（上接 D33 版）

（二）市场供应情况

目前，高性能碘化铯晶体（CsI）、钨酸镉晶体（CWO）、硫氧化钆陶瓷（GOS）等闪烁体材料核心技术和产能主要掌握在日本滨松、日本日立、日本东芝、法国圣戈班等国外巨头手中。近年来，国内闪烁体材料下游行业（如 CT 系统、安全检查设备、工业检测设备等）发展较为迅速，对闪烁体市场需求较大，同时新冠疫情对供应商产量、运输等造成了一定限制，导致国内供应较为紧张。碘化铯晶体（CsI）国内部分生产商可以供应中低端产品，钨酸镉晶体（CWO）、硫氧化钆陶瓷（GOS）国内暂无量产厂家。目前，国内市场闪烁体材料经常出现缺货的情况，对上述闪烁体材料进口替代需求较为迫切。

（三）市场需求情况

碘化铯晶体（CsI）、钨酸镉晶体（CWO）、硫氧化钆陶瓷（GOS）主要用于 LDA 探测器和 CT 探测器生产。

CT 探测器和 LDA 探测器市场需求情况详见本题回复之“一、X 线探测器市场各技术路线的销售格局、对应客户类型及发展趋势，公司现有、前次及本次募投项目探测器产品报告期内收入及对应的技术路线、技术水平、应用领域等情况”相关内容。

综上所述，发行人新增闪烁体材料主要用于自用，国内产品基本由国外巨头垄断，下游市场进口替代需求较大，市场空间广阔，预计产能能够充分消化。

1.2 关于数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目

根据本次申报及 IPO 披露材料，（1）本项目研发方向包括 CMOS 探测器、CT 探测器、TDI 探测器、SiPM 探测器、CZT 光子计数探测器相关技术以及探测器芯片等方面，实施内容包括新建研发场地和购置研发设备；（2）IPO 募投研发中心建设项目研发课题包括高性能多尺寸动态/静态平板探测器、核心模组开发、闪烁体技术开发、新型探测器技术开发、面板新工艺开发、软件及算法开发、ODM 探测器开发、检验检测技术开发等。

请发行人说明：（1）IPO 募投研发中心建设项目的研发进展、资金投入及成果转化，本次及 IPO 募投项目在研发内容上的区别，是否构成重复建设；（2）本项目预计形成的研发成果、拟开发的产品，对应的市场空间、竞争格局，是否具有市场拓展可行性；（3）公司在各研发方向是否均具备针对性的技术和人员储备；（4）结合公司现有的（包括 IPO 募投项目）及该项目拟新增的研发场地面积、研发人员数量、研发设备数量及用途，是否可以共用，分析该项目增加研发场地、购置设备的必要性及合理性。

回复：

一、IPO 募投研发中心建设项目的研发进展、资金投入及成果转化，本次及 IPO 募投项目在研发内容上的区别，是否构成重复建设

（一）IPO 募投研发中心建设项目的研发进展、资金投入及成果转化

1、资金投入情况

公司 IPO 募投项目之研发中心建设项目承诺投资金额为 25,000.00 万元，项目周期为 36 个月。截至 2021 年 12 月 31 日，已使用资金金额为 8,573.12 万元；截至 2022 年 3 月 31 日，已使用资金金额为 13,309.18 万元。上述募集资金预计 2023 年使用完毕。

2、研发进展及成果转化情况

发行人 IPO 募投项目之研发中心建设项目包括八大研发课题，具体为高性能多尺寸动态/静态平板探测器、核心模组开发、闪烁体技术开发、新型探测器技术开发、面板新工艺开发、软件及算法开发、ODM 探测器开发、检验检测技术开发。报告期内，发行人共申请 138 项专利，取得授权专利 129 项。各研发课题进展、成果转化情况具体如下：

序号	项目名称	研发进展	主要成果及转化情况
1	高性能多尺寸动态/静态平板探测器	完成多型号、多种应用领域产品研发及转产。	推出 0505、0606、1012、1212、1616、1717 等动态小尺寸探测器；成功在部分普放产品导入第四代全面板 AED 技术和智能化自动曝光控制技术。
2	核心模组开发	完成高灵敏度 AED 探测器模组及一维线阵探测器模组研发，启动二维 PD 阵列模组与闪烁体封装模组开发。	推出线阵探测器模组 6404 家族、CD04、CD08 及普放无线系列探测器 AED 模块。
3	闪烁体技术开发	完成晶体生长技术研发，已在多种线阵量产产品上应用。	完成碘化铯晶体、钨酸镉晶体、硫氧化钆陶瓷等闪烁体低余辉生长工艺开发，完成大尺寸闪烁体生长炉及冶具设计。
4	新型探测器技术开发	完成无线普放柔性探测器研发，不能探测器已实现客户送样，曲面探测器及闪内无线探测器完成研发样机开发。	成功推出 Luna1013 及 Luna1012 柔性基底无线探测器系列，Mercu0517 曲面探测器；无线闪内探测器。
5	面板新工艺开发	完成多种尺寸低残影非晶硅图像传感器面板开发，完成 IGZO 探测器图像传感器面板开发。	实现多种非晶硅静态及动态探测器系列量产，IGZO 高速动态探测器系列实现量产。
6	软件及算法开发	完成快速去栅影算法及软件工具；虚拟栅算法及软件工具的开发。	部分图像处理算法已用于普放量产产品。
7	ODM 探测器开发	ODM 探测器按照计划完成了设计端冻结工程中，设计指标与性能符合客户细期	完成了 5 家客户定成 ODM 探测器开发过程中解决了 Noisy pixel 超标问题，极大优化了 TFT 面板性能。
8	检验检测技术开发	完成自动化图像检测平台及三维/准三维图像测试平台开发。	自动化图像检测平台及三维/准三维图像测试平台已用于研发、生产过程，提高生产效率及关键性指标检测准确性。

（二）本次及 IPO 募投项目在研发内容上的区别，是否构成重复建设

本次募投项目研发内容由两大部分构成，一是探测器芯片相关技术，二是新型探测器相关技术（包括 CMOS 探测器、CT 探测器、TDI 探测器、SiPM 探测器、CZT 光子计数探测器等），预计研发投入总额为 30,000.00 万元。其中，探测器芯片相关研发拟使用募集资金，预计研发投入金额为 10,000.00 万元；新型探测器相关研发拟使用自有资金，预计研发投入金额为 20,000.00 万元。

1、探测器芯片相关研发与 IPO 募投项目具有明显区分

近年来，虽然以发行人为首的国内探测器厂商成功研制出国产非晶硅、IGZO 和 CMOS 探测器，打破了国外厂商对数字化 X 线探测器的技术垄断，完成了产业链由发达国家向中国大陆的转移。但目前国产探测器生产所需的芯片（如读出芯片、CIS、SiPM 传感器、计数芯片、TDI 芯片、PD 等）仍长期依赖于进口，仅读出芯片采购成本占探测器总成本比例就已达到 10–20%。

报告期内，发行人成功开发了基于 BGA 封装 64 通道、16 位 ADC 转换的读出芯片，目前已应用于 LDA 探测器等产品。目前，发行人在研基于 COF 封装的高性能读出芯片，拟逐步替代进口芯片产品。本次募投项目发行人拟使用募集资金 10,000.00 万元，进一步加强探测器芯片相关研发，以解决国产探测器芯片“卡脖子”问题，实现进口替代，持续优化产品成本。

IPO 募投项目研发课题不包括探测器芯片，因此本次募投项目拟使用募集资金的研发内容与 IPO 募投项目具有明显区分，不构成重复建设。

2、新型探测器相关研发是 IPO 募投项目的深化与延续

本次募投项目之新型探测器相关研发主要包括 CMOS 探测器、CT 探测器、TDI 探测器、SiPM 探测器、CZT 光子计数探测器等五大研发方向。IPO 募投项目相关研发课题中，包括 CMOS 探测器、CT 探测器和 CZT 光子计数探测器相关研发内容，未包括 TDI 探测器和 SiPM 探测器相关研发内容。

数字化 X 线探测器研发是一个长期且持续的过程，一方面新技术、新产品的推出需要持续的研发投入，另一方面既需要持续优化、调整和更新。发行人 IPO 募投项目之研发中心建设项目募集资金预计将于 2023 年使用完毕，在 IPO 募集资金使用完毕后，发行人拟使用自有资金继续开展新型探测器研发工作，从而持续优化产品结构，提高公司核心竞争力。

本次募投项目之新型探测器相关研发拟使用自有资金，是 IPO 募投项目的深化与延续，不构成重复建设。

综上所述，本次募投项目与 IPO 募投项目研发内容不存在重复建设的情况。

二、本项目预计形成的研发成果、拟开发的产品，对应的市场空间、竞争格局，是否具有市场拓展可行性

（一）本项目预计形成的研发成果、拟开发的产品

本次募投项目预计形成的研发成果、产品情况如下：

序号	项目名称	应用领域	目前研发情况	预计研发成果
1	CMOS 探测器	普放 & 乳腺设备 外科手术设备 牙科设备 工业检测设备	二面拼接的大面阵 CMOS 探测器	四面拼接的更大面积的 CMOS 探测器
			目前公司 CMOS 探测器均为有线产品	拟开发无线 CMOS 探测器
			目前公司 CMOS 探测器帧率为 30 帧/秒	CMOS 探测器帧率达到 100 帧/秒以上
			目前口内探测器像素尺寸为 20um	拟开发像素尺寸更小的口内 CMOS 探测器
2	TDI 探测器	新能源电池检测设备 食品检测设备	目前已开发基于 CMOS 的 128 级/256 级数字 TDI 探测器	基于 CMOS 的 512 级/1024 级数字 TDI 探测器
			目前完成数字 TDI 探测器	拟开发模拟 CCD-TDI 探测器
3	CT 探测器	医用 CT 系统 安全检查 CT 系统	目前已开发 CT 探测器核心部件准直器（ASG）、硫氧化钆陶瓷（GOS）及 PD，并正在进行 CT 探测器整机集成	32 排–256 排 CT 探测器整机及其性能的持续优化
4	CZT 光子计数探测器	能谱 CT 系统 工业能谱检测设备	开发中	CZT 晶体制备技术及 CZT 光子计数探测器
5	SiPM 探测器	PET、PET/CT、PET/MRI 激光雷达 荧光检测	开发中	SiPM 传感器及探测器
6	探测器芯片	平板探测器 CT 探测器	已开发基于 BGA 封装 64 通道、16 位 ADC 转换的平板探测器读出芯片；	拟开发更高性能读出芯片

（二）相关产品的市场空间、竞争格局，是否具有市场拓展可行性

1、CMOS 探测器、TDI 探测器、CT 探测器

CMOS 探测器、TDI 探测器、CT 探测器市场空间、竞争格局情况详见“1.1 关于新型探测器及闪烁体材料产业化项目”之“（1）X 线探测器市场各技术路线的销售格局、对应客户类型及发展趋势，公司现有、前次及本次募投项目探测器产品报告期内收入及对应的技术路线、技术水平、应用领域等情况”相关内容。

2、CZT 光子计数探测器

在极短的时间内，光子计数探测器单个像素能够在测量完一个光子转化的电子能量后，迅速复位并等待下一个光子入射，从而能够在有限的光子流量下精确记录入射光子的能量。光子计数探测器不仅仅能够测出入射光场的强度分布，还能够得到能谱分布。通常而言，光子计数有两种实现模式：1、间接型，即闪烁体+SiPM（硅光电倍增管）或 PMT（光电倍增管）；2、直接型，无需闪烁体，CZT 等半导体材料直接连接读出电路。CZT 光子计数探测器属于直接型光子计数探测器。

间接型的原理是使用闪烁晶体将能高能的 X 光子转成低能的可见/紫外光子再通过背后的 SiPM/PMT 探测。然而，受限于闪烁体的她豫时间限制，间接型无法达到非常高的计数率，故 SiPM 探测器一般用于 X 射线光通量较低的领域（如 PET、PET/CT、PET/MRI 等）。直接型的光子计数可以极大程度上避免如上问题，由于 CZT 直接型光子计数无需闪烁体，理论上可以避免 X 光被闪烁体转换后的能量损失，即提高了系统灵敏度；同时，由于没有闪烁体的存在，减少了 X 光转换成可见光后形成的“串扰”问题，即提升了图像清晰度；此外，入射的 X 光直接在 CZT 晶体中转换为载流子（电子空穴对），并在电场加速下实现电荷的分离与收集，没有闪烁体她豫时间限制，可以实现非常高的理论计数率。

对于 CZT 光子计数探测器，国外厂商主要有瑞典 Direct Conversion（已被万睿视收购）、英国 Kromek、瑞典 Prismatic Sensor AB（已被 GE 医疗收购）；对于 CZT/CdTe 晶体，国外厂商主要有加拿大 Redlen（已被日本佳能收购）、日本 Acroraad（主要股东为西门子医疗），国内厂商主要有陕西迪泰克。

CZT 光子计数探测器在技术成熟后可广泛应用于医疗和工业两大领域。在医疗领域，CZT 光子计数属于下一代 CT 探测器技术，可以使目前的螺旋 CT 系统具备能谱成像功能，在工业领域，可用于辐射探测、异物检测等，可提高在线检测提高异物识别率，增加良率降低成本。在当前阶段，CZT 光子计数探测器主要应用于医用能谱 CT 系统领域，潜在下游客户为国内外主流 CT 系统制造商（如 GE 医疗、飞利浦医疗、西门子医疗、联影医疗、明峰医疗、安科股份等），与公司本次募投项目规划的 CT 探测器客户保持一致。2021 年，西门子医疗推出了全球首台光子计数 CT 系统（NAEOTOM Alpha）；GE 医疗的光子计数 CT 系统已经进入临床阶段。公司产品研发成功后，将作为选代产品继续向 CT 探测器客户进行销售。

3、SiPM 探测器

对于 SiPM 探测器，其属于间接型光子技术探测器，除上文所述可用于医学影像领域（如 PET、PET/CT、PET/MRI 等）外，还可应用于激光雷达、辐射检测（如射线辐射检测、实时环境检测等）、生物科学检测（如 PCR、血液分析仪等）、高能物理（宇宙射线探测、高能粒子加速器等）等领域。未来，随着高端医疗影像产品需求的增长，以及智能驾驶普及带来的激光雷达需求增长，SiPM 探测器市场空间广阔。

目前，由于 SiPM 传感器的生产工艺要求较高，SiPM 传感器生产厂商主要包括日本滨松、美国安森美、美国博通等。对于适用于各应用领域的 SiPM 探测器，目前没有专门的生产商，主要为各应用设备厂商自研。

PET、PET/CT、PET/MRI 与 CT、DR 等设备一样，均属于医学影像设备。SiPM 探测器与公司现有探测器产品相比，产品定位均为医学影像设备的核心成像部件，核心功能均为光电转换，但传感器采用的技术路线不同，导致产品特性和应用设备存在一定差异。公司 SiPM 探测器产品研发成功后，将优先用于医用领域。目前全球范围内 PET、PET/CT、PET/MRI 主要制造商包括 GE 医疗、飞利浦医疗、西门子医疗、联影医疗、东软医疗等，与公司现有客户群体重合度较高，公司在产品推广和市场开拓方面具有一定客户优势。在医疗以外的其他应用领域，由于 SiPM 探测器产品技术难度较高、市场供应商较少，公司也会基于自身产品特点，定向开发 SiPM 探测器潜在下游客户，如各大使用激光雷达的智能驾驶车企、PCR 检测仪器制造商，如伯乐（BioRad）、赛默飞（Thermofisher）、因美纳（illumina）等。

4、探测器芯片

探测器需使用的芯片种类较多，不同类型探测器使用的探测器芯片种类也存在差异，如模数转换芯片（读出芯片、计数芯片等）、光电转换芯片（CIS 芯片、SiPM 芯片、TDI 芯片、PD 芯片等），均属于探测器芯片范畴。其中，读出芯片是几乎所有探测器均需使用的核心原材料之一，其功能为将模拟信号转换为数字信号，平均每台探测器需使用 12 块左右的读出芯片，占探测器总成本的比例约为 10–20%。目前全球每年探测器需求量约为 15–20 万台，市场空间巨大。

目前，全球范围内平板探测器读出芯片主要供应商包括德州仪器（TI）、亚德诺（ADI）等；CT 探测器读出芯片主要供应商包括艾迈斯（AMS）、德州仪器（TI）、亚德诺（ADI）等。国内暂无探测器芯片量产厂家。

综上所述，上述产品具有一定的市场空间，具有市场拓展可行性。

三、公司在各研发方向是否均具备针对性的技术和人员储备

（一）技术和产品储备

本次募投项目各研发方向技术和产品储备情况如下：

序号	项目名称	产品储备	技术储备
1	CMOS 探测器	详见“问题 1.1 关于新型探测器及闪烁体材料产业化项目”之“三、结合目前相关产品占比较低或尚未量产的原因，报告期内相关的研发项目及投入，形成的知识产权等，说明本次募投项目所需相关核心技术与工艺的准备情况，募投项目实施是否存在重大不确定性”相关内容	
2	TDI 探测器		
3	CT 探测器		
4	CZT 光子计数探测器	目前仍处于开发阶段	1. CZT 晶体生长技术：生长特定晶格方向的单晶 CZT；目前已完成 CZT 晶体小样生长并获得特定晶格方向晶体样品，还需要进一步攻克大尺寸 CZT 单晶制备工艺。 2. CZT 传感器制备技术：在 CZT 晶圆上制造具有特定电性能的传感器或者传感器阵列，目前已初步制备多种样品用于工艺完善。 3. 光子计数电路开发：实现高计数率、低噪声、多通道光子计数型信号读出芯片，目前已搭建电路原型进行测试。
5	SiPM 探测器	目前仍处于开发阶段	1. SiPM 传感器设计及制备技术：设计工作在盖革模式下的光电二极管阵列及淬灭电阻器件，实现高灵敏度 SiPM 传感器和传感器阵列，目前已完成第一代 SiPM 传感器和传感器阵列设计。 2. 高速读出电路技术：针对不同应用设计开发积分型、光子技术型信号采集电路；目前已开发小型阵列积分型信号采集电路。
6	探测器芯片	开发了基于 BGA 封装 64 通道、16 位 ADC 转换的读出芯片； 正在开发高性能 ADC 转换的读出芯片。	目前类似架构的 64 通道读出电路芯片已用于 LDA 探测器量产产品。 高性能低噪声高速读出电路芯片：同时采集电荷信号并转换成数字信号，实现图像传感器电信号的采集和数字化，需要具有高数据通道数、低噪声和支持高帧率采集性能。

截至目前，发行人累计取得各种专利超过 200 项，其中发明专利过百项。同时，发行人还承接了国家科技部重点研发计划项目等多项国家及地区级研发项目，获得工信部“专精特新”小巨人、上海市科技进步一等奖、上海市专利示范企业、上海市科技小巨人企业、上海市浦东新区科技进步一等奖等多个奖项或荣誉。发行人具备深厚的产品技术储备与研发实力，具有坚实的技术平台优势和持续的研发投入，强大的研发实力将为本项目的顺利实施提供技术保障。

（二）人员储备

截至 2022 年 3 月 31 日，发行人研发人员数量为 310 人，其中本科及以上学历人数占比接近 80%，硕士及以上学历人数占比超过 35%，研发团队成员具有较好的学术背景和知识储备。

发行人已就各研发方向设立了专门的研发小组，各研发小组均设置了负责人和核心人员，并制定了后续研发人员需求及招聘计划。具体情况如下：

序号	项目名称	研发小组人数					
		2022 年 3 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2025 年 12 月 31 日	2026 年 12 月 31 日
1	CMOS 探测器	16	19	22	25	28	30
2	TDI 探测器	14	16	20	22	24	25
3	CZT 光子计数探测器	10	12	13	15	17	20
4	CT 探测器	13	14	15	16	18	20
5	SiPM 探测器	8	9	10	12	13	15
6	探测器芯片	6	15	20	25	30	35

公司各研发小组负责人及核心人员均具有丰富的行业研究经验。发行人在本次募投项目各研发方向均具备针对性的技术和人员储备。

四、结合公司现有的（包括 IPO 募投项目）及该项目拟新增的研发场地面积、研发人员数量、研发设备数量及用途，是否可以共用，分析该项目增加研发场地、购置设备的必要性及合理性

（一）研发人员、研发场地情况

1、现有研发人员、研发场地情况

报告期内，随着经营规模快速提升，研发需求大幅增加，发行人研发人员数量保持持续增长。2019 年至 2021 年，发行人研发人员数量年均复合增长率为 27.69%。报告期各期末，发行人研发人员数量情况如下：

项目	2022 年 3 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
研发人员数量（人）	310	256	162	157

截至 2022 年 3 月 31 日，发行人研发场地面积合计约为 4,000 平方米，具体情况如下：

序号	坐落位置	取得方式	报告期内租赁时间	研发部门使用面积（㎡）
1	上海市浦东新区金海路 1000 号金领之都 45 号楼 1、2、3、4 层	租赁	2019 年 1 月至今	2,426.09
2	上海浦东新区张江高科技园区瑞庆路 590 号产证 9 幢（现场 7 幢）2 层 202 室	租赁	2019 年 1 月至今	214.50
3	上海市浦东新区新金桥路 1888 号金领之都园区 7 幢 102 单元	租赁	2021 年 9 月至今	759.84
4	上海市浦东新区金海路 1000 号 46（幢）房屋 4 层	租赁	2022 年 2 月至今	620.91
合计				4,021.34

目前，发行人研发场地主要为研发人员办公使用，约 3,000 平方米，人均办公面积较小，办公场地相对拥挤。研发专用实验室面积约为 1,000 平方米左右，研发实验室集中在金领之都 45 号楼 1 层和金领之都园区 7 幢 102 单元。在研发过程中，受研发场地和设备限制，研发部门部分实验需要委托其他机构实验室进行，同时也经常需要借用生产部门的场地和设备进行实验。当前，公司处于快速发展以及追赶并超越国外巨头的关键阶段，在探测器技术发展、迭代加速的大背景下，如发行人继续保持现状，将会对整体研发进度、效率造成不利影响。

2、拟新增研发人员、研发场地情况

本次募投项目建设周期 48 个月，预计 2026 年完工。届时，发行人预计研发人员总数将达到 800 人左右。

与此同时，项目建成后，发行人研发和综合创新基地中研发场地面积将达到 2.3 万平方米。公司上海总部研发中心将整体搬迁至新建的研发和综合创新基地，现有通过租赁方式取得的研发场地将停止租赁。

本次募投项目规划的研发办公面积 1.1 万平方米，除独立办公室、员工办公区外，还将配置研发专用会议室、研发资料档案室、研发物料储藏室、休息区等。若按照 800 名研发人员计算，本项目实施后研发人员人均办公面积 13.75 平方米，与目前人均办公面积约 10 平方米相比，处于合理变动区间。

本次募投项目规划的研发实验室面积 1.2 万平方米，按照研发部门需要的实验室类别及数量进行配置，情况具体如下：

序号	实验室名称		数量（间）	面积（平方米）
1	研发曝光室		55	2,690.00
2	可靠性实验室	环境实验实验室	1	1,000.00
3		力学及材料实验室	1	500.00
4		福射寿命实验室	1	150.00
5	器件分析实验室		1	200.00
6	EMC 实验室	屏蔽实验室	1	120.00
7		福射测试实验室	1	150.00
8	电子实验室		6	900.00
9	机械实验室	机械测试实验室	1	200.00
10		机械修整作间	2	240.00
11	硬件装调实验室		10	1,500.00
12	综合实验室		3	300.00
13	软件及嵌入式系统实验室		3	300.00
14	研发中心区域		1	3,750.00
合计			87	12,000.00

（二）研发设备数量及用途情况，是否可以共用

1、拟新增的研发设备情况

本次募投项目设备购置费用为 14,973.00 万元，拟购置研发设备均按照实验室功能、类型及数量进行配置，具体情况如下：

序号	类别	设备名称	数量（台、套、个等）	金额（万元）	设备用途
1	模具	光罩模具（CMOS、读出芯片、PD 等）	36	6,160.00	半导体加工刻蚀掩膜板，用于 CMOS SENSOR 及芯片制作
2	研发曝光室设备	铅房（含射线源、实验平台）	55	3,131.00	搭建满足福射安全要求的 X 射线拍摄和测试环境
3		精密电流计与配套高压发生器	1	250.00	产生 X 射线的驱动装置
4		探针台	1	100.00	测试传感器和芯片
5		可调波段皮秒激光器	1	100.00	测试图像传感器光响应性能
6		恒温恒湿试验箱	30	750.00	测试不同温湿度条件下的可靠性
7		快速温变试验箱	3	195.00	测试不同温变条件下的可靠性
8		低气压试验箱	2	140.00	测试不同气压条件下的可靠性
9	可靠性实验室设备	三综合试验箱	1	150.00	综合测试不同温度、湿度、振动条件下的可靠性
10		Halt 试验箱	1	250.00	实现高加速寿命实验
11		振动试验台	2	100.00	测试不同振动条件下的产品性能
12		福射寿命测试系统	12	190.00	测试不同福照条件下产品性能和寿命
13	器件分析实验室设备	扫描电镜 SEM+EDX 能谱分析	1	300.00	实现传感器、芯片的微观结构和材料分析
14		台阶仪	1	100.00	结构测试量
15	EMC 实验室设备	电波暗室（三米法）	1	500.00	产品电磁兼容性测试
16	电子	示波器	14	210.00	电信号测试
17	实验室设备	探头	26	104.00	配套示波器等信号采集设备使用
18	研发中试线设备	万级洁净室装修	1	600.00	研发样机的试制和工艺研究
19	其他设备	–		1,643.00	–
合计		–		14,973.00	–

注：本表仅列示总金额超过 100 万元的研发设备，总金额低于 100 万元的设备并入“其他设备”。

2、拟新增研发设备与现有情况对比

上述主要设备拟购置数量与现有数量对比情况如下：

单位：台、套、个等

序号	设备名称	拟购置数量	现有数量	新增设备原因
1	光罩模具（CMOS、读出芯片、PD 等）	36	6	随着芯片及传感器种类和数量增加需要增加相应的光罩模具
2	铅房（含射线源、实验平台等）	55	23	产品种类增加，新增探测器类型增加导致测试项目和工作量增加，相应的测试环境和平台需要增加
3	精密电流计与配套高压发生器	1	0	产品种类增加，新增探测器类型增加导致测试项目和工作量增加，相应的测试环境和平台需要增加，目前公司已配置普通的高压发生器
4	探针台	1	0	新增探测器和芯片项目需要新增相对应的测试用探针台
5	可调波段皮秒激光器	1	0	高速、高灵敏度光电传感器（如 SiPM、PD 阵列等）需要有高速脉冲光源测试光响应性能，目前相关实验委托其他机构进行；
6	恒温恒湿试验箱	30	6	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展更多温度可靠性实验
7	快速温变试验箱	3	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展更多温变可靠性实验
8	低气压试验箱	2	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展更多气压可靠性实验
9	三综合试验箱	1	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展综合性靠性实验，目前相关实验委托其他机构进行
10	Halt 试验箱	1	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展加速寿命实验，目前相关实验委托其他机构进行
11	振动试验台	2	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展更多振动性能测试
12	福射寿命测试系统	12	0	研发项目增加和应用领域拓展需要同时开展更多福射寿命实验，目前相关实验委托其他机构进行
13	扫描电镜 SEM+EDX 能谱分析	1	0	芯片开发项目需要完善微观结构分析和材料分析手段，目前相关实验委托其他机构进行
14	台阶仪	1	0	完善精密结构测试手段
15	电波暗室（三米法）	1	0	实现各类产品的电磁兼容性测试和性能优化实验，目前相关实验委托其他机构进行
16	示波器	14	8	研发项目增加需要增加相应电子测试设备
17	探头	26	2	研发项目增加需要增加相应电子测试设备
18	万级洁净室	1	0	需要研发芯片及高精度传感器模组的组装工艺，目前研发借用生产用洁净室

（3）拟购置设备与现有设备是否存在共用情况

发行人现有设备与拟购置设备不存在重叠或共用的情况，主要原因如下：①随着公司的发展，公司研发的内容和类别快速拓展，新增包括 CZT 光子计数探测器、SiPM 探测器、探测器芯片等在内的多个研发方向，需要购置相应配套的研发设备（如激光器、探针台等）；②公司研发人员、研发项目数量正在快速增加，现有的研发设备满足不了研发人员的需求，需要对常用设备进行补充购置（如恒温恒湿试验箱、示波器等）；③部分拟购置设备（如 Halt 试验箱、三综合试验箱等）价格较为昂贵，发行人目前尚不存在相同或相似的研发设备，通过委托其他机构方式进行实验或测试。④对于铅房类研发设备/资产，其主要投入为实验室加装防护铅板、铅门，以起到防福射效果；由于铅板/铅门拆除、搬迁成本较高，因此发行人研发和综合创新基地中的铅房需重新进行建设。⑤发行人研发设备的使用寿命和折旧年限通常约为 3–5 年，本募投项目建设周期为 48 个月，截至目前尚未开工，因此当研发和综合创新基地建成并投入使用后，发行人现有部分研发设备将达到使用年限，需要重新购置。

整体上看，发行人现有设备与拟购置设备不存在重叠或共用的情况。

（三）增加研发场地、购置设备的必要性及合理性

目前，发行人研发人员数量保持持续增长趋势，研发人员办公场地较为拥挤；同时，研发在研、预研项目持续增长，研发实验室数量较少，研发设备面临升级需求，实验室种类亦不齐全。对于电磁兼容性测试、半导体器件微观分析、材料分析等先进实验，发行人目前需要委托其他机构实验室进行实验，对整体研发效率产生了一定的负面影响。报告期内，发行人不仅将部分非研发部门场地转移给研发部门使用，并分别于 2021 年 9 月和 2022 年 2 月两次在上海地区新增租赁研发场地，研发场地面积依然难以满足研发部门需求。

通过本次募投项目的实施，发行人将新建研发和综合创新基地，建设先进的 X 线影像系统实验室，并按照实验室的设计规划配置相应的研发设备；同时将持续招募优秀的研发人才，进一步改善研发人员工作环境，大幅提升公司研发能力，加快公司产品的研发速度，缩小公司产品与国外巨头之间的差距。

整体上看，发行人研发设备与研发场地相匹配，增加研发场地、购置设备具备合理性及必要性。

1.3 关于本次募投项目实施

根据申报材料，（1）公司尚未取得新型探测器及闪烁体材料产业化项目的环评批复文件；（2）公司尚未取得数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目的土地使用权。

请发行人说明：（1）上述项目环评批复的进展，预计完成的时间，是否具有重大不确定性；（2）上述项目用地的计划、取得土地的具体安排、进度，是否符合土地政策、城市规划，募投项目用地落实的风险，如无法取得募投项目用地拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响。

请保荐机构、发行人律师根据《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》第十二条、《再融资业务若干问题解答》问题 5、问题 20 进行核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

（一）上述项目环评批复的进展，预计完成的时间，是否具有重大不确定性

本次募投项目之“新型探测器及闪烁体材料产业化项目”属于应当编制环境影响评价报告表的项目，发行人计划分别在海宁和太仓两地实施，目前均已办理项目备案手续（项目代码分别为 2203–330481–07–02–771221、2203–320555–89–01–304499）。

截至本回复出具日，上述募投项目的环境影响评价文件已完成环评备案/批复手续。其中，奕瑞海宁于 2022 年 6 月 30 日取得嘉兴市生态环境局出具的备案文件（编号：改 202233048100022）；奕瑞太仓于 2022 年 7 月 15 日取得苏州市生态环境局出具的批复文件（编号：苏环建〔2022〕85 第 0124 号）。

。

（二）上述项目用地的计划、取得土地的具体安排、进度，是否符合土地政策、城市规划，募投项目用地落实的风险，如无法取得募投项目用地拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响

1、项目用地的计划、取得土地的具体安排、进度

本次募投项目之“数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目”的实施地点位于上海市浦东新区康桥镇，公司拟通过土地出让方式取得位于上海市浦东新区康桥镇的面积约为 28 亩的项目用地。

受上海新冠疫情影响，相关土地出让程序有所延后，目前公司申请前述土地的进度如下：

2022 年 3 月 1 日，上海市浦东新区综合开发领导小组召开会议（2022 年 4 月 28 日正式下发会议纪要红头文件），会议明确“原则同意上海奕瑞光电子科技股份有限公司意向选址康桥工业区东区 E05A–04 部分用地，用地性质教育科研设计用地”。

2022 年 5 月 30 日，上海土地市场官网（https://www.shtdsc.com/）发布《上海市高质量标准化国有建设用地使用权出让信息公告》（沪标告字〔2022〕005 号，以下简称“土地出让公告”），公开披露 E05A–07 地块（即康桥工业区东区 E05A–04–03 地块）的国有建设用地使用权挂牌出让信息，该地块的土地面积为 18,860.6 平方米，土地用途为科研设计用地，土地出让年限为 50 年。

2022 年 6 月 10 日，上海市张江科学城建设管理办公室出具《关于奕瑞科技总部及研发中心项目产业准入的复函》（沪张江科建办〔2022〕14 号），确认其已收悉公司提交的《关于奕瑞科技总部及研发中心项目产业准入评审的请示》（即土地竞买申请），并明确“奕瑞科技总部及研发中心（数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设）项目（研发用地产业项目类）的意向选址康桥工业区东区 E05A–07 地块（原康桥工业区东区 E05A–04–03 地块），土地出让年限 50 年，并要求抓紧办理相关手续。

2022 年 7 月 4 日，上海浦东康桥（集团）有限公司与发行人签署《奕瑞科技总部及研发中心（数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设）项目张江康桥工业区东区 E05A–07 地块投资意向协议书》（以下简称“《投资意向协议》”）。

2022 年 7 月 12 日，上海市浦东新区人民政府出具了《关于同意<浦东新区康桥工业区东区 E05A–07 地块出让方案>批复》。

发行人目前正办理支付土地竞买保证金事宜。后续公司将按照竞买相关要求在指定时间至指定地点参加现场竞买活动。竞拍成功后，公司将与相关政府主管部门签署正式土地出让合同并支付土地出让金，后续再申请办理该地块的土地使用权证书。

截至本回复出具日，发行人正按正常流程积极推进办理上述土地出让手续，预计将于 2022 年 8 月完成相关土地出让手续。

2、项目用地是否符合土地政策、城市规划

本次募投项目之“数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目