



红相股份有限公司
非公开发行 A 股股票募集资金使用可行性分析报告
(修订稿)

二〇一八年四月

为推动红相股份有限公司（以下简称“红相股份”或“公司”）业务发展，进一步增强公司竞争力，公司拟向特定对象非公开发行股票募集资金。公司董事会对本次非公开发行股票募集资金使用可行性分析如下：

（本报告中如无特别说明，相关用语及简称与《红相股份有限公司非公开发行股票 A 股股票预案（修订稿）》中具有相同的含义）

一、本次募集资金使用计划

本次非公开发行股票募集资金不超过 88,800.20 万元，拟投资于以下项目：

序号	资金用途	投资总额（万元）	拟募集金额（万元）
1	配网自动化产品扩产项目	21,741.77	15,331.00
2	超高压变压器工程研究中心建设项目	4,200.00	3,860.00
3	微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目	6,486.00	6,486.00
4	收购星波通信 32.46% 股权	25,123.20	25,123.20
5	支付购买银川卧龙 100% 股权和星波通信 67.54% 股权的现金对价	53,414.39	26,000.00
6	补充流动资金	12,000.00	12,000.00
合计		122,965.36	88,800.20

实际募集资金净额少于项目拟投资总额之不足部分，由公司自有资金或通过其他融资方式解决。本次非公开发行股票募集资金到位之前，若公司根据项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，则先行投入部分将在募集资金到位之后予以置换。公司董事会可根据项目的实际需求，对上述项目的募集资金投入顺序和金额进行适当调整。

二、本次募集资金投资项目的可行性分析

（一）配网自动化产品扩产项目

1、项目基本情况

本项目是配网自动化产品的扩产建设项目，实施主体为公司控股子公司涵普电力。本项目拟通过购置土地、新建厂房及配套设施，购置先进生产、检验及研发设备等，实现配网自动化产品产能的全面提升与自动化智能化升级，保证产品供应的稳定性与可靠性，提升企业经营效率，提供企业盈利水平。

本项目总投资额为21,741.77万元，拟使用募集资金投资金额为15,331.00万元。项目达产后，预计可实现年产配电自动终端6,500套、故障指示器13,000套，一二次融合开关3,250台，配电变压器终端1,950台。

项目基本信息如下表所示：

项目名称	配网自动化产品扩产项目
项目投资总额	21,741.77 万元
拟使用募集资金	15,331.00 万元
项目实施主体	涵普电力
项目实施地点	项目实施地点在浙江省嘉兴市海盐县
项目建设期	3 年
主要建设内容	土地购置、新建厂房及配套设施；生产、研发、检验等设备购置

2、项目投资概况及测算依据

本项目总投资 21,741.77 万元，拟使用募集资金投资总额为 15,331.00 万元。项目具体投资情况如下：

单位：万元

项目名称	项目投资明细	投资金额	拟使用募集资金
配网自动化产品 扩产项目	土地购置费用	1,000.00	1,000.00
	工程建设及其他费用	4,320.00	4,320.00
	设备购置及安装费用	10,011.00	10,011.00
	铺底流动资金	6,410.77	-
	合计	21,741.77	15,331.00

项目投资具体测算依据如下：

（1）土地购置费

配网自动化产品扩产项目拟使用土地面积25亩，根据海盐县当地土地拍卖情况预计土地购置费为1,000万元。

（2）工程建设及其他费用

配网自动化产品扩产项目拟建筑面积为20,000平方米，工程建设及其他费用共计人民币4,320万元，具体明细如下：

序号	项目名称	金额（万元）
1	厂房建设（20,000平方米）	4,000.00
2	绿化	20.00
3	配套设施	100.00
4	勘察设计费	20.00
5	可研、环评等咨询费	30.00
6	工程建设监理费	150.00

序号	项目名称	金额（万元）
合计		4,320.00

工程建设及相关费用依据市场工程报价测算得出，工程建设及相关费用属于资本性支出，均使用募集资金投入。

（3）设备购置及安装费用

本项目扩产产品主要包括配电自动终端、故障指示器、一二次融合开关、配电变压器终端。本项目通过购置全自动立体库、集成电路测试工具、电路板检测台、三相电力标准源等设备，实现配网自动化产品产能的全面提升与自动化智能化升级，保证产品供应的稳定性与可靠性，提升企业经营效率。本项目拟购置设备的明细情况如下：

序号	设备名称	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)
1	全自动立体库	套	1.00	1,200.00	1,200.00
2	高温老化车间设备	台	10.00	18.00	180.00
3	低温老化车间设备	台	5.00	24.00	120.00
4	标签打印设备	台	3.00	17.00	51.00
5	激光标牌制作设备	台	3.00	24.00	72.00
6	集成电路测试工具	套	10.00	54.00	540.00
7	电路板检测台	台	5.00	57.00	285.00
8	三相电力标准源	台	10.00	24.00	240.00
9	多功能校准测试台	台	10.00	20.90	209.00
10	动态型号发生器	台	5.00	50.00	250.00
11	部件装配线	条	5.00	96.80	484.00
12	用电自动化管理终端总装调试线	条	2.00	148.50	297.00
13	中压配电载波通信终端总装调试线	条	4.00	140.00	560.00
14	配电监控终端总装调试线	条	3.00	200.00	600.00
15	逻辑分析仪	台	5.00	36.00	180.00
16	电子焊接维修台	台	10.00	5.60	56.00
17	全自动烘干机	台	3.00	40.00	120.00
18	恒温箱	台	3.00	33.00	99.00
19	静电放电发生器	台	5.00	12.00	60.00
20	雷击浪涌发生器	台	5.00	17.60	88.00
21	电快速瞬变脉冲群发生器	台	5.00	18.00	90.00
22	总装配线	条	10.00	15.00	150.00
23	办公家具设备	套	1.00	300.00	300.00

序号	设备名称	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)
24	服务器	台	4.00	7.00	28.00
25	生产调试用电脑	台	80.00	0.80	64.00
26	网络通讯设备	台	5.00	4.00	20.00
27	手动搬运车	台	20.00	0.50	10.00
28	内燃叉车	台	5.00	19.00	95.00
29	电动堆高车	台	5.00	15.00	75.00
30	变压器及配电柜系统 400KVA	套	2.00	48.00	96.00
31	空调系统	套	1.00	280.00	280.00
32	精密恒温恒湿空调	台	20.00	10.00	200.00
33	通风除尘设备	台	3.00	36.00	108.00
34	安全监控系统	台	1.00	60.00	60.00
35	供排水设备	台	1.00	54.00	54.00
36	电力安装工程车	台	6.00	33.33	200.00
37	直流高压发生器	台	2.00	7.50	15.00
38	成套电器电脑剥线器	台	5.00	2.40	12.00
39	变频串联谐振耐压试验成套装置	台	2.00	6.00	12.00
40	脉冲磁场测试系统	套	2.00	12.00	24.00
41	谐波和闪烁测试三相数字功率分析仪	台	3.00	4.00	12.00
42	振荡波发生器	台	2.00	9.00	18.00
43	工频磁场测试系统	套	2.00	6.00	12.00
44	电压跌落模拟器	台	2.00	9.00	18.00
45	射频传导抗扰度测试系统	套	2.00	6.00	12.00
46	600kw柴油发电机	台	1.00	60.00	60.00
47	三相精密测试电源	套	20.00	6.00	120.00
48	电能表检验装置	台	30.00	16.67	500.00
49	振动试验机	台	1.00	24.00	24.00
50	盐雾腐蚀试验箱	台	1.00	36.00	36.00
51	电测量仪表校验装置	台	15.00	12.00	180.00
52	三相继电器保护测试仪	台	15.00	11.00	165.00
53	互感器校验装置	台	15.00	12.00	180.00
54	直流电阻箱	台	20.00	4.00	80.00
55	三相走字老化装置	台	20.00	12.10	242.00
56	三相电能表现场校验仪	台	10.00	24.20	242.00
57	单相标准电能表	台	10.00	13.00	130.00
58	Window操作系统	套	200.00	0.24	48.00

序号	设备名称	单位	数量	单价(万元)	总价(万元)
59	办公软件	套	200.00	0.06	12.00
60	各类开发软件	套	30.00	3.00	90.00
61	生产管理系统软件	套	1.00	246.00	246.00
合计			-	-	10,011.00

注：设备价格为含税价格

上述设备单价已包含安装费用，设备购置及安装费用属于资本性支出，均使用募集资金投入。

(4) 铺底流动资金

本项目的铺底流动资金为 6,410.77 万元，主要在 3 年建设期投入。建设期各期营运资金是在预测营业收入、营业成本的基础上，根据涵普电力 2015 年、2016 年平均资产周转率进行测算。

3、配网自动化行业概述

(1) 配网的基本概念

电力是国民经济的重要基础产业。热、光、风、水等能量通过发电设备转换为电能后，必须按照合理的电压等级升压输送并分级降压到用户使用，输电电压等级越高，输送距离越长。输配电及控制设备的作用是接受、分配、控制电能，保障用电设备和输电线路的正常工作，并将电能输送到用户。

电力系统流程示意图



发电厂→升压变电站→特高压、高压输电网→降压变电站→配电设备→用户应用领域

配网，是由架空线路、电缆、杆塔、配电变压器、隔离开关、无功补偿器及一些附属设施等组成的，在电力网中起重要分配电能作用的网络。在城市电网系统中，主网通常是指 110kV 及其以上电压等级的电网，主要起连接区域高压（220kV 及以上）电网的作用，配网是指 35kV 及其以下电压等级的电网，起着向各类用电负荷分配电能的作用。

配电系统在电力系统中处于系统末端，是电能输送的最后一个环节，它直接

承担着对用户的供电职能。因此配电系统的运行水平直接影响对用户的供电质量。我国电力发展过程中长期存在“重发、轻供、不管用”的问题，输配电建设严重滞后于电源建设，配电网建设滞后于主网建设，负荷中心受端电网建设滞后于送端电网建设。近年来，国家已在全面推动配网新建及既有配电网设备的升级改造，为经济和社会的快速发展提供安全、可靠的电力供应保障。国家能源局发布的《配电网建设改造行动计划（2015—2020年）》明确指出加大配电网资金投入，“十三五”期间累计投资不低于1.7万亿元。

（2）配网自动化概念

配网自动化是指利用现代电子技术、通信技术、计算机及网络技术，将配电网实时信息、离线信息、用户信息、电网结构参数、地理信息进行集成，构成完整的自动化管理系统，实现配电系统正常运行及事故情况下的监测、保护、控制和配电管理。它是实时的配电自动化与配电管理系统集成为一体的系统。配网自动化的意义在于对配电网进行离线与在线的智能化监控管理，使配电网始终处于安全、可靠、优质、经济、高效的最优运行状态。国家在大力投入配电网建设的同时，也将全面推动提升配网系统的自动化水平。

配网自动化系统由主站系统及子站系统、通信系统、配电终端设备等三大部分构成，形成一个完整的信息传输与处理系统，实现对配电网运行的远方管理。主站系统及子站系统主要包括相应的服务器、调度工作站、配电管理工作站、GIS（地理信息系统）工作站、指标分析工作站等组成部分，是配电自动化的控制中心；通信系统则主要负责配电终端设备与主站系统及子站系统之间的沟通，是配电自动化的神经系统；配电终端设备则作为远方检测、控制单元，用于配电线路上的全电量参数采集和处理，开关状态监测，检出线路过/欠流、过/欠压、接地故障及告警判断等，同时记录故障发生前后电气量和状态变化过程信息，并可配合主站系统及子站系统对配电线路中的负荷开关进行远方操作控制等。配网终端设备主要包括站所终端DTU、馈线终端FTU和配电变压器终端TTU，涵普电力目前生产的配网自动化产品主要为配网自动终端设备，主要包括站所终端DTU、馈线终端FTU等。

（3）本次扩产项目的产品介绍

本项目拟对涵普电力既有的配网自动化产能进行全面提升，并扩张产品种

类。本项目建成后主要的产品包括配电自动终端、故障指示器、一二次融合开关、配电变压器终端，各类产品的概念及作用如下：

类别	产品概念及功能说明	
配电自动终端	完成配电线的运行检测以及监控功能，实现对配电网网上开闭所、环网柜、柱上开关、电容器等一次设备的实时监控	<p>HPU2300-D30站所终端，广泛应用于城市电网中开闭所、配电所、环网柜、配电室等场所，由核心单元、开关操作控制回路、操作面板、电源模块、通信终端、免维护后备电源及机箱集中组成，与配网自动化主站系统和子站系统配合，实现多条线路的电量的实时采集和控制，故障检测、故障区域定位、隔离及非故障区域恢复供电，提高供电可靠性，是一款线路监测控制终端装置。依据功能及使用场合细分为几种类型：三遥站所终端、二遥标准型站所终端、二遥动作型站所终端等。</p> <p>HPU2300-F30馈线终端，主要用于柱上开关、用户分界开关等场所，采集线路运行数据，监测和控制柱上开关状态，完成线路短路、接地故障的检测，与配网自动化主站系统及子站系统通信，实现多分支、多联络配电网架的故障定位与隔离等馈线自动化功能。依据功能及使用场合细分为几种类型：三遥馈线终端、二遥基本型馈线终端、二遥标准型馈线终端、二遥动作型馈线终端等。</p>
故障指示器	一种安装在配电线路、电缆或配电设备上的故障检测装置，具有线路负荷监测、短路故障、接地故障指示功能，上传信息到配网自动化主站系统和子站系统，用于快速查找故障点，缩短停电时间，提高供电可靠性。分为暂态录波型故障指示器、架空线路型故障指示器、电缆型故障指示器。	
一二次融合开关	<p>①电力设备分为一次设备及二次设备，一次设备指在电网中直接承担电力输送及电压转换的输配电设备，如发电机、变压器、断路器、隔离开关、电压及电流互感器等；二次设备是对一次设备进行监视、测量、控制、调节、保护以及为运行维护人员提供运行工况或产生指挥信号所需的电气设备。</p> <p>②一二次设备融合有助于提供配电设备的标准化、集成化水平，提升配电设备运行水平、运维质量和效率，是配网自动化的重要应用设备</p> <p>③一二次融合开关一般分为柱上开关和环网柜开关：</p> <p>➤ 柱上一二次融合开关：按应用功能不同可分为：分段负荷开关成套、分段断路器成套、分界负荷开关成套、分界断路器成套设备四种。柱上开关成套设备具备自适应综合型就地馈线自动化功能，不依赖主站和通信,通过短路/接地故障检测技术、无压分闸、故障路径自适应延时来电合闸等控制逻辑，自适应多分支多联络配电网架，实现单相接地故障的就地选线、区段定位与隔离；配合变电站出线开关一次合闸，实现永久性短路故障的区段定位和瞬时性故障供电恢复；配合变电站出线开关二次合闸，实现永久性故障的就地自动隔离和故障上游区域供电恢复；</p> <p>➤ 环网柜一二次融合开关：全绝缘充气柜、半绝缘充气柜、固体绝缘柜。环网柜一二次融合由环进环出单元、馈线单元、母线设备(PT)单元、集中式DTU等组成，实现一二次设备高度融合，满足分段线损管理、就地型馈线自动化、单相接地故障检测、装置级互换、工厂化维修、即插即用及自动化检测的要求，解决成套设备绝缘配合、电磁兼容、寿命匹配等问题。</p>	
配电变压器终端	①配电变压器终端是集供用电信息采集、设备运行状态监测、智能控制与通信等功能于一体的二次设备，根据功能及适用范围不同，可分为简易型和标准型；	

<p>②简易型配电变压器终端不具备交流采样能力，通过RS485、以太网等通信方式与集中器通信实现配变监测功能，适用于安装具备交流采样功能集中器的配电台区；标准型配电变压器终端具备交流采样能力；</p> <p>③配电变压器监测终端属于配电系统自动化的重要构成，主要用于监测配电变压器的运行工况，包括电压、电流、不平衡率、电压合格率、三相功率、四象限累积电量、谐波、开关位置、停电事件等运行参数，实现对配电变压器的监测功能，以及具有与智能电容器、剩余电流动作保护器、配电变压器低压断路器等通信，实现配电线路的无功补偿、三相不平衡治理和变压器状态的监测和控制等功能。</p>

4、项目建设的背景、可行性与必要性分析

(1) 2017年以来，配网自动化产品招标量已呈加速扩大趋势

一方面，按照国家规划，配网自动化处于逐步加速推广阶段；另一方面，近年充电桩、分布式能源、微电网发展迅速，用户侧负荷更加多样性，配网运行的稳定性面临新的考验，这对配网自动化投资提速提出了更为切实的需求。此外，随着国家乡村振兴战略、扶贫攻坚任务的推进，农村电网的改造升级提速，相应配网自动化的投资加快。最后，多地工业园区新增配电网规划通过评审，增量配电网市场化招标进入倒计时。随着105个试点项目的推进，增量配电网业务的上下游产业链进入实质性操作阶段。

在此背景下，2017年以来，配网自动化产品招标量已呈显著扩大态势。以配网自动化终端产品为例，2017年全年馈线终端（FTU）、站所终端（DTU）、配变终端（TTU）合计采购量达18.41万套，较2016年增长262%。故障指示器亦于2017年首次进行配网设备协议库存招标，2017年招标62.08万台。

在已公布的国家电网2018年采购计划安排中，“配网设备协议库存招标”次数由2017年2次增加至4次，有望带动配电网设备需求量进一步提升。

(2) 涵普电力已在配网终端化领域具有良好的经营基础，本次扩产符合涵普电力全力发展配网自动化产品的企业发展战略

涵普电力现有配电自动化终端等配网自动化产品。2016年、2017年，涵普电力配网自动化产品营业收入分别为4,778.91万元、6,238.25万元，保持持续较快的发展态势。涵普电力已在配网自动化领域积累了良好的人才与技术储备，在配电自动化终端、故障指示器技术、智能配电变压器终端及一二次融合馈线终端技术领域具备一定技术实力，配网自动化产品扩产项目使用的6项核心技术现已正式申请专利，2项实用新型专利已获得相关证书，2项实用新型专利处于受理阶段，2项发明专利分别处于实审和受理阶段，并与国内多家发电厂、电网公司保持良

好的业务合作，具有较高的业务知名度。

目前涵普电力配电自动化产品主要为站所终端 DTU、馈线终端 FTU 等配网终端产品。为充分把握配网升级改造、配网自动化加速普及的市场机遇，涵普电力已将配网自动化产品作为未来发展的最优先领域，将在各方面予以重点投入。根据涵普电力竞争优势，涵普电力选定配电自动终端，以及配网相关配套的故障指示器、一二次融合开关、配电变压器终端作为重点突破产品领域。本次配网自动化产品扩产项目将为涵普电力加速推进配网自动化产业的发展战略提供有力的支撑。

(3) 本项目的建成将有效解决涵普电力产能瓶颈，提升生产经营效率，保证产品质量的可靠性与稳定性

在配网投资升级加速的背景下，涵普电力配网自动化产品保持旺盛的市场需求。由于配网自动化设备产品型号较多，很难根据批量化的生产计划进行生产，普遍采用订单生产模式。目前，涵普电力产能较为紧张，特别是在订单较为集中的时间段，各生产线满负荷运转仍然不能满足订单需要。而受制于场地有限、生产检测设备陈旧、智能化程度不足等因素，涵普电力产能提升空间已极为有限，且难以满足部分大批量订单产品对可靠性一致性的严苛需求，对涵普电力的产业拓展带来极大的制约。因此，通过新建厂房、购置先进高效的自动化生产和检测设备，完善相关配套辅助设施，加强熟练技术工人队伍建设，提高生产能力，是保证涵普电力重点发展配网自动化产品战略、快速提升企业盈利能力的必要举措。

本项目将新增全自动立体库、集成电路测试工具、电路板检测台、三相电力标准源、多功能校准测试台、动态型号发生器、用电自动化管理终端总装调试线、中压配电载波通信终端总装调试线、配电监控终端总装调试线等先进设备，在全面提高涵普电力生产装备及检验检测设备自动化水平、提高生产效率同时，亦可保证产品质量更加稳定可靠，更好的满足客户需求。

(4) 涵普电力与红相股份的产业整合及协同效应为本项目的实施提供坚实的市场基础

红相股份于2015年收购涵普电力51%股权并将其纳入合并范围，双方在产品、技术、客户渠道领域具有显著的协同效应。红相股份主要客户来自国家电网公司、

南方电网公司等电网系统企业，供应范围遍及国内主要地区，市场覆盖范围优于涵普电力。涵普电力主要客户包括电网公司、发电厂和电力设备生产厂商，且主要集中在浙江、江苏等部分地区。涵普电力可在既有客户基础上，通过红相股份在国家电网公司、南方电网公司等电网系统的客户资源优势，不断拓展产品销售范围。配网自动化产品作为涵普电力及上市公司共同认可的战略重点发展领域，未来将充分共享上市公司各层次广泛的客户资源网络，本项目具备良好的市场消化能力。

5、经济效益分析

本项目建设期为三年。根据项目规划，项目达产后，涵普电力可实现年产配电自动终端6,500套、故障指示器13,000套，一二次融合开关3,250台，配电变压器终端1,950台；预计可实现年平均净利润2,580.83万元。本项目内部收益率为25.40%，投资回收期为6.72年，具有较好的经济效益。

6、相关部门的审批情况

本项目已取得海盐县经济和信息化局出具的《浙江省企业投资项目备案通知书》；已完成《建设项目环境影响登记表》备案，备案号为201733042400000200。

涵普电力已通过招拍挂程序竞得配网自动化产品扩产项目建设用地，并与海盐县国土资源局签订了《国有建设用地使用权出让合同》，并依照上述出让合同足额支付了土地出让金，目前涵普电力正积极推进上述地块土地权证的办理。

（二）超高压变压器工程研究中心建设项目

1、项目基本情况

本项目的实施主体为银川卧龙，本项目拟在银川卧龙原有研究中心的基础上，通过扩建试验大厅、新增关键设备投资等，使银川卧龙具备 220kV、330kV 高速铁路牵引变压器，330kV、500kV 超高压交流变压器以及电抗器和±800kV 直流换流变压器的仿真和试验能力，大幅增强银川卧龙在高电压等级产品上的研发、设计、仿真和试验能力。

实施主体	卧龙电气银川变压器有限公司
建设地址	宁夏银川市兴庆区科技园
主要建设内容	超高压变压器试验大厅的改扩建（2520 平方米），试验大厅的屏蔽改造、试验大厅地面重负载改造；新增冲击电压试验装置、中间变压器、7,500kVA 发电机组等设备 31 台（套）。

2、项目建设背景及必要性分析

(1) 中低压变压器市场产能过剩，超（特）高压变压器市场空间大

我国变压器行业已出现结构性产能过剩的态势，中低压变压器行业集中度过低，竞争激烈，市场需求却大幅放缓。根据中国电器工业协会统计，中国变压器生产商有上千家，但具备 220kV 及以上变压器生产能力的企业约 50 家，具有 500kV 及以上变压器生产能力的企业仅有 30 家左右，大部分小企业只能生产 110kV 以下的低端产品，从而导致中低压变压器市场生产能力严重过剩。

我国能源基地主要分布在西部及北部，而用电负荷中心却主要集中在经济发达的东部和南部。受到能源基地与用电负荷中心地理分布的影响，长距离低损耗输电需求成为影响输变电设备市场的主要因素，而高压输变电设备——尤其是超高压、特高压输变电设备对于大容量长距离电力传输意义重大，利用高压变压器将电压调节到需要的等级，通过高压输电线缆将电力进行远距离传输，能够有效的降低耗损、提高效率。由于高电压输变电设备具有更大的竞争优势，近年来我国重点发展并掌握了±500kV 直流换流变压器的核心制造技术，并将进一步发展和建设交流 1000kV、直流±800kV 特高压输电线路。随着“能源互联网”的发展、远距离跨区输电的全面拉开、“一带一路”战略的深入实施，超（特）高压输变电设备投资将保持高位，具有技术优势和核心竞争力的变压器厂商将充分受益。

(2) 提高银川卧龙技术工艺水平，丰富产品结构，提高创新能力和市场竞争力

目前银川卧龙具有 330kV 及以下变压器的研发和试验能力，本项目的建设不仅能进一步增强银川卧龙现有 220kV、330kV 高速铁路牵引变压器以及 330kV 电力变压器的仿真和试验能力，提高现有产品的安全性、可靠性，还将使银川卧龙具备 500kV 超高压交流变压器以及电抗器和±800kV 直流换流变压器的仿真和试验能力，大幅增强银川卧龙在超高电压等级产品上的研发、设计、仿真和试验能力，全面提升银川卧龙在超高压变压器领域的自主创新能力，使银川卧龙具备 500kV 及以上超高压电气设备检验和试验能力，为银川卧龙快速切入 500kV 及以上超高压变压器领域提供有效助力，有利于提高银川卧龙技术工艺水平，丰富产品结构，提高创新能力和市场竞争力，为银川卧龙整体业务发展奠定坚实基础。

础。

3、项目建设可行性分析

本项目的实施主体为银川卧龙，银川卧龙专业生产制造 330kV 及以下输变电用电力变压器和电气化铁路、高速铁路牵引变压器，是国家电器工业协会变压器行业理事单位，是国内电力变压器行业骨干生产厂。银川卧龙建有国家级企业技术中心分中心和国家地方联合工程实验室，拥有从德国和比利时引进的先进生产线，以及 240 立方大型煤油气相干燥设备、2000 吨热压机、单台起吊能力 320 吨行车、全自动绝缘件加工中心等国内先进生产设备，具备开展超高压变压器工程研究的实力。该研究中心建设项目在银川卧龙原有研究中心的基础上，扩建试验大厅、新增关键设备。项目建成后，银川卧龙将具备 330kV、500kV 超高压交流变压器、电抗器和±800 直流换流变压器的研发和试验能力。

4、投资概况及测算依据

项目拟投入资金 4,200.00 万元，其中固定资产投资 3,860.00 万元，拟通过募集资金解决。预备费及其他费用合计 340.00 万元，拟通过银川卧龙自有资金解决。具体如下：

序号	投资项目	投资总额（万元）	募集资金投资额（万元）
1	建安费用	1,390.00	1,390.00
2	设备购置及安装费用	2,470.00	2,470.00
3	预备费	10.00	-
4	其他费用	330.00	-
合计		4,200.00	3,860.00

项目投资具体测算依据如下：

(1) 建安费用测算依据和测算过程

本项目建安费用包括扩建试验大厅及试验大厅屏蔽改造、地面重负载改造费用，试验大厅扩建费用根据建筑面积和单位平方米改造价格指标估算，试验大厅屏蔽改造、地面重负载改造费用根据厂房现状及改造要求并经咨询专业设计院所确定，具体明细如下：

费用明细科目	面积（m ² ）	单位面积成本（元/m ² ）	金额（万元）
试验大厅扩建	2,520	1,190.00	300.00
试验大厅屏蔽改造	-	-	600.00
试验大厅地面重负载改造	-	-	490.00
小计			1,390.00

(2) 设备购置及安装费测算依据和测算过程

设备采购价格及安装费系根据设备现行市场价格水平估算，具体如下：

序号	设备明细	数量(套、台)	单价(万元)	金额(万元)
1	主试验设备			
1.1	冲击电压试验装置	1	270.00	270.00
1.2	中间变压器	1	300.00	300.00
1.3	支撑变压器	1	120.00	120.00
1.4	补偿电抗器	1	170.00	170.00
1.5	精密互感器	1	110.00	110.00
1.6	控制桌	4	5.00	20.00
1.7	低压开关柜	3	5.00	15.00
1.8	高压开关柜	6	5.00	30.00
1.9	中央信号屏	2	6.00	12.00
1.10	高压隔离开关	4	5.00	20.00
1.11	穿墙套管	2	10.00	20.00
1.12	液压升降装置	1	19.00	19.00
1.13	单梁桥式吊车	1	90.00	90.00
1.14	悬挂吊	2	8.00	16.00
1.15	配电箱	2	1.00	2.00
1.16	硅整流装置	1	6.00	6.00
	小计			1,220.00
2	辅助试验设备			
2.1	7500kVA发电机组	1套	650.00	650.00
2.2	线缆、金具、母线等			260.00
	小计			910.00
3	配套研发PC及办公设施			20.00
4	安装费			320.00
	合计			2,470.00

(3) 其他费用测算依据和测算过程

其他费用主要为工程建设其他费用，发行人拟以自有或自筹资金投入，按各项费用科目的费率或取费标准估算，具体明细金额如下：

序号	费用名称	金额(万元)
1	建设单位管理费	100.00
2	工程监理费	50.00
3	勘察设计费	100.00
4	工程保险费	80.00
	合计	330.00

5、相关部门的审批情况

本项目已取得银川市兴庆区经济发展局出具的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》以及银川市行政审批服务局出具的《关于同意超高压变压器工程研究中心建设项目环境影响报告表的函》。本项目在已有土地上进行，不涉及新增用地。

（三）微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目

1、项目基本情况

星波通信目前已具备 Ka 波段（频率 40GHz，即 8 毫米波频段）之内的射频、微波的各项基础技术能力与产业化工艺实现能力。本项目将搭建 5 毫米及 W 频段（75~110GHz）微波技术和工艺所需的协同仿真及工艺验证平台、开发与工艺验证平台以及环境试验及测试平台，为星波通信 5 毫米及 W 频段基础技术与产业化工艺能力进行前期研发和储备。

项目建设基本信息如下表所示：

项目名称	微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目
项目投资总额	6,486.00 万元
项目实施主体	星波通信
项目实施地点	合肥市玉兰大道 767 号高新区机电产业园星波厂区
项目建设期	24 个月
主要建设内容	毫米波与超宽带基础技术及共性技术的协同仿真及工艺验证平台；军用毫米波与超宽带微波复杂组合的开发与工艺验证平台；军民两用微波、毫米波器件与组合环境试验及测试中心

2、项目投资概况

本项目具体投资明细如下：

序号	投资内容	投资金额（万元）	投资占比（%）
1	装修工程费	1,843.00	28.42
2	公共辅助工程及设备费	240.00	3.70
3	研发、工艺、试验、测试及网络设备购置费	4,283.00	66.03
4	无形资产购置	120.00	1.85
合计		6,486.00	100.00

项目投资具体测算依据如下：

（1）装修工程及公共辅助工程测算依据和测算过程

本项目装修改造实验室面积约7,000m²，包括技术研发中心、10万级净化室、

环境试验室、测试检验中心等，根据实验室具体设计要求、建筑面积和单位平方米装修改造价格指标估算，装修费用为1,843万元，房屋装修改造成本约为2,630元/m²。

公共辅助工程包括园林及室外工程、空调工程、通信网络布线工程和消防工程，根据以往建设经验估算，合计投资额240万元。

(2) 设备购置费测算依据和测算过程

设备采购价格系根据设备现行市场价格水平估算，具体如下：

序号	设备明细	数量(套、台)	单价(万元)	金额(万元)
1	研发测试仪表、设备			
1.1	毫米波合成信号源	2台(3Hz~50GHz)、 4台(40G)	50.00、33.00	232.00
1.2	毫米波扩展源模块	2台(50~75G)、 2台(75~110G)	8.00、12.00	40.00
1.3	毫米波频谱分析仪	2	55.00	110.00
1.4	预选毫米波混频器	2台(50~75G)、 2台(75~110G)	5.50、9.00	29.00
1.5	矢量网络分析仪 (E6361C)	2	80.00	160.00
1.6	矢量网络分析仪 (N5230C)	4台(40G)、 4台(20G)	40.00、22.50	250.00
1.7	矢网扩展测试单元	2	90.00	180.00
1.8	数字矢量微波源	2	33.00	66.00
1.9	微波信号源	6	12.00	72.00
1.10	频谱分析仪	6台(3Hz~44GHz) 6台(3Hz~26.5GHz)	40.00、30.00	420.00
1.11	矢量网络分析仪 (E5071C)	4	20.00	80.00
1.12	3D打印机	1	30.50	30.50
1.13	电源、电缆及仪表附件			78.00
	小计			1,747.50
2	研发工艺设备			
2.1	等离子清洗机	两种型号各1台	54.00、41.00	95.00
2.2	真空烧结炉	1	130.00	130.00
2.3	共晶机	1	75.00	75.00
2.4	推拉测试仪	1	50.00	50.00
2.5	紫外激光裁切机	1	85.00	85.00
2.6	激光封焊机	1	55.00	55.00
2.7	全自动楔型键合机	1	116.00	116.00
2.8	手动楔型键合机	2	23.00	46.00

序号	设备明细	数量（套、台）	单价（万元）	金额（万元）
2.9	手动球焊键合机	1	23.00	23.00
2.10	平行缝焊机	1	120.00	120.00
2.11	X射线检测仪	1	150.00	150.00
2.12	三维光学扫描仪	1	20.00	20.00
2.13	螺丝锁付机器人	3	12.00	36.00
2.14	AOI焊点光学检测	3	34.00	102.00
2.15	气相清洗机	2	25.00	50.00
2.16	自动焊接机器人	2	14.00	28.00
2.17	高速贴片机	1	55.00	55.00
2.18	“三防”喷涂设备	1	25.00	25.00
2.19	水清洗设备	1	45.00	45.00
2.20	BGA检测显微系统	1	35.00	35.00
2.21	制氮设备	1	25.00	25.00
2.22	镀层测厚仪	1	23.00	23.00
2.23	设备配件、易损件			50.00
2.24	其它配套工艺设备			40.00
小计				1,479.00
3	检验中心仪表设备			
3.1	标网系统	1	20.80	20.80
3.2	毫米波合成信号源	2	32.00	64.00
3.3	微波合成信号源	2	26.00	52.00
3.4	毫米波合成信号源	1	50.00	50.00
3.5	矢量网络分析仪	1	50.00	50.00
3.6	信号分析仪	1	29.00	29.00
3.7	频谱分析仪	2台（3Hz~26.5GHz） 1台（3Hz~50GHz）	12.00、65.00	89.00
3.8	其他配套检验设备			46.80
3.9	电缆及仪表附件			40.00
小计				441.60
4	环境试验设备			
4.1	高低温箱	3	12.80	38.40
4.2	温度速变箱	2	27.50	55.00
4.3	温度冲击箱	2	40.00	80.00
4.4	高低温湿热箱	2	13.80	27.60
4.5	低温低气压试验箱	1	52.90	52.90
4.6	电磁振动台	1	24.00	24.00
4.7	电磁振动台	1	35.00	35.00
4.8	盐雾试验箱	1	5.00	5.00

序号	设备明细	数量(套、台)	单价(万元)	金额(万元)
4.9	颗粒碰撞噪声检测仪	1	45.00	45.00
4.10	冲击试验台	1	70.00	70.00
4.11	氦质谱检漏仪	1	40.00	40.00
4.12	离心试验机	1	45.00	45.00
4.13	试验设备配件、损耗件			20.00
小计				537.90
5	局域网及终端设备			77.00
合计				4,283.00

(3) 无形资产购置费测算依据和测算过程

本项目无形资产购置即软件购置，相关软件采购价格系根据现行市场价格水平估算，具体如下：

序号	设备明细	数量(套、台)	单价(万元)	金额(万元)
1	电磁场仿真软件 ANSYS HFSS	1	90.00	90.00
2	电路仿真软件 NI AWR Design envirment	1	30.00	30.00
合计				120.00

3、项目实施背景和目的

(1) 微波技术呈现高频化发展趋势

微波是电磁波的一种，频率为300MHz~300GHz、波长为1毫米~1米，具有波长短、频率高、对金属材料反射性强、空间穿透率强、对气候环境要求低等特点。人们自20世纪40年代开始重视微波理论和技术在雷达上的应用，至今微波技术已广泛应用在雷达、电子对抗、军用通信等领域。

微波的频率越高，实际可用的频带越宽，附载的信息容量越大，数据传输质量越高，电子对抗能力越强（电波隐蔽、保密和抗干扰性能好），同时，微波频率越高，微波的波束指向性越高，武器打击精度越高。随着军用微波通信对信息传输容量、传输效率、传输质量提出了越来越高的要求以及电子对抗在现代战争的作用越发突显以及导弹技术发展对打击精度、自主制导能力要求越来越高，微波技术向更高的毫米波频段发展。例如，在成像雷达（SAR）、导弹末端制导雷达等军用领域，频段已大量扩展至8毫米波频段（Ka波段），并呈现出扩展至W频段（75~110GHz）的趋势。

此外，为增加飞机、导弹或舰船的飞行或航行距离，或在相同飞行或航行距

离的情况下减少体积或增加弹药量，需要尽可能减少各组成部件的体积和重量，微波电路及其相关组件呈现小型化、轻量化趋势。微波的频率与天线长度呈反比，微波频率越高，其波束越窄、方向性越强、天线增益越高、天线尺寸越小，微波频率向更高频段发展亦符合微波电路及其相关组件的小型化、轻量化趋势要求。

(2) 本项目的实施有利于保持星波通信的技术优势，间接效益显著

微波混合集成电路行业竞争本质上是研发技术实力与工艺能力的竞争，只有充分的研发和长期不懈的技术工艺积累并保持技术优势，才能持续满足军工客户对高性能、小型化、高集成度、高复杂度、高可靠性微波产品的研制生产需求。星波通信目前已具备 Ka 波段（频率 40GHz，即 8 毫米波频段）之内的射频、微波的各项基础技术能力与产业化工艺实现能力。随着频段继续升高至 5 毫米及 W 频段（75~110GHz），现有仿真手段、技术基础研究及工艺基础研究需要相应提升才能满足更高频段的技术研发和产业化应用需求。本项目的实施将帮助星波通信前瞻性地发展和储备更为精确的仿真设计能力、更高精度的微组装工艺实现能力以及相应产品的测试能力，将星波通信的技术和工艺实现能力提升至 5 毫米及 W 频段（75~110GHz），持续保持自身在行业内的竞争优势。

4、经济效益分析

微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目实施完成后，将为星波通信在 5 毫米及 W 频段微波应用积累基础技术和工艺，持续保持星波通信的技术、工艺优势和快速响应客户需求能力。

5、相关部门的审批情况

2016年8月31日，合肥高新区经济贸易局出具《关于微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目备案的通知》（“合高经贸[2016]326号”），同意对星波通信微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目予以备案；由于星波通信改制为有限责任公司，2017年10月24日，合肥高新区经济贸易局出具《关于变更微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目备案主体名称的通知》，同意项目备案主体名称调整为合肥星波通信技术有限公司，项目备案文件有效期为两年。

2017年3月29日，合肥市环境保护局高新技术产业开发区分局出具《关于对<微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目环境影响报告表>的审批意

见》（环高审[2017]033号）。星波通信上述微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目已取得环评批复。由于星波通信改制为有限责任公司，2017年10月27日，合肥市环境保护局高新技术产业开发区分局出具《关于合肥星波通信股份有限公司要求变更项目建设主体的回复函》，同意建设主体变更为合肥星波通信技术有限公司。

本项目在已有土地上进行，不涉及新增用地。

（四）收购星波通信 32.46% 股权

本次拟使用募集资金 25,123.20 万元收购陈剑虹、赵静如、徐建平、陈小杰、刘宏胜所持星波通信 32.46% 股权，本次收购完成后，红相股份将持有星波通信 100% 股权。本项目实施主体为上市公司，本次收购不以本次非公开发行为前提。

1、星波通信基本情况

（1）基本信息

公司名称	合肥星波通信技术有限公司
统一社会信用代码	9134010073892578X9
成立日期	2002 年 5 月 30 日
注册资本	人民币 3,800 万元
法定代表人	陈剑虹
注册地址	安徽省合肥市高新区梦园路 11 号 1-3 层
主要办公地点	安徽省合肥市高新区梦园路 11 号 1-3 层
企业类型	其他有限责任公司
经营范围	通讯、电子、微波产品的制造、开发、销售；电子工程、微波系统工程；技术咨询服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定经营或禁止的除外）。

（2）股权及控制关系

截止本报告签署之日，星波通信各股东出资情况如下：

序号	股东名称	出资额（元）	出资比例
1	红相股份	25,665,610	67.5411%
2	陈剑虹	5,974,334	15.7219%
3	赵静如	5,974,335	15.7219%
4	徐建平	126,882	0.3339%
5	陈小杰	106,581	0.2805%
6	刘宏胜	152,258	0.4007%
合计		38,000,000	100.0000%

星波通信目前为公司控股子公司，本次收购完成后，公司将持有星波通信100%股权。

(3) 股东出资协议及公司章程中可能对本次交易产生影响的主要内容
星波通信出资协议及公司章程中不存在对本次交易构成重大影响的内容。

2017年11月15日，星波通信召开股东会审议通过了红相股份收购星波通信剩余股权相关议案。

(4) 原高管人员的安排

本次收购完成后，星波通信现高级管理人员保持不变，履行现有责任。

2、主营业务及主要产品

(1) 主营业务情况

星波通信专业从事射频/微波器件、组件、子系统等微波混合集成电路产品的研制、生产及相关技术服务，致力于相关技术在机载、弹载、舰载、地面设备等多种武器平台上的应用，产品主要为雷达、通信和电子对抗系统提供配套，客户主要为国内军工科研院所、军工厂、军事院校等。

雷达是重要的信息获取装备，通过发射和接收电磁波实现对目标的探测，是各种作战平台和指挥控制系统的耳目；随着无线通信和电子侦查技术的发展，雷达在侦查目标过程中容易受到各种干扰，有效信息的获取受到影响甚至被欺骗或致盲，故干扰和抗干扰的电子对抗成为信息化战争的重要形式。电子对抗是指敌对双方利用电子设备所进行的电磁博弈，降低或破坏敌方电子设备的工作效能，保护己方电子设备效能的正常发挥。

无线电信号按照频率由低到高，大致上划分为射频、微波、毫米波几个频段，频率越高，波长越小，无线电波束的指向性越高。微波与毫米波作为通信及雷达设备信号传输的载体，具有频率高、波长短、对金属材料反射性强、空间穿透性强、对气候环境要求低等特点，在雷达、通信和电子对抗系统中得到了广泛应用，其优点主要包括：第一，无线电载波频率越高，其波束越窄、方向性越强、天线增益越高、天线尺寸越小；第二，随着微波毫米波半导体集成技术及微组装技术的发展，微波毫米波混合集成电路能够降低微波电路的尺寸，易于实现信号收发系统的小型化；第三，随着载波频率的提高，与低频无线电波相比发射或接收信号带宽更大、可以大幅增加信息容量，且可以有效规避敌方的电磁干扰、提高雷

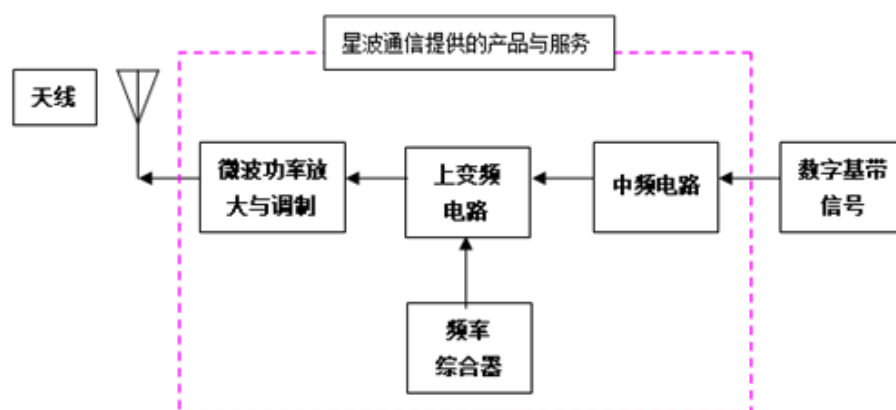
达或通信设备在复杂电磁环境中的效能及生存率；第四、相对与红外、激光信号传输距离短、容易受天气环境影响，微波毫米波传输对气候环境要求低。

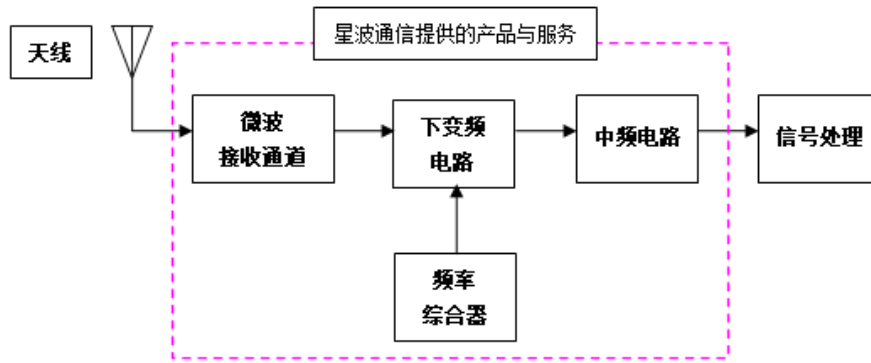
通常，由于数字信号处理技术可处理电信号的频率较低，而微波毫米波频率较高。因此，在无线信号接收环节，天线所接收的微波毫米波信号须经高频前端电路（一般包含保护电路、低噪声放大电路、增益控制电路等）及下变频电路转换为中频信号后，再进行数字信号处理与分析计算；在信号发射环节，由基带信号电路所生成的中频基带信号需经上变频电路转换为微波毫米波信号，并经功率放大器放大后通过天线发射。

为实现中频信号与微波毫米波信号之间的上、下变频，需要给变频电路提供本振频率源，以实现频率信号的上变频（频率相加）或下变频（频率相减），并实现发射信号的捷变频（即快速跳频）或通过跳频实现对接收信号的指向性接收、并躲避电磁干扰。故在微波毫米波雷达及通信系统中，频率源（或称频率综合器、频率合成器）是其构成的重要部分。

星波通信为客户提供中频基带信号与微波毫米波信号之间相互转换的通道设备，致力于微波毫米波电路及其相关组件技术在雷达、通信和电子对抗系统中的应用。星波通信产品大类主要为微波器件、组件及子系统，频率范围覆盖了DC至40GHz，是国内为数不多的具备完全军工资质，且能为高、精、尖重点武器系统及军用通信系统进行定向研制和配套生产的民营军工企业之一；星波通信成立十余年来，专注于军工射频、微波与毫米波技术在机载、弹载、舰载、地面设备等多种武器平台上的应用，具备较强的技术研发能力、工艺实现能力及快速响应能力。

微波发射和接收原理图及星波通信可提供的产品与服务如下：





微波毫米波混合集成电路产品需要综合应用微波毫米波技术、结构设计、工艺设计各项技术，需要丰富的实际应用经验。星波通信已积累并掌握了射频滤波器技术、微波毫米波滤波器技术、频率综合技术、多芯片微组装技术等为代表的多项关键技术，在微波毫米波电路与结构一体化设计方面具备优良的综合能力。

星波通信建立了完善有效的质量管理体系、工艺管理体系、技术状态管理体系及软件管理体系，其中工艺管理体系、技术状态管理体系、质量问题技术归零与管理归零体系、软件管理体系均按照航天标准建立并不断修订完善，从设计开发评审、设计开发过程控制、特性分析、元器件评审、器材进货检验、元器件二次筛选、工艺组装、特殊过程控制、关键过程控制、首件鉴定、环境试验到成品出厂检验、质量评审、技术状态变更、返工及返修控制、质量问题技术归零、质量问题管理归零、文件档案管理、产品转阶段评审、过程记录各环节均建立并保持了相应文件化的管理程序，并建立了较为严格的过程检验及监督流程，使各环节均有章可循并处在有效的监控之下。星波通信成立十余年来，未发生重大质量问题，未受到用户的处罚。

(2) 主要产品情况

根据产品的功能、集成度与复杂度，星波通信产品主要分为微波器件、微波组件与子系统两大类。同时，星波通信还为客户提供微波混合集成电路技术服务。

1) 微波器件

微波器件是指工作在射频、微波与毫米波波段，具备独立功能及性能指标、由多个电路元件构成、具备独立封装结构的电路单元。星波通信微波器件产品包括射频、微波及毫米波频段的滤波器、耦合器、功分器、限幅器、放大器、变频器、微波开关、衰减器、检波器等。

星波通信对外销售的器件级产品主要为滤波器，其它产品基本不单独对外销

售,而是应用于微波组件及子系统产品中整体对外销售。星波通信以滤波器起家,是国内设计、生产军用 LC 滤波器、介质滤波器及微波毫米波腔体滤波器的著名厂家,定制产品型号众多,设计成熟、工艺稳定,具备强大的批量生产能力,每年向国内各军工单位交付数万只军用滤波器产品。星波通信掌握了滤波器极小相位线性度设计技术、表贴 LC 滤波器耐二次回流焊设计技术、腔体滤波器抗高功率击穿技术、低气压抗击穿技术、非均匀阻抗谐振杆的阻抗倒置设计技术及“准零温度漂移”综合实现技术等为代表的射频滤波技术。

①微波滤波器产品

微波滤波器是用来过滤或分离不同频率微波信号的一种器件,滤波技术是射频、微波、通信电子设备的关键技术,微波滤波器已成为通信、雷达、电子对抗等系统的基本部件,其主要功能为对无线信号的接收、发射及频率变换、频率合成过程中所产生的无用频率分量及干扰进行压制,从而实现有用信号的选择。

根据滤波器实现方式及频段的不同,星波通信的微波滤波器分为集总参数滤波器和分布参数滤波器,产品广泛应用于军用雷达、通信、电子对抗及遥感遥测等设备中。

星波通信集总参数滤波器主要包括 LC 滤波器、管状滤波器、螺旋滤波器、滤波器组合等,应用频段为射频及微波频段的较低频率。星波通信集总参数滤波器通带形式包括带通、低通、高通、带阻四种形式,频率范围覆盖 0.05MHz~6000MHz,目前已形成 5,000 余种定制产品,设计成熟、抽头方式灵活、二次安装方便、工艺稳定、试验充分,具备快速相应及大批量供货能力。

星波通信分布参数滤波器根据结构形式的不同分为腔体滤波器、介质滤波器、悬置线滤波器、波导滤波器、微带薄膜滤波器、双工滤波器等,应用于微波及毫米波频段,频率范围覆盖 300MHz~40GHz。该类滤波器产品具有插入损耗低、通带驻波特性好、带外抑制高、可靠性高、接口形式及安装方式灵活等优势,目前已研制并交付 3,000 多种定制产品,设计成熟、二次安装方便、工艺稳定、试验充分,具备快速相应及大批量供货能力。

主要代表产品示意图如下:



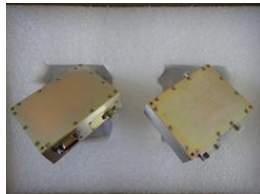
LC 滤波器	腔体滤波器
--------	-------




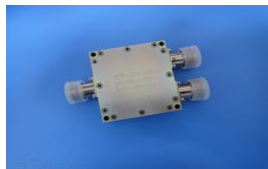



星波通信滤波器产品主要性能参数如下：

指标名称	集总参数滤波器	分布参数滤波器
频率范围	0.05 MHz~6000MHz	300MHz~40GHz
相对带宽范围	2‰~140%	1.5‰~70%
矩形系数	≥1.4	≥1.1
峰值功率	500W	5000W
带宽特性	0.5dB/1dB/3dB	0.2dB/0.5dB/1dB
驻波系数	最小达到 1.2	最小达到 1.05
带外衰减	最大达到 90dBc	最大达到 110 dBc

②其他微波器件产品

名称及外观	功能	应用环节	技术能力
微波放大器 	对微波信号进行放大。根据用途不同，可分为低噪声放大器、功率放大器、脉冲功率放大器、通用放大器等。	各种微波毫米波电路。	频率范围最高达40GHz，具有内部频率响应均衡、宽带温度补偿等功能，噪声系数低、增益平坦度好、增益温度稳定性好。
微波开关 	将微波信号进行电子连接或关闭、信号调制。	各种微波毫米波电路、天线切换、频率切换、信号调制。	频率范围覆盖最高达40GHz，按带宽分为窄带、宽带，按功率分为小信号及大功率，从形式分为单刀单掷、单刀多掷、开关矩阵。
微波衰减器 	对微波信号的幅度进行衰减，分电调衰减器和数控衰减器两类。	各种微波毫米波电路。	衰减精度高、温度稳定性好、衰减响应速度快，工作频率达40GHz，幅度控制范围可达100dB
微波限幅器	对超过门限电平的大信号进行主动衰减，用于保护接收机不被烧毁。	雷达接收通道	频率范围最高达40GHz，分窄带、宽带、小功率、大功率等类别

			
微波检波器 	检测微波信号的幅度及其包络波形	幅度检测、增益控制、包络检测、故障检测。	工作频率覆盖DC-40GHz范围，频带宽、灵敏度高、响应速度快。
变频器 	利用半导体二极管的非线性特性，将两个不同频率的信号进行频率相加或相减。	微波毫米波频率变换	频带宽、中频频率高、I/Q混频相位正交度偏差小、幅度一致性好、动态高。
功分器 	将一路输入信号分成两路或多路输出，或将两路或多路输入信号合成为一路输出（此时称为合路器）。	各种军用或民用通信领域的微波毫米波电路、功率合成。	频率范围最高达40GHz。
耦合器 	利用电路的方向性，从信号中取出一定比例的信号，亦可反向应用。	各种军用或民用通信领域的信号隔离、分离、混合、功率检测、驻波检测。	频率范围最高达40GHz。方向性好、频带宽。

2) 微波组件及子系统

微波组件是由多种电路元件（电容、电阻、电感）、微波器件、微波电路、电源及控制电路组装而成，以同轴或波导形式与外部电路相连，在分系统中具备独立完整功能的电路集成组合。微波子系统则是由多种功能的微波电路组件（或组合）组成，具备某种或多种完整功能的分系统级设备。相比于微波器件，微波组件及子系统集成度和复杂度更高。星波通信的微波组件主要包括频率综合器、微组装组件、上变频组件、下变频组件、上下变频组件、宽带TR组件、接收前端、开关滤波组件、开关矩阵等。



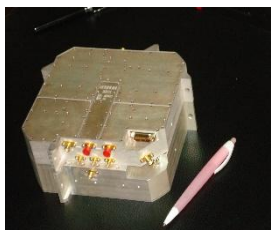
① 频率综合器

频率综合器为雷达或通信设备提供高稳定性、高频谱质量的发射激励信号、

接收机及上变频器本振信号，并为系统提供高稳定的相参时基信号，是射频收发系统的核心部件，被称为雷达或通信系统的“心脏”。频率综合器属于复杂微波电路组合，是频率基准产生技术、锁相技术、滤波技术、微波放大技术、微波控制技术、嵌入式软件技术及减震技术等多学科技术、工艺的集成，要求生产企业具备较强的技术、结构、工艺与制造的综合能力。

星波通信从事射频微波领域长达十年以上，拥有一支设计开发经验丰富、技术精湛、结构合理的专业人才团队，在微波电路与机械结构一体化设计、滤波器的灵活抽头设计方面具备优良的综合能力，为高性能频综器的研制创造了优良条件。星波通信频率综合器产品合成方式多样、性能优良、体积小、结构紧凑、可靠性高，频率范围已完整覆盖 8 毫米及以下所有毫米波、微波及射频频段，产品广泛装备于机载、弹载、舰载等多种武器平台上。

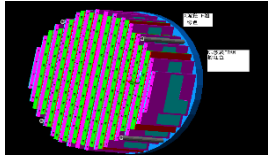

典型产品介绍：

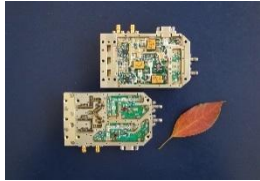

代表产品	图片	功能及用途
X 波段频率综合器		一款机载频率综合器，工作于 X 波段。内置高性能恒温晶振，采用频率合成技术，结合数字直接频率合成技术（DDS）、高选择性滤波技术、高隔离高速开关技术、微组装技术、减振技术，能在战机飞行强振动环境下产生快速跳频、低相噪、低杂散的高质量本振及发射激励信号，并为火控雷达系统提供相参时钟基准信号。曾获得军队科技进步三等奖。
Ku 波段频率综合器		一款机载直接合成频率综合器，工作于 Ku 波段。产品内置高性能恒温晶振，采用高性能全数字双环锁相技术，结合模拟直接频率合成技术、高选择性滤波技术、高隔离高速开关技术、微组装技术、减振技术，能在战机飞行强振动环境下产生快速跳频、低相噪、低杂散的高质量本振及发射激励信号，并为火控雷达系统提供相参时钟基准信号。
毫米波频综及接收前端		一款弹载接收前端及频率综合器，工作于毫米波频段。包含内部集成的本振与发射信号产生电路、接收前端（包含收发双工器、接收输入限幅保护、低噪放、AGC、滤波、混频、中频放大等电路）。该产品完成目标反射信号的接收，其内置频综抗振性能好，能够在导弹大机动飞行时强振动环境下提供高频谱纯度的发射激励信号与本振信号。

②其他定制微波组件

随着雷达、电子对抗、通信系统对模块化、小型化和轻量化的要求进一步提高，包含各种多功能微波毫米波组件需求越来越多。星波通信在微波电路产品长期研发生产经验的基础上，依托多芯片微组装技术、微波信号互联技术、电磁兼容技术等集成化开发设计手段，向客户提供了超过 400 个品种的高性能、高可靠性的多功能定制微波毫米波组件产品。

典型产品介绍：


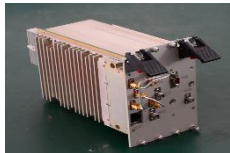

代表产品	图片	描述
多芯片微组装组件		多种多芯片微组装组件，频率范围覆盖毫米波及以下频段，功能包括开关滤波器组件、混频倍频组件、时分开关等、各频段高频头。可用于各类微波毫米波系统。
L 波段收发信道组件		工作于 L 波段，完成多路接收及上变频，内置慢跳及快跳两种工作模式的频率综合器，兼容数据链、塔康、敌我识别等多种工作模式。用于机载综合航电设备。
C 波段收发信道组合		工作于 C 波段，完成 QPSK 相位编码调制、上变频、低噪声接收下变频、内置跳频频率源。用于火箭弹制导控制。
X/Ka 双频段 TR 组件		包含 72 个 Ka 波段 TR、120 个 X 波段 TR，瓦片式结构，内含末级波束控制。用于相控阵列雷达。
Ku 波段收发组合		工作于 Ku 波段，主要包含收发双工器、接收前端、下变频、上变频、40W 脉冲功率放大，内置频率综合器及 DDS 线性调频发生器。用于弹载设备指令信号的接收与发送。
Ku 波段多路上下变频组件		采用全芯片微组装工艺，气密结构，完成多路上下变频、衰减控制、镜频抑制、中频处理。用于舰载雷达设备。

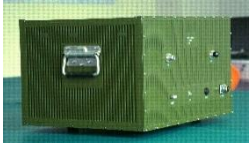
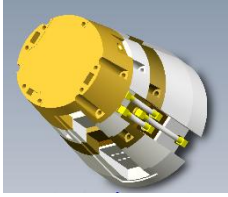
代表产品	图片	描述
毫米波接收前端		完成对三路毫米波波导输入信号的开关保护、低噪声放大、镜像频率抑制、下变频、中频处理及 AGC 控制。用于机载雷达设备。
宽带多通道接收组合		工作于 6~18GHz，四个接收通道.完成宽带信号的低噪声放大、预选滤波、镜频抑制、AGC 控制、中频处理。用于弹载雷达导引设备。

③微波子系统

星波通信研制生产的微波子系统包括接收机分系统、收发子系统、雷达目标信号模拟器、雷达目标信号干扰器、固态发射机设备、干扰对抗设备等。星波通信已为多个军工客户定向研制及交付了超过 20 个型号的微波毫米波子系统产品，多个型号装备于重点武器系统或其测试设备中。

典型产品介绍：

产品	图片	描述
8 通道宽带接收与频综分系统		2~18G 八路接收通道，内置宽带频率综合器及窄带 250ns 快跳频率合成器。将八路多倍频程带宽输入信号分别进行抗烧毁保护、限幅、开关滤波、低噪声放大及下变频、中频处理、AGC 控制等大动态接收。可用于地面、机载、弹载被动探测雷达的接收。
复合目标模拟器		Ku、Ka 波段双频复合目标模拟器，包含双波段收发组件、频率综合器、数字基带信号生产电路、AD、DA 电路，实现空中接收信号的数字存储与回放（DRFM）功能，数据及控制信号接口形式包含 CP/CI 等多种形式。可以用于电子战欺骗干扰、空间信号侦测以及地面雷达或导引头雷达的检测与抗干扰测试。
宽带雷达信号模拟验证平台		设备支持对 8mm、Ku、X 波段、C、L 波段等波段信号进行接收和上变频处理，同时提供系统工作所需本振信号、相关的基准信号及控制信号，通过计算机控制软件对各硬件模块进行参数设置。该产品能够快速搭建雷达宽频带收发验证系统，从而对雷达系统的关键参数进行快速验证，能实现通用仪器仪表无法实现的变频、接收、控制等系统级验

产品	图片	描述
		证功能。
雷达侦收干扰设备		工作于 C 或 X 波段，双天线工作模式。接收天线将接收到的目标雷达信号下变频至数字处理单元，经过瞬时测频和频谱分析，获取目标雷达的信号特征，引导干扰模块产生相应的干扰信号，通过上变频发送至干扰天线从而对目标雷达实施干扰。干扰模式包括多种压制干扰和多假目标欺骗及航迹欺骗干扰。内置频率综合器，可兼容慢跳频或快速跳频。机箱内采用插槽式模块化设计，频段可扩展至超宽带。设备用途为电子对抗或雷达设备的作战训练。
毫米波收发子系统		工作于 Ka 波段，完成三路接收、一路收发，内置捷变频频率综合器。外形尺寸：直径 60/80mm，长度小于 100mm。用于末端制导雷达。

3) 微波混合集成电路技术服务

结合微波混合集成电路产品小型化、轻量化、模块化的趋势，星波通信在小型化产品工艺研究、产品可靠性研究、多功能产品电磁兼容研究、软件开发与系统集成、自动化测试等方面投入了大量资源进行前瞻性研究；同时，在微波产品自动测试、雷达目标信号模拟技术等方面进行了长期的探索和研究，取得的研发技术成果得到多个客户的良好认可。在此基础上，当客户提出星波通信研发技术成果或类似技术需求时，客户与星波通信签订技术开发合同，星波通信凭借前期研发的积累，在规定的研发周期内向客户提交技术方案，包含设计方案、全套技术设计文件、工艺设计文件、设计图纸、工艺文件、实物样机、试验报告等，以实现技术服务销售，快速满足客户需求。

3、星波通信主要资产权属及对外担保和负债情况

(1) 资产权属情况

①主要固定资产情况

星波通信的主要固定资产包括房屋建筑物、机器设备、办公设备和运输设备。截至2017年12月31日，星波通信固定资产情况具体如下：

单位：万元

项 目	固定资产原值	累计折旧	账面价值
-----	--------	------	------

项 目	固定资产原值	累计折旧	账面价值
房屋及建筑物	3,330.93	806.14	2,524.79
机器设备	1,749.80	1,293.50	456.30
运输设备	316.51	298.96	17.55
办公设备	173.11	111.60	61.51
合 计	5,570.36	2,510.20	3,060.16

其中，星波通信及其子公司星波电子拥有的自有房产情况如下：

序号	房地产权证 登记字号	权属人	房产坐落	建筑面积 (m ²)	规划 用途	是否抵押/质押
1	肥西字第 2011903382-0 号	星波通信	紫蓬山名流紫蓬湾 D11 幢 101 室	183.36	成套 住宅	否
2	肥西字第 2011903380-0 号	星波通信	紫蓬山名流紫蓬湾 D11 幢 102 室	447.32	成套 住宅	否
3	合蜀字第 140015974 号	星波电子	高新区梦园路 11 号信息 产业园 1#楼	4,316.1	工业	否
4	皖 (2017) 合不动 产第 0226349 号	星波通信	高新区玉兰大道 767 号 研发厂房 (二期)	8,197.57	工业	否
5	皖 (2017) 合不动 产第 0226355 号	星波通信	高新区玉兰大道 767 号 综合实验楼	3,767.78	工业	否

②土地使用权

截至2017年12月31日，星波通信及其子公司星波电子拥有4处土地使用权，具体情况如下：

序号	权证号	面积 (m ²)	使用权类 型/用途	权利终止 日期	权利人	土地位置	他项权 利
1	合 高 新 国 用 (2010) 第 22 号	2,929	出让/工业	2052-11-14	星波电子	高新区梦园路 11 号	-
2	合 高 新 国 用 (2011) 第 68 号	12,000	出让/工业	2056-12-31	星波通信	高新区玉兰大道西	-
3	肥西国用 (2015) 第 2028 号	71.90	出让/城镇 住宅	2074-9-30	星波通信	紫蓬山名流紫蓬湾 D11 幢 101 室	-
4	肥西国用 (2015) 第 2029 号	175.40	出让/城镇 住宅	2074-9-30	星波通信	紫蓬山名流紫蓬湾 D11 幢 102 室	-

除上述情况外，截止本报告出具日，星波通信主要资产不存在抵押、质押、冻结等权利限制情形。

(2) 主要负债情况

截至2017年12月31日，星波通信的主要负债情况具体如下：

项目	金额 (万元)	占负债总额比例
----	---------	---------

项目	金额（万元）	占负债总额比例
应付票据	125.00	3.00%
应付账款	1,525.79	36.59%
预收款项	42.52	1.02%
应付职工薪酬	362.68	8.70%
应交税费	1,418.95	34.03%
应付股利	525.00	12.59%
其他应付款	57.64	1.38%
递延收益	112.17	2.69%
负债总额	4,169.75	100.00%

（3）对外担保情况

截止本报告出具日，星波通信无对外担保。

4、星波通信最近两年的主要财务数据

星波通信最近两年的主要财务数据和财务指标如下：

（1）简要合并资产负债表

单位：万元

项目	2017年12月31日	2016年12月31日
资产总额	24,011.85	19,427.75
负债总额	4,169.75	5,089.56
归属于母公司股东权益	19,465.84	13,928.06
股东权益合计	19,842.10	14,338.20

（2）简要合并利润表

单位：万元

项目	2017年度	2016年度
营业收入	11,846.53	9,280.64
营业利润	5,253.53	671.33
利润总额	5,217.89	776.88
归属于母公司股东的净利润	4,550.63	710.80
净利润	4,516.75	701.29
扣非后归属于母公司股东的净利润	5,060.58	3,004.26

注：不考虑当年因超额完成业绩承诺而计提的业绩奖励金额，2017年星波通信扣非后归属于母公司股东净利润为5,366.79万元。

(3) 简要现金流量表

单位：万元

项目	2017 年度	2016 年度
经营活动产生的现金流量净额	3,669.86	426.89
投资活动产生的现金流量净额	-161.69	803.07
筹资活动产生的现金流量净额	-1,272.21	-2,646.05
汇率变动对现金及现金等价物的影响	-0.024	0.003
现金及现金等价物净增加额	2,235.94	-1,416.09

5、本次收购附生效条件的股权转让协议的主要内容

(1) 标的股权收购安排

参考评估机构出具的评估报告中载明的评估结果以及上市公司收购星波通信 67.54% 股权的对价，各方协商确定星波通信 100% 股权作价为 774,000,000 元，星波通信 32.46% 股权转让对价为 251,232,049 元，具体如下：

序号	股东姓名 / 名称	转让款价格 (元)
1	陈剑虹	121,687,750.45
2	赵静如	121,687,770.81
3	徐建平	2,584,386.00
4	陈小杰	2,170,886.68
5	刘宏胜	3,101,255.05
合计		251,232,049.00

经各方协商一致，受让方以支付现金方式受让转让方所持标的股权。

(2) 标的股权的交割

受让方支付标的股权转让款及标的股权交割以下列各项先决条件均已成就或经受让方以书面方式进行豁免为前提：1) 本协议中约定的转让方的各项保证：①在签署日均真实准确；②在交割日均真实准确，如同该等保证是在交割日作出一样；且③转让方在所有重大方面均履行和遵守了本协议项下要求于交割日或之前应履行和遵守的各项允诺和义务；2) 不存在任何对星波通信的业务、资产（无论有形或无形）、负债、前景、状况（财务或其他）、资本化或运营结果有或合理预计将有重大不利影响的情况、环境、变化、事件、违反或影响；3) 任何政府部门均没有任何未决的或可能采取的行动或程序，以限制或禁止本协议预期进行的任何交易或该等交易附带的任何交易完成，或者妨碍或限制星波通信进行其业

务；4) 星波通信的股东会已正式批准签署本协议及本协议项下的股权转让事宜；5) 标的股权转让的工商变更登记手续已经完成，登记机关已向星波通信颁发反映股权转让的书面文件或资料。

在先决条件全部成就（受让方另行同意或者豁免的除外），并且中国证监会核准本次发行且本次发行的募集资金已划入受让方募集资金专项存储账户后的 10 个工作日内，受让方完成对转让方全部转让价款的现金支付。若本次发行募集资金不成功或本次发行募集的资金不足以支付全部转让价款的，则受让方支付标的股权转让价款的进度约定如下：如受让方已募集部分转让价款支付资金的，则该资金应自其划入受让方募集资金专项存储账户后的 10 个工作日内一次性向转让方支付；剩余部分受让方于本次非公开发行募集资金结束之日起 6 个月内以自筹资金完成支付。

在先决条件全部成就的情况下（受让方另行同意或者豁免的除外），若中国证监会不予核准本次非公开发行，或受让方撤回本次非公开发行申请的，则受让方自证监会不予核准之日或撤回申请之日起 6 个月内，以自筹资金完成对转让方全部转让价款的现金支付。

因标的股权变更转让方需提前履行完税义务的，在本条交割条件成就及不违反交割安排的前提下，受让方应将与该等税负等值的股权转让款先行支付给转让方。待完成标的股权转让的工商变更登记手续后，支付剩余的股权转让款。

（3）业绩承诺与补偿

1) 利润补偿期间

转让方作为补偿义务人对红相股份的利润补偿期间为 2017 年、2018 年、2019 年。

2) 承诺净利润

转让方承诺，星波通信于 2017 年度、2018 年度、2019 年度实现的净利润分别不低于 4,300 万元、5,160 万元、6,192 万元（以下简称“承诺净利润”）。

上述“净利润”指经具有证券从业资格的会计师事务所审计确认的星波通信扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润。

红相股份拟使用本次非公开发行募集资金实施星波通信微波毫米波技术中心及环境试验与测试中心建设项目。若上述项目在业绩承诺期内产生收益，则在

计算星波通信业绩承诺期内实际扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润时扣除上述募投项目所产生的收益（如有），具体计算方式为：星波通信实际扣非后归属于母公司所有者的净利润（扣减后）=星波通信实际扣非后归属于母公司所有者的净利润（扣减前）- [募投项目已产生收益×募投项目已投入募集资金金额/该募投项目实际总投资额]。

3) 实际净利润的确定

红相股份将指定具有证券从业资格的会计师事务所对星波通信进行年度审计，由该会计师事务所对星波通信在利润补偿期间实现的净利润进行审核确认，并出具专项审核报告（简称“《专项审核报告》”）。

4) 业绩承诺期间的补偿

根据会计师事务所出具的《专项审核报告》，如果星波通信在利润补偿期间内任一会计年度的当年期末实际净利润未能达到当年期末承诺净利润，则红相股份应在该年度的年度报告披露之日起 10 日内，以书面方式通知转让方关于星波通信在该年度实际净利润累计数小于承诺净利润累计数的具体情况。

① 转让方具体现金补偿金额的计算方式如下：

经审计后，若星波通信2017年至2019年任一会计年度实际净利润未达到当年业绩承诺，当年应补偿金额的计算：当年补偿金额=（截至当期期末补偿义务人累计承诺净利润—截至当期期末星波通信累计实际净利润）×32.4589%—以前年度累计补偿金额。

在计算任一会计年度的当年应补偿金额时，若当年应补偿金额小于零，则按零取值，已经补偿的金额不冲回。

② 转让方具体现金补偿的结算方式如下：

在上年度审计报告出具日后 50 个工作日内完成上述补偿金额的结算。

③ 转让方承担的利润补偿义务比例具体如下：

序号	股东姓名 / 名称	补偿比例
1	陈剑虹	48.4364%
2	赵静如	48.4364%
3	徐建平	1.0287%
4	陈小杰	0.8641%
5	刘宏胜	1.2344%
合计		100.0000%

5) 交易标的自定价基准日至交割日期间损益的归属

过渡期内（指自评估基准日起至交割日止的期间），星波通信产生的收益全部归上市公司所有，亏损的 32.4589%则由转让方以现金方式补足。

6) 协议的生效

本协议经各方签署后成立。本协议项下各方的承诺与保证条款、违约责任和保密条款自本协议签署之日起即生效，其他条款于以下条件均满足之日生效：

受让方董事会、股东大会审议通过本协议及本次非公开发行事项。

6、本次星波通信股权评估基本情况

(1) 评估概况

国融兴华以2017年9月30日为评估基准日，分别采用资产基础法和收益法对星波通信于评估基准日的股东全部权益进行了评估，经分析最终选取收益法的评估结果作为本次评估结论。

根据国融兴华出具的国融兴华评报字S[2017]第0011号《厦门红相电力设备股份有限公司拟收购合肥星波通信技术有限公司的股权项目评估报告》，截至评估基准日2017年9月30日，在持续经营假设前提下，经收益法评估，星波通信股东全部权益评估值为78,081.96万元，评估值较净资产账面价值增值额为61,967.65万元，增值率为384.55%。

(2) 评估结果的差异分析及结果的选取

经资产基础法评估，星波通信净资产评估值为 20,028.79 万元，经收益法评估，星波通信股东全部权益评估值为 78,081.96 万元，两种评估方法的差异为 58,053.17 万元，差异率为 289.85%。本次评估结论采用收益法的评估结果，即星波通信股东全部权益评估值为 78,081.96 万元。

从评估结论看，资产基础法评估结论低于收益法评估结论。资产基础法评估是以资产的重置成本为价值标准，反映的是资产投入（购建成本）所耗费的社会必要劳动；收益法是从未来收益的角度出发，以被评估单位现时资产未来可以产生的收益，经过风险折现后的现值作为被评估企业股权的评估价值，强调的是企业的整体预期盈利能力。在如此两种不同价值标准前提下会产生一定的差异。

资产基础法为从资产重置的角度间接地评价资产的公平市场价值，对于星波通信这类高新科技、成长型企业，用资产基础法的数据无法合理真实体现各项资

产综合的获利能力及企业的成长性。收益法则是从资产的预期获利能力的角度评价资产，更为重视企业整体资产的运营能力和运营潜力，且收益法中包含行业资质、核心技术、市场份额、服务能力、客户积累、人才团队等无形资产价值，而在资产基础法中未做考虑，同时各项核心资产或资源会形成综合协同效应，进一步提高获利能力和企业价值，故对于轻资产的高科技企业来说，收益法更客观准确地反映了企业的股东全部权益价值。因此本次评估采用收益法的评估结果。

（3）评估增值原因分析

星波通信股东全部权益评估价值为 78,081.96 万元，较审计后账面净资产增值 61,967.65 万元，增值率为 384.55%。增值率较高的主要原因为：

①经营模式特点是星波通信净资产规模相对较小的主因

星波通信专业从事射频/微波器件、组件、子系统等微波混合集成电路产品的研制、生产、销售和服务，致力于相关技术在机载、弹载、舰载、地面设备等多种武器平台上的应用，产品主要为雷达、通信和电子对抗系统提供配套。星波通信生产经营所依赖的厂房和生产设备等有形资产较少，固定资产和无形资产规模均较小。作为典型的“轻资产”公司，星波通信核心团队、研发技术实力、行业经验积累、军工客户资源等是其实现价值的核心载体，其主要竞争优势体现在行业先发优势、研发理念、整体研发实力、产品配套能力、产品品质性能等方面，其净资产规模相对较小。因此，经营模式特点是星波通信净资产规模较小的主因。

②收益法评估结果反映了星波通信未来盈利能力及其企业价值

电子战是现代战争的序幕与先导，并贯穿于战争的全过程，进而决定战争进程和结局，电子战是军力倍增器，是继“陆、海、空、天”战场之后的第五维战场。而微波技术在电子战中起着关键的作用，几乎所有移动装备中都要安装无线通信设备、雷达探测设备和电子对抗设备。微波混合集成电路具有高密度、高性能、高可靠性、重量轻、体积小等特点，能够适应军用电子装备严酷的工作环境，在满足性能要求的同时，实现系统的小型化、轻量化，提高系统性能和可靠性等级。采用微波混合集成电路技术制造的微波器件、微波组件及子系统广泛应用于军用通信、雷达及电子对抗设备中，能够满足电子战装备频谱宽的要求，有巨大的市场需求。此外，良好的政策环境、军队老装备的提档升级以及军民融合的深入发展也给微波混合集成电路带来巨大的发展机遇。

通过十余年来在微波混合集成电路领域的研发积累，星波通信形成了以射频滤波技术、频率综合技术、微波混合集成电路设计技术、多芯片微组装技术、微波电路互连转换技术、微波测试技术等为代表的核心技术，并前瞻性地就微波混合集成电路新技术或新产品进行研发。为适应下游复杂电子对抗环境的需要，微波混合集成电路相关技术实现产业化需要克服产品一致性、可靠性、在各种恶劣环境下的适应性等难题。凭借十余年来的技术应用积累，星波通信具备了将研发技术成果转化为产品并规模化生产的能力，产品种类齐全、配套层级高，受到客户的高度认可。

结合微波器件、微波组件及子系统在机载、弹载、舰载等武器平台上的广阔应用前景以及星波通信技术成果产品化、商业化、规模化的进度和目前订单情况，星波通信未来盈利能力较强，因此收益法评估结果虽比星波通信评估基准日净资产具有较高幅度的增值，但能够反映星波通信未来盈利能力及其企业价值。

（4）评估假设情况

①宏观及外部环境的假设

第一，假设国家宏观经济形势及现行的有关法律、法规、政策，无重大变化；本次交易双方所处地区的政治、经济和社会环境无重大变化。

第二，假设被评估单位所在的行业保持稳定发展态势，行业政策、管理制度及相关规定无重大变化。

第三，假设国家有关信贷利率、汇率、赋税基准及税率、政策性征收费用等不发生重大变化。

第四，假设无其他人力不可抗拒因素及不可预见因素，造成对企业重大不利影响。

第五，假设本次评估测算的各项参数取值是按照现时价格体系确定的，未考虑基准日后通货膨胀因素的影响。

②交易假设

第一，交易原则假设，即假设所有待评资产已经处在交易过程中，评估师根据待估资产的交易条件等模拟市场进行评估。

第二，公开市场及公平交易假设，即假设在市场上交易的资产或拟在市场上交易的资产，资产交易双方彼此地位平等，彼此都有获取足够市场信息的机会和

时间，资产交易双方的交易行为都是在自愿的、理智的而非强制或不受限制的条件下去进行的。

第三，假设评估范围内的资产和负债真实、完整，不存在产权瑕疵，不涉及任何抵押权、留置权或担保事宜，不存在其它其他限制交易事项。

③特定假设

第一，本次评估以本次资产评估报告所列明的评估目的为基本假设前提；

第二，假设被评估单位的生产经营业务可以按其现状持续经营下去，并在可预见的经营期内，其经营状况不发生重大变化；

第三，假设企业未来的经营管理人员尽职，且人员不会发生重大变化，企业继续保持现有的经营管理模式持续经营；

第四，资产持续使用假设，即假设被评估资产按照其目前的用途和使用的方式、规模、频度、环境等条件合法、有效地持续使用下去，并在可预见的使用期内，不发生重大变化；

第五，假设委托方及被评估单位所提供的有关企业经营的一般资料、产权资料、政策文件等相关材料真实、有效；

第六，假设评估对象所涉及资产的购置、取得、建造过程均符合国家有关法律法规规定；

第七，假设评估对象所涉及的实物资产无影响其持续使用的重大技术故障，假设其关键部件和材料无潜在的重大质量缺陷；

第八，在可预见经营期内，未考虑公司经营可能发生的非经常性损益，包括但不限于以下项目：处置长期股权投资、固定资产、在建工程、无形资产、其他长期资产产生的损益以及其他营业外收入、支出；

第九，假设被评估单位以后年度所享受税率优惠政策不变；

第十，假设企业产品销售对象、销售价格均为特定模式，跟市场关联性不大；

第十一，评估中假设在未来经营期内其对主营业务结构、收入成本构成以及未来的经营策略、销售策略和成本控制等比例仍保持其最近几年的状态持续，评估基准日后企业的研发能力和技术先进性继续保持目前的水平。

7、董事会关于资产定价合理性的讨论与分析

国融兴华对星波通信 100% 股权的价值分别采用收益法和资产基础法进行评

估并出具了国融兴华评报字 S[2017]第 0011 号的《厦门红相电力设备股份有限公司拟收购合肥星波通信技术有限公司的股权项目评估报告》。截至评估基准日 2017 年 9 月 30 日，星波通信 100% 股权收益法的评估值为 78,081.96 万元，资产基础法的评估值为 20,028.79 万元。最终评估结论采用收益法评估结果，星波通信 100% 股权的评估价值为 78,081.96 万元。以此为基础，经各方协商一致同意，星波通信 32.46% 股权的转让价格为人民币 25,123.20 万元，对应星波通信 100% 股权作价为 77,400 万元，与此前公司向张青等收购星波通信 67.54% 股权时整体作价一致（星波通信 67.54% 股权作价 52,276.80 万元，对应星波通信 100% 股权作价为 77,400 万元）。

董事会及独立董事对评估机构的独立性、评估假设前提和评估结论的合理性、评估方法的适用性意见如下：

（1）评估机构的独立性

公司聘请的评估机构国融兴华具有证券、期货相关业务资格，评估机构的选聘程序合法、合规。评估机构及其经办资产评估师与公司、交易对方不存在关联关系，亦不存在除专业收费外的现时或可预期的利益关系或冲突，具有充分的独立性。

（2）评估假设前提的合理性

本次资产评估报告的评估假设前提符合国家相关法律、法规和规范性文件的规定，符合评估准则的要求及行业惯例，符合评估对象的实际情况，评估假设前提具有合理性。

（3）评估方法与评估目的的相关性

根据评估方法的适用性及评估对象的具体情况，本次评估采用收益法、资产基础法两种方法对星波通信股权价值进行了评估，评估机构最终确定以收益法评估值作为本次评估结果。

鉴于本次评估的目的系确定标的资产基于评估基准日的公允价值，为本次交易提供价值参考依据，评估机构所选评估方法恰当，评估结果客观、公正地反映了评估基准日评估对象的实际状况，评估方法与评估目的的相关性一致。

（4）评估定价的公允性

本次评估实施了必要的评估程序，遵循了独立性、客观性、科学性、公正性

等原则，所采用计算模型、选取的折现率等重要评估参数及关于预期未来各年度收益和现金流量等重要评估依据均符合评估对象的实际情况，评估结果客观、公正地反映了评估基准日评估对象的实际情况，各类资产的评估方法适当，评估价值公允、准确。

（五）支付购买银川卧龙 100% 股权和星波通信 67.54% 股权的现金对价

1、项目背景

（1）2017年9月，银川卧龙100%股权、星波通信67.54%股权过户完成。经中国证监会证监许可[2017]1351号《关于核准厦门红相电力设备股份有限公司向卧龙电气集团股份有限公司等发行股份购买资产并募集配套资金的批复》，红相股份以发行股份及支付现金方式购买银川卧龙 100% 股权、星波通信 67.54% 股权，其中股份对价为 115,862.41 万元，现金对价为 53,414.39 万元。

星波通信于2017年9月7日取得合肥市工商行政管理局核发的《营业执照》，银川卧龙于2017年9月11日取得银川市行政审批服务局核发的《营业执照》。2017年9月14日，致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具了致同验字（2017）第350ZA0049号《验资报告》，截至2017年9月11日止银川卧龙100%股权和星波通信67.54%股权已转让给上市公司。银川卧龙100%股权、星波通信67.54%股权过户完成。2017年10月13日，购买资产发行股份共计68,842,786股上市。

（2）公司前次配套融资发行失败，支付现金对价资金缺口大

根据公司与唐艳媛等五名配套融资对象于 2016 年 11 月 30 日签订的《股权认购合同》，公司前次配套融资发行股份的定价基准日为公司第三届董事会第二十一次会议决议公告日，发行价格为不低于定价基准日前 20 个交易日交易均价的 90%，即 16.87 元/股，后因公司 2017 年 5 月 17 日实施现金分红，发行价格调整为 16.83 元/股。配套融资对象所获股份锁定期为三年。

中国证监会于2017年2月15日对《上市公司非公开发行股票实施细则》部分条款进行了修订和发布，并于2017年2月17日发布了《发行监管问答—关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》；2017年2月18日，中国证监会发布了《发行监管问答—关于并购重组定价等相关事项的解答》。根据上述监管要求，公司于

2017年7月17日召开第三届董事会第三十次会议，审议通过了修改配套融资方案的相关议案，配套融资发行股份的定价基准日调整为发行期首日，发行价格不低于发行期首日前二十个交易日或者前一个交易日公司股票均价的百分之九十。配套融资对象所获股份锁定期仍为三年。配套融资方案调整前后主要发行条款变化情况如下：

主要条款	调整前配套融资方案	调整后配套融资方案
定价基准日	董事会决议公告日	发行期首日
发行价格与定价依据	定价基准日前 20 个交易日交易均价的 90%，即 16.83 元/股	不低于发行期首日前二十个交易日或者前一个交易日公司股票均价的 90%，发行价格不确定
发行对象	唐艳媛等五名配套融资对象	
锁定期	自股份上市之日起 36 个月内不得转让	

配套融资方案调整后，公司需与配套融资对象重新协商签订股权认购协议。受非公开发行股票政策变动及市场环境变化的影响，配套融资对象均拟放弃配套融资发行股份认购。2017年11月16日，公司召开第四届董事会第二次会议，审议通过了《关于取消重大资产重组募集配套资金的议案》及《关于终止公司与配套融资对象签署的股份认购合同的议案》议案，并与配套融资对象分别签署《关于〈股份认购合同〉之终止协议》，公司取消配套融资发行。前次配套融资发行失败后，支付购买银川卧龙100%股权和星波通信67.54%股权的现金对价的资金压力较大，拟通过本次非公开发行募集资金支付26,000万元，以自筹资金支付27,414.39万元，合计支付现金对价53,414.39万元。

2、本次募投项目支付现金对价具体情况

项目名称	总投资（万元）	拟使用募集资金投入金额（万元）
支付购买银川卧龙 100% 股权和星波通信 67.54% 股权的现金对价	53,414.39	26,000

支付购买银川卧龙 100% 股权和星波通信 67.54% 股权的现金对价为 53,414.39 万元，拟通过本次非公开发行募集资金支付 26,000 万元，公司自筹资金支付 27,414.39 万元。截至第四届董事会第二次会议召开日（2017 年 11 月 16 日），红相股份尚未支付现金对价为 4.63 亿元，超过 2.6 亿元。截至本报告出具之日，公司已根据协议安排以自有和自筹资金先行支付现金对价，公司将在本次募集资金到位后再行置换，置换金额不超过 26,000 万元。

3、本项目的必要性

（1）优化资产负债结构，降低财务风险

公司截至2017年12月31日资产负债率达到36.72%，财务风险较大。目前，公司资产负债率较高，后续债务融资空间有限，本次非公开发行股份募集资金支付部分股权收购款，有利于优化公司资本结构，降低财务风险。

（2）减少利息支出，增强盈利能力

由于银川卧龙 100%股权和星波通信 67.54%股权已经过户至公司名下，公司已经按照协议约定向交易对方支付现金对价，其中通过并购贷款支付 3 亿元。银行贷款的增加将使得公司利息支出快速增加，加重了上市公司的财务负担。通过本次募集资金的实施，可以减少公司利息支出，增强公司的盈利能力。

（六）补充流动资金

1、项目基本情况

公司拟使用本次募集资金中的 12,000 万元用于补充流动资金，缓解公司资金压力，增强资金实力。

2、项目必要性

（1）满足公司业务规模扩张和整合的资金需求、提高公司抗风险能力

公司坚持内源发展和外延式并购相结合的发展战略，业务规模扩张迅速，产品结构日益丰富，上市以后先后收购了涵普电力 51%股权、银川卧龙 100%股权、星波通信 67.54%股权。目前公司已初步形成电力（电力技术与服务）、铁路与轨道交通（供电及检测服务）、军工（军工电子信息）三大主营业务板块协同发展的业务格局，集团化发展雏形初步形成。一方面，随着业务规模的迅速扩大，公司营运资金需求迅速上升，同时在管理、技术、人才投入等方面也需要资金投入以保持公司持续竞争力；另一方面，三大主营业务板块的深化发展以及各业务板块的深度整合、协同发展也需要做好资金储备。

公司经营仍然面临市场环境变化、流动性风险、政策风险等多种风险，通过将部分募集资金补充公司流动资金，壮大公司资金实力，可以提高公司的抗风险能力、财务安全水平和财务灵活性，推动公司持续稳定的发展。

（2）优化资产负债结构，降低财务风险

上市后，为进一步提升持续盈利能力和抗风险能力、充分利用资本市场平台，

公司围绕核心产品的应用领域开展外延式并购。随着公司迅速外延式扩张，公司资产负债率迅速上升，2015年末、2016年末和2017年末，公司的资产负债率分别为17.01%、22.83%和36.72%。本次非公开发行募集资金补充流动资金后，有利于公司改善财务状况，优化资产负债结构，降低财务风险，为公司未来持续发展提供保障。

三、本次非公开发行对公司经营业务和财务状况的影响

（一）本次发行对公司经营管理的影响

本次募集资金投资项目实施后，公司电力（电力技术与服务）、铁路与轨道交通（供电及检测服务）、军工（军工电子信息）三大业务板块均得到显著强化，技术研发实力和产品竞争力得到提升，产品结构更加完善；同时公司资金实力大幅提升，能够满足公司业务规模扩张和整合的资金需求，抗风险能力提高。

（二）本次发行对公司财务状况的影响

本次非公开发行完成后，一方面，公司的资产总额、净资产规模都将增加，资本结构得到优化，自有资金实力明显提升；另一方面，公司资产负债率将下降，流动比率和速动比率将提高，偿债能力和抗风险能力均得到有效增强。

由于本次非公开发行完成后，公司总股本将有所增加，而募集资金投资项目产生效益需要一定的时间才能体现，因此短期可能会导致净资产收益率、每股收益等财务指标出现一定程度的下降。由于本次募集资金投资项目具有较高的投资回报率，随着项目的建成达产，公司未来的盈利能力、经营业绩将会显著提升。

四、可行性分析结论

经审慎分析，董事会认为，本次非公开发行募集资金投资项目符合国家有关的产业政策以及公司整体战略发展方向，具有良好的市场发展前景和经济效益。本次募投项目的实施，能够进一步提升公司的核心竞争力，优化产品结构，提高盈利水平，提高综合管理效率及研发能力，有利于公司长期可持续发展。因此，本次募集资金的用途合理、可行，符合本公司及本公司全体股东的利益。

（以下无正文）

（此页无正文，为《红相股份有限公司非公开发行 A 股股票募集资金使用
可行性分析报告（修订稿）》之盖章页）

红相股份有限公司
董事会

年 月 日