

证券代码：688362

证券简称：甬矽电子

甬矽电子（宁波）股份有限公司

Forehope Electronic (Ningbo) Co.,Ltd.

（浙江省余姚市中意宁波生态园兴舜路 22 号）



向不特定对象发行可转换公司债券方案的 募集资金使用的可行性分析报告 (修订稿)

二〇二四年十二月

为提升公司盈利能力及核心竞争力，甬矽电子（宁波）股份有限公司（以下简称“公司”或“甬矽电子”）拟向不特定对象发行可转换公司债券（以下简称“本次发行”）募集资金。

公司董事会对本次发行募集资金投资项目的可行性分析如下：

一、本次募集资金的使用计划

本次向不特定对象发行可转换公司债券的募集资金总额不超过 116,500.00 万元（含本数），扣除发行费用后的募集资金净额将用于投入以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金金额
1	多维异构先进封装技术研发及产业化项目	146,399.28	90,000.00
2	补充流动资金及偿还银行借款	26,500.00	26,500.00
合计		172,899.28	116,500.00

在本次发行募集资金到位之前，如公司以自有资金先行投入上述项目建设，公司将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）少于拟投入募集资金总额，经公司股东大会授权，公司董事会（或董事会授权人士）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。在最终确定的本次募集资金投资项目范围内，公司董事会可根据项目的实际需求，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必要性和可行性分析

（一）多维异构先进封装技术研发及产业化项目

1、项目概况

本项目总投资额为 146,399.28 万元，拟使用募集资金投资额为 90,000.00 万元。届时将购置临时键合设备、机械研磨设备、化学研磨机、干法刻硅机、化学气相沉积机、晶圆级模压机、倒装贴片机、助焊剂清洗机、全自动磨片机等先进的研发试验及封测生产设备，同时引进行业内高精尖技术、生产人才，建设与公

司发展战略相适应的研发平台及先进封装产线。

本次募投项目实施地点位于公司二期工厂，厂房采用“EPC+F”方式由相关方代为建设，公司已与建设方签署长期租赁协议，并可根据自身需求择机进行回购。

项目建成后，公司将开展“晶圆级重构封装技术（RWLP）”、“多层布线连接技术（HCOS-OR）”、“高铜柱连接技术（HCOS-OT）”、“硅通孔连接板技术（HCOS-SI）”和“硅通孔连接板技术（HCOS-AI）”等方向的研发及产业化，并在完全达产后形成年封测扇外型封装（Fan-out）系列和 2.5D/3D 系列等多维异构先进封装产品 9 万片的生产能力。本项目的实施将进一步深化公司在先进封装领域的业务布局，持续提升公司核心竞争力。

2、项目实施主体

本项目实施主体为甬矽半导体（宁波）有限公司，位于浙江省宁波市滨海大道 60 号，系公司控股子公司。

3、项目实施的必要性

（1）数据中心、汽车、AI 等行业对芯片的需求持续上涨，芯片封装产业迎来新增量

在集成电路芯片应用市场，高算力应用芯片如高性能服务器（HPC）和自动驾驶（ADAS）已逐渐取代手机和个人电脑，成为下个阶段半导体行业持续增长的主要驱动力。以台积电为例，其 2023 年 3 季度销售收入中，智能手机类产品占比 39%，高性能服务器（HPC）类产品占比 42%，高性能算法芯片收入占比第一次超过智能手机产品。一方面，随着计算机大数据和云计算应用渗透率的提升，我国数据中心发展迅速。2018 年我国在用数据中心机架规模为 226 万架，大型以上规模为 167 万架；2022 年我国在用数据中心机架规模扩大至 670 万架，其中大型以上规模增长至 540 万架，复合增长率均超过 30%，大型以上占比为 80%。另一方面，大模型和生成式人工智能的发展显著拉动了高算力服务器市场的增长。随着 ChatGPT、Sora 的等生成式人工智能在技术上实现了显著突破，国内外诸多互联网头部企业及研究机构纷纷宣布在生成式人工智能领域进行产业布局，国产

大模型进入集中发布区。生成式人工智能和大模型已成为智能算力芯片市场最重要的增长点。以 ChatGPT 模型为例，公开数据显示，其所使用的 GPT-3 大型模型所需训练参数量为 1750 亿，算力消耗为 3640PF-days（即每秒运算一千万次，运行 3640 天），需要至少 1 万片 GPU 提供支撑。根据市场调研机构 IDC 预测，全球人工智能硬件市场（服务器）规模将从 2022 年的 195 亿美元增长到 2026 年的 347 亿美元，五年年复合增长率达 17.3%；我国 2023 年人工智能服务器市场规模达到 91 亿美元，同比增长 82.5%，2027 年将达到 134 亿美元，五年年复合增长率达 21.8%。

面对集成电路芯片行业下游需求变化趋势，公司作为国内中高端先进封装主要供应商之一，有必要充分把握行业发展机遇，通过实施本项目来提升公司高端晶圆级封装研发和产业化能力，更好的满足市场需求。

（2）多维异构封装技术在高算力芯片领域优势显著

长期以来，主流系统级单芯片（SoC）都是将多个负责不同计算任务的计算单元，通过光刻的形式制作到同一片晶粒上。然而，随着晶圆制程先进度的提升，系统级单芯片的实施成本大幅上升：一方面，先进制程晶圆的研发成本不断增加，随着制程从 28nm 制程演变到 5nm，单次的研发投入从 5000 万美元增至 5 亿美元以上；另一方，先进制程芯片的良率随着晶粒面积增加而大幅下降，根据模型估算，面积 150mm² 的中大型晶粒的良率约为 80%，而 700mm² 以上的超大型晶粒的良率只有 30%左右。在这种情况下，小芯片（或小芯粒）组技术（Chiplet）成为集成电路行业突破晶圆制程桎梏的重要技术方案。同将全部功能集中在一颗晶粒上相反，Chiplet 方案是将大型系统级单芯片划分为多个功能相同或者不同的小晶粒，每颗晶粒都可以选择与其性能相适应的晶圆制程，再通过多维异构封装技术实现晶粒之间互联，在降低成本的同时获得更高的集成度。因此，多维异构封装技术是实现 Chiplet 的技术基石，其主要包括硅通孔技术（TSV）、扇外型封装（Fan-Out）、2.5D/3D 封装等核心技术。

在高算力芯片领域，采用多维异构封装技术的 Chiplet 方案具有显著优势：首先，Chiplet 缩小了单颗晶粒的面积，提升了整体良率、降低了成产成本，同时降低了高算力芯片对先进晶圆制程的依赖；其次，采用 Chiplet 方案的算力芯片

升级时可只升级核心晶粒，非核心部分沿用上一代设计，大幅缩短芯片开发周期；最后，Chiplet 可以采用同质扩展的方式，通过对计算核心“堆料”的方式，迅速突破芯片面积限制，达到更高算力。

综上所述，多维异构封装技术作为实现 Chiplet 方案的核心技术，是先进封装企业未来取得市场竞争优势的关键。本项目有利于公司把握技术发展趋势，布局前沿赛道，持续提升公司的核心竞争力。

(3) 符合国家政策和产业发展趋势

Chiplet 的设计方案一般分为两种：一种是按照不同功能将原先集成在一枚大尺寸晶粒上的模块拆分为数枚小晶粒；另外一种是把具备完整功能的小晶粒集合起来，实现性能和算力的增长。但无论那种方案，都可一定程度上降低成品芯片对先进晶圆制程的依赖，通过封装技术把多枚采用中端制程生产的晶粒组合在一起，并得到优于单制程 SoC 芯片的效果。现阶段，我国大陆地区先进晶圆制程同发达国家和地区还存在一定差距，基于多维异构封装技术的 Chiplet 解决方案是我国集成电路产业提升国产化水平、实现产业突破、实现产业链自主可控的重要途径。2022 年 12 月，我国首个《小芯片接口总线技术要求》团体标准正式通过工信部中国电子工业标准化技术协会的审定并发布，为我国自主开发 Chiplet 方案奠定了基础。根据广东省半导体行业协会的《集成电路行业专题报告:先进制程贴近极限，Chiplet,迎来黄金发展期》，目前我国芯片企业已自主研发出基于 12nm 制程采用 Chiplet 架构的算力芯片。多维异构封装技术符合国家集成电路政策和产业技术发展趋势。

本项目实施后，公司将购进一系列先进研发和生产设备，使公司在晶圆级封装和多维异构封装领域的研发能力得到增强，并实现多维异构封装产品量产，深化公司在晶圆级先进封装领域业务布局和发展速度，增强公司技术储备和科技成果转化效率。

4、项目实施的可行性

(1) 先进封装行业符合国家战略鼓励方向，项目具备政策可行性

集成电路封装行业属于国家战略性新兴产业，国家及地方政府出台了一系列

产业支持政策，提升行业技术水平，推进产能的提升，推动先进封装行业蓬勃发展。

国家发改委在2017年1月发布《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》，提出重点支持电子核心产业，包括集成电路芯片封装，采用 SiP、MCP、MCM、CSP、WLP、BGA、Flip Chip、TSV 等技术的集成电路封装。2019年10月，国家发改委在《产业结构调整指导目录（2019年本）》中指明，鼓励类产业中包括球栅阵列封装（BGA）、插针网格阵列封装（PGA）、芯片规模封装（CSP）、多芯片封装（MCM）、栅格阵列封装（LGA）、系统级封装（SiP）、倒装封装（FC）、晶圆级封装（WLP）、传感器封装（MEMS）等先进封装与测试。2021年6月，工信部、科技部、财政部、商务部、国资委、证监会联合发布《六部门关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》，依托优质企业组建创新联合体或技术创新战略联盟，开展协同创新，加大基础零部件、基础电子元器件、基础软件基础材料、基础工艺、高端仪器设备、集成电路、网络安全等领域关键核心技术、产品、装备攻关和示范应用。

上述国家政策和行业政策的推出，对促进我国先进封装的科研创新、产业化推广以及产能提升提供了强有力的政策支持和良好的政策环境，对企业生产经营具有持续的积极影响。

（2）公司研发经验丰富、产业化能力深厚，项目具备技术可行性

公司始终坚持自主研发为核心的发展战略，以技术发展为第一驱动力，保持研发上的高投入，不断提升自主研发和创新能力。公司在高密度细间距倒装凸点互联芯片封装技术、应用于4G/5G通讯的射频芯片/模组封装技术等多个领域拥有先进的核心技术，相关核心技术均系自主开发，目前均处于量产阶段。截至2024年6月30日，公司共拥有337项专利，其中发明专利128项、实用新型专利206项、外观设计专利3项，整体技术水平及产业化能力处于行业内先进水平。

另外，公司在先进晶圆级封装技术方面已有一定的技术储备，包括对先进制程晶圆进行高密度、细间距重布线的技术（Redistribution Layer，即RDL）、晶圆凸块技术（Bumping）、扇入（Fan-in）技术等。同时，公司还在积极开发扇出（Fan-

out) 封装、蚀刻技术等晶圆级多维异构封装技术, 并已取得了部分发明专利。

公司具备高效稳定的研发体系, 并通过长期自主研发和技术创新, 培养了一批技术过硬、行业经验丰富的研发人员, 取得了较为丰富技术积累和研发成功经验。在本项目实施过程中, 公司可通过内部人员调配、选拔以及外部招聘满足研发项目所需人员, 具备开展研发活动必须的人才储备和技术基础, 为本项目的顺利实施和稳定运营提供了技术保障。

(3) 公司研发团队拥有敏锐的市场洞察力以准确把握研发方向, 项目具备市场可行性

为贯彻可持续发展战略, 在未来的市场竞争中保持一定的技术领先性, 公司高度重视技术研发。公司拥有完整高效的研发团队, 并重视研发队伍的建设和培养, 研发团队核心人员均具备丰富的集成电路封装测试行业技术开发经验, 核心团队人员在封测行业从业经验均超过十年, 能够准确把握产品研发方向。

同时, 公司坚持“客户需求为导向”及“行业发展趋势为导向”相结合的技术创新方式。一方面, 公司封装测试服务属于定制化服务, 产品、技术和工艺开发均要满足集成电路设计企业的实际需求, 通过技术创新帮客户产品实现更好的性能参数。因此, 公司日常技术研发注重同客户保持良好沟通, 及时获取客户发展动态和需求信息, 以便制定相应的研发项目和计划。另一方面, 公司研发部门密切跟踪集成电路封装测试行业前沿技术发展趋势, 并结合公司技术特点和优势, 对先进封装领域同公司技术发展战略相一致的前沿技术进行前瞻性布局, 促使公司技术储备领先于市场拓展和产品线延伸, 使公司保持长期高速发展的潜力。

综上, 公司一直保持对行业发展趋势的敏锐感知, 研发团队能够准确把握产品研发方向, 使产品始终匹配市场需求, 为本项目的顺利开展奠定了基础。

(4) 我国先进封装市场快速发展且潜力较大, 多维异构(即 2.5D/3D)封装作为先进封装重要组成部分, 具有较好的市场空间

随着晶圆制程逐渐逼近物理极限, 摩尔定律发展速度放缓, 众多芯片厂商从追求“在一颗晶粒中实现全部功能”逐渐向“将不同功能晶粒封装在更小的芯片”中过渡。先进封装成为提升芯片整体性能、缩短芯片开发周期、降低芯片开发成

本的重要技术手段，并具备良好的商业可实现性。在这一背景下，先进封装市场规模快速增长。根据市场调研机构 Yole 统计数据，2022 年全球先进封装市场规模达 443 亿美元，约占整体封测市场的 46.6%，而到 2028 年预计将增长至 786 亿美元，占比提升至 54.8%。从 2022 年到 2028 年，全球先进封装市场的复合年均增长率（CAGR）约为 10%。

近年来，我国先进封装市场快速成长。根据中国半导体行业协会统计，2020 年至 2023 年我国先进封装市场复合增长率约为 13.8%，2023 年先进封装市场规模约为 1,330 亿元。但另一方面，截至 2023 年我国先进封装市场占比仅为 39%，与全球先进封装市场占比相比还有较大差距。因此，随着我国头部封测企业技术进步和国产替代率提升，先进封装市场潜力较大。

先进封装按照技术特点可主要分为倒装（Flip Chip）、系统级封装（SiP）、2.5D/3D 封装等，根据市场调研机构 Yole 统计数据，受益于人工智能和大模型应用对高算力芯片需求的爆发，2.5D/3D 封装将成为先进封装增速最快的领域，其市场规模预计从 2022 年的 94 亿美元增长至 2028 年的 225 亿美元，复合年均增长率（CAGR）约为 15.66%，具有较好的市场空间。

（5）公司拥有突出的产品品质保障能力

公司从成立之初即聚焦集成电路封测业务中的先进封装领域，车间洁净等级、生产设备、产线布局、工艺路线、技术研发、业务团队、客户导入均以先进封装业务为导向，业务起点较高。在此基础上，公司高度重视产品质量管控，设立了品保处、信息科技处等，并通过质量管理体系（QMS）对公司生产过程中的质量问题进行评估和追溯。公司通过了 ANSI/ESD S20.20-2014、IATF 16949:2016 和 ISO 9001:2015 等质量管理体系认证，从制度上建立了较为完善的质量控制体系。综上所述，公司具有突出的产品品质保障能力，可为新产品的顺利量产提供助力。

5、项目涉及报批事项情况

截至本报告出具之日，本项目已完成项目备案手续（项目备案号：2402-330200-07-02-189562）；本项目已取得环评批复文件《关于甬矽半导体（宁波）有限公司多维异构先进封装技术研发及产业化项目环境影响报告表的审查意见》

(甬环建表[2024]27号)。

(二) 补充流动资金及偿还银行借款

1、项目概况

除上述项目外，为满足公司业务发展对流动资金的需求，同时改善公司的资产结构、降低财务风险，公司拟使用本次募集资金 26,500.00 万元补充流动资金及偿还银行借款。

2、项目实施主体

本项目的实施主体为甬矽电子（宁波）股份有限公司，位于浙江省余姚市如意宁波生态园兴舜路 22 号。

3、项目实施的必要性

(1) 满足营运资金需求，为公司发展提供资金

报告期内，公司营业收入持续增长，2021 年度、2022 年度、2023 年度和 2024 年 1-9 月，公司营业收入分别为 205,461.52 万元、217,699.27 万元、239,084.11 万元和 255,161.26 万元，2021-2023 年复合年均增长率为 7.87%。随着营业收入规模的增长，公司应收账款和存货规模同步增长，对营运资金的需求随之增加。未来，随着公司根据市场需求和技术迭代不断推出新的封装型号，营业规模将进一步扩大，公司对营运资金的需求会进一步增加，仅靠自身经营积累和债务融资，难以满足营运资金需求。

通过本次募集资金补充流动资金，公司可以有效补充因经营规模扩大带来的新增资金需求，缓解公司资金压力，使公司可以更有效的集中资源为新业务拓展提供保障。

(2) 降低财务风险，提高公司抗风险能力

集成电路封测行业是较为典型的资本密集型行业，行业企业的收入规模同固定资产投资规模关系紧密。与国内同行业上市公司相比，公司成立时间较短，资产规模还存在较大差距。为了增强市场竞争力、提升公司整体盈利能力，长期以来公司主要依靠自身经营积累和银行借款经营发展，还本付息压力较大。

2021 年末至 2024 年 9 月末，公司短期借款、长期借款和一年内到期的非流动负债余额如下：

单位：万元

项目	2024.9.30	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
短期借款	67,253.91	32,971.86	75,374.29	108,419.03
一年内到期的非流动负债	111,268.71	62,328.27	69,707.03	38,324.90
长期借款	378,936.44	356,693.82	108,414.99	76,287.72
合计	557,459.06	451,993.95	253,496.31	223,031.65

截至 2024 年 9 月末，发行人长短期借款及一年内到期的非流动负债总额为 557,459.06 万元，各期计入财务费用的利息成本分别为 7,750.62 万元、11,397.55 万元、14,024.42 万元和 13,355.84 万元，占同期利润总额绝对值的比例分别为 21.78%、83.03%、83.58%和 1058.52%，较高的利息支出和财务费用对公司业绩形成较大影响。若公司使用本次募集资金偿还银行借款，则可有效节约部分利息支出、减轻公司债务负担、增强公司盈利能力，同时改善公司资产结构，促进公司健康可持续发展。

2021 年末至 2024 年 9 月末，同行业可比公司资产负债率指标与公司的对比情况如下：

公司名称	2024.9.30	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
长电科技	46.89%	38.58%	37.47%	43.39%
通富微电	59.46%	57.87%	59.13%	59.33%
华天科技	47.99%	43.34%	38.01%	40.07%
平均值	51.45%	46.60%	44.87%	47.60%
公司	70.89%	67.58%	64.61%	70.36%

截至 2024 年 9 月 30 日公司资产负债率为 70.89%，显著高于同行业可比上市公司的平均值。目前公司正处于业务扩张的关键战略阶段，对资金有较高的需求。因此，通过向不特定对象发行可转换公司债券募集资金偿还银行借款，能够优化公司负债结构，降低公司财务风险，稳步实施战略规划，提高公司的抗风险能力。充足的资金储备和较高的资金使用效率，有利于公司进一步投入研发、升级产品结构、导入新客户群、发展主业，增强业务的竞争力和盈利能力。

4、项目实施的可行性

(1) 补充流动资金及偿还银行借款符合法律法规的规定

公司本次募集资金补充流动资金及偿还银行借款 26,500.00 万元，不超过本次募集资金总额的 30%，符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》等法规要求，具备可行性。募集资金到位后，将有效提高公司整体经营效益、增强公司的核心竞争力、提高抗风险能力，促进公司的长期可持续发展。

(2) 发行人公司治理规范，内控完善

公司已根据相关法律、法规和规范性文件的规定，建立了以法人治理为核心的现代企业制度，形成了规范有效的法人治理结构和内部控制环境。为规范募集资金的管理和使用，公司制定了《募集资金管理制度》，对募集资金的存储、使用、用途以及管理与监督等方面做出了明确的规定。募集资金将存放于公司董事会决定的专项账户集中管理，做到专款专用，以保证募集资金合理规范使用。

三、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

(一) 本次发行对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目围绕公司主营业务开展，符合国家产业政策、行业发展趋势以及公司发展战略布局，具有良好的市场发展前景和经济效益。本次募集资金投向的多维异构先进封装技术研发及产业化项目，是公司依托现有技术储备和研发能力，在晶圆级先进封装领域进行产业化布局，旨在紧跟行业技术演进步伐、抢占行业发展机遇，丰富公司晶圆级封装产品结构、增强公司产品盈利能力。

(二) 本次发行对公司财务状况的影响

本次发行完成后，公司的总资产和总负债均将相应增加，同时补充流动资金及偿还银行借款项目有助于公司降低资产负债率、改善资产结构，并补充营运资金。可转换公司债券转股前，公司使用本次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，公司资产负债率将逐步降低，

利于优化公司资本结构，提升公司的抗风险能力。

本次募集资金投资项目预计具有良好的经济效益，但建设期内可能会导致每股收益、净资产收益率等指标出现一定程度下降，后续随着募投项目产能逐步释放，经济效益得到体现，公司的经营规模和盈利能力将得到提升，增强公司整合实力，促进公司持续发展。

四、本次发行的可行性分析结论

综上所述，本次募集资金投资项目符合国家相关的产业政策、行业发展趋势以及公司整体发展战略，具有良好的市场前景和经济效益。本次募集资金投资项目的顺利实施有助于扩大公司经营规模，提升公司盈利能力，优化公司资本结构，为公司后续业务发展提供保障。本次募集资金投资项目具有必要性和可行性，符合公司及全体股东的利益。

甬矽电子（宁波）股份有限公司

董事会

2024年12月11日