**滨海新区科技局提名2022年度天津市科学技术奖项目公示表**

| **序号** | **申报****单位** | **项目名称** | **项目简介** | **提名奖项和等级** | **主要完成单位和主要完成人** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要完成单位** | **主要完成人** |
| 1 | 中铁第六勘察设计院集团有限公司 | 超长过海隧道通风安全与节能关键技术 | 本项目属交通运输领域，具体涉及超长过海隧道通风安全与节能。我国是海洋大国，拥有1.8万公里的海岸线和1.4万公里的岛屿岸线，并且拥有渤海湾、胶州湾、杭州湾等众多海湾，以超长隧道方式连接海湾两岸道路可最大限度避免对航运影响，但在隧道建设和运营方面均面临艰巨挑战。在建设方面，缺乏通风安全评价标准，通风系统安全性的量化难度大；同时受通航要求、环评等多方面因素制约，隧道工程常因难以设置区间风井或无法满足通风区段长度导致通风系统建设难度大。在运营方面，超长海底隧道远离车站，设备用房采用常规人工制冷，检修不便，能耗问题凸显。鉴于此，在国家自然科学基金等重大课题的支持下，项目组开展了超长海底隧道防灾、通风和节能关键技术研究，取得如下创新成果：1、超长过海隧道通风系统安全评价-火灾当量确定-分风计算等理论方法创新。揭示了海底隧道烟气流动及火灾发展规律，创建了多风机组合的通风系统控制技术；研发了隧道火灾设计当量分析技术；创新了排烟系统排烟能力的性能系数和流体挡烟墙性能量化的安全评价体系；创建了匝道分风计算模型，研发了利用匝道分风的节能技术。2、超长过海隧道通风系统可控循环风-风道面积试算-风道降阻等保障体系创新。揭示了隧道通风系统循环通风新风折减和极限长度规律，提出了可控循环风技术；揭示了通风机装机功率和土建风道面积相互影响规律，建立了吊顶风道面积试算平台；发明了一种合流三通风管的降阻技术。3、超长过海隧道通风系统排热风机节能率-地下水回用等节能途径创新。揭示了变频排热风机功率随室外参数变化规律，提出一种变频排热风机制冷季节能率计算方法；创建了风水能量交换实验平台，研发了一种地下水回用通风降温系统。研究成果在青岛胶州湾隧道、青岛地铁1号线和青岛地铁8号线应用，并推广应用到长沙轨道交通六号线等工程中，节省依托工程造价超过5400万元。项目获授权发明专利8 项、实用新型专利10 项，软件著作权5项，发表论文20余篇，应用工程获土木工程詹天佑奖。经天津市组织全国勘察设计大师史玉新等专家鉴定认为，项目整体达到国际先进水平。 | 科学技术进步奖二等奖  | 中铁第六勘察设计院集团有限公司、中铁隧道勘测设计院有限公司、湖南科技大学、桂林航天工业学院、青岛市地铁八号线有限公司 | 朱祝龙、贺维国、吴世先、金若翃、田峰、陈世强、程学友、冯霞 |
| 2 | 天津航空机电有限公司 | 300MW重型燃气轮机用主动伸缩点火技术研究与应用 | 为推动重型燃气轮机点火系统自主创新，掌握核心技术和制造工艺，我公司于2018年5月自主立项开展300MW重型燃气轮机用点火系统研制工作，2020年东方汽轮机有限公司与我公司建立300MW重型燃气轮机用点火系统战略合作，签订了采购技术协议。300MW重型燃气轮机用主动伸缩点火系统应用于M701F型燃气-蒸汽联合循环机组燃气轮机，其功能是在燃机起动运行时，点燃燃烧器中的燃料空气混合气体。本项目的主要科学技术要点在于，打破了国外在重型燃机点火领域的技术垄断，掌握了大功率桥式整流倍压点火电路技术、脉冲升压技术、主动伸缩点火技术、半导体块施釉技术和防爆设计技术，具备主动伸缩点火功能以及电火花能量大、发火电压低、寿命长等优点。该点火系统通过了产品级功能性能试验、环境试验、寿命试验、防爆试验，取得了ExdⅡBT4防爆合格证；随燃气轮机通过了系统级功能验证试验、5000小时长时试车考核，运行稳定可靠，功能和性能满足燃气轮机使用要求。300MW重型燃气轮机用主动伸缩点火系统是为我国M701F型燃气-蒸汽联合循环机组燃气轮机自行研制的，属国内首创，拥有自主知识产权，在国内首次成功装机应用，填补了国内在重型燃机点火系统领域的空白，具有极大的实用价值和应用价值。 | 科学技术进步奖三等奖 | 天津航空机电有限公司 | 赵军、郜欣欣、张健、霍镜亮、王维鹏 |
| 3 | 中铁上海工程局集团第四工程有限公司 | 基于2×4型生产线高速铁路双块式轨枕智能制造综合技术研究 | 一、项目背景目前国内轨枕预制大部分采用工厂集中、机械化施工，面对人工成本过高和资源环境约束加大等问题,四公司承建的奉节枕轨场预制58.25万根，中铁上海工程局集团五公司承建的吉首轨枕场承担全 线CRTSI型双块式轨枕预制76.88万根， 采用生产线生产方式集中预制。为实现高铁轨枕生产由自动化向智能化的升级，提高高铁建设领域智能化、信息化应用水平，通过枕场智能化提升改造，总结形成“基于2X4型生产线高速铁路双块式轨枕智能制造综合技术研究与应用”成套技术。二、主要技术优势（一）该项目施工安全、质量控制有保障，对环境影响小，符合国家节能降耗的要求。（二）针对CRTS I型双块式SK-II轨枕施工技术现状、智能化生产线研究应用水平，利用人工智能、光学识别、电磁导航等信息技术。将轨枕生产十二个工位的自动化生 产设备联动控制，实现了2X4型生产线高速铁路双块式轨枕智能制造，首次采用2X4型智能轨枕生产线，通过全过程智能化控制提高轨枕生产效率。首次应用SCADA (数据釆集与监视控制)系统，结合可编程控制器，对生产线进行一键联动控制，实现工序自动化、智能化生产。首次应用视觉系统对套管、桁架安装进行精确定位，加设半成品复检功能，实现不合格品自动剔除。研究并首次应用了高压风对模具内腔清理、预埋螺杆配合拧紧套管、双控式精准布料、自动定位出入养护坑、智能检测等技术，极大提高了2X4型轨枕生产线智能化水平。三、科研任务及专利研发创建高速铁路轨枕智慧工厂，通过对现有轨枕生产线设备自动化、智能化改造的基础上，全面实现轨枕全生产线的智能化改造，建设高速铁路轨枕智慧化车间。在此基础上，继续延伸至双块式轨枕的智能流水生产线，整体打造自动化、智能化轨枕厂，面向国内外铁路配件生产系统推广智能化改造成果。获得PCT专利2项， 实用新型专利13项。 | 科学技术进步奖三等奖  | 中铁上海工程局集团第四工程有限公司、中铁上海工程局集团有限公司、中铁上海工程局集团第五工程有限公司 | 王剑、林福生、赵孟贺、刘强、李昊 |
| 4 | 中国铁路设计集团有限公司 | 基于区域沉降条件下隧道全生命周期形位感测关键技术研究与应用 | 我国平原地区内区域性地面沉降分布广泛，且沉降面积和沉降量在不断扩大，对途径此地的高铁影响极大。近年来，京津冀高速铁路穿越地面区域沉降严重发育区段，线路均采用地下敷设的隧道型式，较高架桥和路基结构，业界对隧道穿越的各种风险认知水平更低。桥梁和路基在发生沉降后可分别采用抬/移梁、注浆填充抬升等措施实施补救，隧道沉降后机械抬升补救技术难度极大，代价极高，基本不具备可实施性，这对穿越地面区域沉降严重发育区隧道的规划设计理念和运营维护手段均提出了更高要求。本项目针对高铁隧道穿越区域地面沉降严重发育区所面临的重大技术难题和科学问题，在无案例、无规范标准支撑，缺少区域沉降支撑性数据和有效监测手段，以及面对设计方法不完善等突出问题的背景下，历时10年科研攻关，攻克了制约高铁隧道穿越地面区域沉降严重发育区规划建设发展的瓶颈关键技术，解决了服役期区域地层沉降和隧道响应变化的实时监测方法和手段，最大限度地减少了服役期区域沉降对高铁运营的影响，实现了全部技术成果在京雄城际大兴机场隧道的示范应用。主要科技创新如下：（1）发明了高铁隧道穿越区域地面沉降严重区的设计方法，创建了严重区域地面沉降条件下的高铁隧道设计关键技术，填补了国内外的技术空白。（2）研发了千米级超深基岩标和光纤地层分层沉降的耦合监测技术，提出了区域严重沉降区高铁沿线的地层变形精细化监测成套技术，揭示了洞身地层沉降与地面沉降的发展规律。（3）发明了一种基于埋入式光纤的高铁隧道形位感测方法，构建了基于光纤传感的隧道内力、差异变形、渗漏、火灾和异常侵入多物理量多因素的综合感测系统，攻克了隧道服役期形位、健康、防灾的实时智能感知难题。（4）在国内率先创建了城市复杂环境下地面异物侵入隧道典型案例的光纤感测特征数据库，研发了海量数据专用算法及报警阈值，实现了可靠感测和预警，形成隧道周边异常侵入实时精准识别的高铁运营安全管理技术；研发了基于BIM技术的高铁数字化隧道形位感测管控平台，实现了服役期隧道结构安全和行车安全的实时可视化管控。研究成果已成功应用于京滨城际、广湛高铁、雄忻高铁等十多个铁路项目和诸多市政工程中。项目成果累计节支5332.87万元，新增收入2691.19万元，新增利税1080万元，经济效益和社会效益显著。项目获授权发明专利7项，实用新型专利9项，软件著作权5项；参编团体标准1项，发表论文8篇（含4篇SCI），出版专著1册。经陈湘生院士领衔的专家组鉴定，项目成果总体水平达到了国际领先水平。 | 科学技术进步奖二等奖  | 中国铁路设计集团有限公司、南京大学、苏州南智传感科技有限公司 | 叶少敏、杨斌 、魏广庆、张继清、赵青、施斌、朱鸿鹄、孙一鸣 |

| **序号** | **申报****单位** | **项目名称** | **项目简介** | **提名奖项和等级** | **主要完成单位和主要完成人** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要完成单位** | **主要完成人** |
| 5 | 天津住宅科学研究院有限公司 | 天津地区公共机构绿色低碳运营与测评关键技术开发  | 公共机构节能是新兴领域，其建筑类型多，能耗强度高，增长速度快，节能减排的示范性强。本项目研究制定了一套针对性和可操作性强的绿色低碳运营和测评集成技术体系，形成了公共机构绿色低碳运营检测、诊断技术和绿色改造适宜技术方法；构建了涵盖运营管理、能耗数据采集、能耗定额及能源审计规程等绿色运营标准体系；构建了三维运维模型建模方法，制定了可视化平台构建方案；构建了公共机构绿色运营评价模型，编制完成绿色公共机构评价标准，与管理方法形成闭合环节。项目主要研究成果已获授权国家发明专利4项，实用新型专利1项，软件著作权2项，发表SCI论文7篇，发表专著1项，发表地方标准6项。经天津技术产权交易中心组织验收，专家组一致认为项目研究成果达到高质量、高水平，具有很大的社会经济效益和高应用示范效果，对项目创新研究成果表示了高度的认可。项目已被广泛推广应用于公共机构能源审计、公共机构节能检测、公共机构节能标准化体系建设、节约型公共机构示范单位及能效领跑者创建工作、重点用能单位能源资源消耗在线监测平台建设、绿色建筑运营效果评估、绿色建筑节能改造、零碳建筑节能改造等领域。先后完成绿色建筑节能改造3项，零碳建筑提升改造1项，完成200余家公共机构能源审计及绿色运营现场调研工作，协助天津市机关事务管理局出台内部管理文件10余项，立项并编制完成6项天津市地方标准编制工作，开展公共机构节能培训50余次，全市各级公共机构节能工作参与人数近万人次。本项目研究成果作为公共机构标准化工作完成并推广后，“十三五”时期，全市公共机构年能耗节约标准煤25万t，二氧化碳减排量65万t，全市公共机构单位建筑面积能耗下降15%，人均能耗下降17.65%，人均水耗下降14.17%，超额完成了节约能源资源目标任务，在国管局标准化试点验收工作中成绩名列全国前茅。通过“信息化”“标准化”两化融合手段促进标准高质量落地实施，推动建成公共机构重点用能单位能源资源消耗在线监测及公共机构生活垃圾分类回收2项平台，成为天津市公共机构节能标准化工作一大亮点。截止目前，运用该项目研究成果累计直接经济效益新增收入约3262万元，项目极具推广价值。 | 科学技术进步奖二等奖  | 天津住宅科学研究院有限公司、天津建科建筑节能环境检测有限公司、天津城建大学、天津生态城绿色建筑研究院有限公司、天津住宅集团建设工程总承包有限公司 | 李胜英、汪磊磊、郭春梅、郭而郛、由玉文、马彪、杜涛、詹立琴  |
| **序号** | **申报****单位** | **项目名称** | **项目简介** | **提名奖项和等级** | **主要完成单位和主要完成人** |
| **主要完成单位** | **主要完成人** |
| 6 | 中海石油（中国）有限公司天津分公司 | 渤海海域浅层油气勘探新理论技术与15亿吨优质储量发现 | “十二五”以来，我国原油产量逐年下降，严重威胁着国家能源安全。渤海油田作为国家重要的产油老区，历经六十年油气勘探开发，传统勘探目标钻探殆尽，勘探失去了方向，继续发现优质大中型油田需要创建新的勘探理论技术。通过十余年“产学研用”联合攻关，创新建立了陆相断陷盆地浅层油气勘探新理论，实现了老油区勘探战略转移；研发了海上单检小道距拖缆“三高”地震一体化新技术体系，解决了“卡脖子”难题。在新理论指导和技术支撑下，新增优质高产三级石油地质储量15.41亿吨，其中提交国家探明石油地质储量9.22亿吨，有力支撑了渤海油田建成了全国第一大原油生产基地。1、揭示了构造弱活动下断面正应力主导的隐性断层碎裂岩封闭机理，突破了传统的构造圈闭解释模式，新增圈闭面积扩大近21倍。2、创新提出湖盆萎缩期河湖交互沉积体系，建立了“枝蔓式”连片砂体发育新模式，实现了单个砂体面积由1.2-18.9km2增大到53-157km2，突破了我国新近系未发现大型岩性油藏的困境。3、首次提出了“汇聚脊”概念，并揭示其控制油气富集机理，发现了老区油气富集新规律，发展了源外油气成藏石油地质理论，成功实现了老区勘探的战略转移。4、研发了单检小道距拖缆的高保真采集、高分辨率处理、高解析度解释地震一体化技术体系。首次在中国海上实现了最小道距3.125米、最大缆长6千米地震采集，打破了国外技术垄断，解决了卡脖子难题。项目成果经专家鉴定：整体处于国际领先水平。发表论文118篇, 专著2部，译著1部，授权发明专利20件，项目研发过程中阶段成果分获中海油等科技进步一等奖4项、获中国地质学会十大地质找矿成果。成果发现了7个亿吨级油田群，预计新增销售收入4577.30亿元、新增利润总额（税后）1448.14亿元。其中部分油田已投入生产，2021年原油净增产量占全国的46%。按照国家油气七年行动计划方案（2019-2025），成果支持渤海油田2025年净增产量1100万吨，为我国原油年产量从1.89亿吨重返2亿吨安全红线起到压舱石作用，践行了习近平总书记关于保障国家能源安全的重要指示批示精神，有力支撑了渤海油田直接工业增加值占天津市2021年GDP的5%，推动了以油公司带动相关技术服务公司协同发展的产业链模式，带动了地方经济发展，为支持天津市经济发展做出突出贡献。中央电视台新闻联播、人民网、天津日报等权威媒体广泛报道了“渤海新增亿吨原油储量”、“渤海建成全国第一大原油生产基地”等系列新闻。项目形成的新理论技术已经在渤海全面应用并成功推广到中国南海和东海等勘探领域，为国内外老油区油气勘探提供指导和借鉴。 | 科学技术进步奖一等奖  | 中海石油（中国）有限公司天津分公司、东北石油大学、中国石油大学（北京）、长江大学、中海油田服务股份有限公司、国家超级计算天津中心 | 薛永安、周东红、牛成民、王昕、吕丁友、王德英、杜晓峰、杨海风、明君、谭忠健、付晓飞、李景叶 |

| **序号** | **申报****单位** | **项目名称** | **项目简介** | **提名奖项和等级** | **主要完成单位和主要完成人** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要完成单位** | **主要完成人** |
| 7 | 科迈化工股份有限公司 | 橡胶硫化促进剂短流程微反应节能安全环保生产关键技术 | 橡胶是国家重要战略物资，广泛应用于工农业、国防、交通及日常生活中。橡胶助剂作为橡胶工业的“食盐”对橡胶性能起到至关重要作用，本项目在橡胶促进剂绿色生产制造和关键装备技术方面取得重大创新，解决了以下行业关键技术瓶颈：1. 工艺流程长，间歇操作，人员密集，存在较大安全隐患，同时能源消耗较高；（2）产品转化率低，原子经济性差，废水处理成本高；（3）微通道反应器易堵塞、通量小难以实现工业化放大；

主要创新点如下：（1）开发了橡胶促进剂10步短流程工艺技术及关键装置，首创“微反应－原料离子化－溶剂保护－原位合成”集成技术，较国内外主流工艺－23步减少13步；产品收率提升10%，提升了本质安全，提质、提效、节能环保降耗效果显著。（2）研发了万吨级次磺酰胺类促进剂专用微通道产业化生产新装备；创新设计了具有独特“伞形”通道结构和“多点分步”进料系统的微通道反应器，实现了高质橡胶促进剂规模化安全、高效生产。（3）首创“微通道催化湿法氧化+臭氧氧化+MVR蒸发浓缩”集成技术，处理后的盐水中TOC小于10 mg/L，满足离子膜烧碱原料标准，实现了次磺酰胺类促进剂生产废水中盐、水、有机物的高效分离和资源化利用。本项目技术已获授权发明专利7件，参与制定2项国家标准。产品在米其林、玲珑、中策、风神等全球50余家橡胶制品企业广泛应用，累计新增销售收入21.79亿元，出口创汇1.39亿美元，新增利税2.57亿元。本项目技术使我国橡胶促进剂产业科技进步实现了跨越式发展，支撑橡胶工业高质量发展具有重要的示范和引领作用，经济和社会效益显著。 | 科学技术进步奖二等奖 | 科迈化工股份有限公司、山东豪迈机械制造有限公司、山东豪迈化工技术有限公司 | 王树华、孟庆森、唐立星、薛兴杰、黄振、陆平、安静、孙风娟 |
| 8 | 中国石油化工股份有限公司天津分公司 | 换热器群运行状态监测及可靠性保障技术研究 | （1）本项目根据炼化装置换热器失效模式，结合历年大修及运行中失效案例，提出了管束动态风险评价和健康指数表征方法，进行风险等级计算和能效计算，依据计算结果划分为健康群组、风险群组和能效群组，并针对不同群组特点，制定了监测和预防性维修策略，实现了天津分公司炼化装置1043台换热器基于群组的状态监测。（2）形成了基于风险、能效、健康的可靠性保障策略，并应用于贯穿换热器设计审查、制造检验验收、运行、检维修、报废更新等全寿命管理过程。在换热器设计制造验收阶段，进行风险预评估，提出降风险管控措施，根据建立的制造关键性指标评价模型进行相应的监督验收管控，管控措施实施后天津分公司201台新建换热器在装置开工后无一台发生泄漏；运行阶段，形成完整的动态风险、能效、健康管控程序，并应用于运行阶段的6258台次换热器动态管控及4500台次故障举一反三排查。检维修阶段，根据风险、能效、健康监测结果制定大检修策略，包括形成腐蚀调查清单、更新管束清单等共558项内容，检修中依据策略要求共发现224项问题并进行维修，检修后依据检修结果调整风险、健康状态。（3）建立了天津分公司炼油装置换热器数据中心，开发了换热器群运行状态监测及可靠性保障系统软件。 | 科学技术进步奖二等奖  | 中国石油化工股份有限公司天津分公司 | 李春树、彭乾冰、 黄强、刘景明、孙全胜、李洪涛、张中洋、陈堃 |
| 9 | 天津市滨海新区农业农村发展服务中心 | 北方地区大口黑鲈工程化设施与池塘接力繁养技术研究及集成应用 | 一、主要内容：1. 建立北方地区大口黑鲈工程化养殖关键设施设备，包括循环水车间、环形跑道池温棚、池塘推水式温棚等养殖设施及配套装备，3种工程化设施之间以及与池塘之间有效衔接，满足北方水产养殖全年繁养的需要。2. 建立基于池塘工程化内循环水净化、池塘净化、循环水净化，多功能尾水处理等系列养殖尾水净化设施的尾水处理技术和尾水资源化处理工艺。3. 集成循环水系统、热泵、太阳能、温棚、尾水热能回收系统等系列设施设备，研发了适于北方水产养殖的温度控制工艺。4. 建立北方地区大口黑鲈工程化设施与池塘接力的全程繁养模式。包括苗种繁育阶段（池塘繁育，环形跑道池温棚、池塘推水式温棚错季繁育反季节繁育）；大规格苗种标粗阶段（工厂化车间前期标粗，环形跑道池温棚、池塘推水式温棚后期标粗）；养成阶段（池塘，循环水车间、环形跑道池温棚、池塘推水式温棚进行成鱼养殖）；越冬阶段（环形跑道池温棚、池塘推水式温棚）。二、技术特点：1. 研发了循环水车间、环形跑道池温棚、池塘推水式温棚等工程化养殖设施装备，实现了北方地区大口黑鲈苗种繁育、苗种标粗工程化繁养与池塘养殖接力的全程养殖。2. 建立了基于内循环水净化、多功能尾水处理、池塘净化的尾水处理工艺，实现了尾水的循环利用、达标排放和资源化利用。3. 集成研发了基于保温材料、循环水系统、热泵、太阳能、温棚、尾水热能回收系统等设施设备的养殖温度控制工艺，环形跑道池温棚、池塘推水式温棚冬季不加温温度控制在15℃以上、夏季控制在26℃以下，循环水车间冬季温度达到25℃，满足错季、反季节繁养大口黑鲈的需要。三、项目成果经专家鉴定达到国际先进水平。四、推广应用情况：2017-2021年，该成果在国内26家企业应用，累计推广面积29099亩，新增利润20930.62万元，经济、社会、生态效益显著，培训观摩5次，培训369人次。五、项目取得实用新型授权8项，发表论文5篇。 | 科学技术进步奖二等奖  | 天津市滨海新区农业农村发展服务中心、天津合兴生态农业科技发展有限公司、天津市水产研究所、中盐工程技术研究院有限公司、天津东俊润德农业科技发展有限公司 | 周书洪、姚学良、辛乃宏、张楠、刘保中、宋立民、徐林通、郝俊 |
| 10 | 天津市滨海新区气象预警中心 | 天津港气象灾害智能识别与风险预警服务系统关键技术及应用 | （1）完善天津港区域监测物联网体系。在天津港重要作业区、代表区域等新建自动气象站，加大监测站网密度；通过重新设计升级，实现自动气象站自适应的智能秒级观测；对气象、海洋、港口行业等多源数据进行深度融合。（2）研发基于机器学习的能见度智能诊断系统。根据天津港区特点划分能见度等级标准，分别建立白天和夜晚图像数据能见度模型，采用图像分析技术与人工智能神经网络算法开发出具有时效性强、监测精度高的能见度识别系统，减小大雾天气对港口生产作业造成的影响。（3）搭建天津港智慧气象服务系统。建设精细化气象预报平台，实现港口分钟级立体网格预报；开发“津港气象”微信企业号，实现靶向定位预报；结合 AI 技术，定制研发气象灾害风险预警平台，智能感知、预测未来 7 天天津港各码头公司的风险等级并实现分级报警和精准推送。 | 科学技术进步奖三等奖  | 天津市滨海新区气象预警中心 | 卜清军、沈岳峰、侯敏、常春辉 、姚巍 |
| 11 | 国能远海航运（天津）有限公司 | 北斗船舶航运监控系统研制及应用 | 近年来，随着北斗卫星系统加速建设，以北斗替代GPS进行船舶导航已然是大势所趋。同时北斗卫星系统具有独特的短报文通信能力，研制北斗船舶航运监控系统能够填补我国航运船队监控管理手段的不足，助力我国实现“智慧海洋”、“智慧航运”。本项目自主研制的基于ECDIS的北斗船载导航终端突破了基于船岸协同的多源异构海上导航信息融合处理方法与互操作技术，该技术通过构建S-100产品数据融合处理模型，可精确、实时解析新一代S-101、S-102、S-111、S-124等要素、图示及关联关系信息，并基于船位与航行水域特点动态推送、发送和可视化海事服务信息，提升船舶A1-A4海区航行效率25%以上；提出基于海洋气象环境及地图信息的岸基航海标绘计算方法，构建船舶占位、接近、规避、预测等计算模型，耦合解算船舶运动并判断输出航行合理性，供岸基进行航运监控及航行指导。经近两年运行统计，每年远程指导船舶航行数百航次，节约燃油及港口费用支出约0.3%；提出基于北斗的船岸通信调度算法，通过自定义协议将信息剪辑、重编并动态调整优先级，不仅将单次短消息字数提升为原有的16倍，而且可及时监测回执报文，确保船岸可靠通信。替代现有国外INMARSAT海事卫星，单船节约成本90%以上。依托项目相关技术，发表学术文章8篇，申请国家专利10项、授权5项，完成北斗行业标准2项，授权软件著作权8项；并基于相关技术研制了中远海散船队监控系统、国能远海船队监控系统、船用北斗接收机、海军某中心“XX系统升级改造”项目等系列化产品及装备，并应用到船舶航运、海洋监测等领域中，填补了国内相关领域的空白。截至2022年6月，相关技术及产品累计实现收入7.5亿、利润4600余万、利税1400余万、节约成本1400余万，取得了良好的经济效益、社会效益及军事效益。 | 科学技术进步奖二等奖  | 国能远海航运（天津）有限公司、中国船舶集团有限公司第七〇七研究所、武汉大学、天津中远海运散运数字科技有限公司、天津海上电子有限公司 | 周长根、郭桦、单彬、洛佳男、张吉良、肖克斌、李国全、于涓汇 |
| 12 | 天津市滨海新区河长制事务中心 | 地面沉降多维立体监测关键技术及精准防治应用 | 地面沉降是影响区域经济社会可持续发展的重要因素之一。针对常规地面沉降长期存在的“难测全、难测密、难融合”等难题和自动化、智能化程度低等问题，通过十余年产学研联合攻关，项目组在方法体系、设备技术、理论模型、平台集成、成果应用五方面取得了自主创新成果，形成“全过程、高效率、全覆盖、智能化”的地面沉降多维立体监测与应用成套技术体系。项目主要成果如下：（1）首次构建了由多维要素、监测方法、立体成果和可靠评价组成的地面沉降多维立体监测理论体系，提出了精细性、精确性等可靠性指标，完善了沉降监测理论。（2）研发了水准/InSAR一体化设施，从硬件上解决了多源监测融合难题。研制了新型磁感应式一孔多标分层沉降监测设备，实现了标头与探测器分离、全方位自动探测标头位置等功能，提升了监测鲁棒性，延长了监测装置使用寿命。（3）建立了基于星载InSAR的城市形变全新解算方法，提高了监测点形变解算精度；首次创建了InSAR监测点精细分类技术，实现了监测点地物类型智能化提取，提高了监测的精细性。构建了顾及多源误差的地表沉降综合改正模型，研制了多源数据深度融合新技术，提高了监测的精确性。（4）构建了基于改进LSTM神经网络的沉降预测模型，提高了预测精确性；提出了多目标、多参量、智能诊断的地面沉降风险预警模型，提升了风险分析精细性；开发了新型地面沉降预测预警智能协同系统，提升了沉降集成化、智能化风险管理水平。（5）集成多源大数据提出了“地表-水-土-力”的地面沉降诱因精准分析方法，首次形成了以街镇为单元的地面沉降精准管控分区体系，引领了地面沉降精准防治。项目授权2项发明专利、实用新型专利4项、软件著作权4项，发表SCI论文18篇。InSAR监测点精细分类技术等成果得到了原国土资源部环境司李烈荣司长、国务院资深参事王秉忱大师等专家的高度认可。总体项目于2022年通过了由武强院士领衔专家组的成果鉴定，研究成果总体达到国际先进水平，地面沉降多维立体监测体系建设达到国际领先水平，成果对全国地面沉降精准防治起到技术引领作用。相关成果获中国地理信息科技一、二等奖。成果连续4年应用于滨海新区地面沉降防控，促进沉降严重趋势的根本扭转；推广应用于京津冀地面沉降工作中，提升了沉降精细防控能力。成果也在自然灾害风险普查、水利工程灾害监测等方向应用，提高了全社会自然灾害防治能力。社会及经济效益显著，应用前景广阔。 | 科学技术进步奖二等奖  | 天津市滨海新区河长制事务中心、天津华北地质勘查总院、建设综合勘察研究设计院有限公司、中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国测绘科学研究院 | 徐廷云、杨魁、孙铁、周志伟、杨书成、丁尚起、徐骏千、邢恩文 |
| 13 | 和或科技（天津）有限公司 | 造纸产业智能化平台应用技术 | 随着造纸厂规模越来越大，生产设备越来越复杂，对巡检工作的要求也越来越高，传统的巡检方式已经无法满足现代化的巡检需求。传统的巡检方式需要大量人员轮班值守，且人工巡检仅依靠巡检员的肉眼有时无法准确判断出设备的运转情况。纸厂传统巡检工作一直面临七个严峻行业内问题：招聘难、老龄化、高流失、效率低、管理难、成本高、不安全。在高薪聘请下，绝大多数年轻人经验不足，无法及时发现设备运行是否出现异常，因此国内众多巡检人员年龄偏高。巡检工作枯燥乏味，巡检人员流失率高，流失人员主要集中在年轻群体。对于温度、振幅等变化，巡检人员无法及时发现。管理层与基层人员之间缺乏沟通。巡检人员除了要及时发现机器运转是否正常，还需要承担消防安全检查等职责，需要全天监控，一般是多名巡检人员轮流巡查，成本高。当遇到突发火灾等情况时，巡检人员的安全无法保障问题。在当代，这些问题严重影响了巡检效率和造纸企业财产安全。 造纸产业智能化研发平台由巡检设备和后台管理平台组成。巡检设备包括智能巡检机器人和AR眼镜。巡检机器人可根据规划路线完成智能自主巡逻任务。AR眼镜可代替机器人摄像头。巡检人员可佩戴AR眼镜，手持平板电脑进行巡检。AR眼镜搭载摄像头，将拍摄到的画面实时传输到巡检人员的平板电脑和后台管理系统。巡检人员可在平板电脑上看到设备情况相关信息。当出现疑难问题时，可通过后台将巡检视频拍摄到的画面以及温度、振幅等信息发送到天津科技大学专家团队，请行业专家远程指导，给出解答。通过该智能化平台将天津科技大学的全无氯漂白工艺应用于牡丹江恒丰纸业有限公司取代现有的含氯漂白工艺，彻底解决我国传统麻浆氯化漂白的废液COD、BOD负荷大和二噁英、AOX含有毒性较强物质污染问题，为我国小规模麻类下脚料制浆和综合利用清除环保问题的障碍。 | 科学技术进步奖二等奖  | 和或科技（天津）有限公司、牡丹江恒丰纸业股份有限公司、天津科技大学、天津市电子计算机研究所有限公司 | 孙韬、施长君、李刚、张瑞霞、李静、李恩双、刘英政、刘璐 |
| 14 | 清华大学天津电子信息研究院 | 微纳结构光电子芯片关键制备工艺及应用 | 光电子芯片作为当今信息化社会和未来智能化社会不可或缺的器件核心，推动了数据中心、卫星通信、激光雷达、环境感知、生物医学等众多领域的发展。微纳结构中新颖奇特的光电效应能够实现传统光电子芯片难以实现的新功能，形成了下一代光电子芯片的创新引领，有着巨大应用需求。以衍射光波导为支撑的虚拟增强现实（VR/AR）产业2024年的市场规模将升至4800亿元，以硅线波导为基础的硅光芯片2025年的市场规模将超过13亿美元，等等。然而目前微纳光电子芯片在国际上也还处于尚未形成产品的研发阶段，率先取得相关研究的变革性颠覆性突破，则有望在下一轮芯片的国际竞争中助力我国走出“无芯”困境。微纳光电子芯片涉及材料众多、制程复杂、且无法使用成熟的CMOS流片技术。如何制备具有光电新机理新特性的微纳结构是首先要解决的关键瓶颈问题，也是各国发展下一代新型光电子芯片的竞争焦点。在国家自然科学基金委、天津市科学技术局的支持下，项目团队在微纳结构的核心制备工艺上取得原创突破，成功研制出多种类国际领先的光电子芯片，并为400余个科研团队的前沿研究和企业的新产品研发提供定制的微纳结构芯片加工和工艺开发，是国际上首个跨材料体系的微纳光电子芯片代工平台。主要技术发明如下：1. 光子晶体刻蚀及调控结构集成工艺: 针对光子晶体制备工艺中刻蚀侧壁倾斜的难题，发明了侧壁钝化/侧蚀动态平衡技术。通过控制不同深度反应物的析出沉积比，获得了垂直的刻蚀侧壁形貌，实现了深宽比高达45的InP/InGaAsP有源光子晶体刻蚀，该成果打破国际上保持近10年的深宽比记录值38，并保持至今；制备出世界首款光子晶体超光谱成像芯片（光谱像素15万，频谱精度0.1nm），被Science的综述文章列为本领域的最新进展，成立成果转化企业与光科技已发布产品原型，被韦尔半导体、海康威视采纳作为创新技术投入产品研发。2. 表面等离激元金属薄膜制备工艺：针对纳米级金属薄膜厚度、表面起伏难以精准控制的难点，发明磁控溅射离子密度/速度均衡调控技术。通过调控衬底上金属原子动能和原子间作用力，开发出纳米级厚度/平整度金属薄膜制备工艺，研制出国际上传输损耗最低的表面等离激元波导（0.67dB/mm）；进一步完成了金属/介质多层膜的交替溅射，制备出总厚度225 nm、每层金/二氧化硅厚度约10 nm、每层膜的表面起伏小于1 nm的双曲超材料结构；应用该双曲材料成功验证了项目团队提出的无阈值切伦科夫辐射的新机理，研制出世界首款自由电子辐射芯片，使自由电子辐射摆脱大型加速器，走向广阔应用场景成为可能；成果发表在Nature Photonics上，入选中国光学十大进展。3. 纳米悬臂梁光声微腔制备工艺：针对纳米悬臂梁极易坍塌而无法制备具有足够腔长的光声微腔这一难点，发明了低表面张力的片上悬臂梁制备工艺。通过控制湿法刻蚀各个过程的溶液表面张力，制备出臂宽250nm、臂长45m的悬臂梁结构光声晶体微腔，悬臂的长宽比180，是目前国际上报道的最高值；声学品质因子达到1500，在国际上率先实现激射频率高达5.91 GHz的片上声子激射；应用该声子激射芯片实现了δλ/λ = 1.0×10-8的超高精度折射率传感，比已报道硅基光子芯片的传感方法高一个数量级以上。同时，围绕微纳光电子芯片，研发了一系列工艺方法，搭建起了完整的微纳光电子芯片制备工艺平台。该平台覆盖磷化铟、砷化镓、氮化镓、铌酸锂、硅、金属、氧/氮化硅、碳化硅、蓝宝石等多种材料，攻克了不同材料加工条件各异而带来的设备参数变化、材料之间交互掺杂等难点，在构建跨材料体系的微纳结构制备工艺平台上取得创新突破。以上原创成果及相关应用已获得66项专利授权，其中28项授权发明专利（包括1项韩国、2项台湾地区发明专利）；共产生直接经济效益逾亿元。芯片工艺平台已为400多个科研团队及企业提供了定制的芯片加工和工艺开发：助力80余所研究机构及大学的创新研究，取得了一批国际引领的颠覆性成果；发表SCI论文百余篇，包括Nature Photonics等顶级期刊；助力154家企业的新产品研发，包括总估值逾400亿的39家光电子领域初创企业；另外还为其中17家企业制备了54枚面向批量工艺研发的4吋晶圆微纳结构模板。本成果覆盖微纳光电子芯片核心结构的关键制备工艺，促进了我国在新型光电子芯片领域的创新研究及产业发展，拥有完全自主知识产权和可持续发展的模式，在国际上占据了微纳光电子芯片工艺支撑体系的引领地位和先发优势。 | 技术发明奖一等奖  | 清华大学天津电子信息研究院、清华大学、天津华慧芯科技集团有限公司、北京与光科技有限公司、歌尔股份有限公司 | 黄翊东、曲迪、崔开宇、刘仿、宋学颖、王宇、张巍、冯雪、王磊、陈帅、饶轶、王瀚晟 |
| 15 | 华海通信技术有限公司 | 跨洋深海光缆传输关键技术及应用 | 跨洋深海光缆传输系统承揽了全球95%以上的国际带宽流量，每天承担超10万亿美元的金融交易。其具有技术含量高、准入门槛高、工程风险高的特点，在过去150多年发展过程中，技术变革及产业发展一直由欧美日等发达国家主导，我国没有相关产业能力基础。该项目开发了跨洋深海光缆传输系统所涉及的海底线路中继器、远程供电电源和海底线路管理设备等核心产品，拥有核心自主知识产权，实现了跨洋深海光缆传输系统的工程应用及产业化，突破了欧美日发达国家的行业垄断，在新一代信息技术（网络设备）领域填补了国内空白，关键部件与技术全面替代进口，提升了我国洲际通信安全性和国防现代化建设能力。主要技术内容如下：1.跨洋深海长距离大容量传输关键技术首创多纤对正交泵浦共享海底中继器技术、两级升压副边整流串联架构的18kV远程供电技术，解决了跨洋深海长距离大容量传输中继器关键器件失效难题和远程高压供电能力受限难题，实现全球首个16纤对超大容量海底光缆系统商用。 2.跨洋深海高静水压密封散热关键技术提出多道次累积高强高密钛合金承压舱、封闭环形纹路镜面密封设计、微纳米跨尺度高导热硅橡胶复合技术，解决了8000m深海承压耐腐蚀、阻水阻气难题及高功耗多纤对中继器散热难题，实现优于行业一个数量级的密封能力及优于传统技术83%的散热能力。3.智能海缆健康检测管理系统首次提出基于总光功率调顶的心跳检测技术、独创海缆事件软件分析算法及相干光时域反射高灵敏度光电检测技术，实现跨洋系统秒级超快故障定位，突破行业以天为单位的故障定位速度，精度±0.1km，解决了海缆系统故障定位耗时长的难题，在国际上形成独具特色的海缆健康检测系统。 | 科学技术进步奖一等奖 | 华海通信技术有限公司、华海智汇技术有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、天津大学、南京博兰得电子科技有限公司 | 张世桂、马立苹、许昌武、叶胤、张林、姚远、晁红颍、赵茂、周国耀、崔克强、苏丹、孙莹 |
| 16 | 天津中科智能识别有限公司 | 工业视觉多模态计算成像装备与智能检测技术研究及应用 | 本项目致力于通过研发视觉多模态感知交互关键技术与智能装置，利用软硬件一体的计算成像系统解决方案，实现数据与知识联合驱动的自主智能检测识别，突破智能科技时代工业领域中的效率、质量和安全瓶颈难题，促进数字经济与实体经济的深度融合。面向典型离散和流程工业场景，项目主要研究技术内容包括多维多模态计算成像传感装置、多模态融合视觉感知交互技术、人员操作行为识别与工艺解析技术、机器人3D视觉导引执行系统、光场-偏振多模态三维成像技术、前端轻量化视觉分析智能一体机、视角景深扩展的全聚焦计算成像装置、基于工业互联网的生产制造执行管理系统平台以及大规模工业数据标注、训练与部署一体化自动集成系统。主要创新点包括突破了质量管控过程中高精度和大视场图像获取的难题，攻克了高反光曲面玻璃成像与质检难题，率先开展了电解铝行业自动化操作工序与无人天车关键技术的研究与应用，实现了薄板材复杂焊接自动化工艺及生产制造执行管理，在医药行业中实现了操作人员的精细有效管理，解决了视觉工业数据自动化标注和算法自主优化的难题。基于相关研究技术和成果先后申请并顺利完成了包括国家重点研发计划、天津市人工智能重大专项、天津市重点研发计划京津冀科技成果转化项目等重大科研项目，支撑完成了国家重大科研仪器研制项目、国家自然科学基金等项目。围绕工业服务相关领域，过去四年累计相关技术服务项目和产品项目总额超过3000万元，先后在轨道交通、装备制造、医药医疗、航空航天、板材加工等众多国计民生关键领域服务了包括中海油、山东能源、徐州重工、中化学交建、航天科技、西安杨森，齐鲁制药、中铁、郎酒、威乐电机、北方光电等数十家客户，为企业的生产制造和运营管理提质增效，产生了显著的经济效益，发挥了广泛的社会效益。过去五年，在人工智能领域所孵化公司累计吸引社会融资3亿元，孵化企业估值超过30亿元，累计申请发明专利超过100项，授权20项，相关科技成果入选《科技日报》2018中国十大科技突破。 | 科学技术进步奖一等奖 | 天津中科智能识别有限公司、天津中科虹星科技有限公司 | 张堃博、侯广琦、孙哲南、薛文芳、刘朝朋、杨程午、李海青、申振腾、田雨 |
| 17 | 易智瑞慧城新创（天津）信息技术有限公司 | 中新天津生态城智慧城市CIM平台及应用建设项目 | 生态城城市信息模型（CIM）平台建设的目标是建设支撑生态城建设业务全过程流转的CIM完整平台；打造反映生态城建设过去、现在和未来全时域的智慧建设应用场景；建立覆盖生态城全空间的三维数据底板，服务生态城整体智慧城市建设。项目以《城市信息模型基础平台技术导则》、《中新天津生态城智慧城市建设实施方案》为建设依据，研究开发内容完整覆盖中新天津生态城智慧城市CIM平台及应用建设项目建设要求全部内容，覆盖三维底板数据中心、CIM基础平台和CIM+应用。其中CIM+应用，包括智慧规划系统（含BIM报建系统）、智慧建设信息系统、智能土地储备管理系统、综合地下管线管理系统、智慧房屋管理系统，以及智慧城市应用场景，涵盖绿色建筑、智慧海绵城市、AR智慧三维管线。项目拓展了CIM基础平台在城市规划建设管理领域的示范应用，构建了丰富多元的“CIM+”应用体系，推进城市信息化、智能化和智慧化。 | 科学技术进步奖二等奖  | 易智瑞慧城新创（天津）信息技术有限公司、中新天津生态城建设局、易智瑞信息技术有限公司 | 孙晓峰、刘一氚、李晓源、郭峰、董平、任志峰、马静丽、王文华 |