

宁夏回族自治区 科学技术厅文件

宁科高字〔2022〕50号

关于组织申报 2023 年自治区重点研发 计划高新技术领域科技项目的通知

各有关部门，各工业园区（开发区）管委会，各有关单位：

为深入贯彻习近平总书记视察宁夏重要讲话和重要指示批示精神，全面落实自治区第十三次党代会决策部署，按照自治区科技创新“十四五”规划确定的重点方向，围绕“六新”产业发展和自治区能源转型发展需要，为黄河流域生态保护与高质量发展先行区及东西部科技合作引领区建设提供科技支撑，现启动 2023 年度自治区重点研发计划高新技术领域入库项目的申报工作，有关事项通知如下：

一、申报原则

（一）突出“能源转型发展”目标导向。

紧密围绕我区经济和社会发展的重大需求，优先支持能够支撑我区实现能源转型发展目标的科研项目（优先支持方向见附件1）。

（二）突出企业主体地位和科技协同合作。

重点支持企业围绕产业链布局创新链，以产业“高端化、绿色化、智能化、融合化”为目标开展研发。鼓励自治区创新联合体的牵头单位、自治区创新型示范企业组织实施重大项目。鼓励由企业牵头与高校和科研院所以产学研合作形式联合开展技术攻关；鼓励区内创新主体与先进发达地区优势科研力量联合开展技术攻关。

（三）突出应用导向。

本专项主要支持范围为应用研究，不包含纯基础研究项目。以高等院校、科研院所、其它事业单位、新型研发机构牵头申报的项目，应当对其产业化应用前景进行明确说明，对有企业合作（承担研发任务，分担研发资金）的可以适当加大财政资金支持力度。

（四）突出研发导向。

本专项重点支持关键核心技术的攻关。对于已经获得成果登记证书的区内科技成果或者通过签订技术合同引进的区外科技成果的产业化开发、批量化生产、大面积转化应用的应通过自治区

重大科技成果转化项目渠道申报，不再纳入本专项支持范围。

二、申报条件

（一）项目申报条件。

1.所申报的项目应当符合优先发展技术目录中的一个或多个技术方向（详见附件2），且在申报书中对所符合的技术方向进行具体描述。

2.所申报的项目均须提交可量化、可验证、可考核的验收考核指标及具体明确的预期绩效目标。

3.所申报的项目均须提供科技查新报告。

4.重大项目实施周期不超过3年，重点项目实施周期不超过2年，一般项目实施周期不超过1年，且项目实施周期应部分或全部包含2023年。

（二）项目申报单位条件。

1.牵头申报单位须为在我区注册的独立法人实体，在近一年（2021年8月22日至2022年8月22日）内未发生重特大安全事故、环保事故和失信行为，无科研失信处罚记录。

2.多个单位组成申报团队联合申报的，应事先签订合作协议并明确项目牵头单位。

3.以企业牵头申报的项目，企业需承诺配套一定的自筹资金（重大、重点、一般项目须分别不少于总研发投入的70%、75%、80%）。

4.高等院校、科研院所、其它事业单位及获自治区备案的新

型研发机构牵头承担的项目可以申请全额资助，但财政资金拨付区外单位比例不得高于 40%。

（三）项目负责人条件。

项目负责人同期主持或参与自治区科技项目数不超过 3 项，其中主持自治区科技项目数不超过 2 项（重点研发计划同期只能主持 1 项）。项目负责人无科研失信处罚记录。在申报时须签署科研诚信承诺书，对材料的真实性和完整性等作出信用承诺。

三、申报流程

（一）申报方式。

登陆宁夏科技管理信息系统（网址：<https://gl.nxinfo.org.cn>），按格式要求在线填写提交《宁夏回族自治区重点研发计划项目申请书》《宁夏回族自治区重点研发计划项目预算书》及项目所涉核心研发内容的科技查新报告。如项目为合作项目需上传双方或多方的合作协议。申报材料中不得有未经脱密处理的涉密内容。

（二）申报流程。

项目申报书、预算书由申报单位在系统中提交至市县（区）科技主管部门或本单位科技主管部门审核通过后，推荐至自治区科技厅。宁东能源化工基地、银川经济技术开发区内的企业可由所在园区管委会直接推荐申报。申报项目由科技厅统一组织专家进行评审论证后择优立项并纳入 2023 年资金预算。

（三）申报时间。

常年受理、分批评审，根据财政预算执行进度，2023 年第一

批项目的评审论证工作于 2022 年 9 月底启动。

四、其他事项

科技项目不得重复申报，不得有弄虚作假、冒名顶替、侵犯知识产权等行为。上述行为一经查实将取消项目申报资格并记入科研诚信档案。

五、联系方式

项目申报业务咨询：5032564

宁夏科技信息管理系统相关技术问题咨询：5020580

- 附件：1. 高新技术领域优先支持的能源转型发展技术方向
2. 高新技术领域优先发展的技术目录



宁夏回族自治区科学技术厅

2022 年 8 月 22 日

(此件公开发布)

高新技术领域优先支持的能源转型发展 技术方向

一、能源生产

（一）煤炭开采。

研发特殊煤层开采装备、智能自适应协同推进的综采设备群、适应各类煤矿巷道条件的智能化快速掘进成套技术装备、高端液压支护装备、井下智能网联系统与无轨辅助运输等智能煤矿先进技术与装备。开发煤水资源一体化利用、固废充填置换采煤、矿尘热害防治、采空区封存 CO₂、矿区低成本生态修复与精细化治理等煤炭绿色化开采技术。开发重介质分选、界面调控增强浮选、自适应全流程智能控制等精准智能化洗选加工技术。开展煤矿透明开采、综合一体化管控、灾害预警与智能通风、井下视频智能分析等智能化矿山成套技术的规模化集成应用示范。

（二）火力发电。

针对发电设备开展三维建模、状态参数云图重构、多物理场信息集成等技术研究，开发融合工业互联网、5G 等技术的智慧电厂一体化平台及数字孪生系统；开发与 DCS 深度融合，具备故障诊断与自我学习、智能监测与智能预警的智能监盘系统；深入开展火电机组煤粉锅炉的燃烧检测与优化控制技术研究；研究老旧

煤电机组的延寿改造、节能提效改造、灵活性提升改造等综合改造技术。融合应用新一代信息技术，研发智慧供热管理平台与配套智能设备等研发。开展燃气轮机零部件国产替代、3D 打印及后处理工艺等技术的开发；开发 CCUS（二氧化碳捕捉封存利用）专用材料及装备、二氧化碳高值化利用等关键技术。开展 CCUS 技术、煤电固废高值化利用技术的大规模集成应用示范；开展余热余压余气综合利用等先进节能技术的大规模集成应用；开展煤电热电机组的调峰调频技术、新型储能技术的大规模集成应用示范；转化碳排放与能耗监测核算技术成果并开展规模化应用示范；转化基于区块链的数据管理技术并在能源金融、安全生产等领域开展规模化应用示范。

（三）光伏发电。

开展太阳能级多晶硅料物理冶金法规模化生产中的降本增效、节能降耗技术研究；开展多晶硅废料的提纯回收技术研究。深入开发高品质低成本、节能降耗的掺镓 P 型与 N 型单晶硅棒的先进制备工艺，研制大尺寸热场等关键部件与先进装备；开展超薄硅片切割、大尺寸硅片等技术攻关。持续攻关单晶发射极和背面钝化（PERC）电池等光伏电池规模化生产工艺的提效降本技术；开发量产转换效率 23%及以上的高质量太阳能光伏组件的成套核心技术；研发高防火性能、高结构强度、模块化、轻量化的光伏电池组件。研制串焊机、单晶炉等光伏产业配套专用装备；开发光伏玻璃、流化床内衬、电缆、电子级化学品、特种气体等

光伏耗材、辅材的规模化装备技术；开发逆变器、IGBT 半导体功率器件、高频直流变压器、预应力光伏管柱、跟踪底座等光伏配套部件的生产技术；开发退役晶硅光伏组件低成本绿色拆解技术、银铜等高价值组分高效环保分离技术与装备。开发以“云大物移智链”为技术支撑的先进可再生能源管理平台；探索大功率中压全直流光伏发电技术。开展高效光伏电池与建筑材料结合技术研究。转化太阳能级多晶硅料的硅烷流化床法规模化生产技术。开展光伏大规模全流程智能化生产工艺的应用示范。转化隧穿氧化层钝化接触电池（TOPCon）、光伏异质结电池（HJT）、钙钛矿电池等前沿光伏电池的低成本、高质量、规模化生产技术。转化石英坩埚、金刚线、切割液、焊带、银浆、背板、铝边框等光伏耗材、辅材的制备技术。开展光伏发电柔性并网技术的规模化集成应用示范；转化大型光伏系统数字孪生、多时空尺度的光伏发电功率预测等先进技术。开展光伏建筑一体化、屋顶分布式光伏、农光一体化等光伏应用技术的规模化应用示范。

（四）风力发电。

开展新型高效低成本风电技术研究，探索多风轮梯次利用关键技术；开展风电场数字化选址及功率预测、关键设备状态智能监测与故障诊断、大数据智能分析与信息智能管理等技术研究；开展建设、巡检、检测、清理等领域的特种智能机器人的开发。持续开发风电主轴轴承、转子、塔筒、超长叶片等大型结构件与配套零部件的加工生产技术；研制减速器、变桨永磁同步电机等

配套装置；探索退役风电机组叶片低成本破碎、有机材料高温裂解、舱罩玻纤及巴莎木等风电特殊废弃材料的循环再利用等技术。转化兆瓦级风机及核心部件的制造与组装技术，集成应用制造设备数据监控采集系统（SCADA）、透明化数字交付系统以及计算机辅助工艺系统（CAPP），搭建复杂工况模拟、三维模拟装配、力学仿真和试验研究于一体的风电机组实验平台。围绕老旧风电场的“以大代小”升级，开展高塔筒、大功率、长叶片风机等低风速风电技术和各类智能机器人的规模化集成应用。

（五）氢能开发。

开展大容量电解槽等低成本可再生能源电解水制氢关键装备的研制，开展动态响应、快速启停、调度控制等电解水制氢关键技术研究，探索可再生能源离网制氢技术。开展天然气管道掺氢技术的中试研究，对管道及输送关键设备的安全可靠性、经济性、适应性和完整性进行评价。转化制氢与光伏耦合技术，开展氢气的储运加注成套技术与装备的规模化集成应用。转化质子交换膜燃料电池（PEMFC）、固体氧化物燃料电池（SOFC）、熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）等氢燃料电池的电堆、钛箔等关键核心部件的规模化生产技术；转化氢气纯度检测、氢气泄露监测等氢气品质保障与安全防护技术与装备。转化氢能汽车、电动重卡等新能源汽车的生产、运维等技术；在煤制甲醇、煤制油、煤制合成氨等方面开展可再生能源制氢技术耦合化工的规模化应用示范；开展氨催化裂解制氢替煤技术的规模化应用示范。

二、能源储运

（一）电力调配。

进一步攻关电力电子设备/集群的精细化建模技术，交直流混联电网的大规模、高精度仿真技术，提升对新型电力系统的分析能力，强化对源网荷储多元接入的复杂条件下电网运行特性和运行趋势的认知水平与控制能力。围绕提升系统惯量与频率、电压支撑能力，开展主动支撑型新能源发电及并网技术攻关；围绕加强源网荷储协同调度和优化控制能力，开展高比例新能源多直流外送系统安全防御及韧性提升技术攻关；围绕提升大规模新能源外送能力，开展新能源发电高精度预测、大规模储能协调控制及火电涉网性能提升等技术攻关。融合应用人工智能、区块链、大数据、云计算、物联网等技术，探索构建具备自治管理能力的能源电力区块链平台、具备海量资源集成和安全共享能力的能源大数据中心、具备云边协同能力的物联网架构和能源跨异构云平台；开发多能转换耦合、多能互补综合梯级利用、能效诊断与碳流分析等综合智慧能源系统的开发与运维关键技术。开发新型换流器、直流断路器、有源滤波器等直流输电装备，持续研制柔性变电站、新型无功补偿等智能柔性输配电先进装备，开发专用传感器与芯片等配套部件，开发柔性输变电等能源关键设备智能预测、智能诊断的数字孪生系统。开展工业园区等典型场景下的综合智慧能源系统的规模化集成应用示范。

（二）电力储存。

持续开发 NCM、NCA、磷酸铁锂等高性能动力、储能锂离子电池正极及前驱体等关键材料的规模化制备技术；持续开发碳基、硅碳等高性能动力与储能锂离子电池负极关键材料的规模化制备技术；利用各种低成本固废开发正极材料承烧用匣钵等各种锂电配套材料装置的规模化制备技术。开发新型光储互补变电站等储能耦合集成配套设备；研制发电电动机用转轮等大型抽水蓄能机组关键核心部件。针对电网削峰填谷、集中式可再生能源并网等应用场景，开展大容量长时储能器件与系统的集成研究；针对增强电网调频、平滑间歇性可再生能源功率波动、容量备用等储能应用场景，开展长寿命大功率储能器件和系统集成研究。转化高导电电解液、隔膜等储能关键材料与电芯、集装系统等储能关键部件的先进生产技术；转化锂离子电池、钠盐电池、全钒液流电池等能量型/容量型电化学储能电池的制造技术。开展大型锂电池储能电站整体安全性设计、能量智能管控及运维、先进冷却及消防等技术的集成应用示范；开展压缩空气储能、全钒液流电池储能等多元化储能技术的规模化集成示范；开展兆瓦级磁悬浮飞轮储能等功率型/备用型储能技术的大规模应用示范。

三、能源消耗

（一）钢铁与有色金属。

开发连铸直轧、高速轧制、快速冷却等钢铁控轧控冷新工艺新技术；深入攻关电解锰渣、电解铝危废渣等大宗冶金固体废弃物的无害化处理与高值化利用技术，开展稀贵金属等有价值组分的

回收利用技术研究；开发冶金工业尾气的高值化利用技术。开展余热余压余气综合利用及变频等先进节能技术的规模化集成应用，强化二次能源利用，进一步降低能源消耗；开展机器人、工业互联网等智能化技术的规模化集成应用，推动全产业链、全流程数字化、智能化。

（二）煤炭清洁转化利用。

深入开发新一代费托合成、烯烃聚合等煤化工专用先进催化剂，推动节能降碳及提高碳氢利用率；攻关温和加氢液化、残渣热解、固体残渣-废水共气化等煤炭分级液化技术，提升煤制油的过程能效与品质；开发煤基烯烃下游高端聚合物、航空燃料等高品质特种燃料油、汽油等液体燃料的成套生产技术，推动煤制油产品的高端化；探索煤焦油深加工制取化工新材料的技术，推进低阶煤的分质利用；开发煤化工高盐、高浓、难降解有机废水与炉窑烟气等多种污染物的协同净化成套技术；持续改进环保节能的烧结新工艺、新装备，开发高性能、高附加值的炭基材料与陶瓷材料新产品。开展现代煤化工领域百万吨级全流程二氧化碳低成本捕集利用与封存技术的应用示范。

（三）电石化工与精细化工。

开展无碳合成氨、尿素法生产氰胺化钙等非电石法制备氰胺的新技术新工艺研发，开发电子级双氰胺、下游医药中间体、绿色氰胺化工新材料等高附加值产品；深入研发各类电石废渣、氰胺废渣的高值化利用技术及气化渣的提碳技术；深入攻关连续化

绿色生产工艺与装备；研制密闭式循环冷却系统、高性能气体分离装置、特种非标工艺设备等节能降耗的化工专用装备。开展电石化工、精细化工方面绿电制氢耦合、二氧化碳捕集利用等技术的规模化集成应用示范。

（四）建材、建筑与交通。

围绕利用煤电、冶金等固废替代石灰石、粘土等高碳建筑材料，开发混凝土、门窗型材、地板等建材的减碳规模化制备技术。开展基于大数据的电动汽车与电网能量双向交互调控技术研究，推动电动汽车与电网融合发展；开展数据存储与预处理、分布式计算、数据挖掘、数据处理结果可视化等民航大数据的深度利用技术研究；开展新型筑路材料开发、沥青混合料改性及回用等绿色节能技术研究；开发轨道交通用供电设备、电磁元件、特种线缆、专用轴承等配套设备与零部件。开发与转化净零能耗建筑设计施工与检测调试技术及配套装置、分布式光伏光热一体化热电联产联供技术及配套设备、基于新能源系统的室内环境营造与调控技术、建筑围护结构保温与光伏融合技术、建筑光伏一体化智能化监控与运维系统；开展多腔组合剪力墙结构体系与墙体、建筑信息模型（BIM）等装配式绿色建筑关键技术的攻关；开发新型保温板、外墙板等装配式绿色建筑配套材料和部件。开展大宗工业固废替代传统筑路材料的道路规模化应用示范。转化应用泡沫混凝土、生物质水泥砂浆等节能利废的轻质绿色建材的生产技术。开展智能交通领域工业互联网、车联网等新一代信息技术的

规模化集成应用。开展净零能耗建筑与分布式光伏技术的规模化集成应用示范。

附件 2

高新技术领域优先发展的技术目录

一、新型材料产业

（一）锰及钢铁冶金。

1.高合金耐热钢、双相不锈钢、超高强度钢、低合金耐腐蚀钢、高性能硅钢、大型压铸模用热作模具钢等特种钢材及制品的研制。

2.高强度铸铁材料及制品的研制开发。

3.低碳环保转炉冶金技术的研发。

4.金属锰及合金先进制备技术及高性能制品的开发。

（二）特种合金。

1.硅基多元合金、先进变形合金、高温合金、高熵合金等特种合金材料制备技术的研发。

2.复合脱氧剂、高性能孕育剂、球化剂、蠕化剂等高性能产品的研制。

3.高纯硅铁、低钛微铝硅铁、高纯铬铁、高硅微碳锰、稀土合金等特殊微合金钢炉料的开发。

4.面向增材制造应用的特种合金开发。

（三）有色金属。

1.电解铝及高纯铝（4N级及以上）的智能化、绿色化生产技术与工艺研发。

2.电子信息用关键材料微细高纯铝粉及深加工生产技术及工艺研发。

3.航空、轨道交通、新能源等领域应用的高性能铝镁合金、钛合金材料及制品的制备技术研发。

（四）稀有及难熔金属。

1.钽、铌、钼、钨、钼等稀有金属及合金高纯粉体及专用粉体制备技术的研发。

2.高性能的钽、铌、钼、钨、钼等稀有金属及合金材料型材制备技术的研发。

3.稀有金属、难熔金属及合金在电子、生物医学、航空航天等新领域的应用技术研究。

4.稀有金属、难熔金属及合金表面防护技术研究。

（五）炭基材料。

1.高纯石墨制备关键技术及其应用研究。

2.用于水净化、空气净化、烟气脱硫脱硝、溶剂回收、催化剂载体、医疗、食品等领域的活性炭新产品的开发及应用技术研究。

3.石墨烯、富勒烯、碳纳米管、碳纳米角等高端炭基材料的研发及应用技术研究。

4.高密度阴极炭块、大直径电极用电极糊、大尺寸高端炭电极、矿热炉用微孔炭砖、环保型冷捣糊等高性能炭素制品的研发。

（六）电子材料。

1.高性能碳化硅、氮化镓、氮化铝等第三代半导体材料的开发。

2.人工晶体材料的开发

(1) 大直径单晶硅制备技术的研发。

(2) 大尺寸集成电路硅晶片的制备技术研究。

(3) 高转化率的光伏用硅单晶制品的研制。

(4) 蓝宝石晶体等大尺寸、高品质人工晶体材料关键生长技术与精密加工技术的研发应用。

(5) 高功率激光器用钛宝石晶体的研发。

(6) 新基建（AI、5G、物联网、光通讯等）及微化工用大尺寸钽酸锂、铌酸锂晶体材料的研发及加工技术研究。

(7) 医疗（PET、CT）、辐射探测用闪烁晶体的研发。

(8) 高长径比单晶光纤生长技术研发。

(9) 先进单晶光纤激光、传感器件的研究及应用。

(10) 红外激光与非线性光学晶体的研发及应用。

(11) 先进金刚石晶体的研发及应用。

3.新型 TFT 液晶、OLED、激光显示、激光照明材料及关键器件的研发。

4.新型显示用各类靶材料的研发。

5.电子信息用微晶材料、球形氮化铝粉、高比容电极箔等新材料的开发。

6.先进信息储存材料及关键器件的研发。

7.先进磁性材料（永磁、磁致伸缩等）及关键器件的研发。

（七）能源材料。

1.高性能光伏材料

（1）高转换率、低成本的光伏电池单晶硅材料产业化技术及设备开发。

（2）高转换率的太阳能电池基板、太阳能光伏电池板及组件等下游高附加值产品关键技术研发。

（3）新型非硅基太阳能电池制备关键技术的研发。

2.高性能储能材料

（1）高品质的多元金属复合氧化物（NCA/NCM）前驱体和正极材料的开发。

（2）高能量密度的电池负极材料的开发。

（3）高性能电解液、隔膜等电池辅助材料与部件的研发。

（4）高安全性、高室温电导率固态电解质材料研发。

（5）高能量密度或者宽温域的高性能锂离子电池、钠离子电池、铝离子电池、钠镍电池、超级电容器、混合系钠-空气电池、全固态电池、深海深空电池等储能新产品的研发。

（6）相变储能材料与关键器件的研制及应用。

3.压电、铁电、热释电、热电等能源转换新材料的研发。

4.新型节能材料的开发及应用

（1）新型墙体材料、新型保温隔热防火材料、新型防水密封材料的研发。

（2）微晶玻璃、光致色变玻璃、高透光率玻璃等新型材料的研发。

（八）高分子材料。

- 1.耐高温氨纶、芳纶、聚酰亚胺、超高分子量聚乙烯与聚丙烯、尼龙等高性能高分子材料的开发。
- 2.新型纤维素等高性能生物基纤维的研制。
- 3.高端医用高分子材料的研发。
- 4.高性能光敏材料的研发。
- 5.氯醚橡胶、高端丁腈橡胶等特种橡胶制品的研发。
- 6.氰胺产业下游新材料的研发及应用。
- 7.低污染高效能的先进阻燃材料、绿色环保新型灭火剂的研发。

（九）先进陶瓷材料。

- 1.氮化硅、氮化铝、碳化硅、碳化硼、氧化铝、氧化锆、氮化硼等高性能陶瓷新产品、新技术、新工艺的开发。
- 2.陶瓷刹车片、换热器、多孔陶瓷、蓄热板、锂电匣钵、电子封装基片、LED 承载基板、流化床内衬等高技术陶瓷制品产业化技术的开发。
- 3.高技术陶瓷高纯、超细粉体产业化制备技术的研究。
- 4.高技术陶瓷关键装备的研制。
- 5.长寿命炉口砖、碳化硅结合氮化硅等高端耐火材料的研制。
- 6.柔性陶瓷膜及器件制备关键技术。
- 7.增材制造专用陶瓷粉体制备技术及产业化应用。

（十）废弃物的资源化利用。

- 1.煤化工及煤电生产固废高值化、规模化利用技术的研发。

2.氰胺废渣、电石炉尾气等电石化工废弃物资源化利用关键技术研发。

3.硅锰合金生产废弃物资源化利用工艺技术及设备研发。

4.电解锰废弃物的资源化利用技术研发。

5.废阴极碳块、阳极炭渣、危废浮渣、危废二次铝灰等电解铝危废渣处理及资源化利用技术研究。

6.煤炭开采中煤矸石与矿井水的资源化利用技术研究。

7.精细化工生产中的危险固废（废盐、废渣、废泥）无害化与资源化利用技术研究。

8.废催化剂的安全处理与回收再利用技术研发。

9.废活性炭高效再生技术及设备的研发。

10.建筑垃圾、废旧轮胎等废弃物的无害化、资源化利用技术研发。

11.生物发酵及制药生产废液、废渣的资源化利用技术研发。

12.危险固体废弃物高效、低成本、无害化处理装置的研制。

13.硅材料含氟废水、废渣的资源化利用技术研究。

二、清洁能源产业

（一）传统能源。

1.新一代能源系统关键技术

（1）源端基地和终端消费的综合能源管理系统的开发。

（2）直流配网等输配电新技术的前期研究。

（3）新型综合能源传输与配给系统的开发。

（4）电力系统全链条节能降损技术的研发。

(5) 提高输配电安全性、可靠性及电能质量的关键技术研发。

(6) 提高电力系统安全消纳清洁能源能力的关键技术及设备的研发及应用。

(7) 高比例新能源电力系统的调度、运行及控制关键技术的研发及应用。

2. 能源互联网关键技术研发

(1) 能源大数据中心开发及应用研究。

(2) 能源互联网关键设备及其智能化运维关键技术研发及应用。

(3) 先进通信技术、信息技术以及人工智能技术等能源互联网中的应用研究。

(4) 能源互联网规划、运行及控制关键技术的研究与开发。

3. 煤炭开采技术研发

(1) 沿空留巷、自动成巷、快速掘进、充填开采、新型支护等煤炭低损害开采技术及配套专用设备的研发。

(2) 一体化综掘、地下惯导测控、综合决策控制、智能机器人等组成的煤矿绿色智能化开采技术及井下智能设备的研究。

(3) 先进煤炭高效清洗、分选工艺、技术及设备的研发。

(4) 煤层气开采关键技术与装备的研发应用。

4. 电力、天然气、煤炭等能源安全储备关键技术研发。

5. 智能化供热技术的应用研究。

6. 燃煤发电超低排放和二氧化碳捕集、封存、利用技术的应

用研究。

（二）新能源。

1.光伏建筑一体化关键技术的研究与新产品的开发。

2.分布式新能源与微电网关键技术的研发及应用。

3.新能源智能化控制、智能化检测与智能化运维技术的研发及应用。

4.高效率、低成本、长寿命储能技术在新能源领域的应用研究。

5.安全高效低成本氢能生产储运和应用技术

（1）利用工业副产氢、低谷电力及新能源制氢、储氢、输氢及氢能综合利用关键技术的研发。

（2）高效催化剂、质子交换膜等氢燃料电池制备关键技术的研发。

6.其它新能源技术

（1）垃圾发电关键技术研发。

（2）生物质直燃发电、生物质沼气发电等生物质发电技术的研究。

（3）太阳能光热利用关键技术的研究。

（4）浅层地热能利用关键技术研发。

（5）风电、光伏、生物质等新能源供暖技术的研究应用。（6）先进生物液体燃料技术的研发及应用。

三、装备制造产业

（一）自动化仪器仪表。

1.基于嵌入式系统的智能电表、智能燃气表与水表以及其它智能计量仪表的研发。

2.海洋油气工程用控制阀、石油化工用控制阀、煤化工用控制阀、核电火电机组用控制阀、低温领域应用控制阀等高性能控制阀门产品的研发。

3.基于国际标准的智慧用电信息采集系统（高级计量系统）的研发。

4.高精度高灵敏度传感器研发。

5.高精度、智能化电动及气动执行机构的研发。

（二）先进矿山机械。

1.高效智能的矿用一体化输送系统、先进动力系统与驱动系统的研发。

（1）矿用重型或超重型成套输送装备的研发。

（2）离散物料运输系统的研发。

（3）井下液压支护装备的研发。

（4）高效智能电机控制及拖动系统的研发。

2.高性能重载齿轮减速器等煤机关键零部件的研发。

3.大直径智能钻机和建井装备的研发。

（三）精密数控机床。

1.高速度、高精度、高复合度的数控加工机床主机类新产品的研发。

2.专门化、智能化数控装备及数控系统的研发。

3.数控机床智能化升级改造技术的研发及高性能机床功能部件的研制。

4.智能化柔性生产线系统应用研究。

（四）绿色铸锻造。

1.绿色智能铸造技术、工艺及配套设备的研发。

2.重大高端装备用铸锻件制造工艺及产品的研发。

3.绿色铸锻造上下游产业链中新型模具及精密加工等新产品、新工艺的研发。

4.厚大断面、复杂特殊形状及承压、耐磨、耐腐、耐高低温等特殊工况的铸锻件生产工艺及产品研发。

5.有色金属、铝镁合金等精密铸造、碾压、轧制技术及高性能合金产品的研发。

6.铸造用绿色辅助新材料及新产品的研发。

7.物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术在绿色智能铸造工厂中的集成应用研究。

（五）智能制造。

1.智能制造装备的研发

（1）工业机器人的制造技术研发。

（2）铸造、冶金、焊接、采煤、物流等领域工业机器人的应用研究。

（3）智能制造装备用测量仪表、伺服电机、驱动器和减速器等智能制造装备核心关键部件的研发。

(4) 流程制造与离散制造、柔性制造过程中智能制造装备系统的一体化集成技术研发。

2. 智能制造系统的开发与应用

(1) 智能制造核心工业软件的开发与集成应用研究。

(2) 智能感知、识别、实时定位与执行等智能制造控制系统关键技术的研发与应用研究。

(3) 生产全流程智能制造管理服务系统的开发与应用。

(4) 数字孪生与建模仿真等智能制造技术的应用研究。

(5) 智能制造系统诊断、健康管理、系统安全与可靠性保障技术的研发与应用。

(六) 增材制造与表面工程。

1. 增材制造(3D 打印成型)工艺、软件、装备及关键核心零部件的研发。

2. 增材制造(3D 打印成型)主材及辅助材料的研发。

3. 喷涂、熔覆等无害化环保表面处理工程技术与装备的研发。

(七) 电工电气。

1. 特种变压器、电抗器等特种电气装备的研制及物理场仿真技术的研发。

2. 高原型、大容量电力配网开关设备的研制。

3. 高功率密度、高可靠性的智能共享充电桩的研制。

4. 高压直流快速断路器的研制。

5. 海上电缆、高铁电缆、光伏电缆等高性能特种电缆新产品的研发。

6.高效照明系统及产品的研发。

7.变压器等电气设备在线监测、远程运维技术与设备的开发应用。

8.基于故障自动隔离及供电恢复的配电自动化技术及相应电工电气设备研发。

（八）高端轴承。

1.地铁、城轨、高速列车用轴承、牵引电机绝缘轴承、重载汽车车桥轴承等高精度、长寿命专用轴承的国产化替代研发。

2.大型石化设备、煤化工设备、采煤设备、发电设备、冶金设备、海洋工程设备、数控设备等特殊领域应用的高性能轴承的研制。

3.高等级精密轴承的智能制造单元和柔性化制造技术的研发。

4.铁路货车轴承等特种轴承的检测、修复与再制造关键技术研发。

（九）节能环保装备。

1.除尘、脱硫、脱硝、矿热炉尾气净化等环保设备关键生产技术的研发。

2.融合应用信息化与可视化技术、余热余压利用、能量优化技术、新型材料、新型结构的节能锅炉、新型矿热炉、新型窑炉等节能环保新设备新装置的研发。

3.大容量变频低温空气源热泵、高温工业热泵及多能互补耦合热泵供热技术的研发及应用。

4.大型化、智能化、节水化的先进煤气化装备及长寿命燃烧器等关键部件的研发。

5.新型消防防护装备及高精度、低误报、广适应的火灾监测报警装备的研发。

(十) 交通运输设备。

1.特种专用车辆的研发。

2.车辆轻量化及高性能汽车通用配套零部件关键技术研发。

3.高性能专用轮胎关键技术及新产品的研发。

(十一) 其它通用装备零部件及再制造。

1.2.5 兆瓦以上级的风力发电机、综合转化效率 19%以上的太阳能发电组件、成套设备和关键零部件的研制。

2.再制造关键技术、材料、工艺及装备的研发。

四、数字信息产业

(一) 软件和信息技术服务。

1.大数据与云计算技术开发

(1) 全自然风冷技术条件下大型超大型绿色数据中心建设标准研究。

(2) 面向特定行业与场景的大数据、云计算服务平台与应用软件的研发。

(3) 云网、云端一体化技术及云服务系统的研发。

(4) 大数据的采集与清洗、储存与管理、建模与分析等关键技术的研究。

2.工业互联网与物联网技术开发

(1) 工业互联网标识解析体系建设及应用研究。

(2) 面向细分行业的工业互联网应用平台的开发。

(3) 融合 5G、云计算、智能语音识别、传感网络信息整合等技术的先进车联网与自动驾驶应用技术及平台的开发。

(4) 基于 IPv6、窄带物联网等技术的多场景下新型智能感知设施的研制及感知网络与移动网络有效融合技术的研发。

3.人工智能与区块链关键技术的开发

(1) 计算机视觉与语音识别关键技术研发及应用。

(2) 人机交互、机器学习、自主决策控制等技术研发及应用。

(3) 区块链技术在数据资产、金融、产品防伪溯源、信用体系建设、版权保护、设计生产、公共服务等方面的应用研究及融合产品的开发。

4.其它信息服务技术与集成应用。

(1) 基于新一代信息技术的自主可控的网络与信息安全软硬件产品的开发与应用研究。

(2) 舆情分析与内容安全监管技术的开发与应用研究。

(3) 先进开源软件、开源软件工具及平台的开发。

(4) 先进仿真技术、自动化与可视化服务技术的开发。

(5) 智能检测、远程诊断维护、产品全生命周期管理等信息服务技术的开发。

(6) 服务型制造的个性化定制技术开发。

(7) 安全生产、消防安全、文化旅游等领域各类智能采集、在线监测、仿真模拟、安全预警、风险管控、统计分析等信息化技术的集成应用及专业化软件和平台的开发。

(二) 通信技术。

1.5G 通信技术的应用

(1) 5G 通信新技术、新产品及新设备的研发与应用。

(2) 智能传感器、低功耗广域网等 5G 与物联网融合关键核心技术的研究。

2.可见光通信器件与模块制造技术的开发

3.卫星通信应用技术研究

(1) 商业卫星测控、遥感卫星数据处理等技术应用研究。

(2) 基于北斗系统的新型应用终端开发及应用技术研究。

五、现代化工产业

(一) 现代煤化工。

1.煤炭间接液化产品加工成套技术开发

(1) 费-托蜡、高碳醇、医药食品级溶剂油、高端润滑油基础油与液体石蜡等下游化学品开发。

(2) 高效费-托合成催化剂等专用催化剂开发及生产工艺研发。

(3) α 烯烃产物分离及高值化生产工艺研发。

2.煤基烯烃合成专用催化剂研制

(1) 高选择性、长寿命煤基烯烃催化剂研制及再利用技术研

发。

(2) 高端合成树脂产品专用催化剂技术研发。

3.煤基高端树脂材料和功能性化学品研究

(1) 高熔体强度聚烯烃新产品开发与应用研究。

(2) 高性能聚烯烃树脂合成专用料开发与改性技术研究。

(3) 乙烯-醋酸乙烯共聚树脂(EVA)、乙烯与 α 烯烃共聚弹性体(POE)、热塑性聚烯烃弹性体(TPO)、高吸水性树脂、聚碳酸酯、高性能抗冲击共聚聚丙烯、丙丁共聚物等聚烯烃树脂产品开发。

(4) 茂金属聚乙烯、3D打印用聚合物等功能性化学品研发。

4.高碳转化率、低碳排放、环保节能的先进煤气化、化学链气化、制氢及其产物利用技术的研发。

5.煤化工副产二氧化碳资源化利用技术研究。

6.低碳排放、节能型煤基化学品生产工艺技术研发。

(二) 电石化工。

1.双氰胺、单氰胺、石灰氮等主要产品制备先进装备及清洁生产关键技术研究。

2.氰胺下游产业关键技术及衍生产品制备技术研发。

3.以低成本电石生产技术为基础的聚乙烯生产技术研究及聚乙烯醇等下游产品及催化剂研发。

4.电石乙炔下游精细化学品研制。

(三) 精细化工。

1.化工助剂、医药、农药、新材料、燃料等领域连续化、绿

色化生产工艺研发。

2.原料药、高端香料、热敏材料、环保型高档染料、聚合物抗老剂和光稳定剂、高分子功能助剂、高端发泡剂、电子级试剂、表面活性剂、固化剂、食品添加剂、饲料与肥料添加剂等传统产品高值化新剂型及新产品研发。

3.高性能催化剂、吸附剂、分离剂、气敏剂等化工助剂技术与产品研发。

4.以煤为原料直接制备精细化学品工艺技术研发。

5.工业副产氢在精细化工中的应用技术研发。

6.C4、C5等轻烃下游含氧、含氮精细化学品综合利用开发。

7.煤焦油下游产品绿色生产工艺研究。

8.煤液化下游产业链配套辅助原料制备新技术、新工艺研究。

9.危险化学反应安全控制技术的研发及应用。

六、轻工纺织产业

（一）纺织与皮革制造。

1.高性能纺织材料加工关键技术的研发。

2.羊毛、涤纶、氨纶、粘胶等纤维功能性加工技术的研发及应用。

3.羊绒高效分梳关键技术、工艺与设备的研发。

4.化纤大容量、高效柔性化与功能化技术的研发。

5.120支以上的高档精梳纱线等新型纺纱生产技术研发。

6.工业过滤、结构增强、杀菌抗菌、防水拒油、热防护等新型纺织品开发及关键生产工艺的研发。

7.高速数码喷墨印花、清洁化染整及污水处理关键技术的研发。

8.制革和毛皮硝染主要工序清洁生产技术的研发。

9.高效化、优质化纺织原料前处理、纺纱、织造、染整和服装加工关键技术研发及全流程数字化、智能化生产工艺的开发应用。

10.高效生态纺织染整化学品新材料开发与应用关键技术研究。

(二) 食品加工与生物发酵。

1.食品非热加工技术的研发

(1)规模化、大容量、高稳定性的非热加工关键部件与装备的研制。

(2)指示菌、指示酶等食品非热加工指示物的开发与筛选。

(3)食品非热加工在高效提取、快速陈化、新型凝胶等领域的创新应用研究。

2.食品添加剂与配料的生物制备技术

(1)食品基料生物预处理与高效提取技术研究。

(2)天然风味配料的风味保藏技术与控释技术研发。

(3)食品基料生物催化与制备技术研发。

(4)敏感性天然产物食品基料的稳态化与缓控释技术研发。

(5)以宁夏地方特色产物为基础的特色医用配方食品的开发。

3.新型食品杀菌技术、保鲜技术、绿色包装技术、全程冷链技术及智能装备的研发。

4.绿色化、数字化、智能化、高值化的食品加工生产工艺的研究。

5.本土特色食品微生物的工业化生产技术开发及应用。

6.生物基原材料开发及规模化生产工艺技术

(1) 生物基材料相关的优良工程菌的开发。

(2) 生物基材料的产业化技术研发。

(3) 原料底物及废弃物的组分高效分离与高值化利用技术研发。

7.生物发酵产品及其衍生物的智能化、清洁化生产工艺的开发。

8.现代生物发酵产品及衍生物的定向修饰技术的研发。

(三) 其它消费品工业。

1.高速造纸机高端自动化控制技术的研发。

2.清洁化、智能化造纸生产工艺的研发。

3.高清、真彩、信息防伪等高端造纸产品的开发。

4.绿色印刷、数字印刷、智能印刷等新技术、新装备和新材料的研发与应用。

5.超高阻氧透明膜、高阻隔收缩膜等高强度生态环保高档功能性薄膜产品的开发。

6.微型与异型纸制品包装技术研发及应用。

7.纸基轻质结构减重材料制备技术的研发。

8.高品质、无污染的装饰材料制备技术及新产品的开发。

9.数字化、智能化、柔性化的家具、装饰材料定制生产工艺的研发。