

附件：2020年佛山市顺德区核心技术攻关榜

专题一：高转矩密度、高功率密度、高集成度一体化机器人动力轮模组的关键技术与产业化

卡脖子问题：国产工业机器人动力轮模组关键技术受制于国外技术。

研究内容：研究开发高性能工业重载AGV/移动机器人用的一体化动力轮模组，达到高转矩密度、高功率密度、高集成度的关键技术突破和高安全性、高可靠性的国际规格标准，实现关键核心部件伺服电机与驱动器的产业化，构建下一代AGV机器人驱动架构的基础平台，引领行业的发展方向，形成独特的技术体系架构和技术壁垒。

专题二：基于航天、军工、仿生学等新型跨界降噪技术在家电领域的研究和应用

卡脖子问题：传统降噪技术在改善家电噪音方面已经力不从心，必须研究新型突破性技术，大幅提高家电噪音控制水平。

研究内容：1. 切向流条件下的微穿孔技术研究：将航天器、导弹发射微穿孔降噪技术引入家电产品，实现高效果、低成本产业化应用；2. 高速风机气动噪声仿生控制技术研究：通过仿生微凹孔及低噪仿生翼型技术，实现对家电整机

大幅降噪，同时显著改善声品质；3. 声学超结构降噪技术研究：引入潜艇超结构声隐身技术，与微穿孔板以及亥姆霍兹共振腔相结合，给出高性能复合降噪结构，实现家用电器整机噪音降低。

专题三：跨平台视觉框架研究与应用

卡脖子问题：目前国内建筑行业市场没有一种囊括视觉集成、综合控制、智能决策的整机逻辑系统，使得本来就落后的建筑行业视觉技术发展困难。

研究内容：项目基于分布式架构设计，按设计方案，理论上可接入目前业内已存在的所有算法以及所需的图像采集设备、传感器等，并可根据功能需求选择合适的算法协同工作，来得到最优结果。1. 框架核心技术：基于自研的分布式事务架构对接入的 BIM、AI 模块、视觉模块进行事务管理、算法调度、实时决策及数据存储、分发。2. 框架应用：基于框架的基于 BIM、点云采集、点云分析、分布式加速的高精度建筑环境分析架构；3. 框架应用：基于框架的通过二维视觉、三维空间数据、BIM 信息对机器人进行室内定位与移动纠偏。

专题四：高性能环保聚氯乙烯（PVC）管道制造关键技术产业化

卡脖子问题：PVC 管道产品在无铅化、高性能化过程中，材料体系热稳定时间不足、助剂析出、成型模具磨损腐蚀。

研究内容：1. 钙锌稳定剂热稳定效果较差，需要复配相关助剂来延长其热稳定时间，而复配的助剂以有机或无机小分子物质为主，这些物质与 PVC 的性质差异较大，导致其在加工过程中助剂析出严重，影响生产效率和产品质量稳定性；2. 钙锌稳定剂在加工过程中的析出物会导致模具在短时间内被腐蚀，而且 PVC 在挤出过程中会与模具产生摩擦，在摩擦和腐蚀的共同作用下模具会更快地磨损，在压力下的腐蚀-磨损将改变模具尺寸及表面粗糙度，严重影响产品外观及综合性能。

专题五：家电控制芯片的国产化替代和应用研究

卡脖子问题：国内在智能家电控制芯片技术领域长期处于空白，芯片基本依赖进口，核心技术被外国控制，中美贸易战将长期持续，芯片有可能会被禁售。

研究内容：研发具有自主知识产权的控制芯片，进行国产化芯片替代，使得家电行业摆脱对国外进口芯片的依赖，进而推动家电制造业智能化升级。

专题六：基于 BIM 的智慧工地管理平台关键技术研究与应用

卡脖子问题：传统建筑行业的粗放式的管理使工地的劳动力、材料、机械设备的利用都存在着严重的浪费，施工现场常常伴随着能耗高、效率低下、环境噪声污染等问题严重，亟需一款精细化的智慧工地管理平台。目前国内平台 BIM 引擎大多需要依靠美国企业的技术，图形引擎技术是 BIM 平台的关键技术，因此，自主研发的 BIM 可视化图形引擎对于智慧工地管理平台有着重要的战略意义。

研究内容：研究一种基于 BIM 的可视化图形引擎和基于该引擎及 BIM 技术的智慧工地信息管理平台。该可视化图形引擎可实现建筑物理世界的场景在数字世界的完美映射，可容纳海量模型数据、高保真虚拟物理场景、为智慧工地管理平台提供底层技术支撑。该智慧工地信息管理平台，可实现基于 BIM 及物联网技术的成本管理、进度管理、安全管理、质量管理、人员管理、文档管理、场地管理等施工过程的智慧监控与精细化管理，达到在减少施工成本、保护环境的情况下，按时保质保量完成工程的目的。

专题七：大型高端数控智能型伺服压力机关键技术研究及产业化

卡脖子问题：拟用低速大扭矩伺服电机取代机械压力机采用的三相异步电机，并采用计算机数控技术，开发新一代大型高端数控智能型伺服压力机。

研究内容：项目通过研究，攻克适于锻压工况下周期性短时尖峰负载的低速大扭矩伺服电机驱动控制技术、大型数控智能型伺服压力机储能节能理论和方法、基于伺服压力机的参数化智能冲压程序库、远程智能监控系统控制技术，并通过优化机械传动结构，减少伺服电机的扭矩、降低控制系统成本，开发出市场迫切需求的单位压力点压力 2000 ~ 6300kN 伺服压力机并实现产业化。

专题八：AI 家电关键技术研究及应用

卡脖子问题：以家居场景痛点为中心，通过 AI 技术的研究，让家电具备可感知、能思考、自我迭代，更加主动、精细、人性化的为用户服务，努力促使中国家电行业在全球家电智能化领域占领制高点。

研究内容：1. 家居环境语音交互技术研究：家电产品 0dB 信噪比的语音识别率>95%；非常规文本声音（喷嚏声、咳嗽声、儿童啼哭声等）识别率>90%；多语音设备就近唯一响应，成功率>90%。2. 视觉识别技术在家电领域的研究：烤箱、冰箱等产品食材类别识别率>95%；食材熟度识别率>85%；洗衣机产品衣物类、衣物量与颜色识别率>80%。3. 家用电器 AI 云平台技术研究：响应时间<1.5s，连接能力>1000 万台，TPS>200；方言种类>4；技能数量>100；视觉/图像模型数量>10 种；模型迭代周期小于 15 天。

专题九：陶瓷砖分级分色高速在线智能视觉检测关键技术及装备

卡脖子问题：1. 大幅面瓷砖多线阵相机图像高速高精度拼接算法；2. 高鲁棒性瓷砖花色检测 AI 模型及增强学习算法；3. 快速高精度瓷砖表面缺陷检测算法；4. 算法和系统在瓷砖在线检测设备中的应用与验证。

研究内容：内容一：瓷砖表面特性的自动检测装备总体方案；内容二：构建一套行之有效的光学检测系统，稳定获取精确的检查信息；内容三：构建瓷砖色差在线检测、在线标准制定和分类；内容四：快速定位、精确检测表面缺陷检测及瓷砖尺寸检测；内容五：数字化、智能化生产平台的搭建。

专题十：高密度电气器件平板热管间接散热系统

卡脖子问题：针对高密度电子器件散热、雷达激光等高密度散热领域，开发高效精准平板热管间接散热系统。

研究内容：平板热管间接散热系统供冷精确度高、热阻低，可使高密度发热元件温度和外围环境温湿度、洁净度控于安全范围。间接液冷散热系统可规避直接液体发生泄漏的危险，因间接传热热阻的存在，需重点攻关的技术难题主要集中在高效热管、液冷分配控制、环境洁净度控制等方面。

专题十一：用于 OLED 显示的新型有机金属发光材料

卡脖子问题：打破国外作为新型显示材料的有机电子发光材料（OLED）的垄断，提升和发展自身研究开发能力，实现具有自主知识产权产品的产业化和国产化，降低下游面板企业的生产成本，增强我国企业的国际市场竞争力。

研究内容：通过理论计算、超快吸收和瞬态发射光谱测试、低温光物理研究等手段深入理解金属配合物的激发态，特别是三重激发态。在此基础上通过对发光有机金属化合物的分子设计和化学修饰、对其分子间作用形成的超分子聚集体的化学和光物理的控制、相应主体分子材料设计、对主体与发光客体之间能量与电荷转移的控制、利用主客体相互作用提高分子取向、提高基于这些材料的 OLED 的长期稳定性和降低效率滚降等方面进行多维度、全方位的激发态调控。

专题十二：模压成型装备远程监控、健康状态评估与售后服务平台

卡脖子问题：1. 装备核心控制器国内品牌替代；2. 装备健康状态评估诊断系统备件商场领域从 0 到 1 的突破。

研究内容：远程监控功能：1. 主机关键参数、动作及告警等数据采集与监控；2. 辅机及周边设备关键参数、动作及告警等数据采集与监控；3. 装备 HMI 交互界面远程投屏及远

程协同交互功能。AR 远程协同功能：1. 专家远程音视频指导，高效处理；2. AR 双向 3D 标注，辅助实操；3. 数据智能分析，辅助决策；4. 呼叫中心功能。预防性维护功能：1. 预防性维保标准管理；2. 预防性维保提醒功能；3. 维保流程管理功能。设备健康状态诊断：1. 模压成型装备故障知识库；2. 装备全生命周期数据管理；3. 装备健康评估模型管理；4. AI 算法持续性集成功能。模压成型行业耗材与备件商城：1. 备件供应商管理；2. 客户采购全流程管理；3. 物流对接平台；4. 支持对接平台；5. 第三方开放 API 管理。

专题十三：基于多孔介质红外燃烧技术的家用低排放燃烧器的研究及产业化应用

卡脖子问题：实现我国燃气具燃烧技术的创新突破，拥有完全自主知识产权的燃烧技术，符合我国燃气具发展趋势以及其用户需求导向、以及国家节能环保政策要求。

研究内容：多孔介质燃烧技术与现有的自由空间燃烧技术截然不同。自由空间燃烧技术在较大的空间中进行燃烧，形成一定轴向长度的火焰，并通常与下游换热器进行对流换热。在多孔介质燃烧中，气流在耐高温的惰性多孔介质中产生分流、漩涡、汇合等强烈扰动，形成的若干尺度与孔大小（ $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 量级）接近的小火焰，长度较自由空间火焰大大缩短，并且燃烧产生的热量能够迅速通过多孔固体骨架以

热传导、辐射以及气相和固相之间的对流换热形式向周围传递。

专题十四：大口径塑料管件高精密注塑成型关键技术及产业化

卡脖子问题：1. PVC 大口径管件成型过程中热稳定性差、模具腐蚀；2. PE 大口径管件加工过程中内缩孔、尺寸不稳定。

研究内容：PVC 大口径管件（ $DN \geq 315\text{mm}$ ）生产过程中存在的技术难题包括：（1）大口径管件壁厚较厚（7-10mm），产品保压、冷却周期长，且注塑机炮筒直径较大、螺杆剪切力强，PVC 材料配方体系需要具有优异的热稳定性能，以防止在长时间、强剪切力作用下 PVC 的降解；钙锌稳定剂本身热稳定效果较差，其热稳定性不能满足 PVC 大口径管件产品的生产需求，需要研发相关助剂体系来延长其热稳定时间。（2）大口径管件产品模具胶位深、螺杆行程长、射胶量大，PVC 材料配方体系应具有良好的塑化性能和流动性能，在加工助剂和润滑体系的开发和复配方面需要进行大量的实验验证调试，以满足加工性和流动性的需求，保证产品外观、性能的稳定性。（3）在钙锌热稳定剂材料体系下，大口径 PVC 管件的生产存在助剂析出腐蚀模具的问题，使得模具使用寿命缩短，且严重影响产品外观及综合性能。PE 大口径管件（ $DN \geq 315\text{mm}$ ）生产过程中存在的技术难题包括：（1）PE 大口径

管件壁厚很厚，产品表面和芯层冷却速度差异大，导致内外层结晶状况不同，易引起表面凹陷和内部缩孔等缺陷。(2) 成型加工过程中 PE 材料结晶不充分，管件后结晶收缩变形严重，导致产品尺寸、不圆度等指标不合格。(3) 大口径管件射胶量大，模腔注射打满时间长，PE 材料流动性差易导致产品外观流纹严重，熔接线结合不良等问题，需对注塑成型模具浇口位置、尺寸进行分析、研究，提升产品外观和性能。(4) PE 大口径管件注塑量较大，排气量大，需要对模具排气槽尺寸、位置进行优化设计，以及新型智能排气方式进行开发，解决因排气不良而引起的产品气纹和熔接线结合不良等问题。

专题十五：高分子导电介质在高端电子电路的应用技术研发

卡脖子问题：电子电路环保治理中卡脖子的关键问题，在电子电路行业具有普遍意义。

研究内容：在 高分子材料表面化学镀铜可获得导电率与铜相近的高分子填充符合材料，可攻关此技术作为替代化学镀铜的全新孔金属化技术。具体研究方向：1. 使用高分子导电介质做孔化工序，完全代替传统的沉铜；2. 可生产符合 5G 通讯、超级计算机类等要求的高端电子电路多层板、刚挠结合板；3. 使用水平线的方式全自动化生产，其能耗需比沉铜

方式降低 20%以上； 4. 高分子导电介质生产出来的印制电路板，检测项目与沉铜生产的产品相同，其性能必须达到电路板标准要求； 5. 该创新技术要求具有较高的可操作性，有落地运用和批量生产工艺。

专题十六：基于高性能计算的家电核心动力部件关键技术研究

卡脖子问题：国内对家电风机气动性能和噪声的研究起步较晚，缺乏系统的研究方法和对风机复杂流动、噪声机理的深入认识。

研究内容： 1. 采用线化欧拉方程（LEE）对风机气动噪声进行准确预测，建立基于 LEE 的气动声源辨识方法，实现对噪声精准预测； 2. 研究高含能涡与翼型干扰产生噪声的机理和控制方法，降低由风扇表面压力脉动产生的涡扇干扰噪声，实现整机噪声大幅下降。 3. 对大叶顶间隙引起的泄漏流及其产生噪声的机理进行研究，分析叶顶区域的流动不稳定性特征，获得风扇气动效率的提高，降低由流动不稳定性带来的气动噪声。

专题十七：家电领域高速电机技术研究与应用

卡脖子问题：高速电机的软、硬件控制技术、叶轮设计技术等都是国内技术短板，亟待突破并赶超国外先进水平。

研究内容：1. 研究功率 60~600W 的系列化高速电机的无位置传感器控制技术，实现电机的低成本、高可靠性控制；2. 采用低成本芯片、研究低谐波控制技术、输入恒功率控制技术，解决降低高速电机铁耗，提高电机效率，延长电池续航能力及使用寿命，降低电控系统成本；3. 开展多级扩压的 3D 叶轮设计，提升高速风机系统效率，降低高速风噪；4. 研究整体系统的最优效率控制策略，追赶并超越行业龙头企业技术，实现控制算法的突破。

专题十八：基于自主数据标准的运维管理项目研究与应用

卡脖子问题：建筑项目的运维管理常常出现“信息孤岛”，一方与另一方在信息的传递和反馈过程中无法做到及时有效地共享，造成了管理效率低下，管理质量不高等情况。而目前 BIM 数据标准均依靠国外标准，因此，自主研发统一的数据标准对于运维管理平台有着重要意义。

研究内容：本项目拟研究一套符合企业运维 BIM 应用模式的自主知识产权数据标准体系、存储格式和软件系统，支撑 BIM 数据全流程的应用和扩展，具体研究内容包括：规划建筑全生命期的数据呈现、映射、传递的方式；规划自主数据存储格式的架构、类型、存储介质等内容；开发支持建筑行业主流数据格式文件（如 Revit、CAD 等）转换成为自主标准数

据体系的存储文件格式的应用软件系统。为运维管理工作提供一整套完整的、通用的、统一的、符合业务要求的数据体系，支撑不同维度的运维业务场景的实现。

专题十九：抗风浪海洋养殖网箱用高性能 PE 管道制造关键技术

卡脖子问题：深海养殖网箱用 PE 塑料管道耐老化性能、抗风浪性能、防污性能的提升。

研究内容：1. 研究 PE 材料分子结构特征、结晶行为控制理论以及色母粒子抗老化协同作用机理，使用数值仿真技术模拟海洋环境，建立管道系统服役寿命机制，提升 PE 塑料管道的耐候性，延长使用寿命；2. 研究新型加工工艺、冷却方式对 PE 管道产品性能的影响规律，开发新型加工技术或设备，提高 PE 塑料管道综合力学性能，进而提升养殖网箱产品的抗风浪冲击性能，保证网箱系统使用安全、可靠；3. 研究 PE 管道表面处理技术，提升海洋养殖网箱的防污性能，防止海洋生物对养殖设施的破坏。

专题二十：工业企业能源与环境人工智能管控系统

卡脖子问题：在系统诊断、能源负荷、固废气处理等多项研究开发内容中均需要进行预测与优化调度控制。

研究内容：通过监测数据的融合处理，挖掘工业企业内

部各种系统、各种类型的数据间隐藏的内在联系和深层信息，同时结合人工智能算法、各类生产工艺过程及系统数学模型，实现对工业企业内部主要能耗设备、环境监测及治理设备的诊断、健康状况评估及寿命预测。