

# 虚拟混搭试装对线上销售的影响研究

宋晓燕, 杨 帅

东华大学旭日工商管理学院, 上海

收稿日期: 2024年11月25日; 录用日期: 2025年2月4日; 发布日期: 2025年2月11日

## 摘 要

随着电商零售市场的迅速发展, 新的信息交互技术不断诞生。如2D图片展示、混搭试衣、3D虚拟试衣等技术的应用都为消费者在线购物提供了更多的产品信息和更加丰富的感知体验。已有的研究认为, 信息交互技术的使用能够影响消费者态度, 促进线上销售。本文通过分析一个服装零售品牌的虚拟混搭试装效果, 发现虚拟混搭试装功能的应用可以提高服装产品的线上销量。研究结果为时尚品牌提供了线上零售的营销思路, 也为日后对更复杂的信息交互技术的研究提供了参考。

## 关键词

信息交互技术, 虚拟混搭试装, 时尚电商, 在线零售

# The Impact of Virtual Mix-and-Match Trial on Online Sales

Xiaoyan Song, Shuai Yang

Glorious Sun School of Business and Management, Donghua University, Shanghai

Received: Nov. 25<sup>th</sup>, 2024; accepted: Feb. 4<sup>th</sup>, 2025; published: Feb. 11<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

With the rapid development of e-commerce retail market, new information interaction technologies are born constantly. For example, applications such as 2D picture display, mix-and-match, and 3D virtual fitting all provide consumers with more product information and perceptual experience for online shopping. Existing research believes that the use of information interaction technology can promote online sales. Through analyzing the effectiveness of virtual mix-and-match trial on an apparel brand's online sales, we found that virtual mix-and-match trial increased products' online sales. This study provides implications for fashion retailers, and guidelines future research on more

advanced information interaction technology.

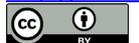
## Keywords

Information Interaction Technology, Virtual Mix-and-Match, Fashion E-Commerce, Online Retailing

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着计算机和网络技术的发展, 以及在线和移动数字设备的革新, 消费者的消费行为也正被重新塑造, 网购已成为消费者日常的购物方式之一。服装是在线销售最重要的类别之一。《全国服装电商产业发展白皮书(2023)》中提出, 2023 年我国服装网络零售额达 23,000 亿元, 同比增长 11.11%。电子商务成为了时尚行业不可忽视的领域。然而, 尽管线上购物更加便捷, 但其也同时面临着接触感与临场感的问题[1]-[3]。因此, 许多时尚品牌开始试图利用信息交互等新技术等为线上购买提供与线下渠道无异的购买体验。到如今, 由相对简单的交互技术实现的混搭试装已经进入了大众生活, 并且投入使用。

目前有关线上零售信息交互的研究主要集中在 3D 虚拟试衣[4]-[6]。相较于 2D 服装混合搭配, 3D 虚拟试衣有更高的技术水平, 但是作为一项还未完全成熟的技术, 它也面临很多问题(如何表现不同的尺码, 如何展示体积感与重量, 如何传达触觉, 如何保护个人隐私等)[5] [7]-[9]。因此, 与 2D 服装混合搭配相比, 3D 虚拟试衣的成本更高, 并且也承担着更高的风险。本研究旨在探讨 2D 服装虚拟混合搭配的效果, 即在 3D 虚拟试衣还未普及时, 是否能作为虚拟试衣大范围普及时的过渡与补充。

## 2. 虚拟混搭试装的概念

### 2.1. 虚拟混搭试装的产生

“虚拟混搭试装”是一种利用图像交互来模拟真实试衣过程的技术, 它允许用户在不实际穿着衣物的情况下, 通过虚拟的方式预览服装搭配的效果。Merle 等(2012)提出虚拟体验可以帮助消费者在线评估服装[10]。在这些虚拟体验中, 由信息交互技术(IIT)提供的体验是最为常见的技术体验之一。电商零售使用的信息交互技术允许观众改变产品的设计特点、背景和视角等信息, 使线上购物更像一个真正的产品体验过程。这种由信息交互技术产生的间接产品体验, 被称为虚拟体验。Merle 等(2012)总结了三种主要类型的信息交互技术: 产品可视化、混合搭配、虚拟试穿[10]。Zhang 等(2019)认为零售商正在利用不同的技术, 包括虚拟试搭技术和虚拟试衣间, 以克服在线环境的限制, 从而丰富购物体验[11]。

### 2.2. 虚拟混搭试装的应用

各大服装品牌, 包括 Delia's, Gues, Lands'End 和 Lane Bryant, 以及 MSN 门户网站和 Maxm 在线网站, 早在 2002 年已在他们的网站中加入了图像互动功能, 提供关于产品和产品与身体互动的感官信息。例如, Guess.com 提供了一个“混合搭配”的图像交互功能, 使消费者能在屏幕上搭配服装。国内的电商平台天猫在 2008 年也尝试推出了“试衣间”功能。到如今, 虚拟混搭试装的发展也有了新的变化(见表 1), 但其核心还是为消费者提供搭配建议, 但是越来越注重个性化图像的生成。

**Table 1.** Applications of virtual mix-and-match  
**表 1.** 虚拟混搭试装的应用

应用	描述
Amazon 购物助手 Alexa	系统能够为用户提供个性化的服饰搭配建议。具体来说, 用户选择参考的服饰图像并提供附加要求, 系统结合图像与顾客期望的商品类别进行搜索, 生成一个可搭配的商品清单供用户选购。
淘粉吧 App “爱穿搭” 平台	用户提交其身高、体重等个人数据并上传照片至平台后, 系统将自动构建 3D 虚拟试衣模特, 而后依据用户信息, 利用 AI 算法智能推荐服装搭配, 用户可以通过点击链接直接购买心仪的服装。
天猫 “试搭间”	消费者通过商品详情页面进入 “试搭间”, 系统会提供 2D 平面的服装搭配选项。在 “试搭间”, 用户可以从系统推荐的商品中挑选合适的上装或下装, 与之前浏览的商品组合, 生成一个模特图像展示搭配效果。

### 3. 文献综述和研究假设

相关研究表明, 信息交互技术的使用被认为是对线上无法感知产品信息的补充, 在线时尚零售采用图像交互技术会影响消费者对产品和网站的反应。这是因为, 线上购买时尚产品的消费者渴望获得关于时尚产品及其与身体关系的感官信息[5]。在网上选购服装的背景下, 虚拟体验可以帮助消费者评估产品[12], 影响品牌态度[13], 弥补缺乏的触觉信息[14]。例如, Kim 和 Forsythe (2008)提出, 虚拟试穿所带来的交互性和顾客参与性可以增强网上购物体验的娱乐价值[6]。Beck 和 Crié (2018)认为虚拟试衣作为一种新的环境销售辅助手段, 能够影响消费者光顾意向[15]。

而电商平台提供的服装虚拟搭配, 能够使用户有足够的信息来加强产品评估帮助他们作出决策。Li 等(2001)的研究认为图像交互会影响消费者的认知过程、享受程度、存在感和参与性, 从而产生积极的消费体验[16]。Fiore 和 Jin (2003)在实验中发现, 服装网站使用混合搭配的信息交互技术后, 会增加消费者获得的信息的丰富度, 消费者表现出更强的购买意图, 并且对网站持更积极的态度[17]。而消费者对网站的积极情感体验和网站增强的产品信息的积极评价, 可能会促使其到实体店去寻找实际产品所需的额外信息, 以及影响消费者对其实体店的积极期望, 这可能会产生光环效应。因此, 虚拟混搭这一图像交互功能可能会导致消费者去实体店的购买意愿增加。总之, 当电商网站上具备虚拟混搭试穿技术时, 消费者的感知价值和购买意愿都会受到积极影响。

因此, 我们可以提出假设:

H1: 线上零售提供的虚拟混搭试穿对线上销量有正向的影响。

## 4. 数据和变量

### 4.1. 品牌选取与数据收集

为了探究电商网站提供的虚拟混搭试装功能对销售的影响, 本研究以品牌 A 为研究对象, 分析淘宝试搭间功能对商品销量的影响。品牌 A 是 2020 年天猫服装类目粉丝数量比较靠前的品牌, 平均每天在线商品件数维持在 2000 件左右。因此, 品牌 A 在国产服饰品牌中具有一定的代表性。

本文获取了品牌 A 在 2020 年 10 月 1 日至 2021 年 1 月 31 日期间在天猫旗舰店的所有在售商品的相关信息, 包括每件商品的日销量及价格、折扣等数据。在本研究期间, 品牌 A 的天猫旗舰店共上线了 3979 件商品, 剔除配件、购物金、赠品等无法加入线上搭配的商品外, 剩余共有 3975 件商品。在这些商品中, 品牌 A 选择了 902 件商品进入 “试搭间”。在 “试搭间” 的商品能够在详情页建立一个浮窗, 用户在查看商品详情时可以通过服装进入 “试搭间”, 系统会为该商品随机匹配另外 20 件商品, 并且生成一个商品搭配的 2D 模特图像。

## 4.2. 变量设置与描述性统计

本研究使用一个 0~1 的分类变量(*treat*)来作为自变量, 表示商品是否进入“试搭间”, 是为“1”, 否为“0”。因变量为商品销量(*quantity*), 表示商品的当天销售数量。控制变量如表 2 所示。表 3 展示了使用了“试搭间”(*treat* = 1)与未使用“试搭间”(*treat* = 0)的商品数量及销量分布情况。

**Table 2.** Control variables

**表 2.** 控制变量

变量	定义
price	价格
discount	折扣
big day	是否在大促期间(1 表示在大促期间, 0 表示不在大促期间)
top	上装或下装(1 表示上装, 0 表示下装)
Weekday <i>m</i>	星期的虚拟变量( <i>m</i> = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
Month <i>n</i>	月份的虚拟变量( <i>n</i> = 10, 11, 12, 13, 分别表示 20 年的 10~12 月与 21 年 1 月)

**Table 3.** Overall distribution of products with or without a “fitting room”

**表 3.** 是否使用“试搭间”的产品总体分布

是否使用“试搭间”	商品计数	商品数占比	quantity 求和	quantity 占比
否	3073	77.31%	532044	26.36%
是	902	22.69%	1486300	73.64%
总计	3975	100.00%	2018344	100.00%

我们按照月份将产品分成四组, 进行对比统计。表 4 显示, 品牌 A 每月在售的商品数量保持在 2500 件左右, 其中使用了“试搭间”的产品每月占比分布均在 30%左右。总体而言, 品牌 A 中使用“试搭间”的产品数量及分布比较稳定。随着月份的增加, 在“试搭间”内的产品占比有略微提升。

**Table 4.** Monthly distribution of products with or without a “fitting room”

**表 4.** 是否使用“试搭间”的产品的每月分布情况

月份	是否使用“试搭间”	商品计数	商品数占比
十月	否	2028	78%
	是	580	22%
十一月	否	2295	77%
	是	668	23%
十二月	否	1754	70%
	是	756	30%
一月	否	1515	66%
	是	772	34%

表 5 提供了变量 price 和 quantity 的描述性统计。其中，使用“试搭间”与未使用“试搭间”的商品价格最小值都在 30 元以下，使用“试搭间”的产品平均价格略高于未使用“试搭间”的产品平均价格，但是最高价格低于未使用“试搭间”。此外，使用“试搭间”产品的平均日销量高于未使用“试搭间”的产品，但最高销量未使用“试搭间”。

**Table 5.** Prices and sales of products with or without a “fitting room”

**表 5.** 是否使用“试搭间”的产品的价格、销量情况

变量	是否使用“试搭间”	统计项	值
price	否	平均值	213.22
		最小值	29
		最大值	2568
	是	平均值	271.46
		最小值	20
		最大值	1299
quantity	否	平均值	3
		最小值	0.00
		最大值	9582
	是	平均值	6
		最小值	0
		最大值	6315

通过以上描述性统计分析，我们可以初步发现，使用“试搭间”的产品销售表现要优于未使用“试搭间”的产品。

表 6 展示了变量之间的相关性。结果也显示，是否有虚拟服装搭配与线上销售数据之间有高度的正相关关系。换言之，提供虚拟服装搭配的商品有更好的线上销售表现。

**Table 6.** Correlations of variables

**表 6.** 变量的相关关系

	quantity	treat	price	discount	big day	top
quantity	1					
treat	0.029*	1				
price	0.001	0.157*	1			
discount	0.009*	-0.125*	-0.090*	1		
big day	0.080*	-0.027*	-0.010*	0.046*	1	
top	0.012*	0.177*	0.175*	-0.028*	-0.003	1

注：1%水平显著。

## 5. 回归模型和结果

为了探究“试搭间”对服装线上销售的作用，我们建立一个回归模型：

$$\ln(\text{quantity}_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{treat}_i + \beta_2 X_i + \varepsilon \quad (1)$$

其中， $i$  代表商品编号，quantity 代表商品的销量， $\ln(\text{quantity}_i)$  表示销量加 0.0001 的值后取对数。treat 表示

商品是否使用“试搭间”(1表示商品在“试搭间”;0表示商品不在“试搭间”)。 $X$ 为控制变量,包括星期、月份、是否在大促期间、上装或下装、价格、折扣等。 $\varepsilon$ 为随机误差项。具体的模型估计结果见表7。

**Table 7.** The effect of “fitting room” on online apparel sales

**表 7.** “试搭间”对服装线上销售的作用

变量	(1) ln (quantity)
treat	0.452*** (0.017)
ln (price)	-0.033** (0.013)
discount	-0.372*** (0.035)
big day	1.036*** (0.022)
top	0.177*** (0.016)
month 11	-0.363*** (0.023)
month 12	-0.062*** (0.022)
month 13	0.094*** (0.022)
weekday 2	-0.580*** (0.028)
weekday 3	-0.842*** (0.028)
weekday 4	-0.640*** (0.028)
weekday 5	-0.255*** (0.028)
weekday 6	-0.162*** (0.028)
weekday 7	-0.319*** (0.028)
截距	-4.219*** (0.075)
观测值	244,746
R <sup>2</sup>	0.019

注: 括号内为标准误, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ 。

从回归结果看, 模型中 *treat* 的主效应显著且系数为正( $\beta = 0.452, p < 0.01$ ), 即“试搭问”能够促进产品的线上销售。这说明, 线上服装零售提供的虚拟服装搭配对线上销量有正向的影响。因此, 本研究的假设得到验证。

为了进一步检验假设, 我们以商品价格的四分位数将数据分成四组, 并分别在各组内进行线性回归, 结果如表 8。从表 8 我们可以发现, *treat* 的系数在四个不同价位的小组中均为显著且正向(组 1:  $\beta_1 = 0.149, p < 0.01$ ; 组 2:  $\beta_2 = 0.799, p < 0.01$ ; 组 3:  $\beta_3 = 0.405, p < 0.01$ ; 组 4:  $\beta_4 = 0.539, p < 0.01$ )。这验证了虚拟混搭技术对线上销量的显著正向影响在不同的商品价格中比较稳定。

**Table 8.** Regression results grouped by price

**表 8.** 按价格分组的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	ln (quantity)	ln (quantity)	ln (quantity)	ln (quantity)
<i>treat</i>	0.149*** (0.032)	0.799*** (0.038)	0.405*** (0.033)	0.539*** (0.033)
ln (price)	0.555*** (0.050)	0.684*** (0.240)	-0.846*** (0.176)	-0.486*** (0.042)
discount	-0.370*** (0.061)	0.063 (0.079)	-0.822*** (0.089)	0.832*** (0.077)
big day	0.980*** (0.039)	1.097*** (0.048)	1.201*** (0.046)	0.969*** (0.044)
top	0.437*** (0.030)	0.321*** (0.035)	0.258*** (0.031)	0.103** (0.041)
month 11	-0.246*** (0.039)	-0.701*** (0.051)	-0.589*** (0.046)	-0.190*** (0.045)
month 12	-0.397*** (0.039)	-0.458*** (0.049)	-0.022 (0.044)	0.303*** (0.044)
month 13	0.043 (0.041)	-0.337*** (0.050)	-0.071* (0.043)	0.374*** (0.044)
weekday 2	-0.410*** (0.051)	-0.618*** (0.063)	-0.676*** (0.056)	-0.640*** (0.055)
weekday 3	-0.652*** (0.051)	-0.887*** (0.063)	-1.011*** (0.057)	-0.836*** (0.055)
weekday 4	-0.424*** (0.051)	-0.730*** (0.063)	-0.806*** (0.056)	-0.627*** (0.055)
weekday 5	-0.240*** (0.050)	-0.335*** (0.062)	-0.261*** (0.056)	-0.194*** (0.054)
weekday 6	-0.172*** (0.050)	-0.162*** (0.062)	-0.110** (0.056)	-0.203*** (0.054)

续表

weekday 7	-0.310*** (0.050)	-0.402*** (0.062)	-0.270*** (0.056)	-0.309*** (0.054)
截距	-7.336*** (0.246)	-7.412*** (1.231)	0.437 (0.950)	-2.087*** (0.248)
观测值 R <sup>2</sup>	67,908 0.018	54,479 0.025	62,186 0.027	60,173 0.026

注: 括号内为标准误, \*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1。

## 6. 总结与讨论

本文通过分析线上“试搭间”对品牌 A 的产品线上销量的影响作用, 证实了虚拟混搭试衣对线上销售的促进效应, 即线上服装零售提供的虚拟服装搭配对线上销量有正向的影响。随着虚拟现实技术的不断发展, 虚拟混搭试装已经成为服饰电商零售应用的重要功能。本文的研究结果表明, 在 3D 虚拟试衣技术成熟且大规模使用之前, 虚拟混搭试装是线上服饰零售能使用的有效营销工具。

本文也存在一定的局限性。首先, 我们的研究只选择了一个品牌作为研究对象, 虽然品牌 A 在行业内具有一定的代表性, 但是不同品牌之间的产品定位、风格、销售渠道之间的差异可能导致最终结果不同。其次, 本研究进行的二手数据分析难以区分购买者的特征, 而不同类型消费者因其受教育水平、消费目的、购物偏向等等因素影响, 对于虚拟混搭技术的接受程度可能有所不同。所以, 未来研究者可以从品牌和消费者的差异化特征等方面进一步探讨虚拟混搭对线上服饰零售作用的异质性。

## 致 谢

在此, 特别感谢谢雨葭为本研究项目做出的突出贡献, 她完成的前期工作为本文奠定了坚实基础, 在研究期间也提供了宝贵的见解和建议, 这些对于研究的顺利进行至关重要。

## 参考文献

- [1] Ayush, K., Jandial, S., Chopra, A., Hemani, M. and Krishnamurthy, B. (2019) Robust Cloth Warping via Multi-Scale Patch Adversarial Loss for Virtual Try-On Framework. 2019 *IEEE/CVF International Conference on Computer Vision Workshop (ICCVW)*, Seoul, 27-28 October 2019, 1279-1281. <https://doi.org/10.1109/iccvw.2019.00161>
- [2] 郭燕, 吴价宝, 王崇, 等. 多渠道零售环境下消费者渠道选择意愿形成机理研究——产品类别特征的调节作用[J]. *中国管理科学*, 2018, 26(9): 158-169.
- [3] Yu, U., Lee, H. and Damhorst, M.L. (2012) Exploring Multidimensions of Product Performance Risk in the Online Apparel Shopping Context: Visual, Tactile, and Trial Risks. *Clothing and Textiles Research Journal*, **30**, 251-266. <https://doi.org/10.1177/0887302x12462059>
- [4] 王梦颖, 余晨苗, 方方. 三维虚拟试衣的消费认知与功能需求[J]. *毛纺科技*, 2017, 45(11): 78-83.
- [5] Kim, J. and Forsythe, S. (2009) Adoption of Sensory Enabling Technology for Online Apparel Shopping. *European Journal of Marketing*, **43**, 1101-1120. <https://doi.org/10.1108/03090560910976384>
- [6] Kim, J. and Forsythe, S. (2008) Adoption of Virtual Try-On Technology for Online Apparel Shopping. *Journal of Interactive Marketing*, **22**, 45-59. <https://doi.org/10.1002/dir.20113>
- [7] 叶晶, 郭香梅. 基于技术接受模型的虚拟试衣使用意愿研究[J]. *丝绸*, 2021, 58(3): 58-64.
- [8] Margulis, A., Boeck, H. and Laroche, M. (2020) Connecting with Consumers Using Ubiquitous Technology: A New Model to Forecast Consumer Reaction. *Journal of Business Research*, **121**, 448-460. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.04.019>
- [9] Papahristou, E. and Bilalis, N. (2017) 3D Virtual Prototyping Traces New Avenues for Fashion Design and Product Development: A Qualitative Study. *Journal of Textile Science & Engineering*, **7**, 1-6.

- 
- [10] Merle, A., Senecal, S. and St-Onge, A. (2012) Whether and How Virtual Try-On Influences Consumer Responses to an Apparel Web Site. *International Journal of Electronic Commerce*, **16**, 41-64. <https://doi.org/10.2753/jec1086-4415160302>
- [11] Zhang, T., Wang, W.Y.C., Cao, L. and Wang, Y. (2019) The Role of Virtual Try-On Technology in Online Purchase Decision from Consumers' Aspect. *Internet Research*, **29**, 529-551. <https://doi.org/10.1108/intr-12-2017-0540>
- [12] Klein, L.R. (1998) Evaluating the Potential of Interactive Media through a New Lens: Search versus Experience Goods. *Journal of Business Research*, **41**, 195-203. [https://doi.org/10.1016/s0148-2963\(97\)00062-3](https://doi.org/10.1016/s0148-2963(97)00062-3)
- [13] Li, H., Daugherty, T. and Biocca, F. (2003) The Role of Virtual Experience in Consumer Learning. *Journal of Consumer Psychology*, **13**, 395-407. [https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1304\\_07](https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1304_07)
- [14] Park, J., Stoel, L. and Lennon, S.J. (2008) Cognitive, Affective and Conative Responses to Visual Simulation: The Effects of Rotation in Online Product Presentation. *Journal of Consumer Behaviour*, **7**, 72-87. <https://doi.org/10.1002/cb.237>
- [15] Beck, M. and Cri e, D. (2018) I Virtually Try It ... I Want It! Virtual Fitting Room: A Tool to Increase On-Line and Off-Line Exploratory Behavior, Patronage and Purchase Intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **40**, 279-286. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.08.006>
- [16] Li, H., Daugherty, T. and Biocca, F. (2001) Characteristics of Virtual Experience in Electronic Commerce: A Protocol Analysis. *Journal of Interactive Marketing*, **15**, 13-30. <https://doi.org/10.1002/dir.1013>
- [17] Fiore, A.M. and Jin, H. (2003) Influence of Image Interactivity on Approach Responses Towards an Online Retailer. *Internet Research*, **13**, 38-48. <https://doi.org/10.1108/10662240310458369>