附件1

2021年度高新技术领域兵团重大科技

项目申报指南

一、重点申报内容

（一）基于透平机组能量回收的流程工业用泵节能关键技术研究及工程示范

**1．项目目标**

面向煤电、石油化工、环保等新疆优势传统行业，针对典型高能耗行业的流程系统开展节能技术研究及应用示范。从系统性和全局性出发，开发能够适应系统运行需求的节能型流程离心泵及液力透平能量回收装备，并通过样机实验和现场实验进行扩容和修正，实现多技术的深度融合，最终对节能型流程装备产品及系统节能技术进行应用示范和推广。

**2．项目任务**

**任务1：大功率流程离心泵能耗分析与节能优化技术**

大功率流程离心泵能量耗散的主要因素分析：研究离心泵内叶轮及其动静干涉区域的多重尺度涡演化机制，对湍流结构生成演化过程的主导作用力进行分析，提取作用力对离心泵做功特性的影响机制，建立湍流流动细节与能量耗散的关联。大功率流程离心泵节能优化技术研究：提取对离心泵能量获得和能量耗散过程产生重要影响的几何参数和液流场参数，分析泵内由高品质机械能向低品质耗散热的不可逆转换引起的熵产。研究基于三维流动分析及性能测试结果，建立流体动力设计技术，实现单泵产品的节能增效。

**任务2：液力透平能量回收和高效水力设计技术**

高效透平能量转化机制：综合考虑前弯和后弯叶片、叶片载荷、前后腔流体与主流的动态置换、叶轮和蜗壳的匹配等对做功的贡献，分析液力透平高效做功模式。研究液力透平工况偏移导致性能陡降的特性，揭示其深层次内流机理。透平水力匹配特性与水力稳定性：研究不同工况下透平流道内的流动不稳定特征，尤其是偏工况下的叶道涡、尾水管涡表象及影响。研究叶轮型式、几何参数与当地水力参数的匹配特性，分别从能耗和稳定性两方面，建立透平物理模型和流动特征的无量纲关联。

**任务3：流程工业系统能耗评价和运行节能技术**

研究泵系统的能量传递流程及能量损失过程，开展流程离心泵单泵结构调整和现场运行调节实验，确定流程泵系统能量供给平衡策略，实现泵阀联合控制和多泵最佳工况自动调节。流程工业系统节能调控方法研究。统计基于时间推进过程的流程工业系统能耗变化特性，建立基于熵产分析方法的流程泵和液力透平能耗分析和工况点调控机制，开展流程泵和液力透平在装置系统内的适应性研究。

**任务4：大功率工业流程泵节能技术工程应用示范**

开展节能型流程装备产品及系统节能技术工程示范，开发流程工业系统节能调控技术、高效离心泵机组和带液力透平大功率离心泵液力透平技术，建立3500m3/h规模的大流量流程工业泵液力透平节能技术示范工程。

**3．考核指标**

（1）建立3500m3/h、水头不高于20米的工业液力透平-流程泵机组节能技术示范工程。

（2）实现液力透平能量回收效率＞70%。

（3）流程泵机组运行能耗降低15%以上。

（4）申请发明专利2项，制定标准1项、发表学术论文1-3篇、培养专业技术人员5-10人、培养创新研发团队1个。

（5）开发新产品3项。

（6）解决关键共性技术3项。

（7）年增产值＞600万元。

（二）基于IT/OT融合的流程工业智能制造基础信息平台的研发与应用

**1．项目目标**

针对大型流程工业制造企业IT（Information Technology，信息技术）与OT（Operational Technology,运营技术）应用中的复杂多变环境下信息孤岛、缺乏信息融合运用的问题，开展流程工业智能制造基础信息智能感知与数据挖掘技术的研究；探索信息物理系统中多源异构数据信息处理及安全共享方法，实现企业内部IT/OT数据可信传递共享机制；研发基于IT/OT融合的时序大数据智能分析处理系统关键技术，并实现应用示范；利用生产过程中多源信息实现智能决策关键技术研发与应用示范。项目完成及推广应用后，将在兵团实现首批智能工厂应用示范点，也将进一步提升大型流程工业制造企业生产效率，帮助兵团企业向智能工厂转型。

**2．项目任务**

**任务1：信息物理系统中多源异构数据智能感知与数据挖掘技术研究**

利用物联网技术及信息化处理手段，针对生产中制造信息或企业运营信息人工采集或信息转录现象，以及流程工业中不同时期和来源的软硬件装备及运营信息，开展多源数据处理系统的架构研究。在复杂多变的环境下，结合4G/5G网络基础，实现基础信息智能感知，并对IT和OT运行过程中存在的大量孤岛数据进行重构，开展多源异构数据安全融合与数据挖掘技术研究。

**任务2：基于IT/OT融合的时序大数据智能分析处理系统关键技术研发与应用示范**

在多源异构数据智能感知与数据挖掘技术研究基础上，加强制造企业IT和OT融合活动，开展时序大数据智能分析处理系统，针对生产运营活动中生产数据、质量数据等时序大数据，开展横向、纵向对比，改变现有大量人工分类总结的现状，生成面对不同部门工作人员的数据报表，有效调动IT和OT工作人员相互协作积极性。搭建可视化远程作业指导系统，辅助以时序大数据智能分析处理系统，有效提升任务驱动的各部门协同运作工作效率。

**任务3：基于生产过程中多源信息数据驱动的智能决策关键技术研发与应用示范**

选择企业内部应用示范点，以某项企业网络协同任务处理为例，利用基于IT/OT融合的时序大数据智能分析处理系统，依托企业标准化工作流程，开展生产过程中多源信息数据驱动的智能决策研究，利用5G网络低延迟特性，实时处理与反馈，增加数据与决策及时性，提升企业任务协同处理效率。针对企业生产及运营过程中的异常信息，提出异常检修任务及相关对策，并在企业信息管理系统中发出恰当的协作任务，辅助开展生产及运营决策，形成应用示范。

**3．考核指标**

（1）提出1套面向流程工业智能制造基础信息智能感知与数据挖掘技术，多元异构多源信息处理技术，企业内部IT/OT数据可信传递共享机制。

（2）研发基于IT/OT融合的时序大数据智能分析处理系统关键技术，并开展应用示范，企业信息分析处理效率提高20%。

（3）实现1项基于生产过程中多源信息数据驱动的智能决策关键技术，并开展应用示范。

（4）申报国家专利3-5件，发表学术论文1-3篇，修订企业标准1-3项；培养专业技术人员10-15名，培养1-2个国内高水平的产学研合作团队。

（三）1100伏高性能电极箔关键技术及设备的开发与应用

**1．项目目标**

以风能、太阳能发电、轨道交通、高压变频器等新兴产业发展必需的高端电子铝箔材料为研究对象，通过研究其工艺技术及设备制造等相关前沿技术，开发出质量达到国际先进水平的1100伏高性能超高压电极箔，打破国外垄断，实现原材料国产化，产品替代进口，为我国战略性新兴产业发展提供关键材料支撑。

**2．项目任务**

**任务1：超高压电极箔腐蚀过程关键技术研究**

采用二次电化学腐蚀技术、扩孔—成孔、均布强制脱气和强化热质传递等技术，在铝箔表面产生电化学点蚀、电化学腐蚀扩孔增强对箔表面腐蚀形貌及分布的控制（将铝箔表面的氯离子残留量控制≤0.6mg/m²）。通过对电流密度的控制来影响电化学反应速度、隧道孔的生长速度研究，获得均匀分布的孔型合理的粗大孔，解决超高压氧化膜将细小孔填平后容量大幅衰减问题；提高腐蚀箔的比表面积，解决腐蚀槽内电化学反应过于激烈、发热过大、加电不均匀等缺陷。确保超高压电极箔的比容处于世界先进水平。

**任务2：超高压电极箔化成过程关键技术研究**

通过研究微电流馈电复合有机酸强化成膜技术、多级化成复合氧化技术、γ—AL2O3瞬间氧化技术，提高耐高压值、寿命、高稳定（耐压值达1100Vf以上、105℃高温寿命试验时间≥5000h 、Tr60≤30秒），提高箔的耐酸性，实现氧化膜高强度与氧化膜厚度均一。

**任务3：稳定、高效的超高压电极箔产业化生产设备研究**

开发液体间接导电系统、开发槽液电导率自动控制技术、自动液供技术，提高设备的化成速度及化成电流效率，避免槽液被特高压击穿而出现闪火现象，保证槽液配比的精确。

**3．考核指标**

（1）耐压大于1100VF；比容≥0.18uF/cm2；TR升压时间小于320S；氯离子残留量≤0.6mg/m²；厚度120-125μm；抗拉强度≥25.5N/cm2；抗弯次数（R3.5）≥90回；105℃寿命≥5000h。

（2）开发出稳定、节能、高效的1100伏特高压电极箔工艺技术及生产线，单台年产能12万平方米。项目执行期内，生产高性能特高压电极箔20万平方米，实现销售2000万元。

（3）形成新技术2项，申请专利3项，工艺文件1套。

（4）培养专业技术人员5-10名，培养创新研发团队1个。

二、申报要求

（一）重大科技项目重点落实党中央对兵团的定位要求，贯彻落实兵团党委决策部署和中心工作，推进实施兵团向南发展战略，以及兵团国民经济和社会发展规划、兵团科技发展规划确定的重点科技任务和重大科技工程。

（二）重大科技项目按照兵团党委提出的“一产上水平、二产抓重点、三产大发展，落实创新驱动发展战略，推动农业提质增效、工业转型升级、服务业加快发展，推动形成以新型工业化为主导的产业发展格局”目标要求，重点围绕推动产业结构调整和转型升级、加快培育和壮大战略性新兴产业、注重改造提升优势传统产业，着力解决制约兵团经济社会发展的重大瓶颈问题。

（三）重大科技项目必须由兵团企业、科研院所、高校等单位以及兵团外优势科研团队以产学研联合方式申报。优先支持行业部门推荐、企业牵头申报的项目。项目承担单位和项目负责人无不良科研诚信记录。

（四）项目实施期限原则上不超过3年，起始年度为2021年。每个项目课题参与单位不超过5家（含承担单位）。

（五）原则上每个项目申请兵团财政资金额度600～1000万元。企业牵头申报的项目（课题），企业自筹资金与申请兵团财政资金比例不低于2∶1。

（六）申报项目需提交半年以内的查新报告及其他相关附件证明材料，详见申报书要求。