

## 1、[2019012]技术发明类(本组共10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	20190031	新疆棉花产业化轻简高效关键技术创新与应用	新疆农业科学院	田立文;代建龙;于永良;张银宝;崔建平;林涛;	技术发明
<p>针对当前新疆棉花生产“管理繁琐、用工多、效率低”导致植棉效益下滑，市场竞争力差的突出问题，运用农业工程、农艺学等6个学科方面的知识，研究取得如下创新：</p> <p>1、研创穴播器关键系列部件，实现了棉花种子在土壤三维空间的精准定位和“种、肥、药”合理分层同步入土 发明了（1）易于更换排种装置，确保其与不同棉花品种种子形态、大小的匹配，攻克了窝眼式穴播器难以实现精准下种的技术难题；（2）“一种分流式取种器 + 一种新型种圈及穴播器”，实现了5.0~15.6 cm全尺寸株距的任意调节；（3）一种双作用机械式精量穴播器，实现了棉种、化肥或农药同播；（4）穴播器新型鸭嘴，克服了刺膜后穴孔粘连问题，实现了棉苗无错位、空穴率≤0.6%、穴粒数合格率≥99.2%的目标。</p> <p>2、创新精量播种棉种质量控制及配套农艺技术，实现了单粒精播棉田“一播全苗、壮苗早发” （1）首次提出精量播种棉种良繁田生态区域优化布局方法，提高种子成熟度；（2）发明种用籽棉加工新方法和种子精选新工艺，高效剔除不成熟种子和裂缝种子；（3）创新精量播种棉田保苗技术，确保季节性缺水棉田保苗率达86.1~92.2%。</p> <p>3、构建新疆棉田轻简高效生产管理技术，提高了生产全程机械化水平 发明了（1）一种化学封顶方法，实现轻简化打顶；（2）棉花脱叶催熟悬浮剂及其施用方法，确保了棉花的集中吐絮；（3）基于定时定位机采+手采的长绒棉“三步”快采技术，破除了长绒棉只能手采的技术壁垒；（4）配合田间标准化（含水肥一体化）管理，亩减少用工35.0%。</p> <p>4、建立“名、优、特”棉花生产方法和安全加工技术，提高了原棉品质和作业效率 （1）发明了一种纺精梳300支棉纱有机长绒棉原料生产方法；（2）培育出新海62号、J206-5（国审）和新陆中68号3个棉花新品种；（3）发明了机采棉除杂控制系统和籽棉重杂负压分离装置，不仅实现了机采棉杂质清除，还降低了籽清环节棉纤维的机械损伤和能耗；（4）发明了棉籽输出安全控制装置和棉花打包机双侧控制装置，减少了设备故障率，降低了车间安全事故的发生。</p> <p>获得农业机械推广鉴定证书4个，中国农机行业年度创新奖1次，新疆天诚农机具制造有限公司获得高新技术企业证书，长绒棉有机棉生产获得欧盟和美国有机棉生产标准认证，适纺300支纱原棉品质获国际棉花纤维品质检测机构认可。</p> <p>获授权发明专利12件，实用新型5件（其中2件被评为中国优秀专利，发明人获得中国发明创业奖1次）；育成棉花新品种3个（含国审品种1个）；取得软件著作权3个、制定地方标准2套；出版著作6部，发表论文32篇，其中SCI论文9篇（累计影响因子22.391）。</p> <p>近三年，研发企业新增销售额21.2亿元，新增利润2.96亿元，创收外汇1402万美元，成果应用覆盖南、北、东疆三大棉区，棉农增收25.96亿元。</p>					
2	20190114	新疆油田注水水质达标率提高技术研究	中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司	严忠;刘鹏飞;颜亨兵;宫兆波;斯绍雄;郭进周;	技术发明

随着新疆油田进入开发中后期，产出液的平均综合含水率已超过80%，因此探讨和开发新技术、新工艺，有效处理采油污水使之达到回注要求，已成为油田开发的重要任务。2015年新环保法实施，为了新疆油田的持续稳产，必须抓好注水水质达标工作，减少污水外排量，保护生存环境。“十二五”期间，新疆油田注水水质综合达标率整体水平低于股份公司平均达标率。为进一步提高目前注水水质状况，本项目以目前污水处理流程为基础，以提高井口注水水质稳定达标率为最终目标，探讨和开发新技术、新工艺，从分析油田采出水水质特点、水处理药剂的反应机理及新工艺创新引用等方面入手，找出了油田采出水处理技术关键所在。为实现污水水质稳定、净化水质稳定以及井口达标的目的，室内开展了相应处理技术的研究。通过现场实施验证。

该项目主要技术内容：

1、研发与系统和水型相匹配的多功能净水药剂，根据处理对象水质特点及现场工艺状况，研发了系列多功能净水药剂产品，实现净水过程中污泥沉浮可调，净水与脱硫及脱钙一体化，使净化水水质更稳定性，进而提高注水水质达标率。

2、研发了多功能杀菌剂，不仅杀菌性能显著，而且体现了一剂多效的作用，针对油田水质差异性较大，细菌生长环境不同，常规杀菌剂处理后水质无法满足注水水质标准要求。采用复配方式，解决了各种药剂配伍问题和生产工艺，利用多组分协同性能，处理后的注水可达到回注水质要求，消除了水中细菌对注水管网及注水设备的腐蚀危害，提升油田注水效率，达到油田稳产的目的。

3、研制了注水储层粘土防缩膨技术，采用粘土转型机理，利用缩膨剂中多组分间的协同作用，压缩粘土双电层、释放粘土部分晶格水和吸附水，将膨胀性粘土矿物转型，使之脱水。其粘土相对缩膨率（0.5%的水溶液）≥35%；粘土防膨率（0.5%的水溶液）≥90%。

4、研发了高含溶解气采出水处理技术 在旋流反应重力沉降装置的基础上，通过内部结构改造，较好地高含溶解气、水和污泥分离出来，使水和污泥分别排出系统，大幅提高装置出水水质，降低污水的处理成本，填补高含溶解气处理工艺技术的空白。

专利授权情况：项目获授权发明专利6项，SCI及核心期刊论文14篇

主要经济指标：实施后新疆油田回注水的稳定性和综合水质达标率均得到显著提高，新疆油田注水水质达标率从2015年的75.2%上升到2018年的91.8%。从2016年—2018年共处理水量18746.4万吨，节约清水资源消耗约200万吨/年，回收各类施工修井废液约50万方/年。从2016年—2018年该项目目前已创经济效益约1.02亿元，其中药剂节省费用共计7701万元，清水节约费用共计2532万元。该项目为新疆油田注水质量的提升和绿色油气田的创建作出了贡献，降本增效效果显著，对污水处理过程中类似问题的解决提供技术借鉴。

3	20190133	水包油型污水除油剂及其制备方法和使用方法	克拉玛依市	曹金园;张雨;王安;	技术发明
<p>专利研发的简介：很多油田采取强化采油技术，多种增产措施等实施，使得产出液中液含量越来越大，并且结构非常稳定，处理难度非常大。目前使用除油剂对水包油型污水进行处理的过程中，除油剂用量比较高，其用量一般在30mg/L以上，并且现有除油剂对水包油型污水的油粒脱除效果不佳，即采用现有除油剂处理后的现场净化水的含油量在80mg/L以上，另外，现有除油剂的使用温度不够广泛。</p> <p>本发明涉及污水除油剂及其制备方法和使用方法技术领域，是一种水包油型污水除油剂及其制备方法和使用方法，该水包油型污水除油剂，原料包括盐酸、EDTA、二甲基氯化铵、丙烯酰胺、亚硫酸钠、过硫酸铵等。油田开采过程产生的大量采油污水，处理难度大，乳化油滴界面膜具有负电性，本水包油型污水除油剂对水包油型污水的除油效果优于现有普通市售除油剂对水包油型污水的除油效果，用特殊结构的带正电荷的除油剂中和乳化油滴界面负电荷，压缩破坏双电层，减弱界面膜强度，使油滴产生桥联和絮凝聚集成大油珠，逐渐分离达到除油。本发明所述的水包油型污水除油剂能够将水包油型污水的含油量控制在70mg/L以下，加剂浓度控制在10mg/L至20mg/L，使用条件非苛刻条件下使用到10mg/L以下即可。</p> <p>本专利比以往除油剂更高效和环保，实现处理污水过程油水分离及有害杂质等分离净化目的，对处理过程工艺要求不高，使用温度范围扩大，降低处理成本的同时提高了对药剂处理效果要求。</p>					
4	20190138	油管堵塞控制装置	克拉玛依市	吕俊锋;吕向升;	技术发明

克拉玛依胜利高原机械有限公司，是独立法人企业，成立于2005年12月，坐落于新疆著名油城克拉玛依市石化工业园区。注册资本5000万元，厂区总面积15000平方米，其中加工车间6000平方米，检验、试验中心1500平方米，研发中心1200平方米。车间6000平方米，检验、试验中心1500平方米，研发中心1200平方米。

公司成立以来，依托科技创新，以专利产品销售为主，专利产品销售平均占总收入的85%以上。

我公司申报技术发明奖配套的发明专利，已授权的有以下4项：

ZL201410221111.5 油井油管堵塞控制的配套工具（中国）

ZL201410233492.9 油管堵塞装置控制（中国）

US10081999B2 一种井下封堵器及带压起下抽油杆、油管的修井作业技术（美国）

33559 一种井下封堵器及带压起下抽油杆、油管的修井作业技术（哈萨克斯坦）

我公司研发的该专利主要技术特征与创新点：

- （1）不压井修井作业工艺及配套工具，可单独作用，也可以和管式泵、杆式泵等配套使用；
- （2）单独使用时，可以安装在油管或套管柱最下端，有效封堵距离足够深；和泵配套使用时，可以安装在泵下，实现进油口处有效封堵；
- （3）一次下放，可多次重复使用；
- （4）封堵压力 $\geq 16\text{MPa}$ ；耐温 $\leq 337^\circ\text{C}$ ；
- （5）只利用抽油杆，或油管进行上提、下放操作，实现井下开关操作；
- （6）可以和泵配套使用，实现注抽两用。

该产品的关键点是实现主管内压力封堵，且泵下封堵工具需要经受住长期高温的考验。稠油热采带压作业技术在国内外尚无成功先例，没有任何技术经验可借鉴参考。

2018年，为加深客户对新工艺的了解，我公司多次组织各油田客户来我厂沟通交流，如：中石油总部领导，中石化新春油田、红浅油田等。对我公司形成的新工艺不压井采油工具，各油田给予了充分认可，达成采购意向。

本产品是对风城SAGD带压作业的全方位立体攻关，同时为SAGD高效修井提供有力的技术支撑。同时，本产品涵盖杆式泵带压作业，管式泵带压作业、带压作业设备带压作业、连续油管带压作业等多方面内容，可推广到其他注汽吞吐井等采用类似工艺的油田。

该专利产品，截止到2018年底销售额约682万元，利润约273万。该专利产品对新疆油田及至全国稠油井吞吐工艺高效开采，带来显著效果。该项目的实施，明显提高油井开采整体运行效益。

2019年我公司与石西、陆梁等地已达成近100万元的销售意向。新疆油田周边新井及老井换新估计有1300口，该专利项目市场前景广阔。

5	20190144	难钻地层定制化钻头一体化设计、研发及集成化应用	中国石油塔里木油田分公司	周波;冯少波;王天博;滕学清;刘洪涛;李宁;	技术发明
---	----------	-------------------------	--------------	------------------------	------

塔里木油田是我国西气东输的主力气源地，随着勘探开发领域不断扩大，钻探深度持续增加，井深普遍超过6000米，最高已达8882米，再加上地质条件复杂，纵向发育非均质砾石层、极硬白云岩地层和高强度强研磨砂岩地层，采用常规技术机械钻速低、单只钻头进尺短，造成周期长达400天。要提高钻井速度，破岩方式选择、钻头选型与个性化设计、井下安全保障最为关键。2013年以来，依托中石油股份重大科技专项，创新形成了难钻地层定制化钻头一体化设计、研发和集成化应用技术，大幅提高了机械钻速，实现了复杂超深井的快速、安全钻进。主要技术创新点如下：

1、探明了评价钻头钻井效率的关键依据，发明了基于不同岩石破碎特征的钻头及配套提速工具选型方法。首次提出了通过抗压强度、抗剪切强度和破碎功（破碎单位体积的岩石需要耗费的能量）优选钻头和提速工具的方法和流程；揭示了砾石类型、大小、含量、胶结情况和压实程度是影响砾石破坏的关键因素，建立了“6条曲线法”砾石层可钻性评价方法，实现了砾石层等难钻地层的钻头科学设计。

2、发明了高性能金刚石复合片加工制造方法，研发了适用于不同地层的个性化高效PDC钻头。创新提出复合片声波断裂韧性测试评价方法，研发评价装置；国际首创兼顾复合片韧性和抗研磨性的选择性脱钻工艺，脱钻深度由400 μm提高至600 μm，达到国际领先水平；自主创新设计高抗冲击凸脊型非平面切削齿，单齿抗冲击能力较国际领先的复合片切削齿提高10倍以上；基于钻头多重力平衡设计方法（以钻头轴心为中心，任意圆半径内的切削齿均保持力学平衡的一种设计方法），设计了适应山前含砾地层、白云岩地层和强研磨砂岩储层的个性化高效PDC钻头，其中砾石层机械钻速由1.72米/小时提高至3.74米/小时。

3、基于钻柱动力学理论，创建了钻井参数窗口的概念和计算方法，发明了钻具动态安全工作的量化评价方法。创造性将超深井钻柱动态冲击应力融入钻柱安全性评价，创建了基于超深井钻柱动态安全性的钻井参数窗口计算方法，完成了四套井身结构20余种钻具组合结构参数和施工参数的优化设计，最优化钻压-转速组合，避免了钻柱剧烈振动，不但为钻头提供了平稳工作条件，而且大幅降低了钻柱失效；发明了一种复杂载荷工况下的钻具接头极限工作扭矩评价方法，提出了扭矩-拉力的安全配比参数，避免钻具接头断裂。该方法纳入钻井设计中在油田全面推广，钻柱最大动态应力下降90%，钻柱失效频次降低52%。

该项目获授权发明专利7件（其中美国专利2件），受理专利4件，技术秘密3项，软件著作权3项，发表论文7篇。成果在塔里木油田应用64口井，指导完成钻井设计200余井次，钻井完井周期由398天降至297天，加快了塔里木超深层油气资源的勘探开发进程，创造经济效益5.93亿元，实现了高端钻头等“卡脖子”技术国产化，对加快新疆经济发展，维护社会稳定，保障国家能源安全做出了巨大贡献。

6	20190152	超深缝洞型碳酸盐岩高精度三维地震探测关键技术研究与运用	中国石油塔里木油田分公司	段文胜;郑多明;赵锐锐;彭更新;王兴军;王川;	技术发明
---	----------	-----------------------------	--------------	-------------------------	------

1、拟全三维采集的技术创新和真全三维采集的成功实施，为宽方位高密度三维采集提供了理论支持和实践依据，推动了“二宽一高”地震勘探。创新开展了拟全三维融合采集和全方位高密度三维采集攻关，形成了以高精度三维观测系统量化设计为核心的宽方位高精度三维地震采集技术，显著改善了碳酸盐储层原始地震资料空间分辨率和信噪比，满足了超深碳酸盐岩缝洞体雕刻和油气预测需求，野外采集原始资料一级品率从95%提高到98%以上。

2、系统创新了OVT域高保真成像处理技术，成功构建二大专利技术树，突破了传统三维处理技术思路，最大限度挖掘了宽方位三维资料信息，提高了缝洞体储层成像精度。OVT已成宽方位处理的代名词，起到了示范和引领作用。

OVT专利技术树是基于OVT域的高分辨道集创建、数据规则化、采集脚印压制与各向异性处理技术。①突破国际主流软件的局限性，独创“中心OVT”的技术方法，解决了复杂观测系统下OVT片的准确提取难题。②创立高分辨率OVT创建技术，OVT片的精度提高了一倍，实现了偏后方位角信息精确保持。③突破常规各向异性参数求取的技术瓶颈，发明了面向叠前深度偏移的稳健求取高精度VTI各向异性参数的方法，深度误差从10%降到3%。

高保真成像专利技术树是以混合相位子波有色反褶积为核心的高保真处理软件系统。①突破常规反褶积方法存在的子波小相位假设和反射系数白噪假设的限制，成功创立更吻合实际的、基于概率分布和空间结构双向约束的混合相位子波有色反褶积技术，改善了碳酸盐岩地震资料的反射特征和波组关系。②研发出信噪比约束下的提高分辨率新方法，实现了信噪比和分辨率的相对和谐。③将基于冗余字典的信号稀疏分解信号表示理论应用于面波压制，形成基于基追踪算法的面波分离与压制方法。

3、创新形成超深强非均质碳酸盐岩缝洞体量化雕刻技术，提高了勘探开发成功率和开发动用率。

研发形成以“基于地震-测井标定的缝洞型碳酸盐岩储层评价方法和碳酸盐岩储层无井约束地质统计学反演技术、井震结合有效缝洞雕刻技术、碳酸盐岩储层包络面刻画技术和大型缝洞集合体定量描述技术”为核心的超深强非均质碳酸盐岩缝洞体量化雕刻技术，支撑岩高产稳产及井位优选，碳酸盐岩缝洞型油气藏钻井成功率从35%提高到85%。

已获国家授权发明专利17项，软件著作权5项，专著3部，企业标准2项，发表SCI、EI等核心期刊论文27篇。

超深缝洞型碳酸盐岩高精度三维地震探测技术已在塔里木油田全面推广应用，取得良好勘探开发效果。2010年-2018年，累计高质量完成约13500平方千米的碳酸盐岩资料采集和45000平方千米处理解释，累计新增石油技术可采储量约8100万吨，新增天然气技术可采储量约860亿方，目前已经实现碳酸盐岩油气产量当量达到200万吨以上，对加快新疆经济发展，维护新疆政治和社会稳定，保障国家能源安全具有重大战略意义。

7	20190176	哈密瓜绿色高效栽培模式创新与运用	吐鲁番市	张以和;冯胜利;竞中梅;吴海波;杨军;肖欢;	技术发明
---	----------	------------------	------	------------------------	------

<p>一、主要技术内容</p> <p>1、核心技术</p> <p>(1) 创建哈密瓜绿色高效栽培模式。集成集约化育苗、拱棚栽培、深翻晒垡、膜下滴灌技术等关键技术，创建露地哈密瓜一年两熟春秋双季栽培，授权发明专利：“大田哈密瓜一年两熟制复种栽培方法”。</p> <p>(2) 建立哈密瓜集约化育苗核心技术体系，集成哈密瓜顶插嫁接育苗、哈密瓜集约化育苗调控技术，提高了种苗成活率和质量，授权发明专利：“西甜瓜顶插嫁接育苗方法”。</p> <p>(3) 开发利用毛管力供水的节水灌溉装置，节约水资源，减少化肥用量，提高水肥利用率，授权实用新型专利：“利用毛管力供水的节水灌溉装置”。</p> <p>(4) 示范推广轮作倒茬种植。创建露地哈密瓜与蔬菜、糯玉米、饲草轮作倒茬以及露地哈密瓜地季节性休闲，规范了温室果菜与哈密瓜套作、温室番哈密瓜/叶菜，制定技术规程。</p> <p>2、关键配套技术</p> <p>(1) 引进示范推广新品种。根据市场需求，引进抗病性好、商品率高、市场前景好的哈密瓜新品种1-2个。</p> <p>(2) 集约化育苗提质增效技术。推广运用集约化育苗调控技术，培育健康种苗，克服土壤连作障碍，降低病虫害发生率，提高哈密瓜品质。</p> <p>(3) 土壤生态消毒技术。充分利用夏季高温，深翻暴晒，高温闷棚，冬季低温冻棚，消灭土壤病虫害，降低虫源基数。</p> <p>(4) 增施有机肥技术。增施腐熟农家肥、有机肥、生物菌剂，结合深翻、深松，实施深施基肥技术，改善土壤结构，增加地力。</p> <p>(5) 水肥一体化节水减肥增效技术。根据土壤养分含量和按需施肥技术，示范推广水肥一体化技术，提高肥料和水资源利用效率。</p> <p>(6) 病虫害绿色防控减药增效技术。运用农业防治、生物防治、物理防治、化学防治的四结合综合防治技术，达到农药减量增效、节省用工的目标。</p> <p>二、技术经济指标</p> <p>1、创新绿色高效栽培模式1-2种，每年示范推广面积10万亩；</p> <p>2、引进哈密瓜新品种2-3个示范推广；</p> <p>3、集成组装新品种引进、集约化育苗、土壤生态消毒、增施有机肥、水肥一体化、病虫害绿色综合防控等关键技术，每年示范推广面积5万亩；</p> <p>4、培训技术人员500人，培训种植大户、示范户和农民5000人次；</p> <p>5、申请发明专利1-2项，制定发布地方标准1-2项，发表科技论文1-2篇。</p> <p>三、授权专利情况</p> <p>授权专利3项，其中授权发明专利2项，授权实用新型专利1项。</p> <p>四、应用及效益情况</p> <p>2016-2018年该技术累计推广67.36万亩，亩均纯收入1823.33元，新增纯收入144520.45万元，新增总产值599417.23万元。培养专业技术人员800人，培训种植大户、示范户和农民5800人次。哈密瓜绿色高效栽培模式创新与运用，为哈密瓜栽培学与耕作学提供理论依据和实践尝试，是吐鲁番哈密瓜栽培制度的一次历史性突破，也是吐鲁番哈密瓜栽培史上一次跨越。</p>					
8	20190183	薄层砂岩底水油藏筛管完井水平井控水技术及应用	中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司	孙新;李海涛;谢斌;赵文龙;蒋贝贝;李情霞;	技术发明

为满足国家经济发展对能源的需要，弥补老油田产量递减，中石油加速推进水平井开发技术。“十一五”以来，新疆油田稀油水平井数量跨越式增长，至2017年底达到534口（其中筛管完井430余口），产量占稀油年产量11%。水平井技术已成为新疆油田高效开发石油资源的重要技术措施。

由于水平井泄流面积大，井身结构复杂，含水上升过快的问题较直井更为突出。作为新疆油田最大的稀油水平井开发区块，陆梁油田呼图壁河组油藏属薄层砂岩边底水油藏，具有油水同层、筛管完井管外无封隔、底水脊进严重的问题，控、堵水难度大、风险高，严重影响水平井开发效益。国内外均无经济有效的解决手段。

主要技术内容：2008年开始，围绕筛管完井水平井控水技术开展攻关，形成了出水预测、中心管控水工艺设计、控水管柱设计、管外化学封隔器（ACP）作业等工艺方法及配套工具，为薄层砂岩底水油藏筛管完井水平井高含水期可持续性开采提供了技术支撑，主要创新点如下：

- 1、建立了一套适用于底水油藏筛管完井水平井的出水预测方法。依据油藏物性、钻井参数、完井参数等因素，预测底水突破时间及油井见水模式。解决了人工举升生产方式的筛管完井水平井找水难题。
- 2、研发了中心管控水管柱工艺、中心管+AICD控水管柱工艺系列技术。配套研制了悬挂封隔器、控水生产筛管、找控水封隔器、旋流式AICD智能控水阀等关键配套工具。
- 3、研制出触变性良好、凝固后强度高、持压能力强水泥凝固类材料，首创ACP井筒定点放置技术、多级液体定量注入技术，配套形成水平井管内找隔水管柱和现场作业工艺，实现了多点水淹井段控水生产。

授权专利情况：发明专利8件，实用新型6件；论文15篇，其中SCI论文8篇，核心期刊6篇；软件著作权1项。

技术经济指标：1) 控水有效性 $\geq 70\%$ ；有效期 $\geq 90$ 天；2) 含水下降5%或日产油提高5%；3) ACP材料：表观粘度30~44mPa. s；塑性粘度30~384mPa. s；初凝时间8~12h；抗窜强度10.8MPa；抗压强度6.5MPa；使用温度40~100℃。

应用及效益：自2010年以来，该技术在新疆油田实施62口井，有效44口，有效率70.9%，有效井日产油由67.18吨上升至136.71吨，平均含水由88.8%降至78%，累计增油1.95万吨，取得了显著应用效果。在此基础上研制了SAGD井控液工艺，现场应用78井，日均产量增加4.1吨/井，累计增油7万吨，水平段动用程度由69.3%提高到87.4%，达到了调整水平段生产压差、提高水平段利用率的目的。

新疆油田目前有稀油筛管完井水平井430余口，后期均面临中高含水期稳油控水的技术需求，该项目形成的系列技术为薄层砂岩底水油藏筛管完井水平井中高含水期控水生产难题提供了一套全新的解决方案，对新疆油田实现1300万吨原油上产目标，保证新疆地区社会稳定和经济发展，具有十分重要的战略意义。

9	20190187	高压静止无功发生器的研究及产业化应用	乌鲁木齐市	郝翔;胡少轶;刘韬;吕琳;刘跃龙;万萌;	技术发明
---	----------	--------------------	-------	----------------------	------

主要科学技术内容:

本项目针对新能源场站动态无功补偿、电网稳定性适应性、电能质量等问题,重点完成了光伏并网专用系统集成箱式高压静止无功发生器、风电场直挂高压静止无功发生器、高海拔集装箱式高压静止无功发生器的产品研制、产业化应用等工作,获得了自治区科技成果鉴定国内领先的技术水平。

通过构建无功补偿装置系统仿真模型,研究SVG优化控制方法、电流跟踪控制方法、冗余控制策略、串联H桥直流侧母线电压电容均衡控制方法、发波计算方式转移的控制性能提升方法等;研究复杂电网环境下的SVG适应性问题。其中发明专利“基于SVG动态抑制电网次同步震荡的频率闭环控制方法”、“基于SVG动态抑制电网低频震荡的频率闭环控制方法”是专门针对新能源电网适应性研究输出成果。同时为了提高设备稳定可靠性,创新提出单板灌封技术、灌木绝缘导杆技术等应用,见专利“一种灌胶处理的PCBA板”、“一种低压传感器与高压设备主功率的连接结构”。项目根据新能源电站的实际需求,从工程应用角度先后完成了“一种SVG冷却风机启停控制方法”、“一种功率单元旁路状态的识别方法”等多项专利,这些技术研究为该产品的技术前瞻性、产业化经济效益提供了夯实的科学技术基础。

授权专利情况:

本产品在研发过程中共形成了22项自主知识产权,其中包括:发明专利4项,实用新型专利18项。

技术经济指标:

该产品技术创新点可解决新能源电站并网过程中存的低频震荡及次同步震荡问题,其核心技术包括:输出容量可实现容性和感性连续可调,无功电流阶跃响应时间 $\leq 1\text{ms}$ ,产品可靠性利用率 $\geq 99.9\%$ ,系统具备良好的散热、隔热特性,工作温度范围 $-35^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ,辅助电加热功能,抗风性 $\geq 45\text{m/s}$ ,承压 $20\text{kPa}$ ,防护等级IP54;过载无功补偿容量达到总容量的15%,运行效率 $\geq 99.2\%$ 。其中低频震荡和次同步震荡功能有效避免了新能源基地并网出现的大面积脱网情况的发生,在哈密东南山口、农十三师等光伏电站基地应用中,有效的解决了当地次同步震荡的问题,为新能源电站并网发电提供了良好的供电保障。

经济效益和社会效益:

项目产品累计应用业绩超过4Gvar,近三年累计实现销售收入超过3亿元人民币,未来将继续扩大应用规模,预计2019年-2020年将实现新增4亿元的销售业绩。同时TSVG产品提升电网电能质量,带动能源的优化利用和加快能源结构调整的步伐,节约煤炭化石能源和降低二氧化碳排放,间接经济效益显著。

通过本项目的实施,带动SVG配套产业链的发展和升级,直接解决社会就业约200人,先后培养核心技术人员30余人,对拉动地方经济增长、促进社会稳定起到了积极的作用。项目符合国家产业发展政策,对国家坚持走可持续发展道路,建设环境友好型、资源节约型社会有积极的促进作用,社会效益十分显著。

10	20190260	多晶硅副产物循环利用关键技术创新及产业化	乌鲁木齐市	刘兴平;周迎春;宋高杰;范协诚;李军;王正云;	技术发明
----	----------	----------------------	-------	-------------------------	------

多晶硅副产物循环利用关键技术创新及产业化项目突破了传统的多晶硅冷氢化生产工艺，国际首创利用冷态模拟、热力学计算、动态模拟相结合的方式对冷氢化流化床进行分析研究及模拟优化，通过高效催化剂的开发、大型冷氢化装置内构件的自主开发、进料方式优化、热能梯级综合利用、高效冷氢化渣浆回收及锆基-硅基材料联产等技术的开发，大幅提升了多晶硅生产过程中硅、氯元素的利用效率及冷氢化生产过程四氯化硅的单程转化率，同时降低生产过程的能量消耗。完成的技术方案、工艺包及工业化装置全面升级了现有的多晶硅冷氢化生产工艺，在国内外行业内率先实现了冷氢化工业化装置的高效、低能耗、低成本、绿色循环的整套工艺。

项目的工艺过程涵盖“沸腾氯化法四氯化锆—副产物四氯化硅—高效深化冷氢化三氯氢硅—多晶硅—白炭黑—生产废渣用于加气块”的创新型、节能型、环保型的化工生产工艺，使资源、产品及副产物形成循环利用产业链，实现了工艺衔接一体化、能耗利用一体化和废渣循环利用一体化，产品综合成本最低，生产废气、废水污染零排放生产固废得到了综合循环利用。全工艺过程实现了多晶硅生产内循环的国际首发明系列技术。与国内外同行相比，四氯化硅单程转化率提升19.54%，电耗降低了34%，硅单耗下降14.4%，氯单耗下降36.36%，位列国内外多晶硅冷氢化技术的制高点。

依托公司现有核心专利技术，延深开发出配套专利技术：高效冷氢化反应器技术、渣浆回收利用技术、锆基-硅基材料联产技术、热能梯级综合利用技术、高效冷氢化催化剂技术等相关自主知识产权。公布标准4项，授权专利共计9项，发明专利8项。项目技术于2015年12月全面应用于3.6万吨多晶硅冷氢化生产线，装置安全稳定运行达40个月以上，各项运行指标均超过设计要求，2016年1月至2018年12月创新成果应用累计生产三氯氢硅171.2万吨，生产多晶硅85591吨，通过对生产操作参数的多次试验摸索，获得了冷氢化四氯化硅平均单程转化率26.97%，较实施前平均值提高了4.41%；蒸汽单耗为1.01（t/t-SiHCl<sub>3</sub>），较实施前平均值降低了11%，电耗为353.5（KWh/t-SiHCl<sub>3</sub>），较实施前平均值降低了34%。项目实施后，通过冷氢化渣浆的综合利用，实现硅、氯元素的循环利用，提高了氯、硅元素的利用效率，降低了硅、氯元素的消耗，多晶硅生产硅单耗由1.18（t/t-Si）下降至1.05（t/t-Si），降低了14.4%；氯单耗由0.33（t/t-Si）下降至0.215（t/t-Si），降低了34.8%。经实施本项目后各项指标遥遥领先于国内同行企业，累计新增利润7.18亿元，对推动我国新能源产业逐渐取代传统化石能源提供了有力的支持，对国内其他多晶硅企业技术升级改造提供了很强的借鉴意义，推动我国光伏产业位居世界领先水平。