

Research on the Cleaner Production of Denim Clothing under the Background of Green Development

Pingting Ge, Jun Ning*

Beijing Institute of Fashion Technology, Capital Clothing Culture and Clothing Industry Beijing Social Science Research Base, Beijing
Email: 1842391981@qq.com, *biftnj@163.com

Received: Apr. 2nd, 2020; accepted: Apr. 17th, 2020; published: Apr. 24th, 2020

Abstract

The production and sales of jeans in China occupy a considerable proportion in the clothing industry. The environmental problems such as water and waste in the dyeing, finishing and other production and processing processes of traditional denim fabrics and clothing products are also prominent problems in the clothing industry. With the adjustment of industrial structure, consumption upgrading and the enhancement of people's awareness of environmental protection, the green development of enterprises has become the general trend. It also forces garment enterprises to adapt to the development of the ecological environment and corporate social responsibility requirements, research and development of environmentally friendly production technology, clean production. Based on the in-depth research on the production process of denim clothing under the background of green development, this paper analyzes in detail the current situation of clean production of denim clothing and the new development trend of green environmental protection, economy and efficiency.

Keywords

Green Development, Denim Clothing, Environmental Pollution, Cleaner Production

基于绿色发展背景下的牛仔服装清洁生产问题的研究

葛婷婷, 宁俊*

北京服装学院, 首都服饰文化与服装产业北京市社科研究基地, 北京
Email: 1842391981@qq.com, *biftnj@163.com

*通讯作者。

摘要

我国牛仔服装的生产与销售在服装行业占有相当比重, 传统牛仔面料及服装产品在染整、后整理等生产加工过程中的用水、三废等环境问题也是服装行业的突出问题。随着我国产业结构调整、消费升级以及人们的环保意识增强, 企业绿色发展成为大势所趋。也迫使服装行业企业必须适应生态环境发展及企业社会责任要求, 研发环保生产技术和工艺, 实行清洁生产。本文基于绿色发展背景下对牛仔服装生产过程的深入研究, 详细分析了牛仔服装清洁生产的现状与关键要素, 并提出清洁生产的对策建议。

关键词

绿色发展, 牛仔服装, 环境污染, 清洁生产

Copyright © 2020 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

在党的十八届五中全会上, 习近平总书记提出将绿色发展作为“五大发展理念”之一[1]。绿色发展是集效率、和谐、持续为一体的经济增长和社会发展方向[2]。当今世界, 绿色发展已经成为一个重要趋势, 在此背景下, 许多国家把发展绿色产业作为推动经济结构调整的重要举措[3]。已有的学者大多基于广义上的绿色发展研究, 并没有具体到某个行业。近些年, 绿色发展一直是牛仔服装行业可持续发展关注的焦点, 但目前牛仔面料服装生产工艺技术还没有完全符合清洁生产的要求。本文基于绿色发展背景下对牛仔服装生产过程的深入研究, 详细分析了牛仔服装清洁生产的现状与绿色环保, 经济高效的新的发展趋势, 提出要做到顺应时代发展需要, 首先要确保做到清洁生产, 清洁生产是实施绿色发展的重要前提和手段。

2. 牛仔服装生产规模

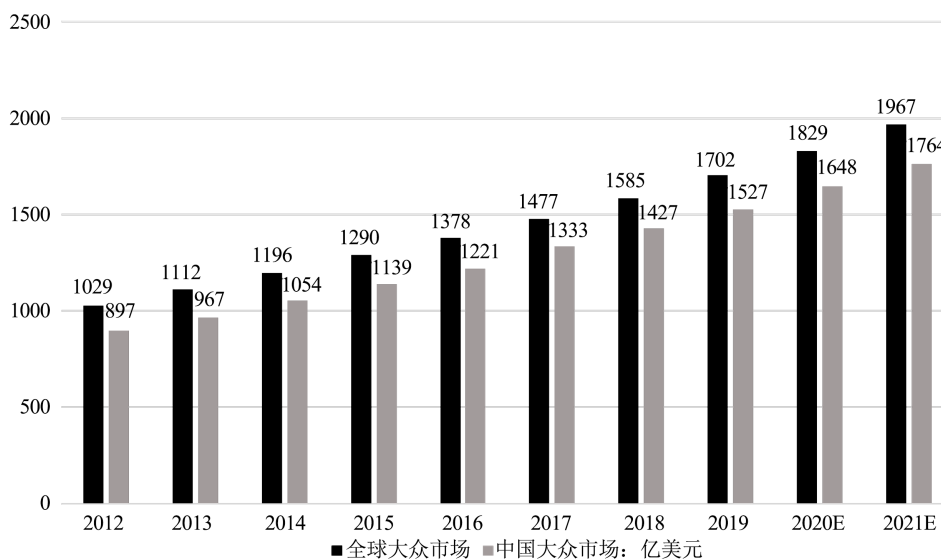
全球每年牛仔布产量约为55亿米, 而我国占比为50%左右, 其中我国生产的高档牛仔面料占30% [4]。从数量上看, 我国生产的牛仔布及牛仔服装产量均居世界第一, 已经成为国际牛仔布生产的重要核心力量(牛仔服装生产的主要地区, 见表1); 从生产技术上看, 我国研发的新型环保技术, 新型纺织设备都逐渐与国际纺织技术水平接轨。2011~2017年, 我国牛仔服装产量增速约为5%。2017年, 我国牛仔服装产量约6.2亿件, 出口量约为2.8亿件, 出口额约16亿美元。

Table 1. The main production area of Denim clothing

表1. 牛仔服装主要生产地区

牛仔布生产地区	企业数量(家)	牛仔服装年产量(件)	年产值(元)
广州增城新塘镇	4766	3亿	442.62亿
佛山市顺德区均安镇	2000	2亿	100多亿
中山市大涌镇	300	3亿	25亿

根据美国棉花公司的调查数据显示, 美国人均拥有量牛仔裤为 8 条, 我国人均拥有量约为 4 条, 牛仔服装需求量占整个服装需求的 15%, 牛仔裤的需求量占整个牛仔服装的 81%, 可见, 牛仔服装行业是服装行业的主要组成部分, 有着举足轻重的作用[5]。中商产业研究院最新报导指出, 到 2023 年, 预计全球牛仔成衣市场规模将可突破 20 亿条的门槛, 中国牛仔成衣市场规模也正在逐年持续扩大。永续性和有机生产将持续成为牛仔布产业的主要趋势(见图 1)。



注: 数据来源中商产业研究院。

Figure 1. 2012~2021 Comparison of the global and Chinese mass retail market for denim garments

图 1. 2012~2021 年全球及中国牛仔成衣大众零售市场规模对比走势图

3. 牛仔服装清洁生产的关键要素

3.1. 清洁生产的内涵

牛仔服装行业在推行清洁生产的过程中, 势必会遇到多方面的问题。《中国二十一世纪议程》中对清洁生产的定义分为生产全过程和产品整个生命周期全过程[6]。对生产过程而言, 清洁生产包括节约原材料与能源, 尽可能不用有毒原材料并在生产过程中尽量减少它们的数量和毒性[6]; 对产品而言, 则是从原材料获取到产品最终处置过程中, 尽可能将对环境的影响减少到最低[6] (见图 2)。

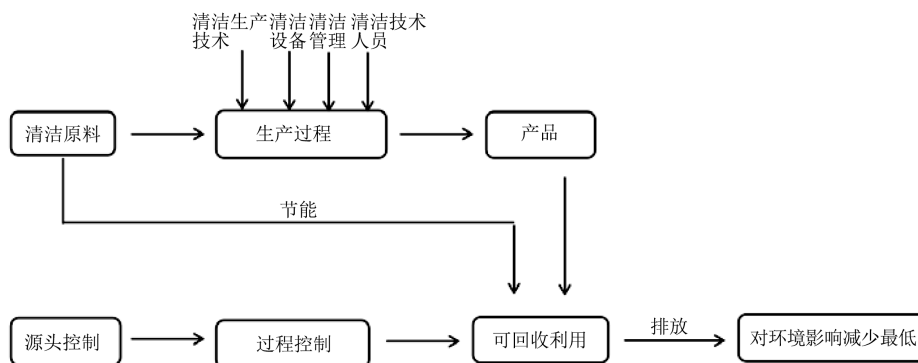


Figure 2. Key elements of cleaner production

图 2. 清洁生产的关键要素

3.2. 牛仔服装生产工艺过程

牛仔服装生产工艺过程复杂, 一件牛仔成衣的生产要经过 76 道工序, 其中在退浆、清洗、酵素洗、柔软等阶段会产生大量的废水(牛仔服装生产工艺过程见图 3)。

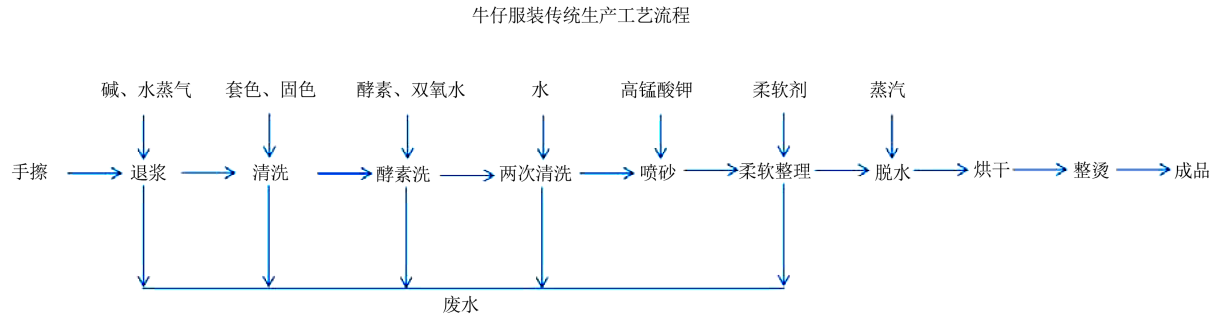


Figure 3. Denim clothing production process
图 3. 牛仔服装生产工艺过程

3.3. 牛仔服装生产加工过程中常见的“三废”问题

染料使用过程中其主要原料利用率一般只有 30%~40%，即有 60%~70%以“三废”形式排入环境。据中国棉纺织协会统计，纺织行业废水排放总量约 18 亿吨，其中印染行业印染废水排放量在 13.5 吨左右[7]。牛仔面料的生产是一个极其复杂的过程，涉及纺纱、织布、退浆、清洗、喷砂、印染及后处理等工序。尤其在印染过程中要使用和排放包括重金属在内的许多有毒有害物质，导致水源和土壤污染(见图 4)。

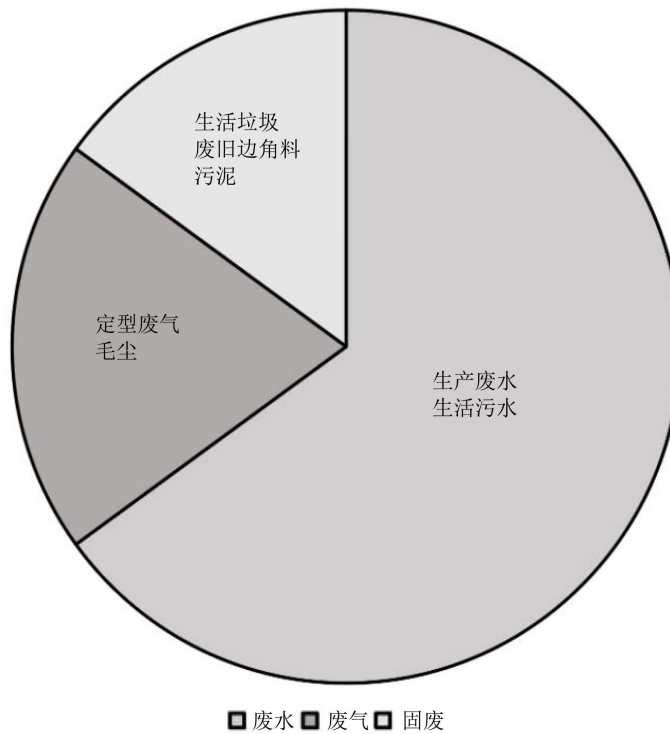


Figure 4. The main source of pollution is “Three Wastes” in the production and processing of Denim clothing
图 4. 牛仔服装生产加工过程“三废”主要污染来源

3.3.1. 废水问题

水洗贯穿着牛仔服装从生产到销售后期的整个生命周期。而且牛仔服装耗水阶段主要在棉花种植、染整加工及消费者平时对牛仔服的清洗,这三个阶段的耗水量约占牛仔服整个生命周期耗水量的 95%以上[8]。此外,在牛仔面料染整后整理阶段的用水量、废水量巨大,排放污染物在废水中的浓度较高。消费者将牛仔服装带回家进行日常清洗时,仍然有有害物质残留在牛仔面料上,被冲洗掉后会随着洗涤水进入排水管道,从而形成污染循环链条。人们在日常生活中继续使用及饮用这类水,严重可导致患癌率上升。据绿色和平组织调查显示,在新塘镇河流所采集的泥沙样本中镉和水的 PH 值均超过《土壤环境质量标准》国家标准数倍(见表 2)。

Table 2. Analysis of indigo dyeing wastewater treatment effect of denim

表 2. 牛仔布靛蓝染色污水处理效果分析

项目指标	单位	进水	出水	去除率%	数值	国家排放标准
BOD ₅ (生物化学需氧量)	mg/L	650	8.5	98.7	400~700	60
COD _{cr} (化学需氧量)	mg/L	900	70	92.2	700~1000	100
色度	倍	350	23	93.4	300~400	100
悬浮物 SS (悬浮固体物)	mg/L	250	23	90.8	200~300	150
PH 值(氢离子活度)		8.9	8.1		8~9	6~9

3.3.2. 废气问题

废气产生的主要来源是面料在进行打磨,烧毛等工序产生的毛尘,定型废气。可导致生产工人吸入口鼻中,从而引发肺病、肾病、胃病等疾病。

3.3.3. 固废问题

服装面料在裁剪过程中大约要损耗 3%~5%,损耗的部分变成了边角料[9]。并且由于在后续的过程中出现的失误或技术不当,会出现产品过剩和次品等问题,造成库存的大量积压,销售不出产品,最后成为废旧牛仔布。例如,每一条牛仔裤大约需要使用 1.15 m 的牛仔面料,但要有样品,存档,裁剪等需求,工厂都会按每条牛仔裤 1.37 m 的牛仔面料进行余量生产,这就造成了大量的废旧牛仔面料的出现。此外,工人在生产车间所产生的生活垃圾,生产后所排放的污泥等都直接造成了固废的形成。

4. 牛仔服装行业清洁生产遇到的问题

通过对清洁生产过程关键要素的分析可以看到,牛仔服装行业亟待有效推行清洁生产。推行清洁生产主要途径是节能、减排、降耗,但这也势必带来成本增加等问题。

4.1. 原材料问题

棉花作为牛仔面料的主要生产原材料,占生产成本的 70%。据国家统计局数据显示,近十年来,我国棉花产量呈整体下降趋势,2017 年和 2018 年稍有回升。但棉花市场的不稳定性对牛仔行业仍带来较大的影响。此外,中国的主要棉花进口来源国是印度和美国,由于近几年我国对美国棉花征收 25%的关税,从而增加了棉花的进口价格,并且中美贸易摩擦导致棉花的进口量逐年下降。

棉花价格的上涨对牛仔企业的产品成本增加有着直接的关系,企业不得不考虑使用其他原材料对棉花进行替代,寻找替代品这也将是一个漫长的过程。

4.2. 工艺技术问题

牛仔的水洗工艺技术在牛仔服装生产过程中起着重要作用,也是最能体现牛仔服装的核心附加值。

数百年的传统水洗工艺流传至今, 由于牛仔服装在生产过程中要经历数道工序, 其中石磨洗, 喷砂, 退浆酵洗等工序会产生高耗能、高污染的现象。牛仔服装行业要想顺利推行清洁生产, 就要创新牛仔服装水洗工艺, 利用更加生态环保的技术进行生产。

4.3. 技术装备问题

4.3.1. 生产设备

企业设备的升级同时提高了面料的附加值, 顺势牛仔服装的价格在市场上相对也会有所上升。由于目前国内的生产设备还没完全达到国际领先水平。国内牛仔服装企业要想推行清洁生产, 势必要投入大量资金在引进或研发新的生产设备上。浙江鑫兰纺织有限公司作为国内主要牛仔面料生产制造商, 其牛仔面料的产量占全球 15%。从公司主要生产设备的产地可以看出, 主要产地为香港, 处于国际先进水平, 其次产地是意大利等地, 国内主要产地为江苏(见表 3)。设备的价格成为企业所要考虑的主要问题, 由于大多数设备要从国外进口, 其中设备的关税等费用都会附加到设备的成本价格上, 导致部分中小型企业不得不考虑设备成本价格, 没有先进的生产设备, 企业生产无法达到国内乃至国际清洁生产水平。

Table 3. Zhejiang Xinlan Textile Co. Ltd. Main production equipment

表 3. 浙江鑫兰纺织有限公司主要生产设备

设备名称	产地	套(台)数	先进程度
高速整经机	江苏	4	国内先进
自动络筒机	意大利	2	国际领先
莫瑞森自动穿梭机	美国	2	国际先进
必家乐高速大剑杆织机	比利时	320	国际先进
片状浆染联合机	香港乐丰	4	国际先进
束状染色机	香港乐丰	1	国际先进
浆纱机	香港乐丰	1	国际先进
球经机	江苏	3	国内先进
分经机	江苏	6	国内先进
丝光机	香港乐丰	1	国际先进
定型机	香港乐丰	1	国际先进
预缩机	香港乐丰	3	国际先进
坯成验卷机	江苏	33	国内先进
缝组设备	日本	350	国际先进

注: 数据来源浙江鑫兰纺织有限公司官网。

4.3.2. 环保设施

企业在生产牛仔服装后的后续环保工作上也是至关重要的, 牛仔服装行业的清洁生产不只是停留在生产阶段, 而应该贯穿整条生产线, 将清洁生产落实到每个环节。据环保局公开的项目资料显示, 某公司总投资 2500 万元, 其中环保投资 200 万元。从环保设施投资表可以看出, 生活污水、生产废水的投资额 140 万元是最高的, 其次是定型废气 40 万元, 排水系统 10.5 万元。环保设施的运用主要是针对牛仔服装生产过程中的所产生的“三废”问题的解决(见表 4)。

因为环保设施的费用在企业投资中占有不小的比重, 对中小企业产生了一定的负担, 所以一部分中小企业冒着环境破坏的风险, 将污水废水直接排入河流中, 导致了河流污染及周边环境生态平衡的破坏。

Table 4. Investment sheet for environmental protection facilities**表 4.** 环保设施投资表

污染源	环保设施	投资额(万元)
生活污水、生产废水	自建污水处理设施+污水处理厂	140.0
定型废气	集气罩+净化器+排气筒(15 m)	40.0
毛尘	袋式除尘器	8.0
设备噪声	设备减振、隔声处理	1.0
生活垃圾	垃圾桶	0.5
污泥、毛尘	有相关厂家收购	0
原料空桶	由厂家统一回收利用	0
排水系统	清污分流排水系统	10.5
合计		200.0

注：数据来源福建省环境保护局。

5. 牛仔服装行业开发环保新技术对策建议

随着人们对服装品质要求的不断提高，来自环保和能源方面的压力以及纤维面料、水洗技术和化学原料的进步与发展，服装水洗行业将展现出更加广阔的发展空间和前景，其地位和作用也将进一步提高。牛仔服装行业要想跻身于世界水洗行业的供应链中，就要有效解决“三废”等环境污染问题，研发先进的加工生产工艺及相关技术，进行装备更新和技术改造，积极履行企业社会责任。

5.1. 选择环保原料

牛仔服装清洁生产应首先对生产原材料和化学染料的把控。对棉花，纱线，胚布等生产原材料的品质的把控；由于牛仔服装的污染主要来源染剂等化学制剂的使用，所以企业要严格依照国家相关标准选择使用环保安全的化学制剂，包括配件如牛仔服装上金属拉链和金属纽扣的替代品等。清洁生产成为新的健康的社会发展方式。研发任何产品的时候首先考虑的就是产品原材料是否做到环保，不损害生产工人及消费者的身体健康。

5.2. 研发创新环保技术

牛仔面料生产的一大特点是在加工过程中大量的水洗环节，同时需要加入化学制剂营造艺术风格。虽然现在企业都在努力进行技术创新，但这条创新之路是艰难的，很多企业想尽办法做到尽量减少水资源与化学物质的使用，在不破坏牛仔原有的艺术特性的同时，做到清洁生产。我们可以学习借鉴国内外的成功经验和做法。

美国 GAP 公司在探寻牛仔服装的清洁生产之路时秉承着“让身体拥抱舒适，让时尚与环保共生”的环保经营理念，自 2016 年 GAP 公司以环保水洗工艺 Washwell™ 取代了传统水洗方式，至今已节水约 2.48 亿升，可装满 4.96 亿瓶水。

日本时尚品牌优衣库在节水技术方面也做出了很大改进。研发出一款带有纳米气泡和臭氧洗涤技术的设备，在保证牛仔服装的质量和水洗效果的前提下，同时极大减少了生产过程中的用水量^[10]。与传统染洗方式相比，这种新型节水技术最大程度的节约了 99% 的用水量，这一技术在牛仔服装的清洗环节成为新的里程碑。同时，他们也使用“生态磨料”取代了传统的石磨工艺，并将激光用于牛仔布做旧工序，减少了因开采浮石和使用有毒化学物质对水源和环境带来的污染^[10]。

目前国内牛仔行业也在积极研发环保技术设备, 通过对设备的升级改良, 达到节能减排的目的, 从而进一步推动清洁生产的发展(见表 5)。

Table 5. Innovative application technologies for energy conservation and emission reduction
表 5. 节能减排创新应用技术

企业名称	应用名称	应用类型
开平奔达纺织有限公司	无水染色环保彩牛面料	纺织新工艺
	定型机两浸一扎技术	纺织新工艺
	灯芯绒煮漂优选工艺	纺织新工艺
	环保节能型牛仔面料工艺	染色技术
	染色水洗自动控制系统	染色新工艺
黑牡丹纺织有限公司	引进高速机电一体化无梭织机, 生产高支、高密等高档机织牛仔布项目	设备升级
江苏瓯堡纺织染整有限公司	低碳节水型牛仔布纱线清洁染色关键技术	低温染色技术
	淡碱回收项目	循环利用技术
新疆如意纺织服装有限公司	活性染料染色残液三相旋流连续脱色与再生盐水循环技术及其产业化	染色新工艺
魏桥纺织股份有限公司	喷气织机废边纱改造节约棉纱	设备专件
	全自动理管机的研发与应用	设备专件

注: 数据来源中国棉纺织行业协会。

5.3. 加强行业监管和企业自律

随着人民消费水平的提高和环保意识的增强, 更多的消费者开始关注纺织服装产业供应链的透明度, 关注和期待服装面料及产品在制造过程中能够尽可能的符合绿色可持续标准, 因此, 提高牛仔服装生产经营企业信息透明度势在必行。相关部门应建立清洁生产的评价体系, 完善科学有效的测评和监控系统, 及时公开、公布企业生产过程中使用和排放有毒有害物质的情况, 促进节能减排技术应用, 引导牛仔服装企业走上绿色发展之路。

牛仔服装企业要积极履行企业社会责任, 把清洁生产放在生产管理工作的核心地位。从产品设计、原材料及染化料选购, 到生产工艺、技术装备配置等, 都应把环保理念放在首要位置。将自主创新意识与引进再创新行动相融合, 加强技术改造, 将低耗能、高效率设备为首选, 改良工艺和利用环保制剂, 采取先进技术等, 减少污染物排放。

6. 结束语

在绿色发展的大背景下, 未来的牛仔服装行业应是集技术、时尚和绿色可持续为一体的绿色产业, 环境效益与经济效益一致, 绿色环保也将是牛仔行业竞争的新优势, 企业率先研发生态环保面料和掌握先进的环保设备, 有利于企业走在国际牛仔生产领域的前端。技术前端与国际生态标准相契合的绿色工艺生产过程是未来牛仔服装生产发展的必然趋势。

致 谢

感谢导师对我的文章耐心的指导和提供的帮助, 对文章所引用的资料、图片、文献的所有者, 由衷的表示感谢。

基金项目

北京市社科基金(18JDGLB029); 北京市社科基金重点(19JDGLA010) (17JDGLB003)。

参考文献

- [1] 付晓旭. 习近平绿色发展理念及其时代价值[J]. 法制与社会, 2017(4): 127-128.
- [2] 杨卫军. 习近平绿色发展观的价值考量[J]. 现代经济探讨, 2016(8): 15-18+29.
- [3] 李波. 加快推进新型工业化构建现代产业体系[J]. 重庆行政(公共论坛), 2012, 14(5): 22-23.
- [4] 王虹. 中美贸易摩擦升级: 棉花及纺织产业未来[J]. 中国纤检, 2018(11): 104-106.
- [5] 刘幸乐. 影响靛蓝染色效果的因素分析及染色体系的优化设计[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2013.
- [6] 李青. 以清洁生产理念推进环境管理工作[J]. 化工管理, 2013(18): 9-10.
- [7] 李戎, 胡婷莉, 刘红玉, 等. 退浆工艺对环境的污染及其对策[J]. 印染, 2009, 35(5): 49-51.
- [8] 李超, 仇振华, 王宗伟. 环保型牛仔加工技术概述[J]. 纺织导报, 2016(8): 66-68.
- [9] 李健, 石文斌, 杨建忠. 废旧牛仔布的回收利用探讨[J]. 国际纺织导报, 2013, 41(2): 78-80+82.
- [10] 晓婷. 迅销集团开发牛仔服装节水新技术, 节水量高达 99% [J]. 中国纤检, 2019(8): 89.