

Naruida

纳睿雷达

关于广东纳睿雷达科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函
之
回复报告

保荐人（主承销商）



中信证券股份有限公司
CITIC Securities Company Limited

广东省深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）北座

上海证券交易所：

贵所于 2021 年 7 月 20 日出具的《关于广东纳睿雷达科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（以下简称“《问询函》”）已收悉，中信证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）作为广东纳睿雷达科技股份有限公司（以下简称“纳睿雷达”、“公司”或“发行人”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构，与纳睿雷达、上海精诚申衡律师事务所（以下简称“发行人律师”）及天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关各方对问询函相关问题逐项进行了落实，现对《问询函》回复如下，请审核。

说明：

一、如无特别说明，本回复报告中的简称或名词释义与招股说明书（申报稿）中的相同。

二、本回复报告中的字体代表以下含义：

问询函所列问题	黑体（不加粗）
对问题的回答	宋体（不加粗）
引用原招股说明书内容	楷体（不加粗）
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）

目 录

1.关于气象探测应用领域产品市场空间	3
2.关于其他应用领域拓展	30
3.关于公司未来发展战略	45
4.关于公司产品与技术	57
5.关于同行业公司比较情况	72
6.关于收入确认	81
7.关于生产成本和毛利率	92
8.关于更换财务总监及董秘	107
9.关于分红	110
10.关于天文公司增资及减资	113
11.关于业务资质	118
12.关于加中通投资行为	126
13.关于服务收入	126
14.股东信息核查事项	131
15.其他.....	131
保荐机构总体意见	142

1.关于气象探测应用领域产品市场空间

根据申报材料：(1) 目前公司产品主要应用于气象探测领域，报告期内，公司销售区域主要集中在华南地区，客户类型主要为各地气象部门且前五大客户销售占比较高，而雷达整机产品具有固定资产属性，具有较长的使用寿命，客户购买的需求连续性相对较低；(2) 中国气象局出台的《气象雷达发展专项规划(2017-2020年)》指出，我国基本建成了全国新一代天气雷达网，截至2016年底已经完成了全国233部新一代天气雷达建设。

请发行人说明：(1) 目前公司销售区域集中在华南的主要原因，结合主要销售地区关于气象雷达产品生产销售的行业政策、准入要求等，说明公司订单获取是否主要依靠地方政策和区位优势，未来相关政策条件变化是否可能导致竞争对手数量增加、市场竞争激烈，是否可能对发行人经营业绩、市场地位产生重大不利影响；(2) 其他地区产品需求方的采购渠道及主要供应厂商，是否存在市场准入政策壁垒，发行人在其他地区的市场拓展是否存在实质困难，公司是否具备客户获取的能力和有效措施；(3) 气象探测领域雷达整机产品的市场规模、客户采购周期、可比公司业务分布及公司在手订单情况，公司未来能否获得稳定的订单及收入，是否具备持续经营的能力，请发行人结合公司实际情况作重大事项提示。

请保荐机构、发行人律师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 目前公司销售区域集中在华南的主要原因，结合主要销售地区关于气象雷达产品生产销售的行业政策、准入要求等，说明公司订单获取是否主要依靠地方政策和区位优势，未来相关政策条件变化是否可能导致竞争对手数量增加、市场竞争激烈，是否可能对发行人经营业绩、市场地位产生重大不利影响；

1、目前公司销售区域集中在华南的主要原因

报告期内，公司主营业务收入按区域划分情况如下：

单位：万元

项目	2021年1-6月		2020年度		2019年度		2018年度	
	金额	占比(%)	金额	占比(%)	金额	占比(%)	金额	占比(%)
华南	4,847.48	95.94	10,373.69	79.02	10,454.47	99.61	81.68	85.23
华东	23.58	0.47	2,579.99	19.65	31.45	0.30	-	0.00
西南	84.81	1.68	121.05	0.92	-	0.00	-	0.00
华北	61.46	1.22	51.70	0.39	-	0.00	14.15	14.77
华中	35.40	0.70	-	0.00	-	0.00	-	0.00
境外 (含港澳台)	-	0.00	2.31	0.02	9.79	0.09	-	0.00
总计	5,052.74	100.00	13,128.74	100.00	10,495.71	100.00	95.83	100.00

如上表所示，报告期内，公司在华南地区的销售收入占总销售收入比例分别为85.23%、99.61%、79.02%及95.94%，销售区域较为集中。主要原因如下：

(1) 发行人所在地位于珠海市，在华南区域拓展具有本地化的优势

根据珠海气象局网站显示，发行人在珠海建设的雷达系统系“全国第一个完整投入业务运行的网络化双偏振X波段有源相控阵天气雷达系统”。发行人所在地位于广东省珠海市，在华南区域拓展具有本地化的优势，基于地理位置的便利性和产品的创新性，公司的产品最早在广东地区进行试验推广，充分利用地域便利的优势，而本地化所带来的响应速度快、销售服务能力强的优势也使得公司产品在华南地区获得了当地气象局的认可，产品的性能和技术在当地获得较好的市场声誉和口碑，为进一步拓展大湾区业务奠定了较好的基础，为公司产品在华南地区实现销售创造了有利条件。

(2) 粤港澳大湾区气象服务贴近生活、关注民生，是国内气象服务体系最全、保障领域最广、服务效益最为突出的区域之一，在国内相控阵天气雷达的应用方面发展较快，相关政策的支持力度较大

目前，我国相控阵雷达技术主要应用于军事、航天等领域，相控阵雷达高昂的研发制作成本限制了其进一步市场化的应用，民用相控阵雷达发展相对缓慢。为了探索拥有自主知识产权的相控阵天气雷达系统，我国开展了相控阵技术在天气雷达领域的相关研究。同国外相比，我国的相控阵天气雷达研究相对较晚，在近些年的研究中已经取得了初步成果，并在积极地向应用化研究方向推进。近年

来,随着相控阵雷达技术的进一步发展、成熟,在民用领域应用的例子越来越多,但总体而言,我国民用领域应用相控阵雷达还处于起步的阶段。

大湾区人口稠密,基础设施密集,拥有世界上最大海港群、空港群及众多的国家级高新技术企业,但同时也是典型的气候脆弱区,受台风、暴雨、雷电、大风、高温等灾害影响巨大。

2020年4月,中国气象局出台《粤港澳大湾区气象发展规划(2020—2035年)》,提出粤港澳大湾区将建成智慧气象发展先行区,要共建具有世界领先水平的智能气象观测网。其中,特别提及“在大湾区建设由40部相控阵雷达和其它天气雷达组成的高密度雷达试验网,平均站距50公里,实现1公里高度探测覆盖率达95%以上,提升龙卷风、冰雹等强对流天气的监测预警能力。”因此,粤港澳大湾区在国内相控阵天气雷达的应用方面发展较快,支持力度大。

发行人自行研制X波段双极化(双偏振)有源相控阵天气雷达及组网系统,符合前述政策的支持方向,因此受政策的鼓励所驱动,发行人的产品率先在粤港澳大湾区实现销售多台雷达,从而导致公司销售区域集中在华南。

综上,目前公司销售区域集中在华南具有合理性。

2、结合主要销售地区关于气象雷达产品生产销售的行业政策、准入要求等,说明公司订单获取是否主要依靠地方政策和区位优势,未来相关政策条件变化是否可能导致竞争对手数量增加、市场竞争激烈,是否可能对发行人经营业绩、市场地位产生重大不利影响

(1) 结合主要销售地区关于气象雷达产品生产销售的行业政策、准入要求等,说明公司订单获取是否主要依靠地方政策和区位优势

1) 主要销售地区关于气象雷达产品生产销售的行业政策、准入要求

报告期内,公司在华南地区的销售收入占总销售收入比例分别为85.23%、99.61%、79.02%及95.94%,华南区域为发行人的主要销售区域。

2020年4月,《粤港澳大湾区气象发展规划(2020—2035年)》出台,促进了相控阵天气雷达在粤港澳大湾区气象服务的应用,进而使得公司产品在该区域里销售增长较为明显。

另外，由于相控阵天气雷达主要面向政府部门或事业单位，其订单主要通过公开招投标的方式进行发布，其招投标的范围覆盖全国范围，未设置明显准入要求，具备研发和生产 X 波段天气雷达企业都可以参与投标，因此，华南区域不存在明显的行业准入要求。

2) 公司订单获取并非主要依靠地方政策和区位优势

公司订单获取并非主要依靠地方政策和区位优势，主要系因为：

①相控阵天气雷达产品的客户主要为政府部门或事业单位，其采购往往通过全国性招投标，对投标人注册地没有限制，公司主要通过招投标的方式获取相关订单，订单是依靠发行人产品的综合优势而中标获取

公司产品主要销往各地的气象部门，其采购时间、采购规模以及结算方式、结算周期等与国家或地方政府的财政支出预算密切相关，国家或地方政府制定的政策规划出台对发行人获取订单有较大影响，但由于气象部门的采购服务主要通过公开招投标的方式进行发布，其招投标的范围覆盖全国范围，对投标人注册地没有限制。因此，报告期内，发行人的订单是依靠发行人产品的综合优势而获取，其综合优势包括：

A. 发行人产品具有核心技术优势

相控阵天气雷达属于技术密集型行业，下游客户对于产品的质量水平、技术含量具有较高的要求。因此雷达装备及其配套生产不仅需要投入专业工程师、专业生产设备，更要在技术和产品研发上投入大量的资金，用以提升产品设计方案和制造工艺。受益于公司产品定位精准、技术路径清晰等因素，经过不断投入和技术攻关，公司已成为国内少数能够设计、生产双极化（双偏振）有源相控阵雷达系统并提供整体解决方案的企业。

公司的全极化有源相控阵雷达融合相控阵技术与极化技术，提高了系统的探测性能，坚持采取双极化微带阵列天线技术路线并实现了产业化，产品技术路径与美国的 ATD、日本的 MP-PAWR 等产品的技术路线一致，具有核心技术优势。

B. 发行人产品具有低成本产业化优势

长期以来，传统相控阵雷达高昂的研发制作成本限制了进一步市场化的应用，

相控阵雷达因其造价明显高于传统机械雷达，在推广应用过程中受到一定的制约，迫切需要进行低成本工业化探索。因此，如何在确保相控阵雷达性能指标的前提下有效降低其研制及生产成本，是相控阵雷达领域未来的主要发展方向。

公司从雷达系统研制和开发以来，一直坚持“在满足雷达性能要求的前提下，使得产品成本最小化”的设计理念，公司通过不断研制和试验，掌握了全极化有源相控阵雷达系统的相关技术，该技术保证了前述理念得以实现。

公司的雷达产品硬件主要由元器件、模块、组件、部件逐级装配而成，对元器件采用通用设计方案，公司使用的元器件大部分为市场上可批量生产、供应稳定的通用器件，对于市场上没有通用产品的部分元器件，公司采取自主设计委托外部厂商定制化生产采购的模式，对于核心模块、组件、部件由公司自主设计和生产完成，该种模式保证了公司产品具有低成本产业化的优势。

相对于部分业务涉及军用领域的竞争对手，出于军事用途的特殊性等因素的考虑，该部分企业元器件往往自主生产或定制化采购，而发行人元器件大部分采取通用产品，该部分通用产品供应稳定、价格合理，因此，发行人具有成本优势；相对其他民用领域的竞争对手的核心模块或部件往往定制化采购，而发行人核心模块、组件、部件由公司自主设计和生产完成，进而对控制产品成本较为有利。具体成本优势的分析可以参见第七大题“7.关于生产成本和毛利率”相关回复内容。

如上所述，公司产品的低成本产业化优势，保障公司在行业中的竞争地位，从而有助于公司在未来竞争中更具优势。

②相控阵天气雷达产品将成为我国下一代天气雷达的主要发展方向之一，受到国家政策的鼓励和支持，并非局限于某地方政策

相控阵天气雷达还未进入大规模使用阶段，但随着相控阵雷达的各项技术快速的进步、应用范围的扩大、相控阵雷达整机成本和保障费用进一步下降，相控阵天气雷达将成为我国下一代天气雷达的主要发展方向之一。2019年11月，中国气象局出台的《气象观测技术发展引领计划（2020-2035年）》明确提出发展新型气象观测技术装备，其中特别提及“研制双偏振相控阵天气雷达，研究高效扫描技术、新型观测模式、在线检测技术、实时定标技术与定标方法。研制高集成

度、高可靠性数字收发阵列模块，开展基于数字阵列与数字波束合成体制相控阵天气雷达关键技术研究。提高天气雷达观测速度和多参数获取能力，增强雷达对气象目标的检测、跟踪、识别性能，改进低层大气折射率和水汽场反演方法，提高定量测量降水准确度。”

除了中国气象局的政策支持外，各省市也大量出台相关鼓励和支持的政策，具体如下：

序号	具体信息	区域	提及台数	披露网址
1	泉州市发展和改革委员会同意市气象局组网建设，泉州 X 波段双偏振相控阵天气雷达系统（I 期）项目（项目编码：2103-350500-04-01-668245）并组织开展前期工作	福建省泉州市	3	http://fgw.quanzhou.gov.cn/zwgk/zfxxgkzl/xxgkml/xzxk/zftzsp/202104/t20210407_2539722.htm
2	重庆市人民政府办公厅发布了《关于加快推进气象事业高质量发展的意见》指出要在现有雷达监测盲区、强对流天气易发区增设相控阵天气雷达	重庆市	未提及	http://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkml/szfwj/xzgfxwj/szfbgt/202103/t20210319_9017822.html
	重庆市气象信息与技术保障中心进行天枢·智能探测系统（21A01859）公开招标，要建设天枢智能探测系统—X 波段相控阵雷达采购项目		3	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/gkzb/202108/t20210831_16803038.htm
3	河南省人工影响天气中心要建设中南部区域人工影响天气能力建设项目试验示范基地全固态 X 波段相控阵天气雷达，其中包括 2 套全固态 X 波段相控阵天气雷达，含电磁场环境检测、配套设备及售后维护	河南省	2	http://cgyx.ccgp.gov.cn/cgyx/pub/proJ/details?projId=d154707b-1887-4ad4-9fc9-8f3291e7c263
4	余姚市气象局在对十四五工作进行谋划，提到重点工程包括布设 X 波段双偏振相控阵天气雷达	浙江省余姚市	未提及	http://www.yy.gov.cn/art/2020/12/10/art_1229137379_3685728.html
5	桐乡市气象局 2020 年气象工作情况和 2021 年工作思路中提到 2021 年工作思路包括抓紧以 X 波段双偏振相控阵雷达、3 个自动气象站和 8 个区域自动观测站改造升级等建设项目的落地	浙江省桐乡市	未提及	http://www.tx.gov.cn/art/2021/1/18/art_1229402918_4428075.html
6	浙江省气象局下发《关于做好气象监测预报能力提升工程（立体化观测项目）的通知》，将新建 28 部 X 波段天气雷达	浙江省	28 部（X 波段天气雷达）	http://www.cma.gov.cn/2021/1/xwzx/ywfw/202102/t20210222_572202.html
7	舟山市普陀区气象局 2020 年度总结报告提到探索开展 X 波段相控阵雷达建设	浙江省舟山市	未提及	http://www.putuo.gov.cn/art/2021/1/4/art_1443499_58926788.html

序号	具体信息	区域	提及台数	披露网址
8	泰顺县人民政府办公室关于印发泰顺县加快推进全国气象防灾减灾示范区建设工作实施方案的通知，在工作任务中提到在灾害高风险区建设 X 波段相控阵雷达	浙江省温州市泰顺县	未提及	http://www.ts.gov.cn/art/2021/2/19/art_1352890_59018625.html
9	青岛市气象局“十四五”主要工作任务中提到要建设 X 波段双偏阵相控阵天气雷达阵列	山东省青岛市	未提及	http://sd.cma.gov.cn/gslb/qd/sqxj/xwzx/gzdt/202102/t20210222_2746721.html
10	南京市出台市政府关于推进气象事业高质量发展的实施意见，提到要探索开展相控阵天气雷达布设试验和建设	江苏省南京市	未提及	http://www.nanjing.gov.cn/xxgkn/zfgb/202104/t20210430_2902541.html
11	陕西省安康市提到 2020 年积极推进安康新一代天气雷达迁建及技术升级改造、旬阳相控阵雷达、移动气象台、城市气象灾害综合监测系统建设	陕西省安康市	未提及	http://sn.cma.gov.cn/sbhzzt/jbhzm/202010/t20201013_2259436.html
12	安徽省人民政府办公厅出台关于推进气象事业高质量发展助力现代化五大发展美好安徽建设的意见，提到要组合布设新一代多普勒天气雷达、相控阵雷达、风廓线雷达、激光雷达、微波辐射计等设备，开展一网多能立体观测	安徽省	未提及	http://www.ah.gov.cn/public/1681/8323241.html
13	芜湖市人民政府办公室关于推进气象事业高质量发展助力芜湖实现“四个走在前列”的意见，提到发展智慧城市气象观测，布设相控阵雷达、微波辐射计等新一代垂直遥感监测设施	安徽省芜湖市	未提及	http://www.wuhu.gov.cn/openness/public/6596211/27123331.html
14	合肥市人民政府办公室关于加快推进合肥气象事业高质量发展大力提升气象服务保障能力的实施意见中提到要建设双偏振相控阵天气雷达网	安徽省合肥市	未提及	http://www.hefei.gov.cn/xxgk/zcwj/szfwj/105565955.html
15	宁波市人民政府办公厅关于高质量推进气象现代化和防灾减灾救灾“第一道防线”建设的实施意见，提到主要任务包括新建一批 X 波段相控阵雷达和风廓线雷达等立体观测设备	浙江省宁波市	未提及	http://www.ningbo.gov.cn/art/2021/5/14/art_1229487926_59028651.html
16	《西安市人民政府办公厅关于印发落实省政府办公厅推进气象强省建设助力高质量发展意见实施方案的通知》提及市级统一租用 3 部 X 波段双偏振相控阵天气雷达，建设并投入业务运行，形成覆盖重点区域的天气雷达探测	陕西省西安市	3（租用）	http://www.xa.gov.cn/gk/zcfg/szbf/60efa01af8fd1c0bdc3a31d8.html

序号	具体信息	区域	提及台数	披露网址
	网, 天气雷达运行维持经费由各相关区政府全额保障。			
17	辽宁省气象局出台《气象强国辽宁践行实验区建设方案》, 方案提到开展双极化相控阵天气雷达协同探测网	辽宁省	未提及	http://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xgzdt/202105/t20210525_577505.html
18	天津市人民政府办公厅关于推进更高水平气象现代化助力天津高质量发展的意见, 提到建设 5 部 X 波段双极化相控阵天气雷达	天津市	5	http://www.tj.gov.cn/zwgk/szfwj/tjsrmzfbgt/202010/t20201010_3948782.html
19	《盐城市“十四五”气象事业发展规划》提及新建 1 套相控阵雷达	江苏省盐城市	1	http://www.yancheng.gov.cn/art/2021/8/3/art_31662_536.html
20	《瑞安市发展和改革局 瑞安市气象局关于印发瑞安市气象发展“十四五”规划的通知》提及建设激光测风雷达和 X 波段相控阵雷达, 建设期为 2021-2025 年, 规划期总投资额 1,200 万元	浙江省瑞安	未提及	http://www.ruian.gov.cn/art/2021/7/12/art_1229247567_3975231.html
21	《台州市气象局关于市五届人大六次会议黄 20 号建议会办意见的函》提及 2020 年为解决西部山区存在气象监测盲区问题, 在气象部门和黄岩区政府共同努力下, 省内第一部 X 波段相控阵雷达项目纳入浙江省气象监测预报能力提升工程 (浙发改项字〔2020〕288 号) 落地黄岩平田乡, 目前正在启动实施阶段	浙江省台州	1	http://www.zjtz.gov.cn/art/2021/7/2/art_1229453704_3719303.html
22	《哈尔滨市人民政府关于加快气象现代化建设助力哈尔滨高质量发展的实施意见 (哈政发〔2021〕28 号)》提及完善新一代天气雷达及 X 波段、相控阵、风廓线等新一代天气雷达监测网络布局, 优化城区和气象灾害易发区自动气象站网布局	黑龙江省哈尔滨市	未提及	http://www.harbin.gov.cn/art/2021/8/5/art_13792_20844.html
23	《广州市气象发展“十四五”规划》提及完善广州 X 波段相控阵雷达组网, 完成增城和从化相控阵雷达建设	广东省广州市	未提及	http://www.gz.gov.cn/gzsqxj/gkmlpt/content/7/7620/post_7620498.html#14479
24	《高质量推进四川气象现代化建设行动计划 (2021-2023 年)》提及加密新一代天气雷达、X 波段雷达, 逐步形成组网观测运行; 推广大城市试验成果, 试点开展固态相控阵天气雷达、激光雷达、毫米波测云雷达等多雷达协同技	四川省	未提及	http://sc.cma.gov.cn/zfxxgk/fdzdgnr/ghjh_85551/202108/t20210816_3745954.html

序号	具体信息	区域	提及台数	披露网址
	术。			
25	《乐清市深入推进全国气象防灾减灾示范区先行试点县建设实施方案》提及建设超高频无线微波强降水监测站、天气现象智能识别观测站、X波段相控阵雷达、微波辐射计等，拓宽监测手段和监测范围，填补大型雷达监测盲区，实现灾害性天气早捕捉、不漏网	浙江省乐清市	未提及	http://www.yueqing.gov.cn/art/2021/6/26/art_1229145288_1799703.html
26	《清远市气象事业发展“十四五”规划（征求意见稿）》中的清远市气象发展“十四五”规划重点工程项目明细表提及建设广清接合片区相控阵雷达监测系统（7,200万）	广东省清远市	未提及	http://gd.cma.gov.cn/qysqxj/zwxxgk_91478/gggs_91481/202107/t20210705_3494770.html

如上所述，相控阵天气雷达是新型气象观测技术装备，受到国家政策和各省市地方政策的鼓励和支持，并非局限于粤港澳大湾区的地方政策支持。

③报告期内，公司的销售区域集中在华南，但在华南区域之外，公司的销售业务正在逐步开展

截至2021年6月末，公司境内的雷达产品具体安装建设的情况如下：

项目	台数	占比	实现收入情况
粤港澳大湾区城市布网	26.00	60.47%	已实现整机销售收入
广东省外城市布网	17.00	39.53%	-
其中：福建	6.00	13.95%	其中3台雷达已实现整机销售收入，3台雷达尚未实现销售收入
四川	3.00	6.98%	已实现服务收入、其他收入
陕西	3.00	6.98%	尚未实现销售收入
山西	2.00	4.65%	已实现服务收入
山东	1.00	2.33%	已实现服务、开发收入
西藏	1.00	2.33%	已实现服务收入
河南	1.00	2.33%	尚未实现销售收入
合计	43.00	100.00%	

如上表所示，截至2021年6月30日，公司的雷达产品在广东省外城市应用共计17台，占公司安装建设雷达数量的39.53%，公司在省外业务正在逐步拓展，

且涉及其他省八个省份，并非主要依靠发行人的区位优势。

(2) 未来相关政策条件变化是否可能导致竞争对手数量增加、市场竞争激烈，是否可能对发行人经营业绩、市场地位产生重大不利影响

1) 近年来国家持续出台与民用相控阵雷达产业发展相关的规划有利于民用相控阵雷达产业的发展

近年来国家持续出台与民用相控阵雷达产业发展相关的规划，具体情况如下：

2017年6月，中国气象局出台《气象雷达发展专项规划（2017-2020年）》，提出要发展气象雷达综合试验技术支撑平台。建设毫米波云雷达、相控阵天气雷达、激光雷达试验技术支撑平台，开展X波段相控阵天气雷达、固态发射机天气雷达和激光雷达等新型气象雷达的技术及应用研发，研究相控阵快速扫描和数据处理及其他垂直探测设备观测等技术。

2019年11月，中国气象局出台的《气象观测技术发展引领计划（2020-2035年）》指出要发展新型气象观测技术装备，其中着重提及了要研制双偏振相控阵天气雷达。研制高集成度、高可靠性数字收发阵列模块，开展基于数字阵列与数字波束合成体制相控阵天气雷达关键技术研究。

2020年4月，中国气象局出台的《粤港澳大湾区气象发展规划（2020—2035年）》提到要突破核心技术，打造气象科技创新高地，其中一项措施就是在大湾区建设由40部相控阵雷达和其它天气雷达组成的高密度雷达试验网，平均站距50公里，实现1公里高度探测覆盖率达95%以上，提升龙卷风、冰雹等强对流天气的监测预警能力。

上述政策的出台有利于民用相控阵雷达产业的发展。由于发行人现有主要产品为相控阵雷达，因而前述政策也对发行人的经营发展有较好的影响。

2) 相控阵雷达行业进入门槛高，属于人才、技术、资金密集型产业，竞争对手进入行业的难度较大

相控阵雷达行业的进入门槛高，属于人才、技术和资金密集型产业：

①相控阵雷达的研发涉及雷达天线、射频前端、数字中频后端、信号处理、数据融合、雷达数据产品应用等多学科知识，技术人员在具备扎实的相关专业知

识基础上,还需经一定时间的实践经验积累,才能更好的完成理论向实践的转化。因此,民用相控阵雷达行业对于专业技术人才的要求较高,从而导致行业内人才短缺,要实现规模化生产还需要经验丰富的工程技术人员、生产人员以及熟悉公司产品、行业特点的管理人才。因此,对于相控阵雷达行业来说,人才的培养、持续稳定的人才队伍建设是一个长期的过程,其他公司进入该行业具有一定的人才壁垒。

②相控阵雷达硬件系统需要将多种类的元器件、模块、组件、部件逐级组合在一起,涉及到力学、微电子学、化学、热学、无线通讯等多门学科的工程应用。众多的组成部件以及对系统稳定性的要求,对雷达架构及各机械件的设计和组合提出了极高的要求,技术门槛较高,该行业属于技术密集型产业。

③相控阵雷达行业的下游客户对于产品的质量水平、技术含量具有较高的要求,不仅需要投入专业工程师、生产设备,更要在技术和产品研发上投入大量的资金,用以提升设计方案和制造工艺,这就需要生产企业具备足够的资金实力,构成了行业进入的资金壁垒。

综上,相控阵雷达行业进入门槛高,属于人才、技术、资金密集型产业,竞争对手进入行业需要大量的人才、技术、资金的投入,进入的难度较大。

3) 传统气象雷达市场竞争激烈,民用相控阵雷达处于起步阶段,发行人具有先发优势

①传统气象雷达市场竞争激烈

传统气象雷达一般属于多普勒机械扫描雷达。根据四创电子年报,气象雷达产品市场进入壁垒较高,市场集中度较高。传统气象雷达领域孕育了一批雷达厂家,随着技术和产品趋于共通,国内气象雷达企业众多,新兴创新型民企纷纷加入竞争,传统气象雷达领域既面临大型企业的把控,又需应对新企业的冲击,竞争愈发激烈。由此可见,传统的新一代天气雷达市场竞争激烈。

②我国民用相控阵雷达处于起步阶段

国内民用雷达厂商目前生产的产品主要还属于传统天气雷达(多普勒机械雷达),与传统天气雷达不同,国内将相控阵技术用于天气探测等领域的研究基本上处在起步阶段。

A.2016 年，我国相控阵天气雷达尚处于研究阶段，离业务应用有距离

根据 2016 年时任中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室主任刘黎平等发表的《双线偏振雷达和相控阵天气雷达技术的发展和应》论文资料显示，“在我国，由于价格等原因，相控阵雷达技术主要用于军事和航天等领域，并已经掌握了相控阵雷达的关键技术，同时具备了向气象领域发展的经济实力。为了追踪国际气象雷达技术领域前沿，为我国未来天气雷达网建设做好技术储备，我国也开展了相控阵天气雷达技术的探讨工作。”“相控阵天气雷达与多普勒雷达相比，能快速获取探测数据，运行更稳定可靠。同时，可实现一部相控阵天气雷达同时服务于气象探测、民航和军用飞机的导航等目的。目前，我国的相控阵天气雷达还在研究中，离业务应用尚有很大距离”。由此可见，2016 年我国相控阵天气雷达尚处于研究阶段，离业务应用有距离。

B.2020 年，我国相控阵天气雷达有了较大发展

根据 2020 年中国气象局原副局长许小峰发表的《NEXRAD：走进“新一代”——天气雷达探测技术的起步与发展》论文资料显示，“发展比较快的是广东和长江流域一些省份，如广东大湾区已经建起了一个由 10 余部 X 波段双极化相控阵雷达组成的探测网络，通过高时空分辨率探测、实时 RHI 扫描等特性获取小尺度以及部分中尺度天气系统的精细结构及生消演变过程，从而精确地描述对流系统的短时演变，提高对中小尺度强对流天气系统的监测预警能力。从区域组网对中小尺度精细化监测能力看，已走在了国际前列。”由此可见，2020 年，我国相控阵天气雷达有了较大发展。

近年来，民用相控阵雷达发展较快，国内主要雷达厂商国睿科技、四创电子、中国航天科工集团第二研究院二十三所、宜通华盛等均开始布局相控阵天气雷达，其中各家雷达生产厂商进展不一，具体发展情况如下：

①国睿科技近期的相控阵天气雷达进展情况如下：

序号	时间	具体情况
1	2020 年年报	公司将新一代雷达技术成功应用于民用雷达领域，攻克了大型相控阵天气雷达技术，研发出代表世界先进水平的大型相控阵天气雷达；为福建省气象局成功研制了全国首套 S 波段双偏振相控阵天气雷达
2	2021 年半年报	与福建省气象局合作研制的国内首套 S 波段相控阵双偏振天气雷达顺利进入外场联试阶段

根据其官网信息，国睿科技有 GLC-36X 型 X 波段双偏振相控阵天气雷达、S 波段相控阵天气雷达(GLC-36S 型)、多功能一体化气象探测雷达(CLC-50XL)等相控阵雷达产品；国睿科技的相控阵天气雷达业务实践主要包括：A.福州（闽侯）S 波段相控阵双偏振天气雷达，雷达布设在福州市闽侯县大湖乡，根据 2021 年半年报披露其已经进入外场联试阶段；B.北京大兴国际机场相控阵天气雷达，其属于 C 波段全数字有源相控阵天气雷达，2020 年 8 月进入试运行阶段。

②四创电子近期的相控阵天气雷达进展情况如下：

序号	时间	具体情况
1	2020 年半年报	为进一步开拓雷达市场，公司集中力量进行了基于数字阵列技术的新型相控阵体制的天气雷达研究，开展了 C 波段机场相控阵、X 波段机载相控阵雷达以及 S 波段多功能相控阵雷达研制，并取得关键技术突破
2	2020 年年报	重点攻关相控阵双偏振极化天线设计技术、相控阵多波束捷变复用技术、机载运动平台杂波处理技术研究,针对重点区域研究气象多要素智能协同观测方法、多源多要素数据质量控制和融合技术
3	2021 年半年报	启动国内首部“S 波段多功能气象航管一体化演示验证样机”研制工作，并且完成了低副瓣、低交叉极化相控阵天线、大型有源阵列高集成、气象航管一体工作模式等关键技术攻关和整机的研制、设计、投产以及公司验收等工作；开展了“C 波段机场相控阵天气雷达”的研制工作

四创电子的相控阵天气雷达业务实践主要包括：A.中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室与四创电子合作，开始研发专门应用于快速变化的中尺度对流系统的车载 X 波段相控阵天气雷达系统（XPAR），于 2013 年 4 月 15 日~6 月 15 日，该雷达在广东鹤山进行外场试验；B.2019 年 10 月 1 日，中华人民共和国成立 70 周年阅兵活动参加保障，四创电子参加保障的设备主要有便携式相控阵天气雷达等。

③湖南宜通华盛科技有限公司成立于 2014 年，产品包括 X 波段单、双偏振相控阵雷达等，其相控阵天气雷达业务实践主要包括：在广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地有布设相控阵天气雷达产品。

④中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司），其相控阵天气雷达业务实践主要包括：A.北京无线电测量研究所（中国航天科工集团第二研究院二十三所）于 2018 年 7 月中标中国气象科学研究院 X 波段相控阵天气雷达系统项目；B.全国首部 C 波段相控阵雷达于 2019 年 8 月在扬州高邮龙卷试验区完成安装落户；C.控股子公司航天新气象科技有限公司于 2020 年 12

月中标清华大学双偏振（X 波段）相控阵气象雷达；D.于 2021 年 1 月中标海洋综合科考实习船“中山大学”号的船载 C 波段相控阵天气雷达。

总体而言，我国民用相控阵雷达处于起步阶段，发行人具有先发优势：

A.从产品维度看，气象领域偏重雷达探测的精细度，目前发行人双极化（双偏振）有源相控阵雷达已经在全国多个地市实现部署运行，提供超高精细化雷达气象产品，通过中国政府采购网以“相控阵天气雷达”为关键词检索采购公告信息，公司的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达，在 2018-2020 年度国内同类型产品中的累计中标数量排名第一。通过中国政府采购网以“相控阵天气雷达”、“相控阵气象雷达”为关键词检索相关招投标信息，报告期内按中标台数口径统计，发行人产品的国内市场占有率为 72.22%。基于布设雷达数量的优势，发行人在产品软硬件的迭代、优化上具有先发优势。

B.从市场维度看，《粤港澳大湾区气象发展规划（2020—2035 年）》提出粤港澳大湾区将建成智慧气象发展先行区，要共建具有世界领先水平的智能气象观测网。发行人自行研制 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵天气雷达及组网系统，目前在粤港澳大湾区组建了国内首个超高时空分辨率的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达天气观测网，在市场拓展上占有较好先机，并且已在福建、山东、山西、四川、西藏等地投入应用，发行人在市场上拓展上具有先发的优势。

因此，民用相控阵雷达处于起步阶段，在未来相关政策条件变化导致竞争对手数量增加、市场竞争激烈的情况下，发行人具有先发优势和行业领先地位，能够尽可能减少相关政策条件的变化对发行人经营业绩、市场地位带来的重大不利影响。

发行人已在招股说明书针对市场竞争提示相关风险，如下：

“公司的主营业务为 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达整机及系统的研发、生产、销售，目前主要应用于气象探测领域。公司的主要竞争对手包括国睿科技股份有限公司、四创电子股份有限公司、中国航天科工集团第二研究院二十三所等。

国睿科技股份有限公司成立于 1994 年，2020 年度主营业务收入中来自雷达装备及相关系统的收入达到 22.85 亿元，控股股东为中国电子科技集团公司第十

四研究所。

四创电子股份有限公司成立于2000年，2020年度主营业务收入中来自雷达及雷达配套的收入达到11.28亿元，控股股东为中电博微电子科技有限公司。

中国航天科工集团第二研究院二十三所组建于1958年，是航天系统地面雷达中心骨干研究所，隶属于中国航天科工集团。

如上述所示，公司的主要竞争对手无论是从资金实力、发展历史等方面的综合实力比发行人有优势。若上述竞争对手X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达的技术及产品的竞争实力增强，将对公司市场份额提升或营业收入持续增长造成不利影响。”

（二）其他地区产品需求方的采购渠道及主要供应厂商，是否存在市场准入政策壁垒，发行人在其他地区的市场拓展是否存在实质困难，公司是否具备客户获取的能力和有效措施；

1、其他地区产品需求方的采购渠道及主要供应厂商，是否存在市场准入政策壁垒

（1）其他地区产品需求方的采购渠道及主要供应厂商情况

气象雷达按照面向行业的不同，产品下游可分为公共气象、航空气象、军事气象、行业气象四大领域，对应下游主要客户包括气象部门、民航部门、军方及其他行业相关单位。

公共气象领域，是气象雷达最主要细分领域。我国公共气象雷达市场主要可以分为全国统一规划的需求和地方气象局的需求，气象雷达产品由于涉及金额相对较大，主要采用公开招投标的方式。

1) 新一代多普勒天气雷达网的建设需求

全国统一规划的需求一般由中国气象局等部门提出统一的规划所驱动，主要聚焦于新一代多普勒天气雷达网的建设，自1998年启动我国新一代天气雷达探测网建设工程以来，通过2004年《天气雷达近期发展规划(2005—2010年)》、2009年《关于新一代天气雷达建设增补站点布局方案的批复》、2011年《气象发展规划（2011—2015年）》等规划或政策的实施，根据《气象雷达发展专项规划

《2017-2020年》指出，截至2016年底已经完成了全国233部新一代天气雷达建设，基本建成了全国新一代天气雷达网。

新一代多普勒天气雷达网有7种型号雷达，这7个型号分别为S波段的CINRAD/SA、CINRAD/SB、CINRAD/SC和C波段的CINRAD/CB、CINRAD/CC、CINRAD/CCJ和CINRAD/CD，分别由北京敏视达雷达有限公司（下称“敏视达”）、四创电子、国睿科技和成都中电锦江信息产业有限公司（下称“中电锦江”）提供。

生产商	描述	型号	描述
敏视达	由中国气象局所属的中国华云气象科技集团公司和美国洛克希德·马丁公司共同投资兴办。CINRAD系列产品占据了我国大部分的新一代天气雷达网市场	CINRAD/SA	S波段双偏振全相参天气雷达
		CINRAD/SB	S波段全相参多普勒天气雷达
		CINRAD/CB	C波段全相参多普勒天气雷达
国睿科技	电科十四所旗下民用雷达业务上市公司，在新一代天气雷达网建设主要通过向中国气象局下属企业北京敏视达雷达有限公司配套方式参与新一代多普勒天气雷达网建设，在军航和民航天气雷达市场中占据较大份额	CINRAD/SB	S波段全相参多普勒天气雷达
		CINRAD/CB	C波段全相参多普勒天气雷达
四创电子	民品雷达业务上市公司，新一代气象雷达市场占有率30%	CINRAD/CC	C波段全相参脉冲多普勒天气雷达
		CINRAD/CCJ	可移动式C波段多普勒天气雷达
中电锦江	雷达生产商，与军方合作较多，在新一代天气雷达网、民航天气雷达市场中均占有一定份额，但是近年来中标率有所降低	CINRAD/SC	S波段全相参多普勒天气雷达
		CINRAD/CD	C波段全相参脉冲多普勒天气雷达

资料来源：各公司官网，《民用雷达产业发展战略研究》（钱军），中金公司研究部

目前中国气象雷达市场国产化率较高，竞争格局呈现寡头垄断特征，主力供应商包括敏视达、四创电子、国睿科技、中电锦江（国营784厂）、中国航天科工集团二院23所等。在中国气象局新一代多普勒天气雷达组网建设过程中，四创电子、国睿科技及敏视达是主力供应商。

随着全国雷达网的建成，目前新一代多普勒天气雷达网的建设需求更多是将已有的单偏振机械雷达进行技术升级为双偏振机械雷达。

2) 地方气象部门的气象观测需求

我国气象雷达市场的另一个需求主要是地方气象局的需求，地方气象局为了进一步提升当地气象服务水平，根据地方财政预算或向中央申请预算的情况等因素，提出建设气象雷达的需求。根据 2016 年中金公司研报资料，全国天气雷达网即将建成，地方雷达站和行业应用将成为未来主要市场。随着全国雷达网的建成，全国各个地区的天气监测盲点逐步显现。针对这些监测盲点，各地方气象局已经开始建设区域性的天气雷达站。尤其是 X 波段雷达具有体积小、低成本、功能完善、性能稳定、布局方便等优势，成为了新一代天气雷达组网的良好补充，有利于提升局部地区的气象精细化观测水平。因而，中国气象局《气象雷达发展专项规划（2017-2020 年）》也指出各地可根据气象服务需求，经主管部门批准后适度开展 X 波段局地雷达建设。

据不完全统计，在粤港澳大湾区外，包括天津、重庆、福建、河南、浙江、山东、安徽、江苏、陕西、辽宁、黑龙江、四川等多个省市公布了采购相控阵天气雷达计划，当前地方气象部门的气象观测需求较大。

（2）市场准入政策壁垒分析

气象雷达产品由于涉及金额相对较大，往往采用公开招投标的方式，气象雷达供应商如能提供满足客户要求的产品，就可以参与投标；另外，从产业政策看，没有明显的政策壁垒，因此，发行人产品在进入其他区域市场不存在市场准入政策壁垒。

2、发行人在其他地区的市场拓展是否存在实质困难，公司是否具备客户获取的能力和有效措施；

公司在逐步完成其他地区的市场拓展的过程中，面临的困难主要包括资金、人才、雷达采购周期、建设投入等方面，具体如下：

在资金方面，公司目前的资金来源主要依靠自身积累，需要通过拓展融资渠道，提升公司资金实力，从而满足全国市场拓展的需要。

在人才方面，随着全国市场的拓展，公司对于高端技术人才和优秀的管理型人才需求明显增加，同时省外销售开拓亦需要组建本地化的服务团队，这都将促使发行人需要不断招聘与引进相关人才，进而满足全国市场拓展目标的实现。

在雷达采购周期方面，雷达整机产品具有固定资产的属性，具有较长的使用

寿命，客户购买的需求连续性相对较低，因此一个地方的雷达建设完成后往往可以运行较长的期间，因此一旦有竞争对手在其他地区已经建设有相控阵天气雷达，则往往在一定期间内具有一定排他性，发行人难以再针对其进行雷达产品的销售。

在建设投入方面，目前雷达业务主要面向政府部门或事业单位，其采购时间、采购规模以及结算方式、结算周期等与国家或地方政府的财政支出预算密切相关，在某种程度上，雷达建设投入资金取决于中央或地方政府的财政支出预算，雷达建设投入金额较高，给发行人的销售开拓带来了一定难度。

综上，发行人在其他地区的市场拓展存在一定的困难，但不存在实质困难，发行人具备客户获取的能力，截至 2021 年 6 月末，公司的雷达产品具体安装建设的情况如下：

项目	台数	占比
粤港澳大湾区城市布网	26.00	60.47%
广东省外城市布网	17.00	39.53%
其中：福建	6.00	13.95%
四川	3.00	6.98%
陕西	3.00	6.98%
山西	2.00	4.65%
山东	1.00	2.33%
西藏	1.00	2.33%
河南	1.00	2.33%
合计	43.00	100.00%

如上表所示，截至 2021 年 6 月 30 日，公司的雷达产品在广东省外城市应用共计 17 台，占公司安装建设雷达数量的 39.53%，公司在省外业务正在逐步拓展。

由于雷达产品尤其是有源相控阵雷达产品是集现代相控阵雷达技术、超大规模集成电路、全固态收发单元、高速计算机以及高速通信技术于一身的高端机电设备，其下游的销售群体主要面向政府部门或事业单位，且单台设备价值较高，针对行业特点，发行人在客户获取制定了有效的措施，具体包括：

(1)相控阵天气雷达产品的，其订单主要通过公开招投标的方式进行发布，发行人会持续关注市场公开招投标信息，积极参与相关产品的投标工作；

(2) 发行人积极参与雷达或气象领域设备的相关展览会，与行业内的科研院所、政府部门进行交流沟通，开展相关技术探讨，通过技术推广的方式提升公司和产品在行业内的知名度，推动产品的销售转化；

(3) 由于有源相控阵雷达产品不同于传统雷达，属于创新性的雷达产品。在销售时公司通常会采取必要的技术推广手段，通过与客户合作进行开展研究试验，或开展技术服务等业务模式获取部分收入，使得客户在短期内对有源相控阵雷达产品、技术得以认识、了解和接受，客户通过试验能够全方位了解有源相控阵雷达产品的质量、性能、技术等方面的优势，可以为促进最终整机销售的实现、提升产品的性能、促进技术研发等做一定铺垫。

综上，发行人在其他地区的市场拓展不存在实质困难，公司具备客户获取的能力和有效措施。

(三) 气象探测领域雷达整机产品的市场规模、客户采购周期、可比公司业务分布及公司在手订单情况，公司未来能否获得稳定的订单及收入，是否具备持续经营的能力，请发行人结合公司实际情况作重大事项提示

1、气象探测领域雷达整机产品的市场规模、客户采购周期、可比公司业务分布及公司在手订单情况

(1) 气象探测领域雷达整机产品的市场规模

我国地处东亚季风区，受地理位置、地形地貌和气候特征等因素影响，气象灾害种类之多、分布地域之广、发生频率之高、造成损失之重，超过世界上大多数国家。据统计，本世纪以来，我国平均每年因气象灾害造成的直接经济损失高达 2,900 亿元，气象灾害对人民生命财产安全造成了严重影响和威胁。尤其是今年 4 月底以来，我国的极端天气灾害频发、重发，降雨较同期明显增多增强，防灾减灾形势十分严峻。

新一代天气雷达系统建设（多普勒气象雷达组网）是我国 20 世纪末 21 世纪初的一项气象现代化工程，目前其建设基本完成，未来双偏振技术改造和相控阵雷达具有稳定需求。根据《气象雷达发展专项规划（2017-2020 年）》指出，截至 2016 年底已经完成了全国 233 部新一代天气雷达建设，基本建成了全国新一代天气雷达网。随着全国雷达网的建成，全国各个地区的天气监测盲点逐步显现。

针对这些监测盲点，各地方气象局已经开始建设区域性的天气雷达站。

由于现有的天气雷达无法有效探测到生效快、尺度小、危害性大的中小强对流天气，更无法对其进行快速准确预警，因此建设新一代相控阵天气雷达，提高对重大灾害性天气预警能力，变得十分必要和紧迫。结合近几年国家及各省市对气象观测和天气雷达行业出台的政策，我国将进一步部署更多的相控阵天气雷达，实现相控阵雷达与现有新一代天气雷达的组网协同监测，提高气象探测效率。目前，中国气象局正在谋划“十四五”气象发展规划，全国多个省市正在规划采购相控阵天气雷达，建设精细化相控阵天气雷达网。根据国家统计局官网，截至 2020 年末，全国共有 333 个地级区划，按每个地级区划布设 3 台 X 波段天气雷达进行测算，则全国至少有 999 台 X 波段天气雷达的市场规模。

2) 气象探测领域雷达整机产品的客户采购周期

气象雷达设备单台价值高、投入大，一般属于民生基础设施，因此雷达产品的生命周期较长，从而导致气象探测领域雷达整机产品的客户采购周期也较长。以我国天气雷达为例，我国天气雷达的发展大致经历了模拟、数字和多普勒 3 个阶段，如下表所示：

序号	时间	阶段	布网情况	具体情况
第一阶段	20 世纪 60 年代末到 80 年代	常规模拟天气雷达阶段	形成了由 51 部各种型号雷达组成的天气观测网	模拟天气雷达是一种模拟信号雷达，根据降水粒子对电磁波的散射，其模拟显示器上只能显示出降水及云体的空间位置及范围区域
第二阶段	20 世纪 70 年代到 80 年代	数字化天气雷达阶段	到 20 世纪 90 年代初，我国形成了由 58 部 S 波段和 C 波段数字化天气雷达组成的基本探测站网	数字化天气雷达利用了计算机技术对模拟天气雷达的回波强度信息进行了数字化处理，能够对气象目标信息进行快速处理并生成多种图形图像产品。但数字化天气雷达存在获得的探测信息少、可靠性及稳定性差等不足
第三阶段	20 世纪 90 年代开始	多普勒天气雷达阶段	截至 2016 年底已经完成了全国 233 部新一代天气雷达建设	根据多普勒效应发展的新一代天气雷达不仅可以提供出云和降水的强度信息，还可以提供大气风场和湍流等信息

如上表所示，目前以多普勒技术为主导的新一代天气雷达在我国气象领域得到广泛应用。伴随着雷达技术的发展，从常规模拟天气雷达阶段到数字化天气雷达阶段再到多普勒天气雷达阶段，由此可以看出雷达的一般升级换代的生命周期

在二十年左右。我国从上世纪 90 年代后期开始建设的新一代天气雷达网，截至 2016 年底已经完成了全国 233 部新一代天气雷达建设。根据《气象雷达发展专项规划（2017-2020 年）》资料，经过近二十年的发展，我国已经建成基本覆盖全国人口密集区的天气雷达网，但由于我国地形复杂，新一代天气雷达网近地面 1km 高度仅有 20%左右的探测覆盖率，对山区、城市等特殊地形区和关键区的暴雨探测时空分辨率不足，对中小尺度天气的监测能力不足。其次，目前大多数气象雷达的探测精细化程度不高，不能准确识别降水类型，也难以精确探测灾害性天气系统的内部结构。为了进一步增强气象观测能力，满足天气预报、航空航天、国防军事、林业生态、水利水文等行业对气象保障的需求，迫切需要提升天气雷达探测能力，扩展气象雷达种类。

目前，S、C 波段天气雷达的天线直径往往高达 5~8 米，发射功率大，因此需要更多相关配套设施，其基础投资金额较大；发行人相控阵雷达产品与 S、C 波段天气雷达相比，其属于 X 波段的小型雷达，体积小，安装方便，天线尺寸相对较小，站点建设、雷达架设均更为便捷，无需专门兴建雷达站、塔楼等基础设施，仅需将雷达安装在已有建筑物或新建铁塔之上，因此，发行人的产品建设周期较短，属于前沿的新型观测技术装备，客户采购雷达整机设备的周期约为 15-20 年，但设备后期维护和软件升级等服务采购周期较短，尤其是设备维护服务需要持续采购。

3) 可比公司业务分布

发行人可比公司业务分布的具体销售数据并未公开披露，根据公司产品的报道、年报等公开资料，相关内容如下表所示：

可比公司名称	气象雷达业务分布		
	气象雷达的概览	其中：相控阵天气雷达分布情况	
		具体情况	业务实践涉及城市
北京敏视达雷达有限公司	目前其已有 179 部天气雷达在国内、国外得到应用，其中国内销售 157 部（含澳门和香港各 1 部 S 波段双偏振天气雷达），向海外出口 22 部（其中罗马尼亚 5 部，韩国 5 部，印度 12 部）；因此，敏视达气象	未检索到相控阵天气雷达的相关信息	

	雷达业务分布覆盖全国及出口，应用广泛		
国睿科技股份有限公司	国睿科技的气象雷达、基础预报预警系统类产品覆盖了国家及省市气象部门、民航管局和军队气象部门等重点客户，其雷达产品遍布全国	①研制出 S 波段双偏振相控阵天气雷达（福州（闽侯）S 波段相控阵双偏振天气雷达项目）； ②完成了国内机场终端区 C 波段数字化相控阵天气雷达的研制，并交付北京大兴国际机场	福建福州、北京
四创电子股份有限公司	根据其 2017 年度社会责任报告，四创电子雷达产品主要分布在除港澳台外的全国所有省市自治区等地区	①2009 年中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室与四创公司合作，开始研发专门应用于快速变化的中尺度对流系统的车载 X 波段相控阵天气雷达系统（XPAR）进行初步试验； ②2019 年 10 月 1 日，中华人民共和国成立 70 周年阅兵活动中，四创电子参加保障的设备主要有便携式相控阵天气雷达等	广东鹤山、北京
湖南宜通华盛科技有限公司	广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地有布设相控阵天气雷达产品，产品包括 X 波段单、双偏振相控阵雷达		广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地
中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）	中国航天科工集团第二研究院二十三所致力于精密跟踪制导雷达、精密跟踪测量雷达、情报警戒雷达、天基与空基雷达、空间目标雷达和气象雷达等系统产品的研制和生产，业务遍布全国	①中标我国的海洋综合科考实习船“中山大学”号的船载 C 波段相控阵天气雷达项目； ②研发的 C 波段相控阵天气雷达在龙卷风高发地江苏省高邮市安装落户； ③航天新气象科技有限公司中标清华大学双偏振（X 波段）相控阵气象雷达； ④北京无线电测量研究所（中国航天科工集团第二研究院二十三所）于 2018 年 7 月中标中国气象科学研究院 X 波段相控阵天气雷达系统项目	“中山大学”船、江苏高邮、北京
成都市中电锦江信息产业有限公司	地面雷达装备领域重点骨干企业，先后研制和装备了数百部天气雷达，业务遍布全国	未检索到相控阵天气雷达的相关信息	

资料来源：公司官网、年度报告、新闻报道等

如上表所示，就气象雷达业务分布而言，发行人可比公司敏视达、国睿科技、四创电子、中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）、中电锦江的业务基本遍布全国，不存在明显的地域性；就相控阵天气雷达业务分布而言，发行人与部分可比公司相控阵天气雷达的主要业务区域分布存在差异，

主要系相控阵天气雷达还未进入大规模使用阶段，我国民用领域应用相控阵雷达还处于起步的阶段，因此行业内相控阵天气雷达安装建设的数量较少，公司目前业务分布符合行业发展特点。

4) 公司在手订单情况

截至本回复意见签署日，公司在手订单金额包括香港服务项目 886.18 万港元及重庆市气象与信息技术保障中心（重庆市气象局直属单位）项目 3,129.88 万元。公司客户以事业单位或政府机构为主，获取订单的方式主要通过公开招投标形式，但受当地财政预算、招标工作安排等因素影响，获取订单时间有一定的季节性。因此，公司目前在手订单相对较少，具有合理性。

2、公司未来能否获得稳定的订单及收入，是否具备持续经营的能力，请发行人结合公司实际情况作重大事项提示

我国气象灾害种类繁多，强对流天气是其中重要的灾害类型。根据中国气象局气象宣传与科普中心资料，强对流天气指的是发生突然、强度剧烈，常伴有短时强降水、雷电、大风、冰雹、龙卷等强烈对流性灾害的天气。强对流天气空间尺度不大、生命周期短暂，却能在短时间内释放强大的力量，具有极强的破坏力。2021 年以来，我国各地极端天气气候事件多发频发重发，多地极端降雨突破当地有气象记录以来的历史极值，气象防灾减灾形势严峻复杂。如何进行有效的监测、预报和研究中小尺度灾害性强对流天气将是有效减少气象灾害造成巨大损失的有效措施之一。

随着经济社会的快速发展和人民生活水平的不断提高，气象灾害造成的经济损失和社会影响越来越大，气象灾害的社会敏感性越来越高，气象监测预报对气象雷达发展提出了更加迫切的需求。随着相控阵技术的日渐成熟，采用相控阵技术的天气雷达可以提高空间分辨率和时间分辨率，相控阵天气雷达采用电子扫描方式，可形成多个波束对多个区域同时观测，能够在短时间内完成数据信息的更新，从而提高了对龙卷、暴雨等灾害性天气的预警能力。目前，国内已有多达十余个省份或直辖市在相关公开披露信息中提及要布设相控阵天气雷达，随着“十四五”期间我国气象事业的高质量发展，相控阵天气雷达的市场需求将逐渐显现。

(1) 潜在市场订单

1) 大湾区市场情况

2020年4月，中国气象局出台《粤港澳大湾区气象发展规划（2020—2035年）》，特别提及在大湾区建设由40部相控阵雷达和其它天气雷达组成的高密度雷达试验网。目前大湾区已布设26台，尚有14台未完成。

2021年8月，广东省发展改革委和广东省气象局联合印发了《广东省气象发展“十四五”规划》，规划主要目标是：大气监测更加精密智能，预报预警更加精准可靠，气象服务更加精细普惠，科技创新更加自主可控，区域发展更加均衡协调，气象治理更加完善有效。到2025年，建成适应需求、结构合理、功能先进、保障有力、高效安全的气象现代化体系，整体气象实力继续保持全国领先，在气象强国建设中发挥示范引领作用，初步具备印亚太区域监测、预报和服务能力，区域数值预报模式和台风、暴雨、强对流等灾害天气预报预警技术接近或达到国际先进水平。为推动规划落地见效，规划部署了六项主要任务，分别是“立足监测精密，推进陆海空天立体观测”、“着力预报精准，发展智能网格预报预警”、“聚焦服务精细，满足人民美好生活需要”、“对标世界先进，打造一流气象创新高地”、“突出区域特色，实现气象均衡协调发展”、“优化发展环境，提升现代气象治理能力”。同时，规划谋划了五大重点工程，分别是智慧气象综合防灾保障工程、广东“平安海洋”气象保障工程（广东海洋气象灾害防御气象保障工程）、气象科技核心技术提升工程、世界气象中心（北京）粤港澳大湾区分中心建设工程、美丽广东生态气象保障工程，总投资42.8亿元。

2) 其他省市市场情况

根据目前公开资料显示，在粤港澳大湾区外，包括天津、重庆、福建、河南、浙江、山东、安徽、江苏、陕西、辽宁、黑龙江、四川等多个省市公布了采购相控阵天气雷达计划，该部分也是公司潜在市场。

(2) 政府部门近期的投资计划

根据《国家发展改革委关于下达气象基础设施2021年第二批中央预算内投资计划的通知（发改投资〔2021〕737号）》提及要建设X波段天气雷达系统，补充长江、黄河流域，西部复杂地形且人口聚集区，东北农垦和林业保护区的监测空白，增强雷达观测空间覆盖率；其中X波段天气雷达系统建设设定的产出

指标为新建 60 部 X 波段双偏振天气雷达，拟开工时间为 2021 年，拟建成时间为 2022 年，总投资金额为 40,000 万元，建设内容为“X 波段双偏振天气雷达设备及配套基础设施建设”。

截至本回复报告出具日，经查询公开网站，已经公示招标或公示了政府采购意向的潜在项目，具体情况如下：

序号	客户名称	项目名称	预计采购金额	公开披露网址
1	天津市气象探测中心（一）	X 波段有源相控阵天气雷达采购项目	570 万元	天津市气象探测中心 2021 年 8 至 9 月政府采购意向-X 波段有源相控阵天气雷达采购项目详细情况 (http://cgyx.ccgp.gov.cn/cgyx/pub/proJ/details?projId=8f2ae55e-05b6-4079-a512-14dd0a995d03)
2	天津市气象探测中心（二）	X 波段有源相控阵天气雷达采购项目	3,910 万元	天津市气象探测中心 2021 年 9 至 10 月政府采购意向-X 波段有源相控阵天气雷达采购项目详细情况 (http://cgyx.ccgp.gov.cn/cgyx/pub/proJ/details?projId=9ae739d3-ca0c-4132-825b-0d404509ed59)
3	河南省人工影响天气中心	中部区域人工影响天气能力建设项目试验示范基地全固态 X 波段相控阵天气雷达	1,500 万元	河南省人工影响天气中心 2021 年 4 至 12 月政府采购意向-中部区域人工影响天气能力建设项目试验示范基地全固态 X 波段相控阵天气雷达详细情况 (http://cgyx.ccgp.gov.cn/cgyx/pub/proJ/details?projId=d154707b-1887-4ad4-9fc9-8f3291e7c263)
4	广东省英德市气象局	X 波段双极化相控阵天气雷达建设项目	998 万元	广东省英德市气象局 2021 年 08 月至 2021 年 09 月政府采购意向 (https://gdgpo.czt.gd.gov.cn/freecms/site/gd/ggxx/info/2021/8a7eac767b476a37017b4d0e6cac5e21.html?singleIntention=singleIntentionFlag)
5	重庆市气象局	天枢智能探测系统——X 波段相控阵雷达采购项目	3,159.18 万元	重庆市气象信息与技术保障中心：天枢·智能探测系统（21A01859）公开招标公告，开标时间为 2021 年 9 月 20 日 (http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/gkzb/202108/t20210831_16803038.htm)
6	福建省泉州市气象局	福建省泉州市气象局 X 波段双偏振相控阵天气雷达组网建设项目采购	3,300.00 万元	福建省泉州市气象局 2021 年 2 至 3 月政府采购意向-福建省泉州市气象局 X 波段双偏振相控阵天气雷达组网建设项目采购详细情况 (http://cgyx.ccgp.gov.cn/cgyx/pub/proJ/details?projId=2c8382a475f9922a0176213a36e00289)
7	广东省肇庆市气象局	肇庆市 X 波段双极化相控阵天气雷达项目	2,400.00 万元	广东省肇庆市气象局 2021 年 08 月至 2021 年 09 月政府采购意向 (https://gdgpo.czt.gd.gov.cn/freecms/site/gd/ggxx/info/2021/8a7e086f7b86e231017b86e5d7cd09fb.html?singleIntention=singleIntentionFlag)

序号	客户名称	项目名称	预计采购金额	公开披露网址
合计金额			15,837.18 万元	

注：发行人已中标上表重庆市气象局项目

如上表所示，近期包括天津市、河南省、广东省英德市、重庆市、福建省泉州市、广东省肇庆市等省市具有采购 X 波段相控阵天气雷达的意向或规划。发行人成立之初便主要聚焦于 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达及配套的软硬件产品的研发、生产及销售，计划参加前述省市的采购活动，发行人对此存在一定的竞争优势，具体如下：

①国内相控阵天气雷达技术门槛相对较高，能提供产品的厂商较少

由于相控阵天气雷达属于创新型产品，技术门槛相对较高，国内能提供产品的厂商主要为发行人、国睿科技、四创电子、中国航天科工集团第二研究院二十三所、宜通华盛等，厂商相对较少。

②发行人具备大量相控阵天气雷达布设的案例和经验，市场占有率较高

气象部门客户往往需要一定的时间接受产品和技术，目前市场接受度及渗透率正在逐步提升。发行人具备大量相控阵天气雷达布设的案例和经验，从招投标记录看，报告期内，通过中国政府采购网以“相控阵天气雷达”、“相控阵气象雷达”为关键词检索相关招投标信息，发行人中标 26 台 X 波段双偏振相控阵天气雷达，按中标台数口径统计，发行人产品的国内市场占有率为 72.22%，公司在“相控阵天气雷达”、“相控阵气象雷达”等细分领域具有较强的竞争力。

③发行人的雷达产品融合相控阵技术与极化技术，提高了系统的探测性能，具备较高的技术门槛

A.公司是坚持采取双极化微带阵列天线技术路线并实现产业化的企业，与美国的 ATD、日本的 MP-PAWR 等产品的技术路线一致，与同行业公司同类部分相关产品采用的天线体制有所差异。微带贴片阵列天线具有剖面低、体积小、重量轻等优点，且加工简单，可以借助于成熟的 PCB 加工工艺，便于批量生产，减小雷达天线的成本，并实现了低旁瓣、高交叉极化隔离度的技术性能。因此，采用微带贴片阵列天线的技术路线的发行人雷达研制及生产中具有独特的优

势。

B.与传统的“现场可编程门阵列+数字信号处理器”（FPGA+DSP）的信号处理系统相比，发行人自主研发基于全 FPGA 结构的高速、大数据量雷达信号处理平台，其通过纯硬件的方式进行高速和超大带宽的实时信号传输和复杂运算实现雷达信号处理功能，提升了雷达在高更新率工作模式下的数字信号处理能力，有效满足了精密极化测量对雷达系统设计和信号处理技术的高速、大数据量处理要求。

基于大湾区和国内其他各省市政府会议提及相控阵雷达布设的规划、国家发展改革委近期下达建设 X 波段天气雷达系统计划等，结合行业竞争格局、行业地位、公司产品技术优势等方面，公司未来的销售存在保障。

综上，公司未来能获得稳定的订单及收入，具备持续经营的能力。

（3）重大事项提示

发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险因素”之“（一）持续经营能力风险”中补充披露如下：

“（一）持续经营能力风险

由于客户采购公司的产品周期较长，若公司未来不能获得持续稳定的订单，会导致公司收入下滑及运营资金压力加剧，公司日常生产经营将受到较大不利影响，盈利能力受到削弱，导致公司的持续经营能力产生重大不确定性风险。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

- 1、获得并查阅我国气象领域的相关产业政策；
- 2、获得并分析公司提供的在手订单；
- 3、获得并查阅气象探测领域雷达行业政策及行业研究报告等行业相关资料；
- 4、分析发行人所在行业的竞争格局；
- 5、查阅同行业公司的年度报告、官网等披露信息；
- 6、查阅中国政府采购网等政府招投网站的相关信息；

7、访谈行业专家，了解公司所在行业的竞争情况和公司竞争优势。

(二) 核查意见

经核查，保荐人、发行人律师认为：

1、目前公司销售区域集中在华南的主要原因系 1) 发行人具有本地化的销售开拓优势；2) 华南地区相关政策支持力度较大；原因具有合理性；

2、公司订单获取主要依靠公司产品的核心技术优势、低成本产业化优势且公司产品类型将成为我国下一代天气雷达的主要发展方向之一，受到国家政策的鼓励和支持，发行人并非主要依靠地方政策和区位优势获取订单；

3、近年来，国家持续出台与民用相控阵雷达产业发展相关的规划有利于民用相控阵雷达产业的发展。同时，相控阵雷达行业进入门槛高，属于人才、技术、资金密集型产业，竞争对手进入行业的难度较大，发行人具有先发优势；

4、其他地区产品需求方的采购渠道主要通过全国范围内的公开招投标进行，不存在市场准入政策壁垒。针对行业特点，发行人在客户获取制定了有效的措施，发行人在其他地区的市场拓展不存在实质困难；

5、通过分析气象探测领域雷达整机产品的市场规模、客户采购周期、可比公司业务分布及公司在手订单情况，公司未来有能力获得稳定的订单及收入，具备持续经营的能力，公司已根据实际情况在重大事项提示进行相关披露。

2.关于其他应用领域拓展

根据招股说明书：发行人掌握的全极化有源相控阵雷达技术具备多功能应用的能力，正逐步在水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全监测等领域进行市场化推广。

请发行人说明：公司产品应用领域拓展是否存在困难或障碍，是否已有明确的方向及安排，结合其他应用领域的市场发展情况，说明公司在核心技术、产品性能及客户获取等方面是否具备应用领域拓展的能力与条件。

请保荐机构、发行人律师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 公司产品应用领域拓展存在一定困难但不存在实质障碍，但已有明确的方向及安排

随着公司全极化有源相控阵雷达技术向下游多个应用领域进行产业化，公司的产品矩阵将进一步丰富，目前已经成功应用于天气探测领域，正逐步向水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等新的应用领域进行市场化推广。公司目前在技术储备、样机研制、市场拓展等方面有一定进展，存在一定困难，具体如下：

① 公司整体资本实力有待增强

报告期各期末，公司资产总额分别为 11,197.69 万元、12,404.05 万元、37,465.37 万元及 39,418.40 万元，整体呈增长趋势，但与国内气象雷达厂商相比，尤其是国睿科技、四创电子等大型国有控股雷达企业而言，公司整体资本实力有待增强，尤其是面对进一步加大雷达生产投资和研发投入时，发行人面临资金相对不足的劣势。

② 部分应用领域市场需要培育

在其他应用领域中，发行人存在缺乏典型项目、示范效应尚未形成、需要进行市场培育和推广等困难与挑战，尤其是针对森林防火、水利监测等雷达市场，其仍处于培育或起步阶段，公司目前产品主要聚焦在气象领域应用，对其他应用领域潜在用户需求的培育和开发面临一定的困难。

③ 部分应用领域面对较强的竞争

目前国内空管雷达市场呈寡头竞争态势，国内空管雷达生产厂家主要有四家：四创电子、国睿科技、泰雷兹（天津）雷达技术有限公司、英德拉雷达技术（天津）有限公司。发行人要介入空管雷达等应用领域，推广自身的雷达产品时，面临的潜在的竞争压力。

虽然公司产品应用领域拓展存在一定困难，但已有部分产品和技术储备，不存在实质障碍，具体情况如下：

1、公司产品应用领域拓展不存在技术障碍

(1) 技术原理及性能参数

公司目前在同一雷达硬件结构可同时搭载不同信号处理固件系统和数据处理软件系统，使其具备侦测不同目标的功能，例如气象目标、低空目标、海面目标等，适用于气象观测、水利监测、民用航空等各个领域。雷达的多功能性保障了同一套雷达系统能够适应不同的应用场景和探测不同特性的目标。

公司针对不同应用领域产品应用的技术参数有所差异，目前公司已掌握不同应用领域产品应用的具体技术，并能够实现其相关领域的关键性能参数，具体情况如下：

1) 气象观测领域：

产品关键性能参数	行业通常指标	发行人产品指标
雷达体制	机械式	相控阵
极化方式	单极化	双极化
同时接收波束数量	1	≥16
距离分辨率	150 米	30 米
体扫时间	6 分钟	1 分钟
体扫俯仰角度范围	0.5° ~19.5°	-2° ~60°
输出产品	强度 Z、速度 V、谱宽 W	强度 Z、速度 V、谱宽 W、差分反射率因子 Zdr、差分传播相位 PhiDP、差分传播相位率 KDP、相关系数 CC

发行人的雷达产品具有更高的时间和空间分辨率和更多的基础量产品，这使得发行人在气象领域具有较强的竞争优势。

2) 水利监测领域：

由于水利监测领域对于雷达定量降雨估计的准确率要求较高，传统雷达无法达到。因此，雷达在水利监测领域的应用目前以试验验证为主。该领域无公开行业产品数据可以对照，发行人产品关键性能参数如下：

产品关键性能参数		发行人产品指标
雷达体制		相控阵
极化方式		双极化
距离分辨率		30 米
体扫时间		60s
测量精度	强度	$\leq 1\text{dB}$
	距离	$\leq 30\text{m}$
	速度	$\leq 1\text{m/s}$
	谱宽	$\leq 1\text{m/s}$
	差分反射率因子	$\leq 0.2\text{dB}$
	差分传播相位	$\leq 3^\circ$
	差分传播相位率	$\leq 0.2^\circ/\text{km}$
相关系数		≤ 0.01
组网能力		能进行三维风场组网反演

注：根据公开信息，无法获取行业通常指标，下同

由于双极化的粒子相态识别功能，双极化相控阵雷达的定量降水估计比传统天气雷达有明显优势，可以达到高于传统单极化机械雷达的定量降水估计的准确度，能够实现流域面雨量的准确估算，为防汛抗洪、水库调度、山洪地质灾害防治提供重要依据。

3) 民用航空领域：

产品关键性能参数	行业通常指标	发行人产品指标
雷达体制	机械式	相控阵
同时接收波束数量	1	≥ 32
飞行器维度信息	二维	三维
最大目标处理能力	一周期 400 个， 11.25° 扇区内 32 个	一周期 1500 个， 11.25° 扇区内 100 个
气象观测能力	仅提供无垂直剖面信息的强度产品	提供与专业天气雷达一致的三维天气探测信息

发行人的空管雷达产品可以在一次扫描过程中同时获得不依赖于飞机自身的三维及航向速度等信息以及完整的三维天气信息，弥补了现有空管雷达的一些不足。

4) 低空监视领域：

产品关键性能参数	发行人产品指标
极化方式	全极化
探测距离	37.5km
峰值功率	≥512W
同时接收波束数量	≥4
角度分辨率	方位≤3.6°，俯仰≤3.6°
测角精度	方位0.1°
俯仰探测范围	60°

随着我国低空空域管理改革的深入以及无人机市场的蓬勃发展，低空监视雷达对于低空飞行器的监控和管理将发挥这越来越重要的作用。引入极化域信息与时域、频域信息相配合有利于解决“低小慢目标”这一问题。

5) 海洋监测领域:

产品关键性能参数	行业通常指标	发行人产品指标
雷达体制	机械式	相控阵
旋转速度	≥20rpm	固定
同时接收波束数量	1	≥4
数据刷新率	3s	1.6s
作用距离	18km	37.5km
距离分辨率	≥15m	7.5m
测角精度	≥0.25°	0.1°
抗风能力	工作风速≤45m/s	工作风速≤60m/s

相控阵体制的引入，使得雷达无需旋转即可对海面实施监测，有效的提高了雷达使用寿命和抗风能力，同时快速电子扫描能力使雷达具有边扫描边跟踪的能力。

6) 森林防火领域:

目前用于森林防火的雷达一般是由气象雷达改装而成，发行人产品的关键性能参数如下:

产品关键性能参数	发行人产品指标
雷达体制	相控阵
极化方式	双极化
距离分辨率	30 米
体扫时间	60s
地物杂波抑制比	$\geq 50\text{dB}$
最小可测功率（灵敏度）	$\leq -110\text{dBm}$
强度测量范围	$-15\text{dBZ}\sim+80\text{dBZ}$

双极化相控阵雷达系统克服了传统雷达在森林火灾探测方面存在的不足，其不仅具有更敏感的双极化粒子相态识别能力可有效辨识林火碎片羽流（指由森林火灾中草木燃烧残骸组成的灰烬颗粒，可以被雷达电磁波探测到）的能力，以及地杂波过滤能力，而且还拥有相控阵快速电子扫描带来的超高时空分辨率，提升了森林火灾的观测辨识能力，此外，相控阵的空时自适应技术对近距离无关干扰的抑制剔除能力都更加有效，将进一步提升火灾探测能力，提高探测的准确性，减小误警和漏警的概率。

因此，从技术原理、性能参数上看，公司从天气探测领域向水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等新的应用领域拓展不存在障碍。

（2）技术储备

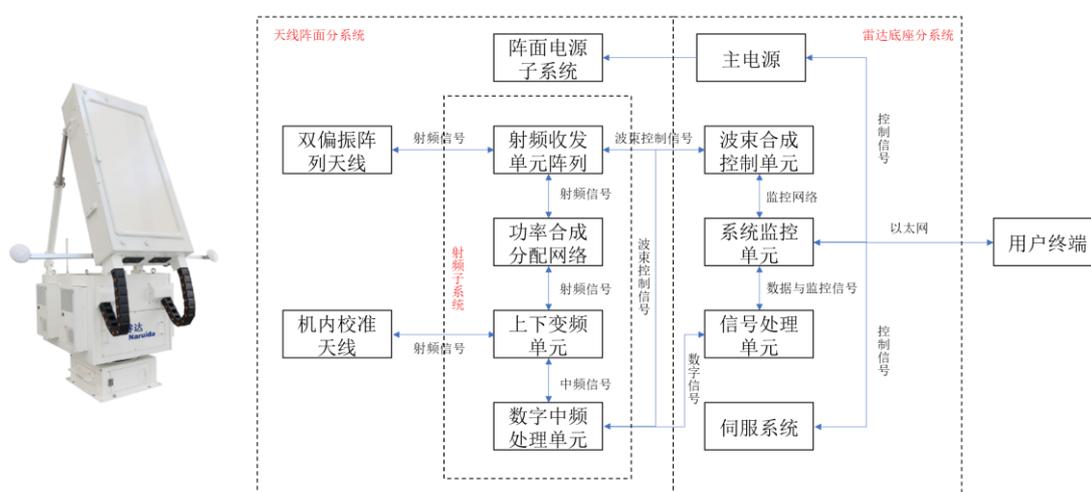
发行人自第一台雷达产品研制以来，一直都遵循着国际上领先的 MPAR（Multifunction Phased-Array Radar，多功能相控阵雷达）的设计概念，贯彻开放式架构平台和软件化雷达的设计理念，力求解决雷达在不同领域上应用问题。

开放式架构平台，通过对原来多种功能单一的雷达硬件模块进行功能分解，按照功能统一的原则进行分类和兼容，实现硬件最大程度的综合和集成，遵循标准总线结构、分层设计、模块化、标准化、系列化的设计原则，使得各模块使用业界通用的接口和参数来进行设计。这种架构能够较好利用商业现货 COTS 的理念，使设计出来的模块具有通用性、模块化、集成化、可重构、可扩展、可维修、低成本等诸多优势。

软件化雷达则是建立在开放式架构平台之上的概念，可以适应“面向实际需求，以软件技术为核心”的开发理念，以软件化开发模式灵活地实现系统扩展、

更新和升级。不同于传统雷达以硬件技术为核心，利用开放式架构平台使得不同应用的雷达尽可能使用相同的模块来构建硬件平台，而不同场景的应用特点主要交由软件来实现。

在上述设计理念的指导下，发行人的雷达产品采用了统一的硬件体系架构，研制了具有标准接口的通用化、系列化的各个模块。面对于不同的应用市场，雷达产品可以通过带有标准接口的功能模块的更换，软件重构与功能加载即可实现统一平台的多功能一体化。这种设计方法能够有效降低成本，增加系统功能，实现在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域的应用。



如上图所示，X 波段相控阵雷达的构成，从功能上分为双偏振阵列天线、射频收发单元、功率合成分配网络等部分，针对雷达各构成部分，发行人掌握了各单元相关核心技术，是在开放式架构平台和雷达软件化设计理念指导下的产物，已完成标准化、通用化和系列化，在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同应用领域具有广泛的适用性。2、公司产品应用领域拓展不存在产品产业化的障碍

发行人针对其他应用领域目前已有成熟机型，具体如下：

序号	产品型号	产品照片	应用领域
1	AXPT0364		气象探测、水利监测、森林防火

除上述成熟产品外，公司目前在其他应用领域的样机研制具体情况如下：

序号	产品型号	产品照片	应用领域	研制阶段
1	AXPT0464		气象探测、空管、森林防火	样机测试，已开始市场化推广
2	AXPN0164		海洋监测、公共安全监视	样机测试，已开始市场化推广
3	DXPT0256		气象探测、空管、应急救援	样机测试，已开始市场化推广
4	AXPT0132		气象探测、森林防火、公共安全监视	样机测试，已开始市场化推广
5	DCPT0128		气象探测、空管	产品设计

3、公司产品应用领域拓展正处于市场化推广阶段，目前在部分领域已有应用

基于公司目前发展阶段和综合实力，目前仍将专注于气象领域，逐步在其他应用领域进行拓展。在其他应用领域方面，公司目前已经与水利部信息中心签订了《基于 X 波段双极化相控阵雷达的超精细化面雨量监测试点应用合作协议》和《基于 X 波段双极化相控阵雷达的海河流域超精细化面雨量监测试点应用合

作协议》，展开产品合作，建设超高时空分辨率的超精细化面雨量预警系统，为水利部门提供实时精确的地表降水估计信息，有效支撑洪水预报预警能力的提升。截至本回复报告签署日，公司水利监测领域雷达产品已经逐步开始布设运行，进行搜集观测数据任务的试验，已实现服务收入但尚未形成整机销售。

公司目前针对不同应用领域雷达产品的推出具体的时间进度预期如下：

产品	时间	事项
AXPT0464	2021年	投入到气象探测领域
	2022年	投入森林防火领域
AXPT0132	2022年	投入森林防火领域
	2022年	投入气象探测领域
	2023年	投入低空监视领域
AXPN0164	2022年	投入到海洋监测领域
DXPT0256	2023年	投入气象探测领域
	2024年	投入空管领域
DCPT0128	2023年	投入气象探测领域
	2024年	投入空管领域

注：上述时间表为预计时间表，未来可能受公司产能情况、研发试验进度、产业政策变化等因素有所调整

（二）结合其他应用领域的市场发展情况，说明公司在核心技术、产品性能及客户获取等方面是否具备应用领域拓展的能力与条件

1、其他应用领域的市场发展情况

近年来随着我国国民经济持续快速发展，民用雷达被广泛应用于各个领域，主要包括气象、航空、交通以及其他领域。从主要竞争主体来看，目前我国民用雷达行业主要企业有四创电子、国睿科技、敏视达、中电锦江、航天科工二院 23 所等。

我国民用雷达行业主要代表企业

企业名称	主要产品
四创电子	气象雷达、航管雷达、低空监测雷达等
国睿科技	军、民用多型雷达及微波配套系统
敏视达	气象雷达

中电锦江	天气、测风雷达、航管雷达
航天科工二院 23 所	风廓线雷达

资料来源：观研天下

从竞争格局来看，由于民用雷达行业应用领域众多，而各企业布局重点不一致，主要头部企业有四创电子与国睿科技。

(1) 水利监测领域的市场发展情况

水文部门主要借助气象部门提供雷达观测数据用于估计降雨量，但水文部门更倾向于自身采购雷达实现定量降雨观测。目前，我国水利监测雷达市场还处于起步阶段：

1) 根据国睿科技 2014 年年报，水利部正在开展雨量测量雷达的研制及相关标准的制定；2015 年，四创电子自主研发的雨量雷达交付河南省水文局，标志着我国应用于水利系统的实用型雨量雷达正式投用，这也标志着中国雨量雷达由联合试验阶段向业务使用阶段转变；由此可见，2015 年中国雨量雷达才开始由试验阶段向业务使用阶段转变；

2) 2017 年 11 月，水利部国际合作与科技司召开了水利部公益性行业科研专项项目“基于 X 波段雷达高精度面雨量检测关键技术研究(编号: 201401042)”验收会；通过本项目的研究，提出对雷达面雨量进行数据检测评估的方法，可以为下一步开展对雷达面雨量监测系统的应用奠定基础，从而为此类系统的大规模推广应用提供前提条件；由此可见，雷达面雨量监测系统的大规模推广应用还处于起步阶段；

3) 截至本回复签署日，纳睿雷达与水利部信息中心签订了《基于 X 波段双极化相控阵雷达的超精细化面雨量监测试点应用合作协议》和《基于 X 波段双极化相控阵雷达的海河流域超精细化面雨量监测试点应用合作协议》，展开产品合作。发行人的水利监测领域雷达产品已经逐步开始布设运行，进行搜集观测数据的试验，目前已实现服务收入但尚未形成整机销售。

从目前水利监测领域的雷达市场竞争格局看，由于水利监测也是依赖于测量降水，并要求得到具有一定精度的、大范围高时空分辨率的实时降水信息，因此其竞争格局与传统气象雷达较为一致，国睿科技、四创电子等公司仍是市场的主

要竞争对手。

X 波段双极化（双偏振）相控阵雷达产品在水利监测领域应用较传统气象雷达有明显优势，其中相控阵雷达技术采用了基于电扫的灵活扫描方式，可以大大提高采集数据的时空分辨率，双偏振雷达技术通过发射水平和垂直两个方向的电磁波，除了获取常规雷达的监测信息外，还可以获取差分反射率因子（ZDR）、差分相移率（KDP）以及相关系数（CC）等偏振参数。对这些参数进行分析、反演，可以获取有关降水粒子的形状、尺寸大小、相态分布、空间取向等更为具体的气象信息，有助于提升定量降水估算的水平。

总体而言，雷达在水利防洪有潜在市场需求，在该应用市场逐步从研究实验到实际运用过程中。

（2）民用运输航空领域的市场发展情况

目前国内空管雷达市场呈寡头竞争态势，国内空管雷达生产厂家主要有四家：国睿科技、四创电子、泰雷兹（天津）雷达技术有限公司、英德拉雷达技术（天津）有限公司。泰雷兹（天津）雷达技术有限公司和英德拉雷达技术（天津）有限公司是在华生产的合资企业，有许多年的技术经验，生产的产品成熟稳定。因此，目前国内竞争对手主要有国睿科技、四创电子等公司。

根据东方证券研究报告资料显示，根据 2021 年发布的《国家综合立体交通网规划纲要》，到 2035 年，国家民用运输机场将达到 400 个。2020 年全国颁证的运输机场 241 个，这意味着未来 15 年，中国将新增 150 多个民用运输机场，平均每年新增约 10 个。据测算，2021-2035 年我国民航运输机场建设带来的空管设备市场规模可达 358 亿元。

（3）海洋监视领域的市场发展情况

在海洋监视领域，常规舰载或岸基监视雷达探测浅滩、急流、礁石、岛屿、海岸线陆地等复杂地形的杂波干扰目标以及漂浮在海面的“慢、小”目标的能力非常弱。然而，全极化多功能相控阵雷达系统利用精细化测量技术和灵活的波束控制技术，能在复杂、多变海域环境中自适应的工作，使系统与周围环境始终处于较好的匹配状态，提高了其综合系统性能，为我国近岸海域提供更加安全的保障。

海洋监视领域雷达属于警戒雷达的一种，2017 年四创电子完成收购博微长安。至此，四创电子的雷达业务拓展到中低空警戒雷达和海面兼低空警戒雷达装备及配套，在该方面实力较强。

根据 The Insight Partners 研究数据显示，预计到 2025 年，全球海岸监视雷达市场将从 2017 年的 7.757 亿美元增长到 12.379 亿美元，复合年增长率为 6.1%。对海岸监视雷达的需求在很大程度上受多种因素的影响，尤其是海洋冲突、海上海盗、毒品和通过水道贩运人口的事件等。

(4) 低空安全监测领域的市场发展情况

随着低空飞行活动的增多，为确保重要目标和敏感地区的低空安全，应该有选择性的布防一些低空监视雷达，提高对低空空域使用的安全监控能力，因此，该方面也是未来雷达应用领域之一。

目前，低空安全监测领域雷达的竞争格局与民用运输航空领域的雷达竞争格局类似，国内竞争对手主要有国睿科技、四创电子等公司。传统空管的通信、导航、监视、信息等基础设施一般针对机场及高空空域，没有专门针对低空的基础设施，如传统的一二次雷达或 ADS-B 等监视技术手段应用于低空时将遇到信号覆盖范围和定位精度等多方面的问题，低空无人机空管需要新建相应配套的基础设施，但同时面临着有没有合适的技术，新建设施是否具有可行性等挑战。

因此，与传统空管不同，低空安全监测领域雷达仍处于快速发展完善的阶段，竞争格局尚不明朗，但传统空管雷达设备企业如国睿科技、四创电子等具有较大竞争优势。

(5) 森林防火领域的市场发展情况

雷达监测森林火灾有较好的优势，能连续不断提供火情信息，及时传达森林火灾情况信息，有助于提前进行信息传达和灭火扑救部署。目前，我国应用于森林防火领域的雷达尚处于起步阶段，在国内局部地区已经有所应用。2016 年 4 月，国家林业局森林防火指挥部办公室组织专家到龙岩调研天气雷达森林火灾监测预警工作，认为天气雷达探测应用于日常森林火灾监测、预警及火灾扑救指挥属全国首创，并提出在江西吉安、广东梅州等地试点应用推广。因此，森林防火可以增加雷达这种全天候、反应及时、预警准确及时的监控手段。

森林防火领域雷达市场仍处于培育阶段，竞争格局尚不明朗，仍需要进一步培育客户的需求。

2、公司在核心技术、产品性能及客户获取等方面具备应用领域拓展的能力与条件

(1) 公司在核心技术上具备应用领域拓展的能力与条件

经过多年的技术研发和项目经验积累，公司已掌握多项核心技术并在公司的主营业务中普遍应用，公司目前拥有核心技术除了适用于气象探测领域，在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等领域同样具有技术的可适用性，具体如下：

项目	具体情况
雷达系统集成与应用技术	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均为双极化（或全极化）有源相控阵雷达。这些雷达均是遵循相同的技术路线和系统架构设计而来的。因此，在雷达系统的集成和测试标定过程所采用的技术和工艺流程均是发行人在有源相控阵雷达系统集成和应用方面所积累的技术和经验。雷达系统集成与应用技术在不同领域的应用上具有广泛的适用性
高增益低旁瓣 X 波段双极化阵列天线	发行人坚持使用采用微带贴片天线的技术路线实现双极化微带平面天线设计，从而获得水平、垂直极化幅相的高一致性，实现低旁瓣和高交叉极化隔离度，并减少水平、垂直极化相互散射干扰。这一技术路线也是美国 ATD 雷达和日本 MP-PAWR 雷达所采用的技术路线。发行人在全极化微带贴片天线技术路线上进行了深度耕耘，获得了相关技术专利，形成了公司的核心技术。发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均采用双极化微带贴片天线做为其天线单元，使发行人的核心技术得到了最大化的利用并形成了独有的市场竞争力
全固态全相参的双极化收发单元	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均为目前先进的全固态、全相参、双极化（全极化）雷达。其射频收发单元均采用相同的技术架构，只是功率不同。因此，发行人在统一的系统架构下开发了标准化、系列化的收发单元，以供不同应用领域的不同型号雷达使用
模块化的功率合成与分配网络	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均采用相控阵体制，采用相同技术路线的系列化、模块化的功率合成与分配网络
上下变频单元	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均需要使用上下变频单元将发射中频信号上变频成射频信号，以及将接收的射频信号下变频成中频信号。所有雷达均采用相同技术路线下的系列化、模块化的上下变频单元
数字中频处理单元	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均需要使用数字中频处理单元将发射数

项目	具体情况
	字信号转变成中频信号，以及将接收的中频信号转变成数字信号。所有信号雷达均采用相同技术路线下的系列化、模块化的数字中频处理单元
波束合成控制单元	发行人在水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域所应用的不同型号的雷达均为有源相控阵雷达，均需要使用波束合成控制单元对波束形成和波束指向进行控制。发行人已经形成了一套完整的、标准的波束合成控制技术体系。所有雷达的波束合成控制单元均为这一技术体系下系列化、模块化的产品
高速信号处理单元	发行人的高速信号处理单元用于处理雷达探测过程中所产生的海量数据，采用基于公司自主研发的基于FPGA+CPU+GPU+DSP技术的软硬一体化高速数据处理异构平台，能够提供高速的数据存取服务和高性能计算服务，能够很好支撑相控阵雷达的高时空分辨率数据处理的应用要求。由于发行人的雷达产品采用开放式架构平台和软件化雷达的设计理念，雷达的高速信号处理单元能在不同型号雷达上通用，可以应用到水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火等不同领域的不同型号的雷达上

(2) 公司在产品性能上具备应用领域拓展的能力与条件

发行人针对其他应用领域目前已有部分成熟机型。同时，目前公司已掌握不同应用领域产品应用的具体技术，并能够实现其相关领域的产品关键性能，具体情况如下：

1) 水利监测领域

由于双极化的粒子相态识别功能，双极化相控阵雷达的定量降水估计比传统天气雷达有明显优势，可以达到高于传统单极化机械雷达的定量降水估计的准确度，能够实现流域面雨量的准确估算，契合水利部门对雷达的应用需求，为防汛抗洪、水库调度、山洪地质灾害防治提供重要依据。

2) 民用航空领域

发行人的空管雷达产品采用数字多波束进行扫描，突破了现有空管雷达扇型波束扫描没有俯仰维度信息的限制，可以获取不依赖于飞机自身的三维及航向速度等信息以及完整的三维天气信息。

3) 低空监视领域

发行人的低空监视雷达产品可以实现在10km距离上最小反射面积仅为0.01平方米的微型无人机的探测，同时雷达的全极化地杂波过滤功能和精确测角功能可以更为准确的发现和识别目标。

4) 海洋监测领域

相控阵体制的引入，使得雷达无需旋转即可对海面实施监测，有效的提高了雷达使用寿命，同时在恶劣海况下雷达依然可以正常工作；同时快速电子扫描能力有效提高了雷达的数据刷新率，同时使雷达具有边扫描边跟踪的能力。全极化的海杂波过滤能力使得雷达具有更远的探测距离和在恶劣海况下发现目标的能力。

5) 森林防火领域

双极化相控阵雷达系统克服了传统雷达在森林火灾探测方面存在的不足，其不仅具有更敏感的双极化粒子相态识别能力可有效辨识森林火灾的碎片羽流的能力以及地杂波过滤能力，而且还拥有相控阵快速电子扫描带来的超高时空分辨率，提升了林火的观测辨识能力，此外，相控阵的空时自适应技术对近距离无关干扰的抑制剔除能力更加有效，进一步提升了火灾探测能力，提高了探测的准确性，减小了误警和漏警的概率。

因此，从产品性能上看，公司从天气探测领域向水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等新的应用领域拓展具备一定条件和能力。

(3) 公司在客户获取上具备应用领域拓展的能力与条件

公司在客户获取上具备应用领域拓展的能力与条件：

1) 公司目前主要客户为政府机构或事业单位，销售主要系通过参加公开招标，通过在气象领域与政府机构或事业单位进行合作，使得公司积累了一定的面向政府机构或事业单位的销售经验。预期其他应用领域的客户主要为政府机构、事业单位或国有企业，公司之前积累的销售经验可以为其他应用领域的销售拓展带来一定优势。目前，在其他应用领域方面，公司已经与水利部信息中心签订了合作协议，展开产品合作。

2) 公司积极参加行业内举办的相关展览会，扩大公司品牌和产品的知名度，取得了一定的成效，如公司参加 2021 第九届世界雷达博览会创新产品挑战赛其产品获得银奖。公司未来将继续借助参加相关展览会的机会，扩大公司的影响力，拓展其他应用领域的客户。

3) 公司已在气象雷达领域形成较高的品牌知名度和市场占有率，凭借已形成的品牌知名度和知名度、产品和质量优势、研发技术优势等，公司积累了较多气象雷达领域的成功经验，其有利于公司积极在其他应用领域进行营销和拓展。

二、中介机构的核查

(一) 核查程序

1、查阅发行人所在行业的研究报告、行业中主要企业的官方网站、年度报告等公开资料；

2、查阅发行人专利证书，并通过国家知识产权局中国及多国专利审查信息查询系统查询发行人掌握的专利情况、了解核心技术的形成、储备和使用情况。

3、了解发行人的整体业务流程、产品服务情况。通过公开渠道查询了同行业可比公司的核心技术储备及应用情况、产品服务情况、知识产权情况等；结合行业报告、行业专家访谈，了解发行人的核心技术优势、核心竞争力情况。

4、获取并查阅发行人产品其他应用领域的相关资料、订单等。

(二) 核查意见

经核查，保荐人、申报律师认为：

公司产品应用领域拓展存在一定困难但不存在实质障碍，已有明确的方向及安排，结合其他应用领域的市场发展情况，公司在核心技术、产品性能及客户获取等方面具备应用领域拓展的能力与条件。

3.关于公司未来发展战略

根据招股说明书：(1) 未来，公司以全极化有源相控阵雷达技术为起点，继续加大研发投入，在硬件端研发性能更好的新产品；在软件端面向天气探测、水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等领域开发面向更多应用场景、具备更高数据处理能力、更强算力、更具智能化的软件产品；在价值链端利用现有核心技术面向毫米波雷达、雷达数据服务、雷达专用芯片设计等关联度深及能够提升公司的核心竞争优势的相关领域进行研发投入，成为全球领先的雷达系统解决方案提供商；(2) 截至本报告签署日，2021年当年除了中标江门、东莞

及清远共计 5,409.71 万元含税收入外，公司基于往年的招投标实际情况，以及各地气象、水利等部门对明年规划需求进行沟通交流，预计其他可确认含税收入为 14,500.00 万元。

请发行人披露：公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排、拟采取的措施及可能存在的困难和风险，结合新技术新产品的市场发展趋势，分析公司未来的收入增长点及战略发展规划。

请发行人说明：结合其他省市、其他行业的相关政策以及业务开展情况，分析预计其他可确认收入的计算依据及其充分性。

【回复】

一、发行人的披露

（一）公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排、拟采取的措施及可能存在的困难和风险

发行人已在招股说明书中“第九节募集资金运用与未来发展规划”之“七、发行人制定的战略规划”补充披露了公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排、拟采取的措施及可能存在的困难和风险，并结合新技术新产品的市场发展趋势，分析公司未来的收入增长点及战略发展规划的情况，如下：

“3、公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排、拟采取的措施及可能存在的困难和风险

（1）公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排

公司未来在硬件端、软件端及价值链端发展的具体安排具体如下：

1) 硬件端

在硬件端，公司将研发性能更好的新产品。目前发行人继续加大研发投入，截至本招股说明书签署日，发行人共获得68项专利，其中17项发明专利；在新技术和新产品研制方面具体安排如：

①新技术储备

在新技术储备和突破领域，公司目前储备了相关技术具体如下：

序号	新技术储备	具体情况
1	大阵面时钟同步技术	采用分布式时钟同步技术，使得任意阵面大小的雷达天线阵面都可以实现时钟的同步，是相控阵雷达的基础性技术以及雷达组网的基础性技术，目前正处于技术验证阶段
2	T/R 功率系列化技术	在同一技术体系下，实现 T/R 等单元的系列化来应对不同雷达应用的差异性，利用系列化来降低硬件成本
3	雷达信号处理单元技术	根据雷达信号处理的特殊性，设计相控阵雷达专用的信号处理单元该单元可以应用到不同的雷达系统中，实现通用性
4	C 波段天线研制	进行大尺寸的 C 波段全极化天线阵面的设计与研制，为高性能 C 波段全极化有源相控阵雷达奠定基础
5	S 波段天线研制	进行大尺寸的 S 波段全极化天线阵面的设计与研制，为高性能 S 波段全极化有源相控阵雷达奠定基础

②新产品研制

公司目前在其他应用领域的新产品的样机研制具体情况如下：

序号	产品型号	波段	产品照片	应用领域	研制阶段
1	AXPT0464	X 波段雷达		气象探测、空管、森林防火	样机测试，已开始市场化推广
2	DXPT0256	X 波段雷达		气象探测、空管、应急救援	样机测试，已开始市场化推广
3	AXPN0164	X 波段雷达		海洋监测、公共安全监视	样机测试，已开始市场化推广

序号	产品型号	波段	产品照片	应用领域	研制阶段
4	AXPT0132	X波段雷达		气象探测、森林防火、公共安全监视	样机测试, 已开始市场化推广
5	DCPT0128	C波段雷达		气象探测、空管	产品设计

2) 软件端

在软件端, 公司将面向天气探测、水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等领域开发面向更多应用场景, 具备更高数据处理能力、更强算力、更具智能化的软件产品。

① 技术储备

公司针对开发软件端产品已获得相关授权的专利或软件著作权包括2项实用新型(专利号分别为2015208748167、2015211082344)及8项软件著作权(软件著作权编号分别为2020SR1918209、2020SR1717224、2020SR0403588、2019SR0426823、2019SR0426819、2019SR0421649、2019SR0419362、2019SR0419473)。

除此之外, 公司目前在申请发明专利“基于目标速度特征的航迹起始方法及系统”(申请号: CN2021100644545)、发明专利“二维测角车载雷达系统、雷达二维测角方法及存储介质”(申请号: CN2021103961142)。

② 新软件研制

公司目前已开发或正在开发的软件产品包括精细化人影作业指挥系统、强天气短时临近预报预警系统、航空监视平台、水平监视平台、林火监测预警系统, 其将适配于天气探测、水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等多个领域。

3) 价值链端

在价值链端，公司将利用现有核心技术面向毫米波雷达、雷达数据服务、雷达专用芯片设计等关联度深、能够提升公司的核心竞争优势的相关领域进行研发投入。

①技术及专利储备

公司储备了微组装技术研究、连续波雷达技术研究、基于FPGA+CPU+GPU+DSP技术的软硬件一体化高速数据处理异构计算平台研究，在与公司现有业务关联度深、能够提升公司的核心竞争优势的相关技术领域有相关储备，拥有2项相关领域的专利（专利号分别为2015211038996的实用新型、201930707312X的外观设计）。

除此之外，公司目前在申请发明专利“基于分块策略的快速有序统计方法及装置”（申请号：CN2019113789668）。

②产品研制储备

在与公司现有业务关联度深、能够提升公司的核心竞争优势的相关技术领域，公司开发了mmwr001双极化毫米波雷达、3CAPS数据处理平台等新产品。目前，公司正在开展在研发项目“77GHz车载毫米波雷达”。

(2) 拟采取的措施及可能存在的困难和风险

1) 拟采取的措施

为了推动公司战略的实现，进一步促进新产品、新技术的开发，调动研发人员的积极性、主动性、创新性，不断提高公司的创新及服务能力，公司采取了一系列的措施，具体如下：

①完善研发中心职能，增强公司研发创新平台的综合实力

雷达系统涉及多个技术领域，相对复杂，需要多个研发团队之间紧密的协同合作。因此，公司的技术组织形式是紧密合作高效率的研发团队，其研发部门涵盖数字、射频、机械、预研等多个方面，贯穿雷达系统的组成部分。为了进一步提高公司的技术及研发水平，确保公司的行业地位及持续快速发展，公司将进一步完善研发中心职能，提高研发效率。同时，公司目前拥有“广东省相控阵雷达系

统工程技术研究中心”、“广东省省级企业技术中心”、“广东省工业设计中心”、“广东省博士工作站”等多个研发创新平台，公司将继续加大人才和资金的投入力度，进一步增强公司研发创新平台的技术实力。

②加强技术人才的储备和培养

公司坚持内部培养、外部引进并举的人才发展战略，采用多种形式培养和引进人才，公司每年从各专业院校招收通信专业、电子工程及相关电子专业、计算机、大气科学、海洋气象学、遥感遥测等相关专业的毕业生，充实研发队伍，增强研发力量。

③有效进行技术储备和产品创新

公司高度重视技术储备和产品创新。公司持续进行产品种类开发和更新换代，着力提高产品的科技含量。公司已经建立新产品储备、新技术跟踪体系和新产品开发管理体系，及时对民用相控阵雷达相关行业的新技术和新产品进行跟踪，对市场和客户未来需求进行预测，适应市场和技术发展的需求。

④对外加强技术交流与合作

公司将积极参与与下游应用领域的需求单位的技术交流与合作，包括气象局、林业局、海事局、空管局等不同行业领域的需求单位，不断搜集行业动态和技术信息，扩大技术视野，积累经验，提高企业自主创新能力，促进行业的技术进步与产业升级。同时，公司将推进与各高校及科研单位的合作，充分运用外部力量与内部研发人员相结合的方式，不断地进行产品创新和升级。

⑤引进具有专业背景的销售人才，加大营销力度

公司拟引进具有专业背景的销售人才，并加强培训，提升销售人员对民用相控阵雷达行业的认知和对产品制造工艺、产品应用性能、产品质量指标等产品特质的理解。与此同时，切实规范销售流程，提高营销人员的综合业务水平，为客户提供更优质的服务。公司将通过参加国内外展览会，召开行业技术交流会、产品推介会，增加广告投放和网络营销，加大产品推广力度以进一步提高公司产品的市场占有率。

2) 可能存在的困难和风险

公司拓展其他应用领域市场需构建业务拓展团队及技术服务团队，提高其他应用领域业务拓展效率及服务供给效率；并逐步增强客户信任度，积累业绩，树立其他应用领域的标杆项目和市场品牌。因此，公司在逐步完成其他应用领域市场拓展的过程中，面临的困难主要包括资金、人才、品牌影响力等方面。

在资金方面，发行人目前的资金来源主要依靠自身积累和私募股权融资，不能满足公司日益增长的规模扩张需求，需要通过拓展融资渠道，提升公司资金实力。

在人才方面，随着其他应用领域市场的拓展，发行人对于具备民用相控阵雷达专业知识、行业经验丰富、了解下游市场新需求和新变化、设计理念先进的高级复合型人才，以及优秀的管理型人才需求明显增加，促使发行人需要继续招聘与引进相关人才。

在品牌影响力方面，发行人需要在逐步拓展其他应用领域市场的过程中积累业绩，树立其他应用领域市场的标杆项目和市场品牌。

（二）结合新技术新产品的市场发展趋势，分析公司未来的收入增长点及战略发展规划

发行人已在招股说明书中“第九节募集资金运用与未来发展规划”之“七、发行人制定的战略规划”补充披露了结合新技术新产品的市场发展趋势，分析公司未来的收入增长点及战略发展规划的情况，如下：

“4、结合新技术新产品的市场发展趋势，分析公司未来的收入增长点及战略发展规划

（1）新技术新产品的市场发展趋势

雷达系统制造属于装备制造业的高端领域。首先，其技术含量高，体现物理、数学、计算机等多学科和微波、微电子、精密制造等多领域高精尖技术的继承；其次，其属于系统集成，处于价值链或产业链高端，具有很高附加值。近年来，随着相控阵雷达的技术优势不断凸显，其扫描速度更快、探测精度及可靠性更高、探测能力更强，将逐渐替代传统机械雷达。根据Forecast International分析，2010年至2019年，全球相控阵雷达的总生产台数占雷达生产总数的比例为14.16%，总销售额占比为25.68%，整体看全球相控阵雷达市场规模目前相对机械

雷达较小，相控阵雷达的替代市场空间巨大。传统有源相控阵雷达主要应用于军事领域，近年来，有源相控阵雷达技术逐渐向民用拓展，目前应用于气象探测领域较多，随着其技术的进一步延展，水利、航空、公共安全等领域都有潜在需求。

根据相关论文《全极化相控阵雷达精密测量技术》资料显示，将先进的相控阵技术与雷达极化技术相结合，研制具有精确极化测量能力的相控阵雷达是当前国际雷达技术领域的前沿热点问题。研制具有精确测量能力的全极化相控阵雷达成为下一代精细化、多维化和智能化雷达的重要发展趋势，同时也是一个巨大的挑战。以美国为代表的国外军工企业、研究所以及大学实验室等研究团体，正在开展全极化相控阵雷达的理论研究和实验系统研制工作，一方面实现相控阵雷达的高精度极化测量，另一方面将进一步验证相控阵雷达目标极化检测、极化抗干扰、目标分类与识别等极化技术的性能优势。全极化相控阵雷达极化信息获取和处理技术是一个内容丰富、且非常具有挑战性的前沿和热点领域，具有巨大的发展潜力和广阔的应用前景。

(2) 未来的收入增长点

1) 硬件端

发行人是掌握了全极化有源相控阵雷达技术并较早实现X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产业化的企业，鉴于全极化相控阵雷达技术的广泛适用性，产品目前主要应用于气象探测领域，并计划逐步在水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等领域进行市场化推广。因此，硬件端未来的收入增长点主要源于为气象探测、水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等多种不同领域行业提供全极化有源相控阵雷达系统整机。

2) 软件端

发行人目前已经建立了完整的雷达软件体系，能够为用户提供雷达控制、数据处理、产品生成、产品应用等全流程软件服务。同时，公司对软件平台进行了深度优化，进一步提高了海量雷达数据的高速处理能力以及雷达算法产品的智能化和精细化水平，有助于解决用户在雷达数据应用过程中的“决策、分析、应用以及管控”的精细化、便捷化与智能化方面的痛点问题。

并且，公司目前的技术优势之一就是能够在同一雷达硬件结构可同时搭载

不同信号处理固件系统和数据处理软件系统，使其具备侦测不同目标的功能，例如气象目标、低空目标、海面目标等，适用于气象观测、水利监测、民用航空等各个领域。雷达的多功能性保障了同一套雷达系统能够适应不同的应用场景和探测不同特性的目标，从而降低雷达的整体研发和生产成本，提高雷达产品的市场竞争力和扩大其应用范围。

因此，软件端未来的收入增长点主要源于为气象探测、水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等多种不同领域行业提供全极化有源相控阵雷达系统整机的配套软件，开发面向更多应用场景，具备更高数据处理能力、更强算力、更具智能化的软件产品，例如在雷达硬件通用平台上开发天气目标的探测算法和应用软件，研发针对中小尺度、生消快、灾害性大强对流天气系统探测和预警的全极化相控阵天气雷达系统；在雷达硬件通用平台上开发低空飞行目标探测、跟踪算法和应用软件，研发针对低空空域的各类飞行器监视和预警的全极化相控阵低空监视雷达系统；在雷达硬件通用平台上开发海面移动目标探测、跟踪算法和应用软件，研发适用于舰载和岸基并针对“慢、小”目标监视和预警的全极化相控阵船舶雷达系统等。

3) 价值链端

在价值链端，公司将利用现有核心技术面向毫米波雷达、雷达数据服务、雷达专用芯片设计等关联度深、能够提升公司的核心竞争优势的相关领域进行研发投入。

有源相控阵雷达是集现代相控阵雷达技术、超大规模集成电路、全固态收发单元、高速计算机以及高速通信技术于一身的高端机电设备，毫米波雷达、雷达数据服务、雷达专用芯片设计等都是与公司全极化有源相控阵雷达技术存在较深关联度的业务领域，基于公司较为领先的全极化有源相控阵雷达技术优势，公司可以选择向这些领域进行适当的研发投入，以进一步构筑公司的技术领先优势。

未来，毫米波雷达、雷达数据服务、雷达专用芯片设计等关联度深、能够提升公司的核心竞争优势的相关领域产品也能成为现有业务的补充，成为未来潜在的收入增长点。

(3) 战略发展规划分析

在气象探测领域，发行人是国内较早研制X波段双极化（双偏振）有源相控阵气象雷达并实现产业化的企业，主要应用于对中小尺度、快速形成、生消迅速、致灾性强的强对流天气进行探测、监视及预警等。

随着公司全极化有源相控阵雷达技术向下游多个应用领域进行产业化，公司的产品矩阵将进一步丰富，目前已经成功应用于天气探测领域，正在向水利监测、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全等新的应用领域进行市场化推广。

未来，公司将继续以全极化有源相控阵雷达技术为起点，在硬件端、软件端加大投入，为不同应用领域的客户提供软硬件一体化的全极化有源相控阵雷达系统解决方案；在价值链端结合公司人才、资金等情况，适时进行研发投入，以进一步构筑公司的技术领先优势，并成为未来潜在的收入增长点。”

二、发行人的说明

结合其他省市、其他行业的相关政策以及业务开展情况，分析预计其他可确认收入的计算依据及其充分性

公司预计收入可实现性主要基于：①与各地气象、水利等政府部门对雷达布网规划需求的充分交流；②国家或地方政策方案的支撑，如《粤港澳大湾区气象发展规划（2020—2035年）》明确提出在大湾区建设由40部相控阵雷达和其它天气雷达组成的高密度雷达试验网；③由于公司拥有一定的技术优势和产品的先发优势，在相控阵雷达项目投标中总体优势较大，因此公司也会结合自身技术优势和生产条件进行预计。

根据目前公开资料显示，包括广东、福建、河南、浙江、山东、安徽、江苏、陕西、辽宁、黑龙江、四川等多个省份、天津、重庆等多个直辖市公布了采购相控阵天气雷达计划，具体情况如下：

序号	具体信息	区域	提及台数
1	泉州市发展和改革委员会同意市气象局组网建设，泉州X波段双偏振相控阵天气雷达系统(I期)项目（项目编码：2103-350500-04-01-668245）并组织开展前期工作	福建泉州市	3
2	重庆市人民政府办公厅发布了《关于加快推进气象事业高质量发展的意见》指出要在现有雷达监	重庆市	未提及

序号	具体信息	区域	提及台数
	测盲区、强对流天气易发区增设相控阵天气雷达		
	重庆市气象信息与技术保障中心进行天枢·智能探测系统（21A01859）公开招标，要建设天枢智能探测系统—X波段相控阵雷达采购项目		3
3	河南省人工影响天气中心要建设中部区域人工影响天气能力建设项目试验示范基地全固态 X 波段相控阵天气雷达，其中包括 2 套全固态 X 波段相控阵天气雷达，含电磁场环境检测、配套设备及售后维护	河南省	2
4	余姚市气象局在对十四五工作进行谋划，提到重点工程包括布设 X 波段双偏振相控阵天气雷达	浙江余姚市	未提及
5	桐乡市气象局 2020 年气象工作情况和 2021 年工作思路中提到 2021 年工作思路包括抓紧以 X 波段双偏振相控阵雷达、3 个自动气象站和 8 个区域自动观测站改造升级等建设项目的落地	浙江桐乡市	未提及
6	浙江省气象局下发《关于做好气象监测预报能力提升工程（立体化观测项目）的通知》，将新建 28 部 X 波段天气雷达	浙江省	28 部（X 波段天气雷达）
7	舟山市普陀区气象局 2020 年度总结报告提到探索开展 X 波段相控阵雷达建设	浙江舟山市	未提及
8	泰顺县人民政府办公室关于印发泰顺县加快推进全国气象防灾减灾示范区建设工作实施方案的通知，在工作任务中提到在灾害高风险区建设 X 波段相控阵雷达	温州泰顺县	未提及
9	青岛市气象局“十四五”主要工作任务提到要建设 X 波段双偏阵相控阵天气雷达阵列	山东青岛市	未提及
10	南京市出台市政府关于推进气象事业高质量发展的实施意见，提到要探索开展相控阵天气雷达布设试验和建设	江苏南京市	未提及
11	陕西省安康市提到 2020 年积极推进安康新一代天气雷达迁建及技术升级改造、旬阳相控阵雷达、移动气象台、城市气象灾害综合监测系统建设	陕西安康市	未提及
12	安徽省人民政府办公厅出台关于推进气象事业高质量发展助力现代化五大发展美好安徽建设的意见，提到要组合布设新一代多普勒天气雷达、相控阵雷达、风廓线雷达、激光雷达、微波辐射计等设备，开展一网多能立体观测	安徽省	未提及
13	芜湖市人民政府办公室关于推进气象事业高质量发展助力芜湖实现“四个走在前列”的意见，提到发展智慧城市气象观测，布设相控阵雷达、微波辐射计等新一代垂直遥感监测设施	安徽芜湖市	未提及
14	合肥市人民政府办公室关于加快推进合肥气象事业高质量发展大力提升气象服务保障能力的实施意见提到要建设双偏振相控阵天气雷达网	安徽合肥市	未提及
15	宁波市人民政府办公厅关于高质量推进气象现代化和防灾减灾救灾“第一道防线”建设的实施意见，提到主要任务包括新建一批 X 波段相控阵雷达和风廓线雷达等立体观测设备	浙江宁波市	未提及

序号	具体信息	区域	提及台数
16	《西安市人民政府办公厅关于印发落实省政府办公厅推进气象强省建设助力高质量发展意见实施方案的通知》提及市级统一租用3部X波段双偏振相控阵天气雷达,建设并投入业务运行,形成覆盖重点区域的天气雷达探测网,天气雷达运行维持经费由各相关区县政府全额保障	陕西西安市	3(租用)
17	辽宁省气象局出台《气象强国辽宁践行实验区建设方案》,方案提到开展双极化相控阵天气雷达协同探测网	辽宁省	未提及
18	天津市人民政府办公厅关于推进更高水平气象现代化助力天津高质量发展的意见,提到建设5部X波段双极化相控阵天气雷达	天津市	5
19	《盐城市“十四五”气象事业发展规划》提及新建1套相控阵雷达	江苏盐城市	1
20	《瑞安市发展和改革局瑞安市气象局关于印发瑞安市气象发展“十四五”规划的通知》提及建设激光测风雷达和X波段相控阵雷达,建设期为2021-2025年,规划期总投资额1,200万元	浙江瑞安	未提及
21	《台州市气象局关于市五届人大六次会议黄20号建议会办意见的函》提及2020年为解决西部山区存在气象监测盲区问题,在气象部门和黄岩区政府的共同努力下,省内第一部X波段相控阵雷达项目纳入浙江省气象监测预报能力提升工程(浙发改项字(2020)288号)落地黄岩平田乡,目前正在启动实施阶段	浙江台州	1
22	《哈尔滨市人民政府关于加快气象现代化建设助力哈尔滨高质量发展的实施意见(哈政发(2021)28号)》提及完善新一代天气雷达及X波段、相控阵、风廓线等新一代天气雷达监测网络布局,优化城区和气象灾害易发区自动气象站网布局	黑龙江哈尔滨市	未提及
23	《广州市气象发展“十四五”规划》提及完善广州X波段相控阵雷达组网,完成增城和从化相控阵雷达建设	广东广州市	未提及
24	《高质量推进四川气象现代化建设行动计划(2021-2023年)》提及加密新一代天气雷达、X波段雷达,逐步形成组网观测运行;推广大城市试验成果,试点开展固态相控阵天气雷达、激光雷达、毫米波测云雷达等多雷达协同技术	四川省	未提及
25	《乐清市深入推进全国气象防灾减灾示范区先行试点县建设实施方案》提及建设超高频无线微波强降水监测站、天气现象智能识别观测站、X波段相控阵雷达、微波辐射计等,拓宽监测手段和监测范围,填补大型雷达监测盲区,实现灾害性天气早捕捉、不漏网	浙江乐清市	未提及
26	《清远市气象事业发展“十四五”规划(征求意见稿)》中的清远市气象发展“十四五”规划重点工程项目明细表提及建设广清接合片区相控阵雷达监测系统(7,200万)	广东清远市	未提及

如上表所示，目前国内各省市均有发布相控阵天气雷达布设的规划，其潜在需求较强，发行人具有较强的竞争优势，具体优势参见本回复第一题之“（三）气象探测领域雷达整机产品的市场规模、客户采购周期、可比公司业务分布及公司在手订单情况，公司未来能否获得稳定的订单及收入，是否具备持续经营的能力，请发行人结合公司实际情况作重大事项提示”之“2、公司未来能否获得稳定的订单及收入，是否具备持续经营的能力，请发行人结合公司实际情况作重大事项提示”。

综上，发行人认为预计其他可确认收入金额可实现性较强。

4.关于公司产品与技术

根据申报材料：（1）发行人是国内掌握全极化有源相控阵雷达技术并较早实现双极化有源相控阵雷达产业化的企业，但公司披露的核心技术多为“双极化”“双频”“双偏振”技术，未见全极化技术的相关内容；（2）公司硬件生产所需的元器件主要通过市场采购获得，产品核心模块、组件、部件由公司自主设计和生产完成，但目前公司主要设备为存储服务器和网络分析仪等无线电测试设备；（3）发行人目前的主要产品为 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达，相较于可比公司的波段类型较为单一；（4）发行人未披露核心技术人员重要科研成果及对公司研发的具体贡献、在研项目经费投入的具体金额。

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》（以下简称《科创板招股书准则》）第五十四条规定补充披露：在研项目经费投入的具体金额，核心技术人员重要科研成果及对公司研发的具体贡献。

请发行人说明：（1）公司是否已掌握全极化有源相控阵雷达技术及在核心技术中的体现，与双极化技术相比，全极化有源相控阵雷达技术具备何种技术优势及实现难点，未来的应用方向及目前尚未产业化的具体原因；（2）发行人自主设计和生产完成的核心模块、组件、部件具体所指，目前相关设备能否满足其生产需求；（3）公司未开发其他波段产品的考虑，是否可能影响公司业务获取及市场拓展。

【回复】

一、发行人的披露

发行人已在招股说明书中“第六节业务和技术”之“六、主要产品或服务的核心技术情况”补充披露了在研项目经费投入的具体金额，核心技术人员重要科研成果及对公司研发的具体贡献，如下：

“截至2021年6月30日，公司正在研发的主要项目情况如下：

序号	项目名称	项目简介	所处阶段及进展情况、相应人员	在研项目经费投入(万元)	拟达到的目标	相关科研项目与行业技术水平的比较
1	全极化相控阵低空监视雷达系统	致力于在通用、低成本全极化多功能相控阵系统平台的基础上,开发制造针对低空空域的各类飞行器监视和预警的全极化相控阵低空监视雷达系统	研发阶段,主要由核心技术人员XIAOJUN BAO(包晓军)、LINLI(李琳)、刘远曦牵头参与	2,978.30	研制出全极化相控阵低空监视雷达系统	具备很好的探测性能和反杂波性能,提供相对完整空情信息,有助于解决低空监管的困局,助力通用航空事业发展
2	舰载或岸基全极化相控阵船舶雷达系统的研发	主要研究在强海杂波环境下“慢、小”目标的探测方法	研发阶段,主要由核心技术人员XIAOJUN BAO(包晓军)、LINLI(李琳)、刘远曦牵头参与	884.16	研制出舰载或岸基全极化相控阵船舶雷达系统	利用精细化测量技术和灵活的波束控制技术,能在复杂、多变海域环境中自适应的工作,使系统与周围环境始终处于良好的匹配状态,提高了其综合系统性能,为我国近岸海域提供更加安全的保障
3	基于32波束同时收发的数字化X波段双偏振相控阵天气雷达的研发	致力于将阵列技术、极化技术和数字波束合成技术相结合,研制具有快速扫描和精确极化探测能力的基于32波束同时收发的数字化X波段双偏振相控阵天气雷达系统	研发阶段,主要由核心技术人员XIAOJUN BAO(包晓军)、LINLI(李琳)、刘远曦牵头参与	1,508.55	研制出基于32波束同时收发的数字化X波段双偏振相控阵天气雷达	摒弃模拟移相器,采用全FPGA的数字波束合成设计,具有灵活的系统资源调度和波束指向控制,易于实现多功能和多任务,信号接收处理动态范围大,抗干扰能力强,可以实现宽角空域覆盖和对多个目标的同时高数据率搜索、跟踪等创新点
4	复杂背景下低可观测目标全极化探测技术研究	以高时空分辨率全极化有源相控阵雷达为载体,在复杂背景下实现低可观测目标的检测、跟踪与识别,为空域管制和航空安全提供有效保障方案,形成全极化杂波抑制技术、低慢小目标检测跟踪与识别技术等关键技术	研发阶段,主要由核心技术人员XIAOJUN BAO(包晓军)、LINLI(李琳)、刘远曦牵头参与	538.13	研究出复杂背景下低可观测目标全极化探测技术	低空/超低空空域是大多数雷达探测的盲区,在复杂场景下对飞鸟、无人机鸟群等高机动目标的探测难度极大。发行人基于已有的全极化多功能有源相控阵雷达系统的研究基础,开展极化杂波抑制、多位信息融合和目标检测等技术的研究开发,应用于民航(军航)机场塔台管制区空域航空管制(无人机黑飞管控)以及空域鸟情观测、近海超低空防御目标探测

序号	项目名称	项目简介	所处阶段及进展情况、相应人员	在研项目经费投入(万元)	拟达到的目标	相关科研项目与行业技术水平的比较
		的积累,研制具备核心关键技术的高性能雷达装备,主要探测目标为无人机、飞鸟、民航客机等				
5	龙卷风探测雷达的研制	利用 X 波段在粒子敏感性和测量精度方面的优势和 C 波段在探测距离、雨衰、相位敏感性方面的均衡性能,研制数字式 X 波段双极化相控阵超精细天气雷达和数字式 C 波段双极化相控阵全空域高速搜索天气雷达	研发阶段,主要由核心技术人员 XIAOJUN BAO (包晓军)、LINLI (李琳)、刘远曦牵头参与	217.11	研制出数字式 X 波段双极化相控阵超精细天气雷达和数字式 C 波段双极化相控阵全空域高速搜索天气雷达	龙卷风给人民生命财产造成巨大损失,由于龙卷风具有尺度小、难以捉摸的特点,目前已有的探测手段和预警预报技术还不能满足要求,因此迫切需要研发新型设备,变更观测技术,突破龙卷识别算法,以满足对龙卷等强对流监测预警预报的迫切需求
6	77GHz 车载毫米波雷达	车载毫米波雷达作为汽车辅助驾驶和自动驾驶的核心探测设备,其具有探测距离远、穿透力强、抗恶劣环境等诸多优势,可以有有效的探测目标的距离、速度以及角度,为汽车辅助驾驶以及自动驾驶提供了有力的支持	研发阶段,主要由核心技术人员刘远曦牵头参与	4.53	77GHz 车载毫米波雷达定型	目前市场上毫米波雷达缺乏对目标进行识别的能力,不能有效识别目标的类型,如车辆、路障、人员等,严重限制了毫米波雷达应用。针对该问题,决定研发一款可提供一种双极化相控阵毫米波雷达,利用不同类型目标对于雷达双极化相控阵波散射的差异来实现对目标类型的识别

.....

公司核心技术人员的认定情况如下:

核心技术人员	学历背景构成	职务	取得专业资质及获得奖项情况	对公司研发的具体贡献
XIAOJUN BAO (包晓军)	双硕士	董事长兼总经理	入选国家海外高层次人才引进计划,中国气象局气象探测中心特聘专家和中心科学技术委员会委员、中国气象学会第四届雷达气象学委员会副主任委员、广东省气象探测数据中心特聘专家,获评首届中国气象服务协会科学技术风云人才奖(由民政部、中国气象局指导,中国气象服务协会主	具有多年行业从业经验,对下游市场需求敏感,引领发行人各项核心技术和产品的技术路线和研发方向,是公司多项专利的发明人,参与的公司专利大于 50 项,带领公司突破全极化相控阵雷达技术和产业化作出了

核心技术人员	学历背景构成	职务	取得专业资质及获得奖项情况	对公司研发的具体贡献
			办；全国仅7人获奖），广东省“珠江人才计划”引进创新创业团队带头人，广东省外籍高层次人才、入选“珠海英才计划”	重大贡献，尤其在把控公司产品技术路线的方向和雷达整体架构等方面作出了突出贡献
LIN LI (李琳)	博士	副总经理	入选广东省“珠江人才计划”引进创新创业团队核心成员、广东省外籍高层次人才、珠海市高层次人才（创新类）一级	具有多年相关行业从业经验，是公司多项专利的发明人，参与的公司专利大于50项，在雷达天线、雷达部件及整机测试研发等方面为公司作出了突出的贡献
刘远曦	硕士	副总经理	入选广东省“珠江人才计划”引进创新创业团队核心成员、“珠海英才计划”	具有多年相关行业从业经验，是公司多项专利的发明人，参与的公司专利大于50项，在射频前端、数字中频和信号处理等方面为公司作出了突出的贡献

公司核心技术人员的重要科研成果情况如下：

核心技术人员重要科研成果	核心技术人员	担任的具体角色	发挥的作用
2020年广东省对接国家重大科技项目（广东省重点领域研发计划项目）——“多波束双极化相控阵雷达研制及龙卷风探测业务应用”	XIAOJUN BAO (包晓军)	龙卷风探测雷达的研制课题负责人	负责方案的组织实施和管理
	LIN LI (李琳)	龙卷风探测雷达的研制课题主要参与人	负责大型双极化微带阵列天线技术攻关及探测雷达的测试生产
	刘远曦	龙卷风探测雷达的研制课题主要参与人	负责雷达的射频前端、数字中频和信号处理等核心技术攻关
2019年度科技部“高端外国专家引进计划”课题——“基于精密测量技术的全极化多功能有源相控阵雷达及其应用”	XIAOJUN BAO (包晓军)	项目负责人	负责项目的运营和雷达系统整体开发设计
	LIN LI (李琳)	核心成员	雷达天线相关核心技术攻关
2017年广东省引进创新创业团队研究课题——“基于精密测量技术的全极化多功能有源相控阵雷达系统及其应用”	XIAOJUN BAO (包晓军)	团队带头人	负责项目统筹规划及雷达系统核心技术突破
	LIN LI (李琳)	团队核心成员	雷达天线相关核心技术攻关

核心技术人员重要科研成果	核心技术人员	担任的具体角色	发挥的作用
	刘远曦	团队核心成员	雷达射频前端、数字中频和信号处理等相关核心技术攻关

”

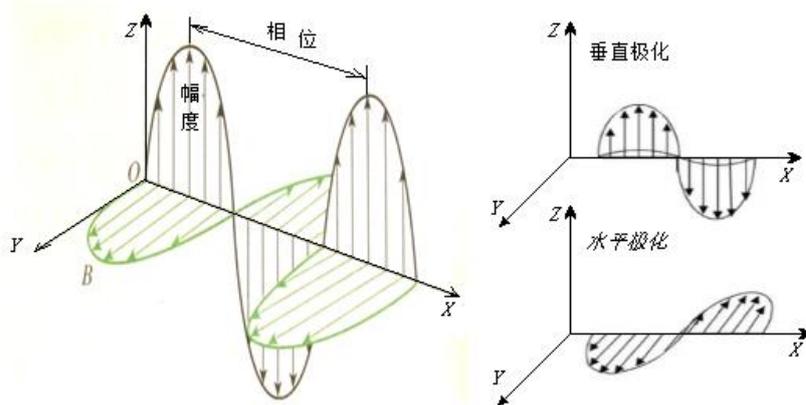
二、发行人的说明

(一) 公司是否已掌握全极化有源相控阵雷达技术及在核心技术中的体现, 与双极化技术相比, 全极化有源相控阵雷达技术具备何种技术优势及实现难点, 未来的应用方向及目前尚未产业化的具体原因

1、双极化和全极化的关系与区别

极化描述了电磁波的矢量运动特征, 是电磁波除幅度、频率、相位以外的另一重要基本属性。目标的极化信息能够更完整地反映和揭示目标的电磁散射机理, 为提高雷达精细化、高维度和智能化信息处理能力提供了有效的理论与技术基础。极化信息的获取与利用可以改善雷达探测各个环节的工作性能, 包括雷达目标检测、目标参数估计、目标跟踪及目标分类与识别等。

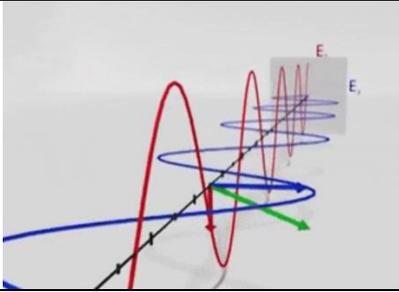
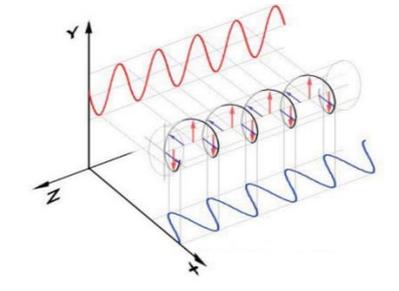
电磁波有三个属性, 分别是相位、幅度和极化, 如下图所示:



双极化是指雷达能发射和接收水平极化电磁波(H)和垂直极化电磁波(V)。两者可以同时发射、同时接收, 也可以交替发射、交替接收。只要满足发射两个极化电磁波的要求就是双极化雷达。

全极化包括线极化、圆极化等各种极化方式的综合, 双极化是全极化的子集,

当雷达可以同时或交替发射水平极化电磁波（H）和垂直极化电磁波（V）时，并通过对电磁波幅值和相位的控制，就可以实现全极化，电磁波幅值和相位控制的具体情况如下：

条件	定义	目的	图示
幅值控制	当雷达发射的水平极化电磁波（H）和垂直极化电磁波（V）是同相的时候，H和V同时达到波峰和波谷时，极化的合成就是普通的向量合成。当H和V极化电磁波的幅值不同时，合成的极化波就可以处于不同角度，也就是所谓的任意角度线极化	实现任意角度线极化	
相位控制	当雷达发射的水平极化电磁波（H）和垂直极化电磁波（V）是不同相的时候，在任意时刻H极化的幅值和V极化的幅值都在相对变化，使得雷达发射合成波束的极化方向在不断变化。当H极化和V极化相位相差90度时，雷达发射电磁波极化方向在做圆周旋转，幅值永远处于最大值，也就是所谓的圆极化	实现圆极化	

发行人研究的天线的每一个辐射单元都有两个极化方式：水平极化和垂直极化；所有的收发信机都同时具有水平极化和垂直极化的两个通道。通过这两个极化方式的组合，雷达可以工作在水平极化、垂直极化、斜极化、圆极化、椭圆极化等所有的极化模式下，这就使得雷达具备多个极化通道的回波信号进行虚拟匹配或失配处理能力，从而提高全极化精密测量雷达系统对信号环境中地物海杂波的感知和抑制能力，以及提高检测性能；另一方面，通过目标全极化精密测量技术，可以获得各类目标完整的极化散射矩阵，包括幅度特性和相位特性，进而还可以提取目标的回波反射率、差分反射率、差分传播相位移率、极化相关系数、退极化比等信息，提升各类目标的正确识别概率。

2、公司已掌握全极化有源相控阵雷达技术及在核心技术中的体现

2017年，公司入选广东省“珠江人才计划”引进创新创业团队——“全极化多功能有源相控阵雷达系统产业化团队”，承担了多个相关领域省级课题，包括2017年广东省引进创新创业团队课题“基于精密测量技术的全极化多功能有源相控阵雷达系统及其应用”、2019年度科技部“高端外国专家引进计划”课题“基

于精密测量技术的全极化多功能有源相控阵雷达及其应用”，同时公司产品“全极化相控阵天气雷达系统”曾获得 2016 年广东省高新技术产品。由此可见，公司对于全极化有源相控阵雷达技术已经有所掌握。

公司全极化有源相控阵雷达技术在核心技术中的体现具体情况如下：

序号	对应核心技术	全极化有源相控阵雷达技术在核心技术中的体现
1	雷达系统集成与应用技术	发行人已经具有全极化雷达系统的集成与应用技术，所有雷达均可通过控制程序及算法升级，或更换模块后再进行升级后实现全极化功能
2	高增益低旁瓣 X 波段双偏振阵列天线	发行人所有天线均支持全极化的应用。
3	全固态全相参的双偏振收发单元	发行人具有可以同时发送和接收两个极化电磁波的收发单元，且两个极化的幅值和相位稳定可控，具有实现全极化的基础
4	模块化的功率合成与分配网络	发行人功率合成与分配网络支持全极化的应用
5	上下变频单元	发行人具有可以同时发送和接收两个极化电磁波的上下变频单元，具有实现全极化的基础
6	数字中频处理单元	不区分双极化和全极化，可以通用
7	波束合成控制单元	不区分双极化和全极化，可以通用
8	高速信号处理单元	不区分双极化和全极化，可以通用
9	协同式精细化相控阵雷达天气观测系统	现有气象业务仅需要使用双极化技术（注）

注：由于气象目标对于差分反射率以及差分相位、比差分相位等双极化产品的高精度要求，使得在气象业务领域必须严格保证两个极化幅值和相位的一致性，而不是对极化的幅值和相位进行自由控制。通过水平偏振波探测空中粒子的水平方向的雷达参数，垂直偏振探测垂直方向的雷达参数，而后再进行比较，能够有效地对粒子的形状、相态进行分析并识别，而无需运用全极化技术搜集其他极化信息进行分析与识别。

3、与双极化技术相比，全极化有源相控阵雷达技术具备何种技术优势及实现难点

(1) 技术优势

将先进的相控阵技术与雷达极化技术相结合，研制具有精确极化测量能力的相控阵雷达是当前国际雷达技术领域的前沿热点问题。全极化技术是在双极化的基础上对电磁波幅值和相位的控制，可以实现包括线极化、圆极化等各种极化方式，因此与双极化技术相比，全极化技术能够提供更加全面、精确的目标极化特性测量，更能满足气象观测、防空反导、遥感等领域的极化信息应用需求。

(2) 实现难点

雷达目标识别性能与所获取的目标信息量存在着紧密的联系。现代雷达的发展方向是不仅要能探测目标位置等信息，还要能够分辨目标类别。目标极化信息获取的精度是极化应用技术性能的关键因素，精密极化测量对雷达系统设计和信号处理技术提出了非常苛刻的要求。由于全极化相控阵雷达天线的极化特性随着波束扫描角度的改变而变化，尤其是天线的交叉极化会随着波束指向角的增大而显著增大，这一本质特性将在数据源头上对相控阵雷达极化信息获取与应用的各个环节产生影响。

全极化技术可以实现包括线极化、圆极化等各种极化方式，双极化是全极化的子集，全极化的实现难点在于从雷达系统设计和信号处理技术层面上实现对电磁波幅值和相位的控制，减少天线交叉极化的影响，从而使得雷达探测具有更精准更丰富的极化信息，从而大大加强雷达的目标识别性能。

在全极化技术体制下，发行人目前采用高精度、数字化的衰减器和移相器分别实现了对雷达电磁波幅值和相位进行稳定及精确控制，因而发行人已掌握全极化有源相控阵雷达技术。

4、未来的应用方向及目前尚未产业化的具体原因

近年来，在气象观测领域的需求牵引下以及美国 MPAR 计划的支持下，美国的工业部门、大学和实验室相继开展了全极化相控阵雷达天线与系统研制工作，已经研制成功或者正在研制的中、小型全极化雷达实验系统主要包括以下四个：

序号	项目	具体情况	共同特点
1	美国马萨诸塞州立大学 (Massachusetts State University) 的 Salazar 和 Knapp 等设计并研制了一种 X 波段的一维电扫全极化相控阵天线	该天线包含 64 列阵元，每列阵元由 32 个串联馈电的全极化口径耦合微带天线组成	四种全极化相控阵雷达实验系统的设计方案代表着当前有源相控阵雷达最新的工艺和器件水平，是紧密结合工程实用的全极化相控阵雷达的发展趋势
2	普渡大学 (Purdue University) 的 Fulton 和 Chappell 等设计和研制了一种 S 波段全极化数字阵列天线子阵	该子阵基于单元级数字化方案，目前包含了 8×1 个全极化口径耦合微带天线，每个全极化天线的两个极化端口分别连接独立的数字化 T/R 组件	
3	MIT Lincoln 实验室和 M/A-COM 公司联合开发了一种 S 波段全极化平面相控阵雷达系统，用于 MPAR 技术的演示验证	当前已完成了 8×8 子阵的研制。该系统采用了一种独特的极化可重构 T/R 模块，并设计了单芯片的重叠子阵波束形成网络。为了减小天线的交叉极化，天线阵元采用了平衡馈电的多层全极化微带天线设计方案	

序号	项目	具体情况	共同特点
4	美国俄克拉荷马州立大学 (University of Oklahoma, OU) 研制一种 S 波段全极化柱形相控阵雷达系统, 用于验证全极化柱形相控阵雷达在气象观测中的应用性能	由 48 列线阵组成柱面共形天线, 每一列线阵由 20 个全极化微带阵元构成, 可实现方位向 $\pm 25^\circ$ 、俯仰向 $0^\circ \sim 30^\circ$ 的扫描。该实验系统采用通用的全极化收发通道模块设计, 适用于全极化柱形阵、平面阵等各种相控阵雷达实验系统	势。对比分析上述四种方案, 可以总结得到如下 3 个共同特点: ①全极化微带阵元设计、②通用的全极化 T/R 组件、③数字波束形成

资料来源: 国防科学技术大学李棉全的论文《全极化相控阵雷达精密测量技术》

目前, 国内在此领域的研究和产业化工作基本还处于起步阶段, 发行人是掌握了全极化有源相控阵雷达技术并较早实现 X 波段双极化 (双偏振) 有源相控阵雷达产业化的企业, 产品采用微带贴片阵列天线的技术路线, 在粤港澳大湾区组建了国内首个超高时空分辨率的 X 波段双极化 (双偏振) 有源相控阵雷达天气观测网。

(1) 未来的应用方向

根据雷达学报期刊论文《雷达极化技术研究现状与展望》资料显示, 雷达极化信息的应用可对雷达的检测、跟踪、成像、识别以及抗干扰等几乎所有功能都能带来革新和提升, 因而雷达极化技术在气象探测、地理遥感、空间监视、防空反导、战略预警、战场侦察、精确制导和对抗复杂电磁环境和自然杂波环境等各领域都备受重视并呈现蓬勃发展态势。

双极化技术属于全极化技术应用一部分, 各类目标的极化散射特性 (注¹) 为目标的探测识别提供了更多的信息, 将相控阵列技术与全极化技术相结合, 使系统具备精确极化测量能力, 可以提高系统的探测性能, 同时监测气象目标和非气

注¹: 从气象领域看, 当电磁波束在大气中传播, 遇到空气介质或云滴、雨滴等悬浮粒子时, 入射电磁波会从这些介质或粒子向四面八方传播开来, 这种现象称为散射现象, 散射开来的电磁波称为散射波。雷达电磁波束通过云、降雨粒子时将被散射, 其中一部分散射波要返回雷达方向, 被雷达天线接收, 形成回波信号, 从而探测到天气目标。从雷达本身的理论看, 散射特性是指目标对雷达信号的反射能力。当雷达发射的电磁波照射到目标上时, 有一部分能量被反射回去。对于不同的极化: 垂直或水平极化的电磁波, 目标的反射能力不同, 这个特性就是目标的极化散射特性。极化散射特性与目标的形状和材质有关, 专业上用极化散射矩阵来描述极化散射特性。极化信息拓展了雷达接收目标信息的维度, 目标极化特性获取是极化信息利用的基础和前提, 雷达目标极化散射矩阵提供了全面的雷达目标信息, 准确获取雷达目标的极化信息, 并加以有效利用, 可显著提高雷达系统的目标检测、识别和抗干扰等能力。

象目标。发行人未来的应用方向是立足公司全极化有源相控阵雷达技术，向下游多个应用领域拓展，其中主要的一些应用方向包括：

1) 全极化相控阵低空监视雷达系统

从技术涉及的研究领域看，主要研究低空强地杂波干扰环境下各类飞行器及雷达极化散射模型和数字信号处理算法。在通用、低成本全极化多功能相控阵系统平台的基础上，主要涉及以下内容：

序号	项目	具体情况
1	飞行器的极化散射模型	针对各种材料的飞行器，计算和仿真不同极化方式下的目标雷达反射截面积。极化方式有水平极化、垂直极化、斜极化、圆极化、椭圆极化等。建立目标飞行器的物理尺寸模型，将模型进行网格剖分，然后使用基于矩量法或有限元法的电磁仿真软件进行仿真，得到目标在不同极化模式下和不同观测角度下的雷达反射截面积
2	强背景杂波的雷达散射模型	通过大量模拟仿真和实地测量，得到不同应用背景在不同极化模式下地物所引起的强背景杂波的雷达散射模型
3	针对低空中“慢、小”目标的信号处理算法	基于计算出低空中“慢、小”飞行目标在强背景杂波环境中的雷达散射模型的统计数据，设计和优化雷达信号波形和相应的信号处理算法，将目标从背景杂波中分离出来
4	航迹的生成算法	根据目标的物理特性，从多个连续的周期中提取出每个目标的起始航迹，然后从每个脉冲中挑选出符合起始航迹的最佳点。针对空中目标杂波少和快速的特性，采用快速航迹起始、交互式多模型和多假设算法。根据目标运动特性等的信息特征库，过滤掉部分传感器的探测误差，从而得到平滑的轨迹

从技术的产品应用看，型号为 DXPT0256 的全极化雷达可以对目标采用各种不同极化形式的电磁波进行扫描（水平极化、垂直极化、斜极化、圆极化、椭圆极化等）。通过大量的机器学习，可以完成在极化域对目标进行识别的算法，从而实现了雷达对目标类型的识别，解决了传统雷达难以解决的问题，实现了探测、跟踪到识别的进化。

2) 舰载或岸基全极化相控阵船舶雷达系统

从技术涉及的研究领域看，主要研究在强海杂波环境下“慢、小”目标的探测方法。在低成本全极化多功能相控阵系统平台的基础上，主要涉及以下内容：

序号	项目	具体情况
1	海杂波的模型建立	海杂波的干扰对目标探测的影响非常大。针对海杂波的物理模型，计算和仿真多种极化方式（水平极化、垂直极化、斜极化、圆极化、椭圆极化等）下的海杂波雷达散射模型

2	海面“慢、小”目标的散射模型	建立目标的物理尺寸模型，将模型进行网格剖分，然后使用基于矩量法或有限元法的电磁仿真软件进行仿真，得到目标在不同极化模式下和不同观测角度下的雷达反射截面积
3	海面“慢、小”目标的信号处理算法	基于计算出海面“慢、小”目标和背景杂波的雷达散射模型的统计数据，设计和优化雷达信号波形和相应的信号处理算法，采用全极化多功能相控阵雷达技术中的灵活数字波束控制、极化精确测量等技术，将“慢、小”目标从背景杂波中分离出来
4	航迹的生成算法	根据目标的物理特性和海面杂波多的特性，采用稳健航迹起始，从多个连续的周期中提取出每个目标的起始航迹，然后从每个脉冲中挑选出符合起始航迹的最佳点。根据目标运动特性等的信息特征库，过滤掉部分传感器的探测误差，从而得到精确可靠的目标点航迹

从技术的产品应用看，型号为 AXPN0164 的全极化雷达可采用各种不同极化形式的电磁波对海面进行扫描（水平极化、垂直极化、斜极化、圆极化、椭圆极化等）。通过大量的机器学习，可以完成在极化域对海杂波进行识别的算法，从而强化了雷达对海杂波的滤除能力，使得雷达可以在复杂海况下依然能保持良好的目标探测能力，解决了传统雷达在海况恶劣条件下探测能力下降的问题。

(2) 目前尚未产业化的具体原因

目前尚未产业化的具体原因主要为：将先进的相控阵技术与雷达极化技术相结合，研制具有精确极化测量能力的相控阵雷达是当前国际雷达技术领域的前沿热点问题。目前国内尚处于起步阶段，全极化有源相控阵雷达技术的推广和市场需求需要一个过程。

公司全极化有源相控阵雷达产品目前主要处于样机测试阶段，正计划逐步推出市场，具体如下：

序号	产品型号	波段	产品照片	应用领域	研制阶段
1	DXPT0256	X 波段		气象探测、空管、应急救援	样机测试，已开始市场化推广

2	AXPN0164	X 波段		海洋监测、公共安全监视	样机测试, 已开始市场化推广
---	----------	------	--	-------------	----------------

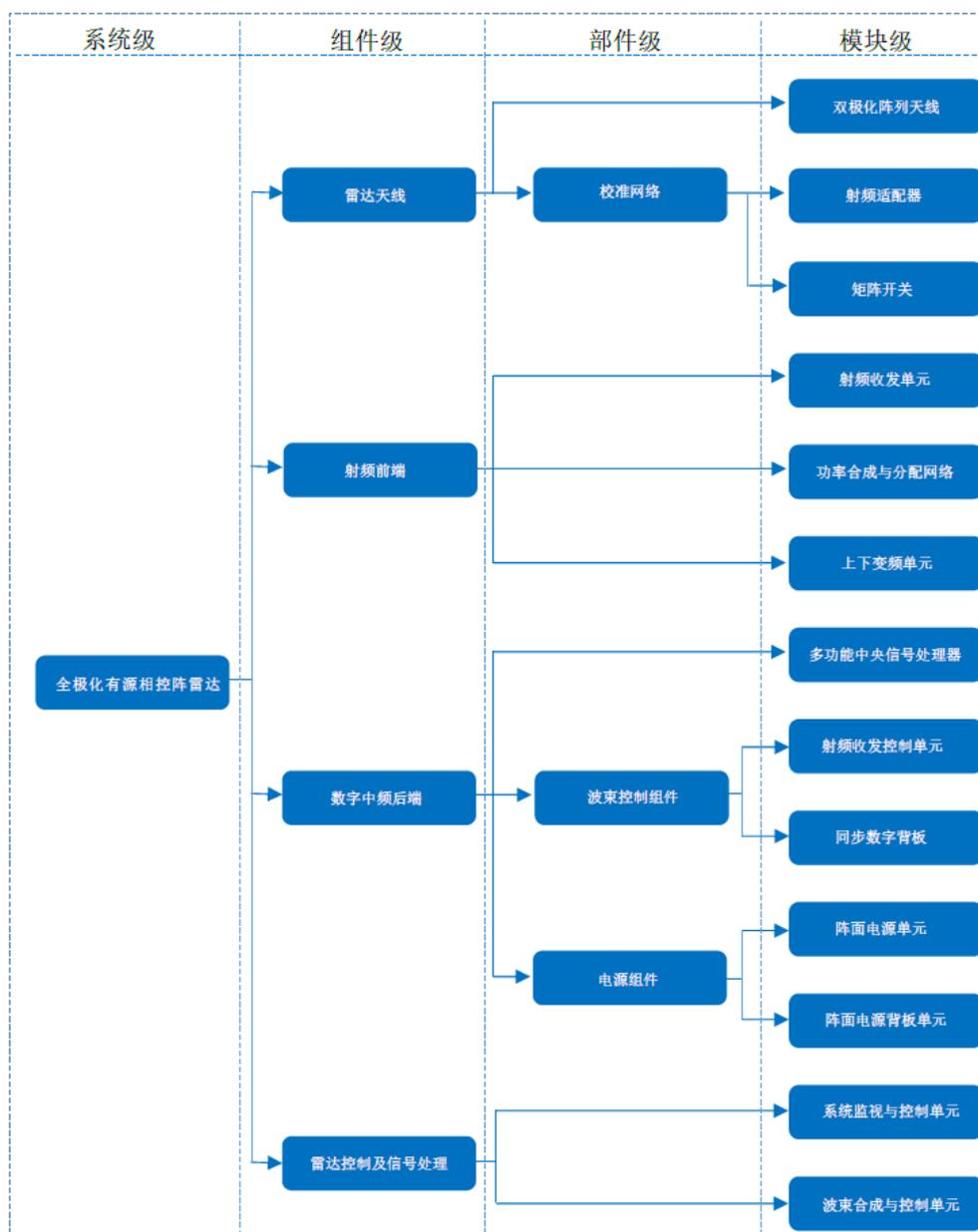
(二) 发行人自主设计和生产完成的核心模块、组件、部件具体所指, 目前相关设备能否满足其生产需求

1、发行人自主设计和生产完成的核心模块、组件、部件具体所指

发行人雷达产品的主要自主生产环节如下所示:



沿着雷达产品的主要生产环节, 由发行人自主设计和生产完成的核心模块、组件、部件具体所指如下图所示:



2、目前相关设备能满足其生产需求

相控阵雷达的研发和生产需要雷达系统、组件、分支系统大量的实验、检测、试验。为此公司已建立起多个专业的研发实验室，同时采购配备了多套用于元器件、组件、系统级测试、验证的试验设施、测试仪器，最大限度确保了雷达研发与制造的质量需要。具体包括：

(1) 生产环节主要涉及的设备

招股说明书列示了公司主要对外采购设备（账面原值 50 万元以上）情况，以下是根据实际用途列示的公司生产环节主要涉及的设备，部分设备由于金额较

小未列示为招股说明书披露的主要设备。

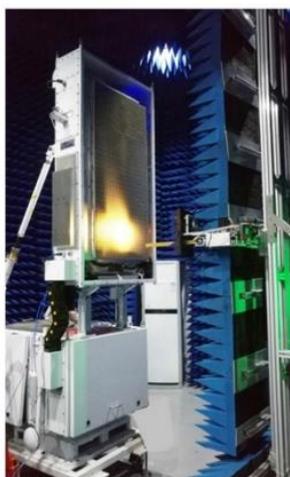
公司目前生产环节主要涉及到设备如下：

序号	主要生产环节	对应生产环节涉及主要的设备
1	雷达模块制作、雷达模块性能测试及 IQC 检验	半自动同轴线剥线机、频谱分析仪、信号源、网络分析仪、噪声源、示波器、电源、RDP 服务器、可程式恒温恒湿试验箱、高低温循环（湿热）试验箱、快速温变湿热振动综合试验箱、电动振动试验系统、电动叉车、起重机、示波器、电源
2	雷达组件装配	电动叉车、起重机
3	雷达组件性能测试及 IPQC 检验	频谱分析仪、信号源、网络分析仪、噪声源、示波器、电源、RDP 服务器、可程式恒温恒湿试验箱、高低温循环（湿热）试验箱、快速温变湿热振动综合试验箱、电动振动试验系统、精密激光打磨机
4	雷达部件装配	电动叉车、单轨起重机
5	雷达部件性能测试及 IPQC 检验	频谱分析仪、信号源、网络分析仪、噪声源、示波器、RDP 服务器、可程式恒温恒湿试验箱、高低温循环（湿热）试验箱、快速温变湿热振动综合试验箱、电动振动试验系统、安全性能综合测试系统
6	雷达整机系统测试	频谱分析仪、信号源、网络分析仪、噪声源、示波器、手持式频谱分析仪、安全性能综合测试系统、步入式恒温恒湿试验箱、电动搬运车、电动叉车、起重机、升降平台、交流电源供应器

(2) 专业的研发实验室

公司已建成的专业实验室包括有：射频实验室、天线实验室、数字与信号处理实验室、自动化实验室、电源实验室等。

实验室相关设施图示



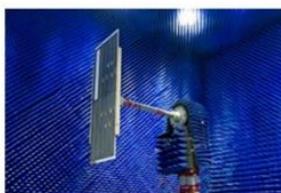
系统标定微波暗室



气象产品开发和测试



微波器件开发和测试



天线测试微波暗室



高低温测试中心

(3) 检测试验设施

公司拥有多台国外原装先进的检测仪器及设备设施,并通过细致的维护与定期校准、检查,确保用于检验的仪器设备与所需求的检验、试验能力一致,有利的保证了产品测试数据的准确性。具体包括:

序号	项目	具体包括
1	微波元件/部件/系统测试中配备的仪器和设备	频谱仪(兼容噪声系数测试)、手持式微波频谱分析仪、微波网络分析仪、噪声源、微波模拟信号发生器、信号源、单通道功率计、功率探头、示波器、电子负载等
2	用于雷达系统校准的设备	雷达标准反射球等
3	用于元件/部件/系统的可靠性与环境测试设备	快温变试验室、可程式恒温恒湿箱、步入式恒温恒湿箱、可靠性综合试验箱、盐雾试验箱等
4	射频技术参数测试仪器设施	信号分析仪、手持式微波频谱分析仪、矢量网络分析仪、微波网络分析仪、噪声源、微波模拟信号发生器、信号发生器、示波器、电子负载、安规综合测试仪、平面近场扫描系统等
5	电磁抗干扰测试仪器设施	静电放电发生器、周波跌落发生器、雷击浪涌发生器、群脉冲发生器

综上,上述设备能够满足其生产需求。

(三) 公司未开发其他波段产品的考虑,是否可能影响公司业务获取及市场拓展

公司有开发其他波段(S、C波段)产品的考虑,但鉴于目前生产的场地面积限制,产能有限,S波段雷达属于大雷达,其探测距离远、发射功率大,因而要求更大的天线和雷达体积,而且由于研制S波段雷达需要较大的资金投入,因而发行人建设的生产产地和微波暗室目前仅能满足X波段小型雷达的研发、生产和C波段雷达的研制,而暂时较难大规模开展S波段雷达的研制工作。

因此,公司目前聚焦做X波段产品的生产和市场推广,针对其他波段(S、C波段)产品,公司目前完成的一些基础性工作具体情况如下:

序号	项目	具体情况
1	天线	已完成8*8双极化微带天线阵列,测试阵列单元性能,包括驻波比系数,极化隔离度,单元间耦合度,天线单元增益及方向图等指标,保证整个相控阵天线的性能达到设计指标
2	波导管设计	设计制作天线阵列馈电网络所需基础器件—波导管,为了实现双极化馈电,专门设计定制了专用非标波导管,完成了①整体结构评估,②物理性能及电磁性能仿真分析,③制程工艺讨论及流程评估,④供应商考察及样品开模制作,⑤样品测试等关键步骤

3	波导同轴转接器设计	设计制作一款波导同轴转接器，实现射频同轴信号转换至波导信号的转接器件，实现转接功能，配合定制的波导管使用
4	大阵面时钟同步技术验证	完成 SyncE 技术的预研，完成了以及 GPS 的多模块之间的时钟同步，为大阵面时钟同步奠定了基础。正在进行该技术的验证和稳定性测试
5	信号处理单元	已完成信号处理单元的设计工作，正在进行各个模块的调试，等待进行系统级联调
6	雷达天线阵面模拟系统	根据 S 和 C 波段的雷达天线阵面的设计特点，将雷达天线阵面控制部分按最小系统的要求抽调出来，搭建了测试平台，用于测试系统的技术可行性和后端控制算法。目前已完成最小系统的搭建，真正进行测试中

综上，公司目前尚未涉及（S、C 波段）产品，专注于 X 波段相控阵雷达的生产和销售。公司目前针对其他波段（S、C 波段）产品已有开展相关基础性工作，其中针对 C 波段雷达已经开展了应用于气象探测、空管领域的 DCPT0128 型产品的设计工作；S 波段雷达产品正在积极探索和研究，具体的研制进度如下：

序号	项目	研制进度	具体情况
1	C 波段雷达	产品设计	①已完成系统概要设计，明确设计需要文档； ②明确技术路线，并展开相应预研工作； ③完成产品概念设计，明确产品外观尺寸等； ④与广东省气象局大气探测中心合作，预期在 2023 年为广东省对接国家重大科技项目课题“多波束双极化相控阵雷达研制及龙卷风探测业务应用”（项目编号：2020B1111200001）提供 C 波段雷达用于测试
2	S 波段雷达	可行性研究	①对投资必要性、技术可行性、财务可行性、组织可行性和风险进行分析，形成包括市场需求、资源供应、建设规模、工艺路线、设备选型、环境影响、资金筹措等调研方案； ②明确雷达开发技术指标等输入信息； ③研制生产场地、设备、仪器等准备

综上，其他波段（S、C 波段）产品可能成为公司未来收入的潜在增长点，目前公司未涉及其他波段（S、C 波段）产品，而专注和聚焦于 X 波段相控阵雷达产品，符合公司目前发展阶段，不存在可能影响公司业务获取及市场拓展的情形。

5.关于同行业公司比较情况

根据招股说明书：发行人对与同行业可比公司比较情况的披露较为简单。

请发行人按照《科创板招股书准则》第五十条规定补充披露：与同行业可比公司在经营状况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标

等方面的比较情况，并结合同行业公司同类产品的销售及部署情况，分析公司的市场定位是否与同行业公司或竞争对手存在较大差异。

【回复】

一、发行人的披露

（一）与同行业可比公司在经营状况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况

发行人已在招股说明书中“第六节业务和技术”之“二、发行人所处行业的基本情况及其竞争状况”之“（五）发行人与同行业可比公司在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况”补充披露了在研项目经费投入的具体金额，核心技术人员重要科研成果及对公司研发的具体贡献，如下：

“（五）与同行业可比公司在经营状况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况

1、与同行业可比公司在经营状况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况

从产品应用领域角度来看，公司与各主要竞争对手的部分业务领域存在一定交叉，但产品具体形式、功能等方面存在一定差异。从行业的竞争格局来看，以军工集团所属科研院所、企事业单位以及部分民营企业共同参与雷达产品的竞争，竞争程度和市场化程度相对较高，公司与国内主要雷达企业的对比如下：

公司名称	经营状况	市场地位	技术实力
发行人	从事有源相控阵雷达整机及相关系统的研发、生产、销售以及相关服务，2020年度主营业务收入中来自雷达精细化	发行人是行业内少数专注于X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达整机的企业；2018年至2021年6月底，公司X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达整机在全国范围内安装建设43台	截至本招股说明书签署日，发行人共获得68项专利，其中17项发明专利；获得软件著作权14项；截至2021年6月末，公司拥有72名研发人员，占员工总数比例为51.80%，公司本科及以上学历员工占比70%以上

公司名称	经营状况	市场地位	技术实力
	探测系统的收入达到 1.26 亿元		
国睿科技股份有限公司	主要从事雷达整机及相关系统、轨道交通信号系统、微波器件、特种电源等产品的研发、生产、调试、销售以及相关服务，2020 年度主营业务收入中来自雷达装备及相关系统的收入达到 22.85 亿元	A 股市场雷达技术较为先进、产品品类较为齐全的上市公司；在中国气象局新一代天气雷达系统和风廓线雷达、民航和军航机场气象雷达、空管二次雷达市场具有较强的市场竞争力，并凭借技术、产品和经验优势，逐步向大型气象应用系统整体解决方案提供商转型，承担了多个民用及军用气象应用系统的建设任务	由中国电子科技集团公司第十四研究所整合旗下优质产业资源组建而成；公司现有员工 1,300 余人，其中硕士及以上人员占超过 30%；国睿科技在气象雷达领域深耕多年，拥有较强的技术基础，在气象局和军方市场占据领先地位；2020 年公司及下属子公司获得软件著作权 48 项，获得专利授权 31 项，其中发明专利 10 项，实用新型 21 项
四创电子股份有限公司	主要从事雷达产业、智慧产业、能源产业，2020 年度主营业务收入中来自雷达及雷达配套的收入达到 11.28 亿元，其中主要包括气象、航管、低空警戒雷达及相关的雷达配套件	国内第一家以雷达为主业的上市公司，被誉为“中国雷达第一股（股票代码：600990），由中国电子科技集团公司第三十八研究所发起成立	四创电子是中国气象局天气雷达的供应商单位之一；公司本科及以上学历员工占比 70%，研发技术人员占比近 50%；主持参与了多项国家科技支撑计划、国家高技术研究发展计划（863 计划）项目和国家重大科学仪器设备开发专项，先后取得国家级、省部级等各类科技进步奖 15 项，国家级、省部级重点新产品 32 项，国家专利 340 项；2020 年累计申请专利 64 件（其中发明专利 34 件），授权专利 93 件（其中发明专利 68 件）
湖南宜通华盛科技有限公司	业务涉及天气雷达产业，2020 年度营业收入为 1,825.65 万元	成立于 2014 年，是一家研发、生产相控阵天气雷达和短时临近预警预报平台的高新技术企业	-
中国航天科工集团第二研究院二十三所	主要从事雷达、通讯、电子信息、综合	我国专业的雷达研究所，主要从事雷达、通讯、电子信息、综合系统的研究、设计和制造	组建于 1958 年 11 月，是我国专业的雷达研究所，拥有按雷达系统工程配套的 16 个专业技术部门和三个大型车间，现有从业人员 2,500 余人，其中技术人员 1,700 多人，技术工人

公司名称	经营状况	市场地位	技术实力
	系统的研究、设计和制造		800 多人；曾经先后四次获得国家科技进步特等奖，先后产生 3 位中国工程院院士、5 位同志获得全国五一劳动奖章、31 位同志获得政府特殊津贴、拥有 2 位国家级特殊贡献专家、1 位国家特级发明家、5 位省部级专家、拥有 110 多位教授级研究员

资料来源：公司官网、公司年报、新闻报道等公开披露信息

公司与同行业可比公司在相类似产品上的衡量核心竞争力的关键业务数据、指标对比如下：

序号	项目	发行人		国睿科技	宜通华盛		说明
		AXPT0364 产品	DXPT0256 产品 (注)	GLC-36X 型 X 波段 双偏振相控阵天气 雷达	X 波段双偏振相 控阵雷达 (ETWS- X02/X03)	X 波段双偏振 相控阵雷达 (ETWS-X04)	
1	天线体制	微带贴片		未披露	波导缝隙阵		微带贴片天线在实现 X 波段双极化功能时具有更好的可实现性和可加工性，同时其水平、垂直极化幅相的高一致性，实现低旁瓣和高交叉极化隔离度，并减少水平、垂直极化相互散射干扰。该技术路线与国际先进技术保持一致
2	同时接收波束数量	≥16	≥32	≥5	≥16	≥16	多波束能力可以有效提高雷达扫描速度，在一次扫描过程中，探测更广泛的俯仰区域
3	峰值功率 (W)	≥400	≥2500	未披露	≥320	≥1280	更高的峰值功率有助于雷达探测更远的距离，发现更小的目标

4	极化方式	双极化	全极化	双极化	双极化		双极化（双偏振）产品可以有效的识别天气对象的粒子形态，提高天气探测的准确性
5	体扫时间	60s（60km68层无间隔扫描）	12.8s（150km68层无间隔扫描）	≤50s（20层扫描）	24s/30s/48s/60s（可按需求设置）	60s/90s	更快的体扫时间能有效提高数据的时间刷新率，使得短时间灾害性天线的观测成为可能
6	距离分辨率	30m	≤30m	≤75m	≤30m		相对较小的距离分辨率使得雷达具有探测微小气象过程的产生、发展、消亡的能力
7	探测距离	60km	≥150km	≥120km	≥60km	≥100km	相对较大的探测距离使得雷达能覆盖更广阔的区域
8	脉冲宽度	1~200 μs（可选）	1~200 μs（可选）	未披露	未披露	未披露	脉冲压缩技术的使用，使得脉冲宽度可调，能灵活自由的根据扫描策略调整脉冲宽度

注 1：中国航天科工集团第二研究院二十三所、四创电子股份有限公司尚未检索到可比产品的具体参数指标

注 2：公司目前的 DXPT0256 产品处于样机测试阶段

发行人的雷达产品各项关键技术指标与同行业性能水平相当，能实现高时空分辨率的天气探测扫描，具有较强的市场竞争力，发行人采取微带贴片天线技术路线使得公司产品具有更高的可扩展性和发展前景。

(二) 结合同行业公司同类产品的销售及部署情况，分析公司的市场定位是否与同行业公司或竞争对手存在较大差异

发行人已在招股说明书中“第六节业务和技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”及“（五）发行人与同行业可比公司在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况”补充披露了结合同行业公司同类产品的销售及部署情况，分析公司的市场定位是否与同行业公司或竞争对手存在较大差异的情况，如下：

“2、结合同行业公司同类产品的销售及部署情况，分析公司的市场定位是否与同行业公司或竞争对手存在较大差异

(1) 同行业公司同类产品的销售及部署情况

发行人与同行业公司同类产品的销售及部署情况如下表所示：

公司名称	同行业公司同类产品的销售及部署情况
发行人	在粤港澳大湾区组建了国内首个超高时空分辨率的X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达天气观测网；截至2021年6月30日，在全国范围内安装建设43台相控阵天气雷达
国睿科技股份有限公司	成功研制出S波段双偏振相控阵天气雷达（福州（闽侯）S波段相控阵双偏振天气雷达项目）；完成了国内机场终端区C波段数字化相控阵天气雷达的研制，并交付北京大兴国际机场
四创电子股份有限公司	开展C波段机场相控阵、X波段机载相控阵雷达以及S波段多功能相控阵雷达研制；2009年中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室与四创公司合作，开始研发专门应用于快速变化的中尺度对流系统的车载X波段相控阵天气雷达系统（XPAR）进行初步试验；2019年10月1日，中华人民共和国成立70周年阅兵活动中，四创电子参加保障的设备主要有便携式相控阵天气雷达等
湖南宜通华盛科技有限公司	广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地有布设相控阵天气雷达产品，产品包括X波段单、双偏振相控阵雷达
中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）	中标我国海洋综合科考实习船“中山大学”号的船载C波段相控阵天气雷达项目；研发C波段相控阵天气雷达在龙卷风高发地江苏省高邮市安装落户；航天新气象科技有限公司中标清华大学双偏振（X波段）相控阵气象雷达

资料来源：公司官网、年度报告、新闻报道等，航天新气象科技有限公司为中国航天科工集团二院二十三所控股的混合所有制企业

(2) 公司的市场定位与同行业公司或竞争对手差异性分析

如上表所示，同行业公司国睿科技股份有限公司、四创电子股份有限公司、湖南宜通华盛科技有限公司、中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）产品的市场涉及天气探测、民用航空等领域，其与发行人的

市场定位差异情况如下：

1) 对于国睿科技股份有限公司、四创电子股份有限公司、中国航天科工集团第二研究院二十三所(含航天新气象科技有限公司)等大型国有控股雷达企业而言：

从产品的市场定位来看：虽然前述公司的产品与发行人产品均涉及天气探测、民用航空等领域，但是其产品多聚焦在S、C波段雷达，发行人产品目前聚焦在X波段雷达，S、C波段雷达扫描距离远、雷达天线较大，因此侧重于远距离及大片区域的监测和预警，X波段雷达扫描距离相对较短、雷达天线较小，侧重于局部区域的精细化监测和精准预警，能够弥补S、C波段天气雷达近地层的探测盲区。

对于国睿科技、四创电子等大型国有控股雷达企业而言，其气象雷达业务主要聚焦于S、C波段的新一代多普勒天气雷达网的建设，根据公开资料，截至2016年底已经完成了全国233部新一代天气雷达建设，基本建成了全国新一代天气雷达网。随着全国雷达网的建成，全国各个地区的天气监测盲点逐步显现。针对这些监测盲点，各地方气象局已经开始建设区域性的天气雷达站。尤其是X波段雷达具有体积小、低成本、功能完善、性能稳定、布局方便等优势，成为了新一代天气雷达组网的良好补充，有利于提升局部地区的气象精细化观测水平。因而，中国气象局《气象雷达发展专项规划(2017-2020年)》指出各地可根据气象服务需求，经主管部门批准后适度开展X波段局地雷达建设。同时，近年来极端天气频发，气象部门对X波段这种小范围强识别的雷达站需求也较大。因此，发行人目前的产品聚焦于X波段雷达。

从技术的市场定位来看：与国睿科技、四创电子、中国航天科工集团第二研究院二十三所(含航天新气象科技有限公司)等大型国有控股雷达企业不同，发行人成立之初就聚焦于全极化有源相控阵雷达技术，其目前的主要产品为X波段双极化(双偏振)有源相控阵雷达。根据中国气象报社相关新闻报道和中国气象局官网相关资料显示，“传统的雷达是通过机械扫描方式改变天线指向来实现波束对空间的覆盖。与传统的天气雷达相比，相控阵阵面是由多个辐射单元组成的，可实现多波束收发，通过改变阵面不同辐射单元的工作状态，实现波束扫描方向的改变，可比传统的天线单波束收发技术在有效时间内获得更多探测目标

信息。因此，相控阵雷达技术是下一代天气雷达的首要选择。”由此可见，发行人的产品瞄准下一代天气雷达的需求。

同时，S、C波段相控阵雷达和X波段相控阵雷达之间的技术转换存在一定壁垒，具体如下：

①由于S、C波段雷达扫描距离远、雷达天线较大，因此侧重于大片区域的监测，X波段雷达扫描距离相对较短、雷达天线较小，侧重于局部区域的精细化监测，因此两者在技术层面有所差异；对于X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达而言，由于X波段雷达的频率远高于S、C波段雷达，这给雷达天线的设计和加工增加了较大难度，X波段雷达由于T/R组件体积更小，天线体积也更小，其雷达的内部结构对于雷达天线的设计、加工、安装所带来的误差容忍度更小。

②发行人是坚持采取双极化微带阵列天线技术路线并实现产业化的企业，发行人与国内同行业公司同类产品的相关情况对比如下表所示：

公司或机构名称	相控阵雷达天线体制差异点
发行人	发行人产品采用微带贴片阵列天线的技术路线
国睿科技股份有限公司	根据相关新闻报道，大兴国际机场C波段数字化相控阵天气雷达采用波导缝隙阵列天线；其他产品未披露
四创电子股份有限公司	根据相关论文资料，2009年中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室与四创公司合作研发的X波段相控阵天气雷达系统（XPAR）采用128根波导组成的裂缝平面阵，即波导缝隙（裂缝）阵列天线；其他产品未披露
中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）	未披露

资料来源：公司官网、年度报告、新闻报道等，航天新气象科技有限公司为中国航天科工集团二院二十三所控股的混合所有制企业

如上表所示，发行人产品采用微带贴片阵列天线的技术路线，与国内同行业公司同类部分相关产品采用的天线体制有所差异。波导缝隙阵雷达天线使用机械加工制作，而采用微带贴片技术的雷达天线则是基于印刷电路板；如上所述，由于X波段雷达的内部结构对于雷达天线的设计、加工、安装所带来的误差容忍度更小，因而基于印刷电路板的微带贴片技术的雷达天线更容易实现精度的控制，从而实现雷达设计性能。

因此，目前发行人的市场定位与上述公司存在一定差异。

2) 湖南宜通华盛科技有限公司是一家研发、生产相控阵天气雷达和短时临近预警预报平台的高新技术企业，成立于2014年，主要产品包括X波段单、双偏振相控阵雷达等，已在广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地有布设其相控阵天气雷达产品。发行人与湖南宜通华盛科技有限公司均于2014年成立之初即涉足于相控阵天气雷达的研发、生产及销售，市场定位较为趋同。根据公开信息披露显示，湖南宜通华盛科技有限公司2020年度营业收入为1,825.65万元，约占发行人2020年营业收入的13.91%。

6.关于收入确认

根据申报材料：（1）经查看销售合同，合同中约定了分步验收，按照验收顺序包括货物验收、现场验收、系统验收、行业验收和竣工验收，报告期大部分合同都以系统验收而非最终的竣工验收为收入确认时点；（2）2020年公司实现收入13,128.74万元，其中，2020年第二大客户惠州市气象局合同签署日期为2020年11月，合同约定90天完成安装，安装后需运行1个月以后进行系统验收，该合同于2020年12月末进行系统验收后确认收入3,210.23万元，至今未进行终验；2020年第四大客户中山气象局收入2,247万元，也存在类似情况；（3）2019年第一大客户珠海市气象局的系统验收报告中验收小组认为，发行人还有进一步需要解决及落实事项，该合同于2019年6月进行系统验收后，一直未进行行业验收、竣工验收，该项目在2019年确认收入4,883.36万元；（4）报告期内，公司主营业务收入存在明显的季节性特征，2020年第四季度收入7352.94万元，占当年收入比重56.01%。

请发行人说明：（1）结合验收要求、合同约定、回款情况等因素，说明报告期大部分合同都以系统验收为收入确认时点是否达到收入确认条件，是否符合企业会计准则的要求；（2）结合项目实施周期、验收周期等，说明2020年第四季度收入是否存在提前确认的情形；（3）在系统验收还需要解决落实事项情况下，2019年第一大客户珠海市气象局仍确认收入的合理性。

请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 结合验收要求、合同约定、回款情况等因素，说明报告期大部分合同都以系统验收为收入确认时点是否达到收入确认条件，是否符合企业会计准则的要求

1、公司目前的收入政策情况

(1) 2020 年和 2021 年 1-6 月，公司销售雷达精细化探测系统产品，属于在某一时刻履行履约义务，公司在产品交付使用、安装调试完成、运行稳定并经客户验收后确认收入；

(2) 2018 年和 2019 年，公司销售雷达精细化探测系统产品，在产品交付使用、安装调试完成、运行稳定并经客户验收后确认收入。

根据公司目前收入确认政策，公司的收入确认时点为在雷达精细化探测系统产品交付使用、安装调试完成、运行稳定并经客户验收；公司在判断收入确认时点并非简单根据系统验收或者终期验收作为依据。

2、结合验收要求、合同约定、回款情况等因素进行判断

(1) 验收要求及合同约定

报告期内，公司实现雷达精细化探测系统产品的项目共有 13 个，其中在系统验收阶段满足收入确认的项目共有 9 项，在终期验收阶段满足收入确认的项目有 4 个。系统验收作为收入时点与终期验收作为收入确认时点的合同中约定的验收条款对比分析如下：

终期验收作为收入确认时点	系统验收作为收入确认时点
项目初验：乙方完成相控阵天气雷达网建设，包括雷达通电通网络，雷达完成组网，并向甲方提供雷达气象产品服务。系统投入观测业务后，乙方向甲方提出书面验收申请，甲方收到申请后组织系统验收，该项验收通过后在 5 个日历日内出具项目初验报告。	系统验收：乙方完成 X 波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统建设， 系统安装调试完成，投入观测业务试运行后，系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时 ，乙方书面向甲方提出验收申请，甲方接到申请后 3 个日历日内组织人员对精细化

项目验收期（终期验收）：相控阵天气雷达观测网建设投入运行， 雷达数据质量稳定可靠，提供的雷达设备及气象产品满足合同要求 ，雷达网具备正式投入天气协同观测业务运行条件后，乙方书面向甲方提出验收申请，甲方接到申请后5个日历日内，对采购项目进行验收，该项验收通过后在5个日历日内出具项目终期验收报告。	观测系统进行验收，并在5个日历日内出具系统验收报告。 终期验收：X波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统系统验收后，乙方准备好所有相关材料，书面向甲方提出验收申请，甲方接到申请后5个日历日内，按照市政府相关规定对采购项目（除运维保障服务以外的全部建设内容）进行终期验收，并在5个日历日内出具项目终期验收报告
--	--

依据两者的对比来看，以终期验收作为收入确认时点的合同中，仅在终期验收条款中约定相控阵天气雷达观测网建设投入运行，雷达数据质量稳定可靠，提供的雷达设备及气象产品满足合同要求后提出验收申请，因此，公司产品只能通过项目终期验收后才能满足公司收入确认的会计政策；

以系统验收作为收入确认时点的合同中，仅在系统验收中约定系统安装调试完成，投入观测业务试运行后，系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求后提出验收申请，因此，公司产品在通过项目系统验收后已满足公司收入确认的会计政策。

因此，结合合同约定及验收要求，系统验收为收入确认时点符合公司的会计政策及相关企业会计准则。

（2）回款情况

报告期内，公司在系统验收阶段满足收入确认条件的项目共有9个，其不同阶段的回款情况如下所示：

序号	客户	项目	系统验收完成后，发行人取得收款权占合同总额的比例
1	珠海市气象局	网络化双偏振 X 波段有源相控阵天气雷达系统采购项目	80%
2	广东省江门市气象局	江门 X 波段双极化相控天气雷达精细化观测系统采购项目	68%
3	福建省福州市气象局	地面相控阵采购	50%
4	福建省福州市气象局	X 波段双偏振相控阵天气雷达	45%
5	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	72.23%

序号	客户	项目	系统验收完成后， 发行人取得收款权 占合同总额的比例
6	惠州市气象局	惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目	70%
7	广东省江门市气象局	江门市季风强降水监测网 X 波段双极化相控阵天气雷达采购项目	70%
8	广东省东莞市气象局	东莞市气象综合观测能力提升工程-X波段双极化有源相控阵天气雷达设备及附属设备系统配套服务	80%
9	广东省佛冈县气象局	佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目	70%
平均值			67%

注：该收款权指项目完成系统验收后发行人应取得收款权而非实际收到金额

由上表情况，以系统验收作为收入确认时点的合同约定中，公司在系统验收完成时具有收取合同价款权利的比例均值为 67%，系统验收作为收入确认时点的销售项目合同中有关终期验收的条款，只是一项例行程序，在终期验收及质保期完毕后，公司收回剩余部分的合同价款不存在障碍，因此该部分合同以系统验收作为收入确认时点符合相关规定。

(3) 市场中初验（系统验收）确认收入案例

市场中有较多公司采用初验法确认收入，具体如下：

公司名称	业务描述	收入确认方法
兰剑智能 (688557.SH)	公司是一家智能仓储物流自动化系统解决方案提供商，是国内仓储物流自动化拣选系统装备领域的优势企业,主要从事智能仓储物流自动化系统的研发、设计、生产、销售及服务	公司部分项目初验与终验间隔时间较长，但项目初验完成后后续支出很少，设备已完成安装调试并达到可使用状态且交付客户使用，经济利益大部分已流入公司，按照初验时点确认收入谨慎、合理，符合企业会计准则规定。如按照终验确认收入，将导致财务数据所反映的业务情况与经济业务的实质状况存在较大偏差。
熙菱信息 (300588.SZ)	公司以大数据解决方案、公共安全解决方案、智慧政务解决方案和信息安全解决方案为主的四大解决方案体系，为包括公安、司法、交通、政府和企事业单位在内的众多领域客户提供智慧城市领域相关软件产品、整体解决方案和技术服务。	系统集成类收入一般根据合同的约定，在相关货物发出并收取价款或取得收取价款的依据，并经对方用户验收合格后确认系统集成收入的实现。公司采用初验法确认收入的依据，主要是由于终验报告在取得时间上有较大的不确定性，相当一部分客户在经初验并使用产品后，甚至付款后，会认为项目工作已完成，并不会及时对项目进行最终验收，公司以终验作为收入确认的条件不符合公司的业务经营情况。
邦讯技术 (300312.SZ)	公司主营业务包括系统集成、设备销售及代维服务。系统集成业务指为运	集成收入的确认原则为：公司在系统安装调试完毕且项目通过电信运营商的初步验收后，取得初验合格证书或取得收款的凭

公司名称	业务描述	收入确认方法
	营商提供移动通信网络优化覆盖服务，包括方案设计、现场施工、开通调试、项目验收等。	据，与系统集成有关的成本能够可靠计量时，确认系统集成收入的实现。
中孚信息 (300659.SZ)	信息安全服务主要为涉密信息系统集成，主要包括涉密系统工程的规划、设计、开发、实施、服务及保障等工作	系统集成项目收入确认依据双方签署的验收报告，验收一般可分为初验和终验，初验报告是指客户对系统集成业务实施内容、进度、质量以及是否达到合同效果予以确认；而终验报告是对业务整体服务核查后形成的总结报告。鉴于终验只是对初验结果的进一步确认，系统集成业务验收分初验和终验的，取得初验报告时确认收入；不分初验和终验的，取得验收报告时确认收入。
英飞拓 (002528.SZ)	业务涵盖智慧园区、智慧安防、智能交通、智能楼宇、智慧工地、智慧医疗、智慧教育、智慧旅游、智慧政务、智慧家庭、互联网营销等多个智慧城市信息化建设场景。	系统集成收入确认原则：系统安装调试完毕已投入试运行或取得购货方的初验报告；与交易相关的经济利益能够流入企业；相关的收入和成本能可靠计量时，确认收入实现。

3、以系统验收为收入确认时点是否达到收入确认条件，是否符合企业会计准则的要求

(1) 2020 和 2021 年 1-6 月

根据《企业会计准则第 14 号—收入》第二章第十三条：对于在某一时点履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品控制权时，企业应当考虑下列迹象：

1) 企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务

公司销售雷达精细化探测系统，在产品交付使用、安装调试完成、运行稳定并经客户验收后确认收入。系统验收的实际收款比例已较高，一般为 50%-70%，有关终期验收的条款，只是一项例行程序，系统验收作为收入确认时点的销售项目在系统验收时点均达到了收入确认条件，且在该时点公司已经具有合同价款对应的收款权利，满足第一点。

2) 企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权

根据《中华人民共和国合同法》第九章第一百三十三条，“标的物的所有权

自标的物交付时起转移，但法律另有规定或者当事人另有约定的除外。”公司销售合同中的交付条款系乙方将雷达精细化探测系统运送到甲方指定地点，并完成安装和调试后甲方签收。因此，系统验收作为收入确认时点的销售项目自客户系统验收后，客户已拥有雷达精细化探测系统的法定所有权，满足第二点。

3) 企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品

自客户系统验收时，雷达精细化探测系统已运抵客户指定地点，客户已实物占有该商品，满足第三点。

4) 企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬

以系统验收作为收入确认的合同中相关约定：公司完成 X 波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统建设，系统安装调试完成，投入观测业务试运行后，系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时，乙方书面向甲方提出验收申请，甲方接到申请后组织人员对其进行系统验收并出具系统验收报告。

通过系统验收后，客户在系统验收报告中记载：雷达系统安装调试完成，达到可使用状态后，投入观测业务试运行，系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求，验收人员/专家组同意通过系统验收。

由此表明公司以系统验收作为收入确认时点的销售项目在系统验收后，雷达精细化探测系统的所有权及所有权上的主要风险和报酬已经全部转移至客户，系统验收后客户已经实际使用公司提供的雷达系统进行气象监测，满足第四点。

5) 客户已接受该商品

系统验收作为收入确认时点的销售项目的系统验收报告中写明：雷达系统安装调试完成，达到可使用状态后，投入观测业务试运行，系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求，验收人员/专家组同意通过系统验收。以上内容表明客户已接受该商品，满足第五点。

(2) 2018 和 2019 年

根据《企业会计准则第 14 号——收入（财会[2006]3 号）》，销售商品收入同时满足下列条件的，才能予以确认：

1) 企业已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方

根据合同条款及系统验收报告，系统验收作为收入确认时点的销售项目在系统验收后，雷达精细化探测系统的所有权及所有权上的主要风险和报酬已经全部转移至客户，满足第一点。

2) 企业既没有保留通常与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的商品实施有效控制

公司销售合同中的交付条款系乙方将雷达精细化探测系统运送到甲方指定地点，并完成安装和调试后甲方签收。因此，系统验收作为收入确认时点的销售项目自客户系统验收后，客户已拥有雷达精细化探测系统的法定所有权，客户已实物占有该商品，公司不作继续管理也没有控制该产品，满足第二点。

3) 收入的金额能够可靠地计量

双方在合同中约定了销售产品的公司能够收取的金额，收入的金额能够可靠地计量，满足第三点。

4) 相关的经济利益很可能流入企业

公司销售雷达精细化探测系统，在产品交付使用、安装调试完成、运行稳定并经客户验收后确认收入。系统验收作为收入确认时点的销售项目在系统验收时点均达到了收入确认条件，且在该时点公司已经具有合同价款对应的收款权利，满足第四点。

5) 相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量

公司已建立健全的成本核算制度，合同相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量，满足第五点。

系统验收作为收入确认时点的销售项目合同中有关终期验收的条款只是一项例行程序，并不影响公司判断客户取得该商品控制权的时点。雷达精细化探测系统在销售前，产品已符合中国气象局综合观测司发布的《X波段双线偏振一维相控阵天气雷达系统功能规格需求书（试行）》标准，同时按照销售合同约定，客户需要先对雷达精细化探测系统进行出厂验收，确保其达到合同约定标准及要求后，公司才能将产品运送至客户指定地点。从执行类似合同积累的经验及结果

来看，项目系统验收完成后后续支出很少且公司未出现雷达精细化探测系统交付后因出现质量问题而导致的销售退回，公司已经取得了相应证据，客观地确定其已经按照合同约定的标准和条件将商品的控制权转移给客户。因此，终期验收并不构成控制权转移的标志。

综上，系统验收作为收入确认时点的销售项目，公司在系统验收时点，已将雷达精细化探测系统按照合同规定运至约定交货地点，并安装调试完成且运行稳定，满足收入确认条件，符合《企业会计准则》相关规定。

(二) 结合项目实施周期、验收周期等，说明 2020 年第四季度收入是否存在提前确认的情形

1、公司雷达精细化探测系统产品的实施周期、验收周期情况

公司雷达精细化探测系统产品，实施周期主要受客户对于生成的气象产品差异化要求、雷达安装的环境差异等因素影响；产品验收周期有所差异主要系（1）受各地气象局工作计划和时间表影响；（2）验收需要组织内外部专家，协调专家组时间各个项目有所差异；（3）公司属于创新产品，各个地方气象局对公司产品熟悉和认识程度有所不同，因此公司的雷达精细化探测系统的实施及验收通过周期存在较大差异。2020 年第四季度，公司雷达精细化探测系统产品的实施周期及验收周期的情况如下：

序号	客户名称	项目名称	签订合同日期	验收时间	实施周期(天)	验收周期(天)
1	福建省福州市气象局	X 波段双偏振相控阵天气雷达	2020/9/1	2020/11/25	38	47
2	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	2020/9/28	2020/12/19	72	10
3	惠州市气象局	惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目合同	2020/11/9	2020/12/27	36	11

注：实施周期从项目开工之日起至雷达安装调试完毕之日，验收周期从雷达安装调试完毕之日起至出具验收报告之日。

2、说明 2020 年第四季度收入是否存在提前确认的情形

(1) 福建省福州市气象局的 X 波段双偏振相控阵天气雷达项目

项目实施周期：公司与河北新征程建筑工程有限公司签订工程合同，约定其

在 25 个日历日内完成 2 座雷达塔的建设。雷达塔建设的开工令时间是 2020 年 9 月 1 日，河北新征程建筑工程有限公司按照合同约定履行了义务。雷达塔建成后，公司将雷达设备运输至客户指定地点，并进行了安装调试，于 2020 年 10 月 9 日完成了雷达设备的安装调试。

项目验收周期：当雷达设备安装完毕后，该项目于 2020 年 11 月 25 日完成了系统验收，验收周期为 47 天。

福州项目的验收周期较长的原因主要系（1）受福州市气象局自身的工作计划和时间表影响，另外，福州市气象局还需组织内外部专家，协调专家组所用的时间比较长；（2）公司属于创新产品，该次是福建省首次购买使用公司产品，对公司的产品熟悉和认知程度较低，因此需要较长的时间进行验收。

（2）中山市气象局的 X 波段相控阵雷达协同组网建设项目

项目实施周期：公司分别与河北新征程建筑工程有限公司、中国铁塔股份有限公司中山市分公司签订工程合同，约定其在 45 个日历日内完成 2 座雷达塔的建设。雷达塔建设的开工令时间是 2020 年 9 月 28 日，河北新征程建筑工程有限公司和中国铁塔股份有限公司中山市分公司按照合同约定履行了义务。雷达塔建成后，公司将雷达设备运输至客户指定地点，并进行了安装调试，于 2020 年 12 月 9 日安装完毕。

项目验收周期：当雷达设备安装完毕后，客户可开始实施项目验收，该项目于 2020 年 12 月 19 日完成了系统验收，验收周期为 10 天。

中山项目的实施周期较长的原因主要系其中的铁炉山站点的施工存在一定困难，由于站点选址在未经开发的山上，因此在雷达塔施工前需要修建通往建设地点的山路，在修建的过程同时需要与当地的村民协商。上述情况导致施工进度较慢，因此影响了中山项目的整体实施周期。公司在广东省内其他城市已布设多部雷达系公司业务开展的主要市场，省内客户对公司的产品熟悉程度较高，产品认可度高，客户内部流程及专家组验收流程均能较快完成，各方协调效率高。

（3）惠州市气象局的惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目

项目实施周期：公司与河北新征程建筑工程有限公司、山东军辉建设集团有限公司签订工程合同，约定其在 25 个日历日内完成 4 座雷达塔的建设。雷达塔

建设的开工时间是 2020 年 11 月 10 日，河北新征程建筑工程有限公司、山东军辉建设集团有限公司按照合同约定履行了义务。雷达塔建成后，公司将雷达设备运输至客户指定地点，并进行了安装调试，于 2020 年 12 月 16 日组网安装完毕。

项目验收周期：当雷达设备安装完毕后，客户可开始实施项目验收，该项目于 2020 年 12 月 27 日完成了系统验收，验收周期为 11 日。

惠州项目由于场地实施环境较好，所以实施周期较短；同时公司在广东省内其他城市已布设多部雷达系公司业务开展的主要市场，省内客户对公司的产品熟悉程度较高，产品认可度高，客户内部流程及专家组验收流程均能较快完成，各方协调效率高。

综上所述，公司的客户主要为各地气象部门，公司依靠雷达精细化探测系统产品优秀的性能及良好的服务来获取订单并实现销售，客户根据其采购的雷达系统的运行调试情况对公司提供的测试系统进行验收，不存在在 2020 年末提前确认收入的情形。

（三）在系统验收还需要解决落实事项情况下，2019 年第一大客户珠海市气象局仍确认收入的合理性。

1、待解决落实事项的情况

根据 2019 年 6 月 30 日珠海市气象局出具的系统验收报告，形成的验收意见如下：

“1.提交验收资料齐全，符合系统验收要求。

2.系统已按照合同中有关系统验收的要求完成建设，包括 4 部雷达通电通网络，4 部雷达完成组网，数据中心投入使用，并向珠海市气象局提供雷达气象产品服务。

3.雷达系统硬件性能指标、软件功能和产品达到合同规定的要求，试运行以来，系统运行基本稳定可靠。

专家组一致同意通过系统验收。

建议：进一步优化完善雷达系统供电和通信配套设施，按招标文件要求尽快将数据中心 IT 设备更换为国产设备。”

2、公司的落实情况

公司于2020年4月26日，根据系统验收报告中的相关建议事项，将珠海项目的数据中心的IT设备更换为国产设备，获取了珠海市气象局盖章的IT设备安装记录，相关事项得到了珠海市气象局的认可。

前期待解决的落实事项主要是将数据中心IT设备更换为国产设备，数据中心IT设备主要用于雷达产品收集数据的储存，并非公司雷达精细化探测系统产品正常运行的关键设备；在公司将相关设备更换为国产设备前，原来的精细化探测系统及数据中心IT设备仍然在正常运行，持续收集并储存雷达收集的相关数据；公司对相关设备的更换过程中对雷达的整体的运行不存在影响。

同时，珠海市气象局在系统验收报告中已经确认雷达系统硬件性能指标、软件功能和产品达到合同规定的要求，试运行以来，系统运行基本稳定可靠，满足公司的收入确认的会计政策。专家组在系统中提出的将数据中心IT设备更换为国产设备的建议，并不影响公司判断客户取得该商品控制权的时点，销售合同中并未约定IT设备必须为国产设备，IT进口设备同样可输出客户所需的气象数据，并不影响雷达精细化探测系统正常使用，在通过系统验收后至更换国产设备前设备处于正常运营的状态。该建议仅是因为客户根据《中华人民共和国政府采购法》第十条政府采购应当采购本国货物、工程和服务而为，所以公司将数据中心IT设备更换为国产设备事项不影响珠海项目的收入确认。

综上，相关情况符合准则规定，相关收入确认谨慎、准确。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

1、了解与收入确认相关的关键内部控制，评价这些控制的设计，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性；

2、检查销售合同，了解主要合同条款或条件，并结合同行业收入确认政策的对比分析，评价收入确认方法是否适当；

3、对营业收入及毛利率按月度、产品、客户等实施分析程序，识别是否存在重大或异常波动，并查明波动原因；

4、以抽样方式检查与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同或服务合同、发票、出库单、发货单、运输记录及客户验收单、验收报告等；

5、结合应收账款函证，向主要客户函证销售额；

6、对资产负债表日前后确认的营业收入实施截止测试，评价营业收入是否在恰当期间确认；

7、检查与营业收入相关的信息是否已在财务报表中作出恰当列报；

8、对珠海市气象局进行访谈确认，与公司不存在质量上的争议及纠纷；

9、查看通过系统验收后至更换国产设备前设备期间的运行维护报告，检查设备是否处于正常运行状态。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

报告期大部分合同都以系统验收为收入确认时点达到了收入确认条件，符合企业会计准则的要求；2020年第四季度收入不存在提前确认的情形；系统验收待解决落实事项不影响2019年第一大客户珠海市气象局确认收入的合理性。

7.关于生产成本和毛利率

根据招股说明书：（1）公司研发设计、部件装配、总装及测试等核心环节由公司自主完成，少量工序由委托第三方加工的形式完成；（2）发行人报告期内直接人工占比约为5%以下，发行人采用全固态和商用现货COTS系统设计，实现雷达系统的高度集成和小型化，具备成本优势；（3）报告期内，公司主营业务毛利率分别为88.00%、82.01%及79.68%，其他收入毛利率98%左右，同行业可比公司四创电子、国睿科技、海兰信及雷科防务毛利率在30%-40%左右，招股书披露毛利率差异来源为发行人的成本优势和产品差异。

请发行人说明：（1）自主生产为主的情况下直接人工占比较低的原因，与同行业公司生产工艺、采购来源等比较进一步说明成本优势的体现；（2）发行人产品毛利率远高于同行业可比公司毛利率的原因，量化说明产品及价格差异、成本优势等因素对毛利率差异的影响。

请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 公司与同行业可比上市公司主营业务成本中直接人工占比对比

公司与同行业可比上市公司主营业务成本直接人工占比的对比情况如下表所示：

证券代码	公司简称	2020 年度	2019 年度	2018 年度
600990.SH	四创电子	8.49%	7.84%	7.67%
600562.SH	国睿科技	未披露		
300065.SZ	海兰信	未披露		
002413.SZ	雷科防务	未披露		
平均值		8.49%	7.84%	7.67%
发行人		3.88%	5.74%	-

1、与同行业可比上市公司业务结构差异较大

由于同行业可比上市公司的业务结构与公司产品结构差别较大，同行业上市公司的业务情况如下：

序号	公司名称	主要业务结构	主要雷达产品	主要应用领域
1	四创电子	雷达产业、智慧产业、能源产业	气象雷达、空管雷达、微波组件等相关雷达配套件	气象探测、民用航空、低空警戒
2	国睿科技	雷达装备及相关系统、工业软件及智能制造及智慧轨交	气象雷达及气象应用系统、程及远程一、二次雷达等空管雷达、防务雷达；	防务领域、气象探测、民用航空、应急管理
3	海兰信	海洋观测探测和智能航海领域	近海监测（极小目标探测）雷达（30海里范围内的小目标探测）和高频地波雷达（最远至200海里范围内的海流流场探测）	航海监测
4	雷科防务	雷达系统业务群、智能控制（原智能弹药）业务群、卫星应用业务群、安全存储业务群、智能网联业务群	特种雷达、特种毫米波雷达、车载毫米波雷达测试仪	灾害、国土、交通等领域

从公司的主要业务结构情况来看，发行人专注于生产雷达精细化探测系统，同行业可比上市公司中，除了雷达装备及相关系统的业务外，还有其他不同的业务，业务结构相比发行人复杂；从主要的雷达产品及主要领域来看，发行人目前的雷达产品主要应用于气象探测领域，四创电子和国睿科技除了气象雷达之外，还生产空管雷达、防务雷达及相关的相关配件，且主要聚焦 S、C 波段大雷达，其雷达产品的业务结构与发行人差异较大，海兰信的雷达主要是航海监测雷达，雷达防务主要生产特种雷达及毫米波雷达，产品类型与发行人的差异较大；因此发行人的产品的成本结构与同行业可比上市公司具有一定的差异。

2、与同行业上市公司人员结构差异

公司的生产人员占比情况与同行业可比上市公司对比情况如下：

序号	公司名称	2020 年	2019 年	2018 年
1	四创电子	34.79%	34.75%	34.49%
2	纳睿雷达	19.17%	19.77%	14.29%

公司的研发人员占比情况与同行业可比上市公司对比情况如下：

序号	公司名称	2020 年	2019 年	2018 年
1	四创电子	38.46%	36.43%	36.38%
2	纳睿雷达	49.17%	50.00%	54.29%

除四创电子外，其他可比上市公司未披露其主营业务成本结构，由上表看出，四创电子的生产人员占比较发行人高出 15~20 个百分点，四创电子的研发人员占比较发行人低 10-15 个百分点。公司的生产模式主要为公司研发设计、部件装配、总装及测试等核心环节由公司自主完成，少量工序由委托第三方加工的形式完成，并将公司开发的雷达软件产品集成装载于雷达硬件。公司生产产品的难点在于产品的前期研发设计需要投入大量的人力和物力，产品研发设计成功进入量产阶段后，生产人员主要进行部件装配、总装及测试等核心环节，所需要的生产人员较少，因此公司的生产人员占比较少，也造成了公司产品的直接人工占比较低。

3、与同行业上市公司人员工资差异

(1) 发行人与同地区人均薪酬对比情况

查询国家统计局的统计年鉴，发行人对比同地区人均薪酬的情况如下：

单位：元

序号	公司名称	2020年	2019年	2018年
1	广东省城镇私营单位 就业人员年平均工资	67,302.00	62,521.00	58,258.00
2	纳睿雷达	127,764.84	103,821.28	111,374.78

由上表可知，发行人生产人员的年均薪酬高于当地制造业城镇私营单位就业人员年均薪酬，生产人员员工薪酬具有合理性。

（2）发行人与同行业上市公司对比情况

公司的生产人员年人均工资与同行业可比上市公司对比情况如下：

单位：元

序号	公司名称	2020年	2019年	2018年
1	四创电子	221,355.06	202,133.52	200,089.92
2	纳睿雷达	127,764.84	103,821.28	111,374.78

由上表看出，四创电子生产人员年人均薪酬高于公司，主要系四创电子是大型国有企业，公司目前处于创新创业阶段，公司整体上对成本管控更加严格，薪酬水平存在差异，客观上也造成了公司产品人工成本占比相对较低。

综上，发行人直接人工占比较低，具有合理性。

（二）生产工艺和采购来源的情况

1、生产工艺

（1）同行业公司

1) 国睿科技

根据《国睿科技股份有限公司发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（修订稿）》披露的相关生产模式：

国睿防务雷达产品的单个订单金额较大，并根据订单组织雷达产品的生产，生产周期一般为1年至3年，基本生产流程包括研发、投产、零部件加工、部件装配、总装、调试以及验收交付和售后服务等环节。

国睿防务雷达业务的生产模式主要为面向订单的生产模式，获得客户订单后开始启动研制和生产。雷达产品的生产具有定制化和全流程的特点，根据合同订

单的实际需求进行研发以及原材料的采购,之后进行零部件的加工、部件的装配、部件的调试、产品的总装和调试工作。国睿防务雷达业务生产环节采取自产和委托加工相结合的方式,研发设计、部件装配、调试、总装等由国睿防务来完成,部分零部件采取委托第三方加工的形式来完成,主要外协加工采购包括委托十四所进行 T/R 组件的生产。

2) 四创电子

博微长安是四创电子的控股子公司,根据《四创电子发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书(修订稿)》显示,中低空警戒雷达和海面兼低空警戒雷达装备及配套为博微长安的主要业务,由于雷达生产周期较长,博微长安一般在上年底或本年初安排投产,本年末完成交付,产品具有集中交付的特点,博微长安的雷达产品主要集中于四季度完成交付并由客户验收合格。

博微长安的生产模式如下:博微长安产品生产环境、工艺设计均通过体系认证,生产过程严格按照国家军用标准进行。博微长安雷达产品批产规模根据特定用户装备采购计划确定,一般在上年底或本年初安排投产,本年终完成交付。产品设计、加工、总装、调试、检验主要由博微长安负责,部分器件和工序需从合格供方处采购,驻厂军代表负责对过程进行监督检查以及整机军检。

(2) 对比分析公司研发设计、部件装配、总装及测试等核心环节由公司自主完成,少量工序由委托第三方加工的形式完成,并将公司开发的雷达软件产品集成装载于雷达硬件。

公司与同行业上市公司在生产工艺上的差异情况如下表所示:

同行业上市公司	纳睿雷达	差异分析
生产的雷达产品涉及空管、气象、低空警戒雷达等不同领域,其产品种类较多	目前主要生产 X 波段双偏振有源相控阵雷达产品,同一雷达硬件结构可同时搭载不同信号处理固件系统和数据处理软件系统,使其具备侦测不同目标的功能,例如气象目标、低空目标、海面目标等,适用于气象观测、水利监测、民用航空等各个领域	公司目前主要生产 X 波段双偏振有源相控阵雷达产品且同一个雷达硬件搭载不同的软件产品可实现不同功能,与可比公司生产多个领域的雷达比较,公司的生产效率更高,生产成本具有优势
生产的雷达波段设计 X、S、C 不同波段的产品,且主要为传统的机	目前主要生产 X 波段双偏振有源相控阵雷达产品	在相同波束宽度下雷达天线的尺寸与波长成正比,S 及 C 波段天线直径往往高达 5~8

械式扫描雷达		米，而 X 波段天气雷达天线尺寸相对较小，因此公司生产流程及生产周期较短。
部分雷达产品的生产具有定制化和全流程的特点，根据合同订单的实际需求进行研发以及原材料的采购	目前主要生产 X 波段双偏振有源相控阵雷达产品，雷达硬件具有标准化属性，主要通过后端软件实现不同的要求	与定制化的产品相对，公司雷达产品相对标准化，使得公司的生产较为容易提升熟练程度，有助于公司缩短生产周期及提升生产效率
部分雷达的关键性零部件、组件交由背靠的研究所进行生产	核心模块、组件、部件由公司自主设计和生产完成，同时公司通过内部不断研制和实验，加强自身的设计和生产能力，加速迭代生产雷达所需的模块、组件、部件	公司自主设计和生产完成能够有效地控制公司成本，同时公司通过内部不断研制和实验，加强自身的设计和生产能力，加速迭代生产雷达所需的模块、组件、部件，进一步降低公司的成本

2、采购来源

公司研发设计、部件装配、总装及测试等核心环节由公司自主完成，少量工序由委托第三方加工的形式完成，公司的原材料采购相对分散，采取小批量、多批次的采购模式。其采购来源与其他公司相比情况如下所示：

序号	公司名称	采购原材料产品	采购外协产品	主要供应商类型
1	国睿防务	集成电路、电阻、电容、接插件、电缆、印制板、铝材、钢材、冷却液	委托十四所进行 T/R 组件的生产	中国电科下属单位、中国航空工业集团有限公司下属单位及中国航天科工集团有限公司下属单位等大型国企
2	纳睿雷达	电子件、IT 设备、结构件、线材、机加件、板材等	PCB 贴片、线缆加工、耐落螺丝、机加件表面处理、隔热棉加工等	主要为市场中的民营企业

注：国睿防务相关资料来源《国睿科技股份有限公司发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（修订稿）》，国睿科技向十四所发行股份购买其持有的国睿防务 100% 股权，国睿防务系承接十四所以国际化经营为导向的雷达业务经营性资产而设立，主要从事与国际防务有关的雷达产品的研制、生产、销售及相关服务。

注：其他同行业上市在公开资料中并未披露其主要供应商的名称，因此无法进行列示比较。

（1）采购原材料情况

公司使用的元器件大部分为市场上可批量生产、供应稳定的通用产品。对于市场上没有通用产品的部分元器件，公司采取自主设计委托外部厂商定制化生产采购的模式。发行人元器件大部分采取通用产品，该部分通用产品往往属于充分竞争的市场，供应稳定、价格合理。

相对于部分业务涉及军用领域的竞争对手，出于军事用途的特殊性等因素的

考虑,该部分企业元器件往往自主生产或委托集团内其他公司进行定制化生产后进行采购,而发行人元器件大部分采取通用产品,该部分通用产品往往属于充分竞争的市场,供应稳定、价格合理,因此,发行人具有成本优势。

(2) 采购外协情况

综合考虑产能、经济性和业务资质等方面因素的基础上,公司生产过程中少量工序交由外协厂商完成,主要包括 PCB 贴片、线缆加工、耐落螺丝、机加件表面处理、隔热棉加工等。

而国睿防务外协加工采购主要是委托外协单位按照国睿防务的产品设计要求进行生产,主要外协加工采购包括委托十四所进行 T/R 组件的生产。

公司进行外协的采购主要是生产工艺中的非关键环节,市场中均存在成熟的加工厂商,关键的生产环节均由公司自行设计和生产,因此其成本较低。

(3) 供应商类型

发行人元器件大部分采取通用产品,该部分通用产品往往属于充分竞争的市场,供应稳定、价格合理。公司已建立合格供应商体系,根据原材料对产品质量的影响程度进行分类管理,在此基础上建立询比价机制,降低采购成本。

国睿防务购来源主要来自于中国电科下属单位,属于同一集团内的其他单位,还有中国航空工业集团有限公司下属单位、中国航天科工集团有限公司下属单位等其他大型国企。

(三) 产品及价格差异、成本优势等因素对毛利率差异的影响

1、产品及价格差异

(1) 公司业务与同行业可比上市公司结构差异较大

由于同行业可比上市公司的业务结构与公司结构差别较大,同行业上市公司的业务情况如下:

序号	公司名称	主要业务结构	主要雷达产品	主要应用领域
1	四创电子	雷达产业、智慧产业、能源产业	气象雷达、空管雷达、微波组件等相关雷达配套件	气象探测、民用航空、低空警戒
2	国睿科技	雷达装备及相关系统、工业软件及智能制造及	气象雷达及气象应用系统、程及远程	防务领域、气象探测、民用

序号	公司名称	主要业务结构	主要雷达产品	主要应用领域
		智慧轨交	一、二次雷达等空管雷达、防务雷达	航空、应急管理
3	海兰信	海洋观测探测和智能航海领域	近海监测（极小目标探测）雷达（30海里范围内的小目标探测）和高频地波雷达（最远至200海里范围内的海流流场探测）	航海监测
4	雷科防务	雷达系统业务群、智能控制（原智能弹药）业务群、卫星应用业务群、安全存储业务群、智能网联业务群	特种雷达、特种毫米波雷达、车载毫米波雷达测试仪	灾害、国土、交通等领域

注：考虑对比毛利率差异时，非上市公司公开披露的数据较少，因此此处选择与招股书中的财务章节一致的同行业上市公司进行对比。

从公司的主要业务结构情况来看，发行人专注于生产雷达精细化探测系统，同行业可比上市公司中，除了雷达装备及相关系统的业务外，还有其他不同的业务，业务结构相比发行人复杂；从主要的雷达产品及主要领域来看，发行人目前的雷达产品主要应用于气象探测领域，四创电子和国睿科技除了气象雷达之外，还生产空管雷达、防务雷达及相关的相关配件，且主要聚焦 S、C 波段大雷达，其雷达产品的业务结构与发行人差异较大，海兰信的雷达主要是航海监测雷达，雷达防务主要生产特种雷达及毫米波雷达，产品类型与发行人的差异较大；因此发行人的产品的毛利率与同行业可比上市公司具有一定的差异。

（2）公司产品价格的合理性

公司目前的销售的产品为 X 波段双极化（双偏振）相控阵雷达，通过公开资料查询，存在将原来 X 波段单极化（单偏振）相控阵雷达升级为双极化（双偏振）的情况：

序号	公司名称	产品	具体产品类型	中标价格/预算	台数	单价	购买方	来源	时间
1	航天新气象科技有限公司	风云降水精细结构观测系统升级	X 波段单偏振相控阵天气雷达进行双偏振功能改造	377.90 万元	-	377.90 万元	中国气象科学研究院	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/cjgg/202106/t20210611_16408198.htm	2021 年 06 月 11 日

序号	公司名称	产品	具体产品类型	中标价格/预算	台数	单价	购买方	来源	时间
2	北京无线电测量研究所	X 波段相控阵天气雷达系统	X 波段一维相扫数字阵列体制，具有双线偏振升级能力	518.00 万元	1	518.00 万元	中国气象科学研究院	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbhg/201807/t20180716_10283141.htm	2018 年 07 月 16 日

综合上述两个产品来看，原 X 波段相控阵天气雷达系统为一维相扫数字阵列体制并具有双线偏振升级能力，后对其进行双偏振功能的升级改造，其产品与公司目前销售的产品可比性较强，其购买及升级改造的价格合计为 895.9 万元，公司目前的单台雷达硬件及单机软件定价通常约为 800 万元，两者价格接近，公司产品定价具有合理性。

(3) 与市场中类似产品相比

通过中国政府采购网等渠道检索与发行人类型产品的招投标价格数据，具体情况如下：

序号	公司名称	产品	具体产品类型	中标价格/预算	台数	单价	购买方	来源	时间
1	广东雷象科技有限公司	佛山相控阵天气雷达网建设	4 部单偏振相控阵阵列天气雷达、3 部双偏振相控阵阵列天气雷达	3500 万	7	500 万	佛山市龙卷风研究中心	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/dylygg/201907/t20190712_12444660.htm	2019/1/25
2	航天新气象科技有限公司	清华大学双偏振（X 波段）相控阵气象雷达	双偏振（X 波段）相控阵气象雷达	943.9 万元	2	471.95 万	清华大学	www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbhg/202012/t20201203_15550095.htm	2020/12/3

航天新气象科技有限公司的产品采购方为科研院所、高校，其主要用于科研试验，与公司产业化产品价格的可比性较差；广东雷象科技有限公司销售的雷达包括 4 部单偏振相控阵阵列天气雷达，并非均为双偏振相控阵阵列天气雷达，由此拉低了其平均销售价格，公司单价与之相比较具有合理性。

(4) 与同行业上市公司产品相比

由于尚未检索到同行业上市公司销售 X 波段双偏振相控阵天气雷达的价格，且由于不同波段的天气雷达价格差异较大，因此我们选取同行业上市公司中与公司具有相同波段的双偏振多普勒机械而非相控阵雷达进行价格比对，其单价均值在 299.5 万元~363 万元，低于发行人产品的价格。根据政府采购网公开信息，同行业可比上市公司的对比产品价格情况如下所示：

序号	公司名称	产品	具体产品类型	中标价格/预算	台数	单价	购买方	来源	时间
1	安徽四创电子股份有限公司	X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达采购项目	X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达	299.5 万元	1	299.5 万元	鸡西市气象局	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/zb主gg/201801/t20180126_9524580.htm	2018/1/26
2	安徽四创电子股份有限公司	X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达采购项目	X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达	299.5 万元	1	299.5 万元	尚志市气象局	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/zb主gg/201801/t20180126_9524506.htm	2018/1/26
3	南京恩瑞特实业有限公司	南京市气象局 X 波段双偏振全固态多普勒天气雷达（江宁、浦口）雷达部分	X 波段双偏振全固态多普勒天气雷达	726.00 万元	2	363.00 万元	南京市气象局	http://www.ccgp.gov.cn/cggg/dfgg/zb主gg/201906/t20190611_12237205.htm	2019/6/11

(5) 发行人产品独特优势使得产品价格相对较高

从技术上看，相控阵雷达拥有多目标、复合功能、抗干扰、反应快、高可靠性等优势，较传统雷达而言占据绝对优势。而且随着技术不断成熟、成本不断下降，相控阵雷达正在逐步取代传统机械扫描雷达，其优势如下

优势	阐述
抗干扰能力强	相控阵雷达可以利用分布在天线孔径上的多个辐射单元合成非常高的功率,并能合理地管理能量和控制主瓣增益,易于实现自适应旁瓣抑制和自适应抗各种干扰,有利于发现远离目标和小雷达反射面目标
反应速度快	对采用数控移相器的相控阵雷达,一般可在几个微秒内实现雷达波束形成和波束位路转换。其快速扫描能力缩短了雷达对目标信号检测、录取、信息传递等所需的时间,具有较高的反应速度

可靠性高	相控阵雷达的天线阵由众多阵元组成,即使其中一个或几个阵元不能发射或接收,并无碍于雷达整体性能
能对付多目标	相控阵雷达利用电子扫描的灵活性、快速性和按时分割原理和多波束,能同时搜索、探测和跟踪不同方向和不同高度的多批目标,并能同时制导多枚导弹攻击多个空中目标。因此,适用于多目标、多方向、多层次空袭的作战环境
具备多种功能	相控阵雷达能够同时形成多个独立控制的波束,同时完成对多个目标的搜索、跟踪、捕获、识别、引导、制导及战果评估等功能,相当于多部普通雷达

传统多普勒机械雷达由于采用机械驱动天线进行平面扫描方式工作,体扫一周的完成时间较长,因此造成雷达的探测周期较长;其次,由于机械扫描方式的扫描角度等限制,相关雷达探测资料的时间分辨率较低。相控阵雷达采用了基于电扫的灵活扫描方式,可以提高采集数据的时间分辨率。

在气象探测方面,相控阵可以缩短扫描时间,提高灾害反应灵敏度。多普勒天气雷达对下击暴流、微下击暴流有很好的监测能力,但由于这类恶劣天气现象生命史极短,仅 1~2min,最多不超过 10min,很容易被天气雷达遗漏。相控阵天气雷达技术采用跳跃式电扫描波束和天线方向图形状的自适应控制,使扫描和资料收集时间由 6min 降至 1min 以内,提高了获取资料的时间分辨率,使其可以在足够短的观测时间内处理迅速演变的天气事件,探测能力显著提高。

公司的 X 波段双极化(双偏振)相控阵雷达与 X 波段双偏振全固态多普勒机械天气雷达的对比情况如下:

传统多普勒机械雷达	相控阵雷达
探测周期长,由于多普勒机械气象雷达采用机械扫描方式,完成一个空间体扫,通常耗时约 6 分钟,体扫时间较长	扫描速度快、体扫时间短,相控阵雷达在保证资料精度基础上,实现多波束快速扫描,在更短的时间内完成一个扫描过程。
探测数据不连续,由于机械扫描的时间周期比较长,无法在一定的时间内完成多层次的扫描,造成了雷达体扫数据比较稀疏	数据连续更好,相控阵雷达天线在垂直方向同时发射多束电磁波,天线旋转一周可完成整个立体空间扫描,不用再变换仰角
可靠性较差及维护成本较高,传统多普勒机械雷达具有一个发射机和一个接收机,一旦出现故障,整个雷达系统就将无法工作,更换故障模块的成本较高。	可靠性较高及维护成本较低,有源相控阵雷达收发机由多个独立工作的收入组件(T/R)组成,若一个或多个 T/R 组件出现故障(一般不超过总数 5%),雷达仍然可以正常工作,因此相控阵雷达具有高可靠性工作的特点,随着模块成本价格的降低,更换故障模块成本较传统的多普勒机械雷达低

因此,相控阵雷达较之常规的多普勒机械雷达具有独特优势。因此公司的产品销售单价高于同行业可比上市公司的 X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达超过 50%,对公司的毛利率有明显有利的影响。

2、成本优势差异

(1) 同行业公司产品成本比较

	四创电子 X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达	纳睿雷达 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达
单位成本	235.14 万元	178.10 万元
	国睿科技 X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达	纳睿雷达 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达
单位成本	271.78 万元	178.10 万元

注：由于四创电子与国睿科技均未披露其雷达的产品的平均单位成本，数据以本题“1、产品价格差异”中两家公司产品中标的价格与其当年年报中披露的雷达整机业务的毛利率模拟测算得来。由于纳睿雷达 2018 年没有销售业务，因此对比时均使用 2019 年的平均单位成本。

根据上表所示，公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达与同行业上市公司的 X 波段双偏振全相参多普勒天气雷达相比具有成本优势，公司产品成本分别较四创电子和国睿科技低 24.26%和 34.47%。

(2) 发行人独特技术优势使得产品成本更具竞争力

公司成功研制出 X 波段双极化（双偏振）相控阵雷达并实现产业化，公司的产品将极化技术与相控阵技术进行融合并应用，在当前雷达领域属于前沿技术之一。公司在天线技术上采用了双极化微带阵列天线技术，且公司已经成功在目前的主要产品 X 波段双极化（双偏振）相控阵雷达上实现产业化，与美国的 ATD、日本的 MP-PAWR 等产品的技术路线一致。该技术路线加工较为简单，可以借助于目前市场中已经成熟的 PCB 加工工艺进行生产，且具有体积小、重量轻等优点，因此便于批量生产，可以减小雷达天线的成本，并实现了低旁瓣、高交叉极化隔离度的技术性能。

公司目前掌握的双极化技术属于全极化技术应用一部分，各类目标的极化散射特性为目标的探测识别提供了更多的信息，将相控阵列技术与全极化技术相结合，使系统具备精确极化测量能力，可以提高系统的探测性能，同时监测气象目标和非气象目标。这使得公司的同一雷达硬件结构可同时搭载不同信号处理固件系统和数据处理软件系统，使其具备侦测不同目标的功能，例如气象目标、低空目标、海面目标等，适用于气象观测、水利监测、民用航空等各个领域。雷达的多功能性保障了同一套雷达系统能够适应不同的应用场景和探测不同特性的目标，从而降低雷达的整体研发和生产成本，提高雷达产品的市场竞争力和扩大其

应用范围。

因此，公司在天线上采用了双极化微带阵列技术、将相控阵列技术与全极化技术相结合开发可应用于多个领域的雷达系统，发行人独特技术优势使得产品成本更具竞争力。

(3) 公司具有成本产业化的优势

公司通过技术的不断创新，公司具有明显的低成本产业化的优势，具体分析如下：

1) 公司自雷达系统研制和开发以来，一直坚持“在满足雷达性能要求的前提下、使得产品成本最小化”的设计理念，公司通过不断研制和试验，掌握了全极化有源相控阵雷达系统的相关技术，该技术保证了前述理念得以实现；

公司通过内部不断研制和实验，加强自身的设计和生产能力，加速迭代生产雷达所需的模块、组件、部件，进一步降低公司的成本，具体实践案例如下：

①SMU 组件

以公司目前使用的 SMU 组件为例，其成本及功能如下所示：

料品料号	料品品名	成本	功能
RA0309.030-1	SMU 组件	2.85 万元	雷达 RF 与直流供电（即替换原 TDK 电源功能），电源管理、转台传感信息融合、阵面传感信息融合、阵面控制信息生成与管理、阵面雷达数据传输管理、对外网络通信与管理；阵面雷达数据运算处理（即运算服务器组件功能），基于现场总线运动控制与管理（即 ASU-控制柜组件功能）

公司在迭代 SMU 组件前达到相同功能需要三个不同的组件，其成本及功能如下所示：

料品料号	料品品名	成本	功能
RA9022.197-1	运算服务器组件	1.85 万元	阵面雷达数据运算处理
RA0309.080-1	ASU-控制柜组件	1.22 万元	基于现场总线运动控制与管理
RA9019.002-1	TDK 电源	1.75 万元	雷达 RF 与直流供电
合计		4.82 万元	-

从上面的对比情况可以看出，公司在通过不断的研制和实验，生产出新的

SMU 组件取代以往三个不同组件后，相关成本从 4.82 万元降低到 2.85 万元，成本下降了 40.87%。

②TR 上使用的芯片

以公司目前使用的每台雷达的 TR 组件上使用的芯片为例，其成本及功能如下所示：

料品料号	料品品名	用量 (个)	单价 (元)	成本 (元)	功能
RA9030.077-2	二极管	128	10.00	1,280.00	TR 发射末级大信号开关
RA0931.047-3	微控制器	64	9.50	608.00	电流电压温度监控

公司迭代产品前，相同功能的组件，其成本及功能如下所示：

料品料号	料品品名	用量 (个)	单价 (元)	成本 (元)	功能
RA9030.065-1	微波射频	64	250.00	16,000.00	TR 发射末级大信号开关
RA0930.107-6	电源芯片	64	70.00	4,480.00	电流电压温度监控

从上面的对比情况可以看出，公司在通过不断的研制和实验，使用新的组件代替原来的组件后，相关成本从 2.05 万元降低到 0.19 万元，成本下降了 90.78%。

2) 公司的雷达产品硬件主要由元器件、模块、组件、部件逐级装配而成，对元器件采用通用设计方案，公司使用的元器件大部分为市场上可批量生产、供应稳定的通用产品，其供应稳定、价格合理；对于市场上没有通用产品的部分元器件、公司采取自主设计委托外部厂商定制化生产采购的模式，对于核心模块、组件、部件由公司自主设计和生产完成，进而对控制产品成本较为有利，公司产品低成本产业化优势，使得发行人毛利率相对较高。

通过查询公司目前生产的部分组件、部件或模块在市场中的其他生产商的销售价格，其对比情况如下：

项目	市场价格	公司自主生产成本	差异情况
T/R 组件包含 16 个 T/R 通道（4 个 T/R 通道构成一个独立模块，一个发射输入/接受输出公共接口）	根据公开市场相控阵雷达 T/R 组件采购项目的招标公告，招标价格为 13.5 万元	由公司自主设计及生成的类似的 T/R 组件成本约为 4.8 万元	公司自主设计并生产的组件较市场中价格低 64.44%

(4) 公司成本核算真实

发行人对比报告期内销售雷达的直接材料的平均成本与发行人的单台雷达

的 BOM 中直接消耗的原材料金额进行比较：

项目	AXPT-0364	AXPT-0264	AXPT-0164
直接材料（元）	10,404,369.76	2,740,647.85	2,947,221.47
台数（台）	17	5	7
平均每台直接材料金额（元）	612,021.75	548,129.57	421,031.64
BOM 表原材料耗用金额(元)	626,727.75	548,129.57	507,155.92

根据上表的对比情况，型号 AXPT-0364 平均每台直接材料的金额与 BOM 表原材料的金额差异较小，原材料实际投入产出比与理论投入产出比（BOM）的情况匹配较好；型号 AXPT-0264 实际用量与 BOM 表原材料消耗量一样的原因系 5 台为研发样机，当时根据生产的 BOM 表进行直接材料的归集计入营业成本；型号 AXPT-0164 差异比较大的原因是其中三台雷达由固定资产转入存货进行销售前曾经计提过折旧，若按照原值进行计算，平均每台直接材料金额为 499,134.92 元与 BOM 的原材料耗用金额差异较小。

综上，发行人收入真实，并且其产品价格高于同行业具有合理；公司产品成本核算真实、准确，公司元器件采用通用设计方案有利于对产品成本控制。在产品价格和成本端共同的作用下，公司毛利率较高具有合理性并具有一定的可持续性。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

1、了解公司的主要产品生产工艺流程及成本核算方法，分析成本核算方法的恰当性，分析公司成本核算的真实性；

2、了解发行人的采购模式，对发行人的供应商进行访谈，了解发行人采购的原材料来源及其市场情况；

3、通过公开渠道查询同行业可比上市公司的成本结构及生产工艺，与发行人的成本结构及生产工艺进行对比，分析存在差异的原因；

4、获取发行人报告期内各主要产品的单位毛利结构及主要产品毛利率变化的原因，对于毛利率存在较大波动的，分析产品单价及单位成本构成，以核实毛利率波动的原因；

5、通过公开渠道查询市场上类似产品的招投标价格，与发行人产品的价格进行对比，分析差异的原因及其对公司毛利率的影响；

6、核查了关联方的银行流水，不存在关联方为发行人代垫成本费用的情形，验证发行人的成本费用核算真实、准确。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

由于公司产品类型不同及公司所处阶段等因素，公司的产品的人工占比低于同行业公司具有合理性；公司产品毛利率远高于同行业可比公司毛利率是由公司产品价格优势和成本优势综合决定的，公司的产品毛利率高于同行业可比公司具有合理性。

8.关于更换财务总监及董秘

根据招股说明书：报告期内更换三任财务总监，徐友斌任职期间为 2020 年 6 月至 2020 年 11 月，朱旺华任职期间为 2020 年 12 月至 2021 年 1 月，林静端任职期间为 2021 年 2 月至今，董秘也进行了两次更换。保荐工作报告说明徐友斌、朱旺华入职时间较短，其均未在员工持股平台上有持股。

请发行人说明：频繁更换财务总监、董秘的原因，徐友斌更换前的财务总监的任职时间、离职原因、是否在员工持股平台持股。

请保荐机构对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

（一）更换财务总监

1、更换财务总监的原因

报告期内，公司更换财务总监的具体原因及合理性如下：

任职时间	任职人员	职务	变更原因及变更情况	更换性质	离职去向
2020年6月至2020年11月	徐友斌	财务总监及董事会秘书	2020年6月，公司为加强财务管理和公司治理的工作，有利于公司的上市准备工作，聘请徐友斌担任公司财务总监及董事会秘书，后续基于个人发展的意愿，徐友斌选择从公司离职，双方友好协商一致，解除劳动合同关系	外部聘请专业化人才	在某再生资源环保公司任职
2020年12月至2021年1月	朱旺华	财务总监	由于前任财务总监徐友斌离职，公司拟从外部聘请在财务领域具有丰富经验的专业人士担任财务总监，2020年12月公司聘请朱旺华担任财务总监，后续对基于工作负荷及个人身体缘由选择从公司离职，双方友好协商一致，解除劳动合同关系	外部聘请专业化人才	在某房地产公司任职
2021年2月至今	林静端	财务总监	公司从内部优化调整和提拔内部优秀人才的角度出发，基于原财务经理林静端入职公司已有一定年限，对公司的财务情况比较了解和熟悉，因此聘请林静端担任公司财务总监	内部优化调整	-

2、徐友斌更换前的财务总监情况

公司在聘请徐友斌担任公司财务总监兼董事会秘书前，公司董事会未任命财务总监，公司财务工作由财务经理林静端具体负责，同时副总经理 SU LING LIU（刘素玲）分管财务部门相关工作。SU LING LIU（刘素玲）自公司成立起长期在公司任职，担任董事、副总经理等重要职务，持续参与公司经营、管理工作，对公司的业务、产品、商业模式熟悉且具有丰富的管理经验，并在工作过程中不断加强财务管理方面知识的学习。在此期间，SU LING LIU（刘素玲）有效履职，公司财务会计工作正常进行，与财务报表相关的内部控制运行有效。

SU LING LIU（刘素玲）同时为公司实际控制人，其简历如下：

SU LING LIU（刘素玲），董事、副总经理，女，1974年4月出生，加拿大国籍，加拿大境外居留权，护照号：HG16****，硕士学位。2005年4月至2014年4月，任加拿大统计国际公司统计岗位，2014年5月至2020年11月，任纳睿达董事、副总经理；2020年12月至今任公司董事、副总经理。

其持股情况如下：

XIAOJUN BAO（包晓军）和SU LING LIU（刘素玲）夫妇通过加中通共同控制公司55.42%股份，可以通过加中通过对纳睿达的日常经营管理施加决定性影响，为

公司的共同实际控制人。

（二）更换董事会秘书

公司原财务总监及董事会秘书徐友斌于 2020 年 11 月从发行人处离职后，公司拟从外部聘请在上市公司领域具有丰富经验的专业人士担任董事会秘书。2020 年 12 月，公司已经与现任董事会秘书龚雪华达成了初步合作意向，但由于当时龚雪华从原公司办理离职手续需要一定的时间，当时公司同时在进行股份制改造的工作，为了更好地完善公司的治理机构，公司决定先行聘请公司的董事、副总经理 SU LING LIU（刘素玲）兼任董事会秘书。

2021 年 1 月，龚雪华办理完成原单位的离职手续，具备担任公司董事会秘书的条件，因此 SU LING LIU（刘素玲）辞去董事会秘书一职，经公司第一届董事会第二次会议审议通过了《关于聘任龚雪华为公司董事会秘书的议案》，聘任龚雪华为公司董事会秘书，任期自议案通过、生效之日起至公司第一届董事会任期届满之日止。

综上，公司报告期内更换财务总监及董事会秘书具有合理性。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

1、对原财务总监徐友斌及朱旺华进行访谈，了解发行人原财务总监离任原因及相关事项，判断发行人是否存在财务真实性、内控规范性或其他业务隐患进而导致原财务总监离职的可能；对原董事会秘书进行访谈，了解发行人原董事会秘书离任原因及相关事项，判断发行人的内部治理规范情况；

2、了解发行人财务部门岗位设置和职能分工情况，评估当前财务部门人员、新任财务总监的胜任能力，判断原财务总监离职后对财务部门各项职能的影响；

3、获取并核查发行人的内部控制制度是否健全并得到有效执行，是否符合《企业会计准则》有关要求；

4、检查会计凭证、会计账簿、财务会计报表的编制是否规范，会计档案的保管是否到位，会计机构内部的稽核工作是否合规、有效；

5、对新任财务总监开展访谈，了解发行人的日常会计核算和会计机构管理

情况，了解原财务总监的离职是否对公司会计工作造成实质影响；对新任董事会秘书开展访谈，了解发行人日常三会运作的情况，了解原董事会秘书的离职是否对公司的工作造成实质性影响。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

公司更换财务总监、董事会秘书的原因系原财务总监、董事会秘书因个人原因从公司离职，公司聘请新任财务总监、董事会秘书，公司更换财务总监、董事会秘书具有合理性。

徐友斌更换前公司董事会未任命财务总监，公司财务工作由财务经理林静端具体负责，同时副总经理 S U L I N G L I U（刘素玲）分管财务部门相关工作，相关安排具有合理性。

9.关于分红

根据申报材料：（1）公司设立时加中通以知识产权出资完成实缴，于 2019 年 7 月 18 日，以货币资金形式置换了公司成立时认缴的注册资本，其资金来源为实控人向无关联关系的第三方刘影的借款。2019 年 7 月 19 日公司进行分红后，加中通过分红款和刘世良的借款，偿还了该部分借款；（2）本次分红决议时，公司账上利润满足分红的条件及金额。但发行人后期进行会计差错更正对前期财务报表追溯调整后，2019 年 6 月 30 日可供分配利润减少，导致出现利润超额分配的情况。

请发行人说明：结合后期会计差错更正的具体情况，分析利润超额分配的金额、对报告期各期财务数据的影响，本次分红是否符合《公司法》第 166 条的要求。

请保荐机构、发行人律师、申报会计师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

（一）利润超额分配的金额、对报告期各期财务数据的影响

在明确公司未来的上市计划后，公司聘请了专业中介机构对公司进行规范辅导，中介机构对发行人进行尽职调查后，认为需要进行调整的主要事项为收入时点的确认，根据《企业会计准则第 14 号—收入》的相关规定，并参考同行业上市公司收入确认方法和原则，公司原收入确认的时点为“向客户开具发票后即确认”与 IPO 审核要求和惯例不符，中介机构建议发行人将收入确认时点由“向客户开具发票后即确认”变更为“待客户验收并出具验收报告后才能确认收入”，并对 2018 年和 2019 年财务数据进行了会计差错追溯调整。根据发行人按照原收入确认时点为基础编制的财务报表，截至 2019 年 6 月 30 日，发行人的资产负债表的未分配利润为 2,983.93 万元。发行人采纳中介机构的意见，按照《企业会计准则第 14 号—收入》的相关规定，并参考同行业上市公司收入确认方法和原则，将收入确认时点由“向客户开具发票后即确认”变更为“待客户验收并出具验收报告后才能确认收入”。根据发行人进行会计差错追溯调整后编制的财务报表，截至 2019 年 6 月 30 日纳睿雷达未分配利润金额为 736.49 万元。

根据天健会计师事务所出具的标准无保留意见的《审计报告》（天健审字（2021）7-448 号），截至 2019 年 12 月 31 日，发行人的未分配利润为 1,723.61 万元，2019 年 7-12 月发行人实现的利润已弥补前期因会计差错更正和追溯调整超额分配的利润。

（二）本次分红是否符合《公司法》第 166 条的要求

1、是否按照规定提取法定公积金

根据珠海正德合伙会计师事务所（普通合伙）于 2019 年 5 月 9 日出具的纳睿达 2018 年度审计报告（珠海正德审字【2019】0236 号），公司在 2018 年度实现归属于母公司股东的净利润为 6,543.28 万元，在弥补以前年度亏损 2,635.75 万元后按照剩余 3,907.53 万元的 10%提取法定公积金，提取法定公积金 390.75 万元。根据发行人按照原收入确认时点为基础编制的财务报表，公司在 2019 年 1-6 月实现的净利润为负，因此无须按照实现净利润的 10%提取法定公积金。综上，公司已按照《公司法》第 166 条的相关规定提取法定公积金，不存在违反《公司

法》第 166 条的相关规定。

2、是否违反分红的相关规定

根据珠海正德合伙会计师事务所（普通合伙）于 2019 年 5 月 9 日出具的纳睿达 2018 年度审计报告（珠海正德审字【2019】0236 号），截至 2018 年 12 月 31 日，纳睿达未分配利润为 35,167,806.99 元。根据发行人按照原收入确认时点为基础编制的财务报表，截至 2019 年 6 月 30 日，发行人的资产负债表的未分配利润为 2,983.93 万元。2019 年 7 月 19 日，公司通过股东会决议进行分红时，公司可供分配利润充足。

在明确公司未来的上市计划后，公司聘请了专业中介机构对公司进行规范辅导，天健会计师事务所（特殊普通合伙）建议发行人对 2018 年和 2019 年财务数据进行了会计差错追溯调整，调整事项主要是按照《企业会计准则第 14 号—收入》的相关规定，并参考同行业上市公司收入确认方法和原则，将发行人收入确认时点由“向客户开具发票后即确认”变更为“待客户验收并出具验收报告后才能确认收入”。根据发行人进行会计差错追溯调整后编制的财务报表，截至 2019 年 6 月 30 日纳睿雷达未分配利润金额为 736.49 万元，实际股利分配 2,700 万元。

因此，出现利润超分的原因主要是发行人根据会计师的建议对收入确认时点的会计政策进行了调整，对前期财务报表进行追溯调整造成 2019 年 6 月 30 日的未分配利润减少，导致出现利润超额分配的情况。公司会计差错更正的主要原因是根据 IPO 审核要求和惯例，对相关交易和事项采用了更谨慎的处理方法，会计差错更正的程序符合企业会计准则以及公司内控制度的规定。公司出现利润超额分配的主要原因系根据 IPO 审核要求和惯例进行了会计差错更正，不存在股东恶意超分公司利润的情形。

2020 年 12 月 8 日，公司召开创立大会审议并通过《关于弥补前期因会计差错更正和追溯调整而超额分配的利润的议案》，全体发起人一致同意以 2020 年 1-10 月份实现的利润弥补前期因会计差错更正和追溯调整超额分配的利润，因此导致 2020 年可供分配利润相应减少的后果由全体股东承担。

综上，本次分红系根据当时的公司账面未分配利润情况作出决定，公司可供分配利润充足，符合《公司法》第 166 条的要求，不存在违反《公司法》等相关

法律法规的情形。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

1、获取并查阅 2019 年分红的股东会决议的相关文件，核查分红是否履行了必要的程序；

2、获取并查阅 2019 年分红的相关支付凭证；

3、获取并查阅发行人追溯调整前 2019 年 6 月的财务报表，对天健会计师进行访谈，了解天健会计师对发行人财务报表的追溯调整并获取天健会计师对未分配利润调整分录；

4、获取并查阅发行人创立大会决议等相关文件，确认全体发起人一致同意以 2020 年 1-10 月份实现的利润弥补前期因会计差错更正和追溯调整超额分配的利润的事项。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

公司已根据会计差错更正的具体情况，追溯调整了各期财务报表数据。因会计差错更正对前期财务报表追溯调整后导致超额分配的利润已由公司期后实现的利润补足。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

发行人 2019 年 7 月分红系根据当时的公司账面未分配利润情况作出决定，公司可供分配利润充足，符合《公司法》第 166 条的要求，对发行人本次发行上市不会造成重大不利影响。

10.关于天文公司增资及减资

根据申报材料：（1）天文公司系广东省气象局下属事业单位广东省气象公共安全技术支持中心（简称“公控中心”）下属子公司，2019 年 12 月，以 35.63 元/股的价格认缴公司 1%股权，入股价格系在 2018 年底公司估值 15.02 亿元的

基础上协商确定，与同期珠海金控（5.85 元/注册资本）、港湾科宏（7.58 元/注册资本）及 2019 年末开始洽谈投资意向的景祥鼎福（69.26 元/注册资本）入股价格差异较大，且珠海金控、港湾科宏入股价格参考估值仅为 4.17 亿元；（2）2020 年 10 月，因天文公司无法按期履行出资义务，需承担违约责任，经公控中心同意并经与发行人协商一致，天文公司通过原价减资方式退出，并发布了《减资公告》，2021 年，广东省气象局出具批复确认天文公司增减资程序符合相关规定。

请发行人说明：（1）天文公司入股发行人的背景，入股价格及参考估值与同期其他股东存在显著差异的原因，入股价格是否公允；（2）天文公司入股发行人与公司重要客户获取是否存在关联，入股前后公司客户及交易条件否发生较大变化，该股东减资退出是否将对公司产品销售产生不利影响，是否存在其他客户关联方直接或间接入股发行人的情形。

请保荐机构、发行人律师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

（一）天文公司入股发行人的背景，入股价格及参考估值与同期其他股东存在显著差异的原因，入股价格是否公允

1、天文公司入股发行人的背景

天文公司系广东省气象局下属事业单位广东省气象公共安全技术支持中心（以下简称“公控中心”）下属子公司。由于看好公司业务发展前景，于 2019 年 12 月天文公司以 1,250 万元认缴新增注册资本 35.086 万元。增资后天文公司持有纳睿达 1.000%股权。

2、天文公司入股价格及参考估值与同期其他股东存在显著差异的原因，入股价格是否公允

2019 年 12 月，天文公司增资入股发行人，天文公司入股发行人与同期其他股东入股情况对比如下表所示：

新增股东	入股时间	价格（元/注册资本）	入股价格对应估值（亿元）	入股背景
珠海金控	2019年12月9日	5.85	2.00	珠海金控与纳睿达早于 2014 年已有接触。2014 年 7 月 17 日与纳睿达签署了《合作协议》，珠海金控通过银行委托贷款的方式向纳睿达提供 2000 万元贷款，贷款期限至 2019 年 7 月 15 日到期，在贷款期限届满时，珠海金控可选择要求纳睿达一次性还本付息，或者在贷款期限届满前，有权选择通过债转股的形式入股纳睿达。纳睿达已经在贷款到期前归还贷款，珠海金控没有直接行使债转股权利。珠海金控看好公司发展，于 2019 年 7 月与纳睿达、加中通、刘世良签署《增资协议》入股纳睿达
港湾科宏	2019年12月18日	7.58	2.63	港湾科宏的唯一股东珠海高新创业投资有限公司（原名珠海高新创投有限公司）（以下简称“高新创投”）与纳睿达早于 2016 年已有接触，2016 年 8 月 28 日高新创业与纳睿达、珠海金控高新产业投资中心（有限合伙）、加中通、刘世良、XIAOJUN BAO 签署了投资协议，高新创投通过银行委托贷款的方式向纳睿达提供 1000 万元贷款，贷款期限至 2019 年 7 月 29 日到期，在贷款期限届满时，高新创投可选择要求纳睿达一次性还本付息，或者在贷款期限届满前，有权选择通过债转股的形式入股纳睿达。纳睿达已归还贷款，高新创投没有直接行使债转股权利。其看好公司的发展，且前期给予公司资金上的支持，贷款归还后，高新创投子公司港湾科宏与纳睿达公司达成投资意向，于 2019 年 12 月增资入股纳睿达
天文公司	2019年12月27日	35.63	12.50	看好公司发展，增资入股
景祥鼎富	2020年5月11日	69.26	24.30	看好公司发展，通过受让老股入股公司

增资价格存在差异原因主要系投资者的投资谈判时点和背景情况不同。珠海金控与港湾科宏虽然在 2019 年通过增资方式成为公司的股东，但珠海金控、港湾科宏母公司高新创投在公司创业初期已经跟公司接触并且通过银行委贷的方式与公司进行合作；天文公司与 2019 年 6 月与发行人取得联系并洽谈初步投资

意向，而景祥鼎富于 2019 年底与发行人取得联系并洽谈初步投资意向，公司在 2019 年 11 月获得了 AXPT0364 型号产品的无线电发射设备型号核准证，该产品为公司当时未来销售的主要产品，该产品的销售对公司的业绩增长有重大影响，因此公司与景祥鼎富协商时估值有较大提升。由于不同投资者谈判的时点背景情况不同，投资的估值存在差异具有合理性。

2019 年 12 月 9 日，公控中心通过班子会会议纪要，研究同意其下属企业天文公司投资纳睿达，估值参考广东健德资产评估师事务所有限公司出具的《评估报告》（健德评字（2019）第 1035 号）。2021 年 4 月 23 日，广东省气象局出具批复确认天文公司增减资程序符合相关规定。天文公司的投资估值参考了由专业机构出具评估报告，增资程序获得广东省气象局的认可，其投资估值具有公允性。

（二）天文公司入股发行人与公司重要客户获取是否存在关联，入股前后公司客户及交易条件否发生较大变化，该股东减资退出是否将对公司产品销售产生不利影响，是否存在其他客户关联方直接或间接入股发行人的情形。

报告期内，发行人客户主要为各地气象局，销售业务主要通过公开招投标进行，其过程公开、合法合规。根据《中国气象法》第三条之规定“县级以上地方人民政府根据当地社会经济发展的需要所建设的地方气象事业项目,其投资主要由本级财政承担。”各地对气象设备采购，由当地财政出资建设和决策，发行人 2018 年度至 2020 年度整机销售业务主要通过各地气象局公开招投标获得，均履行相关程序。

报告期内，公司在天文公司入股前（2019 年 12 月前）、天文公司入股后至天文公司退出前（2019 年 12 月-2020 年 10 月）、天文公司退出后（2020 年 10 月后）三个不同的阶段之间，公司获取的销售业务如下表所示：

阶段	项目数量 (个)	销售金额 (万元)	销售台数 (台)	平均单价 (万元/台)	质保期	获取方式
天文公司 入股前 (2019 年 12 月前)	5	14,014.06	12	1,167.84	1 年、3 年	单一采购 来源、公 开招投标
天文公司 入股后至 天文公司 退出前 (2019 年	4	9,233.96	8	1,154.25	3 年、5 年（福州 市气象 局）	公开招投 标

12月-2020年10月)						
天文公司退出后(2020年10月后)	4	9,131.96	9	1,014.66	3年	公开招投标

天文公司于2019年12月增资入股发行人，于2020年10月减资退出发行人，从上述发行人的销售业务的获取情况来看，天文公司在入股前后及退出后对公司的业务获取情况没有影响，交易条件均未发生较大变化。

根据2019年12月9日的广东省公共安全技术支持中心班子会会议纪要中涉及本次投资的内容：“研究同意天文公司投资珠海纳睿达科技有限公司”及天文公司与公司签订的增资协议，其中并无附带特殊条件的条款，该次入股为双方的市场化商业行为。

公控中心系广东省气象局直属单位，主要承担气象公共安全工作事中事后监管的技术支撑、承担防雷行政审批和防雷安全质量监管的技术支撑工作；天文公司系公控中心下属公司，主要开展防雷工程的市场化业务。广东省气象局在中国气象局和广东省人民政府领导下，承担本行政区域内气象工作的政府行政管理职能，而各市气象局的工作实际由其自身开展，采购装备等业务也由其自身进行决策，相关业务招投标工作不存在受天文公司及公控中心的影响情形。因此天文公司投资发行人及减资退出均不会对公司产品销售产生重大不利影响。

综上，天文公司入股发行人与公司重要客户获取不存在关联，入股前后公司客户及交易条件未发生较大变化，天文公司退出不会对公司产品销售产生不利影响，不存在其他客户关联方直接或间接入股发行人的情形。

二、中介机构的核查

(一) 核查程序

- 1、查阅公开招投标材料情况；
- 2、查阅公控中心班子会议纪要；
- 3、访谈管理层，了解珠海金控、港湾科宏及天文公司入股背景；
- 4、查阅珠海金控、港湾科宏及天文公司入股的评估报告、增资协议及工商资料；

5、访谈发行人广东区域的客户，确认其与发行人不存在关联关系，相关业务招投标工作不存在受天文公司及公控中心的影响情形。

6、查阅《中国气象法》等相关法律法规文件；

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、天文公司入股发行人的背景主要是看好公司的发展，入股价格及参考估值与同期其他股东存在显著差异的原因系前后三名投资者的投资谈判时点和背景情况不同，具有合理性。天文公司入股价格公允。

2、天文公司入股发行人与公司重要客户获取不存在关联，入股前后公司客户及交易条件未发生较大变化，天文公司退出不会对公司产品销售产生不利影响，不存在其他客户关联方直接或间接入股发行人的情形。

11.关于业务资质

根据招股说明书：公司目前正在办理但尚未取得气象专用技术装备使用许可证，但发行人认为相关资质许可并非开展业务的前置性资质，不会对公司的正常生产经营造成重大不利影响。但根据《气象专用技术装备使用许可管理办法》，在气象业务、工程设计建设中，应当使用具备有效许可证的气象专用技术装备，且气象专用技术装备使用许可应当由生产者提出申请。

请发行人说明：结合《气象专用技术装备使用许可管理办法》的相关规定，说明认为气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务前置性资质的具体依据，是否可能影响公司产品销售及客户使用，是否存在无相应资质开展生产经营的情况，目前相关许可证的办理进度及预计何时取得。

请保荐机构、发行人律师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 结合《气象专用技术装备使用许可管理办法》的相关规定，说明认为气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务前置性资质的具体依据，是否可能影响公司产品销售及客户使用，是否存在无相应资质开展生产经营的情况，目前相关许可证的办理进度及预计何时取得

1、《气象专用技术装备使用许可管理办法》的相关规定

根据《气象专用技术装备使用许可管理办法》：

“第五条，在气象业务、工程设计建设中，应当使用具备有效许可证的气象专用技术装备。

第七条，气象专用技术装备使用许可应当由生产者提出申请，并具备下列条件：（一）具有法人资格；（二）通过质量管理体系认证；（三）产品满足国家标准、气象行业标准或国务院气象主管机构规定的技术要求；（四）具备与所生产产品相适应的生产、检测、销售、服务等体系；（五）符合国家其他有关规定。

第十四条，《气象专用技术装备使用许可证》分正本和副本，应当载明产品名称、规格型号、生产单位、法定代表人、单位地址、许可证编号、有效期限、发证日期、产品配置清单等内容，并加盖国务院气象主管机构的印章。《气象专用技术装备使用许可证》的有效期为4年。

第十五条，《气象专用技术装备使用许可证》有效期届满需要延期的，被许可人应当在有效期届满60日前，向国务院气象主管机构提出延续申请。国务院气象主管机构应当在有效期届满前完成审查。符合条件的，予以延续；不符合条件的，不予以延续，并书面告知申请人。

第十七条，国务院气象主管机构应当将申请人办理《气象专用技术装备使用许可证》的有关资料按照档案管理的有关规定及时归档，公众有权查阅。”

2、说明认为气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务前置性资质的具体依据

气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务前置性资质，主要系：

(1) 相控阵天气雷达产品属于创新型产品，国内尚未有企业取得相控阵天

气象雷达相关装备的气象专用技术装备使用许可证

我国民用领域应用相控阵雷达还处于起步的阶段，相控阵天气雷达产品属于创新型产品，国内尚未有企业取得相控阵天气雷达相关装备的气象专用技术装备使用许可证。

根据《气象专用技术装备使用审批事项服务指南（2016年8月）》中所附的气象专用技术装备使用许可证管理目录规定：“三、气象雷达观测装备新一代多普勒天气雷达（S波段、C波段）、X波段多普勒天气雷达（暂缓受理）。”发行人产品X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达按上述产品归类，只能归于“X波段多普勒天气雷达（暂缓受理）”，属于暂缓受理的范围。

根据《气象专用技术装备使用审批事项服务指南（2020年8月）》中所附的气象专用技术装备使用许可证管理目录规定：“三、气象雷达观测装备新一代多普勒天气雷达（S波段、C波段）、双线偏振多普勒天气雷达（S波段、C波段）、X波段全相参多普勒天气雷达、X波段双线偏振天气雷达、X波段相控阵天气雷达。”发行人产品X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于《气象专用技术装备使用审批事项服务指南（2020年8月）》中所附的气象专用技术装备使用许可证管理目录规定中的“X波段相控阵天气雷达”。

由上述可见，从2020年8月版《气象专用技术装备使用审批事项服务指南》的气象专用技术装备使用许可证管理目录才把“X波段相控阵天气雷达”进行了纳入，按2016年8月版《气象专用技术装备使用审批事项服务指南》规定，发行人产品只能归于“X波段多普勒天气雷达（暂缓受理）”，而属于暂缓受理的范围。

通过登录中国气象局行政审批平台（<https://zwfw.cma.gov.cn/index>）查询公告的气象专用技术装备（含人工影响天气作业设备）使用许可证名录，并整理其中涉及雷达设备的名录如下：

序号	装备类型	装备名称	装备型号	装备生产单位	装备编号	有效截止日期
1	观测	新一代C波段全相参多普勒天气雷达	CINRAD/CD	成都锦江电子系统工程有限公司	SXZ-06-2021	2025年4月20日
2	观测	L波段低对流层风廓线雷达	YKD2	航天新气象科技有限公司	SXZ-04-2021	2025年1月21日

序号	装备类型	装备名称	装备型号	装备生产单位	装备编号	有效截止日期
3	观测	风廓线雷达	YKD1	北京敏视达雷达有限公司	SXZ-03-2021	2025年1月21日
4	观测	全固态 X 波段双偏振多普勒天气雷达	YLD1-D	西安华腾微波有限责任公司	SXZ-06-2020	2024年1月20日
5	观测	C 波段多普勒天气雷达	CINRAD/CC	安徽四创电子股份有限公司	SXZ-73-2019	2023年12月19日
6	观测	多普勒天气雷达	CINRAD/SA	北京敏视达雷达有限公司	SXZ-02-2019	2023年1月2日
7	观测	新一代 S 波段全相参多普勒天气雷达	CINRAD/SC	成都锦江电子系统工程有限公司	SXZ-59-2018	2022年11月8日
8	观测	高空气象探测雷达	GFE (L) 1	南京大桥机器有限公司	SXZ-42-2018	2022年8月15日
9	观测	全固态 X 波段全相参多普勒天气雷达	YLD1	西安华腾微波有限责任公司	SXZ-31-2018	2022年6月29日
10	观测	方舱式 X 波段全相参多普勒天气雷达	YTD4	南京恩瑞特实业有限公司	SXZ-22-2018	2022年3月27日
11	观测	车载 X 波段全相参多普勒天气雷达	YTD3	安徽四创电子股份有限公司	SXZ-27-2017	2021年11月23日
12	观测	X 波段全相参多普勒天气雷达	YTD2	北京敏视达雷达有限公司	SXZ-26-2017	2021年11月23日
13	观测	X 波段全相参多普勒天气雷达	YTD1	南京恩瑞特实业有限公司	SXZ-25-2017	2021年9月19日

如上表所示，根据中国气象局行政审批平台公告的气象专用技术装备（含人工影响天气作业设备）使用许可证名录，经查询，目前国内尚未有企业以“X 波段相控阵天气雷达”等相关字眼的装备名称获得相关使用许可证。

（2）根据中国气象局 2019 年印发的《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》规划精神，发行人 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于新型气象观测技术装备，其在国内推广使用符合《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》提及的“加强气象观测技术成果转化，依托综合气象观测试验基地，为企业优先提供成果的测试与检验、评估与评价等服务，重点支持行业共性技术和先进适用技术等科技成果的推广应用”以及“扩大创新技术成果试点试用范围，优先支持攻关技术成果的业务转化应用”等鼓励性的政策措施

中国气象局 2019 年印发的《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》，发行人 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于新型气象观测技术装备，具

体如下：

项目	具体发展方向	具体技术装备
发展方向	发展新型气象观测技术装备	2.双偏振相控阵天气雷达 研制双偏振相控阵天气雷达，研究高效扫描技术、新型观测模式、在线检测技术、实时定标技术与定标方法。研制高集成度、高可靠性数字收发阵列模块，开展基于数字阵列与数字波束合成体制相控阵天气雷达关键技术研究。提高天气雷达观测速度和多参数获取能力，增强雷达对气象目标的检测、跟踪、识别性能，改进低层大气折射率和水汽场反演方法，提高定量测量降水准确度
	发展协同观测技术	26.协同观测信息管理和产品应用技术 研究多源观测资料数据质量控制算法和融合算法。研究针对重点区域三维空间气象多要素协同观测方法，研究基于大数据、5G通信、人工智能等的气象资料融合方法，构建气象信息三维实况分析场，为发展更客观准确的天气识别、预报预警方法研究和业务提供更精细可靠的观测数据支撑
		27.自适应网络雷达观测技术 研究基于多部双极化多普勒雷达的自适应雷达观测技术，利用大数据、人工智能等技术，实现网络中的雷达根据天气情况变化和终端用户需要自动对扫描的方位区间、仰角和扫描方式进行动态调整，提高对微型超级单体细微变化的观测能力

如上表所示，公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于“双偏振相控阵天气雷达”，符合《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》的发展新型气象观测技术装备的具体方向；同时，公司的多台双极化相控阵天气雷达可以利用协同观测技术，实现雷达组网协同观测，符合《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》的发展协同观测技术的具体方向。

根据《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》中的发展目标提及：按照“列装一代、研制一代、探索一代”的思路，结合气象事业发展需求，分阶段、分类别推进气象观测技术及装备发展。根据前述规划精神，公司的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于新型气象观测技术装备，符合“列装一代、研制一代、探索一代”的思路，可以归入“分阶段、分类别推进气象观测技术及装备发展”的范畴。

同时《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》提及相关的政策措施，包括：

政策措施	具体内容
(二) 加强技术创新服务平台建设	建立国家级气象观测技术创新服务平台，以研发气象观测领域共性技术与关键技术为主体，面向社会开放、实现科技资源共享、科技研发协同、运行机制创新和技术服务创新，为企业提供技术支撑，规避技术风险，降低开发成本，缩短研发周期，提升企业技术创新能力。加强气象观测技术成果转化，依托综合气象观测试验基地，为企业优先提供成果的测试与检验、评估与评价等服务，重点支持行业共性技术和先进适用技术等科技成果的推广应用，实现科技企业优势互补，促进产业结构优化升级和发展转型
(四) 以用促研推动研发成果试点试用	不定期滚动发布行业需求和发展动态，组织跨行业成果对接，引导企业开展前瞻性技术跟踪和储备。设立气象观测新技术发展行动计划科研专项，鼓励以企业为主体开展重点任务专项研究，并优先推荐申报国家重大科技专项。建立健全气象观测创新技术成果应用机制，扩大创新技术成果试点试用范围，优先支持攻关技术成果的业务转化应用。鼓励气象科研和业务部门联合企业开展气象机理研究和应用试验。推动和引导企业在重大科学试验、综合科学考察、重大保障活动中试点试用创新技术成果

如上表所示，《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035年）》提及要“加强气象观测技术成果转化，依托综合气象观测试验基地，为企业优先提供成果的测试与检验、评估与评价等服务，重点支持行业共性技术和先进适用技术等科技成果的推广应用”以及“扩大创新技术成果试点试用范围，优先支持攻关技术成果的业务转化应用”。发行人的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达属于新型气象观测技术装备，符合相关政策措施要求。

(3) 在国内尚未有企业以“X 波段相控阵天气雷达”等相关字眼的装备名称获得相关使用许可证的情形下，在具体实践中，国内相控阵天气雷达由于属于新型气象观测技术装备，已经有相当数量投入实践使用的案例

根据中国气象局行政审批平台公告的气象专用技术装备（含人工影响天气作业设备）使用许可证名录，经查询，目前国内尚未有企业以“相控阵天气雷达”等相关字眼的装备名称获得相关使用许可证。在实际活动中，根据相关新闻报道，目前国内相控阵天气雷达已经有投入实践使用的案例，主要包括：

国睿科技股份有限公司成功研制出 S 波段双偏振相控阵天气雷达，并将作为福州（闽侯）S 波段相控阵双偏振天气雷达项目开展建设；完成了机场终端区 C 波段数字化相控阵天气雷达的研制，并交付北京大兴国际机场使用。

湖南宜通华盛科技有限公司，广东佛山、浙江台州、陕西旬阳等地有布设相控阵天气雷达产品，产品包括 X 波段单、双偏振相控阵雷达。

中国航天科工集团第二研究院二十三所（含航天新气象科技有限公司）中标

我国最大的海洋综合科考实习船“中山大学”号的船载 C 波段相控阵天气雷达项目；研发的 C 波段相控阵天气雷达在龙卷风高发地江苏省高邮市安装落户等。

如上述所示，在国内尚未有企业以“相控阵天气雷达”等相关字眼的装备名称获得相关使用许可证的情形下，在具体实践中，国内相控阵天气雷达由于属于新型气象观测技术装备，已经有相当数量投入实践使用的案例，也符合《气象观测技术发展-引领计划（2020-2035 年）》提及的“加强气象观测技术成果转化，依托综合气象观测试验基地，为企业优先提供成果的测试与检验、评估与评价等服务，重点支持行业共性技术和先进适用技术等科技成果的推广应用”以及“扩大创新技术成果试点试用范围，优先支持攻关技术成果的业务转化应用”等鼓励性的政策措施。

3、是否可能影响公司产品销售及客户使用，是否存在无相应资质开展生产经营的情况，目前相关许可证的办理进度及预计何时取得

（1）目前，气象专用技术装备使用许可证影响公司产品销售及客户使用的可能性较小，不存在无相应资质开展生产经营的情况

公司目前业务开展不存在气象专用技术装备使用许可证的强制性前置许可，公司在最初的气象部门雷达项目招投标、中标、雷达安装调试、雷达验收维护等各个环节，均未被要求其需要具备气象专用技术装备使用许可证。项目组通过与气象部门、发行人访谈了解到，气象专用技术装备使用许可证并非发行人销售产品的前置性条件，目前暂未获得许可证并不影响各地气象局日常使用。

经访谈广东省气象局的技术专家，由于公司目前的产品 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达及配套是技术较新的设备，目前还没成熟的指标和标准体系，因此目前在各地气象局中使用无需取得专用技术装备使用许可证。该资质不是纳睿雷达开展生产经营活动必须的资质，纳睿雷达目前尚未获得气象专用技术装备使用许可证参加广东省气象局及省内各市气象局的公开招投标不违反相关法律法规，在气象领域不存在重大违法违规，不存在曾经被广东省气象局处罚的情况。

2021 年 9 月 1 日，经访谈中国气象局气象探测中心的技术专家（中国气象局气象探测中心负责承担气象专用技术装备使用许可的测试评估、质量检验和业

务技术审核工作), 目前 X 波段相控阵天气雷达等新型设备均没有气象专用技术装备使用许可证, 新型设备的气象专用技术装备使用许可证不是开展业务的前置性资质。因此目前在各地气象局中使用无需取得专用技术装备使用许可证。该资质不是纳睿雷达开展生产经营活动必须的资质, 纳睿雷达目前尚未获得气象专用技术装备使用许可证参加国内各地气象局的公开招投标不违反相关法律法规, 在气象领域不存在重大违法违规, 不存在曾经被中国气象局处罚的情况。

经电话咨询中国气象局综合观测司装备保障处, 中国气象局负责专用技术装备使用许可实施和监督管理, 各地方气象局负责本辖区范围内的气象观测装备的使用管理, 具体的监管权限在各地方气象局。因此, 部分新型的气象观测装备可以在地方气象局的监督管理范围内进行业务试用, 使用时无需取得专用技术装备使用许可证。

根据中国气象局行政审批平台公告的气象专用技术装备(含人工影响天气作业设备)使用许可证名录, 经查询, 目前国内尚未有企业以“X 波段相控阵天气雷达”等相关字眼的装备名称获得相关使用许可证。

综上, 目前, 气象专用技术装备使用许可证影响公司产品销售及客户使用的可能性较小, 不存在无相应资质开展生产经营的情况。

(2) 目前相关许可证的办理进度及预计何时取得

发行人正在向中国气象局申请气象专用技术装备使用许可证, 根据中国气象局行政审批平台显示, 2021 年 3 月 11 日发行人向中国气象局行政审批平台提交了申请; 发行人于 2021 年 3 月 12 日收到编号为国 42008010120210311039 的《气象专用技术装备使用许可证申请受理通知书》, 显示业务受理。

截至本回复出具之日, 相关申请流程正在进行中。发行人预计 2021 年年底将取得气象专用技术装备使用许可证。

二、中介机构的核查

(一) 核查程序

1、登录中国气象局行政审批平台 (<https://zwfw.cma.gov.cn/index>) 查询公告的气象专用技术装备(含人工影响天气作业设备)使用许可证名录, 并整理其中

涉及雷达设备的名录；

2、查阅《气象专用技术装备使用许可管理办法》《气象专用技术装备使用审批事项服务指南(2016年8月)》《气象专用技术装备使用审批事项服务指南(2020年8月)》等相关规定文件；

3、查阅《气象观测技术发展-引领计划(2020-2035年)》了解相控阵雷达未来的发展规划；

4、访谈中国气象局、广东省气象局的技术专家，了解公司开展业务是否需要气象专用技术装备使用许可证；

5、电话咨询中国气象局综合观测司装备保障处，了解气象专用技术装备使用许可证办理及监督管理的相关情况；

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、由于公司的相控阵天气雷达产品属于创新型产品，国内尚未有企业取得相控阵天气雷达相关装备的气象专用技术装备使用许可证，公司产品具有相关政策鼓励研发及生产，且市场中已经有相当数量投入实践使用的案例，因此气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务前置性资质；

2、气象专用技术装备使用许可证影响公司产品销售及客户使用的可能性较小，公司不存在无相应资质开展生产经营的情况；

3、截至本回复出具之日，相关申请流程正在进行中。发行人预计2021年年底将取得气象专用技术装备使用许可证。

12.关于加中通投资行为

根据招股说明书：发行人前身珠海纳睿达科技有限公司由加中通与自然人刘世良共同出资设立。目前，加中通为发行人第一大股东，且加中通为中外合资企业。

请发行人说明：加中通是否属于外商投资企业境内再投资，相关投资行为是否符合《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》的要求，发行人所处行业领域

是否属于外商投资企业准入负面清单的领域。

请保荐机构、发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一)加中通是否属于外商投资企业境内再投资,相关投资行为是否符合《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》的要求

加中通与自然人刘世良共同出资设立纳睿达,加中通投资公司属于外商投资企业境内再投资。

纳睿雷达从事的业务为 X 波段双极化(双偏振)有源相控阵雷达整机及系统的研发、生产、销售。根据中华人民共和国工业和信息化部出具的无线电发射设备型号核准证,X 波段双极化(双偏振)有源相控阵雷达为多普勒气象雷达,该雷达属于采用双偏振技术多普勒天气雷达的一种。纳睿达设立时有效的《外商投资产业指导目录》(2011)年修订)规定,生产、制造“采用相干或双偏振技术的多普勒天气雷达”在“鼓励外商投资产业目录”之内,因此,纳睿达所从事的业务在鼓励外商投资产业范围之内。

根据《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》(自 2000 年 9 月 1 日起施行),外商投资企业在鼓励类或允许类领域投资设立公司,可以直接向被投资公司所在地公司登记机关提出申请,而不需要向外经贸主管部门提出申请。因此,加中通投资设立纳睿达只需办理工商登记程序即可,加中通的相关投资行为符合《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》的要求。

(二)发行人所处行业领域是否属于外商投资企业准入负面清单的领域

发行人主要从事 X 波段双极化(双偏振)有源相控阵雷达整机及系统的研发、生产、销售,发行人所处行业领域不属于《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2020 年版)》中限制或禁止外商投资企业准入负面清单的领域。

二、中介机构的核查

(一)核查方式

1、取得并查阅加中通、发行人的现行有效的营业执照、公司章程以及工商

登记资料；

2、取得并查阅珠海市商务局出具的加中通“严格遵守有关外商投资方面的法律、法规及规范性文件的规定，没有违反外商投资的不良记录”的证明；

3、取得并查阅珠海市市场监督管理局开具的合规证明；

4、取得并查阅纳睿雷达产品的《无线电发射设备型号核准证》；

5、查阅《外商投资产业指导目录》（2011）年修订）、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》；

6、通过国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn/index.html>）、信用广东（<http://credit.gd.gov.cn>）等网站检索并进行核查。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、加中通投资纳睿达属于外商投资企业境内再投资，相关投资行为符合《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》的要求。

2、发行人所处行业领域不属于外商投资企业准入负面清单的领域。

13.关于服务收入

根据申报材料：招股书披露 2020 年雷达整机对外销量 14 台，保荐工作报告说明截至 2020 年末，公司的雷达产品具体安装建设 34 台，其中山西隰县和蒲县、西藏墨脱等各安装 1 台并实现了服务收入。

请发行人说明：安装建设与对外销售的雷达产品数量的关系，服务收入的具体内容、与产品销售的关联，对于以服务方式进行安装产品的核算方式及其合规性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人的说明

(一) 安装建设与对外销售的雷达产品数量的关系，服务收入的具体内容、与产品销售的关联

1、安装建设与对外销售的雷达产品数量的关系

截至 2021 年 6 月末，公司的安装建设与对外销售的雷达产品数量的关系的具体情况如下：

项目	台数	占比	实现收入情况
对外销售的雷达产品数量 (①)	29.00	67.44%	-
其中：			
广东	26.00	60.47%	对外销售
福建	3.00	6.98%	对外销售
其他安装建设的雷达产品数量 (②)	14.00	32.56%	-
其中：			
福建	3.00	6.98%	尚未实现销售收入
四川	3.00	6.98%	已实现服务收入、其他收入
陕西	3.00	6.98%	尚未实现销售收入
山西	2.00	4.65%	已实现服务收入
山东	1.00	2.33%	已实现服务、开发收入
西藏	1.00	2.33%	已实现服务收入
河南	1.00	2.33%	尚未实现销售收入
安装建设的雷达产品合计的数量 (③=①+②)	43.00	100.00%	

如上表所示，截至 2021 年 6 月 30 日，公司安装建设的雷达产品数量共 43 台，其中对外销售的雷达产品为 29 台，占比为 67.44%；其他安装建设的雷达产品为 14 台，占比 32.56%，主要用于对外提供服务、技术开发以及试验等用途。

报告期内，发行人对应上述其他安装建设的雷达产品的服务收入的具体内容如下表所示：

项目	合同总价	服务期限	服务内容
成都项目	179.80 万元	3 年	收集天气观测的数据，进行数据处理、数据分析后生成的气象产品。
山东项目	50.00 万元	1 年	负责为滨州市气象局 X 波段双偏振相控阵天气雷达对天气观测的数据、数据

			处理、数据分析和专业技术咨询等业务活动。
西藏项目	216.90 万元	3 年	使用 X 波段双偏振相控阵天气雷达,在西藏墨脱连续开展 3 年的云降水观测,并将在西藏墨脱采集的云降水连续观测数据,实时传送到林芝市气象局。
山西隰县项目	40.00 万元	1 年	收集天气观测的数据,进行数据处理、数据分析后生成的气象产品。
山西蒲县项目	40.00 万元	1 年	收集天气观测的数据,进行数据处理、数据分析后生成的气象产品。

与产品销售的关联主要体现为：由于公司产品不同于传统雷达，属于创新性的雷达产品。我国民用领域应用相控阵雷达还处于起步的阶段，因而公司通常会采取必要的技术推广手段，通过与客户合作进行开展研究试验，或开展技术服务等业务获取部分收入，使得客户在短期内对公司的产品、技术得以认识、了解和接受，客户通过试验能够全方位了解公司产品的质量、性能、技术等方面的优势，公司的服务业务既有利于公司积累和丰富产品在不同地理区域内运行数据，以便检验产品的稳定性，又可以为促进最终整机销售的实现做一定铺垫。

（二）以服务方式进行安装产品的核算方式及其合规性

公司以服务方式向客户提供的主要是单机雷达观测气象产品、协同式精细化观测系统融合气象产品等，该等产品或服务需要依赖于公司的雷达及配套设施收集气象数据后经过处理后生成并提供的。

根据《企业会计准则第 4 号——固定资产》：

“第三条固定资产，是指同时具有下列特征的有形资产：

- （一）为生产商品、提供劳务、出租或经营管理而持有的；
- （二）使用寿命超过一个会计年度。

使用寿命，是指企业使用固定资产的预计期间，或者该固定资产所能生产产品或提供劳务的数量。

第四条固定资产同时满足下列条件的，才能予以确认：

- （一）与该固定资产有关的经济利益很可能流入企业；
- （二）该固定资产的成本能够可靠地计量。”

因此，用于提供服务的雷达产品，公司按照固定资产对其进行核算。核算的

具体方法为：公司发出雷达产品，安装完毕达到可使用状态时，公司将雷达产品从存货转入固定资产核算，分5年按照年限平均法计提折旧，核算方式符合企业会计准则要求。

二、中介机构的核查

（一）核查程序

1、获取并查阅发行人提供的服务的相关合同，了解发行人与客户签订合同的条款，了解发行人为客户提供服务的内容；

2、对发行人提供服务的客户进行实地走访，访谈客户了解发行人为客户提供服务的内容；

3、对发行人安装在外为客户提供服务的雷达进行实地盘点，了解发行人安装在外的雷达实际运行情况；

4、获取并核查发行人的关于固定资产管理的相关制度是否健全并得到有效执行，是否符合《企业会计准则》有关要求

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、安装建设与对外销售的雷达产品数量没有直接关系，安装建设及对外销售的雷达产品分别进行单独核算；

2、服务收入的具体内容主要系为客户提供单机雷达观测气象产品及协同式精细化观测系统融合气象产品；公司的服务业务既有利于公司积累和丰富产品在不同地理区域内运行数据，以便检验产品的稳定性，又可以为促进最终整机销售的实现做一定铺垫；

3、对于以服务方式进行安装产品的按照固定资产对其进行核算，符合企业会计准则的相关规定。

14.股东信息核查事项

根据申报材料：（1）本次发行上市保荐机构中信证券通过持有国新国同（浙

江)投资基金合伙企业(有限合伙)财产份额、持有国新国同(杭州)投资管理有限公司、金石投资有限公司股权,从而间接持有华金领越、天禾大健康、长江成长财产份额,进而间接持有发行人股份,但未明确间接持有发行人的股份具体份额;(2)公司直接股东智汇一号、毅达汇邑、互联二号、长江成长存在境外间接持股主体未予穿透核查的情况。

请保荐机构、发行人律师核查并说明:(1)中信证券间接持有发行人股份的份额数量,投资发行人的时间、决策程序,保荐合作协议的签订及实际业务开展的时点,中信证券投资发行人的行为是否符合有关监管规定;(2)未予穿透核查的境外间接持股主体是否属于“最终持有人”或其他可不予穿透核查的情形。

【回复】

一、发行人的说明

(一)中信证券间接持有发行人股份的份额数量,投资发行人的时间、决策程序,保荐合作协议的签订及实际业务开展的时点,中信证券投资发行人的行为是否符合有关监管规定;

1、中信证券间接持有发行人股份的份额数量

2021年8月23日,武汉市市场监督管理局核准天禾大健康合伙人变更事项,咸宁天风睿合股权投资中心(有限合伙)不再持有天禾大健康财产份额。自此,中信证券不再通过天禾大健康间接持有发行人股份。本次变更前,中信证券通过天禾大健康间接持有发行人 0.000000003354136426065%的股权,持股比例小于0.01%持股数量 0.0038908 股,小于 1 股,持股数量较少。具体穿透情况详见“附件一穿透核查情况”之“1、中信证券间接持有发行人股份情况”。

截至本回复报告出具之日,中信证券通过华金领越、长江成长间接持有发行人股权比例及股数情况如下:

直接股东	中信证券通过直接股东间接持有发行人股权比例	股数(股)
华金领越	0.000000002055316965101%	0.0023842
长江成长	0.000000002875043285683%	0.0033351
合计	0.000000004930360250784%	0.0057193

注:具体穿透情况详见“附件一穿透核查情况”之“1、中信证券间接持有发行人股份情况”。

综上，中信证券通过华金领越及长江成长合计间接持有发行人股权比例为 0.000000004930360250784%，低于 0.01%；间接持有股数 0.0057193 股，少于 1 股。中信证券不再通过天禾大健康间接持有发行人股份。

2、中信证券投资发行人的时间、决策程序，保荐合作协议的签订及实际业务开展的时点，中信证券投资发行人的行为是否符合有关监管规定；

(1) 中信证券间接投资发行人的时间、决策过程

直接股东华金领越、天禾大健康、长江成长投资发行人的时间如下：

直接股东	办理完毕工商变更手续
华金领越	2020 年 8 月 25 日
天禾大健康	2020 年 8 月 25 日
长江成长	2020 年 10 月 28 日

中信证券通过华金领越、天禾大健康及长江成长间接持有发行人极少量股权，间接持股比例低于 0.01%，该等投资行为系华金领越、天禾大健康及长江成长等基金管理人所作出的独立投资决策，并非中信证券主动针对公司进行投资。

(2) 保荐合作协议的签订及实际业务开展的时点

中信证券与公司于 2020 年 12 月签订辅导协议，2021 年 6 月签订保荐合作协议。

(3) 中信证券投资发行人的行为是否符合有关监管规定

1) 根据《证券发行上市保荐业务管理办法》第四十二条之规定，“保荐机构及其控股股东、实际控制人、重要关联方持有发行人股份的，或者发行人持有、控制保荐机构股份的，保荐机构在推荐发行人证券发行上市时，应当进行利益冲突审查，出具合规审核意见，并按规定充分披露。通过披露仍不能消除影响的，保荐机构应联合 1 家无关联保荐机构共同履行保荐职责，且该无关联保荐机构为第一保荐机构。”《关于<监管规则适用指引——机构类第 1 号>的说明》中指出，“明确《保荐办法》第 42 条‘通过披露仍不能消除影响’的执行标准。基本思路是，根据注册制推进安排和各板块具体情况，采取差异化安排。一是发行人拟在主板、中小板、创业板、科创板公开发行并上市的，保荐机构及其控股股东、实际控制人、重要关联方持有发行人股份合计超过 7%，或者发行人持有、控制

保荐机构股份超过 7%的，保荐机构在推荐发行人证券发行上市时，应联合 1 家无关联保荐机构共同履行保荐职责，且该无关联保荐机构为第一保荐机构。”

结合发行人的工商资料，华金领越、天禾大健康及长江成长的合伙协议，国家企业信用信息公示系统的公示信息，保荐机构通过华金领越、天禾大健康及长江成长持有发行人的股份小于 0.01%，未达到 7%，且在推荐发行人证券发行上市时已进行利益冲突审查，出具了合规审核意见，并按规定充分披露。发行人未持有保荐机构的股份，符合《证券发行上市保荐业务管理办法》的规定。

2) 根据《证券公司另类投资子公司管理规范》第十七条规定，“证券公司担任拟上市企业首次公开发行股票辅导机构、财务顾问、保荐机构、主承销商或担任拟挂牌企业股票挂牌并公开转让的主办券商的，应当按照签订有关协议或者实质开展相关业务两个时点孰早的原则，在该时点后另类子公司不得对该企业进行投资”。华金领越、天禾大健康及长江成长非中信证券另类投资子公司，不适用于《证券公司另类投资子公司管理规范》的相关监管规定。

3) 根据《证券公司私募投资基金子公司管理规范》第十六条规定，“证券公司担任拟上市企业首次公开发行股票辅导机构、财务顾问、保荐机构、主承销商或担任拟挂牌企业股票挂牌并公开转让的主办券商的，应当按照签订有关协议或者实质开展相关业务两个时点孰早的原则，在该时点后私募基金子公司及其下设基金管理机构管理的私募基金不得对该企业进行投资”。华金领越、天禾大健康及长江成长非中信证券设立的私募基金子公司及其下设基金管理机构管理的私募基金，不适用于《证券公司私募投资基金子公司管理规范》的相关监管规定。

综上，中信证券通过华金领越、天禾大健康及长江成长三家直接持股主体持有发行人的股份未超过 7%，且上述直接持股主体投资行为系华金领越、天禾大健康及长江成长等基金管理人所作出的独立投资决策，符合《证券发行上市保荐业务管理办法》等相关规定。保荐机构关联公司间接持股发行人的情形符合相关监管要求，不会影响本次保荐业务的独立性。

(二)未予穿透核查的境外间接持股主体是否属于“最终持有人”或其他可不予穿透核查的情形

发行人股东中存在部分未予穿透核查的境外间接持股主体，该部分未予穿透核查的境外间接持股主体间接持有发行人股份数量少于 10 万股或持股比例低于 0.01%，符合上海证券交易所《关于进一步规范股东穿透核查的通知》中可不予穿透的情形。该部分未予穿透的境外间接持股主体具体持股情况如下：

1、智汇一号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

智汇一号系备案私募基金，其合伙人穿透后存在境外公司利航投资有限公司（香港企业），未予进一步穿透。上述境外主体间接持股情况详见“附件一穿透核查情况”之“(1) 智汇一号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况”。

利航投资有限公司间接持有发行人股权比例为 0.003325% 持股比例小于 0.01%；间接持有发行人股份数为 3,857 股，持股数少于 10 万股。

2、毅达汇邑未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

毅达汇邑系备案私募基金，其合伙人穿透后最终持有人存在境外公司中晖贸易有限公司（香港公司）及莹庄有限公司（香港公司），未予进一步穿透。上述境外主体间接持股情况详见“附件一穿透核查情况”之“(2) 毅达汇邑未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况”。

(1) 中晖贸易有限公司间接持有发行人股权比例为 0.085088392%；间接持有发行人股份数为 98,703 股，间接持股数少于 10 万股。

(2) 莹庄有限公司间接持有发行人股权比例为 0.0008595%，少于 0.01%；间接持有发行人股份数为 997 股，间接持股数少于 10 万股。

3、互联二号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

互联二号系备案私募基金，其合伙人穿透后存在境外公司中国光大财务有限公司，未予进一步穿透。上述境外主体间接持股情况详见“附件一穿透核查情况”之“(3) 互联二号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况”。

中国光大财务有限公司间接持有发行人股权比例为 0.018979074%，少于 0.01%；间接持有发行人股份数为 22,016 股，持股数少于 10 万股。

4、长江成长未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

长江成长系备案私募基金，其合伙人穿透后存在境外公司日本住友生命保险公司及泰国盘古银行，未予进一步穿透。上述境外主体间接持股情况详见“附件一穿透核查情况”之“(4)长江成长未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况”。

(1) 日本住友生命保险公司间接持有发行人股权比例为 0.00624404%，少于 0.01%；间接持有发行人股份数为 7,243 股，持股数少于 10 万股。

(2) 泰国盘古银行间接持有发行人股权比例为 0.0031220204%，少于 0.01%；间接持有发行人股份数为 3,622 股，持股数少于 10 万股。

综上，根据上海证券交易所《关于进一步规范股东穿透核查的通知》之规定，“对于持股较少、不涉及违法违规“造富”等情形的，保荐机构会同发行人律师实事求是发表意见后，可不穿透核查。……持股较少可结合持股数量、比例等因素综合判断。原则上，直接或间接持有发行人股份数量少于 10 万股或持股比例低于 0.01%的，可认定为持股较少”。纳睿雷达的股东中境外间接主体持股数量均低于 10 万股，持股较少，不涉及违法违规“造富”等情形，属于可不予穿透核查的情形。

二、中介机构的核查

(一) 核查程序

1、查阅了《证券发行上市保荐业务管理办法》《证券公司私募投资基金子公司管理规范》《证券公司另类投资子公司管理规范》等保荐业务及证券公司直投业务相关法律法规，查阅了中信证券关于保荐发行人本次发行项目的相关流程、协议文件；

2、了解并查阅了中信证券内部相关制度，分析保荐机构关联公司间接持股发行人是否影响本次保荐业务的独立性；

3、取得并核查股东的工商登记资料、营业执照、入股发行人的股权转让或增资协议、合伙协议、私募基金备案证；

4、取得并核查股东出具的《关于与公司客户、供应商及中介机构无关联关系的承诺》《关于普通合伙人及其实际控制人、有限合伙人的情况说明》等文件；

5、通过国家企业信用信息公示系统、企查查 (<https://www.qcc.com/>) 查询各级股东持股情况。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、中信证券通过华金领越、天禾大健康及长江成长三家直接持股主体持有发行人的股份未超过 7%，且上述直接持股主体投资早于中信证券与发行人签订合作协议的时点，符合《证券发行上市保荐业务管理办法》等相关规定。保荐机构关联公司间接持股发行人的情形符合相关监管要求，不会影响本次保荐业务的独立性；

2、纳睿雷达股东中存在的境外间接持股主体持股数量均低于 10 万股，持股较少，不涉及违法违规“造富”等情形，根据上海证券交易所《关于进一步规范股东穿透核查的通知》之规定，属于可不予穿透核查的情形。

15.其他

15.1 删除招股说明书披露的发行人最近一年新增股东穿透情况及私募基金管理人基本情况，并按照《科创板招股书准则》第七十一条规定精简招股说明书会计政策和会计估计相关内容，突出重大性和相关性，不应简单重述一般会计原则。

【回复】

一、删除招股说明书披露的发行人最近一年新增股东穿透情况及私募基金管理人基本情况

【回复】

发行人已经在招股书中“附件四最近一年新增股东基本情况”中将披露的发行人最近一年新增股东穿透情况及私募基金管理人基本情况删除。

二、按照《科创板招股书准则》第七十一条规定精简招股说明书会计政策和会计估计相关内容，突出重大性和相关性，不应简单重述一般会计原则。

【回复】

发行人已经在招股书中“第八节财务会计信息与管理层分析”之“五、报告期内采用的重要会计政策及会计估计”中按照《科创板招股书准则》第七十一条规定精简招股说明书会计政策和会计估计相关内容。

15.2 请发行人、控股股东、实际控制人对照《关于切实提高招股说明书（申报稿）质量和问询回复质量相关注意事项的通知》要求重新出具“对欺诈发行上市的股份购回承诺”。

【回复】

发行人、控股股东、实际控制人已对照《关于切实提高招股说明书（申报稿）质量和问询回复质量相关注意事项的通知》要求重新出具“对欺诈发行上市的股份购回承诺”，并在招股说明书“附件一与本次发行上市相关的重要承诺及履行情况”中披露如下：

“1、发行人承诺

（1）本公司保证本公司本次公开发行股票并在科创板上市的应用文件均为真实、准确、完整、有效，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏的情形，本次发行不存在任何欺诈发行的情形。

（2）本公司首次公开发行股票并在科创板上市后，如本公司因存在欺诈发行被证券监管机构或司法部门认定不符合发行上市条件、以欺骗手段骗取发行注册的，本公司承诺在上述违法违规行为被证券监管机构等有权机构确认后5个交易日内启动股份购回程序，购回本公司本次公开发行的全部新股。购回价格按照中国证监会、上海证券交易所颁布的规范性文件依法确定，本公司将根据届时有效的相关法律法规的要求履行相应股份购回义务。

2、控股股东承诺

（1）加中通保证公司本次公开发行股票并在科创板上市的应用文件均为真实、准确、完整、有效，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏的情形，本次发行不存在任何欺诈发行的情形。

（2）公司首次公开发行股票并在科创板上市后，如公司因存在欺诈发行被证券监管机构或司法部门认定不符合发行上市条件、以欺骗手段骗取发行注册

的，加中通承诺在上述违法违规行为被证券监管机构等有权机构确认后5个工作日内启动股份回购程序，购回公司本次公开发行的全部新股。回购价格按照中国证监会、上海证券交易所颁布的规范性文件依法确定，加中通将根据届时有效的相关法律法规的要求履行相应股份回购义务。

3、实际控制人承诺

(1) 本人保证公司本次公开发行股票并在科创板上市的应用文件均为真实、准确、完整、有效，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏的情形，本次发行不存在任何欺诈发行的情形。

(2) 公司首次公开发行股票并在科创板上市后，如公司因存在欺诈发行被证券监管机构或司法部门认定不符合发行上市条件、以欺骗手段骗取发行注册的，本人承诺在上述违法违规行为被证券监管机构等有权机构确认后5个工作日内启动股份回购程序，购回公司本次公开发行的全部新股。回购价格按照中国证监会、上海证券交易所颁布的规范性文件依法确定，本人将根据届时有效的相关法律法规的要求履行相应股份回购义务。”

15.3 请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表明确意见。

【回复】

一、与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况

自发行人首次申报至本回复报告签署日，主要媒体质疑报道如下：

序号	时间	媒体或自媒体平台	标题	关注点
1	2021-6-28	资本邦	应收账款逐年上升纳睿雷达科创板IPO 如何应对经营业绩下滑风险？	应收账款上升、经营业绩下滑
2	2021-08-14	IPO 日报	这家公司走“高奢”路线：一年卖出 10 多台雷达，一套售价近 700 万……	收入稳定性、销售区域集中风险

二、保荐机构核查情况

上述媒体报道主要关注内容可总结为以下要点，经保荐机构核查，发行人已就相关情况在招股说明书中进行披露，具体如下：

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对经营业绩涉及的风险因素披露如下：

“(二) 经营业绩下滑风险

报告期内，公司实现营业收入分别为95.83万元、10,495.71万元、13,128.74万元及5,052.74万元，年均复合增长率为1070.47%，但公司经营业绩受宏观经济、财政预算、下游市场需求状况、生产成本等多种因素的影响，一旦某项因素发生重大不利变化，可能会导致公司的业绩出现下滑的风险。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“五、财务风险”中对应收账款涉及的风险因素披露如下：

“(一) 应收账款回收风险

报告期各期末，公司应收账款分别为1.34万元、1,734.65万元、7,825.96万元及6,901.50万元，占流动资产的比例分别为0.02%、16.79%、27.53%及24.10%，呈逐渐上升的趋势。公司客户主要为政府客户或事业单位，此类客户受其付款审批流程较为复杂，付款进度往往受其资金预算、上级主管部门拨款情况影响，付款周期一般较长，一旦客户付款延期或款项无法收回，将给公司带来一定的损失。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及收入稳定性的风险因素披露如下：

“(五) 对政府客户或事业单位依赖，造成盈利波动、收款滞后的风险

报告期内，公司对政府客户或事业单位的销售收入占主营业务收入的比例分别为100.00%、99.95%、99.98%及100.00%，政府部门用于气象监测的财政预算的变动将对公司的销售规模和盈利状况产生影响，使得公司存在盈利波动的风险。

同时，由于受政府类客户的采购付款周期的影响，这些客户的付款时点存在一定滞后的情况，因此，公司存在收款时点滞后的可能性。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及销售区域集中的风险因素披露如下：

“(七) 销售区域过于集中的风险

报告期内，公司在华南地区的销售收入占总销售收入比例分别为85.23%、99.61%、79.02%及95.94%，销售区域较为集中，如果未来由于技术、政策等因素出现变化后导致华南地区市场竞争格局或市场需求出现变化，可能对公司的销售收入造成不利影响，故公司存在销售区域集中风险。”

经核查，保荐机构认为：针对经营业绩下滑、应收账款逐年上升、收入稳定性、销售区域集中的风险，发行人均已在招股书“第四章风险因素”相关章节充分披露了相关风险事项。

三、核查意见

保荐机构已就媒体质疑及发行人对相应事项的信息披露进行核查，上述媒体质疑事项均已在招股说明书及其他信息披露文件中进行了完整披露。

保荐机构总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（此页无正文，为广东纳睿雷达科技股份有限公司《关于广东纳睿雷达科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复报告》之盖章页）

广东纳睿雷达科技股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读广东纳睿雷达科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认审核问询函回复报告内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

董事长：



XIAOJUN BAO

(包晓军)

广东纳睿雷达科技股份有限公司



(此页无正文，为中信证券股份有限公司《关于广东纳睿雷达科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复报告》之盖章页)

保荐代表人：



王昌



张锦胜



中信证券股份有限公司

2021年9月30日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读广东纳睿雷达科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

董事长：


张佑君



保荐机构总经理声明

本人已认真阅读广东纳睿雷达科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

总经理：



杨明辉



附件一穿透核查情况

1、中信证券间接持有发行人股份情况

(1) 中信证券通过华金领越间接持有发行人股份情况

1) 中信证券通过国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	华金领越	1.1690%
2	****发展产业投资基金（有限合伙）	26.0417%
3	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业（有限合伙）	19.3548%
4	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
5	深圳市普泰投资发展有限公司	0.6579%
6	中航信托股份有限公司	100.0000%
7	中航投资控股有限公司	82.7279%
8	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
9	国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）	19.9164%
10.1	中信证券	28.9669%
10.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
11	中信证券	10.2000%

注：穿透股东持有上一层级的股权比例通过国家企业信用信息公示系统、企查查查询，下同；

2) 中信证券通过国新国同（杭州）投资管理有限公司间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	华金领越	1.1690%
2	****发展产业投资基金（有限合伙）	26.0417%
3	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业（有限合伙）	19.3548%
4	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
5	深圳市普泰投资发展有限公司	0.6579%
6	中航信托股份有限公司	100.0000%
7	中航投资控股有限公司	82.7279%
8	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
9	国同新航（苏州）基金管理有限公司	0.9958%

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
10	国新国同（杭州）投资管理有限公司	100.0000%
11.1	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.0100%
12	中信证券	10.2000%
11.2	国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）	99.9900%
12.1	中信证券	28.9669%
12.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
13	中信证券	10.2000%

3) 中信证券通过金石投资有限公司间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	华金领越	1.1690%
2	****发展产业投资基金（有限合伙）	26.0417%
3	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业（有限合伙）	19.3548%
4	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
5	华能贵诚信托有限公司	0.6579%
6	贵州开磷有限责任公司	0.0312%
7	贵州开磷集团股份有限公司	100.0000%
8	金石投资有限公司	10.5822%
9	中信证券	100.0000%

(2) 中信证券通过天禾大健康间接持有发行人股份情况

2021年8月，天禾大健康合伙人变更，咸宁天风睿合股权投资中心（有限合伙）不再持有天禾大健康财产份额。2021年8月23日武汉市市场监督管理局核准本次变更事项。自此，中信证券不再通过天禾大健康间接持有发行人股份。本次变更前，中信证券持有发行人股权情况如下：

1) 中信证券通过国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	天禾大健康	0.2660%
2	咸宁天风睿合股权投资中心（有限合伙）	19.4030%
3	天风天睿投资股份有限公司	15.4762%
4	深圳前海盛世轩金投资企业（有限合伙）	0.8307%

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
5	盛世景资产管理集团股份有限公司	29.9700%
6	嘉兴展翼五号投资合伙企业（有限合伙）	8.0622%
7.1	中航信托股份有限公司	90.9091%
8	中航投资控股有限公司	82.7279%
9	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
10	国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）	19.9164%
11.1	中信证券	28.9669%
11.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
12	中信证券	10.2000%
7.2	深圳市普泰投资发展有限公司	9.0909%
8	中航信托股份有限公司	100.0000%
9	中航投资控股有限公司	82.7279%
10	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
11	国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）	19.9164%
12.1	中信证券	28.9669%
12.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
13	中信证券	10.2000%

2) 中信证券通过国新国同（杭州）投资管理有限公司间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	天禾大健康	0.2660%
2	咸宁天风睿合股权投资中心（有限合伙）	19.4030%
3	天风天睿投资股份有限公司	15.4762%
4	深圳前海盛世轩金投资企业（有限合伙）	0.8307%
5	盛世景资产管理集团股份有限公司	29.9700%
6	嘉兴展翼五号投资合伙企业（有限合伙）	8.0622%
7.1	中航信托股份有限公司	90.9091%
8	中航投资控股有限公司	82.7279%
9	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
10	国同新航（苏州）基金管理有限公司	0.9958%
11	国新国同（杭州）投资管理有限公司	100.0000%
12.1	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.0100%

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
13	中信证券	10.2000%
12.2	国新国同(浙江)投资基金合伙企业(有限合伙)	99.9900%
13.1	中信证券	28.9669%
13.2	国新国控(杭州)投资管理有限公司	0.1142%
14	中信证券	10.2000%
7.2	深圳市普泰投资发展有限公司	9.0909%
8	中航信托股份有限公司	90.9091%
9	中航投资控股有限公司	82.7279%
10	国同新航(苏州)产业投资基金合伙企业(有限合伙)	4.1747%
11	国同新航(苏州)基金管理有限公司	0.9958%
12	国新国同(杭州)投资管理有限公司	100.0000%
13.1	国新国控(杭州)投资管理有限公司	0.0100%
14	中信证券	10.2000%
13.2	国新国同(浙江)投资基金合伙企业(有限合伙)	99.9900%
14.1	中信证券	28.9669%
14.2	国新国控(杭州)投资管理有限公司	0.1142%
15	中信证券	10.2000%

(3) 中信证券通过长江成长间接持有发行人股份情况

1) 中信证券通过国新国同(浙江)投资基金合伙企业(有限合伙)间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	长江成长	0.5260%
2	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业(有限合伙)	15.6694%
3	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
4	深圳市普泰投资发展有限公司	0.6579%
5	中航信托股份有限公司	100.0000%
6	中航投资控股有限公司	82.7279%
7	国同新航(苏州)产业投资基金合伙企业(有限合伙)	4.1747%
8	国新国同(浙江)投资基金合伙企业(有限合伙)	19.9164%
9.1	中信证券	28.9669%

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
9.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
10	中信证券	10.2000%

2) 中信证券通过国新国同（杭州）投资管理有限公司间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	长江成长	0.5260%
2	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业(有限合伙)	15.6694%
3	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
4	深圳市普泰投资发展有限公司	0.6579%
5	中航信托股份有限公司	100.0000%
6	中航投资控股有限公司	82.7279%
7	国同新航（苏州）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	4.1747%
8	国同新航（苏州）基金管理有限公司	0.9958%
9	国新国同（杭州）投资管理有限公司	100.0000%
10.1	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.0100%
11	中信证券	10.2000%
10.2	国新国同（浙江）投资基金合伙企业（有限合伙）	99.9900%
11.1	中信证券	28.9669%
11.2	国新国控（杭州）投资管理有限公司	0.1142%
12	中信证券	10.2000%

3) 中信证券通过金石投资有限公司间接持股情况

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	长江成长	0.5260%
2	湖北省长江经济带产业引导基金合伙企业(有限合伙)	15.6694%
3	湖北省长江经济带产业基金管理有限公司	0.2494%
4	华能贵诚信托有限公司	0.6579%
5	贵州开磷有限责任公司	0.0312%
6	贵州开磷集团股份有限公司	100.0000%
7	金石投资有限公司	10.5822%
8	中信证券	100.0000%

2、境外间接持股主体间接持有发行人股份情况

(1) 智汇一号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

智汇一号系备案私募基金，其合伙人穿透的最终持有人存在境外公司利航投资有限公司（香港企业），未予进一步穿透。

境外间接持股主体利航投资有限公司持股情况如下：

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	智汇一号	0.266%
2	广东乡融股权投资基金管理有限公司	12.50%
3	广州乡村振兴控股集团有限公司	100.00%
4	广州市太阳城集团有限公司	10.00%
5	广州太阳城大酒店有限公司	100.00%
6	利航投资有限公司	100.00%

注：穿透股东持有上一层级的股权比例通过国家企业信用信息公示系统、企查查查询，下同。

(2) 毅达汇邑未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

毅达汇邑系备案私募基金，其合伙人穿透的最终持有人存在境外公司中晖贸易有限公司（香港公司）及莹庄有限公司（香港公司），未予进一步穿透。

境外间接持股主体中晖贸易有限公司、莹庄有限公司持股情况如下：

1) 中晖贸易有限公司

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	毅达汇邑	0.526%
2	江门启顺科技合伙企业（有限合伙）	16.6667%
3	晶浩（深圳）股权投资基金合伙企业（有限合伙）	98.0392%
4	中晖贸易有限公司	99%

2) 莹庄有限公司

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	毅达汇邑	0.526%
2	江门启顺科技合伙企业（有限合伙）	16.6667%
3	晶浩（深圳）股权投资基金合伙企业（有限合伙）	98.0392%
4	前海万汇股权投资管理（深圳）有限公司	1%
5	莹庄有限公司	100%

(3) 互联二号未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

互联二号系备案私募基金，其合伙人穿透的最终持有人存在境外公司中国光大财务有限公司，未予进一步穿透。

境外间接持股主体中国光大财务有限公司持股情况如下：

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	互联二号	0.789%
2	江苏溧阳光控股权投资合伙企业（有限合伙）	4.8193%
3.1	溧阳光控君和股权投资有限公司	49%
4	溧阳光控投资有限公司	100%
5	常州光控投资有限公司	100%
6	中国光大财务有限公司	100%
3.2	溧阳光控嘉鑫股权投资合伙企业（有限合伙）	1%
4	江苏光控嘉辉股权投资管理有限公司	91.3043%
5	溧阳光控投资有限公司	100%
6	常州光控投资有限公司	100%
7	中国光大财务有限公司	100%

(4) 长江成长未予穿透核查的境外间接持股主体持股情况

长江成长系备案私募基金，其合伙人穿透的最终持有人存在境外公司日本住友生命保险公司及泰国盘古银行，未予进一步穿透。

境外间接持股主体日本住友生命保险公司、泰国盘古银行持股情况如下：

1) 日本住友生命保险公司

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	长江成长	0.526%
2	中国人民人寿保险股份有限公司	11.8708%
3	日本住友生命保险公司	10%

2) 泰国盘古银行

层级	股东	直接持有上一层级的股权比例
1	长江成长	0.526%
2	中国人民人寿保险股份有限公司	11.8708%
3	泰国盘古银行	5%