

《轻型印刷纸》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1. 任务来源

轻型印刷纸是以化学机械浆为主，质地松厚，不透明度高，且表面无光泽的非涂布、低密度印刷用纸。与胶版印刷纸相比，轻型印刷纸最大的特点是纸张松厚度高，在书刊印刷中，可以用定量低的轻型纸代替定量高的胶版纸，在保证印刷质量和印刷品厚度的基础上能够降低成本。此外，由于轻型纸定量小，成书后比较轻，受到了出版界和消费者的欢迎，且有助于为学生减少负重，在欧美日等发达国家，95%以上的图书已采用轻型纸印刷。

GB/T 26705—2011《轻型印刷纸》已实施近 11 年时间，对轻型印刷纸的生产起到了很好的指导作用。但随着行业发展、技术进步，出现部分指标要求和当下市场需求的产品品质不匹配的情况，需要进行调整以适合当前行业需求，如 D65 亮度、耐折度、pH、印刷表面强度、油墨吸收性等指标需要进行修订。此外，由于测试用标准油墨的变更，印刷表面强度和油墨吸收性需重新规定，鉴于印刷表面强度是轻型印刷纸非常重要的印刷性能指标，目前已给产品的生产、销售带来了较大的影响，一些企业不得不制定企业标准。

为了解决上述问题，提高标准的适用性、减少贸易摩擦和纠纷、促进轻型印刷纸行业的发展，全国造纸工业标准化技术委员会（以下简称造纸标委会）提出修订 GB/T 26705—2011《轻型印刷纸》的申请。2021 年 7 月 21 日，国标委批准下达了《轻型印刷纸》国家标准修订计划，计划项目号：20212023-T-607。

2. 主要工作过程

(1) 成立标准起草小组

2021 年 7 月 21 日，《轻型印刷纸》国家标准修订计划项目批准下达之后，项目牵头单位中国制浆造纸研究院有限公司（以下简称中国造纸院）于 2021 年 7 月 28 日在造纸标委会的微信公众号公开发文征集标准起草单位，并着手制定了该标准项目的修订工作计划。在完成文献资料查找、行业情况调研、标准比对的工作基础上，为确保标准技术内容的科学性、合理性、适用性和可操作性，在造纸标委会的微信公众号和中国造纸院的微信公众号公开征集起草单位、标准验证样品，并于 2022 年 1 月牵头行业生产企业成立了《轻型印刷纸》标准起草小组。

(2) 形成征求意见稿

2022年3月~6月，起草小组初步完成样品的实验验证和数据处理工作。2022年7月，完成了《轻型印刷纸》草案。2022年7月22日，标准起草小组以视频会议形式召开了《轻型印刷纸》国家标准研讨会，来自中国造纸院的标准起草小组代表和来自其他起草单位的16名专家和企业代表参加了本次研讨会，会后形成了《轻型印刷纸》（工作组讨论稿）。2022年8月24日，标准起草小组召开了《轻型印刷纸》国家标准第二次研讨会，与会专家和代表对标准修订内容进行了充分讨论，会后起草小组根据研讨结论补充试验验证，并对标准内容进行了相应修改，最终形成了《轻型印刷纸》国家标准（征求意见稿）和编制说明（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

1. 标准修订背景

轻型印刷纸，又称轻型纸或轻质纸，20世纪70年代，瑞典的蒙肯代尔首先发明和研制生产，因此又被称为蒙肯纸；是以化学机械浆为主，质地松厚，不透明度高，且表面无光泽的非涂布、低密度印刷用纸。和胶版印刷纸一样，轻型印刷纸也是我国图书出版、中小学教材等主要印刷用纸之一，产品质量备受消费者和用户关注。其主要优点是挺度高、松厚度大、不透明度高，色相柔和自然、无反光，作为中高档图书用纸，具有保护视力、质地轻盈和所印书籍可长期保存。目前轻型印刷纸已被广泛应用于课本、教材、书籍、杂志等书刊印刷。2016年我国非涂布印刷纸产量为1770万t，轻型印刷纸和胶版纸均属于非涂布印刷纸，主要生产企业有华泰纸业、山东晨鸣、中冶纸业银河、岳阳林纸、山东金蔡伦、太阳纸业等。

2. 编制原则

本标准按GB/T 1.1—2020给出的规则起草，本次修订是在原标准和标准样品试验验证数据的基础上，结合目前企业生产实际和市场需求，同时充分考虑轻型印刷纸产品的特点及标准的适用性等内容编制而成。

3. 标准主要内容

2021年7月以来，起草小组做了大量标准调研、专家咨询等工作，根据企业调研结果汇总和标准样品的试验验证，经讨论，决定本标准规定的主要技术内容有：轻型印刷纸的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本次重点修订的技术指标包括：

（1）松厚度

松厚度是轻型印刷纸非常重要的一个技术指标，在厚度相同的情况下，轻型印刷纸可以降低定量。

（2）不透明度

轻型印刷纸作为书刊印刷用纸，为避免出现透印问题，应具有一定的不透明度。

（3）印刷表面强度

印刷表面强度是轻型印刷纸非常重要的印刷性能指标，由于测试用标准油墨的变更，目前已给产品的生产、销售带来了较大的影响；

（4）油墨吸收性

油墨吸收性也是轻型印刷纸的印刷性能指标之一，因测试用油墨的变更，也需使用新油墨进行重新验证和调整规定。

4. 与 GB/T 26705—2011《轻型印刷纸》相比的主要技术指标变化

与 GB/T 26705—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，本次标准修订对产品的技术指标做了大量验证试验，详见试验验证部分。根据目前轻型印刷纸产品的质量状况，对松厚度、D65 亮度、不透明度、耐折度、印刷表面强度、油墨吸收性、尘埃度、同批纸色差 ΔE 、检验规则等进行了修订，主要技术指标变化包括：

- a) 更改了优等品的“松厚度”指标要求，将产品优等品松厚度提高，以体现产品特点；
- b) 将“亮度（白度）”指标名称更改为“D65 亮度”，以与 GB/T 7974 保持一致；
- c) 更改了“不透明度”指标要求，对指标值进行了加严；
- d) 删除了“耐折度（横向）的 MIT 法”指标要求，更改了“耐折度（横向）的肖伯尔法”指标要求，以更符合目前产品实际质量水平；
- e) 更改了“印刷表面强度（正反面均）”指标要求，以与新的试验油墨测试结果保持一致；
- f) 删除了“pH”指标要求及试验方法；
- g) 更改了“油墨吸收性”指标要求；
- h) 更改了“尘埃度”指标要求；
- i) 增加了同批纸色差 ΔE 要求；
- j) 更改了检验规则。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

1. 试验分析

(1) 范围

考虑到周刊属于杂志中的一种类型，起草小组决定删除“周刊”，将范围修改为“本文件适用于课本、教材、书籍、杂志等印刷用的轻型印刷纸”。

(2) 定量、定量允许偏差及横幅定量差

轻型印刷纸的定量并不一定小，所谓轻型印刷纸是因为其单位质量的体积较大，即松厚度比较大，同样厚度的课本，用轻型印刷纸印刷的，其质量较轻。

目前，轻型印刷纸的定量范围较广，从 45.0~120g/m² 都有生产。起草小组两次样品征集过程中，共征集到 6 家企业的 29 个标准样品，定量信息见表 1。

根据市场调研结果和收集的标准验证样品定量，发现目前市场上轻型印刷纸的定量规格非常复杂。因此，起草小组在标准文本表 1 中增加了“注：可按订货合同生产其他定量的轻型印刷纸”。此外，定量允许偏差，因“±5.0”的表述已限制了规定范围，删除 2011 版标准中的“≤”。

表 1 征集的标准验证样品定量

样品编号	定量 (g/m ²)	样品编号	定量 (g/m ²)
1#	55.0	16#	70.0
2#	58.0	17#	70.0
3#	58.0	18#	70.0
4#	60.0	19#	70.0
5#	60.0	20#	70.0
6#	60.0	21#	75.0
7#	60.0	22#	78.0
8#	60.0	23#	78.0
9#	60.0	24#	78.0
10#	63.0	25#	80.0
11#	65.0	26#	80.0
12#	68.0	27#	80.0
13#	68.0	28#	80.0
14#	70.0	29#	82.0
15#	70.0	/	/

(3) 松厚度

松厚度是轻型印刷纸非常重要的一个技术指标，它是指一定重量的纸的体积，单位为 cm³/g。高松厚度意味着在厚度相同的情况下，轻型印刷纸可以降低定量。起草小组对征集到了 29 个样品的松厚度进行了验证，结果见图 1。

原标准 GB/T 26705—2011 中轻型印刷纸的松厚度指标要求为：优等品和合格品都大于等于 1.50 cm³/g，两个质量等级的轻型印刷纸产品松厚度要求一致。根据起草小组试验验证，发现 29 个样品中有 1 个样品的松厚度实测值为 1.44 cm³/g，不满足原标准要求，其他 28 个样品都优于标准规定。此外，从表 1 可以看出，29 个样品中有 18 个样品（占 62.07%）大于等于

1.70 cm³/g，为了体现优等品和合格品的差异，同时考虑到征集样品的档次较高，本次修订将优等品的松厚度要求改为大于等于 1.70 cm³/g，合格品要求保持不变（大于等于 1.50 cm³/g）。

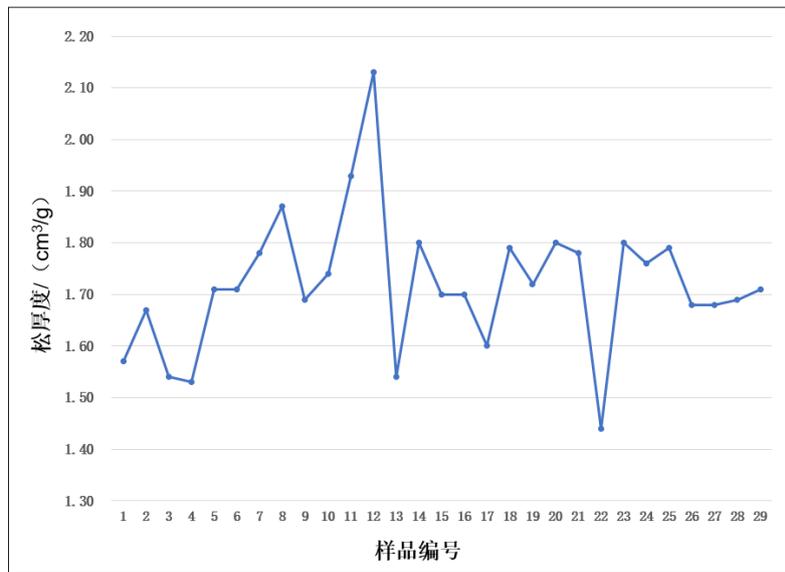


图 1 样品的松厚度实测值

(4) D65 亮度

ISO 亮度、D65 亮度等通常被造纸行业用来评价纸张的白度。原标准技术指标名称为亮度（白度），为了与 GB/T 7974—2013 方法标准中术语一致，本次标准修订将指标名称更改为 D65 亮度。

此外，原标准 GB/T 26705—2011 中轻型印刷纸的亮度（白度）指标要求为 68.0%~80.0%，起草小组对征集样品的 D65 亮度进行了验证（见图 2），29 个样品中有 3 个样品超出了原标准范围，这三个样品的 D65 亮度实测值分别为 80.4%、81.9%、80.9%，同时考虑与 GB/T 24999—2018《纸和纸板 D65 亮度最高限量》国家标准中轻型印刷纸 D65 亮度的最高限值要求一致（为 80.0%），本次修订 D65 亮度范围要求与 2011 版标准保持一致。

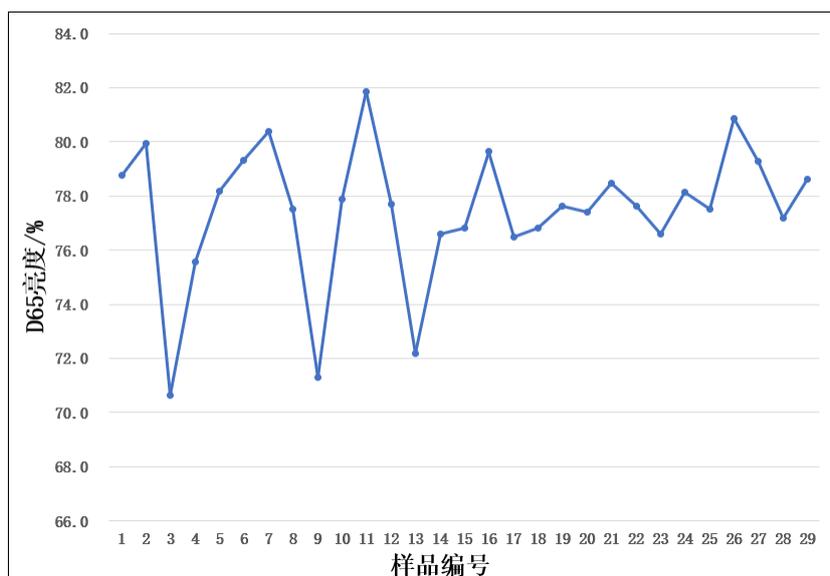


图 2 样品的 D65 亮度实测值

(5) 不透明度

轻型印刷纸作为书刊印刷用纸，应具有一定的不透明度。2011 版原标准中，对于定量小于等于 60.0 g/m^2 的轻型印刷纸产品，规定优等品的不透明度应大于等于 82.0%，合格品的不透明度应大于等于 80.0%；对于定量大于 60.0 g/m^2 的轻型印刷纸产品，规定优等品的不透明度应大于等于 85.0%，合格品的不透明度应大于等于 82.0%。

结合起草小组对征集样品的验证情况（见图 3 和图 4），发现征集样品的不透明度水平整体偏高。从使用者角度出发，避免出现透印问题，同时考虑所征集样品的档次较高，结合验证情况，起草小组决定适当提高不同定量、不同质量等级的轻型印刷纸不透明度要求，调整前后的技术要求见表 2。

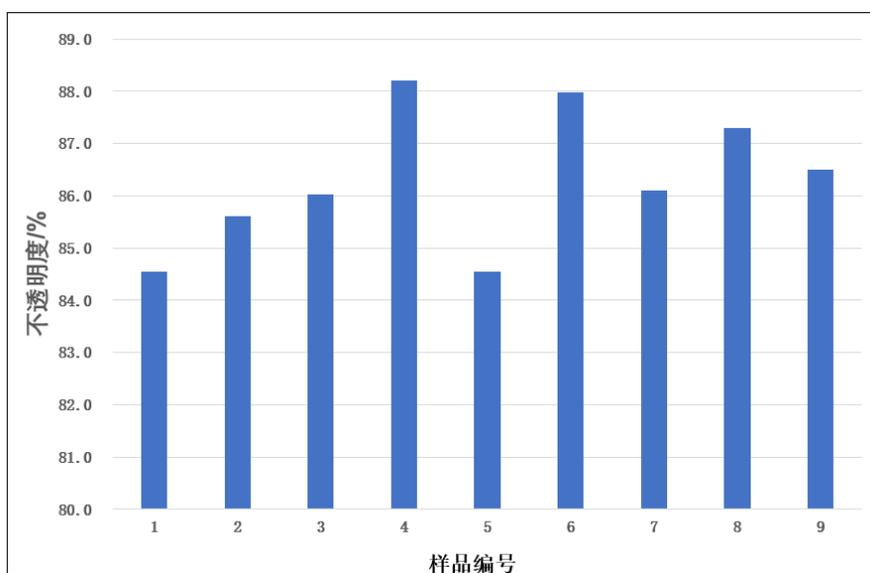


图 3 定量小于等于 60.0 g/m^2 样品的不透明度实测值

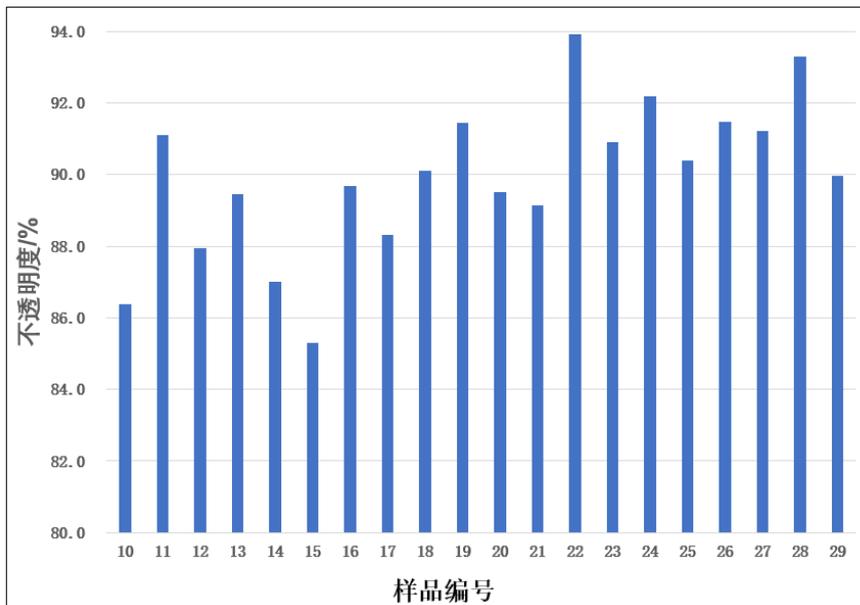


图 4 定量大于 60.0 g/m² 样品的不透明度实测值

表 2 修订前后的不透明度要求

指标名称		版次	优等品	合格品
不透明度/%	定量 ≤ 60.0 g/m ²	2011 版标准	≥ 82.0	≥ 80.0
		本次修订	≥ 85.0	≥ 82.0
	定量 > 60.0 g/m ²	2011 版标准	≥ 85.0	≥ 82.0
		本次修订	≥ 88.0	≥ 85.0

(6) 抗张指数

抗张指数是影响轻型印刷纸再印刷和使用性能的物理强度指标。原标准对不同形式的轻型印刷纸，即卷筒纸和平板纸，分别进行了规定。起草小组对所征集到的 29 个平板纸样品进行了验证，得到纵横向平均的抗张指数实测值，见图 5。29 个平板纸样品中，有 2 个样品不满足原标准合格品的要求，有 13 个样品满足优等品的要求，剩余 14 个样品为合格品。考虑到印刷机对卷筒纸的抗张指数要求更高一些，本次修订保留原标准对卷筒纸（纵向）和平板纸（纵横平均）的不同指标要求。针对不同形式轻型印刷纸的优等品和合格品具体指标要求，本次修订未作调整。

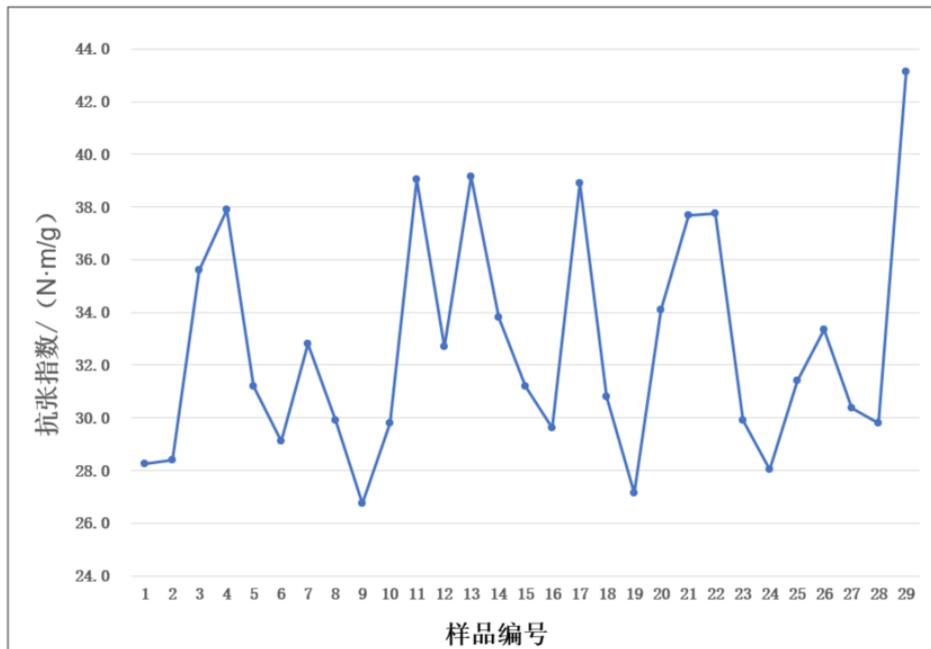


图 5 平板纸样品的抗张指数实测值

(7) 耐折度（横向）

对轻型印刷纸而言，在印刷过程中，有些高品质的印刷品以及印后加工折页环节中对轻型印刷纸的耐折度有一定的要求。原标准规定轻型印刷纸的耐折度测定可采用肖伯尔法或 MIT 法，起草小组在充分市场调研的基础上，面向生产企业和检测中心广泛调研轻型印刷纸的耐折度实际试验方法，发现目前轻型印刷纸行业大部分采用肖伯尔法。因此，本次修订只保留了肖伯尔法，删除了 MIT 法。同时，经调研，耐折度的肖伯尔法测试结果在 3 次以上，已能满足下游客户对轻型印刷纸的印后模切、压痕工序要求。因此，本次修订，起草小组将耐折度（横向）指标要求调整为优等品大于等于 5 次，合格品大于等于 3 次。

(8) 印刷表面强度（正反面均）

印刷表面强度是轻型印刷纸非常重要的印刷性能指标，由于测试用标准油墨的变更，目前已给产品的生产、销售带来了较大的影响。起草小组对 18 个典型样品的正反面印刷表面强度采用新油墨进行了验证，试验结果如图 6 所示。

原标准未对优等品和合格品作出区分，结合试验结果，本次修订要求优等品的印刷表面强度（正反面均）应大于等于 1.20 m/s，合格品应大于等于 1.00 m/s。

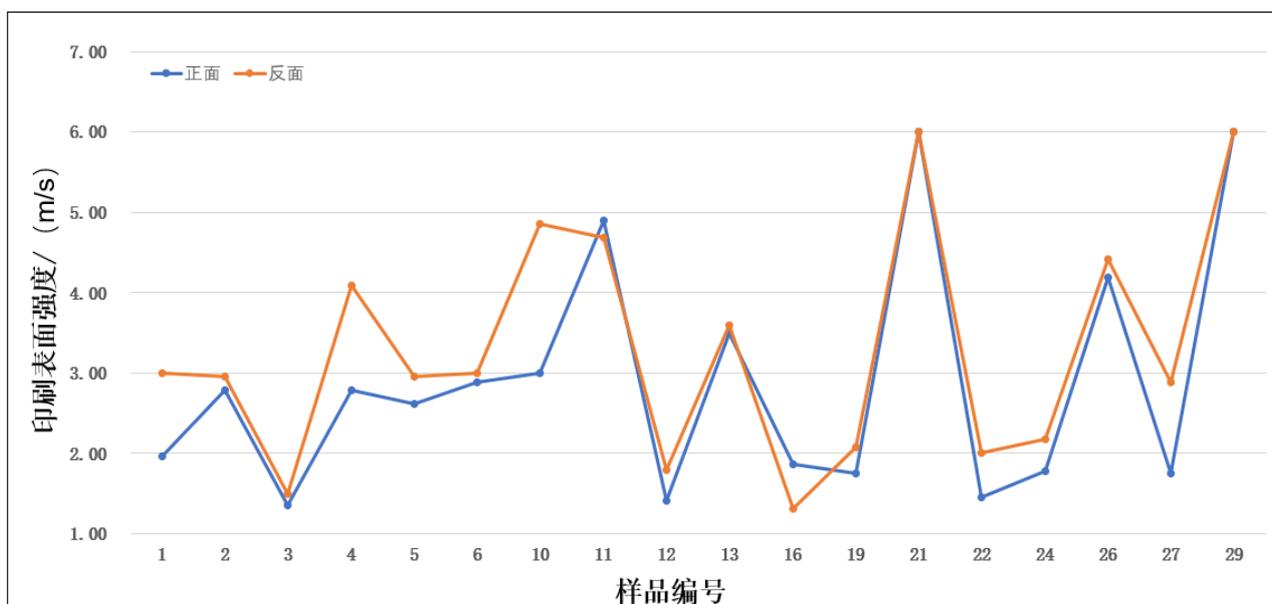


图 6 样品的印刷表面强度实测值

(9) pH

2011 版原标准要求轻型印刷纸的 pH 范围为 6.0~8.0，因行业生产工艺的调整，原来是出于酸性施胶的考虑，现在行业均采用中性施胶，规定 pH 意义不大，因此起草组讨论后，删除了 pH 指标。

(10) 油墨吸收性（正反面均）

油墨吸收性是轻型印刷纸的印刷性能指标之一，若吸收性较强，虽印刷质量好，但易引起印刷纸张粘张现象，印刷成本也较高；若油墨吸收太弱，可能会出现印刷发花，所以油墨吸收性需在一个较为适当的范围内。因测试用油墨的变更，起草小组对 18 个典型样品的正反面油墨吸收性采用新油墨进行了验证，试验结果如图 7 所示。根据从试验数据看，新油墨的测试数据偏低，原标准油墨吸收性范围为 50%~60%，新油墨测试数据在 19%~41%之间，考虑标准的适用性，本次修订调整为 20%~45%。

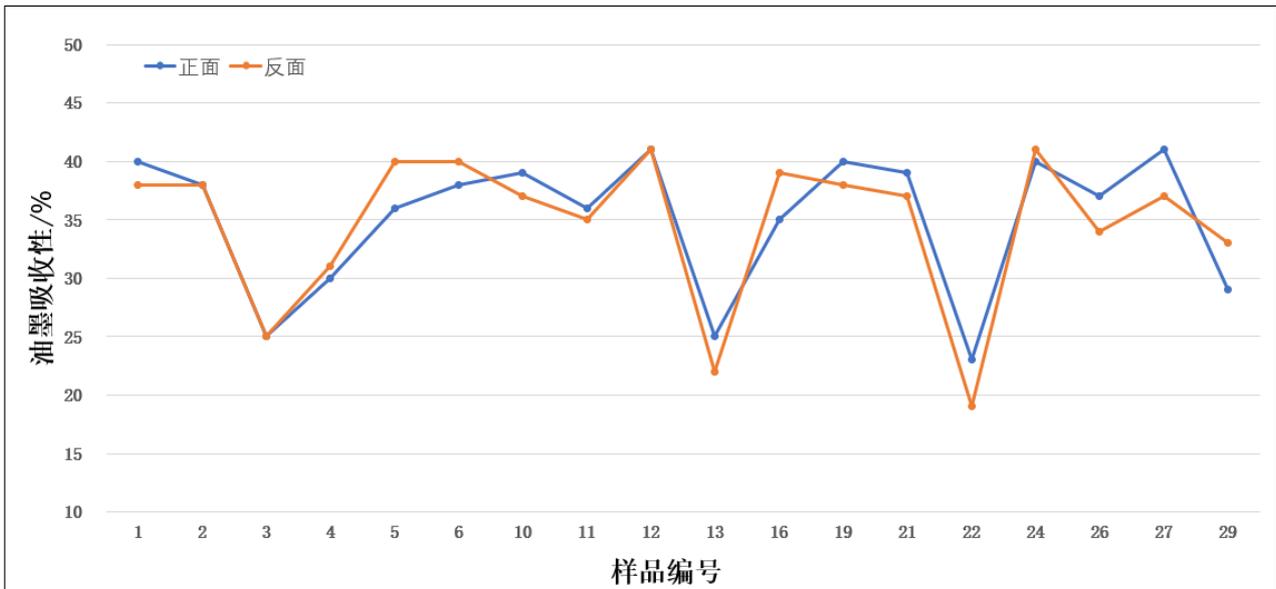


图7 样品的油墨吸收性实测值

(11) 尘埃度

原标准技术指标中的尘埃度的要求过低，规定优等品的尘埃度（ $0.3 \text{ mm}^2 \sim 1.5 \text{ mm}^2$ ）小于等于 $60 \text{ 个}/\text{m}^2$ ，合格品小于等于 $120 \text{ 个}/\text{m}^2$ 。这与目前实际生产和应用中轻型印刷纸尘埃度的水平有些背离。起草小组通过对所征集样品的尘埃度进行试验验证，发现 29 个样品（ $0.3 \sim 1.5$ ） mm^2 范围的尘埃度都 ≤ 60 ，考虑到所征集样品档次可能较高，不能代表所轻型印刷纸的实际水平，本次修订对尘埃度指标进行了适当加严。

(12) 同批纸色差 ΔE

每批轻型印刷纸应色泽一致，不应有明显差别，本次修订增加了“同批纸的色差 ΔE 应不大于 2.0”的规定。起草小组对征集样品进行了抽样试验，发现色差结果普遍偏低，但考虑到所征集样品可能来自于同张纸的裁切，不能代表同批次产品的整体水平，经向企业调研，发现行业龙头企业同批轻型印刷纸的色差水平在 1.5 左右，综上，起草小组经研讨，一致同意规定同批轻型印刷纸的色差 ΔE 应不大于 2.0。

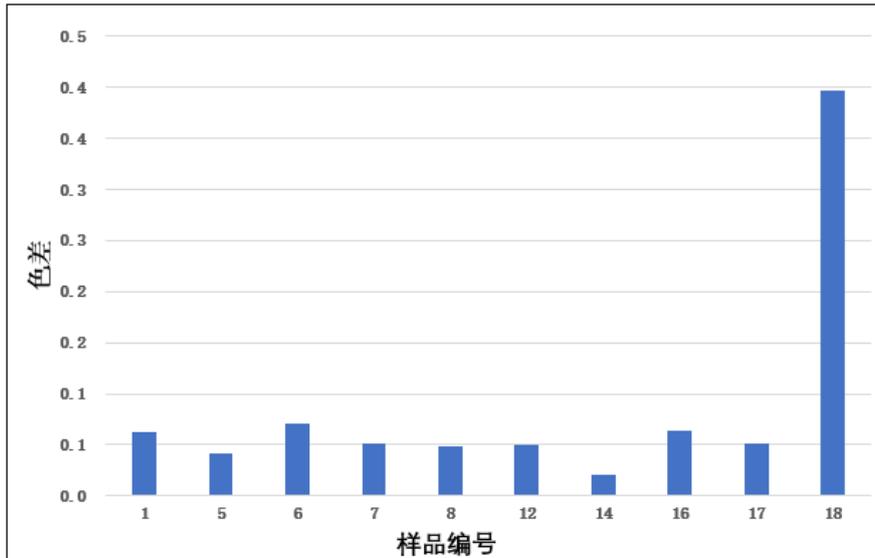


图 8 样品的色差实测值

2. 技术经济论证，预期的经济效果

轻型印刷纸主要用于印刷课本、教材、书籍、杂志等产品，产品经济效益较好。本标准的修订，调整了印刷表面强度、油墨吸收性的规定值，有助于提升产品印刷性能，并进一步提高产品的整体质量水平，该标准对响应国家绿色印刷的政策具有积极的意义。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准内容不涉及专利。

五、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

无。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准一致。

七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本标准作为推荐性标准即可。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议该标准发布后半年实施。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中未出现重大分歧意见。

十、废止现行有关标准的建议

该标准发布实施后，建议废止 GB/T 26705—2011《轻型印刷纸》。

十一、其他应予说明的事项

无。

标准起草小组

2022年8月