迹，如银行文件；
- 因颜色稍有变化就会使信息内容受到影响的文件；
- 全国照相机机械标准化技术委员会(SAC/TC 107)涉及的照片文件。

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 451.2 纸和纸板 第2部分：定量的测定（GB/T 451.2—2023，ISO 536:2019，MOD）

GB/T 457 纸和纸板 耐折度的测定（GB/T 457—2008，ISO 5626:1993，MOD）

GB/T 2900.65 电工术语 照明（GB/T 2900.65—2023，IEC 60050-845:2020，IDT）

GB/T 4894 信息与文献 基础和术语（GB/T 4894—2024，ISO 5127:2017，MOD）

GB/T 5478 塑料 滚动磨损试验方法（GB/T 5478—2008，ISO 9352:1995，IDT）

GB/T 12914 纸和纸板 抗张强度的测定 恒速拉伸法（20mm/min）（GB/T 12914—2018，ISO 1924-2:2008，MOD）

GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯（GB/T 16422.2—2022，ISO 4892-2:2013，IDT）

GB/T 19437 印刷技术 印刷图像的光谱测量和色度计算（GB/T 19437—2025，ISO 13655:2017，IDT）

GB/T 24422 信息与文献 档案纸 耐久性和耐用性要求（GB/T 24422—2009，ISO 11108:1996，MOD）

GB/T 24423 信息与文献 文献用纸 耐久性要求（GB/T 24423—2009，ISO 9706:1994，MOD）

GB/T 26714 油墨圆珠笔和笔芯（GB/T 26714—2019，ISO 12757-1:2017，ISO 12757-2:1998，MOD）

GB/T 32017 水性墨水圆珠笔和笔芯 (GB/T 32017—2019, ISO 14145-1:2017, ISO 14145-2:1998, MOD)

GB/T 37853 中性墨水圆珠笔和笔芯 (GB/T 37853—2019, ISO 27668-1:2017, ISO 27668-2:2009, MOD)

GB/T 40277 纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数(ISO亮度)的测定 室内日光条件 (GB/T 40277—2021, ISO 2470-1:2016, MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

文献 document

在文献工作过程中, 作为一个单位处理的记录信息或实物对象。

[来源: GB/T 4894—2024, 3.1.1.38]

3.2

记录 recording

在纸张上书写、打印和复印的过程。

3.3

档案纸 archival paper

具有高耐久性 (3.10) 和耐用性 (3.11) 的纸张。

3.4

耐久纸 permanent paper

符合GB/T 24423规定的具有高耐久性的纸张。

3.5

性能测试纸 performance testing paper

用于样本 (3.15) 制备的档案纸 (3.3) 或耐久纸 (3.4)

注: 性能测试纸应按照4.1的规定进行处理, 并符合附录A的要求。

3.6

字迹 image

使用着色剂 (如染料或颜料) 在纸张上形成的视觉呈现, 如文本字符、线条、色块或其他视觉可识别图案。

3.7

单色字迹 monochromatic image

由一种颜色均匀记录 (3.2) 的字迹 (3.6) 。

注: 由黑白打印机输出的单色字迹, 或由可输出其他颜色的打印机 (如可输出黑色、青色、品红色、黄色的打印机)

输出的任意单色字迹。

3.8

多色字迹 multicoloured image

由多种颜色记录（3.2）的字迹（3.6），其中这些颜色是信息内容的组成部分。

注1：可分为不同的基色（如黑色、青色、品红色和黄色）。

注2：不要与彩色字迹混淆。彩色字迹在本文件是指以任意颜色记录的单色字迹（3.7）。

3.9

专色字迹 spot colour image

由独立于三色（色坐标）系统颜色值而规定的单一着色剂所制备的字迹。

[来源：GB/T 2900.65—2023，845-22-053，有修改]

3.10

耐久性 permanence

长期保持化学和物理稳定性的能力。

3.11

耐用性 durability

反复使用过程中抵抗物理应力（如磨损、压力或损坏）作用的能力。

3.12

CIELAB 色移 CIELAB colour shift

测量的CIELAB颜色空间中两个坐标之间的明度和颜色变化（ ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE_{ab}^* ）。

注1：CIELAB 颜色空间是一个三维的、近似均匀的颜色空间，通过绘制直角坐标 L^* 、 a^* 和 b^* 生成。它由国际照明委员会（CIE）于1976年定义（也称为CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 、CIELAB颜色空间或 CIELAB值）。

注2：在CIE1976颜色空间中， L^* 是明度的坐标，其中 $L^*=0$ 对应黑色， $L^*=100$ 对应完全漫反射体。 a^* 和 b^* 分别代表颜色空间中红-绿轴和黄-蓝轴的坐标，具体如下：

——+ a^* 是红色程度的指标；

——- a^* 是绿色程度的指标；

——+ b^* 是黄色程度的指标；

——- b^* 是蓝色程度的指标。

若 a^* 和 b^* 都等于0，则试件为灰色。

3.13

耐磨性 abrasion resistance; rub resistance

已记录（3.2）信息的文献抵御磨损所造成的字迹或文本损失的能力（即材料和结构承受因摩擦而产生的机械磨损的能力）。

注：耐磨性在本文件中的测量指标为耐磨度 R_a （3.14）。

3.14

耐磨度 degree of abrasion resistance (R_a)

磨损（损耗或刮擦）后，记录字迹（或文本）保留的程度。

注：耐磨度通过测量磨损试验前后印刷字迹或文本 L^* 值变化的百分比进行评定(参考GB/T 19437)，并按照6.7中的公式（5）计算。

3.15

样本 sample

所有样品（3.16）的总和，用来代表一个整体。

3.16

样品 specimen

纸或纸板样本的一部分，其尺寸足以从中得到试样（3.17）。

3.17

试样 test piece

根据测试方法的规定进行测量的一张或多张纸或纸板。

4 样品制备

4.1 性能测试纸

用于制备样品的纸张应符合附录A的要求。

当使用档案纸（符合GB/T 24422）作为性能测试纸时，样品上可能广泛分布水印。这种水印用于标识真伪，但是会降低纸张性能。为避免测试结果误差，按照6.2、6.4、6.5、6.7、6.8和6.9进行测试时，制备试样时应避开水印。

4.2 文献基底的温湿处理和记录的大气条件

信息记录前，写印材料（包括纸张）宜置于温度（ 23 ± 1 ）℃和相对湿度（ 50 ± 2 ）%大气条件下温湿处理至少15小时。记录过程宜在相同环境中进行。若无法满足，则应遵循待测试记录设备制造商的说明。

4.3 样品制备指南

制备测试样品时应按照特定类型记录设备所对应国家标准的规定进行。若没有此类标准，则应根据记录设备制造商的说明进行样品制备。

测试图案的记录应符合6的要求，所采用的写印方式、油墨与纸张组合应与预期应用场景完全一致。字符、间距等应能代表拟测试记录设备的正常使用状态。样品制备还应满足附录B的要求。

附录C中表C.1给出了样本制备所用的3种打印模板和样品数量。

对于打印机及其他设备，若需进行特定打印调整，除产品型号外，还需记录序列号及打印调整参数（如纸张设置、驱动程序设置、颜色模式和打印速度）。

注：打印机上的打印调整及其他设置可能会对打印字迹的耐久性产生重大影响。因此，打印调整和设置是两个非常重要的报告参数，因为不同的设置可能会显著改变记录信息的质量，从而影响其耐久性。

4.4 样品温湿处理

测试前，印刷样品应进行干燥或固化处理，并温湿处理至预期使用水平。在进一步制备试样和测试前，样品应在温度（23±1）℃和相对湿度（50±2）%条件下放置至少24小时（取决于打印方式）。必须进行挥发或固化的油墨，如水基喷墨打印样品，应在测试前进行至少7天的温湿处理。当测试纸张的机械强度时（见6.9），试样的制备、温湿处理和测试大气条件应符合GB/T 12914和 GB/T 457的规定。

不应徒手接触样品。

4.5 用于机械强度测试的对照材料

抗张强度（6.9.2）和耐折度（6.9.3）均为测试样品（带有记录的性能测试纸）和对照样品（无记录的性能测试纸）之间的对比测试。因此，为确保对比结果可靠，测试样品和对照样品所用的所有性能测试纸应来自同一批次，且取自纸卷的同一部分（即经过分选的纸张）。此外，纸张是一种敏感性材料，受周围大气条件影响较大，因此在测试前，对照样品的处理和储存方式应与测试样品保持一致。由于这种特殊的处理要求，对照样品仅对应特定的测试样品使用，不能用于其他对比测试。

示例：若测试样品是在实验室外（如某台打印机上）制备的，则对照样品应被带到测试样品制备所涉及的所有环境中，并在实验室制备试样前与测试样品一同储存，最好放在同一个盒子里。

5 性能要求

5.1 概述

符合本文件要求的纸质文献应满足以下要求。测试样品应按照第4章的规定进行制备，并按照第6章进行测试。

5.2 色牢度

色牢度通过每次测试前后的CIELAB色移来评估，其中测试按照6.4、6.5和6.8进行，测量按照6.2进行。

打印设备制备的单色字迹，其颜色变化不应超过表1中规定的CIELAB明度和颜色变化最大值。

对于能够制备多色字迹的打印设备（例如使用碳粉或油墨的设备），应单独测试所有基色，如青色、品红色、黄色和黑色（即CMYK），以涵盖多色字迹的所有化学成分组合。对于专色字迹，应单独测试每种专色。（每种基色或专色）颜色变化不应超过表1中规定的CIELAB明度和颜色变化最大值。

处理后的字迹色调在视觉上可能会发生变化，但应仍可被识别为与处理前属于同一种颜色。

表 1 打印机和其他设备制备字迹的 CIELAB 明度和颜色变化最大值

测试性能	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE_{ab}^*
5.4 ^a 、5.5 ^b 和5.8 ^c 除黄色外的所有颜色	±8	±8	±8	≤10
5.4 ^a 、5.5 ^b 和5.8 ^c 黄色	±8	±8	±15	≤15
^a 耐光性。				

测试性能	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE_{ab}^*
<p>^b 耐水性。</p> <p>^c 耐热性。</p> <p>注1：ΔL^*是明度差，Δa^*和 Δb^*是色品指数差，ΔE_{ab}^*是色差。</p> <p>注2：所列最大值适用于均匀颜色，如青色、品红色、黄色和黑色（即CMYK）。</p>				

笔类和印章所制备字迹的明度变化不应超过表2中规定的CIELAB明度变化最大值。对于用蓝色墨水书写的字迹，在测试耐光性和耐热性时，其颜色可能会从蓝色变为绿色，若符合表2中的要求，则这种情况是可以接受的。

表 2 笔类和印章制备字迹的 CIELAB 明度变化最大

测试性能	ΔL^*
5.4 ^a	±15
5.5 ^b 和5.8 ^c	±10
<p>^a 耐光性。</p> <p>^b 耐水性。</p> <p>^c 耐热性。</p> <p>注：笔类和印章往往难以制备多色字迹（其颜色构成信息内容的一部分），因此仅要求测量明度差ΔL^*。</p>	

5.3 视觉外观

5.3.1 按照 6.3 的规定检查时，样品字迹的各个元素应清晰可辨且易于认读。各颜色的色彩强度应均匀，且每种测试颜色的印刷密度和色密度应符合目测要求。文本字符应易于辨认。在不借助放大设备的情况下，不应看到羽状物或透印现象。

5.3.2 对于在纸张上进行的打印或复印，若在样品的预期区域之外或纸张的任何白色部分检测到字符痕迹，并且经评估认为其可能会干扰文件的信息内容，则判定该样品不合格。这种事故称为鬼影。

5.3.3 对于能够制备多色字迹的打印设备，每种基色均应满足此视觉外观要求。

5.4 耐光性

按照6.4进行光照处理后，字迹应符合5.2中关于色牢度的要求。

5.5 耐水性

按照6.5进行水处理后，字迹应符合5.2中关于色牢度的要求。

注：对于银行票据等特定文件类型，抗化学伪造性能可能很重要。GB/T 26714和GB/T 32017包含对除水以外的化学品的耐受性要求。

按照6.3的规定进行目视检查时，字迹还应符合5.3.1的要求。但与试样接触的相邻白纸上可能会出现明显的字符痕迹，若试样字迹符合本段首句所述要求，则该情况是可接受的。

按照6.5测试时，仅允许纸张发生轻微变色，即 $\Delta E_{background}$ 小于5。

5.6 记录转印

按照6.6的规定将试样堆叠加压后，试样分离时不得出现粘连（结块）或字迹损坏现象。相邻纸张上不应出现任何字符或字符残迹，若试样字迹符合本段首句所述要求，则以小点形式存在的转移痕迹是可接受的。

对于能够制备多色字迹的打印设备，每种基色均应满足本要求。

5.7 耐磨性

按照6.7的规定测试耐磨性时，字迹耐磨度应大于或等于75%。磨损过程会对磨损表面产生影响，当目视检查时，可能会发现尺寸均匀的较小纤维，但不应出现较大纤维。

按照6.7.3中步骤a)、b)的规定进行磨损测试时，含有字母字符的试样不应出现因字迹部分剥落导致字符部分缺失或空白的现象。

5.8 耐热性

按照6.8的规定暴露在高温下的字迹应符合5.2中关于色牢度的要求。当按照6.3的规定进行目视检查时，字迹还应符合5.3.1的要求。

5.9 记录对纸张机械强度的影响

5.9.1 概述

纸张的机械强度可能受到记录过程和记录字迹的影响。记录过程中涉及的热量、辐射和化学试剂可能会导致纸张降解。

对于通过可能导致纸张降解的记录过程制备的纸质文献，其纸张应在纵向和横向上均符合5.9.2和5.9.3的要求。对于通过不会导致纸张降解的记录过程制备的纸质文献，其纸张应在纵向和横向上符合5.9.2的要求。例如，以圆珠笔书写为例，按照6.9.2要求制备的试样通常只能在一个方向获取时，接受仅在该方向进行测试。

5.9.2 抗张强度

按照6.9.2的规定进行测试时，与对照试样（空白纸张）相比，带有记录字迹的试样抗张强度的降低幅度不应超过10%。该要求同时适用于未老化试样以及按照6.8所述加速老化条件处理后的老化试样。

5.9.3 耐折度

按照6.9.3的规定进行测试时，与对照试样（空白纸张）相比，带有记录字迹的试样耐折度的降低幅度不应超过0.1。该要求同时适用于未老化试样以及按照6.8所述加速老化条件处理后的老化试样。

6 测试方法与步骤

6.1 概述

为满足文献耐久性和耐用性要求，本文件规定了9种测试方法。这些测试方法用于评估记录信息在不同类型应力下的耐久性和耐用性，涵盖了保存或展示带来的影响以及使用过程中的常规磨损。

测试时，按照各测试方法的规定以及第4章和附录B的要求制备样品。

6.2 色牢度

本测试用于检查记录字迹的色牢度。色牢度是评估耐光性（6.4）、耐水性（6.5）和耐热性（6.8）的指标。

对于打印设备，进行色牢度测试样品制备时，使用附录C中打印输出模板2的图C.4和图C.5。对于笔类和印章的样品应按照附录B中B.4和B.5制备。

从样品中制备具有均匀颜色色块的试样，其尺寸符合所用分光光度计的测试要求。进行6.4、6.5和6.8所述测试时，按照GB/T 19437对色块暴露前后的CIELAB颜色坐标(L_0^* , a_0^* , b_0^* 和 L_1^* , a_1^* , b_1^*)进行测量。采用M1条件测量光源，应使用与记录所用纸张相同的纸张作为背景。为保证测量结果可靠，应根据6.4、6.5和6.8的要求对多个试样进行重复测量。测量仪器应按照制造商说明进行校准。

对于制备多色字迹的打印设备，识别每种基色（青色、品红色、黄色和黑色，即CMYK）并对每种基色进行单独测量。若使用专色，应按照相同程序对每种专色进行测量。不应使用混合颜色进行测量。如果不能为每种基色制备出完全纯色的样品，可酌情例外处理，并在报告中注明此偏差。

对于笔类和印章制备的字迹，应使用公式（1）计算明度差 ΔL^* 。对于打印设备和其他设备制备的字迹，按照以下方法计算CIELAB明度差、色品指数差和色差（ ΔL^* , Δa^* , Δb^* 和 ΔE_{ab}^* ）：

——按照公式（1）计算明度差 ΔL^* ：

$$\Delta L^* = L_1^* - L_0^* \quad (1)$$

式中：

- L_1^* 为曝光后的明度坐标；
- L_0^* 为曝光前的明度坐标。

——按照公式（2）、（3）计算色品指数差 Δa^* 和 Δb^* ：

$$\Delta a^* = a_1^* - a_0^* \quad (2)$$

$$\Delta b^* = b_1^* - b_0^* \quad (3)$$

式中：

- a_1^* , b_1^* 为曝光后的色品指数坐标；
- a_0^* , b_0^* 为曝光前的色品指数坐标。

——按照公式（4）计算 CIELAB 色差 ΔE_{ab}^* ：

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (4)$$

注：GB/T 19437规定了4种照明光谱条件。M0对应的是GB/T 12823.3密度测量规定中的CIE照明体A，其未包含紫外光谱。M1与CIE照明体D50相匹配，包含与D50等效的紫外光谱。M2匹配CIE照明体D50的可见光谱，排除了紫外光谱以消除紫外照射引发的荧光影响。M3是通过偏振片的照明条件，用于抑制表面反射对颜色坐标的影响。本文件采用M1条件测量颜色坐标及其变化，该条件下的测量结果能有效反映D50照明体下由着色剂、纸张特性及其变化（如光照导致的纸张中荧光增白剂降解及着色剂变化）引起的颜色表现。

6.3 视觉外观

本测试用于检验记录字迹的外观状态，即文献上记录信息的可识别性。

制备至少5个样品，且每个样品需包含线条、字母字符及均匀颜色色块的记录（对于打印设备，使用附录C中C.3和C.4的打印输出模板制备样品；对于笔类和印章，按照附录B中B.4和B.5制备样品）。

使用放大倍数为8倍的放大镜或等效设备，目视检查每个样品是否存在缺陷，如字符空白或字符断裂、边缘清晰度差、颜色不均匀，以及预期记录区域外出现的字迹字符痕迹。评估记录的印刷密度、可识别性和色密度。检查是否存在羽状物或透印现象。每种颜色的样品应单独检查。

6.4 耐光性

本测试用于检验透过窗户的日光或室内强光是否对记录的字迹产生负面影响。耐光性是衡量记录字迹承受强光照射后色调保持稳定的能力，其颜色变化通过光照前后的CIELAB测量结果计算得出。

按照6.2的要求，将试样裁剪为条状，确保可对3个字迹区域进行后续测量。

按照GB/T 16422.2中的方法B，用氙弧灯通过窗玻璃滤光器照射试样。在300 nm—400 nm波段范围内，以50 W/m²辐照度照射试样60小时，紫外线辐照量达到10.8MJ/m²。黑板温度应控制在（60±3）℃以内，相对湿度控制在（50±5）%以内。

按照6.2的规定，测定字迹光照后的CIELAB明度差和色差。根据3个试样的测量结果计算平均值。

6.5 耐水性

本测试用于检验库房漏水等情况下接触水是否会对记录字迹产生负面影响。耐水性是衡量记录字迹接触水后保持色调稳定的能力，其颜色变化通过接触水前后的CIELAB测量结果计算得出。

将字迹覆盖率约10%的样品裁剪成条状试样，确保可按照6.2的要求对2个字迹区域进行测量。在试样上预留一块无字迹区域，需要时使用该区域测量背景颜色变化。

将每个试样完全浸入装有去离子水的玻璃管中，浸泡24小时。小心取出试样，放置在性能测试纸（见附录A）上。在试样上方覆盖另一张性能测试纸，并施加7 kPa的压力。10min后移除覆盖纸和压力，将试样晾干。

按照6.3的规定，对晾干后的试样进行外观目视检查。按照6.2的规定，确定字迹的CIELAB明度差和色差。根据2个试样的测量结果计算平均值。

若目视观察到试样纸张白色区域出现变色，则通过比较性能测试纸与试样变色区域之间的色差 ΔE_{ab}^* 来确定纸张背景颜色变化 $\Delta E_{\text{background}}$ 。

6.6 记录转印

本测试用于检验堆叠存放的记录字迹是否保持完整且不转移到相邻纸张上。通过将堆叠存放并承受负载的试样置于高温高湿环境后，分离并观察转移现象，以此评估记录转印情况。

对于打印设备的字迹样品，按照附录C中打印输出模板2的图C.3制备。对于笔类和印章的字迹样品，分别按照附录B中B.4和B.5的要求制备。

在温度（23±1）℃和相对湿度（50±2）%条件下对字迹样品和无字迹性能测试纸进行至少24小时的温湿处理。

将带有记录字迹的样品裁剪为5个尺寸适宜的小试样（例如16 cm²的正方形）。对于多色或专色样品，每种基色或专色应准备5个试样。将空白性能测试纸裁剪为6块尺寸相近的试样。

在惰性材料平板上，按“性能测试纸—试样—性能测试纸……”的顺序交替堆叠5个字迹试样和6个空白性能测试纸。然后在堆叠上方覆盖另一块惰性材料平板，施加配重使总压力达到7 kPa。

将上述堆叠置于温度（50±1）℃和相对湿度（60±2）%条件下6天。

移除压力，将堆叠在温度（23±1）℃和相对湿度（50±2）%条件下冷却至少15小时，随后分离试样与空白性能测试纸。

目视检查字迹和相邻性能测试纸。观察并记录试样上字迹是否完整、相邻纸张上是否可见字符或字符痕迹。

6.7 耐磨性

6.7.1 概述

本测试用于检验磨损对记录字迹的影响。耐磨性是衡量记录字迹承受磨损损害的能力，其颜色变化通过磨损前后CIELAB测量结果计算得出。

对于打印设备的字迹样品，按照附录C中打印输出模板1的图C.1和图C.2制备（打印2个样品）。对于笔类和印章的字迹样品，分别按照附录B中B.4和B.5的要求制备。

按照6.7.2的步骤评估“耐磨度”，按照6.7.3的步骤评估“部分缺失、剥落和空白”。

6.7.2 耐磨度

按照以下步骤进行耐磨度的测试。

- 裁剪1个包含色块的试样。
- 根据GB/T 19437，测量磨损前色块和性能测试纸的CIELAB明度坐标 L^* 。性能测试纸磨损前应仅测量一次，根据公式（5）计算色块和性能测试纸的明度差 $\Delta L_P^*(initial)$ ：

$$\Delta L_P^* = L_{paper}^* - L_{colour\ patch}^* \dots\dots\dots (1)$$

- 使用符合GB/T 5478要求的试验机对试样进行研磨，使用研磨作用非常轻微的磨轮，载荷为2.5N。每次安装新试样前，用粒度大于等于150的砂纸对磨轮打磨25圈。

注：磨轮的耐用性有限，不应超过有效期使用。

- 磨轮总共应旋转140圈。每旋转35圈用软刷清洁试样和磨轮上的粉尘。
- 根据GB/T 19437测量色块磨损后CIELAB明度坐标 L^* 。按照公式（5）计算色块和性能测试纸的明度差 $\Delta L_P^*(abraded)$ 。
- 按照公式（6）计算耐磨度 R_a ：

$$R_a = \frac{\Delta L_P^*(abraded)}{\Delta L_P^*(initial)} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中： R_a 是耐磨度（%）。

根据至少3个色块的测量结果计算耐磨度平均值。

- 目视检查磨损区域，记录是否发现大纤维。若发现，将总圈数减少10圈或20圈，重复此步骤，并在报告中注明此偏差。

6.7.3 部分缺失、剥落和空白

按照以下步骤进行部分缺失、剥落和空白的测试。

- a) 剪切另 1 个包含字母字符的试样。
- b) 按照 6.7.2 中步骤 c) 研磨该试样，但总共仅研磨 35 圈。目视检查试样，记录字符是否存在部分缺失、剥落或空白。

注：经验表明，相比于颜色均匀的区域，字母字符进行 6.7.2 中步骤 d) 中磨损总圈数 25% 的测试时，更易出现部分字符缺失和剥落。由于字母字符是信息载体，此步骤非常重要。

6.8 耐热性

本测试用于检验高温（例如火灾事故中可能出现的情况）对记录字迹的信息内容是否产生负面影响。耐热性是衡量记录字迹承受此类高温且色调保持稳定的能力，其颜色变化通过高温处理前后的 CIELAB 测量结果计算得出。

按照 6.2 的要求，将试样裁剪为条状，确保可对 3 个字迹区域进行测量。

将试样放入恒温恒湿箱，在温度 $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 2)\%$ 条件下放置 12 天，空气以 (50 ± 25) mL/min 的速率通过腔室。将试样放在样品架中（不受任何应力作用），确保试样之间、试样与箱壁之间不接触。

按照 6.2 的规定，测量字迹的 CIELAB 明度差和色差。基于 3 个试样的测量结果计算平均值。

按照 6.3 的规定，对试样进行目视检查。

6.9 记录对纸张机械强度的影响

6.9.1 概述

6.9.1.1 制备样品时，在 10 张性能测试纸上分别沿纵向和横向划线。对于使用打印设备制备的字迹样品，采用附录 C 中打印输出模板 3 的图 C.6。对于使用笔类和印章制备的字迹样品，分别按照附录 B 中 B.4 和 B.5 的程序进行。

6.9.1.2 测试前，测试样品和对照样品均应按照 4.5 的规定进行处理。

6.9.2 抗张强度

本测试用于检验记录字迹是否对纸张基材的抗张强度产生负面影响。抗张强度是在规定的试验条件下，单位宽度的试样断裂前所能承受的最大张力。通过测量并对比字迹试样和无字迹对照试样的抗张强度，计算加速老化前后纸张纵向和横向两个方向上平均抗张强度的相对变化率（%）。

根据 GB/T 12914 将试样裁剪为条状。在纸张的纵向和横向上，从 10 个不同的字迹样品（见 6.9.1）中裁剪 20 个试样，从空白性能测试纸（见 4.5）中裁剪 20 个对照试样。裁剪试样时，确保记录线垂直于试样条的长度方向。记录线应在试样条的中部并延伸至边缘。对于多色字迹的测试，10 个试样中每种基色应至少有 1 个试样。

将 20 个字迹试样和 20 个对照试样分为两组，每组各包含 10 个字迹试样和 10 个对照试样。将一组字迹试样和对照试样同时放入恒温恒湿箱，按照 6.8 的规定，在温度 $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 2)\%$ 的条件下老化 12 天。老化后，试样应在温度 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 2)\%$ 环境中冷却至少 24 小时，再进行测试。

作为对照，将另一组字迹试样和对照试样置于温度 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 2)\%$ 的环境中储存。

按照GB/T 12914, 在温度 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm2)\%$ 环境中, 分别测定未老化组和老化组中的10个字迹试样与10个对照试样的抗张强度(同时测定纸张纵向和横向)。

基于每组10次测量结果, 分别计算未老化组和老化组中字迹试样和对照试样的平均抗张强度。

分别计算未老化组和老化组中, 纸张纵向和横向上字迹试样和对照试样的平均抗张强度变化(以%表示)。

注: 若纸张受到字迹的影响, 试样将在记录线处断裂。

6.9.3 耐折度

本测试用于检验记录过程是否对纸张基材的耐折度产生负面影响。耐折度是衡量纸张在恒定负载下反复折叠时的耐用性指标, 并决定纸张可折叠至断裂的次数。测量并对比字迹试样和无字迹对照试样之间的耐折度, 计算加速老化前后纸张纵向和横向两个方向上平均耐折度的变化。

根据GB/T 457, 沿纸张纵向和横向将试样裁剪为条状。在纸张的纵向和横向上, 从10个不同的字迹样品(见6.9.1)中裁剪20个试样, 从空白性能测试纸(见4.5)中裁剪20个对照试样。对于多色字迹的测试, 10个试样中每种基色应至少有1个试样。

将20个字迹试样和20个对照试样分为两组, 每组各包含10个字迹试样和10个对照试样。将一组字迹试样和对照试样同时放入恒温恒湿箱, 按照6.8的规定, 在温度 $(90\pm1)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm2)\%$ 的条件下老化12天。老化后, 试样应在温度 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm2)\%$ 环境中冷却至少24小时, 再进行测试。

作为对照, 将另一组字迹试样和对照试样置于温度 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm2)\%$ 的环境中储存。

按照GB/T 457, 分别测定纸张纵向和横向10个测试试样与10个对照试样的耐折度。由于本条款测试旨在评估记录过程对纸张的影响, 而非记录字迹对纸张的影响, 因此字迹线(字符、圆点等)不应与折叠线重叠。测试应在温度 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm2)\%$ 的环境条件下进行。

分别计算未老化组和老化组中10个字迹试样和对照试样的平均耐折度。

分别计算未老化组和老化组中, 纸张纵向和横向上字迹试样和对照试样的平均耐折度变化。

注: 就本文件而言, 可使用GB/T 457规定的四种耐折度测试仪器中的任意一种, 所有仪器对应的测试要求不变。

7 测试报告

测试实验室应在报告中包含以下信息:

- a) 本文件的编号, 即GB/T 32004—XXXX;
- b) 测试日期和地点;
- c) 对6.2至6.9中规定的“用于制备试样的记录设备和装置”的准确标识, 包括产品名称、序列号、品牌和型号;
- d) 对测试所用纸张的准确识别;
- e) 若制备试样时进行了特定打印调整, 记录所用的打印设置和调整参数(如纸张设置、驱动程序设置、颜色模式和打印速度);

- f) 每项测试对应的试样数量;
- g) 样本和样品的制备说明;
- h) 按照6.2至6.9的规定进行测试所获得的测试结果, 结果表述符合相关条款的要求, 并参照附录D的报告表格或所引用的相关国家标准;
- i) 当报告颜色变化时, 包含各 CIELAB 颜色坐标数据及其平均值;
- j) 其他可能对纸质文献耐久性产生重要影响的因素;
- k) 与本文件的任何偏离情况, 以及可能影响结果的任何特殊情况;
- l) 关于纸张上的记录是否符合本文件要求的声明。若不符合, 应说明具体原因。

附录 A

（规范性）

性能测试纸

A.1 纸张的选择

用于制备待测试样品和对照材料的纸张至关重要，因为不同纸张上的字迹性能存在差异。某类字迹工艺在一种纸张上制备纸质文献的测试结果，可能对其他纸张无效。

我国纸张种类丰富多样，目前国内书写用纸、打印用纸和复印用纸差别较大，平滑度、定量、施胶度等纸张性能可能存在较大差异。在不同纸张上进行书写、打印和复印的效果存在很大差异。

本附录的要求不应被视为对纸张制造商和用户的建议，其唯一目的是确保测试结果能代表市场上流通的纸张，并使不同实验室进行测试时获得可重复的结果。

A.2 性能测试纸的要求

用于制备样品的性能测试纸应适用于待测试记录设备类型。

所有性能测试纸应满足以下要求：

- 纸张应符合 GB/T 24422 或 GB/T 24423 的要求；
- 根据 GB/T 40277 测量的蓝光漫反射因数（ISO 亮度）应大于 85%；
- 当根据本文件测试耐磨性时，纸张不应出现目视可见的纤维损失；
- 根据 GB/T 451.2，定量不应小于 70g/m²。

任意方向上的耐折度宜不小于 1.7（MIT 法）或 1.9（肖伯尔法）。本建议的目的是在测试记录对纸张机械强度的影响时提供足够的准确性。

注：耐折度是试样断裂时双折叠次数对数（以10为底）的平均值。其中，耐折度1.7对应双折叠次数50次，耐折度1.9对应双折叠次数80次。

另外，当性能测试纸用于油墨圆珠笔记录字迹测试时，满足GB/T 26714中规定的光滑度要求；当用于水性墨水圆珠笔记录字迹测试时，满足GB/T 32017中规定的光滑度要求；当用于中性墨水圆珠笔记录字迹测试时，满足GB/T 37853中规定的光滑度要求。

附录 B

(规范性)

样品制备

B.1 概述

样品制备是指在纸基（如性能测试纸）上书写、打印或复印待测记录的过程。样品可以在不同地点制备，即记录设备所在的地点，但优选在环境温度为 $(23\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $(50\pm 2)\%$ 的恒温恒湿室中制备。

在进行多项性能测试时，样品的制备方法和字迹的视觉外观非常重要。本文件参考了其他标准或制造商的说明。为了确保测试结果可重复且与本文件中给出的要求相一致，需要进一步补充相关规范。

在本文件发布时，尚无统一的样品制备标准流程，因此样品制备应符合 B.2、B.3、B.4 和 B.5 的要求。

B.2 色带式打印机、点阵打印机等

对于色带式打印机、点阵打印机等打印机样品的制备应符合以下要求：

- 使用编织色带进行记录时，应使用该色带对应的专用设备；
- 在不同参数（如打印压力、胶辊硬度等）的设备中使用不同色带所制备的字迹，其性能可能存在显著差异，为了获得具有代表性的结果，应在该色带的目标使用设备上记录操作；
- 设备应处于良好状态（如保持清洁、胶辊无老化等）；
- 设备应调整至正常打印状态；
- 打印压力不应过大，避免出现指尖触摸纸张背面时感觉到凹凸不平的情况。

使用编织色带和类似色带进行记录时，应能代表色带的实际使用状态。

B.3 数字打印机、计算机打印机和复印机

对于激光打印机、多功能打印机和喷墨打印机等打印机的样品制备应符合以下要求：

- 设备应处于良好状态；
- 应记录产品型号、机器序列号和打印设置或打印参数调整（如纸张设置、驱动程序设置、色彩模式和打印速度）等用于样品制备的设备信息；
- 使用附录 C 中的打印输出模板制备样品，并按照表 C.1 的规定确定样品数量。

B.4 油墨圆珠笔、水性墨水圆珠笔和中性墨水圆珠笔等

对于 6.3、6.6 和 6.9 的测试，按照 GB/T 26714（油墨圆珠笔）、GB/T 32017（水性墨水圆珠笔）和 GB/T 37853（中性墨水圆珠笔）中规定的条件，使用书写机制备字迹为线条的样品。对于其他笔类，根据制造商的说明制备字迹。制备过程应能代表笔类的正常使用状态。

由于 6.2、6.4、6.5、6.7 和 6.8 还要求进行 L^* 、 a^* 、 b^* 测量，因此还应制备颜色均匀且面积足够的字迹样品。上述字迹样品按照 GB/T 26714（油墨圆珠笔）、GB/T 32017（水性墨水圆珠笔）和 GB/T 37853（中性墨水圆珠笔）规定的条件制备，同时为了使线条紧密排列形成色块，书写机的纸张移动速度为

10mm/min 和书写速度为 (4.5 ± 0.5) m/min。

制备过程确保字迹颜色均匀、色彩强度一致，且无透印和浮色。

注：纸卷有固定移动速度，笔有固定书写速度。通过降低纸张移动速度并保持书写速度不变，可使线条排列足够紧密，从而获得均匀色块。

B.5 印章

对于 6.3、6.6 和 6.9 的测试，使用性能测试纸和正常使用状态的印章制备印文样品。按照 6.9 的规定进行机械强度测试时，若无法用印章制备带线条的样品，则需调整制备方式，确保每条试样上仅含一个印文。

由于 6.2、6.4、6.5、6.7 和 6.8 还要求进行 L^* 、 a^* 、 b^* 测量，因此还应制备面积足够的字迹样品。制备上述样品需要使用定制印章。

制备过程确保印文颜色均匀、色彩强度一致，且无透印和浮色。

附录 C
(规范性)

打印机和复印机样本制备的打印输出模板

C.1 打印机测试用样本制备

本附录中的模板仅以黑色呈现，但对于多色打印的打印机进行测试时，应打印输出每种基色尽可能纯净的样本（例如，青、品红、黄、黑（CMYK）等基色均需达到100%纯色浓度）。

对于打印机和其他设备的测试，表C.1给出了样本制备的建议数量。对于多色打印的打印机，表中所示的样本数量适用于每种基色。档案纸上的水印，经常会对测量区域产生干扰，表中所示的样本数量已考虑此因素。

表 C.1 打印输出模板及对应样品制备数量

条款	打印输出模板	黑白打印单色字迹记录设备的样品数量	多色字迹记录设备的样品数量（每种基色）
6.7	模板 1 (见C.2)	10	10
6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.8	模板 2 (见C.3)	5	5
6.3, 6.9	模板 3 (见C.4)	30	8
注：对于6.9的测试，需要额外制备30个对照样品（见4.5）。			

C.2 打印输出模板 1

进行耐磨度测试时，按照图 C.1 制备样本，色块尺寸为 1.1 cm×1.1 cm。

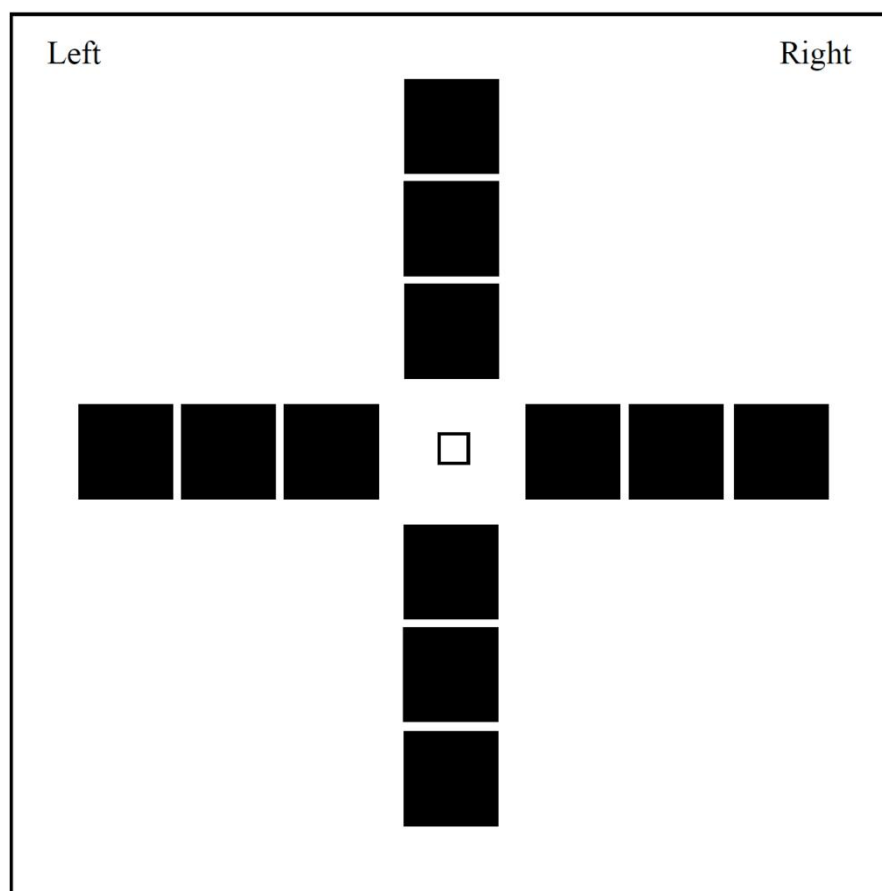


图 C.1 耐磨度

进行部分缺失、剥落和空白性能测试时，按照图C.2制备样本，字体为Times New Roman，字号为16。

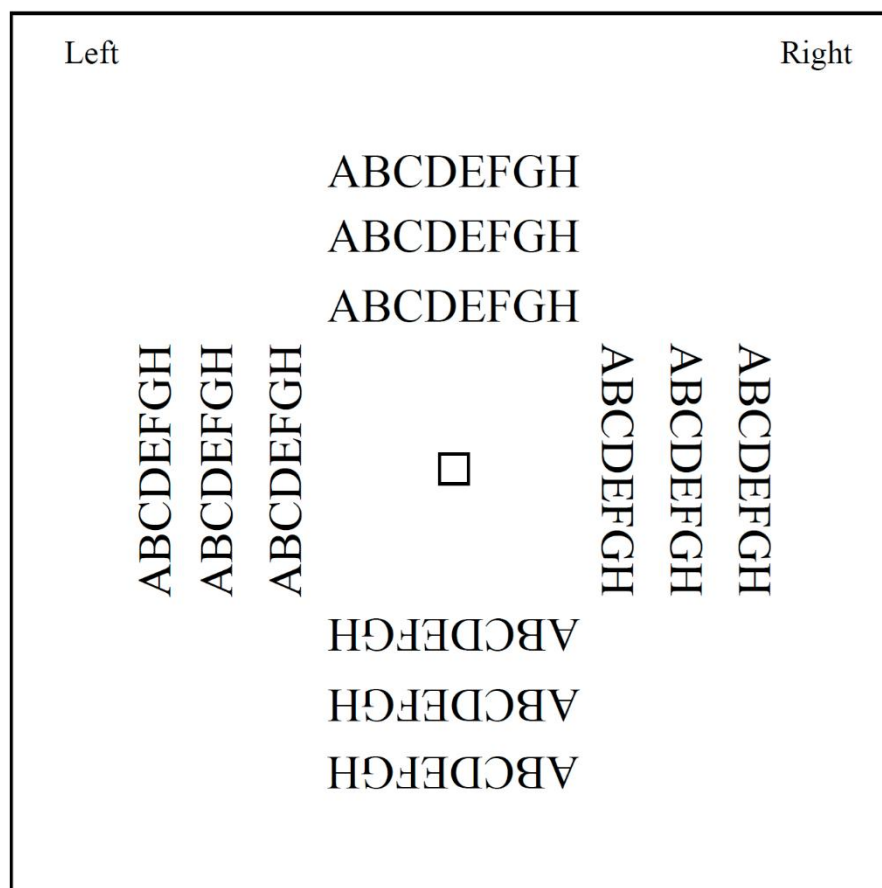


图 C. 2 部分缺失、剥落和空白

C.3 打印输出模板 2

进行视觉外观和记录转印性能测试时，按照图 C.3 制备样本，字体为 Times New Roman，字号为

11.

[illegible]

图 C.3 视觉外观和记录转印

进行视觉外观、耐光性和耐热性测试时，按照图 C.4 制备样本，色块尺寸为 1.1 cm×1.1 cm。

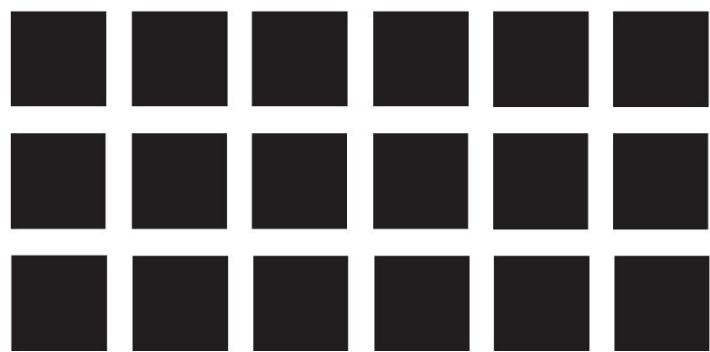


图 C.4 视觉外观、耐光性和耐热性

进行耐水性测试时，按照图 C.5 制备样本，色块尺寸为 1.1 cm×1.1 cm。

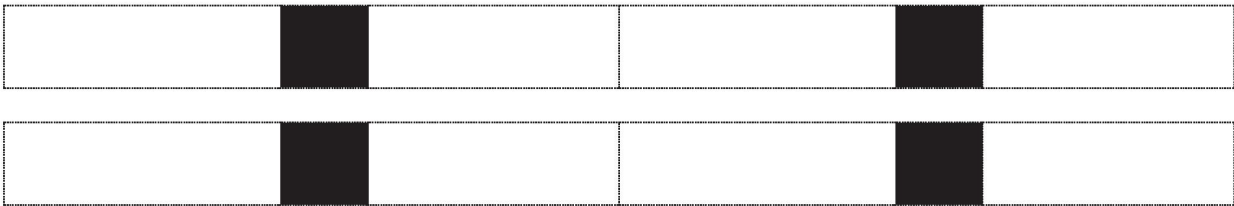


图 C.5 耐水性

C.4 打印输出模板 3

进行视觉外观、抗张强度和耐折度测试时，按照图 C.6 制备样本，线宽为 1½ pt，四边形尺寸为 2 cm×2 cm。

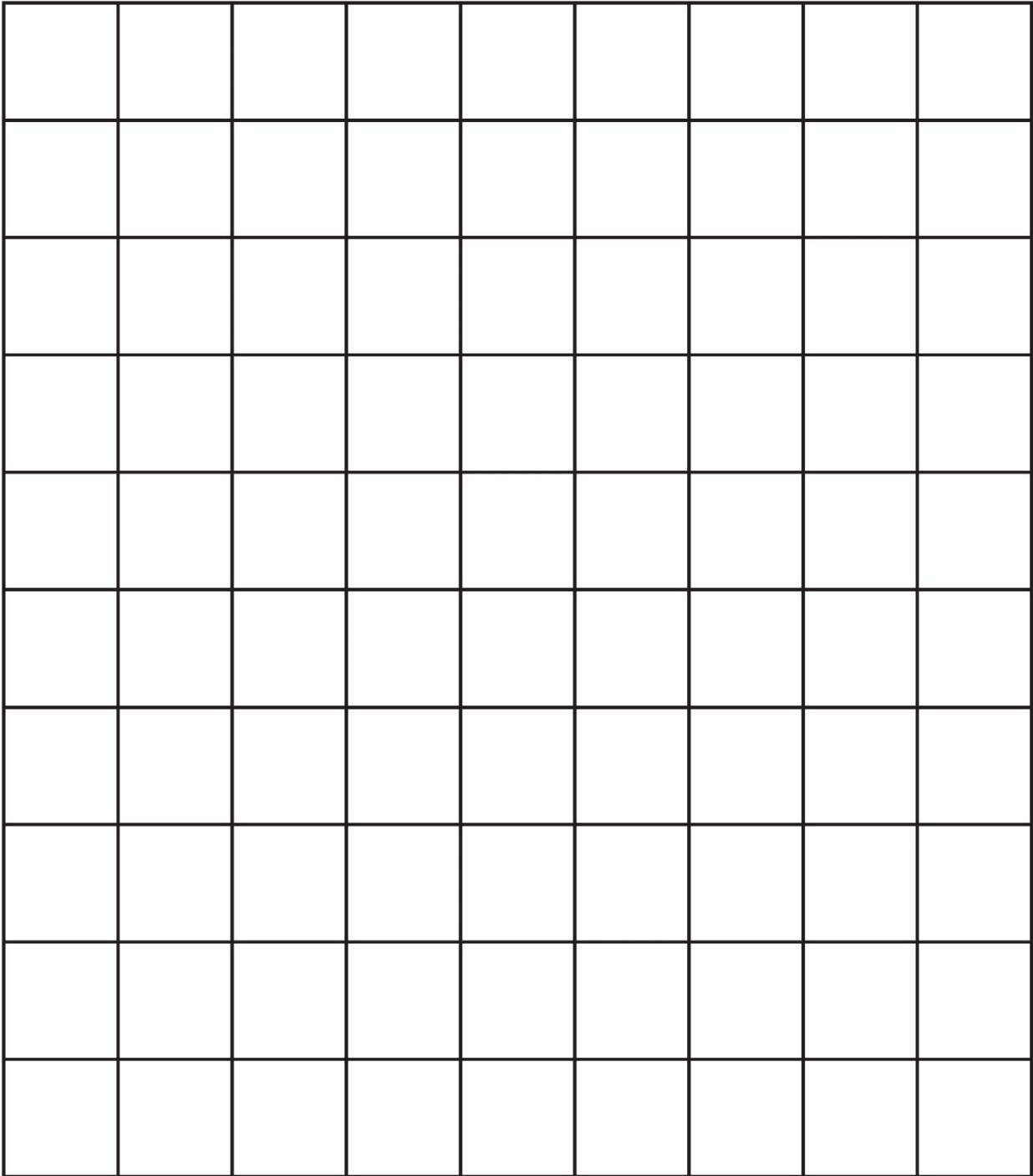


图 C.6 视觉外观、抗张强度和耐折度

附 录 D
(资料性)
报告表格

D.1 概述

本附录中提供的 4 份报告表格适用于打印机测试，使用时应根据受测记录设备的类型进行调整。

所提供的记录特征表格（见表 D.1）的结果表述适用于符合本文件要求的试样。若试样未通过测试，应对表格内容进行调整。

所提供的记录特征表格（见表 D.1）和 CIELAB 色移测量表格（见表 D.2）均按照单一颜色单独填写（即对于多色打印的打印机，每种基色需单独制表）。

所提供的抗张强度表格（见表 D.3）和耐折度表格（见表 D.4）同时包含未老化试样和按照 6.8 要求在恒温恒湿箱中老化后试样的测试结果。

D.2 记录特征

表 D.1 记录特征

记录的颜色：						
试验方法 (条款)	性能	性能测试纸	结果		要求 (条款)	合格 /不合格
6.3	视觉外观		记录清晰 易于识别 符合印刷密度和色密度 色彩强度均匀 无羽状物 无透印		5.3	
6.6	记录转印		无记录转印 无结块 无粘连		5.6	
6.7	耐磨性		$R_{a1}(\%)=$ $R_{a2}(\%)=$ $R_{a3}(\%)=$	平均耐磨度 $R_a(\%)=$	5.7	
			无剥落 无部分缺失 无空白			

注： R_{aX} 表示3种色块的单独耐磨度结果（其中X为色块编号）。

D.3 CIELAB 色移测量

表 D.2 CIELAB 色移测量

记录的颜色：													
试验方法 (条款)	性能	性能测试纸	结果			要求 (条款)	合格 /不合格						
			CIELAB坐标		平均色移								
6.4	耐光性		$L_{01}^*=$	$L_{11}^*=$	$\Delta L^*=$ $\Delta a^*=$ $\Delta b^*=$ $\Delta E_{ab}^*=$	5.4							
			$a_{01}^*=$	$a_{11}^*=$									
			$b_{01}^*=$	$b_{11}^*=$									
			$L_{02}^*=$	$L_{12}^*=$									
			$a_{02}^*=$	$a_{12}^*=$									
			$b_{02}^*=$	$b_{12}^*=$									
			$L_{03}^*=$	$L_{13}^*=$									
			$a_{03}^*=$	$a_{13}^*=$									
			$b_{03}^*=$	$b_{13}^*=$									
6.5	耐水性		$L_{01}^*=$	$L_{11}^*=$	$\Delta L^*=$ $\Delta a^*=$ $\Delta b^*=$ $\Delta E_{ab}^*=$	5.5							
			$a_{01}^*=$	$a_{11}^*=$									
			$b_{01}^*=$	$b_{11}^*=$									
			$L_{02}^*=$	$L_{12}^*=$									
			$a_{02}^*=$	$a_{12}^*=$									
			$b_{02}^*=$	$b_{12}^*=$									
			记录无可见缺陷 纸张无变色情况 ($\Delta E_{background}$)										
			6.8	耐热性					$L_{01}^*=$	$L_{11}^*=$	$\Delta L^*=$ $\Delta a^*=$ $\Delta b^*=$ $\Delta E_{ab}^*=$	5.8	
									$a_{01}^*=$	$a_{11}^*=$			
$b_{01}^*=$	$b_{11}^*=$												
$L_{02}^*=$	$L_{12}^*=$												
$a_{02}^*=$	$a_{12}^*=$												
$b_{02}^*=$	$b_{12}^*=$												
$L_{03}^*=$	$L_{13}^*=$												
$a_{03}^*=$	$a_{13}^*=$												
$b_{03}^*=$	$b_{13}^*=$												

注： $L_{0X}^*, a_{0X}^*, b_{0X}^*$ 代表曝光前的对照坐标， $L_{1X}^*, a_{1X}^*, b_{1X}^*$ 代表曝光后的坐标（其中 X 为试样编号）。

D.4 抗张强度

表 D. 3 抗张强度

材料	纸张方向	性能测试纸	平均值 (kN/m)	标准差 (kN/m)
对照	纵向			
样本	纵向			
对照	横向			
样本	横向			
抗张强度的变化 (%) (纵向): 抗张强度的变化 (%) (横向): 根据 5.9.2 的要求, 判定合格/不合格:				

D. 5 耐折度

表 D. 4 耐折度

材料	纸张方向	性能测试纸	平均值 (log ₁₀)	标准差 (log ₁₀)
对照	纵向			
样本	纵向			
对照	横向			
样本	横向			
耐折度的变化 (log ₁₀) (纵向): 耐折度的变化 (log ₁₀) (横向): 根据 5.9.3 的要求, 判定合格/不合格:				

参 考 文 献

- [1] GB/T 4687 纸、纸板、纸浆及相关术语
 - [2] GB/T 7921 均匀色空间和色差公式
 - [3] GB/T 12823.3 摄影和图形技术 密度测量 第3部分：光谱条件
 - [4] GB/T 20147.4 色度学 第4部分：CIE 1976 $L^* a^* b^*$ 颜色空间
-