

《涂布纸和纸板 水性涂布纸》国家标准编制说明

（征求意见稿）

（一）工作简况

1 任务来源

国家发展改革委和生态环境部于2020年1月联合发布了《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，截至目前，全国已有30多个省、直辖市和自治区相继发布了新版“限塑令”。2022年，第五届联合国环境大会审议通过《终结塑料污染：制定具有国际法律约束力的协议》决议，推动全球塑料污染治理进入新阶段。在中国，白色的环保政策也在不断发力，从限塑令走向了禁塑令，已形成了国家—地方多层次的禁塑政策体系。2022年2月23日，生态环境部再次强调，积极加强塑料污染治理，下一步将落实好塑料污染治理的法律要求，推动《关于进一步加强塑料污染治理的意见》《“十四五”塑料污染治理行动方案》等落地见效，精准、科学、依法治理塑料污染。

塑料袋是日常生活中的易耗品，全球每年都要消耗大量的塑料袋。但塑料袋在为消费者提供便利的同时，由于过量使用及回收处理不到位等原因，也造成了严重的能源、资源浪费和环境污染。特别是超薄塑料袋容易破损，大多不能二次使用被随意丢弃，成为“白色污染”的主要来源。

面对行业的绿色环保需求，相关企业开发出了水性涂料。水性涂布产品是在原纸上进行水性乳液涂布的一种新型环保材料，其在满足使用要求的前提下，水性涂层具有节约资源、可再浆、可回收的优点。水性涂布纸用途非常广泛，不仅可以用来包装一次性日用品（例如玩具、筷勺、电子零件等），也可以加工成纸袋、垃圾袋等，以及加工成礼盒等产品，具有广阔的发展前景。为适应市场需求，提升国内产品的质量水平，减少环境污染，急需制定水性涂布纸国家标准，尽早向国内推广使用。全国造纸工业标准化技术委员会提出了《水性涂布纸和纸板 水性涂布纸》国家标准的制定申请。2021年8月，国家标准化管理委员会批准下达该标准制定计划项目，计划项目号：20213448-T-607。

2 主要工作过程

2021年9月，成立标准起草小组。

2021年10月，在微信公众帐号、造纸标准服务网上征集标准起草单位和样品。

2022年1月~3月，起草小组完成了国内外标准、法规查找与对比分析，行业情况的调研等工作。

2022 年 4 月~7 月，起草小组进行试验验证工作。

2022 年 8 月~10 月，起草小组对试验数据进行整理分析，并根据试验数据完善形成标准征求意见稿。

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

该文件起草单位：

主要成员：

所做的工作：

（二）国家标准编制原则和国家标准主要内容

1 标准编制原则

水性涂布纸作为一种新型的产品，其使用性能显得尤为重要。因此本次标准制定充分考虑产品的特点，从满足使用、提升产品质量性能等方面规定技术指标，体现科学性、先进性、适用性。本次标准制定，水性涂布纸技术内容主要包括：定量偏差、横幅厚度差、吸水性、耐脂度、渗漏性、热封强度、润湿张力、耐破指数、抗张指数、抗粘性、水溶性氯化物含量、水溶性硫酸盐含量、交货水分。

2 主要技术内容

2.1 适用范围

本部分适用于以纸为基材，单面或双面经水性乳液涂布加工而成的用于包装日用品的涂布纸和纸板，不适用于食品包装用水性涂布纸。

2.2 产品分类

水性涂布纸按用途不同分为 I 型、II 型、III 型。I 型为包装日用品等低定量水性涂布纸，定量一般在 $60.0\text{g}/\text{m}^2$ 以下；II 型为用来加工纸袋、垃圾袋等水性涂布纸，定量一般在 $60.0\text{g}/\text{m}^2\sim 150\text{g}/\text{m}^2$ 之间；III 型为用来加工纸盒等高定量水性涂布纸，定量一般在 $150\text{g}/\text{m}^2$ 以上。

2.3 定量偏差

定量是水性涂布纸的基本物理指标，由于其定量范围较大，因此不对定量进行具体规定，用定量偏差来考核产品定量均匀性。

（1）I 型和 II 型水性涂布纸

对 22 个 I 型和 II 型水性涂布纸进行定量偏差的测定，试验结果见图 1。从验证结果来看，范围为 $-14.7\%\sim 6.2\%$ 。由于定量偏差范围较大，并结合征求意见反馈情况，用 $\pm 4.0\%$ 作为限定值较为合理。

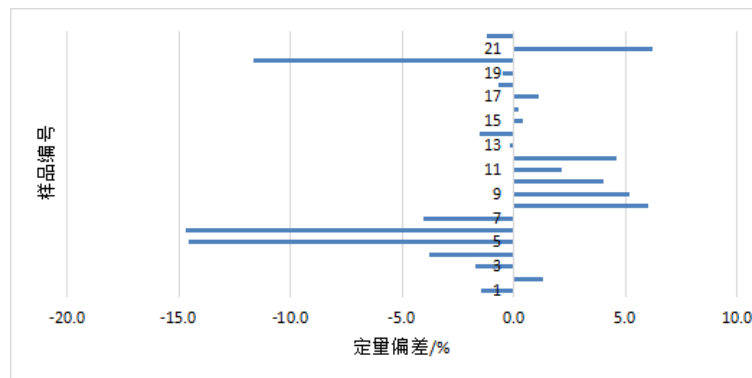


图 1 I 型和 II 型水性涂布纸定量偏差试验结果

(2) III型水性涂布纸

对 22 个 III 型水性涂布纸进行定量偏差的测定，试验结果见图 2。从验证结果来看，范围为-4.4%~12%，数据允差集中在 4%以内，所以以 $\pm 4.0\%$ 作为限定值较为合理。

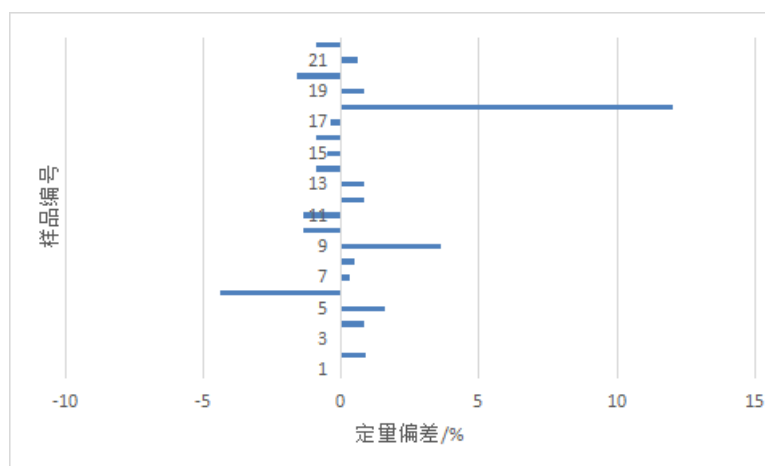


图 2 III 型水性涂布纸定量偏差试验结果

2.4 横幅厚度差

为了避免产品的厚度偏差过大对成品加工造成影响，本部分规定了横幅厚度差指标，根据生产设备水平和下游用户需求，结合企业意见，同时参考 GB/T 36392—2018《食品包装用淋膜纸和纸板》横幅厚度差指标，水性涂布纸横幅厚度差定为小于等于 4%。

2.5 吸水性

水性涂布纸是一种新型产品，I型水性涂布纸一般用来包装一次性日用品，II型水性涂布纸用来加工呕吐袋、垃圾袋等，根据其用途，I型和II型水性涂布纸均应具备一定的防水能力，同时考虑到产品定量偏低，所以本部分验证试验吸水时间定为10min。本指标仅适用于预期直接接触含水产品的水性涂布纸。

(1) I型水性涂布纸

起草小组对10个I型水性涂布纸的吸水性进行试验，验证结果见表1。由表1可知，I型水性涂布纸吸水性结果范围为0.9g/m²~26.4g/m²，结合用户需求和验证结果，I型水性涂布纸吸水性结果定为小于等于26.0g/m²。

表 1 I 型水性涂布纸吸水性试验结果

样品编号	吸水性结果/（g/m ² ）
1	9.9
2	0.9
3	7.4
4	10.1
5	26.4
6	10.4
7	26.3
8	5.7
9	15.1
10	22.5

（2）II型水性涂布纸

起草小组对7个II型水性涂布纸的吸水性进行试验，验证结果见表2。由表2可知，II型水性涂布纸吸水性结果范围为0.7g/m²~67.3g/m²，结合用户需求和验证结果，II型水性涂布纸吸水性结果定为小于等于20.0g/m²。

表 2 II 型水性涂布纸吸水性试验结果

样品编号	吸水性结果/（g/m ² ）
1	3.5
2	2.2
3	0.8
4	1.4
5	67.3
6	20.7
7	0.7

2.6 耐脂度

在某些应用场景，I型和II型水性涂布纸可能与含油脂的产品直接接触，所以有必要考核对油脂的耐受程度，因III型水性涂布纸多用于加工礼盒等高定量的产品，一般不直接与含油脂的产品接触，所以本部分不对III型水性涂布纸进行考核。本部分采用的方法为GB/T 22805.2—2008《纸和纸板 耐脂度的测定 第2部分：表面排斥法》。起草小组对21个 I 型和 II 型样品的耐脂度进行试验，结果见表3。

表 3 I 型和 II 型水性涂布纸耐脂度试验结果

编号	Kit 法 (Kit 值)
1	9
2	8
3	<1
4	7
5	10
6	8
7	<1
8	10
9	<1
10	7
11	10
12	9
13	<1
14	5
15	<1
16	8
17	9
18	10
19	7
20	11
21	11

由表3可知，有2个样品的防油等级达到了最高的11（kit值），5个样品不具备防油能力，其余样品防油等级范围为5~11（kit值）。综合验证结果和企业反馈意见，本部分规定 I 型和 II 型水性涂布纸的kit值 ≥ 6 。

仅预期直接接触含油脂产品的水性涂布纸考核耐脂度。

2.7 渗漏性

根据产品的最终用途，II型水性涂布纸应具备一定的防渗漏性，渗漏性能要求在规定的试验条件下无渗漏。仅预期接触含水产品的水性涂布纸考核渗漏性。

渗漏性的测定方法按GB/T 36392—2018中附录C，考虑到II型水性涂布纸一般加工成呕吐袋、垃圾袋等，确定测试液为（23 $\pm$ 1）℃水，测试时间10min。

起草小组对收集的7个II型水性涂布纸样品进行渗漏性能测试，试验验证结果见表4。结合用户需求和验证结果，规定II型水性涂布纸应无渗漏。

表 4 II 型水性涂布纸渗漏性试验结果

编号	渗漏性
1	无渗漏
2	无渗漏
3	无渗漏
4	无渗漏
5	渗漏
6	渗漏
7	无渗漏

2.8 热封强度

I 型和 II 型水性涂布纸多用于加工成纸袋，涂层的热封性能对纸袋成型有重要的参考意义。III 型水性涂布纸定量较高，生产成型时多用胶水进行粘合，暂不考虑其热封性能。目前热封型茶叶滤纸、咖啡袋滤纸等产品均规定了热封强度，其测试条件为：热封温度 $(165 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、压力 0.2 MPa、热封时间 5 s，热封刀宽度 5 mm。

多次试验后，再结合企业调研数据，测试参数定为：热封温度：上 $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、下 $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，热封时间 1s，压力 0.2MPa。

另外，纸袋成型时依据其最终用途，粘合面有两种可能，一种可能是涂布面—涂布面，另一种可能是涂布面—非涂布面，所以本部分分别对两种可能的粘合面热封强度进行测定。

(1) I 型水性涂布纸

起草小组对 13 个 I 型水性涂布纸样品的热封强度进行测定，结果见图 6 和图 7。

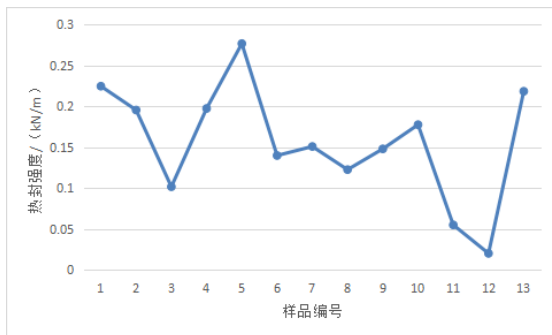


图 6 涂布面—涂布面热封强度试验结果

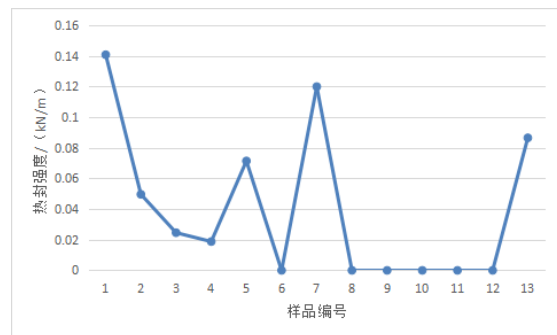


图 7 涂布面—非涂布面热封强度试验结果

由上图可知，I 型水性涂布纸涂布面—涂布面热封强度高于涂布面—非涂布面热封强度，结合试验验证结果和企业意见，I 型水性涂布纸涂布面—涂布面热封强度应大于等于 0.14kN/m，涂布面—非涂布面热封强度应大于等于 0.10kN/m。

(2) II 型水性涂布纸

起草小组对 7 个 II 型水性涂布纸样品的热封强度进行测定，结果见图 8 和图 9。

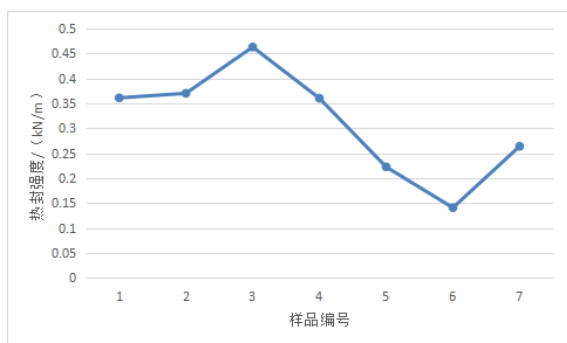


图 8 涂布面—涂布面热封强度试验结果

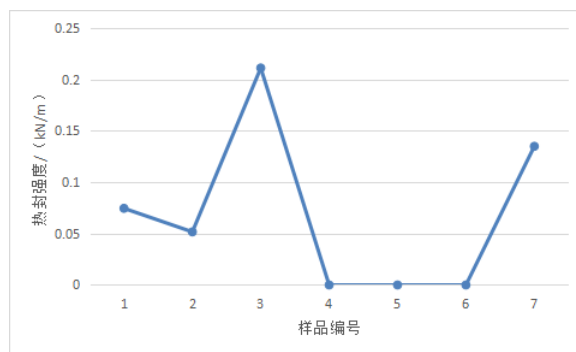


图 9 涂布面—非涂布面热封强度试验结果

结合试验验证结果和企业意见，II 型水性涂布纸涂布面—涂布面热封强度大于等于 0.22kN/m，涂布面—非涂布面热封强度大于等于 0.13kN/m。

2.9 润湿张力

水性涂布纸制成产品之后需要考虑产品的印刷适应性。润湿张力主要考核涂布面的印刷性能，仅双面水性涂布纸印刷面考核该指标。由于涂布表面属非活性，与油墨的粘结性差，为了改善它与油墨的粘结性能，需在涂布表面进行电晕处理，用处理型油墨印刷时，基材的处理强度需要 36mN/m（润湿张力）以上，考虑到衰减，参考有关标准，标准规定润湿张力大于等于 38mN/m。

（1）I 型和 II 型水性涂布纸

起草小组对 4 个 I 型和 II 型双面涂布水性涂布纸润湿张力进行测试，3 个样品润湿张力 > 38 mN/m（见表 5），合格率为 75%。另外，1 个润湿张力偏低可能与涂料配方有关。

表 5 水性涂布纸润湿张力试验结果

序号	润湿张力（涂布面）mN/m
1	>38
2	>38
3	<38
4	>38

（2）III 型水性涂布纸

起草小组对 8 个 III 型双面涂布水性涂布纸润湿张力进行测试，7 个样品润湿张力 > 38 mN/m（见表 6），合格率为 87.5%。

表 6 水性涂布纸润湿张力试验结果

序号	润湿张力 mN/m
	涂布面
1	>38
2	<38

3	>38
4	>38
5	>38
6	>38
7	>38
8	>38

2.9 耐破指数

耐破指数间接反映了纸在单位面积上所能承受的均匀增大的最大压力。水性涂布纸在使用过程中可能会与尖锐的物体接触，为了防止接触时水性涂布纸不被立马破坏而影响水性涂布纸的使用性能，对其耐破指数进行了规定，因III型水性涂布纸原纸本身具备较好的耐破度，所以本部分不再另外规定。

(1) I型水性涂布纸

起草小组对 19 个I型水性涂布纸耐破指数进行测试，耐破指数范围为 $2.469\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}\sim 4.097\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ ，见图 10。根据试验验证结果，I型水性涂布纸耐破指数定为大于等于 $2.40\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ 。

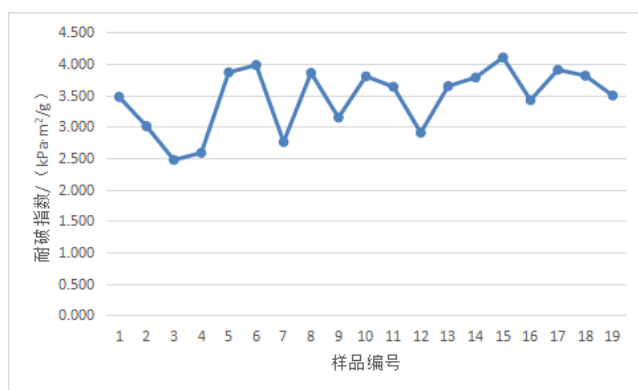


图 10 I 型水性涂布纸耐破指数试验结果

(2) II型水性涂布纸

起草小组对 7 个 II 型水性涂布纸耐破指数进行测试，耐破指数范围为 $1.829\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}\sim 3.934\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ ，见图 11。根据试验验证结果，II 型水性涂布纸耐破指数定为大于等于 $3.00\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ 。

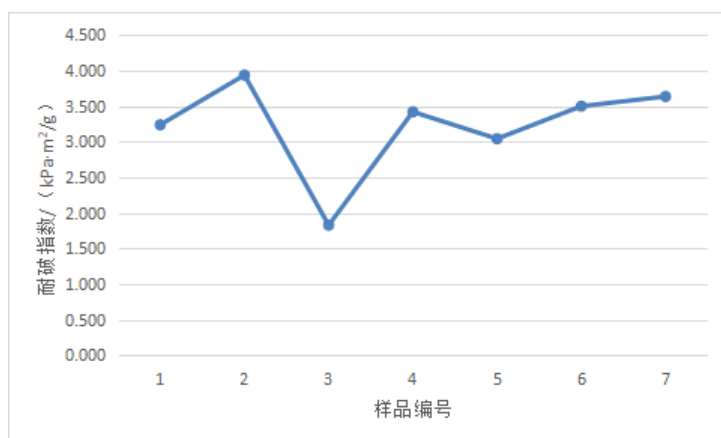


图 11 II 型水性涂布纸耐破指数试验结果

2.10 抗张指数

抗张指数是指单位宽度、单位质量纸张所承受的张力，是纸张重要性能指标。水性涂布纸在成型过程中要受到较大的张力，为避免断裂、破损，其应具有足够的抗张强度以适应成型过程中的连续正常运转，因此对水性涂布纸的抗张指数进行了试验。因III型水性涂布纸原纸本身具备较好的抗张强度，所以本部分不再做另外规定。

(1) I型水性涂布纸

起草小组对18个I型水性涂布纸横向抗张指数和纵向抗张指数进行测试，横向抗张指数范围为17.281N·m/g~74.490N·m/g，见图12。根据试验验证结果，I型水性涂布纸横向抗张指数定为大于等于35.0N·m/g。

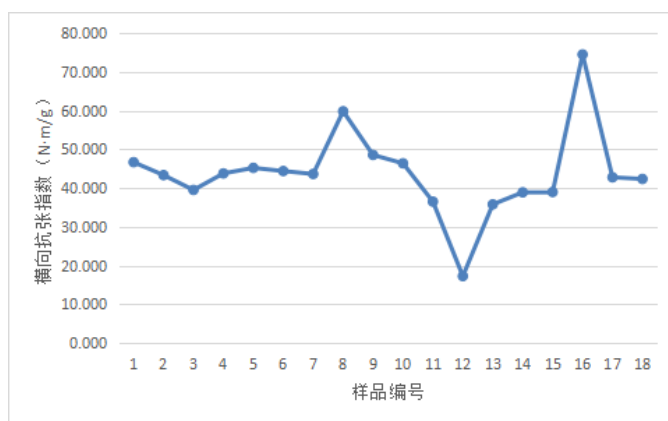


图 12 I 型水性涂布纸横向抗张指数试验结果

纵向抗张指数范围为44.353N·m/g~104.740N·m/g，见图13。根据试验验证结果，I型水性涂布纸纵向抗张指数定为大于等于50.0N·m/g。

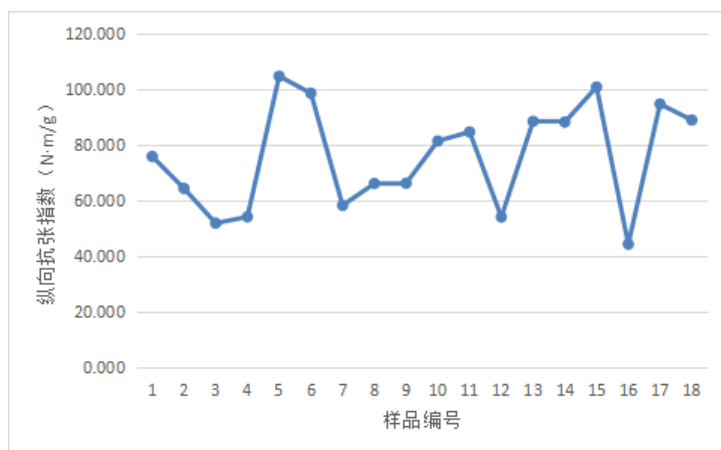


图 13 I 型水性涂布纸纵向抗张指数试验结果

(2) II型水性涂布纸

起草小组对7个II型水性涂布纸横向抗张指数和纵向抗张指数进行测试，横向抗张指数范围为 $31.888\text{N}\cdot\text{m/g}$ ~ $44.638\text{N}\cdot\text{m/g}$ ，见图14。根据试验验证结果，II型水性涂布纸横向抗张指数定为大于等于 $35.0\text{N}\cdot\text{m/g}$ 。

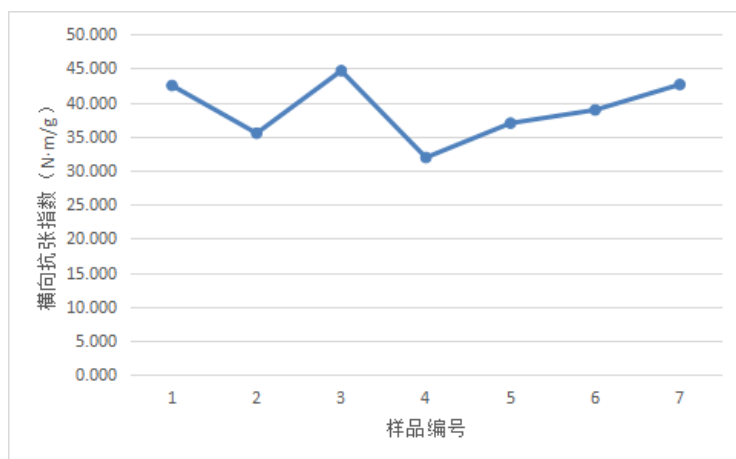


图 14 II 型水性涂布纸横向抗张指数试验结果

纵向抗张指数范围为 $64.106\text{N}\cdot\text{m/g}$ ~ $105.542\text{N}\cdot\text{m/g}$ ，见图15。根据试验验证结果和用户需求，II型水性涂布纸纵向抗张指数定为大于等于 $60.0\text{N}\cdot\text{m/g}$ 。

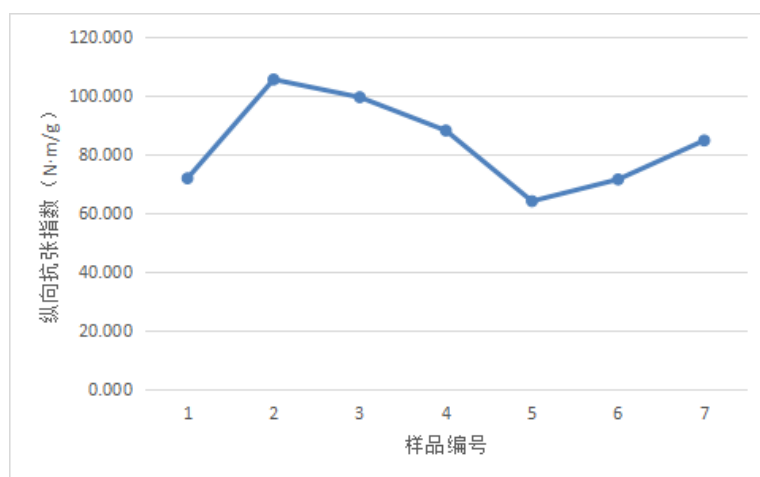


图 15 II 型水性涂布纸纵向抗张指数试验结果

2.11 抗粘性

本标准起草过程中，有生产企业反映有的水性涂布纸在一定温湿条件下会出现纸张“粘连”的情形，纸张之间无法自行分开，甚至涂层破损、鼓泡的情况，严重影响生产和使用。考虑到部分成品成型之前需将水性涂布纸由卷筒纸加工为平张纸，然后进一步印刷、模切制成成品，在此期间涂布纸承受一定的压力。

测试方法和条件参考 GB/T 22871—2008《普通玻璃纸》，将 10 层试样、压块（质量 8kg，底面积 0.01m^2 ）、玻璃板预先在温度 $(40\pm 1)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(70\pm 2)\%$ 的恒温恒湿箱中调湿 2h，然后用压块将试样压 1h，观察其粘连情况。

起草小组对 19 个 I 型水性涂布纸样品、7 个 II 型水性涂布纸样品及 8 个 III 型水性涂布纸的抗粘性进行了测试，均未发生粘连。

2.12 水溶性氯化物含量、水溶性硫酸盐含量

部分水性涂布纸在实际应用中可能会用于包装电子零部件，所以水性涂布纸中水溶性氯化物和水溶性硫酸盐的含量不能太高，否则起不到防锈的效果。本指标仅适用于预期直接接触电子零部件和金属材料的水性涂布纸。参考 EN 868 和 YY/T 0698.6，水溶性氯化物含量为小于等于 500mg/kg ，水溶性硫酸盐含量为小于等于 2500mg/kg 。

2.13 交货水分

水性涂料涂布后，其固化工序（烘干参数）对产品粘性等影响很大，水分高的产品容易发霉、生虫，在高温、高湿环境下（例如海运集装箱）容易发生涂层黏连等问题，所以有必要对交货水分进行限定。起草小组对 22 个水性涂布纸进行测定，验证结果见图 16。由图可知，交货水分的范围为 $5\%\sim 7.9\%$ 。考虑到我国南北地区差异较大，验证结果结合下游用户需求和企业意见，水性涂布纸交货水分定为 $3.0\%\sim 9.0\%$ 。

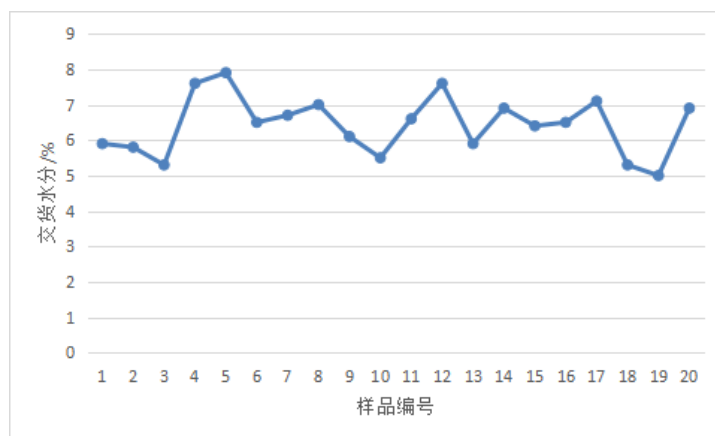


图 16 水性涂布纸交货水分试验结果

2.14 可回收性

水性涂布纸与淋膜纸相比，其最大的特点就是可再浆、可回收，可以不经处理直接碎浆或在企业损纸池中碎解，所以如何评价其可回收性具有重要的意义。本文件按照正在起草中的《纸、纸板和纸制品 可回收性评价方法》国家标准方法A进行可回收测定和评价。该方法通过对粗渣率、片状物含量、胶黏物面积、光学均匀性四个指标进行测定和评价，得出可回收性评价等级，见表7。

表7 可回收性等级评价标准

可回收性评价分值	可回收性等级
71~100 分	可回收性良好
1~70 分	可回收性一般
粗渣率在警告值范围	可回收性低，但需要改进设计和/或调整工艺
胶黏物面积在警告值范围	可回收性差，但需要改进胶黏剂的应用
粗渣率和/或片状物含量超出最高限值	不适用于普通的回收工艺，但可用于特定的回收工艺
胶黏物面积超出最高限值	不适用于任何回收工艺

（三）主要试验（或验证）情况的分析

主要试验或验证情况的分析见第（二）部分。

（四）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本部分不涉及专利。

（五）产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

该部分规定了水性涂布纸的技术要求、检验方法等，对于可回收性、热封强度等行

业广泛关注的指标进行了规定，在国内外尚属首次。本部分的制定解决了水性涂布纸没有标准可依的现状，对于规范行业生产、促进国内贸易和保护环境将起到积极的作用。

（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

本部分为国内外首创，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

该部分与现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

（八）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（九）标准性质的建议说明

该部分规定了水性涂布纸的技术要求、检验方法等，作为推荐性国家标准即可。

（十）贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

该部分发布后，建议组织标准宣贯推动标准的实施，建议发布后过渡 6 个月后实施，为新标准的实施做好准备。

（十一）废止现行有关标准的建议

不涉及。

（十二）其他应予说明的事项

无。

标准起草小组

2022 年 10 月