失禁性皮炎护理裤的设计

梁玉玲[1]，徐海燕[2]
（1. 广东创新科技职业学院 建筑与设计学院，广东 东莞 523000；
2. 泉州师范学院 纺织与服装学院，福建 泉州 362000）

摘要：对东莞市虎门镇社区的失禁性皮炎患者进行调研，得出患者对康复服装设计在稳定性、隐秘性、客观性、舒适性、功能性和安全性等方面的核心需求。选择6种面料进行热舒适性、触觉舒适性测试，选择3种机织面料中的1种作为制作材料，设计制备一款失禁性皮炎护理裤。为验证设计方案的合理性，通过模糊综合评价法对该款护理裤进行评估，结果表明该护理裤方案设计不仅满足患者各项设计要求，还坚持以患者为中心，保障患者尊严的同时，为对应人口老龄化背景下的失禁老年患者提供可行的解决方案。

关键词：失禁性皮炎；护理裤；创新设计；模糊综合评价法
中图分类号：TS 941.7　　**文献标志码**：A

Design of incontinence-associated dermatitis nursing pant

Liang Yuling[1], *Xu Haiyan*[2]
(1. School of Architecture and Design, Guangdong Innovative Technical College, Dongguan 523000, Guangdong, China;
2. School of Textiles and Apparel, Quanzhou Normal University, Quanzhou 362000, Fujian, China)

Abstract: A survey was conducted on patients with incontinence-associated dermatitis in Humen Town Community, Dongguan City. The core design requirements for rehabilitation clothing, including stability, privacy, objectivity, comfort, functionality, and safety, were identified. Six types of fabrics were selected for thermal and tactile comfort testing, and one of the three woven fabrics were chosen as the material for making a incontinence-associated dermatitis nursing pant. To verify the rationality of the design scheme, the fuzzy comprehensive evaluation method was used to evaluate the nursing pant. The results verify that the proposed nursing pant design satisfies all patient-related design requirements. Guided by the patient-centered principle, while protecting patients' dignity, this study provides practical solutions for elderly patients with incontinence in the context of an aging population.

Key words: incontinence-associated dermatitis; nursing pant; innovative design; fuzzy comprehensive evaluation method

失禁性皮炎是指患者皮肤因长期或反复接触粪便和尿液，导致角质层薄弱，真皮层受到物理性及机械性损伤[1]。倘若患者失禁后未及时清洁，皮肤易出现红肿、水泡、破损、红斑等皮炎症状，严重时甚至可能危及生命[2]。相关研究表明，失禁老年患者的皮炎发病率高达35.4%～47.7%[3-4]。随着年龄增长，患者还可能出现尿路感染、压疮等并发症，临床护理成本随之增加，给患者家庭带来经济压力[5]。研究发现，患者在治疗过程中对隐私部位保护的需求十分强烈[6]。然而，现有的病号服难以

收稿日期：2025-09-22
作者简介：梁玉玲，女，1997年生，硕士，主要研究方向为服装艺术设计，2516050679@qq.com
通信作者：徐海燕，女，1982年生，博士，教授，主要研究方向为新型服装材料及其应用、植物染色在服装中的应用、功能服装材料及其服饰产品，576742344@qq.com

满足这一需求，不少患者对病号服的使用持怀疑态度[7]。

本研究基于虎门镇人民医院患者的临床需求，设计一款兼具隐私保护功能与较强实用性的失禁性皮炎护理裤，并采用模糊综合评价法对该设计方案的可行性进行评价。研究旨在设计开发一款失禁性皮炎护理裤，以有效保护患者隐私，为患者提供更为贴心的就医体验。

1　调研与分析

2025 年 4 月 1 日至 2025 年 5 月 20 日在广东省东莞市虎门镇社区开展调查研究，采用便捷抽样法抽取 340 名失禁性皮炎患者作为研究对象。纳入标准：①年龄≤50 岁；②本地长居人口；③意识清晰，可正常交流者；④同意参与本次调研。排除标准：①患有重大疾病，无法正常交流者；②无法理解调查问卷条目者。共发放问卷 250 份，现场填写并回收问卷 230 份，有效回收率为 91.2%。本研究借助 SPSS 24.0 软件对调研数据进行统计分析，计数资料用例数(n)和百分率(%)进行表述，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。结果见图 1 和图 2。

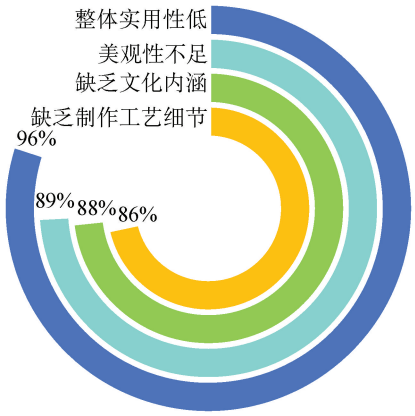


图 1　患者对常规病号服的评价状况

Fig. 1　Patients' evaluation of conventional patient gowns

如图 1 所示，96%的患者认为常规病号服整体实用性较低，仅具备基本着装功能；对外观实用性的评价也偏低，89%的患者希望改善病号服的外观；对病号服的文化内涵与制作工艺也有一定要求，分别占比 88%和 86%。此外，访谈中得知，患者情感需求较高，健康状况与精力较差。尤其是在清创手术后，患者常因疼痛难忍而需卧床休息，无法正常如厕，心理压力较大。

如图 2 所示，94%的患者认为裤装设计应具备

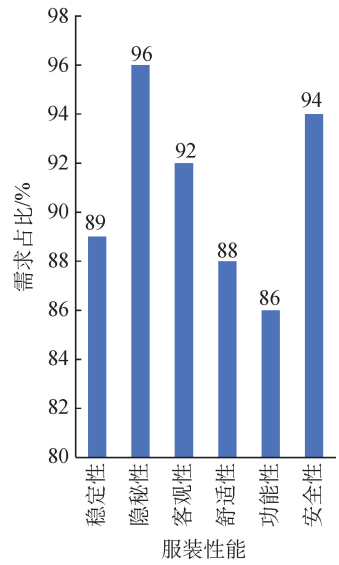


图 2　患者对护理裤的实际需求

Fig. 2　Patients' actual needs for nursing pants

安全性，以保护患者身体；客观性需求占比 92%，稳定性占比 89%，表明患者希望裤装设计更为客观合理；功能性占比 88%，舒适性占比 86%，反映出患者对服装功能性与舒适性均有一定要求。患者对隐私保护的需求高达 96%，表明保护患者隐私是设计过程中亟需关注的重要方面。

本研究以东莞市虎门镇社区失禁性皮炎患者为研究对象，基于调研中发现的康复过程中隐私保护缺失问题，对治疗后穿着的护理裤进行款式优化设计。首先，通过调研掌握患者的实际需求；其次，针对失禁性皮炎发病部位，分别在裆部、裤头及腹部位置进行开口设计；再次，基于数据分析，在裆部位置设置尿湿报警器；最后，对设计方案进行临床应用与满意度评估，采用模糊综合评价法评估方案的可行性，为后续优化设计奠定基础。

2　试验部分

2.1　织物测试

2.1.1　原料

目前国内康复服面料存在透气透湿性不足、耐磨性较差、多次洗涤后易起球及易磨损等问题[8]。这些因素共同影响患者的穿着体验与康复效果。为此，本研究选取近期市场上新推出的 6 组面料进行功能性测试，其中 3 款针织面料(1#，2#，3#)由广州海航贸易服装有限公司提供，3 款机织面料(4#，5#，6#)由广州维珍霓服装有限公司提供，面料规格参数详见表 1。

表1 面料规格

Tab. 1 Specifications of fabrics

试样编号	面料组成	线密度/tex	厚度/mm	面密度/(g·m^{-2})	颜色
1#	涤纶 20% 氨纶 80%	13.9	0.67	200.45	深蓝
2#	涤纶 100%	11.1	0.60	220.14	浅灰
3#	锦纶 46% 氨纶 54%	14.4	0.54	158.45	浅绿
4#	涤纶 30% 棉 70%	13.8	0.55	167.45	灰白
5#	棉 100%	11.1	0.59	182.36	紫
6#	锦纶 45% 棉 55%	4.4(锦纶)/5.6(棉)	0.81	175.49	粉

2.1.2 试验仪器

主要试验仪器包括:YG(B)606G型纺织品热阻和湿阻测试仪(温州大荣纺织仪器有限公司)、HT-TQL型织物透气量测试仪(东莞市汇盈科技有限公司)、HP-MXD-05C型织物表面摩擦因(系)数仪(上海腾飞科技发展有限公司)。

2.2 测试方法

2.2.1 热湿舒适性测试

热阻与湿阻测试参照GB/T 11048—2018《纺织品 生理舒适性稳态条件下热阻和湿阻的测定(蒸发热板法)》[9]进行。采用含湿度传感器的热阻湿阻测试仪,将1#～6#试样固定在蒸发热板上,每组面料分别测试3次,计算后取平均值。测试条件:温度(25±2)℃,湿度(65.0±5.0)%。

吸湿速干性能测试根据GB/T 21655.1—2023《纺织品吸湿速干性的评定 第1部分:单项组合试验法》[10]要求,透气性测试参照GB/T 5453—1997《纺织品 织物透气性的测定》[11]进行。采用透气量测试仪对1#～6#试样进行透气性试验,测试环境条件:温度(25±2)℃,湿度(65.0±5.0)%,风速1.00 m/s。

2.2.2 触觉舒适性测试

织物与皮肤接触过程中,使用者的触觉舒适感与纺织材料的热性能及力学性能密切相关[12]。参照FZ/T 01054—2012《织物表面摩擦性能的试验方法》[13],采用摩擦因(系)数仪对1#～6#试样进行摩擦性能测试。依据织物表面之间的动摩擦因数、静摩擦因数及动摩擦因数变异系数,并依据测定结果评定织物的粗糙程度,对织物的触觉舒适性程度进行评定。测试环境条件:温度(25±2)℃,湿度(65.0±5.0)%,风速1.00 m/s。

2.3 结果分析

2.3.1 触觉舒适性测试

面料热湿舒适性测试结果如表2所示。

表2 热湿舒适性测试结果

Tab. 2 Heat and humidity comfort test results

试样编号	热阻/[(m^2·K)·W^{-1}]	透湿率/(mm·s^{-1})	透气率/[g/(m^2·d)]
1#	0.025	1 376.49	3 710
2#	0.017	1 204.01	4 301
3#	0.024	1 231.46	4 421
4#	0.013	1 423.45	4 875
5#	0.019	1 326.11	3 512
6#	0.022	1 245.60	3 647

由表2可知,4#试样的热阻在所有测试面料中数值最小,表明其具有较好的热传导性能。织物透气性指的是织物的空气渗透性能,对穿着舒适性具有重要影响[14]。一般而言,织物的透气率越大,其透气性越佳。在透湿率和透气率方面,4#试样的数值均最大,表明其透湿和透气效果最好。综上,4#试样的热湿舒适性综合表现最佳,能够满足失禁性皮炎患者对服装透气性与透湿性的需求。

2.3.2 触觉舒适性

面料触觉舒适性测试结果如表3所示。

表3 触觉舒适性测试结果

Tab. 3 Haptic comfort test results

试样编号	平均动摩擦因数		平均摩擦因数偏差		表面粗糙度/μm	
	经	纬	经	纬	经	纬
1#	0.146	0.214	0.005	0.071	2.042	8.456
2#	0.139	0.231	0.006	0.064	2.456	7.412
3#	0.124	0.197	0.051	0.059	2.100	6.147
4#	0.121	0.184	0.064	0.070	1.813	2.146
5#	0.147	0.179	0.046	0.055	1.948	3.174
6#	0.136	0.194	0.006	0.062	2.354	5.462

由表3可知,6种面料的平均动摩擦因数及平均摩擦因数偏差的经向值均小于纬向值。其中,2#和6#试样的表面较为粗糙,而4#试样的粗糙度最

小，表明其触感良好，适宜作为本研究的选用面料，以满足患者实际穿着中对面料舒适度的要求。

3　失禁性皮炎护理裤设计

3.1　款式设计

失禁性皮炎多发于会阴、肛周、臀部、大腿内侧及下腹部等部位[15]。因此，本方案设计的重点集中于裆部、裤头及腹部位置的结构。失禁性皮炎患者以昏迷或术后行动不便的老年人群为主[16]。该类患者需长期卧床休养，对服装的功能性要求较高[17]。因此，本裤装采用宽松版型设计。

本研究根据 GB/T 1335.2－2008《服装号型女子》，以 165/92A 号型为基础样衣的参考标准，并确定放松量：

裤长(L)＝0.3×身高＋2 cm(放松量)＝51.5 cm

腰围(W)＝净腰围＋2 cm(放松量)＝78 cm

臀围(H)＝净臀围＋12 cm(放松量)＝106 cm

上裆长＝0.25×臀围＋3 cm(放松量)＝30 cm

本文设计的失禁性皮炎护理裤款式如图 3 所示。

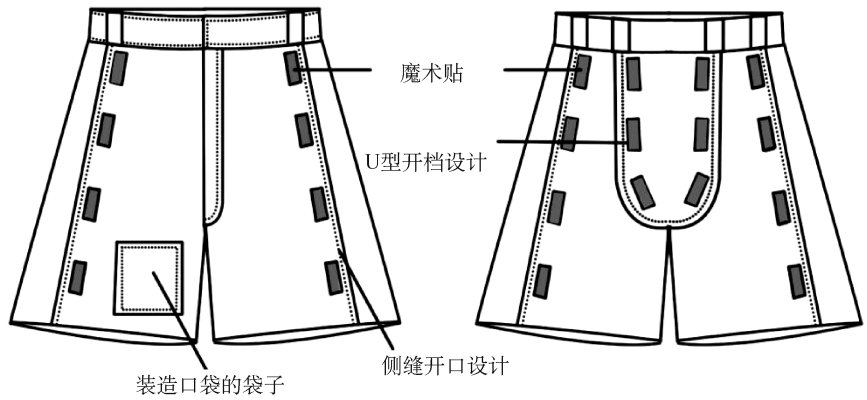


图 3　失禁性皮炎护理裤款式

Fig. 3　Incontinence-associated dermatitis nursing pants style

由图 3 可知，该款护理裤兼具舒适性和隐私保护功能：①腿部两侧采用开口设计，并以魔术贴固定，便于患者穿脱及护理人员清洁。②裆部位置设置有门襟和拉链，便于护理人员涂抹润肤霜，保持会阴处清洁干爽。③背面采用 U 型开裆设计，可打开裆部对肛周进行护理、清洁及更换尿不湿或尿垫。

3.2　失禁报警设计

本研究针对失禁性皮炎的临床护理需求，采用智启科技有限公司生产的尿湿报警器进行护理裤的失禁报警设计。尿湿报警器实物如图 4 所示。其工作原理为：电源接通后，在无失禁状态下，湿敏电阻器处于高阻值状态，无基极电流，三极管处于截止状态，集电极为低电平，低频振荡器电路不工作；当发生失禁时，湿敏电阻器阻值下降，输出电压低于设定电压值，系统进入警报工作状态，警报器发出声响，提示护理人员及时更换衣物。



图 4　尿湿报警器实物

Fig. 4　Physical image of the urine alarm

失禁报警器由电池、电线、电阻传感器及警报器组成，其工作流程如图5所示。

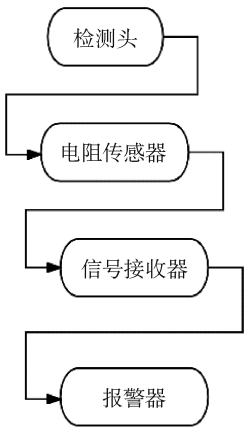


图5 失禁报警器工作流程

Fig. 5 Incontinence alarm working process

本研究将尿湿报警器安装于护理裤的U型开档位置。裆部采用双层面料结构，中间层置入水凝胶湿敏传感器，以降低监护成本并提升服装功能。

4 失禁性皮炎护理裤综合评价

4.1.1 评价指标构建

基于调研获得患者期望与护理需求，设计方案具备实际应用价值。本研究以稳定性、隐私性、客观性、舒适性、功能性及安全性为评价指标，基于模糊综合评价法构建失禁性皮炎护理裤评价指标体系，并计算各级指标权重，具体结果见表4。

4.1.2 试穿与评价

本研究邀请东莞市人民医院30位医学专家，参照表4对失禁性皮炎护理裤的一级指标进行评分，评分采用1～5分制。评分等级向量$\boldsymbol{V}=[V_1,V_2,V_3,V_4,V_5]$=[优秀，良好，一般，差，很差]，并赋值$\boldsymbol{V}=[5\ 4\ 3\ 2\ 1]$[18]。随后，于2025年5月30日在社区随机抽取90名失禁性皮炎患者，穿着本文设计制备的护理裤进行护理和治疗，时间为90 min。患者年龄范围为60～80岁，平均年龄62岁。采用相同的评分标准对二级指标进行评分，获得的一级和二级评分数据用于后续模糊综合评价法计算。

4.2 模糊综合评价法

本研究基于模糊综合评价法的护理裤设计评价步骤如下：

(1)确定失禁性皮炎护理裤评价因素集。

表4 失禁性皮炎护理裤评价指标体系

Tab. 4 Incontinence dermatitis nursing pants evaluation index system

目标层	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重
稳定性	稳定性	0.093 6	服装材料不易变形	0.625 4
			服装材料可回收	0.374 6
隐私性	隐私性	0.193 1	传感器安装保护隐私	0.542 3
			服装结构保护隐私	0.457 7
客观性	人文关怀	0.150 4	适用于不同科室	0.236 9
			符合医院“以人为本”的理念	0.763 1
舒适性	舒适性	0.214 5	热舒适性	0.453 2
			透湿性	0.214 0
			透气性	0.178 9
			触觉舒适性	0.153 9
功能性	功能性	0.237 0	具有失禁报警功能	0.287 5
			符合患者对服装的功能需求	0.328 8
安全性	安全性	0.112 3	服装结构设计安全	0.463 2
			服装材料安全	0.536 8

(2)确定失禁性皮炎护理裤评语等级。

(3)建立模糊关系矩阵$\boldsymbol{R}$。由各评价指标与被评价目标构建模糊关系矩阵$\boldsymbol{R}$，如式(1)所示：

$$\boldsymbol{R}=(r_{ij})_{m\times n}=\begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

(4)确定评价因素的权向量。假设各个体系的权向量集合为$\boldsymbol{W}=(\boldsymbol{w}_1,\boldsymbol{w}_2,\cdots,\boldsymbol{w}_m)$，在该集合中，$\boldsymbol{w}_i$表示指标在模糊子集中与评价目标体系的隶属度，如式(2)所示：

$$\sum_{i=1}^{m}\boldsymbol{w}_i=1,\boldsymbol{w}_i\geqslant 0,i=1,2,\cdots,m \tag{2}$$

(5)合成模糊综合评价结果向量。将失禁性皮炎护理裤评价因素的权向量与模糊关系矩阵$\boldsymbol{R}$进行合成运算，得到各指标的评价向量，如式(3)所示：

$$\boldsymbol{B}=(\boldsymbol{w}_1,\boldsymbol{w}_2,\cdots,\boldsymbol{w}_m)\begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}= (b_1,b_2,\cdots,b_n) \tag{3}$$

(6)分析模糊综合评价结果。为确保计算结果的准确性，本研究采用加权平均法求取隶属度等级，对失禁性皮炎护理裤的最终评价结果进行量化分

析，如式(4)所示：

$$F=\boldsymbol{V}\boldsymbol{B}^{\mathrm{T}}=(V_1,V_2,\cdots,V_n)\begin{pmatrix}b_1\\b_2\\\vdots\\b_n\end{pmatrix} \tag{4}$$

因此，该设计方案的整体评分根据式(3)计算各指标评价得分，再代入式(4)算出整体评分值：

$$F=\boldsymbol{V}\boldsymbol{B}^{\mathrm{T}}=(5\quad 4\quad 3\quad 2\quad 1)\begin{bmatrix}0.483\ 9\\0.396\ 1\\0.065\ 9\\0.045\ 3\\0.009\ 8\end{bmatrix}=4.301\ 7$$

已有研究中模糊综合评价数据的平均得分为4分[19]，而本研究的整体评价值为4.301 7分，表明该方案具有良好的可行性。

4.3　评价结果分析

通过模糊加权平均法对失禁性皮炎护理裤的二级指标进行计算，结果如图6所示。

由图6可知：①“服装材料不易变形”得分为4.40，表明该护理裤在日常使用中具有良好的稳定性；“服装材料可回收”得分为4.27，符合绿色可持续发展理念。②“传感器安装保护隐私”得分为4.23，“服装结构保护隐私”得分为4.30，表明本设计方案在隐私防护设计方面考虑周全，能有效保护患者隐私。其中，“适用于不同科室”得分为4.30，表明其能够适应多样化的医疗环境，满足不同科室患者的需求。“符合医院‘以人为本’的理念”得分为4.20，表明该方案设计符合医院的服务宗旨。③“热舒适性”得分为4.50，体现服装的舒适性；“透湿性”“透气性”“触觉舒适性”得分均在4.23及以上，表明服装面料能够为患者提供舒适的穿着体验。④“具有失禁报警功能”的得分为4.30，显示报警器灵敏，使用场景稳定。⑤“服装结构设计安全”得分为4.47，表明服装结构稳固，不会对患者造成安全隐患；“服装材料安全”得分为3.93，虽然相比其他指标得分偏低，但整体仍处于可接受范围，不影响产品的安全性。

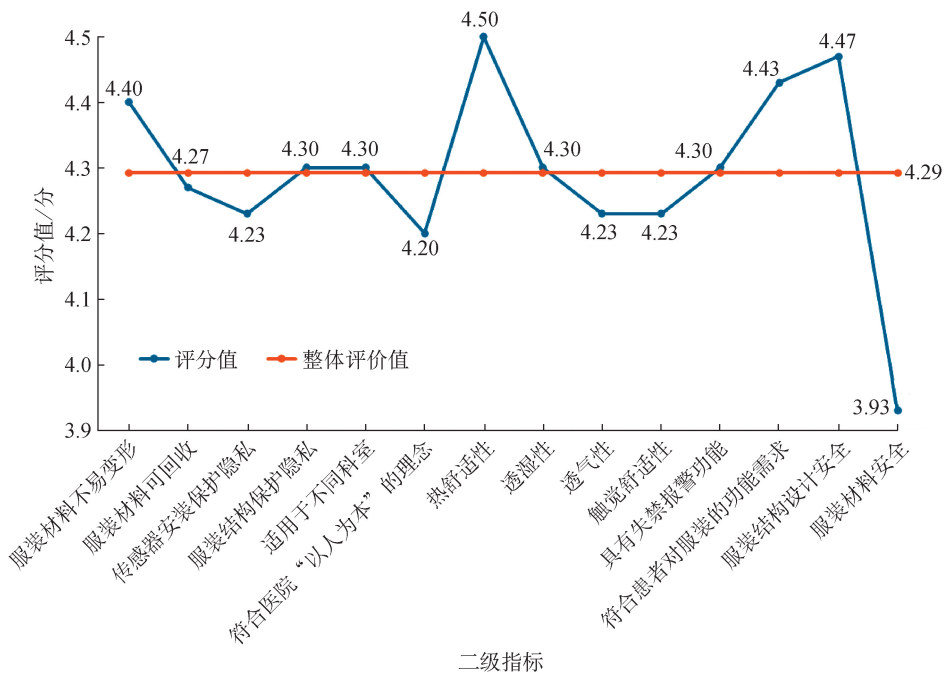


图6　各项指标评价值

Fig. 6　Evaluated values of indicators

5　结论

本研究通过对东莞市虎门镇社区失禁性皮炎患者进行调研，获取患者住院期间对康复服的实际需求，并将稳定性、隐私性、客观性、舒适性、功能性及安全性作为设计要点。研究选取6种面料进行热舒适性和触觉舒适性测试，并选择3种机织面料中的

1种(4#)作为制作材料;根据失禁性皮炎的临床表现,在护理裤腿部两侧采用开口设计,臀部采用U型开档设计,同时依据患者对功能性的需求,配置电阻式失禁报警器。为验证该方案的可行性,采用模糊综合评价法进行评估,结果表明该失禁性皮炎护理裤在舒适性和功能性方面均表现良好。本研究不仅为失禁性皮炎的防治提供了新的参考依据,还有助于推动康复服装领域的发展。

参 考 文 献

[1] 伍彦旋.昏迷卧床失禁病人临床护理干预的重要性[J].智慧健康,2023,9(26):209-212.

[2] 邵海梅,覃小宁,赖天为.集束化皮肤护理对长期卧床重症患者生理应激反应及失禁性皮炎发生的影响研究[J].中国典型病例大全,2025,19(4):1278-1281.

[3] 朱文,蒋琪霞,郭艳侠,等.失禁相关性皮炎患病现况及预防现状的多中心研究[J].医学研究生学报,2016,29(6):633-638.

[4] 朱文,蒋琪霞.老年失禁相关性皮炎的护理进展[J].护理研究,2016,30(36):4496-4498.

[5] 洪洋,吴娟.失禁相关性皮炎评估量表的研究进展[J].全科护理,2017,15(23):2857-2860.

[6] 郑娟文.术后患者隐私保护的需求调查和护理干预管理[J].中医药管理杂志,2017,25(3):28-29.

[7] 戴美芬.病人穿病号服的现状调查[J].全科护理,2010,8(3):264-265.

[8] 徐海燕,梁玉玲.带状疱疹护理衣的结构设计[J].服装学报,2023,8(4):330-335.

[9] GB/T 11048—2018 纺织品 生理舒适性 稳态条件下热阻和湿阻的测定(蒸发热板法)[S].

[10] GB/T 21655.1—2023 纺织品吸湿速干性的评定 第1部分:单项组合试验法[S].

[11] GB/T 5453—1997 纺织品 织物透气性的测定[S].

[12] 王静,孙倩倩,张赛楠,等.带耳塞式新型真丝睡眠眼罩的设计与研究[J].北京服装学院学报(自然科学版),2021,41(3):60-67.

[13] FZ/T 01054—2012 织物表面摩擦性能的试验方法[S].

[14] 夏蓓蕾,贾济如.儿童速干服装面料的研究及应用[J].辽宁丝绸,2024(1):75-76.

[15] 李咏妮,周艳辉,欧玉兰.危重症患者失禁性皮炎的现状及影响因素分析[J].护理实践与研究,2023,20(19):2912-2917.

[16] 张荣镜.全程标准化护理流程在EICU患者失禁性皮炎预防中的应用[J].中国标准化,2026(4):296-300.

[17] 赵蒙蒙,冒绮,吕佳,等.老年女性轮椅使用者裤装功能设计与着装舒适性研究[J].丝绸,2021,58(2):66-71.

[18] 曾祥鹤,任海东.基于AHP-模糊综合评价的服装直播中消费者购买决策影响因素分析[J].毛纺科技,2025,53(5):95-101.

[19] 李婧,许才国,武会会.基于FEA-AHP的智能服装设计效果综合评价[J].毛纺科技,2024,52(4):63-71.

欢迎订阅2026年《国际纺织导报》

《国际纺织导报》(双月刊),大16开,全彩色印刷,定价12.00元/册,全年72.00元,中国标准连续出版物号:ISSN 1007-6867 / CN 31-1743/TS,邮发代号:4-245。

《国际纺织导报》由东华大学主办,东华大学期刊中心编辑出版。期刊已入编中国学术期刊(网络版)、万方数据-数字化期刊群、中文科技期刊数据库、超星期刊域出版平台及长江文库,入选第五届上海市高校科技期刊案例库特色科技期刊。

《国际纺织导报》报道国内外纺织、服装、设计及其相关领域科研、生产和技术应用的最新成果,介绍行业内的重要学术会议、展览及技术经济信息。依托东华大学纺织、服装、纤维材料等优势学科,开设“工程科技”“时尚设计”“前沿动态”“产业服务”等栏目。

《国际纺织导报》将利用丰富的信息源架起中国与世界纺织业间的桥梁,推进中国纺织行业的进一步发展。

《国际纺织导报》承接相关广告,并热诚为客户宣传,欢迎有意者来电、来函或E-mail联系。

地址:上海市延安西路1882号
东华大学第三教学楼15楼
电话:021-62373227
E-mail:mc@dhu.edu.cn
采编平台:http://gfzb.cbpt.cnki.net