

安徽芯动联科微系统股份有限公司

(安徽省蚌埠市财院路 10 号)



芯动联科

关于安徽芯动联科微系统股份有限公司 首次公开发行股票并在科创板上市 申报文件的审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



(北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼)

二〇二三年四月

上海证券交易所：

贵所于 2022 年 7 月 11 日出具的《关于安徽芯动联科微系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审（审核）（2022）279 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。安徽芯动联科微系统股份有限公司（以下简称“芯动联科”、“发行人”、“公司”）与中信建投证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、北京国枫律师事务所（以下简称“发行人律师”、“律师”）、中汇会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”、“会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

本问询函回复中简称与《安徽芯动联科微系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》中简称具有相同含义，其中涉及招股说明书的修改及补充披露部分，已用楷体加粗予以标明。

本问询函回复中若出现合计数值与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

本问询函回复中的字体：

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
审核问询函所列问题的回复	宋体
回复中涉及对招股说明书（申报稿）、问询回复补充的内容	楷体（加粗）

目 录

1.关于无控股股东、实际控制人	3
2.关于核心技术	49
3.关于市场地位与应用领域	79
4.关于收入	97
5.关于经销模式	141
6.关于客户	176
7.关于关联方与关联交易	196
7.1 关于关联方	196
7.2 关于关联交易	209
8.关于成本和毛利率	233
9.关于股份变动与股份支付	250
10.关于资金流水	262
11.关于存货	292
12.关于采购和供应商	303
13.关于应收账款与现金流	312
14.关于募投项目	320
15.关于其他	335
15.1 关于研发费用	335
15.2 关于对赌协议	341
15.3 关于欺诈发行购回承诺.....	343
15.4 关于信息披露.....	344
15.5 关于媒体质疑	351

1.关于无控股股东、实际控制人

根据申报材料：（1）2018年5月之前，北方电子院将发行人纳入合并报表范围。2018年5月，北方电子院根据兵器集团下发的“压减计划”，通过由北京芯动转让50.00万元注册资本给MEMSLink的方式完成控股权转让；2020年4月，金晓冬科技团队成员金晓冬、宣佩琦、华亚平接受蚌埠市人才奖励，获得发行人10%股权；（2）2018年5月至2020年11月整体变更前，发行人为中外合资企业，董事会为最高权力机构，一般重大事项由董事会成员2/3以上人数通过方可生效，该阶段公司无实际控制人；2019年1月开始，发行人董事会由7名董事组成，MEMSLink、北京芯动合计委派4名董事，其中2020年4月合计提名5名董事，超过总人数7名的2/3；整体变更后，2021年1月，发行人6名非独立董事中MEMSLink、北京芯动合计提名4名，另有3名独立董事未说明提名；（3）截至目前，公司前三大股东MEMSLink、北方电子院、北京芯动分别持股23.43%、23.20%、15.64%，MEMSLink、北京芯动曾共同作为对赌方与外部投资方股东签署对赌条款；金晓冬、毛敏耀分别持股MEMSLink70%、30%，金晓冬、宣佩琦各自持股北京芯动50%并分别担任经理和监事，同时还分别直接持有发行人1.53%、3.34%的股份；华亚平于2019年1月担任发行人董事，由北京芯动提名，直接持有发行人1.85%的股份；MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等6股东合计持股比例达45.80%；（4）金晓冬与宣佩琦均曾在知名半导体企业工作，后共同投资北京昆天科技有限公司、QUINTICHLIMITED；（5）招股书披露华东光电与北方电子院受同一集团控制，保荐工作报告显示华东光电不具备设计研发惯导领域高性能MEMS陀螺仪和加速度计的能力；公开信息显示，华东光电主要从事半导体集成电路与系统级芯片等业务并已于2010年整体进入北方电子院，与前述申报材料存在差异；（6）公开信息显示，北方电子院第一个实现国产高g值硅基MEMS加速度计在相关设备上的应用；2020年10月，华东光电与蚌埠市签约共同投资10亿元建设8英寸MEMS制造与微系统集成工程建设项目，推动MEMS智能传感芯片设计、制造、测试、封装及应用的技术水平和产业化水平的提高，发行人的募投项目同样涉及MEMS传感器的开发及产业化。

请发行人说明：（1）结合2018年5月前后的公司章程、董事会成员构成、

《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规规定，说明 2018 年 5 月前北方电子院对发行人拥有控股权并纳入合并报表范围的依据，让渡控股权的具体方案、是否按规定履行了相应的国资审批程序及方案的实际执行情况；（2）让渡前后北方电子院对公司的管理模式、业务定位、发展规划是否发生变化，董事会成员构成及其实际运行情况，仅通过 MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让来实现控股权让渡是否符合公司章程、相关法律法规规定，让渡前后关于发行人控股权、实际控制人的认定标准是否一致；（3）2019 年 1 月尤其是 2020 年 4 月，发行人控制权是否发生变动，整体变更为股份公司后，发行人独立董事的推荐/提名方及与前三大股东的关系；（4）结合金晓冬等人共同对外投资及任职、工作履历重合、共同作为外部投资人的对赌方、作为科技团队接受奖励、对发行人的持股比例、董事席位及提名等情形，说明 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平各主体之间的关系，是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的“一致行动人”，是否对发行人构成共同控制，无实际控制人是否符合公司实际情况，相关股份锁定是否符合监管要求；（5）华东光电 MEMS 传感器相关业务开展情况、具体所涉环节、8 英寸项目的实施进展，与发行人现有业务以及募投项目之间的区别与联系，是否构成相同或相似业务，是否存在通过认定无实控人规避同业竞争监管要求的情况；（6）结合上述事项，说明发行人是否《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条关于控制权的规定，发行人控制权是否清晰、稳定，在无控股股东、实际控制人下如何确保发行人公司治理的有效性，保证公司控制权稳定、有效运行，是否存在行之有效的纠纷解决机制。

请发行人提供控股权让渡的相关方案及协议。请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明华东光电与北方电子院的关系，相关信息披露是否客观、准确；

回复：

一、发行人说明

(一) 结合 2018 年 5 月前后的公司章程、董事会成员构成、《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规规定，说明 2018 年 5 月前北方电子院对发行人拥有控股权并纳入合并报表范围的依据，让渡控股权的具体方案、是否按规定履行了相应的国资审批程序及方案的实际执行情况

1、根据公司章程、董事会成员构成、《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规规定，北方电子院不能独自决策公司经营事项

(1) 公司章程的规定

2018 年 5 月前后，除因控股权让渡导致公司股东的认缴出资额和出资比例调整外，芯动有限的公司章程未发生变化。

根据芯动有限当时有效的公司章程，合资公司设董事会，董事会是公司的最高权力机构，决定公司的一切重大事项：一般重大事项需董事会三分之二以上通过方可生效，特别重大事项应经董事会成员一致通过方可生效；特别重大事项包括合资公司章程的修改；合资公司注册资本的增加、减少；合资公司延期、中止、解散；合资公司的合并、分立和变更组织形式；合资公司的资产抵押；合资公司各方认为需要一致通过的其他事项。

根据芯动有限当时有效的公司章程，出席董事会会议的法定人数不得少于全体董事的三分之二，且各方均有董事出席，出席会议董事不足三分之二时，董事会所通过的决议无效。

根据北方电子院出具的《安徽芯动联科微系统股份有限公司 2018 年 5 月前纳入北方电子研究院合并范围的说明》，2018 年 5 月前后，芯动有限作为中外合资经营企业均遵循中外合资企业相关规定及公司章程的规定经营，北方电子院均不能独自决策公司经营事项，需通过委派的董事行使表决权实现有关股东权益。

(2) 公司董事会的构成情况

根据芯动有限的工商登记资料，2018 年 5 月前后，芯动有限董事会由 5 名董事构成，董事会成员构成未发生变化，其中北方电子院委派 2 名董事、MEMSLink 委派 1 名董事、北京芯动委派 1 名董事、安徽高投委派 1 名董事，具

体如下：

序号	姓名	职务	委派股东
1	梁培康	董事长	北方电子院
2	邢昆山	董事	北方电子院
3	毛敏耀	董事	MEMSLink
4	金晓冬	董事	北京芯动
5	康桥	董事	安徽高投

2018年5月前后，北方电子院均委派2名董事，未超过三分之二，根据公司章程等的规定，北方电子院不能通过其委派的董事单独作出有效董事会决议。

(3) 《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规规定

根据芯动有限的工商登记资料，2018年5月前后，芯动有限的股东中均包括MEMSLink；根据MEMSLink的登记证明，MEMSLink是根据开曼群岛法律注册成立的境外公司。

根据当时有效的《中华人民共和国中外合资经营企业法》第1条的规定，外国合营者和中国合营者共同举办的合营企业为中外合资经营企业，因此芯动有限属于中外合资经营企业，芯动有限的组织结构、公司治理等均适用《中华人民共和国中外合资经营企业法》的规定。

根据《中华人民共和国中外合资经营企业法》第6条及《中华人民共和国中外合资经营企业法实施条例》第31条的规定，董事会是合营企业的最高权力机构，讨论决定合营企业的一切重大事项，董事会的职权由合营企业章程规定，董事名额的分配由合营各方参照出资比例协商确定；结合前述芯动有限的公司章程规定及其董事会成员构成情况，北方电子院2018年5月前后均委派2名董事，不能独自决策公司经营事项，需通过委派的董事行使表决权实现有关股东权益。

综上所述，根据芯动有限公司章程、董事会成员构成和《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规规定，2018年5月前后，北方电子院均不能独自决策公司经营事项。

2、北方电子院将芯动有限纳入合并报表范围的依据

(1) 北方电子院所持芯动有限股权的来源

2012年7月，北方通用与 MEMSLink、北京芯动、蚌埠市人民政府共同投资设立了芯动有限，芯动有限设立时，北方通用持有芯动有限 45% 的股权。

2015年9月，兵器集团出具《关于组建北方电子研究院有限公司的通知》(兵器发展字[2015]492号)，原北方通用剥离的“全部9家参控股公司的股权无偿划转给电子研究院”。

前述股权无偿划转完成后，芯动有限的股东由北方通用变更为北方电子院，北方电子院持有芯动有限 45% 的股权，对应注册资本为人民币 9,000 万元，其中：5,000 万元为实缴注册资本，已经安徽永合会计师事务所有限公司出具安徽永合验字[2012]034号《验资报告》确认；4,000 万元为认缴未实缴注册资本，后于 2016 年 10 月作减资处理。

根据北方通用作出的《北方通用电子集团有限公司董事会会议决议》(董决字[2014]33号)，因芯动有限设立以来的经营规模及效益产出未达到投资预期，北方通用经研究决定不再继续投入，对前述认缴未实缴的芯动有限 4,000 万元注册资本作减资处理，北方电子院于 2016 年 10 月执行前述减资。

减资完成后，北方电子院持有芯动有限 31.25% 的股权，对应注册资本为人民币 5,000 万元，均已完成实缴。

截至 2018 年 5 月，北方电子院持有芯动有限股权的比例为 31.25%，与 MEMSLink 并列为芯动有限第一大股东。

(2) 北方电子院将芯动有限纳入合并报表范围的依据

根据北方电子院提供的其 2017 年度审计报告，北方电子院将芯动有限纳入合并报表范围。

①北方电子院将芯动有限纳入合并报表的原因

根据北方电子院于 2022 年 11 月出具的《关于安徽芯动联科微系统股份有限公司纳入北方电子研究院有限公司合并范围原因的说明》，北方电子院与芯动联科及其股东、董事、监事、高级管理人员之间不存在任何关于芯动联科控制权的

协议约定、特殊安排或其他类似约定。自芯动有限设立至股份公司成立之前，北方电子院一直按照中外合资企业相关规定及芯动有限的公司章程规定参与芯动有限的经营管理决策。2012年至2015年11月芯动有限纳入北方通用合并范围（2015年12月，北方电子院以无偿划转方式取得北方通用所持芯动有限股权），2015年11月至2018年5月前芯动有限纳入北方电子院合并范围，主要因为：

A、在2012年北方通用投资设立芯动有限时，北方通用持股比例为45%，是芯动有限的最大股东；在2016年10月减资后至2018年5月，北方电子院与MEMSLink Corporation并列为芯动有限的第一大股东，持有芯动有限31.25%的股权；

B、在芯动有限设立时，芯动有限的董事长梁培康、董事邢昆山、周六辉，均为北方电子院派出人员；2016年10月芯动有限减资后至2018年5月，北方电子院委派董事为董事长梁培康、董事邢昆山。

②北方电子院将芯动有限纳入合并报表范围是否符合当时有效的企业会计准则的规定

北方电子院是按照财政部颁布的《企业会计准则——基本准则》和具体企业会计准则、企业会计准则应用指南、企业会计准则解释及其他相关规定（以下简称“企业会计准则”）编制财务报表。

当时有效的《企业会计准则第33号——合并财务报表》规定：“合并财务报表的合并范围应当以控制为基础予以确定。控制，是指投资方拥有对被投资方的权力，通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报，并且有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。投资方享有现时权利使其目前有能力主导被投资方的相关活动，而不论其是否实际行使该权利，视为投资方拥有对被投资方的权力。”同时，“投资方持有被投资方半数或以下的表决权，但综合考虑下列事实和情况后，判断投资方持有的表决权足以使其目前有能力主导被投资方相关活动的，视为投资方对被投资方拥有权力：（一）投资方持有的表决权相对于其他投资方持有的表决权份额的大小，以及其他投资方持有表决权的分散程度。（二）投资方和其他投资方持有的被投资方的潜在表决权，如可转换公司债券、可执行认股权证等。（三）其他合同安排产生的权利。（四）被投资方以往的表决权行使

情况等其他相关事实和情况。”

根据公司章程和《中华人民共和国中外合资经营企业法》等的规定芯动有限最高权力机构为董事会。2018年5月前北方电子院持有芯动有限董事会的表决权未过半数，与其他主要股东 MEMSLink 和北京芯动所持有的董事会表决权份额差异较小，同时芯动有限不存在可转换公司债券、可执行认股权证等潜在表决权情形，亦不存在其他合同安排产生的权利等。此外根据北方电子院出具的说明，2018年5月前后北方电子院不能独自决策公司经营事项，需通过董事会行使有关股东权益。根据当时企业会计准则的规定，2018年5月前北方电子院不能主导芯动有限的相关活动，不拥有对芯动有限的权力。

3、让渡控股权的具体方案、是否按规定履行了相应的国资审批程序及方案的实际执行情况

(1) 让渡控股权的具体方案

根据北方电子院2017年11月向兵器集团提交的《关于<北方电子研究院有限公司2017-2018年度“压减”工作方案>的报告》（北电财资字[2017]212号，以下简称“《212号报告》”），北方电子院计划采取的控股权让渡方案为：由其他股东以股权转让方式成为芯动有限的第一大股东。

根据芯动有限的董事会决议，本次控股权让渡具体实践由北京芯动转让50万元注册资本给 MEMSLink；前述股权转让完成后，北方电子院不再与 MEMSLink 并列为公司第一大股东。

(2) 履行的国资审批程序

根据北方电子院提供的相关资料，本次控股权让渡履行了以下国资审批程序：

2016年10月，兵器集团印发《关于下达<2016-2018年首批清理整合滚动计划的通知》（兵器发展字[2016]581号，以下简称“《581号通知》”），根据国资委“压减”工作安排，要求北方电子院在2018年年底前完成对芯动有限的压减工作。

2017年10月，兵器集团印发《关于印发<集团公司2017-2018年考核期“压

减”工作滚动计划>的通知》(兵器发展字[2017]451号,以下简称“《451号通知》”),要求北方电子院制定“压减”工作方案报送兵器集团发展规划部,明确各项工作的时间节点和责任人,确保在2018年5月前完成对芯动有限的压减工作。

2017年11月,北方电子院按照兵器集团要求提交了《212号报告》,其他股东通过股权转让方式成为第一大股东,完成北方电子院对芯动有限的控股权让渡。

2018年5月,为执行前述让渡方案,北京芯动将持有的芯动有限50万元注册资本转让给MEMSLink,并完成相应工商变更登记及外商投资企业变更备案登记。

2019年5月,兵器集团发布《关于做好集团公司三年压减工作总结的通知》(兵发展字【2019】56号),要求集团内各单位报送三年压减工作总结。2019年5月,北方电子院向兵器集团报送《北方电子研究院有限公司三年压减工作总结报告》,确认2018年5月完成对芯动有限的控股权让渡。

2022年9月13日,兵器集团相关部门出具说明,确认北方电子院系根据国务院国资委关于中央企业压减工作的整体部署于2018年5月完成对芯动有限的压减任务。

(3) 方案的实际执行情况

2018年4月,北京芯动与MEMSLink签订了《股权转让协议》,约定北京芯动将其持有的芯动有限50万元注册资本,以每1元注册资本对应人民币1元的价格转让给MEMSLink。

2018年4月,芯动有限召开董事会作出决议,同意前述股权转让行为并相应修改公司章程规定。

2018年5月,蚌埠市工商行政和质量技术监督管理局向芯动有限换发了《企业法人营业执照》。同日,芯动有限取得蚌埠市工商行政和质量技术监督管理局出具的编号为“皖工商外资备准字[2018]年第59号”《外商投资企业备案通知书》,完成了外商投资企业变更备案登记。

根据北方电子院 2019 年 5 月报送兵器集团的《北方电子研究院有限公司三年压减工作总结报告》，北方电子院完成兵器集团下达的“压减”工作，其中包括 2018 年 5 月完成对芯动有限的控股权让渡。

综上所述，2018 年 5 月，北方电子院系根据兵器集团的文件指示完成对芯动有限的控股权让渡，具体方案为其他股东以股权转让的方式成为第一大股东，具体方案已执行完毕，按照兵器集团的要求，北方电子院就前述方案向兵器集团报送了三年压减总结报告，后兵器集团出具了说明确认北方电子院完成了对芯动有限的压减任务。

（二）让渡前后北方电子院对公司的管理模式、业务定位、发展规划是否发生变化，董事会成员构成及其实际运行情况，仅通过 MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让来实现控股权让渡是否符合公司章程、相关法律法规规定，让渡前后关于发行人控股权、实际控制人的认定标准是否一致

1、让渡前后北方电子院对公司的管理模式、业务定位、发展规划是否发生变化，董事会成员构成及其实际运行情况

（1）北方电子院对公司的管理模式、业务定位、发展规划未发生实质变化

①北方电子院对芯动有限的管理模式

经与北方电子院沟通确认，2018 年 5 月前后北方电子院均通过委派的董事参与芯动有限的管理，针对涉及北方电子院出资人权益的重大事项，北方电子院委派的董事均需要履行北方电子院内部审议程序后行使表决权。2018 年 5 月前后，北方电子院委派的董事人数均为 2 人，未发生变化。

同时根据北方电子院出具的《安徽芯动联科微系统股份有限公司 2018 年 5 月前纳入北方电子研究院合并范围的说明》，2018 年 5 月前后，芯动有限作为中外合资经营企业均遵循中外合资企业相关规定及公司章程的规定经营，北方电子院均不能独自决策公司经营事项，需通过委派的董事行使表决权实现有关股东权益。

因此，2018 年 5 月前后，北方电子院对芯动有限的管理模式没有发生实质变化。

②北方电子院对芯动有限的业务定位

2018年5月前后，芯动有限主营业务为高性能硅基MEMS惯性传感器的研发、测试与销售，主要产品为MEMS陀螺仪和加速度计等，经营范围均为“从事MEMS项目技术开发、技术转让、技术服务、技术咨询；MEMS器件及组件、微电子器件及组件、传感器应用系统集成研究、开发、设计、生产与销售”，公司主营业务在2018年5月前后未发生变化。

2018年5月前后，北方电子院管理的北方电子院安徽公司等主体与芯动有限始终保持业务联系，既有作为芯动有限的客户，向芯动有限采购MEMS陀螺仪、MEMS加速度计和技术服务；又有北方电子院安徽公司为芯动有限的供应商，为芯动有限提供MEMS晶圆代工及封装服务等。芯动有限与上述主体共同发挥产业链上下游的协同优势，提升各自在MEMS惯性传感器领域的核心竞争力、行业地位和价值。

根据芯动有限当时有效的公司章程等，针对芯动有限的业务定位，北方电子院委派的董事均需要履行北方电子院内部审议程序后行使表决权、参与芯动有限的业务定位事项决策。

因此，2018年5月前后，北方电子院对芯动有限的业务定位没有发生实质变化。

③北方电子院对芯动有限的发展规划

2017年，芯动有限第二代MEMS陀螺仪产品规模量产；2018年，芯动有限继续保持以高性能MEMS惯性传感器研发、测试与销售为核心的战略定位，坚持聚焦高性能MEMS惯性传感器业务的发展策略，持续开展高性能硅基MEMS惯性传感器等项目的研发；2019年，发行人第三代MEMS陀螺仪产品规模量产，随着公司更高性能产品的推出以及客户对于公司产品的认可，芯动有限逐步在下游市场建立了一定的市场及客户基础，即2018年5月前后芯动有限的发展规划未发生实质变化。

根据芯动有限当时有效的公司章程等，2018年5月前后，针对芯动有限的中长期发展规划和专项规划等事项决策，北方电子院委派的董事均需要履行北方电子院内部审议程序后行使表决权、参与芯动有限的发展规划事项决策。

因此，2018 年 5 月前后，北方电子院对芯动有限的发展规划没有发生实质变化。

综上所述，控股权让渡前后，北方电子院对芯动有限的管理模式、业务定位、发展规划未发生实质变化，公司持续稳定经营。

(2) 董事会成员构成及其实际运行情况

根据芯动有限的工商档案资料，2018 年 5 月前后，芯动有限董事会均由 5 名董事构成，董事会成员构成未发生变化，其中北方电子院委派 2 名（其中 1 名任公司董事长）、其他 3 名股东分别委派 1 名董事，具体人员如下：

序号	姓名	性质	委派股东
1	梁培康	董事长	北方电子院
2	邢昆山	董事	北方电子院
3	毛敏耀	董事	MEMSLink
4	金晓冬	董事	北京芯动
5	康桥	董事	安徽高投

根据芯动有限当时生效的公司章程及《中华人民共和国中外合资经营企业法》等相关法律法规的规定，董事会讨论决定芯动有限的一切重大事项，一般重大事项需董事会三分之二以上通过，特别重大事项需全体董事一致通过。

根据 2018 年 5 月前后芯动有限的工商登记资料及相应三会会议资料等，2018 年 5 月前后，芯动有限的董事会运行合法、合规。

因此，控股权让渡前后，芯动有限的董事会成员构成未发生变化，董事会运行合法、合规。

2、仅通过 MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让来实现控股权让渡是否符合公司章程、相关法律法规规定

(1) 北方电子院让渡控股权的原因及合理性

① 让渡控股权的含义

根据前文所述北方电子院不能独自决策公司经营事项，北方电子院不拥有主导芯动有限经营活动的权力。同时兵器集团发展规划部 2022 年 9 月出具的说明，北方电子院 2018 年 5 月完成对芯动有限的“压减”任务后，北方电子院从芯动

有限的第一大股东变更为第二大股东。因此北方电子院 2018 年 5 月所让渡的控股权实质为芯动有限第一大股东的身份。

②仅通过 50 万元注册资本转让来实现控股权让渡的原因及合理性，是否符合相关规定

2016 年 10 月，兵器集团印发《581 号通知》，根据国资委“压减”工作安排，明确要求北方电子院在 2018 年年底前完成对芯动有限的压减工作。

2017 年 10 月，兵器集团印发《451 号通知》，要求北方电子院制定“压减”工作方案报送兵器集团发展规划部，明确各项工作的时间节点和责任人，确保在 2018 年 5 月前完成对芯动有限的压减工作。

2017 年 11 月，北方电子院按照兵器集团要求提交了《212 号报告》，明确其他股东通过股权转让方式成为第一大股东，完成北方电子院对芯动有限的控股权转让渡。

基于以上背景，2018 年 5 月，为执行前述让渡方案，北京芯动将持有的芯动有限 50 万元注册资本转让给 MEMSLink，具有合理性，亦符合兵器集团的压减要求。

③由北京芯动将 50 万元注册资本转让给 MEMSLink 的合理性

由北京芯动将 50 万元注册资本转让给 MEMSLink 主要因为根据兵器集团“压减”工作的进度安排，北方电子院需要在 2018 年 5 月前完成对芯动有限的“压减”工作，考虑到北方电子院、安徽高投、蚌投集团为国有企业，作为股权转让一方时需要履行资产评估审批备案等国有资产管理程序的时间周期较长且具有不确定性。同时基于 2018 年 5 月前芯动有限的股权结构，经 MEMSLink 和北京芯动协商并经芯动有限董事会决议通过，由非国有股东 MEMSLink 和北京芯动分别作为股权受让方和股权出让方，具体执行《212 号报告》的让渡方案，由北京芯动将 50 万元注册资本转让给 MEMSLink 来实现控股权的让渡具有合理性。

(2) MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让符合公司章程的规定

根据芯动有限当时有效的公司章程，董事会是公司的最高权力机构，决定公司的一切重大事项，合营方之间的股权转让为一般重大事项，需董事会三分之二以上通过方可生效。

2018 年 4 月，芯动有限召开董事会会议并作出决议，一致同意北京芯动向 MEMSLink 转让 50 万元注册资本，并相应修改公司章程规定，合营方委派的董事均出席或授权他人代为出席本次董事会并同意本次股权转让，同时其他股东均放弃优先认购权。

2018 年 5 月，芯动有限取得蚌埠市工商行政和质量技术监督管理局出具的编号为“皖工商外资备准字[2018]年第 59 号”《外商投资企业备案通知书》，完成了外商投资企业变更备案登记。同日，蚌埠市工商行政和质量技术监督管理局向芯动有限换发了《企业法人营业执照》。

因此，MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让已经过芯动有限董事会的审议通过，同时其他股东均放弃优先认购权，办理了工商变更登记，完成了外商投资企业备案登记，取得了新的营业执照，符合芯动有限公司章程的规定。

(3) MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让履行的国资管理程序

MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让系北方电子院根据兵器集团的文件指示完成对芯动有限的控股权让渡所作安排，北方电子院就本次控股权让渡履行的国资审批程序，具体详见本题“（一）结合 2018 年 5 月前后的公司章程……”之“3、让渡控股权的具体方案……”之“（2）履行的国资审批程序”中的回复。

3、让渡前后关于发行人控股权、实际控制人的认定标准是否一致

根据北方电子院出具的《安徽芯动联科微系统股份有限公司 2018 年 5 月前纳入北方电子研究院合并范围的说明》，2018 年 5 月前后，芯动有限作为中外合资经营企业均遵循中外合资企业相关规定及公司章程的规定经营；2018 年 5 月

前后，芯动有限控股股东、实际控制人的认定是根据芯动有限公司章程、董事会成员构成及《中华人民共和国中外合资经营企业法》等相关法律法规的规定，认定标准一致，具体分析如下：

(1) 公司的股东及股权结构

根据芯动有限的工商登记资料，2018年5月前后，芯动有限的股东及股权结构变化具体如下：

序号	股东名称	让渡前 (%)	让渡后 (%)
1	MEMSLink	31.25	31.56
2	北方电子院	31.25	31.25
3	北京芯动	25.00	24.69
4	蚌投集团	6.25	6.25
5	安徽高投	6.25	6.25
合计		100.00	100.00

2018年5月前后，芯动有限的第一大股东由北方电子院和MEMSLink变为MEMSLink，公司股权结构没有发生重大变化，从股权结构上看，任一股东无法单独控制芯动有限。

(2) 公司的董事会成员构成及其变动

根据芯动有限当时有效的公司章程及当时生效的《中华人民共和国中外合资经营企业法》等相关法律法规的规定，2018年5月前后，芯动有限均为中外合资经营企业，不设股东会，董事会是芯动有限的最高权力机构，决定芯动有限的一切重大事项：一般重大事项需董事会三分之二以上通过方可生效，特别重大事项应经董事会成员一致通过方可生效。

根据芯动有限当时有效的公司章程，出席董事会会议的法定人数不得少于全体董事的三分之二，且各方均有董事出席，出席会议董事不足三分之二时，董事会所通过的决议无效。

根据芯动有限的工商登记资料，2018年5月前后，公司董事会均由5名董事构成，董事会成员构成未发生变化，其中北方电子院委派2名董事、MEMSLink委派1名董事、北京芯动委派1名董事、安徽高投委派1名董事，具体如下：

序号	姓名	性质	委派股东
----	----	----	------

序号	姓名	性质	委派股东
1	梁培康	董事长	北方电子院
2	邢昆山	董事	北方电子院
3	毛敏耀	董事	MEMSLink
4	金晓冬	董事	北京芯动
5	康桥	董事	安徽高投

2018年5月前后，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会。

(三) 2019年1月尤其是2020年4月，发行人控制权是否发生变动，整体变更为股份公司后，发行人独立董事的推荐/提名方及与前三大股东的关系

1、2019年1月尤其是2020年4月，发行人控制权是否发生变动

(1) 2019年1月前后，芯动有限控制权未发生变动

①公司的股东及股权结构

根据芯动有限的工商登记资料，2019年1月前后芯动有限的股东及股权结构没有发生变化，具体如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例（%）
1	MEMSLink	5,050.00	28.29
2	北方电子院	5,000.00	28.01
3	北京芯动	3,950.00	22.13
4	蚌投集团	1,000.00	5.60
5	安徽高投	1,000.00	5.60
6	鼎盾防务	885.00	4.96
7	鼎量圳兴	600.00	3.36
8	量子基金	350.00	1.96
9	吴叶楠	15.00	0.08
合计		17,850.00	100.00

2019年1月前后，芯动有限的前三大股东及其持股比例未发生变化，且前三大股东及其一致行动人持有芯动有限股权的比例均不超过30%，持股比例较为接近，任一股东及其一致行动人均无法单独控制芯动有限。

②公司的董事会成员构成及其变动

根据芯动有限的工商登记资料，2019年1月后芯动有限董事会成员人数由5人增加至7人，其中：北方电子院委派1名董事（任公司董事长），MEMSLink委派2名董事，北京芯动委派2名董事，安徽高投和鼎盾防务分别委派1名董事；前述变动主要为公司引入新股东鼎盾防务后，经各方协商一致后对董事会席位作出的统一调整，已经芯动有限2019年1月召开的董事会审议通过并取得全体董事的一致同意，具体如下：

序号	公司股东	委派董事人数	
		2018年9月	2019年1月
1	北方电子院	2	1
2	MEMSLink	1	2
3	北京芯动	1	2
4	安徽高投	1	1
5	鼎盾防务	-	1
董事会成员人数		5	7

2019年1月前后，芯动有限均为中外合资企业，根据《中华人民共和国中外合资经营企业法》及芯动有限公司章程的相关规定，公司不设股东会，董事会为芯动有限最高权力机构，讨论决定芯动有限的一切重大事项，一般重大事项需董事会三分之二以上通过方可生效，特别重大事项应经董事会成员一致通过方可生效；出席董事会会议的法定人数不得少于全体董事的三分之二，且各方均有董事出席，出席会议董事不足三分之二时，董事会所通过的决议无效。

2019年1月前后，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会。

（2）2020年4月前后，芯动有限控制权未发生变动

①公司的股东及股权结构

根据芯动有限的工商登记资料，2020年4月芯动有限的股东及股权结构发生变动，主要为蚌投集团和安徽高投按照政策规定、相关方签署的协议及芯动有限的董事会决议执行奖励方案，将其所持芯动有限股权全部转让给金晓冬、宣佩琦、华亚平，具体如下：

序号	股东名称	持股比例（%）
----	------	---------

		2020年1月	2020年4月
1	MEMSLink	25.31	25.31
2	北方电子院	25.06	25.06
3	北京芯动	16.89	16.89
4	蚌投集团	5.01	退出
5	安徽高投	5.01	退出
6	鼎盾防务	4.39	4.39
7	宣佩琦	-	4.01
8	国兵晟乾	2.51	2.51
9	华亚平	-	4.01
10	航天京开	5.01	5.01
11	黄薇	3.01	3.01
12	金晓冬	-	2.01
13	林明	1.50	1.50
14	宁波芯思	1.40	1.40
15	鼎量圳兴	3.01	3.01
16	量子基金	1.75	1.75
17	吴叶楠	0.13	0.13
	合计	100.00	100.00

芯动有限当时的股东中，仅金晓冬和 MEMSLink 构成一致行动人，具体详见本题回复“一、发行人说明”之“（四）结合金晓冬等人共同对外投资及任职……”之“2、MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平之间是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的‘一致行动人’，是否对发行人构成共同控制”之“（2）MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平之间是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的‘一致行动人’”中的内容，金晓冬和 MEMSLink 所持芯动有限股权合并计算，为 27.32%，不超过 30%，与第二大股东北方电子院的持股比例较为接近。

2020 年 4 月前后，芯动有限的前三大股东及其持股比例稳定，股权结构未发生重大变化，且任一股东及其一致行动人持有芯动有限股权的比例均不超过 30%，前三大股东持股比例较为接近，从股权结构上看，任一股东及其一致行动人无法单独控制芯动有限。

②公司的董事会成员构成及其变动

根据芯动有限的工商登记资料，2020年4月前后，公司董事会均由7名董事构成，其中北方电子院、北京芯动、鼎盾防务委派董事人数不变，安徽高投退出，其委派董事相应退出公司董事会，由MEMSLink暂时委派1名董事作为过渡，具体如下：

序号	公司股东	委派董事人数		
		2019年9月	2020年4月	2020年8月
1	北方电子院	1	1	2
2	MEMSLink	2	3	2
3	北京芯动	2	2	2
4	安徽高投	1	0	0
5	鼎盾防务	1	1	1
董事会成员人数		7	7	7

2020年4月前后，根据芯动有限公司章程的相关规定，董事会为芯动有限最高权力机构，讨论决定芯动有限的一切重大事项；一般重大事项需董事会三分之二以上通过方可生效，特别重大事项应经董事会成员一致通过方可生效；出席董事会会议的法定人数不得少于全体董事的三分之二，且各方均有董事出席，出席会议董事不足三分之二时，董事会所通过的决议无效。

2020年4月至2020年8月期间，MEMSLink委派3名董事系在安徽高投退出后执行股东协议约定所作过渡安排，且MEMSLink委派董事人数不超过芯动有限董事会人数的三分之二，芯动有限任一股东及其一致行动人2020年4月前后委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会。

此外，2020年4月后，MEMSLink向芯动有限委派3名董事主要是在安徽高投退出后执行股东协议约定所作过渡安排，具有合理性，具体如下：

根据蚌投集团、安徽高投与鼎盾防务、鼎量圳兴、安徽量子、吴叶楠等相关方2018年9月签署的《关于安徽北方芯动联科微系统技术有限公司之股东协议》（以下简称“股东协议”）第6条规定，蚌投集团、安徽高投所持发行人股份回购完成后，安徽高投放弃向芯动有限委派董事的权利，其享有的向芯动有限委派1名董事的权利由公司创始团队享有。

2020年4月，蚌投集团、安徽高投和金晓冬、宣佩琦、华亚平分别签署股权转让协议，将其所持芯动有限股权全部转让给前述人员。前述股权转让完成后，安徽高投2020年4月退出芯动有限，安徽高投享有的委派1名董事的权利由MEMSLink享有，MEMSLink2020年4月委派邢昆山担任芯动有限董事。

根据邢昆山填写的调查问卷等，邢昆山1988年4月至2010年10月任华东光电副所长、研究室主任，2010年11月至2017年4月任北方电子院董事，2017年5月至今任北方电子院科技委委员，任职单位均为北方电子院或其管理单位，邢昆山从未持有MEMSLink的股权或在MEMSLink担任任何职务等。

根据芯动有限的工商登记资料，2020年8月起芯动有限董事会成员构成调整为MEMSLink委派2名董事、北方电子院委派2名董事，MEMSLink于2020年8月不再委派邢昆山任芯动有限董事，北方电子院出具《关于委派安徽北方芯动联科微系统技术有限公司高级管理人员的通知》（北电人字[2020]14号），委派邢昆山任芯动有限董事。

2020年4月至2020年8月期间，MEMSLink委派邢昆山任公司董事主要原因为2020年4月北方电子院作为芯动有限的第二大股东，其持股比例与第一大股东MEMSLink的持股比例较为接近，因此其要求委派的董事人数与MEMSLink保持一致。因此经过协商，由MEMSLink委派任职于北方电子院或其管理单位的人员担任芯动有限的董事作为过渡期的安排，同时在北方电子院任职的邢昆山自芯动有限设立起即任公司董事，对董事履职事项经验丰富，对公司历史沿革较为熟悉，对行业发展了解深入，能够胜任公司董事职务。因此在2020年4月至2020年8月期间，MEMSLink委派邢昆山任公司董事。除此之外，股东之间不存在其他关于董事提名的相关约定或安排。

综上所述，2019年1月及2020年4月前后，芯动有限前三大股东及其持股比例稳定，股权结构没有发生重大变化，任一股东及其一致行动人持有芯动有限股权的比例均不超过30%，股权结构层面，任一股东及其一致行动人均无法单独控制芯动有限；董事会层面，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会。因此，2019年1月以来，芯动有限无控股股东、实际控制人，控制权未发生变动。

2、整体变更为股份公司后，发行人独立董事的推荐/提名方及与前三大股东的关系

(1) 发行人的独立董事及其选举过程

2020年10月27日，发行人召开创立大会暨2020年第一次临时股东大会，同意以发起方式设立股份公司，以经审计的截至2020年8月31日的芯动有限净资产折股为股份有限公司。

2020年12月30日，发行人召开董事会，全体董事一致同意审议通过了《关于修改<公司章程>的议案》《关于选聘公司独立董事的议案》《关于制定<安徽芯动联科微系统股份有限公司独立董事工作制度>的议案》等。

2021年1月14日，发行人召开2021年第一次临时股东大会，公司全体股东一致同意审议通过了前述议案：公司设置独立董事，独立董事履职依照法律、行政法规及部门规章的有关规定和公司股东大会通过的独立董事工作制度进行；董事会由六名非独立董事、三名独立董事构成，由股东大会选举（聘）产生；选聘吕昕、何斌辉、李尧琦为公司独立董事。

(2) 发行人独立董事与前三大股东的关系

根据发行人的工商登记资料及相应三会会议资料，发行人第一届独立董事为吕昕、何斌辉、李尧琦，截至本问询函回复出具日未发生变动，具体如下：

序号	姓名	提名人	工作经历	兼职情况	任职资格
1	吕昕	董事会	1982年至今任北京理工大学讲师、副教授、教授、博士生导师、学科责任教授	江苏悠然科技咨询有限公司，监事	
2	何斌辉	董事会	1997年10月至2000年4月任中国信达托投资公司证券业务总部项目经理；2000年4月至2009年12月，历任中国银河证券有限责任公司项目经理、部门经理；2009年12月至2016年7月，任财通证券股份有限公司总裁助理；2016年7月至今，担任招银国际金融有限公司董事	江苏硕世生物科技股份有限公司，独立董事；克劳斯玛菲股份有限公司，独立董事；绍兴银行股份有限公司，董事；招银国际金融有限公司，董事总经理；深圳市招银协同基金管理有限公司，董事长	已取得独立董事资格证书，符合监管机构关于独立董事任职资格的相关规定

序号	姓名	提名人	工作经历	兼职情况	任职资格
			总经理;2016年7月至今,担任深圳市招银协同基金管理有限公司董事长		
3	李尧琦	董事会	2008年7月至2012年7月,历任瑞士银行有限公司固定收益、货币与大宗商品销售交易部副董事;2012年8月至2017年5月,历任方正证券股份有限公司金融工程部、市场发展部总经理;2017年6月至今,任方正和生投资有限责任公司董事、总经理	上海鹰湃管理咨询有限公司,执行董事;上海方正韩投投资管理有限责任公司,董事长;上海寰拓信息科技有限公司,总经理、执行董事;深圳市和生汇智投资管理有限公司,总经理、执行董事;北京学策教育科技有限公司,董事;麻城市和生高投股权投资基金管理有限公司,董事;丹江口和生高投股权投资基金管理有限公司,董事;方正和生投资有限责任公司董事、总经理;鑫精合激光科技发展(北京)有限公司,董事;杭州微纳核芯电子科技有限公司,董事	

根据吕昕、何斌辉、李尧琦填写的调查问卷等,吕昕、何斌辉、李尧琦系由公司董事会推荐并经股东大会选举产生的独立董事,与 MEMSLink、北方电子院、北京芯动均不存在关联关系。

因此,发行人的独立董事系由董事会提名、股东大会选举产生,与发行人前三大股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动不存在关联关系。

(四) 结合金晓冬等人共同对外投资及任职、工作经历重合、共同作为外部投资人的对赌方、作为科技团队接受奖励、对发行人的持股比例、董事席位及提名等情形, 说明 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平各主体之间的关系, 是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的“一致行动人”, 是否对发行人构成共同控制, 无实际控制人是否符合公司实际情况, 相关股份锁定是否符合监管要求

1、结合金晓冬等人共同对外投资及任职、工作经历重合、共同作为外部投资人的对赌方、作为科技团队接受奖励、对发行人的持股比例、董事席位及提名等情形, 说明 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平各主体之间的关系

(1) 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平的共同对外投资

根据金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平填写的调查问卷, 并经核查, 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平报告期内的共同对外投资情况具体如下:

报告期内, 除发行人外, 金晓冬与毛敏耀共同投资了 MEMSLink, MEMSLink 于 2010 年 1 月成立于开曼群岛, 成立至今股权结构未发生变化, 金晓冬持股 70%、毛敏耀持股 30%。

报告期内, 除发行人外, 金晓冬与宣佩琦共同投资的主要企业情况如下:

序号	名称	持股比例	状态
1	北京芯动	金晓冬持股50%, 宣佩琦持股50%	存续, 金晓冬与宣佩琦的持股比例未发生变化
2	北京昆天科技有限公司 (简称“昆天科技”)	金晓冬持股34%, 宣佩琦持股33%	已于2021年9月10日注销; 金晓冬、宣佩琦已于2019年6月将持有该公司的股权全部转让退出
3	QUINTIC HK LIMITED (简称“香港昆天科”)	金晓冬持股33.49%, 宣佩琦持股33.48%	存续, 金晓冬、宣佩琦已于2019年10月将持有该公司的股权全部转让退出

报告期内, 除共同投资芯动联科外, 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀三人均与华亚平不存在共同对外投资的情形。

(2) 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平的任职及工作经历重合情况

根据金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平填写的调查问卷, 并经核查, 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平的任职、工作经历重合情况具体如下:

①金晓冬与宣佩琦：系校友，曾经在芯动有限同时任董事、监事，曾经先后同时在知名半导体企业工作，目前分别在北京芯动任经理和监事；

②金晓冬与毛敏耀：系校友，曾经同时任芯动有限董事及 MEMSLink 董事；

③宣佩琦与毛敏耀：曾经同时在芯动有限任董事、监事；

④华亚平：华亚平 2012 年 10 月至今一直在芯动有限任职，2019 年 2 月至今，任发行人董事；除上述情况外，华亚平与上述三人不存在其他工作履历重合。

(3) 金晓冬、宣佩琦、毛敏耀等共同作为外部投资人的对赌方

①对赌协议的签署及履行情况

2018 年 9 月，芯动有限引入新股东量子基金、鼎盾防务、鼎量圳兴和吴叶楠（以下简称“本轮投资人”），全体股东共同签署了股东协议。

股东协议约定，如发行人在 2023 年 6 月 30 日前仍未实现合格上市（IPO）或公司全部股权或资产被中国境内/境外上市公司以发行股份购买资产/现金的形式所收购的，本轮投资人有权要求 MEMSLink、北京芯动共同以所持公司 4% 的股权（补偿比例 4% 随后续每轮增资同比例稀释调整）进行股权补偿（零对价老股转让），并赋予本轮投资人包括清算优先权、反摊薄、优先购买权、随售权、优先认购权、拖售权以及补偿、回购等特殊权利。

2019 年 9 月，鼎盾防务与吴叶楠签订了《股权转让协议》，将其持有芯动有限 10.00 万元注册资本额转让给吴叶楠；2020 年 4 月 8 日，安徽高投、蚌投集团分别与宣佩琦、金晓冬、华亚平就上述事项签订了《股权转让协议》，安徽高投、蚌投集团将其持有芯动有限全部股权分别转让给金晓冬、宣佩琦、华亚平；2020 年 8 月，鼎盾防务与宝鼎久磊签订了《股权转让协议》，将其持有芯动有限 875.00 万元注册资本额全部转让给宝鼎久磊；前述股权转让完成后，鼎盾防务、安徽高投、蚌埠投资不再持有公司股权，不再享有股东协议所附对赌条款约定的各项权利。

2020 年 11 月，发行人与 MEMSLink、北京芯动、北方电子院、金晓冬、毛敏耀、宣佩琦、鼎量圳兴、吴叶楠、量子基金签署《关于<安徽北方芯动联科微系统技术有限公司之股东协议>之终止协议》，协商一致终止对赌条款的相关协

议，确认“股东协议自本协议签署之日不可撤销地全面彻底终止，终止效力追溯至股东协议签署之日，各方确认股东协议全部条款自始无效，在任何情况下均不会恢复执行，亦不会被视为自动恢复执行”。

②金晓冬等共同作为对赌方签署股东协议的原因

金晓冬等共同作为外部投资人的对赌方主要是芯动有限为引入投资应本轮投资人要求所作安排：

股东协议条款磋商阶段，本轮投资人为最大限度维护其自身的利益、确保发生触发对赌条款约定情形时回购等特殊权利的实现，根据公司股权结构及董事会成员构成等实际情况并按照行业惯例，要求公司主要股东共同作为对赌方签署股东协议，具体为 MEMSLink、北方电子院、北京芯动。

因北方电子院系兵器集团控制的国有企业，作为对赌方签署股东协议操作存在较大困难，后经各方协商，由 MEMSLink、北京芯动作为股东代表及公司创始团队共同作为对赌方签署股东协议，以降低本轮投资人投资风险、维护自身利益。

为引入外部投资，确保资金及时到位，保障公司研发投入、确保公司持续稳定经营，金晓冬等同意按照本轮投资人要求共同作为对赌方签署股东协议，具有合理性。

(4) 金晓冬、宣佩琦、华亚平共同作为科技团队接受蚌埠市人才奖励的情况

2012年4月，北方通用、MEMSLink、北京芯动、蚌埠市人民政府签署四方合作框架协议，蚌埠市人民政府指派蚌投集团以现金方式投资2,000万元，持有芯动有限10%的股权：其中5%用于奖励新引进项目或技术持有者，另外5%用于实施股权激励。

2016年4月，北方电子院、MEMSLink、北京芯动、蚌投集团、安徽高投签署股权转让协议，对四方合作框架协议的激励条款作出进一步约定：蚌投集团和安徽高投持有发行人的股权将在发行人符合一定条件后奖励给发行人科技团队，并授权芯动有限董事会按照科技团队成员的贡献决定人才奖励兑现时有权获取奖励的科技团队成员名单、具体分配比例等与科技团队奖励分配的相关事宜。

2016年7月，经芯动有限董事会决议批准同意，根据科技团队成员对公司发展所作贡献等因素综合确定有权获得前述奖励的具体人员及回购份额分配，具体人员为宣佩琦、金晓冬和华亚平，回购的方式为“科技团队有权按照投资本金及退出时同期贷款基准利率计算的资金使用成本回购省扶持资金所占股权”。

2020年4月8日，宣佩琦、金晓冬和华亚平与安徽高投和蚌投集团签署了股权转让协议，本次人才奖励执行完毕。

(5) MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平持有发行人股份的比例

根据发行人提供的股东名册，截至报告期期末，MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、华亚平直接持有发行人股份，持股比例分别为23.43%、15.64%、1.53%、3.34%、1.86%；毛敏耀通过持有MEMSLink30%的股权间接持有发行人7.03%的股份。

(6) 发行人的董事会席位及董事提名情况

根据发行人及芯动有限的工商登记资料，报告期内，MEMSLink、北京芯动有权委派或提名公司董事，具体如下：

序号	期间	董事会成员	委派/提名情况
1	2020年1月至 2020年4月	7名	北方电子院委派1名；MEMSLink委派2名；北京芯动委派2名；安徽高投委派1名；鼎盾防务委派1名
2	2020年4月至 2020年8月	7名	北方电子院委派1名；MEMSLink委派3名；北京芯动委派2名；鼎盾防务委派1名
3	2020年8月至 改制为股份有限公司	7名	北方电子院委派2名；MEMSLink委派2名；北京芯动委派2名；航天京开委派1名
4	改制为股份有限公司至今	9名（包括3名 独立董事）	6名非独立董事中：北方电子院提名2名；MEMSLink提名2名；北京芯动提名2名

综上所述，MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平之间的关系具体如下：

①金晓冬、毛敏耀系校友，基于友好信任共同投资设立MEMSLink并任董事，其中：金晓冬持股70%、毛敏耀持股30%；

②金晓冬、宣佩琦系校友，二人曾在知名半导体企业一起工作，曾共同投资

昆天科技、香港昆天科，目前仍共同投资北京芯动。北京芯动是金晓冬、宣佩琦分别持股 50%的主体，二人分别担任北京芯动的经理、监事；

③MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平均为发行人直接或者间接股东；

④报告期内，MEMSLink、北京芯动有权委派或提名公司董事。

2、MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平之间是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的“一致行动人”，是否对发行人构成共同控制，无实际控制人是否符合公司实际情况

(1)《上市公司收购管理办法》第 83 条的规定

根据《上市公司收购管理办法》第八十三条规定，本办法所称一致行动，是指投资者通过协议、其他安排，与其他投资者共同扩大其所能够支配的一个上市公司股份表决权数量的行为或者事实。

在上市公司的收购及相关股份权益变动活动中有一致行动情形的投资者，互为一致行动人。如无相反证据，投资者有下列情形之一的，为一致行动人：

(一) 投资者之间有股权控制关系；

(二) 投资者受同一主体控制；

(三) 投资者的董事、监事或者高级管理人员中的主要成员，同时在另一个投资者担任董事、监事或者高级管理人员；

(四) 投资者参股另一投资者，可以对参股公司的重大决策产生重大影响；

(五) 银行以外的其他法人、其他组织和自然人为投资者取得相关股份提供融资安排；

(六) 投资者之间存在合伙、合作、联营等其他经济利益关系；

(七) 持有投资者 30% 以上股份的自然人，与投资者持有同一上市公司股份；

(八) 在投资者任职的董事、监事及高级管理人员，与投资者持有同一上市公司股份；

(九) 持有投资者 30% 以上股份的自然人和在投资者任职的董事、监事及高

级管理人员，其父母、配偶、子女及其配偶、配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹及其配偶等亲属，与投资者持有同一上市公司股份；

(十) 在上市公司任职的董事、监事、高级管理人员及其前项所述亲属同时持有本公司股份的，或者与其自己或者其前项所述亲属直接或者间接控制的企业同时持有本公司股份；

(十一) 上市公司董事、监事、高级管理人员和员工与其所控制或者委托的法人或者其他组织持有本公司股份；

(十二) 投资者之间具有其他关联关系。一致行动人应当合并计算其所持有的股份。

投资者计算其所持有的股份，应当包括登记在其名下的股份，也包括登记在其一致行动人名下的股份。

投资者认为其与他人不应被视为一致行动人的，可以向中国证监会提供相反证据。

(2) MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平之间是否构成《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的“一致行动人”

①MEMSLink 与金晓冬存在《上市公司收购管理办法》的第 83 条规定的情形，并构成一致行动人

金晓冬持有 MEMSLink70%的股权，任 MEMSLink 的董事，与 MEMSLink 同时持有发行人股份，符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款第（一）、（七）、（八）项规定的情形，并且没有相反的证据，因此 MEMSLink 与金晓冬构成一致行动人。

②北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦、MEMSLink 与北京芯动、金晓冬与宣佩琦及金晓冬与毛敏耀之间存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，但存在相反证据证明前述主体不应被视为一致行动人

A、北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦及金晓冬与宣佩琦

金晓冬、宣佩琦分别持有北京芯动 50%的股权，金晓冬任北京芯动的经理、宣佩琦任北京芯动的监事，北京芯动、金晓冬、宣佩琦同时持有发行人股份，符

合《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款第（四）、（六）、（七）、（八）项规定的情形，但存在相反证据证明金晓冬与宣佩琦对于北京芯动的投资不存在一致行动，亦不能通过自身在北京芯动的投资及任职促使北京芯动与自身保持一致行动，北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦及金晓冬与宣佩琦均不应被视为一致行动人，具体如下：

a、根据北京芯动的治理机制，金晓冬或宣佩琦均不能控制北京芯动

根据北京芯动的工商登记资料，北京芯动的股东为宣佩琦、金晓冬，持股比例分别为 50% 和 50%。

根据北京芯动的公司章程规定，北京芯动股东会由全体股东组成，是北京芯动的权力机构，按照北京芯动章程的规定行使职权，金晓冬、宣佩琦作为持有北京芯动 50% 股权的股东，无法单独作出有效股东会决议，金晓冬和宣佩琦在北京芯动日常经营决策中基于自己的意思进行独立决策，不存在一位股东能够单独做出决策，或者对另一位股东的意见施加重大影响的情况，除北京芯动章程外，双方针对决策无其他特别约定，包括没有一致行动相关的约定，即股东会层面，金晓冬或宣佩琦无法单独作出有效的股东会决议，无法控制北京芯动。

根据北京芯动的公司章程，北京芯动不设董事会，执行董事由股东会选举产生，按照章程的规定行使职权，北京芯动的单一股东无法控制北京芯动的股东会，进而无法单独决定北京芯动的执行董事选举。

根据北京芯动的工商登记资料及金晓冬、宣佩琦填写的调查问卷等，项亚文与金晓冬、宣佩琦均不存在关联关系，独立行使执行董事职权，因此金晓冬、宣佩琦无法通过控制北京芯动的执行董事决策控制北京芯动。

根据北京芯动的工商登记资料，项亚文任北京芯动执行董事、金晓冬任经理、宣佩琦任监事，按照北京芯动的公司章程规定行使职权，职责分明、相互制衡。

因此，根据北京芯动的公司章程及其法人治理结构，金晓冬、宣佩琦均不能单独控制北京芯动。

b、金晓冬与宣佩琦独立决策，未签署一致行动协议或存在类似安排

根据金晓冬、宣佩琦填写的调查问卷，金晓冬与宣佩琦系校友，基于友好信

任目前共同投资北京芯动，金晓冬或宣佩琦均没有控制北京芯动或通过北京芯动控制发行人的意愿。

根据北京芯动的工商登记资料及其公司章程等，北京芯动成立至今的股东未发生变化，股权结构稳定，股东会决策由两位股东共同协商后作出，不存在任一股东能够单独做出股东会决策或者对另一位股东的意见施加重大影响的情况，金晓冬与宣佩琦就北京芯动决策的作出不存在除北京芯动公司章程外的其他约定，未签署一致行动协议或存在类似安排。

根据金晓冬和宣佩琦的陈述，两人针对北京芯动历史上相关事项决策，曾出现争议，对于争议的事项、金晓冬的意见、宣佩琦的意见以及最终的执行情况具体如下：

序号	事项内容	金晓冬意见	宣佩琦意见	最终执行
1	关于北京芯动注册地的选择	上海地区芯片行业的发展较为成熟，提议以上海作为注册地	北京高校多，人才优势更为明显，提议以北京作为注册地	在北京注册成立北京芯动
2	关于某手机知名厂家曾提出与北京芯动合作研发手机习惯性芯片，并要求金晓冬、宣佩琦全职投入事项	金晓冬认为该厂商的加入对北京芯动未来发展助益较大，持赞成意见	宣佩琦当时有其他任职，认为自身无法满足该厂商关于全职投入的要求，持反对意见	未执行
3	关于北京芯动层面股东分红事项	对2019年北京芯动转让部分芯动有限股权所得股权转让款分红事项，金晓冬个人无大额资金需求，分红还需缴纳个税，持反对意见	宣佩琦提议分红，其认为资金在北京芯动账上闲置，无法增值，分配给个人后可以用于投资理财等，希望将该部分款项用于股东分红	未执行
4	关于北京芯动投资项目选择的决策	以市场需求为契机，相继提出投资高精度时钟芯片项目、高精度模数转换器芯片项目、人脸识别技术、60GHz射频收发器芯片、Risc-V MCU技术等一系列项目	因高精度时钟芯片和60GHz射频收发器芯片项目技术门槛较高、开发周期较长，考虑到北京芯动的资金和技术情况，时机不成熟，持反对意见；高精度模数转换器芯片项目技术不成熟、市场开拓难度较大等，不适合北京芯动，持反对意见	未执行
			人脸识别技术符合当前的宏观环境，Risc-V MCU技术多应用于手机和其他移动终端，空间较大，持赞成意见	执行

从上述事项可以看出，在北京芯动相关事项的决策过程中，金晓冬与宣佩琦根据自身的需求、认知等提出各自的意见，宣佩琦和金晓冬提出的意见均存在未被采纳的情况，两人独立决策，不存在任何一人能够单独做出北京芯动的决策或者对另一人的意见施加重大影响的情况，两人任何一人无法控制北京芯动。

c、北京芯动、金晓冬、宣佩琦已签署书面承诺，未来不谋求一致行动关系

北京芯动、金晓冬、宣佩琦均已出具书面承诺，确认“目前不存在谋求芯动联科控制权的相关措施，将来也不会以任何方式谋求芯动联科控制权，亦不会与芯动联科其他股东建立一致行动关系，共同谋求芯动联科控制权”。

因此，北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦及金晓冬与宣佩琦均不应被视为一致行动人。

B、MEMSLink 与北京芯动

根据金晓冬填写的调查问卷，金晓冬同时担任 MEMSLink 的董事和北京芯动的经理，符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第（三）项规定的情形，但根据前文所述，存在相反证据即金晓冬不能控制北京芯动，不能促使北京芯动与 MEMSLink 保持一致行动。

此外，北京芯动、MEMSLink 已出具书面承诺，确认“目前不存在谋求芯动联科控制权的相关措施，将来也不会以任何方式谋求芯动联科控制权，亦不会与芯动联科其他股东建立一致行动关系，共同谋求芯动联科控制权”。

因此，MEMSLink 与北京芯动不应被视为一致行动人。

C、金晓冬与毛敏耀

根据金晓冬、毛敏耀填写的调查问卷，金晓冬与毛敏耀共同投资 MEMSLink（持股比例分别为 70%、30%），符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款第（六）项规定的情形，但存在相反证据证明金晓冬与毛敏耀不应被视为一致行动人，具体如下：

根据金晓冬、毛敏耀填写的调查问卷，金晓冬与毛敏耀系校友，基于友好信任共同投资 MEMSLink，MEMSLink 目前仍然为发行人提供技术服务。

根据 MEMSLink 的公司章程，MEMSLink 的经营管理由董事管理，金晓冬、

毛敏耀作为 MEMSLink 的董事，就 MEMSLink 的日常决策，二人单独发表意见作出决定，未签署一致行动协议或作出类似安排。

此外，金晓冬与宣佩琦均已出具书面承诺，确认“目前不存在谋求芯动联科控制权的相关措施，将来也不会以任何方式谋求芯动联科控制权，亦不会与芯动联科其他股东建立一致行动关系，共同谋求芯动联科控制权”。

因此，金晓冬与毛敏耀均不应被视为一致行动人。

③华亚平与 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀之间，MEMSLink 与宣佩琦或毛敏耀之间，北京芯动与毛敏耀之间，宣佩琦与毛敏耀之间不存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，不构成一致行动人。

(3) 是否对发行人构成共同控制，无实际控制人是否符合公司实际情况

如前所述，MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体中：金晓冬和 MEMSLink 构成一致行动人；MEMSLink 与北京芯动、北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦及金晓冬与宣佩琦、金晓冬与毛敏耀存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，但存在相反证据证明前述主体不应被视为一致行动人；华亚平与 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀之间，MEMSLink 与宣佩琦或毛敏耀之间，北京芯动与毛敏耀之间，宣佩琦与毛敏耀之间不存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，不构成一致行动人。

报告期内，在股权结构层面，不存在可以实际支配发行人股份表决权超过 30% 的股东，且公司前三大股东及其一致行动人持有芯动有限持股比例较为接近；在董事会构成及董事提名层面，不存在通过实际支配发行人股份表决权能够决定公司董事会半数以上成员选任的股东。

此外，MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀已出具书面承诺，确认“目前不存在谋求芯动联科控制权的相关措施，将来也不会以任何方式谋求芯动联科控制权，亦不会与芯动联科其他股东建立一致行动关系，共同谋求芯动联科控制权”。

因此，MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体对发行人不构成共同控制，无实际控制人符合公司的实际情况。

3、相关股份锁定是否符合监管要求

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》问题 6 的规定，“对于发行人没有或难以认定实际控制人的，为确保发行人股权结构稳定、正常生产经营不因发行人控制权发生变化而受到影响，要求发行人的股东按持股比例从高到低依次承诺其所持股份自上市之日起锁定 36 个月，直至锁定股份的总数不低于发行前 A 股股份总数的 51%”。

发行人主要股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东金晓冬、宣佩琦、毛敏耀已出具股份锁定承诺，承诺所持发行人股份锁定 36 个月，并已在招股说明书“附件二：与投资者保护相关的承诺”详细披露。

根据发行人提供的股东名册，截至报告期期末，MEMSLink 持有发行人 23.43% 的股份、北方电子院持有发行人 23.20% 的股份、北京芯动持有发行人 15.64% 的股份、宣佩琦持有发行人 3.34% 的股份、金晓冬持有发行人 1.53% 的股份，前述股东承诺锁定的股份总数已达到发行人公开发行前总股本的 67.14%，发行人相关股份锁定符合监管要求，不存在通过认定无控股股东、实际控制人规避股份锁定要求的情形。

（五）华东光电 MEMS 传感器相关业务开展情况、具体所涉环节、8 英寸项目的实施进展，与发行人现有业务以及募投项目之间的区别与联系，是否构成相同或相似业务，是否存在通过认定无实控人规避同业竞争监管要求的情况

1、华东光电 MEMS 传感器相关业务开展情况、具体所涉环节、8 英寸项目的实施进展，与发行人现有业务以及募投项目之间的区别与联系，是否构成相同或相似业务

（1）华东光电 MEMS 传感器相关业务开展情况、具体所涉环节、8 英寸项目的实施进展

根据华东光电的事业单位法人证书及官网显示等，华东光电主要从事半导体集成电路与特种器件、硅基 MEMS/MOEMS 传感器模组、LTCC 微波/毫米波器件与组件、3D 集成微系统、智能传感及智能互联、混合集成电路与微小型电子信息系统等。华东光电与 MEMS 传感器相关的业务为向下游客户提供硅基

MEMS 传感器模组,主要环节为采购 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计后进一步加工、组装成惯性模组。

经与华东光电确认,8 英寸项目系 8 英寸 MEMS 晶圆制造产线建设项目,为央企与地方政府的合作项目,该项目主要为客户提供 MEMS 晶圆代工的服务,属于 MEMS 芯片的制造环节,不涉及 MEMS 传感器芯片的设计、检测与封装。该项目属于远期规划,在进一步的论证过程中,目前暂无实施的计划。

(2) 与发行人现有业务以及募投项目之间的区别与联系,是否构成相同或相似业务

半导体的产业链较长,其中涉及的细分业务领域较多且呈现高度专业化的特点,按照所涉环节的不同可以分为集成电路设计、集成电路制造、集成电路封装测试。

从 MEMS 惯性传感器所处行业看,发行人为典型的芯片设计公司,采用行业常用 Fabless 经营模式,专注于 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试和销售,将晶圆制造、芯片封装环节交由专业的晶圆制造厂商和封装厂商完成,不直接从事芯片的生产和封装,发行人主要产品为 MEMS 加速度计和 MEMS 陀螺仪;发行人的募投项目为高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目、高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目、高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目、MEMS 器件封装测试基地建设项目,其中 MEMS 器件封装测试主要针对自身产品进行,是发行人完善产业链、降低成本、维持竞争力的必要手段。

华东光电涉及 MEMS 传感器的相关业务主要包括为下游客户提供硅基 MEMS 传感器模组,主要环节为采购 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计后进一步加工、组装成惯性模组,同时其拟投资的 8 英寸项目晶圆制造产线建设项目,为下游客户提供晶圆代工服务。华东光电的 MEMS 传感器业务与 8 英寸项目均不涉及 MEMS 芯片的设计、封装及测试业务,亦不涉及 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计的研发或生产。

因此,从产业链来看,华东光电与发行人分处产业链上下游,发行人现有业务、募投项目与华东光电的 MEMS 传感器业务和 8 英寸项目均不构成相同或相似的业务,不构成同业竞争。

2、是否存在通过认定无实控人规避同业竞争监管要求的情况

根据发行人提供的股东名册，发行人主要股东为 MEMSLink、北方电子院和北京芯动。

根据发行人主要股东填写的调查问卷，MEMSLink、北方电子院和北京芯动及其控制的企业与发行人不存在实质同业竞争，具体如下：

(1) MEMSLink 除向发行人提供技术咨询服务外，无其他业务；

(2) 北京芯动目前除开展软件技术开发业务外，无其他经营业务；

(3) 北方电子院隶属于兵器集团，主要从事雷达探测、无线电制导、电子对抗、电磁毁伤、北斗应用及特种器件、电子模块等产品的设计、试验、试制、生产和销售，与发行人不存在主营业务重叠，不存在同业竞争；

(4) 截至报告期期末，北方电子院控制的主体中：西安雷通科技有限责任公司主要从事雷达及配套设备制造，西安长远电子工程有限责任公司主要从事雷达及配套设备制造，西安电子工程研究所主要从事电子工程、通信、微波、毫米波、自动控制、信号处理、计算机、无线电计量、电子结构、高精度传动结构等开发应用研究工作，江苏博普电子科技有限责任公司主要从事集成电路制造，与发行人不存在主营业务重叠，不存在同业竞争；

(5) 截至报告期期末，北方电子院管理的主体中：华东光电（2021 年 11 月起从北方电子院独立，不受北方电子院管理）虽然同样涉及 MEMS 传感器相关业务，但从产业链来看，华东光电与发行人分处产业链上下游，发行人现有业务、募投项目与华东光电的 MEMS 传感器业务和 8 英寸项目均不构成相同或相似的业务，不构成同业竞争；北方电子院安徽公司从事封装业务，但发行人募投项目的封装仅用于自身产品的封装、不对外开展业务，北方电子院安徽公司与发行人不会形成同业竞争。

为避免可能出现的同业竞争，维护发行人的利益和保证公司长期稳定发展，发行人主要股东及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东均已出具避免同业竞争的承诺函，确认其直接或者间接控制、任职的主体不存在与发行人相同或相似且构成实质竞争的业务的业务的情形等，并已在招股说明书“附件二：与投资者保护相关的承诺”详细披露。

因此，发行人不存在通过认定无实际控制人规避同业竞争监管要求的情况。

（六）结合上述事项，说明发行人是否《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条关于控制权的规定，发行人控制权是否清晰、稳定，在无控股股东、实际控制人下如何确保发行人公司治理的有效性，保证公司控制权稳定、有效运行，是否存在行之有效的纠纷解决机制

1、结合上述事项，发行人符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条关于控制权的规定，发行人控制权是否清晰、稳定

（1）《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条等相关规定

《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条规定，“发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近 2 年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近 2 年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷”。

（2）发行人控制权清晰、稳定，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条的规定

根据发行人及芯动有限的工商登记资料等，报告期内，发行人无控股股东、实际控制人，最近两年内，无实际控制人的状态没有发生变更，上述事项不影响发行人控制权的清晰、稳定，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条的规定，具体如下：

①北方电子院 2018 年 5 月让渡芯动有限控股权不影响发行人控制权的清晰、稳定

2018 年 5 月，北方电子院根据兵器集团的文件指示完成对芯动有限的控股权转让，具体让渡方案已报送兵器集团并执行完毕，符合芯动有限当时有效的公司章程及《中华人民共和国中外合资经营企业法》的规定，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

根据芯动有限当时有效的公司章程、董事会成员构成及《中华人民共和国中外合资经营企业法》等法律法规的规定，北方电子院控股权转让前后均不能独自

决策公司经营事项，需通过委派的董事行使表决权实现有关股东权益，北方电子院 2018 年 5 月前作为芯动有限的第一大股东，依据国有资产管理的相关规定将芯动有限纳入合并报表范围，有利于完善北方电子院在 MEMS 领域的产业布局，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

控股权让渡前后，北方电子院对芯动有限的管理模式、业务定位、发展规划未发生实质变化，公司持续稳定经营，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

②2019 年 1 月及 2020 年 4 月前后芯动有限的董事会调整及独立董事提名不影响发行人控制权的清晰、稳定

2019 年 1 月及 2020 年 4 月前后，芯动有限的董事会成员构成变化及独立董事的提名不影响发行人控制权的清晰、稳定。

2019 年 1 月前后，芯动有限的董事会成员构成变化系因引入新股东、董事会席位数调整及同一股东改委派所致，在此阶段，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

2020 年 4 月前后，芯动有限的董事会成员构成变化系因安徽高投退出执行股东协议约定所作过渡安排，在此阶段，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

发行人独立董事由董事会提名并经股东大会选举产生，现任独立董事为吕昕、何斌辉、李尧琦，三人与 MEMSLink、北方电子院、北京芯动均不存在关联关系，独立董事的提名不影响发行人控制权的清晰、稳定。

③MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体之间的关系不影响发行人控制权的清晰、稳定

报告期内，金晓冬与宣佩琦存在共同投资及任职、工作经历重合，金晓冬与毛敏耀存在共同投资及任职重合，MEMSLink、北京芯动与金晓冬、宣佩琦、毛敏耀应投资人要求共同作为对赌方签署股东协议，金晓冬、宣佩琦和华亚平作为公司科技团队接受安徽省省级创业股权奖励，MEMSLink、北京芯动有权向芯动有限委派或提名董事。

基于 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体之间

的前述关系，金晓冬和 MEMSLink 构成一致行动人，MEMSLink 与北京芯动、北京芯动与金晓冬及北京芯动与宣佩琦、金晓冬与宣佩琦及金晓冬与毛敏耀存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，但存在相反证据证明前述主体不应被视为一致行动人，华亚平与 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀之间，MEMSLink 与宣佩琦或毛敏耀之间，北京芯动与毛敏耀之间，宣佩琦与毛敏耀之间不符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定，不构成一致行动人，前述主体对发行人不构成共同控制，不影响发行人控制权的清晰、稳定。

④华东光电的 MEMS 传感器相关业务与发行人的现有业务和募投项目有所区别，不构成同业竞争，不存在通过认定无实控人规避同业竞争监管要求的情形

华东光电虽然同样涉及 MEMS 传感器相关业务，但从产业链来看，华东光电与发行人分处产业链上下游，发行人现有业务、募投项目与华东光电的 MEMS 传感器业务和 8 英寸项目均不构成相同或相似的业务，不构成同业竞争。

发行人主要股东及其控制的企业与发行人不存在实质同业竞争，且发行人主要股东及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东均已出具避免同业竞争的承诺函，不存在通过认定无实际控制人规避同业竞争监管要求的情况。

⑤最近两年内，无实际控制的状态没有发生变更，控制权清晰、稳定，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条的规定

A、发行人现有股东真实持有股份且出资来源清晰，不存在纠纷及潜在纠纷

根据发行人的工商登记资料、历次增资的增资协议及验资报告、历次股权转让的股权转让协议及付款凭证、发行人股东填写的调查问卷等，发行人现有股东均真实持有发行人股份，不存在股权代持或与此相关的其他口头、书面的协议或利益安排，不存在委托持股、信托持股的情形，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

B、股权结构层面

根据发行人及芯动有限的工商登记资料，最近两年内，发行人及芯动有限的前三大股东及其持股比例稳定，股权结构没有发生重大变化，具体如下：

单位：%

序号	股东名称	持股比例				
		2020年1月	2020年4月	2020年8月	2020年8月	2021年12月
1	MEMSLink	25.31	25.31	23.43	23.43	23.43
2	北方电子院	25.06	25.06	23.20	23.20	23.20
3	北京芯动	16.89	16.89	15.64	15.64	15.64
4	蚌投集团	5.01	退出			
5	安徽高投	5.01	退出			
6	宝鼎久磊	-	-	4.06	4.06	4.06
7	鼎盾防务	4.39	4.39	退出		
8	宣佩琦	-	4.01	3.34	3.34	3.34
9	安徽和壮	-	-	1.39	2.78	2.78
10	自动化所	-	-	-	2.78	2.78
11	海南奎速	-	-	2.55	2.55	2.55
12	国兵晟乾	2.51	2.51	2.32	2.32	2.32
13	华亚平	-	4.01	1.86	1.86	1.86
14	海河赛达	-	-	1.86	1.86	1.86
15	航天京开	5.01	5.01	4.64	1.86	1.86
16	黄薇	3.01	3.01	2.78	2.78	1.86
17	金晓冬	-	2.01	1.53	1.53	1.53
18	林明	1.50	1.50	1.39	1.39	1.39
19	宁波芯思	1.40	1.40	1.30	1.30	1.30
20	招商证券投资	-	-	0.93	0.93	0.93
21	中城创投	-	-	0.93	0.93	0.93
22	交控金石	-	-	0.93	0.93	0.93
23	长峡金石	-	-	0.93	0.93	0.93
24	鼎量圳兴	3.01	3.01	0.93	0.93	0.93
25	嘉兴鑫汇	-	-	-	-	0.93
26	基石智能	-	-	0.84	0.84	0.84
27	领誉基石	-	-	0.56	0.56	0.56
28	程毅	-	-	0.46	0.46	0.46
29	横琴高影	-	-	0.46	0.46	0.46
30	量子基金	1.75	1.75	1.62	0.23	0.23
31	吴叶楠	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12

序号	股东名称	持股比例				
		2020年1月	2020年4月	2020年8月	2020年8月	2021年12月
	合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

最近两年内，发行人前三大股东及其一致行动人持有芯动有限股权的比例均不超过 30%，持股比例较为接近，不存在任一股东及其一致行动人可以单独依其可实际支配的股份所享有的表决权对公司股东大会决议产生重大影响的情形，从股权结构上看，芯动有限无控股股东、实际控制人，最近两年内无实际控制人的状态未发生变更。

C、公司董事会层面

如前所述，最近两年内，任一股东及其一致行动人均不能通过委派或提名的董事控制董事会：

根据芯动有限的公司章程，报告期期初至改制为股份有限公司前，董事会为芯动有限的最高权力机构，讨论决定芯动有限的一切重大事项，在此阶段，任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会，芯动有限无实际控制人；改制为股份公司至今，发行人任一股东及其一致行动人提名的非独立董事人数均不足董事会席位数的二分之一，不存在对公司董事会形成控制的股东。

因此，公司治理层面，不存在任一股东及其一致行动人可以单独通过其委派或提名的董事控制公司董事会的情形。

综上所述，最近两年内，发行人无控股股东、实际控制人，无实际控制人的状态没有发生变更，控制权清晰、稳定，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条关于控制权的规定。

2、无控股股东、实际控制人下如何确保发行人公司治理的有效性，保证公司控制权稳定、有效运行，是否存在行之有效的纠纷解决机制

(1) 无控股股东、实际控制人下如何确保发行人公司治理的有效性

根据发行人及芯动有限的工商登记资料、内部规章制度及“三会”会议资料等，无控股股东、实际控制人状态下，为保持公司治理的有效性，发行人已作出如下安排，确保公司业务稳定持续经营：

①发行人已建立健全法人治理结构，并制定相应内部规章制度

报告期期初至改制为股份公司前，芯动有限按照《中华人民共和国中外合资经营企业法》等相关法律法规的规定签署了公司章程，设置董事会及经营管理机构，董事会按照公司章程规定召开董事会会议，公司治理有效。

2020年11月，芯动有限改制为股份公司，其组织形式、组织机构及其活动准则适用《公司法》，发行人已依法建立了股东大会、董事会及其下属各专门委员会、监事会，并相应制定了《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《审计委员会工作制度》《战略发展委员会工作制度》《薪酬与考核委员会工作制度》《提名委员会工作制度》。

根据发行人的工商登记资料及相应三会会议资料等，报告期内，发行人历次股东大会、董事会、监事会的召集、通知、召开、表决程序均符合公司章程及相应工作制度规定，发行人的公司治理有效。

②发行人组建并完善了公司经营管理层，管理团队稳定

发行人组建了总经理、副总经理、董事会秘书、财务负责人构成的高级管理层，并相应制定了《总经理工作细则》《董事会秘书工作细则》《对外投资管理办法》《对外担保管理办法》《关联交易管理办法》等内部管理制度。

根据发行人的工商登记资料及相应三会会议资料等，报告期内，发行人经营管理层不断完善且人员稳定，管理团队按照公司章程及相应内部管理制度的规定对相关事项进行决策，行使经营管理权限规定，确保了发行人公司治理的有效性。

③发行人核心技术人员稳定

发行人组建了以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心技术人员的技术团队，最近两年核心技术人员未发生变化；发行人已与核心技术人员签署的《劳动合同》《保密信息、不引诱和发明转让协议》等均得到严格的履行，确保了发行人核心技术人员的稳定性。

同时，发行人通过宁波芯思向包括华亚平、张晰泊、顾浩琦在内的公司核心技术人员及多名研发人员进行股权激励，通过研发奖励和股权激励机制将研发创新、公司长期发展与研发人员利益有效结合，调动研发人员的积极性，保障发行

人研发团队的稳定性及主营业务的稳定发展。

④发行人已形成了完整的业务体系

最近两年内，发行人主营业务一直为高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，独立开展生产经营活动，在资产、人员、财务、机构和业务方面均独立于主要股东及其控制的企业，具有完整的业务体系及面向市场独立经营的能力。

因此，无控股股东、实际控制人状态下，发行人已建立了健全的法人治理结构并制定相应内部规章制度，组建并完善了公司经营管理层，管理团队及核心技术人员稳定，具有完整的业务体系，在公司法人治理、管理团队、核心技术人员及业务体系等方面作出有效安排，确保无控股股东、实际控制人的状态不影响发行人公司治理有效性。

(2) 如何保证公司控制权稳定、有效运行

根据发行人主要股东及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东出具的股份锁定承诺、不谋求控制权承诺及关联交易承诺等，为进一步保证发行人有效运行，发行人的主要股东等相关主体采取了一系列有利于公司股权结构稳定的措施，具体如下：

①发行人主要股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东金晓冬、宣佩琦、毛敏耀已自愿出具不谋求控制权的承诺，有利于稳定发行人股权结构。

②发行人主要股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东金晓冬、宣佩琦、毛敏耀已自愿出具股份锁定承诺，合计锁定比例超 51%，确保发行人股权结构的稳定性。

③发行人主要股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动及间接持有发行人 5% 以上股份的自然人股东金晓冬、宣佩琦、毛敏耀已自愿出具避免同业竞争及减少关联交易的承诺，确保发行人业务体系的稳定性。

(3) 是否存在行之有效的纠纷解决机制

根据发行人现行有效的公司章程及三会议事规则及配套工作制度等，无控股

股东、实际控制人状态下，发行人存在以下行之有效的纠纷解决机制：

①发行人公司章程的规定

发行人现行有效的公司章程明确规定，公司章程自生效之日起即成为规范公司的组织与行为、公司与股东、股东与股东之间权利与义务关系的具有法律约束力的文件，对公司、股东、董事、监事、高级管理人员具有法律约束力的文件。

根据公司章程规定，股东依法享有收益权、表决权、监督权等股东权益，有权依法请求、召集、主持、参加或者委派股东代理人参加股东大会，并行使相应的表决权，对于公司、股东、董事、监事、高级管理人员之间的纠纷，股东可以协商解决；协商不成的，股东可以起诉公司及董事、监事、总经理和其他高级管理人员，形成协商在前、诉讼保障的多元化纠纷化解机制，切实保障公司股东依法享有的合法权益。

②有效的治理机制及健全的制度保障

发行人已经制定了三会议事规则及配套工作制度，自发行人设立至今，发行人股东大会、董事会的召开均符合公司章程的规定，决议有效，不存在因股东、董事、高级管理人员意见分歧而出现决策僵局的情形。

同时，发行人制定了《内控控制管理制度》《投资者关系管理制度》《网络投票实施细则》等一系列规章制度，完善公司治理结构，切实保障投资者特别是社会公众投资者的合法权益。

因此，发行人已按照相关法律、法规建立健全了公司治理机制及《公司章程》等内部管理制度，明确多元化纠纷化解机制，该机制行之有效。

（七）说明华东光电与北方电子院的关系，相关信息披露是否客观、准确

1、华东光电和北方电子院的基本情况

（1）华东光电

根据华东光电的事业单位法人证书，华东光电成立于 1979 年，系兵器集团直属的事业单位，现持有国家事业单位登记管理局 2019 年 3 月 28 日核发的《事业单位法人证书》（统一社会信用代码：12100000485220457J），华东光电的基本情况如下：

股东名称	华东光电集成器件研究所
统一社会信用代码	12100000485220457J
类型	事业单位
法定代表人	陈丙根
开办资金	6,194.00万元
住所	安徽省蚌埠市汤和路2016号
有效期	2019年3月28日至2024年3月28日
业务范围	特种器件、传感器研制、电子模块研制、相关整机研制
举办单位	兵器集团

(2) 北方电子院

根据北方电子院提供的工商登记资料及填写的调查问卷，北方电子院系根据兵器集团董事长办公会批准及《关于组建北方电子研究院有限公司的通知》于2015年11月组建，由兵器集团按照国务院国资委委托代为行使出资人职权现在持有西安市市场监督管理局2022年7月19日核发的《营业执照》（统一社会信用代码：91610138MA6TX5QL5K），北方电子院的基本情况如下：

股东名称	北方电子研究院有限公司
统一社会信用代码	91610138MA6TX5QL5K
类型	有限责任公司（国有独资）
法定代表人	刘智峰
注册资本	5,000.00万元
住所	西安市航天基地凤栖东路西安电子工程研究所101号大楼2层、3层
营业期限	2015年11月13日至无固定期限
经营范围	雷达及配套技术、通讯与电子对抗技术、电子和通讯技术、电磁技术、雷达核心组件器件、集成电路及器件、微电子器件、微波毫米波器件、微机电系统器件、传感器与专用集成电路及微小型电子系统、北斗应用技术、人工影响天气技术的研究开发、设计制造、生产、销售、技术服务、技术咨询、技术转让；货物及技术的进出口业务（国家限制和禁止进出口的货物和技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
股权结构	兵器集团，100%

2、说明华东光电与北方电子院的关系，相关信息披露是否客观、准确

根据华东光电的事业单位法人证书等，华东光电与北方电子院同为兵器集团控制的主体，报告期内华东光电曾为北方电子院直接控制的主体，具体如下：

根据兵器集团《关于组建北方电子研究院有限公司的通知》（兵器发展字[2015]492号），北方电子院注册完成后，取代北方通用电子集团有限公司成为兵器集团的直管单位，经兵器集团批准对华东光电进行管理。

2021年11月，经兵器集团审批决定，华东光电从北方电子院独立、不再由北方电子院管理，变为兵器集团直接管理的二级单位。

因此，华东光电报告期内曾为北方电子院管理的事业单位，2021年11月至今，华东光电与北方电子院均为兵器集团直接控制的主体，发行人及保荐机构、发行人律师已披露华东光电为发行人的关联方，具体关联关系为“与持股5%以上的股东北方电子院受同一集团控制的企业”，信息披露客观、准确。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对无控股股东、实际控制人的事项，保荐机构和发行人律师主要执行了以下核查程序：

1、查阅了发行人的工商登记资料及涉及的相应三会会议资料等；

2、取得了北方电子院2017年度、2018年度的审计报告及华东光电2019年至2021年审计报告；

3、取得了北方电子院2018年5月让渡芯动有限控股权的相关文件，包括兵器集团《关于下达2016-2018年首批清理整合滚动计划的通知》（兵器发展字[2016]581号）、兵器集团《关于印发〈集团公司2017-2018年度考核期“压减”工作滚动计划〉的通知》（兵器发展字[2017]451号）、北方电子院《关于〈北方电子研究院有限公司2017-2018年度“压减”工作方案〉的报告》（北电财资[2017]212号）、兵器集团发布的《关于做好集团公司三年压减工作总结的通知》（兵发展字【2019】56号）、《北方电子研究院有限公司三年压减工作总结报告》及相应提交流程文件；

4、针对2018年5月前对芯动有限纳入合并报表范围的依据等事项与兵器集团进行了沟通，并取得了其下属单位北方电子院出具的《关于安徽芯动联科微系统股份有限公司纳入北方电子研究院有限公司合并范围原因的说明》《安徽芯动

联科微系统股份有限公司 2018 年 5 月前纳入北方电子研究院合并范围的说明》及《北方通用电子集团有限公司关于 2012 年度财务决算备案有关情况的报告》（北电财字[2012]456 号）；

5、针对 2018 年 5 月前对芯动有限纳入合并报表范围的依据及控股权让渡前后对芯动有限的管理模式、业务定位、发展规划等事项对北方电子院相关人员进行访谈，并取得访谈记录；

6、查阅了发行人独立董事填写的调查问卷，针对发行人独立董事个人背景、任发行人独立董事的提名人及其与发行人前三大股东的关系等对相关人员进行访谈，并取得访谈记录；

7、查阅了发行人的三会议事规则、独立董事工作制度及提名委员会工作制度等内部管理制度；

8、查阅了 MEMSLink 的公司章程、登记证明及北京芯动的工商档案等；

9、针对北京芯动的治理对北京芯动相关人员进行访谈；

10、查阅了北方电子院、MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平填写的调查问卷、访谈记录，及 MEMSLink、北京芯动出具的股东承诺函等；

11、取得了北方电子院、MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀出具的关于不谋求发行人控制权的承诺、股份锁定承诺、同业竞争及关联交易承诺等；

12、查询了华东光电官网，并针对华东光电涉及 MEMS 传感器业务的开展情况、具体所涉环节、未来的发展情况，以及华东光电报告期内的管理权转变、8 英寸项目等事项对相关人员进行访谈，并取得访谈记录；

13、取得了华东光电的事业单位法人证书和北方电子院的营业执照；

14、取得了兵器集团相关部门关于北方电子院2018年5月让渡芯动有限控股权事项的说明。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、根据芯动有限的公司章程、董事会成员构成及《中华人民共和国中外合资经营企业法》等相关法律法规的规定，北方电子院 2018 年 5 月前后均不能独自决策公司经营事项，需通过委派的董事行使表决权，北方电子院与公司及其股东、董事、监事、高级管理人员之间不存在任何关于公司控制权的协议约定、特殊安排或其他类似约定；2018 年 5 月前，北方电子院依据其作为芯动有限的第一大股东和其委派的董事情况，将芯动有限纳入合并报表范围；2018 年 5 月，北方电子院根据兵器集团的文件指示完成对芯动有限的控股权让渡，具体方案为其他股东以股权转让的方式成为第一大股东，具体方案已执行完毕，按照兵器集团的要求，北方电子院就前述方案向兵器集团报送了三年压减总结报告，后兵器集团出具了说明确认北方电子院完成了对芯动有限的压减任务。

2、控股权让渡前后，北方电子院对芯动有限的管理模式、业务定位、发展规划未发生实质变化，公司持续稳定经营，董事会构成未发生变化，董事会运行合法、合规；北方电子院 2018 年 5 月所让渡的控股权实质为芯动有限第一大股东的身份，通过 MEMSLink、北京芯动二者之间 50 万注册资本转让实现让渡合理，本次股权转让的执行符合芯动有限公司章程的规定，北方电子院按照兵器集团的要求就控股权让渡向兵器集团报送了三年压减总结报告，后兵器集团出具了说明确认北方电子院完成了对芯动有限的压减任务；控股权让渡前后，芯动有限控股股东、实际控制人的认定标准一致。

3、2019 年 1 月及 2020 年 4 月前后，芯动有限任一股东及其一致行动人委派的董事均未超过三分之二，不能控制芯动有限的董事会；发行人的独立董事系由董事会提名、股东大会选举产生，与发行人前三大股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动不存在关联关系。

4、MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体中：金晓冬和 MEMSLink 构成一致行动人；北京芯动与金晓冬、北京芯动与宣佩琦及金晓冬与宣佩琦、MEMSLink 与北京芯动、金晓冬与毛敏耀存在《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定的情形，但存在相反证据证明前述主体均不应被视为一致行动人；华亚平与 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀之间，MEMSLink 与宣佩琦或毛敏耀之间，北京芯动与毛敏耀之间，宣佩琦与毛敏耀之间不符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第二款规定，不构成一致行动人；MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀、华亚平等主体对发行

人不构成共同控制，无实际控制人符合发行人的实际情况；无控股股东、实际控制人状态下，发行人相关股份锁定符合监管要求，不存在通过认定无控股股东、实际控制人规避股份锁定要求的情形。

5、华东光电虽然同样涉及 MEMS 传感器相关业务，但从产业链来看，与发行人分处产业链上下游，发行人现有业务、募投项目与华东光电的 MEMS 传感器业务和 8 英寸项目均不构成相同或相似的业务，不构成同业竞争；发行人不存在通过认定无实际控制人规避同业竞争监管要求的情况。

6、最近两年内，发行人无控股股东、实际控制人，无实际控制人的状态没有发生变更，上述事项不影响发行人控制权的清晰、稳定，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第 12 条的规定；发行人已建立了健全法人治理结构并制定相应内部规章制度，组建并完善了公司经营管理层，管理团队及核心技术人员稳定，具有完整的业务体系，在公司法人治理、管理团队、核心技术人员及业务体系等方面作出有效安排，确保无控股股东、实际控制人的状态不影响发行人公司治理有效性；发行人的主要股东等相关主体采取了一系列有利于公司股权及控制结构稳定的措施，已按照相关法律、法规建立健全了公司治理机制及《公司章程》等内部管理制度，明确多元化纠纷化解机制，该机制行之有效。

7、华东光电报告期内曾为北方电子院管理的事业单位，2021 年 11 月至今，华东光电与北方电子院均为兵器集团直接控制的主体，发行人及保荐机构、发行人律师已披露华东光电为发行人的关联方，具体关联关系为“与持股 5% 以上的股东北方电子院受同一集团控制的企业”，信息披露客观、准确。

2.关于核心技术

根据申报材料：（1）发行人设立时，MEMSLink 以四项专利技术及一项 MEMS 陀螺仪加工工艺技术评估作价 5,273 万元出资，北京芯动以其拥有的两项专有技术 MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片技术评估作价 4,314 万元出资，上述专利及专有技术摊销期限为 18-20 年，主要依据为专家访谈以及可比公司存在生命周期较长的产品；（2）创始团队为上述专利及专有技术的核心创始人，发行人研发团队先后完成第一代至第三代高性能 MEMS 陀螺仪和加速度计的研制与量产；创始团队陆续辞去在发行人处的任职，但通过提供技术咨询的方式对发行人技术方向进行把关，各期领取报酬分别为 350.85 万、430.64 万元和 562.90 万

元，报告期内未将创始团队认定为核心技术人员；（3）发行人形成了以张晰泊、华亚平为核心的研发团队，工作重点更偏向工艺实现、产品量产应用以及产品性能优化，报告期内无新增获授发明专利。

请发行人说明：（1）上述专利及专有技术在发行人历代产品中的具体应用情况，专有技术与行业通用技术以及行业先进水平的差异比较情况，是否面临减值风险；无形资产摊销相关会计处理，结合发行人产品以及同行业可比公司同类产品的迭代周期，进一步说明摊销年限的合理性；（2）创始团队未认定为核心技术人员的原因，辞职时间及具体去向，是否从事与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务；向发行人提供技术咨询服务的具体内容、方式、频率以及时长，与发行人研发、生产经营活动的实际关联，是否存在技术泄密的风险；结合创始团队历史任职情况、薪酬水平以及与现有研发团队的差异比较情况，进一步说明相关服务费的定价依据及公允性，是否涉及利益输送；（3）结合张晰泊、华亚平为核心的新研发团队的技术研发成果、工作重点、与创始团队的工作差异，说明报告期内无新增获授发明专利、未进行产品迭代的原因，发行人现有研发团队及核心技术人员是否已完全掌握相关核心技术并能持续、独立进行技术研发和实现产品更新迭代及其客观依据，是否对创始团队存在重大依赖。

请保荐机构对上述事项进行核查，请申报会计师对事项（1）进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）上述专利及专有技术在发行人历代产品中的具体应用情况，专有技术与行业通用技术以及行业先进水平的差异比较情况，是否面临减值风险；无形资产摊销相关会计处理，结合发行人产品以及同行业可比公司同类产品的迭代周期，进一步说明摊销年限的合理性

1、上述专利及专有技术在发行人历代产品中的具体应用情况

发行人股东技术出资的发明专利以及专有技术具体如下：

专利/专有技术	类型	出资股东	产品应用
三轴陀螺传感器	发明专利	MEMSLink	出资技术构建了发行人

消除线性加速度响应的陀螺传感器	发明专利		的技术平台,应用于历代MEMS陀螺仪及加速度计产品中
消除线性加速度响应的陀螺传感器	发明专利		
消除线性加速度响应的陀螺传感器	发明专利		
MEMS陀螺仪加工工艺技术	专有技术		
MEMS陀螺仪ASIC芯片技术	专有技术	北京芯动	
MEMS陀螺仪ASIC芯片技术(高性能Z轴)	专有技术		

股东出资的专利及专有技术作为发行人的技术平台,经过研发团队的不断迭代、优化,应用于历代MEMS陀螺仪及加速度计产品中。

2、专有技术与行业通用技术以及行业先进水平的差异比较情况

(1) 行业通用技术

高性能MEMS惯性传感器具有一种产品一种加工工艺的特点,高性能MEMS惯性传感器产品种类多样,各种产品的功能和应用领域也不尽相同,使得各种高性能MEMS传感器的生产工艺和封装工艺均需要根据产品具体情况进行设计、调试,因此在生产过程中各厂家需要根据遇到的问题研发针对性技术予以解决。高性能MEMS惯性传感器产品技术水平要求高,技术壁垒高,因此行业技术的通用性更多体现为技术基础原理的通用。

发行人主要产品为MEMS陀螺仪与MEMS加速度计,其均包含一颗微机械(MEMS)芯片与一颗专用控制电路(ASIC)芯片,并通过惯性技术实现物体运动姿态和运动轨迹的感知。

MEMS陀螺仪以科里奥利效应为理论基础,采用半导体加工技术在硅晶圆上制造出的MEMS芯片,在ASIC芯片的驱动控制下感应外部待测信号并将其转化为电容、电阻、电荷等信号变化,ASIC芯片再将上述信号变化转化成电学信号,最终通过陶瓷封装等将芯片保护起来并将信号输出,从而实现外部信息获取与交互的功能。

MEMS加速度计以牛顿第二定律为理论基础,利用敏感结构将线加速度的变化转换为电容的变化量,最终通过专用集成电路读出电容值的变化,得到物体运动的加速度值。

(2) 发行人专有技术

发行人专有技术包括 MEMS 陀螺仪的加工工艺技术、MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片技术，其具体可被细分为 MEMS 芯片的结构设计技术、正交误差补偿技术、模态匹配技术、去耦合技术等。发行人专有技术的具体情况如下：

专有技术名称	具体内涵	主要细分技术
MEMS 陀螺仪加工工艺技术	基于抑制线性加速度干扰专利技术的MEMS陀螺仪芯片设计技术，将MEMS陀螺仪结构的驱动电极和感应电极布置在同一方向，具有抗干扰能力强，芯片参数一致性好，良率高的优点。公司与代工厂合作开发的MEMS圆片加工工艺技术，采用熔融键合和共晶键合的圆片级封装技术，经历了设计版图和工艺参数的磨合匹配，满足高Q值，低正交误差、高可靠性的设计要求，工艺成熟并应用到产品量产	MEMS芯片的结构设计技术、正交误差补偿技术、模态匹配技术、去耦合技术等
MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片技术	ASIC用0.18um混合信号集成电路技术制造，具有I2C、SPI数字信号输出和模拟信号输出3种模式；具有数据先进先出功能，自动零点回归功能，双量程同时输出功能，可开发客户的自定义中断模式。已应用于大批量生产产品	
MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片技术（高性能Z轴）	ASIC用0.18um混合信号集成电路技术制造，具有校正信息储存模块，高精度正交分离电路、片识别码以及模拟信号输出模式，可实现自动检测功能，已应用于大批量生产产品	

(3) 与代表性企业相比，技术内涵各有差异，系各生产厂家专有

行业内代表性公司在研或高精度的 MEMS 产品的 MEMS 结构以及电路设计、电路技术情况具体如下：

公司名称及主要产品	MEMS 设计结构	电路设计	主要电路技术
波音 (研发暂停)	环结构	分立电路，闭环控制工作模式	正交耦合误差补偿，模态匹配
Honeywell (在研项目)	双质量块音叉	分立电路，开环控制工作模式	正交误差补偿
Honeywell (HG4930)	双质量块音叉	分立电路，开环控制工作模式	正交误差补偿
诺格 (在研)	四质量音叉结构	在研发中，电路设计情况未知	正交误差补偿，模态匹配，自校准
ADI (ADIS16547)	四质量音叉结构	ASIC 电路，开环控制工作模式	正交误差补偿
Sensonor (STIM210)	蝶型结构	ASIC 电路，闭环控制工作模式	正交误差补偿，模态匹配
Silicon Sensing (CRH03-010)	环形结构	分立电路，闭环控制工作模式	正交误差补偿，模态匹配
发行人	四质量全解耦音叉结构	ASIC 电路，闭环控	正交误差补偿，模态

(MEMS陀螺仪)		制工作模式	匹配, 标度因数自补偿, 标度因数自校准, 去耦合
-----------	--	-------	---------------------------

发行人专有技术与行业内代表性企业的技术所采用的基础原理具有通用性, 所解决的问题类似, 但发行人的专有技术是在通用原理的基础上自主研发并不断改进、优化的, 具有独特技术特征、技术优势、技术内涵。与行业内已知代表性企业的主要技术相比, 发行人专有技术的具体内涵如下:

项目	实现目标	已知代表性企业技术内涵	发行人技术内涵
MEMS芯片结构	检测科里奥利力, 并将其转换为控制电路可识别的信号	双质量块音叉/四质量块音叉结构。双质量块结构具有很高的环境鲁棒性, 但是在驱动和检测模态上的对称性不足	四质量块全解耦音叉结构。该结构具备四质量块结构的优点, 同时也能有效抑制振动对驱动模态的影响, 创新的结构设计在保证高性能的前提下充分考虑了产品易量产性和环境适应性, 最终能够满足客户不同惯性平台在不同应用场景下的差异化需求
电路设计	检测MEMS芯片传输的信号, 并转换为电信号	开环检测/闭环检测技术。用于检测信号输出, 其中开环检测技术下的产品标度因数指标较好, 但零偏稳定性等指标较差, 闭环检测技术能够解决开环检测技术的问题, 但是刻度因子的重复性及动态噪声性能较差	闭环检测技术与标度因数自补偿技术。采用闭环检测技术, 提升零偏稳定性, 并通过标度因数自补偿技术提高闭环检测模式下标度因数的重复性
去耦合	通过去耦合技术降低干扰信号对检测精度的影响	一部分企业采用频分工作降低耦合, 但由于工艺上的失配, 效果较差。另一部分企业采用时分工作降低耦合, 但没有考虑到MEMS芯片结构寄生带来的影响	通过驱动和检测的精准时分工作, 并充分考虑MEMS芯片结构寄生对时分工作有效性的影响, 在一定程度上降低MEMS芯片结构设计、封装引入的驱动和检测的耦合, 提高了陀螺仪系统的噪声性能, 也同时提升了稳定性与可靠性
模态匹配	将驱动模态、检测模态调整到一致的振动频率	固定的离线的模态匹配技术环境适应性较差; 基于噪声和正交误差最大化的实时模态匹配技术对于输入信号与环境十分敏感。两种技术实用性均较差	采用基于导频信号的实时模态匹配环路进行模态匹配, 导频信号的频率和幅度灵活可调, 环境适应能力强, 具有真实环境适用性
正交误差补偿	修正加工过程中导致的实际输出信号相位和实际输入信号的误差	不能够独立控制质量块	结合ASIC算法, 设置正交误差补偿电极, 四质量块可实现分区控制
抗高过载	降低冲击带来的高过载对产品性能的影响	采用相同的阻挡结构间隙/尺寸	根据仿真和实验结果, 结合弹性阻挡结构, 以及闭环反馈结构, 设置不同阻挡间隙/尺寸

发行人专有技术与行业内代表性企业的技术均系为解决高性能 MEMS 惯性传感器在工作当中性能无法满足预期，或为解决高性能 MEMS 惯性传感器在运转过程中出现的问题所研发的，上述技术的基础原理具有通用性。但从具体内涵来看，发行人专有技术与行业内代表性公司的技术存在一定差异，解决问题的路径有所不同，该技术系创始团队依托其工作经验、知识储备，在基础原理的基础上进行技术工艺改进和优化所生成的，系专有技术，该专有技术经股东出资后为发行人专有。

3、发行人专有技术与行业先进水平的差异比较情况

发行人股东出资的专有技术为发行人提供了技术平台支撑，其经过研发团队的迭代、优化仍作为公司的核心技术应用于高性能 MEMS 惯性传感器中。公司专有技术经过数次迭代，在行业中处于先进水平，其先进性主要通过其所应用的产品性能体现。

(1) MEMS 陀螺仪

不同应用领域对陀螺仪的性能具有不同的要求。为评价陀螺仪的性能，行业定义了一系列技术指标，发行人高性能 MEMS 陀螺仪核心性能指标已达到国际先进水平，亦可达到部分光纤陀螺仪和激光陀螺仪等传统陀螺仪精度水平，同时公司 MEMS 陀螺仪借助半导体技术，体积、重量和功耗相比上述传统陀螺仪优势明显，有力推动了 MEMS 陀螺仪在高性能惯性领域的广泛应用。发行人陀螺仪典型产品的核心指标如下表所示：

技术指标	说明	公司典型产品指标
零偏稳定性	基于 ALLAN 方差方法，衡量陀螺仪在一个工作周期内，当输入角速率为零时，陀螺仪输出值围绕其均值的离散程度。数值越小表示性能越高	$\leq 0.1^{\circ} / \text{h}$
零偏重复性	在同样条件下及规定间隔时间内，多次通电过程中，陀螺仪零偏相对其均值的离散程度，以多次测试所得零偏的标准偏差表示。数值越小表示性能越高	$\leq 0.4^{\circ} / \text{h}$
角度随机游走	表征陀螺仪角速率输出白噪声大小的一项技术指标，反映陀螺仪输出的角速率积分（角度）随时间积累的不确定性。数值越小表示性能越高	$\leq 0.05^{\circ} / \sqrt{\text{h}}$
标度因数精度	表征陀螺仪由于温度变化、非线性、重复性等影响因素，其标度因数围绕均值的离散程度，一般用 ppm（parts per million）表示。数值越小表示性能越高	$\leq 100\text{ppm}$

与同行业厂商代表性 MEMS 陀螺仪产品的核心技术指标进行对比如下：

性能指标	指标说明	Honeywell (HG4930)	SiliconSensing (CRH03)	Sensoror (STIM210)	公司 (陀螺仪 33 系列)
零偏 稳定性 (° /h)	零偏稳定性 指标越小， 自主导航时 间越长	0.25	0.12	0.3	≤0.1
角度随机 游走 (° /√h)	反映角速率 信号中白噪 声的特性， 姿态控制系 统精度的主 要误差源	0.04	0.017	0.15	≤0.05
标度因数 精度 (ppm)	动态输入下 衡量陀螺测 量是否准 确，数值越 小测量精度 越高	-	200	500	≤100

资料来源：各公司官网及其产品说明书

HG4930 为 Honeywell 已量产性能最优的硅基 MEMS 陀螺仪组成的惯性测量单元。CRH03 为 Silicon Sensing 已量产性能最优的硅基 MEMS 陀螺仪。STIM210 为 Sensoror 已量产性能最优的三轴硅基 MEMS 陀螺仪组件。陀螺仪 33 系列产品为公司目前性能较高的一款产品。由上表可见，发行人 MEMS 陀螺仪产品的核心技术指标接近或优于同行业企业代表性的产品。

(2) MEMS 加速度计

发行人加速度计典型产品的核心指标如下表所示：

技术指标	说明	公司典型 产品指标
零偏稳定性	基于 ALLAN 方差方法，衡量加速度计在一个工作周期内，当输入线加速度为零时，加速度计输出值围绕其均值的离散程度。数值越小表示性能越高	≤20 μg
零偏重复性	在同样条件下及规定间隔时间内，多天通电过程中，加速度计零偏相对其均值的离散程度，以多天测试所得零偏的标准偏差表示。数值越小表示性能越高	≤100 μg
线速度随机游走	表征输出白噪声大小的一项技术指标，反映加速度计输出的加速度随时间积累的不确定性。数值越小表示性能越高	≤50 μg / √hz
标度因数精度	表征加速度计由于温度变化、非线性、重复性等影响因素，标度因数围绕其均值的离散程度，一般用 ppm (parts per million) 表示。数值越小表示性能越高	≤500ppm

与同行业厂商已量产类似产品的核心技术指标进行对比：

性能指标	指标说明	Honeywell (HG4930)	Colibrys (MS1030)	美泰科技 (8000D)	ADI (ADXL357)	公司（加 速度计 35 系列）
零偏稳定性 (μg)	零偏稳定性 指标越小， 自主导航时 间越长	25	30	≤ 100	10	≤ 20
线速度随机 游走 ($\mu\text{g}/\sqrt{\text{hz}}$)	反映加速度 信号中白噪 声的特性， 姿态控制系 统精度的主 要误差源	30	100	50	110	≤ 30
标度因数 精度 (ppm)	动态输入下 衡量加速度 计测量是否 准确，数值 越小测量精 度越高	500	2,000	3,000	13,000	≤ 500

资料来源：各公司官网及其产品说明书

Colibrys 的 MS1030 是目前已知可以购买的较优性能的单轴导航级模拟输出 MEMS 加速度计。ADI 公司的 ADXL357 为目前世界上较高性能的单片三轴 MEMS 加速度计芯片之一。美泰科技 8000D 为目前其已经量产的 MEMS 加速度计代表性产品。加速度计 35 系列为公司目前主要量产的 MEMS 加速度计系列产品。由上表可见，发行人 MEMS 加速度计产品的核心技术指标接近或优于同行业企业代表性的产品。

4、发行人专有技术水平国际领先，不存在减值风险

发行人专有技术系创始团队依托其工作经验、知识储备，在基础原理的基础上进行技术工艺改进和优化所研发的，专有技术所能实现的技术目标与行业内代表性公司相近，均是为了改良高性能 MEMS 惯性传感器的性能指标，但技术内涵、实现路径等存在较大差异，系发行人专有。

股东出资的专利、专有技术等构成了发行人高性能 MEMS 惯性传感器产品的技术平台，并通过多次迭代、优化应用于发行人历代 MEMS 陀螺仪与加速度计产品中，通过比较发行人高性能 MEMS 惯性传感器产品的主要性能指标，发行人主要产品性能已处于国际先进水平，也间接反映了其所应用的专利、专有技术的先进水平。

发行人聘请了中瑞世联资产评估集团有限公司对上述专利及专有技术进行

了评估，并出具了“中瑞评报字[2022]第 000569 号”《资产评估报告》，根据评估结果，截至 2021 年末，股东出资的 4 项专利及 3 项专有技术的可回收价值为 23,847.75 万元，远高于其账面价值，不存在减值风险。

5、无形资产摊销相关会计处理，结合发行人产品以及同行业可比公司同类产品的迭代周期，进一步说明摊销年限的合理性

(1) 无形资产摊销的相关会计处理

根据无形资产的合同性权利或其他法定权利、同行业情况、历史经验、相关专家论证等综合因素判断，发行人将能合理确定无形资产为公司带来经济利益期限的，作为使用寿命有限的无形资产；无法合理确定无形资产为公司带来经济利益期限的，视为使用寿命不确定的无形资产。

对使用寿命有限的无形资产，估计其使用寿命时通常考虑以下因素：①运用该资产生产的产品通常的寿命周期、可获得的类似资产使用寿命的信息；②技术、工艺等方面的现阶段情况及对未来发展趋势的估计；③以该资产生产的产品或提供劳务的市场需求情况；④现在或潜在的竞争者预期采取的行动；⑤为维持该资产带来经济利益能力的预期维护支出，以及公司预计支付有关支出的能力；⑥对该资产控制期限的相关法律规定或类似限制，如特许使用期、租赁期等；⑦与公司持有其他资产使用寿命的关联性等。使用寿命有限的无形资产的使用寿命估计情况：

项目	预计使用寿命依据	期限（年）
软件	预计受益期限	5-10
专利及专有技术	预计受益期限	18-20

使用寿命有限的无形资产，在使用寿命内按照与该项无形资产有关的经济利益的预期实现方式系统合理地摊销，无法可靠确定预期实现方式的，采用直线法摊销。使用寿命不确定的无形资产不予摊销，但每年均对该无形资产的使用寿命进行复核，并进行减值测试。

发行人于每年年度终了，对使用寿命有限的无形资产的使用寿命及摊销方法进行复核，与以前估计不同的，调整原先估计数，并按会计估计变更处理；预计某项无形资产已经不能给企业带来未来经济利益的，将该项无形资产的账面价值全部转入当期损益。

(2) 结合发行人产品以及同行业可比公司同类产品的迭代周期，进一步说明摊销年限的合理性

①发行人产品的迭代周期

发行人的 MEMS 惯性传感器产品需要经历研发、验证及批量应用的产品周期，发行人自成立以来以来的产品迭代历程如下：

时间	历程回顾
2012 年 7 月	股东以 4 项 MEMS 陀螺仪相关专利和 3 项专有技术出资设立发行人前身芯动有限，芯动有限成立后，一直处于前期研发投入阶段
2015 年 6 月	第一代高性能 MEMS 陀螺仪研制成功
2017 年 6 月	第二代高性能 MEMS 陀螺仪规模量产
2019 年 3 月	第三代高性能 MEMS 陀螺仪规模量产

截至本问询函回复出具日，发行人第四代高性能 MEMS 陀螺仪正在研发中，第四代高性能 MEMS 陀螺仪研发项目于 2019 年立项，预期于 2023 年可达到量产状态。

从第一代陀螺仪产品研制成功到第三代陀螺仪产品量产，发行人的 MEMS 产品经历了研发、验证及批量应用的产品周期，迭代周期约为 2 年。但由于第三代产品性能优异，主要指标已经达到国际先进水平，因此第四代产品性能精进具备挑战性，迭代周期相对前三代产品的迭代周期较长。

②同行业公司同类产品生命周期较长，所用技术迭代周期较长，发行人无形资产的摊销年限具备合理性

不同于一般的计算机、通信和其他电子设备制造企业，高性能 MEMS 惯性传感器产品应用领域多为无人系统、自动驾驶、高端工业、高可靠等高端领域，因此高性能 MEMS 惯性传感器与客户的需求需要较长的时间磨合，并且在客户成功导入该产品后，后续更换型号的成本较高、时间周期较长，因此产品迭代周期相对较长，其对应的技术迭代周期也相对较长。

通过与行业专家沟通了解到，高性能 MEMS 惯性传感器技术壁垒高，研发周期长，生命周期长。公司现有技术涉及 MEMS 结构设计、MEMS 工艺流程、ASIC 控制芯片、封装、测试等多个方面，处于国际先进水平，根据公司当前技术所处的行业水平，公司股东出资的专利及专有技术的使用寿命预计还有 10 年。

发行人主要产品为高性能 MEMS 陀螺仪及加速度计，目前国内 A 股上市公司中暂无在该细分业务领域完全可比的竞争对手，国外从事高性能惯性传感器业务的代表企业主要包括美国 Honeywell、ADI 公司、英国 Silicon Sensing、瑞士 Colibrys、法国 Sensoror 等公司。通过公开检索方式查询，Honeywell、Silicon Sensing、Sensoror 的高性能 MEMS 惯性传感器产品均具有较长的生命周期，具体情况如下：

公司	产品	产品生命周期
Honeywell	惯性测量单元HG1930	2005年HG1930研制成功，截至目前，HG1930仍在Honeywell官网出售
Silicon Sensing	VSG5	2010年，Silicon Sensing推出VSG5，截至目前仍用于其在售产品CRM200、CMS300、DMU11中
Sensoror	高性能MEMS陀螺仪STIM202 & STIM210	2009年，Sensoror开始生产高性能陀螺仪STIM202 & STIM210，目前STIM202 & STIM210仍作为公司主要产品销售

公司陀螺仪及加速度计均属于高性能惯性器件，技术原理和系统架构相对较为稳定，通过总结行业内领先企业高性能 MEMS 惯性传感器的生命周期，该类产品生命周期较长，因此发行人股东出资的专利及专有技术按照 18、20 年摊销具有合理性。

(二) 创始团队未认定为核心技术人员的原因，辞职时间及具体去向，是否从事与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务；向发行人提供技术咨询服务的详细内容、方式、频率以及时长，与发行人研发、生产经营活动的实际关联，是否存在技术泄密的风险；结合创始团队历史任职情况、薪酬水平以及与现有研发团队的差异比较情况，进一步说明相关服务费的定价依据及公允性，是否涉及利益输送

1、创始团队与华亚平、张晰泊等人的工作重点及差异

(1) 创始团队出资的无形资产构成了发行人的技术平台，为发行人产品研发升级提供长期持续的技术支撑

2012 年，北方通用所属央企集团计划引进先进的 MEMS 芯片生产工艺，为保证生产工艺的成功落地和持续稳定，需要寻找一家专业的 MEMS 芯片设计公司互相合作。此时，创始团队从知名院校相关专业毕业后，在半导体行业已经工作多年，具备扎实的知识基础与丰富的专业经验，因此创始团队与北方通用以及

蚌投集团出资成立了芯动联科。发行人设立时，创始团队通过 MEMSLink 以及北京芯动以 4 项专利、3 项专有技术向芯动联科出资。

上述用于出资的技术主要包括 MEMS 陀螺仪相关技术和 MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片相关技术。其中，MEMS 陀螺仪相关技术在应用场景的指标要求下，结构设计依托各个研制阶段的研究经验，在 MEMS 架构不变的前提下不断优化结构参数，从设计角度降低结构对称对加工精度的依赖程度，提高产品的批量一致性和重复性，不断提升性能，同时降低生产成本；MEMS 陀螺仪 ASIC 芯片相关技术在 ASIC 系统架构、功能模块定义以及指标分析方法上提供了相应的解决方案，也明确了控制及信号处理的 ASIC 相关的算法，数字及模拟电路的设计方案以及各项功能及性能测试方案。

上述技术奠定了发行人产品研发的基础及方向，构成了发行人的技术平台，为发行人技术迭代、产品研发升级提供长期持续的技术支撑。

从发行人设立至第一代陀螺仪产品研制成功期间，创始团队主要负责公司技术研发工作。为保证专利、技术的成功转化，创始团队带领华亚平、张晰泊等研发团队开展初代陀螺仪产品的研制工作。其中金晓冬与宣佩琦带领张晰泊等研发团队负责 ASIC 芯片设计工作，毛敏耀带领华亚平等研发团队主要负责 MEMS 芯片设计工作。

2015 年，在创始团队的主导下，发行人成功研制第一代 MEMS 陀螺仪产品，初代陀螺仪产品零偏稳定性为 1 %h，零偏重复性为 10 %h，标度因数精度为 500ppm，体积为 15*15*2mm³，重量在 2g 左右，该产品的研制成功验证了股东出资的 4 项专利及 3 项专有技术的可行性，为发行人今后的产品迭代、技术发展等奠定了重要基础。

通过前期持续的技术开发与产品实践，发行人技术研发实力不断增强，研发团队逐步壮大，研发梯队日益完善，在此情况下，创始团队决定将主要研发工作逐步过渡给以华亚平、张晰泊等为核心的研发团队。

2017 年，在创始团队与华亚平等人的共同努力下，发行人成功研制出第二代陀螺仪产品并实现规模量产。此后，由于创始团队精力有限，决定完全脱离发行人研发岗位，由华亚平、张晰泊等开始主导公司的核心研发工作。

(2) 以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的研发团队在技术平台上进行优化、改良、迭代，并进行创新研究，研制出国际先进水平的高性能 MEMS 惯性产品

华亚平、张晰泊、顾浩琦自芯动联科成立后不久便相继加入公司，自始至终从事高性能 MEMS 惯性传感器的相关研发工作，且分工明确。

华亚平本科毕业于南京大学，曾在美新半导体（无锡）有限公司、深迪半导体（上海）有限公司、华润微电子有限公司任职，具备多年的 MEMS 芯片设计开发以及封装测试经验，主要负责 MEMS 芯片设计及工艺开发、封装工作。

张晰泊本科毕业于清华大学微电子专业，硕士毕业于香港科技大学微电子专业，曾于德州仪器半导体技术（上海）有限公司任职，具有近 20 年的 ASIC 模拟电路设计经验和 10 年以上的 ASIC 芯片项目开发经验，主要负责 ASIC 芯片设计。

顾浩琦硕士毕业于英国利物浦大学电子信息专业，曾担任美新半导体（无锡）有限公司测试总监，具备多年测试经验，主要负责产品测试工作。

华亚平、张晰泊、顾浩琦等人具备 MEMS 相关行业的知识储备与工作经历，在第一、二代 MEMS 陀螺仪产品研制成功的技术与经验积累基础上，华亚平、张晰泊、顾浩琦逐渐开始主导公司新技术、新工艺、新产品的研发工作。

2018 年-2019 年，在以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的研发团队的主导下，发行人成功研制出第三代高性能 MEMS 陀螺仪产品，第三代产品性能相较于第二代产品有了很大提升。在同量程情况下，二代产品与三代产品的性能如下：

产品系列	二代产品	三代产品
	陀螺仪 20L 系列	陀螺仪 33 系列
量程 (° /s)	400	
零偏稳定性 (° /h)	0.3	0.05
标度因数精度 (ppm)	200	100
角度随机游走 (° /√h)	0.15	0.02
体积 (mm ³)	10*10*2	10*10*2
重量 (g)	1	1
零偏重复性 (° /h)	3	0.3

发行人第三代陀螺仪产品可达到激光陀螺以及光纤陀螺的性能，但其体积更

小、价格更低、重量更轻。与同行业国际知名企业的高性能 MEMS 陀螺仪产品相比，发行人产品性能水平也较为突出，能够达到国际先进水平。

为匹配高性能 MEMS 陀螺仪产品，华亚平、张晰泊、顾浩琦等还独立研发了低应力 MEMS 芯片设计及工艺方案、低噪声 ASIC 芯片设计技术及防粘附失效技术等，并用于高性能 MEMS 加速度计研制。2018 年，发行人高性能 MEMS 加速度计规模量产，其技术水平先进，可替代目前传统石英加速度计、机械加速度计，并实现低成本、批量化生产。

(3) 以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的新研发团队的技术研发成果

截至 2022 年 12 月 31 日，公司已经形成了以华亚平、张晰泊、顾浩琦等人为核心的研发团队，其中研发人员 50 人，占公司总人数的 50.00%，生产测试人员 30 人，占公司总人数的 30.00%，研发团队覆盖了 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装测试等领域，梯度相对完善。此外，为提升员工积极性，维持研发团队稳定性，发行人还通过持股平台向华亚平、张晰泊、顾浩琦等核心技术人员及多名研发人员进行股权激励，将研发创新、公司长期发展与研发人员利益有效结合。

截至 2022 年 12 月 31 日，以华亚平、张晰泊、顾浩琦等为核心的研发团队取得的技术研发成果如下：

① 在研项目

随着以华亚平、张晰泊、顾浩琦等人为核心的研发团队的技术逐渐成熟，其开展的研发项目也逐渐增加，研发投入力度也在不断加大。2020 年至 2022 年，发行人研发费用分别为 2,601.97 万元、4,050.65 万元和 5,574.96 万元，占营业收入的比重分别为 23.96%、24.39%和 24.57%。截至 2022 年 12 月 31 日，发行人在研项目共 11 项，累计研发投入 11,875.22 万元，研发项目涵盖陀螺仪、加速度计、压力传感器等，既包括对现有产品的性能改造升级，也包括新产品的研发。具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	所处阶段	经费投入	拟达到目标	与行业技术水平的比较情况 论述
1	工业级陀螺仪	研发	3,486.13	研发并量产小尺寸单轴和三	国内首款小尺寸（6*8*3mm）、低功耗单片集成 Z 轴 MEMS 陀

序号	项目名称	所处阶段	经费投入	拟达到目标	与行业技术水平的比较情况 论述
				轴 MEMS 陀螺仪	螺仪和三轴 MEMS 陀螺仪, 电流小于 20 毫安, 最大量程 ± 450 度/秒
2	高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代	研发	1,733.21	量产下一代导航级 Z 轴 MEMS 陀螺仪	比目前在售最高性能陀螺指标提升一个量级
3	FM 加速度计	研发	1,830.59	量产导航级 MEMS FM 加速度计	国内目前无量产 FM MEMS 硅基加速度计, 量产后可取代传统挠性加速度计
4	高性能三轴 MEMS 加计	研发	363.69	开发高性能单片三轴 MEMS 加速度计	单片三轴 MEMS 加速度计达到目前在售单轴加速度计指标, 功耗和体积不变
5	MEMS 惯性导航系统	研发	2,259.98	研发并量产适用于 L3+自动驾驶的高性能 MEMS IMU	适用于 L3+自动驾驶的六轴惯性测量单元, 陀螺仪量程 ± 300 %s, 航向轴零偏不稳定性优于 0.5 %h, 加速度计量程 $\pm 6g$
6	谐振式压力传感器	研发	1,424.33	研发并量产高精度谐振式 MEMS 大气绝压传感器	基于谐振式 MEMS 技术, 最大量程 350 千帕, 综合精度优于 $\pm 0.02\%$ FS, 年稳定性 $\pm 0.01\%$ FS, 达到国内领先、国际先进水平
7	光衰减器微镜	研发	45.02	开发用于光通信系统的光衰减器 MEMS 微镜	有利于减少目前技术存在的对抗冲击较差、易受温度变化及非线性的不利影响
8	大量程绝压传感器	研发	90.23	研发应用于工业的高精度大量程绝对压力测量	高精度 3.5MPa 量程绝对压力测量, 支持数字或频率输出
9	超高过载 X 轴加计	研发	168.00	实现 X 轴加计带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下, 实现带电抗冲击 2 万 g, 量程 20g 和 50g
10	X 轴陀螺仪 36KHZ	研发	163.17	实现 X 轴陀螺仪带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下, 实现带电抗冲击 2 万 g, 量程 400dps 和 10800dps
11	功能安全 6 轴 IMU	研发	310.86	汽车级功能安全 6 轴 MEMS IMU	X/Y/Z 3 轴角速率测量, 3 轴加速度测量, 适用于自动驾驶的高性能 MEMS IMU

②专利

经过发行人研发团队的研发投入，以华亚平、顾浩琦为主导的 MEMS 芯片及封测研发活动形成了多项重要专利，而以张晰泊为主导的 ASIC 芯片研发活动则主要以技术形式呈现。截至 2022 年 12 月 31 日，发行人已取得发明专利 20 项，实用新型专利 20 项。其中以华亚平等人为核心的研发团队取得 16 项中国发明专利以及 18 项实用新型专利，主要涉及 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案、封装与测试等环节。具体情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权日	取得方式	发明人
1	MEMS 芯片及其圆片级封装的盖板接地方法	发明	芯动联科	2013 年 3 月 23 日	2015 年 12 月 2 日	原始取得	华亚平
2	具有降低封装应力结构的 MEMS 元件	实用新型	芯动有限	2013 年 4 月 22 日	2013 年 10 月 16 日	原始取得	华亚平
3	多轴微型运动传感器的校准设备及校准方法	发明	芯动联科	2013 年 5 月 17 日	2014 年 12 月 3 日	原始取得	华亚平
4	三轴微型陀螺仪测试装置及其测试方法	发明	芯动联科	2013 年 7 月 16 日	2016 年 6 月 1 日	原始取得	华亚平
5	基于导电柱圆片级封装的单片集成式 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2013 年 10 月 21 日	2014 年 3 月 26 日	原始取得	华亚平
6	基于 Si 导电柱的圆片级封装方法及其单片集成式 MEMS 芯片	发明	芯动联科	2013 年 10 月 21 日	2015 年 10 月 28 日	原始取得	华亚平
7	单片超小型 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2013 年 11 月 15 日	2014 年 4 月 30 日	原始取得	华亚平
8	双压力 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2014 年 2 月 22 日	2014 年 8 月 13 日	原始取得	华亚平
9	双压力 MEMS 芯片圆片级封装方法及其双压力 MEMS 芯片	发明	芯动联科	2014 年 2 月 22 日	2015 年 10 月 28 日	原始取得	华亚平
10	叠层组合式 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2014 年 4 月 30 日	2014 年 9 月 17 日	原始取得	华亚平
11	叠层组合式 MEMS 芯片的制造方法及其叠层组合式 MEMS 芯片	发明	芯动联科	2014 年 4 月 30 日	2016 年 1 月 13 日	原始取得	华亚平
12	一种三轴微型电子指南针的测试设备及其测试方法	发明	芯动联科	2014 年 7 月 4 日	2016 年 6 月 29 日	原始取得	华亚平

序号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权日	取得方式	发明人
13	TSV 圆片级封装 MEMS 芯片的失效分析装置及其分析方法	发明	芯动联科	2014 年 7 月 25 日	2016 年 9 月 21 日	原始取得	华亚平
14	TSV 圆片级封装的三轴 MEMS 加速度计	发明	芯动联科	2014 年 9 月 17 日	2017 年 1 月 11 日	原始取得	华亚平
15	六轴 MEMS 运动传感器的性能测试装置及其测试方法	发明	芯动联科	2014 年 11 月 8 日	2017 年 2 月 1 日	原始取得	华亚平、顾浩琦、陆峰、史振琪
16	对封装应力不敏感的 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2015 年 3 月 16 日	2015 年 8 月 19 日	原始取得	华亚平
17	对封装应力不敏感的 MEMS 芯片的制造方法及其 MEMS 芯片	发明	芯动联科	2015 年 3 月 16 日	2016 年 5 月 18 日	原始取得	华亚平
18	一种圆片级封装的 MEMS 芯片的开盖装置及开盖方法	发明	芯动联科	2015 年 7 月 17 日	2017 年 7 月 7 日	原始取得	华亚平
19	具有多功能盖板的芯片级封装的 MEMS 芯片及其制造方法	发明	芯动联科	2016 年 1 月 28 日	2017 年 3 月 8 日	原始取得	华亚平
20	多轴 MEMS 传感器模块及其垂直组装方法	发明	芯动联科	2016 年 5 月 16 日	2017 年 4 月 12 日	原始取得	华亚平
21	具有吸气剂的 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2016 年 8 月 17 日	2017 年 2 月 8 日	原始取得	华亚平
22	具有垂直压焊块的圆片级封装 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2016 年 11 月 5 日	2017 年 5 月 24 日	原始取得	华亚平
23	具有垂直压焊块的圆片级封装 MEMS 芯片及其制作方法	发明	芯动联科	2016 年 11 月 5 日	2017 年 8 月 4 日	原始取得	华亚平
24	具有背面圆弧形棱边的 MEMS 芯片	实用新型	芯动有限	2017 年 3 月 18 日	2018 年 3 月 2 日	原始取得	华亚平
25	具有背面圆弧形棱边的 MEMS 芯片及其制造方法	发明	芯动联科	2017 年 3 月 18 日	2018 年 8 月 28 日	原始取得	华亚平
26	具有驱动频率调节结构的 MEMS 陀螺仪	实用新型	芯动有限	2017 年 7 月 21 日	2018 年 3 月 2 日	原始取得	华亚平
27	抗高过载电子器件封装管壳	实用新型	芯动有限	2017 年 11 月 24 日	2018 年 6 月 22 日	原始取得	华亚平
28	一种同时具备低应力和抗高过载的电	实用新型	芯动联科	2018 年 6 月 28 日	2019 年 1 月 29 日	原始取得	华亚平

序号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权日	取得方式	发明人
	子器件						
29	一种具有应力缓冲结构的 MEMS 芯片	实用新型	芯动联科	2018 年 8 月 23 日	2019 年 5 月 24 日	原始取得	华亚平
30	三轴微型传感器高低温测试装置	实用新型	芯动联科	2019 年 4 月 30 日	2019 年 11 月 26 日	原始取得	华亚平
31	一种具有 TSV 结构的 MEMS 芯片	实用新型	芯动联科	2019 年 11 月 18 日	2020 年 7 月 14 日	原始取得	华亚平
32	一种 MEMS 器件的应力隔离封装结构	实用新型	芯动联科	2020 年 11 月 4 日	2021 年 6 月 11 日	原始取得	华亚平、刘金锋
33	一种微机电系统三轴加速度传感器芯片	实用新型	芯动联科	2020 年 11 月 4 日	2021 年 7 月 30 日	原始取得	华亚平、苏佳乐
34	一种 MEMS 传感器芯片与 ASIC 芯片的扇出型封装结构	实用新型	芯动联科	2022 年 8 月 24 日	2022 年 12 月 6 日	原始取得	苏佳乐、华亚平

③核心技术

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人已形成核心技术 17 项，均系以华亚平、张晰泊等人为核心的研发团队在股东出资技术基础上进行的更新迭代或其自主研发而来，主要涉及陀螺仪 MEMS 芯片工艺技术、陀螺仪 ASIC 芯片闭环检测、MEMS 加速度计设计和工艺方案开发、MEMS 惯性传感器测试标定技术等。

综上，创始团队通过 MEMSLink、北京芯动等出资的专利及技术构成了发行人的产品的技术平台，为发行人的产品研制奠定了基础。而华亚平等人根据已有的工作经验以及所学知识在技术平台的基础上进行优化、改良、迭代，以及进行创新研究，研制出国际先进水平的高性能 MEMS 惯性传感器产品，并实现规模量产，使得发行人的前期研发投入得以变现。

从工作内容来看，创始团队在第一代产品研发成功后便逐步移交主要研发工作，在第二代陀螺仪产品研制成功并规模量产后便退出研发岗位。而华亚平等人于公司全职工作近 10 年，全身心投入到发行人二代、三代以及高性能 MEMS 加速度计的产品研发过程中，对于公司现有产品的成功量产做出了重要贡献。

2、创始团队向发行人提供技术咨询服务的具体内容、方式、频率以及时长，与发行人研发、生产经营活动的实际关联，是否存在技术泄密的风险

2017 年-2019 年，发行人与昆天科技签订技术服务合同，由昆天科技向公司

提供 MEMS 传感器领域相关的技术咨询服务，昆天科技派创始团队为公司提供具体的技术咨询服务。

2020 年开始，公司与股东 MEMSLink 签订了技术服务协议，约定由 MEMSLink 派创始团队为公司提供具体的技术咨询服务。

经访谈，创始团队通过不定期参与会议讨论与具体项目技术沟通的方式为发行人提供 MEMS 传感器领域相关的技术咨询服务，主要为发行人的技术研发提供相关指导，解决发行人技术工艺研发、迭代过程中遇到的难点，但主要研发工作以及工艺实现等仍是由以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的研发团队完成。创始团队提供技术咨询服务的具体途径包括视频会议、即时沟通软件、邮件等。

在提供技术咨询服务的过程中，创始团队与昆天科技及 MEMSLink 签订了排他性服务和技术保密等条款，协议约定相关主体不得将掌握的发行人商业秘密向他人披露或许可他人使用，不得利用发行人商业秘密进行与发行人生产经营无关的任何活动，也不得在发行人许可使用范围以外使用所掌握的商业秘密；提供技术服务期间，相关主体不得为任何第三方提供类似或属于协议约定的技术服务内容，亦不得投资或受聘于任何与发行人存在相同或相似技术及业务的公司。此外，创始团队也出具了相关承诺函，承诺其将通过 MEMSLink 持续向芯动联科提供独家、排他的技术服务，其本人或本人直接或间接投资、任职的企业不从事与公司及其所控制的企业、分支机构构成实质竞争的业务。因此创始团队向芯动联科提供技术服务不存在技术泄密的风险。

3、创始团队辞职时间及具体去向，是否从事与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务

金晓冬 2012 年 7 月起于芯动有限任职，2020 年 8 月辞职，至今在 MEMSLink 处任董事，于北京芯动处任经理。

宣佩琦 2012 年 7 月起任职于芯动有限，2019 年 10 月辞职，至今在北京芯动处任监事。

毛敏耀 2012 年 7 月起任职于芯动有限，2020 年 8 月辞职，至今在 MEMSLink 处任董事。

创始团队从芯动有限辞任后，任职于北京芯动或 MEMSLink。北京芯动及

MEMSLink 为持有芯动联科 5% 以上股份的股东，具体情况如下：

(1) 北京芯动

公司名称	北京芯动联科微电子有限公司	成立时间	2012 年 2 月 15 日
注册资本	4,100.00 万元	实收资本	4,100.00 万元
注册地址	北京市海淀区上地十街 1 号院 6 号楼 2 层 209-245		
主要生产经营地	北京		
经营范围	技术开发、技术转让、技术服务、技术咨询；计算机系统服务；数据处理；基础软件服务；应用软件开发。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）		
股东构成	股东姓名	出资额（万元）	股权比例（%）
	宣佩琦	2,050.00	50.00
	金晓冬	2,050.00	50.00

(2) MEMSLink

公司名称	MEMSLink	成立时间	2010 年 1 月 4 日
股本	1,000.00 万股	注册资本	5.00 万美金
主营业务	技术咨询服务		
股东构成	股东姓名	股权比例（%）	
	金晓冬	70.00	
	毛敏耀	30.00	

北京芯动成立于 2012 年，主要作为金晓冬与宣佩琦持有发行人股份的持股平台。2019 年 9 月，北京芯动与发行人持股平台宁波芯思、林明签订了《股权转让协议》，北京芯动将其持有的芯动有限 280.00 万元及 300.00 万元注册资本额，以每 1 元注册资本额对应人民币 2.30 元的价格分别转让给宁波芯思、林明。北京芯动收到该笔股权转让款后，基于对市场需求和未来技术方向的判断，开展了包括人脸识别、Risc-V mcu 等软件技术开发工作，并计划寻找合适机会将上述软件技术以无形资产进行对外投资，其中，人脸识别技术主要应用于防疫场景，Risc-V MCU 多应用于手机和其他移动终端。除此之外，金晓冬、宣佩琦未通过北京芯动从事其他工作，也不存在从事与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务的情况。

MEMSLink 成立于 2010 年，截至本问询函回复出具日其主要为芯动联科提供具体的技术咨询服务，除此之外 MEMSLink 无其他经营业务，也不存在从事

与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务的情况。

4、创始团队未认定为核心技术人员的原因

(1) 发行人核心技术人员认定情况

发行人以研发为导向，综合考虑公司发展历程及实际情况，制定了核心技术人员的认定标准，公司员工需同时满足以下条件才能被认定为核心技术人员：

①任职公司研发技术相关管理岗位或任职公司其他岗位但承担相关职责；

②具有公司产品相关的技术领域专业背景；

③具有与公司业务相匹配的工作经历；

④任职期间对于公司业务或产品研发具有重要贡献，或主要知识产权和非专利技术的发明人或设计人，或主要技术标准的起草者等。

2021年2月22日，经芯动联科2021年第二次临时股东大会审议通过，认定华亚平、张晰泊以及顾浩琦为公司核心技术人员。核心技术人员具体情况如下：

序号	核心技术人员	学历背景	专业资质	具体贡献
1	华亚平	本科，南京大学化学专业	曾在美新半导体（无锡）有限公司、深迪半导体（上海）有限公司、华润微电子有限公司任职，2012年加入公司，现担任公司副总经理	主管公司MEMS芯片设计及工艺开发、封装测试及供应链管理，把握公司工艺及封装测试的总体方向，为公司多项专利的发明人
2	张晰泊	硕士，清华大学微电子专业本科，香港科技大学微电子专业硕士	曾在北京昆天科微电子技术有限公司、德州仪器半导体技术（上海）有限公司任职；2012年加入公司；具有近20年的ASIC模拟电路设计经验和10年以上的ASIC芯片项目开发经验	主管ASIC研发设计工作，领导并参与了陀螺仪、加速度计系列产品中ASIC芯片的研发，为公司核心技术研发工作的主要发起人与参与者
3	顾浩琦	硕士，南京大学电子信息本科、英国利物浦大学电子信息硕士	曾担任美新半导体（无锡）有限公司测试总监，2013年加入公司担任测试总监	负责公司产品测试工作，对公司封装和测试核心技术有主要贡献，为公司部分专利的发明人

(2) 创始团队不符合认定为核心技术人员的标准

截至公司2021年第二次临时股东大会认定核心技术人员时点，创始团队未与发行人签署劳动合同，未在发行人处任职，因此，创始团队不符合发行人核心

技术人员的认定标准，未被认定为发行人的核心技术人员。

(3) 华亚平等贡献突出，符合核心技术人员的认定标准

随着创始团队逐渐脱离核心研发岗位，华亚平等承担起了公司的主要研发职责。以华亚平为核心的研发团队在任职期间与创始团队共同研发了第二代陀螺仪产品，主导了第三代 MEMS 陀螺仪产品和高性能 MEMS 加速度计产品的研发，实现了规模量产，使得公司长期以来的研发投入得以变现，为公司的业绩增长、现金流改善做出了重要贡献。

截至 2021 年第二次临时股东大会召开时，芯动联科已经形成了以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的研发团队，研发能力覆盖 ASIC 芯片设计、MEMS 芯片设计及工艺开发、封装测试等方面。华亚平、张晰泊、顾浩琦三人分别任公司副总经理、测试总监等，具有公司产品相关的技术领域专业背景，也具备与公司业务相匹配的工作经历。三人长期的投入为公司的技术迭代、产品迭代做出了重要贡献，公司现阶段的专利申请、技术形成也主要以华亚平等人为主，符合核心技术人员的认定标准。

5、结合创始团队历史任职情况、薪酬水平以及与现有研发团队的差异比较情况，进一步说明相关服务费的定价依据及公允性，是否涉及利益输送

(1) 创始团队历史任职情况及薪酬水平

根据对创始团队的访谈，金晓冬 2001 年至 2018 年任职于知名半导体企业等，其 2018 年离职时年薪约为人民币 265 万元。

宣佩琦 2003 年至 2018 年任职于知名半导体企业等，其 2018 年离职时年薪约为人民币 232 万元。

毛敏耀 2000 年至 2008 年任职于知名半导体企业等，其 2008 年离职时的年薪约为人民币 104 万元，与金晓冬、宣佩琦同期薪酬水平较为接近。

(2) 发行人现有研发团队、研发人员的薪酬水平

发行人为技术密集型企业，注重对于研发人员的薪酬激励，报告期内，发行人研发费用中，50%以上用于向参与研发活动的人员发放薪酬，发行人研发费用以及核心技术人员的薪酬水平如下：

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
研发费用	5,574.96	4,050.65	2,601.97
其中：职工薪酬	3,232.93	2,344.52	1,435.98
职工薪酬/研发费用	57.99%	57.88%	55.19%
核心技术人员薪酬	404.54	312.93	252.08
其中：华亚平	144.79	102.71	82.48
张晰泊	180.08	142.73	115.58
顾浩琦	79.67	67.49	54.02

(3) 相关服务费的定价公允，不存在利益输送

报告期内，发行人采购技术咨询服务的费用分别为 430.64 万元、562.90 万元和 **594.71 万元**，平均向每人提供的技术咨询服务报酬分别为 143.55 万元、187.63 万元和 **198.24 万元**。与公司核心技术人员相比，发行人支付的技术咨询服务费用相对较高，主要原因系技术咨询服务费用是发行人根据创始团队提供的技术咨询服务内容并参考其历史工作薪酬确定的。

2017 年至今，发行人分别与昆天科技、MEMSLink 签署技术服务协议，约定由创始团队为发行人提供排他的技术咨询服务工作，主要目的是为发行人的 MEMS 传感器研发设计工作提供方向性指导。协议约定，相关主体不得为任何第三方提供类似或属于本协议约定的技术咨询服务内容，亦不得投资或受聘于任何与发行人存在相同或相似技术及业务的公司。此外，创始团队也出具了相关承诺函，承诺其将持续通过 MEMSLink 向芯动联科提供独家、排他的技术咨询服务，其本人或本人直接或间接投资、任职的企业不从事与公司及其所控制的企业、分支机构构成实质竞争的业务。

创始团队薪酬水平主要参考其以往任职情况以及相关半导体企业高管薪酬水平确定。由于创始团队成员并非全职员工，仅提供技术咨询服务，因此技术咨询服务费在其离职前薪酬水平的基础上向下调整，并随着服务年限的增长而上升。与半导体行业相关公司相比，创始团队收取的技术咨询服务费用显著低于其高管人员薪酬，具体如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
半导体行业公司 1 高管平均薪酬（万元）	609.40	617.94	637.14

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
半导体行业公司 2 高管平均薪酬（万元）	421.58	390.27	445.32
半导体行业公司 3 高管平均薪酬（万元）	439.24	355.95	415.24
平均薪酬（万元）	490.07	445.12	495.86
技术咨询平均费用（万元）	198.24	187.63	143.55

综上，创始团队提供的技术咨询服务是为发行人的技术研发工作提供方向性指导，向发行人提供的技术咨询服务具有排他性质，在参考创始团队历史任职的薪酬水平上，技术咨询服务的定价高于发行人研发人员的薪酬水平，显著低于半导体行业相关企业高管的薪酬，但与创始团队对发行人的贡献相匹配。

发行人技术咨询服务费用定价公允，不存在利益输送以及损害股东权益的情形。

（三）结合张晰泊、华亚平为核心的新研发团队的技术研发成果、工作重点、与创始团队的工作差异，说明报告期内无新增获授发明专利、未进行产品迭代的原因，发行人现有研发团队及核心技术人员是否已完全掌握相关核心技术并能持续、独立进行技术研发和实现产品更新迭代及其客观依据，是否对创始团队存在重大依赖

1、华亚平、张晰泊为核心的新研发团队的技术研发成果、工作重点、与创始团队的工作差异

参见本问询函回复“2.关于核心技术”之“一、发行人说明”之“（二）创始团队未认定为核心技术人员的理由.....”之“1、创始团队与华亚平、张晰泊等人的工作重点及差异”。

2、报告期内发行人新增专利情况及无新增发明专利的原因

报告期内，发行人共新增已授权专利 5 项，均为实用新型专利，具体如下：

专利名称	专利号	专利权人	申请日	授权日	专利权期限	取得方式	发明人
一种具有 TSV 结构的 MEMS 芯片	ZL201921987347.4	芯动联科	2019 年 11 月 18 日	2020 年 7 月 14 日	10 年	原始取得	华亚平
一种 MEMS 器件的应力隔离封装结构	ZL202022526547.9	芯动联科	2020 年 11 月 4 日	2021 年 6 月 11 日	10 年	原始取得	华亚平、刘金锋
一种微机电系统三轴加速度传感器芯片	ZL202022520859.9	芯动联科	2020 年 11 月 4 日	2021 年 7 月 30 日	10 年	原始取得	华亚平、苏佳乐

专利名称	专利号	专利权人	申请日	授权日	专利权期限	取得方式	发明人
一种采用压阻/压电检测的微机械陀螺	ZL202123190662.4	芯动联科、芯动致远	2021年12月18日	2022年9月2日	10年	原始取得	郭中洋
一种MEMS传感器芯片与ASIC芯片的扇出型封装结构	ZL20222231671.1	芯动联科、芯动致远	2022年8月24日	2022年12月6日	10年	原始取得	苏佳乐、华亚平

发行人的专利申请以及技术形成一般伴随着产品的研发周期进行，随着产品的研制取得进展，研发人员从中汲取经验并总结成技术或专利成果。

发行人成立于2012年，2015年发行人第一代高性能MEMS陀螺仪研制成功；2017年，第二代高性能MEMS陀螺仪规模量产；2018年，高性能MEMS加速度规模量产；2019年，第三代高性能MEMS陀螺仪规模量产。截至报告期末，发行人仍在进行第四代高性能MEMS陀螺仪产品的迭代研发以及新产品的研制。发行人已获授权的发明专利主要申请于2013年至2018年，获授权时间也相对集中于该时间段，该时间段与发行人第一代至第三代产品的研发周期相符合。

截至2022年12月31日，发行人正在申请专利17项，其中发明专利15项，实用新型专利2项，申请日在2017年至2022年之间，其中申请日在报告期内的发明专利共8项。以上成果系发行人在第三代与第四代陀螺仪产品迭代过程中以及加速度计等新产品研发过程中总结而来，具体情况如下：

专利名称	申请日	类型	截至2022年12月31日 审核状态
具有驱动频率调节结构的MEMS陀螺仪	2017.07.21	发明专利	实审
一种具有柔性铰链结构的MEMS扭摆式加速度计	2017.09.01	发明专利	实审
抗高过载电子器件封装管壳	2017.11.24	发明专利	实审
一种同时具备低应力和抗高过载的电子器件及其封装方法	2018.06.28	发明专利	实审
一种具有应力缓冲结构的MEMS芯片及其制造方法	2018.08.23	发明专利	实审
三轴微型传感器高低温测试装置及其测试方法	2019.04.30	发明专利	实审
一种具有TSV结构的MEMS芯片及其圆片级气密性封装方法	2019.11.18	发明专利	实审

专利名称	申请日	类型	截至2022年12月31日 审核状态
一种MEMS器件的应力隔离封装结构	2020.11.04	发明专利	实审
一种微机电系统三轴加速度传感器芯片和制作方法	2020.11.04	发明专利	实审
一种MEMS压力传感器的封装结构	2021.07.17	发明专利	实审
一种MEMS压力传感器芯片的圆片级测试装置及测试方法	2021.09.26	发明专利	实审
一种采用压阻/压电检测的微机械陀螺	2021.12.18	发明专利	实审
一种MEMS传感器芯片与ASIC芯片的扇外型封装结构及封装方法	2022.08.24	发明专利	实审
一种采用多振子耦合的微机械谐振器	2022.12.20	实用新型专利	审查中
一种采用多振子耦合的微机械谐振器	2022.12.20	发明专利	实审
自对准多晶硅单晶硅混合MEMS垂直梳齿电极	2022.12.27	实用新型专利	审查中
自对准多晶硅单晶硅混合MEMS垂直电极及其制造方法	2022.12.27	发明专利	实审

截至本问询函回复出具日，上述发明专利“具有驱动频率调节结构的 MEMS 陀螺仪”及实用新型专利“自对准多晶硅单晶硅混合 MEMS 垂直梳齿电极”已获授权。

发行人的专利申请是伴随着发行人的产品迭代进行的，根据《中华人民共和国专利法》及《中华人民共和国专利法实施细则》，发明专利的申请程序主要包括提交、申请受理、初步审查、公布、实质审查及授权（或驳回）等多个阶段，一项发明专利从提交申请到取得授权的周期通常为 1-3 年，因此部分在报告期内申请的发明专利还未获得授权。

除此之外，发行人在报告期内的部分研发成果也形成了多项重要技术，主要系 ASIC 芯片设计技术及工艺，包括陀螺仪闭环多模态控制算法、调频 FM 加速度计的耦合消除技术、调频 FM 加速度计低闪烁噪声技术等。

3、发行人产品迭代情况

(1) 报告期内发行人第三代产品迭代情况

2019 年 3 月，以华亚平等人为核心的研发团队研制出第三代高性能 MEMS 陀螺仪并实现规模量产。

在同量程情况下，二代产品与三代产品的性能对比参见本题回复之“一、发

行人说明”之“(二) 创始团队未认定为核心技术人员的原因……”之“1、创始团队与华亚平、张晰泊等人的工作重点及差异”。

三代陀螺仪产品陀螺仪 33 系列，在 400 %s 的量程水平下，零偏稳定性达到了 0.05 %h，将精度提升到了 0.1 %h 以内，角度随机游走为 0.02°/√h，零偏重复性为 0.3 %h，标度因数精度为 100ppm，与二代同量程陀螺仪相比性能均有显著提升。

(2) 发行人第三代产品性能已处于国际先进水平，产品迭代压力相对较小

2019 年发行人第三代产品量产，其产品性能已经达到了国际先进水平，其中发行人第三代产品 33 系列陀螺仪与同行业厂商代表性 MEMS 陀螺仪产品的核心技术指标进行对比如下：

性能指标	指标说明	Honeywell (HG4930)	SiliconSensing (CRH03)	Sensoror (STIM210)	公司 (陀螺仪 33 系列)	技术水平
零偏稳定性 (°/h)	零偏稳定性指标越小，自主导航时间越长	0.25	0.12	0.3	≤0.1	国际先进
角度随机游走 (°/√h)	反映角速率信号中白噪声的特性，姿态控制系统精度的主要误差源	0.04	0.017	0.15	≤0.05	国际先进
标度因数精度 (ppm)	动态输入下衡量陀螺测量是否准确，数值越小测量精度越高	-	200	500	≤100	国际先进

由于高性能 MEMS 传感器的应用领域多为无人系统、自动驾驶、高端工业、高可靠等高端领域，因此高性能 MEMS 传感器与客户的需求需要较长的时间磨合，并且客户在成功导入该产品后，后续更换型号的成本较高、时间周期较长。同时，发行人目前的产品性能已经达到了国际先进水平，并且在个别指标上要优于国际知名厂商，发行人产品与客户需求进行了反复匹配，已经与客户建立了长期良好的合作关系，产品迭代压力相对较小。

(3) 产品性能的进一步提升需要投入更多的时间与费用

自研发出第三代产品至今，发行人仍在持续进行第四代产品的迭代更新。但由于第三代产品性能优异，主要指标已经达到国际先进水平，因此第四代产品迭

代周期相对前三代产品的迭代周期较长，研发投入也相对较高。发行人在研项目中“高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代”系发行人第四代产品，根据其立项报告和相关资料，第四代产品性能预期比目前在售最高性能陀螺指标能够提升一个量级，该项目整体研发时间为 4-5 年，预期将于 2023 年可达到量产状态。

4、发行人收入来源不存在依赖于创始团队研制的陀螺仪产品的情况

报告期内，除去技术服务外，发行人 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计以及惯性测量单元等产品销售收入分别为 10,314.47 万元、15,585.14 万元和 **20,648.02 万元**，占主营业务收入的比重分别为 95.32%、93.97%和 **91.09%**。第一代陀螺仪产品于 2015 年研发成功，但由于性能相对较低，未大规模生产，随着更高性能的二代和三代陀螺仪产品陆续量产，报告期内发行人主要销售收入均来源于二代、三代陀螺仪产品，不存在销售收入依赖于创始团队研制的一代陀螺仪产品的情况。

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
MEMS 陀螺仪	18,291.48	80.70%	13,309.31	80.25%	8,436.44	77.96%
MEMS 加速度计	1,369.05	6.04%	2,173.81	13.11%	1,811.00	16.74%
惯性测量单元	987.50	4.36%	102.01	0.62%	67.04	0.62%
合计	20,648.02	91.09%	15,585.14	93.97%	10,314.47	95.32%

5、发行人现有研发团队及核心技术人员已完全掌握相关核心技术并能持续、独立进行技术研发和实现产品更新迭代，不对创始团队存在重大依赖

公司设立时，创始团队在股东出资无形资产的基础上进行了架构设计和技术开发，并构建了以此为基础的技术平台，发行人在该技术平台上完成了第一代、第二代、第三代高性能 MEMS 产品研发。

随着公司规模的不扩张，公司已经建立了梯度相对完善的研发团队，涵盖 MEMS 传感器设计、MEMS 工艺开发与封装测试等主要环节。截至 **2022 年 12 月 31 日**，公司共有员工 **100 人**，其中博士研究生 4 人、硕士研究生 **27 人**、本科 **45 人**，大学本科学历及以上人员占员工总数比例为 **76.00%**。公司研发人员共有 **50 人**，占员工总数的比例为 **50.00%**，生产测试人员 **30 人**、占比 **30.00%**。

公司的研发团队主要为张晰泊带领的 ASIC 芯片研发团队以及华亚平带领的 MEMS 芯片设计、工艺开发与封装研发团队。

在 ASIC 技术项目研发过程中，首先由张晰泊所在团队提出新的构想，并经内部研究讨论后起草技术方案。在 MEMS 技术项目研发过程中，华亚平所在团队提出新的构想，并经内部研究讨论后起草技术方案。

因此发行人现阶段技术迭代、产品研发的具体执行与实现方面仍以华亚平、张晰泊等为主。

创始团队辞任后，以华亚平、张晰泊等为核心的研发团队在股东出资的专利和专有技术形成的技术平台上进行技术的优化、迭代、创新研发，现阶段已经具备独立的研发生产能力，并开展了多项在研项目，形成了相应的核心技术以及相关专利。

综上，发行人已完全掌握相关核心技术并能持续、独立进行技术研发和实现产品更新迭代，对创始团队不构成重大依赖。

二、保荐机构和申报会计师核查情况

（一）核查程序

针对事项（一），保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人专利证明，以及专利、专有技术的转让协议，了解专利、专有技术的具体内容；

2、访谈技术负责人，了解发行人专有技术的应用情况以及具体内涵，与其他行业通用技术及行业先进水平的差异；

3、访谈财务总监，了解发行人无形资产摊销的会计处理，报告期内的减值情况等；

4、访谈相关行业专家，了解高性能 MEMS 惯性传感器的生命周期；

5、访谈技术负责人，了解了发行人的产品迭代周期；

6、检索了可比公司同类产品的迭代情况，并与发行人产品的生命周期进行对比。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

股东出资的专利及专有技术均应用于发行人历代产品中，专有技术处于行业先进水平，短期内不存在减值风险；与同行业相比，发行人产品、技术的生命周期不存在明显差异，专利及专有技术摊销期限为 18-20 年合理。

三、保荐机构核查情况

（一）核查程序

针对其他事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、访谈了创始团队，了解了其任职经历、历史薪酬水平，获取了相关企业的高管薪酬；

2、获取了提供技术咨询服务的邮件往来、会议记录等；

3、获取了 MEMSLink 与发行人签订的技术服务协议，以及创始团队出具的相关承诺函；

4、获取了发行人主要产品与同行业公司产品的性能指标；

5、获取了发行人取得的专利证书，访谈了相关专利申请人申请专利的具体情况；

6、获取了报告期内发行人在研项目的具体情况，核查报告期内发行人研发投入情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、创始团队由于已不在芯动联科处任职，且对于发行人的产品研发、技术迭代等具体工作只提供方向性的技术咨询服务，不符合核心技术人员的认定标准，因此未被认定为核心技术人员。创始团队辞任后任职于 MEMSLink 或北京芯动，均未从事与发行人相同或相似的技术研发或生产经营业务。

2、MEMSLink、创始团队均与发行人签署了排他协议或出具了相关承诺，发行人不存在技术泄密的风险。

3、创始团队的服务费系参考其提供的技术服务内容以及历史任职薪酬确定，定价公允，不存在利益输送以及损害股东权益的情形。

4、发行人报告期内完成了第三代陀螺仪产品的迭代，并正在进行第四代产品的研制，由于产品性能已处于国际先进水平，因此后续产品迭代升级所需投入较大，周期相对较长。

5、报告期内发行人仍有数项在审发明专利，但由于专利申请周期相对较长，因此报告期内未获授权。

6、经过核查发行人目前研发团队的人员配置、核心技术人员能力水平、在研项目情况、产品迭代情况等，保荐机构认为发行人已完全掌握相关核心技术并能持续、独立进行技术研发和实现产品更新迭代，对创始团队不构成重大依赖。

3.关于市场地位与应用领域

根据申报材料：(1)公司主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，包括 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，其核心性能指标达到国际先进水平；(2) 根据 Yole Developpement 的统计，2019 年全球 MEMS 惯性传感器市场规模达 34.97 亿美元；目前少数国际巨头企业占据了全球 MEMS 惯性传感器市场的主导地位，市场集中度较高，公司是目前少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的国内企业；(3) MEMS 惯性传感器中的陀螺仪、加速度计，通常分为战略级、导航级、战术级、消费级等不同性能；随着 MEMS 惯性技术的持续进步，高性能 MEMS 惯性传感器应用逐渐拓展到无人系统、自动驾驶、高端工业、高可靠等领域，而中低性能 MEMS 惯性传感器主要应用于消费电子和汽车等领域。

请发行人披露：MEMS 惯性传感器最新的市场规模数据。

请发行人说明：(1) 结合划分高性能与中低性能 MEMS 惯性传感器的依据，说明将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器的表述是否客观、准确，是否符合行业惯例；(2) 量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间、国产化率水平、市场竞争格局及主要厂商的排名情况，发行人产品所处细分领域的市占率；(3) 公司产品在不同性能及各下游应用领域的收入及占比、毛利率、产品类型、主要直接及终端客户；结合与主要竞争对手在产品布局、技术水平、

应用领域、市场份额等方面的差异，充分、客观地披露发行人的竞争劣势，并完善招股说明书“业务与技术”相关披露内容。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

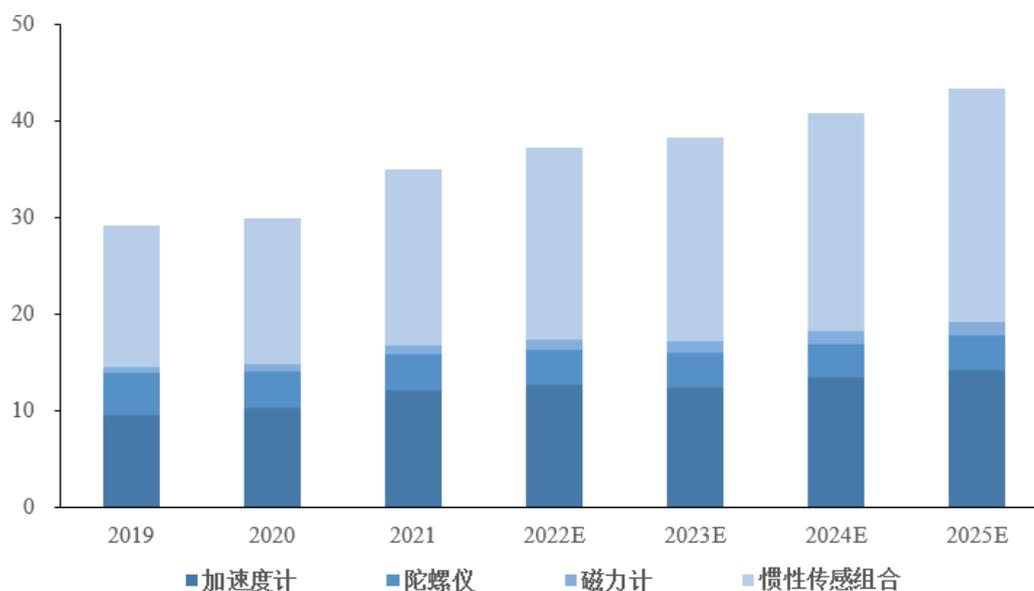
回复：

一、发行人披露

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（三）发行人所属行业发展情况”之“2、MEMS 惯性传感器细分行业发展情况及市场规模”之“（4）MEMS 惯性传感器市场”更新披露了 MEMS 惯性传感器最新的市场规模数据。

根据Yole发布的*Status of MEMS Industry 2022*，2021年世界MEMS惯性传感器市场规模约35.09亿美元，具体情况如下：

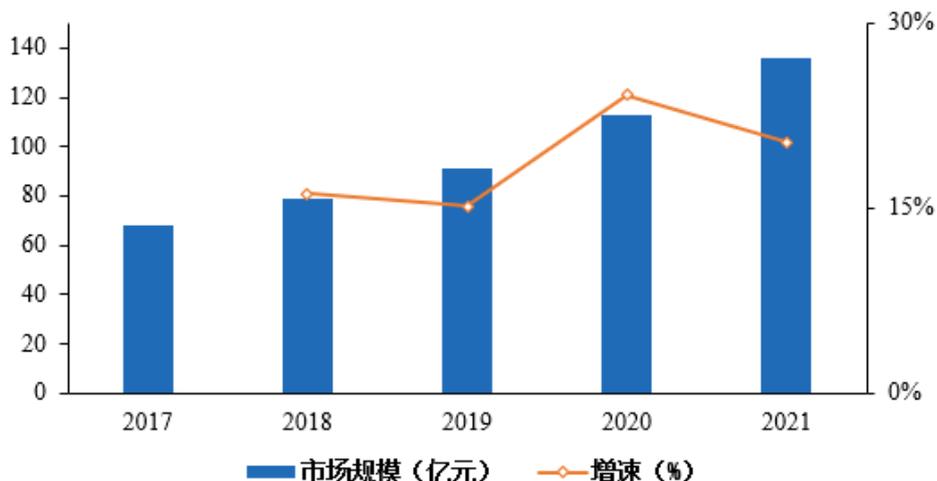
全球MEMS惯性传感器市场规模（单位：亿美元）



资料来源：Yole Intelligence, *Status of the MEMS Industry 2022*

根据头豹研究院公司发布的《2022年中国MEMS传感器行业概览》，2021年中国MEMS惯性传感器市场规模（含下游应用市场规模）约136.00亿元，具体情况如下：

中国MEMS惯性传感器市场规模（单位：亿元）



资料来源：头豹研究院

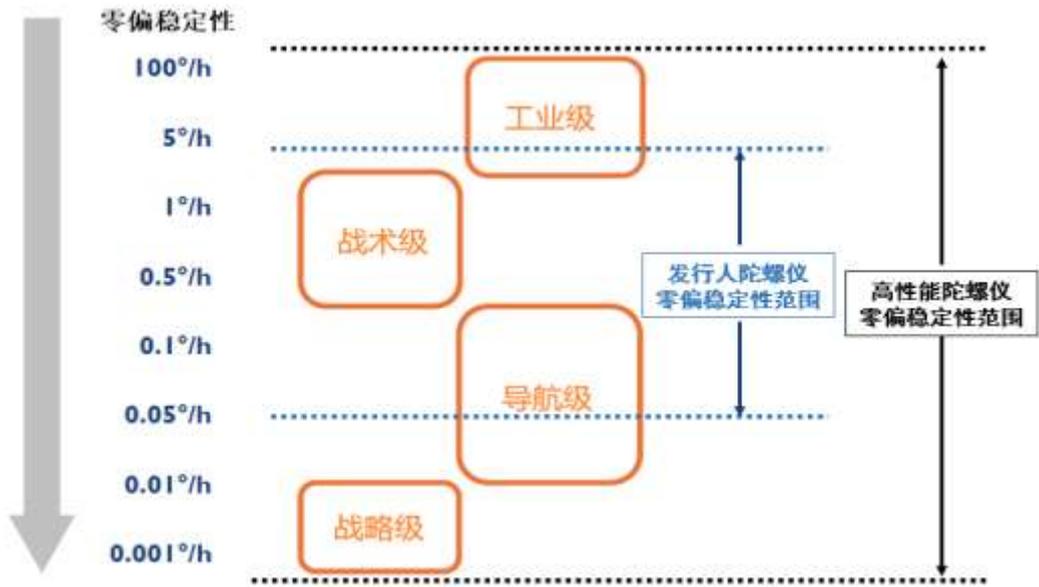
二、发行人说明

(一) 结合划分高性能与中低性能 MEMS 惯性传感器的依据，说明将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器的表述是否客观、准确，是否符合行业惯例

1、发行人将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器的依据

根据 Yole¹发布的 *High-End Inertial Sensors for Defense, Aerospace and Industrial Applications*，高性能惯性传感器指运用在工业（不含消费/电子及汽车应用）、高可靠等应用领域的惯性器件。陀螺仪的性能很大程度上影响了由陀螺仪、加速度计等惯性元器件组成的惯性系统的性能，Yole 根据零偏稳定性对高性能陀螺仪的级别分类如下：

¹ Yole是一家法国知名半导体咨询机构，具有24年行业研究背景，国内多家半导体上市企业引用其行业报告。



资料来源：Yole Developpement, *High-End Inertial Sensors for Defense, Aerospace and Industrial Applications 2020, Inertial Sensor Technology Trends*, 公司整理

发行人惯性传感器全部运用于高端工业、无人系统、高可靠领域，属于 Yole Developpement 报告中定义的高性能惯性传感器下游应用领域；发行人 MEMS 陀螺仪的零偏稳定性优于 5 %h，指标位于 Yole Developpement 报告中列示的高性能陀螺仪的性能指标内，符合高性能惯性传感器的性能指标要求标准。因此，发行人划分高性能与中低性能 MEMS 惯性传感器的依据充分，将产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器的表述客观、准确。

2、发行人将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器符合行业惯例

同行业公司 Honeywell、Silicon Sensing、Sensoror、ADI、Colibrys 的竞品信息中均有列示高性能惯性传感器相关信息，发行人将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器符合行业惯例，具体情况如下：

主要性能指标和产品描述	Honeywell (HG4930)	SiliconSensing (CRH03)	Sensoror (STIM210)	ADI (ADIS16135)	Colibrys (MS1000)	发行人典型陀螺仪产品	发行人典型加速度计产品
零偏稳定性	0.25° /h	0.12° /h	0.3° /h	6.1° /h	15 μg	≤0.1° /h	≤20 μg
官方网站或产品手册关于性能的描述	HG4930 是一款高性能微机电系统 (MEMS) 惯性测量装置 (IMU)，包含 MEMS 陀螺仪和加	CRH03 Series 为高性能模拟角速率传感器 (陀螺仪)，为应用提供了效果较好的方案，具有低零偏稳定性、角	产品 STIM210 为高性能陀螺仪或惯性测量单元，具有经济实惠、坚固可靠、重量轻、高性能的特点	ADIS16135 iSensor 是一款高性能数字陀螺仪，需用户配置便可产生精确的速率检测数据	MS1000 是一种新型的高性能战术级加速度计	-	-

主要性能指标和产品描述	Honeywell (HG4930)	SiliconSensing (CRH03)	Sensoror (STIM210)	ADI (ADIS16135)	Colibrys (MS1000)	发行人典型陀螺仪产品	发行人典型加速度计产品
	速度计，专为满足各种市场的应用需求设计	度随机游动和低噪声的特点					

(二) 量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间、国产化率水平、市场竞争格局及主要厂商的排名情况，发行人产品所处细分领域的市占率

1、量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间

(1) MEMS 惯性传感器各下游应用领域市场空间及发行人占有率

MEMS 惯性传感器主要分为高性能惯性传感器和中低性能惯性传感器，高性能惯性传感器下游应用领域主要为高端工业、无人系统、高可靠等应用领域；高端工业应用领域包括资源勘探、动中通、测量测绘、工业互联网、高速铁路等下游应用场景；无人系统应用领域包括无人机、自动驾驶等下游应用场景；高可靠应用领域主要包括微小卫星等下游应用场景。中低性能 MEMS 惯性传感器下游应用领域主要为消费电子和汽车等。以下为 MEMS 惯性传感器下游应用领域的具体市场空间情况：

① 高端工业

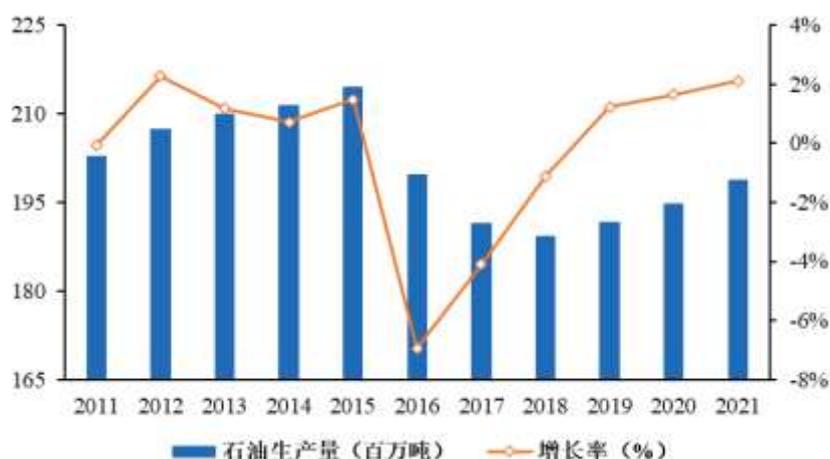
A. 资源勘探

惯性技术在资源勘探中，主要用于测量井身轨迹和钻头的实际位置，从而保证井深达到预定位置。随着石油资源日益枯竭，勘探和开发情况愈加复杂，因此就需要精度更高、性能更加可靠的石油测斜仪器。而惯性技术的应用，使得这种需求得以满足，通过采用高精度、高分辨率的惯性及磁传感器来精确测量钻井过程中井斜角、方位角及工具面角等工程参数，从而实现井身轨迹与钻头位置的实时监测。

根据中华人民共和国自然资源部发布的《全国石油天然气资源勘查开采情况通报（2020 年度）》，2020 年油气勘查投资达到 710.24 亿元，开采投资为 2,249.48 亿元。国家统计局数据显示，2021 年原油产量同比增长约 2.11%；天然气产量同比增长约 7.84%。因此，在国内油气消费持续稳定增长以及油气勘查开采投资持续增加的背景下，石油钻采专用设备作为石油勘探开发的重要设备，其市场需求

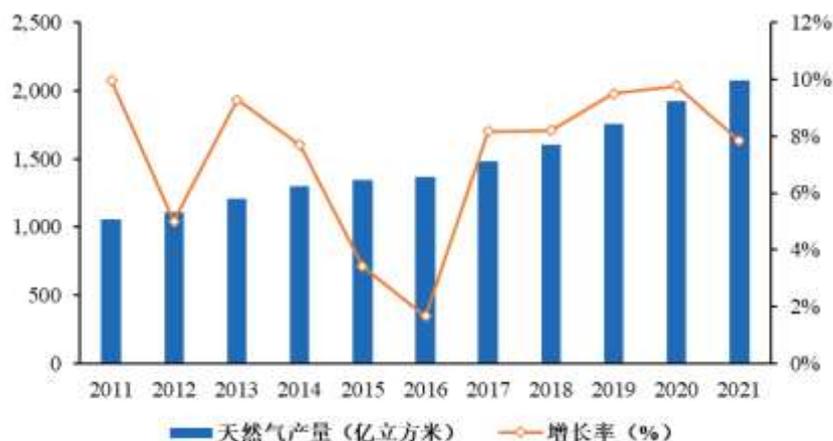
将有望保持稳定增长。

国内原油产量及增长情况



资料来源：国家统计局

国内天然气产量及增长情况



资料来源：国家统计局

B.通信-动中通

动中通是指通过天线基座对天线进行动态调整，使平台保持和通讯卫星相对稳定的状态，从而保证通讯质量。动中通共分四类：车载、船载、机载和全自动便携站等产品，主要应用于应急通信、移动办公、电视台现场直播、航空宽带、商船通信、游艇、渔船等领域。惯性传感器是动中通的核⻆部件，在运动过程中根据惯性测量信息自动控制天线的方位、仰角和极化角，确保天线的波束中心始终精确指向卫星，使系统在静态、高速、高动态下均可稳定运行，具有高机动性和高灵活性，市场空间较大。

C.测量测绘

随着卫星导航定位系统平台、现代测绘基准体系基础设施、航空航天遥感影像快速获取平台、先进野外测绘技术装备、地理信息数据处理技术装备以及地理信息数据交换传输服务网络等测绘装备体系完成构建，测绘行业进入信息化测绘阶段。高精度 MEMS 惯性测量单元是信息化测绘体系的重要支撑。信息化测绘的数据采集方式包括传统测量、航空摄影测量、卫星遥感以及激光雷达测量等。除传统方式外，其他现代化测绘方式需要基于高精度惯性测量单元的飞行控制系统或光学稳定系统支撑，以便于载具在动态过程中采集到清晰的图像。

根据中国地理信息产业协会数据，2021 年我国地理信息产业总产值达到 7,524 亿元，总产值较上年增长 9.20%。预计未来高精度 MEMS 惯性测量单元将在信息化测绘体系中占据重要地位。

2014-2021 年中国地理信息产业市场规模（亿元）



资料来源：中国地理信息产业协会

D.工业物联网

各类传感器是工业物联网的感知器官，高精度的传感器才能保证系统长期稳定工作并提供高质量的数据。MEMS 惯性传感器已在工业物联网中被广泛应用，例如风力发电塔姿态监测、光伏发电太阳跟踪系统、电网塔架安全监测、水电大坝监测、机器振动监测、矿井矿山监测、工程机械监测等。

随着工业领域对数字化需求的增长，一方面物联网设备数量增速较快，另一方面物联网设备对可靠性的要求也进一步提升。根据 statista 的数据，在 2021 年，全球工业物联网（IIoT）市场规模超过了 2,630 亿美元。预计未来几年市场规模

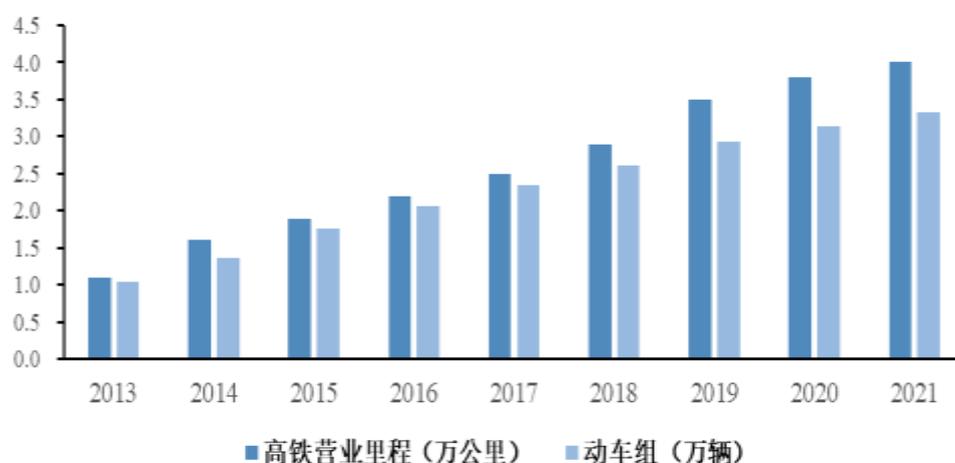
将大幅增长，到 2028 年将达到约 1.11 万亿美元，2021-2028 年复合增长率将达到 22.83%，市场前景广阔。

E. 高速铁路

MEMS 惯性传感器可以检测和测量各种形式的机械运动，包括加速、倾斜、振动、冲击和旋转等，其在高速铁路中的典型应用实例包括：转向架安全性和舒适度的监测和诊断系统、改善乘客舒适性的高速列车倾斜控制系统、列车的位置监控、运输过程中的振动监测、铁路轨道安全和维护的监测系统、列车定位导航等。

国家铁路局发布的《2021 年铁道统计公报》显示，2021 年全国铁路营业里程达到 15 万公里，其中高速铁路达到 4 万公里，同比增长 5.26%。全国铁路客车拥有量为 7.8 万辆，其中，动车组 3.32 万辆，同比增长 6.00%。随着中国“新基建”的持续实施以及中国高铁走向世界，高速铁路还会保持快速发展态势。

2013-2021 年中国高速铁路发展情况



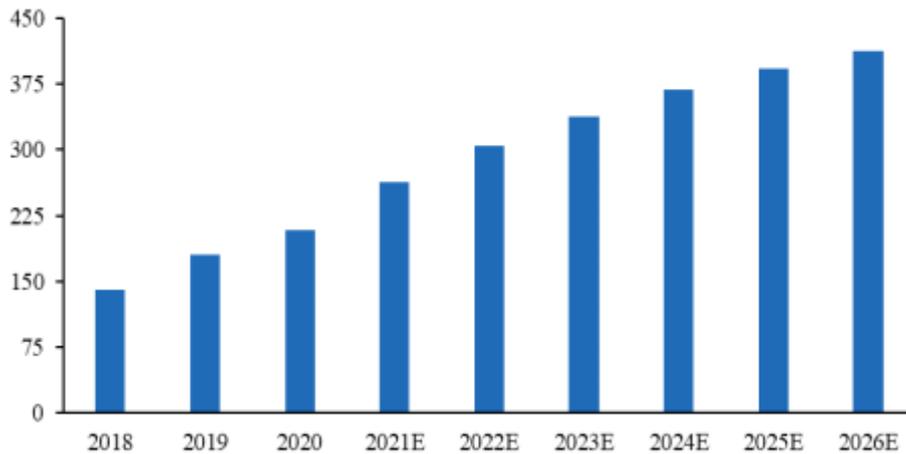
资料来源：中国国家铁路局、《2021 年铁道统计公报》

② 无人系统

A. 无人机

根据 Drone Industry Insight 数据，2020 年全球无人机市场规模为 209 亿美元，预计到 2026 年全球无人机市场规模将达 413 亿美元，2020-2026 年复合增长率为 12.02%。

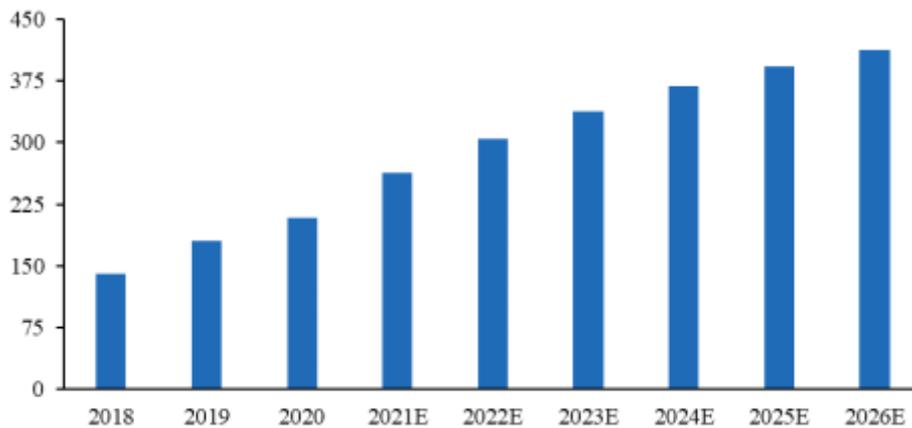
全球无人机市场规模及预测（单位：亿美元）



资料来源：Drone Industry Insight, *Drone market in 2021-2026 sample*

无人机作为智能无人化工作的代表，具有高效无休、零接触的工作特点，在安防巡检、消杀作业、物流配送、宣传喊话、照明测温、农业植保等方面发挥了重要的作用。Frost & Sullivan 估计，2020 年中国民用无人机行业整体市场规模达 599 亿元，发展潜力巨大。

中国民用无人机市场规模（单位：亿元）



资料来源：Frost & Sullivan

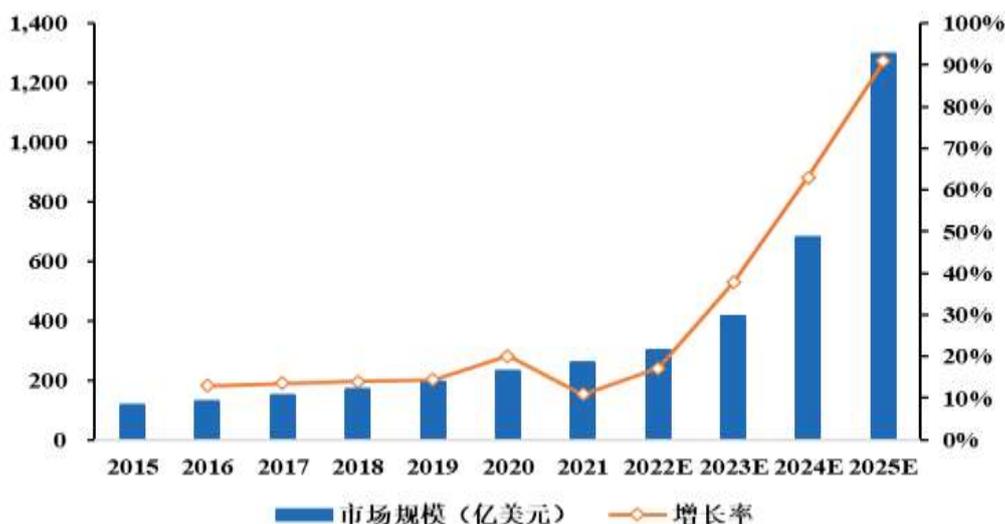
B. 自动驾驶

现代汽车系统已经搭载了多种 MEMS 惯性传感器，如陀螺仪、加速度计、磁力计和惯性测量单元，以增强汽车的可靠性，提高驾驶的安全性。最早应用于汽车的是 MEMS 加速度计，用于监测汽车运行状态，判断突然减速过程中是否启用安全气囊，MEMS 加速度计还被用于胎压监测（TPMS）中监测车辆运动状态以优化 TPMS 传感器的电池寿命，MEMS 陀螺仪也被大量用于车身稳定系统

以增强行车安全性。如今，MEMS 惯性测量单元正被逐步用于自动驾驶并辅助 GPS 导航，在卫星信号较弱甚至丢失的情况下，根据惯性测量单元实时测量的加速度和角速率信息，继续利用惯性导航以推算出最新的位置，在短时间内仍可得到较高精度的位置信息，利用航迹推算实现短时导航，大大提高了用户体验。

根据 iimedia 估计，2025 年全球无人驾驶汽车市场规模将突破 1,200 亿美元，2021-2025 年复合增长率为 46.78%，增长潜力巨大。

全球无人驾驶汽车市场规模（单位：亿美元）



资料来源：iimedia

根据中商产业研究院数据，2017-2021 年我国无人驾驶市场规模由 681 亿元增至 2,358 亿元，年均复合增长率为 36.4%。中商产业研究院预测，2022 年我国无人驾驶市场规模可达 2,894 亿元。

③高可靠

MEMS 惯导系统以其小型化、高集成、低成本的优势，逐步适用于体积和重量受限的微小卫星等系统。微小卫星具有成本较低、发射灵活、适宜冗余组网等优点，卫星互联网的兴起大大促进了微小卫星的快速发展。

目前，低轨道卫星空间轨位和频谱资源日益紧张，各国纷纷部署星座计划。在国家政策支持下，我国近年来多个近地轨道卫星星座计划相继启动，各星座计划部署情况合计超过 1,200 颗。根据赛迪顾问的统计，2019 年全球卫星产业规模为 2,860 亿美元，我国卫星互联网市场规模约 700 亿元，中国在轨卫星的数量位于世界前列。我国商业航天市场的逐步开放，将带动通信小卫星研制、卫星通信

系统终端设备与软件应用市场发展，在全球高度关注卫星互联网布局的背景下我国卫星互联网市场规模预计将保持较高速度的增长。

MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，随着其精度的提升，MEMS 惯性传感器逐步适用于对精度要求较高的高可靠领域。我国高可靠领域市场应用场景广泛，市场需求蓬勃增长，具备广阔的市场空间。

（2）中低性能惯性传感器市场空间

①消费电子

从全球 MEMS 产品行业应用领域来看，消费电子领域是较为广泛的应用领域之一，近年来涌现出的智能电子设备等新兴应用领域也广泛应用了 MEMS 惯性传感器产品。未来，随着消费电子产品类型和数量的增长以及设备智能化程度的提升，其对 MEMS 产品数量的需求也将不断增加。根据 Yole Developpement 的数据，2020-2026 年消费电子领域 MEMS 产品市场规模从 71.31 亿美元增长至 112.66 亿美元，年均复合增长率为 7.92%，呈现逐年快速上升的态势。

②汽车

汽车行业是 MEMS 产品最早的应用领域之一，目前也是 MEMS 惯性传感器产品较广泛的应用领域之一。受益于汽车行业安全规定及信息化、智能化浪潮，MEMS 传感器在该领域的应用得到快速发展。根据 Yole 报告的数据，2018-2026 年全球汽车电子领域 MEMS 产品市场规模从 24.49 亿美元增长至 28.59 亿美元，年均复合增长率为 1.96%。

2、MEMS 惯性传感器市场竞争格局、主要厂商的排名情况、国产化率水平

目前，MEMS 惯性传感器产品需要经过下游模组厂商和系统厂商集成为惯性系统后再应用于前述应用领域，因此，公开资料中暂无前述应用领域中有关 MEMS 惯性传感器产品国产化率水平的相关统计。

根据 Yole 发布的 *Status of MEMS Industry 2022*，MEMS 惯性传感器市场主要被博世公司、意法半导体、TDK、亚德诺半导体、霍尼韦尔、村田等国际巨头 MEMS 惯性传感器公司所占据，上述国际巨头的市场份额占比超过 91%，其他主体的市场占有率不足 9%，且在其他主体中，以国外较知名企业为主。

3、发行人产品所处细分领域的市占率

发行人所处细分行业为高性能 MEMS 惯性传感器行业。根据 Yole 统计的数据,2021 年全世界高性能 MEMS 惯性传感器市场规模约 71,000 万美元(含 MEMS 惯性传感器系统),约 452,270 万元人民币,世界 MEMS 惯性产品销售额集中在 Honeywell、ADI 等行业巨头手中,市场份额前三的公司合计占有 50% 以上的份额。发行人 2021 年销售收入为 16,609.31 万元,根据销售额情况,公司在全世界高性能 MEMS 惯性传感器市场的占有率较小,具有一定的行业地位,但与 Honeywell、Analog Devices 等公司相比整体规模较小,发行人仍处于快速发展期。

排名	厂商	销售额(万元)	市场份额(%)
1	Honeywell	153,771.80	34.00
2	Analog Devices	58,795.10	13.00
3	Northrop Grumman/Litef	36,181.60	8.00
-	其他公司	203,521.50	45.00
合计		452,270.00	100.00

资料来源: Yole Intelligence ,*High-End Inertial Sensing 2022*, 销售金额按照 2021 年 12 月 31 日 1 美元兑换 6.37 元人民币的汇率换算

(三) 公司产品在不同性能及各下游应用领域的收入及占比、毛利率、产品类型、主要直接及终端客户; 结合与主要竞争对手在产品布局、技术水平、应用领域、市场份额等方面的差异, 充分、客观地披露发行人的竞争劣势, 并完善招股说明书“业务与技术”相关披露内容

行业内一般根据零偏稳定性等主要核心指标将陀螺仪和加速度计等惯性传感器产品分为战略级、导航级、战术级、消费级等级别, 发行人产品性能可归类为导航级和战术级, 下游应用领域包括高端工业、无人系统及高可靠领域。

1、公司产品根据不同性能划分的主营业务收入、占比、毛利率、主要直接客户和终端客户情况

(1) 陀螺仪

年度	性能级别	主营业务收入		毛利率(%)	主要直接客户	主要终端客户
		金额(万元)	占比(%)			
2022年	导航级	3,973.79	21.72	94.35	北京中科航星科技有限公司(下称“中科航星”)、阿尔福微电子	终端客户 I、终端客户 II

年度	性能级别	主营业务收入		毛利率 (%)	主要直接客户	主要终端客户
		金额 (万元)	占比 (%)			
					(深圳)有限公司(下称“阿尔福”)、客户A、西安北斗测控技术有限公司(“下称西安北斗”)	
	战术级	14,317.69	78.28	84.32	客户C、客户A、阿尔福、西安北斗	终端客户I、终端客户II
2021年	导航级	4,475.59	33.63	92.54	阿尔福、客户A、西安北斗、中科航星	终端客户I、终端客户II
	战术级	8,833.72	66.37	83.41	阿尔福、客户A、客户C、北京航宇测通电子科技有限公司(下称“航宇测通”)、西安北斗	终端客户I、终端客户II
2020年	导航级	2,245.99	26.62	93.40	阿尔福、西安北斗、航宇测通、客户D	终端客户I
	战术级	6,190.45	73.38	87.65	阿尔福、客户A、西安北斗、客户C	终端客户I、终端客户II

报告期内，发行人战术级陀螺仪销售金额占比较大，随着发行人导航级陀螺仪 33 系列和 21H 系列完成研发并导入到下游用户，导航级陀螺仪的销售金额整体呈增长趋势。发行人不同级别陀螺仪对应的客户群体相似，直接客户主要包括阿尔福、客户 A、客户 C、航宇测通、西安北斗、**中科航星**等，主要终端客户包括终端客户I、终端客户II等。

2020 年至 2021 年，发行人**战术级陀螺仪**的毛利率呈下降趋势，主要原因系发行人采取阶梯定价策略所致，随着销量的不断增长，发行人会给与客户一定的价格优惠，在产品成本相对变动较小的情况下，毛利率呈下降趋势，**2022 年**，**发行人战术级陀螺仪的毛利率基本保持稳定**。报告期内，**导航级陀螺仪的销售数量变动较小，定价相对稳定**，在产品成本相对变动较小的情况下，**导航级陀螺仪整体毛利率变动较小**。

发行人导航级陀螺仪的毛利率高于战术级陀螺仪的毛利率，原因系导航级陀螺仪为发行人高端产品，性能较高，因此销售价格更高，毛利率更高。

(2) 加速度计

年度	性能级别	主营业务收入	毛利率	主要直接客户	主要终端客户
----	------	--------	-----	--------	--------

		金额 (万元)	占比 (%)	(%)		
2022年	导航级	65.87	4.81	79.45	重庆天扬拓扑科技有限公司(下称“重庆天扬”)	-
	战术级	1,303.18	95.19	78.67	北京海为科技有限公司(下称“海为科技”)、客户A、北京晨晶电子有限公司(下称“晨晶电子”)	-
2021年	导航级	4.20	0.19	78.73	上海位矢智能科技有限公司	-
	战术级	2,169.61	99.81	76.75	阿尔福、客户A、客户O、北京星网宇达科技股份有限公司	终端客户 I
2020年	导航级	16.19	0.89	69.95	北京杰信导航科技有限责任公司、西安北斗	-
	战术级	1,794.80	99.11	82.49	阿尔福、客户A、客户O、北京点志众元科技有限公司	终端客户 I、 终端客户 II

报告期内，发行人战术级加速度计销售收入占比较高。上述加速度计的主要客户包括阿尔福、客户 A、航宇测通、客户 O、北京星网宇达科技股份有限公司、**海为科技**、**晨晶电子**，主要终端客户包括终端客户I、终端客户II。报告期内，导航级加速度计逐渐开始导入客户，主要直接客户包括北京杰信导航科技有限责任公司、西安北斗、上海位矢智能科技有限公司、**重庆天扬**。

发行人加速度计 37 系列对应导航级加速度计产品，是发行人较晚推出的加速度计产品。加速计 37 系列零偏稳定性低于 10 μ g，测量精度较好，但量程相对较小，主要客户为北京杰信导航科技有限责任公司，采购该产品主要用于高可靠和高端工业领域。导航级加速度计客户的导入时间较长，主要原因是客户导入阶段要考核加速度计的年重复性，考核时间大于 1 年。另外，目前加速度计 37 系列产品只针对小测量范围的应用，发行人针对此问题正研发导航级大测量范围 FM 加速度计，通过技术创新来解决目前 AM 电容式加速度计测量范围和精度的矛盾。综上所述，目前加速度计 37 系列产品为发行人成熟产品但应用场景受限。

2020 年至 2021 年，发行人战术级加速度计的毛利率下降，原因系发行人采取阶梯定价策略，随着销量的不断增长，发行人会给予客户一定的价格优惠，毛利率呈下降趋势。**2022 年发行人战术级加速度计主要销售型号 35 系列产品相较于 2021 年使用较多成本较低的供应商 X 晶圆，导致单位成本下降，加之战术级**

加速度计的销量减少，依据阶梯定价原则，发行人给与客户的价格优惠较少，单价小幅提升，毛利率上升，从而拉升了2022年战术级加速度计平均毛利率。导航级加速度计产品的销量较少，且多为定制化产品，年度间毛利率变化较大。

2、公司产品根据下游应用领域划分的主营业务收入、占比、毛利率、主要直接和终端客户情况

年度	下游应用领域	主营业务收入		毛利率(%)	主要直接客户	主要终端客户
		金额(万元)	占比(%)			
2022年	高端工业	3,304.01	14.58	86.39	西安北斗、阿尔福	终端客户II
	无人系统	2,313.36	10.21	80.96	海为科技、上海新跃联汇电子科技有限公司(下称“新跃联汇”)	-
	高可靠	17,049.65	75.22	86.57	客户C、客户A、阿尔福	终端客户I、终端客户II
2021年	高端工业	2,122.11	12.80	83.84	西安北斗、北京星网宇达科技股份有限公司、陕西瑞特测控技术有限公司	-
	无人系统	1,814.20	10.94	85.73	航宇测通、北京四威智联科技有限公司、苏州容启传感器科技有限公司	-
	高可靠	12,648.83	76.27	85.70	阿尔福、客户A、客户C、中科航星	终端客户I、终端客户II
2020年	高端工业	1,470.76	13.59	86.17	西安北斗、北京点志众元科技有限公司、北京杰信导航科技有限责任公司	-
	无人系统	732.35	6.77	86.09	航宇测通、客户A、苏州邈航科技有限公司	-
	高可靠	8,618.04	79.64	88.78	阿尔福、客户A、客户C、深圳市恩洲技术有限公司	终端客户I、终端客户II、终端客户III

报告期内，发行人整体下游应用领域的收入结构保持相对稳定，高端工业领域占比在10%-15%左右，无人系统领域占比在5%-20%左右，高可靠领域占比在70%左右。高可靠领域内的直接客户主要包括阿尔福、客户A、客户C，终端客户主要为终端客户I、终端客户II、终端客户III。

整体情况上看，产品应用于高可靠领域毛利率高于高端工业和无人系统领域，主要原因系应用于高可靠的产品性能要求较高，该类产品的毛利率较高，拉升了该领域应用产品毛利率。

具体变动来看，2021年相对于2020年，高端工业领域毛利率下降的主要原

因系发行人采取阶梯定价策略，随着销量的不断增长，会给予客户一定的价格优惠。2022年，高端工业领域客户对于陀螺仪在资源勘探等领域的测量精度提出了更高的要求，增加了对发行人高端产品陀螺仪33系列的采购，陀螺仪33系列的整体毛利率较高，拉升了高端工业领域的毛利率。2020年至2021年，发行人无人系统领域和高可靠领域的毛利率均呈下降趋势，主要原因系发行人采取阶梯定价策略，随着销量的不断增长，会给予客户一定的价格优惠。2022年，发行人无人系统领域毛利率下降，原因系本年发行人向客户销售了较多毛利率较低的惯性测量单元；2022年，高可靠领域毛利率小幅上升，原因系发行人主要向高可靠领域客户主要销售陀螺仪20L系列产品，该产品在2022年使用较多成本较低的供应商X晶圆，导致单位成本下降，带动高可靠领域整体毛利率上升。

3、结合与主要竞争对手在产品布局、技术水平、应用领域、市场份额等方面的差异，充分、客观地披露发行人的竞争劣势，并完善招股说明书“业务与技术”相关披露内容。

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”及“（四）公司市场竞争情况”之“3、行业内主要企业情况”之“（1）同行业主要公司对比”之“③同行业厂商情况对比”，充分、客观地披露发行人的竞争劣势。

A. 发行人主要竞争对手的产品布局

公司	产品类别				技术路线			性能等级			
	加速度计	陀螺仪	惯性单元	惯导系统	硅基MEMS	激光	光纤	工业级	战术级	导航级	战略级
Honeywell	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
 ANALOG DEVICES	√	√	√		√			√	√		
 sensor		√	√		√			√	√		
 HENSEL	√	√	√		√			√	√		
 SAFFRAN	√				√			√	√	√	√
 万利科技	√		√					√	√		
公司	√	√	√		√			√	√	√	

B. 发行人与主要竞争对手在产品布局、技术水平、市场份额等方面的差异和竞争劣势

公司	技术水平	市场份额及行业排名 ²	发行人的竞争劣势
Honeywell	Honeywell 产品线较广，主要产品包括 MEMS 惯性传感器、激光传感器及相关惯性传感器系统。陀螺仪方面，Honeywell 的 MEMS 陀螺仪是行业内战术级陀螺仪的标杆产品；加速度计方面，MEMS 加速度计和石英加速度计可达到导航级和战术级水平，石英加速度计是该产品的行业标杆产品。	高性能 MEMS 惯性传感器市场行业第一	Honeywell 产品线丰富，除包含 MEMS 惯性传感器外，还包括激光传感器等产品以及成熟的惯性传感器系统，经营模式为典型的 IDM 模式。发行人产品为 MEMS 惯性传感器，IMU 和 INS 的设计和集成需要依托下游客户，整体规模较小、世界范围内的品牌效应与 Honeywell 相比差距较大。
ADI	ADI 主要产品为 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，技术水平领先，产品耐环境能力强，性能覆盖工业级和低端战术级，在工业级陀螺仪领域具备较大影响力。	高性能 MEMS 惯性传感器市场行业第二	发行人整体规模较小、世界范围内的品牌效应与 ADI 相比存在一定差距。
Silicon Sensing	Silicon Sensing 主要产品为 MEMS 陀螺仪，技术较为先进，产品耐环境能力强，性能覆盖工业级，战术级。	高性能 MEMS 惯性传感器市场行业第四	Silicon Sensing 拥有 20 多年的 MEMS 惯性传感器设计经验，积累了先进的晶圆处理技术和独特的封装能力。发行人为 Fabless 经营模式，传感器芯片部分需要晶圆制造厂代工。
Sensoror	Sensoror 主要产品为三轴陀螺仪模块和 IMU。产品主要以战术级为主。	高性能 MEMS 惯性传感器市场行业前十	Sensoror 相比于发行人具有更全面的 IMU 集成能力和更加广泛的行业应用，成立时间早，产品更成熟。
Colibrys	Colibrys 产品有战术级 MEMS 加速度计和导航级加速度计。因其技术迭代慢，输出非数字化，市场份额呈下降趋势。	暂无公开数据	Colibrys 公司的加速度计产品历史悠久，世界范围内知名度高于发行人。
美泰科技	美泰科技产品有战术级 MEMS 加速度计，在国内加速度计产品领域具有一定的市场地位。	暂无公开数据	国内可批量生产战术级 MEMS 加速度计的企业，资金实力雄厚，自建晶圆制造厂，可提供传感器新品设计、制造、封装测试的全流程服务，发行人目前无晶圆制造厂。

三、中介机构核查情况

(一) 核查程序

针对市场地位与应用领域的事项，保荐机构主要执行了以下核查程序：

² 根据 Yole 发布的 *High-End Inertial Sensing 2022* 中披露的高性能 MEMS 惯性传感器行业排名

1、取得并查阅了 Yole 发布的 MEMS 传感器领域以及高性能 MEMS 惯性传感器领域的行业报告，分析其对高性能 MEMS 惯性传感器的相关定义及运用领域；

2、查询 Honeywell、SiliconSensing、Sensoror、ADI、Colibrys 等同行业公司的官方网站及产品手册，了解同行业公司对于高性能 MEMS 惯性传感器的惯常表述；

3、取得发行人 MEMS 惯性传感器性能指标，与行业报告定义的高性能 MEMS 惯性传感器的性能指标做比较，并与同行业公司表述的高性能 MEMS 惯性传感器性能指标做比较；

4、访谈发行人销售总监，了解发行人产品的应用领域，与行业报告中高性能 MEMS 惯性传感器的应用领域做比较；

5、访谈发行人销售总监并查询行业报告，取得发行人产品主要下游应用领域的市场规模、竞争格局、主要厂商排名、国产化率情况；取得了 Yole 发布的关于发行人所处细分领域高性能 MEMS 惯性传感器行业的市场规模情况，根据发行人销售收入测算发行人的市场占有率；

6、访谈发行人销售总监，了解发行人产品性能划分情况；取得发行人销售明细表，分析复核发行人分别按照产品性能及下游应用领域划分的主营业务收入、主营业务收入占比、毛利率及对应的直接客户和终端客户；

7、查阅行业报告、同行业竞争对手的官方网站及其他互联网公开信息，了解产品布局、技术水平、应用领域、市场份额的情况，逐一与发行人进行对比，总结发行人的竞争劣势；

8、访谈客户，了解发行人产品 MEMS 惯性传感器经其集成为模组或惯性导航系统后的终端应用领域，并取得客户的确认文件；

9、访谈行业专家，了解高性能 MEMS 惯性传感器行业的发展情况及行业主要企业。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、发行人将自身产品归类为高性能 MEMS 惯性传感器的表述客观、准确，符合行业惯例。

2、MEMS 惯性传感器下游领域包括高端工业、无人系统、高可靠等领域，MEMS 惯性传感器市场主要被国际巨头公司所占据，上述国际巨头的市场份额占比超过 91%。

3、发行人属于高性能 MEMS 惯性传感器细分行业，根据其 2021 年销售额测算，公司在全世界高性能 MEMS 惯性传感器市场的占有率较小，具有一定的行业地位，但与 Honeywell、Analog Devices 等公司相比整体规模较小，发行人仍处于快速发展期。

4、发行人以销售战术级惯性传感器为主；发行人产品的应用领域主要为高可靠领域，并在高端工业及无人系统领域开发更多的应用场景。

5、发行人主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，经营模式为 Fabless 模式，发行人目前的竞争劣势主要体现在产品线不如 Honeywell、ADI 等行业巨头公司丰富，自身无晶圆代工能力，整体资产、收入规模和品牌影响力方面落后于国际巨头惯性传感器公司等。

4.关于收入

根据申报材料：(1)报告期内，公司营业收入分别为 7,989.10 万元、10,858.45 万元和 16,609.31 万元，2020 年度和 2021 年度分别增长 35.92%和 52.96%；(2)报告期内，客户试产及量产阶段的项目逐渐增加，尤其在 2021 年，客户进入试产、量产应用阶段项目数量增长较快，客户对公司产品的需求快速增长；(3)公司将产品交付给客户并取得客户的签收凭据时确认销售收入，销售合同明确约定了验收需满足的性能指标；睿创微纳、理工导航等可比公司均在取得客户验收文件后确认收入；(4)公司主营业务收入主要集中在下半年，其中 2019 年和 2020 年第四季度收入占比均超过 60%，2021 年第四季度收入占比为 39.16%，申报文件对季节性波动的解释原因较为原则，存在部分合同的签署时间晚于出货时间。

请发行人说明：(1)报告期内不同类型产品价格、销量变动的原因及对营业

收入的量化影响；(2) 报告期各年进入试产、量产应用的项目数量，对应的产品型号及主要终端客户，与收入增长趋势是否匹配，结合发行人在研及试产产品数量、量产应用的时间周期等，进一步分析增长的可持续性；(3) 合同约定的验收性能指标的实际执行情况，是否取得相关验收文件以及是否存在未满足验收指标的情形，结合产品技术特征、下游应用领域以及合同约定条款等进一步说明以签收时点确认收入的合理性，是否符合行业惯例，报告期及期后的退换货情况及具体原因；(4) 主要合同签署时间、产品出库时间、物流单签收时间、收入确认时间之间的周期分布情况及合理性，第四季度与前三季度收入主要合同执行周期的差异比较情况，第四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因；结合前述事项以及采购周期、生产周期、客户需求等因素，量化分析各年度收入季节性及其波动的原因及合理性，进一步说明收入确认时点的准确性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明：(1) 对发行人收入确认政策的具体核查情况，“收入确认政策与同行业可比上市公司不存在重大差异，与合同约定及实际执行情况相匹配”的核查结论是否准确、相关核查依据是否充分；(2) 收入截止性测试的具体情况，收入确认政策在报告期内是否一贯执行，收入确认时点的准确性和依据的完整性。

回复：

一、发行人说明

(一) 报告期内不同类型产品价格、销量变动的原因及对营业收入的量化影响

1、陀螺仪

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
陀螺仪 20L 系列	销售收入 (万元)	12,192.34	6,223.79	3,390.97
	销售量 (只)	58,186	26,044	12,947
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	7,681.04	3,430.25	1,658.89
	平均单价 (元/只)	2,095.41	2,389.72	2,619.11
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	-1,712.47	-597.43	-356.00

	累计贡献 (万元) ③=①+②	5,968.57	2,832.82	1,302.89
陀螺仪 33 系列	销售收入 (万元)	2,907.65	3,525.97	1,777.19
	销售量 (只)	3,843	5,046	2,303
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	-840.61	2,116.73	1,934.26
	平均单价 (元/只)	7,566.11	6,987.65	7,716.85
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	222.30	-367.95	-410.73
	累计贡献 (万元) ③=①+②	-618.31	1,748.78	1,523.53
陀螺仪 32 系列	销售收入 (万元)	185.25	1,121.84	1,115.04
	销售量 (只)	312	1,791	1,532
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	-926.41	188.51	-1,716.86
	平均单价 (元/只)	5,937.54	6,263.79	7,278.33
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	-10.18	-181.70	187.27
	累计贡献 (万元) ③=①+②	-936.59	6.80	-1,529.59
陀螺仪 21H 系列	销售收入 (万元)	1,249.13	949.62	468.80
	销售量 (只)	1,417	1,109	556
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	263.74	466.27	302.61
	平均单价 (元/只)	8,815.31	8,562.84	8,431.58
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	35.77	14.56	23.69
	累计贡献 (万元) ③=①+②	299.51	480.82	326.30
陀螺仪 21L 系列	销售收入 (万元)	1,006.88	521.75	186.07
	销售量 (只)	3,299	1,912	465
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	378.48	579.00	184.04
	平均单价 (元/只)	3,052.07	2,728.80	4,001.41
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	106.65	-243.32	-33.36
	累计贡献 (万元) ③=①+②	485.13	335.68	150.67
陀螺仪 20H 系列	销售收入 (万元)	-	-	178.00
	销售量 (只)	-	-	227
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	-	-178.00	-699.33
	平均单价 (元/只)	-	-	7,841.41
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	-	-	-31.98

	累计贡献（万元）③=①+②	-	-178.00	-731.31
--	---------------	---	---------	---------

注 1：销售量变动对销售收入的贡献=（本年销售数量-上年销售数量）*上年平均价格

注 2：单价变动对销售收入的贡献=（本年平均价格-上年平均价格）*本年销售数量

报告期内，公司陀螺仪的收入分别为 8,436.44 万元、13,309.31 万元和 18,291.48 万元，呈快速增长趋势，主要因为随着报告期内公司客户进入试产和量产阶段的项目逐年增多，主要产品销量快速增长，尤其是陀螺仪 20L 系列，其销量的快速增长带动发行人收入快速增长。

报告期内，发行人陀螺仪主要产品型号试产和量产应用的数量如下：

单位：个

产品型号	2022 年		2021 年		2020 年	
	试产	量产	试产	量产	试产	量产
陀螺仪 20L 系列	16	12	9	8	5	4
陀螺仪 21L 系列	3	0	1	0	0	0
陀螺仪 21H 系列	3	1	1	1	1	0
陀螺仪 32 系列	5	1	4	1	2	1
陀螺仪 33 系列	10	5	5	3	2	0
合计	37	19	20	13	10	5

不同型号陀螺仪价格、销量变动的原因及对营业收入的分析如下：

①陀螺仪 20L 系列

陀螺仪 20L 系列为公司试产较早的基础型陀螺仪，是基础型陀螺仪的代表性产品，该产品导入主要客户的时间较早，多个客户项目进入试产及量产阶段，产品需求较大，对发行人收入增长贡献较大。

报告期内随着客户进入试产和量产阶段的项目逐年增多，陀螺仪 20L 系列销量从 2020 年的 12,947 只增加到 2022 年的 58,186 只。由于销量的不断增加，根据公司阶梯定价的销售策略，其平均售价从 2020 年的 2,619.11 元/只下降到 2022 年的 2,095.41 元/只，在售价下降的情况下，由于销量的大幅增长，销售收入仍快速增长。

报告期内，发行人向客户销售陀螺仪 20L 系列产生的收入较同期分别增加 1,302.88 万元、2,832.83 万元和 5,968.57 万元，占同期陀螺仪产品收入增加额的比例分别为 79.38%、58.13%和 119.80%。

②陀螺仪 33 系列

陀螺仪 33 系列是发行人高端陀螺仪产品，是陀螺仪 32 系列的升级版，满足了客户近年来对 MEMS 陀螺仪更高性能指标的要求。随着部分客户需求转移至陀螺仪 33 系列，陀螺仪 32 系列和 33 系列的销售数量呈现此消彼长情况。

报告期内，随着客户进入后期测试、试产和量产阶段的项目的增长，陀螺仪 33 系列销量从 2020 年的 2,303 只增加到 **2022 年的 3,843 只**。由于销量的不断增加，根据公司阶梯定价的销售策略，其平均售价从 2020 年的 7,716.85 元/只下降到 **2022 年的 7,566.11 元/只**，在售价下降的情况下，由于销量的大幅增长，**2022 年**相对于 2020 年，发行人陀螺仪 33 系列销售收入增长。**2022 年**，发行人主要客户 A 陀螺仪 33 系列适用项目由于宏观因素影响进度推后，采购量减少 696.03 万元，导致 **2022 年陀螺仪 33 系列整体收入相对于 2021 年有所降低**。

2020 年、2021 年和 **2022 年**，发行人向客户销售陀螺仪 33 系列产生的收入较同期分别增加 1,523.53 万元、1,748.78 万元和 **-618.31 万元**，占同期陀螺仪产品收入增加额的比例分别为 92.82%、35.90%和 **-10.36%**。

③其他型号的陀螺仪

报告期内，陀螺仪 20H 系列销量呈现下降趋势，主要因为产品迭代的原因，客户更多采购其升级产品陀螺仪 21H 系列；其他型号的陀螺仪，如 20H 的升级产品 21H 系列以及 21L 系列，在 2021 年客户陆续有项目进入后期测试阶段，需求有少量增加，一定程度带动了收入的增长。

2、加速度计

	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
加速度计 35 系列	销售收入（万元）	1,040.43	1,461.20	1,152.84
	销售量（只）	8,119	11,677	7,870
	销售量变动对销售收入的贡献（万元）①	-445.23	557.67	1,019.38
	平均单价（元/只）	1,281.48	1,251.35	1,464.85
	单价变动对销售收入的贡献（万元）②	24.46	-249.31	-74.98
	累计贡献（万元）③=①+②	-420.77	308.36	944.40
加速度计	销售收入（万元）	257.30	213.73	45.11

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
36 系列	销售量 (只)	1,684	1,276	285
	销售量变动对销售收入的贡献 (万元) ①	68.34	156.84	-5.50
	平均单价 (元/只)	1,527.89	1,675.04	1,582.66
	单价变动对销售收入的贡献 (万元) ②	-24.78	11.79	0.33
	累计贡献 (万元) ③=①+②	43.56	168.63	-5.16

注 1: 销售量变动对销售收入的贡献=(本年销售数量-上年销售数量)*上年平均价格

注 2: 单价变动对销售收入的贡献=(本年平均价格-上年平均价格)*本年销售数量

报告期内, 公司加速度计的收入分别为 1,811.00 万元、2,173.81 万元和 1,369.05 万元, 加速度计收入规模相对于陀螺仪较小, 整体变动占发行人主营业务收入变动的比例较小。2021 年相对于 2020 年, 加速度计的收入小幅增长, 主要因为随着报告期内公司客户进入试产和量产阶段的项目逐年增多, 主要产品销量增长, 尤其是加速度计 35 系列, 其销量的快速增长带动发行人 2021 年加速度计收入的增长。2022 年, 受宏观因素影响, 客户 A 的下游客户项目推后, 加速度计 35 型号采购量减少, 使得当年加速度计收入下降。

报告期内, 发行人加速度计主要产品型号试产和量产应用的数量如下:

单位: 个

产品型号	2022 年		2021 年		2020 年	
	试产	量产	试产	量产	试产	量产
加速度计 35 系列	9	5	7	4	7	0
加速度计 36 系列	3	1	3	0	0	0
合计	12	6	10	4	7	0

不同型号加速度计价格、销量变动的原因及对营业收入的分析如下:

①加速度计 35 系列

加速度计 35 系列是发行人较为成熟的产品, 下游客户使用时间较早, 随着下游用户试产和量产项目的增多, 销量从 2020 年的 7,870 只增加到 2022 年的 8,119 只。由于销量的不断增加, 根据公司阶梯定价策略, 其平均售价从 2020 年的 1,464.85 元/只下降到 2022 年的 1,281.48 元/只。

2020 年、2021 年发行人向客户销售加速度计 35 系列产生的收入较上年分别增加 944.40 万元、308.36 万元, 占同期加速度计产品收入增加额的比例分别为

74.73%、85.00%；2022年，发行人加速度计35系列收入为1,040.43万元，相对同期减少420.77万元，占同期加速度计产品收入的比例为76.00%，对加速度计产品的收入贡献仍较大。

②其他型号的加速度计

加速度36系列属于发行人大量程加速度计，报告期内，客户需求小幅度增加，价格保持相对稳定。

(二) 报告期各年进入试产、量产应用的项目数量，对应的产品型号及主要终端客户，与收入增长趋势是否匹配，结合发行人在研及试产产品数量、量产应用的时间周期等，进一步分析增长的可持续性

1、报告期各年进入试产、量产应用的项目数量，对应的产品型号及主要终端客户，与收入增长趋势是否匹配

(1) 报告期各年进入试产、量产应用的项目数量与收入增长趋势相匹配

发行人主要产品为MEMS惯性传感器，属于基础元器件，其应用于终端客户产品前需要经过产品集成或模组组装等环节，因此，发行人直接客户主要为模组生产厂商，模组生产厂商的下游客户为项目试产主体，发行人直接客户根据其下游客户具体项目所处阶段的不同需求向发行人采购产品并组装出售给其项目试产主体。报告期内，发行人直接客户中非项目试产主体和项目试产主体的收入占比情况如下：

单位：万元

类别	2022年度		2021年度		2020年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
非项目试产主体	22,409.25	98.78%	16,583.37	99.84%	10,783.55	99.31%
项目试产主体	276.35	1.22%	25.94	0.16%	74.90	0.69%

报告期内，发行人对非项目试产主体客户的收入占营业收入的比例分别为99.31%、99.84%和**98.78%**，无明显变化。

报告期内，发行人下游客户试产项目数量分别为17个、30个和**49个**；量产项目数量分别为5个、17个和**25个**，与发行人报告期内收入增长趋势匹配。

以下为公司主要产品收入与试产、量产项目对照表：

产品分类	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
MEMS 陀螺仪	收入（万元）	18,291.48	13,309.31	8,436.44
	同期收入变动（万元）	4,982.17	4,872.87	1,641.33
	进入客户试产或量产阶段产品的收入（万元）	15,076.63	10,230.14	5,265.63
	进入客户试产或量产阶段产品的收入变动（万元）	4,846.49	4,964.49	1,582.27
	试产项目数量（个）	37	20	10
	量产项目（个）	19	13	5
MEMS 加速度计	收入（万元）	1,369.05	2,173.81	1,811.00
	同期收入变动（万元）	-804.77	362.81	1,263.80
	进入客户试产或量产阶段产品的收入（万元）	498.21	1,263.07	925.59
	进入客户试产或量产阶段产品的收入的变动（万元）	-764.86	337.48	768.37
	试产项目数量（个）	12	10	7
	量产项目（个）	6	4	0
MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计合计	收入（万元）	19,660.53	15,483.12	10,247.44
	同期收入变动（万元）	4,177.41	5,235.68	2,905.13
	进入客户试产或量产阶段产品的收入（万元）	15,574.84	11,493.19	6,191.22
	进入客户试产或量产阶段产品的收入的变动（万元）	4,081.65	5,301.97	2,350.64
	试产项目数量（个）	49	30	17
	量产项目（个）	25	17	5

一般情况下，下游客户单个项目在测试阶段对于产品的需求量有限，在项目试产阶段，尤其是量产阶段，需求量会大幅上升。随着发行人产品进入客户试产和量产阶段的项目增多，发行人收入也在快速增长。

（2）报告期各年进入试产、量产应用的项目对应的产品型号及主要终端客户，与收入增长趋势是否匹配

①报告期内，客户试产或量产阶段项目对应的发行人产品型号及其收入变动趋势与整体收入变动趋势匹配

报告期内，发行人下游客户试产项目数量分别为 17 个、30 个和 **49 个**；量

产项目数量分别为 5 个、17 个和 **25 个**。上述试产、量产项目对应的发行人产品型号为陀螺仪 20L 系列、21L 系列、21H 系列、32 系列、33 系列和加速度计 35 系列、36 系列，上述进入主要客户试产或量产阶段的产品销售收入合计占发行人主营业务中陀螺仪和加速度计收入之和的比例分别为 60.42%、74.23% 和 **79.22%**。因此，报告期内，客户试产或量产阶段项目对应的发行人主要产品型号及其收入变动趋势与整体收入变动趋势匹配。

②报告期内，客户试产或量产阶段项目对应的主要直接客户和终端客户与整体收入变动趋势匹配

报告期内，公司向前五大客户销售金额分别为 8,701.42 万元、12,701.83 万元和 **17,617.78 万元**，占当期营业收入的比例分别为 80.13%、76.47% 和 **77.66%**。报告期内，前五大客户对应的试产项目数量分别为 13 个、17 个和 **27 个**，量产阶段项目数量分别为 5 个、16 个和 **23 个**，占整体试产、量产阶段项目数量的比例较高，且前五大客户不存在重大变动，收入因试产与量产项目数量的增加呈增长趋势，与整体收入变动趋势匹配。

③报告期内，发行人主要客户项目从测试阶段到进入试产和量产阶段的时间节点与对其销售收入的变动趋势匹配

A.陀螺仪 20L 系列

陀螺仪 20L 系列为发行人达到规模化生产较早的产品，也是发行人较早导入主要客户的陀螺仪产品。2018 年前后，陀螺仪 20L 系列导入经销商阿尔福的终端客户 I、客户 A，经过两年左右的测试过程，于 2020 年各完成试产项目 1 个，量产项目 1 个。**2021 年和 2022 年，阿尔福及客户 A 各新增一个量产项目**。因此，发行人自 2020 年起，对阿尔福和客户 A 的销售收入逐渐提升，其中对阿尔福的销售收入由 2020 年的 1,412.87 万元增长至 2021 年的 1,436.98 万元及 **2022 年的 1,666.51 万元**，对客户 A 的销售收入由 2020 年的 402.74 万元增长至 2021 年的 1,026.55 万元及 **2022 年的 1,197.14 万元**，上述收入增长与报告期内客户各年进入试产、量产应用的项目数量匹配。

2017 年，发行人将陀螺仪 20L 系列导入客户 C，客户 C 经过两年左右的测试过程，2019 年底新增试产项目 2 个，2020 年新增量产项目 1 个，**2021 年和 2022**

年，客户 C 的下游客户分别新增 2 个和 1 个量产项目。截至 2022 年，客户 C 的下游客户进入量产阶段项目的总量相对于发行人其他客户较多，产品需求量较大，2022 年客户 C 对陀螺仪 20L 系列产品的采购量增长较快。因此发行人对客户 C 的销售收入由 2019 年的 350.49 万元，迅速增长至 2021 年的 1,264.86 万元和 2022 年的 5,349.56 万元，收入增长同该客户进入量产应用阶段的情况匹配。

发行人于 2019 年将陀螺仪 20L 系列导入西安北斗，西安北斗采购发行人产品用于资源勘探。2020 年，西安北斗完成对公司产品测试、试用后开始规模化采购发行人产品。2022 年，西安北斗客户某项目进入量产化生产阶段，产品采购需求增长较快。因此，发行人对西安北斗的销售收入由 2019 年的 9.29 万元，增长至 2020 年的 370.38 万元、2021 年的 634.37 万元和 2022 年的 1,699.12 万元，收入增长同该客户产品应用阶段的情况匹配。

B.陀螺仪 32 系列、陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21H 系列

陀螺仪 33 系列是陀螺仪 32 系列的升级版本，陀螺仪 21H 与陀螺仪 32 系列应用场景类似。性能方面陀螺仪 21H 系列、陀螺仪 33 系列优于 32 系列，原采购陀螺仪 32 系列的部分客户会逐渐选择购买性能更优的陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21H 系列。

2017 年，陀螺仪 32 系列完成研发，并导入客户 A，客户 A 经过 2 年左右的时间完成测试。随着陀螺仪 33 系列产品成熟，客户 A 开始采购陀螺仪 33 系列代替陀螺仪 32 系列，于 2020 年和 2021 年分别进入试产阶段和量产阶段的项目各 2 个。公司 2020 年向客户 A 销售陀螺仪 32 系列和陀螺仪 33 系列合计 639.27 万元，2021 年向客户 A 销售陀螺仪 32 系列和陀螺仪 33 系列合计 1,438.83 万元。2022 年，陀螺仪 33 系列对应客户未新增试产阶段和量产阶段的项目，原有量产阶段的项目受到宏观因素影响，相关配套单位生产滞后，影响项目整体进展，该年度向发行人采购陀螺仪 33 系列的金额降低 696.04 万元；陀螺仪 21H 系列对应客户新增 2 个试产项目，2022 年向客户 A 销售陀螺仪 21H 系列的金额由 2021 年的 145.70 万元增长至 505.41 万元，收入增长同该客户进入试产、量产应用阶段的项目产品情况匹配。

2018 年，发行人陀螺仪 32 系列通过阿尔福导入其终端客户 I 和终端客户 II，

经过近两年的测试过程，于 2019 年底进入项目试产状态，该项目试产状态持续至 2021 年。自 2020 年开始，阿尔福开始部分采购陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21H 系列替代陀螺仪 32 系列，2020 年陀螺仪 33 系列适用项目试产，2021 年陀螺仪 21H 系列适用项目进入量产阶段。2019 年至 2021 年，发行人向阿尔福销售陀螺仪 32 系列、陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21H 系列合计分别为 856.19 万元、913.86 万元和 1,010.09 万元。**2022 年，陀螺仪 21H 系列对应终端客户未新增试产阶段和量产阶段的项目，陀螺仪 21H 系列销售收入下降，陀螺仪 33 系列对应终端客户的两个项目进入量产阶段，2022 年向阿尔福销售陀螺仪 33 系列的收入由 2021 年的 314.78 万元增长至 351.30 万元，收入增长同该客户进入试产、量产应用阶段的情况匹配。**

2017 年，发行人将陀螺仪 32 系列产品导入客户 C，经过两年的测试过程，客户项目于 2019 年进入试产阶段，当年增加产品采购量；2020 年客户 C 多使用 2019 年购买的存量产品；2020 年末，客户 C 某项目取得进展并进入量产应用阶段，在 2021 年增加对发行人的采购金额。2019 年至 2021 年，发行人向客户 C 销售陀螺仪 32 系列产品的金额为 492.86 万元、135.04 万元和 430.97 万元。**2022 年，客户 C 主要下游客户加速推进陀螺仪 20L 对应的项目，陀螺仪 33 系列未有新增试产、量产阶段的项目，发行人向客户 C 销售陀螺仪 33 系列的收入下降，收入增长同该客户进入试产、量产应用阶段的项目情况匹配。**

C.陀螺仪 21L 系列

2018 年，陀螺仪 21L 系列导入西安比特联创科技有限公司，经过两年的测试过程，2021 年 1 个项目进入试产阶段，开始集中采购发行人产品，对西安比特联创科技有限公司的收入由 2020 年的 5.39 万元增长至 2021 年的 167.38 万元和 **2022 年的 149.47 万元**，收入增长同该客户进入量产应用阶段的项目情况匹配。

D.加速度计

发行人加速度计收入的主要来源为加速度计 35 系列，其中主要销售客户为阿尔福和客户 A。2018 年左右，发行人加速度计 35 系列完成研制，陆续导入阿尔福和客户 A。经过两年的测试阶段，2020 年阿尔福和客户 A 各有 2 个项目进入试产阶段，2021 年，阿尔福和客户 A 各有 2 个项目进入量产应用阶段，2019

年至 2021 年，发行人向阿尔福销售加速度计 35 系列的金额分别为 121.00 万元、429.47 万元和 268.14 万元，向客户 A 销售加速度计 35 系列的金额分别为 7.17 万元、143.05 万元和 636.56 万元，收入增长同上述客户进入试产、量产应用阶段的项目情况匹配。2022 年，加速度计 35 系列对应的主要客户阿尔福和客户 A 未有新增试产、量产阶段的项目，加之上述客户尚有部分加速度计 35 系列产品库存，因此，发行人该年度向主要客户阿尔福和客户 A 销售加速度计 35 系列的收入下降。

(3) 发行人收入增长具有可持续性

①发行人新老客户梯队和不同产品的周期分布驱动收入进一步增长

发行人已有陀螺仪 20L 系列、陀螺仪 32 系列、陀螺仪 33 系列、加速度计 35 系列等产品通过下游客户测试阶段，并陆续进入项目的试产和量产应用阶段，客户需求增长较快，报告期内发行人收入持续增长。未来，随着客户需求的进一步放量，新老客户梯队和不同产品的周期分布为公司收入持续快速增长提供动力。

②主要用户保持稳定且对公司产品形成较高黏性，进入量产阶段的项目持续增长

公司客户集中于高端工业、无人系统、高可靠等领域，其中无人系统、高可靠领域的最终用户通常需要经过 3-5 年的测试周期决定是否导入上游核心配套产品，一旦选用具体产品后，基于对整个应用路线的可靠性、稳定性、一致性、替代成本及时间周期等方面的考虑，一般不会轻易更换其主要设备及其核心配套产品供应商，并会在其后续的产品升级、技术改进中与供应商持续合作。公司多款惯性传感器产品在通过客户长时间的选型及反复验证后应用于其具体项目中，客户对公司产品形成了较强的黏性。因此，发行人主要客户未来进入试产、量产应用阶段的项目会保持稳定增长，收入增长具有持续性。

③高性能 MEMS 陀螺仪将逐步替代激光陀螺仪和光纤陀螺仪的部分市场应用

长期以来，光纤陀螺仪、激光陀螺仪及 MEMS 陀螺仪占据大部分高性能惯性传感器市场，仅有国际巨头惯性传感器厂商，如 Honeywell 精度较高的 MEMS

陀螺仪可以参与国际高性能惯性市场的竞争。

公司高性能 MEMS 陀螺仪量产后，因其较高的精度、良好的性能和具有竞争力的价格，逐渐进入了此市场并分享光纤陀螺仪、激光陀螺仪及其他 MEMS 陀螺仪的市场份额；且公司陀螺仪体积小、重量低的产品特点能够满足下游高性能惯性领域客户对于惯性器件微型化的新需求，在高端工业、自动驾驶等领域开发了更多的应用场景。

2、结合发行人在研及试产产品数量、量产应用的时间周期等，进一步分析增长的可持续性

(1) 已试产产品及其升级迭代产品仍将是发行人收入增长的主要驱动力

发行人部分在研项目是为了在已试产产品的基础上实现性能升级或产品迭代，满足现有客户的更高需求；此外，随着发行人新产品的研制成功，发行人客户群体将不断扩大，产品应用领域将不断丰富，客户项目将陆续进入试产或量产应用阶段。因此，不同产品的周期分布和广阔的新增应用领域市场空间将为公司收入持续快速的的增长提供动力。

(2) 在研项目的逐步量产将促进发行人收入的进一步增长

发行人主要在研项目包括 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计、MEMS 压力传感器及 MEMS 惯性导航系统等，具体立项时间、预计结项时间、研发目标及技术先进性如下表所示：

序号	项目名称	立项时间	预计结项时间	研发目标	与行业技术水平的比较情况
1	工业级陀螺仪	2018年6月	2023年6月	研发并量产小尺寸单轴和三轴 MEMS 陀螺仪	国内首款小尺寸（6*8*3mm）、低功耗单片集成 Z 轴 MEMS 陀螺仪和三轴 MEMS 陀螺仪，电流小于 20 毫安，最大量程±450 度/秒
2	高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代	2019年1月	2023年12月	量产下一代导航级 Z 轴 MEMS 陀螺仪	比目前在售最高性能陀螺指标提升一个量级
3	FM 加速度计	2018年4月	2023年6月	量产导航级 MEMS FM 加速度计	国内目前无量产 FM MEMS 硅基加速度计，量产后可取代传统挠性加速度计
4	高性能三轴 MEMS 加速度计	2020年1月	2023年6月	开发高性能单片三轴 MEMS	达到目前在售单轴加速度计性能，且功耗和体积

序号	项目名称	立项时间	预计结项时间	研发目标	与行业技术水平的比较情况
				加速度计	不变
5	MEMS 惯性导航系统	2019年9月	2023年	研发并量产适用于 L3+ 自动驾驶的高性能 MEMS 惯性导航系统	适用于 L3+自动驾驶的六轴惯性测量单元，陀螺仪量程±300° /s，航向轴零偏稳定性优于 0.5° /h，加速度计量程±6g
6	谐振式压力传感器	2019年5月	2023年9月	研发并量产高精度谐振式 MEMS 大气绝压传感器	基于谐振式 MEMS 技术，最大量程 350 千帕，综合精度优于±0.02%FS，年稳定性±0.01%FS，达到国内领先、国际先进水平
7	大量程绝压传感器	2022年1月	2023年6月	研发应用于工业的高精度大量程绝对压力测量	高精度 3.5MPa 量程绝对压力测量，支持数字或频率输出
8	超高过载 X 轴加计	2022年3月	2023年12月	实现 X 轴加计带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下，实现带电抗冲击 2 万 g，量程 20g 和 50g
9	X 轴陀螺仪 36KHZ	2022年4月	2023年12月	实现 X 轴陀螺仪带电冲击能力的提升和转工艺	保持精度的前提下，实现带电抗冲击 2 万 g，量程 400dps 和 10,800dps
10	功能安全 6 轴 IMU	2022年7月	2025年6月	汽车级功能安全 6 轴 MEMS IMU	X/Y/Z 3 轴角速率测量，3 轴加速度测量，适用于自动驾驶的高性能 MEMS IMU

注：上述量产为发行人产品达到可量产状态，具体量产时间根据客户导入进度确定

发行人产品研发流程从计划、开发、验证、试生产、达到量产状态一般需要 2-5 年的时间。其中，高可靠、无人系统领域的在研项目从产品研发成功到通过客户测试、试产和量产等阶段，一般需要 3-5 年的时间；高端工业领域的客户从产品研发成功到通过客户测试、大量应用等阶段的周期需要 2 年左右；无人系统领域内的民用客户产品导入过程类似于高端工业领域的客户，整体导入周期较短，一般在 2 年左右，产品导入客户的时间周期快于高可靠领域的客户。通过前期研发，发行人目前已有陀螺仪 20L 系列、陀螺仪 32 系列、陀螺仪 33 系列、加速度计 35 系列等产品陆续通过下游客户测试阶段，并陆续进入客户项目的试产和量产应用阶段，客户需求增长较快，报告期内发行人收入持续增长。

①高可靠、无人系统等领域的在研项目与未来收入增长

随着 MEMS 惯性传感器精度和复杂环境下适应性的不断提高，中短程惯性导航应用场景出现以 MEMS 惯性传感器取代光纤惯性传感器和激光惯性传感器

的趋势。发行人在研项目中，高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代、FM 加速度计、高性能三轴 MEMS 加速度计、超高过载 X 轴加计、X 轴陀螺仪 36KHZ 等项目的研发成果主要为性能及环境适应性更好的高性能 MEMS 惯性传感器，面向无人系统、高可靠领域客户进行销售，在保持 MEMS 惯性传感器产品小型化、高集成、低成本优势的同时，在研产品精度和抗冲击性方面相比于原有产品有着较为明显的提升，进一步解决了 MEMS 惯性传感器相对于激光惯性传感器和光纤惯性传感器精度较低的问题，更加适应下游惯性系统微型化的发展趋势，可在无人系统、高可靠等应用领域更好的发挥作用。上述客户需要 3-5 年左右的时间完成测试到最终量产应用的阶段，预计上述项目 2026 年左右开始产生一定规模收入。

上述领域前景广阔，发行人已在本问询函回复“3.关于市场地位与应用领域”之“二、发行人说明”之“（二）量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间、国产化率水平、市场竞争格局及主要厂商的排名情况，发行人产品所处细分领域的市占率”详细介绍了上述领域市场规模情况。

②高端工业、自动驾驶、压力传感等领域的在研项目与未来收入增长

A.高端工业

在研项目“工业级陀螺仪”是国内首款小尺寸（6*8*3mm）、低功耗单片集成 Z 轴 MEMS 陀螺仪和三轴 MEMS 陀螺仪，在高端制造、机器人、通信基站、资源勘探等工业领域有着广泛的应用。工业级陀螺仪从客户测试通过到客户大量采购需要 2 年左右的时间，产品从研发成功到客户的规模化应用的时间快于高可靠等领域内的客户，上述项目预计在 2025 年左右上述项目开始产生一定规模收入。

B.自动驾驶

在研项目“MEMS 惯性导航系统”和“功能安全 6 轴 IMU”主要用于自动驾驶领域。发行人在产品研制阶段，与下游客户关于产品拟到达的性能情况进行沟通，经过客户对于产品性能比测后，进入定点阶段并开始样品试制，试制产品通过自动驾驶安全性及可靠性测试后，进入量产应用状态。上述过程一般需经过 2 年左右的时间，预计该项目 2026 年左右开始产生一定规模收入。

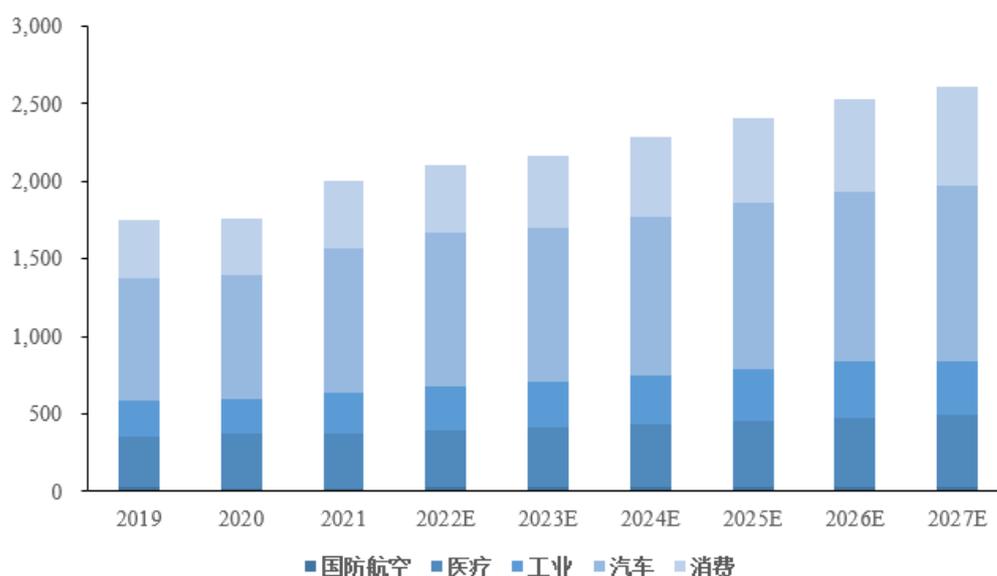
高端工业、自动驾驶（辅助驾驶）行业前景广阔，发行人已在本问询函回复“3.关于市场地位与应用领域”之“二、发行人说明”之“（二）量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间、国产化率水平、市场竞争格局及主要厂商的排名情况，发行人产品所处细分领域的市占率”详细介绍了上述领域市场规模情况。

C.压力传感器

在研项目“谐振式压力传感器”“大量程绝压传感器”主要用于气象监测、压力校验仪表、高度计等，公司产品需要经过客户测试、试制等阶段后进入规模化应用，上述周期需要 1-2 年的时间，预计上述项目在 2025 年左右开始产生一定规模的收入。

根据 Yole 发布的 *Status of MEMS Industry 2022*，2021 年全球 MEMS 压力传感器市场规模达 20 亿美元，预计 2027 年达到 26 亿美元，复合增长率达到 4.6%。因此，在研项目所属细分领域均具备一定的市场规模，发行人产品在终端应用领域具有良好的市场空间，为发行人收入增长提供了良好的外部环境。

全球MEMS压力传感器市场规模（单位：百万美元）



资料来源：Yole Intelligence, *Status of the MEMS Industry 2022*

综上，报告期内，发行人受益于前期的研发投入及自主的 MEMS 惯性传感器核心技术体系，MEMS 惯性传感器产品性能已达到国际先进水平并不断提高，得到了下游客户的认可，其项目陆续进入试产和量产应用阶段，发行人收入快速

增长。同时，发行人将经营成果有序投入到新项目研发中，收入增长具有可持续性。

(三) 合同约定的验收性能指标的实际执行情况，是否取得相关验收文件以及是否存在未满足验收指标的情形，结合产品技术特征、下游应用领域以及合同约定条款等进一步说明以签收时点确认收入的合理性，是否符合行业惯例，报告期及期后的退换货情况及具体原因

1、合同约定的验收性能指标的实际执行情况，是否取得相关验收文件以及是否存在未满足验收指标的情形

发行人所处 MEMS 惯性传感器细分行业，该行业由 MEMS 惯性传感器厂商提供惯性传感器等核心惯性元器件，主要测量运动物体的角速率和线加速度，需要经下游模组厂和系统厂商等直接客户集成为惯性测量单元、惯性导航系统并向下游最终用户销售。发行人属于 MEMS 惯性元器件供应商，在产业链中偏上游位置，产品需要集成为模组和系统后方可在产品中更好的发挥作用，因此发行人直接客户模组厂和系统厂商一般无需到货验收，发行人直接客户将产品集成为惯性测量单元、惯性导航系统销售给下游最终用户，下游最终用户一般需要到货验收。例如，理工导航的下游客户收到理工导航产品后进行到货验收。

具体而言，发行人在与客户签订合同时一般会约定验收标准，验收标准一般为合同附录形式，载明产品的技术指标要求，包括零偏重复性、零偏稳定性、标度因数重复性等技术指标。由于客户在测试设备、测试能力和测试成本等方面受限，因此在产品发货出库前，发行人会对每一个产品的性能进行检测并随货附产品性能指标说明文件及合格证，客户在收货时，检查包装、清点数量、取得产品性能指标说明文件及合格证后，在物流单据上签收，发行人以客户签收作为收入确认时点。

报告期内，发行人主要客户的合同验收标准基本一致，对合同验收标准与发行人随货所附的产品性能指标说明文件等内容对应情况举例列示如下：

客户名称	合同约定的验收条款	合同约定性能指标			发货产品性能指标		
		零偏稳定性 ($^{\circ}$ / h)	标度因数非线性 (ppm)	标度因数重复性 (ppm)	零偏稳定性 ($^{\circ}$ / h)	标度因数非线性 (ppm)	标度因数重复性 (ppm)

客户名称	合同约定的验收条款	合同约定性能指标			发货产品性能指标		
		零偏稳定性 (°/h)	标度因数非线性 (ppm)	标度因数重复性 (ppm)	零偏稳定性 (°/h)	标度因数非线性 (ppm)	标度因数重复性 (ppm)
客户 C	按《微机械陀螺技术协议书》中所列性能指标执行	<3	<300	<75	2.24	235.39	9.35
阿尔福微电子(深圳)有限公司	按照附录中所列性能指标执行	<10	<300	<50	7.31	191.09	2.67
客户 AA	参见《微机械陀螺技术协议书》	<20	<100	<100	13.46	89.98	2.62
北京航宇测通电子科技有限公司	参见产品技术指标要求	<0.3	<200	<50	0.227	102.10	35.71
西安北斗测控技术有限公司	参见产品技术指标要求	<9	<300	<50	6.33	193.07	33.43

客户采购发行人产品后通常会经历测试、试产和量产阶段，产品导入周期一般为 3-5 年，客户可以通过较长的产品导入周期对发行人产品性能水平及稳定性进行充分的验证。报告期内，发行人所出售的产品经检测符合其与客户约定的验收指标，不存在客户因产品不符合合同约定的性能指标而大规模退货或换货的情形。

2、结合产品技术特征、下游应用领域以及合同约定条款等进一步说明以签收时点确认收入的合理性，是否符合行业惯例

(1) 以签收时点确认收入的合理性

①产品技术特征及下游应用领域

发行人作为 Fabless 模式芯片设计企业，已形成了 MEMS 惯性传感器核心技术体系，涵盖 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测试等主要环节。在研发设计阶段，发行人自主研发的高性能 MEMS 芯片和 ASIC 芯片采用自有专利技术设计，可以根据客户的需求和产品应用场景，通过调整各项参数以获得最优的整体性能；在晶圆代工阶段，发行人深度参与晶圆代工厂的工艺方案开发，大体上一款 MEMS 芯片对应一套工艺方案；在封装阶段，发行人与封装厂商进行了长期的合作，通过不断试验和持续改进，形成优化的封装工艺方案；在测试标定阶段，发行人自研 MEMS 惯性传感器成品测试系统，可将

多只传感器并行测试，自动进行数据采集与处理，自动分析传感器性能指标，记录测试数据和处理结果。

发行人的主要产品为陀螺仪和加速度计，为评价陀螺仪和加速度计的性能情况，行业内定义了一系列的技术指标，其中陀螺仪的核心性能指标为零偏稳定性、角度随机游走和标度因数精度，加速度计的核心性能指标为零偏稳定性、线速度随机游走和标度因数精度，上述核心指标的高低决定了发行人产品的性能。产品发货出库前，发行人会对每一个产品的性能进行检测并随货附产品性能指标说明文件及合格证。

客户采购发行人产品后，经过下游模组和系统厂商的开发与集成，成为适用于不同领域的惯性系统组件，并最终形成适用特定场景的终端产品，产品导入周期较长，其中导入高端工业等领域通常需要 2 年左右，导入高可靠、无人系统等应用领域通常需要 3-5 年。在产品导入完成后，客户不需要对包括发行人产品在内的各种元器件性能单独进行检测，而是在系统组件及终端产品层面进行测试。

②合同约定条款

发行人与客户签订的销售合同中一般会列明产品的技术性能指标，该指标系一项客观标准，发行人发货前均对各项产品进行了检测，确保其符合合同约定的技术性能指标，并随货附产品性能指标说明文件及合格证，客户收货时取得产品性能指标说明文件及合格证，即签收视同产品满足合同约定的技术要求。

根据《企业会计准则第 14 号—收入》应用指南（2018）中的规定：“当企业能够客观地确定其已经按照合同约定的标准和条件将商品的控制权转移给客户时，客户验收只是一项例行程序，并不影响企业判断客户取得该商品控制权的时点。例如，企业向客户销售一批必须满足规定尺寸和重量的产品，合同约定，客户收到该产品时，将对此进行验收。由于该验收条件是一个客观标准，企业在客户验收前就能够确定其是否满足约定的标准，客户验收可能只是一项例行程序。实务中，企业应当根据过去执行类似合同积累的经验以及客户验收的结果取得相应证据。”

由上述说明并结合企业会计准则的相关规定，发行人与客户在销售合同中列明的产品技术性能指标是一个客观标准，发行人在客户验收前就能够确定其是否

满足约定的标准，客户验收只是一项例行程序，因此签收即视同产品满足合同约定的技术要求。

综上，根据企业会计准则的相关规定，结合产品技术特征、下游应用领域等方面，发行人将产品交付给客户后，能够客观地确定已经按照合同约定的标准和条件将商品的控制权转移给了客户，销售合同的验收性能指标是一项客观标准，不影响发行人判断客户何时获得对产品的控制权，以签收时点确认收入具有合理性。

(2) 以签收时点确认收入符合行业惯例

发行人与同行业可比公司收入确认政策对比如下：

公司名称	收入确认政策
敏芯股份	直销：公司以销售产品交付购货方，经购货方签收确认后作为风险报酬的转移时点确认销售收入，以购货方的签收单作为收入确认依据；经销：报告期内，公司不存在经销商代销的情况。根据公司与经销商的上述约定，公司将经销商签字确认的签收单作为相关收入确认的依据
星网宇达	标准品：货物已经发出、取得客户的签收单、或获得收取货款的权利。订制品：货物已经发出、取得客户的验收单
理工导航	公司销售商品收入主要为惯性导航系统、惯性导航系统核心部件和其他零部件销售，确认方法为：在交付产品并取得客户验收文件的时点作为确认收入的时点
睿创微纳	内销产品营业收入根据合同约定的验收条款、交货条款、结算条款等，在同时具备产品已经交付购货方，且取得购货方的验收文件，已经收到货款或取得收款凭证，商品的所有权上的风险和报酬已转移时确认收入
发行人	公司销售 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计等产品，采用直销及买断式经销的模式，属于在某一时点履行履约义务。公司按合同约定将产品交付给客户并取得客户的签收凭据时，确认销售收入

在同行业可比公司中，敏芯股份开展 MEMS 传感器的研发与销售的业务，与发行人的业务最为接近，其以签收单作为风险报酬的转移时点，与发行人一致。星网宇达同样也以签收单作为标准品销售收入的确认依据。

理工导航、睿创微纳以验收文件作为产品销售收入的确认依据，主要因为理工导航的主要产品惯性测量单元和惯性导航系统为模组或惯导系统产品，睿创微纳主要产品为红外探测器、机芯模组及红外热像仪整机，两者产品形态接近最终产品且已可发挥基本功能，直接客户多为下游最终用户，理工导航客户需要对上述产品进行验收以满足应用要求。相比之下，发行人的 MEMS 芯片属产业链上游的元器件，与理工导航和睿创微纳的产品定位、产品形态、下游客户结构不同，

因此收入确认政策有所不同。

高可靠等领域内，从事模组或系统等产品生产的企业向其从事配套设备研制等任务的下游客户销售产品时，由于模组或系统等产品形态接近最终产品且已可发挥基本功能，产品通常需要经过客户验收后确认收入；高可靠领域内从事电子元器件及通信器件生产制造的企业向其客户销售的产品需要经客户集成后发挥特定功能，存在签收确认收入的情况。因此，发行人作为惯性元器件供应商向客户销售产品并在取得客户签收凭据后确认收入具有合理性。

3、报告期及期后的退换货情况及具体原因

报告期内，发行人退换货的数量、金额及退换货金额占比情况如下：

单位：只、万元

项目	产品	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		数量	金额	数量	金额	数量	金额
退货	陀螺仪	4	3.18	23	10.21	76	60.77
	加速度计	-	-	-	-	300	36.64
	合计	4	3.18	23	10.21	376	97.41
	营业收入	22,685.60		16,609.31		10,858.45	
	占比	0.01%		0.06%		0.90%	
换货	陀螺仪	-	-	-	-	-	-
	加速度计	-	-	-	-	-	-
	合计	-	-	-	-	-	-
	营业收入	22,685.60		16,609.31		10,858.45	
	占比	-		-		--	

注：期后情况统计至 2023 年 3 月 31 日

报告期内，发行人退换货金额分别为 97.41 万元、10.21 万元和 3.18 万元，占营业收入比例分别为 0.90%、0.06%和 0.01%，均为客户签收、发行人确认收入后发生的退换货，金额及占比均较小。报告期期后未发生退换货的情况。报告期内发生退货的主要原因系客户的技术参数需求变更等非质量原因，双方协商后同意退货。

（四）主要合同签署时间、产品出库时间、物流单签收时间、收入确认时间之间的周期分布情况及合理性，第四季度与前三季度收入主要合同执行周期的差异比较情况，第四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因；结合前述事项以及采购周期、生产周期、客户需求等因素，量化分析各年度收入季节性及其波动的原因及合理性，进一步说明收入确认时点的准确性

1、主要合同签署时间、产品出库时间、物流单签收时间、收入确认时间之间的周期分布情况及合理性

报告期内，发行人签订的销售合同数量较多，对报告期各期前 20 大销售合同且合同金额大于 100 万元的合同的签署日期、产品出库时间、物流签收时间、收入确认时间分布等列示如下：

(1) 2022 年度

单位：万元

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同 签订日期	合同 执行周期	产品 出库日期	产品 签收时间	收入 确认时间	2022 年度确 认收入金额	2023 年度确 认收入金额
1	客户C	3,345.13	2022年11月	6个月以内	2022年11月	2022年11月	2022年11月	929.20	
					2022年11月	2022年12月	2022年12月	371.68	
					2022年12月	2022年12月	2022年12月	2,044.25	
2	客户C	1,752.21	2022年8月	6个月以内	2022年9月	2022年9月	2022年9月	1,752.21	
3	西安北斗测控技术有限公司	1,699.12	2022年8月	6个月以内	2022年12月	2022年12月	2022年12月	1,699.12	
4	阿尔福微电子(深圳)有限公司	1,652.65	2022年3月	6个月以内	2022年5月	2022年5月	2022年5月	133.81	
					2022年6月	2022年6月	2022年6月	1,518.84	
5	北京海为科技有限公司	1,513.27	2022年7月	6个月以内	2022年9月	2022年9月	2022年9月	504.42	
					2022年11月	2022年11月	2022年11月	832.30	
					2022年12月	2022年12月	2022年12月	176.55	
6	客户C	1,513.27	2022年11月	6个月以内	2022年12月	2022年12月	2022年12月	305.31	
7	客户AA	1,405.03	2020年12月	1年以上	2020年12月	2022年6月	2022年6月	283.18	
8	北京耐威科技有限公司	1,407.08	2022年8月	6个月以内	2022年8月	2022年9月	2022年9月	140.71	
					2022年9月	2022年9月	2022年9月	140.71	
					2022年10月	2022年10月	2022年10月	140.71	
					2022年11月	2022年12月	2022年12月	140.71	

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同 签订日期	合同 执行周期	产品 出库日期	产品 签收时间	收入 确认时间	2022年度确 认收入金额	2023年度确 认收入金额
					2022年12月	2022年12月	2022年12月	140.71	
					2023年1月	2023年1月	2023年1月		140.71
9	客户AA	645.98	2022年3月	6个月以内	2022年3月	2022年3月	2022年3月	247.79	
					2022年4月	2022年4月	2022年4月	172.46	
					2022年5月	2022年5月	2022年5月	199.22	
					2022年6月	2022年6月	2022年6月	26.51	
10	客户AA	604.94	2021年11月	6个月到1年	2021年12月	2022年4月	2022年4月	53.10	
					2021年12月	2022年3月	2022年3月	69.03	
					2021年12月	2022年6月	2022年6月	344.76	
11	西安北斗测控技术有限公司	318.58	2021年12月	6个月以内	2021年12月	2022年1月	2022年1月	318.58	
12	客户AA	314.69	2022年5月	6个月以内	2022年5月	2022年5月	2022年5月	31.47	
					2022年5月	2022年6月	2022年6月	283.22	
13	客户C	303.19	2022年6月	6个月以内	2022年7月	2022年7月	2022年7月	151.86	
					2022年8月	2022年8月	2022年8月	151.33	
14	北京中科航星科技有 限公司	269.52	2022年12月	6个月以内	2022年12月	2022年12月	2022年12月	269.52	
15	客户AA	245.31	2022年6月	6个月以内	2022年6月	2022年6月	2022年6月	245.31	
16	阿尔福微电子(深圳)有限公司	203.10	2022年9月	6个月以内	2022年9月	2022年9月	2022年9月	203.10	

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同 签订日期	合同 执行周期	产品 出库日期	产品 签收时间	收入 确认时间	2022年度确 认收入金额	2023年度确 认收入金额
17	北京中科航星科技有 限公司	164.21	2022年10月	6个月以内	2022年12月	2022年12月	2022年12月	164.21	
18	客户AA	157.70	2022年4月	6个月以内	2022年4月	2022年4月	2022年4月	157.70	
19	重庆天箭惯性科技股 份有限公司	155.54	2022年5月	6个月以内	2022年6月	2022年6月	2022年6月	149.56	
					2022年8月	2022年8月	2022年8月	5.98	
20	阿尔福微电子(深圳)有限公司	152.65	2022年7月	6个月以内	2022年9月	2022年9月	2022年9月	152.65	
小 计		17,823.17	-	-	-	-	-	14,651.78	140.71

注1: 客户AA是客户A的指定代采机构, 上表中产品签收时间为客户A的签收时间, 下同;

注2: 2021年11月, 发行人与客户AA签订金额为604.94万元的合同, 根据客户的需求分批交货, 截至2023年3月31日该合同项下有138.05万元尚未执行完毕;

注3: 2020年12月, 客户AA与发行人签订1,405.03元合同, 大部分在2021年向客户A完成销售; 2021年, 由于客户A对陀螺仪20L等产品细分型号的需求发生变化, 当年未采购上述产品, 涉及金额283.18万元。2022年上半年, 客户A根据其客户需求, 完成上述283.18万元产品的采购;

注4: 2022年11月, 发行人与客户C签订金额为1,513.27万元的合同, 根据客户的需求分批交货, 截至2023年3月31日该合同项下有1,207.96万元尚未执行完毕;

注5: 2022年8月, 发行人与北京耐威科技有限公司签订金额为1,407.08万元的合同, 根据客户的需求分批交货, 截至2023年3月31日该合同项下有568.82万元尚未执行完毕。

(2) 2021 年度

单位：万元

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同 签订时间	合同 执行周期	产品 出库时间	产品 签收时间	收入 确认时间	2021 年度确 认收入金额	2022 年度确 认收入金额
1	客户 AA	1,405.03	2020 年 12 月	1 年以上	2020 年 12 月	2021 年 1 月	2021 年 1 月	519.47	-
					2020 年 12 月	2021 年 2 月	2021 年 2 月	274.78	-
					2020 年 12 月	2021 年 3 月	2021 年 3 月	303.70	-
					2020 年 12 月	2021 年 6 月	2021 年 6 月	23.89	-
					2020 年 12 月	2022 年 6 月	2022 年 6 月	-	283.18
2	北京航宇测通电子科 技有限公司	1,224.07	2021 年 11 月	6 个月以内	2021 年 11 月	2021 年 11 月	2021 年 11 月	1,224.07	-
3	客户 C	1,181.42	2021 年 10 月	6 个月以内	2021 年 12 月	2021 年 12 月	2021 年 12 月	1,181.42	-
4	阿尔福微电子（深圳） 有限公司	1,061.15	2021 年 11 月	6 个月到 1 年	2021 年 11 月	2021 年 11 月	2021 年 11 月	824.87	-
					2021 年 12 月	2021 年 12 月	2021 年 12 月	204.96	-
					2022 年 11 月	2022 年 11 月	2022 年 11 月	-	31.32
5	客户 AA	949.56	2021 年 8 月	6 个月以内	2021 年 9 月	2021 年 9 月	2021 年 9 月	567.26	-
					2021 年 9 月	2021 年 10 月	2021 年 10 月	35.84	-
					2021 年 10 月	2021 年 10 月	2021 年 10 月	59.73	-
					2021 年 11 月	2021 年 11 月	2021 年 11 月	71.68	-
					2021 年 11 月	2021 年 12 月	2021 年 12 月	215.04	-
6	西安北斗测控技术有 限公司	798.37	2021 年 7 月	6 个月以内	2021 年 9 月	2021 年 9 月	2021 年 9 月	798.37	-

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同 签订时间	合同 执行周期	产品 出库时间	产品 签收时间	收入 确认时间	2021年度确 认收入金额	2022年度确 认收入金额
7	阿尔福微电子(深圳) 有限公司	769.91	2021年6月	1年以上	2021年9月	2021年9月	2021年9月	641.59	-
					2021年11月	2021年11月	2021年11月	102.65	-
					2021年12月	2021年12月	2021年12月	0.51	-
					2022年4月	2022年4月	2022年4月	-	6.16
					2022年9月	2022年9月	2022年9月	-	7.70
8	阿尔福微电子(深圳) 有限公司	690.27	2021年1月	6个月到1年	2021年3月	2021年3月	2021年3月	414.16	-
					2021年4月	2021年5月	2021年5月	230.09	-
					2021年6月	2021年6月	2021年6月	23.01	-
					2021年9月	2021年9月	2021年9月	23.01	-
9	客户AA	560.79	2021年9月	6个月以内	2021年9月	2021年9月	2021年9月	560.79	-
10	阿尔福微电子(深圳) 有限公司	477.88	2021年4月	6个月以内	2021年6月	2021年6月	2021年6月	477.88	-
11	西安北斗测控技术有 限公司	460.18	2021年11月	6个月以内	2021年11月	2021年11月	2021年11月	460.18	-
12	客户C	378.32	2021年8月	6个月以内	2021年9月	2021年9月	2021年9月	363.77	-
					2021年10月	2021年10月	2021年10月	14.55	-
13	北京星网宇达科技股 份有限公司	366.37	2021年4月	6个月到1年	2021年5月	2021年5月	2021年5月	69.03	-
					2021年12月	2021年12月	2021年12月	297.35	-
14	客户C	266.81	2021年8月	6个月以内	2021年9月	2021年9月	2021年9月	266.81	-
15	阿尔福微电子(深圳)	263.58	2021年5月	6个月以内	2021年6月	2021年6月	2021年6月	263.58	-

序号	客户名称	合同金额 (不含税)	合同签订时间	合同 执行周期	产品 出库时间	产品 签收时间	收入 确认时间	2021年度确 认收入金额	2022年度确 认收入金额
	有限公司								
16	北京海为科技有限公 司	238.94	2021年10月	6个月以内	2021年11月	2021年11月	2021年11月	238.94	-
17	北京云燕长空科技有 限公司	233.63	2021年7月	6个月以内	2021年9月	2021年9月	2021年9月	233.63	-
18	北京四威智联科技有 限公司	218.50	2021年12月	6个月以内	2021年12月	2021年12月	2021年12月	218.50	-
19	北京中科航星科技有 限公司	214.09	2021年12月	6个月以内	2021年12月	2021年12月	2021年12月	214.09	-
20	阿尔福微电子(深圳) 有限公司	156.64	2021年5月	6个月到1年	2021年6月	2021年6月	2021年6月	14.20	-
					2021年7月	2021年7月	2021年7月	16.39	-
					2021年7月	2021年8月	2021年8月	7.21	-
					2021年8月	2021年8月	2021年8月	1.88	-
					2021年11月	2021年11月	2021年11月	6.27	-
					2021年12月	2021年12月	2021年12月	110.69	-
小 计		11,915.51	-	-	-	-	-	11,575.84	328.36

注1: 2021年, 发行人与客户AA签订金额为1,405.03万元的合同, 合同执行周期在1年以上, 合同中有1,000只陀螺仪20L系列于2022年交付, 系因客户A下游某客户暂停了采购, 客户A暂时未从客户AA提货。2022年下游客户解决生产流程问题后, 订单恢复执行;

注2: 2021年, 发行人与阿尔福微电子(深圳)有限公司签订金额为1,061.15万元的合同, 根据客户的需求分批交货, 该合同项下有31.32万元于2022年11月执行完毕;

注3: 2021年, 发行人与阿尔福微电子(深圳)有限公司签订金额为769.91万元的合同, 根据客户的需求分批交货, 该合同项下有11.29万元于2023年1月执行完毕。

(3) 2020 年度

单位：万元

序号	客户名称	合同金额(不含税)	合同签订时间	合同执行周期	产品出库时间	产品签收时间	收入确认时间	2020 年度确认收入金额	2021 年度确认收入金额
1	阿尔福微电子(深圳)有限公司	880.53	2020 年 11 月	6 个月以内	2020 年 11 月	2020 年 11 月	2020 年 11 月	880.53	-
2	客户 AA	713.10	2019 年 8 月	6 个月以内	2019 年 12 月	2020 年 1 月	2020 年 1 月	713.10	-
3	阿尔福微电子(深圳)有限公司	673.81	2020 年 9 月	6 个月以内	2020 年 10 月	2020 年 10 月	2020 年 10 月	673.81	-
4	客户 C	621.91	2020 年 12 月	6 个月到 1 年	2020 年 12 月	2020 年 12 月	2020 年 12 月	600.67	-
					2021 年 3 月	2021 年 3 月	2021 年 3 月	-	8.76
					2021 年 7 月	2021 年 7 月	2021 年 7 月	-	12.48
5	西安北斗测控技术有限公司	476.15	2020 年 12 月	6 个月以内	2020 年 12 月	2020 年 12 月	2020 年 12 月	476.15	-
6	深圳市恩洲技术有限公司	398.94	2020 年 11 月	6 个月以内	2020 年 11 月	2020 年 12 月	2020 年 12 月	398.94	-
7	阿尔福微电子(深圳)有限公司	362.08	2020 年 9 月	6 个月以内	2020 年 9 月	2020 年 10 月	2020 年 10 月	158.23	-
					2020 年 10 月	2020 年 10 月	2020 年 10 月	203.85	-
8	阿尔福微电子(深圳)有限公司	353.98	2020 年 8 月	6 个月以内	2020 年 8 月	2020 年 8 月	2020 年 8 月	353.98	-
9	阿尔福微电子(深圳)有限公司	340.88	2020 年 5 月	6 个月以内	2020 年 6 月	2020 年 6 月	2020 年 6 月	340.88	-
10	阿尔福微电子(深圳)有限公司	277.52	2020 年 10 月	6 个月以内	2020 年 11 月	2020 年 12 月	2020 年 12 月	277.52	-
11	阿尔福微电子(深圳)	255.75	2020 年 10 月	6 个月以内	2020 年 11 月	2020 年 12 月	2020 年 12 月	255.75	-

序号	客户名称	合同金额(不含税)	合同签订时间	合同执行周期	产品出库时间	产品签收时间	收入确认时间	2020年度确认收入金额	2021年度确认收入金额
	有限公司								
12	西安北斗测控技术有限公司	247.79	2020年10月	6个月以内	2020年10月	2020年10月	2020年10月	49.56	-
					2020年10月	2020年11月	2020年11月	198.23	-
13	客户 AA	221.24	2020年11月	6个月以内	2020年11月	2020年12月	2020年12月	221.24	-
14	阿尔福微电子(深圳)有限公司	216.81	2020年10月	6个月以内	2020年11月	2020年12月	2020年12月	216.81	-
15	北京点志众元科技有限公司	200.44	2020年8月	6个月以内	2020年9月	2020年9月	2020年9月	200.44	-
16	北京航宇测通电子科技有限公司	180.53	2020年12月	6个月以内	2020年12月	2020年12月	2020年12月	180.53	-
17	阿尔福微电子(深圳)有限公司	166.37	2020年8月	6个月以内	2020年8月	2020年8月	2020年8月	166.37	-
18	客户 AA	159.29	2020年9月	6个月以内	2020年9月	2020年9月	2020年9月	47.79	-
					2020年10月	2020年10月	2020年10月	111.5	-
19	客户 AA	154.87	2020年6月	6个月以内	2020年6月	2020年7月	2020年7月	61.95	-
					2020年6月	2020年8月	2020年8月	92.92	-
20	阿尔福微电子(深圳)有限公司	147.38	2020年11月	6个月以内	2020年11月	2020年12月	2020年12月	147.38	-
小 计		7,049.37	-	-	-	-	-	7,028.13	21.24

合同签订后，发行人通常在合同约定的执行周期内发出商品，发货后一般当月完成签收，少量月末发货的产品会于次月签收并确认收入，产品出库时间、产品签收时间、收入确认时间的分布具有合理性。

发行人大部分合同的执行周期为6个月以内，相对较短。部分合同的执行周期较长，主要系根据合同约定，分批向客户供货所致。此外，客户AA部分销售合同签订至客户A签收的时间间隔较长，主要原因系对客户AA的销售以客户A签收为收入确认的时点，客户AA会根据客户A的需求提前向发行人下单采购，采购时点与向客户A发货并签收具有一定的时间间隔所致。发行人与客户签订合同后，将半成品加工为产成品一般需2至6周，不同客户根据需要要求发行人在产成品达到发货状态后的2个月内发货，与发行人6个月的一般合同执行周期匹配，合同执行周期具有合理性。

2、第四季度与前三季度收入主要合同执行周期的差异比较情况，第四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在12月确认收入的情形及原因

(1) 第四季度与前三季度收入主要合同执行周期的差异比较情况

报告期各季度自主要合同签订至产品签收不同时间间隔内的营业收入分布情况以及合同平均执行周期情况如下：

2022年				
自合同签订至产品签收的时间间隔	一季度	二季度	三季度	四季度
6个月内	100.00%	81.98%	100.00%	100.00%
6个月到1年	-	9.68%	-	-
1年以上	-	8.34%	-	-
合同平均执行周期(月)	0.94	3.88	1.19	2.14
2021年				
自合同签订至产品签收的时间间隔	一季度	二季度	三季度	四季度
6个月内	100.00%	100.00%	98.98%	92.03%
6个月到1年	-	-	1.02%	7.97%
合同平均执行周期(月)	1.86	2.25	1.58	1.48
2020年				
自合同签订至产品签收的时间间隔	一季度	二季度	三季度	四季度

6 个月内	100.00%	88.16%	99.00%	100.00%
6 个月到 1 年	-	11.84%	1.00%	-
合同平均执行周期（月）	5.00	2.14	0.56	0.72

由上表可见，发行人合同执行周期通常在 6 个月以内，第四季度收入主要合同执行周期绝大部分在 6 个月以内，与前三季度收入主要合同执行周期不存在明显差异。

报告期内，各年第四季度的合同平均执行周期和第三季度较为接近，略低于上半年部分季度。

2020 年一季度合同平均执行周期较长，主要因为上述时间段确认收入的合同较少，其中与客户 AA 签订的合同执行周期约 5 个月，拉长了整体的执行周期。

此外，受宏观因素影响 2020 年客户采购计划有所推迟，为应对客户较密集的订单需求，发行人增加半成品备货因此产品交付周期较短，因此导致三、四季度合同平均执行周期缩短。

2022 年二季度平均合同执行周期较长，系 2021 年发行人与客户 AA 签订金额为 1,405.03 万元的合同执行周期超过 1 年，具体原因参见本问询函回复“4. 关于收入”之“一、发行人说明”之“（四）主要合同签署时间、产品出库时间、物流单签收时间...”之“1、主要合同签署时间、产品出库时间、物流单签收时间、收入确认时间之间的周期分布情况及合理性”。

（2）第四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因

发行人报告期各期第四季度主营业务收入按月列示情况如下：

单位：万元

月份	2022 年第四季度		2021 年第四季度		2020 年第四季度	
	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例
10 月	422.09	1.86%	206.06	1.24%	1,846.91	17.07%
11 月	3,171.36	13.99%	3,143.14	18.95%	1,301.02	12.02%
12 月	5,849.73	25.81%	3,146.21	18.97%	3,920.02	36.23%
合计	9,443.18	41.66%	6,495.41	39.16%	7,067.95	65.32%

由上表可见,2020年12月收入占当期收入的比例为36.23%,2021年和**2022年12月收入占比有所下降,分别为18.97%和25.81%**,呈下降的趋势。2020年第四季的收入占比较高,主要系发行人的采购周期、下游客户项目应用阶段以及宏观因素等综合因素所导致。具体而言,由于上述年度客户的大量需求产生于当年第四季度,而半成品加工为产成品并发货一般需2至6周,且部分客户要求在今年年底前完成发货,由此导致2020年的12月份发货并完成销售的占比较高。随着发行人产品的不断迭代,试产及量产阶段的项目和客户数量不断增加,收入的期间分布将更为均衡。

3、结合前述事项以及采购周期、生产周期、客户需求等因素,量化分析各年度收入季节性及其波动的原因及合理性,进一步说明收入确认时点的准确性

发行人报告期内主营业务收入按季节分布情况如下:

单位:万元

项 目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例	主营业务收入金额	占当年主营业务收入比例
一季度	1,106.55	4.88%	1,935.62	11.67%	831.20	7.68%
二季度	5,676.28	25.04%	2,373.47	14.31%	1,406.84	13.00%
三季度	6,441.01	28.42%	5,780.63	34.85%	1,515.16	14.00%
四季度	9,443.18	41.66%	6,495.41	39.16%	7,067.95	65.32%
合 计	22,667.02	100.00%	16,585.14	100.00%	10,821.15	100.00%

2020年第四季度主营业务收入占全年收入的60%以上,占比较高。2021年和**2022年**,第四季度主营业务收入占当年主营业务收入的比重已下降至39.16%和**41.66%**。报告期内发行人主营业务收入呈现较为明显的季节性波动系行业特点、阶段性供货不足、下游客户项目应用阶段以及宏观因素等综合因素所导致,逐年分析如下:

(1) 2020 年度

2020年第四季度主要客户及其主营业务收入占比情况如下:

单位:万元

客户名称	主营业务收入金额	占当年第四季度主营业务收入的比例
阿尔福微电子(深圳)有限公司	3,448.61	48.79%

客户名称	主营业务收入金额	占当年第四季度主营业务收入的比例
西安北斗测控技术有限公司	842.98	11.93%
客户 C	631.63	8.94%
客户 A	500.00	7.07%
客户 AA	394.60	5.58%
小 计	5,817.82	82.31%

注：阿尔福微电子（深圳）有限公司包括受同一控制的关联企业深圳市恩洲技术有限公司

①阿尔福微电子（深圳）有限公司：2020 年由于宏观因素的影响，阿尔福的终端客户I、终端客户II当年的采购计划均有所延迟，2020 年第四季度大量向阿尔福进行采购，阿尔福因产品需求旺盛而向发行人增加采购。此外，终端客户 I 向阿尔福提出 4,200 只陀螺仪和加速度计的订货计划，阿尔福为此备货，进一步增加了第四季度的采购额，关于终端客户I的 4,200 只陀螺仪备货情况的相关说明可见本问询函回复“5.关于经销模式”之“一、发行人说明”之“（一）各期经销收入波动较大且最近一年与主营业务收入变动趋势不一致的原因及合理性，结合客户所在领域进一步说明采取经销模式的必要性、合理性以及持续性”的回复。

②西安北斗测控技术有限公司：该公司在石油勘探领域客户资源丰富，2019 年底与发行人达成合作关系，经过三个季度左右的测试验证，于 2020 年 11 月和 12 月批量采购发行人产品。

③客户 C：如上文所述，由于该客户的资金状况及备货需要等原因，报告期内通常于第四季度向发行人进行采购。

④客户 A：当季度主营业务收入均系技术服务收入，发行人交付技术开发服务成果后客户于当年 12 月验收，因此第四季度确认主营业务收入。

⑤客户 AA：该客户作为客户 A 代理采购机构，发行人对其销售产品确认收入的时点为客户 AA 最终完成向客户 A 销售并取得客户 A 签收凭据的时点。客户 A 根据其自身需求通过客户 AA 采购产品，2020 年各季度发行人对客户 AA 的销售金额分别为 713.10 万元、45.21 万元、273.86 万元及 394.60 万元，其中第四季度收入占比为 27.66%，发行人通过客户 AA 向客户 A 销售产品并未显示出明显的季节性特性，销售收入并未集中于第四季度。

(2) 2021 年度

随着发行人产品的迭代、导入客户数量的增加以及宏观形势有所改善，2021 年主营业务收入的季节性分布与前期相比相对更为均衡，第四季度主营业务收入占比已下降至 40% 以下。下半年主营业务收入占比相对较高，主要原因为发行人下游客户主要为大型央企及科研院所等单位，此类客户一般于上半年制定采购计划，下半年要求供应商交付产品，因此导致发行人下半年主营业务收入相对集中。

2021 年第三季度及第四季度主要客户及其主营业务收入占比情况如下：

单位：万元

客户名称	第三季度主营业务收入金额	占当年第三季度主营业务收入的比例	第四季度主营业务收入金额	占当年第四季度主营业务收入的比例
阿尔福微电子（深圳）有限公司	698.64	12.09%	1,273.15	19.60%
北京航宇测通电子科技有限公司	5.39	0.09%	1,225.27	18.86%
客户 C	650.66	11.26%	1,211.36	18.65%
北京中科航星科技有限公司	272.32	4.71%	613.53	9.45%
客户 AA	1,445.53	25.01%	565.48	8.71%
西安北斗测控技术有限公司	862.82	14.93%	463.63	7.14%
客户 A	1,000.00	17.30%	-	-
小 计	4,935.36	85.38%	5,352.42	82.40%

2021 年第三季度及第四季度客户的主营业务收入分布相对前期更为均衡。其中阿尔福第四季度主营业务收入发生额相对较大，主要系为终端客户 II 的次年订单备货而采购 4,270 只加速度计所致，加速度计单价较低，合计收入为 478.55 万元；航宇测通及客户 C 由于资金状况等原因，其向发行人采购也相对集中在下半年。客户 A 根据其自身需求通过客户 AA 采购产品，下半年采购量相对较大，但并未集中于第四季度。

(3) 2022 年度

2022 年第三季度及第四季度主要客户及其主营业务收入占比情况如下：

单位：万元

客户名称	第三季度主营业务收入金额	占当年第三季度主营业务收入的比例	第四季度主营业务收入金额	占当年第四季度主营业务收入的比例
客户 C	2,060.36	31.99%	3,676.77	38.94%
北京海为科技有限公司	760.84	11.81%	1,113.77	11.79%
西安北斗测控技术有限公司	4.48	0.07%	1,707.32	18.08%
客户 A	1,000.00	15.53%	519.00	5.50%
北京中科航星科技有限公司	109.20	1.70%	754.43	7.99%
阿尔福微电子（深圳）有限公司	717.47	11.14%	49.41	0.52%
北京耐威科技有限公司	281.42	4.37%	422.12	4.47%
客户 AA	395.48	6.14%	137.47	1.46%
小 计	4,935.36	82.75%	8,380.29	88.75%

发行人2022年主营业务收入的季节性分布与2021年总体相似，其中第二、三季度收入分布更为均衡。第四季度收入占比较高主要系2022年上半年新增的试产及量产项目在下半年扩大采购且陆续执行。

①客户C：2022年，客户C下游客户进入试产和量产阶段的数量较去年明显增加，下半年加大了对陀螺仪20L系列的采购量但并未集中于四季度，三、四季度陀螺仪采购数量较大；

②北京海为科技有限公司：2022年，北京海为科技有限公司下游客户项目逐渐进入量产阶段，其于2022年7月与发行人签订合同金额1,513.27万元的合同，并于当年9月、11月、12月分批提货；

③西安北斗测控技术有限公司：西安北斗测控技术有限公司通常在下半年采购，2022年四季度向发行人陀螺仪采购数量较大。

综上所述，发行人2020年度主营业务收入在第四季度较为集中，主要系行业特点、阶段性供货不足、下游客户项目应用阶段以及宏观因素等综合因素所导致。随着发行人产品销售规模的扩大，试产及量产的项目数量和客户数量不断增加，季度间主营业务收入分布将更为均衡。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对收入的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内的收入成本明细表，核查各类产品的单位价格、销量等，并结合发行人客户需求特点、产品类型、产品特点、应用领域、销售定价策略等因素量化分析对营业收入的影响；

2、访谈发行人销售总监，获取发行人与下游客户的相关合同，整理合同签订时间、商品发出时间等，分析发行人下游用户在报告期各年进入试产、量产应用的项目数量；与客户沟通，取得部分直接客户的确认文件，包括产品型号以及对应的进入试产、量产阶段的项目数量；访谈主要客户，了解其终端客户构成及向其销售的情况；

3、取得发行人报告期内销售收入明细表，分析各类细分产品及型号的收入增长趋势与下游用户项目进入试产、量产应用阶段的关系；

4、取得发行人在研项目台账，结合研发项目未来应用市场情况及产品导入客户周期情况，分析发行人未来收入增长的可持续性；

5、访谈发行人销售总监，询问发行人产品技术特征、下游应用领域以及测试标定的作用及流程，分析发行人在向客户发货前进行检测的原因；

6、对于产品销售收入，从发行人的销售出库单出发，获取报告期各期末前后一个月的发货记录，核查出库单、发货单、通过第三方物流公司官网查询物流签收记录，并追查至记账凭证；从应收账款记账凭证出发，抽取资产负债表日前后一个月的应收账款记账凭证进行追溯核查，核查收入及应收账款对应的出库单、发货单、物流记录及签收凭据等；对比出库单日期、物流签收日期、收入记账凭证日期是否合理；

7、获取发行人报告期内产品销售明细表，统计并分析发行人报告期内各季度主营业务收入的具体金额及占比情况，分析季节性波动的具体原因及其合理性；统计并分析第四季度主营业务收入的月度分布情况，分析是否存在集中在12月确认收入的情形并分析原因；

8、对发行人收入确认政策的具体核查程序：

(1) 访谈发行人的总经理、销售总监及财务总监，了解发行人销售与收款相关的内部控制制度，评价其设计的合理性并测试其运行的有效性；

(2) 访谈发行人的销售总监，了解销售合同约定的验收性能指标的实际执行情况，相关验收文件的取得情况；

(3) 访谈发行人销售总监和技术人员，询问发行人产品技术特征、下游应用领域以及性能检测的作用及流程，分析发行人在向客户发货前进行检测的原因；

(4) 选取样本检查产品销售出库单、物流单、签收凭据等原始凭证；

(5) 查阅同行业公司的公开披露信息，了解同行业公司的收入确认政策；

(6) 结合销售合同的主要条款，发行人产品的技术特征、下游应用领域，同行业公司的收入确认原则，评价发行人以签收时点确认收入的合理性，是否符合《企业会计准则》的相关规定；

(7) 取得发行人报告期内退换货的明细表，分析退换货的原因及合理性，检查发行人资产负债表日后是否存在大额销售退回的情况及原因。

9、执行截止性测试，评价收入确认是否记录在正确的会计期间。针对营业收入执行截止测试的具体情况如下：

对发行人报告期各期资产负债表日前后一个月的营业收入全部进行核查，查验与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同、技术开发合同、订单、销售发票、出库单、发货单、签收凭据等，以判断相应收入是否在恰当的期间确认。具体核查比例如下：

单位：万元

抽查期间	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	核查金额	占当月产品销售收入的比例	核查金额	占当月产品销售收入的比例	核查金额	占当月产品销售收入的比例
资产负债表日前一个月	5,849.73	100.00%	3,146.21	100.00%	3,920.02	100.00%
资产负债表日后一个月	377.44	100.00%	411.55	100.00%	592.31	100.00%

10、保荐机构和申报会计师通过函证、走访、细节测试等程序对发行人销售

收入进行了核查。具体如下：

(1) 函证程序：对报告期各期主要客户执行了函证程序，确认报告期销售金额及期末应收账款余额，通过查阅公开网站等核对客户的注册地址与发函地址，核查收入确认的真实性、准确性、完整性；

(2) 走访程序：对主要客户进行实地走访或视频访谈，访谈的内容包括客户的基本情况、与发行人的合作背景、向发行人采购产品或服务的种类及其用途、采购发行人产品或服务的金额、合同履行情况等，并形成了访谈记录，由相关人员签字确认、客户盖章，同时获取了客户营业执照、公司章程、董监高名单、访谈人的名片等相关资料，以证实交易的真实性；

(3) 细节测试：保荐机构和申报会计师对于报告期内单笔销售收入较大及主要客户的样本执行了相关程序，针对抽样选出的样本，检查主要与销售相关的合同、发票、出库单、物流签收记录等并与账面确认收入明细进行核对，检查收入确认是否准确。

具体核查比例如下：

单位：万元

走访情况		2022 年度	2021 年度	2020 年度
客户走访	营业收入	22,685.60	16,609.31	10,858.45
	走访确认金额	20,422.40	15,309.38	9,851.74
	走访确认金额占营业收入比重	90.02%	92.17%	90.73%
回函情况		2022 年度	2021 年度	2020 年度
客户函证	营业收入	22,685.60	16,609.31	10,858.45
	发函金额	21,634.72	15,701.77	9,881.42
	发函金额占营业收入比重	95.37%	94.54%	91.00%
	回函金额	20,604.25	15,320.88	9,791.73
	回函金额占发函金额比重	95.24%	97.57%	99.09%
	回函相符金额	20,604.25	15,320.88	9,791.73
	回函相符金额占回函金额比重	100.00%	100.00%	100.00%
	回函相符金额占营业收入比重	90.83%	92.24%	90.18%
细节测试情况		2022 年度	2021 年度	2020 年度

细节测试	营业收入	22,685.60	16,609.31	10,858.45
	细节测试确认金额	16,566.90	12,046.89	7,881.08
	细节测试确认金额占营业收入比重	73.02%	72.53%	72.58%

11、针对发行人向客户的销售收入实现情况，保荐机构和申报会计师对客户AA、客户A、阿尔福微电子（深圳）有限公司、西安北斗测控技术有限公司、北京海为科技有限公司、客户C、北京航宇测通电子科技有限公司、客户D等报告期前五大客户进行了重点核查，发行人向上述客户销售收入合计分别占报告期营业收入的**78.28%、79.12%和76.38%**，并主要采取了以下核查手段，具体情况如下：

(1) 客户AA和客户A

①针对与发行人存在的关联关系的客户A及其代采机构客户AA，保荐机构和申报会计师调取和参阅客户AA和客户A的工商资料、通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查阅其相关信息，对客户AA和客户A的工商基本信息、股权结构、主要人员情况等进行了核查，分析了客户AA和客户A的基本情况、与发行人的关联关系等，并与发行人其他主要客户、供应商的股东和主要人员情况等对比，核查客户AA和客户A与发行人的其他客户或供应商是否存在关联关系。

②针对收入的真实性和销售价格的公允性，保荐机构和申报会计师对报告期内发行人来自客户AA和客户A的收入进行了核查，获取了主要销售合同或订单、出库单、签收凭据、记账凭证、发票、银行回单等资料，核查发行人向客户AA和客户A销售的基本情况，包括销售内容、物流方式、信用政策、退换货机制、销售的真实性等；同时将报告期内发行人向客户AA、客户A的销售价格与发行人向其他客户销售相同产品的价格进行比较，验证关联销售价格的公允性。

③保荐机构和申报会计师对客户A和客户AA进行了实地走访，查看了客户A的办公场所、生产车间、仓库等，查看了客户AA的办公场所、仓库等，获取了客户AA、客户A与发行人的主要销售合同、订单、签收凭据等，获取了客户AA向客户A的主要发货记录及客户A的签收记录，获取了客户A与下游客户签署的部分合同等，对客户AA、客户A的相关人员进行了访谈，针对客户向发行人采

购的真实性、年底是否突击向发行人增加采购、是否存在私下利益交换及资金往来情况进行访谈，取得了盖章、签字后的访谈记录。

④保荐机构和申报会计师对客户AA和客户A进行了函证，对报告期内发行人来自客户AA和客户A的销售收入、应收账款余额等情况进行了函证，取得了客户AA和客户A的回函资料，回函结论为相符。

⑤针对收入的截止性，保荐机构和申报会计师从发行人的销售出库单出发，获取报告期各期末前后一个月的发货记录，核查出库单、发货单、通过第三方物流公司官网查询物流签收记录，并追查至记账凭证；从应收账款记账凭证出发，抽取资产负债表日前后一个月的应收账款记账凭证进行追溯核查，核查收入及应收账款对应的出库单、发货单、物流记录及签收记录等；对比出库单日期、物流签收日期、收入记账凭证日期是否合理，以判断相应收入是否在恰当的期间确认。经核查，不存在收入跨期的情形，具体核查比例为报告期各期末前后一个月收入金额的100%。

⑥保荐机构和申报会计师对客户A的进一步销售情况进行了核查，针对客户A进一步销售情况的穿透核查，详细核查程序具体详见问询问题“7.2关于关联交易”之“二、保荐机构和申报会计师核查情况”之“（一）核查程序”的相关回复。

⑦针对客户AA、客户A与发行人的资金往来，保荐机构和申报会计师获取了发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员等的银行流水，经核查，发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员与客户AA和客户A不存在异常的业务往来和资金往来，不存在利益输送的情况。

（2）阿尔福微电子（深圳）有限公司

①阿尔福作为发行人重要的经销商，保荐机构和申报会计师调取了阿尔福微电子（深圳）有限公司的工商资料并通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查阅其相关信息，对阿尔福微电子（深圳）有限公司的工商基本信息、股权结构、主要人员情况等进行了核查，分析了阿尔福微电子（深圳）有限公司的基本情况、与发行人的关联关系等，并与发行人其他主要客户、供应商的股东

和主要人员等进行对比，核查阿尔福微电子（深圳）有限公司与发行人的其他客户或供应商是否存在关联关系。

②针对销售收入的真实性，保荐机构和申报会计师获取了发行人与阿尔福微电子（深圳）有限公司签署的主要销售合同、订单，对报告期内发行人来自阿尔福微电子（深圳）有限公司的收入进行了核查，获取了主要销售合同或订单、出库单、签收凭据、记账凭证、发票、银行回单等资料，核查发行人与阿尔福微电子（深圳）有限公司销售的基本情况，包括销售内容、物流方式、信用政策、退换货机制、销售的真实性等；同时将报告期内发行人向阿尔福微电子（深圳）有限公司的销售价格与发行人向其他客户销售相同产品的价格进行比较，对同一型号产品销售价格是否存在较大差异进行了对比分析。

③保荐机构和申报会计师对阿尔福微电子（深圳）有限公司进行了实地走访，查看了阿尔福微电子（深圳）有限公司的办公场所、仓库等，获取了阿尔福微电子（深圳）有限公司与发行人签署的主要销售合同、订单、签收凭据等，获取了阿尔福微电子（深圳）有限公司与下游客户签署的主要订单、下游客户的排产单等，对上述客户的相关人员进行了访谈，针对客户向发行人采购的真实性、年底是否突击向发行人增加采购、是否存在私下利益交换及资金往来情况进行访谈，取得了盖章、签字后的访谈记录。

④保荐机构和申报会计师对阿尔福微电子（深圳）有限公司进行了函证，对报告期内发行人来自其的销售收入、应收账款余额等情况进行了函证，取得了阿尔福微电子（深圳）有限公司的回函资料，回函结论为相符。

⑤针对收入的截止性，保荐机构和申报会计师从发行人的销售出库单出发，获取报告期各期末前后一个月的发货记录，核查出库单、发货单、通过第三方物流公司官网查询物流签收记录，并追查至记账凭证；从应收账款记账凭证出发，抽取资产负债表日前后一个月的应收账款记账凭证进行追溯核查，核查收入及应收账款对应的出库单、发货单、物流记录及签收记录等；对比出库单日期、物流签收日期、收入记账凭证日期是否合理，以判断相应收入是否在恰当的期间确认。经核查，不存在收入跨期的情形，具体核查比例为报告期各期末前后一个月收入金额的 100%。

⑥保荐机构和申报会计师对阿尔福微电子（深圳）有限公司的最终销售情况进行了核查，针对最终销售情况的穿透核查，详细核查程序具体详见问询问题“5.关于经销模式”之“二、保荐机构和申报会计师核查情况”之“（一）核查程序”的相关回复。

⑦针对与发行人的资金往来，保荐机构和申报会计师获取阿尔福微电子（深圳）有限公司、发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员等的银行流水，经核查，发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员与阿尔福微电子（深圳）有限公司不存在异常的业务往来和资金往来，不存在利益输送的情况。

（3）西安北斗测控技术有限公司、**北京海为科技有限公司**、客户C、北京航宇测通电子科技有限公司、客户D

①报告期内，发行人向上述客户的销售收入较高，保荐机构和申报会计师调取了上述客户的工商资料或登录国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查阅其相关信息，对上述客户的工商基本信息、股权结构、主要人员情况等进行了核查，分析了上述客户的基本情况、与发行人的关联关系等，并与发行人其他主要客户、供应商的股东和主要人员等进行对比，核查其与发行人的其他客户或供应商是否存在关联关系。

②针对收入的真实性，保荐机构和申报会计师获取了发行人与上述客户签署的主要销售合同、订单，对报告期内发行人与上述客户的收入进行了核查，获取了主要销售合同或订单、出库单、签收凭据、记账凭证、发票、银行回单等资料，核查发行人与上述客户销售的基本情况，包括销售内容、物流方式、信用政策、退换货机制、销售的真实性等；同时将报告期内发行人向上述客户的销售价格与发行人向其他客户销售相同产品的价格进行比较，对同一型号产品销售价格是否存在较大差异进行了对比分析。

③保荐机构和申报会计师对上述客户进行了实地走访，查看了上述客户的办公场所及部分客户的生产场所等，获取了上述客户与发行人的销售合同、订单、签收凭据等，获取了上述客户与下游客户签署的部分大额合同或订单等，对上述客户的相关人员进行了访谈，针对主要客户向发行人采购的真实性、年底是否突

击向发行人增加采购、是否存在私下利益交换及资金往来情况进行访谈，取得了盖章、签字后的访谈记录。

④保荐机构和申报会计师对上述客户进行了函证，对报告期内发行人与其的销售收入、应收账款余额等情况进行了函证，取得了上述客户的回函资料，除西安凌凯电子科技有限公司外，其他公司回函相符。对于西安凌凯电子科技有限公司回函不符的情况，保荐机构和申报会计师进行了核查，可以确认该收入金额与应收账款余额。

⑤针对收入的截止性，保荐机构和申报会计师从发行人的销售出库单出发，获取报告期各期末前后一个月的发货记录，核查出库单、发货单、通过第三方物流公司官网查询物流签收记录，并追查至记账凭证；从应收账款记账凭证出发，抽取资产负债表日前后一个月的应收账款记账凭证进行追溯核查，核查收入及应收账款对应的出库单、发货单、物流记录及签收记录等；对比出库单日期、物流签收日期、收入记账凭证日期是否合理，以判断相应收入是否在恰当的期间确认。经核查，不存在收入跨期的情形，具体核查比例为报告期各期末前后一个月收入金额的 100%。

⑥针对与发行人的资金往来，保荐机构和申报会计师获取发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员等的银行流水，经核查，发行人及其子公司、发行人董监高、主要财务人员与上述客户不存在异常的业务往来和资金往来，不存在利益输送的情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人客户对 MEMS 惯性传感器产品的需求持续增长，发行人主要产品陀螺仪 20 系列等销量增长较快，营业收入随之快速增长。

2、发行人下游客户项目进入试产、量产应用阶段会增加对发行人的采购。发行人产品经过下游用户的测试过程，报告期内，产品进入下游用户试产、量产应用阶段的项目数量增长较快，与报告期内发行人收入增长趋势匹配。

3、报告期内，发行人主要客户保持稳定，且对产品使用形成较高黏性，后续年度进入试产及量产应用阶段的项目将持续增长，发行人收入增长具有持续

性。

4、发行人主营业务产品中，MEMS 陀螺仪占有较大比例。发行人基于高性能 MEMS 陀螺仪低成本、小体积、可批量生产的特点，将其快速向用户群体导入，并逐步拓展市场应用，发行人收入增长符合行业发展的趋势。

5、发行人在研项目涉及高性能惯性传感器和压力传感器，在高端工业、无人系统、高可靠、自动驾驶、压力传感等领域均具有较大的市场规模，上述项目研发成功后，预计可以推动发行人收入增长。

6、根据企业会计准则的相关规定，结合产品技术特征、下游应用领域等方面，发行人将产品交付给客户后，能够客观地确定已经按照合同约定的标准和条件将商品的控制权转移给了客户，销售合同的验收条件是一项客观标准，不影响发行人判断客户何时获得对产品的控制权，以签收时点确认收入具有合理性，核查依据充分。

7、发行人建立了较为完善的有关收入确认的内控制度并有效执行，不存在提前确认收入及收入跨期的情形，收入确认时点准确，依据充分。

8、报告期内合同签署时间、产品出库时间、产品签收时间、收入确认时间之间分布具有合理性。

9、发行人主要销售合同执行周期与公司实际经营情况相符，不存在重大异常。发行人报告期内第四季度与前三季度确认收入的主要合同执行周期不存在明显差异；2020年12月收入金额占比较高，主要系行业特点、阶段性供货不足、下游客户项目应用阶段以及宏观因素等综合因素所导致的，具有合理性。

10、报告期内发行人营业收入呈现较为明显的季节性波动系行业特点、阶段性供货不足、下游客户项目应用阶段以及宏观因素等综合因素所导致的，具有合理性。

11、发行人按合同约定将产品交付给客户并取得客户的签收凭据时，确认销售收入，发行人收入确认政策在报告期内保持一致。

5.关于经销模式

根据申报材料：（1）报告期内公司经销收入占比分别为 39.13%、44.58%和

21.64%，合作经销商数量分别为 3 家、4 家和 3 家，主要经销商阿尔福微占经销收入的比例分别为 96.80%、89.12%和 98.53%；同行业可比公司中理工导航、星网宇达与公司客户所在领域较为接近，均未披露存在经销模式；（2）客户 A 指定客户 AA 以客户 A 与公司确定的价格范围向公司采购产品，公司将此类销售归类于直销，在公司产品最终销售给客户 A 并取得其签收凭据时确认销售收入；（3）报告期内经销毛利率分别为 93.86%、91.43%和 86.36%，高于直销模式，售价较高的解释原因包括终端客户特定应用领域的定制化产品、遴选出性能高的产品等；针对同一批 4200 只陀螺仪及加速度计产品，经销和终端销售的合同金额分别为 888.30 万元和 1,213.80 万元，经销差价较高；（4）2020 年 9 月和 10 月，阿尔福与发行人签订采购合同合计金额 888.30 万元，截至 2022 年 6 月 7 日尚有超过 25%未完成最终销售；2021 年 11 月，阿尔福与发行人签订 1,199.10 万元采购合同，为阿尔福向其客户的备货；（5）报告期内存在发行人根据客户要求将货物直接发给终端客户等情况；存货盘点中经销商各期末存货与发行人发出商品余额一致，保荐机构取得阿尔福向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等文件，但认为未获取到其向下游销售产品的具体价格且未进一步做分析。

请发行人说明：（1）各期经销收入波动较大且最近一年与主营业务收入变动趋势不一致的原因及合理性，结合客户所在领域进一步说明采取经销模式的必要性、合理性以及持续性；（2）报告期内由终端客户指定采购发行人产品的金额及占比情况，与发行人产品须经下游客户测试导入的特性是否匹配；其他终端客户与客户 A 合作模式差异的具体比较情况，分类为不同销售模式且采取不同收入确认政策的原因及合理性；（3）阿尔福的基本情况与合作背景，向发行人采购内容、金额与其业务规模的匹配性；报告期内经销商拓展的具体情况，阿尔福占经销收入比例显著较高的原因及合理性，与发行人是否存在其他关联关系或利益安排；（4）不同销售模式下主要终端客户的价格比较情况，结合产品定制化程度、性能指标要求等具体影响因素量化分析不同客户的终端销售价格差异较大的原因及合理性；结合发行人与主要终端客户之间的关联关系、合同执行与实物流转过程、经销商所发挥的作用等，进一步说明经销价格与终端销售价格差异较大、经销毛利率高于直销模式的原因及合理性；（5）阿尔福于

各年第四季度采购具体情况，包括对应的主要终端客户、产品型号、采购金额及比例、收入确认时点、实现终端销售情况、期后回款等，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点是否匹配，结合备货商品的订单支持和期后销售实现情况进一步说明前述备货金额的合理性，是否存在利用经销商囤货刺激销售的情形。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明：（1）针对阿尔福向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等的具体核查过程与比例，与向发行人采购节点是否全部具有合理的时间逻辑；（2）买断式经销模式下，存货盘点中经销商各期末存货与发行人发出商品余额一致的原因及合理性，与发行人披露的收入确认政策是否一致；已获取向终端客户销售合同且已知终端销售价格差异较大的情形下，仍认为无法获取下游销售产品的具体价格且未进一步做分析的原因及合理性，相关核查过程与核查结论是否审慎；（3）针对经销商、终端客户与发行人的关联关系及其他业务合作、经销商及其关联方与发行人及其关联方之间的直间资金往来等方面的具体核查方法、核查比例、核查证据及核查结论，并对经销模式下收入的真实性、准确性发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）各期经销收入波动较大且最近一年与主营业务收入变动趋势不一致的原因及合理性，结合客户所在领域进一步说明采取经销模式的必要性、合理性以及持续性

1、各期经销收入波动较大且最近一年与主营业务收入变动趋势不一致的原因及合理性

报告期内，发行人主营业务收入及经销收入情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销模式	19,980.86	88.15%	12,996.86	78.36%	5,997.20	55.42%
经销模式						

项目		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
阿尔福及其关联企业	阿尔福	2,650.26	11.69%	3,535.46	21.32%	4,299.04	39.73%
	深圳市恩洲技术有限公司	-	-	-	-	398.94	3.69%
西安市航天基地喆昊电子经销部		1.33	0.01%	37.17	0.22%	63.72	0.59%
天津连华兴微系统技术有限公司		-	-	15.65	0.09%	-	-
武汉和利伟创科技有限公司		34.57	0.15%	-	-	62.26	0.58%
经销模式小计		2,686.16	11.85%	3,588.28	21.64%	4,823.95	44.58%
主营业务收入合计		22,667.02	100.00%	16,585.14	100.00%	10,821.15	100.00%

报告期内，发行人经销收入分别为 4,823.95 万元、3,588.28 万元和 **2,686.16 万元**，经销收入下降原因系主要经销商阿尔福向发行人采购产品数量下降所致。具体分析如下：

(1) 2020 年，阿尔福的主要终端客户 I 向阿尔福订购发行人惯性传感器产品 4,200 只（陀螺仪 20L 系列、加速度计 35 系列各 2,100 只），合计采购金额 888.30 万元。截至 2021 年底，由于终端客户 I 下游客户对应项目暂时中止，未按预期时间从阿尔福提货，因此形成 4,200 只惯性传感器产品的存货。**截至 2022 年底，阿尔福上述存货已完成 90% 的终端销售。**

(2) 阿尔福的终端客户主要为大型央企和科研院所，多数项目仍处于测试、试产阶段，未进入量产应用阶段，产品年度需求存在波动。例如：

①2020 年，终端客户 I 项目进入试产阶段，向发行人采购加速度计 35 系列金额为 429.47 万元；2021 年，终端客户 I 由于某试产项目推迟量产应用时间，减少了采购需求，因此，阿尔福 2021 年向发行人采购加速度计 35 系列金额减少至 268.14 万元。

②2020 年，终端客户 I 承接的部分课题需要在年底完成结项，其中项目部分内容需要应用发行人产品，涉及采购发行人产品金额 533.27 万元；2021 年，由于上述课题完成结项，终端客户 I 需求降低，阿尔福向发行人采购产品的金额减少。

③2021 年和 **2022 年**，阿尔福结合备货库存情况以及终端客户需求情况制订

相应采购计划，受宏观因素影响，终端客户项目产品采购需求部分延后至 2023 年后，同时部分下游客户承担的研究课题项目陆续结项，用于课题项目研究和科研使用的定制化惯性传感器产品采购量减少，因此，向发行人采购产品的金额减少。

2、结合客户所在领域进一步说明采取经销模式的必要性、合理性以及持续性

发行人产品主要应用于高端工业、无人系统和高可靠领域，通常而言产品应用领域为高可靠领域的企业主要采用直销模式进行销售，而发行人存在经销模式，主要原因如下：

发行人自主研发的高性能 MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，且核心性能指标达到国际先进水平，能够较好的满足客户应用需求。发行人下游用户采购 MEMS 惯性传感器后进一步开发成惯性模组和系统，惯性系统对应的产品技术路线确定和产品导入完成后，一般不会轻易更换作为组件的 MEMS 惯性传感器，因此惯性系统厂商对作为组件、模组的供应商和产品的选择较为谨慎，同时也需要较长的测试验证周期。因此，发行人一方面逐步建立销售团队进行市场开发和产品推广，另一方面为更快速打开销售局面，需要通过有行业资源的经销商向用户群体导入公司产品。

发行人的产品为高性能 MEMS 惯性器件，主要用户群体为从事惯性技术开发、应用的大型央企集团及科研院所，上述单位长期以来也是承担惯性技术专项任务的单位。由于适配的产品及应用方案需要不断验证摸索，因此发行人的高性能 MEMS 产品从量产到向以上用户群体的导入既需要产品性能过关、技术开发适配，前期更需要行业渠道进行产品推广导入，具备行业资源的经销商可以更高效地将公司产品向上述用户群体导入，以加快高性能 MEMS 惯性器件的应用进程。

发行人设立以来，先后通过经销商将产品导入央企集团甲、央企集团乙、央企集团丙等单位下属科研院所，随着部分单位项目进入量产应用阶段，发行人对经销商收入规模相应取得快速增长。因此，在产品推广和市场开发前期，以阿尔福为主的经销商对发行人产品向用户导入起到了重要作用，双方通过建立稳定合

作实现了销售规模稳步放量增长,因此发行人采用经销模式具有合理性、必要性。

根据发行人与经销商达成的合作安排,阿尔福等经销商已开发的终端客户,未来继续由其维护。发行人在与阿尔福等主要经销商保持良好合作关系的同时,根据业务需要开发具有一定行业背景和下游资源的经销商,以进一步拓展发行人的客户群体和市场空间。因此,发行人采用经销模式具有持续性。

虽然发行人存在经销模式,但发行人作为惯性元器件供应商,通过经销商将产品导入高可靠等领域的大型央企和科研院所等终端客户用于其集成模组、系统和配套设备并最终用于高可靠等领域,与其他企业将产品直接销售给大型央企和科研院所的业务实质一致,且终端客户群体无明显差异。

主要经销商阿尔福的基本情况与合作背景具体详见本问询问题之“一、发行人说明”之“(三)阿尔福的基本情况与合作背景,向发行人采购内容、金额与其业务规模的匹配性;报告期内经销商拓展的具体情况,阿尔福占经销收入比例显著较高的原因及合理性,与发行人是否存在其他关联关系或利益安排”之“1、阿尔福的基本情况与合作背景”的相关回复。

(二) 报告期内由终端客户指定采购发行人产品的金额及占比情况,与发行人产品须经下游客户测试导入的特性是否匹配;其他终端客户与客户 A 合作模式差异的具体比较情况,分类为不同销售模式且采取不同收入确认政策的原因及合理性

1、报告期内由终端客户指定采购发行人产品的金额及占比情况,与发行人产品须经下游客户测试导入的特性是否匹配

(1) 报告期内由终端客户指定采购发行人产品的金额及占比情况

发行人主要产品为核心惯性元器件,客户采购发行人产品后,经过下游模组和系统厂商的开发与集成,成为适用于不同领域的惯性系统组件并向下游最终用户销售。随着下游用户项目逐渐进入试产和量产的状态,其综合考虑产品替代成本及导入新产品的的时间周期等因素,会在其后续的产品升级、技术改进中持续使用前期已经验证的发行人产品,但不会指定模组和系统厂等上游供应商采购发行人产品,报告期内,发行人不存在最终下游用户指定采购发行人产品的情况。

发行人的客户中只有客户 A 存在指定采购的情况,指定客户 AA 按照客户 A

和发行人约定好的产品型号及参数指标向发行人进行采购，但客户 A 不属于发行人最终下游用户。

报告期内，客户 A 指定客户 AA 采购发行人产品的金额及占比如下：

年度	销售收入（万元）	占营业收入比例（%）
2022 年度	2,866.48	12.64
2021 年度	3,453.57	20.79
2020 年度	1,426.77	13.14

（2）客户 A 指定采购发行人的销售模式与发行人产品须经下游客户测试导入的特性匹配

发行人产品须经下游客户（产品下游用户）测试导入是指发行人产品进入下游客户需要经过测试和导入的过程。下游客户为无人系统或高可靠领域的用户，测试和导入一般包括测试、试产和量产应用的过程；下游客户为高端工业领域的用户，测试和导入一般经过测试阶段后即进入量产应用阶段。

客户 A 主要采购陀螺仪 20L 系列、陀螺仪 33 系列、加速度计 35 系列等型号的产品，上述产品陆续经过客户 A 测试导入过程，并成为客户 A 主要采购的惯性传感器产品。由于采购规模逐渐增大，客户 A 出于供应链管理的需要，其开始指定客户 AA 以客户 A 确定的价格范围向发行人采购指定产品。该等销售模式下，由于发行人产品已先经客户 A 测试导入，再转换为指定客户 AA 代理采购，与发行人产品须经下游客户测试导入的特性匹配。

2、其他终端客户与客户 A 合作模式差异的具体比较情况，分类为不同销售模式且采取不同收入确认政策的原因及合理性

（1）其他终端客户与客户 A 合作模式差异的具体比较情况及分类为不同销售模式的原因

发行人终端客户主要为阿尔福的下游客户终端客户I、终端客户II、终端客户III等，西安市航天基地喆昊电子经销部的下游客户终端客户VII，武汉和利伟创科技有限公司的下游客户终端客户IX等。上述客户均为发行人经销商开发，合作模式主要为终端客户向经销商提出产品需求，经销商按照其产品需求向市场购买符合其需求的产品。经销商通过寻找市场产品及比较，认为发行人产品符合其下

游用户的需求，并代理发行人的产品向其终端客户销售。上述经销商与发行人签订买断式经销合同，产品在经销商签收后即完成风险报酬转移，并根据与发行人签订合同中约定的时间付款。

客户 A 属于发行人的直销客户，由于客户 A 供应链管理的需求，指定客户 AA 以客户 A 与发行人确定的价格范围向发行人采购指定产品，明确采购对象是发行人。上述指定采购中，客户 AA 向发行人下订单并进行结算，客户 AA 收到发行人产品后，根据客户 A 的要求向其发货。由于上述客户不同的采购背景形成了发行人不同的销售模式。

(2) 采取不同收入确认政策的原因及合理性

目前发行人向客户 AA 销售产品确认收入的时点为客户 AA 最终完成向客户 A 销售并取得客户 A 的签收凭据；发行人向其他直销客户或经销客户销售收入确认的时点为取得该等客户的签收凭据。由于上述客户与发行人合作背景的差异，合同具体条款也存在差异，形成了不同的收入确认政策。

发行人向客户 AA 销售的合同条款与其他客户的合同条款主要差异比较情况：

合同条款比较	客户AA	其他客户
产品名称、规格型号、数量、单价、总价条款	包含客户销售限制 根据《授权委托书》的约定，甲方（客户AA）向乙方（芯动联科）采购产品仅限于销售给客户A	不包含客户销售限制
对外销售价格条款	甲方（客户AA）对外销售价格应符合乙方（芯动联科）价格体系	无对外销售价格条款
退换货条款	甲方（客户AA）未销售出去的产品，在不影响二次销售的情况下，可向乙方（芯动联科）退换货	无退货条款

合同主要条款存在差异和收入确认政策分析：

客户 A 作为央企集团己中从事专用微电子器件研制和生产的专业研究所，对供应链管理具有特殊要求，因此选择通过指定代采机构向供应商进行采购。发行人与客户 A 确定具体销售产品的型号和价格范围，客户 A 指定客户 AA 以此价格为基础进行采购。

根据《企业会计准则第 14 号——收入（2017 年修订）》（财会[2017]22 号），发行人以控制权转移作为收入确认时点的判断标准。发行人履行了合同中的履约

义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。

客户 AA 作为客户 A 代理采购机构，根据发行人与客户 AA 签订的合同中价格条款规定及实际执行情况，发行人与客户 A 确定具体销售产品的型号和价格范围，客户 A 指定客户 AA 以此价格为基础进行采购，在定价过程中客户 AA 不具备定价权。此外，根据合同约定，客户 AA 仅可将该产品销售给客户 A，属于点对点销售模式，客户 AA 采购发行人的产品不具备自主面向客户销售的能力。

退货条款上，发行人将产品的法定所有权转移给客户 AA 时，客户 AA 在产品不影响二次使用的前提下，可以向发行人退货，由于客户 AA 仅为代理采购机构，不会实质影响产品的使用，客户 A 作为产品的最终使用方，会实质影响产品的使用，因此在商品转让给客户 AA 时，该商品所有权上的主要风险和报酬转移并未完全转移，只有当最终客户 A 签收货物时，该商品所有权上的主要风险和报酬才完全转移。

因此，发行人向客户 AA 销售收入确认的时点为取得客户 A 签收凭据时点，发行人向其他客户销售收入的确认的时点为取得该等客户签收凭据时点。

（三）阿尔福的基本情况与合作背景，向发行人采购内容、金额与其业务规模的匹配性；报告期内经销商拓展的具体情况，阿尔福占经销收入比例显著较高的原因及合理性，与发行人是否存在其他关联关系或利益安排

1、阿尔福的基本情况与合作背景

（1）阿尔福的基本情况

阿尔福成立于 2015 年 8 月 3 日，注册资本 1,800 万元，注册地址为深圳市罗湖区桂园街道宝安南路深港豪苑名商阁 9N，经营范围为电子产品、环保产品、通信设备、计算机软硬件、食品技术的研发；计算机软件、信息系统软件的开发、销售；信息系统设计、集成、技术服务；信息技术咨询；集成电路设计、研发；信息传输、软件和信息技术的研究；冶金工程、土木工程、水利工程、交通运输工程；通讯设备、机械设备、五金产品、电子产品、无线电及外部设备、网络游戏软件、多媒体设备、无线接入设备、无线直放站设备的销售；信息咨询（不含限制项目）。

阿尔福主营业务主要为汽车、消费电子等芯片的销售以及 MEMS 惯性传感器及芯片的销售，其实际控制人为周启北，从国内知名大学控制工程专业毕业后曾就职于华为、鼎芯半导体、迈凌微电子等企业，从事研发、销售工作，在半导体领域有深厚的专业积累和丰富的行业资源。

(2) 阿尔福的经营情况

根据阿尔福出具的经营情况说明，阿尔福经营规模概况如下：**截至 2022 年 12 月 31 日，总资产 6,000 万元，2022 年营业收入 9,000 万元。**2020 年至 2022 年，阿尔福 MEMS 惯性传感器产品的销售额约为 3,000 万元、4,000 万元和 4,200 万元，分别占其当年营业收入的 38%、44%和 47%。2020 年至 2022 年，阿尔福自发行人处采购 MEMS 惯性传感器产品的金额为 4,299.04 万元、3,543.43 万元和 2,650.26 万元，上述产品全部应用于 MEMS 惯性传感器销售业务中。

(3) 发行人与阿尔福的合作背景

长期以来，我国大型央企集团及科研院所承担了惯性技术研究、开发及应用工作，由于适配的产品及应用方案需要不断验证摸索，因此发行人的高性能 MEMS 产品从量产到向以上用户群体的导入既需要产品性能过关、技术开发适配，前期更需要行业渠道进行产品推广导入，具备行业资源的经销商可以更高效地将公司产品向上述用户群体导入，以加快高性能 MEMS 惯性器件的应用进程。

发行人产品量产后，经过多轮考察，自 2017 年开始选择与经销商阿尔福等开展合作，主要看重其具有丰富行业资源，实现了高性能 MEMS 产品快速向从事惯性技术开发及应用的科研院所导入，并取得明显效果。其中，央企集团甲、央企集团乙较早一批尝试将 MEMS 惯性技术路线作为其产品解决方案之一并用于其终端应用场景中的单位，发行人产品在经过多次测试验证后，获得认可并成功导入，随着其项目逐步进入试产和量产阶段，双方通过建立稳定合作实现了销售规模稳步放量增长。

2、报告期内经销商拓展的具体情况，阿尔福向发行人采购内容、金额与其业务规模的匹配性，阿尔福占经销收入比例显著较高的原因及合理性，与发行人是否存在其他关联关系或利益安排

(1) 报告期内经销商拓展的具体情况

发行人产品属于高性能 MEMS 惯性传感器产品，发行人对经销商的要求相对较高。首先，经销商需要具备一定的专业知识背景，熟悉发行人产品的性能、工作原理及应用；其次，经销商需要具备丰富的行业资源，能够有效开发下游用户需求。报告期各期，发行人经销商数量分别为 4 家、3 家和 3 家，发行人与阿尔福等主要经销商合作关系稳定，暂未拓展其他经销商。

(2) 阿尔福向发行人采购内容、金额与其业务规模的匹配性

报告期内，阿尔福主要向发行人采购 MEMS 惯性传感器相关产品，包括 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计、MEMS 惯性测量单元等，具体采购情况如下：

单位：万元

收入类型	2022年度	2021年度	2020年度
MEMS陀螺仪	2,611.29	2,861.62	3,244.18
MEMS加速度计	38.97	672.96	1,054.86
MEMS惯性测量单元	-	0.88	-
阿尔福向发行人采购合计金额	2,650.26	3,535.46	4,299.04
阿尔福向发行人采购合计金额占同类业务采购金额的比例	100.00%	100.00%	100.00%
阿尔福向发行人采购合计金额占其营业收入的比例	29.44%	39.28%	53.74%

报告期内，阿尔福自发行人处采购的 MEMS 惯性传感器产品金额占其每年营业收入比例约为 29%-54%。阿尔福作为发行人的经销商，主要开发及梳理终端客户的需求，确定产品技术及服务方案，在向发行人采购 MEMS 惯性传感器产品后销售给终端客户。此外，阿尔福还面向汽车、消费电子领域客户销售调频无线电接收发芯片。

截至 2022 年底，阿尔福总资产约 6,000 万元，2022 年营业收入约 9,000 万元，拥有与其经营规模匹配的资金实力。此外，阿尔福具有丰富的行业资源，可以在发行人与终端客户之间高效准确地传递产品需求，能有效地服务终端客户。

因此，从阿尔福业务经营特点，资金实力、专业背景等角度来看，其采购发行人产品金额与其业务规模相匹配。

(3) 阿尔福占经销收入比例显著较高的原因及合理性，与发行人是否存在其他关联关系或利益安排

①阿尔福与发行人合作时间久，且早于其他经销商

阿尔福在发行人产品产业化初期发挥了重要的作用，为发行人市场开拓、客户维护做出了较大努力。2018年前后，发行人通过阿尔福将产品导入多家央企集团及科研院所，包括央企集团甲、央企集团乙较早一批尝试将 MEMS 惯性技术路线作为其产品解决方案之一并用于其终端应用场景中的单位，发行人产品以性能高、适配性强的特点获得用户认可度，并加大了采购规模。因此，报告期内，阿尔福占经销收入比例显著较高。

其他经销商，例如西安市航天基地喆昊电子经销部、武汉和利伟创科技有限公司、天津连华兴微系统技术有限公司等经销商在终端客户领域虽拥有一定的资源，但由于与发行人合作时间较晚，其终端客户的主要项目仍处于前期测试阶段，报告期内向发行人采购的整体规模较小且存在一定的波动，因此上述经销商占经销收入比例较低。

②阿尔福终端客户产品需求相对较大

阿尔福下游客户多为大型央企及下属科研院所，承担着一定规模项目的研制和量产应用的任务，其项目进入试产，尤其是量产应用阶段后，对相关产品需求较大，阿尔福向发行人采购规模较大，阿尔福占经销收入比例显著较高。

综上，阿尔福占经销收入比例显著较高具有合理性。阿尔福与发行人基于合理商业背景下进行商业化合作，不存在关联关系以及其他利益安排。

(四) 不同销售模式下主要终端客户的价格比较情况，结合产品定制化程度、性能指标要求等具体影响因素量化分析不同客户的终端销售价格差异较大的原因及合理性；结合发行人与主要终端客户之间的关联关系、合同执行与实物流转过程、经销商所发挥的作用等，进一步说明经销价格与终端销售价格差异较大、经销毛利率高于直销模式的原因及合理性

1、不同销售模式下主要终端客户的价格比较情况，结合产品定制化程度、性能指标要求等具体影响因素量化分析不同客户的终端销售价格差异较大的原因及合理性

(1) 发行人经销商向终端客户的销售价格受限

根据阿尔福与主要终端客户 I、终端客户 II、终端客户 III 签订的合同中涉及的保密条款，合同文件、合同约定资料或信息不得向任何第三方泄露，具体如下：

主要终端客户	阿尔福与终端客户之间的合同及保密条款
终端客户 I	乙方（阿尔福）在项目协作期间，不得以任何方式在单位内部或向外界宣传、报道涉及甲方提供的该协作项目研制、生产等相关信息；严禁将甲方提供的用于协作项目的各种文件、技术资料、图纸（磁介质、纸介质）、图片、影像资料等向第三方转让或传播
终端客户 II	双方保证对在讨论，签订，执行本合同（协议）过程中所熟悉的属于对方的且无法自公开渠道获得的文件，资料或信息（包括公司计划，运营活动，财务信息，技术信息，经营信息及其他内部事项）予以保密。（未经资料 and 文件的原供方同意，另一方不得向任何第三方泄露内部事项的全部或部分内容）。法律，法规另有规定或者双方另有约定的从其规定或约定
终端客户 III	双方保证对从另一方取得且无法自公开渠道获得的技术信息、经营信息、订货信息及其他商业秘密予以保密。一方违反保密义务的，应承担相应的法律责任

阿尔福与主要终端合同中关于产品单价和产品总价的条款属于合同约定的保密内容，阿尔福因履行与终端客户的保密协议而未向发行人提供向终端客户销售产品的单价和总价。因阿尔福与终端客户 I 签订的某销售合同中止，发行人了解了上述合同中阿尔福向终端客户销售的价格，根据对阿尔福的访谈，发行人对阿尔福向终端客户销售存在溢价的情况进行了分析，主要原因如下：

①阿尔福具备丰富的行业资源，可为下游客户提供与项目匹配的 MEMS 惯性传感器，且此产品价格低于同性能产品的价格，节约了下游客户产品选择成本，提升了客户项目开展效率，因此阿尔福具备自主定价空间。

②发行人向阿尔福销售的产品为特定领域专用产品，阿尔福需要承担上述产品由于其终端客户原因不能实现销售的风险，具有较高的风险溢价。

③发行人终端客户多为大型央企和科研院所，项目进入试产和量产阶段后，采购量较大，需要经销商为其足量备货以满足其项目需求，但终端客户付款流程较长，阿尔福承担了备货的资金成本。因此，阿尔福其向终端销售存在一定溢价具有合理性。

除上述个别合同外，由于终端客户项目保密及安全性的要求，发行人无法进一步获取经销商向终端客户的产品销售价格，经销价格与终端销售价格的差异比较受限。

(2) 发行人主要产品的经销价格与直销下客户的价格比较情况及分析如下：

单位：元/只

产品类型	2022年			2021年			2020年		
	直销价格	经销价格	经销价格相对于直销价格浮动比例	直销价格	经销价格	经销价格相对于直销价格浮动比例	直销价格	经销价格	经销价格相对于直销价格浮动比例
陀螺仪20L系列	2,112.26	1,994.87	-5.56%	2,377.24	2,432.26	2.31%	2,735.95	2,471.35	-9.67%
陀螺仪32系列	6,141.52	5,115.04	-16.71%	5,980.42	7,566.37	26.52%	6,986.13	8,407.22	20.34%
陀螺仪33系列	7,547.55	7,703.95	2.07%	6,946.15	7,368.43	6.08%	7,449.85	8,949.62	20.13%
陀螺仪21L系列	2,989.67	4,470.62	49.54%	2,713.78	3,670.80	35.27%	3,966.29	5,132.74	29.41%
陀螺仪21H系列	9,039.41	8,149.92	-9.84%	8,573.97	8,550.68	-0.27%	8,423.40	8,434.49	0.13%
加速度计35系列	1,280.46	2,654.87	107.34%	1,249.01	1,261.74	1.02%	1,317.12	1,806.03	37.12%
加速度计36系列	1,523.88	1,677.39	10.07%	1,675.04	-	-	1,599.01	1,540.77	-3.64%

报告期内，发行人经销价格多高于直销价格，主要原因系发行人向主要经销商阿尔福销售的部分产品为性能更好、环境适应性更强的产品，涉及的具体合同与型号如下：

①陀螺仪 20L 系列

2022 年，阿尔福向发行人采购 8,300 余只陀螺仪 20L 系列产品，采购量较大，根据发行人阶梯定价原则，发行人给与了阿尔福一定的价格优惠，因此拉低了当期向经销商销售陀螺仪 20L 系列的平均价格。

②陀螺仪 32 系列

2020 年和 2021 年，发行人陀螺仪 32 系列产品的经销价格显著高于直销价格，主要原因为：2020 年，发行人根据合同约定向阿尔福销售了 245 只大量程 32 系列陀螺仪，因此售价较高，拉升了该年度陀螺仪的经销平均单价；2021 年，发行人根据合同约定向阿尔福销售 1,200 只大量程的 32 系列陀螺仪，产品性能较高，因此售价较高，拉升了该年度 32 系列陀螺仪的经销平均单价。

2022 年，发行人根据合同约定向直销客户销售 250 只量程较高及特殊环境适用的 32 系列陀螺仪，售价较高，向阿尔福销售了 62 只小量程 32 系列陀螺仪，售价较低，拉低的该年度 32 系列陀螺仪的经销平均单价。

③陀螺仪 33 系列

2020 年，发行人根据合同约定向阿尔福销售 10 只大量程用于特殊环境导航的 33 系列陀螺仪和 500 只用于寻北仪的 33 系列陀螺仪，产品性能较高，因此售价较高，拉升了该年度 33 系列陀螺仪的经销平均单价。

④陀螺仪 21L 系列

报告期内，发行人向阿尔福销售的陀螺仪 21L 系列量程高于向直销客户销售的同类产品，且需要经过筛选过程，因此该产品经销价格高于直销价格。

⑤加速度计 35 系列

2020 年，发行人加速度计 35 系列产品的经销价格显著高于直销价格，主要原因为发行人根据合同约定向阿尔福销售 95 只定制化的 35 系列加速度计，该产品是非标准 Z 轴产品，加工难度高，且仅向阿尔福定向研发和销售，单价较高，拉升了该年度 35 系列加速度计的经销平均单价。

2022 年，发行人向阿尔福销售 6 只经筛选的综合性能较优的加速度计，数量较少，单价较高，拉升了该年度 35 系列加速度计的经销平均单价。

2、结合发行人与主要终端客户之间的关联关系、合同执行与实物流转过程、经销商所发挥的作用等，进一步说明经销价格与终端销售价格差异较大、经销毛利率高于直销模式的原因及合理性

(1) 经销商对应的主要终端客户及与发行人之间的关联关系

经销商名称	主要终端客户名称	与发行人的关联关系
阿尔福	终端客户 I	无关联关系
	终端客户 II	无关联关系
	终端客户 III	无关联关系
	终端客户 IV	无关联关系
	终端客户 V	无关联关系
	终端客户 VI	无关联关系
深圳市恩洲技术有限公司	终端客户 I	无关联关系
西安市航天基地喆昊电子经销部	终端客户 VII	无关联关系
天津连华兴微系统技术有限公司	终端客户 VIII	无关联关系
武汉和利伟创科技有限公司	终端客户 IX	无关联关系

注：截至本问询函回复出具日，终端客户 I 是发行人持股 5% 以下的股东

发行人与经销商及终端客户不存在关联关系；发行人与经销商不存在其他业务合作。

(2) 结合合同执行与实物流转过程、经销商所发挥的作用等，进一步说明经销价格与终端销售价格差异较大、经销毛利率高于直销模式的原因及合理性

①合同执行与实物流转过程

直销模式下，发行人按照合同约定的发货日期向客户发货，并将含有产品相关信息的出库单一同发给客户。由于发行人产品体积较小，一般采用快递的方式发到客户指定地点，客户完成签收后，产品所有权上的主要风险报酬转移，发行人确认销售收入，客户在规定期间内完成产品付款后，合同履行完毕。

此外，发行人存在客户 A 指定客户 AA 向发行人采购的销售模式。发行人按照合同约定的发货日期向客户 AA 发货，客户 AA 再向客户 A 发货，并将含有产品相关信息的出库单一同发给客户。由于发行人产品体积和重量较小，一般

采用快递方式，从发行人仓库发到客户指定地点，客户 A 完成签收后，产品所有权上的主要风险报酬转移到客户 A，发行人确认销售收入，客户回款完成后，合同履行完毕。

经销模式下，发行人按照与经销商签署合同中约定的时间和收货地点发货，经销商完成到货签收后，产品所有权上的主要风险报酬转移到经销商，发行人确认销售收入，经销商回款完成后，合同履行完毕。

②经销商所发挥的作用

经销商的作用是利用自身在行业内丰富的人脉资源和专业的行业经验积累，在发行人建立销售渠道和推广产品方面起到了重要的作用。阿尔福作为发行人的主要经销商，在向终端客户销售产品过程中主要发挥以下几个方面作用并在向终端客户销售时，存在一定的销售溢价。经销商向终端客户销售存在溢价的合理性具体详见问询问题“5.关于经销模式”之“一、发行人说明”之“（四）不同销售模式下主要终端客户的价格比较情况，结合产品定制化程度、性能指标要求等具体影响因素量化分析不同客户的终端销售价格差异较大的原因及合理性”的回复。

③经销毛利率与直销毛利率的比较

报告期内，发行人经销及直销模式下的毛利率对比情况如下：

产品分类	经销毛利率			直销毛利率		
	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年
陀螺仪	87.79%	87.69%	91.57%	86.29%	86.14%	87.31%
加速度计	82.10%	80.70%	90.68%	78.60%	74.97%	70.79%

注：技术服务不存在经销模式

报告期内，发行人向经销商销售陀螺仪和加速度计的毛利率大于向直销客户销售陀螺仪的毛利率，主要系发行人主要经销商阿尔福的终端客户对产品性能要求较高，需要为其提供精度较高的产品，发行人精度较高的产品毛利率相对较高，因此整体提升了发行人向阿尔福的销售毛利率。

A、陀螺仪

2020 年，经销毛利率高于直销毛利率的主要原因是发行人向阿尔福销售的陀螺仪 20L、陀螺仪 21H 系列、陀螺仪 32 系列、陀螺仪 33 系列的部分产品为性

能较高的产品，满足客户在终端应用中对于产品抗高过载、量程、零偏稳定性、温度特性等一系列差异化需求，因此毛利率分别高于向直销客户销售的同系列产品 1.92 个百分点、1.48 个百分点、2.99 个百分点、1.55 个百分点。

2021 年和 2022 年，发行人经销毛利率分别高于直销毛利率 1.55 个百分点和 1.50 个百分点，毛利率相差较小。

B、加速度计

2020 年，经销毛利率高于直销毛利率的主要原因是发行人向阿尔福销售加速度计 35 系列中的部分产品为价格较高的定制化产品 Z 轴加速度计，发行人向经销商销售加速度计 35 系列的销售毛利率高于向直销客户销售同类产品毛利率 19.29 个百分点。

2021 年，经销毛利率高于直销毛利率的主要原因是发行人向阿尔福销售加速度计-其他系列中的部分产品为定制化产品，整体设计、工艺实现和测试过程需要定制化，发行人向经销客户销售加速度计-其他系列的毛利率高于向直销客户销售同类产品 7.89 个百分点。

2022 年，发行人向经销商销售 6 只经筛选后综合性能较优的加速度计，单价较高，拉升了本期经销模式下 35 系列加速度计的销售毛利率。

（五）阿尔福于各年第四季度采购具体情况，包括对应的主要终端客户、产品型号、采购金额及比例、收入确认时点、实现终端销售情况、期后回款等，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点是否匹配，结合备货商品的订单支持和期后销售实现情况进一步说明前述备货金额的合理性，是否存在利用经销商囤货刺激销售的情形

1、阿尔福于各年第四季度采购具体情况，包括对应的主要终端客户、产品型号、采购金额及比例、收入确认时点、实现终端销售情况、期后回款等，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点是否匹配

报告期内，阿尔福于各年第四季度采购发行人产品的具体情况，包括对应的主要终端客户、产品型号、采购金额及比例、收入确认时点、实现终端销售情况（截至 2023 年 3 月）、期后回款等情况如下：

年份	主要产品型号	采购金额(万元)	占阿尔福当年采购金额的比例(%)	收入确认时点	终端客户	终端销售实现情况	终端销售实现的具体时点	发行人期后回款
2022年	陀螺仪31系列	4.51	0.17	2022年10月、2022年11月	终端客户III	已完成销售	2022年10月、2022年11月	已完成80%回款
	加速度计36系列	1.59	0.06	2022年11月	-	未销售	-	尚未回款
	合计	6.10	0.23		-	-	-	-
2021年	陀螺仪33系列	310.62	8.77	2021年11月	终端客户I	已完成销售	2022年5月、2022年6月、2022年9月	截至2022年6月已完成回款
	陀螺仪21H系列	357.61	10.09	2021年11月	终端客户I	已完成销售	2022年9月	截至2022年6月已完成回款
	陀螺仪21L系列	2.47	0.07	2021年11月	终端客户I	已完成销售	2021年11月	截至2022年6月已完成回款
		0.82	0.02	2021年11月、2021年12月	终端客户III	已完成销售	2021年11月、2021年12月	截至2022年6月已完成回款
	加速度计35系列	361.59	10.20	2021年11月、2021年12月	终端客户I	完成销售的比例为 64.41%	2022年4月-2023年3月	截至2022年6月已完成回款
	合计	1,033.11	29.16	-	-	-	-	-
2020年	陀螺仪20L系列	75.66	1.76	2020年10月	终端客户II	已完成销售	2022年5月	截至2021年底已完成回款
		483.19	11.24	2020年11月	终端客户II、终端客户I、终端客户V	已完成销售	2021年3月-2022年5月	截至2021年底已完成回款
		8.50	0.20	2020年12月	终端客户I	已完成销售	2020年12月	截至2021年底已完成回款
	陀螺仪32系列	216.81	5.04	2020年12月	终端客户I	已完成销售	2021年2月	截至2021年底已完成回款
	陀螺仪33等系列	31.86	0.74	2020年11月	终端客户I	已完成销售	2020年10月-2022年5月	截至2021年底已完成回款
		397.34	9.24	2020年	终端客户I	已完成销售	2020年10月-	截至2021

				11月			2022年5月	年底 已完成回款
陀螺仪 21L系列	4.62	0.11	2020年 10月	终端客户II	已完成销售		2020年11月	截至2021 年底 已完成回款
陀螺仪 21H系列	33.38	0.78	2020年 11月	终端客户I	已完成销售		2020年11月	截至2021 年底 已完成回款
	39.82	0.92	2020年 12月	终端客户I	已完成销售		2021年1月	截至2021 年底 已完成回款
陀螺仪- 芯片	188.05	4.38	2020年 12月	终端客户I	已完成销售		2021年2月	截至2021 年底 已完成回款
加速度计 35系列	36.64	0.85	2020年 10月	终端客户II	完成销售的 比例为51%		2022年5月	截至2021 年底 已完成回款
	147.38	3.43	2020年 12月	终端客户I	已完成销售		2021年2月	截至2021 年底 已完成回款
	5.31	0.12	2020年 11月	终端客户I	已完成销售		2020年11月 -2021年6月	截至2021 年底 已完成回款
加速度计- 芯片	67.70	1.57	2020年 12月	终端客户I	已完成销售		2021年2月	截至2021 年底 已完成回款
加速度计- 其他系列	277.52	6.46	2020年 12月	终端客户I	已完成销售		2021年2月	截至2021 年底 已完成回款
合计	2,013.78	46.84	-	-	-		-	-

注：以上具体产品对应阿尔福与发行人在各报告期第四季度签订的合同

报告期内，阿尔福各年度向发行人采购产品的数量取决于其终端客户年度需求，主要与终端客户项目试产、量产应用数量相关，阿尔福第四季度采购情况与终端客户本年需求及次年预计试产或量产应用项目的数量相关，同时受宏观因素影响，具体如下：

(1) 2020年，阿尔福第四季度采购金额占比较高，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点匹配

2020年，阿尔福终端客户进入试产和量产应用的项目增多，主要产品型号对应的客户项目分别有一个进入试产和量产状态，2020年上半年受宏观因素的影响，发行人的部分生产推迟到第三季度，交货多推迟到第四季度，出现了2020年第四季度向阿尔福销售收入较多且其全年向阿尔福销售收入占比较高的情况。

此外，2020 年终端客户I承接的部分课题需要在年底需完成结项，其中项目部分内容需要应用发行人产品，涉及采购发行人产品金额 533.27 万元，因此，阿尔福在当年第四季度加大了对发行人的采购。

(2) 2021 年和 2022 年，阿尔福采购金额未明显集中在第四季度，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点匹配

阿尔福的客户在 2020 年已有项目进入试产和量产状态，下游客户的采购需求相对稳定，其中 2021 年上半年已试产和量产的项目需求主要在第二季度完成；2021 年第四季度，随着客户陆续有新项目进入试产和量产阶段，于 2021 年第四季度加大了采购量以满足其客户的需求，阿尔福 2021 年上下半年采购金额占全年采购金额的比例较为相近，与发行人前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点匹配。

2022 年，阿尔福进入试产和量产项目状态的主要为终端客户 II 和终端客户 I。根据阿尔福终端客户产品具体需求时点情况，终端客户 II 部分试产和量产项目所需求的产品主要由阿尔福于 2022 年第二季度向发行人完成采购，终端客户 I 部分试产和量产的项目所需求的产品主要由阿尔福于 2022 年第三季度向发行人完成采购。2022 年，阿尔福第四季度采购发行人产品较少，与前三季度采购情况以及项目试产或量产等关键节点匹配。

2、结合备货商品的订单支持和期后销售实现情况进一步说明前述备货金额的合理性，是否存在利用经销商囤货刺激销售的情形

(1) 报告期内，第四季度备货情况及期后销售实现情况

报告期内，阿尔福第四季度采购且未在当年销售的产品备货金额、订单支持情况、截至 2023 年 3 月最终销售实现的情况如下：

单位：万元

年度	采购类型	各年末备货金额			截至 2023 年 3 月完成销售金额	截至 2023 年 3 月尚未完成销售金额	尚未完成销售金额对应订单情况	是否有终端客户明确的备货要求
		各年末备货金额	有客户明确备货要求的金额	无客户明确备货要求的金额				
2022 年	加速度计 36 系列	1.59	-	1.59	-	1.59	-	无终端客户备货通知
	小计	1.59	-	1.59	-	1.59	-	-

2021年	陀螺仪 33 系列	310.62	310.62	-	310.62	-	已完成销售	已完成销售
	陀螺仪 21H 系列	357.61	357.61	-	357.61	-	已完成销售	已完成销售
	加速度计 35 系列	361.60	361.60	-	232.90	128.69	待签署订单	有终端客户 I 明确的书面备货要求
	小计	1,029.83	1,029.83	-	901.13	128.69	-	-
2020年	陀螺仪 20L 系列	75.66	-	75.66	75.66	-	已完成销售	无终端客户备货通知
		483.19	433.68	49.51	483.19	-	已完成销售	有经终端客户 II 确认的口头备货要求
	陀螺仪 32 系列	216.81	216.81	-	216.81	-	已完成销售	有经终端客户 I 确认的口头备货要求
	陀螺仪 33 系列	367.94	337.74	30.20	367.94	-	已完成销售	有经终端客户 I 确认的口头备货要求
	陀螺仪-芯片	188.05	188.05	-	188.05	-	已完成销售	有经终端客户 I 确认的口头备货要求
	加速度计 35 系列	36.64	-	36.64	18.68	17.95	待签署订单	无终端客户备货通知
		147.38	147.38	-	147.38	-	已完成销售	有经终端客户 I 确认的口头备货要求
	加速度计-其他系列	277.52	277.52	-	277.52	-	已完成销售	有经终端客户 I 确认的口头备货要求
	加速度计-芯片	67.70	-	67.70	67.70	-	已完成销售	无终端客户明确的备货通知
	小计	1,860.89	1,601.18	259.71	1,842.93	17.95	-	-
合计	2,892.31	2,632.60	259.71	2,744.06	148.23	-	-	

注：上述备货指阿尔福依据当年第四季度与发行人签订合同进行采购的产品，但未在当年实现终端销售的部分

报告期内，阿尔福会根据对未来市场和客户需求预测、客户备货通知等因素进行备货。2020 年以来，随着终端客户试产、量产项目数量的增加，采购量增多，终端客户会根据客户项目的需求提前向阿尔福传达备货通知（书面或口头方式，均为阿尔福终端客户向其采购产品的传达），阿尔福收到备货通知后会向发行人采购对应产品。阿尔福终端客户也会根据自身项目进展，履行前期向阿尔福

发出的备货通知约定并完成采购。

报告期内，阿尔福第四季度的备货均在次年完成 90% 以上的销售，截至 2023 年 3 月，各年尚未完成销售的主要产品情况如下：

2022 年 10 月，阿尔福根据市场需求预测情况，与发行人签订合同约定采购 10 只加速度计 36 系列产品以备客户使用，采购金额为 1.59 万元。

2021 年 11 月，阿尔福接到终端客户产品需求，与发行人签订合同约定采购陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21 系列、加速度计 35 系列产品，采购金额分别为 310.62 万元、357.61 万元和 361.59 万元，截至 2023 年 3 月，陀螺仪 33 系列、陀螺仪 21 系列已完成销售，加速度计 35 系列完成销售金额为 232.90 万元，剩余部分尚未完成销售。上述情况为阿尔福替终端客户 II、终端客户 I 等下游科研院所进行的备货。

阿尔福存在未完成销售备货的原因主要为阿尔福的终端客户多为大型央企或科研院所，会临时接到采购通知并马上向阿尔福传达需求，阿尔福因在短时间内无法满足科研院所要求，所以会提前为科研院所进行备货。

此外，科研院所接到正式采购指示一般在次年年初，但科研院所会于当年年底提前沟通，预估次年进入试产和量产应用项目数量，提前准备产品，并向阿尔福传达备货需求，由于终端客户向阿尔福提出需求与其完成采购时间存在时间差，因此形成了阿尔福的备货。上述备货与阿尔福终端客户行业特点和提出需求的时点匹配。

(2) 阿尔福各年度提前备货具体金额

报告期内，阿尔福各期期初、期末备货金额变动情况及备货金额累计情况如下：

单位：万元

年度	阿尔福期初备货金额①	发行人向阿尔福销售金额②	阿尔福当期向发行人采购产品实现销售金额③	阿尔福当期实现销售金额④	阿尔福本期向发行人采购产品的备货金额⑤=②-③	阿尔福各期末累计备货金额⑥=①+②-④
2022 年	3,142.96	2,650.26	684.72	3,421.70	1,965.54	2,371.52
2021 年	2,801.96	3,543.43	1,531.87	3,202.43	2,011.56	3,142.96
2020 年	1,237.15	4,299.04	1,705.90	2,734.23	2,593.14	2,801.96

注 1：阿尔福各期末累计备货金额指阿尔福采购发行人产品中累计未实现终端销售的部分

分

注 2: 阿尔福在 2023 年 1-3 月完成销售 730.23 万元的销售, 截至 2023 年 3 月, 阿尔福累计备货金额为 1,641.29 万元

截至 2023 年 3 月, 阿尔福 2020 年底 2,593.14 万元备货于期后完成 2,481.83 万元的销售, 终端销售实现比例超过 95%。2020 年, 阿尔福期末备货金额为 2,593.14 万元, 主要原因如下: 第一、阿尔福向发行人采购的 4,200 只产品由于终端客户项目中止, 未在 2020 年底实现终端销售, 涉及金额 888.30 万元; 第二、2020 年 10 月, 阿尔福接到终端客户 I 通知, 要求为其准备惯性传感器芯片等产品, 阿尔福应终端客户 I 需求为其准备产品, 于 2020 年 10 月与发行人签订多个采购合同, 合同金额共计 754.71 万元。第三、2020 年 11 月份, 根据终端客户 I 和终端客户 II 的供货要求, 阿尔福向发行人采购陀螺仪用于向终端客户 I 和终端客户 II 销售, 合同金额共计 1,004.07 万元, 阿尔福在 2020 年底未完成销售。

截至 2023 年 3 月, 阿尔福 2021 年底 2,011.56 万元的备货于期后完成 1,806.51 万元的销售, 终端销售实现比例约 90%。2021 年, 阿尔福期末备货金额为 2,011.56 万元, 主要原因系 2021 年阿尔福终端客户试产、量产项目增多, 惯性传感器需求增加, 叠加芯片供应短缺以及国际形势的影响, 阿尔福为终端客户增加备货。2021 年 6 月和 11 月, 阿尔福分别接到终端客户 II 和终端客户 I 的备货通知, 阿尔福于 2021 年 6 月和 11 月分别与发行人签订两个采购合同, 合同金额分别为 744.76 万元和 1,029.82 万元。其中: 阿尔福和发行人签订 744.76 万元采购合同产品在 2022 年上半年完成最终销售。截至 2023 年 3 月, 阿尔福和发行人签订的 1,029.82 万元合同中 128.69 万元的产品未完成销售, 原因系阿尔福终端客户 I 的某项目由惯导系统及 MCU 等主要部分组成, 发行人产品用于该项目集成为惯导系统, 并可实现预期功能, 但该项目另外某重要供应商提供的部分 MCU 产品未能达到预期设定功能, 导致该项目整体推后, 因此终端客户 I 推迟向阿尔福采购。

截至 2023 年 3 月, 阿尔福 2022 年底 1,965.54 万元的备货于期后完成的 706.40 万元销售, 终端销售实现比例约 35.94%。2022 年, 阿尔福期末备货金额为 1,965.54 万元, 主要原因系阿尔福根据终端客户 II 的书面备货通知进行的备货。2022 年 3 月, 阿尔福收到终端客户 II 的书面备货通知, 要求为其准备 10,000 只 20L 系列的陀螺仪; 同月, 阿尔福向发行人采购 8,300 只 20L 系列的陀螺仪,

合同金额 1,867.50 万元。**截至 2022 年 12 月**，终端客户 II 根据其项目进展情况尚未提货，根据对终端客户 II 的访谈确认，终端客户 II 将发行人产品用于集成为惯性模组后向客户销售，由于宏观因素的影响，客户产品验证过程推迟，根据目前客户项目的推进计划，终端客户 II 预计 **2023 年上半年**分批向阿尔福完成提货。**截至 2023 年 3 月**，阿尔福已向终端客户 II 销售 **3,300 余只陀螺仪 20L 系列产品**。

综上所述，阿尔福根据终端客户需求为其备货，阿尔福报告期内的备货在期后销售实现情况良好。阿尔福以上备货时点基于终端客户需求，未完成的备货后终端客户后续需求支撑，备货金额与终端客户需求金额一致，备货具有必要性和合理性，不存在利用经销商囤货刺激销售的情形。

二、保荐机构和申报会计师的说明

(一) 针对阿尔福向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等的具体核查过程与比例，与向发行人采购节点是否全部具有合理的时间逻辑

1、针对阿尔福向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等的具体核查过程与比例如下：

(1) 对阿尔福进行现场走访，对发行人与其的合作模式、业务情况、结算模式、信用期、终端客户信息、期末库存、期后销售情况等进行了了解；

(2) 取得阿尔福向终端客户的销售记录，检查销售合同、出库单、快递签收单、收款记录及发票等，与其向发行人采购时间节点进行对比分析；

(3) 对阿尔福的主要终端客户进行访谈，确认阿尔福对终端客户销售的真实性和准确性；

(4) 现场盘点阿尔福期末库存中发行人产品的数量。

报告期各期，通过上述核查程序可确认阿尔福向终端客户销售数量的 90% 以上。

2、阿尔福向发行人采购节点是否全部具有合理的时间逻辑

报告期各季度，阿尔福向发行人采购产品的数量及其销售发行人产品的数量情况如下：

单位：只

项 目	2022 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
陀螺仪					
其中：采购数量	9	8,645	1,064	42	9,760
销售数量	72	6,700	1,414	103	8,289
期末结存数量	7,385	9,330	8,980	8,919	-
加速度计					
其中：采购数量	1	18	15	310	344
销售数量	37	1,619	1,104	396	3,156
期末结存数量	6,341	4,740	3,651	3,565	-
合 计					
其中：采购数量	10	8,663	1,079	352	10,104
销售数量	109	8,319	2,518	499	11,445
期末结存数量	13,726	14,070	12,631	12,484	-
项 目	2021 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
陀螺仪					
其中：采购数量	1,827	2,020	2,620	1,329	7,796
销售数量	1,841	3,164	929	191	6,125
期末结存数量	5,763	4,619	6,310	7,448	-
加速度计					
其中：采购数量	-	486	244	4,270	5,000
销售数量	726	570	268	245	1,809
期末结存数量	2,460	2,376	2,352	6,377	-
合 计					
其中：采购数量	1,827	2,506	2,864	5,599	12,796
销售数量	2,567	3,734	1,197	436	7,934
期末结存数量	8,223	6,995	8,662	13,825	-
项 目	2020 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
陀螺仪					
其中：采购数量	-	1,358	541	6,869	8,768
销售数量	636	629	290	3,269	4,824

期末结存数量	1,197	1,926	2,177	5,777	-
加速度计					
其中：采购数量	-	1,063	470	2,595	4,128
销售数量	331	79	185	741	1,336
期末结存数量	63	1,047	1,332	3,186	-
合 计					
其中：采购数量	-	2,421	1,011	9,464	12,896
销售数量	967	708	475	4,010	6,160
期末结存数量	1,260	2,973	3,509	8,963	-

阿尔福下游客户主要为终端客户I、终端客户II等大型央企及科研院所，能够在短时间内满足下游客户的产品需求是阿尔福作为经销商在市场中立足的重要竞争优势。因此总体而言，阿尔福需要采取较为积极的备货策略，对于需求较为平稳的产品，备货周期通常为 2-3 个月，对于发行人所产的高性能 MEMS 惯性传感器等产品，备货周期通常为 3-6 个月。具体到日常的采购节点，受客户需求情况、公司资金状况、上游对其阶梯定价策略等因素的综合影响。

报告期内，阿尔福对下游客户销售 MEMS 惯性传感器的数量呈逐年上升的趋势，随着经销规模的扩大，各期的备货数量也相应增加。具体如下：

2020 年第二季度采购量相对较多，主要系当期第一季度因受宏观因素影响，阿尔福未向发行人采购，第二季度补充库存所致。2020 年第四季度采购量较大，主要系阿尔福当季度销量较大，因产品需求旺盛而增加采购。此外，2020 年终端客户I承接的部分课题需要在年底完成结项，其中项目部分内容需要应用发行人产品，涉及采购发行人产品金额 533.27 万元，因此，阿尔福在第四季度加大了对发行人的采购。

2021 年陀螺仪采购量、销量及各季度结存数量均无异常波动，2021 年第四季度采购加速度计 4,270 只，主要系终端客户I、终端客户II的次年订单需求所致。

2022 年第二季度采购陀螺仪 8,300 只，主要为满足终端客户 II 陀螺仪需求的备货；**2022 年第二、三季度**，终端客户 I、终端客户 II 根据其下游需求，将 2021 年第四季度阿尔福准备的加速度计提货，因此本期阿尔福加速度计销量增加。

综上，阿尔福向发行人的采购节点及采购数量均与下游客户的需求情况以及

自身的备货策略一致，具有合理性。

(二) 买断式经销模式下，存货盘点中经销商各期末存货与发行人发出商品余额一致的原因及合理性，与发行人披露的收入确认政策是否一致；已获取向终端客户销售合同且已知终端销售价格差异较大的情形下，仍认为无法获取下游销售产品的具体价格且未进一步做分析的原因及合理性，相关核查过程与核查结论是否审慎

1、买断式经销模式下，存货盘点中经销商各期末存货与发行人发出商品余额一致的原因及合理性，与发行人披露的收入确认政策是否一致

为确保供货的及时性，经销商会根据下游客户的预期需求提前备货，故存在经销商采购发行人商品后，各期末尚未售出形成存货的情形。本问题中的发出商品余额指发行人已销售给经销商，但经销商尚未售出的产品。因此经销商已经向发行人采购但尚未销售给下游客户的结存数量与存货盘点中经销商期末从发行人处采购存货的结存数量一致，具有合理性。阿尔福系买断式经销，发行人根据阿尔福签收货物的时点确认收入，与披露的收入确认政策一致。

2、已获取向终端客户销售合同且已知终端销售价格差异较大的情形下，仍认为无法获取下游销售产品的具体价格且未进一步做分析的原因及合理性，相关核查过程与核查结论是否审慎

发行人的经销模式均属于买断式经销，经销商对其向下游客户销售产品具备定价权。基于经销商与终端客户之间的保密要求，经销商提供的与终端客户的销售合同中，隐去了相关商品的单价及销售总价，从而无法获取全部有效的终端价格。因此，发行人无法获取其向下游销售产品的具体价格且未进一步做分析具有合理性。中介机构通过对经销商进行现场走访，检查经销商向终端客户的销售记录，对经销商的主要终端客户进行访谈等程序，核查了经销商销售发行人产品的真实性，核查过程与核查结论审慎。

(三) 针对经销商、终端客户与发行人的关联关系及其他业务合作、经销商及其关联方与发行人及其关联方之间的直间接资金往来等方面的具体核查方法、核查比例、核查证据及核查结论，并对经销模式下收入的真实性、准确性发表明确意见

1、针对经销商、终端客户与发行人的关联关系及其他业务合作情况的核查方法、核查证据及核查结论情况

(1) 核查程序及核查证据

①对报告期内经销商及主要终端客户进行访谈，了解经销商及主要终端客户与发行人之间是否存在关联关系及其他业务合作关系，取得经签章确认的访谈文件；

②通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查阅经销商及终端客户的成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人或负责人及股东结构、董事、监事、高级管理人员等情况，并与发行人董事、监事及高级管理人员及在册员工进行比对；

③通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查询发行人董事、监事和高级管理人员对外投资和任职情况；

④获取发行人董事、监事、高级管理人员和核心技术人员的情况调查表，对主要股东进行了访谈，确认其与主要客户是否存在关联关系，是否在主要客户中占有权益；

⑤获取发行人董事（独立董事除外）、监事（外部监事除外）、高级管理人员、核心技术人员等关联方及发行人财务部关键人员银行账户报告期内资金流水，检查是否存在异常资金往来；

⑥获取发行人直接主要股东 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦和间接主要股东毛敏耀报告期内的银行流水，检查是否存在异常资金往来；

⑦获取发行人其他关联方香港昆天科、昆天科技报告期期初至转让或注销前的银行流水，检查是否存在异常资金往来。

(2) 核查结论

发行人与经销商及终端客户不存在关联关系；发行人与经销商不存在其他业务合作。

2、经销商及其关联方与发行人及其关联方之间的直间接资金往来等方面的具体核查方法、核查比例、核查证据及核查结论

(1) 核查方法、核查比例、核查证据

①对报告期内发行人及其子公司与经销商及其关联方之间资金往来的核查

取得发行人及其子公司报告期内所有银行账户对账单、银行明细账：

A.对发行人及其子公司与经销商及其关联方的资金往来 100% 进行检查，了解除了正常购销业务相关资金往来外，与经销商及其关联方是否存在其他非经营相关的资金往来；

B.对发行人及其子公司单笔人民币 20 万元、2 万欧元或 3 万美元以上的大额资金流水进行逐笔核查，检查是否存在异常的资金往来。

②对报告期内发行人的关联方与经销商及其关联方之间资金往来的核查

对报告期内发行人的关联方与经销商及其关联方之间资金往来的核查情况如下：

核查对象	核查证据	核查比例	核查内容
MEMSLink	获取全部银行账户报告期内银行流水	除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）以上交易流水进行核查	①是否与经销商及其关联方存在资金往来；②是否存在异常的资金往来
北京芯动联科微电子技术有限公司	获取全部银行账户报告期内银行流水	除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）以上交易流水进行核查	①是否与经销商及其关联方存在资金往来；②是否存在异常的资金往来
香港昆天科	获取全部银行账户 2019 年 1-9 月期间银行流水	除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）以上交易流水进行核查	①是否与经销商及其关联方存在资金往来；②是否存在异常的资金往来
昆天科技	获取全部银行账户 2019 年 1 月-2020 年 8 月期间银行流水	除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元以上交易流水进行核查	①是否与经销商及其关联方存在资金往来；②是否存在异常的资金往来
金晓冬、宣佩琦、毛敏耀	获取全部账户报告期内银行流水	除银行理财产品购买、本人账户间资金往来以	①是否与经销商及其关联方存在资金

核查对象	核查证据	核查比例	核查内容
		外且单笔金额在 5 万元人民币（1 万元美元）以上交易流水进行核查	往来；②是否存在异常的资金往来
董事（独立董事除外）、监事（外部监事除外）、高级管理人员、核心技术人员、财务部关键人员	获取全部账户报告期内银行流水	对除银行理财产品购买、本人账户间资金往来以外且单笔金额在 5 万元人民币（1 万元美元）以上交易流水进行核查	①是否与经销商及其关联方存在资金往来；②是否存在异常的资金往来

③对经销商及其关联方与发行人及其关联方之间资金往来的核查

核查对象	核查证据	核查比例	核查方法
阿尔福微电子（深圳）有限公司	获取阿尔福微电子（深圳）有限公司名下银行账户报告期内的资金流水，并对其实际控制人周启北进行访谈	对经销商与发行人及其关联方、终端客户之间所有单笔发生额 10.00 万元以上交易流水进行核查	①检查阿尔福与发行人及关联方是否存在异常资金往来；②检查其向终端客户销售发行人产品所形成的资金流水规模与其向发行人采购产品的规模是否相匹配；③是否存在其他异常的资金往来

(2) 核查结论

除正常购销业务相关资金往来及少量资金拆借外，经销商及其关联方与发行人及其关联方之间不存在其他资金往来；阿尔福向终端客户销售发行人产品所形成的资金流水规模与其向发行人采购产品的规模匹配；发行人经销模式下的收入真实、准确。

三、中介机构核查情况

(一) 核查程序

针对经销模式的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得发行人的销售明细表，对比发行人经销收入与主营业务收入变动趋势情况；访谈发行人销售总监，了解发行人收入增长的原因以及发行人向主要经销商阿尔福销售收入年度间存在波动的原因。

2、了解主要经销商阿尔福关于其客户在报告期各年项目试产和量产情况，取得阿尔福关于其客户试产和量产应用项目数量的确认文件。

3、查阅同行业公司敏芯股份、睿创微纳公开资料中关于销售模式的披露情况，访谈发行人销售总监采用经销模式的必要性，访谈阿尔福，了解其作为发行人经销商的主要作用及其资源情况。

4、访谈发行人销售总监，了解发行人与客户 AA、客户 A 之间的业务合作模式；访谈客户 A，了解其指定客户 AA 采购发行人产品的必要性，取得发行人主要产品导入客户 A 的时间节点的确认文件。

5、核查发行人各类销售模式下与主要客户之间合同条款的差异，分析不同销售模式且采取不同收入确认政策的原因及合理性。

6、核查报告期内发行人经销商拓展情况，取得发行人与经销商之间的经销协议。

7、保荐机构为核实阿尔福向下游销售产品的实现情况，经阿尔福与终端客户沟通，取得了隐去产品价格、销售总价等信息的合同。保荐机构取得阿尔福提供的向下游销售产品的出库单、快递签收单、收款记录、发票用于核实阿尔福向下游销售产品数量的情况，其中阿尔福出库单包含出库产品型号及出库数量等信息，未注明产品单价和总价；快递签收单包含产品类别及签收时间及签收人等信息。保荐机构为进一步核实销售价格等信息，与阿尔福沟通并取得了其银行流水，核实终端客户向阿尔福回款的流水情况，因终端客户向阿尔福的回款存在单笔回款对应多笔合同款项的情况，因此，保荐机构无法根据银行回款中的信息与具体合同及具体产品型号对应，产品单价核查受到限制；此外，保荐机构抽查终端客户向阿尔福开具的增值税专用发票（隐去单价和总价），并根据发票查询码登录国家税务总局全国增值税发票查验平台（chinatax.gov.cn）核对了发票的真实性。

8、结合产品性能指标等具体影响因素，量化分析直销客户与经销客户同类型产品存在价格差异的原因以及经销毛利率高于直销毛利率的原因。

9、取得发行人与阿尔福之间的合同，核查报告期内发行人向阿尔福销售产品的销售单价、销售数量和销售金额；核查阿尔福于报告期各年第四季度采向发行人的具体采购情况，取得期后回款凭据；取得阿尔福关于其下游客户试产、量产项目数量及时间节点的确认文件；询问阿尔福备货的原因及必要性。

针对阿尔福向终端客户的销售实现情况，保荐机构取得阿尔福向终端客户销

售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等文件，并对阿尔福主要终端客户I、终端客户II进行现场走访，终端客户III、终端客户VI、终端客户V、终端客户IV进行视频访谈，取得上述客户签字或签字盖章版的访谈记录，确认阿尔福向其销售业务及销售数量的真实性。报告期各年度，保荐机构通过现场走访、视频走访、终端客户确认文件等方式确认的阿尔福向上述终端客户销售数量占阿尔福向全部终端客户销售数量的90%以上。

针对报告期期末阿尔福未实现销售的部分，保荐机构和申报会计师对报告期期末备货的原因进行了核查，向阿尔福及其终端客户执行访谈程序，向阿尔福和终端客户双向了解阿尔福备货的原因，确认其备货具有真实商业背景以及合理性，并对终端客户向经销商提出的备货要求进行了核查，具体如下：保荐机构和申报会计师取得终端客户向阿尔福发出的书面备货通知，将书面备货通知要求的产品、型号和数量同阿尔福向发行人采购合同中约定的产品、型号和数量进行比对，核查确认阿尔福备货的真实性和必要性，并通过访谈等形式持续跟踪阿尔福终端销售完成情况；针对终端客户向阿尔福发出的口头备货通知，保荐机构和申报会计师取得了终端客户关于口头备货的情况说明，对终端客户关于口头备货通知进行了访谈，核查确认阿尔福备货的真实性和必要性，并与阿尔福向发行人采购产品、型号和数量进行了对比，并持续通过访谈等形式跟踪阿尔福终端销售完成情况。

10、取得阿尔福向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票，梳理阿尔福向发行人采购节点并分析时间逻辑，访谈主要终端客户与阿尔福之间的业务发生背景及要求阿尔福为其备货的原因；核查阿尔福备货的期后销售情况，取得阿尔福与终端客户的合同、出库单及快递记录；核查发行人向阿尔福的销售量、阿尔福向终端客户的销售量，盘点阿尔福存货。

11、对经销商及主要终端客户进行访谈，了解经销商及主要终端客户与发行人之间是否存在关联关系及其他业务合作关系。

12、通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查阅经销商及终端客户的成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人或负责人及股东结构、董事、监事、高级管理人员等情况，并与发行人董事、监事及高级管理人员及在册员工进行比对。

13、通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查询公司董事、监事和高级管理人员对外投资和任职情况。

14、获取发行人董事、监事、高级管理人员和核心技术人员的情况调查表，对主要股东进行了访谈，确认其与主要客户是否存在关联关系，是否在主要客户中占有权益。

15、获取报告期内公司与主要经销商阿尔福的交易明细，分析交易的合理性及公允性。

16、获取并检查主要经销商阿尔福的资金流水，对阿尔福与发行人及其关联方、终端客户之间所有单笔发生额 10.00 万元以上交易流水进行核查，逐条将其交易对手方与发行人及关联方、发行人客户及供应商进行比对，确认是否存在异常资金往来以及阿尔福及其实际控制人、董监高与发行人及其关联方之间是否存在异常资金往来。

17、获取发行人董事（独立董事除外）、监事（外部监事除外）、高级管理人员、核心技术人员等关联方及发行人财务部关键人员银行账户报告期内资金流水，对除银行理财产品购买、本人账户间资金往来以外且单笔金额在 5 万元人民币（1 万元美元）以上交易流水进行核查，逐条将交易对手方与阿尔福及其实际控制人、董监高进行比对，检查是否存在与阿尔福及其实际控制人、董监高的异常资金往来。

18、获取发行人直接主要股东 MEMSLink、北京芯动、金晓冬、宣佩琦和间接主要股东毛敏耀报告期内的银行流水，对除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元（1 万元美元）以上交易流水进行核查，逐条将交易对手方与阿尔福及其实际控制人、董监高进行比对，检查是否存在与阿尔福及其实际控制人、董监高的异常资金往来。

19、获取发行人其他关联方香港昆天科、昆天科技报告期期初至转让或注销前的银行流水，对除银行理财外所有单笔发生额 5.00 万元（1 万元美元）以上交易流水进行核查，逐条将交易对手方与阿尔福及其实际控制人、董监高进行比对，检查是否存在异常资金往来。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、阿尔福向发行人的采购数量受其终端客户项目试产和量产应用情况的影响。2020年，阿尔福终端客户新增了试产和量产应用阶段项目，当年阿尔福向发行人的采购量较大，除上述项目外，阿尔福终端客户部分项目仍处于测试阶段，项目尚未进入试产阶段，需求量存在一定的波动，与向发行人采购节点具有合理的时间逻辑。

2、阿尔福作为发行人的经销商，具备一定的资金实力、丰富的行业资源和专业知识。阿尔福的客户多为大型央企及科研院所，在发行人客户培育及产品推广初期，为发行人建立销售渠道方面及后续主要终端客户关系维护中起到了重要的作用，阿尔福维护的终端客户继续由阿尔福维护。阿尔福终端客户项目逐渐量产和试产，阿尔福向发行人的采购金额较大，与其业务规模匹配，占经销收入比例较高具有合理性。

3、发行人采用经销模式具有合理性、必要性；发行人与经销商及终端客户不存在关联关系；发行人与经销商不存在其他业务合作；发行人对经销商的要求较为严格，报告期内，发行人未拓展其他经销商。

4、发行人产品已通过客户A测试导入，与发行人产品须经下游客户测试导入的特性匹配。

5、发行人与客户A合作模式和与其他客户的模式存在差异系客户A供应链管理的要求，需要指定客户AA代其采购发行人产品；发行人根据与客户的合同约定与业务实质，对不同销售形式且采取不同收入确认政策具有合理性。

6、发行人无法进一步获取经销商向终端客户的产品销售价格，经销价格与终端销售价格的差异比较受限，相关核查过程和核查结论审慎。阿尔福未向发行人提供终端客户产品的销售单价和总价的依据充分，与取得阿尔福报告期内资金流水、向终端客户销售的合同、出库单、快递签收单、收款记录、发票等文件、确认阿尔福向终端客户销售数量等核查过程匹配。

发行人向经销商销售毛利率高于发行人向其他客户的销售毛利率，主要原因为发行人向主要经销商阿尔福销售的部分产品为定制化产品，性能较高或者为通

过复杂环境下测试后选出的产品，上述产品的价格和毛利率均较高；除上述原因外，发行人向经销商的销售价格与向其他客户销售同类型、同型号产品的价格不存在明显差异。

7、报告期内，主要经销商阿尔福第四季度向发行人采购情况及备货系按照其终端客户的需求进行，90%以上的商品于次年可完成最终销售；报告期各期末，发行人对阿尔福的应收账款于次年可全部完成回款；阿尔福备货金额具有合理性，不存在利用经销商囤货刺激销售的情形。

8、除正常购销业务相关资金往来和少量资金拆借外，经销商及其关联方与发行人及其关联方之间不存在其他资金往来；发行人经销模式下的收入真实、准确。

6.关于客户

根据申报材料：（1）公司直销客户及经销最终客户主要为大型央企集团及科研院所，除第一大客户与主要股东同受央企集团已控制外，其他前五大客户以自然人控制为主且注册资本较少；（2）公司客户数量较少且相对集中，进行客户维护的销售人员仅有 2 人，报告期内前五大客户占当期营业收入的比例分别为 73.98%、80.13%和 76.47%；（3）发行人产品需送样给下游客户测试并进行导入，历经产品测试、试产等环节。

请发行人说明：（1）自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节，与发行人对其销售规模的匹配性；发行人产品直接或间接向大型央企集团及科研院所销售的金额及占比情况，多数未进入前五大客户的原因及合理性，主要客户群体相关表述是否准确；（2）报告期各期实现销售收入的客户数量，按照客户性质、销售收入以及是否为终端客户的分布情况及合理性，是否存在对少数直接客户或终端客户的依赖；（3）主要下游客户导入发行人产品前的采购对象，向发行人采购金额占同类产品采购的比例及其变化情况，测试并进行导入的主要时间节点，与报告期内对相关客户实现销售的时点、金额、过程是否匹配。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明对非终端客户、自然人控制或注册资本较少客户及相关产品最终销售或使用情况的

核查方法、核查比例、核查证据和核查结论。

回复：

一、发行人说明

（一）自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节，与发行人对其销售规模的匹配性；发行人产品直接或间接向大型央企集团及科研院所销售的金额及占比情况，多数未进入前五大客户的原因及合理性，主要客户群体相关表述是否准确

1、自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节，与发行人对其销售规模的匹配性

（1）自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节情况

报告期各期销售额 100 万元以上，由自然人控制或注册资本较少（少于 200 万元）客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节情况如下：

客户名称	成立时间	注册资本 (万元)	客户性质	合作背景	后续生产或销售环节	主要下游用户
阿尔福微电子(深圳)有限公司	2015年8月	1,800.00	自然人控制	主营业务主要为汽车、消费电子等芯片的销售以及 MEMS 惯性传感器及芯片的销售,于 2018 年成为发行人的经销商	经销	终端客户 I、终端客户 II、终端客户 III、终端客户 VI
客户 C	2017年10月	3,000.00	自然人控制	专业从事惯性器件、惯性测量单元(IMU)、惯性导航系统、组合导航系统以及惯性测量设备与测试系统的研制、生产和技术服务,与发行人于 2017 年开始建立合作	加工成陀螺组合、惯性测量组合、惯性导航产品	央企集团丙下属单位、央企集团己下属单位、央企集团丁下属单位等
西安北斗测控技术有限公司	2009年12月	1,000.00	自然人控制	专业从事惯性产品的设计、开发、生产和销售,与发行人于 2019 年开始建立合作	加工成石油、采矿、无人机领域相关产品	国企(未提供具体客户名称)
北京航宇测通电子科技有限公司	2011年10月	3,000.00	自然人控制	主要从事惯性导航、卫星导航定位产品的设计、开发、生产与服务,以及导航、定位产品的销售、系统集成与技术服务和应用推广工作,与发行人于 2017 年开始建立合作	三轴陀螺模块,惯性测量单元集成	央企集团丙下属单位、央企集团甲下属单位、央企集团乙
北京中科航星科技有限公司	2014年3月	500.00	自然人控制	主要从事惯性技术、卫星导航、光电信息技术开发与产业化的高新技术企业。公司自成立以来,坚持以导航工程化、产业化为导向,以导航、控制与测量为基本业务点,为客户提供完善的解决方案和有竞争力的产品,与发行人于 2021 年开始建立合作	模块集成	央企集团丙下属单位
北京星网宇达科技股份有限公司 (002829.SZ)	2005年5月	15,631.10	自然人控制	专注于惯性技术开发及产业化应用,主要开展惯性组合导航、惯性测量、惯性稳控产品的研发、生产及销售,并为航空、航天、航海、电子、石油、测绘、交通及通信等多个领域用户提供全自主、高动态的位置、速度、姿态等信息的感知、测量及稳定控制服务,与发行人于 2017 年开始建立合作	自研产品集成	央企集团丁下属单位、航天天绘科技有限公司、中科院国家天文台等

客户名称	成立时间	注册资本 (万元)	客户性质	合作背景	后续生产或销售环节	主要下游用户
西安比特联创科技有限公司	2014年7月	2,000.00	自然人控制	主要致力于惯性导航、组合导航技术以及微波毫米波通信技术和产品的研究与开发，与发行人于2016年开始建立合作	集成制作惯性测量单元和导航产品	央企集团丁下属单位、央企集团庚下属单位等
北京海为科技有限公司	2012年4月	500.00	自然人控制	主营业务为地面测试系统的开发以及惯性测量，与发行人于2021年开始建立合作	加工组装成模组	央企集团丙等
北京四威智联科技有限公司	2010年6月	300.00	自然人控制	从事高精度惯性测量组合产品研发，目前国内仅有发行人的产品满足要求，与发行人于2018年开始建立合作	研发惯性测量组合及系统	央企集团丁下属单位、中国中车集团有限公司下属单位、央企集团丙下属单位等
重庆天箭惯性科技股份有限公司	1997年3月	4,448.80	自然人控制	从事惯性导航系统、光学控制系统等一体化组件（GNC）的产品研制、生产和服务，与发行人于2017年开始建立合作	生产产品及研发样品	央企集团己下属单位等
苏州容启传感器科技有限公司	2015年12月	1,000.00	自然人控制	主要经营范围为，设计、研发、生产、销售：传感器、电子元器件、计算机硬件、仪器仪表、机械设备、通讯设备及配件、汽车零部件，并提供相关产品的技术服务、技术咨询、技术转让、测试服务并从事上述商品的进出口业务，与发行人于2021年开始建立合作	对方未提供	对方未提供
苏州邈航科技有限公司	2018年12月	1,666.67	自然人控制	从事导航、测姿、测速、定位、定向产品研发、设计、生产，与发行人于2019年开始建立合作	用于生产惯性导航相关产品	央企集团乙、央企集团丁、央企集团己等
客户O	2012年12月	24,285.59	自然人控制	主营惯性导航等业务，与发行人于2017年开始建立合作	研发、生产飞行控制单元	央企集团丙下属单位
北京点志众元科技有限公司	2008年3月	50.00	自然人控制/ 注册资本较少	主要从事惯性导航，GPS导航等业务，与发行人于2019年开始建立合作	产品集成	北京星网宇达科技股份有限公司
北京云燕长空科技有限公司	2017年11月	200.00	自然人控制/ 注册资本较少	主要从事MEMS陀螺仪和惯性测量单元的研制生产和销售业务，与发行人于2018年开始建立合作	集成组装成陀螺仪或惯性测量单元模块进行销售	央企集团戊

客户名称	成立时间	注册资本 (万元)	客户性质	合作背景	后续生产或销售环节	主要下游用户
西安凌凯电子科技有限公司	2011年4月	1,600.00	自然人控制	主要从事计算机软硬件及外围设备制造、电子测量仪器制造、集成电路芯片设计及服务等，与发行人于2021年开始建立合作	生产板卡	央企集团己下属单位等
北京航天嘉诚精密科技发展有限公司	2007年11月	4,791.79	自然人控制	主要从事半导体器件专用设备等的生产，与发行人于2018年开始建立合作	对方未提供	对方未提供
陕西瑞特测控技术有限公司	2007年9月	800.00	自然人控制	主要从事 MEMS 技术的捷联式惯导系统、惯性测量单元的研制与销售，与发行人于2018年开始建立合作	对方未提供	对方未提供
陕西航天长城测控有限公司	2009年6月	1,000.00	自然人控制	主要从事惯性导航系统、角度测量产品的研究、设计、生产和试验，与发行人于2019年开始建立合作	研发生产寻北仪、测斜仪	对方未提供
武汉利科夫科技有限公司	2019年6月	104.17	自然人控制	主要从事各类惯性导航系统、惯性测量单元、陀螺仪、光纤环圈等产品的研发、生产，与发行人于2021年开始建立合作	集成为组合导航	央企集团戊下属单位、央企集团丁下属单位
重庆天扬拓扑科技有限公司	2014年11月	200.00	自然人控制	从事惯性导航系统、光学控制系统等一体化组件(GNC)的产品研制、生产和服务，与发行人于2019年开始建立合作	生产产品及研发样品	央企集团己下属单位等
北京耐威科技有限公司	2021年12月	5,000.00	自然人控制	主要从事卫星导航定位产品、惯性导航产品及组合导航定位产品的研发、生产与销售，与发行人于2022年开始建立合作	集成为模组进行销售	央企集团甲下属单位、央企集团乙下属单位等

注 1: 客户 AA 是客户 A 的指定代采机构，将其视作大型央企集团及科研院所

注 2: 阿尔福微电子(深圳)有限公司包括其关联方深圳市恩洲技术有限公司

注 3: 西安北斗测控技术有限公司、陕西航天长城测控有限公司出于对其下游用户信息保密的需求，未提供具体下游用户名称；苏州容启传感器科技有限公司、北京航天嘉诚精密科技发展有限公司、陕西瑞特测控技术有限公司以商业秘密为由不提供客户确认文件

自成立以来，发行人一直采用Fabless芯片设计的商业模式，专注于高性能硅基MEMS惯性传感器的研发、测试与销售。发行人是目前少数可以实现高性能MEMS惯性传感器稳定量产的企业，经过多年的发展，已具有一定的行业知名度。

发行人的下游用户群体包括大型央企集团及科研院所、民营企业等，部分客户属于模组组装或集成厂商，发行人产品是基础元器件，客户采购发行人产品主要用于进一步生产惯性模组及惯性系统等产品，并供货给其下游用户。

部分发行人下游模组组装厂商客户包括由自然人控制或注册资本较少的企业，主要原因系①模组组装环节不属于资金密集型环节，自然人控制或注册资本较少但拥有一定技术经验人员的模组厂也能从事该业务；②该部分客户通常具备一定的客户资源，基于下游用户的需求从发行人处大量采购高性能 MEMS 惯性传感器，进一步加工后进行销售，发行人可以通过该部分客户增加公司市场覆盖率，进一步提升公司的行业地位。

(2) 自然人控制或注册资本较少客户的经营规模情况与发行人对其销售规模的匹配性

报告期各期向发行人采购额 100 万元以上，由自然人控制或注册资本较少（少于 200 万元）客户，对下游用户的销售规模情况如下：

年度	客户名称	客户性质	注册资本 (万元)	经营规模 (万元)	向发行人的 采购额(万 元)	向发行人的采购 额与其经营规模 的比例
2022 年度	客户 C	自然人控制	3,000.00	6,944.00	5,802.94	83.57%
	阿尔福微电子(深圳)有限公司	自然人控制	1,800.00	9,000.00	2,650.26	29.45%
	西安北斗测控技术有限公司	自然人控制	1,000.00	5,000.00	2,046.18	40.92%
	北京海为科技有限公司	自然人控制	500.00	1,300.00	1,937.28	-
	北京中科航星科技有限公司	自然人控制	500.00	2,119.38	885.12	41.76%
	北京耐威科技有限公司	自然人控制	5,000.00	12,000.00	703.54	5.86%
	北京云燕长空科技有限公司	自然人控制 /注册资本 较少	200.00	380.00	283.44	74.59%
	重庆天扬拓扑科技有限公司	自然人控制 /注册资本 较少	200.00	850-900	236.57	26.29%-27.83%
	北京航天嘉诚精密科技发展有限公司	自然人控制	4,791.79	未提供	201.99	未提供
	西安凌凯电子科技有限公司	自然人控制	1,600.00	4,000.00	201.79	5.04%

年度	客户名称	客户性质	注册资本 (万元)	经营规模 (万元)	向发行人的 采购额(万 元)	向发行人的采购 额与其经营规模 的比例
	重庆火箭惯性科技股份有限公司	自然人控制	4,448.80	24,000.00	193.11	0.80%
	西安比特联创科技有限公司	自然人控制	2,000.00	未提供	177.43	未提供
	武汉利科夫科技有限公司	自然人控制	104.17	615.00	171.42	27.87%
	陕西瑞特测控技术有限公司	自然人控制	800.00	未提供	170.73	未提供
	苏州邈航科技有限公司	自然人控制	1,666.67	549.47	162.17	29.51%
	陕西航天长城测控有限公司	自然人控制	1,000.00	未提供	130.32	未提供
	北京四威智联科技有限公司	自然人控制	300.00	1,000.00	108.41	10.84%
	合 计		-	-	16,062.70	-
2021 年度	阿尔福微电子(深圳)有限公司	自然人控制	1,800.00	9,460.00	3,543.43	37.46%
	客户 C	自然人控制	3,000.00	3,958.00	1,879.16	47.48%
	西安北斗测控技术有限公司	自然人控制	1,000.00	3,000.00	1,514.94	50.50%
	北京航宇测通电子科技有限公司	自然人控制	3,000.00	6,300.00	1,245.56	19.77%
	北京中科航星科技有限公司	自然人控制	500.00	2,524.51	885.85	35.09%
	北京星网宇达科技股份有限公司	自然人控制	15,631.10	76,807.19	380.88	0.50%
	西安比特联创科技有限公司	自然人控制	2,000.00	835.80	315.60	37.76%
	北京海为科技有限公司	自然人控制	500.00	580.24	307.96	53.07%
	北京云燕长空科技有限公司	自然人控制 /注册资本 较少	200.00	388.00	275.02	70.88%
	北京四威智联科技有限公司	自然人控制	300.00	500-1,000	218.50	21.85%-43.70%
	重庆火箭惯性科技股份有限公司	自然人控制	4,448.80	20,000-25,000	138.09	0.55%-0.69%
	苏州容启传感器科技有限公司	自然人控制	1,000.00	未提供	132.74	未提供
	合 计		-	-	10,837.73	-
2020 年度	阿尔福微电子(深圳)有限公司	自然人控制	1,800.00	8,000.00	4,697.98	58.72%
	西安北斗测控技术有限公司	自然人控制	1,000.00	2,000.00	973.82	48.69%
	客户 C	自然人控制	3,000.00	2,090.00	677.90	32.44%
	北京航宇测通电子科技	自然人控制	3,000.00	5,100.00	246.41	4.83%

年度	客户名称	客户性质	注册资本 (万元)	经营规模 (万元)	向发行人的 采购额(万 元)	向发行人的采购 额与其经营规模 的比例
	有限公司					
	北京点志众元科技有限 公司	自然人控制 /注册资本 较少	50.00	15.00	200.44	-
	北京云燕长空科技有限 公司	自然人控制 /注册资本 较少	200.00	177.00	174.65	98.67%
	客户 O	自然人控制	24,285.59	25,770.00	156.89	0.61%
	西安比特联创科技有限 公司	自然人控制	2,000.00	602.20	126.86	21.07%
	苏州邈航科技有限公司	自然人控制	1,666.67	1,511.24	115.83	7.66%
	重庆火箭惯性科技股份 有限公司	自然人控制	4,448.80	16,000-20,000	105.24	0.53%-0.66%
	合 计		-	-	7,476.02	-

注 1：经营规模数据来源于公开渠道查询或客户确认文件；苏州容启传感器科技有限公司、北京航天嘉诚精密科技发展有限公司、陕西瑞特测控技术有限公司以商业秘密为由不提供客户确认文件；西安比特联创科技有限公司、陕西航天长城测控有限公司以商业秘密为由不提供经营规模数据

注 2：阿尔福微电子（深圳）有限公司包括其关联方深圳市恩洲技术有限公司

①部分客户 2022 年采购金额大幅上涨的原因

A. 客户 C

客户 C 专业从事惯性器件、惯性测量单元（IMU）、惯性导航系统、北斗定位导航系统、组合导航系统以及惯性测量设备与测试系统的研制、生产和技术服务。2017 年，客户 C 开始采购发行人产品，是发行人产品最早导入的主要客户之一，其采购发行人产品主要用于高可靠领域，主要下游用户包括央企集团丙下属单位、央企集团丁下属单位等。

报告期内，随着客户 C 下游客户项目逐渐进入试产、量产阶段，其对发行人陀螺仪产品的需求增长较快，由发行人 2020 年度的第四大客户和 2021 年度第三大客户，逐渐成长为 2022 年度的第一大客户。其中，2022 年向发行人的采购金额大幅增加主要因为客户 C 客户接到下游客户采购需求，根据其 3 个量产项目的进展情况及客户需求情况，向发行人采购陀螺仪 20L 系列产品超 20,000 只。

结合下游客户供货时间要求、自身生产周期以及为适用阶梯定价下的价格优惠政策，客户 C 分别于 2022 年 8 月和 2022 年 11 月与发行人签订采购合同，采购金额 5,097.34 万元，发行人于 2022 年第三、四季度分批完成交付。截至

2023年4月12日，客户C上述采购陀螺仪20L系列产品进一步加工成模组产品后已完成40%左右的销售；根据对客户C的访谈，其余产品预计2023年上半年完成销售。

随着客户C产品在终端场景的逐渐使用并消耗，客户C向发行人提出新的供货需求，结合发行人的产能情况以及客户C自身生产能力等因素考虑，发行人预计2023年第二季度向客户C交付6,500只陀螺仪20L系列产品，发行人对客户C收入增长具有持续性。

B. 北京海为科技有限公司

北京海为科技有限公司成立于2012年，注册资本为500万元，主营业务为地面测试系统的开发以及惯性测量，2021年开始与发行人开展业务合作，采购发行人产品并集成为惯性系统向高可靠、无人系统等领域的客户销售，其下游客户主要为央企集团丙下属单位等。

2022年北京海为科技有限公司向发行人采购1,937.28万元，与2021年相比采购金额大幅增加，主要系其下游客户央企集团丙下属单位2022年1个项目进入量产阶段，采购需求大幅增加，该下游客户于2022年8月向北京海为科技有限公司下达书面备货通知，采购需求为600至1,000套惯性传感器模组。基于上述采购需求，考虑到下游客户对于供货时间要求比较严格，为确保后续能够及时供货，且为适用阶梯定价下的价格优惠政策，北京海为科技有限公司于第三季度向发行人一次性采购超5,000只陀螺仪和加速度计产品，采购金额为1,513.27万元，占北京海为科技有限公司当年总采购金额的78.11%，发行人主要于第四季度向北京海为科技有限公司交付产品。

由于北京海为科技有限公司采购发行人产品后需进一步加工后再对外销售，考虑到自身生产周期及下游客户验收计划、项目进度及产品使用情况等，根据下游客户要求，分批向下游客户发货。截至2023年3月底，北京海为科技有限公司已发货1,098只陀螺仪和加速度计产品，根据对海为科技的访谈，余下部分预计在2023年底前完成销售。根据北京海为科技有限公司及其下游客户的确认，后续年度仍存在相应采购需求，发行人对北京海为科技有限公司收入增长具有持续性。

综上，由于不同客户及不同项目试产、量产后的需求存在着数量差异和时间差异，且终端应用领域不同，随着国际形势和宏观经济的变化，报告期内发

行人主要客户收入增长幅度和时间会有所不同，但与试产、量产项目数量仍呈正相关关系。因此，随着客户 C、客户 A、北京海为科技有限公司等主要客户试产、量产项目数量的稳定增长以及宏观经济形势的进一步稳定，发行人收入增长具备合理性与持续性。

②发行人对下游客户销售规模与其经营规模的匹配性

报告期内发行人对其销售额在 100 万以上的客户中北京点志众元科技有限公司注册资本为 50 万元，2020 年下半年向发行人采购 200.44 万元，当年经营规模约 15 万元，2021 年经营规模约 570 万元，向发行人采购产品均已于 2021 年销售给北京星网宇达科技股份有限公司，发行人对其销售规模与其经营规模相匹配。

客户 C 2022 年经营规模约 6,944 万元，向发行人采购规模为 5,802.94 万元，采购规模占其当年经营规模比例较大，主要系其采购发行人产品后需加工成模组后再销售，销售时间上存在滞后性所致，且其 2022 年第三、四季度向发行人采购 5,431.90 万元，占其全年采购金额的 93.61%，客户 C 进一步加工生产后向下游客户销售时间主要集中于 2022 年第四季度和 2023 年，因此，发行人对其销售规模与其经营规模具有匹配性。

北京海为科技有限公司 2022 年经营规模约 1,300 万元，小于该年向发行人的采购规模，主要系其采购发行人产品后需进一步加工组装成模组再进行销售，销售时间上存在滞后性所致，且发行人 2022 年 9 月至 12 月向其销售产品 1,668.8 万元，合计占全年的 86.14%，需要一定的生产周期才能实现销售。

报告期内，其余自然人控制或注册资本较小的主要客户，其经营规模能够覆盖向发行人的采购额，向发行人的采购规模与其自身业务规模相匹配。

对于部分客户向发行人的采购规模占其自身业务规模比例较高的情况分析如下：

第一、客户采购发行人产品与该客户向其下游用户销售存在时间差

客户采购发行人产品主要用于进一步生产惯性模组及惯性系统等，后续生产环节通常需要一定时间周期；同时，发行人客户采购需求主要集中于下半年，导致客户当年采购产品不会在当年全部售出，销售时间上存在滞后性。因此，存在部分经营规模较小且处于发展初期的客户（北京云燕长空科技有限公司）出现当年采购金额占其收入规模比例较大的情形。

第二、发行人高性能 MEMS 惯性传感器为高附加值产品，售价较高

发行人产品为高性能 MEMS 惯性传感器，产品开发周期较长，研发投入大，形成了具有自主核心技术的高附加值产品，核心性能指标已达到国际先进水平，因此，发行人产品相对于一般性能的传感器产品价格较高。

发行人下游客户主要为模组厂，主要将发行人产品集成为惯性测量模组后向下游用户销售，惯性传感器作为惯性测量模组中的核心元器件，其性能很大程度上影响惯性测量模组的性能，因此发行人产品占部分客户成本的比例较高。此外，由于发行人客户向下游用户销售的议价能力存在差异，因此不同客户采购发行人产品并组装出售的毛利率存在差异。

第三、产品实现功能不同导致成本结构不同

MEMS 传感器行业中，不同功能与性能的产品成本结构不同。发行人主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，主要用于短时间内物体运动的角速度和线加速度的测量，对传感器的精度要求较高，主要应用于精准定位与导航，属于高性能 MEMS 惯性传感器行业；像传感器行业中主要生产压力传感器产品的企业，其产品主要用于较长时间内感知和测量压力等外界环境的变化，属于 MEMS 压力传感器行业；两类企业所属细分行业不同，产品实现功能不同，对产品性能的要求不同，从而产品成本结构不同。

例如，高华科技产品收入占比较高的压力传感器，部分产品采购的原材料为感测元件，采购均价甚至低于发行人采购的裸芯片的平均价格，同时高华科技产品对于后续封装测试技术要求较高，因此对应后续封装、测试的成本也较大，从而产品成本构成中芯片成本占比相对较小。

但与发行人属于同一惯性传感器领域且位于发行人产业链下游的理工导航，根据其公开披露材料显示，其陀螺仪（主要为光纤陀螺仪）和加速计（主要为石英挠性加速度计）成本占其惯性导航系统成本的比例均为 75% 以上。

2、发行人产品直接或间接向大型央企集团及科研院所销售的金额及占比情况，多数未进入前五大客户的原因及合理性，主要客户群体相关表述是否准确

（1）直接或间接向大型央企集团及科研院所销售的金额及占比情况

报告期内前五大客户中直接或间接向大型央企集团及科研院所销售的金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占营业收入比例	金额	占营业收入比例	金额	占营业收入比例
直接销售给大型央企集团及科研院所	5,092.72	22.46%	4,518.75	27.21%	2,351.71	21.66%
通过经销商销售给大型央企集团及科研院所	2,623.62	11.57%	3,527.91	21.24%	4,678.54	43.09%
直销客户的下游用户为销售给大型央企集团及科研院所	7,215.27	31.81%	3,007.05	18.10%	934.33	8.60%
小计	14,931.62	65.83%	11,053.71	66.55%	7,964.58	73.35%

注1：结合客户访谈及确认，统计了前五大客户的下游用户情况

注2：直销客户的具体下游用户情况参见本问询函回复“6.关于客户”之“一、发行人说明”之“（一）自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节.....”之“1、自然人控制或注册资本较少客户的基本情况与合作背景，采购发行人产品的后续生产或销售环节，与发行人对其销售规模的匹配性”的表格

注3：客户AA是客户A的指定代采机构，将其视作大型央企集团及科研院所

（2）多数未进入前五大客户的原因及合理性，主要客户群体相关表述是否准确

发行人部分民营企业客户基于其下游用户的需求，从发行人处大量采购高性能 MEMS 惯性传感器，主要用于进一步生产惯性模组及惯性系统等产品进行销售。

报告期内，发行人的前五大客户中，阿尔福微电子（深圳）有限公司、客户C、西安北斗测控技术有限公司、北京航宇测通电子科技有限公司等均为民营企业，但是其下游用户主要为大型央企集团及科研院所。

报告期内发行人的产品直接或间接（统计前五大民营直销客户）向大型央企集团及科研院所销售金额占比分别为 73.35%、66.55%和 65.83%，占比较高，因此发行人对主要客户群体的相关表述准确。

（二）报告期各期实现销售收入的客户数量，按照客户性质、销售收入以及是否为终端客户的分布情况及合理性，是否存在对少数直接客户或终端客户的依赖

1、报告期各期实现销售收入的分布情况

按照直接客户情况，报告期各期实现销售收入的客户数量，按照客户性质、销售收入以及是否为终端客户的分布情况如下：

年度	客户性质				单客户销售规模				客户类型			
	项目	数量(家)	销售金额(万元)	金额占比	项目	数量(家)	销售金额(万元)	金额占比	项目	数量(家)	销售金额(万元)	金额占比
2022年度	民营企业	86	17,143.11	75.57%	100万及以上	22	21,530.67	94.91%	直销客户	96	19,999.44	88.16%
	央企集团及科研院所	13	5,542.49	24.43%	100万以下	77	1,154.93	5.09%	经销客户	3	2,686.16	11.84%
	合计	99	22,685.60	100.00%	合计	99	22,685.60	100.00%	合计	99	22,685.60	100.00%
2021年度	民营企业	64	11,601.49	69.85%	100万及以上	16	15,640.12	94.16%	直销客户	79	13,013.07	78.35%
	央企集团及科研院所	18	5,007.82	30.15%	100万以下	66	969.19	5.84%	经销客户	3	3,596.24	21.65%
	合计	82	16,609.31	100.00%	合计	82	16,609.31	100.00%	合计	82	16,609.31	100.00%
2020年度	民营企业	54	8,273.91	76.20%	100万以上	14	9,799.34	90.25%	直销客户	72	6,034.50	55.57%
	央企集团及科研院所	22	2,584.54	23.80%	100万以下	62	1,059.11	9.75%	经销客户	4	4,823.95	44.43%
	合计	76	10,858.45	100.00%	合计	76	10,858.45	100.00%	合计	76	10,858.45	100.00%

注1：客户类型按直接客户性质进行分类

注2：客户AA是客户A的指定代采机构，将其视作大型央企集团及科研院所

报告期内，发行人的主要直接客户中民营企业客户销售额占比较大，主要因为发行人一直采用 Fabless 芯片设计的商业模式，下游用户群体涵盖民营企业，部分客户属于模组组装或集成厂商，发行人产品是基础元器件，客户采购发行人产品主要用于进一步生产惯性模组及惯性系统等产品，并供货给其下游用户（主要为大型央企集团及科研院所）。从而导致发行人的直接客户中民营企业客户销售占比较大，但主要下游用户仍为大型央企集团及科研院所。

从单客户销售规模看，各期销售金额 100 万元以上的客户数量相对较少，但其合计销售金额占比均在 90% 以上，呈现了一定的客户集中度。发行人直接客户及下游用户主要为高端工业、无人系统及高可靠领域的大型央企集团及科研院所，客户集中度较高主要系行业特性所导致。

从销售模式看，发行人直销客户数量较多，经销客户数量较少，发行人主要经销客户为阿尔福。经销商模式的合理性具体详见问询问题“5.关于经销模式”之“一、发行人说明”之“（一）各期经销收入波动较大且最近一年与主营业务收入变动趋势不一致的原因及合理性，结合客户所在领域进一步说明采取经销模式的必要性、合理性以及持续性”的回复。

2、是否存在对少数直接客户或终端客户的依赖

（1）报告期内，前五大客户的收入占比分别为 80.13%、76.47% 和 **77.66%**，占比相对高，存在一定客户集中的情况，但发行人第一大客户的收入占比分别为 43.27%、27.21% 和 **25.97%**，不存在向单个直接客户或终端客户的销售金额占营业收入比例超过 50% 的情形；

（2）报告期内，发行人的客户数量分别为 76 家、82 家和 **99 家**，客户数量随着发行人经营规模的扩大而持续增加；

（3）从产品特征及行业特性看，发行人 MEMS 陀螺仪产品的核心性能指标已达到国际先进水平，因其良好的性能和更具竞争力的价格，正逐渐替代光纤陀螺仪、激光陀螺仪及其他厂商的 MEMS 陀螺仪的部分行业应用。另一方面，发行人 MEMS 陀螺仪产品具备体积小、重量轻的特点，更加适应下游惯性系统微型化的发展趋势。因此发行人产品的市场空间广阔，随着整体业务规模的持续增长，客户数量将进一步增加。

(三) 主要下游客户导入发行人产品前的采购对象，向发行人采购金额占同类产品采购的比例及其变化情况，测试并进行导入的主要时间节点，与报告期内对相关客户实现销售的时点、金额、过程是否匹配

1、主要下游客户导入发行人产品前的采购对象，向发行人采购金额占同类产品采购的比例及其变化情况

客户名称	导入发行人产品前的采购对象	向发行人采购金额占其同类产品采购金额的比例		
		2022 年度	2021 年度	2020 年度
阿尔福微电子(深圳)有限公司	导入发行人产品前未采购同类产品	100.00%	100.00%	100.00%
客户 A	导入发行人产品前未采购同类产品	100.00%	100.00%	100.00%
客户 C	导入发行人产品前采购其他厂商器件	85.00%	85.00%	85.00%
西安北斗测控技术有限公司	导入发行人产品前采购光纤陀螺等	40.00%	40.00%	40.00%
北京航宇测通电子科技有限公司	导入发行人产品前采购光纤陀螺、其他厂商陀螺仪	100.00%	92.00%	80.00%
客户 B	导入发行人产品前未采购同类产品	100.00%	100.00%	-
北京海为科技有限公司	导入发行人产品前未采购同类产品	100.00%	100.00%	-

注 1：主要客户选择范围为报告期各期前五大客户中销售额大于 100 万的客户

注 2：表中所示列信息来源于客户确认文件

注 3：阿尔福微电子（深圳）有限公司包括其关联方深圳市恩洲技术有限公司

注 4：前五大客户中，客户 D 以信息保密为由不提供客户确认文件

发行人的主要下游客户在导入发行人产品前，部分客户未采购过同类产品，部分客户所使用的多为价格更高、体积和重量更大的光纤陀螺仪或者从其他厂商采购的陀螺仪。发行人的高性能 MEMS 惯性传感器量产后，因价格和性能的优势，取代了客户原先所用的部分产品及供应商。

2、主要下游客户测试并进行导入的主要时间节点，与报告期内对相关客户实现销售的时点、金额、过程是否匹配

报告期内，发行人主要产品系列为陀螺仪 20L 系列、陀螺仪 33 系列及加速度计 35 系列，上述三个系列的销售收入占主营业务收入的比例分别为 58.41%、67.60%和 71.15%，因此对主要客户上述三个系列产品的下游客户测试并进行导入的项目时间节点与报告期内实现销售的情况进行分析如下：

单位：万元

产品型号	客户名称	首次销售时间	项目名称	导入时间				报告期销售情况		
				前期测试	后期测试	试产	量产	2020年	2021年	2022年
陀螺仪 20L 系列	阿尔福微电子（深圳）有限公司	2017年12月	项目 1	2018年	2018-2020年	2020年	2020-2021年	1,412.87	1,436.98	1,666.51
			项目 2	2018年	2019-2020年	2020-2021年	2021年			
	客户 A	2017年6月	项目 1	2017年	2018-2020年	2020年	2020-2021年	402.74	1,026.55	1,197.14
	客户 C	2017年12月	项目 1	2017年	2017-2019年	2019年	2020年	382.14	1,264.86	5,349.56
			项目 2	2017年	2017-2019年	2020年	2021年			
			项目 3	2019年	2020年	2020年	2021年			
		项目 4	2020年	2021年	2022年	2022年				
北京航宇测通电子科技有限公司	2017年12月	项目 1	2018年	2018-2020年	2021年	-	-	942.46	7.52	
陀螺仪 33 系列	客户 A	2020年6月	项目 1	已在陀螺仪 32 系列完成前期测试	2020年	2021年	2021年	13.25	1,144.49	448.45
			项目 2	已在陀螺仪 32 系列完成前期测试	2020年	2021年	2021年			
	阿尔福微电子（深圳）有限公司	2019年8月	项目 1	2019年	2020-2021年	2021年	2022年	319.15	314.78	351.30
			项目 2	2020年	2020-2021年	2021年	2022年			
	北京中科航星科技有限公司	2021年7月	项目 1	2021年	2021年	-	-	-	695.55	645.81
北京航宇测通电	2019年	项目 1	2019年	2019-2020年	2021年	-	216.24	8.36	-	

产品型号	客户名称	首次销售时间	项目名称	导入时间				报告期销售情况		
				前期测试	后期测试	试产	量产	2020年	2021年	2022年
	子科技有限公司	10月								
加速度计 35 系列	客户 A	2019年 11月	项目 1	2019年	2019-2020年	2020-2021年	2021年	143.05	636.56	229.90
			项目 2	2019年	2019-2020年	2020-2021年	2021年			
	阿尔福微电子(深圳)有限公司	2017年 12月	项目 1	2019年	2019-2020年	2021年	2021年	429.47	268.14	1.59
			项目 2	2019年	2019-2020年	2020-2021年	2021年			
	北京星网宇达科技股份有限公司	2018年 6月	项目 1	2019年	2019-2020年	2020年	-	62.10	127.91	-
北京航宇测通电子科技有限公司	2019年 10月	项目 1	2019年	2019-2020年	2021年	-	17.35	144.38	-	

注 1: 由于保密的原因, 表中具体项目名称未能获取

注 2: 表中导入时间来源于客户确认文件

由上表，2022年北京航宇测通电子科技有限公司下游客户需求发生变化，部分项目未继续沿用北京航宇测通电子科技有限公司产品，因此陀螺仪20L系列采购大幅下降；北京航宇测通电子科技有限公司下游用户于2021年对陀螺仪33系列试产，因2020年12月已提前备货采购所致，2021年和2022年采购大幅下降。阿尔福微电子（深圳）有限公司2020年向发行人采购加速度计35系列2,100只应用于项目1，由于当年项目推后，2021年和2022年减少了向发行人的采购。北京星网宇达科技股份有限公司采购发行人加速度计35系列产品部分在2022年使用，因此2022年未发生采购。客户A受宏观因素影响，加速度计35系列与陀螺仪33系列适用的部分项目进度推后，因此采购金额下降。除上述情况外，发行人主要客户相关产品销售金额的增长趋势和过程与该客户的下游客户项目测试、试产、量产的时点相匹配，随着下游客户项目进入试产、量产阶段，客户对发行人的采购金额相应增加。因此发行人产品测试进行导入的主要时间节点与发行人对相关客户实现销售的时点、金额、过程匹配。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对客户的事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、对非终端客户、自然人控制或注册资本较少客户及相关产品最终销售或使用情况的核查方法、核查比例、核查证据和核查结论。

（1）核查方法

①访谈发行人销售总监及相关业务人员，了解主要非终端客户、自然人控制或注册资本较少的客户的基本情况与合作背景，通过企查查等网络平台查询相关客户的基本信息。

②对主要非终端客户、自然人控制或注册资本较少的客户的基本情况与其报告期内向发行人采购的规模进行对比分析。

③对主要经销商进行现场走访，了解其经营状况、终端客户信息等情况。

④取得主要经销商向终端客户的主要销售记录，检查销售合同、出库单、快递签收单等资料。

⑤对主要经销商的主要终端客户进行访谈，确认其对终端客户销售的真实性和准确性。

⑥获取主要自然人控制或注册资本较少的直销客户签章的确认文件，了解其采购发行人产品的最终销售或使用情况。

⑦对于主要注册资本较大的自然人控制的客户，通过实地走访、视频访谈、出具书面文件等形式了解了客户后续生产环节、合作背景、下游用户等情况，获取了客户的营业执照等文件，视频访谈时保留了访谈视频资料，在访谈时形成了访谈记录；对于主要注册资本较少的自然人控制的客户，通过实地走访、视频访谈、出具书面文件等形式了解了合作背景、下游用户等基本情况，获取了客户的营业执照等文件，视频访谈时保留了访谈视频资料，在访谈时形成了访谈记录，同时实地或者视频查看了生产设备和/或厂房设施等，获取并检查部分客户固定资产采购合同，加工合同等资料，了解了客户后续生产情况。

⑧经访谈，针对 2022 年采购的超 20,000 只陀螺仪，客户 C 进一步加工后完成销售 9,900 只左右，保荐机构取得了其中 5,220 只产品销售对应的销售合同、出库单、快递单、签收文件、发票等文件，核查数量占已完成销售数量的比例为 52.73%；经访谈，针对 2022 年采购的超 5,000 只陀螺仪和加速度计产品，2022 年北京海为科技有限公司将产品加工后进一步完成销售 1,098 只陀螺仪和加速度计产品，保荐机构取得了 1,098 只产品对应的销售合同、签收文件、银行回单文件，核查数量占已完成销售数量的比例为 100.00%。

⑨通过实地走访、函证等方式对发行人向客户 C、北京海为科技有限公司产生的销售收入的真实性进行了核查，获取了客户 C、北京海为科技有限公司与其下游客户签署的主要销售合同、部分下游客户向其下达的书面备货通知文件、出库单、签收文件、银行回单等文件，对客户 C 和北京海为科技有限公司进行访谈，对合作背景、期后销售情况和销售计划、后续采购安排、未来年度合作意向等进行确认。

（2）核查比例及核查证据

①核查获取了主要经销商向主要终端客户的销售合同、出库单、快递签收单等核查证据；取得了主要经销商的访谈提纲及确认文件。

②取得了主要自然人控制或注册资本较少的直销客户的确认文件。

③具体核查比例情况如下：

单位：万元

客户类别	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入金额	占同类客户收入比例	占营业收入比例	收入金额	占同类客户收入比例	占营业收入比例	收入金额	占同类客户收入比例	占营业收入比例
核查覆盖的经销商	2,650.26	98.66%	11.68%	3,543.43	98.53%	21.33%	4,697.98	97.39%	43.27%
核查覆盖的自然人控制或注册资本较少的直销客户	13,062.99	91.62%	57.58%	6,895.96	89.62%	41.52%	2,642.39	83.40%	24.33%
核查覆盖的大型央企及科研院所	5,090.60	91.85%	22.44%	4,455.61	88.97%	26.83%	1,975.76	76.45%	18.20%
小 计	20,803.85	-	91.70%	14,895.00	-	89.68%	9,316.12	-	85.80%

2、统计报告期各期的客户性质、客户类型、销售收入，分析分布情况及其合理性，分析是否对少数直接客户或终端客户存在依赖。

3、根据客户访谈及确认文件，了解主要下游客户采购发行人产品的后续生产或销售情况，报告期的营业收入情况，导入发行人产品前的采购对象，向发行人采购金额占同类产品采购的比例及其变化情况，测试并导入的主要时间节点，分析与相关客户实现销售的时点、金额、过程的匹配性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人自然人控制或注册资本较少的客户向发行人采购产品的金额与上述客户的基本情况、经营规模相匹配，其中直销客户购买发行人产品后主要用于加工成惯性组件或模组进一步对外销售，开展了实质性生产经营活动；上述客户的终端或下游用户大多数为大型央企集团及科研院所，为避免歧义，已在招股说明书中将“直销客户及经销最终客户”更改为“下游用户群体”，相关表述准确。

2、报告期内，发行人的主要直接客户中民营企业客户销售额占比较大；发行人各期销售金额 100 万元以上的客户数量相对较少，但其合计销售金额占比较高，呈现了一定的客户集中度；发行人直销客户数量较多，经销客户数量较少，客户类型的分布情况具有合理性。发行人前五大客户的收入占比较高，存在一定

客户集中的情况，但不存在向单个直接客户或终端客户的销售金额占营业收入比例超过 50% 的情形。

3、发行人下游客户在导入发行人产品前，部分客户未采购过同类产品，部分客户所使用的多为价格更高、体积和重量更大的光纤陀螺仪或者从其他厂商采购的陀螺仪。主要下游客户测试并导入发行人产品的主要时间节点，与报告期内相关客户实现销售的时点、金额、过程相匹配。

7.关于关联方与关联交易

7.1 关于关联方

根据申报材料：(1) 自动化所系中国航天科工集团有限公司下属单位，福建奎速、航天京开的执行事务合伙人为航天科工股权投资基金（深圳），吴叶楠担任航天科工股权投资基金（深圳）副总经理兼首席投资官，前述各方合计持股比例超过 5%；2020 年 8 月，自动化所自航天京开受让发行人股权价格仅 2.3 元/注册资本，较同期转让价格 15.0167 元/注册资本显著偏低；(2) 北京昆天科技有限公司和 QUINTICHKLIMITED 系金晓冬和宣佩琦曾经投资且存在重大影响的企业；2019 年 6 月，金晓冬、宣佩琦将持有北京昆天科技有限公司股份转让给第三方，2021 年 9 月注销解散；2019 年 10 月，金晓冬、宣佩琦将持有 QUINTICHKLIMITED 股份转让给第三方；北京迈趣信息技术有限公司系金晓冬控制的企业，2019 年 3 月注销。

请发行人说明：(1) 自动化所与航天京开是否构成一致行动关系或存在其他利益安排，持股比例计算方式与承诺内容是否符合相关规定；航天京开等股东投资或股权转让协议中是否存在关于采购和业绩的相关约定，入股前后自动化所与发行人合作进展的变化情况及原因，发行人与自动化所在合作方式、合同的核心交易条款、实际执行等方面与其他客户的差异情况及其合理性；(2) 报告期内注销和转让公司的业务经营情况，注销或转让的具体原因及执行过程，与发行人业务、技术和人员上的关系，注销后的人员、技术去向，是否存在纠纷或潜在纠纷。

请保荐机构、发行人律师对是否存在关联方非关联化、关联方核查的完整性、注销或转让重要关联方等事项进行核查，说明具体核查过程并发表明确意

见。

回复：

一、发行人说明

(一) 自动化所与航天京开是否构成一致行动关系或存在其他利益安排，持股比例计算方式与承诺内容是否符合相关规定；航天京开等股东投资或股权转让协议中是否存在关于采购和业绩的相关约定；入股前后自动化所与发行人合作进展的变化情况及原因，发行人与自动化所在合作方式、合同的核心交易条款、实际执行等方面与其他客户的差异情况及其合理性

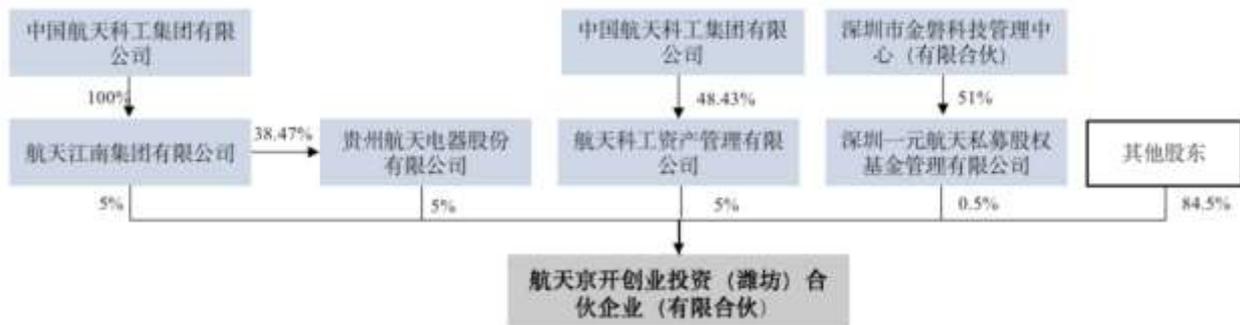
1、自动化所与航天京开不构成一致行动关系或存在其他利益安排，持股比例计算方式与承诺内容符合相关规定

(1) 航天京开、海南奎速、自动化所的基本情况

①航天京开的基本情况如下：

股东名称	航天京开创业投资（潍坊）合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91310000MA1FL6WN57
类型	有限合伙企业
执行事务合伙人	深圳一元航天私募股权基金管理有限公司，（曾用名：航天科工股权投资基金管理（深圳）有限公司）
注册资本	100,000.00 万元
住所	山东省潍坊市奎文区健康东街 13600 号世博国际商务大厦 B 座 22 层 2212 室
营业期限	2019 年 9 月 23 日至无固定期限
经营范围	以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）；创业投资（限投资未上市企业）。
私募基金备案编号	SJJ173

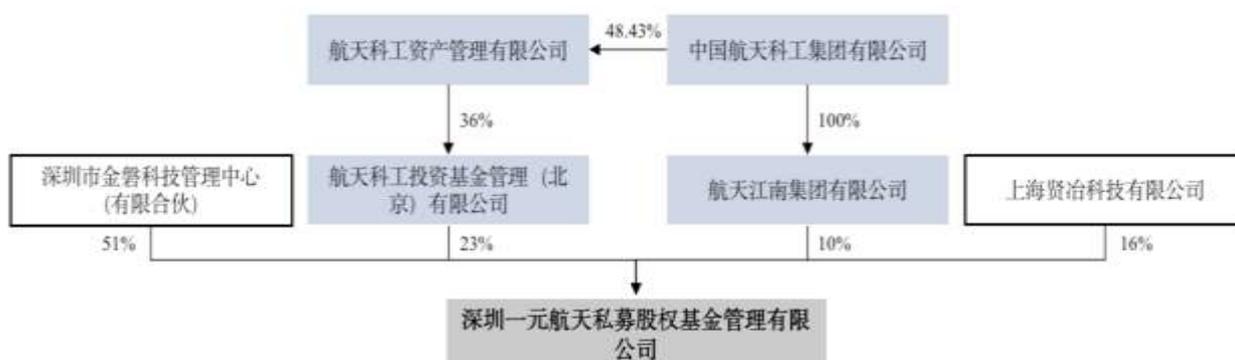
航天京开的出资人及出资情况如下：



航天京开的执行事务合伙人深圳一元航天私募股权基金管理有限公司（下称“航天基金”）基本情况如下：

执行事务合伙人名称	深圳一元航天私募股权基金管理有限公司
统一社会信用代码	91440300MA5FGDBA46
类型	有限责任公司
法定代表人	房亮
注册资本	2,000.00 万元
住所	深圳市宝安区福海街道新和社区宝安大道 6099 号星港同创汇天璇座 115A
营业期限	2019 年 2 月 12 日至无固定期限
经营范围	一般经营项目是：私募股权投资基金管理、创业投资基金管理服务（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
基金管理人登记编号	P1069914

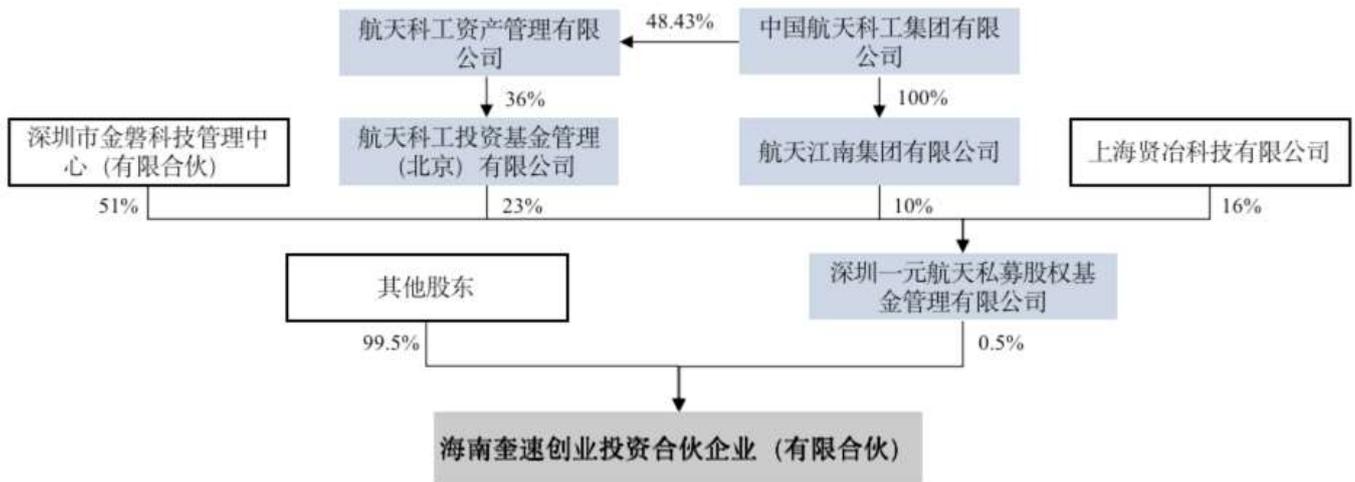
航天基金的股东及出资情况如下：



②海南奎速的基本情况如下：

企业名称	海南奎速创业投资合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91350702MA33R2HA8E
类型	有限合伙企业
执行事务合伙人	深圳一元航天私募股权基金管理有限公司
注册资本	5,800.00 万元
住所	海南省海口市龙华区大同一横路 1 号大同创新创业众创空间 5 楼 A503-32 室
营业期限	2020 年 4 月 17 日至无固定期限
经营范围	非证券类股权投资及股权投资有关的咨询服务
私募基金备案编号	SLF159

海南奎速的出资人及出资情况如下：

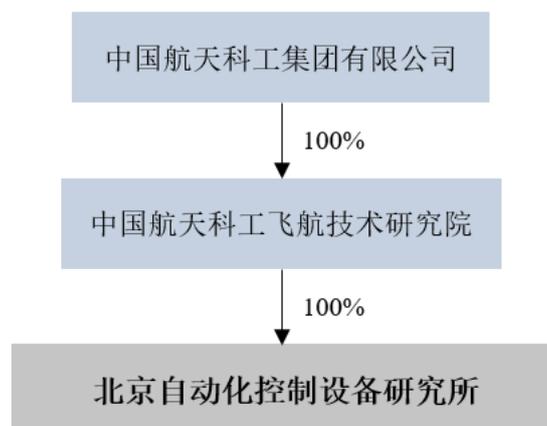


海南奎速与航天京开的执行事务合伙人均系航天基金。

③自动化所的基本情况如下：

股东名称	北京自动化控制设备研究所
统一社会信用代码	121000004000154479
类型	事业单位
法定代表人	周祖洋
开办资金	6,764.00 万元
住所	北京市丰台区云岗北里 1 号院 3 号楼
有效期	2018 年 8 月 15 日至 2023 年 8 月 15 日
业务范围	开展惯性技术研究，促进航天科技发展。惯性控制系统研究、惯性导航系统研制、惯性测量装置研制、惯性器件和控制部件研制、专用电源和导航计算机研制、自动驾驶仪研制、测试设备研制、惯性控制技术与可靠性试验、相关研究生培养与技术开发。
举办单位	中国航天科工集团有限公司

自动化所的举办单位及其出资情况如下：



(2) 航天京开、海南奎速、自动化所之间的关联关系

①自动化所系中国航天科工集团有限公司（下称“航天科工集团”）下属事业单位。

②航天京开、海南奎速的执行事务合伙人均为航天基金，航天科工集团通过航天科工投资基金管理（北京）有限公司、航天江南集团有限公司持有航天基金33%股权。

③航天京开的有限合伙人贵州航天电器股份有限公司、航天科工资产管理有限公司、航天江南集团有限公司为航天科工集团控制的企业。

(3) 航天京开、海南奎速不受航天科工集团控制

①航天京开不受航天科工集团控制

A、合伙企业的执行事务合伙人

根据航天京开的合伙协议，执行事务合伙人对外代表合伙企业，执行合伙事务，享有下列职权：“1.对外代表合伙企业，代表合伙企业签署文件；2.保管基金的公章、财务章等印章、印鉴、所有证照；3.根据合伙人会议的决定处分合伙企业的资产，包括但不限于投资性资产、非投资性等，但应接受其他合伙人的监督；4.采取为维持合伙企业合法存续、以合伙企业身份开展经营活动所必须的一切行动；5.执行合伙人会议决议；6.为合伙企业寻找推荐投资目标；7.合伙人会议授予的其他权力；8.采取为实现合伙目的、维护或争取合伙企业合法权益所必须的其他行动。”

航天京开的普通合伙人兼执行事务合伙人系航天基金，航天基金的控股股东为深圳市金磐科技管理中心（有限合伙）（下称“深圳金磐”），实际控制人为房亮。深圳金磐系自然人出资设立的合伙企业，不存在航天科工集团及其下属主体出资的情形，故深圳金磐并非航天科工集团控制的主体，航天科工无法单独控制航天京开的执行事务合伙人航天基金。

B、投资决策委员会

根据《航天京开创业投资（潍坊）合伙企业（有限合伙）投资决策委员会议事规则》，航天京开设立投资决策委员会，行使下列职权：“（一）负责基金所

有投资项目的决策；（二）审议基金投资项目的退出方案（经合伙人大会审议的除外），当投资项目出现风险或风险迹象时，对需要采取的保障措施（包括但不限于要求相关方履行义务、与相关方和解、处置相关财产、或采取仲裁/诉讼/强制执行等法律途径的维权措施）进行决策；（三）基金合伙人大会授权的其他事项。”。

投委会共由 7 名委员及 1 名投委会观察员组成，投委会作出决议需经三分之二及以上委员表决同意方可通过，各委员不享有一票否决权，投委会观察员不享有投票权。各合伙人对投委会委员具体委派情况如下：

序号	合伙人名称	合伙人类型	投委会委派人数
1	北京亦庄投资控股有限公司	有限合伙人	1
2	深圳市金磐科技管理中心（有限合伙）	有限合伙人	1
3	湖州莫干山高新产业投资发展有限公司	有限合伙人	1
4	潍坊潍扬投资发展有限公司	有限合伙人	1
5	航天江南集团有限公司 （受航天科工集团控制）	有限合伙人	1
6	航天科工资产管理有限公司 （受航天科工集团控制）	有限合伙人	2
合计		—	7

从投委会结构可以看出，航天科工集团通过航天江南集团有限公司、航天科工资产管理有限公司共向航天京开投委会委派 3 名委员，未达到形成投委会决议的三分之二（即 5 名及以上）标准，无法单独控制航天京开投委会。其他任一合伙人委派的委员人数也均未达到该标准，无法单独控制航天京开投委会。

C、合伙企业的合伙人大会

根据航天京开的合伙协议，合伙人大会负责审议合伙企业事务，其中，合伙人大会作出普通决议应经出席会议的合伙人持有实缴出资总额半数以上（含）通过，合伙人大会作出特别决议应经出席会议的合伙人持有实缴出资总额三分之二以上（含）通过。

航天京开的普通合伙人系航天基金，并非由航天科工集团控制；航天京开的有限合伙人中贵州航天电器股份有限公司、航天科工资产管理有限公司、航天江南集团有限公司系航天科工集团控制的企业，上述有限合伙人的实缴出资比例合计 **13.27%**，未达到通过一般事项决议的二分之一标准或通过重大事项决议的

三分之二标准。其他合伙人的出资情况也相对分散，不存在任一合伙人的实缴出资比例达到该标准从而控制航天京开合伙人会议的情形。

因此，航天科工集团无法控制航天京开的普通合伙人，且航天科工集团控制的有限合伙人出资比例未达到航天京开合伙人会议普通决议通过标准，故在合伙人会议层面航天科工集团无法单独控制或对合伙人会议的表决施加重大影响。

综上所述，航天京开系自然人房亮控制的航天基金管理的基金，航天京开的普通合伙人、投资决策委员会、合伙人会议均不受航天科工集团单独控制，航天科工集团无法单独控制航天京开，其他任一合伙人均无法在投资决策委员会、合伙人会议层面单独控制航天京开。

②海南奎速不受航天科工集团控制

A、合伙企业的执行事务合伙人

根据海南奎速的合伙协议，执行事务合伙人按照合伙协议约定或全体合伙人的决定执行合伙事务，海南奎速的普通合伙人兼执行事务合伙人系航天基金，如前所述，航天基金的控股股东为深圳金磐，实际控制人为房亮，不存在航天科工集团及其下属主体对航天基金出资的情形，航天科工无法控制航天基金。

B、合伙企业的合伙人会议

海南奎速未设投资决策委员会，其投资决策机构为合伙人会议。根据海南奎速的合伙人协议，海南奎速的合伙人主要为自然人及自然人的出资平台，合伙人依据实际出资的合伙份额享有投票权，对一般事项需经代表三分之二以上表决权的合伙份额表决通过，对于《合伙企业法》第 31 条规定的事项需经全体合伙人一致同意通过。

航天科工集团对海南奎速无直接出资，通过航天基金间接持有海南奎速的出资份额低于 0.2%，无法单独控制或对海南奎速合伙人会议产生重大影响。海南奎速的其他合伙人出资情况也相对分散，不存在任一合伙人的实际出资份额达到三分之二的情形。

综上所述，海南奎速系自然人房亮控制的航天基金管理的基金，海南奎速的执行事务合伙人、合伙人大会均不受航天科工集团控制，其他任一合伙人均无法

在合伙人会议层面单独控制海南奎速。

(4) 自动化所与航天京开不构成一致行动关系或存在其他利益安排

自动化所系航天科工集团举办的事业单位，航天京开系由各合伙人出资设立的有限合伙企业且不受航天科工集团控制，双方系各自独立经营的法人或合伙企业主体，自主经营决策，未签署一致行动协议或存在其他类似安排。因此，自动化所与航天京开不存在约定的一致行动关系或其他利益安排。

(5) 自动化所、航天京开、海南奎速的持股比例计算方式与承诺内容是否符合相关规定

2022年6月，自动化所、航天京开、海南奎速作出股份锁定承诺，“自公司股票上市之日起12个月内，不转让或者委托他人管理本单位直接或者间接持有的公司首发前股份，也不由公司回购本单位直接或者间接持有的公司首发前股份。”

航天京开于2019年10月成为芯动有限股东，海南奎速于2020年8月成为芯动有限股东，自动化所于2020年8月成为芯动有限股东。因此，航天京开、海南奎速与自动化所入股芯动联科的时间距离芯动联科首次申报时间超过12个月，不属于《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》规定的突击入股情形，无需按照该规定锁定36个月。

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》问题6，发行人无控股股东、实际控制人的情况下，应由发行人的股东按持股比例从高到低依次承诺其所持股份自上市之日起锁定36个月，直至锁定股份的总数不低于发行前股份总数的51%。发行人股东MEMSLink、北方电子院、北京芯动、金晓冬、宣佩琦作出股份锁定承诺，“自公司股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理本单位直接或者间接持有的公司首发前股份，也不由公司回购本单位直接或者间接持有的公司首发前股份。”

截至本回复出具日，MEMSLink持有发行人23.43%的股份，北方电子院持有发行人23.20%的股份，北京芯动持有发行人15.64%的股份，宣佩琦持有发行人3.34%的股份，金晓冬持有发行人1.53%的股份，前述股东承诺锁定的股份总数已达到发行人公开发行前总股本的67.14%，符合《上海证券交易所科创板股

票发行上市审核问答（二）》问题 6 的规定。

因此，在发行人主要股东已作出自上市之日起 36 个月股份锁定承诺且累积锁定比例已经达到 67.14%的情况下，自动化所、航天京开、海南奎速的持股比例较少，且相互之间不存在一致行动关系或其他利益安排，无需合并计算持股比例，无需按照该规定锁定 36 个月。

综上所述，自动化所、航天京开、海南奎速的持股比例计算方式与承诺内容符合相关规定。

2、航天京开等股东投资或股权转让协议中是否存在关于采购和业绩的相关约定；入股前后自动化所与发行人合作进展的变化情况及原因，发行人与自动化所在合作方式、合同的核心交易条款、实际执行等方面与其他客户的差异情况及其合理性

（1）航天京开等股东投资或股权转让协议中是否存在关于采购和业绩的相关约定

①航天京开、自动化所以对发行人进行投资的背景

航天京开系航天科工集团参与投资的基金，主要投资领域为集成电路、高端装备制造等行业。2019 年 10 月，航天京开因看好芯动有限发展，以 2.3 元/注册资本的价格认购芯动有限新增注册资本 1,000 万元。自动化所系航天科工集团下属从事惯性控制系统、惯性导航系统、惯性测量装置、惯性器件研制的科研事业单位，自动化所认可发行人产品和技术，并希望通过投资持股方式加强与芯动有限联系。2020 年 8 月，自动化所受让航天京开持有芯动有限的部分股权，双方协商一致按照航天京开入股芯动有限的价格向自动化所转让芯动有限 598.5 万元注册资本。

航天京开以 2.3 元/注册资本向自动化所转让发行人股权的主要原因包括：

一方面，自动化所系航天科工集团下属从事惯性控制系统、惯性导航系统、惯性测量装置、惯性器件研制的科研事业单位，是航天科工集团从事惯性技术研究的核心单位，航天京开的主要投资领域为集成电路、高端装备制造等行业，通过本次转让可以加强其与航天科工集团及其下属单位的合作关系，有利于其后续相关领域投资业务的开展。

另一方面，根据航天京开股权转让时合伙人会议文件内容以及对航天京开与自动化所的访谈，航天京开与自动化所在 2019 年就股权转让事项进行了沟通，双方经沟通达初步成了按照航天京开入股成本价转让的意向，但由于自动化所系航天科工集团下属科研事业单位，根据航天科工集团内部股权投资相关规定，自动化所不具备投融资自主审批决策权限，投资计划需上报航天科工集团及国资管理部门审批后实施，投资流程较长，待自动化所 2020 年完成国资审批流程后，航天京开与自动化所签署了转让协议，完成了股权转让。

②有关协议中是否包含关于采购和业绩的相关约定

2019 年 10 月，航天京开投资发行人时签署了增资协议，2020 年 8 月，自动化所受让航天京开持有发行人股权时签署了股权转让协议，前述协议中不存在关于芯动有限及发行人采购、业绩的任何约定，航天京开、自动化所亦未向发行人做出任何形式的关于采购和业绩相关的书面约定。

(2) 入股前后自动化所与发行人合作进展的变化情况及原因，发行人与自动化所在合作方式、合同的核心交易条款、实际执行等方面与其他客户的差异情况及其合理性

报告期内，发行人与自动化所不存在直接合作或签署业务合同的情形。

(二) 报告期内注销和转让公司的业务经营情况，注销或转让的具体原因及执行过程，与发行人业务、技术和人员上的关系，注销后的人员、技术去向，是否存在纠纷或潜在纠纷。

1、报告期内注销和转让公司的业务经营情况，注销或转让的具体原因如下：

序号	公司名称	成立日期	注册资本	主营业务	关联关系	注销/转让日期	注销/转让原因
1	昆天科技	2015年3月	50万元人民币	FM接收发射芯片的售后技术支持	金晓冬、宣佩琦曾经存在重大影响的企业	2019年6月转让；2021年9月10日注销	金晓冬、宣佩琦不看好FM芯片业务，且对外转让时昆天科技的净资产为负
2	香港昆天科	2007年3月	10,000港币	FM接收发射芯片的设计与销售	金晓冬、宣佩琦曾经存在重大影响的企业	2019年10月转让	金晓冬、宣佩琦不看好FM芯片业务，且对外转让时香港昆天科业务处于不断萎缩的状态

序号	公司名称	成立日期	注册资本	主营业务	关联关系	注销/转让日期	注销/转让原因
3	北京迈趣信息技术有限公司（下称“北京迈趣”）	2016年8月	20万元人民币	自媒体运营	金晓冬曾经控制的企业	2019年3月27日注销	设立以来经营状况不佳，股东决议注销

（1）昆天科技在报告期内的经营情况

根据对昆天科技的历史股东的访谈，并核查昆天科技的银行流水，昆天科技主要开展 FM 接收发射芯片的售后技术支持业务，FM 接收发射芯片属于消费类芯片，与发行人不存在同业竞争问题。根据昆天科技提供的 2019 年、2020 年 1-8 月昆天科技的银行流水，昆天科技在 2019 年、2020 年 1-8 月的资金流入金额分别为 419.61 万元和 34.17 万元，开展业务较少且逐渐萎缩，于 2021 年 9 月被注销。

（2）香港昆天科在报告期内的经营情况

根据对香港昆天科股东的访谈并取得香港昆天科出具的说明文件，香港昆天科主要开展 FM 接收发射芯片的设计和銷售业务，FM 接收发射芯片属于消费类芯片，主要应用于 FM 收音机和蓝牙音箱等，与发行人不存在同业竞争的问题，报告期内业务量逐渐萎缩。报告期内，香港昆天科的营业收入分别为 502.19 万美元、350.91 万美元和 **239.01 万美元**，净利润分别为-0.13 万美元、2.48 万美元和 **2.11 万美元**。

（3）北京迈趣在报告期内的经营情况

北京迈趣的主营业务为自媒体运营，与发行人不存在同业竞争问题，设立以来的经营状况不佳，报告期初经股东决定被注销。

2、报告期内注销和转让公司的执行过程，与发行人业务、技术和人员上的关系，注销后的人员、技术去向，是否存在纠纷或潜在纠纷

（1）昆天科技

2015 年 3 月，昆天科技成立，金晓冬、宣佩琦分别持股 34%、33%。昆天科技自设立以来一直从事 FM 接收发射芯片的售后技术支持业务，因金晓冬、宣佩琦不再看好该业务，且昆天科技业务不断萎缩、持续亏损并陷入净资产为负的

状态，2019年6月，二人将持有昆天科技全部股权零对价转让给许鑫。2021年9月，昆天科技注销，注销时昆天科技无包括专利、商标、专有技术、著作权等在内的资产，并与全部员工解除劳动合同，不存在发行人承接昆天科技技术、人员情况。有关各方就昆天科技股权转让、注销及相关事宜无纠纷或潜在纠纷。

报告期内，昆天科技与发行人存在业务合作关系，通过 MEMSLink 委派创始团队向发行人提供技术服务，截至 2019 年底，相关技术开发合同已经履行完毕，不存在相关争议或纠纷。2020 年之后，昆天科技与发行人不存在业务及技术相关的合作关系。

发行人于 2022 年 3 月 22 日召开 2021 年年度股东大会，在关联董事、关联股东回避表决的情况下审议通过了《关于确认最近三年关联交易的议案》，对包含前述关联交易在内的报告期内发生的关联交易进行确认。发行人独立董事就上述关联交易发表独立意见。

(2) 香港昆天科

香港昆天科成立于 2007 年，股本总额 10,000 股，转让前金晓冬、宣佩琦分别持有香港昆天科 3,349 股、3,348 股股份。香港昆天科主营业务为：FM 接收发射芯片的设计与销售，因金晓冬、宣佩琦不再看好 FM 接收发射芯片相关业务，且香港昆天科业务不断萎缩，经参考转让时点香港昆天科的财务状况，2019 年 10 月，二人分别将持有香港昆天科的股份以 1 元/股的价格全部转让给刘林华。各方就此次股权转让不存在纠纷或潜在纠纷。

报告期内，香港昆天科与发行人不存在通过直接签署合同开展业务或技术合作的情况，也不存在人员重叠或相关兼职的情形。

(3) 北京迈趣

北京迈趣成立于 2016 年 8 月，注销前金晓冬持有 70% 股权，因经营状况不佳，2019 年 3 月被股东决议注销，注销时无员工，不存在发行人承接北京迈趣人员、技术的情况。各方就北京迈趣的注销事宜不存在纠纷或潜在纠纷。

二、中介机构核查情况

（一）核查手段及过程

保荐机构、发行人律师执行了以下核查程序：

1、对航天京开、海南奎速、基金管理人航天基金及自动化所进行访谈，了解各自的基本情况、各方之间的关联关系、治理机制以及投决会情况等；

2、对航天京开、自动化所进行访谈，了解双方股权转让的原因背景，定价依据以及是否存在业绩承诺等，并获得了航天京开股权转让时合伙人会议文件，会议文件明确双方就转让事项在 2019 年进行了沟通，获得了自动化所履行的内部程序文件；

3、对阿尔福进行访谈，确认其与主要终端客户的合作方式、主要合同条款、合作进展以及实际执行情况等；

4、核查发行人股东、董事、监事、高级管理人员填写的调查问卷；

5、查阅中汇会计师出具的《审计报告》；

6、核查昆天科技、北京迈趣的全套工商档案、香港昆天科的登记注册文件；

7、核查昆天科技、香港昆天科的股权转让协议；

8、核查昆天科技、香港昆天科和北京迈趣报告期内的部分银行流水及香港昆天科报告期内的财务数据情况；

9、对金晓冬、宣佩琦以及昆天科技股权受让方进行访谈，了解昆天科技的经营情况及转让背景；

10、对金晓冬、宣佩琦以及香港昆天科股东进行访谈，并取得香港昆天科出具关于经营和股份转让的情况说明，了解香港昆天科的经营情况及转让背景；

11、检索裁判文书网、执行信息公开网等公示网站，相关存续主体出具不存在争议纠纷的书面说明；

12、核查发行人与昆天科技的关联交易协议及相关文件；

13、查阅发行人的三会制度等，并核查与关联交易相关的三会文件、独立董事意见，对相关关联交易的决策程序进行核查；

14、查阅了发行人主要股东 MEMSLink、北方电子院、北京芯动，间接持股 5% 以上股东金晓冬、宣佩琦、毛敏耀及公司董事、监事、高级管理人员就减少与规范关联交易事项出具的承诺函；

15、通过国家企业信用信息公示系统等网站对发行人关联方信息进行公开查询。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

报告期内发行人不存在为了规避关联方认定而注销或转让有关主体的情况，有关各方已确认不存在纠纷或潜在纠纷。发行人已将报告期内注销或转让的重要关联主体作为报告期内曾经的关联方进行披露，并将与上述主体发生的交易在关联交易中进行披露，相关交易真实有效，不存在关联交易非关联化的情况。

7.2 关于关联交易

根据申报材料：（1）报告期内公司关联交易占比较高，关联销售分别为 8.20%、18.20%和 27.21%，关联采购分别为 45.57%、36.16%和 35.07%；主要股东均承诺将尽量减少、避免与股份公司之间发生关联交易，对于能够通过市场方式或与独立第三方之间发生的交易，将由股份公司与独立第三方进行，与报告期内变动趋势明显不符；（2）客户 A 系发行人第一大客户以及重要关联方，公司向其销售 MEMS 陀螺仪、加速度计等产品金额为 135.94 万元、1,455.17 万元和 3,453.57 万元，提供技术服务金额为 412.16 万元、500.00 万元和 1,000.00 万元；（3）发行人技术服务的毛利率超过 90%且仅向关联方提供，原因系客户 A 和客户 J 承担部分惯性导航课题，但自身并不具备设计研发惯导领域高性能 MEMS 陀螺仪和加速度计的能力；（4）北方电子院安徽公司具有 MEMS 晶圆代工及封装产线，公司委托其进行晶圆代工（主要为加速度计 MEMS 晶圆）及封装，系发行人第二大供应商，报告期末预付款余额为 1,108.29 万元。”

请发行人说明：（1）报告期内各项关联交易金额的变动原因及合理性，结合承诺内容及关联交易的实际变动趋势进一步说明主要股东履行承诺的具体措施及可行性，关联交易是否将持续增长；（2）客户 A 采购发行人产品的订单覆盖与终端销售实现情况，报告期内收入增速显著高于非关联客户的原因及合理性；

向发行人采购时点与自身业务开展情况的匹配情况，是否存在提前备货的情形，若是请进一步说明备货金额的合理性；(3) 客户 A、客户 J 相关课题承担情况，在发行人成立前如何完成相关工作，进一步说明报告期内采购发行人技术服务的必要性；技术服务所对应课题的基本情况与总体收支，发行人是否为课题成员单位，技术服务毛利率水平与课题性质是否匹配，进一步说明技术服务采购的公允性；(4) 北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行的差异比较情况及合理性；境内其他供应商在 MEMS 晶圆代工及封装产线的布局情况，与北方电子院安徽公司所提供服务的在内容、价格、技术水平等方面的差异情况，发行人未与其他境内厂商合作的原因，加速度计 MEMS 晶圆是否对其存在依赖。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明对直接和间接关联交易的具体核查方法、核查比例、核查证据及核查结论，并对各项关联交易的必要性和公允性发表明确意见。请保荐机构、发行人律师对报告期内各项关联交易的决策程序是否合规，相关方是否严格履行回避义务等事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 报告期内各项关联交易金额的变动原因及合理性，结合承诺内容及关联交易的实际变动趋势进一步说明主要股东履行承诺的具体措施及可行性，关联交易是否将持续增长

1、销售商品、提供劳务关联交易的变动原因及合理性

报告期内，发行人向关联方销售商品、提供技术服务的情况如下表所示：

单位：万元

关联方名称	关联交易内容	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	收入占比	金额	收入占比	金额	收入占比
客户 A	技术服务	2,019.00	8.90%	1,000.00	6.02%	500.00	4.60%
	销售产品	2,854.13	12.58%	3,440.29	20.71%	1,455.17	13.40%
	销售材料	18.58	0.08%	15.32	0.09%	20.59	0.19%
客户 B	销售产品	198.89	0.88%	63.13	0.38%	-	-

客户 K	销售产品	2.12	0.01%	-	-	-	-
合计	-	5,092.72	22.45%	4,518.74	27.21%	1,975.76	18.20%

(1) 向客户 A 提供技术服务

发行人向客户 A 提供技术服务的合理性、必要性、价格的公允性已在本问题回复之“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（三）客户 A、客户 J 相关课题承担情况……”中予以回复。

(2) 向客户 A 销售产品

发行人向客户 A 销售产品金额的变动原因及合理性已在本问题回复之“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（二）客户 A 采购发行人产品的订单覆盖与终端销售实现情况……”中予以回复。

按照主要产品系列，发行人向客户 A、客户 AA 及全部客户销售的平均单价比较情况如下：

单位：元/只

产品名称		陀螺仪 20L 系列	陀螺仪 33 系列	陀螺仪 32 系列	加速度计 35 系列
2022 年度	平均售价	2,095.41	7,566.11	5,937.54	1,281.48
	客户 AA	2,409.22	9,114.85	6,141.52	1,137.57
	单价差异率	14.98%	20.47%	3.44%	-11.23%
2021 年度	平均售价	2,389.72	6,987.65	6,263.79	1,251.35
	客户 AA	2,333.07	6,936.28	5,617.14	1,195.19
	单价差异率	-2.37%	-0.74%	-10.32%	-4.49%
2020 年度	平均售价	2,619.11	7,716.85	7,278.33	1,464.85
	客户 AA	2,539.37	8,831.86	7,542.38	1,288.74
	单价差异率	-3.04%	14.45%	3.63%	-12.02%

注：1、报告期内客户 A 通过客户 AA 向发行人采购产品

2、单价差异率=（客户 AA/客户 A 销售单价-平均售价）/平均售价

根据上表统计，报告期内发行人对客户 A、客户 AA 的销售价格与发行人产品平均售价大部分差异较小。

其中 2022 年发行人向客户 A、客户 AA 销售陀螺仪 33 系列的价格为 9,114.85 元/只，高于销售的平均价格 7,566.11 元/只，主要因为客户 A 对同系列产品的性能指标要求高，产品量程大精度高，因此售价相对较高。

综上所述，发行人向客户 A 销售产品均以市场价格为依据，进行公平交易和核算，定价机制合理，定价公允。

(3) 向客户 A 销售材料

报告期内，发行人向客户 A 销售绝缘金线、有机硅胶和晶圆等材料，其中 2020 年销售绝缘金线 10.31 万元，2020 年和 2021 年分别销售有机硅胶 1.35 万元和 0.45 万元，**2022 年**销售的主要为晶圆和测试座等，合计金额 **18.58 万元**，金额相对较小。发行人对客户 A 销售材料主要系客户 A 在生产过程中出现原材料需求，而其内部审批流程较长，为推进项目进度向发行人采购。

(4) 向客户 B 销售产品

客户 B 基于对陀螺仪小型化、高集成、低成本等方面的研发需求，于 2021 年首次向发行人采购产品。2021 年发行人向其销售 MEMS 陀螺仪、加速度计的金额分别为 57.82 万元和 5.31 万元，**2022 年**发行人向其销售 MEMS 陀螺仪、加速度计的金额分别为 **176.59 万元和 22.30 万元**。由于除发行人以外没有其他厂商能够提供类似产品，因而客户 B 向发行人进行采购，具有合理性，产品销售定价参考第三方售价确定，价格公允。

(5) 向客户 K 销售产品

2022 年，公司向客户 K 销售 MEMS 陀螺仪等产品金额为 **2.12 万元**，销售金额较小，销售定价参考第三方售价确定，价格与无关联第三方价格相比无明显差异，定价公允。

2、采购商品、接受劳务关联交易的变动原因及合理性

报告期各期，发行人向关联方采购商品、接受劳务的关联交易情况如下表所示：

单位：万元

关联方名称	关联交易内容	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	采购占比	金额	采购占比	金额	采购占比
MEMSLink Corporation	材料采购	-	-	-	-	17.16	0.65%
	技术服务费	594.71	10.16%	562.90	14.26%	430.64	16.26%
北方电子院	材料采购	604.87	10.33%	242.48	6.14%	128.93	4.87%

关联方名称	关联交易内容	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	采购占比	金额	采购占比	金额	采购占比
安徽公司	封装费	764.13	13.05%	579.06	14.67%	320.69	12.11%
	技术服务费	583.41	9.96%	-	-	60.55	2.29%
合计	-	2,547.13	43.50%	1,384.44	35.07%	957.98	36.16%

(1) 向 MEMSLink 采购材料

2020 年，发行人通过 MEMSLink 从国外采购晶圆及绝缘金线等原材料，采购金额为 17.16 万元。

MEMSLink 在发行人成立前已经与境外晶圆供应商建立了较好的联系，因此发行人于 2016 年通过 MEMSLink 采购晶圆。2016 年发行人与 MEMSLink 签订了采购合同，金额为人民币 51.05 万元，金额相对较小。发行人根据自身需求分阶段执行该采购合同，于 2020 年第三季度完成了该合同项下的全部采购，此后发行人未通过 MEMSLink 进行晶圆采购。

(2) 向 MEMSLink 采购技术服务

2020 年开始，发行人与股东 MEMSLink 签订了技术服务协议，约定由 MEMSLink 派创始团队为公司提供具体的技术咨询服务。

经访谈，创始团队通过不定期参与会议讨论与具体项目技术沟通的方式为发行人提供 MEMS 传感器领域相关的技术咨询服务，主要为发行人的技术研发提供方向性的指导，为发行人技术工艺研发、迭代过程中遇到的难点提供相关建议，但主要研发工作以及工艺实现等仍是由以华亚平、张晰泊、顾浩琦为核心的研发团队完成。创始团队提供技术咨询服务的途径包括视频会议、即时沟通软件、邮件等。

报告期内创始团队技术服务费定价的公允性已在本问题回复之“2.关于核心技术”之“一、发行人说明”之“(二)创始团队未认定为核心技术人员的原因……”之“5、结合创始团队历史任职情况、薪酬水平以及与现有研发团队的差异比较情况，进一步说明相关服务费的定价依据及公允性，是否涉及利益输送”中予以回复。

(3) 向北方电子院安徽公司采购材料

发行人向北方电子院安徽公司采购的材料为 MEMS 晶圆，报告期内采购金额逐年增加的主要原因系随着发行人经营规模的扩大，为了防止晶圆供应短缺而可能产生的供应链风险，发行人有必要增加国内的晶圆采购渠道，而北方电子院安徽公司具备高性能 MEMS 晶圆代工的能力，因而发行人向北方电子院安徽公司进行采购，且随着发行人经营规模的扩大，采购金额呈上升趋势。该项采购的定价与北方电子院安徽公司向无关联第三方销售的定价标准一致，价格公允。

发行人向北方电子院安徽公司采购晶圆的合理性及必要性已在本问题回复之“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（四）北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行的差异比较情况及合理性……”中予以回复。

（4）向北方电子院安徽公司采购封装服务

北方电子院安徽公司具备高精度、小批量惯性器件的封装能力，因此发行人向其采购封装服务，随着发行人业务规模的扩大，采购额逐年增加。发行人向北方电子院安徽公司采购封装服务的定价按照北方电子院安徽公司核价体系进行，与市场价相差不大，定价公允。发行人向北方电子院安徽公司采购封装服务的合理性及必要性已在本问题回复之“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（四）北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行的差异比较情况及合理性……”中予以回复。

（5）向北方电子院安徽公司采购技术服务

发行人基于自身研发的需求，于 2020 年、2022 年向北方电子院安徽公司采购流片工艺相关技术服务 60.55 万元、583.41 万元。该项服务的定价与北方电子院安徽公司向无关联第三方提供流片相关服务的定价标准一致，价格公允。由于北方电子院安徽公司系发行人国内主要的晶圆代工供应商，因此未来如果有相关需求，预计仍将发生此关联交易。

3、支付给关联方的薪酬关联交易的变动原因及合理性

报告期内，发行人支付给关联方的薪酬总额及占利润总额的比例如下：

单位：万元、%

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
----	---------	---------	---------

薪酬总额	825.94	665.91	480.43
利润总额	11,660.53	8,614.34	5,809.08
占比	7.08	7.73	8.27

如上表所示，报告期内发行人支付给关联方的薪酬占利润总额的比例相对稳定，总额随着发行人业务规模的增长而增长，具有合理性。

4、结合承诺内容及关联交易的实际变动趋势进一步说明主要股东履行承诺的具体措施及可行性，关联交易是否将持续增长

根据 MEMSLink 以及北方电子研究院作出的《持股 5%以上股东关于减少、避免与公司发生关联交易和避免资金占用的承诺》，其所履行承诺的具体措施包括：“（1）将尽量减少、避免与股份公司之间发生关联交易。对于能够通过市场方式或与独立第三方之间发生的交易，将由股份公司与独立第三方进行；（2）对于本公司及本公司控制的企业与股份公司之间必需发生的一切交易行为，均将严格遵守市场原则，本着平等互利、等价有偿的一般原则，公平合理地进行；（3）不以低于市场价格的条件与股份公司进行交易，亦不通过关联交易损害股份公司以及股份公司其他股东的合法权益等。”

报告期内，发行人已终止了部分的关联交易，主要体现为不再通过 MEMSLink 从国外采购晶圆等原材料。目前仍持续发生的关联交易如下：

关联方名称	交易内容	定价公允性	交易的必要性
集团已下属单位	提供技术服务	市场化定价， 价格公允	国内尚没有其他厂商能够提供相关产品或服务，具有必要性
	销售产品		
MEMSLink	采购技术服务		为了保持发行人技术的延续性，向 MEMSLink 采购技术咨询服务具有必要性
北方电子院安徽公司	采购晶圆		目前国内没有其他厂商能够提供同等条件的晶圆代工、封装、流片等服务，具有必要性
	采购封装服务		
	采购流片等技术服务费		

综上所述，发行人在关联销售、采购交易中履行了承诺，尽可能减少了不必要的关联交易，与关联方的交易条件未优于市场标准，不存在关联交易损害发行人及发行人其他股东合法权益的情况。但由于相关产品及技术服务具有不可替代性，发行人向关联方提供技术服务、销售产品以及向关联方采购相关服务的关联交易预计在未来一段时间内仍将持续发生，且随着发行人经营规模的扩大，交易

金额预计将有所增加。

(二) 客户 A 采购发行人产品的订单覆盖与终端销售实现情况，报告期内收入增速显著高于非关联客户的原因及合理性；向发行人采购时点与自身业务开展情况的匹配情况，是否存在提前备货的情形，若是请进一步说明备货金额的合理性

1、客户 A 采购发行人产品的订单覆盖与终端销售实现情况

客户 A 采购发行人产品后，将发行人产品进行标定测试、开发为惯性模组等各项加工环节后销售给下游客户。报告期末，客户 A 采购发行人的产品中尚有 1,001 只陀螺仪和 1,776 只加速度计未完成销售。截至 2022 年 12 月底，客户 A 与其下游客户签订的订单覆盖报告期末陀螺仪和加速度计未完成销售数量的比例分别为 82.02%和 80.24%。

客户 A 采购发行人产品除销售给其下游客户外，还有少量产品用于项目研发领用，客户 A 项目研发领用数量占整体采购数量的 5%-15%。报告期内，客户 A 采购发行人产品的销售及项目研发领用情况如下：

单位：只

2022 年 12 月 31 日							
存货类型	采购数量	结存数量① (截至 2022 年 12 月 31 日)	领用方式	期后 1-3 个月领用情况			
				领用数量②	领用数量占结存数量的比例③=②/①		
陀螺仪	6,920	1,001	销售	367		36.66%	
			研发领用	150		14.99%	
加速度计	2,377	1,776	销售	365		20.55%	
			研发领用	-		-	
2021 年 12 月 31 日							
存货类型	采购数量	结存数量① (截至 2021 年 12 月 31 日)	领用方式	期后 1-3 个月领用情况		期后 4-6 个月领用情况	
				领用数量②	领用数量占结存数量的比例③=②/①	领用数量②	领用数量占结存数量的比例③=②/①
陀螺仪	7,139	3,141	销售	2,431	77.40%	2,406	76.60%
			研发领用	44	1.40%	338	10.76%
加速度计	5,482	2,578	销售	569	22.07%	861	33.40%
			研发领用	230	8.92%	278	10.78%
2020 年 12 月 31 日							

存货类型	采购数量	结存数量① (截至2020年12月31日)	领用方式	期后1-3个月领用情况		期后4-6个月领用情况	
				领用数量②	领用数量占结存数量的比例 ③=②/①	领用数量②	领用数量占结存数量的比例 ③=②/①
陀螺仪	2,941	1,017	销售	1,024	100.69%	期后1-3月已领用完-	
			研发领用	70	6.88%		
加速度计	1,120	8	销售	295	3,687.50%	期后1-3月已领用完	
			研发领用	20	250.00%		

由上表可见，2020年和2021年，客户A各期末结存的陀螺仪和加速度计通常在期后6个月内即完成大部分销售或领用，期后销售实现及领用情况良好。

2、报告期内收入增速显著高于非关联客户的原因及合理性

客户A是较早导入发行人产品的公司之一，从2017年起客户A主要项目陆续进入测试、试产和量产应用阶段：陀螺仪20L系列某项目从2017年开始前期测试，2018-2020年间进行后期测试，2020-2021年间试产，2021年开始量产应用；陀螺仪33系列某项目1、某项目2于2018-2019年间开始前期测试，2020年进行后期测试，2020-2021年间试产，2021年开始量产应用；加速度计35系列某项目1、某项目2从2019年开始前期测试，2019年至2020年间进行后期测试，2021年试产，2021年开始量产应用。客户A向发行人的采购规模与项目进展具有相关性，报告期内，客户A的量产应用项目相对较多，使得客户A向发行人采购额快速增加。此外，报告期内，随着发行人MEMS惯性传感器设计及工艺开发方案逐渐成熟，客户A与发行人之间的技术服务合作愈发频繁，发行人向客户A的技术服务收入逐年增长。因此，发行人对客户A的收入增速高于非关联客户。

3、向发行人采购时点与自身业务开展情况的匹配情况，是否存在提前备货的情形，若是请进一步说明备货金额的合理性

报告期各季度客户A向发行人采购产品数量、销售及项目研发领用数量与期末库存数量的情况如下：

(1) 陀螺仪

单位：只

项目	2022年度
----	--------

	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	1,213	4,732	671	304	6,920
销售数量 b	2,431	2,406	2,551	940	8,328
研发领用数量 c	44	338	275	75	732
销售数量占期初结存和本期采购数量的比例 $d=b/(a+e)$	55.83%	36.39%	56.21%	46.63%	82.78%
研发领用数量占期初结存和本期采购数量的比例 $d=c/(a+e)$	1.01%	5.11%	6.06%	3.72%	7.28%
期末结存数量 e	1,879	3,867	1,712	1,001	-
项 目	2021 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	2,894	401	3,558	286	7,139
销售数量 b	1,024	627	1,719	1,113	4,483
研发领用数量 c	70	212	175	75	532
销售数量占期初结存和本期采购数量的比例 $d=b/(a+e)$	26.18%	19.48%	28.95%	25.71%	54.97%
研发领用数量占期初结存和本期采购数量的比例 $d=c/(a+e)$	1.79%	6.59%	2.95%	1.73%	6.52%
期末结存数量 e	2,817	2,379	4,043	3,141	-
项 目	2020 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	1,126	70	575	1,170	2,941
销售数量 b	64	163	587	643	1,457
研发领用数量 c	153	138	105	175	571
销售数量占期初结存和本期采购数量之和的比例 $d=b/(a+e)$	5.20%	15.05%	43.26%	35.04%	47.85%
研发领用数量占期初结存和本期采购数量之和的比	12.44%	12.74%	7.74%	9.54%	18.75%

例 $d=c/(a+e)$					
期末结存数量 e	1,013	782	665	1,017	-

(2) 加速度计

单位：只

项 目	2022 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	30	1,317	974	56	2,377
销售数量 b	569	861	528	713	2,671
研发领用数量 c	230	278	-	-	508
销售数量占期初结存和本期采购数量 和的比例 $d=b/(a+e)$	21.82%	27.54%	17.83%	28.65%	53.91%
研发领用数量占期初结存和本期采购 数量和的比例 $d=c/(a+e)$	8.82%	8.89%	-	-	12.94%
期末结存数量 e	1,809	1,987	2,433	1,776	-
项 目	2021 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	826	600	806	3,250	5,482
销售数量 b	295	538	1,077	602	2,512
研发领用数量 c	20	50	70	260	400
销售数量占期初结存和本期采购数量 和的比例 $d=b/(a+e)$	35.37%	48.08%	80.55%	17.50%	45.76%
研发领用数量占期初结存和本期采购 数量和的比例 $d=c/(a+e)$	2.40%	4.47%	5.24%	7.56%	7.29%
期末结存数量 e	519	531	190	2,578	-
项 目	2020 年度				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
采购数量 a	25	205	450	440	1,120
销售数量 b	60	40	515	566	1,181
研发领用数量 c	-	-	-	-	-

销售数量占期初结存和本期采购数量之和的比例 $d=b/(a+e)$	63.83%	16.74%	79.35%	98.61%	99.33%
研发领用数量占期初结存和本期采购数量之和的比例 $d=c/(a+e)$	-	-	-	-	-
期末结存数量 e	34	199	134	8	-

随着陀螺仪 20L 系列、陀螺仪 33 系列、加速度计 35 系列等产品陆续经过测试导入过程，2020 年至 2022 年，客户 A 向发行人采购陀螺仪和加速度计的数量增长较快，各年销售和研发领用数量占采购数量的比例均相对较高。报告期内，客户 A 销售和研发领用陀螺仪数量占期初结存和当年采购数量之和的比例分别为 66.60% 和 61.49% 和 **90.06%**；销售和研发领用加速度计数量占期初结存和当年采购数量之和的比例分别为 99.33%、53.05% 和 **66.85%**。2020 年，客户 A 销售和研发领用加速度计数量占期初结存和当年采购数量之和比例较高，原因系 2020 年加速度计期初结余数量和当年采购量较少，产品库存相对紧张，客户 A 根据其客户需求于当年将绝大部分产品销售。除上述情形，客户 A 销售和研发领用陀螺仪和加速度计数量占期初结存和当年采购数量之和比例稳定在 50% 以上，由于客户 A 后续生产加工需要一定时间周期，当年未实现销售和领用部分基本在期后 6 个月内完成销售和领用，因此，发行人销售给客户 A 产品的最终实现情况良好。

综上所述，客户 A 上述产品在各期末的结存数量基本能够在期后 1-2 个季度内实现销售和领用，因此客户 A 向发行人采购的时点与其自身业务开展情况相匹配，具有合理性。

(三) 客户 A、客户 J 相关课题承担情况，在发行人成立前如何完成相关工作，进一步说明报告期内采购发行人技术服务的必要性；技术服务所对应课题的基本情况与总体收支，发行人是否为课题成员单位，技术服务毛利率水平与课题性质是否匹配，进一步说明技术服务采购的公允性

1、客户 A、客户 J 相关课题的承担情况以及在发行人成立前如何完成相关工作

(1) 芯动联科的成立背景以及与客户 A、客户 J 的合作过程

随着高性能 MEMS 惯性传感器芯片设计工艺的不断发展，其在高端工业、无人系统、高可靠等领域中的应用越来越普遍。北方电子院所在集团作为相关领域的重要单位，其对于高性能 MEMS 惯性传感器的需求也越来越高。

2008 年，集团内从事专用微电子器件研制和生产的专业研究所客户 A 开始进行 MEMS 惯性传感器工艺制造方面的研究，并承接了与 MEMS 惯性传感器工艺制造相关的课题，但由于缺少芯片设计环节，无法满足集团对于高性能 MEMS 惯性传感器的整体需求，因此，集团计划寻求一家专业的 MEMS 芯片设计公司合作，打造集 MEMS 芯片设计、制造、封装、器件、组件为一体的高性能 MEMS 惯性传感器产业链。

此时，金晓冬、宣佩琦、毛敏耀等人从知名院校相关专业毕业后，在半导体行业已经工作多年，具备扎实的知识基础与丰富的专业经验，因此，集团通过其下属企业北方通用与金晓冬、宣佩琦、毛敏耀以及蚌埠政府等出资成立了芯动联科。在芯动联科成立的同时，集团还成立了客户 J、北方电子院安徽公司开展晶圆制造及封装业务，以期与芯动联科、客户 A 共同发挥产业链上下游的协同优势，提升各自在 MEMS 惯性传感器领域的核心竞争力、行业地位和价值。

芯动联科成立后，随着其 MEMS 惯性传感器设计、研发技术的不断改进、优化，客户 A、客户 J 开始寻求与芯动联科在 MEMS 惯性传感器芯片设计及工艺开发方面开展合作，其中客户 A 承接了若干相关重大惯导课题，课题中与 MEMS 惯性传感器研发、设计相关的部分通过采购技术服务的方式交由芯动联科完成，客户 J 则借助芯动联科的芯片设计、研发工艺验证课题成果。

(2) 客户 A、客户 J 承担的课题情况

经访谈，客户 A 从 2008 年开始承担与 MEMS 惯性传感器相关的课题，主要涉及工艺制造，技术较为基础，课题金额也较小。随着芯动联科的成立，以及其 MEMS 惯性传感器设计、研发技术的不断改进、优化，客户 A 也逐渐开始与芯动联科开展技术服务合作，并承接了较为重要的惯导课题，课题难度较高，课题预算也相对较大。报告期内，客户 A 向芯动联科采购的技术服务对应的课题主要来源于其集团内部，且主要由其自身独立完成，课题内容涉及 MEMS IMU、MEMS 惯性器件等。

2019 年，客户 J 为丰富其产品线，拓展现有晶圆制造平台生产能力，开展了芯片的研制与产业化平台建设项目。为对其产线及工艺进行验证，客户 J 向芯动联科采购技术服务，通过该产线按照芯动联科设计方案生产出满足课题性能需求的产品，完成对课题的验收。

(3) 芯动联科成立之前，客户 A、客户 J 无 MEMS 惯性传感器研发、设计方面的技术服务需求

通过与客户 A、客户 J 相关负责人访谈，在芯动联科成立之前，由于其不具备高性能 MEMS 惯性传感器设计能力，客户 A、客户 J 并未承接与 MEMS 惯性传感器芯片设计、研发相关的课题，其中客户 A 曾进行过 MEMS 惯性传感器工艺制造的课题研究，但技术较为基础，系其独立完成。随着芯动联科 MEMS 惯性传感器设计及工艺开发方案逐渐成熟，客户 A 与芯动联科之间的技术服务合作愈发频繁，工艺水平也愈发契合，客户 A 开始逐步承接集 MEMS 惯性传感器设计技术与工艺制造技术于一体的课题。客户 J 的 MEMS 惯性传感器技术服务需求主要为其个别课题所需，此前并未开展类似课题，无相关需求。

2、报告期内客户 A、客户 J 采购发行人技术服务的必要性

芯动联科的成立系集团为打造高性能 MEMS 惯性传感器芯片设计、制造、封装、器件、组件等完整产业链而促成，其与集团内的客户 A、客户 J、北方电子院安徽公司相互合作，形成优势互补。

随着芯动联科高性能 MEMS 惯性传感器设计、研发技术的不断改进、优化，客户 A、客户 J 开始寻求与芯动联科在 MEMS 惯性传感器芯片设计及工艺开发

方面开展合作，其中客户 A 同步承接了若干相关重大惯导课题以提升工艺技术，课题中与 MEMS 惯性传感器研发、设计相关的部分通过采购技术服务的方式交由芯动联科完成。客户 J 则借助芯动联科的芯片设计、研发工艺验证课题成果。

基于在 MEMS 惯性传感器领域多年的研发设计和工艺开发积累，芯动联科目前所掌握的 MEMS 惯性传感器芯片设计及工艺开发方案更为系统、成熟，可以根据客户 MEMS 芯片工艺验证进行定制设计，通过验证转化为能用于 MEMS 芯片制造的工艺方案，并向客户交付一定数量的样品。另外，公司也会根据客户特定产品需求，根据设定的技术指标进行定制化开发。因此，芯动联科与客户 A 等之间的合作愈发密切。

现阶段发行人高性能 MEMS 惯性传感器主要性能指标能够达到国际先进水平，在国内市场具备强有力的竞争优势，其自主研发的高性能 MEMS 惯性传感器具有小体积、低功耗、高集成化的特点，能够满足客户 A 等对于产品性能的多种需求，且市场上较少有其他厂商能够提供相应的服务，因此客户 A、客户 J 采购发行人技术服务具有必要性。

3、技术服务所对应课题的基本情况与总体收支

技术服务所对应课题的基本情况参见本问询函回复“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（三）客户 A、客户 J 相关课题承担情况……”之“1、客户 A、客户 J 相关课题的承担情况以及在发行人成立前如何完成相关工作”。

发行人提供的技术服务系客户 A、客户 J 承担课题中 MEMS 设计、研发相关的环节，发行人并非课题成员单位，也不享有课题成果的相关权利。出于保密的原因，发行人无法详细掌握客户 A、客户 J 所承接课题的总体收支情况。经向客户 A、客户 J 相关人员进行访谈，并由已取得相应保密资质的中介机构人员现场查阅主要课题相关文件，客户 A、客户 J 所参与课题的总体收支情况显著大于其向发行人所采购技术服务的金额。

4、技术服务毛利率水平与课题性质匹配情况，技术服务采购的公允性

报告期内，发行人与客户 A 之间的技术服务对应的收入及成本情况如下：

单位：万元

序号	对手方	技术服务总收入	成本	毛利率
----	-----	---------	----	-----

1	客户 A	3,519.00	309.41	91.21%
合计		3,519.00	309.41	91.21%

客户 A 向公司采购的技术服务所对应的课题总体预算较大，其中高性能 MEMS 惯性传感器芯片设计、研发部分的定制化程度相对较高，对技术服务水平要求也较高，芯动联科提供的技术服务附加值高，因此技术服务的毛利率水平也相对较高。

根据客户的需求不同，发行人所提供的技术服务开发成本、耗用时长、最终交付的产品形式都有所不同，因此没有固定的价格标准。发行人在综合考虑技术服务开发过程中投入的人工成本、直接材料、间接费用等的基础上与客户协商确定价格。报告期内，发行人与非关联方公司客户 D 签署的技术服务合同相关收入成本情况如下：

单位：万元

对手方	技术服务总收入	成本	毛利率
客户 D	6.70	0.71	89.41%

发行人向关联方提供技术服务的毛利率与非关联方相比并无明显差异，且与发行人产品销售的毛利率无明显差异，定价具有公允性，不存在损害公司及其他非关联股东利益的情形，不存在利益输送的情形。

（四）北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行的差异比较情况及合理性；境内其他供应商在 MEMS 晶圆代工及封装产线的布局情况，与北方电子院安徽公司所提供服务的在内容、价格、技术水平等方面的差异情况，发行人未与其他境内厂商合作的原因，加速度计 MEMS 晶圆是否对其存在依赖

1、北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行的差异比较情况及合理性

发行人主要向北方电子院安徽公司采购晶圆代工及封装服务。北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售的具体合同情况及差异列示如下：

（1）晶圆代工

项目	无关联关系第三方	发行人	差异
加工内容	各类芯片加工服务	各类 MEMS 芯片加工服务	无差异

款项支付条件	预付部分合同款项，用于晶圆硅片采购、前期研发投入。后可在结算货款中优先抵扣。	预付部分合同款项，用于晶圆硅片采购、前期研发投入。后可在结算货款中优先抵扣。	无差异
货物结算期限	依据实际交付数量，按约定结算期间结算	依据实际交付数量，按季结算	无实质性差异
质量要求标准	按北方电子院安徽公司标准执行	按北方电子院安徽公司标准执行	无差异
验收标准	送达委托方 60 日内完成，若验收不合格 7 个工作日内书面形式反馈，否则视为验收合格	送达本公司 60 日内完成，若验收不合格 7 个工作日内书面形式反馈，否则视为验收合格	无差异
款项结算期限	接收产品验收后 60 内结清款项	接收产品验收后 60 内结清款项	无差异

(2) 封装服务

项目	无关联关系第三方	发行人	差异
加工内容	晶圆或芯片进行封装加工	晶圆或芯片进行封装加工，具体包括粘片、键合、封装、打标、检漏，并对成品进行包装	无实质性差异
款项支付条件	按季结算	按季结算	无差异
货物结算期限	验收合格后，按照实际数量支付加工费	验收合格后，按照实际数量支付加工费	无差异
验收标准	封装数量问题，应在货到 2-5 个工作日内反馈；封装质量问题，应在收到货物后 15-45 日内书面反馈，否则视为验收一致。	封装数量问题，应在货到 3 个工作日内反馈；封装质量问题，应在收到货物后 30 日内书面反馈，否则视为验收一致。	无实质性差异
款项结算期限	每季度最后一个月结清本季度全部货款	每季度最后一个月结清本季度全部货款	无差异

由上表，北方电子院安徽公司与无关联第三方签订的晶圆代工、封装合同的条款和与发行人所签订合同的条款无实质差异，且实际执行与合同条款的约定一致。

2、境内其他供应商在 MEMS 晶圆代工及封装产线的布局情况，与北方电子院安徽公司所提供服务的差异情况，发行人未与其他境内厂商合作的原因，加速度计 MEMS 晶圆是否对其存在依赖

(1) 晶圆代工

①境内其他主要供应商 MEMS 晶圆代工产线的布局情况如下表所示：

公司名称	服务内容	产线	是否能量产高性能 MEMS 惯性器件	价格
河北美泰电子科技有限公司	MEMS 惯性器件与系统、MEMS 传感器、射频	在河北拥有 1 条 6 英寸 MEMS 晶圆	是	无法获取

公司名称	服务内容	产线	是否能量产高性能 MEMS 惯性器件	价格
	(RF) MEMS 器件	产线		
北京赛微电子股份有限公司	压力、惯性、红外、微镜、光开关、硅麦克风等消费级 MEMS 晶圆制造	在北京拥有 1 条 8 英寸 MEMS 晶圆产线	否	无法获取
绍兴中芯集成电路制造股份有限公司	麦克风、加速度计、陀螺仪、压力、显微镜、超声波传感器、射频器件等消费级 MEMS 晶圆制造	拥有 1 座 8 英寸晶圆代工厂（可提供 MEMS 晶圆代工）	否	0.24 万元/片
上海华虹（集团）有限公司	磁力计、加速度计、压力传感器等消费级 MEMS 晶圆制造	在上海拥有 3 座 8 英寸晶圆代工厂（可提供 MEMS 晶圆代工）	否	无法获取
华润微电子有限公司	压力、硅麦克风、光电、温湿度等 MEMS 传感器等消费级及工业级 MEMS 晶圆制造	在无锡拥有 3 条 6 英寸晶圆产线（可提供 MEMS 晶圆代工）	否	0.15 万元/片
北方电子院安徽公司	高端惯性传感器、压力传感器、光 MEMS 传感器、流量传感器以及气体传感器等工业级 MEMS 晶圆制造	在安徽蚌埠拥有 1 条 6 英寸 MEMS 晶圆产线	是	平均约 3.5 万元/片

注 1：上表中信息主要来自上述公司的招股说明书、年报和官网信息等

注 2：绍兴中芯集成电路制造股份有限公司晶圆销售价格为其招股说明书披露的 2021 年度平均销售单价

注 3：华润微电子有限公司晶圆销售价格为其招股说明书披露的 2019 年 1-6 月平均销售单价

注 4：北方电子院安徽公司的晶圆销售价格系报告期内发行人从北方电子院安徽公司采购晶圆的平均价格

发行人的产品为高性能 MEMS 惯性传感器，晶圆的制造工艺复杂、技术要求高，精度水平需要达到工业级以上。同时，MEMS 晶圆具有较强的定制性，发行人需要深度参与 MEMS 晶圆供应商的工艺方案和工艺流程的形成过程，经过多次反复实验调整，方能使供应商的工艺方案实现发行人所设计芯片的性能。因此，发行人在确定供应商时，需要综合考虑设计版图保密、合作稳定性、加工精度、产品质量、产能水平等因素，严格控制晶圆代工的风险。

目前境内 MEMS 晶圆代工厂商的精度水平大多为消费级，基于发行人对 MEMS 晶圆制造工艺、技术水平等方面的要求，国内能够提供工业级 MEMS 晶圆代工主要为河北美泰电子科技有限公司、北方电子院安徽公司等厂家，因此发行人选择与北方电子院安徽公司合作，委托其提供 MEMS 晶圆代工服务。

②北方电子院安徽公司向发行人销售晶圆与向无关联第三方销售晶圆的价格比较

北方电子院安徽公司向无关联第三方销售晶圆的价格具体如下：

无关联第三方名称	具体内容	数量（片）	含税单价（元/片）
***	传感器晶圆代工	40.00	10,000.00
	热电堆晶圆代工	161.00	4,000.00
***	阵列式温度传感器6inc晶圆代工	235.00	10,000.00

从上表可以看出，北方电子院安徽公司向无关联第三方销售晶圆的含税单价为0.4万元-1万元/片，报告期内北方电子院安徽公司向发行人销售晶圆的含税单价3.54-3.58万元/片，不含税单价为4.00-4.05万元/片。

发行人的产品为高性能MEMS惯性传感器，晶圆的制造工艺复杂、技术要求高，精度水平需要达到工业级以上，而向无关联第三方销售的晶圆多为非高性能传感器晶圆，其工艺难度、工艺流程、技术要求、精度水平等与发行人采购的晶圆存在差异，从而导致北方电子院安徽公司向发行人销售晶圆与向无关联第三方销售晶圆的价格存在差异。

③发行人从北方电子院安徽公司采购晶圆与向无关联第三方采购晶圆的价格的比较

发行人从北方电子院安徽公司采购晶圆的价格与从上海花壳电子科技有限公司、供应商X采购晶圆的价格对比如下：

单位：万元/片

公司名称	2022年度	2021年度	2020年度
北方电子院安徽公司	3.54	3.54	3.58
上海花壳电子科技有限公司	5.10	4.22	4.45

注：发行人通过上海花壳电子科技有限公司采购供应商X晶圆

从上表可以看出，发行人向北方电子院安徽公司采购 MEMS 晶圆的价格与从上海花壳电子科技有限公司、供应商 X 采购的价格有所差异，主要因为发行人从北方电子院安徽有限公司采购的主要是 6 英寸加速度计 MEMS 晶圆，从上海花壳电子科技有限公司、供应商 X 采购的主要是 8 英寸陀螺仪 MEMS 晶圆，

采购晶圆的尺寸和种类等不同导致采购单价有所差异。发行人在与北方电子院安徽公司的经济交易活动中，均以市场价格为依据，进行公平交易和核算，关联交易价格公允。

(2) 封装服务情况

①境内其他主要供应商 MEMS 芯片封装服务产线的布局情况如下表所示：

公司名称	服务内容	封装类型	是否能提供高性能陶瓷封装	价格
苏州晶方半导体科技股份有限公司	消费级加速度计、磁传感器等	陶瓷封装	是	无法获取
无锡中微高科电子有限公司	光电器件、惯性传感器等	陶瓷封装	是	95 元/只
天水华天科技股份有限公司	消费级加速度计、麦克风，压力传感器等	陶瓷封装、塑料封装	是	无法获取
北方电子院安徽公司	高端惯性传感器、压力传感器、光 MEMS 传感器、流量传感器以及气体传感器等	陶瓷封装	是	51-55 元/只

注 1：上表中信息主要来自上述公司的年报或官网等

注 2：无锡中微高科的封装价格系 2020 年发行人从无锡中微高科电子有限公司采购封装服务的价格，由于当年采购数量很少，采购的单价较高

注 3：北方电子院安徽公司的封装价格系报告期内发行人从北方电子院安徽公司采购封装服务的平均价格

与晶圆代工类似，高性能 MEMS 传感器的封装工艺也需要发行人与供应商共同定制开发。由于发行人的封装生产具有多批少量的特点，供应商与发行人共同开发封装工艺的合作意愿不强，因此出于商业方面的考虑，发行人选择北方电子院安徽公司作为封装服务的供应商。

②北方电子院安徽公司向发行人提供封装服务与向无关联第三方提供封装服务的价格比较

北方电子院安徽公司向无关联第三方提供封装服务的价格具体如下：

供应商名称	具体内容	数量（颗）	含税单价（元/颗）
***	电路封装	300	75.00
***	集成电路封装	601	60.00
	集成电路封装	2,500	56.00

从上表可以看出，北方电子院安徽公司向无关联第三方提供封装服务的含税单价为 56-75 元/颗，北方电子院安徽公司向发行人提供封装服务的不含税单价为

51-55 元/颗，含税单价为 58 元/颗-62 元/颗，北方电子院安徽公司向发行人提供的封装服务价格略低于北方电子院安徽公司向无关联第三方提供封装服务的价格，主要因为报告期内发行人向北方电子院安徽公司采购的封装数量分别为 62,835 颗、107,363 颗和 139,736 颗，采购数量稳定且逐年增加，发行人的议价能力较强，导致北方电子院安徽公司向发行人提供封装服务的单价略低。

③北方电子院安徽公司向提供发行人与向无关联第三方封装服务的价格比较情况：

发行人报告期内向无锡中微高科电子有限公司采购的封装服务价格情况，与北方电子院安徽公司对比如下：

单位：元/颗

公司名称	2022年度	2021年度	2020年度
北方电子院安徽公司	55	54	51
无锡中微高科电子有限公司	-	-	95

从上表可以看出，报告期内，发行人向北方电子院安徽公司采购的封装服务价格低于发行人向其他无关联第三方无锡中微高科电子有限公司采购的封装服务价格，主要原因是发行人在无锡中微高科电子有限公司封装数量较小，且陶瓷封装属于行业内定制化较高的服务，所以无锡中微高科电子有限公司报价较高。

3、加速度计 MEMS 晶圆是否对其存在依赖

报告期各期发行人向不同供应商采购加速度计 MEMS 晶圆的金额及占比如下：

单位：万元

供应商名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
北方电子院安徽公司	282.95	64.76%	228.32	58.07%	128.04	100.00%
供应商 X(通过上海花壳电子科技有限公司向其采购)	153.98	35.24%	164.88	41.93%	-	-
合计	436.93	100.00%	393.20	100.00%	128.04	100.00%

由上表，发行人加速度计 MEMS 晶圆的采购供应商为北方电子院安徽公司及供应商 X（通过上海花壳电子科技有限公司向其采购），报告期内，向北方电子院安徽公司的采购金额占比相对较高，主要原因为加速度计 MEMS 晶圆的工

艺难度较陀螺仪 MEMS 晶圆略低，在境内厂商能提供相关产品的情况下，发行人出于合作稳定性、交期等多方面因素的考虑，优先向境内供应商采购。总体而言，除北方电子院安徽公司外，发行人加速度计 MEMS 晶圆还可向其他境外供应商进行采购，不存在对北方电子院安徽公司依赖的情形。

二、保荐机构和申报会计师核查情况

（一）核查程序

针对关联交易的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、对发行人销售及采购负责人进行访谈，了解发行人与关联方开展采购和销售的背景原因、必要性和持续性；

2、访谈发行人技术服务业务的相关负责人，了解对关联方销售技术服务的合作背景；取得并检查技术服务合同、出库单、发票、验收报告、付款凭证、记账凭证等原始资料；

3、访谈了客户 A、客户 J、客户 B、**客户 K**，了解其与发行人的合作背景，采购发行人产品及服务的合理性及定价公允性；

4、访谈了北方电子院安徽公司、MEMSLink，了解其与发行人的合作背景，对发行人销售产品及服务的合理性及定价公允性；取得了北方电子院安徽公司晶圆代工的定价原则，了解北方电子院安徽公司对发行人销售的定价与向无关联第三方销售定价标准是否一致，价格是否公允；取得北方电子院安徽公司向无关联第三方销售晶圆、提供代工服务的相关合同，分析北方电子院安徽公司向发行人与向无关联第三方销售晶圆、提供代工服务的价格差异；

5、取得客户 A 向发行人采购产品的清单，核实客户 A 采购产品的型号与数量；访谈了解客户 A 采购发行人产品的用途及最终去向；取得客户 A 向下游客户发货的清单，查阅发货日期、发货型号、发货数量等终端销售信息，了解客户 A 下游客户对发行人产品的需求情况；取得客户 A 向下游客户销售的部分合同；取得客户 A 研发项目领用明细表和部分研发领用单及对应研发项目的立项文件，了解发行人产品在研发项目中的作用；对客户 A 采购发行人产品尚未实现销售和领用的产品进行监盘并取得盘点表；按季度对客户 A 采购发行人产品的销售和领用情况进行统计，了解客户 A 的销售特点及客户群体情况，分析客户 A 向

发行人采购时点与自身业务开展情况的匹配情况，了解是否存在提前备货的情形及备货金额的合理性；取得报告期内客户 A 及下游客户项目试产和量产的情况，了解报告期内收入增速高于非关联客户的原因并分析合理性；

6、访谈了客户 A、客户 J 相关业务负责人，了解其所承担课题的情况，在发行人成立前相关课题的开展情况，分析对发行人进行采购的合理性及必要性；

7、对客户 A、客户 J 所承接的相关课题文件进行检查，了解其向发行人采购技术服务与相关课题总体收支情况的匹配性；

8、取得《关于向芯动联科销售与向芯动联科无关联第三方销售的具体合同情况及差异情况的说明》，了解北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售的具体合同情况及差异；

9、查询招股说明书、年报和官网信息等，了解境内其他供应商在 MEMS 晶圆代工及封装产线的布局情况，分析北方电子院安徽公司所提供服务和境内其他供应商的差异情况，分析关联采购的合理性及必要性；

10、访谈发行人的采购及生产相关负责人，了解发行人向北方电子院安徽公司采购加速度计 MEMS 晶圆的背景及原因，分析加速度计 MEMS 晶圆是否对其存在依赖。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人各项关联交易具有合理性、必要性且定价公允，不存在通过关联交易对发行人或关联方进行利益输送、调节收入利润或成本费用的情形。

2、客户 A 采购发行人产品用于正常销售或项目研发使用，向发行人采购时点与自身业务开展情况具有匹配性，不存在提前备货的情形。

3、报告期内发行人对客户 A 的收入增速显著高于非关联客户系客户 A 的量产应用项目及发行人提供的技术服务相对较多，使得客户 A 向发行人采购额快速增加，具有合理性。

4、客户 A 采购发行人技术服务具有必要性，技术服务毛利率水平与课题性质具有匹配性，技术的销售价格具有公允性。

5、北方电子院安徽公司向发行人销售与向无关联第三方销售主要合同条款及实际执行情况无显著差异；发行人向北方电子院安徽公司采购晶圆代工及封装服务具有必要性。

6、发行人的加速度计 MEMS 晶圆对北方电子院安徽公司不存在依赖。

7、对直接或间接关联交易的核查方法、核查比例、核查证据及核查结论：

（1）核查方法及核查证据

①对主要关联方进行访谈，确认关联交易的真实性、公允性及必要性；

②取得报告期内发行人与关联方签署的全部合同，分析主要合同条款的公允性，报告期交易价格的变化情况，并与账面记录进行核对；

③取得向关联方的销售明细表，并检查销售合同、出库单、签收凭据、收款记录及发票等资料，并与会计记录核对；

④取得向关联方的采购明细表，检查采购合同、入库单、加工结算单、采购付款记录等资料，并与会计记录核对；

⑤对发行人报告期内除关键管理人员薪酬外的主要关联交易金额和往来余额进行函证，验证关联交易的真实性和准确性。

（2）核查比例

已根据上述核查程序与方法对关联交易进行了核查，核查比例达到 90.00%。

（3）核查结论

报告期内，发行人关联交易真实、准确、完整，具有必要性，关联交易定价公允。

三、保荐机构和发行人律师核查情况

（一）核查程序

针对关联交易的事项，保荐机构和发行人律师执行了以下核查程序：

1、获取发行人股改前后的公司章程、董事会议事规则、关联交易制度、独立董事制度；

- 2、核查发行人报告期内全套三会文件；
- 3、获取发行人独立董事就关联交易发表的独立意见。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

发行人前身芯动有限整体变更设立发行人之前，章程及相关制度中并未对关联交易决策程序进行规定，故未履行关联交易决策程序。发行人设立之后，在《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事工作制度》和《关联交易管理制度》等制度中对关联交易公允决策的程序等进行了明确规定。

发行人报告期内关联交易发生在发行人前身芯动有限存续期间的，因芯动有限的章程及相关制度中并无关联交易决策程序的规定，故未履行关联交易决策程序。发行人于 2022 年 3 月 22 日召开的 2021 年年度股东大会，在关联董事、关联股东回避表决的情况下审议通过了《关于确认最近三年关联交易的议案》，对 2019 年至 2021 年发生的关联交易进行确认；**2023 年 3 月召开 2022 年度股东大会，在关联股东回避表决的情况下审议通过了《关于确认 2022 年度关联交易的议案》，确认公司 2022 年关联交易事项。**发行人独立董事就上述关联交易发表独立意见，确认公司报告期内的关联交易事项，遵循了平等、自愿、等价、有偿的原则，有关协议所确认的条款是公允的、合理的，关联交易的价格以市场价格为基础，由交易双方协商确认，不存在损害公司和公司股东利益的情况。

发行人报告期内关联交易履行的决策程序合规，关联董事、关联股东严格履行回避义务。

8.关于成本和毛利率

根据申报材料：**(1)公司主营业务毛利率分别为 90.66%、88.25%和 85.47%，显著高于同行业可比公司，系因产品类型、应用领域等与公司存在区别；理工导航的主要产品包括惯性导航系统，属于发行人下游且技术路线存在明显差异；**
(2)MEMS 传感器技术的推广与广泛应用不仅促使同行业厂商在自身优势基础上积极拓展新客户，同时也吸引了更多新企业进入 MEMS 传感器行业，极大增加市场的竞争程度；
(3)公司采用阶梯定价策略，销售价格随着客户采购数量的

逐年增加整体下降，MEMS 陀螺仪由 4,822.31 元/只降至 3,550.76 元/只，MEMS 加速度计由 2,592.14 元/只降至 1,337.07 元/只；项目组将发行人主要产品销售价格与同行业进行了对比但未说明具体情况。

请发行人说明：（1）区分不同产品的成本结构及变化原因，结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响，说明毛利率持续较高的合理性及可持续性；（2）量化分析主要产品销售价格整体下降的原因，结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况说明是否存在阶梯定价策略以外的其他影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险；（3）结合公司与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性，选取恰当的可比公司并进一步分析同类产品的毛利率差异情况及原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）区分不同产品的成本结构及变化原因，结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响，说明毛利率持续较高的合理性及可持续性

1、区分不同产品的成本结构及变化原因

报告期内公司的主要产品为 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计，同时公司根据客户的定制化需求，将 MEMS 陀螺仪和加速度计组合为惯性测量单元产品进行销售。此外基于公司掌握了较为系统、成熟的 MEMS 惯性传感器芯片设计及工艺方案，公司可以根据客户需求提供相关的技术服务。

（1）公司的产品 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计和惯性测量单元

报告期内公司的产品 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计和惯性测量单元成本结构如下：

单位：万元

MEMS 陀螺仪					
年度	直接材料	直接人工	制造费用	封装费	金额合计

	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
2022 年度	1,291.25	52.30%	349.26	14.15%	254.91	10.33%	573.33	23.22%	2,468.75
2021 年度	1,119.19	62.19%	165.64	9.20%	218.27	12.13%	296.61	16.48%	1,799.72
2020 年度	600.05	65.74%	83.56	9.15%	101.26	11.09%	127.91	14.01%	912.78
MEMS 加速度计									
年度	直接材料		直接人工		制造费用		封装费		金额合计
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
2022 年度	110.68	37.97%	53.64	18.40%	39.15	13.43%	88.05	30.20%	291.52
2021 年度	207.14	40.99%	72.59	14.36%	95.66	18.93%	129.99	25.72%	505.38
2020 年度	152.11	47.66%	44.63	13.98%	54.09	16.95%	68.32	21.41%	319.15
惯性测量单元									
年度	直接材料		直接人工		制造费用		封装费		金额合计
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
2022 年度	199.77	86.74%	9.06	3.93%	6.61	2.87%	14.88	6.46%	230.32
2021 年度	18.24	88.21%	0.59	2.87%	0.78	3.78%	1.06	5.14%	20.68
2020 年度	2.80	86.63%	0.12	3.57%	0.14	4.33%	0.18	5.47%	3.24

①MEMS 陀螺仪

MEMS 陀螺仪成本中直接材料占比最高，2020 年至 2021 年变动较小，2022 年 MEMS 陀螺仪直接材料占比大幅下降主要因为该年销量最大的陀螺仪 20L 系列使用供应商 X 晶圆的占比较高，而供应商 X 晶圆价格远低于其他晶圆的价格，导致主营业务成本中直接材料占比大幅下降，其他成本要素的占比有所上升。

报告期内，MEMS 陀螺仪成本中制造费用变动较小，基本保持稳定。MEMS 陀螺仪成本中直接人工 2020 年至 2021 年变动较小，2022 年直接人工占比上升幅度较大，系公司生产人员数量增加、工资上涨，直接人工金额增加，此外 MEMS 陀螺仪直接人工占比上升还受直接材料占比大幅下降的影响。

报告期内，MEMS 陀螺仪成本中封装费占比逐年提升，主要系直接材料占比下降，2022 年发行人销量最大的陀螺仪 20L 系列产品使用供应商 X 晶圆的占比较高，使得 MEMS 陀螺仪主营业务成本中直接材料占比大幅下降，封装费占比上升。

②MEMS 加速度计

报告期内，MEMS 加速度计成本中直接材料占比逐年下降，主要系 2022 年发行人加速度计中销量最大的 35 系列使用了较多低成本的供应商 X 晶圆，导致直接材料金额下降。另外封装费单价提升，封装费占比提升所致也使得直接材料占比下降。

报告期内，MEMS 加速度计成本中制造费用占比总体呈下降趋势，主要因为随着公司订单量和总产量不断提升，生产规模逐渐扩大，降低了制造费用的产品单耗，使其在主营业务成本中的比重相应降低，其中 2021 年制造费用占比有所提升主要系新增固定资产和 EDA 软件的折旧摊销所致；MEMS 加速度计成本中直接人工 2020 年至 2021 年变动较小，2022 年直接人工占比上升幅度较大，系公司生产人员数量增加、工资上涨，直接人工金额增加，而公司该年销量相对较小，导致分摊直接人工增加所致。

③惯性测量单元

报告期内惯性测量单元的成本金额较小，各成本构成占比变动较小，基本保持稳定。

(2) 技术服务

单位：万元

年度	直接材料		直接人工		制造费用		金额合计
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
2022 年度	8.64	4.58%	95.64	50.69%	84.41	44.74%	188.69
2021 年度	14.74	17.39%	44.55	52.58%	25.45	30.03%	84.73
2020 年度	5.19	14.14%	28.35	77.25%	3.17	8.64%	36.70

公司的技术服务主要为根据客户 MEMS 工艺开发验证需求进行定制设计，通过验证后转化为能用于 MEMS 芯片制造的工艺方案，并向客户交付一定数量的样品，另外，公司也会根据客户特定产品需求，根据设定的技术指标进行定制化开发。报告期各年度不同的项目客户需求不同，公司提供技术服务的内容不同，样品交付数量不同，从而导致技术服务的成本构成占比存在差异。

2、结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响

报告期内，公司各类产品的毛利率、收入占比及毛利贡献情况如下：

项目	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献
MEMS 陀螺仪	80.70%	86.50%	69.81%	80.25%	86.48%	69.40%	77.96%	89.18%	69.52%
MEMS 加速度计	6.04%	78.71%	4.75%	13.11%	76.75%	10.06%	16.74%	82.38%	13.79%
惯性测量单元	4.36%	76.68%	3.34%	0.62%	79.73%	0.49%	0.62%	95.17%	0.59%
技术服务	8.91%	90.65%	8.07%	6.03%	91.53%	5.52%	4.68%	92.76%	4.34%
主营业务毛利率	100.00%	85.97%	85.97%	100.00%	85.47%	85.47%	100.00%	88.25%	88.25%

注：毛利贡献=本业务毛利率*本业务收入占当期主营业务收入比重

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 88.25%、85.47%和 **85.97%**，毛利率水平较高，波动较小，基本保持稳定。MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计是公司主营业务收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对主营业务毛利率的影响较大。

(1) MEMS 陀螺仪

MEMS 陀螺仪细分主要产品的毛利率、收入占比和毛利贡献情况如下：

产品名称	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献
陀螺仪 20L 系列	66.66%	83.19%	55.45%	46.76%	79.86%	37.35%	40.19%	80.50%	32.36%
陀螺仪 33 系列	15.90%	93.86%	14.92%	26.49%	91.92%	24.35%	21.07%	92.84%	19.56%
陀螺仪 32 系列	1.01%	90.73%	0.92%	8.43%	90.92%	7.66%	13.22%	93.44%	12.35%

注 1：收入占比=每个系列产品占当年度陀螺仪的收入

注 2：毛利贡献=本产品毛利率*本业务收入占当期 MEMS 陀螺仪业务收入比重

报告期内，陀螺仪 20L 系列、33 系列和 32 系列为陀螺仪收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对陀螺仪毛利率的影响较大。

陀螺仪 20L 系列为公司的基础型产品，销售单价较低，毛利率大约为 80%，低于公司 MEMS 陀螺仪平均毛利率（85%以上）；33 系列和 32 系列均为公司的高端产品，性能更高，销售单价较高，毛利率在 90%以上，报告期内陀螺仪 32 系列销售占比持续下降，主要系陀螺仪 33 系列为 32 系列的升级产品，客户根据需求加大了对陀螺仪 33 系列的采购所致。**2022 年，陀螺仪 33 系列产品占比有**

所下降，主要因为客户加大了对 20L 系列产品的采购，对 33 系列产品的采购有所下降。

报告期内，公司 MEMS 陀螺仪的毛利率分别为 89.18%、86.48%和 **86.50%**，基本保持稳定，但总体略有下降，主要由于陀螺仪 20L 系列毛利率较低，且销售占比由 2020 年的 40.19%增加至 **2022 年的 66.66%**，拉低了 MEMS 陀螺仪的整体毛利率。

①陀螺仪 20L 系列毛利率变动分析

2021 年陀螺仪 20L 系列毛利率较 2020 年下降 0.64 个百分点，主要因为 2021 年该系列产品单价下降 8.76%；**2022 年陀螺仪 20L 系列毛利率较 2021 年上升 3.33 个百分点**，主要因为 **2022 年该系列产品单位成本下降 26.80%**，大于单价的下降幅度。具体如下：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价 (元/只)	2,095.41	-12.32%	2,389.72	-8.76%	2,619.11
单位成本 (元/只)	352.26	-26.80%	481.25	-5.76%	510.63
销量(只)	58,186	123.41%	26,044	101.16%	12,947

2021 年和 **2022 年**该系列产品销售单价分别下降 8.76%和 **12.32%**，主要因为公司采用阶梯定价，根据客户的采购数量，给予客户一定的价格优惠，2021 年和 **2022 年**陀螺仪 20L 系列产品销量分别增长 101.16%和 **123.41%**，因此公司给予客户价格优惠的情况增多，导致该系列产品 2021 年和 **2022 年**销售单价下降。

2022 年该系列产品单位成本下降 **26.80%**，主要因为公司使用供应商 X 晶圆的占比较高，而供应商 X 晶圆价格低于其他晶圆的价格，导致该系列产品的成本大幅下降。

②陀螺仪 33 系列毛利率变动分析

2021 年陀螺仪 33 系列毛利率较 2020 年下降 0.92 个百分点，主要因为 2021 年该系列产品销售单价下降 9.45%；**2022 年陀螺仪 33 系列的毛利率较 2021 年上升 1.94 个百分点**，主要因为该系列产品单价上升 **8.28%**，单位成本下降 **17.78%**。具体如下：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价(元/只)	7,566.11	8.28%	6,987.65	-9.45%	7,716.85
单位成本(元/只)	464.51	-17.78%	564.94	2.32%	552.15
销量(只)	3,843	-23.84%	5,046	119.11%	2,303

2021 年该系列产品销售单价下降 9.45%，主要因为公司采用阶梯定价，根据客户的采购数量，给予客户一定的价格优惠，2021 年陀螺仪 33 系列产品销量增长 119.11%，因此公司给予客户价格优惠的情况增多，导致该系列产品 2021 年销售单价下降。

2022 年该系列产品销售单价上升 8.28%，主要因为该系列产品中用于寻北仪的占比较高，该类性能较高，售价较高，拉高了 33 系列产品的销售单价，且该系列产品销量下降 23.84%，导致给予客户价格优惠的情况减少，也造成销售单价上升。

2022 年该系列产品单位成本下降 17.78%，主要系①向供应商 Y 采购的 MEMS 晶圆单价有所下降；②使用部分成本相对较低的北方电子院安徽公司的晶圆；③制造费用下降，使得产品的单位生产成本降低。

③陀螺仪 32 系列毛利率变动分析

2021 年陀螺仪 32 系列毛利率较 2020 年下降 2.52 个百分点，主要因为 2021 年该系列产品单价下降 13.94%，单位成本上升 19.08%；2022 年陀螺仪 32 系列毛利率与 2021 年基本一致，波动较小。具体如下：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价(元/只)	5,937.54	-5.21%	6,263.79	-13.94%	7,278.33
单位成本(元/只)	550.13	-3.31%	568.95	19.08%	477.78
销量(只)	312	-82.58%	1,791	16.91%	1,532

该系列产品 2021 年销售单价下降 13.94%，主要因为公司采用阶梯定价，根据采购数量来决定是否给予客户优惠，2021 年陀螺仪 32 系列销售数量较 2020

年上升 16.91%，给予客户优惠的情况增多，同时销售低单价的具体型号占比较高，使得该系列产品整体价格下降。

2021 年该系列产品成本上升 19.08%，主要因为部分批次产品的良率不高，使得产品的生产成本增加，导致该系列产品单位成本上升。

2022 年该系列产品的销售单价和单位成本与 2021 年相比，变动较小，基本保持稳定。

(2) MEMS 加速度计

MEMS 加速度计主要产品为加速度计 35 系列，其毛利率、收入占比和毛利贡献情况如下：

产品名称	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献	收入占比	毛利率	毛利贡献
加速度计 35 系列	76.00%	78.14%	59.38%	67.22%	73.78%	49.59%	63.66%	77.53%	49.35%

注 1：收入占比=每个系列产品占当年度加速度计的收入

注 2：毛利贡献=本产品毛利率*本业务收入占当期 MEMS 加速度计业务收入比重

报告期内，加速度计 35 系列为 MEMS 加速度计收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对 MEMS 加速度计毛利率的影响较大。

报告期内，加速度计 35 系列的销售单价、单位成本和销量情况如下：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价（元/只）	1,281.48	2.41%	1,251.35	-14.57%	1,464.85
单位成本（元/只）	280.13	-14.62%	328.08	-0.32%	329.13
销量（只）	8,119	-30.47%	11,677	48.37%	7,870.00

2021 年该系列产品销售单价下滑 14.57%，主要因为公司采用阶梯定价，根据客户的采购数量，给予客户一定的价格优惠，2021 年加速度计 35 系列产品销量同比增长 48.37%，因此公司给予客户价格优惠的情况增多，同时由于每年度销售的具体型号产品类型不同单价不同，导致该系列产品 2021 年销售单价下降。

2022 年该系列产品相较于 2021 年使用较多成本较低的供应商 X 晶圆，导致单位成本下降。

3、说明毛利率持续较高的合理性及可持续性

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 88.25%、85.47%和 **85.97%**，毛利率水平较高，在已上市的芯片公司，亦存在毛利率较高的情况，具体情况如下：

公司名称	2022 年	2021 年	2020 年	主营业务及主要产品
臻镭科技 (688270.SH)	未披露	88.46%	88.16%	专注于集成电路芯片和微系统的研发、生产和销售，主要产品包括终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组等，主要应用于无线通信终端、电子系统供电等领域
长光华芯 (688048.SH)	未披露	未披露	92.19%	专注于半导体激光芯片的研发、设计及制造，主要产品包括高功率单管系列产品、高功率巴条系列产品、高效率 VCSEL 系列产品及光通信芯片系列产品等，主要应用于光纤激光器、固体激光器及超快激光器等光泵浦激光器泵浦源、科学研究等
发行人	85.97%	85.47%	88.25%	主营业务为高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，包括 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计

注：长光华芯的毛利率为其巴条芯片业务的毛利率

从上表可以看出，发行人与臻镭科技、长光华芯巴条芯片业务毛利率较为接近，毛利率均较高，因而发行人主营业务高毛利率的情况不属于芯片行业的特殊情况。

发行人主营业务毛利率较高主要因为公司收入占比高的 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平，销售价格较高，同时该两种产品借助半导体技术实现了批量化生产，因此生产成本低于传统的惯性传感器，导致单位成本较低，因此公司主营业务毛利率较高。具体如下：

(1) 公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计平均销售价格较高的原因

公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平，为高性能惯性传感器，市场上高性能惯性传感器的销售价格较高，公司在定价时参考了国内外市场上性能类似产品的价格，因此销售价格较高。通过公开渠道可获取同行业性能类似产品价格并与公司产品价格进行比较如下：

公司销量最大陀螺仪 20L 系列的价格对比	项目	芯动联科	Sensoror	-
	产品型号	20L 系列（单轴）	STIM 210（折算成单轴）	-

	价格（元/只）	400 美元左右	1,360 美元	-
公司性能较高的陀螺仪 33 系列的价格对比	公司	芯动联科	Silicon Sensing System	Emcore
	产品型号	33 系列（单轴）	CRH03（单轴）	EG200（光纤陀螺，单轴）
	价格（元/只）	1,100 美元左右	1,384 美元	12,554 美元
公司销量最大的加速度计 35 系列的价格对比	公司	芯动联科	Colibrys	美泰科技
	产品型号	35 系列（单轴）	MS1030（单轴）	8000D（单轴）
	价格（元/只）	200 美元左右	263 美元	300 美元左右

注 1：公司陀螺仪 20L 系列产品核心性能指标零偏稳定性最优为 0.3 %h，角度随机游走最优为 0.125 %h，标度因数精度 500ppm；Sensoror 的 STIM 210（三轴）核心性能指标零偏稳定性最优为 0.3 %h，角度随机游走最优为 0.15 %h，标度因数精度 500ppm。公司陀螺仪 20L 系列产品和 Sensoror 的 STIM 210（三轴）核心性能指标相近

注 2：公司陀螺仪 33 系列和加速度计 35 系列的核心性能指标与类似产品指标相近，具体比较详见招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况及竞争状况”之“（五）公司与同行业公司的比较情况”之“4、技术实力对比及衡量公司核心竞争力的关键业务数据、指标比较”

从上表可以看出，公司的 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计的销售价格为市场化定价，与市场上性能类似产品价格相比，公司产品的销售价格更具有竞争优势，能够满足客户对惯性传感器高性能的需求。公司能够参考国内外市场上性能类似产品的价格进行定价，销售议价能力强，主要原因如下：

自成立以来，公司一直专注于高性能 MEMS 惯性传感器的研发及产业化应用，经过多年的探索和发展，公司的高性能 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平。

公司的高性能 MEMS 陀螺仪具有小体积、低功耗、高集成化的特点，同时公司已形成自主开发的高性能 MEMS 陀螺仪体系并批量生产应用，可完成高性能 MEMS 陀螺仪芯片设计、MEMS 工艺方案、封装与测试，在主要环节实现了技术闭环，保证了下游惯性系统生产商乃至终端客户的使用需求。

（2）公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计单位成本相对较低的原因

传统的惯性陀螺仪如环形激光陀螺仪、光纤陀螺仪等和传统的惯性加速度计如传统石英加速度计、机械加速度计大规模量产的能力有限，同时由于其体积、工艺等原因，使得其生产成本较高。公司深度参与晶圆代工厂的工艺开发，针对公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计单独开发对应的 MEMS 工艺，并借助半导体技术实现了批量化生产，具有小型化、低重量等特点，生产成本相对较低，

导致报告期内公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计单位成本较低。

(3) 高性能硅基 MEMS 惯性传感器产品订单可持续性较强

公司的产品主要应用于高端工业、无人系统、高可靠等领域，该领域的最终用户通常需要经过 2-5 年时间决定是否导入某上游核心配套产品，一旦选用具体产品后，基于整个应用路线的可靠性、稳定性、一致性及替代成本等方面考虑，一般不会更换其主要设备及其核心配套产品供应商，并在其后续的产品升级、技术改进中与供应商进行持续合作，因此公司产品订单可持续性较强。

目前公司的产品已得到国内惯性传感器下游主流厂商的认可，与高端工业、无人系统及高可靠领域的科研院所和央企集团建立了良好的合作关系，客户合作较为稳定，公司产品的高毛利率可持续性。

综上所述，公司毛利率高主要因为公司的主要产品 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平，销售价格较高，同时该两种产品借助半导体技术实现了批量化生产，因此生产成本低于传统的惯性传感器，导致单位成本较低，使得公司主营业务毛利率较高，具备合理性及可持续性。

(二) 量化分析主要产品销售价格整体下降的原因，结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况说明是否存在阶梯定价策略以外的其他影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险

1、量化分析主要产品销售价格整体下降的原因

公司的主要产品为 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，报告期内其销售价格情况如下：

单位：元/只

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	平均销售单价	变动率	平均销售单价	变动率	平均销售单价
MEMS 陀螺仪	2,670.21	-24.80%	3,550.76	-13.31%	4,095.95
MEMS 加速度计	1,308.96	-2.10%	1,337.07	-27.46%	1,843.26

①MEMS 陀螺仪

MEMS 陀螺仪的细分主要产品的销售单价、变动率和收入占比情况如下：

单位：元/只

项目	2022 年度			2021 年度			2020 年度	
	销售 单价	变动率	收入 占比	销售 单价	变动率	收入 占比	销售 单价	收入 占比
20L 系列	2,095.41	-12.32%	66.66%	2,389.72	-8.76%	46.76%	2,619.11	40.19%
33 系列	7,566.11	8.28%	15.90%	6,987.65	-9.45%	26.49%	7,716.85	21.07%
32 系列	5,937.54	-5.21%	1.01%	6,263.79	-13.94%	8.43%	7,278.33	13.22%

2020 年、2021 年和 2022 年 20L 系列收入占比分别为 40.19%、46.76%和 66.66%，大于 33 系列和 32 系列相应期间收入占比 34.29%、34.92%和 16.91%，同时 2021 年和 2022 年 20L 系列销售单价持续下滑，低价格的产品收入占比持续提升同时价格持续下滑导致 2021 年和 2022 年 MEMS 陀螺仪的平均销售价格持续下滑。

20L 系列、33 系列和 32 系列的销售单价变动原因具体详见本问题回复之“（一）区分不同产品的成本结构及变化原因，结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响，说明毛利率持续较高的合理性及可持续性”之“2、结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响”之“（1）MEMS 陀螺仪”。

②MEMS 加速度计

MEMS 加速度计的细分主要产品的销售单价、变动率和收入占比情况如下：

单位：元/只

项目	2022 年度			2021 年度			2020 年度	
	销售 单价	变动率	收入 占比	销售 单价	变动率	收入 占比	销售 单价	收入 占比
加速度计 35 系列	1,281.48	2.41%	76.00%	1,251.35	-14.57%	67.22%	1,464.85	63.66%

2021 年和 2022 年销售单价较低的加速度计 35 系列收入占比分别增长至 67.22%和 76.00%，同时加速度计 35 系列销售单价由 2020 年的 1,464.85 元/只下降至 2022 年的 1,281.48 元/只，低价格产品收入占比持续提升且占比较高，同时销售单价较 2020 年下降，导致 2021 年、2022 年 MEMS 加速度计的整体价格持续下滑。

加速度计 35 系列销售单价变动原因具体详见本问题回复之“（一）区分不

同产品的成本结构及变化原因，结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响，说明毛利率持续较高的合理性及可持续性”之“2、结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响”之“(2)MEMS加速度计”。

综上所述，①报告期内公司 MEMS 陀螺仪销售单价整体下降主要系销售单价低的 20L 系列产品收入占比由 2020 年的 40.19%持续增长至 **2022 年的 66.66%**，同时该系列产品销售价格持续下滑所致；陀螺仪 20L 系列产品销售单价下降主要因为公司采用阶梯定价，随着公司销售数量持续增长，公司每年度给予客户价格优惠的情况增多，导致销售单价整体下降。②报告期内 MEMS 加速度计销售单价整体下降主要系销售单价较低的加速度计 35 系列收入占比由 2020 年的 63.66%持续增长至 **2022 年的 76.00%**，同时该系列产品销售价格整体呈下降趋势所致。

2、结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况说明是否存在阶梯定价策略以外的其他影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险

(1) 市场竞争格局

根据 Yole 报告的统计，2021 年全球 MEMS 惯性传感器市场规模达 35.09 亿美元，并预测 2025 年将达到 43.39 亿美元。从全球竞争格局的角度看，目前少数国际巨头企业如 Honeywell、ADI 等占据了全球 MEMS 惯性传感器市场的主导地位，市场集中度较高。

公司是国内较早从事高性能 MEMS 惯性传感器研发的芯片设计公司，掌握高性能 MEMS 惯性传感器核心技术。公司高性能 MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，其核心性能指标达到国际先进水平，有力推动了 MEMS 惯性器件在高性能惯性领域的广泛应用。公司作为目前国内少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的企业，具有较强的技术、产品优势，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位。因此目前公司主要产品销售价格受竞争格局的影响较小。

(2) 与同行业的价格比较情况

公司主要产品与同行业价格的比较情况具体详见本问题回复之“（一）区分不同产品的成本结构及变化原因，结合销售结构、单位价格、单位成本等因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响，说明毛利率持续较高的合理性及可持续性”之“3、说明毛利率持续较高的合理性及可持续性”之“（1）公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计平均销售价格较高的原因”。

此外，同行业可比公司理工导航采购主要原材料包括光纤陀螺仪、石英挠性加速度计，其披露的采购单价具体如下：

单位：万元/个

名称	2021年1-6月		2020年度		2019年度		2018年度
	单价	较上一年变动比例	单价	较上一年变动比例	单价	较上一年变动比例	单价
光纤陀螺	4,200.00/C	0.00%	4,200.00/C	0.00%	4,200.00/C	0.00%	4,200.00/C
石英挠性加速度计	832.96/C	-1.58%	846.34/C	-0.08%	847.06/C	2.23%	828.55/C

注：理工导航披露的上述原材料的采购单价按照惯性导航系统产能 C 的相对数来列示，无法直接与发行人进行比较

根据上述列示数据，同行业可比公司理工导航披露的惯性导航产品销售价格较为稳定，未出现大幅下降的情况。

综上所述，公司作为目前国内少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的企业，具有较强的技术、产品优势，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位，同时公司的产品与市场上性能类似产品价格相比，销售价格更具有竞争优势，且同行业可比公司理工导航披露的惯性导航产品销售价格较为稳定，未出现大幅下降的情况。因此目前公司主要系列产品价格整体下降主要因为公司采取阶梯定价策略，受市场竞争格局及同行业价格的影响较小。

此外，公司也在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”处对毛利率下降的风险做了相关提示。

（三）结合公司与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性，选取恰当的可比公司并进一步分析同类产品的毛利率差异情况及原因

公司与同行业可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面

的比较情况如下：

公司名称	产品类型	应用领域	产业链位置	2020年至2022年主营业务毛利率情况
敏芯股份	MEMS声学传感器、MEMS压力传感器和MEMS压力传感器等	智能手机、可穿戴设备等消费电子产品、行车记录仪等	产业链上游	平均35%左右
睿创微纳	非制冷红外热成像MEMS芯片、红外热成像探测器、红外热成像机芯、红外热像仪及光电系统等	夜视观察、医疗防疫、智慧工业、无人机载荷、自动驾驶、公安消防、物联网、人工智能、机器视觉等领域	产业链中上游	平均55%左右
星网宇达	信息感知（包括组合导航、卫星定位等）、卫星通信和无人系统	航空、航天、航海、电子、石油、测绘、交通、通信、光电探测、无人机等	产业链中游	平均47%左右
理工导航	惯性导航系统（以光纤陀螺和石英加速度计为基础器件）、惯性导航系统核心部件（包括光纤陀螺）	无人机、无人船只、自动驾驶、能源勘采、测绘等	产业链中游	平均38%左右
公司	高性能MEMS惯性传感器（主要包括MEMS陀螺仪和MEMS加速度计）	高端工业、无人系统和高可靠等领域	产业链上游	平均87%左右
公司与同行业公司对比情况	敏芯股份产品包含MEMS惯性传感器，属于消费级，其性能低于公司产品；睿创微纳的产品中包含MEMS传感器，但其产品主要用于红外热成像，与公司不同；星网宇达、理工导航属于公司下游，产品与公司存在明显区别	敏芯股产品应用领域与公司不同；睿创微纳、星网宇达、理工导航应用领域与公司存在相同之处	敏芯股份、睿创微纳所处的产业链位置与公司相同	公司毛利率与同行业可比公司差异较大

公司主营业务为高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，主要产品为高性能惯性传感器，包括 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，产品应用领域为高端工业、无人系统和高可靠等领域。公司采用行业常用的 Fabless 经营模式，专注于 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试和销售，将晶圆制造、芯片封装环节交由专业的晶圆制造厂商和封装厂商完成，在取得芯片成品并完成测试后对外销售。

由于高性能 MEMS 惯性传感器大规模商业化应用时间较短，在国内 A 股上市公司中目前暂无与公司在细分产品、应用领域、产业链等完全可比的公司。但为便于财务比较，公司主要选取与公司的产品均属于 MEMS 传感器但应用领域

不同，以及从事 MEMS 或同类产品产业链中的上市公司作为可比公司。敏芯股份、睿创微纳的公司产品中包含 MEMS 传感器，星网宇达产品中包含 MEMS 惯性导航产品且属于产业链的下游应用领域，理工导航属于同类产品产业链中的企业，以上上市公司通过年度报告或招股说明书披露了最近 3 年的财务数据，因此公司选择敏芯股份、睿创微纳、星网宇达和理工导航作为同行业可比公司具有合理性。

此外目前从事高性能 MEMS 惯性传感器业务的代表企业 Honeywell、ADI、Sensoror、Silicon Sensing、Colibrys 均为国外企业，其中 Honeywell、ADI 虽为上市公司，但 MEMS 业务只是其业务的一部分，Sensoror、Silicon Sensing、Colibrys 为未上市公司，美泰科技为国内未上市企业，公司无法获取可比的财务数据，因此未将上述公司列为同行业可比公司；而国内 A 股上市公司还存在歌尔股份和共达电声部分从事 MEMS 传感器相关业务，但其均为精密器件制造类公司，在发展路径和经营模式等方面与公司存在较大差异，因此亦未选取上述公司作为同行业可比公司。

综上所述，由于高性能 MEMS 传感器大规模商业化应用时间较短，在国内 A 股上市公司中目前暂无与公司在细分产品、应用领域、产业链等完全可比的公司，而公司亦无法获取从事高性能 MEMS 惯性传感器的企业的相关毛利率数据，因此公司选择敏芯股份、睿创微纳、星网宇达和理工导航作为同行业可比公司具有合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对成本和毛利率的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得发行人成本构成表、销售明细表、同行业产品价格情况等，分析发行人不同产品成本的结构和变化原因，分析报告期内发行人销售结构、单位价格、单位成本变动的原因以及对毛利率的影响，分析发行人毛利率较高的合理性及可持续性；

2、取得发行人的销售明细表，查阅 Yole 的相关行业报告、理工导航和星网宇达的招股说明书或年度报告等，分析公司主要产品销售价格整体下降的原因；

3、查阅同行业可比公司的招股说明书或年报，查阅歌尔股份和共达电声的年报，分析选取发行人同行业可比公司的合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，公司主营业务成本主要为 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计成本，MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度的成本中直接材料占比最高；报告期各年度不同的项目客户需求不同，公司提供技术服务的内容不同，交付产品数量不同，从而导致技术服务的成本构成占比存在差异；报告期内，惯性测量单元的成本金额较小，各成本构成占比变动较小，基本保持稳定。

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 88.25%、85.47%和 **85.97%**，毛利率水平较高，波动较小，基本保持稳定；MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计是公司主营业务收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对主营业务毛利率的影响较大；报告期内，陀螺仪 20L 系列、33 系列和 32 系列为陀螺仪收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对陀螺仪毛利率的影响较大；报告期内，加速度计 35 系列为 MEMS 加速度计收入和毛利的主要来源，其毛利率水平及收入占比对 MEMS 加速度计毛利率的影响较大。

公司毛利率高主要因为公司的主要产品 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平，销售价格较高，同时该两种产品借助半导体技术实现了批量化生产，因此生产成本低于传统的惯性传感器，导致单位成本较低，使得公司主营业务毛利率较高，具备合理性及可持续性。

2、①报告期内公司 MEMS 陀螺仪销售单价整体下降主要系销售单价低的 20L 系列产品收入占比由 2020 年的 40.19%持续增长至 **2022 年的 66.66%**，同时该系列产品销售价格持续下滑所致；陀螺仪 20L 系列产品销售单价下降主要因为公司采用阶梯定价，随着公司销售数量持续增长，公司每年度给予客户价格优惠的情况增多，导致销售单价整体下降。②报告期内 MEMS 加速度计销售单价**整体呈下降趋势**主要系销售单价较低的加速度计 35 系列收入占比由 2020 年的 63.66%持续增长至 **2022 年的 76.00%**，同时该系列产品销售价格**整体呈下降趋势**所致。

公司作为目前国内少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的企业，具有较强的技术、产品优势，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位，同时公司的产品与市场上性能类似产品价格相比，销售价格更具有竞争优势，受市场竞争格局及同行业价格的影响较小。

3、由于高性能 MEMS 传感器大规模商业化应用时间较短，在国内 A 股上市公司中目前暂无与公司在细分产品、应用领域、产业链等完全可比的公司，而公司亦无法获取从事高性能 MEMS 惯性传感器的企业的相关毛利率数据，因此公司选择敏芯股份、睿创微纳、星网宇达和理工导航作为同行业可比公司具有合理性。

9.关于股份变动与股份支付

根据申报材料：（1）发行人股权变动频繁，2019 年 10 月至 2020 年 8 月各期股权转让及增资价格差异较大，其中 2020 年 8 月同期存在 4 项不同的股权转让及增资价格，分别为 2.30 元/注册资本、8.35 元/注册资本、10.00 元/注册资本、15.02 元/注册资本；2019 年 10 月和 2020 年 5 月，公司增资的评估价格分别为 2.30 元/注册资本、10.00 元/注册资本，短时间内显著上升；2019 年度和 2020 年度，公司营业收入分别为 7,989.10 万元、10,858.45 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 3,582.02 万元、4,443.83 万元，业绩增幅相对平稳；（2）2016 年 4 月，协议明确约定 2,000.00 万股权将在公司符合一定条件后奖励给公司科技团队（上市奖励、业绩奖励、回购奖励中任选且仅选取一条），公司将此次股权激励认定为一项股票期权激励并于 2016 年 7 月一次性确认股份支付费用 3,060.00 万元；2020 年 4 月，科技团队按照出资本金以及利息共计 2,372.22 万元对股权进行了全部回购，假设 2020 年股权转让为独立事项，对发行人 2020 年利润总额的影响金额合计为 27,661.20 万元；2019 年员工入股价格为 2.30 元/注册资本，公司未确认股份支付费用。

请发行人说明：（1）历次净资产评估的具体计算方法、关键参数以及结果的公允性，与同行业可比公司的估值差异比较情况及原因；结合入股形式、资金来源、支付方式、入股价格及定价依据等，说明同时期价格差异较大的原因及合理性，是否存在利益输送；（2）协议条款对科技团队履职等方面是否存在约定，

科技团队是否即刻无条件享有回购权利，相关设置是否符合对科技团队激励目标及奖励政策的相关要求；员工持有平台份额是否存在限制性约定，是否涉及股份支付。

请发行人提供股权奖励相关协议。请发行人律师结合《监管规则适用指引——关于申请首发上市企业股东信息披露》，对事项（1）中同期价格差异较大进行核查并发表明确意见，请申报会计师对事项（2）进行核查并发表明确意见，请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）历次净资产评估的具体计算方法、关键参数以及结果的公允性，与同行业可比公司的估值差异比较情况及原因；结合入股形式、资金来源、支付方式、入股价格及定价依据等，说明同时期价格差异较大的原因及合理性，是否存在利益输送

1、历次净资产评估的具体计算方法、关键参数以及结果的公允性，与同行业可比公司的估值差异比较情况及原因

（1）报告期内历次评估结果汇总

发行人 2019 年以来存在多次股权变更，根据《企业国有资产评估管理暂行办法》第六条，以下变更需要评估，具体如下：

时间	评估事项	评估机构	评估报告号	评估基准日	评估方法	账面净资产（万元）	评估净资产（万元）	每股价值（元）
2019 年 10 月	注册资本增至 19,950 万元，新增股东航天京开、国兵晟乾、黄薇	北京中源正信资产评估有限公司	中源评报字 [2019]第 1033 号	2018 年 12 月 31 日	收益法	11,975.87	40,875.67	2.29
2020 年 8 月	注册资本增至 21,550 万元，新增股东中城创投、安徽和壮、领誉基石、基石智能、交控金石、长峡金石、海河赛达	北京中企华资产评估有限责任公司	中企华评报字（2020）第 3673 号	2019 年 12 月 31 日	收益法	22,179.86	129,198.53	6.48
2020 年 8 月	股权转让，安徽量子转让给安徽和壮		中企华评报字（2020）第 3680 号	2019 年 12 月 31 日	收益法	22,179.86	129,198.53	6.48

(2) 评估方法的选择

由于发行人的核心价值为包括自身的技术优势、技术秘密等难以逐一识别和量化反映价值的无形资产，竞争优势明显，未来持续盈利能力较强，收益法更能合理体现发行人的核心价值，因此选用收益法评估结果作为评估结论。

(3) 评估值的具体计算方法及关键参数的选择

2019 年以来历次评估值的具体计算方法系通过预计发行人未来合理期限内的净现金流，并选择适当的折现率将其折现到估价时点后累加，以此对发行人全部权益价值进行评估。

历次评估净现金流的具体预测情况、全部权益价值的计算方法及关键参数的选择情况如下：

①2019 年 6 月增资评估

本次评估采用收益法，根据发行人收入、成本、期间费用等项目计算出净利润的预测，并考虑资本性支出和营运资金增加额后，得到自由现金流量的预测值。

折现率的确定：折现率采用加权资金成本 WACC，即期望的总投资收益率，为期望的股权收益率和所得税调整后的债权收益率的加权平均值。

加权资金成本利用以下公式计算：

$$WACC=K_e \times E / (D+E) + K_d \times D / (D+E) \times (1-T)$$

其中：E 为股权价值；K_e 为权益资本成本；D 为付息债权价值；K_d 为债务资本成本；T 为企业所得税率。

采用加权平均资本成本模型确定折现率 14.74%，并将净现金流量进行折现，并结合公司于评估基准日存在长期溢余资产、非经营性资产等情况，得出全部权益价值在 2018 年 12 月 31 日的评估结果为 40,875.67 万元。

②2020 年 8 月增资和股权转让评估

本次评估采用收益法，根据发行人收入、成本、期间费用等项目计算出净利润的预测，并考虑资本性支出和营运资金增加额后，得到自由现金流量的预测值。

折现率的确定：折现率采用加权资金成本 WACC，即期望的总投资收益率，

为期望的股权收益率和所得税调整后的债权收益率的加权平均值。

加权资金成本利用以下公式计算：

$$WACC=K_e \times E / (D+E) + K_d \times D / (D+E) \times (1-T)$$

其中：E 为股权价值；K_e 为权益资本成本；D 为付息债权价值；K_d 为债务资本成本；T 为企业所得税率。

采用加权平均资本成本模型确定折现率，2020-2022 年为 13.07%，2023 年后为 13.05%，并将净现金流量进行折现，并结合公司于评估基准日存在长期溢余资产、非经营性资产、有息负债等情况，得出全部权益价值在 2019 年 12 月 31 日的评估结果为 129,198.53 万元。

(4) 评估结果的公允性及与同行业可比公司的估值差异比较情况

发行人历次评估值与同行业可比公司上市前同期估值水平的对比情况如下：

单位：万元

公司名称	融资事项	评估价值	评估基准日	评估方法	财务数据基准日	市盈率	市净率
发行人	2019 年 6 月增资评估	40,875.67	2018/12/31	收益法	2018/12/31	104.09	3.41
	2020 年 8 月增资及股权转让	129,198.53	2019/12/31	收益法	2019/12/31	34.07	5.86
敏芯股份	2018 年 6 月原股东及新股东增资	29,500.00	2018/2/28	收益法	2017/12/31	22.45	4.60
	2019 年 6 月原股东及新股东增资	160,000.00	2019/2/28	收益法	2018/12/31	29.57	11.68

注 1：融资事项为上述公司首次公开发行股票前融资事项

注 2：因未披露评估基准日的具体财务数据，有关营业收入、净利润、净资产、市销率、市盈率及市净率均采用评估基准日前一年财务指标计算

注 3：同行业 A 股公司数据来源于各公司年度报告或招股说明书等文件

①评估结果与公司发展状况相匹配

2018 年发行人实现营业收入 2,856.19 万元，较 2017 年增长 262.64%，2018 年实现净利润 310.14 万元，较 2017 年实现扭亏为盈。2019 年发行人实现营业收入 7,989.10 万元，实现净利润 3,582.02 万元，分别较 2018 年增长 179.71% 和 1,054.97%。2019 年增资评估的评估值为 40,875.67 万元，以 2018 年净利润计算市盈率为 104.09 倍，但考虑到发行人盈利能力快速增长的实际情况，如以 2019 年净利润进行测算，市盈率为 10.78 倍，具有合理性。2020 年增资及股权转让评

估的评估值为 129,198.53 万元，以 2019 年净利润计算市盈率为 34.07 倍，以 2020 年净利润进行测算，市盈率为 24.89 倍，考虑到发行人业务规模的快速增长及核心技术方面的优势，该评估值具有合理性。

②评估结果与同行业公司相比具有合理性

可比上市公司中，睿创微纳、星网宇达、理工导航暂无已披露的收益法下的评估情况，因此主要比较发行人与敏芯股份已披露的收益法下的评估情况。

2018 年发行人经营规模已得到较大提升，但是由于研发投入较大导致盈利能力总体较弱，基本处于盈亏平衡的状态，因此导致发行人市盈率较高，与敏芯股份不具有可比性；2019 年发行人经营规模及利润水平较 2018 年大幅提升，结合发行人未来下游行业需求仍将持续增长，预计发行人经营业绩将保持快速增长的趋势，因此评估值大幅增长，市盈率与敏芯股份较为接近。

综上所述，发行人 2019 年以来历次评估结果均符合经营业绩的变化及未来的预期，与发行人发展情况相匹配，且与同行业公司相比具有合理性，评估值公允。

2、结合入股形式、资金来源、支付方式、入股价格及定价依据等，说明同时期价格差异较大的原因及合理性，是否存在利益输送

2019 年以来，发行人股份变动的基本情况及其背景、入股价格、定价依据等基本情况如下：

入股时间	入股股东姓名/名称	入股形式	入股背景及原因	入股价格	定价依据	资金来源	支付方式	定价公允性
2019.10	吴叶楠	股权转让, 自鼎盾防务处受让	吴叶楠系鼎盾防务内部人员, 根据基金内部规定跟投芯动有限	2元/注册资本	股权转让双方协商定价, 参考股权转让方2018年10月对芯动有限增资的价格	自有资金	银行转账	定价合理, 不存在价格异常
	林明、宁波芯思	股权转让, 自北京芯动处受让	股权激励	2.3元/注册资本	依据公司经营情况与行业情况, 协商定价	自有资金/自筹资金	银行转账	定价合理, 不低于中源评报字[2019]第1033号评估价格
	航天京开、国兵晟乾、黄薇	增资	看好公司发展	2.3元/注册资本	依据公司经营情况与行业情况, 协商定价	自有资金	银行转账	定价合理, 不低于中源评报字[2019]第1033号评估价格
2020.4	金晓冬、宣佩琦、华亚平	股权转让, 自蚌投集团、安徽高投处受让	政府投资平台对科技团队进行激励	1.19元/注册资本	定价按照蚌投集团入股芯动有限时的投资本金加计资金使用成本	自有资金	银行转账	取得股权的价格低于同期, 但具有合理性, 且已进行股份支付处理
2020.8	程毅、横琴高影、海南奎速、招商证券投资	股权转让, 自宣佩琦、华亚平、金晓冬、鼎量圳兴处受让	看好公司发展	10元/注册资本	依据公司经营情况与行业情况协商定价	自有资金	银行转账	定价合理, 与同期增资价格无差异, 不低于中企华评报字(2020)第3673号/中企华评报字(2020)第3680号评估价格
	中城创投、安徽和壮、领誉基石、基石智能、交控金石、海河赛达、三峡金石	增资	看好公司发展	10元/注册资本	依据公司经营情况与行业情况, 协商定价	自有资金	银行转账	定价合理, 与同期增资价格无差异, 不低于中企华评报字(2020)第3673号/中企华评报字(2020)第3680号评估价格
	宝鼎久磊	股权转让, 自鼎盾防务处受让	鼎盾防务穿透后存在三类股东, 为避免对	8.35元/注册资本	依据公司经营情况与行业情况, 协商定价,	自有资金	银行转账	定价合理, 不低于中企华评报字(2020

入股时间	入股股东姓名/名称	入股形式	入股背景及原因	入股价格	定价依据	资金来源	支付方式	定价公允性
			公司上市造成影响进行的转让行为		参考同期增资价格打8-8.5折)第3673号/中企华评报字(2020)第3680号评估价格
	安徽和壮	股权转让,自量子基金处受让	看好公司发展	15.0167元/注册资本	安徽省产权交易中心进行公开挂牌交易,履行了国资评估备案程序	自有资金	通过安徽省产权交易中心支付	公开挂牌价格,且不低于中企华评报字(2020)第3673号/中企华评报字(2020)第3680号评估价格
	自动化所	股权转让,自航天京开处受让		2.3元/注册资本	按航天京开入资价格确定,已履行财政部审批程序	自有资金	银行转账	转让价格低于同期,股东双方之间协商定价,且已履行国资程序,具有合理性
2021.12	嘉兴鑫汇	股权转让,自黄薇处受让	看好公司发展	14.5元/股	股权转让双方协商定价,按照人民币50亿元的估值进行本次股权转让	自有资金	银行转账	定价合理,不存在入股价格异常

经核查，2019 年的股权变动价格不低于中源评报字[2019]第 1033 号评估报告所确认的评估值，价格公允；由于 2019 年发行人经营规模及利润水平已得到快速提升，并保持快速增长的趋势，同时半导体行业成为投资热点，因此 2020 年的股权变动中，入股价格上涨到 8.35-10 元/注册资本，具有合理性；2020 年以后，随着产业政策加大支持，发行人经营规模及利润水平保持快速且稳定的提升。基于预计下游行业需求仍将快速持续增长，发行人经营业绩仍将保持快速增长的趋势，发行人的评估值较前次大幅增长，入股价格上涨到 14.5 元/股，具有合理性。

在发行人整体估值如前述逐年上涨的趋势中，金晓冬、宣佩琦和华亚平 2020 年 4 月受让蚌投集团和安徽高投所持发行人股权、自动化所 2020 年 8 月受让航天京开所持发行人股权的入股价格低于同期，安徽和壮 2020 年 8 月受让量子基金所持发行人股权的入股价格高于同期，具体情况如下：

(1) 2020 年 4 月，金晓冬、宣佩琦和华亚平受让安徽高投和蚌投集团所持发行人股权

2012 年 4 月，北方通用、MEMSLink、北京芯动、蚌埠市人民政府签署四方合作框架协议，根据该协议，蚌埠市人民政府指派蚌投集团以现金方式投资 2,000 万元，持有公司 10% 股份。其中 5% 用于奖励新引进项目或技术持有者，另外 5% 部分比照中关村股权激励政策在公司达到一定条件时用于实施股权激励。

2016 年 4 月，北方电子院、MEMSLink、北京芯动、蚌投集团、安徽高投签署股权转让协议，安徽高投无偿受让蚌投集团对公司的 1,000 万元认缴出资权（已于 2016 年 5 月实缴到位），且协议明确约定，蚌投集团和安徽高投持有发行人的股权将在公司符合一定条件后奖励给发行人科技团队。科技团队由金晓冬及其核心团队成员构成，以发行人董事会批准名单为准，并书面通知蚌投集团和安徽高投。

2016 年 7 月，经发行人董事会决议批准，同意金晓冬科技团队按照《安徽北方芯动联科微系统技术有限公司股权转让协议》约定的第 4.3（3）条“在协议签署后 60 个月内（含 60 个月，不足 1 年按照 1 年计算），科技团队有权按照投

资本金及退出时同期贷款基准利率计算的资金使用成本回购省扶持资金所占股权”进行回购奖励，金晓冬科技团队获奖励的具体人员为华亚平、宣佩琦、金晓冬，对应回购份额分别为注册资本 800.00 万元、800.00 万元、400.00 万元，并书面通知蚌投集团和安徽高投。

2020 年 4 月，安徽高投将其持有的芯动有限 400.00 万元、400.00 万元、200.00 万元注册资本转让给华亚平、宣佩琦、金晓冬，蚌投集团将其持有的芯动有限 400.00 万元、400.00 万元、200.00 万元注册资本转让给华亚平、宣佩琦、金晓冬，转让价格为 1.19 元/注册资本。华亚平、宣佩琦、金晓冬按照出资金以及利息共计 2,372.22 万元对安徽高投及蚌投集团所持芯动有限股权进行了全部回购，并于 2020 年 4 月 21 日完成工商变更流程。

2020 年 12 月，安徽省科学技术厅出具《关于安徽省高新技术产业投资有限公司持有安徽芯动联科微系统股份有限公司国有股权有关情况的说明》、蚌埠市科学技术局出具《关于蚌埠投资集团有限公司持有安徽芯动联科微系统股份有限公司国有股权有关情况的说明》，对由宣佩琦、金晓冬、华亚平受让安徽省高投、蚌投集团持有芯动联科全部股权的事项进行了进一步确认。

因此，本次股权转让系各方根据此前协议约定执行的奖励政策，与发行人经营情况和行业情况无关，股权转让价格具有合理性，且已进行股份支付处理，不存在利益输送或其他利益安排。

(2) 2020 年 8 月，航天京开向自动化所转让所持发行人股权

2020 年 8 月，经中华人民共和国财政部和中国航天科工集团有限公司审批同意，航天京开将所持发行人 598.5 万注册资本转让给自动化所，转让价格按照航天京开 2018 年 10 月入股发行人的价格确定，为 2.3 元/注册资本。

本次股权转让发生时，自动化所系航天科工集团下属从事惯性控制系统、惯性导航系统、惯性测量装置、惯性器件研制的科研事业单位，自动化所认可芯动联科产品和技术，并希望通过投资持股方式加强与芯动有限联系。基于上述背景，自动化所向航天京开提出受让芯动联科股权的需求，航天京开认为该转让有利于双方各自的发展，双方协商一致按照航天京开入股发行人的价格确定转让价

格，股权转让价格具备合理性，不存在利益输送或其他利益安排。

(3) 2020年8月，安徽和壮受让量子基金所持发行人股权

2020年7月，量子基金与安徽省产权交易中心有限责任公司（以下简称“安徽省产权交易中心”）签署《安徽北方芯动联科微系统技术有限公司1.5038%股权转让项目委托合同》，约定量子基金委托安徽省产权交易中心寻找意向方并组织交易。

2020年8月，安徽和壮以4,505万元竞价取得量子基金拟转让的发行人1.5038%股权，折合15.0167元/注册资本。

2020年8月，量子基金与安徽和壮签署《产权交易合同》。

因此，本次股权转让系全程通过安徽省产权交易中心以公开挂牌的方式完成，其价格虽高于同期其他股东依据公司经营情况与行业情况协商确定的入股价格或股东之间协商一致按前期入股价格确定的转让价格，但定价公允，股权转让价具备合理性，不存在利益输送或其他利益安排。

综上所述，发行人上述股权变动与同期价格存在一定差异具有合理性，不存在利益输送或其他利益安排。

(二) 协议条款对科技团队履职等方面是否存在约定，科技团队是否即刻无条件享有回购权利，相关设置是否符合对科技团队激励目标及奖励政策的相关要求；员工持有平台份额是否存在限制性约定，是否涉及股份支付

1、协议条款对科技团队履职等方面是否存在约定，科技团队是否即刻无条件享有回购权利，相关设置是否符合对科技团队激励目标及奖励政策的相关要求

2016年4月，北方电子院、MEMSLink、北京芯动、蚌投集团、安徽高投签署《安徽北方芯动联科微系统技术有限公司股权转让协议》（以下简称“股权转让协议”），明确约定蚌投集团和安徽高投持有发行人的股权将在发行人符合一定条件后奖励给发行人科技团队。

股权转让协议4.3条约定：目标公司达到三项条件之一均可进行奖励，科技

团队代表可以任选并仅选取一条标准计算相关奖励，奖励不可超过创业股权。具体奖励标准如下：（一）略；（二）略；（三）回购奖励：目标公司在协议签署后 60 个月内（含 60 个月，不足一年按一年计算），科技团队有权按照投资本金及退出时同期贷款基准利率计算的资金使用成本回购省扶持资金所占股权。

2016 年 7 月，经芯动有限董事会决议批准，同意科技团队按照股权转让协议第 4.3 条的约定“在协议签署后 60 个月内（含 60 个月，不足 1 年按照 1 年计算），科技团队有权按照投资本金及退出时同期贷款基准利率计算的资金使用成本回购省扶持资金所占股权”进行回购奖励，科技团队获奖励的具体人员为华亚平、宣佩琦、金晓冬。

2020 年 4 月，科技团队按照出资本金以及利息对安徽高投及蚌投集团所持芯动有限股权进行了全部回购。另经查验，股权转让协议及 2020 年 4 月签署的《股权转让协议》，均不存在对科技团队取得股权之后的履职期限等方面的约定。

综上所述，协议对科技团队取得股权之后的履职期限未做约定，科技团队在协议签署后 60 个月内享有无条件回购的权利，芯动有限于 2016 年 7 月同意科技团队进行股权回购，2020 年 4 月科技团队完成股权回购，期限在 60 个月以内，符合前述条件，相关设置符合对科技团队激励目标及奖励政策的相关要求。

2、员工持有平台份额是否存在限制性约定，是否涉及股份支付

（1）员工持有平台份额是否存在限制性约定

根据北京芯动与宁波芯思签署于 2019 年 9 月 30 日的《股权转让协议》及宁波芯思的合伙协议，发行人未对员工持有持股平台份额做出限制性约定，未约定员工的服务期限及劳动关系终止后员工在持股平台的退出方式，不存在与股权所有权或收益权相关的限制性条件。

（2）是否涉及股份支付

2019 年 10 月，员工持股平台宁波芯思投资合伙企业（有限合伙）以 644.00 万元受让发行人 1.40% 的股权，同月，发行人总经理林明以 690.00 万元受让发行人 1.50% 股权。上述增资价格为每一元注册资本额对应人民币 2.30 元，与同期外部投资者入股价格相同，发行人此次股权激励不涉及股份支付。

二、保荐机构和发行人律师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和发行人律师执行了以下核查程序：

1、查阅发行人 2019 年以来历次股权变动涉及的内部决策文件、股权转让协议、增资协议、验资报告、评估报告、审计报告、股权转让款支付凭证等相关文件；

2、查阅了 2019 年以来发行人股权变更相关的历次评估报告中的具体评估方法及计算过程，对评估结果是否公允进行了分析，并查阅了同行业可比公司增资时相应的评估价格；

3、查阅发行人全体股东填写的调查表、出具的相关确认文件，并对其进行访谈，了解发行人的股东情况以及股权转让或增资价格的定价依据及公允性，是否存在利益输送，是否存在纠纷或潜在纠纷或其他利益安排等情形；

4、查阅股权变动与同期差异较大股东的工商档案资料、私募投资基金备案证明及私募投资基金管理人登记证书，并登录中国证券投资基金业协会网站进行查询，以了解其基本情况；

5、登录国家企业信用信息公示系统、中国裁判文书网、中国执行信息公开网等公开网站，查询发行人股权是否存在纠纷；

6、获取发行人出具的股东信息披露专项承诺。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

发行人 2019 年以来历次评估结果均符合经营业绩的变化及未来的预期，与发行人发展情况相匹配，且与同行业公司相比具有合理性，评估值公允。

保荐机构和发行人律师认为：

除涉及科技团队依照协议回购股权、股东在产权交易中心进行的挂牌转让、中国航天科工集团有限公司下属院所与中国航天科工集团有限公司所出资的基

金之间的转让等特殊情形外，2019 年以来其他同期增资与股权转让的价格差异均由外部投资人协商并基于相应时点发行人的市场估值确定，作价公允，具有合理性，不存在股东入股价格明显异常的情况，入股价格具有合理性及客观依据，不存在利益输送或其他利益安排。

三、保荐机构和申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、查阅了相关股权转让协议；
- 2、查阅了发行人的工商登记资料、公司章程、员工持股平台合伙协议等。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、协议条款对科技团队回购股权后履职等方面不存在约定，科技团队即刻无条件享有回购权利，相关设置符合对科技团队激励目标及奖励政策的相关要求；
- 2、员工持有平台份额不存在限制性约定，员工持股平台受让股权价格与外部增资价格一致，不涉及股份支付。

10.关于资金流水

根据申报材料：(1)报告期内，林明因个人资金需求向朋友*拆借资金 114.9 万元，***向华亚平拆借资金 114.9 万元，公开信息显示***关联企业众多；朱**因个人资金需求向华亚平拆借资金 2,197.2 万元，华亚平等科技团队于工商登记 2 年后才全额偿还了股权回购相关欠款及利息，解释原因系缺少资金；(2)北京芯动无实际经营业务，报告期内存在向汇欣智联（北京）企业服务有限公司、西安智凌盾信息技术有限公司、上海君劳宿息技术有限公司、青岛君信智行科技中心（发行人员工蒋**控制的公司，已注销）支付服务费的情形，解释原因系计划开展包括人工智能等软件开发业务；(3) 2019 年 2 月至 2020 年 4 月，发行人员工栗艳收到北京昆天科技有限公司 43 笔打款共计 14.77 万元，解释原因**

为代其配许鑫收取的劳务费和报销费用；保荐机构未说明对毛敏耀境内银行流水的核查情况，对各项大额资金往来原因的说明均较为笼统。

请发行人说明：（1）结合资金拆借背景、时点、金额、流向以及***关联企业的经营范围等因素，进一步说明三人之间资金往来的原因及合理性，是否存在其他利益安排；（2）朱**的基本情况，与发行人、客户、供应商及其关联方是否存在其他关联；华亚平对外大额拆借资金的来源，结合华亚平长期未支付股权回购欠款及利息的情况说明其与朱**拆借资金的具体过程及合理性；（3）北京芯动设立以来的经营情况，各项采购内容的后续使用情况，相关投入及最新进展情况，申报文件中无实际经营业务的表述是否准确。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）未核查毛敏耀境内银行流水的原因；（2）分主体按年度汇总列示发行人主要关联方、董监高、关键岗位人员报告期内资金的主要流入来源及流出去向，是否与发行人客户、供应商及其关联方之间存在直接或间接资金往来，并说明对发行人是否存在通过北京芯动等关联主体以及北京昆天科技有限公司等注销、转让关联方进行资金体外循环、代垫成本费用的具体核查情况。

回复：

一、发行人说明

（一）结合资金拆借背景、时点、金额、流向以及***关联企业的经营范围等因素，进一步说明三人之间资金往来的原因及合理性，是否存在其他利益安排

1、资金拆借背景、时点、金额、流向

2019年，林明因个人资金周转需求通过***向华亚平拆借114.90万元人民币，具体情况如下：

日期	金额（万元）	拆出方	资金流向
2019年9月30日	34.90	华亚平	***
2019年10月1日	40.00		
2019年10月2日	40.00		

日期	金额（万元）	拆出方	资金流向
2019年9月30日	34.90	***	林明
2019年10月1日	40.00		
2019年10月3日	40.00		

林明已于2022年8月全额偿还上述资金拆借款项。

2、***关联企业的经营范围等

经查询企查查等网站，***个人任职和/或投资的企业情况如下：

序号	企业名称	成立时间	任职情况	持股情况	经营范围
1	浙江大有芯科技有限公司	2018年04月	执行董事兼总经理，法定代表人	94.00%	集成电路、计算机软硬件、集成电路芯片、物联网技术、计算机网络系统、新能源技术开发，技术转让，技术咨询，技术服务；计算机系统集成；农业技术开发
2	四川映业文化发展有限公司	2017年11月	-	64.00%	电影和影视节目制作、发行、放映；广告设计、制作、代理、发布（不含升空气球广告）；组织策划文化交流活动；会议及展览服务；摄影摄像服务；销售：工艺品
3	浙江天创海富信息技术有限公司	2014年11月	监事	44.00%	服务：计算机网络技术、计算机软硬件、电子商务技术的技术开发、技术服务、技术咨询、成果转让，计算机信息系统集成；批发、零售：计算机软硬件，通信器材（除专控）；其他无需报经审批的一切合法项目
4	天合新源（天津）能源科技有限公司	2015年09月	-	5.56%	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程和技术研究和试验发展；资源再生利用技术研发；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；工程管理服务；农作物秸秆处理及加工利用服务；计算机及办公设备维修；专用设备修理；有色金属合金销售；纸制品制造；纸制品销售；热力生产和供应。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：燃气经营；粮食收购
5	天津葵芳网络科技有限公司	2003年09月	-	10.00%	计算机网络设备安装；计算机软、硬件开发；网络通信设备、计算机耗材、计算机软硬件批发兼零售
6	杭州巨鲸财富管理有限公司	2015年04月	董事	-	服务：接受企业委托从事财富管理，投资管理
7	天津汇天通信科技股份有限公司	2002年10月	董事	-	通信网络技术开发、转让、服务、咨询；系统集成开发；计算机软、硬件开发；移动电话的批发兼零售；计算机网络系统安装；国际贸易；语音、传统数据、互联网专线及增值业务；自有设备租赁；代理移动通信业务和代收款项项目；食品销售；自营和代理货物

序号	企业名称	成立时间	任职情况	持股情况	经营范围
					及技术的进出口
8	小斑马科技（天津）有限公司	2014年10月	董事	-	计算机网络技术开发、咨询、转让、服务；商务信息咨询；企业营销策划；企业管理咨询；工艺品、包装材料、水产品、食用农产品批发兼零售；供应链管理服务；普通货运；装卸搬倒；货运信息咨询；代办保税仓储；货物包装
9	北京中易银泰广告有限公司	2007年03月	监事	-	设计、制作、代理、发布广告；组织文化艺术交流活动（不含演出及棋牌娱乐）；企业策划；市场调查；礼仪服务；版权代理；著作权代理服务；文艺创作；会议服务；工艺美术设计；电脑动画设计；婚庆服务；计算机系统服务；摄影扩印服务；舞台设备租赁；影视器材租赁；舞台美工、灯光音响；技术推广服务；出版物零售
10	杭州开金能源有限公司	2020年05月	执行董事兼总经理，法定代表人	-	一般项目：新兴能源技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；社会经济咨询服务；润滑油销售；石油制品销售（不含危险化学品）；煤炭及制品销售；建筑材料销售；橡胶制品销售；塑料制品销售；五金产品批发；五金产品零售；计算机软硬件及辅助设备批发；计算机软硬件及辅助设备零售；通讯设备销售；机械设备销售；电子产品销售；仪器仪表销售

经核查，报告期内，华亚平与林明未在***上述关联企业投资或任职，***上述关联企业不属于发行人在册企业股东、客户或供应商，未与发行人发生直接业务交易或资金往来。

3、三人之间资金往来的原因及合理性

根据对林明、华亚平、***三人进行访谈，上述资金拆借发生的原因是林明个人有资金周转需求。***与林明、华亚平二人系朋友关系，在资金拆借发生时点，由***作为中间人向华亚平拆借 114.90 万元人民币，***起增信作用。2022年8月，林明已全额偿还上述资金拆借款项。

(二) 朱**的基本情况，与发行人、客户、供应商及其关联方是否存在其他关联；华亚平对外大额拆借资金的来源，结合华亚平长期未支付股权回购欠款及利息的情况说明其与朱**拆借资金的具体过程及合理性

1、朱**的基本情况

朱**，女，1992 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历，2015 年毕业至今任职于南京海关纺织工业产品检测中心。

根据对朱**访谈，朱**为华亚平外甥女，除上述情况外，其与发行人、客户、供应商及其关联方之间不存在关联关系。

2、华亚平对外大额拆借资金的来源，结合华亚平长期未支付股权回购欠款及利息的情况说明其与朱**拆借资金的具体过程及合理性

(1) 股权回购及款项支付过程

2020 年 4 月，安徽高投将其持有的芯动有限 400.00 万元、200.00 万元、400.00 万元注册资本额转让给宣佩琦、金晓冬、华亚平，转让价格为每 1 元注册资本额对应 1.1858 元，合计 1,185.78 万元；蚌投集团将其持有的芯动有限 400.00 万元、200.00 万元、400.00 万元注册资本额转让给宣佩琦、金晓冬、华亚平（以下简称“科技团队”），转让价格为每 1 元注册资本额对应 1.1864 元，合计 1,186.44 万元。因科技团队缺少回购股权的资金，故向转让方申请暂缓支付回购款，转为科技团队对转让方的欠款。

根据蚌投集团与科技团队的书面约定，科技团队应付蚌投集团的股权转让款转为对蚌投集团的欠款，还款截止日期为 2022 年 5 月 11 日。

根据安徽高投及蚌埠经济开发区投资集团有限公司与科技团队的书面约定，科技团队应付安徽高投的股权转让款转为对蚌埠经济开发区投资集团有限公司的欠款，还款截止日期为 2023 年 4 月 7 日。

2022 年 4 月 28 日，科技团队全额偿还了上述欠款及利息，还款时间早于各方约定的还款截止日期。

(2) 华亚平资金拆借来源

根据华亚平本人及其女儿华叶扶提供的报告期内银行流水，华亚平对外大额拆借的资金主要来源于其对外转让发行人老股的款项，主要过程如下：

2020年6月，华亚平将其持有的发行人20.00万元、100.00万元、150.00万元、130.00万元注册资本额分别转让给程毅、横琴高影、海南奎速、招商证券投资，转让价格为每1元注册资本额对应10.00元，转让价款合计4,000.00万元。截至2020年6月18日，华亚平已收到上述股权转让价款合计3,466.00万元。

(3) 资金拆借的原因及过程的合理性

根据对华亚平、朱**访谈，2020年6月22日至2021年2月，华亚平陆续通过朱**拆出资金，主要为资金周转用，合计金额为2,197.20万元。华亚平通过朱**对外拆借资金的主要原因系①朱**是华亚平外甥女，双方存在信任基础；②由于拆出金额较大，华亚平出于其自身作为发行人的董事、副总经理的身份和个人隐私保护的综合考虑，通过第三人对外拆出资金。

经核查朱**银行流水，华亚平通过朱**拆出资金的用途分别包括：①华亚平因个人资金闲置，拆借给朋友进行投资用900.00万元，已于2022年上半年陆续全额收回；②发行人员工用于购买股权的资金拆借款582.60万元，目前暂未偿还；③其他资金拆借714.60万元，主要用于拆借方购房，均已归还。

结合华亚平股份回购时点、老股转让款项收取时点和通过朱**拆出资金时点来看，上述资金拆借过程是合理的。由于华亚平与安徽高投及蚌投集团签署了书面协议，对股份回购款项的支付时间进行了明确约定，华亚平通过朱**拆出资金时，还未到其约定的还款时间。2022年4月，华亚平全额偿还了上述股权回购款项及相关利息。

(三) 北京芯动设立以来的经营情况，各项采购内容的后续使用情况，相关投入及最新进展情况，申报文件中无实际经营业务的表述是否准确

1、北京芯动设立以来的经营情况

(1) 北京芯动的基本情况

公司名称	北京芯动联科微电子有限公司	成立时间	2012年2月15日
注册资本	4,100.00万元	实收资本	4,100.00万元
注册地址	北京市海淀区上地十街1号院6号楼2层209-245		
主要生产经营地	北京		
经营范围	技术开发、技术转让、技术服务、技术咨询；计算机系统服务；数据处理；基础软件服务；应用软件开发。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）		
股东构成	股东姓名	出资额（万元）	股权比例（%）
	宣佩琦	2,050.00	50.00
	金晓冬	2,050.00	50.00

（2）北京芯动设立以来的经营情况

北京芯动为发行人持股 5% 以上的股东，2012 年设立时从事技术开发业务，后续主要作为金晓冬与宣佩琦持有发行人股份的持股平台。

2019 年 9 月，北京芯动与发行人持股平台宁波芯思、林明签订了《股权转让协议》，北京芯动将其持有的芯动有限 280.00 万元及 300.00 万元注册资本额，以每 1 元注册资本额对应人民币 2.30 元的价格分别转让给宁波芯思、林明。北京芯动收到该笔股权转让款后，基于对市场需求和未来技术方向的判断，计划拿出部分资金开展包括人脸识别、Risc-V MCU 等软件技术开发工作，并寻找合适机会将上述软件技术以无形资产进行对外投资，其中，人脸识别技术主要应用于防疫场景，Risc-V MCU 多应用于手机和其他移动终端。截至目前，上述技术还未进行对外投资。

报告期内，除上述情况外，北京芯动未开展其他业务。

2、各项采购内容的后续使用情况，相关投入及最新进展情况

（1）各项采购内容的后续使用情况，相关投入及最新进展情况

2019 年-2020 年，北京芯动与汇欣智联（北京）企业服务有限公司等公司就软件开发业务签署了相关合同，具体情况如下：

序号	采购时间	采购对象	采购内容	采购金额（万元）	后续使用情况
1	2019年10月	汇欣智联（北京）企业服务有限公司	人脸识别软件	275.00	正在寻找投资机会

2	2020年	西安智凌盾信息技术有限公司	人脸识别软件	64.72	正在寻找投资机会
3	2020年8月	上海君劳信息技术有限公司	Risc-V MCU设计	245.00	正在寻找投资机会
4	2020年11月	青岛君信智行科技中心	信息安全系统	65.00	用于信息安全防护

报告期内，北京芯动采购信息安全系统是为了用于信息安全防护，信息安全系统是一项工具，并不属于额外开展的某项业务；采购人脸识别软件技术和 Risc-V MCU 最终目的是为了对外投资，上述技术还未进行对外投资。因此，为便于投资者理解报告期内北京芯动业务经营情况，发行人在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“八、持有发行人 5% 以上股份的主要股东及实际控制人的基本情况”之“（二）持有发行人 5% 以上股份或表决权的主要股东的基本情况”完善披露如下：报告期内，除开展软件技术开发业务外，无其他经营业务。

（2）软件采购的核查情况

①采购对象基本情况

A.青岛君信智行科技中心

经查询企查查等公开信息，青岛君信智行科技中心（以下简称“青岛君信”）成立于 2020 年 11 月 10 日，于 2021 年 12 月 30 日注销，经营范围包括信息技术咨询服务，软件开发，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广及信息系统集成服务等，注销前为自然人蒋**控制的公司。

蒋**2021 年下半年加入发行人，负责发行人网络安全及各项数据安全维护，升级改造研发平台环境、提升研发工作效率，搭建基于软硬件环境相结合的芯片设计平台架构与行政办公系统等 IT 事务。在其加入发行人前，先后在寒武纪、紫光云等企业担任相关职务，主要负责整改芯片研发系统（运算集群、芯片设计工具环境、仿真运算环境、网络存储系统数据管理和业务监控等），升级研发数据网络结构与备份系统，规划企业芯片设计平台上云整体方案等。根据对蒋**本人的访谈，青岛君信主营业务是为 IC 行业企业提供技术支持和咨询服务，后由于其本人要加入发行人，根据双方约定，不允许其有对外有兼职、投资等情形，于是将青岛君信注销。

2020 年 11 月，北京芯动与青岛君信签署技术服务合同，约定由青岛君信为

北京芯动提供数据安全系统的搭建技术服务，防止人员访问时导致的数据外泄等安全风险，服务价格 65 万元，依据系统开发周期、人员投入和技术服务成本、以及北京芯动的定制化需求进行定价。该项服务起始时间早于合同签署时间，至 2020 年底完成，交付内容为一款信息安全软件。

B.汇欣智联（北京）企业服务有限公司与西安智凌盾信息技术有限公司

根据对周**的访谈，其本人任职于国内某大学，主要工作领域为智能系统的设计和智能识别软件方面的开发等。2019 年，北京芯动向其提出开发人脸识别软件的需求，考虑到其本人职务背景，通过第三方汇欣智联和西安智凌盾两家公司中转收取了对应劳务报酬，具体服务由周**及其团队提供。该项技术服务对应开发周期超过一年，从 2019 年 10 月陆续开始，至 2020 年底完成，交付内容为一款人脸识别软件及对应的源代码。

经查询企查查等公开信息，汇欣智联（北京）企业服务有限公司（以下简称“汇欣智联”）成立于 2018 年 4 月 20 日，于 2020 年 1 月 16 日注销，经营范围包括技术开发、技术转让、技术服务、技术咨询，市场调查及企业营销策划等，注销前主要登记股东为自然人刘海峰。

经查询企查查等公开信息，西安智凌盾信息技术有限公司（以下简称“西安智凌盾”）成立于 2019 年 12 月 11 日，经营范围包括社会经济咨询服务及信息咨询服务等，主要登记股东为自然人班知憶。

C.上海君劳信息技术有限公司

根据对惠**的访谈，其本人目前从事系统软件开发工作，曾任职于国内某知名企业从事芯片设计工作。2020 年初，北京芯动向其提出开发 Risc-V MCU 设计的需求，考虑到其本人职务背景，其通过第三方公司上海君劳中转收取了对应劳务报酬，具体服务由惠**及其团队提供。该项技术服务对应开发过程历时 10 个月，提供服务起始时间早于合同签署时间，从 2020 年初开始进行项目论证，至 2020 年底完成，交付内容为一款 Risc-V MCU 设计相关源代码等。

经查询企查查等公开信息，上海君劳信息技术有限公司（以下简称“上海君劳”）成立于 2020 年 6 月 1 日，于 2021 年 6 月 9 日注销，经营范围包括计算机

软硬件及辅助设备零售，信息技术咨询服，计算机系统服务及数据处理和存储支持服务等，注销前主要登记股东为自然人吴翠平。

②具体核查过程和结论

中介机构获取了上述服务合同、部分成果文件、财务凭证等资料，对相关软件的后续使用情况进行了了解；对相关人员蒋**、周**、惠**进行了访谈，详细了解了上述交易的背景、过程、内容、交付的具体成果和形式，并对相关方是否具备提供该软件技术的能力进行了了解确认。

经核查，北京芯动采购上述信息安全系统是为用于其日常信息安全防护，采购人脸识别软件技术和 Risc-V MCU 最终目的是为了对外投资，上述交易不属于北京芯动代发行人承担成本费用的情形。

二、保荐机构及申报会计师说明

（一）未核查毛敏耀境内银行流水的原因

1、毛敏耀因个人原因及报告期内未使用境内卡进行交易等原因未提供境内银行卡资金流水

在首次申报前的尽职调查过程中，保荐机构、申报会计师提请发行人间接持股 5% 以上股东毛敏耀提供资金流水，但毛敏耀因其个人原因且报告期内未使用境内卡进行交易等理由，未提供报告期内的境内银行资金流水。

2、保荐机构及申报会计师在首次申报前执行了替代核查程序

（1）核查发行人、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员资金流水，确认是否存在与毛敏耀的资金往来情况

保荐机构、申报会计师根据申报前发行人、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员提供的资金流水，搜索“毛敏耀”等关键字眼，核查是否与毛敏耀境内银行卡之间存在资金往来情况，未发现报告期内上述人员与毛敏耀境内银行卡存在资金往来的情形。

（2）核查发行人的主要客户、供应商，确认是否与毛敏耀存在关联关系

保荐机构、申报会计师查询企查查等网站，确认毛敏耀除在发行人股东 MEMSLink 持股并任董事外，未在发行人的其他主要客户、供应商担任股东、董事、高级管理人员、法定代表人职务。

保荐机构、申报会计师通过访谈的形式，确认除 MEMSLink 外，发行人的其他主要客户、供应商与毛敏耀之间不存在关联关系。

(3) 毛敏耀出具相关承诺函

毛敏耀出具承诺函，确认不存在代发行人进行收取销售货款、支付采购款项或其他与公司业务相关的款项往来等情形；不存在代发行人支付成本、费用或者采用无偿或不公允的交易价格向发行人提供经济资源的情形；不存在与发行人客户或供应商及其股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员进行交易及异常资金往来的情形；不存在通过其他方式与发行人的客户或供应商发生异常交易往来或输送商业利益的情形。

3、保荐机构及申报会计师关于毛敏耀资金流水的补充核查

经与毛敏耀进一步沟通协商，在本轮问询阶段，毛敏耀提供了 2019 年 1 月至 2022 年 6 月 30 日的境内银行流水，共 1 个账户，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

(1) 根据银行流水对手信息，进一步梳理毛敏耀个人账户之间划转记录，交叉核对确保其账户完整性；

(2) 摘录 5 万元及以上的大额交易记录，梳理交易内容，并向毛敏耀了解交易背景；

(3) 针对大额交易的手续信息，通过公开资料查询的方式，以确认是否存在与发行人客户、供应商及其关联方之间的资金往来。

报告期内，毛敏耀上述境内卡除日常结息外，不存在大额交易行为。

(二) 对华亚平通过朱拆出资金的核查情况**

1、对华亚平、朱资金流水的核查情况**

保荐机构、申报会计师、发行人律师现场陪同华亚平前往19家主要银行打印其报告期内全部银行账户资金流水，并通过云闪付查询并获取华亚平个人名下全部银行卡信息，经比对现场打印账户信息与云闪付查询结果，不存在应提供未提供银行账户情形。

经核查华亚平全部资金流水，其通过朱**名下1张银行卡（以下称“该拆借银行账户”）对外拆出2,197.20万元资金，不存在通过朱**名下其他银行账户对外拆借资金的情形。朱**出于个人隐私保护的目的，只提供该拆借银行账户资金流水，未提供其本人名下其他银行账户资金流水。

保荐机构、申报会计师、发行人律师现场陪同朱**前往该拆借银行账户所在银行打印自发生上述拆借以来至2022年9月的全部资金流水，经逐笔核查，上述2,197.20万元资金均通过该拆借银行账户对外进行拆借，未发现朱**与其本人名下其他账户之间进行大额转让的情形。

2、对华亚平通过朱拆出资金流向的具体核查方式、核查过程**

(1) 保荐机构、申报会计师、发行人律师现场陪同华亚平、朱**前往银行打印资金流水，并通过云闪付查询并获取华亚平个人名下全部银行卡信息；

(2) 对华亚平与朱**之间所有资金往来进行交叉核对，确认是否存在通过朱**本人名下其他账户进行资金拆借的情形；

(3) 对于华亚平的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额5.00万元及以上样本进行了核查，对朱**的该拆借银行账户资金流水进行了逐笔核查；

(4) 对华亚平、朱**本人进行访谈，了解资金拆借的原因背景、拆借过程及归还欠款情况等，获取了借款协议、还款凭证等；

(5) 对资金拆借对象进行访谈确认，了解资金拆借的原因背景、拆借过程及归还欠款等，获取了购房合同、支付凭证等。

3、对华亚平通过朱**拆出资金流向的核查结论

经核查华亚平、朱**资金流水，并对华亚平、朱**进行访谈，2020年6月22日至2021年2月，华亚平陆续通过朱**拆出资金，主要为资金周转用，不存在大额异常资金往来且无合理解释的情形。

(三) 分主体按年度汇总列示发行人主要关联方、董监高、关键岗位人员报告期内资金的主要流入来源及流出去向，是否与发行人客户、供应商及其关联方之间存在直接或间接资金往来

1、间接持股 5%以上自然人股东及关联方

(1) 金晓冬

对于金晓冬的个人银行账户流水，主要抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和金晓冬个人银行账户间的内部资金往来后，对金晓冬报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
股权转让款	资金流入	700.00	-	-	2020年8月股权转让收入
	资金流出	-	-	-	-
资金拆借	资金流入	89.00	416.80	520.83	1、2020-2021年，主要系日常资金周转，其中2021年主要系发行人员工偿还购房用借款； 2、2022年，系为归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款（因2020年4月受让股份产生）进行的资金拆入
	资金流出	-507.50	-70.81	-600.83	1、2020-2021年，主要系日常资金周转，其中2020年主要系借给发行人员工用于购房； 2、2022年，用于归还对蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款以及归还华亚平80万借款
工资报酬、个人缴税及消费等	资金流入	55.84	233.46	277.27	主要系从MEMSLink获得的报酬，其中2020年大部分报酬在2021年发放
	资金流出	-243.89	-64.51	-77.74	主要系个人缴税及消费等
其他	资金流入	15.94	-	6.96	-
	资金流出	-36.88	-10.00	-11.70	-
合计	资金流入	860.78	650.26	805.07	-

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
股权转让款	资金流入	700.00	-	-	2020年8月股权转让收入
	资金流出	-	-	-	-
资金拆借	资金流入	89.00	416.80	520.83	1、2020-2021年，主要系日常资金周转，其中2021年主要系发行人员工偿还购房用借款； 2、2022年，系为归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款（因2020年4月受让股份产生）进行的资金拆入
	资金流出	-507.50	-70.81	-600.83	1、2020-2021年，主要系日常资金周转，其中2020年主要系借给发行人员工用于购房； 2、2022年，用于归还对蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款以及归还华亚平80万借款
工资报酬、个人缴税及消费等	资金流入	55.84	233.46	277.27	主要系从MEMSLink获得的报酬，其中2020年大部分报酬在2021年发放
	资金流出	-243.89	-64.51	-77.74	主要系个人缴税及消费等
	资金流出	-788.27	-145.33	-690.27	

注：2020年至2021年资金流水中美元已按2021年12月31日汇率换算为人民币，**2022年资金流水中美元已按2022年12月30日汇率换算为人民币**

报告期内，金晓冬从 MEMSLink 领取工资，除上述情况外，金晓冬与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

报告期内，金晓冬对外拆借资金行为主要发生在 2020 年和 2022 年 1-6 月，具体情况包括①2020 年向发行人员工**拆出资金 466.80 万元，计划用于其个人买房，均于几个月到一年内陆续归还；②向北京芯动资金拆借 69.20 万元，均于几个月到一年内陆续归还；③2022 年上半年向华亚平拆入 520.83 万元，用于归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司借款。

（2）毛敏耀

对于毛敏耀的个人银行账户流水，主要抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和毛敏耀个人银行账户间的内部资金往来后，对毛敏耀报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万美元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、	资金流入	5.04	33.72	47.20	主要系从MEMSLink获得的报酬，其中2020年

个人缴税及消费等					大部分报酬在2021年发放
	资金流出	-9.83	-39.08	-24.36	主要系个人缴税及消费等
资金拆借	资金流入	5.00	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-3.01	-	
其他	资金流入	5.00	-	-	-
	资金流出	-2.10	-	-	
合计	资金流入	15.04	33.72	47.20	-
	资金流出	-11.93	-42.10	-24.36	

报告期内，毛敏耀持续从 MEMSLink 领取工资，与香港昆天科存在资金拆借，金额 5.00 万美元，与宣佩琦之间存在资金拆借，金额 3.01 万美元。除上述情况外，毛敏耀与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(3) 宣佩琦

对于宣佩琦的个人银行账户流水，主要抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和宣佩琦个人银行账户间的内部资金往来后，对宣佩琦报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
股权转让款	资金流入	800.00	-	-	2020年8月股权转让收入
	资金流出	-	-	-	-
资金拆借	资金流入	127.51	70.21	1,041.66	1、2020-2021年，主要系日常资金周转； 2、2022年，系为归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款（因2020年4月受让股份产生）进行的资金拆入
	资金流出	-786.50	-	-1,041.66	1、2020年，主要系委托朋友境内理财； 2、2022年，用于归还对蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款
工资报酬、个人缴税及消费等	资金流入	14.89	169.74	160.79	主要系从MEMSLink获得的报酬，其中2020年大部分报酬在2021年发放
	资金流出	-284.06	-115.80	-47.90	主要系个人缴税及消费等
合计	资金流入	942.41	239.96	1,202.45	-
	资金流出	-1,070.55	-115.80	-1,089.56	

注：2020年至2021年资金流水中美元已按2021年12月31日汇率换算为人民币，2022年资金流水中美元已按2022年12月30日汇率换算为人民币

报告期内，除从 MEMSLink 收取劳务费以及与毛敏耀之间存在资金拆借外，宣佩琦与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

报告期内，宣佩琦对外拆借资金行为主要发生在 2020 年和 2022 年 1-6 月，具体情况为①2020 年向自然人王**拆出资金 658.98 万元，主要因宣佩琦长期在境外，委托王**在境内理财；②2022 年上半年向华亚平拆入 1,041.66 万元，用于归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司借款。

(4) MEMSLink

对于 MEMSLink 的银行账户流水，主要抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 1 万美元及以上样本进行了核查。

对 MEMSLink 报告期内银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万美元

交易类型	交易方向	2020 年度	2021 年度	2022 年度	备注
技术服务收入	资金流入	-	153.99	142.61	主要系向发行人提供技术服务产生的收入，其中2020年收入在2021年收回
	资金流出	-	-	-	
工资、社保等各项支出	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-18.93	-98.93	-116.14	主要系支付的员工工资、社保等各项支出，其中2020年部分延迟到2021年发放
资金拆借	资金流入	18.80	-	-	主要系用于MEMSLink日常资金周转
	资金流出	-	-	-	
股权受让款	资金流入	7.07	-	-	股权受让款打错退回
	资金流出	-14.14	-	-	受让北京芯动持有发行人股份所支付款项
其他	资金流入	9.10	-	-	主要系MEMSLink两名股东存入，用于支付受让北京芯动持有发行人老股款项
	资金流出	-	-	-	-
合计	资金流入	34.96	153.99	142.61	-
	资金流出	-33.07	-98.93	-116.14	

2020 年，MEMSLink 与香港昆天科存在资金拆借，主要用于资金周转，金额 18.80 万美元，其中 8.80 万美元属于通过香港昆天科向北京芯动进行的拆借。

除上述情况外，报告期内，MEMSLink 与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(5) 北京芯动

对于北京芯动的银行账户流水，主要抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万美元）及以上样本进行了核查。

对北京芯动报告期内银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
股权转让款	资金流入	715.27	-	-	2019年10月股权转让款
	资金流出	-	-	-	-
技术服务采购	资金流入	-	-	-	主要系用于购买人工智能等软件，详见本问询问题之“一、发行人说明”之“（三）、2、各项采购内容的后续使用情况，相关投入及最新进展情况”
	资金流出	-374.72	-	-21.60	
资金拆借	资金流入	739.00	20.00	-	主要系项亚文、金晓冬个人资金周转，详见下文表述
	资金流出	-800.50	-20.00	-	
现金分红、工资、社保等	资金流入	-	-	258.82	主要系所持发行人股份2021年现金分红
	资金流出	-40.44	-5.82	-44.39	主要系房租、工资等支出
合计	资金流入	1,454.27	20.00	258.82	-
	资金流出	-1,215.66	-25.82	-65.99	

北京芯动股东为自然人金晓冬和宣佩琦，金晓冬持有发行人股东 MEMSLink 的股份。

报告期内，北京芯动与金晓冬存在资金拆借 69.20 万元，双方已结清；北京芯动通过香港昆天科向 MEMSLink 拆出资金 61.50 万元，用于资金周转；收到 MEMSLink 关于发行人 50 万元注册资本对应的股权转让款项。除上述情况外，北京芯动与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

报告期内，北京芯动对外拆借资金行为主要发生在 2020 年，具体情况包括为①向金晓冬陆续拆出资金 69.20 万元，用于资金周转，合计 13 笔，均于几个月到一年内陆续归还；②于 2020 年向项亚文（北京芯动法人、执行董事）陆续拆出资金 690 万元，用于资金周转，合计 15 笔，均于半年内陆续归还，具体拆借过程及原因如下：

单位：万元

序号	拆借时间	拆借方姓名	金额	性质	拆借原因
----	------	-------	----	----	------

序号	拆借时间	拆借方姓名	金额	性质	拆借原因
1	2020年1月3日	项亚文	-20.00	-	账户错误当天退回
	2020年1月3日		20.00	-	
2	2020年1-5月		-170.00	借款	主要系日常资金周转，半年内全部偿还
	2020年7月		170.00	还款	还款
3	2020年10-11月		-520.00	借款	主要系其有对外投资需求，急需资金周转，拆借后2个月内全额偿还
	2020年12月		520.00	还款	还款

(6) 北京昆天科技有限公司

对于北京昆天科技有限公司的银行账户流水，主要抽取其 2019 年 1 月-2020 年 8 月期间的银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

对北京昆天科技有限公司 2019 年 1 月-2020 年 8 月期间的银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2019年度	2020年1-8月	2021年度	备注
业务经营收入	资金流入	361.29	28.52	-	1、2019年，主要系向发行人提供技术服务产生的收入； 2、2020年，主要系从事FM接收发射芯片业务产生的收入，业务萎缩
	资金流出	-	-	-	
工资、社保等各项支出	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-81.72	-24.88	-	
合计	资金流入	361.29	28.52	-	-
	资金流出	-81.72	-24.88	-	

北京昆天科技有限公司注销前主要从事 FM 接收发射芯片业务，2019 年 1 月-2020 年 8 月，北京昆天科技有限公司存在向发行人客户阿尔福提供 FM 无线辅听系统相关技术服务的情形，金额合计 20.00 万元。除上述情况外，北京昆天科技有限公司与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(7) 香港昆天科

对于香港昆天科的银行账户流水，抽取其 2019 年 1-9 月期间的银行账户资

金流水中所有单笔发生额 1 万美元及以上样本进行了核查。

对香港昆天科 2019 年 1-9 月期间的银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万美元

交易类型	交易方向	2019年 1-9月	2020年 度	2021年 度	备注
业务经营收入与支出	资金流入	457.25	-	-	主要系因业务开展产生的各项收入与支出
	资金流出	-401.88	-	-	
技术服务费	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-51.95	-	-	主要系发行人通过香港昆天科向发行人股东 MEMSLink 支付的技术服务费
资金拆借	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-35.00	-	-	主要系拆借方日常资金周转
合计	资金流入	457.25	-	-	-
	资金流出	-488.33	-	-	

香港昆天科主要从事 FM 接收发射芯片业务，其供应商通常为芯片代工封装厂商，其客户包括经销商或下游消费类芯片用户。

2019 年 1-9 月，发行人股东 MEMSLink 存在通过香港昆天科向发行人收取技术服务费的情形，主要为委派金晓冬、毛敏耀、宣佩琦向发行人提供技术服务的报酬；香港昆天科因正常业务开展，与发行人存在个别供应商（芯片代工厂商）重叠的情形，同时向其经销商 LONGTERN TECHNOLOGY (HK) LIMITED（发行人客户阿尔福关联方）销售 FM 接收发射芯片的情形，上述往来系其业务正常开展所致。除上述情况外，香港昆天科与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

（8）北京迈趣信息技术有限公司

对于北京迈趣信息技术有限公司的银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查，报告期内不存在单笔发生额 5.00 万元及以上的交易情况。

报告期内，北京迈趣信息技术有限公司与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

2、董事、监事及高级管理人员

(1) 梁培康（曾任董事长）

对于梁培康的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和梁培康个人银行账户间的内部资金往来后，对梁培康报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	36.27	84.48	40.49	主要系从任职单位获得的报酬，其中2021年包括提取公积金42.62万元
	资金流出	-5.00	-	-25.00	主要系个人消费等
其他	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-25.00	-82.60	-40.00	主要系家庭成员间往来
合计	资金流入	36.27	84.48	40.49	-
	资金流出	-30.00	-82.60	-65.00	-

报告期内，梁培康与发行人客户、供应商及其关联方之间存在正常资金往来。

(2) 林明（董事、总经理、董事会秘书）

对于林明的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（境外 1 万港元）及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和林明个人银行账户间的内部资金往来后，对林明报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
投资	资金流入	234.77	40.77	40.00	主要系个人对外投资收益相关，与发行人业务无关
	资金流出	-345.50	-	-	主要系受让发行人股份支付的款项
家庭成员间往来	资金流入	238.63	13.00	-	主要系用于支付受让发行人股份的款项
	资金流出	-	-5.00	-147.00	主要系日常资金周转
工资报酬、个人消费等	资金流入	97.73	119.46	105.78	主要系从发行人获得的工资报酬等
	资金流出	-	-6.38	-	主要系个人消费等

资金拆借	资金流入	122.50	-	-	主要系用于支付受让发行人股份的款项
	资金流出	-	-	-114.90	主要系归还谷**借款
其他	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-5.00	-	-	-
合计	资金流入	693.63	173.24	145.78	-
	资金流出	-350.50	-11.38	-261.90	-

注：2020年至2021年资金流水中港元已按2021年12月31日汇率换算为人民币，2022年资金流水中港元已按2022年12月30日汇率换算为人民币

报告期内，林明与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(3) 邢昆山（董事长）

对于邢昆山的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和邢昆山个人银行账户间的内部资金往来后，对邢昆山报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、贷款、个人消费等	资金流入	62.20	27.04	32.26	主要系从其任职单位获得的工资报酬及个人贷款放款等
	资金流出	-	-	-19.88	主要系个人购车消费等
家庭成员间往来	资金流入	155.80	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-100.00	-40.00	-	
其他	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-5.00	-	-	
合计	资金流入	218.00	27.04	32.26	-
	资金流出	-105.00	-40.00	-19.88	

报告期内，邢昆山与发行人客户、供应商及其关联方之间存在正常资金往来。

(4) 华亚平（董事、副总经理）

对于华亚平的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和华亚平个人银行账户间的内部资金往来后，对华亚平报告期

内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
股权转让、投资款	资金流入	4,000.00	-	-	2020年8月股权转让收入
	资金流出	-85.10	-	-1,041.66	1、2020年，系员工持股平台认购款； 2、2022年，用于归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司的借款（因2020年4月受让股份产生）
资金拆借	资金流入	-	48.00	2,881.96	主要系资金拆借款项的收回
	资金流出	-2,541.20	-105.00	-1,562.49	资金拆出情况详见本问询问题之“一、发行人说明”之“（一）”与“（二）、2、（3）资金拆借的原因及过程的合理性”
工资报酬、个人缴税及消费等	资金流入	-	159.17	78.66	2021年主要系工资、人才奖励收入等
	资金流出	-715.09	-13.99	-	主要系2020年8月股权转让款个税缴纳
家庭成员间往来	资金流入	-	61.80	13.00	主要系日常资金周转、赠与
	资金流出	-16.12	-	-10.00	
合计	资金流入	4,000.00	268.97	2,973.62	-
	资金流出	-3,357.51	-118.99	-2,614.15	

报告期内，华亚平对外拆借资金行为主要发生在2020年和2022年上半年，2020年拆借具体情况参见本问询问题之“一、发行人说明”之“（二）朱**的基本情况，与发行人、客户、供应商及其关联方是否存在其他关联；华亚平对外大额拆借资金的来源……”之“2、华亚平对外大额拆借资金的来源，结合华亚平长期未支付股权回购欠款及利息的情况说明其与朱**拆借资金的具体过程及合理性”，不存在集中于少数自然人或法人主体的情况。

2022年上半年华亚平向金晓冬和宣佩琦拆出资金1,562.49万元，用于归还蚌投集团与蚌埠经济开发区投资集团有限公司借款。

（5）华叶扶（董事、副总经理华亚平女儿）

对于华叶扶的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额5.00万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和华叶扶个人银行账户间的内部资金往来后，对华叶扶报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
资金拆借	资金流入	-	48.00	2,093.20	主要系朋友间资金周转，拆借款项的收回
	资金流出	-1,941.20	-100.00	-	主要系替其父亲华亚平进行的对外拆借，款项主要打至朱**账户，资金拆出情况详见本问询问题之“一、发行人说明”之“（二）、2、（3）资金拆借的原因及过程的合理性”
家庭成员间往来	资金流入	1,957.32	100.00	5.00	主要系其父亲打款，进一步通过朱**账户进行对外拆借
	资金流出	-0.60	-20.00	-2,106.20	收回拆借款项后，打款到其父亲账户
工资报酬、个人消费等	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-24.56	-	-	主要系个人消费
其他	资金流入	-	5.00	-	-
	资金流出	-	-	-	-
合计	资金流入	1,957.32	153.00	2,098.20	-
	资金流出	-1,966.36	-120.00	-2,106.20	-

报告期内，华叶扶与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(6) 胡智勇（董事、副总经理）

对于胡智勇的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和胡智勇个人银行账户间的内部资金往来后，对胡智勇报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	19.69	40.42	15.65	主要系从发行人获得的工资报酬
	资金流出	-	-	-	-
投资	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-28.75	-	-	2020年，系员工持股平台认购款
家庭成员间往来	资金流入	-	5.00	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-5.00	-35.00	-	
资金拆借	资金流入	-	10.30	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-10.00	-	-	

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	19.69	40.42	15.65	主要系从发行人获得的工资报酬
	资金流出	-	-	-	-
投资	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-28.75	-	-	2020年，系员工持股平台认购款
合计	资金流入	19.69	55.72	15.65	-
	资金流出	-43.75	-35.00	-	

报告期内，胡智勇与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(7) 张晰泊（董事、副总经理）

对于张晰泊的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和张晰泊个人银行账户间的内部资金往来后，对张晰泊报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、贷款、个人消费等	资金流入	203.39	95.89	71.03	主要系从发行人获得的工资报酬，其中2020年包括一笔个人贷款150万元
	资金流出	-150.00	-	-	购房款
投资	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-34.50	-	-	系员工持股平台认购款
家庭成员间往来	资金流入	34.50	20.00	-	主要系用于支付员工持股平台认购款
	资金流出	-178.30	-30.00	-66.00	主要系日常资金周转
合计	资金流入	237.89	115.89	71.03	-
	资金流出	-362.80	-30.00	-66.00	

报告期内，张晰泊与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(8) 申晓侠（董事）

对于申晓侠的个人银行账户流水，抽取其任职起始日前一年银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和申晓侠个人银行账户间的内部资金往来后，对申晓侠任职

起始日前一年个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	-	-	40.00	主要系公积金提取等
	资金流出	-	-	-	-
家庭成员间往来	资金流入	-	-	55.00	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-	-93.00	
合计	资金流入	-	-	95.00	-
	资金流出	-	-	-93.00	

申晓侠任职起始日前一年内，其与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(9) 吕东锋（监事会主席）

对于吕东锋的个人银行账户流水，抽取其任职起始日前一年银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和吕东锋个人银行账户间的内部资金往来后，对吕东锋任职起始日前一年个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	-	45.29	-	主要系从任职单位获得的工资报酬等
	资金流出	-	-	-	-
家庭成员间往来	资金流入	-	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-35.00	-	
其他	资金流入	-	10.00	-	-
	资金流出	-	-5.00	-	-
合计	资金流入	-	55.29	-	-
	资金流出	-	-40.00	-	

报告期内，吕东锋与发行人客户、供应商及其关联方之间存在正常资金往来。

(10) 魏苗（职工监事）

对于魏苗的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单

笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和魏苗个人银行账户间的内部资金往来后，对魏苗报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
家庭成员间往来	资金流入	20.00	5.00	20.00	主要系日常资金周转
	资金流出	-5.00	-	-40.59	
资金拆借	资金流入	-	-	10.00	朋友间资金周转
	资金流出	-	-	-10.00	
其他	资金流入	5.00	5.00	-	微信、支付宝提现
	资金流出	-	-	-	
合计	资金流入	25.00	10.00	30.00	-
	资金流出	-5.00	-	-50.59	

报告期内，魏苗与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(11) 白若雪（财务总监）

对于白若雪的个人银行账户流水，抽取其任职以来至报告期末银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和白若雪个人银行账户间的内部资金往来后，对白若雪任职以来至报告期末个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	5.82	18.78	-	主要系从发行人处获取的报酬
	资金流出	-	-	-5.52	主要系个人消费
资金拆借	资金流入	-	-	5.00	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-	-	-
合计	资金流入	5.82	18.78	5.00	-
	资金流出	-	-	-5.52	

报告期内，白若雪与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(12) 石忠林（离任监事会主席）

对于石忠林的个人银行账户流水，抽取其任职以来至 2022 年 6 月 30 日的银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和石忠林个人银行账户间的内部资金往来后，对石忠林任职以来至 2022 年 6 月 30 日的末个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年1-6月	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	32.72	35.45	-	主要系从其任职单位获取的报酬
	资金流出	-	-5.00	-	主要系个人消费
家庭成员间往来	资金流入	-	23.00	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-33.00	-29.00	-	
合计	资金流入	32.72	58.45	-	-
	资金流出	-33.00	-34.00	-	

报告期期初至 2022 年 6 月 30 日，石忠林与发行人客户、供应商及其关联方之间存在正常资金往来。

(13) 展明浩（离任董事会秘书）

对于展明浩的个人银行账户流水，抽取其报告期期初至 2022 年 6 月 30 日的银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元（1 万美元）及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和展明浩个人银行账户间的内部资金往来后，对展明浩报告期期初至 2022 年 6 月 30 日的个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年1-6月	备注
工资报酬、个人消费等	资金流入	44.06	11.60	5.49	主要系从其任职单位获取的报酬等
	资金流出	-72.95	-39.27	-30.20	主要系子女学费支出及个人消费等
家庭成员间往来	资金流入	-	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-6.41	-	
合计	资金流入	44.06	11.60	5.49	-
	资金流出	-72.95	-45.68	-30.20	

注：2020年至2021年资金流水中美元已按2021年12月31日汇率换算为人民币，2022年1-6月资金流水中美元已按2022年6月30日汇率换算为人民币

报告期期初至 2022 年 6 月 30 日，展明浩与发行人客户、供应商及其关联方之间存在正常资金往来。

3、关键岗位人员

(1) 栗艳（财务经理）

对于栗艳的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和栗艳个人银行账户间的内部资金往来后，对栗艳报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020 年度	2021 年度	2022 年度	备注
工资报酬、 补充医疗、 个人消费等	资金流入	14.80	6.59	-	主要系工资报酬、补充医疗报销等
	资金流出	-	-	-	-
家庭成员间 往来	资金流入	62.12	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-76.50	-	-	
资金拆借	资金流入	-	19.29	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-	-	
合计	资金流入	76.92	25.88	-	-
	资金流出	-76.50	-	-	

栗艳 2019 年 2 月入职发行人，入职后至 2020 年 5 月期间存在替其配偶在发行人供应商北京昆天科技有限公司领取工资报酬的情形。除上述情况外，报告期内，栗艳与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(2) 于薇薇（财务）

对于于薇薇的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和于薇薇个人银行账户间的内部资金往来后，对于薇薇报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020 年度	2021 年度	2022 年度	备注
------	------	------------	------------	------------	----

代缴税费	资金流入	264.41	-	-	主要系代发行人部分自然人股东缴纳2020年8月转让股权产生的个税
	资金流出	-264.41	-	-	
家庭成员间往来	资金流入	5.00	6.00	7.00	主要系日常资金周转
	资金流出	-5.00	-10.00	-	
合计	资金流入	269.41	6.00	7.00	-
	资金流出	-269.41	-10.00	-	

报告期内，于薇薇存在替发行人股东代缴税费 264.41 万元，除上述情况外，其与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

（3）潘周琼（离任出纳）

对于潘周琼的个人银行账户流水，抽取其报告期期初至 2022 年 6 月 30 日的银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和潘周琼个人银行账户间的内部资金往来后，对潘周琼报告期期初至 2022 年 6 月 30 日的个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年1-6月	备注
家庭成员间往来	资金流入	5.00	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-	-	-	
合计	资金流入	5.00	-	-	-
	资金流出	-	-	-	

报告期期初至 2022 年 6 月 30 日，潘周琼与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

（4）胜星蕊（出纳）

对于胜星蕊的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查，报告期内不存在单笔发生额 5.00 万元及以上的交易情况。

报告期内，胜星蕊与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

（5）桂亚云（销售助理）

对于桂亚云的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和桂亚云个人银行账户间的内部资金往来后，报告期内不存在单笔发生额 5.00 万元及以上的交易情况。

报告期内，桂亚云与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(6) 顾浩琦（核心技术人员）

对于顾浩琦的个人银行账户流水，抽取其报告期内银行账户资金流水中所有单笔发生额 5.00 万元及以上样本进行了核查。

剔除理财金额和顾浩琦个人银行账户间的内部资金往来后，对顾浩琦报告期内个人银行账户资金流水核查的执行情况具体如下：

单位：万元

交易类型	交易方向	2020年度	2021年度	2022年度	备注
资金拆借	资金流入	6.00	-	-	主要系日常资金周转
	资金流出	-6.00	-	-	
股权投资	资金流入	-	-	-	-
	资金流出	-17.25	-	-	系员工持股平台认购款
工资报酬、个人消费等	资金流入	-	6.14	46.43	主要系工资报酬
	资金流出	-	-	-122.11	主要系购房消费
家庭成员间往来	资金流入	17.25	-	187.00	2020年，系用于支付员工持股平台认购款；2022年主要系购房支出
	资金流出	-	-5.00	-121.84	
合计	资金流入	23.25	6.14	233.43	-
	资金流出	-23.25	-5.00	-243.94	

报告期内，顾浩琦与发行人客户、供应商及其关联方之间不存在资金往来。

(四) 说明对发行人是否存在通过北京芯动等关联主体以及北京昆天科技有限公司等注销、转让关联方进行资金体外循环、代垫成本费用的具体核查情况

保荐机构、申报会计师核查了发行人关联主体 MEMSLink、北京芯动联科微电子技术有限公司、金晓冬、毛敏耀、宣佩琦报告期内的银行资金流水；核查了

北京昆天科技有限公司 2019 年 1 月至 2020 年 8 月（2021 年 9 月注销）期间的银行资金流水；核查了香港昆天科 2019 年 1 月至 2019 年 9 月（2019 年 10 月转让）期间的银行资金流水；核查北京迈趣信息技术有限公司 2019 年 1 月至 2019 年 3 月（2019 年 3 月注销）期间的银行资金流水；并对相关主体进行了访谈。

报告期内，发行人不存在通过 MEMSLink、北京芯动联科微电子技术有限公司、金晓冬、毛敏耀、宣佩琦以及北京昆天科技有限公司、香港昆天科、北京迈趣信息技术有限公司进行资金体外循环、代垫成本费用的情况。

11.关于存货

根据申报材料：（1）报告期内，公司存货账面价值分别为

465.48 万元、1,572.08 万元和 2,864.32 万元，其中晶圆金额分别为 183.04 万元、582.56 万元及 1,625.14 万元，存货金额快速上升且结构变化明显；（2）报告期各期末，存货主要为晶圆和半成品，占比显著高于发出商品和库存商品；晶圆录入不同的参数可以生产多种最终产品，半成品通过烧录不同的参数可制成多种产成品；（3）报告期内，公司存货周转率分别为 2.18、1.28 和 1.09，逐年下降且低于可比公司，发行人报告期内未计提存货跌价准备。

请发行人说明：（1）存货主要科目的库龄结构及对应的主要产品，量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因；（2）对晶圆、半成品录入不同参数的具体内涵与实施主体，对最终形成不同产品的具体影响，后续加工环节及成本，是否属于行业通用的生产环节；晶圆、半成品是否存在长时间未领用结转的情形，若是请进一步说明合理性；（3）存货周转率逐年下降且低于可比公司的原因，结合在手订单以及期后结转情况进一步说明备货金额的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 存货主要科目的库龄结构及对应的主要产品，量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因

1、存货的主要构成情况

发行人存货类别包括原材料、委托加工物资、半成品、库存商品和发出商品，各类存货的构成情况如下：

存货大类	主要构成	说明
原材料	晶圆	代工厂加工完成后的陀螺仪、加速度计的 MEMS 晶圆、ASIC 晶圆
	管壳及盖板	封装环节中使用的材料
	其他材料	电路板、绝缘金线等生产、研发中使用的材料
委托加工物资	芯片	外发封装尚未收回的陀螺仪、加速度计的 MEMS 芯片、ASIC 芯片及封装用的管壳、盖板等
	管壳、盖板	
半成品	半成品陀螺仪、加速度计等	已经封装，但尚未经测试标定的半成品陀螺仪、加速度计
库存商品	陀螺仪、加速度计等	已经生产完工，但尚未发货的产成品
发出商品	陀螺仪、加速度计等	客户尚未签收确认收入的产成品

2、存货主要科目的库龄结构及对应的主要产品

报告期各期末，发行人存货的具体构成及库龄情况如下表所示：

单位：万元

项目	账面余额	占存货余额比	1 年以内		1-2 年		2 年以上	
			账面余额	占比	账面余额	占比	账面余额	占比
2022 年 12 月 31 日								
原材料	3,877.30	77.63%	3,424.68	88.33%	438.53	11.31%	14.09	0.36%
其中：晶圆	3,471.81	69.51%	3,064.37	88.26%	402.47	11.59%	4.96	0.14%
管壳及盖板	204.81	4.10%	176.02	85.94%	20.10	9.81%	8.69	4.24%
其他材料	200.69	4.02%	184.29	91.83%	15.96	7.95%	0.44	0.22%
委托加工物资	78.43	1.57%	78.43	100.00%	-	-	-	-
半成品	1,015.61	20.34%	870.20	85.68%	140.09	13.79%	5.33	0.52%
其中：半成品加速度计	266.30	5.33%	208.82	78.42%	56.70	21.29%	0.78	0.29%
半成品陀螺仪	734.82	14.71%	646.89	88.03%	83.39	11.35%	4.54	0.62%

半成品惯性测量单元	14.49	0.29%	14.49	100.00%	-	-	-	-
库存商品	2.62	0.05%	1.48	56.49%	1.14	43.51%	-	0.00%
其中：加速度计	0.56	0.01%	0.56	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪	1.52	0.03%	0.93	61.18%	0.60	39.47%	-	0.00%
惯性测量单元	0.54	0.01%	-	-	0.54	100.00%	-	-
发出商品	20.42	0.41%	20.42	100.00%	-	-	-	-
其中：加速度计	-	-	-	-	-	-	-	-
陀螺仪	20.42	0.41%	20.42	100.00%	-	-	-	-
惯性测量单元	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	4,994.39	100.00%	4,395.21	88.00%	579.76	11.61%	19.42	0.39%
2021年12月31日								
原材料	1,758.10	61.38%	1,570.71	89.34%	159.03	9.05%	28.36	1.61%
其中：晶圆	1,625.14	56.74%	1,482.76	91.24%	114.02	7.02%	28.36	1.75%
管壳及盖板	118.21	4.13%	73.64	62.30%	44.57	37.71%	-	-
其他材料	14.75	0.51%	14.30	96.95%	0.44	3.00%	-	-
委托加工物资	71.62	2.50%	71.62	100.00%	-	-	-	-
半成品	898.84	31.38%	817.60	90.96%	60.95	6.78%	20.29	2.26%
其中：半成品加速度计	117.35	4.10%	111.91	95.36%	5.44	4.63%	-	-
半成品陀螺仪	781.17	27.27%	705.37	90.30%	55.51	7.11%	20.29	2.60%
半成品惯性测量单元	0.32	0.01%	0.32	100.00%	-	-	-	-
库存商品	7.05	0.25%	7.05	100.00%	-	-	-	-
其中：加速度计	0.76	0.03%	0.76	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪	5.75	0.20%	5.75	100.00%	-	-	-	-
惯性测量单元	0.54	0.02%	0.54	100.00%	-	-	-	-
发出商品	128.71	4.49%	85.19	66.19%	43.52	33.81%	-	-
其中：加速度计	25.58	0.89%	22.23	86.90%	3.35	13.11%	-	-
陀螺仪	103.12	3.60%	62.96	61.06%	40.17	38.95%	-	-
惯性测量单元	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	2,864.32	100.00%	2,552.17	89.10%	263.50	9.20%	48.65	1.70%
2020年12月31日								
原材料	781.73	49.73%	715.39	91.51%	66.34	8.49%	-	-
其中：晶圆	582.56	37.06%	522.83	89.75%	59.73	10.25%	-	-
管壳及盖板	134.25	8.54%	127.64	95.08%	6.61	4.92%	-	-

其他材料	64.92	4.13%	64.92	100.00%	-	-	-	-
委托加工物资	62.98	4.01%	62.98	100.00%	-	-	-	-
半成品	527.39	33.55%	458.92	87.02%	68.47	12.98%	-	-
其中：半成品加速度计	56.20	3.57%	56.20	100.00%	-	-	-	-
半成品陀螺仪	471.19	29.97%	402.72	85.47%	68.47	14.53%	-	-
半成品惯性测量单元	-	-	-	-	-	-	-	-
库存商品	5.67	0.36%	5.67	100.00%	-	-	-	-
其中：加速度计	0.22	0.01%	0.22	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪	4.92	0.31%	4.92	100.00%	-	-	-	-
惯性测量单元	0.53	0.03%	0.53	100.00%	-	-	-	-
发出商品	194.30	12.36%	194.30	100.00%	-	-	-	-
其中：加速度计	30.08	1.91%	30.08	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪	164.22	10.45%	164.22	100.00%	-	-	-	-
惯性测量单元	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	1,572.08	100.00%	1,437.27	91.42%	134.81	8.58%	-	-

报告期各期末，发行人存货原材料和半成品占比较高，结合库龄结构及对应的主要产品具体说明如下：

（1）原材料

发行人原材料主要由晶圆、管壳及盖板等用于生产和研发的材料构成，生产领用材料经过后续生产加工将对应发行人陀螺仪和加速度计等产品，由于上述材料具有一定的通用性，因此发行人原材料与产品系列无法一一对应。

报告期各期末，发行人原材料占存货比例分别为 49.73%、61.38% 和 **77.63%**，占存货比例较高且逐年递增。主要系①发行人主要原材料晶圆委托晶圆代工厂进行代工，采购周期较长，发行人需要根据市场情况进行一定数量的备货。在晶圆代工环节，发行人与代工厂签订框架合同，并根据市场需求下达订单，代工厂接到订单后排期生产。MEMS 晶圆的生产周期通常为 9-12 个月，ASIC 晶圆/芯片的生产周期通常为 3-6 个月左右；②2021 年末和 **2022 年末** 发行人晶圆增长较为明显，受贸易摩擦及宏观因素等因素的影响，芯片市场供应紧张。尽管发行人长期以来与多家知名晶圆代工厂商保持了良好的合作关系，但仍可能面临备货不

足、供应短缺的情况。为避免该情况可能造成的不利影响，发行人主动扩大晶圆等原材料备货，从而使 2021 年度、2022 年度原材料金额及占比均有较大幅度的增长。

报告期各期末，发行人晶圆库龄多为 1 年以内，2022 年 12 月 31 日库龄 1 年以上的晶圆期后领用情况如下：

单位：万元

存货类别	库龄 1 年以上余额	期后领用金额	期后领用占比
晶圆	407.43	165.11	40.52%

注：期后领用金额为截至 2023 年 2 月 28 日的统计数据

2022 年期末库龄 1 年以上的晶圆余额较大，主要系部分规格型号备货较多所致，期后已正常领用，并且发行人产成品毛利率较高，因此未出现减值迹象。

(2) 半成品

发行人半成品主要由半成品加速度计和半成品陀螺仪构成，半成品与产品系列通常具有一定对应关系。

报告期各期末，发行人半成品占存货比例分别为 33.55%、31.38% 和 20.34%，占存货比例较高但逐年下降，主要系①发行人采用 Fabless 经营模式，专注于 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试和销售，芯片封装等环节交由专业封装厂商完成，发行人半成品即为上述封装工艺完成后的产品。此外，发行人半成品与产品系列存在一定对应关系，即可通过测试标定工序录入不同的参数产出不同型号、性能的产成品，因此发行人多根据未来销售预期提前生产至半成品备货，以及时应对下游客户的采购需求；②虽然发行人半成品金额随着收入规模的增长有所增加，但是由于发行人原材料金额增长较为显著，因此导致发行人半成品占存货比例有所下降。

将发行人半成品的库龄结构按照产品系列展开分析如下：

单位：万元

产品系列	账面余额	1 年以内	占比	1-2 年	占比	2 年以上	占比
2022 年 12 月 31 日							
陀螺仪 33 系列	374.74	365.92	97.65%	8.82	2.35%	-	-
加速度计 35 系列	206.06	168.07	81.56%	37.99	18.44%	-	-

产品系列	账面 余额	1年 以内	占比	1-2年	占比	2年 以上	占比
陀螺仪 21H 系列	140.49	106.92	76.11%	33.56	23.89%	-	-
陀螺仪 21L 系列	123.65	109.31	88.40%	10.34	8.37%	4.00	3.23%
加速度计 36 系列	48.92	31.33	64.06%	16.80	34.34%	0.78	1.59%
陀螺仪 Y 系列	47.20	17.75	37.59%	29.46	62.41%	-	-
陀螺仪 32 系列	32.06	32.06	100.00%	-	-	-	-
陀螺传感器模组	14.49	14.49	100.00%	-	-	-	-
加速度计-其他系列	11.33	9.42	83.18%	1.91	16.82%	-	-
陀螺仪 31 系列	8.17	8.17	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪-其他系列	4.24	3.03	71.49%	1.21	28.51%	-	-
陀螺仪 20L 系列	3.73	3.73	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪 20H 系列	0.55	-	-	-	-	0.55	100.00%
合计	1,015.61	870.20	85.68%	140.09	13.79%	5.33	0.52%
2021 年 12 月 31 日							
陀螺仪 20L 系列	331.53	310.49	93.65%	21.04	6.35%	-	-
陀螺仪 33 系列	198.39	198.39	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪 21L 系列	100.39	65.92	65.66%	34.47	34.34%	-	-
加速度计 35 系列	73.47	73.01	99.37%	0.46	0.63%	-	-
陀螺仪 21H 系列	66.37	66.37	100.00%	-	0.00%	-	-
陀螺仪 Y 系列	38.18	38.18	100.00%	-	0.00%	-	-
加速度计 36 系列	36.81	31.83	86.47%	4.98	13.53%	-	-
陀螺仪 32 系列	28.70	22.51	78.43%	-	-	6.19	21.57%
陀螺仪 20H 系列	14.10	-	-	-	-	14.10	100.00%
加速度计-其他系列	7.07	7.07	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪-其他系列	3.52	3.52	100.00%	-	-	-	-
陀螺传感器模组	0.32	0.32	100.00%	-	-	-	-
合计	898.84	817.60	90.96%	60.95	6.78%	20.29	2.26%
2020 年 12 月 31 日							
陀螺仪 20L 系列	195.32	195.32	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪 33 系列	99.29	99.29	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪 21L 系列	62.32	55.73	89.43%	6.60	10.59%	-	-
陀螺仪 32 系列	59.35	15.15	25.53%	44.21	74.49%	-	-
陀螺仪 21H 系列	35.95	33.50	93.18%	2.45	6.82%	-	-

产品系列	账面余额	1年以内	占比	1-2年	占比	2年以上	占比
加速度计 35 系列	35.81	35.81	100.00%	-	-	-	-
加速度计 36 系列	20.39	20.39	100.00%	-	-	-	-
陀螺仪 20H 系列	15.22	-	-	15.22	100.00%	-	-
陀螺仪 Y 系列	3.74	3.74	100.00%	-	-	-	-
合计	527.39	458.92	87.02%	68.47	12.98%	-	-

报告期各期末，发行人半成品库龄大部分在 1 年以内，2022 年 12 月 31 日库龄 1 年以上的半成品期后领用情况如下：

单位：万元

产品系列	库龄 1 年以上余额	期后领用金额	期后领用占比
加速度计 35 系列	37.99	8.77	23.09%
陀螺仪 21H 系列	33.56	0.77	2.29%
陀螺仪 Y 系列	29.46	0.93	3.17%
陀螺仪 21L 系列	14.34	2.68	18.71%
加速度计 36 系列	17.58	0.93	5.29%
陀螺仪 33 系列	8.82	8.82	100.00%
加速度计-其他系列	1.91	0.02	1.29%
陀螺仪-其他系列	1.21	-	-
陀螺仪 20H 系列	0.55	0.55	100.00%
小计	145.42	23.48	16.15%

注：期后领用金额为截至 2023 年 2 月 28 日的统计数据

上述库龄超过 1 年的半成品主要系部分规格型号前期备货较多，但由于客户需求有所变更，导致期末尚未领用完毕所致。上述半成品期后领用情况较好，并且发行人产成品毛利率较高，因此未出现减值迹象。

综上所述，报告期各期末，发行人存货总体呈增长趋势，主要系原材料积极备货和公司业务规模增长所致。一方面，为降低上游供应商原材料供应链紧张可能造成的不利影响，发行人主动扩大晶圆备货，导致报告期内原材料占比、金额均有较大幅度的增长。另一方面，公司业务规模在报告期内持续增长，2021 年和 2022 年营业收入涨幅分别为 52.96% 和 36.58%，为支撑公司业务的快速发展，发行人增加半成品备货以及时应对客户的采购需求。因此，报告期内，发行人存货结构及存货各科目变动具备合理性。

(二) 对晶圆、半成品录入不同参数的具体内涵与实施主体，对最终形成不同产品的具体影响，后续加工环节及成本，是否属于行业通用的生产环节；晶圆、半成品是否存在长时间未领用结转的情形，若是请进一步说明合理性

1、对晶圆、半成品录入不同参数的具体内涵与实施主体，对最终形成不同产品的具体影响，后续加工环节及成本，是否属于行业通用的生产环节

(1) 对晶圆、半成品录入不同参数的具体内涵与实施主体，对最终形成不同产品的具体影响

取得客户订单后，根据客户的具体需求，发行人对封装后的半成品陀螺仪和加速度计执行测试标定环节，即利用专用测试软硬件系统采集多温度点的静态和动态传感器输出数据，并对采集数据进行信号分析与处理，计算出优化后的传感器配置参数，测试标定工序的最后一步为将参数烧录至半成品固定。

上述环节的实施主体为发行人生产运营部。半成品测试标定烧录参数后，将产出不同型号、性能的产成品。

(2) 后续加工环节及成本

后续加工环节即为测试标定环节，上述环节的主要成本包括所领用半成品的成本，以及测试标定过程中领用耗材、人工成本、设备折旧等费用。

(3) 是否属于行业通用的生产环节

测试标定环节为高性能传感器行业通用的生产环节，例如纳芯微（聚焦高性能、高可靠性模拟集成电路研发和销售的集成电路设计企业）于 2022 年 3 月公告的《苏州纳芯微电子股份有限公司科创板首次公开发行股票招股说明书（注册稿）》中所示“由于公司集成式压力传感器芯片需要在出厂前进行定制化的测试和标定，公司于 2020 年自建了集成式压力传感器芯片的测试标定线。”

2、晶圆、半成品是否存在长时间未领用结转的情形，若是请进一步说明合理性

库龄 1 年以上晶圆、半成品变动情况已于本题（一）存货主要科目的库龄结构及对应的主要产品，量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因”

之“2、存货主要科目的库龄结构及对应的主要产品”之“(1)原材料”和“(2)半成品”中进行分析。

(三) 存货周转率逐年下降且低于可比公司的原因，结合在手订单以及期后结转情况进一步说明备货金额的合理性

1、存货周转率逐年下降且低于可比公司的原因

报告期内发行人与可比公司存货周转率对比如下：

公司名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
敏芯股份	未披露	1.55	2.17
睿创微纳	未披露	0.73	1.11
星网宇达	1.23	1.03	1.24
理工导航	未披露	2.80	2.53
平均数	1.23	1.53	1.76
发行人	0.81	1.09	1.28

由上表可见，发行人存货周转率逐年下降，且低于同行业可比公司。由上文所述，发行人的存货主要由原材料及半成品构成，且余额逐年增加，报告期各期末原材料及半成品的情况列示如下：

单位：万元

项目	2022 年末	2021 年末	2020 年末
原材料	3,877.30	1,758.10	781.73
其中：晶圆	3,471.81	1,625.14	582.56
管壳盖板	204.81	118.21	134.25
其他材料	200.69	14.75	64.92
半成品	1,015.61	898.84	527.39
其中：半成品陀螺仪	266.30	781.17	471.19
半成品加速度计	734.82	117.35	56.20
半成品惯性测量组件	14.49	0.32	-
小计	4,892.91	2,656.94	1,309.12

由上表可见，发行人原材料及半成品的库存规模余额大幅增加，系导致存货周转率逐年下降的主要因素。发行人原材料及半成品大幅逐年增加的主要原因，系受贸易摩擦及宏观因素等因素的影响，芯片市场供应紧张，为了维持经营规模

扩大过程中的供应链稳定，发行人采取了积极备货的策略，截至**2022年末**的库存可以应对未来2年以上可能出现的原材料供应不足的风险。同时，发行人产品的迭代周期较长，价格较为稳定，备货不会给发行人带来存货减值等不利影响。综上，发行人存货周转率下降与外部环境、经营策略及产品特征等情况相符。

2、结合在手订单以及期后结转情况进一步说明备货金额的合理性

报告期各期末发行人在手订单情况与存货情况如下：

单位：万元

项目	2022 年末	2021 年末	2020 年末
存货	4,994.39	2,864.32	1,572.08
在手订单	3,281.24	618.67	1,850.42
在手订单/存货	65.70%	21.60%	117.71%

报告期各期末，发行人在手订单金额无变动规律，其中2020年末在手订单金额高于其对应年度的存货金额，2021年末在手订单金额显著均低于存货金额。与报告期内的营业收入金额相比，发行人报告期各期末在手订单金额相对较小，主要系发行人针对预期销售情况等提前进行了备货，因此能够针对订单情况快速生产，满足客户需求。

发行人对原材料、半成品等进行备货主要是受原材料市场供应情况、未来销售预期以及发行人业务特点的影响。其中，由于发行人原材料晶圆采购周期较长，因此发行人需要根据市场供应情况进行备货；此外，受贸易摩擦及宏观因素等因素的影响，芯片市场供应紧张，因此保持充分备货能够避免原材料短缺的情况。

对于半成品，由于其与产品系列存在一定对应关系，可通过测试标定工序录入不同的参数产出不同性能的产成品，因此发行人多根据未来销售预期提前生产至半成品备货。

发行人各类主要存货的备货策略如下：

存货类别	备货策略
原材料	晶圆等原材料保持充分备货，满足未来2-3年的需求
半成品	满足未来6个月左右的生产、销售需求
库存商品	无明确订单覆盖的情况下一般不备货

由于发行人并非根据在手订单进行备货，而是根据未来销售预期以及原材料供应情况和业务特点等进行合理备货，因此报告期各期末已签署销售合同的存货余额占比较低。发行人半成品的备货策略为满足未来 6 个月左右的需求，因此对各期期后 6 个月半成品、库存商品、发出商品的销售结转情况列示如下：

单位：万元

项目	2022 年末	2021 年末	2020 年末
半成品、库存商品、发出商品余额（A）	1,038.65	1,034.60	727.36
期后销售结转金额（B）	432.88	907.39	700.18
期后销售结转比例（C=B/A）	41.68%	87.70%	96.26%

注 1：2020 年末期后结转金额为在 2021 年 1-6 月结转的金额；2021 年末期后结转金额为在 2022 年 1-6 月结转的金额；**2022 年末期后结转金额为在 2023 年 1-2 月结转金额**

由上表可见，各期末半成品、库存商品和发出商品的余额在未来 6 个月左右基本结转完毕，与备货策略具有匹配性。各期末的结转比例逐年下降，主要系随着发行人业务规模的扩大，备货量逐年有所增加所致。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对存货的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、获取发行人报告期内的存货收发存明细表，分析存货结构的合理性以及各科目波动的原因；
- 2、获取报告期内的存货库龄明细表，了解各类存货的库龄分布情况，访谈发行人财务总监，了解部分存货库龄较长的原因及期后领用情况；
- 3、复核发行人的存货跌价测算过程表，检查存货跌价准备的计提是否充分；
- 4、访谈发行人的生产负责人，了解对晶圆、半成品录入不同参数的具体内涵、实施主体，对最终形成不同产品的具体影响，后续加工环节及成本，是否属于行业通用的生产环节等情况；
- 5、获取长时间未领用的晶圆、半成品的明细表，对生产负责人及财务总监进行访谈，了解长时间未领用的原因及期后领用情况；

6、通过公开信息查询可比上市公司存货周转率的情况，并与发行人进行对比，了解发行人存货周转率逐年下降，且低于同行业可比公司的原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、发行人的存货结构与生产经营特点相符，具有合理性。
- 2、测试标定环节为高性能传感器行业通用的生产环节。
- 3、发行人长时间未领用的存货主要系前期备货较多所致，具有合理性。
- 4、发行人存货周转率逐年下降，且低于同行业可比公司系备货所致，与发行人的生产经营特点相符，具有合理性。

12.关于采购和供应商

根据申报材料：（1）发行人 MEMS 晶圆的供应商主要为 ERASpread Limited（通过其采购供应商 Y 的晶圆）、上海花壳电子科技有限公司（通过其采购供应商 X 的晶圆）、供应商 X 和北方电子院安徽公司，最近一年 MEMS 晶圆的采购价格基本稳定，报告期末存在对北方电子院安徽公司的大额预付采购款项；（2）公司主要产品为 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计，其中陀螺仪收入占报告期主营业务收入的比例为 85.52%、77.96%、80.25%，报告期内发行人向北方电子院安徽公司主要采购加速度计 MEMS 晶圆；（3）报告期内，发行人 MEMS 晶圆采购金额分别为 615.88 万元、1,401.75 万元和 2,402.78 万元，ASIC 晶圆采购金额分别为 13.56 万元、88.94 万元和 111.10 万元，变动幅度存在较大差异。

请发行人说明：（1）发行人与主要晶圆供应商采购协议的主要条款及实际执行情况，产能供应是否稳定；相关采购价格的公允性，与行业变动趋势是否一致；（2）陀螺仪 MEMS 晶圆是否向境内供应商采购，对境外供应商是否存在重大依赖及拟采取的应对措施；（3）报告期内的主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系，存货进销存与收入、成本的变动和勾稽关系，并分析单位耗用、产品良率等数据变动是否合理。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 发行人与主要晶圆供应商采购协议的主要条款及实际执行情况，产能供应是否稳定；相关采购价格的公允性，与行业变动趋势是否一致；

1、发行人与主要晶圆供应商采购协议的主要条款及实际执行情况，产能供应是否稳定；

发行人主要的晶圆供应商为 ERA Spread Limited、北方电子院安徽公司、上海花壳电子科技有限公司、供应商 X、供应商 V，报告期内发行人与以上供应商采购协议的具体情况如下：

公司	主要条款	实际执行情况
ERA Spread Limited	1、交货方式：工厂交货。 2、采购内容：已测试良品供应商 Y 的 MEMS 晶圆。 3、付款条件及信用期主要分以下几种： (1) 100% 预付；(2) 预付部分款项，收到晶圆时支付剩余款项；(3) 发票后 30 天内付清。	报告期内发行人与 ERA Spread Limited 签署的合同正常履行，不存在违约或者不诚信的情况，不存在质量纠纷或退货，不存在合同履行、知识产权或其他法律纠纷
北方电子院安徽公司	1、交货方式：快递运输。 2、采购内容：MEMS 晶圆。 3、付款条件及信用期：预付部分款项，剩余部分在验收合格后支付。	报告期内发行人与北方电子院安徽公司签署的合同正常履行，不存在违约或者不诚信的情况，不存在质量纠纷或退货，不存在合同履行、知识产权或其他法律纠纷
上海花壳电子科技有限公司	1、交货方式：按照发行人指定的地址安排货运事宜，发行人负责签收。 2、采购内容：MEMS 晶圆。 3、付款条件及信用期：按照书面付款通知书规定的日期及金额支付不含税部分，首次发货前一周支付对应的税款。	报告期内发行人与上海花壳电子科技有限公司签署的合同正常履行，不存在违约或者不诚信的情况，不存在质量纠纷或退货，不存在合同履行、知识产权或其他法律纠纷
供应商 X	1、交货方式：工厂交货。 2、采购内容：MEMS 晶圆。 3、付款条件及信用期：预付部分款项，剩余款项在发货时支付。	报告期内发行人与供应商 X 签署的合同正常履行，不存在违约或者不诚信的情况，不存在质量纠纷或退货，不存在合同履行、知识产权或其他法律纠纷
供应商 V	1、交货方式：工厂交货。 2、采购内容：ASIC 晶圆。 3、付款条件及信用期：100% 预付。	报告期内发行人与供应商 V 签署的合同正常履行，不存在违约或者不诚信的情况，不存在质量纠纷或退货，不存在合同履行、知识产权或其他法律纠纷

公司通过 ERA Spread Limited 采购供应商 Y 的晶圆，通过上海花壳电子科技有限公司采购供应商 X 的晶圆，公司的晶圆代工厂主要为供应商 Y、供应商 X、北方电子院安徽公司和供应商 V，其产能情况如下：

公司名称	公司基本情况	产能情况
供应商 Y	成立多年，为全球领先的 MEMS 代工厂之一	有 3 条 MEMS 晶圆生产线：拥有 2 条 6 英寸产线及 1 条 8 英寸产线，其中年产能 1 万片晶圆以上
供应商 X	成立多年，为全球领先的 MEMS 代工厂之一	拥有一座 MEMS 晶圆工厂，包含 2 条 8 英寸产线，年产能 8.4 万片
北方电子院安徽公司	成立于 2012 年，位于安徽省蚌埠市，为国内知名的 MEMS 代工厂	目前拥有 1 条 6 英寸 MEMS 晶圆生产线，年产能为 4 万片左右
供应商 V	成立多年，为知名晶圆代工厂	年产能千万片以上

注：供应商 Y 的基本情况和产能情况来自于其官网，供应商 X 的基本情况和产能情况来自于赛微电子的披露的年报，北方电子院安徽公司的基本情况和产能情况来自于对其进行访谈的内容，供应商 V 的基本情况和产能情况来自于其披露的年报

供应商 Y、供应商 X、北方电子院安徽公司和供应商 V 均为国际或者国内知名的晶圆代工厂，拥有 1 条以上的晶圆生产线，年产能较为充足，供应较为稳定。报告期内发行人与供应商的晶圆采购协议均正常履行，未发生合同履行、知识产权或其他法律纠纷。

2、相关采购价格的公允性，与行业变动趋势是否一致；

报告期内发行人采购的晶圆主要是 MEMS 晶圆和 ASIC 晶圆，其中发行人采购的 MEMS 晶圆尺寸主要是 6 英寸晶圆和 8 英寸晶圆，采购的 ASIC 晶圆主要是 8 英寸晶圆。晶圆上游原材料主要为硅片，晶圆的销售价格受到全球硅片销售单价和汇率变动等因素的影响。当上游原材料供需关系和价格发生较大变化时，晶圆供应商会对相应的晶圆产品价格进行调整。

此外 MEMS 晶圆和 ASIC 在晶圆尺寸和工艺要求等方面存在差异，因此采购单价也有所不同。两种晶圆采购价格的公允性分析具体如下：

(1) ASIC 晶圆采购价格的公允性

ASIC 晶圆制造工艺较为标准化，且下游应用领域较为广泛，因此 ASIC 晶圆的采购价格主要以市场价格为基础确定。由于供应商 V 未披露 8 英寸晶圆的

销售单价，中芯国际披露了 2020 年至 2021 年 8 英寸晶圆的销售单价，并且中芯国际主要从事 ASIC 晶圆代工，因此选择中芯国际 8 英寸晶圆销售价格与发行人采购 ASIC 晶圆的价格对比如下：

单位：元/片

名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发行人采购价格	6,159.27	6,241.75	5,201.40
中芯国际 8 英寸晶圆销售价格	未披露	4,762.61	4,209.55

数据来源：中芯国际披露的招股说明书或年报

2020 年公司采购的 ASIC 晶圆单片价格较低，主要因为当年公司采购了 50 片裸晶圆，裸晶圆的价格较低，剔除该部分裸晶圆后，公司 2020 年采购的 ASIC 晶圆价格为 6,591.10 元/片。

报告期内发行人采购 ASIC 晶圆与中芯国际 8 英寸晶圆销售价格有所差异且变动趋势不同，主要系发行人采购的 ASIC 晶圆的工艺复杂度、光罩层数、采购数量不同所致。

此外发行人主要从供应商 V 采购 ASIC 晶圆，供应商 V 属于知名晶圆代工厂，下游知名客户众多，发行人与供应商 V 双方按照市场化方式协商确定晶圆价格，价格公允。

(2) MEMS 晶圆采购的公允性

公司采购的 MEMS 晶圆不具有公开市场价格，主要因为：①MEMS 晶圆具有较强的定制性，发行人深度参与了 MEMS 晶圆供应商的工艺导入方案和工艺流程的形成过程，因此发行人及供应商在定价上也综合考虑工艺要求、市场价格、采购规模、合作历史等因素；②不同芯片设计对应的晶圆制造工艺也有所不同，导致单价存在差异，一般而言，晶圆制造的工艺难度越高、工艺流程越长越多，则单价越贵。

同时由于无法获取同行业可比公司 MEMS 晶圆的采购价格，因此发行人无法将 MEMS 晶圆采购价格与同行业公司进行对比。但发行人 MEMS 晶圆供应商 Y、供应商 X、北方电子院安徽公司等均为国际或者国内知名的 MEMS 晶圆代工厂，上述 MEMS 晶圆代工下游知名客户众多，发行人与其双方按照市场化方

式协商定价，价格公允。

综上所述，发行人采购 MEMS 晶圆和 ASIC 晶圆价格公允，变动趋势符合行业情况。

（二）陀螺仪 MEMS 晶圆是否向境内供应商采购，对境外供应商是否存在重大依赖及拟采取的应对措施

1、由于半导体行业上游供应商集中度较高，因此，公司供应商采购集中度情况符合半导体 Fabless 模式公司的常态。同时公司的陀螺仪为高性能陀螺仪，核心性能指标达到国际先进水平，对陀螺仪 MEMS 晶圆的技术水平、制造工艺等要求较高。目前在芯片产业链中，能够为发行人提供稳定的用于高性能惯性传感器的 MEMS 晶圆代工厂主要为境外厂商包括供应商 X、供应商 Y、Teledyne Dalsa Semiconductor 等，境内可供选择的供应商较少，因此公司选择境外供应商为公司供应陀螺仪 MEMS 晶圆符合 MEMS 行业的特殊情况。

2、国内 MEMS 晶圆代工厂高速发展，国内可供发行人选择的 MEMS 晶圆供应厂商逐步增多，发行人也正积极开发境内 MEMS 晶圆供应商以优化供应结构。2021 年北方电子院安徽公司陀螺仪 MEMS 晶圆量产，发行人开始从其采购陀螺仪 MEMS 晶圆。

综上所述，公司选择境外供应商为公司供应陀螺仪 MEMS 晶圆符合 MEMS 行业的特殊情况，目前公司亦根据经营需要从境内供应商采购陀螺仪 MEMS 晶圆，对境外供应商不存在重大依赖。

（三）报告期内的主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系，存货进销存与收入、成本的变动和勾稽关系，并分析单位耗用、产品良率等数据变动是否合理

1、报告期内的主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系，并分析单位耗用、产品良率等数据变动是否合理

（1）委外封装环节

发行人的主要生产流程为：晶圆采购-委外封装-测试标定。其中委外封装环

节每封装一只 MEMS 陀螺仪或加速度计需要主要原材料 MEMS 芯片、ASIC 芯片各 1 颗，标准单位耗用为 2 颗，数量勾稽列示如下：

单位：万颗

类别	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
原材料晶圆	期初结存	59.25	25.32	6.92
	加：采购入库	55.31	56.15	32.54
	①减：生产领用	28.40	21.64	13.89
	减：其他领用	0.87	0.58	0.26
	期末结存	85.29	59.25	25.32
半成品	期初结存	4.97	2.30	0.79
	②加：委外封装完成收回入库	13.87	10.74	6.30
	减：生产领用	11.55	7.89	4.60
	减：其他领用	0.29	0.18	0.19
	期末结存	7.01	4.97	2.30
投入产出关系	①原材料晶圆生产领用	28.40	21.64	13.89
	③委外发出原材料晶圆	-0.03	-0.19	0.54
	②封装完成半成品收回入库	13.87	10.74	6.30
	④单位耗用=（①-③）/②（颗）	2.05	2.03	2.12
	⑤标准单位耗用（颗）	2	2	2
	委外封装环节良率=⑤/④	97.56%	98.52%	94.34%

注 1：入库晶圆（以元/片计价的）已全部按晶圆颗数进行折算

注 2：委外发出原材料晶圆数量=期末委外未收回原材料晶圆数量-期初委外未收回原材料晶圆数量

由上表，报告期内委外封装环节的单位耗用分别为 2.12 颗、2.03 颗和 2.05 颗，受委外封装良率的影响而略大于标准单位耗用。报告期各期委外封装环节良率在 95%上下浮动，变化较小，变动幅度较为合理。

（2）测试标定环节

发行人对封装后的半成品陀螺仪和加速度计执行测试标定环节，即利用专用测试软硬件系统采集多温度点的静态和动态传感器输出数据，并对采集数据进行信号分析与处理，计算出优化后的传感器配置参数，测试标定工序的最后一步为将参数烧录至半成品固定，该环节不改变半成品的物理形态，标准单位耗用为 1 只。

①对测试标定环节陀螺仪数量勾稽列示如下：

单位：万只

类别	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
半成品	期初结存	3.81	1.75	0.69
	加：委外收回入库	10.31	7.66	4.35
	①减：生产领用	9.78	5.47	3.14
	减：其他领用	0.20	0.13	0.16
	期末结存	4.14	3.81	1.75
产成品及发出商品	期初结存	0.26	0.43	0.12
	②加：完工入库	6.63	3.52	2.13
	减：销售出库	6.63	3.68	1.81
	减：其他出库	0.02	0.01	0.01
	期末结存	0.23	0.26	0.43
投入产出关系	①半成品生产领用	9.78	5.47	3.14
	②产成品完工入库	6.63	3.52	2.13
	③单位耗用=①/②（只）	1.48	1.55	1.47
	④标准单位耗用（只）	1	1	1
	产品良率=④/③	67.57%	64.52%	68.03%

②对测试标定环节加速度计数量勾稽列示如下：

单位：万只

类别	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
半成品	期初结存	1.16	0.56	0.10
	加：委外收回入库	3.56	3.08	1.94
	①减：生产领用	1.77	2.42	1.46
	减：其他领用	0.08	0.06	0.03
	期末结存	2.87	1.16	0.56
产成品及发出商品	期初结存	0.09	0.09	0.00
	②加：完工入库	1.11	1.63	1.06
	减：销售出库	1.11	1.61	0.97
	减：其他出库	0.01	0.02	0.01
	期末结存	0.09	0.09	0.09
投入产出关系	①半成品生产领用	1.77	2.42	1.46
	②产成品完工入库	1.11	1.63	1.06

类别	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
	③单位耗用=①/②（只）	1.59	1.48	1.38
	④标准单位耗用（只）	1	1	1
	产品良率=④/③	62.89%	67.57%	72.46%

由上表，在测试标定环节，各期陀螺仪的单位耗用分别为 1.47 只、1.55 只和 **1.48 只**，各期加速度计的单位耗用分别为 1.38 只、1.48 只和 **1.59 只**。陀螺仪和加速度计的单位耗用增加的原因系产品良率下降所导致。

在测试标定环节，发行人需先对封装后的芯片进行性能测试如全温度筛选测试、振动试验、冲击试验等，在考核产品性能指标（零偏稳定性、零偏重复性、标度因数等）对周围环境条件急剧变化的适应性、抗冲击和保持稳定性等能力的同时采集多温度点的静态和动态传感器输出数据，该测试过程会筛选出较多性能不合格的产品。经上述测试后，发行人对符合要求的产品进行标定，以进一步满足下游客户的需求。因此测试标定环节发行人产品会存在较高的不良率。

2020 年至 **2022 年**发行人采购晶圆的数量增加，产品良率趋于稳定，在 60%-70%左右波动。

2、存货进销存与收入、成本的变动和勾稽关系

发行人各年度存货进销存与收入成本变动的勾稽情况如下：

单位：万元

类别	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期初存货余额①	2,864.32	1,572.08	465.48
本期存货增加金额②=③+④+⑤+⑥	5,405.71	3,790.43	2,441.16
其中：	-	-	-
材料采购③	3,848.88	2,766.66	1,815.30
封装费④	764.13	579.12	321.84
直接人工⑤	435.16	236.94	169.58
制造费用⑥	357.54	207.71	134.45
本期存货减少金额⑦=⑧+⑨	3,275.64	2,498.19	1,334.56
其中：	-	-	-
产成品销售出库金额⑧	3,175.61	2,407.84	1,269.90
其他出库金额⑨	100.02	90.35	64.66

类别	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期末存货余额⑩=①+②-⑦	4,994.39	2,864.32	1,572.08
收入及成本:	-	-	-
当期产品销售收入	22,667.02	16,585.14	10,821.15
当期产品销售成本⑪	3,179.28	2,410.51	1,271.86
本期销售出库金额与当期营业成本的差异⑧-⑪	-3.67	-2.67	-1.96
新收入准则下运费发生额	3.67	2.67	1.96

注：其他出库包括样品领用、研发领用等

报告期内存货进销存和营业收入、营业成本之间的勾稽关系无异常。

二、中介机构核查情况

（一）核查过程

针对采购和供应商的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、对 ERA Spread Limited、北方电子院安徽公司、上海花壳电子科技有限公司、供应商 X、供应商 V 进行访谈并取得其与发行人签署的采购合同，查阅供应商 X 母公司赛微电子披露的年报、供应商 V 披露的年报，查询供应商 Y 的官网，分析上述供应商的基本情况、产能情况以及与发行人采购的合同履行情况；查阅中芯国际披露的招股说明书和年报，将发行人采购 ASIC 晶圆的价格与中芯国际 8 英寸晶圆的销售价格进行对比；查阅敏芯股份、睿创微纳、理工导航和星宇网达披露的招股说明书或年报，分析发行人采购 MEMS 晶圆价格的公允性；

2、查询相关行业报告，分析陀螺仪 MEMS 晶圆供应链情况；取得发行人与北方电子院安徽公司的采购合同；

3、取得发行人报告期内的原材料采购明细表、存货出入库明细表及生产成本计算表等资料，检查主要原材料和半成品的采购、领用数量与产量的匹配情况，分析存货进销存与收入、成本的变动和勾稽关系，分析单位耗用和良品率的波动原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内发行人与供应商的晶圆采购协议均正常履行，未发生合同履行、知识产权或其他法律纠纷，主要供应商年产能较为充足，供应较为稳定；发行人采购 MEMS 晶圆和 ASIC 晶圆价格均依据市场化方式协商确定，价格公允，变动趋势符合行业情况。

2、2021 年北方电子院安徽公司陀螺仪 MEMS 晶圆量产，发行人开始从其采购陀螺仪 MEMS 晶圆；公司选择境外供应商为公司供应陀螺仪 MEMS 晶圆符合 MEMS 惯性传感器行业的特殊情况，而且发行人也正积极开发境内 MEMS 晶圆供应商以优化供应结构。发行人陀螺仪 MEMS 晶圆对境外供应商不存在重大依赖。

3、报告期内发行人原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系无异常，单耗的波动系良率的波动所致，发行人报告期内的良率变动具有合理性；存货进销存和收入、成本之间的勾稽关系无异常。

13.关于应收账款与现金流

根据申报材料：(1)报告期各期末，发行人应收账款期末余额分别为 5,187.00 万元、8,268.75 万元及 12,136.70 万元，发行人应收票据账面价值分别为 501.04 万元、2,467.73 万元和 5,032.85 万元，应收账款和应收票据占营业收入的比例明显增加；(2)发行人应收票据余额占营业收入的比重高于可比公司平均值，主要原因为公司直接客户及终端客户多属于大型央企或科研院所，其常采用票据结算的方式；(3)报告期内，经营活动产生的现金流量净额为 757.48 万元、-139.93 万元及 2,342.22 万元，同期净利润分别为 3,792.58 万元、5,189.91 万元和 8,260.51 万元，差异较大。

请发行人说明：(1)应收账款和应收票据的期后回款情况、逾期情况，区分直销、经销、终端、非终端客户说明报告期内对主要客户的信用政策是否存在直接或变相延长信用期的情形，若是请进一步说明合理性及对报告期内收入的影响；(2)应收票据对应的主要直接客户、终端客户以及最终出票方，与发行人客户结构、下游领域以及业务开展方式的匹配性；(3)经营活动产生的现

金流量净额和净利润之间差异较大的具体影响因素以及相关变动的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 应收账款和应收票据的期后回款情况、逾期情况，区分直销、经销、终端、非终端客户说明报告期内对主要客户的信用政策是否存在直接或变相延长信用期的情形，若是请进一步说明合理性及对报告期内收入的影响

1、应收账款和应收票据的期后回款情况、逾期情况

报告期各期末，应收账款期后回款金额及逾期情况如下：

单位：万元

项目	2022年12月31日	2021年12月31日	2020年12月31日
应收账款余额	18,789.10	12,136.70	8,268.75
信用期内应收账款	12,740.82	11,650.26	7,735.78
逾期应收账款	6,048.28	486.44	532.96
逾期比例	32.19%	4.01%	6.45%
期后回款金额	6,094.89	11,073.61	8,268.75
期后回款比例	32.44%	91.24%	100.00%

注：期后回款金额为截至2023年3月31日的统计数据

2020年及2021年期末，发行人逾期应收款金额占应收款项余额比例较小，2022年末发行人逾期应收账款占比相对较高。其中截至2022年12月31日大额逾期客户的逾期情况及原因如下：

单位：万元

客户	应收账款余额	应收账款逾期金额	应收账款逾期金额占当期应收账款逾期总金额比例	截至2023年3月31日已回款金额	2022年12月31日逾期应收账款回款比例	逾期原因	以往年度回款周期
客户 AA	2,397.51	1,790.32	29.60%	1,553.82	86.79%	下游客户因宏观因素影响回款较慢，应收账款余额出现逾期，但账龄未超过1年	约4个月

客户	应收账款余额	应收账款逾期金额	应收账款逾期金额占当期应收账款逾期总金额比例	截至2023年3月31日已回款金额	2022年12月31日逾期应收账款回款比例	逾期原因	以往年度回款周期
阿尔福微电子(深圳)有限公司	2,561.32	1,694.74	28.02%	1,947.59	100.00%	采购集中于第二、三季度,但下游客户因宏观因素影响回款较慢,应收账款余额出现逾期,但账龄未超过1年	约9个月
北京航宇测通电子科技有限公司	766.59	751.30	12.42%	98.15	13.06%	采购集中于下半年,但客户资金周转困难,回款相对较慢,前一年应收账款余额出现逾期,大部分应收账款账龄超过1年,占比为98%	约16个月
客户A	2,019.00	500.00	8.27%	1,650.00	100.00%	采购集中于下半年,但下游客户因宏观因素影响回款较慢,应收账款余额出现逾期,但账龄未超过1年	约7个月
合计	7,744.42	4,736.35	78.31%	5,249.57	81.22%	-	-

注:以往年度回款周期= $\Sigma 360 * (\text{该客户当年度期初应收账款余额} + \text{期末应收账款余额}) / (\text{当年度对该客户的销售收入} * 2) / 2$

通过账龄分析,发行人应收账款逾期时间主要为一年以内,2023年1月1日至2023年3月31日,发行人针对上述客户2022年12月31日的应收账款余额已收回款项5,249.57万元,除北京航宇测通电子科技有限公司外,其余客户逾期应收账款已基本收回,上述客户逾期应收账款回款比例为81.22%。经访谈航宇测通相关负责人,北京航宇测通电子科技有限公司根据下游用户的项目进展情况,计划于2023年6月末归还剩余款项。目前,发行人根据北京航宇测通电子科技有限公司的经营状况,已减少与北京航宇测通电子科技有限公司的业务合作,未来将视北京航宇测通电子科技有限公司的资金周转情况以及持续经营能力决定是否加大销售力度和继续开展合作。

根据以前年度的回款情况,客户整体资信情况良好,应收账款无法回收的情

况极少，发行人针对实际账龄情况已按照坏账政策相应的计提了坏账准备，并积极催收款项。

2021 年度，发行人向北京航宇测通电子科技有限公司的商业承兑汇票承兑人北京中星时代科技有限公司提示承兑，金额 204.00 万元，但受宏观因素影响，资金链紧张，出票人、承兑人北京中星时代科技有限公司以及前手背书人北京航宇测通电子科技有限公司均未付款。因此发行人将该商业承兑汇票转为应收账款，并追溯至对应的应收账款账龄起始日，按账龄计提坏账准备。截至本问询函回复出具日，发行人已收回该笔应收账款。

除此之外，发行人不存在其他票据逾期情况。

2、区分直销、经销、终端、非终端客户说明报告期内对主要客户的信用政策是否存在直接或变相延长信用期的情形

报告期内主要客户的一般信用政策具体如下：

客户名称	客户类型	是否为终端客户	信用期		
			2022 年度	2021 年度	2020 年度
阿尔福微电子（深圳）有限公司	经销	否	6 个月、预付款	6 个月、预付款	6 个月、3 个月、预付款
深圳市恩洲技术有限公司	经销	否	无业务	无业务	3 个月、预付款
客户 AA	直销	是	6 个月、预付款	6 个月、预付款	6 个月、3 个月、预付款
客户 A	直销	是	货到付款、预付款	1 个月、预付款	4 个月、3 个月、1 个月
客户 B	直销	是	3 个月、2 个月、预付款	3 个月、预付款	无业务
客户 C	直销	是	6 个月、3 个月、1 个月、预付款	6 个月、2 个月、1 个月、预付款	6 个月、3 个月、1 个月、2 周、预付款
客户 I	直销	是	无业务	无业务	无业务
西安北斗测控技术有限公司	直销	是	6 个月、预付款	6 个月、预付款	货到付款、预付款
北京航宇测通电子科技有限公司	直销	是	预付款	6 个月、3 个月、1 个月、	5 个月、3 个月、1 个月、

客户名称	客户类型	是否为终端客户	信用期		
			2022 年度	2021 年度	2020 年度
				预付款	预付款
客户 D	直销	是	无业务	1 个月、货到付款、预付款	货到付款、预付款
客户 L	直销	是	无业务	无业务	3 个月
客户 F	直销	是	无业务	无业务	1 个月
客户 G	直销	是	无业务	3 个月	预付款
客户 H	直销	是	无业务	无业务	货到付款
北京晨晶精仪电子有限公司	直销	是	无业务	货到付款	货到付款、预付款
北京晨晶电子有限公司	直销	是	货到付款、预付款	无业务	无业务
西安凌凯电子科技有限公司	直销	是	预付款	预付款	无业务

如上表所示，报告期内发行人的主要客户中出现信用期延长情况的有西安北斗测控技术有限公司和客户 G。上述客户信用期有所延长的主要原因系在前期验证阶段上述客户的采购量相对较少，后随着终端产品逐渐试产，对发行人的采购需求放量增加，考虑到上述客户历史订单履约情况良好，为深化合作，发行人通过审批流程延长了其信用期至 6 个月，6 个月系发行人的正常信用期，与其他客户不存在明显差异，故发行人不存在放宽销售政策调节收入的情形。

（二）应收票据对应的主要直接客户、终端客户以及最终出票方，与发行人客户结构、下游领域以及业务开展方式的匹配性

报告期各期末，应收票据前五名客户的主要直接客户、终端客户以及最终出票方情况如下：

单位：万元

直接客户	终端客户	最终出票方	期末余额	占期末应收票据总额的比例
2022 年 12 月 31 日				
客户 C	-	主要为客户 C、中航捷锐（北京）光电技术有限公司	2,689.20	69.25%
阿尔福微电子（深圳）有限公司	主要为终端客户 I、终端客户 II	终端客户 II	246.05	6.34%
重庆火箭惯性科技股份有限公司	-	重庆火箭惯性科技股份有限公司	201.59	5.19%

直接客户	终端客户	最终出票方	期末余额	占期末应收 票据总额的 比例
北京中科航星科技有限公司	-	客户 G、宁夏农垦建设有限公司	187.40	4.83%
北京海为科技有限公司	-	客户 Q	170.00	4.38%
小 计			3,494.25	89.98%
2021 年 12 月 31 日				
客户 AA	-	客户 A	2,364.48	43.62%
客户 A	-	河南北方红阳机电有限公司、北方导航控制技术股份有限公司、西安北方光电科技防务有限公司、客户 A	1,524.51	28.12%
客户 C	-	客户 C	827.26	15.26%
北京航宇测通电子科技有限公司	-	北京航宇测通电子科技有限公司	407.48	7.52%
西安比特联创科技有限公司	-	央企集团丁下属科研院所、陕西华燕航空仪表有限公司	128.20	2.36%
小 计			5,251.93	96.89%
2020 年 12 月 31 日				
阿尔福微电子(深圳)有限公司	主要为终端客户 I、终端客户 II	终端客户 I、终端客户 II	797.31	30.14%
客户 C	-	客户 C	612.06	23.14%
客户 AA	-	客户 A	601.54	22.74%
北京航宇测通电子科技有限公司	-	北京中星时代科技有限公司	204.00	7.71%
西安比特联创科技有限公司	-	主要为陕西华燕航空仪表有限公司	113.00	4.27%
小 计			2,327.91	88.00%

注：客户 AA 是客户 A 的指定代采机构

报告期各期末，发行人大额应收票据均来自主要客户，具有合理性；发行人的下游应用领域主要为高端工业领域、无人系统和高可靠领域等，下游客户以科研院所为主，具有合理性；大额应收票据的最终出票方主要系大型央企集团及科研院所等，其开展业务时通常使用票据进行结算，与行业惯例相匹配，具有合理性。报告期内，发行人应收票据的前手背书方均系公司客户，票据往来均具有真实交易背景，不存在使用无真实贸易背景的应收票据进行融资的情形，不存在承兑汇票背书转让不连续的情形。

（三）经营活动产生的现金流量净额和净利润之间差异较大的具体影响因素以及相关变动的合理性

报告期各期经营活动产生的现金流量净额与净利润的差异情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
经营活动产生的现金流量净额	6,664.75	2,342.22	-139.93
净利润	11,660.53	8,260.51	5,189.91
差异	-4,995.78	-5,918.29	-5,329.84

发行人各期经营活动产生的现金流量净额与净利润有所差异，对主要差异原因列示如下：

单位：万元

原因	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期末应收账款、应收票据等经营性应收款项余额变动	-5,789.22	-7,284.96	-6,528.11
为满足生产业务需求而提前备货，存货余额变动	-2,130.07	-1,292.24	-1,106.60
应付账款、合同负债等经营性应付款项余额变动	1,521.44	1,058.62	925.36
长期资产折旧摊销影响	1,633.01	1,473.96	813.92
根据坏账政策对应收款项计提坏账准备，对存货进行减值测试后计提存货跌价准备，导致信用减值损失及资产减值损失变动	176.90	402.39	328.59
其他影响	-407.85	-276.06	237.00
合计	-4,995.78	-5,918.29	-5,329.84

由上表可见，各期净利润大于经营活动产生的现金流量净额主要系随着经营规模的扩大，应收账款、应收票据等经营性应收款项增加较多所致。剔除上述因素，发行人经营活动产生的现金流量净额与净利润具有匹配性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对应收账款与现金流的事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售总监、财务总监，了解客户逾期原因，并通过访谈客户

及网上公开渠道查询的方式，了解客户的信用状况、持续经营能力，分析坏账准备计提的充分性；

2、获取报告期各期末应收账款的期后回款记录，核查报告期内发行人的客户期后回款明细表、会计凭证、银行收款单据；

3、获取发行人报告期内客户的销售合同，检查合同中约定的信用政策等条款，是否存在直接或变相延长信用期的情形，了解信用期延长的原因并分析合理性；

4、获取发行人应收票据台账，复核应收票据的构成情况；检查应收票据增加的业务背景、交易内容、交易对手，分析与应收票据对应的主要直接客户、终端客户以及最终出票方的匹配性；

5、分析报告期内发行人经营活动产生的现金流量净额与净利润的匹配性，分析差异较大的具体影响因素及相关变动的合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人报告期各期末应收票据到期承兑情况、应收账款期后回款及逾期情况符合经营的实际情况及行业惯例，应收账款无法回收的风险较低。

2、发行人报告期内不存在通过直接或变相延长主要客户信用期从而调节收入的情形。

3、报告期内，发行人应收票据的背书方均系公司客户，票据往来均具有真实交易背景，不存在使用无真实贸易背景的应收票据进行融资的情形，不存在承兑汇票背书转让不连续的情形。

4、报告期各期净利润大于经营活动产生的现金流量净额主要系随着经营规模的扩大，应收账款、应收票据等经营性应收款项增加较多所致。剔除上述因素，发行人经营活动产生的现金流量净额与净利润具有匹配性。

14.关于募投项目

根据申报材料：(1) 发行人拟募集资金 10 亿元，其中补充流动资金 2.45 亿，项目铺底流动资金 6,531.27 万元；报告期末发行人净资产 5.15 亿元，2021 年实施现金分红 1,655.04 万元，各期末持有交易性金融资产账面价值分别为 4,516.21 万元、20,239.97 万元和 22,662.83 万元；(2) 高性能及工业级 MEMS 陀螺/加速度计开发及产业化项目拟拓展高性能与工业级产品，研发出多品类工业级、汽车级 MEMS 惯性器件，服务于智能制造、自动驾驶汽车等领域；高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目研发的 MEMS 压力传感器与惯性传感器存在差异，预期应用于航空电子、仪器仪表、工业制造、气象探测、高铁车辆控制等领域。

请发行人说明：(1) 结合发行人资产规模、货币资金及理财产品余额、现金分红等，说明本次募集资金规模的必要性和合理性，募集资金规模与发行人资产规模、人员规模、发展阶段、订单获取能力等的匹配性；(2) 结合在高性能及工业级 MEMS 陀螺/加速度计、MEMS 压力传感器领域的技术储备、研发人员、研发进展、在手订单等，说明是否具备在上述领域进行技术研发并形成产品销售的能力，是否存在市场开拓风险。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 结合发行人资产规模、货币资金及理财产品余额、现金分红等，说明本次募集资金规模的必要性和合理性，募集资金规模与发行人资产规模、人员规模、发展阶段、订单获取能力等的匹配性

1、发行人本次募集资金规模的必要性和合理性分析

(1) 发行人本次募集资金投资项目情况

发行人本次发行募集资金扣除发行费用后，按轻重缓急依次投资于以下项目：

序号	项目名称	总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）
1	高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目	22,979.75	22,979.75
2	高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目	14,661.33	14,661.33
3	高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目	15,669.52	15,669.52
4	MEMS 器件封装测试基地建设项目	22,166.12	22,166.12
5	补充流动资金	24,523.28	24,523.28
合计		100,000.00	100,000.00

公司本次募集资金投资项目系公司围绕主营业务进行的拓展和升级，符合公司主营业务的发展现状和行业发展趋势，募集资金规模与公司现有的生产经营规模、财务状况、技术水平和管理能力等相适应。项目完成后将大幅增强公司的研发能力和市场竞争力，有助于公司抓住半导体行业与 MEMS 传感器行业快速发展的行业机遇，增强公司的持续盈利能力。

（2）发行人资产规模、货币资金及理财产品余额情况

发行人采用 Fabless 经营模式，专注于 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试和销售，将晶圆制造、芯片封装环节交由专业的晶圆制造厂商和封装厂商完成。报告期各期末，发行人资产总额分别为 44,261.61 万元、54,248.13 万元和 **66,202.87 万元**，其中流动资产分别为 35,118.46 万元、44,837.99 万元和 **55,123.69 万元**，占总资产的比例分别为 79.34%、82.65% 和 **83.26%**，流动资产占比较高，无土地房屋等所有权。报告期内，发行人的资产结构情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占总资产比重	金额	占总资产比重	金额	占总资产比重
货币资金	12,328.36	18.62%	863.86	1.59%	1,719.94	3.89%
交易性金融资产	13,771.26	20.80%	22,662.83	41.78%	20,239.97	45.73%
应收账款	17,790.20	26.87%	11,521.61	21.24%	7,844.05	17.72%
流动资产	55,123.69	83.26%	44,837.99	82.65%	35,118.46	79.34%
总资产	66,202.87		54,248.13		44,261.61	
总资产同比增长	22.04%		22.56%		95.42%	

发行人采用轻资产运营模式，流动资产中主要以货币资金、交易性金融资产、应收款项等为主。截至 2022 年末，发行人流动资产合计为 55,123.69 万元，其中货币资金 12,328.36 万元，占总资产的比例为 18.62%，主要用于日常生产经营活动中原材料的采购、流片费用的支付；交易性金融资产 13,771.26 万元，占总资产的比例为 20.80%。报告期内发行人产品逐渐规模量产，经营活动产生的现金流量逐渐增加，并且多轮融资也积累了一定的流动资金，对于部分短期闲置的货币资金，发行人通过购买期限短、风险较小、流动性较高的银行理财产品提高资金使用效率，增加股东收益，因此在 2022 年末形成了较大金额的交易性金融资产。

(3) 发行人现金分红情况分析

发行人注重股东回报，根据公司《章程》及利润分配制度规定，公司在当年盈利、累计未分配利润为正且公司现金流可以满足公司正常经营和持续发展的情况下，如无重大投资计划或重大现金支出等事项发生，公司应当采取现金方式分配股利。2021 年，公司净利润为 8,260.51 万元，未分配利润为 10,614.68 万元，公司现金流能够满足目前公司的正常经营和持续发展。因此，2022 年 3 月 22 日，经公司 2021 年年度股东大会审议通过，发行人以 2021 年 12 月 31 日的总股本 344,800,000.00 股为基数，向全体股东按每 10 股派发现金股利 0.48 元（含税），共计派发 16,550,400.00 元。

本次现金分红总额为 1,655.04 万元，是发行人在充分考虑良好业绩水平、具有充足未分配利润并合理筹划资金安排的背景下，履行内部审批程序后实施的分红，现金分红占 2021 年净利润比例为 20.04%，占本次募集资金的比例为 1.66%，整体分红比例不高，兼顾了股东利益与公司正常发展的需要，不会对公司未来募投项目的实施造成障碍。

(4) 发行人本次募集资金具有必要性和合理性

近年来，随着 MEMS 传感器的不断迭代发展，MEMS 传感器已被广泛应用到消费电子、医疗、汽车、通信、工业等各个领域，新的应用场景亦层出不穷。随着传感、5G 通信连接、计算技术等快速进步和联网节点的不断增长，对于智能传感器数量和智能化程度的要求将进一步提升。

①发行人募投项目以产品研发及固定资产购置为主，所需资金规模具备合理性

公司在日常经营业务中已实施了众多与高性能 MEMS 惯性传感器相关的项目，具备复杂项目管理的经验和能力。近年来，公司技术研发能力逐渐增强，业务规模迅速扩大，应用领域不断扩展，另外随着新技术的发展，客户的需求也在不断提高，对公司的资产规模和技术进步提出了更高的要求，公司迫切需要通过新项目的实施实现技术突破进而实现经营规模的进一步扩大。

本次募投项目中，“高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目”“高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目”“高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目”“MEMS 器件封装测试基地建设项目”总投资额为 75,476.72 万元，具体明细参见招股说明书“附件六、募集资金具体运用情况”。

本次募集资金投资项目概算中，场地购置与装修费用为 16,716.00 万元，主要系“高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目”“高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目”“高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目”的建设投入。其中计划购置的场地主要为办公与实验场地，选址暂定于北京海淀区，预计总面积达 2,630.00 平方米，系发行人在综合考虑现有人均办公面积、未来人员配备以及设备安置情况的基础上测算决定。一方面是为办公人员提供稳定、安全、舒适的工作环境，为公司吸引人才创造条件；另一方面是为了满足项目开发及产业化的场地需求，保障项目的顺利推进，同时为公司未来的进一步扩大规模奠定基础，具有合理性。

技术开发与工程化试制费用为 26,657.16 万元，系发行人根据以往研发投入情况并结合预期募投项目所需投入情况确定的结果。发行人高度重视技术研发，每年投入大量经费进行新技术、新产品的研发工作，报告期内公司研发投入情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发费用	5,574.96	4,050.65	2,601.97
开发支出-资本化	-	-	-
研发投入合计	5,574.96	4,050.65	2,601.97

营业收入	22,685.60	16,609.31	10,858.45
研发投入占营业收入比例	24.57%	24.39%	23.96%

随着营业收入的逐渐增长，发行人研发投入也逐年增加。报告期内，发行人研发投入合计为**12,227.58万元**，占总营业收入的比重为**24.38%**，2020年至**2022**年研发投入年复合增长率为**46.38%**，增长迅速。发行人的募投项目既有对现有技术、产品的升级改善，以提升产品性能；也有对新产品的研发，以扩充产品类别，开辟新的应用场景。以上募投项目的落地需要投入大量的研发人员并进行持续的试制实验，预计研发投入将大幅提升。

在“MEMS 器件封装测试基地建设项目”中，主要投入为设备购置与安装费，合计15,341.40万元，占本募集资金投资项目总投资额的69.21%，主要包括封装生产线设备、测试生产线设备、可靠性实验室设备及其他相关辅助设备。

生产设备是建设封装测试产线的核心部分。一方面，公司通过购置新设备、研发新技术，能够将MEMS传感器单个产品的测试能力提升到圆片级的测试能力；另一方面，公司通过建立新的封装测试生产线能够扩大现有测试产能，并能够具备自主封装能力。根据公司现有产能预测，该募投项目建成后，在封装方面，公司将具备一定规模的封装能力，封装技术整体领先、封装类型灵活；在测试方面，高性能MEMS惯性传感器的测试产能将大幅增加，并可进行高性能压力传感器以及工业级惯性传感器的测试，整体提高了公司产品的生产效率。

综上，发行人募集资金投资规模系发行人按照其实际需求，经过测算后确定的结果，是发行人扩大生产规模、提高生产技术所需，相关房产、设备机器价格、研发投入等系参照实际情况而定，具备一定的合理性。

②公司目前的流动资金储备无法满足未来的资金需求，发行人募集资金规模具备必要性

在不考虑发行人募投项目投资的情况下，发行人未来3年的流动资金缺口为**57,672.25万元**，具体测算情况如下：

根据发行人近年来的业务发展情况，按照2020年-**2022**年营业收入的年复合增长率预测**2023**年-**2025**年的流动资金需求。

2020年-2022年营业收入的年复合增长率情况如下：

项目	2022年	2021年	2020年
营业收入（万元）	22,685.60	16,609.31	10,858.45
年复合增长率	44.54%		

假设公司经营性流动资产（应收票据、应收账款、预付账款、存货）和经营性流动负债（应付票据、应付账款、预收账款）与公司的销售收入呈一定比例，即经营性流动资产销售百分比和经营性流动负债销售百分比一定，且未来三年保持不变。

公司 2023 年-2025 年各年末流动资金占用金额 = 各年末经营性流动资产 - 各年末经营性流动负债。

流动资金缺口 = 2025 年底流动资金占用金额 - 2022 年底流动资金占用金额。

根据上述营业收入增长率预测及基本假设，未来三年新增流动资金需求的测算如下：

项目	2022 年度		2023 年度 (万元)	2024 年度 (万元)	2025 年度 (万元)
	金额 (万元)	占营业收入 比例			
营业收入	22,685.60	100.00%	32,790.01	47,395.02	68,505.26
应收票据	3,689.29	16.26%	5,332.54	7,707.71	11,140.80
应收账款	17,790.20	78.42%	25,714.14	37,167.49	53,722.29
预付账款	2,388.44	10.53%	3,452.28	4,989.96	7,212.54
存货	4,994.39	22.02%	7,218.94	10,434.34	15,081.90
经营性流动资产	28,862.32	127.23%	41,717.90	60,299.49	87,157.52
应付票据	-		-	-	-
应付账款	308.43	1.36%	445.81	644.38	931.39
预收账款	-		-	-	-
经营性流动负债	308.43	1.36%	445.81	644.38	931.39
流动资金占用额	28,553.89	125.87%	41,272.09	59,655.12	86,226.14
流动资金缺口	57,672.25				

注：上述预测情况不构成对本项目的收入及盈利承诺

2022年年末，发行人货币资金与理财产品余额合计为 **26,099.63 万元**，按照报告期内营业收入的年复合增长率测算，未来三年，发行人的流动资金缺口预计超过 **50,000.00 万元**，以发行人 **2022年年末**的自有资金规模已经无法满足公司未来 2-3 年的资金需求。

另外，发行人所处行业目前正处于快速发展阶段，随着市场需求的增加，发行人业务规模也将发展壮大，未来募投项目的实施不仅需要投入大量的资金，其所带来的产能增加也将使得公司后续营运资金的需求进一步扩大。从长期来看，公司的流动资金缺口预计将进一步扩大，因此本次募集资金规模具有必要性。

2、募集资金规模与发行人资产规模、人员规模、发展阶段、订单获取能力相匹配

(1) 与发行人资产规模的匹配性分析

报告期内，公司资产规模快速增长，处于快速发展阶段。报告期各期末，发行人资产总额分别为 44,261.61 万元、54,248.13 万元和 **66,202.87 万元**，2020 年至 **2022 年**复合增长率为 **22.30%**。具体情况参见本问询函回复“14.关于募投项目”之“一、发行人说明”之“(一)结合发行人资产规模、货币资金及理财产品余额、现金分红.....”之“1、发行人本次募集资金规模的必要性和合理性分析”。

报告期内，发行人营业收入分别为 10,858.45 万元、16,609.31 万元和 **22,685.60 万元**，2020 年至 **2022 年**年复合增长率为 **44.54%**，经营状况良好。随着工业物联网、智能制造、人工智能等战略的实施，加之各级政府加速推动智慧城市建设、智能制造、智慧医疗发展，尤其是自动驾驶汽车需要多种高精度、高可靠性的传感器，将创造巨大的行业空间，公司业务规模预期将不断提升，对资金的需求也将进一步增加。

公司采用 Fabless 经营模式，更为注重研发创新等高附加值环节，本次募投项目占比较大一部分为产品开发及产业化项目投入，具有合理性。同时，为顺应 MEMS 传感器产品发展特点和行业发展趋势，本次募集资金投资项目还包括

MEMS 器件封装测试基地建设项目，根据检索，目前市场上 Fabless 模式下开展封装业务的企业有歌尔微电子股份有限公司、苏州敏芯微电子技术股份有限公司、烟台睿创微纳技术股份有限公司等，具体情况如下：

公司名称	生产模式描述
歌尔微电子股份有限公司	Fabless+封装测试。除晶圆制造外，公司拥有完整的产业链经营模式。
苏州敏芯微电子技术股份有限公司	公司采用 Fabless 运营模式。由于场地限制，除了将部分测试环节在对设备进行加密后外协至测试供应商外，公司保留了部分较为关键的测试环节和项在内部完成。公司也在自建封装测试线，截至招股说明书签署日，已实现部分产品的自主封装测试。
烟台睿创微纳技术股份有限公司	公司采用 Fabless 运营模式，产品的生产流程从 CMOS 读出电路晶圆流片开始，CMOS 读出电路晶圆由供应商依据公司提供的读出电路设计图为公司定制生产。CMOS 读出电路晶圆制造完毕后，发货给 MEMS 晶圆代工厂进行 MEMS 传感器晶圆委托加工，然后由公司进行划片切割成为红外 MEMS 芯片，将红外 MEMS 芯片封装之后形成非制冷红外探测器，探测器与图像处理电路组装后形成机芯，将机芯与智能处理电路、镜头、机械结构件、显示屏等组装成为整机。

封装测试相较于晶圆制造，资金投入额相对较小，通过自建封装测试生产线，既可以实现对产品质量的自主把控，也可以大幅降低产品的生产成本，同时可以提高产品的交付能力，很好的满足客户的需求，从而大大提高公司的市场竞争力，符合同行业可比公司惯例。

因此，综合考虑公司所处行业未来发展前景及当前业务规模增长趋势，公司本次募集资金规模与资产规模具有匹配性。

(2) 与发行人人员规模的匹配性分析

公司采用 Fabless 经营模式，专注于 MEMS 惯性传感器芯片的研发、测试和销售，将晶圆制造、芯片封装环节交由专业的晶圆制造厂商和封装厂商完成，企业内部并无繁杂的生产环节，因此员工人数相对较少，且主要为研发人员。报告期各期末，发行人员工人数分别为 51 人、70 人和 100 人，呈逐年增长趋势，截至 2022 年末，发行人研发人员数量为 50 人，占比为 50.00%。

作为技术密集型行业，公司人员人数尤其是研发人员数量的增加与公司业绩规模的增长具有强相关，2020 年至 2022 年，公司员工总人数年复合增长率为

40.03%，营业收入复合增长率为 44.54%，公司员工人数增长情况与业绩增长情况较为接近。

项目	2022年度	增长率	2021年度	增长率	2020年度
员工人数（人）	100	42.86%	70	37.25%	51
营业收入（万元）	22,685.60	36.58%	16,609.31	52.96%	10,858.45

此外，发行人注重员工福利，人均薪酬显著较高。2020年至2022年，发行人人均薪酬分别为43.64万元、50.21万元和48.47万元。随着公司募投项目的落地，发行人产能预计进一步增加，业务规模不断扩大，业绩预计大幅增长，发行人员工人数也将随之上升，人员成本也将大幅增加。

因此，本次募集资金规模不仅与公司人员规模相匹配，同时也将较好地缓解公司的人员成本压力。

（3）与发行人发展阶段的匹配性分析

根据 Yole 的统计，2021 年全球 MEMS 惯性传感器市场规模约 35.09 亿美元。从全球竞争格局的角度看，目前少数国际巨头企业占据了全球 MEMS 惯性传感器市场的主导地位，市场集中度较高。目前公司处于快速发展期，所占 MEMS 惯性传感器市场份额尚小。

但受益于工业物联网、智能制造、人工智能等战略的实施，加之智慧城市建设、智能制造、智慧医疗快速发展，MEMS 市场具有较大的发展机遇。未来，工业物联网、车联网、智能城市、智能家居等新产业领域都将成为 MEMS 传感器行业广阔的应用空间，尤其是自动驾驶汽车需要多种高精度、高可靠性的传感器，将创造巨大的市场需求，引领 MEMS 传感器的下一次应用浪潮。

公司是国内较早从事高性能 MEMS 惯性传感器研发的芯片设计公司，掌握高性能 MEMS 惯性传感器核心技术，是目前少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的国内企业。公司高性能 MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，其核心性能指标达到国际先进水平，有力推动了 MEMS 惯性器件在高性能惯性领域的广泛应用，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位。目前公司正处于业务扩张阶段，前期的研发投入逐渐变现，亟需通过募集资金的投入支撑与经营规模相适应的研发、封测能力，从而保持持续的竞

争力。

因此，公司本次募集资金规模与发展阶段相匹配。

（4）与发行人订单获取能力的匹配性分析

发行人主要产品包括 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计以及惯性测量单元，其中公司高性能 MEMS 陀螺仪核心性能指标已达到国际先进水平，亦可达到部分光纤陀螺仪和激光陀螺仪等传统陀螺仪精度水平，同时售价低于同精度光纤陀螺仪、激光陀螺仪，并且具有小型化、高集成、低成本的优势，技术特点明显，具备较强的市场竞争力，也是公司主要收入来源。

公司主要产品性能优异，价格较低，在国内市场中具备强有力的竞争优势。报告期内，随着公司产品的逐步量产，公司客户逐渐增加。

2020 年至 2022 年，发行人客户数量不断增加，截至 2022 年末，发行人客户数量近 100 家，发行人直接和间接客户主要为高端工业、无人系统及高可靠领域的各大科研院所和央企集团。由于高性能 MEMS 惯性传感器应用领域多为无人系统、自动驾驶、高端工业、高可靠等高端领域，因此在客户成功导入该产品后，后续更换型号的成本较高、时间周期较长，经过长期的工艺改进、磨合，发行人与用户已经建立了良好的合作关系，具备长久的合作前景。

报告期内发行人主营业务收入分别为 10,821.15 万元、16,585.14 万元和 22,667.02 万元，2020 年至 2022 年年复合增长率为 44.73%，增长迅速，其中经销收入分别为 4,823.95 万元、3,588.28 万元和 2,686.16 万元，占主营业务收入的比重分别为 44.58%、21.64%和 11.85%。直销收入分别为 5,997.20 万元、12,996.86 万元和 19,980.86 万元，占主营业务收入的比重分别为 55.42%、78.36%和 88.15%。

综上，发行人主要产品性能优异，在市场上具备较强的竞争优势，且与现有客户已经建立了稳定的合作关系，订单获取能力较强。本次募集资金投资项目系公司围绕主营业务进行的拓展和升级，项目完成后将扩展公司的产品类别，增强公司的研发能力和市场竞争力，可以进一步提升公司订单获取、服务客户的能力。因此，发行人本次募集资金规模与订单获取能力相匹配。

(二) 结合在高性能及工业级 MEMS 陀螺/加速度计、MEMS 压力传感器领域的技术储备、研发人员、研发进展、在手订单等，说明是否具备在上述领域进行技术研发并形成产品销售的能力，是否存在市场开拓风险。

1、发行人技术储备情况

公司是国内较早从事高性能 MEMS 惯性传感器研发的芯片设计公司，掌握高性能 MEMS 惯性传感器核心技术，是目前少数可以实现高性能 MEMS 惯性传感器稳定量产的国内企业。

作为 Fabless 模式芯片设计企业，公司自设立以来一直专注于高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，已形成了 MEMS 惯性传感器核心技术体系，涵盖 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测试等主要环节，并应用于产品量产。公司高性能 MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，其核心性能指标达到国际先进水平，有力推动了 MEMS 惯性器件在高性能惯性领域的广泛应用，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位。

截至 2022 年 12 月 31 日，公司已取得发明专利 20 项、实用新型专利 20 项，在 MEMS 惯性传感器芯片领域已形成自主的专利体系和技术闭环。发行人专利情况参见招股说明书“第五节 业务与技术”之“五、与发行人业务相关的主要资产”之“（三）无形资产”。发行人技术主要涵盖 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测试等主要环节，具体情况如下：

(1) MEMS 芯片技术

在 MEMS 芯片设计方面，公司采用自有专利技术设计，具有独特的驱动和检测结构，能有效地抑制质量块和电容检测结构对线加速度的影响。在驱动结构方面，全耦合的四质量块体系有效地抑制了振动对驱动模态的影响，创新的结构设计在保证高性能的前提下充分考虑了易量产性和环境适应性，最终能够满足客户不同惯性平台在不同应用场景下的差异化需求。

(2) ASIC 芯片技术

在 ASIC 设计方面，公司建立了 MEMS 惯性传感器系统模型和仿真环境，

掌握了 MEMS 闭环驱动、闭环检测、高性能低噪声数模混合 IP 模块等技术，并集成自适应、自校准、自补偿、自诊断等智能算法，相比传统惯性器件更易使用、成本更低、更智能。此外，发行人自主研发的 ASIC 芯片可以支持开环、闭环等多种工作模式，可以根据用户实际需求进行相应配置，从而使同一款 ASIC 芯片可以适用于多款终端产品，以满足不同惯性平台在不同应用场景的差异化需求。

(3) 封装工艺方案

芯片封装具有机械支撑、电气连接、物理保护、应力缓和、散热防潮等多种功能。封装应力是影响 MEMS 惯性传感器性能的重要因素之一，可能导致零偏稳定性和标度因数稳定性变差、温度变化敏感等。公司通过对封装结构、材料和工艺方案的持续改进，可以显著降低封装应力对传感器性能的影响，同时提高抗冲击能力。

(4) 测试技术

与规模化批量测试的传统芯片不同，高性能 MEMS 惯性传感器芯片由体硅工艺加工形成，内部架构复杂，定制化产品较多，需要在长期的测试过程中不断探索和提升与高性能 MEMS 惯性传感器匹配的测试技术，因此可进行定制化产品批量测试的单位较少。发行人自研 MEMS 惯性传感器测试系统，包括硬件系统及相关测试软件，兼容陀螺仪和加速度计测试，可多只产品并行测试，自动分析传感器重要性能指标，提高了测试效率和产能。

2、发行人研发人员情况

经过多年的发展，公司已经建立了梯度相对完善的研发团队，在 MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计以及 MEMS 压力传感器等领域建立了专门的研发队伍，并涵盖 MEMS 传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测试等主要环节。截至 2022 年 12 月 31 日，公司共有员工 100 人，其中博士研究生 4 人、硕士研究生 27 人、本科 45 人，大学本科学历及以上人员占员工总数比例为 76.00%。公司研发人员共有 50 人，占员工总数的比例为 50.00%，生产测试人员 30 人，占比 30.00%。

此外，公司有核心技术人员 3 人，分别为华亚平、张晰泊、顾浩琦，均具有

十余年的工作经验。其中华亚平主管公司 MEMS 芯片设计及工艺开发、封装测试及供应链管理，把握公司工艺及封装测试的总体方向，为公司多项专利的发明人；张晰泊主管 ASIC 芯片研发设计工作，领导并参与了陀螺仪、加速度计系列产品中 ASIC 芯片的研发，为公司核心技术研发工作的主要发起人与参与者；顾浩琦负责公司产品测试工作，对公司封装和测试核心技术有主要贡献，为公司部分专利的发明人。以上三人在相关行业的工作经验丰富，为公司的技术储备、专利申请、工艺改良等做出了重要贡献。

3、发行人在研项目研发进展情况

截至 2022 年 12 月 31 日，公司正在从事的研发项目共 11 项，涵盖陀螺仪、加速度计、惯性导航系统以及压力传感器等方面。既有对现有产品的性能升级，也有对新产品的开发。截至 2022 年 12 月 31 日，发行人在研项目报告期内累计研发投入为 11,875.22 万元，在研项目进展情况参见本问询函回复“2.关于核心技术”之“一、发行人说明”之“（二）创始团队未认定为核心技术人员的原因……”之“1、创始团队与华亚平、张晰泊等人的工作重点及差异”。

4、发行人在手订单情况

公司目前主要采取直销和经销相结合的模式进行产品销售。直销模式下，客户直接向公司下订单，签订销售合同，公司根据客户订单进行生产和销售。经销模式下，经销商根据其渠道客户需求向公司下达订单，签订销售合同，公司根据订单进行生产和销售。

截至 2023 年 3 月 31 日，发行人本年已获取订单金额逾 5,000.00 万元，目前在手订单超 6,800.00 万元，由于发行人客户采购需求集中于下半年，因此预计发行人订单下半年会大幅增加，为公司的业绩增长提供了良好的保证。

5、发行人具备在上述领域进行技术研发并形成产品销售的能力，不存在市场开拓风险

（1）发行人具备在上述领域的技术研发能力

公司是自主掌握高性能 MEMS 惯性传感器核心技术并实现稳定量产的国内厂商，拥有多年 MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测

试等主要环节的行业经验。截至 2022 年 12 月 31 日，发行人已取得发明专利 20 项，实用新型专利 20 项，核心技术 17 项。

公司本次募集资金投资项目“高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目”“高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目”“高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目”系公司围绕主营业务进行的拓展和升级。其中“高性能及工业级 MEMS 陀螺开发及产业化项目”“高性能及工业级 MEMS 加速度计开发及产业化项目”系公司在现有产品的基础上进行的横向拓展与纵向开发，是对现有 MEMS 陀螺仪、加速度计的升级改造，具备一定的技术基础。“高精度 MEMS 压力传感器开发及产业化项目”是公司为开拓新市场而进行的新产品研发，MEMS 压力传感器的应用领域与惯性传感器存在差异，但其工作原理以及基础技术与惯性传感器一致，均是基于谐振式 MEMS 器件与相匹配的 ASIC 控制芯片共同作用的结果，因此具备相应的技术基础。

在研发人员方面，发行人研发团队人员配置相对完备，具备 MEMS 陀螺仪、加速度计等传感器设计领域的工作经验，另外公司 2022 年新增研发人员多名，系为压力传感器等项目的研发储备技术人才。

综上，发行人具备在上述领域的技术研发能力。

(2) 发行人具备在上述领域的产品销售能力，不存在市场开拓风险

①应用领域广阔，市场需求高

MEMS 传感器作为信息获取和交互的关键器件，目前已在消费电子、汽车、工业、高可靠等领域广泛应用。由于 MEMS 陀螺仪性价比高、体积小、抗冲击能力强、易于批量生产等特点，更加适合 5G 通信、工业 4.0、航空航天、自动驾驶等新领域的应用，广阔的市场空间为高端 MEMS 传感器企业创造了良好的发展机遇。

公司产品的具体应用领域市场规模参见本问询函回复“3.关于市场地位与应用领域”之“二、发行人说明”之“（二）量化说明 MEMS 惯性传感器各下游领域的市场空间、国产化率水平、市场竞争格局及主要厂商的排名情况，发行人产品所处细分领域的市占率”。

②公司主要产品性能国际先进，具备市场竞争力

公司高性能 MEMS 惯性传感器具有小型化、高集成、低成本的优势，其核心性能指标达到国际先进水平，有力推动了 MEMS 惯性器件在高性能惯性领域的广泛应用，在 MEMS 惯性传感器的市场竞争中占有一定的行业地位。报告期内，发行人惯性传感器产量分别为 31,929 只、51,819 只和 **78,052 只**，销量分别为 30,447 只、53,873 只和 **80,728 只**，产销量逐年上升；主营业务收入分别为 10,821.15 万元、16,585.14 万元和 **22,667.02 万元**，2020 年至 2022 年年复合增长率为 **44.73%**。发行人产品性能优异、价格相对较低，在市场上已经树立了良好的企业形象，形成了一定的竞争优势，与大型科研院所、央企集团等建立了良好的合作关系，具有可持续的订单来源。

③公司在手订单充足，为业绩增长提供保证

截至 2023 年 3 月 31 日，发行人本年已获取订单金额逾 **5,000.00 万元**，目前在手订单超 **6,800.00 万元**，由于发行人客户采购需求集中于下半年，因此预计发行人订单下半年会大幅增加，为公司的业绩增长提供了良好的保证。

综上，公司所在的 MEMS 惯性传感器领域市场广阔，需求量大，企业产品性能优异，价格相对较低，具备竞争优势。截至 2023 年 3 月 31 日，公司在手订单以及预期订单充足，不存在市场开拓风险。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对募投项目的事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、获取发行人募集资金投资项目的可研报告，查看了发行人各募投项目的资金概算等；

2、获取了公司审计报告、员工花名册、收入明细表以及研发项目清单，了解公司资产规模、人员规模、财务状况、研发水平、研发投入相关制度和核算情况以及客户数量等情况；

3、获取了公司截至 2023 年 3 月 31 日的订单情况；

4、访谈了发行人高级管理人员，了解募集资金规模的确定依据以及必要性，与发行人资产规模、人员规模、财务状况、发展阶段、订单获取能力等的匹配情况，企业的在手订单情况等；

5、获取了发行人的专利、核心技术以及在研项目情况；

6、核查了发行人的《募集资金管理办法》。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、发行人募集资金规模与发行人资产规模、人员规模、发展阶段、订单获取能力相匹配，募集资金规模必要且合理。

2、发行人具备在相关领域进行技术研发并形成产品销售的能力，不存在市场开拓风险。

15.关于其他

15.1 关于研发费用

根据申报材料：报告期内，公司研发费用分别为 1,534.27 万元、2,601.97 万元和 4,050.65 万元，2021 年的研发费用中职工薪酬、折旧与摊销、直接材料等金额显著增加，而检测测试费报告期内持续下降；报告期公司员工人数分别为 35 人、51 人和 70 人，人员规模较小。

请发行人说明：2021 年研发费用金额显著增加及结构变化的原因及合理性，公司员工数量与业务规模、研发人员数量与研发项目及产品数量的匹配性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 2021 年研发费用金额显著增加及结构变化的原因及合理性

2021 年较 2020 年，发行人研发费用金额和结构变动情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2021 年较 2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额变动	占比变动
职工薪酬	2,344.52	57.88%	1,435.98	55.19%	908.54	2.69%
折旧与摊销	680.28	16.79%	183.34	7.05%	496.95	9.75%
委托开发费用	551.49	13.61%	498.49	19.16%	53.00	-5.54%
直接材料	221.73	5.47%	70.18	2.70%	151.55	2.78%
软件维护费	139.13	3.43%	43.40	1.67%	95.73	1.77%
租赁服务费	29.82	0.74%	304.71	11.71%	-274.89	-10.97%
加工费	21.32	0.53%	12.80	0.49%	8.52	0.03%
检测测试费	10.60	0.26%	20.96	0.81%	-10.36	-0.54%
其他	51.77	1.28%	32.10	1.23%	19.66	0.04%
合计	4,050.65	100.00%	2,601.97	100.00%	1,448.69	-

2021 年较 2020 年，发行人研发费用金额变动主要为职工薪酬、折旧与摊销、租赁服务费和直接材料金额变动。研发费用结构变动主要为折旧与摊销、租赁服务费的结构变动。

1、职工薪酬

2020 年和 2021 年，发行人职工薪酬分别为 1,435.98 万元和 2,344.52 万元，占研发费用比例分别为 55.19%和 57.88%。2021 年较 2020 年，发行人职工薪酬增加 908.54 万元，占研发费用比重增加 2.69%，主要系公司加大研发投入，研发人员数量和平均薪酬都有较大幅度增加，导致研发人员薪酬上升。

2021 年较 2020 年，发行人研发职工薪酬、平均人数和平均薪酬的变动情况如下：

单位：万元、人

项目		2021 年度		2020 年度
		薪酬或人数	变动率	薪酬或人数
研发费用	职工薪酬	2,344.52	63.27%	1,435.98

	平均人数	39	50.00%	26
	平均薪酬	60.12	8.85%	55.23

注 1：平均人数为期初与期末研发人员数量的平均值

注 2：研发人员数量为职工薪酬中计入研发费用的人员数量

注 3：平均薪酬=当期职工薪酬/当期平均人数

2021 年较 2020 年，发行人研发人员数量大幅增加，主要系①为进一步提升高端 MEMS 传感器领域的自主研发能力，发行人不断储备行业相关技术人才；②发行人 MEMS 惯性导航系统项目主要为研发自动驾驶 MEMS 芯片，该项目与发行人原有研发领域有所差异，因此招聘了更多相关研发人员。

2021 年较 2020 年，发行人研发人员人均薪酬增长了 8.85%，主要系①发行人进一步加强研发团队建设，提高研发团队整体薪酬水平；②发行人绩效完成情况较好，研发人员绩效奖金提高。

2020 年和 2021 年，发行人与同行业 A 股公司研发人员人均薪酬对比如下：

单位：万元、人

项目		2021 年度		2020 年度
		薪酬或人数	变动率	薪酬或人数
敏芯股份	职工薪酬	3,790.28	62.87%	2,327.16
	平均人数	146.5	34.40%	109
	人均薪酬	25.87	21.18%	21.35
睿创微纳	职工薪酬	19,912.31	78.22%	11,173.04
	平均人数	755	51.30%	499
	人均薪酬	26.37	17.79%	22.39
星网宇达	职工薪酬	4,627.20	10.16%	4,200.56
	平均人数	169	-18.36%	207
	人均薪酬	27.38	34.93%	20.29
理工导航	职工薪酬	531.65	16.43%	456.63
	平均人数	未披露	-	13.00
	人均薪酬	-	-	35.13
发行人	职工薪酬	2,344.52	63.27%	1,435.98
	平均人数	39	50.00%	26
	人均薪酬	60.12	8.85%	55.23

注 1：同行业 A 股公司数据来源于各公司年度报告或招股说明书等文件

注 2：平均人数为期初与期末人数的平均值

注 3：截至目前，理工导航暂未披露 2021 年末研发人员数量

与同行业 A 股公司相比，发行人研发人员人均薪酬高于同行业水平，主要系发行人与同行业 A 股公司的核心业务存在差异，对技术人员的技术能力需求不同所致。其中，敏芯股份主要从事消费级 MEMS 细分领域产品，睿创微纳主要产品包括红外成像 MEMS 芯片、红外探测器、ASIC 处理器芯片等，星网宇达部分主要产品为惯性组件和系统等，理工导航主要从事光纤陀螺导航系统业务。而发行人主营业务为高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售。

研发部门作为发行人的核心部门一直起着至关重要的作用，经过多年的技术积累和研发投入，发行人形成了 MEMS 传感器芯片设计、晶圆制造、封装到测试全环节的自主研发能力和核心技术。未来，发行人将不断加大研发投入和技术人才的引进，持续提升公司研发水平。

2、折旧与摊销

2020 年和 2021 年，发行人折旧与摊销金额分别为 183.34 万元和 680.28 万元，占研发费用比重分别为 7.05% 和 16.79%。2021 年较 2020 年，发行人折旧与摊销金额增加 496.95 万元，占研发费用比重增加 9.75%，主要系①2021 年执行新租赁准则；②发行人 EDA 软件自 2020 年末由租赁转为购置，并于 2021 年新购置研发用掩模版，相关购置金额较高使得摊销金额明显增加。

3、租赁服务费

2020 年和 2021 年，发行人租赁服务费分别为 304.71 万元和 29.82 万元，占研发费用比重分别为 11.71% 和 0.74%。2021 年较 2020 年，发行人租赁服务费减少 274.89 万元，占研发费用比重下降 10.97%，主要系①2021 年执行新租赁准则；②发行人 EDA 软件自 2020 年末由租赁转为购置，相关租赁费用减少所致。

4、直接材料

2020 年和 2021 年，发行人直接材料分别为 70.18 万元和 221.73 万元，占研发费用比重分别为 2.70% 和 5.47%。2021 年较 2020 年，发行人直接材料增加 151.55 万元，占研发费用比重增加 2.78%，主要系 2021 年发行人 MEMS 惯性导航系统项目和高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代项目材料需求增加所致，其中 MEMS

惯性导航系统项目逐步进入了模块验证阶段，加大了在无人驾驶车载导航模块、高精度惯性测量模块的研发投入，并且对研发的产品进行了小批量的试验验证，因此研发的种类和数量均有增加，相应材料费大幅上涨。高性能 Z 轴 MEMS 陀螺仪 4 代项目进入了研发中后期，产生了晶圆相关材料费用。

综上所述，2021 年较 2020 年，发行人研发费用金额变动主要为职工薪酬、折旧与摊销、租赁服务费和直接材料金额变动，研发费用结构变动主要为折旧与摊销、租赁服务费的结构变动，上述变动与发行人研发项目情况和会计政策相关，变动具备合理性。

（二）公司员工数量与业务规模、研发人员数量与研发项目及产品数量的匹配性

1、公司员工数量与业务规模匹配性

报告期内，发行人员工数量与业务规模匹配情况如下：

单位：万元、人、万元/人

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额/人数	变动率	金额/人数	变动率	金额/人数
营业收入	22,685.60	36.58%	16,609.31	52.96%	10,858.45
期末员工人数	100	42.86%	70	37.25%	51
平均人数	85	40.50%	60.5	40.70%	43
人均创收	266.89	-2.78%	274.53	8.72%	252.52

注：平均人数为期初与期末人数的平均值

报告期内，发行人人均创收分别为 252.52 万元、274.53 万元和 **266.89 万元**，2021 年较 2020 年有所上升，主要系 2021 年客户进入试产、量产应用阶段项目数量增长较快，客户对发行人产品的需求快速增长，发行人收入增加所致。**2022 年公司扩大人员规模，员工人数增长速度大于营业收入增速，因此人均创收有所下降，但较 2021 年波动较小。**

综上所述，发行人员工数量与业务规模具备匹配性。

2、研发人员数量与研发项目及产品数量的匹配性

MEMS 惯性传感器属于技术密集型行业，核心技术是企业保持竞争力的关

键。同时，由于高性能 MEMS 惯性传感器相关产品研发周期长且研发投入大，为了保持发行人在 MEMS 行业的核心竞争力，发行人高度重视技术研发工作，持续加强对研发部门投入和技术人才的引进，使得报告期内研发部门人员数量持续增加。

报告期内，研发人员数量与研发项目及产品数量的匹配情况如下：

单位：个、人

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	数量	变动	数量	变动	数量
研发项目数量	11	3	8	-1	9
陀螺仪产品系列数量	10	-	10	1	9
加速度计产品系列数量	4	-	4	-	4
研发人员数量	50	10	40	9	31

注：研发人员数量为期末研发部门人数

报告期内，发行人研发项目数量分别为 9 项、8 项和 11 项，其中 2022 年新增 4 项，主要为绝压传感器、高过载 X 轴加速度计、X 轴陀螺仪以及**功能安全 6 轴 IMU 等项目，结项 1 项，为高性能 X 轴陀螺**。由于发行人研发项目周期相对较长并需要研发人员持续投入，发行人根据研发项目的进展从研发人员配备、工作内容、计划安排等方面积极落实研发工作；同时 MEMS 惯性导航系统项目主要为研发自动驾驶 MEMS 芯片，虽然工作原理以及基础技术与惯性传感器一致，但是应用领域与惯性传感器存在差异，使得研发应用复杂程度有所提升；另外由于 2022 年新增多项在研项目，因此招聘了更多相关研发人员。

报告期内，发行人陀螺仪和加速度计产品系列合计分别为 13 个、14 个和 14 个，产品系列变动情况较小，主要系①发行人 MEMS 惯性传感器的基础研发周期较长，新产品系列设计、验证、流片迭代等需要较长时间；②发行人持续对已有产品系列进行研发升级和更新迭代，并且在研产品系列也逐年增加，使得研发部门人员数量增加。

综上所述，发行人研发人员数量与研发项目及产品数量具备匹配性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对研发费用的事项，保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取发行人员工花名册及发行人组织架构图，了解发行人研发人员及部门设置情况，了解研发人员构成、人数、学历等信息；

2、获取发行人报告期内研发项目清单及研发费用明细，并与明细账、总账及财务报表合计数核对一致；

3、对发行人研发费用的构成及其核算方式进行查验，分析相关研发支出与研发活动的相关性；

4、取得发行人报告期内工资表，统计计入研发费用中的人员薪酬与账面记录的研发人员薪酬是否一致，确认人员分类是否准确；

5、执行研发费用截止性测试，判断研发费用归集期间是否准确；

6、抽取发行人与研发费用及研发项目相关的立项文件、审批单、过程文件等，测试与研发项目相关控制执行的有效性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、2021年，发行人研发费用金额显著增加及结构变化的原因主要系①研发人员数量和平均薪酬都有较大幅度增加，导致研发人员薪酬上升；②发行人EDA软件自2020年末由租赁转为购置，相关摊销金额增加，以及2021年执行新租赁准则使得折旧与摊销和租赁服务费变动；③部分研发项目进入新阶段导致材料费用需求增大。综上，2021年研发费用金额显著增加及结构变化具备合理性。

2、发行人员工数量与业务规模、研发人员数量与研发项目及产品数量具备匹配性。

15.2 关于对赌协议

根据申报材料：（1）2018年9月，投资方股东鼎盾防务、吴叶楠、量子基金、

鼎量圳兴与发行人等签署了包含对赌条款的《股东协议》；2020年11月，前述相关方签署了与对赌条款有关的《终止协议》；（2）2022年6月19日提交的《律师工作报告》显示，包含对赌条款的《股东协议》自《终止协议》签署之日起即行终止，2022年6月23日提交的《律师工作报告》显示，上述《股东协议》自始无效，申报文件关于《终止协议》中是否明确自始无效的表述存在前后不一致。

请发行人提供终止协议。请保荐机构、发行人律师说明：对赌条款是否存在恢复情形，自始无效的具体时点，发行人对赌条款的清理是否符合相关法律法规及监管规定。

回复：

一、保荐机构和发行人律师说明

2018年9月，鼎量圳兴、量子基金、吴叶楠、鼎盾防务（四方合称“该轮投资人”）对发行人进行投资，并与发行人、北方电子院、北京芯动、MEMSLink、安徽高投、蚌埠投资、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀签署了《关于安徽北方芯动联科微系统技术有限公司之股东协议》（下称“股东协议”），股东协议约定发行人在2023年6月30日前仍未实现合格上市（IPO）或发行人全部股权或资产被中国境内/境外上市公司以发行股份购买资产/现金的形式所收购的，鼎盾防务、鼎量圳兴、量子基金、吴叶楠有权要求MEMSLink、北京芯动共同以所持发行人4%的股权（补偿比例4%随后续每轮增资同比例稀释调整）进行股权补偿（零对价老股转让）等特殊条款。

2020年11月25日，鼎量圳兴、量子基金、吴叶楠与发行人、北方电子院、北京芯动、MEMSLink、金晓冬、宣佩琦、毛敏耀签署了《关于<安徽北方芯动联科微系统技术有限公司之股东协议>之终止协议》（以下简称“终止协议”），终止协议约定：“股东协议自本协议签署之日不可撤销地全面彻底终止，终止效力追溯至股东协议签署之日，各方确认股东协议全部条款自始无效，在任何情况下均不会恢复执行，亦不会被视为自动恢复执行”。

根据对股东协议、终止协议签署各方的访谈或取得有关主体出具的书面说明，股东协议自终止协议签署日不可撤销的终止，股东协议效力自签署之日自始无效，有关各方针对股东协议及终止协议的履行不存在任何纠纷或潜在纠纷。

综上，发行人上述对赌条款不存在恢复情形，股东协议自签署之日起自始无效，发行人上述对赌条款的清理符合相关法律法规及监管规定。

15.3 关于欺诈发行购回承诺

根据申报材料：（1）若公司向上海证券交易所提交的首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书及首次公开发行股票并在科创板上市相关申请文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏等欺诈发行上市行为，对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，发行人承诺：公司将在收到证券监管部门依法对相关事实作出认定或处罚决定当日进行公告，并在 30 日内启动股票回购程序；发行人主要股东承诺：将督促发行人依法回购首次公开发行的全部 A 股新股；（2）如公司不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，发行人及主要股东承诺：将在中国证监会等有权部门确认后 5 个工作日内启动股份购回程序。

请发行人及主要股东严格按照《关于切实提高招股说明书（申报稿）质量和问询回复质量相关注意事项的通知》重新出具欺诈发行上市的股份购回承诺。

回复：

发行人已按照《关于切实提高招股说明书（申报稿）质量和问询回复质量相关注意事项的通知》要求，重新出具了欺诈发行上市的股份购回承诺如下：

“1、保证公司本次公开发行股票并在科创板上市不存在任何欺诈发行的情形。

2、本次发行不符合上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，公司将在中国证监会或人民法院等有权部门作出公司存在上述事实的最终认定或生效判决后五个工作日内启动与股份回购有关的程序，回购公司本次公开发行的全部新股，具体的股份回购方案将依据所适用的法律、法规、规范性文件及公司章程等规定履行公司内部审批程序和外部审批程序。回购价格不低于公司股票发行价加股票发行后至回购时相关期间银行同期活期存款利息。如公司本次公开发行后有利润分配、资本公积金转增股本、增发、配股等情况，回购的股份包括

本次公开发行的全部新股及其派生股份，上述股票发行价相应进行除权除息调整。

3、本次发行不符合上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，公司将根据中国证监会或人民法院等有权部门的最终处理决定或生效判决，依法及时足额赔偿投资者损失。

4、公司若未能履行上述承诺，将按照有关法律、法规、规范性文件的规定及监管部门的要求承担相应的责任。”

持有发行人 5% 以上股份的股东北方电子院、北京芯动、MEMSLink 已按照《关于切实提高招股说明书(申报稿)质量和问询回复质量相关注意事项的通知》要求，重新出具了欺诈发行上市的股份购回承诺如下：

“1、保证公司本次公开发行股票并在科创板上市不存在任何欺诈发行的情形。

2、本次发行不符合上市条件，以欺骗手段骗取发行注册已经发行上市的，在中国证监会或人民法院等有权部门作出公司存在上述事实的最终认定或生效判决后五个工作日内，本企业将督促公司依法回购本次发行的全部新股，且本企业将购回已转让的原限售股份。回购价格不低于公司股票发行价加股票发行后至回购时相关期间银行同期活期存款利息。如公司本次公开发行后有利润分配、资本公积金转增股本、增发、配股等情况，回购的股份包括本次公开发行的全部新股及其派生股份，上述股票发行价相应进行除权除息调整。

3、本次发行不符合上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本企业将根据中国证监会或人民法院等有权部门的最终处理决定或生效判决，依法及时足额赔偿投资者损失。

4、本企业若未能履行上述承诺，将按照有关法律、法规、规范性文件的规定及监管部门的要求承担相应的责任。”

15.4 关于信息披露

根据申报材料：（1）重大事项提示及风险因素中较多内容的披露过于模

板化、针对性不强，如“产品研发失败以及技术升级迭代的风险”“技术人员流失或泄密风险”；（2）部分内容的披露缺乏针对性，如业务与技术部分对MEMS 惯性传感器细分行业介绍较为简单、数据时效性不强，重要会计政策和会计估计部分主要罗列一般会计政策和原则。

请发行人：（1）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响程度，删除风险因素中的发行人竞争优势及类似表述；（2）充分披露发行人产品所处细分领域的行业状况、技术水平及市场竞争状况等内容，简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策，补充披露成本核算方法。

回复：

一、发行人披露

（一）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响程度，删除风险因素中的发行人竞争优势及类似表述

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”、“第三节 风险因素”中按照实际情况梳理“重大事项提示”、“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响程度，删除风险因素中的风险对策、发行人竞争优势及类似表述，具体情况如下：

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）业绩下滑风险”中删除了“报告期内公司营业收入快速增长，主要系公司产品性能指标达到国际先进水平，能够满足客户关于高性能的要求，随着客户需求的增加，产品销量迅速增长。”；在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（七）产品价格下降风险”中删除了“报告期内，公司 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标达到国际先进水平……”等。

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）产品研发失败以及技术升级迭代的风险”中补充了“若公司产品技术

研发创新无法满足市场对产品更新换代的需求，不能跟进行业技术升级迭代的发展步伐，未能保持持续的创新力或者紧跟下游客户的发展趋势，未来可能存在受到市场领域逐渐被渗透、侵蚀导致市场份额下降的不利影响。此外，由于公司技术成果产业化和市场化的进程具有不确定性，从产品研发成功到客户试产、量产一般需要 2-5 年时间，如果在研发或产品测试、试产等过程中出现核心技术未能突破、产品研发失败、产品性能不符合要求等情况，公司将面临前期的研发支出难以收回、预计效益难以达到的风险，对公司业绩产生不利影响。”；在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）业绩下滑风险”中补充了“公司未来的业务发展及业绩表现受到宏观形势、市场环境、行业景气度、客户业务发展情况等多方面因素的影响。近年来，随着全球芯片产业格局的深度调整，加之部分国家正在实施科技和贸易保护措施，可能对中国芯片相关产业的发展造成不利影响。国际贸易关系的不稳定性、重大突发公共卫生事件引起全球经济下滑等也有可能对半导体材料供应链的稳定性以及下游应用需求的增长带来冲击，从而给业绩带来不利影响。此外，随着行业及市场竞争加剧，公司经营管理、下游客户需求、上游原材料供应、产能规划、人力成本等因素导致的不确定性将会增多，如果公司无法较好应对上述因素变化，可能会对公司生产经营产生不利影响。”等。

（二）充分披露发行人产品所处细分领域的行业状况、技术水平及市场竞争状况等内容，简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策，补充披露成本核算方法。

1、充分披露发行人产品所处细分领域的行业状况、技术水平及市场竞争状况等内容

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（三）发行人所属行业发展情况”之“2、MEMS 惯性传感器细分行业发展情况及市场规模”之“（5）高性能 MEMS 惯性传感器行业状况、技术水平及市场竞争情况”详细披露发行人产品所处细分领域的行业状况、技术水平及市场竞争状况等内容。

（5）高性能MEMS惯性传感器行业状况、技术水平及市场竞争情况

发行人所处细分行业为高性能MEMS惯性传感器行业，不同于其他MEMS惯性传感器主要应用于主要消费电子领域，高性能MEMS惯性传感器主要适用于高端工业、无人系统、高可靠等应用领域。目前高性能惯性传感器主要通过三种技术实现，分别是激光惯性技术、光纤惯性技术和MEMS惯性技术。激光惯性技术和光纤惯性技术主要基于萨格奈克效应发挥作用，分别于20世纪90年代和21世纪初进入技术成熟期，技术特点是精度较高但体积和重量较大，生产成本低；MEMS惯性技术基于哥氏振动效应发挥作用，目前技术正逐渐进入成熟期，国际MEMS惯性技术代表性公司为Honeywell、ADI等，国内MEMS惯性技术代表性公司为芯动联科等，上述公司均掌握先进的MEMS惯性传感器技术体系，产品性能均为国际先进。目前，高性能MEMS陀螺仪的精度水平可以达到中低精度的激光陀螺仪和光纤陀螺仪，随着MEMS惯性技术的愈发成熟，MEMS惯性传感器在保持原有低成本、小体积、可批量生产的特点下，精度水平不断提高，目前可在诸多战术级应用场景替代激光陀螺和光纤陀螺，并逐渐渗透导航级应用场景。高性能MEMS加速度计接近石英加速计水平，可达到导航级水平。MEMS惯性技术作为惯性传感器领域的主流技术之一，将在自动驾驶和高端工业等领域覆盖更多新的应用场景，市场空间较为广阔。

①高性能MEMS惯性传感器行业状况、市场竞争情况

根据Yole统计的数据，2021年，全世界高性能MEMS惯性传感器市场规模约71,000万美元（含MEMS惯性传感器系统），约452,270万元人民币，世界MEMS惯性产品市场份额集中在Honeywell、ADI、Northrop Grumman/Litef等行业巨头手中，市场份额前三的公司合计占有50%以上的份额。发行人2021年惯性传感器销售收入为16,609.31万元，根据销售额情况测算，公司在全世界高性能MEMS惯性传感器市场的占有率较小，具有一定的行业地位，但与国际巨头公司相比整体规模较小，发行人仍处于快速发展期。

排名	厂商	销售额（万元）	市场份额（%）
1	Honeywell	153,771.80	34.00
2	Analog Devices	58,795.10	13.00
3	Northrop Grumman/Litef	36,181.60	8.00
-	其他公司	203,521.50	45.00

排名	厂商	销售额（万元）	市场份额（%）
合计		452,270.00	100.00

资料来源：Yole Intelligence ,*High-End Inertial Sensing 2022*，销售金额按照 2021 年 12 月 31 日 1 美元兑换 6.37 元人民币的汇率换算

②高性能MEMS惯性传感器行业技术水平情况

A.高性能MEMS陀螺仪

MEMS陀螺仪的性能及技术水平是高性能MEMS惯性传感器行业技术水平的集中体现，技术水平先进的国内外企业在MEMS结构设计、MEMS工艺、ASIC设计方面均具备较强实力。目前，行业内企业为实现MEMS陀螺仪的高灵敏度、强抗干扰，高精度，MEMS芯片设计结构从传统双质量块方案向四质量块结构、多环等新型对称结构发展。MEMS工艺方面，加工工艺由传统的硅-玻璃工艺过渡到全硅工艺，此外，为降低材料不匹配引起的测量偏差，行业内公司采用晶圆级高真空技术、薄膜吸气技术等，实现高Q值，实现机械增益的大幅提升。电路设计方面多采用数模混合ASIC电路以满足体积小、功耗低的要求。综合上述技术，行业内企业逐步实现正交误差补偿，模态匹配，标度因数自补偿，标度因数自校准，耦合消除等目标。发行人选取行业内代表性公司在研或高精度的MEMS陀螺仪产品，说明行业技术水平情况。

公司名称	技术水平				
	技术路线			技术指标 (零偏稳定性)	技术层次
	MEMS 结构设计	电路设计	技术特点		
波音 (研发暂停)	设计结构: 环结构	分立电路, 闭环控制工作模式	可实现正交耦合误差补偿, 模态匹配	0.012 %h	国际先进
Honeywell (在研项目)	设计结构: 双质量块音叉结构	分立电路, 开环控制工作模式	可实现正交误差补偿	0.01 %h	国际先进
Honeywell (HG4930)	设计结构: 双质量块音叉结构	分立电路, 开环控制工作模式	可实现正交误差补偿	0.25 %h	国际先进
诺格 (在研)	设计结构: 四质量音叉结构	在研发中, 电路设计情况未知	可实现正交误差补偿, 模态匹配, 自校准	0.021 %h	国际先进
ADI (ADIS16547)	设计结构: 四质量音叉结构	ASIC 电路, 开环控制工作模式	可实现正交误差补偿	1.1 %h	国际先进
Sensonor (STIM210)	设计结构: 蝶型结构	ASIC 电路, 闭环控制工	可实现正交误差补偿, 模态匹配	0.3 %h	国际先进

公司名称	技术水平				
	技术路线			技术指标 (零偏稳定性)	技术层次
	MEMS 结构设计	电路设计	技术特点		
		作模式			
Silicon Sensing (CRH03-010)	设计结构: 环形结构	分立电路, 闭环控制工作模式	可实现正交误差补偿, 模态匹配	0.03 %h	国际先进
发行人 (陀螺仪 33 系列- HC-L1 型号)	设计结构: 四质量全解耦音叉结构	ASIC 电路, 闭环控制工作模式	全硅 MEMS 芯片工艺, 可实现正交误差补偿, 模态匹配, 标度因数自补偿, 标度因数自校准, 耦合消除	≤0.05 %h	国际先进

注: 上述产品为发行人通过公开信息查询的已知产品

B.高性能MEMS加速度计

行业内技术水平先进的国际巨头传感器公司在加速度计MEMS结构设计、MEMS工艺、电路设计方面均具备较强实力。目前为实现加速度计高灵敏度、环境适应性好,高精度的特点,加速度计从传统单质量块技术方案向多质量块阵列式结构技术方案演进,检测机理从AM向FM演进,同时由于谐振式加速度计具有高精度潜能、准数字输出等特点,谐振式技术方案愈发为客户采纳。MEMS工艺方面,加速度计工艺方案由传统的硅-玻璃工艺过渡到全硅工艺,降低材料不匹配和走线引起的寄生和热失配,并采用高深宽比的体硅深槽刻蚀等技术,实现机械增益的大幅提升。电路与算法方面,加速度计实现上由分立器件向数模混合ASIC过渡,满足SWaP-C要求,并在算法上着力发展误差在线补偿和抑制等技术。

公司名称	技术水平				
	技术路线			技术指标 (零偏稳定性)	技术层次
	MEMS 结构设计	电路设计	技术特点		
Honeywell (HG4930)	跷跷板结构	分立电路, 开环工作模式	以极简单的设计和工艺实现了较高的精度	25μg	国际先进
Colibrys (MS1030)	三明治结构	ASIC 数字输出, 开环工作模式	特别的三明治结构和湿法腐蚀工艺实现了 Z 轴向敏感并达到较高灵敏度和可靠性	30μg	国际先进
ADI (ADXL357)	梳齿结构	ASIC 数字输出, 开环工作模式	极小面积下实现了单片三轴的较高精度	10μg	国际先进

公司名称	技术水平				
	技术路线			技术指标 (零偏稳定性)	技术层次
	MEMS 结构设计	电路设计	技术特点		
美泰科技 (8000D)	梳齿结构	ASIC 数字输出, 开环工作模式	通过较高的封装工艺实现了对应力的不敏感	$\leq 100\mu\text{g}$	国际先进
发行人 (加速度计 35 系列)	阵列梳齿结构	ASIC 数字输出, 开环工作模式	全硅工艺、可实现误差在线补偿与抑制技术	$\leq 20\mu\text{g}$	国际先进

注：上述产品为发行人通过公开信息查询的已知产品

2、简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策，补充披露成本核算方法

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“三、重要会计政策和会计估计”汇总简化会计政策的披露，突出了具体的会计政策，仅保留“（一）合并财务报表的编制方法”、“（二）应收款项减值”、“（三）存货”、“（四）无形资产”、“（五）长期资产减值”、“（六）收入”、“（八）政府补助”、“（九）递延所得税资产和递延所得税负债”、“（十）重大会计判断和估计说明”、“（十一）重要会计政策和会计估计变更说明”，并补充披露成本核算方法，补充披露如下：“

（七）成本的核算

1、原材料入库

晶圆代工厂根据发行人的采购订单/合同完成晶圆代工并向发行人仓库发货，发行人对不同规格、型号的晶圆设置单独的物料代码，实际收到货后完成入库，并作为原材料以实际采购成本入账。

2、委外封装订单

生产运营部根据生产计划向封装厂下达委外订单，并向封装厂按照不同的封装方案发送对应原材料及部分辅材，一个MEMS器件封装需要1颗MEMS芯片和1颗ASIC芯片以及对应的管壳及盖板等，封装厂对按照订单对MEMS器件进行封装。月末系统完成原材料到委托加工物资的转移。

3、完成封装后半成品入库

封装厂完成封装后，将MEMS器件发往发行人仓库，仓库收到货物清点无误后办理入库，在系统中编制委外入库单。月末系统将委托加工物资成本加上封装费，计算半成品的成本，完成委托加工物资到半成品的结转。

4、测试标定后产成品入库

生产运营部负责对封装后的器件进行测试标定，在测试标定环节会根据客户的最终需求对产品录入参数并烧结后形成产成品。生产运营部依据生产领料单领出半成品，测试标定后形成产成品，仓库核对清点后在系统编制生产入库单。月末系统将领用半成品成本加上测试标定材料损耗和人工成本，设备折旧和水电费等制造费用分摊（按照产成品入库数量分摊），完成从半成品到产成品的成本结转。测试标定的半成品消耗系统月末按照当月产成品实际完工入库数量在产成品中进行分配。

5、销售发货及收入成本确认

仓库根据发货清单，将产品发送至客户指定的收货地址，当客户签收后，财务部审核客户的签收凭据生成收入确认凭证和成本结转凭证，完成库存商品成本到营业成本的结转。”

15.5 关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

回复：

一、媒体质疑情况

保荐机构对媒体报道持续关注，经公开网络搜索，已自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况。

自发行人公开披露首次公开发行股票并在科创板上市申请文件以来，相关媒体对发行人本次公开发行相关的报道以中性报道或对招股说明书内容的摘录及评论为主，部分媒体重点关注了发行人专利情况、应收账款余额较高、存货周转

率逐年下降和关联交易等问题，主要媒体报道情况如下：

序号	刊登时间	刊载媒体名称	文章标题	主要关注点
1	2022/06/29	财联社	芯动联科冲刺科创板：人均专利落后同行存应收账款回收及客户集中风险	报告期内新增发明专利较少问题
2	2022/8/25	爱集微	芯动联科核心产品价格暴跌，超七成营收为“纸面富贵”	应收账款余额较高问题和存货周转率逐年下降问题
3	2022/9/5	爱集微	大客户均为“自己人”，芯动联科采购、销售均依赖关联交易	关联交易问题

上述媒体报道内容主要聚焦在以下几个方面：（一）发行人发明专利问题；（二）应收账款问题；（三）存货周转率问题；（四）关联交易问题。

二、保荐机构核查情况及核查结论

（一）核查情况

1、发明专利问题

报告期内，发行人新增多项在审发明专利，具体情况参见本问询函回复之“2.关于核心技术”之“一、发行人说明”之“（三）结合张晰泊、华亚平为核心的新研发团队的技术研发成果、工作重点、与创始团队的工作差异……”及“15.1关于研发费用”之“一、发行人说明”之“（二）公司员工数量与业务规模、研发人员数量与研发项目及产品数量的匹配性”。

2、应收账款问题

报告期内，发行人应收账款余额较高，主要原因为其下游用户群体多为大型央企集团及科研院所，大多在下半年向其进行采购，发行人多在下半年向上述单位发货，上述单位在各报告期末尚未到约定付款期限。应收账款周转率低同样系发行人客户订单集中在下半年，同时公司在各期末结存较大比例信用期内的应收款项所致。报告期内，发行人应收账款平均账龄较低：截至**2022年末**，账龄1年以内的应收账款占比为**93.70%**，账龄为1-2年的应收账款占比为**6.28%**。由于发行人下游用户群体主要为我国大型央企集团及科研院所，双方合作良好，资信情况较佳，报告期各期末的期后回款较好，应收账款不能收回的可能性较小。客户应收账款历史回款情况、逾期情况、信用政策等具体情况参见本问询函回复之“13.关于应收账款与现金流”之“一、发行人说明”之“（一）应收账款和

应收票据的期后回款情况、逾期情况，区分直销、经销、终端、非终端客户说明报告期内对主要客户的信用政策是否存在直接或变相延长信用期的情形，若是请进一步说明合理性及对报告期内收入的影响”。

3、存货周转率问题

报告期内，发行人存货周转率分别为 1.28、1.09 和 0.81，2020 年和 2021 年同行业 A 股公司存货周转率平均值为 1.76 和 1.53，报告期内公司存货周转率持续下降且低于与同行业 A 股公司平均值，主要系公司主动扩大晶圆等原材料备货所致。存货主要科目、存货周转率等具体情况参见本问询函回复之“11.关于存货”之“一、发行人说明”之“（三）存货周转率逐年下降且低于可比公司的原因，结合在手订单以及期后结转情况进一步说明备货金额的合理性”。

4、关联交易问题

报告期内，发行人关联销售和关联采购金额的变动原因及合理性已在本问询函回复“7.2 关于关联交易”之“一、发行人说明”之“（一）报告期内各项关联交易金额的变动原因及合理性，结合承诺内容及关联交易的实际变动趋势进一步说明主要股东履行承诺的具体措施及可行性，关联交易是否将持续增长”进行了详细说明。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：针对本次公开发行相关披露信息质疑的媒体报道中涉及的有关情况，发行人已在招股说明书或本问询函回复中进行了相关情况说明或风险提示，发行人不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。发行人符合发行条件、上市条件和信息披露要求，相关媒体关注事项不会对发行人本次公开发行上市构成实质性障碍。

保荐机构总体意见：

对本问询函回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为安徽芯动联科微系统股份有限公司《关于安徽芯动联科微系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复报告》之盖章页）

安徽芯动联科微系统股份有限公司
2023年9月20日



发行人董事长声明

本人已认真阅读安徽芯动联科微系统股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认本次审核问询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、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长（签字）：



邵昆山

安徽芯动联科微系统股份有限公司

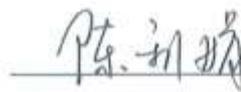


（本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于安徽芯动联科微系统股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复报告》之签字盖章页）

保荐代表人签名：



包红星



陈利娟



中信建投证券股份有限公司

2023年4月20日

关于本次审核问询函回复报告的声明

本人作为安徽芯动联科微系统股份有限公司保荐机构中信建投证券股份有限公司的董事长，现就本次审核问询函回复报告郑重声明如下：

“本人已认真阅读安徽芯动联科微系统股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告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，本次审核问询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、完整性承担相应法律责任。”

法定代表人/董事长签名：



王常青

