

纺粘非织造虚拟仿真实验的建设与实践

张 星,张得昆,谢光银

(西安工程大学 纺织科学与工程学院,陕西 西安 710048)

摘要:针对纺粘非织造实验教学的特点及存在的问题,对基于信息技术与实验教学内容深度融合的纺粘非织造虚拟仿真实验的设计、建设、评价、应用实践方面进行研究,以提高实验教学质量,提升学生工程实践能力及增强学生创新能力。

关键词:虚拟仿真实验;纺粘非织造;教学改革

中图分类号:TS174.1

文献标志码:B

文章编号:1673-0356(2023)05-0028-03

基于信息技术建设的虚拟仿真实验教学系统,有助于解决知识学习与实践技能获得之间的鸿沟,适应当今社会高等教育开放办学、资源共享的变革要求,是我国高等教育信息化建设的重要内容^[1-3]。2018年,教育部发布《关于开展国家虚拟仿真实验教学项目》的通知,该通知要求现代教育需强化“以能为先”的人才培养理念,通过虚拟仿真教学项目达到提升教学质量和水平的目的。在此背景下,国内高校积极开展虚拟仿真实验教学项目建设,以精准破解教学中存在的高成本、危险、困难等难以通过传统实验技术解决的一些难题。

纺粘非织造技术作为非织造材料专业里最重要和发展最快的技术之一,其产品以优良的物理机械性能、生产效率高、成本低等优势成为近年来产业纺织品市场竞争最有潜力及发展最快的领域,因此是非织造专业学生的学习重点之一^[4-5]。然而由于其加工原理复杂,加工过程中原料要达到熔融状态时温度需要上升到200℃以上,实际生产设备体积庞大、成本高、占地体积大,且正常生产时高温设备都处于封闭状态,因此其内部结构与物料变化过程无法直接观察与了解。学生在学习与掌握纺粘非织造知识时由于没有直观感受且不易理解,直接影响到教学效果,成为了学生学习中的一个难点。因此如何有效解决存在的困难并提高学生的学习效果就成为了一项迫切而重要的任务。为有效解决该问题,采用信息技术与实验教学深度融合,进行了纺粘非织造虚拟仿真实验教学系统的建设与应

用,以提高实验教学质量,更好地满足非织造材料与工程专业的教学要求。

1 纺粘非织造虚拟仿真实验系统建设

1.1 设计思路

以培养工程创新能力为目标,以纺粘非织造生产为依托,将高成本、高温、采用大型生产设备的纺粘非织造生产工艺过程通过虚拟仿真三维建模流程再造。从学生的需求出发,利用虚拟仿真的优势,使学生能感受直观、形象、逼真的生产过程,解决了真实生产中纺粘设备占地面积大、处于高温封闭状态导致无法直接观察与了解的实际问题,使学生能够在校内直接了解和学习在实际工业生产环境中的纺粘非织造产品制造工艺和设备,加强学生对专业课程内容的理解与掌握,激发学生的自主学习兴趣,培养独立思考能力和创新能力。

1.2 实验功能模块设计

虚拟实验设计的操作流程与实际生产流程一致,主要模块构成简图如图1所示。

1.3 实验教学过程与方法

在实验前对学生进行预培训。从学生的需求出发,依托以学生为中心的教学理念^[6],采用启发式、讨论式的教学方法,帮助学生了解实验原理与目的、实验的基本步骤,有利于学生顺利完成虚拟仿真实验。

实验配有详细的和学生互动式操作导引,在实验过程中学生通过系统提供的纺粘非织造虚拟仿真生产车间进行工艺及设备的学习,包括生产工艺参数制定、设备结构性能展示及三维动态演示,解决了由于纺粘非织造生产过程处于封闭状态,学生无法直接观察与了解真实工艺过程的实际问题,充分发挥虚拟实验技

收稿日期:2023-01-17

基金项目:中国纺织工业联合会高等教育教学改革研究项目(2021BKJGLX056)

第一作者:张 星(1970—),女,副教授,主要从事非织造材料教学与科研工作,E-mail:xing_z@163.com。

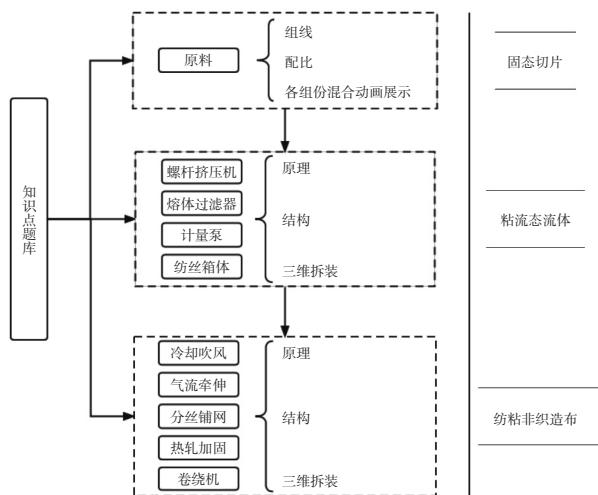


图1 纺粘非织造虚拟仿真实验模块构成简图

术的沉浸感、交互性和构想性,使学生在进行实验教学时有好的体验感。由于借助虚拟仿真技术,学生能通过实验系统对主要部件进行在线拆装,通过完成实验系统中设计的大量在线互动环节,激发了学生的自主学习兴趣,引导学生掌握知识点,加强学生对纺粘非织造专业知识的理解与掌握,同时培养学生的独立思考能力和创新能力,提高其研究与解决问题的能力。

虚拟实验完成后,实验系统根据学生的实际操作学习结果进行成绩核算,根据学生对实验的具体执行情况给出评分,出具实验报告,综合评定实验成绩。学生根据实验结果进行复盘与回顾,找出自己的薄弱环节与差距。鼓励学生可以在总结的基础上再进行一次实验,有利于在激发学生兴趣的同时强化专业知识的掌握。

1.4 评价体系

本项目通过对各个考核点的细化评价,全面考察学生知识点的掌握及实践能力,包括生产工艺过程与主要设备的结构与性能。因此指导教师与实验管理人员不但能及时了解学生对课程内容的掌握情况,而且可对学生的兴趣点进行了解与追踪。通过对学生使用实验系统后的反馈进行掌握与评价,对学生进行更有针对性的指导,有利于拓展实验教学内容的广度与深度,使课程建设具有可持续发展性。

2 纺粘非织造虚拟仿真实验系统实践

2.1 应用实践

我校的纺织工程、非织造材料与工程2个专业的相关专业课采用了该虚拟仿真实验系统作为课程实

验,已运行了5个周期,完善了非织造课程实践教学体系。学生通过该项实验,提高了对纺粘非织造专业知识的掌握,在近年来期末考核中纺粘非织造方面的得分普遍有所提高,取得了良好的教学效果。尤其近三年由于疫情的影响,很多线下实验进行困难,而基于信息技术深度融合建设的纺粘非织造虚拟仿真实验却由于其不受时间、空间的限制,因此能按时配合专业课程进行,保证了学生学习的连续性和持续性。

本虚拟仿真实验系统还推广至国内相关的纺织类高校应用,如青岛大学、南通大学等高校采用该虚拟实验系统用于对学生进行专业实践的训练与培养,不但使学生直观学习纺粘设备的内部结构、掌握纺粘工作原理及工艺过程,而且有利于提升学生工程实践能力及增强学生创新创造能力。此外国内的相关纺粘企业也试用此系统进行技术人员与操作人员的基本培训,并结合使用效果给予实时反馈,有利于结合企业实际生产进一步的调整与改善实验系统。

由中国纺织服装教育协会组织与主办的全国纺织类大学生工程训练综合能力竞赛,将本虚拟仿真实验系统选定为本科非织造组的竞赛项目之一,旨在推动与实现纺织服装虚拟仿真实验教学项目建设与应用机制创新,引导和激励大学生弘扬创新精神,该赛事已连续成功举办了2届,来自国内16所高校的500多名学生参加了非织组竞赛。通过校内外及学科竞赛的实践都进一步促进了本虚拟仿真系统在深度与广度方面的持续建设。

2.2 应用前景

本虚拟仿真实验系统依托于大数据、人工智能、多媒体、人机交互等技术手段,基于互联网的远程教育和交互式操作,不仅能使学生可以直观地了解与掌握纺粘非织造工艺原理及流程、设备结构及性能,而且能充分调动学生参与实验教学的积极性和主动性,提升学生工程实践能力及增强学生创新创造能力。同时可通过互联网开放共享的方式,持续将行业前沿成果及时引入并转化为教学资源,具有在线开放共享性好的优点,能打破时空限制,实现校内外、本地区及更范围内的实验教学资源共享,具有较好的实用性和持续建设性。

3 结束语

纺粘非织造虚拟仿真实验是从学生需求出发,以

专业急需的纺粘非织造实验教学内容为指向,建设的基于信息技术与实验教学内容深度融合的教学系统,既较好地解决了由于纺粘非织造实体实验成本高且具有危险性的实际问题,又提高了学生在实验中的参与性、沉浸感、交互性,是一种探索个性化、智能化、泛在化的实验教学新模式。通过该种方式启发、引导学生在虚拟实验环境下主动探索、自助实践获取专业知识,有利于提升学生工程实践能力及增强学生创新创造能力,更好地满足专业教学要求,从而提高专业人才的培养质量。

参考文献:

[1] 逯行,朱陶,徐晶晶,等. 高校虚拟仿真实验教学的基本问题与趋势[J]. 现代教育技术,2021,31(12):61-68.

[2] 王晓敏,高志强,闫晋文. 国内高校材料学科虚拟仿真实验教学的发展探究[J]. 中国大学教学,2021(3):78-85.

[3] 李平. 推进虚拟现实技术应用 提高高校教育教学质量[J]. 实验室研究与探索,2018,37(1):1-4.

[4] 郭秉臣. 非织造材料与工程学[M]. 北京:中国纺织出版社,2010.

[5] 柯勤飞,靳向煜. 非织造学[M]. 上海:东华大学出版社,2016.

[6] 杨坤杰,刘悦林,刘燕,等. “以学生为中心”的教学理念在高校实验教学中的应用[J]. 实验室科学,2022,25(1):237-240.

Construction and Practice of Spunbonded Nonwoven Virtual Simulation Experiment

ZHANG Xing, ZHANG Dekun, XIE Guangyin

(School of Textile Science and Engineering, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract:In view of the characteristics and existing problems of spunbonded nonwoven experimental teaching, the design, construction, evaluation and application practice of spunbonded nonwoven virtual simulation experiment based on the deep integration of information technology and experimental teaching content were studied to improve the quality of experimental teaching, and improve students' engineering practice ability and enhance students' innovation ability.

Key words: virtual simulation experiment; spunbonded nonwovens; teaching reform

(上接第 8 页)

参考文献:

[1] 米凯,吴华,汪青. 羧甲基改性糊料在活性染料印花中的应用研究[J]. 印染助剂,2014(6):33-34.

[2] 李丽,范学荣,王强. 高取代 CMC 用作活性染料印花糊料

[J]. 纺织学报,2006(11):75-78.

[3] 李正雄. 高取代度羧甲基纤维素活性印花糊料[J]. 印染,2013(9):28-31.

[4] 刘国良. 染整助剂应用测试[M]. 中国纺织出版社,2005.

[5] 赵涛. 染着工艺学教程第二分册[M]. 北京:中国纺织出版社,2005.

Printing Properties of New Carboxymethyl Cellulose/Sodium Alginate Composite Printing Paste

WU Jinchuan^{1,2}, LIAO zhengke^{1,2}, HU Yuqing¹, LIANG Juan²

(1.Sichuan Yixin Technology Co., Ltd., Chengdu 610083, China;

2.Sichuan Textile Science Research Institute Co., Ltd., Chengdu 610083, China)

Abstract:In view of the fact that the single alginate paste can not satisfy many requirements of modern reactive printing technology, a new type of reactive printing paste was prepared by the multi-component mixing of carboxymethyl cellulose acid (CMC) and sodium alginate (SA) with different degrees of substitution. The viscosity, PVI value of color paste, K/S value and handle of printing fabric were measured and compared. The results showed that the new reactive printing composite pastes with high degree of substitution of carboxymethyl cellulose could be used as a substitute for pure sodium alginate pastes, and the cost of printing pasteat was significantly reduced.

Key words: printing paste; reactive dye printing; carboxymethyl cellulose; sodium alginate