

证券简称: 奕瑞科技

证券代码: 688301



上海奕瑞光电科技股份有限公司

iRay Technology Company Limited

(上海市浦东新区瑞庆路 590 号 9 幢 2 层 202 室)

向不特定对象发行可转换公司债券 募集资金使用可行性分析报告

二〇二二年一月

一、本次募集资金运用计划

本次向不特定对象发行可转换公司债券拟募集资金不超过 143,501.00 万元（含 143,501.00 万元），扣除发行费用后的募集资金净额将用于投入以下项目：

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	拟使用募集资金额 (万元)
1	新型探测器及闪烁体材料产业化项目	107,584.02	98,886.00
2	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	143,876.87	44,615.00
合计		251,460.89	143,501.00

在本次发行可转换公司债券募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目实施进度的实际情况通过自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。如本次发行实际募集资金（扣除发行费用后）少于拟使用募集资金额，公司董事会将根据募集资金用途的重要性和紧迫性安排募集资金的具体使用，不足部分将通过自筹方式解决。在不改变本次募集资金投资项目的前提下，公司董事会可根据项目实际需求，对上述项目的募集资金投入顺序和金额进行适当调整。

二、本次募集资金投资项目的实施背景

（一）数字化 X 线探测器下游应用领域不断拓展，市场空间持续增长

随着数字化 X 线摄影技术的进步，数字化 X 线探测器的图像质量不断提高、成像速度不断加快、辐射剂量不断降低，以及成本的持续下降，以探测器为核心部件的数字化 X 线设备在医疗、工业等领域的应用不断拓展，市场空间持续增长。

应用领域		主要设备
医疗	普放设备	人用固定式或移动式 DR、DRF 等
	乳腺	乳腺机
	外科手术和介入设备	小 C、中 C、大 C 等
	放疗	EPID（电子射野影像系统）、放疗 CBCT 等
	齿科	齿科 CBCT、口内 X 线拍摄系统等
	CT	CT 系统
	兽用	兽用固定式或移动式 DR 等

工业	新能源电池检测设备、电子及半导体检测设备、食品检测设备、铸件及管道焊缝工业探伤设备等
	货物、交通安全检查设备

1、医疗领域

医疗是目前 X 线探测器最大的应用领域。2020 年全球医学影像设备的市场规模约为 430 亿美元，2016-2020 年的年均复合增长率约 3.2%。我国医学影像行业起步较晚，目前整体处于快速发展阶段。在市场需求及政策红利的双轮驱动下，中国医学影像设备市场将持续增长，2020 年市场规模已达到 537 亿元，预计 2030 年市场规模将接近 1,100 亿元，年均复合增长率预计将达到 7.3%。CT 系统是医学影像设备最大的市场。2020 年全球 CT 系统市场规模达到约 135.3 亿美元，预计 2030 年将达到约 215.4 亿美元，年复合增长率为 4.8%。2019 年中国 CT 市场规模达到约 117.6 亿元，2020 年在新冠疫情带来的强烈需求驱动下，中国 CT 市场规模达到约 172.7 亿元，预计 2030 年将达到 290.5 亿元，年复合增长率为 5.3%。

根据 Yole Développement 数据，2018 年全球医学 X 线探测器（不含口内探测器）出货量约为 9.9 万台，至 2024 年出货量预计增长至 14.3 万台，复合增长率为 6.3%。随着临床医学应用中对病灶影像检测的需求逐步增长和探测器性能的不断提升，医学影像设备的需求将进一步增长。

2、工业领域

根据 Yole Développement 数据显示，2018 年全球工业数字化 X 线探测器的市场规模约为 4.4 亿美元，2024 年市场规模将达到 7.8 亿美元，年均复合增长率超过 10%。新能源电池检测、半导体后段封装检测、安全检查是 X 线探测器需求最主要的新增长点。

在新能源电池方面，根据高工产业研究院（GGII）数据，全球动力电池装机量由 2018 年的 106GWh 快速增长至 2020 年的 136GWh，2021 年上半年，全球动力电池装机量约 100GWh，同比增长 141%；预计 2025 年全球动力电池装机量将接近 2,000GWh。新能源电池出厂前需要对电池的电极、电芯以及外包装等方面进行检测，锂电池的快速放量将带来 X 线探测器的巨大市场需求。此外，工业探测器由于辐射剂量较高，工作环境较为恶劣，通常使用寿命较短，拥有较大增量市场的同时，还具有较大的换新市场。

在半导体封装检测方面，需要对生产过程中的缺陷进行检测，比如 PCB 电路板及其 SMT 工艺过程中需要检测电路板内部缺陷以及电路板中的微小电子器件焊接情况。由于检测设备的分辨率需要达到微米甚至纳米级，具有高分辨率的 CMOS 探测器更能满足检测要求。因此，具备扎实 CMOS 技术储备的企业，随着半导体检测设备市场需求快速增长，将获得更大的市场发展机遇。

在安全检查方面，全球公共场所安全检查要求升级以及 X 线探测器成本的下探将带动 X 线安全检查设备需求快速增长。随着各国对公共安全问题的不断重视，机场、铁路、公路、地铁、港口等基础设施的建设，带动 X 线安全检查设备需求保持快速增长，使得线阵探测器产品在安全检查领域应用前景广阔。

(二) 下游应用对探测器性能提出更高要求，数字化探测器技术不断更新发展

数字化 X 线探测器按能量转换方式可分为直接转换和间接转换两种类型。直接转换可以直接将 X 线转换为电信号，而间接转换则需要将 X 线转换为可见光后，再将可见光转换为电信号。目前常见的非晶硅、柔性、IGZO 和 CMOS 探测器均属于间接转换探测器，CZT 光子计数探测器则属于直接转换探测器。

1、间接转换探测器发展趋势

从技术发展趋势看，间接转换的数字化 X 线探测器始终朝着更低剂量、更低噪声、快速成像、多工作模式兼容、智能化的方向发展。目前，静态数字化 X 线探测器一般采用较为低速的间歇工作方式，图像性能上强调单帧大动态范围，静态数字化 X 线探测器的设计思路为牺牲采集速度换取更大的像素内感光面积从而提高图像信噪比，并致力于在临床剂量可接受的情况下尽量提高分辨率。动态数字化 X 线探测器需要适应高速连续工作，强调长时间工作下极高的稳定性和可靠性；图像性能上强调高通量、低延时的实时图像处理，以及在低剂量下达到极高的信噪比。

间接转换探测器传感器技术主要包括非晶硅、柔性、IGZO 和 CMOS 四大类。其中，非晶硅、柔性和 IGZO 均源于 TFT 技术，CMOS 源于单晶硅技术。由于单晶硅的电子迁移率是非晶硅/柔性的千倍数量级，是 IGZO 的百倍数量级，因此 CMOS 具有明显优于非晶硅/柔性/IGZO 的高分辨率、高采集速度、极低噪声、低迟滞，可同时满足动态、静态产品的要求，能够实现多工作模式兼容。虽然单

晶硅在性能方面明显优于非晶硅/柔性/IGZO，但在尺寸大小、辐射寿命、成本等方面存在一定劣势，目前主要应用在医用小尺寸动态 X 线设备(如齿科产品等)。

未来，随着国内晶圆生产工艺、CMOS 拼接技术以及辐射加固技术的成熟，CMOS 探测器将会在高端静态、大尺寸动态、以及工业 X 线设备中有着更为广泛的应用，以满足下游应用对探测器性能的更高要求。

2、直接转换探测器发展趋势

直接转换探测器中，CZT 光子计数探测器是目前直接转换的重点研究方向。相比于间接转换探测器，CZT 光子计数探测器具有如下优势：（1）具备能谱分辨能力，图像由单能黑白变为多能彩色；（2）无暗噪声，高信噪比；（3）由于不需要闪烁体，理论上可以避免 X 光被闪烁体转换后的能量损失，提高探测器灵敏度；（4）减少了 X 线转换成可见光后形成的“串扰”问题，提高探测器清晰度。

CZT 光子计数探测器可广泛应用于医疗和工业领域。在医疗领域，CZT 光子计数探测器在 CT、PET/CT、SPECT 领域的应用越来越被重视，2021 年西门子推出了全球首款获批 FDA 的光子计数 CT；在工业领域，CZT 光子计数探测器凭借出色的能谱分辨能力，可有效提高检测设备的异物识别率，增加产品良率。

（三）作为以全产业链技术发展趋势为导向的领先企业，公司仍需要持续扩充产品线并加大研发投入，不断提升核心竞争力与品牌影响力

十余年来，我国数字化 X 线探测器产业经历了从无到有、从小到大、从经济型到高端领先型的发展历程。目前，国内已培养和吸引了一批具有世界前沿视野的核心人才，数字化 X 线探测器产业链逐步完善，具备了接纳全球 X 线探测器产能转移的能力。在日趋激烈的市场竞争中，具有明显研发优势和成本优势的中国将成为 X 线探测器产业转移的基地。在产业转移的过程中，公司成长为国内数字化 X 线探测器进口替代进程的主导者。公司于 2011 年设立后，成功研制出国产非晶硅平板探测器并实现产业化，现已成长为一家以全产业链技术发展趋势为导向、技术水平与国际接轨的数字化 X 线探测器生产商，在全球范围内具备一定市场地位和份额。

公司经过持续的研发创新，已形成多领域、多尺寸、多功能、较为完善的产品线，但在高端、动态探测器及下游乳腺机、C-Arm、螺旋 CT、工业检测、安全检查等应用市场品牌影响力仍相对较弱。

在未来的一段时间内，公司仍处于快速发展阶段。一方面，公司需要持续加大对 CMOS 探测器、TDI 探测器、CT 探测器、SiPM 探测器、CZT 光子计数探测器等新型探测器的研发投入；另一方面，需加快新型探测器研发成果产业化速度，优化产品结构、延伸产业链布局、扩展新商业模式，充分把握住行业发展的机会，不断提高核心竞争力与品牌影响力。

三、本次募集资金投资项目的具体情况

（一）新型探测器及闪烁体材料产业化项目

1、项目概述

目前，公司产品结构以非晶硅/IGZO 探测器为主，CMOS 主要应用于齿科领域，占比较低；在 CT 探测器方面，公司已对准直器（ASG）、闪烁体、光电二极管（PD）、电子电路等四大核心部件进行了布局，但尚不具备量产能力；在闪烁体材料方面，公司已具备碘化铯蒸镀和硫化钨薄膜耦合工艺，尚不具备碘化铯晶体（CsI）、硫化钨陶瓷（GOS）和钨酸镱晶体（CWO）等闪烁体晶体大规模量产能力。

本项目一方面将重点围绕 CMOS 探测器、CT 探测器等新型探测器建设产能（其中 CMOS 产品可广泛应用在高端 DR、高端乳腺机、C-Arm、齿科、工业检测、新能源电池检测等领域，CT 探测器系螺旋 CT 系统的核心零部件），新型探测器生产线的建设将进一步完善公司在高端、动态产品布局。另一方面，公司将新建碘化铯晶体（CsI）、硫化钨陶瓷（GOS）和钨酸镱晶体（CWO）等闪烁体材料生产线，未来产能将优先满足自身 CT 探测器和线阵探测器的生产需求，余下部分可对外出售。

2、项目建设内容及投资概算

项目总投资额为 107,584.02 万元，拟使用募集资金金额为 98,886.00 万元，募集资金主要用于新型探测器和闪烁体材料生产设备购置以及生产厂房装修。本项目计划在浙江省海宁市和江苏省太仓市现有厂房内实施，具体资金运用情况见

下表：

单位：万元

序号	类别	投资额	拟使用募集资金金额
一	建设投资	103,830.30	98,886.00
1	建筑工程费	2,788.00	2,788.00
2	设备购置费	96,098.00	96,098.00
3	预备费	4,944.30	-
二	铺底流动资金	3,753.72	-
	合计	107,584.02	98,886.00

3、项目可行性分析

(1) 符合国家产业政策要求，重点发展高端装备

2011年，国家科学技术部发布的《医疗器械科技产业“十二五”专项规划》提出重点突破X射线平板探测器等核心部件，着力突破高端装备及核心部件国产化的瓶颈问题，实现高端主流装备、核心部件及医用高值材料等产品的自主制造。2015年，国务院印发的《中国制造2025》中明确指出到2025年，影像设备高性能诊疗设备70%的核心基础零部件、关键基础材料实现自主保障。2016年，国务院印发的《关于促进医药产业健康发展的指导意见》提出重点开发数字化探测器、超导磁体、高热容量X射线管等关键部件。2017年，国家科学技术部发布的《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》指出要重点突破动态平板探测器等核心部件和关键技术，数字X射线机技术水平达到国际先进水平，有效降低整机成本；积极发展探测器新型闪烁晶体制备技术。2021年，国家工信部等部门联合发布的《“十四五”医疗装备产业发展规划》中，将CT/PET用闪烁体列为“攻关先进基础材料”，将医用X射线探测器模拟芯片列为“攻关核心零器件”，将高分辨率X射线光子计数探测器、检测系统用光电倍增管列为“攻关关键零部件”。同年，上海市经济和信息化委员会印发的《上海市高端装备产业发展“十四五”规划》，将平板探测器被列为“高端医疗装备”之“诊断检验装备”，要求“以拉长长板、打响品牌为重点，推动上海高端医疗装备向数字化、智能化、自主化方向发展，全面增强产品美誉度、品牌认可度与行业影响力。”

公司是国内数字化X线探测器行业龙头企业，推动国内探测器朝着动态化、高速化、低剂量化、多功能化发展，既符合国家产业政策要求，也符合公司的使

命和愿景。

(2) 旺盛的市场需求是项目成功实施的前提

公司的主要产品为数字化 X 线探测器，产品按照应用领域的不同，可以分为医疗与工业两大类。其中，医疗是当前数字化 X 线探测器最主要的应用领域。2018 年，全球 X 线探测器市场规模约为 20 亿美元，预计 2024 年将增长到约 28 亿美元，复合年均增长率为 5.9%。从具体产品结构来看，全球 X 线探测器市场规模增长主要由 CMOS、IGZO 和 CT 探测器带动。



数据来源：Yole Développement

从数量上来看，2018 年全球医用 X 线探测器（不含口内探测器）销量为 9.9 万台/套，工业 X 线探测器销量为 4.1 万台/套；预计 2024 年全球医用 X 线探测器（不含口内探测器）需求量为 14.3 万台/套，工业 X 线探测器需求量为 6.4 万台/套。

综上所述，新型探测器市场需求旺盛，市场空间广阔，本次募投项目具备市场可行性。

(3) 公司技术储备为项目运行提供必要的技术支持

① CMOS 探测器

不同于非晶硅、柔性和 IGZO，CMOS 传感器高度集成化，将光电二极管阵

列、读出芯片等集成在一块单晶硅晶圆上。由于受到半导体产业晶圆大小的限制，对于小尺寸 CMOS 探测器可直接将单片晶圆切割成 Die 使用，对于大尺寸 CMOS 探测器则需要使用多个 Die 拼接成大面阵。

CMOS 探测器可广泛应用在高端 DR、高端乳腺机、C-Arm、齿科、工业检测、新能源电池检测等领域。目前，公司已拥有适用高端乳腺机、齿科、中/小 C、工业检测、新能源电池检测产品的 CMOS 芯片，图像性能与进口同类产品相当，正在开发应用于高端 DR、大 C 的 CMOS 芯片。对于应用于齿科的非拼接 CMOS 探测器，公司已实现量产并销售；对于大面积拼接 CMOS 探测器，公司已掌握 CMOS 大面积拼接技术，完成高端乳腺探测器样机，拼接精度为 50 μm，预计 2022 年正式对外销售。

②CT 探测器

CT 探测器主要由准直器（ASG）、闪烁体、光电二极管（PD）、电子电路等四大核心部件构成。目前，公司对上述核心部件均进行了布局，并取得阶段性成果。

准直器（ASG）功能系阻挡入射的 X 线的散射光，从而提升影像清晰度。目前，公司自研的准直器（ASG）使用“二维栅”结构，具备良好的防散射能力，已完成客户送样测试工作，产品性能已能满足客户需求。

CT 闪烁体是《“十四五”医疗装备产业发展规划》中要求重点攻关的先进基础材料。行业内主流使用硫氧化钆陶瓷（GOS）作为 CT 闪烁体，硫氧化钆陶瓷（GOS）目前被日本日立、东芝垄断，国产替代品极少。公司自研的硫氧化钆陶瓷（GOS）已生产出样品，在线阵探测器领域已可投入使用，在 CT 探测器领域已向部分客户送样，大部分性能指标已达到客户要求。目前，公司正在对硫氧化钆陶瓷（GOS）进行持续优化。

光电二极管（PD）功能系将闪烁体发出的可见光转换成电信号。PD 的性能直接影响到 CT 整机系统性能，比如噪声、灵敏度、响应速率、均匀性、温漂、时漂等。目前，公司设计了 CT 用高性能背入式 PD 并提供客户进行测试，在主要技术指标上均已满足客户前期测试需求。

CT 探测器电子电路具有高速、低噪声特点，公司具备超过 10 年的电子研发经验，结合定制的 ASIC 芯片，目前已完成了 CT 探测器电路板的制作。

③闪烁体材料

公司将新建碘化铯晶体（CsI）、硫酸钆陶瓷（GOS）、钨酸镱晶体（CWO）等闪烁体材料生产线。除 CT 探测器中已提及的硫酸钆陶瓷（GOS）外，碘化铯晶体（CsI）和钨酸镱晶体（CWO）目前已经小批量生产，公司部分线阵探测器产品已开始使用自产闪烁体，同时公司还向部分客户提供样品进行测试。

综上所述，公司本次募投项目建设新型探测器及闪烁体材料生产线具备技术可行性。

（4）优质的客户资源和丰富的销售经验是实现预期收益的重要保障

经过多年的发展，公司已成为全球 X 线探测器市场主流供应商之一。凭借过硬的产品质量、稳定性和快速响应的售后服务，公司逐渐获得国内外知名系统厂商的认可和信任，并为之建立了长期稳定的合作关系。在医用领域，公司主要客户包括柯尼卡、锐珂、富士、西门子、DRGEM、万东医疗、上海联影等；在齿科领域，公司主要客户包括美亚光电、朗视、博恩登特、菲森、啄木鸟等；在工业领域，公司主要客户包括正业科技、日联科技、卓茂科技、善思光电以及国内主要新能源电池和电子检测设备供应商。

公司优质的客户资源以及丰富的销售经验，为项目新增产能提供了充分的消化空间，为项目预期收益的实现提供了重要保障。

4、项目必要性分析

（1）优化公司产品结构，提高高端、动态产品市场占有率的需要

目前，数字化 X 线探测器行业主要包括非晶硅、柔性、IGZO 和 CMOS 四大传感器技术，其中非晶硅、柔性和 IGZO 均源于 TFT 技术，CMOS 源于单晶硅技术。CMOS 使用单晶硅晶圆作为衬底，在一块晶圆上集成光电二极管和读出电路，由于单晶硅电子迁移率更高，具有明显优于非晶硅/柔性/IGZO 的高分辨率、高采集速度、极低噪声、低迟滞，广泛应用在高端 DR、高端乳腺机、C-Arm、齿科、工业检测、新能源电池检测等领域。

项目	非晶硅	柔性	IGZO	CMOS
衬底	玻璃	聚亚酰胺	玻璃	单晶硅
电子迁移率	一般	一般	高	更高
电子噪声	一般	一般	低	更低

分辨率	一般	一般	高	更高
低剂量 DQE	一般	一般	好	更好
残影	一般	一般	好	更好
主要应用场景	静态/动态	静态/动态	高速动态	高端静态/ 超高速动态
生产厂家	多	少	少	更少

当前，公司产品结构和产能以非晶硅、IGZO 为主，产品应用主要集中在静态领域，在动态领域起步相比国外竞争对手较晚。近年来，公司在动态领域已取得不俗增长，但整体市场份额仍较小。通过本项目的实施，公司将重点建设 CMOS 探测器产品线，扩大 CMOS 探测器产能，优化产品结构；同时积极向产业链上游拓展，通过供应链本土化、生产规模化等措施，有效降低产品成本；力图在高端、动态领域实现弯道超车。

(2) 推动 CT 探测器国产化进程，实现普惠医疗的需要

2010 年以前，全球数字化 X 线探测器技术和市场基本被国外探测器巨头垄断，X 线探测器单价曾高达几十万元，受制于核心零部件较高的成本，X 线医学影像设备市场销售价格非常昂贵。2011 年，公司成功研制出中国大陆第一款国产非晶硅 TFT 传感器和基于该传感器的数字化 X 线探测器，打破了国外厂商的技术垄断。此后，以公司为代表的国内厂家逐步实现数字化 X 线探测器的产业化和进口替代，产品价格在全球范围内持续下降，进而带动下游 DR 等 X 线医学影像设备市场价格下降，为国家建立多层次、覆盖城乡居民的医疗服务和医疗保障体系做出了贡献。

在 CT 系统领域，国内 CT 系统厂商由于缺乏上游核心技术链，CT 探测器和整机成本始终处于较高水平，国内 CT 系统价格较为昂贵。2019 年，中国每百万人 CT 保有量约为 18.2 台，仅为美国每百万人 CT 保有量的约三分之一。本项目实施后，公司将推动 CT 探测器及其核心零部件国产化，进而推动国内 CT 系统价格下降，提高国内 CT 设备普及率，以响应国家医疗普惠的趋势。

(3) 向上游闪烁体领域拓展，实现核心原料国产化和自主可控

碘化铯晶体 (CsI)、硫氧化钆陶瓷 (GOS) 和钨酸镱晶体 (CWO) 是线阵探测器和 CT 探测器的核心原材料。闪烁体性能和制备工艺对光转化率、余晖、空间分辨率等性能有着至关重要的影响，其生产工艺门槛较高，且量产良率控制

难度较大。目前上述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，大部分探测器制造商通过外购方式获取闪烁体，自建闪烁体生产线的厂家较少。

公司目前自研的闪烁体材料已达到线阵探测器应用要求，通过新建闪烁体生产线一方面可以实现探测器核心原料的国产化，打破国外巨头垄断，保证上游原材料供应的自主可控，另一方面可以有效降低生产成本，提高公司产品的市场竞争力。

(4) 满足日益增长的市场需求，巩固公司的市场地位的需要

根据 Yole Développement 数据显示，2018 年全球 X 线探测器市场规模约为 20 亿美元，预计 2024 年将增长到 28 亿美元。从具体产品来看，全球 X 线探测器市场规模增长主要由 CMOS、IGZO 和 CT 探测器带动。

为了紧跟数字化 X 线探测器行业发展的步伐，巩固并提高市场占有率和市场地位，公司必须尽快扩充新型探测器生产规模、提高生产效率、降低成本、保障产品和服务质量，以维护公司在当前市场的竞争优势。

5、项目涉及的报批事项情况

截至本报告出具之日，本项目涉及的备案、环评程序正在办理过程中。

(二) 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

1、项目概述

本项目将新建总建筑面积约 7.7 万平方米(其中地上面积约为 5.6 万平方米，地下面积约为 2.1 万平方米)的数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地。项目实施地点为上海市浦东新区康桥镇，占地面积约为 28 亩。项目建成后，公司在上海的研发办公及实验室面积合计将达到 2.3 万平方米，以满足公司日益增长的研发和实验等需求。

本项目实施后，主要研发方向包括 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，将有效提升公司研发能力，加速科技成果的转化，为公司成长为全球领先的探测器综合解决方案供应商奠定坚实的基础。

2、项目建设内容及投资概算

项目总投资额为 143,876.87 万元，拟使用募集资金金额为 44,615.00 万元，募集资金主要用于研发办公/实验室的建设费用、研发设备购置费用以及探测器芯片技术/产品的研发费用支出等，具体资金运用情况见下表：

单位：万元

序号	类别	投资额	拟使用募集资金金额
一	土地购置费用	12,000.00	-
二	建设投资	101,876.87	34,615.00
1	建筑工程费用	57,351.04	14,490.00
2	安装工程费用	17,248.00	5,152.00
3	设备购置费用	14,973.00	14,973.00
4	工程建设其他费用	6,882.12	-
5	预备费	5,422.71	-
三	研发费用	30,000.00	10,000.00
合计		143,876.87	44,615.00

项目实施后，将解决公司当前研发、实验室场地紧缺的问题，形成能满足公司日益增长的实验、检测、新技术开发需求的研发中心和综合创新基地。

3、项目可行性分析

(1) 公司强大的研发实力为本项目的实施提供技术保障

技术创新是推动科技型企业持续发展的核心要素之一，公司历来重视技术积累和持续创新。经过多年发展与积累，公司成为全球为数不多的、掌握全部主要核心技术的数字化 X 线探测器生产商之一，包括传感器设计和制程技术、闪烁材料及封装工艺技术、读出芯片及低噪声电子技术、X 光智能探测及获取技术及探测器物理研究和图像算法技术。

公司拥有全球顶级的传感器设计及工艺研发团队。公司掌握的光学传感器设计及工艺研发，适应全球多家知名面板公司的工艺制程，并与多家面板公司开展前沿技术研究。公司具有 TFT SENSOR 设计的完整体系，相比于目前业内大部分厂商采购标准品 TFT SENSOR 的模式，具有更强的深度底层创新能力。在传感器设计和制程技术方面，公司为全球少数几家同时掌握非晶硅、柔性、IGZO、和 CMOS 四大传感器技术并具备量产能力的 X 线探测器公司之一。

截至 2021 年 6 月 30 日，公司累计取得各种知识产权超过 260 项，其中发明专利近百项。同时，公司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。公司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。

(2) 优秀的研发团队为本项目的实施提供人才保障

公司作为行业内领先的数字化 X 线探测器生产商，始终将技术创新作为公司发展的基石，而技术创新需要素质优秀、经验丰富的研发团队持续不断的投入。

公司高度重视研发团队的建设，通过人才引进和内部培训，打造了一只专业水平过硬、项目经验深厚的研发团队。截至 2021 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 213 人，占公司员工总人数 33.60%，本科及以上学历人数占比超过 85%，其中博士学位 17 人、硕士学位 77 人，硕士及以上学历人数占比超过 40%，研发团队成员具有较好的学术背景和知识储备。与此同时，公司已培养并组建在供应链、市场拓展、质量管理、人力资源管理、项目管理等领域具备较高专业素质及管理经验的的中层管理人员及人才梯队。

综上，卓越的研发团队实力和优秀的管理人才队伍确保了公司技术领先、产品过硬、市场信赖，共同打造公司项目顺利开展的坚实基础。具备专业知识和丰富经验的研发团队将能够紧跟市场发展趋势，确保公司能够有持续且优质的研发产出，为本次项目的顺利实施提供人才保障。

4、项目必要性分析

(1) 项目的实施有利于公司进一步完善研发环境，提高研发效率

随着现代科学技术的不断发展和工艺技术的不断优化，数字化 X 线探测器在基于非晶硅探测器技术的基础上逐渐开发出 IGZO 探测器、CMOS 探测器等适用于更多应用场景的数字化 X 线探测器。因此，公司需不断加大研发投入，紧跟行业技术发展趋势，从而不断巩固市场地位，为公司在数字化 X 线探测器领域的长期发展提供切实有效的保障。但随着公司经营规模的进一步发展和研发规

模的逐步扩大，公司现有研发场地主要为租赁场地，且面积较小，已经不能满足未来一系列研发活动的需要。

通过本项目的实施，公司将新建研发和综合创新基地，购置先进研发设备，建设先进的 X 线影像系统实验室，进一步改善研发环境。与此同时，公司将持续招募优秀的研发人才，提升公司研发团队实力，为公司研发项目的顺利完成提供持续动力。本项目建成后，研发中心作为公司研发、创新、实验的重要平台，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。

(2) 项目的实施有利于公司巩固技术优势，丰富技术储备

数字化 X 线探测器行业是医疗、机械、电子等多学科交叉的技术密集型行业，先进的科学技术是行业内企业发展的重要基础。公司通过多年研发投入，在静态平板探测器方面已经积累丰富的技术优势。但海外竞争对手不断通过横向并购实现优势资源的整合，不断扩大其技术优势，并通过高性能产品占据着 X 线探测器主要市场份额。在此背景下，公司只有加大对新型 X 线探测器产品的研发，积极储备探测器先进技术，开发出顺应下游行业发展趋势、符合市场需求的产品，才能在激烈的市场竞争中实现进一步发展。

基于本项目，公司将对 CMOS 探测器、CT 探测器、TDI 探测器、SiPM 探测器、CZT 光子计数探测器及探测器芯片进行深度研究、优化和开发。相较于公司前代产品，各类新型探测器在读出噪声和抗干扰度方面拥有较大优化，成像效果提升同样明显。在医疗领域，新型探测器主要体现高像素、低延时、低噪声和低辐射剂量等特点，可在低剂量情况下同样能获得高质量图像，从而减少患者和医生的辐射危害。在工业领域，新型探测器主要体现低噪声、高数据通量、多能谱等特点，可以广泛应用于各种工业检测和安全检查场景。

通过本项目的实施，公司不仅巩固在现有技术领域的优势，还将累积更多应用于医疗、工业领域所需的 X 线探测器产品的研发经验，为未来生产出顺应市场需求的产品储备研发经验和技術。

5、项目涉及的报批事项情况

截至本报告出具之日，本项目涉及的备案、环评（如需）程序正在办理过程中。

四、本次募集资金对公司经营管理和财务状况的影响

（一）本次发行可转换债券对公司经营管理的影响

自创立以来，公司一直专注于数字化 X 线探测器领域前沿技术的创新与开拓，经过十余年的发展，公司已同时掌握非晶硅、柔性、IGZO 和 CMOS 四大传感器技术。本次募集资金投资项目围绕公司主营业务展开，在现有产品线的基础上进行品类的扩充及性能的提升，同时加强对全产业链核心技术的研发投入力度，推动国内数字化 X 线探测器朝着更灵敏、更低噪声、更高帧率的方向发展，并实现核心零部件供应链国产化，符合国家相关产业政策及产业发展方向，具有较好的发展前景和经济效益。本次发行有利于加快公司营收多元化，进一步提高公司的盈利能力与规模效应，从而巩固公司的行业领先地位，保持并增强市场竞争力，为公司的可持续发展奠定坚实的基础。

（二）本次发行可转换债券对公司财务状况的影响

本次募集资金到位后，公司的资产规模有所提高，资金实力得到提升，为公司的后续发展提供有力保障。本次可转换公司债券转股前，公司使用募集资金的财务成本较低，利息偿付风险较小。本次可转换公司债券的转股期开始后，若本次发行的可转换公司债券大部分转换为公司股票，公司的净资产将有所增加，资本结构将得到改善。

五、结论

综上所述，本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金投资项目围绕公司主营业务展开，符合国家产业政策以及公司的战略发展规划方向，具有较好的发展前景和经济效益。本次募集资金投资项目的实施，将进一步扩大公司业务规模，增强公司竞争力，有利于公司可持续发展，符合全体股东与可转换债券投资者的利益。因此，本次募集资金投资项目具备较强的可行性。

上海奕瑞光电子科技股份有限公司董事会

2022 年 1 月 13 日