

附件 3:

机器人与高端装备专项申报指南

机器人与高端装备制造是宁波重点发展的优势产业，也是宁波市建设“中国制造 2025”试点示范城市的重要支撑。经过多年发展，宁波市机器人与高端装备产业已形成了较为完整的产业链，部分产业如机器人核心零部件、成形装备、数控机床等具有一定的规模优势，但总体上来说，机器人核心零部件、机器人整机及高端装备的性能如速度、精度、可靠性和智能性等还存在不足，影响了其在宁波市制造业中应用效果。本专项围绕宁波市机器人与高端装备产业的重点发展领域，重点突破高性能电机与驱动、机器人系统集成与应用、智能成形装备、高端半导体装备、新型工程装备、智能检测设备、新能源汽车等关键核心技术与前沿引领技术，推动机器人与高端装备产业高质量发展。

(一) 产业链关键核心技术攻关项目

1、高性能形性一体化注射成型装备研发

研究内容：研究车用塑料零部件、橡胶、微孔发泡注射成型装备的整体结构设计，开发专用螺杆结构、针阀、料筒、液压系统等关键功能单元，研制高性能形性一体化注射成型装备；研究成型精度-服役性能一体化高性能注射工艺，开发

基于人工智能算法的注射工艺参数优化技术，建立产品性能指标与工艺参数的数据模型；研究零件形性一体化协同调控技术，开发注射单元全工况智能注塑控制系统，形成注射成型工艺参数智能设定与控制解决方案。

考核指标：研制出车用塑料零部件、橡胶、微孔发泡等其中一种注射成型装备，其中车用塑料零部件注塑成型装备：螺杆移动位置精度 $\leq\pm 0.015$ mm，模具微开位移定位偏差 $\leq\pm 0.05$ mm，制品重量重复精度 $\leq 0.5\%$ ；橡胶注射成型装备：注射容积 350 cc-10000 cc，注射精度 $\leq\pm 1\%$ ，重复精度 $\leq\pm 0.1$ mm，最高压力 ≥ 3400 bar；微孔发泡注射成型装备：微孔直径为50~100 μm ，注射系统浇口（或喷嘴出口）处压力降速率 ≥ 1000 MPa/s，注射体积速率 ≥ 580 cm^3/s 。项目执行期内，实现销售收入2000万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

2、智能潜入叉式移动机器人关键技术研发

研究内容：研究双轮复合驱动脚轮设计方法和基于该脚轮的潜入叉式移动机器人设计方法；研究叉式移动机器人的

智能化控制技术，包括运动学建模、动力学建模、多轮同步控制及轨迹规划方法；研究基于多传感器融合的叉式机器人定位导航算法；开发出潜入叉式移动机器人样机系统，并在标准化自动化车间、仓储物流等领域开展示范应用。

考核指标：开发用于智能潜入叉式移动机器人的双轮驱动脚轮 8-10 套，具备滚动和转向功能；开发智能潜入叉式移动机器人样机 2-3 台，满足指标：移动速度 ≥ 1.4 m/s，车体定位精度优于 ± 8 mm，有效载荷 ≥ 1 吨；实现 2 种场景的典型应用。项目执行期内，实现销售收入 2000 万元以上；申请或授权发明专利不少于 5 件，发表学术论文不少于 3 篇。。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

3、超高过载高动态响应伺服电机及其驱动系统研发

研究内容：研究高过载、高响应、小惯量伺服电机，研究定转子特殊拓扑结构，实现高凸极率和高磁阻转矩，提高电机转矩密度；开展电磁—热—流体多物理场耦合分析，研究高性能散热系统，提高连续和峰值输出功率；研究高精度低延时电流采样、PWM 更新、电流预测控制等高动态响应伺服驱动技术，研制高带宽伺服驱动器；研究负载转矩观测

与补偿技术，提高伺服系统的抗扰性能。

考核指标：研发电机/驱动器样机 3 台以上，电机额定转速 1500~1800 rpm，峰值转矩密度 ≥ 13 Nm/kg；转矩过载倍数 ≥ 4 倍，持续时间 ≥ 10 s； 0~1500 rpm 空载加速度 10 g；16 kHz 采样频率下，伺服系统电流环带宽 ≥ 2 kHz，相位滞后 $\leq 45^\circ$ ；项目产品应用于超高射速全电动注塑机，注射速度达到 1000 mm/s。项目执行期内，实现销售收入 2000 万元以上；申请或授权发明专利不少于 5 件，发表学术论文不少于 2 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

4、半导体芯片封装用高速高精度 XY 运动平台关键技术研发

研究内容：研究基于电-磁-热耦合模型的高推力密度低推力波动永磁直线电机的拓扑结构设计，提高电机推力密度与过载能力，减小推力波动；研究高动态响应低噪声驱动器的设计，提出低延时PWM调制技术和低谐波电流驱动算法；研究基于误差分配的XY平台构型设计与电机-负载的匹配设计技术，提高结构刚度、减少运动误差，实现平台轻量化设计；研究基于动力学模型的自适应鲁棒控制技术，实现响应

快、动态跟随误差小、调停时间短的高速高精运动；研制直线电机、驱动器与XY平台样机，并在半导体封装键合机上应用验证。

考核指标：直线电机最大推力 $\geq 1500\text{ N}$ ；驱动器峰值电流 $\geq 30\text{ A}$ ；平台运动范围 $X \geq 70\text{ mm}$ ， $Y \geq 90\text{ mm}$ ；重复定位精度 $\leq 1\text{ }\mu\text{m}$ ；最大加速度 $\geq 25\text{ g}$ (250 m/s^2)；动态跟随误差 $\leq 5\text{ }\mu\text{m}$ ；键合速度 \geq 每秒20线。项目执行期内，实现销售收入3000万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过300万元，且不超过项目研发总投入的20%。

5、污水处理智能清淤机器人关键技术研发

研究内容：研究污水清淤机器人本体设计制造与岸基系统的构成分析方法；研究面向清淤机器人的高同步性驱控一体控制器和抗扰动控制方法；研究适用多类污水池、多种质地淤泥不停产工况的清淤机器人模块化清淤机构设计及快速换装多维度信息辅助决策系统；研究清淤机器人复杂动态泥水环境的自定位、导航、避障系统；研究清淤机器人多模态成像与环境安全监测系统；研制清淤机器人样机及岸基系

统并进行示范应用。

考核指标：机器人本体重量 ≤ 150 kg，泵吸管路最小口径 ≥ 25 mm，机器人尺寸 ≤ 600 mm $\times 600$ mm $\times 1600$ mm，机器人泥水环境自定位导航精度优于50 mm，适用于不少于3种质地淤泥的清淤。项目执行期内，实现销售收入2000万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于2篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过300万元，且不超过项目研发总投入的20%。

6、特大跨径缆索承重桥梁大变位自适应模块式连通装置研发

研究内容：研究多维变位双柔转动功能模块式连通装置变位系统，实现多向变位系统自适应特大跨径缆索承重桥梁多维变化；研究大变位连通装置减隔震、防翘和防陷结构构型，实现连通装置的结构优化设计，提高车辆通过连通缝区舒适性、安全性；研究大变位自适应模块式连通装置的有限元分析方法；研究多变耦合共同运动的连通装置疲劳试验平台，在试验平台上研制桥梁多变耦合作用下连通装置适应复杂变位和交变荷载冲击性能。

考核指标：研发特大跨径缆索承重桥梁大位移自适应模

块式连通装置；纵向伸缩量 $\geq\pm 1500$ mm；跨缝板水平转角 $\leq\pm 0.04(\text{rad})$ 、竖向转角 $\leq\pm 0.04(\text{rad})$ 、横向位移 ≥ 100 mm；固定板水平转角 $\leq\pm 0.01(\text{rad})$ 。项目执行期内，实现销售收入 2000 万元以上；申请或授权发明专利不少于 5 件，发表学术论文不少于 2 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

7、激光与电解复合加工技术及装备研发

研究内容：面向难加工材料超大深径比微小孔的高质高效精密加工需求，研究激光与电解复合加工新原理和新方法，建立基于工具电极的激光与电化学能量场协同高效耦合方法；研究多物理/化学能量场耦合条件下材料定域去除及表面损伤抑制方法；研制激光与电解复合加工机床，提出微小孔全域精度控制方法；建立关键参数与加工结果的映射关系，得出最佳工艺窗口，针对典型工件开展应用研究。

考核指标：可对高温合金、钛合金等 2 种以上难加工材料实现激光与电解复合加工；小孔直径 0.8~1.5 mm，深径比 $\geq 60:1$ ，孔壁粗糙度 $Ra \leq 5 \mu\text{m}$ ，工具电极的最大进给速率 ≥ 5 mm/min，工具电极无损耗；开发出五轴激光与电解复合加工机床，X/Y/Z 运动行程 ≥ 300 mm $\times 300$ mm $\times 350$ mm，激光平均

功率 ≥ 30 W, 波长 532 nm。项目执行期内, 实现销售收入 2000 万元以上; 申请或授权发明专利不少于 5 件, 发表学术论文不少于 3 篇。

有关说明: 要求企业牵头, 鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元, 且不超过项目研发总投入的 20%。

8、智能割草机器人关键技术研究

研究内容: 研究可适应室外复杂多变光线环境和凹凸起伏复杂路况的 VSLAM 算法; 研究基于语义分割的割草机器人自主辅助驾驶算法, 以适应烈日和阴雨等多种气候环境; 研究基于视觉识别的障碍物检测方法, 识别机器人前方障碍物的类型、大小、方位、距离等信息; 研究基于多传感信息融合的割草机器人路径规划与导航系统设计方法, 实现割草机器人精准定位和导航; 研制智能割草机器人控制系统及整机装备, 并实现产品的应用示范。

考核指标: 最大行进速度 ≥ 30 cm/s, 导航精度优于 5 cm, 割草效率 ≥ 150 m²/h, 续航时间 ≥ 90 min。项目执行期内, 实现智能割草机器人销售收入 2000 万元以上; 申请或授权发明专利不少于 5 件, 发表学术论文不少于 3 篇。

有关说明: 要求企业牵头, 鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元, 且不超过项目研发总投入的 20%。

9、新能源汽车大型复杂零部件五轴联动数控机床研发

研究内容：研究机床各系统部件的动力学匹配技术、基于动力学模型和静态刚度模型的运动部件轻量化设计，提高机床的动态性能；研究基于直线电机的精密伺服进给系统和基于永磁力矩电机的直驱式AC轴设计技术，提升机床的动态响应和定位精度；研究大型复杂零件加工工艺参数优化及基于数字孪生的虚拟加工仿真方法；研究数控机床多轴协同控制方法和多传感器融合的智能运维技术，实现高精度控制、加工状态在线监测与机床故障预测；研制数控机床样机并进行示范应用。

考核指标：研制龙门式或卧式五轴联动数控机床，龙门式数控机床：X/Y/Z轴行程 $\geq 3000/2200/1250$ mm，快速移动速度 $\geq 100/100/100$ m/min，重复定位精度 ≤ 0.015 mm；AC轴重复定位精度 $\leq 10''$ 。卧式数控机床：X/Y/Z轴行程 $\geq 1500/975/660$ mm，快速移动速度 $\geq 100/100/100$ m/min，重复定位精度 ≤ 0.012 mm；AC轴重复定位精度 $\leq 10''$ 。项目执行期内，实现销售收入3000万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过300万元，且不超过项目研发总投入的20%。

10、大型复合材料模具的增减材复合制造关键技术与装备

研究内容：研究热塑性短切碳纤维复合材料超声辅助熔融沉积成型增材加工系统设计；研究复合材料模具表面减材加工技术；研究复合材料模具增减材复合制造系统的集成设计及工艺优化，开发大型热塑性短切碳纤维复合材料模具增减材复合制造装备；开发典型大型中温（CF/PC）和高温（CF/PPS）复合材料模具，评价模具的成型精度、表面质量、耐温性等性能；采用所研发的复合材料模具制备出复合材料零部件，开展应用评价研究。

考核指标：大型复合材料模具增减材一体化成型装备关键参数成型尺寸 $\geq 1.6\text{ m}\times 1.3\text{ m}\times 1\text{ m}$ ，打印速度 $\geq 30\text{ mm/s}$ ，最小分辨率 $\leq 1\text{ mm}$ ；大型中温 CF/PC 和高温 CF/PPS 复合材料模具关键参数纤维含量 $\geq 20\text{wt}\%$ ，孔隙率 $\leq 9\%$ ，表面粗糙度 $R_a\leq 0.8\text{ }\mu\text{m}$ 。项目执行期内，实现销售收入 2000 万元以上；申请或授权发明专利不少于 4 件，发表学术论文不少于 3 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过300万元，且不超过项目研发投入的20%。

11、新能源汽车铝合金铸件复合焊接关键技术及装备

研究内容：针对铝铸件熔化极氩弧焊接（MIG）工况，研究抑制铝铸件焊缝气孔机理，研究面向新能源汽车铝铸件与铝型材以及异种材料的MIG复合焊接新工艺方法，开发铝铸件MIG复合焊接装备；针对需要精确控制焊接变形的工况，研究铝铸件搅拌摩擦焊缺陷成形规律与焊接变形精度控制技术，研究铝铸件搅拌摩擦焊新工艺方法，实现搅拌摩擦复合焊接装备集成设计与制造；在新能源汽车典型铝铸件与铝铸件、铝铸件与变形铝的焊接应用中进行示范应用。

考核指标：研制铝铸件的MIG复合焊接装备，电源逆变周期 ≥ 100 kHz；焊缝拉伸强度达到铝基材拉伸强度 $\geq 80\%$ ，气孔率 $\leq 3\%$ ，一次焊接合格率 $\geq 95\%$ ；开发铝合金搅拌摩擦复合焊接装备，具备3维曲面搅拌焊接，铝合金焊后轮廓度 $\leq 0.2\text{mm}$ ，焊接速度 ≥ 2.0 m/min，焊缝拉伸强度不低于铝基材拉伸强度。项目执行期内，实现销售收入2500万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过300万元，且不超过项目研发总投入的20%。

12、新能源汽车镀镍钢结构件高速精密拉伸技术及装备

研究内容：研究应用于预镀镍钢变薄成形规律，优化成形工艺，实现新能源大圆柱电池结构件高速变薄拉伸成形；研究超高精度多凸轮传动机构；研究快速拉伸成形冷却和润滑技术，实现模内温度控制；研究高速在线检测及智能控制系统；研制多头落料拉伸复合双动压力机和多工位拉伸压力机样机并进行示范应用。

考核指标：平行度 $\leq 0.005/100$ mm；行程垂直度 $\leq 0.01/100$ mm；下死点重复精度 ≤ 0.01 mm；综合间隙 ≤ 0.15 mm；多头落料拉伸复合双动压力机生产效率 ≥ 600 件/分；材料利用率 $\geq 80\%$ ；多工位拉伸压力机生产效率 ≥ 120 件/分。项目执行期内，实现销售收入3000万元以上，申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

13、新能源汽车铝合金厚壁构件双向液态模锻智能装备研发

研究内容：分析铝合金材料成分对液态模锻成形的影响机制，研究新能源铝合金厚壁构件双向液态模锻工艺，解决

壁厚悬殊铸件的缩孔、缩松等质量缺陷问题。研制带中心局部挤压功能的液态模锻压射设备结构，实现厚壁或壁厚悬殊铸件的多重挤压；研究液态模锻快速柔顺开锁模机构及锁模力四角调平智能协调控制技术，实现锁模快速平稳、锁模力自动平衡和快速稳定输出；研究双向液态模锻系统的速度、压力智能控制技术，满足液态模锻过程的高重复性极低速层流充型及无冲击高压力补缩的工艺要求，实现智能双向液态模锻装备的集成与应用验证。

考核指标：液态模锻件抗拉强度 ≥ 300 MPa，延伸率 $\geq 8\%$ ；液压模锻设备的锁模力 ≥ 4000 kN，开锁模位置重复精度 $\leq \pm 0.5$ mm，动定座板间平行度 ≤ 0.15 mm；建压时间 ≤ 30 ms，建压时间重复精度 $\leq \pm 2$ ms；速度和压力可调段数 ≥ 10 段，熔体充型速度偏差 $\leq \pm 0.02$ m/s，模锻压力偏差 $\leq \pm 1$ bar。项目执行期内，实现销售3000万元以上；申请发明专利不少于5项，发表论文不少于3篇，制定行业或企业标准2项以上。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

14、大口径厚壁管低碳智能成形装备关键技术研发

研究内容：建立厚壁塑管成形流体-温度-重力多场耦合

数字模拟环境，研究多层厚壁塑管低碳精密成形方法；研究大口径海洋塑管低碳智能成形的规模化生产工艺路线，实现多点测温、多点加热和多点散热的塑管成形全过程低碳智能控制；研究多层厚壁管材在线壁厚检测技术，基于工业大数据和人工智能学习算法，进行大口径多层厚壁管成形过程壁厚智能闭环控制；研制大口径多层厚壁塑管低碳精密高效成形装备，并进行应用示范。

考核指标：研制 1200-1600 mm 大口径海洋塑管低碳智能成形装备，1200 口径塑管 SDR11 壁厚偏差 ≤ 8 mm；单位驱动功率挤出量 ≥ 4.2 kg/kw；挤出速率 ≥ 2.0 吨/小时；节约原料消耗约 5%，生产效率提升 10%，降低管材制造过程能源消耗约 5%。项目执行期内，实现销售收入 2500 万元以上；申请或授权发明专利不少于 5 件，发表学术论文不少于 2 篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

15、城市综合管廊预制衬片安装关键技术研发

研究内容：研究地下管廊的数字化建模、地下管廊衬片离场预制及现场安装技术；研究智能安装成套工程装备的数字化设计、虚拟制造技术，开发重载移动装备及其配套搬运

装备；研究智能安装成套工程装备各部件的协调控制方法，保证和提升系统整体性能；研究安装成套装备与环境间的视觉测量与识别技术，实现大型预制件精确抓取、定位与布放施工。

考核指标：安装机器人负载力 ≥ 2 吨，水平运动范围0-1.8 m，上下运动范围0-0.5 m，前后运动范围0-1 m，底盘回转 $\pm 180^\circ$ ；抓取机构回转范围 $\pm 90^\circ$ ，工件挂钩旋转角度 -45° - 15° ；安装机器人连续工作时长 ≥ 5 小时，安装速度 ≥ 30 片/小时；成套装备搬运能力 ≥ 16 吨(8片)，速度 ≥ 15 km/h；应用示范场景不少于3个。项目执行期内，实现销售收入2500万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

16、汽车内饰件缺陷在线检测与成型质量控制关键技术研发

研究内容：根据产品表面光学特性，研究多样化组合式复杂光学精密成像系统，建立基于多角度、偏振光等多光路成像系统；研发性能可靠的汽车内饰件表面缺陷在线检测与质量控制系统，重点突破高性能汽车内饰件表面微小缺陷识

别与分类、质量分级评价与控制等关键技术，实现对不同类型缺陷的自动监测与智能预警机制；研究内饰件切割路径自动优化与高质量激光在线切割技术，实现切割过程中表面缺陷位置的自动规避与原材料利用率的最大化；研发汽车内饰件表面纹理缺陷检测与在线激光切割一体化成型装备1套，并进行示范应用。

考核指标：系统检测节拍时间 ≤ 60 s；检测速度 ≥ 5 m/min；实现缺陷检测最小正负样本面积比 3×10^{-8} ；可检测最小缺陷尺寸 0.1×0.3 mm²；构建内饰件表面缺陷数据库1套，实现5种以上缺陷检测，缺陷检出率 $\geq 98\%$ ；内饰件激光切割效率 > 8 m/min，切缝无毛刺、热影响区 < 10 μ m。项目执行期内实现销售收入2000万元以上；申请或授权发明专利不少于5件，发表学术论文不少于3篇。

有关说明：要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过500万元，且不超过项目研发总投入的20%。

(二) 前沿引领技术攻关项目

17、生物芯片封闭微流体通道液体管壁成形与微流控关键技术研发

研究内容：研究液体管壁微通道的成形方法、管壁参数

对成形的影响规律，寻求液体管壁成形的最优方案；研究液体在微通道内流动时的扰动波对液体管壁稳定性的影响、维持液体管壁静态平衡的约束机制等，提高液体管壁耐久性；研发微阀、微泵等功能器件，以及泵阀的开关、液体的分流和混合、泵送等，实现对微流体的精准操控；研制液体管壁微通道成形装置，实现液体在液体管壁构成的微流体通道内的无阻碍流动。

考核指标：研制出用于生物芯片的液体管壁微通道成形装置，研发出液体管壁微通道成形技术及微流控控制策略。微通道为封闭式结构，直径尺寸最小 0.5 mm，长度 ≥ 20 mm；微阀、微泵控制反应时间 ≤ 2 秒；微通道不出现堵塞现象，3 秒解决液体气泡问题。提供符合考核指标的样机 1 套，申请或授权发明专利不少于 3 件，发表高水平论文不少于 5 篇。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

18、硬脆材料高效激光精整加工技术

研究内容：研究激光精整加工新原理与新方法，探明空间能量集聚高速扫描的能量场加工特性，揭示脆硬材料激光精整加工的热效应与应力演变机制；探索高效、精密、高完整性激光加工机理与方法，实现与振镜结合的高速/超高速扫

描加工；构建激光精整加工工艺体系，建立加工工艺策略优化原则和优化方案；研发多尺度脆硬材料激光精整加工智能化装备，建立精密低损伤激光精整加工和多尺度扩展能力，实现在线监测和质量评估。

考核指标：研发多尺度智能化激光精整加工装备，可实现碳化硅陶瓷、陶瓷基复合材料等 2 种以上硬脆材料激光精整加工；激光测距系统测量距离 ≥ 150 mm，精度优于 5 μm ，取样频率 ≥ 300 kHz；在线观测 CCD 焦距 ≥ 100 mm；振镜扫描激光加工最大速度 ≥ 10 m/s；实现脆硬材料激光精整加工 $R_a \leq 0.5$ μm ；实现毫米级至 500 mm 量级尺度范围工件加工。提供符合考核指标的样机 1 套，申请或授权发明专利不少于 3 件，发表高水平论文不少于 5 篇。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政补助不超过 100 万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的 30%。

19、光学像差自适应精密校正技术及系统

研究内容：建立精密成像系统的光学模型，研究光学像差的特征及其对成像质量的影响规律；设计阵列式小型化低成本自适应像差校正器件，优化结构参数；建立校正器件多执行器的协同控制模型，研究以图像质量为评价函数的像差

校正精密控制策略；研制基于光学像差自适应校正技术的宽场显微成像系统，实现光学像差自适应校正系统在显微成像中的应用验证。

考核指标：研制光学像差自适应校正系统样机，有效口径 ≥ 10 mm，对前9项Zernike多项式像差校正能力 $\geq 95\%$ ，对离焦和像散像差的校正幅值 ≥ 5 个波长（波长632 nm），应用后显微成像系统斯特列尔比 ≥ 0.8 。申请发明专利不少于3项，发表高水平论文不少于5篇。

有关说明：高校院所、企事业单位均可牵头申报，财政补助不超过100万元，如企业牵头，则不超过项目研发总投入的30%。

本领域项目申报指南编制专家组名单：

张 驰 中科院宁波材料所研究员

崔玉国 宁波大学教授

蒋小平 浙大宁波理工学院机能学院教授

王宝磊 宁波韦尔德斯凯智能科技有限公司高工

叶国云 宁波如意股份有限公司高工

郑书华 宁波工程学院教授

柯尊芒 宁波精达成形装备股份有限公司高工