

《产业关键共性技术发展指南（2015 年）》

修订说明

产业关键共性技术具有应用基础性、关联性、系统性、开放性等特点，因其研究难度大、周期长，已成为制约我国产业健康持续发展 and 提升产业核心竞争力的瓶颈问题，加强关键共性技术研发是加快提升产业技术最有效的途径之一。

2011 年，工业和信息化部发布了《产业关键共性技术发展指南（2011 年）》（工信部科〔2011〕320 号），并在此基础上，修订发布了《产业关键共性技术发展指南（2013 年）》（工信部科〔2013〕335 号）。指南的发布，在构建现代产业技术体系、加快转变发展方式、培育和发展战略性新兴产业、促进产业结构优化升级、增强自主创新能力和核心竞争力等关键环节发挥了重要作用。为进一步发挥指南的指导作用，工业和信息化部围绕国内外产业发展现状和趋势，通过广泛征求意见，掌握行业发展动态与热点，研究提出了《产业关键共性技术发展指南（2015 年）》。

《产业关键共性技术发展指南（2015 年）》共确定优先发展的产业关键共性技术 205 项，其中，节能环保与资源综合利用 48 项、原材料工业 42 项、装备制造业 49 项、消费品工业 27 项、电子信息与通信业 39 项。

目 录

一、节能环保与资源综合利用	1
二、原材料工业	16
三、装备制造业	32
四、消费品工业	51
五、电子信息与通信业	61

一、节能环保与资源综合利用

1. 铝电解添加 KA1F4 高效节能技术

主要技术内容：

新型干法四氟铝酸钾（ KA1F4 ）绿色环保合成技术、铝电解添加 KA1F4 高效节能技术、新型 $\text{Na3AlF6-KA1F4-AlF3}$ 电解质体系应用安全稳定性技术。

2. 废旧铅蓄电池循环回收利用方面技术及其高性能铅酸电池制造技术

主要技术内容：

废旧铅酸电池铅膏湿法直接回收电池级氧化铅新工艺技术，实现铅膏中锑、铁、铜、锌、钡等有害金属杂质的高效分离和废铅膏脱硫过程硫酸钠的循环免蒸发结晶，以及脱硫母液的循环回用。研发回收氧化铅的清洁提纯过程和不同晶型控制技术，回收氧化铅制备高性能铅酸蓄电池的关键技术及装备。废铅酸电池废铅板栅的低电耗精炼和合金技术，锑、锡和钡等重金属杂质元素的高值化利用技术。

3. 有色冶炼含砷固废治理与无害化处置技术

主要技术内容：

选择性脱砷技术；酸性含砷废渣铁锰机械活化解毒技术；碱性含砷废渣晶化解毒技术；高砷固废热压固化技术；多种类

冶炼渣协同胶凝固砷技术；含砷废渣解毒胶凝建工建材化技术；固砷体无害化处置环境风险评估技术。

4. NGL 炉铜再生冶金技术

主要技术内容：

具有自主知识产权的固态铜料精炼工艺及装备、高效杂铜冷料熔化技术、高负荷氧气卷吸燃烧装置及技术、氮气搅动提高反应速率和还原剂利用率技术、富氧风氧化技术、抑制飞溅物发生技术、冶炼作业期工艺参数（燃料、氧化剂、还原剂和氮气等工业介质流量、炉位角度等）与作业期选择开关的自动化联动控制。

5. 湿法锌冶炼废渣绿色高值化综合治理关键技术

主要技术内容：

研究锌渣活化焙烧最佳工艺条件；焙砂浸出最佳工艺条件及浸出过程动力学规律；浸出液中铟提取及浸出液的循环工艺条件；焙砂浸出渣中银、铅提取及浸出液的循环工艺条件；铁资源回收及废渣的应用研究。

6. 金川难选硫化铜镍矿选矿关键技术

主要技术内容：

金川典型矿石类型工艺矿物及主要矿物溶液化学理论研究，

多矿相铜镍矿物的同步浮选研究，多矿相铜镍硫化矿物同步浮选新工艺研究，铜精矿、镍精矿产品方案与铜镍分离技术，微细铜镍矿物的选择性聚集-浮选的新药剂与新装备研究。

7. 稀土资源高效清洁提取及循环利用技术

主要技术内容：

开发稀土资源绿色高效提取技术及装备，稀土伴生资源综合回收利用技术及稀土二次资源绿色高效回收利用；研究突破超低排放稀土冶炼分离技术，实现酸、碱、盐循环利用，大幅度减少三废排放，降低生产成本；开发特殊物性和组成稀土化合物绿色制备技术，超高纯稀土化合物、稀土金属批量化制备技术及关键装备。

8. 捕集法高效回收铂族金属二次资源关键技术

主要技术内容：

火法熔炼高效铜捕集回收铂族金属二次资源关键技术；铂族金属富集物氧化吹炼清洁分离及捕集剂循环利用技术；铂族金属多元素高效分离与提纯技术。

9. 烧结墙材生产协同处置生活垃圾和污泥技术与装备

主要技术内容：

开发烧结墙体材料生产协同处置生活垃圾和污泥技术与装

备；利用污泥与生活垃圾的特点，开发优化组合处置技术；解决生活垃圾和污泥处置过程中的关键工艺技术、尾气处理问题，及与其他原料的均化问题；生活垃圾和污泥厌氧发酵技术；生活垃圾和污泥热解气化技术。

10. 新型无机非金属材料净化空气滤材制备技术

主要技术内容：

具有吸附性能的海泡石、凹凸棒石以及电气石、稀土矿物、纳米二氧化硅等材料的选择、提纯及加工工艺的研究；适宜粘结剂的选择比对研究及涂覆浆料的配方和配制工艺研究；涂覆浆料与 PET 纤维层的复合工艺研究；新型无机非金属净化空气滤材成型工艺的研究。

11. 新型无机非金属保温材料制备技术

主要技术内容：

骨架纤维增强材料的研究和制备；保温主体材料的制备工艺的研究；无机粘结剂的配方研究；新型无机保温材料配方研究及产品制备工艺研究。

12. 高性能矿物基太阳能复合储热材料制备技术

主要技术内容：

矿物基储热材料微结构形成、控制与演变理论，构建微结构

与储热性能之间关系，发展微结构可控的绿色制备技术；基于资源-材料一体化的总体构思，以廉价非金属矿物为基体实现矿物基储热材料的低成本化；通过功能性复合矿物材料的高性能加工，实现矿物的高效利用、扩大应用范围，整体提升非金属矿物对现代高新技术的贡献。

13. 新型预水化膨润土防渗材料制备技术

主要技术内容：

新型预水化膨润土防渗材料性能评价方法；预水化型膨润土防水卷材性能研究（包括保水防水性能，柔韧性和致密性）；系列化开发适应细分市场的新膨润土防水卷材，使之能广泛应用于市政（地铁、广场）、环保环卫（垃圾填埋场、污水处理池）、水利灌溉、人工湖和园林、石化矿业等领域的防渗防漏工程。

14. 典型非金属尾矿资源材料化高效利用关键技术

主要技术内容：

石墨、高岭土等典型非金属尾矿的矿物高效分离提取技术、矿物干湿法超细分级技术、多种矿物改性复合技术、高效节能脱水干燥技术、低温煅烧活化技术，尾矿材料化制备技术。

15. 建筑垃圾资源化成套技术

主要技术内容：

建筑垃圾高效破碎技术；轻质物高效分离技术；建筑垃圾再生骨料高性能优化技术；再生混凝土及其制品生产技术；再生骨料高效利用技术；再生混凝土高效利用技术。

16. 含钒资源一步法生产高纯五氧化二钒关键技术

主要技术内容：

含钒资源抑杂高效浸出关键技术；钒浸出液预浓缩及杂质高效分离技术；钒浓缩液深度净化除杂关键技术、高纯五氧化二钒制备及评价技术。

17. 制革和毛皮加工主要工序清洁生产技术

主要技术内容：

结合清洁型化工材料和机械设备，实现制革和毛皮加工从浸水到铬鞣工段的各工序废液充分循环再生利用；有机鞣制技术、非铬金属鞣制技术及其结合鞣技术。

18. 合成革用水性聚氨酯树脂及水性生态合成革制造技术

主要技术内容：

支撑合成革清洁生产的水性树脂（包括多种合成革等制造的水性贴面 PU 树脂、发泡树脂、改色树脂、超纤含浸树脂、粘接树脂）、与水性树脂配伍的关键助剂（如流平剂、润湿

剂、消泡剂、增稠剂、交联剂等）及适合生态人造革、合成革制造的关键材料（如增塑剂、水性粘胶剂、植绒胶、水性表处剂等）。

19. 食品、造纸行业生物质能源生产技术

主要技术内容：

含盐高浓度废液（水）分离提取、厌氧过程微生物强化、厌氧发酵甲烷转化的技术，及厌氧反应体系甲烷纯化技术和装备等。

20. 富硅高铁尾矿深度分选及大宗高值综合利用关键技术

主要技术内容：

以低成本强磁选技术为核心，有机融合重选、浮选技术及新药剂开发，实现富硅高铁尾矿富硅部分与富铁部分的深度分离及富硅部分尾矿的建材化利用与高值材料化利用。

21. 尾矿渣制备高性能微晶玻璃技术冶金熔渣及尾矿协同制备高性能微晶玻璃技术

主要技术内容：

一次结晶连续生产技术、尾矿微晶玻璃制品大规模生产成套装备技术、离心铸造法生产微晶玻璃管材成型自动控制技术等。高硅尾矿用于冶金渣高温熔态调制技术，一次结晶连续

生产技术、尾矿微晶玻璃大规模生产成套装备技术、离心铸造法生产微晶玻璃管材成型自动控制技术。

22. 焦炉烟气脱硫脱硝技术

主要技术内容：

氮氧化物燃烧过程控制技术、二氧化硫脱除技术、氮氧化物脱除技术、脱硫脱硝一体化系统集成技术与装备。

23. 锅炉窑炉高效燃烧器、换热器

主要技术内容：

开发自主知识产权的高效低氮燃油、燃气燃烧器。

24. 锅炉窑炉效率与污染物实时传输及监控技术

主要技术内容：

研究工业锅炉热效率、煤耗、排水率、污染物排放等数据的远程在线监测技术，研究基于专家知识库的工业锅炉远程监测与运行指导平台建设。

25. 燃气锅炉烟气深度冷凝余热回收技术

主要技术内容：

通过在燃气锅炉尾部设置节能装置，降低锅炉排烟热损失，提高锅炉热效率。研究烟气深度冷却技术，开发低阻力高传

热系数的冷凝式换热器；研究尾部受热面防腐技术，开发抗弱酸腐蚀新型材料。

26. 高效煤粉工业锅炉技术

主要技术内容：

开发高效低污染工业煤粉锅炉燃烧器、烟气除尘、脱硫净化设备；研究原煤预干燥节能系统、煤粉磨制、煤粉运输及配送技术、煤粉安定特性及防爆安全技术、高效煤粉工业锅炉岛燃烧技术优化、高倍率灰钙循环稀相烟气净化技术。研究锅炉容量、煤种适应性、供粉半径、制粉厂容量、总热负荷、煤种的匹配优化技术。

27. 面向高附加值装备的绿色深度清洗技术

主要技术内容：

基于超声、激光、紫外、高速喷射等技术的清洗技术与装备。

28. 复杂装备的再制造损伤评估与无损检测技术

主要技术内容：

研发多参量多信息融合的先进无损检测技术及设备，基于高可靠度的再制造剩余寿命预测技术与装备。

29. 高端装备的智能化增材再制造技术

主要技术内容：

研究基于激光、电子/离子束等高能场的增材再制造技术与装备。

30. 冶金与煤电工业固废全产业链协同利用关键技术

主要技术内容：

典型地区铁尾矿和废石资源中有价组分回收与优质建材原料协同优化清洁生产技术；以实时循环回收金属铁微粉为核心的钢渣高效粉磨技术；120 级矿渣微粉低成本制备及大规模工业化生产技术；尾矿废石骨料高性能低碳混凝土整体胶凝材料生产技术；固废比例在 90-100%的高性能混凝土大规模制备和应用技术；技术标准与规范。

31. 煤化工废水处理及回用技术

主要技术内容：

首先对煤化工废水进行重力沉降、气浮除油等预处理，再结合生物脱氮（A/O）工艺，但要根据不同种类煤化工污水的特点，采用专用特效菌种或固定化生物等生物强化工艺，同时结合新型深度处理工艺，新型材料的吸附及催化湿式氧化技术等，彻底的降解一些难降解物质，最后结合膜分离技术，形成有效的灵活的组合工艺，真正实现中水回用，实现煤化工污水资源化处理。

32. 反渗透浓水膜蒸馏工艺

主要技术内容：

膜蒸馏（MD）技术是一种采用疏水微孔膜，以膜两侧蒸汽压差为驱动力的新型膜分离过程，在高盐度废水处理领域具有独特优势。膜蒸馏技术可以算是迄今为止脱盐效率最高的膜技术，脱盐率高达 99%以上。膜蒸馏操作温度比传统蒸馏操作温度低得多，在实际运行中可以利用太阳能、地热、温泉、工厂余热和温热的工业废水等廉价能源。

33. 超疏水高亲油海绵体材料用于含油污水深度处理装置

主要技术内容：

利用超疏水高亲油海绵体材料为有机物吸附剂，作为滤料，建立该种深度处理装置的工艺流程，设计滤料再生的方法，经过该装置处理的不含油的污水，再经过一个分子筛过滤除去污水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，含油污水处理后可用于油田水驱配注、聚驱配置聚合物、三元驱配置三元体系溶液。

34. 造纸植物纤维原料组分的高值化利用

主要技术内容：

造纸植物纤维原料组分的高值化利用是指利用温和分离技术实现原料主要组分纤维素、半纤维素、木质素的高效分离，以国家重大需求为导向进行组分定向转化，以满足我国在生

物基材料、生物质能源及化学品等领域的需求。

35. 后处理装备与材料的智能生产技术

主要技术内容：

自主开发适用于不同载体类型、不同催化剂材料特性的自动化成套涂覆生产设备，具备全自动上/下料、定位、涂覆、称量控制、烘干和烧结、成品（次品）分拣功能的生产线；车用尿素水溶液智能化网点生产加注单元的定义和设计以及功能优化，批量投放市场应用示范；制订标准化管理和作业流程。

36. 镉离子高效智能化回收关键技术

主要技术内容：

物理场强化置换反应促进锌镉包裹体破壳技术；反应分离耦合技术；反应器 3D 数值模拟优化放大技术；工艺过程智能调控技术。

37. 锌锰湿法冶金行业电解过程重金属废水智能化源头削减技术

主要技术内容：

电解槽系统主要重金属元素物理化学过程实时观测技术；机器人系统与电解过程重金属微观粒子信息正负反馈调控技

术；重金属废水源削减技术；阳极泥减量技术；自动清槽技术；双机械手出入槽技术。

38. 选冶联合清洁炼锌技术

主要技术内容：

磁化焙烧分解铁酸锌新技术，磁选分离回收铁资源技术，低铁焙砂弱酸浸出并富集回收稀贵金属新技术。

39. 硫化镍铜矿新型高效选冶工程化技术

主要技术内容：

硫化镍铜伴生矿酸性介质选矿工艺技术；镍铜选矿尾矿高浓度（或膏体）输送与堆存技术研究；镍钨精炼浸出新工艺；新型高效湿法冶金设备技术；连续羰化合成羰基镍技术。

40. 低成本红土镍矿湿法冶炼工程化新技术

主要技术内容：

低成本红土镍矿湿法冶炼新工艺；红土镍矿高效湿法冶炼设备工程化技术。

41. 大型智能可控稀土熔盐电解槽及配套工艺技术

主要技术内容：

设计开发结构科学、配置合理的 50kA 以上智能熔盐电解槽；

研究稀土金属低能耗、低排放电解工业制备技术；研究稀土电解智能控制系统及相关技术。

42. 绿色制溶解浆工程化技术

主要技术内容：

利用离子膜电催化作用及多元耦合低温催化作用，配以辅助药剂，使得天然高分子发生快速断裂反应，制浆过程由原来的高温、低浓、间歇过程变为低温、高浓、连续过程。

43. 茶皂素印染前处理技术

主要技术内容：

茶皂素是一种性能优异的表面活性剂改性物，不含 APEO 等有害物质，用于织物前处理，可替代传统精炼漂白工艺中使用的各种助剂，一般织物使用时不必添加烧碱、双氧水及其他化学助剂，特殊织物使用少量的双氧水，满足织物前处理要求。

44. 采用半水-二水法工艺对现行二水法湿法磷酸工艺改造

主要技术内容：

半水-二水法湿法磷酸生产工艺采用二次结晶技术，比传统的二水法工艺具有能耗低、磷的回收率高、磷石膏品质好的优点，是湿法磷酸生产转型升级的方向。

45. 乙炔氢氯化无汞催化剂的制备与应用技术

主要技术内容：

乙炔氢氯化合成氯乙烯无汞催化剂的配方及生产制备技术，催化剂生产制备的工业放大技术，催化剂在电石法聚氯乙烯工业生产中的应用技术。

46. H-酸连续法生产技术

主要技术内容：

采用液萘为主原料，经过磺化、硝化、脱硝、(三辛胺溶剂)萃取、(氢气)还原、碱熔、(综合利用萃取工序的硫酸)离析、过滤、干燥等反应制得。生产过程连续操作，缩短了工艺路线，提高了收率，降低了能耗，减少了污染物的排放。且采用先进的DCS系统自动控制生产合成车间，降低了劳动成本，提高了市场竞争力。

47. 橡胶促进剂 MBT 微反应管道连续法工艺技术

主要技术内容：

MBT 微反应应用技术，包括清洁生产技术(实现无废水排放)，管道连续法工艺技术。

48. 高浓度含盐有机废水焚烧回收盐工艺技术

主要技术内容：

通过鳞板式焚烧炉对高浓度含盐有机废水进行焚烧处理，同时对盐进行回收。焚烧温度达 800-850℃，有机物焚烧变成二氧化碳和水，盐焚烧后为热态盐，通过在鳞板上运行转变为冷态盐，对冷态盐进行回收，进一步处理，形成工业盐。焚烧后的尾气经过尾气净化系统，达标排放。

二、原材料工业

（一）钢铁

1. 高效、绿色钢铁制造流程技术

主要技术内容：

通过钢铁流程结构优化和物质流、能量流、信息流网络集成构建，对涉及高炉-转炉长流程和废钢-电炉短流程关键界面匹配、二次能源高效转化、低品质余热回收利用、低碳绿色制造、钢铁制造流程三个功能价值提升等模式优化与关键技术进行深度开发。实现钢铁材料及其流程的高效化、绿色化制造。

2. 基于大数据的钢铁全流程产品工艺质量管控技术

主要技术内容：

钢铁企业工艺质量大数据平台、全流程工艺质量数据集成技术；高速工艺质量参数采集与存储技术；工艺过程综合监控及预警技术；板坯、钢卷等质量在线评级技术；产品工艺参

数追溯分析技术；跨工序产品质量交互分析与异常诊断技术；机械性能在线检测技术；产品晶粒度在线检测技术；表面质量缺陷三维检测技术；面向客户个性化需求的批量定制技术；全流程工艺产品质量综合评价技术；基于大数据的新产品研发技术。

3. 高品质特殊钢生产应用关键技术

主要技术内容：

特殊钢新型强韧化机制与高可靠长寿命机理；制备及服役过程微观组织演化规律及其定量化描述；特种软磁合金性能调控机理等基础研究。以及耐高温、应力、腐蚀等服役环境适应性的材料设计技术；特殊钢高洁净度冶炼、夹杂物精确控制、均质化与组织精细化控制、精确成型与加工等产品质量稳定控制技术；低成本制造及简化流程技术等关键技术。

4. 高品质海洋工程用钢开发与应用技术

主要技术内容：

自升式平台用 690MPa 级特厚板、大口径无缝管，460MPa 级别导管架平台用钢及配套焊材，可大线能量焊接平台用厚板及配套焊材，大壁厚深海隔水管、管线钢，南海岛礁基础设施用耐候钢、耐海水腐蚀钢筋，海水淡化、化学品船用特种双相不锈钢、高钼超级奥氏体不锈钢，深海集输系统用耐蚀

合金、沉淀硬化型不锈钢，深海钻采用高等级高氮奥氏体不锈钢等材料的研发和生产、应用技术。

5. 高性能耐蚀钢制造关键技术

主要技术内容：

通过不同腐蚀环境（海洋腐蚀、酸性环境油气腐蚀、大气腐蚀、磨损腐蚀等）下钢铁材料的腐蚀机理、服役行为及评价方法研究；基于产品全生命周期概念的材料设计方法，研发不同腐蚀机理的耐蚀钢合金成分设计、冶炼、连铸、控轧控冷、焊接、机械加工等技术，形成具有我国自有知识产权的耐蚀钢材料体系。

6. 钢铁定制化智能制造关键技术

主要技术内容：

全流程的定制化的制造系统；钢铁产业供应链智能优化技术；钢铁材料智能化设计与优化技术；钢材组织性能预测、钢种归并和钢铁全流程工艺参数协调优化控制；钢铁流程大数据时空追踪同步和大数据与知识混杂的挖掘分析技术；基于生产过程大数据和生产经验的高精度生产模型和知识库；用户定制产品性能参数为牵引的钢种动态归并和钢铁材料组织性能动态预测技术；关键工艺设备的大数据性能预测、智能故障诊断和安全运行调控技术；设计钢铁全流程泛在无

线通讯网络的实现结构、通讯协议和实现装备，完成钢铁全流程关键工艺过程参数和成品半成品质量数据等钢铁全流程动态生产数据的瞬像，以构建钢铁全流程生产动态历程的全息数据。

7. 高品质铁精矿生产技术与装备

主要技术内容：

基于铁矿石工艺矿物学的高品质铁精矿制备可行性评价；大型高效节能细磨装备研究；智能高效高梯度磁分离技术及装备研究；磁重复合力场铁矿选矿设备研发；细粒、微细粒铁矿高效浮选技术与装备；高效环保常温浮选药剂的研发；高品质铁精矿提纯选矿工艺的研究；铁矿选矿生产自动化智能化系统的研发。

8. 钢材高效轧制技术

主要技术内容：

铸坯直接轧制、中间坯控温轧制、梯度轧制及梯度热处理、高速加热热处理、低温增塑轧制、无头轧制、变厚度轧制、新一代 TMCP 技术等关键技术研究及装备开发，实现钢材的短流程、高效、低耗轧制生产。

9. 低品位难选矿综合选别与利用技术

主要技术内容：

低品位难选铁矿石磨矿-重磁-反浮选技术；钒、钛磁铁矿综合利用技术；尾矿细磨—选别综合再利用技术；复杂难选铁矿石流态化（闪速、流化床、悬浮焙烧）-磁选关键技术；弱还原性气氛形成及控制技术；多参数耦合系统调控技术；焙烧系统中铁矿还原度控制技术；易氧化粉料冷却和余热利用技术及装备；高矫顽力人造磁铁矿分选技术；焙烧装备大型化技术。

10. 第三代先进高强汽车钢的生产与应用关键技术

主要技术内容：

开发与应用第三代先进高强钢包括 Q&P 钢、超细晶中锰钢、超级贝氏体 TRIP 钢、超细晶 TRIP 钢等。系统研究第三代先进高强钢的强韧化机理，微观组织调控技术和成形技术，亚稳组织在焊接热影响区的演变与控制，高强汽车用钢的动态变形特性研究与机理研究。

11. 钢铁制造流程余热减量化与深度化利用技术

主要技术内容：

焦炉余热利用技术、焦炉烟气余热梯级利用技术、荒煤气余热回收发电技术、发电乏蒸汽用于海水淡化，烧结矿显热发电技术，干式粒化等多种余热回收技术以及高炉冲渣水制

冷、制热、发电技术（高炉区域低品位余热冷热电三联供综合利用），高炉热风炉烟气余热梯级利用技术，转炉、电炉烟气余热利用技术，连铸坯显热利用技术，大型加热炉烟气源头减量及高效利用技术，余热源头减量就地利用与钢铁生产工艺的协同技术，余热利用与环保、固废处理的协同技术，余热利用与城市、社区环境的协同技术等。

（二）有色金属

1. 氧气底吹连续炼铜技术

主要技术内容：

低温长炉寿熔炼技术；高品位铜铈熔炼技术；加料口自动化清理技术；长寿命熔炼氧枪控制技术；粗铜连续吹炼技术；粗铜深度脱硫技术；吹炼渣渣型优化；长寿命连续吹炼炉耐火材料内衬材质研究；大块铜冷料自动化加料技术；炉体高效冷却元件研究；粗铜排放口结构及材质研究；高硫粗铜预氧化控制技术；粗铜连续精炼技术；阳极铜连续浇铸技术；底吹连续炼铜全系统自动化控制技术。

2. 铅锌混合矿富氧熔炼液态直接电热还原同步生产金属铅锌短流程技术

主要技术内容：

混合铅锌矿直接氧化熔炼——液态混合铅锌渣还原熔炼同

步生产金属铅锌短流程技术。铅锌混合矿氧化熔炼机理研究、铅锌混合渣还原熔炼铅锌机理研究、冶炼渣型及冶炼工艺参数分析、选冶联合条件下选矿流程优化等基础研究；熔炼炉及还原炉结构形式研究及中试试验炉及工艺技术研究。实现还原剂消耗、能量消耗、废气排放接近理论最佳值以及实现固体废物同步无害化的工业生产为目标。

3. NSL 工艺及装备研发

主要技术内容：

采用有别于传统火法贵铅炉及精炼炉冶炼金银的新渣型；在一个 NSL 炉内完成对脱铜阳极泥或铅阳极泥熔炼、吹炼、精炼，实现脱除砷、锑、锡、铅、铋、铜、碲等杂质，对金银富集；采取加快搅拌熔体措施，强化冶金反应的传热传质，高效、节能；NSL 炉处于密封状态下操作，清洁生产与环保。

4. 汽车轻量化用高性能铝合金车身板制备技术

主要技术内容：

良好冲压成形性和烘烤硬化响应能力的用新型 6XXX 系铝合金成分设计与优化技术；大规格方型铸锭熔铸、铸锭均匀化退火工艺技术；薄板热连轧-高精度冷轧工艺技术；薄板带表面毛化处理工艺技术；工业生产可实现的薄板工业化 T4P 热处理工艺技术；薄板纯拉伸矫直、清洗和涂油工艺研发。

5. 新型铝锂合金制备技术

主要技术内容：

超高强、高韧高淬透性、中强耐损伤三种类型铝锂合金微结构模式及成分设计技术；铝锂合金超大规格铸锭成型及冶金质量控制技术；基于形变热处理的微观组织精细调控技术；基于高温流变应力应变特征与微观组织演变规律的铝锂合金轧制、锻造和环轧加工技术。

6. 长寿命高比容量锂离子电池正极材料镍钴铝酸锂的制备及应用技术研究

主要技术内容：

镍钴铝酸锂前驱体的制备技术包括两性元素铝与过渡金属镍钴的均匀共沉淀技术、镍钴铝酸锂前驱体合成的反应机理研究及镍钴铝酸锂前驱体制备设备研究；镍钴铝酸锂材料烧结工艺技术研究，包括锂配比、掺杂元素的选择、烧结温度曲线、烧结气氛浓度和破碎设备和工艺的优化；镍钴铝酸锂材料的包覆改性技术研究，包括通过不同包覆元素、包覆量、包覆方式以及包覆返烧条件等优化。

7. 先进稀土陶瓷材料制备技术

主要技术内容：

开发电子陶瓷和光功能陶瓷用稀土复合氧化物超细粉体的

低成本绿色制备技术；研究氧传感器、燃料电池固体电解质用钇锆、钕锆电子陶瓷材料，光纤无源连接器插芯及套筒、医用高端钇锆结构陶瓷材料及其产业化制备技术。

8. 绿色有机锌的研发及其在高性能轮胎中的产业化应用

主要技术内容：

绿色有机锌分子结构及锌含量的设计；无污染制备及生产技术研究；绿色有机锌橡胶配方设计及工艺性能研究；轮胎成品性能评价体系及标准建立。

9. 高纯稀土金属粉末制备技术

主要技术内容：

稀土金属粉末用高纯金属原料的制备，制粉过程杂质的控制尤其是气体杂质 O、N、H 含量的控制，稀土金属氢化及脱氢过程研究，粉末微观形貌、粒度的控制技术。

10. 超大规模超深井充填开采关键技术

主要技术内容：

超大规模超深井充填采矿方法及工艺技术；超深井大载重竖井高速提升技术；超大规模胶带输送技术；超深井按需通风和热害控制技术；超大规模超深井充填料制备和输送技术。

11. 电子信息核心器件用高纯稀土金属及型材制备技术

主要技术内容：

开发高纯稀土金属及合金的批量稳定制备工艺，解决提纯效率低下、产品一致性差、高性能产业化装备配套不足等问题；开发单一高纯度稀土金属及合金加工工艺，包括丝、板、棒、箔等不同规格型材产品，解决铸造过程的二次污染、型材微观组织及表面处理等关键问题。

12. 高性能低成本稀土粘结永磁材料关键制备技术

主要技术内容：

重点突破智能连续化超急冷快淬技术及产业化装备，重点解决规模生产中急冷粉末的冷速可控技术，微观结构与组织控制技术，磁粉的高效均匀氮化技术，开发出适合于工业生产的智能连续化快淬装备以及具有自主知识产权的新型稀土粘结磁粉；重点解决高性能粘结磁粉的磁体成型技术，获得新型高耐温高强度粘结剂体系及相应的磁体精密成型技术，形成粘结磁粉、磁体及应用器件完整产业链。

13. 新型光电器件用高性能稀土发光功能材料及其关键制备技术

主要技术内容：

开发适合全光谱半导体照明的新型稀土发光材料，适合高

清、广色域液晶及新一代荧光转换型激光显示的高稳定性、窄带发射新型红、绿色稀土发光材料及其高效制备技术。突破 β -Sialon 氮氧化物绿色荧光粉及其高温高压制备技术及其装备。开发稀土闪烁晶体用高纯稀土卤化物原料低成本产业化制备技术。

14. 大型智能可控稀土熔盐电解槽及配套工艺技术

主要技术内容：

设计开发结构科学、配置合理的 50kA 以上智能熔盐电解槽；研究稀土金属低能耗、低排放电解工业制备技术；研究稀土电解智能控制系统及相关技术。

（三）石油化工

1. 丁二烯制己二腈技术

主要技术内容：

新型双齿膦配体及其配合物催化剂的制备技术；一步法丁二烯氰氢化制己二腈的新技术；新型催化剂的回收及再生技术。

2. HPPO 法制备环氧丙烷技术

主要技术内容：

反应器选型及设计；高性能催化剂的研制；HPPO 法工艺流程

的优化。

3. 10 万吨/年 DMMn 工业化生产技术

主要技术内容：

以甲缩醛和多聚甲醛为原料，在专用固体酸催化剂作用下，在气液固三相流化床反应器中连续合成聚甲氧基二甲醚。产物分子量根据需要可控，后续配套高效的精馏分离工序，将所得产物和没有转化的原料进行分离，以得到 DMM3-5 含量大于 97%的产品。

4. 偶氮染料偶合反应连续化技术

主要技术内容：

反应物料的准确控制；反应物料的均匀混合；反应物料的快速流动；异常现象的快速报警及自动连锁。

5. 高熔体强度聚丙烯直接聚合法技术

主要技术内容：

直接聚合法制备高熔体强度聚丙烯以其中超高分子量组分可提高熔体强度为理论基础，需通过反应器技术制备含量大量超高分子量组分的极宽分子量分布聚丙烯。首先要解决聚合催化剂链转移敏感性在线调控的技术难题以制备超高分子量组分及用于改善加工性能的小分子量组分；为满足发泡

制品加工应用的要求，需要在控制较低聚合物熔点同时，确保其可溶物含量尽可能少，这涉及共聚单体分布的聚合物链结构控制技术；此外，在一些应用上还需聚合物满足刚性和韧性的综合平衡，这涉及多相共聚物形态控制技术等。

6. 水性聚氨酯树脂及下游应用技术

主要技术内容：

水性聚氨酯中间体的预制；下游应用制成水性聚氨酯涂料过程中，采用纳米锐钛型 TiO_2 和 SiO_2 复合物对合成的聚氨酯树脂进行进一步改性，使漆膜在具有耐候性、自洁性的同时，又具有一定的弹性，可弥盖细微裂纹。

7. UV-LED 紫外光固化油墨的开发和应用技术

主要技术内容：

通过采用高效引发剂复配和高活性单体及连结料等关键技术，经精细碾磨分散，达到细度 ≤ 7.5 微米，得到UV-LED紫外光固化油墨。

（四）建材

1. 新型干法水泥绿色制造技术与装备研发

主要技术内容：

研发和采用高效节能料床粉磨技术，优化和提升高能效预热

预分解技术，进一步创新及拓展窑体功能，研发节能低碳新型熟料水泥，攻克与突破氮氧化合物和粉尘排放的途径和技术瓶颈，提高协同处置废弃物、垃圾替代燃料的效能和利用率，融入现代智能技术。

2. 第二代中国浮法玻璃关键技术与装备

主要技术内容：

在“中国洛阳浮法玻璃技术装备”基础上，通过优化玻璃熔窑结构和锡槽本体结构，提高熔窑能效和制造技术；长期稳定生产高品质原片玻璃并能持久性增加新型功能的各种特种玻璃；提高原料均化与配置技术，合理使用提高利用效率；全线采用并贯通世界领先的智能化操控检测技术，全面提升管理水平和提高劳动生产率；在提高熔窑热耗利用率和外保温效率的基础上，探索玻璃熔窑烟气余热再利用技术，提升减排技术，增加减排装置，实现节能减排新突破的五大技术为标志的自主创新的第二代浮法玻璃技术与装备。

3. 陶瓷砖新型干法短流程工艺关键技术

主要技术内容：

一是研究干法制粉工艺的原料性能，配方特点，使其适合于干法生产；干法制备的粉料性能，包括粉料研磨细度，颗粒级配，容重，合理的工艺技术参数，以及影响粉料性能的相

关因素，以满足大生产的需要。二是开发研制大型粉碎研磨设备和造粒设备，其使用效果必须等同或者接近于湿法工艺的球磨机和喷雾干燥塔的技术效果，而能耗显著降低。三是与新型干法短流程工艺技术相配套的其它相关技术，如压型工艺、施釉装饰工艺、烧成工艺的技术。

4. 建筑陶瓷砖薄型化重大技术及装备

主要技术内容：

坯体和釉料配方的研究、干燥强度与机理的研究、坯体专用增强剂的研究、产品使用性能的研究与比对、产品和应用标准规范的制定、薄型建筑陶瓷砖原料标准化关键技术的研究；薄型建筑陶瓷砖重大装备的开发和成套生产线的建设，包括压机的改进（压力、行程、布料系统、坯体翻转与送出等）、干燥装备的改进（素坯干燥运行平稳度、储坯工艺平稳度）、施釉线部分的改进、烧成辊道窑的改进。

5. 低成本、高性能玻璃纤维及制品制备关键技术

主要技术内容：

玻璃纤维以高性能和高稳定性为目标，在优化玻璃纤维窑炉设计的基础上，通过对玻璃配方调整、专用浸润剂、专用漏板制造技术、纯氧燃烧等技术的研发，攻克复合材料的所需原料制备、工业化生产及配套装备等共性关键问题。

6. 极端环境下重大工程水泥混凝土关键技术及应用

主要技术内容：

研发极端、复杂环境下重大工程水泥混凝土工程专用新材料、新技术和新工艺，如：海洋工程用高抗侵蚀水泥基材料及应用技术；复杂地质环境下固井水泥基材料（抗高温、耐酸性气体侵蚀）及技术；交通工程用高抗裂、高耐磨水泥混凝土及技术；水电工程用高抗冲耐磨、高抗裂水泥混凝土及应用技术等，满足国家重大工程在极端环境下抗冲刷、抗侵蚀、加固防护、快速修补等特殊功能要求，确保重大工程的高耐久、长寿命。

7. 高效低成本真空玻璃的设计及其标准化制备与装备集成技术

主要技术内容：

高效节能钢化真空玻璃及其产业化标准化制备技术及装备；真空节能玻璃应力优化；真空玻璃结构-功能一体化；真空玻璃失效预测及检测技术；真空玻璃产品、制备工艺及装备标准化。

8. 双成纤岩棉大规模产业化技术

主要技术内容：

熔体流量控制系统；双成纤岩棉生产技术及装备；宽幅鼓式

集棉技术及装备；摆锤快速数控补偿技术及装备；六段式打褶技术及装备；高精度双刀切割技术及装备。

9. 海洋专用水泥基材料

主要技术内容：

突破现有硅酸盐水泥体系范畴，设计新型海洋专用水泥基材料化学组成、矿物组成，建立海洋专用新型胶凝材料体系；开发适宜于海洋专用水泥基材料制造的新装备、新工艺、新方法，构建低碳、绿色、高效的制备流程。研发适宜于海洋专用水泥基材料施工的新装备、新工艺、新方法、建立高速、便捷、经济的施工规范。

10. 低碳胶凝材料

主要技术内容：

以胶凝材料低碳化为主题，揭示低碳胶凝材料的组成、水化硬化过程及全生命周期内的微观结构形成、宏观性能演化，探索低碳胶凝材料低能耗制备及性能优化关键技术，实现低碳胶凝材料的生产示范及应用示范。

三、装备制造业

（一）基础机械

1. 行走机械静液压驱动及液压机械功率分流无级变速装置

设计制造技术

主要技术内容：

静液压驱动与机械变速器的匹配与控制技术；系统中闭式高压柱塞泵与液压马达摩擦副的材料及工艺研究及功率匹配技术；高压柱塞泵、液压马达和变速箱壳体的铸造技术；机械变速箱设计制造技术；整体装置的试验检测技术。

2. 核主泵机械密封流体静压式和动压式密封机理及长周期考核技术

主要技术内容：

密封组件结构优化与集成技术；非能动停车密封的设计开发、制造与试验考核技术；密封摩擦副材料性能与匹配技术；保证精度与稳定性的密封环制备工艺；多场耦合机理；润滑液膜形成技术；端面变形控制技术；热力平衡技术；长周期运行试验性能测试技术。

3. 高转速大功率多元复合液力调速技术

主要技术内容：

多个液力元件之间的匹配研究；与该调速系统适应的热平衡技术研发；功率流复杂的工作轮研究；与该调速系统相适应的液压控制系统开发；控制器的软件与硬件智能化开发。

4. 干气密封的可靠性及新槽型研发技术

主要技术内容：

高参数干气密封的流固热耦合设计技术，抗干扰技术、热平衡技术等理论技术；控制技术、嵌入式技术、光电测量技术等测控技术在干气密封试验测试系统和产品中的应用。先进加工技术、组件标准化技术、密封材料制备技术研究，提高干气密封产品的质量稳定性和可靠性。

5. 气动控制元件与系统技术

主要技术内容：

气动比例阀设计制造技术：高精度比例电磁铁制造技术；微型比例阀阀芯位移检测技术；比例阀测试技术；高速开关阀设计制造技术：本体设计制造技术；高速开关阀驱动器设计制造技术；高精度低成本阀门开度传感技术；高性能气缸设计制造技术：高性能气缸设计理论及制造技术；快响应气动伺服控制技术；大负载波动率控制技术；远距离大延迟控制技术；控制器鲁棒性技术。

（二）基础工艺

1. 生物淬火油研究与应用

主要技术内容：

地沟油的分离、精炼技术；研发、评定冷却性能改进、降凝、

清净分散、光亮、高温抗氧、金属钝化等淬火油添加剂；通过试验和关键性能测定，确定各种添加剂的配伍性和最佳加入量；淬火油热氧化安定性评定；淬火油光亮性评定；对各种钢铁工件、各种淬火工艺的适应性；挥发气体和烟雾成分分析；制定生物淬火油标准。

2. 智能型热处理加热能耗管理系统研究

主要技术内容：

精确计量加热功率，分辨加热电流 0.01A 量级变化；开发具有实时数据库的能耗采集单元，准确绘制升温曲线、能耗变化曲线，反应加热功率、温度、时间等关键参数；开发数学模型，通过解析曲线趋势，预测透热温度和时间；利用 ARM 系统实现多路模拟信号采集，远程数据库数据直接插入。（含统计分析软件）；开发热处理设备计算机能耗管理软件；评定加热炉的热效率和炉膛温度均匀性；判定装炉量和装炉方式是否合理；测定多区炉不同区域的透热时间差异。

3. 高端汽车气门绿色氧氮化热处理装备与技术研究

主要技术内容：

进行氧氮化工艺研究，探索最优的工艺参数，实现氮化层的综合性能达到或超过盐浴氮化层的性能；助氧化剂的开发，研制开发出一种高效、环保的助氧化剂，实现氧化层的综合

性能和膜层外观达到或超过盐浴氧化层的性能；气氛含量的变化对氮化层形貌、相结构、氮化层厚度、显微硬度及结合力的影响；设备研制中实现氢探头精确控制碳势，质量流量计控制工艺气体流量的消耗端控制；在一套设备中完成氮碳共渗和后氧化的复合处理，取代目前的盐浴 QPQ 技术，实现气门表面处理的绿色环保和精确可控；采用一种高效、环保的助氧化剂实现零件后氧化耐蚀性提高。

4. 大型热处理生产线送料及运载用车型机器人及控制系统研究

主要技术内容：

机器人的装载及送料能力；机器人应具备运载及装卸超过 4 吨的大型工件的能力；机器人的控制及定位系统。

5. 齿轮抗疲劳表面改性与硬化精密热处理工艺技术研究

主要技术内容：

表面改性热处理齿轮强度、寿命及可靠性技术；齿轮节能、环保表面改性热处理技术；齿轮表面改性及热处理畸变控制技术。

6. 铸造废（旧）砂的再生技术与设备系统制造技术

主要技术内容：

通过再生技术和设备有效脱除废（旧）砂表面上残留包裹的粘结剂膜、变质烧结层等附着物，使其性能恢复和改善，在铸造生产中循环再利用。其包括粘土砂废（旧）砂的再生技术与设备系统、树脂自硬砂废（旧）砂再生技术与设备系统、水玻璃砂废（旧）砂的再生技术与设备系统和固体废弃物资源化再利用技术。

7. 大吨位、外热风、水冷长炉龄冲天炉装备技术

主要技术内容：

研究、设计制造大型外热风长炉龄冲天炉成套设备：包括单排风口冲天炉炉体；炉气燃烧室；热风换热器；炉身及风口水冷系统；烟尘回吹装置；高效除尘系统；富氧送风系统；渣铁分离装置；炉渣粒化系统；余热回收设备；自动配加料机等。冲天炉数字智能自动化控制系统；冲天炉附属设备，包括大型有芯感应加热保温电炉；冲天炉炉料（金属炉料、非金属炉料）配料系统；冲天炉配套除尘设备。

8. 高紧实度粘土砂高效造型技术

主要技术内容：

全线要求可靠、高效、自动、精确、易诊断。设备运行时主机结构能承受高压压实时产生的巨大压力而不变形；实现高效率液压缸，直径小且能承受大的压力，液压阀反应速度快；

液压系统采用伺服控制以实现节能、低噪音；检测元件、泵、阀、电气系统元件实现可靠运行；周边压头和内部压头采用不同的比例调节阀，实现压实时紧实度更加均匀；砂箱采用双壁结构以保障高压压实时的刚度；砂箱、转运台车加工后的尺寸精度和一致性要保证互换性；设有专家诊断系统快速诊断故障点和原因；采用大量的实时位移检测、伺服控制系统及变频技术等保证运行平稳、精确；电控系统带有工控机、各主从操作站。

（三）复合材料制备

1. 半导体制造装备用高精密陶瓷部件制造技术

主要技术内容：

半导体关键制造装备用高精密陶瓷部件需满足大尺寸、复杂结构、高比刚度、低热膨胀、低热应力等要求，需针对性开展高度轻量化、高尺寸精度、中空闭孔等复杂结构碳化硅、氮化铝陶瓷部件制造共性技术研究。包括复杂结构陶瓷组件近净尺寸成型、烧结关键技术；高精密陶瓷部件中空制造技术；高精密复杂结构陶瓷部件超精加工技术；高精密陶瓷部件性能检测与应用考核评价技术等。

2. 超高温极端环境下复合材料评价技术及装备

主要技术内容：

超高温极端环境；真空/气氛/氧分压；纤维编织复合材料；碳/碳复合材料；超高温力学性能测试技术；超高温力学性能测试装备；评价方法国际和国家标准；局部高温同步加载法。

3. 复合材料自动铺放技术

主要技术内容：

复合材料自动纤维铺放设备（自动铺丝机）及控制技术、自动纤维缠绕设备及软件技术、CAD/CAM 软件技术、自动铺丝路径建模技术、自动料带层铺设备（包括平面式自动铺带机与曲面式自动铺带机）及软件技术。

4. 水泥关键机械设备状态监测、故障识别与预知性维护技术

主要技术内容：

关键设备振动、温度、油液等参数的在线监测技术，如基于红外热成像技术的温度在线监测与基于磨损颗粒分析、污染监测与控制、润滑油品质监测的油液在线分析技术；基于时频域分析方法、轴心轨迹特征提取方法，以及数据融合分析方法的机械设备故障准确识别技术；基于模糊规则、模型预测、专家系统、神经网络等先进控制方法的设备预知性维护技术。

5. 非金属矿干法超细粉碎分级设备的大型化与智能化

主要技术内容：

优化、完善大型设备的结构与性能，提高设备稳定性；利用远程监控、自动采样分析、远程操作控制技术等多种先进控制理念与控制方式实现设备智能化，降低人员数量与劳动强度；预留接口，方便与其他设备进行无缝化对接，实现整个工艺系统的清洁化、无人化、智能化。

6. 制鞋自动化生产线

主要技术内容：

智能数控前帮机、全自动帮脚打毛/喷胶设备、数控多工位连帮注射成型机、帮面定型机等技术与装备。

7. 数字化缝制工艺及装备

主要技术内容：

模块化机构设计制造技术、3D 立体缝纫技术、独立驱动技术、无人化智能缝料输送技术、缝制设备异构数据处理技术、智能化缝制单元数字控制技术及系统等。

8. 五金产品绿色制造工艺及数控装备

主要技术内容：

绿色制造成套工艺、低成本数控装备-机器人协同制造关键

技术、低成本多机器人协同智能装配与检测技术、基于“物联网技术”的产品出入库/可追溯系统等。

9. 塑料机械数字化制造

主要技术内容：

驱动传动系统数控化与效能提升技术、成型过程复杂参数传感与信息融合技术、成型过程智能控制与预测技术、嵌入式机器人与生产过程协同技术、生产过程综合决策与信息化管理技术等。

10. 高精密陶瓷轴承制造技术

主要技术内容：

高精密氮化硅、氧化锆陶瓷球近净尺寸成型、烧结关键技术；陶瓷轴承球精密加工与检测技术；陶瓷球轴承结构设计与装配；陶瓷轴承考核评价技术。

（四）工程机械

1. 工程机械绿色化与宜人化设计技术

主要技术内容：

能量回收、单独驱动等节能技术研究；轻量化设计技术研究；动力及传动系统节能技术研究；液压无级变速传动系统技术研究；开展产品环境适应性、安全性研究。

2. 工程机械可靠性技术

主要技术内容：

CAX 集成；研究制定可靠性规范和标准；依据真实载荷数据进行零部件可靠性台架考核的试验方法研究和装备研制。进行零部件疲劳寿命预估与可靠性、耐久性研究。研制可靠性、耐久性试验装备与试验方法、规范与标准。构建产品生命周期动态可靠性设计平台以及基础知识库和数据库。工程机械产品可靠性设计理论、方法与评估技术研究，产品多维问题不确定因素的可靠性设计，制定设计规范和标准。

3. 工程机械数字化智能化制造技术

主要技术内容：

搭建分布式协同设计平台；构建全球研发、设计、制造、销售与服务协同平台知识共享与知识交易下的协同设计平台；搭建工程机械后市场数字化智能化平台。具有产品全生命周期服务、诊断、维修功能的数字化平台，大型结构件、液压件、传动件、回转支撑、四轮一带、控制系统等设计制造过程数字化、智能化。

4. 工程机械试验检测技术和平台建设

主要技术内容：

数据采集（以可靠性、耐久性为重点）与实验室再现技术；

对采集的数据进行处理并开展试验室再现研究。研究基于产品作业时的温度场、噪声、振动等参量的综合检测预测产品的综合性能和可靠性技术。整机与零部件可靠性验证方法、规范、标准。产品安全性能、环保性能、节能减排、噪声、环境适应性等多参量综合检测、数据通讯、统计、分析与评价，以及验证试验与检测平台建设、验证试验与检测规范、标准体系的建立。实现模块化,智能化、网络化,从试验条件的模拟、加载，到数据采集、分析，并实现试验数据库的建立。智能化产品性能检测评估系统，智能模块的可靠性、功能性、先进性的评价规范。

5. 大型和超大型、智能工程机械研发

主要技术内容：

大型超大型产品静动态仿真设计，动态仿真模拟实验。实现单机产品数字化智能化及大型超大型产品集群智能化施工，远程数据传输与故障自诊断。材料优化选择与大型超大型结构件、传动部件制造工艺及制作装备。大型超大型综合配套、使用与售后服务。

（五）农业机械

1. 大型轮式拖拉机用无级变速器（CVT）

主要技术内容：

基于加速度减速的相位计算，电子控制物理模型、数学模型、软件模型的电控技术；动态模型中典型动作的研究及剧烈的运动过程中加速度、惯性力的技术；CVT 变速箱动态特性分析及优化、动力学仿真、动态试验技术；机械和液压混合双动力、机械换挡、静液压闭式回路调速技术；电控液压换挡换向技术；振动与降低噪声技术；静液压传动装置可靠性技术；发动机和 CVT 的匹配技术；液压机械匹配技术；电控系统控制策略；故障诊断及应急技术。

2. 大型轮式拖拉机用电液提升器

主要技术内容：

力位传感控制技术，反应灵敏度控制技术；力、位、混合或浮动等方式的自动精确控制技术；针对农具升降、载荷、入土深度控制，电控系统中数据信息的设置、采集、应用技术；实现工况实时监测技术；分配器节能技术；变量负载传感节能技术。

3. 联合收获机械用高性能传动带

主要技术内容：

带传动弹性滑动机理和影响弹性滑动的因素研究，传动带与带轮动力学模型建立，产品结构优化设计，高性能压缩胶制备技术及耐磨型外包材料预处理技术，传动效率及使用寿命

提升，疲劳试验及检测控制技术，一次性预成型技术，产品多系列规格的研发及产业化。

（六）机床工具

1. 全数字高档数控系统技术

主要技术内容：

插补周期；高速超前预处理；前瞻段数；程序段处理速度；最小分辨率；多通道及复合加工控制技术；控制通道及轴数；每通道最大联动轴数；双轴同步控制；数字化通讯接口协议、标准及 IP 实现；纳米级高精度插补技术；样条曲线、曲面插补算法、轨迹平滑、加速度控制、空间刀补技术；智能化技术：机床几何空间误差、热变形等动态误差补偿；智能化编程、加工、保护及故障诊断、远程监控与诊断；可靠性设计、测评标准和评测。

2. 全数字高档伺服驱动技术

主要技术内容：

系列化全数字交流伺服驱动装置；高分辨率编码器数字式接口技术；现场总线通讯接口；系列化全数字主轴伺服驱动装置；高分辨率编码器数字式接口；高性能交流永磁同步伺服电机；高性能主轴电机；高动态响应和高精度数字电流环、速度环、位置环控制技术；伺服系统振荡动态抑制技术、多

模态控制技术、伺服参数的实时调整技术；高可靠性、高电网适应能力、高功率因数伺服电源技术；模块化的伺服驱动技术，参数自整定、故障自诊断功能。

（七）智能制造装备

1. 3D 打印专用超细钛合金粉末制备技术及装备

主要技术内容：

大功率冷坩埚熔炼技术；电磁约束底注技术；活性金属的超音速层流雾化技术；氧增量控制技术。

2. 高性能压力传感器设计及制备技术

主要技术内容：

通过高性能压力传感器的设计技术及制造工艺的提升，解决压力传感器的温度特性优化、输出的稳定性、传感器环境适应能力、输出一致性、核心部件高性能封装技术；传感器封装结构设计及过载保护技术；传感器温度特性补偿测试技术等关键技术。

3. 工业物联网用集成式智能压力传感器的设计及制备技术

主要技术内容：

系统构成、信号处理方法、接口设计、性能设计、低功耗设计、物联网用电源模块；集成化实现：利用大规模集成电路

工艺技术将由硅材料制作的敏感元件、信号调理电路、微处理单元集成在一块芯片上构成智能传感器系统；IC 与 MEMS 工艺的相融技术。

4. 碳纤维复合材料废弃物低成本回收及其应用技术

主要技术内容：

连续流化床碳纤维回收工艺：连续的流化床工艺技术、可控进料装置匹配技术，解决回收过程存在的能耗高、间歇生产的问题，是该研究要解决的关键点。低成本低能耗技术：复合型节能技术、流化床介质循环技术，是低成本低能耗技术的关键点。气体综合处理技术：气体能源再利用技术、循环利用技术和排放气体处理技术，是气体综合处理技术关键点。碳纤维性能评估与再利用技术：通过工艺控制保持回收碳纤维性能，通过合理产品设计促使产品开发力度使碳纤维复合材料能循环利用，是该研究技术关键点。

（八）先进航空材料应用技术

1. 航空发动机热端部件高温防护涂层技术

主要技术内容：

热端部件基体表面预处理技术；MCrAlY 涂层真空阴极电弧离子镀沉积技术；复杂形状部件 MCrAlY 涂层均匀沉积技术；MCrAlY 涂层热处理技术；MCrAlY 涂层预氧化处理技术；热

障涂层的 PS-PVD 沉积技术；复杂部件热障涂层的均匀沉积技术；部件的冷却孔防堵技术。

（九）节能与新能源汽车

1. 整车集成技术

主要技术内容：

动力系统电动化技术，底盘系统电动化技术，轻量化技术，整车控制技术，可靠性技术，电动车整车安全、振动噪声（NVH）、寿命等性能控制技术。

2. 电驱动系统技术

主要技术内容：

电机与传动装置、逆变器集成技术，高输出密度、高效率永磁电机技术，高速减速器及变速器技术，高可靠低成本逆变器技术，自动化制造工艺及装备技术。

3. 燃料电池系统技术

主要技术内容：

高性能及高可靠性关键材料技术、低成本技术、耐久性技术、高可靠性供给系统技术。

4. 智能网联汽车技术

主要技术内容：

多源信息融合技术，车辆协同控制技术，数据安全及平台软件，人机交互与共驾技术。

5. 能量存储系统技术

主要技术内容：

正负极、隔膜及电解液等关键材料技术；电池管理系统技术，集成及制造技术，性能测试和评估技术。

6. 汽车节能技术

主要技术内容：

动力系统技术、传动系统技术、轻量化技术及低阻力技术。

（十）仪器仪表

1. 色谱类分析仪器的关键制造技术

主要技术内容：

开发多品种新型检测器；提升原有检测器检测指标；EPC/EFC 电子气体压力和流量模块小型化；进样系统关键技术。

2. 工业控制巨磁电阻传感器微型化和集成化技术

主要技术内容：

巨磁电阻纳米多层膜材料沉积技术、巨磁电阻单元光刻刻蚀

技术、介质光刻固化技术、保护层光刻固化技术、梯度式感知技术、巨磁电阻单元微型化技术、巨磁电阻单元与半导体工艺集成技术、信号高倍细分技术、噪声抑制技术等。

3. 硅基压力传感器无引线封装制造技术

主要技术内容：

敏感芯片的设计及制造技术；全固态无引线封装工艺技术；高宽温区信号补偿及检测技术；可靠性强化试验技术。

4. DCS/PLC 冗余设计关键技术

主要技术内容：

冗余诊断技术的全面性研究；需要冗余的关键数据研究；冗余方式（切换，并联，热备，冷备等原理）选择依据；冗余数据一致化处理技术。

5. 基于变工况运行的先进压缩机控制技术与系统

主要技术内容：

对变工况运行的压缩机控制技术的研究与开发：入口压力改变、入口温度改变、气体分子量改变、气体压缩因子改变，压缩机的喘振极限线与相关性能控制曲线随动改变；高速控制系统的研究与开发，在典型的透平式压缩机控制应用中，要求从输入到输出的全执行周期 $\leq 40\text{ms}$ 。对高安全性与高可

靠性的硬件平台的研究与开发：功能安全的要求、TMR 冗余容错技术、高诊断技术、安全通信协议、高可靠性硬件设计等。

四、消费品工业

（一）纺织

1. 干喷湿法纺高性能碳纤维技术

主要技术内容：

大型、高效聚合导热体系；高稳定化干喷湿法纺丝及高倍拉伸工艺；快速均质预氧化技术和高效节能预氧化碳化装备；干喷湿纺碳纤维表面处理技术及与不同树脂基体、不同复合材料成型工艺相匹配的系列化油剂和上浆剂。

2. 高强高模聚乙烯醇（PVA）纤维关键技术

主要技术内容：

高强高模 PVA 纤维的湿法含硼碱性纺丝技术；脱泡、中和水洗、热处理、凝固浴蒸发等新技术开发；原料添加剂，溶解工艺、上油、热处理等工艺技术提升，以及综合回收利用技术，评价技术、产品标准及技术规范等。

3. 涤纶长丝数字化设计及生产关键技术

主要技术内容：

差别化涤纶长丝生产全流程自动化、信息化技术，以现场总线为基础的生产设备、生产车间数字控制系统与智能网络系统。包括：数字化仿真设计与加工技术，智能检测与在线添加技术，数字精密卷绕控制技术，产品智能分级技术，网络化过程控制系统，生产工艺执行系统、生产计划优化系统和全流程供应链的资源管理系统等。

4. 印染全流程智能化技术

主要技术内容：

工艺参数数据在线采集与自动控制；生产流程在线监控；染化料自动称量、输送；数字化染色工艺技术；数控染色装备；中央自动化控制系统。

5. 多模头纺熔复合、针刺水刺复合等非织造布加工技术

主要技术内容：

纺丝牵伸技术、高速稳定均匀成网技术、多系统高速宽幅纺熔复合技术；非织造滤料梯度结构设计、功能后整理技术。

6. 高性能纤维经编预定型增强复合材料加工技术

主要技术内容：

纤维预定型织物结构设计、定型剂制备、预定型技术、纤维编织技术、模具加工、RTM 成型工艺等。

7. 高性能热防护纺织品关键技术

主要技术内容：

热防护纤维原料的性能提升，多组分纤维面料复合加工技术，热防护仿真评价方法等。

8. 生物基化学纤维产业化关键技术

主要技术内容：

绿色制浆技术；浆纤一体化产业化技术示范线；新溶剂法纤维素纤维专用浆制备及溶解-纺丝-溶剂回收技术；生物基戊二胺生物制造产业化关键技术以及装备；生物基聚酰胺产业化关键技术以及装备；建立生物基聚酰胺标准；开发一系列高性能生物基聚酰胺新材料以及应用，包括具有优越本体阻燃性能、具有低温可染性和吸湿排汗性能的纤维等。

9. 棉纺成套设备智能化加工体系

主要技术内容：

提高粗细联、细络联系统全自动集体落纱的准确率、稳定性和自动化控制精度，实现物料自动化输送和纺纱过程连续化，实现工艺参数在线检测、显示、纺纱过程网络监控和管理；实现棉纺设备一体化和纺纱智能化生产，减少人工干预，实现夜间无人值守（当细纱断头时粗纱停喂）。

10. 纺织印染清洁化新技术

主要技术内容：

泡沫染色、湿短蒸等节水、节能印染加工技术；等离子体染整新技术和设备；新型高效废水处理及回用技术。

（二）轻工

1. LED 照明产品视觉安全舒适度评价体系

主要技术内容：

基于眼科学、视光学、脑科学、认知心理学及人因学等多学科的交叉研究，从 LED 对人眼的视觉功能（疲劳）影响、LED 对人眼眼底的细胞及组织影响、LED 对人的视觉认知和脑力负荷影响这三个方面构建视觉舒适度客观评价模型、光损伤评价模型及视觉-脑力负荷关联机制模型；研制可客观量化评价 LED 对于人眼视觉功能、眼底损伤、视觉认知和脑力负荷影响的检测方法，以及针对室内、户外照明特点的光健康品质评价系统；构建基于中国人眼视觉特性的多参数视觉生理数据库；研制针对不同 LED 照明产品、照明场所的光健康产品设计模型和智能化设计模型。

2. 生物基原材料工程菌开发及规模化生产工艺技术

主要技术内容：

采用基因工程技术、发酵工程技术、代谢工程技术、合成生

物学技术、高效分离提取技术，开发具有自主知识产权的氨基酸、有机酸、生物醇、生物烯烃、新型酶制剂等生物基材料相关的优良菌种，建立菌种性能改良和驯化的生物技术研究开发平台，提升生物基材料产业化技术、原料底物及废弃物的组分高效分离与高值化利用技术。

3. 高速造纸机高端自动化控制技术

主要技术内容：

高速宽幅条件下的高端过程集散控制系统（DCS+MCS）：盘磨的恒能耗控制技术，连续配浆的全自动控制技术，靴式宽压区压榨的液压控制技术，无绳引纸控制技术，全自动换卷、恒线压卷绕卷纸机控制技术；高精度传动控制系统（DS）；智能马达控制系统（MCC）；断纸检测分析系统（WMS）；在线质量控制系统（QCS）；稀释水/唇板横幅定量控制系统；蒸汽及冷凝水回收控制系统（可调热泵）；电磁感应加热横幅厚度控制系统；纸病检测系统（WIS）；高速复卷机控制系统；液压控制系统；全自动换卷复卷机控制系统等。

4. 电冰箱用高效直线压缩机及其控制技术

主要技术内容：

直线压缩机整体结构轻量化技术，活塞密封减摩技术，气流道结构优化技术，消音减振技术，直线压缩机与冰箱制冷系

统匹配技术、控制策略与控制算法，批量生产工艺关键技术，直线压缩机性能参数测试技术。

5. 高性能纸基功能材料关键技术

主要技术内容：

木材纤维、非木材纤维、人造纤维的提纯、机械处理技术；长纤维成形和湿纸幅干燥技术；耐高温稳定性技术；纸张结构设计、性能考核评价技术；高性能精细过滤纸、高性能造纸法无石棉纤维复合密封材料、无尘纸系列产品、无纺壁纸以及特种纸基功能材料的生产制造技术。

6. 超临界二氧化碳发泡塑料制品产业化技术

主要技术内容：

采用超临界流体技术，采用二氧化碳为发泡剂，制备聚丙烯珠粒（EPP）、聚苯乙烯（XPS）及聚酰亚胺（PI）等泡沫材料，研发、筛选能够增加二氧化碳在以上树脂中溶解度的辅助发泡剂，以增加二氧化碳在树脂中的溶解度，降低泡沫制品密度；开发设计专用发泡模头；开发二氧化碳和辅助发泡剂计量及流量控制系统，保证发泡剂和以上树脂的比例能够稳定生产合格产品。建立超临界二氧化碳挤出发泡材料示范生产线。

（三）食品

1. 食品加工贮运过程典型加工单元评价与技术研究

主要技术内容：

食品高效分离与重组核心技术；食品发酵过程控制关键技术；食品添加剂与配料绿色制造技术；食品资源的高值化利用技术；食品加工贮运的风险因子控制技术；食品包装关键技术；传统食品标准化和现代化生产关键技术；功能主食产业化技术及核心设备。

2. 食糖绿色加工与副产物高值利用技术

主要技术内容：

酶-膜耦合绿色制糖工艺技术；无硫澄清工艺、蔗渣基吸附剂、多糖基絮凝剂等绿色加工新技术和化学助剂替代技术；副产物的高值化利用技术。

3. 乳制品加工与贮运标准化生产关键技术

主要技术内容：

全产业链生产监控与检测技术；冷藏设备技术开发；冷链物流系统的数字化管理技术；风险因子快速检测技术。

4. 食品安全危害因子高精度快速检测技术

主要技术内容：

食品原料与食品加工风险因子毒理和风险评估；研发传感器阵列、多元可视等高通量多组分快速检测技术，研制适合于食品生产、流通环节使用的食品危害因子便携式检测装置，研发离子液体、石墨烯、金属有机框架材料等新型前处理识别新材料；建立不同食品中各类风险因子高通量、多组分精准速检测技术；开发智能化无损检验检测技术；企业全流程食品安全防控体系建设；发酵食品生产食品安全标准建设。

5. 粮食加工副产物与杂粮增值转化利用技术

主要技术内容：

粮食加工副产品的稳定化预处理技术；粮食加工副产品的生物、物理高效分离、转化与利用技术；粮食副产物综合利用中主成分的生物加工技术；粮食副产物产品的循环加工与其在食品体系中的再利用技术；粮食加工副产品转化过程中的低碳清洁生产技术；低温烘焙速食杂粮营养粉加工技术。功能主食营养干预技术；低值农副产品及废弃物的精湛深加工技术。全杂粮系列食品的开发与功能评价上下游技术开发；杂粮在主食产品开发中的应用；非传统加工技术在系列杂粮产品开发与营养素保护中的应用；生物技术在杂粮食品开发中的应用；解决影响杂粮食味性差的关键技术；针对新型杂粮（如藜麦等）的综合开发与利用技术。

6. 食品非热加工关键共性技术

主要技术内容：

食品的冷冻粉碎与真空冷冻干燥技术；超高压、高压脉冲电场等物理场加工对食品组分的作用机制及其对食品品质与安全的影响，规模化高压脉冲电场连续杀菌及大跨度波段电磁场协同无介质非热杀菌技术；基于食品安全、营养与品质的高效杀菌理论模型；规模化、大容量、高稳定性（高压脉冲电场、超高压、脉冲强光、超声波、高密度 CO₂ 等）非热加工关键部件与装备的研制；食品非热加工指示物（指示菌、指示酶及其它指示物）的筛选与安全性评价；食品非热加工与新型热加工（微波、射频等）耦合联用技术；食品非热加工在高效提取、快速陈化、定向美拉德反应、新型凝胶等领域的创新应用与重大产品开发。食品非热加工过程中的原位分析技术，中低温杀菌与包装保藏连续一体化装备。

7. 天然产物（食品添加剂与配料）生物制备关键共性技术

主要技术内容：

天然产物生理活性稳定化预处理技术；天然产物的高效提取分离清洁生产技术；天然风味物质酶法转化强化技术；天然风味配料的风味保藏技术与控释技术；天然产物生物催化与制备关键技术；天然生物大分子的酶法制造与定向修饰技术；敏感性天然产物的稳态化与缓控释技术；天然产物生物

制备的适用性制备研究。

（四）医药

1. 化学创新药开发技术

主要技术内容：

针对特定靶点的药物设计技术，先导化合物发现和结构优化技术，药物成药性评价技术。

2. 高质量口服制剂生产技术

主要技术内容：

制剂工艺技术，药用辅料质量，生产过程质量控制技术。

3. 动物细胞大规模高效培养和蛋白质纯化关键技术

主要技术内容：

高表达细胞株构建，高密度流加和连续灌注培养技术，蛋白质大规模纯化工艺，无血清培养基和蛋白质纯化介质生产。

4. 体外诊断设备及试剂生产技术

主要技术内容：

高速全自动生化、免疫分析仪和分子诊断设备生产技术，新型试剂的开发，试剂的精确度和质量稳定性。

五、电子信息与通信业

（一）集成电路

1. 集成电路专用设备及材料技术

主要技术内容：

高耐热性、高导热性、可靠性的树脂配方、填料大小复配技术，超薄、覆铜板生产中均匀性、工艺技术控制技术、质量控制手段；绝缘胶膜用阻燃胶粘剂研制，成型加工工艺研究，制作叠层母排用绝缘胶膜、耐 UV 老化性能等。

2. 刚挠结合印制电路板制造技术

主要技术内容：

刚挠结合板层压技术、挠性板金手指制作技术、刚挠结合板揭盖技术、刚挠板制程尺寸匹配控制技术、覆盖膜贴合技术。

3. IC 封装载板制造技术

主要技术内容：

层间对位技术、细密线路蚀刻技术、微孔激光钻孔技术、电镀均匀性控制技术、薄板生产控制技术。

4. 射频发生器制造技术

主要技术内容：

功率模块的高效率和高稳定技术，功率测量模块的高稳定和

高精度技术，高频功率滤波器的集成化和小型化技术，射频发生器的大功率和小型化技术，射频发生器的新型散热技术，射频发生器的功率输出高精度技术以及射频发生器的在负载急剧变化情况下的快速保护技术。

（二）平板显示

1. 柔性显示器技术

主要技术内容：

柔性显示器技术的开发最重要的是如何在柔性基板上做出能够媲美玻璃上的器件特性与显示效果。Handling: 如何将柔性基板固定在载具上，然后顺利的进行后续的器件制程；低温 array 制程开发；薄膜的应力调整；OLED 蒸镀技术与封装技术开发；De-bonding 技术开发。

2. 量子点电视机技术

主要技术内容：

当前具有推广应用意义的是采用量子点背光源 (QD-BLU) 的量子点显示技术，即量子点电视机。

3. 印刷显示技术

主要技术内容：

可印刷有机发光材料技术、可印刷 TFT 材料技术、印刷墨水

技术、印刷工艺与器件集成技术共四大技术体系。量子点材料与印刷量子点电致发光显示技术成为印刷显示技术发展的一个重要研究方向。

（三）太阳能光伏

1. 高纯多晶硅生产技术

主要技术内容：

在已有多晶硅生产技术基础上，进一步提高产品纯度，支持研发稳定的电子级多晶硅生产技术，并建立千吨级电子级多晶硅生产线。突破高效节能的大型提纯、高效氢气回收净化、高效化学气相沉积、多晶硅副产物综合利用等装置及工艺技术，降低太阳能级多晶硅生产成本。大力发展硅烷流化床法多晶硅生产工艺研究，包括放大设计、装置整体运行管理、操作优化、工艺设计等方面，实现规模化生产。

2. 高效电池生产技术

主要技术内容：

开发电池效率达到 22%以上的高效电池生产技术，包括重点背场钝化（PERC）电池、金属穿孔卷绕（MWT）电池、N 型电池、异质结电池（HIT）、背接触电池（IBC）电池、叠层电池、双面电池等，并实现产业化生产。

3. 薄膜电池生产技术

主要技术内容：

拓展硅基薄膜太阳能电池应用范围，发展 BIPV 构件产品。支持铜铟镓硒薄膜电池生产工艺技术研发，特别是大规模柔性铜铟镓硒卷对卷连续生产工艺，提升转换效率，降低生产成本。及时跟进高效率砷化镓及有机薄膜电池技术产业化进程。

4. 光伏生产专用设备

主要技术内容：

支持还原、氢化等多晶硅生产设备、大容量高效率多晶铸锭炉和单晶炉、多线切割机、硅片测试分选设备、多晶在线制绒设备、减压扩散炉、全自动丝网印刷机等研发与产业化。研发晶硅太阳能电池自动化生产线，实现整线交钥匙能力。加快高效电池用平板式 PECVD、离子注入机、刻蚀机、原子层沉积镀膜设备（ALD）等关键工艺设备研发。

（四）锂离子电池

1. 高比能量金属锂体系电池技术

主要技术内容：

加速我国高比能量金属锂体系电池关键技术突破，包括：连续薄膜金属锂（10-20 μm ）箔制造技术；固体电解质（室温

锂离子电导率电导率 $10^{-4} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$) 材料组成选择、合成以及电解质薄膜制造技术；全固态电池 (2Ah、100Wh/kg、循环寿命 500 次) 设计、制造与评价技术；实用型锂硫电池 (250Wh/kg、循环寿命 300 次) 关键技术等。

2. 锂离子电池关键材料及设备技术

主要技术内容：

磷酸锰锂、磷酸钒锂、镍锰二元材料、富锂锰基材料等新型正极材料规模化生产技术；硅基、锡基等高能量密度负极材料；钛酸锂、硬碳为代表的高功率密度、高安全性负极材料 (循环寿命 ≥ 10000 次)；低成本、高性能石墨负极材料 (成本降低 10% 以上，能量密度 $\geq 360 \text{mAh/g}$)；隔膜基体材料聚丙烯、聚乙烯次啊辽河添加剂的制备和改性技术；产品质量稳定与一致性较好的隔膜生产工艺 (孔隙率 40% 左右，纳米微孔 $\leq 200 \text{nm}$ ，纵向拉伸强度 $\geq 100 \text{MPa}$)；晶体六氟磷酸锂、无水高氯酸锂、无水碘化锂、四氟硼酸锂等电解质盐与功能性添加剂。专用设备规模化生产技术、稳定运行技术及在生产过程中的在线监测和控制技术。

(五) 数字家庭音视频

1. 智能电视操作系统技术

主要技术内容：

国产智能电视操作系统设计技术；数字电视功能组件技术；
基于国产芯片的安全启动技术。

2. 基于 WiFi 协议的多房间音乐流媒体音响

主要技术内容：

硬件方面利用家庭无线网络访问本地、互联网的音乐流媒体；
软件方面辅助智能设备操作本地网络内无线音箱的工作和
流媒体重放。

3. 智能家居音视频技术

主要技术内容：

世界主流电视组织以及媒体运营商已经选择 H. 264 作为媒体
格式标准，一些主要的编解码设备厂商一直积极参与到
H. 265 标准的研究当中。目前国内外很多厂家提出了基于
H. 265 标准的机顶盒和视频会议解决方案。

4. 面向智慧家庭的智能 WIFI 芯片关键技术

主要技术内容：

芯片的功能模块规划，性能指标定义，智慧家庭通用硬件接
口定义；IP 设计，逻辑功能设计；线路设计与仿真，工艺偏
差调试；版图设计，ESD 设计，封装设计，低功耗设计等；
测试实验方案的设计；通用产品应用性设计。

5. 大尺寸宽色域电视机技术

主要技术内容：

蓝光 LED+量子管技术关键点：量子点、蓝光 LED、opencell 频谱三者之间的匹配设计，实现光效和色域的最大化。量子管的固定以及系统散热，通过结构上的创新设计来解决，确保系统的稳定性。画质优化技术，使用自主研发的图像处理技术，解决运动画面的拖尾和残影，提升电视机整体画质。高色域 LED 技术关键点：采用新红粉作为荧光粉，在提高色域的同时，保证 LED 的发光亮度。高温影响色坐标偏移和色域降低，通过结构散热系统优化，确保指标稳定。

6. 超高清关键技术

主要技术内容：

超高清图像分割合成；超高清图像增强处理；超高清 MEMC；H. 265、AVS2 格式信号解码和超高码流解码，HDMI2.X 和 USB3.X 等新接口技术；GPU 和 CPU、存储器资源的动态调整和优化，及动态功耗调整；搭建能够融合多种技术的可扩展的软硬件系统构架。

（六）汽车电子

1. 插电式混合动力商用车动力系统的核心技术

主要技术内容：

高可靠发动机、驱动电机、变速箱一体的机械传动技术；整车智能控制、高效电机控制、高安全电池管理技术；高安全电动助力转向技术；智能热管理技术；基于怠速停机的尾气处理技术；整车能耗和排放的综合评价技术与标准。

（七）软件和信息技术服务

1. 工业机器人伺服控制技术

主要技术内容：

伺服控制系统是一种以机械位置或角度作为控制对象的自动控制系统，例如数控机床、机器人等。使用在伺服系统中的驱动电机要求具有响应速度快、定位准确、转动惯量。

2. 利用互联网平台的“众智开发”平台

主要技术内容：

以云方式实现服务在线提交，提供 IT 服务企业和从业人员资源组织、资源交易、可信交付的高效工作平台。

借助互联网云计算、通过释放工程师社群的产能，实现多、快、好、省的 IT 服务，解放 IT 服务生产力。

3. 工业操作系统技术

主要技术内容：

工业计算机操作系统技术、工业云操作系统技术、通用型嵌

入式操作系统技术、车载操作系统技术。

4. 工业应用软件技术

主要技术内容：

基于三维图形平台的智能设计制造系统技术、三维可视化试验设计交互系统技术、智能工厂工业控制软件和工业应用软件技术、工业大数据技术。

5. 安全可靠信息系统生产过程共性研发技术

主要技术内容：

基于安全可靠平台编译调试技术；跨语言跨平台核心运行框架技术；基于安全可靠平台的系统需求分析与建模技术、数据访问技术、网络应用开发技术、图形处理技术、中间件集成调试技术、版本管理技术；安全可靠平台模型驱动开发技术；安全可靠平台领域框架复用技术；安全可靠平台工作流引擎技术。

6. 面向高新装备生产信息化服务的安全可靠私有云计算技术

主要技术内容：

高密度计算技术；软硬一体化纵向深度融合技术；软件定义硬件（SDDC）技术；异构计算混合云构建技术；虚拟机智能

管理技术；安全可靠私有云生产运行管理技术；安全可靠云资源智能分配保障技术。

7. 安全可靠信息化适配总集及总装技术

主要技术内容：

安全可靠信息系统适配指标体系论证与设计技术；安全可靠信息化适配仿真模拟技术；混成环境适配集成技术；基础环境及应用系统适配总集技术；安全产品适配及应用总装技术；裁剪定制与优化技术。

8. 面向制造业的信息技术服务共性关键技术

主要技术内容：

基于制造业领域的知识库建设、服务自动化和可视化、云计算和大数据运维技术、智能检测技术、远程诊断维护技术、产品全生命周期管理技术；基于智能制造业产品的在线服务技术；发展服务型制造的个性化定制技术、网络精准营销管理技术。

9. 基于虚拟化关键技术的工业云研发

主要技术内容：

面向制造业的工业云服务性能测评技术、可配置的虚拟化远程自动技术、并行计算技术、虚拟资源统一管理技术、集中

管理平台技术、设备监控技术、数据分布式存储技术、信息基础设施虚拟化管理技术、云资源聚合技术、大数据分析处理技术、云服务调用与数据交换技术、云应用迁移和弹性化构建技术。

10. 智能语音技术

主要技术内容：

复杂环境下语音识别技术和噪音处理技术、语音合成技术、语音合成技术、声纹识别技术、语义理解及对话控制技术、智能语音交互云服务技术。

11. 移动互联网软件技术

主要技术内容：

移动智能终端操作系统关键技术、浏览器内核技术、操作系统 HTML 运行环境技术、HTML5 应用集成开发工具等。

12. 大数据技术

主要技术内容：

大规模数据采集和预处理技术；大规模分布式数据存储与处理平台关键技术；分布式内存数据库技术；非关系数据库（NoSQL）技术；动态数据可视化技术；大数据挖掘技术；面向大数据的机器学习技术；基于大数据的新型商务智能

(BI) 技术与产品。

(八) 通信

1. 大数据网络传输关键技术

主要技术内容：

网络传输的负载均衡技术、拥塞控制机制技术、用户分级和业务分类的动态资源调控技术。

2. 云计算网络关键技术

主要技术内容：

数据中心二层多路径组网技术、数据中心无阻塞组网技术。

3. 高速光通信关键器件和芯片技术

主要技术内容：

窄线宽可调光源、调制及驱动器件、集成相干接收机、高速率模数转换芯片、高速信号处理算法处理芯片和增强型 FEC 芯片、成帧及复接芯片、40Gb/s 和 100Gb/s 客户侧模块等。

(九) 信息化和生产性服务

1. 面向生产企业的大数据服务支撑技术

主要技术内容：

工业大数据采集技术与标准；分布式数据汇聚与交换（消息

中间件) 技术; 工业大数据存储与管理平台技术; 工业大数据挖掘技术; 工业数据可视化技术。

2. 水泥生产智能化操作与控制优化技术

主要技术内容:

针对粉磨过程与窑炉煅烧的自适应、非线性、可预测的智能化控制关键技术; 针对不同生料特性、煤粉种类与热值、熟料质量等, 基于模式识别、关联规则、分类与预测、时空序列分析的数据挖掘技术, 以及基于遗传算法、粒子群算法等的优化技术。

3. 水泥窑炉计算机仿真与软测量技术

主要技术内容:

基于过程机理、流体力学、神经网络等方法的混合建模技术; 窑炉内流速、物料组分、气体含量、燃料燃烧等三维仿真技术; 基于质量和能量平衡、反应动力学、窑炉内蒸发和凝结过程的碱、氯、硫循环动态模拟技术; 基于模型预测、模糊规则、专家系统等技术的熟料煅烧质量、火焰温度、污染物排放情况等重要参数的软测量技术。

4. 水泥企业化验室自动化运行与智能操作机械装备技术

主要技术内容:

物料自动采集与气体输送装备技术；基于样品接受、样品制备、样品储存，以及样品架和分析仪放样和取样等流程的机器人技术；使机器人可沿导轨自由移动，并设置停靠点、装载站和路径切换的导轨技术；荧光分析仪、X 射线衍射仪、比色高温计、激光粒度衍射仪等设备的智能测量技术。