

# 中国工程院院士

## 候选人提名书

(院士提名用)

被提名人姓名：张淑芬

专业技术职称：教授

专业或专长：精细化工（染料、表面活性剂、生物质助剂、结构色材料、精细化工清洁合成技术）

拟提名学部：化工、冶金与材料工程学部

提名院士：钱旭红

中国工程院印制

2023 年度

## 一、基本信息

姓名	张淑芬	性别	女	出生年月日（公历）	1960.04.30
民族	汉族	出生地	中国辽宁省沈阳市		
政治面貌	中共党员	籍贯	中国辽宁省大连市		
工作单位	大连理工大学		行政职务		
单位所属部门、省、自治区、直辖市		教育部			
专业或专长	精细化工（染料、表面活性剂、生物质助剂、结构色材料、精细化工清洁合成技术）				
专业技术职称	教授	专业技术职务	教授		
曾被提名、推荐为院士候选人情况	年度（工程院）		2017,2019		
	年度（科学院）		无		

## 二、主要学历（从大专或大学填起，6项以内）

起止年月	校（院）及系名称	专业	学位
1978.09-1982.12	沈阳化工学院辽阳化纤分院	基本有机合成	大学本科
1989.09-1992.07	大连理工大学	精细化工	硕士
1992.09-1995.07	大连理工大学	精细化工	博士

### 三、主要经历（10项以内）

起止年月	工作单位及行政职务/技术职务/职称	主要科研、技术工作（限50字）
1982.12-1989.08	中国石油化工总公司辽阳石油化纤公司研究院/无/技术员/助理工程师	主要从事催化剂评价和环氧乙烷聚合反应研究，自主设计并安装了环氧乙烷聚合反应中试装置
1995.07-1999.08	大连理工大学/系主任助理/教师/讲师	1997年晋升为副教授。主要从事高分子染料的研究和生物质基印染助剂等研究。
1999.05-2012.12	大连理工大学/系副主任、系主任/教师/教授	主要从事反应染料、大分子交联染料、多羧酸皮革染料和生物质转化应用基础研究。
2003.07-2013.11	大连理工大学/应用化学二级学科、精细化工自主设置学科负责人/教师/教授	主要从事反应染料、大分子交联染料、结构生色材料和生物质转化应用基础研究。
2006.01-2009.12	大连理工大学/同上/教师/教授	获国家杰出青年科学基金，受聘长江学者特聘教授。从事反应染料、大分子染料、多羧酸皮革染料和生物质转化应
2008.01-2016.12	大连理工大学/同上/教师/教授	教育部创新团队、教育部创新团队滚动支持负责人。从事反应染料、大分子反应染料、多羧酸皮革染料、结构生色
2012.05-2015.05	大连理工大学/化工学院副院长/教师/教授	从事反应染料、大分子反应染料、多羧酸皮革染料、结构生色材料、水溶性偶氮染料连续流生产技术和生物质转化
2013.11-2023.05	大连理工大学/学部/学院学术委员会、学位委员会副主任委员/教师/教授	同上
2015.07-至今	大连理工大学/校学位委员会委员/教师/教授	同上
2019.07-2023.07	大连理工大学/校学术委员会委员/教师/教授	同上

### 四、主要学术团体兼职（4项以内）

起止年月	学术团体名称	兼职职务
2010.01-至今	中国染料产业技术创新战略联盟技术委员会	主任委员
2009.04-2022.07	中国化工学会精细化工专业委员会	副主任委员
2010.08-至今	中国化工学会染料专业委员会/染料与染色编委会	副主任委员/主任委员
2017.01-至今	The Editorial Panel of Coloration Technology	Member



## 五、在工程科技方面的主要成就和贡献（突出对国家发展和安全的贡献，对科学技术发展的贡献和原创性科技成果，突出工程贡献，限 3000 字）

染料是精细化学品的重要类别，其高效高质量生产不仅对精细化工产业有重大影响，而且也支撑纺织业和皮革业的发展。张淑芬教授从我国是染料生产、纺织和皮革产品均居世界第一的现状出发，针对高固色高染色新型染料和绿色工艺亟需开发的重大需要，在染料新产品及其生产技术开发和工程化应用方面进行了 30 多年的不断努力，取得重大突破，为我国的染料产业发展作出了重要贡献。

她提出了创制三个系列染料的新思路和水溶性偶氮染料高效安全生产技术方案；在国际上首创了染色棉纤维固色率近 100%、全色系水溶性大分子反应染料和固色率高于 90%的水溶性偶氮反应染料，以及染色皮革上染率近 100%的多羧酸染料和蛋白质高分子染料，共创制新染料结构 906 个（6.2.5）；率先发明了水溶性偶氮染料本质安全的连续流生产工艺；开发了可全回收废水中残留染料并循环使用的生物质絮凝剂等生物质助剂 73 个（6.3.3）。

新产品新技术在多家企业生产和应用，近十年累计销售额 45.3 亿元，创制染料分别占全球反应染料和酸性染料高端市场份额的 18.9%和 27.9%（6.2.7）；获国内外发明专利 102 项。以第一完成人获国家技术发明二等奖 1 项，以第二完成人获国家科技进步二等奖 1 项；以第一完成人获省部级技术发明一等奖 5 项，何梁何利科技创新奖和赵永镐科技创新奖。发表学术论文被 SCI 收录 391 篇，中国引文数据库收录 262 篇，累计他引 11500 余次（9.0）。她热爱祖国、学风端正、作风正派，已培养博士/硕士研究生、博士后和访问学者等 120 余名。

一、在国际上首创了全色系固色率近 100%的水溶性大分子反应染料和固色率高于 90%的水溶性偶氮型反应染料；实现了水溶性偶氮型反应染料的连续流生产，占据了国际反应染料高端市场。

传统棉纤维染色用反应染料染色棉纤维的比例（固色率）低于 80%；既是资源浪费，也无法满足绿色印染需求。因此，创制高固色率、可混合使用的全色系染料，满足我国对高性能染料需求和出口产品符合欧盟 Reach 法规要求，已成为我国染料行业亟需解决的关键问题。

结构安全的偶氮染料不能放出致癌致畸芳胺；还要满足颜色、鲜艳度、上



染能力、是否适合混合调色，生产过程安全环保等要求。所以，反应染料创制是一项高难度的“系统工程”。

（一）她首先提出开展分子量在 5000-10000、分子中含有多个发色体和多个与纤维反应基团的大分子反应染料概念；详细研究了可与含氨基大分子反应的发色体结构、颜色、反应能力；以及含氨基大分子结构、分子量及其分布、亲/疏水性，可反应基团的位置、数量和对染色牢度性能的影响，创制出固色率近 100%、可混合染色的黄、红、蓝、黑色染色纤维牢度性能优异的水溶性大分子反应染料（6.2.4），基本消除了染色废水中残留染料。

（二）她在偶氮反应染料结构、颜色鲜艳度、水溶性、上染率、反应率与固色率和色牢度相关研究基础上，创制出含有杂环疏水性吸电子助色基团、以反应基团或发色体为连接基团的系列黄、橙、橙红、红、紫、绿、蓝、黑色可混染、颜色鲜艳的水溶性偶氮反应染料（CAS1555563-98-8 等），在棉纤维上固色率高于 90%，比国际上同色同结构中最好者固色率提高 8-21%，染色纤维牢度性能优异（6.2.4），大幅降低染色废水中残留染料含量。

（三）原有间歇芳胺重氮化反应被列为危险工艺后，严重制约了染料行业的发展。针对水溶性偶氮反应染料生产过程高浓重氮盐呈粘稠、絮状等非均相状态，传质传热效率低、副反应多、安全风险高等问题，她率先开发了在一个 2 米长的管路式反应器中顺序快速完成亚硝酸生成、重氮化、破坏过量亚硝酸、偶合四步反应过程的本质安全连续流生产，生产的反应黄 M-5G、红 M-3BE 和黑 KN-B 染料主产品含量分别提高 2% - 6%，成果鉴定“国际领先”（6.1.3）。

创制染料通过了国家染料质量监督检验中心安全评价（7.1.3），在多家企业生产，不仅在国内销售，还出口欧洲、韩国等（7.1.4），累计销售额 22.2 亿元（8.1.3、8.3.3、8.4.3），占全球高端反应染料市场份额 18.9%（6.2.7）。获国家技术发明二等奖（排名第一）。

**二、在国际上率先开发出上染率 100%的大分子多羧酸染料和蛋白质高分子染料及清洁生产技术，抢占了国际皮革染料高端市场。**

皮革染色用酸性染料与皮革以离子键结合，染色到皮革上的比例（上染率）更远低于 80%。

21 世纪的“生态皮革”，要求染料结构无毒害、无重金属污染；皮革表面和内部染色均匀，上染率近 100%；还需要创制可混合染色的全色系染料，这也是一项难度极大的“系统工程”。

（一）上世纪末，她在杨锦宗院士领导下，负责完成了以明胶为主链的蛋白质高分子染料创制及皮革染色推广工作，与丝绸染色用蒽醌型双卤酰基系列活性染料和三苯二噁嗪基活性染料一起作为创新点获国家科技进步二等奖（杨院士排名第一，她排名第二）。

（二）针对新世纪“生态皮革”对染料的更高要求，她独立开展工作，以大分子染料创制思路，调控马来酸酐聚合度在 6-10 之间，制备了可与聚马来酸酐反应的全色系发色体，进而创制出黄、红、蓝、棕、绿色水溶性大分子多羧酸染料；通过调控多硫键断裂和巯基与马来酸酐和氯乙酸的加成反应，开发了水溶性黑色多羧酸染料（CAS1386425-56-4）。由于多羧酸染料与皮革呈多个盐键结合，实现了上染率近 100%，基本消除了染色废水中残留染料；可混合染色的系列染料染色性能优异（7.3.2），通过了国家染料质量监督检验中心安全评价（7.3.3）。开发出使马来酸酐全部聚合的循环聚合技术；发色体 100% 接入聚马来酸酐大分子的多羧酸染料清洁生产及原子经济性生产多羧酸黑色染料技术。

创制染料不仅在国内销售，还出口德国、荷兰、韩国等（7.3.4），累计销售额 13.5 亿元（8.2.3），占全球高端酸性染料市场份额的 27.9%（7.3.6）；获省部级技术发明一等奖（排名第一）。

**三、在国际上率先开发出用于染色废水处理、可循环使用的淀粉基絮凝剂等助剂及清洁生产技术，实现了染色废水中染料和絮凝剂全回收、处理后废水全回用的绿色清洁染色技术**

针对一些含染料废水未能达标企业需求，她通过改性基团调控亲水/疏水性能、取代基团结构和取代度、淀粉分子量分布等，创制了一次反应可引入两个氨基、分子量大且窄分布的高取代度淀粉醚絮凝剂（CAS1360621-25-5）等 73 个新结构淀粉基助剂，该絮凝剂具有低 pH 呈正电性吸附阴离子染料、高 pH 呈电中性解吸所吸附染料的亲/疏水可调控性，通过多次吸附絮凝-解吸循环，染



料和絮凝剂平均回收率接近 100%，实现了染色废水中染料、絮凝剂全回收以及染色废水全回用，综合性能远高于国际最好水平的聚丙烯酰胺类絮凝剂，研究论文被 Frederick C. Felker 博士评价“可循环絮凝行为的共价改性淀粉研究文章是近年最受关注的文章”等（9.5.2）。另外她还开发出“溶剂渗透、氢键置换、结构膨胀、温和反应”的淀粉基絮凝剂等生物质助剂的高效清洁生产技术，实现了低值生物质资源高效高附加值利用。

创制的淀粉基絮凝剂等生物质助剂在多家企业生产和应用，仅絮凝剂累计销售额 9.6 亿元（8.6.3），获省部级技术发明一等奖（排名第一）。

2021 年，她完成的国家重点研发项目顺利通过验收，获赵永镐科技进步奖 2022 年成果鉴定意见为“该成果处于国际领先水平”。

中国工程院 2023 年院士增选提名



## 六、重大工程、重大科研任务和重大科技基础设施建设等方面的成果（限填6项以内）

序号	成果简介（国家级需注明）	被提名人的作用和主要贡献（限150字）
1	活性染料连续化生产近零排放关键技术（国家级）：在国家重点研发项目2017YFB0307401支持下完成该成果。在浙江舜龙化工有限公司建成1000吨/年示范装置，实现了在管路式反应器中连续重氮化连续偶合生产水溶性偶氮染料的工业化生产。	项目负责人。主持在一个管路式反应器中完成连续重氮化反应连续偶合反应生产水溶性偶氮染料的小试、试生产研究，提出了该管路式反应器设计方案，并在企业建成1000吨/年示范生产线；并指导建立了该新技术生产操作流程。通过中石化联合会专家鉴定“该成果整体处于国际领先水平”。
2	高档新型染料的创制开发（国家级）：在国家科技支撑计划项目2011BAE00B01支持下完成该成。在浙江舜龙化工有限公司建成高固色率染料和偶合反应连续化生产装置，生产高固色率反应性染料和大分子反应染料，产品广受市场欢迎，获国家驰名商标。	项目负责人。主持开发高固色率染料、大分子交联染料、偶合反应连续化技术研发；指导企业实施产业化生产和应用，建立2项国家标准。获中国染料百年科技贡献奖，被誉为“杰出的染料科技教学？育？家”；获得国家技术发明二等奖。
3	复合高取代交联型生物质絮凝剂及污水处理的循环技术开发（国家级）：该成果为国家“863”项目2006AA06Z317。在沈阳华盈环保材料有限公司建成生物质淀粉糖基絮凝剂生产线，实现产业化生产和应用。	项目负责人。开发高取代度阳离子淀粉糖基絮凝剂，开发其清洁制造技术；主持研究絮凝剂用于活性污泥脱水方案和含染料废水处理循环应用方案等。指导企业建立生产装置和开车试生产。获得辽宁省技术发明一等奖。
4	高性能环保型水溶性染料生产技术改造（其他）：在浙江省科技计划项目2005C11047支持下，在上虞市光明化工有限公司完成该成果，建成新的高性能酸性染料生产线和新的商品化复配车间，生产的产品用于皮革染色，染料性能优异。	作为项目负责人主持研究黄、红、蓝、棕、绿和黑色皮革用酸性染料的高效合成技术开发，和商品化复配技术。指导企业完成相应的生产技术开发、制定生产技术规范、分析检测方案及规范、建立应用方案等；获得2018年中国石油和化学工业联合会技术发明一等奖。
5	高固色率活性染料生产线建设（其他）：在浙江省科技计划项目2006C11042支持下，在浙江舜龙化工有限公司建成高固色率活性染料生产线，生产系列双反应基团活性染料，并建成商品化技术生产线，产品获国家驰名商标。	作为舜龙化工有限公司高性能染料创制开发负责人，主持开发系列反应活性匹配的双活性基活性染料的分子设计、合成、结构与性能研究。指导企业染料生产技术改进、商品化复配增效工业生产，建立分析检测方案、生产技术规范等。
6	一步法从淀粉生产烷基糖苷生产线建设（其他）：在江苏省科技成果转化专项资金项目（BA2010131）支持下，在扬州晨化科技集团有限公司建成一步法生产烷基糖苷生产线，并实现产业化生产和销售，获得国家驰名商标。	该项目以淀粉为原料降解为葡萄糖，再进一步生产烷基糖苷表面活性剂。被提名人作为国家发明专利发明人，技术依托单位负责人，负责生物质淀粉降解、一步法生产烷基糖苷的小试技术开发；指导一步法生产烷基糖苷工艺技术开发，负责建立企业生产分析检测方法、生产技术规范等，指导开车试生产。

**七、科技奖项**（限填4项以内。同一成果相关科技奖项，只填写1项最高奖项。请在“基本信息”栏内按顺序填写成果（项目）名称，奖项名称，获奖类别（国家、省部等），获奖等级，排名，获奖年份，证书号码，主要合作者）

序号	基本信息	被提名人的作用和主要贡献（限100字）
1	基团功能强化的新型反应性染料创制与应用，国家技术发明奖，国家级，二等奖，排名：第一，2016年，证书号码：2016-F-306-2-03-R01，主要合作者：唐炳涛、马威、吕荣文、朱海根、毛志平。	项目负责人。全面负责高固色率大分子反应染料和偶氮反应染料的创制，设计染料结构，研究其合成方法，结构与性能相关性、应用方法、交联染色机制、应用技术等；指导企业建立生产装置、生产和应用技术看案等。
2	从活性染料到反应性染色的理论和实践，国家科技进步奖，国家级，二等奖，排名：第二，2001年，证书号码：J-213-2-01-R02，主要合作者：杨锦宗院士排名第一，还有其他13人。	第二完成人。负责蛋白质高分子染料的创制，设计出黄、红、蓝、黑色蛋白质高分子染料结构，研究其合成方法、结构与性能相关性，皮革染色方案；指导企业建立生产装置，开车生产，建立应用技术看案等。
3	低聚合度多羧酸染料的创制与工业化应用，中国石油和化学工业联合会技术发明奖，省部级，一等奖，排名：第一，2018年，证书号码：2018FMR0093-1-1，主要合作者：唐炳涛、马威、吕荣文、肖金秋、单斌。	项目负责人。提出低聚合度大分子多羧酸染料创制思路，设计黄、红、蓝、绿、棕黑色全色系染料分子结构，研究其合成方法、结构与性能相关性、染色皮革方法和机制。指导企业建立生产和应用技术看案、产品标准等。
4	生物质糖基功能助剂的创制与应用，辽宁省技术发明奖，省部级，一等奖，排名：第一，2016年，证书号码：2016-F-1-03-R01，主要合作者：具本植、唐炳涛、鄢冬茂、易先君。	项目负责人。生物质糖基功能助剂是指以淀粉为原料创制的淀粉多糖絮凝剂等系列生物质多糖基功能助剂。全面负责该类助剂的创制、清洁合成技术和高效应用技术研究；指导企业建立全套生产和应用技术看案。



**八、发明专利**（限填 6 项以内。请在“基本信息”栏内按顺序填写已实施的发明专利名称，批准年份，专利号，排名，主要合作者。如无实施证明材料则视为专利未实施）

序号	基本信息	被提名人的作用、主要贡献及专利实施情况（限 100 字）
1	一种聚乙烯胺-co-丙烯腈型自交联染料，2015 年，专利号：ZL201310582889.4，排名：第一，主要合作者：唐炳涛。	提出大分子自交联染料分子概念并设计其结构，主持研究其高效合成方法、结构与性能相关性、染色方法和染色机制。作为技术负责人指导企业建立生产装置、生产和应用技术看案等，并建立 2 项国家标准。
2	Polycarboxylic Acid Dye With Low Polymerization Degree, 低聚合度多羧酸染料，2015 年，专利号：US9040634 B2，ZL201010193521.5，排名：第一，主要合作者：唐炳涛，马威。	提出低聚合度大分子多羧酸染料概念并设计其结构，主持研究其合成方法、结构与性能相关性、应用技术等；作为技术负责人指导企业建立生产装置、指导建立完善的生产和应用技术看案等。
3	含氰基橙黄色偶氮型染料，2017 年，专利号：ZL 2016 1 0256386.1，排名：第一，主要合作者：单斌，唐炳涛。	提出在染料分子结构中引入氰基，增加其在纤维上吸附能力的思路，同时氰基降低发色体结构中电子云密度，提高偶氮染料的耐日晒牢度性能。研究染料结构与性能相关性，制备方法；指导企业建立生产技术、应用技术看案等。
4	含磺胺结构的红色偶氮类活性染料，2015 年，专利号：ZL 201310497284.5，排名：第二，主要合作者：马威。	提出以磺胺基替代磺酸基，保持染料颜色色泽不变，增加其在纤维上吸附能力的思路。研究染料结构与性能相关性，制备方法；指导企业建立生产技术、应用技术看案等。
5	一种在管路式反应器中连续重氮化连续偶合生产水溶性偶氮染料的方法，2022 年，专利号：ZL202110989819.5，排名：第一，主要合作者：李雷，唐炳涛，吕荣文，马威等。	提出在管路式反应器中完成水溶性偶氮染料的思路和重氮盐为絮状物等非均相流体的物料流动、均匀混合和快速传质传热方案，严格等摩尔偶合组分均匀进料和混合方案；提出并主持完成该连续流装置的评价方案和操作规程。
6	一种亲/疏水性可控转换的叔胺型含氮聚糖衍生物及其制备方法和应用，2021 年，专利号：ZL 2019 1 0695375.7，排名：第一，主要合作者：唐炳涛，具本植。	提出阳离子聚糖衍生物分子结构设计思路，并设计其制备方案，主持研究其制备方法、结构与性能相关性、絮凝阴离子物质技术；作为技术负责人指导企业建立生产装置、完善的生产技术和应用技术看案等。



**九、论文和著作**（限填 6 篇（册）以内代表性成果。论文原则上至少有 1 篇在中国优秀期刊上发表。设计报告、技术报告等视同为著作。请在“基本信息”栏内按顺序填写论文、著作名称，年份，排名，主要合作者，发表刊物或出版社名称）

序号	基本信息	被提名人的作用和主要贡献（限 100 字）
1	Crosslinking Dyes, 2013 年, 排名: 第一, 主要合作者: Tang Bingtao, Yang Jingjing, Tang Yanfeng, Ma Wei, 发表刊物(出版社): Kirk-Othmer Enclopedia of chemical Technology, 是通讯作者。	受该百科全书主编邀请, 主笔综合了国际同类研究并撰写该专章, 主要介绍了候选人提出的大分子交联反应染料概念, 设计分子结构, 研究合成方法、结构与性能相关性、染色机制和染色技术。
2	中国染料工业现状与发展趋势, 2019 年, 排名: 第一, 主要合作者: 唯一作者, 发表刊物(出版社): 中国化工学报, 是通讯作者。	主笔综述了与纤维成物理结合的染料现状; 详细论述了与纤维成化学结合的反应性染料染色原理和染色性能及其发展; 简介了大分子交联染料分子结构及适应现代纤维数码喷墨印花的染色性能。
3	Innovation and application of dyes with high fixation, 2022 年, 排名: 第一, 主要合作者: 马威, 唐炳涛, 单斌, 发表刊物(出版社): Chinese Journal of Chemical Engineering, 是通讯作者。	主笔介绍了主持研究的苯并咪唑酮黄色和磺酰胺基团偶氮红色反应染料、葱醌偶氮发色体结构蓝黑色反应染料和大分子反应染料分子结构与染色性能, 为提高反应染料在棉纤维上的固色率提供了新的设计思路。
4	Synthesis of a novel water-soluble crosslinking polymeric dye with good dyeing properties, 2006 年, 排名: 第二, 主要合作者: 唐炳涛(指导的博士生), 杨锦宗, 刘峰, 发表刊物(出版社): Dyes and Pigments, 是通讯作者。	作为项目负责人, 设计出水溶性大分子染料结构, 提出合成方案, 主持合成、结构与性能表征、应用性能研究。提出文章撰写提纲并审阅文章。发表后被评价为“新型水溶性大分子染料具有优异的染色性能”。
5	Flocculation behavior of a new recyclable flocculant based on pH responsive tertiary amine starch ether., 2012 年, 排名: 第三, 主要合作者: 史玉林, 具本植, 发表刊物(出版社): Carbohydrate Polymers, 是通讯作者。	作为项目负责人提出设计含有双取代基团叔胺型糖基絮凝剂的思想, 主持分子结构创制和应用性能研究, 提出文章撰写提纲并审阅文章。发表后被评价为“可循环絮凝行为的共价改性淀粉研究文章是近年最受关注的文章”。
6	Hydration Activates Dual-Confined Shape-Memory Effects of Cold-Reprogrammable Photonic Crystals., 2023 年, 排名: 第四, 主要合作者: 齐勇, 宋刘俊, 周常通, 发表刊物(出版社): Advanced Materials, 是通讯作者。	作为项目负责人, 提出以三维光子晶体为模板, 构建具备可选择性激活形状记忆功能的冷可编程结构, 通过共聚物水合过程中的链间氢键重构, 揭示双重限域形状记忆效应, 开拓了可激活响应结构色的新方法。设计文章框架和布

## 十、被提名人个人声明（需公示内容）

（一）有无违反科学道德及论文撤稿情况：

无

有

（二）有无受到过党纪处分、政务处分、组织处理和诫勉，以及正在接受纪检监察机关立案审查监察调查的情况：

无

有

（三）有无《关于领导干部参评中国科学院院士、中国工程院院士人员范围的说明》规定的限制参评情况：

无

有