

天津工业大学

申报中国学位与研究生教育学会

学位与研究生教育成果奖

成果报告

成果名称：面向产业创新驱动需求的纺织工程领域专业学位
研究生培养方案的改革与实践

成果完成人：王瑞、刘雍、马崇启、张淑洁、刘丽妍

2018年5月10日

天津工业大学纺织学科早在 2006 年就开始探索硕士研究生的分类培养，于 2009 年顺应教育部要求开始固化与实施。随着纺织科技的快速发展，经过几年的实施发现原有的专业型研究生培养方案中课程体系不合理，知识结构不清晰，已不能适应纺织产业发展的需求，且实际执行中与学术型研究生的培养方案区别度不够，工程实践与岗位锻炼落实不到位，没能突出专业型研究生的培养意图，实际效果不明显。为此，学校支持纺织学科开展广泛的调研与分析，组织实施改革与专项研究项目——“基于现代产业发展需求的纺织工程领域专业学位研究生课程体系的研究”，并实施应用。新的专业学位研究生培养方案以纺织工业领域的“中国制造 2025”、“工业 4.0”为目标，以产业转型升级为背景，以多学科交叉融合及信息化技术为手段，构建培养能够适应现代纺织发展需求、具备“产业链”、“产品链”知识结构、理论联系实际，突出“**岗位能力和职业素养**”锻炼，对培养目标、课程体系、培养模式、教学内容及教学方式等进行了全方位改革，明确了培养能够胜任“**工程师岗位**”、具有“**纺织系统工程知识及新产品研发能力**”的高层次专业技术人才的培养目标。学校、学院为促进本成果的应用，强化顶层设计，研究落实机制，加大人力物力投入，设立专项基金支持专业学位研究生创新平台及实践基地的建设，积极组织修订培养方案，加速推广和应用，使本成果的应用取得了预期的良好效果。

1. 成果简介及主要解决的教学问题

“中国制造 2025”、“工业 4.0”在纺织工业领域集中体现在向高技术纺织品、产业用纺织品以及生产装备的智能化与信息化等的研发与应用的现代纺织产业转型升级上。纺织学科的研究生教育应顺应时代要求，既要培养面向应用基础研究和产品研发、具有创新能力和实践能力的**创新型人才**，也要培养具有系统工程能力和职业能力的应用型人才。专业学位研究生的培养应以提升“**岗位能力和职业素养**”为导向，**创新培养模式与课程体系**，针对纺织行业转型升级与创新驱动的需求，强化立足岗位的创新与实践能力的培养，为现代纺织产业转型升级及纺织强国建设提供高层次人才支撑。

教育部自 2009 年开始实施学术学位与专业学位硕士分类培养，经调研发现，由于经验不足，全国同类院校纺织领域专业学位研究生的课程体系与培养模式都是在以往硕士研究生培养方案的基础上进行了一定调整。我校纺织工程领域主要做了一些课程

的增减，实施两届后暴露出一些问题，特别是培养方案已不能适应现代纺织产业转型升级对高层次人才的需求，不能体现专业学位研究生的培养目标，主要表现在：1) 课程体系与知识结构要求不相适应，体系不完整、无法适应现代纺织多学科交叉的特点，不能形成与产业链对接的知识链；2) 课程过于强调纺织理论和专业知识，理论与实践脱节，缺乏岗位能力的训练；3) 企业导师发挥作用不够，缺少案例教学与实践，用于专业学位研究生培养的创新平台和实践基地资源不足。

成果构成及主要解决的问题：①重建了纺织学科专业学位研究生培养方案，明确了“系统工程能力、岗位能力和职业素养”的高层次应用型人才培养目标，解决了不适应行业发展需求与职业导向不明确的问题；②拓展了学科内涵与教学内容，更新了知识结构，强化了“岗位能力、素质”的培养要求，形成了以培养目标为导向、以技术创新为核心的多学科交叉融合课程体系，实现了学科专业知识向“产业链”两端的延伸，突出了“基础理论、现代工具、综合运用、系统工程”的教学内容。③自主研发搭建了具有“数字化、信息化和智能化”现代纺织特色的“全产品链”实践创新平台，结合企业实践基地，实施“上岗训练”，理论与实践有效结合，解决了专业学位研究生工程能力、创新能力及岗位适应能力不足的问题；④强化实施“走出去、请进来”的校企合作培养模式，发挥企业导师的作用，开出系列案例教学特色课程，实施“工程课题、项目驱动，学习与实践交叉进行，研究与应用同步开展”的校企联合指导，解决了专业学位研究生培养机制不明确、不能与职场有效对接的现实问题。

2. 成果解决教学问题的方法

(1) 强化顶层设计，从产业实际需求出发，以提高专业学位研究生岗位能力及职业素养为目标，在反复调研与论证的基础上，构建了以强化“专业能力与应用”为主的培养方案。方案突出了“全产品链”的系统工程创新能力、复杂工程问题的解决能力、品质控制与提高的职业能力、理论联系实际及爱岗敬业职业素养的培养与锻炼。满足行业企业对不同类型研究生的需求，使专业学位研究生的培养更“接地气”，落到实处。明确了专业学位研究生的职业导向，主动适应行业发展需求，实现高层次应用型人才培养目标。

(2) 依据培养目标定位，重建核心知识结构与能力培养侧重点，注重学科专业的内涵延伸，重新设置课程，理论联系实际，形成与信息技术、计算机、新材料等多学科

交叉融合的面向“全产品链”工程与创新需求的课程体系。在课程体系设计上，力求有效支撑“系统工程能力、岗位能力和职业素养”培养目标的达成，突出了覆盖“全产品链”的知识与能力培养，在传统纺织工程的基础上向两端延伸，强化“新纤维的结构、性能与应用”、“纺织智能制造技术”和“功能整理与绿色染整技术”方面的科学理论、工程基础及实践应用的课程与环节，并强化计算机及数字化、互联网与信息化、智能制造等创新所需的现代化工具与特定工程基础理论与实践。

(3) 调整教学内容，搭建实践与创新平台，落实企业导师教学任务，有效提升专业学位研究生面向“产业链系统工程”的实践与创新能力。针对专业学位研究生的培养目标与需求，聘请数名企业导师开设了集“原材料应用——新产品研发——纺织加工与控制——品质检测与表征”于一体的系列案例教学课程，特别是增加了新材料、差别化，多功能、高性能产品研发及智能制造方面的案例教学与实践。采用理论教学+实践教学+专题讨论的教学模式，校内自建的“全流程、数字化”小型创新平台，与校外共建的“联合培养基地”实践平台紧密对接，小型研发与放大实践相结合，案例教学与创新实践相结合，上岗实践与论文研究相结合，以服务企业带动专业能力提升，通过来源于实践的课题驱动联合培养，实现了学业能力向职业能力的直接转化，使“岗位能力与职业素养”的培养落到实处，显著提升了工程应用与创新能力。同时，企业导师介入教学过程，也改善了导师队伍的知识结构，提高了工程教育的效果，建成了“天津市高校研究生教育校外创新实践基地”和“全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地”。

(4) 引导教师积极开展教学模式改革，创新教学模式，突出以提升应用能力为目标的培养特色与实际效果。以研究生纺织专业英语课程教学为例，授课教师以“加强研究生的纺织专业英语应用能力”为导向，在每堂课中均将听、说、读、写四个部分融合到教学内容中。重点培养研究生的批判性文献阅读和写作能力，听说能力和专业英语商务谈判能力。课程后期，举办研究生专业英语论坛，论坛以纺织科技为背景，以团队模式进行调研、汇报、墙报展示和学术报告等形式交流学习成果，并邀请评委老师进行点评。即学即用，在学习中的应用，在应用中学习，极大的提升了专业学位研究生的英语实际应用能力。

3. 成果的创新点与特色

(1) 依据纺织产业创新需求及专业学位研究生的培养要求，改革了培养方案，明确了面向“**系统工程能力、岗位能力和职业素养**”的人才培养目标，形成了“强化现代纺织学科基础，拓宽产业链专业知识，突出技术创新及新产品研发与应用，重点提升工程能力与职业素养”的专业学位研究生培养方案，实现了研究生培养与纺织产业转型升级及纺织强国建设对高层次人才需求的对接。

(2) 依据“**产业链**”与“**产品链**”创新需要，面向“**现代纺织与智能制造**”工程应用与岗位需求，重构了符合现代纺织学科特点，与纺织产业转型升级、创新驱动及强国建设需求相适应的专业学位研究生培养**课程体系**，重新设置课程，更新教学内容，延伸与拓宽了学科基础知识，补充了信息化及自动化知识，强化了岗位训练与实践应用，形成了纺织、材料、化工、计算机、电子信息等**多学科交叉融合**的课程体系，优化了知识结构，提升了综合创新能力。

(3) 针对专业学位研究生不“**专业**”、培养过程**脱离实际**的问题，革新了培养模式。在“走出去”的基础上，实施了“请进来”，企业导师既参实践与论文指导又参与案例教学，真正发挥企业导师的“**工程指导**”作用，强化了校企协同育人与产教融合，缩短了校企间的“距离”，提高了理论联系实际的效率与效果，并结合企业的实际需求开展论文研究，以“**项目驱动**”的方式强化实践与应用，以服务企业带动专业能力的提升。

4. 实施与应用情况

(1) 培养质量明显提高

改革后的专业学位研究生培养方案已在我校纺织工程领域**连续实施三届**，受益研究生约 218 名。年发表 SCI、EI 等检索学术论文由原来的生均 0.4 篇增加到 0.85 篇，年生均申请发明专利从 0.25 项增加到 1.1 项，论文题目 80% 以上来源于企业的工程实际问题，年均参与校企合作项目约 70 余项，并有约 30 余项技术与成果在企业得到应用。近 3 年专业学位研究生获国家奖学金资助 9 名，获市级及校级创新创业资助 3 名，在天津市或全国性学科竞赛和创业大赛中获奖 10 余项。专业学位研究生的**岗位胜任能力、职场表现和职业素养**均受到用人单位的充分肯定与好评，毕业的大部分专业学位研究生已成为企事业单位的**技术骨干或领军人才**。

（2）助力学科建设成效显著

专业学位研究生培养质量的提高也带动了学科建设的步伐。近年来，由于研究生的“**系统工程能力和职业素养**”提升，特别是覆盖“**全产业链**”的知识与能力提高，已经成为我校纺织学科与企业合作的**重要科研力量**，使本学科承接企业**产品开发与技术创新能力**显著提高，也促进了教师在新技术开发、新产品应用等方面的**科研成果转化应用**。专业学位研究生也是我校纺织学科专业与企业对接的**桥梁与纽带**，带动了教师与企业的合作，也提升了教师服务企业及解决工程实际问题的能力。由于研究生的助力，近3年，教师队伍的横向合作项目增加了70项，申请专利增加了90项，成果转化增加了38项，获得省部级以上科技奖励12项，特别是研究生参与研发的“小型数字化、全流程纺织产品快速出样系统”，除解决了自身的研发创新平台外，已在多家相关院校以及数十家企业推广应用，彰显了学科**特色与优势**。2013年，我校纺织工程领域荣获首批“**全国工程硕士研究生教育特色工程领域**”称号。2017年，我校在第四届全国纺织类**同学科评估中获得 A+**，同时我校现代纺织学科成功入选**国家一流学科建设项目**。

（3）促进了与企业的深度合作

专业学位研究生在服务企业的同时提升了自身**专业应用能力**，也促进了教师深入**企业实践与交流**，以及解决实际问题的实质性项目合作，实现了**校企合作的双赢**。我校与天津纺织集团共建的“**纺织工程领域专业学位研究生联合培养实践基地**”成果丰硕。近3年，依托企业实施共性技术类、新产品类、装备类及检测类研发项目10项，有研究生参与的实践成果获天津市科技进步奖2项、中国纺织工业联合会科学技术奖1项。此外，依托企业基地联合建成**天津市阻燃纺织品企业重点实验室**（2014年）和**天津市先进纺织及检测技术协同创新实验室**（2017年）。2014年，该基地被评为首批“**全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地**”。

校企联合培养研究生，也带动了学校导师与企业导师的**双向交流**，激活了导师队伍，补充了导师队伍的**工程经验**，极大的发挥了企业导师的作用，形成了良好的**长效合作机制**。除参与论文指导外，企业导师为我校纺织工程领域研究生开出了系列**案例教学课程**，内容涵盖：产品开发过程的设计、加工、监测、评价问题；市场营销与产品设计开发的关系问题；生产管理与质量控制技术问题；以及数字化、自动化与互联

网应用问题等。**理论联系实际**，拓展了学生的知识面，提升了解决工程实际问题的能力。

(4) 形成了影响与示范效应

“**适销对路**”的专业学位研究生培养，使学科服务行业企业和区域经济的能力进一步增强。近几年，在天津、江苏、福建、宁夏等省市建立了多个工程中心、成果转化平台、研究院等，提高了为地方和行业经济建设服务的能力与水平。我校专业学位研究生**培养质量**也受到国内外关注，在国内外具有较高的学术声誉和社会**影响力**，来校短期进修或课题研究的国内访学人员、留学研究生和攻读学位留学研究生不断增多。每年稳定在 50 名以上，其中 2013、2014 年每年均超过 80 名。我校专业学位研究生培养质量的提升，吸引了大量研究生**生源**。同时，毕业的专业学位研究生在本行业的**就业率**连年增加，受到了用人单位的广泛好评。改革成果在国内院校进行了 4 次交流，其中 2015 年 7 月在全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地培养经验交流会和 2015-2017 年连续三年在全国纺织工程领域专业学位研究生教育协作组会议上进行了典型**经验交流**，受到与会专家的好评。国内纺织相关院校除采用我校师生合作研发的纺、织、染快速出样系统外，借鉴我们的课程体系与培养模式，均取得了良好的效果。

成果的实施对**本科教学**也起到了示范与带动作用，促进了我校纺织工程专业校企合作共同培养本科人才的实施，企业导师也为本科生开设了“**经纬大讲堂**”，涵盖纺织新材料、新技术、新产品等**系列讲座**，传授前沿知识，启迪学生思想，开阔了学生的眼界，取得了很好的效果。

综上，本成果针对研究生分类培养实施几年后专业学位研究生培养中普遍存在的“课程体系、培养模式已不能适应现代纺织产业转型升级、创新驱动对高层次人才的知识结构需求，无法适应现代纺织多学科交叉的特点，不能形成与产业链对接的知识链；过于强调纺织理论和专业知识，理论与实践脱节，缺乏岗位能力的训练；企业导师发挥作用不够，缺少案例教学与实践，用于专业学位研究生培养的创新平台和实践基地资源不足”等涉及专业学位研究生“不专业”、不能体现专业学位研究生培养目标的教育质量问题，提出了以纺织强国建设为总目标，以企业转型升级、创新驱动的需求为引领，确立了培养能够胜任“工程师岗位”、具有“纺织系统工程知识及新产品研发能力”的高层次专业技术人才培养目标。在培养模式、课程体系、教学内容和教学

方式，以及培养机制等方面进行了系列改革和实践，强化了岗位能力、工程能力与创新能力的培养，实经过几届的实践与应用，取得了明显的效果，突出了专业学位研究生培养的鲜明特色，并在我校起到了良好的示范作用。

本成果在应用型高层次人才培养中具有普遍指导意义，对同类院校工程专业学位研究生教育中均具有很好的辐射作用与推广应用价值。成果对带动本科教学的质量提升，有效实施校企联合培养人才，加强实践教学等均有重要参考价值。