

中航证券有限公司

关于

《河北中瓷电子科技股份有限公司关于深圳证券交易所 〈关于河北中瓷电子科技股份有限公司发行股份购买资产并 募集配套资金申请的审核问询函〉的回复》 之核查意见

深圳证券交易所上市审核中心：

河北中瓷电子科技股份有限公司（以下简称“公司”、“上市公司”或“中瓷电子”）于2023年4月6日收到深圳证券交易所上市审核中心下发的《关于河北中瓷电子科技股份有限公司发行股份购买资产并募集配套资金申请的审核问询函》（审核函〔2023〕130004号）（以下简称“审核问询函”）。

根据问询函的相关要求，中瓷电子会同本次交易的相关各方及中介机构就问询函所提问题逐项进行了认真核查及分析说明，并对重组报告书进行了相应修订，形成了《河北中瓷电子科技股份有限公司发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）（修订稿）》。中航证券根据贵所下发的问询函的相关要求，对相关事项进行了核查，出具了本核查意见。

如无特别说明，本核查意见所述的词语或简称与重组报告书中“释义”所定义的词语或简称具有相同含义。在本核查意见中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目 录

目录.....	2
问题 1.....	3
问题 2.....	36
问题 3.....	36
问题 4.....	120
问题 5.....	120
问题 6.....	156
问题 7.....	158
问题 8.....	166
重大风险提示	170
重大舆情	178

问题 1

申请文件显示：（1）本次交易标的为河北博威集成电路有限公司（以下简称博威公司）、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、北京国联万众半导体科技有限公司（以下简称国联万众），2022 年博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债和国联万众（以下统称标的资产）向标的资产外的关联采购金额分别为 40,762.98 万元、28,894.10 万元、5,241.36 万元；（2）根据备考财务报表，本次交易完成后上市公司 2022 年关联采购金额由 14,107.12 万元上升为 64,307.51 万元，占比由 14.89% 上升为 40.66%，扣除报告期内氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债因不具备法人主体而需要通过中国电子科技集团公司第十三研究所（以下简称中国电科十三所）代采辅材金额外，模拟测算关联采购占比为 34.19%，其中包括氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债需持续向中国电科十三所采购部分工序的委托加工服务、租赁生产经营场地及缴纳燃料动力费用等；（3）自有生产线建设投产前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与中国电科十三所共用生产线，根据芯片实际生产成本向中国电科十三所支付资产使用成本；投产后仍需向中国电科十三所采购服务，具体包括外延加工、桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片工序，已计划陆续购置相关设备，未来除外延加工以外的 4 道工序的外协不再持续；（4）控股股东中国电科十三所及下属河北美泰电子科技有限公司、河北新华北集成电路有限公司存在部分射频相关业务，实际控制人中国电子科技集团有限公司下属的中电国基南方集团有限公司（以下简称国基南方）/中国电子科技集团公司第五十五研究所（以下简称中国电科五十五所）存在氮化镓业务，但不存在同业竞争情形，国基南方/中国电科五十五所下属扬州国扬电子有限公司（以下简称国扬电子）在碳化硅模块业务方面与国联万众构成一定同业竞争，前十大客户中存在重叠客户 2 家。

请上市公司补充披露：（1）博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债和国联万众向标的资产外的关联采购具体内容、采购对象及金额，结合可选供应商报价或市场价格、关联方毛利率等补充披露向中国电科十三所采购委托加工服务等关联采购的定价公允性；（2）结合历史年度氮化镓通信基站射频芯片业务组织机构设置，采购、生产、销售、管理、研发活动及相关人员的独立性等，补充披露对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的划分依据、独立核算的可

行性和模拟财务报表编制的合理性，是否涉及与中国电科十三所成本、费用分摊等，如是，说明相关分摊依据及会计核算的准确性；（3）结合自有产线投产前后该经营性资产生产经营过程对中国电科十三所的采购/外协加工内容及体量，相关采购的必要性及对该经营性资产业务开展的重要性程度等，进一步补充披露本次交易未将向中国电科十三所采购外协加工涉及相关工序资产等纳入本次交易范围的原因及对本次交易业务和资产完整性、独立性的影响，本次交易是否符合《重组办法》第十一条的规定；（4）结合本次交易完成后上市公司对关联方采购的具体金额及占比、减少关联交易措施的可行性及进展、备考财务报表中交易完成后上市公司新增关联采购的具体内容及金额，补充披露本次交易是否符合《重组办法》第四十三条的相关规定；（5）结合中国电科十三所及下属公司射频相关业务、国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务在产业链条各环节的业务定位、产品类型、应用领域、客户群体等方面与标的资产的具体差异，补充披露认定不存在同业竞争情形的具体依据，并结合国联万众与国扬电子重叠客户的重要性，包括但不限于收入金额及占比等、国联万众预测期碳化硅模块业务收入占比等，进一步披露现有同业竞争是否对国联万众日常经营构成重大不利影响。

请独立财务顾问、会计师和律师核查并发表明确意见。

回复：

一、博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债和国联万众向标的资产外的关联采购具体内容、采购对象及金额，结合可选供应商报价或市场价格、关联方毛利率等补充披露向中国电科十三所采购委托加工服务等关联采购的定价公允性

（一）博威公司向标的资产外的关联采购

1、关联采购具体内容、采购对象及金额

单位：万元

关联采购对象	关联采购内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）	其他微波电路芯片、电子元器件、燃动费	9,520.33	10,256.17	6,122.59
中瓷电子	陶瓷封装外壳	24,698.05	12,953.96	5,336.02
新华北	电子元器件	4,732.60	894.83	76.80

关联采购对象	关联采购内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
河北雄安太芯电子科技有限公司	外协、其他微波电路芯片	984.09	969.08	357.84
中国电子科技集团公司第四十一研究所	机器设备	444.78	190.62	-
中国电子科技集团公司第二研究所	机器设备、低值品	379.33	139.65	194.34
中国电子科技集团公司第三十三研究所	低值品	2.45	-	-
石家庄麦特达电子科技有限公司	外协、工会福利	1.35	84.49	32.14
中电科建设发展有限公司	外协	-	5.84	-
中国电子科技集团公司第四十五研究所	机器设备	-	-	54.87

注：上表所述中国电科十三所不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债。

2、关联采购的背景、必要性及定价公允性

(1) 博威公司向中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）主要采购情况

1) 关联采购芯片、电子元器件

2020 年至 2022 年，博威公司向中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）采购的主要内容为其他微波电路芯片和电容等电子元器件；同期，博威公司不存在向无关联第三方采购上述产品的情形。中国电科十三所是我国规模较大、技术力量雄厚、专业结构配套齐全的创新型、综合性半导体核心电子器件骨干研究单位，是我国重要的高端核心电子元器件供应基地、半导体新器件新技术创新基地，在相关芯片及电子元器件制造领域综合实力突出，在供货能力、产品种类、产品质量、响应速度方面具备一定优势，且中国电科十三所距离博威公司较近，运输时间更短。因此，博威公司向中国电科十三所的采购具有合理性及必要性。

该等关联采购的芯片、电子元器件的种类型号较多，且具有一定的定制化特征，故无可选供应商或市场报价进行比较。博威公司的采购定价原则是考虑中国电科十三所生产所需的原材料、人工、费用等成本因素，参考市场定价协商确定，定价公允。中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）向博威公司销售上述产品与中国电科十三所民品业务毛利率对比情况如下：

毛利率	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电科十三所向博威公司销售毛利率 (%) A	29.05	30.02	29.20
中国电科十三所民品业务毛利率 (%) B	29.53	28.93	27.92
差异 (%) C=A-B	-0.48	1.09	1.28

经比较，中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）向博威公司销售产品毛利率与中国电科十三所民品业务毛利率不存在重大差异，博威公司向中国电科十三所关联采购价格公允。

2) 关联采购燃动费

博威公司向中国电科十三所采购燃动费主要由于博威公司位于中国电科十三所产业园区内，生产经营所需的水、电、气等通过园区基础设施统一提供，因此形成对中国电科十三所关联采购。相关水、电、气等费用均由中国电科十三所向博威公司收取并统一缴纳。因此，博威公司向中国电科十三所的采购具有合理性及必要性。

该等燃动费按照市场化原则定价，且遵循中国电科十三所以对产业园区内下属公司制定的统一收费规则，定价均具备公允性。

(2) 博威公司向中瓷电子采购陶瓷封装外壳

中瓷电子是我国电子陶瓷行业领军企业，亦是我国替代进口电子陶瓷外壳的主要代表企业，具备国内规模最大的高端电子陶瓷外壳批量生产能力，国内市场份额位居第一，其在供货能力、产品质量、响应速度方面具备一定优势，且中瓷电子距离博威公司较近，运输时间更短。博威公司向中瓷电子的采购具有合理性及必要性。

2020年至2022年，博威公司向中瓷电子关联采购金额分别为5,336.02万元、12,953.96万元和24,698.05万元。2022年，博威公司关联采购金额增长较快，主要系大功率基站氮化镓射频芯片与器件、微波点对点通信芯片与器件产品订单增多所致。

采购价格以市场价格为基础，由双方谈判确定，亦具备公允性。博威公司向中瓷电子采购的陶瓷封装外壳具有一定的定制化特征，且不存在向无关联第三方

采购同类产品的情形。中瓷电子向博威公司销售陶瓷封装外壳与中瓷电子同类型业务毛利率对比情况如下：

毛利率	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中瓷电子向博威公司销售毛利率（%）A	27.28	25.59	34.84
中瓷电子通信器件用电子陶瓷外壳毛利率（%）B	26.71	29.52	31.12
差异（%）C=A-B	0.57	-3.93	3.72

2020 年，中瓷电子向博威公司销售陶瓷封装外壳的毛利率较中瓷电子通信器件用电子陶瓷外壳毛利率高 3.72 个百分点，主要原因系博威公司采购的产品当期产量上升导致中瓷电子单位成本下降。2021 年，中瓷电子向博威公司销售陶瓷封装外壳的毛利率较中瓷电子通信器件用电子陶瓷外壳毛利率低 3.93 个百分点，主要原因系相关产品采用改进生产工艺下调定价，且当期博威公司采购量大幅增加取得一定的价格优惠。2022 年，中瓷电子向博威公司销售陶瓷封装外壳的毛利率与中瓷电子通信器件用电子陶瓷外壳毛利率差异较小。

综上，中瓷电子向博威公司销售陶瓷封装外壳与中瓷电子同类业务毛利率不存在重大差异，博威公司向中瓷电子关联采购价格公允。

（3）博威公司向新华北采购电子元器件

博威公司向新华北主要采购电子元器件，用于生产微波点对点通信应用产品。新华北是中国电科十三所下属产业公司，是国内最早专业从事微波集成电路设计的高科技企业之一，主要从事微波射频、模拟集成电路及相应模组的研发、生产、销售。新华北产品涵盖限幅器、低噪声放大器、混频器、微波开关等各类电子元器件，其在供货能力、产品质量、响应速度方面具备一定优势，且新华北距离博威公司较近，运输时间更短。因此，博威公司向新华北采购产品具有合理性及必要性。

2020 年至 2022 年，博威公司向新华北关联采购金额分别为 76.80 万元、894.83 万元和 4,732.60 万元。2022 年，关联采购金额增长较快，主要系部分客户微波点对点通信应用产品订单增多所致。

博威公司向新华北采购的相关产品均为定制产品，定价基于成本加成法，并经双方协商确定，具备公允性。博威公司不存在向无关联第三方采购同型号产品

的情形，故无可选供应商或市场价格进行比较。新华北向博威公司销售产品毛利率与新华北主营业务毛利率对比如下：

毛利率	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新华北向博威公司销售毛利率（%）A	18.01	22.29	24.54
新华北主营业务毛利率（%）B	23.38	26.24	23.74
差异（%）C=A-B	-5.37	-3.95	0.80

其中，2022 年度，新华北向博威公司销售产品毛利率与新华北主营业务毛利率差异略有增加，系该期间博威公司向新华北采购量增加而获取一定的价格优惠所致。

综上，新华北向博威公司销售产品毛利率与新华北主营业务毛利率不存在重大差异，博威公司向新华北关联采购价格公允。

（二）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向标的资产外的关联采购

1、关联采购具体内容、采购对象及金额

单位：万元

关联方	关联交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电科十三所	部分工序委托加工、资产使用成本、辅料及燃动费	25,425.72	33,370.74	35,326.68
山西烁科晶体有限公司	碳化硅衬底	3,362.83	-	-
无锡中微掩模电子有限公司	光刻掩模版	105.55	42.05	-

2、关联采购的背景、必要性及定价公允性

（1）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向中国电科十三所主要采购情况

1) 采购部分工序委托加工

自 2021 年 11 月 1 日起，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线建成投产，有 5 道工序需要委托中国电科十三所代工，具体工序包括外延加工、桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片。委托加工费系参照市场可比工序的收费情况确定，具体为外延片加工费 6,000 元/片（含税），其它 4 道工序加工费 500 元/片（含税），该等定价包含了合理利润，符合市场化定价原则，定价公允。具体比较情况如下：

委托加工 工序	中国电科十三所 定价	同等采购规模可 选供应商报价	定价所包含的 合理毛利率	中国电科十三所 近两年民品业务 平均毛利率
外延加工	6,000 元/片	6,538 元/片	26.00%-32.00%	29.23%
桥面光刻	500 元/片	520 元/片		
PR 光刻	500 元/片	520 元/片		
背面减薄	500 元/片	550 元/片		
分片取片	500 元/片	530 元/片		

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的核心工序主要为源漏制作、栅制作、介质保护等。前述委托加工工序均非核心工序，工艺成熟且市场上存在相应供应商，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债基于经济效益原则继续向中国电科十三所采购具有合理性。截至本核查意见出具日，桥面光刻及 PR 光刻工序已基本实现自产自足；背面减薄及分片取片工序所需设备已购置到位，处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在 2023 年底左右全部转为自产。

2021 年 11-12 月和 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向中国电科十三所的外延加工采购金额分别 2,703.72 万元、10,339.64 万元，占同期营业成本比例分别为 42.99%、28.53%。本次交易后，外延加工工序预计将继续委托中国电科十三所加工，结合工艺难度、市场成熟度因素，对该等关联采购的必要性说明如下：

氮化镓外延加工具有一定的工艺难度，中国电科十三所处于较为领先的水平。半导体外延加工的核心技术包括常压、减压、多层、高阻超厚层、过渡区、金属杂质、晶格缺陷、均匀加热、清洗等，需要实现外延温度、气氛、气流、时间等工艺参数的精确控制。在密闭高温腔体内进行外延生长是复杂的系统工程，良品率和参数一致性受员工技能、生产设备性能及工艺水平等因素的影响，工艺难度较高，对市场新进入者具有较高的技术壁垒。中国电科十三所在微波射频氮化镓外延方面有近二十年的技术积累和生产经验，在外延的均匀性、掺杂浓度控制、材料缺陷密度控制、载流子迁移率等方面能够到达国际一流水平，利用独特的缓冲层和超晶格层技术、特有的 SiN 层工艺以及碳掺杂工艺等能够实现高品质的氮化镓外延，在外延产品批量交付及生产稳定性控制方面有独特的技术手段。采用中国电科十三所外延片制作的氮化镓微波射频器件，其功率

密度、输出效率、器件可靠性和鲁棒性等方面都达到国际领先水平。

标的资产所需的 4-6 英寸氮化镓外延代工市场相对成熟，除中国电科十三所外，国内厂商还包括苏州晶湛半导体有限公司、晶能光电股份有限公司、苏州汉骅半导体有限公司、聚能晶源（青岛）半导体材料有限公司、聚力成半导体（上海）有限公司等。

基于中国电科十三所领先的外延加工综合实力，标的资产继续采用中国电科十三所外延工序有利于延续产品的质量可靠性、品质稳定性及性能优越性。如变更供应商，则需要有一定的工艺磨合期，而中国电科十三所在氮化镓外延加工的结构、参数等方面已与氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的芯片工艺线磨合成熟，有利于工艺技术需求得到及时高效响应。因而，本次交易后氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债继续向中国电科十三所采购外延加工工艺具有必要性。同时，考虑到市场上存在相应可选供应商，氮化镓通信基站射频芯片业务亦已对多家氮化镓外延厂商的外延片进行试用备选。因而，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向中国电科十三所采购外延加工工艺不存在重大依赖。

综上所述，外延加工具有一定的工艺难度，但市场相对成熟、具有相应可选供应商，标的资产继续由中国电科十三所委托加工有利于延续产品的质量可靠性、品质稳定性及性能优越性、有利于工艺技术需求得到及时高效响应，关联采购具有合理性及必要性，但不存在对中国电科十三所外延工序构成重大依赖的情形。

2) 采购辅料等原材料

因氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债尚不具备主体资格，且生产所需的辅料种类繁多，在自有生产线建成投产后，相关辅料仍由中国电科十三所根据氮化镓通信基站射频芯片业务提出的采购需求统一采购并平价转售。该等交易具有合理背景和必要性，且定价公允。随着本次交易完成，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债将可以自行采购，进而降低该等关联采购。

3) 采购燃动费

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债生产经营场地与中国电科十三所

属于同一产业园区，因园区管路布局等原因，相关水、电、气等费用均由中国电科十三所向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债收取并统一缴纳。该等燃动费按照市场化原则定价，且遵循中国电科十三所以对园区内下属公司制定的统一收费规则，定价均具备公允性。

(2) 氮化镓通信基站射频芯片业务向山西烁科晶体有限公司采购情况

氮化镓通信基站射频芯片业务向山西烁科晶体有限公司主要采购碳化硅衬底，用于进一步生产外延片。山西烁科晶体有限公司是国内主要的碳化硅衬底供应商之一，标的资产基于供应商多元化考虑向其采购具有合理性及必要性。标的资产同时向其他 2 家供应商采购碳化硅衬底，采购价格一致。具体定价比较如下：

采购内容	关联采购价格	向无关联第三方采购价格	
		供应商 1	供应商 2
碳化硅衬底	3,800 元/片	3,800 元/片	3,800 元/片

综上，氮化镓通信基站射频芯片业务向山西烁科晶体有限公司采购碳化硅衬底价格公允。

(三) 国联万众向标的资产外的关联采购

1、关联采购具体内容、采购对象及金额

单位：万元

关联方	关联交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）	碳化硅芯片等	2,185.51	401.06	1,714.55
北京烁科中科信电子装备有限公司	机器设备	1,150.44	-	-
中国电子科技集团公司第四十五研究所	机器设备	964.60	-	-
中国电子科技集团公司第四十八研究所	机器设备	830.09	-	-
中国电子科技集团公司第四十六研究所	硅双抛片	37.02	-	-
中国远东国际招标有限公司	服务器	6.39	-	-
石家庄麦特达电子科技有限公司	福利	2.31	4.78	1.86
中电科投资开发有限公司	机器设备	-	-	588.48
同辉电子科技股份有限公司	电路板、夹具等材料	-	-	65.22
河北普兴电子科技股份有限公司	碳化硅单晶片	-	-	4.49
北京雷士光环境工程技术有限公司	搭建服务费	65.00	-	-

关联方	关联交易内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
北京中京晟项目管理有限责任公司	项目管理费	-	-	222.77
北京名城盛景照明工程有限公司	办公车辆	-	-	46.39

2、关联采购的背景、必要性及定价公允性

(1) 国联万众向中国电科十三所主要采购情况

2020 年至 2022 年，国联万众向中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）不同采购类型的规模如下：

单位：万元

关联采购内容	2022 年度	2021 年度	2020 年度
碳化硅芯片	1,701.10	334.53	185.57
电子元器件	406.66	60.69	466.45
测试化验加工费		5.09	1,061.95
其他	77.75	0.75	0.58
合计	2,185.51	401.06	1,714.55

1) 采购碳化硅芯片

国联万众向中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债）采购的主要内容是碳化硅芯片，主要系中国电科十三所在芯片制造领域拥有较强的技术积累，在供货能力、产品质量、响应速度等方面具备一定优势。

国联万众该等采购均为定制化产品，未向其他第三方采购同类产品，故无可选供应商或市场价格进行比较。中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务）向中国电科十三所民品业务毛利率对比情况如下：

毛利率	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电科十三所向国联万众销售毛利率 (%) A	27.88	28.80	29.01
中国电科十三所民品业务毛利率 (%) B	29.53	28.93	27.92
差异 (%) C=A-B	-1.65	-0.13	1.09

中国电科十三所（不含氮化镓通信基站射频芯片业务）向中国电科十三所销售产品毛利率与中国电科十三所民品业务毛利率不存在重大差异，国联万众向中国电科十三所关联采购价格公允。

2) 采购测试化验加工费

2020年，基于“核高基”重大专项课题任务，国联万众就基站用毫米波前端芯片等三个项目向中国电科十三所采购相关加工服务。主要系中国电科十三所具备相关测试化验加工所需的设备仪器，且有较强的技术积累，在供货能力、产品质量、响应速度等方面具备一定优势。中国电科十三所综合考虑测试化验加工所需领料的成本、人员参与项目情况以及机器折旧损耗等因素，加成适当利润，经双方协商后定价，定价公允。

(2) 国联万众向中国电科四十五所、中国电科四十八所及北京烁科中科信电子装备有限公司采购情况

2020年至2022年，国联万众向中国电科四十五所、中国电科四十八所及北京烁科中科信电子装备有限公司采购的主要内容为机器设备，上述院所及公司均为国内专门从事半导体工艺设备研发制造、电子元器件关键工艺设备技术、设备整机系统以及设备应用工艺研究开发和生产制造的科研生产单位。国联万众严格执行招标流程或询价比价采购流程，保证公司机器设备采购价格公允。2020年至2022年，国联万众前述关联采购主要通过招标流程确定供应商，具体金额和占比如下：

供应商确定方式	金额（万元）	占比
招标流程	2,842.48	96.51%
询价比价流程	102.65	3.49%
合计	2,945.13	100.00%

其中，国联万众履行询价比价流程确定设备供应商的询价情况列示如下：

单位：万元

设备名称	数量（台）	询价单位1及其报价（含税单价）	询价单位2及其报价（含税单价）	询价单位3及其报价（含税单价）	最终采购情况	
					供应商	含税单价
甩干机	4	中国电科四十五所：29	报价单位2：32.5	报价单位3：31	中国电科四十五所	29

二、结合历史年度氮化镓通信基站射频芯片业务组织机构设置，采购、生产、销售、管理、研发活动及相关人员的独立性等，补充披露对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的划分依据、独立核算的可行性和模拟财务报表编制的合理性，是否涉及与中国电科十三所成本、费用分摊等，如是，说明相关分摊依据及会计核算的准确性

（一）历史年度氮化镓通信基站射频芯片业务组织机构设置，采购、生产、销售、管理、研发活动及相关人员的独立性

在 2021 年 10 月 31 日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线处于持续建设阶段，通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品。2021 年 1-10 月，中国电科十三所芯片制造生产线除生产氮化镓通信基站射频芯片外，还生产中国电科十三所业务所需的特种射频芯片。

自 2021 年 11 月 1 日起，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线建成投产，该生产线专门用于氮化镓通信基站射频芯片生产。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债相关的资产均专门用于自产产品的生产，不存在与中国电科十三所共用的情况，具有独立性。

按照“资产随业务走，人员随资产走”的原则，将氮化镓通信基站射频芯片业务相关的人员全部划入氮化镓通信基站射频芯片业务，并建立人员组织结构，完成部门设置和制度建设，逐步建立健全了独立的组织机构，具体包括管理与综合部门（含管理、采购、销售以及财务）、制造部、芯片设计部（含芯片设计组、仿真组及版图组）、制程开发部（含流程开发组、测试组、质量检测组以及可靠性组）和工艺设计部。划转人员专职从事氮化镓通信基站射频芯片业务相关的采购、生产、销售、管理、研发等相关工作，不存在同时为中国电科十三所提供劳务的情形，具有独立性。

报告期各期末，氮化镓通信基站射频芯片业务主要人员分布如下表所示：

项目		2022 年末	2021 年末
人员数量	生产人员（人）	82	82
	销售人员（人）	2	2
	管理人员（人）	8	5
	研发人员（人）	18	21

项目	2022 年末	2021 年末
合计	110	110

(二) 氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的划分依据

1、业务划分依据

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债以中国电科十三所氮化镓通信基站射频芯片业务为划分依据。

氮化镓通信基站射频芯片业务生产的产品晶圆片号能够唯一识别，可根据氮化镓通信基站射频芯片业务的晶圆片号信息确定氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的收入、成本、费用等财务数据，能够实现业务的有效划分。

2、资产、负债划分依据

按照“资产随业务走，人员随资产走”的原则，将氮化镓通信基站射频芯片业务相关的生产设备、经营产生的资产及负债、人员等全部划入氮化镓通信基站射频芯片业务，保证划转业务能够独立运行。

氮化镓通信基站射频芯片业务的资产主要包括氮化镓通信基站射频芯片研发、生产相关的机器设备、专利及专有技术，未销售的存货等资产；负债主要包括氮化镓通信基站射频芯片业务相关的经营性负债及厂房、办公设备及场所租赁相关的经营性负债。氮化镓通信基站射频芯片业务属于可独立核算会计主体的经营性资产。

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债编制模拟报表过程中，根据氮化镓通信基站射频芯片业务的实际情况进行模拟编制。模拟资产负债表主要根据氮化镓通信基站射频芯片业务对应的资产、负债的实际情况编制。

科目名称	划分标准
货币资金	2021年10月31日前，中国电科十三所对于氮化镓通信基站射频芯片业务未单独运行、核算，货币资金的模拟金额为零；2021年10月31日，货币资金余额根据后续业务周转的最低货币资金保有量确定；2021年10月31日后，货币资金余额根据最低货币资金保有量以及氮化镓通信基站射频芯片业务经营情况确定。
应收票据	应收票据包括应收博威公司票据和应收国联万众票据；氮化镓通信基站射频芯片生产合同中，产品已交付并经客户验收后，博威公司或国联万众以承兑汇票进行支付的，确认为氮化镓通信基站射频芯片业务应收票据。
应收账款	应收账款包括应收博威公司账款和应收国联万众账款；氮化镓通信基站射频芯片生产合同中，产品已交付并经客户验收后尚未支付的款项确认为氮化镓

科目名称	划分标准
	通信基站射频芯片业务应收账款。
存货	存货包括氮化镓通信基站射频芯片生产相关的原材料、在产品、库存商品和发出商品；原材料包括氮化镓通信基站射频芯片生产所需的衬底和辅料等；在产品包括处于氮化镓通信基站射频芯片生产流程中尚未完工的半成品等；库存商品为完成生产入库，尚未交付的产成品；发出商品为已经向博威公司或国联万众进行交付，但尚未完成验收、进行收入确认的产成品。根据氮化镓通信基站射频芯片业务对应片号归集的实际发生成本来确认存货的金额。
固定资产	固定资产为氮化镓通信基站射频芯片生产相关的机器设备；原值按照账面记录机器设备原值确定，并在报告期内按照各自对应的折旧年限采用直线法计提折旧。
在建工程	在建工程为氮化镓通信基站射频芯片生产相关的尚处于安装调试过程中未达到预定可使用状态的机器设备；在建工程按实际成本计价，包括设备的购置成本及安装过程中发生的各项成本，并在达到预定可使用状态时转入固定资产。
使用权资产	使用权资产为根据新租赁准则对租赁中国电科十三所厂房和设备等确认的租赁资产，租赁费用按照中国电科十三所内部管理制度确认。
递延所得税资产	递延所得税资产为氮化镓通信基站射频芯片业务相关应收票据及应收账款计提坏账准备所形成的递延所得税资产。
其他非流动资产	其他非流动资产为氮化镓通信基站射频芯片生产所需设备的预付款项，按照账面记录的实际支付成本确认。
应付账款	应付账款包括应付外部单位的原材料购置费、应付中国电科十三所的资产使用成本、外协加工费、材料费和燃动费等；根据原材料采购合同和付款情况确认应付材料款；根据氮化镓通信基站射频芯片业务范围内对应的产品片号，通过片号完成的工序进度情况确认应付加工费；根据中国电科十三所内部管理制度确认应付燃动费。
应付职工薪酬	应付职工薪酬为应付氮化镓通信基站射频芯片业务相关人员的工资、奖金、津贴和补贴等。
一年内到期的非流动负债	一年内到期的非流动负债为一年内到期的租赁中国电科十三所厂房和设备等确认的租赁负债。
其他流动负债	其他流动负债为已背书未终止确认的商业承兑汇票，出票人为博威公司或国联万众，由氮化镓通信基站射频芯片业务向外部原材料供应商和中国电科十三所背书转让，但未进行终止确认而形成的负债，按照原账面金额确认。
租赁负债	租赁负债为根据新租赁准则对租赁中国电科十三所厂房和设备等确认的租赁负债。

（三）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债独立核算的可行性

1、财务核算方面

由于氮化镓通信基站射频芯片业务生产的产品晶圆片号能够唯一识别，故而氮化镓通信基站射频芯片业务编制模拟报表过程中，根据氮化镓通信基站射频芯片业务的实际情况进行模拟编制。模拟资产负债表主要根据氮化镓通信基站射频芯片业务对应的资产、负债的实际情况编制。模拟利润表主要根据氮化镓通信基站射频芯片业务对应的产品片号确定氮化镓通信基站射频芯片业务已记录和归集的收入、成本、费用等财务数据进行模拟编制，模拟利润表真实反映了划转业

务实际的经营成果。

因此，氮化镓通信基站射频芯片业务独立核算在财务方面具有可行性。

2、业务经营方面

氮化镓通信基站射频芯片业务系承接中国电科十三所氮化镓通信基站射频芯片研发、生产与销售，氮化镓通信基站射频芯片业务生产的产品晶圆片号能够唯一识别，可根据氮化镓通信基站射频芯片业务的晶圆片号信息确定氮化镓通信基站射频芯片业务的收入、成本、费用等财务数据，能够实现业务的有效区分。按照资产随业务走，人员随资产走的原则，氮化镓通信基站射频芯片业务承接了剥离业务相关的生产设备、专利、经营产生的流动性资产及负债、人员等，具备开展业务的能力。

因此，业务经营方面，氮化镓通信基站射频芯片独立核算具有可行性。

（四）模拟财务报表编制的合理性

1、氮化镓通信基站射频芯片业务以持续经营为基础，根据实际发生的交易和事项，除未编制模拟现金流量表和模拟所有者权益变动表之外，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、企业会计准则解释以及其他相关规定（以下合称“企业会计准则”）进行确认和计量。在此基础上，结合中国证券监督管理委员会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第 15 号财务报告的一般规定》（2014 年修订）的规定，按照中国证券监督管理委员会颁布的《上市公司重大资产重组管理办法》、《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 26 号——上市公司重大资产重组（2023 年 2 月修订）》相关规定的要求编制 2022 年度、2021 年度的模拟财务报表。

2、本次模拟财务报表编报范围为氮化镓通信基站射频芯片业务的主要资产、负债及利润表。本模拟财务报表主要基于河北中瓷电子科技股份有限公司拟购买氮化镓通信基站射频芯片业务事宜，以氮化镓通信基站射频芯片业务为会计主体，假定该会计主体于模拟财务报表列报之最早期期初已经存在，所形成的业务架构自该日起已经存在，且从 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日止期间无重大变化。

3、模拟报表截止日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务相关核算未设立独

立的银行账户，也未针对该业务的资金流进行单独拆分和管理，考虑本模拟财务报表的特殊目的及用途，故而未编制模拟现金流量表和模拟所有者权益变动表。同时，在编制模拟资产负债表时，对所有者权益部分仅列示权益总额，不区分所有者权益具体明细项目。

综上，氮化镓通信基站射频芯片业务模拟财务报表已按照披露的编制基础编制，具有合理性。

（五）是否涉及与中国电科十三所成本、费用分摊

1、营业成本

营业成本主要包括直接材料、直接人工、制造费用等。芯片在生产过程中，以流片片号在 ERP 系统和财务系统中作为唯一标识，通过多个分子系统模块，对该流片片号所需的主要材料等信息进行管理维护，形成业务信息和财务数据，并根据流片数量与进度，对相关的人工、制造费用等进行分配。在生产环节，生产成本能够合理区分，并能够准确计算库存商品的成本，在发货时，按库存商品的加权平均成本结转成本，因此模拟报表中的营业成本与中国电科十三所能够合理划分。

2、费用

氮化镓通信基站射频芯片业务模拟报表中的费用包括研发费用、管理费用、销售费用和财务费用等。这些费用可以通过业务的相关人员、设备、租赁等进行归集，并有明确划分，研发费用主要是按业务的研发人员人工及其直接相关费用确认；销售费用按销售人工的人工等确认；管理费用中的差旅费、业务招待费、快递费、设计制图费等按照划转管理人员确认；财务费用中的利息费用主要为执行新租赁准则确认的未确认融资费用。模拟利润表中的费用类科目的金额相对较小，能够实现与中国电科十三所的费用合理划分。

报告期内，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债销售费用、管理费用、研发费用和财务费用归集的具体费用类别如下：

费用	归集的具体类别	2021年10月31日前核算原则	2021年10月31日后核算原则
销售费用	职工薪酬、样品费(仅2022年存在)	职工薪酬按照独立的人员实际薪酬核算	
		-	样品费按照实际2022年发出的氮化镓通信基站射频芯片样

费用	归集的具体类别	2021年10月31日前核算原则	2021年10月31日后核算原则
			品成本金额核算
管理费用	职工薪酬、折旧费(仅2021年10月31日前存在)、租赁费、快递费、业务招待费、设计制图费、差旅费、其他	职工薪酬按照独立的人员实际薪酬核算；租赁费、快递费、业务招待费、设计制图费、差旅费和其他均按照相关管理人员和管理活动实际发生的支出金额核算	
		折旧费主要为设备暂未投入生产时的折旧	-
研发费用	职工薪酬、材料费、测试化验加工费、燃料动力费、折旧费、差旅费、其他	职工薪酬主要按照独立的人员实际薪酬核算；材料费、测试化验加工费、燃料动力费和折旧费均按照氮化镓通信基站射频芯片业务研发的晶圆片号实际使用情况归集确定；差旅费和其他均按照相关研发人员实际发生的支出金额核算	
财务费用	租赁负债-未确认融资费用	根据新租赁准则确认的未确认融资费用	

在2021年10月31日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线处于持续建设阶段，通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品，该生产线可以独立核算。该生产线生产的产品包括氮化镓通信基站射频芯片和特种射频芯片，在芯片规格、型号、客户等方面均存在不同，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债虽未建立独立的组织结构，但销售人员、管理人员和研发人员均为独立人员，相关人员仅从事氮化镓通信基站射频芯片业务的销售、管理和研发活动。故在2021年10月31日之前模拟报表的费用确认中，销售费用、管理费用和研发费用中涉及人工薪酬及人员相关的差旅费、办公费等费用能够独立核算，均按照相关人员的实际薪酬或实际使用情况确定；研发费用中的材料费和测试化验加工费等系按照氮化镓通信基站射频芯片业务研发的晶圆片号确定，氮化镓通信基站射频芯片业务的研发内容与中国电科十三所的特种射频芯片研发内容差异较大，晶圆片号可以独立区分；财务费用为执行新租赁准则确认的未确认融资费用。在2021年10月31日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债费用的相关支出均有内控制度并有效执行，费用确认时严格按照经手人及审批人等合理划分。

2021年和2022年，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的销售费用和管理费用占各期营业收入的比例总体较低，主要系氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债目前客户只有博威公司和国联万众，客户相对集中且业务管理相对简单。2021年和2022年研发费用占各期营业收入的比例分别为3.89%和4.56%，占比差异较小，2022年占比略有增加主要系当年流片量略有增加，研发费用金

额与各年的实际情况相符，归集合理。故 2021 年 10 月 31 日之前氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的费用划分合理，核算准确。

自有生产线建成投产后，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债存在向中国电科十三所租赁生产办公场所和采购外协加工的情形，但氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与中国电科十三所的生产办公场所实现了物理隔离，不存在与中国电科十三所共用房屋或设备的情形。

自有生产线建成投产后，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债建立健全了独立的人员组织机构，相关人员独立负责氮化镓通信基站射频芯片业务的采购、生产、销售和管理等职责，氮化镓通信基站射频芯片与中国电科十三所其他产品存在显著差异，且系在自有生产线上独立生产，目前客户仅有博威公司和国联万众两家，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的管理和销售人员具备独立完成职责的能力，不存在受益于中国电科十三所管理活动或销售活动的情形。

综上，氮化镓通信基站射频芯片业务模拟报表编制过程中，成本、费用与原中国电科十三所的财务报表相关科目和相关业务能够合理区分，不存在与中国电科十三所成本、费用分摊情况。

三、结合自有产线投产前后该经营性资产生产经营过程对中国电科十三所的采购/外协加工内容及体量，相关采购的必要性及对该经营性资产业务开展的重要性程度等，进一步补充披露本次交易未将向中国电科十三所采购外协加工涉及相关工序资产等纳入本次交易范围的原因及对本次交易业务和资产完整性、独立性的影响，本次交易是否符合《重组办法》第十一条的规定

（一）自有产线投产前后该经营性资产生产经营过程对中国电科十三所的采购/外协加工内容及体量

在 2021 年 10 月 31 日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线处于持续建设阶段，通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品，并向中国电科十三所结算相应资产使用成本，不存在采购外协加工的情形。2021 年 1-10 月，中国电科十三所芯片制造生产线生产的特种射频芯片和民品氮化镓通信基站射频芯片的比例分别为 72%和 28%。资产使用成本为氮化镓通信基

站射频芯片的实际生产成本，主要包括直接材料、直接人工、制造费用等。直接材料根据氮化镓通信基站射频芯片产品片号直接记录的发生金额确认；直接人工为共用生产线的芯片生产人员对应的工资、社保、公积金等费用，每月按照各芯片产品的工时耗用量将直接人工分配至各芯片产品；制造费用为共用生产线芯片生产相关的间接人工、折旧摊销等费用，每月按照各芯片的生产量将制造费用分配至各芯片产品。故共用生产线时，资产使用成本反映了氮化镓通信基站射频芯片的全部成本，具备准确性和完整性。

2021年11月1日起，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线建成投产，除外延加工、桥面光刻、PR光刻、背面减薄、分片取片5道工序委托中国电科十三所外协加工外，具备完整的生产氮化镓通信基站射频芯片的能力。

2021年和2022年，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向中国电科十三所的外协加工采购金额及占营业成本的比重情况具体如下：

单位：万元

项目	2022年度	2021年度
外协加工采购金额	13,509.37	3,346.77
其中：向关联方采购金额	13,509.37	3,346.77
向非关联方采购金额	-	-
营业成本	36,238.30	29,007.73
占营业成本比重	37.28%	11.54%

注：2021年10月31日前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债尚不具备生产能力，全部通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品，并向中国电科十三所支付资产使用成本，不存在外协加工的情形，故2021年度仅包括2021年11月-12月的外协加工采购金额。

（二）相关采购的必要性及对该经营性资产业务开展的重要性程度

5道外协工序中，除外延加工产能为零外，其他4道工序氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债生产线目前均具备部分产能，产能不足时向中国电科十三所采购。2022年，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债生产线的产能为5,800万只/年，其他4道工序的产能缺口具体如下：

产能不足工序	产能缺口
桥面光刻	5,220万只/年
PR光刻	5,220万只/年
背面减薄	4,060万只/年

产能不足工序	产能缺口
分片取片	2,900 万只/年

截至本核查意见出具日，桥面光刻及 PR 光刻工序已基本实现自产自足；背面减薄及分片取片工序所需设备现已购置到位，处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在 2023 年底左右全部转为自产。

外延片加工因需要投入资金较大，且市场上也存在相应供应商，自配的性价比较低，故暂未计划购置相关设备。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债选择向中国电科十三所采购主要系历史上相关工艺均由中国电科十三所加工，供应商延续有利于产品质量保证，如选择新供应商，需要有一定的产品磨合期，且中国电科十三所距离较近，运输时间更短；但外延加工工艺相对成熟且目前市场上存在类似可替代的供应商。

综上，2020 年至 2022 年期间，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向中国电科十三所采购 5 道外协加工工序具备必要性，且桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片 4 道工序目前系产能不足，截至本核查意见出具日，桥面光刻及 PR 光刻工序已基本实现自产自足；背面减薄及分片取片工序所需设备现已购置到位，处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在 2023 年底左右全部转为自产。外延加工工序存在可替代供应商，相关外协加工采购对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债业务开展不会构成重大不利影响。

（三）补充披露本次交易未将向中国电科十三所采购外协加工涉及相关工序资产等纳入本次交易范围的原因及对本次交易业务和资产完整性、独立性的影响，本次交易是否符合《重组办法》第十一条的规定

中国电科十三所提供的 5 道外协工序涉及的资产主要用于生产特种芯片，故未将相关资产纳入本次交易范围。如前述，桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片 4 道工序目前系产能不足向中国电科十三所采购，截至本核查意见出具日，桥面光刻及 PR 光刻工序已基本实现自产自足；背面减薄及分片取片工序所需设备现已购置到位，处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在 2023 年底左右全部转为自产；外延加工工序因需要投入资金较大，而市场上可以提供外延加工的厂商也较多，自配的性价比较低，故暂未计划购置相关

设备，但外延加工工艺相对成熟且目前市场上存在类似可替代的供应商。

综上，未将 5 道外协工序涉及的资产纳入本次交易范围具备合理性，且相关外协加工采购对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债业务开展不会构成重大不利影响，不会对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的业务和资产完整性、独立性构成重大不利影响，本次交易符合《重组管理办法》第十一条的规定。

四、结合本次交易完成后上市公司对关联方采购的具体金额及占比、减少关联交易措施的可行性及进展、备考财务报表中交易完成后上市公司新增关联采购的具体内容及金额，补充披露本次交易是否符合《重组办法》第四十三条的相关规定

(一) 本次交易完成后上市公司对关联方采购的具体金额及占比

单位：万元

类型	关联方	关联采购内容	2022 年度		2021 年度	
			金额	占营业成本比例	金额	占营业成本比例
上市公司自身	中电科建设发展有限公司	建筑施工	10,126.74	6.40%	8,528.77	6.81%
	中国电科十三所	燃动费等	3,347.76	2.12%	2,699.06	2.16%
	其他	机器设备、管控平台等	632.61	0.40%	209.94	0.17%
	小计		14,107.11	8.92%	11,437.77	9.14%
标的资产新增关联交易	中国电科十三所	其他微波电路芯片、电子元器件、燃动费；部分工序委托加工、资产使用成本、辅料及燃动费；碳化硅芯片等	37,131.56	23.48%	43,785.03	34.96%
	新华北	电子元器件	4,732.60	2.99%	894.83	0.71%
	山西烁科晶体有限公司	碳化硅衬底	3,362.83	2.13%	-	-
	北京烁科中科信电子装备有限公司	机器设备	1,150.44	0.73%	-	-
	中国电子科技集团公司第四十五研究所	机器设备	964.61	0.61%	-	-
	河北雄安太芯电子科技有限公司	外协、其他微波电路芯片	984.09	0.62%	969.08	0.77%
	中国电子科技集团公司	机器设备	830.08	0.52%	-	-

类型	关联方	关联采购内容	2022 年度		2021 年度	
			金额	占营业成本比例	金额	占营业成本比例
	第四十八研究所					
	中国电子科技集团公司第四十一研究所	机器设备、低值品	444.78	0.28%	190.62	0.15%
	中国电子科技集团公司第二研究所	机器设备	379.33	0.24%	139.65	0.11%
	无锡中微掩模电子有限公司	光刻掩膜版	105.55	0.07%	42.05	0.03%
	北京雷士光环境技术有限公司	购买商品	65.00	0.04%	-	-
	中国电子科技集团公司第四十六研究所	硅双抛片	37.02	0.02%	-	-
	中国远东国际招标有限公司	服务器	6.39	0.00%	-	-
	石家庄麦特达电子科技有限公司	外协、工会福利	3.66	0.00%	89.27	0.07%
	中国电子科技集团公司第三十三研究所	低值品	2.45	0.00%	-	-
	中电科建设发展有限公司	建筑施工	-	-	5.84	0.00%
	小计		50,200.39	31.73%	46,116.37	36.80%
	合计		64,307.51	40.66%	57,554.15	45.95%

注：上表中营业成本为备考合并财务报表中各期营业成本。

（二）减少关联交易措施的可行性及进展

1、国联万众正在进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设，未来将减少对中国电科十三所芯片及偶发性关联方设备的采购

目前，国联万众正在进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设，现已完成厂房建设、第一阶段的净化工程装修和主体设备安装、调试。该生产线建设完成后，国联万众将形成氮化镓通信基站射频芯片与器件、碳化硅功率模块的相关研发、设计、制造、封装测试等方面均能独立运行的完整产业链。该产线建成达产后，将逐步自行生产所需芯片原材料，减少对中国电科十三所芯片的采购。扣除该影响及偶发性关联方采购设备，2022年度，关联采购金额减少5,130.64万元，占当期备考合并财务报表中营业成本的比例为3.24%。

2、氮化镓通信基站射频芯片业务未来将减少对中国电科十三所关联采购

（1）氮化镓通信基站射频芯片业务在报告期内因不具备法人主体而需要通

过中国电科十三所代采辅材等，该等关联采购在本次交易后将可以自行采购。扣除该影响，2022年度，关联采购金额减少10,232.92万元，占当期备考合并财务报表中营业成本的比例为6.47%。

(2) 自2021年11月1日起，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线建成投产，除个别工序委托中国电科十三所加工外，相关产品生产不再共用中国电科十三所芯片制造生产线生产。除外延工序外，氮化镓通信基站射频芯片业务计划逐步不再委托中国电科十三所加工相关工序。其中，桥面光刻及PR光刻工序已实现自产自足；背面减薄及分片取片工序所需设备已购置到位，目前处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在2023年底左右全部转为自产。扣除该影响，2022年度，关联采购金额减少3,169.73万元，占当期备考合并财务报表中营业成本的比例为2.00%。

3、标的资产将严格遵守关联交易相关规定，控股股东、实际控制人已出具规范关联交易的承诺函

本次交易完成后，标的资产将继续严格依照相关法律、法规、深圳证券交易所股票上市规则的要求，遵守公司《公司章程》《关联交易管理制度》《独立董事工作制度》等关于关联交易的规定，履行必要的法律程序，依照合法有效的协议进行关联交易。同时，上市公司将继续充分发挥独立董事的作用，遵循公平、公正、公开的原则，履行信息披露义务。各交易标的资产将继续独立进行生产经营决策。公司控股股东中国电科十三所、实际控制人中国电科均已出具关于规范关联交易的承诺函，以尽量减少和规范关联交易，维护上市公司及其社会公众股东的合法权益。

4、上市公司及中国电科十三所已出具关于减少关联交易措施的承诺函

为了维护上市公司及其社会公众股东的合法权益，上市公司就本次交易后进一步减少上市公司关联交易的措施承诺如下：

“1、截至本承诺函出具之日，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债存在因不具备法人主体而需要通过中国电科十三所代采辅材等原材料的情形。上市公司承诺，本次交易完成后，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的承接主体将逐步减少通过中国电科十三所代采辅材等原材料，至2023年12月31

日之前完全停止此项关联交易。

2、截至本承诺函出具之日，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债存在向中国电科十三所采购背面减薄及分片取片工序的加工服务的情形。上市公司承诺，本次交易完成后，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的承接主体将逐步减少向中国电科十三所采购背面减薄及分片取片工序的加工服务，至2024年6月30日之前完全停止此项关联交易。

3、截至本承诺函出具之日，国联万众正在进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设。上市公司承诺，在国联万众芯片制造及封装测试专业化生产线建成达产后，国联万众将逐步减少向中国电科十三所采购碳化硅芯片，至2025年6月30日之前完全停止此项关联交易。”

中国电科十三所就本次交易后进一步减少上市公司关联交易的措施承诺如下：

“1、截至本承诺函出具日，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债因不具备法人主体而需要通过本单位代采辅材等原材料。本单位承诺，本次交易完成后，本单位将逐步减少为氮化镓通信基站射频芯片业务的承接主体代采辅材等原材料，至2023年12月31日之前完全停止此项关联交易。

2、截至本承诺函出具日，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向本单位采购背面减薄及分片取片工序的加工服务。本单位承诺，本次交易完成后，本单位将逐步减少为氮化镓通信基站射频芯片业务的承接主体提供背面减薄及分片取片工序的加工服务，至2024年6月30日之前完全停止此项关联交易。

3、截至本承诺函出具日，国联万众正在进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设。本单位承诺，在国联万众芯片制造及封装测试专业化生产线建成达产后逐步减少向其销售碳化硅芯片，至2025年6月30日之前完全停止此项关联交易。”

综上所述，减少关联交易的措施均具有可行性，目前均进展顺利。

(三) 备考财务报表中交易完成后上市公司新增关联采购的具体内容及金额

本次交易完成后上市公司新增关联采购主要包括向中国电科十三所采购芯片、电子元器件、衬底及部分委托加工，以及向关联方采购机器设备等，具体如下：

单位：万元

标的公司/资产	关联方名称	关联交易内容	2022 年度	2021 年度
博威公司	中国电科十三所	其他微波电路芯片、电子元器件、燃动费	9,520.33	10,256.17
	新华北	电子元器件	4,732.60	894.83
	其他	其他	1,812.00	1,389.68
	小计		16,064.93	12,540.68
氮化镓通信基站 射频芯片业务	中国电科十三所	外延加工工序	10,339.64	2,703.72
		辅料	10,232.92	8,268.97
		桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片工序	3,169.73	643.05
		资产使用成本及燃动费等	1,683.43	21,755.00
	山西烁科晶体有限公司	碳化硅衬底	3,362.83	-
	其他	其他	105.55	42.05
	小计		28,894.10	33,412.79
国联万众	中国电科十三所	碳化硅芯片等	2,185.51	401.06
	北京烁科中科信电子装备有限公司	机器设备	1,150.44	-
	中国电子科技集团公司第四十五研究所	机器设备	964.6	-
	中国电子科技集团公司第四十八研究所	机器设备	830.09	-
	其他	其他	110.72	4.78
	小计		5,241.36	405.84

(四) 本次交易有利于上市公司规范关联交易，增强独立性

本次交易后，上市公司关联销售占营业收入比例较本次交易前大幅下降，具体如下：

单位：万元

项目	2022 年度	
	交易前	交易后
关联销售	33,592.61	13,648.79
营业收入	130,490.63	251,185.82
关联销售/营业收入	25.74%	5.43%

本次交易后，上市公司关联采购占营业成本比例较本次交易前有所上升。考虑到：（1）氮化镓通信基站射频芯片业务在报告期内因不具备法人主体而需要通过中国电科十三所代采辅材等，该等关联采购在本次交易后将可以自行采购；（2）氮化镓通信基站射频芯片业务桥面光刻及 PR 光刻工序已实现自产自足，背面减薄及分片取片工序未来也计划自产，此后该等关联采购将不再发生；（3）国联万众正在进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设，向关联方采购设备具有偶发性，且产线建成后无需再向中国电科十三所采购碳化硅芯片等原材料。扣除前述因素影响后模拟测算的关联采购情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	
	交易前	交易后
关联采购	14,107.12	45,774.20
营业成本	94,748.68	158,155.65
关联采购/营业成本	14.89%	28.94%

本次交易完成后，上市公司关联销售比例较本次交易前有较大幅度下降。关联采购金额有所上升，主要系标的公司所处地理位置、行业市场结构和发展阶段的客观条件所致，具有必要性、合理性，其交易定价公允，且对上市公司生产经营和独立性不构成重大不利影响。随着本次交易实施完毕，及标的资产相关产线建成投产，预计未来关联采购占比将呈进一步下降趋势。

总体来看，本次交易完成前，上市公司关联交易占比（关联销售占比与关联采购占比之和，下同）为 40.63%；本次交易完成后，扣除前述因素影响后，上市公司关联交易占比为 34.37%，关联交易占比下降，故本次交易有利于上市公司减少关联交易，增强独立性。

因此，本次交易符合《重组管理办法》第四十三条的相关规定。

五、结合中国电科十三所及下属公司射频相关业务、国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务在产业链条各环节的业务定位、产品类型、应用领域、客户群体等方面与标的资产的具体差异，补充披露认定不存在同业竞争情形的具体依据，并结合国联万众与国扬电子重叠客户的重要性，包括但不限于收入金额及占比等、国联万众预测期碳化硅模块业务收入占比等，进一步披露现有同业竞争是否对国联万众日常经营构成重大不利影响

（一）结合中国电科十三所及下属公司射频相关业务、国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务在产业链条各环节的业务定位、产品类型、应用领域、客户群体等方面与标的资产的具体差异，补充披露认定不存在同业竞争情形的具体依据

1、与中国电科十三所及下属公司射频相关业务的具体差异

中国电科十三所本部存在部分氮化镓射频相关业务，主要产品包括特种微波/毫米波射频放大类、控制类单片电路、模块或组件等，产品用于航天、航空、船舶、兵器、电子等各类军事领域装备中，主要客户群体为军工央企集团下属单位及特种行业客户。而标的资产氮化镓通信基站射频芯片与器件相关产品主要用于民用 5G 通信领域，主要客户群体为通信设备制造商。二者在业务定位、应用领域、客户群体等方面存在较大差异，不构成竞争情形。

美泰电子主要从事 MEMS、微电子、传感器、惯性器件与系统、射频器件与模块、汽车电子产品研制生产与销售。美泰电子主营业务定位在 MEMS 传感器领域，其射频器件与模块产品是基于 MEMS 技术的无源器件，主要产品有 RF MEMS 环形器、隔离器等，主要用于雷达装备中射频信号的单向传输，主要客户群体为航天、航空等特种行业客户。而标的资产业务定位于通信射频芯片与器件，主要产品为功率放大器等有源器件，主要用于通信基站的信号放大，主要客户群体为通信设备制造商。二者在业务定位、产品类型、客户群体等方面存在较大差异，不构成竞争情形。

新华北主要从事微波射频、模拟集成电路及相应模组的研发、生产、销售。新华北的微波射频集成电路产品为低功率、小信号微波集成电路产品，主要是射频前端的低噪放、混频器及开关产品，面向卫星应用、雷达应用、能源电子等领

域的相关客户。而标的资产氮化镓射频芯片与器件主要产品为功率放大器，主要面向 5G 通信领域的设备制造商。标的资产向新华北采购电子元器件产品，与新华北属于上下游关系。二者在产品类型、应用领域、客户群体等方面存在较大差异，不构成竞争情形。

2、与国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务的具体差异

本次重组的标的资产的氮化镓相关业务主要定位于研发、生产、销售氮化镓通信基站射频芯片及相关器件，主要产品为通信基站用功放芯片及器件等，主要应用于通信基站，客户群体主要是通信设备制造商。

国基南方/中国电科五十五所的氮化镓相关业务主要定位于研发、生产、销售特种氮化镓射频集成电路、固态微波放大器、固态微波模块和组件等，主要产品包括 T/R 组件（T/R 组件为有源相控阵雷达天线系统的核心组件）、配套于 T/R 组件或单独用途的射频放大类、控制类单片电路或模块等，主要应用于雷达探测、精确制导、微波干扰、电子防护、卫星通信、射频通信、通信终端和无线局域网等领域的机载/舰载/弹载/车载雷达、电子对抗套件、固定或移动式通信装备等，客户群体主要为航天、航空、船舶、兵器、电子、信息等军工集团科研院所、整机单位以及特种行业。

综上所述，本次重组的标的资产和国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务在产品类型、应用领域、客户群体等方面存在较大差异，不构成竞争情形。

（二）结合国联万众与国扬电子重叠客户的重要性，包括但不限于收入金额及占比等、国联万众预测期碳化硅模块业务收入占比等，进一步披露现有同业竞争是否对国联万众日常经营构成重大不利影响

1、国联万众与国扬电子重叠客户的重要性

根据国基南方/中国电科五十五所提供的报告期各期前十大客户明细，经与国联万众客户清单对比，国联万众与国扬电子存在重叠客户 2 家。2022 年，国联万众实现营业收入 20,698.23 万元，重叠客户收入 594.62 万元，占比 2.87%；其中，国联万众碳化硅功率模块业务实现收入 1,933.52 万元，重叠客户收入占比 30.75%，对公司收入影响较小。关于重叠客户的重要性分析如下：

（1）碳化硅功率模块行业处于起步阶段，未来预计快速发展，来自重叠客

户的收入占比预计进一步增加

根据国联万众的预测，2023年至2027年，碳化硅产品收入规模预计逐步增长，且占国联万众营业收入的比例也快速增加，具体如下：

单位：万元

项目	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
预测碳化硅产品收入	6,000.00	11,000.00	20,000.00	32,000.00	40,000.00
预测营业收入	23,015.16	26,932.27	35,068.72	46,429.89	54,429.89
占比	26.07%	40.84%	57.03%	68.92%	73.49%

国联万众碳化硅产品收入预计快速增长的主要驱动力来自下游新能源汽车、光伏、轨道交通等领域客户需求的增加。当前，碳化硅产品的产业应用处于起步阶段，预计未来将实现快速增长。根据 YOLE 数据，2021 年全球碳化硅功率半导体市场规模约为 10.9 亿美金，而到 2027 年全球碳化硅功率半导体市场规模将快速增至 62.97 亿美金，年均复合增长率约为 34%。

在行业整体快速增长的态势下，国联万众碳化硅业务所面向的行业具有广阔的业务机会。随着业务发展，国联万众碳化硅产品的下游客户的类型与数量预计将不断增加。国联万众拥有独立的销售团队和销售渠道，将与市场上包括国扬电子在内的其他供应商按照市场化原则公平竞争拓展客户业务机会并争取更多业务份额。考虑到主要重叠客户比亚迪为国内领先的新能源汽车企业，而新能源汽车行业为碳化硅产品最大的下游应用领域，且国联万众已经与该客户签署了长期合作协议，来自该重叠客户的收入规模预计将持续增加，占公司营业收入的比重预计会进一步增加。

(2) 现有主要重叠客户为新能源汽车领先企业，其增量需求远大于公司预测期碳化硅产品收入

报告期内，主要重叠客户比亚迪为国内新能源汽车领先企业，其在自身汽车产品中积极采用碳化硅产品，主要应用包括主驱逆变器、DC/DC 转换器、充电系统中的车载充电机（OBC）等车载电能转换场景。根据公开资料测算，车载碳化硅产品单车价值量约为 700 美元。结合公开信息，假设该客户年销售新能源汽车 200-300 万辆（其中，碳化硅产品渗透率为 1/4-1/3），则其碳化硅产品的年需求量达 3.5-7 亿美元。而根据公司预测，2023 年至 2027 年碳化硅产品收入

从 6,000 万元逐渐攀升至 4 亿元，大幅低于该客户的需求规模。即现有重叠客户的增量需求远大于国联万众预测期碳化硅产品收入。且报告期内国扬电子向该客户销售碳化硅产品的收入规模也大幅低于前述需求规模。因此，国联万众与国扬电子均向该客户销售碳化硅产品预计不会对国联万众日常经营构成重大不利影响。

综上所述，报告期内重叠客户预计不会对国联万众日常经营构成重大不利影响。

2、进一步披露现有同业竞争是否对国联万众日常经营构成重大不利影响

(1) 国联万众与国扬电子发展背景不同，资产、人员等相互独立，不存在依赖的情形

国联万众隶属于中国电科十三所体系。中国电科十三所于 1956 年成立，是国家根据战略需要设立。中国电科十三所专业方向覆盖半导体微电子、光电子、微电子机械系统、半导体高端传感器、光机电集成微系统五大领域，和电子封装、材料和计量检测等基础支撑领域。

国扬电子隶属于国基南方/中国电科五十五所体系。国基南方是以中国电科五十五所为核心资源组建、以实现半导体核心器件自主可控为主责、以固态器件与微系统、光电显示与探测器件为主业的企业集团，主要履行管理职责。中国电科五十五所主要从事固态器件与微系统、光电显示与探测器件研发、生产和销售。

国联万众与国扬电子在资产、业务、财务、人员、机构上均保持独立，并保持独立自主的研发体系，核心技术不存在相互依赖的情形，不存在共享渠道、共享资源、共用人员的情形。

(2) 中国电科对下级企业进行独立考核，国联万众与国扬电子不存在利益输送、相互或者单方让渡商业机会的动机

中国电科是以原信息产业部直属科研院所和高科技企业为基础组建而成的国有大型企业集团，是国家批准的国有资产授权投资机构之一，是由国务院批准设立的中央企业。中国电科代表国务院国资委向中国电科十三所等有关单位行使出资人权利，进行国有股权管理，以实现国有资本的保值增值。

中国电科各成员单位均为独立的事业单位法人或企业法人，各自拥有完整的产、供、销体系，中国电科对成员单位实施战略管理，各成员单位相互之间均不能影响对方的正常经营、资本性支出等方面的决策，彼此之间不存在违背市场规律的现象。中国电科各成员单位在组建时均按照国家的统一部署，分别有各自明确的不同定位，拥有各自主要研究方向、核心技术，其所属电子信息产业领域不同，其产品定位、技术方向在应用领域、销售市场、类别、定价机制、技术体制与标准等方面均有明确区分。中国电科对下级企业进行独立考核，对下级企业间的经营行为保持中立，且不参与下级企业的具体经营。

因此，国联万众与国扬电子在业务获取过程中不存在利益输送、相互或单方让渡商业机会的动机。

（3）实际控制人已承诺拟解决同业竞争的具体措施

针对标的公司国联万众与国扬电子在碳化硅模块业务方面存在的少量同业竞争问题，上市公司实际控制人中国电科于 2023 年 1 月 6 日进一步出具《关于避免同业竞争的补充承诺函》，承诺：“为解决碳化硅模块业务现有少量同业竞争，本公司承诺在本次重组完成后 5 年内以置入上市公司、转让予无关联的第三方或终止相关业务等合法方式解决。”

该等解决措施的实际执行方案将在本次重组完成后 5 年内结合市场情况、资产状况等各项因素综合考量后确定，并将按照法律法规的要求履行相应的审批决策程序和信息披露义务，确保相关安排有效解决同业竞争问题。

综上，现有同业竞争对国联万众日常经营不会构成重大不利影响。

六、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第十一章 同业竞争与关联交易”之“二、关联交易情况”之“(二) 报告期内标的资产的关联交易情况”补充披露了本次交易前及完成后各标的资产关联交易情况等相关内容；在重组报告书“第八章 交易的合规性分析”之“三、本次交易符合《重组管理办法》第四十三条的规定”之“2、关于关联交易”补充披露了本次交易是否符合《重组管理办法》第四十三条的相关规定。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“二、氮化镓通

信基站射频芯片业务资产及负债”之“(九)报告期内会计政策和相关会计处理”之“5、模拟财务报表的编制基础”之“(7) 氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债从中国电科十三所剥离过程中经营业务、资产与负债的划分依据,相关资产和负债的分割过程,本次交易符合《上市公司重大资产重组管理办法》第十一条第六项的要求”、“(8) 模拟财务报表编制的合理性”和“(9) 是否涉及与中国电科十三所成本、费用分摊”补充披露了对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的划分依据、独立核算的可行性和模拟财务报表编制的合理性,是否涉及与中国电科十三所成本、费用分摊等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“二、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债”之“(九)报告期内会计政策和相关会计处理”之“5、模拟财务报表的编制基础”之“(10) 本次交易未将向中国电科十三所采购外协加工涉及相关工序资产等纳入本次交易范围的原因及对本次交易业务和资产完整性、独立性的影响,本次交易是否符合《重组管理办法》第十一条的规定”补充披露了未将向中国电科十三所采购外协加工涉及相关工序资产等纳入本次交易范围的原因及对本次交易业务和资产完整性、独立性的影响,本次交易是否符合《重组管理办法》第十一条的规定等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第十一章 同业竞争与关联交易”之“一、同业竞争情况”之“(二) 本次交易完成后上市公司同业竞争情况”之“1、与控股股东中国电科十三所及其下属单位的同业竞争情况分析”和“2、与实际控制人及其控制的下属成员单位的同业竞争情况分析”补充披露中国电科十三所及下属公司射频相关业务、国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务与标的资产的具体差异,以及认定不存在同业竞争情形的具体依据;补充披露现有同业竞争是否对国联万众日常经营构成重大不利影响的相关分析内容。

七、独立财务顾问核查意见

经核查,独立财务顾问中航证券认为:

1、2020年至2022年,博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债和国联万众向标的资产外的关联采购定价公允;本次交易关于规范关联交易的措施均具有可行性,目前进展顺利,本次交易符合《重组管理办法》第四十三条

的相关规定；

2、氮化镓通信基站射频芯片业务与中国电科十三所其他业务清晰划分，且划分依据充分；氮化镓通信基站射频芯片独立核算具有可行性。氮化镓通信基站射频芯片业务模拟财务报表已按照披露的编制基础编制，具有合理性。氮化镓通信基站射频芯片业务模拟报表编制过程中，成本、费用与原中国电科十三所的财务报表相关科目和相关业务能够合理区分，不存在与中国电科十三所成本、费用分摊情况；

3、未将 5 道外协工序涉及的资产纳入本次交易范围具备合理性，且相关外协加工采购对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债业务开展不会构成重大不利影响，不会对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的业务和资产完整性、独立性构成重大不利影响，本次交易符合《重组管理办法》第十一条的规定；

4、标的资产与中国电科十三所及下属公司射频相关业务、国基南方/中国电科五十五所氮化镓相关业务在产业链条各环节的业务定位、产品类型、应用领域、客户群体等方面存在较大差异，不存在同业竞争情形；现有同业竞争对国联万众日常经营不构成重大不利影响。

问题 2

申请文件显示：（1）2020-2022 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价分别为 18.92 元/只、19.17 元/只、15.93 元/只，毛利率分别为 44.44%、36.79%、42.78%；大功率基站氮化镓射频芯片及器件销售均价分别为 203.73 元/只、171.52 元/只、134.93 元/只，毛利率分别为 23.43%、23.47%、23.70%；微波点对点通信应用产品销售单价分别为 60.81 元/只、27.84 元/只、22.27 元/只，2022 年毛利率由 20.04% 上升至 25.94%；氮化镓射频芯片及器件价格呈下降趋势主要系产品自产品进入期进入成长期，价格落入合理区间所致；（2）2020-2022 年，国联万众氮化镓射频芯片销售均价分别为 20.34 元/只、22.13 元/只、13.18 元/只，毛利率分别为 19.31%、16.62%、19.36%；碳化硅功率模块销售均价由 1.85 元/只增长至 5.29 元/只，毛利率由 26.69% 下降至 12.02%；其中，向第一大客户安谱隆的销售金额分别为 9,722.28 万元、7,609.31 万元和 16,269.70 万元；（3）博威公司最近两年销售费用率分别为 0.22%、0.14%，管理费用率分别为 1.36%、1.16%；氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债销售费用率分别为 0.07%、0.69%，管理费用率分别为 0.94%、0.58%，研发费用率分别为 3.89%、4.56%；国联万众销售费用率分别为 0.50%、0.43%；前述费用率均低于同行业可比公司；（4）博威公司最近三年存货账面原值分别为 30,942.36 万元、23,231.90 万元、30,432.79 万元，且存货结构变化较大，各期末存货跌价准备均为 21.6 万元，报告期末库龄 1 年以上的存货占比为 6.18%。

请上市公司补充披露：（1）结合 5G 通信基地建设规划和产品生命周期，补充披露 2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件、国联万众氮化镓射频芯片销售均价均上升的原因；（2）结合产品单位成本构成及变化情况，补充披露博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率与单价变化趋势相反、大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定、微波点对点通信应用产品 2022 年单价下降的情况下毛利率上升的原因及合理性；（3）结合产品单位成本构成及变化情况，补充披露国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反、碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率下滑的原因，碳化硅功率模块毛利率是否存在持续下滑的风险；（4）安谱隆与博威科技是否构成竞争关系，国联万众对安谱隆收入存在较大波动的原因及合理性，并结合博威

科技、国联万众主要客户的供应商竞争情况等补充披露客户关系的稳定性。

请上市公司补充说明：(1) 按照成本费用归集口径，以列表形式逐项说明报告期各期计入标的资产生产成本、管理费用、销售费用的人员数量与薪酬，并对比同行业可比公司情况、所处地域的平均工资水平等，分析报告期内人员薪酬水平的合理性，人员数量变动是否与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司的原因；(2) 报告期内博威公司存货账面原值及结构变化较大的原因，并结合存货库龄超过一年的原因、报告期内销售毛利率、存货周转情况、是否存在发出商品退回或销售后退回等情况，补充说明存货跌价准备计提比例较低且低于同行业可比公司的合理性，存货跌价准备计提是否充分。

请独立财务顾问和会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、结合 5G 通信基地建设规划和产品生命周期，补充披露 2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件、国联万众氮化镓射频芯片销售均价均上升的原因

(一) 5G 通信基地建设规划和产品生命周期

5G 基站包括 MIMO 基站和大功率基站，MIMO 基站主要在城市中进行布局用以解决城市密集区域的大流量数据覆盖，大功率基站主要用于解决空旷区域的 5G 信号的基本覆盖问题。

2020 年为中国 5G 商用初始爆发年，MIMO 基站作为 5G 大流量数据通信的主体应用场景，2020 年在大中型城市快速布局，实现了中国主要大中型城市的部分区域 5G 网络零星基础覆盖。由于 5G 基站建设投入大，在 2021 年，5G 基站建设重点转为解决稀疏空旷区域的网络覆盖问题，5G 大功率基站开始快速布局。根据工业和信息化部统计披露，截至 2022 年底，我国累计建成并开通 5G 基站超过 230 万个。根据前瞻产业研究院预计，5G 基站建设周期预计持续到 2030 年。

(二) 补充披露 2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件、国联万众氮化镓射频芯片销售均价均上升的原因

1、2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价上升的原因

2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价上升 1.32%，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件包括高功率版本和低功率版本，高功率版本的销售单价更高，2021 年销售的高功率版本略有增长，故拉高了当年整体平均销售价格。

2、2021 年国联万众氮化镓射频芯片销售均价上升的原因

2021 年国联万众氮化镓射频芯片销售均价上升 8.80%，主要系 2021 年 MIMO 基站建设数量下降，基站建设开始向采用大功率氮化镓射频器件转移，故当年国联万众大功率氮化镓射频芯片的销售收入占比从 67.90% 增加至 72.32%，且 2020 年安谱隆采购的大功率氮化镓射频芯片主要为中低功率版本，2021 年主要为高功率版本，高功率芯片的尺寸更大、单价更高。

二、结合产品单位成本构成及变化情况，补充披露博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率与单价变化趋势相反、大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定、微波点对点通信应用产品 2022 年单价下降的情况下毛利率上升的原因及合理性

(一) 产品单位成本构成及变化情况

1、MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件

2020 年至 2022 年，博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单位成本构成情况如下：

单位：元/只

产品名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位直接材料	8.06	10.32	9.69
单位人工	0.23	0.64	0.25
单位制造费用	0.83	1.16	0.57
单位成本合计	9.12	12.12	10.51

产品名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位价格	15.93	19.17	18.92
毛利率	42.78%	36.79%	44.44%

2021 年，博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单位直接材料成本较 2020 年有所上升，主要系 2021 年销售的高功率版本占比增长，高功率版本销售均价和单位直接材料成本均更高。

2021 年，博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单位人工和单位制造费用均上升，主要系 2020 年为我国 5G 商用初始爆发年，当年博威公司销售收入大幅增长，且主要来源于 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售收入，为快速抢占氮化镓射频芯片及器件市场，博威公司于 2021 年上半年进一步增加 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件的生产人员数量，并于 2021 年新购入了较多设备（公司全部固定资产中机器设备和电子设备的账面原值由 2020 年的 12,420.21 万元增加至 17,862.13 万元），但当年 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售量有所放缓，导致当年产量由 2020 年的 4,317.68 万只下降至 2,031.79 万只，下降了 52.94%，故拉升了单位制造费用和单位人工成本。2022 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单位人工和单位制造费用均下降，主要系随着 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售数量和金额的下降，博威公司优化了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件的生产人员和设备配置，降低了单位制造费用和单位人工成本。

2、大功率基站氮化镓射频芯片及器件

2020 年至 2022 年，博威公司大功率基站氮化镓射频芯片及器件单位成本构成情况如下表：

单位：元/只

产品名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位直接材料	91.03	111.74	143.84
单位人工	2.59	6.96	3.78
单位制造费用	9.33	12.56	8.39
单位成本合计	102.96	131.26	156.01
单位价格	134.93	171.52	203.73
毛利率	23.70%	23.47%	23.43%

2021 年和 2022 年，博威公司大功率基站氮化镓射频芯片及器件单位直接材

料成本逐年下降，主要系自 2021 年以来，氮化镓射频芯片的主要原材料衬底价格持续下降，故博威公司采购的芯片的单位材料成本也持续下降。

2021 年，博威公司大功率基站氮化镓射频芯片及器件单位人工和单位制造费用均上升，主要系博威公司 2021 年新购入了较多设备（公司全部固定资产中机器设备和电子设备的账面原值由 2020 年的 12,420.21 万元增加至 17,862.13 万元），且随着大功率基站氮化镓射频芯片及器件销售规模的增加，博威公司 2021 年进一步增加大功率基站氮化镓射频芯片及器件的生产人员数量，故拉升了单位制造费用和单位人工成本。2022 年博威公司大功率基站氮化镓射频芯片及器件单位人工和单位制造费用均下降，主要系 2022 年大功率基站氮化镓射频芯片及器件的产量较 2021 年增加了 87.42%，且 2022 年大功率基站氮化镓射频芯片及器件生产人员数量略有下降，故降低了单位制造费用和单位人工成本。

3、微波点对点通信应用产品

2020 年至 2022 年，博威公司微波点对点通信应用产品单位成本构成情况如下表：

单位：元/只

产品名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位直接材料	14.58	18.96	33.63
单位人工	0.42	1.19	0.87
单位制造费用	1.49	2.12	1.96
单位成本合计	16.49	22.26	36.46
单位价格	22.27	27.84	60.81
毛利率	25.94%	20.04%	40.04%

微波点对点通信应用产品包括高频版本和低频版本，单价低的低频版本产品对应的单位直接材料更低，2021 年和 2022 年，博威公司微波点对点通信应用产品单位直接材料成本逐年下降，主要系自 2021 年以来，低频版本的销售收入占比逐年增加，故微波点对点通信应用产品的全部单位材料成本持续下降。

2021 年，博威公司微波点对点通信应用产品单位人工和单位制造费用均上升，主要随着微波点对点通信应用产品销售规模的增加，2021 年的微波点对点通信应用产品生产人员数量也有所上升，且为应对总体业务规模的增长博威公司 2021 年新购入了较多设备（公司全部固定资产中机器设备和电子设备的账面

原值由 2020 年的 12,420.21 万元增加至 17,862.13 万元), 故拉升了单位制造费用和单位人工成本。2022 年博威公司微波点对点通信应用产品单位人工和单位制造费用均下降, 主要系 2022 年微波点对点通信应用产品的产量较 2021 年增加了 179.36%, 故降低了单位制造费用和单位人工成本。

(二) 博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率与单价变化趋势相反、大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定、微波点对点通信应用产品 2022 年单价下降的情况下毛利率上升的原因及合理性

2021 年, 博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价上升 1.32% 但毛利率下降, 主要系单位成本上升幅度更大, 包括芯片的采购价格上升 6.62%, 且 2021 年 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件产量由 2020 年的 4,317.68 万只下降至 2,031.79 万只、2021 年的生产人员数量也有所上升, 拉升了单位制造费用和单位人工成本。2022 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价下降但毛利率上升, 主要系单位成本下降幅度更大, 包括芯片的采购价格下降, 且博威公司优化了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件的生产人员 (2022 年的生产人员有所下降) 和设备配置, 降低了单位制造费用和单位人工成本。

2020 年至 2022 年, 博威公司大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定, 主要系 2020 年至 2022 年氮化镓射频芯片的主要原材料衬底价格持续下降, 博威公司采购的芯片的单位材料成本也持续下降, 即销售均价和直接成本均同步下降, 故毛利率保持稳定。

2020 年至 2022 年, 博威公司微波点对点通信应用产品销售均价和毛利率的变化主要系产品结构变化导致, 微波点对点通信应用产品包括高频版本和低频版本, 高频版本产品的单价更高, 2022 年微波点对点通信应用产品平均单价下降主要系当年低频产品的销售占比由 2021 年的 16.88% 增长至 25.73%, 毛利率上升主要系高频版本产品的毛利率较 2021 年上升 10.04%。

三、结合产品单位成本构成及变化情况，补充披露国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反、碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率下滑的原因，碳化硅功率模块毛利率是否存在持续下滑的风险

(一) 产品单位成本构成及变化情况

2020年至2022年，国联万众氮化镓射频芯片单位成本构成情况如下表：

单位：元/只

产品名称	2022年度	2021年度	2020年度
单位直接材料	10.16	18.02	16.23
单位人工	0.13	0.43	0.18
单位制造费用	0.34		
单位成本合计	10.63	18.45	16.41
单位价格	13.18	22.13	20.34
毛利率	19.36%	16.62%	19.31%

2020年至2022年，国联万众碳化硅功率模块单位成本构成情况如下表：

单位：元/只

产品名称	2022年度	2021年度	2020年度
单位直接材料	4.50	2.52	1.34
单位人工	0.06	0.06	0.01
单位制造费用	0.10	-	-
单位成本合计	4.65	2.58	1.36
单位价格	5.29	3.10	1.85
毛利率	12.02%	16.73%	26.69%

(二) 补充披露国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反、碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率下滑的原因，碳化硅功率模块毛利率是否存在持续下滑的风险

1、国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反的原因

2021年国联万众销售单价上升主要大功率的氮化镓射频芯片收入占比提升，和MIMO氮化镓射频芯片相比，大功率氮化镓射频芯片的销售单价更高，同时大功率氮化镓射频芯片面积较大，良率相对更低，单个芯片成本较高，故毛利率更低，故2021年国联万众氮化镓射频芯片的销售单价上涨但毛利率下降，呈变化相反趋势。

随着 5G 投资金额的提升，出于成本考虑，2022 年安谱隆更改了设计方案，减小了大功率氮化镓射频芯片的尺寸，降低了单只芯片的价格，从而导致 2022 年的销售价格大幅下降。同时，2022 年由于氮化镓射频芯片的主要原材料衬底价格持续下降，国联万众氮化镓射频芯片的单位材料成本也持续下降。故 2022 年国联万众氮化镓射频芯片的销售单价下降但毛利率上涨，呈变化相反趋势。

2、国联万众碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率下滑的原因，碳化硅功率模块毛利率是否存在持续下滑的风险

2020 年至 2022 年，国联万众碳化硅功率模块毛利率持续下降，主要系具体碳化硅功率模块产品变化导致。2020 年和 2021 年，国联万众的碳化硅功率模块产品以二极管为主，仅含少量的 MOSFET 产品，产品单价低，整体销售额低。为尽快进入 SiC 主市场（新能源领域），2022 年国联万众开始陆续推出新产品 MOSFET 产品，MOSFET 产品是高端产品，故销售单价较高。2022 年毛利率下降主要系 MOSFET 产品制造工艺复杂，技术含量高，初期阶段生产成品率低，且 2022 年的销售量相对较低，单位制造费用金额相对较高，故毛利率相对较低。

随着生产工艺的持续优化，国联万众的 MOSFET 产品成品率会持续提升，且随着销量的增加，单位制造费用金额也会逐渐拉低，故碳化硅功率模块毛利率不存在继续下滑的风险。

四、安谱隆与博威公司是否构成竞争关系，国联万众对安谱隆收入存在较大波动的原因及合理性，并结合博威科技、国联万众主要客户的供应商竞争情况等补充披露客户关系的稳定性。

（一）安谱隆与博威公司是否构成竞争关系

博威公司主营业务为氮化镓通信射频集成电路产品的设计、封装、测试和销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件等，侧重国内市场。安谱隆是全球领先的射频芯片供应商，拥有 50 年运营经验，是全球通讯龙头的主要供应商，侧重海外市场。博威公司和安谱隆的部分产品存在重叠性，但双方侧重的市场存在差异，双方的关系对国联万众向安谱隆的销售不构成重大不利影响。

（二）国联万众对安谱隆收入存在较大波动的原因及合理性

安谱隆主要侧重海外 5G 基站市场，2021 年国联万众对安谱隆销售收入下降主要系受海外 5G 基站建设进度和安谱隆的市场份额变化影响，具体来说，2020 年 MIMO 基站建设猛增，MIMO 基站氮化镓射频芯片需求量较多，向国联万众的采购量较大；2021 年 MIMO 基站建设下降，向国联万众的采购规模也有所下降；2022 年国联万众对安谱隆销售收入大幅上升，主要系自 2021 年起基站建设开始向采用大功率氮化镓射频器件的基站转移，2022 年安谱隆优化了产品设计方案，优化后产品的性价比领先于海外竞争对手，故当年安谱隆销售规模大幅增加，从而大幅增加对国联万众的采购额。

（三）结合博威科技、国联万众主要客户的供应商竞争情况等补充披露客户关系的稳定性

1、博威公司主要客户的供应商竞争情况和客户关系的稳定性

博威公司在主要客户的主要竞争对手是住友电工。住友电工主要生产产品包括线束、光导纤维、化合物半导体、印刷电路板及散热片，其中车用线束、砷化镓、氮化镓等品项世界领先。目前我国 5G 基站建设数量全球领先，国内 5G 基站和配套产品的技术水平也达到国际先进水平，和主要竞争对手相比，博威公司的产品系用于国内 5G 基站建设，为满足客户的技术需求，博威公司经过多年持续研发，先后攻克了氮化镓 Doherty 功放线性、EVM 及效率提升、功放与基站系统 DPD 算法失配等难题，突破了产品的直通率、低成本微波封装技术、高效可信自动化射频功率测试系统等产业化技术，解决了“卡脖子”问题，形成拥有自主知识产权的半导体器件和集成电路完整产品体系，实现多项国内首创。同时，博威公司氮化镓通信基站射频产品实现了氮化镓基站功放全频段、全功率等级、全系列开发和产业化，产品质量达到国内领先、国际先进水平，是国内少数实现氮化镓 5G 基站射频芯片与器件技术突破和大规模产业化批量供货单位之一。此外，经过持续的改进和优化，博威公司在产品设计和质量管控方面形成了先进的体系，产品可靠性高、生产周期短，作为本土企业能快速响应主要客户的产品需求，在我国“新基建”——5G 基站建设中发挥了重要作用，取得了良好的经济效益与社会效益，推动了我国在第三代半导体射频元器件领域从材料，到工艺、设计、封装测试及应用全产业链的自主可控，填补多项国内空白，带动

业内产业链上下游发展与优化升级。

博威公司与主要客户已合作多年，是主要客户的氮化镓射频芯片和器件产品的主要供应商之一，且与主要客户签订了长期合作协议，故博威公司与主要客户的合作关系具备稳定性。

2、国联万众主要客户的供应商竞争情况和客户关系的稳定性

国联万众在主要客户安谱隆的主要竞争对手是稳懋半导体股份有限公司（以下简称“稳懋半导体”），稳懋半导体是一家中国台湾公司，主要从事芯片代工服务。和竞争对手相比，国联万众的氮化镓射频芯片产品设计制造研发过程、技术环节均处于国内领先水平，且国联万众的全产业链自主可控，从衬底、外延材料、晶圆加工工艺都基于国产供应链，涉及技术基本实现自主可控；同时，国联万众的产品质量和成本优势明显、可靠性好、性能优越、价格合理、技术及产品迭代速度快，且芯片交付周期较短，能快速响应安谱隆的需求。2019年开始，国联万众与安谱隆签订了长期合作协议，合作关系具备稳定性。

五、按照成本费用归集口径，以列表形式逐项说明报告期各期计入标的资产生产成本、管理费用、销售费用的人员数量与薪酬，并对比同行业可比公司情况、所处地域的平均工资水平等，分析报告期内人员薪酬水平的合理性，人员数量变动是否与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司的原因

（一）博威公司

1、按照成本费用归集口径，以列表形式逐项说明报告期各期计入标的资产生产成本、管理费用、销售费用的人员数量与薪酬

2020年至2022年，博威公司计入生产成本、销售费用、管理费用的人员数量及职工薪酬的具体情况如下：

单位：万元、人、万元/人

项目		2022年	2021年	2020年
职工薪酬	生产人员	2,267.80	3,074.04	2,115.50
	销售人员	166.70	219.76	190.55
	管理人员	1,135.99	1,151.16	661.70

项目		2022年	2021年	2020年
人员数量	生产人员	205	258	212
	销售人员	6	6	6
	管理人员	18	20	14
平均薪酬	生产人员	11.06	11.91	9.98
	销售人员	27.78	36.63	31.76
	管理人员	63.11	57.56	47.26
	平均	15.59	15.65	12.79

2、同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况

同行业可比公司未披露生产人员薪酬情况，同行业可比公司的管理、销售人员的平均薪酬情况具体如下：

(1) 同行业可比公司管理人员平均薪酬水平情况

单位：人、万元、万元/人

项目	2022年度			2021年度			2020年度		
	数量	薪酬	平均薪酬	数量	薪酬	平均薪酬	数量	薪酬	平均薪酬
通富微电	1,467.00	34,021.37	23.19	1,067.00	28,465.45	26.68	-	-	-
中芯国际	2,147.00	111,834.00	52.09	2,397.00	48,744.80	20.34	1,834.00	58,491.70	31.89
华天科技	1,702.00	32,637.17	19.18	1,849.00	28,662.40	15.50	1,152.00	22,211.12	19.28
华润微	1,504.00	31,916.38	21.22	1,534.00	27,930.52	18.21	1,484.00	23,320.92	15.71
士兰微	809.00	21,060.67	26.03	757.00	18,613.05	24.59	949.00	14,645.03	15.43
扬杰科技	621.00	15,019.73	24.19	555.00	15,046.82	27.11	357.00	8,211.41	23.00
捷捷微电	208.00	3,999.19	19.23	365.00	3,310.23	9.07	225.00	1,901.88	8.45
长电科技	1,242.00	45,037.87	36.26	1,584.00	60,464.35	38.17	2,191.00	65,683.85	29.98
平均值	1,212.50	36,940.80	27.67	1,263.50	28,904.70	22.46	1,170.29	27,780.84	20.53

注1：数据来源为同行业上市公司年报披露，可比公司管理人员数量为财务人员、行政人员、管理人员数量之和，可比公司管理人员薪酬为管理费用中的职工薪酬金额。

注2：通富微电2020年度未明确分类管理人员数量，故未列示2020年数据。

博威公司2020年至2022年的管理人员平均薪酬分别为47.26万元、57.56万元和63.11万元。

(2) 同行业可比公司销售人员数量及薪酬水平情况

单位：人、万元、万元/人

项目	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	数量	薪酬	平均薪酬	数量	薪酬	平均薪酬	数量	薪酬	平均薪酬
通富微电	178.00	4,029.56	22.64	183.00	3,217.61	17.58	166.00	2,425.32	14.61
中芯国际	243.00	16,062.00	66.10	213.00	13,108.70	61.54	200.00	14,768.50	73.84
华天科技	527.00	8,493.84	16.12	550.00	8,310.47	15.11	599.00	6,535.63	10.91
华润微	259.00	14,256.01	55.04	319.00	10,821.31	33.92	359.00	8,544.61	23.80
士兰微	155.00	11,548.82	74.51	144.00	9,947.02	69.08	131.00	7,545.27	57.60
扬杰科技	437.00	12,268.15	28.07	362.00	10,733.60	29.65	293.00	6,891.43	23.52
捷捷微电	69.00	1,942.88	28.16	68.00	1,638.85	24.10	57.00	1,285.05	22.54
长电科技	302.00	16,241.10	53.78	302.00	16,204.99	53.66	261.00	18,468.00	70.76
平均值	271.25	10,605.30	43.05	267.63	9,247.82	38.08	258.25	8,307.98	37.20

注 1：数据来源为同行业上市公司年报披露，可比公司销售人员薪酬为销售费用中的职工薪酬金额。

博威公司 2020 年至 2022 年的销售人员平均薪酬分别为 31.76 万元、36.63 万元和 27.78 万元。

因各可比公司的具体产品和下游应用领域及客户情况不同，各可比公司的销售人员和管理人员平均薪酬也存在差异。

根据统计局发布信息，2020 年和 2021 年，石家庄市（不含辛集）城镇非私营单位就业人员年平均工资分别为 8.24 万元和 8.64 万元。

3、报告期内人员薪酬水平的合理性

2021 年，博威公司的生产人员、管理人员和销售人员的平均薪酬高于 2020 年，且在报告期内较高，主要系博威公司 2021 年度营业额首年突破 10 亿元，公司实施激励机制，对员工进行嘉奖，提高奖金额度。2020 年和 2021 年，博威公司的人员薪酬均高于石家庄市（不含辛集）城镇非私营单位就业人员年平均工资；2020 年至 2022 年，博威公司的销售人员平均薪酬在同行业可比公司的薪酬区间内，管理人员的平均薪酬高于同行业可比公司薪酬水平，系因为博威公司经营业绩较好，具备合理性。

4、人员数量变动是否与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司的原因

(1) 人员数量变动与其业务发展匹配性

2020年至2022年，博威公司生产人员与主要产品产量匹配情况如下：

项目	2022年度	2021年度	2020年度
生产人员人数（人）	205	258	212
主要产品产量（万只）	3,203.45	2,691.86	4,552.14
人均产量（万只/人）	15.63	10.43	21.47

2020年至2022年，博威公司的生产人员数量分别为212人、258人和205人，主要产品包括MIMO基站氮化镓射频芯片及器件、大功率基站氮化镓射频芯片及器件和微波点对点通信应用产品等三类。2020年是我国5G商用初始爆发年，当年博威公司销售收入大幅增加，且以MIMO基站氮化镓射频芯片及器件销售为主，为快速抢占氮化镓射频芯片及器件市场，2021年上半年，博威公司进一步增加了生产人员，导致2021年生产人员数量增加。自2021年起，为支撑我国稀疏空旷区域5G网络的覆盖，大功率基站氮化镓射频芯片及器件开始持续增长，MIMO基站氮化镓射频芯片及器件逐渐放缓，故博威公司在2022年大幅减少了MIMO基站氮化镓射频芯片及器件生产人员，同时公司逐步将部分工序采用外包形式，导致2022年生产人员较2021年减少较多，2021年、2022年外包费用分别为231.30万元、1,328.92万元。

2021年，博威公司人均产量由2020年的21.47万只/人下降至10.43万只/人，主要系当年MIMO基站氮化镓射频芯片及器件销售量有所放缓，生产量也由2020年的4,317.68万只下降至2,031.79万只，且当年生产人员数量也有所增加，故MIMO基站氮化镓射频芯片及器件的人均产量由2020年的71.96万只/人大幅下降至23.63万只/人，从而大幅拉低了当年的整体产品人均产量。

2022年博威公司人均产量由2021年的10.43万只/人上升至15.63万只/人，主要系：1) 博威公司增加了外包的形式，当年的生产人员数量较2021年减少较多，导致当年整体产品人均产量上升；2) 博威公司MIMO基站氮化镓射频芯片及器件生产所需芯片制造和封装服务均来自外部采购，生产人员主要负责包装和检测等辅助工作，人均产量提升空间较大，故2022年MIMO基站氮化

镓射频芯片及器件在生产人员下降的情况下，人均产量较 2021 年能有所增长；

3) 2022 年，博威公司大功率基站氮化镓射频芯片及器件和微波点对点通信应用产品销售量和产量均大幅增加，该两类产品的芯片制造均来自外部采购，目前博威公司的封装工艺生产工序主要包括贴装芯片、胶粘电容、键合、封帽、检漏、测试等。各工艺生产自动化程度较高，而胶粘电容设备是封装业务生产流程的瓶颈设备，因此胶粘电容设备的理论最大产能是封装业务产能计算的依据，博威公司通过增加胶粘电容设备、优化设备配置，逐年提高了产能。生产人员主要从事设备操作、工艺维护、产品检测等工作，工艺生产线以技术密集型工作量为重，人工劳动工作量较少，生产量的增加更多地依赖生产线的产能和利用率提高，对于生产人员增长的需求较少，故当年该两类产品的人均产量能大幅增加。

综上，博威公司人员数量变动与其业务发展符合公司的实际，具有匹配性。

(2) 期间费用率低于同行业可比公司的原因

同行业可比公司的期间费用率情况具体如下：

项目	销售费率			管理费			研发费率		
	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年
通富微电	0.31%	0.37%	0.50%	2.58%	3.02%	3.34%	6.17%	6.72%	6.91%
中芯国际	0.46%	0.49%	0.73%	6.14%	4.61%	5.69%	10.00%	11.56%	17.01%
华天科技	0.93%	0.87%	1.03%	4.78%	4.52%	5.24%	5.95%	5.37%	5.51%
华润微	1.67%	1.42%	1.52%	5.44%	4.77%	5.30%	9.16%	7.71%	8.11%
士兰微	1.73%	1.69%	2.32%	4.55%	4.20%	5.80%	8.59%	8.16%	10.02%
扬杰科技	3.16%	3.33%	3.51%	5.02%	5.19%	6.39%	5.42%	5.50%	5.01%
捷捷微电	2.11%	2.83%	3.58%	7.46%	7.01%	6.18%	11.68%	7.42%	7.36%
长电科技	0.55%	0.64%	0.85%	2.67%	3.42%	3.92%	3.89%	3.89%	3.85%
平均值	1.36%	1.45%	1.75%	4.83%	4.59%	5.23%	7.61%	7.04%	7.97%

博威公司期间费用率和同行业可比公司的具体对比如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
销售费用率	0.14%	0.22%	0.23%
同行业可比公司平均销售费用率	1.36%	1.45%	1.75%
管理费用率	1.16%	1.36%	1.39%

项目	2022年	2021年	2020年
同行业可比公司平均管理费用率	4.83%	4.59%	5.23%
研发费用率	8.18%	7.86%	6.57%
同行业可比公司平均研发费用率	7.61%	7.04%	7.97%

2020年至2022年，博威公司销售费用率分别为0.23%、0.22%、0.14%，低于同行业平均水平，主要原因：博威公司客户集中度较高，前两大客户2020年至2022年的收入占比分别为91.86%、93.27%、94.05%，且逐年提高；对两家公司的销售供应采用VMI模式，客户稳定，产品优越，2020年至2022年，收入虽大幅增长，销售人员和业务推广费用并未大幅增加，相应的销售费用率逐年下降，与同行业可比公司平均销售费用率变化趋势一致。

2020年至2022年，博威公司管理费用率分别为1.39%、1.36%、1.16%，低于同行业平均水平，主要原因：博威公司与主要客户和供应商的合作关系稳定，销售和采购集中度均较高，故博威公司管理人员数量相对较少，管理人员占全体人员的比例分别为5.34%、6.21%、6.50%，低于同行业可比公司的比例11.09%、11.83%、9.84%，管理人员数量少致管理费用金额相对较低；同时，博威公司的业务随着2020年5G业务开始迅速发展而随之大幅增长，但管理人员并未增加，管理人员的人工费用也未大幅增加，2020年至2022年分别为1,061.70万元、1,151.16万元、1,135.99万元，占管理费用的比例分别为88.33%、81.52%、78.31%；公司为节省支出，合理安排人员，避免不必要的开支，除人工外其他支出分别为140.26万元、260.92万元、314.59万元，其他支出虽有增加，但金额占比较小，分别为11.67%、18.48%、21.69%。2020年至2022年，管理费用分别为1,201.96万元、1,412.09万元、1,450.58万元，增长率分别为133.76%、17.48%、2.73%，虽有增长，但2020年至2022年收入大幅增长，增长率分别为326.34%、20.36%、19.94%，收入增长率快于管理费用的增长率，相应的管理费用率逐年下降，与同行业可比公司管理费用率整体变化趋势一致。

2020年至2022年，博威公司研发费用率分别为6.57%、7.86%、8.18%，2020年略低于同行业可比公司平均研发费用率，但公司在扩大业务规模的同时，加大了研发的投入，2020年至2022年，研发费用和研发费用率均逐年增加，并在2021年、2022年超过了同行业可比公司平均研发费用率。

（二）氮化镓通信基站射频芯片业务

1、按照成本费用归集口径，以列表形式逐项说明报告期各期计入标的资产生产成本、管理费用、销售费用的人员数量与薪酬

2021年至2022年，氮化镓通信基站射频芯片业务计入生产成本、销售费用、管理费用的人员数量及职工薪酬的具体情况如下：

单位：万元、人、万元/人

项目		2022年	2021年
职工薪酬	生产人员	1,059.48	1,051.26
	销售人员	29.17	28.32
	管理人员	324.15	93.54
人员数量	生产人员	82	82
	销售人员	2	2
	管理人员	8	5
平均薪酬	生产人员	12.92	12.82
	销售人员	14.59	14.16
	管理人员	40.52	18.71
	平均	15.36	13.18

注：2021年10月31日前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债尚不具备生产能力，全部通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品，并向中国电科十三所支付资产使用成本，故可比期间自2021年11月1日起进行比较，并将11-12月人均薪酬折算为2021年人均薪酬。

如上表所示，生产人员及销售人员在2022年较2021年无变化，薪酬水平略有上升。2022年，管理人员薪酬总额和人均薪酬均较2021年增加较多，主要系随着氮化镓通信基站射频芯片业务独立运营，2022年有3名原研发人员调整晋升为研发管理人员，相应人员薪酬由研发费用调整至管理费用核算，且该3名人员的薪酬相对较高。

2、同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况

同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况详见本题回复之“（一）博威公司”之“2、同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况”。

3、报告期内人员薪酬水平的合理性

2022年，氮化镓通信基站射频芯片业务管理人员薪酬增长，主要系生产线系2021年11月起开始投产，随着生产线的正常运转，生产与销售规模扩大，管

理人员的人数增加，2022 年有 3 名原研发人员调整晋升为研发管理人员，相应人员薪酬由研发费用调整至管理费用核算，且该 3 名人员的薪酬相对较高，致管理人员薪酬总额和人均薪酬均大幅上升。2021 年和 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务人员工资呈上涨趋势，且均高于石家庄市（不含辛集）城镇非私营单位就业人员年平均工资；2020 年和 2021 年，氮化镓通信基站射频芯片业务的销售人员平均薪酬低于同行业可比公司的薪酬，主要是客户稳定，只有博威公司和国联万众，业务量少；管理人员平均薪酬在同行业可比公司的薪酬区间内。平均薪酬与同行业可比不存在重大差异，薪酬水平具备合理性。

4、人员数量变动是否与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司的原因

(1) 人员数量变动与其业务发展匹配性

2020 年至 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务生产人员与主要产品产量匹配情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度
生产人员人数（人）	82	82
主要产品产量（万只）	4,301.08	3,326.95
人均产量（万只/人）	52.45	40.57

注：2021 年人数为生产线投产后 11-12 月的人员数量。

在 2021 年 10 月 31 日之前，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债自有生产线处于持续建设阶段，通过共用中国电科十三所芯片制造生产线生产相关产品。2021 年 11 月 1 日起，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的生产线投产，但外延加工及桥面光刻、PR 光刻、背面减薄、分片取片等工序仍需要向中国电科十三所外协加工；截至本核查意见出具日，桥面光刻及 PR 光刻工序已基本实现自产自足，背面减薄及分片取片工序所需设备现已购置到位，处于安装调试中，相关工序预计将根据实际工艺效果、良率等逐步在 2023 年底左右全部转为自产。氮化镓通信基站射频芯片业务 2021 年 11-12 月、2022 年生产人员均为 82 人，占总人数的比例为 74.55%，生产人员结构稳定，自有生产线投产后逐步稳定运行，产量小幅增长，人均产量同比上升。

2022 年人均产量较 2021 年人均产量增加，主要系：1) 氮化镓通信基站射

频芯片业务生产线属于半导体芯片前道工艺线，生产工序主要包括标记制作、台面制作、源漏制作、栅制作、介质保护、布线制作、PCM 测试、粘片减薄等。各工艺生产自动化程度较高，而光刻机、刻蚀机、自动测试机等设备是氮化镓通信基站射频芯片业务生产流程的瓶颈设备，相关光刻工艺的投资最大，因此光刻机设备的理论最大产能是氮化镓通信基站射频芯片业务产能计算的依据。生产人员主要从事工艺制程开发、设备参数调试、工艺维护、工艺问题解决等技术问题，每道工序仅需少量生产人员进行工艺设备操作、维护机器运转、数据记录等工作，工艺线属于技术密集型非劳动密集型，人工劳动工作量较少；2) 2021 年 11 月 1 日生产线投产后，产能利用率在不断提高，2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债大功率氮化镓通信基站射频芯片和小功率氮化镓通信基站射频芯片的产能利用率分别为 72.68%和 74.93%，仍有产量增长空间，故 2022 年随着生产量的增加，生产线的产能利用率未达到较高水平时，工艺线产量的增加并不需要对应生产人员大量增加，仅需提高设备利用效率。随着所缺工序设备的购置与投入生产，后续生产人员会有所增加。

经与同行业可比公司比较，生产人员占比与同行业可比公司亦不存在重大差异。

综上，氮化镓通信基站射频芯片业务的各类人员数量及结构较为稳定，与其业务发展具有匹配性。

(2) 期间费用率低于同行业可比公司的原因

氮化镓通信基站射频芯片业务期间费用率和同行业可比公司的具体对比如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
销售费用率	0.69%	0.07%	0.05%
同行业可比公司平均销售费用率	1.36%	1.45%	1.75%
管理费用率	0.58%	0.94%	0.53%
同行业可比公司平均管理费用率	4.83%	4.59%	5.23%
研发费用率	4.56%	3.89%	1.24%
同行业可比公司平均研发费用率	7.61%	7.04%	7.97%

2020 年至 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务的销售费用率低于同行业

可比公司平均销售费用率，主要原因：氮化镓通信基站射频芯片业务主要产品为氮化镓芯片，客户为博威公司和国联万众，客户集中且为关联方，相应费用支出很少，销售费用率较低，2022 年为开拓新客户和新产品，样品费用支出较多，销售费用率**增长较快**。

2020 年至 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务的管理费用率低于同行业可比公司平均管理费用率，主要原因：氮化镓通信基站射频芯片业务主要从事氮化镓芯片的生产，客户较集中，业务管理相对简单，因此管理人员较少，相应的管理费用支出也较少。

2020 年至 2022 年，氮化镓通信基站射频芯片业务的研发费用率低于同行业可比公司平均研发费用率，主要原因：氮化镓通信基站射频芯片业务前期研发投入较多，在 2020 年开始生产后，相关研发投入较以前年度减少，随着业务的开展，研发投入又逐年增加，研发费用率也随之逐年上升。

（三）国联万众

1、按照成本费用归集口径，以列表形式逐项说明报告期各期计入标的资产生产成本、管理费用、销售费用的人员数量与薪酬

2020 年至 2022 年，国联万众计入生产成本、销售费用、管理费用的人员数量及职工薪酬的具体情况如下：

单位：万元、人、万元/人

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
职工薪酬	生产人员	188.80	160.94	91.14
	销售人员	83.50	38.65	46.20
	管理人员	493.23	202.63	162.36
人员数量	生产人员	11	11	11
	销售人员	3	2	3
	管理人员	8	6	5
平均薪酬	生产人员	17.16	14.63	8.29
	销售人员	27.83	19.33	15.40
	管理人员	61.65	33.77	32.47
	平均	34.80	21.17	15.77

2、同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况

同行业可比公司情况详见本题回复之“(一)博威公司”之“2、同行业可比公司情况和所处地域的平均工资水平情况”。根据统计局发布信息，2020年和2021年，北京市规模以上工业生产制造人员平均工资分别为99,493元和109,340元，规模以上工业全部就业人员平均工资分别是150,380元和169,410元。

3、报告期内人员薪酬水平的合理性

随着国联万众业务规模的增加，2020年至2022年，国联万众生产人员、销售人员及管理人员平均薪酬均呈逐年上涨趋势。2020年和2021年，国联万众人员平均工资呈上涨趋势，且均高于北京市规模以上工业全部就业人员平均工资。国联万众2020年的生产人员平均薪酬相对较低，主要系国联万众2020年尚不具备独立生产能力，生产人员仅从事少量辅助生产工作，对应薪酬较低；国联万众的销售人员平均薪酬较同行业可比公司平均水平低，主要系国联万众客户主要为安谱隆，销售客户集中度高，对销售人员的要求不高，工作量较少，销售人员的平均薪酬不高；管理人员的平均薪酬2020年和2021年与同行业可比公司平均水平接近，2022年销售规模增长，芯片制造及封装测试专业化生产线建设规模增加，管理人员的平均薪酬有较大幅度增长，但平均薪酬与同行业可比不存在重大差异，薪酬水平具备合理性。

4、人员数量变动是否与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司的原因

(1) 人员数量变动与其业务发展匹配性

2020年至2022年，国联万众生产人员与主要产品产量匹配情况如下：

项目	2022年度	2021年度	2020年度
生产人员人数(人)	11	11	11
主要产品产量(万只)	1,712.85	501.09	636.61
人均产量(万只/人)	155.71	45.55	57.87

国联万众具备氮化镓射频芯片和碳化硅功率模块的设计及部分加工、测试能力，但尚未建成专业化生产线。2020年至2022年期间，国联万众的芯片制造和封装服务系从外部采购，生产人员主要负责包装、测试等环节的辅助工作，生产

人员参与的工作量较少，故 2022 年人均产量可以大幅提升。国联万众目前已完成厂房建设、净化工程装修和主体设备安装、调试，已于 2023 年初启动试运营。随着生产线投入试生产运营并交付客户验证，企业将逐渐实现自主生产，2023 年，国联万众已新招聘了生产人员，后续生产人员会大幅增加。2020 年至 2022 年，国联万众生产人员稳定，因芯片制造和封装服务系从外部采购，生产人员能满足辅助产量提升的需要，与业务发展具有匹配性。

(2) 期间费用率低于同行业可比公司的原因

国联万众期间费用率和同行业可比公司的具体对比如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
销售费用率	0.43%	0.50%	0.51%
同行业可比公司平均销售费用率	1.36%	1.45%	1.75%
管理费用率	15.89%	28.73%	12.53%
同行业可比公司平均管理费用率	4.83%	4.59%	5.23%
研发费用率	7.69%	13.60%	28.53%
同行业可比公司平均研发费用率	7.61%	7.04%	7.97%

2020 年至 2022 年，国联万众销售费用率分别为 0.51%、0.50%、0.43%，低于同行业平均水平，主要原因：由于国联万众所销售的 GaN 射频芯片、SiC 模块产品等均属于第三代半导体领域，GaN 射频芯片产品在国际上有较大的优势，SiC 产品在国内也处于行业前端具有一定的领先优势，第三代半导体的产品在整个市场还偏向于供方市场，在市场开发方面无需过多投入，另外国联万众的客户主要为安谱隆，销售客户集中度高，报告期内的收入占比分别为 93.91%、86.36%、78.60%，报告期内收入整体呈增长趋势，销售费用率相应呈下降趋势，与同行业可比公司平均销售费用率变化趋势一致。

管理费用率分别为 12.53%、28.73%、15.89%，研发费用率分别为 28.53%、13.60%、7.69%，均高于同行业可比公司平均水平，不存在低于同行业可比公司平均水平情况。

六、报告期内博威公司存货账面原值及结构变化较大的原因，并结合存货库龄超过一年的原因、报告期内销售毛利率、存货周转情况、是否存在发出商品退回或销售后退回等情况，补充说明存货跌价准备计提比例较低且低于同行业可比公司的合理性，存货跌价准备计提是否充分

(一) 报告期内博威公司存货账面原值及结构变化较大的原因

单位：万元

项目	2022 年末 账面原值	占比(%)	2021 年末 账面原值	占比(%)	2020 年末 账面原值	占比(%)
原材料	5,525.30	18.16	2,163.48	9.31	2,659.47	8.59
在产品	12,330.96	40.52	5,929.74	25.52	6,750.77	21.82
库存商品	3,430.11	11.27	1,767.74	7.61	5,354.11	17.30
发出商品	5,073.71	16.67	11,483.90	49.43	16,178.01	52.28
委托加工 物资	4,072.72	13.38	1,887.04	8.12	-	-
合计	30,432.79	100.00	23,231.90	100.00	30,942.36	100.00

博威公司存货中在产品金额增加主要是因为客户需求增加，产能配合需求进行扩产，所以在产品增加较多；为了保障增产的需要，原材料储备库存、委托加工物资相应增加。2020 年存货余额较大，主要是 2020 年为中国 5G 商用初始爆发年，博威公司增加了产量与供货量，产品向客户提供有个过程，所以期末发出商品较多。随着 5G 基站建设进度，客户提货量增加，发出商品呈逐年下降趋势，对存货结构影响较大。为保证客户需求，2022 年末存货账面原值整体增长，为下年的销售规模的增长奠定基础。

(二) 存货库龄超过一年的原因

截至 2022 年 12 月 31 日，博威公司的存货主要集中在 1 年以内，1 年以上的存货较少，占比为 6.18%。2020 年末、2021 年末和 2022 年末，1 年以上存货具体情况如下：

单位：万元

2022 年 12 月 31 日				
存货类别	1 年以上小计	1—2 年	2—3 年	3—4 年
产成品	873.49	472.00	379.88	21.60
原材料	1,007.22	186.89	330.93	489.40
合计	1,880.71	658.89	710.81	511.00

占期末存货比	6.18%	2.17%	2.34%	1.68%
2021年12月31日				
存货类别	1年以上小计	1-2年	2-3年	3-4年
产成品	596.92	573.72	23.20	
原材料	1,238.89	365.89	873.00	
合计	1,835.81	939.61	896.20	
占存货比	7.90%	4.04%	3.86%	
2020年12月31日				
存货类别	1年以上小计	1-2年	2-3年	3-4年
产成品	31.77	31.77		
原材料	1,058.00	1,058.00		
合计	1,089.77	1,089.77		
占存货比	3.52%	3.52%		

博威公司1年以上库龄的存货主要系为满足客户需求,为主要客户备货产成品及对应原材料,产成品基本有确定客户的合同或订单,因客户提货进度影响,该部分存货库龄较长。2020年中国5G商用初始爆发,博威公司的业务随之也呈大幅增长趋势,营业收入由2019年2.03亿元猛增至2020年的8.64亿元,增幅达326.34%,客户需求的备货也随之增加,这些存货的增长变化与营业收入和客户的成长变动情况具有一致性。产成品除少量不需用的外,2020年至2022年期间根据客户需求持续发货中,相应的原材料也根据客户需要在持续生产领用中。

1年以上库龄的产成品库存情况及截止2023年3月31日期后发货情况:

单位:万元

类别	金额合计	1-2年	2-3年	3-4年
产成品	873.48	472.00	379.88	21.60
其中:有确定客户金额	850.73	471.13	379.60	
占比	97.40%	99.82%	99.93%	
期后发货金额	4.77	3.41	1.36	

博威公司库龄1年以上的产成品,除少量不需用的微波点对点通信应用产品的产成品21.60万元,已全额计提存货跌价准备外,其他产成品根据客户的需求尚在陆续发货中,不存在毁损、过时、滞销的情况。库龄1年以上的原材料,属于储备材料,根据客户需求领用生产,截止2023年3月31日期后已领用82.23

万元，不存在不能使用的情况。

上述库龄 1 年以上的产成品，是为主要客户备货，其中 2022 年末前两大客户备货占比为 96.94%，该部分产成品主要是客户在后续持续维护原产品平台中使用的、与前期销售产品同型的产品，由于客户需求计划不确定，为了及时响应客户的需求，降低小量备货成本，博威公司适量备货库存，待客户根据需要提货。提货时，会通过 VMI 模式销售，少量供货也会采用直销模式。期后发货金额较小，主要是客户 2023 年一季度安排的平台维护需求较少所致。对应的产品需要能够满足客户未来长期的原产品平台维护需求，不受更新换代淘汰的影响，为了控制库存量，公司部分备货以原材料的形式库存，在客户需求时再进行生产，不会出现大量产成品库存的情况。鉴于博威公司前两大客户为国内通信行业龙头企业，对博威公司的产品需求量大且稳定，后续平台维持过程中，仍会有持续需求，且持续时间较长，目前的产成品库存预计只是其后续需求的一部分，仍有部分产品需要后续补充生产，所以目前的备货库存基本实现销售具有可行性。

综上，博威公司除少量不需用的存货，均为生产与销售的正常存货库存。

（三）报告期内销售毛利率、存货周转情况

1、报告期内销售毛利率情况

项目	2022 年	2021 年	2020 年
主营业务销售毛利率	28.60%	28.94%	41.14%

2020 年、2021 年和 2022 年，博威公司的氮化镓射频芯片及器件平均销售价格总体呈下降趋势，但芯片采购成本也呈下降趋势，大功率基站和 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率没有大幅下降。2021 年和 2022 年度，博威公司主营业务毛利率较 2020 年有所下降，主要系受 5G 基站类别的影响，博威公司产品构成发生变化，2020 年为中国 5G 商用初始爆发年，使用高毛利率的 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件的 MIMO 基站建设数量较多，2021 年起为解决空旷区域的 5G 信号的基本覆盖问题，使用大功率基站氮化镓射频芯片及器件的 5G 大功率基站建设数量较多，而 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件的毛利率要高于大功率基站氮化镓射频芯片及器件。2020 年至 2022 年，销售毛利率变化主要是销售产品结构变动的的影响。

2020年至2022年，博威公司主营业务销售毛利率分别为41.14%、28.94%和28.60%，毛利率整体保持相对合理的水平，合理的毛利率水平使博威公司生产经营的安全边际较高，即公司产品生产成本与实现销售的销售费用及相关税费之和低于产品的不含税售价，因此存货发生减值的可能性较低。

2、存货周转情况

项目	2022年	2021年	2020年
存货余额（万元）	30,432.79	23,231.90	30,942.36
营业成本（万元）	89,861.13	74,256.50	51,488.23
存货周转率（次/年）	3.35	2.74	2.49

2020年至2022年，博威公司存货周转率分别为2.49次/年、2.74次/年和3.35次/年，呈逐年上升趋势，存货库存与销售匹配情况较好，这主要得益于博威公司产品有较强的“定制化”特点，结合客户需求，采用“以销定产”、“以产定采”的经营模式，并结合市场预测情况储备一定的库存，保证生产与供货的需要，同时控制存货规模，减少存货的库存占用。2020年至2022年，存货周转率逐年增长，存货适销周转能力不断增强，符合博威公司实际经营情况，不存在因存货周转异常而导致的存货过时、滞销或积压情况。

（四）报告期内销售后退回情况

项目	2022年	2021年	2020年
销售退回金额（万元）	0.72	26.77	29.05
营业收入（万元）	124,695.01	103,965.90	86,379.97
销售退回比率	0.0006%	0.0257%	0.0336%

2020年至2022年，销售退回率分别为0.0336%、0.0257%、0.0006%，销售退回占比较小，退回原因主要是少量产品需要返修，随着产品质量的逐步提高，销售退回率逐年下降，由于金额与数量均较小，对博威公司的销售影响较小。

综上，2020年末、2021年末和2022年末，博威公司的存货跌价准备占存货账面余额比重较低，低于同行业可比公司平均值7.20%、4.59%、4.98%（可比公司华润微、扬杰科技暂未披露2022年报数据），主要系博威公司产品有较强的“定制化”特点，结合客户需求，主要采用“以销定产”、“以产定采”的经营模式，并结合市场预测情况储备一定的库存，主要产成品存货均有订单覆盖，且存货库

龄主要集中在 1 年以内,并根据客户需要持续发货中,除少量不需用的产成品外,不存在存货跌价情况,故存货跌价准备计提比例较小,与公司实际生产经营状况一致,存货跌价准备计提充分。

七、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“一、博威公司 73.00%股权”之“(七)主营业务发展情况”之“7、主要产品生产和销售情况”之“(3)主要客户销售情况”之“②产品价格变动情况”补充披露了 2021 年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售均价上升的原因等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“三、国联万众 94.6029%股权”之“(七)主营业务发展情况”之“7、主要产品生产和销售情况”之“(3)主要客户销售情况”之“②产品价格变动情况”补充披露了 2021 年国联万众氮化镓射频芯片销售均价上升的原因等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第九章 管理层讨论与分析”之“四、标的资产财务状况及盈利能力分析”之“(一)博威公司”之“2、盈利能力分析”之“(3)利润及利润率分析”补充披露了博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率与单价变化趋势相反、大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定、微波点对点通信应用产品 2022 年单价下降的情况下毛利率上升的原因及合理性等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第九章 管理层讨论与分析”之“四、标的资产财务状况及盈利能力分析”之“(三)国联万众”之“2、盈利能力分析”之“(3)利润及利润率分析”补充披露了国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反、碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率下滑的原因,碳化硅功率模块毛利率是否存在持续下滑的风险等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“一、博威公司 73.00%股权”之“(七)主营业务发展情况”之“7、主要产品生产和销售情况”之“(3)主要客户销售情况”之“③前五名客户及销售情况”补充披露了博威公司客户关系的稳定性等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“三、国联万众

94.6029%股权”之“(七)主营业务发展情况”之“7、主要产品生产和销售情况”之“(3)主要客户销售情况”之“③前五名客户及销售情况”补充披露了国联万众客户关系的稳定性等相关内容。

八、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

1、2021年博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件、国联万众氮化镓射频芯片销售均价均上升具备合理性；

2、博威公司 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件毛利率与单价变化趋势相反、大功率氮化镓射频芯片及器件销售均价下降的情况下毛利率保持稳定、微波点对点通信应用产品 2022 年单价下降的情况下毛利率上升具备合理性；

3、国联万众氮化镓射频芯片毛利率与单价变化趋势相反、碳化硅功率模块在销售均价上升较快的情况下毛利率具备合理性，碳化硅功率模块毛利率不存在持续下滑的风险；

4、安谱隆与博威科技在国内市场构成竞争关系；安谱隆主要侧重海外 5G 基站市场，2021 年国联万众对安谱隆销售收入下降主要系受海外 5G 基站建设进度和安谱隆的市场份额变化影响；2022 年国联万众对安谱隆销售收入大幅上升，主要系在海外市场份额大幅增加，故增加对国联万众的采购额；博威公司、国联万众与主要客户关系具备稳定性；

5、报告期内各标的资产人员薪酬水平具备合理性，人员数量变动与其业务发展具有匹配性，期间费用率低于同行业可比公司具备合理性；

6、博威公司存货跌价准备计提比例较低且低于同行业可比公司具备合理性，存货跌价准备计提充分。

问题 3

申请文件显示：（1）通信基站射频芯片领域主要竞争对手以海外公司为主，国产氮化镓通信基站射频芯片已有较大比例的运用；2020-2025 年是 5G 基站主要建设高峰期，预计未来行业利润率将逐步降低；国产碳化硅功率模块主要集中于低端产品，在技术上与国际巨头仍存在一定差距；（2）申请文件仅披露博威公司预测期氮化镓射频芯片及器件合计销量与平均单价，预测 2022-2026 年销量由 2,952.52 万只增长至 4,616.31 万只；博威公司 2020-2022 年 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件合计实现销量分别为 3,494.03 万只、2,594.32 万只、2,324.57 万只；预测期毛利率区间为 27.52%-28.37%；（3）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2020-2022 年大功率氮化镓通信基站射频芯片实际销量由 314.91 万片增长至 1,439.83 万片，预测 2022-2026 年由 715.48 万片逐渐下降至 574.19 万片；小功率氮化镓通信基站射频芯片实际销量由 7,101.80 万片下降至 2,834.78 万片，预测 2022-2026 年由 4,382.63 万片上升至 6,492.09 万片；2022 年实际销售价格均低于预测价格，但因主材衬底采购价格下降，毛利率有所上升且超过预测水平；（4）国联万众 2020-2022 年碳化硅功率模块实际销量分别为 150.27 万只、137.57 万只、365.81 万只，预测 2022-2027 年销量由 578.95 万只上升至 11,396.01 万只，成为主要利润来源；2022 年氮化镓射频芯片价格由 22.13 元/只下降至 13.18 元/只，预测期内价格区间为 26.55-28.86 元/只；预测期主营业务毛利率由 18.22% 上升至 29.97%；（5）国联万众具有氮化镓射频芯片的设计能力，委托氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债进行代生产加工，报告期内因专业化生产线正在建设中尚不具备产能；（6）博威公司高新技术企业证书将于 2023 年 12 月到期，申请文件未披露国联万众高新技术企业证书到期时间，博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期折现率为 10.97%。

请上市公司补充披露：（1）博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据是否存在较大差异，如是，补充披露差异原因及对本次交易评估作价的影响；（2）结合博威公司预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、产品成本预测依据、预计行业利润率走势等，补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性；（3）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期内大功率、小功率氮化镓通信基站射频芯片销量变化趋势与实际走势相反、产品价格下降幅度超过评估预测

水平的原因以及对本次评估预测的影响，并结合预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、主材衬底等成本预测依据、预计行业利润率走势等补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性；（4）对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测是否充分考虑通信基站建设周期性以及通信技术更新迭代的影响，如是，详细披露具体体现；（5）结合碳化硅功率模块所处产业链上下游情况、未来行业发展趋势及市场容量、国联万众的技术水平与产品竞争优势、主要客户的供应商竞争情况及客户关系的稳定性、新客户拓展计划及可行性等，补充披露国联万众预测期内碳化硅功率模块销量大幅增长的可实现性；（6）结合报告期内国联万众氮化镓射频芯片价格下降的原因，补充披露预测期销售价格的预测依据及合理性，并结合碳化硅功率模块、氮化镓射频芯片产品价格、成本的预测依据，补充披露预测期毛利率高于报告期水平的合理性；（7）结合国联万众生产线建设进展与经营规划等，补充披露产线建成后国联万众是否仍需向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购，并结合氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债对国联万众收入占比、国联万众自主生产对预测期内单位成本的影响等，补充披露前述事项对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、国联万众评估预测的影响；（8）国联万众高新技术企业证书到期时间，结合博威公司、国联万众高新技术企业证书续期的可行性补充披露未能续期对本次评估预测的影响，并结合氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债评估预测过程中对所得税的考虑，补充披露博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率相同的预测依据。

请独立财务顾问和评估师核查并发表明确意见。

回复：

一、博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据是否存在较大差异，如是，补充披露差异原因及对本次交易评估作价的影响

（一）博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量

单位：万件

产品名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销量	2,552.88	2,948.86	3,863.20	4,269.76	4,220.32

产品名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量	399.64	455.59	406.63	399.27	395.99

单位：元/件

产品名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单价	18.59	18.04	17.50	17.23	17.06
大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价	166.38	161.38	156.54	154.20	152.65

随着 5G 建设进度推进以及氮化镓技术路线优势的累计，2020-2025 年预计将为 5G 宏基站建设的高峰期，相应的 2022 年-2025 年博威公司产品销量逐年上升趋势。同时鉴于 5G 基站的建设周期性及基站功能结构性差异，2026-2030 年 5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容预计将一直持续到 2030 年 6G 到来。2025 年后 5G 氮化镓芯片市场规模较以前年度有所下滑，因此预测期 2026 年产品销量较 2025 年有所下降。

大功率基站氮化镓射频芯片及器件相较于 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件较早达到销量高峰期，预计在 2023 年大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量达到最高峰，后期销量有所回落。其趋势变化原因为 5G 基站的建设功能结构性差异导致，受 5G 网络的建设成本和运营成本的影响，通信运营商先以重点建设实现国内 5G 基础建设、加大信号覆盖率、扩大 5G 网络覆盖的广度的大功率基站为主，导致大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量短期内增长迅速。5G 基站信号覆盖率提升后，为实现工信部等十部门印发的《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》中“打造 IT（信息技术）、CT（通信技术）、OT（运营技术）深度融合新生态，实现重点领域 5G 应用深度和广度双突破，构建技术产业和标准体系双支柱，网络、平台、安全等基础能力进一步提升，5G 应用“扬帆远航”的局面逐步形成”的目标，将以建设 MIMO 基站为主，提升 5G 网络覆盖的深度。大功率基站氮化镓射频芯片及器件预测销售整体呈先增长后下降的趋势。

博威公司产品主要为电子元器件，其预测产品价格呈下降趋势符合行业发展规律。从历史来看，4G 基站主设备造价呈下降的趋势，受基站设备降价影响下游客户每年对供应商的产品亦会进行降价，同时通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。

（二）博威公司 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异及原因

1、博威公司 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异

单位：万件

产品名称	2022 年 (实际销售数量)	2022 年 (预测销售数量)	差异
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销量	1,798.30	2,552.88	-754.58
大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量	526.27	399.64	126.63

2、博威公司 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异原因

大功率基站氮化镓射频芯片及器件具有单基站用量少、单价高、毛利低的特点，主要用于解决空旷区域的 5G 信号的基本覆盖问题。MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件具有单基站用量大、单价低、毛利较高的特点。其主要用于 5G MIMO 基站，主要解决城市密集区域 5G 超大流量数据通信应用场景。

2020 年 5G 基站建设主要在大中型城市快速布局，实现了中国主要大中型城市的部分区域 5G 网络零星基础覆盖。2021 年，大功率基站氮化镓射频芯片及器件开始持续增长以支撑我国稀疏空旷区域 5G 网络的覆盖。

2022 年 6 月，中国广播电视网络集团有限公司 5G 网络服务正式启动，为继续加快 5G 基站建设，中国广播电视网络集团有限公司和中国移动通信集团有限公司联合布局 700MHz 5G 大功率基站共享，5G 基站中 700MHz 频段 5G 大功率基站的超强覆盖能力大幅降低了 5G 网络的建设成本和运营成本，为实现国内 5G 基础建设、加大信号覆盖率，扩大 5G 网络覆盖的深度和广度。2022 年 700MHz 频段 5G 大功率基站需求得到较大规模提升，成为上述两家公司 2022 年建设主力，大功率基站氮化镓射频芯片及器件 2022 年实际销售数量高于 2022 年预测销售数量。2022 年主力建设 700MHz 频段 5G 大功率基站替代了部分运营商对于 2022 年 5G MIMO 基站建设需求，导致 2022 年 5G MIMO 基站建设量有所减少，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件 2022 年实际销售数量低于 2022 年预测销售数量。

整体 5G 基站发展趋势未发生重大变化，2023 年两会期间，工信部部长通道讲话中指出，2023 年 5G 基站建设重点“在城市地区要覆盖得更好；在农村地区已经实现了县通 5G，下一步要继续延伸，争取覆盖的更广；在工业园区要覆盖

的更深。要实施 5G+行动计划。国民经济大类行业里面还要更加扩大应用规模。要在制造业方面下更大的功夫。”

根据工信部等十部门联合印发的《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》中披露，总体目标为垂直行业领域，大型工业企业的 5G 应用渗透率超过 35%，电力、采矿等领域 5G 应用实现规模化复制推广，5G+车联网试点范围进一步扩大，促进农业水利等传统行业数字化转型升级。社会民生领域，打造一批 5G+智慧教育、5G+智慧医疗、5G+文化旅游样板项目，5G+智慧城市建设水平将进一步提升。MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件用于 5G MIMO 基站，主要在城市中进行布局，用以解决城市密集区域的大流量数据覆盖，更适合用于对上述 5G 创新应用场景的支持，因此 MIMO 基站仍为未来期主力建设基站。根据第三代半导体产业技术创新战略联盟（CASA）发布的《氮化镓微波射频技术路线图》披露，国内在氮化镓射频器件领域已经取得了突破，国产氮化镓射频器件已经成功应用在无线基站上。依靠国内巨大市场的优势，国内氮化镓射频企业拥有巨大的发展空间，依据目前我国运营商对 5G 的商用测试情况，预计未来更多通道的 MIMO 基站在宏基站中将成为主流方案。

综上所述，5G 基站发展趋势未发生重大变化，移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测销售数量与实际销售量不会产生较大偏差。

（三）博威公司 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异及原因

1、博威公司 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异

单位：元/件

产品名称	2022 年 (实际销售价格)	2022 年 (预测销售价格)	差异
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单价	15.93	18.59	-2.66
大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价	134.93	166.38	-31.45

2、博威公司 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异原因

（1）大功率基站氮化镓射频芯片及器件因 2022 年 700MHz 频段 5G 大功率基站的建设降低了销售价格

2022 年 6 月，中国广播电视网络集团有限公司 5G 网络服务正式启动，受

5G 网络的建设成本和运营成本的影响，700MHz 频段 5G 大功率基站成为中国广播电视网络集团有限公司和中国移动通信集团有限公司 2022 年建设主力。该类基站建设以往采用销售价格相对较低的基于硅基的 LDMOS 器件，因氮化镓射频器件性能的优越性，氮化镓射频器件替代了硅基 LDMOS 器件在 700MHz 5G 大功率基站的应用。鉴于 700MHz 5G 大功率氮化镓芯片单片面积更小、单张衬底的产量更高，即 700MHz5G 大功率芯片的生产成本下降，同时得益于衬底价格变动因素影响，目前衬底价格呈下降趋势，为快速进入并抢占 700MHz 频段市场，博威公司采取了适度低价策略，进一步拉低了大功率基站氮化镓射频芯片及器件的销售平均价格。

(2) 行业发展规律及销售策略的调整降低了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售价格

博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品主要为电子元器件，受行业发展规律影响，如：4G 基站主设备造价呈下降的趋势，受基站设备降价影响下游客户每年对标的公司的产品进行降价。

博威公司自 2019 年起就参与了对通信设备制造商的 5G 产品供应，保持着主要参与者的市场地位。目前衬底价格呈下降趋势，基于各产品的利润空间及较强资金实力和管理优势，博威公司通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。行业发展规律及销售策略的调整降低了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售价格。

(四) 博威公司 2022 年实际销售与预测期销售差异对评估作价影响

1、销售差异对收入影响较小

项目	2022 年（实际销售）	2022 年（预测销售）	差异
总收入（万元）	124,695.01	127,570.70	-2,875.69

2022 年主营产品实际销售单价虽然均低于预测销售单价，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件实际销量亦低于预测销售数量，但在 5G 基站建设进度及规模持续增长的大环境下，大功率基站氮化镓射频芯片及器件的销售远高于预测销量情况，同时受大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价高，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单价低的特点，2022 年实际销售收入与预测销售收入基本一致，未

出现明显下滑。

(1) 2022 年 700MHz 频段 5G 大功率基站的建设降低了大功率基站氮化镓射频芯片及器件的平均销售价格，预测期高频段 5G 基站建设的增加预计将提高大功率基站氮化镓射频芯片及器件价格及使用数量

虽然 2022 年大功率基站氮化镓射频芯片及器件价格受中国广播电视网络集团有限公司和中国移动通信集团有限公司主力建设 700MHz 频段 5G 大功率基站影响，导致其销售价格下降，但预测期高频段 5G 基站的建设将带动大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价的上涨，同时高频段 5G 布局预计将加大大功率基站氮化镓射频芯片及器件使用数量。

由于 700MHz 5G 基站的建设成本较低，中国广电和中国移动 2022 年通过对 700MHz 频段 5G 大功率基站大规模布局实现 5G 网络的广域前期覆盖。700MHz 频段 5G 大功率基站优缺点突出，700MHz 的优点是频率低、覆盖距离远、绕射能力强、信号穿墙能力强、组网成本较低，利于实现深度覆盖。但其缺点是带宽小、容量小，带宽仅为 30/40MHz，相对 2.6GHz 和 3.5GHz（100M）带宽较小，传输数据量较小。2022 年中国广电主力建设的 5G 基站为 5G 主力频段中的低频段基站，其余 5G 基站频段均高于 700 MHz 频段。随着新一代 5G 移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测期将具有更高数据传输速率的 5G 高频率基站将继续加速深度覆盖，满足未来“5G+互联网应用”的需要，高频段基站的建设预计将加大氮化镓射频芯片及器件性能/功率的提升，同时，高频段 5G 基站建设预计将提高大功率氮化镓射频芯片及器件使用数量，因此大功率氮化镓射频芯片及器件性能/功率更加优越的产品价格及销售数量将有所提升。

(2) MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件因销售策略的调整降低了销售价格，预测期超大流量数据通信的需求的增加预计将提高 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件价格及使用数量

虽然 2022 年 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件受销售策略的调整影响，导致其销售价格下降，但预测期 5G 超大流量数据通信的需求预计将加大 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件使用数量，预计将提高 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售单价

5G 通过提升连接速率和降低时延，单位时间内产生的数据量急剧增长，单位面积内的联网设备成倍增加，海量原始数据将被传输，MIMO 基站主要在城市中进行布局用以解决城市密集区域的大流量数据覆盖。根据第三代半导体产业技术创新战略联盟（CASA）发布的《氮化镓微波射频技术路线图》披露，依据目前我国运营商对 5G 的商用测试情况，预计未来更多通道的 MIMO 基站将成为主流方案。

高功率 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件相较于低功率 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件具有信号强度大，更稳定传输速率等优点，因此高功率 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售单价高于低功率 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件。历史期 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件中，MIMO 基站低功率氮化镓射频芯片主要产品销售价格低于 18 元/件，MIMO 基站高功率氮化镓射频芯片主要产品销售价格高于 20 元/件。

随着 5G 移动通信数据量急剧增长对高功率射频器件的需求持续旺盛，预测期 5G 高功率 MIMO 基站将继续加速深度覆盖，满足未来“5G+互联网应用”的需要。超大数据量的传输加大了氮化镓射频芯片及器件功率及单价的提升，提高了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件使用数量，因此 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件产品价格及销售数量预计将有所提升。

预测期随着高频段、高功率 5G 基站布局占比提升，其氮化镓射频芯片及器件价格预计将提高，5G 基站在不同应用场景建设方案的变化，提高了氮化镓射频芯片及器件使用数量。2022 年销售单价与预测销售单价的差异最终对博威公司预测收入影响较小。

2、实际销售毛利率与预测毛利率差异较小

项目	2022 年（实际毛利率）	2022 年（预测毛利率）	差异
毛利率	27.95%	27.88%	0.07%

报告期间标的公司衬底采购价格呈下降趋势，外采衬底材料费平均采购单价由 2021 年 3,822.44 元/片下降至 2022 年 3,362.83 元/片，因此博威公司各产品利润有一定空间。博威公司具有较强资金实力和管理优势，通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。行业发展规律及销售策略的调整降低了氮化镓射频芯片及器件销售价格。综合

来看，2022 年实际毛利率高于预测毛利率，毛利率差异对评估作价影响较小。

3、2022 年全年实际扣非净利润已实现业绩预测

2022 年博威公司全年实现 124,695.01 万元营业收入，实现扣非净利润 21,809.71 万元，业绩预测扣除非经常性损益后净利润 21,784.21 万元。博威公司已实现 2022 年业绩预测。

4、2022 年销售变化仅为下游客户产品选择性差异导致，5G 基站建设规模持续增长，发展趋势持续向好

为加快 5G 基站覆盖范围，2022 年主力建设 700MHz 频段 5G 大功率基站导致博威公司各产品实际销量及单价变化，上述变化对博威公司整体毛利率影响较小。整体收入规模略低于预测收入规模，收入规模的降低减少了企业经营中对经营性资金的使用规模，对评估作价带来正向影响。虽然 2022 年建设主力建设 700MHz 频段 5G 大功率基站，但 5G 基站发展趋势未发生重大变化，随着新一代 5G 移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测期仍将以具有更高数据传输速率的 MIMO 基站继续加速深度覆盖。

前瞻产业研究院认为在 5G 时期第一阶段（2020-2025 年），5G 基站建设以宏基站为主，2020-2025 年是 5G 宏基站建设的高峰期，低频段 5G 宏基站、室内基站合计建设规模与 4G 基站数量相当；在第二阶段（2026-2030 年），5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容将一直持续到 2030 年 6G 商用的到来。前瞻产业研究院预计我国 5G 宏基站建设规模将达 800 万个左右。按照我国 5G 基站占全球份额的 50-60% 进行判断，预计全球 5G 宏基站的数量将达 1200-1400 万个。这将直接带动基站中的氮化镓芯片射频前端器件市场规模大幅提升。

根据 Yole 测算，氮化镓的效率比硅基 LDMOS 要高 10%-15%，受益于在 5G 通信基站的持续渗透，氮化镓射频器件市场规模有望从 2020 年的 8.91 亿美元增长至 2026 年的 24 亿美元，对应复合年均增长率为 18%；5G 基站氮化镓射频器件市场规模有望从 2020 年的 3.7 亿美元增长至 2025 年的 7.3 亿美元，对应复合年均增长率为 15%。

目前 5G 基站发展趋势持续向好，虽然博威公司 2022 年因 700MHz 频段 5G 大功率基站建设导致 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件实际销量低于预测销量，

且因 700MHz 频段 5G 大功率基站建设及销售策略的调整，大功率基站氮化镓射频芯片及器件及 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售价格较预测销售价格有所下降；但同时 700MHz 频段 5G 大功率基站建设也导致大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量远高于预测销量，且由于博威公司材料采购成本呈下降进而降低了主营业务成本，2022 年博威公司实际销售收入与预测销售收入差异较小、实际毛利率高于预测毛利率、实际净利润高于预测净利润。综上，博威公司实际销售数量、单价、毛利率与预测数据差异对评估作价影响较小。

二、结合博威公司预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、产品成本预测依据、预计行业利润率走势等，补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性

(一) 博威公司预测期内主营产品结构变化情况

项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年及以后
大功率基站氮化镓射频芯片及器件预测收入	万元	66,490.57	73,525.33	63,655.21	61,565.51	60,449.15	60,449.15
大功率基站氮化镓射频芯片及器件占主营收入比例	%	52.96%	51.53%	42.33%	39.69%	39.73%	39.73%
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件预测收入	万元	47,468.63	53,186.61	67,587.61	73,579.97	72,000.70	72,000.70
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件占主营收入比例	%	37.81%	37.27%	44.94%	47.43%	47.32%	47.32%
微波点对点通信射频芯片与器件预测收入	万元	11,586.16	15,980.25	19,139.86	19,974.44	19,694.05	19,694.05
微波点对点通信射频芯片与器件占主营收入比例	%	9.23%	11.20%	12.73%	12.88%	12.94%	12.94%

大功率基站氮化镓射频芯片及器件预测收入占比呈下降，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件预测收入占比提高趋势符合 5G 市场发展趋势。大功率基站氮化镓射频芯片及器件主要用于 5G 大功率基站，主要用于解决空旷区域的 5G 信号的基本覆盖问题。MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件主要用于 5G MIMO 基站，主要解决城市密集区域 5G 超大流量数据通信应用场景。

2021 年大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量开始持续增长，支撑我国稀

疏空旷区域 5G 网络的覆盖，2021 年工业和信息化部等部门联合印发《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)》中披露，提升面向公众的 5G 网络覆盖水平。加快 5G 独立组网建设，扩大 5G 网络城乡覆盖，持续打造 5G 高质量网络，推动“双千兆”网络协同发展。

预测期随着 5G+的发展及市场化需求，同时，随着新一代 5G 移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测期将具有更高数据传输速率的 MIMO 基站将继续加速深度覆盖，满足未来“5G+互联网应用”的需要。而 MIMO 基站建设，加大了 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件需求量。随着我国 5G 基站未来建设密度和数量进一步提升，氮化镓射频器件需求将继续保持快速增长。

(二) 博威公司预测期销售均价下滑趋势

单位：元/件

项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年 及以后
大功率基站氮化镓射频芯片及器件预测单价	元/件	166.38	161.38	156.54	154.20	152.65	152.65
MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件预测单价	元/件	18.59	18.04	17.50	17.23	17.06	17.06
微波点对点通信射频芯片与器件预测单价	元/件	27.01	26.20	25.41	25.16	24.91	24.91

从上数据可以看出，2022 年-2025 年博威公司主营产品销售价格逐年下降，主要原因及合理性分析如下：

1、产品价格的下降符合行业发展规律

博威公司产品主要为电子元器件，其预测产品价格呈下降趋势符合行业发展规律。从历史来看，4G 基站主设备造价呈下降的趋势，受基站设备降价影响下游客户每年对供应商的产品亦会进行降价。

2、通过价格的调整以稳固和提高市场份额

博威公司 2016 年即开始布局 5G 相关产品的研发，利用产品优势和先发优势，自 2019 年起就参与了对通信设备制造商的 5G 产品供应，保持着主要参与者的市场地位。鉴于 5G 市场的快速发展，博威公司具有资金实力和管理优势，可以进行产能扩建带来的规模效应，通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。

(三) 博威公司预测期产品成本预测依据

博威公司主营业务成本包括直接材料、直接人工、制造费用，报告期及预测期内总体成本结构保持稳定，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
成本合计	90,066.41	102,924.90	107,481.13	110,542.78	108,718.07	108,718.07
直接材料	76,707.37	87,372.06	90,797.69	93,030.79	91,004.57	91,004.57
比例	85.17%	84.89%	84.48%	84.16%	83.71%	83.71%
直接人工	5,077.95	6,137.95	6,803.65	7,345.28	7,595.98	7,595.98
比例	5.64%	5.96%	6.33%	6.64%	6.99%	6.99%
制造费用	8,281.09	9,414.88	9,879.80	10,166.71	10,117.51	10,117.51
比例	9.19%	9.15%	9.19%	9.20%	9.31%	9.31%

1、直接材料成本

直接材料主要包含氮化镓芯片、封装材料等，历史期博威公司直接材料成本构成及占比情况如下表所示：

项目	2020年	2021年	2022年
直接材料费	45,749.97	61,626.31	76,689.30
其中：芯片	41,583.08	47,732.99	54,046.33
芯片占直接材料比例	90.89%	77.46%	70.47%
管壳、电容及导电胶	4,166.89	13,893.32	22,642.97
管壳、电容及导电胶占直接材料比例	9.11%	22.54%	29.53%

历史期直接材料成本中芯片材料成本占比较高，对直接材料成本影响较大。其他材料成本主要为管壳、电容、导电胶等成本，在直接材料成本中占比较小。

博威公司主要负责芯片和器件的设计，芯片制造主要委托氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债完成。历史期，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债直接材料成本中衬底占比情况如下：

项目	2021年	2022年
衬底占直接材料比例	65.84%	44.77%

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品为4/6英寸氮化镓射频芯片，

芯片指标达到国际领先水平，是国内少数实现批量供货主体之一。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产能仍具有一定空间，满足博威公司预测期销生产，预测期因芯片产能短缺等导致材料成本上涨的风险较小。

历史年度各类别产品单位材料成本波动趋势与下游市场材料价格变动趋势一致。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债原材料碳化硅衬底的制造成本在加速下降。根据天岳先进披露数据，碳化硅衬底价格呈现每年 8%-10%下降。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债历史期外采衬底材料费平均采购单价如下表所示：

主要原材料	2021 年度	2022 年度
	平均采购单价	平均采购单价
衬底材料费（元/片）	3,822.44	3,362.83

考虑到原材料衬底价格变动趋势，芯片成本按照未来年降幅 2%-3%进行预测。封装材料价格因素直接材料成本则根据历史年度成本进行预测。预测期因芯片产能短缺等导致材料成本上涨的风险较小。

2、直接人工成本

博威公司销售产品所涉及器件封装包括 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件塑料封装和大功率基站氮化镓射频芯片及器件陶瓷封装两种工艺，塑料封装委托封装厂商完成，技术难度更高的陶瓷封装由博威公司自行完成，器件生产自动化程度较高，用工人数量总体与公司预测期业务量匹配，预测期人员数量与器件销量如下：

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年及以后
大功率基站氮化镓射频芯片及器件（单位：万只）	399.64	455.59	406.63	399.27	395.99	395.99
生产人员数量（单位：人）	205	290	305	310	310	310

注：MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件塑料封装委托封装厂商完成，其产品产量对人员需求量较少

未来年度人数随着产销量逐步上涨。预测期内，根据企业的经营计划预测未来各年人员增加数，结合平均薪酬成本进行预测直接人工成本。

预测期内，公司平均薪酬成本保持小幅上涨的趋势。根据当地统计局发布的

人员年平均工资增幅情况，2022年及以后年度人工成本在2021年的人工成本基础上按照一定增幅进行增长，预测期人员工资如下：

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
人员工资(万元)	5,077.95	6,137.95	6,803.65	7,345.28	7,595.98	7,595.98

3、制造费用成本

博威公司制造费用包括折旧摊销费用、能耗费、外协费用和其他制造费用。

(1) 折旧摊销费用按照固定资产及其他长期资产折旧、摊销的分摊水平预测，未来年度保持稳定。

(2) 能耗费主要为水费及电费，外协费用为委外生产及设计费用，该成本与主营业务对应性强，报告期内水费及电费单耗费用介于0.06元/件-0.12元/件之间，报告期内外协费用为委外生产及设计费用单耗费用介于0.99元/件-1.08元/件之间。

考虑到博威公司生产经营模式较为稳定，未来年度预测平均水费及电费单耗费用以2021水平0.12元/件为基础进行预测，预测平均外协费用为委外生产及设计费用以2021水平1.08元/件为基础进行预测。

(3) 其他制造费用主要为满足生产所需的一些零星费用投入，该成本与主营业务收入存在一定的勾稽关系，报告期其他制造费用单耗费用介于0.14元/件-0.30元/件之间，未来年度基于谨慎性考虑，未来年度预测平均其他制造费用以2021水平0.30元/件为基础进行预测。

(四) 博威公司预测期毛利率保持稳定的合理性

1、预测期毛利率水平

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
综合毛利率	27.88%	27.52%	28.17%	28.37%	28.15%	28.15%
MIMO基站氮化镓射频芯片及器件毛利率	36.69%	36.47%	36.26%	36.08%	35.81%	35.81%
大功率基站氮化镓射频芯片及器件毛利率	23.65%	23.38%	23.02%	22.95%	22.85%	22.85%

预测期大功率基站氮化镓射频芯片及器件毛利率及MIMO基站氮化镓射频芯片及器件毛利率均呈下降趋势，综合毛利率因产品销售结构变化导致毛利率呈先

增长后下降趋势。随着新一代 5G 移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测期将具有更高数据传输速率的 MIMO 基站将继续加速深度覆盖，满足未来“5G+互联网应用”的需要，因此 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件销售占比逐年提高。受 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单基站用量大、单价低、毛利较高的特点影响，预测期高毛利 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件收入占比的提高导致毛利率的增长，同时伴随预测期产品售价的下降其毛利率呈下降趋势，预测期博威公司毛利率处于小幅波动，整体稳定的水平。

由下表中计算机芯片及集成电路行业可比上市公司近十年毛利率数据显示，其行业毛利率处于整体稳定，短期小幅波动状态，博威公司预测期毛利率符合行业利润率走势。

2、博威公司完整产业链服务优势、产品和技术优势、研发优势及客户及认证优势为维持毛利率稳定奠定基础

博威公司具备在研发、设计、制造、封装测试、销售等方面独立运行的完整产业链，可以为客户提供更成熟的芯片研发、设计、制造、封测等服务，具备强大的服务能力和竞争优势。经过多年技术迭代，核心领域具备相关自主知识产权，均以自主研发为主，建立起一套符合行业发展特征、满足业务需要的研发体系。经多年发展，已拥有丰富的境内外优质核心客户资源，主要客户为国际国内通信行业龙头等。博威公司与客户建立了长期稳定的合作关系，拥有较高的客户壁垒优势。因此博威公司完整产业链服务优势、产品和技术优势、研发优势及客户及认证优势为维持博威公司毛利率稳定奠定基础。

3、材料成本的下降对维持产品毛利率带来正向影响

博威公司主要材料成本为芯片成本，芯片价格的变动主要受衬底价格变动因素影响，目前衬底价格呈下降趋势，因此各产品利润仍有较大空间。

当前碳化硅衬底售价较高是良率水平低、晶圆尺寸小、自动化程度低等多因素导致的。随着各厂商提升工艺、往更大尺寸碳化硅晶圆发展，预计碳化硅衬底售价将逐步下行，因此材料成本价格预测期呈下降趋势。

4、博威公司预测期毛利率低于可比上市公司毛利率水平

计算机芯片及集成电路行业可比上市公司近十年毛利率及博威公司毛利率

情况如下：

单位：%

证券名称	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
上海贝岭	19.27	16.59	22.18	25.06	25.90	24.14	25.61	29.86	28.94	34.13	34.09
士兰微	22.34	26.02	29.46	26.67	24.67	26.70	25.46	19.47	22.50	33.19	29.45
瑞芯微	-	38.93	32.76	34.64	33.42	34.75	39.92	40.09	40.78	40.00	37.68
立昂微	-	-	-	28.46	28.27	29.98	37.69	37.31	35.29	44.90	40.90
华润微	-	-	-	-	14.49	17.62	25.20	22.84	27.47	35.33	36.71
中芯国际	-	-	-	-	29.16	24.76	23.02	20.83	23.78	29.31	38.30
通富微电	14.19	16.58	19.08	21.80	18.00	14.46	15.90	13.67	15.47	17.16	13.90
华天科技	18.87	21.53	21.89	20.52	18.04	17.90	16.32	16.33	21.68	24.61	16.84
扬杰科技	30.90	33.06	32.27	34.64	35.36	35.58	31.36	29.80	34.27	35.11	36.29
圣邦股份	45.70	45.19	40.37	40.65	40.24	43.43	45.94	46.88	48.73	55.50	58.98
捷捷微电	53.63	51.31	51.48	53.10	54.79	55.88	48.86	45.12	46.70	47.70	40.41
平均值	29.27	31.15	31.19	31.73	29.30	29.56	30.48	29.29	31.42	36.08	34.87
博威公司										28.58	27.94

从上表可知，可比上市公司近十年毛利率相对平稳，毛利率主要集中在 30% 左右，博威公司预测期毛利率低于可比上市公司平均毛利率水平，符合行业特点，处于合理水平。

5、销售产品结构较预测有所变化，受益于销售成本的下降实际毛利率高于预测毛利率，销售产品结构及销售单价的变化对预测期毛利率影响较小

博威公司 2022 年预测及实际毛利率对比如下表所示：

项目	2022 年（实际毛利率）	2022 年（预测毛利率）	差异
毛利率	27.95%	27.88%	0.07%

因 700MHz 频段 5G 大功率基站建设导致 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件与大功率基站氮化镓射频芯片及器件销售产品结构较预测出现变化。即：5G 大功率基站建设导致 MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件实际销量低于预测销量，大功率基站氮化镓射频芯片及器件销量远高于预测销量，博威公司 2022 年实际销售收入与预测销售收入差异较小。氮化镓射频芯片及器件销售价格较预测销售价格有所下降，但博威公司各产品成本中材料采购成本呈下降趋势，降低了主营业务成本，导致博威公司实际毛利率高于预测毛利率。随着各厂商提升工艺、

预计碳化硅衬底售价将逐步下行，销售产品结构及销售单价的变化对预测期毛利率影响较小。

综上，博威公司预测期因产品销售结构变化导致毛利率呈先增长后下降趋势，其预测期毛利率低于可比上市公司平均毛利率水平，原材料价格整体呈下降趋势，整体毛利率相对稳定，处于合理水平。

三、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期内大功率、小功率氮化镓通信基站射频芯片销量变化趋势与实际走势相反、产品价格下降幅度超过评估预测水平的原因以及对本次评估预测的影响，并结合预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、主材衬底等成本预测依据、预计行业利润率走势等补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性

(一) 2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据差异原因及对评估作价影响

1、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异及原因

(1)氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异

单位：万件

产品名称	2022 年 (实际销售数量)	2022 年 (预测销售数量)	差异
大功率氮化镓通信基站射频芯片	1,439.83	715.48	724.35
小功率氮化镓通信基站射频芯片	2,834.78	4,382.63	-1,547.85

(2)氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异原因

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债覆盖芯片生产制造环节，主要为博威公司提供其终端产品所需的氮化镓通信基站射频芯片。故氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品销售数量与博威公司产品销售数量趋势保持一致，详见本题回复“一、博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据是否存在较大差异，如是，补充披露差异原因及对本次交易评估作价的影响”

响”之“（二）博威公司 2022 年各主营产品实际销售数量与预测销售数量差异及原因”的相关回复。

2、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异及原因

（1）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异

单位：元/件

产品名称	2022 年 (实际销售价格)	2022 年 (预测销售价格)	差异
大功率氮化镓通信基站射频芯片	28.10	41.08	-12.98
小功率氮化镓通信基站射频芯片	6.17	6.51	-0.34

（2）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异原因

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债覆盖芯片生产制造环节，主要为博威公司提供其终端产品所需的氮化镓通信基站射频芯片。故氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品销售单价与博威公司产品销售单价趋势保持一致，详见本题回复“一、博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据是否存在较大差异，如是，补充披露差异原因及对本次交易评估作价的影响”之“（三）博威公司 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售单价差异及原因”的相关回复。

3、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债 2022 年各主营产品实际销售单价与预测销售数量及单价差异对评估作价影响

（1）销售差异对收入影响较小

单位：万元

项目	2022 年（实际销售）	2022 年（预测销售）	差异
营业收入	57,953.39	57,925.53	27.86

2022 年各主营产品实际销售单价虽均低于预测销售单价，小功率氮化镓通信基站射频芯片实际销量低于预测销售数量，但在 5G 基站建设进度及规模持续增长的大环境下，大功率基站氮化镓射频芯片及器件的销售远高于预测销量情况，

同时受大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价高，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单价低的特点，因此 2022 年实际销售收入与预测销售收入基本一致，未出现明显下滑趋势。

预测期随着高频段、高功率 5G 基站布局占比提升，其氮化镓射频芯片价格预计将提高，5G 基站在不同应用场景建设方案的变化，提高了氮化镓射频芯片使用数量。2022 年销售单价与预测销售单价的差异最终对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测收入影响较小。

(2) 实际销售毛利率与预测毛利率差异较小

项目	2022 年（实际毛利率）	2022 年（预测毛利率）	差异
毛利率	37.47%	33.36%	4.11%

报告期间氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债衬底采购价格呈下降趋势，外采衬底材料费平均采购单价由 2021 年 3,822.44 元/片下降至 2022 年 3,362.83 元/片。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债经过多年技术迭代，核心领域具备相关自主知识产权，均以自主研发为主，建立起一套符合行业发展特征、满足业务需要的研发体系，通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。行业发展规律及销售策略的调整降低了氮化镓射频芯片销售价格。综合来看，2022 年实际毛利率高于预测毛利率，毛利率差异对评估作价影响较小。

(3) 2022 年全年实际扣非净利润已实现业绩预测

2022 年氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债全年实现 57,953.39 万元营业收入，实现扣非净利润 14,508.29 万元，业绩预测扣除非经常性损益后净利润 13,611.88 万元。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债已实现 2022 年业绩预测。

(二) 结合主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、主材衬底等成本预测依据、预计行业利润率走势补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性

1、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期内主营产品结构变化情况

项目	单位	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
大功率氮化镓通信基站射频芯片预测收入	万元	29,390.08	26,239.01	22,716.66	21,859.38	21,354.60	21,354.60
大功率氮化镓通信基站射频芯片预测收入占比	%	50.74%	47.17%	38.42%	35.56%	35.52%	35.52%
小功率氮化镓通信基站射频芯片预测收入	万元	28,535.45	29,388.30	36,416.42	39,610.08	38,765.28	38,765.28
小功率氮化镓通信基站射频芯片占主营收入比例	%	49.26%	52.83%	61.58%	64.44%	64.48%	64.48%

因氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与博威公司业务呈上下游关系，主营产品结构变化详见本题回复“二、结合博威公司预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、产品成本预测依据、预计行业利润率走势等，补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性”之“（一）博威公司预测期内主营产品结构变化情况”回复。

2、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期销售均价下滑趋势

单位：元/件

项目	单位	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
大功率氮化镓通信基站射频芯片预测单价	元/件	41.08	39.72	38.53	37.76	37.19	37.19
小功率氮化镓通信基站射频芯片预测单价	元/件	6.51	6.31	6.12	6.03	5.97	5.97

从上数据可以看出，2022年-2025年氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品销售价格逐年下降，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与博威公司呈上下游关系，盈利预测趋势与博威公司趋势相同，其原因详见本题回复“一、博威公司预测期内MIMO基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，2022年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据是否存在较大差异，如是，补充披露差异原因及对本次交易评估作价的影响”之“（四）

博威公司 2022 年实际销售与预测期销售差异对评估作价影响” “二、结合博威公司预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、产品成本预测依据、预计行业利润率走势等，补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性”之“（二）博威公司预测期销售均价下滑趋势”回复。

3、预测期产品成本预测依据

（1）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债主营业务成本包括直接材料、直接人工、制造费用，预测期内总体成本结构保持稳定，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年及以后
成本合计	38,599.22	36,610.75	38,840.92	40,425.05	39,643.03	39,643.03
直接材料	28,681.96	26,341.41	27,558.23	28,517.49	27,688.60	27,688.60
比例	74.31%	71.95%	70.95%	70.54%	69.84%	69.84%
直接人工	2,307.41	2,313.31	2,639.98	2,923.07	3,037.86	3,037.86
比例	5.98%	6.32%	6.80%	7.23%	7.66%	7.66%
制造费用	7,609.85	9,414.88	9,879.80	10,166.71	10,117.51	10,117.51
比例	19.72%	25.72%	25.44%	25.15%	25.52%	25.52%

1) 直接材料成本

直接材料主要为碳化硅衬底等，历史年度各类别产品单位材料成本波动趋势与下游市场材料价格变动趋势一致。历史期，碳化硅衬底售价较高是良率水平低、晶圆尺寸小、自动化程度低等多因素导致的。随着各厂商提升工艺、往更大尺寸碳化硅晶圆发展，预计碳化硅衬底售价将逐步下行。目前，碳化硅衬底的制造成本在加速下降。根据天岳先进的公开数据披露，碳化硅衬底价格呈现每年 8%-10%下降，考虑到原材料衬底价格变动趋势，原材料成本按衬底价格趋势年降幅 2%-3%进行预测。

2) 直接人工成本

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债芯片生产能力较大，其生产线自动化程度较高，用工人数量和公司业务量匹配，未来年度人数随着产销量逐步上涨，预测期内，根据企业的经营计划预测未来各年人员增加数，结合平均

薪酬成本预测直接人工成本，预测期生产人员数量如下：

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
人员数量(人)	82	83	91	95	98	98

预测期内，公司平均薪酬成本保持小幅上涨的趋势。根据当地统计局发布的人员年平均工资增幅情况，2022年及以后年度人工成本在2021年的人工成本基础上按照每年一定增幅进行增长，预测期人员工资如下：

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
人员工资(万元)	2,307.41	2,313.31	2,639.98	2,923.07	3,037.86	3,037.86

3) 制造费用成本

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债制造费用包括折旧摊销费用、能耗费、外协费用和其他制造费用。

A. 折旧摊销费用按照固定资产及其他长期资产折旧、摊销的分摊水平预测，未来年度保持稳定。

B. 能耗费主要为水费及电费，外协费用为委外生产及设计费用，该成本与主营业务对应性强，报告期内水费及电费单耗费用介于0.14元/件-1.22元/件之间，报告期内外协费用为委外生产及设计费用单耗费用介于0.24元/件-1.58元/件之间。

考虑到氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债生产经营模式较为稳定，未来年度预测平均水费及电费单耗费用以2021水平0.40元/件为基础进行预测，预测平均外协费用为委外生产及设计费用以2021水平0.82元/件为基础进行预测。

C. 其他制造费用主要为满足生产所需的一些零星费用投入，该成本与主营业务收入存在一定的勾稽关系，报告期其他制造费用单耗费用介于0.05元/件-0.55元/件之间，未来年度基于谨慎性考虑，未来年度预测平均其他制造费用以2021水平0.15元/件为基础进行预测。

4、预计行业利润率走势补充披露预测期内毛利率保持稳定的合理性

(1) 预测期毛利率水平

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
毛利率	33.36%	34.19%	34.32%	34.24%	34.06%	34.06%
大功率氮化镓通信基站射频芯片毛利率	29.94%	31.40%	31.05%	30.59%	30.19%	30.19%
小功率氮化镓通信基站射频芯片毛利率	36.89%	36.67%	36.35%	36.25%	36.19%	36.19%

预测期虽然各产品毛利率呈小幅下降趋势，因产品销售结构变化导致整体毛利率呈先增长后下降趋势，整体毛利率相对稳定。

(2) 氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品和技术优势、研发优势及客户认证优势为维持毛利率稳定奠定基础

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债可以提供更成熟的芯片研发、设计、制造等服务，具备强大的服务能力和竞争优势。经过多年技术迭代，核心领域具备相关自主知识产权，均以自主研发为主，建立起一套符合行业发展特征、满足业务需要的研发体系。经多年发展，已拥有丰富的境内外优质核心客户资源，主要客户为国际国内通信行业龙头等。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品和技术优势、研发优势及客户认证优势为维持毛利率稳定奠定基础。

(3) 材料成本的下降对维持产品毛利率带来正向影响

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债其主要材料成本为衬底成本，成本变化主要受衬底价格变动因素影响，目前衬底价格呈下降趋势，因此各产品利润仍有较大空间。

当前碳化硅衬底售价较高是良率水平低、晶圆尺寸小、自动化程度低等多因素导致的。随着各厂商提升工艺、往更大尺寸碳化硅晶圆发展，预计碳化硅衬底售价将逐步下行，因此材料成本价格预测期考虑呈下降趋势。

(4) 历史期可比公司毛利率水平较为稳定，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期毛利率处于可比上市公司毛利率区间范围内

计算机芯片及集成电路行业可比上市公司近十年毛利率及氮化镓通信基站射频芯片业务毛利率情况如下：

单位：%

证券名称	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
上海贝岭	19.27	16.59	22.18	25.06	25.90	24.14	25.61	29.86	28.94	34.13	34.09
士兰微	22.34	26.02	29.46	26.67	24.67	26.70	25.46	19.47	22.50	33.19	29.45

证券名称	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
瑞芯微	-	38.93	32.76	34.64	33.42	34.75	39.92	40.09	40.78	40.00	37.68
立昂微	-	-	-	28.46	28.27	29.98	37.69	37.31	35.29	44.90	40.90
华润微	-	-	-	-	14.49	17.62	25.20	22.84	27.47	35.33	36.71
中芯国际	-	-	-	-	29.16	24.76	23.02	20.83	23.78	29.31	38.30
通富微电	14.19	16.58	19.08	21.80	18.00	14.46	15.90	13.67	15.47	17.16	13.90
华天科技	18.87	21.53	21.89	20.52	18.04	17.90	16.32	16.33	21.68	24.61	16.84
扬杰科技	30.90	33.06	32.27	34.64	35.36	35.58	31.36	29.80	34.27	35.11	36.29
圣邦股份	45.70	45.19	40.37	40.65	40.24	43.43	45.94	46.88	48.73	55.50	58.98
捷捷微电	53.63	51.31	51.48	53.10	54.79	55.88	48.86	45.12	46.70	47.70	40.41
平均值	29.27	31.15	31.19	31.73	29.30	29.56	30.48	29.29	31.42	36.08	34.87
氮化镓通信基站 射频芯片业务										33.93	37.47

从上表可以看出，可比上市公司近十年毛利率相对平稳，毛利率主要集中在30%左右，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债历史期及预测期毛利率处于可比公司毛利率区间范围内，符合行业特点，处于合理水平。

综上，预测期因产品销售结构变化导致毛利率呈先增长后下降趋势，预测期毛利率居于可比公司毛利率区间内，处于合理水平。

四、对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测是否充分考虑通信基站建设周期性以及通信技术更新迭代的影响，如是，详细披露具体体现

（一）博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测

1、博威公司预测期及永续期业绩预测情况

单位：万元

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
收入	127,570.70	144,828.94	152,626.26	157,475.68	154,617.45	154,617.45
净利润	21,784.21	24,175.60	26,363.75	27,528.99	26,753.67	26,462.00

2、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测情况

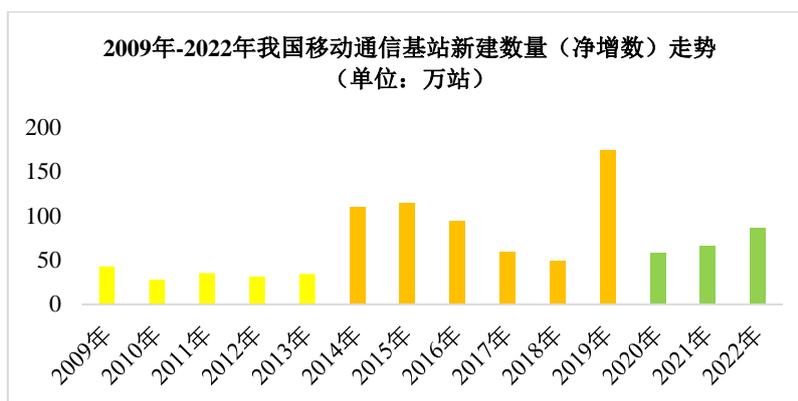
单位：万元

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
收入	57,925.53	55,627.31	59,133.08	61,469.45	60,119.89	60,119.89
净利润	13,611.88	13,231.99	14,209.89	14,756.17	14,362.53	14,362.53

预测期及永续期业绩预测中已考虑通信基站建设周期性以及受通信技术更新迭代的影响。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与博威公司呈上下游关系，其盈利预测趋势与博威公司趋势相同，预测期 2022 年-2025 年预测销售收入及预测净利润处于增长阶段，2026 年及以后 5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容将一直持续到 6G 商用的到来，因此 2026 年及稳定年预测收入及净利润较 2025 年有所下降。

(二) 通信技术历史期发展迭代及 5G 通信基站建设周期情况

目前国内基站建设趋势如下：



注：■为 3G 基站建设期；■为 4G 基站建设期；■为 5G 基站建设期

数据来源：工信部《通信业统计公报》

2009 年，3G 基站开始建设部署。从 2009 年到 2013 年间整体保持较为稳定的增长。2014 年 4G 建设开始飞速发展，到 2015 年底，4G 基站数量就已经超 3G 基站数量成为基站主流。3G 基站及 4G 基站整体发展呈先上涨后下降趋势，且随着通讯基站的发展，基站建设数量呈上涨趋势。2020 年为中国 5G 商用元年，随着通讯基站的发展，5G 基站建设数量呈上涨趋势。

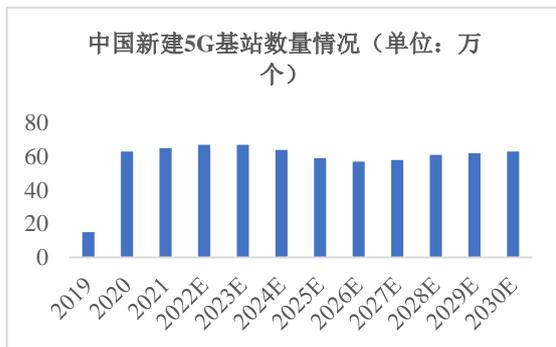
目前中国 5G 产业整体市场供给动能充足。从 2020 年中国 5G 正式商用以来，5G 网络正处于基础设施大规模建设期。运营商通过资本开支，搭建网络，改善网络性能，以吸引 5G 用户进入市场。

截至 2022 年底，全国移动通信基站总数达 1,083 万个，全年净增 87 万个。其中 5G 基站为 231.2 万个，全年新建 5G 基站 88.7 万个。

（三）5G 通信基站建设周期及通信技术更新迭代对预测期及永续期业绩预测影响

1、国内外 5G 基站的错峰建设有效的延长 5G 建设周期

伴随国内 5G 建设，预计我国 5G 宏基站建设规模将达 500-800 万个左右。按照我国 5G 基站占全球份额的 50-60%进行判断，预计全球 5G 宏基站的数量将达 1,200-1,400 万个。同时根据国外宏基站建设比国内建设晚 2-3 年时间间隔 2025-2026 年国外基站建设将达到峰值，因此 2026 年国外基站市场弥补国内基站建设的市场空间。



资料来源：工信部，五矿证券研究所预测

目前中国已建成全球最大规模的 5G 商用网络，在 5G 标准、建设、应用等领域处于全球领先地位，叠加政策等支持，率先迎来建设高峰期；全球方面，目前各地区发展不平衡，欧洲、亚太、北美属于 5G 的先发地区，已经基本完成了 5G 网络的商用，南亚、东欧、北非、中南美洲等地区也紧随其后进行 5G 部署和预商用，在撒哈拉以南的非洲，绝大部分地区 5G 还是空白。全球将形成先发地区探索，后发地区紧随其后的建设节奏，预计将于 2025 年迎来大规模建设

高峰。

预测期 2022 年-2025 年预测销售收入及预测净利润处于增长阶段，2026 年及以后 5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容将一直持续到 6G 商用的到来，因此 2026 年及稳定年预测收入及净利润较 2025 年有所下降，盈利预测考虑了行业周期性因素对预测期及永续期业绩预测的影响。

2、6G 技术研发正常推进，助力业绩永续期经营

国家“十四五”规划纲要、《“十四五”数字经济发展规划》均作出相关部署，包括“前瞻布局 6G 网络技术储备”“加大 6G 技术研发支持力度，积极参与推动 6G 国际标准化工作”等。工信部牵头成立了 IMT-2030（6G）推进组，系统推进 6G 需求、技术、标准及国际合作等事务。工信部近日提出，全面推进 6G 技术研发。截至本核查意见出具日，6G 技术仍处于技术研发阶段，据中国联通董事长在中国发展高层论坛 2023 年年会发言，当前处在 6G 技术早期研究阶段，到 2025 年将推出 6G 应用的场景，完成 6G 早期技术的研究，到 2026 年开启 6G 技术的工程化研究阶段。

博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债积极参与新产品研发，目前在研项目如下：

序号	项目名称	研究内容和意义
1	基于某改进工艺某功放开发	基于陷阱效应改进工艺 GaN 管芯完成基站功放设计，有效降低功放陷阱效应，将大大提升信息传输质量与流量。
2	宏站大功率基站某宽带功放开发	完成覆盖双频段宽带功放设计，有效提高基站整机通用性。
3	某自动测试技术和系统的开发及建立	提升 GaN 功率器件的测试能力和测试速率，对器件各项 DC/RF 指标、潜在缺陷进行有效筛选，提升发货产品质量水平，降低装机失效率。
4	卫星通信用某高效率功放开发	基于 GaN HEMT 工艺，完成高效率功放开发，具有更紧凑、更轻便、功耗更低等特点，支持更高数据吞吐量，适用于卫星通信应用场景。

博威公司积极进行 6G 技术研发工作，新产品及新技术相关研发工作有序进行，为博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债永续期业绩经营提供技术支持。

综上，博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测已考虑通信基站建设周期性以及通信技术更新迭代的影响。

五、结合碳化硅功率模块所处产业链上下游情况、未来行业发展趋势及市场容量、国联万众的技术水平与产品竞争优势、主要客户的供应商竞争情况及客户关系的稳定性、新客户拓展计划及可行性等，补充披露国联万众预测期内碳化硅功率模块销量大幅增长的可实现性

（一）碳化硅功率模块所处产业链上下游情况

碳化硅功率模块的产业上游为碳化硅衬底供应商，供应商在国内市场发展相对成熟。产业下游为不同应用领域的制造企业，如新能源汽车、5G 通讯、消费电子等，未来应用场景较为广泛。

（二）未来行业发展趋势及市场容量

1、未来行业发展趋势

半导体材料作为电子信息技术发展的基础，随着应用场景更广，要求更高，以碳化硅、氮化镓为代表的第三代半导体材料逐渐进入产业化加速放量阶段。相较于前两代材料，碳化硅具有耐高压、耐高温、低损耗、高热导性、高击穿电场强度及高电流密度等优越性能，安全性能较高。广泛应用于制作高温、高频、大功率和抗辐射电子器件，例如汽车、充电设备、便携式电源、通信设备、机械臂、飞行器等多个工业领域。其应用的范围也在不断地普及和深化，未来应用前景较为广泛，发展潜力较大。

随国联万众生产线的建成，碳化硅功率模块产品不断更新换代，未来主要应用于新能源汽车、光伏发电、轨道交通等领域。国联万众拟攻关高压碳化硅功率模块领域，进一步对高压碳化硅功率模块的刻蚀技术、氧化工艺、减薄技术、封装技术等方面进行深入研发，抢占行业技术高地，在智能电网、动力机车、轨道交通等高压、超高压领域抢占市场份额，实现对 IGBT 功率模块的部分替代。

2、市场容量

根据半导体分析机构 Yole 预计，碳化硅功率模块市场将从 2021 年 10.9 亿美元增至 2027 年 63 亿美元以上，复合增速达 34%。其中，新能源汽车将从 2021 年 6.85 亿美元增至 2027 年 49.86 亿美元，复合增速 39%，占整个市场 79%。

（三）国联万众的技术水平与产品竞争优势

1、核心技术优势

国联万众经过多年的经营和研发，在氮化镓通信基站射频芯片及碳化硅功率产品的相关技术上具有先进性和独特性，在 5G 基站用氮化镓芯片市场、新能源汽车等领域均具备自主知识产权相关积累，具有一定技术壁垒。近年来，新能源汽车等领域持续增长，随着国内新能源汽车快速发展及国家“碳达峰”的控制需求，第三代半导体市场的逐步挖掘，国联万众具备充足的技术应用和稳定的未来应用技术积累。

国联万众的研发团队长期和国际、国内领先的应用方合作研发，研发实力较强，处在最前沿的市场和技术研究领域，且国联万众在第三代半导体领域技术具有高度自主及独特性。因此不存在快速迭代的风险。

在碳化硅芯片和模块产品相关的关键技术方面，国联万众布局了多项专利。内容涉及器件终端设计、离子注入及退火工艺、栅介质工艺、欧姆合金工艺等核心技术，拥有一种碳化硅器件的离子注入方法、碳化硅栅介质氟等离子体的处理方法及碳化硅功率器件、碳化硅器件终端结构及其制作方法及碳化硅高温退火表面保护的制作方法及碳化硅功率器件等专利。国联万众产品技术指标可达到国内先进水平，推出了车规级主驱用 1200V SiC MOSFET 产品，比导通电阻小于 $4\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ ，阈值电压大于 3.0V，产品可靠性满足 AEC-Q101 要求。基于自有先进芯片技术，国联万众自主开发的模块产品在技术参数、制造成本等方面的有明显的竞争优势，市场表现良好。因此，虽然近几年碳化硅市场竞争激烈，但国联万众的市场竞争力预计将持续增加，关键技术自主可控带来的竞争优势日益明显。

2、应用领域广

随国联万众生产线的建成，碳化硅功率模块产品不断更新换代，未来主要应用于新能源汽车、光伏发电、轨道交通等领域。管理层拟攻关高压碳化硅功率模块领域，进一步对高压碳化硅功率模块的刻蚀技术、氧化工艺、减薄技术、封装技术等方面进行深入研究，抢占行业技术高地，在智能电网、动力机车、轨道交通等高压、超高压领域抢占市场份额，实现对 IGBT 功率模块的部分替代。

3、市场需求优势

国际政治环境及国际供应链所带来的影响将有利于国产第三代半导体企业进一步发展。中国拥有第三代半导体材料最大的应用市场，受益于新能源汽车、5G、消费电子领域等下游应用市场需求强劲，未来几年国内碳化硅和氮化镓功率半导体市场将迎来高速增长。

新能源汽车市场成为碳化硅半导体应用的主要驱动力，特斯拉上海工厂和比亚迪在其电机控制器的逆变器中已经采用了碳化硅 MOSFET 作为核心的功率模块，进一步引领碳化硅功率模块在新能源汽车领域的应用。与此同时，丰田、大众、本田、宝马、奥迪等汽车企业也都将碳化硅功率模块作为未来新能源汽车电机驱动系统的首选解决方案。预计三到五年内，碳化硅功率模块将成为新能源汽车中电机驱动器系统主流的技术方案，这将给全球碳化硅功率模块产业带来巨大发展机遇。根据 Yole 测算，2021 年全球碳化硅功率模块市场规模（10.9 亿美元）中 63% 由汽车行业贡献，规模达 6.85 亿美元；而到 2027 年预测碳化硅功率模块市场规模（62.97 亿美元）中更是有 79% 由汽车行业贡献，规模达 49.86 亿美元，复合增长率 39%，增长速度为碳化硅功率模块下游行业中最快，未来市场成长空间较大。国联万众主营业务之一为碳化硅功率模块的设计、生产、销售，碳化硅功率模块主要应用于新能源汽车、工业电源、新能源逆变器等领域。

（1）下游应用中碳化硅功率模块与竞争产品的竞争优劣势

碳化硅功率模块较竞争产品如硅基功率模块的优势如下：

1) 碳化硅功率模块轻量化优势明显

得益于碳化硅的优越性能，碳化硅功率模块可达到缩小体积的效果。包括但不限于：封装尺寸更小，减少滤波器和无源器件如变压器、电容、电感等的使用，减少散热器体积，在同样续航范围内，可以减少电池容量。

2) 碳化硅功率模块可降低系统成本

虽然碳化硅功率模块的价格高于是硅基功率模块，但采用碳化硅功率模块实现了电池成本的大幅下降和续航里程的提升，综合降低了整车成本。

3) 碳化功率硅模块应用场景更具优势

采用碳化硅功率模块可以实现电池成本的大幅下降和续航里程的提升。碳化硅功率模块的使用能让驱动电机在低转速时承受更大输入功率，新能源车使用碳化硅功率模块能够增加 5-10%续航里程。因碳化硅功率模块高热性能，不怕电流过大导致的热效应和功率损耗，突破了硅基功率半导体功率模块在大电压、高功率和高温度方面的限制所导致的系统局限性。

(2) 碳化硅功率模块较竞争产品如硅基功率模块的劣势如下：

1) 碳化硅功率模块的价格较高，因碳化硅模块性能优势更加突出，导致碳化硅器件售价高于硅基功率模块。

2) 由于硅基功率模块应用早于碳化硅功率模块，硅基功率模块在各个应用场景的覆盖率较高，导致碳化硅功率模块应用渗透率低于硅基功率模块。

硅基功率模块应用优势突出，未来随着衬底供应商生产规模的扩大等过程降低价格，价格的降低提高硅基功率模块应用渗透率最终消解碳化硅模块产品的竞争劣势。

4、客户竞争优势

国联万众主要客户处于新兴应用市场，国联产品研发与客户深度合作，产品供货稳定，产品性能广受客户好评，合作稳定。目前已与比亚迪、智旋等重要客户签订供货协议并实现供货。

(1) 国联万众较国内外主要竞争对手相比的竞争优势

国联万众竞争优势：

国联万众深耕国内市场，即将建成先进的碳化硅芯片工艺线，且芯片技术全部基于自主开发。碳化硅芯片是碳化硅模块的最关键的原材料，国联万众领先的芯片技术是最关键的竞争优势。

1) 碳化硅模块中碳化硅芯片占成本的大部分，国联万众可以在 2023 年实现碳化硅芯片自产，有效降低成本。国联万众 SiC SBD 和 MOSFET 已经成功应用于车载 OBC 系统，实现为国内电动车大厂大批量供货。考虑到国内新能源汽车的产销量占全球市场比重较高，国联万众对于相关经验的积累优于国内外众多竞争对手。

2) 国联万众拥有成熟的碳化硅芯片和模块研发和生产团队。

碳化硅芯片技术全部基于自主研发，关键技术和原材料自主可控，碳化硅芯片研发、制造成本低，从芯片到模块，产品完全自产，产品研发和制造周期短，技术及产品迭代速度快，更具有竞争优势。

3) 国联万众的生产线已基本实现国产化，以国产化半导体设备和原辅材料为主，受国际大环境的影响较小，远期更具备生产、研发的长期稳定性。

国联万众竞争劣势：

1) 国联万众自主产线建成时间较短，生产规模对比国内外知名同业厂商相对较小。当产线正式投产且良品率达到企业预期目标后，国联万众能够实现自给自足，且生产规模将逐渐扩大，未来随行业发展、市场需求，国联万众的生产规模将向国内外知名同业厂看齐。

2) 截至本核查意见出具日，国联万众自建产线尚未正式投产，仍需通过调试产线测试并提升产品良品率。随着产线调试、设备磨合及人员培训逐渐提高产线的效率和稳定性，国联万众最终能够实现预期良品率。

3) 国联万众目前的国际知名度及市场地位难以与国外同业知名厂商媲美，合作对象主要集中在国内企业。随着生产稳定、业务成熟，企业在拓展国内市场之余亦将转向国际市场，逐步提升国联万众的国际知名度及市场地位。

(2) 客户关系稳定性较高

国联万众自 2022 年起与下游客户就碳化硅相关产品销售签订稳定合作协议

合作对象	协议类型
比亚迪半导体股份有限公司	长期合作协议
长城汽车股份有限公司及河北同光半导体股份有限公司	合作协议
上海维安半导体有限公司	战略合作协议
上海维安半导体有限公司	采购框架协议
珠海零边界集成电路有限公司	2022-2023 订单计划

除上述已签订的长期合作协议外，国联万众与其他下游客户就碳化硅相关产品合作处于相关沟通及谈判过程中。

综上所述，碳化硅模块较竞争产品如硅基功率模块具有缩小体积轻量化、

降低系统成本、应用场景广的优势，国联万众较国内外主要竞争对手的优势包括通过自主生产有效降低成本、产线基本国产化、对于新能源汽车相关车载碳化硅模块产品的经验积累、拥有成熟的碳化硅芯片和模块研发和生产团队等优势。国联万众自 2022 年起已取得部分长期订单，预测产品收入持续上涨具有合理性。

5、行业壁垒

考虑到半导体行业属于高度技术密集型行业，具有极高的技术和人才壁垒。技术迭代更新需要长期持续开展大量创新性的工作，同时需要获取海量的技术数据积累。不仅人才的培养周期较长，且竞争对手对人才的争夺愈发激烈，运营主体一般会构筑技术及人才壁垒。厂商日常经营活动的基础设施期初亦需要进行大规模的投资建设厂房及生产线，并且投入大量资金进行研发。因此，半导体行业需要较大的资金投入在一定程度上阻碍了半导体行业新增厂商的进入。

此外，与下游厂商合作紧密是半导体行业的特点之一。为了保证最终产品的质量和稳定型，下游厂商与会倾向于长期稳定的合作者，且对其产品的认证是严苛且长周期的过程。且通讯下游客户至最终用户的进入门槛较高，取得下游客户认可才能进入最终应用客户。

6、核心竞争力

（1）完整产业链服务优势

国联万众将形成氮化镓通信基站射频芯片及器件、碳化硅功率模块的相关研发、设计、制造、封装测试、销售等方面均可独立运行的完整产业链，可以为客户提供更成熟的芯片研发、设计、制造、封测等服务，具备强大的服务能力和竞争优势。

（2）产品和技术优势

国联万众的产品设计制造研发过程、技术环节均处于国内领先水平，国产化程度较高，且性能受到客户高度认可。碳化硅功率模块优势包括：

1) 实现轻量化

得益于碳化硅的优越性能，碳化硅功率模块可在以下方面达到缩小体积的效

果：

- ①封装尺寸更小；
- ②减少滤波器和无源器件如变压器、电容、电感等的使用；
- ③减少散热器体积；
- ④同样续航范围内，可以减少电池容量。

2) 降低系统成本

目前碳化硅器件的价格是硅基功率模块的数倍，但采用碳化硅功率模块实现了电池成本的大幅下降和续航里程的提升，综合降低了整车成本

根据第三代半导体产业技术创新战略联盟（CASA）发布的《第三代半导体产业发展报告》分析，碳化硅电力电子器件未来在中高压领域将继续渗透，包括但不限于新能源汽车、充电基础设施、光伏新能源、轨道交通、智能电网等领域。从 2022 年的应用市场看，碳化硅半导体 67%将用于汽车，26%将用于工业，其余用于消费和其他领域：

①光伏逆变器

碳化硅功率器件能提高光伏逆变器转换效率，减少能量损耗。光伏发电方面，目前基于硅基器件的传统逆变器成本约占系统 10%左右，却是系统能量损耗的主要来源之一。使用 SiC-MOS 为基础材料的光伏逆变器，转换效率可从 96%提升至 99%以上、能量损耗降低 50%以上、设备循环寿命提升 50 倍，从而能够缩小系统体积、增加功率密度、延长器件使用寿命、降低生产成本。高效、高功率密度、高可靠和低成本是光伏逆变器的未来发展趋势，碳化硅产品预计会逐渐替代硅基器件。

②轨道交通

在轨道交通方面，轨道交通车辆中大量应用功率半导体器件，其牵引变流器、辅助变流器、主辅一体变流器、电力电子变压器、电源充电机都有使用碳化硅功率模块的需求。其中，牵引变流器是机车大功率交流传动系统的核心装备，将碳化硅功率模块应用于轨道交通牵引变流器，能极大发挥碳化硅功率模块高温、高频和低损耗特性，提高牵引变流器装置效率，符合轨道交通大容量、轻量化和节

能型牵引变流装置的应用需求，提升系统的整体效能。

③智能电网

智能电网方面，相比其他电力电子装置，电力系统要求更高的电压、更大的功率容量和更高的可靠性，碳化硅器件突破了硅基功率半导体功率模块在大电压、高功率和高温度方面的限制所导致的系统局限性，并具有高频、高可靠性、高效率、低损耗等独特优势，在固态变压器、柔性交流输电、柔性直流输电、高压直流输电及配电系统等应用方面推动智能电网的发展和变革。

④新能源汽车

碳化硅功率模块的使用能让驱动电机在低转速时承受更大输入功率，且因其高热性能，不怕电流过大导致的热效应和功率损耗。在车辆起步时，驱动电机能够输出更大扭矩，获得更强的加速能力。

碳化硅功率模块可以通过导通/开关两个维度降低损耗，从而实现增加电动车续航里程的目的。结合英飞凌的研究数据，在 25°C 结温下，SiC-MOS 关断损耗大约是 Si-IGBT 的 20%；在 175°C 的结温下，SiC-MOS 关断损耗仅为 Si-IGBT 的 10%。综合来说，新能源车使用碳化硅功率模块能够增加 5-10% 续航里程。

（3）研发优势

国联万众经过多年技术迭代，核心领域具备相关自主知识产权，均以自主研发为主，在氮化镓射频芯片以及碳化硅功率模块领域，研发团队和生产技术处于国内领先水平，预计在未来形成一套符合行业发展特征、满足业务需要的研发体系和全面的工艺技术体系。

国联万众拥有优秀、稳定的技术团队，研发实力雄厚，技术水平和科技创新能力都处于国内同行的领先水平，国外少数半导体企业（Wolf speed、罗姆、住友、英飞凌等）拥有同类核心技术。

（4）客户及认证优势

半导体领域客户对采购原材料的质量有着严苛的要求，对供应商的选择较为慎重，进入客户的合格供应商名单具有较高的壁垒，通常需进行较长时间的验证过程。

国联万众将客户拓展和维护作为重点发展战略之一，经多年发展，已拥有丰富的境内外优质核心客户资源，主要客户为新能源汽车行业龙头、家用电器行业佼佼者等，致力于与客户建立了长期稳定的合作关系，拥有较高的客户壁垒优势。

（四）主要客户的供应商竞争情况及客户关系的稳定性

半导体领域客户对采购原材料的质量有着严苛的要求，对供应商的选择较为慎重，进入客户的合格供应商名单具有较高的壁垒，通常需进行较长时间的验证过程，因此竞争对手相对较少。

为了保证最终产品的质量和稳定型，下游厂商与会倾向于长期稳定的合作者，且对其产品的认证是严苛且长周期的过程，且下游客户至最终用户的进入门槛较高。因此，国联万众取得下游客户认可后将取得较为稳定的客户关系，形成一定的客户壁垒。

比亚迪作为世界范围内先进的新能源汽车制造商，对于供应商要求较高，国内能够满足比亚迪合作要求的半导体供应商较少，仅国联万众及国扬电子等少数供应商可以满足相关技术要求。

国联万众已与比亚迪签订战略合作协议及长期合同并供应产品。比亚迪已成为国联万众碳化硅产品的最大客户，占比超过 40%，未来随国联万众的产线调试完成并正式投入生产，双方的合作将逐渐加深，客户采购产品的类型及种类也将逐步扩大。

（五）新客户拓展计划及可行性

国联万众历史期碳化硅销售比例较小，客户较为分散。随国联万众与比亚迪达成合作关系，碳化硅模块的采购订单主要来自比亚迪，占比超 40%，客户需求产品以车用规格的碳化硅产品（MOSFET）为主，未来发展前景较为广阔。待产能稳定后，国联万众将根据生产规模、客户资源等实际情况扩大下游其他应用领域的制造业客户范围，目前已有工业电机驱动、光伏逆变等领域的客户主动联系国联万众并商谈合作事宜，并通过小规模采购验证碳化硅功率模块产品的性能及合格率。随着国联万众产线的调试及良品率把控，产能稳定后将与更多客户建立全面的合作关系。

综上所述，国联万众预测期内碳化硅功率模块销量大幅增长的可实现性较强。

六、结合报告期内国联万众氮化镓射频芯片价格下降的原因，补充披露预测期销售价格的预测依据及合理性，并结合碳化硅功率模块、氮化镓射频芯片产品价格、成本的预测依据，补充披露预测期毛利率高于报告期水平的合理性

（一）报告期氮化镓射频芯片价格下降原因

国联万众报告期氮化镓射频芯片主要产品价格逐年下降。主要原因如下：

1、产品价格的下降符合行业发展规律

国联万众氮化镓射频芯片产品主要为电子元器件，受行业发展规律影响，基站主设备造价呈下降的趋势，受基站设备降价影响下游客户每年对国联万众产品进行降价。国联万众对原材料的价格有较好的控制能力，能够保持较好的盈利能力。

2、通过价格的调整以稳固和提高市场份额

5G 产品供应，鉴于 5G 市场的快速发展，国联万众可以通过产能扩建实现规模效应，并以价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。

（二）国联万众 2022 年实际与预测销售差异对盈利预测影响

1、2022 年氮化镓射频芯片实际销售价格与预测销售价格差异分析

2022 年氮化镓射频芯片实际销售单价均低于预测销售单价，具体情况如下：

单位：元

项目	2022 年（实际销售）	2022 年（预测销售）	差异
氮化镓产品单价	13.18	28.33	-15.15
其中：大功率氮化镓射频芯片	35.57	52.40	-16.83
小功率氮化镓射频芯片	3.29	8.44	-5.15

2022 年氮化镓射频芯片实际销售价格与预测销售价格差异原因如下：

（1）大功率基站氮化镓射频芯片因 2022 年使用低频氮化镓射频芯片 5G 大功率基站的建设降低了销售价格

受益于产品性能的优越性，氮化镓射频器件替代了硅基 LDMOS 器件在低频率 5G 大功率基站的应用。鉴于低频 5G 大功率氮化镓芯片单片面积更小、单张

衬底的产量更高，且 2022 年衬底采购价格降低，低频 5G 大功率氮化镓芯片成本有所下降，为快速进入并抢占国外 5G 基站市场，国联万众采取了适度低价策略，拉低了大功率基站氮化镓射频芯片的销售平均价格。

(2) 行业发展规律及销售策略的调整降低了小功率氮化镓射频芯片销售价格

受行业发展规律影响，基站主设备造价呈下降的趋势，受基站设备降价影响下游客户每年对国联万众的产品进行降价。目前衬底价格呈下降趋势，基于各产品的利润空间及自主生产优势，国联万众通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额。行业发展规律及销售策略的调整降低了小功率氮化镓射频芯片销售价格。

2、2022 年氮化镓射频芯片实际销售数量与预测销售数量差异分析

2022 年氮化镓射频芯片实际销售数量与预测销售数量差异及原因如下：

单位：万只

项目	2022 年（实际销售）	2022 年（预测销售）	差异
氮化镓产品销量	1,273.77	630.00	643.77
其中：大功率氮化镓射频芯片	390.18	285.00	105.18
小功率氮化镓射频芯片	883.59	345.00	538.59

国联万众主要客户在 2022 年实际运营中受到 5G 基站建设商具体的建设规划、竞品的价格竞争等因素影响，根据市场需求优化了产品的设计方案。因此实际销售产品的功率、型号等方面与预测出现部分差异，部分产品由于型号不同导致产品规格改变，加大了 5G 基站对氮化镓芯片使用数量，故当年氮化镓产品销量整体增加，2022 年大功率基站氮化镓射频芯片及小功率基站氮化镓射频芯片实际销量均超过预测销售数量。整体而言，5G 基站发展趋势未发生重大变化，未来移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛。

3、2022 年氮化镓芯片实际与预测销售收入差异分析

单位：万元

项目	2022 年（实际销售）	2022 年（预测销售）	差异	差异率
氮化镓产品收入	16,791.16	17,845.60	-1,054.44	-5.91%
其中：大功率氮化镓射频芯片	13,879.65	14,933.04	-1,053.39	-7.05%

项目	2022年（实际销售）	2022年（预测销售）	差异	差异率
小功率氮化镓射频芯片	2,911.51	2,912.56	-1.05	-0.04%

2022年氮化镓射频芯片实际销售单价虽然均低于预测销售单价，但在5G基站建设进度及规模持续增长的大环境下，氮化镓射频芯片的实际销售数量高于预测销售数量，2022年实际销售收入与预测销售收入基本一致，未出现明显下滑，对预测期间销售收入影响较小。

4、2022年实际氮化镓产品销售毛利率高于预测氮化镓产品毛利率

项目	2022年（实际毛利率）	2022年（预测毛利率）	差异
氮化镓产品毛利率	19.36%	18.58%	0.78%

报告期内国联万众通过价格优势达成与主要通信设备制造商更深、更稳固的合作，以稳固和提高相应市场份额；且行业发展规律及销售策略的调整降低了氮化镓射频芯片销售价格。但国联万众氮化镓射频芯片产品衬底采购价格呈下降趋势，因此国联万众氮化镓射频芯片产品利润有一定空间。综合来看，2022年实际毛利率高于预测毛利率，毛利率差异对评估作价影响较小。

5、2022年全年实际扣非净利润已实现业绩预测

2022年国联万众全年实现扣除非经常性损益后净利润233.41万元，业绩预测扣除非经常性损益后净利润225.70万元，已实现2022年业绩预测。

6、国联万众2022年实际与预测销售的差异预计对盈利预测影响较小

(1) 预测期高频5G基站建设的增加预计将提高大功率基站氮化镓射频芯片价格及使用数量

虽然2022年大功率氮化镓射频芯片价格受使用低频氮化镓射频芯片5G大功率基站影响，导致其销售价格下降，但国联万众预测期将通过调整销售重心、筛选优质大客户实现稳定销售单价水平。低频氮化镓射频芯片带宽较小，传输数据量较小，随着新一代5G移动通信对高频射频器件的需求持续旺盛，预测期具有更高数据传输速率的5G高频率基站将加速深度覆盖，高频段基站的建设预计将加大氮化镓射频芯片性能/功率的提升，同时高频段5G布局预计将加大大功率基站氮化镓射频芯片使用数量。因此，大功率氮化镓射频芯片性能/功率更加优越的产品价格及销售数量将有所提升。

(2) 小功率氮化镓射频芯片因销售策略的调整降低了销售价格，预测期超大流量数据通信的需求的增加预计将提高小功率基站氮化镓射频芯片价格及使用数量

随着 5G 移动通信数据量急剧增长对高功率射频器件的需求持续旺盛，预测期具有更高数据传输量的 5G 高功率 MIMO 基站将继续加速深度覆盖，满足未来“5G+互联网应用”的需要。超大数据量的传输加大了氮化镓射频芯片及器件功率及单价的提升，提高了小功率氮化镓射频芯片及器件使用数量，因此小功率氮化镓射频芯片及器件产品价格及销售数量预计将有所提升。

全球方面，目前各地区发展不平衡，欧洲、亚太、北美属于 5G 的先发地区，相关区域 5G 通讯基站的技术发展及基础建设进度情况与国内情况类似。南亚、东欧、北非、中南美洲等地区也紧随其后进行 5G 部署和预商用，在撒哈拉以南的非洲，绝大部分地区 5G 还是空白。全球将形成先发地区探索，后发地区紧随其后的建设节奏，预计将于 2025 年迎来大规模建设高峰。

预测期随着高频段、高功率 5G 基站布局占比提升，国联万众氮化镓射频芯片价格预计将有所提高，5G 基站在不同应用场景建设方案的变化，预期将提高氮化镓射频芯片使用数量。

综上所述，2022 年实际销售与预测销售的差异对国联万众预测期销售收入影响较小。

(三) 预测期销售价格的预测依据及合理性

1、氮化镓射频芯片产品价格、成本的预测依据

国联万众氮化镓通信基站射频芯片销量、单价、单位成本、毛利率预测情况如下表：

单位：元/个、万只

项目		历史期		预测期					
		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
氮化镓通信基站射频芯片	销量(万只)	492.02	345.66	630.00	620.00	600.00	530.00	500.00	500.00
	单位价格	20.34	22.13	28.33	27.44	26.55	28.43	28.86	28.86
	单位成本	16.41	18.45	23.06	21.17	20.15	21.40	21.53	21.53
	毛利率	19.31%	16.62%	18.58%	22.84%	24.14%	24.74%	25.39%	25.39%

项目		历史期		预测期					
		2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
其中：大功率氮化镓通信基站射频芯片	销量（万只）	201.27	102.40	285.00	280.00	270.00	270.00	260.00	260.00
	单位价格	33.76	54.02	52.40	50.82	49.30	48.31	48.31	48.31
	单位成本	27.24	45.04	42.97	39.50	37.80	36.80	36.50	36.50
	毛利率	19.31%	16.62%	18.00%	22.28%	23.33%	23.83%	24.45%	24.45%
小功率氮化镓通信基站射频芯片	销量（万只）	290.74	243.26	345.00	340.00	330.00	260.00	240.00	240.00
	单位价格	11.05	8.70	8.44	8.19	7.94	7.78	7.78	7.78
	单位成本	8.92	7.26	6.62	6.08	5.70	5.40	5.32	5.32
	毛利率	19.31%	16.62%	21.57%	25.72%	28.24%	30.63%	31.66%	31.66%

国联万众氮化镓芯片产品分为大功率氮化镓通信基站射频芯片及小功率氮化镓通信基站射频芯片两类，氮化镓通信基站射频芯片整体层面在预测期的销售单价提升主要是由于两类产品结构变化所致。大功率氮化镓通信基站射频芯片及小功率氮化镓通信基站射频芯片预测期销售单价均低于报告期，且预测期销售单价均呈下降趋势，国联万众预测期将通过调整销售重心、筛选优质大客户实现稳定销售单价水平，氮化镓通信基站射频芯片综合销售单价高于历史期是因氮化镓通信基站射频芯片内部产品结构变化导致。

国联万众预测期氮化镓产品收入的预测建立在优先保留优质客户安谱隆订单的基础上，考虑到2022年安谱隆优化了大功率氮化镓射频芯片产品的设计方案，优化后产品的性价比领先于竞争对手，相应的2022年安谱隆大幅增加对国联万众大功率氮化镓射频芯片产品的采购额。结合海外5G基站建设进度较国内有所滞后的趋势判断，预测期安谱隆对于大功率氮化镓射频器件的需求预计较为稳定，预测期大功率氮化镓射频芯片产品占比预计有所提高。

国联万众历史期不具备自主生产能力，氮化镓通信基站射频芯片的制造环节由氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债负责。产线投产后国联万众拥有自主生产能力，不再向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购氮化镓通信基站射频芯片。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债主营业务为氮化镓射频芯片的设计、生产及销售，根据客户需求提供技术服务，通过客户设计的芯片生产方案生产氮化镓射频芯片产品并交付客户，2020年、2021年及2022年氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债向国联万众销售氮化镓通信基站射

频芯片产品，其产品毛利率为 40.30%、29.11%和 23.77%。报告期相关毛利率下降趋势与国联万众氮化镓两类产品毛利率呈下降趋势原因一致：毛利率较高的小功率产品收入比例下降，毛利率较低的大功率产品收入比例增加。

国联万众完成自主生产且产能维持稳定后将控制相关利润空间，因此预测期毛利率增长具备可实现性，具体可行性分析如下：（1）国联万众建线的设备仪器采购及建设参考氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债成熟的生产线建设及运营经验，新建产线具备后发优势，在工艺线建设、设备选型、工艺平台建立、产品生产等过程中可以规避传统新建产线所面临的的重大问题，节约试错成本和时间成本。（2）国联万众的生产线原辅材料预计全部使用经过验证的国产化材料，可以有效降低成本。（3）国联万众的主要（骨干）技术人员产线建设和运营经验较为丰富，对 GaN 射频芯片的工艺流程、工艺技术、技术指标等均较为熟悉，并充分掌握芯片设计、工艺模型、外延材料结构等相关的技术及参数。

2020 及 2021 年国联万众氮化镓芯片业务的长期战略合作客户为安谱隆，平均销售单价及平均毛利率水平如下：

年份	客户	平均毛利率	业务平均毛利率
2020 年	安谱隆	19.64%	19.31%
2021 年	安谱隆	17.55%	16.62%

安谱隆为国联万众优质客户，毛利水平高于国联万众氮化镓芯片业务平均毛利率。考虑到 2023 下半年开始投产并陆续向客户供货，实现自产自销，成本将进一步降低，未来伴随产能释放、客户拓展、市场份额及产量保持稳定水平，市场经营步入正轨，毛利率稳定增长。因此导致预测期毛利率波动高于报告期水平。2022 年安谱隆大功率产品实际毛利率约 20.78%。

年份	客户	大功率产品销售收入占比	大功率产品销售收入增长比率
2020 年	安谱隆	62.52%	-
2021 年	安谱隆	86.88%	7.73%
2022 年	安谱隆	87.48%	115.34%

国联万众历史期依赖外采氮化镓芯片进行销售，利润空间受采购芯片成本制约，预测期国联万众实现自产自销将进一步降低芯片成本，扩大利润空间。

2、碳化硅功率模块产品价格、成本的预测依据

国联万众碳化硅功率模块单价、单位成本、毛利率预测情况如下表：

单位：元/件

项目	历史期		预测期					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
碳化硅产品 单价	1.85	3.10	3.80	3.72	3.65	3.58	3.54	3.51
碳化硅产品 单位成本	1.36	2.58	3.22	2.96	2.88	2.65	2.45	2.40
毛利率	26.70%	16.73%	15.31%	20.47%	21.10%	25.98%	30.79%	31.62%

国联万众历史期碳化硅产品收入占整体收入比例较小，产品结构较为单一，主要为具备基础性能的碳化硅产品，随着新能源汽车、智能电网、光伏新能源、轨道交通、充电基础设施等终端产品应用场景陆续兴起，碳化硅产品市场需求大幅增长。国联万众已与部分客户开展合作谈判且提供样品测试，预测期碳化硅产品销售单价结合客户订单及碳化硅产品性能与价格变动趋势进行预测，预测期随着国联万众碳化硅高性能产品量产且销售占比逐渐提高，其预测期碳化硅销售单价高于历史期销售单价。

2022年下半年国联万众与比亚迪达成合作关系，在手订单主要来自于新能源汽车客户，新客户需求产品以大尺寸车用规格的碳化硅产品（MOSFET）为主。2022年碳化硅产品的整体单价为5.29元/件，全年碳化硅产品实际销售单价高于预测金额。

预测期碳化硅功率模块单价未来呈下降趋势主要由于半导体产品的迭代更替的频率较快、碳化硅功率模块在主要应用领域渗透率较低，未来随产能扩大单价存在一定下降空间；碳化硅衬底成本市场范围内持续下降将导致销售单价同步下降，与行业发展规律的产品价格呈下降趋势保持一致。

半导体市场的产品迭代更替的频率较快，碳化硅功率模块作为新一代半导体材料在主要应用领域渗透率较低，未来随着替代硅（Si）器件提升渗透率，产能也将进一步扩大，单价存在一定下降空间。考虑到预测期上游衬底产能较大，碳化硅衬底成本的持续下降具有传导性，将导致销售单价同步下降。

预测期国联万众将实现自主生产，生产模式改变带动成本比例出现变动。碳化硅成本预测主要分为以下部分：

单位：万元

项目	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
碳化硅成本合计	1,863.28	4,771.74	8,679.45	14,804.47	22,146.89	27,350.43
直接材料	1,807.38	3,578.81	6,422.79	10,807.26	16,167.23	19,965.81
比例	97.00%	75.00%	74.00%	73.00%	73.00%	73.00%
直接人工	20.46	189.27	522.28	1,122.68	1,764.41	1,959.82
比例	1.10%	3.97%	6.02%	7.58%	7.97%	7.17%
制造费用	35.44	1,003.66	1,734.38	2,874.52	4,215.25	5,424.79
比例	1.90%	21.03%	19.98%	19.42%	19.03%	19.83%

国联万众预测成本包括材料成本、人力成本、制造费用成本，预测期结合管理层对碳化硅产品的成本构成及变化趋势分析，形成未来年度的成本预测。

其中，材料成本主要由衬底材料构成，预测期随衬底价格下降而降低，至稳定期预测衬底成本维持平稳，材料成本占整体成本比例较为稳定；人力成本参照人力资源规划及薪酬福利水平，结合未来薪酬变化趋势进行估算；制造费用成本包含与生产活动直接关联的费用，根据国联万众预估产线投产后的生产销售趋势进行估算。

碳化硅功率模块 2022 年预测收入为 2,200.00 万元，实际收入为 1,933.52 万元；碳化硅功率模块 2022 年预测毛利率为 15.31%，实际毛利率为 12.02%。2022 年碳化硅功率模块收入及毛利率不及预期系国联万众自 2022 年下半年开始为新客户供应新型碳化硅产品所致。虽然新客户开发进度不及预期，新型产品研发进度有所延迟，但市场拓展进度和产品研发进度仍按计划执行。该类碳化硅功率模块产品在市场推广初期阶段的市场份额较小，受终端产品的研发、市场接受程度、新产品成本等因素影响较大，推广初期的产品毛利率水平相对较低。未来随着与合作客户的合作加深、市场份额得以巩固扩大、生产规模效应的逐步实现，收入及毛利率水平将进一步提升，对未来预测期收入及毛利影响不大。

国联万众根据未来预计产能结合碳化硅成本预测形成单位成本的预测。国联万众历史期碳化硅产品的销量占比较小，贡献收入比例低于 11%，且不具备自主生产能力，产业链尚待完善，因此历史期国联万众利润空间受限。国联万众预测期经营模式出现转变，未来国联万众产线逐步实现自产后将形成规模效应，自产成本将低于采购成本，伴随产能逐步释放，生产效率的提高，预测期毛利

率呈增长趋势具有合理性。国联万众根据同业可比公司毛利率水平结合企业自身未来生产经营模式预测预测期毛利水平。

考虑到可比公司历史期毛利率整体呈上升趋势，国联万众 2019-2021 历史期毛利率分别为 22.13%、19.44%、20.56%。基本低于可比上市公司平均毛利率水平，未来增长空间较大。

国联万众预测期毛利率情况如下：

预测期	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
毛利率	20.62%	24.64%	24.84%	26.59%	29.55%	30.05%	30.00%

近十年，可比上市公司毛利率情况如下：

单位：%

证券名称	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
上海贝岭	19.27	16.59	22.18	25.06	25.90	24.14	25.61	29.86	28.94	34.13	34.09
士兰微	22.34	26.02	29.46	26.67	24.67	26.70	25.46	19.47	22.50	33.19	29.45
瑞芯微	-	38.93	32.76	34.64	33.42	34.75	39.92	40.09	40.78	40.00	37.68
立昂微	-	-	-	28.46	28.27	29.98	37.69	37.31	35.29	44.90	40.90
华润微	-	-	-	-	14.49	17.62	25.20	22.84	27.47	35.33	36.71
中芯国际	-	-	-	-	29.16	24.76	23.02	20.83	23.78	29.31	38.30
通富微电	14.19	16.58	19.08	21.80	18.00	14.46	15.90	13.67	15.47	17.16	13.90
华天科技	18.87	21.53	21.89	20.52	18.04	17.90	16.32	16.33	21.68	24.61	16.84
扬杰科技	30.90	33.06	32.27	34.64	35.36	35.58	31.36	29.80	34.27	35.11	36.29
圣邦股份	45.70	45.19	40.37	40.65	40.24	43.43	45.94	46.88	48.73	55.50	58.98
捷捷微电	53.63	51.31	51.48	53.10	54.79	55.88	48.86	45.12	46.70	47.70	40.41
平均值	29.27	31.15	31.19	31.73	29.30	29.56	30.48	29.29	31.42	36.08	34.87

虽然涉及碳化硅相关产品的同业上市公司数量较多，但主要业务专注于碳化硅产品且公开披露相关数据的上市公司较少。根据上市公司公开披露数据显示，主要涵盖碳化硅产品的业务分类及相关毛利率如下：

单位：%

证券/公司名称	2020 年毛利率	2021 年毛利率	2022 年毛利率
士兰微	22.50	33.19	29.45
扬杰科技	34.23	33.91	36.52
斯达半导	31.99	37.14	39.65

证券/公司名称	2020 年毛利率	2021 年毛利率	2022 年毛利率
比亚迪半导体股份有限公司	29.06	35.02	未披露
平均值	29.45	35.02	35.21

注：1、上表中士兰微为综合毛利率，扬杰科技为半导体器件业务毛利率，斯达半导为 IGBT 模块业务毛利率，比亚迪半导体股份有限公司为功率半导体业务毛利率。

2、根据士兰微公开披露，其产品覆盖集成电路、功率器件、功率模块、MEMS 传感器、光电器件和化合物芯片等，碳化硅产品主要为碳化硅芯片（截至 2022 年末下属公司士兰明镓的 SiC 芯片生产线初步通线）。

3、根据扬杰科技公开披露，其主营产品包括材料板块（单晶硅棒、硅片、外延片）、晶圆板块（5 寸、6 寸、8 寸等各类电力电子器件芯片）及封装器件板块（MOSFET、IGBT、SiC 系列产品、整流器件、保护器件、小信号及其他产品系列等），碳化硅产品主要为 SiC 二极管和 SiC MOSFET。

4、根据斯达半导公开披露，其主要产品为以 IGBT 为主的功率半导体芯片和模块，碳化硅产品主要为 SiC MOSFET。

5、根据比亚迪半导体股份有限公司公开披露，其主要产品包括功率半导体、智能控制 IC、智能传感器和光电半导体，其中功率半导体包括硅基 IGBT 和碳化硅芯片、单管等产品，碳化硅产品以 SiC 单管和 SiC 模块为主。

从上表可知，可比公司近 10 年毛利率相对平稳，集中在 30% 左右，公开市场披露的主要业务专注于碳化硅产品可比公司毛利率的范围亦处于 29%-35% 之间。国联万众预测期由于业务发生转变，毛利率有所波动，预测前期低于历史可比公司的平均毛利率水平。后期随业务发展，国联万众预测毛利率逐步增长，并于稳定期达到 30% 的稳定水平，毛利率符合行业特点，未来增长仍处于可比公司历史期的毛利率范围内，处于合理水平。

（四）预测期毛利率高于报告期水平的合理性

国联万众历史期尚未建成专业化生产线，不具备自主生产能力。通过与下游客户接洽产品的技术指标需求经国联万众设计芯片，向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购产品，最终由国联万众向下游制造企业客户销售并确认收入。

未来产线正式投产后将采用自制产品替代外采产品进行销售，受益于生产规模效应，当新建产线的产能利用率达到一定水平后将实现自制产品成本低于外采产品成本，扩大企业利润空间。国联万众预期毛利率处于同业可比公司历史期毛利率范围内，符合行业平均水平，未来毛利率高于历史期水平具有合理性。

七、结合国联万众生产线建设进展与经营规划等，补充披露产线建成后国联万众是否仍需向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购，并结合氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债对国联万众收入占比、国联万众自主生产对预测期内单位成本的影响等，补充披露前述事项对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、国联万众评估预测的影响

(一) 产线建成后国联万众是否仍需向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购

1、国联万众生产线建设进展与经营规划

国联万众目前已完成厂房建设、净化工程装修和主体设备安装、调试，已于2023年初启动试运营。随着生产线投入试生产运营并交付客户验证，企业将逐渐实现自主生产，完成经营模式转型，国联万众向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的采购预计将逐渐减少，未来将进一步增强持续盈利能力。

截至本核查意见出具日，国联万众拟建及在建项目施工计划、当前建设进度、试运营周期及生产计划情况等具体情况如下：

项目名称	建设情况	目前进展情况
国联万众生产线	施工计划	2021年完成厂房基础建设并开展芯片生产线净化工程的建设、厂务设施安装工作。2022年12月底前完成净化工程装修和主体设备安装、调试。预计2023年完成生产线调试并启动试生产程序，实现氮化镓芯片、碳化硅模块的自主生产。
	当前建设进度	国联万众正在根据规划进行芯片制造及封装测试专业化生产线建设，工艺线第一阶段基本完成建设，净化装修工程已完成验收工作，净化厂房正常运行中，2023年初已启动生产线联合调试工作，开始试运营工作。
	试运营周期	目前行业内试运营一般在2-3个月，试运行期间负荷在10%-30%之间，根据企业运营经验，试运营当期产品符合质量标准即可销售。

受2022年供应链因素影响，国联万众的建设进度较原规划有所延后。预计后续整体建设进度不会受到进一步影响。2022年国联万众已经完成产线的净化工程装修和主体设备安装、调试。截至本核查意见出具日，国联万众已启动生产线联合调试工作开始试运营工作，预计2023年二季度陆续向客户供货。届时国联万众将独立完成芯片设计、制造、封测及销售工作，预计投产后的负荷率随良率稳定性等指标逐步攀升。

2、产线建成后国联万众是否仍需向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购

前述产线建成后，国联万众预计逐步调整生产工艺以实现自造产品替代采购，预计未来设计产能能够满足预测期销量，具体情况如下：

氮化镓芯片	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
设计月产量（片）	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
预测月销量（片）	233.80	225.69	217.59	208.33	208.33
碳化硅功率模块	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
设计月产量（片）	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
预测月销量（片）	205.99	384.89	713.49	1,154.48	1,455.43

注：上表中产销量统计对象为氮化镓/碳化硅晶圆片，晶圆片为氮化镓芯片或碳化硅功率模块等产品的中间形态产品，企业按客户需求根据不同型号及尺寸对晶圆片进一步加工，切割成若干只芯片后进一步加工为器件或模块

（二）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债对国联万众收入占比、国联万众自主生产对预测期内单位成本的影响等对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、国联万众评估预测的影响

1、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债对国联万众收入占比

单位：万元

项目	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
总收入	59,222.60	43,905.63	57,925.53	55,627.31	59,133.08	61,469.45	60,119.89	60,119.89
国联万众	7,261.08	6,488.09	8,688.32	-	-	-	-	-
占比	10.92%	12.87%	13.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

注：2022年国联万众数据为预测数据。

国联万众主营业务为氮化镓通信基站射频芯片的设计、销售，碳化硅功率模块的设计、生产、销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片、碳化硅功率模块等。主要产品通过与下游客户接洽产品的技术指标需求经国联万众设计芯片，委托氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债进行代生产加工，最终由国联万众对下游制造企业销售芯片、模块等产品实现收入。

国联万众完成产线调试后逐步实现自主生产、自产自销，不再向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购，因此氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债收入预测期2023年及以后未考虑国联万众收入情况，国联万众生产线建成后不会对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债评估预测产生影响。

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债报告期及预测期销量及收入增长趋势与博威公司保持一致。其中博威公司预测期芯片及器件销量及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期芯片销量（扣除国联万众）数据对比如下表所示：

单位：万件

项目	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
博威公司-MIMO基站氮化镓射频芯片及器件数量	3,562.17	2,678.50	2,981.88	3,558.86	4,616.41	5,063.75	5,011.07	5,011.07
氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债-小功率氮化镓通信基站射频芯片数量(扣除国联万众)	6,657.52	2,070.81	3,919.63	4,655.42	5,947.17	6,567.23	6,492.09	6,492.09
博威公司-大功率基站氮化镓射频芯片及器件数量	57.15	276.34	399.64	455.59	406.63	399.27	395.99	395.99
氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债-大功率氮化镓通信基站射频芯片数量(扣除国联万众)	220.01	552.68	579.48	660.61	589.61	578.94	574.19	574.19

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债销售的氮化镓射频芯片与博威公司销售的氮化镓射频器件具有较强的对应关系，博威公司销售的氮化镓射频器件由单个或数个芯片及电容、电阻等元件经过设计、制造及封装/组装、测试等工序组成的具备一定功能的整体模块化集成电路产品，因此氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债报告期及预测期销量与博威公司预测期销量趋势保持一致。博威公司预测期芯片及器件收入及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期芯片收入（扣除国联万众）数据对比如下表所示：

单位：万元

项目	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
博威公司-MIMO氮化镓射频芯片及器件收入	72,655.32	54,471.72	59,054.78	69,166.86	86,727.47	93,554.41	91,694.75	91,694.75
氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债-小功率氮化镓通信基站射频芯片收入(扣除国联万众)	42,109.32	13,965.53	25,508.71	29,388.30	36,416.42	39,610.08	38,765.28	38,765.28
博威公司-大功率基站氮化镓射频芯片及器件收入	11,643.45	47,398.34	66,490.57	73,525.33	63,655.21	61,565.51	60,449.15	60,449.15

项目	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年及以后
氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债-大功率氮化镓通信基站射频芯片收入(扣除国联万众)	9,852.20	23,452.00	23,728.51	26,239.01	22,716.66	21,859.38	21,354.60	21,354.60

综上所述，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债覆盖芯片生产制造环节，主要为博威公司提供其终端产品所需的氮化镓通信基站射频芯片，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债与博威公司业务呈上下游关系，因此，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测收入增长趋势与博威公司保持一致。

2、国联万众自主生产降低预测期内单位成本

单位：元/件

项目	历史期			预测期					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
碳化硅产品单位成本	1.83	1.36	2.58	3.22	2.96	2.88	2.65	2.45	2.40
氮化镓通信基站射频芯片单位成本	46.64	16.41	18.45	23.06	21.17	20.15	21.40	21.53	21.53

国联万众历史期主营业务为氮化镓射频芯片和碳化硅功率模块的设计、测试及销售，通过外采主营产品补充制造环节，采购成本相对较高，因此历史期利润率相对较低。预测期通过自主生产、自主采购、扩大生产规模及衬底价格下降等方式导致未来的单位采购成本进一步降低，提升国联万众的利润空间和毛利率水平。

报告期内，国联万众主要通过向中国电科十三所持有的氮化镓生产线采购产品进行销售，历史期的主要成本来自于芯片采购。考虑到国联万众自主产线已经基本建成，截至本核查意见出具日正在进行产线调试，当产线正式投产且良品率达到企业预期目标后，国联万众能够实现自给自足，历史期中国电科十三所向国联万众销售芯片的利润将转移至国联万众。此外，生产线达产后随着产量上升产生的规模效应将降低生产成本。因此自主生产降低预测期内单位成本具有合理性。

八、国联万众高新技术企业证书到期时间，结合博威公司、国联万众高新技术企业证书续期的可行性补充披露未能续期对本次评估预测的影响，并结合氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债评估预测过程中对所得税的考虑，补充披露博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率相同的预测依据

（一）国联万众高新技术企业证书到期时间

北京国联万众半导体科技有限公司的高新技术企业证书发证时间为 2021 年 10 月 25 日，有效期三年。

（二）国联万众高新技术企业证书续期的可行性及高新技术企业证书未能续期对本次评估预测的影响

1、国联万众预测期数据

国联万众预测期收入、研发费用及其占收入比如下：

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028-2042 年	2043 年及以后
营业收入	20,891.23	23,974.14	27,882.83	35,812.33	46,842.73	54,530.34	54,454.45	54,454.45
研发费用	1,156.81	1,343.13	1,632.53	2,057.90	2,590.67	2,806.24	2,806.24	2,806.24
研发费用占收入比例	5.54%	5.60%	5.85%	5.75%	5.53%	5.15%	5.15%	5.15%

2、博威公司预测期数据

博威公司预测期收入、研发费用及其占比如下：

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年及以后
营业收入	127,570.70	144,828.94	152,626.26	157,475.68	154,617.45	154,617.45
研发费用	9,602.75	10,892.08	11,388.82	11,687.87	11,427.70	11,427.70
研发费用占收入比例	7.53%	7.52%	7.46%	7.42%	7.39%	7.39%

根据《高新技术企业认定管理办法》第十一条所规定的高新技术企业认定条件，对博威公司、国联万众被认定为高新技术企业的项目公司目前及未来是否符合高新技术企业认定条件、高新技术企业认证续期的可行性分析如下：

高新技术企业认定条件	博威公司	国联万众
(一) 企业申请认定时须注册成立一年以上	2003年3月成立	2015年3月31日
(二) 企业通过自主研发、受让、受赠、并购等方式, 获得对其主要产品(服务) 在技术上发挥核心支持作用的知识产权的所有权	申请、取得专利 57 项及 4 项集成电路布图著作权	取得 16 项专利证书
(三) 对企业主要产品(服务) 发挥核心支持作用的技术属于《国家重点支持的高新技术领域》规定的范围	属于《国家重点支持的高新技术领域》	
(四) 企业从事研发和相关技术创新活动的科技人员占企业当年职工总数的比例不低于 10%	2022 年科技人员占比 45.16%	2022 年科技人员占比 15.35%
(五) 企业近三个会计年度(实际经营期不满三年的按实际经营时间计算, 下同) 的研究开发费用总额占同期销售收入总额的比例符合如下要求: 1.最近一年销售收入小于 5,000 万元(含) 的企业, 比例不低于 5%; 2.最近一年销售收入在 5,000 万元至 2 亿元(含) 的企	22022 年销售收入超过 2 亿元, 近三年研究开发费用总额占同期销售收入总额比例 6.07%, 研究开发费用均在中国境内发生	22022 年销售收入超过 2 亿元, 近三年研究开发费用总额占同期销售收入总额比例 5.45%, 研究开发费用均在中国境内发生
(六) 近一年高新技术产品(服务) 收入占企业同期总收入的比例不低于 60%	2022 年总收入中 99.34% 属于高新技术产品(服务) 范畴	2022 年总收入中 98.34% 属于高新技术产品(服务) 范畴
(七) 企业创新能力评价应达到相应要求	该项评分由专家评审并打分, 打分结果不对外公开。项目公司知识产权的先进程度、数量、知识产权获得方式、科技成果转化能力、研究开发组织管理水平、净资产与营业收入增长等方面体现了企业的创新能力水平, 创新能力评价达预计到相应要求	该项评分由专家评审并打分, 打分结果不对外公开。项目公司知识产权的先进程度、数量、知识产权获得方式、科技成果转化能力、研究开发组织管理水平、净资产与营业收入增长等方面体现了企业的创新能力水平, 创新能力评价达预计到相应要求
(八) 企业申请认定前一年内未发生重大安全、重大质量事故或严重环境违法行为	申请认定前一年内未发生重大安全、重大质量事故或严重环境违法行为	申请认定前一年内未发生重大安全、重大质量事故或严重环境违法行为

由上表可见, 博威公司及国联公司无法通过高新技术企业认证的风险较低, 在未来不发生重大不利变动的情况下, 预计未来发生无法续期高新企业认证的风险较低。

3、国联万众及博威公司预测期未能对高新技术企业证书续期对评估预测影响

若国联万众及博威公司在高新技术企业证书到期后未能及时办理续期流程、

通过认定，则可能造成所得税率由 15% 增长至 25%，导致预期净利润下降。

国联万众及博威公司可以通过次年重新申请高新技术企业资质再次取得高新技术企业证书，对评估结果影响相对较小。

如博威公司预测期无法取得高新技术企业证书续期，经测算估值变动情况如下：

博威公司	评估值（万元）	变动率
所得税率 15%	260,793.16	-
所得税率 25%	218,853.08	-16.08%

如国联万众预测期无法取得高新技术企业证书续期，经测算估值变动情况如下：

国联万众	评估值（万元）	变动率
所得税率 15%	44,005.45	-
所得税率 25%	41,928.01	-4.72%

经测算，若博威公司所得税率由 15% 增长至 25%，则评估结果差异约 41,940.08 万元，差异率约 16.08%。若国联万众所得税率由 15% 增长至 25%，则评估结果差异约 2,077.44 万元，差异率约 4.72%。

博威公司及国联万众享受的相关税收优惠政策已执行多年，相关法规多次修订仍持续实施，政策具有连贯性及延续性，博威公司及国联万众无法通过高新技术企业认证的风险较低。从政策变化趋势看，在未来不发生重大不利变动的情况下，博威公司及国联万众享受上述政策优惠不存在重大不确定性。

（三）博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率相同的预测依据

本次评估采用资本资产加权平均成本模型（WACC）确定折现率 r ，其中

$$r = r_d \times W_d + r_e \times W_e$$

式中：

W_d ：标的公司的债务比率；

$$W_d = \frac{D}{(E+D)}$$

We: 标的公司的权益比率;

$$W_e = \frac{E}{(E+D)}$$

1、资本结构的确定

博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债均属计算机芯片及集成电路行业,经过多年的发展,企业处于成熟期,其近年资本结构较为稳定,由于企业管理层所做出的盈利预测是基于其自身融资能力、保持资本结构稳定的前提下做出的,本次评估选择企业于评估基准日的自身稳定资本结构对未来年度折现率进行测算,计算资本结构时,股权、债权价值均基于其市场价值进行估算。鉴于报告期间两家公司无付息债务,因此计算资本结构时债权按 0 考虑。

2、贝塔系数的确定

氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债和博威公司的产品均为氮化镓通信射频集成电路产品,下游终端应用领域为 5G 通信基站,目前 A 股市场尚未有以氮化镓通信射频集成电路产品为主营业务的上市公司,同时考虑到博威公司与氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债为业务上下游关系,均所处于集成电路行业,因此博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债贝塔系数取值一致。以计算机芯片及集成电路行业沪深上市公司股票为基础,选择适当的可比公司,以上证综指为标的指数,以截至评估基准日的市场价格进行测算,计算周期为评估基准日前 5 年,得到可比公司股票预期无财务杠杆风险系数的估计 β_u ,按照标的公司自身资本结构进行计算,得到标的公司权益资本的预期市场风险系数 β_e 。

3、债权期望报酬率的确定

债权期望报酬率是企业债务融资的资本成本,博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债无付息债务,因此本次未考虑扣税后付息债务利率 r_d 。

国联万众、博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产权持有人中国电子科技集团公司第十三研究所均为高新技术企业,博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产所处行业及业务关系更为紧密且均无付息债务,所得税率对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率不构成影响,博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率取值相同。

综上，在未来不发生重大不利变动的情况下，预计未来发生无法续期高新企业认证的风险较低，且如高新技术企业无法认证对评估结果影响相对较小。博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产所处行业及业务关系更为紧密且均无付息债务，所得税率对其折现率不构成影响，折现率取值相同。

九、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第六章 标的资产评估情况”之“六、董事会对标的资产评估合理性以及定价公允性的分析”之“(十一)本次标的资产评估收益法预测数据及评估结果的合理性”补充披露了博威公司预测期内 MIMO 基站、大功率基站氮化镓射频芯片及器件的具体销售单价、销售数量，对 2022 年各主营产品实际销售单价、数量与预测数据差异进行分析说明；补充披露博威公司预测期内主营产品结构变化、销售均价下滑趋势、产品成本预测依据、预计行业利润率走势等，对预测期内毛利率保持稳定的合理性进行分析说明；补充披露氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债预测期内大功率、小功率氮化镓通信基站射频芯片销量变化趋势与实际走势相反、产品价格下降幅度超过评估预测水平的原因为及对本次评估预测的影响进行分析说明；对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测是否充分考虑通信基站建设周期性以及通信技术更新迭代的影响进行分析说明；补充披露国联万众预测期内碳化硅功率模块销量大幅增长的可实现性进行分析；补充披露报告期内国联万众氮化镓射频芯片价格下降的原因，预测期销售价格的预测依据及合理性、碳化硅功率模块、氮化镓射频芯片产品价格、成本的预测依据，对预测期毛利率高于报告期水平的合理性进行分析；结合国联万众生产线建设进展与经营规划等，补充披露氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债对国联万众收入占比、国联万众自主生产对预测期内单位成本及氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、国联万众评估预测的影响进行分析；补充披露国联万众高新技术企业证书到期时间，对博威公司、国联万众高新技术企业证书续期的可行性补充及未能续期对本次评估预测的影响进行分析，并结合氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债评估预测过程中对所得税的考虑，对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率相同的预测依据进行分析。

十、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

1、2022 年博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债各主营产品实际销售单价虽然均低于预测销售单价，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件实际销量低于预测销售数量，但在 5G 基站建设进度及规模持续增长的大环境下，大功率基站氮化镓射频芯片及器件的销售远高于预测销量情况，同时受大功率基站氮化镓射频芯片及器件单价高，MIMO 基站氮化镓射频芯片及器件单价低的特点，2022 年实际销售收入与预测销售收入基本一致。2022 年建设主力建设 700MHz 频段 5G 大功率基站替代了 5G MIMO 基站建设，导致博威公司产品实际销量发生变化。5G 基站发展趋势未发生重大变化，随着新一代 5G 移动通信对高频性能射频器件的需求持续旺盛，预测期仍将以具有更高数据传输速率的 MIMO 基站继续加速深度覆盖。2022 年销售变化对全年销售收入、净利润及评估作价影响较小。

2、博威公司完整产业链服务优势、产品和技术优势、研发优势及客户及认证优势为维持毛利率稳定奠定基础。博威公司主要材料成本为芯片成本，芯片价格的变动与主要受衬底价格变动因素影响，预测期收入及成本同步下降将保持预测毛利率的稳定。

3、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债产品和技术优势、研发优势及客户认证优势为维持毛利率稳定奠定基础。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债主要材料成本为芯片成本，芯片价格的变动与主要受衬底价格变动因素影响，预测期收入及成本同步下降将保持预测毛利率的稳定。

4、2020-2025 年是 5G 宏基站建设的高峰期，预测期 2022 年-2025 年预测销售收入及预测净利润处于增长阶段，2026 年及以后 5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容将一直持续到 6G 商用的到来，因此 2026 年及稳定年预测收入及净利润较 2025 年有所下降。博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债的预测期及永续期业绩预测已考虑上述通信基站建设周期性以及通信技术更新迭代的影响。

5、碳化硅功率模块的产业上游为碳化硅衬底供应商，产业下游为不同应用

领域的制造企业，如新能源汽车、5G 通讯、消费电子等。结合行业整体发展潜力巨大的背景，国联万众依附自身技术水平与产品竞争优势与包括比亚迪在内的客户建立合作关系，其预测期内碳化硅功率模块销量大幅增长的可实现性较高。

6、国联万众历史期尚未建成专业化生产线，不具备自主生产能力。未来产线正式投产后将采用自制产品替代外采产品进行销售，根据生产规模效应，当新建产线的产能利用率达到一定水平后将实现自制产品成本低于外采产品成本，扩大企业利润空间。未来预期毛利率处于同业可比公司历史期毛利率范围内，符合行业平均水平，具有合理性。

7、国联万众预测期自主生产、自产自销不再向氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债采购，因此氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债总收入预测期未考虑国联万众收入情况，国联万众生产线建成后不会对氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债评估预测产生影响。国联万众预测期通过自主生产、自主采购、扩大生产规模及衬底价格下降等方式导致未来的单位采购成本进一步降低，其盈利预测谨慎合理。

8、博威公司及国联万众享受的相关税收优惠政策具有连贯性及延续性，在未来不发生重大不利变动的情况下，博威公司及国联万众享受上述政策优惠不存在重大不确定性，对本次评估预测的影响较小。博威公司及氮化镓通信基站射频芯片业务资产所处行业及业务关系更为紧密且均无付息债务，所得税率对博威公司、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债折现率不构成影响。

问题 4

申请文件显示：（1）本次交易拟募集配套资金总额不超过 250,000 万元，拟用于博威公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、通信功放与微波集成电路研发中心建设项目、国联万众第三代半导体工艺及封测平台建设项目、碳化硅高压功率模块关键技术研发项目以及补充流动资金；（2）氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目投资财务内部收益率为 29.75%，投资回收期为 5.97 年（含建设期 3 年）；第三代半导体工艺及封测平台建设项目投资财务内部收益率为 25.56%，投资回收期为 5.74 年（含建设期 3 年）。

请上市公司补充披露：（1）结合本次交易各募投项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出的测算依据、必要性及是否属于资本性支出，补充披露本次配套募集资金补充流动资金规模是否符合《监管规则适用指引——上市类第 1 号》的相关规定；（2）各募投项目的实施进展，并结合氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位等，补充披露募投项目实施的必要性及可行性、效益预测的参数选取依据与测算过程、产能消化措施及可行性。

请独立财务顾问和律师核查并发表明确意见。

回复：

一、结合本次交易各募投项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出的测算依据、必要性及是否属于资本性支出，补充披露本次配套募集资金补充流动资金规模是否符合《监管规则适用指引——上市类第 1 号》的相关规定

（一）博威公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目

1、项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出测算依据、必要性、是否属于资本性支出

（1）项目具体投资构成明细及资金来源、是否属于资本性支出

氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目总投资 55,380.78 万元，其中铺底流动资金 1,952.97 万元中 380.78 万元为自筹资金，该项目其余资金来源均为募集资金，具体如下：

单位：万元

序号	项目	投资额	比例	资金来源	募集资金投资金额	是否属于资本性支出
1	建设投资	53,427.80	96.47%	募集资金	53,427.80	-
1.1	建筑工程费	24,963.63	45.08%	募集资金	24,963.63	是
1.2	设备及软件购置费	24,983.95	45.11%	募集资金	24,983.95	是
1.3	安装工程费	233.2	0.42%	募集资金	233.20	是
1.4	工程建设其他费用	1,690.87	3.05%	募集资金	1,690.87	是
1.5	预备费	1,556.15	2.81%	募集资金	1,556.15	否
2	建设期利息	-	-	-	-	-
3	铺底流动资金	1,952.97	3.53%	募集资金/ 自有资金	1,572.19	否
	合计	55,380.78	100.00%		55,000.00	

(2) 各项支出测算依据

1) 建筑工程费

本项目拟新建厂房、无尘车间、办公楼等建筑，建筑面积为 60,000.00 平方米。项目建筑工程费合计为 24,963.63 万元，建筑工程费估算详见下表：

序号	名称	工程量 (m ²)	单价 (元/m ²)	投资额 (万元)
1	主体建筑			
1.1	无尘车间 (万级净化)	12,000.00	5,500.00	6,600.00
1.2	净化厂房 (十万级净化)	12,000.00	4,000.00	4,800.00
1.3	普通厂房	24,000.00	3,500.00	8,400.00
1.4	动力配套用房及高级别净化下夹层	12,000.00	4,000.00	4,800.00
*	小计	60,000.00		24,600.00
2	总图工程			
2.1	道路广场	20,927.70	120.00	251.13
2.2	绿化	3,750.00	300.00	112.50
*	小计			363.63
**	合计			24,963.63

2) 设备及软件购置费

项目设备及软件购置费合计为 24,983.95 万元，其中设备购置费为 23,387.07 万元，软件购置费为 1,596.88 万元，增值税进项税税率为 13%，进项税额为

2,874.26 万元。

3) 安装工程费

根据行业特点,设备安装工程费率取 1.0%。项目安装工程费合计为 233.20 万元。

4) 工程建设其他费用

项目工程建设其他费用合计为 1,690.87 万元。

A、建设单位管理费包括建设单位开办费、建设单位经费等,取第一部分工程费用的 0.5%,建设单位管理费计 250.90 万元。

B、项目前期工作费 60.00 万元。

C、勘察设计费是指建设单位为进行项目建设而发生的勘察、设计费用,取工程费用的 1.0%,勘察设计费计 501.81 万元。

D、临时设施费按建筑工程费的 0.5%估算,计 124.82 万元。

E、工程监理费取工程费用的 0.8%,计 401.45 万元。

F、工程保险费取工程费用的 0.3%,计 150.54 万元。

G、联合试运转费按照设备购置费的 0.3%估算,为 74.95 万元。

H、职工培训费按人均 2,000.00 元/人估算,计 63.20 万元。

I、办公及生活家具购置费按 2,000.00 元/人计算,计 63.20 万元。

本项目工程建设其他费用增值税进项税抵扣额为 107.02 万元。

5) 预备费

项目预备费包括基本预备费和涨价预备费。

A、基本预备费

基本预备费取建设投资中建筑工程费、设备及软件购置费、安装工程费和工程建设其他费用之和的 3.0%,基本预备费计 1,556.15 万元。其中:允许预备费进项税抵扣额为 128.49 万元。

B、涨价预备费

涨价预备费参照国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340号）精神，投资价格指数按零计算。

6) 流动资金

本项目流动资金估算按照分项详细估算法进行估算。项目正常年流动资金估算见下表：

序号	分项	周转天数（天）	周转次数（次/年）	金额（万元）
1	流动资产			51,309.33
1.1	应收账款	55	6.5	13,452.63
1.2	存货	135	2.7	32,797.91
1.3	现金	100	3.6	4,662.85
1.4	预付账款	10	36	395.93
2	流动负债			12,249.85
2.1	应付账款	60	6	11,877.89
2.2	预收账款	5	72	371.96
3	流动资金			39,059.48

本项目正常年流动资金需用额为 39,059.48 万元，其中铺底流动资金 1,952.97 万元（占流动资金 39,059.48 万元的 5%），无流动资金借款。

（3）各项支出的必要性

1) 建设投资

本项目将通过新建生产车间、购进先进的生产设备，布设氮化镓微波产品精密制造生产线，旨在增强第三代半导体氮化镓射频芯片与器件中设计及封测环节的生产能力，从而满足国内 5G 通讯行业及星链通信、微波加热等下游领域对于核心元器件持续增长的市场需求，并实现博威公司市场占有率的稳步提升。因此，能力建设中，新建车间、构筑产线并进行相应的施工和安装，其产生的生产车间建设、设备及软件购置及相关建设费用、安装费用均具有合理资金规划，为必要支出。

2) 铺底流动资金

根据项目建设周期及运转情况，进行相应比例的铺底流动资金配置，是支持

项目运转的必要支出。

(二) 博威公司通信功放与微波集成电路研发中心建设项目

1、项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出测算依据、必要性、是否属于资本性支出

(1) 项目具体投资构成明细及资金来源、是否属于资本性支出

通信功放与微波集成电路研发中心建设项目总投资 22,718.40 万元，均为建设投资，无铺底流动资金及建设期利息，其中 20,000.00 万元为募集资金，剩余 2,718.40 万元为自筹资金。具体如下：

单位：万元

序号	项目	投资额	比例	资金来源	募集资金投资金额	是否属于资本性支出
1	建筑工程费	11,201.46	49.31%	募集资金	11,201.46	是
2	设备及软件购置费	3,477.30	15.31%	募集资金	3,477.30	是
3	安装工程费	-	-	-	-	-
4	工程建设其他费用	7,584.61	33.39%	募集资金/自筹资金	5,321.24	是
5	预备费	455.04	2.00%	自筹资金	-	否
合计		22,718.40	100.00%	-	20,000.00	-

(2) 各项支出测算依据

1) 建筑工程费

本项目拟新建研发实验室、办公室及地下停车场等建筑，总建筑面积为 31,300.00 平方米。项目建筑工程费合计为 11,201.46 万元，建筑工程费估算详见下表：

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	投资额（万元）
1	主体建筑				
1.1	研发实验室（万级净化）	平方米	2,562.50	5,500.00	1,409.37
1.2	研发实验室（十万级净化）	平方米	4,270.83	4,000.00	1,708.33
1.3	测试区域	平方米	1,708.33	4,000.00	683.33
1.4	研发设计及办公区	平方米	11,458.35	3,500.00	4,010.42
1.5	地下停车场	平方米	11,300.00	3,000.00	3,390.00
**	合计		31,300.00		11,201.46

2) 设备及软件购置费

项目设备及软件购置费合计为 3,477.30 万元,其中设备购置费 3,033.28 万元,软件购置费 444.02 万元。

3) 安装工程费

本项目相关设备无需安装,故项目无安装工程费。

4) 工程建设其他费用

项目工程建设其他费用合计为 7,584.61 万元。

A、建设单位管理费包括建设单位开办费、建设单位经费等,取第一部分工程费用的 0.5%,建设单位管理费计 73.39 万元。

B、项目前期工作费 30.00 万元。

C、勘察设计费是指建设单位为进行项目建设而发生的勘察、设计费用,取工程费用的 1.0%,勘察设计费计 146.79 万元。

D、临时设施费按建筑工程费的 0.5%估算,计 56.01 万元。

E、工程监理费取工程费用的 0.8%,计 117.43 万元。

F、工程保险费取工程费用的 0.3%,计 44.04 万元。

G、试验研究费 7,095.35 万元,其中研发耗材 1,546.85 万元,人员工资 2,376.00 万元,流片费、专利费等研发费用 3,172.50 万元。

单位:万元

序号	名称	T1	T2	T3	合计
1	研发耗材	-	515.62	1,031.24	1,546.85
2	人员工资	-	792.00	1,584.00	2,376.00
3	流片费、专利费等研发费用	-	1,057.50	2,115.00	3,172.50

H、职工培训费按人均 2,000.00 元/人估算,计 10.80 万元。

I、办公及生活家具购置费按 2,000.00 元/人计算,计 10.80 万元。

5) 预备费

项目预备费包括基本预备费和涨价预备费。

A、基本预备费

基本预备费取建设投资中建筑工程费、设备购置费、安装工程费和工程建设其他费用之和的 3.0%，基本预备费计 455.04 万元。

B、涨价预备费

涨价预备费参照国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340 号）精神，投资价格指数按零计算。

(3) 各项支出必要性体现

本项目将通过购置设计研发、检测和信息化办公等相关设备提升平台研发能力；建设研发中心大楼来改善现有的研发环境和办公场地；引进 5G 通信技术相关的高端设计、研发和测试工程师提高研发团队综合实力。通过本项目的实施，博威公司研发能力得以进一步建设完善，保障了博威公司的核心技术研发实力，推动博威公司未来快速稳健发展。因此新建研发中心大楼并进行相应的施工和安装，其产生的建筑工程费、设备购置费、工程建设其他费用、预备费均具有合理资金规划，为必要支出。

(三) 国联万众第三代半导体工艺及封测平台建设项目

1、项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出测算依据、必要性、是否属于资本性支出

(1) 项目具体投资构成明细及资金来源、是否属于资本性支出

第三代半导体工艺及封测平台建设项目总投资 61,913.60 万元，其中：建设投资 59,914.00 万元，铺底流动资金为 1,999.60 万元，无建设期利息，其中 60,000.00 万元为募集资金，剩余 1,913.60 万元为自筹资金。具体如下：

单位：万元

序号	项目	投资额	比例	资金来源	募集资金投资金额	是否属于资本性支出
1	建设投资	59,914.00	96.77%	募集资金	59,914.00	-
1.1	建筑工程费	-	-	-	-	-
1.2	设备及软件购置费	56,321.39		募集资金	56,321.39	是

序号	项目	投资额	比例	资金来源	募集资金投资金额	是否属于资本性支出
1.3	安装工程费	1,627.54		募集资金	1,627.54	是
1.4	工程建设其他费用	220.00		募集资金	220.00	是
1.5	预备费	1,745.07		募集资金	1,745.07	否
2	建设期利息	-	-	-	-	-
3	铺底流动资金	1,999.60	3.23%	募集资金/ 自筹资金	86.00	否
*	合计	61,913.60	100.00%	-	60,000.00	-

(2) 各项支出测算依据

1) 建筑工程费

本项目拟利用现有厂房、综合配套楼等建筑,建筑面积为 15,591.00 平方米,不需要增加投资进行适应性装修改造。项目建筑明细详见下表:

序号	名称	工程量 (m ²)
1	主体建筑	
1.1	2#厂房东垮	2,743.00
1.2	2#厂房东垮	1,020.00
1.3	2#厂房东垮	2,743.00
1.4	2#厂房东垮	3,213.00
1.5	2#厂房东垮	2,889.00
1.6	3#综合配套楼	1,410.00
1.7	3#综合配套楼	1,573.00
**	合计	15,591.00

2) 设备及软件购置费

项目设备及软件购置费合计为 56,321.39 万元,其中设备购置费为 55,421.39 万元,软件购置费为 900.00 万元,增值税进项税税率为 13%,进项税额为 6,479.45 万元。

3) 安装工程费

根据行业特点,生产及质检设备安装工程费率取 3.0%,公辅设备安装工程费率取 5.0%。项目安装工程费合计为 1,627.54 万元。

4) 工程建设其他费用

项目工程建设其他费用合计为 220.00 万元。

A、项目前期工作费 60.00 万元。

B、职工培训费按人均 2,000.00 元/人估算，计 80.00 万元。

C、办公及生活家具购置费按 2,000.00 元/人计算，计 80.00 万元。

本项目工程建设其他费用增值税进项税抵扣额为 17.13 万元。

5) 预备费

项目预备费包括基本预备费和涨价预备费。

A、基本预备费

基本预备费取建设投资中建筑工程费、设备及软件购置费、安装工程费和工程建设其他费用之和的 3.0%，基本预备费计 1,745.07 万元。其中：允许预备费进项税抵扣额为 144.09 万元。

B、涨价预备费

涨价预备费参照国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340 号）精神，投资价格指数按零计算。

6) 流动资金

本项目流动资金估算按照分项详细估算法进行估算。项目正常年流动资金估算见下表

序号	分项	周转天数（天）	周转次数（次/年）	金额（万元）
1	流动资产			63,168.54
1.1	应收账款	85	4.2	24,902.78
1.2	存货	90	4	26,210.73
1.3	现金	340	1.1	12,055.03
2	流动负债			23,176.62
2.1	应付账款	90	4	23,176.62
3	流动资金			39,991.92

本项目正常年流动资金需用额为 39,991.92 万元，其中铺底流动资金 1,999.60

万元，无流动资金借款。

(3) 各项支出必要性体现

1) 建设投资

本项目将以北京市顺义区文良街 15 号为中心，辐射全国新能源汽车产业群，迅速拓展 SiC 功率模块行业，逐步扩大公司 SiC 功率模块产品的产能规模，增加市场份额，提升行业地位，并加快与下游新能源汽车厂商的技术对接与产品沟通，争取紧密捆绑优质新能源汽车厂商，打造稳定、优质的 SiC 产业链，提升公司经营稳定性。因此，新建车间、构筑产线并进行相应的施工和安装，其产生的设备及软件购置费、安装工程费、工程建设其他费用、预备费均具有合理资金规划，为必要支出。

2) 铺底流动资金

根据项目建设周期及运转情况，进行相应比例的铺底流动资金配置，是支持项目运转的必要支出。

(四) 国联万众碳化硅高压功率模块关键技术研发项目

1、项目具体投资构成明细及资金来源，各项支出测算依据、必要性、是否属于资本性支出

(1) 项目具体投资构成明细及资金来源、是否属于资本性支出

碳化硅高压功率模块关键技术研发项目本项目总投资 31,302.34 万元，均为建设投资，无铺底流动资金及建设期利息，其中 30,000.00 万元为募集资金，剩余 1,302.34 万元为自筹资金。具体如下：

单位：万元

序号	项目	投资额	比例	资金来源	募集资金投资金额	是否属于资本性支出
1	建筑工程费	2,667.19	8.52%	募集资金	2,667.19	是
2	设备购置费	19,050.00	60.86%	募集资金	19,050.00	是
3	安装工程费	571.50	1.83%	募集资金	571.50	是
4	工程建设其他费用	8,343.90	26.66%	募集资金/ 自筹资金	7,711.31	是
5	预备费	669.75	2.14%	自筹资金	-	否
6	建设投资合计	31,302.34	100.00%	-	30,000.00	-

(2) 各项支出测算依据

1) 建筑工程费

本项目拟利用现有建筑进行项目建设，建筑面积为 7,881.90 平方米，需新增投资进行适应性装修改造。项目建筑工程费为 2,667.19 万元，建筑明细详见下表：

序号	名称	单位	工程量	装修单价 (元/m ²)	投资额 (万元)
1.1	2#厂房北跨	平方米	730.00	9,000.00	657.00
1.2		平方米	607.60	1,000.00	60.76
1.3	2#厂房北跨	平方米	510.00	1,000.00	51.00
1.4	2#厂房北跨	平方米	730.00	7,000.00	511.00
1.5		平方米	558.30	1,000.00	55.83
1.6	2#厂房北跨	平方米	1,466.00	6,000.00	879.60
1.7		平方米	1,281.00	1,000.00	128.10
1.8	2#厂房北跨	平方米	1,240.00	2,000.00	248.00
1.9		平方米	759.00	1,000.00	75.90
**	合计	-	7,881.90	-	2,667.19

2) 设备购置费

项目设备购置费为 19,050.00 万元，主要购置投影曝光机、氧化炉、激活炉等设备。

3) 安装工程费

根据行业特点，设备安装工程费率取 3.0%。项目安装工程费合计为 571.50 万元。

4) 工程建设其他费用

项目工程建设其他费用合计为 8,343.90 万元。

A、项目前期工作费 30.00 万元。

B、试验研究费 8,307.50 万元，详见下表。

单位：万元

年份	研发人员工资	研发耗材费	专利费	试验费	其他研发费用	总计
T1	640.00	861.50	10.00	50.00	100.00	8,307.50
T2	640.00	861.50	10.00	50.00	100.00	

年份	研发人员工资	研发耗材费	专利费	试验费	其他研发费用	总计
T3	640.00	861.50	10.00	50.00	100.00	
T4	640.00	861.50	10.00	50.00	100.00	
T5	640.00	861.50	10.00	50.00	100.00	
合计	3,200.00	4,307.50	50.00	250.00	500.00	

C、职工培训费按人均 2,000.00 元/人估算，计 3.20 万元。

D、办公及生活家具购置费按 2,000.00 元/人计算，计 3.20 万元。

5) 预备费

项目预备费包括基本预备费和涨价预备费。

A、基本预备费

基本预备费取建设投资中建筑工程费、设备购置费、安装工程费和工程建设其他费用之和的 2.19%，基本预备费计 669.75 万元。

B、涨价预备费

涨价预备费参照国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340 号）精神，投资价格指数按零计算。

(3) 各项支出必要性体现

国联万众拟通过本项目建设，购置刻蚀机、离子注入机等关键研发设备，招募一批高端半导体核心技术人才，加强培育力度，不断增强自主创新能力，重点攻关 3,300V SiC MOSFET 芯片及高压功率模块技术的研发，不断提高加工精度、良率和封测技术，有利于进一步降低国联万众 SiC 高压功率模块产品的生产成本，提高生产效率，为未来高压、高性能 SiC 功率模块产品的产业化进程打下技术基础，具有重大的意义。因此新建车间、构筑研发所需环境并进行相应的施工和安装，其产生的建筑工程费、设备购置费、安装工程费、工程建设其他费用、预备费均具有合理资金规划，为必要支出。

(五) 本次配套募集资金补充流动资金规模符合《监管规则适用指引——上市类第 1 号》的相关规定

根据《监管规则适用指引——上市类第 1 号》之“1-1 募集配套资金”之“三、募集配套资金用途”规定：“募集配套资金用于补充公司流动资金、偿还债务的比例不应超过交易作价的 25%；或者不超过募集配套资金总额的 50%”。

本次各募投项目募集资金用于流动资金的情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	募集资金用于流动资金
1	氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	3,128.34
2	通信功放与微波集成电路研发中心建设项目	-
3	第三代半导体工艺及封测平台建设项目	1,831.07
4	碳化硅高压功率模块关键技术研发项目	-
5	补充流动资金	85,000.00
合计		89,959.41

综上，本次募投项目募集资金用于流动资金总额为 89,959.41 万元，本次募集资金总额为 250,000.00 万元，流动资金占募集资金总额的 35.98%，未超过 50%，符合《监管规则适用指引——上市类第 1 号》的相关规定。

二、各募投项目的实施进展，并结合氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位等，补充披露募投项目实施的必要性及可行性、效益预测的参数选取依据与测算过程、产能消化措施及可行性

(一) 各募投项目的实施进展

截至 2022 年 12 月 31 日，各募投项目的实施进展情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	实施主体	项目总投资金额	募集资金拟投资金额	实际投资金额	资金投入进度
1	氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	博威公司	55,380.78	55,000.00	-	-
2	通信功放与微波集成电路研发中心建设项目	博威公司	22,718.40	20,000.00	-	-
3	第三代半导体工艺及封测平台建设项目	国联万众	61,913.60	60,000.00	7,963.13	12.86%
4	碳化硅高压功率模块关键技术研发项目	国联万众	31,302.34	30,000.00	-	-

序号	项目名称	实施主体	项目总投资金额	募集资金拟投资金额	实际投资金额	资金投入进度
5	补充流动资金	上市公司或标的公司	85,000.00	85,000.00		
合计			256,315.12	250,000.00	7,963.13	3.11%

目前“第三代半导体工艺及封测平台建设项目”的资金投入主要系设备采购周期较长，需提前购置。除国联万众的第三代半导体工艺及封测平台建设项目初步投入购置设备外，其余项目均尚未开始实施。

(二) 结合氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位等，补充披露募投项目实施的必要性及可行性、效益预测的参数选取依据与测算过程、产能消化措施及可行性

1、氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位

氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位情况具体如下：

序号	项目名称	实施主体	公司业务定位	与实施主体的主要业务及产品的关联与差异
1	氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	博威公司	博威公司主营业务为氮化镓通信射频集成电路产品的设计、封装、测试和销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件等	本次募投项目主要分为四类产品，大功率基站射频芯片与器件为博威公司现有产品，5G毫米波、星链通信、6G通信基站/微基站射频芯片与器件，GaN射频能量、无线通信终端用芯片与器件，高端芯片封装、(AT)测试为在研产品
2	第三代半导体工艺及封测平台建设项目	国联万众	国联万众主营业务为氮化镓通信基站射频芯片的设计、销售，碳化硅功率模块的设计、生产、销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片、碳化硅功率模块等	项目建设将在在建SiC功率芯片产品产线基础上进行产能扩建，并进一步向SiC产业链下游延伸，搭建SiC功率器件封测线，建设车规级SiC功率模块产品生产能力，并且积极开拓SiC功率模块市场

2、氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目实施的必要性及可行性、效益预测的参数选取依据与测算过程、产能消化措施及可行性

(1) 氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目

1) 项目实施必要性

A、满足 5G 射频器件高效、高频需求，提升市场占有率

当前射频功率放大器（PA）主要工艺中，GaN 输出功率较高，将适应的频率范围拓展到了 40GHz 甚至更高，并且能够在高功率下实现更高的能效，因此广泛应用于 5G 通讯领域，主要应用于基站。未来，随着 5G 通讯的进一步大规模部署，GaN 射频功率器件的市场规模也随之增长。受限于博威公司现有厂房空间狭小、可扩展性较差，及 GaN 通信射频芯片与器件产品订单增加，现有设备产能已无法满足下游客户需求。因此，博威公司亟需扩建氮化镓产品生产线，提升生产能力，从而帮助博威公司及时把握 5G 市场机遇，提升市场占有率。

B、推动博威公司封装产品产能扩张，早日实现生产规模效应

本项目主要涉及的生产工艺包括 GaN 功放产品的封装和测试环节。目前，博威公司的陶瓷封装产品已在射频功率放大器中得到广泛应用。基于通讯技术发展带来的市场需求变化，博威公司需要以过往较为成熟的技术为支撑，对现有封装测试规模进行扩充。同时，集成电路封装测试是规模效益较为明显的环节，从我国集成电路产业发展战略和博威公司未来发展路径的角度考虑，博威公司亟需扩大现有集成电路先进封装测试的产能规模、提高工艺技术水平、拓展产品应用领域，为博威公司的可持续发展提供有力保障，并助力我国集成电路行业早日达成既定的战略目标。

C、5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件，GaN 射频能量、无线通信终端用芯片与器件，高端芯片封装、(AT) 测试等在研产品具有广阔市场，项目实施具有必要性

目前，国内实现商用的 5G 通信基站以 5G 低频段基站为主，产业化发展迅速。但仅靠中低频段（Sub-6GHz，厘米波）无法满足 5G 强大的承载能力和丰富的应用场景，毫米波频段具有大带宽的优势。因此，5G 毫米波核心器件及产业

链将在未来 2-3 年内开始快速发展，在 5G 移动通讯、物联网、卫星通信等领域具有广阔的应用前景。另外，6G 通信将在 5G 基础上，结合星链通信，进一步拓展和深化物联网的应用范围和领域，持续提升现有网络的基础能力，并不断发掘新的业务应用，实现由万物互联到万物智联的跃迁，该领域市场将在未来 2-3 年内逐渐成熟完善。

GaN 射频能量芯片与器件凭借更高的效率、更优的控制能力、更高的可靠性，在微波炉、射频脉冲肿瘤消融/热疗、汽车点火等领域存在巨大的应用市场，是 GaN 除应用于通信领域外未来新的经济增长点。另外，手机应用将为 GaN 提供新的市场增长点。随着针对低压射频 GaN 芯片和器件在移动终端中的应用研究不算深入，GaN 器件大带宽的优势将能够合并放大器，减少其数量，从而减少手机系统的复杂度，降低成本，提高可靠性。该领域市场主要面向消费电子领域，需求量巨大，将在未来 2-3 年内逐渐成熟完善。

目前国内针对微波产品精密制造提供的高端封测生产线较少，市场需求旺盛，特别是数量众多的芯片设计公司不考虑投入重资产布局自有精密封测产线，当前仅可选择市场上可以提供的塑封代工。但面向高端芯片的陶封技术国内还不成熟，因此考虑该领域的市场需求，结合公司自身规划，建设高端芯片封装、(AT) 测试产能具有可行性。

综上，博威公司募投项目中在研产品具有广阔市场，项目实施具有必要性。

D、助力中瓷电子拓展现有的业务结构，发挥产业链优势

博威公司在氮化镓通信射频器件领域生产和研发的实力，能够帮助中瓷电子拓展现有的业务结构。且受到 2020 年以来国内外局势等影响，国产半导体市场供不应求，本土供应商迎来巨大发展机遇。因此，博威公司应通过本次项目建设，抢抓行业黄金窗口期进行产能扩张，从而提升市场占有率，保持行业领先地位。

2) 项目实施可行性

A、国家支持第三代半导体产业发展，项目政策环境良好

近年来，国家愈加注重通信等关键领域核心元器件产品的自主可控，并制定了一系列政策支持新一代信息技术产业中的电子核心产业。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中指出，要把科

技自主作为国家发展的战略支撑，其中碳化硅、氮化镓等第三代半导体行业将成为我国未来前沿科技重点发展方向之一。

因此，加强第三代半导体产品的生产和研发能力，是践行国家战略，保障我国在关键领域自立自强的重要举措。在国家政策持续助力、5G 相关产业不断完善的背景下，未来我国第三代半导体厂商将迎来快速发展的良好机遇期。本项目的建设产业布局涵盖第三代半导体设计、制造、封测等核心环节，符合国家对第三代半导体行业的发展规划，相关产业政策支持为项目的顺利实施提供了良好的政策环境。

B、GaN 射频器件市场需求持续增长，项目市场前景广阔

基站建设是 GaN 射频器件市场成长的主要动力之一。根据工业和信息化部统计披露，截至 2022 年底，全国移动通信 5G 基站为 231.2 万个，全年新建 88.7 万个。除三大运营商外，新增 5G 运营商中国广播电视网络集团有限公司，与中国移动通信集团有限公司共建共享 700MHz 5G 网络。近年来，我国 5G 基站建设密度和数量高于 4G 与 3G，未来一段时间，GaN 需求将继续保持快速增长。

与此同时，5G 基站对射频器件的高性能要求，也为 GaN 射频器件带来更大的发展空间。5G 通信对射频器件有高功率、高频率等严格要求，同时数据流量的高速增长使得调制解调难度不断增加，所需的频段越多，对射频器件的性能要求也随之加高。在上述因素驱动下，GaN 射频器件市场规模将持续扩大，广阔的增长空间能够为本项目的顺利实施提供良好的市场基础。

C、博威公司技术储备丰富、客户基础良好，项目可行性较高

自 2003 年成立以来，博威公司积累了丰富的研发设计经验和较强的科技创新能力。在 GaN 通信基站射频器件领域，突破了设计、封装、测试、可靠性和质量控制等环节的一系列关键技术，拥有核心自主知识产权，实现了产品系列化开发和产业化转化。与此同时，博威公司的射频器件产品受到了客户的高度认可，并在技术进步、能力建设方面，与客户形成了持续良好的协同关系。因此，博威公司对于射频器件的生产技术储备充分，现有客户基础良好，项目实施的可行性较高。

D、博威公司募投项目中非现有产品与现有产品的关联度较高，研发进展可

支持产品产业化，项目可行性较高

博威公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目中，5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件，GaN 射频能量、无线通信终端用芯片与器件，高端芯片封装、(AT) 测试为在研产品。

5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件方面，博威公司已在国内率先研制出应用于 5G 毫米波基站的第三代半导体氮化镓功放产品，频率涵盖 26GHz、28GHz、39GHz 频段，并参与我国 5G 毫米波试验网验证。该项目自 2016 年开始研发，主要依托于博威公司微波毫米波射频芯片与器件设计及产业化技术，现阶段在该领域研发建设中已取得 ZL20212096 5729.8 “一种 5G 通讯专用 GaN 微波芯片的散热结构”、ZL20212096 5528.8 “一种微波通讯用多芯片封装结构”、ZL20201158 5802.5 “一种 5G 通信专用 GaN 微波功率器件及其封装工艺”等专利。同时，申报并完成验收了“5G 毫米波 GaN 高效率功率放大器研制”等多项省市 5G 毫米波核心器件研制项目。目前博威公司已具备微波毫米波集成电路设计开发及拓展能力，电路类型包含微波/毫米波高线性功率放大器、多功能电路等，解决了微波毫米波通信用高线性功放设计、小型化多功能电路一体化设计等技术难题。博威公司基于对微波毫米波芯片与器件的技术积累和生产经验，可拓展至 5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件的开发和产业化。该项目经过近 8 年技术积累，并与通信行业龙头企业深度合作研发、测试及验证，具备产业化基础，现阶段微波毫米波射频芯片与器件已经在博威公司实现小批量试制，后续将通过募投项目进行产能建设，产能建设完成后可以实现大批量供货。

GaN 射频能量、无线通信终端用芯片与器件方面，博威公司凭借在 GaN 功率放大器设计、低成本、可靠性、产业化技术上拥有的丰富技术和经验积累，相关技术与射频能量应用中技术具有较大的共性关系，针对射频能量市场布局开发相应 GaN 射频能量芯片与器件，其技术及产品形态近似，应用状态有所区别。目前博威公司已初步研制出相关产品，下一步将进行系列化开发及产品产业化推广，市场前景广阔。无线通信终端用芯片与器件基于博威公司现有产品 MIMO 基站塑封射频芯片与器件技术，开发终端应用产品，目前处于技术储备阶段，未来终端器件市场需求体量巨大。

高端芯片封装、(AT)测试主要是基于博威公司现有的氮化镓通信基站射频芯片与器件及微波点对点通信射频芯片与器件微组装技术及产业化能力基础，为微波产品精密制造提供高端陶瓷封测服务，目前市场需求广泛，为公司提供新的业务增长点。

该建设项目的实施，符合国家支持的第三代半导体产业发展，项目政策环境良好；符合氮化镓射频器件持续增长的市场应用需求，项目市场前景广阔；另外，博威公司技术储备丰富、客户基础良好，项目总体建设方案合理，可行性较高。

3) 效益预测的参数选取依据与测算过程

本项目总投资额为 55,380.78 万元，经预测分析，项目实施后运营期第一年（即 T+4 年）可新增营业收入 82,950.00 万元，净利润 18,710.39 万元。主要经营业绩按年份如下所示：

单位：万元

序号	项目构成	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
1	营业收入	-	-	-	82,950.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00
2	营业成本	-	-	-	53,685.16	73,400.68	73,400.68	73,400.68	73,400.68	72,515.75	72,515.75	72,515.75	72,515.75	72,515.75
3	毛利润	-	-	-	29,264.84	45,099.32	45,099.32	45,099.32	45,099.32	45,984.25	45,984.25	45,984.25	45,984.25	45,984.25
4	净利润	-	-	-	18,710.39	28,724.78	28,676.03	28,676.03	28,676.03	29,428.22	29,428.22	29,428.22	29,428.22	29,428.22

毛利率为 38.06%，净利率为 24.20%，税后内部收益率为 29.75%，税后静态投资回收期为 5.97 年（含建设期 3 年），项目能较快收回投资。

博威公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目主要产品中，大功率基站射频芯片与器件为现有产品，其余产品为在现有产品或技术基础上开发产品、技术同源，且各类产品共用新建的氮化镓微波产品精密制造生产线与博威公司现有产线生产经营模式相近。因此，该项目建设周期和产能爬坡期相对较短，建成投产后第一年预计实现设计产能 70%，预计可实现盈利。

具体效益测算过程如下：

单位：万元

序号	项目构成	合计	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
1	经营活动净现金流量					27,446.68	33,226.78	32,700.04	32,700.04	32,700.04	32,567.30	32,567.30	32,567.30	32,567.30	32,567.30

序号	项目构成	合计	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
1.1	现金流入	1,298,878.50				93,733.50	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00	133,905.00
1.1.1	营业收入	1,149,450.00				82,950.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00	118,500.00
1.1.2	增值税销项税额	149,428.50				10,783.50	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00	15,405.00
1.2	现金流出	977,268.40				66,286.82	100,678.22	101,204.96	101,204.96	101,204.96	101,337.70	101,337.70	101,337.70	101,337.70	101,337.70
1.2.1	经营成本	775,779.23				56,876.26	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11	79,878.11
1.2.2	增值税进项税额	84,129.97				6,071.24	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19	8,673.19
1.2.3	减：进项税额转出														
1.2.4	税金及附加	7,732.51				37.49	804.02	861.37	861.37	861.37	861.37	861.37	861.37	861.37	861.37
1.2.5	增值税	60,108.28					6,253.83	6,731.81	6,731.81	6,731.81	6,731.81	6,731.81	6,731.81	6,731.81	6,731.81
1.2.6	所得税	49,518.41				3,301.83	5,069.08	5,060.48	5,060.48	5,060.48	5,193.22	5,193.22	5,193.22	5,193.22	5,193.22
1.2.7	其它流出														
2	投资活动净现金流量	-92,487.29	-21,371.12	-18,699.73	-13,356.95	-28,116.25	-10,943.23								
2.1	现金流入														
2.2	现金流出	92,487.29	21,371.12	18,699.73	13,356.95	28,116.25	10,943.23								
2.2.1	建设投资	53,427.80	21,371.12	18,699.73	13,356.95										
2.2.2	利用原有资产														
2.2.3	维持运营投资														
2.2.4	流动资金					28,116.25	10,943.23								
3	筹资活动净现金流量		21,371.12	18,699.73	13,356.95	28,116.25	10,943.23								
3.1	现金流入		21,371.12	18,699.73	13,356.95	28,116.25	10,943.23								

序号	项目构成	合计	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
3.1.1	项目资本金投入		21,371.12	18,699.73	13,356.95	28,116.25	10,943.23								
4	净现金流量	321,610.10				27,446.68	33,226.78	32,700.04	32,700.04	32,700.04	32,567.30	32,567.30	32,567.30	32,567.30	32,567.30
5	累计盈余资金					27,446.68	60,673.45	93,373.50	126,073.54	158,773.58	191,340.88	223,908.19	256,475.49	289,042.79	321,610.10

该项目新建氮化镓微波产品精密制造生产线，主要为氮化镓陶瓷封装生产线，其收益预测情况与博威公司报告期陶封产品的毛利率及公司整体净利率对比情况如下：

序号	项目	项目运营期内正常年份	报告期项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	毛利率	38.06%	大功率基站氮化镓射频芯片及器件毛利率	23.70%	23.47%	23.43%
2	净利率	24.20%	整体净利率	18.22%	17.98%	28.24%

盈利预测中，大功率基站氮化镓射频芯片及器件的预测毛利率及博威公司整体净利率基于博威公司历史期经营情况预测，未考虑配套募集资金建设项目影响，与报告期内毛利率、净利润水平接近，具体如下：

项目	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
大功率基站氮化镓射频芯片及器件预测毛利率	23.38%	23.02%	22.95%	22.85%
博威公司净利率	16.69%	17.27%	17.48%	17.30%

博威公司该募集配套资金资金建设项目主要分为四类产品，效益预测中各类产品在项目运营期内正常年份的毛利率情况如下：

序号	项目	毛利率
1	大功率基站射频芯片与器件	23.62%
2	5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件	48.33%
3	GaN 射频能量、无线通信终端用芯片与器件	29.77%
4	高端芯片封装、(AT) 测试	23.38%

A、大功率基站射频芯片与器件

该产品是通信基站射频前端的核心器件，为博威公司现有主力产品，已经大批量供货，其运营期内正常年份收入占项目总营业收入比例为 16.20%，比例较低，项目运营期内正常年份的毛利率为 23.62%，与博威公司报告期及预测期内大功率基站射频芯片与器件产品基本一致。

B、5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件

5G 毫米波核心器件及产业链在 5G 移动通讯、物联网、卫星通信等领域具有广阔的应用前景。6G 通信将在 5G 基础上，结合星链通信，进一步拓展和深化物联网的应用范围和领域，持续提升现有网络的基础能力，并不断发掘新的业务应用，实现由万物互联到万物智联的跃迁，该领域市场将在未来 2-3 年内逐渐成熟完善。

2023 年 1 月 4 日，工信部发布《关于微波通信系统频率使用规划调整及无线电管理有关事项的通知》，通过新增毫米波频段大带宽微波通信系统频率使用规划、优化中低频段既有微波通信系统频率和波道带宽、调整微波波道配置与国际标准接轨等方式，进一步满足 5G 基站等高容量信息传输（微波回传）场景需求，并为我国 5G、工业互联网以及未来 6G 等预留了频谱资源，更好满足微波通信等无线电产业高质量发展需要；2023 年 1 月 17 日，工信部发布《关于电信设备进网许可制度若干改革举措的通告》，对卫星互联网设备、功能虚拟化设备，纳入现行进网许可管理；2023 年 3 月 22 日，全国唯一 E 波段大容量微波试点转段会议暨全国首张 E 波段微波电台执照颁发仪式在雄安新区举行。前述新政策及雄安新区试点 5G 毫米波等事项，均显示 5G 毫米波、星链通信、6G 通信等技术和产品正在逐步落地建设。

本次募投项目中 5G 毫米波、星链通信、6G 通信基站/微基站射频芯片与器件相关产品在产能达产后的收入占项目总收入比例超过 50%。相关预测中参考了盟升电子、铖昌科技、和而泰等同行业公司，其 5G 毫米波、星链通信相关产品业务毛利率情况为：盟升电子 2020 年 IPO 募投项目中卫星通信产品产业化项目达产年毛利率为 40.73%；铖昌科技 2022 年 IPO 募投项目中卫星互联网领域通讯芯片的研发和产业化项目达产年毛利率为 58.34%；和而泰毫米波相关产品 2020 年-2022 年毛利率为 71.25%-77.00%，相关产品应用于卫星互联网等领域，并逐步拓展至 5G 毫米波通信等领域，具有较高的毛利率。前述同行业产品毛利率差异主要基于下游客户不同、应用场景不完全相同导致。

该系列产品技术门槛较高，面向微波毫米波高集成、小型化应用，芯片与器件寄生效应更明显、空间耦合/隔离问题更突出，开发难度更高，未来市场可观，在本募投项目中收入占比较大，且同类产品市场收益良好。该产品效益预测项目运营期内正常年份毛利率为 48.33%，与同行业可比公司或项目毛利率相比处于合理水平。且鉴于目前 5G 毫米波、星链通信、6G 通信等技术和产品已有政策或试点落地，未来市场前期良好。

本次募投项目具有较高毛利率、净利率主要系该产品占比较高。

C、GaN 射频能量、无线通信终端用芯片与器件

该系列产品面向微波炉、射频脉冲肿瘤消融/热疗、汽车点火等领域及移动终端等新应用领域，当前还在进行高性能、高集成、低成本等技术突破，预期未来需求量巨大。相关预测中参考了翱捷科技、卓胜微、硕贝德等同行业公司，其相关产品业务毛利率情况为：卓胜微相关产品 2020 年-2022 年毛利率为 52.84%-57.72%，产品应用以移动通信终端领域为主；翱捷科技相关产品 2020 年-2022 年毛利率为 23.86%-37.13%，产品应用于各类消费电子和工业控制领域；硕贝德相关产品 2020 年-2022 年毛利率为 24.50%-26.75%，产品应用在手机天线；前述同行业产品毛利率差异主要基于下游客户不同、应用场景不完全相同导致。运营期内正常年份该系列产品收入占项目总营业收入比例为 23.54%，效益预测中项目运营期内正常年份毛利率为 29.77%，与同行业可比公司产品毛利率相比处于合理水平。

D、高端芯片封装、(AT) 测试

目前国内针对微波产品精密制造的高端封测生产线较少，市场需求旺盛，且国内高端芯片的陶封厂商技术不够成熟，处于供不应求状态。博威公司具有相关技术、研发和生产积累，可以对外部芯片设计公司等客户提供相关高端封测产能。该业务运营期内正常年份收入占项目总营业收入比例为 7.59%，效益预测中项目运营期内正常年份毛利率为 23.38%，与报告期及预测期内博威公司陶封产品毛利率基本一致。

综上，鉴于博威公司较早布局在研产品相关市场领域，具有一定先发优势，可以尽快实现产品的大规模销售，且在研产品应用领域属于较为尖端的科技产品，相应毛利率、净利率高于博威公司报告期内及预测期相应指标，结合同行业的表现、布局看，本项目的毛利率和净利率水平属于正常市场表现，预测具有准确性和谨慎性。

4) 产能消化措施及可行性

氮化镓通信射频芯片与器件是通讯设备的核心部件，主要市场包括 5G 基站、无线终端等领域，下游应用领域市场规模较大。随着 5G 基站的进一步大规模部署，新一代移动通信应用也会得到跨越式牵引，氮化镓射频功率器件的规模还将持续增长。此外，未来博威公司将在“5G+微波+卫星通信”的战略引领下，聚焦第三代半导体领域，围绕 5G、6G、星链通信及电力电子等系统应用需求，开展新材料、新器件、新结构、新电路、新封装技术的攻关研究和产业化应用，通过进一步扩大博威公司氮化镓通信射频芯片与器件的产能，和持续的研发技术积淀把博威公司打造成为国内领先、国际一流的集成电路制造商。

博威公司专注于微波/射频集成电路产品的生产、研发及销售，客户包括各大知名通信设备制造厂商。博威公司拥有多年对于氮化镓通信射频芯片与器件产品的生产、研发及销售经验，经过多年技术和市场的沉淀，产品实力得到下游主流大客户的高度认可，并于与国内各大客户建立了的长期的稳定合作。此外，博威公司近年来还在不断拓展市场，业务量逐年增长。因此，博威公司基于自身技术优势及产品质量优势，可以保障本项目新增产品产能的顺利消化。

(2) 第三代半导体工艺及封测平台建设项目

1) 项目实施必要性

A、助推我国碳化硅产业快速发展，承担企业社会责任

以中国为代表的新能源汽车市场快速发展，将带动以碳化硅功率器件和模块为代表的一大批产品快速崛起，我国已然成为了全球新兴功率芯片、功率半导体器件以及功率模块的核心增长市场。目前全球 SiC 产业格局呈现美国、欧洲、日本三足鼎立态势。而中国企业在碳化硅衬底、外延、器件和模块方面虽均有所布局，但是体量均较小，国产碳化硅功率模块主要集中于低端产品上，与欧、美、日等国家的高端芯片产品存在较大差距，因此实现进口替代的需求愈发迫切。目前我国碳化硅基功率器件市占率约 5%，行业仍处于发展的早期阶段，相关技术选型、工艺路线、客户绑定以及终端汽车格局等远未定型，国内外厂商之间差距相对较小，国内 SiC 企业存在巨大的发展空间。国联万众作为一家专业从事 SiC 功率模块研发、生产的企业，已经具备了规模化的生产能力。为了打造优秀国产芯片品牌，承担社会责任，公司拟通过本项目，在现有 SiC 功率器件产线的基础上扩大产能规模，并向 SiC 产业链下游延伸，进一步对 SiC 功率器件产品进行封装测试，生产 SiC 功率模块产品，并提高生产能力，改善产品性能，打造公司的第三代半导体工艺及封测平台，建设我国高端 SiC 功率模块产能，有助于提高我国的 SiC 行业的市场占有率，促进我国高端 SiC 产业的发展。

B、紧抓行业发展机遇，提升公司盈利能力

自 2020 年习近平主席提出“双碳”目标以来，我国全面部署“双碳”行动。在能源转型的大背景下，未来光伏、风电、新能源车、储能氢能等新能源行业将成为国家重点战略行业，拥有巨大的成长空间，新能源行业发展迎来了历史性的机遇期。随着 5G、光伏发电、新能源汽车等市场的兴起，SiC 功率模块的功能优势使得相关电力电子器件产品的研发与应用加速，SiC 功率模块的时代正在到来，第三代半导体厂商迎来巨大的发展机遇。根据 IHS 报告显示，2027 年全球 SiC 功率器件的市场规模有望突破 100 亿美元，并保持较快增速。展望未来，新能源车需求持续向好，渗透率成长空间广阔。我国新能源汽车规模不断扩大，拉动了对车规级碳化硅功率模块的旺盛市场需求，碳化硅行业也迎来巨大的发展机

遇。国联万众拟通过本项目建设 SiC 功率模块的自主生产线，有利于进一步拓展国联万众的新能源汽车业务板块。同时新建的现代化产线设备能进一步提高生产效率，降低成本，从而提升国联万众的盈利能力，形成 SiC 功率模块产品的核心竞争力，抢占市场份额，满足下游新能源汽车的市场需求。

C、建设国联万众第三代半导体工艺及封测平台，提升经营稳定性

目前，国联万众现有的生产设备和场地条件有限，主要是通过外协方式进行产品生产，没有独立的生产能力，因此影响了订单的交付速度，大大限制了公司产品的产能规模，造成公司经营的不稳定性。随着公司获取的产品订单金额不断增加，且下游客户对 SiC 功率模块的需求增长，公司现有的外协生产的经营模式已无法满足公司快速增长的业务需求，因此公司拟通过本项目实施，利用北京市顺义区文良街 15 号现有的厂房进行建设，并招聘富有经验的技术人员和生产人员，购置一批先进、智能的生产设备和信息化系统，为 SiC 功率模块的规模化扩产建设优质的生产条件，打造公司的第三代半导体工艺及封测平台，形成 SiC 功率模块的自主生产能力。通过本项目的实施，公司将以北京市顺义区文良街 15 号为中心，辐射全国新能源汽车产业群，迅速拓展 SiC 功率模块行业，逐步扩大公司 SiC 功率模块产品的产能规模，增加市场份额，提升行业地位，并加快与下游新能源汽车厂商的技术对接与产品沟通，争取紧密捆绑优质新能源汽车厂商，打造稳定、优质的 SiC 产业链，提升公司经营的稳定性。

2) 项目实施可行性

A、稳定的客户群体和第三代半导体创新平台为项目产能消化奠定了坚实基础

国联万众的管理层和生产团队拥有多年与汽车、电器、电子等行业优质客户合作的经验，已经和众多汽车厂商建立了密切的联系，形成了稳定的客户群体。客户拓展方面，公司的碳化硅电力电子 SBD 产品投入市场后，具有几十家稳定的客户群体。SiC MOSFET 产品正在为格力、比亚迪等公司提供产品试用和产品导入，取得了良好的客户反馈，待本项目产线建设完成后将展开后续合作。另外，公司正接洽行业优质车企，并已初步达成合作意向。同时，公司是国家第三代半导体创新技术中心（北京）责任主体单位，通过利用平台优势，打造第三代半导

体闭合产业链，有效吸引了一批潜在平台客户。综上，公司依靠优势平台，并已经与众多汽车、电器电子厂商取得初步合作意向，随着下游厂商持续扩产，将带来对 SiC 功率模块的巨大需求，为本项目产能消化奠定了坚实基础。

B、完善的组织架构体系为项目实施奠定了制度基础

国联万众搭建了完善、科学的运营组织架构，以保证 SiC 功率模块产业线的高效、高质运转。国联万众成立了 7 个部门，包括财务部、市场部、研发生产部、科技发展部、综合保障部、人事行政部。其中财务部负责公司财务、融资、内控体系等工作，以及负责董事会办公室相关工作。市场部负责国内、国际市场营销工作和品牌建设。研发生产部负责工艺线建设、技术研发、产品开发与生产、研发生产体系建设、质量管理等工作。综合保障部负责集中采购、基地建设及装修改造、技安与安全、动力保障、信息化、体系建设等工作。人事行政部负责人力资源、资产管理、档案管理、物业管理、重要接待等工作。科技发展部负责项目立项及管理、对外技术合作、国创中心挂牌及运行、知识产权管理等工作。七大部门互相配合，科学运转，覆盖技术研发、产品生产、市场拓展、原料物资供应和人事管理等各个方面，为公司 SiC 功率模块生产项目的顺利开展奠定了坚实的制度基础。

C、北京市、顺义区定向扶持，为国联万众的第三代半导体工艺及封测平台建设提供良好的产业环境

顺义区先后提出促进第三代半导体产业发展定向扶持办法，《中关村科技园区顺义园管理委员会关于第三代半导体基地项目和第三代半导体产业相关政策通知》、《中关村科技园区顺义园管理委员会委托国联万众管理孵化中心通知》，充分发挥政策引领带动效应，针对第三代半导体材料产业特点，完善或细化相关配套措施，力促第三代半导体创新技术平台的健康快速发展。为建立多元化投入体系，拓宽资金投入渠道，形成国家、北京市顺义区、国联万众联合共建的产业模式，顺义区政府积极协调落实北京市、中关村以及顺义区已有的各项奖励扶持政策，大力促进平台研发创新、科技服务能力和专业水平的提升，并扎实落实北京顺义区第三代半导体材料及应用联合创新基地“建立中试平台、突破一批核心技术、集聚一批高端人才、研发一批科技创新成果”的一系列关键举措，促进我国高校和研究机构的第三代半导体技术的产业化进程，推动我国第三代半导体产

业快速发展，争取实现弯道超车，重塑全球第三代半导体产业格局。因此，在国家产业政策及发展战略的指导下，地方经济及社会转型升级需要的推动下，项目的建设具备充分的可行性。

3) 效益预测的参数选取依据与测算过程

本项目总投资额为 61,913.60 万元，经预测分析，项目运营稳定后，可新增正常年营业收入 125,539.82 万元（不含税），净利润 19,930.07 万元。主要经营业绩按年份如下所示：

单位：万元

序号	项目构成	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
1	营业收入	25,107.96	62,769.91	87,877.88	112,985.84	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82
2	营业成本	20,458.28	48,683.77	66,959.45	84,662.59	93,290.05	93,130.75	93,120.06	93,084.41	92,553.38	92,522.86	90,039.64	87,836.03	86,856.65
3	毛利润	4,649.68	14,086.14	20,918.43	28,323.25	32,249.77	32,409.07	32,419.76	32,455.41	32,986.44	33,016.96	35,500.18	37,703.79	38,683.17
4	净利润	2,555.43	8,258.75	12,738.50	17,296.45	19,755.28	19,890.67	19,899.76	19,930.07	20,381.45	20,407.39	22,518.12	24,391.19	25,223.66

毛利率为 25.85%，净利率为 15.88%，税后内部收益率为 25.56%，税后静态投资回收期为 5.74 年（含建设期 3 年），项目能较快收回投资。

国联万众本募集配套资金建设项目为在建项目“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”的子项目，“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”目前已完成厂房建设、第一阶段的净化工程装修和公用设备安装、调试。本募集配套资金建设项目无需再进行上述基础设施建设，主要为生产设备的安装、调整。目前，国联万众已启动该项目主要生产设备的采购，预计能在较短时间内建成通线，建设期第一年即实现约 20% 产能建设。因此，T+1 年即产生收入、利润，及出现经营现金流入、流出具有合理性。

具体效益测算过程如下：

单位：万元

序号	项目构成	合计	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
1	经营活动净 现金流量		6,828.04	14,895.68	22,142.93	25,367.90	26,471.71	26,447.81	26,446.21	26,440.86	26,361.21	26,356.63	25,984.15	25,653.61	25,506.70
1.1	现金流入	1,603,018.00	28,372.00	70,930.00	99,302.00	127,674.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00	141,860.00
1.1.1	营业收入	1,418,600.00	25,107.96	62,769.91	87,877.88	112,985.84	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82	125,539.82
1.1.2	增值税销项 税额	184,418.00	3,264.04	8,160.09	11,424.12	14,688.16	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18	16,320.18
1.2	现金流出	1,298,114.57	21,543.96	56,034.32	77,159.07	102,306.10	115,388.29	115,412.19	115,413.79	115,419.14	115,498.79	115,503.37	115,875.85	116,206.39	116,353.30
1.2.1	经营成本	1,071,900.66	18,927.33	47,464.89	66,392.22	85,428.33	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21	94,854.21
1.2.2	增值税进项 税额	121,667.65	2,153.41	5,383.52	7,536.93	9,690.34	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05	10,767.05
1.2.3	减：进项税额 转出														
1.2.4	税金及附加	7,409.78	12.26	212.56	143.52	492.31	727.68	727.68	727.68	727.68	727.68	727.68	727.68	727.68	727.68
1.2.5	增值税	55,975.30		1,515.92	838.42	3,642.81	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13	5,553.13
1.2.6	所得税	41,161.19	450.96	1,457.43	2,247.97	3,052.32	3,486.23	3,510.12	3,511.72	3,517.07	3,596.73	3,601.30	3,973.79	4,304.33	4,451.23
1.2.7	其它流出														
2	投资活动净 现金流量	-115,331.08	-44,331.20	-39,075.17	-19,918.94	-8,091.75	-3,914.02								
2.1	现金流入														
2.2	现金流出	115,331.08	44,331.20	39,075.17	19,918.94	8,091.75	3,914.02								
2.2.1	建设投资	59,914.00	20,969.90	26,961.30	11,982.80										
2.2.2	利用原有资 产	15,425.16	15,425.16												
2.2.3	维持运营投 资														
2.2.4	流动资金	39,991.92	7,936.14	12,113.87	7,936.14	8,091.75	3,914.02								

序号	项目构成	合计	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10	T+11	T+12	T+13
3	筹资活动净 现金流量														
3.1	现金流入	99,905.92	28,906.04	39,075.17	19,918.94	8,091.75	3,914.02								
3.1.1	项目资本金 投入	99,905.92	28,906.04	39,075.17	19,918.94	8,091.75	3,914.02								
4	净现金流量	289,478.28	-8,597.12	14,895.68	22,142.93	25,367.90	26,471.71	26,447.81	26,446.21	26,440.86	26,361.21	26,356.63	25,984.15	25,653.61	25,506.70
5	累计盈余 资金		-8,597.12	6,298.56	28,441.49	53,809.39	80,281.10	106,728.91	133,175.12	159,615.99	185,977.19	212,333.82	238,317.97	263,971.58	289,478.28

该项目主要生产碳化硅功率模块产品，其收益预测情况与国联万众报告期碳化硅功率模块产品的毛利率及公司整体净利率对比情况如下：

序号	项目	项目运营期内正常年份	报告期项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
1	毛利率	25.85%	碳化硅功率模块	12.02%	16.73%	26.70%
2	净利率	15.88%	整体净利率	8.18%	-10.46%	6.58%

国联万众该募集配套资金投资项目运营期正常年份毛利率较报告期内碳化硅功率模块产品的毛利率及公司整体净利率相比有一定差异，主要原因为：

(1) 国联万众该募集配套资金投资项目基于自建产线预测，与报告期经营模式相差较大，故与报告期内毛利率、净利润水平差异较大。考虑到报告期内国联万众碳化硅产品结构调整、自有产线建成后产品逐渐成熟且单位生产成本下降等因素，且国联万众具备较全面产业链生产环节，相比代工模式、部分环节委托生产模式具有更高的毛利率，因此该项目运营期内正常年份毛利率、净利率高于报告期相应指标具有合理性；

(2) 该项目预测参考士兰微、扬杰科技、斯达半导和比亚迪半导体股份有限公司等同行上市公司的碳化硅相关业务经营情况，相关业务/产品毛利率为：

单位：%

证券/公司名称	2020 年毛利率	2021 年毛利率	2022 年毛利率
士兰微	22.50	33.19	29.45
扬杰科技	34.23	33.91	36.52
斯达半导	31.99	37.14	39.65
比亚迪半导体股份有限公司	29.06	35.02	未披露
平均值	29.45	35.02	35.21

注：1、上表中士兰微为综合毛利率，扬杰科技为半导体器件业务毛利率，斯达半导为 IGBT 模块业务毛利率，比亚迪半导体股份有限公司为功率半导体业务毛利率。

2、根据士兰微公开披露，其产品覆盖集成电路、功率器件、功率模块、MEMS 传感器、光电器件和化合物芯片等，碳化硅产品主要为碳化硅芯片（截至 2022 年末下属公司士兰明镓的 SiC 芯片生产线初步通线）。

3、根据扬杰科技公开披露，其主营产品包括材料板块（单晶硅棒、硅片、外延片）、晶圆板块（5 寸、6 寸、8 寸等各类电力电子器件芯片）及封装器件板块（MOSFET、IGBT、SiC 系列产品、整流器件、保护器件、小信号及其他产品系列等），碳化硅产品主要为 SiC 二极管和 SiC MOSFET。

4、根据斯达半导公开披露，其主要产品为以 IGBT 为主的功率半导体芯片和模块，碳化硅产品主要为 SiC MOSFET。

5、根据比亚迪半导体股份有限公司公开披露，其主要产品包括功率半导体、智能控制 IC、智能传感器和光电半导体，其中功率半导体包括硅基 IGBT 和碳化硅芯片、单管等产品，

碳化硅产品以 SiC 单管和 SiC 模块为主。

项目盈利预测充分考虑了同行业相关业务收益情况，以及自身具备较全面的生产经营环节而带来更高毛利率的情况，相关预测具有合理性。

国联万众盈利预测中，碳化硅功率模块产品的预测毛利率及整体净利率具体如下：

项目	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
碳化硅功率模块预测毛利率	20.47%	21.10%	25.98%	30.79%	31.62%
国联万众预测净利率	7.57%	6.70%	9.69%	13.24%	15.50%

目前该募集配套资金投资项目及盈利预测期均基于自建产线预测，生产经营模式一致。项目运营期内正常年份毛利率、净利率指标与盈利预测中成熟期碳化硅功率模块预测毛利率及整体净利率水平大致一致，相关测算及预测具有合理性。

4) 产能消化措施及可行性

国联万众已在 SiC 产业链与多个关键客户建立了直接或间接的稳定供货或合作关系，包括比亚迪等新能源汽车厂家，格力、美的等智慧家电厂家，以及其他领域知名客户。

2022 年下半年至 2023 年一季度末，国联万众已取得超 0.7 亿元相关产品订单，陆续与长城汽车、比亚迪汽车、格力电器等头部企业签署了战略合作意向或意向订单等。国联万众通过打造我国第三代半导体工艺与封测技术研究平台，吸引了国内一批半导体行业的优质企业，实现半导体产业链的上下游联动，打造我国第三代半导体产业闭环生态圈，保证国联万众产能的顺利消化。

(三) 募集配套资金投资项目中生产建设项目的产能消化风险和募投项目效益不达预期风险

本次募集配套资金投资项目中博威公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目和国联万众第三代半导体工艺及封测平台建设项目为生产建设项目。项目达产后，博威公司和国联万众将新增较大规模产能。尽管标的公司下游行业前景广阔，发展迅速，标的公司具备充足的人才储备、技术研发积淀及客户资源积累，但若未来出现下游行业景气程度降低、标的公司市场开发及客户开拓

不及预期、标的公司本次募投项目产品的研发、技术迭代或市场需求不及预期、技术路线发生重大变动、市场竞争加剧等重大不利因素，且标的公司未能采取有效措施应对，则标的公司募投项目的新增产能可能存在不能被及时消化、募投项目效益不达预期的风险。

三、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第八章 交易的合规性分析”之“四、本次交易符合《重组管理办法》第四十四条及其适用意见、《监管规则适用指引——上市类第1号》的规定”补充披露了本次配套募集资金补充流动资金规模符合《监管规则适用指引——上市类第1号》的相关规定等内容。

上市公司已在重组报告书“第五章 发行股份情况”之“二、募集配套资金情况”补充披露了“(五)各募投项目的实施进展”。

上市公司已在重组报告书“第五章 发行股份情况”之“二、募集配套资金情况”补充披露了“(六)结合氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目、第三代半导体工艺及封测平台建设项目与报告期内主要业务及产品的关联与差异、各标的资产的业务定位等，补充披露募投项目实施的必要性及可行性、效益预测的参数选取依据与测算过程、产能消化措施及可行性”。

上市公司已在重组报告书“第十二章 风险因素”之“二、与标的资产相关的风险”补充披露了“(十四)募集配套资金投资项目中生产建设项目的产能消化风险和募投项目效益未达预期风险”。

四、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

1、本次交易各募投项目具体投资构成明细清晰，资金来源为本次配套募集资金及自筹资金，各项支出测算依据合理，项目投资建设具有必要性，各项目中资本性支出和非资本性支出结构符合项目建设需求和支出必要，本次配套募集资金补充流动资金规模符合《监管规则适用指引——上市类第1号》的相关规定；

2、募投项目中第三代半导体工艺及封测平台建设项目已投资 7,963.13 万元，主要系设备采购周期较长，需提前购置，本项目资金投入进度为 12.86%。其余

项目暂未投资；

3、氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目主要分为四类产品，大功率基站射频芯片与器件为博威公司现有产品，其余为博威公司在研产品；第三代半导体工艺及封测平台建设项目将在国联万众现有 SiC 功率芯片产品基础上进行产能扩建，并进一步向 SiC 产业链下游延伸，搭建 SiC 功率器件封测线。两个项目均属于对应标的公司自身业务的主要业务及产品产能拓展及后续研发、延展。其中氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目的建设可以帮助博威公司提升市场占有率、早日实现生产规模效应、助力发挥产业链优势，具有必要性；项目政策环境良好、市场前景广阔、博威公司技术储备丰富、客户基础良好，项目具有可行性。第三代半导体工艺及封测平台建设项目助推我国碳化硅产业快速发展、提升盈利能力、提升经营稳定性，具有必要性；国联万众具有产能消化能力、制度基础、良好的产业环境，具有可行性。两个项目效益预测的参数选取依据主要为公司历年经营情况，结合市场相关产品情况，具有合理性，测算过程合理；标的公司具有充足的客户储备，产能消化具有可行性。

问题 5

公开信息显示,2022年12月,美国商务部工业和安全局公布对“实体清单”的增补和修订,其中将上市公司和博威公司新增纳入“实体清单”。

请上市公司补充披露:(1)博威公司被美国商务部工业和安全局纳入“实体清单”后,对博威公司主营业务带来的具体影响及应对措施,相关产品或技术供应受限对博威公司生产经营、技术研发的影响,是否对博威公司持续经营能力造成重大不利影响,并作重大风险提示;(2)本次交易评估定价是否充分考虑前述风险对标的资产未来年度预测收益的影响。

请独立财务顾问、律师和评估师核查并发表明确意见。

回复:

一、博威公司被纳入“实体清单”后,对博威公司主营业务带来的具体影响及应对措施,相关产品或技术供应受限对博威公司生产经营、技术研发的影响,是否对博威公司持续经营能力造成重大不利影响,并作重大风险提示

2018年8月,博威公司被列入“实体清单”,对主营业务及持续经营能力未造成重大不利影响,具体情况如下:

博威公司主营业务为氮化镓通信射频集成电路产品的设计、封装、测试和销售,其日常生产经营采购的主要原材料及服务包括氮化镓通信射频芯片在内的集成电路及元器件、陶瓷封装材料、塑料封装服务等,主要从中国电科及下属单位、其他国内公司采购,供应链已基本实现了国产化,不存在相关产品或技术供应受限的情况。

博威公司经过多年持续研发,形成了氮化镓通信射频集成电路领域的核心技术,具备自主知识产权,氮化镓通信基站射频产品实现了氮化镓基站功放全频段、全功率等级、全系列开发和产业化。报告期内,博威公司产品绝大部分销往国内市场,被列入“实体清单”不会对公司正常生产经营及持续经营能力构成重大不利影响。

二、本次交易评估定价是否充分考虑前述风险对标的资产未来年度预测收益的影响

截至 2022 年底，全球 5G 基站部署总量超过 364 万个，中国累计开通 5G 基站总数达 231.2 万个，国内 5G 基站建设数量占比较高，国外市场占比较低。报告期内，博威公司产品绝大部分销往国内市场。

目前，博威公司业务经营所需主要原材料均采购于国内供应商，供应链已基本实现了国产化，不存在相关产品或技术供应受限的情况。报告期内，博威公司不存在大量订单取消、主要客户转移采购的情形。博威公司被列入“实体清单”未对正常生产经营及持续经营能力构成重大不利影响。

博威公司盈利预测是基于目前经营情况作出的经营预测。本次交易评估盈利预测中已考虑前述风险对博威公司未来年度预测收益的影响。

三、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

1、博威公司不存在相关产品或技术供应受限的情况，被美国商务部列入“实体清单”不会对公司正常生产经营及持续经营能力构成重大不利影响；

2、本次交易评估盈利预测中已考虑被美国商务部列入“实体清单”对博威公司未来年度预测收益的影响，相关分析和披露具有合理性。

问题 6

申请文件显示，标的资产的经营资质中均包括排污许可证。

请上市公司补充披露：（1）标的资产已建、在建或拟建项目是否按规定取得固定资产投资项目节能审查意见，以及标的资产的主要能源资源消耗情况，以及在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位），是否符合当地节能主管部门的监管要求；（2）标的资产已建、在建或拟建项目是否已完成相关行业主管部门的审批或备案程序。

请独立财务顾问和律师核查并发表明确意见。

回复：

一、标的资产已建、在建或拟建项目是否按规定取得固定资产投资项目节能审查意见，以及标的资产的主要能源资源消耗情况，以及在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位），是否符合当地节能主管部门的监管要求

（一）关于固定资产投资项目节能审查意见的相关法律法规

序号	规则名称	实施时间	相关政策内容
1	《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）	2006.08.06 至今	建立固定资产投资项目节能评估和审查制度
2	《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第6号）	2010.11.01-2017.01.01	<p>第五条 固定资产投资项目节能评估按照项目建成投产后年能源消费量实行分类管理。</p> <p>（一）年综合能源消费量 3000 吨标准煤以上（含 3000 吨标准煤，电力折算系数按当量值，下同），或年电力消费量 500 万千瓦时以上，或年石油消费量 1000 吨以上，或年天然气消费量 100 万立方米以上的固定资产投资项目，应单独编制节能评估报告书。</p> <p>（二）年综合能源消费量 1000 至 3000 吨标准煤（不含 3000 吨，下同），或年电力消费量 200 万至 500 万千瓦时，或年石油消费量 500 至 1000 吨，或年天然气消费量 50 万至 100 万立方米的固定资产投资项目，应单独编制节能评估报告表。</p> <p>上述条款以外的项目，应填写节能登记表。</p> <p>第九条 固定资产投资项目节能审查按照项目管理权限实行分级管理。由国家发展改革委核报国务院审批或核准的项目以及由国家发展改革委审批或核准的项目，其节能审查由国家发展改革委负责；由地方人民政府发展改革部门审批、核准、备案或核报本级人民政府审批、核准的项目，其节能审查由地方人民政府发展改革部门负责</p>

序号	规则名称	实施时间	相关政策内容
3	《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令 第 44 号）	2017.01.01 至今	<p>第五条 固定资产投资项目节能审查由地方节能审查机关负责。</p> <p>国家发展改革委核报国务院审批以及国家发展改革委审批的政府投资项目，建设单位在报送项目可行性研究报告前，需取得省级节能审查机关出具的节能审查意见。国家发展改革委核报国务院核准以及国家发展改革委核准的企业投资项目，建设单位需在开工建设前取得省级节能审查机关出具的节能审查意见。</p> <p>年综合能源消费量 5000 吨标准煤以上（改扩建项目按照建成投产后年综合能源消费增量计算，电力折算系数按当量值，下同）的固定资产投资项目，其节能审查由省级节能审查机关负责。</p> <p>其他固定资产投资项目，其节能审查管理权限由省级节能审查机关依据实际情况自行决定。</p> <p>第六条 年综合能源消费量不满 1000 吨标准煤，且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项目，以及用能工艺简单、节能潜力小的行业（具体行业目录由国家发展改革委制定并公布）的固定资产投资项目应按照相关节能标准、规范建设，不再单独进行节能审查</p>
4	《国家发展和改革委员会关于印发〈不单独进行节能审查的行业目录〉的通知》（发改环资规[2017]1975 号）	2017.11.15 至今	<p>一、对于本目录中的项目，建设单位可不编制单独的节能报告，可在项目可行性研究报告或项目申请报告中对项目能源利用情况、节能措施情况和能效水平进行分析。二、节能审查机关对本目录中的项目不再单独进行节能审查，不再出具节能审查意见。五、年综合能源消费量不满 1,000 吨标准煤，且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项目，以及涉及国家秘密的项目参照适用以上规定</p>
5	《河北省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（冀政办函（2008）20 号）	2008.07.21-2017.05.01	<p>第三条 在本省固定资产投资审批、核准或备案权限内的下列项目应进行节能评估和审查：</p> <p>（一）建筑面积在 1 万平方米及以上的公共建筑项目；</p> <p>（二）建筑面积在 10 万平方米及以上的居住建筑项目；</p> <p>（三）其它年耗能 3000 吨标准煤或年耗电 2000 万千瓦时及以上的项目。</p> <p>第四条 凡不在本办法第三条所述的节能评估范围内的固定资产投资项目，实行节能登记管理。项目建设单位应在申报项目可行性研究报告、申请项目核准或项目备案的同时，进行项目节能登记，并按照项目审批权限向节能主管部门提交制式的节能登记表。</p>
6	《河北省人民政府办公厅关于印发〈河北省固定资产投资项目节能审查办法〉的通知》	2017.05.01 至今	<p>第六条 国家发展改革委核报国务院审批和国家发展改革委审批的固定资产投资项目，以及年综合能源消费量 5000 吨标准煤以上（改扩建项目按照建成投产后年综合能源消费增量计算，电力折算系数按当量值，下同）的固定资产投资项目由省发展改革部门出具节能审查意见。</p>

序号	规则名称	实施时间	相关政策内容
			<p>国家行业管理部门核报国务院审批和国家行业管理部门审批的固定资产投资项 目，由省行业管理部门提出初审意见，省发展改革部门根据初审意见，在与能源消费总量、节能目标完成情况等进行衔接后，出具节能审查意见。</p> <p>年综合能源消费总量 1000(含)吨标准煤-5000(含)吨标准煤的固定资产投资项 目，由项目所在地设区的市(含省直管县)发展改革部门或由其委托的县级发展改革部门出具节能审查意见。</p> <p>年综合能源消费量不满 1000 吨标准煤、且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项 目，以及用能工艺简单、节能潜力小的行业(具体按国家发展改革委公布目录执行)的固定资产投资项 目，应按照相关节能标准、规范建设，不再单独进行节能审查。</p>
7	《关于发布北京市固定资产投资项 目节能评估和审查管理办法(试行)的通知》	2007.04.01-2017.09.18	<p>第三条 本市固定资产投资审批、核准或备案权限内符合下列条件的项 目应进行节能评估和审查：</p> <p>(一) 建筑面积在2万平方米以上(含)的公共建筑项 目；</p> <p>(二) 建筑面积在20万平方米以上(含)的居住建筑项 目；</p> <p>(三) 其它年耗能 2000 吨标准煤以上(含)的项 目。</p>
8	《北京市发展和改革委员会关于印发<优化营 商环境调整完善北京市固定资产投资项 目节能审查意见>的通知》	2017.09.18 至今	<p>本市对固定资产投资项 目节能审查实行分级管理。市发展改革部门负责审查年综合能源消费量5000 吨标准煤(含)以上(改扩建项 目按照建成投产后年综合能源消费增量计算，电力折算系数按当量值，下同)的固定资产投资项 目，年综合能源消费量1000吨标准煤(含)或年电力消费量500万千瓦时(含)以上的国家发展改革委核报国务院审批以及国家发展改革委审批的政府投资项 目、国家发展改革委核报国务院核准以及国家发展改革委核准的企业投资项 目。</p> <p>各区发展改革委、北京经济技术开发区发展改革局(以下统称“区级发展改革部门”)负责审查年综合能源消费量1000吨标准煤(含)或年电力消费量500万千瓦时(含)以上，但年综合能源消费量低于5000吨标准煤的固定资产投资项 目。</p> <p>年综合能源消费量不满1000吨标准煤，且年电力消费量不满500万千瓦时的固定资产投资项 目，以及用能工艺简单、节能潜力小的行业的固定资产投资项 目应当按照相关节能标准、规范建设，不再单独进行节能审查，具体行业目录以国家发展改革委公布的目录为准。</p> <p>市区发展改革部门应当在受理之日起 12 个工作日内出具节能审查意见，上述时间不包括征求相关部门意见和委托评审时间。节能审查意见两年内有效。</p>

(二) 标的资产的主要能源资源消耗情况，标的资产已建、在建和拟建项目年综合能源消费量、取得固定资产投资项目节能审查意见情况及是否符合当地节能主管部门的监管要求

1、标的资产的主要能源资源消耗情况

报告期内，博威公司的能源消耗种类主要为电、水、氮气、压缩空气等；氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债为中国电科十三所存量资产，能源消耗种类主要为电、水、氮气、压缩空气等；国联万众的能源消耗种类主要为电、水、氮气。

2、标的资产已建、在建和拟建项目年综合能源消费量、取得固定资产投资项目节能审查意见情况

标的资产已建、在建和拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位）及相应的节能审查意见取得情况如下：

序号	标的公司/ 标的资产	项目名称	开工 时间	建设 状态	能耗指标 (吨标准 煤/年)	节能审查意见
1	博威公司	4G、5G 基站用 GaN 功放系列芯片产业化项目	2017 年 3 月	已建	26.00	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
2	博威公司	5G 通信用 GaN 基站功放产业化项目	2019 年 8 月	已建	13.80	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
3	博威公司	第三代半导体功率器件产业化项目	2021 年 2 月	在建	52.00	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
4	博威公司	GaN 功放封测线技改项目	2022 年 1 月	在建	17.30	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
5	博威公司	氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	-	待建（募 投项目）	983.91	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
6	博威公司	通信功放与微波集成电路研发中心建设项目	-	待建（募 投项目）	289.11	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
7	博威公司	通信用微波射频器件生产能力建设项目	-	待建	41.50	能耗指标较低，不涉及节能审查意见
8	氮化镓通信基站射频芯片业务资产及	-	-	-	-	-

序号	标的公司/ 标的资产	项目名称	开工 时间	建设 状态	能耗指标 (吨标准 煤/年)	节能审查意见
	负债 ^{注1}					
9	国联万众	第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期） ^{注2}	2016年 5月	在建	3,889.00	京（顺义）发改（节能登记）[2016]22号、京顺义发改（能评）[2022]7号
10	国联万众	碳化硅高压功率模块关键技术研发项目	-	待建（募投项目）	105.97	能耗指标较低，不涉及节能审查意见

注 1：氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债为中国电科十三所存量资产。

注 2：国联万众“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”因进行建设内容调整重新申请了节能审查。本次募集配套资金建设项目之一“第三代半导体工艺及封测平台建设项目”属于“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”的子项目。

3、是否符合当地节能主管部门的监管要求

标的资产已经取得当地节能主管部门的确认意见，相关在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位）符合当地节能主管部门的监管要求。具体说明意见如下：

2023年4月7日，石家庄市鹿泉区发展和改革局出具证明，确认“博威公司的已建项目、在建项目满足相应的能源消费双控要求，博威公司已建项目、在建项目涉及到固定资产投资的，均符合能源消费方面法律、法规、规章和规范性文件的相关规定，不存在重大违法违规行为，不存在因违反法律、法规、规章和规范性文件而受到行政处罚的情形。博威公司在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位）符合节能主管部门的监管要求”。

2023年1月4日，石家庄市发展和改革委员会出具证明，确认报告期内中国电科十三所没有因违反经济和社会发展规划而收到石家庄市发展和改革委员会处罚的情形。

2023年4月10日，北京市顺义区发展和改革委员会出具证明，确认“国联万众的已建项目、在建项目满足相应的能源消费双控要求，国联万众已建项目、在建项目涉及到固定资产投资的，均符合能源消费方面法律、法规、规章和规范性文件的相关规定，不存在重大违法违规行为，不存在因违反法律、法规、规章和规范性文件而受到行政处罚的情形。国联万众在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位）符合节能主管部门的监管要求”。

二、标的资产已建、在建或拟建项目是否已完成相关行业主管部门的审批或备案程序

截至本核查意见出具日，标的资产已建、在建或拟建项目已完成相关行业主管部门的审批或备案程序情况如下：

序号	标的公司/ 标的资产	项目名称	建设状态	项目备案 情况	环评批复与验收文件
1	博威公司	4G、5G 通信用 GaN 基站功放产业化项目	已建	鹿开投资备字[2016]15号	2017年2月10日，项目环境影响评价文件于石家庄市鹿泉区环境保护局备案(备案编号：鹿环备(2017)0000008)。2018年12月29日，石家庄市环境保护局鹿泉区分局出具竣工环境保护验收意见。
2	博威公司	5G 通信用 GaN 基站功放产业化项目	已建	鹿开投资备字 [2019]102号	2023年5月23日，河北鹿泉经济开发区管理委员会出具《说明》，确认该项目“不纳入环境影响评价范围之内，不涉及环境影响评价及环境影响评价验收”。^{注1}
3	博威公司	第三代半导体功率器件产业化项目	在建	鹿开投资备字[2021]02号	项目建设准备中，正在办理。
4	博威公司	GaN 功放封测线技改项目	在建	鹿开投资备字[2021]44号	项目建设准备中，正在办理。
5	博威公司	氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	待建（募投项目）	鹿开投资备字 [2022]119号	2022年10月13日，河北鹿泉经济开发区管理委员会出具《关于河北博威集成电路有限公司氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目环境影响报告表的批复》（鹿开审环批[2022]18号）。
6	博威公司	通信功放与微波集成电路研发中心建设项目	待建（募投项目）	鹿开投资备字 [2022]120号	2022年10月13日，河北鹿泉经济开发区管理委员会出具《关于河北博威集成电路有限公司通信功放与微波集成电路研发中心建设项目的情况说明》，确认项目不需进行建设项目环境影响评价。 ^{注2}
7	博威公司	通信用微波射频器件生产能力建设项目	待建	该项目尚未实施、尚待取得	该项目尚未实施、尚待取得
8	氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债	-	-	-	-
9	国联万众	第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期） ^{注3}	在建	京顺义经信委 备案 [2016]001号、京顺经信委	（1）2016年7月8日，北京市顺义区环境保护局出具《关于第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）建设项目环境影响报告

序号	标的公司/ 标的资产	项目名称	建设状态	项目备案 情况	环评批复与验收文件
				[2018]0013号	表的批复》（顺环保审字[2016]0295号）。 （2）2018年8月13日，北京市顺义区环境保护局出具《关于第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）变更建设项目环境影响报告表的批复》，（顺环保审字[2018]0058号）。 （3）2022年7月13日，北京市顺义区生态环境局出具《关于<中关村科技园管理委员会关于商请解决国联万众项目环评批复的函>的复函》（顺环函[2022]12号），确认“第三代半导体工艺及封测平台建设项目”仅对“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”分阶段实施，不涉及项目性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施的重大变动，无需重新报送环境影响评价审批。
10	国联万众	碳化硅高压功率模块关键技术研发项目	待建（募投项目）	京顺义经信委备案[2022]33号	2022年8月4日，北京市顺义区生态环境局出具《关于碳化硅高压功率模块关键技术研发项目建设项目环境影响报告表的批复》（顺环保审字[2022]0055号）。

注1：根据河北鹿泉经济开发区管理委员会于2023年5月23日出具的《说明》，“5G通信用GaN基站功放产业化项目（备案号：鹿开投资备字[2019]102号）主要建设内容为新增设备仪器24台（套），建成一条年产1500万只氮化镓功放产品测试线。该项目不涉及废气、废水及危险废弃物产生，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求，不纳入环境影响评价范围之内，不涉及环境影响评价及环境影响评价验收”。

注2：根据河北鹿泉经济开发区管理委员会于2022年10月13日出具的《关于河北博威集成电路有限公司通信功放与微波集成电路研发中心建设项目的情况说明》，“通信功放与微波集成电路研发中心建设项目拟购置负载牵引系统、双脉冲系统、服务器等研发设备及软件106台（套），组建研发实验室、研发设计及测试环境，进行通信功放与微波集成电路的研发。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第98项中专业实验室、研发（实验）基地环境影响评价要求中：P3、P4生物安全实验室、转基因实验室需做报告书，其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）需做报告表，通信功放与微波集成电路研发中心建设项目不存在名录中情况，不需进行建设项目环境影响评价”。

注3：本次募集配套资金建设项目之一“第三代半导体工艺及封测平台建设项目”属于“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”的子项目，根据北京市顺义区经济和信息化局出具的《情况说明》，“第三代半导体工艺及封测平台建设项目”属于“第三代半导体材料及应用联合创新基地项目（一期）”备案建设内容，无需重新备案。

综上所述，标的资产已建、在建或拟建项目均已完成相关行业主管部门的审批或备案程序。

三、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“一、博威公司73.00%股权”之“(十一) 涉及立项、环保、行业准入、用地、规划、施工建设等有关报批事项的情况”补充披露了博威公司已建、在建或拟建项目是否按规定取得固定资产投资项目节能审查意见，主要能源资源消耗情况，在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位），是否符合当地节能主管部门的监管要求，已建、在建或拟建项目是否已完成相关行业主管部门的审批或备案程序等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“二、氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债”之“(十) 涉及立项、环保、行业准入、用地、规划、施工建设等有关报批事项的情况”补充披露了氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债已建、在建或拟建项目是否按规定取得固定资产投资项目节能审查意见，主要能源资源消耗情况，已建、在建或拟建项目是否已完成相关行业主管部门的审批或备案程序等相关内容。

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“三、国联万众94.6029%股权”之“(十一) 涉及立项、环保、行业准入、用地、规划、施工建设等有关报批事项的情况”补充披露了国联万众已建、在建或拟建项目是否按规定取得固定资产投资项目节能审查意见，主要能源资源消耗情况，在建、拟建项目的年综合能源消费量（以标准煤为单位），是否符合当地节能主管部门的监管要求，已建、在建或拟建项目是否已完成相关行业主管部门的审批或备案程序等相关内容。

四、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

1、标的资产已建、在建或拟建项目除因能耗指标较低，不涉及节能审查意见及存量资产情形外，均已按规定取得了固定资产投资项目节能审查意见；标的资产在建、拟建项目的年综合能源消费量符合当地节能主管部门的监管要求；

2、标的资产已建、在建或拟建项目均已完成相关行业主管部门的审批或备案程序。

问题 7

申请文件显示，博威公司设立时，控股股东中国电科十三所未就用以出资的机器设备的评估结果履行有权机关备案程序，且未就用以出资的专有技术履行资产评估和相应的评估结果备案程序，以及历史上存在减资时未履行资产评估和相应的评估结果备案程序。

请上市公司补充披露博威公司设立时及历史上减资时存在未履行主管部门审批程序、资产评估程序、验资程序等瑕疵情形的补救措施，相关措施是否充分，是否构成本次重组交易的法律障碍，以及是否存在国有资产流失的风险。

请独立财务顾问和律师核查并发表明确意见。

回复：

一、请上市公司补充披露博威公司设立时及历史上减资时存在未履行主管部门审批程序、资产评估程序、验资程序等瑕疵情形的补救措施，相关措施是否充分，是否构成本次重组交易的法律障碍，以及是否存在国有资产流失的风险

（一）博威公司设立时及历史上减资时存在未履行主管部门审批程序、资产评估程序、验资程序等瑕疵情形的补救措施

1、博威公司设立时瑕疵情形

（1）博威公司的设立情况

2002年9月19日，中国电科十三所、职工持股代表要志宏、职工持股代表陈海明召开股东会，决议同意成立博威公司。

2002年9月23日，中国电科十三所、要志宏、陈海明签署《协议书》，约定中国电科十三所以设备仪器和货币出资410万元、技术出资200万元，占注册资本的61%，要志宏以货币出资200万元、占注册资本的20%，陈海明出资190万元、占注册资本的19%。同日，各股东共同签署了《河北博威集成电路有限公司公司章程》。

2003年3月14日，河北永正得会计师事务所有限责任公司出具《中国电子科技集团公司第十三研究所出资设立公司项目资产评估报告书》（冀永正得评报

字[2003]第 01019 号), 以 2003 年 2 月 28 日为评估基准日, 采用重置成本法, 中国电科十三所用以出资的设备仪器的评估价值为 361.22 万元, 评估结果有效期为自评估基准日起一年。

2003 年 3 月 31 日, 河北永正得会计师事务所有限责任公司出具《验资报告》(冀永正得设验字(2003)第 01092 号), 经审验, 截至 2003 年 3 月 31 日, 博威公司已收到全体股东缴纳的 1,000 万元注册资本。

2003 年 3 月 31 日, 博威公司在鹿泉市工商行政管理局进行了设立登记, 并领取了《企业法人营业执照》。

2003 年 4 月 1 日, 中国电科出具《关于中国电子科技集团公司第十三研究所十六专业部股份制改造方案的批复》(电科企[2003]080 号), 同意将中国电科十三所十六专业部民品部分从所内独立出来, 由中国电科十三所控股, 所部机关及科条部门管理干部、十六专业部技术骨干及职工共同出资组建河北博威集成电路有限公司。

(2) 博威公司设立时的瑕疵情形及补救措施

博威公司设立时, 中国电科十三所未就用以出资的机器设备的评估结果履行有权机关备案程序, 且中国电科十三所未就用以出资的专有技术履行资产评估和相应的评估结果备案程序。

鉴于上述资产评估程序瑕疵, 博威公司已委托中联评估对上述用以出资的无形资产进行追溯评估, 并出具了中联评报字[2022]第 1873 号《河北博威集成电路有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所对中国电子科技集团公司第十三研究所出资投入的无形资产追溯评估项目资产评估报告》, 截至评估基准日 2002 年 12 月 31 日, 采用重置成本法, 上述用以出资的无形资产的市场价值为 200.80 万元, 与用作出资时的作价金额基本一致。且中国电科已出具《关于对河北博威集成电路有限公司历史沿革有关事项的说明》, 同意博威公司历史沿革不存在重大违法违规情形, 相关股权变动真实有效。

2、博威公司减资时的瑕疵情形

(1) 博威公司 2016 年 2 月减资情况

2015年12月2日,博威公司召开股东会,决议同意:①公司注册资本由1,000万减少至915.5万元,由自然人股东要志宏减少84.5万元,退出价格按照经审计的2014年12月31日公司净资产确定,每股13.8元,由于2015年3月公司对2014年进行了每股1元的分红,需要退回,两项合并考虑,退出价格为每股12.8元;②减资后,股东要志宏持有剩余的15.84%公司股权(对应145万元出资额)转让于黎荣林。同日,公司股东签署了章程修正案。

2015年12月2日,中国电科十三所向中国电科提交《中国电子科技集团公司第十三研究所关于清退十三所相关人员持有河北博威集成电路有限公司股份整改方案备案的报告》(所字[2015]253号),就前述经股东会确认的整改方案提交备案报告。前述报告所涉减资事宜经中国电科进行备案(备案编号:2015034)。

2015年12月7日,博威公司在河北经济日报公告了《减资公告》,依法履行公司减资所涉的债权人通告程序。

2016年2月4日,博威公司就上述事项在石家庄市鹿泉区市场监督管理局办理了变更登记,并换领了新的《营业执照》。

(2) 博威公司减资时的瑕疵情形及补救措施

博威公司本次减资未履行资产评估和相应的评估结果备案程序。

鉴于上述资产评估程序瑕疵,博威公司已委托中联评估对本次减资时的股东权益进行追溯评估,并出具了中联评报字[2022]第1874号《河北博威集成电路有限公司对清退中国电子科技集团公司第十三研究所相关人员持有公司股份涉及的河北博威集成电路有限公司股权追溯评估项目资产评估报告》,截至评估基准日2014年12月31日,采用资产基础法,股东全部权益账面值13,801.48万元,评估值16,290.37万元。评估值不低于股权全部权益账面值,表明减资价格定价合理。

《公司法》于2013年12月修改后,删除了对公司股东缴纳出资后验资程序的强制性规定,同时《中华人民共和国公司登记管理条例》于2014年2月修改后删除了“公司减资后的注册资本不得低于法定的最低限额”的规定。且中国电科已于2022年8月26日出具《关于对河北博威集成电路有限公司历史沿革有关事项的说明》,同意博威公司历史沿革不存在重大违法违规情形,相关股权变动

真实有效。

(二) 相关补救措施是否充分，是否构成本次重组交易的法律障碍，以及是否存在国有资产流失的风险

博威公司已就设立及减资时的相关瑕疵情形履行追溯评估程序，并取得中国电科、中国电科十三所分别出具的专项说明或承诺，据此，博威公司相关措施充分，不构成本次重组交易的法律障碍，不存在国有资产流失的风险。前述专项说明或承诺的具体内容如下：

1、中国电科于2022年8月26日出具《关于对河北博威集成电路有限公司历史沿革有关事项的说明》，同意博威公司设立和历次股权变动“不存在重大违法违规情形，相关股权变动真实有效”。

2、中国电科十三所于2023年5月22日出具《关于河北博威集成电路有限公司历史沿革有关事项的承诺》，承诺“1、博威公司已就设立及减资时的相关瑕疵情形完成相关补救措施，不存在重大违法违规情形，相关股权变动真实有效，不存在国有资产流失的风险；2、如因前述博威公司设立及减资时存在的瑕疵情形造成博威公司或上市公司损失的，本单位将承担相应赔偿责任”。

二、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第四章 标的资产基本情况”之“一、博威公司73.00%股权”之“(二) 历史沿革”之“1、历史沿革情况”之“(1) 2003年3月，博威公司设立”及“(3) 2016年2月，博威公司第二次股权转让及减少注册资本”补充披露了博威公司设立时及历史上减资时存在未履行主管部门审批程序、资产评估程序、验资程序等瑕疵情形的补救措施，相关措施是否充分，是否构成本次重组交易的法律障碍，以及是否存在国有资产流失的风险等相关内容。

三、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

博威公司就设立及减资时的相关瑕疵情形已完成相关补救措施，相关措施充分，不构成本次重组交易的法律障碍，不存在国有资产流失的风险。

问题 8

申请文件显示：(1) 上市公司目前的主营业务为电子陶瓷系列产品研发、生产和销售，主要用于半导体封装工艺，本次交易旨在将氮化镓通信基站射频芯片与器件、碳化硅功率模块及其应用之相关业务注入上市公司后对业务进行上下游整合；(2) 本次交易完成后，上市公司将形成多主业，新增氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件、碳化硅功率模块及其应用业务。

请上市公司补充披露：(1) 根据《重组审核规则》第二十一条的规定，披露上市公司与本次拟购买资产是否具有协同效应，如存在，请披露协同效应的具体体现，本次交易定价是否充分考虑前述协同效应，量化分析协同效应对未来上市公司业绩的影响及对本次评估作价的影响；如不存在，进一步补充披露上市公司与标的资产处于产业链上下游的具体判断依据；(2) 本次交易完成后上市公司对标的资产的具体整合管控措施及有效性，并就交易完成后的管控整合风险、多主业经营风险等进行重大风险提示。

请独立财务顾问核查并发表明确意见。

回复：

一、根据《重组审核规则》第二十一条的规定，披露上市公司与本次拟购买资产是否具有协同效应，如存在，请披露协同效应的具体体现，本次交易定价是否充分考虑前述协同效应，量化分析协同效应对未来上市公司业绩的影响及对本次评估作价的影响；如不存在，进一步补充披露上市公司与标的资产处于产业链上下游的具体判断依据

(一) 上市公司与本次拟购买资产具备协同效应

本次交易完成后，上市公司将取得标的资产控制权，上市公司与标的资产可在产业、市场、技术、管理等方面产生协同，具体体现在：

1、产业协同

中瓷电子通过本次产业链整合重组，将具备更全面且高效的能力以服务 5G 通讯领域和新能源汽车领域为主的下游客户。上市公司及标的资产主要业务和产品情况为：

(1) 上市公司专业从事电子陶瓷系列产品研发、生产和销售，主要产品为电子陶瓷系列产品，包括通信器件用电子陶瓷外壳、工业激光器用电子陶瓷外壳、消费电子陶瓷外壳及基板和汽车电子件四大系列。上市公司目前向博威公司提供电子陶瓷管壳产品，未来将继续向博威公司和国联万众提供相关产品。

(2) 标的资产博威公司主营业务为氮化镓通信射频集成电路产品的设计、封装、测试和销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件等。

(3) 标的资产氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债，主要系中国电科十三所持有的氮化镓通信基站射频芯片之工艺设计、生产和销售业务涉及的相关资产及负债，主要产品为4/6英寸氮化镓射频芯片，芯片指标达到国际领先水平，是国内少数实现批量供货主体之一。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债覆盖芯片生产制造环节，主要为博威公司及国联万众提供其终端产品所需的氮化镓通信基站射频芯片。

(4) 标的资产国联万众主营业务为氮化镓通信基站射频芯片的设计、销售，碳化硅功率模块的设计、生产、销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片、碳化硅功率模块等。

本次重组将氮化镓通信基站射频芯片与器件、碳化硅功率模块及其应用之相关业务注入上市平台，产业布局涵盖设计、制造、封测等核心环节，产业完整程度较高。本次交易完成后，上市公司将具备氮化镓通讯基站射频芯片与器件、碳化硅功率模块的一体化设计、生产、封装、测试能力，依托内部产业链协同，可以更好保障产品质量和供货稳定性，同时降低产业链沟通成本，实现降本增效。

本次交易将推动上市公司主营业务由电子陶瓷向产业链下游氮化镓射频芯片及器件领域、碳化硅功率模块领域延伸，完善上市公司产业布局。

2、市场协同

上市公司及标的资产深耕行业多年，在各自领域均已赢得客户认可并积累了稳定、优质的客户资源，在市场需求信息获取、订单争取、业务服务保障等方面可以形成有力的协同效应，争取更高市场份额。中瓷电子在通信、工业激光加工、消费电子和汽车电子等领域具有良好的客户积累，博威公司主要在通

讯领域深耕多年积累了龙头客户资源，国联万众新能源汽车等领域具有客户资源积累。本次交易完成后，上市公司具备较为全面的设计、制造、封装测试能力，上市公司及标的资产可共享优质客户资源，给客户提供更全面的全产业链服务，更具市场竞争力。

3、技术协同

在技术协同方面，标的资产在氮化镓射频芯片及器件领域、碳化硅功率模块领域深耕多年，具有较多技术、专利储备，产品应用领域和研发储备均处在行业前沿，上市公司和标的资产重组后，有利于发挥各自团队的技术、研发优势，在技术迭代、下游客户产品需求方面可以全方位提升。通过整合，中瓷电子和内部各标的资产技术沟通成本降低，通过技术协同和共享，可以更高效地研发满足下游市场未来发展趋势的产品，抢占市场先机。

4、管理协同

在管理协同方面，上市公司具备更为市场化的管理机制，通过本次交易，标的资产成为上市公司控制的一部分，需要按照上市公司的要求规范运作，上市公司的经营管理经验有利于标的资产提升自身管理水平，加强内部控制，降低经营成本。而上市公司可以吸收标的资产在射频芯片领域及功率模块领域的专业人才及项目管理经验，提升上市公司项目管理效率和经营水平。

5、发展资源协同

在人才吸引培养方面，中瓷电子作为上市公司，具有多种人才激励方式、更市场化的管理模式和薪酬，在人才吸引培养方面具有独特的优势。标的资产分布于北京和石家庄，上市公司可以根据标的资产需求提供更多元化的人才招聘和培养方案。

在市场化融资方面，中瓷电子作为上市公司，具有较强的市场化融资能力。而标的资产作为化合物半导体领域资产，在营运资金、研发投入等方面均具有较大资金需求，上市公司可发挥自身优势为标的资产提供资金支持。

交易各方通过本次交易形成业务共同体后，通过发展资源协同，可以有效的实现优势互补，能力互补，资源互补，人才互补。

（二）本次交易定价、上市公司未来业绩预测、评估作价中未考虑协同效应的影响

本次交易完成后，上市公司与标的公司产生的上述协同效应预期将为上市公司带来良好的经济效益。但由于影响因素复杂多样，具体效益存在不确定性，难以准确进行量化分析，从谨慎性角度出发，本次交易定价、上市公司未来业绩预测和本次评估作价中未考虑协同效应的影响。

二、本次交易完成后上市公司对标的资产的具体整合管控措施及有效性，并就交易完成后的管控整合风险、多主业经营风险等进行重大风险提示

（一）本次交易上市公司对交易标的的整合管控安排

本次交易完成后，博威公司、国联万众将成为上市公司的控股子公司，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债将由上市公司或其指定的主体接收。上市公司将按照上市公司治理的要求对其进行有效管理，**在上市公司整体经营目标和战略规划下**，在业务、资源、资产、财务、人员和机构等方面对标的资产进行整合管控，**促进业务有效融合，优化资源配置，提高经营效率和效益，提升上市公司整体盈利能力。**

上市公司将根据监管规则要求，结合自身管理经验、标的资产业务经营特点等，从公司治理、规范运作及信息披露等方面不断完善标的资产相关制度。上市公司将制定战略管理、全面预算管理等相关制度，保证对标的资产财务、业务风险和信息披露有效监督，为重组后上市公司及标的资产的业务发展和规范运作提供管理路径和制度保障，维护上市公司和全体股东的利益。

1、业务整合

本次交易完成后，上市公司将在标的资产的采购、生产、销售、研发等环节进行业务整合和管理，结合原有管理团队的经营管理能力，提高业务运营效率，在保持标的资产的规范治理情况下，标的资产业务将纳入上市公司的统一规划，发挥与上市公司的协同效应，**为下游客户提供更全面且高效的服务。**

（1）在采购方面，标的公司向上市公司采购封装相关材料，上市公司将建立统一的采购平台和体系，保障原材料供应，降低综合采购成本；

(2) 在生产方面，上市公司与标的资产之间的生产联系紧密，上市公司与标的资产将进一步协调生产计划，优化生产流程，提高生产效率；

(3) 在销售方面，上市公司将整合标的资产的销售体系，共享客户资源，加强市场开拓能力，提高市场占有率；

(4) 在研发方面，上市公司将整合标的资产的研发体系，**加强技术沟通和共享**，共同开发新技术、新产品。

2、资产整合

资产整合方面，本次交易完成后，上市公司将标的资产的资产纳入到整个上市公司体系进行通盘考虑。博威公司、国联万众继续保持独立法人地位，氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债将由上市公司或其指定主体接收，其重大资产的购买和处置、对外投资等事项需按照上市公司规定履行相应审批程序。上市公司将统筹协调资源，在保持标的资产的独立性、规范治理以及相关法律法规允许情况下，合理安排上市公司与标的资产之间的资源分配与共享，优化资源配置，提高整体资产的配置效率和使用效率，增强上市公司的综合竞争力。

3、财务整合

本次交易完成后，上市公司将按照统一的财务、会计制度，对标的资产在资金支付、担保、投融资以及募集资金使用等方面进行统一管控，从而防范资金使用风险、优化资金配置并提高资金使用效率。上市公司将综合利用股权、债权等融资方式，充分提升标的资产整体融资能力。同时，上市公司将按照自身严格的内部控制制度，加强对标的资产日常财务活动的监督，标的资产定期向上市公司报送财务报表，并接受上市公司的财务监督和检查，以便上市公司充分掌握标的资产的财务状况，防范并减少标的资产的内控及财务风险，实现内部资源的统一管理和优化配置，从而确保标的资产纳入上市公司的财务管理体系。

4、人员整合

本次交易完成后，上市公司将保持标的资产原有经营管理团队的相对独立和稳定，并在业务层面授予其较大程度的自主度和灵活性，以保证交易完成后主营业务的稳定可持续发展。同时，上市公司将选派适格人员进入标的公司董事会、

监事会、高级管理层及财务部门，促进标的公司规范运作。上市公司将利用多元化的员工激励方式，推动标的资产核心团队的建设、健全人才培养机制，加强对优秀人才的吸引力，从而保障上市公司及标的资产现有经营团队的稳定和发展。

5、机构整合

本次交易完成后，标的资产将继续保持现有的内部组织机构独立稳定，上市公司对标的资产经营团队充分授权的同时，亦将依法行使股东权利，并通过标的资产董事会和管理层对标的资产开展经营管理和监督，全面防范内部控制风险。上市公司将结合标的资产自身经营和管理特点，尽快完成与标的资产管理体系和机构设置的衔接，确保内部决策机制传导顺畅。上市公司也将进一步完善标的资产治理结构、机构设置、内部控制制度和业务流程，加强规范化管理，使上市公司与标的资产形成有机整体，提高整体决策水平和风险管控能力。

本次交易完成后，上市公司将对标的资产在业务、资产、财务、人员、机构等方面进行整合，并制定了切实可行的具体措施，相关整合措施具有有效性。

（二）就交易完成后的管控整合风险、多主业经营风险等进行重大风险提示

上市公司已在重组报告书“第十二节 风险因素”之“二、与标的资产相关的风险”补充更新了本次交易完成后的整合及多主业经营风险，并作重大风险提示，具体内容如下：

本次交易完成后，上市公司的主营业务将在电子陶瓷系列产品研发、生产和销售的基础上，新增氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件、碳化硅功率模块及其应用业务。上市公司的主营业务、经营规模、资产和人员等都较重组前有较大变化。虽然标的资产与上市公司属于产业链上下游，具有良好的产业和管理协调基础，在一定程度上有利于本次收购完成后的整合。但是，如果重组完成后上市公司未能及时适应业务转型带来的各项变化，以及在管理制度、内控体系、经营模式等未能及时进行合理、必要调整，可能会在短期内对重组完成后上市公司的生产经营带来不利影响。

三、补充披露情况

上市公司已在重组报告书“第六章 标的资产评估情况”之“六、董事会对标的资产评估合理性以及定价公允性的分析”之“(五) 协同效应分析”补充披露了上市公司与本次拟购买资产的协同效应相关情况。

上市公司已在重组报告书“重大事项提示”之“九、本次交易完成后对标的资产的整合计划、整合风险及解决措施”、“第九章 管理层讨论与分析”之“五、本次交易完成后的整合计划”补充更新了本次交易完成后对标的资产的整合计划。

上市公司已在重组报告书“重大风险提示”、“第十二节 风险因素”之“二、与标的资产相关的风险”补充更新了本次交易完成后的整合及多主业经营风险。

四、独立财务顾问核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

上市公司与本次重组标的资产具有协同效应，可在产业、市场、技术、管理等方面产生协同。从谨慎性角度出发，本次交易定价中、上市公司未来业绩预测、评估作价中未考虑协同效应的影响。本次交易完成后，上市公司将对标的资产在业务、资产、财务、人员、机构等方面进行整合，并制定了切实可行的具体措施，相关整合措施具有有效性。

重大风险提示

请上市公司全面梳理“重大风险提示”各项内容，突出重大性，增强针对性，强化风险导向，删除冗余表述，按照重要性进行排序。

回复：

上市公司已根据审核要求，全面梳理了“重大风险提示”各项内容并进行优化，突出重大性，增强针对性，强化风险导向，删除冗余表述，并按照重要性进行排序。

主要调整包括：

- 1、在“重大风险提示”及“第十二节 风险因素”章节中，新增了相应风险并进行分析，同时，对部分已经提示的风险进行进一步阐释说明；
- 2、删除了“重大风险提示”中的冗余表述；
- 3、将各项风险因素按照重大性、针对性、导向性的原则重新排序。

重大舆情

请上市公司关注重组申请受理以来有关该项目的重大舆情等情况，请独立财务顾问对上述情况中涉及该项目信息披露的真实性、准确性、完整性等事项进行核查，并于答复本审核问询函时一并提交。若无重大舆情情况，也请予以书面说明。

回复：

一、上市公司说明

上市公司持续关注媒体报道，通过网络检索、舆情监控等方式，对媒体关于上市公司的报道进行全面搜索，全文阅读相关文章，并就相关媒体关注所涉事项进一步核查是否存在信息披露问题或影响本次重组的实质性障碍情形。截至本核查意见出具日，与上市公司本次重组相关的主要媒体报道如下：

序号	日期	媒体	标题	主要关注内容
1	2023.02.27	证券市场周刊	中瓷电子：并购标的成色待考	“蛇吞象”并购微调； 补偿期过后盈利预测乐观； 市场化竞争力待考验。
2	2023.03.01	并购百科（已注明“来源 证券市场周刊”）	“蛇吞象”并购微调！中瓷电子：并购标的成色待考	
3	2023.03.01	并购交易师（已注明“来源 证券市场周刊”）	并购微调！中瓷电子：并购标的成色待考	

上市公司查阅了上述媒体报道的全文，相关报道为媒体对上市公司重组报告书中有关内容的摘录和评论，针对上市公司本次重组相关的媒体关注焦点主要集中在：（1）并购方案调整；（2）盈利预测合理性；（3）标的资产客户集中度较高、氮化镓通信基站射频芯片业务毛利率较高等。

二、独立财务顾问核查过程与核查意见

（一）核查过程

针对上市公司本次重组相关的媒体关注情况，独立财务顾问履行了以下核查程序：

1、持续关注媒体报道，通过“wind 资讯”、“百度”、“天眼查”、“见微数据”等网站及微信主流财经类公众号等新媒体，对媒体关于上市公司的报道进行了全

面搜索，就相关媒体关注所涉事项进一步核查是否存在信息披露问题或影响本次重组的实质性障碍情形，并将报道内容与上市公司重组报告书、历次问询函回复等重组申请文件进行了逐项对比和分析，核查上市公司信息披露是否充分准确；

2、查阅上市公司的重组报告书及相关问询函回复，核查相关媒体报道中提及的内容。

（二）核查内容

针对媒体关注的问题，上市公司和独立财务顾问已在重组报告书、中国证监会反馈意见回复等文件中充分披露并进行了核查，具体如下：

序号	关注点	媒体关注内容	核查意见	披露位置
1	并购方案调整	草案阶段对重组预案中的发行股份购买资产方案进行了部分调整	基于内部管理计划调整的原因，慧博芯盛、慧博芯业和国联之芯拟退出本次交易。同时，中国电科十三所持有的博威公司 11.16% 股权不再纳入本次交易标的资产范围。	重组报告书“第一章 本次交易概况”之“二、本次交易方案概述”之“（三）本次交易方案调整情况”； 第一轮问询回复之“问题 1”之一、员工持股平台退出本次交易的原因。
2	盈利预测合理性	标的资产评估收益法预测数据的合理性	本次交易作价评估综合考虑了标的资产历史年度经营业绩、所在行业发展前景、行业竞争地位和经营情况，具有合理性。	重组报告书“第六章 标的资产评估情况”之“六、董事会对标的资产评估合理性以及定价公允性的分析”之“（十一）本次标的资产评估收益法预测数据及评估结果的合理性”； 中国证监会反馈问题回复之“问题 12 标的资产本次评估溢价较高的原因及合理性”。
3	标的资产客户集中度较高、氮化镓通信基站射频芯片业务毛利率较高等	两家标的公司对第一大客户的依赖度过高； 氮化镓资产组的毛利率分别为 38.49%、33.93% 和 37.98%，高于同行业上市公司毛利率等	标的资产下游应用行业主要为 5G 通信基站行业，从属于 5G 通信行业。国内 5G 通信基站领域的市场主要参与者数量较少，市场集中度较高。标的公司的产品主要销售给行业内的主要参与者，导致销售集中度较高具有合理性。 氮化镓通信射频集成电路产品下游终端应用领域为 5G 通信基站，目前 A 股市场尚未有以氮化镓通信射频集成电路产品为主营业	重组报告书“第九章 管理层讨论与分析”之“二、标的资产行业基本情况”之“（七）与上、下游行业之间的关联性及对本行业的影响”之“（3）结合标的资产所处行业特点、销售模式等，说明标的公司销售集中度与同行业可比公司相比是否存在重大差异及原因，是否对特定客户存在重大依赖的情形”； 中国证监会反馈问题回复

序号	关注点	媒体关注内容	核查意见	披露位置
			务的上市公司，可比公司的产品和应用领域与标的资产存在差异，毛利率可比性较低。	之“问题 5 各标的资产客户集中度较高”。重组报告书“第九章 管理层讨论与分析”之“四、标的资产财务状况及盈利能力分析”之“（二）氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债”之“2、盈利能力分析”之“（3）利润及利润率分析”。

（三）核查意见

经核查，独立财务顾问中航证券认为：

截至本核查意见出具日，针对媒体报道事项，上市公司已在重组报告书及中国证监会反馈意见回复中进行了充分披露和说明，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。媒体关注事项主要是对公司重组报告书等有关内容的摘录和评论，不存在重点质疑事项。

独立财务顾问和上市公司将持续关注媒体报道等情况，如果出现媒体等对上市公司信息披露真实性、准确性、完整性提出质疑的情形，独立财务顾问和上市公司将及时进行核查并出具相关核查意见。

(本页无正文，为《中航证券有限公司关于《河北中瓷电子科技股份有限公司关于深圳证券交易所<关于河北中瓷电子科技股份有限公司发行股份购买资产并募集配套资金申请的审核问询函>的回复》之核查意见》之签章页)

法定代表人(授权代表人)


陶志军

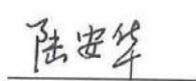
内核负责人


吴永平

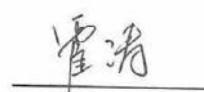
部门负责人


阳 静

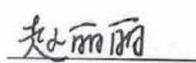
独立财务顾问主办人


陆安华


闫亚格


霍 涛

项目协办人


赵丽丽

