



江苏捷捷微电子股份有限公司

Jiangsu Jiejie Microelectronics Co., Ltd.

(江苏省启东市经济开发区钱塘江路 3000 号)

关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请
向不特定对象发行可转换公司债券的
审核中心意见落实函之回复



保荐机构（主承销商）：华创证券有限责任公司

(贵州省贵阳市云岩区中华北路216号)

深圳证券交易所：

根据贵所 2021 年 1 月 21 日出具的《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函》（审核函〔2021〕020025 号）（以下简称“落实函”）的要求，江苏捷捷微电子股份有限公司（以下简称“公司”、“捷捷微电”或“发行人”）会同华创证券有限责任公司（以下简称“保荐机构”）及容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”、“申报会计师”）、北京德恒律师事务所（以下简称“律师”、“发行人律师”）等中介机构，按照贵所的要求对落实函提出的问题逐条进行了认真讨论、核查和落实，现逐条进行回复说明，请予审核。

一、如无特别说明，本落实函回复中的简称或名词释义与募集说明书（申报稿）中的相同。

二、本落实函回复中的字体代表以下含义：

落实函所列问题	黑体
对落实函所列问题的回复	宋体
涉及修改、补充募集说明书等申请文件的内容	楷体加粗

三、本落实函回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

问题

发行人最近两年及一期 MOS 芯片毛利率为 5.95%、1.79%、6.41%，MOS 器件毛利率为 22.36%、11.90%、17.30%；本次功率半导体“车规级”封测产业化项目属于 MOSFET 器件的领域，预计毛利率为 32.95%，和发行人现有相关业务毛利率存在较大差异。发行人回复本次募投项目运用的 DFN、TOLL、LFPACK、WCSP 封装技术，为最新的第四代功率半导体封装技术。

请发行人补充说明募投项目所涉及产品及生产线与发行人现有 MOS 芯片和 MOS 器件业务在技术和工艺方面，以及在（预计）产品价格、（预计）毛利率等收益指标方面存在的具体差异，再结合同行业可比公司使用第四代功率半导体封装技术相关业务收益指标情况，进一步说明本次募投项目效益测算的谨慎性、合理性并充分披露相关风险。

【回复】

1、本次募投产品 MOSFET 聚焦于高端领域，毛利率水平较高

本次募投产品为车规级大功率器件和电源器件，采用研发前沿的功率封装技术并实现产业化，重点聚焦于 DFN、LFPACK、TOLL 等车规级大功率器件，进一步实现轻薄小、更大电流、更高功率密度和更低功耗等性能，属于运用先进封装形式进行封装的高端 MOSFET 产品，测算的毛利率水平为 32.95%，较公司现有的 MOSFET 业务毛利率高，主要原因为：首先，影响半导体产品毛利率的主要因素为可靠性和效率，目前公司的 MOSFET 器件业务规模较小，市场影响力及规模效应不足导致相应价格偏低成本偏高，因此现有 MOSFET 器件毛利率偏低，未来随着公司 MOSFET 业务规模及市场影响力的提升，相关毛利率具有上升的空间；其次，本次募投项目为 DFN、LFPACK、TOLL 等车规级大功率器件，较现有 MOSFET 产品具有更高的技术先进性，产品附加值更高，毛利率更高；再次，由于中高档产品的核心技术掌握在少数国外厂商手中，目前国内 MOSFET 产品大多处在中低端水平因此毛利率相对偏低，公司通过技术研发及自主创新，本次募投项目针对进口替代的车规级高端产品市场，高端客户及高端应用领域具有更高的毛利率空间；最后，公司不断增加自封装产品有利于提高产品品质，通过器件产品建立与客户直接对话的渠道，能够及时反应客户需求以及为客户提供

更好的个性化服务，有利于树立良好的品牌形象并形成较好的毛利率水平。

2、本次募投项目所涉及产品及生产线与公司现有 MOSFET 芯片和 MOSFET 器件业务在技术和工艺方面的差异

公司于 2017 年在无锡成立 MOSFET 事业部、于 2019 年成立捷捷微电（上海）科技有限公司并于 2020 年建立先进封测事业部，引入 10 年以上 MOSFET 等功率器件产品研发和市场团队专注于 MOSFET 产品芯片设计、研发、生产和销售服务。公司现有的 MOSFET 芯片全部采用委外代工模式。

由于产能限制，公司现用的 MOSFET 器件业务采取一部分自封装、一部分委托外部封测厂进行封装的模式。公司自封装以 TO252、TO263、TO220 等传统封装形式为主；委外封装以 SOT23、SOP8、TSSOP8 等传统封装为主，另有少量委外的先进封装产品，主要为 DFN 系列的 PDFN5X6、PDFN3.3X3.3。目前行业内大部分先进封装的产能主要被外资封测厂商掌握，而上述封测厂商主要为英飞凌、安森美等国际一流半导体制造企业提供封测服务，因此公司能够获取的空余产能有限，导致 MOSFET 器件市场开拓受到一定的限制。

本次募投产品包括车规级大功率器件 DFN 系列、TOLL 系列、LFPACK 系列和 WSCP 电源器件。DFN 系列为双边扁平无引脚封装，相比传统封装形式采用了无引脚设计，节省了空间，比传统的 SOP8/SOIC8、TO252 系列体积大幅缩小，产品密度大幅增强。TOLL 系列应用了 100 微米超薄晶圆减薄及金属表面处理技术、散热增强型铜片金属键合、铝带、铝线等多点键合技术，达到高频高效以及更好的电力切换控制的功能，比 TO263 封装的体积缩小接近 41%，产品的功率密度大大增强，TOLL 将来会取代 TO 系列产品，朝着大电流方向发展。LFPACK 通过铜片连接实现更低导通电阻和高效节能的效果，海鸥脚（Gull）设计增强表面贴装 SMT 的性能和 AOI 的检测能力，铜片和海鸥脚一体化设计，让连接界面从两个减少为一个，提高产品的可靠性能，支持大电流应用，LFPACK 产品比 TO263 封装的体积缩小接近 80%，产品的功率密度大大增强。WSCP 采用无引脚焊盘设计，比 DFN 产品体积进一步减少 80%。

本次募投产品和公司现有 MOSFET 器件的生产工艺基本一致，传统封装形式和先进封装形式的差别主要体现在生产设备和技术方面。公司现有 MOSFET

器件的生产设备主要适用于 4、6 英寸晶圆，而本次募投项目设备按照车规级封装的要求进行配置，适用于 8-12 英寸晶圆及通过高密度大矩阵的框架进行封装，自动化程度更高，同时本次募投项目设备的精度更高，保证高密度大矩阵的封装和产品质量的稳定。例如，固芯、铜片焊接机用于封装 4、6 寸晶圆的型号为 AD838+CB832，机器精度为 $\pm 50\mu\text{m}$ ，不支持自动化系统，而本次车规级封装项目，需使用的型号为 AD832i+CB830plus，精度为 $\pm 38\mu\text{m}$ ，支持自动化系统。

与传统封装形式相比，先进封装所需的技术主要包括：

序号	技术名称	主要内容	主要作用
1	一种半导体封装结构	提供了一种半导体封装结构，通过在芯片内部把背面电极金属连接到芯片正面的方式，形成芯片级封装。	与传统封装方式相比，不需要通过传统的引线框架的方式把芯片背面电极金属和芯片正面电极引在同一个面，芯片与封装体的面积比接近 1:1，大大提高了芯片面积与封装面积的比值。
2	一种半导体封装结构	提供了一种半导体封装结构，将芯片、导电金属片和引线框架塑封在塑封体内，并通过通孔将导电金属片引至位于塑封体表面的散热金属层，达到表面散热的效果。	本实用新型对导电金属片的表面形状没有严格要求，能够解决焊接时出现的铜片和芯片直接贴合不紧密、塑封时容易在铜片顶面产生溢料飞边等技术问题。
3	一种叠层芯片封装结构	通过 TPV 及镀铜工艺实现了芯片的堆叠，解决了传统封装使用铜片堆叠方式引起的相关工艺问题。	1) 通过设置第一重布线部件和第二重布线部件，将第一芯片和第二芯片的各个电极引至对应的引脚上重新排布，使得封装涉及更具灵活性，封装结构面积更小，集成度更高。 2) 所有导电结构通过重布线部件连接，可通过较大的电流，且重布线部件的尺寸和厚度可根据导电性能的要求调整尺寸。 3) 导电的导电柱、导电垫、连接柱等可以根据导热需求增大尺寸，以改善导热性。
4	一种叠层芯片封装结构	通过 TPV 及镀铜工艺实现了芯片的堆叠，解决了传统封装使用铜片堆叠方式引起的相关工艺问题，并且金属铜表面外露，能获得更好的散热性能以达到更低的热阻。	1) 通过设置第一重布线部件和第二重布线部件，将第一芯片和第二芯片的各个电极引至对应的引脚上重新排布，使得封装涉及更具灵活性，封装结构面积更小，集成度更高。 2) 导电性能好，可通过较大的电流，且重布线部件的尺寸和厚度可根据导电性能的要求调整尺寸。

			3) 散热性能好, 第二导电垫暴露于塑封体外侧, 可有效进行散热。
5	50 微米超薄芯片封装与芯片表面金属处理核心技术	采用成熟的 50um Taiko 芯片减薄工艺, 并结合芯片表面处理技术, 得到更低的产品体积电阻。	超薄的芯片, 减小芯片的导通电阻, 再加上双面金属化处理, 得到产品更好的导通和散热, 大大提升产品性能。
6	一种改善产品可靠性的技术	载体采用裸铜工艺设计, 提高产品的可靠性。	运用裸铜和塑封料间的良好结合力, 提升产品可靠性等级, 消除因分层导致的失效从而提高产品质量和稳定性。
7	一种铜片直接焊接并引出管脚的设计	通过设计, 直接用铜片将芯片信号导出并引出管脚, 同时采用海鸥脚设计管脚, 提升爬锡效果。	铜片直接导出信号并形成管脚, 减少联接点, 从而减少发热, 降低导通电阻, 同时海鸥脚设计, 便于应用端的 AOI 对焊接好坏的检验, 同时能够提升焊接质量, 满足汽车客户的需求。
8	自动化设计, 提升翘曲产品搬运的一种方法	一种 in-line 的上运下接, 不间断式的搬运方式, 提升翘曲芯片的搬运能力。	通过 In-line 系统化设计, 解决大翘曲芯片的测试搬运问题, 及提升自动化率, 提升效率, 同时又确保了产品质量。
9	高密度产品设计工艺	采用高密度框架设计, 降低成本, 提升效率。	通过对产品框架的高密度设计, 使得单颗产品的成本得以降低, 同时使得生产效率得以提高。即降低封装成本又提高单位产出。
10	一种解决分层的方法	局部减少铜层厚度来增加塑封料联接厚度, 减小应力, 减少切割时的热量来改善分层问题。	通过框架厚度的局部减少, 提高塑封体厚度, 提高结合力, 同时较少切割时的金属切割量, 从而减少发热量, 以达到改善应力, 增强结合力, 改善产品分层的效果。

3、本次募投项目所涉及产品及生产线与发行人现有 MOSFET 芯片和 MOSFET 器件业务在（预计）产品价格、（预计）毛利率等收益指标方面存在的具体差异

（1）本次募投产品与公司现有 MOSFET 器件单价对比

本次募投产品属于 MOSFET 器件, 销售价格与公司现有的 MOSFET 芯片业务不具备可比性。本次募投产品与公司现有 MOSFET 器件的销售均价对比如下:

产品名称	期间	销售均价/测算单价 (元/只)
公司现有 MOSFET 器件	2018 年度	0.21

	2019 年度	0.15
	2020 年 1-9 月	0.18
车规级大功率器件 DFN 系列	-	1.00
车规级大功率器件 TOLL 系列	-	4.25
车规级大功率器件 LFPACK 系列	-	2.10
WCSP 电源器件	-	2.40

本次募投产品所应用的 DFN、TOLL、LFPACK、WCSP 等第四代功率半导体封装技术，主要应用于开关电源、镇流器、高频感应加热、通信电源等高频电源产品，在 5G 基站、大数据、消费电子快充、变频家电、新能源汽车等中高端应用领域广泛使用。本次募投产品较现有 MOSFET 产品的封装形式更为先进，具有更高的技术先进性，产品单价和附加值更高。

(2) 本次募投项目与公司现有 MOSFET 业务毛利率对比

2018 年、2019 年和 2020 年 1-9 月公司 MOSFET 业务实现的收入、毛利情况以及本次募投项目达产后实现收入、毛利情况如下：

单位：万元

项目	2020 年 1-9 月			2019 年度			2018 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
MOSFET 芯片	9,995.64	9,354.58	6.41%	4,934.10	4,934.10	1.79%	643.76	605.47	5.95%
MOSFET 器件	3,083.33	2,549.76	17.30%	3,547.69	3,125.42	11.90%	746.37	579.50	22.36%
本次募投项目 (达产后)	205,725.00	137,936.46	32.95%	-	-	-	-	-	-

公司 MOSFET 芯片因委托其他晶圆厂商进行代工，公司主要根据客户需求进行 MOSFET 芯片的前期设计工作，使得公司目前 MOSFET 芯片毛利空间有限，毛利率较低。MOSFET 器件由于受到公司设备和产能的限制，目前一部分自主封测，另一部分委托外部封测厂进行封测，加之目前 MOSFET 器件规模较小，尚无法形成规模效应，导致毛利率较低。

本次募投项目以自封装模式为主，建设规模较大，达产后可实现规模效应。同时由于本次募投项目先进封装 MOSFET 器件的产品附加值较现有的传统封装 MOSFET 器件更高，产品毛利率也更高。因此本次募投项目的毛利率高于公司现有 MOSFET 器件的毛利率具备合理性。

4、同行业可比公司使用第四代功率半导体封装技术相关业务的情况

公司结合同行业可比公司使用第四代功率半导体封装技术的相关产品测算价格进行了对比，具体如下：

同行业公司可比产品价格对比

可比公司	募投项目	募投/主营产品	产品说明	单价（元/只）
扬杰科技	智能终端用超薄微功率半导体芯片封测项目	FBP、SOT、SOD	FBP 属于第四代封装技术	FBP: 0.11
华润微	华润微功率半导体封测基地项目	PLCSP、PQFN、PDFN、TO 等	PLCSP、PQFN、PDFN 属于第四代封装技术	募投产品综合单价: 0.34
新洁能	不涉及，参考2019年财务数据	屏蔽栅功率 MOSFET	新洁能功率器件封装形式主要包括: TOLL、TO、DFN、SOT、SOP。其中 TOLL、DFN 属于第四代封装技术	1.32
		超结功率 MOSFET		1.67
捷捷微电	功率半导体“车规级”封测产业化项目	DFN	属于第四代封装技术	1.00
		TOLL	属于第四代封装技术	4.25
		LFPACK	属于第四代封装技术	2.10
		WCSP	属于第四代封装技术	2.40

公司本次募投项目针对进口替代的车规级高端产品市场，相较于国内目前绝大多数的传统消费级 MOSFET 产品，不仅应用第四代封装技术，同时配置的是性能更为先进的屏蔽栅沟槽 SGT 芯片，因此整体均价较高，产品附加值更高。

扬杰科技募投项目最终生产的功率器件产品主要包括肖特基二极管、开关二极管、瞬态电压抑制器、小信号三极管、稳压管及 MOSFET 等，华润微募投项目主要服务于 SBD、IGBT 模块、MOS 集成、电源管理 IC、驱动 IC、射频、功率放大等产品的封装，产品类别与本次募投项目存在差异，因此产品价格可比性不大。经查阅新洁能 MOSFET 器件产品价格，其超结功率 MOSFET 器件、屏蔽栅功率 MOSFET 器件价格也较高。由于本次募投项目的车规级产品对采用芯片、封测产品品质、性能都有更高要求，产品价格相对消费级产品价格更高。

公司结合同行业可比公司涉及到第四代功率半导体封装技术的募投项目相关毛利润情况进行了对比，具体如下：

同行业公司可比产品毛利率对比

公司名称	募投项目	主要产品	财务指标
扬杰科技	智能终端用超薄微功率半导体芯片封测项目	主要产品为超小超薄贴片塑封半导体元器件，采用 FBP、SOT、SOD 等封装形式，三种封装形式共新增产能 2,000KK/月	毛利率 30.15%
华润微	华润微功率半导体封测基地项目	功率封装工艺产线年产能将达约 37.5 亿颗；先进封装工艺产线年产能将达约 22.5 亿颗，相关产品可应用于无线充电、服务器、基站、可穿戴等终端领域，运用 PLCSP、PDFN 和 PQFN 等封装工艺	毛利率 22.13%
捷捷微电	功率半导体“车规级”封测产业化项目	各类车规级大功率器件和电源器件，年生产能力 1,627.5kk，运用 DFN、TOLL、LFPACK、WCSP 封装技术	毛利率 32.95%

国内功率半导体企业的封测产品以消费级为主，公司本次募投项目产品定位于更为高端的车规级产品，其技术含量更高，毛利率空间更大。通过以上对比可知，公司本次功率半导体“车规级”封测产业化项目毛利率为 32.95%，略高于扬杰科技的智能终端用超薄微功率半导体芯片封测项目毛利率 30.15%，主要是因为扬杰科技该募投项目系采用 FBP、SOT、SOD 等封装形式对二极管、晶体管、MOSFET 等类别的器件芯片进行封装测试，最终生产的功率器件产品主要包括肖特基二极管、开关二极管、瞬态电压抑制器、小信号三极管、稳压管及 MOSFET 等，产品类别与本次募投项目存在差异；同时除 FBP 外，SOT、SOD 属于第二代、第三代封装技术，封装形式存在差异，导致扬杰科技该募投项目的毛利率与本次募投项目存在一定差异。

华润微“功率半导体封测基地项目”建成达产后，预计功率封装工艺产线年产能将达约 37.5 亿颗，先进封装工艺产线年产能将达约 22.5 亿颗。功率封装工艺产线主要服务于 CoolMOS、SGTMOS、HVMOS、SBD、IGBT 模块、MOS 集成等产品的封装，先进封装工艺产线服务于电源管理 IC、驱动 IC、射频、功率放大等产品的封装，产品类别与本次募投项目存在差异。同时由于华润微本次募投项目综合运用了 TO 等传统封装技术以及 PLCSP、PDFN、PQFN 等先进封装

工艺，封装形式存在差异，导致华润微该募投项目的毛利率与本次募投项目存在一定差异。

综上所述，由于产品及其定位不同，使用的芯片、封装技术存在一定的差异，同行业可比公司使用第四代功率半导体封装技术相关业务的产品单价、毛利率都呈现一定的差异是合理的，公司本次募投项目相关效益测算基于谨慎、合理的产品单价及成本计算，相关毛利率合理，符合本次募投项目产品针对进口替代的车规级高端产品市场的定位，本次募投项目的效益测算具有谨慎性及合理性。

针对市场环境及产业政策变化、晶圆价格上涨、第四代封装技术运用不及预期等原因可能导致本次募投项目实现效益不及预期的风险，公司已在募集说明书之“三、风险因素”之“一、募集资金运用的风险”进行了披露，具体如下：

“（一）募集资金投资项目实施风险

公司结合目前国内产业政策、行业发展、竞争趋势以及公司发展战略等因素，对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进行了较充分的可行性论证，募投项目的实施符合公司的战略布局且有利于公司主营业务的发展。但是，本次募投项目涉及公司业务的升级、扩充，面临战略布局、资源重新配置、运营管理优化等全方位的挑战。基于目前的市场环境、产业政策、技术革新等不确定或不可控因素的影响，项目实施过程中，可能出现项目延期、投资超支、市场环境变化等情况，以及项目建成投产后的市场开拓、产品客户接受程度、销售价格等可能与公司预测存在差异，投资项目存在无法正常实施或者无法实现预期目标的风险。

（九）晶圆价格上涨风险

本次募投产品的主要原材料包括晶圆、引线框架、铜片、锡膏、塑封料等，其中晶圆占 DFN、TOLL、LFPARK、WSCP 系列产品单位材料成本的比例分别为 76.86%、86.28%、66.65%和 85.42%。2020 年以来，晶圆市场价格不断上涨，若未来晶圆价格仍持续上涨，而本次募投产品售价不能及时调整，将对本次募投项目的效益实现造成不利影响。

（十）第四代封装技术运用不及预期的风险

公司现有功率半导体产品所用封装技术以第二、三代封装技术为主，本次募投项目运用的 DFN、TOLL、LFPACK、WCSP 封装技术为最新的第四代功率半导体封装技术。与前几代封装技术相比，第四代封装技术向小型化、薄型化、高功率、贴片式的方向发展，主要应用于小尺寸高性能需求的高端应用场景，其技术难度更大、工艺更为复杂、质量标准更为严格，对公司人才资源、技术能力、生产管理、资金投入提出了更高要求。如果公司对第四代封装技术的人才储备、技术储备不足，缺乏相关的生产管理经验，可能面临新封装技术运用不及预期的风险，从而影响公司本次募投项目业绩目标的实现及公司整体盈利水平。”

(以下无正文)

（本页无正文，为江苏捷捷微电子股份有限公司《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复》之签章页）

江苏捷捷微电子股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复》的全部内容，确认审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人、董事长：



黄善兵

江苏捷捷微电子股份有限公司



(本页无正文，为华创证券有限责任公司《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复》之签字盖章页)

保荐代表人签字： 杨锦雄
杨锦雄

万静雯
万静雯



保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复》的全部内容，了解本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，审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构董事长、法定代表人：


陶永泽



保荐机构总经理声明

本人已认真阅读《关于江苏捷捷微电子股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复》的全部内容，了解本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，审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理：



陈强

