

附件 1-1

## 重点产业关键共性技术攻关清单（电子信息）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	高亮度 Micro LED 全彩显示芯片关键技术	Micro-LED 芯片外延的低缺陷密度技术；Micro-LED 芯片高精度键合技术；发光波长集中度、小电流注入下的高量子效率技术；小微尺寸 LED 芯片制程工艺优化技术；Micro-LED 芯片尺寸的非接触式测量技术；芯片的巨量高质量和高效率转移技术；器件封装及驱动高效控制技术。
2	基于晶圆级白光技术的矩阵式 LED 大灯光源模组关键技术	集成芯片内部 LED 之间的电气连接设计技术；金属材料在 Micro-LED 集成中的优化技术；集成芯片内部金属-绝缘层-金属多层交替的叠层结构优化技术；集成芯片之间光线隔离技术；集成芯片晶圆级白光技术；LED 开关和芯片的独立散热控制技术。
3	零碳 POE 智能健康照明系统关键技术	硅基多基色 LED 无粉健康照明技术；基于 POE 技术的通信供电一体化技术；物联网智能感知技术；光伏直驱 POE 照明技术；智能照明物联网管理平台开发技术。
4	高 Tg 无铅低介电型覆铜箔板的制备技术	研究溴化改性的环氧树脂、异氰酸改性的环氧树脂、改性聚合酸酐、2-乙基-4 甲基咪唑、球形二氧化硅、增韧剂、硅烷等核心组成物配方。溴化改性的环氧树脂、改性聚合酸酐等按比例添加制备粘合剂产品，并应用于高 Tg 无铅低介电型覆铜箔的生产制造。
5	全息体光栅光波导关键材料、器件和产业化关键技术	高速、高精、低损全息材料制备技术；全息体光栅光波导镜片设计及其仿真平台开发技术；全息体光栅光波导镜片光学优化和工艺技术。
6	挠性天线电路板开发技术	强碱刻蚀孔壁 LCP 表面研制技术；高能量纳秒激光 LCP 材料钻孔技术；长波长二氧化碳激光钻孔工具制造技术；强碱除胶工艺技术；传压式表面覆膜压合技术。
7	高速刚挠结合电路板开发技术	高频半固化片挠性区域溢胶控制技术；孔口凸起与批峰处理技术；除胶问题分析与改善技术；高柔性与阻抗匹配技术；油墨脱落处理技术。

## 附件 1-2

### 重点产业关键共性技术攻关清单（有色金属）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	6063 铝合金抑 Fe 技术	优化设计铝合金熔炼模拟熔铸成套设备，实现 6063 铝型材熔炼的实时在线监控；探索铝型材熔炼与铸造的仿真技术；研究铝合金中针状 Fe 相的细小球化规律与内在机理。
2	钒铝合金制备关键技术	开发钒铝合金一步法生产技术与装备；解决钒铝合金制备高耗能等技术难题；开发钒铝合金制备的新型还原剂，降低还原过程钒的损耗及环境污染等问题；提高钒铝合金综合性能指标。
3	新型高性能 QA111-6-6 镍铝青铜材料制备关键技术	研究 QA111-6-6 镍铝青铜材料产业化生产技术；探索镍铝青铜的合金化技术；开发成熟稳定的熔炼、铸造及热处理工艺；解决铝青铜熔体精炼、水平连铸、塑性成形和热处理等加工环节的关键技术难题。
4	高端电子元器件用镀锡圆铜线关键技术	研究热镀锡铜线产品的抗氧化性及影响因素；开发新型锡合金提升热镀锡铜线的抗氧化、耐腐蚀及耐热性；研发熔锡及连续镀锡的关键设备装置。
5	3C 行业沟槽式热管加工用长寿命高精度螺纹芯头制备技术	研究螺纹芯头用“双高”WC-Co 硬质合金的关键制备技术；探索硬质合金的硬度、强度与服役寿命的影响因素及调控措施；优化高精度螺纹芯头的齿形。
6	低成本极薄高抗锂电铜箔关键技术	研发极薄高抗锂电铜箔生产用添加剂；数值模拟技术解决电解铜箔制液的稳定性问题；研究极薄高抗锂电铜箔生产工艺及调控机制。

序号	关键技术名称	主要技术内容
7	新能源 800V 高压平台汽车电机用漆包绝缘线制备技术	研发 800V 超厚漆膜高 PDIV 高耐电晕扁平线生产的关键技术；开展多层材质超厚漆膜的设计与验证；研究新能源 800V 高压平台汽车电机用漆包绝缘线的耐热性、PDIV、BDV 等特性。
8	稀土镁合金形性一体化制造关键技术	开展新型直升机机匣铸件充型过程的数字仿真，优化浇注系统方案充型加压参数；研究热处理过程中第二相的演变规律及其对性能的影响关系；探索激光冲击表面强化技术。
9	微细球形非晶纳米晶合金软磁粉末制备与应用技术	开展一体成型模压电感专用高性能软磁材料的成分设计，探索非晶纳米晶软磁合金粉体绝缘包覆及粉芯压制成型技术；研制模压电感专用高性能软磁材料的球形或近球形金属软磁粉末。
10	新能源汽车用 Cu-Te 合金短流程制备技术	探索短流程工艺连续化制备碲铜合金棒材的制备技术和工艺；研究铜碲合金在变形过程中的组织性能演变规律；研发规格为 $\phi 6-\phi 20\text{mm}$ ，Te 含量 0.01%~0.7%，抗拉强度 $\geq 230\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 35\%$ ，导电率 $\geq 90\% \text{IACS}$ ，氧含量 $\leq 5\text{ppm}$ ，切削性能突出的铜碲合金棒材。
11	底吹炉满负荷下料降低次氧化锌含铅量技术	研究入炉原料成分比对次氧化锌含铅量的影响规律；探索底吹炉上升烟道结焦、高铅渣残硫量对次氧化锌含铅量的影响机制；揭示底吹炉与还原炉渣型、渣温、渣粘度、氧碳比对次氧化锌含铅量的影响范围。

序号	关键技术名称	主要技术内容
12	FTTR 高带宽梯度折射率 POF 光纤的关键技术	研究通信用 PMMA 塑料光纤规模化生产的关键技术；设计并建立通信用梯度型塑料光纤（GI-POF）生产线；研究与该生产线配套的高纯度单体制备技术及设备；探索径向折射率调控原理及折射率调节剂的制备技术；研发预制棒缺陷消除原理、技术及装置；揭示高性能光纤挤出模口的温度场分布及芯皮材紧密复合的技术参数。
13	柔性显示基板用透明聚酰亚胺薄膜低成本制备关键技术	调控 CPI 浆料聚合工艺，制备高固含量、低粘度 CPI 浆料；研究化学亚胺化工艺，获得高透明、低成本、耐高温、低线胀系数的 CPI 薄膜产品；实现柔性显示基板用 CPI 薄膜的产业化。
14	薄膜铌酸锂芯片级超高纯晶体氧化铌制造技术	分析氧化铌原料的颗粒度、纯度、相结构的技术参数；联合测试上下游产品性能，获得最佳制备工艺技术条件；以氧化铌前驱体为原料，研究非氟化体系二次萃取、溶解、结晶、膜过滤除杂、纯度粒度晶型控制等关键工艺；探索薄膜铌酸锂芯片用超高纯晶体级氧化铌的创新制备技术。
15	高性能新型钨材料的关键技术	研究杂质元素对 APT 性能的影响，提出产品及原料质量标准，制备出高品质高纯度 APT；研究钨粉制备工艺参数对产品纯度的影响，开发制备高纯度钨粉关键技术；研究塑性变形和热处理工艺对钨材晶粒尺寸和均匀性、织构类型和比例等的影响规律，形成高性能钨材制备技术。

序号	关键技术名称	主要技术内容
16	高性能球形钨基复合粉末关键技术	研究球磨均相混料-喷雾均匀包覆造粒-细晶结构可控烧结-超高温致密化新技术;探索强化球形细晶团聚烧结颗粒致密化关键技术;获得高性能增材制造用球形钨基复合粉末的制备技术。
17	磁浮轨道交通系统用高耐蚀磁体表面防护技术	研究磁体环境适应性的影响机理;探索磁体脉冲快速沉积技术及调控机制;针对永磁悬浮轨道交通用磁体在极端环境下的耐蚀性需求,开发极端环境耐蚀磁体纳米相脉冲快速沉积技术研究。
18	钕铁硼固废绿色短流程再生技术	通过对烧结钕铁硼稀土永磁工业固废的评价分析,提出永磁固废再生技术工艺路线;开发稀土永磁固废表面预处理技术、“单晶破碎+纳米调控”技术、晶界扩散技术;构建从固废到高性能再生磁体的绿色短流程循环利用新工艺。
19	稀土电解流程智能制造技术	研究稀土电解高频开关电源的优化与应用;探索稀土电解槽结构参数的优化设计;开发稀土电解槽炉内温度智能检测与控制装置;研制稀土电解智能加料装置;实现稀土电解虹吸出炉的优化设计。
20	高性能再生稀土永磁材料关键制备技术	利用再生混合稀土制备高性能稀土永磁材料;研究多组元轻重稀土间的协同效应提升磁体的磁性能;探索大规模产业化装备与关键技术;开发再生混合稀土高性能稀土永磁材料在产业化制备过程的智能化转运和数字化管理技术。

序号	关键技术名称	主要技术内容
21	超高纯稀土氧化物制备技术	针对高端电路元器件对稀土原料的需求，开发稀土氧化物中放射性元素深度去除新技术；通过耦合外场强化手段，制备超低放射性稀土氧化物；开展钷、铀选择性分离树脂设计与制备研究；开发低放射性高纯稀土化合物定制化制备技术。
22	稀土功能发光材料在智慧转光农膜中应用关键技术	研制高效无机稀土转光剂并实现产业化；研究转光剂的改性及其智慧转光农膜的产业化；对农作物开展智慧转光农膜的栽培实验，完成新型的纳米转光剂的设计与开发。
23	高分散超细纳米稀土氧化物高通量制备技术	开发高产量低成本的常温常压制备纳米稀土氧化物规模化生产技术，实现形貌与尺寸的精准调控；通过高速离心探索物料有效分离技术；在不破坏材料分散性的情况下控制絮凝条件，探索超细纳米颗粒软性团聚规律。
24	尖端光电材料领域用超高纯稀土化合物制备技术	研究超高纯稀土氧化物分离提纯的关键技术；开发新型高效分离材料和新分离体系；研制具有稀土高亲和性的有机配体及稀土配合物。
25	高性能 $\beta$ -Sialon:Eu 绿色荧光粉制备技术	获得色度 Y 值坐标为 0.62-0.67 可调，发射主峰为 529-544nm 可调，半宽度为 45-55nm，中心粒径为 2.5-35 $\mu\text{m}$ ，外量子效率达 0.6 以上，产品在 150℃ 发光强度达到室温 90% 以上的高性能 $\beta$ -Sialon 绿粉制备技术，并形成产业化。

## 附件 1-3

### 重点产业关键共性技术攻关清单（装备制造业）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	高压电机绝缘性能提升关键技术	基于高压电机绝缘性能提升要求，研究开发相应的云母带和粘合胶；研究新型绝缘结构；减薄绝缘厚度和提高绝缘工作场强技术；降低电机温升技术；轻量化设计技术。
2	LMS 系列高精度直线电机模组关键技术	针对 LMS 系列超薄长行程高精度直线电机模组行程调整和高精度要求，研究新型传动机构和驱动机构，提升现有直线度、重复定位精度、峰值推力，扩大持续推力范围。
3	高频高转化效率磁性元件关键共性技术	磁性材料技术，新型磁元件技术，研究新工艺及其制造装备技术，提高产品的电源转化效率，实现产品无电磁干扰、音频噪音低。
4	小间距 LED 显示模组知识驱动甄别技能迁移缺陷检测关键技术	构建半监督学习的缺陷动态结构化视觉知识库，建立多源异构小间距 LED 显示模组缺陷紧致化视觉知识图模型，研究共性甄别技能知识表示与异常检测技术，建立跨场景小间距 LED 显示模组缺陷甄别技能迁移特征关联与量化评估机制，提高 AOI 产品检测效率、检测精度和检测正确率。
5	高精度宽幅二十辊高性能铜及铜合金箔轧机的制备技术	采用数字化设计技术进行整机结构设计、二十轧辊布置设计；采用耐热耐磨复合材料敷设技术对轧辊表面进行敷设；采用 PLC、智能传感技术、机器视觉技术开发轧机自动控制装置与系统，对轧机进行智能化控制。完成高精度宽幅二十辊高性能铜及铜合金箔轧机的设计与制作。

序号	关键技术名称	主要技术内容
6	无人驾驶汽车惯导量产测试关键技术	无人驾驶汽车惯导量产测试体系技术；惯导量产全温标定技术；模块化的无人驾驶汽车惯导量产复合环境测试成套设备技术；惯导量产测试数据处理技术。
7	电驱动桥关键技术	高安全性、高效、高密度的车用电机技术；电机控制系统的可靠性设计技术；电驱动系统润滑与冷却技术；能量管理技术；电驱动桥轻量化技术；电驱动桥齿轮传动技术；电动汽车整车系统集成控制技术；电驱动桥的行驶安全技术。
8	面向车规级的智能驾驶全线控底盘冗余控制系统	冗余电子电气架构设计及线控执行系统设计；冗余全线控汽车底盘控制系统集成与研发；全线控汽车底盘执行系统或传感器故障情况下的容错控制；底盘动力学参数与状态估计；执行器不确定性干扰下的稳定性控制、底盘零部件布置与节能多目标协同优化。
9	新能源汽车增程/插电式混合动力系统平台关键技术	智能插电式混合动力系统功能零件的参数匹配优化；智能控制系统开发，混合动力自适应控制算法开发；小型高效增程器系统技术，专用发动机最高适配热效率超过40%；钠离子电池包技术，电池包额定充放电倍率大于3C，充放电循环次数大于2000次；低温下纯电车型驾驶性提升与抗续航衰减技术。
10	预应力高强混凝土管桩免压蒸技术	预应力钢筋制备技术，混凝土添加剂新技术，数字化模具开发技术；建立设计模型对混凝土材料配比、预应力钢筋配量与布置、壁厚等进行混凝土管桩的设计，在免压蒸前提下实现预应力高强混凝土管桩的生产，达到节能减排，实现绿色制造。



序号	关键技术名称	主要技术内容
11	高低压配电柜智能制造关键技术	采用数字化设计技术对高低压配电柜生产线进行设计；采用 PLC、智能传感技术、机器视觉技术开发高低压配电柜生产自动控制装置与系统；对高低压配电柜生产进行智能化控制；采用数字孪生技术实现生产可视化。开发一套高低压配电柜裁切、输送、上下料、装配、检测、故障诊断等全流程智能化制造新工艺，设计一种配件、模块、配电柜梯次化的装配流程，开发一套配电柜板材优化裁切系统。
12	基于人工智能方法发展对流冷却高效热管理技术	采用建模分析方法对输变电装置内部温度场及散热能力进行分析，结合微通道冷板冷却技术、热管技术、对流冷却技术、人工智能技术，开发出一套智能化的高效的输变电装置冷却系统与装置。
13	米粉高速分选加工工艺关键技术	米粉高速包装全自动分选工艺技术，实现不同规格尺寸粉条全角度清晰成像，进行不同直径、长度、重量、包装袋等柔性自动化分选包装生产，剔除异形、超长、短小、并条等不合格米粉，提升异物检测精度和分选包装速度。
14	金属家具行业数据管控智能终端及相关平台关键技术	基于国产操作系统以嵌入式终端为载体的物联网信息通讯技术；研发面向行业工艺特性的智能化业务终端。
15	干式无滴漏管道连接组件的制备关键技术	采用材料复合技术提高无滴漏管道连接组件强度与性能；采用无滴漏干式快速接头技术、流体传动技术与密封技术，提高管道连接无滴漏性能；采用瞬间断开技术，实现安全紧急拉断保护。

序号	关键技术名称	主要技术内容
16	移动式护栏翻新装备关键技术	移动式护栏翻新成套装备研发；全自动强动力清洗机的研发；全自动高温高压清洗机研发；全自动喷涂养护机研发；高速公路护栏的无污染清洗技术；护栏的喷涂及防腐环保处理技术。
17	基于氨燃料的燃烧减碳关键技术	氨燃料的制备技术；氨燃料发动机的减碳燃烧技术；氨燃料发动机的适应性和稳定性技术。
18	智能制造人机一体化技术	车间生产线数字化设计技术；采用 PLC、智能传感技术、机器视觉技术，研发集设备改造、数据采集、网络通信、监控管理为一体的车间生产管理实时检测系统，实现生产车间智能化；生产可视化数字孪生技术；采用计算机控制技术、计算机通信技术，实现智能仓储、物流、产线、质量数据采集、设备状态采集等系统与 MES 系统集成，形成集智能化、数字化、信息化于一体的智能工厂。
19	智能激光成套装备技术	激光器设计、加工、调试和测试技术；激光输出功率、波长、稳定性和重复频率的优化技术；激光束整形、成型、分束和聚焦技术；光学元件制造、组装和调试技术；激光器、光学系统和机械系统的控制与协同控制技术、自动控制系统设计；新型机械结构设计、运动控制、精密加工和检测技术；激光加工过程的智能感知、自适应控制和优化调度技术；数据采集、处理和分析技术。

## 附件 1-4

### 重点产业关键共性技术攻关清单（新能源）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	新能源轻卡能耗优化关键技术	采用高效、轻量、智能的设计理念，实现新能源轻卡各个子系统的高度集成和协同优化；研发高性能、高安全、高可靠的电池管理系统，实现电池状态的实时监测、诊断、预测和控制；利用物联网、云计算、大数据、人工智能等先进技术，构建覆盖整车生命周期的智能网联化平台的创新与应用；开展新能源轻卡的节能环保评价体系和标准制定，实现新能源轻卡节能环保技术的推广与应用。
2	新能源便携式汽车充电系统	针对传统充电桩的痛点，研发生产便携式充电枪系统，打破新能源车到充电桩充电补能的局限；基于现有居民供电体系，实现便携式充电枪加上家庭电源对新能源车进行充电补能；研发手机 APP，实现远程控制充电系统、查看充电状态。
3	新能源汽车定制薄膜电容器产业化关键技术	研发满足标准《GB/T 17702-2021 电力电子电容器》的新能源薄膜电容器；通过技术创新，制备可承受恶劣环境的产品，确保产品满足双 85 试验（温度 85℃、湿度 85%、施加额定电压）要求；建立全自动新能源薄膜电容器生产线，提高生产效率和保证产品质量稳定性；构建镀膜线、注塑线、配料线及定制品生产线，实现新能源定制薄膜电容的产业化。
4	高性能钠离子动力电池及电池系统关键技术	高比容量钠离子电池关键正极材料开发；新型钠离子快充型低溶剂化电解液开发；钠离子电池电芯设计；钠离子电池系统设计；钠离子电池规模化生产工艺技术开发。

序号	关键技术名称	主要技术内容
5	高性能 03 型层状钠离子正极材料制备技术	研发创新工艺及解决方案，合成出在倍率性、高低温性能和安全性方面有显著优势，且兼具低成本、良好能量密度的 03 型层状钠离子正极材料；产品满足钠电池企业需求，可用于应用于储能、数码和低速应用场景。
6	大型液冷式锂电储能系统关键技术	设计适用于液冷系统的大型锂电池系统结构；研发一种液冷的管路“双循环”系统；研发一套制冷/供液多级分布的系统，使得系统内部温差一致不超过 5℃，任一模块之间温差不超过 3℃；开展液冷储能系统的应力仿真、散热仿真研究；系统实现模块化设计，提高集成化，降低施工成本。
7	高比能高安全固液混合锂动力电池关键技术	开发具备超薄厚度均匀且组织致密的锂合金带、高离子导电率氧化物固体电解质粉体、低内阻高强度的固体电解质膜等先进材料，制备具有高比能、高安全性、能量密度超过 400Wh/kg、循环超过 1000 次、容量保持 80% 以上的固液混合动力锂电池；建设年产 2GWh 固液混合动力锂电池产业化生产线。
8	磷酸锰铁锂新型锂离子正极材料制备技术	通过合理设计铁锰比例，提高磷酸锰铁锂新型锂离子正极材料的电化学活性；基于表面碳包覆技术改善材料导电性；优化合成工艺，改善材料颗粒结构，提升材料电化学性能。

序号	关键技术名称	主要技术内容
9	超快充锂离子电芯开发关键技术	开发超快充解决方案，解决新能源汽车续航/安全问题；设计面向超快充锂离子电芯的叠片结构，工艺上开发复合电极技术；高精度叠片技术；无连接片焊接技术：实现支持 800V 快充需求；充电 10%~80%SOC，12min，满足整车充电 5min 续航 200 公里需求；能量密度 $\geq 240\text{Wh/kg}$ ；超快充产热低于 $55^\circ\text{C}$ ；超快充寿命满足 8 年 16 万质保寿命；快充电芯安全性能满足国标要求。
10	锂电池补锂技术	新型锂电池正极补锂材料的制备；正极补锂工艺的开发，兼容现有锂离子电池制作工艺；实现正极补锂技术的商业化。
11	铜栅线高效异质结 HJT 电池制备技术	铜种子层制备研究；研究油墨图形化工艺对栅线脱落影响，镀铜添加剂对镀层质量的影响；研究镀液温度、溶液循环流量等电镀参数对电镀铜质量影响，以及铜层表面抗氧化保护层研究；解决铜种子层与透明导电薄膜（TCO）之间的附着性、高精度油墨图形化和电镀铜质量等问题。
12	高性能硬碳负极材料制备关键技术	开发创新技术，解决硬炭生产成本过高、首效过低、容量过低等关键技术壁垒，开发兼具高容量高首效低成本等优点的商业化硬炭负极材料并实现产业化，性能要求：第一代：克容量 $\geq 300\text{mAh/g}$ ，首次效率 $\geq 88\%$ ；第二代：容量 $\geq 320\text{mAh/g}$ ，首次效率 $\geq 90\%$ ；第三代：容量 $\geq 350\text{mAh/g}$ ，首次效率 $\geq 92\%$ 。
13	G9 旋式铸造单晶硅技术	大尺寸旋式铸造单晶硅关键装备的旋式设计技术；大尺寸铸造晶体硅生长全过程界面控制的关键技术；晶体硅籽晶拼接及其引晶的关键技术；晶体中杂质和缺陷相关少子寿命及电池转换效率的关键技术，解决生长大尺寸铸造单晶硅存在单晶出材率低和晶体硅位错缺陷比例高等问题。

附件 1-5

重点产业关键共性技术攻关清单（石化化工）

序号	技术名称	技术内容
1	氧氯化锆连续多效蒸发技术	利用连续多效蒸发设备，研究相匹配的氧氯化锆生产工艺，提高行业自动化、绿色化水平。
2	聚醚改性硅油生产技术	聚醚改性硅油相关产品合成、原材料分析、性能测试技术；聚醚改性硅油相关产品柔性生产和定制化生产技术。
3	全氟己酮在储能系统应用中的灭火关键技术	研究全氟己酮灭火剂热分解特性及灭火过程中电池组降温曲线特征；基于全氟己酮灭火剂质量评估、检测技术，开发储能系统智能灭火系统；研究全氟己酮在储能系统应用中的灭火剂质量标准。

## 附件 1-6

### 重点产业关键共性技术攻关清单（建材）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	黑滑石硅镁分离及高值化利用关键技术	黑滑石硅镁深度分离技术；高纯度硅、镁化合物作为原料进行冶炼关键工艺技术；硅基材料应用于半导体、光伏产业及产品开发技术；镁基材料应用于特种陶瓷产业及产品开发技术。
2	无锂耐热陶瓷制备关键技术	低热膨胀系数堇青石质陶瓷制备技术；堇青石质陶瓷进行低温加工致密化技术；研究堇青石质陶瓷烧结过程中应力松弛的变化规律。
3	选冶固废基陶瓷平板膜制备关键技术	筛选出适合制备陶瓷平板膜的固废原料分析技术；对样品的孔径分布、收缩率、气孔率、机械强度等物性指标进行测定，确定粉煤灰基支撑体系工艺以及性能评定技术；制备高附加值粉煤灰基陶瓷平板膜产品。
4	高纯氧化铝基催化剂载体制备关键技术	优化配方体系和烧结工艺，实现烧结温度大幅降低技术；制备高纯氧化铝基催化剂载体氧化铝含量 $\geq 90\%$ 、吸水率 $\leq 8\%$ 、耐酸度 $\geq 90\%$ 、耐碱度 $\geq 85\%$ 、耐急变温差 $\geq 300^\circ\text{C}$ 、最高耐受温度 $1400^\circ\text{C}$ - $1500^\circ\text{C}$ 且机械性能优异的产品。

## 附件 1-7

## 重点产业关键共性技术攻关清单（钢铁）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	深脱磷钢关键技术	深脱磷钢应用于低温深冷环境和氢反应领域的应用研究。极限脱磷控制技术，使转炉终点 P $\leq 0.003\%$ ；转炉炉外深脱磷技术研究，使钢中成品 P $\leq 0.006\%$ ；深脱磷钢高温塑性研究及低温脆韧性研究；深脱磷钢微观组织机理研究；深脱磷钢产业化应用研究。
2	经济型高强抗震耐火钢筋的制备技术	耐火钢筋的强化机制研究，对 HRB400FR、HRB500FR 钢的成分设计研究；钢种冶炼及各状态下组织性能控制研究；工艺参数热模拟技术；研究冷却过程中组织转变规律；研究不同高温状态钢筋的高温拉伸性能、析出定量分析和高温性能所对应的条件；全流程工艺开发、工业化试制应用研究。
3	倒角结晶器关键共性技术	通过优化足辊结构设计，配套调整结晶器窄侧冷却水流量、提高锥度值等技术，减少连铸坯角部横裂纹缺陷，实现板坯铸机对普碳钢、低碳钢、低合金钢和中碳含铌钢等多钢种的稳定生产应用研究。
4	电炉特殊钢高效绿色制造技术	研究快节奏高效、绿色、低成本冶炼生产技术，实现电炉冶炼周期 $\leq 40\text{min}$ ，吨钢电耗 $\leq 300\text{Kwh}$ ，吨钢氧气消耗 $\leq 40\text{m}^3$ ，吨钢电极消耗 $\leq 0.9\text{kg}$ 。研究高洁净度、绿色环保、高智能化特殊钢生产技术，实现钢水全氧 $\leq 5\text{ppm}$ ，排放气体二噁英 $\leq 0.5\text{ng-TEQ/Nm}^3$ ，人均产钢量 $\geq 5000$ 吨。



## 附件 1-8

## 重点产业关键共性技术攻关清单（航空）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	航空航天复合材料整体共固化机身关键技术	共固化所用组合模具、预成型模具、翻转工装的设计与制造技术；研究各框、长桁、蒙皮组装优化及各框和长桁准确定位方法；预浸料和 Tedlar 膜铺敷蒙皮、框、长桁及封装真空袋技术研究；蒙皮、框、长桁热压实工艺、脱模工艺参数优化技术；研究共固化关键区域（框、长桁）检测技术。
2	大型客机部段自动化定位装配工艺技术	研发自动定位系统、AGV 运输车、激光跟踪仪测量设备及软件集成系统；开展飞机在部段组合时的用户管理、工艺流程管理等数字化装配工艺技术研究；大型客机部段总装生产线的国产化应用研究。
3	热塑性复合材料及其部件焊接关键技术	开展复合材料焊接区域界面设计研究；焊接过程热影响区、焊接区域力学性能优化研究；高频脉冲磁场激发下的自修复技术。开发相应的热塑性复材成型机、焊接装备及复合材料自修复装备。
4	直升机 28MPa 钛合金导管无扩口滚压式管路连接技术及其适航审查关键技术	研究 28MPa 钛合金导管无扩口管路连接件的滚压工艺，形成相应产品标准、技术规范及滚压连接工艺规范；试制典型规格的钛合金管路连接件，开展产品研制阶段的性能测试、工艺鉴定、工艺评审、工艺验证；编制制造符合性检查指南，按工艺规范进行批产阶段管路连接件产品的研制。
5	大型飞机复合材料客舱地板制备关键共性技术	基于国产客舱地板规范 YMS3507，研究蜂窝夹层结构设计方法、原材料选材方法、成型工艺整体解决方案等核心技术；开展地板抗弯曲变形能力、地板抗冲击性能、地板湿态性能保留性、地板耐磨和阻燃功能性要求等研究；制备符合大型飞机设计要求的客舱地板国产化替代产品。

序号	关键技术名称	主要技术内容
6	直升机/发动机用高强铝合金结构件激光选区熔化成形应用技术	开发具有自主知识产权的 SLM 专用低成本高强铝合金成分和球形粉末；基于激光熔池跨尺度数值模拟和异质微观结构设计方法，研究 SLM 成形高致密高强塑性铝合金关键技术；利用热等静压和固溶时效强化等热处理技术，制定适用于新型高强铝合金成分及显微组织特点的复合热处理制度；研究“铝合金成分-粉体特征-SLM 工艺-成形质量-显微组织-力学性能”之间的关联性规律；研究高强铝合金激光选区熔化成形缺陷控制和组织性能提升技术。
7	低成本、通用型涡喷发动机数字电子控制系统关键技术	开展电控系统鲁棒性分析；多电航空发动机控制系统高安全架构技术；高可靠性 ECU 的 BIT、EMC、可靠性技术；基于特定标准结构的软件工程化技术；航空发动机数字孪生与数值仿真技术；高安全性多通道热备份余度管理技术。
8	高效能单发四座固定翼飞机研制关键技术	研究触控式、多余度航电系统的集成技术；开发通用飞机降油耗等关键共性技术，燃油经济性达到 32L/h；开展金属主承力结构与碳纤维非承力结构设计研究，提升国产化率；研制可以承受水平、垂直方向最大负加速度不低于 26g、19g 的飞机座椅。
9	通用垂直起降飞行器控制系统	基于双高性能 MCU，内置 IMU、气压计、空速计等传感器、大容量存储器，以及安装在外部的 GNSS 接收机和定位定向模块，研究组合导航、飞行控制、测控通信、任务管理、舵机控制、点火灭车控制等技术；基于先进的模型控制算法技术，开展控制率研究。
10	大推力直线舵机关键技术	研究高性能直升机用直线舵机的结构设计，实现与 700 公斤级无人直升机相匹配的力矩大、体积紧凑、响应快、高精度舵机等性能需求；基于采用直流电机驱动、内置冗余位置传感器，利用多余度位置反馈技术、舵机控制器与舵机执行机构高效匹配技术，开展无需开机调零和限位开关的直升机无人飞行技术研究。

序号	关键技术名称	主要技术内容
11	微小型无人机多机编队技术	微小型无人机机构和结构设计、电池续航与电池策略、飞行速度和起降、悬停抗风速干扰等模块化设计；无人机检测、监测和目标识别等技术；基于 MESH 无线自组网通信技术，开展图数控一体化、灵活高效的无人化侦察作战能力研究。
12	无人机蜂群及发射关键技术	基于统一作战场景构建、编队控制与调整方法，利用虚拟和真实试验台建设、人机交互等技术，开展蜂群与装备体系协同研究；基于蜂群自主规划与决策算法，研究蜂群内部协同技术；基于射频调节与数字变换、功放和天线/机体集成、混合式射频处理等技术，研究蜂群无人机平台技术。
13	新一代智能化火灾探测报警系统开发及产业化关键技术	新一代船舶火灾探测报警控制器开发及产业化关键技术；完成自主可控的新一代火灾报警控制器、复示器、感温探测器、感烟探测器、烟温复合探测器、吸气式感烟探测器、单红外探测器、单紫外探测器、三波段红外探测器、红紫外复合探测器等系列化产品开发及产业化建设。
14	新一代智能 X 射线三维工业 CT 成像检测技术	体系架构、图像重建与伪影校正、缺陷智能识别与判读等技术；在线快速高精度智能工艺 CT 成像样机系统；航空发动机精铸叶片、飞机铝合金焊接导管、固体发动机、汽车转向节等四种典型产品的示范应用。
15	高精度实时成像的激光散斑无损检测关键技术	研究散斑干涉条纹高精度实时稳定成像方法；研究缺陷智能定量检测与评估方法；研制高精度实时成像的激光散斑无损检测设备，开展不同环境下对航空器复合材料结构件进行无损检测试验与应用分析。

附件 1-9

重点产业关键共性技术攻关清单（食品）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	南方特色水禽酱卤加工关键技术	研究密闭卤煮罐配套 MES 软件替代并淘汰传统的蒸汽夹层锅。研究可编程逻辑控制器或工控机对卤煮罐的温度、压力、液位和自动称量自动化控制技术及应用。研究综合型传感器阵列对卤汤的不同味觉类群的响应特性，结合人的感官品评，利用电子舌检测和表达不同产品质量等级卤汤滋味及卤汤标准化应用研究。研究特征风味酱卤鸭肉和卤汤的标准化滋味，获得酱卤加工过程中卤汤的指纹图谱和动态数字化模型，实现批次卤煮的自动调汤技术。构建酱卤加工过程中在线实时监测卤汤技术，实践南方特色水禽酱卤产品的食品安全预警系统。

附件 1-10

### 重点产业关键共性技术攻关清单（纺织服装）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	新型苧麻织物抗菌柔软整理技术	基于封端剂改性，开环共聚等高分子聚合技术，对季铵盐单体和过量的环状单体预聚得到活性中间体，加入聚醚改性封端剂，与剩余的环状单体和制得的活性中间体进行研发；研究柔软性和亲水性规律，制备同时具有三种功能（抗菌功能、亲水功能、柔软功能）的共聚物产品，可用于高端棉麻纺织品抑菌柔软整理领域。
2	高支纯亚麻气流纺纱关键技术	研究开发新的纯亚麻高支纺纱技术，其应适合于纺 6—28 公支的纯亚麻纱，且原料来源广泛，适用于打成亚麻、极短和二粗亚麻等原料。研究纤维支数与短绒平衡兼顾技术；研究气流纺机在生产过程中加捻的速度和松紧度关键技术；研究气流纺纱成纱强力关键技术；研究批量生产过程中，设备的连续性质量相关技术；研究批量生产过程中，先进装备、装置的迭代更新技术。
3	高品质蓬松化羽绒制品关键加工技术	热、湿和电综合的羽绒制品全链条蓬松化加工技术；复合抗菌功能材料及电热感知智能材料的制备技术；蓬松度与加工工艺的关联技术以及羽绒制品的蓬松度检测技术；全链条加工过程中羽绒服蓬松化加工技术；功能性羽绒制品制备技术；智能化羽绒制品制备技术；羽绒制品蓬松度检测技术；基于功能智能化材料创新驱动高附加值羽绒制品产业化技术，研究绿色低碳、多能、可穿戴的规律，制备我国高端羽绒市场羽绒产品。

序号	关键技术名称	主要技术内容
4	超细旦仿真皮革染色色牢度提升关键技术	反应型自分散纳米高分子染料结构可控构筑技术;反应型染料在染色体系中的扩散动力学及其与双组分中空橘瓣型超纤长丝表面的超分子作用技术;染料-助剂复合体系构建及其染色-固色工艺参数优化技术。基于工艺改进技术,对色牢度指标进行开发:超纤基布干湿摩擦色牢度 3 级以上 (GB/T 3920-2008);水(皂)洗 3-4 级以上(依据 GB/T 3921-2008)酸碱汗渍 3-4 级以上(依据 GB/T 3922-2013)耐光色牢度 3-4 级以上(依据 GB/T 8427-2008)。
5	国产化服装 3D 数字化全产业链服务平台	实时布料物理仿真引擎技术;服装 CAD 建模和渲染技术;融合全产业链的智能化、数字化设计平台研发技术;基于人工智能深度学习技术,结合云-端结合的服装在线设计展示平台,创新性提出全产业链 3D 数字化服务平台,打通上下游信息壁垒,为服装行业提供全产业链 3D 信息化服务,制备仿真模拟效果更逼真,效率更高的产品。
6	面料智能检测视觉系统	基于服装纺织行业实际的工业生产需求,研究卷积神经网络中的目标检测算法分析技术,提出一种适用于小目标场景的目标检测方法;基于原始的 Faster R-CNN 模型,对特征提取、模型训练和目标检测三个阶段分别进行优化;基于双向级联网络的贴兜工件边缘提取技术,通过对现有的边缘检测算法分析,提出基于双向级联网络的边缘检测方法。
7	织物基智能可穿戴传感器关键制备加工技术	高耐用传感器保护涂层技术;可穿戴传感器的大数据处理和智能算法技术,包括高效的数据处理和优化的智能算法,以实现实时数据分析和决策支持;基于针织物线圈结构的导电模型理论,设计具有正负电阻变化和可调节灵敏织物基应变传感器,实现多场景精确应变监测;依据人因工程理论,合理布置传感器的位置和集成方式。

序号	关键技术名称	主要技术内容
8	纺丝及凝固成型关键工艺及注射纺丝产业化关键技术	基于竹源粘胶纤维湿强较低的情况，研究控制离散分子量分布规律，诱导分子链缠结形成类‘纓状原纤’结构，对渐进式牵伸提高分子取向的具体途径进行开发；抗菌物质共混入纤维内部达到永久抗菌效果的纤维注射纺丝技术；抗菌物质共混入纤维内部达到永久抗菌效果的纤维喷丝头规格改良技术；改良凝固浴配方及温度参数设置，缩窄皮芯层凝固时间“滞后窗口”，提高纤维强力技术；高效主动防御抗菌抗病毒粘胶纤维的原位湿法纺丝技术。
9	多功能的阻燃聚乳酸技术	合成多功能阻燃剂技术，可将其与生物可降解的聚乳酸共混制造高分子复合膜材料，对阻燃剂分子结构、阻燃剂添加量等对薄膜材料结构的影响进行分析，研究建立阻燃剂分子结构和共混比等因素对复合膜材料阻燃性、力学性能和抗紫外线性能的影响规律，为多功能可降解高分子材料在工程应用提供技术支持，促进节能环保材料的推广。
10	增韧聚乳酸技术	基于生物可降解聚乳酸材料，发明高分子材料，进行共混改性，研究高分子结构及填料比对共混聚乳酸材料韧性及热性能的影响，开展共混及功能化聚乳酸复合材料的研究，解决聚乳酸应用问题，替代不可降解材料，减少白色污染，满足功能纺织材料需求。
11	表面亲、疏水的聚乳酸纺织材料研发	基于刺激响应材料体系，利用高分子化学技术，合成亲水和疏水材料，通过化学修饰改变表面能，通过共混制备聚乳酸纺织材料。探究亲疏水规律，研究共混比改变对聚乳酸复合膜表面性质的影响规律，利用温度调控材料表面亲疏水程度，验证可调控机理。不黏附、自清洁功能性纺织品研发技术。

序号	关键技术名称	主要技术内容
12	用于 Upcycling (升级回收) 的废弃库存面料成分检测及物理性能变化规律分析技术	物理性能测试: 对废弃库存面料进行物理性能测试, 包括强度、延展性、耐磨性、抗皱性等方面的测试。变化规律分析: 研究废弃库存面料在升级回收过程中的物理性能变化规律。基于对不同处理方法、工艺参数的试验研究, 开展废弃库存面料在升级回收过程中的强度、弹性、柔软度等物理性能的变化趋势和规律分析。升级回收工艺研发: 基于废弃库存面料的成分分析和物理性能变化规律, 开展升级回收工艺的研发。成品质量评估: 对升级回收后的废弃库存面料进行成品质量评估。
13	基于人因工程的服装设计技术	数据调研分析: 收集与服装设计相关的人体测量数据、人体运动数据、行为习惯等信息, 建立全面准确的设计依据。构建设计指标体系: 构建人体尺寸、人体运动范围、舒适度、功能性等方面的指标, 以指导服装设计的定量评价和优化。结合经验决策与数据决策: 综合运用设计师的经验决策和数据分析, 制定科学的决策方法和流程。研究人与服装与环境的关系: 深入研究人体、服装和环境之间的相互作用关系, 以提高服装设计的人机工效性。利用虚拟技术模拟人的着装环境: 应用虚拟现实技术或计算机仿真技术。
14	传统服饰文化数字化技术	数字化文物收集与保护研究; 传统服饰文化虚拟展览与展示技术; 数字化艺术品交易平台技术; 文化创意设计与数字化生产技术; 数据分析与智能推荐技术; 数字化展览与文化教育研究。



序号	关键技术名称	主要技术内容
15	电子级玻璃纤维纱线及织物加工技术	研究电子纱单丝直径分布规律，通过漏板设计及冷却技术优化，提高单丝直径均匀性并改进其检测方法；研究玻纤丝饼成型技术，揭示排线器形态及运动规律与丝饼成型结构间的关系；研究丝饼调理过程中浸润剂迁移分布规律，提高浸润剂分布均匀性；研究电子纱高锭速加捻技术，揭示加捻工艺与管纱成型结构间的关系，稳定张力、提升锭速、降低断头率；通过加捻关键部件设计优化，控制丝饼退绕气圈、降低尼龙钩磨损，减少管纱毛羽；研究超细、极细电子纱低速退绕技术，避免整经时管纱脱圈；研究浸润剂含量对电子纱飞行稳定性的影响，提高管纱喷气引纬稳定性；研究电子布开纤技术，合理评价开纤效果。
16	新时尚暖宫康养功能型牛仔裤制备技术	基于人体曲线及生理特征，科学设计提升人体健康的养护功能型牛仔裤。针对女性痛经不仅能有效快速止痛，还能养护子宫、预防痛经，还可以有药理辅助保养等功能。产品输出温度及模式用户可随心调节，产品具有自动恒温保护装置，精准位置的精准控温功能可视化设计。
17	青少年防驼背保护脊椎智能穿戴牛仔背心制备技术	基于人体工学设计，选取最舒适的预防矫正角度进行产品开发，内置智能感应震动提示功能，能实时监测体态。实现数据监测，实时传输功能，让家长根据数据，及时掌握孩子的体态情况，并且能给出脊椎养护方案及建议。
18	自修复功能的超疏水涂层复合面料制备技术	基于荷叶效应，与自修复玻璃高分子结合，采用硅氧聚合物、动态交联剂、纳米级功能填料改性技术，研制无氟自修复超疏水涂层整理剂；基于织物功能整理技术，将自修复超疏水涂层整理剂应用于织物面料整理，开发自修复多功能耐久性超疏水涂层复合面料；通过摩擦、针孔、划痕等机械外力损伤作用下，开展自修复前后超疏水性能研究，对微裂纹超疏水膜长度、宽度、面积和形貌进行数学统计，建立机械损伤微裂纹-自修复超疏水性能的对应关系；对不同压力、温度和光照的外界刺激下，进行超疏水涂层自修复功能研究，开展超疏水涂层自修复功能机制分析及应用研究。

附件 1-11

### 重点产业关键共性技术攻关清单（医药）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	基于全过程质量控制的中药配方颗粒关键技术	配方颗粒专属原材料质量评价控制体系研究；原材料前处理、循环离心提取及包合、瞬时灭菌、喷雾干燥、干法制粒等全过程质量控制技术应用；配方颗粒中间品质量控制研究；制药新设备及自动化控制系统应用。
2	中成药质量均一性关键技术	原材料品质均一性比较分析；中成药多指标成分含量检测、指纹图谱相似度评价等处方质控研究；中成药生产全过程控制技术；批次间质量均一性关键共性技术。
3	医用同位素 Lu-177 高效纯化技术	镱-177 在靶向放射疗法中的治疗效果研究；采用色谱等分离技术从镱-176 中分离纯化镱-177，达到医用同位素产业化标准的技术研究应用。
4	鲜竹沥智能化干馏工艺关键技术	干馏工艺智能自动控温设备在线监控参数研究；鲜竹沥现代制备工艺与古法工艺提取物质量对比研究；干馏工艺产业化研究应用。
5	植物空心胶囊制备关键技术	羟丙甲纤维素（HPMC）植物空心胶囊制备工艺和配方研究；普鲁兰多糖植物空心胶囊制备工艺和配方研究；配方组分对植物空心胶囊性能的影响研究；制备工艺参数对植物空心胶囊性能的影响研究；植物胶囊成型指标测试方法研究。

序号	关键技术名称	主要技术内容
6	缓控释制剂及肠溶制剂产业化关键技术	微丸技术、渗透泵技术、热熔挤出技术等关键共性技术研究；缓控释制剂与肠溶制剂的产业化应用。
7	血液透析器的医用聚醚砜（PES）材料国产化制备的关键技术	聚醚砜合成关键技术；医用级聚醚砜纯化技术研究；医用聚醚砜制备血液透析器的产业化应用。
8	外科微创器械柔性机械臂制备技术	外科柔性机械臂实现单手操控的机械传动设计；柔性机械臂在腔镜微创手术中实现多维度空间操作的精细化研究及应用。

附件 1-12

### 重点产业关键共性技术攻关清单（现代家具）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	传统制造业数字化智能制造升级系统	<p>基于物联网的家具智能化监测、远程控制和维修服务技术。基于大数据和人工智能的智能化家具控制、个性化用户体验和定制服务。基于 VR 技术的家具设计、展示、购买的沉浸式体验技术。基于物联网和大数据技术的家具供应链信息实时共享和协同管理技术。研究家具生产实时监控、交互式下单系统、在线家装设计模拟和智能配套方案的家具生产智能化云端平台。研究设计、图纸和加工仿真的一体化智能家居制造软件。研究家具设计软件中定制化家具模块及零部件库。研究物联网通讯技术，构建标准化家具连接件端口，对接主流智能家居协议。家具用户使用体验和反馈数据的互联网收集、分析技术。</p>
2	基于人工智能的家具制造领域工业视觉在线检测技术	<p>基于机器视觉和人工智能技术的家具生产线自动化分级分拣技术。家具生产过程中外观、尺寸、工艺、质量的实现监控和质量控制技术。基于 AI 的深度学习和神经网络技术的家具生产过程中图像采集、处理、分析和识别技术。实木木材数字化鉴定以及家具制品的自动分类、检测和分析技术。</p>
3	复杂特征曲面实木家具机器人智能测量打磨技术	<p>实木家具待打磨特征的非接触式实时三维测量、三维立体靶标快速标定、多传感器三维点云快速融合全局标定技术。实木家具复杂曲面特征机器人高质量磨抛接触力控制与补偿算法研究。基于知识迁移的实木家具表面自适应磨抛工艺与表面缺陷自主检测技术。基于视觉测量结果的全自动路径规划和高精度柔顺力控的实木家具快速机器人打磨系统。</p>

附件 1-13

### 重点产业关键共性技术攻关清单（数字经济）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	5G 移动通信基站天线与射频关键技术	研究支持 3G/4G/5G 频段、波束宽度、波束数量实时可调的数字波束形成（DBF）多波束天线阵技术；对强耦合金属谐振器、5G 金属滤波器、5G 陶瓷介质滤波器、5G 基站天滤一体化天线进行研发。
2	基于 5G 和双星定位的车路云协同辅助驾驶关键技术	基于 5G 的智能网联系统和终端，实现车路协同、区域路云协同、出行信息服务等应用研究；基于 GNSS+DR+IMU 高精定位和 5G 技术的车内、车与车、车与路、车与行人、车与服务平台的汽车智能化水平和自动驾驶应用研究；基于以太网的整车静默、预约和立即升级应用研究；基于北斗的亚米级定位和播报技术。
3	基于三维传感的多运动目标高精度动态监测关键技术	研究复杂环境下千米范围内的运动物体厘米级三维精密测量技术；研究远距离多运动目标检测技术；研究多传感器的三维点云数据融合技术；开发高精度监测成套产品；在千米范围内实现厘米级的测量精度，开展复杂光照、雨雾等现场环境下在交通、安防等领域的应用研究。
4	异质物联融合共性技术	研究网络、计算和存储资源的统一抽象管理技术；以应用为核心的跨行业设备联接管理、物联网虚拟化控制复用、异质应用服务协同技术；应用驱动的异质物联网系统互联平台研发；智慧城市中城市基础设施监控、视频监控、车联网应用研究。

序号	关键技术名称	主要技术内容
5	新型物联网关边缘物联代理关键技术	研究物联网边缘侧、边缘物联代理技术；基于物联网设备，研究融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台或架构；基于物模型的设备描述语言技术。基于规则引擎的边缘计算技术。
6	盾构机管片 AI 视觉智能化无人拼装技术	研究复杂环境下盾构机管片大视场多传感器高精度同步标定及三维重构技术；研究基于人工智能的盾构机管片拼接质量智能识别与评估技术；盾构机管片自动化无人拼装技术；开展盾构机管片智能化、可视化和无人化拼装应用研究。
7	面向虚拟现实的结构光三维传感技术	研究三维传感系统高精度快速标定技术；研究复杂环境下高动态范围物体基于结构光的稳定快速编码技术；研究三维点云数据与二维图像的高精度匹配与硬件并行加速的技术研究，研制高速高精度三维结构光相机及模组产品，开展虚拟现实领域交互与建模的高速与高精度应用研究。
8	基于人工智能的数字配网智能造价匹配技术	基于江西地区配网设计物资与造价组合件的匹配关系，研究数字化标准造价智能匹配技术；建立造价自动生成技术，开展与人工造价数据的智能对比核查分析；对配套计算机应用程序进行开发，开展工程模拟应用研究。
9	通用化工程解析及查阅技术	研究通用化工程数据解析技术，支持任意结构 xml 文件解析、多线程工程解析、支持工程查阅配置化功能。
10	5G 北斗融合通信应用关键技术	结合北斗/GNSS、高中低轨卫星、地面网络等，研究基于 5G 网络的新型泛在、无缝、通导一体化位置服务技术；多源数据信息深度融合技术；开展全空域、全时域、全频域、高精度、高可靠、高可用的时空信息感知能力研究。

附件 1-14

### 重点产业关键共性技术攻关清单（绿色化）

序号	关键技术名称	主要技术内容
1	万吨级低浓度二氧化碳制备甲醇关键技术	低浓度二氧化碳捕集技术；二氧化碳提浓、压缩技术；低浓度二氧化碳与现有副产氢制备甲醇技术；粗醇提纯技术；在相对较低压力及温度条件下，二氧化碳单程转化率 > 70%，二氧化碳总转化率 > 98%，甲醇总选择性 > 99%，粗醇中乙醇含量 < 200 ppm，甲醇浓度达 99.9% 以上。
2	低碳炼铁关键技术	传统炼铁工艺碳减排应用研究；铁矿低碳烧结技术；铁矿低碳球团技术；铁矿低碳高炉冶炼技术；烧结 - 球团 - 高炉低碳冶炼技术集成及应用研究。
3	麻类生态闭环关键技术	利用麻类生物脱胶液提取、加工生产高效微生物植保产品技术与应用；利用麻类生物脱胶液及其他剩余物，生产高效微生物复合肥技术与应用。
4	锂矿资源伴生矿/尾矿和提锂废渣多源固废高效综合利用及高值材料化关键技术	多源锂尾矿特征分级预处理技术；锂资源多源尾矿尾渣协同制备低温烧成功能陶瓷材料技术；锂资源多源尾矿尾渣协同制备烧结型仿石装饰材料技术；锂资源多源尾矿尾渣协同制备负载相变储热材料多孔材料及其复合相变储热材料技术；锂资源多源尾矿尾渣协同制备土壤改良材料、尾矿复垦材料、矿山修复材料、景观绿化美化材料、道路材料等固废基矿物材料产品研发。

序号	关键技术名称	主要技术内容
5	煤制清洁工业燃气气电热多联产集成耦合关键技术	富氧-蒸汽双介质作为气化剂的粉煤气化技术;粉煤-富氧空气-蒸汽常压循环流化床气化技术;循环流化床高效燃烧技术;气化残炭的燃烧技术;富氧气化炉冷煤气效率提升技术。入炉氧气浓度 28%~32%,煤气热值从 1350 kcal/Nm <sup>3</sup> 提高至 1500 kcal/Nm <sup>3</sup> 。
6	中药片剂高效节能关键技术	中药浸膏带式真空干燥技术;中药片剂质量保证关键技术研究;低能耗、高效率制粒技术;开展干燥、制粒、压片、包衣等在线监测和终点判断研究;构建高效节能绿色中药片剂生产示范线。
7	稀土永磁废料高效绿色提取分离与高铁渣材料应用关键技术	基于永磁泥料的智能配料和多层炉焙烧技术;利用氧化反应热能的煅烧料高选择性浸出技术;低稀土残留量、组分和相态稳定的高铁渣技术;浸取余酸利用与 Fe、B、Al 等杂质高效去除技术;优化萃取沉淀结晶和废水处理循环利用工艺技术;废旧磁体的绿色回收和高效再利用技术;提升稀土产业循环经济发展和资源综合利用水平应用研究。
8	促土壤结皮共生菌修复废弃稀土矿区关键技术	“促土壤结皮共生菌”的分离、纯化与鉴定技术;“促土壤结皮共生菌”应用对废弃稀土矿山土壤的改良效果及作用机理研究;“促土壤结皮共生菌”的工程化应用研究。
9	锂云母选矿尾矿高值化综合利用关键技术	锂云母选矿尾矿工艺矿物学研究;锂云母选矿尾矿长石与石英无氟无酸绿色高效浮选分离技术;基于锂云母选矿尾矿、高纯长石和石英粉耦合制备泡沫陶瓷等高性能建材产品和泡沫微晶玻璃等高附加值建材产品,实现锂云母选矿尾矿高值化综合利用与产业化。



序号	关键技术名称	主要技术内容
10	锂云母提锂废渣综合回收有价金属与高值化利用关键技术	厘清锂云母提锂废渣主要化学成分、物相组成、有价金属和有毒有害组分与性质；锂云母提锂废渣有价金属综合回收关键技术；基于锂云母提锂废渣、长石和石英多组分耦合制备高性能砖和高性能陶粒关键技术；实现锂云母提锂废渣综合回收有价金属与高值化利用及产业化。
11	锂云母提锂母液综合回收铷铯关键技术	锂云母提锂母液中含有大量的铷铯金属，通过高效萃取、分离等创新技术回收锂云母提锂母液中的铷铯金属，使金属铷铯的回收率达到 90%以上；收集、制备高附加值铷、铯盐产品。