

项目榜单

榜单名称	多尺度异构工业零部件外观缺陷高精度检测系统		
行业领域	软件和信息技术服务	专业方向	工业软件领域
(计划)启动时间	2024年10月	计划完成时间	2025年10月
榜单提出目的	<p>燃气轮机作为“两机专项”国家重点项目之一，是真正意义上的“大国重器”，广泛用于航天航空、能源电力、国防军工、船舶运输等领域，被誉为动力机械领域“皇冠上的明珠”。燃气轮机由三大部件数万个零部件组成。这些零部件具有尺寸跨度大、形态结构多样、精度要求高等特点，其缺陷类型达到六十余类，如：变形、凸起、凹陷、电弧伤、变色、焊缝残留、毛刺、划伤、辊印、波纹等。零部件的质量对燃气轮机的整体性能影响重大，其品控和维修是生产制造的重要环节。</p> <p>国内燃气轮机的制造厂普遍采用人工方式检测零部件，人员技术要求高、检测效率低、成本高、安全风险大、漏检概率大，亟需构建一套大尺度工业零部件缺陷高精度检测系统，通过融合二维高清视觉和三维点云检测结果，集成自动化检测产业线，能够有效克服传统人工检测效率低下、主观误差大、难以应对大规模定制化生产需求等瓶颈，能够大幅提升燃气轮机品控及检测环节的精确度与作业效率，同时提升产品质量控制的精确度和一致性，降低因质量问题导致的返工和报废成本，系统建成能广泛应用于航空航天、船舶运输、国防军工和能源电力等行业，助推产业高端化、智能化、绿色化。同时促进能源领域高效利用，助力“双碳”目标，促进信息化和工业化的深度融合，助力产业升级，推动燃气轮机数字化转型进程，实现工业强国。</p>		

<p>榜单任务内容</p>	<p>1. 拟解决问题</p> <p>1) 多模态缺陷检测效能</p> <p>引入基于三维点云的缺陷检测技术，要求0.05mm级的点云数据精度。为加快检测速度，采用粗检+局部精检的方法，并使用高性能GPU并行处理优化算法。</p> <p>2) 二维与三维检测结果融合</p> <p>将成熟的二维检测结果与三维检测结果融合，利用深度学习算法加强和确认检测结果，提升检测准确率。</p> <p>3) 分类规范与数据采集标准化</p> <p>制定合理的部件和缺陷分类规范及数据采集标准，将相似特征的部件和缺陷归类，简化数据采集步骤，减少检测算法模型处理的类型。</p> <p>2. 技术性能指标</p> <p>1) 检测零部件的缺陷精度达0.05mm级；</p> <p>2) 缺陷的检查准确率不低于95%；</p> <p>3) 需检测包含减肉、裂纹、凸起等62种以上缺陷。</p> <p>3. 产业化指标</p> <p>1) 自动化比人工检查效率提升50%以上；</p> <p>2) 减少零部件检测作业的人工成本60%以上；</p> <p>3) 不仅应用于燃气轮机零部件检测，可逐步扩展到如船舶、汽车和盾构机等其他行业领域</p> <p>4. 设施设备及配套条件</p> <p>除了软件所需的服务器、网络等配套设施以外，系统更需深度融合一系列产线硬件设备，包括2D高清相机、上下料机器人、机械臂、夹具、3D点云扫描等设备。</p>
<p>榜单效益目标</p>	<p>榜单问题的解决能够逐步实现燃气轮机零部件由人工检查向全自动化检测的转变，最终达到在流水线上自动识别和判定缺陷的目标，提高检测过程的自动化和智能化水平，减少对人工的依赖能够提供更高的检测准确性和一致性，减少人为误判，提高产品质量，促进企业向数字化、智能化方向转型升级。项目的应用不仅局限于燃气轮机制造业本身，其广泛的应用潜力将服务于航空航天、船舶运输、国防军工和能源电力等多个关键领域，为这些行业的高端化、智能化、绿色化发展提供强有力的技术支撑。</p> <p>市场预测表明，清洁能源政策的驱动与工业升级的需求正持续推动燃气轮机市场的稳健增长，而自动化检测技术的普及将显著增强燃气轮机产品的市场竞争力，进一步激发市场需求。</p> <p>在经济效益方面，该技术显著降低检测成本，提升生产效率，为企业带来显著的经济回报。同时，它还驱动了整个燃气轮机行业的技术革新，提升了行业的整体盈利能力。</p> <p>从社会效益角度，自动化检测减少了工人从事高强度、重复性工作的负担，提升了工作满意度与安全性，有效缓解了制造业的用工荒问题，保障了企业的稳定运营。</p>