

Mechatronics

- 机械电子

- 01/ 机器视觉与机器人产品技术服务团队
- 02/ 精密驱动与检测服务团队
- 03/ 机电产品设计开发技术服务团队
- 04/ 运动控制与智能检测服务团队
- 05/ 激光技术服务团队
- 06/ “双碳” 监测产品与技术服务团队
- 07/ 毫米波及太赫兹技术服务团队



01

机器视觉与机器人产品技术服务团队

负责人：王冬云

联系人：王冬云

联系电话：15167953066

研究领域

机器视觉技术；机器人控制技术；AGV 控制技术；多传感器融合算法设计

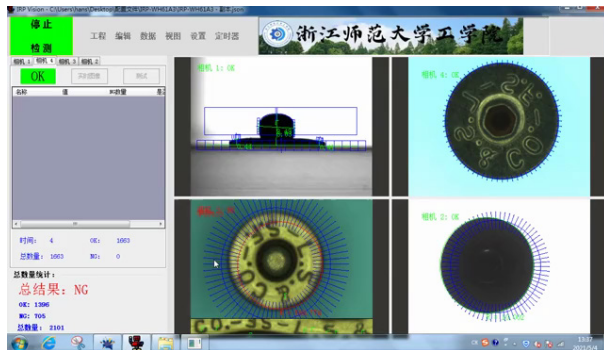
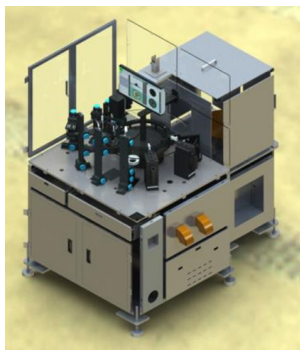
服务内容

1. 机电产品瑕疵视觉检测技术
2. 机器人底层控制技术及系统集成控制技术
3. AGV 控制技术
4. 多传感器融合算法设计

合作案例

案例 1：开发基于机器视觉的瑕疵识别装备成套软硬件技术

与今飞集团、博星工贸、金华市“机器换人”服务中心、杭州普锐视科技有限公司等多家单位合作，针对企业产品或零部件外观、尺寸的在线高精度检测需求，开发基于机器视觉的瑕疵识别装备成套软硬件技术。针对检测电子元器件、粉末冶金零件、塑料注塑件、汽车零配件、精密齿轮、密封橡胶圈、精密五金件、精密冲压件等产品外观缺陷的设备，专属研发的光学检测设备。



案例 2：柱塞泵流体热结构耦合分析与优化设计

与三一集团力龙液压有限公司合作，开发工程机械用高速重载液压泵 / 马达，通过建立柱塞泵流体 - 热 - 结构耦合模型分析了传统泵三大摩擦副的油膜润滑性能与表面结构、材料、运行工况的关系，得出了相互耦合作用的关系，据此优化了柱塞副、配流副以及滑靴副的微观结构设计和表面材料及成型工艺。相关技术成果在公司柱塞泵 / 马达产品（SP1VO 系列、SP3VO 系列、SM6 系列、SM8V 系列、SM9F 系列）应用，新产品已经进入小批量生产阶段，并应用于母公司（三一重工）进行整机配套，初步测试寿命延长 30%，效率提高 15% 以上。双方合作经费近 2000 万元，包括共同承担浙江省重点研发计划项目 1890 万元，力龙液压委托课题 100 万元。

案例 3：开发装甲车驾驶模拟系统的“六自由度并联机器人运动平台”子系统

团队为航天三院 159 厂开发了装甲车驾驶模拟系统的“六自由度并联机器人运动平台”子系统，并通过了第三方用户评测验收合格。平台额定负载 1T，三个平动自由度的位移范围为 $\pm 150\text{mm}$ ，速度范围为 $\pm 0.35\text{m/s}$ ，加速度范围为 0.5g ，三个旋转自由度的角度范围为 $\pm 12^\circ$ ，速度范围为 $\pm 20^\circ/\text{s}$ ，加速度范围为 $\pm 100^\circ/\text{s}^2$ 。图为六自由度并联机器人平台开发及测试图片。并联机器人使用台达伺服电机，使用 EtherCAT 现场总线，主要部件为电动缸与虎克铰链。



六自由度并联机器人初期开发阶段



04 式水陆两栖步战车驾驶模拟系统测试



并联机器人电气柜



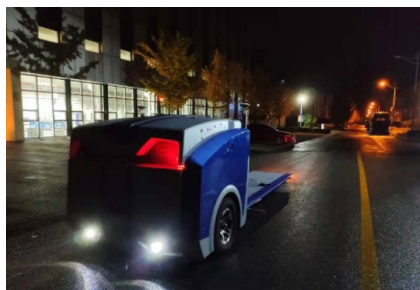
六轴平台与装甲车辆驾驶舱联调测试

案例 4：开发潜入式重载 AGV 的嵌入式控制器硬件，以及算法编程与精度调试

团队为航天三院 159 厂开发了潜入式重载 AGV 的嵌入式控制器硬件，以及算法编程与精度调试。此重载 AGV 是 159 厂为广汽丰田定制开发，用于将下线新车自动转运至停车场。AGV 承载 1.5 吨，运行速度满载为 3m/s，空载速度为 6m/s，入库定位精度为 $\pm 25\text{mm}$ 。AGV 主控制器采用 STM32F407 系列芯片以及一个 FPGA 芯片作为主控芯片，主控板有两个 CAN 通讯接口，一个 485 通讯接口，还有三块 STM32F103 系列芯片作为主控的 IO 板。AGV 主要传感器有两个德国 sick 单线激光雷达，一个高精度 IMU 惯导，一个采用差分技术的高精度 RTK-GPS。主控制板与 AGV 液压系统、电池 BMS、电机驱动器、IO 板及遥控器通讯采用 CAN 总线，GPS 通过 485 总线与主控通讯。图为潜入式重载 AGV 开发及测试图。



AGV 在主控控制下路测



AGV 在雨天进行精度测试



AGV 在雪天进行精度测试



优化 AGV 控制程序



广汽丰田工作人员现场验收



现场验收 AGV 运输的真实车辆

案例 5：开发多传感器融合算法

为航天增材（北京）有限公司开发多传感器融合算法，该算法主要用于 AGV 的高精度定位使用，包含视觉、多线激光雷达、IMU、里程计和 GPS 五种传感器的信息融合。在 GPS 信号信号优良的情况下，实现 AGV 的定位精度 $\pm 2\text{cm}$ 的精度；在 GPS 信号丢失或不存在的条件下，实现 AGV 巡航定位精度 $\pm 5\text{cm}$ （100 米运行长度或 10s 时间内精度偏差）。

02

精密驱动与检测服务团队

负责人：温建明

联系人：温建明

联系电话：13646790146

研究领域

精密驱动技术；智能传感技术；自动检测装备

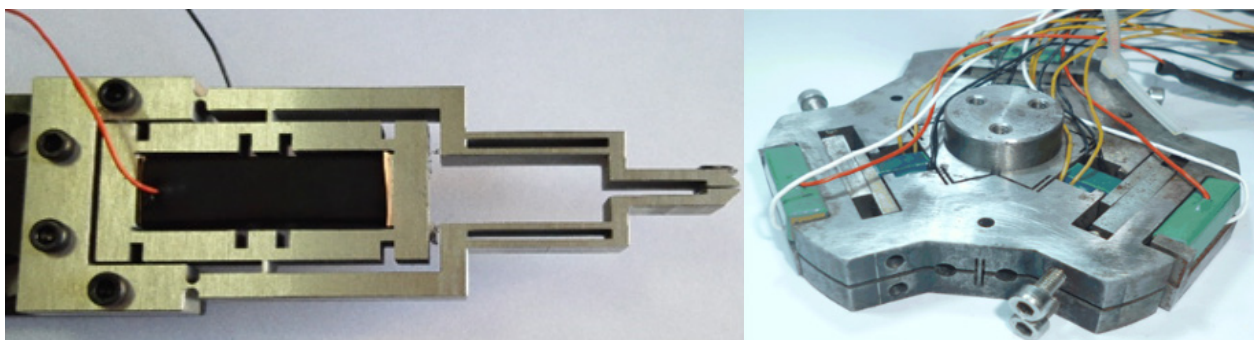
服务内容

1. 精密驱动装置研发
2. 智能传感技术
3. 自动检测装备研发

合作案例

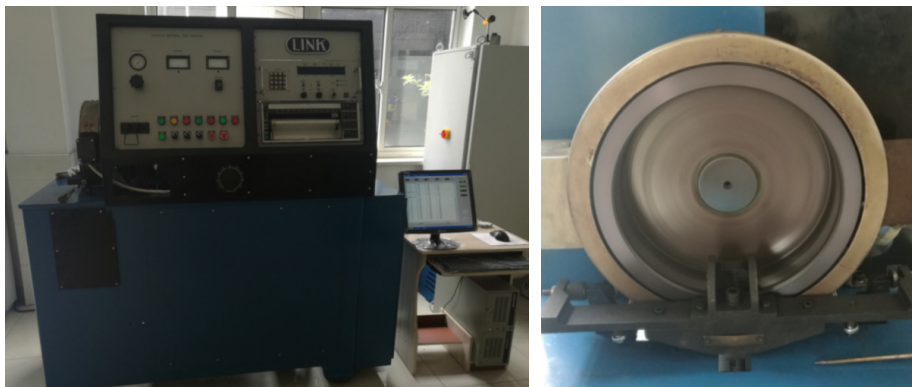
案例 1：亚微米至纳米级精密驱动装置研发

团队与义乌清越光电科技有限公司开展合作，共同申报并获批浙江省重点研发计划项目 1 项。面向精密光刻和脑机接口应用，采用压电精密驱动与传感技术，研发亚微米至纳米级精密驱动装置，实现驱动、传感、控制系统的集成；为满足柔性电子产品的自供电需求，通过任意方向振动引起悬吊式磁铁的位置变化使压电振子受力状态改变，实现多维耦合振动能量收集。



案例 2：用于汽车制动器摩擦材料小样试验的试验设备开发

为浙江昌达汽车零部件有限公司开发了用于汽车制动器摩擦材料小样试验的试验设备。该设备按照美国 SAE-J661 试验标准开发，整套设备采用计算机控制，支持试验流程用户自主设计、参数标定、试验报告等多种功能，能够实现试验流程的全自动化控制，测试结果与国际主流厂商设备具有很好的一致性。



案例 3：开发车载空气净化器

服务团队与吉林省飞鹏科技有限公司合作开发的车载空气净化器，采用 -4.5kV 碳纤维 / 钢针发射头，生成不低于 500 万浓度的负离子，实现车内空气净化，适合 3 立方米以下空间车型使用。另外，也可提供等离子车载空气净化器产品的开发设计。



成果 / 专利

1. 一种磁流变与电磁耦合调摩擦的惯性压电叠堆驱动器 (发明专利, 专利号: ZL201811213789.3)
2. 一种磁流变电磁耦合调摩擦的悬臂式压电旋转驱动器 (发明专利, 专利号: ZL201811213790.6)

03

机电产品设计开发技术服务团队

负责人：王智深

联系人：王智深 联系电话：13586996667

联系人：贺新升 联系电话：13989410166

研究领域

智能制造及装备；精密加工技术；清洁能源技术与应用

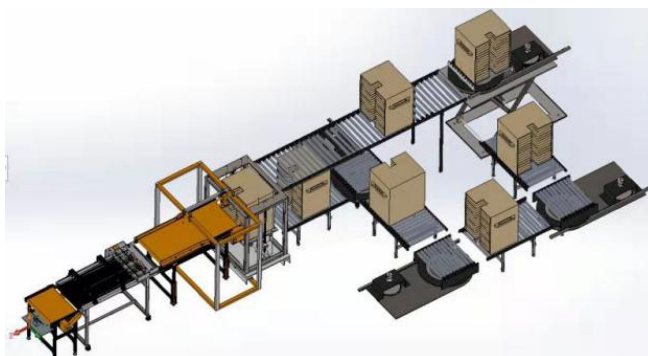
服务内容

1. 机电设备及其自动化设计
2. 机器人控制技术
3. 超精密磁流变抛光技术
4. 光伏发电应用技术

合作案例

案例 1：水泥包装袋自动分袋及标准料箱自动输送系统

基于插袋机插袋过程中多个水泥袋重叠导致的插袋成功率不高以及水泥袋物料输送人工成本高的问题，本团队研制了一套水泥包装袋自动分袋及标准料箱自动输送系统，实现了水泥袋物料箱的进出供应循环、物料箱精准定位、机械爪自动抓取以及自动分袋等功能，达到了供袋速度 1.2 秒 / 只，15 吨 / 箱的供应量，显著提高了后续插袋机插袋的成功率，并实现了机器换人，大大降低了企业用工和研发成本，显著提高了企业生产效率。

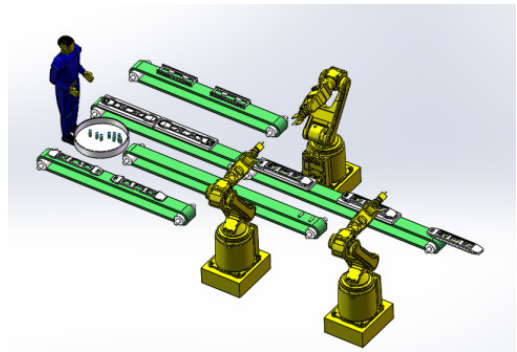
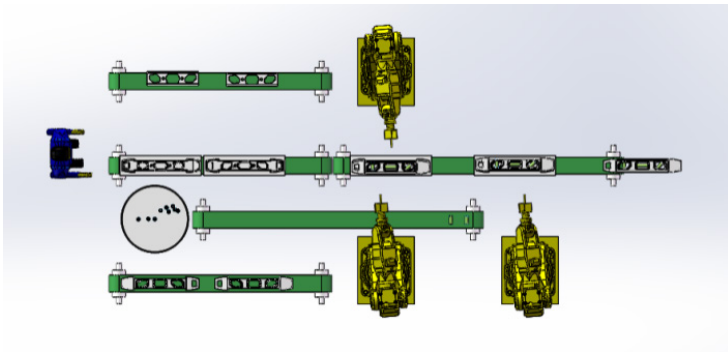


案例 2：高空逃生设备的设计开发

针对高楼住户在遇到火灾等危急情况的逃生问题，在分析了国内外多种类型的高楼逃生装置前提下，为某企业设计开发了一种可往返的高楼逃生装置。该装置创新地增加了钢丝绳回收以及下落过程中随时减速或者停止的功能，可以确保使用者以一个安全的速度着地或者及时改变逃生路径。

案例 3：水平尺自动化装配生产线

根据某企业的水平尺装配线人工过多，拟开发自动化装配的问题，设计开发了水平尺自动装配生产线，实现了减少人工和提高日装配量的目标。



成果 / 专利

1. 一种弹性发带自动化加工装置（发明专利，专利号：ZL201910266465.4）
2. 一种用于塑料嘴喷头的自动抓取装置（实用新型，专利号：ZL202021751158.X）
3. 一种高采收率光伏充电方法及装置（发明专利，专利号：ZL201410276766.2）
4. 一种磁流变抛光方法及抛光工具（发明专利，专利号：ZL201410440862.6）
5. 一种磁流变液沉降速度检测装置、方法及系统（发明专利，专利号：ZL201811180526.7）
6. 一种基于磁流变弹性体的柔性抛光头（实用新型，专利号：ZL202021489016.0）

04

运动控制与智能检测服务团队

负责人：张昱
联系人：张昱
联系电话：13646795060

研究领域

运动控制；自动化改造；电机驱动；物联网

服务内容

1. 专用嵌入式运动控制器开发及自动化改造
2. BLDC 直流无刷电机驱动器
3. 物联网数据采集系统

合作案例

案例 1：嵌入式运动控制系统

基于四核双浮点 DSP 自主研发的运动控制系统，伺服电机控制采用了 S 曲线平滑，三次样条函数插值，能自由实现各种插补，方便电子齿轮电子凸轮联动，加减速平稳运行稳定。针对控制对象可做灵活的调整，可用于机械臂运动控制，3D 打印机精确控制等需要精确运动控制的各类场合，也可以根据控制对象的需要进行灵活的算法控制。采用以太网接口，可以方便的接入各类上位机、MES 系统以及 App 的应用之中。上位软件可以方便地执行通用的数控 G 代码。另有一版基于 ARM 系统开发的多轴运动控制器。另外，利用其它各类 PLC 及运动控制器对生产线进行自动化改造，团队也具备丰富的实践经验。



案例 2：集成矢量控制的 BLDC/PMSM 电机控制器

采用知名公司的主控芯片，兼具微控制器控制灵活和马达控制器电路简单的优点，内置全桥 MOS 驱动，工作电压可在 8V-45V，支持 FOC 控制。具备 LDO 和基于 MOS 的防反接电路，支持 Lin 总线、PWM 指令、SPI 指令和模拟量指令，可实现方便的闭环控制、外围电路简单，PCB 十分紧凑，图中应用案例中直径为 36mm。通过更改方案，可适合各种中小功率的无刷无霍尔电机（无感 BLDC）和永磁同步电机（PMSM）的控制，如：各类车载水泵、油泵、高速风扇、空气净化器、电动工具等。



案例 3：物联网数据采集系统

根据设备不同接口，可设计不同的模块和调理电路，对采集到的数据进行解析，取得所需数据后再经由适合车间和厂区环境的通讯方式设置合理的校验方式将数据传至上位机或服务器，方便地连接团队开发的 MES 系统或者外购的 MES、ERP 系统，根据需要，在总控室大屏或者管理员手机 APP 上进行综合的显示与控制。

成果 / 专利

1. 一种用于放电加工的复合脉冲电源（发明专利，专利号：ZL201710128047.X）

05

激光技术服务团队

负责人：陈达如

联系人：陈达如

联系电话：13989462407

研究领域

激光器；光电检测

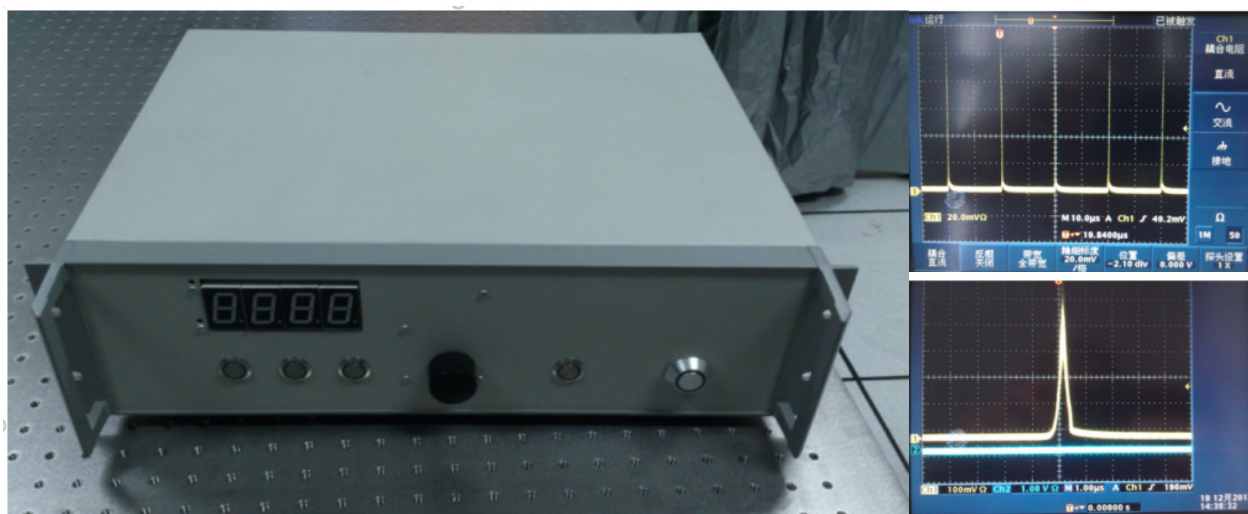
服务内容

1. 光纤激光器开发及技术服务
2. 固体激光器开发及技术服务
3. 光纤传感设备开发及技术服务
4. 自动化设备开发及技术服务

合作案例

案例 1：开发基于国产掺杂光纤的光纤激光器

在国内较早采用自主研发制作的掺杂光纤，研制了输出功率 10 瓦以上的 1 微米波段调 Q 脉冲光纤激光器。



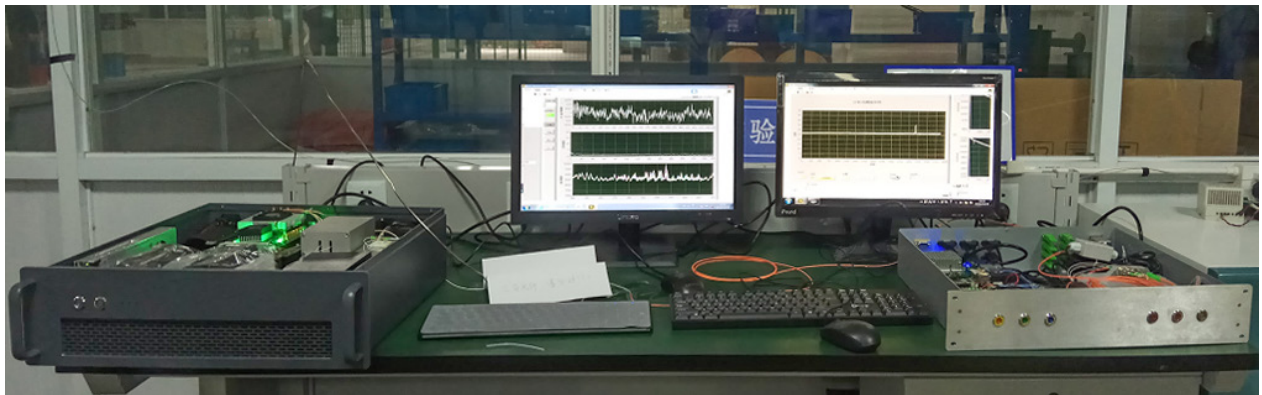
国产光纤激光器

案例 2：开发全固态激光器

企业与美国合资引进国际领先的全固态激光器实验仪，委托本团队进行国产化研发，最终实现产品整机国产化，并在国内大学实现小批量销售。

案例 3：开发分布式光纤测温系统和分布式光纤振动传感系统

与企业合作开发了距离 10km、空间分辨率 0.6m、温度分辨率 1 度的光纤测温系统，研制了距离 40km、空间分辨率 10m 的分布式光纤振动传感系统，进行了油井测温测振研究。



分布式光纤测温系统和分布式光纤振动传感系统

成果 / 专利

1. 一种基于双芯光纤的弯曲传感方法（发明专利，专利号：ZL 201810224050.6）
2. 基于无芯光纤的光纤布拉格光栅制作方法（发明专利，专利号：ZL201610971085.7）
3. 一种实现高功率激光器温度在线监控的方法（发明专利，专利号：ZL201711282093.1）
4. 基于微凹槽光纤的可调谐窄线宽激光输出方法（发明专利，专利号：ZL201610216199.0）
5. 基于微凹槽光纤的窄线宽激光输出方法（发明专利，专利号：ZL201610214906.2）
6. 基于微凹槽光纤的多波长窄线宽激光输出方法（发明专利，专利号：ZL201610214513.1）
7. 基于无芯光纤布拉格光栅高温传感方法（发明专利，专利号：ZL201610968706.6）
8. 一种基于低反射光纤光栅的分布式振动传感方法（发明专利，专利号：ZL 201510705391.1）
9. 一种实现准分布式振动传感的方法（发明专利，专利号：ZL201410611686.8）
10. 一种基于四芯光纤的矢量弯曲传感装置（实用新型，专利号：ZL 201721128838.4）

06

“双碳”监测产品与技术服务团队

负责人：邵杰
联系人：邵杰
联系电话：13735766063

研究领域

气体监测检测

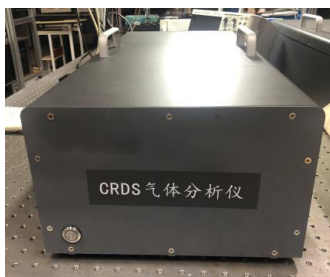
服务内容

1. CRDS 温室气体分析技术
2. TDLAS 技术及系统集成控制技术

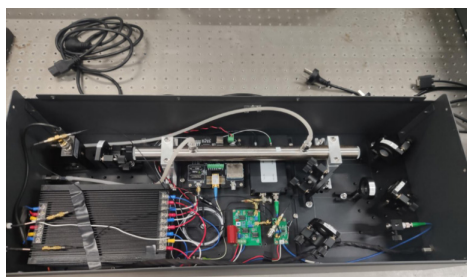
合作案例

案例 1：开发基于 CRDS 技术的高灵敏气体分析仪

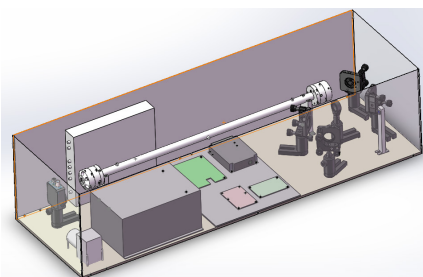
与皖仪科技股份有限公司、杭州春来科技有限公司合作，针对大气中温室气体的在线高精度检测需求，开发基于 CRDS 技术的高灵敏气体分析仪。检测项目：大气中二氧化碳浓度测量。



气体分析仪外型



气体分析仪内部结构



气体分析仪 3D 图

成果 / 专利

1. 一种测量高反镜反射率的装置（实用新型，专利号：CN201720336901.7）



毫米波及太赫兹技术服务团队

负责人：毛燕飞

联系人：毛燕飞

联系电话：17855891875

研究领域

电子信息

服务内容

1. 毫米波
2. 太赫兹收发机芯片设计与研究

合作案例

案例 1：开展端射阵天线研究

本服务团队协助上海矽杰微电子开展端射阵天线方面的研究，与企业共同研发“基于平面工艺的高增益匝数比的螺旋端射阵天线”和“基于平面工艺的偶极子端射阵天线”等多项端射阵 5G 天线，与企业合作发表数篇 SCI、EI 收录国际期刊及会议论文，与企业合作申请并授权 1 件实用新型专利，以及正在申请多项知识产权。

成果 / 专利

1. 基于偶极子天线单元的太赫兹端射阵直线阵列天线（实用新型，专利号：ZL202022106332.1）