

# 上海复旦微电子集团股份有限公司

## 向不特定对象发行 A 股可转换公司债券募集资金使用的 可行性分析报告

为提升公司核心竞争力，增强公司盈利能力，上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称“公司”）拟向不特定对象发行 A 股可转换公司债券募集资金（以下简称“本次发行”）。公司董事会对本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券募集资金使用的可行性分析如下：

### 一、本次募集资金使用计划

本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券拟募集资金总额不超过人民币 200,000.00 万元（含本数），募集资金总额扣除发行费用后将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	项目总投资	拟使用募集资金额
1	新一代 FPGA 平台开发及产业化项目	66,100.00	64,610.00
2	智能化可重构 SoC 平台开发及产业化项目	64,330.00	63,330.00
3	新工艺平台存储器开发及产业化项目	44,380.00	41,880.00
4	新型高端安全控制器开发及产业化项目	18,810.00	17,810.00
5	无源物联网基础芯片开发及产业化项目	13,370.00	12,370.00
合计		<b>206,990.00</b>	<b>200,000.00</b>

在本次发行 A 股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有或自筹资金先行投入，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）少于拟投入本次募集资金总额，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，不足部分将通过自有资金或自筹方式解决。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、本次募集资金项目情况

## **（一）新一代 FPGA 平台开发及产业化项目**

### **1、项目基本情况**

本项目拟开发基于 1xnm FinFET 先进制程的新一代 FPGA，面向计算机视觉、机器学习、高速数字处理等应用场景，针对智能座舱、视频监控、医学影像、网络通信等行业领域，提供低成本、低功耗、高性能、高可靠性的产品系列。项目完成后，将丰富公司的现场可编程门阵列产品系列谱系，满足人工智能和数字通信对新一代 FPGA 产品的市场需求，进一步提高公司的市场地位和综合竞争力。

### **2、项目实施背景及必要性**

#### **（1）FPGA 技术向更高性能和更大容量等方向迭代**

一般 FPGA 采用更高速电路设计、更先进工艺制程、系统级封装形式、复杂异构 SoC 系统等方式，持续向高带宽、大容量、高密度、高集成度、低功耗方向发展。随着系统对数据吞吐量的要求越来越高，用于海量数据处理的高端 FPGA 必须具有高带宽，因此要求 FPGA 不仅要提升数据总线带宽，还要能够对数据通路进行流水线处理，带来提高时钟频率、降低延时、高速数据接口等一系列要求。工艺制程是 FPGA 技术迭代的基础，因此，新一代 FPGA 需要采用更高制程，降低逻辑模块之间的互联延时，增加逻辑规模和 DSP、RAM、I/O 等资源的容量，集成更高工作频率和运算速度的 DSP，以及 PCIe、SerDes、DDR 等高速接口 IP。高时钟频率的运行带来过高功耗，因此性能功耗比成为重要的技术指标，反映出器件在单位功耗下所能提供的计算能力。本项目拟开发基于 1xnm FinFET 先进制程的新一代 FPGA，通过设计优化实现最佳的性能功耗比，采用扇出型和 2.5D 先进封装提高容量，集成了丰富的 DSP 等资源，具有高性能、低延时、高吞吐量的并行运算能力，在市场需求不断变化的情况下，能够在性能和成本间取得平衡，弥补专用集成电路在灵活性、扩展性上的不足。

#### **（2）人工智能和数字通信市场对 FPGA 需求旺盛**

FPGA 常用于处理复杂、多维信号，运行时无需占用系统内存，适合需要灵活配置的定点运算。FPGA 在数字通信中具有广泛的应用，在有线通信领域主要

用于接入、传送、路由器、交换机等设备，在无线通信领域主要用于基站等无线通信设备的射频信号处理。FPGA 也是一种重要的 AI 芯片，一般部署在云端和边缘端。随着 ChatGPT 的重大突破，人工智能技术将逐渐在各行各业深度融合和广泛应用。根据 Grand View Research 数据，2022 年全球人工智能市场规模为 1,365.5 亿美元。预计 2030 年市场规模将达到 18,117.5 亿美元，年均复合增长率为 37.3%。海量数据的产生和算法模型的发展，带来对计算、存储、网络三大资源的快速需求。根据 IDC 预测，2026 年全球数据总量将达到 221,000EB，年均复合增长率为 21.2%。AI 芯片主要包括 GPU、FPGA、ASIC。根据 Precedence Research 数据，2022 年全球 AI 芯片市场规模为 168.6 亿美元，预计 2032 年市场规模将达到 2274.8 亿美元，年均复合增长率为 29.72%。异构计算将成为 AI 服务器算力的主流趋势，充分利用不同架构处理器的特点解决算力瓶颈，因此，智能算力中 GPU、FPGA、ASIC 的搭载率均会上升。根据 Verified Market Research 数据，2021 年全球 FPGA 市场规模为 70.6 亿美元，预计到 2030 年市场规模将达到 221.0 亿美元，年均复合增长率为 15.12%。

### 3、项目实施可行性

公司是国内 FPGA 领域技术较为领先的公司之一。公司 FPGA 产品线已成功突破了超大规模 FPGA 架构、可编程器件编译器、多协议超高速串行收发器、异构智算架构、高可靠可编程器件、超大规模可编程器件配套全流程 EDA 等关键技术，在 FPGA 领域形成了明显的技术集群优势，构建了核心技术壁垒，夯实了竞争优势。公司目前已可提供千万门级和亿门级 FPGA，具备全流程自主知识产权 FPGA 配套 EDA 工具 Procise™。公司在 28nm 工艺制程上已形成丰富的 FPGA 产品谱系，其系列产品已在通信领域、工业控制领域及高可靠领域获得广泛应用，为新一代 FPGA 产品的开发和产业化提供了充分的技术积累和市场优势。

### 4、项目的投资概算及实施主体

本项目建设期三年，项目总投资 66,100.00 万元，拟使用募集资金 64,610.00 万元。项目实施主体为上海复旦微电子集团股份有限公司。本项目具体投资费用明细如下表所示：

单位：万元

序号	项目	投资额	募集资金拟投入金额
1	工程费用	5,442.97	5,442.97
2	工程建设其他费用	57,764.50	57,764.50
3	预备费	1,892.52	1,402.52
4	铺底流动资金	1,000.00	-
合计		<b>66,100.00</b>	<b>64,610.00</b>

注：合计数与各明细数直接相加之和在尾数上存在差异，系四舍五入导致，下同。

## 5、项目涉及的政府报批情况

截至本报告出具日，本项目的相关报批事项正在办理中。

### (二) 智能化可重构 SoC 平台开发及产业化项目

#### 1、项目基本情况

本项目拟开发新一代智能化可重构 SoC 技术平台和智能通信芯片 RFSoc。面向现场感知等边缘计算应用场景，针对智能座舱、智能通信、工业控制等行业领域，提供高性能、低功耗、高安全性的产品系列。智能通信芯片 RFSoc 采用 1xnm 先进制程，单芯片实现射频直采、信号处理、AI 加速等功能，针对 5G 小基站、智能通信等行业领域，提供低功耗、高性能、高集成度、高安全性、高可靠性的产品系列。项目建成后，将推出具有较强竞争力的国产可重构 SoC 芯片，全面提升新一代边缘计算芯片的整体性能，紧密跟随国际智能可重构技术的领先水平，满足边缘计算和智能通信对高性能、高集成度 AI 芯片的市场需求，进一步提高公司的市场地位和综合竞争力。

#### 2、项目实施背景及必要性

##### (1) 边缘智能技术受现场感知需求驱动提升性能

边缘计算芯片主要用于边缘端的现场感知，各种应用场景的需求差异性较大，对 AI 芯片的算力、带宽、功耗、时延、安全性等要求持续提升。随着人工智能应用的不断扩展，定位于数据中心等云端的人工智能应用普遍存在着功耗高、实时性低、带宽不足、数据传输安全性较低等问题。随着云边端协同、边缘计算、多设备协作等泛在协同体系的扩大，边缘端计算部署将不断得到加强，对应边缘

端芯片的算力、带宽、功耗等要求也将随之不断提高。智能驾驶和工业控制是边缘计算的两个典型场景。汽车厂商通过提升算力、多传感器融合等硬件配置，以及数据驱动算法迭代，推动智能驾驶向高阶发展。为了应对城区复杂行驶场景和保障车辆行驶的安全性，摄像模组、毫米波雷达、激光雷达等传感器多维融合，采用模糊推理、强化学习、神经网络、贝叶斯网络等先进决策算法，基于智能化芯片实现算法方案落地，在边缘端进行智能化运算将结果输出给决策系统。工业控制主要通过 PLC 实施控制系统的智能化迭代。近年来，全球领先自动化厂商基于已有 PLC 系统的扩展总线集成人工智能模块，推动 PLC 向高性能异构化硬件和统一开放化软件的方向发展，深度支持复杂逻辑、运动控制、图像处理、人工智能等融合应用。人工智能模块对不同的复杂工况进行识别和分类，超高速、高精度地检测出系统的瞬态变化，提高控制系统的响应速度和处理能力，及时预测设备的故障和维护需求。智能可重构 SoC 芯片单芯片集成高性能处理器、可编程逻辑阵列以及 AI 加速单元，并将不同的任务分配给不同的核心，让每个核心处理自己擅长的任务，实现边缘计算端系统控制、算法快速迭代以及 AI 加速等功能，可为智能驾驶领域算法实现以及工业控制领域智能化发展提供单芯片自适应异构计算及智能化控制解决方案。

## **(2) 智能通信技术向“软件无线电”方向发展**

智能通信芯片 RFSoc 通过单芯片实现射频直采、信号处理、AI 加速等功能，简化了射频前端的电路设计，提高了信号完整性和通信质量，降低了系统的体积、功耗和成本。在半导体发展初期，射频、数字、模拟使用不同工艺分别制造。1992 年 5 月，美国 MITRE 机构的 Joseph Mitola 在美国通信系统会议上首次提出了“软件无线电”概念，核心思想是将模数/数模转换更靠近天线，尽可能减少收发链路中的模拟电路，使大部分信号处理在软件化、可重构的硬件平台中完成，实现通信、干扰、感知、网络攻击等功能。移动通信自二十世纪八十年代诞生以来，已成为连接人类社会的基础信息网络。相比于 4G 网络，5G 网络信号频率高、通信频段多、易于被干扰，而且技术标准仍然在不断演化，频段管理的难度和成本大幅上升。由于高频信号的传输损耗要远大于低频信号，因此 5G 网络需要将射频前端从基站向天线端前移，尽可能减少天线与射频电路馈线带来的损耗。RFSoc 实现了射频直采，不需要混频器、高速模数/数模转换等器件组成的电路

和馈线，极大降低了射频前端带来的损耗、延时、干扰和功耗。除了射频直采单元，RFSoc 还集成可编程逻辑、数字信号处理器、AI 加速器、安全管理单元等资源，利用低时延 AI 推断，从软硬件两个层面支持系统工作负载的动态适应，为 5G、6G 移动通信网络提供智能化的单芯片自适应异构计算解决方案。

### **(3) 3D 感知和 5G 小基站市场需求高速增长**

随着人工智能应用的不断扩展，边缘计算和智能通信市场，对高性能、高集成度的 AI 芯片的市场需求快速增长。边缘计算距离实体设备较近，能够充分满足系统对实时性、数据隐私和安全性高的要求。根据中国信息通信研究院数据，2021 年中国边缘计算市场规模为 436 亿元，预计到 2024 年市场规模将达到 1804 亿元。3D 成像和感知是边缘智能的典型应用，正在从消费电子向智能驾驶、工业控制等领域扩展。根据 Yole 数据，2022 年全球 3D 成像和感知市场规模为 82 亿美元，预计 2028 年市场规模将达到 172 亿美元，年均复合增长率为 13.2%，其中汽车和工业应用领域增速分别为 38.5%和 13.6%。智能通信将优先用于 5G 小基站市场。全球 5G 网络快速发展，领先国家已初步完成第一批 5G 商用网络建设。根据 TD 联盟数据，2022 年全球 5G 基站部署总量超过 364 万个，同比增长 72%，全球 5G 连接用户总数超过 10.1 亿，5G 渗透率达到 12%。中国 5G 应用进入规模复制关键期，部署小基站实现深度、密集的高频段覆盖是下一阶段重点。根据 Dell'Oro Group 预测，2025 年全球小基站市场规模将达到 250 亿美元，出货量将达到 190 万站。

### **3、项目实施可行性**

公司致力于异构融合可编程器件的技术研发和产业化，已成功突破了多项异构融合关键技术，在 PSoC 领域形成了明显的技术集群优势。公司 PSoC 产品也已成功量产，在多个客户处取得了批量应用，已形成 PSoC 产品系列，具备全流程自主知识产权 PSoC 配套 EDA 工具。公司在 28nm 工艺制程上已形成丰富的 PSoC 产品谱系，其系列产品已在通信领域、工业控制领域及高可靠领域获得广泛应用，为智能可重构 SoC 产品的开发和产业化提供了坚实的技术优势和市场优势。

### **4、项目的投资概算及实施主体**

本项目建设期四年，项目总投资 64,330.00 万元，拟使用募集资金 63,330.00 万元。项目实施主体为上海复旦微电子集团股份有限公司。本项目具体投资费用明细如下表所示：

单位：万元

序号	项目	投资额	募集资金拟投入金额
1	工程费用	16,783.39	16,783.39
2	工程建设其他费用	44,711.18	44,711.18
3	预备费	1,835.44	1,835.44
4	铺底流动资金	1,000.00	-
合计		<b>64,330.00</b>	<b>63,330.00</b>

## 5、项目涉及的政府报批情况

截至本报告出具日，本项目的相关报批事项正在办理中。

### （三）新工艺平台存储器开发及产业化项目

#### 1、项目基本情况

本项目拟开发基于新工艺平台的利基非挥发存储器，具体包括 EEPROM、NOR Flash、NAND Flash 和系统级存储产品四个产品系列，针对汽车电子、消费电子、计算机、网络通信、工业电子、安防监控等应用领域，提供各种容量范围、多种适配接口、高可靠性、低功耗、兼容性好、低成本的产品系列。项目完成后，将进一步提升公司利基型非挥发存储器产品线的竞争力，满足各种电子信息产品对于利基型非挥发存储器的广泛市场需求。

#### 2、项目实施背景及必要性

##### （1）非挥发存储器向更先进制程、系统化存储方向演进

EEPROM、NOR Flash、NAND Flash 虽然都属于非挥发存储器，但是三类存储器在不同容量区间具有差异化的成本优势，形成了各自相对稳定的应用领域和细分市场。工艺制程是存储器技术迭代的基础，利基非挥发存储器一般采用相对成熟的工艺制程，向大容量、高性能、低功耗、高可靠性发展。随着下游应用领域技术的升级，终端产品对存储器的功能和性能要求提高，要求厂商采用更高制

程，提高存储密度，降低成本，扩充产品线，保持产品的市场竞争力。随着容量的增加，三类存储器的单颗芯片成本呈现不同的变化趋势，所以，三类存储器在各自性能成本均衡的范围内，采用不同的工艺制程。本项目拟开发的 EEPROM 采用 95nm 工艺制程，NOR Flash 采用 50nm 工艺制程逼近 4Xnm 极限，NAND Flash 采用 2Xnm 工艺制程，伴随客户对更大容量、更高可靠性的明确需求，我司将发展高可靠性需求、工业定制系统级存储产品研发和量产能力，实现基于颗粒性能及可靠性提升、固件算法高可靠性提升、温度拓展的 eMMC 产品系列。

## **(2) 全球存储器市场处于低位运行状态，新需求助力市场上行**

非挥发存储器属于通用集成电路，可广泛用于汽车电子、消费电子、计算机、网络通信、工业电子、安防监控等应用领域。相对于其他半导体产品，一般存储器的价格变动幅度相对更大。2022 年全球半导体市场经历了显著的周期性波动，2022 年下半年存储器市场价格出现快速下跌。根据 WSTS 预测，2022 年全球存储器市场规模为 1344.07 亿美元，同比下降 12.6%。计算机、消费电子等仍然是存储器的主要应用领域。由于主要经济体进入紧缩周期，企业和消费者购买意愿不足，导致终端市场需求出现较大幅度的下降。智能手机和个人电脑市场出货量降幅较大。根据 IDC 数据，2022 年全球智能手机市场出货量为 12.1 亿台，同比下降 11.3%。根据 Canalsys 数据，2022 年全球个人电脑市场出货量为 2.851 亿台，同比下降 16%。在个人远程业务、企业数字转型、政府基础投资的带动下，全球服务器市场呈现高速增长态势。根据 IDC 数据，2022 年全球服务器市场规模为 1,177.1 亿美元，同比增长 20.04%。随着 PCIe5.0 总线标准的商用，人工智能技术对智能算力的刚性需求，全球服务器市场迎来新一轮上升周期。汽车电子将成为存储器市场增速最高的应用领域之一。随着汽车电子电气架构向域集中式方向发展，集中化的硬件带来对算力、存储、通信三大资源的需求，其中存储资源最易于与现有存储器产品兼容。根据 Yole 数据，2021 年全球汽车半导体市场规模为 441 亿美元，其中存储器占比为 9%；预计 2027 年市场规模将达到 807 亿美元，年均复合增长率为 11.1%，其中存储器占比将达到 17%，年均复合增长率为 23.7%，是汽车半导体中增长最快的细分市场。从相关调研数据可见包含非挥发存储器在内的通用存储器市场将有机会在汽车、智能算力等需求上升应用市场的助推下，增速跃出前期下行周期，需要公司抓住机遇，在非挥发存储器工艺节点

迭代、性能和可靠性提升、更大规模系统级产品研发能力建设方面大幅推进、深耕。

### 3、项目实施可行性

公司已形成 EEPROM、NOR Flash、NAND Flash 三大产品线，建立了完整的利基非挥发存储器产品架构。

公司自 2000 年推出国内首款串行 EEPROM 产品，在 20 多年研发历程中成功开发 0.8 $\mu$ m、0.6 $\mu$ m、0.35 $\mu$ m、0.13 $\mu$ m 等多代 EEPROM 工艺节点产品，积累了丰富的平台和产品经验。目前基于 0.13 $\mu$ m EEPROM 工艺平台业界最小 1.0 $\mu$ m<sup>2</sup> cell 产品量产并在工规、车规领域占有一席之地。新一代超宽电压、高可靠性 EEPROM 设计平台首个产品已成功批量，计划基于此平台进一步优化成本、提升性能和可靠性、拓展温度、增加容量覆盖等，拓展开发多款产品，实现在低电压、低功耗、高可靠性工规和车规等场景中的大范围推广应用，全面升级替代公司现有产品系列。同时还将结合公司安全与识别产品线技术累积，积极拓展小存储结合传感器相关应用场景解决方案。

公司自 2011 年推出 NOR Flash 产品，历经 0.22 $\mu$ m、130nm、90nm、65nm、55nm 多代工艺迭代，目前在国内领先的 ETOX NOR 55nm 平台实现了 128Mb~8Mb 系列宽电压 NOR Flash 产品在商用、高可靠工规、车规市场批量供货。公司具备坚实的技术和市场、客户基础，持续投入 ETOX NOR Flash 50/40nm 工艺节点、低电压平台产品开发。在持续巩固拓展现有 55nm 产品线、完成工作温度范围和容量拓展、新一代低电压高速产品研发的同时，首款 50nm 产品平台进入测试验证和可靠性提升阶段。针对中容量较高可靠性需求的市場，首款非常規 ETOX 单元结构产品已进入验证和优化阶段。考虑到后继中大容量较高可靠性产品的需求，产品线将持续协同作为战略合作伙伴的流片供应商推进该结构单元优化压缩、密度提升等工作。通过项目的实施，公司 NOR Flash 产品线未来将形成多供方、多种器件结构、电压及可靠性等级更丰富的产品格局，充分满足客户的细分需求。

公司 SLC NAND Flash 产品线已成熟量产 40nm、38nm 平台 3.3V/1.8V 产品，在可穿戴、互联网、通讯、安全监控等领域成熟应用。为了进一步优化成本、拓

展容量，已经进入 2Xnm 工艺节点，首个产品完成设计、验证和优化，具备坚实的基础。随着新一代工艺节点的达成，NAND Flash 产品线将在容量拓展、性能提升、可靠性达标的状态下，产品成本、产能持续优化，为客户提供宽容量范围、低成本、高可靠性的产品系列。

公司拥有包括 FLOTOX、ETOX、SONOS 等多种技术平台的研发储备，通过开发新工艺设计平台、开发系列新产品、拓展大容量系统级存储产品方向，不断提升能力、优化产品性能和成本优势。公司拥有完整的非挥发存储器和控制器的设计、验证、生产、销售能力和经验，对具有高可靠性需求的存储器应用有深刻理解，掌握非易失存储器方向的低压和宽压擦写读电路设计、高稳定性高压电荷泵设计、纠错（ECC）算法、提升存储单元擦写可靠性和数据保存设计、宽温度范围和高可靠性设计等一系列技术，令产品各项参数、可靠性指标达到国际通用标准，可满足客户在容量范围、性能、可靠性、系统级存储等多维度需求。公司丰富的存储器产品线，与 FPGA、MCU、安全与识别等产品线相结合，产品满足商用、高工规和车规等客户需求，为工控仪表、医疗、通讯、汽车等应用领域提供一站式解决方案。

#### 4、项目的投资概算及实施主体

本项目建设期三年，项目总投资 44,380.00 万元，拟使用募集资金 41,880.00 万元。项目实施主体为上海复旦微电子集团股份有限公司。本项目具体投资费用明细如下表所示：

单位：万元

序号	项目	投资额	募集资金拟投入金额
1	工程费用	5,996.65	5,996.65
2	工程建设其他费用	34,665.60	34,665.60
3	预备费	1,217.75	1,217.75
4	铺底流动资金	2,500.00	-
<b>合计</b>		<b>44,380.00</b>	<b>41,880.00</b>

#### 5、项目涉及的政府报批情况

截至本报告出具日，本项目的报批事项正在办理中。

## **（四）新型高端安全控制器开发及产业化项目**

### **1、项目基本情况**

本项目拟在现有安全芯片产品线基础上开发安全控制器，对现有安全算法进行优化，包括低功耗和高性能两个产品系列，针对智能卡、耗材防伪、eSIM、T-BOX、金融 POS 机等市场对信息安全的需求，提供低功耗、高性能、扩展性好的安全芯片产品系列。项目建成后，将丰富公司的安全芯片产品线，满足物联网时代对信息安全日益增长的市场需求，进一步提高公司的市场地位和综合竞争力。

### **2、项目实施背景及必要性**

#### **（1）信息安全相关法律法规连续发布**

党的十八届三中全会成立中央网络安全和信息化领导小组（2018 年改组为“中央网络安全和信息化委员会”），将信息安全问题提到了国家安全的高度。随着《国家安全法》《网络安全法》《密码法》《数据安全法》《个人信息保护法》等国家法律的陆续颁布，为国家网络信息安全的快速发展奠定了坚实的法律基础。2015 年 7 月，《国家安全法》发布，是统领国家安全各领域工作的基本法律。2016 年 11 月，《网络安全法》发布，将网络信息安全上升到国家安全的战略高度，规定“国家实行网络安全等级保护制度”。2019 年 5 月，“网络安全等级保护 2.0 标准”发布，网络等级保护建设从被动防御进入主动防御新时代。2019 年 10 月，《密码法》发布，标志着中国商用密码进入立法规范阶段，以立法形式明确包括商用密码在内的密码管理和应用。2021 年 6 月，《数据安全法》发布，保障数字经济健康发展，推动数据成为新的生产要素。2021 年 8 月，《个人信息保护法》发布，为个人信息的隐私保护提供了法律依据。在国家政策的引导和重视下，中国各行业各领域不断重视信息安全，对技术和产品的需求明显增加。

#### **（2）安全芯片技术向大容量、高性能方向发展**

对安全芯片的攻击促使安全控制器和密码算法不断升级，复杂算法需要更高的算力和容量，软硬件协同整体提升安全性。当前，物联网安全威胁主要集中在感知层，终端设备数量广泛、种类繁多，设备类型跨行业、跨专业、跨领域，通信协议、接口方式、安全要求等各不相同。正是由于物联网终端设备具有强分散

性和弱组织性,造成一些高危漏洞没有及时更新、网络安全防护措施不足等问题,使终端设备面临着被篡改和仿冒等安全威胁。安全芯片以硬件的形式实现密码算法,能够保障访问和设备的可信,并对通信和存储等过程进行加密以保护关键数据。安全芯片包括安全 SE 芯片和安全控制器等。目前安全控制器以 8 位和 32 位内核为主,其中 8 位内核低成本、低功耗、易开发;32 位内核性能更高、安全性更好,除了算法运算功能外,也具备一定的数据和业务处理能力,可以实现不同的应用,主要用于有安全需求的中高端场景。

### **(3) 物联网终端对安全芯片有着刚性需求**

安全芯片是密码算法高效、安全的实现方式,能够实现一种或多种密码算法,广泛应用于各种认证系统、加解密系统、智能终端设备等领域,实现产品防伪、身份认证、数据加密、安全存储、安全启动等功能,更有效地保障系统安全。随着无线接入设备数量快速增长,虚拟空间和实体空间的结合更加紧密,网络的边界逐渐模糊,信息安全形势愈加复杂,严重制约物联网技术和应用的发展。根据 IoT Analytics 预测,到 2025 年全球物联网设备连接数量为 270 亿台,年均复合增长率为 22%;其中,5G 网络连接数量增速最高,年均复合增长率为 159%。物联网安全威胁主要集中在感知层,终端设备数量广泛、种类繁多,设备类型跨行业、跨专业、跨领域,通信协议、接口方式、安全要求等各不相同。安全芯片既可以作为通用电路用于嵌入式系统,也能够以金融 IC 卡、电信 SIM 卡、证件卡、数字钥匙等形态独立使用。安全控制器除了加解密计算以外还具备一定的数据处理能力,适应于安全级别高、端口数目多、速度要求快的场景。根据 Yole 数据,2022 全球智能卡和安全 MCU 市场规模为 27.6 亿美元,预计到 2027 年市场规模将达到 39.3 亿美元。

### **3、项目实施可行性**

公司安全芯片产品线经过多年的持续研发和技术积累,在关键技术领域形成了较为明显的技术和研发优势。公司推出了多款物联网安全芯片,优化了安全技术和低功耗技术,以适应物联网低功耗安全应用的需求。公司在金融、社保、交通等领域保持了较高的市场占有率,确立了公司在智能卡行业的市场地位。同时,公司在电信类 SIM 卡和安全芯片等市场领域有所突破。此外,公司的软件及系

统部门根据行业以及客户的需求开发了大量的应用软件和配套的安全服务平台，经过多年的迭代，具备了为客户提供芯片产品、应用软件、系统解决方案、安全生产等一站式服务的能力，提升产品的综合竞争力。

#### 4、项目的投资概算及实施主体

本项目建设期两年，项目总投资 18,810.00 万元，拟使用募集资金 17,810.00 万元。项目实施主体为上海复旦微电子集团股份有限公司。本项目具体投资费用明细如下表所示：

单位：万元

序号	项目	投资额	募集资金拟投入金额
1	工程费用	909.50	909.50
2	工程建设其他费用	16,387.50	16,387.50
3	预备费	513.00	513.00
4	铺底流动资金	1,000.00	-
合计		<b>18,810.00</b>	<b>17,810.00</b>

#### 5、项目涉及的政府报批情况

截至本报告出具日，本项目的报批事项正在办理中。

### （五）无源物联网基础芯片开发及产业化项目

#### 1、项目基本情况

本项目拟在现有 RFID 芯片产品线基础上开发无源物联网基础芯片，对现有产品进行技术升级，包括超高频频段 RFID 标签芯片、超高频频段 RFID 读写器芯片、微波频段 RFID 标签芯片三个产品系列，面向鞋服管理、图书管理、机场行李、智能制造等场景，针对零售、办公、仓储、医疗、工业等行业领域，提供高灵敏度、抗干扰、低功耗、低成本、高可靠性的识别芯片产品系列。项目建成后，将丰富公司的识别芯片产品线，满足物联网时代对高性能、低成本、无源识别芯片产品的市场需求，进一步提高公司的市场地位和综合竞争力。

#### 2、项目实施背景及必要性

##### （1）无源超高频和微波 RFID 具有更高的技术优势

RFID 技术将非智能物品与物联网建立连接，实现了对非智能物品的识别、定位、监控和集中管理，使物联网能够对物理世界进行感知、采集、控制。随着 RFID 技术的进步，标签灵敏度提高，抗干扰能力增强，防冲突机制更完善，芯片尺寸、功耗和成本逐渐降低，能够集成定位、安全、传感等模块提供更加丰富的功能。RFID 按照工作频段分为低频、高频、超高频、微波四类频段。低频和高频 RFID 采用电感耦合原理传递能量和数据，分别为全双工和半双工通信方式，要求标签静止在读写器天线附近，有效识别距离一般不超过 1.2 米，读取速度和管理规模有限。超高频和微波 RFID 采用电磁后向散射方式，无源标签识别距离一般为 10 米左右。相比低频和高频，超高频和微波 RFID 读写速度更快，识别距离更远，一次能够对多个静态和移动的标签进行识别，应用场景更加丰富。超高频和微波 RFID 不仅能够使系统快速获取标签信息，还能够更有效地对大规模已录入标签进行管理，显著提升了行业用户的应用体验。在有源应用场景中，供电网络的部署、电池的寿命、环保问题、成本问题、维护问题等都对实际应用端有着较大的限制，无源设计更贴合用户需求。因此近年来，无源物联网引起了业界较大的兴趣。本项目拟开发的无源物联网基础芯片，包括超高频频段 RFID 标签芯片、超高频频段 RFID 读写器芯片、微波频段 RFID 标签芯片三个产品系列，具备更完善的防冲突机制，性能更加安全可靠，具有高灵敏度、抗干扰、低功耗、低成本、高可靠性的技术特点，能够在无源状态下实现对大规模、非智能物品的高效集中管理。

## **(2) 零售等领域的需求将促进 RFID 市场发展**

RFID 系统由电子标签、读写器、应用系统组成，RFID 的性能和成本是决定其商用规模的重要因素。与条形码、二维码相比，RFID 读写速度快，传输距离远，存储容量大，安全性高，一次可读取多个标签信息，能够重复地增加、修改、删除所存储的数据。随着物联网进入跨界融合、规模化发展的新阶段，无线接入设备数量急剧增长。根据 IoT Analytics 预测，到 2025 年全球物联网设备连接数量为 270 亿台，年均复合增长率为 22%。作为非智能物品与物联网连接的桥梁，RFID 广泛应用于各类票证、电子价签、防伪标签、资产管理、行车收费等场景。根据 IDTechEx 数据，2022 年全球 RFID 市场规模为 128 亿美元，预计 2023 年市场规模将达到 140 亿美元，同比增长 9.4%。零售是超高频 RFID 出货量最大

的应用领域。根据 IDTechEx 数据，2023 年全球零售服装 RFID 市场出货量将达到 240 亿颗，并且有更多的零售产品使用超高频 RFID 作为电子标签。

### 3、项目实施可行性

公司 RFID 芯片产品线经过多年的持续研发和技术积累，在关键技术领域形成了较为明显的技术优势。公司推出了具有感知特性的超高频 RFID 芯片，产品性能和可靠性在小批量试用中得到了客户的认可，在快速发展中的超高频 RFID 应用领域获得了更高的市场地位。公司还在传感领域进行了技术布局，结合公司射频技术优势，推出传感芯片和射频芯片相配套的物联网解决方案。

### 4、项目的投资概算及实施主体

本项目建设期两年，项目总投资 13,370.00 万元，拟使用募集资金 12,370.00 万元。项目实施主体为上海复旦微电子集团股份有限公司。本项目具体投资费用明细如下表所示：

单位：万元

序号	项目	投资额	募集资金拟投入金额
1	工程费用	1,150.60	1,150.60
2	工程建设其他费用	10,863.50	10,863.50
3	预备费	355.90	355.90
4	铺底流动资金	1,000.00	-
合计		<b>13,370.00</b>	<b>12,370.00</b>

### 5、项目涉及的政府报批情况

截至本报告出具日，本项目的相关报批事项正在办理中。

## 三、本次募集资金投资于科技创新领域的主营业务的说明

### （一）本次募集资金主要投向科技创新领域

本次募集资金投资项目为新一代 FPGA 平台开发及产业化项目、智能化可重构 SoC 平台开发及产业化项目、新工艺平台存储器开发及产业化项目、无源物

联网基础芯片开发及产业化项目及新型高端安全控制器开发及产业化项目，资金投向围绕主营业务进行。

集成电路产业是信息技术产业的核心，是支撑经济社会发展的战略性、基础性和先导性产业。根据国务院 2020 年发布的《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，集成电路产业和软件产业是信息产业的核心，是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。根据国家发改委、工信部等六部 2020 年发布的《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税政策的公告》，对国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业减免企业所得税。根据全国人大 2021 年通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，要培育先进制造业集群，推动集成电路等产业创新发展。

综上，本次募集资金主要投向属于国家战略及政策重点支持发展的科技创新领域，符合《上市公司证券发行注册管理办法》等有关规定的要求。

## **（二）募投项目将促进公司科技创新水平的持续提升**

通过本次募投项目的实施，公司通过加大研发投入，增强技术研发能力，提升新一代 FPGA 平台、智能化可重构 SoC 平台、新工艺平台存储器、无源物联网基础芯片及新型高端安全控制器的研发设计及产业化能力，提高核心技术水平和产品竞争力，促进主营业务发展，并促进公司科技创新水平的持续提升。

未来，公司将坚持持续研发和技术创新，不断提升研发创新能力与核心技术水平，推动产品竞争力不断提升。

## **四、本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券对公司经营管理和财务状况的影响**

### **（一）向不特定对象发行 A 股可转换公司债券对公司经营管理的影响**

本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券前后，公司的主营业务未发生

改变。

本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券募集资金建设类项目为新一代 FPGA 平台开发及产业化项目、智能化可重构 SoC 平台开发及产业化项目、新工艺平台存储器开发及产业化项目、无源物联网基础芯片开发及产业化项目及新型高端安全控制器开发及产业化项目，是在现有主营业务的基础上，结合市场需求和未来发展趋势，加大对公司核心业务领域重点产品及重要研究方向实施的投资。

本次募投项目建成投产后，将丰富公司各个产品线的系列谱系，进一步提高公司产品的竞争力和市场份额，带动半导体产业链上下游的协同发展。

## **(二) 向不特定对象发行 A 股可转换公司债券对公司财务状况的影响**

本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券募集资金到位后，公司的总资产和总负债规模将相应增加，能够增强公司的整体资金实力，为公司业务发展提供有力保障。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。随着可转换公司债券持有人陆续转股，公司的资产负债率将逐步降低，有利于优化公司的资本结构、提升公司的抗风险能力。

本次募集资金投资项目具有良好的经济效益，虽然在建设期内可能导致净资产收益率、每股收益等财务指标出现一定程度的下降。但随着募投项目建设完毕并逐步释放效益，公司的经营规模和盈利能力将得到进一步提升，有利于增强公司综合竞争实力，促进公司持续健康发展，为公司股东贡献回报。

## **五、本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券的可行性结论**

经审慎分析，董事会认为：本次募集资金投资项目符合国家相关的产业政策以及未来公司整体战略发展规划，具有良好的市场前景和经济效应，符合公司及全体股东的利益。同时，本次向不特定对象发行 A 股可转换公司债券有利于增强公司的盈利能力及核心竞争实力，优化公司的资本结构，提升公司的影响力，为后续业务发展提供保障。综上所述，本次募集资金投资项目具有实施的可行性。

上海复旦微电子集团股份有限公司董事会

2023年4月29日