

天津科技大学

科技工作简报

第 26 期

科技处

2020 年 7 月 31 日

目 录

科技要闻

- ◆ 筑牢科研阵地，为学校科研工作保驾护航
- ◆ 国家重点研发计划项目启动会顺利召开
- ◆ 市科技局领导来校调研国家重点研发计划项目进展情况
- ◆ 我校成功获批高校国家知识产权信息服务中心

科技人才

- ◆ 路福平教授受聘为生物发酵产业协会首席专家

学术讲座

- ◆ 程博闻教授解析医卫防护聚合物成网非织造材料——“中国先进材料大讲坛”视频公益讲座第三讲在我校举行

产学研合作

- ◆ 我校与江苏省新沂市战略合作签约仪式举行
- ◆ 万华化学集团-天津科技大学合成生物学联合研究院揭牌仪式举行
- ◆ 山东京博控股集团有限公司一行到我校调研
- ◆ 我校与焦作院地（校地）科技合作举办 2020 年首场线上科技成果发布暨对接洽谈会

平台建设

- ◆ 天津市制浆造纸重点实验室第三届学术委员会第五次会议召开
- ◆ 天津科技大学亚洲区域卤虫参考中心学术咨询委员会一届二次会议顺利召开

科技成果

- ◆ 食品营养与安全国家重点实验室崔建东教授论文入选 ESI 全球前 1%高被引论文
- ◆ 轻工学院造纸系连续在权威期刊《ChemSusChem》发表木质素研究文章
- ◆ 轻工学院造纸系在国际权威期刊《Green Chemistry》发表木质素基功能材料研究论文
- ◆ 生物工程学院王敏教授团队在国际著名期刊《AEM》封面刊登羟丙基- β -环糊精对甾醇的代谢调控机制研究成果
- ◆ 化工与材料学院高分子材料改性及成型加工研究团队在国际权威期刊《Chemical Engineering Journal》发表最新研究成果
- ◆ 电信学院结构安全检测技术创新团队在国际顶尖期刊《NANO ENERGY》上发表最新研究成果
- ◆ 食品营养与安全国家重点实验室在国际权威期刊《Biotechnology and Bioengineering》发表封面文章
- ◆ 食品营养与安全国家重点实验室在国际权威期刊《Green Chemistry》发表封面文章

科技要闻

筑牢科研阵地，为学校科研工作保驾护航

为严格贯彻落实习近平总书记关于疫情防控的重要指示精神，全面落实上级及学校的统一安排和工作部署，以合力打赢疫情防控阻击战，科技处创新管理服务模式，充分利用信息化手段，依托科技处网站平台，有力开展疫情防控，有效保障科研工作平稳有序地推进。

响应号召，奋战在疫情防控第一线

科技处两位党员同志积极志愿加入尚德园疫情防控党员突击队，在校党委的统一领导下冲锋在疫情防控的第一线。根据学校统一部署，通过电话和实地入户走访等形式，准确掌握居家隔离人员信息，每天按时上报居家隔离人员的身体健康状况，认真做好所负责住户的居家隔离人员的疫情防控等工作。

充分利用线上工具，及时推送疫情防控信息

科技处疫情防控工作联络员同志每日根据学校新冠肺炎疫情防控工作指挥部的要求报送部门在职和退休教职工在疫情防控期间的活动情况及身体健康状况；按照学校部署及时完成了尚德园有关房屋的信息统计及排查工作；第一时间传达学校及机关党委下达的通知要求及文件精神，高效完成了上级部署的各项相关工作。

防疫不停研，项目与奖励申报和知识产权等工作有序推进

为充分保障特殊时期科研人员业务办理的需求，科技处认真研究安排科研与管理服务工作，及时发布了《关于做好疫情防控期间科研工作（自然科学类）的通知》，制定了各项工作预案，并通过校园网、科技处网站、邮件和即时通讯软件向校内师生进行发布，全力保障学校各项科研活动顺利进行。

疫情防控期间，正是国家自然科学基金、国家重点研发计划、天

天津市自然科学基金和科技支撑等项目申报的关键时间点，科技处对国家自然科学基金的在线填报说明、申请书撰写指南、预算说明书编制要点和形式审查要点等进行收集、整理和发布。1月27日，正月初三就开始通过电话和网络等途径对教师项目申报进行具体指导和答疑解惑，现已圆满完成了天津市自然科学基金的申报工作。国家重点研发计划、国家自然科学基金、天津市科技支撑项目、天津市科技专家入库和军工项目等工作正在有序推进。此外，科技处正积极鼓励和组织相关教师申报天津市新型冠状病毒感染应急防治科技重大专项等与新型冠状病毒有关的科研项目。

为切实保障受疫情影响的国家科技奖和知识产权等工作的有序开展，科技处及时关注2020年国家科技奖提名材料上报工作的最新要求，并将相关动态及时传达给课题组负责人。在学校科技处网站及时转发国家知识产权局《关于专利、商标、集成电路布图设计受疫情影响相关期限事项的公告（第350号）》、天津市知识产权局《关于天津专利代办处暂停窗口线下服务，实行“网上办、不见面、保安全、能办事”办理的通知》。充分发挥网络学习载体，将与学校签有知识产权委托服务协议的知识产权代理事务所的知识产权培训网络教学课程推送给各学院，方便老师学习。

拓宽服务载体，提高服务效率，保证学报按时出版

科技处充分利用信息化手段，全面实施无纸化办公，优化各项办公流程，做到科研活动需求和安排信息渠道畅通，为各项科研活动提供信息和后勤保障，最大程度减少疫情的影响。安排专门人员随时关注国家和天津市相关部门的网站，及时了解传达相关科研信息，通过网站、邮件和即时通讯软件等多个网络平台同时发布关于科研工作的最新动态，确保科研信息能第一时间通知到每一位科研工作者。为减

少人员接触，科技处进一步加强各项签章、审批业务“无纸化”程序。针对部分急需线下办理的业务，调整办公流程，集中收取材料，专人审核办理，安排分时段领取材料。

《天津科技大学学报》编辑部的三位老师克服不能到校办公的实际困难，通过居家办公顺利完成了期刊出版的各项准备工作，今年二月期刊出版清样也已送至印刷厂。三位老师及时在采编系统中完成初审、送审、终审等编辑工作，保证了期刊按时出版。

线上实时办公，协同完成学校各项工作

根据学校《关于组织开展2019年中央地方共建专项资金年度检查工作的通知》要求，完成了食品营养与安全国家重点实验室2019年中央财政支持地方高校改革发展资金安排使用情况报告；组织食品营养与安全国家重点实验室、工业发酵微生物教育部重点实验室、天津市卤水化工与资源生态化利用重点实验室申报中央支持地方建设科研平台项目；完成了《天津科技大学中央财政支持地方高校改革发展资金2020-2022年三年支出规划》中科研平台内容的填报；协同校办完成了《天津科技大学创新信息采集报表》中自然科学类信息统计工作。

疫情就是命令，防控就是责任。科技处将勇担使命，筑牢科研防控阵地，发挥科研力量，开展科研攻关，同舟共济，为坚决打赢疫情防控阻击战贡献全部力量。

国家重点研发计划项目启动会顺利召开

5月7日上午，我校长江学者特聘教授孙军主持的“海洋环境安全保障”国家重点研发计划专项——“渤海湾生态环境监测评估及污染物控制技术研究”（以下简称“渤海湾项目”）以视频会议形式召开启动会。同时，我校作为承办单位，还组织了渤海项目群的另外三

个项目的启动和研讨会，分别为大连理工大学承担的“辽东湾污染防治与生态环境修复关键技术研究”、燕山大学承担的“秦皇岛海域生态灾害多发原因及监测预警系统研究”和中国海洋大学承担的“渤海入海污染源解析与水质目标管控关键技术与示范”。

我校副校长路福平与自然资源部第一海洋研究所张杰研究员共同主持会议。科技部社会发展科技司康相武处长、生态环境部渤海办刘颖处长、中国 21 世纪议程管理中心海洋处王文涛副处长，以及辽宁省科技厅、河北省科技厅、山东省科技厅和天津市科技局等各项目主管部门领导出席会议。参加会议的还包括国内海洋生态环境保护领域的 8 名知名专家，渤海项目群各项目首席科学家、骨干人员和青年研究人员。与会人员共计 180 余人。

路福平副校长代表学校致欢迎辞，对科技部给予我校承办此次会议的机会表示衷心感谢，对各项目主管部门、项目承担单位的领导以及专家的与会表示热烈欢迎，并向与会人员介绍了我校的基本情况，欢迎各位领导专家来我校指导工作。科技部社会发展科技司康相武处长、生态环境部渤海办刘颖处长和中国 21 世纪议程管理中心海洋处王文涛副处长先后发表讲话。他们在强调渤海攻坚战任务艰巨的同时，指出了渤海污染防治攻坚战的重点和难点。要求各有关地方组织单位高度重视，项目专家组成员发挥好自身作用，各个项目之间加强沟通交流，通力合作，确保项目稳步实施，最大化项目对渤海湾带来的实际治理效果。

会上，渤海项目群各首席科学家先后对各自承担项目的具体实施计划作了汇报。孙军教授分七个方面对“渤海湾生态环境监测评估及污染控制技术研究”项目进行汇报，重点介绍了渤海湾项目五个课题的具体实施方案、主要研究进展以及后续工作安排，充分展示了孙军

教授对渤海湾项目的严格要求和整体把控。大连理工大学孙昭晨教授、燕山大学杨维东教授、国家海洋环境监测中心郭皓研究员分别就各自所负责的项目进行了精彩汇报。各位领导和专家认真听取汇报并积极讨论，并提出了许多宝贵的意见。

天津市、辽宁省、河北省、山东省科技局（厅）的领导分别发言表态，一致表示会全力配合各自所推荐项目的实施，做好协调服务工作，与各项目承担和参与单位共同努力圆满完成研发任务。其中，天津市科学技术局王凤云总工提到，一定会高度重视渤海湾项目，全力配合项目实施，满足项目需求，做好协调、支撑和服务工作。我校路福平副校长也表示学校将鼎力支持孙军教授牵头的渤海湾重点专项，保证项目的顺利实施。

孙军教授主持的国家重点研发计划“海洋环境安全保障”重点专项——“渤海湾生态环境监测评估及污染物控制技术研究”获批专项经费 1608 万元，该项目是我校获批的第 4 个国家重点研发计划项目，同时也是我校海洋领域第一个国家级重大专项。该项目作为《渤海综合治理攻坚行动计划》先行试点，可为渤海湾生态环境监测、富营养化控制、生态环境可持续发展提供理论基础和科学决策支撑，同时该项目的研究成果可为渤海其他海域的污染防治提供借鉴。

“十三五”期间，我校科技创新能力不断增强，国家重点研发计划项目持续发力，我校对关乎国家核心竞争力和经济社会可持续发展的关键核心技术解决的能力不断提升。“渤海湾生态环境监测评估及污染物控制技术研究”项目的立项，标志着我校海洋科学发展迈上了一个新台阶，未来我校将以此为契机继续推进海洋科学学科建设，以海洋战略性前沿技术体系构建为目标，努力打造成为区域乃至国家的海洋科技聚集的高地。

市科技局领导来校调研国家重点研发计划项目进展情况

近日，天津市科技局总工程师王风云，社会发展与农村科技处处长刘建军、副处长汤桂兰来校对海洋与环境学院孙军教授主持的国家重点研发计划项目“渤海湾生态环境监测评估及污染控制技术研究”进展情况进行专题调研。我校副校长路福平出席会议，科技处、海洋与环境学院以及自然资源部北海局海洋环境检测中心相关负责同志参加调研活动。

孙军教授分别从立项背景、项目进展情况、取得的阶段性成果等方面进行了详细汇报，同时表示课题组将按照项目的总体要求，确保完成各项任务指标，为打赢渤海环境综合治理攻坚战贡献力量。

王风云总工在听取汇报后，感谢天津科技大学对该项目给予的高度重视，并对项目的前期工作给予充分肯定。王风云表示，今年的疫情为开展相关工作造成了许多困难，但是课题组能够攻坚克难、积极应对，按照项目的进展要求，圆满实施项目的计划任务；同时对项目后期的开展寄予厚望，科技局相关部门会持续关注该项目的进展情况，为项目的圆满完成提供保障。

路福平副校长表示，感谢天津市科技局长期以来对学校科技工作的支持，该项目的获批是“十三五”期间我校牵头获批的第四个国家重点研发计划项目，孙军教授长期以来一直致力于海洋生物方面的研究，先后承担过“973”项目、国家自然科学基金等多项国家课题，取得了丰硕的成果，为该项目的成功获批奠定了基础，希望科技局在该项目的开展过程当中继续给予关注和支持。

会后，与会领导还参观了有关实验室。

我校成功获批高校国家知识产权信息服务中心

日前，国家知识产权局办公室、教育部办公厅公布了第二批高校国家知识产权信息服务中心名单，我校位列其中，成为天津市高校首家国家高校知识产权信息服务中心。

高校国家知识产权信息服务中心是国家知识产权局、教育部贯彻落实《“十三五”国家知识产权保护和运用规划》《国家教育事业发展规划“十三五”规划》，完善知识产权信息公共服务网络，进一步提升高校知识产权信息服务能力和水平。2020年3月至6月，国家知识产权局、教育部科技发展中心组织了高校国家知识产权信息服务中心遴选。在校领导的高度重视下，在相关部门的大力支持和积极配合下，中心经自主申报、初步筛选、专家初评、线上答辩、名单公示等环节，我校等37家高校成功获批第二批高校国家知识产权信息服务中心。

为响应实施国家创新驱动发展战略，建设知识产权信息服务平台，我校于2019年9月成立了天津科技大学知识产权信息服务中心，挂靠图书馆。中心依托图书馆学科服务团队，开展知识产权信息素养教育、专利检索与专利查新、机构/学者专业技术专利分析等服务，为增强师生知识产权保护意识与知识，提升专利信息挖掘利用技能，助力师生的科研创新以及学校的学科建设做出了积极努力。

高校国家知识产权信息服务中心的成功获批，彰显了我校知识产权信息服务的实力和特色。今后，中心将进一步发挥信息资源与信息服务人才优势，夯实知识产权信息服务基础，不断提升服务能力与水平，以学校师生需求和地方经济建设需要为牵引，充分协同校内外相关机构，积极打造京津冀科技创新平台及全产业链的知识产权运营生态体系，为学校人才培养、科学研究、学科建设、管理决策以及成果转移转化提供高质量的知识产权信息服务。

我校历来重视知识产权工作。在校领导的关心和支持下，2006 年获批第三批全国企事业知识产权工作试点单位，2010 年获批全国企事业知识产权试点单位，2014 年获批天津市专利试点单位，2015 年获批天津市知识产权专利运营项目，2016 年获批国家专利协同运用试点单位，2017 年获批天津市知识产权优势企业试点单位，2018 年获批天津市知识产权专项资金重点资助项目，2019 年获批中国（滨海新区）知识产权保护中心专利快速预审服务第二批备案单位。

科技人才

路福平教授受聘为生物发酵产业协会首席专家

生物学院发挥特色优势 推动生物发酵产业发展

8 月 25 日，中国生物发酵产业协会成立三十周年表彰大会在上海举行。大会宣布我校校长路福平教授受聘为中国生物发酵产业协会发展战略首席专家。首席专家将对中国生物发酵产业协会发展战略定位给予建议，对生物发酵产业优化创新体系、补齐技术短板、加速技术迭代等给予引领，为产业高级管理技术人才能力提升给予指导。

同时，生物工程学院王敏、贾士儒、肖冬光、陈宁、乔长晟、刘浩、王德培、刘夫锋等教授入选中国生物发酵产业协会第三届理事会理事。生物工程学院多名教师作为会员代表参加大会。

为表彰对生物发酵产业技术革新、推动产业发展有突出贡献的专家和科研单位，协会设立了“协同创新奖”和“创新贡献奖”，分别授予 13 名个人和 24 家高校、科研院所集体。我校生物工程学院陈宁教授荣获中国生物发酵产业“协同创新奖”，我校荣获中国生物发酵产业“创新贡献奖”。

长期以来，我校生物工程学院积极发挥专业特色优势，致力于推

动中国生物发酵产业发展。以“浓醪发酵关键技术”、“酒精活性干酵母”、“高品质食醋固态发酵关键技术”等为代表的研究成果的推广使用，极大提升了我国食品酿造行业的工艺水平和企业市场竞争力；创制开发了淀粉酶、半纤维素酶及果胶酶大类中 10 余个新型酶种并实现生产应用，促进了我国酶制剂行业的技术创新；实现了透明质酸、普鲁兰多糖和微藻多糖的绿色生产，促进了微生物多糖产业的技术进步和健康发展；开发了基于代谢流定量分析的发醇工艺控制，实现了氨基酸、柠檬酸等 20 余种发醇制品的产业化清洁生产；近五年来，学院 25 项氨基酸方向成果实现产业化，其中 11 项成果达到国际先进水平，在创造出显著经济效益的同时培养大批发醇专业技术人员，极大提高了我国发醇行业生产技术水平。

学术讲座

副校长程博闻教授解析医卫防护聚合物成网非织造材料——“中国先进材料大讲坛”视频公益讲座第三讲在我校举行

6月3日，由中国科协先进材料学会联合体主办、天津科技大学承办的“中国先进材料大讲坛”视频公益讲座第三讲在我校举行，我校副校长程博闻教授作《医卫防护聚合物成网非织造材料》报告。来自高校、科研院所、企业及新闻媒体等相关单位的专家学者、科研人员等 1100 余人在线观看了直播。

程博闻教授首先介绍了当前全球疫情形势严峻的情况下医卫防护材料的发展现状。医卫防护材料是应对疫情、灾害的重要战略物资和民生健康产业急需的关键材料。目前，高性能的医卫防护材料需求量大幅增加，但其品种、生产能力和穿戴舒适性远远不能满足医务人员的需要，开发高性能、低成本的医卫防护材料至关重要。

程博闻教授针对聚合物成网非织造材料的全流程生产工艺，分析了我国纺粘法非织造材料制备技术、熔喷法非织造材料制备技术和静电纺丝技术的发展现状、存在的问题以及与国外先进制备技术的差距。医卫防护口罩中起主要过滤作用的核心材料是极细密且带静电的熔喷非织造材料层，其作为过滤材料仍存在许多难题需要突破，如兼具高过滤效率与低阻、高容尘量、高强度等。针对以上问题，他从原材料选择、制备机制、生产技术和装备等方面，介绍了研究团队在双组分熔喷非织造材料制备技术、驻极技术等领域的最新研究成果。同时，指出静电纺丝法具有可纺原料范围广，结构可调性，多元技术结合性，制备技术扩展性强等优点，已成为有效制备纳米纤维的主要途径之一。

程博闻教授认为我国的纺粘和熔喷非织造材料生产技术发展已经走过了跟跑、并跑阶段，并实现了局部领跑，但是在关键部件、装备、原料精细化与国际先进水平仍有差距，仍需要科技工作者继续深入探索。未来，高性能材料、高新技术开发和应用领域拓展是我们面临的挑战和机遇。

报告期间，直播间提问踊跃。程博闻教授在线与大家探讨了纳米纤维产业化中的技术壁垒、双组分纺粘非织造材料以及驻极材料的选择、国内外研发进展等问题。

产学研合作

我校与江苏省新沂市战略合作签约仪式举行

8月25日，我校与江苏省新沂市人民政府战略合作签约仪式在江苏新沂举行。校党委常委、副校长李占勇，新沂市委副书记、副市长郑伟出席仪式并讲话。仪式由新沂市副市长王夫寿主持。

李占勇指出，我校和新沂市签署战略合作框架协议，标志着双方合作进入了全面深化的新阶段。希望双方以此次签约为新起点，高标准落实协议各项内容，在行业技术研发、创新人才培养、技术成果转化等方面，不断拓展合作空间、提升合作层次，全面构建校地发展共同体，共同书写校地合作共建新篇章，为经济高质量发展作出更大的贡献。

郑伟强调，校地联手推进产学研合作，是增强企业核心竞争力和自主创新力的重要途径，是推动新旧动能转换、加快经济转型升级的重要举措。他表示，此次合作签约，开启了校地协同发展的新征程。新沂市将全力做好服务，支持天津科技大学与新沂市有关企业深入开展产学研合作，推动校地、校企合作取得更丰硕的成果。

仪式前，我校一行实地考察了江苏沂岸花卉股份有限公司、水性超纤新材料创新研究院、江苏正梧生物工程有限公司。仪式上，江苏津沂菊源生物健康产业研究院合作项目同时签约。

党委办公室（校长办公室）、科技处、生物工程学院、食品科学与工程学院、化工与材料学院负责同志和我校部分教师参加。

万华化学集团-天津科技大学

合成生物学联合研究院揭牌仪式举行

8月4日上午，万华化学集团-天津科技大学合成生物学联合研究院揭牌仪式在山东烟台万华化学集团全球研发中心举行。校党委书记韩金玉，万华化学集团党委书记、董事长廖增太共同为研究院揭牌。校党委常委、副校长程博闻，万华化学集团常务副总裁、技术总监兼中央研究院院长华卫琦出席仪式。

韩金玉在仪式上讲话时指出，校企双方合作共建合成生物学联合研究院，将有力推进乳酸单体生物合成技术升级及关联技术研发，从

而推动聚乳酸及衍生可降解材料的绿色高效制造。他表示，学校将举全校之力支持研究院建设发展，支持化工与材料学院王正祥教授团队与万华化学集团的技术合作。希望校企双方以研究院为平台，发挥各自优势，精诚合作、协同攻关，努力突破更多“卡脖子”技术，共同为推进行业技术进步和民族工业发展作出更大贡献。

廖增太强调，技术创新是企业发展的第一动力，万华化学集团始终把技术创新作为发展的立足点，高度重视与高校的产学研合作。他指出，白色污染治理是当今人类面临的重大挑战之一，可降解塑料对改善生态环境、提升人民生活品质具有重要意义。此次合作将成为中国可降解塑料产业的重要里程碑，双方要以此为契机，不断深化合作、协同创新，为推进可降解塑料产业发展作出贡献，还地球绿水青山。

仪式前，万华化学集团总裁寇光武会见了我校一行。王正祥作了题为“乳酸单体规模化生产后几个相关关键技术”的学术报告。化工与材料学院负责同志和部分教师，党委办公室（校长办公室）、科技处负责同志，万华化学集团中央研究院、技术开发中心、科技管理部负责同志参加仪式。仪式结束后，韩金玉一行参观了万华化学集团全球研发中心。

据悉，合成生物学联合研究院旨在探索和开发生物法制造大宗化学品的新技术与新方法。通过定向资助，研发适用于万华化学集团生物合成方向相关新技术和新工艺。同时，与万华化学集团研发团队共同推进相关技术创新与技术产业化实施。

山东京博控股集团有限公司一行到我校调研

7月23-24日，山东京博控股集团有限公司党委书记、董事局主席马韵升等一行到我校调研。校党委书记韩金玉，校长路福平出席座谈会，副校长程博闻主持会议。党委（校长）办公室、研究生院、教

务处、科技处、化工学院、生物学院、食品学院主要负责同志及相关人员参加调研。

会前，全体与会人员参观了我校食品营养与安全国家重点实验室展室，路福平就实验室主要成果、历史沿革、组织架构以及发展规划等与企业进行了深入交流。

会议伊始，程博闻对山东京博控股集团有限公司一行专程到校调研表示欢迎，同时对京博集团在疫情期间给予我校的关怀慰问和鼎力相助表示感谢。

韩金玉表示，山东京博控股集团有限公司一行首次到我校访问，作为校企合作的新起点，我校将以此次座谈会为契机，持续推动校企N1N联融，积极推进N1N育人模式，加强与京博控股集团合作，引领科技产业产学研合作与创新，打造校企联融发展新典范。

山东京博控股集团有限公司党委书记、董事局主席马韵升在座谈中介绍了京博控股集团从校办工厂成长为业界翘楚的艰辛历程，以仁孝为核心的文化管理体系，产业报国、服务社会的京博责任。他表示，“把学校的课堂搬到实验室，搬到市场一线，搬到真正能和社会密切结合的场景”，京博和学校之间就是联融共享，联融共创未来，重点围绕N1N教学实训与科研转化基地等主题表达了和我校开展校企合作的愿望。

随后，路福平详细介绍了我校历史沿革、总体概况、学院设置、教育教学成果、科研平台、国际合作项目和“以学生为本质量立校”办学理念。他强调，天津科技大学经历六十余年的不懈努力，全体认定目标，矢志不移，继承传统，开拓创新，艰苦奋斗，自强不息，形成了“坚持拓展轻工特色，精心培养行业中坚，矢志服务国计民生”的鲜明办学特色，为我国经济建设和社会发展做出了重要贡献。

N1N 校企联融商校常务副校长岳晓彤介绍了京博 N1N 基地情况。该基地以“立德树人，让论文写在大地上，让人才成长于实践中”为目标，围绕科研人才、工程技术人才、应用型人才不同能力提升诉求，开展相对应的人才培养模式，通过开放实验室、中试和产业化资源为科研项目孵化提供平台，并提供相应的经费支持和衣食住行等资源保障，让人才成长无后顾之忧。

之后，我校国家重点实验室常务副主任王书军介绍我校省部共建食品营养与安全国家重点实验室的科研平台建设、科研成果、代表性科研获奖、代表性国际专利等；食品科学与工程学院王艳萍教授介绍我校发酵食品与益生菌资源开发研究团队；食品科学与工程学院郭庆彬教授介绍“多糖类膳食纤维加工、功能与营养”研究与开发；食品科学与工程学院吴涛副教授介绍黑蒜系列产品加工技术、减肥食品加工介绍、润肠通便功能食品加工技术，脂肪替代物系列产品加工技术、发酵麦麸生产线技术与产品开发等。

在场专家和京博控股集团来访嘉宾也展开了自由交流沟通，大家纷纷表示这是一次受益匪浅的座谈，为接下来的校企深度合作启动良好开端。

翌日，山东京博控股集团有限公司一行参观国际生物医药联合研究院。分别与我校新型纤维材料团队应用技术方面、新农村建设方面、食品营养与安全方面教授进行交流座谈。上午，副校长程博闻就纤维材料进行了深入讨论，结合具体案例介绍了最新行业研究进展及近年来的研究成果；化工与材料学院党委书记崔永岩介绍了学院整体情况，科研项目方面等，就材料加工与改性方面进行了认真细致的讲解；化工与材料学院王正祥教授，介绍乳酸产业链技术；化工与材料学院姜涛教授，介绍催化剂与催化技术；轻工科学与工程学院李光副院长，

介绍了包装材料技术。天津工业大学纺织学院非织造材料系主任康卫民参加调研。下午，校长路福平介绍微生物、酶工程技术。食品科学与工程学院副院长周中凯介绍整体研究方向和粮油加工领域研究成果；生物工程学院院长罗学刚对生物工程学院专业科研情况进行简要介绍；海洋与环境学院曾明副教授介绍农村生活污水处理技术；食品科学与工程学院刘霞副研究员介绍鲜活农产品保鲜与加工技术；食品科学与工程学院侯丽华副教授介绍食品生物发酵成果；生物工程学院徐庆阳副研究员介绍氨基酸及其衍生物生产技术；食品科学与工程学院朱振元教授介绍新结构新功能糖类化合物的开发与应用；生物工程学院钟成教授介绍微生物多糖及其产品开发技术；食品科学与工程学院王浩副教授介绍大健康食品产业开发技术；生物工程学院高强教授，介绍食品级乳酸菌在 γ -氨基丁酸发酵精制中的应用技术；生物工程学院于爱群教授介绍酵母及酿酒科技研发。

我校与焦作院地（校地）科技合作举办 2020 年首场 线上科技成果发布暨对接洽谈会

为推动科技企业技术创新，促我校与天津国际生物医药联合研究院及地方绿色食品、生物医药企业开展科技信息、成果转化、人才引进、校企合作、联合培训等科技合作，5月26日上午，我校与焦作市委市政府、天津国际生物医药联合研究院一同召开焦作市院地（校地）科技合作 2020 年首场线上科技成果发布暨对接洽谈会。焦作市副市长孙起鹏同志到会并讲话。我校副校长路福平到会致辞。焦作市科技局、相关县（市）区及示范区科技主管部门负责同志和绿色食品、生物医药领域相关企业负责人，天津国际生物医药联合研究院相关负责同志及研究人员，我校科技处、食品科学与工程学院负责同志及相关专家教授等参加会议。会议由我校食品科学与工程学院院长杜欣军

教授主持。

焦作市副市长孙起鹏在讲话中指出，打造院（校）地科技创新交流合作平台，引入中科院、高校科技创新资源，推动焦作市企业、十大产业和整体经济转型升级创新发展，是继焦作市高水平打造一赛一节开放平台的又一重要举措。市委市政府高度重视，亲自谋划、亲自部署、亲抓落实。线上线下相结合，走出去与请进来相结合，政企产学研相结合，平时交流洽谈与集中办会签约相结合，是院（校）地科技创新交流合作平台的主要形式。经过前期精心筹备和策划，组织焦作十大产业中的生物医药、绿色食品类企业，与在此专业行业科研技术水平较高的天津科技大学、天津国际生物医药联合研究院进行科技成果对接活动，预祝本次科技成果发布及科技对接会获得圆满成功。

副校长路福平在致辞中表示，以远程会议的形式对接洽谈科技成果，助力高校科技成果转化，既是适应疫情防控常态化形势、线上推进科技成果转化的一次创新尝试，也是挖掘高校科技成果富矿、以科技创新助力企业复工复产的一项重要举措。近年来，天津科技大学抢抓机遇，深化改革，各项事业特别是科学研究工作实现了快速发展，建立了食品营养与安全国家重点实验室等一大批国家级和省部级科研平台，通过外省市及市内的项目发布会与二十多个省区市、九十多家企业建立了密切的合作关系。学校高度重视科研成果转化工作，本次洽谈会上，希望能够利用天津科技大学、天津国际生物医药联合研究院的学科、人才、科研、成果等优势 and 焦作市的产业优势，联合实施科技攻关和成果转化项目，把双方的资源优势、产业优势转化为发展优势，实现院地（校地）互利共赢。

对接会上，我校食品科学与工程学院刘继锋副院长、天津国际生

物医药联合研究院张博副部长先后发布了科研成果，参会的专家教授也通过视频共享的方式介绍了自己的成果。之后，来自焦作市生物医药和绿色食品领域 30 余家相关企业技术负责人及相关技术人员与专家教授进行了深入的交流。双方都表示，要通过联合共建产业研究院（所）、实验室、工程技术研发中心、成果转移转化基地、科技创新产业园、大学生实习（就业）基地等科技创新平台和载体的方式，把双方的资源优势、产业优势转化为发展优势，实现创新链与产业链深度融合、院地和校地互利共赢。

平台建设

天津市制浆造纸重点实验室

第三届学术委员会第五次会议召开

1月7日，天津市制浆造纸重点实验室第三届学术委员会第五次会议在天津东凯悦酒店会议室召开。学术委员会主任华南理工大学陈克复院士、学术委员会委员中国造纸学会理事长曹振雷研究员级高工、齐鲁工业大学校长陈嘉川教授、陕西科技大学原副校长张美云教授、教育部“长江学者”大连工业大学孙润仓教授、华南理工大学原制浆造纸工程国家重点实验室主任吕发创教授、天津大学张宝泉教授、玖龙纸业（天津）有限公司副总经理周国伟总工程师、天津科技大学刘忠教授、天津科技大学天津市制浆造纸重点实验室主任侯庆喜教授参加了此次会议。校科技处副处长刘鼎成主持会议，天津市制浆造纸重点实验室相关教师。

会议第二阶段由陈克复院士主持，实验室侯庆喜主任作《天津市制浆造纸重点实验室第三届学术委员会第五次会议工作报告》。侯庆喜主任从实验室概况、队伍建设与人才培养、科学研究与成果、国际

交流与合作、实验室平台建设以及下一步工作计划几个方面介绍了重点实验室 2019 年度的工作及取得的成绩。

委员们针对侯庆喜主任的工作报告展开了热烈的讨论。专家充分肯定了重点实验室一年来所取得的成绩，特别是固定人员的人均产出、学术交流和人才培养等方面特色鲜明。建议学校要重视传统优势专业和学科的传承与发展；要加大重点实验室的人才队伍建设；同时，加大与企业的交流与合作，坚持以企业创新为主体，努力将科研成果产业化。

天津科技大学亚洲区域卤虫参考中心 学术咨询委员会一届二次会议顺利召开

1 月 13 日，天津科技大学亚洲区域卤虫参考中心（AR-ARC）学术咨询委员会一届二次会议在我校举行。AR-ARC 学术咨询委员会副主任委员 Patrick Sorgeloos 教授、委员农业农村部渔业局李书民巡视员、浙江大学杨卫军教授、天津师范大学孙金生教授、新疆水产研究所郭焱研究员、中国卤虫联合会高嵩会长和中心主任隋丽英教授、我校副校长安玉健出席会议。中国科学院海洋研究所李富花研究员、中国科学院水生生物研究所胡强研究员作为特邀嘉宾参加会议。我校科技处、海洋与环境学院主要负责同志参加会议。

安玉健同志致欢迎词，感谢各位委员和特邀专家莅临指导，恳请大家为 AR-ARC 的健康快速发展出谋划策，多提宝贵意见。AR-ARC 主任隋丽英教授向各位专家详细汇报了中心运行一年多在平台建设、科研和国内外合作方面所取得的进展，并对下一阶段的工作计划进行了阐明。

中国科学院海洋研究所李富花研究员做了题为 “Research progress on the immunity of Penaeid shrimp ” 学术报告，报告

了团队在 20 年时间里针对虾类先天免疫取得的系统研究成果；浙江大学杨卫军教授报告的题目是 “SETD4 regulates cell quiescence during diapause formation in Artemia and cancer stem cell quiescence in human”，报告了关键分子 SETD4 对卤虫休眠形成和人类肿瘤干细胞静息调控的最新研究成果。最后，各位委员和特邀专家对 AR-ARC 运行一年多的成绩给予了肯定，并对中心今后的发展和工作提出了宝贵意见。下午，部分专家领导参观了卤虫中心实验室。

本次年会的召开不仅为 AR-ARC 今后的工作指明了方向，而且为跨区域、高水平和深层次的学术交流提供了良好的机会，扩大了中心的影响力，促进国际合作与交流，为中心的健康快速发展奠定了基础。

1 月 14 日，Sorgeloos 教授访问了亚洲区域卤虫参考中心，就挪威三文鱼养殖先进技术、微生物调控在水产养殖中的重要作用等与中心师生进行了深入交流。

科技成果

食品营养与安全国家重点实验室崔建东教授论文

入选 ESI 全球前 1%高被引论文

根据科睿唯安（Clarivate Analytics）集团《基本科学指标》（Essential Science Indicators，简称 ESI）2020 年 5 月最新数据显示，我校食品营养与安全国家重点实验室崔建东教授和贾士儒教授作为共同通讯作者在 2019 年 10 月发表于国际权威期刊《Chemical Engineering Journal》的学术论文 “Recent progress in multienzymes co-immobilization and multienzyme system applications”（2019, 373, 1254-1278）入选 ESI 高被引论文，进入全球最优秀的 1%论文之列。

在生物催化过程中,很多的复杂反应都需要两个或者多个酶的级联反应催化得到。近年来体外多酶生物催化开始逐渐取代单酶和细胞发酵,成为生物催化工程发展的一个热点研究方向。该论文对多酶共固定催化剂的制备策略、原理以及超分子酶在级联催化中的应用进行了详细介绍,对于今后开展体外多酶体系的设计构建和应用具有重要的指导意义。

目前,崔建东教授以我校为通讯单位发表的论文有 3 篇入选 ESI 前 1%高被引论文。ESI 是由世界著名学术信息出版机构汤森路透公司 (Thomson Reuters) 于 2001 年推出的衡量科学研究绩效、跟踪科学发展趋势的基本分析评价工具。ESI 高被引论文 (Highly cited Papers) 是指近 10 年内发表且被引次数排在相应学科领域全球前 1% 以内的论文。ESI 高被引论文意味着该学术论文在其研究领域与学科具有较大的国际影响力,其科研成果为该学科的发展做出了重要贡献。ESI 已成当今世界范围内普遍用以评价高校、学术机构、国家或地区国际学术水平及影响力的重要评价指标工具之一,也是支撑高校一流学科建设的一个重要指标。

轻工学院造纸系连续在权威期刊《ChemSusChem》

发表木质素研究文章

近日,我校轻工科学与工程学院造纸系司传领教授及戴林副教授等在化学一区顶级期刊《ChemSusChem》(最新影响因子 7.962) 上连续发表木质素及其功能材料研究综述文章。

木质素是最丰富的可再生天然多酚类化合物,其年产量超过 5000 万吨。但木质素作为木材水解和制浆造纸工业的副产物,通常被作为低值燃料燃烧,甚至丢弃。为此,越来越多的组分分离技术倾向于分离得到较高纯度的木质素以及碳水化合物,并在分离过程中尽

可能的减少木质素结构的缩合。这不仅为木质素后续应用奠定基础，也符合实现全木质纤维原料生物质精炼的理念。该组以《Biomass fractionation and lignin fractionation towards lignin valorization》为题总结了近年来从木质纤维素分离木质素的方法及高值化利用。我校博士研究生许家云为该论文的第一作者，司传领、戴林和余发新教授（江西省科学院）为通讯作者，我校为第一作者单位和第一通讯作者单位。

近年来，随着木质素化学、生物质预处理和加工技术的进步，许多木质素固有的特性及生物活性被挖掘出来。基于木质素基材料及其在生物医用领域的研究的快速发展，该课题组以《Lignin-based micro- and nanomaterials and their composites in biomedical applications》为题总结了木质素的生物活性以及木质素基材料在药物/基因的传递和生物成像等方面的应用，并对木质素材料在生物医药领域开发与应用过程中存在的局限与挑战进行了分析和展望。我校硕士生刘瑞（目前由国家留学基金委 CSC 资助公派至芬兰奥博学术大学攻读博士学位）为论文的第一作者，司传领、戴林和徐春林教授（芬兰奥博学术大学）为通讯作者，我校为第一作者单位和第一通讯作者单位。

以上研究得到了国家重点研发计划（2017YFB0307903）、国家自然科学基金（21706193）、天津市青年托举人才（TJSQNTJ-2017-19）、天津市重点研发计划科技支撑重点项目（19YFZCSN00950）、天津市自然科学基金（17JCQNJC05200）、天津市科技特派员项目（19YFZCSN00950）、国家留学基金委的资助。

轻工学院造纸系在国际权威期刊《Green Chemistry》 发表木质素基功能材料研究论文

近日, 我校轻工科学与工程学院造纸系在木质素基功能材料领域取得突破性研究进展, 研究成果在绿色化学及可持续发展技术领域顶级期刊《Green Chemistry》(SCI 一区, Top 期刊, 最新影响因子 9.405) 上发表研究论文《Synthesis of lignin-functionalized phenolic nanosphere supported Ag nanoparticles with excellent dispersion stability and catalytic performance》(2020, 22: 2879-2888, 论 文 链 接 : <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/gc/c9gc04311j>)。该论文第一作者为轻工学院造纸系硕士研究生陈石林, 通讯作者为轻工学院造纸系王冠华副研究员和司传领教授, 天津科技大学为第一署名单位和唯一通讯作者单位。

木质素(Lignin)是木质纤维素生物质三大组分之一, 其转化利用一直是本领域研究热点和难点。该研究采用简单水热固化工艺合成褶皱状木质素酚醛纳米球, 并以其作为绿色还原剂和载体制备贵金属纳米催化剂。该研究首次阐明木质素在负载型贵金属纳米复合材料合成中具有表面活性剂、牺牲模板和绿色还原剂多种功能, 为木质素基功能材料中针对木质素多功能协同作用的研究提供了新的思路。

轻工科学与工程学院该课题组致力于木质素化学及木质素高值转化利用相关研究。近两年来, 王冠华副研究员和司传领教授作为通讯作者先后在《Green Chemistry》(2020, 2019)、《ACS Sustainable Chemistry & Engineering》(2020年3篇, 2019年3篇)、《Industrial Crops and Products》(2020年2篇, 2019年3篇)、《International Journal of Biological Macromolecules》(2019年2篇)等期刊发表多篇高水平论文。

生物工程学院王敏教授团队在国际著名期刊《AEM》封面刊登 羟丙基-β-环糊精对甾醇的代谢调控机制研究成果

近日，国际著名期刊《Applied and Environmental Microbiology》封面刊登我校生物工程学院王敏教授科研团队论文“The sterol carrier hydroxypropyl-β-cyclodextrin enhances metabolism of phytosterols by *Mycobacterium neoaurum*”，本论文主要研究了羟丙基-β-环糊精（HP-β-CD）对分枝杆菌甾醇代谢途径的影响，揭示了HP-β-CD对甾醇代谢调控的复杂机制。该论文第一作者为苏立秋博士，通讯作者为王敏教授和申雁冰副教授，天津科技大学为第一署名单位和通讯作者单位。

环糊精可以促进甾体等疏水性化合物生物催化效率，然而对环糊精在微生物细胞介导的多酶连续催化反应中的复杂作用机制仍缺乏充分的认识。本文利用分枝杆菌侧链降解植物甾醇生成雄烯二酮的催化反应为模型，采用蛋白组学等技术揭示了环糊精对甾醇代谢调控的复杂作用机制，研究结果表明HP-β-CD促进分枝杆菌对底物植物甾醇的分解代谢，抑制葡萄糖代谢系统，同时还可减轻代谢产物雄烯二酮对分枝杆菌电子传递链的抑制作用，这一复杂作用机制的阐明为微生物催化反应中环糊精类超分子介质系统的构建和应用提供了理论与方法指导。该研究成果得到了国家重点研发计划“合成生物学”重点专项(2019YFA0905300)和国家自然科学基金(21978221, 21276196)等项目的资助。

生物工程学院王敏教授团队近年来围绕环糊精超分子介质在甾体生物催化中的作用机制及其工业化应用等方面开展了一系列富有创新性的研究工作，先后在Green Chemistry、Bioresource Technology、Applied Surface Science、Applied Microbiology and

Biotechnology、Microbial Cell Factories 等国际主流期刊发表 20 余篇研究型论文，并申请 10 多项国内和国际专利。

化工与材料学院高分子材料改性及成型加工研究团队在 国际权威期刊《Chemical Engineering Journal》 发表最新研究成果

近日，我校化工与材料学院高分子材料改性及成型加工研究团队的研究成果“Self-healing flexible sensor based on metal-ligand coordination”发表在工程技术领域国际权威期刊《Chemical Engineering Journal》（影响因子 10.652）上。论文第一作者为化工与材料学院研究生李志喜，通讯作者为崔永岩副教授和杨琨副教授，天津科技大学为第一署名单位。

该研究以通用的甲基乙烯基硅橡胶（MVQ）作为研究对象，通过烯烃复分解反应改性，将丙烯酸 2-异氰酸根合乙酯（ICA）接枝到分子链上。在此基础上，用多巴胺（DOPA）对 ICA-MVQ 进一步改性。利用动态 DOPA-Fe³⁺配位键作为 DOPA-ICA-MVQ 弹性体之间的交联键，赋予硅橡胶自修复性能。通过将纳米结构导电层（多壁碳纳米管（CNTs）膜和银膜）涂覆到自修复的弹性体基板上来组装应变传感器。所得的柔性应变传感器在高温和水下均显示出理想的修复效果。自修复硅橡胶复合材料能够在损坏后最大程度恢复其基本性能，包括机械和电性能等。柔性应变传感器可以精确捕获各种运动，包括大的形体运动和微小的生理活动，因而在柔性电子、人机交互和医疗健康等领域都有潜在的应用。

崔永岩副教授带领的高分子材料改性及成型加工研究团队近年来在有机硅材料的交联、发泡、阻燃、超亲水及光学改性等领域取得了创新性成果。

电信学院结构安全检测技术创新团队在国际顶尖期刊

《NANO ENERGY》上发表最新研究成果

我校电信学院结构安全检测技术创新团队利用新型纳米发电材料在纳米传感领域取得了进一步的阶段性成果。相关研究成果“Continuous Rotation of Eccentric Triboelectric Nanosensor under Low Frequency Periodic Vibration”，于6月23日在国际顶尖期刊 NANO ENERGY（影响因子为 16.602，<https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2020.105075>）在线发表。我校电信学院曲志刚教授为第一作者兼通讯作者，所指导研究生代睿为学生第一作者，尹武良教授为共同通讯作者。

论文设计的偏心式摩擦电纳米传感器（Ec-TENS）具有自供电特性，所建立的数学模型可确定转子持续旋转的水平速度阈值，速度测试结果与理论模型吻合较好。该传感器不仅能采集低频周期振动能量，而且在超过连续旋转速度阈值的速度下具有良好的输出性能。论文提出的传感器有望广泛应用于军事、航空航天和各类结构健康监测领域，在极端无人值守的环境中也具有广阔的应用前景。

我校结构安全检测技术创新团队被天津科技大学“十三五”综投所支持，同时依托于“先进结构完整性国际联合研究中心”（天津市国际合作基地）。近年来，团队与英国曼彻斯特大学深入合作进行新型纳米发电材料的工程应用研究，本次在 NANO ENERGY 发表的论文是团队近期重要研究成果。团队负责人曲志刚教授表示，将持续认真贯彻落实全国教育大会精神，以立德树人为根本，不忘初心、牢记使命，进一步深入推进国内外的学术交流及合作，培养出更优秀的创新人才。

食品营养与安全国家重点实验室在国际权威期刊

《Biotechnology and Bioengineering》发表封面文章

近日，我校食品营养与安全国家重点实验室钟成教授、贾士儒教授团队在国际权威期刊《Biotechnology and Bioengineering》上发表封面论文《Tailoring Bacterial Cellulose Structure through CRISPR Interference-Mediated Downregulation of GalU in *Komagataeibacter xylinus* CGMCC 2955》。该论文第一作者为博士研究生黄龙辉，通讯作者为钟成教授，天津科技大学为第一署名单位和通讯作者单位。

细菌纤维素 (Bacterial Cellulose, BC) 结构与其生物合成路径紧密相关。该研究通过全面分析不同氧分压下葡糖酸醋杆菌 CGMCC 2955 的转录组和基因组数据，发现关联 BC 合成和细胞生长的关键基因是 *galU*。该研究利用通过 CRISPRi 干扰了 *galU* 的不同位点，并对其进行了过表达，得到了表达水平不同 (3.20 - 3014.84%) 的菌株。通过表征 BC 结构，发现 BC 的孔隙率与 *galU* 的表达水平负相关。而 BC 结晶度与 *galU* 表达水平正相关。该研究提出了利用一条利用基因编辑技术 CRISPRi 来调控 BC 结构的新方法。该方法为 BC 在不同领域的应用提供了新的改造思路。该研究成果得到了国家自然科学基金 (21978219, 21576212) 和天津市自然科学基金 (19JCZDJC34700, 19PTSYJC00060) 等项目的资助。

食品营养与安全国家重点实验室钟成教授、贾士儒教授团队近年来围绕细菌纤维素生物合成调控、细菌纤维素材料改性等领域开展了一系列富有创新性的工作，研究结果在 *Biotechnology and Bioengineering*, *Applied Microbiology and Biotechnology*, *Composites Part B-Engineering*, *Carbohydrate Polymers*, *Journal*

of Agricultural and Food Chemistry, Cellulose, Colloids and Surfaces B-Biointerfaces 等国际期刊上发表 SCI 论文 30 余篇（入选高被引论文 1 篇），研究成果获 2019 年天津市科技进步奖 1 项，以及国际基因工程机器大赛金奖（2017 年）与银奖（2018 年）各 1 项。

食品营养与安全国家重点实验室在国际权威期刊

《Green Chemistry》发表封面文章

近日，我校食品营养与安全国家重点实验室王书军和王硕教授团队在英国皇家化学学会期刊《Green Chemistry》（IF: 9.405）上发表封面论文《Applications of ionic liquids in starch chemistry: a review》。该论文共同第一作者为博士研究生任菲和王晋伟，通讯作者为王书军教授，天津科技大学为第一署名单位和通讯作者单位。

近年来，淀粉以其可再生性、生物降解性、丰富性和低成本等优点，成为取代合成高分子材料用于绿色材料生产/应用的最优选择，引起了研究人员的广泛关注。同时，离子液体（Ionic liquids, ILs）被广泛认为是一种很有应用前景的“绿色溶剂”，可以替代挥发性有机溶剂应用于天然高分子聚合物的改性加工。论文在前期课题组大量工作基础上，系统综述了离子液体在淀粉溶解、凝胶化、改性和塑化等方面的研究成果及潜在的工业应用，并对未来的发展进行了展望。论文对于离子液体在天然高分子聚合物改性加工中的研究及应用具有重要的理论意义，对于具有理想功能特性的淀粉基材料的设计具有重要的实际指导意义。该研究成果得到了国家自然科学基金（31522043，31871796）和天津市杰出青年科学基金（17JCJQJC45600）等项目的资助。

食品营养与安全国家重点实验室王书军和王硕教授团队近年来

围绕离子液体在天然高分子聚合物（淀粉/纤维素）溶解、凝胶化、改性及其工业化应用等方面开展了一系列富有创新性的研究工作，先后在《Green Chemistry》、《ACS Sustainable Chemistry & Engineering》、《Industrial Crops and Products》、《International Journal of Biological Macromolecules》和《ACS Omega》等国际知名期刊发表多篇综述和研究型论文，并申请多项国际和国内专利。