

# 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）



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 12 月 7 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第三轮审核问询函》（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

目 录.....	3
1.关于收入确认政策 .....	4
2.关于惠州项目和佛冈项目 .....	35
3.关于业务与技术 .....	42
4.其他.....	69
保荐机构总体意见 .....	85

## 1.关于收入确认政策

根据申报材料及问询回复：（1）发行人的收入确认政策为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）经查，会计政策、合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述不完全一致；（3）发行人产品均为 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达，客户主要集中在广东省各地市的气象局，但合同约定的步骤存在差异；（4）中国气象局《新一代天气雷达系统出厂验收测试大纲》《新一代天气雷达系统现场验收测试大纲》《新一代天气雷达系统业务验收规定（试行）》等已对天气雷达出厂测试验收、阵地安装测试验收、和业务化验收流程作出了较为明确的要求。另根据本所科技创新咨询委员会咨询意见，雷达产品最终验收需要运行 3 个月 1 年以上时间，安装完成 1-15 天即认定雷达系统运行达到稳定状态进行的验收，一般为现场验收，提交业务验收需具备无故障运行时长至少要超过 1500 小时的条件。报告期内发行人共 13 个项目，其中 9 个项目的安装完成到系统验收或者终期验收时点在 50 天以内，5 个项目安装完成到系统验收在 1-15 天内，与行业惯例不符。

请发行人说明：（1）系统验收和终期验收划分的依据和标准，13 个合同收入确认的标准是否一致，系统验收到终验过程是否发生成本，发行人有无进行实质性的工作，系统验收材料和终验材料是否存在差异，丰富典型天气案例是否为必要条件；（2）发行人目前已售产品的使用是否正常，是否存在退换货，发行人该类业务开展时间较短、累计交付产品数量较少，是否有足够证据支持其产品系统交付时点即基本确定符合合同要求、实现主要风险报酬的转移；

（3）收入确认政策中经客户验收的确切含义及具体标志，结合发行人会计政策、合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述不完全一致，按项目逐一说明回复中提供的会计政策中产品“经客户验收”的具体标志与合同对产品的验收标准是否一致，产品交付标准及客户的系统验收报告是否一致，收入确认会计政策执行是否具有 consistency；（4）在产品相同、客户主要为气象局的背景下，不同合同约定的验收步骤和验收条款存在不一致的原因，系统验收对客户的主要意义和作用，约定系统验收是否符合行业惯例，系统验收是否存在商业实质，请逐个项目说明系统验收会的组织方、相关专家如何确定、验收流程是否规范开展、开展的具体情况、提供哪些数据、是否与合同要求一致，并提供会议纪要

等证明材料；（5）发行人产品验收是否符合气象雷达产品测试大纲、验收规定的要求，验收时间与气象雷达产品验收惯例不符的原因，发行人产品与 C 和 S 波段产品在验收上是否有实质性差异、不需要较长运行期验收是否合理，请结合前述验收规定分析收入确认政策的合理性。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查过程、核查手段以及核查结论。

## 【回复】

### 一、发行人的说明

（一）系统验收和终期验收划分的依据和标准，13 个合同收入确认的标准是否一致，系统验收到终验过程是否发生成本，发行人有无进行实质性的工作，系统验收材料和终验材料是否存在差异，丰富典型天气案例是否为必要条件

#### 1、系统验收和终期验收划分的依据和标准

在既有系统验收又有终期验收的项目中，气象局在招标文件中已经对系统验收和终期验收的条款及相关要求进行约定，公司是响应各地气象局的招标条款及配合其安排进行验收的相关工作，系统验收和终期验收区分如下：

系统验收的前提条件为发行人的雷达产品的技术指标及相关功能达标，在安装调试完成并投入观测业务试运行后，系统运行需要达到稳定状态，气象数据产品输出符合合同要求。

终期验收对于系统运行稳定状态及气象数据输出要求与系统验收阶段相同，更多的是对将业务全过程的规范性及完整性进行检查及验收过程的所有资料进行整理并归档，终期验收发挥的作用主要是一方面丰富典型天气抓取案例，另一方面进一步验证雷达运行的稳定性。

公司雷达产品在系统验收已经达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求，此时已经满足公司的收入确认政策；根据对气象局的访谈及函证确认在完成系统验收后，气象局已经取得了雷达精细化探测系统的控制权，产品的主要风险报酬已经转移给气象局，因此公司在系统验收时确认收入具有合理性。

## 2、13 个合同收入确认的标准是否一致

公司销售项目是通过公开招投标获取的，公司与气象局签订的合同遵循的是在招标材料中由气象局制定的合同格式条款，不同气象局的合同条款存在一定差异，但公司的收入确认标准一贯是按照雷达系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时并经客户验收进行的。

发行人 13 个销售项目合同中，其中 4 个以终期验收作为收入确认时点项目条款中由于合同中没有约定系统验收阶段，根据合同条款约定，仅在终期验收时雷达系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求；而 9 个以系统验收作为收入确认时点项目由于合同条款约定在系统验收时雷达系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求。

根据上述情况，发行人目前的 13 个合同收入确认的标准一致，均是确认为在雷达精细化探测系统产品交付使用、系统安装调试完成，投入观测业务试运行后，系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时并经客户验收。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。

## 3、系统验收到终验过程是否发生成本，发行人有无进行实质性的工作

发行人在系统验收前需要将货物交给业主，对货物进行安装调试并进行技术指导等工作，在系统验收完成后，发行人的实质性工作及主要义务已经完成。在系统验收到终期验收之间，发行人的主要工作是对雷达设备进行定期巡检，可能会发生巡检的人工及差旅费，检修的原材料等费用，该等费用发生的金额较小，除下述项目外，其他项目期间未发生支出，发生费用的具体情况如下：

序号	客户名称	项目名称	系统验收到终期验收发生的费用（万元）
1	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	3.09
2	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	4.03
3	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	1.48
4	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	0.54
5	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	0.08

#### 4、系统验收材料和终验材料是否存在差异

系统验收和终期验收提交资料的差异情况如下表所示：

序号	类型	系统验收	终期验收
1	项目总体概况	√	√
2	雷达合格证、软件授权书及名牌照	√	√
3	雷达检验报告（包括出厂检验报告及自检报告）	√	√
4	雷达客户出厂验收报告	√	√
5	雷达站及融合数据产品图例	√	√
6	天气雷达应用个例（如有，取决于典型天气案例发生时间）	√	√
7	系统验收确认书及专家意见	√	-
8	系统验收到终期验收的运行记录	-	√
9	终期验收确认书及专家意见	-	√

注：如项目中包含雷达塔建设，终期验收需要提交雷达塔基础设施建设资料，需要对雷达塔的建设和使用情况进行总结。

由上表可见，系统验收和终期验收提交的资料大部分是一致的，主要包括雷达的检验报告、出厂验收报告、数据产品图例等；在项目完成系统验收时，并取得系统验收确认书及专家意见，已表明发行人的雷达产品已经能够稳定运行并输出符合合同要求的气象产品，输出气象产品图例一般为①单台雷达站气象产品：基本量产品、降水产品、风速产品、风暴产品、气旋产品、切变产品、粒子分类产品；②雷达站融合气象产品（如有两台或以上雷达组网）：基本融合气象产品、降水产品、风暴产品、风场产品、气旋产品、粒子相态分类产品。

发行人在系统验收提交的材料和终期验收的具体差异主要为雷达塔施工资料 and 运行记录：1）如项目中包含雷达塔建设，雷达塔基础设施建设资料，终期验收需要对雷达塔的建设和使用情况进行总结；2）培训及运行阶段的相关资料，主要是记录在系统验收到终期验收之间的雷达运行情况，进一步验证雷达产品的稳定性。

## 5、丰富典型天气案例是否为必要条件

发行人产品是标准化产品，出厂前已经经过严格验收，同时发行人产品具有高度集成、小型化的特点，整机封装运达现场连通网络和电源后即可投入运行，过往的业务运行中发行人积累较为丰富的天气案例，因此发行人的产品具有抓取典型天气的案例的能力。

目前 X 波段双偏振相控阵雷达的验收工作均由各地方气象局组织和安排，发行人根据气象局的工作安排配合其进行验收工作，对于终期验收并未有明确的前提条件，如东莞市气象局根据自身工作安排，将项目的系统验收和整体验收安排同一天进行。综上，丰富典型天气案例不是发行人产品终期验收的必要条件。

**（二）发行人目前已售产品的使用是否正常，是否存在退换货，发行人该类业务开展时间较短、累计交付产品数量较少，是否有足够证据支持其产品在系统交付时点即基本确定符合合同要求、实现主要风险报酬的转移**

### 1、发行人目前已售产品的使用是否正常，是否存在退换货

截至本回复签署日，发行人已经销售的产品均使用正常，未曾出现退换货的情况。

**2、发行人该类业务开展时间较短、累计交付产品数量较少，是否有足够证据支持其产品在系统交付时点即基本确定符合合同要求、实现主要风险报酬的转移**

#### （1）雷达产品已经正常运行，气象数据产品输出符合要求

雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求是指雷达系统能够正常运行，收集气象数据，对收集的数据进行处理并输出合同中约定的气象产品（如基本量产品、降水产品、风速产品、风暴产品、气旋产品及切变产品）并将气象产品传输到地方气象局的服务器中，地方气象局能够使用雷达系统的软件实现气象产品自动处理、图形参数显示、查询等功能并利用上述气象产品进行天气预报和预警。系统验收合格，说明雷达系统达到上述条件，客户可以自主取得雷达系统输出的气象产品用于天气预报和预警，与产品相关的主要经济利益已经流向客户。同时，产品的控制权已经实现转移，发行人虽

然根据合同要求为客户提供维保或质保服务，但与产品所有权相关的风险已经转移到客户。

### (2) 系统验收经过专家判断

雷达系统持续输出气象产品后，发行人判断雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求，按照各地气象局的要求进行准备资料，相关的文件准备完毕后向各地气象局提出验收。随后气象局审核发行人资料，组织专家会进行验收。验收专家组由各地气象局进行组织，邀请的专家一般需要具备雷达或气象观测相关专业背景，同时具有副高或以上职称。专家组组长由专家组内部推举，一般是在从事雷达或气象观测行业时间较长，具有丰富的工作经验的专家担任。经验收后，发行人取得客户签字盖章的系统验收报告和专家验收意见。

### (3) 项目经系统验收后发行人产品控制权实现转移

为了进一步验证发行人以系统验收作为收入确认时点的合理性，中介机构对相关客户做了函证，函证中列明系统验收相关内容：“系统验收时，雷达精细化探测系统运行已经达到稳定状态，并已稳定输出气象数据产品。各项指标已符合合同要求，雷达精细化探测系统已通过实质性验收。完成系统验收后，贵局已取得雷达精细化探测系统的控制权”，上述函证获得了客户盖章确认信息证明无误。前述函证进一步支持了产品在系统交付时点即符合合同要求、实现主要风险报酬的转移。函证具体情况如下表所示：

序号	客户	项目名称	发函日期	回函情况
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	2021/11/12	已回函确认信息 无误
2	广东省江门市气象局	X 波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统采购项目	2021/11/12	已回函确认信息 无误
3	福建省福州市气象局	X 波段相控阵双偏振天气雷达项目	2021/11/12	已回函确认信息 无误
4	福建省福州市气象局	X 波段双偏振相控阵天气雷达	2021/11/12	已回函确认信息 无误
5	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	2021/11/12	已回函确认信息 无误
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合同	2021/11/12	已回函确认信息 无误

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	2021/11/12	已回函确认信息 无误
8	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	2021/11/12	已回函确认信息 无误
9	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 波段双极化有极相控阵天气雷达设备及附属设备系统配套服务	2021/11/12	已回函确认信息 无误

(三) 收入确认政策中经客户验收的确切含义及具体标志，结合发行人会计政策、合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述不完全一致，按项目逐一说明回复中提供的会计政策中产品“经客户验收”的具体标志与合同对产品的验收标准是否一致，产品交付标准及客户的系统验收报告是否一致，收入确认会计政策执行是否具有统一性

#### 1、收入确认政策中经客户验收的确切含义及具体标志

经客户验收的确切含义：验收时主要关注雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求。

经客户验收的具体标志：1) 系统运行稳定为雷达系统达到连续 24 小时不间断运行状态；2) 气象数据收发正常为雷达可以正常输出气象产品图例，输出气象产品图例一般为①单台雷达站气象产品：基本量产品、降水产品、风速产品、风暴产品、气旋产品、切变产品、粒子分类产品；②雷达站融合气象产品（如有两台或以上雷达组网）：基本融合气象产品、降水产品、风暴产品、风场产品、气旋产品、粒子相态分类产品；3) 气象产品符合合同要求为发行人的雷达必须要输出符合由中国气象局综合观测司发布《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》中规定的气象产品并通过验收时，才可证明气象产品符合合同要求。

2、结合发行人会计政策、合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述不完全一致，按项目逐一说明回复中提供的会计政策中产品“经客户验收”的具体标志与合同对产品的验收标准是否一致，产品交付标准及客户的系统验收报告是否一致，收入确认会计政策执行是否具有统一性

发行人会计政策、合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述不完全一致，但其实质上均是要求雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求。

上述会计政策中产品“经客户验收”的具体标志是对雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求的基本说明；合同中的系统达到稳定运行状态即为具体标志中的雷达系统达到由中国气象局综合观测司颁布的《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）中规定的连续 24 小时不间断运行状态；向甲方提供雷达气象产品服务需要即为正常输出气象产品图例并符合合同要求，因此经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。以系统验收为具体收入确认时点的项目，合同对产品的验收标准以及客户的系统验收报告内容对比分析如下：

序号	客户名称	项目名称	合同的约定的验收标准	系统验收报告意见	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准对比	产品交付标准及客户的系统验收报告对比
1	珠海市气象局	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	乙方完成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，并向甲方提供雷达气象产品服务。网络化天气雷达系统投入观测业务试运行一个月，系统达到	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。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	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	虽然系统验收报告中未明确说明投入观测业务试运行一个月，实际已经试运行达到一个月，产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。

序号	客户名称	项目名称	合同的约定的验收标准	系统验收报告意见	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准对比	产品交付标准及客户的系统验收报告对比
			稳定运行状态。	来，系统运行基本稳定可靠。		
2	广东省江门市气象局	江门 X 波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统采购项目	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。	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，系统达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。
3	福建省福州市气象局	X 波段相控阵双偏振天气雷达项目	乙方完成 X 波段相控阵双偏振天气雷达建设，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。	该项目已完成合同规定的建设内容，雷达系统投入天气观测运行以来，雷达数据质量稳定可靠，气象数据产品满足合同要求，专家组同意项目通过系统验收。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	系统验收报告中“雷达数据质量稳定可靠”与合同中标准“系统数据达到稳定状态”虽然表述有差异，但均表示系统输出数据已经达到稳定状态，产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。
4	福建省福州市气象局	X 波段双偏振相控阵天气雷达	中标人完成 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设，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，系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求。	完成 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设，系统调试完成，达到可使用状态后，投入观测业务试运行，系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。
5	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目系统安装调试完成，达到可使用状态后，投入观测业务试运行，系统运行稳定，气	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目系统安装调试完成，达到可使用状态，投入观测业务试运行，系统运行稳定，气象	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。

序号	客户名称	项目名称	合同的约定的验收标准	系统验收报告意见	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准对比	产品交付标准及客户的系统验收报告对比
			象数据收发正常，气象产品符合合同要求。	数据收发正常，气象产品符合合同要求。		
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	乙方完成全部设备的架设、安装和调试，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。	承建方已按合同及补充协议要求，完成全部设备的架设、安装和调试，达到可使用状态后，投入天气观测业务试运行，系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求，达到系统验收条件。专家组同意通过系统验收。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。
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	乙方完成 X 波段双极化相控阵天气雷达系统建设，安装调试完成，雷达投入观测业务试运行后，运行稳定、数据采集和输出正常、气象产品符合合同要求。	1、完成 X 波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统建设：1 部 X 波段双极化有源相控阵天气雷达设备及配套软件的安装调试，交付 1 台单机雷达气象产品显示终端；1 套雷达数据存储设施；1 套大容量不间断电源；2 台万兆核心路由；1 项雷达站配套设施（含 1 座 1.3 米铁架、及雷达站防雷、供电、通信工程）；2、雷达投入运行，数据质量稳定可靠，气象数据产品满足合同要求。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	虽然系统验收报告中“雷达投入运行，数据质量稳定可靠”与合同中标准“运行稳定、数据采集和输出正常”表述有所差异，均表示系统输出数据已经达到稳定状态，产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。
8	广东省东莞市气象局	东莞市气象综合观测能力提	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	建设项目总体内容及完成情况：项目完成了 3 部 X 波段双极化有源相控阵天气雷达布	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。

序号	客户名称	项目名称	合同的约定的验收标准	系统验收报告意见	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准对比	产品交付标准及客户的系统验收报告对比
		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	数据收发正常，气象产品符合合同要求。	设，雷达系统完成安装调试，达到可使用状态，投入观测运行后，系统运行稳定，气象数据收发正常，输出气象产品符合合同要求。		
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	雷达安装调试完成，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。采购方出具系统验收报告后，视为中标方已完成该期项目的交付。	建设项目总体内容及完成情况：项目完成了 1 部 X 波段双极化有源相控阵天气雷达采购，通过出厂验收后，雷达运抵甲方指定地点安装调试，达到可使用状态，雷达运行平稳，气象数据收发正常，符合合同要求的单机雷达 8 类 35 个气象产品。	经客户验收的具体标志与合同对产品的验收标准一致。	虽然系统验收报告中“符合合同要求的单机雷达 8 类 35 个气象产品”与合同中标标准“气象产品符合合同要求”有所差异，其中 8 类 35 个气象产品在合同中其他地方有约定，均表示输出数据已经符合合同要求，产品交付标准及客户的系统验收报告标准一致。

合同约定和系统验收报告中均要求雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求。客户经过系统验收后，会计政策中产品“经客户验收”的具体标志均得到满足，收入确认满足会计政策要求。

因此，会计政策中产品“经客户验收”的具体标志与合同对产品的验收标准是一致的，产品交付标准及客户的系统验收报告是一致的，收入确认会计政策执行具有一致性。

(四) 在产品相同、客户主要为气象局的背景下，不同合同约定的验收步骤和验收条款存在不一致的原因，系统验收对客户的主要意义和作用，约定系统验收是否符合行业惯例，系统验收是否存在商业实质，请逐个项目说明系统验收会的组织方、相关专家如何确定、验收流程是否规范开展、开展的具体情况、提供哪些数据、是否与合同要求一致，并提供会议纪要等证明材料

## 1、在产品相同、客户主要为气象局的背景下，不同合同约定的验收步骤和验收条款存在不一致的原因

### (1) 公司产品暂未有统一的业务验收的标准

X 波段双偏振相控阵雷达的验收目前主要是由各地使用的气象部门根据自身的使用情况对验收步骤和验收条款进行相应的安排和约定，公司通过公开招投标获取销售业务，公司更多的是配合气象局进行合同签订及相关的验收工作。由于不同地市气象部门在采购雷达系统产品招标时约定的条款不一致，因此与不同地市气象局签订合同中约定的验收步骤和验收条款存在不一致的情况。

### (2) 气象局管理体制的特殊性

公司的主要客户为各地市气象局，各地市气象局是实行以上级气象部门为主与市政府双重领导的管理体制，既是上级气象部门的下属单位，又是市政府主管气象工作的部门。各地市气象局除了受上级气象部门直属领导外，同时还受当地市政府的管理，在实际业务工作中还需要考虑当地政府的业务开展情况，因此与不同地市气象局签订合同中约定的验收步骤和验收条款存在不一致的情况。

## 2、系统验收对客户的主要意义和作用，约定系统验收是否符合行业惯例，系统验收是否存在商业实质

### (1) 系统验收对客户的主要意义和作用

系统验收关注发行人的雷达产品的技术指标是否满足相关要求，在安装调试完成并投入观测业务试运行后，系统数据是否能达到稳定状态，气象数据产品是否能符合合同要求。

根据公司向气象局申请系统验收所提交的资料，资料中包含了出厂验收过

程的相关文件、雷达塔建设和雷达安装相关文件、雷达站及融合数据产品图例，系统验收主要是检验发行人的产品技术参数和性能要求已经满足合同相关要求，雷达塔的建设及雷达安装能够满足雷达正常运行的要求，雷达站及融合数据产品能够正常输出。系统验收通过后，说明发行人已经完成了雷达系统的安装及软硬件系统安装调试已经完成，系统投入观测运营后已经达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求。

(2) 约定系统验收是否符合行业惯例，系统验收是否存在商业实质

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。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，公司已经取得了气象局出具的系统验收报告，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，满足收入确认条件、符合《企业会计准则》相关规定。

公司的产品通过系统验收后已经验证了公司的产品已经满足客户要求，并获得了客户确认通过系统验收后产品的控制权已经转移。同行业可比公司的销售需要安装的产品采取经客户验收后作为收入确认时点，同行业可比公司同样是认为经过客户验收后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满足收入确认条件。系统验收属于客户认可的验收过程，因此约定系统验收符合行业惯例。

另外，根据对以系统验收确认收入项目的气象局进行函证，函证中列明系统验收相关内容：“系统验收时，雷达精细化探测系统运行已经达到稳定状态，并已稳定输出气象数据产品。各项指标已符合合同要求，雷达精细化探测系统已通过实质性验收。完成系统验收后，贵局已取得雷达精细化探测系统的控制权”，上述函证获得了客户盖章确认信息证明无误。（包括福建省福州市气象局、广东省江门市气象局、广东省东莞市气象局、惠州市气象局、珠海市气象局、中山市气象局及广东省佛冈县气象局）

上述回函确认各地市气象局确认在完成系统验收后，气象局已经取得了雷

达精细化探测系统的控制权，因此系统验收环节具有商业实质。

3、请逐个项目说明系统验收会的组织方、相关专家如何确定、验收流程是否规范开展、开展的具体情况、提供哪些数据、是否与合同要求一致

报告期发行人共有 9 个项目以系统验收确认收入，项目系统验收会均由客户进行组织，相关专家由客户进行邀请，验收流程按照客户要求开展，提供的数据类型与合同要求一致，其验收具体情况如下所示：

序号	客户名称	项目名称	组织方	专家确定方式	验收流程具体执行情况	提供数据情况
1	中山市气象局	X 波段相控阵雷达协同组网建设项目	中山市气象局	中山市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向中山市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、中山市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、中山市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2020 年 12 月 19 日，中山市气象局在中山组织召开了“X 波段相控阵雷达协同组网建设项目（项目编号：442000-202008-003-0022）”系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）验收专家组听取承建单位关于项目建设完成情况的汇报；</p> <p>（2）验收专家组听取监理单位关于监理情况的报告，</p> <p>（3）验收专家审阅相关文档资料，</p> <p>（4）验收专家对承建单位进行质询、进行内部讨论；</p> <p>（5）形成验收意见，同意通过系统验收并出具了</p>	<p>单台雷达站气象产品：基本量产品、降水产品、风速产品、风暴产品、气旋产品、切变产品、粒子分类产品；</p> <p>雷达站融合气象产品：基本融合气象产品、降水产品、风暴产品、风场产品、气旋产品、粒子相态分类产品；</p> <p>提供相关气象数据产品与合同要求一致。</p>

					系统验收报告。 以上验收流程按照规范进行开展。	
2	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	惠州市气象局	惠州市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向惠州市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、惠州市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、惠州市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2020年12月27日，惠州市气象局在博罗组织召开了“惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目”（采购项目计划编号441300-202008-616001-0003）系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取承建方关于项目建设和业务运行情况的汇报；</p> <p>（2）审阅相关文档资料；</p> <p>（3）考察位于博罗国家气象观测场的天气雷达站；</p> <p>（4）验收专家对承建单位进行质询、进行内部讨论；</p> <p>（5）形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。
3	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	广东省江门市气象局	广东省江门市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向江门市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、江门市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、江门市气象局审核无异议后，组织邀请专家并</p>	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。

				<p>安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2020年6月28日，江门市气象局在广州组织召开《江门X波段双极化相控阵天气雷达精细化观测系统采购项目》（项目编号：FEGD-CT191259，以下简称“采购项目”）系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取承建方关于采购项目建设情况的报告、建设方关于系统试运行情况的说明；</p> <p>（2）专家组听取监理方关于验收申请及验收材料的审核意见；</p> <p>（3）专家组审阅采购项目系统验收文档、资料；</p> <p>（4）验收专家对承建单位进行质询、进行内部讨论；</p> <p>（5）专家组形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>		
4	珠海市气象局	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	珠海市气象局	珠海市气象局组 织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向珠海市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、珠海市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、珠海市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2019年6月30日，珠海市气象局在气象局办公室组织召开“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”系统验收会，系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取承建方关于项目建设及运行情况的报告；</p>	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。

					<p>(2) 专家组审阅项目系统验收文档、资料；</p> <p>(3) 验收专家对承建单位进行质询、进行内部讨论；</p> <p>(4) 专家组形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>	
5	福建省福州市气象局	X 波段相控阵双偏振天气雷达项目	福建省福州市气象局	福建省福州市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向福建省福州市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、福建省福州市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、福建省福州市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2020 年 9 月 28 日，福建省福州市气象局在福州组织召开了“X 波段相控阵双偏振天气雷达项目”（项目编号：[350100] FJJF [GK] 2020001），以下简称“天气雷达项目”）系统验收专家评审会。系统验收专家评审会主要流程如下：</p> <p>(1) 专家组听取项目承建方关于天气雷达项目建设情况的报告；</p> <p>(2) 审阅项目系统验收文档、资料；</p> <p>(3) 专家组对承建质询、进行内部讨论讨论；</p> <p>(4) 形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>	单台雷达站气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。
6	福建省福州市气象局	X 波段双偏振相控阵天气雷达	福建省福州市气象局	福建省福州市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向福建省福州市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、福建省福州市气象局收到申请材料后，对发行</p>	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。

					<p>人的申请材料进行审核；</p> <p>3、福建省福州市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2020年11月25日，福建省福州市气象局在福州组织召开了“X波段双偏振相控阵天气雷达项目”（项目编号：[350100]FJGC[GK]2020018）系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取项目承建方关于天气雷达项目建设情况的报告；</p> <p>（2）审阅项目系统验收文档、资料；</p> <p>（3）专家组对承建方进行质询、进行内部讨论；</p> <p>（4）形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>	
7	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	广东省东莞市气象局	广东省东莞市气象局组织邀请	<p>1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向东莞市气象局提交系统验收申请；</p> <p>2、东莞市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、东莞市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2021年6月28日，东莞市气象局分别在东莞和广州分会场，通过视频会议方式组织召开了“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（项目编号：441900-202012-0004032001-0005）”雷达系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取承建单位关于项目建设情况的报</p>	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。

					告； (2) 专家组听取监理单位关于监理工作报告已经用户使用报告； (3) 专家组审阅相关文档、 (4) 专家组对承建方进行质询、进行内部讨论； (5) 形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。以上验收流程按照规范进行开展。	
8	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	广东省江门市气象局	广东省江门市气象局组织邀请	1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向江门市气象局提交系统验收申请； 2、江门市气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核； 3、江门市气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会； 4、召开系统验收会：2021 年 3 月 9 日，江门市气象局在江门市组织召开了“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（项目编码: FEGD-CT201315）”系统验收会，系统验收会主要流程如下： (1) 专家组听取承建单位广东纳睿雷达科技股份有限公司的项目实施及完成情况汇报； (2) 专家组听取监理单位的监理报告； (3) 专家组审阅相关文档资料， (4) 专家组进行现场查验和质询； (5) 形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。 以上验收流程按照规范进行开展。	气象数据产品类型与中山项目相同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。
9	广东省佛冈县气象	佛冈县 X 波段双极化相控阵	广东省佛冈县气象局	广东省佛冈县气象局组织邀请	1、发行人认为产品达到系统验收要求，准备好申请系统验收的相关材料，向佛冈县气象局提交系	单台雷达站气象数据产品类型与中山项目基本相

	局	天气雷达项目		<p>统验收申请；</p> <p>2、佛冈县气象局收到申请材料后，对发行人的申请材料进行审核；</p> <p>3、佛冈县气象局审核无异议后，组织邀请专家并安排召开系统验收会；</p> <p>4、召开系统验收会：2021年6月30日，广东省佛冈县气象局在广州组织召开了“佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目（采购编号 FEGD-CT 210094）”雷达系统验收会。系统验收会主要流程如下：</p> <p>（1）专家组听取承建单位关于雷达建设情况的报告；</p> <p>（2）专家组审阅相关文档资料；</p> <p>（3）专家组对承建方进行质询、进行内部讨论；</p> <p>（4）形成验收意见，通过系统验收并出具了系统验收报告。</p> <p>以上验收流程按照规范进行开展。</p>	<p>同，提供相关气象数据产品与合同要求一致。</p>
--	---	--------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

（五）发行人产品验收是否符合气象雷达产品测试大纲、验收规定的要求，验收时间与气象雷达产品验收惯例不符的原因，发行人产品与 C 和 S 波段产品在验收上是否有实质性差异、不需要较长运行期验收是否合理，请结合前述验收规定分析收入确认政策的合理性

### 1、相关规定的要求、发行人产品与 C 和 S 波段产品在验收上存在差异

根据中国气象局综合观测司制定的《新一代天气雷达系统现场验收测试大纲》，其中对于新一代天气雷达系统的运行期限的相关要求如下：

“雷达系统出厂验收测试合格，承制方现场安装架设、调试、定标正常，且系统已在现场正常运行至少 3 个月（VCP11、VCP21、VCP31 每种模式交替连续运行 1 个月，用户提供雷达运行报告），承制方可向中国气象局相关业务单位提出现场验收测试申请。”

根据中国气象局监测网络司制定的《新一代天气雷达系统业务验收规定（试行）》，其中对于新一代天气雷达系统的运行期限的相关要求如下：

“第八条 雷达系统安装验收后试运行一年或一个汛期以上。

第九条 雷达系统无故障运行连续累计 300 小时以上（有关故障的说明见附件一），重大灾害性天气过程无漏测。”

根据上述规定，S、C 波段新一代天气雷达系统进行验收时对运行期限有明确要求：①雷达系统需要在现场正常运行至少 3 个月方可进行现场验收；②雷达系统安装验收后需要运行一年或者一个汛期且需要无故障运行连续累计 300 小时以上。

公司的产品为 X 波段双偏振有源相控阵天气雷达属于近年来的新使用产品，不属于 S、C 波段新一代天气雷达系统的范围内，因此无需按照《新一代天气雷达系统现场验收测试大纲》《新一代天气雷达系统业务验收规定（试行）》的相关验收规定进行验收工作。

同时，目前中国气象局等相关机构尚未制定明确的针对 X 波段双偏振有源相控阵天气雷达验收的相关规范或强制性标准，因此主要的验收工作由各地市气象局组织开展。基于发行人的产品出厂前已经经过严格的验收环节且具有高

度集成化、小型化和标准化的特点，发行人的产品满足雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求的条件后即可向气象局提出验收申请，对于进行验收前雷达的运行时间长度并没有强制性的规定，因此发行人产品与C和S波段产品在验收上存在差异。

## 2、验收时间与气象雷达产品验收惯例不符的原因，不需要较长运行期具有合理原因

### (1) 发行人产品与传统新一代天气雷达有所差异

由于公司的 X 波段双偏振相控阵雷达的特性，与传统的新一代天气雷达在产品体积、安装过程及运行测试要求有所差异，具体情况如下表所示：

	X 波段双偏振相控阵雷达	传统新一代天气雷达
产品图片		
天线直径	为长方形阵面天线，大小为长 1.3 米×宽 0.7 米	一般为抛物面天线，S 波段直径为 8.54 米，C 波段直径为 4.3 米
天线罩	一般无需天线罩	一般使用球形天线罩，S 波段天线罩直径为 12 米，C 波段天线罩直径为 7.2 米
扫描方式	垂直方向使用移相器实现控制信号方向，水平方向机械转动方式扫描，可以有效减少转动的机械结构部件。	水平方向和垂直方向均使用机械转动方式扫描，转动所需要的机械结构部件较多。
产品结构	产品具有高度集成、小型化的特点。在运输和安装的过程中不需要重新拆卸和组装，产品的稳定性较强	产品体积较大，一般分为天线单元、主机单元、终端单元和电源站四个部分构成。在运输过程中一般分为三个单位，天线系统运输单元、电子设备及附件运输单元、天线罩运输单元，产品运达现场后需要进行分别安装
架设建筑物	一般为架设的雷达铁搭	一般为建设的钢筋混凝土的雷达站建筑物

<p><b>安装过程</b></p>	<p>直接将雷达整机进行吊装，安装在雷达到上即可，安装过程较为简单</p>	<p>天线单元安装在房顶或专用塔上；主机单元安放在雷达主机室内；终端单元放置于雷达终端室内。安置妥当后还需要联接各单元全部线缆，安装过程比较复杂</p>
<p><b>运行测试要求</b></p>	<p>由于产品具有高度集成和小型化的特点，其整机运行测试的限制条件较少，产品在完成生产后，在公司的厂房区域内连接电源和网络即可投入运行并进行测试，产品出厂前已经过较长时间的运行测试。在客户处安装后产品能够迅速满足气象局的要求，现场运行测试的时间较短</p>	<p>由于其体积较大且分有不同的单元，对于整机运行测试限制条件较多，在出厂前较难进行整机运行测试。不同的单元分别运行到现场进行组装之后正式投入运行测试，因此其在现场运行测试的时间较长</p>

(2) 发行人的产品的主要特点

发行人产品符合天气雷达未来发展的趋势。融合了相控阵、双极化（双偏振）等雷达技术，既能发挥相控阵体制扫描速度快的优势，相控阵雷达采用电扫描的方式进行探测，体扫一周的时间较机械扫描雷达大大缩短，其雷达获取的气象产品速度快；同时又结合了双极化（双偏振）精细化探测的优势，能有效识别在云雨中的粒子相态和形状并能更精细的揭示其内部物理结构，其雷达获取的气象产品更为丰富，丰富的气象产品提升了雷达探测的精细化程度，是目前中小尺度强天气系统有效的监测手段之一。

(3) 发行人产品是标准化产品，出厂已经严格检测和验收

发行人产品属于标准化产品，产品性能相对稳定。公司雷达系统产品在出厂之前，已经经过了严格检验和验收环节，确保产品的雷达功能和主要技术参数指标满足合同要求。

1) 出厂前发行人自检

在产品出厂前，公司产品已经在厂房内进行了测试运行一段时间，测试人员对测试运行的情况进行检验。产品在测试运行时达到稳定运行状态，可以正常输出气象数据产品后，公司对每台有源相控阵天气雷达系统编制《技术参数出厂测试报告》，该报告显示对雷达的距离分辨率、探测距离、峰值发射功率、体扫时间等 40 余项技术指标进行测试，检测结果表明雷达技术参数符合合同要求

2) 出厂检验报告

公司编制《出厂检验报告》，对产品的整体性进行检验，包括产品的一般要求、规格参数、整机运转、密封性、性能指标等项下的 30 余项项目进行检验，检验结论为：X 波段双极化有源相控阵天气雷达符合合同和投标书的技术指标要求。

### 3) 气象局进行出厂验收

客户组织专家对发行人产品进行出厂验收，主要按照公司出厂验收测试大纲进行，对产品的扫描范围、体扫时间及整机峰值功率等指标进行检测。通过后由客户出具出厂验收报告确认发行人产品的雷达功能和主要技术参数指标满足合同要求。

### (4) 发行人产品具有高度集成、小型化

发行人产品采用固态集成，实现雷达系统的高度集成、小型化，因此公司产品与 S、C 波段的新一代天气雷达不同，S、C 波段的新一代天气雷达由于体积大、发射功率高，其整机一般包括天线单元、主机单元、终端单元、电源单元等，天线单元一般安置在屋顶或专用塔上，主机单元一般安置在雷达主机室，终端单元一般安置在雷达终端室，电源单元一般安置在油机房内，其雷达的结构和安装较为复杂且需要在雷达站现场进行重新组装、调试完毕后才能进行运行，产品的稳定性相对较低。而发行人的产品高度集成，其阵列天线、主机、电源等单元均通过整机设计集成于一体，因此，发行人产品从出厂到安装现场无需进行拆卸和组装，安装快捷方便。在安装过程中，通过连接相关通信和电源可以进行开机运行使用。发行人产品具有高度集成、小型化的特点保证了产品的稳定性，加上在出厂验收前已经经过了较长时间的测试运行和严格的检测和验收环节，现场安装调试后不需要较长的运行期限。

### (5) 发行人积累较为丰富的天气案例

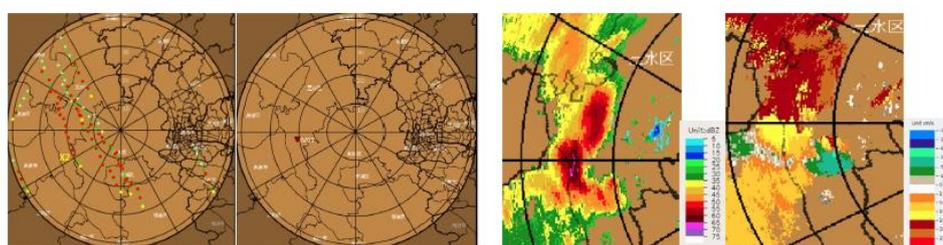
A. 早期在雷达产品实现整机销售前公司通过为客户提供气象服务的方式积累的相关灾害天气案例。

例如 2018 年 9 月 17 日，佛山市部分地区出现龙卷风天气。公司的高时空分辨率的双极化相控阵雷达监测了此次龙卷的生消演化过程，并自动识别、发布了龙卷告警信息，实时跟踪预测了龙卷的移动路径。下图为龙卷气象信息，

清晰呈现了其演变的过程及特征：



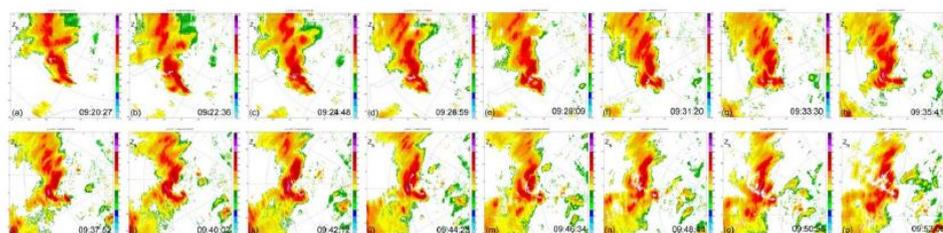
龙卷三维数据结构图



龙卷实时路径跟踪预测产品

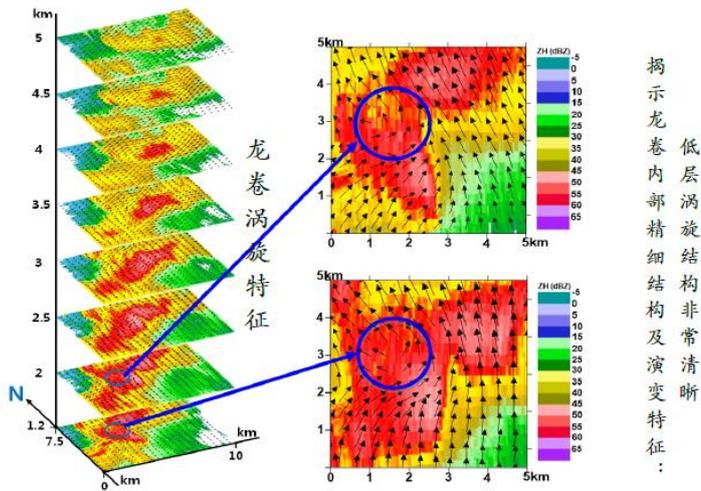
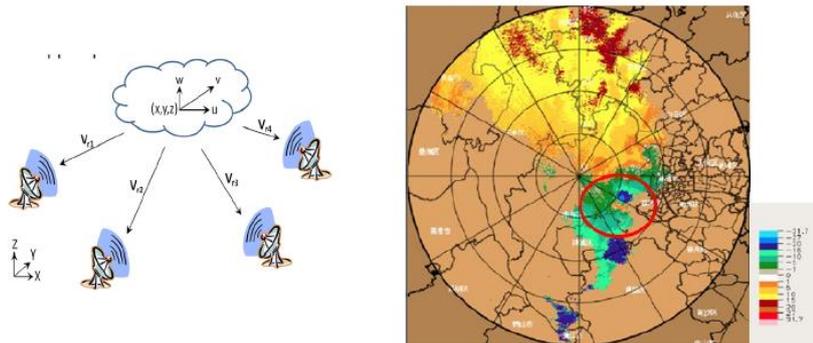
龙卷自动识别告警产品

龙卷钩状结构及速度气旋对



龙卷发生演化持续了约20分钟的过程序列图

同时，基于协同观测的高时空分辨率的双极化相控阵天气雷达数据，能更有效实现对龙卷等小尺度天气系统的风场反演，准确识别获取龙卷涡旋特征，预警预报更加准确、直观。下图为通过高时空分辨率的双极化相控阵天气雷达协同观测揭示的龙卷内部精细结构及演变特征：



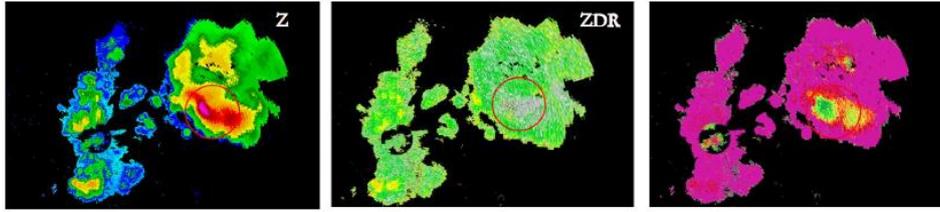
B.公司产品在整机销售后尚未经过客户验收期间积累的相关灾害天气案例。

例如 2019 年 4 月 19 日，广州市大部分地区受冷空气和切变线共同影响出现了强雷雨，最大阵风 34m/s（12 级）及强冰雹。基于公司的双极化技术的相控阵雷达，能够精准识别和预警强冰雹。

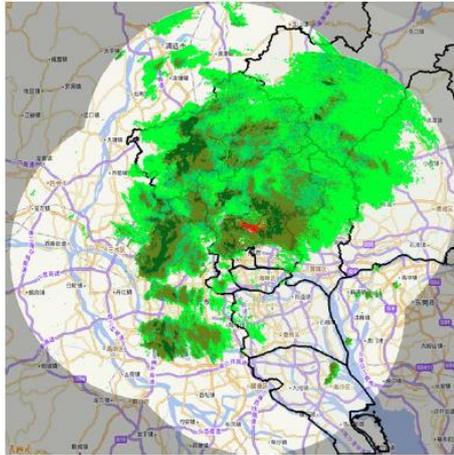


冰雹实况图  
直径约 20mm

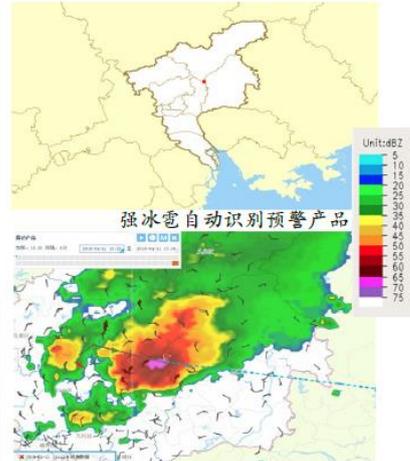
下图为公司产品探测到的冰雹气象信息。



双极化气象产品有效指示冰雹特征



相控阵雷达水凝物分类产品

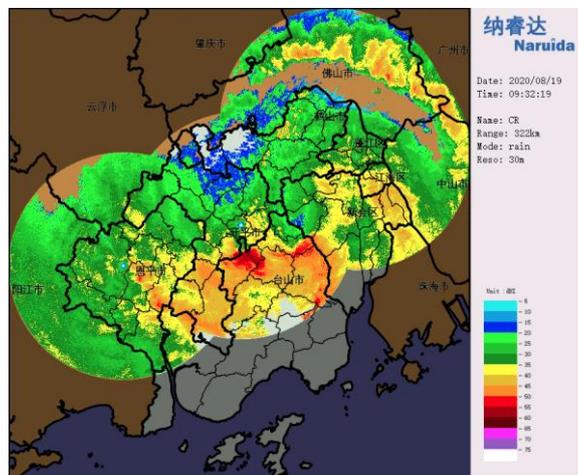


雷暴大风自动追踪识别预警产品

C. 公司产品在系统验收后期间积累的相关灾害天气案例。

例如 2020 年 8 月 19 日的台风“海高斯”（强热带风暴级）演化过程。2020 年 8 月 19 日 9 时，台风“海高斯”（强热带风暴级）由珠海市向西移动进入江门市台山市区域。10 时“海高斯”到达开平市区域，中心附近最大风速 10 级（25 米/秒）。

图为江门 4 台 X 波段双偏振相控阵雷达的组合反射率图。从图中可以观测从 9 点 30 分到 10 点 30 分，台风“海高斯”的中心云团向西北方向移动穿过江门中心区域时，云团回波快速生消变化的演化过程。



通过精细化、分钟级别的台风演变过程，可以帮助预报人员在更快的时间内对台风天气过程进行评估与预报。对事后灾害情况的评估也起到重要作用。

综上，基于发行人产品作为新一代天气雷达的 S/C 波段雷达的补充对重大灾害性天气监测发挥重要作用，公司产品在可探测的范围内具有扫描速度快、观测精度高的特点，因此理论上如 S/C 波段雷达能够监测到的重大灾害性天气，公司产品能在有效的探测范围内更快、精度更高地探测到重大灾害性天气的特性；同时结合①发行人产品具有标准化特性；②公司产品出厂前已经经过严格的验收流程保证产品雷达功能和主要技术参数指标满足合同要求；③从出厂到安装现场无需进行拆卸和组装，通过连接相关通信和电源可以进行开机运行使用；④公司在业务实践中积累了较为丰富的天气案例进行分析，发行人产品验收时间不需要较长运行期具有合理原因。

### 3、公司的收入确认政策具有合理性

公司销售雷达精细化探测系统产品，属于在某一时点履行履约义务。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。验收时主要关注雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求，通过验收后公司产品可以投入业务运行中进行使用，同时公司确认相关收入。

公司的产品为 X 波段双偏振有源相控阵天气雷达属于近年来的新使用产品，不属于 S、C 波段新一代天气雷达系统的范围内，因此无需按照《新一代天气雷达系统现场验收测试大纲》《新一代天气雷达系统业务验收规定（试行）》的相关验收规定进行验收工作，对于进行验收前雷达的运行时间长度并没有强制性的规定。

基于发行人的产品①在可探测的范围内具有扫描速度快、观测精度高的特点，公司产品能在有效的探测范围内更快、精度更高地探测到重大灾害性天气，②出厂前已经经过严格的验收环节且具有高度集成化、小型化和标准化的特点，公司产品在验收时已经达到了系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求的状态，通过验收后即可投入业务运行，气象局可以使用雷达输出的气象数据产品开展气象业务相关工作，验收前无需较长的试运行时间，因此相对于 S、C 波段新一代天气雷达系统验收规定，发行人的收入确认政策具有

合理性。

## 二、中介机构的核查

### （一）核查手段

1、访谈发行人负责项目验收的相关人员，了解发行人产品从安装到验收的具体流程；

2、获取并查阅发行人申请验收时向气象局提交的相关文件，核查其申请验收时是否已经满足相关要求；

3、获取并查阅发行人与客户签订的业务合同、了解相关合同的签订过程及签订背景；

4、获取并查阅发行人安装及验收过程中的相关文件及客户向发行人出具的验收报告，核查相关的验收情况是否符合合同要求；

5、访谈发行人的管理层及客户，向发行人的客户进行函证获取回函，确认系统验收是否具有商业实质，作为风险转移和控制权转移的时点是否存在争议；

6、访谈发行人的管理层及各地气象局相关业务人员，了解并核查项目的具体安装、验收过程，确认系统验收作为风险转移和控制权转移的时点，双方对项目是否存在纠纷或潜在纠纷；

7、查阅中国气象局关于雷达验收的相关规范文件；

8、获取并查阅发行人雷达产品在实际运行过程中的所搜集的典型灾害天气的相关数据及输出的相关气象产品。

### （二）核查证据

1、发行人与客户签订的业务合同；

2、发行人向客户提交系统验收或终期验收申请的相关资料；

3、发行人安装及验收过程中的相关文件及客户向发行人出具的验收报告；

4、中介机构获取客户的回函；

5、中介机构与客户的访谈记录；

6、发行人雷达产品在实际运行过程中的所搜集的典型灾害天气的相关数据及输出的相关气象产品。

### （三）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人已说明系统验收和终期验收划分的依据和标准；13 个合同收入确认的标准一致，均是系统数据达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时并经客户验收；系统验收到终验过程发行人主要工作是对雷达设备进行定期巡检，可能会发生巡检的人工及差旅费，检修的原材料等费用，该等费用发生的金额较小；系统验收材料和终验材料存在部分差异，丰富典型天气案例不是必要条件；

2、发行人目前已售产品的使用正常，未出现退换货的情况；系统验收后客户可以自主取得雷达系统输出的气象产品用于天气预报和预警，客户向公司出具系统验收报告确认系统稳定运行且输出气象产品符合合同要求，通过访谈及函证等程序确认系统验收时已经实现了控制权及所以权的转移，因此公司有足够证据支持其产品在系统交付时点即基本确定符合合同要求、实现主要风险报酬的转移；

3、发行人已说明收入确认政策中经客户验收的确切含义及具体标志，结合合同约定和系统验收报告中对验收内容的表述虽不完全一致，但均要求雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求。客户经过系统验收后，会计政策中产品“经客户验收”的具体标志均得到满足，收入确认满足会计政策要求。因此，会计政策中产品“经客户验收”的具体标志与合同对产品的验收标准是一致的，产品交付标准及客户的系统验收报告是一致的，收入确认会计政策执行具有一致性；

4、在产品相同、客户主要为气象局的背景下，不同合同约定的验收步骤和验收条款存在不一致主要受各地气象部门约定招标条款的不同和气象局管理体制的特殊性共同影响；系统验收通过后，说明发行人已经完成了雷达系统的安装及软硬件系统安装调试已经完成，系统投入观测运营后已经达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求，约定系统验收符合行业惯例，系统验收存在商业

实质；发行人已逐个项目说明系统验收会的组织方、相关专家如何确定、验收流程是否规范开展、开展的具体情况、提供哪些数据、是否与合同要求一致等相关情况，经向发行人了解以及访谈部分气象局确认，气象局未针对系统验收会记录会议纪要；以系统验收报告及专家验收意见作为项目通过系统验收的标志，该资料前次反馈已提供。

5、X 波段双偏振相控阵雷达属于近年来的新使用产品，目前中国气象局等相关机构尚未制定明确的针对其业务验收的相关规范或强制性标准，因此发行人产品与 C 和 S 波段产品在验收上具有差异，结合发行人产品的特性分析，其验收不需要较长运行期具有合理性；相对于 S、C 波段新一代天气雷达系统验收规定，发行人的收入确认政策具有合理性。

## 2.关于惠州项目和佛冈项目

根据问询回复和公开资料：（1）惠州项目招标公告中惠州市政府采购合同中仅存在系统初步验收和系统终期验收；（2）2020 年 11 月 12 日公司与惠州市气象局签订补充协议，增加了对全部 4 台雷达的系统验收步骤，并于 12 月 27 日当天同时出具了初步验收报告和系统验收报告；（3）佛冈项目安装次日即完成了系统验收。

请发行人说明：（1）惠州项目从获取到签订合同、执行合同的具体过程，签订补充协议的原因、背景和过程，发行人还是客户提出的补充协议，增加该环节对于惠州项目合同履行的意义，是否存在商业实质；（2）惠州同一天进行初步验收和系统验收的原因和过程，验收执行过程是否规范，与其他项目的系统验收在提供材料内容、验收过程等方面存在哪些实质差异，是否实质上进行了系统验收；（3）佛冈项目安装完成次日就进行系统验收是否符合行业惯例及其合理性，系统验收的具体程序及内容验收执行过程是否规范。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，对系统验收是否实际开展、过程是否规范等进行充分核查，说明核查过程、核查手段和核查结论。

**【回复】**

## 一、发行人的说明

(一) 惠州项目从获取到签订合同、执行合同的具体过程，签订补充协议的原因、背景和过程，发行人还是客户提出的补充协议，增加该环节对于惠州项目合同履行的意义，是否存在商业实质；

### 1、惠州项目从获取到签订合同、执行合同的具体过程

#### (1) 项目招标

惠州市公共资源交易中心于 2020 年 09 月 23 日在中国政府采购网发布了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招标公告。

#### (2) 项目中标

公司获悉相关招标信息后，准备相关文件对该项目进行投标。惠州市公共资源交易中心于 2020 年 10 月 26 日发布了惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件中标公告，中标供应商为珠海纳睿达科技有限公司（公司前身）。

#### (3) 签订合同

公司在中标项目后与惠州市气象局协商后于 2020 年 11 月 5 日签订《惠州市政府采购合同书》。

#### (4) 签订补充协议

签订主合同时，由于第 4 台雷达选址未确定，未对第四台雷达验收进行约定。在第 4 台雷达选址确定后，公司与惠州市气象局于 2020 年 11 月 12 日签订补充协议。

#### (5) 安装过程

惠州市气象局项目的 4 台雷达分别位于惠州龙门、惠州惠东、惠州博罗及惠州铁涌，分别于 2020 年 11 月 26 日、2020 年 11 月 27 日、2020 年 11 月 30 日及 2020 年 12 月 16 日进行安装调试。

#### (6) 初步验收和系统验收

惠州市气象局于 2020 年 12 月 27 日在博罗组织召开了初步验收会确认项目第一阶段建设和运行满足合同要求，同意通过初步验收并出具了初步验收报告；

同日召开了系统验收会确认项目的建设和天气观测业务试运行达到系统验收条件，同意通过系统验收并向公司出具了系统验收报告。

**2、签订补充协议的原因、背景和过程，发行人还是客户提出的补充协议，增加该环节对于惠州项目合同履行的意义，是否存在商业实质**

**(1) 签订补充协议的原因、背景和过程**

在签订主合同时，由于第 4 台预计安装在惠州铁涌雷达选址未能确定，未对第四台雷达验收进行约定。在第 4 台雷达选址确定后，惠州市气象局提出要求签订补充协议，公司与惠州市气象局于 2020 年 11 月 12 日签订补充协议对全部 4 台雷达系统验收进行了约定。另外，经对惠州市气象局的访谈确认：主合同及补充协议作为项目的请款材料，需要向财政部门提供，目前气象局已将该项目的主合同及补充协议向财政部门提交。

**(2) 增加系统验收对惠州项目的意义**

增加系统验收主要系因为惠州项目原计划针对项目建设的 4 台雷达进行统一的系统验收，但在签订主合同时，由于第 4 台预计安装在惠州铁涌雷达选址未能确定，从而无法对所有建设的 4 台雷达约定统一的系统验收，因此在主合同里对于先期建设的前 3 台雷达进行了初步验收约定，等待第 4 台雷达选址确定后，惠州市气象局提出对项目所有 4 台组网投入运行的雷达进行系统验收要求。

**(3) 系统验收环节是否具有商业实质**

根据与惠州市气象局的访谈及函证，确认系统验收环节具有商业实质，具体情况如下表所示：

序号	核查手段	时间	具体内容
1	访谈	2021 年 4 月 30 日	<p>中介机构向惠州市气象局确认：“纳睿雷达是否已经完成相关工作并向贵单位提出了验收申请，相关的材料和工作是否已经得到贵单位的认可？贵单位是否出具了系统报告并认为该期项目已经交付？”</p> <p>惠州市气象局答复为：“纳睿雷达已经完成系统验收的相关工作并提出了验收申请，并得到我单位的认可，出具了系统报告并认为该期项目已经交付，雷达等设备的所有权已经转移给我单位。”</p>

2	函证	2021年11月 22日	向惠州市气象局发函，函证中列明系统验收相关内容：“广东纳睿雷达科技股份有限公司（公司前身为珠海纳睿达科技有限公司）于2020年10月26日中标我局惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目合同项目，该项目于2020年12月27日完成系统验收，于2021年9月14日完成终期验收。系统验收时，雷达精细化探测系统运行已经达到稳定状态，并已稳定输出气象数据产品。各项指标已符合合同要求，雷达精细化探测系统已通过实质性验收。完成系统验收后，贵局已取得雷达精细化探测系统的控制权”，上述函证获得了客户盖章确认信息证明无误
---	----	-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

综上，惠州市气象局确认在完成系统验收后，其已经取得了产品的控制权及所有权，因此系统验收具有商业实质。

（二）惠州同一天进行初步验收和系统验收的原因和过程，验收执行过程是否规范，与其他项目的系统验收在提供材料内容、验收过程等方面存在哪些实质差异，是否实质上进行了系统验收；

**1、惠州同一天进行初步验收和系统验收的原因和过程，验收执行过程是否规范**

2020年12月27日，惠州市气象局在博罗组织召开了“惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目”（采购项目计划编号 441300-202008-616001-003）初步验收会。专家组听取了项目承建方关于项目建设和试运行情况的汇报，审阅了相关文档资料，经质询、讨论，通过初步验收并出具初步验收报告。

同日，惠州市气象局在博罗组织召开了“惠州新一代天气雷达设备购置安装及软硬件项目”（采购项目计划编号 441300-202008-616001-0003）系统验收会。专家组听取了承建方关于项目建设和业务运行情况的汇报，审阅了相关文档资料，考察了位于博罗国家气象观测场的天气雷达站，经质询、讨论、形成验收意见，同意通过系统验收并出具了系统验收报告。验收执行流程符合相关规范要求。

由于初步验收是对第一阶段的3台（博罗、龙门和惠东）的安装调试、运行进行验收，达到3台雷达运行稳定，数据收发正常，雷达可以输出符合合同要求的单台雷达站气象产品数据的要求；系统验收是对全部4台雷达的安装调试、组网运行进行验收，达到4台雷达运行稳定，数据收发正常，雷达可以输

出符合合同要求的单台雷达站气象数据产品及 4 台雷达组网的融合数据产品的要求，因此初步验收的内容是系统验收的一部分，同时惠州市气象局为了方便组织专家验收会需要协调专家及各方人员的时间，因此将初步验收和系统验收安排在同一天进行。

## **2、与其他项目的系统验收在提供材料内容、验收过程等方面存在哪些实质差异，是否实质上进行了系统验收**

根据向惠州市气象局申请系统验收的资料，资料中包含了《技术参数出厂测试报告》《出厂检验报告》、合格证、软件授权书、铭牌、《雷达设备出厂验收报告》、雷达塔建设和雷达安装相关文件、雷达站及融合数据产品图例，其申请系统验收的资料不存在实质差异。

在验收过程方面，系统验收会由惠州市气象局负责组织专家参加，专家组听取公司的汇报，审阅相关的资料，对公司进行了质询和讨论后形成系统验收意见，与其他项目的验收过程不存在实质差异。

根据中介机构对惠州市气象局的访谈和函证，获取惠州市气象局出具的系统验收报告及专家意见，查看系统验收会的现场图片，确认实质上完成了系统验收。

### **(三) 佛冈项目安装完成次日就进行系统验收是否符合行业惯例及其合理性，系统验收的具体程序及内容验收执行过程是否规范。**

由于公司产品标准化的特点，产品在出厂之前已经经过了严格的验收程序，保证了公司产品的功能及相关技术参数的稳定性，同时在安装过程中，无需进行拆卸和组装，通过连接相关通信和电源可以进行开机运行使用，安装完毕后既可以投入使用测试。由于发行人产品的特殊性，佛冈项目安装完成次日就进行系统验收符合产品的特性且具有合理性。

佛冈项目在 2021 年 6 月 28 日晚上 23 点 42 分雷达开机运行，能够正常收发数据且已经输出了符合合同要求的气象数据产品，基于谨慎性公司认为 6 月 29 日完成雷达的安装调试工作。因此，公司雷达产品在系统验收会召开前已经达到系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求的条件。

2021 年 6 月 29 日，公司向佛冈县气象局提出申请组织开展验收的函《广东

纳睿雷达科技股份有限公司关于申请组织开展“佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目”系统验收的请示》：“由我司根据‘佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目’研发生产的 1 部 X 波段双极化相控阵天气雷达，通过贵局组织的出厂验收后，已运抵贵局指定的地点安装调试，雷达开机运行稳定，能够正常收发数据，输出的单机雷达气象产品符合合同要求，达到了系统验收条件。根据合同相关要求，现特向贵局申请项目系统验收。”

同日，佛冈县气象局给予了《关于同意开展“佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目”系统验收的函》：“同意于 2021 年 6 月 30 日 16:30~18:00 在广东省气象局探测数据中心 6 楼会议室组织开展项目系统验收会。”

2021 年 6 月 30 日，广东省佛冈县气象局在广州组织召开了“佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目（采购编号 FEGD-CT210094）”雷达系统验收会。专家组听取了承建单位关于雷达建设情况的报告，审阅了相关文档资料，经质询、讨论，通过系统验收并出具了系统验收报告。

根据 2021 年 11 月 17 日向广东省佛冈县气象局发函，函证中列明系统验收相关内容：“广东纳睿雷达科技股份有限公司（公司前身为珠海纳睿达科技有限公司）于 2021 年 5 月 12 日中标我局佛冈县 X 波段双极化相控阵天气雷达项目，该项目于 2021 年 6 月 30 日完成系统验收。系统验收时，雷达精细化探测系统运行已经达到稳定状态，并已稳定输出气象数据产品。各项指标已符合合同要求，雷达精细化探测系统已通过实质性验收。完成系统验收后，贵局已取得雷达精细化探测系统的控制权”，上述函证获得了客户盖章确认信息证明无误。

综上，系统验收具体程序及内容验收执行过程按照相关规范规定进行。

## 二、中介机构的核查

### （一）核查手段

1、访谈发行人负责项目验收的相关人员，了解发行人产品从安装到验收的具体流程；

2、获取并查阅发行人申请验收时向气象局提交的相关文件，核查其申请验收时是否已经满足相关要求；

3、获取并查阅发行人与客户签订的业务合同、了解相关合同的签订过程及签订背景；

4、获取并查阅发行人安装及验收过程中的相关文件及客户向发行人出具的验收报告，核查相关的验收情况是否符合合同要求；

5、访谈发行人的管理层及客户，向发行人的客户进行函证获取回函，确认系统验收是否具有商业实质，作为风险转移和控制权转移的时点是否存在争议；

6、访谈发行人的管理层及惠州市气象局相关业务人员，了解并核查惠州气象局项目的具体安装、验收过程，确认系统验收作为风险转移和控制权转移的时点，双方对项目是否存在纠纷或潜在纠纷；

7、访谈发行人的管理层及佛冈县气象局相关业务人员，了解并核查佛冈县气象局项目的具体安装、验收过程，确认系统验收作为风险转移和控制权转移的时点，双方对项目是否存在纠纷或潜在纠纷；

## **（二）核查证据**

- 1、发行人与客户签订的业务合同；
- 2、发行人向客户提交系统验收或终期验收申请的相关资料；
- 3、发行人安装及验收过程中的相关文件及客户向发行人出具的验收报告；
- 4、中介机构获取客户的回函；
- 5、中介机构与客户的访谈记录。

## **（三）核查意见**

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人已对惠州项目从获取到签订合同、执行合同的具体过程，签订补充协议的原因、背景和过程进行了说明，补充协议由惠州市气象局提出要求签订，增加系统验收环节对于惠州项目合同履行的意义已进行说明，具有合理性，系统验收存在商业实质。

2、初步验收的内容是系统验收的一部分，同时惠州市气象局为了方便组织专家验收会需要协调专家及各方人员的时间，初步验收和系统验收同一天进行

具有合理性。验收执行过程符合相关规范要求，与其他项目的系统验收在提供材料内容、验收过程等方面不存在实质差异，实质上进行了系统验收；

3、佛冈项目安装完成次日就进行系统验收具有合理性，系统验收的具体程序、内容及验收执行过程符合相关规范要求。

### 3.关于业务与技术

根据申报材料及问询回复：（1）发行人产品具有技术性能优势和低成本工业化能力优势，且公司的核心价值主要体现在产品设计、组装和测试方面。同时，公司采用将 TR 组件上的电源芯片和微波射频使用微控制器和二级管替代的方式来降低成本；2）据测算，截至 2020 年末，我国 X 波段天气雷达总数在 267 台左右，且主要以传统机械扫描雷达为主。根据相关研究资料，未来 Ka/W 等更高频段雷达技术的应用，有可能会削弱 X 波段雷达在小微粒子探测能力方面的竞争优势；（3）公司产品类型较为单一，且主要应用于气象探测领域，产品更换周期长，市场空间有限且销售区域较为集中，发行人尚未取得在民用航空市场拓展所需许可资质，在其他应用领域（水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、公共安全监测）拓展存在较大不确定性。

请发行人说明：（1）结合与同行业公司比较情况，分析公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性，解决的具体技术难题，是否具有较高的技术壁垒和实现难度，同行业公司是否可通过类似方式降低产品成本并获得相似性能；结合公司雷达天线在主副波瓣、波束指向、增益等方面性能指标与同行业可比公司比较情况，分析公司降低 TR 组件成本的方式是否可能影响产品性能；（2）结合 X 波段相控阵雷达产品技术迭代和场外试验情况，分析该产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因，是否具有全面推广的必要及可能；按照未来雷达技术的发展趋势，更高频段雷达技术的应用是否可能对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响，并说明公司的应对措施；（3）结合公司所属行业领域的产业政策、国家及地方层面相关产品的部署规划、该等产品的更换周期，进一步分析公司未来业务和市场是否具有稳定性和持续性，公司产品在气象探测领域和其他应用领域市场拓展的具体措施及取得的成果；（4）整合梳理“重大事项提示”中的持续经营能力风险、市场竞争风险和客户开拓风

险，并对公司产品类型单一、销售区域集中、气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域拓展存在较大不确定性、公司尚未取得气象专用技术装备使用许可证可能影响公司未来业务开展等事项予以补充完善并作针对性提示。

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）结合与同行业公司比较情况，分析公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性，解决的具体技术难题，是否具有较高的技术壁垒和实现难度，同行业公司是否可通过类似方式降低产品成本并获得相似性能；结合公司雷达天线在主副波瓣、波束指向、增益等方面性能指标与同行业可比公司比较情况，分析公司降低 TR 组件成本的方式是否可能影响产品性能

1、结合与同行业公司比较情况，分析公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性，解决的具体技术难题，是否具有较高的技术壁垒和实现难度，同行业公司是否可通过类似方式降低产品成本并获得相似性能

#### （1）与同行业公司比较的情况

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
湖南宜通华盛科技有限公司	根据官网，其相控阵阵列天气雷达产品采用双偏振波导缝隙阵天线
北京无线电测量研究所（航天科工 2 院 23 所）	根据中国政府采购网披露资料，北京无线电测量研究所 2018 年中标的中国气象科学研究院 X 波段相控阵天气雷达系统的天馈分系统显示其采用裂缝波导阵面

资料来源：公司官网、新闻报道等

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

业公司同类型部分相关产品采用的天线体制有所差异。微带阵列天线与波导缝隙阵列天线两种技术路线的主要差别如下表所示：

主要差别情况	微带阵列天线	波导缝隙阵列天线
实现原理	微带阵列天线通过激励起微带辐射贴片上的表面电流实现辐射，通过调整天线的馈电网络以及天线单元的结构参数来控制每个微带天线单元表面电流的幅相分布，实现所需要的辐射波束	波导缝隙阵列天线由开设在波导窄边或者宽边上的辐射缝隙对波导壁的电进行切割实现辐射，通过调整缝隙的结构参数实现不同的辐射强度，通过阵列实现所需的辐射波束
双极化实现方式	双极化微带阵列天线在同一个辐射单元上实现双极化，更有利于实现雷达的轻量化	双极化波导缝隙阵列由两个独立的阵列分别实现一对正交的极化，通常为波导宽边缝隙阵与波导窄边斜切缝隙阵实现阵列的双极化辐射
加工方式	微带阵列天线通过 PCB（印刷电路板）制作工艺加工制作，工艺成熟，适合批量生产，意味着雷达天线能够在剖面较小的介质基片上实现，其制作精度很高，可以实现高精度的要求，从而获得优秀的辐射性能。	波导缝隙阵列通过机械加工的方式进行加工制作，工艺要求较高、加工难度大

**（2）公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性，解决的具体技术难题，是否具有较高的技术壁垒和实现难度**

1) 公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑

围绕微带贴片阵列天线的技术路线长期研发投入，公司形成了核心技术体系，公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性、解决的具体技术难题，具体分析如下：

①全雷达系统集成与应用技术体系。公司全面掌握了双极化相控阵雷达系统包括天线、射频前端、数字中频、波束合成与控制、雷达信号处理、雷达数据处理以及气象产品生成等在内的全套雷达系统集成与应用技术体系。在全套自主可控的技术系统下，发行人可以通过对系统不断技术迭代和重构，灵活的对系统指标以及功能进行分解与重构，对系统内各模块进行成本和功能最优化设计，在维持系统功能与指标的前提下，不断降低系统成本。例如，雷达的接收动态范围 95dB 是一个用单一技术很难实现的技术指标，通过对该指标进行分解，发行人把动态范围的调节指标加权分配到模拟电路设计和数字电路设计上，使两部分的设计共同承担一部分动态范围的调整，就可在维持指标的前提下达到综合成本最低。在该技术体系下，发行人成功解决了雷达系统整机的设计与

集成中诸如极化隔离、极化通道一致性校准等诸多技术难题。同时，发行人需要指出的是，雷达技术发展到现在，雷达任意单一性能指标的实现均需要多种不同领域的技术或模块进行配合和调整。如何有机地使用不同的技术以及理顺不同技术之间的相互影响关系成为了雷达系统研发所特有的技术难点，也是其技术壁垒的主要来源之一。而全极化相控阵雷达，因为其雷达可以等效看成是在一台单偏振相控阵雷达的体积里融合两台协同工作而又不会互相干扰的单偏振相控阵雷达系统。其需要使用技术广度和深度都比研发单偏振相控阵雷达要更高，因此其技术门槛要比单偏振雷达相控阵更高。

②双极化微带贴片天线路径。该技术发明了一种 X 波段双极化微带贴片天线，其具有高增益、高交叉极化隔离度、低旁瓣等特性。解决了在 X 波段天线物理尺寸受限的条件下，阵列天线双极化电磁波收发问题，是双极化相控阵雷达的基础。该天线采用 PCB 工艺，加工精度高，良品率高，成本低，是公司产品成本及性能控制的关键。该天线开发难度大、周期长，具有较高的技术壁垒。同时，该技术的应用是雷达系统集成技术的基础，其他厂家如采用类似技术，则其雷达系统集成与测试需要有较大的调整，需要更换整个技术路线，具有较大的调整压力。

③开发式架构平台以及雷达软件化。

公司雷达产品采用开放式架构平台以及雷达软件化的设计思想，坚持雷达软件化、模块化、通用化的设计思路。开放式架构平台，通过对原来多种功能的单个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，在统一的架构下研制具有标准接口的各个模块，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。

软件化雷达是具有标准化、模块化和数字化技术特点的新型雷达系统，具有开发式体系架构，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。通过固件中间层，实现雷达的软硬件分离，降低软件对硬件的依赖程度，进行系统化的优化与调整，全面降低系统的成本。

同时，公司充分利用通用计算平台的高性能和低成本，以软件定义的无线电<sup>1</sup>方式来实现雷达相关功能，将大量以往需要采用专用硬件平台实现的功能，如雷达信号处理、雷达波束合成与控制、雷达伺服控制等，改为通过直接纯FPGA的通用计算单元来实现，降低了系统的成本。该项技术具有较高的技术壁垒和实现难度较大，需要全面掌握相控阵雷达及其信号处理的全套原理和实现技术方案，同时需要对计算机和高速通信的相关技术有较好掌握才能达到类似效果。

2) 公司产品具有创新性，总体技术在气象雷达领域达到国际先进水平

2021年12月，中国雷达行业协会向发行人出具了《中国雷达行业协会科学技术成果鉴定证书》（雷协鉴字[2021]第003号），其指出于2021年11月26日，中国雷达行业协会在武汉组织召开了“X波段双极化（双偏振）有源相控阵天气雷达系统研究及其应用”项目科技成果鉴定会，鉴定委员会具体名单如下：

序号	鉴定会职务	姓名	工作单位	现从事专业	职务/职称
1	主任委员	王永良	中国人民解放军空军预警学院	信号处理技术	院士
2	副主任委员	李跃	中国电子科技集团公司第20研究所	微波天线	研究员
3	委员	王建	中国船舶重工集团公司第724研究所	雷达系统	研究员
4	委员	金林	中国电子科技集团公司第44研究所	雷达系统	研究员
5	委员	常胜	武汉大学	微电子集成电路	教授
6	委员	李晓锋	南京三乐集团有限公司	物理电子	研究员
7	委员	王炜	中国船舶重工集团公司第709研究所	集成电路设计	研究员

鉴定委员会形成鉴定意见如下：

“本项目研制了X波段双极化（双偏振）相控阵天气雷达，具有高时空分辨率以及高准确率定量探测天气过程的能力，适用于雷雨大风、短时强降水、龙卷风、下击暴流、冰雹等尺度小、生消快、致灾性强等低空快速变化天气系统探测以及预警预报，对我国增强对中小尺度强对流灾害天气探测、临短天气

注1 软件定义的无线电(Software Defined Radio, SDR)是一种无线电广播通信技术，它基于软件定义的无线通信协议而非通过硬连线实现。频带、空中接口协议和功能可通过软件下载和更新来升级，而不用完全更换硬件。软件无线电利用现代化软件来操纵、控制传统的“纯硬件电路”的无线通信技术。软件无线电技术的重要价值在于：传统的硬件无线电通信设备只是作为无线通信的基本平台，而许多的通信功能则是由软件来实现，打破了有史以来设备的通信功能的实现仅仅依赖于硬件发展的格局。

预报等精细化气象服务和防灾减灾、重大活动的气象保障具有重要意义。

本项目主要技术进步和创新点：

1、提出了一种相控阵雷达系统双极化收发单元误差校准和极化通道隔离的方法，实现了小尺寸双极化有源相控阵雷达，具备高交叉极化隔离度、低旁瓣、极化一致性高等特点，同时多波束扫描气象探测能力，提高了气象探测数据的准确性和时效性；

2、提出了双极化粒子相态识别算法，增强了识别天气过程中水凝粒子大小以及相态（液态、固态、混合态）的性能，提升了对天气动态过程探测的准确性；

3、提出了一种反卷积超分辨率雷达气象探测信号处理方法，通过对气象体目标重叠扫描和反卷积处理，可以实现大范围、多层次场景的快速扫描高分辨率气象探测。

该项目技术复杂、研究难度大，在双极化微带贴片阵列天线、双极化气象数据处理技术等方面取得了重要技术创新，拥有多项自主知识产权，项目核心部件、材料等国产占比 90%以上，核心技术自主可控，总体技术在气象雷达领域达到国际先进水平。

本项目成果已应用粤港澳大湾区、厦门市中心城区地层空域等的协同式精细化天气观测网，产生了显著的经济和社会效益，具有广泛的应用前景。

该项目鉴定资料齐全、规范，符合科技成果鉴定要求。鉴定委员一致同意《X 波段双极化（双偏振）有源相控阵天气雷达系统研究及其应用》通过科技成果鉴定。”

中国雷达行业协会于 2021 年 12 月 9 日出具“同意鉴定委员会意见”的组织鉴定单位意见。

### **(3) 同行业公司是否可通过类似方式降低产品成本并获得相似性能**

微带阵列天线可以通过 PCB（印刷电路板）制作工艺加工制作，工艺成熟，适合批量生产，而波导缝隙阵列通过机械加工的方式进行加工制作，工艺要求较高、加工难度大。PCB 制作工艺意味着雷达天线能够在剖面较小的介质基片

上实现，其制作精度很高，可以实现高精度的要求，从而获得优秀的辐射性能。

经检索，国内同行业公司类似产品基本采用波导缝隙阵列天线，而天线技术是雷达技术体系的基础与核心。更换天线体制可以使其雷达获得相似性能并降低一定的成本。但正如发行人上述的技术支撑点的相关描述，其他公司的雷达制造成本如果要达到发行人的水平需要同时对天线、整合技术和软件化三个方向进行发力。单一的技术方式变更不足以在获得相似性能的前提下达到公司的成本控制水平。如果要在上述三个方向都同时发力，则需要对其技术体系进行较大改变，并对雷达系统整体进行重新设计和调试测试，具有较高的实现难度，较大的资金成本以及较长的实现时间。

## 2、结合公司雷达天线在主副波瓣、波束指向、增益等方面性能指标与同行业可比公司比较情况，分析公司降低 TR 组件成本的方式是否可能影响产品性能

公司雷达天线在主副波瓣、波束指向、增益等方面性能指标与同行业可比公司比较情况如下：

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 波段双偏振相控阵天气雷达	X 波段单偏振相控阵天气雷达	
1	增益	≥36 dB	≥41 dB	未披露	≥38 dB	≥38 dB	天线增益表征天线对于电磁波的聚焦能力，其只与天线大小相关，较高的天线增益可以有效的提高雷达电磁波的收发能力
2	峰值功率	≥400W	≥2500W	未披露	≥320W	≥320W	更高的峰值功率可以辐射出更高的能量，有助于雷达探测更远的距离，发现更小的目标
3	第一副瓣电平(水平)	≤-23dB	≤-23dB	未披露	≤-23dB	≤-23dB	较低的旁瓣能降低目标区域外对象对雷达信号的影响

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 波段双偏振相控阵天气雷达	X 波段单偏振相控阵天气雷达	
4	电扫方向上的波束指向误差	≤5%	≤5%	未披露	≤5%	≤5%	电扫方向上的波束指向误差越小，天线波束的控制精度越高，雷达测量结果的误差越小
5	波束宽度	水平 3.6°，垂直 1.8°	水平 1.8°，垂直 0.9°	未披露	水平（法向）、垂直（法向）：1.6°±10%	水平（法向）、垂直（法向）：1.6°±10%	波束宽度是指雷达发射的电磁波经过天线聚焦后其主要能量分布的区域，较低的波束宽度可以有效提高雷达的角度分辨率
6	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

注 1：公司目前的 DXPT0256 产品处于样机测试阶段

注 2：由于未能在市场公开查询获取，上述国睿科技部分指标未披露；除此之外，目前无法通过公开渠道获取国睿科技、四创电子、航天科工集团 2 院 23 所等雷达制造企业的相关产品指标，因此未进行指标比较；

注 3：副瓣又叫旁瓣，一般用分贝（dB）表示。在天线的辐射方向图中，副瓣数量最多，除了主瓣，其它的波瓣均是副瓣。一般情况下，第一副瓣是所有副瓣中最大的，因此副瓣电平是指第一副瓣电平。一般来说，主瓣用来辐射或接收能量的。由于总的能量是一定的，若副瓣电平较高，说明副瓣会瓜分主瓣的一些能量，这种现象不利于主瓣正常发射或接收信号，从而会影响整个阵列天线系统的正常工作。因此天线副瓣电平越低，表明阵列天线系统的性能越好，抗干扰能力越强。因此，在天线设计中常要求低副瓣；

注 4：对于天线增益而言，在其他指标完全一致的情况下，根据天线方向性的基本定义计算，可知当雷达波束宽度由 1.8\*3.6 降低至 1.6\*1.6 时，其增益应上升 4dB（ $10 \cdot \log \left( \frac{3.6 \cdot 1.8}{1.6 \cdot 1.6} \right) = 4$ ），而同行业公司的天线增益对比发行人天线增益仅上升 2dB。这可以间接反映出发行人的天线技术的优越性，其具有较低的损耗，可以在尺寸低于同行业公司的情况下，实现与之接近的天线增益。在雷达系统中，天线增益、峰值功率和发射脉冲宽度三项的乘积才对雷达的观测性能有影响，发行人雷达所具有更高的峰值功率（发行人为 ≥400W、同行业公司为 ≥320W）可以有效对天线增益进行弥补，实现相当或更优的观测效果；

注 5：通常，波束宽度影响雷达探测系统的角度分辨率，发行人通过雷达组网协同观测系统，利用数据处理算法实现了在组网区域内 30m\*30m 的观测分辨率，有效提高了雷达的天气观测显示效果，因此，波束宽度指标不会对发行人雷达产品探测性能构成不利影响。

数据来源：公司官网、企业标准信息公共服务平台等

如上表所示，公司雷达天线在增益、第一副瓣电平、波束指向误差等方面

性能指标与同行业可比公司相当，在部分指标如同时接收波束数量等方面优于同行业公司类似产品。与同行业公司相比而言，发行人 AXPT0364 雷达的天线增益略低而波束宽度略宽，主要系因为雷达的天线增益和波束宽度属于天线聚焦能力的不同表现，波束宽度越窄，增益越高，波束宽度越宽，增益越低。而天线聚焦能力仅为雷达系统诸多分系统和指标的一部分，其取决于天线的尺寸大小。发行人选择了兼顾成本、性能以及满足客户业务应用需求的天线尺寸，通过雷达硬件、信号处理、组网数据处理等技术的相互配合，满足了客户对于单台雷达以及组网雷达系统高时空分辨率精细化观测的各项指标要求，取得了令客户满意的观测效果。发行人对相控阵雷达系统集成与应用技术体系的掌握和自主研发使其可以合理分配雷达系统上的各项参数，以达到产品成本和性能的平衡。通过过往雷达整机销售案例和客户访谈确认，发行人产品性能能够满足实际业务的需求，另外，根据中国雷达行业协会向发行人出具的《中国雷达行业协会科学技术成果鉴定证书》鉴定结果显示，纳睿雷达研发制造的 X 波段双极化（双偏振）相控阵天气雷达系统总体技术在气象雷达领域达到国际先进水平。

公司的降低成本改进以不减少功能或降低性能为前提，因此公司 T/R 组件降低成本的方法并不影响到产品性能。公司降低成本的手段包括：

序号	具体手段
1	使用通用微控制器芯片代替专用电源监视芯片，通过程序方式实现专用功能，进行软件化改造，增加软件复杂性，从而降低硬件成本
2	使用独立的二极管代替集成的微波末级开关，通过对器件内部功能和原理的研究，实现了自主生产，取代外购集成器件，而由于通用器件和专用器件价格的巨大差异，该改动虽然增加了硬件的复杂性，但有效降低了模块成本

如上表所示，以上两个降低成本的手段并不直接通过增加或减少模块的功能和性能指标，而是功能重构，通过使用软件或使用其他的技术方案来重新实现硬件的相关功能。因此，T/R 组件的成本优化并不会影响到雷达系统产品的性能。

(二) 结合 X 波段相控阵雷达产品技术迭代和场外试验情况，分析该产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因，是否具有全面推广的必要及可能；按照未来雷达技术的发展趋势，更高频段雷达技术的应用是否可能对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响，并说明公司的应对措施

### 1、X 波段相控阵雷达产品技术迭代和场外试验情况

1) 早期，我国相控阵天气雷达的技术迭代系从军用雷达的气象通道改造发展到专门研制，基本处于验证可行性和初步的试验观测阶段

我国相控阵天气雷达早期的发展历程大致整理如下：

2007 年，国家科技部设立了公益性行业科研专项——“相控阵天气雷达系统关键技术的研究”，中国气象科学研究院与中国电子科技集团 14 所合作在军用相控阵雷达的基础上进行气象通道改造，研制了我国首部 S 波段一维有源相控阵天气雷达原理样机，开展了相控阵天气雷达方面的研究，证明了相控阵天气雷达技术的可行性，因其波瓣宽度较宽，该相控阵天气雷达不能用于实际的强对流天气过程精细结构的观测和研究。

根据 2009 年《江苏高淳陶瓷股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产暨关联交易报告书（草案）》，气象雷达系统及子系统技术方面，新型相控阵天气雷达与国外同处于研制阶段。

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。

2013 年 4 到 6 月，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，利用前述的车载 X 波段相控阵天气雷达系统（XPAR）与 C 波段双线偏振雷达于在广东省江门市鹤山站进行了对比观测试验，以检验该雷达观测模式及其对快速变化的对流云演变过程的观测能力，为进一步改进雷达观测模式提供了依据。

2014 年，发行人前身纳睿达正式成立，自设立以来一直从事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，发行人的主营业务的具体演变情况如下：

年份	发展阶段	发展情况
2014年至2015年	技术启蒙期	技术路径选择
2015年至2016年	技术探索期	研发投入和技术突破
2016年至2018年	产品突破期	样机研制及小批量生产

随着发行人研发产品的逐步产业化，发行人研发的产品也历经 AXPT0064、AXPT0164、AXPT0264、AXPT0364 等多个系列的技术迭代，产品的应用和技术方案逐步完善。

2) 随着发行人研发的产品投入市场，国内相控阵天气雷达的应用速度大大加快，与此同时，相控阵天气雷达逐渐步入“投入业务运行”的阶段，大量案例的积累使得相控阵天气雷达技术的方案越发成熟和普及性越来越广

根据珠海气象局网站显示，2018年12月，发行人在珠海建设的雷达系统“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”。

2019年至今，发行人步入快速发展期，开始稳定量产并实现规模化销售。2020年4月，中国气象局《粤港澳大湾区气象发展规划（2020-2035年）》指出在大湾区建设由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。

随着发行人研发的产品投入市场，国内相控阵天气雷达的应用速度大大加快，与此同时，相控阵天气雷达逐渐步入“投入业务运行”的阶段。截至2021年6月末，发行人在粤港澳大湾区城市布网共26台相控阵天气雷达，在广东省外城市布网17台相控阵天气雷达，大量案例的积累使得相控阵天气雷达技术方案越发成熟和普及性越来越广。

目前，多个省市的气象部门已经发布规划要在“十四五”期间布设相控阵天气雷达，包括但不限于广东省、江苏省、安徽省、四川省、湖南省、江西省、贵州省、河北省等，相控阵天气雷达的需求逐步显现。

**2、该种产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因，是否具有全面推广的必要及可能**

**1) 该种产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因**

目前我国天气雷达的市场应用基本还处于机械式多普勒雷达（新一代天气

雷达)由单极化向双极化升级的过程中,发行人推出的 X 波段双极化相控阵天气雷达实现了常规气象雷达技术的跨越式发展,推动了从机械式到相控阵、从单极化到双极化的技术发展路线,在灾害天气预警、重大活动气象保障、精细化天气预报、天气灾害人影预防等方面发挥了重要作用。

该产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因主要系 X 波段相控阵雷达仍属于创新性产品,目前中国气象局在全国范围内未颁发 X 波段相控阵雷达气象专用装备许可证,因此未有国家层面的集中采购,但不影响各地市气象局采购和使用。国内较多气象部门对相控阵天气雷达产品的技术认识、了解、接受和落实规划等存在一个逐步提升的过程,随着发行人的产品投入业务运行,市场接受度及渗透率正在逐步提升。在这个提升过程中,发行人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。

随着 X 波段双极化相控阵天气雷达的应用市场逐步拓展,应用案例的不断增加,多地气象部门也已经将 X 波段双极化相控阵天气雷达列入到了其发展规划中。双极化相控阵雷达在天气观测领域独有的技术优势使得其进行大规模市场应用已经成为明显的趋势。

## 2) X 波段相控阵雷达具有全面推广的必要

### ①从技术角度看, X 波段相控阵雷达符合天气雷达未来发展的趋势

相控阵雷达采用电扫描的方式进行探测,体扫一周的时间较机械扫描雷达大大缩短,其雷达获取的气象产品速度快,能有效应对生消速度快、破坏性强的中小尺度强天气系统。根据中国气象局官网资料介绍,目前气象业务雷达的抛物面天线只有一个波束,做立体扫描时既要转头也要抬头,完成一次从 0°到 19°的立体扫描需要 6 分钟,而从 0°到 90°的立体扫描则需要 20 多分钟。相控阵雷达的最大技术优势在于多波束,垂直方向直接可以一次细化扫描,无需抬头,只要转头一圈,立体空间数据全部得到探测,且层次更多,数据更细。以 X 波段相控阵阵列雷达为例,它在垂直方向上用多波束一次扫描可以 90°空间全覆盖,最快 12 秒完成。由于扫描的速度大幅加快,采样数据时差变得很小,就可

以形成客观流场，更好地认识和判断强对流天气。

随着相控阵雷达的各项技术飞快的进步、应用范围的扩大，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。

### **②从政策角度看，近几年中国气象局出台了较多的政策对相控阵天气雷达的发展予以支持**

2021年11月，中国气象局、国家发展改革委《全国气象发展“十四五”规划》提出要突破双偏振相控阵天气雷达关键技术并开展示范应用。2019年11月，中国气象局《气象观测技术发展引领计划（2020-2035年）》指出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。2017年6月，中国气象局《气象雷达发展专项规划（2017-2020年）》指出要建设相控阵天气雷达试验技术支撑平台，开展X波段相控阵天气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。

### **③从国际发展趋势看，目前美国、日本都在积极推进相控阵天气雷达的研制和推广应用工作**

美国陆续研发了NWRT、ATD等相控阵雷达进行试验探测，日本陆续研发了PAWR、MP-PAWR等相控阵雷达进行试验探测。第39届雷达气象学国际会议于2019年9月在日本奈良召开，这是美国气象学会（AMS）主办的雷达气象学国际年会，是当前世界上规模最大的雷达气象学学术交流会议，26个国家和地区的426位专家参加了这次会议，其中9个交流课题之一就包括有相控阵雷达技术，其他课题如强对流和灾害性天气、定量估测降水、雷达组网和质量控制等也与相控阵雷达技术的应用有紧密关系。高玉春（现任中国气象局大气探测技术中心天气雷达技术部主任、中国气象学会雷达气象学与雷达委员会副主任委员）等专家撰写的《从第39届国际气象雷达会议看相控阵天气雷达发展》就指出，相控阵雷达成为国家天气雷达网的组网雷达将成为一种发展趋势。

### **④从社会效益看，相控阵天气雷达是目前中小尺度强天气系统有效的监测手段之一，对于极端天气的预警发挥着重要作用**

气象事业是科技型、基础性社会公益事业，气象工作关系生命安全、生产

发展、生活富裕、生态良好。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。尤其是 2021 年以来，极端降雨天气日趋频繁，苏州和武汉强龙卷风、郑州特大洪水、陕西西安局部强降水、山西大暴雨等，引发了内涝、山洪和地质灾害等，其中大部分灾害可以归入强对流天气的种类中，包括龙卷风、冰雹、雷雨大风和短时强降水等。

强对流天气是指发生突然、天气变化剧烈、破坏力极大，常伴有雷雨大风、冰雹、飏线、龙卷、短时强降水等强对流灾害性天气，发生在对流云系或单体对流云块中，在气象上属于中小尺度天气系统。这种天气的水平尺度一般小于 200 公里，有的仅有几公里。这种天气破坏力很强，它是气象灾害中历时短、天气剧烈、破坏性强的灾害性天气。世界上把它列为仅次于热带气旋、地震、洪涝之后第四位具有杀伤性的灾害性天气。根据国家应急管理部发布的 2021 年前三季度全国自然灾害情况显示，我国共出现 41 次区域性强对流天气过程，影响范围广、极端性显著，洪涝灾害损失占比高。从强度上看，龙卷风等极端强对流现象明显偏多。从范围上看，前三季度全国共 1,235 个县（市、区）遭受风雹灾害影响，是影响范围最广的灾种，造成 1,592 万人次受灾，农作物受灾面积 2,381 千公顷，直接经济损失 219.9 亿元。

### 常见的强对流天气现象



尺度小又迅速发展的天气系统，在气象上来讲是预报的难点。在目前的

观测条件下，不仅是中国，放眼世界各国，对于其信息的掌握也都还不够全面，因此对这种天气的认识和了解还存在着一定的局限性。根据新闻报道，美国中部 6 个州 2021 年 12 月 10 日夜间遭遇至少 30 场龙卷风袭击，截至目前龙卷风灾害已造成超过百人死亡，肯塔基州灾情最为严重。

因此，强对流天气的难以预测性是国内外从事气象预测和科学研究的专家、学者共同的认识。现在世界上各个国家对于可能性的预报都只是潜势预报，即在某一个相对比较长的时间段里，某个地区可能会有对流天气的发生。由于时段较长，所以只能全面地给出一个大范围的预报，并不特别具有针对性。所以为了做好有针对性的服务，世界各国就采取临近预警方式来加强服务和指导。

强对流天气的观测难度大，对观测仪器有很高要求。一些尺度非常小的强对流天气，以龙卷风为例，它的活动空间范围有限，直径一般不大于 1 公里，生命史一般只有几分钟到几十分钟，因此，从全国组网的雷达监测上看来，就是几个像素点，好比“大网捞小鱼”，很难捕捉得到。相控阵天气雷达由于扫描的速度大幅加快，采样数据时差变得很小，就可以形成客观流场，更好地认识和判断强对流天气，是目前中小尺度强天气系统有效的监测手段之一，对于极端天气的预警发挥着重要作用。例如，基于拥有的相控阵天气雷达技术，发行人就参与了 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。

综上，从技术、政策、国际发展趋势、社会效益等多个角度来看，X 波段相控阵雷达均存在全面推广的必要性。

### **3) X 波段相控阵雷达具有全面推广的可能**

#### **①X 波段相控阵雷达具有全面推广的市场基础**

2021 年 12 月 15 日，中国气象局党组书记、局长庄国泰主持召开专题会议，研究推进雷达气象业务改革发展、卫星气象应用能力提升和短时临近预报预警能力提升相关工作。会议指出，在全球气候变化大背景下，极端天气气候事件增多，对雷达卫星监测、资料应用和短临预报预警提出更高要求。中国气象局党组书记、局长庄国泰在会议上提出要抓好抓实雷达气象业务改革各项任务，

坚持边探索、边实践、边完善的思路，推进雷达气象业务高质量发展。

目前国内气象部门已经开始意识到相控阵天气雷达在气象探测方面技术性能的优越性，多个省市的气象部门已经在发布规划要在“十四五”期间布设相控阵天气雷达，包括但不限于广东省、江苏省、安徽省、四川省、湖南省、江西省、贵州省、河北省等，这为 X 波段相控阵雷达全面推广奠定了市场基础。随着相关省市的规划在未来几年的逐步落实，届时全国范围内的相控阵天气雷达将大大增加，从而有力的推动我们气象事业的进一步发展。

### **②X 波段相控阵雷达具有全面推广的技术应用和产业化的基础**

包括发行人在内的相控阵天气雷达厂商的产品和技术方案逐步成熟，为全面推广奠定了技术应用和产业化的基础。截至 2021 年 6 月末，发行人在粤港澳大湾区城市布网共 26 台相控阵天气雷达，在广东省外城市布网 17 台相控阵天气雷达，大量案例的积累使得发行人的相控阵天气雷达技术方案越发成熟和普及性越来越广。

**3、按照未来雷达技术的发展趋势，更高频段雷达技术的应用是否可能对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响，并说明公司的应对措施**

#### **1) 未来雷达技术的发展趋势**

《气象观测技术发展引领计划（2020-2035 年）》指出要通过地基遥测，主被动遥感，空基，天基观测相结合等方式，实现多种观测技术方法的集成融合，集成多种观测数据的综合气象观测产品，提高气象观测系统综合应用水平。

美欧日等国家和地区部分实现了多种型号观测设备协同观测业务运行，实现多轨道卫星全光谱主被动结合遥感观测，建立了多频段、海陆空、多方式综合雷达探测系统。

未来我国雷达技术也将围绕提高气象观测系统综合应用水平而发展，天气雷达探测技术的总体发展趋势是：从地基雷达探测到空基、天基雷达探测；从单基探测到多基探测；从单一参数探测到多参数探测；从低时空分辨率探测到高时空分辨率探测；从单站探测到全网的综合探测。因此，不同频段雷达由于其频段限制，对于气象现象的探测能力有所侧重，将各自往专业化、精细化的方向发展。

2) 更高频段雷达技术的应用对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响的可能性较小

更高频段雷达技术的应用对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响的可能性较小，具体分析如下：

①从不同频段雷达的具体应用看，不同波段的雷达有一定的适用范围，更高频段雷达技术对公司现有波段产品不构成直接的竞争关系。

雷达频段及对应波长如下：

旧军用波段	国际电信联盟分配的雷达频段	波长	特点及用途
HF	-	10-100m	超视距雷达，可实现很远的的作用距离但精度及空间分辨率低
VHF	137~144MHz	3-10m	远程监视（200-500km），具有中等分辨力和精度，无气象效应
	216~225MHz	1-3cm	
UHF	420~450MHz	60-100cm	远程监视，具有中等分辨力和适度气象效应
	890~940MHz	30-60cm	
L	1215~1400MHz	15-30cm	中程监视（100~200km）和远程跟踪（50~150km），具有中等精度，在雪或暴雨情况下有严重的气象效应
S	2300~2500MHz	10-15cm	近程监视，远程跟踪和制导，具有高精度，在雪或中等雨情况下有更大的气象效应
	2700~3700MHz	7.5-10cm	
C	5250~5925MHz	5-7.5cm	同上
	-	3.75-5cm	
X	8500~10680MHz	3-3.75cm	近程跟踪和制导（约10~25km），专门用在天线尺寸有限且不需全天候工作时，广泛用于云雨层以上高度的机载系统中
Ku	13.4~14GHz, 15.7~17.7GHz	15-30mm	同上
K-Ka	24.05~24.25GHz 33.4~36GHz	7.5-15mm	同上
V	-	5-7.5mm	当避免远距离被截获时，近距离跟踪（约1~2km）
W	-	3-5mm	近距离跟踪和制导（约2~5km）

资料来源：方正证券、《航天电子对抗》

如上表所示，可应用于气象领域的波段一般包括 L、S、C、X、Ku、K-Ka 等。根据中国气象局资料，气象雷达按照波段可以划分如下：

波段	应用范围
K 波段雷达	探测各种不产生降水的云
X 波段雷达	用 X、C 和 S 波段雷达探测降水
C 波段雷达	
S 波段雷达	
L 波段雷达	用于风廓线雷达，获取高空气象资料
超高频和甚高频雷达	用高灵敏度的超高频和甚高频雷达探测对流层-平流层-中层的晴空流场

资料来源：中国气象局官网资料整理

注：风廓线雷达是一种进行高空风场探测的遥感设备

各种波段雷达探测大气目标的性能和其工作波长密切相关。云雨粒子对无线电波的散射和吸收需要综合考虑，不同波段的雷达有一定的适用范围。由于不同波段电磁波在大气中受云雨衰减程度不同，频率越高其衰减越大，所以雷达的应用范围与其所采用的波段息息相关。更高频段的雷达，如 Ka、Ku、W 等波段，其雨衰影响太大，基本没有实现大范围探测或恶劣天气下探测的能力，与公司的主要产品的应用领域和作用范围相差较大。

应用较为广泛的 X、C 和 S 波段雷达被称作天气雷达。常规天气雷达一般工作在微波频段，主要波长在 3cm~10cm 之间，适于探测直径大于几百微米的云雨粒子，这些粒子通常是形成降水和风暴的主要成分，但是对云、雾等粒子直径更小的目标，探测能力及探测精度有限。细小的云雾粒子对短波长电磁波的散射特性较为明显，因此测云雷达常采用毫米波频段，例如波长 8mm 的 Ka 波段。因此，更高频段雷达技术对公司现有波段产品不构成直接的竞争关系。

②从实际产品落地看，经检索中国气象局官网披露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，对于 Ka 波段、L 波段等产品主要系全固态 Ka 波段毫米波测云仪、L 波段风廓线雷达，与常规天气雷达有所差异。

综上，更高频段雷达技术的应用对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响的可能较小。

### 3) 公司的应对措施

为扩展公司业务，公司未来将对不同波段雷达进行技术研究及产品化，以

满足不同行业及领域的客户需求，公司的应对措施主要包括：

①积极发展 X 波段外的其他波段雷达技术，目前公司的 C 波段雷达处于产品设计的阶段，S 波段雷达处于可行性研究的阶段。

②积极贯彻开放式架构平台和软件化雷达的设计理念，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，通过前述的设计理念的贯彻，有利于发行人在产品研发和技术应用方面保持灵活性，以应对技术迭代带来的市场竞争。

（三）结合公司所属行业领域的产业政策、国家及地方层面相关产品的部署规划、该等产品的更换周期，进一步分析公司未来业务和市场是否具有稳定性和持续性，公司产品在气象探测领域和其他应用领域市场拓展的具体措施及取得的成果

### 1、公司所属行业领域的产业政策、国家及地方层面相关产品的部署规划、该等产品的更换周期

根据公司所属行业领域出台了相关产业政策，国家及地方层面出台了大量的相关产品的部署规划，包括但不限于：

序号	文件名称	出台单位/省或直辖市	发布时间	相关情况
1	《全国气象发展“十四五”规划》	中国气象局、国家发展改革委	2021年11月	提出要突破双偏振相控阵天气雷达关键技术并开展示范应用
2	《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》	国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部、商务部、知识产权局	2011年6月	属于“新一代天气雷达(双极化、双多基地和相控阵雷达)”
3	《战略性新兴产业分类(2018)》	国家统计局	2018年10月	属于《战略性新兴产业分类(2018)》中“1 下一代信息网络产业”之“1.2 新型计算机及信息终端设备制造”之“3940* 雷达及配套设备制造”，其中公司产品归属于“3940* 雷达及配套设备制造”对应的重点产品和服务目录中的“气象雷达”
4	《粤港澳大湾区气象发	中国气象局	2020年	在大湾区建设由 40 部相控

序号	文件名称	出台单位/省或直辖市	发布时间	相关情况
	展规划（2020—2035年）》		4月	阵雷达和其它天气雷达组成的高密度雷达试验网
5	《气象观测技术发展引领计划（2020-2035年）》	中国气象局	2019年11月	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
6	《气象雷达发展专项规划（2017-2020年）》	中国气象局	2017年6月	开展 X 波段相控阵天气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
7	《广东省气象发展“十四五”规划》	广东省	2021年8月	建设覆盖粤港澳大湾区的 X 波段双极化相控阵天气雷达网，并向粤东粤西两翼、粤北生态区拓展
8	《江苏省“十四五”气象发展规划》	江苏省	2021年8月	发展相控阵雷达等新型观测装备
9	《气象强国辽宁践行实验区建设方案》	辽宁省	2021年6月	新建辽宁东北部、东南部强对流天气多发区 X 波段双极化相控阵天气雷达协同探测网
10	《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》	安徽省	2020年6月	组合布设相控阵雷达等设备，开展一网多能立体观测
11	《高质量推进四川气象现代化建设行动计划（2021-2023年）》	四川省	2021年8月	推广大城市试验成果，试点开展固态相控阵天气雷达等多雷达协同技术
12	《湖南省“十四五”气象发展规划》	湖南省	2021年7月	建设 X 波段、相控阵雷达组网，提升重点区域暴雨、强对流监测能力；开展双偏振相控阵雷达的示范应用
13	《江西省气象事业发展“十四五”规划》	江西省	2021年7月	开展相控阵雷达组网观测试验，提升雷达观测覆盖率
14	《贵州省“十四五”气象事业发展规划》	贵州省	2021年8月	布设 2 部 X 波段双偏振相控阵天气雷达，在省西北部建设 1 部 X 波段双偏振相控阵雷达
15	《河北省人民政府办公厅关于推进人工影响天气工作高质量发展的实施意见》	河北省	2021年2月	在黑龙港流域、张家口北部、冀东地区、白洋淀上游等区域，补充建设相控阵雷达等人工影响天气专业观测设备

序号	文件名称	出台单位/省或直辖市	发布时间	相关情况
16	《云南省“十四五”气象事业发展规划》	云南省	2021年9月	积极申报双偏振相控阵天气雷达示范应用
17	《陕西气象事业发展规划“十四五”规划（2021-2025年）》	陕西省	2021年10月	在西安等地建设相控阵雷达观测网，开展区域组网精细化观测
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》	天津市	2020年10月	建设5部X波段双极化相控阵天气雷达
19	《重庆市人民政府办公厅关于加快推进气象事业高质量发展的意见》	重庆市	2021年3月	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

除上述列示的省份或直辖市外，各地方气象局提及建设相控阵天气雷达还包括但不限于贵州省六盘水市、上海市崇明区、浙江省常山县、浙江省临海市、浙江省嘉兴市、浙江省乐清市、浙江省余姚市、浙江省义乌市、浙江省桐乡市、浙江省舟山市、浙江省温州市泰顺县、浙江省亳州市、浙江省宁波市、浙江省瑞安市、浙江省绍兴市、江苏省南京市、江苏省盐城市、安徽省芜湖市、安徽省亳州市涡阳县、安徽省合肥市、安徽省黄山市、陕西省宝鸡市、河北省雄安新区、山东省青岛市、山东省营口市、山东省临沂市、河南省信阳市、广东省云浮市、广东省潮州市、广东省清远市、广东省河源市龙川县、广东省湛江市、黑龙江省哈尔滨市、江西省南昌市、江西省抚州市金溪县、湖北省孝感市、湖北省应城市等。

如上述所示，大量国家及地方层面将相控阵雷达的布设列进了相关规划，预计“十四五”期间，相控阵天气雷达将将迎来发展机遇，市场需求较大。公司未来业务和市场具有稳定性和持续性。

虽然公司的X波段相控阵天气雷达整机产品具有固定资产的属性，具有较长的使用寿命，客户采购雷达整机设备的周期约为15-20年，采购具有一定的周期性，但目前该产品属于前沿的新型观测技术装备，将成为我国下一代天气雷达的主要发展方向之一，《全国气象发展“十四五”规划》提出要突破双偏振相控阵天气雷达关键技术并开展示范应用。因此，在“十四五”期间，相控阵天气雷达的业务需求将逐步开始显示。

综上，公司未来业务和市场具有稳定性和持续性。

## 2、公司产品在气象探测领域和其他应用领域市场拓展的具体措施及取得的成果

公司产品在气象探测领域和其他应用领域市场拓展的具体措施及取得的成果如下：

序号	应用领域	具体措施	取得成果
1	气象探测	<p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p>	<p>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，并已经纳入《粤港澳大湾区气象发展规划（2020—2035 年）》；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</p>
2	水利监测领域	<p>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</p>	<p>公司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，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</p>
3	民用航空领域		<p>公司在厦门部署的 3 台 X 波段有源相控阵雷达，探测范围覆盖中国民用航空厦门空中交通管理站所辖机场，2021 年 11 月公司收到中国民用航空厦门空中交通管理站气象台出具的应用证明，公司的相控阵雷达产品为气</p>

序号	应用领域	具体措施	取得成果
			象预报员进行航空气象服务提供了有利的决策支持，管制员获得更实时、精细的雷达资料和雷雨预警服务有利于提前做好复杂天气保障预案，更早与周边管制单位进行协调，主动为飞行员提供绕飞雷雨建议，形成进离场分离的交通流，提高空管保障安全和指挥效率。同时，有利于降低强对流天气中航空公司的备降成本和空中等待成本

(四) 整合梳理“重大事项提示”中的持续经营能力风险、市场竞争风险和客户开拓风险，并对公司产品类型单一、销售区域集中、气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域拓展存在较大不确定性、公司尚未取得气象专用技术装备使用许可证可能影响公司未来业务开展等事项予以补充完善并作针对性提示

发行人已整合梳理持续经营能力风险、市场竞争风险和客户开拓风险等相关风险，将客户开拓风险、市场竞争风险、产品单一的风险、销售区域过于集中的风险、应用领域培养风险及未取得气象专用技术装备使用许可证的风险等风险进行整合，在“重大事项提示”之“二、特别风险因素”中补充披露如下：

#### “(一) 公司持续经营面临的相关风险

##### 1、客户管理和开拓难度较高风险

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。

公司的雷达整机产品具有固定资产的属性，不同于消耗品，具有较长的使用寿命，客户购买的需求连续性相对较低，因此公司的客户管理和开拓的难度较高。

##### 2、市场竞争风险

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。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。

### 3、产品单一的风险

报告期内，X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品是公司营业收入的主要来源，发行人的雷达产品类型较为单一，可能会对其业务拓展及客户获取产生不利影响。

如果X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场需求下滑，或者其他波段雷达技术的应用对前述发行人产品的应用需求进行了替代，同时公司未能如期实现其他波段雷达产品的业务拓展，将对公司的经营业绩产生重大不利影响。

### 4、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，或者X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场最终未能在其他省份形成规模化应用，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。

### 5、气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域尚待培育和开拓的风险

公司X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品主要应用于气象探测领域，但目前尚未在国内形成规模化应用，且气象探测应用领域市场空间有限，目前尚未得到中国气象局层面的大规模推广，客户以地方气象局为主。公司在其他应用领域尚待公司进行培育或开拓，且部分领域如民用航空等的竞争压力较大，且X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品并不是唯一的观测方式，在其他应用领域面临其他观测手段的竞争。

发行人X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品的气象探测应用领域市场空间有限且目前尚未得到中国气象局层面的大规模推广，在其他应用领域尚待公司进行培育或开拓且面临其他观测手段的竞争，如果公司不能顺利拓展其他应用领域的市场份额，则可能对公司的未来业绩成长产生重大不利影响。

## 6、未取得气象专用技术装备使用许可证的风险

目前，公司产品主要应用于气象探测，根据中国气象局相关规定要求，气象探测气象设备及相应软件系统的使用需要取得气象专用技术装备使用许可证。

截至本招股说明书签署日，气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务的前置性资质，公司正在办理气象专用技术装备使用许可证的手续，如果未来气象领域对公司经营产品需取得气象专用技术装备使用许可证为前置条件，同时公司未能如期取得，可能对公司生产经营造成不利影响。

综合以上因素，若公司未来不能获得持续稳定的订单，以致公司收入下滑及运营资金压力加剧，盈利能力受到削弱，或者上述竞争对手 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，以致公司市场份额难以提升或营业收入难以持续增长，将会导致公司的持续经营能力产生重大不确定性的风险。”

发行人已经对公司产品类型单一、销售区域集中、气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域拓展存在较大不确定性、公司尚未取得气象专用技术装备使用许可证可能影响公司未来业务开展等事项予以补充完善并作针对性提示。具体如下：

发行人在“第四节 风险因素”之“三、经营风险”中补充披露如下：

### “（五）产品单一的风险

报告期内，X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品是公司营业收入的主要来源，但与同行业大型的雷达制造厂商相比较，发行人的雷达产品类型较为单一，在全系列雷达产品的推广和应用上存在一定劣势，可能会对其业务拓展及客户获取产生不利影响。

如果 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场需求下滑，最终未能在国内形成规模化应用，或者其他波段雷达技术的应用对前述发行人产品的应用需求进行了替代，同时公司未能如期实现其他波段雷达产品的业务拓展，将对公司的经营业绩产生重大不利影响。

### （六）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，或者 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场最终未能在其他省份形成规模化应用，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。

（七）气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域尚待培育和开拓的风险

公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品主要应用于气象探测领域，但目前尚未在国内形成规模化应用，且气象探测应用领域市场空间有限。

公司在水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、低空安全监视等领域进行市场化推广，前述其他应用领域尚待公司进行培育或开拓，且部分领域如民用航空等的竞争压力较大。

发行人 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品的气象探测应用领域市场空间有限，如果公司产品的竞争力不及其他应用领域的竞争对手，不能顺利拓展其他应用领域的市场份额，则可能对公司的未来业绩成长产生重大不利影响。

（九）未取得气象专用技术装备使用许可证的风险

目前，公司产品主要应用于气象探测，根据中国气象局相关规定要求，气象探测、预报、服务以及通信传输、人工影响天气、空间天气等多轨道气象业务的气象设备、仪器、仪表、消耗器材及相应软件系统的使用需要取得气象专用技术装备使用许可证。

截至本招股说明书签署日，气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务的前置性资质，公司正在办理气象专用技术装备使用许可证的手续，如果未来 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场在全国形成规模化应用，气象领域对公司经营产品需取得气象专用技术装备使用许可证为前置条件，同时公司未能如期取得，可能对公司生产经营造成不利影响。”

## 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；
- 3、查阅同行业公司的年度报告、官网等披露信息；
- 4、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；
- 5、获得并查阅有源相控阵雷达的相关论文、研究报告等资料；
- 6、检索同行业公司产品的公开技术指标；
- 7、访谈公司核心技术人员，了解公司产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已经对产品具有性能和成本控制优势的核心技术支撑及其创新性，解决的具体技术难题，是否具有较高的技术壁垒和实现难度，同行业公司是否可通过类似方式降低产品成本并获得相似性能等情况进行了说明，具有合理性；公司降低 TR 组件成本的方式不会影响产品性能。

2、发行人已对该种产品尚未在国内形成规模化应用的主要原因，是否具有全面推广的必要及可能进行了说明，具有合理性；更高频段雷达技术的应用对公司产品竞争力及经营业绩产生较大影响的可能较小。发行人已对公司的应对措施进行了说明，具有合理性。

3、公司未来业务和市场具有稳定性和持续性。公司产品在气象探测领域和

其他应用领域市场拓展的具体措施及取得的成果进行了说明，具有合理性。

4、发行人已整合梳理“重大事项提示”中的持续经营能力风险、市场竞争风险和客户开拓风险，并对公司产品类型单一、销售区域集中、气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域拓展存在较大不确定性、公司尚未取得气象专用技术装备使用许可证可能影响公司未来业务开展等事项予以补充完善并作了针对性提示。

## 4.其他

4.1 请发行人提供 2021 年三季度审阅数据，说明 2021 年截至目前实现销售情况、目前在手订单情况以及 2021 年全年业绩预计情况。

### 【回复】

#### 一、2021 年三季度审阅数据

发行人已在招股说明书中“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“四、财务报告审计基准日后的相关财务信息和经营情况”对 2021 年第三季度的审阅数据进行补充披露如下：

#### “（一）财务报告审计基准日后的相关财务信息

财务报告审计基准日至本招股说明书签署日期间，公司的经营状况正常，未发生重大变化或导致公司经营业绩异常波动的重大不利因素。公司的经营模式、主要原材料的采购渠道及采购价格、主要产品的生产、销售渠道及销售价格、主要客户类型及供应商的构成、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项均未发生重大变化。

天健会计师已对公司2021年9月末的资产负债表，2021年1-9月的利润表、现金流量表以及相关财务报表附注进行审阅，并出具“天健审[2021]7-725号”审阅报告。公司经审阅的2021年1-9月主要财务数据如下：

#### 1、合并资产负债表主要数据

单位：万元

项目	2021年9月末 (经审阅)	2020年末 (经审计)	变动比例
流动资产	28,272.09	28,430.70	-0.56%
非流动资产	11,537.07	9,034.66	27.70%
资产总计	39,809.16	37,465.37	6.26%
流动负债	1,966.96	2,208.26	-10.93%
非流动负债	2,347.75	1,502.89	56.22%
负债总计	4,314.71	3,711.15	16.26%
归属于母公司股东权益 及所有者权益合计	35,494.45	33,754.22	5.16%

公司截至 2021 年 9 月末非流动资产增长幅度较大，主要系由于①公司根据新租赁准则确认使用权资产；②公司为生产及研发购入新的设备，固定资产有所增加；③公司的业务有所增长，其他非流动资产中的应收质保金有所增加；非流动负债增长幅度较大，主要系由于①公司根据新租赁准则确认租赁负债；②2021 年 1-9 月期间收到计入递延收益的政府补助。

## 2、合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2021年1-9月 (经审阅)	2020年1-9月 (未经审计)	变动比例
营业收入	5,252.26	5,775.79	-9.06%
研发费用	2,627.44	1,556.55	68.80%
营业利润	1,311.22	2,853.40	-54.05%
利润总额	1,312.03	2,853.68	-54.02%
净利润	1,459.42	2,382.35	-38.74%
归属于母公司股东的净利润	1,459.42	2,382.35	-38.74%
扣除非经常性损益后归属于母 公司股东的净利润	307.14	1,464.37	-79.03%

公司 2021 年 1-9 月研发费用较上年同期增长幅度较大，较上年同期增长 68.80%，主要系由于公司新增研发项目及原研发项目进入新的阶段导致研发人员数量、研发设备折旧及研发材料的领用均有所增加；归属于母公司股东的净利润较上年同期下降 38.74%，主要系由于①研发费用有所增加；②销售费用因公司加大对外宣传力度所产生的参加展会费用和拍摄宣传片费用较同期有所增加；③管理费用因募投项目土地摊销和管理人员职工薪酬有所增加；扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润年同期下降 79.03%，主要系由于期间费

用及本期计入其他收益的政府补助有所增加。

### 3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2021年1-9月 (经审阅)	2020年1-9月 (未经审计)	变动比例
经营活动使用的现金流量净额	1,711.06	-3,382.62	-
投资活动产生的现金流量净额	-993.50	-23,887.13	-
筹资活动产生的现金流量净额	-203.44	21,780.16	-
现金及现金等价物净增加额	514.12	-5,489.59	-
期末现金及现金等价物余额	14,115.68	27.80	50,683.46%

2021年1-9月，公司经营活动产生的现金流量净额为1,711.06万元，较去年同期有所上升，主要原因系收到客户的回款约9,300万元较上年同期2,200万元增长幅度较大。

2021年1-9月，公司投资活动产生的现金流量净额为-993.50万元，较去年同期有所下降，主要原因系上年同期购置土地及购买理财的金额较大。

2020年1-9月，公司筹资活动产生的现金流量净额为-203.44万元，较去年同期有所下降，主要原因系上年同期公司引入专业机构投资者收到的增资款金额较大。

2021年1-9月，公司现金及现金等价物净增加额为514.12万元，较去年同期有所上升，主要系收到客户的回款较上年同期有所增加。

### 4、非经常性损益明细表主要数据

单位：万元

项目	2021年1-9月	2020年1-9月
非流动资产处置损益	-	-
计入当期损益的政府补助	1,299.70	987.47
除同公司正常经营业务相关的有效套期保值业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债和其他债权投资取得的投资收益	53.20	87.59
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	0.81	0.28
其他符合非经常性损益定义的损益项目	1.91	4.67

项目	2021年1-9月	2020年1-9月
非经常性损益总额	1,355.63	1,080.02
减：非经常性损益的所得税影响数	203.34	162.04
非经常性损益净额	1,152.28	917.98
减：归属于少数股东的非经常性损益净额	-	-
归属于公司普通股股东的非经常性损益净额	1,152.28	917.98

2021年1-9月，公司扣除所得税影响后非经常性损益为1,152.28万元，较去年同期有所上升，主要是公司2021年1-9月计入当期损益的政府补助较上年同期有所增加。

## （二）财务报告审计截止日后的主要经营状况

2020年末以来公司稳步发展，公司2021年1-9月的营业收入较同期略有下降；2021年1-9月归母净利润及扣非后归母净利润下降主要系2021年以来公司持续加大研发投入力度，研发费用有所上升。此外，公司主要产品的研发和销售情况正常，公司经营模式、主要客户及供应商构成、主要原材料的采购规模和采购价格、主要生产的生产、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项等方面均未发生重大变化，整体经营情况良好。”

## 二、2021年截至目前实现销售情况、目前在手订单情况以及2021年全年业绩预计情况

### （一）2021年截至目前实现销售情况、目前在手订单情况

截至本回复报告出具日，公司销售17台X波段双偏振（双极化）有源相控阵雷达，共实现销售收入15,309.82万元，具体情况如下：

序号	客户名称	项目名称	销售数量（台）	收入金额（万元）	收入确认时点	收入确认的具体日期
1	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	1	832.73	系统验收	2021/3/9
2	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	3	3,122.44	系统验收	2021/6/28
3	广东省佛冈县	佛冈县X波段双极化相控阵天气雷达项目	1	707.79	系统验收	2021/6/30

	气象局					
4	广东省英德市气象局	英德市 X 波段双极化相控阵天气雷达建设项目	1	883.01	系统验收	2021/12/18
5	重庆市气象信息与技术保障中心	天枢智能探测系统—X 波段相控阵雷达采购项目	3	2,762.91	系统验收	2021/12/22
6	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商丘试验示范基地综合观测系统全固态 X 波段相控阵天气雷达设备采购	2	1,327.33	系统验收	2021/12/15
7	合肥市气象局	合肥 X 波段双极化相控阵天气雷达协同式精细化观测系统（一期）采购	3	2,715.91	系统验收	2021/12/23
8	佛山市气象局	佛山市高明区 X 波段双极化相控阵天气雷达采购项目	2	2,104.23	系统验收	2021/12/25
9	佛山市南海区气象局	佛山市南海区 X 波段双极化相控阵天气雷达采购项目	1	853.47	系统验收	2021/12/25
合计			17	15,309.82		

上表 9 个项目的合同条款约定了在系统验收时雷达系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求，而公司的收入确认政策为雷达系统运行达到稳定状态，气象数据产品符合合同要求时并经客户验收；该 9 个项目在通过系统验收后，达到公司收入确认会计政策的条件，均以系统验收作为收入确认时点，因此上述项目的收入确认标准与以往公司的收入确认政策一致，具有一贯性。

截至本回复报告出具日，公司的在手订单情况如下：

序号	客户名称	项目名称	销售数量（台）	中标金额（万元）
1	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-高要、四会 X 波段双极化相控阵天气雷达	2	2,199.71
合计			2	2,199.71

注：上述中标金额为含税金额

## （二）2021 年全年业绩预计情况

发行人已在招股说明书中“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“四、财务报告审计基准日后的相关财务信息和经营情况”对全年业绩预计情况补充

披露如下：

### “（三）发行人 2021 年度业绩预计

公司预计2021年度营业收入为17,500万元至19,000万元，同比增幅为33%至45%，主要系由于公司本年获取的销售项目较上年有较大幅度的增长，广东省外的销售订单也取得了较大进展；公司预计2021年度归属于母公司股东的净利润为8,500万元至9,700万元，同比增长28%至46%；预计2021年度扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润为7,300万元至8,500万元，同比去年变动幅度为35%至57%。

前述 2021 年度业绩情况系公司初步预计数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。”

4.2 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最新情况，就相关媒体质疑核查并发表明确的针对性意见。

#### 【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
3	2021-10-15	资本邦、金融界	利润超额分配、财务总监、董秘频换，纳睿雷达冲刺科创板 IPO 首答问询	利润超额分配、财务总监、董秘更换
4	2021-10-20	市值风云	加拿大籍华人不远万里割韭菜？纳睿雷达：财总一年换仨，董秘换俩，拢共 9 个客户，出资 1 分没花，已经套现 2.8 亿，还要再募 10 亿！	财务总监、董秘更换、利润超额分配、营收规模、收入确认、客户数量、毛利率、转让老股给外部投资者、研发投入
5	2021-12-08	资本邦、金融界	市场规模及持续经营能力几何？纳睿雷达答复科创板 IPO 二轮问询	市场规模、持续经营能力（主要内容为转载披露的相关回复内容）
5	2021-12-08	资本邦、金融界	市场规模及持续经营能力几何？纳睿雷达答复科创板 IPO 二轮问询	市场规模、持续经营能力（主要内容为转载披露的相关回复内容）

序号	时间	媒体或自媒体平台	标题	关注点
6	2021-12-09	格隆汇	纳睿雷达冲刺科创板，拟募资 9.68 亿元，依赖前五大客户	毛利率下降、产品类型较为单一、公司原材料占产品成本的比重较高、收入具有明显的季节性、前五大客户集中度、应收账款（主要内容为转载披露的相关回复内容）
7	2021-12-13	科创板日报	纳睿雷达两轮科创板问询追踪：持续经营能力遭拷问 相关资质许可尚未获得	销售区域集中风险、毛利率下降、公司原材料占产品成本的比重较高、业务资质

## 二、保荐机构核查情况

### （一）专项事项核查情况

针对市值风云发布标题为的《加拿大籍华人不远万里割韭菜？纳睿雷达：财总一年换仨，董秘换俩，拢共 9 个客户，出资 1 分没花，已经套现 2.8 亿，还要再募 10 亿!》，保荐机构进行了相关核查，具体如下：

#### 1、1 年更换 3 任财总、2 任董秘

关于公司财务总监及董事会秘书的变动情况，公司已在招股说明书中“第五节 发行人基本情况”之“十二、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近两年的变动情况”之“（三）最近 2 年内高管变动情况”进行了披露。

关于财务总监及董事会秘书变动的具体原因，发行人已在 2021 年 10 月 14 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》中第 8 题关于更换财务总监及董秘进行了披露。

保荐机构通过对历任财务总监及董事会秘书进行访谈、了解发行人财务工作情况，了解行人的内部控制制度是否健全并得到有效执行等方式进行核查。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，不存在异常情况。

#### 2、引入战投过程中套现 2.75 亿

关于报告期内股权转让的具体情况，发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“二、发行人改制及设立情况”之“1、报告期内的股权转让及

增减资情况”及“附件一 报告期内的股权转让及增减资情况”中对报告期内公司发生股权转让情况及增减资的情况进行了披露。

保荐机构通过查阅发行人的工商底档、对股份转让的股东双方进行访谈确认等方式进行核查。经核查，保荐机构认为：报告期内公司发生的股权转让行为是专业机构投资者因看好公司业务发展前景而入股公司，转让价格为转让方与受让方经过市场化询价、谈判所确定，股权转让行为及相关的程序符合相关规定，股权转让行为不存在异常情况。

### **3、刚盈利就吃干抹净，超额分红用来实缴**

关于超额分红的具体情况，发行人已在 2021 年 10 月 14 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》中第 9 题关于分红进行了披露。

保荐机构通过获取并查阅 2019 年分红的股东会决议的相关文件；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；获取并查阅发行人创立大会决议等相关文件等方式进行核查。经核查，保荐机构认为：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。

### **4、仅 1 年，营收从零到过亿不是梦**

关于报告期内的营业收入的变化情况，发行人已在招股说明书中“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、经营成果分析”进行了披露。

保荐机构通过获取并查阅发行人与客户签订的合同；对发行人的管理层及客户进行访谈；向发行人客户进行函证等方式核查发行人营业收入的真实性。经核查，保荐机构认为：发行人从 2014 年成立以来，一直专注于 X 波段双偏振（双极化）有源相控阵雷达的研发、生产及销售，从 2014 年到 2018 年历经了技术路径选择、研发投入和技术突破及样机研制及小批量生产等阶段，在 2019 年实现了稳定量产并实现规模化销售，2019 年完成了珠海项目、广州项目等项目验收，因此在 2019 年实现的营业收入较 2018 年具有较大增长幅度具有合理性。

### **5、华南地区为主，拢共服务过 9 个客户**

关于公司客户集中度较高及地域集中度情况，发行人已在招股说明书中“第六节 业务和技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“(二) 发行人主营业务收入情况”进行了披露。

保荐机构通过获取并查阅发行人与客户签订的合同；对发行人的管理层及客户进行访谈；向发行人客户进行函证等方式核查发行人客户的集中度和地域分布。经核查，保荐机构认为：由于发行人的销售业务逐步开拓，销售规模相对较小，项目订单较为集中，公司销售的雷达产品系统平均单价较高，因此客户集中度较高具有合理性；由于发行人创新产品带来的先发优势，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，相关政策的支持力度较大，公司的销售区域以华南地区为主具有合理性，同时公司今年以来已经中标并完成了河南、重庆、合肥等省外地区的项目，逐步打开省外的市场空间。

另外，发行人针对销售区域过于集中的风险、客户集中度较高的风险已经在招股说明书中的相关章节进行风险提示。

## **6、收入确认时点遭问询**

关于收入确认时点的情况，发行人已在 2021 年 10 月 14 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》中第 6 题关于收入确认进行了披露；在 2021 年 12 月 7 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》第 4 题关于收入确认进行了披露；在本次回复意见的第 1 题收入确认政策进行了披露。

保荐机构通过获取并查阅发行人与客户签订的合同；对发行人的管理层及客户进行访谈；获取并查阅客户向发行人出具的验收报告；向发行人客户进行函证等方式对发行人的收入确认时点进行核查。经核查，保荐机构认为：发行人的收入时点为雷达系统运行稳定，气象数据收发正常，气象产品符合合同要求。客户经过系统验收后，会计政策中产品“经客户验收”的具体标志均得到满足，收入确认满足会计政策要求。

## **7、排名第一？手里就两个客户，毛利率诡异高于同行**

关于发行人市场地位情况，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“(四) 发行人产品或服务的市场地位、技术水平及特点、行业内的主要企业、竞争优势与劣势、行业发

展态势、面临的机遇与挑战，以及上述情况在报告期内的变化及未来可预见的变化趋势”进行了披露。

保荐机构通过获取并查阅与发行人的客户进行访谈了解客户对产品的评价；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等方式对发行人的市场地位进行核查。经核查，发行人市场地位情况的描述具有客观证据支撑。

关于截至 2021 年 6 月 30 日的在手订单情况，发行人已在 2021 年 10 月 14 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》第 1 题关于气象探测应用领域产品市场空间进行了披露。

保荐机构通过获得并分析公司提供的在手订单等方式核查发行人在手订单的情况。经核查，保荐机构认为：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，因此截至 2021 年 6 月 30 日公司的在手订单较少具有合理性。截至本回复意见签署之日，前述在手订单香港服务项目及重庆市气象信息与技术保障中心（重庆市气象局直属单位）项目均已通过了验收并投入使用。

另外，保荐机构持续关注在 2021 年 6 月 30 日后公司获得销售订单的情况，截至本回复意见签署日，公司新获得广东省英德市气象局、重庆市气象信息与技术保障中心、河南省人工影响天气中心、佛山市气象局、佛山市南海区气象局、广东省肇庆市气象局、合肥市气象局等客户的销售订单，公司的持续经营能力具有一定的保障。

关于毛利率与同行业比较的情况，发行人已在 2021 年 10 月 14 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》第 7 题关于生产成本和毛利率进行了披露；在 2021 年 12 月 7 日披露的《8-1 发行人及保荐机构回复意见》第 5 题关于成本和毛利率进行了披露。

保荐机构通过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；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等方式核查发行人产品毛利率情况。经核查，保荐机构认为：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、研发投入低，却伸手要募资 9.68 亿**

关于公司研发费用情况，公司已在招股说明书中的“第八节 财务会计信息与管理层分析”进行了披露。

保荐机构通过查阅发行人研发费用的相关资料，并将发行人的研发费用率与同行业可比上市公司进行比较。经核查，保荐机构认为：发行人的研发费用发生具有合理性和必要性，研发费用率高于同行业可比上市公司。

关于公司募投项目的相关情况，公司已在招股说明中的“第九节 募集资金运用与未来发展规划”进行了披露。

保荐机构通过访谈发行人管理层关于募投项目设计的相关情况；通过查阅雷达行业的行业研究机构出具的行业研究报告、国家的相关产业政策，了解雷达产业主要应用领域的行业发展趋势、市场发展状况、市场空间等方式核查公司募投项目设计的合理性和必要性。经核查，保荐机构认为：发行人的募投项目设计具有合理性和必要性。

### **（二）风险事项核查情况**

上述媒体报道主要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，2018-2020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24.05%，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：

“（四）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：

“（六）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，**或者X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场最终未能在其他省份形成规模化应用**，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。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及市场规模的风险因素披露如下：

### （一）公司持续经营面临的相关风险

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。

公司的雷达整机产品具有固定资产的属性，不同于消耗品，具有较长的使用寿命，客户购买的需求连续性相对较低，因此公司的客户管理和开拓的难度较高。

同时，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。

若公司未来不能获得持续稳定的订单，以致公司收入下滑及运营资金压力加剧，盈利能力受到削弱，或者上述竞争对手 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，以致公司市场份额难以提升或营业收入难以持续增长，将会导致公司的持续经营能力产生重大不确定性的风险。

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及原材料价格波动风险的风险因素披露如下：

（七）气象探测应用领域市场空间有限及其他应用领域尚待培育和开拓的风险

公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品主要应用于气象探测领域，但目前尚未在国内形成规模化应用，且气象探测应用领域市场空间有限。

公司在水利防洪、民用航空、海洋监测、森林防火、低空安全监视等领域进行市场化推广，前述其他应用领域尚待公司进行培育或开拓，且部分领域如民用航空等的竞争压力较大。

发行人 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品的气象探测应用领域市场空间有限，如果公司产品的竞争力不及其他应用领域的竞争对手，不能顺利拓展其他应用领域的市场份额，则可能对公司的未来业绩成长产生重大不利影响。

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“五、财务风险”中对涉及毛利率下滑的风险因素披露如下：

#### “（三）毛利率下滑的风险

报告期内，公司的毛利率分别为 88.00%、82.01%、79.68%及 76.66%，在经营过程中，毛利率受到下游市场需求、市场竞争程度、产品销售价格、原材料价格、人工成本等多个因素的影响，如果未来公司产品销售价格下降、原材料采购价格和人工成本上升，进而公司的毛利率存在下滑的风险。

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及产品类型单一的风险因素披露如下：

#### “（五）产品单一的风险

报告期内，X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品是公司营业收入的主要来源，但与同行业大型的雷达制造厂商相比较，发行人的雷达产品类型较为单一，在全系列雷达产品的推广和应用上存在一定劣势，可能会对其业务拓展及客户获取产生不利影响。

如果 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场需求下滑，最终未能在国内形成规模化应用，或者其他波段雷达技术的应用对前述发行人产品的应用需求进行了替代，同时公司未能如期实现其他波段雷达产品的业务拓展，将对公司的经营业绩产生重大不利影响。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及原材料价格波动风险的风险因素披露如下：

## “(十二) 原材料价格波动风险

公司原材料占产品成本的比重较高。2019年、2020年及2021年1-6月，直接材料占营业成本的比例均超过70%。公司主要原材料包括电子件、IT设备、结构件等，受宏观政策环境影响较大。

如果未来原材料价格大幅波动，在原材料价格上涨时，公司不能有效将原材料价格上涨的风险向下游转移或不能通过技术创新抵消原材料成本上升的压力，将会对公司的经营业绩带来不利影响。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及收入具有明显的季节性的风险因素披露如下：

### (三) 经营业绩季节性波动引起股价波动风险

报告期内，发行人第四季度主营业务收入占比分别为36.52%、53.20%及56.01%，公司主营业务收入存在明显的季节性特征，公司客户多为气象部门，受该类客户的采购周期、公开招投标影响，公司中标后，还需进行产品安装、项目验收，因此，报告期内公司收入具有明显的季节性；同时，由于员工工资性支出所占比重较高，造成公司净利润的季节性波动比营业收入的季节性波动更为明显。

因此，公司存在经营业绩季节性波动引起股价波动的风险。投资者不宜以半年度或季度报告数据推测全年主营业务收入或盈利情况。

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对涉及前五大客户集中度的风险因素披露如下：

### “(十一) 客户集中度较高风险

报告期内，公司前五大客户的销售占比分别为100.00%、99.55%、95.74%及97.26%，客户集中度较高，主要系因为报告期内，发行人的销售业务逐步开拓，销售规模相对较小，项目订单较为集中；公司的主要产品为X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达，目前主要应用于气象探测领域，主要客户为各地的气象部门，单个项目订单往往规模较大且金额较高所致。

如果公司在全国市场的业务开拓、新产品研发等方面进展不顺利，或现有客户需求大幅下降，则较高的客户集中度将对公司的经营产生不利影响。”

公司在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”中对未取得气象专用技术装备使用许可证的风险因素披露如下：

“（九）未取得气象专用技术装备使用许可证的风险

目前，公司产品主要应用于气象探测，根据中国气象局相关规定要求，气象探测、预报、服务以及通信传输、人工影响天气、空间天气等多轨道气象业务的气象设备、仪器、仪表、消耗器材及相应软件系统的使用需要取得气象专用技术装备使用许可证。

截至本招股说明书签署日，气象专用技术装备使用许可证并非发行人开展业务的前置性资质，公司正在办理气象专用技术装备使用许可证的手续，如果未来 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达产品市场在全国形成规模化应用，气象领域对公司经营产品需取得气象专用技术装备使用许可证为前置条件，同时公司未能如期取得，可能对公司生产经营造成不利影响。”

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、销售区域集中等上述相关的风险，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



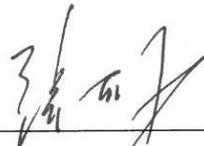
张锦胜



## 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。

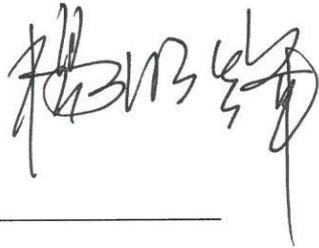
董事长：

  
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



中信证券股份有限公司

2021年12月27日