

国家级虚拟仿真实验教学中心 申请书

学校主管部门: 浙江省教育厅

学校名称: 浙江理工大学

学校管理部门电话: 0571-86843080

申报日期: 2013年10月15日

中华人民共和国教育部高教司制

填写说明

1. 申请书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。

1. 基本情况

虚拟仿真实验 教学中心名称		服装设计虚拟仿真实验教学中心				
实验教学示范中心名称 / 级别 (省级或国家级)		服装实验教学中心 / 国家级		批准时间	2009.11	
实验 教学 示 范 中 心 主 任	姓名	邹奉元	性别	男	年龄	51
	专业 技术 职务	教授	学位	硕士	联系电话	0571-86843482
	主要 职责	<p>全面负责中心的总体规划、建设、改造及运行，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据学校实验室发展规划，制订实验中心长远建设与改革规划； 2. 实验中心的科学管理工作，贯彻、制定、实施有关规章制度； 3. 建立实验中心开放和共享运行机制，积极向校内外开放和共享； 4. 负责实验教学队伍建设，组织定岗、培养及考核晋升工作； 5. 结合实验中心目标定位，检查并落实实验室建设的计划； 6. 开展中心实验教学工作评估，定期检查、总结实验中心工作。 				
教学 科研 主要 经历	<p>浙江理工大学服装学院院长，博士生导师，国家级服装实验教学示范中心主任，国家特色专业服装设计与工程负责人，浙江省服装工程技术研究中心（省重点实验室）主任，浙江省“重中之重”一级学科纺织科学与工程方向带头人，浙江省重点专业服装设计与工程负责人，浙江省“十二五”本科优势专业服装设计与工程负责人，服装设计与工程博士点、硕士点负责人。</p> <p>兼任中国服装设计师协会常务理事、学术委员会主任委员，浙江省纺织工程学会常务理事、服装专业委员会主任委员。</p> <p>一直从事服装教育和研究工作，1983年本科毕业于浙江丝绸工学院，1990年服装硕士研究生毕业。1994年11月至1995年10月赴香港成振（制衣）集团进修服装技术，1996年12月至1999年12月兼任中国杉杉集团技术总监。2002年入选浙江省新世纪151人才工程</p>					

第二层次，同年获得**浙江省有突出贡献的中青年科技人员**称号。2005年获得中国国家留学基金访问学者全额资助项目，2007年4月至2008年3月赴芬兰坦佩雷理工大学智能服装方向做访问学者一年。2010年获**浙江省第六届高等学校教学名师奖**，2012年9月荣获浙江省高校2011-2012年度“三育人”先进个人称号，2012年12月荣获学校第三届“我心目中的好老师”称号。2013年6-8月赴美国康奈尔大学纤维科学与服装设计系做高级访问学者3个月。

主要教学工作经历：主讲《成衣工艺学》、《服装工业样板》和《服装学科导论》等本科生课程，指导《基于三维虚拟试衣的造型效果研究》、《基于半圆裙虚拟试衣造型的支持向量机面料分类研究》等实验课及本科生和研究生的毕业论文指导，其中指导学生的《基于服装三维虚拟造型的面料分类技术研究》项目获得浙江省第十二届“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛二等奖。获**国家教学成果二等奖1项**，省级教学成果一等奖3项。主讲**国家精品课程1门、国家精品资源共享课1门**，主编“**十一五**”**国家规划教材1本**。

主要科研工作经历：主持和参加科研项目20多项，发表SCI、EI和核心期刊学术论文60余篇，主持完成和正在承担国家国际科技合作专项项目“先进功能性纤维材料及纺织服装高质化技术联合研究”、国家自然科学基金项目“基于特征增强的数字服装虚拟试衣关键问题研究”（排名2/10）、国家茧丝绸专项发展基金项目“数字化服装生产技术研究及应用”、国家人事部“基于遗传算法和神经网络的人体体型识别及特征参数的研究”、浙江省自然科学基金“基于个性化人体特征的三维服装虚拟试衣关键问题研究”、浙江省科技厅“浙江省先进服装制造业基地建设研究”、浙江省科学技术厅公益技术应用研究项目“面向顾客的数字服装虚拟试衣系统关键技术研发”（排名2/9）等项目以及多项省部级、市级科研项目，并获十余项知识产权。

教学 科研 主要 成果	<p>国家级：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家教学成果二等奖，坚持三个结合，培养具有创新能力的服装设计人才，2001.12，排名第一； 2. 国家级精品课程，《成衣工艺学》，2007.11，排名第一； 3. “十一五”国家规划教材，《成衣工艺学》，2007.12，排名第一； 4. 国家级精品资源共享课，《成衣工艺学》，已经通过公示，排名第一。 <p>省、部级：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 浙江省教学成果一等奖，坚持三个结合，培养具有创新能力的设计人才，2000.12，排名第一； 2. 浙江省精品课程，《成衣工艺学》，2003.10，排名第一； 3. 2008年度中国纺织工业协会科学技术奖三等奖，基于三维测量的杭州女装人体数据库的建立及应用，排名第一； 4. 2009年度“杭州市科技创新十佳产学研合作项目”，服装MC关键技术研究及应用，排名第一； 5. 浙江省教学成果一等奖，基于“影子公司”的服装生产理论与实践系列课程建设，2009.12，排名第五； 6. 2013年度中国纺织工业协会教学成果一等奖，多元联动复合型服装专业人才培养模式探索与实践，排名第一。 <p>发明专利和国家软件著作权：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 发明专利，一种使服装呈现三维立体图案的方法，申请号或专利号：201110417660.6，2011.12，排名1/4； 2. 实用新型专利，一种人体下肢自动测量装置，专利号：ZL201220334854.X，2013.03，排名1/5； 3. 国家版权局软件著作权登记，三维女子体型识别系统软件V1.0，软著登字第077995号，登记号：2007SR12000，排名1/3；
----------------------	--

		<p>4. 国家版权局软件著作权登记，服装MC号型自动归档系统软件V1.0，软著登字第092376号，登记号：2008SR05197，排名1/3；</p> <p>5. 国家版权局软件著作权登记，三维个性化服装CAD系统V1.0，软著登字第115068号，登记号：2008SR27889，排名1/3；</p> <p>6. 国家版权局软件著作权登记，基于服装三维虚拟造型的面料分类系统软件V1.0，软著登字第0341721号，登记号：2011SR078047，排名1/4；</p> <p>7. 国家版权局软件著作权登记，参数化青年女性人体特征显示系统V1.0，软著登字第0544146号，登记号：2013SR038384，排名1/4。</p>										
虚拟仿真实验教学中心	教师基本情况		正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数	平均年龄
		人数	9	29	23	3	12	32	18	2	64	42
		占总人数比例	14%	45%	36%	5%	19%	58%	20%	3%		
实验教学中心	实验教学情况	实验课程数		面向专业数			实验学生人数/年			实验人时数/年		
		20		8			3130			35516		

2. 建设内容

2-1 虚拟仿真实验教学中心的建设概况

浙江理工大学是一所百年老校，前身是1897年清末创办的蚕学馆，是我国最早创办的新学教育机构之一，1964年由国务院定名为浙江丝绸工学院，是我国较早建立的纺织类学科高校。1979年开始招收硕士研究生，1983年获硕士学位授予权。1999年，经教育部批准，学校更名为浙江工程学院。2004年，经教育部批准，学校更名为浙江理工大学。2006年，获得博士学位授予权。

服装设计虚拟仿真实验教学中心（以下简称“中心”）隶属于国家级实验教学示范中心——服装实验教学中心（教高函〔2013〕72号），拥有服装设计与工程、艺术设计和纺织工程3个国家特色专业建设点、1个国家工程实践教育中心，拥有国家精品课程2门、国家精品资源共享课1门和国家双语教学示范课程1门，

依托纺织科学与工程、设计学等 4 个学科，拥有一级学科博士点 1 个，一级学科硕士点 4 个，浙江省“重中之重”一级学科 1 个，教育部重点实验室 1 个，浙江省重点实验室 2 个。

目前中心主要承担服装设计与工程、服装与服饰设计、产品设计等 8 个专业的实验教学、学生创新项目及学生毕业设计专题实习任务，同时可满足材料与纺织学院、艺术与设计学院的部分专业的实验教学需要，以及相关学科部分教师科研课题研究任务。中心目前有软硬设备 1350 余台套，设备总价值 1420 余万元，可开设虚拟仿真实验项目 20 项，年实验人时数达到 35516，年接待毕业设计及课程设计实验学生 1500 余人。

中心从规划、培育、初具规模到拥有广泛影响力已历时 14 年，是在不断的摸索和实践中逐渐成长和发展起来的。我们之所以耗费如此多的人力和智力、投入大量的建设经费到服装设计虚拟仿真实验的建设上，是因为这是**服装设计人才培养的必由之路**：1) 现代服装设计受社会经济、文化发展的影响，对多样化、个性化、时尚化、国际化的要求日益增强，虽然我校购置了大量诸如面料、人台等的实验素材，但瞬息万变的服装市场需求决定了依靠在实物上有限投入、有限课时内的实物操作，根本不可能实现学生在设计过程中对众多时尚设计要素的认知和对现代服装产业细节操作的掌握，也就更谈不上灵活应用和设计创新了，这对开发服装设计人才的创意思维无疑是一个极大的阻碍；2) 随着数字化时代的到来，批量定制、柔性制造的理念在服装产业中的深入，各类 3D 虚拟服装设计模式和智能化生产设备的产业化应用已在世界范围形成必然趋势，如果仍沿用仅注重手工操作的传统教学手段，学生将难以适应服装企业工作的要求，纺织服装专业教学的前瞻性也将荡然无存。而解决这些问题的一个有效途径就是引入虚拟仿真的教学手段，打破时间、空间上对创意思维的限制，创造三维仿真的设计开发环境，构造虚拟的产业化训练平台，从而达到最大化利用教学资源、实现高素质服装人才培养的教学目标。

显然，正是由于现代纺织服装行业发展的需求，迫使我校对服装人才培养模式的革新，推动了虚拟仿真实验教学中心的建设。

中心基础建设阶段 (1997-1999)

- 1983年建立服装实验室
- 1997年开设计算机机房进行服装CAD教学，成为虚拟仿真实验中心的基础

- 奠定虚拟仿真实验基础
- 服装CAD享有较高声誉



中心快速发展阶段 (2000-2009)

- 2000年成立纺织服装信息化实验室
- 通过各种渠道筹措资金，促进服装实验教学软硬件的建设
- “以研助教”，开展虚拟实验教学改革研究，与著名企业合作，建立2个信息技术联合实验室
- 2009年隶属的服装实验教学中心获国家级实验教学示范中心称号

- 服装虚拟实验课程体系系统化
- 虚拟实验项目条理化
- 实验教学管理规范化



中心巩固提高阶段 (2009-至今)

- 2009年正式成立服装设计虚拟仿真实验教学中心
- 持续投入，虚拟仿真教学实验水平进一步增强
- 建立网络平台，与产业良性互动，共建、共享
- 获两个国家特色专业建设点，1个省级重点专业

- 成为服装专业人才培养的重要组成部分

图1 服装设计虚拟仿真实验教学中心发展历史沿革

一、中心基础建设期（1997年-1999年）

我校1983年建立服装实验室，1985年建立服装系，1993年建立服装分院，虽然在此阶段学校规模较小，但是为满足培养工程应用人才的需求，加强工程计算能力的训练，学院在1997年建设了服务于服装专业教学及研究的计算机机房，开设了计算机基础、服装CAD等本科生课程。在此期间，学校投入164.3万元经费，用于购买计算机和相关配套设施，为服装设计虚拟仿真实验中心奠定初步信息化实验教学的基础。

同时，学校与杭州爱科等数字化服装企业开始建立合作关系，从基础类虚拟仿真实验等项目入手逐步累计实验教学资源，我校也成为国内最早引入计算机辅助设计教学的服装院校之一。**1997年，我校召开了全国首次服装CAD应用技术研讨和展示洽谈交流会**，美国格柏、法国力克等多家国内外知名数字化软硬件开发公司参与了此次盛会。我校在国内服装CAD领域先驱地位和数字化服装技术上的领先实力在会议上得到了充分肯定和展示，在业界享有较高的声誉。

二、发展阶段（2000年-2009年初）

2000年，利用学校建设下沙新校区的契机和信息技术的发展，学院加强了服装教学信息化建设，成立了纺织服装业信息化实验室，实验教学的软硬件资源进一步丰富。

2004年，获浙江省财政厅实验室建设专项经费250万元（学校配套195万元）；2005年，获杭州市丝绸及其制品科技创新服务平台经费105万元；2007年，获中央与地方共建特色实验室项目100万元，获学校拨款25万元，进行了服装CAD实验室续建；2008年，获学校拨款50万元，进行了纺织服装业信息化实验室续建。2009年，获学校拨款50万元，进行了服装CAD实验室续建，主要用于计算机的升级和购入，共配置了200余台计算机，使用P4/3.2G处理器，并且建立了1个苹果机房（配置了45台Mac电脑），并安装有Gerber服装CAD、Lectra服装CAD、富怡CAD、布易CAD等服装专业所需的设计与制作软件，并购入硬件实验设备及相关辅助设备375多台套。同时还购入了大量服务器和网络设备用于服装信息化实验室的建设，实验室由原来的2个机房扩充到6个服装CAD实验室，

实验面积增加到 1100 平方米。

随着软硬件环境的加强，实验室进一步倡导“以研助教”的发展方针，鼓励教师开展虚拟仿真教学改革研究，充分发挥我校纺织服装的专业特色和社会影响力，以及浙江省服装产业发展的优势，调用和整合优质教学资源，特别是具有自主知识产权的专利技术，紧密贴合服装教学大纲和教学目标，针对一些教学实施难点和重点问题，从减少能耗、避免重复性浪费、提高教学效率、促进人才培养为出发点，设计和实施了一系列的综合性或创新性的虚拟实验项目。

实验室在巩固原有服装实验教学体系特色的同时，还加强了国际交流与合作。先后与美国纽约州立大学时装技术学院、香港理工大学、英国伦敦时装学院、意大利欧洲设计学院、韩国汉阳大学、韩国水原女子大学、日本杉野服饰大学、法国高级时装工会学校建立合作伙伴关系，通过交流与合作，虚心借鉴和学习国外先进的虚拟仿真教学经验，并融会贯通，建立起符合我国纺织服装行业的产业发展背景和我校办学特色的服装设计虚拟仿真实验教学体系。

实验室还每年聘请外国专家担任 2-4 门服装实验课程教学，同时，每年选派 2-4 名专业人员赴国外学习进修，攻读学位或引进具有计算机应用背景、高规格的专业人才。经过多年的累计，逐步建立起一支教育理念先进、学术水平高、教学科研能力强、实践经验丰富、勇于创新的师资队伍。

此外，实验室开展与国内外著名企业合作，建立 2 个信息技术联合实验室，美国 Gerber CAD 服装设计实验室、广州春晓 GSD 联合实验室。联合实验室向学生开放，使学生有更多的机会接触到最新的技术和设备，拓展了实践领域，培养了学生的兴趣和创造能力。

在此期间，我们已经基本建成软硬件环境达到国内领先、教学模式逐步与国际接轨的服装信息化技术实验室，并且承担了 2000 学时/年的实验教学任务。同时，为了保证实验教学质量，实验室结合实际制定并实施了一系列管理制度，加强了实验教学的规范化管理。

通过服装虚拟仿真实验课程体系的系统化、虚拟仿真实验项目条理化、实验教学管理的规范化，服装虚拟仿真实验教学已初显规模，教学成效显著提升，在服装教学过程中发挥了重要作用，有力地促进了相关学科的发展。2005 年，实验室依托的服装设计与工程学科再次被确认为**浙江省重点学科 A 类**，设计艺术学

科被确认为**浙江省重点学科 B 类**。2009 年，服装实验室更名为服装实验教学中心，并成为**国家级实验教学示范中心**建设单位。

三、中心巩固提高阶段（2009 年底-现在）

依托国家级实验教学示范中心的建设，通过合并相关实验室，2009 年底，我校正式成立了**服装设计虚拟仿真实验教学中心**。

中心通过整合相关院系的实验教学资源，减少重复建设与投资，实现了课程教学实验设备的共享。同时，借助先进的数字化网络技术、3D 虚拟仿真技术等加强了对服装及相关产品的虚拟仿真设计应用，全面提升服装虚拟仿真教学实验水平。

在我校数字化校园建设的基础上，中心已累计完成了投入达 500 多万元的实验室软硬件建设任务。中心配备有 1 台美国 3COM 公司的千兆交换机 SuperStack II 9300、二级交换机为 3COM 公司 SuperStack II 3900 等 6 台，HPLH3 等网络服务器 3 台，1 台 CISCO2511 路由器以及若干台 PC 工作机。网管软件采用 3COM transcend workgroup version 6.1 for windows 以及 HP 的 openview。建立了校园内 email、ftp、web、校园 bbs 等服务项目和 domino 办公应用系统，实现校园内部信息交换、内部信息浏览、内部视频资料等服务，为教学资源共享构建了先进的信息化平台。

在虚拟仿真实验项目建设方面，中心进一步拓展和发掘优秀的教学资源，结合服装行业人才培养各教学环节的具体特征和需求，依照“虚”“实”结合，能“实”不“虚”的原则，不断调整、优化实验体系和实验实施方法。集中凸显专业优势，利用新兴的虚拟现实技术对已有的实验项目进行改造、优化，或依照教学发展的需要，与时俱进地推出新的教学资源。

同时，中心进一步加强与知名企业的合作，致力于虚拟仿真教学资源的共建和共享。在这一阶段，中心依托的学院牵头建立了“杭州市丝绸及其制品科技创新服务平台”，并作为四家共建单位之一建立了“浙江省服装科技创新服务平台”、被评为“杭州市科技创新十佳高校院系科研院所”、获批浙江省服装工程技术研究中心。**与服装产业的实时良性互动，校企合作已成为服装设计虚拟仿真**

教学资源可持续化发展的有力支撑。

中心综合实力的提高，极大地促进了相关专业教学水平的提升，增强了学科的整体优势。中心依托的服装设计与工程专业获准为**浙江省重点专业**，艺术设计专业获准为**国家特色专业建设点**，2009年服装设计与工程专业获准为**国家特色专业建设点**。2013年中心隶属的服装实验教学中心正式获批为**国家级实验教学示范中心**。

2012年武书连中国大学排行榜学科专业排行中，中心依托的“服装设计与工程”专业全国排名第5，A+，武汉大学《中国大学及学科专业评价报告（2012-2013）》中，服装设计与工程为4★专业，艺术设计为5★专业。2013年武书连中国大学排行榜学科专业排行中，服装设计与工程全国排名第2。

综上所述，经过多年的持续建设，中心已拥有一系列较为先进服装虚拟仿真专业设备，已建立起一支梯队结构合理、教学水平过硬、富有创新精神的服装实验教学团队。**系统性、实用性的虚拟仿真实验及其应用平台已然成为相关纺织服装专业人才培养的重要组成部分**，突破了传统服装教学模式的局限，在节省时间、节约物料的同时，使学生可在虚拟环境中无限拓展的创意空间里，感受趋于真实的开发和操作体验。**虚拟仿真教学实验与常规实验教学已形成了优势互补，服装人才培养效果显著**（详见支撑材料八）：

- 三维虚拟的设计模式，使学生的创意设计能力得到充分的挖掘，每年有相当数量的学生在“汉帛杯”中国国际青年设计师时装作品大赛、“COCOON杯”中国国际女装设计师大赛、“绮丽杯”中国时装设计新人奖评选、“真维斯”杯休闲装设计大赛、“华孚杯”色纺时尚设计大赛、海宁·中国经编设计大赛等国内大型的知名服装设计大赛中获奖，综合排名名列国内同类院校的前列；

- 前沿的数字化技术应用，拓展了学生的知识领域，增强了学生的创新动手能力，近年来在“挑战杯”赛博大学生创业计划竞赛、“新苗人才”计划等科研创新大赛中获得不俗的成绩，学生科研成果丰富；

- 虚拟生产和企业经营拉近了产业实际与服装教学的距离，提高了学生的就业适应能力，每年服装相关专业毕业生平均就业率达95%以上，且自主创业的学生日益增多，社会影响力强。

2-2 虚拟仿真实验教学资源（实验项目、功能及效果等）

随着世界经济格局的变迁，信息化、数字化技术在服装领域的不断深入，如今的我国的纺织服装行业正逐渐摆脱传统成本优势的依赖，脱离“劳动密集型”的产业模式，朝着“技术密集型、知识密集型与资本密集型产业”的方向转型。服装批量定制、个性化设计、数字化营销的新兴理念推动了服装产业模式的革新。

与之相适应的，**以往依赖人力的、低效的设计、生产、管理教学内容和教学形式必须改变**。遵照“为打造服装先进制造业，培养具有创新思维、高科技内涵的服装专业人才”这一教学思路目标，根据个性化、柔性化的服装产业新模式，中心展开了全面、系统、深入的服装设计虚拟仿真实验教学资源的建设。

常规的服装设计实验从专业基础、专业技术、综合应用与创新等三个层次构建教学体系对学生能力进行培养，内容涉及认知实践、创意设计、工程技术、产品设计、创新创业等几个方面。服装设计虚拟仿真实验依托常规服装设计实验教学体系而存在，针对其中的教学难点，通过利用虚拟仿真技术和数字化产业运作手段，简化教学流程、节约教学资源，对常规服装设计实验进行有力的补充。两者相辅相成，推动服装设计总体实验教学成效的提升。

中心按照以下具体设计思路，整合、构建了适合服装设计人才培养的虚拟仿真实验教学资源：

- 1) 根据现代服装产业对服装专业人才的需求，以“服装面料开发——服装产品设计——服装加工制造——服装贸易营销”等核心环节为培养方向，针对特定的人才培养要求，分模块整合和建设优质虚拟仿真教学资源；
- 2) “虚”“实”结合，解决传统教学中的重点、难点问题，提倡绿色教学，减少浪费，提高教学时效；
- 3) 充分利用国际高水平的软件和设备，借助科研成果以及与优秀企业的合作，保证实验项目的先进性、建设的可持续性；
- 4) 依托学校信息化网络平台的建设，以多种形式实现校内、校外、校企间的资源共享。

由此，经过整合与提炼，中心已建成和实施了4个方向，共计20个主要的

服装设计虚拟仿真实验项目。（详见《服装设计虚拟仿真实验教学资源》）

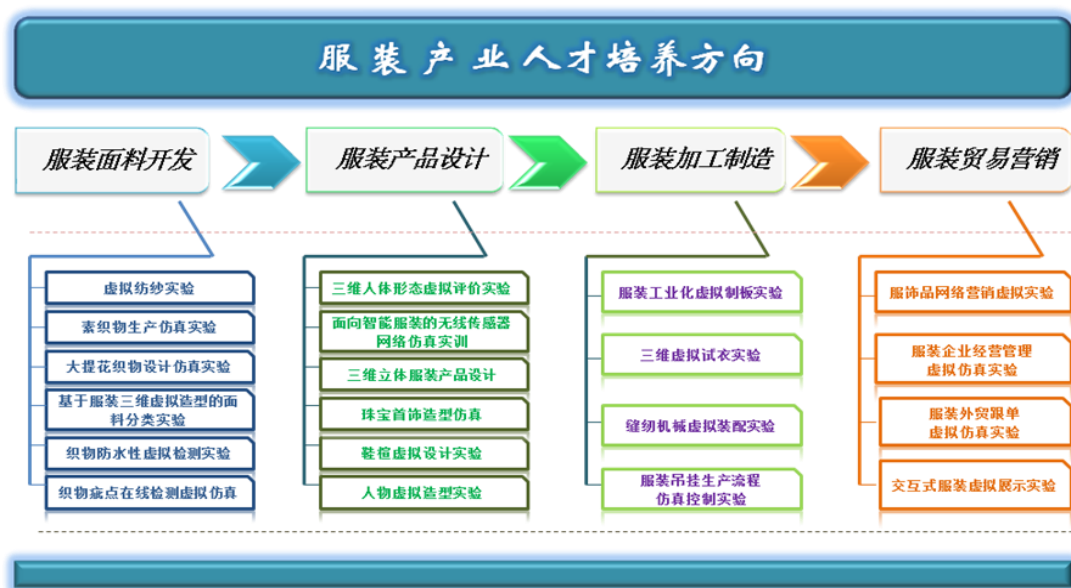


图 2 服装设计虚拟仿真实验教学框架图

一、服装材料设计教学资源

这部分的教学包括服装材料的设计、织造与检测等内容，传统的实验教学方式需要投入大量的设备、场地，耗工耗料，且与现代的生产制造流程衔接度差。

因而相关的虚拟仿真实验主要采用了虚拟设计的模式，利用计算机完成服装材料开发过程构想，实现虚拟织造，并运用智能设计辅助对织物物理性能的分析与检验。帮助学生拓展面料开发相关知识领域，形象了解织造设备及工艺原理，掌握新颖、高效的面料设计方式以及科学、便捷的检测手段，在节省教学投入的同时，也培养学生在面料开发设计方面的综合应用能力。

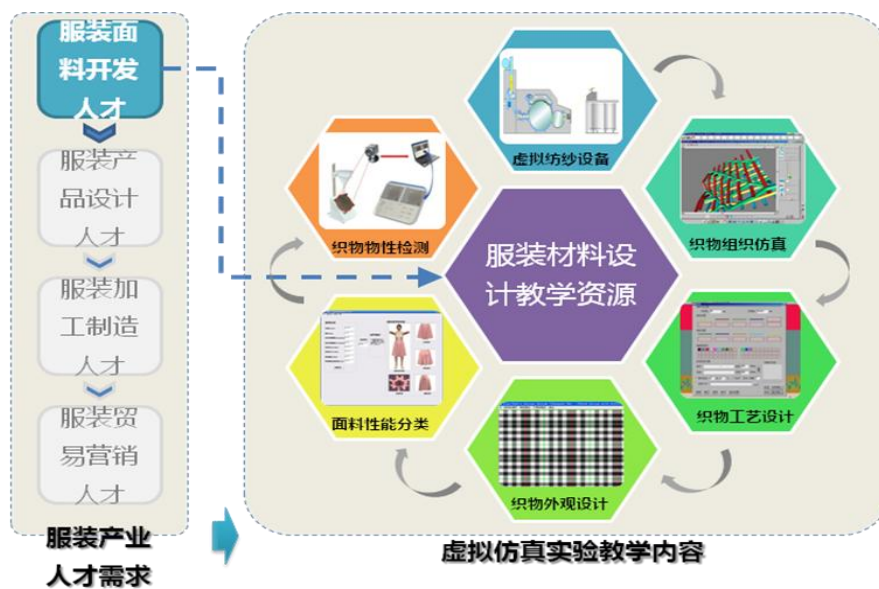


图 3 服装材料设计教学资源内容分布

表 1 服装材料设计方向主要虚拟仿真实验项目

序号	实验名称	实验功能	类型	实验特点与效果
1	虚拟纺纱实验	基于三维视镜仿真平台，虚拟装备纺纱设备、设定工艺参数，实现各机台的工作原理及部件之间的运动配合关系的仿真教学	基础型	<ul style="list-style-type: none"> ● 虚拟设备装配优化实验环境，可操作性强，极大提高实验教学时效 ● 纺纱工艺原理变得形象化、生动化，有助于学生对复杂专业内容的理解和接受 ● 实验为多校合建、实现网络化教学
2	素织物生产仿真实验	通过生产仿真实验系统对素织物进行设计，包括织物规格设计、定重计算及设计、织物组织设计、织物配色设计等，并进行小样试织	创新型	<ul style="list-style-type: none"> ● 实验设计系统来源于科研项目，为中心自主研发 ● 实验顺应服装面料产品多样化、个性化，生产快捷化、数字化的产业要求，着力培养创新性服装材料开发技术人才
3	大提花织物设计仿真实验	利用计算机图形图像技术，结合大提花织物的织造工艺，通过输入织造工艺参数，获得织物仿真效果图像	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 不需要通过工厂打样就能获得直观的织物设计仿真效果，节约大量的人力、设备、原料、时间等各方面的成本 ● 形象的织造设计过程、生动的设计效果，改变传统的“数据设计”、“概念设计”的教学现状，使学生能够掌握适应于现代企业生产的设计方法

<p>4</p> <p>基于服装三维虚拟造型的面料分类实验</p>	<p>运用“基于服装三维虚拟造型的面料分类系统”，对面料造型风格进行检测分类，并结合各类面料三维虚拟的成衣效果的展示，对比分析面料性能与造型之间的关系</p>	<p>综合型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 实验依托自主研发的面料分类系统，将物性测试、虚拟服装效果展示结合在一起，直观展现织物物理性能与服装造型之间的关系 ● 解决了传统实验中耗费大量时间及面料，并且面料种类单一的问题，使学生在有限课时中，增强对服装材料感性认识 ● 实现网络化共享
<p>5</p> <p>织物防水性虚拟检测实验</p>	<p>本实验是利用计算机图像处理技术对亮度不均匀的单色织物润湿痕迹边界检测，实现对织物防水性（喷淋法）的自动客观评价</p>	<p>综合型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本实验系统为中心自行研制，用计算机仿真检测技术代替人工目光检测，避免了人的生理、心理、社会环境等主观因素的影响，实现客观评价 ● 解决传统实物实验时的问题：1) 学生对标准的评价文字描述及标准等级图把握不准，评价结果偏差大、重演性差；2) 实验时间长(试样需调湿4小时以上)；3) 织物面料消耗较大，实验成本比较高 ● 实验引导学生采用新技术改变传统主观检测方法，培养学生的综合创新能力和团队合作精神
<p>6</p> <p>织物疵点在线检测虚拟仿真实验</p>	<p>利用仿真的机器视觉系统，采集动态织物图像，对织物疵点进行识别和分类</p>	<p>综合型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 将中心自行开发的织物疵点在线检测的专利技术运用了服装材料检测的教学环节中 ● 以机器虚拟视觉技术模拟人工织物检验，使学生直观认识各类疵点的形态，掌握疵点检测的方法 ● 可让对纺织信息技术感兴趣的同学参与实验系统的扩展设计中，激发其创新思维，提高动手实践的能力

二、服装产品设计教学资源

这部分的教学涵盖了服装人体工学、服装款式设计、服饰品设计以及形象设计等内容。服装及其饰品的产品开发，要经过效果图绘制、织物缝合试制、立体试装等多个步骤，在传统的服装教学环境下，这一过程周期较长，而且需要消耗大量的课时、以及原材料和人力，同时由于学生工艺技术的成熟以及生产过程的不可逆性，往往导致试样达不到预期设计的效果。另一方面，在设计开发的过程需要全面考虑人体体型、面料质感、花色图案等多重因素，但是因为现实实验

条件的限制，平面的设计图、有限的试衣人体模型、单一的服装材料，往往限制了学生的创新设计。

因此，与这部分教学环节配套的虚拟实验教学内容，重点应用三维虚拟仿真技术辅助创意设计，实时展现不同设计条件下的成品造型外观效果，使学生直观了解各类设计要素之间的关系，加深对设计原理的理解，掌握数字化的设计技能，培养其创新创意的思维，以及实践动手能力。



图 4 服装产品设计教学资源内容分布

表 2 服装产品设计方向主要虚拟仿真实验项目

序号	实验名称	实验功能	类型	实验特点与效果
1	三维人体形态虚拟评价实验	通过建造数字化人台和虚拟试衣，对比分析不同人种体型、以及特殊体型对着装效果的影响	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 本实验应用了具有自主知识产权的专利技术，三维模拟各类人体体型 ● 实验将三维虚拟试衣引入到本科教学中，使学生在有限的学时里，快速熟悉并掌握人体体型特征观察的方法，了解各类特殊体型特征及其对着装效果的影响 ● 实验通过网络实现校内共享，部分三维人体数据来源于校企共建科研项目

2	面向智能的服装无线传感网络仿真	通过设计、组装由人体无线传感器网络构成的电子智能服装，并利用构建虚拟的测试环境，完成对服装内温、湿环境仿真测试	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 本实验利用无线传感技术构建智能服装，模拟对人体服装内环境的监控，改变以往各项孤立的测试方式，使学生可通过仿真模拟，综合系统地观察、分析服装内各舒适性要素变化的规律 ● 自主开发的测试系统可替代传统的手动测试设备，操作简便 ● 实验拓展学生信息化知识面的同时，可提高学生实际动手能力和创新能力
3	三维立体服装设计	利用三维扫描仪测试技术，完成对代表性的服装的三维服装图像数据采集、图像拼接，并通过自由触觉设计，对三维仿真衣服进行再设计	创新型	<ul style="list-style-type: none"> ● 本实验为自主研发的创新性实验 ● 相比传统实验，本实验能够更好的帮助学生建立起一个较完整的服装空间组合概念，加强学生对服装体积感的知觉力和直观认识，使设计创新过程在服装设计中得到实体的表现
4	珠宝首饰造型仿真设计	实验是将三维珠宝设计系统和二维珠宝首饰造型设计相结合，集合了 JewelCAD 三维软件的核心技术，设计得到珠宝首饰产品造型三维仿真设计图，并三维打印获得精准珠宝、首饰模型	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 本实验改变了传统珠宝设计试制耗时、废料的过程，基于虚拟珠宝三视图的构建，对珠宝设计主体具象化，并实验对样品重量、费用等要素的自动评估 ● 实验与国际化先进的珠宝开发模式接轨，并可与数控成型加工设备链接 ● 实验为学生的创新设计提供了便捷的发挥空间，技法其灵活多变的设计思维
5	鞋楦虚拟设计实验	该实验是将计算机图像虚拟仿真设计技术与鞋类产品造型设计要求相结合，基于 shoepower 设计系统为研究平台进行鞋靴产品造型三维仿真设计	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 三维仿真简化传统鞋楦复杂的设计试样流程，提高学习时效性 ● 数字化的外观设计过程中，可并入图像厚度立体感、材质纹理纺织实验，实时调整和修改样本，有利于创造性设计 ● 对学生的计算机鞋靴产品系列设计的掌控能力，设计构思能力、创新能力、实践动手能力、整合能力及技术技能进行了全面培养
6	人物虚拟造型实验	实验应用计算机图像虚拟仿真设计技术，结合人物造型设计要求，进行三维虚拟试妆，以及虚拟人物形象（化妆、发型）展示效果的评价与再设计	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用三维虚拟试妆系统大大地简化了实验操作难度，减少了在人员、化妆材料、课时的投入 ● 交互式的虚拟仿真设计模式，使人物整体设计、改妆简易、可行，有利于学生创作灵感的培养 ● 实验在通过教学网站对外开放，学生可根据自己的学习进度，进行自主的练习与创作

三、服装加工制造教学资源

这部分的教学涉及了从工业样板制作、排料、裁剪、缝制等一系列成衣工业化制作流程以及服装生产、设备管理与控制等内容。

近年来随着科技的发展，纺织服装行业在创新和科技上也开始逐渐有了起色，智能软件、新技术、智能设备以及智能的管理方式开始逐渐应用于实际生产中，极大地提高了产品的质量、减少成本、提升品牌附加值，促进纺织服装行业大步前进。

先进智能的纺织服装设备逐渐改变了企业的生产方式，也影响着服装专业技术与管理人才的培养模式。传统的纸上谈兵式的教学模式显然不能满足现代服装教育的要求，而在学校购置满足所有学生使用的产业化专业设备也同样不可行。为此，中心积极设计和开发虚拟仿真实验，通过数字化技术的应用，拉近服装教学与产业实际的距离。通过虚拟制造，使学生对服装生产一线有更为清晰的认识，分析能力、实践能力有所提高，产业适应能力增强。

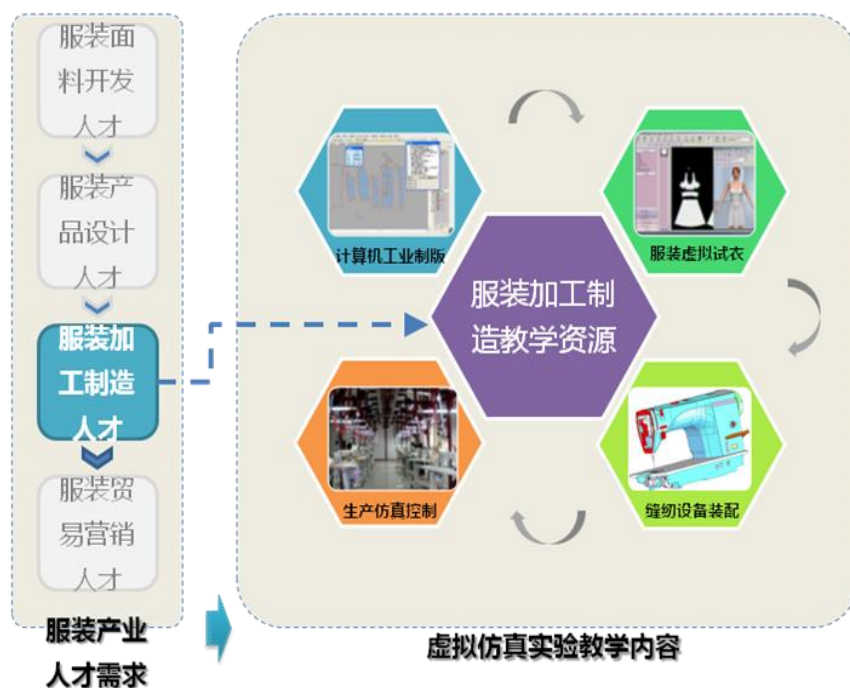


图5 服装加工制造教学资源内容分布

表 3 服装加工制造方向主要虚拟仿真实验项目

序号	实验名称	实验功能	类型	实验特点与效果
1	服装工业化虚拟制板实验	本实验为服装工业化版型的虚拟设计,主要包括服装结构虚拟设计、以及工业化放码,绘制多规格数字化系列样板	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 相比传统实验项目,该虚拟实验项目可以有效缓解学生进行工业化版型设计的场地困难和压力 ● 与数字化的服装工业制造技术接轨,有利于学生实用工作技能的加强 ● 实验为与 CAD 软件开发公司共建模式,并已实验网络化的共享
2	三维虚拟试衣实验	实验项目借助三维虚拟试衣平台及格柏服装 CAD 系统,完成二维数字化样板到三维服装的转变,并通过虚拟时装、三维样板修正、面料调整,实现对服装开发设计的试样过程虚拟操作	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用交互式虚拟仿真系统,学生可自由更换试样样板、面料或试样模特,此过程可极大地节约实物试样制作环节中重制样衣的时间和材料 ● 便捷的操作,使学生在有限课时中,直观有效地观察服装样板的变化与服装造型之间的关系,培养了综合分析问题,总结规律的能力,为其开展创新性研究打下基础
3	缝纫机械虚拟装配实验	利用计算机仿真建模软件构建服装三维缝纫机零部件和整体设备模型,通过虚拟现实交互选择缝纫机的机械零件并完成设备的组装	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 数字化装配模型结合传统实验中的物理样机,能够方便的对产品的装配过程进行模拟与分析,预估产品的装配性能,能为服装机械的实验教学提供极大的便利,节省空间、时间、材料的耗费 ● 学生可以自主进行缝纫机械装配的反复学习与操作,加深对课堂理论教学的理解,实验具有良好的扩展性和共享性
4	服装吊挂生产流程仿真控制实验	实验借助吊挂系统软件模拟服装流水生产流程设计,通过对吊挂系统软件各项参数的设定,控制吊挂系统轨道运行、衣片传输产品检修等生产流程	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 与传统的流水生产相比,吊挂仿真实验通过电脑模拟生产过程,并结合轨道基本操作,可以帮助初学者更加直观、深入的理解系统的操作步骤 ● 培养学生的实践操作能力提升学生的系统管理能力,提升学生对流水线生产进行改进和革新的创新能力

四、服装贸易营销教学资源

这部分教学包含了服装品牌推广、服装市场营销、服装企业经营、服装国际贸易等内容,涉及的交叉学科多,应用性高,操作性强。而传统的服装贸易营销类课程往往局限于理论教学,学生常知而不解,实践能力较弱。

针对这一问题,根据教学大纲和教学目标的要求,中心设计开发了一系列的虚拟仿真实验,创造虚拟的实战机会,使学生由被动的学习者转换为主导者。利

用信息化的平台，通过不同角色的扮演，学生将所学知识活学活用，在开阔眼界的同时，切实掌握相关的实践技能，熟悉操作规则，以增强实际的工作能力，培养其创新素养和创业意识。

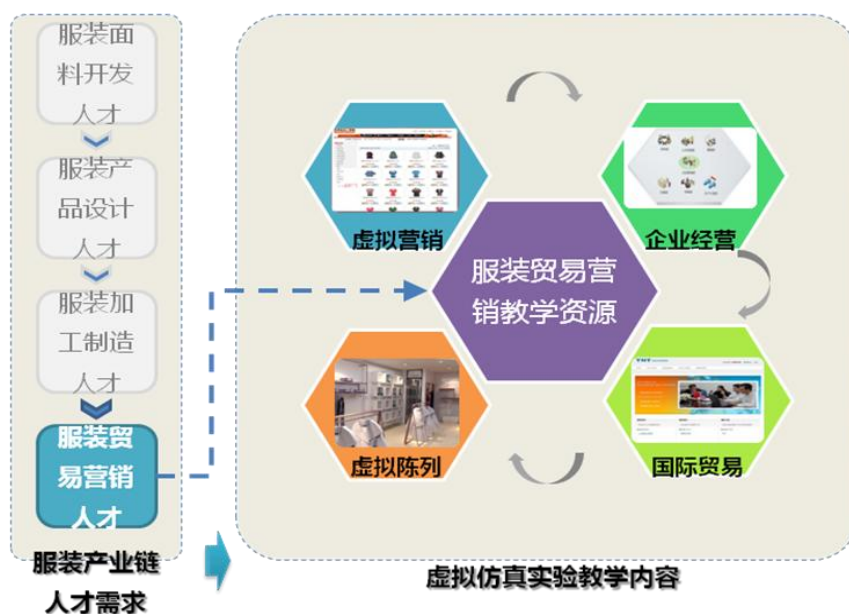


图 6 服装贸易营销教学资源内容分布

表 4 服装贸易营销方向主要虚拟仿真实验项目

序号	实验名称	实验功能	类型	实验特点与效果
1	服饰品网络营销虚拟实验	实验充分利用互联网的交互性和虚拟性，模拟开设服饰品网络店铺，进行虚拟品牌网络营销	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 首创基于网络实战的服饰品网络营销实验，将服饰产品、创意与信息技术三者结合于一身，让学生掌握服饰品网络营销手段和方法，增强就业竞争力 ● 充分发挥校企合作的优势，与企业共建虚拟网络营销平台，将企业实际操作内容带入实验课堂，实现实与虚的结合以及校内、校外的无缝链接
2	服装企业管理虚拟仿真实验	实验包括企业运营集成式模拟、政务服务模拟以及企业服务模拟三个部分，让学生在全仿真的环境中完成经营管理类课程的理论学习和实践操作	综合型	<ul style="list-style-type: none"> ● 该实验建立了跨学科专业的综合性实训平台，具有高度仿真性、动态对抗性等特点 ● 紧密融合从服装设计、营销、电子商务、工商管理到财务会计、工程管理等多种企业经营管理项目，以培养学生应用能力、协同能力、决策判断能力、设计创意能力、创新能力、创业能力

<p>3 服装外贸跟单虚拟仿真实验</p>	<p>通过一个互动渐进的模拟训练平台,让学生在仿真的国际商务环境中,独立地完成一笔交易,切身体验服装出口交易的全过程</p>	<p>综合型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 相比传统的实验,该实验通过模拟仿真型动手操作和实践,使学生从枯燥的理论学习中解脱出来,有效提高学习积极性 ● 模拟仿真型动手操作和实践,加深学生对理论知识的理解,从而提高学生的综合素质和实际工作能力
<p>4 交互式服装虚拟展示实验</p>	<p>通过交互式服装虚拟展示实验,使学生能够利用仿真的空间设计,借助人模造型和道具、缤纷的服饰色彩及照明手段,使服装的功能性与展示性达到了最完美的结合</p>	<p>综合型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 相比传统实验,能够更好的帮助学生建立起一个较完整的服装展示概念,加强学生对服装展示的知觉力和直观认识,使设计创新过程在服装展示中得到表现 ● 运用虚拟仿真技术来说明服装展示的设计构思,学生能创造出多种时装、饰品的多样搭配与组合关系,创新服装的陈列展示的形式,丰富了设计的体验

中心经过十余年的探索,尝试了“**虚拟仿真工学结合**”的教学模式,该模式是在虚拟仿真条件下有效进行“工学结合”人才培养模式的一种教学模式,在服装材料设计、产品开发、加工制造以及贸易营销等产业链各环节,恰当地进行虚拟仿真实验,做到“虚”“实”结合,优势互补,使课堂教学、虚拟仿真、实际操作三位一体,创设了学习的最佳环境和情境,实现专业与今后岗位对接,学习活动与生产实践有机融合,虚拟仿真与就业活动有效衔接,课堂教学过程与虚拟生产过程对接。**虚拟仿真技术在服装实验教学中的优势**得到了充分的体现:

1. 传统的服装实验教学方式需要投入大量的设备、场地,耗工耗料,虚拟仿真实验利用计算机完成材料设计开发过程构想,可以实现虚拟制造,节省了大量人力、财力和时间。

2. 在传统的服装设计教学环境下,由于学生工艺技术的成熟以及生产过程的不可逆性,往往导致试样达不到预期设计的效果。同时在实际的服装设计开发中,往往只有平面的设计图、有限的试衣人体模型、单一的服装材料,限制了学生的创新设计。虚拟仿真技术的引入,可以让学生突破现实条件限制,更大程度发挥创意。

3. 纺织服装行业的科技创新日新月异,智能软件、智能设备以及智能的管

理方式广泛应用于实际生产中,学校购置满足所有学生使用的产业化专业设备并不现实。虚拟仿真实验通过数字化技术的应用,拉近服装教学与产业实际的距离。通过虚拟制造,使学生对服装生产一线有更为清晰的认识,产业适应能力增强。

通过一系列虚拟仿真实验的实施,结合“虚拟仿真工学结合”的教学模式的应用,中心服装特色专业优势得到了充分的发挥。基于“虚”“实”结合的教学形式,将传统教学与虚拟仿真实验有机地结合,促进学生理解、巩固和掌握知识,促进知识的转化和拓展,提高学生综合专业能力。校企联动的实验建设模式,保证了虚拟实验设置的先进性,通过贴近产业的仿真实训,也使学生的实际应用能力得到的全面的提高,近年来,学生在各类创意、创新、创业大赛中取得了优异的成绩也充分证明了这一点。

2-3 虚拟仿真实验的教学平台（平台功能、信息化设备、网络与信息安全等）

2.3.1 平台功能

中心根据建设目标，经过几年的运作，初步建成了先进实用的网络化、开放型的实验教学和管理信息平台，推进实验项目教学资源 and 设备的全面开放。平台共有六个一级栏目，分别为：中心介绍、师资队伍、教学资源、实验管理、资源共享、视频材料等。首页上有通知公告、中心简介、实验项目等内容，让用户第一时间了解本平台的最基本信息（首页见图7）。



图7 服装设计虚拟仿真实验教学中心平台首页

平台主要功能如下：

（1）平台拥有具有丰富的网络实验教学资源，包括20个虚拟仿真实验项目的演示视频、电子教材及多媒体课件等。平台也一直不断地更新和添加网络教学资源，确保中心拥有先进的实验教学及教学管理软硬件系统，提高网络共享程度。

（2）平台上可以发布实验教学信息，包括中心的实验室功能介绍和实验内容的介绍、学生的学习资源、师生互动环境，以及开放式的管理等信息。学生和教师可以登录平台管理系统（采用数字化校园统一身份认证），系统包括实验网络预约、网络实验教学评价和实验室设备及信息管理等。中心教师可以通过管理

系统进行实验教学信息发布、开放实验项目发布和实验教学管理。学生可以通过该网络平台，实现网上实验预约、实验预习、实验辅导、答疑和讨论、实验报告提交、相关实验文档下载、成绩查询和教学质量评价等，还可以观看主讲教师的精彩实验教学视频案例和教学点评，完成部分虚拟实验的操作，从而提高学习的主动性。



实验教学视频



实验操作指导



实验预约



实验项目

图 8 服装设计虚拟仿真实验教学中心平台相关功能页面

(3) 中心各实验室都配有网络设施，可以方便进入互联网及中心平台。利用中心的网络信息化平台，提高了中心的实验教学和管理效率，促进了开放式实验教学的高效进行，提高了教学质量和学生的学习效果。如中心主任可以通过平台跟踪实验教学情况，监控实验教学的质量。此外，网络信息化平台的使用，还为中心实验室的开放提供了条件，实现了实验教学在时间、内容（资源）及空间上的开放，最大程度地实现了中心各类实验教学资源的共享。同时，网络信息化平台的建立，为学生自主实验及个性化发展提供了良好的条件，提高了学生的学习兴趣。

平台网址：<http://fzxnzx.zstu.edu.cn>

2.3.2 信息化设备

(1) 存储设备

中心配备了专用服务器及阵列磁盘等硬件资源。按 A 级机房标准建设数字中心服务器房，配备双路市电 ATS 切换、160KVA 大型双路 UPS 及精密空调等设备。采用 FC SAN+IP SAN+NAS 的统一存储架构：部署两台 EMC DMX4-2500 高端磁盘阵列互为主备，EMC DMX4-950 异地灾备系统一套，配置异地备份、同步复制和快照等功能，实现无缝切换和消除硬件级单点故障。部署两台 EMC Celerra VG8 作 NAS 网关，自动实现存储分层，提高标准 NAS 性能，并支持多协议，扩展性强，存储裸容量共计 193.6TB。

(2) 校园网络

中心网络是由学校统一布线，是校园网的一部分，而校园网由网络信息中心数据机房、校园主干网和各教学楼层内的局域办公网络组成。整个校园网内部采用星形分布的网络拓扑结构，各楼群采用树型网络拓扑结构。校园有线网 100% 覆盖全部校区的所有建筑物，形成高速安全的万兆主干、百兆到桌面的网络架构。校园无线网覆盖所有教学区，无线网采用 802.11n 标准，网速达 300Mbps，是目前无线校园网中最先进的标准。

2.3.3 网络与信息安全

(1) 身份认证管理

使用校园有线网采用入网实名制，实验室的物理端口与 IP 绑定。无线网采用 802.1x 认证，教师帐号内外网都可访问，学生帐号只能访问校内网。

(2) 网络运维管理

校网络信息中心负责整个校园网硬件基础设施的建设和运行管理工作，为学校各项工作提供良好的网络环境和技术支持，负责实施校园网安全的各项技术措施，保障校园网的正常运转，以及承担数字化校园公共数据平台、数据中心核心系统的运行、维护等安全责任。在建设校园网和应用系统的同时，安全管理体系也逐步建设。学校成立了网络信息管理办公室，制定了《浙江理工大学校园网网

络管理暂行规定》、《浙江理工大学校园网网络建设规范》、《浙江理工大学内部网站管理条例》、《浙江理工大学关于处置校园网信息安全突发事件的工作预案》等大小几十个管理条例，明确规定了校园网管理机构体系、总体规范、监管方式、职责划分和安全保障的具体措施，初步形成了我校校园网“校、院(部)、个人”三级管理的制度体系。

(3) 网络与信息安全

中心网络是校园网上的一个分支。校园网络建设为星形以太网，实现三层架构模式。整个校园网有多台核心交换机，分别接入办公网、宿舍网、数据中心服务器群；各楼宇采用树型网络拓扑结构，采用接入层交换机和汇聚层交换机接入校园骨干网络。采用 VLAN 和防火墙等技术和设备，建立多个功能独立的子网。校园网出口部署了防火墙及流控系统；数据中心服务器和外网之间部署反向代理服务器群，起内外网隔离和防篡改功能。对重点网站服务器部署了网页防篡改系统(WAF)和入侵防护系统(IPS)，同时还部署了漏洞扫描设备一台，不定期对网站服务器进行漏洞扫描，发现问题及时整改。2011年4月到11月完成了学校门户网站信息系统和校园网络信息系统两个2级系统的信息安全等级保护定级、测评及整改工作，并顺利取得由省公安厅签发的信息系统安全等级保护备案证书。

2-4 合作企业的概况和参与程度

实现共建共管的企业有：杭州爱科科技有限公司、上海嘉纳纺织品科技有限公司、雅戈尔集团股份有限公司、浙江纺织服装科技有限公司等多家单位（详见支撑材料七），合作企业主页已与中心网站相互链接。在近年的科学研究和技术开发合作中，团队各成员单位以技术创新为导向、以科研项目为纽带、立足我国和我省服装产业的技术升级、产业结构转型，在服装技术领域开展了具有开拓性和前瞻性的创新研究。承担了国家“863”专项课题、国家自然科学基金项目和省科技厅专项等各级各类课题；共同建设了浙江省服装工程技术研究中心、浙江省服装产业科技创新服务平台和杭州市丝绸及其制品科技创新服务平台。初步形成了人才、项目、平台、环境四位一体、特色鲜明、具有较强竞争力的服装技术研究团队。

中心主要合作企业有：

①杭州爱科科技有限公司

杭州爱科科技有限公司是专业从事纺织服装信息技术研究、开发和应用的的高新技术企业，具有自主知识产权的服装行业系列软件系统、服装单量单裁数控设备和信息化公共服务平台。主持完成了多项国家科技部863项目，并选派参加了国家科技部“十一五”科技成果展。公司具有软件著作权20项，申请和获得的专利20项，其中已经授权的发明专利3项。

杭州爱科科技有限公司和中心的合作始于1996年，20年以来一直为中心的实验教学提供最新版本服装 CAD、包装 CAD、织物 CAD、全自动排料系统、三维换装、服装资源平台等，定期到中心进行软硬件维护，并和师生交流国内外在服装虚拟仿真方面的进展。在2000年，爱科成为中心的教学实习和实践基地。在科研合作方面，爱科与中心合作负责建设和实施浙江省服装科技创新服务平台（www.3fnet.cn/，该平台在2010年获中国服装高新技术成果贡献奖），共同开展服装平台技术成果转化与服务工作。

②上海嘉纳纺织品科技有限公司

上海嘉纳纺织品科技有限公司成立于2003年4月，主要从事服装三维一体化系统的研发、销售和服务，总部设在上海。在北京、长春设立有分公司，在法国设立有研发分支机构。公司与韩国克罗公司、法国欧斯特公司建立合作并组建服装三维智能一体化的研究团队。三维一体化系统一共分为三个部分：三维人体扫描仪系统；3D试衣系统；数据库检索系统。

2013年5月，嘉纳与中心筹建服装一体化实验室，并捐赠了价值30万元的COL 3D虚拟试衣系统2套，40个教学点，赠送的实验设备对中心的虚拟仿真实验教学给予了很大支持。双方还共同制定了学生的培养方案、虚拟仿真实验的教学大纲、教案、实验项目等。

③雅戈尔集团股份有限公司

雅戈尔集团拥有从原料种植、纺纱、织造、染整、成衣设计制造、成衣后整理深加工以及品牌运作和终端销售完整的产业链，是我国高端纺织品出口的重要产业基地，被中国服装协会认定为国内最大的服装先进制造业基地。连续十二年

稳居中国服装行业销售和利润总额双百强首位。拥有国家级企业技术中心和国家级博士后科研工作站，2个国家CNAS认可实验室，4个高新技术企业。雅戈尔纺织新材料创新团队2011年获得浙江省重点企业科技创新团队，获得国家火炬计划11项，国家重点新产品项目9项，863计划项目1项，拥有授权专利60项，其中发明专利37项，是全国服装标准化技术委员会衬衫分技术委员会秘书处单位。

从2001年起，雅戈尔就成为中心的教学实习和实践基地，每年接纳师生到企业参加实践活动、追踪行业发展动态，学习及更新专业技术，从而提高师生的专业素质。在2012年，中心和雅戈尔合作共建国家级工程实践教育基地。

④浙江纺织服装科技有限公司

浙江纺织服装科技有限公司前身是纺织工业部纺织服装技术开发中心，长期以来从事纺织服装高科技开发。是浙江省高新技术企业，拥有省级高新技术研究开发中心，在纺织服装新材料、新技术的开发和推广上先后承担过国家七五、八五科技攻关项目，参加过多项国家863项目。自主开发的服装CAD系统已成功在行业中推广10多年，具有很高的知名度，获得纺织部二等奖。与浙江理工大学服装学院共建浙江省服装产业科技创新服务平台。

⑤海宁金永和家纺织造有限公司

海宁金永和家纺织造有限公司，位于全国装饰面料最大的产销基地——浙江海宁。公司创建于2003年，是一家集家纺装饰布设计、生产、经营于一体的生产型企业，年生产能力700-1000万米。产品远销美国、意大利、日本、中东等国家和地区。注册“金永和”品牌，产品延伸到桌布、床上用品、坐垫等家纺成品。公司与中心建立了长期的合作关系，共同开展家纺面料设计研发，完成7项实用新型外观设计专利的申报，为企业提高了经济效益和产品档次的同时，也为面料开发人才培养开辟了学习和实践的产业平台。

⑥杭州先临三维科技股份有限公司

杭州先临三维科技股份有限公司是一家专业提供三维数字化技术综合解决方案的国家火炬计划高新技术企业。公司专注于三维数字化与3D打印技术，融合这两项技术，为制造业、医疗、文化创意、教育等领域的客户创造价值。从高精

度三维数字化（三维数据的准确获取）——三维软件建模/检测（三维数据的高效处理）——3D打印/快速制造（三维数据输出）——三维动态展示，公司的三维数字技术综合解决方案已经成功运用于众多行业，帮助降低产品开发制造成本，缩短产品交付周期，并有效提高产品和服务品质。

先临三维科技股份有限公司是国家白光三维测量系统（三维扫描仪）行业标准的第一起草单位，浙江省工业设计协会副会长单位，建有省级“三维数字化”技术研发中心，国内技术种类最多、工艺最全面的3D打印服务中心和快速制造中心，并与浙江理工大学合作建有三维数字化技术实验室。

⑦ 欧特克公司

欧特克有限公司是三维设计、工程及娱乐软件的领导者，其产品和解决方案被广泛应用于制造业、工程建设行业和传媒娱乐业。自1982年AutoCAD正式推向市场以来，欧特克已针对全球最广泛的应用领域，研发出最先进和完善的系列软件产品和解决方案，帮助各行业用户进行设计、可视化，并对产品和项目在真实世界中的性能表现进行仿真分析。例如，荣膺过去十五年奥斯卡最佳视觉特效奖的全部获奖影片，均采用了欧特克的软件产品和解决方案。中心已申报成功教育部-欧特克公司专业综合改革项目。

2-5 虚拟仿真实验教学和管理队伍（教师水平、虚拟仿真实验教学和研发水平、队伍结构等）

中心现有专兼职实验教师64人，副高及以上职称38人，中级职称23人；具有博士、硕士学位49人；40岁及其以下中青年教师占到60%，计算机专业背景的人员占到50%，企业人员占10%，有“浙江省高等学校教学名师”1人，以及服装设计系列课程省级教学团队等。

中心科研背景坚实，在**国家技术发明奖二等奖**“高密度全显像丝织技术及应用”等**科研项目**的研究基础上组建了“数字化纺织科技创新团队”，积极开展相关领域的创新研发项目。近3年，中心人员承担与服装设计虚拟仿真实验教学相关科研项目162项，其中省部级及以上项目18项，获各类科研成果奖11项。教师们将多年来科研成果反哺教学，将科研成果转化为实验教学手段，开发新的实验

项目，目前可转化为实验教学项目有50余项，如季晓芬教授的**国家自然科学基金项目**“服装生产管理中的若干调度新模型及算法研究”为《服装生产管理》课程中“服装吊挂生产流程仿真控制实验”的提供了技术支撑，使学生在实验室的环境中模拟“影子工厂”进行现场操作等，这些都取得很好的实验教学效果。杨文珍副教授的**国家科技部高技术研究发展计划（863计划）项目**“面向移动终端的触觉再现和交互技术研究”中相关研究成果，为“服装机械的虚拟装备”实验设计奠定了基础，提高了虚拟仿真的实时交互性和操作性。又如邹奉元教授将**浙江省自然科学基金项目**研究成果转化为《服装产品开发》、《服装样板设计》课程中“三维人体形态虚拟评价”、“基于服装三维虚拟造型的面料分类”实验项目，使学生在虚拟环境中模拟服装新产品开发及服装样板的设计。张瑞林教授将**浙江省自然科学基金项目**研究成果及全国“挑战杯”二等奖作品开发出“织物防水性虚拟检测实验”实验项目，实验引导学生采用新技术改变传统主观检测方法，培养学生的综合创新能力、也可作为企业相关检验人员的培训系统使用。邹奉元教授等中心成员通过与企业合作，自主研发了“服装FZ CAD打板系统”、“无循环提花纹样生成系统”、“基于服装三维虚拟造型的面料分类系统软件”、“三维女子体型识别系统软件”、“三维个性化服装CAD系统”，这些虚拟仿真系统在服装实验教学中发挥了重要作用。

中心以获得**国家级教学成果二等奖**的“坚持三个结合，培养具有创新能力的服装设计人才”为教学改革起点，经多年的建设，近年来，中心承担与**服装虚拟仿真教学实验相关的省部级教学改革**立项课题26项，公开发表教学科研论文179篇，获国家级、省部级教学成果奖14项。如张瑞林教授、王利君副教授带领中心实验人员完成的获**中国纺织工业协会教学成果一等奖**“基于网络平台的数字化纺织服装课程资源建设与教学模式改革”，三等奖的“以纺织应用为特色、以学科竞赛为载体、培养学生创新能力的改革与实践”、“服装CAD课程改革与建设”等项目成果为中心教学资源建设和虚拟仿真教学的实施提供了理论的支持。此外，中心教师参加国内外各种学术交流58余人次，分别与美国、德国、英国、日本、意大利等国的高校或科研机构开展合作交流，并通过论文、会议集和课程

交流（如服装学科导论课）的形式，将最新的服装实验教学理念、前沿传递给学生，丰富了服装实验教学的内容。

表 5 服装虚拟实验教学中心队伍情况一览表

序号	姓名	职称	年龄	学历	专业及研究方向	在虚拟实验中心的工作任务
1	邹奉元	教授	51	研究生	服装设计与工程	主任
2	王利君	副教授	42	研究生	服装 CAD	副主任
3	陈敏之	副教授	35	博士研究生	数字化服装	副主任
4	杨文珍	副教授	37	博士研究生	计算机科学与技术	机械类虚拟实验教学
5	金子敏	教授	48	研究生	纺织品 CAD	材料类虚拟实验教学
6	张瑞林	教授	52	博士研究生	纺织工程计算机应用	织物检测虚拟实验教学
7	丁笑君	实验师	32	研究生	数字化服装	实验教学与设备管理
8	支阿玲	高级实验师	34	研究生	计算机技术与应用	平台、网站技术协调
9	张奕	实验师	31	研究生	纺织品 CAD	服装材料类实验管理
10	夏馨	助理实验师	27	研究生	数字化服装	服装工程类实验管理
11	朱锡永	教授	40	研究生	计算机科学与技术	服装经营类实验教学
12	顾小燕	实验师	34	本科	服装设计	服饰品类实验教学
13	胡迅	副教授	51	本科	服装设计	服装虚拟设计实验教学
14	李文书	教授	38	博士研究生	计算机技术与应用	智能服装虚拟实验管理
15	金艳苹	副教授	37	研究生	服装 CAD	服装虚拟工程实验教学
16	孟闯	实验师	37	研究生	计算机/艺术设计	实验教学与管理
17	张天一	讲师	36	研究生	人物造型设计	人物虚拟造型实验管理
18	张颖	讲师	36	研究生	数字化服装	实验教学
19	吕昉	副教授	34	研究生	服装设计	中心宣传
20	蔡丽玲	讲师	33	研究生	服装数字化生产	服装生产仿真实验教学
21	唐洁芳	高级实验师	49	研究生	产品设计	实验教学与管理
22	杨允出	副教授	34	博士研究生	数字化服装	虚拟实验教学
23	陈平	讲师	40	本科	服装 CAD	虚拟实验教学
24	田伟	副教授	34	博士研究生	纺织工程	服装材料虚拟实验教学
25	李艳清	讲师	35	研究生	纺织品 CAD	服装材料虚拟实验教学
26	黄文山	副教授	37	研究生	计算机后期制作	后期效果实现
27	张巍	高级实验师	43	研究生	计算机应用	服装经营类实验教学
28	邵一兵	助理研究员	36	研究生	区域经济学	中心科研技术管理
29	李萍	助理研究员	32	本科	服装设计与营销	中心教学管理
30	许红燕	高级工程师	50	本科	染整	服装材料实验教学
31	叶海莲	高级工程师	49	研究生	服装设计与工程	服饰品实验教学
32	鲍卫君	副教授	51	本科	服装设计	服装实验教学

33	杜华伟	实验师	34	研究生	计算机应用	计算机技术支持
34	胡滢	实验师	39	研究生	服装设计与工程	实验设备管理
35	裴星海	实验师	36	本科	美术教育	计算机技术支持
36	钱丽霞	实验师	33	本科	服装设计与营销	营销类实验管理
37	曹超婵	讲师	29	研究生	艺术学	服饰品类实验管理
38	贾凤霞	实验师	35	本科	服装设计	中心信息维护
39	徐麟健	高级实验师	45	本科	服装设计	中心设备管理
40	尹艳梅	高级实验师	37	研究生	服装设计	中心设备管理
41	刘晓玲	副研究员	52	大专	仪器仪表	中心设备管理
42	元晓敏	实验师	27	本科	人物造型设计	中心设备管理
43	季晓芬	教授	42	博士研究生	数字化企业管理	中心企业工作协调
44	阎玉秀	教授	50	本科	丝绸工程	兼职虚拟实验教学
45	朱秀丽	教授	51	研究生	服装设计与工程	兼职虚拟实验教学
46	章永红	副教授	44	研究生	服装设计与工程	兼职虚拟实验教学
47	郑晶晶	讲师	31	研究生	服装设计与工程	兼职虚拟实验教学
48	张聿	教授	59	博士研究生	纺织计算机应用	兼职虚拟实验教学
49	戴建国	副教授	58	大专	服装技术	兼职虚拟实验教学
50	李旭	副教授	59	博士研究生	服装 CAD	兼职虚拟实验教学
51	罗戎蕾	副教授	39	博士研究生	计算机图像处理	兼职虚拟实验教学
52	刘成霞	副教授	38	研究生	服装设计与工程	兼职虚拟实验教学
53	何瑛	副教授	35	研究生	数字化服装	兼职虚拟实验教学
54	蒋彦	副教授	46	研究生	服装设计	兼职虚拟实验教学
55	郑喆	副教授	35	博士研究生	服装设计与工程	兼职虚拟实验教学
56	朱海峰	讲师	41	研究生	设计艺术学	兼职虚拟实验教学
57	蔡建梅	讲师	35	研究生	传播学	兼职虚拟实验教学
58	姚惠标	总经理	45	研究生	计算机软件开发	企业人员
59	徐园园	高级工程师	53	研究生	计算机软件开发	企业人员
60	张明杰	总经理	48	博士研究生	服装开发与销售	企业人员
61	寿弘毅	高级工程师	45	研究生	计算机软件开发	企业人员
62	刘优然	中级技师	43	本科	计算机软件开发	企业人员
63	李俊	高级程序员	33	研究生	计算机软件开发	企业人员
64	叶雄进	中级技师	35	研究生	计算机软件开发	企业人员

2-6 虚拟仿真实验教学中心的管理体系（组织保障、制度保障、管理规范等）

（1）中心实施院级管理，实施实验中心主任负责制

学校由 1 名副校长主管全校实验室工作，实验室与设备管理处是全校实验室管理工作的行政职能部门，处理日常工作，行使学校对实验室管理职能。学校实行实验室校、院二级管理体制。中心实行主任负责制，作为实验教学的统一管理

机构，完善和规范管理制度，同时配备专职秘书。

(2) 中心管理制度全面、规范

为了保证正常的教学秩序和实验教学质量，学校制订了相应的管理制度和实验教学考评体系。中心职责在于全面贯彻落实《高等学校实验室工作规程》，抓好各项管理工作，建立完善各项规章制度，促进实验室管理工作的科学化、规范化、制度化。

在仪器设备管理方面，因中心的仪器设备为全校的教学和科研服务，为了提高利用率和服务水平，根据学校《仪器设备管理办法》、《大型贵重仪器设备开放共享和有偿使用管理办法》、《低值品、易耗品、材料管理办法》等一系列规章制度，中心严格按学校的实验室管理办法执行。

中心在长期的建设过程及运作中已经形成了一套较完整的、行之有效的管理办法和规章制度，同时也建立了相应的督促和检查制度。中心根据自身工作要求制定了若干管理规定，中心实验室内部人员进行了分工，建立责任人制度，与考核岗位相关。各台大型设备仪器均有责任人专人负责；各实验室均有安全责任人。各实验室中“实验室安全守则”、“学生实验守则”、“实验室仪器管理制度”、“仪器设备损坏、丢失赔偿的规定”及“实验技术人员职责”等多项规章制度均上墙（清单见表6，详细内容见支撑材料三），中心定期开展各类检查，督促和保证了实验室管理和实验教学的规范化。

表6 服装设计虚拟仿真实验教学中心管理制度

序号	中心管理制度	序号	中心管理制度
1	浙江理工大学实验室管理工作条例	13	浙江理工大学实验室基本信息收集整理制度
2	浙江理工大学实验室环境和安全管理办法	14	浙江理工大学开放实验室管理办法
3	浙江理工大学实验室档案管理制度	15	浙江理工大学实验教学大纲编写规范
4	浙江理工大学实验教学管理规程	16	浙江理工大学实验室工作人员岗位职责
5	浙江理工大学学生实验守则	17	浙江理工大学精密贵重仪器和大型设备管理办法
6	浙江理工大学实验室运行费管理办法	18	浙江理工大学仪器设备损坏丢失赔偿制度
7	浙江理工大学实验室仪器设备管理办法	19	实验室网络管理条例

8	浙江理工大学大型贵重仪器设备开放共享和有偿使用管理办法	20	浙江理工大学本科生毕业设计(论文)工作规范
9	浙江理工大学实验室仪器设备验收工作规程	21	浙江理工大学消防安全管理规定
10	浙江理工大学低值品、易耗品、材料管理办法	22	浙江理工大学虚拟仿真实验教学中心管理工作条例
11	浙江理工大学实验室工作规则	23	服装设计虚拟仿真实验教学中心专职队伍管理办法
12	浙江理工大学实验室工作考核评比条例	24	服装设计虚拟仿真实验教学中心开放管理条例

2-7 虚拟仿真实验教学中心的特色与创新

一、以培养学生创新精神和实践能力为核心，中心通过从“服装面料开发——服装产品设计——服装加工制造——服装贸易营销”全过程的服装设计虚拟仿真实验教学，实现了“信息技术和创意设计互促进、仿真实验与实操训练相结合”的服装人才培养实验教学新模式。

中心以培养学生创新精神和实践能力为核心创建的实验教学体系，该平台丰富与更新了实验教学内容和实验手段。在虚拟环境下，突破了传统单一人体模型和有限服装材料的限制，可以全面考虑人体体型、面料质感、花色图案等多重因素，从传统的二维设计形式向三维的仿真创造模式的转变为创意设计提供了无限可能性，使学生的创意思维得到全面训练。

同时，将仿真实验的逼真空间环境和角色扮演与实际操作的动手能力训练结合起来，实现了服装专业生产全过程的综合上机实践和与现代纺织企业产业实际的对接，使学生的知识培养与服装科技发展同步。通过在虚拟空间中完成从纱线、织造、设计、生产、贸易等整个服装产业流程中核心技术点的实战训练，提升了学生实验技能 and 创新能力，使学生得到了系统的工程能力训练。使学生既有天马行空的想象，又能真刀真枪的制作。

二、依托国家级教学平台和浙江省服装产业背景，与国内一流服装企业深度合作，构建服装人才联合培养创新机制，以开放促建设，以共享促发展，实现虚拟仿真实验教学资源可持续发展的广泛开放与共享。

中心依托**国家级服装实验教学示范中心、国家精品课程、国家资源共享课程**等广泛的社会影响力和专业示范辐射作用大力推广服装虚拟仿真教学特色，提高在专业领域的知名度，同时通过网站的对接以及在中心平台显示明确的联系方式，让更多的社会人士便捷地认识、了解和参与到中心项目的建设和资源共享中来。

此外，借助浙江省得天独厚的纺织服装产业背景，中心与浙江省服装工程技术研究中心、浙江省服装产业科技创新服务平台、杭州市丝绸及其制品科技创新服务平台等产学研合作平台进行链接，对企业、研究所以及兄弟院校开放虚拟实验平台，提供培训服务，帮助开发研制新产品。据统计，近年来中心累积为外校、企业或个人提供虚拟实验资源的培训达到 1800 余人次，取得了良好的社会效益和经济效益。

同时，结合诸如由国家教育部批准的首批“**服装卓越工程师计划**”等**校企联合培养机制**，充分运用校外学术研究单位或企业公司的产业资源，如和上海嘉纳纺织品科技有限公司、杭州江宁服装有限公司合作，成立虚拟仿真实验研发工作室等研发中心，借助先临三维科技股份有限公司、欧特克有限公司等国内领先数字化技术研发企业的研发力量，立足于长远的发展，共同打造具有独特服装特色和体现先进制造力的服装设计虚拟仿真实验平台，提高了实验项目的信息化技术含量，也增强了中心的社会影响力和示范作用。

3. 资源共享

3-1 目前教学资源共享的范围和效果

中心建设工作坚持“科学规划、共享资源、突出重点、提高效益、持续发展”的指导思想，以优质资源共享为核心，以全方位服务教学为基点，实现了校内共享“三开放”、平台共享互支撑、校外共享创价值。

(1) 校内共享

中心实现了“时间、空间、内容”三开放，从而在最大程度上为校内所有学院、专业的学生提供了优质的实验教学服务。在时间上，每周7天，大部分实验实现24小时开放；在空间上，开放时间内学生不仅可进入相关的开放实验室进行虚拟实验，还可以通过校园网访问虚拟实验的网上实验系统，完成实验操作；在内容上，学生不仅可以按照教师提供的实验指导书进行操作，也可以自行设计实验项目、实验流程，完成自己感兴趣的实验内容。

(2) 平台共享

中心通过与校内外各研究、教学平台实现链接为其提供实验平台，如与企业共建的浙江省服装工程技术研究中心、浙江省服装产业科技创新服务平台和杭州市丝绸及其制品科技创新服务平台等平台以及服装实验教学中心网站、国家精品课程网站等教学实验网站等，实现相互访问，资源共享，互为支撑，从而进一步增强各平台及中心的科技创新力和竞争力。

(3) 校外共享

同时，中心还为相关的企业、研究所以及兄弟院校开放虚拟实验平台，通过网络实验预约，网络虚拟实训等途径提供培训服务，帮助开发研制新产品，创造价值。并通过成立校企研发中心、校企联合实训基地，将很多贴近产业的新知识，如新设备、技术、工艺等信息传递给学生们，让学生能够了解企业的需求，懂得自己的不足，从而不断的完善自己。

3-2 进一步实现共享的计划与安排

提高大学的原始创新能力是教育专家们的共识，也是社会对大学学科建设模式转变的期望。通过科学研究的合作与协调，降低教学与科研的经营管理成本，鼓励研究者积极探索，以期提高研究者的创新活力和创新能力，并借以取得原创性成果。因此中心下一步要实现的共享计划是：

(1) 集合相关学科力量，实现“跨越式共享”学科大基地

在高等教育资源相对紧缺的条件下，打破隔阂，在全校范围内乃至跨校重组优化、构建“跨越式共享”学科大基地：即“跨方向、跨专业、跨学科”的跨越式共享，目前中心的仿真虚拟实验项目集合了校内材料纺织、服装设计、服装工程、艺术设计、经济管理等多个学院和学科的力量。今后随着中心建设，我们将借助校园网络平台，进一步扩大共享范围，促进学科的交叉、融合。

(2) 利用公共平台服务公众，提升共享资源的利用效率

在校内共享的基础上，中心计划下一步将教学科研公用物质资源适当安置于公共服务机构，如通过国家精品课程网站、国家级精品资源共享课程等共享平台，向校外全方位、全天候开放。采用专人负责制，实现对外企业、院校、个人有偿或免费使用服装设计虚拟网络教学平台或服装设计虚拟仿真实验，扩大公用资源的规模经济性。

(3) 建立教学科研共享互助机制，推动人才建设促进创新力

在服务教学功能的基础上，中心还将扩大共享层次，用先进仪器设备吸引具有不同学科背景、不同潜力的人才来实验室从事科研，做出创造性的研究成果。在学校资源紧缺的条件下，集中力量购进世界上最先进的仪器设备，建设能为不同学科共享的研究基地，吸引一流的教授，一流的学生。在这里，教师和学生可以借助先进的研究设备和手段，相互沟通，进行自由探索，产生出新的学术观点、成果和思想，探索出新的研究方向。

4. 条件保障

4-1 基础条件（仪器设备配置情况、环境与安全、运行与维护等）

4.1.1 仪器设备配置情况

中心建有虚拟仿真实验室及机房 20 个，面积达 2728 平方米，中心设备总值达到 1420 万元，拥有 1350 多台套国内外一流的虚拟仿真实验设备（主要设备详见表 7），设备使用率>98%，完好率>98%。实验设备的购置遵循“品质精良、数量配置合理、组合优化”的原则。近年的软硬件年更新率平均达 15% 以上。

（1）与行业“快时尚”紧密结合，购置配置精良设备。中心拥有 AccuMark V-Stitcher 系统、TC² 三维人体扫描仪、Gerber 交互式服装工业样板系统、GOS 扫描仪、巴克 3D 投影仪等国内外著名品牌公司的虚拟仿真设备，为学生创造设备先进的实验教学与创新平台。

（2）实验设备台套数合理，使用效率高。中心在建设过程中从实验教学的需要出发，先确定实验项目和教学计划及课程编排要求，再确定软硬件的数量，以满足每学年 1500 余人的高质量教学需要。

表 7 主要虚拟仿真软硬件设备清单

序号	硬件名称	单价 (万元)	台套数	总价 (万元)	序号	软件名称	单价 (万元)	台套数	总价 (万元)
1	TC2 三维人体扫描仪	80	1	80	1	VBSE 虚拟商业社会环境	43.8	1	43.8
2	Galaxy NW	70	1	70	2	Ensign 10.0 软件	21	1	21
3	GOS 扫描仪	60	1	60	3	FREE FORM 系统	17	1	17
4	数据采集系统	40	1	40	4	3D VR Software	15	1	15
5	三维扫描仪	28	1	28	5	力克教育软件	10	1	10
6	法如测量臂	20	1	20	6	三维 CAD 鞋样 shoepower 设计系统	9.96	1	9.96
7	绘图仪（力克）	16.7	1	16.7	7	ATOS Professional V7.5 专业版软件	5	1	5
8	阵列硬盘	10.25	1	10.25	8	因纳特市场营销沙盘演练软件	4.8	1	4.8
9	DepthQ-WXGA 3D 立体投影机	10	1	10	9	国际结算教学软件	4.7	1	4.7
10	触摸屏设计系	4.98	1	4.98	10	三维珠宝设计系	3.3	1	3.3

	统设备					统			
11	读图板	4.8	1	4.8	11	国贸模拟实习教学软件	3.25	1	3.25
12	服务器	4.08	9	36.72	12	EST 纺织 CAD 教学系统	2.8	1	2.8
13	触摸屏设计系统设备(多功能绣花机)	3.1	2	6.2	13	电脑绣花软件	2.8	1	2.8
14	WACOM 手写屏	3	3	9	14	服装图艺设计系统	2	1	2
15	交互屏	3	3	9	15	博星卓越国际贸易综合实训系统	2	1	2
16	苹果计算机	1.37	45	61.92	16	MAC PRO	2	30	60
17	PLC-XU1060C 投影仪	1.245	2	2.49	17	博星卓越国际贸易单证系统	1.9	1	1.9
18	触摸屏系统	1.2	1	1.2	18	博星卓越国际贸易结算系统	1.9	1	1.9
19	工作站	1	30	30	19	三维立体试衣修板软件	1.87	1	1.87
20	投影仪	1	8	8	20	耐特软件系统	1.785	5	8.93
21	联想/昭阳 K29 笔记本电脑	0.81	1	0.81	21	PE(打板,放码,排料)系统	1.65	1	1.65
22	Miracube 3D 显示器	0.8	1	0.8	22	易飞软件(ERP)	1	1	1
23	网络机房管理软件	0.58	1	0.58	23	纺织 CAD 软件	1	2	2
24	计算机	0.57	361	205.47	24	万路计算软件	1	1	1
25	NEC 平板显示屏	0.5	1	0.5	25	RAPID FORM 软件	1	5	5
26	H3C 交换机	0.345	8	2.76	26	oracle 软件	0.9	1	0.9
27	图腾机柜	0.32	1	0.32	27	服装 CAD 设计系统	0.9	1	0.9
28	压感笔	0.318	60	19.08	28	“富怡”服装 CAD 网络版软件 V6.0	0.7	24	16.8
29	SCSI 硬盘	0.17	1	0.17	29	针织工艺系统	0.7	1	0.7
30	网络交换机	0.17	24	4.18	30	服装设计软件	0.7	1	0.7
31	AFLINK 切换器	0.17	1	0.17	31	3D 珠宝设计系统	0.25	32	8.1
32	网络存储器	0.14	7	0.98	32	Studio Design System	0.25	32	7.96
33	图像传感器	0.1	1	0.1					

(3) 在实验设备的组合方面,中心全面考虑服装传统制作与虚拟仿真技术的组合,考虑基础型、综合设计型、创新型实验的组合,循环教学需要和开放性实验教学需要的组合,比例合理。

4.1.2 教学中心环境与安全

中心使用面积 2728 平方米，生均面积近 2 平方米。中心走廊设置有中心及各实验室简介、实验室开出的实验项目名称、学生作品展示橱窗，实验室内实验设备操作方法与流程等各项管理规章制度上墙。每年中心接纳 1500 余名学生进行实验，在本科生和研究生的综合素质培养中发挥了重要作用。

(1) 实验室智能化管理与建设完善

中心各实验室管理系统由硬件平台、管理软件系统和基于信息控制技术的实验室管理控制系统三个部分组成。通过该系统的运行，可实现课内、课外实验预约登记使用；网络电源控制器加强对有源仪器设备监管，预约与门禁刷卡连用进行身份识别，做到“有约可用，未约禁用”；视频监控系统对实验室的实验情况和仪器使用情况进行实时监督；系统可对电源的远程控制和具有与实验者的对话功能。这些功能既保证了开放实验的安全性，又真正实现了实验室向学生全天开放。

随着校园网的建设与完善，中心在每个房间内部配置网络出口，并建立了一个先进、完善、24小时工作的网络环境，具备网络化管理、远程教学、信息发布与交流、数据交换平台等功能。

中心实验室按功能布局，各分室之间间隔合理，室内整洁宽敞，环境幽雅，并配备有空调，其通风、采光、照明等完全符合要求；课间休息学生活动场所大，便于交流。

(2) 实验室安全设施齐全，工作状态良好，指示标志清楚

根据国家有关部门的规定设有防火、防盗，防爆基本设备和措施，中心制定了全面、完善、细致的管理条例与措施；每个实验室铺设了防静电地板、实验室管理责任人及安全制度上墙；校保卫处统一安排警卫，24小时全天候值班，负责实验室的安全工作。

中心定期组织实验室工作人员和教师参加各种消防安全知识培训，定期检查各种消防安全。

4.1.3 运行与维护

(1) 仪器设备管理制度

仪器设备管理是实验室工作的重要组成部分。浙江理工大学制定了健全的仪器设备管理制度，包括《仪器设备管理办法》、《大型贵重仪器设备开放共享和有偿使用管理办法》、《低值品、易耗品、材料管理办法》等 10 余项。

中心根据学校规定制定了相应的管理制度。其中包括有使用设备工作流程、实验室设备维修制度、设备配件管理制度、贵重设备管理制度，安全卫生管理和检查制度、低值易耗品管理制度、设备损坏赔偿制度、设备报废管理制度等 10 余项。

(2) 运行维护措施

目前，中心设备相关的维护措施体系完善，主要体现在以下几个方面：

1) 所有仪器设备类固定资产由实验室与设备管理处统一管理，进入固定资产数据库管理系统；

2) 中心设备的使用和维护必须遵守学校和中心制订的各项设备制度；

3) 定期清点、分类定期检查设备故障情况、定期进行全面维修维护、清洁保养、网络查杀毒等工作，保证实验教学的正常运行；

4) 一般设备维修保养采取以自修为主，对于大型设备，出现问题请专业单位维修。

目前，中心仪器设备平均完好率达 98%。

(3) 仪器设备维护经费足额到位

根据《浙江理工大学大学实验室经费使用管理办法》，学校根据教学工作量和设备占有量，按年度下拨教学设备费和教学实验业务费，中心主要依靠该经费维持实验教学工作的正常运行。此外通过多种渠道申请和筹集其他实验室经费，如教学仪器设备修理费、一般设备费(即实验室家具购置费)、实验室改扩建费以及其它各种专项经费等。

4-2 经费来源及使用规划

中心建设是学校发展规划的重要内容，在学校年度工作计划中，中心仪器设备购置开支列入年度预算。在未来两年里，学校将给予不低于 100 万元的经费支持。同时我中心已和相关企业合作，共同投入 350 万元，进行虚拟实验项目的联合开发和应用、实现数字化服装人才的联合培养。同时，中心还将积极申报中央与地方共建实验室项目，最大程度获得相关部门的政策、资金的支持。此外，中心还通过实验教学资源的对外共享，提供有偿服务获得部分建设经费。总计投入约 500 万元。

多方筹措获得的建设经费主要用于以下支出：

- 1) 设备支出约占总经费的 40%。分阶段、按计划购买新兴的虚拟仿真设备，对陈旧老化和不适应当今科技发展要求的仪器设备及时更新，电脑类更新率达到 100%，电器和电子类设备更新率达到 60%。
- 2) 实验维护费、材料费、平台维护费约占总经费的 10%。实验硬件的维护、软件的升级、中心平台的完善，以及有关耗材的购置，以保障相关虚拟实验的顺利开展。
- 3) 教学改革投入约占总经费的 40%。设立开放式基金，用于虚拟仿真实验的研发、培育、优化等相关教学改革项目的支持，实验教材的编写，确保实验项目的先进性和可持续性。
- 4) 人员培训与会议费约占总经费的 10%。支持相关人员的培训，并不定期召开一定规模的虚拟仿真实验项目的专题研讨会，通过交流、学习，提高实验人员的综合素质，特别是虚拟仿真技术的研发和应用能力，优化师资队伍，完善中心管理制度。

