

关于六轴超精密自由曲面加工机床项目采用单一来源采购方式的专家论证意见

为落实国家“十四五”规划关于“突破高端精密制造装备关键技术”的战略部署，推动我国超精密加工技术跻身国际先进行列。参照《政府采购非招标采购方式管理办法》第三十八条之要求，港理大（温州）技术创新研究院有限公司（以下简称研究院）于2025年2月26日就六轴超精密自由曲面加工机床项目以单一来源方式申请采购的方案组织专家进行论证，论证意见如下：

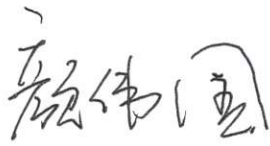
超精密加工技术是支撑航空航天、光学遥感、微电子器件等战略性新兴产业的核心基础能力，其精度水平直接决定国家高端装备制造竞争力。在国际上，美国、德国、英国、日本、新加坡等国的一流超精密加工实验室都在全力开展超精加工工艺技术的研究。在国内，为满足国家尖端光学和高精密机械元器件方面的战略需求，哈尔滨工业大学、国防科技大学、天津大学、复旦大学等也都展开了超精密加工方向的科研布局。研究院超精密实验室的主要研究方向为超精密技术的制造及加工，重点涉及先进光学领域，急需一台高性能的超精密自由曲面加工机床用于开展相关科研项目，提升实验室的科研水平和创新能力。然而，现有多轴设备在非对称自由曲面加工、大倾角光学元件批量化生产等方面存在加工维度不足、动态精度不足等显著局限，无法满足实验室新一代光学器件的面形误差 $\leq 0.1\mu\text{m}$ 需求。

为满足实验室建设需求，研究院进行了多方调研，发现目标机床的多轴耦合误差补偿算法及超精密气浮系统为美国 Moore Nanotechnology System LLC（穆尔纳米技术公司）独有技术，全球范围内无功能替代产品。Moore 公司的六轴超精密机床具备以下独有技术优势：一是革命性 A 轴性能，采用纳米级气浮回转工作台，角度分辨率达 0.0001° ，重复定位精度 $\pm 0.5''$ （优于同类产品 3 倍），集成主动温控系统，控制精度可达 0.1°C ，热变形误差 $< \pm 0.1\mu\text{m}/^\circ\text{C}$ ；二是六轴协同加工能力，XYZ 直线轴定位精度 $0.1\mu\text{m}+0.5\text{L}\mu\text{m}/\text{m}$ ，配合 BC 双摆头实现五轴联动纳米铣削，新增第六轴可同步补偿刀具-工件位姿误差，使复杂曲面面形精度提升至 PV 值 $< 50\text{nm}$ ，全球第一家实现直线轴反馈分辨率达到 0.0084nm ；三是拥有专门应用于光学加工领域的独一无二的六轴联动编程软件 NanoCAM4，具备导入和导出 Iges、Step、Point Clouds（点云）格式文档，可实现单点金刚石刀具三维可视化刀路路径模拟，刀路加工加速度监测等功能。

同时经查证，大昌华嘉香港有限公司持有 Moore 公司出具的中国大陆及港澳地区独家代理授权，且该厂商为国内唯一具备设备安装调试、技术培训及售后维保资质的服务商。

论证小组认为，因该六轴机床是研究院超精密实验室进行科研的不可替代装备，为确保实验室科研项目的顺利开展和设备的高质量供应，申请以单一来源方式进行采购符合《中华人民共和国政府采购法》第三十一条第（一）款“只能从唯一供应商处采购的”之条件，以单一来源采购方式向大昌华嘉香港有限公司采购 Moore 公司的六轴超精密自由曲面加工机床是合适的。

论证专家签字：

2025 年 2 月 26 日