

# 面向生理期女性的功能内裤需求调研与改良设计

顾明月,张英姿,张技术\*

(常熟理工学院 纺织服装与设计学院,江苏 常熟 215500)

**摘要:**针对女性在生理期受痛经困扰的问题,随机选取 350 位女性进行问卷调研,分析了女性生理期的具体困扰及其对功能内裤的需求,并结合调查结果,引入电子发热物理元件对女性生理期功能内裤进行了改良设计,为缓解女性生理期痛经的不适感提供优良的产品。

**关键词:**生理期;功能内裤;缓解痛经

**中图分类号:**TQ941.73

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2020)10-0022-03

据英国一家医学权威机构的调查报告指出,全球女性中 80% 有不同程度的痛经<sup>[1]</sup>。痛经是指月经期疼痛,常呈痉挛性,集中在下腹部,其他症状包括头痛乏力、头晕、恶心呕吐、腹泻、腰腿痛<sup>[2]</sup>。原发性痛经伴有明显的盆腔器质性疾病,发作于月经期前两日,常为下腹部阵发性绞痛,可放射至阴部、腰部,疼痛剧烈时可出现面色苍白、手足冰冷、出冷汗,甚至昏厥。因此,缓解女性痛经的方法研究成为一个重要课题。

穿着具有缓解痛经功能的内裤是一种缓解痛经的有效辅助方法<sup>[3]</sup>。当今市场上已有此功能的生理期专用内裤出现,主要是通过保暖子宫的方式来缓解痛经,具有一定的效果。但调查显示,功能内裤的暖宫配件繁琐、使用不便,消费者满意度不高,亟待进一步改良设计。

通过问卷调研的方式分析了女性经期的具体困扰及其对功能内裤的需求,并结合调查结果,引入微型电子发热物理元件,对女性生理期功能内裤进行了改良。

## 1 生理期女性功能内裤的需求调研

### 1.1 调研内容

针对女性生理期状况和生理期内裤设计改良方向,主要调研如下问题:(1)生理期间是否产生痛经以及产生痛经等不适感的时间跨度,该因素直接影响女性是否需要缓解疼痛感的经期内裤;(2)月经期间疼痛的部位及疼痛程度,该因素影响生理内裤功能区结构的设计;(3)调查女性痛经的症状,从了解不适症状的类型来缓解疼痛;(4)痛经期间采取的缓解疼痛的方

法;(5)对市面上经期产品的使用感受及评价,按照受调查者的反馈和人体工程学来对生理期内裤进行改良,确保生理期功能性内裤能够达到女性需求。

### 1.2 调研对象和方式

以问卷调研的形式,采用偶遇抽样和目的性抽样法,调研方式采用现场发放和网络调研相结合,向不同年龄阶段具有生理期痛经情况的女性分发问卷。共发放问卷 350 份,有效回收 312 份,回收率为 89.1%。

### 1.3 调查结果分析

#### 1.3.1 经期疼痛持续时间

图 1 给出了女性生理期痛经持续时间的统计结果。从图 1 可以看出,只有 7.6% 的女性在整个生理期间无不适感,超过 90% 的女性在经期不同时间段产生疼痛不适感。这说明痛经是女性生理期较为常见的症状,因此开发一款具有缓解痛经功能的生理期专用内裤尤为必要。

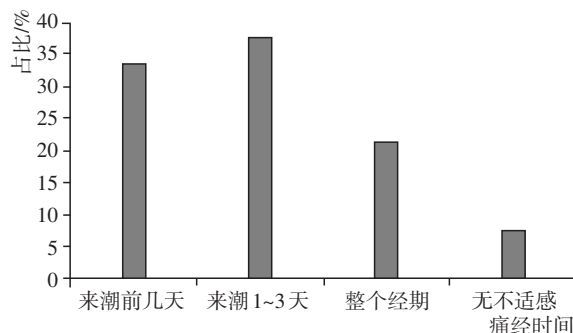


图 1 生理期疼痛时间调查结果

#### 1.3.2 经期疼痛部位

图 2 给出了生理期疼痛部位的统计结果。从图 2 可以看出,生理期女性腹部最易感受不适、疼痛,占比为 67.3%,其次是侧腰部位、腰骶背部。由此可知,腰腹部不适感是经期女性面临的一个重大问题,在功能

收稿日期:2020-04-23

作者简介:顾明月(1998-),女,本科在读,主要从事纺织材料方向的研究。

\* 通信作者:张技术,E-mail:zjs@cslg.edu.cn.

内裤设计时重点功能区应放在这2个部位。

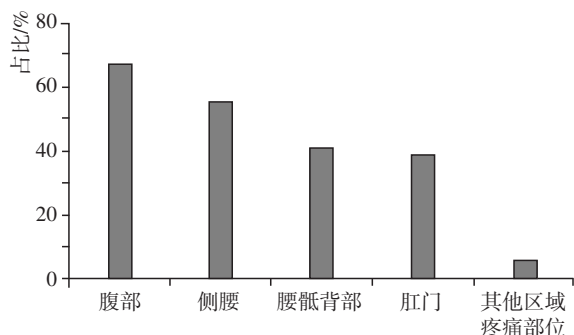


图2 生理期疼痛部位调查结果

### 1.3.3 痛经症状

图3为生理期痛经症状的统计结果。从图3可以看出,生理期女性出现了各种不适症状,表明生理期女性需要更多的呵护。其中腹痛、腰疼、冷汗、四肢冷等症状为常见症状,主要是因为是在月经期的时候,子宫内膜分泌前列腺素增加,子宫收缩加强,导致下腹部疼痛,同时女性生理期身体免疫力下降,经血循环不畅,易引起受凉等情况。这说明功能内裤设计师应以发热和缓解疼痛为主攻方向。

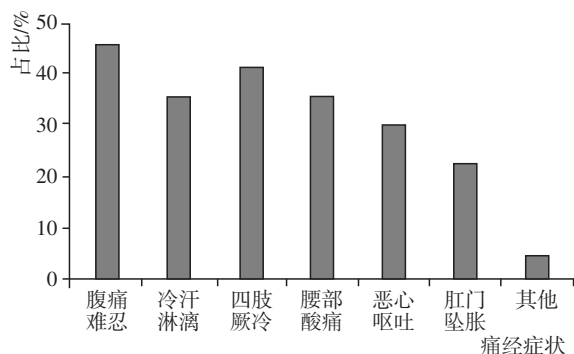


图3 生理期痛经症状调查结果

### 1.3.4 痛经时采用的缓解方法

图4给出了生理期缓解疼痛常用方法的调查结果。由图4可知,60%的女性在痛经时会采取加热温暖腹部的方法来缓解疼痛感,如使用暖宝宝贴或电热腰带;同时搭配按摩仪器来缓解不适感,严重情况会采取药物止痛等方法。

### 1.3.5 对市场上缓解痛经产品的评价

图5为市场上生理期产品的用户使用体验调查结果。从图5可以看出,女性在痛经期间使用暖宝宝、电热腰带、药草等虽然具有一定的缓解作用,但存在使用不方便、止痛效果不明显、一次发热等问题,众多女性表示希望开发更加方便有效的缓解痛经功能的内裤。

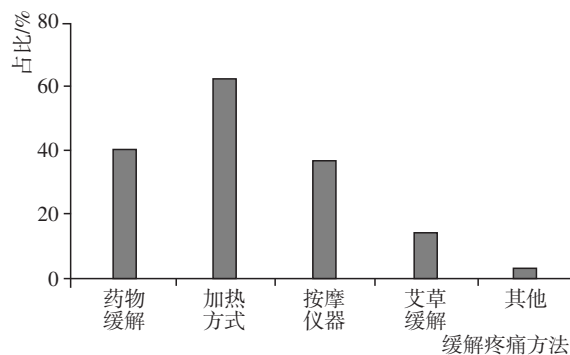


图4 生理期缓解疼痛方法调查结果

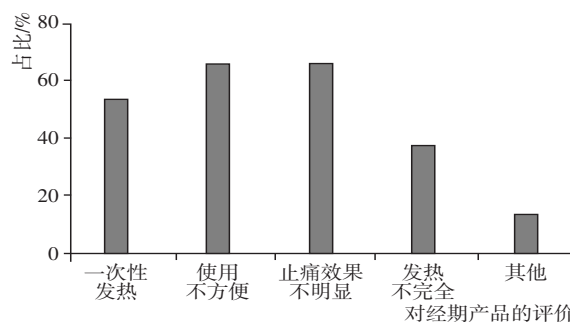


图5 市场上生理期产品用户体验调查结果

## 2 生理期功能内裤的改良设计

### 2.1 整体设计思路

结合女性生理期痛经部位和症状的调查结果,以缓解疼痛和发热两个角度展开功能内裤的改良设计,功能区选择在腰骶背部和腹部。为了便于放置功能器件,需采用高腰设计。

### 2.2 功能内裤款式图与设计说明

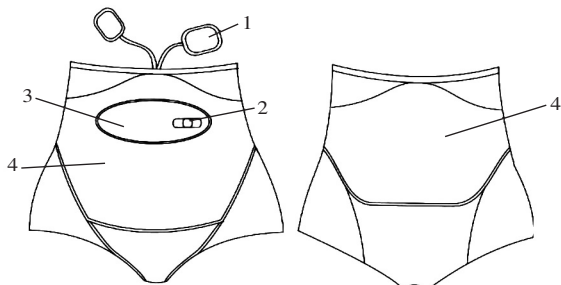
图6给出了生理期功能内裤设计的款式图。该款生理期内裤采用高腰设计,功能区主要由用来连接功能区模块与人体腹部的电极片、功能区控制按钮、功能区模块和发热区域4部分构成。为了保证电极片贴于腹部,柔和、亲肤、无明显不适感,采用天然水性凝胶垫。功能区模块2处的电路设计采用电脉冲神经调控技术来缓解疼痛。同时功能区模块2处的控制按钮可控制功能区电流强度与面料发热强度,便于用户根据自身需求情况进行自由控制选择。当按下对应的按键时,输出对应的功能,且对应的指示灯亮,指示灯用于多种模式时,用来显示当前模式。生理期内裤位置4为碳纳米发热薄膜面料,可接通USB接口控制加热。

### 2.3 采用的关键技术

#### 2.3.1 神经调控技术

相关研究表明,采用36V以下的人体安全电压,对人体神经皮肤进行电流刺激,可以驱动知觉神经阻

断痛觉神经递质的传递,促使大脑皮层分泌镇痛物质,从而达到缓解疼痛的目的<sup>[4-6]</sup>。借助上述研究成果,设计了2个微电极片,安全电压通过电极片作用于人体的中枢、周围神经系统及自主神经系统<sup>[7]</sup>,调节神经系统的功能状态从而达到缓解疼痛的目的。



1.电极片;2.控制按钮;3.功能模块;4.发热区域

图6 生理期功能内裤设计款式图

### 2.3.2 碳纳米管发热面料

选用的发热面料是用碳纳米管制成的,接通 USB 接口智能控制加热,导热性能和防水性能优良,可以像清洗普通衣物一样清洗,无需拆卸清洗。碳纳米管发热薄膜不仅具有加热面积大、发热均匀、质量轻的显著优势,而且该发热薄膜发射的波长与人体的远红外波长非常接近,能与人体水分子产生共振,从而改善血液循环,促进人体的新陈代谢<sup>[8]</sup>。相比传统的电阻丝导电发热,升温速度慢且不能水洗、安全性能不足等缺点,碳纳米管发热薄膜加热速度快,采用 36 V 以下的人体安全电压,最大功率只有 7.5 W,对人体安全无辐射<sup>[9]</sup>。

### 2.3.3 功能区共用电路设计

电路设计是功能区模块设计的技术核心。图 7 给出了生理期功能内裤的功能区模块设计示意图。功能区电路模块包含了波形输出、芯片控制和电源管理 3 个主要子模块,分别实现限流控制、过充保护、电流分档控制、定时休眠等功能。当使用达到一定的时长,系统会自动切断总电源,达到省电的目的,进一步提高产品的安全性,降低人体长时间使用电疗产品带来的潜在安全隐患<sup>[10]</sup>。分档控制设计便于用户根据自身需求情况进行自由控制选择。

整个电路由锂离子电池进行供电,同时预留设计 1 个 Micro 充电口,能够利用外接电源对锂电池进行充电,1 个电极片接口为神经调控装置电极片供电,1 个 USB 接口给智能发热面料供电。将智能发热面料 USB 接口和神经调控电路接口连接到同一块微型锂电池上,达到共用电路的效果,实现暖宫、缓解痛经等多种功能的经期专用内裤,让生理期功能性内裤更加符合功能性与美观性。

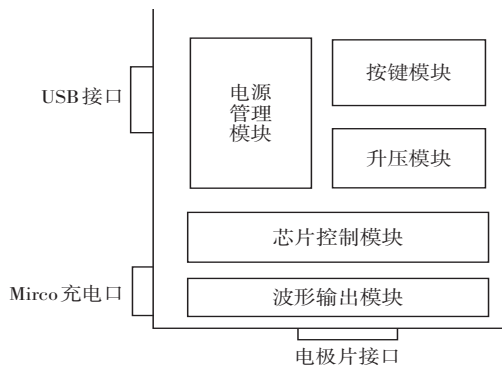


图7 功能区电路模块化设计示意图

## 3 结语

从功能、款式、结构等方面进行综合构思,结合神经调控技术与电脉冲技术设计了一款面向生理期女性的功能内裤。通过在生理期功能性内裤腰部设计发热功能区,选用智能温控发热面料贴身温暖子宫,缓解受冷感;根据大多数女性痛经的部位,从腰部、侧腰、背部 3 个方面设计功能区来达到缓解疼痛的目的;通过暖宫与缓解痛经功能区共用一个电池电源,实现暖宫、缓解痛经等多种功能的生理期专用内裤,让生理期功能性内裤更加符合功能性与美观性,提高了女性经期舒适性。

### 参考文献:

[1] 李 涵, 吕亚楠, 李亦梅. 非药物方法治疗原发性痛经的新进展[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志, 2016, 35(5): 437-440.

[2] 杜冠华, 李 军. 经痛汤治疗原发性痛经的临床研究[J]. 中医中药, 2014, 52(7): 112-113.

[3] 王小云. 中西医结合妇产科学[M]. 北京: 科学出版社, 2018.

[4] 朱延丹. 女大学生生理期心理调适问题探析——基于生理健康视角[J]. 赣南师范学院学报, 2016, (2): 123-124.

[5] 张渭源. 服装舒适性与功能[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2010.

[6] 李 萍, 胡叶芬, 覃 菁, 等. 经痛停治疗原发性痛经的实验研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2008, 14(12): 71-74.

[7] 郭艳苏, 曹河圻. 神经调控技术在失语症治疗中的应用进展[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(8): 930-935.

[8] 任 萍, 刘 静. 可加热服装技术的研究进展[J]. 纺织科学研究, 2008, (3): 12-18.

[9] 张 凤, 陶 杰, 董 祥. 柔性透明导电薄膜及其制备技术[J]. 材料导报, 2007, (3): 119-122.

[10] 杨雪宁, 杨佳佳, 万柏坤, 等. 低强度聚焦超声对中枢神经调控作用研究进展[J]. 生物化学与生物物理进展, 2018, 54(4): 422-430.

(下转第 38 页)

## Design and Production of Nylon Difference Denier Honeycomb Jacquard Fabric

GU Mei-hua<sup>1</sup>, CAI Yong-dong<sup>2,\*</sup>

(1.Toray Fibers & Textiles Research Laboratories (China) Co., Ltd., Nantong 226009, China;  
2.Jiangsu College of Engineering and Technology, Nantong 226006, China)

**Abstract:** Nylon difference denier honeycomb jacquard fabric was developed. 111.1 dtex (100 D)/24 F nylon 6 full matting net yarn was used for warp yarn, 111.1 dtex (100 D)/48 F and 166.7 dtex (150 D)/48 F full matting air textured yarn was used for weft yarn, which satisfied the appearance and style requirements of the fabric. The product design, sectional warping and rapier weaving were analyzed. Raw material matching, fabric specifications and structure design, process optimization and main production processes and technical measures were discussed, to provide reference for the development of such products.

**Key words:** nylon filament; network filament; air textured filament; honeycomb structure; sectional warping; rapier weaving

(上接第 24 页)

## Survey and Improved Design of Functional Underwear for Women in Menstrual Period

GU Ming-yue, ZHANG Ying-zi, ZHANG Ji-shu\*

(School of Textile, Apparel and Design, Changshu Institute of Technology, Changshu 215500, China)

**Abstract:** Aiming at the problem of menstrual dysmenorrhea of women, 350 women were investigated to analyze the specific problem of women in menstrual period and their demand for functional underwear. Combined with the survey results, the improved design of women's functional underwear was carried out by introducing electronic heating physical element, to provide excellent products for relieving dysmenorrhea of women in menstrual period.

**Key words:** physiological period; functional underwear; relieving dysmenorrhea

### 欢迎订阅 2021 年《国际纺织导报》

• 广告 •

《国际纺织导报》(月刊),大 16 开,全彩色印刷,定价 12.00 元/册,全年 144.00 元,中国标准连续出版物号:ISSN 1007-6867,邮发代号:4-245。

《国际纺织导报》由东华大学主办,德国著名的专业出版机构协办,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博看网等。

《国际纺织导报》与世界纺织界知名期刊 Melliand 和 Chemical Fiber 同步报道国际上纺织及化纤领域的各类研究成果和工艺发展趋势,介绍国际上重要的学术会议及专业领域的技术经济信息,并同时报道中国纺织及相关领域内科研、生产及应用的最新成果和资讯。

《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:海市延安西路 1882 号东华大学第三教学楼 15 楼

电话:021-62373227  
021-62378228

E-mail: mc@dhu.edu.cn

采编平台: <http://gfzb.cbpt.cnki.net>



## “创新节能减排 引领循环经济”