



中华人民共和国国家标准

GB/T 28210—XXXX

代替 GB/T 28210—2011

热敏纸规范

Specification for thermal sensitive paper

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2021 年 5 月）

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
国家标准化管理委员会

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。

本文件代替GB/T 28210-2011《热敏纸》，与GB/T 28210-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加引用 GB/T 1535、GB/T 6682、GB/T 22363、GB/T 23649 和 GB/T 34455，删除了 GB/T 456（见第2章，2011年版的第2章）；
- b) 更改了产品分类、定量、抗张强度、撕裂度、平滑度、图像防护性能、交货水分的技术要求（见5.1和5.2，2011年版的4.1）；
- c) 增加了双酚A含量的要求及测定方法（见5.1、5.2和6.15）；
- d) 更改了静态发色性能的测定方法（见附录A，2011年版的附录A）；
- e) 更改了耐光性能的技术要求和测试方法（见5.1和C.4.3，2011年版的4.1和C.4.3）；
- f) 更改了试样的处理和试验条件（见6.1，2011年版的5.1）；
- g) 更改了平滑度的技术要求和测试方法（见5.1、5.2和6.7，2011年版的4.1、4.2和5.6）。

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/TC141)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：

——2011年首次发布为GB/T 28210-2011《热敏纸》；

——本次为第一次修订。

热敏纸

1 范围

本文件规定了热敏纸的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。
本文件适用于通过热作用直接得到图像的各类热敏纸。

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、正反面的测定
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 455 纸和纸板撕裂度的测定
GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定
GB/T 1535 大豆油
GB/T 2828.1 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 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 7974 纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数D65亮度的测定（漫射/垂直法，室外日光条件）
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 12914 纸和纸板 抗张强度的测定 恒速拉伸法（20 mm/min）
GB/T 22363 纸和纸板 粗糙度的测定（空气泄漏法）本特生法和印刷表面法
GB/T 23649 印刷技术 过程控制 印刷用反射密度计的光学、几何学和测量学要求
GB/T 34455 纸、纸板和纸浆 2,2-二(4-羟基苯基)丙烷(双酚A)的测定 液相色谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

普通型热敏纸 normal thermal paper

无需特殊防护或长期保存等特定要求的热敏纸，用于短期信息记录。

示例：收银小票、热敏传真纸、取号小票。

3.2

I 型特种热敏纸 special thermal paper I

适用于物流运输领域使用的热敏纸。

示例：快递标签、冷链物流标签。

3.3

II 型特种热敏纸 special thermal paper II

适用于票据、凭证等信息记录用的热敏纸。

示例：火车票、发票、门票、彩票。

4 产品分类

4.1 热敏纸分为普通热敏纸和特种热敏纸。特种热敏纸按用途分为 I 型特种热敏纸和 II 型特种热敏纸。

4.2 热敏纸按定量规格分为低定量热敏纸、中定量热敏纸和高定量热敏纸。

5 技术要求

5.1 普通型热敏纸的内在质量要求应符合表 1 的规定。

表 1

指标名称			规定		
定量/(g/m²)			低定量	中定量	高定量
			<50.0	50.0~80.0	>80.0
定量偏差/%			± 6.0		
紧度/(g/cm³)			≥0.80		
D65 亮度/%			75.0~90.0		
抗张强度（纵向）/(kN/m)			≥1.75	≥2.50	≥4.00
撕裂度（横向）/mN			≥150	≥200	≥300
粗糙度（正面）/μm			≤3.50		
静态发色性能	70℃发色 光密度值		≤0.25		
	饱和发色 光密度值		≥1.00		
动态发色性能	显色灵敏度/(mJ/mm²)		≤10.0		
	饱和发色 光密度值		≥1.00		
图像保存性能	耐光性能	空白部分 光密度值	≤0.25		
		显色部分 光密度值	≥0.75		
	耐热性能	空白部分 光密度值	≤0.25		
		显色部分 光密度值	≥0.80		
	耐湿性能	空白部分 光密度值	≤0.25		
		显色部分 光密度值	≥0.80		
双酚 A 含量/(mg/kg)			≤200		
交货水分/%			≤8.5		

5.2 特种型热敏纸的内在质量要求应符合表 2 的规定。

表 2

指标名称			规定	
			特种 I 型	特种 II 型
定量/(g/m ²)			50.0~200.0	
定量偏差/%			±6.0	
紧度/(g/cm ³)			≥0.80	
D65 亮度/%			80.0~90.0	
抗张强度/(kN/m)	≤80.0 g/m ²		≥2.00	
	>80.0 g/m ²		≥2.50	
撕裂度/mN	≤80.0 g/m ²		≥200	
	>80.0 g/m ²		≥250	
粗糙度（正面）/μm			≤2.00	
静态发色性能	70℃发色 光密度值		≤0.25	
	饱和发色 光密度值		≥1.10	
动态发色性能	显色灵敏度/(mJ/mm ²)		≤9.0	
	饱和发色 光密度值		≥1.10	
图像保存性能	耐光性能	空白部分 光密度值	≤0.25	
		显色部分 光密度值	≥1.00	
	耐热性能	空白部分 光密度值	≤0.25	
		显色部分 光密度值	≥1.00	
	耐湿性能	空白部分 光密度值	≤0.25	
		显色部分 光密度值	≥1.00	
图像防护性能	防水性能	图像保留率/%	≥80.0	≥80.0
	放油性能	图像保留率/%	≥80.0	≥80.0
	防乙醇性能	图像保留率/%	≥40.0	≥60.0
	防摩擦性能	图像保留率/%	≥85.0	≥80.0
双酚 A 含量/(mg/kg)			不得检出	
交货水分/%			≤8.5	

5.3 外观质量要求

5.3.1 热敏纸发色面应平整、光滑、洁净，不应存在褶皱、孔洞、条痕、裂口、斑点等明显外观纸病。

5.3.2 每批热敏纸的色调不应有明显差别。

5.3.3 热敏纸的切边应整齐，卷筒端面应平整光洁。

5.4 尺寸偏差及接头要求

5.4.1 大卷热敏纸的宽度偏差应不超过±3mm，小卷热敏纸的宽度偏差应不超过±1mm。

5.4.2 每卷热敏纸包装上应注明长度，且大卷热敏纸的长度不低于标准长度(每增加一个接头长度增加不少于 20m)，小卷热敏纸的长度偏差应不超过 2.0%。

5.4.3 大卷热敏纸的长度小于等于 3000m 时，每卷接头应不超过 2 个，长度大于 3000m 时，每卷接头应不超过 3 个，接头处应用不渗透胶水或胶带粘牢，并做出标志；小卷热敏纸长度小于等于 200m 时每卷不应有接头，长度大于 200m 时每卷接头应不超过 1 个。

6 试验方法

6.1 试样的采取

试样的采取按 GB/T 450 进行。

6.2 试样的处理和试验条件

测定定量、定量偏差、紧度、粗糙度、抗张强度、撕裂度、静态发色性能、动态发色性能、图像保存性能、图像防护性能时，试样应在 GB/T 10739 规定的标准大气条件下达到平衡，并在此条件下进行试验。

6.3 定量及定量偏差

定量及定量偏差按 GB/T 451.2 测定。

6.4 紧度

紧度按 GB/T 451.3 测定。

6.5 D65 亮度

D65 亮度按 GB/T 7974 测定。

6.6 抗张强度

抗张强度按 GB/T 12914 测定。

6.7 撕裂度

撕裂度按 GB/T 455 测定。

6.8 粗糙度 GB/T 22363

粗糙度按 GB/T 22363 测定，使用硬垫，压力为 1MPa。

6.9 静态发色性能

静态发色性能按附录 A 测定。

6.10 动态发色性能

动态发色性能按附录 B 测定。

6.11 图像保存性能

图像保存性能按附录 C 测定。

6.12 图像防护性能

图像防护性能按附录 D 测定。

6.13 双酚 A 含量

双酚 A 含量按 GB/T 34455 测定。

6.14 交货水分

交货水分按 GB/T 462 测定。

6.15 外观质量

外观质量采用目测方法检验。

6.16 尺寸及尺寸偏差

尺寸及尺寸偏差按 GB/T 451.1 测定。

7 检验规则

7.1 组批规则

以同一原料、同一类型、一次交货数量为一批，每批产品交货时应附有产品合格证明。

7.2 抽样方案

产品交收检验抽样应按 GB/T 2828.1 规定进行，样本单位为卷或件。接收质量限（AQL）：静态发色性能、动态发色性能、图像保存性能、图像防护性能、双酚 A 含量为 4.0；定量偏差、紧度、交货水分、亮度（白度）、抗张强度、撕裂度、粗糙度、外观质量为 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-2，见表 3。

表 3

批量/卷（件）	正常检验二次抽样方案 特殊检验水平 S-2				
	样本量	AQL=4.0		AQL=6.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2-150	3	0	1	—	—
	2	—	—	0	1
151-1 200	3	0	1	—	—
	5	—	—	0	2
	5（10）	—	—	1	2
1 201-35 000	8	0	2	—	—
	8（16）	1	2	—	—
	5	—	—	0	2
	5（10）	—	—	1	2

7.3 质量判定

7.3.1 内在质量判定

普通型热敏纸的内在质量符合表 1 要求，判定合格，否则判定不合格。特种型热敏纸的内在质量符合表 2 要求，判定合格，否则判定不合格。

7.3.2 外观质量判定

外观质量按 6.15 检测，至少 8 件（或卷）及以上试样符合 5.3 要求。满足 5.3 要求判定合格，否则判定不合格。

7.3.3 结果判定

内在质量、外观质量全部合格则判定该批产品合格，否则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 热敏纸的包装和标志应满足 GB/T 10342 的要求，外包装应采用防潮纸或塑料膜等防潮材料。

8.2 热敏纸的包装上应有说明性标签，并标明产品名称、规格、执行标准编号、生产厂名、厂址、批号或生产日期、保质期和检验合格标识。

8.3 热敏纸在运输时，应使用有篷而干净的运输工具，防止重压、相互摩擦和撞击，并防止日晒雨淋和污染。

8.4 装卸时，勿将热敏纸从高处扔下。

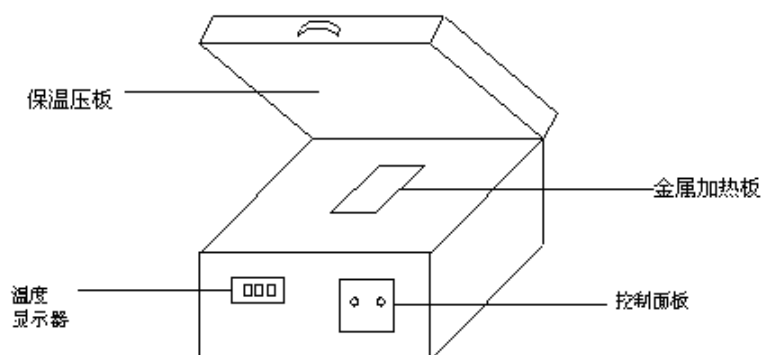
8.5 热敏纸应存放于常温、干燥、通风且洁净的环境中，以防产品受强光直射或受潮。

附录 A
(规范性)
静态发色性能的测定

A.1 仪器

A.1.1 静态发色仪

其结构如图A.1所示



静态发色仪结构图

静态发色仪由金属加热板、控制面板、温度显示器和保温压板组成。

温度可调节范围为 $50^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$, 温度显示精度为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, 温度控制精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

A.1.2 反射光密度计

符合GB/T 23649要求。

A.1.3 秒表, 精度为0.01s。

A.2 试样采取

A.2.1 试验过程中应避免裸手拿取试样, 防止强光照射试样, 也不应将试样过分暴露在含有化学药品的大气中。

A.2.2 试样的采取按GB/T 450进行, 尺寸为 $50\text{ mm} \times 100\text{ mm}$, 数量根据测试需求准备。

A.3 试验步骤

A.3.1 按仪器制造商指示校准反射光密度计 (A.1.2)。

A.3.2 将静态发色仪 (A.1.1) 加热, 升温顺序由低温至高温逐级进行。以 70°C 为起始温度, 10°C 为一个升温区间。当达到并稳定至所需温度时, 将试样平放在静态发色仪 (A.1.1) 的加热板上, 试样显色面朝向加热板, 盖上上压板, 同时开始计时。加热10 s后取出试样, 每一温度下每种试样至少发色三张。

A. 3. 3 将静态发色的试样放置120 min后，用反射光密度计（A. 1. 2）测定光密度值。每种试样测量三张，每张试样上测量三个点，以九个点测量值的平均值来表示该种试样的光密度值。当试样光密度值达到最大时，即为饱和发色，对应的发色温度为该种试样的静态饱和发色温度。

A. 4 结果表示

热敏纸的静态发色性能以不同温度条件下试样的光密度值来表示，或以绘制静态发色曲线的方式给出。以温度为横坐标、发色光密度值为纵坐标绘制标准静态发色曲线，如图 A. 2 所示。报告试样在 70℃ 及饱和发色条件下的光密度值。

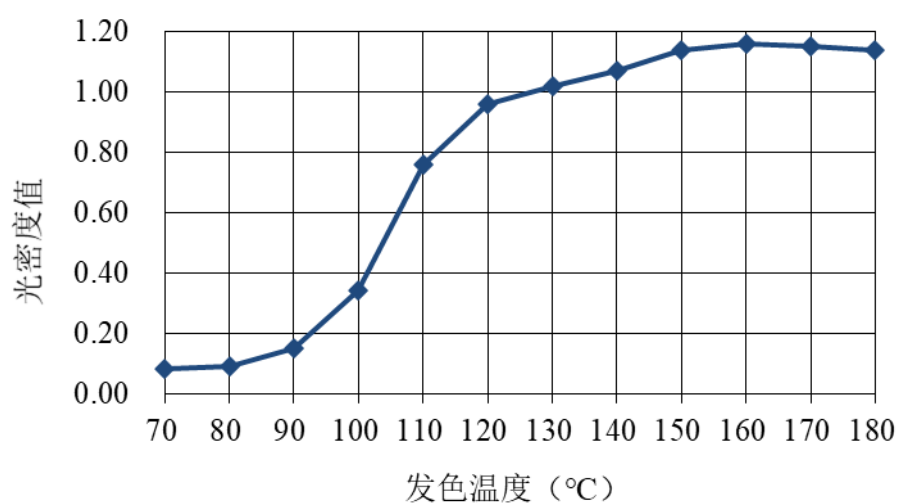


图 A. 2 静态发色曲线示意图

附录 B
(规范性)
动态发色性能的测定

B.1 仪器

B.1.1 动态发色仪

动态发色仪结构如图 B.1 所示。输出能级可调节（输出能级范围为 3 mJ/mm^2 至 12 mJ/mm^2 ，以 1 mJ/mm^2 为一个能级差，共 10 个能级）；

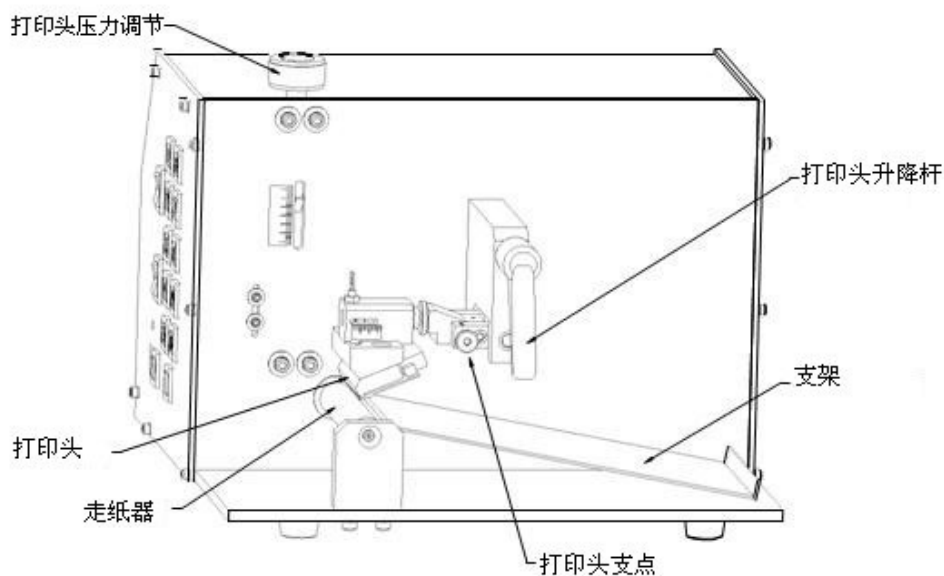
打印条件如下：

打印功率为 0.445 w/dot ；

打印分辨率为 300 dpi ；

打印速度为 254 mm/s ；

打印压力为 13.3 N 。



动态发色仪结构图

B.1.2 反射光密度计，同A.1.2。

B.2 试样采取

B.2.1 试验过程中应避免裸手拿取试样，防止强光照射试样，也不应将试样过分暴露在含有化学药品的大气中。

B.2.2 试样的采取按GB/T 450进行，试样最小宽度为 100 mm 的试样，长度不小于 300 mm ，数量根据测试需求准备。

B.3 试验步骤

B.3.1 按仪器制造商指示校准反射光密度计（B.1.2）。

B.3.2 将动态发色仪（B.1.1）预热，以 3 mJ/mm^2 为开始能级， 12 mJ/mm^2 为最终能级，以 1 mJ/mm^2 作为一个能级差，进行动态打印发色，每种试样在每个能级条件下至少发色3张。

B.3.3 将动态发色后的试样放置120 min，再用反射光密度计（B.1.2）测定光密度值。每种试样测量三张，每张试样上测量三个点，以九个点测量值的平均值来表示该种试样的光密度值。当试样光密度值达到最大时，即为饱和发色。

B.4 结果表示

热敏纸的动态发色性能以不同输出能级条件下试样的光密度值来表示，或以绘制动态发色曲线的方式给出。绘制动态发色曲线时，以输出能级为横坐标，光密度值为纵坐标，动态发色曲线的示意图如图B.2所示。显色灵敏度以试样发色光密度值为1.0时所需的输出能级（ mJ/mm^2 ）表示。该能级通过动态发色曲线图求得。报告试样饱和发色条件下的光密度值和显色灵敏度。

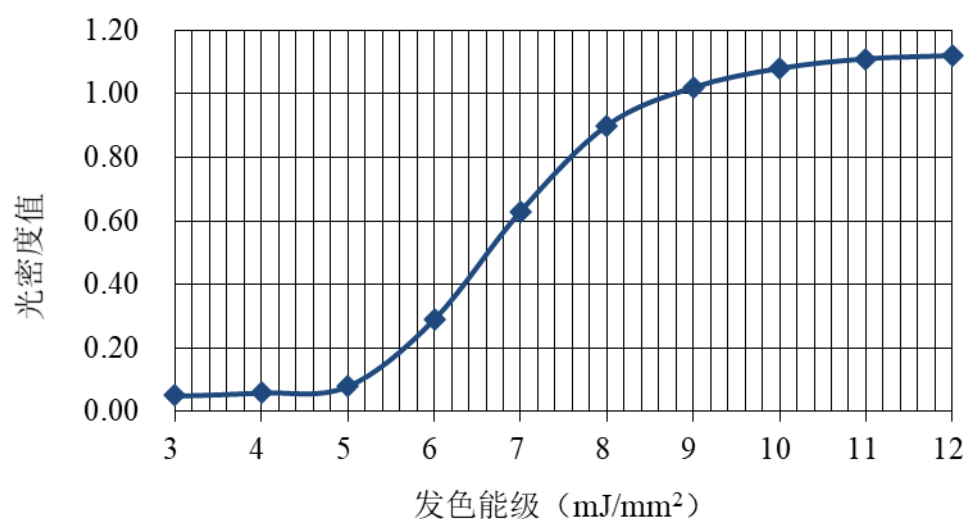


图 B.2 动态发色曲线示意图

附录 C
(规范性)
图像保存性能的测定

C.1 仪器

C.1.1 烘箱

通风良好,能使温度维持在 $(60.0 \pm 2.0)^\circ\text{C}$ 。

C.1.2 恒温恒湿箱

能使温度维持在 $(40.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$,使相对湿度维持在 $(90.0 \pm 2.0)\%$ 。

C.1.3 氙灯老化仪

能使温度维持在 $(48.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$,使相对湿度维持在 $(40.0 \pm 1.0)\%$,使辐照度维持在 $(42 \pm 2)\text{W/m}^2$ 。

C.1.4 静态发色仪,同A.1.1。

C.1.5 反射光密度计,同A.1.2。

C.2 试样采取

C.2.1 试样采取按GB/T 450进行,切取尺寸为 $50\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 的试样,数量根据测试需求准备。

C.2.2 试验过程中应避免裸手触碰试样,防止强光照射试样,也不应将试样过分暴露在含有化学药品的大气环境中。

C.3 试样的制备

将试样分成两部分,一部分不进行发色做空白试样,另一部用于静态饱和发色。根据附录A的方法制备静态饱和发色试样。

C.4 试验步骤

C.4.1 校准及初始光密度值测定

按仪器制造商指示校准反射光密度计(C.1.5)。对于每种试样,需分别测定其三张空白试样及三张饱和发色试样(C.3)的初始光密度值。每张试样测量三个点,以九个测量点的平均值表示结果。

C.4.2 耐热性能试验

耐热性能应在黑暗环境中进行。取空白试样、饱和发色试样各三张。用夹子夹住试样,试样之间应保持一定距离,应相互不接触地挂入 60°C 的烘箱内(C.1.1)。试样距离烘箱内壁应不少于 100 mm ,连续试验 24 h 后取出试样,在标准大气条件下温湿处理 120 min 后,测定其光密度值。每张试样测量三

个点，以九个测量点的平均值表示空白试样或饱和发色试样的结果。

C. 4. 3 耐光性能试验

将三张空白试样及三张饱和发色试样（C. 3）放置在氙灯老化仪（C. 1. 3）的样品夹板上。设置老化温度为 48℃，相对湿度为 40%，辐照度为 42 W/m²，老化时长为 6 h。结束后取出试样，在标准大气条件下放置 120 min 后测定光密度值。每张试样测量三个点，以九个点测量值的平均值表示空白试样或饱和发色试样的结果。

C. 4. 4 耐湿性能试验

取空白试样及静态饱和发色试样各三张。用夹子夹住试样，挂入温度为 40℃，相对湿度为 90%的恒温恒湿箱内（C. 1. 2）。连续试验 24 h 取出试样，在标准大气条件下温湿处理 120 min 后，测定其光密度值。每张试样测量三个点，以九个点的平均值表示空白试样或饱和发色试样的结果。

C. 5 结果表示

试样的图像保存性能用在规定试验条件下空白试样及饱和发色试样的光密度值表示，精确至 0.01。

附录 D
(规范性)
图像防护性能的测定

D.1 仪器和设备

D.1.1 水, GB/T 6682, 三级。

D.1.2 大豆油, GB/T 1535, 一级。

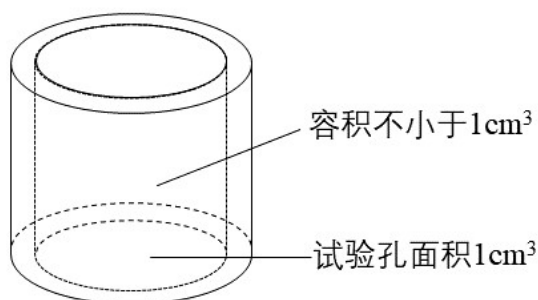
D.1.3 乙醇溶液, 体积分数为25%。

D.1.4 佛格拉 (Forgra) 式耐磨试验仪, 直线往复运动速度为 (160 ± 10) 次/min, 圆形磨头直径为40 mm。

D.1.5 反射光密度计, 同A.1.2。

D.1.6 平板玻璃, 尺寸为500 mm $\times$ 500 mm。

D.1.7 圈液器, 具1 cm²试验孔, 且容积不小于1 cm³的不锈钢圈或铝材质中空柱体 (见图D.1)。



图D.1 圈液器示意图

D.1.8 移液管, 体积为1 mL。

D.1.9 吹风机, 具有冷风功能。

D.1.10 静态发色仪, 同A.1.1。

D.1.11 滤纸, 中速定性滤纸。

D.2 试样制备

D.2.1 试样的采取按GB/T 450进行, 尺寸为50 mm $\times$ 100 mm, 数量根据测试需求准备。

D.2.2 试验过程中, 应避免裸手拿取试样, 防止强光照射试样, 也不应将试样暴露在含有化学药品的大气中。

D.2.3 根据静态发色曲线确定试样的饱和发色温度, 在该温度下将试样静态饱和发色。按照A.3.3所述方法得到试样的初始光密度值。

D.3 试验步骤

D. 3.1 反射光密度计校准

按仪器制造商指示校准反射光密度计 (D. 1.5)。

D. 3.2 防水、防油、防乙醇性能试验

先将饱和发色试样以发色面朝上的方式放在平板玻璃上 (D. 1.6)，再将圈液器 (D. 1.7) 置于试样 (D. 2.3) 的发色区域上。吸取 1.0 mL 水 (D. 1.1)、大豆油 (D. 1.2)、乙醇溶液 (D. 1.3) 分别滴入对应的圈液器 (D. 1.7) 中。在室温条件下放置 3 h 后，移去圈液器 (D. 1.7)，并用滤纸 (D. 1.11) 轻轻吸取试样表面上残留的水、大豆油、乙醇溶液。用吹风机 (D. 1.9) 冷风吹干后测定其光密度值。每项防护性能测量三张试样，每张试样取三个点进行测量，以九个点的平均值作为对应防护性能的结果。

D. 3.3 防摩擦性能试验

切取 130 mm×95 mm 空白试样，将空白试样的发色面朝上，固定在仪器 (D. 1.4) 的磨板上。再切取直径 40 mm 的圆形饱和发色试样，发色区域朝外地安装在磨头上。在弹簧张力为 4.9 N 的条件下摩擦 100 次，取下摩擦后的圆形饱和发色试样，测定其光密度值。每种热敏纸测量三张试样，每张试样测量三个点，以九个点测量值的平均值作为防摩擦性能的结果。每张试样进行了 100 次摩擦试验后，要更换上未使用的空白试样以进行下一张试样的摩擦试验。

D. 4 结果表示

图像保留率 B 按式 (D.1) 计算，结果以 % 表示。

$$B = \frac{R_2}{R_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

B ——图像保留率，保留两位有效数字，%；

R_2 ——防水、防油、防乙醇、防摩擦各项试验后的光密度值；

R_1 ——试验前饱和发色试样的光密度值。