

智能化儿童近场定位安全服装评价体系

洪文进<sup>1</sup>, 苗钰<sup>1</sup>, 沈雷<sup>2</sup>, 唐颖<sup>2</sup>

(1. 浙江横店影视职业学院 表演艺术学院,浙江 东阳 322118;2. 江南大学 生态纺织教育部重点实验室,江苏 无锡 214122)

**摘 要:**针对智能化的儿童近场定位安全服装问题,对其进行问卷调查并用 SPSS 法分析取证,提出以美观性、经济性、舒适性、时尚型、安全性和智能化等系统评价指标,形成儿童近场定位安全服装评价指标体系,进一步以 2 个系列的儿童近场定位安全服装验证了其评价体系评定的可实施性。

**关键词:** 智能化;近场定位;评价体系

**中图分类号:** TS 941. 716. 1      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2096 - 1928(2016)03 - 0285 - 05

Study on an Evaluation System for Smart Children's Safety  
Garments Based on Near Field

HONG Wenjin<sup>1</sup>, MIAO Yu<sup>1</sup>, SHEN Lei<sup>2</sup>, TANG Ying<sup>2</sup>

(1. College of Performing Arts, Zhejiang Hengdian Movie and Video Vocational College, Dongyang 322118, China; 2. Key Laboratory of Eco-Textile, Ministry of Education, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

**Abstract:** Based on introducing basic properties of smart children's safety garments on near field and verifying reliability indicators of questionnaires by using SPSS software. The evaluation indicators indicators for aesthetics, economy, comfort property, fashion and safety as well as intelligence are determined ,the evaluation system and practical is verified by two series of smart children's safety garments based on near filed ,and then the evaluation system of the designing and marketing for smart children's safety garments based on near filed is established.

**Key words:** intelligence, near field, evaluation system

在现代服装产业中,以科技为代表的“智能化”<sup>[1-2]</sup>设计逐步引入服装设计中,从而出现了以智能化手段,安全为目的的现代新型服装设计,尤其在特殊群体服装设计中更为关注,如医疗保健服、特殊作业服等<sup>[3-5]</sup>。在童装产业中,以全面放开“二胎”政策以及儿童在现实生活中所面临的走失、丢失安全隐患问题,促使加快发展智能化近场定位童装产业创新升级。一方面以适应童装市场需求,另一方面以通过新型童装设计,消除儿童在生活中面临的走失隐患。因而,从智能化儿童服装智能元件的选用、原料选取、款式与工艺设计、生产与销售、后整理与保养均成为现代童装设计的研究重点。

那么,如何对以现代智能化元素为设计手段的近场定位童装进行评价,使其一方面达到穿着定位安全的实用功能目的,另一方面促使当前童装产业创新升级发展,增强童装市场活力。

在当前智能服装<sup>[6-9]</sup>产品设计日益增多的情况下,不难发现以近场(Near Filed,近距离范围,距离范围值在波长内的电磁场内)定位为安全目的的智能化童装设计处于无序状态,尤其在产品质量上,使用效果评定均突显出不规范和无序性,形成童装穿着使用对人体造成二次伤害,对儿童健康成长影响较大。因此,作为智能化儿童近场定位安全服装评价体系研究,不仅要全面考虑传统童装基础实用

功能性,更要将以消除外部环境对儿童产生的安全隐患为根本,从传统功能性和智能技术方面进行综合性评价。

## 1 儿童近场定位安全服装评价指标确立

### 1.1 儿童近场定位安全服装评价属性分析

服装设计中,通常设计师和生产厂商会注重服装款式设计及成本控制。从艺术设计学角度观察,服装形式美与图案在整体设计元素中比重最大,但从材料学和人体工程学角度出发,兼顾了服装安全性对人体穿着舒适产生的影响。因此,一般服装更加注重美观、经济、舒适和实用 4 种基本属性,而儿童近场定位安全服装除了满足基本属性外,还应具备其特殊属性要求,即时尚性、安全性与智能化<sup>[10]</sup>。

**1.1.1 美观性  $V_1$**  美观性主要包含服装款式  $V_2$ 、色彩  $V_3$ 、图案  $V_4$  和主题风格  $V_5$ 。智能化安全服装设计的对象主要为特殊群体,以儿童和中老年为主。其中,在进行儿童服装设计时,应充分考虑其特殊的心理与生理特性。因此,要求设计师从服装安全性出发的同时,将款式、色彩与图案融合协调统一,从而营造出美的享受。

**1.1.2 经济性  $V_{6.6}$**  经济性主要包括生产成本  $V_6$  和后整理成本  $V_7$ 。成本控制是儿童近场定位安全服装设计的关键,即在确保服装满足其基本功能需求的前提下,使其成为被消费者所接受是其设计的最终目的。尤其在产品后整理阶段,以最少的成本降低保养费用,从而提高产品的使用价值,成为儿童近场定位安全服装后续设计的重点。

**1.1.3 舒适性  $V_8$**  舒适性主要包括吸湿性  $V_9$ 、透气性  $V_{10}$ 、宽松度  $V_{11}$  以及触觉感  $V_{12}$ 。儿童近场定位安全服装在设计中,充分验证纺织材料属性与智能元件属性的整体融合性,使其最终设计成的服装不仅具有基础穿着性能,还具备优良的吸湿透气性与柔软性,从而进一步确保儿童正常活动。

**1.1.4 时尚性  $V_{13}$**  时尚性主要包括服装款式  $V_{14}$  与色彩符合市场当季市场流行趋势和国内外流行预测机构发布趋势。

**1.1.5 安全性  $V_{15}$**  安全性主要包括材料安全  $V_{16}$ 、款式安全  $V_{17}$  和工艺安全  $V_{18}$ 。近场定位安全是儿童穿着近场定位安全服装进行活动的第一指标,纺织材料与智能定位元件在服装上缝制安全性是其第二指标,即缝纫制造等机械安全性能均符合 GB/T 22705—2008、GB/T 22704—2008<sup>[3]</sup> 安全标准要求。

**1.1.6 智能化  $V_{19}$**  将智能定位安全元件引入儿童服装设计中,主要包括智能定位元件  $V_{20}$  与低功耗蓝牙技术  $V_{21}$ 。定位元件与低功耗蓝牙技术设计在服装上,通过定位元件—服装—定位信号传输—智能显示终端系统的融合,实现智能化定位功能。

### 1.2 儿童近场定位安全服装系统评价指标

儿童近场定位安全服装设计的具体评价指标主要由其基本属性确定。将时尚性、经济性、舒适性、安全性、智能化定其为评价指标,并对其将各类指标进行细分。

为了验证各类指标的科学合理性,必须将其进行科学取信度分析<sup>[11]</sup>。本节对各指标进行样本数据采集,主要以田野式方法对消费者进行问卷调查,通过归纳总结法,对各指标,按其重要性划分为 5 个等级。

本次调查共发放问卷 100 份,其中国家服装质量监督检验中心(杭州)30 份,服装企业设计人员 10 份,青年父母 60 人,问卷回收率 98.5%,有效问卷 98 份,符合本次问卷调查的基本要求。

对儿童近场定位安全服装评价调查问卷采用 SPSS 分析。重点采用克朗巴哈系数  $\alpha$  和 CITC 方法进行信度分析。其中当克朗巴哈系数  $\alpha$  大于 0.7 则表示信度较高, $\alpha$  小于 0.35 则表示信度低<sup>[12]</sup>,CITC 小于 0.3 时,则该指标应该删除;而 CITC 大于 0.3 时,如果删除指标能够提高量表的  $\alpha$  系数,则该指标也应当予以删除<sup>[13]</sup>,调查统计分析如表 1 所示。

从表 1 中分析可知,款式  $V_2$  和主题风格  $V_5$  两项指标的 CITC 值分别为 0.275、0.261 均小于 0.3,删除后其项  $\alpha$  值为 0.743 和 0.705,提高了量表的  $\alpha$  值,故删除款式  $V_2$ 、主题风格  $V_5$  两项指标。其余各项测得的 CITC 指标均在 0.3 以上,部分指标远远超过 0.3; $\alpha$  值均超过了 0.7。因此调查中其余各项信度指标符合要求,无需调整。

## 2 儿童近场定位安全服装的评价体系构成

儿童近场定位安全服装评价指标明确后,将其体系化管理,即明确各指标之间的相互关系,即指标结构<sup>[14]</sup>。指标体系的基本结构由 5 种形式组成:多个指标集合、树形结构、丛型结构、矩阵结构和层次结构<sup>[15-16]</sup>。依据上述分析,将儿童近场定位安全服装评价指标分为 6 大类,其中各个指标中包含若干细分指标,具有明显的层次关系。因此,在儿童近场定位安全服装评价指标上选用层次结构体系。

表 1 儿童近场定位安全服装评价指标调查信度分析结果

Tab.1 Reliability analysis results of children’s safety garments based on near field evaluation system

儿童近场定位安全 童装评价指标	项已删除的 刻度均值	项已删除的 刻度方差	校正的项总计 相关性	克隆巴哈 系数(α)	项已删除的 Cronbach’s α 值
舒适性 $V_8$	31.240 8	33.701	0.562	0.812	0.813
吸湿性 $V_9$	31.172 4	33.862	0.579	0.813	0.818
透气性 $V_{10}$	31.344 8	33.805	0.623	0.820	0.813
宽松度 $V_{11}$	30.750 0	30.475	0.560	0.821	0.794
触觉感 $V_{12}$	31.094 5	32.034	0.361	0.805	0.805
美观性 $V_1$	30.586 2	30.180	0.560	0.798	0.794
款式 $V_2$	30.931 0	32.567	0.257	0.774	0.743
色彩 $V_3$	30.931 0	30.709	0.478	0.776	0.799
图案 $V_4$	30.970 5	30.892	0.561	0.751	0.796
主题风格 $V_5$	30.689 7	30.222	0.261	0.721	0.705
生产成本 $V_6$	30.764 1	31.170	0.368	0.773	0.805
后整理成本 $V_7$	30.621 0	31.424	0.479	0.776	0.800
定位元件 $V_{20}$	31.311 4	31.761	0.523	0.776	0.799
低功耗蓝牙技术 $V_{21}$	30.907 6	30.862	0.482	0.774	0.799
材料安全 $V_{16}$	31.344 8	33.091	0.385	0.809	0.808
款式安全 $V_{17}$	31.034 5	31.392	0.471	0.711	0.800

儿童近场定位安全服装的定位安全功能是设计的主要目的。通过智能化手段,实现儿童近场走失定位。该设计主要体现在设计方案、材料选用和技术优化及缝制工艺设计均符合行业内规范标准,最终使服装产品能被消费者接受。因此基于此目的,提出以消费者使用效果评价为标准的儿童近场

定位安全服装评价体系结构,如图 1 所示。在该评价体系中,应首先考虑基于智能化的儿童近场定位安全服装设计方案是否符合儿童服装安全生产标准,若符合,则进行下一步分析,并对其指标详细分析;若不符合,则将设计方案退回重新修改与设计,以达到符合童装安全标准为止。

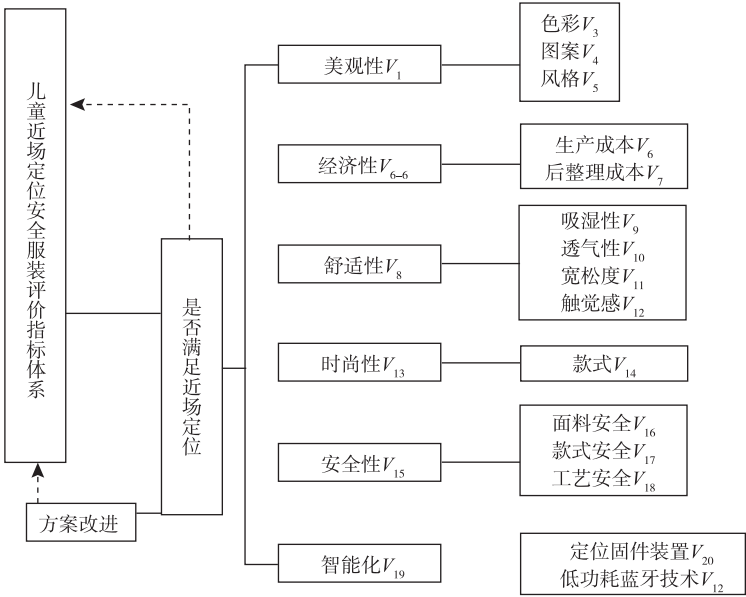


图 1 儿童近场定位安全服装评价指标体系

Fig.1 Children’s safety garments based on near filed of evaluation system

### 3 儿童近场定位安全服装评价体系实例验证

根据上述建立的儿童近场定位安全服装评价

体系对儿童休闲型针织 T 恤与运动型外套,进行综合评价验证。

从童装企业中选取 4 名高层管理人员,服装质量监督检查中心选取 2 名技术人员,企业童装设计

师 2 名作为专家,对综合评价指标进行打分。在本次评价中,其权重  $W_i$  计算以 Saaty T L<sup>[17-19]</sup> 的层次分析法(AHP)为依据,利用(1~9)9 标度进项专家评分,然后构造判断出矩阵方法:

$$C = (C_{ij}) = \begin{pmatrix} C & C_1 & C_2 & \cdots & C_n & W_i \\ C_1 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ C_2 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_n & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \end{pmatrix}$$

并根据公式:

$$M_i = \prod_{j=1}^5 C_{ij},$$
$$W_i = \sqrt[5]{M_i}$$

进行计算。

基于原评价指标问卷调查的基础上,对各指标间重要性进行专家评分,得出相对权重,其数据结构如表 2 所示。

最后将 8 名专家评分的平均值转化为隶属度,根据公式:

$$T = \sum_{i=1}^n W_{iu}A(X_i)$$

儿童休闲型针织 T 恤的近场定位安全评价总分为 0.720 1(满分 1 分),舒适性评价总分为 0.705 1(满分 1 分);儿童运动型外套近场定位安全评价总分为 0.801 3(满分 1 分),舒适性评价总分为 0.835 1(满分 1 分)。

从以上数据可知,该系列儿童近场定位安全服装的评价结果与文中设计初的实际要求基本相符。

表 2 儿童近场定位安全服装综合评价数据

Tab.2 Comprehensive evaluation data of children's safety garments based on near field

准则层	指标层	相对 $W_i$ (权重)	专家评分								隶属度
			1	2	3	4	5	6	7	8	
$V_1$	$V_3$	0.032 1	2	3	3	4	3	4	3	2	0.3
	$V_4$	0.030 0	2	3	2	4	2	3	3	3	0.24
	$V_5$	0.012 0	1	1	2	1	3	1	2	1	0.18
$V_{6-6}$	$V_6$	0.095 4	3	4	3	4	2	3	3	3	0.4
	$V_7$	0.072 2	2	3	3	1	1	2	1	1	0.29
$V_8$	$V_9$	0.108 0	2	3	3	4	4	2	4	3	0.39
	$V_{10}$	0.012 4	3	3	3	2	3	2	3	3	0.35
	$V_{11}$	0.020 1	2	3	2	2	2	2	2	3	0.31
	$V_{12}$	0.023 1	3	2	3	2	3	3	3	4	0.45
$V_{13}$	$V_{14}$	0.008 0	2	1	2	2	1	3	2	1	0.12
$V_{15}$	$V_{16}$	0.015 2	4	3	2	3	3	3	3	3	0.49
	$V_{17}$	0.010 2	3	2	3	2	3	2	3	3	0.52
	$V_{18}$	0.035 7	3	4	3	3	3	2	4	3	0.6
$V_{19}$	$V_{20}$	0.112 1	4	4	4	4	3	4	4	2	0.79
	$V_{21}$	0.121 5	4	3	4	3	4	4	4	4	0.82

## 4 结 语

通过对智能化儿童近场定位安全服装的问卷调查分析,确立了美观性、经济性、舒适性、时尚型、安全性和智能化等系统评价指标,由此形成了智能化儿童近场定位安全服装的评价指标体系,同时,明确了儿童近场定位安全服装设计市场化实施的评定标准与方法。在现代童装产业创新升级战略中,其评价指标的建立一定程度上完善了产品从设计—生产—销售—使用—保养体系。

此外,逐渐将智能化儿童近场定位安全服装引入市场,最终实现其产业化应用,从而提高产品在市场中的关注度和品牌核心竞争力。但在产品实践应用过程中,该系统指标的构成仍需设计实践的

进一步完善与检验。

### 参考文献:

[ 1 ] Pandian P S, Mohanavelu K, Safeer K P, et al. Smart vest: wearable multi-parameter remote physiological monitoring system[ J]. Medical Engineering and Physics, 2008, 30 (4): 466- 477.

[ 2 ] Roh J S. Textile touch sensors for wearable and ubiquitous interfaces[ J]. Textile Research Journal, 2013, 84 (7): 739-750.

[ 3 ] 沈雷, 洪文进, 唐颖. 基于绿色时代下的新型安全性服装设计[ J]. 上海纺织科技, 2013, 41 (6): 48-50.

SHEN Lei, HONG Wenjin, TANG Ying. New safety clothing design under green era [ J]. Shanghai Textile Science Technology, 2013, 41 (6): 48-50. (in Chinese)

- [ 4 ] Axisa F, Schmitt P M, Gehin C, et al. Flexible technologies and smart clothing for citizen medicine, home healthcare, and disease prevention[ J ]. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine A Publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2005, 9(3): 325-36.
- [ 5 ] Gunathilake Banda Delkumburewatte, Tilak Dias. Wearable cooling system to manage heat in protective clothing[ J ]. Journal of the Textile Institute, 2011, 103(5): 1-7.
- [ 6 ] TENG X F, ZHANG Y T, Poon C C Y, et al. Wearable medical systems for *p*-health [ J ]. IEEE Reviews in Biomedical Engineering, 2008, 1: 62-74.
- [ 7 ] Ariyatun B, Holland R, Harrison D, et al. The future design direction of smart clothing development[ J ]. Journal of the Textile Institute, 2005, 96(4): 199-210.
- [ 8 ] Stoppa M, Chiolerio A. Wearable electronics and smart textiles: a critical review [ J ]. Sensors, 2014, 14 ( 7 ): 11957-11992.
- [ 9 ] CHAN M, Estève D, Fourniols J Y, et al. Smart wearable systems: current status and future challenges[ J ]. Artificial Intelligence in Medicine, 2012, 56(3): 137-156.
- [ 10 ] 杨小艺, 洪文进, 沈雷. 基于智能化安全童装的评价体系建立[ J ]. 纺织导报, 2014(8): 66-68.  
YANG Xiaoyi, HONG Wenjin, SHEN Lei. On establishing an evaluation system for smart and safety children's wear [ J ]. China Textile Leader, 2014(8): 66-68. (in Chinese)
- [ 11 ] 中国质检出版社第一编辑室. 儿童服装标准汇编[ M ]. 北京: 中国质检出版社, 2011: 197-219.
- [ 12 ] 严晶晶, 吴微微, 张扬. 绿色童装评价体系的建立[ J ]. 浙江理工大学学报, 2010, 27(4): 566-570.  
YAN Jinjin, WU Weiwei, ZHANG Yang. Study on green design evaluation in indicators system of children's clothing [ J ]. Journal of Zhejiang Sci-Tech, 2010, 27(4): 556-570. (in Chinese)
- [ 13 ] Churchill Jr G A. A paradigm for developing better measures of marketing constructs[ J ]. Journal of Marketing Research, 1979, 16(1): 64-73.
- [ 14 ] Stroud J B. Fundamental statistics in psychology and education[ J ]. Journal of Educational Psychology, 1951, 42(5): 318.
- [ 15 ] 徐斌, 李相国. 建设项目投标报价决策与风险分析[ M ]. 北京: 中国水利水电出版社, 2007: 83.
- [ 16 ] 曾珍香, 顾培亮. 可持续发展的系统分析与评价[ M ]. 北京: 北京科学出版社, 2000: 10.
- [ 17 ] Saaty T L. A scaling method for priorities in hierarchical structure[ J ]. Journal of Mathematical Psychology, 1977, 15(3): 234-238.
- [ 18 ] Saaty T L. Decision making with dependence and feedback: the analytic network process [ J ]. International, 2012, 95(2): 129-157.
- [ 19 ] Saaty T L. Decision making with the analytic hierarchy process[ J ]. International Journal of Services Sciences, 2008, 1(1): 83-98.

(责任编辑: 杨 勇)