



**关于北京华卓精科科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市的
上市委会议意见落实函的回复**

保荐机构（主承销商）



东兴证券股份有限公司
DONGXING SECURITIES CO.,LTD.

（北京市西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 12、15 层）

二〇二一年十月

上海证券交易所：

根据贵所于 2021 年 8 月 2 日下发的《关于北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的上市委员会意见落实函》（以下简称“上市委落实函”）的要求，北京华卓精科科技股份有限公司（以下简称“公司”、“华卓精科”）已会同东兴证券股份有限公司（以下简称“东兴证券”或“保荐机构”）、大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）、北京市邦盛律师事务所（以下简称“发行人律师”），本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就上市委落实函逐条进行了认真核查、讨论及落实，并逐项进行了回复说明，具体回复内容附后。

除另有说明外，本上市委落实函回复所使用的的简称或名词的释义与《北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》中一致。

本上市委落实函回复的字体代表以下含义：

| | |
|-------------|-----------|
| 上市委落实函问题 | 黑体 |
| 对上市委落实函的回复 | 宋体 |
| 引用招股说明书中的内容 | 宋体 |

本问询问题回复中若出现总数与各分项值之和尾数不符的情况，均系四舍五入原因造成。

请发行人结合光刻机双工件台业务尚未实现产业化的情况，说明发行人申报期内的主要业务是否符合科创板定位和发行上市条件，光刻机双工件台业务及 02 专项相关信息披露是否符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求。请保荐人和其他中介机构发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 请发行人结合光刻机双工件台业务尚未实现产业化的情况，说明发行人申报期内的主要业务是否符合科创板定位和发行上市条件

1、纳米精度运动及测控系统业务尚未实现产业化的情况

纳米精度运动及测控系统是光刻机的核心子系统之一，是发行人最高技术水平的代表。纳米精度运动及测控系统产业化情况除受发行人产品开发进度影响外，还受光刻机整机及系统部件的技术发展、半导体设备的国产化率等因素的影响。

目前，发行人已具备小批量生产纳米精度运动及测控系统的能力，随着下游客户需求的提升，发行人生产的纳米精度运动及测控系统数量将逐渐增加。

在国家政策与资金的支持下，国内半导体行业在技术积累和人才储备方面快速增长。随着国内晶圆产能的建设和扩产，中国将成为全球晶圆产能增长的重心，且在中美贸易摩擦的背景下，光刻机的国产化替代成为重要趋势，为纳米精度运动及测控系统的发展提供了良好的机遇，发行人纳米精度运动及测控系统产业化具有良好的市场预期。

2、关于符合科创板定位的具体说明

依据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（2021年4月修订）第三条，科创板优先支持符合国家科技创新战略、拥有关键核心技术等先进技术、科技创新能力突出、科技成果转化能力突出、行业地位突出或者市场认可度高等的科技创新企业发行上市。

(1) 公司主要业务的技术先进性及其表征

① 基础核心技术

公司以超精密机电系统设计技术、超精密位移测量技术及超精密控制技

术、核心算法为基础，通过“技术下行和辐射”的方式，开发了精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备等多种衍生产品。

截至 2021 年 6 月 30 日，公司通过单独申请、共同申请以及受让的方式，拥有 198 项专利，其中发明专利 148 项、实用新型 43 项、外观设计 2 项、美国专利 5 项。

目前，公司掌握的与精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备相关的主要核心技术情况如下：

| 序号 | 技术名称 | 技术阶段 | 技术概述 | 技术先进性 | 应用领域 |
|----|---------------|------------|---|---|---------------------|
| 1 | 超精密位移测量技术 | 已完成研发并实际应用 | 精密/超精密运动控制系统的关键技术之一，以激光的波长或超精细的光栅栅格为基准，通过激光干涉的方式，配合高精度实时解算算法精密地完成运动物体的多自由度位移反馈和测量。 | (1) 已应用于超精密运动系统；(2) 解决了精密运动系统的系统误差问题，已应用于精密运动系统位置标定及补偿环节，有效提高了精密运动系统的定位精度。 | 精密运动系统 |
| 2 | 超精密控制技术 | 已完成研发并实际应用 | 采用尖端前馈控制算法与非线性反馈控制策略，结合最优控制理论，实现空间多自由度运动系统的超精密运动控制。 | (1) 解决了超精密运动系统低频运动误差与高频运动误差相互矛盾的问题，实现了超高的运动精度；(2) 提高了超精密运动系统的稳定鲁棒性和性能鲁棒性，使该系统在复杂工况下仍具备超高的运动性能；(3) 提高了精密运动系统多轴同步控制的位置精度，使多轴精密运动系统能够实现复杂空间轨迹的准确定位与跟踪。 | 精密运动系统及晶圆级键合设备 |
| 3 | 双驱系统的龙门同步控制技术 | 批量生产 | 龙门型运动平台是工业加工及检测装备中应用最广泛的结构形式，其核心技术为龙门双侧立柱的同步驱动技术。该技术通过将双驱系统等效成两自由度模型，并利用两个自由度光栅数值解算，实现双边驱动的交叉解耦控制，保证大跨度下两个动子的运动同步性，减小了运动过程中的机械扭摆，可满足高速、高加速下的运动平稳性及定位精度。 | 通过加大导轨刚度和承载能力的运动方式昂贵、笨重而低效，而通过双电机双光栅的同步控制技术可以大幅降低结构重量，提升驱动速度和精度。 | 主要用于大跨度、大加速度的精密运动系统 |
| 4 | 激光背退火激活技术 | 已完成研发并实际应用 | 通过先进的光学整形技术、光学对准技术、薄片传输技术以及超精密测控技术，在开发激光光线斑系统和晶圆运动载台的基础上，配合专业、标准化的半导体设备结构、电气、软件系统设计，并结合实际工艺开发，以满足功率器件大规模生产的高性能退火工艺需求。 | (1) 退火深度达微米至纳米级，满足了功率器件大范围退火需求；(2) 高效退火激活率可达 90%以上；(3) 高产率输出；(4) 平台化设计，易于扩展至其他退火工 | 激光退火设备 |

| | | | | | |
|---|----------------|------------|--|---|------------------------|
| | | | | 艺。 | |
| 5 | 3D 集成晶圆堆叠技术 | 已完成研发并实际应用 | 采用晶圆面对面的对准方式，丰富了晶圆的种类；采用精密控制技术和图形分析算法，使晶圆的对准精度达到 150nm。晶圆预键合完成后，可对键合后的晶圆对进行在线实时检测，并将检测结果纳入到控制系统，完成对晶圆对准精度的在线补偿。 | (1) 整机集成了完成混合键合的所有功能单元，工艺适用性广泛，既可针对同种材质，也可用于不同材质；(2) 晶圆的种类丰富，晶圆的对准精度达 150nm；(3) 实时在线检测和反馈能力提高了键合精度，为晶圆在超净环境下高效、可靠的完成键合过程提供了保障。 | 晶圆级键合设备 |
| 6 | 薄片晶圆高精度、高速传输技术 | 试生产 | 开发针对薄片晶圆传输的设备前端模块，并研发基于静电吸附技术的薄片晶圆专用配套机械手、对准器等，解决薄片晶圆传输与对准过程中静电吸附结构、吸附力控制等关键技术，满足功率器件、后道封装等领域的薄片晶圆传输需求，实现薄片晶圆高可靠、高精度传输。该技术广泛应用于功率器件领域、先进封装领域内的薄片晶圆传输。 | (1) 可应用于 8 吋和 12 吋的 50 μ m 至 800 μ m 厚度晶圆传输；(2) 薄片晶圆传输精度达到 ± 0.2 mm，标准厚度晶圆传输精度达到 ± 0.05 mm；(3) 薄片晶圆碎片率小于 1/100,000。 | 晶圆传输的设备前端模块 |
| 7 | 超精密机电系统设计技术 | 已完成研发并实际应用 | 一套以系统论、信息论和控制论思想为指导的“模型驱动”设计技术，通过综合运用前沿的光学、电磁学、结构动力学、流体力学等理论和分析方法建立研发对象的数学模型，并结合尖端的仿真分析工具打造研发对象的虚拟样机。该虚拟样机可被认定为现实产品的“数字双胞胎”，可逼真、全面的反映实际产品的各项性能指标以及研发过程中错综复杂的设计参数对其造成的影响。 | (1) 可大幅度降低产品总体研发成本，提高研发效率；(2) 在产品阶段，可大幅提升产品设计质量；(3) 在产品集成调试阶段，可协助分析解决问题；(4) 在产品售后应用阶段，可远程协助客户排查和解决故障。 | 晶圆级键合设备、激光退火设备等超精密测控装备 |

② 精密运动系统的技术先进性

A、精密运动系统的应用技术

在超精密测控技术的基础上，发行人持续进行技术研发和突破，进一步形成了精密运动系统的应用技术，具体如下：

a、纳米级气浮运动系统设计技术及应用

气浮系统作为导向机构可以减小运动摩擦力，在气浮支承力与真空或永磁预载的平衡作用下，可以提高运动平稳性及运动精度。发行人开展以气浮为支承结构的气浮精密运动台的研发，气浮导轨采用中空陶瓷材料，有效减轻了结构重量，实现了轻量化设计，且陶瓷材料具有较高的稳定性，保证了运动系统产品的品质及稳定。同时，该气浮运动系统采用质心驱动方式并配合自研的龙

门同步算法，提高运动系统的运动速度、运动加速度及运动精度等性能，进而可以满足高端制造装备对运动系统的要求。

目前发行人精密运动系统产品中，交付给中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院微电子研究所、复旦大学、暨南大学等客户的纳米级精度运动系统产品，最高重复定位精度可达 10-15nm。

b、快速整定、多轴补偿控制技术及应用

快速整定控制技术是使运动系统在点-点的高速运动时能够快速在目前位置静止，定位误差能够在毫秒级内快速收敛至设定的误差阈值内。多轴补偿技术是通过多轴之间的联动实现运动系统在空间范围内任一点的精确定位。

发行人研发了快速整定、多轴联动补偿等控制算法技术，并向长光华大销售采用该技术的精密运动系统，应用于长光华大国内第一台高通量基因测序仪 T10，其中发行人开发的精密运动系统的重复定位精度可达 60nm。随后，该类精密运动系统在长光华大、武汉华大智造科技有限公司多种类型基因测序仪中开始批量供货，目前产品类别包括 T10、T20、T200 等基因测序仪中所用精密运动系统。在发行人开发出此类精密运动系统之前，长光华大开发的基因测序仪通量较低，且使用的是美国 Aerotech 及美国 Newport 公司产品。在发行人开发出此类产品后，长光华大开发出更高通量的基因测序仪 T10，且逐步批量使用发行人产品，实现了进口替代。

c、3D-Mapping 补偿控制技术及应用

3D-Mapping 补偿控制技术是运动系统在 XY 平面内大范围运动的同时，可以实现 Z 方向的实时自动调焦。在半导体检测设备领域，物镜的焦深范围较小，晶圆自身的翘曲度会影响检测精度，因此需要 Z 轴带动物镜在晶圆 XY 大范围检测时进行实时自动调焦。

发行人利用多年在半导体市场积累的经验，在国内率先开发出面向 XYZ 三自由度同步补偿的 3D-Mapping 补偿控制技术，并开发出多种类型的晶圆 AOI 检测运动系统。该实时自动调焦功能有利于半导体晶圆检测设备中对不同翘曲度的晶圆的兼容性，有效提高了设备的检测能力。发行人与中科飞测建立深度合作，包括三轴颗粒检测系统、四轴缺陷检测系统等，并由早期的单台定制逐渐实现批量供货。

d、多轴同步联动控制技术及应用

多轴同步联动控制技术，是运动系统在空间位置通过位置误差标定并补偿，能够实现空间任一位置的精确定位，多用于圆弧插补、样条曲线插补等应用。

发行人针对激光加工行业开发出多轴联动精密运动系统，如五轴联动激光加工平台，基于该技术的精密运动系统产品已经在中国科学院微电子研究所、南京理工大学、厦门大学等多个科研单位用户端使用，为产品进入工业级市场奠定重要基础。

e、大尺寸、长行程运动系统设计、集成工艺技术及应用

大尺寸、长行程的运动系统设计及集成工艺技术，是面向运动行程较长、运动范围较大的大台面运动系统需求的技术，通过基准设计、集成工步设计、平行度正交性等集成工艺，可以实现精密运动系统运动较高的直线度、正交性及平行度等指标。

随着显示面板行业的需求增加，大尺寸、长行程的复杂运动系统的需求相应增加，该运动系统尺寸较大，行程较长（一般为 2000mm 左右），对结构刚度、稳定性、制造集成工艺技术要求较高。发行人通过对长行程运动系统设计及集成工艺技术的研发，开发出面向大尺寸工件的检测、加工等行业所用的大尺寸、长行程的精密运动系统。

目前，发行人运动系统中的最长行程为 3570mm，可满足现实面板行业的需求。发行人与中导光电联合开发出国内首台 10.5 代 LCD 显示面板检测设备，尺寸为 3560 mm × 3930 mm，最大行程为 3570 mm，超过了国外高端制造商同类产品的最大行程。发行人研发出面向 6.0 代 OLED 显示面板检测设备中的运动系统，应用于中科飞测的 6.0 代 OLED 柔性显示屏检测设备，同时也与京东方等用户建立了合作。发行人面向 PCB 板的 LDI 激光曝光设备，开发出 5 轴单台面、7 轴双台面不同尺寸规格的 PCB LDI 曝光机精密运动系统，与中山新诺、无锡影速、凯世光研等用户建立深度合作，并实现批量供货。

f、气浮+直线导轨复合结构设计技术及应用

气浮、直线导轨复合结构的精密运动系统，可以在保证机械结构刚度的同时提高运动及定位精度。发行人开发的该复合结构精密运动系统已小批量应用于半导体晶圆激光隐切割行业中。中国长城科技集团股份有限公司旗下子公司河南通用智能装备有限公司研制出的我国首台半导体激光隐形晶圆切割机使用

了发行人该复合结构的精密运动系统。

B、精密运动系统已形成系列化产品

凭借在精密测控领域的长期技术积累，发行人研发并生产了与精密运动相关的多系列产品。发行人产品采用了高刚性设计以及自制气浮设计理念，同时应用了多轴联动同步控制技术、实时调焦技术、补偿控制技术、集成技术等多种应用技术，可根据客户定制化需求提供精密运动系统和测控技术开发服务，在行业内处于领先水平。发行人精密运动系统主要产品如下所示：

| 产品系列 | 产品图示 | 产品特性 | 应用领域 |
|---------|---|---|-------------------|
| XG-1250 |  | 五轴联动系统； 行程 1250mm； 定位精度小于 5 μ m； 重复定位精度小于 3 μ m；直线度 小于 8 μ m/1250mm(等效于 0.64 μ m/100mm)； 最大加速度大于 0.8g； 最大速度大于 800mm/s | PCB 板曝光 制造 |
| XG-1400 |  | 七轴联动系统； 行程 1350mm； 定位精度小于 5 μ m； 重复定位精度小于 3 μ m； 直线度小于 10 μ m/350mm(等效 于 0.74 μ m/100mm)； 最大加速度大于 0.5g； 最大速度大于 800mm/s | PCB 板曝光 制造 |
| XG-2800 |  | 五轴联动系统； 行程 2800mm； 直线度小于 20 μ m； 定位精度小于 5 μ m； 重复定位精度小于 3 μ m； 直线度小于 20 μ m/2800mm（等 效于 0.71 μ m/100mm）； 最大加速度大于 0.5g； 最大速度大于 1,000mm/s | 8.5 代 LCD 面板检测 |
| QF-2000 |  | 四轴联动系统； 行程 2200mm； 定位精度小于 5 μ m； 重复定位精度小于 3 μ m； 直线度小于 20 μ m/2200mm（等 效于 0.9 μ m/100mm）； 最大加速度大于 0.5g； 最大速度大于 500mm/s | 6.5 代 LCD 面板检测 |

| 产品系列 | 产品图示 | 产品特性 | 应用领域 |
|-----------|--|---|-----------------|
| QF-1900 |  | 九轴联动系统； 行程 1900mm； 定位精度小于 5 μ m； 重复定位精度小于 3 μ m； 直线度小于 10 μ m/1900mm（等效于 0.6 μ m/100mm）； 最大加速度大于 0.5g； 最大速度大于 500mm/s | 6.0 代 OLED 面板检测 |
| XG-200-UP |  | 三轴联动系统； 行程 200mm； 定位精度小于 0.3 μ m； 重复运动精度小于 0.06 μ m； 直线度小于 1 μ m/100mm； 最大加速度大于 2.0g； 最大速度大于 500mm/s | 生物基因序列检测 |
| XG-500-P |  | 四轴联动系统； 行程 500mm； 定位精度小于 1 μ m； 重复定位精度小于 0.4 μ m； 直线度小于 1 μ m/100mm； 平面度小于 7 μ m； 最大加速度大于 1.0g； 最大速度大于 500mm/s | 半导体晶圆缺陷检测 |

C、精密运动系统产品应用于多个战略性新兴产业领域、服务多家知名客户

公司精密运动产品拥有精度高、产品成熟和性能好等特点，其广泛应用于新型电子元器件及设备制造（包括 PCB 板曝光制造、LCD 及 OLED 检测与切割）、集成电路制造（包括半导体 AOI）以及先进医疗设备及器械制造（包括医疗诊断制造）等行业，公司服务众多知名企业。具体而言，在 PCB 板曝光制造领域，发行人与中山新诺、无锡影速、凯世光研等客户建立了深度合作，已实现批量供货；在半导体 AOI 领域，发行人与中科飞测建立稳定合作关系，开发的精密运动系统已成功应用于中科飞测的高端晶圆 AOI 检测设备；在 LCD 及 OLED 检测与切割领域，发行人通过对拓扑优化、轻量化设计技术等开发的大尺寸、长行程的精密运动系统已成果应用于中导光电和京东方等龙头企业产品中；在医疗诊断（生物基因检测）领域，发行人根据客户需求定制开发的运动平台已批量应用于长光华大的高端基因测序仪产品。

2020 年度公司精密运动系统在战略性新兴产业领域的应用情况如下：

单位：万元

| 所属战略新兴产业行业分类代码及名称 | 对应的重点产品 | 营业收入 | 占比 |
|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1.2.1 新型电子元器件及设备制造 | 高密度 PCB 生产设备 | 3,992.40 | 41.35% |
| | TFT-LCD 生产线设备 | 1,593.28 | 16.50% |
| | 半导体发光二极管（LED） | 396.46 | 4.11% |
| | 集成电路生产线设备 | 116.81 | 1.21% |
| | 高速多功能自动贴片机表面贴装及整机装联设备 | 31.95 | 0.33% |
| | 小计 | 6,130.91 | 63.50% |
| 1.2.2 电子专用设备仪器制造 | 高精度光学检测设备 | 172.08 | 1.78% |
| 1.2.4 集成电路制造 | 测试设备 | 2,133.23 | 22.09% |
| | 封装设备 | 19.47 | 0.20% |
| | 小计 | 2,152.70 | 22.30% |
| 4.2.1 先进医疗设备及器械制造 | 高通量基因测序仪 | 480.53 | 4.98% |
| 其他 | - | 718.89 | 7.45% |
| 合计 | | 9,655.11 | 100.00% |

由上表所示，公司精密运动系统主要应用于国家重点支持的行业，所属战略新兴产业领域占比达到 90%以上。

D、精密运动系统同行业竞争对手及产品指标对比

a、发行人精密运动系统的主要竞争对手情况

国内高端精密运动系统领域主要由境外厂商主导，主要厂商包括美国 Aerotech、美国 Newport、德国 PI 等。发行人生产的精密运动系统以高端精密运动系统为主，发行人主要产品的技术指标均达到国际主要高端精密运动系统生产商的水平。发行人精密运动产品主要面向高端市场，报告期各期高端精密运动系统产品销售收入占同期精密运动系统产品销售收入的比例均超过 90%。发行人中低端产品所占比例较低，与国内主要从事中低端精密运动系统的其他厂商基本不构成竞争。

b、发行人精密运动系统的技术水平接近或达到了国际领先厂商的技术水平

发行人生产的精密运动系统以高端精密运动系统为主，近年来发行人已经取得了一定高端市场的份额。

定位精度是精密运动系统水平高低的主要标准，直线度、运动行程等指标

参数也是考量运动系统产品技术水平的重要因素。直线度决定了运动系统在运动中的准直性，直接影响系统平行性与正交性。运动行程指的是运动系统动子移动距离，影响运动系统结构尺寸与集成的复杂性。对于大尺寸、大运动行程的精密运动系统，为了保证其结构模态、直线度、平面度、正交性、稳定性等性能，需要具有较高的设计技术与集成工艺技术。直线度、运动行程指标可反映出精密运动系统产品的综合开发能力。因此，定位精度、直线度、运动行程是衡量精密运动系统技术的关键指标。

半导体领域是对精密运动水平要求最高的领域之一。在半导体晶圆检测、晶圆隐切加工领域，在相近运动行程范围内，发行人的产品在定位精度、重复定位精度、直线度等关键指标上已接近或达到国际领先厂商的技术水平，具体对比情况如下：

| 指标 | 厂家名称 | | | |
|--------|---------------|-------------|------------|------------|
| | 发行人 | 美国 Aerotech | 美国 Newport | 德国 PI |
| 产品型号 | FSK-0400-0300 | ABL150 | DynamYX | A-322 |
| 运动行程 | 400×300 mm | 300×300 mm | 380×350 mm | 350×500 mm |
| 定位精度 | 0.3μm | 0.4μm | 0.2μm | 0.35μm |
| 重复定位精度 | 0.08μm | 0.15μm | 0.025μm | 0.15μm |
| 直线度 | 0.3μm | 0.75μm | 0.3μm | 1.0μm |

E、承担精密运动系统相关的国家重点研发计划项目

报告期内，公司与长光华大、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、清华大学等共同承担了国家重点研发计划“长行程精密运动平台项目”。

长行程精密运动平台是精密检测、精密成像等整机设备的关键核心子系统。随着诸如高通量基因测序仪、超分辨显微成像仪、工业快速检测仪等一类精密仪器设备指标的提高，对运动平台的高速高精度特性提出了更高的要求。为满足在超快运动速度条件下的高精度要求，运动平台的复合机构设计、制造与装配工艺、高精度电机及其驱动、精密位置测量、先进控制策略等是实现目标的关键。

早期，长行程精密运动平台及其核心部件主要依赖进口，其价格昂贵、使用受限，严重制约着我国精密测量仪器的发展。该项目旨在开发具有自主知识

产权的易产业化、稳定可靠、低成本的长行程精密运动平台，突破高精度复合运动机构、超快直线电机与驱动、高精度位置光栅测量、先进控制等关键技术，形成技术成熟、质量稳定可靠的产品，进行产业化推广应用，替代国外进口。

在国内众多企业、高校、科研机构参与申请的情况下，公司通过了科技部组织的专家组评审，作为项目牵头单位，承担长行程精密运动平台项目的实施任务，表明公司在精密/超精密运动系统方面具有较强的技术实力。

F、公司及精密运动系统产品相关的重要奖项

经过多年的深耕细作，公司在超精密测控装备及部件领域突破了多项核心技术，获得了多项重要奖项，公司获得了北京市经济和信息化局评定的“北京市‘专精特新’中小企业”，中共北京市委经济技术开发区工作委员会、北京经济技术开发区管理委员会评定的“科技创新企业”，中华人民共和国国家知识产权局评定的“中国专利银奖”等。

在北京市市发展改革委、市科委、市经济信息化局、市财政局、中关村管委会组织开展的申报、技术评审中，公司申报的“大尺寸纳米级精密位移台”项目被认定为 2018 年度中关村首台（套）重大技术装备试验、示范项目。该大尺寸纳米级精密位移台采用 H 型气浮导轨支承、音圈电机驱动、双频激光干涉仪解算测量、VME 总线实时控制及先进控制算法等技术，实现了 15nm 重复定位精度。

在北京市人民政府组织开展的申报、技术评审中，公司申报的“纳米运动精度光刻机超精密双工件台技术与应用”项目荣获北京市科学技术奖一等奖。通过创新性推广应用，相关成果在高通量基因测序、集成电路检测等产品中发挥核心作用。采用源自该成果非线性解耦控制技术的运动平台，实现了大加速度运动下的快速整定，能够大幅提高测序通量，可应用于高通量的基因测序设备；采用源自该成果中的 3D-Mapping 补偿控制技术的运动平台，实现了运动台的实时对焦，能够大幅提升晶圆平面度测试、晶圆表面缺陷检测机台等整机机台的测试速度、测试效率，可应用于半导体晶圆检测设备。

③ 晶圆级键合设备的技术先进性

A、晶圆级键合设备的应用技术

发行人以积累的超精密机电系统设计技术、超精密位移测量技术、超精密运动控制核心算法为基础，结合发行人自研的图像识别与处理技术，面向 3D 存储芯片、CIS、MEMS、射频器件，开发出混合键合、临时键合、特殊键合（SOI 键合、SiC 键合）的应用技术，具体如下：

a、基于机器视觉的高精度运动定位技术

发行人研发了一种针对键合过程中提升晶圆对准的精度和速度的机器视觉子系统，提出了一种基于图像边缘检测拟合定位的高精度对准标记定位算法来快速拟合对准标记的中心位置，实现对对准标记的精确定位。采用该算法实现约 100nm 的平均图像定位精度，满足了晶圆键合对准的精度、实时性和适应性的需求。目前发行人的晶圆键合设备产品中，晶圆的对准精度可达到 150nm。

b、对准与键合精度快速检测技术

发行人针对晶圆对准与键合精度检测子系统研发了一种图像处理与图像识别技术，可实现约 10nm 的图像识别精度，满足了晶圆键合对准误差检测的精度、实时性的需求。目前发行人的晶圆键合设备产品中，对准误差的检测精度优于±50nm。

c、晶圆表面活化能量精确控制技术

发行人研发了一种等离子晶圆表面处理子系统及晶圆表面清洗和活化子系统，该技术改善了键合界面的水分子的扩散能力，从而提高了晶圆键合质量，满足了客户的键合工艺需求。采用该技术对晶圆表面进行处理后，晶圆表面的粗糙度、接触角等工艺指标已满足用户对该设备的需求。

d、预键合力自适应控制技术

发行人研发了一种预键合力自适应控制子系统，该子系统的预键合驱动方式采用自适应、柔性接触使晶圆产生变形，实现上晶圆自内而外、均匀的产生形变，从而减小预键合过程对键合精度的影响以及键合空洞的产生，提高了晶圆键合质量，满足了用户的键合工艺需求。

e、键合力精确控制技术

发行人研发了一种基于动态控制的键合压力控制子系统，该子系统通过动态检测、动态实时控制来满足键合压力及其压力稳定性的需求，实现压力控制精度优于±2% F.S.，压力波动优于 3% F.S.。

B、晶圆级键合设备同行业竞争对手及产品指标对比

目前，全球范围内晶圆级键合设备的供应商有四家，分别为奥地利 EV Group、德国 SUSS、日本东京电子和上海微电子。其中，EV Group 凭借领先的技术优势占据了市场的主导地位，几乎垄断了国内的混合键合工艺的晶圆级键合设备市场。

根据公司取得的行业信息，公司的晶圆混合键合设备产品已达到国际同类设备水平，与国际同类设备商（EV Group）EVG Gemini FB NT2 的对比情况如下：

| 关键性能参数 | 公司产品 (UP HBS300) | 国际领先产品 (EVG Gemini FB NT2) | 公司混合晶圆级键合设备水平 |
|-----------|---------------------|-------------------------------|---------------|
| 晶圆直径 | 200/300 mm | 200/300 mm | 达到国际同类设备水平 |
| 对准精度 | ±200nm (3σ) | ±200nm (3σ) | 达到国际同类设备水平 |
| 最大预处理模块数量 | 6 | 6 | 达到国际同类设备水平 |
| 对齐方式 | Face-face | Face-face | 达到国际同类设备水平 |

此外，2020 年下半年国际同类设备商（EV Group）推出了专用于存储器的晶圆键合设备 EVG Gemini FB NT3，其对准精度为±50nm (3σ)。公司目前正在研发但尚未推出与此款产品对应的新设备。

| 关键性能参数 | 公司产品 (UP HBS300) | 国际领先产品 (EVG Gemini FB NT3) | 公司混合晶圆级键合设备水平 |
|-----------|---------------------|-------------------------------|---------------|
| 晶圆直径 | 200/300 mm | 200/300 mm | 达到国际同类设备水平 |
| 对准精度 | ±200nm (3σ) | ±50nm (3σ) | 落后于国际同类设备水平 |
| 最大预处理模块数量 | 6 | 6 | 达到国际同类设备水平 |
| 对齐方式 | Face-face | Face-face | 达到国际同类设备水平 |

④ 激光退火设备的技术先进性

A、激光退火设备的应用技术

发行人以积累的超精密机电系统设计技术、超精密位移测量技术、超精密运动控制核心算法为基础，进一步结合发行人积累的精密激光与光学系统设计技术，面向功率半导体、第三代半导体、先进前道工艺等，开发出 IGBT 激光退火、SiC 激光退火、前道 DSA 激光退火、前道 LSA 激光退火设备的应用技术，具体如下：

a、精密激光光学整形技术

激光光学系统是激光退火的核心模块，发行人通过自主研发，掌握多种波长激光的精密整形与匀光技术，可根据具体工艺需求、通过系统级设计定制不同形状或特定能量分布的高均匀性光斑，为激光退火提供均匀、稳定的激光照射源，有效保障工艺性能。

b、超薄片传输及激活技术

面向新型功率器件的薄片退火需求，发行人开发出针对超薄片、翘曲片的传输与激活整套技术，采用薄片吸附技术、定制化扫描轨迹规划、特制低热预算激光等实现了更薄且深的高效激活，与国际先进设备水平相当，不但能够满足当前产线量产要求，也符合功率器件技术发展趋势。

B、激光退火设备同行业竞争对手及产品指标对比

目前，功率激光退火设备的主要供应商有日本住友重工和上海微电子。

根据公司取得的行业信息，公司的功率激光退火设备产品已达到或接近国际同类设备水平，与国际同类设备商（住友重工）的对比情况如下：

| 关键性能参数 | 公司产品 (UPLD-200) | 国际领先产品 (SWA-90GDA) | 公司 IGBT 功率激光退火设备水平 |
|---------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| 退火工艺均匀性 | <3% | <1% | 接近国际同类设备水平 |
| 光斑尺寸 | 0.16x4mm | 0.3x2.5mm | 接近国际同类设备水平 |
| 单脉冲能量 | 30mJ@3kHz | 25mJ@3kHz | 达到国际同类设备水平 |
| 晶圆直径 | 6/8/12 吋 | 12 吋 | 达到国际同类设备水平 |

(2) 公司符合科创板支持方向及其依据

① 国家科技创新战略相关要求

在不考虑公司最高技术水平的纳米精度运动及测控系统业务前提下，公司主营业务精密运动系统、晶圆级键合设备及激光退火设备仍然符合《国务院关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》、《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》、《国家智能制造标准体系建设指南（2020 版）》、《制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022 年）》、《战略性新兴产业分类（2018）》等产业政策的支持方向。

② 精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备的产业化情况

A、精密运动系统的产业化情况

a、精密运动系统的产业化现状

在精密运动系统方面，发行人已经实现每年数百台的批量生产与制造能力。精密运动系统产品已进入了中科飞测、中山新诺、长光华大、江苏影速、京东方、中导光电等各个领域龙头企业的供应链，同时为中科大、南京大学、暨南大学、复旦大学、微电子所等多所高校和科研机构提供产品和技术服务。报告期内，发行人实现精密运动系统及技术开发销售收入分别为 6,526.26 万元、7,997.78 万元、9,655.11 万元和 4,929.73 万元。

精密运动系统的技术指标主要有定位精度、重复定位精度、直线度、运动行程、运动速度、加速度等，而定位精度/重复定位精度是其主要的核心指标。根据全国半导体器件标准化技术委员会相关行业资料，国内精密运动平台的定位精度主要经历了如下几次变革：

| 时间节点 | 技术特点/驱动因素 | 主要应用领域 | 定位精度等级 |
|----------|---|---|---------------------|
| 2012 年之前 | 主要以伺服或步进电机为驱动单元，通过丝杠传动，将电机旋转运动转化为载物台的直线运动 | 传统行业 | 几十 μm |
| 2013 年 | 直线电机驱动的直线模组及精密运动台逐渐替代以伺服或步进电机驱动的运动台 | 3c 制造领域 | 10-20 μm |
| 2015 年 | 随着激光器及其工艺的成熟发展，提高了对精密直线模组的精度需求，直线电机驱动的精密直线模组与精密运动台得以大规模、大批量应用 | 玻璃屏幕切割、手机壳激光毛化处理、后视镜切割、激光打标等细分市场 | 5-10 μm |
| 2018 年 | 国内半导体设备国产化进程加快，对精度等级的要求较高，带动了精密运动平台的精度等级的全面提升；面板显示行业逐渐向大尺寸、高分辨率、高精度等方向发展；5G 技术带来了巨大的细分市场需求，包括线路板 LDI 曝光、铜板打孔、显影、AOI 检测等 | 6/8/12 英寸硅基晶圆 AOI 检测、4/6 英寸碳化硅晶圆 AOI 检测、芯片分选机等半导体封装、晶圆 wafer 隐性切割、检测设备；显示面板检测、加工设备等 | $\leq 5\mu\text{m}$ |

综合考虑上述精度等级及应用领域，将 5 μm 和 10 μm 的定位精度（重复定位精度 3 μm ）作为划分高、中、低端精密运动平台的标准。精密运动系统的分类及标准如下：

| 指标 | 低端 | 中端 | 高端 |
|--------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 重复定位精度 | >3 μm | $\leq 3\mu\text{m}$ | |
| 直线度 | >3 $\mu\text{m}/100\text{mm}$ | $\leq 3\mu\text{m}/100\text{mm}$ | |
| 定位精度 | >10 μm | 10 μm -5 μm | $\leq 5\mu\text{m}$ |

公司生产的精密运动系统以高端精密运动系统为主，报告期各期高端精密运动系统产品销售收入占比同期精密运动系统产品销售收入均超过 90%。

发行人依托超精密测控技术研究开发的一系列精密运动系统产品，广泛应用于半导体生产制造、半导体检测、显示面板制造、生物基因等多个高精尖领域。发行人的精密运动系统各项技术指标接近或达到国际领先厂商的技术水平，使得下游众多知名半导体、生物基因领域的厂商得以使用国产精密运动系统作为其产品的核心部件之一，从而助力下游一众高精尖产品纷纷实现技术方面的重大突破，部分应用产品实现了进口替代。

发行人精密运动系统作为关键部件应用于下游高精尖产品领域，部分产品实例详情如下：

| 下游应用领域 | 下游客户 | 应用产品 | 技术领先性 |
|--------------|------------|------------------------------------|--|
| 生物基因测序 | 长光华大 | 应用于多系列高通量基因测序仪 | 长光华大开发的高通量（6000G）基因测序仪具有较为先进的技术水平，其中精密运动系统的重复定位精度可达 0.06 μm ，定位精度可达 0.3 μm 。 |
| 显示面板高端电子制造领域 | 中导光电 | 应用于包括国内首台 11 代面板量测设备在内的多品种显示面板量测设备 | 中导光电应用华卓精科高端精密运动系统作为核心部件之一而研发生产出的一系列显示面板检测盒量测设备提高了终端厂商的产线良品率，其中，中导光电研制的首台国产 11 代线高端量测设备（CDOL：自动线宽测量机）2020 年 7 月交付 TCL 华星 T7 工厂，是填补多项国内该领域技术空白后的又一重大技术突破，其中精密运动系统的最大行程达到 3570mm，且同时定位精度小于 5 μm 。 |
| 半导体晶圆激光隐切领域 | 河南通用智能装备公司 | 应用于国内首台半导体晶圆隐切设备 | 应用了华卓精科高端精密运动系统作为核心部件之一的首台半导体激光隐形晶圆切割机，实现了最佳光波和切割工艺，在半导体激光隐形晶圆切割技术方面取得实质性重大突破，填补了国内空白，其中精密运动系统的直线度达到 |

| 下游应用领域 | 下游客户 | 应用产品 | 技术领先性 |
|----------------|------|-------------------------|--|
| | | | 0.2 μ m/100mm。 |
| 半导体晶圆 AOI 检测领域 | 中科飞测 | 应用于面向先进封装领域的晶圆 AOI 检测设备 | 中科飞测将华卓精科开发的高端精密运动系统与其光学系统相结合，整机台的测试速度、测试效率和测试质量达到了较为先进水平。该类检测设备填补了国内集成电路先进封装检测设备在高端市场的空白，其检测技术在行业处于国际前沿地位，检测设备在高端市场实现设备国产化，其中精密运动系统的定位精度小于 1 μ m。 |

b、精密运动系统的产业化前景

截至 2021 年 9 月 30 日，公司精密运动系统在手订单 7,403.84 万元，主要客户包括中科飞测、中山新诺、长光华大、无锡影速半导体科技有限公司、河南通用智能装备有限公司等。

精密运动系统的应用场景广泛，其市场规模主要受下游应用市场的推动。在半导体芯片制造领域，在中芯国际、长江存储等先进封装与先进前道工艺芯片制造厂商扩充产线的带动下，国产化的晶圆 AOI 检测设备、晶圆隐切设备等需求将快速增长；在显示面板领域，在京东方等面板厂商扩充产线及 OLED、Micro-LED、Mini-LED 国产化的带动下，AOI 检测设备、激光修复设备、切割设备、曝光制造设备的需求将快速增长；在生物医药领域，随着基因测序技术的突破与提高，临床医学将逐步扩大基因测序仪的应用进行人体疾病的诊断与预测。上述各个领域的需求增长将共同推动高端精密运动系统市场的快速发展。

B、晶圆级键合设备的产业化情况

a、晶圆级键合设备的产业化现状

发行人的晶圆级键合设备覆盖了混合键合、临时键合与特殊键合（SOI 键合、SiC 键合）。

混合键合采用了晶圆面对面对准的方式，能够适应更多基底材料的晶圆种类，通过采用精密控制技术和图形分析算法，使晶圆的对准精度达到 150nm，满足晶圆级混合键合、低温键合等工艺需求，并且能够对完成预键合后的晶圆进行实时在线检测并将结果反馈给控制系统，从而提升键合良率。发行人可根

据客户定制化需求提供技术开发服务和产品，协助客户将产品应用于 CIS、3D 存储芯片等器件的制造中。

临时键合采用了晶圆涂胶的方式，通过键合腔室高温、高压等工艺将所涂的粘结剂固化完成临时键合，发行人可根据客户定制化需求提供技术开发服务和产品，协助客户将产品应用于先进封装与三维集成领域。

特殊键合将等离子激活技术、热压键合技术等，根据特殊工艺需求相互结合，集成于一套系统。发行人可根据客户定制化需求提供技术开发服务和产品，协助客户将产品应用于 MEMS、射频等器件和 SOI 等材料的制造中。

目前，在晶圆级键合设备方面，发行人已实现小批量生产与制造能力，形成了混合键合、临时键合、特殊键合产品系列，在 3D 存储芯片、CIS、MEMS、射频器件等半导体领域已进入了上海集成等多个领域龙头企业的供应链，已完成向多家客户的产品交付。2018 年度、2019 年度和 2020 年度晶圆级键合设备形成了部分产品或者技术服务收入，销售收入分别为 200.00 万元、2,561.95 万元和 1,458.94 万元。

b、晶圆级键合设备的产业化前景

公司晶圆级键合设备在手订单充足，商业前景明朗。截至 2021 年 9 月 30 日，发行人晶圆级键合设备在手订单待执行金额为 9,520.45 万元。此外，公司与多家公司达成了采购意向。

受益于下游 CIS、3D 存储芯片和 MEMS 市场推动，晶圆级键合设备行业前景广阔。CIS 方面，5G 商用带动了 3D 成像、VR 和 AR、ADAS、物联网等应用的加速兴起，CIS 作为关键元件，在下游设备数量和单机使用数量提升的双重推动下，将迎来需求的高速增长；3D 存储芯片方面，长江存储长期致力于 3D 存储芯片的研发，未来国产 3D 存储芯片产能建设和扩展将加快；MEMS 方面，受益于汽车电子、消费电子、医疗电子、光通信、工业控制、仪表仪器等市场的高速成长，MEMS 行业发展势头迅猛。根据 Yole Développement 的统计，2020 年全球晶圆级键合设备在超越摩尔（非尺寸依赖）领域的市场规模约为 3.65 亿美元，其中永久键合设备市场规模约为 2.59 亿美元，临时键合设备市场规模约为 1.06 亿美元。

随着公司的生产经验不断积累，后续生产将加速，在下游市场的推动下将

实现规模化生产。

C、激光退火设备的产业化情况

a、激光退火设备的产业化现状

激光退火设备指采用高能激光束对晶圆进行自动化退火的专用设备，其主要功能是将特定形状且能量分布均匀的激光束斑投射到半导体晶圆上，由运动台承载并吸附晶圆进行扫描，以完成对整片晶圆的退火加工。

发行人的激光退火设备覆盖了 IGBT 激光退火、SiC 激光退火、前道 DSA 激光退火、前道 LSA 激光退火设备产品。

发行人面向 IGBT、SiC 功率器件制造，推出了具备双波长激光退火技术的新型装备，采用领先的模块化设计及灵活、可靠的集成方式，产品产率、激活深度、均匀性等性能较单波长激光退火设备有所提升。通过对超薄晶圆和大翘曲晶圆的精确定位、扫描及高效可靠的传输，发行人生产的激光退火设备作为工业级产品直接应用于功率半导体中功率器件的生产制造。同时，发行人的产品具备多种工艺参数调节功能，满足多种工艺和多类材料的退火要求，可根据客户定制化需求提供技术开发服务和产品。

发行人面向先进前道工艺 40-28nm 节点推出前道 DSA 激光退火与前道 LSA 激光退火设备产品。前道 DSA 激光退火设备搭载内置高温测量系统，将预加热的晶圆通过步进扫描，获得预期的退火效果。前道 LSA 激光退火设备通过晶圆预加热及特殊扫描轨迹，实现预期的退火效果。对于 DSA 与 LSA 前道激光退火设备，该设备工艺极为复杂，是 40-28nm 芯片制造工艺节点的重要保障。前道 DSA 激光退火设备处于出厂前工艺测试阶段，前道 LSA 激光退火设备已交付至下游用户进行工艺测试，工艺开发成功后可实现进口替代并打破国外技术垄断。

目前，在激光退火设备方面，发行人已实现小批量生产与制造能力，形成了 IGBT 激光退火、SiC 激光退火、前道 DSA 激光退火、前道 LSA 激光退火设备产品系列，在功率半导体、第三代半导体、先进前道工艺等半导体领域已进入了燕东微电子等多个领域龙头企业的供应链，已完成向多家客户的产品交付。2019 年度、2020 年度和 2021 年 1-6 月，激光退火设备销售收入分别为 1,017.70 万元、1,637.17 万元和 566.37 万元。

b、激光退火设备的产业化前景

公司激光退火设备在手订单充足，商业前景明朗。截至 2021 年 9 月 30 日，发行人激光退火设备在手订单待执行金额为 11,432.67 万元。此外，公司也与下游客户确立了多项采购意向。

国产激光退火设备市场具有较大的进口替代空间。IGBT 激光退火、SiC 激光退火设备目前主要应用于功率芯片制造领域，伴随电动汽车、消费电子和工业等产业的需求拉动，功率半导体市场迎来长足发展。Yole Développement 的数据表明，2019 年全球功率半导体市场规模为 175 亿美元，2025 年该市场规模有望达到 225 亿美元，年复合增长率为 4.3%。

目前，我国功率器件制造产线所需要的激光退火设备主要是通过进口来满足实际生产要求，但是国外设备价格昂贵、渠道受限，且后期维护与技术升级困难，给相关企业大幅增加了制造成本，造成了一定的供应链保障问题。现阶段，国际贸易摩擦持续，半导体设备迫切需要通过进口替代，国产化进程的加速将利好国产设备厂商。国内众多 6 吋线、8 吋线，甚至 12 吋线开始涉足功率半导体器件生产，多家国内企业开始研发或投资建设以 IGBT 为代表的先进功率半导体器件。

另一方面，由于 SiC 功率器件耐压性、散热性、功率等多方面优势因素，新能源电动汽车、国家电网、高铁等领域逐步开始采用化合物 SiC 功率器件，国家十四五规划中也强调大力发展第三代半导体，加速了第三代半导体设备的国产化，因此在市场及政策导向下，SiC 功率器件的市场需求量在逐步增加，会带动 SiC 激光退火设备的需求增长。

此外，随着我国先进前道工艺芯片制造技术的突破，中芯国际、华力微电子和长江存储等厂商积极筹建 40nm-28nm 及以下的先进前道工艺产线。上述终端市场的发展也将带动激光退火设备的使用需求增长。

随着公司的生产经验不断积累，后续生产将加速，在下游市场的推动下将实现规模化生产。

(3) 公司符合科创板行业领域及其依据

公司所属行业领域属于《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定（2021 年 4 月修订）》规定的新一代信息技术领域。

| | | |
|----------|---|--|
| 公司所属行业领域 | <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术 | 公司主营业务为以超精密测控技术为基础，研究、开发以及生产超精密测控设备部件、超精密测控设备整机并提供相关技术开发服务。根据中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订）规定，公司所处行业属于“C35专用设备制造业”。根据国民经济行业分类（GB/T4754-2017），公司所处行业属于“C3562 半导体器件专用设备制造”（指生产集成电路、二极管（含发光二极管）、三极管、太阳能电池片的设备的制造）。根据国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部、商务部、知识产权局联合研究审议的《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》，公司所处行业为“电子专用设备、仪器和工模具”。根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所处行业为“新一代信息技术产业”之“电子核心产业”之“新型电子元器件及设备制造”。 |
| | <input type="checkbox"/> 高端装备 | |
| | <input type="checkbox"/> 新材料 | |
| | <input type="checkbox"/> 新能源 | |
| | <input type="checkbox"/> 节能环保 | |
| | <input type="checkbox"/> 生物医药 | |
| | <input type="checkbox"/> 符合科创板定位的其他领域 | |

在不考虑公司最高技术水平的纳米精度运动及测控系统业务前提下，公司主要业务精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备仍然符合科创板行业领域要求，具体情况如下：

①精密运动系统

报告期内，公司精密运动系统销售收入占主营业务收入的比例分别为76.14%、66.12%、63.47%和81.90%，为公司报告期内主要产品之一。公司精密运动系统拥有精度高、产品成熟和性能好等特点，作为超精密测控设备关键核心零部件在多个战略性新兴产业领域广泛应用。

根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（2021年4月修订），公司精密运动系统主要应用于该规定第四条第（一）项规定中的“新一代信息技术领域”之“半导体和集成电路”等相关行业。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司精密运动系统主要应用于“1 新一代信息技术产业”之“1.2 电子核心产业”之“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”和“1.2.4 集成电路制造”等相关行业，应用的重点产品主要包括“高密度 PCB 生产设备”、“TFT-LCD 生产线设备”、“测试设备”、“高通量基因测序仪”等。

2020年度公司精密运动系统在战略性新兴产业领域的应用情况如下：

单位：万元

| 所属战略新兴产业行业分类代码及名称 | 对应的重点产品 | 营业收入 | 占比 |
|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1.2.1 新型电子元器件及设备制造 | 高密度 PCB 生产设备 | 3,992.40 | 41.35% |
| | TFT-LCD 生产线设备 | 1,593.28 | 16.50% |
| | 半导体发光二极管（LED） | 396.46 | 4.11% |
| | 集成电路生产线设备 | 116.81 | 1.21% |
| | 高速多功能自动贴片机表面贴装及整机装联设备 | 31.95 | 0.33% |
| | 小计 | 6,130.91 | 63.50% |
| 1.2.2 电子专用设备仪器制造 | 高精度光学检测设备 | 172.08 | 1.78% |
| 1.2.4 集成电路制造 | 测试设备 | 2,133.23 | 22.09% |
| | 封装设备 | 19.47 | 0.20% |
| | 小计 | 2,152.70 | 22.30% |
| 4.2.1 先进医疗设备及器械制造 | 高通量基因测序仪 | 480.53 | 4.98% |
| 其他 | - | 718.89 | 7.45% |
| 合计 | | 9,655.11 | 100.00% |

由上表所示，公司精密运动系统主要应用于国家重点支持的行业，所属战略新兴产业领域占比达到 90%以上，符合科创板行业领域的要求。

②晶圆级键合设备

报告期内，公司晶圆级键合设备及技术开发销售收入占主营业务收入的比例分别为 2.33%、21.18%、9.59%和 0.00%，为公司报告期内主要产品之一。公司的晶圆级键合设备已实现小批量生产与制造能力，形成了混合键合、临时键合等产品系列。

根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定（2021年4月修订）》，公司晶圆级键合设备产品符合第四条第（一）项规定，属于科创板鼓励的“新一代信息技术领域”中的“半导体和集成电路”范畴。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司晶圆级键合设备产品属于“1 新一代信息技术产业”之“1.2 电子核心产业”之“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”。

③激光退火设备

报告期内，公司激光退火设备销售收入占主营业务收入的比例分别为

0%、8.41%、10.76%和 9.41%，为公司报告期内主要产品之一。公司的激光退火设备已实现小批量生产与制造能力，形成了 IGBT 激光退火、SiC 激光退火设备等产品系列。

根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定（2021年4月修订）》，公司晶圆级键合设备产品符合第四条第（一）项规定，属于科创板鼓励的“新一代信息技术领域”中的“半导体和集成电路”范畴。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司激光退火设备产品属于“1 新一代信息技术产业”之“1.2 电子核心产业”之“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”。

综上，在不考虑公司最高技术水平的纳米精度运动及测控系统业务前提下，公司主要业务精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备仍然符合科创板行业领域要求。

（4）公司符合科创属性相关指标及其依据

公司符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》常规指标的要求。

| 科创属性评价标准一 | 是否符合 | 指标情况 |
|--|--|--|
| 最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例 $\geq 5\%$ ，或最近三年累计研发投入金额 ≥ 6000 万元 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 2018年至2020年度，公司最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例为14.63%，超过5%。 |
| 研发人员占当年员工总数的比例不低于10% | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 截至报告期末，公司最近一年末研发人员人数占当年末员工总数比例为33.08% |
| 形成主营业务收入的发明专利（含国防专利） ≥ 5 项 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 截至2021年6月30日，公司拥有发明专利共计148项、美国专利5项，形成主营业务收入的发明专利远超过5项。 |
| 最近三年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$ ，或最近一年营业收入金额 ≥ 3 亿 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 2018年至2020年度，公司营业收入复合增长率为33.32%，大于20%。 |

3、关于符合发行上市条件的具体说明

（1）发行人的主营业务符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》规定的发行条件

①发行人业务完整，具有直接面向市场独立持续经营的能力

发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条第（一）项之规定。

发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近 2 年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近 2 年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条第（二）项之规定。

发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，发行人不存在重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项。在合理预见范围内，不存在发行人所处行业的经营环境已经或者将要发生重大变化并对发行人持续经营有重大不利影响，亦不存在其他对发行人持续经营有重大不利影响的事项，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条第（三）项之规定。

②发行人主营业务为以超精密测控技术为基础，研究、开发以及生产超精密测控设备部件、超精密测控设备整机并提供相关技术开发服务，其中报告期内超精密测控设备部件产品包括精密运动系统、静电卡盘和隔振器等，整机产品包括晶圆级键合设备、激光退火设备等。发行人的生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十三条第一款之规定。

（2）发行人的市值及财务指标符合《股票上市规则》规定的上市条件

根据《关于发行人预计市值的分析报告》，发行人的预计市值不低于 10 亿元；根据报告期《审计报告》（大华审字【2021】0015522 号），发行人 2020 年的净利润（扣除非经常性损益前后孰低）为 9,234,105.01 元，营业收入为 152,340,645.18 元，发行人最近一年净利润为正且营业收入不低于 1 亿元，符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条第一款第（四）

项及第 2.1.2 条第一款第（一）项之规定。

4、结论

除纳米精度运动及测控系统相关业务之外，报告期内，发行人主要业务包括精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备，合计占主营业务收入的比例分别为 78.47%、95.70%、83.82%和 91.31%。根据以上论述，在考虑纳米精度运动及测控系统尚未实现产业化的情况下，发行人主要业务精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备技术具备先进性，公司主要业务所属行业符合科创板行业领域，相关技术及产品已经实现产业化，技术具备先进性，发行人在细分领域处于市场领先地位，符合科创板定位和上市条件。

（二）光刻机双工件台业务及 02 专项相关信息披露是否符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求

1、纳米精度运动及测控系统业务信息披露符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求

（1）发行人纳米精度运动及测控系统业务披露符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求

光刻机作为一款商业化且市场知名度较高的半导体设备，其相关基础信息不属于国家秘密范畴；发行人从事纳米精度运动及测控系统相关业务的研发与生产，其未被纳入国家秘密的范围，也未收到相关行政单位要求保密的函件，发行人将纳米精度运动及测控系统业务进行信息披露不违反《中华人民共和国保密法》等法律法规的规定。

发行人基于纳米精度运动及测控系统相关收入占比以及纳米精度运动及测控系统技术对发行人其他主要产品的支撑作用，发行人将纳米精度运动及测控系统相关业务在招股说明书及其他申报文件中作为主营业务披露符合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股书说明书》、《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 42 号——首次公开发行股票并在科创板上市申请文件》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关规定，披露内容真实、准确、完整。

同时，在中美贸易摩擦的背景下，发行人已经对与纳米精度运动及测控系统业务相关主要信息进行了豁免披露。豁免披露后，不会对投资者的决策判断

构成重大障碍。发行人信息披露仍符合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股书说明书》、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》等相关规定。

(2) 对精密运动系统技术先进性、具体技术应用等进行补充披露

2018 年至 2021 年 6 月，发行人精密运动系统销售收入占主营业务的比例分别为 76.14%、66.12%、63.47%、81.90%，是发行人主要收入占比产品，发行人在招股说明书中进一步补充披露了精密运动系统技术先进性、具体技术应用、技术指标等内容，使投资者可以对发行人作出更准确的价值判断。

(3) 发行人纳米精度运动及测控系统业务进一步豁免披露后仍符合科创板发行上市信息披露要求

① 发行人纳米精度运动及测控系统业务豁免披露内容

鉴于目前国际贸易形势的复杂性，发行人纳米精度运动及测控系统相关信息可能涉及国家相关领域敏感信息。为保护国家相关领域敏感信息，在符合科创板发行上市信息披露要求的前提下，对发行人纳米精度运动及测控系统业务信息进行豁免披露。经豁免披露后，发行人公开披露的信息仍符合科创板发行上市信息披露要求。

综上所述，发行人以满足科创板发行上市信息披露要求为原则，在保护国家相关敏感信息的情况下，本着信息完整披露以及保护投资者出发，进行信息披露豁免披露；发行人申请豁免披露后，发行人信息披露亦符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求。

2、02 专项相关信息披露符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求

发行人参与上述 02 专项研发任务未被纳入国家秘密保护范围，不属于保密项目，发行人对其名称、投入金额、研发进度等信息披露不违反《中华人民共和国保密法》、《国家科技重大专项（民口）资金管理办法》等法律法规的规定。

考虑到与纳米精度运动及测控系统相关的 02 专项，涉及国家相关领域信息敏感性。为保护国家相关领域敏感信息，在符合科创板发行上市信息披露要求

的前提下，发行人对其内容进行豁免披露。

综上所述，发行人以满足科创板发行上市信息披露要求为原则，在保护国家相关领域敏感信息的情况下，对与纳米精度运动及测控系统相关的 02 专项名称信息、技术内容、研发进展、协议内容等信息进行豁免披露；发行人申请豁免披露后，发行人信息披露符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求。

二、中介机构核查意见

（一）核查过程

针对上述事项，保荐机构、申报会计师和发行人律师履行了以下核查程序：

1、对发行人管理层进行访谈，了解发行人精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备的技术先进性、产品应用等内容，了解发行人纳米精度运动及测控系统、精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备产业化现状及前景等内容；

2、获取发行人销售收入明细表，核查发行人精密运动系统收入、分类及占比情况；

3、查阅行业研究报告及公开资料，了解发行人主营业务相关的产业政策，了解行业竞争情况及发行人的行业地位；

4、获取可比公司的产品参数等信息，并与发行人产品参数进行对比；

5、查阅国家重点研发计划“长行程精密运动平台”项目任务书，查阅发行人及与精密运动系统产品相关的重要奖项的证书、申请材料等；

6、查阅全国半导体器件标准化技术委员会相关行业资料，了解国内精密运动平台的发展历程、精密运动平台的分类及标准等内容；

7、获取发行人主要产品的在手订单明细，了解主要产品交付、验收的情况；

8、向发行人精密运动产品主要客户确认其采购发行人精密运动系统主要用途及其产品所属行业划分；

9、查阅《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》、《科创属性评价指引（试行）》、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》、

《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》、《战略性新兴产业分类（2018）》等相关法律法规，了解科创属性的核查要求；

10、查阅《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股书说明书》、《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 42 号——首次公开发行股票并在科创板上市申请文件》、《国家科技重大专项（民口）资金管理办法》、《保密法》等法律法规关于国家秘密豁免披露的规定和要求，核实发行人关于纳米精度运动及测控系统相关业务及 02 专项信息披露是否符合相关要求；

11、查阅发行人相关业务合同、02 专项项目任务书等内容，了解是否存在信息披露限制性要求；

12、获取发行人关于相关业务及 02 专项信息披露豁免的说明，了解发行人进一步豁免的原因及合理性；

13、对发行人管理层进行访谈，了解纳米精度运动及测控系统及 02 专项相关信息是否为国家相关领域敏感信息。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师和发行人律师认为：

1、在考虑纳米精度运动及测控系统尚未实现产业化的情况下，发行人主要业务精密运动系统、晶圆级键合设备、激光退火设备符合科创板定位和发行上市条件。

2、发行人纳米精度运动及测控系统业务及 02 专项相关信息披露符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求。发行人以满足科创板发行上市信息披露要求为原则，在保护国家敏感信息的情况下，对纳米精度运动及测控系统及 02 专项相关信息进行豁免披露；发行人申请豁免披露后，发行人信息披露也符合国家法律法规规定和科创板发行上市信息披露要求。

保荐机构总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为北京华卓精科科技股份有限公司《关于北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的上市委会议意见落实函的回复》之签字盖章页）


北京华卓精科科技股份有限公司

2021年10月26日



发行人董事长声明


本人已认真阅读《关于北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的上市委会议意见落实函的回复》的全部内容，确认本上市委落实函回复中不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

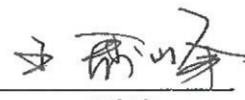
董事长（签名）： 
吴勇



北京华卓精科科技股份有限公司
2021年10月26日

(本页无正文，为东兴证券股份有限公司《关于北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的上市委会议意见落实函的回复》之签字盖章页)

保荐代表人: 
张 昱

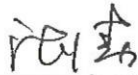

王秀峰



保荐机构总经理声明

本人已认真阅读《关于北京华卓精科科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的上市委会议意见落实函的回复》的全部内容，了解本上市委落实函回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本上市委落实函回复中不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

总经理：_____



张 涛

