



266项(人)获2018年度河北省科学技术奖

一、河北省自然科学奖一等奖项目简介

1、二维层状化合物光催化剂的可控合成及活性提高机制

由华北理工大学崔文权、沧州市人民政府梁英华、华北理工大学胡金山等完成

目前,太阳能利用率低、光生电荷复合导致活性差的问题,制约了光催化技术在实际中的规模化应用。该项目率先发现了脉冲微波对二维片层断裂剥离与短程堆积的作用本质,建立了脉冲微波快速制备插层复合光催化剂的新方法,揭示了等离子共振效应与二维量子限域效应协同作用规律,提出了调控二维层状化合物对可见光吸收的新方法,阐明了光生电荷在三维空间定向分离与转移机制,创新了由二维结构自组装构建三维花状结构的方法,率先发现了 π - π 共轭与化学键合的协同作用,阐明了光生电荷在核壳间的迁移机制,构建了二维纳米片核壳结构光催化剂。

2、变化环境下干旱区水循环演变过程及植被动态响应机理研究

由中国科学院遗传发育所农业资源研究中心沈彦俊、中国科学院新疆生态与地理研究所陈亚宁、河北省社会科学院王彦芳等完成

针对国家“一带一路”建设对丝绸之路经济带沿线水资源安全和生态安全的重大国家需求,该项目在国家973项目和自然科学基金的资助下,围绕干旱区水资源短缺加剧、生态系统退化严重的问题,研究了环境变化对水循环演变和植被生态响应机理等基本科学问题。项目揭示了干旱区水循环及潜在蒸发演变机理,对干旱区蒸发悖论的科学认知作出重要贡献;阐明了干旱区气候变化对水资源的影响机制,提出应对水资源不确定性是今后管理的重点;厘清了干旱区植被动态趋势及其对气候变化的响应规律,为干旱区生态保护提供重要理论依据。

3、网络化非线性动力系统分析与设计

由燕山大学华长春、杨亚娜、张柳柳完成

网络化非线性控制系统是近十年来控制领域研究的热点和难点。该项目提出了级联网络化非线性系统递推补偿控制方案,给出了状态反馈和动态输出反馈控制设计方法,较系统地解决了级联结构网络化非线性动力系统控制难题,提出了级联网络化非线性系统强稳定性裕度控制设计方法,去除了级联项和标称子系统的非线性限制条件,保证了网络化关联随机大系统在暂稳态约束下的稳定运行,刻画了网络化遥操作系统时延、控制参数与同步性机制之间的关系,建立了同时改善稳定性与透明性的反馈机制,提出了保证遥操作快速高精同步的受限反馈控制方法。

二、河北省技术发明奖一等奖项目简介

1、新型高性能耐腐蚀铝合金开发及应用

由燕山大学张新宇、刘日平、马明臻等完成

我国每年因为腐蚀报废的金属超过8000万吨,是制约我国经济发展和国防建设的重大问题。核工业、化工、航天等国家重大工程的特殊腐蚀环境,现有材料难以满足要求,也是困扰行业发展的国际性难题,亟须发明新型高性能耐腐蚀金属材料。针对上述情况,该项目发明了高性能铝合金设计方法,实现了新型铝合金设计理论上的重大突破,解决了铝合金腐蚀过程中过钝化及微裂纹形成等科学难题,发明了十余种新型高性能耐腐蚀铝合金,性能达到国际领先水平,解决了铝合金变形加工难题,发明了成形和热处理新技术,突破了应用瓶颈。

2、光伏发电功率多时空尺度预测关键技术及应用

由华北电力大学王飞、米增强、中国电力科学研究院刘纯等完成

准确的功率预测是支撑电力系统安全运行与保障新能源发电充分消纳的基础。该项目依托新能源电力系统国家重点实验室,在国家自然科学基金、省科技支撑计划支持下,历时十年,发明了基于辐照度特征的天气类型辨识方法和在线学习的光伏功率预测方法,基于净空模型归一化的光伏功率超短期预测方法,基于位移矩阵的云团运动预测方法和采用分步方式的光伏功率预测方法,研发了覆盖多电压等级和不同容量的多时空尺度光伏功率预测成套系统,攻克了光伏发电功率多时空尺度预测的世界性难题。

3、稀土强化电气石矿物复合功能材料与应用技术

由河北工业大学梁金生、孟军平、薛刚等完成

电气石是我国典型功能性非金属材料,具有天然优良的自发极化和远红外发射等性能,在节能环保领域应用前景广阔。但因对其结构与性能关系研究滞后导致功能应用水平较低。该项目发明了稀土强化电气石矿物复合功能材料及其制备方法,开发了3个系列节能环保产品的产业化技术,发明了电气石矿物优选及先进加工技术,发明了电气石自发极化性能、远红外发射性能及强化散热涂料散热性能评价方法及装置3套。据两家典型企业统计,近3年实现新增销售额8.04亿元,实现了电气石的高附加值与节能环保功能化利用。

三、河北省科学技术进步奖一等奖项目简介

1、可定制大型桥梁运载施工装备协同控制技术及应用

由燕山大学等单位完成

随着“一带一路”建设的推进,高速铁路、公路桥梁、危桥快速置换等工程急剧增加,常规桥梁装备难以满足要求,亟须发展满足国内外工程建设特殊需求、有自主知识产权的快速可定制高端装备。该项目提出了快速可定制大型桥梁运载施工装备设计技术,提出了大型桥梁运载施工装备多车联合作业协同控制技术,提出了复杂环境及工况下可定制桥梁架设配套工法;发明了桥梁施工运载装备远程状态监测控制系统及故障诊断方法。近3年直接和间接经济效益分别为10.2亿元和65亿元,打破了国外技术封锁和市场垄断。

2、中国陆区干热岩资源勘查开发靶区优选与勘查示范

由中国地质科学院水文地质环境地质研究所等单位完成

干热岩是极具战略潜力的新型能源。该项目揭示了我国干热岩资源分布规律,阐明了其成因机制,提出了干热岩资源成藏模式,构建了干热岩资源评价技术方法,构建了干热岩靶区优选技术体系,提出了不同类型干热岩靶区的地质、物探、遥感等方法组合技术,编制了我国第一部干热岩靶区定位行业规程,圈定了干热岩勘查开发

靶区并探获了优质干热岩资源,构建了干热岩储层改造技术体系。研制了干热岩实验室模拟系统、干热岩化学压裂液和新型化学压裂刺激剂,研发了干热岩储层水力压裂、裂隙发育控制新技术。

一是实行提名制,增强了奖励项目的学术性,强化了提名者的责任感;二是在省科技进步奖中单列企业技术创新奖,对我省企业创新发展、高质量发展起到标杆示范作用;三是将国际科学技术合作奖改为科学技术合作奖,鼓励开放创新、协同创新;四是严格评审标准,分类制定了以创新能力、创新质量、实际贡献为导向的评价指标体系;五是提高奖金标准,进一步彰显科技奖励的激励作用,增强获奖人员的荣誉感;六是增强公开透明力度,建立了从奖励

靶区并探获了优质干热岩资源,构建了干热岩储层改造技术体系。研制了干热岩实验室模拟系统、干热岩化学压裂液和新型化学压裂刺激剂,研发了干热岩储层水力压裂、裂隙发育控制新技术。

3、高速低损失遥感卫星数据接收系统研制与应用

由中国电子科技集团公司第五十四研究所等单位完成

高速低损失遥感卫星数据接收系统是军/民卫星对地观测系统中的关键环节之一。在理论层面,该项目提出了多通道非线性并行均衡理论框架,设计了高效链路自适应机制,在实现架构层面,采用模拟实现、数字补偿的思路,提出了采样率达到4GHz以上的高速AD并行采样技术,在关键技术层面,采用高速信号完整性、电源完整性、FPGA底层设计等技术手段,突破了高符号率下的时钟载波恢复、极化干扰抵消、高速LDPC译码等诸多技术难题,把星地数据传输速率提升到2.5Gbps,产品主要应用到风云卫星、碳卫星、吉林一号等。

4、100t转炉流程生产窄规格汽车用钢冷轧基料的工艺技术突破

由唐山钢铁集团有限责任公司等单位完成

国内低端钢铁产品产能过剩,但以汽车板为代表的高端产品供给不足。该项目发明了新能源汽车电池壳用钢、低合金高强包晶钢、双相钢、热冲压成形钢等全系列汽车板冷轧基料生产技术,发明了红外检测烟炷气分析控制技术,攻克了中型转炉难以高效稳定自动炼钢的世界性难题,研发了100t机械泵RH钢种真空处理技术,实现了一键真空精炼,研发了铸坯质量控制与判定模型等关键技术,实现了无缺陷连铸坯稳定生产。3年累计生产高端汽车板冷轧基料185万吨,热轧汽车板43万吨,所开发的全系列汽车板已批量供应宝马、上汽、广汽等主机厂。

5、循环冷却水处理用绿色药剂开发与节水关键技术集成及应用

由河北省科学院能源研究所等单位完成

针对目前循环冷却水处理所用药剂不可生物降解、水处理工艺全部为化学加药及排污浓水没有资源化利用等问题,该项目在国内外首次开发出磁场、静电场与化学药剂协同水处理新工艺,成功解决了药剂用量大和运行成本高的问题,开发出性能优异的环境友好型水处理剂系列产品,开发出全新的电吸附脱盐技术,实现了排污浓水的资源化利用,成果已在国内50多家企业应用,其中8家企业近3年累计新增销售额3.54亿元,新增利润5465.7万元,为我国建立节水型工业和环境保护作出了贡献。

6、基于供热生产信息系统的智慧供热节能技术及产业化

由河北工业大学等单位完成

通过信息技术及物联网技术与传统供热运行技术的交叉融合,实现互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,是供热行业技术升级的方向。该项目首创提出了通断时间面积热量计量理论与技术,采用智能控制理论,研发了分布式节能型集中供热控制系统,基于大数据回归挖掘的优化算法,研发了智能优化专家系统,提出了智慧供热节能技术全面解决方案(IHS系统),实现了产学研深度融合,创新科技成果转化模式,实现成果产业化。近3年实现经济效益22.84亿元,取得显著经济社会效益。

7、高效纳米催化剂制备关键技术及其在绿色精细化工中的应用

由河北大学等单位完成

针对精细化工产品生产中的污染重、效率低、成本高等问题,该项目经过10余年探索,突破了高效镍基纳米催化剂制备关键技术,实现了己二胺哌啶等精细化学品的清洁生产,制备了系列高效铜基纳米催化剂,实现了烷基哌啶等精细化学品的连续高效绿色合成与生产,建立了基于高效固体酸催化剂的1,2-戊二醇等精细化学品的绿色生产工艺。下游产品覆盖医药、农药、光稳定剂等十余个领域。近3年,累计新增销售额14.7亿元,新增利润2.8亿元。

8、深季节冻土区高速铁路抗冻胀路基结构优化与病害防控

由石家庄铁道大学等单位完成

我国国土面积的一半是季节性冻土。近几年季节性冻土地区的基础设施建设大量增加,但面临着严峻的技术挑战。该项目在国家科技支撑等多个项目的资助下,结合高铁施工,利用监测、试验、仿真和理论分析等手段,揭示了路基的温度场变化规律和冻害成灾、演化机理,确定了抗冻胀填料的冻融力学特性,研发了高强、隔热、环保的基床强化层,建立了基床使用年限计算方法,提出了经济合理耐久环保的高铁抗冻胀基床结构形式。该成果纳入设计后,已在十几条新建高铁和我省京张高速铁路建设中广泛推广,取得直接经济效益1.59亿元。

9、特厚煤层大断面煤巷推引锚固与复向支护系统研究

由华北科技学院等单位完成

该项目发明了一种用于巷道锚索锚固剂安装的整体推引式方法,提高了锚固剂安装效率和锚固安全性,发明了以同轴型连接锁紧器为核心部件的锚索桁架结构,有效解决了高预紧力张拉和锁紧一体化及系统结构和受力同轴化难题,提出了沿空煤巷锚索桁架非对称支护技术,

项目提名到评审结束的六公示制度,实现了评审全过程痕迹管理。

从评选结果看,今年获奖项目结构进一步优化,突出了战略性新兴产业在调结构、转方式中的引领作用;体现了科技成果转化对地方经济转型升级的带动作用;显示了企业的创新主体地位,强化了产学研合作的推动作用。

获奖项目中,发明专利比去年增加170件,增幅达36.8%。科技成果近三年产生直接经济效益达1040.9亿元,工业领域中企业牵头完成的项目占比比去年增加2.6个百分点;京津冀协同创新占与外省合作项目的58.2%。

此外,项目完成人中,50岁以下的占到近八成,中青年科技人员成为科技创新的骨干力量。

论证了其重点区域强化调控、顶板整体协同承载、畸变密度同步强化的围岩调控机制,建立了推引锚固和复向支护共因失效计算模型,形成了特厚煤层大断面煤巷锚固支护可靠度评价体系。授权国家发明专利12项,发表论文20余篇。

10、超大型油气地震勘探数据处理系统及重大成效

中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司完成

地震数据处理是油气勘探的关键与核心。该项目创新了五维处理、转换波处特有噪声压制等核心方法,形成了高密度宽方位海量地震数据处理、多波数据处理及海洋拖缆数据处理技术,成功研制了国内首套具有百TB数据、千节点机群管控能力的新一代超大型油气地震勘探数据处理系统,实现了处理技术从陆上到海上、纵波到多波、常规三维到宽方位五维的跨越,推动了我国地震资料处理系统的升级换代,大幅提高了勘探成果精度,为我国油气可持续发展提供了重要技术支撑,已成为国际三大地震数据处理软件之一。

11、风电机组传动链故障诊断关键技术研发与大规模应用

由河北工业大学等单位完成

国产风电设备故障率居高不下,大量进口风机也到了故障多发期。故障诊断和安全运维已经成为风电领域的热点问题。该项目针对风机传动链诊断中存在的瓶颈问题,开发了基于脉冲涡流技术和电磁超声技术相结合的脉冲涡流热成像检测系统,提高了早期故障检测能力,提出故障诊断的概念并开发了塔上故障传感单元,大幅提高了故障数据传输效率,开发了基于Fast Kurtogram和共振解调技术的故障特征提取算法,解决了风力波动给故障诊断造成的困难,开发了基于数据统计分析的风机故障智能监测预警系统,并成功在风电机组监测系统中得到大规模应用。

12、新型选择性催化还原烟气脱硝催化剂与脱汞剂研发及应用

由河北工业大学等单位完成

煤炭燃烧气态污染物是造成大气雾霾一个重要原因。针对核心技术难题,该项目的主要创新点分别是:1、新型中温SCR催化剂联合脱硝脱汞性能,在商业平板式SCR催化剂上改性,使其脱硝温度窗口从原来300至400扩宽到200至400,单质汞氧化效率从<25%提高到>75%。2、抗碱中毒中温SCR催化剂及烟气脱硝应用,提出以复合载体负载中温SCR催化剂,其抗烟气中碱中毒毒性显著提高。3、新型低温SCR催化剂及其低温脱硝脱汞性能。4、廉价型高效脱汞剂及烟气脱汞性能。项目科技成果近3年项目新增销售额18.9亿元,新增利润5.06亿元,大气降霾的社会经济效益显著。

13、食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用

由河北农业大学等单位完成

现有的食品质量安全生物影响因素检测方法存在诸多问题,因此,开展其快速检测技术与装备的研究迫在眉睫。该项目在国内外首次发现Bst酶扩增DNA的一种新特性,并阐明其扩增机制,首创跨越式滚环等温扩增检测新技术,在国内外首次建立了可视化的单引物等温扩增技术检测新方法,率先开发了LAMP、实时荧光LAMP、基因芯片等技术,在国内外首次发明了高效液相色谱指纹图谱检测食源性致病菌的新方法,研发和量产了高通量实时荧光定量PCR仪GNM-C7-8,打破了进口仪器垄断的现状,填补了国内空白。

14、棉花优异种质鉴评及创制新技术和多抗优质新品种选育

由河北农业大学等单位完成

该项目主要创新点是:1、大容量多生态环境评价棉花种质资源,筛选出优异种质和骨干亲本,利用基因芯片率先解析了种质基因型变异。2、发明高效幼胚培养技术,创新幼胚快速、分子标记选择、高成活率嫁接、生长发育调控的棉花育苗新技术,利用该技术和筛选的优异种质创制了遗传背景优良的Bt基因抗虫、iaaM基因高衣分、phyA磷高效、海岛棉基因抗黄萎病等31份新材料。3、育成了多抗高产、高品质和低酚专用、强优势等不同类型6个突破性棉花新品种,有效满足了棉花生产和纺织的品种需求,大面积应用效果显著。

15、大午金凤羽色自别粉壳蛋鸡的选育与应用

由河北大午农牧集团种禽有限公司等单位完成

粉壳鸡蛋兼具褐壳蛋的高强度和自壳蛋的高品质,符合中国人的消费习惯。该项目的主要创新点是:1、大午金凤核心技术创新突破了自来航显性白羽和其他有色羽鸡杂交后代表现白羽的特征,首先将基因鉴定等分子育种手段完全运用到选育过程中,育成了世界首个红羽粉壳蛋鸡,实现了粉壳蛋鸡羽色自别雌雄。2、抗病育种选育抗马立克病和抗白病基因,提高鸡群抗病力,保障食品安全。3、针对蛋壳暗斑进行研究选育,改善商品代蛋壳质量,更有利于储存和运输,实现大午金凤鸡蛋每箱比其他粉壳鸡蛋多卖5-10元的高价值回报。

16、动物性食品中重要危害因子快速检测技术与应用

由河北省兽药监察所等单位完成

近年,我国畜禽产品质量安全事件时有发生,为保障

动物性产品安全,该项目率先以计算模拟、体外进化等核心技术,开发了针对青霉素类、四环素类、喹诺酮类、吩噻嗪类、苯二氮卓类、氨基糖苷类、大环内酯类药物和苏丹红染料类8类危害因子的多残留免疫试剂盒/试纸条,结合首创的电子身份证数据库,构建了河北省内畜产品及其投入品残留检测的高通量筛查平台,形成了从动物饲料、饮水到动物性产品质量控制的一整套体系,实现了从单品种检测到多残留筛查、确证、评估、预警、溯源的全链条监控。

17、防控脑梗死急性期病情加重的关键技术及应用

由河北医科大学第二医院等单位完成

导致国人死亡的头号杀手是脑血管病,其中75%为脑梗死。该项目创建了基于脑梗死后继发性脑损伤神经功能评定的疗效评价体系,发现了梗死区坏死的脑组织具有毒性作用,能激活NALP3等介导的炎症反应和氧化应激,破坏血脑屏障,是病情加重的关键分子病理机制,创新提出并证明了早期给予抗炎反应和抗氧化应激治疗能减轻病情,发现MiR-155是旋覆花内酯的重要作用靶点,肉桂醛能抑制TLR4通路,减轻病情,建立了防控脑梗死急性期病情加重的体系,研究成果已推广于临床。

18、基于整体策略的中成药质量创新关键技术研发与应用

由河北省药品检验研究院完成

突破当前中成药质量标准面临的多项关键技术瓶颈,该项目首次创建混合对照对中成药进行全面质量控制新模式,解决了中成药全面鉴定、检验方法繁复、检测项目多、检验周期长、困境,系统创建了指标全面、技术水平领先的中药多成分含量测定方法,突破了中成药成分复杂、结构多样、含量悬殊,而难以同时对多个成分进行定量分析的技术瓶颈,有效遏制了中成药生产的偷工减料行为,率先创建中成药系列品种质量标准体系,彻底扭转了系列品种、处方相同、标准各异的混乱现状,保证了系列品种整体质量与疗效的一致性。

19、脊柱内镜及通道技术微创治疗椎间盘退变性疾病的研究

由河北医科大学第三医院完成

近年来,微创脊柱外科技术逐渐应用于临床,然而由于脊柱解剖结构的复杂性和特殊性等原因,关键技术问题急需进行深入研究。该项目设计了微创正位X线引导下的经皮置钉方法,降低了神经损伤风险,缩短了手术时间,减少了放射暴露,改良了椎间孔镜手术传统穿刺角度和穿刺入点,将内镜手术扩展应用于复杂脊柱退变性疾病的手术治疗,发明了系列微创手术工具,简化了手术操作,对腰5骶1经髓鞘入路微创手术提出整套入路方案;证明了维生素D等药物对椎间盘退变进程的影响,为药物防治椎间盘退行性变提供了理论依据。

20、食管鳞状细胞癌进展的临床与病理机制研究

由河北医科大学第四医院等单位完成

食管癌在河北省高发,其发病率是全国平均水平的6.8倍,预后差,生存时间短。该项目由胸外专业和病理专业团队历时近20年完成,在临床研究上,率先在国内开展全腔镜食管癌切除三野淋巴结清扫术,有创伤小、患者生活质量高、根治清扫彻底、5年生存率高等优势,目前手术量居全国前五。在基础研究上,首次应用食管癌癌前病变及不同肿瘤分期的组织芯片,系统构建食管癌进展风险的预测模型,首次发现多种基因信息网络调控系统,为食管癌的个体化精准治疗提供多个靶点和治疗途径。

21、血管性认知障碍分子生物学机制及临床诊治研究

由河北省人民医院完成

我国脑卒中后有高达80.97%的患者出现血管性认知障碍(VCI),该项目首次通过研究多条通路从自噬、凋亡等角度研究VCI发病机制,率先研究了五种药物对上述通路的影响及对认知功能的改善机制,首次联合应用功能磁共振等影像技术和神经心理评估,发现左丘脑代谢异常可导致执行功能障碍,同时评估改善供血对患者认知功能的影响,在临床发现丁苯酞可改善患者认知功能的基础上,进一步动物实验证实该药通过作用于上述部分通路,保护海马神经元,首次在河北省开展多中心RCT研究,发现养血清脑颗粒可改善轻、中度VCI患者认知功能。

22、桥接整合因子1(BIN1)在逆转肿瘤免疫抑制中的作用及相关机制研究

由河北医科大学第四医院等单位完成

肿瘤的免疫治疗被认为是最有可能是攻克肿瘤的方法。该项目的主要创新点是:1、免疫治疗PD1/PD-L1理论创新3项:(1)国内外首次证实BIN1通过双信号通路抑制PD-L1表达(IF:7.519 JCR 1区)(2)国内外首次明确BIN1与IDO呈负相关(IF:5.531 JCR 2区)(3)国内外首次证明BIN1去甲基化逆转EMT(IF:5.168 JCR 2区)。2、免疫治疗领域技术创新2项:(1)建立免疫磁珠分选技术筛选肺癌干细胞方法(IF:5.068 JCR 2区)(2)建立蛋白质组学技术筛选差异蛋白方法(IF:3.556 JCR 2区)。该成果处于国内领先水平,已在省内外多家医院进行推广应用。

河北省科学技术进步奖(企业技术创新奖)

23、中车唐山机车车辆有限公司

中车唐山机车车辆有限公司是中国中车股份有限公司核心企业,主要从事高速动车组、城际动车组、城轨车、磁悬浮、普通客车、特种车等轨道交通全系列产品的研发、制造、服务、检修。公司先后入选国家首批创新型企业、国家技术创新示范企业,获批国家级企业技术中心、国家级工业设计中心、高新技术企业,近3年累计销售收入492亿元,主营业务利润110亿元,研发投入21.79亿元,研发投入占比达到5%,获得国家科技进步奖特等奖、一等奖各1项,国家战略性新兴产业1项,省部级科技进步奖25项。

24、石家庄君乐宝乳业有限公司

石家庄君乐宝乳业有限公司是我省最大的乳制品加工企业,也是农业产业化国家重点龙头企业、国家高新技术企业。君乐宝品牌为中国驰名商标,已入选CCTV国家品牌计划。2017年集团销售额102亿元,低温酸奶市场占有率全国第4位,华北乳业第一品牌。公司每年用于新产品开发和技术改造的费用为销售额的3%以上。公司拥有独立的研发机构,研发人员300余人,基于近10年的技术攻关,实现了我国自主知识产权生乳菌的产业化,获2016年河北省科技进步一等奖。