

1、[2019011]自然科学类(本组共21个项目)

序号	科技成果登记号	项目名称	提名单位	完成人	评价表类型
1	20180011	新疆地方绵羊品种遗传多样性的全基因组评估及功能基因挖掘	自治区农业农村厅	李文蓉;李孟华;贺三刚;吕锋骅;刘明军;	基础研究
<p>新疆绵羊品种资源丰富,仅13个地方绵羊品种就占我国地方绵羊品种的30%,是我国乃至世界珍贵的遗传资源,但对新疆地方绵羊品种的遗传背景和基因资源一直缺乏全面系统的研究。本项目从全基因组水平,系统解析了新疆13个地方绵羊品种的遗传多样性和遗传构成,阐明了品种的历史形成,发掘了与重要表型性状相关的基因,为新疆地方绵羊品种的科学保护和遗传改良提供了科学理论和有价值的新基因。</p> <p>1、从全基因组水平系统分析了新疆地方绵羊品种的群体遗传结构,全面阐述了品种间的亲缘关系、遗传距离、遗传多样性和遗传分化,提出品种保护的优先次序,为地方绵羊品种科学保护和合理利用提供了丰富的基础数据和理论依据。</p> <p>2、首次在世界绵羊遗传资源格局下,利用绵羊染色体和线粒体基因组大数据,阐明了包括新疆绵羊在内的东部欧亚大陆家养绵羊的系统发生关系和种群扩散模式,首次提出蒙古高原是绵羊种群扩散的第二个驯化中心,完善了以中东绵羊驯化中心为核心的种群辐射扩散路线图,揭示了新疆绵羊的历史形成。</p> <p>3、在国际上率先将绵羊基因组信息与环境气候因子结合,系统解析了绵羊适应不同自然生态环境及人工选择所形成的基因组结构特征,发现了17个与能量代谢、内分泌调节及自身免疫等相关的基因;通过比较不同环境下的绵羊基因组,发现了一批与炎热干燥环境下水的重吸收、高原低氧耐受和能量代谢等特殊环境适应相关的基因,揭示了特定环境下绵羊适应性的遗传机理。</p> <p>4、挖掘了一批与重要表型性状相关基因,包括影响绵羊尾型和尾椎数的Brachyury、影响体格发育的NPR2、调控毛囊发育的IRF2BP2、与水的吸收利用相关的GPX3、影响绵羊耳朵发育的HMX1、影响绵羊脂肪沉积的FFAR2等基因;明确了绵羊瘙痒病等疾病抗性/易感基因型在新疆主要绵羊品种中的分布。这些发现为绵羊分子育种提供了新的候选基因和分子标记。</p> <p>在上述工作基础上,建成新疆地方绵羊品种全基因组遗传变异数据库,与国内六家单位合作研发了首个具有自主知识产权、适合于中国地方绵羊品种的国产高密度SNP芯片,为绵羊遗传资源评估和基因组选择育种提供了丰富的数据资源和技术支撑。相关研究成果发表论文11篇,其中7篇代表性论文总影响因子49.8,单篇最高影响因子14.8;总引用次数139次,SCI他引121次,单篇最高他引44次;3篇代表作被本领域知名学术杂志以封面文章发表;重要发现先后得到国际家畜研究所和中国科学院重要科学进展栏目、有影响力的国际媒体(Sci Dev Net、Financial Times、Modern Farmer等),以及国际著名动物遗传学家的高度评价,产生了重要的国际影响。近五年,项目主要完成人作为大会主席组织召开了两届世界绵羊大会,2015年在新疆成功举办了“绵羊遗传与基因组”国际学术研讨会。7人次先后应邀在国际学术会议做大会报告。</p>					
2	20180075	黑果枸杞花色苷功能组分及其生物效价研究	新疆师范大学	李进;吉腾飞;米丽班·霍加艾合买提;吕海英;林丽;	基础研究

本项目以黑果枸杞为研究材料,采用植物学、药物化学、药理学和分析化学等学科相结合的研究方法,对黑果枸杞花色苷类化合物组分进行提取分离鉴定,并从体外细胞水平和整体动物水平及分子水平评价黑果枸杞花色苷类抗动脉粥样硬化活性,探讨其抗氧化、降血脂特性与抗动脉粥样硬化之间的关系及活性物质基础和作用机制。

本研究首先利用大孔树脂建立最优提取分离纯化方法,黑果枸杞用10倍量5%的醋酸水溶液冷浸48小时或超声提取30分钟;通过大孔树脂用水、30%, 50%, 70%, 95%乙醇洗脱;利用DPPH·自由基的清除能力实验证实由70%乙醇洗脱获得的主要花色苷成分具较好抗氧化活性。利用制备型HPLC获得两个化合物,根据核磁和质谱的结果确定为peonidin-3-O-[6-O-(4-O-E-p-coum-aroyl)-O- α -rhamnopyranosyl)- β -glucopyranoside]和petunidin-(ciscoumaryl)-rutinoside-5-O-glucoside。

黑果枸杞花色苷对高脂小鼠血脂和抗氧化能力以及动脉粥样硬化影响实验表明,花色苷能显著降低小鼠血清TC、TG、LDL-C和AI水平($P<0.05$),升高HDL-C水平;肝脏T-AOC、GSH-PX、LPL显著升高($P<0.05$),MDA极显著下降($P<0.01$);花色苷还能降低主动脉斑块面积($P<0.05$)。可见,黑果枸杞花色苷具有干预小鼠动脉粥样硬化形成,降低血脂水平,提高小鼠体内抗氧化能力。对动脉粥样硬化小鼠组织中相关基因表达研究表明,黑果枸杞花色苷能显著降低组织中ICAM-1和VCAM-1基因表达($P<0.05$ ~ $P<0.01$),增加PPAR α 和PPAR γ 基因的表达量($P<0.05$ ~ $P<0.01$)。结论:黑果枸杞花色苷可以干预小鼠AS形成,而对动脉粥样硬化相关4种基因的表达调控,是其抗AS的作用机制之一。

对ox-LDL损伤血管内皮细胞保护实验表明,利用人脐静脉血管内皮细胞,建立ox-LDL氧化损伤模型,中高浓度的花色苷可以有效的抑制ox-LDL对血管内皮细胞的损伤,减缓被损伤细胞的G0/G1比率及凋亡率,增高SPR、G2/M比率;同时提高细胞中SOD、POD、GSH-Px酶活性,降低MDA含量。由此可见,黑果枸杞花色苷对ox-LDL引发的人脐静脉内皮细胞损伤具有保护作用,其机制与抗氧化有关联。

创见与创新:(1)以盐生植物黑果枸杞果实作为研究对象,立足新疆资源,研究传统中华民族药用资源植物,既有地域特点,又有鲜明的中华民族特色。(2)黑果枸杞花色苷功能组分在抗氧化活性与抗动脉粥样硬化功效之间的关系。(3)将黑果枸杞花色苷类化合物用于防治动脉粥样硬化病变研究。

3	20180150	新疆矿物光致发光特性研究	新疆师范大学	艾尔肯·斯地克;塔西买提·玉素甫;何久洋;穆亚斯尔·凯合日曼;王庆玲;	基础研究
<p>本项目结合新疆矿物资源极为丰富的地缘优势,用发光学、材料学和矿物学的研究方法,对新疆各地矿物的独特发光特性其应用探索进行系统研究。通过X射线衍射(XRD)、电子探针、电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES)、稳态/瞬态荧光光谱、时间分辨荧光光谱仪、吸收谱、拉曼谱、红外光谱等研究手段,揭示新疆各地各类矿物的结构和成分、微量元素种类和价态、发光起因、发光中心种类、能带结构、能量传递的方式等重要的物理和化学性质,并进一步揭示了其发光机理。以天然矿物作基质晶体,去除猝灭剂,通过掺杂合适的激活剂、进行热处理等研究手段,提高天然矿物的发光效率,实现其实际应用。依据矿物的结构成份及其发光性能研究,研制出高亮度、高效率、环保的发光材料,为探索新基质的发光材料提供了理论基础和技术路线。在研制新功能矿物材料方面及矿物物理学领域、发光学领域做出了一定的贡献。该研究项目,符合国家实施西部大开发战略,有利于发挥新疆非金属矿物资源优势,使新疆资源优势转化为产业优势,研究成果在发光材料领域具有很好的应用前景。</p> <p>通过本项目的研究发现①不同地点所产出的矿物由于成矿环境不同,导致发光机理不同;②部分矿物可以作为很好的发光基质材料;③有些矿物可以直接加工获得发光强度高、颜色分布合理、高效率的发光材料;④从矿石中提取的某些矿物是可以直接做为发光材料⑤对某些天然矿物直接掺入激活剂可以获得发光材料。前后揭示了14种矿物的成分和结构、微量元素种类和价态、发光起因、发光中心种类、能量传递的方式、发光机理等重要的物理和化学性质。对8种天然矿物通过掺杂激活剂、热处理、辐照处理等手段提高发光矿物的发光效率。其中,新研究手段加工的4种天然矿物具备了应用前景。根据天然矿物的发光特性合成相应13种发光材料,为开发和研制新型发光材料提供了一定的理论依据和技术指导。</p> <p>共主持课题8项,其中国家级科研项目4项,其中7项科研项目已顺利结题;发表学术论文68篇,其中32篇被SCI收录。多数刊登在Springer的《Physics and Chemistry of Minerals》、Elsevier的《Journal of Luminescence》等学术期刊等国际期刊;</p> <p>同行评价主要有:代表性的8篇论文在SCI数据库中被引用80余次;有四篇论文分别获得第八届、第九届、第十届、第十二届自治区人民政府自然科学优秀论文奖;以色列学者Michael Gaft在《Luminescence Spectroscopy of Minerals and materials》书中,详细介绍了我们的工作,其中认为我们在新疆矿物中发现的方钠石的发光特性非常罕见;期刊《中国国家地理》在2017年685期介绍了荧光矿物、发光蘑菇,并介绍了本项目第一完成人的相关工作、认为荧光矿物研究和应用具有更加广阔研究和应用空间。</p>					
4	20190065	热耦合流体模型的高效高精度保物理性质算法研究	新疆大学	冯新龙;黄鹏展;苏海燕;赵建平;刘德民;	基础研究

热耦合流体动力学是计算流体力学研究领域中亟待解决的重大前沿科学问题之一，它描述流场中由于流体密度不同或温度场的差异，故在加速度场中（比如重力场）产生浮力，由此驱动流体的流动和换热行为。热耦合流体问题在工程领域中有着非常广泛而重要的应用，如深海探测、封闭核反应堆，电子器件的散热设计，高温烟气流循环提质及减排处理，及冷藏制冷装置设计等。然而，描述热耦合流体问题的控制方程组具有多物理场耦合、多时空尺度、强非线性、参数不确定性、大温差下的对流换热等难点，从理论研究和实验分析揭示其内在动力学面临巨大挑战。因此构造高效高精度的数值方法研究热耦合流体问题成为极其重要的手段。

本项目重点围绕热耦合不可压流体问题的上述难点，在高效高精度数值算法的构造、分析和模拟方面展开了系统深入的研究。

主要贡献如下：（1）对随机和高维分数阶对流扩散反应方程，创造性提出多项式混沌算法和高精度紧致差分算法，建立了算法的适定性和最优阶收敛理论，所提算法具有无条件稳定性、高阶收敛性，极大提高了计算效率（代表性论著1、2）；（2）对非线性抛物方程和热耦合不可压流体模型，原创性提出Crank-Nicolson/Newton迭代格式及新的局部投影稳定化方法，克服了强非线性困难，在不降低数值精度的前提下，极大减少了计算时间和存储量（代表性论著3、4）；（3）对非正常热耦合不可压流体模型，首次提出压力校正算法和无条件稳定的Gauge-Uzawa算法，建立了算法的适定性理论，对大时间步长的优化选取提供了可靠的理论依据（代表性论著5、6）；（4）对不同温度梯度情形，首次提出数值求解小粘性定常/非正常热耦合流体模型快速亏量校正算法，建立了算法的适定性和最优阶收敛理论，克服了不可压约束条件的困难（代表性论著7、8）。上述研究工作量大，在理论、技术方法方面有重大突破，取得了原创性和系统性的成果，填补了相关研究空白，为工程应用领域提供了新的数学理论支撑，研究成果达到国际领先水平。

本项目依托4项国家自然科学基金、1项教育部新世纪优秀人才支持计划、1项自治区杰出青年基金等开展相关研究工作，在JCP、IJHMT、ICHMT、CICP、NMPDE、CAMWA等国际权威期刊上发表SCI收录学术论文42篇，其中JCR期刊分区一区22篇、二区7篇、三区13篇。初步统计相关研究成果被法国科学院院士Temam、欧洲科学院院士Quarteroni、美国三院院士Hughes、加拿大工程院院士Chen，及巴西科学院院士Yuan等著名学者引用328次，其中他引97次。部分研究成果获自治区自然科学优秀论文二等奖、新疆大学自然科学优秀论文一等奖、Acta Math Sci 2016年度优秀论文；4篇学位论文被评为自治区优秀博士学位论文。

5	20190087	功能碳材料的可控制备及性能研究	新疆大学	贾殿赠;王鲁香;郭继玺;吴冬玲;	基础研究
---	----------	-----------------	------	------------------	------

作为国家能源接替区，新疆煤炭、石墨等化石资源存量丰富，品质优良，如何实现这些化石资源的洁净和高附加值利用特别是开发高性能的功能碳材料，已成为国内外关注的重大前沿课题。在资源转换战略实施中开展相关应用基础研究，对促进新疆优势资源的高效利用，加快以高新技术为支撑、以优势资源转换为特色的新型工业化步伐具有重要意义。

本项目在国家自然科学基金新疆联合基金重点项目、973前期研究专项、自治区重大专项等省部级以上项目的资助下，围绕新疆煤炭、石墨资源的化学基础和高附加值利用，根据煤、石墨的化学组成和结构特性，基于分子剪裁策略，有机融合静电纺丝、超声喷雾热解、室温固相化学反应等创新性技术方法，成功将煤炭、石墨转化为零维的实心/空心碳微球、一维的碳纤维、二维的石墨烯及其复合材料，建立了多种功能碳材料的选控制备方法。开展了系列功能碳材料在能源存储、催化等方面的应用研究，揭示了碳材料的组成、结构和微观形貌对其性能的影响规律。主要学术贡献如下：（1）在国际上率先提出了一维煤基碳纤维的可控制备方法，创建了煤基碳纤维及其复合材料组成、结构和性能的调控策略，取得了丰富的研究成果，发展了功能碳材料的内涵，为煤炭资源的高附加值利用提供了新途径。（2）创造性地提出了快速、宏量制备实心碳微球的新方法，并提出了单分散中空碳微球制备及掺杂改性的调控策略，为碳微球在储能领域的规模化应用提供了科学依据。（3）在国际上率先系统阐述了氨基酸与石墨烯之间的相互作用机制，并提出了石墨烯及其复合材料的组成和结构调控策略。

本项目在Journal of Materials Chemistry A, Carbon, Journal Power Sources, Inorganic Chemistry等国际著名刊物上发表被SCI收录的学术论文30篇，其中IF>10的5篇，IF>5的10篇，IF>3的13篇，年度期刊热点论文1篇。论文被引用876次，其中被Chemical Society Reviews, Advanced Materials, Advanced Energy Materials, Journal of Materials Chemistry A, Small等195种SCI期刊他引725次，单篇最高他引79次，被美国、英国、澳大利亚、法国、新加坡等31个国家和地区的1000多位学者引用。部分研究成果获自治区自然科学优秀学术论文一等奖3项、二等奖2项、自治区优秀博士和硕士学位论文各1项以及新疆大学自然科学奖特等奖1项，获批国家发明专利2项。项目执行期间培养博士7名、硕士14名，共计21名。经国际范围内检索查证，在检索到的国内外相关文献报道中，除本项目成果外，未见与本项目研究成果相同的公开报道。

6	20190096	痕量爆炸物气氛电学人工嗅觉系统构建及调控机制研究	中国科学院新疆分院	窦新存;杨政;郭林娟;祖佰祎;李毓姝;	基础研究
---	----------	--------------------------	-----------	---------------------	------

任务来源于国家自然科学基金面上项目、中科院“百人计划-A类”和自治区“高层次人才”项目，属于材料学科领域。近年来，世界范围内恐怖爆炸案件层出不穷，给世界和平造成了极大威胁。作为打击恐怖主义的有力措施，痕量爆炸物的识别性检测是我国乃至世界各国的重大科技需求，尤其在新疆具有重要的战略意义。然而，由于爆炸物室温下极低的挥发性和种类繁多引起的成分复杂性，痕量爆炸物的高灵敏、识别性检测成为了世界公共安全领域最具挑战性的课题之一。

电学人工嗅觉系统是指将多个电学传感器组成阵列同时作用，结合合适的信号提取及模式识别，模拟嗅觉系统识别“气味”。科学和技术难题主要集中在：（1）传感器灵敏度不高、检测时间长；（2）传感器阵列结构复杂，识别能力欠佳。本项目着眼于上述难题，以提高传感器检测性能及人工嗅觉系统简便构建为目标，积极探索新型传感模式、发展新型传感材料、深入挖掘提升材料检测性能的内在机理，为痕量爆炸物气氛识别检测开辟了新的途径，对指导爆炸物气氛传感材料与器件设计，发展高灵敏、识别检测爆炸物的方法具有重要意义。主要科学发现如下：

1. 创新性提出氧化物界面调控肖特基结势垒高度及吸附能的策略，在痕量爆炸物气氛检测中引入了更具优势的肖特基结传感器结构，实现了对爆炸物气氛检测灵敏度的显著提升，明确了界面调控材料对不同爆炸物的响应机理，发展了人工嗅觉系统敏感单元调控的新方法。被同行评价为“爆炸物的另一种检测方法”。
2. 开创性提出了结合光强调制和时域逻辑利用单个传感器构建人工嗅觉系统的新概念，揭示了入射光强影响肖特基结势垒高度、载流子浓度及爆炸物气氛的吸-脱附平衡的机理，实现了对8种制式及非制式痕量爆炸物气氛的高灵敏、快速识别检测，提出了全新的传感器阵列模式，为解决人工嗅觉系统的简单构建提供了新的思路。被同行评价为“利用特殊的设计重新创建了嗅觉系统”。
3. 发展了Mn掺杂ZnS纳米结构的痕量爆炸物气氛检测电学微纳传感材料新体系，揭示了Mn元素掺杂通过对材料表面氧吸附量、载流子浓度以及电子耗尽层深度调控实现对其电学气敏性能提升和定量调控的机制，构建的人工嗅觉系统，结合热力学和动力学响应参数指纹谱，实现了对10种痕量爆炸物气氛的快速、高灵敏、识别性检测，为非制式爆炸物的非接触、现场识别检测提供了新的可能。被同行评价为“能够清楚识别爆炸物的成功工具”。

在Adv. Mater.、Adv. Funct. Mater.等国际权威期刊上共发表SCI收录学术论文15篇，被Chem. Soc. Rev., Nano Lett.等国际知名期刊他引232次，被俄罗斯、澳大利亚、印度等国科学院院士正面引用评述；授权中国发明专利6件；培养博、硕士研究生9名，博士后2名；邹志刚院士等专家认为成果在非制式爆炸物检测材料与器件方面达到国际领先水平。本项目触发了新疆爆炸物检测学科建设，产生了积极的社会效益。

7	20190111	分泌蛋白胞内转运分子机制及其相关临床意义	克拉玛依市	朱敏；	基础研究
<p>大部分内质网中新合成的功能蛋白都被装入覆盖有转运蛋白复合体COPII，或者LMAN1-MCFD2转运蛋白受体复合体等中，最终运输到细胞外，在特定部位发挥相应的功能。如果编码COPII或LMAN1蛋白的基因变异会导致相应功能蛋白不能分泌，进而导致不同疾病的发生。项目组团队紧紧围绕分泌蛋白胞内转运分子机制这一重大科学问题，从不同转运蛋白载体角度开展研究，具体如下：</p> <p>1. Sec23a基因突变引起人颅-晶状体-缝骨发育不良，导致面部发育畸形。我们研究发现Sec23a基因敲除小鼠不能正常存活，在胚胎12.5天左右出现死亡。进一步研究发现，Sec23a基因敲除小鼠的皮肤、软骨发育中心、基底膜以及卵黄囊等组织发育存在缺陷；这些组织对应的各型胶原蛋白均不能正常分泌到细胞外，在胶原生成细胞中未分泌胶原蛋白在细胞内质网大量集聚，并诱导强烈的未折叠蛋白质反应进而引起细胞凋亡，这可能也是小鼠不能存活的主要原因。它们和人类表型一致，这也说明我们成功在小鼠上复制了人类Sec23a基因突变引起的表型。上述结果发表于 Scientific Reports [2015 doi:10.1038/srep15471。第一和通讯作者，IF: 4.29]，被业内多篇高影响力杂志的文献引用，如proceedings of the national academy of sciences of the united states of america IF=8.58, journal of clinical investigation IF=10.49等。</p> <p>众所周知，小气道重塑(SAR)是慢性阻塞性肺疾病(COPD)发病的重要环节，胶原沉积促进上皮-间质细胞转化(EMT)在SAR形成中起关键性作用。由此获得2016年自治区自然科学基金(miRNA-200s靶向调节SEC23A介导蛋白分泌组在SAR中的作用及机制，2016D01A020)。</p> <p>2. LMAN1和MCFD2作为复合蛋白转运受体，以另外一种形式参与相关蛋白的分泌，它们的错义突变在血友病成因中最常见。魏薇等研究揭示了血友病A新的分子形成机制：FVIII的A2结构域(N582)闲置的N-糖基化位点附近选择性突变降低了A2结构域和全长FVIII的分泌水平。上述成果发表于 Scientific Reports[2017 Mar 22;7:45033 IF: 4.29]，也得到了很高的认可。</p> <p>最近有研究报道近50%微卫星不稳定型结直肠癌存在LMAN1突变和表达缺失。我们也发现40%微卫星稳定型结直肠癌也存在LMAN1表达缺失，且这种患者预后更差，提示LMAN1是新结直肠癌抑制基因。获得2018年国家自然科学基金(在结直肠癌发生发展中的作用及分子机制研究，81860430)。</p>					
8	20190135	活动星系核的射电精细结构和光变观测研究	中国科学院新疆分院	刘祥;崔朗;刘俊;	基础研究

<p>活动星系核 (AGN) 是宇宙中剧烈活动的天体, 在射电波段主要表现为中心超大质量黑洞吸积产生强烈的喷流, 但喷流具体是如何产生的, 产生区的性质如何仍然是未解决天体物理重大问题。AGN致密射电源如吉赫兹峰频谱 (GPS) 源和致密对称源 (CSO) 是研究年轻射电源的重要对象。我们是国际上较早, 国内最早开展GPS和CSO观测研究的团队, 大量申请国际甚长基线干涉 (VLBI) 网 (十多面望远镜, 申请是相当难的) 进行多个样本的GPS源成像, 得到高分辨率结构、频谱、偏振, 变化, 探测CSO。我们从陡谱的致密对称双瓣结构探测年轻射电源CSO, 对大量年轻射电源的图像和运动学分析将对AGN喷流产生及其环境提供极为重要的线索。通过多波段多历元申请欧洲VLBI网 (EVN, 乌鲁木齐25米望远镜是其重要成员) 和英国Merlin阵, 我们先后对几十个GPS源进行观测, 获得了其精细结构图像, 频谱等, 大多数源的结构都是新发现的, CSO探测率在30-80%。我们通过偏振观测得到GPS型CSO的偏振度小于1%, 估算了其喷流离我们视线夹角很大, 多普勒效应弱, 因而流量变化小。作为其中的典型, 我们详细观测研究OQ208的精细结构、频谱和其微射电瓣的分离速度为0.1倍光速, 首次得到其动力学年龄为约220年, 是当时最年轻的射电源, 越靠近核区自由自由吸收越大, 是导致其GPS型频谱的原因, 还发现其有一个约1000年前的喷流遗迹。这些观测数据和结论被广泛引用和正面评价 (如该领域综述论文Giroletti & Polatidis 2009 AN)。</p> <p>与年轻的CSO源相反, 活动星系核中喷流离我们视线夹角很小的致密平谱源会表现出很强的流量变化即光变, 我利用乌鲁木齐25米射电望远镜从2005年起对AGN短时光变 (IDV, 即日变源) 进行大量观测研究。日变源在1980年代被发现, 但观测不多, 其快速变化是射电源内秉还是星际闪烁引起的仍然有很大争论, 我们对一批射电源进行4年多的IDV观测, 即每月连续观测三天, 持续几年, 发现了多个强IDV源变化时标的周年调制, 并进行模型拟合得到其星际闪烁起源的合理解释 (见IDV研究资深专家Jauncey的综述论文的评价: 对0716+714的长期争论, 通过Liu等4.5年的观测得到的IDV周年调制, 该源的IDV被星际闪烁清楚地解释了); 而且我们25米望远镜观测发现的有周年调制的IDV源在文献中占了约50% (见Bignall+ MNRAS 2019)。因为这样的观测需要大量观测时间, 且需要高稳定的观测系统 (接收机是和德国马普所合作研制, 软件我们重新开发, 见附件软著) 和精细的校准精度 (<0.5%的流量误差, 大多数IDV源的变化在1-5%), 近10多年来我们主导了世界上的射电IDV观测, 观测数据也为我们培养了多名博士和硕士。这些研究获得国家自然科学基金资助6次, 获新疆优秀论文奖4次。</p>					
9	20190157	城镇化与碳排放耦合机理及生态环境效应	新疆大学	方创琳;王少剑;冯奎双;鲍超;李广东;	基础研究
<p>我国快速城镇化带来了日益增多的碳排放和减排压力, 如何揭示城镇化与碳排放耦合机理这一关键科学问题, 是全球亟待解决的重大科学问题。基于此本项目在国家自然科学基金重点项目等6个项目支持下, 通过近10年研究探索, 从理论上揭示了城镇化与碳排放耦合机理及生态环境效应, 填补了城镇化与碳排放耦合机理及拐点识别研究的国内理论空白, 取得了国际公认的研究成果, 对落实2030年联合国可持续发展议程和未来地球计划做出了原创性贡献。取得的重大科学发现如下:</p> <p>(1) 揭示了城镇化与碳排放交互耦合机理与拐点, 发展了基于遥相关的碳代谢与碳贸易过程, 测度了宏观尺度碳转移路径及生态环境效应。解决了城镇化与碳排放机理不明、拐点难寻、区域碳关联对环境影响路径不清的科学难题, 为应对全球碳贸易对中国造成的可持续发展挑战提供了科学支撑;</p> <p>(2) 发展了城镇化进程中碳排放与碳足迹精准核算方法, 揭示了碳排放人为因素贡献率, 提出了碳减排责任的区域分解方案, 解决了碳泄露动因不清的科学问题, 为制定碳减排的区域调控政策和实现节能减排目标提供了理论依据;</p> <p>(3) 首次揭示了城市开发强度、城市空间形态与城市碳排放的作用关系, 核算了城市碳排放绩效及减排潜力, 解决了城市空间形态与碳排放关系不清及绩效难度量的科学问题, 为调控低碳型城市开发强度及空间形态提供了理论支撑。</p> <p>该项目出版著作4部, 发表SCI论文196篇, 被SCI他引8120次 (谷歌学术), 中文论文被CNKI他引18896次。其中: 8篇代表性论文 (包括Nature Climate Change 1篇, PNAS 1篇) 有6篇入选近10年ESI高被引论文, 被Nature Energy、Nature Geoscience、Nature Climate Change、Nature Communications等SCI期刊总引788次, 他引755次, 单篇最高他引242次。得到国际地球科学领域同行认可和高度评价。2019年5月6日由中科合创科技成果评价中心组织、由中国工程院院士李文华任组长的第三方评估结论为, 该成果原创性强, 理论价值高, 学术贡献大, 达到了同领域国际领先水平。</p> <p>该项目获环保科技二等奖、钱学森城市学金奖等奖励5项, 被中央办公厅、国务院办公厅采用建议报告8份, 得到总书记、总理等批示并落实, 完成《中国低碳城市综合评估报告》于2011年在人民大会堂发布。第一完成人方创琳是“丝绸之路经济带核心区新疆城镇化的生态环境效应”国家重点领域创新团队负责人, 入选国际欧亚科学院院士、教育部长江学者特聘教授和国家万人计划科技创新领军人才, 第二完成人王少剑入选广东科技创新青年拔尖人才和珠江科技新星。</p> <p>成果被美国科学促进会 (AAAS-EurekAlert)、《科学美国人》、BBC 新闻、美国科学周刊、英国《经济人》等国际知名媒体专题报道, 社会效益显著。</p>					
10	20190159	高维复杂数据的特征分析及高效学习方法与应用	中国科学院新疆分院	尤著宏;程力;周喜;李晓;王轶;	基础研究

随着信息技术的飞速发展，国民经济各行业所获得的数据越来越多地呈现出海量、高维、异构、非线性、不完全、不精确与动态时变等高复杂性特征。传统的数据处理方法在面对这些高复杂性数据时，往往收效甚微，使得蕴含在这些数据中的信息或规律无法被探索和理解，导致“数据资源”变成“数据灾难”。因此，如何有效地从复杂数据中获取信息或规律人工智能现阶段的核心问题。在各种处理方法中，智能信息处理是最具前景的选择，将现代计算机的高性能与人的高智能相结合，是当今处理高复杂性数据最有效、最核心的手段与途径。

本项目所开展的是针对高复杂性数据的智能信息处理，无论是从信息处理基本的理论研究，还是对国民经济的发展来说，都具有极其重要的意义。首先，从机器学习理论研究方面来看，本项目的研究将对高复杂性异构数据建立相关的分析系统和处理模型，提出高复杂性异构数据处理的相关理论，并能大力推动智能技术和方法在这个领域的广泛应用和发展。其次，从信息技术的角度出发，由于本项目的研究能发展并丰富信息技术处理的方法，因而将为人类了解更多的未知世界提供更多可以选择的工具和手段。最后，项目研究还能够帮助了解蕴涵于高复杂性异构数据中的一些规律，这将更加有利于人们利用这些规律为人类的生活和生产服务，如通过探索存在于海量高复杂性基因微阵列数据中的某些异常，可以有助于发现人类的某些不正常基因，从而起到预测和预防疾病的作用。由此可见，本项目的广泛研究不但为机器学习理论在现实生活的广泛应用打下一定的基础，并将为人类探索这些数据中的规律和奥秘提供有力的依据，因而具有极其重要的意义。

在国家自然科学基金项目、“香江学者计划”项目、中国博士后科学基金面上基金等项目的支持下，针对高维复杂数据的数据挖掘问题，形成了以各种生物数据为主线，以机器学习理论、数理统计方法为支撑，将关键技术与典型应用相结合的研究路线。提出一系列面向基因表达谱、Android恶意软件检测、基因调控网络、蛋白质互作网络等高维复杂数据的数学建模、数据分析和数据挖掘方法。研究成果包括共发表高水平SCI论文58篇，申请发明专利7项，软件著作权2项，培养硕博研究生20多人，项目研究成果已被国内外多所科研机构广泛引用，其中SCI他人引用达1555次。

11	20190165	巴尔喀什-西准噶尔成矿带大型矿集区Cu-Mo-Au成矿机理	自治区科学技术厅	申萍;马华东;潘鸿迪;郑国平;王军年;	基础研究
----	----------	-------------------------------	----------	---------------------	------

横跨中国和哈萨克斯坦的巴尔喀什-西准噶尔成矿带发育多个大型矿集区，这些矿集区既具有相似之处（均发育斑岩矿床），也存在差异（金属元素组合不同），境内外矿集区的地质演化和成矿作用异同备受瞩目。通过五年的对比研究，查明了矿集区形成的构造-岩浆-流体条件，建立了新疆西准噶尔矿集区还原流体斑岩成矿系统和哈萨克斯坦的巴尔喀什矿集区氧化流体斑岩成矿系统，重要科学发现如下：

- 首次建立了划分中亚成矿域斑岩铜矿规模的岩浆氧逸度指标($Ce4+/Ce3+ > 120$ 或 $\log fO_2 > NN0+2$)，为定量判别斑岩成矿潜力提供理论依据。
- 首次甄别出西准噶尔矿集区发育5个还原性斑岩矿床，发现了含碳围岩混染和还原物质加入是金属沉淀聚集的重要机理，建立了富 CH_4 还原流体斑岩成矿系统。
- 证实巴尔喀什矿集区的2个斑岩矿床均发育氧化流体，提出氧化流体在温度压力降低及流体沸腾时金属沉淀聚集的成矿机理，建立了富 CO_2 氧化流体斑岩成矿系统。
- 通过对包古图还原性斑岩铜矿解剖，创新提出氧化岩浆可形成大型还原性斑岩铜矿床的观点，突破了Rowins (2000)提出的还原性斑岩铜矿规模小的传统认识。
- 确定境内外矿集区均发育两期复合成矿系统。石炭纪俯冲体制形成似埃达克质岩浆及斑岩铜矿，二叠纪碰撞体制形成高分异花岗质岩浆及斑岩钼矿，成矿具“早铜晚钼”特征。
- 查明境内外矿集区不同矿床类型受地壳成熟度及岩浆源区制约。西准噶尔矿集区还原性斑岩铜矿和钼矿受不成熟洋内弧、新生地壳岩浆源区控制；而巴尔喀什矿集区斑岩铜矿和钼矿受成熟陆缘弧、新生和古老两类地壳岩浆源区控制。突破了世界大多数斑岩钼矿岩浆源于古老地壳的传统认识，创新认识了新生地壳源区同样可以形成大型斑岩钼矿床。

上述科学发现丰富和发展了中亚成矿域构造-成矿理论，指导新疆西准噶尔找矿勘查取得新突破，取得显著的社会效益和经济效益。项目成果已发表在Economic Geology、Mineralium Deposita等矿床学领域国际知名期刊。2014至今发表论文31篇，其中，国际SCI论文18篇，国内SCI论文6篇，核心期刊论文7篇；发表20篇代表性论文SCI引用总计244次，SCI他引146次，单篇SCI他引50次。项目培养6名研究生，其中3名获得国家奖学金。项目于2018年6月4日通过国家自然科学基金委员会组织的验收，综合评价“优”，研究工作评价为“取得突出进展”。

12	20190181	三例具有大的倍频效应的无机硼/碳/硝酸盐非线性光学晶体的设计组装和性能调控	新疆师范大学	王莉;常立县;买尔哈巴·阿不都热合曼;	基础研究
----	----------	---------------------------------------	--------	---------------------	------

非线性光学晶体是全固态激光器的基本材料之一，广泛应用于激光技术、光学通讯、光学数据存储和光信号处理等方面。如何获得新型具有大的非线性光学系数、合适的双折射率、以及优良的物理化学性能和良好生长习性的非线性光学晶体一直是晶态材料研究领域的一个重大挑战。我们认为，除硼酸盐体系以外， $[NO_3]^-$ 和 $[CO_3]^{2-}$ 基团具有以下特点：(1) 空间保持平面三角形的共轭 π 体系；(2) 单位体积内的基团密度能够足够大，有助于获得大的宏观倍频系数。为此，本项目尝试以 $[BO_3]^{3-}$ 、 $[NO_3]^-$ 和 $[CO_3]^{2-}$ 基团为主，引入易发生二阶姜-泰勒畸变含 $6s^2$ 孤对电子的金属离子 Pb^{2+} 、辅以紫外范围没有吸收的碱金属及碱土金属，利用孤对电子之间或孤对电子和平面 π 共轭的基团的协同作用，结合性能测试和相关理论计算，从中筛选出三种具有大的非线性光学系数以及优良的物理化学性能的新型硼/碳/硝酸盐二阶非线性光学晶体材料。具体工作如下：

(1) 在水热条件下生长出四羟基硼酸钡晶体 $Ba_2[B_6O_9(OH)_4]$ 。该晶体紫外吸收边低于190nm。其非线性光学效应与3倍KDP相当，能够实现I-型相位匹配，是一种潜在的可应用于深紫外的非线性光学材料。该研究结果在Inorg Chem, 2012, 51, 1852-1858 (SCI, IF = 4.7)杂志上发表。

(2) 除 $[BO_3]^{3-}$ 外，共轭 π 体系平面三角形的无机阴离子还有 $[CO_3]^{2-}$ 和 $[NO_3]^-$ 等基团。为此，我们设计通过水热法合成了第一例具有大的倍频效应的硝酸盐非线性光学晶体：碱式硝酸铅 $Pb_{16}(OH)_{16}(NO_3)_{16}$ 。该化合物为单斜晶系，非中心称的Cc空间群。该化合物的带隙为3.8eV，粉末倍频效应约为KDP的3.5倍，且能够实现I-型相位匹配。该研究结果在国际著名期刊Inorg Chem, 2014, 53, 3320-3325. (SCI, IF = 4.7)上面发表。

(3) 我们通过水热成功合成了同时含有硼酸和碳酸的硼碳酸盐非线性光学晶体材料 $Pb_7O(7OH)_3(CO_3)_3(BO_3)$ 。该化合物属于六方晶系，P63mc空间群。粉末倍频效应约为KDP的4.5倍，且能够实现I-型相位匹配。该研究结果在Inorg Chem, 2015, 54, 4138-4142. (SCI, IF = 4.7)上报道。

上述论文发表至今已分别被SCI正面他引达44次、32次和29次，其中被国际著名化学综述性杂志Acc Chem Res (IF=20.268)和Coord Chem Rev (IF=13.324)等多次引用和评述，同时被化学领域知名期刊Angew Chem Int Ed (IF=11.994), Chem Mater, Chem Commun, Chem Eur J, Inorg Chem等多次引用、评价和跟踪研究。

13	20190197	椭圆偏微分方程解的性质	新疆师范大学	韩菲;陈传强;洪瑾;侯传燕;	基础研究
----	----------	-------------	--------	----------------	------

偏微分方程早期受物理、天文、工程技术的影响而产生与发展，后来发现在数学内部与微分几何、复几何和凸体理论等也有着深刻的联系，微分几何、复几何和凸体理论中的一些重要问题的研究往往导致完全非线性偏微分方程的出现，这使得我们可以通过对完全非线性偏微分方程的讨论去研究几何中的有关问题。上世纪80年代以来，最优传输理论、医学图像、计算机图形学以及深度学习的研究发现偏微分方程的研究对这些领域的进展有着根本的影响。

蒙日-安培方程是一类从黎曼几何问题中提出来的二阶完全非线性偏微分方程。早在1982年，丘成桐先生由于其在微分方程、代数几何中的卡拉比猜想、广义相对论中的正质量猜想以及实和复的蒙日-安培方程等领域里所做的杰出贡献，荣获菲尔兹奖。由此可见，蒙日-安培方程在数学中的重要性。

近几年来，蒙日-安培方程在工程和医疗方面已经被推广应用愈发广泛。蒙日-安培方程理论同时紧密连接着最优传输理论、偏微分方程、微分几何和概率，这使得经典的蒙日-安培方程及蒙日-安培型方程成为一个新的研究热点。

本项目即着力于椭圆偏微分方程解的性质的研究。

具体来说，本项目讨论几何中出现的完全非线性偏微分方程。关心如下问题：何时一个非线性椭圆偏微分方程的解是存在的，若解存在，具有什么性态？我们知道，要讨论二阶椭圆型方程解的存在性，一般对解的各阶导数的估计都是必不可少的，我们称之为先验估计，那么如何估计就成为一个极为重要的方法问题。

本项目的主要发现有：1、利用积分方法和sigma函数性质得到了n维球上Hessian方程的刘维尔型定理即解为常数的条件；2、通过引入新的辅助函数，利用极值原理得到了二维蒙日-安培及蒙日-安培型方程的 C^2 内估计。

本项目的主要结果发表于《中国科学·数学》(英文版)《ANALYSIS & PDE》《International Journal of Mathematics》及arXiv:1512.01147。

本项目的研究价值在于：1、为Hessian方程在更复杂空间的刘维尔型结果的研究奠定了基础，2、上世纪50年代Heinz证明了蒙日-安培方程的内部Hessian估计，但他的证明不是一个极大值原理的证明。一直以来，偏微方程领域的一些重要研究者都试图给出一个极大值原理证明，但都没有成功，从而成为这一领域的难题。本研究通过巧妙构造一个测试函数，提供了这样的证明，并且发现这一方法能够有效解决一系列问题。

同行引用及评价：本研究主要结果被引用9次，其中Web of Science核心合集引用3次，本研究项目的结果和方法在同行评价中被认为是“excellent”和“a breakthrough”。

14	20190201	先进碳基纳米复合电催化材料合成及应用研究	中国科学院新疆分院	胡广志;夏木西卡玛尔·买买提;李弘毅;罗俊;丁轶;	基础研究
<p>随着社会经济的快速发展,人类社会对能源供应的强烈需求,导致了赖以生存和发展的自然环境遭受到了日益严重的破坏。因此发展新型能源和保护环境成为当前世界各国亟待解决的重要问题。本项目围绕新疆地区新能源和环境保护的迫切要求,开展基于碳纳米复合材料的电催化和环境检测应用基础研究,将为新疆经济和社会快速发展,维护新疆地区的长治久安,实现人民群众安居乐业等诸多方面具有非常重要而现实的社会意义。</p> <p>(1) 合计合成碳纳米材料、如多孔碳、多孔碳纳米纤维、中空碳纳米球、细菌纤维素碳等多种碳纳米材料,应用于构建高灵敏度、高选择性重金属离子电化学传感器,提升检测精度和准确性;利用电负性杂原子、磺酸基团、金属羟基氧化物等对重金属离子的良好富集作用,将重金属离子电化学传感器对检测限进一步提升至亚ppb级别,较商业重金属传感器的灵敏度提升了2个数量级,解决了传统电化学重金属传感器灵敏度不高的技术瓶颈;</p> <p>(2) 项目还针对传统电化学重金属离子检测方法需要添加重金属铋离子作为共沉积预富集膜的问题,通过在纳米材料表面引入巯基、磺酸基等重金属离子强吸附基团,实现了无铋离子条件下对重金属离子铅和镉的同时电化学检测,避免了铋离子对环境造成二次污染;</p> <p>(3) 项目围绕环境保护这一重要主题,开发设计了一系列先进的纳米电催化剂应用于绿色能源催化基础研究,如氮掺杂碳纳米管并应用于氧气电催化还原反应,证实氮化学态可有效提高氧还原催化效率;设计合成FeN₂负载有序介孔碳,可以进一步提升碱性条件下的氧还原活性,将氧还原活性提升至贵金属铂-碳催化剂的2.8倍;此外还合成了一系列单原子催化剂负载多孔碳、多金属负载多孔金、双金属纳米催化剂负载多孔碳等先进复合材料应用于电催化氧气还原反应,突破贵金属催化剂大规模应用的技术瓶颈,以降低传统化石能源对环境的严重污染与破坏。</p> <p>相关科研成果在Nature Communications、ACS Nano、J. Am. Chem. Soc.、Angew. Chem. Int. Ed.、Nano Energy、Analyst、Microchimica Acta、Journal of Electrochemistry Society等国际著名期刊上30余篇论文,包括10多篇高影响因子大于10的论文;申请国家发明专利8项。</p> <p>经检索,提交的《先进碳基纳米复合电催化材料合成及应用研究》课题组所著论文,有23篇被SCI数据库收录;在SCI数据库中中共被引用1233次(详见附件)。</p>					
15	20190204	微/纳结构能源材料的设计、制备及其应用研究	新疆大学	谢亚红;米红宇;马俊红;希尔艾力·买买提依明;杨桂花;	基础研究
<p>本申报成果从材料学研究的角度出发,通过结构设计,控制合成微/纳结构材料,结合微观结构形貌与能量转化与存储性能之间的依赖关系,寻求其内在机理,并反过来根据社会需求和实际应用有目的地设计并合成具有特定结构和特性的新型能源材料,从根本上提高能源材料的效能和质量。</p> <p>本申报成果通过水热/溶剂热,溶胶-凝胶等多种制备技术,结合掺杂,表面修饰、复合等改性措施,制备了大量具有特定微观结构/形貌的纳/微米金属氧化物、一维/二维/三维导电聚合物及其有序阵列复合材料。通过现代结构表征技术如电镜、X-射线衍射等,系统研究了其结构、形貌、组成、晶粒尺度等性能;探讨了特殊结构的形成机理;揭示了制备方法对结构、形貌等影响规律,提出了最优合成方案。将所得的新型材料作为太阳能电池/锂离子电池/燃料电池/化学电容器等器件的关键材料,进行了各项性能评价。通过改变和调整材料的微观结构和形貌,提高了能量储存与转化效率,解决了相关学科领域的部分关键性问题。</p> <p>本申报成果主要学术贡献:</p> <p>(1) 首次系统提出通过电极材料的表面改性提高电子注入效率的方法:利用低温等离子体,有机处理剂表面喷涂等界面/表面改性方式调整光阳极的表面状态,能级结构,提高太阳能电池的电子注入效率,从而解决其光电效率相对较低的问题。</p> <p>(2) 首次使用还原TiO_{2-x}/CNT、Cu₂MnSnS₄和Cu₂NiSnS₄作为染料敏化太阳能电池对电极,均取得了与贵金属Pt相当的光电转换效率。</p> <p>(3) 首次采用反相微乳体系下的溶剂热技术,将阵列结构聚苯胺超细纤维定位在碳纳米管和石墨烯表面构建三维有序异质结构,并探讨了有序复合结构在限域微环境中的聚合及组装机理。</p> <p>(4) 首次系统提出了多重协同作用,用ZnO复合光阳极与复合材料的表面改性两方面共同作用,从而提高电池的综合光电性能。</p> <p>(5) 将无机化学、物理化学、电化学、高分子材料、纳米技术等学科融合在一起,对化学电容器电极材料及其中间体通过分子结构筛选和聚合条件优化、结合结构表征与性能测试、对有序结构构效关系进行机理探讨、获得高性能能源结构材料。这种通过多学科交叉来完成材料结构优化和高性能材料制备是本成果的一大特色。</p> <p>本研究成果截止到2017年8月31日,完成国家自然科学基金3项、新疆自治区高校计划重点项目1项、自治区自然科学基金1项。在国内外学术刊物上共发表学术论文36篇,其中SCI收录34篇,EI收录2篇。他引次数374次,SCI影响因子大于5的文章7篇,分别为2篇Journal of Power Sources,IF为6.333;2篇Chemical Communications,IF为6.567;2篇Carbon,IF为6.196,1篇Chem. Eur. J. IF为5.160。得到授权专利2项。</p>					

16	20190211	干旱区灰漠土肥力演变过程及机制研究	新疆农业科学院	刘骅;王西和;杨金钰;王斌;王强;	基础研究
<p>灰漠土是荒漠地区具有代表性的一类土壤，是沙漠中成土物质含砾石少而含细粒多的土壤结构较差的类型。在中国耕地面积有62.3万公顷，80%分布在新疆境内的天山北坡地带。其土壤有机质含量低，腐殖质层极不明显，含盐量高，有效肥力低是灰漠土固有的障碍因素“白、瘦、碱、结”；高度集约化农业生产及不科学的施肥限制了区域农业生产进一步发展，而充分认识土壤肥力的培育机制、解析土壤生物参与的土壤肥力演变过程，是深刻理解土壤培肥过程的重要突破口，也是提高养分利用效率的关键节点。灰漠土区域的经济规模与地位在全疆具有举足轻重的作用，灰漠土研究在世界上具有独特性，为区域性耕地保育与农业绿色生产、固碳减排与农业可持续发展作出了很大贡献。</p> <p>本成果是在33年国家灰漠土定位监测样地上开展的一系列研究，不断发现问题，探索、寻求答案，突破了前15年大量监测和技术应用的瓶颈，连续获批7个国家自然科学基金，向基础理论、机理和机制研究跨出重要一步。本成果是4个自然科学基金成果的整合，将土壤物理化学过程、土壤生物过程、土壤-大气之间交换过程的多学科交叉融合，阐明了土壤生物过程、合理施用有机肥是提高土壤肥力、固碳减排有效途径。</p> <p>1. 明确了土壤团聚体结合碳的富集过程；确定不同施肥措施对团聚体内颗粒态有机碳的构成和质量关系，有机肥的施用能够促进土壤团聚化程度，增强了团聚体对有机碳的物理保护作用；揭示灰漠土有机碳的稳定性机制。</p> <p>2. 首次精确量化了12种不同施肥措施下灰漠土农田土壤碳储量；明确碳库变化特征与温室气体排放关系及影响因素；提出在极端干旱地区科学施肥和适当增施有机肥是增加土壤固碳、保持作物产量、将年净温室气体排放量限制在相对较低水平的最佳途径。</p> <p>3. 首次运用荧光激发发射光谱、二维红外光谱技术，发现溶解性有机质中纳米粒子Ca、Mg、Si、Al、Fe等与灰漠土中的金属阳离子Ca²⁺的结合特征；明确干旱区灰漠土有机质保护的途径是土壤中Ca/Si纳米颗粒的形成，降低了有机质的反应和生物利用度；并改进了溶解性有机碳的测试方法，使其更适用于灰漠土。</p> <p>4. 建立干旱灰漠土区轮作条件下，土壤有效磷的累积预测模型；揭示土壤无机磷和有机磷组分累积与转化机制；阐明了土壤磷素吸附与解吸特征规律；确定土壤有效磷累积的农学阈值。</p> <p>5. 明确了不同施肥措施下灰漠土农田土壤生物优势类群及功能团结构；探明农田土壤生物多样性是土壤培肥过程的关键点之一；确定土壤生物多样性对地力提升和土壤健康功能的作用。</p> <p>第三方评价：1) 项目期(近10年)发表论文33篇，总他引达926次，其中8篇代表性论文被他引121次，单篇最高引用79次；撰写专著5部引用429次，其中单部最高被引用318次；2) 授权发明专利2项；3) 查新结论：经国际范围的检索查证，检索到的国内外相关文献中，未见与该项目相同的研究成果公开报道。</p>					
17	20190217	亚洲中部干旱区关键水循环要素时空演变及其影响研究	中国科学院新疆分院	陶辉;苏布达;翟建青;姚俊强;姜彤;	基础研究

水循环是联系大气水、地表水、地下水和生态水的纽带，水循环要素的变化深刻地影响着全球水资源系统和生态环境系统的结构和演变并进一步影响到水资源分布和旱涝灾害的发生，对生态系统和社会经济发展具有重要影响。基于降水、蒸散发、径流、冰川、积雪等关键水循环要素的时空变化，开展亚洲中部干旱区水循环要素响应与成因分析，对合理开发利用干旱地区内陆河流域水资源具有重要意义。目前国际上针对水循环要素的研究主要集中在水循环要素时空演变特征、归因及生态环境影响等方面；鉴于亚洲干旱区高质量观测数据的缺乏和气候模式在该地区模拟能力薄弱，针对亚洲中部干旱区的水循环要素研究相对滞后，缺乏针对关键水循环要素演变的预估及其对水资源系统和社会经济的影响研究。本项目面向国家和区域水资源安全研究的关键科学问题，在中组部千人计划项目、全球变化国家重大科学研究计划项目课题、新疆维吾尔自治区高层次人才引进项目以及国家自然科学基金的资助下，取得了一系列的原创性研究成果：

- (1) 利用探空、GPS和微波辐射计等观测数据，揭示了亚洲中部天山山区大气温湿度廓线和水汽垂直结构特征，提出了干旱区增湿的海拔依赖性。
- (2) 构建了亚洲中部干旱区典型内陆河流域水循环（水汽-降水-蒸发-径流）平衡关系物理图像。
- (3) 首创“强度-面积-持续时间”三维极值辨识方法，并应用于水循环要素极值的识别。
- (4) 基于共享社会经济路径（SSPs）下的人口、GDP数据，预估了不同升温情景下关键水循环要素的时空分布特征及其对水资源系统和社会经济的影响。
- (5) 将人类活动纳入到关键水循环要素的影响研究中，提出了典型流域（如阿克苏河流域、印度河流域等）农业生产和水资源管理应对气候变化的适应措施与对策。

本项目在亚洲中部干旱区关键水循环要素时空演变和影响研究领域取得了重要成果，通过近八年的国内外合作研究，该项目已发表论文72篇（SCI论文38篇，CSCD论文27篇，中文核心期刊7篇），实用新型专利6项，软件著作权3项，项目成员参编专著4部，核心成果被第三次气候变化国家评估报告和“IPCC 第五次评估报告第二工作组报告分析”决策咨询报告收录，该咨询报告获得了党和国家领导人的重要批示；SCI总引用达833次，8篇代表性论文被引380次，其中单篇总引用达139次；有关干旱演变趋势的咨询报告得到了Nature文章引用和国家领导人的批示；本项目构建的极端气候水文事件识别方法被PNAS文章引用；有关塔里木河径流变化归因的文章被 Nature Climate Change 文章引用；有关印度河实际蒸散发的文章被Nature Communications文章引用。培养博士研究生 12名，硕士研究生20名。研究成果拓展了亚洲中部干旱区水循环的相关理论与方法，将为“一带一路”沿线地区以生态安全和水资源管理和配置为核心的绿色发展提供重要的科学支撑。

18	20190247	“一带一路”新疆段城市空间扩展动态监测及生态环境效应研究	新疆师范大学	阿里木江·卡斯木；	基础研究
----	----------	------------------------------	--------	-----------	------

本项目以生态环境脆弱、城市化过程已进入快速发展阶段的欠发达地区新疆段绿洲城市为靶区，采用多源遥感、GIS技术和相关统计分析方法，深入分析城市用地扩展及动态变化的空间格局。对正确把握绿洲城市发展机制及时空分布规律，提高城市化空间效率，指导生态环境建设，达到城市化与生态环境的协调发展，推动绿洲城市社会、经济、生态的协调、稳定与可持续发展具有一定的借鉴意义。研究内容如下：

(1) 对绿洲城市进行了城市扩展的时空变化分析。新疆城市的发展依托于绿洲且交通干线附近往往形成相对集中的城镇；南北疆城市在扩展速度和强度上存在明显的差异；环塔里木盆地绿洲城市空间结构有趋于松散化的趋势，城市的空间结构不够合理。

(2) 在城市景观类型动态变化的驱动力因素中，人口的增长、经济的快速发展、产业结构与政策等人文因素是引起景观类型变化的最主要的驱动因素，而自然因子对城市各景观类型空间结构演变过程的影响是不可忽略的。

(3) 利用缓冲区分析、主成分分析和多元回归分析等方法，从自然环境、城市交通、经济发展和政府调控四个方面对中心城区土地利用演变与空间扩展机制进行全面分析。总结出绿洲城市空间扩展驱动机制的一般模式。

(4) 运用数理方法，分析城市用地扩展及其与各类生态环境因素之间的关系，并进行城市用地空间扩展变化对水资源、耕地资源、植被和农作物的影响的效应评价。揭示了环塔里木盆地绿洲城市用地空间扩展变化与生态环境效应的协调发展状况。

(5) 利用SD模型、BP神经网络模型和生态约束模型，对喀什和库尔勒市进行模拟预测。喀什市的城市扩展对生态因子的影响较大，尤其是耕地的变化有很大的影响。在理论上计算出了2010-2030年在生态约束下的城市扩展面积底限。

(6) 探讨研究区城市用地空间扩展特征、演变模式及其内在机制，并且与发达地区城市扩展规律的对比研究，从而提出更适合新疆段绿洲城市用地的土地集约利用空间发展模式。

30年来新疆绿洲城市经历着快速的城市化过程。作为城市化在空间上的主要表现形式，城市扩展既加速了自然覆盖的景观向人工不透水面的转化，又对城市周围生态环境造成了现实的或潜在的威胁。以“3S”技术，环境学和景观生态学理论，问卷调查和统计分析等方法，以天山北坡主要绿洲城市为研究对象，利用70、90年代和21世纪初卫星遥感提取城市不透水面，通过不透水面比率划定的城市土地利用变化来监测城市空间扩展过程及特征；再结合社会、自然资料及实地调查，利用定量计算和定性分析结合的手段，诊断出城市空间扩展的驱动因素，阐明各因素间形成的驱动机制；从时空角度分析城市扩展的生态环境效应；最后，以上述研究结果为基础，为城市土地资源的持续发展提供参考。

在本项目的依托下发表核心论文37篇，SCI3篇，专著一部，总引用次数381次，可方便同行开展跟深入的研究和借鉴。

19	20190249	低维系统的结构、相变和输运性质研究	新疆大学	张军;丁汉芹;徐雷;陈楚;孔维新;	基础研究
----	----------	-------------------	------	-------------------	------

<p>低维系统因其不同于高维体系的结构和能谱, 会呈现一些高维系统没有的独特行为, 是凝聚态物理中的一个重要领域和热点问题。本项目围绕低维系统的稳定构型、基态特性、拓扑相变、电磁输运和量子调控等相关问题展开了深入的探究, 研究内容具有广泛的实际背景和重要应用前景, 对凝聚态理论进展和人类科技进步具有重大意义。</p> <p>项目基于5项国家自然科学基金和3项自治区自然科学基金开展科研工作, 从理论上研究低维体系的结构形貌、相变行为和输运性质, 在J. Phys.:Condens. Mat., Phys. Rev. B, Phys. Lett. A等17种SCI期刊上发表学术论文50篇, 其中1区6篇, 2区25篇。项目成果被S. Gadipelli, B. J. Kim, 都有为院士等国际知名学者在Prog. Mater. Sci., Adv. Funct. Mater., Carbon等76种SCI期刊上引用216次, 他引128次, 20篇主要论文他引120次, 单篇最高他引36次。项目主要学术贡献包括:</p> <p>(1) 研究了氧化石墨烯系统中的氢吸附技术和还原机理问题, 提出了用镁原子掺杂氧化石墨烯的构造方式提高氢吸附能力的创新性方案, 为氢能源的高效制备技术存提提供了理论支持; 首次从理论上解决了长久以来氧化石墨烯在强碱溶液中的还原机理难题, 为氧化石墨烯还原问题提供理论依据(代表性论文1、2)。</p> <p>(2) 研究了链状嵌段共聚物与均聚物共混体系在受限空间中自组装稳定结构的行为, 通过改变受限空间和受限壁表面大小、共聚物和均聚物比例以及链间相互作用, 成功预测了若干行由共聚物和均聚物组成的不同尺寸纳米序列, 研究成果为制备预设形貌的稳定构型聚合物粒子提供了有效方法(代表性论文5)。</p> <p>(3) 研究了石墨烯在电磁场调控下的拓扑相变、量子输运和量子调控性质, 提出了利用调制磁场调控能带结构和拓扑相的方案, 首次发现自旋轨道耦合下双层石墨烯中可以存在四种拓扑相, 首次发现磁场调制下的手征狄拉克费米子在布里渊区内新的演化规律, 首次预言了塞曼劈裂下的一种新的奇异电子态的存在(代表性论文3、4、6)。</p> <p>(4) 建立了二种一维扩展Hubbard理论模型, 分别在t-U-J和t-U-V模型中首次增加考虑了对跃迁过程和SO(4)对称的三体作用对一维关联电子系统基态特性的影响, 创新性地发现在一定条件下, 对称破缺会导致原有二个体系基态中出现二种新的量子态, 研究工作为解析处理一维多体问题中复杂相互作用提供了有效方法(代表性论文7、8)。</p> <p>项目成果在低维物理的理论、技术、方法等方面取得重要进展, 增补了相关领域的部分研究空白。项目执行期间, 部分成果荣获新疆大学第一届自然科学一等奖、自治区自然科学优秀学术论文二等奖(2项)、三等奖(3项), 培养博士5名、硕士16名, 项目组一成员入选2014自治区高层次人才引进工程。</p>					
20	20190287	大规模新能源消纳的能力提升与控制策略研究	新疆大学	樊小朝;王维庆;程志江;徐雪涛;彭建;	基础研究
<p>弃风、弃光问题已经是我国风电、光伏产业发展的瓶颈, 制约着我国新能源产业的健康可持续发展。项目从负荷侧、源侧、网侧三方面对大规模新能源消纳的能力提升对策与控制策略进行了全面的研究和技术攻关, 创立了“风光互补、氢储能耦合煤化工”多能综合系统, 开辟了一条解决弃风弃光问题的新途径, 开拓了一条能源系统之间互补及耦合利用的新道路, 破除了能源系统板块分割、互相独立的体制壁垒, 促进了新能源学科发展, 满足了我国新能源、氢储能及煤化工产业宏观发展要求。主要科学发现如下:</p> <p>1. 创立了风、光互补、氢储能耦合煤化工的多能综合利用系统</p> <p>负荷侧, 创立了多能综合利用系统, 提出了风、光互补制取、储存、应用氢能的实施方案; 建立了基于氢储能、煤化工等效能量需求的系统优化模型, 利用宏观能量描述法建立了氢储能子系统模型, 利用复杂系统能量成型法建立了综合能量转换哈密顿模型, 揭示了能量转换规律及各能量节点的输入与输出关联机制, 提出了多能系统协调规划、分层耦合的基本架构, 构建了兼顾精度与计算量的并网开发优化规划, 创建了系统能量广域协调控制规则, 创立了多能系统效益评估模型, 缓解了弃风、弃光和煤化工污染严重等问题, 促进了氢储能产业的发展。</p> <p>2. 首次建立了一种基于混沌理论和Bernstein神经网络的风电功率预测模型, 创立了原始对偶状态转换算法用于训练预测模型的权值和阈值</p> <p>源侧, 利用相空间重新构建了风力发电功率时间系列, 最大李雅普诺夫指数判断风电系统的混沌行为, 首次利用Bernstein多项式和神经网络建立了风力发电功率预测模型, 创立了原始对偶状态转换算法用于训练预测模型的权值和阈值。以新疆哈密某风电场的实际功率时间序列用来验证该预测模型的有效性。并将该预测方法与当前较好的预测方法做对比。该模型提前24小时的预测误差为3.893%, 优于国际上的几种预测方法。</p> <p>3. 提出了风电并网/孤岛平滑切换、光伏发电系统混合储能控制策略</p> <p>网侧, 提出了低压微网中永磁风力发电系统逆变器并网/孤岛平滑切换控制策略, 电流内环电容电流QPR控制、外环电压PI控制, 抑制了因LCL滤波器引起的不稳定振荡, 保证了平滑切换。提出了带超级电容的光伏发电微网系统混合储能控制策略, 光伏发电系统能量管理采用功率分配, 控制微电源与三相逆变器输送给电网能量之间的平衡来保持直流母线电压稳定, 蓄电池控制低频功率, 超级电容控制高频功率, 降低了负载突变对直流母线造成的冲击。</p> <p>出版1部专著, 发表论文62篇, 5篇SCI代表性论文他引81次, IF影响因子10.556, 2次获新疆自治区自然科学优秀论文一等奖; 另发明专利2项, 实用新型2项。项目研究对我国新能源电力系统及至一般工程优化决策具有重要的理论意义和工程价值, 相关成果促进了新疆新能源消纳, 推动了新能源产业可持续发展。樊小朝获新疆杰出青年项目。王维庆为工程院院士候选人。项目团队入选教育部创新团队。</p>					
21	20190295	职业病临床治疗中的合理用药	自治区卫生健康委员会	肖洲;曹莉;李丽;张伟;张坚;	基础研究

当前职业病防治形势严峻，近 30年来，我国累计报告职业病 98.5万例，其中80%为尘肺病人。由于职业病具有迟发性和隐匿性的特点，专家估计我国每年实际发生的职业病要大于报告数量。国际上职业病发病人数快速下降，已呈现稳定控制趋势。我国近年新发病例数仍呈上升趋势。

职业病是一类可预防而难治疗的疾病，具有用药时间长，用药品种多的特点。一旦发病往往难以治愈，伤残率高，严重影响劳动者身体健康甚至危及生命安全。新疆维吾尔自治区人民政府已将尘肺病的防治作为全疆脱贫攻坚的重点任务之一。

新疆维吾尔自治区职业病医院是自治区卫生健康委员会直属医院，现编制床位850张，承担着自治区职业病防治的重要任务，自治区职业病质量控制中心设立在我院。多年来，我院致力于职业病的预防、鉴定、诊断及治疗，尤其是对新疆发病人数最多的尘肺病治疗方法先进，尘肺灌洗术西北五省仅有我院能完成。对职业性尘肺、职业中毒等职业病积累了丰富的临床治疗经验。本书以我院为第一完成单位，新疆维吾尔自治区人民医院为第二完成单位。

合理用药是提高药物治疗水平、降低医疗费用、使患者获得优质医疗服务的必要条件，也是反映医疗水平不可或缺的环节。

《职业病临床治疗中的合理用药》一书以 现行版《职业病分类和目录》为编写总纲，共分十一章。其中包括总论、职业性尘肺病及其他呼吸系统疾病、职业性皮肤病、职业性眼病、职业性耳鼻喉口腔疾病、职业性化学中毒、物理因素所致职业病、职业性放射性疾病、职业性传染病、职业性肿瘤、其他职业病共 10类 132种疾病。每一章分为概述、治疗原则和策略、药物治疗和合理使用三部分。概述主要包含近五年我国职业病流行病学情况、诊断原则、分级标准。治疗原则和策略主要包含疾病处理原则和治疗要点、其他处理。药物治疗和合理使用是本书重点内容，对职业病特异治疗药物、主要并发疾病治疗药物分类、选择、药物比较、使用方法、注意事项、药代动力学特点、特殊人群用药等进行总结，弥补目前我国职业病相关书籍在撰写时重疾病预防、诊断，轻药物合理使用的缺憾。

本书主要由具有高级职称的临床药师合作编写，四川大学华西医院中国循证医学中心首任主任李幼平教授指导，自治区药学会理事长顾政一研究员作序推荐。在撰写前我们查阅了知网、万方等多个数据库，参考我国现行职业病诊断标准，查阅国内外大量指南、专家共识、文献，以期紧跟医学发展步伐，反映职业病领域最新进展，为广大职业病患者治疗提供参考。

本书对职业病特异治疗药物、主要并发疾病治疗药物均有归纳，故除适用于各级职业病防治机构、职业病技术服务机构、职业卫生监督部门，也可作为医务工作者日常工作的参考用书。