

附件 2

2021 年度中科院科技服务网络计划（STS） 计划－东莞专项申报指南

（高端装备制造领域）

方向一：锂离子电池高速高精度制造封装检测技术研发 与产业化

（一）研究内容

研发“手-眼-脑”仿人成像软硬系统；研究基于小样本深度学习的检测框架；研究基于异常区域定位和异常检测技术具有自主学习能力的锂电池检测技术；研究训练强度、样本权重可调整的数据样本自适应训练技术；研究不同产品图像间检测模型领域自适应迁移技术。

（二）技术/经济指标

1. 检测速度 $\geq 120\text{m/min}$ ，瑕疵检测精度 $>0.025\text{mm}^2$ ，检测范围 1200mm 幅宽及以上，检测瑕疵分类至少 6 大类、20 种小类、自动分类，误检率 $<1\%$ ，漏检率 $<2\%$ 。

2. 项目期间新增项目销售收入 5000 万元，新增项目利税 500 万元。

3. 申请发明专利 5 件，实用新型 3 件，发表高水平论文 3 篇。

方向二：基于机器视觉和智能学习的机器人控制技术研究

究与应用示范

（一）研究内容

研究基于机器视觉的物体快速识别与定位技术；研究基于视觉和智能学习的操作臂轨迹规划与实时在线纠正技术；研究基于视觉的运动物体跟踪技术；研究基于力觉的力位交互与人机协作技术；开展工业机器人免编程作业感知、规划、决策及应用示范，实现工业机器人复杂技能的免编程作业，构建工业机器人作业产线。

（二）技术/经济指标

1. X、Y、Z 三轴视觉精度达到 ± 0.04 mm，物体识别率达到 95%以上；跟踪移动物体速度不低 2m/s，并在 0.1 秒内完成影像定位与物体移动轨迹的运算；力位交互中，响应减速时间小于 10ms，力控调节响应时间小于 10ms。

2. 实现不少于两个行业或场景的 50 台机械臂的工业示范应用，产线部署时间减少 50%，产能爬坡周期缩短 30%。

3. 项目期间新增项目销售收入 8000 万元，新增项目利税 500 万元。

4. 申请发明专利 10 项，外观专利 3 件，软件著作权 3 项，发表论文 5 篇。

方向三：动力锂电池极耳激光高速飞切成型及分条一体机研发及产业化

（一）研究内容

研究极耳动态加工过程中力的预紧、隔断和动态平衡，保障系统稳定；研究极耳高速切割振动抑制及实时补偿，解决高速飞切成形问题；开发高速在线视觉检测系统，实现极耳尺寸测量、缺陷检测、自主贴标功能；研究极片切割边缘特性，基于边缘数据建立切割效果与激光器参数的映射关系，指导优化生产；研发基于 AGV 机器人的自动上料系统。

（二）技术/经济指标

1. 极片走带速度 $\geq 70\text{m/min}$ ；纠偏精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ；激光切割精度 $\leq 0.2\text{mm}$ ；毛刺 $\leq 15\mu\text{m}$ ；熔珠 $\leq 10\mu\text{m}$ ；张力波动 $\leq 5\%$ ；CCD 检测精度： 0.1mm ；CCD 误判率：1%。

2. 研制新装备 1 件。

3. 项目期间在 3 家以上企业示范应用，新增项目销售收入 3000 万元，新增项目利税 300 万元。

4. 申请专利 10 件，其中发明专利 5 件；软件著作权 1 件。

方向四：氢燃料电池汽车整车关键技术与产业化

（一）研究内容

针对氢燃料电池电堆系统，优化双极板（膜电极）的批量制备、封装和电堆装备技术工艺，开发高性能、大功率、低成本和长寿命的商用车氢燃料电池电堆系统；研究氢燃料电池动力传动系统状态，开发在线状态监测方法；开展整车水、热管理系统研究，实现高效换热器和散热器结构的优化设计。

（二）技术/经济指标

1. 电堆：额定功率 ≥ 80 KW，最大功率 ≥ 100 KW，比功率 ≥ 3.0 KW/L，发电效率 $\geq 50\%$ ，冷启动温度： -30°C ，电堆出口冷却液保持温差范围： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，进出电堆冷却液温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，耐久性 $\geq 20000\text{h}$ ，车载工况无障碍运行 $\geq 1000\text{h}$ 或 ≥ 50000 km，量产电堆成本 ≤ 1500 元/kW，实现 $\geq 10\%$ 的节能效果。

2. 整车：启动加速至 30 km/h，时间 ≤ 10 s，坡道起步能力 $\geq 16.6\%$ ，最高车速 ≥ 70 km/h，电机及驱动系统效率 $\geq 95\%$ 。

3. 项目期间新增项目销售收入 7000 万元，新增项目利税 500 万元。

4. 申请发明专利 3 件，发表相关高水平学术论文 3 篇。

方向五：3C 模块及测控系统产品自动化及智能化柔性生产线设计与实现

（一）研究内容

研究基于 AGV 和机械臂的 3C 产品物流和自动化装配生产线；基于物联网技术实现工艺动态监控，关键模块工作状态监测；研究数字孪生技术，实现在线流程动态可视化管理；开发高速在线产品质量视觉检测系统，实现智能化监测功能；研究生产线中工艺环节交互界面，根据在线及离线运维需要，实现生产流程参数实时优化。

（二）技术/经济指标

1. 自动化生产线自动化率达 92%，良品率达 95%；生产

线智能维护故障率低于 5%；在监控及动态交互程度提升 70%，管理效率提升 30%；视觉检测精度小于 0.1mm；每张图像在线处理速度 0.1-0.2 秒。

2. 研制新装备 1 个。

3. 项目期间新增项目销售收入 3000 万元，新增项目利税 300 万元。

4. 申请发明专利 3 件，实用新型 3 件。

方向六：智能终端精密结构件智能化在线检测系统研发与产业化

（一）研究内容

研究精密结构件尺寸与形位公差的自动检测技术；研究精密结构件 2D 表面缺陷的智能检测技术；研究精密结构件 3D 表面缺陷的非接触检测技术；开发精密结构件的全自动在线检测系统。

（二）技术/经济指标

1. 产线综合检测速度 ≥ 10 件/分钟；误判率： $\leq 1\%$ ；CT： $\leq 5.5s$ ；测量重复精度： $\pm 0.02mm$ 以内；重复定位精度： $\pm 0.01mm$ 以内。

2. 项目期间新增项目销售收入 8000 万元，新增项目利税 500 万元。

3. 申请发明专利 5 件，软件著作权 2 件，企业标准 2 项，发表论文 3 篇。

方向七：高精度三维轨迹智能测控技术研发与产业化

（一）研究内容

研究三维点云轮廓自动提取技术，实现三维结构焦点、线、面及不规则曲面的高效高精拟合；研究检测工序自动规划技术，自动创建检测工序和设计检测工艺参数，提高工序规划的效率和质量；研究产品轮廓的高速高精轨迹规划技术，实现异常噪点优化处理；研究工艺融合的多目标多约束方法，建立开放、可扩展的轨迹优化模型，研究非线性高效数值求解算法，开发三维轨迹运动模拟软件；开发智能测控装备，实现复杂异型 3C 产品的高精智能检测。

（二）技术/经济指标

1. 高精度三维轨迹模拟软件实现 5 种以上典型检测工艺应用软件包，运动部件工作轨迹、可达性、干涉性模拟达到 100%。

2. 智能测控装备：轨迹精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ，视觉精度 $\leq 0.005\text{mm}$ ，轴运动精度 $\leq 0.005\text{mm}$ ，定位精度 $\leq 0.01\text{mm}$ ，检测速度 $\geq 600\text{pcs/h}$ 。

3. 项目期间新增项目销售收入 3000 万元，新增项目利税 300 万元。

4. 申请发明专利 3 件，软件著作权 2 件，制定企业标准 1 项。

方向八：面向 5G 高频高速通信连接器的超快激光精细

加工装备开发及示范应用

（一）研究内容

开发光束指向稳定模块、高损伤阈值空间光调制模块、激光功率稳定模块、偏振态稳定模块等核心模块，研发 30W 紫外飞秒激光器；开发端子鱼眼、料桥、高速线缆等精密结构件的激光超精密加工工艺；实现超快激光超精密加工装备集成及示范应用。

（二）技术/经济指标

1. 30W 紫外飞秒激光器指标：光束质量 $M2 \leq 1.1$ ，像散优于 $\lambda/10$ ，焦深放大率 ≥ 10 ，最大输入激光功率 30W 输出功率稳定性 $< 0.5\%$ ；输出光束指向稳定性 $\leq 0.3 \mu\text{rad}/^\circ\text{C}$ ；输出激光水平偏振度 $> 100:1$ 。

2. 开发工艺指标：端子鱼眼：切割精度 $\pm 0.01\text{mm}$ ，鱼眼正位度 0.03mm ，切割 R 角光滑无损伤；料桥：切割深度 $\leq 0.02\text{mm}$ ，切割后在测试电压 300VDC 下，绝缘电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$ ，毛边在 $\pm 0.03\text{mm}$ 以内；高速线，：绝缘层损伤深度 $\leq 10\mu\text{m}$ ，铝箔残留 $\leq 15\mu\text{m}$ ，线缆信号损伤率 $\leq 15\%$ 。

3. 超快激光超精密加工装备：加工幅面 $300*600\text{mm}$ ，平台定位精度 $\pm 3\mu\text{m}$ ，切割精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，不良率 $\leq 1\%$ 。

4. 项目期间新增项目销售收入 3000 万元，新增项目利税 300 万元。

5. 申请发明专利 3 件，实用新型 3 件。