

《卫生用纸制品 透气（湿）性能的测定》国家标准编制说明

一、工作简况

1 任务来源

根据国家标准化管理委员会 2023 年 12 月 28 日下达的国家标准计划项目，计划要求制定《卫生用纸制品 透气（湿）性能的测定》国家标准，计划项目号为 20231857-T-607。

2 制定背景

卫生用纸制品包括婴儿纸尿裤（片、垫）、成人纸尿裤（片、垫）、卫生巾（护垫）、女性卫生裤、宠物护理垫等产品，产品适用对象主要为婴幼儿、妇女、老年人等重点关注人群。随着行业的技术创新和消费者需求的不断升级，对吸收性卫生用纸制品关注焦点从安全性能指标进一步提升到舒适性指标。比如很多消费者选择婴儿纸尿裤时开始更多关注其穿戴舒适性，纸尿裤透气（湿）性能作为穿戴舒适性中一项比较重要的指标，对维持宝宝皮肤健康舒适至关重要。随着一次性卫生用纸制品的大量使用，其产品的透气（湿）性能也将成为企业和消费者日益关注的热点。

卫生用纸制品通常是由多层无纺布、绒毛浆和高分子吸水树脂组成，主要用途是吸收人体排泄物。以婴儿纸尿裤产品为例，此类产品与人体皮肤直接接触，其透气（湿）性能是影响穿戴舒适性比较重要的指标之一，不管是日常穿戴的透气（湿）性，还是吸收完尿液后穿戴的透气（湿）性都是企业和消费者关注的焦点。如果此类产品的透气（湿）性能不好，对于婴幼儿可能会出现红屁股或者皮肤发痒的情况，会严重影响消费者对产品品质的信赖。目前在纸尿裤、纸尿垫、卫生巾、女性卫生裤等产品的国家标准中对透气（湿）性能测试方法和指标也没有相关规定，导致企业对此类产品的透气（湿）性能监控不严，可能会出现透气（湿）性能差的产品。

因此，开展卫生用纸制品透气（湿）性能的标准研制就显得尤为重要，建立健全卫生用纸制品透气（湿）性能的测定方法，不仅能指导企业选择透气（湿）性能好的材料，优化升级产品结构，提升整个产品的穿戴舒适性。更能让消费者选购到既透气又舒适的

产品。该标准的建立有助于提升整个卫生用纸制品的整体产品质量，满足消费者对卫生用纸制品透气（湿）性能的需求，另外该标准的制定进一步完善卫生用纸制品的相关标准体系，引导企业生产不渗漏又透气、透湿的高质量产品。

3 起草过程

标准计划下达后，2024 年 01 月，成立标准起草小组，起草小组查找国内外相关资料，并向企业进行调研，收集企业意见和建议。

2024 年 01 月～2024 年 12 月，征集相关样品，对收集样品进行试验验证，研究、开发透气（湿）性能测试方法，并结合相关标准形成标准草案；

2025 年 3 月 12-14 日，全国造纸工业标准化技术委员会在广西北海召开了标准研讨会，来自 35 家企业的 50 余位代表出席了会议，获得反馈意见 10 条；

2025 年 04 月～2025 年 08 月进行试验验证补充，并结合相关意见修改后形成标准征求意见稿。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

1 国家标准编制原则

本标准按照 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》进行编写。在起草过程中所做工作符合标准化法等相关法律法规。本标准的制定是在相关技术资料、试验数据支撑的基础上，结合当前生产及市场需求，充分考虑产品的实用性编制而成。符合产业发展的原则，标准制定过程中本着先进性、科学性、合理性和可操作性原则。

2 主要内容及其确定依据

2.1 适用范围

本标准描述了卫生用纸制品透气（湿）性能的测试方法，适用范围包括婴儿纸尿裤、成人纸尿裤、纸尿片、纸尿垫、卫生巾、卫生护垫、女性卫生裤等产品。

2.2 主要内容

本标准规定的主要内容有：透气（湿）测试原理、仪器、试样的预处理、试验步骤、

结果表示和试验报告。

2.2.1 透气（湿）测试方法行业调研分析

透气（湿）性能测试作为产品质量控制的重要环节，在纸制品、纺织、包装和新能源等多个领域内发挥着关键的作用。

纸制品领域内，国家标准 GB/T458-2008 中详细规定了纸和纸板透气度的测试方法，涵盖本特生法、肖伯尔法和葛尔莱法，适用范围是具有一定透气度的纸和纸板。测试的基本原理是在规定条件下，测试样品在单位压差下，通过单位面积纸和纸板的平均空气流量计算透气率。

纺织制品领域内，2025 年新发布的 GB/T5453-2025《纺织品织物透气性的测定》对 1997 年版标准进行了全面更新，在技术要求和测试条件方面改进显著。该标准适用于多种纺织织物及制品，包括服用织物、家用织物和产业用织物。测试原理是规定压差条件下，测定一定时间内垂直通过试样规定面积的空气流量计算透气率。对于纺织制品的透湿性能测试也是评价其产品舒适性的核心技术手段，相关的国家标准测试方法有 GB/T 12704.1-2009《织物透湿性试验方法 第 1 部分：吸湿法》和 GB/T 12704.2-2009《织物透湿性试验方法 第 2 部分：蒸发法》，这两个国标测试方法的测试范围适用于厚度在 10mm 以内的各种片状织物，测试原理是把盛有干燥剂或者蒸馏水的透湿杯放入规定温度和湿度的密封环境中，一定时间内透湿杯质量变化量作为透湿量。测试过程需要用到透湿杯和恒温恒湿箱。

塑料包装领域内，关于透气性的国家标准测试方法 GB/T 1038-2000《塑料薄膜和薄片气体透过性试验方法 压差法》，此方法主要适用于塑料薄膜的氧气、氮气等气体的透过率测试，测试原理基于压差法，试样将测试腔分为高压室和低压室，在恒定温度下高压室充入一定压强的试验气体，低压室初始抽至真空，气体在压差作用下透过试样进入低压室，通过测量低压室压力变化计算气体透过量。GB/T 16928-1997《包装材料试验方法透湿率》是包装材料测试透湿率的重要标准，测试范围适用于纸类、塑料薄膜及复合材料等包装材料。测试方法包括透湿杯法和干燥剂袋法，测试原理都是通过材料两侧的水蒸气压力差驱动渗透，测试单位时间、单位面积透过材料的水蒸气质量。

新能源领域内，锂电池隔膜对透气性的要求也极为严苛，在国家标准 GB/T 36363-2018《锂离子电池用聚烯烃隔膜》中对聚烯烃为主要原料的隔膜材料透气性测试方法有详细规定，测试的原理是在规定的温度和常压环境下，测试仪器施加 1.21kPa 的压力下，100mL 气体通过固定面积隔膜试样所需要的时间。塑料薄膜透湿性能测试的国标测试方法是

GB/T 26253-2010《塑料薄膜和薄片水蒸气透过率的测定》，此方法主要适用于塑料薄膜、多层复合膜和片状材料透湿率的测定，侧重于透湿率极低的产品。测试原理是把试样置于测试腔，样品一边为高湿腔，另一边为低湿腔，通过红外检测器产生的电信号计算水蒸气的透过率。

卫生用品领域内，还没有统一的透气（湿）性能国标测试方法，大部分企业通常采用冒泡法和吹气法等直观感受产品的透气性能，或者部分企业参考纺织标准 GB/T 5453 或者 GB/T12704.1 进行产品透气（湿）性能测试。由于卫生用品的高吸水性，透气和透湿检测存在显著差异，结合以上不同行业调研分析，卫生用制品的透气和透湿性能也是两个不同的检测指标，应分开进行测试。

2.2.2 卫生用纸制品透气（湿）测试环境分析

卫生用品在使用过程中与人们皮肤长期密切接触，为了提升产品穿戴舒适度和减少闷热感，这类产品在设计过程中，采用微孔透气膜或者天然棉柔材料来提高产品透气、透湿性能。起草小组成员为了真实测试卫生用纸制品的透气和透湿性能，需要对产品穿戴过程中湿气的来源及透气和透湿方式进行分析研究。

卫生用纸制品穿戴环境中的气体是如何从纸尿裤穿戴的内部空间排到外部环境？起草小组成员通过调研相关生产企业和查阅相关资料，了解到纸尿裤等产品所用透气底膜透气性能是在恒定压差条件下测试，而纸尿裤等产品穿戴过程中基本没有恒定的内外压差，另外芯体和面层的透气量要远远大于透气底膜，而且有些企业设计特殊凸起的面层结构，增大面层的透气能力。基于以上考虑，起草小组成员推测气体排出的主要途径是通过面层缝隙，为了验证以上推理，起草小组成员对 5 种不同透气底膜的纸尿裤产品进行了人工吹气实验，通过吹气的方式测试气体泄漏的方向。测试结果表明，气体从产品面层缝隙泄漏的气体量要比通过产品底膜排出的量大得多。通过测试研究表明，气体排出通常有两个方向，一部分从纸尿裤面层透过底膜排到外部环境，另外大部分沿着纸尿裤面层间隙排到外部环境。通过以上研究表明，对于卫生用纸制品的透气性能从水平透气和垂直透气两个维度考量较为合理。

卫生用纸制品穿戴环境中的水蒸气的主要来源是人体体液或者尿液蒸发产生，假设纸尿裤等产品穿戴过程中与人体皮肤形成一个密封空间，其内部的相对湿度远远高于外部环境。在湿度差的作用下，水蒸气会从穿戴环境的高湿环境穿过纸尿裤等产品排到外部低湿环境。

2.2.3 卫生用制品透气（湿）测试方法

2.2.3.1 透气性能测试方法

基于以上透气（湿）测试环境分析，卫生用纸制品透气性能的测试分为水平透气和垂直透气两个方面。水平透气的测试原理是将试样置于一块测试平板和一个底部为圆形的测试头之间，测试头上端施加一定的压力，使测试头底面与试样在一定压强下接触。在规定的试验条件下，用一定体积的压缩空气透过试样表面泄漏的时间来表征其水平透气能力。垂直透气的测试原理是将试样置于一块有透气孔的测试平板和一个中空圆形测试杯之间，测试杯上端施加压力使测试杯底端压紧试样表面，测试杯内部形成密封腔体。在规定的试验条件下，用测试杯内的压缩空气垂直穿过规定面积试样所需要的时间来表征其垂直透气能力。为了模拟水平透气测试环境，测试过程中所需要的器材包括水平透气测试平板、测试头、储气装置、压力传感器等。为了模拟垂直透气测试环境，测试过程中所需要的器材包括垂直透气测试平板、测试杯、储气装置、压力传感器等。

2.2.3.2 透湿性能测试方法

卫生用纸制品透湿性能测试方法参考的标准主要有 GB/T 12704.1-2009、GB/T 1038-2000 和 GB/T 26253-2010 等。透湿性能测试原理是将试样放置在测试平板上，试样把测试腔分隔为两个密封腔体，设定试样面层一侧为高湿腔，底膜一侧为低湿腔，由于存在湿度差，在规定时间内，以高湿腔穿透试样到低湿腔的水蒸气质量来表征其透湿性能。为了模拟透湿测试环境，测试过程中所需要的器材包括测试腔、温湿度调节装置、干燥剂、循环泵及流量计等。

2.3 主要参数确定依据

2.3.1 水平透气测试主要参数确定依据

2.3.1.1 测试头底面积大小设定依据

本标准适用于一次性吸收性卫生用纸制品透气、透湿性能的测定，包括婴儿纸尿裤（片、垫）、成人纸尿裤（片、垫）、卫生巾（护垫）、女性卫生裤等产品。由于不同产品的形状尺寸差异较大，对于卫生巾（护垫）类产品芯体宽度一般大于等于 50mm，婴儿纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度一般大于等于 70mm，成人纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度一般大于等于 90mm。为了满足不同产品的测试需求，在标准中测试头的底面积有 $(20 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 、 $(38 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 和 $(64 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 三种不同规格，一般建议卫生巾（护垫）类产品使用 $(20 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 规格的测试头，婴儿纸尿裤（片、垫）使用 $(38 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 规格的测试头，成人纸尿裤（片、垫）、女性卫生裤使用 $(64 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 规格

的测试头。测试头底面材料为人体硅胶，主要作用是模拟人体皮肤的弹性。

2.3.1.2 水平透气测试不同位置的选择依据

本标准在起草过程中为了研究测试样品不同位置对水平透气测试结果的影响，起草小组成员对 30 个 L 码纸尿裤样品的面层 3 个不同位置进行了测试，测试结果如表 2.1 所示。

表 2.1 不同位置水平透气测试结果

样品编号	接触面积 cm ²	水平透气测试结果 (s)			标准偏差%
		位置 1	位置 2	位置 3	
试样 1	38	36.6	45.6	35.6	5.51
试样 2	38	38.6	41.9	35.0	3.45
试样 3	38	41.6	43.0	51.1	5.13
试样 4	38	45.9	42.0	37.1	4.41
试样 5	38	45.1	36.5	46.6	5.45
试样 6	38	31.0	25.5	24.5	3.50
试样 7	38	32.1	26.6	34.1	3.88
试样 8	38	30.6	27.1	26.5	2.21
试样 9	38	35.1	28.5	25.1	5.08
试样 10	38	21.6	31.0	32.1	5.77
试样 11	38	31.1	34.0	30	2.07
试样 12	38	35.5	35.6	29.8	3.32
试样 13	38	38.6	44.6	35.6	4.58
试样 14	38	65.6	43.5	46.1	12.08
试样 15	38	30.0	50.1	46.1	10.64
试样 16	38	30.1	27.5	22.6	3.81
试样 17	38	19.0	28.5	22.0	4.86
试样 18	38	32.0	28.6	21.1	5.58

试样 19	38	35.1	29.0	29.5	3.39
试样 20	38	26.5	27.0	33.1	3.67
试样 21	38	53.0	56.6	54.6	1.80
试样 22	38	78.5	54.1	65.6	12.21
试样 23	38	57.2	50.6	54.6	3.32
试样 24	38	68.3	68.6	59.1	5.40
试样 25	38	57.9	57.6	52.6	2.98
试样 26	38	42.6	32.6	44.1	6.25
试样 27	38	35.1	31.0	40.6	4.82
试样 28	38	26.6	35.1	47.5	10.51
试样 29	38	41.6	39.6	41.1	1.04
试样 30	38	45.0	42.1	49.1	3.52

通过表 2.1 数据可以看出，同一试样不同位置处测试的水平透气结果具有一定差异性，标准偏差范围大概是在 1-12 之间，为了能够真实有效反映整个产品的水平透气性能，本标准规定以面层 3 个不同位置处测试结果的平均值表示该试样的水平透气结果。

2.3.1.3 接触压强值设定依据

在本标准水平透气测试过程中，测试头与试样面层接触压强设定为 4kPa，主要是参考了标准 GB/T 28004.1-2021《婴儿纸尿裤》中回渗量的测试压强大小。为了验证 4kPa 条件的合理性，起草小组成员分别选取两种不同面层结构的 L 码纸尿裤进行试验验证，测试过程中接触压强分别设定为 2kPa、4kPa 和 8kPa。每种面层结构的纸尿裤测试 5 个样，每片测试 3 个位置，以三个位置测试时间的平均值作为试样的水平透气结果，测试数据如表 2.2 所示。

表 2.2：不同压强下水平透气测试数据

样 品 类别	试样编 号	水平透气结果（s）			样 品 类别	试 样 编号	水平透气结果（s）		
		2kPa	4kPa	8kPa			2kPa	4kPa	8kPa
样品 1	1	16	30	39.1	样品 2	1	19.1	32.6	35.1
	2	20.5	31.6	39.6		2	22.1	37.5	38.5

(L 码 纸 尿 裤)	3	22	33	40.5	(L 码 纸 尿 裤)	3	19.5	33.5	35
	4	27.5	37.1	42.6		4	26.5	34	43.6
	5	26.5	35.1	42.1		5	23.1	32.5	42.5

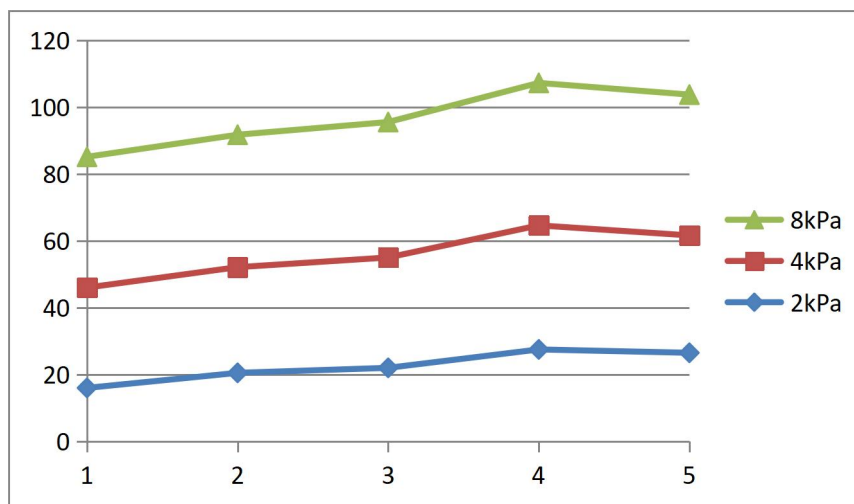


图 2.1 样品 1 在不同接触压强下的测试时间

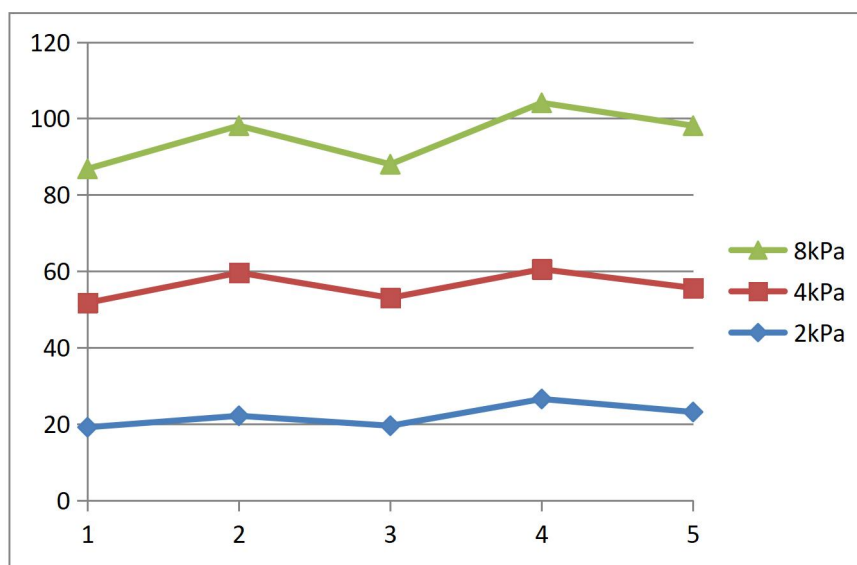


图 2.2 样品 2 在不同接触压强下的测试时间

由图 2.1 和图 2.2 可知，同一试样在 2kPa、4kPa 和 8Pa 接触压强测试下，水平透气测试结果的变化趋势基本保持一致，所以不同压强测试条件对不同面层结构的样品都具有相同的趋势。结合相关文献中对纸尿裤等产品使用过程中受力情况分析，水平透气测试中设定接触压强为 4kPa，是更趋于合理的测试条件。

2.3.1.4 储气装置压强值设定依据

水平透气测试过程中，储气装置中起始压强设定为 1.21kPa，结束压强设定为 0.11 kPa。设定依据与垂直透气测试中储气装置压强设定保持一致，见 2.3.2.3 节内容。

2.3.2 垂直透气测试主要参数确定依据

2.3.2.1 测试平板透气孔面积大小设定依据

本标准适用于婴儿纸尿裤（片、垫）、成人纸尿裤（片、垫）、卫生巾（护垫）、女性卫生裤等产品透气性能的测试。由于不同产品的形状尺寸差异较大，对于卫生巾（护垫）类产品芯体宽度一般大于等于 50mm，婴儿纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度大于等于 70mm，成人纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度大于等于 90mm。为了满足不同产品的测试需求，同时考虑测试杯能够完全覆盖样品芯体宽度，垂直透气测试的透气孔面积有 $(5 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 、 $(20 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 和 $(50 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 三种不同规格。一般建议卫生巾（护垫）类产品使用 $(5 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 规格的透气孔，婴儿纸尿裤（片、垫）建议使用 $(20 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 规格的透气孔，成人纸尿裤（片、垫）、女性卫生裤建议使用 $(50 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 规格的透气孔。

2.3.2.2 垂直透气测试不同位置的选择依据

本标准在起草过程中为了研究测试样品不同位置对垂直透气测试结果的影响，起草小组成员对 30 个 L 码纸尿裤样品的面层 3 个不同位置进行了测试，测试结果如表 2.3 所示。

表 2.3 不同位置处垂直透气测试结果

试样编号	透气面积 cm^2	垂直透气测试结果 (s)			标准偏差%
		位置 1	位置 2	位置 3	
试样 1	20	119.7	120.7	115.7	2.65
试样 2	20	111.2	106.1	109.6	2.61
试样 3	20	117.7	123.3	125.2	3.90
试样 4	20	115.4	108.6	121.3	6.36
试样 5	20	109.6	115.5	114.2	3.10
试样 6	20	173.3	173.3	190.3	9.81
试样 7	20	168.2	168.3	187.8	11.29
试样 8	20	193.7	194.9	169.3	14.45
试样 9	20	164.7	186.2	169.8	11.23
试样 10	20	168.9	182.8	184.8	8.66
试样 11	20	127.2	121.2	138.2	8.62
试样 12	20	136.2	130.7	121.2	7.59

试样 13	20	122.2	131.2	118.7	6.45
试样 14	20	137.2	136.2	125.2	6.66
试样 15	20	122.7	123.7	132.7	5.51
试样 16	20	107.7	93.1	94.1	8.16
试样 17	20	114.2	101.6	104.6	6.58
试样 18	20	113.2	107.2	104.1	4.63
试样 19	20	99.6	92.7	115.1	11.47
试样 21	20	98.2	97.2	101.6	2.31
试样 21	20	142.2	141.2	139.7	1.26
试样 22	20	148.2	132.7	132.2	9.10
试样 23	20	132.7	145.7	131.7	7.81
试样 24	20	129.7	141.7	145.7	8.33
试样 25	20	142.3	131.7	133.2	5.74
试样 26	20	199.1	209.6	212.9	7.21
试样 27	20	218.8	217.3	217.3	0.87
试样 28	20	207.3	214.3	214.6	4.13
试样 29	20	203.3	218.9	211.8	7.81
试样 30	20	211.8	235.8	210.3	14.31

通过表 2.3 数据可以看出，同一试样不同位置处测试的垂直透气结果具有一定差异性，标准偏差范围大概是在 1-14 之间，为了能够真实有效反映整个产品的垂直透气性能，本标准规定以面层 3 个不同位置处测试结果的平均值表示该试样的垂直透气结果。

2.3.2.3 储气装置压强值设定依据

垂直透气测试过程中需要给储气装置充入 1.21kPa 的压缩空气作为测试条件。为了验证 1.21kPa 条件的合理性，起草小组成员分别以两种不同透气底膜的 L 码纸尿裤进行实验验证，每种透气底膜的纸尿裤测试 5 个样，每片测试 3 个位置，以三个位置的测试时间平均值作为试样的垂直透气测试结果。储气装置内气体压强分别为 1.21kPa、3kPa 和 6kPa，测试数据如表 2.4；

表 2.4 不同压强下垂直透气测试数据

样 品 类别	试样编 号	垂直透气结果（s）			样 品 类别	试 样 编号	垂直透气结果（s）		
		1.21kPa	3kPa	6kPa			1.21kPa	3kPa	6kPa

样品 1 (L 码 纸 尿 裤)	1	128.87	153.57	167.20	样品 2 (L 码 纸 尿 裤)	1	98.30	111.97	121.20
	2	129.37	154.57	168.33		2	106.80	124.00	134.07
	3	124.03	146.87	159.60		3	108.17	126.20	136.63
	4	132.87	156.93	170.13		4	102.47	117.20	126.07
	5	126.37	149.37	161.93		5	99.00	114.33	123.50

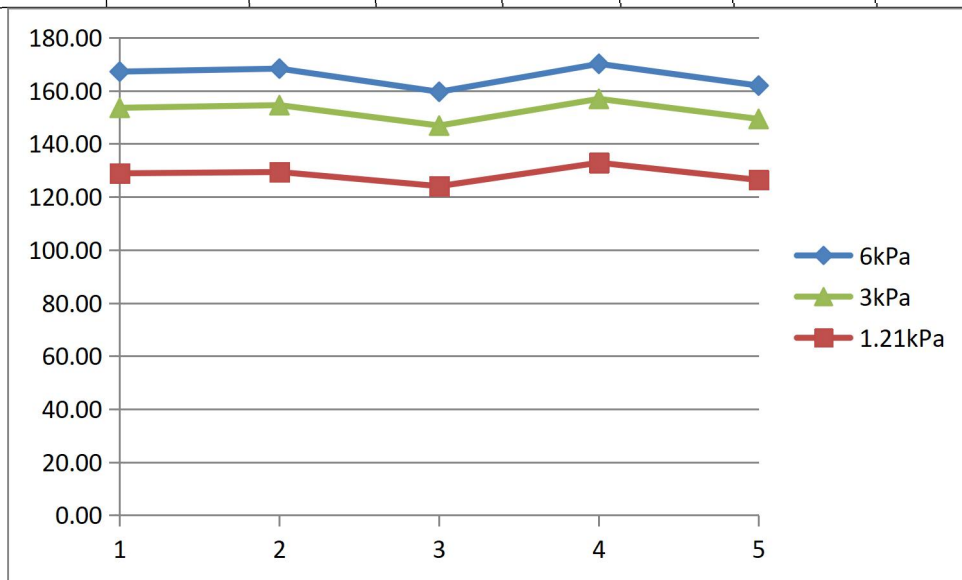


图 2.3 样品 1 在不同压强下的测试时间

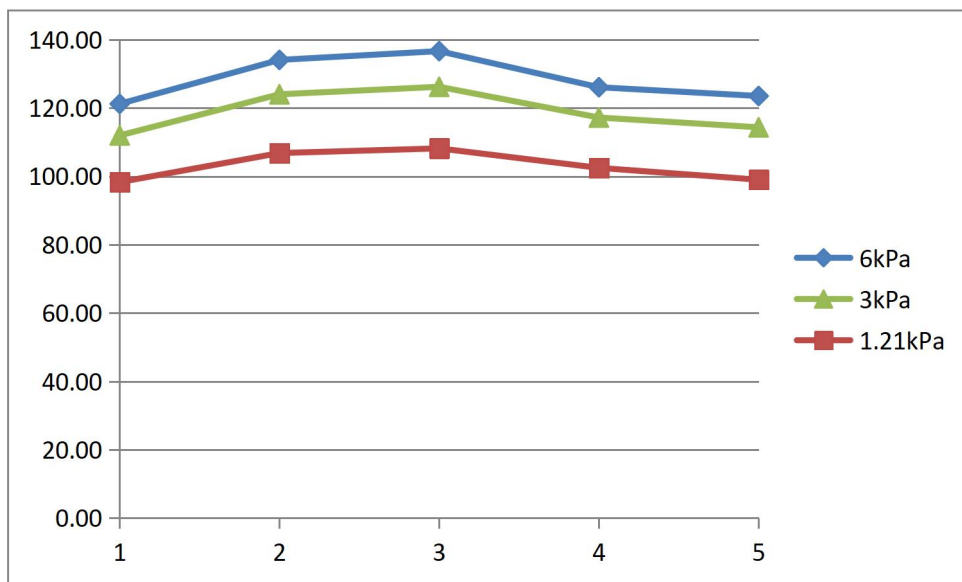


图 2.4 样品 2 在不同压强下的测试时间

由图 2.3 和图 2.4 可知，同一试样在 1.21kPa、3kPa 和 6kPa 不同压强条件下测试，垂直透气测试结果的变化趋势基本保持一致，所以不同压强测试条件对不同透气底膜样品都具有相同的变化趋势。在标准 GB/T 36863-2018 中采用 1.21kPa 的压强测试聚烯烃隔膜的透气度，过大的压强可能造成塑料隔膜变形影响测试结果。在标准 GB/T 458-2008 《纸和纸板 透气度的测定》中，葛尔莱法也采用 1.21kPa 压强进行纸张透气度的测试。

目前主流的透气度测定仪都按照 1.21kPa 的压强进行测试，起草小组成员根据实验测试、市场调研和企业反馈最终确定采用 1.21kPa 的压强作为垂直和水平透气测试的起始压强。

由于传感器精度、透气膜穿透特性和气体泄漏等方面的影响因素，如果透气测试的终止压强过低会造成数据波动较大，测试结果不稳定，所以储气装置内的终止压强设定为 0.11kPa。

2.3.2.4 测试腔体积设定依据

垂直透气测试腔内体积大小的设定，主要是依据纸尿裤等产品穿戴过程中包裹空间的大小，但是不同型号纸尿裤穿戴时包裹空间大小不同，为了简化测试杯的种类数量，在本标准中主要以 L 码纸尿裤穿戴时形成的包裹空间作为测试腔体积。起草小组成员通过查阅相关文献和调研相关企业测试数据，最终确定测试腔的体积为 (300 ± 10) mL。

2.3.3 透湿测试主要参数确定依据

2.3.3.1 烘干时间及温度条件确定依据

卫生用纸制品在透湿测试之前，必须要对产品进行烘干处理，因为纸尿裤等卫生用品组分中含有 SAP 等材料，长时间外漏就会吸潮，在透湿测试过程中吸潮的产品本身就会释放吸收的水蒸气，进而影响最终的透湿测试结果。根据相关文献资料表明，过高的烘干温度可能会破坏纸尿裤等产品的内部结构，本标准中规定了烘干温度为 65℃，烘干时间 120min，为了验证烘干温度和时间的合理性，标准起草小组成员任意选取一片吸潮的婴儿纸尿裤和成人纸尿裤烘干 160min，烘干温度 65℃，每间隔 20min 称纸尿裤重量，测试数据如表 2.5 所示：

表 2.5 样品烘干测试数据

样品 烘干时间	婴儿纸尿裤	成人纸尿裤
初始质量	37.3	113.19
20min	36.11	108.89
40min	35.44	107.77
60min	35.21	107.47
80min	35.21	107.27
100min	35.16	107.19

120min	35.12	107.04
140min	35.12	107.04
160min	35.12	107.04

如表 2.5 测试可知，吸潮的纸尿裤样品烘干 120min 后，质量开始保持恒定，所以烘干时间设定为 120min。

2.3.3.2 透湿测试平板透湿孔面积大小设定依据

本标准适用于婴儿纸尿裤（片、垫）、成人纸尿裤（片、垫）、卫生巾（护垫）、女性卫生裤等产品透气性能的测试。由于不同产品的形状尺寸差异较大，对于卫生巾（护垫）类产品芯体宽度一般大于等于 50mm，婴儿纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度大于等于 70mm，成人纸尿裤（片、垫）类产品的芯体宽度大于等于 90mm。为了满足不同产品的测试需求，同时考虑测试腔能够完全覆盖样品芯体宽度，垂直透湿测试的透湿孔面积有 $(5.0 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 、 $(20.0 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 和 $(50.0 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 三种不同规格。一般建议卫生巾（护垫）类产品使用 $(5.0 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 规格的透湿孔，婴儿纸尿裤（片、垫）建议使用 $(20.0 \pm 0.1) \text{ cm}^2$ 规格的透湿孔，成人纸尿裤（片、垫）建议使用 $(50.0 \pm 0.2) \text{ cm}^2$ 规格的透湿孔。

2.3.3.3 测试腔温湿度条件确定依据

透湿性能测试的原理是通过模拟纸尿裤等产品穿戴过程中的高湿环境和外部低湿环境，测量一定时间内从高湿腔穿透纸尿裤产品到低湿腔的水蒸气质量反映透湿能力。根据查阅相关文献资料可知，干态纸尿裤类产品在穿戴过程中内部环境相对湿度大概在 85% 左右，所以设定仪器高湿腔的相对湿度范围在 80%-90% 之间。外部低湿环境依据北方冬天特别干燥环境下的相对湿度大概在 10%-20% 之间，所以设定仪器低湿腔的相对湿度范围在 10%-20% 之间。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

3.1 试验验证分析

3.1.1 水平透气测试试验验证

起草小组征集了 8 家生产企业的纸尿裤样品进行试验验证，对 30 种不同面层结构的 L 码纸尿裤进行水平透气测试，每种纸尿裤测试 5 片，每片纸尿裤测试 3 个点，以 3 个点

的平均值表示测试结果。测试压强是从 1.21kPa 泄漏到 0.11kPa，接触压强 4kPa，测试头接触面积为 38cm²，测试数据如图 3.1 所示。

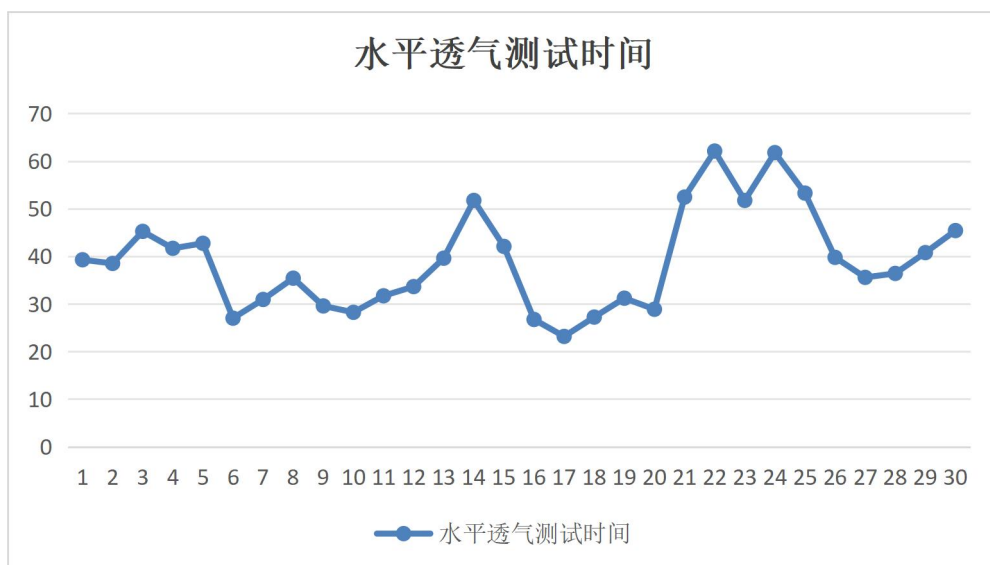


图 3.1 水平透气测试结果

通过对图 3.1 分析可以看出，所测试样的水平透气时间大概在 20s-60s 之间，不同面层结构的纸尿裤试样，测试的水平透气时间具有一定区分度，一般面层打孔或者有凸起结构的样品，水平透气时间相对较低。

3.1.2 垂直透气测试试验验证

起草小组成员对征集到的 30 种不同底膜的 L 码纸尿裤样品进行垂直透气试验验证，每种纸尿裤测试 5 片，每片纸尿裤测试 3 个点，以 3 个点的平均值表示测试结果。测试压强是从 1.21kPa 泄漏到 0.11kPa，测试平板透气孔面积为 20cm²，测试腔容积为 300mL。测试数据如图 3.2 所示。

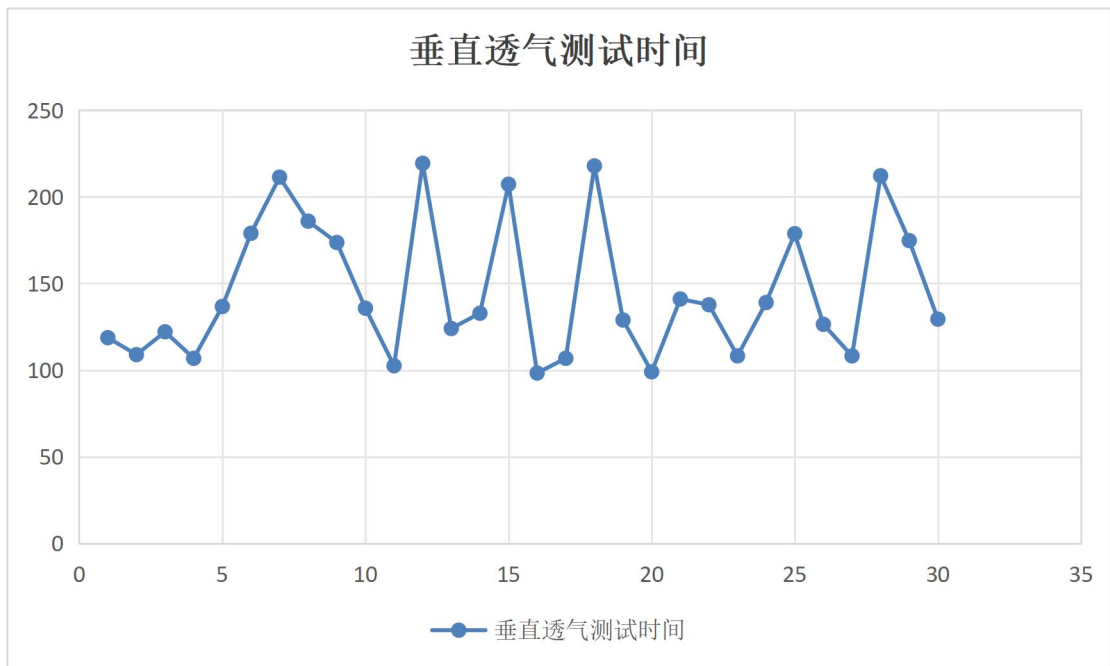


图 3.2 垂直透气测试结果

通过对图 3.2 分析可以看出，所测试样的垂直透气时间大概在 100-220s 之间。因为纸尿裤样品透气膜是影响垂直透气的关键因素，PE 底膜纸尿裤样品比透气底膜样品的垂直透气性能差，测试的垂直透气时间长，另外不同透气底膜纸尿裤样品测试的垂直透气时间也明显不同。

3.1.3 透湿性能试验验证

起草小组成员对征集到的 21 种不同组成的 L 码纸尿裤进行透湿试验验证，每种纸尿裤测试 3 片，透湿孔面积 20 cm^2 。测试之前对测试样品进行烘干处理，烘干的温度为 65°C ，连续烘干 120min，测试 2 小时，测试数据如图 3.3 所示。

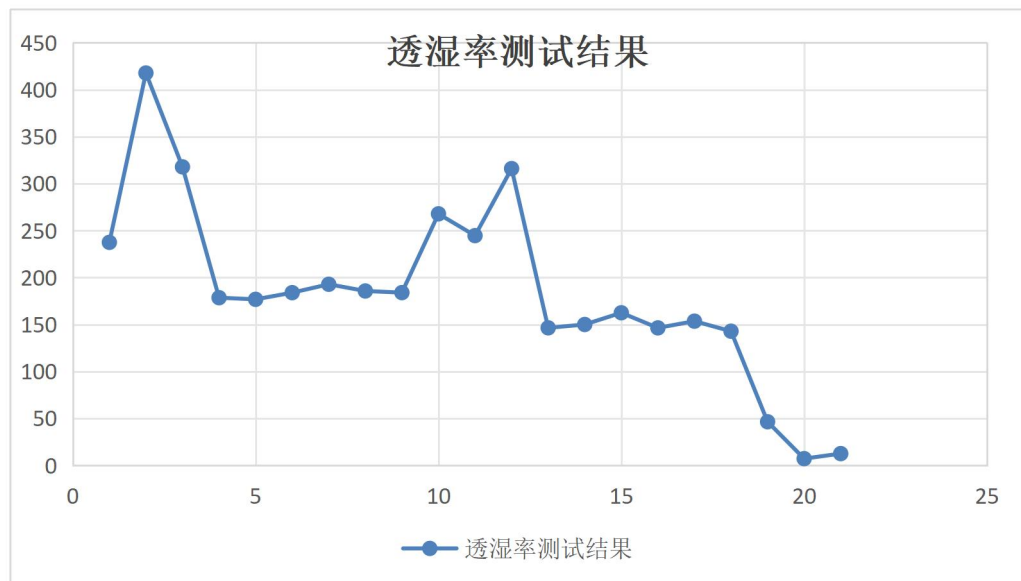


图 3.3 透湿率测试数据

由图 3.3 可以看出，所测试样的透湿率大概在 $(10-450) \text{ g/m}^2 \cdot \text{h}$ 之间，不同底膜纸尿裤产品透湿率测试结果具有明显区分度，无纺布底层纸尿裤产品透湿率最高，透湿性能最好，PE 底膜的纸尿裤样品透湿性能最差，不同透气底膜的纸尿裤样品透湿率测试结果也具有一定的区分度。

3.2 预期的经济效益、社会效益和生态效益

《卫生用纸制品 透气（湿）性能测定方法》标准的制定，有助于建立健全卫生用纸制品透气（湿）性能的测定方法，不仅能指导企业选择透气（湿）性能好的材料，优化升级产品结构，提升整个产品的穿戴舒适性。更能受益于消费者，选购到既透气又舒适的产品。该标准的建立有助于提升整个卫生用纸制品的整体产品质量，满足消费者对卫生用纸制品透气性能的需求，另外该标准的制定进一步完善卫生用纸制品的相关标准体系，引导企业生产不渗漏又透气的高质量产品。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准在编制过程中未查询到国外标准，本标准达到国内先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准未以国际标准为基础起草，因此未引用或采用国际国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中未出现重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准起草过程中未发现涉及专利的情况。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

该标准发布后，建议组织标准宣贯推动标准的实施，建议发布后 6 个月实施。该标准为制定标准，无废止现行相关标准的情况。

十、其他应当说明的事项

无。

起草小组

2025. 08