

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28210—2024

代替 GB/T 28210—2011

## 热 敏 纸

Thermal-sensitive paper

2024-03-15发布

2025-04-01 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) 更改了范围(见第1章，2011年版的第1章)；
- b) 增加了术语和定义(见第3章)；
- c) 更改了产品分类，将特种热敏纸分为Ⅰ型和Ⅱ型(见4.1, 2011年版的3.2、3.3)；
- d) 将亮度(白度)指标名称更改为D65 亮度(见5.1、5.2、6.5, 2011年版的4.1、4.2、5.5)；
- e) 将光密度值指标名称更改为密度(见表1、表2、附录 A、附录 B、附录 C、附录 D, 2011 年版的4.1、4.2、附录 A、附录 B、附录 C、附录 D)；
- f) 更改了普通热敏纸定量、抗张强度、撕裂度、耐热性能和交货水分的指标要求(见表1, 2011年版的4.1)；
- g) 更改了特种热敏纸的定量、D65 亮度、抗张强度、静态发色性能、图像保存性能(耐光性能、耐热性能)、图像防护性能、交货水分的指标要求(见表2, 2011年版的4.2)；
- h) 增加了粗糙度、双酚 A 含量的指标要求及试验方法(见表1、表2、6.6和6.13)；
- i) 删除了平滑度指标要求及试验方法(见2011年版的表1、表2和5.6)；
- j) 更改了小卷热敏纸宽度偏差和长度允许短缺量的指标要求(见5.4, 2011年版的4.3.4、4.3.5)；
- k) 删除了需方的验收要求(见2011年版的6.5)；
- l) 更改了静态发色和动态发色后试样的放置时间(见 A.3.3、B.3.3, 2011 年版的 A.3.3、B.3.3)；
- m) 更改了耐光性能的试验方法(见附录C, 2011 年版的附录 C)；
- n) 更改了耐热性能、耐光性能和耐湿性能试验后试样的温湿处理时间(见C.4.2、C.4.3、C.4.4, 2011年版的 C.4.2、C.4.3、C.4.4)。

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：中国制浆造纸研究院有限公司、河南江河纸业股份有限公司、江苏万宝瑞达高新技术有限公司、广东冠豪高新技术股份有限公司、金东纸业(江苏)股份有限公司、广东天章信息纸品有限公司、中轻纸品检验认证有限公司。

本文件主要起草人：温建宇、姜博恩、胡年喜、王道力、奎明红、程晓、李娟、唐宏磊、蒙月燕、李吉维、冯亚芳、张蒙、王鑫婷、袁桃静。

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；
- 本次为第一次修订。



# 热敏纸

## 1 范围

本文件规定了热敏纸的技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存，描述了相应的试验方法，给出了有关分类的信息，界定了相应的术语和定义。

本文件适用于通过热作用显色为黑色图文的各类热敏纸的生产、检验和销售。

## 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/T450 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/T451.2 纸和纸板 第2部分：定量的测定
- GB/T451.3 纸和纸板厚度的测定
- GB/T455 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/T1534 花生油
- GB/T2828.1 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/T10342 纸张的包装和标志
- GB/T10739 纸、纸板和纸浆 试样处理和试验的标准大气条件
- GB/T12914 纸和纸板 抗张强度的测定 恒速拉伸法(20 mm/min)
- GB/T 22363—2008 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/T34455 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
- JJF 1070—2023 定量包装商品净含量计量检验规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**热敏纸 thermal-sensitive paper**

单面涂有热敏涂层，在热的作用下能达到记录效果的纸张。

### 3.2

**普通热敏纸 normal thermal-sensitive paper**

无特殊防护或无长期保存等要求的热敏纸(3.1)，适用于短期信息记录。

**示例：**热敏收银纸、热敏传真纸。

3.3

**特种热敏纸(I 型) special thermal-sensitive paper(type I)**

具有一定图像保存性能和防护性能的热敏纸(3.1), 适用于物流、商超、仓储等领域。

**示例：**热敏标签纸。

3.4

**特种热敏纸(II型) special thermal-sensitive paper(type II)**

具有较好的图像保存性能和防护性能的热敏纸(3.1), 适用于具有一定保存期限要求的信息记录。

**示例：**热敏火车票、热敏彩票纸。

4 分类

4.1 热敏纸按用途分为普通热敏纸和特种热敏纸, 其中特种热敏纸分为I 型和II 型。

4.2 热敏纸一般为卷筒纸, 按规格分为小卷热敏纸和大卷热敏纸。宽度小于或等于300 mm 或长度小于或等于1000 m 的为小卷热敏纸; 宽度大于300 mm 或长度大于1000 m 的为大卷热敏纸。

5 要求

5.1 普通热敏纸的内在质量应符合表1的规定。

**表 1 普通热敏纸内在质量要求**

指标名称		要求
定量/(g/m <sup>2</sup> )		25.0~200
定量偏差/%		±6.0
紧度/(g/cm <sup>3</sup> )		≥0.80
D65亮度(正面)/%		75.0~90.0
粗糙度(正面)/μm		≤3.00
抗张强度(纵向)/(kN/m)	25.0 g/m <sup>2</sup> ~40.0 g/m <sup>2</sup>	≥1.40
	>40.0 g/m <sup>2</sup> ~50.0 g/m <sup>2</sup>	≥2.00
	>50.0 g/m <sup>2</sup> ~80.0 g/m <sup>2</sup>	≥2.50
	>80.0 g/m <sup>2</sup> ~200 g/m <sup>2</sup>	≥4.00
撕裂度(横向)/mN	25.0 g/m <sup>2</sup> ~40.0 g/m <sup>2</sup>	≥80
	>40.0 g/m <sup>2</sup> ~50.0 g/m <sup>2</sup>	≥150
	>50.0 g/m <sup>2</sup> ~80.0 g/m <sup>2</sup>	≥180
	>80.0 g/m <sup>2</sup> ~200 g/m <sup>2</sup>	≥400
静态发色性能	70℃发色密度	≤0.25
	饱和发色密度	≥1.00
动态发色性能	显色灵敏度/(mJ/mm <sup>2</sup> )	≤10.0
	饱和发色密度	≥1.00

表 1 普通热敏纸内在质量要求（续）

指标名称			要求
图像保存性能	耐光性能	空白部分的密度	≤0.30
		显色部分的密度	≥0.80
	耐热性能	空白部分的密度	≤0.30
		显色部分的密度	≥0.80
	耐湿性能	空白部分的密度	≤0.25
		显色部分的密度	≥0.80
双酚A含量/(mg/kg)			<200
交货水分/%			≤8.5

5.2 特种热敏纸的内在质量应符合表2的规定。

表 2 特种热敏纸内在质量要求

指标名称			要求	
			I 型	II 型
定量/(g/m <sup>2</sup> )			50.0~220	
定量偏差/%			±6.0	
紧度/(g/cm <sup>3</sup> )			≥0.80	
D65亮度(正面)/%			78.0~90.0	80.0~90.0
粗糙度(正面)/μm			≤2.00	
抗张强度(纵向)/(kN/m)	≤80.0 g/m <sup>2</sup>		≥2.50	
	>80.0 g/m <sup>2</sup>		≥4.00	
撕裂度(横向)/mN	≤80.0 g/m <sup>2</sup>		≥180	
	>80.0 g/m <sup>2</sup>		≥400	
静态发色性能	70℃发色密度		≤0.25	
	饱和发色密度		≥1.05	≥1.10
动态发色性能	显色灵敏度/(mJ/mm <sup>2</sup> )		≤9.0	
	饱和发色密度		≥1.10	
图像保存性能	耐光性能	空白部分的密度	≤0.30	
		显色部分的密度	≥1.00	≥1.05
	耐热性能	空白部分的密度	≤0.30	≤0.25
		显色部分的密度	≥1.00	
	耐湿性能	空白部分的密度	≤0.25	
		显色部分的密度	≥1.00	

表 2 特种热敏纸内在质量要求（续）

指标名称			要求	
			I 型	II 型
图像防护性能	防水性能	图像保留率/%	≥70.0	≥80.0
	防油性能	图像保留率/%	≥65.0	≥80.0
	防乙醇性能	图像保留率/%	≥30.0	≥60.0
	防摩擦性能	图像保留率/%	≥90.0	≥80.0
双酚A含量/(mg/kg)			<200	不应检出
交货水分/%			≤8.5	

- 5.3 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。热敏纸的切边应整齐，卷筒端面应平整。每批热敏纸的色调不应有明显差别。
- 5.4 大卷热敏纸的宽度偏差不应超过±3 mm，小卷热敏纸的宽度偏差不应超过-1mm。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称长度(每增加一个接头，长度增加不少于20 m)，小卷热敏纸的长度允许短缺量不应超过2.0%。
- 5.5 大卷热敏纸的长度小于或等于3000 m 时，每卷接头不应超过2个，长度大于3000 m 时，每卷接头不应超过3个，接头处应用不渗透胶水或胶带粘牢，并做出标记。小卷热敏纸长度小于或等于200 m 时每卷不应有接头，长度大于200 m 时每卷接头不应超过1个。

6 试验方法

6.1 试样的采取

试样的采取按GB/T450 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、动态发色性能和图像防护性能时，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 进行测定。

6.4 紧度

紧度按 GB/T451.3 进行测定。

6.5 D65 亮度

D65 亮度按 GB/T 7974进行测定，测试面为正面。

6.6 粗糙度

粗糙度按GB/T 22363—2008 中印刷表面法进行测定，使用硬垫，压力为1.0 MPa, 测试面为正面。

6.7 抗张强度

抗张强度按GB/T12914 进行测定。

6.8 撕裂度

撕裂度按GB/T 455 进行测定。

6.9 静态发色性能

静态发色性能按附录 A 进行测定。

6.10 动态发色性能

动态发色性能按附录 B 进行测定。

6.11 图像保存性能

图像保存性能按附录 C 进行测定。

6.12 图像防护性能

图像防护性能按附录 D 进行测定。

6.13 双酚 A 含量

双酚 A 含量按 GB/T34455 进行测定。

6.14 交货水分

交货水分按GB/T462 进行测定。

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/T451.1 进行测定。

6.17 允许短缺量

允许短缺量按JJF 1070—2023中附录 H 进行测定，每个样品测试3卷热敏纸，以最大短缺量表示结果，结果修约至一位小数。

6.18 接头数

接头数采用目测方法检验。

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): 粗糙度、双酚 A 含量、静态发色性能、动态发色性能、图像保存性能、图像防护性能AQL 为4.0;定量、定量偏差、紧度、D65 亮度、抗张强度、撕裂度、交货水分、外观质量、尺寸及尺寸偏差、允许短缺量、接头数AQL 为6.5。抽样方案采用正常检验二次抽样方案，检验水平为特殊检验水平 S-2, 见表3。

表3 抽样方案

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
151~1200	3	0	1	—	—
	5			0	2
	5(10)			1	2
1201~35000	8	0	2		
	8(16)	1	2		—
	5			0	2
	5(10)			1	2
<b>注1:</b> Ac——接收数，Re——拒收数。 <b>注2:</b> “—”表示对于该Ac和Re, 不使用对应样本量。					

7.3 质量判定

7.3.1 合格项的判定

产品分别符合第5章中各项指标要求，则判定相应项目合格，否则判定不合格。

7.3.2 合格批的判定

第一次检验的样品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。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 大卷热敏纸的标志和包装按GB/T10342 的规定执行。小卷热敏纸的包装上应标明产品名称、规格、产品类型、执行标准编号、生产厂厂名、厂址、批号或生产日期、保质期和检验合格标识。热敏纸外包

装应采用防潮纸或塑料膜等防潮材料。

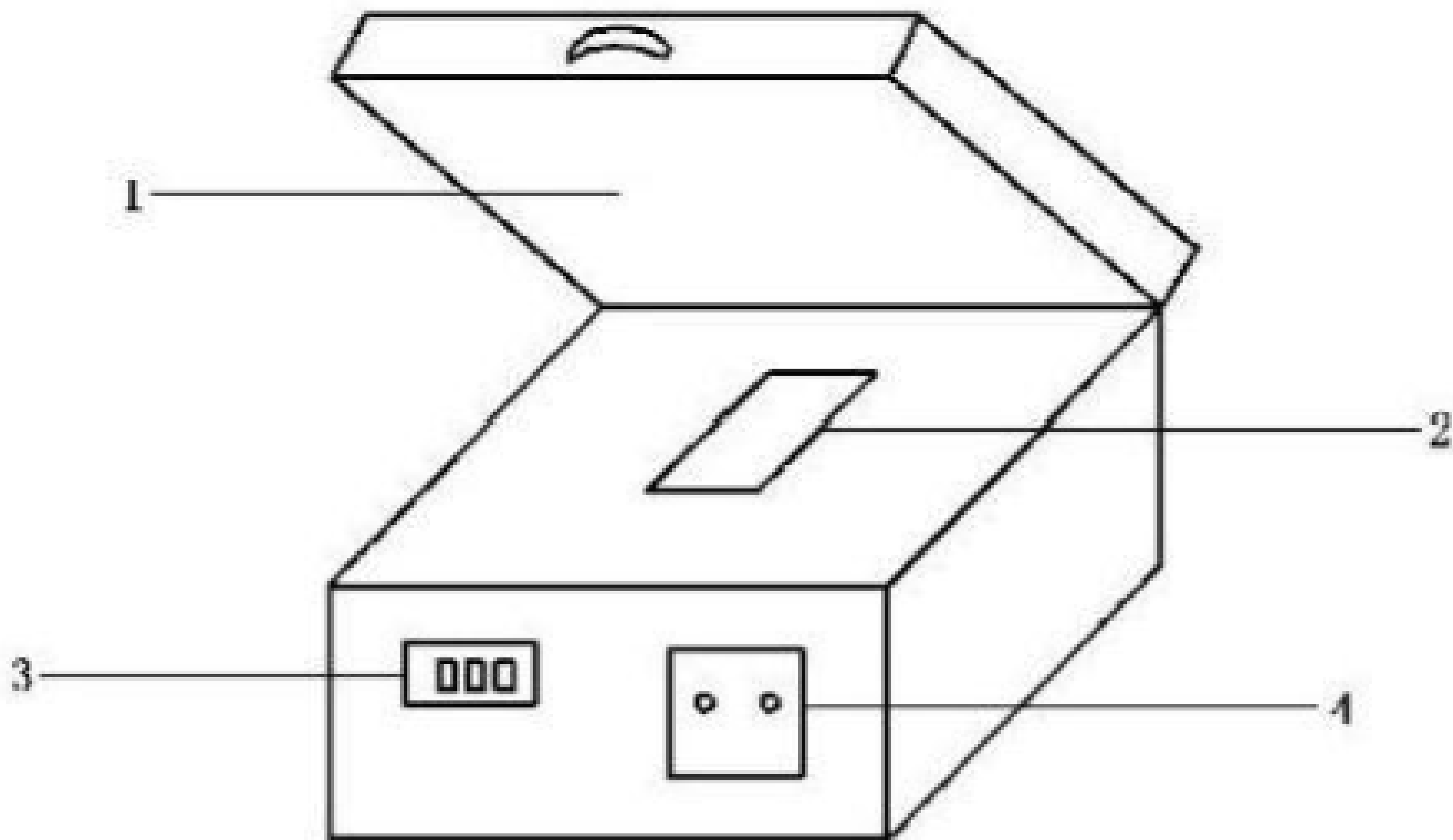
8.2 热敏纸在运输时，应使用有篷且干净的运输工具，防止重压、相互摩擦和撞击，并防止日晒雨淋和污染。装卸时，不应将热敏纸从高处扔下。

8.3 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，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℃~200℃，温度显示精度为±0.1℃，温度控制精度为±1℃。其结构如图 A.1 所示。



标引序号说明：  
1——保温压板；  
2——金属加热板；  
3——温度显示器；  
4——控制面板。

图A.1 静态发色仪结构图

A.1.2 反射光密度计，符合GB/T 23649要求。

A.1.3 秒表，分辨力为0.01 s。

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/T450 进行，尺寸为50 mm×100 mm,试样的份数以绘制静态发色曲线的要求而定。

A.3 试验步骤

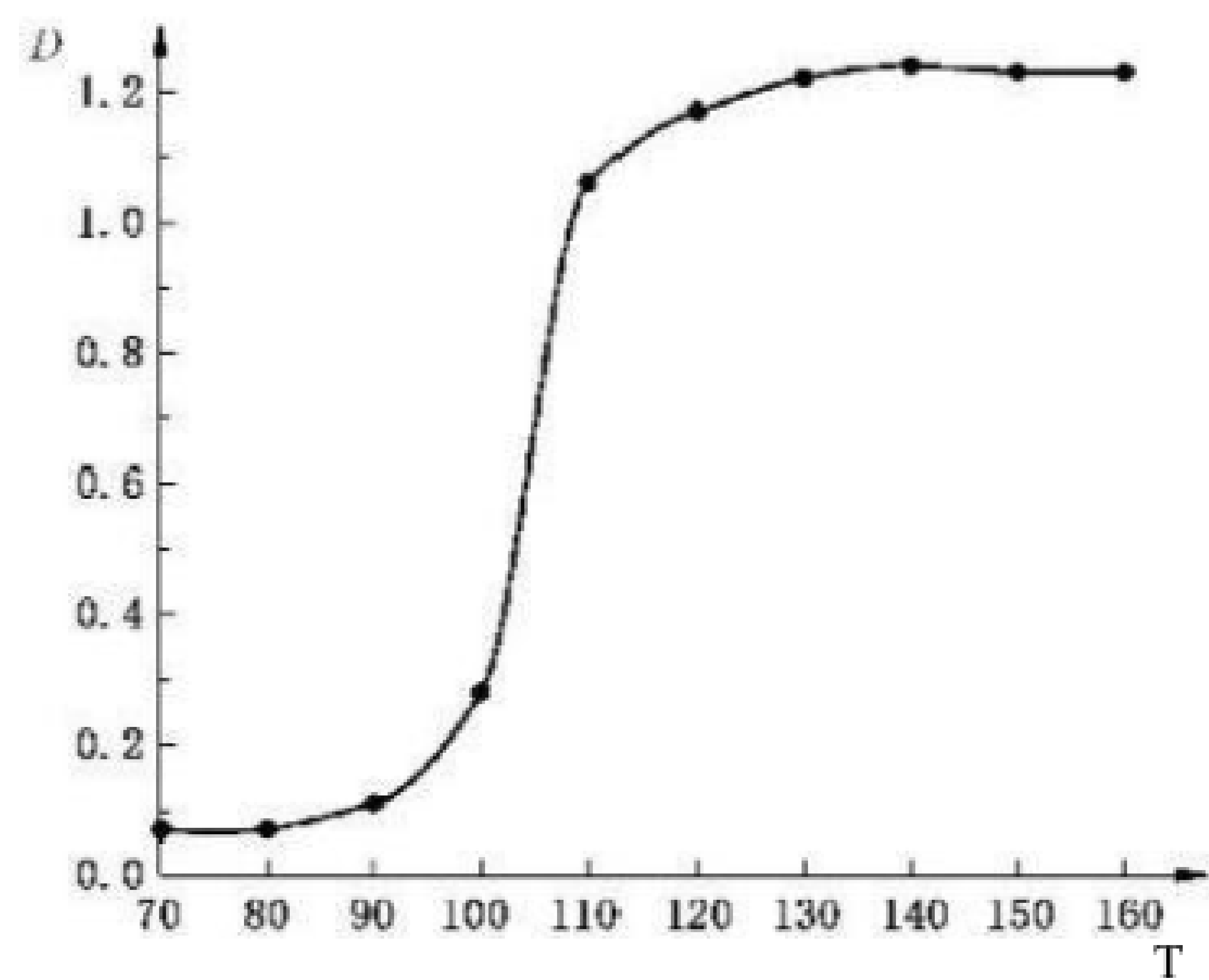
A.3.1 按仪器制造商指示校准反射光密度计(A.1.2)。

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℃为起始温度，10℃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，盖上保温压板，同时开始计时。加热10 s 后取出试样，每一温度至少发色3张试样。然后将静态发色仪继续升温至下一要求温度，直至可以判定试样达到饱和发色状态为止。

A.3.3 将静态发色的试样放置2 h 后，用反射光密度计测定不同温度条件下发色后的每张试样的密度，每一发色温度测定3张试样，每张试样各测3个点，以平均值表示结果。当试样密度达到最大时，即为饱和发色，该发色温度为饱和发色温度。

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密度来表示，或以绘制静态发色曲线的方式给出。以发色温度为横坐标，发色密度为纵坐标，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密度。



标引序号说明：  
D——发色密度；  
T——发色温度，单位为摄氏度(℃)。

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

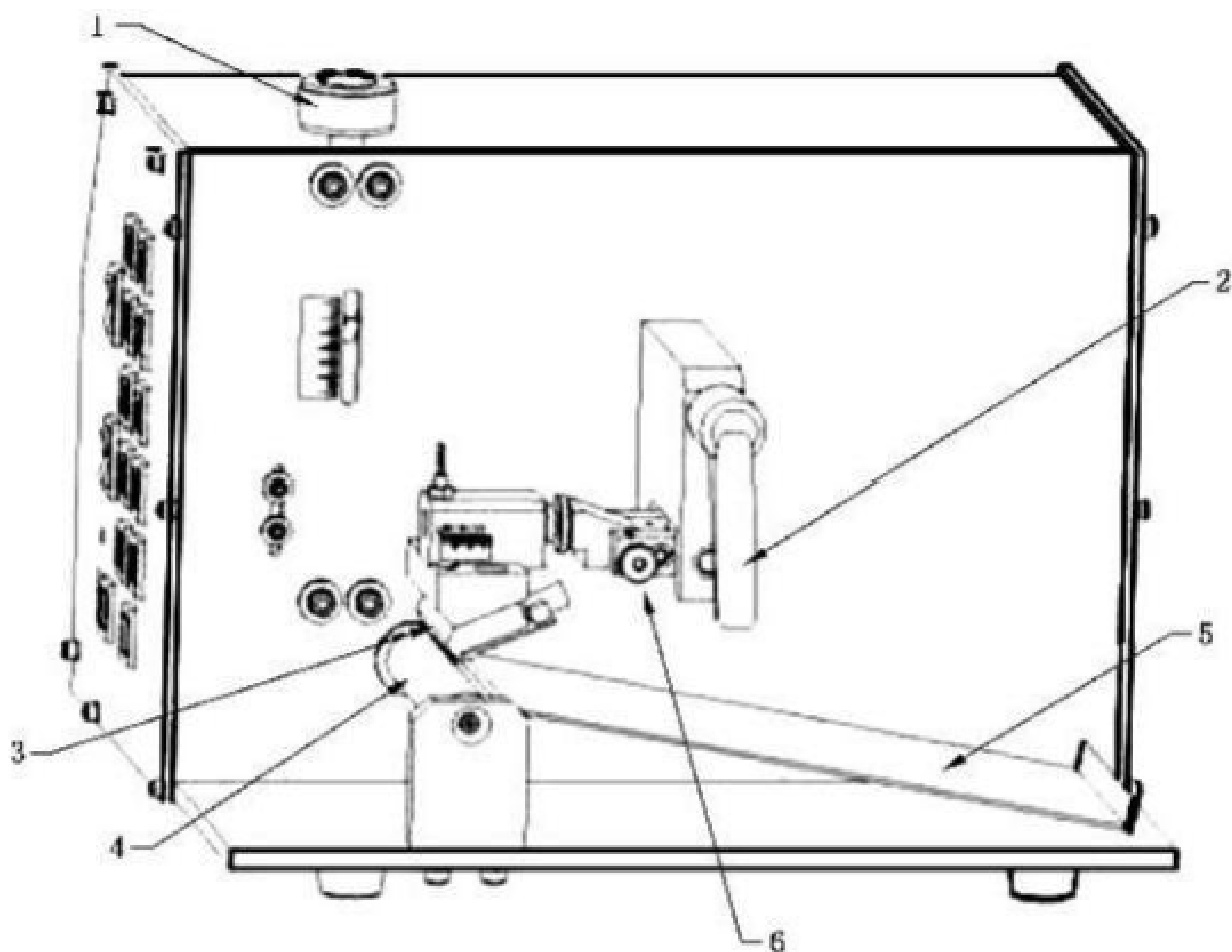
B.1 仪器

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(范围为 $3\text{mJ/mm}^2\sim 12\text{mJ/mm}^2$ , 以  $1\text{mJ/mm}^2$  为一个能级差, 共10个能级)。

打印条件如下:

- a) 打印功率:  $0.445\text{ W/dot}$ ;
- b) 打印分辨率:  $300\text{ dpi}$ ;
- c) 打印速度:  $254\text{ mm/s}$ ;
- d) 打印压力:  $13.3\text{ N}$ 。



- 标引序号说明:
- 1——打印头压力调节;
  - 2——打印头升降杆;
  - 3——打印头;
  - 4——走纸器;
  - 5——支架;
  - 6——打印头支点。

图 B.1 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

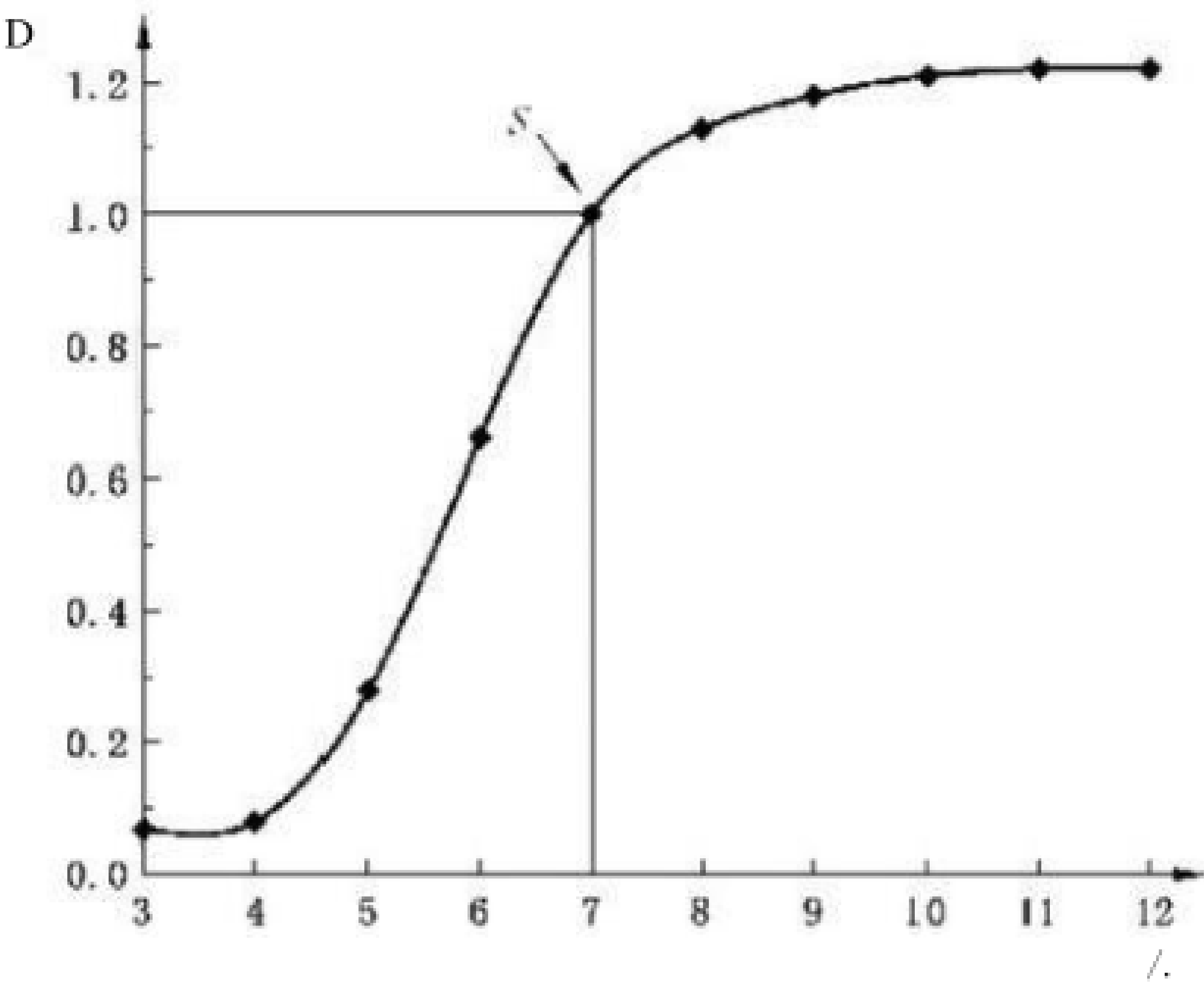
- B.2.1 试验过程中应避免裸手拿取试样，防止强光照射试样，也不应将试样过分暴露在含有化学药品的大气中。
- B.2.2 试样的采取按GB/T450 进行，试样最小宽度为100mm，长度不小于300mm，数量根据测试需求准备。

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<sup>2</sup> 为开始能级，12 mJ/mm<sup>2</sup> 为最终能级，以1 mJ/mm<sup>2</sup> 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2h，再用反射光密度计(B.1.2) 测定试样打印显色部位的密度，应选择每个色块的中间位置进行测量。每种试样测量3张，每张试样上测量3个点，以9个点测量值的平均值表示结果。当试样密度达到最大时，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密度来表示，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，发色密度为纵坐标，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密度为1.0时所需的输出能级表示，单位为毫焦耳每平方米(mJ/mm<sup>2</sup>)。 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密度和显色灵敏度。



标引序号说明:

D——发色密度;

S——显色灵敏度，单位为毫焦耳每平方米(mJ/mm<sup>2</sup>);

L——输出能级，单位为毫焦耳每平方米(mJ/mm<sup>2</sup>)。

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

C.1.3 氙灯老化仪

能使黑板温度维持在 $(48.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ ，相对湿度维持在 $(40.0 \pm 1.0)\%$ ，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 试样的采取

C.2.1 试样的采取按 GB/T450 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。

C.3 试样的制备

将试样分成两部分，一部分不进行发色作空白试样，另一部分用于静态饱和发色。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 仪器校准

按仪器制造商指示校准反射光密度计(C.1.5)。

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3张。用夹子夹住试样，试样之间应保持一定距离，互不接触地挂入 $60^\circ\text{C}$ 的烘箱内(C.1.1)。试样距离烘箱内壁不应少于 $100 \text{ mm}$ ，连续试验 $24 \text{ h}$ 后取出试样，在标准大气条件下温湿处理 $2 \text{ h}$ 后，测定其密度。每张试样测量3个点，以9个点的平均测量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3张空白试样及3张饱和发色试样(见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/m<sup>2</sup>, 老化时长为6 h。结束后取出试样, 在标准大气条件下放置2 h 后测定密度。每张试样测量3个点, 以9个点的平均测量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3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(C.1.2) 内。连续试验24 h 后取出试样, 在标准大气条件下温湿处理2 h 后, 测定其密度。每张试样测量3个点, 以9个点的平均测量值表示空白试样或饱和发色试样的结果。

**C.5 结果表示**

以在规定试验条件下空白试样及饱和发色试样的密度表示试样的图像保存性能, 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 压榨成品花生油，GB/T1534, 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 $(160 \pm 10)$  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×500 mm。
- D.1.7 圈液器，试验孔面积 $1\text{ cm}^2$ ，且容积不小于 $1\text{ cm}^3$  的不锈钢圈或铝材质中空柱体(见图D.1)。

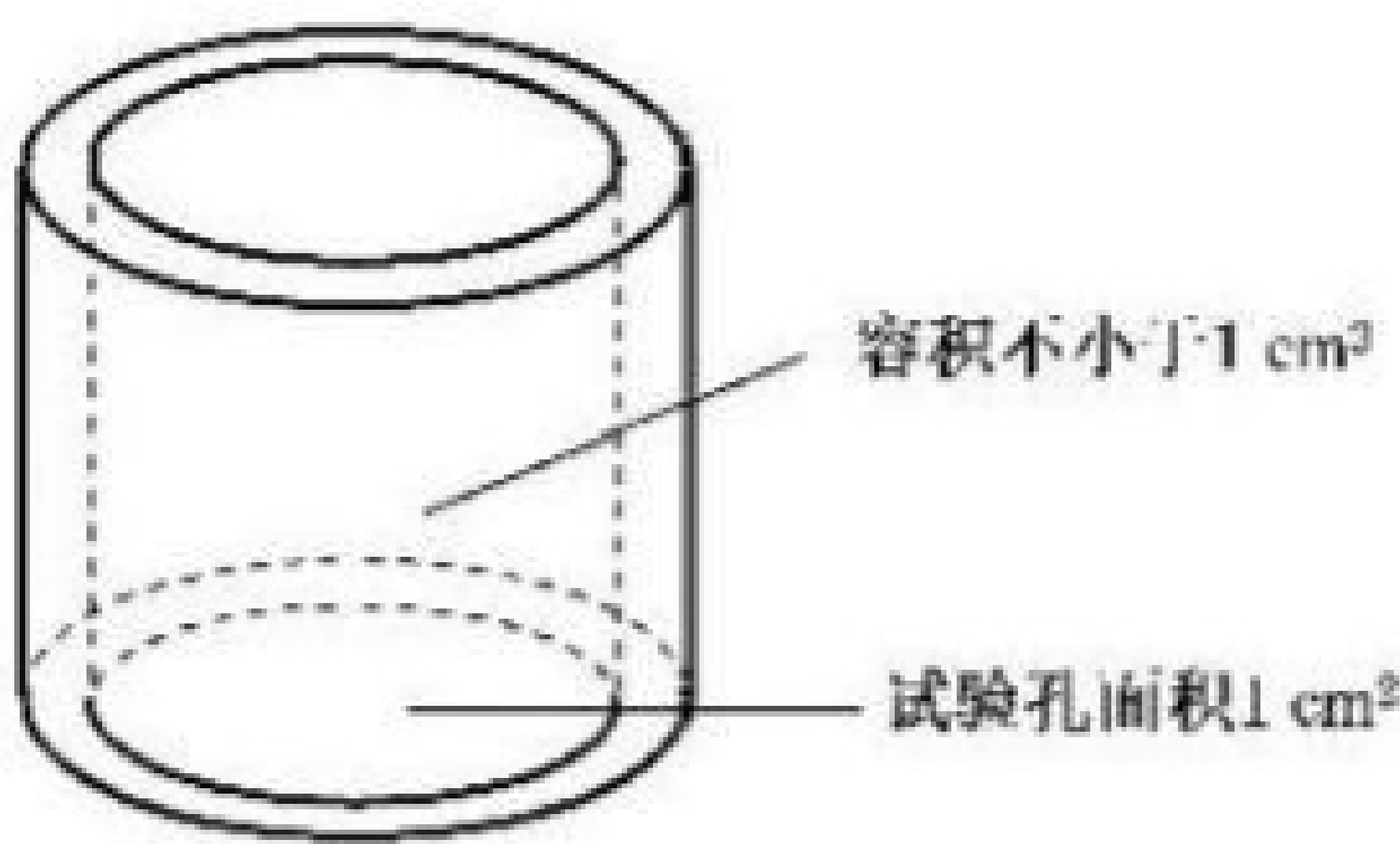


图 D.1 圈液器示意图

- D.1.8 移液管，体积为1mL。
- 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/T450 进行，尺寸为50 mm×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 A.3.3 测定试样的初始密度。

D.3 试验步骤

D.3.1 仪器校准

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(D.1.6) 上，再将圈液器(D.1.7) 置于试样(见 D.2.3) 的发色区域上。分别吸取1.0 mL 水(D.1.1)、花生油(D.1.2)、乙醇溶液(D.1.3) 滴入对应的圈液

器中。在室温(20℃~30℃)条件下放置3 h 后，移去圈液器，并用滤纸(D.1.11) 轻轻吸取试样表面上残留的水、花生油、乙醇溶液。用吹风机(D.1.9) 冷风吹干后测定其密度。每项防护性能测量3张试样，每张试样测量3个点，以9个点测量值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130mm×95mm 空白试样，将空白试样的发色面朝上，固定在佛格拉(Forgra) 式耐磨试验仪(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，测定其密度。每种热敏纸测量3张试样，每张试样测量3个点，以9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100 次摩擦试验后，应更换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

图像保留率按公式(D.1) 计算，结果保留一位小数。

$$B = \frac{R_2}{R_1} \times 100$$

.....(D.1)

- 式中：
- B —— 图像保留率，%；
  - R<sub>2</sub> —— 防水、防油、防乙醇、防摩擦试验后的密度；
  - R<sub>1</sub> —— 试验前饱和发色试样的密度。