

湖南省工业和信息化厅文件

湖南省工业和信息化厅关于印发 《湖南省战略性新兴产业（先进制造业）重大关键 共性技术发展导向目录（2019）》的通知

各市州经信委，有关产业园区，有关企业：

为贯彻落实制造强国战略，把创新摆在制造业发展全局的核心位置，指导重点产业技术发展方向，推动创新资源向优势产业链关键环节、关键技术聚集，突破一批重点领域关键共性技术，加快建设制造强省，我厅编制了《湖南省战略性新兴产业（先进制造业）重大关键共性技术发展导向目录（2019）》。现印发给你们，请认真组织实施。



湖南省战略性新兴产业（先进制造业） 重大关键共性技术发展导向目录（2019）

湖南省工业和信息化厅

二〇一八年十月

先进轨道交通装备（含磁浮）

1、大功率永磁电机研制关键技术

关键核心技术内容：①内置式永磁转子电磁方案匹配设计技术研究；②全封闭风冷和水冷机座结构永磁电机冷却结构及热管理技术研究；③大尺寸绝缘轴承配置技术研究；④小型化轻量化技术研究；⑤大功率永磁电机制造、试验及维护保养技术研究。

技术指标：①非直驱永磁牵引电机技术指标：输出功率：1430kW；额定电压：2730V；额定转速：2160r/min；额定电流：353A；启动电流： $\leq 510A$ ；最高空载反电势： $\leq 3200(V_{ac}, 20^{\circ}C)$ ；额定效率： $\geq 97.3\%$ ；重量： $\leq 1830Kg$ 。②直驱永磁牵引电机技术指标：输出功率：1400kW；额定电压：2808V；额定转速：420r/min；额定电流：430A；启动电流： $\leq 510A$ ；最高空载反电势： $\leq 3200(V_{ac}, 20^{\circ}C)$ ；额定效率： $\geq 96\%$ ；重量： $\leq 2950Kg$ 。

2、大功率永磁电机冷却系统关键技术

关键核心技术内容：①开展永磁电机水冷技术研究，改变牵引电机传统风冷方式；②研究各种强化换热模型的特点、参数、应用场合，实现在不同冷却系统设计时便可选择合适的强化换热手段；③采用强化传热手段、优化流道提高冷却系统的功率密度，优化冷却系统的结构设计，进一步降低冷却系统的重量和安装空

间；④开展主动、被动降噪技术研究，从而降低系统噪声。

技术指标：①永磁电机水冷系统散热量： $\geq 224\text{kW}$ （不计泵的损耗，单个变流柜）；②出口冷却剂的最高温度： $+65^\circ\text{C}$ ；③冷却系统空重： $< 1175\text{kg}$ ；④噪声： $< 109\text{dB}(\text{A})$ 。

3、高导热主绝缘材料及端部灌封材料关键技术

关键核心技术内容：采用分子结构设计，进行树脂合成反应机理及催化固化体系研究、导热填充料表面处理技术研究，完成主绝缘材料的开发，实现永磁大功率电机核心基础材料的创新。

技术指标：①高耐热绝缘漆热指数 > 200 、阻燃性不次于 V0 级，具有较强的抗过载能力，保证电机 400°C 下正常运行时间 $\geq 2\text{h}$ ，良好的导热性能，导热系数 ≥ 0.2 ；②耐高低温性能，可长期在 $-40\sim 200^\circ\text{C}$ 下使用；③高导热云母带厚度 0.12mm ，云母定量 $\geq 110\text{g}/\text{m}^2$ ，导热系数 $\geq 0.35\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；④灌封材料耐热使用温度 $> 180^\circ\text{C}$ ，与电机端部基体材料拉伸剪切强度 $> 1.5\text{MPa}$ ，导热系数 $\geq 1.3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，热膨胀系数在 $< 230\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ；⑤高导热云母带与配套无溶剂浸渍漆组成的绝缘结构性能；满足电机技术要求，耐热使用温度 $> 200^\circ\text{C}$ ，绝缘层导热系数 $> 0.4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

4、大功率永磁电机电磁线关键技术

关键核心技术内容：①对铜扁线的微观金相、退火温度及保温时间、氢脆性能等进行研究，完成韧性好的大尺寸电磁线开

发，满足永磁大功率电机大尺寸线圈绕制和成型的要求；②适应碳化硅器件高开关频率带来的高 dV/dt 变化率对应的匝间绝缘材料研究。

技术指标：①刚度指标：裸线：90~100N/m，成品：110~130N/m；②硬度指标：裸线洛氏硬度(HRC)：38~42；成品洛氏硬度：43~45；③电机绕组匝间高频冲击耐压，冲击电压为波前时间 $0.1\mu s \sim 0.5\mu s$ ，耐压时间 1s~3s（以脉冲电压衰减波形稳定为准）；④合格判定：衰减波形一致，衰减波形幅值及衰减频率允差为 $\pm 5\%$ 。

5、大功率永磁电机零部件关键技术

关键核心技术内容：①永磁电机转子加工及磁场屏蔽技术研究；②大尺寸薄壁铸造件铸造工艺和加工工艺技术研究；③开展铸造铝合金替代传统钢铁材料，完成高强度、高延伸率铸造铝合金产品开发。

技术指标：（一）永磁电机转子加工及磁场屏蔽技术研究：①永磁电机转子磁场屏蔽后，端面屏蔽率 $\geq 85\%$ ，正上方屏蔽率 $\geq 95\%$ 。磁场屏蔽后表面磁场强度 $\leq 0.5mT$ ；②使用磁场屏蔽装置磨削加工后永磁电机转子磨削加工面圆度 $\leq 0.003mm$ ，圆柱度 $\leq 0.006mm$ ，同轴度 $\leq 0.012mm$ 。（二）大尺寸薄壁铸造件铸造工艺和加工工艺技术研究：①铸件的极限偏差按 GB/T 6414《铸件尺寸公差》的 CT9 级，铸件重量控制在设计图纸 $\pm 3\%$ 以内；②铸件内在质量采用射线探伤检测，质量等级优于 2 级；表面质量采用磁

粉探伤，质量等级优于 2 级；③铸造铝合金材料性能：抗拉强度 $\geq 290\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 8\%$ 。

6、齿轮箱及其核心零件高功率密度技术的研究和应用

关键核心技术内容：在高功率密度设计紧凑的结构，使工作热量积聚程度增大条件下的齿轮箱热平衡技术；高功率密度设计精简的尺寸和重量影响强度条件下的齿轮箱承载能力可靠技术。

技术指标：①齿轮箱热平衡最高允许油温 $\leq 120^\circ\text{C}$ ，温升 $\leq 60+2/3T^\circ\text{C}$ ；②提高齿轮和箱体承载能力安全系数 $\geq 10\%$ ；③提高齿轮和箱体的主要加工精度 1~2 级；④采用高强度低比重材质的箱体设计，重量下降 $\geq 15\%$ ；⑤齿轮箱功率密度提高 $\geq 10\%$ 。

工程机械装备

7、隧道智能建造装备体系关键共性技术研究与应用

关键核心技术内容：①隧道围岩及其稳定性智能分级技术；②隧道建造装备智能决策与控制系统；③隧道智能建造装备过程大数据处理与共享技术。

技术指标：①围岩分级精度： ± 1 亚级分级（Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级围岩）；②隧道内三维空间定位精度： $\pm 3\text{cm}$ ；③围岩位移量测精度： $\pm 1\text{cm}$ ；④机构动作响应时间： $< 0.5\text{s}$ 。

8、绳牵引轨道运输车辆抱轨制动技术

关键核心技术内容：①绳牵引运输车辆制动信号采集及无源控制技术；②高速状态下的紧急抱轨制动技术；③绳牵引运输车辆的制动力和制动间隙检测技术。

技术指标：①单侧制动器安装空间尺寸不大于（长×宽）680mm×560mm；②制动器结构为失效安全型，采用无源控制型式；③制动力不小于240KN；④制动时间不大于2S；⑤低于设定速度（2.5m/s）制动车不制动，超过设定速度时制动；⑥制动器完全打开后，制动器最低位置高于轨道顶面尺寸不小于6mm；⑦制动器需要适应轨道轨距 $600\pm 15\text{mm}$ 的尺寸变化；⑧轨道型式为24KG、30KG的轻轨。

9、超高温 1500℃耐火电缆技术与应用

关键核心技术内容：①纳米级超高温陶瓷硅橡胶耐火层挤出工艺技术研究；②不锈钢连锁铠装保护结构工艺技术研究；③多层次组合防火结构工艺技术研究。

技术指标：①导体20℃直流电阻符合GB/T3956第二种或第五种绞合导体要求；②出厂试验电压为3500V/5min，其允许运行电压为0.6/1kV；③火焰温度1450-1550℃、供火时间90min、3A熔断器不断；④电缆含卤量为零；⑤当电缆外部火焰温度达到1500℃时，导体温度不超过500℃。

10、细长杆类液压油缸低速性能的提升技术与应用

关键核心技术内容：①以抗抖动、爬行性能好，密封性、保压性、耐用性符合要求为目标，从密封材料、结构形状与尺寸、密封件组合匹配三方面突破长杆内液压油缸的密封系统设计核心技术；②以保证同轴度、较小的配合间隙和各支撑环与接触面间具有较小、较均匀的接触力为目标，对油缸的沟槽尺寸与位置、导向长度、活塞尺寸、缸体和活塞杆加工工艺等结构和工艺细节突破液压油缸机构和加工工艺核心技术。

技术指标：①台架考核中，施加轮胎吊典型伸缩工况下的油缸负载，实现在 $20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 的油液温度范围、不低于 $50\text{L}/\text{min}$ 的伸缩油缸流量条件下，油缸伸缩时运行平稳，无明显抖动、爬行。即所测缸筒轴向加速度幅值不超过 0.03g ；②实车考核中，实现在典型臂架伸缩工况、 $20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 液压油温度范围、不低于 $90\text{L}/\text{min}$ （发动机怠速流量）的伸缩油缸流量条件下，臂架伸缩时运行平稳，无明显抖动、爬行。即实车试验起重机的反光镜、方向盘无明显抖动，驾驶员无明显抖动感受。

11、船舶综合电力系统关键技术研究

关键核心技术内容：①船用电机新型冷却系统技术研究；②船用燃气轮发电机或柴油发电机电磁设计技术研究；③船用电机温度场有限元仿真分析；④船用电机中高压 H 级绝缘体系研究；⑤船用大功率电机转子高速动平衡和动成型技术研究；⑥船用综合电力

系统测试技术研究；⑦电力推进系统陆上联调试验技术研究。

技术指标：①采用综合电力系统后船舶推进功率达到10-20MW级；②船舶的舒适性大大提高，振动噪声指标降低5dB；③船用发电设备集成度提高，采用高速发电机系统，转速3000r/min以上，体积缩小15%。

12、高强度活塞研发技术研究

关键核心技术内容：①活塞疲劳仿真分析研究；②高强度活塞材料技术研究；③铝合金锻造成型技术研究；④高强度铝合金铸造成型技术研究；⑤复杂内冷却油道设计与成型技术研究；⑥高强度细晶强化技术研究；⑦活塞精密加工技术研究；⑧活塞局部结构强化技术研究；⑨耐磨性表面技术研究；⑩钢活塞技术研究。

技术指标：①高强度型小缸径（ $\Phi 100 \sim \Phi 150\text{mm}$ ）船用动力柴油机技术主要参数有：标定转速： $\geq 2500\text{r/min}$ ；升功率最高： $\geq 60\text{kW/L}$ ；最高燃烧压力： $\geq 20\text{MPa}$ ；活塞材料的主要技术指标：常温（ 20°C ）抗拉强度： $\geq 240\text{MPa}$ ；高温（ 350°C ）抗拉强度： $\geq 80\text{MPa}$ ；疲劳强度： $\geq 70\text{MPa}$ 。②高强度型大缸径（ $\Phi 150 \sim \Phi 250\text{mm}$ ）船用动力柴油机技术主要参数有：标定转速： $\geq 1500\text{r/min}$ ；升功率最高： $\geq 30\text{kW/L}$ ；最高燃烧压力： $\geq 16\text{MPa}$ ；活塞材料的主要技术指标：常温（ 20°C ）抗拉强度： $\geq 220\text{MPa}$ ；高温（ 350°C ）抗拉强度： $\geq 70\text{MPa}$ ；疲劳强度： $\geq 60\text{MPa}$ 。

13、高可靠、高稳定性的船用滑动轴承技术研究

关键核心技术内容：①船舶摇摆中冲击载荷谱分析研究；②冲击载荷下滑动轴承油膜压力分布及轴瓦应力分布研究；③滑动轴承动密封结构的研究；④滑动轴承内油量动态分布的研究。

技术指标：船用滑动轴承最大轴径 400mm，转速 20-240rpm，最大转向载荷 150T，最大径向载荷 20T，轴承正常使用寿命 10 年。

14、密封胶及密封胶在机电系统、关键部件部位防水防腐应用的研究

关键核心技术内容：通过对防水防腐胶的研究，满足机电系统及关键部件达到防水防腐等级 IP68 的目的，提高装备在盐雾环境下的可靠性及寿命，提升装备的航运能力。

技术指标：防水等级 IP68，抗电强度 $\geq 21\text{KV/mm}$ ，工作温度： $-60^{\circ}\text{C} \sim +300^{\circ}\text{C}$ ，体积电阻率 $> 2 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ ，固化时间约 15 分钟，对任何金属及非金属无腐蚀，可以进行二次维修，使用寿命 30 年。

15、面向海工、港口机械超大型构件的机器人制造技术与系统集成关键技术研究

关键核心技术内容：①具有超长伸缩臂的龙门架移动平台系统；②超大工作空间内多机器人协同作业规划技术；③超大型构件焊接变形高效高精度预测与焊接顺序优化技术；④超大型构件

机器人焊缝实时跟踪与焊接轨迹智能纠偏技术；⑤多机器人协同控制的自动化焊接技术；⑥多机器人协同控制的力控打磨技术；⑦多机器人协同控制的高速平稳喷涂技术；⑧超大型构件加工工艺与质量的智能评判系统；⑨超大型构件的集群化机器人制造系统与工程工艺

技术指标：构建配置 12 台机器人，覆盖 80% 的典型海工、港口机械超大型构件的集群化机器人制造系统，具备制造最大工件尺寸 10×22×80m 的能力，最大机器人单丝气体保护焊速度 1.6m/min，焊缝跟踪精度 0.3mm，打磨速度 1.5m/min，机器人喷涂均速。

新型轻合金

16、汽车零部件用轻质高强耐蚀铝镁合金材料技术与应用

关键核心技术内容：①多组元复合微合金化成分设计与优化技术以及高质量熔体制备；②反重力铸造工艺技术创新；③实现高性能的多级时效热处理工艺技术。

技术指标：①轻量化程度达到 60%（与同等钢或铁制件相比，自制件重量减重约 2/3）；②常温抗拉强度抗拉强度 $\geq 350\text{MPa}$ ；③常温屈服强 $\geq 200\text{MPa}$ ；④常温延伸率不低于 8%；⑤耐腐蚀性能优于 ZL102。

化工新材料

17、水处理用聚氯化铝高效节能关键技术与应用

关键核心技术内容：①铝土矿加压法直接生产聚氯化铝技术；②聚氯化铝喷雾干燥节能新工艺技术；③聚氯化铝反应尾气冷凝中和回收技术；④高盐基度产品混凝及品质提升技术。

技术指标：①卫生安全方面：产品重金属 $As < 0.00005\%$ ， $Pb < 0.0002\%$ ， $Cd < 0.00002\%$ ， $Hg < 0.000005\%$ ， $Cr^{+6} < 0.0001\%$ ；②节能减排方面：吨产品耗能 200Kg 标煤；吨产品废渣产生量 0.036 吨；废水回收利用率 100%；废气处理后外排达标率 100%；③产品混凝性能方面：对原水适用 PH 值范围宽，可在 PH5-9 范围发挥正常混凝作用。

先进陶瓷材料

18、水处理用高性能平板陶瓷膜关键技术与应用

关键核心技术内容：①平板陶瓷膜孔隙及孔结构调控技术；②平板陶瓷膜支撑体连续成型-快速干燥一体化技术；③高强度平板陶瓷膜支撑体低温烧结技术；④超滤、纳滤平板陶瓷膜喷墨打印技术；⑤平板陶瓷膜表面改性及其在油水分离、膜生物反应器中的应用技术。

技术指标：①开气孔率 $\geq 40\%$ ；②抗折强度 $\geq 60\text{MPa}$ ；③支撑体孔径： $1\mu\text{m}-15\mu\text{m}$ 可调；④膜孔径： $2\text{nm}\sim 200\text{nm}$ 可调；⑤油水分离应用：含油废水通过膜处理后含油量 $< 1\text{mg/L}$ ；⑥膜生物反应器应用： $\text{COD}< 50\text{mg/L}$, $\text{ss}< 5\text{mg/L}$, 氨氮 $< 5\text{mg/L}$, 总磷 $< 0.5\text{mg/L}$ 。

19、先进装备用压力传感器陶瓷材料的关键技术研究与应用

关键核心技术内容：①高强韧陶瓷配方设计及低温烧结工艺技术；②高可靠性纳米粉末制备及近净成型技术；③复杂结构陶瓷制品精密加工与表面金属化技术。

技术指标：①体积密度 $\geq 3.80\text{g/cm}^3$ ；②弹性模量 $\geq 330\text{GPa}$ ；③体积电阻率 $\geq 10^{-14}\Omega\cdot\text{cm}$ ；④热膨胀系数 $\geq 7\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ；⑤抗折强度 $\geq 400\text{MPa}$ 。

20、全自动高温烧结微波窑炉磁控管排布的关键技术研究与应用

关键核心技术内容：①解决不同磁控管在工作过程中的耦合瓶颈，使项目产品满足对温度均匀性和精度要求极高的产品烧结要求；②实现炉体腔内温度的特高精度控制，提高产品更大的应用范围；③完成高性能微波高温推板窑的控制系统设计；④完成不同规格的炉体结构和炉体冷却流道结构的设计和改善。

技术指标：①可充空气、氧气、氮气、氩气、弱还原性气体等多气氛；②微波泄漏强度 $< 2000\mu\text{W/cm}^2$ ；③最高使用温度

1800℃；④嵌入式系统+触摸屏控制系统。

先进储能材料及电动汽车

21、高比能长寿命锂电池高镍多元复合正极材料技术与应用。

关键核心技术内容：①前驱体多元素均匀分布技术；②多元复合材料化学组分晶体结构及形貌控制技术；③多元复合材料晶体界面膜修饰优化技术；④多元复合材料表征技术。

技术指标：①放电比容量超过 213mAh/g；②常温循环 500 次后放电保持率在 80% 以上；④压实密度达到 3.7 以上；⑤材料表面残锂小于 0.4%。

新能源装备

22、新型煤化工大甲醇及关键装备技术研究

关键核心技术内容：①两段等温甲醇合成工艺技术；②相变移热等温低温反应器技术；③反应热高效利用技术；④大型化技术。

技术指标：甲醇年产量 > 150 万吨；粗甲醇中醇浓度 > 94%；系统操作压力 7.0MPaG；塔阻力降 ≤ 0.02MPa；系统压力降 ≤ 0.5MPa；循环比 ≤ 1.5；醇净值达到 15% ~ 18%；吨醇耗电 108kWh；吨醇消耗循环水 9.5t；吨醇产蒸汽 1.15t；反应器实现等温恒温反应 ($\Delta T < 5^\circ\text{C}$)。

人工智能与传感器

23、基于三维视觉的汽车制造智能装备技术及应用

关键核心技术内容：①复杂制造环境下汽车工件和目标三维图像信息的实时获取技术；②汽车柔性精密制造生产中多样化工件目标的高速高精度检测、识别与定位技术；③基于三维信息的机器人视觉伺服控制技术；④三维视觉识别与引导技术与软硬件系统实现。

技术指标：①单周期自动检测时间节拍小于 60 秒。②二维定位位置误差 <0.01 毫米；视觉三维定位位置误差 <0.05 毫米；角度定位误差 <0.1 度；定位成功率 $>99\%$ 。③工件缺陷检测识别分类准确率 $\geq 99\%$ ；缺陷检测分辨率 <50 微米。④装配缺陷识别率 $\geq 99\%$ ；二维装配误差 <0.02 毫米；深度方向误差 <0.05 毫米。⑤配合机器人系统，完成不少于两个汽车关键装配工位的自动化装配和质量检测。

24、基于三维扫描技术面向大型工件智能喷涂机器人关键技术

关键核心技术内容：①面向大型工件的快速三维扫描系统与机器人的接口电路与软件算法；②喷涂工艺的防爆设计；③喷涂机器人几何参数的激光标定技术；④基于切片技术的喷枪位姿获

取方法研究；⑤基于涂料沉积模型和评价喷涂效果的自由曲面喷枪轨迹优化技术。

技术指标：①测量范围 15000mm；②单幅扫描范围 800mm；③单幅扫描精度 0.008mm；④整体扫描精度 $500\text{mm} < 0.04(\text{mm})$ ；⑤扫描速度 $\leq 1.5\text{S}(25\text{帧})$ ；⑥拼接方式：智能拼接；⑦传感器 131 万~500 万 (FAST)；⑧光栅放射器：蓝光高清光源；⑨镜头数量 2~4 组；⑩旋转转台：多轴全自动转台；⑪全自动转台扫描；⑫支持软件功能；⑬滤光镜：光学滤光片；⑭输出文件格式 ASC, IGS, STL；⑮计算机系统 32 位/64 位。

25、精密装配生产线视觉感知与优化控制关键技术

关键核心技术内容：①精密视觉成像与图像获取技术；②复杂环境下高质量视觉信息处理方法；③自主多目标视觉识别与分拣技术；④玻璃管喷雾效果检测技术；⑤透明玻璃管缺陷检测技术；⑥多视觉传感成像伺服控制、检测机构的多机器同步运动控制。

技术指标：①生产速度：2.5 秒；②重复定位精度： $\pm 0.02\text{mm}$ ；③全过程视觉检测，产品合格率 98% 以上。

26、人类染色体医疗影像智能核型分析关键技术

关键核心技术内容：①人类染色体影像自动去躁技术；②影像自动增强技术；③粘连重叠染色体自动分割技术；④染色体自动计数技术；⑤异常染色体智能识别技术。

技术指标：①噪声去除率 $\geq 95.0\%$ ，但是不能去除诸如染色体的随体、核型等关键信息；②46条正常染色体识别率 $\geq 97.0\%$ ；③染色体核型图像自动分割准确率 $\geq 80.0\%$ ；④异常染色体识别率 $\geq 80.0\%$ ；⑤一幅染色体核型中期图像处理时间 $\leq 500\text{ms}$ 。

27、智能化传感器集成关键技术

关键核心技术内容：①智能化传感器集成封装技术；②高精度导航定位传感器小型化技术；③分布式传感器网络在线标定计量技术。

技术指标：①智能化传感器集成封装技术：微机电/光学传感器集成封装能力达到3万片/年，光纤传感器达到光路电路一体化封装，传感器解调仪体积达到 $200\text{mm}\times 150\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，可实现即插即用。②高精度导航定位传感器小型化技术：三轴高精度导航定位传感器可实现 $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 10\text{mm}$ ，定位精度小于 10mm 。③分布式传感器网络在线标定计量技术：分布式传感器网络在线标定周期为1年，标定时间为 5min ，一次性可标定10个节点，标定过程实现云操作化。

自主可控计算机及信息安全

28、自主可控高可靠多路服务器技术

关键核心技术内容：①自主可控高可靠多路服务器体系结构设计技术；②多路服务器全局共享存储和处理器芯片间直连技术；

③基于 NUMA 架构的资源调度优化技术；④国产众核微处理器层次化错误监测与处理技术。

技术指标：①硬件方面：采用基于国产飞腾多核微处理器的八路服务器系统架构，总核数为 512 核，总内存通道数 64 个，支持三级存储通道、外设冗余和多电源容错等 RAS 功能；②软件方面：支持计算、内存及网络等资源的智能调度；高效的故障诊断能力，从故障产生到发现时间小于 0.5 秒。

航空航天（含北斗）

29、新型中小航空发动机典型零件增材制造技术与应用

关键核心技术内容：①航空发动机典型零件增材制造拓扑设计及优化研究；②航空发动机典型零件增材制造工艺与性能匹配性研究；③航空发动机典型零件增材制造后处理技术研究；④航空发动机典型零件增材制造检测技术研究。

技术指标：①性能指标：分纵向（Z 方向）、横向（H 方向）制备力学性能试件测试力学性能，不低于铸件性能。②按 ASTM E 1417 对零件表面进行 100% 荧光检验。不允许有裂纹、未熔合、其他线性缺陷和贯穿性缺陷；③按 ASTM E 1742 进行 100% X 射线检验。不允许有裂纹、未熔合等线性缺陷；④对于气孔、夹杂类缺陷，允许单个直径 $\Phi \leq 0.5\text{mm}$ ，间距 $\geq 15\text{mm}$ ，且在直径为 $\Phi 50$ 的区域内最多数量为 6 个。

基因技术及应用

30、修饰蛋白质药物过程工程的关键技术

关键核心技术内容：①蛋白质药物修饰位点及修饰度的可控技术；②修饰蛋白质药物微环境工程的质控技术；③人粒细胞集落刺激因子、人干扰素 $\alpha 2a$ 和精氨酸脱亚胺酶的高效修饰过程工程技术。

技术指标：①开发出针对末端-NH₂、巯基、二硫键及酶催化介导的 PEG 定点修饰技术；②构建人血清白蛋白、谷胱甘肽、白介素 2 (IL-2) 的化学修饰反应动力学，得到共性微环境因子参数；③和未修饰的蛋白质药物相比，分别得到血清半衰期延长 18 倍的修饰人粒细胞集落刺激因子、延长 20 倍的修饰人干扰素 $\alpha 2a$ 、延长 17 倍的精氨酸脱亚胺酶。

31、发热呼吸道症候群高通量、高灵敏、自动化多重核酸检测系统的开发及应用

关键核心技术内容：①统一提取检测体系技术；②统一提取自动化仪器技术；③多重荧光 PCR 扩增技术及体系。

技术指标：①统一提取试剂盒性能方面：可提取样本类型包括血清、血浆、外周血、痰液、唾液、胸腹水、脑脊液、干血斑、拭子、脱落细胞、粪便、组织等，核酸纯度：吸光度比值 OD₂₆₀/280

大于 1.6；②统一提取自动化仪器方面：兼容各种规格的原始采血管、1.5mL 和 2.0mL 的离心管及冻存管；提取板容积 3.5mL；样本最大容积 2.0mL；移液重复性 10 μ L：CV \leq 2.5%，大于 50 μ L：CV \leq 0.4%；提取速度小于 120 分钟每批；③多重 PCR 试剂盒性能方面：一管反应液检测多至 8 个靶点（含内标），阴、阳性符合率为 100%，最低检测限在 10000 copies/ml 以上，精密性 CV（%）不大于 5%，对其他同源性病原体无交叉反应，见的治疗呼吸道感染的药物在正常的使用剂量浓度下对本试剂无干扰。

中药

32、药食两用真菌类活性物质关键技术研究及综合利用

关键核心技术内容：①利用真菌的生物转化原理，真菌对目标中药进行诱变和生物转化，次生代谢产生新活性成分或提高活性成分的含量，构建中药生物转化的关键技术体系，实现中药的二次开发；②药食两用真菌对目标中药进行诱变和生物转化，次生代谢活性酶，不耐高温处理，采用低温高效萃提系统，制备高含量功能成分和生物多糖有效部位，为药用菌丝体的综合利用提供技术支撑。③利用 HPLC、LC/MS 等现代分析技术，建立次生代谢活性物质的特征图谱等检测方法，构建药食两用菌丝体标准体系。

技术指标：①菌类多糖 \geq 7%；②活性纤维素酶 \geq 150u/g；③

水溶性浸出物 $\geq 25\%$ ；④总皂苷 $\geq 2\%$ 。

33、粘性大、易挥发、易吸潮中药提取、制粒技术

关键核心技术内容：①中药材微粉碎技术；②干法制粒技术；③同步提取不同比重的挥发油提取技术；④挥发油包合技术。

技术指标：①收率方面：成品收率达到 90%；②挥发油提取方面：挥发油提取率达 50%以上；③成药存储方面：部分药材微粉后，改变物料性质，降低浸膏比例，降低颗粒吸潮性能，成品在 24 个月有效期内，需检测合格。

农业机械

34、水稻机插秧智能制泥播种技术研究

关键核心技术内容：智能精准播种技术；机插秧营养泥制作工艺和技术；秧盘在大田中自动摆放技术；一台机器完成取泥制泥、铺泥、放秧盘、播种、摆放等工序，各道工序高效协调。

技术指标：①配套动力：55kw 柴油发动机。②营养泥最大颗粒直径 $\leq 5\text{mm}$ 。③营养泥含水（90%）误差 $\leq 3\%$ 。④播种量误差 $\leq 5\%$ 。⑤种子均匀度 $\geq 95\%$ 。⑥工效每小时 ≥ 3000 盘。⑦秧盘摆放均匀度 $\geq 91\%$ 。

35、新型高效糖机输送链成套设备研制技术与应用

关键核心技术内容：①“冲挤孔二合一技术”，实现输送链条疲劳寿命提高 40%。②“一步冲压成型”工艺，延长槽板的使用寿命约 30%。③结构创新，链板尺寸调整关键技术。

技术指标：其技术处于国内前端水平，达到国际同类先进水平。链条强度：1003-1008 KN；链长精度：1600.5-1602mm；链条内节：48.1-48.2mm；链板厚度：4.08-14.12mm；附板孔心距 1：170.05-170.13mm；附板孔心距 2：70.03-70.05mm；槽板总长：3970-3971mm；槽板厚度：7.96-8.03mm。