

国浩律师（杭州）事务所
关于
上海华测导航技术股份有限公司
向特定对象发行股票并在创业板上市
之
补充法律意见书（一）



國浩律師（杭州）事務所
GRANDALL LAW FIRM (HANGZHOU)

地址：杭州市上城区老复兴路白塔公园 B 区 2 号、15 号国浩律师楼 邮编：310008

Grandall Building, No.2& No.15, Block B, Baita Park, Old Fuxing Road, Hangzhou, Zhejiang 310008, China

电话/Tel: (+86)(571) 8577 5888 传真/Fax: (+86)(571) 8577 5643

电子邮箱/Mail: grandallhz@grandall.com.cn

网址/Website: <http://www.grandall.com.cn>

二〇二〇年十二月

目 录

第一部分 引 言	2
第二部分 《问询函》回复	4
一、问题一	4
二、问题三	72
第三部分 期间变化情况	78
一、本次发行的批准与授权	78
二、发行人本次发行的主体资格	78
三、本次发行的实质条件	79
四、发行人的设立	83
五、发行人的独立性	83
六、发行人的发起人、主要股东及实际控制人	83
七、发行人的股本及其演变	85
八、发行人的业务	85
九、发行人的关联交易及同业竞争	86
十、发行人的主要财产	90
十一、发行人的重大债权债务	92
十二、发行人的重大资产变化及收购兼并	95
十三、发行人公司章程的制定与报告期内的修改	96
十四、发行人股东大会、董事会、监事会议事规则及规范运作	96
十五、发行人董事、监事和高级管理人员及其变化	98
十六、发行人的税务	101
十七、发行人的环境保护、产品质量和安全生产	102
十八、发行人募集资金的运用	102
十九、发行人业务发展目标	103
二十、发行人诉讼、仲裁或行政处罚	103
二十一、结论	104
第四部分 结 尾	105
附 件	106

国浩律师（杭州）事务所
关于上海华测导航技术股份有限公司
向特定对象发行股票并在创业板上市
之补充法律意见书（一）

致：上海华测导航技术股份有限公司

国浩律师（杭州）事务所接受上海华测导航技术股份有限公司（以下简称“华测导航”或“发行人”）的委托，作为华测导航 2020 年度拟向特定对象发行人民币普通股股票并在创业板上市项目的特聘专项法律顾问，根据《公司法》《证券法》《注册办法》《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行与承销业务实施细则》《创业板上市公司证券发行上市审核规则》《公开发行证券公司信息披露的编报规则第 12 号——公开发行证券的法律意见书和律师工作报告》《律师事务所从事证券法律业务管理办法》和《律师事务所证券法律业务执业规则（试行）》等有关法律、法规以及中国证监会、深交所的有关规范性文件，按照律师行业公认的业务标准、道德规范和勤勉尽责精神，为华测导航向特定对象发行股票并在创业板上市出具本补充法律意见书。

第一部分 引 言

作为华测导航本次向特定对象发行股票并在创业板上市的特聘专项法律顾问，本所已于 2020 年 9 月 27 日出具了《国浩律师（杭州）事务所关于上海华测导航技术股份有限公司向特定对象发行股票并在创业板上市之律师工作报告》（以下简称“《律师工作报告》”）及《国浩律师（杭州）事务所关于上海华测导航技术股份有限公司向特定对象发行股票并在创业板上市之法律意见书》（以下简称“《法律意见书》”）。

根据《公司法》《证券法》《注册办法》《公开发行证券公司信息披露的编报规则第 12 号——公开发行证券的法律意见书和律师工作报告》等有关法律、法规以及中国证监会、深交所的有关规范性文件，按照《律师事务所从事证券法

律业务管理办法》和《律师事务所证券法律业务执业规则（试行）》的要求，按照律师行业公认的业务标准、道德规范和勤勉尽责精神，现本所律师针对深交所作出的审核函[2020]020273号《关于上海华测导航技术股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函》（以下简称“《问询函》”）中要求发行人律师核查并发表意见的事项，以及发行人自2020年7月1日至2020年9月30日期间（以下简称“期间内”）生产经营活动变化情况所涉及的相关法律事项进行了核查，并出具本补充法律意见书。

本补充法律意见书系对《律师工作报告》《法律意见书》的补充，本补充法律意见书应当和《律师工作报告》《法律意见书》一并使用。《律师工作报告》《法律意见书》与本补充法律意见书中的不一致部分，以本补充法律意见书为准。对《律师工作报告》《法律意见书》中未发生变化的内容，本补充法律意见书不再重复披露。

除非上下文另有说明，本所及本所律师在《律师工作报告》《法律意见书》中所做的声明以及释义同样适用于本补充法律意见书。

第二部分 《问询函》回复

一、问题一

发行人本次发行拟募集资金 80,000 万元,其中 32,741.21 万元用于“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”(以下简称“北斗建设项目”),23,758.79 万元用于“智能时空信息技术研发中心建设项目”(以下简称“研发中心项目”),其余资金用于补充流动资金。其中,北斗建设项目总投资为 41,543.15 万元,项目建成并达产后,预计预测期内年均新增营业收入 70,870.80 万元,新增利润总额 13,981.92 万元,税后项目投资财务内部收益率为 20.57%,税后投资回收期为 6.49 年,本次发行已经过国家国防科技工业局审查同意。2018 年及 2019 年,发行人主要终端产品接收机的产能利用率均为 85%。截至 2020 年 6 月 30 日,发行人生产设备账面价值为 838.52 万元,软件使用权账面价值 2,000.79 万元。本次募投项目中的北斗建设项目拟使用 20,812.68 万元购置生产设备,4,200 万元购置软件,该项目效益测算年均新增营业收入 70,870.8 万元,新增利润总额 13,981.92 万元。研发中心项目拟使用 6,228.6 万元购置研发和实验测试设备,11,610 万元购置软件。

请发行人补充说明或披露:(1)说明本次募投项目具体投资构成和合理性,是否使用募集资金投入,各项支出是否属于资本性支出,是否存在将募集资金变相用于补充流动资金的情形,补充流动资金比例是否符合相关规定,本次募集资金是否包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金;(2)说明本次募投项目设备与软件资产的采购内容、购买的具体目标对象和对应金额,结合同行业公司及发行人目前持有的软硬件金额占营业收入的比重,说明北斗建设项目及研发中心项目进行大额设备及软件购置的必要性和合理性,并量化说明募投项目新增设备、软件等资产的折旧摊销期限、金额,是否对未来经营业绩造成重大不利影响,并充分披露相应风险;(3)结合发行人历年研发投入及研发成果说明本次研发中心项目的投资概算依据,研发中心项目与发行人已有在途研发项目的异同,是否存在重复建设,上述研发项目是否处于概念阶段,是否具备技术和经济可行性;(4)说明本次募投项目产品在原料、技术、工艺路线、研发升级创新的具体内容、产品结构、产品定价、毛利率,产能设计、销售模式、销售区域及目标客户、

运营模式及盈利模式、厂房建设等方面与发行人前次募投项目的区别和联系；(5) 结合两次募投项目产能的释放计划、近三年各产品产能利用率、产销率、行业需求和竞争情况、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等方面，说明新增产能规模的合理性和具体的产能消化措施，并充分披露相关风险；(6) 结合市场空间、目前效益实现情况，本次募投项目和公司现有相关业务及同行业可比公司的终端产品市场占有率、单位价格、收入、成本、产销率、增长率、毛利率、预测净利率等内容，披露北斗建设项目效益测算的测算过程及关键参数的选取依据是否和公司现有相关业务和同行业可比公司存在差异，若是，披露存在差异的原因及合理性、相关测算的谨慎性、合理性；(7) 发行人及发行人聘请的中介机构是否符合《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》等相关规定，是否已取得该项目所需的全部审批或备案，若是，披露相关具体内容；若否，说明后续计划、安排，并充分披露相关风险。

请保荐人、会计师和发行人律师核查并发表明确意见。

回复如下：

本所律师履行了如下核查程序：

1、查阅了发行人本次发行相关募集资金投资项目的可行性研究报告、效益测算报表及相关行业研究报告等资料；

2、查阅了公司前次募集资金项目公开披露信息、前次募集资金存放与使用情况的专项报告；

3、访谈发行人相关负责人，就本次募投项目与前次募投项目的差别，本次募投项目的必要性、合理性，本次募投项目的研发方向及在研项目情况等进行沟通；

4、取得发行人关于本次募集资金不包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金的说明；

5、查看了审计报告及财务报告，了解发行人会计政策；

6、查阅高精度卫星导航产业政策、市场发展趋势相关研究报告；

7、取得公司 2017 年 1 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日期间(以下简称“报告期”)产能利用率、产销率情况的资料；

8、网络检索同行业上市公司及上市公司业务内容、财务数据等资料。

9、查阅发行人提交的军工事项审批材料以及国防科工局的审查批复；

10、查阅《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》《军工涉密咨询服务安全保密监督管理工作常见问题解答》等相关法律法规；

11、查阅各中介机构提供的《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》以及与发行人签署的《保密协议》。

本所律师核查后确认：

(一)说明本次募投项目具体投资构成和合理性，是否使用募集资金投入，各项支出是否属于资本性支出，是否存在将募集资金变相用于补充流动资金的情形，补充流动资金比例是否符合相关规定，本次募集资金是否包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金

1、本次募投项目具体投资构成和合理性，是否使用募集资金投入，各项支出是否属于资本性支出

本次向特定对象发行 A 股股票募集资金总额不超过人民币 80,000.00 万元（含本数），在扣除发行费用后募集资金净额将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟使用募集资金金额	占募集资金总额的比例	是否属于资本性支出
1	北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目	41,543.15	32,741.21	40.93%	是
2	智能时空信息技术研发中心建设项目	26,646.79	23,758.79	29.70%	是
3	补充流动资金	23,500.00	23,500.00	29.38%	否
合 计		91,689.94	80,000.00	100.00%	-

(1) 北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目

本项目总投资 41,543.15 万元，其中拟以募集资金投入 32,741.21 万元，其余以自有资金投入，具体投资构成如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	投资总额	占比	拟投入募集资金	是否属于资本性支出
1	工程费用	27,496.85	66.19%	27,496.85	是
1.1	场地建设	6,507.03	15.66%	6,507.03	是
1.2	生产设备	20,812.68	50.10%	20,812.68	是
1.3	其他设备	177.14	0.43%	177.14	是

序号	工程或费用名称	投资总额	占比	拟投入募集资金	是否属于资本性支出
2	工程建设其他费用	5,306.36	12.77%	5,244.36	是
2.1	工程建设费用	902.40	2.17%	902.40	是
2.2	软件购置费	4,200.00	10.11%	4,200.00	是
2.3	其他费用(注)	203.96	0.49%	141.96	是
3	预备费	1,640.16	3.95%	-	-
4	铺底流动资金	7,099.78	17.09%	-	-
合 计		41,543.15	100.00%	32,741.21	是

注：其他费用中包含生产职工培训费 62 万元，拟投入募集资金金额为扣减后金额。

(2) 智能时空信息技术研发中心建设项目

本项目总投资 26,646.79 万元，其中拟以募集资金投入 23,758.79 万元，其余以自有资金投入，具体投资构成如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	投资总额	占比	拟投入募集资金	是否属于资本性支出
1	工程费用	11,996.01	45.02%	11,996.01	是
1.1	场地建设	4,900.64	18.39%	4,900.64	是
1.2	研发和实验测试设备	6,228.60	23.37%	6,228.60	是
1.3	办公设备	866.78	3.25%	866.78	是
2	工程建设其他费用	11,859.98	44.51%	11,762.78	是
2.1	工程建设费用	109.98	0.41%	109.98	是
2.2	软件购置费	11,610.00	43.57%	11,610.00	是
2.3	其他费用(注)	140.00	0.53%	42.80	是
3	预备费	1,192.80	4.48%	-	-
4	软件及服务器租赁费用	1,598.00	6.00%	-	-
合 计		26,646.79	100.00%	23,758.79	是

注：其他费用中包含生产职工培训费 70 万元，将扣除生产职工培训费后剩余的 70 万元中 42.80 万元纳入募集资金使用范围。

(3) 关于将工程建设费用和其他费用作为资本性支出的合理性

① 募投项目中工程建设费用和其他费用的情况

公司募投项目北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目和智能时空信息技术研发中心建设项目中，资本化的工程建设费用及其他费用的明细如下：

1) 北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目

序号	工程或费用名称	投资总额	占总投资比重	拟投入募集资金	是否属于资本性支出
2.1	工程建设费用	902.40	2.17%	902.40	
	其中：建设单位管理费	274.97	0.66%	274.97	是

	前期工作费	50.00	0.12%	50.00	是
	勘察设计费	274.97	0.66%	274.97	是
	工程监理费	192.48	0.46%	192.48	是
	工程保险费	109.99	0.26%	109.99	是
2.3	其他费用	203.96	0.49%	141.96	
	其中：联合试运转费	79.96	0.19%	79.96	是
	生产职工培训费	62.00	0.15%	-	否
	办公及生活家具购置费	62.00	0.15%	62.00	是

2) 智能时空信息技术研发中心建设项目

序号	工程或费用名称	投资总额	占总投资比重	拟投入募集资金	是否属于资本性支出
2.1	工程建设费用	109.98	0.41%	109.98	
	其中：前期工作费	50.00	0.19%	50.00	是
	工程保险费	59.98	0.23%	59.98	是
2.3	其他费用	140.00	0.53%	42.80	
	其中：职工培训费	70.00	0.26%	-	否
	办公及生活家具购置费	70.00	0.26%	42.80	是

② 与工程建设相关的工程建设费用和其他费用符合资本化条件

《企业会计准则——固定资产》“第八条 外购固定资产的成本，包括购买价款、相关税费、使固定资产达到预定可使用状态前所发生的可归属于该项资产的运输费、装卸费、安装费和专业人员服务费等”；“第九条 自行建造固定资产的成本，由建造该项资产达到预定可使用状态前所发生的必要支出构成”。

企业会计准则讲解（2010 版）中，对于出包方式自行建造的固定资产，规定“其成本由建造该项固定资产达到预定可使用状态前所发生的必要支出构成，包括发生的建筑工程支出、安装工程支出、以及需分摊计入各固定资产价值的待摊支出。……待摊支出是指在建设期间发生的，不能直接计入某项固定资产价值、而应由所建造固定资产共同负担的相关费用，包括为建造工程发生的管理费、可行性研究费、临时设施费、公证费、监理费、应负担的税金、符合资本化条件的借款费用、建设期间发生的工程物资盘亏、报废及毁损净损失，以及负荷联合试车费等。”

北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目中，工程建设费用中的建设单位管理费、前期工作费、勘察设计费、工程监理费、工程保险费等支出，系与建设项目间接相关的，应由所建造固定资产共同负担的相关费用。其他费用中的联合试运转费系项目建造的固定资产达到预定可使用状态前必不可少的支出。其他费用中的办公及生活家具为用于办公而采购的有形资产，且使用寿命超过一个会

计年度,符合固定资产的定义。其他费用中的生产职工培训费不属于建设项目间接费用及资产达到预定可使用状态前必不可少的支出,故由公司自筹资金或通过其他融资方式解决。因此,北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目的工程建设费用及其他费用中,除生产职工培训费不符合资本化条件,由公司自筹资金或通过其他融资方式解决外,其他的工程建设费用、其他费用符合资本化条件。

智能时空信息技术研发中心建设项目中,工程建设费用中的前期工作费、工程保险费等支出,系与建设项目间接相关的,应由所建造固定资产共同负担的相关费用。其他费用中的办公及生活家具购置为用于办公而采购的有形资产,且使用寿命超过一个会计年度,符合固定资产的定义。其他费用中的职工培训费不属于建设项目间接费用及资产达到预定可使用状态前必不可少的支出,故由公司自筹资金或通过其他融资方式解决。因此,智能时空信息技术研发中心建设项目的工程建设费用及其他费用中,除职工培训费不符合资本化条件,由公司自筹资金或通过其他融资方式解决外,其他的工程建设费用、其他费用符合资本化条件。

2、是否存在将募集资金变相用于补流的情形,补流比例是否符合相关规定

根据中国证监会于2020年2月发布的《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(修订版)》,上市公司通过配股、发行优先股或董事会确定发行对象的向特定对象发行股票方式以外的其他方式募集资金的,用于补充流动资金和偿还债务的比例不得超过募集资金总额的30%。

本次向特定对象发行A股股票募集资金总额不超过人民币80,000.00万元(含本数),其中费用化投入23,500.00万元(补充流动资金),占募集资金总金额的29.38%,未超过募集资金总额的30%,符合《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(修订版)》的要求。具体情况如下:

单位:万元

序号	项目名称	拟使用募集资金金额	费用化投入	
			金额	占比
1	北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目	32,741.21	-	-
2	智能时空信息技术研发中心建设项目	23,758.79	-	-
3	补充流动资金	23,500.00	23,500.00	100.00%
合计		80,000.00	23,500.00	29.38%

经本所律师核查,“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”及“智能时空信息技术研发中心建设项目”使用募集资金的投入均为项目的资本性支出,项目的预备费、铺底流动资金、职工培训费、软件及服务器租赁费用等费用性支出均未纳入募集资金使用范围。因此,发行人不存在将募集资金变相用于补流的情形。

3、本次募集资金是否包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金

本次向特定对象发行 A 股股票方案已经 2020 年 8 月 18 日召开的第二届董事会第二十次会议审议通过。本次募集资金投资项目中,北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目位于华测时空智能创新产业园 B-C 座 1 层和 2 层、B 座 3 层和 6 层、E 座 5 层和 6 层,智能时空信息技术研发中心建设项目位于华测时空智能创新产业园 B 座 4-5 层和 C 座 3-4 层。本次募投项目所用土地性质为工业用地,公司已使用自有资金支付全部土地使用权出让金,并已取得项目用地不动产权证书(不动产权证书号:沪(2019)青字不动产权第 020304 号),本次募集资金使用范围不包括购置土地使用权。截至董事会决议日,本次募集资金投资项目均尚未开展建设。

截至董事会决议日,公司在建工程为华测时空智能创新产业园项目,已投入金额为 2,152.68 万元,资金支出主要包括地块地下土质情况勘探费用、地下室开挖过程中垃圾处理费用、项目地块场地平整和临时围墙施工费用、施工水电费、项目地籍测量报告费、地下室施工所需的工程监理、造价咨询服务费用和地下室施工项目进度款等。截至董事会决议日,公司在建工程主要包含了工程开工准备和部分地下室施工等相关工程。

经本所律师核查,本次募集资金投资项目在本次向特定对象发行 A 股股票相关董事会决议日(2020 年 8 月 18 日)前未投入资金,不存在使用募集资金置换本次董事会前投入资金的情形。本次募集资金到位后,公司将按照项目的实际资金需求将募集资金投入上述项目,不足部分由公司以自有资金或通过其他融资方式解决。

(二)说明本次募投项目设备与软件资产的采购内容、购买的具体目标对象和对应金额,结合同行业公司及发行人目前持有的软硬件金额占营业收入的比重,说明北斗建设项目及研发中心项目进行大额设备及软件购置的必要性和

合理性，并量化说明募投项目新增设备、软件等资产的折旧摊销期限、金额，是否对未来经营业绩造成重大不利影响，并充分披露相应风险

1、本次募投项目设备与软件资产的采购内容、购买的具体目标对象和对应金额

(1) 北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目

① 硬件设备购置

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
生产线检测设备	用于信噪比、无线通讯信号、功率、蓝牙信号等关键性能测试	信号发生器	4	592.00	自动化生产线中必要的配套检测设备，随着自动化生产线的增加而增加
		GNSS 信号转发系统	50	110.00	
		采集回放仪	4	180.00	
		频谱分析设备	4	500.00	
		通信接口功能检测设备	30	875.80	
		车载电子干扰模拟测试系统	4	452.00	
生产线硬件装置/生产工具	自动化组装和测试，可靠性验证及修复	自动化检测生产线	4	3,856.00	目前以人工检测和装配为主，亟需提升自动化水平，降低人为操作引起的质量问题，并实现过程信息全记录和可追溯
		自动化组装生产线	2	4,520.00	
		电烙铁	4	0.04	
		FCT 治具	100	58.00	
		BGA 返修台	2	34.00	
		振动台	42	1,056.00	
		高低温箱	32	398.00	
		屏蔽室	10	55.00	
性能检验设备	原材料入库检测，制程品质检测，出库前质量检测，整机性能验证	暗箱	5	27.50	提升入库/制程/出库各环节产品质量检测，加强整机验证；现有测试设备功能、类型难以满足车规级产品测试标准，需要新增
		L 波段抗干扰测试系统	3	609.00	
		测向测试系统	3	339.00	
		车载动态跑车定位系统	2	406.00	
		模拟器	1	678.00	
		生产户外环境模拟测试设备	6	33.00	
		结构件尺寸测量设备	4	458.00	
		生产单项目性能检测设备	39	247.90	
SMT 生产设备	用于板卡等的 PCBA 生产和配合研发进行新产品 PCB 布局、布线和制版等	生产 ESD 检测设备	15	76.96	主要用于板卡 PCBA 的生产，进一步加强技术保护和降低外协采购配套风险；保证研发灵活性，提升研发效率
		全自动印刷机	2	146.00	
		全自动高精度贴片机	2	484.00	
		氮气回流炉	2	180.00	
		除尘机	2	64.00	
		在线激光打印机	2	208.00	
		PCBA 贴片检验设备	27	478.40	
生产环境控	生产车间及仓	选择性焊锡机	2	452.00	目前以人为控制
		车间温湿度自动控制系统	6	348.00	

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
制	储车间提供合格的环境条件	防静电自动监控系统	6	204.00	生产环境为主，电子元器件等物料可靠性验证通过率不高，需要自动化的控制系统进行精确控制
智能制造管理	管理库存货物的批次、保质期等，及时掌握存货位置	智能仓储系统	1	1,695.00	目前主要以传统的仓储管理为主，信息化水平不高，难以满足未来仓储业务管理需求，亟需提高仓库管理能力
其他设备	办公	打印机	5	12.50	设备升级换代和人员增加需要
		电脑	150	150.00	
	废气处理	集气罩	20	6.00	满足环保要求
		排气筒	1	0.20	
合 计			598	19,990.30	

② 软件资产购置

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
制造管理软件系统	通过录入各个业务环节基础数据,以分析改善各项生产活动	MES 生产过程管理系统	1	1,400.00	目前的系统无法满足精细化管理要求,作为信息化工具,实现生产全流程信息化、可视化目标,提升供应链供应、管理能力
		SRM 供应商系统	1	500.00	
		集成供应链系统升级	1	800.00	
测试软件	快速、稳定、准确地对产品进行功能性测试	板卡自动化检测软件	1	300.00	目前以人为判定为主,实现测试自动化的目标,保证产品质量
		组合导航接收机检测软件	1	400.00	
		GNSS 接收机自动化检测软件	1	800.00	
合 计			6	4,200.00	

(2) 智能时空信息技术研发中心建设项目

① 硬件设备购置

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
机	基础的技术平台,	自动驾驶验证平台	5	75.00	公司目前没有类

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
器人研发设备	是研发多元融合定位导航和控制算法的开发工具。具体形态为集成了接收机和激光雷达、摄像头、惯性导航等传感器的移动车，将移动车在农场试验场地等特定环境中运行，可以进行定位、环境空间数据采集和分析、设计模型和训练模型等工作				似开发平台，通过该平台可以实现通过视觉图像、激光雷达等传感器感知周边环境，从而采集环境空间数据进行多元融合定位等算法研究，提升研发速度和降低自研成本，该类算法将用于农场、港口、矿区、机场、施工工地等封闭和半封闭场景 L3 级别特种车辆的无人驾驶
自动驾驶研发设备	研发高精度测角技术的工具，输出成熟的三维图像和点云数	ISOBUS 套件	5	5.00	构建研发条件，以提升产品质量
		4D 影像雷达	5	20.00	
		相机	2	2.00	
性能检测研发设备	研发三维激光雷达，输出成熟的三维点云数据	激光性能参数测量设备	54	345.00	开展核心部件自主研发工作，大幅降低产品成本，实现核心部件自主可控
		激光发生设备	23	413.50	
		三维激光雷达研发调试设备	14	345.00	
信号测量研发设备	研发惯导基础器件和模块校准装置，自研设备信号质量测试	卫惯产品研发调试设备	43	183.00	现有测试设备数量短缺，并需升级与北斗三号相适应的测试设备，提高工作效率
		惯导器件测量验证系统	2	570.00	
		高精度授时参考设备	6	30.00	
		无线通信测试仪	1	150.00	
信	模拟北斗三代卫星	北斗三代卫星模拟器	1	600.00	现有模拟设备不

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
号模拟研发设备	信号和各种仿真场景				能完全支持北斗三代新信号, 需增加信号频点和仿真场景, 满足测试要求
自动驾驶实验设备	形成由多种三维点云、图像、光学设备组成的标准测量系统, 用于功能检验和技术验证等	无人农场测试场地设备	28	715.00	构建并升级自动驾驶设备测试环境
		研发测试车辆	2	40.00	
		农业作业拖拉机与农具设备	11	405.00	
		农业自动驾驶关键部件	19	138.00	
		工程机械车辆	12	320.00	
性能检测实验设备	测试硬件设备可靠性工作情况, 测试设备电磁兼容性等性能等	研发可靠性测试设备	23	351.50	现有相关设备老化、数量不足, 同时提升测试的全面性、准确性
		电池测试设备	4	40.00	
信号测量实验设备	研发校准激光雷达和提供场地模拟测量环境	激光雷达标校场地设备	5	360.00	提供三维激光雷达的场地建模和场地测量环境
		影像与激光扫描仪设备	9	450.00	
信号模拟实验设备	更新升级信号类型和场景, 实现多类型无线信号测试要求, 提升参考网增强精密单点定位技术领域的核心算法能力	GNSS 信号回放与转发设备	11	270.00	现有测试场景较为单一, 设备数量较少, 无法满足现有多类型无线信号测试需求
		信号屏蔽与抗干扰测试设备	2	104.00	
配套支	用于深度学习的场景数据采集、数据存储和处理	数据服务器	1	100.00	目前的设备数量无法满足海量数据存储和验证需
		AI 数据运算服务器	2	400.00	
		固态硬盘阵列服务器	2	40.00	

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
持 设 备		移动固态硬盘	50	100.00	要
	办公	台式主机	150	105.00	设备升级换代和 人员增加需要
		笔记本电脑	115	80.50	
合计			607	6,757.50	

② 软件资产购置

类别	具体功能用途	具体目标对象	数量 (台/套)	购置金额 (万元)	购置原因
芯片仿真软件	优化产品热设计和电磁兼容, 用于各类算法研究	射频/热仿真	1	90.00	提高装备产品稳定性和满足算法研究要求
		Matlab	1	10.00	
芯片研发	提供芯片开发调试软件环境, 用于芯片开发过程中的可测试性能分析、芯片试制等	硬件/IC	8	240.00	提高芯片研发效率和质量, 降低系统级芯片自研成本和缩短研发周期, 满足芯片设计规范
		Mentor 可测试分析软件	1	15.00	
		Synopsys 后端软件	2	70.00	
		ARM 开发软件	20	200.00	
		芯片开发公共 IP	7	1,410.00	
		GNSS 射频 IP	3	600.00	
	实现芯片研发的后端集成电路设计及验证	KGR 设计版图与全掩模工程产品	1	1,500.00	
		SOC 芯片设计版图与全掩模工程产品	1	3,500.00	
三维采集设备软件	用于核心算法模块, 与三维采集设备核心器件集成, 提高三维测量的算法精度与性能	KGR 核心 IP	1	600.00	加快高精度空间、水下空间产品的研发进度, 实现快速产品化的需求
		激光测量多回波技术 IP	1	650.00	
		水深测量技术 IP	1	700.00	
三维数据处理软件	用于软件核心功能的集成、测试验证	光学仪器角度测量 IP	1	150.00	公司现有的软件、开发工具、组件库等无法满足研发需要, 加快研发进度
		点云数据处理参考软件	7	200.00	
		点云处理核心算法 IP	2	600.00	
AI 空间数据识别	将 AI 与传统空间数据识别算法相结合, 提升空间数据识别算法的通用性与准确性	图形交互式开发软件及源码	26	305.00	公司现有的 AI 产品与空间数据识别算法结合度有待提升, 提高开发效率
		基于 AI 的 3D 模型提取 IP	1	600.00	
增强服务软件	用于研发过程中必要的技术指标	GNSS 网络差分服务软件	1	150.00	对标国外行业龙头企业, 提
		GNSS 数据综合处理软件	2	20.00	

	对比				升和优化公司 现有相关软件 性能指标
合 计			88	11,610.00	

2、结合同行业公司及发行人目前持有的软硬件金额占营业收入的比重，说明北斗建设项目及研发中心项目进行大额设备及软件购置的必要性和合理性

(1) 发行人持有的软硬件账面价值和账面原值低于同行业平均水平

2019 年末，发行人持有的软硬件账面价值和账面原值低于同行业公司，具体如下：

单位：万元

时间	股票代码	股票简称	软硬件账面价值		软硬件账面原值		营业收入
			金额	比重	金额	比重	
2019 年 12 月 31 日	002383.SZ	合众思壮	36,918.26	23.83%	82,280.89	53.12%	154,891.37
	300177.SZ	中海达	13,485.48	8.33%	25,826.09	15.95%	161,929.84
	002151.SZ	北斗星通	73,530.74	24.62%	143,877.72	48.17%	298,700.26
	300101.SZ	振芯科技	14,709.54	31.19%	42,744.41	90.63%	47,161.34
	002829.SZ	星网宇达	3,696.32	9.27%	7,247.52	18.18%	39,873.13
	上述五家公司均值		28,468.07	20.26%	60,395.33	42.98%	140,511.19
	300627.SZ	华测导航	9,952.34	8.69%	16,277.72	14.21%	114,552.27

注 1：上述数据均取自各家上市公司披露的 2019 年年度报告；

注 2：软件硬件金额取自各期末固定资产和无形资产的账面价值、账面原值，并扣除与房屋及建筑物、土地、交通工具相关的金额；营业收入取自当期营业收入。

从上表可以看出，发行人持有的软硬件金额占营业收入的比例与中海达及星网宇达较接近，但低于同行业平均水平，一方面系同行业公司的业务范围和业务特点与发行人不完全可比，例如合众思壮的位置服务平台、北斗星通的汽车智能网联与工程服务等属于重资产型业务，振芯科技采用建造-经营-移交（Build-Operate-Transfer）等模式的业务存在计入到无形资产的运营分成权，因此占用软硬件资产金额较高，与发行人现有业务类型相比差异较大；另一方面，发行人受租赁场地面积、结构等限制，无法为新增设备资产提供必要的场地条件，难以实现生产和检测设备、研发配套设备以及生产和测试环境的优化和提升。卫星导航定位行业下游应用市场广阔，且有较强的产业政策支持，预计未来公司业务规模将进一步增长。为抓住行业机遇，公司需要新增软硬件资产，实现设备和相关软件升级，以支撑公司业务的快速发展和保持行业领先地位。

(2) 募投项目中设备的购买符合公司实际需要

本次募投项目新增软硬件金额较大，主要原因为：

① 扩大产能的需要

基于北斗三号高精度应用的不断发展，对高精度基础器件和终端智能装备的需求将快速增加，这就使得下游客户对公司产品的需求增多，公司现有产能不足以满足客户需求，需要增加相关生产设备以扩充产能。如新增产能均通过委外生产的方式解决，将形成对委外生产的依赖，不利于保证产品交付的及时性。

② 提高生产自动化水平、完善优化生产流程的需要

公司当前检测、组装等重要的生产流程基本以人工为主，且缺乏完整的生产过程数据记录，产品追溯能力不高。为适应行业快速发展，提高公司竞争水平，公司需要提高生产效率和自动化生产水平。因此，需要购置自动化检测生产线、自动化组装生产线及配套设备，记录全流程的数据，提高生产效率，做到产品全生命周期可追溯。

板卡集成射频芯片和基带芯片，是终端装备整机运营的“大脑”，对终端装备性能和信号传输的质量具有重要影响。公司通过购置 SMT 生产设备等，用于板卡等基础器件 PCBA 的生产和配合公司新产品研发的 PCB 布局、布线和制版等设计研发，不仅可以有效保证公司核心基础器件在生产过程中的控制能力，保障产品质量并加强技术保护，还可以提高公司研发能力，确保研发的灵活性，使公司能参与更多的研发项目。公司通过购置性能检验设备等，提升原材料入库检测、制程品质检测、出库前质量检测、整机性能验证等能力，并实现用于车规级产品检测的相关设备升级。

③ 保障、提升产品质量的需要

目前，公司生产过程中的人工操作、检测环节的人为判定、生产环境的人工控制，无法全面记录生产过程数据，难以为质量改进提供准确数据支撑。购置先进的自动化设备和性能检测设备，可以提高产品生产的精确性、稳定性、一致性，加强质量检验，提升产品质量；购置制造管理软件系统等，提升生产程序的信息化水平，加强生产过程中信息化监督，为公司生产决策、产品质量改进等提供准确的数据支撑，满足精细化质量管理需要。

同时，下游应用场景对公司产品长时间使用能力具有较高的要求。经过研发分析，电子元器件温湿度管控、防静电管控对电子设备长时间使用能力有显著提

升。延长产品长时间使用能力对公司生产仓储环境提出了较高的要求。目前公司采取人为管控的方式,无法达到较高的管控要求。因此,公司需要引入生产环境控制系统,提升环境管理能力,保障产品质量。

④ 供应链升级优化

公司现有供应链体系虽已基本搭建,但主要满足较为单一的仓储管理需求等,尤其是在仓储物流管理方面的智能化、信息化水平还有待提高。为了进一步提高仓储管理准确性、物流时效性、供应商管理和成本管控能力,增强现有客户的合作黏性,公司需要加强供应链管理升级。

公司需要建立数字化仓储模式,开展库房储位的精细化管理,为仓储精细化管理和信息化管理的提供必要的基础条件;对库存进行动态管理、定额管理、全生命周期管理等,将生产计划与物料计划紧密切合,提高库存准确性并降低成本,提高仓储作业效率和仓储使用率;增加供应商管理系统,提升供应商管理的信息化水平,满足随着采购业务量增长带来的对采购交付及时性、供应商多源性的更高要求,降低采购成本。

⑤ 加强技术创新的需要

研发中心项目建设完成后,公司的研发基础设施和环境将得到显著改善,能够为公司未来研发提供必要且专业的研发场所、研发设备,搭建更为完善的研发平台与研发体系,有利于公司提升研发水平从而提高产品和服务的附加值,保持产品技术优势。

(3) 公司主要经营模式未发生重大变化

公司具体生产过程主要由焊接、调试、装配和检测四个流程构成。公司核心资源主要用于产品设计及开发、核心算法研究开发、系统解决方案设计及开发,壳体外观、主板等硬件设计和开发也由公司自主完成。公司的核心增值环节为应用软件,尤其是带有核心算法的应用软件,通过硬件与软件组合为综合解决方案,提升产品的综合竞争力。

本次募投项目实施前,公司相关生产、检测设备自动化程度不高,物流仓储管理信息化水平有待提升,生产环节中的质量检测频次、类型有待增加,供应链管理有待优化。同时,在订单较为饱满或者集中的情况下,受场地限制、生产人员不足等因素影响,公司也会根据具体情况并在充分做好相关技术保护措施的基础上进行部分委外生产。本次募投项目实施后,公司扩大现有业务新产品的扩能,

提升生产制造信息化水平,改善生产及仓储环境,提高供应链管理能力和针对部分生产环节进行了优化,生产和供应管理能力得到极大提升,加强公司在生产过程中的控制能力,保证了产品质量、生产的独立性和产品交付的及时性。

未来,公司核心资源将继续用于产品设计与开发、核心算法研究开发、系统解决方案设计及开发。本次募投项目对现有业务新产品的扩能及部分生产环节的优化,提升生产自动化、信息化水平,是对公司现有生产模式的延续和补充,公司主要生产模式未发生重大变化,公司主要经营模式亦未发生重大变化。

综上,公司目前持有的软硬件金额占营业收入的比例低于同行业公司,是公司现阶段发展战略的反映,符合公司实际情况。北斗建设项目及研发中心项目进行大额设备及软件购置是公司下一步发展战略的需要。本次募投项目实施后,公司主要经营模式未发生重大变化。募投项目的可行性经过公司详细论证,投资构成经过详细测算,因此北斗建设项目及研发中心项目进行大额设备及软件购置具有必要性和合理性。

3、量化说明募投项目新增设备、软件等资产的折旧摊销期限、金额,是否对未来经营业绩造成重大不利影响,并充分披露相应风险

(1) 公司现行折旧摊销政策

公司现行的折旧、摊销政策如下:

项目	类别	折旧方法	折旧年限	残值率
固定资产	房屋及建筑物	年限平均法	30	5%
	生产设备	年限平均法	3-5	5%
	运输设备	年限平均法	4	5%
	电子设备	年限平均法	3-5	5%
项目	类别	摊销方法	预计使用寿命	依据
无形资产	非专利技术	年限平均法	5-10 年	预计通常使用年限
	软件使用权	年限平均法	3-5 年	预计通常使用年限
	商标使用权	年限平均法	5-10 年	预计通常使用年限
	软件著作权	年限平均法	5-10 年	预计通常使用年限
	土地使用权	年限平均法	50 年	土地使用权期限

(2) 募投项目采取的折旧摊销政策

本次募投项目固定资产折旧、无形资产摊销参照公司现行的折旧、摊销方法、年限以及对应资产的预计可使用期限估算,具体情况如下:

项目	折旧、摊销期限	残值率
----	---------	-----

固定资产	房屋建筑物	30	5%
	生产设备、电子设备	5	5%
无形资产		5	/

本次募投项目折旧、摊销政策与公司现行的折旧、摊销政策基本保持一致，符合企业会计准则，具体如下：

项目	公司现行政策	本次募投项目	是否一致
固定资产	根据设备的特征、所处的经济环境、技术环境及使用强度的不同，对折旧年限进行估计；生产设备中以5年为折旧年限的主要系用于生产的组装、测试设备和用于研发的设备，仅部分产品模具以3年为折旧年限；电子设备中以3年为折旧年限的设备主要包括办公用电脑、空调、打印机等办公电子设备。	本次募投项目中购置的固定资产主要为大型生产、检测设备，各类专用于研发的设备，以及笔记本电脑、台式电脑等办公电子设备，预计可使用的寿命为5年。	与公司现行固定资产对使用寿命估计基本保持一致，笔记本电脑、台式电脑、打印机等办公电子设备与现行折旧政策略有差异。本次募投项目办公电子设备相关支出合计约348万元，占软硬件采购金额的比重为0.79%，按照3年、5年分别作为折旧年限的折旧差额为每年44万元，对未来经营状况预测结果的影响较小。
无形资产	根据购置时的合同约定、使用方式、产生经济利益的能力等的不同，分别预计使用寿命；以5年为摊销期限的主要系用于研发及生产中的具有特定用途的专业化软件、非专利技术等；以3年为摊销期限的主要系办公文档软件等。	本次募投项目中购置的软件资产，均系用于生产制造和产品研发等特定用途的专业化软件及知识产权等，故预计使用的寿命为5年。	与公司现行无形资产对使用寿命的估计保持一致，符合企业会计准则。

(3) 募投项目新增折旧和摊销情况对经营业绩的影响

预测期内每年新增折旧和摊销情况对经营业绩的影响情况如下：

单位：万元

项目	建设期	运营期					
	T1-T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8-T12
北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目	-	4,830.56	4,830.56	4,830.56	4,830.56	4,830.56	214.98
智能时空信息技术研发中心建设项目	-	3,564.78	3,564.78	3,564.78	3,564.78	3,564.78	158.22
新增折旧、摊销费用	-	8,395.34	8,395.34	8,395.34	8,395.34	8,395.34	373.19

项目	建设期	运营期					
	T1-T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8-T12
新增折旧、摊销占募投项目预计新增营业收入比重	-	16.58%	11.11%	11.47%	11.85%	11.85%	0.53%
新增折旧、摊销费用占 2019 年公司营业收入比重	-	7.33%	7.33%	7.33%	7.33%	7.33%	0.33%

注 1：根据整体项目进度，建设期 T1、T2 不计提折旧、摊销费用，运营期 T3 及以后开始计提折旧、摊销费用。

注 2：智能时空信息技术研发中心建设项目主要为加强公司高精度卫星导航定位技术研发能力，不存在运营期，不产生直接的经济效益。此处列示主要系为谨慎测算募投项目整体的折旧、摊销及对经营业绩的影响。

公司对本次募投项目房屋建筑物设定的摊销年限为 30 年，对设备、软件等折旧摊销年限为 5 年。项目投产后，运营期前五年公司每年预计将新增固定资产折旧、无形资产摊销总计约 8,395.34 万元，第六年及以后每年预计将新增固定资产折旧、无形资产摊销降低至约 373.19 万元。通过对新增折旧摊销分别占募投项目预计新增营业收入比重、占公司 2019 年营业收入比重的对比，可以看出，本次募投项目实施完成后，新增折旧和摊销在运营期前五年对未来经营业绩影响相对较大，第六年及以后年度对未来经营业绩影响较小。同时，虽然折旧等增加导致北斗建设项目成本中的制造费用增加，但受益于技术突破、每年降本计划的实施和供应链管理升级等，本次募投项目材料成本预计将有所降低，在一定程度上降低了折旧对经营业绩的影响。此外，随着智能时空信息技术研发中心建设项目取得研发成果，并将其应用到产品中后也将给公司带来经济效益。因此，募投项目带来的效益提升预计可以抵消折旧、摊销对公司业绩的影响，不会对未来经营业绩造成重大不利影响。

本次募投项目建设符合公司战略发展要求以及行业发展需要，在对项目进行可行性研究时，已经充分考虑了固定资产的投资额及其折旧费用等因素，项目顺利实施完成后将进一步提高公司盈利能力和长远竞争力。

公司已在《募集说明书》中“第五节 与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险/（二）固定资产折旧、无形资产摊销增加导致经营业绩下滑的风险”中补充披露如下风险：

“本次募集资金投资项目实施完成后,按照公司现有的固定资产折旧政策和无形资产摊销政策,募投项目运营期前五年每年预计将新增固定资产折旧、无形资产摊销总计约 8,395.34 万元,第六年及以后每年预计将新增固定资产折旧、无形资产摊销总计约 373.19 万元。报告期内,公司利润总额分别为 14,858.58 万元、11,869.08 万元、16,217.87 万元、11,507.43 万元。考虑到募集资金投资项目产生经济效益需要一定时间且存在不确定性,若公司未来的整体经营业绩未有明显增长且募集资金投资项目产生的经济效益明显低于预期,则募投项目实施完成后,公司面临固定资产折旧、无形资产摊销增加导致经营业绩下滑的风险。”

(三) 结合发行人历年研发投入及研发成果说明本次研发中心项目的投资概算依据,研发中心项目与发行人已有在途研发项目的异同,是否存在重复建设,上述研发项目是否处于概念阶段,是否具备技术和经济可行性

1、结合发行人历年研发投入及研发成果说明本次研发中心项目的投资概算依据

(1) 公司历年来研发投入情况

公司坚持高精度卫星导航定位的业务方向,持续加强高精度核心技术的发展,近年来保持较高的技术研发投入,呈现逐年增长态势,2017 年至 2019 年研发投入年均复合增长率近 50%。2017 年、2018 年、2019 年和 2020 年 1-9 月,公司研发投入分别为 7,593.00 万元、13,255.28 万元、17,049.85 万元、15,348.46 万元,占当期营业收入的比例分别为 11.20%、13.92%、14.88%、18.24%。报告期内,公司的研发投入构成以职工薪酬为主,占研发投入的比重分别为 58.92%、61.77%、57.49%、54.19%;折旧摊销占研发投入比重不高,分别为 8.54%、9.52%、8.80%、11.69%。

公司所选取的六个研发方向系面向未来发展所开展的技术研究方向,具有一定的战略性、前沿性和前瞻性。从公司现有的研发设备及软件情况来看:(1) 现有研发设备数量不足,性能有待提升,例如为更好地测试硬件设备工作情况,公司需要更新和升级研发可靠性测试设备等;(2) 需要新增设备类型以满足研发需求,例如需要新增用于研发三维激光雷达头的激光性能参数测量设备、新增用于三维数据处理软件用户交互开发等的图形交互式开发软件及源码等;(3) 需要搭建必要的测试环境,进一步验证研发的可靠性,例如,需要新增测试场地设备、研发测试车辆等,验证封闭和半封闭场景的无人驾驶在复杂环境下的技术

适应能力。前述设备设施及软件的购置和升级,将对公司未来核心竞争力的提升产生重大影响。同时,受原租赁场地面积、结构限制,公司也难以以为新增设备提供更多的空间,研发及实验检测环境有待进一步改善。

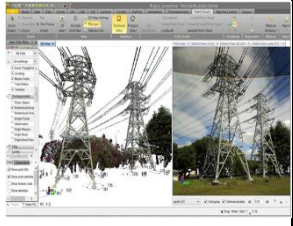
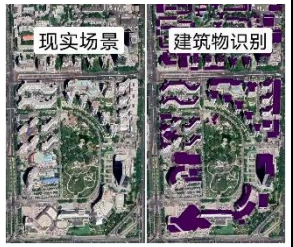
因此,相较于报告期内公司以职工薪酬为主的研发投入,发行人未来除继续加大研发人员投入外,还拟通过本次研发中心项目建设,改善研发软硬件环境,满足研发人员对研发工具的使用需求,丰富产品的研发实验检测平台,为研发方向的顺利开展提供必要设施保障,以保持公司在行业内的竞争地位。

(2) 本次研发中心项目是在现有研发成果的基础上,综合考虑公司未来战略目标和现有研发条件而确定的具体投资需求

① 本次研发中心建设内容

本次研发中心项目通过购置相关必要的研发设备等,为拟开展的研发方向提供必要的研发环境和条件,满足公司战略发展需求。本次研发中心项目所涉及的高精度卫星导航基础器件、高精度空间三维数据采集装备、三维空间数据全流程处理软件、面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人、基于人工智能的空间数据自动识别、兼容北斗三号的广域增强服务等六个研发方向,与公司核心技术密切相关,是公司业务战略发展方向上前瞻性的技术与储备。

序号	本项目投入方向	主要研发内容	主要应用场景	示意图
1	高精度卫星导航基础器件	在当前基带芯片产业化的基础上,继续在下一代芯片、板卡、模组、天线等基础器件领域攻关具有核心竞争力的技术;研制更高集成度和更高制程的芯片,并开发相应的板卡和模组等产品,提升多场景应用的技术能力。	主要作为高精度卫星导航核心器件集成在下游需要精确位置数据的产品或解决方案中,将卫星信号转化为高精度的位置数据,广泛应用于测绘、建筑施工、智能驾驶、灾害监测、无人机等。	
2	高精度空间三维数据采集装备	基于已掌握的三维数据采集装备及解决方案业务领域核心技术原理,加大对激光头、雷达及摄影测量相关技术投入,掌握完全自主可控的激光头和激光雷达技术。	通过三维激光雷达设备进行空间地理信息采集,获取三维点云信息,经三维数据处理软件形成三维模型或工程上用的矢量图,从而在计算机上实现对真实世界的立体	

序号	本项目投入方向	主要研发内容	主要应用场景	示意图
3	三维空间数据全流程处理软件	对获取的多源数据,研发实现海量点云多层次信息提取、数据渲染封装、三维空间信息提取与标准化,达到三维全景数据全流程半自动化处理,提升现有人工作业的工作效率。	模拟,构建高精度三维场景。广泛应用于智慧城市、建筑施工、国土资源调查等,可以立体地展示各种地物,包括房屋、底线管线、植被等。	
4	面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人	增强公司在农场、港口、矿区、机场、施工工地等封闭和半封闭场景无人驾驶的技术能力,通过整体方案设计,开发对应的自动化作业的解决方案,加强跨领域技术整合能力,实现智能机器人或无人驾驶系统在复杂环境下依靠多种传感器实现精确定位、自动行驶和作业以及信息采集等任务,提升作业效率。	应用于巡检、物流、安防、教育机器人等,以及L3级别农机自动驾驶作业、工程机械车辆施工等。例如拖拉机挂接农具后,在农田中进行犁地、播种等作业时,通过拖拉机无人自动驾驶,实现自动避障和换挡,进行多机协同,减少人工依赖,实现精准农业。	
5	基于人工智能的空间数据自动识别	研发与公司业务布局相适应的核心人工智能算法库。通过研究人工智能相关软件技术及算法模型,实现海量数据预处理、智能化标注、大规模分布式训练、自动化模型生成等功能,解决图像识别、图像提取的技术难题。	人工智能与行业应用相结合,例如在测绘场景自动识别各种地物、道路、水流湖泊等,进行自动绘图,取代手工作业;在农业等主要应用场景里自动识别不同农作物,进行精准作业等。	
6	兼容北斗三号的广域增强服务	就兼容北斗三号的广域增强服务系统,持续攻关核心算法,协同开发相关软硬件,使公司具备提供广域增强服务的能力。	通过建设广域增强服务系统,使得海洋、沙漠、山区等网络播发卫星增强信号无法覆盖的区域,能够获取高精度定位服务,以满足海上施工作业等场景对高精度定位的需求。	

本次研发中心项目实施后,将实现公司现有技术的升级创新,有效补充和延伸公司核心技术,极大提升公司从芯片、天线、模组、板卡等基础器件,到下游智能装备、软件、服务等应用解决方案的整体技术实力,形成从基础设施、增强服务到终端产品与解决方案的完整生态链。

② 公司在上述研发方向已取得的研发成果情况

公司报告期内在前述研发方向所取得的研发成果具体如下所示:

研发方向	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年 1-9 月
------	--------	--------	--------	--------------

研发方向	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年 1-9 月
高精度卫惯导航基础器件	开发出基于国外处理器芯片的 B380 板卡, 支持北斗二代系统; 将自研 B380 板卡用于公司高精度 GNSS 接收机产品, 开展技术验证	持续提升自研板卡 B380 在基带信号处理和定位解算方面的性能; 开展基带芯片的前期准备工作, 摆脱处理器芯片等关键部件对国外依赖	完成基带芯片的代码设计、验证工作, 准备流片	完成自研基带芯片的流片工作; 研制基于自研芯片的新一代板卡 B560
高精度空间三维数据采集装备	开展大量可行性调研和论证工作	基于国外三维激光雷达头研发出 AS 系列多平台三维激光雷达系统	基于国外三维激光雷达头研发出更长测距的 AS 系列三维激光雷达系统; 与固定翼无人机组成综合解决方案	对三维激光雷达头的自主化进行可行性调研
三维空间数据全流程处理软件	/	研发出基于 AS 系列三维激光雷达系统采集的原始数据的预处理软件	以国家首个新型基础测绘试点项目为切入点, 整合空间数据采集、处理与应用一体化的智能化全息测绘解决方案	对三维空间数据全流程软件进行市场调研和和技术可行性分析工作
面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人	开始农机辅助驾驶—农机导航系统的关键技术研究工作, 如电磁液压控制技术	研发出基于液压阀的 NX200 农机导航系统, 并投入市场进行验证	研发出基于电动方向盘的 NX300 农机导航系统	对完全无人的农机自动驾驶技术进行预研和技术可行性分析
基于人工智能的空间数据自动识别	/	/	/	完成 AI 技术在本行业的应用方向调研; 对 AI 在本行业应用的技术可行性进行分析
兼容北斗三号的广域增强服务	开展大量可行性调研和论证工作	开始对广域增强所用的参考网增强精密单点定位技术进行攻关, 实现了关键技术的储备	研发出基于网络播放的、面向中国重点省份地区进行服务的广域增强服务系统 (SWAS 系统) 并试用	根据用户反馈, 持续优化公司广域服务系统 (SWAS 系统) 的算法和软件, 提升服务可用性

③ 围绕预期研发目标、已取得的研发成果和现有研发条件等, 确定所需要投资建设的内容

在高精度卫惯导航基础器件研究方向, 公司目前已具备基带/高精度/卫惯松组合/芯片等领域的设计能力, 并推出了相关的板卡、模组产品。通过本次研发

中心项目建设,公司拟推出更加先进制程的支持北斗三号的全频点第二代一体化芯片,进一步降低单位成本、功耗等;将全星座全频点的 GNSS 天线、自主惯性测量单元与芯片进行集成,并融入高精度终端定位算法、卫星导航和惯性导航组合算法,提升产品在复杂环境下精度和可靠性等。为此,公司需要添置卫惯产品研发调试设备、惯导器件测量验证系统、高精度授时参考设备、芯片仿真软件、购买相关 IP 核的授权等,以实现预期研发成果,提升研发效率和质量,缩短公司研发周期。

在高精度空间三维数据采集装备研究方向,公司现有的研发主要以集成外购三维激光雷达头等核心部件的方式来开展相关工作。为实现三维激光雷达头等核心部件安全可控,并降低产品成本、提升产品竞争力,公司需要开展自研三维激光雷达头的研发工作。相关工作需要配套光学设计、激光测距算法、高精度测角、精密转轴等方面研发设备,以及光学调试实验室、无尘车间等关键的研发场地。

在三维空间数据全流程处理软件研究方向,目前公司研发团队以自有三维采集装备输出的点云原始数据的预处理和后处理为主开展研究,尚未形成全流程开发设计。为了面向国土、电力、林业等行业形成三维空间数据全流程处理软件,实现从外业数据到内业成果入库的全流程半自动化内业处理,为客户提供端到端的三维数据采集、处理、分析综合解决方案,公司需要加大投入进行软件定义、核心数据处理算法研发等工作,因此需要购置点云数据处理参考软件等。

在面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人研究方向,公司已初步具备精准农业领域相关无人化产品研发的场地和设备,但该研究方向需实现高效和复杂作业场景模拟,对测试场地等要求较高。为研发出封闭区域特种车辆单机 L3 无人驾驶系统、无人全流程作业机群方案等,公司需要购置相关设备,以满足其所需无积水化整治、大型折腰式转向测试车辆等测试场景需要。

在基于人工智能的空间数据自动识别研究方向,公司已在 AI 与行业应用场景结合方面进行了大量调研与论证,已经确定该方向研究与应用的可行性。为研发适用于测绘与自动控制领域的人工智能平台,形成与公司业务布局相适应的核心人工智能算法库,解决测绘与自动控制领域的图像识别、图像提取的技术难题,需要建设全自动化的 AI 训练与分布式运算软件平台。这对 AI 相关的服务器资源和 AI 领域人员的技术水平要求较高,需要采购大量 AI 训练所需要的服务器资源以保障该项目的顺利实施。

在兼容北斗三号的广域增强服务研究方向,公司针对提供广域增强服务所需的核心算法进行持续攻关,研发出了公司的广域增强服务系统 SWAS 系统,并面向中国重点省份地区提供了试用服务。为了使公司的广域增强服务系统 SWAS 系统具备面向全球服务的能力,并进一步提升服务可用性和系统可靠性,公司需要更新升级信号类型和场景,增加多类型无线信号测试,并对软件性能进行优化升级,因此需要购置 GNSS 信号回放与转发设备、信号屏蔽与抗干扰测试设备等。

总体来说,围绕着高精度定位的不断发展,公司已经进入到新的发展阶段。在公司现有研发条件下,无法全面深入开展上述研发方向的研究开发工作。为抓住行业发展历史性机遇,达到预期研发成果,充分支撑产品化开发,需要加大研发场所及研发设备等的投入。因此,研发中心建设项目投资概算系从行业技术发展态势、公司发展阶段、公司现有研发成果、研发测试环境要求、研发场地以及为实现预期研发成果所需要的研发设备和软件等方面综合考虑确定的,具有合理性和必要性。

2、研发中心项目与发行人已有在途研发项目之间不存在重复建设

本次研发中心项目和已有在研项目均系围绕公司核心技术而开展,致力于为客户时空信息的获取提供综合解决方案。但二者在功能定位、具体研究内容等方面存在差异,各有侧重,不存在重复建设情形,具体而言:

(1) 功能定位

本次智能时空信息技术研发中心建设项目系公司基于历史研发成果和经验、行业技术发展趋势、下游应用需求变化、公司发展战略等,选取具有发展潜力和具有战略控制意义的领域作为未来重要研发方向,对开展这些研发方向所需的配套研发设备、研发软件、实验和测试环境以及场地进行建设,以保证公司中长期发展的核心竞争力。

公司已有在研项目是公司在现有研发条件下,所开展的具体研发项目。一方面解决公司现阶段业务发展过程中的具体产品问题,为现有业务提供支撑,另一方面对前瞻性技术开展研究,提前进行技术预研和储备。

(2) 具体研发内容

从具体研发内容来看,部分已有在研项目与研发中心项目所选取的研究方向一致,但现阶段具体研究内容主要处于初级阶段,或者是验证了研发方向的可行性和提出技术路线框架等。研发中心项目是已有在研项目的升级和延伸,公司拟

通过购置先进的研发设备设施,进一步改善研发环境和优化研发条件,以保障公司在六个研发方向上开展更深层次、更先进的研发工作,二者存在较大差异,具体情况如下:

序号	研发方向	研发中心项目	已有在研项目	区别和联系
1	高精度卫星导航基础器件	1、采用不高于 28 纳米的先进制程;研发在单颗芯片上集成基带、射频、处理器、存储等,进一步降低成本、功耗、面积;全面支持包括北斗三号在内的全星座全频点信号,显著提升跟踪卫星信号的通道数; 2、板卡增加星基增强、精密单点定位等更多的定位模式,增加惯性导航模块、里程计、视觉等多传感器的信息融合,提高系统的持续适应性,适应更多的应用场景。	1、采用 55 纳米制程的基带芯片,未集成射频、处理器、存储等部分; 2、将原基于国外处理器芯片的板卡 B380 的基带部分进行芯片化,达到替代国外处理器芯片的目的,以摆脱关键部件对国外的依赖。	提升芯片制程和集成度,在单颗芯片上实现基带+射频+高精度算法一体化,显著降低功耗、成本和体积,全面支持北斗三号,作业场景从测绘为主,进一步向车辆导航、无人机、智能机器人等拓展。
2	高精度空间三维数据采集装备	自研三维激光雷达头,并开发基于自研三维激光雷达头的三维数据采集设备,同时加大对雷达及摄影测量相关技术投入,研发激光雷达、卫星导航、惯性导航三种测量设备的系统集成等。	以集成外购三维激光雷达头的方式,结合公司卫星导航和惯性导航相关技术对三维数据采集装备进行开发。	从外购三维激光雷达头进行产品集成,转变为自研激光雷达头,形成自主可控的技术和产品,摆脱关键部件对国外的依赖,降低三维激光产品成本,推动场景应用从高端基础测绘应用拓展至勘探、电力、林业等各个行业。
3	三维空间数据全流程处理软件	1、形成面向测绘、电力、林业等行业的三维空间数据全流程处理软件; 2、对预处理后点云数据的分类、自动化滤波、建模等进行研究,提升全流程处理软件的内业效率,减少用户人机交互时间。	开展市场调研,并对使用人工智能、大数据、影像处理、摄影测量等技术融合形成三维空间数据全流程处理软件的可行性进行论证。	在研项目开展了市场和技术可行性论证。研发中心项目旨在开发出一套三维空间数据全流程处理软件,符合用户作业流,显著提升用户作业效率。

序号	研发方向	研发中心项目	已有在研项目	区别和联系
4	面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人	1、综合运用视觉、毫米波雷达、力矩电机驱动器等技术，采用人工智能算法、蚁群算法、行车图法等路径规划算法，开发无人全流程机群作业解决方案，实现封闭区域特种车辆单机 L3 无人驾驶系统，开展机群任务调度和协同作业；2、通过全局路径规划和作业效率最优化策略规划，避免重复作业或者遗漏作业，显著提升农机作业车辆、工程机械的作业效率。	开发农机辅助驾驶系统，使其按照设定的直线或曲线进行精准行驶；开展农机无人驾驶前期预研工作；工程机械车辆高程自动控制。	在研项目仅针对农机辅助驾驶，即农机上必须有人值守，辅助驾驶系统主要是让农机按照指定直线或曲线行驶，不能自动避障，不能自动换挡，不能多机协同作业等。研发中心项目旨在研发出能够达到 L3 级别的教育、巡检、物流、安防机器人，以及无人农机自动驾驶系统等，并可以自动避障，自动换挡，进行多机协同作业。
5	基于人工智能的空间数据自动识别	1、结合特定物体的标注方法、数据集特征以及关键人工智能算法库，研发与公司业务布局相适应的核心人工智能算法库； 2、研发适用于测绘与自动控制领域的人工智能平台，实现海量数据预处理、智能化标注、大规模分布式训练、自动化模型生成等功能，解决图像识别、图像提取的技术难题。	研究现有开源深度学习引擎与本行业的图像识别、三维图像分类提取等算法的适用性，探索将研究成果应用于未来农业、无人机测绘、智能监测等产品的可行性。	在研项目主要对人工智能与行业应用结合的可行性进行了论证。研发中心项目旨在对人工智能与测绘、自动驾驶等领域的结合应用开展具体的研发工作，形成人工智能算法库。
6	兼容北斗三号的广域增强服务	1、面向国内其他省份及国外，部署参考站网络等，使公司的广域增强服务系统 SWAS 系统具备面向全球提供广域增强服务的能力； 2、从仅支持网络播放增强服务，升级为可通过卫星播放增强服务，实现空地一体化增强服务； 3、增加支持北斗三号新频点的增强信息播发。	优化公司的广域增强服务系统 SWAS 系统，完善其面向中国重点省份提供增强服务的性能和可用性。	在研项目主要通过无线网络进行播发，面向中国重点省份提供增强服务。研发中心项目旨在新增卫星链路播发，面向全球提供增强服务，并且支持北斗三号的新信号。

除此之外，其余已有在研项目，主要系常规研发项目，面向特定需求对产品进行优化改进，与研发中心项目的研发方向不存在重叠，不存在重复建设。

综上所述，研发中心项目与公司已有在研项目在功能定位、具体研发内容之间存在差异，不存在重复建设。

3、研发方向不处于概念阶段，具备技术和经济可行性

(1) 研发中心项目具有技术可行性

① 高精度卫惯导航基础器件

1) 已掌握芯片设计能力，并于 2020 年成功量产 55 纳米制程的“璇玑”基

带芯片,能够支持北斗、GPS、GLONASS、Galileo 等全球卫星导航系统的全部卫星星座,并支持前述卫星星座所播发的所有卫星信号,解析出载体的位置信息、方向信息等。公司采用无晶圆厂模式(Fabless 模式),专注于芯片的研发、设计,晶圆制造、封装测试等环节由专业的晶圆制造厂商和封装测试厂商完成。与半导体行业追求芯片更先进纳米制程来提高产品性能的需求不同,公司所处的高精度卫星导航定位行业中,芯片更多的作用在于降低整机功耗和成本,提高集成度。目前公司已经量产 55 纳米制程的基带芯片,本次研发中心项目拟研发不高于 28 纳米的先进制程,国内本土晶圆代工厂(如中芯国际等)已具备提供 14 纳米技术节点的晶圆代工服务的能力,能够满足公司芯片的代工需求,公司芯片研发成功后无法量产的风险较低;2)已掌握相关核心算法的设计和改进能力,基于“璇玑”基带芯片推出的板卡,集成了基带算法、差分算法、松组合算法,该产品已经在测绘、监测、导航等领域得到应用,产品性能在行业处于领先地位;3)已打通技术到产品化的全流程,成功量产多个板卡和模块产品,积累了丰富的产品化经验,具备将技术变现的能力。

② 高精度空间三维数据采集装备

1)已具备高精度雷达测量主机集成技术、高精度卫星导航和惯性导航技术等用于自研三维激光雷达头的关键技术,三维激光雷达头自研成功后,公司可以快速推出新一代的三维数据采集设备产品并推向市场,且产品可以在尺寸、重量和成本等方面取得领先地位;2)已经具备搭建三维扫描仪的整机研发和生产制造调试、测试条件的技术能力,充分保障产品的可开发性和可生产性;3)拥有大地测量领域的技术人才,深刻理解用户在高精度空间三维数据采集应用场景的具体需求,更容易实现产品化。

③ 三维空间数据全流程处理软件

1)在三维采集设备的点云原始数据的预处理和后处理过程中,已积累点云数据处理的相关技术,尤其是在软件层面的点云导入、渲染、编辑上等形成了一定技术壁垒;2)在影像处理、摄影测量等技术开发方面,公司拥有地信领域相关技术开发人员及开发经验,研发团队与国内外点云算法专家展开过多次技术交流;3)已采用人工智能技术等对点云自动划分分类滤波等方面进行了预研,具备可行性;4)公司已在二维空间数据处理上有多年的积累,熟悉多个行业应用的软件需求和数据处理流程,为三维空间数据处理提供了技术基础。

④ 面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人

1) 积累了厘米级卫星导航和惯性导航组合导航和位置补偿技术, 满足复杂路面位置和姿态数据高精度和高实时性要求; 2) 掌握了不同转向车辆模型控制和标准导航路径规划技术, 积累了局部路径规划和跟踪控制技术; 3) 积累了液压和力矩电机等驱动控制技术, 为伺服驱动矢量控制算法研究打下基础; 4) 积累了底盘设计和平地机铲刀高精度控制技术, 达到了机械臂和机器人无人作业的设计和实现能力; 5) 积累了 NX100\NX200\NX300 等不同型号自动驾驶系统设计、产品化和应用迭代经验, 能够准确地把控用户的需求和痛点。

⑤ 基于人工智能的空间数据自动识别

1) 公司已掌握了深度学习引擎结合通用算法模型的应用方法与技术难点, 积累了深度学习引擎结合通用图像识别算法方面的应用经验; 2) 搭建了分布式 AI 训练系统, 验证了通用算法模型对农作物等物体检测的可行性, 将进一步结合深度学习引擎持续优化通用算法模型或研究新算法, 提升算法模型的应用效率、扩充应用场景; 3) 已组建 AI 人工智能研发团队, 团队带头人拥有 10 余年的软件研发经验, 且公司会定期组织团队与人工智能领域专家交流经验, 并积极引进 AI 算法工程师等相关人才。

⑥ 兼容北斗三号的广域增强服务

1) 新增的北斗三号的 B1c、B2a 等新频点与现有部分频点相近, 在核心算法研究方面可在原有基础上实施兼容性开发, 具备相应技术经验; 2) 已面向国内重点区域提供广域增强服务, 并在测试迭代过程中, 逐步形成技术积累; 3) 拥有相对成熟的解决方案和对应的技术人员储备, 并定期会与相关科研院所进行技术交流等。

(2) 研发中心项目具有经济可行性

① 夯实公司核心业务, 进一步提升在新型测绘领域的产品竞争力

通过对高精度空间三维数据采集装备的研究, 解决激光头等核心部件成本高昂的问题, 公司一方面可以摆脱对国外的依赖, 实现自主可控, 另一方面可以向市场提供更低成本、更高精度、更高效率的新型测量装备, 满足实景三维、智慧城市等领域的需求。同时, 在高精度空间三维数据采集装备的技术上, 配套商业化的三维空间数据全流程处理软件形成综合性解决方案, 为用户提供一站式服务, 显著提升产品竞争力和附加值, 提高公司盈利能力的可持续性。

② 扩展应用场景和提升对复杂环境的适应性，进一步扩大商业机会

在上游高精度基础器件领域，研制更高集成度和更高制程的芯片，并开发相应的板卡和模组等产品，提升在测绘、监测、导航、电力、农业、交通等多场景应用的技术能力。在下游市场应用领域，开发对应的自动化作业的解决方案，从成本、鲁棒性、实时性上进行综合考虑，解决现有技术方案的适应性差、落地难等问题，提高在复杂环境下的技术适应能力，真正实现 GNSS 智能装备高效作业效率的提升和多样化场景的渗透。此外，广域增强服务可以使高精度卫星导航定位不受地域限制，覆盖农业区域和海洋等缺乏基站和网络通讯等设施的场景，激活更多高精度应用场景。

③ 延伸公司在封闭和半封闭场景下工业无人驾驶等领域的深度和广度

面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人、基于人工智能的空间数据自动识别的研发，实现拖拉机等农机车辆、压路机等工程机械车辆的无人驾驶，有助于增强公司在农场、港口、矿区、机场、施工工地等封闭和半封闭场景无人驾驶的技术能力，极大地补充和提升公司现有产品和解决方案竞争力。比如，针对农田作业等特殊环境研发的完全无人作业的自动驾驶系统，旨在实现农机作业耕种管收全流程农机设备的无人化，同时作业精度达到厘米级，实现在复杂环境下的高效作业。

④ 公司高度重视研发投入，新兴市场未来发展市场空间广阔

公司高度重视研发投入，2017 年至 2019 年公司研发投入年复合增长率近 50%，2020 年 1-9 月公司研发投入已达 15,348.46 万元，占当期营业收入比重为 18.24%，充分确保研发工作的顺利开展。以高精度空间三维数据采集装备为例，其能够用来构建实景三维，除了可服务于基础测绘服务、土地利用服务、自然资源开发利用、自然资源调查监测、自然资源确权登记、基本农田耕地保护、地质勘查管理等工作外，在智慧城市、无人驾驶等新兴领域也展现了广阔的市场前景。未来，新型基础测绘的技术发展和应用将全面围绕实景三维来展开，已逐渐成为行业共识。三维雷达是高精度空间三维数据采集装备的核心，根据 YOLE 预计，三维激光雷达市场的年收入将从 2017 年的 7.26 亿美元增至 2023 年的 50 亿美元，年复合增长率为 43%。研发中心项目的应用市场规模预计将呈现稳定的上升态势，为技术落地和成果转化提供可靠的市场基础。

综上，本次研发中心项目不属于概念阶段，具备技术、经济可行性。

公司在实施本次研发中心项目时已开展了募投项目可行性研究,充分、审慎评估了募投项目可行性,且建立了高效的集成产品开发管理体系,并根据公司发展战略、研发经验、人才团队、资源储备等实际情况确定了具体研发方向,研发风险相对可控。但由于所涉及的研发方向具有前瞻性、战略性和新兴性等特点,国内缺少相关的参考与借鉴,公司依靠自主研发,在开发过程中可能会出现关键技术难点未能突破、研发进程缓慢、相关专业人才未及时到位、产业化进度较慢等情形,导致研发成果存在不达预期的风险。因此,公司在募集说明书“第五节与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险”中补充披露了“(四)研发中心建设项目研发成果不达预期风险”。

(四)说明本次募投项目产品在原料、技术、工艺路线、研发升级创新的具体内容、产品结构、产品定价、毛利率,产能设计、销售模式、销售区域及目标客户、运营模式及盈利模式、厂房建设等方面与发行人前次募投项目的区别和联系

1、本次募投项目产品情况

本次募投项目实施后,高精度 GNSS 接收机年产能将新增 50,000 台(套),板卡年产能将新增 60,000 件,组合导航接收机年产能将新增 12,000 台(套)。

高精度 GNSS 接收机是公司核心产品,也是北斗产业链的重要终端装备。该产品主要集成高精度 GNSS 板卡、高精度卫星天线、ARM 处理器、4G/5G 无线通讯模块、WiFi 通讯模块、蓝牙通讯模块、特高频通讯模块、电池等,配合手持终端和行业应用软件等,形成高精度解决方案,已广泛应用在大地测量、工程测量等领域。高精度 GNSS 接收机兼容北斗系统、GPS、GLONASS 和 Galileo 四大卫星导航系统卫星信号,面向终端用户提供亚米级至毫米级的定位服务。公司持续攻关高精度定位核心算法,不断提升定位精度等关键性能,同时结合用户业务流进行产品使用设计,使其更加符合用户习惯。

组合导航接收机主要增加了惯性导航传感器,利用惯性导航系统与卫星导航系统两种导航系统良好的信息互补性,通过深层次的组合导航技术和数据融合技术可以提高导航系统的精度和可靠性,能够有效的应对卫星信号干扰、遮挡等苛刻环境,提供稳定、连续、可信的高精度位置与姿态信息。公司组合导航接收机凭借完善的组合导航算法,可在隧道、高架、林荫道、高楼边、峡谷等复杂环境下提供高精度定位与姿态信息,满足飞机、高铁、汽车等高速运动载体和扫地机

机器人、巡检机器人等低速无人驾驶机器人等的使用。

板卡是高精度终端装备的核心基础器件,主要功能是跟踪捕获导航卫星信号并实现高精度位置、速度等信息输出。公司拥有完全自主知识产权的全星座全频点卫星导航定位定向板卡,能够支持北斗、GPS、GLONASS、Galileo 等全球卫星导航系统的全部卫星星座,并支持前述卫星星座所播发的所有卫星信号的跟踪与捕获,产生原始观测数据,并通过核心算法解算,输出载体的精确位置信息、方向信息等。面向高精度定位、定向、授时等应用领域,板卡可广泛应用于多系统 CORS 参考站、高精度测绘、航空航天、形变监测、机械控制、系统集成、精准农业、勘探、交通、海洋、港口、气象、国防、科研等行业,提供厘米级的坐标位置结果。

2、本次募投项目产品在原料、技术、工艺路线、研发升级创新的具体内容、产品结构、产品定价、毛利率,产能设计、销售模式、销售区域及目标客户、运营模式及盈利模式、厂房建设等方面与发行人前次募投项目的区别和联系

(1) 具体对比情况

前次募投项目形成的产品主要包括北斗测量型卫星导航接收机、GIS 采集器、北斗位移监测系统和农机自动驾驶系统等。与本次募投项目产品具有可比性的产品主要为北斗测量型卫星导航接收机,具体区别和联系如下:

① 原料

二者原料构成基本一致,主要包括电子元器件(芯片、通讯模组、电容等)、结构件(金属结构件、塑料结构件等)、线材(通讯电缆、连接线等)和配件(电台、手簿等)等。本次募投项目产品所需原料在前次募投产品基础上进行了升级和优化。例如,在电子元器件方面,通讯模组由 4G 模组升级成 5G 模组,提升通信速率和实时性,优化云服务体验,另外增加了惯性导航模组,提升复杂环境下仪器设备定位精度和可靠性;在结构件方面,更多的选用金属外壳,减少仪器体积同时提升仪器设备的抗摔性能;在配件方面,选用性能更好的手簿,提升客户操作体验等。

② 技术

二者均围绕公司核心技术开展,主要采用接收机集成技术,在技术上具有延续性。但本次募投项目根据行业发展趋势、下游需求变化,在前次募投项目技术基础上做了如下升级优化:

1) 持续打磨高精度定位算法技术等,支持载波相位差分定位(RTK)、精密单点定位(PPP)等多模式解算,支持接受L波段星基增强服务信号进行定位解算,提升了对主处理器的计算性能要求;

2) 采用高精度组合导航算法技术,通过惯导技术和卫星导航技术融合,实现接收机在倾斜状态下依然可以实现对中测量的功能;

3) 采用高度集成化GNSS单板整机技术,对核心器件进行单板级集成,使整机体积减小、功耗降低、成本下降;

4) 采用自研板卡、自研芯片等,实现低功耗、高性能的同时,降低成本。

③ 工艺路线

接收机等终端装备生产工艺均主要由焊接、调试、装配、检测等构成,受产品升级影响,本次募投项目在检测环节增加惯性导航精度测试,其余未发生重大变化。板卡等基础器件的生产工艺主要由PCB上板、锡膏印刷、物料贴片、回流焊焊接、AOI视觉检测、拼板分板等构成。前次募投产品生产过程主要由人工实现,自动化程度低,过程数据无法实时全面记录。本次募投产品通过建立自动化生产线和检测线,对工厂进行全流程自动化升级,将关键设备与产品、工艺设计互联,把机器人、智能设备和信息技术三者制造过程中融合,并建立统一的信息管理平台和生产系统的实时监控,实现产品制造自动化和智能化,做到产品全生命周期的生产追溯和质量监控。

综上,本次募投新增板卡等基础器件的生产,接收机等终端装备的主要生产工艺与前次募投未发生重大变化。本次募投项目通过建设自动化的生产线和检测线,提高了生产的自动化、智能化以及对产品质量的追溯能力。

④ 研发升级创新的具体内容

在前次募投项目产品的基础上,本次募投项目产品的研发升级创新具体内容

包括:

1) 全面支持北斗三代全频点,实现支持北斗系统、GPS、GLONASS、Galileo等多个卫星导航系统;

2) 支持5G通讯技术,更好支持设备互联以及智能化应用;

3) 惯导技术和卫星导航技术融合,支持倾斜测量,提升产品在复杂环境下定位的精度和可靠性,提高作业效率;

4) 实现产品小型化、智能化,降低了功耗和成本。

此外,除接收机等终端装备外,通过长期的研发投入,公司在基础器件领域实现了技术突破,本次募投项目新增加了核心基础器件板卡,实现了基础器件的自主可控。

⑤ 产品结构

前次募投项目产品主要包括北斗测量型卫星导航接收机、GIS 采集器、北斗位移监测系统和农机自动驾驶系统等。本次募投项目产品为高精度 GNSS 接收机、组合导航接收机和板卡。前次募投项目产品与本次募投项目产品结构差异较大,与本次募投项目产品具有可比性的产品主要为北斗测量型卫星导航接收机,其余产品不具有可比性。

本次募投项目产品	前次募投项目产品	区别和联系
高精度 GNSS 接收机	北斗测量型接收机	本次募投项目产品是前次募投项目产品的升级。本次募投项目产品全面支持北斗三代,同时在通讯模组(4G 模组升级成 5G 模组)、产品功能(增加惯导模组)、结构件(选用金属外壳)等方面进行升级和优化,实现产品小型化、智能化,提高性能和集成度,扩大了应用场景,降低功耗和成本。
组合导航接收机	/	前次募投项目产品不涉及。 在隧道、高架、林荫道、高楼边、峡谷等复杂环境下提供高精度定位与姿态信息,满足扫地机器人、巡检机器人等低速无人驾驶机器人、矿车/港口/农业等特定场景自动驾驶、乘用车自动驾驶等需求。
板卡	/	前次募投项目产品不涉及。 高精度终端装备的核心基础器件,主要功能是跟踪捕获导航卫星信号并实现高精度位置、速度等信息输出。
/	GIS 数据采集器	本次募投项目产品不涉及。 GIS 数据采集器是具有数据存储和计算的移动办公硬件载体。除了定位之外,还集成了其他传感器,能实现二维条码、红外扫描等,主要用于国土资源调查、林业巡护调查、电力系统作业。
/	北斗位移监测系统	本次募投项目产品不涉及。 对桥梁、大坝、边坡、铁塔、尾矿库、大型建筑等进行全天候,连续自动化监测,包括位移、变形、沉降等变化。
/	农机自动驾驶系统	本次募投项目产品不涉及。 精准农业北斗辅助系统,实现让农机按照指定直线或曲线行驶等。

⑥ 产品定价

产品定价策略保持一致,均在充分考虑市场竞争的情况下,采用成本加成和技术加成的方式定价。

本次募投项目高精度 GNSS 接收机在预测期内的平均单价低于前次募投项目北斗测量型接收机在预测期内的平均单价,主要系本次募投产品因技术进步带来了性能提升,但受到过去几年材料成本的下降和竞争等影响,高精度卫星导航终端产品价格呈现出稳中趋降的态势,因此产品定价有所下降,符合行业及公司发展实际情况。

⑦ 毛利率

均系根据公司历史期间情况、产品特点、市场竞争情况、成本构成等综合预计。前次募投项目毛利率为 49.60%¹,本次募投项目毛利率为 54.86%²,差异主要系:1)前次募投项目产品结构与本次募投项目有所不同,毛利率有所差异;2)前次募投项目于 2015 年编制,伴随社会发展与技术进步,电子元器件价格呈下降趋势,且随着上游基础器件国内自主化的发展,以及公司在板卡等基础器件领域取得技术突破带来的成本降低等因素,公司预计募投项目的材料成本占收入比重较前次募投项目低。

综上,公司本次募投项目与前次募投项目因产品结构差异、技术突破等因素使毛利率略有差异,但总体差异不大。

⑧ 产能设计

前次募投项目产品产能设计基于人员数量及作业手法、仪器设备等因素确定。本次募投项目产品产能设计主要考虑自动化产线的节拍,基于瓶颈工艺所用时间确定。

前次募投项目通过对工厂技术水平的优化升级等,满足未来新产品生产需求,假设以达产年产量作为设计的最大产能,前次募投项目北斗测量型接收机产能设计为 21,000 台(套)/年;本次募投项目完全达产后,高精度 GNSS 接收机年产能将新增 50,000 台(套),板卡年产能将新增 60,000 件,组合导航接收机年产能将新增 12,000 台(套)。

⑨ 销售模式

¹ 前次募投项目中,与本次募投项目产品具有可比性的产品主要为北斗测量型卫星导航接收机。因此选择其所属的北斗高精度终端生产技改项目预测期内平均毛利率进行比较。

² 本次募投项目按照公司现行折旧摊销政策计提折旧摊销,对设备、软件等折旧摊销年限为 5 年,并于运营期第 1 年开始计提折旧、摊销费用。基于谨慎性原则,为充分考虑折旧摊销因素,本次募投项目毛利率为运营期前 5 年的毛利率。

公司目前采用内销以直销与经销模式为主、外销以经销模式为主的销售模式。本次募投项目产品中,组合导航接收机对客户个性化场景技术展示要求较高,为达到更好的销售效果和客户体验,故在国内主要采取直销的方式进行销售。除此之外,本次募投项目其他产品和前次募投项目产品的销售模式与公司当前销售模式保持一致,均采用内销以直销与经销模式为主,外销以经销模式为主的方式。同时,考虑到公司下游客户较为分散的情况,以及用户的不断下沉,以及经销商在各地域能够提供更好的支持和服务,为充分抓住市场机遇,本次募投项目产品将进一步加大对经销商网络渠道的服务和技术支持,增加产品销量,提高市场份额。

综上,本次募投项目产品因加强渠道下沉将加大对经销商的扶持力度,同时,除组合导航接收机因对个性化场景技术展示要求较高而在国内主要采用直销的方式外,本次募投项目和前次募投项目与公司现有的销售模式保持一致,不存在明显差异。

⑩ 销售区域及目标客户

在销售区域方面,二者均面向全球进行销售。本次募投项目拟加大对境外市场的销售,主要系考虑到2020年北斗三号组网,服务范围由区域扩展为全球,进一步打开海外市场空间,以及“一带一路”沿线多为新兴经济体和发展中国家,普遍处于经济发展的上升期,未来经济发展需要大量基础建设,对土地确权工程放样、地形测图、地籍调查、土地管理、导航与监控、城乡建设、气象与灾害应急等方面也具有较大需求,北斗系统的成本优势以及性能优势明显,具有广阔的市场需求。

在目标客户方面,前次募投项目产品的目标客户以国土测量测绘部门、建设施工单位、水电等公共事业单位为主。本次募投项目产品在前次募投项目的基础上,新增无人机、自动驾驶、低速无人驾驶机器人等领域的方案集成商、主机制造商等客户群体。

综上,本次募投项目和前次募投项目均面向全球进行销售,本次募投项目为抓住北斗三号和一带一路带来的全球市场发展机遇,将加大对境外市场的销售力度,除此之外,二者在销售区域不存在显著差异;本次募投项目的目标客户在前次募投项目的基础上,拓宽了目标客户范围,增加了下游新兴领域的客户。

⑪ 运营模式及盈利模式

公司目前通过向目标客户销售高精度卫星导航定位相关产品及解决方案获得收入。本次募投项目产品和前次募投项目产品均采用同样的方式,运营模式及盈利模式未发生重大变化,不存在明显差异。

⑫ 厂房建设

前次募投项目产品在租赁厂房进行生产。本次募投项目产品在公司自有土地上新建厂房进行生产。

(2) 本次募投项目与前次募投项目的区别和联系

综上所述,本次募投项目与前次募投项目均包含接收机等终端装备,但本次募投项目的终端装备是前次募投项目的升级,因此在原料、技术、工艺路线等方面进行了相应的升级和完善;本次募投项目新增了板卡等基础器件的生产;本次募投项目与前次募投项目因产品结构差异、技术突破等因素使得毛利率略有差异,但总体差异不大;本次募投项目与前次募投项目在销售模式、销售区域及目标客户等方面略有差异,主要系考虑到下游客户分散和用户的不断下沉,以及北斗三号面向全球提供服务和一带一路的市场机遇,本次募投项目将加大对经销商的支持力度,加大对境外市场的销售力度,同时,面向无人机、无人驾驶等新兴应用领域的发展等,本次募投项目在前次募投项目的基础上,拓宽了客户范围,新增新兴领域的下游客户,符合公司实际情况,差异原因合理。

公司本次募投项目与前次募投项目分别系根据行业发展态势、公司所处的发展阶段、公司技术进步情况、下游市场需求情况等因素综合考虑确定的,均是公司相应阶段巩固竞争优势和市场份额、实现战略发展目标的重要布局。

(3) 补充披露风险

从销售模式来看,本次募投项目产品因加强渠道下沉将加大对经销商的扶持力度,并将拓展以经销为主的海外销售市场,虽然公司未来销售模式预计不会发生重大变化,但经销模式占主营业务收入的比重可能会有所增长,可能导致公司应收账款增加,影响公司经营活动产生的现金流量净额,因此,公司在募集说明书“第五节 与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险”中补充披露了“(五)销售模式风险”。

从销售区域来看,本次募投项目与前次募投项目均面向全球进行销售,本次募投项目为抓住北斗三号和一带一路带来的全球市场发展机遇,将加大对境外市场的销售力度,但由于境外市场开拓受多种因素影响,因此,公司在募集说明书

“第五节 与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险”中补充披露了“(六) 国际贸易风险”。

(五) 结合两次募投项目产能的释放计划、近三年各产品产能利用率、产销率、行业需求和竞争情况、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等方面,说明新增产能规模的合理性和具体的产能消化措施,并充分披露相关风险

1、公司两次募投项目产能释放计划

公司两次募投项目产量的释放情况如下所示:

单位: 台/套、片

募投项目	产品	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	预计收入	
								预测期内平均收入(万元)	占比
前次募投项目	北斗测量型卫星导航接收机	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	-	-
本次募投项目	高精度 GNSS 接收机	-	-	-	32,500	50,000	50,000	53,580.00	77.04%
	板卡	-	-	-	39,000	60,000	60,000	5,250.84	7.55%
	组合导航接收机	-	-	-	7,800	12,000	12,000	10,716.00	15.41%
	小计	-	-	-	79,300	122,000	122,000	-	-
合 计		21,000	21,000	21,000	100,300	143,000	143,000	-	-

公司高精度 GNSS 接收机 2017 年至 2019 年销售量年复合增长率为 32.18%。2020 年 1-9 月公司高精度 GNSS 接收机已经销售超过 35,000 台/套,并保持了良好销售增长态势,位于行业领先水平。本次募投项目建成后,将分年度逐步达产(第一年达产率 65%,第二年达产率 100%),产能逐步释放,降低了新增产能的消化压力。同时,本次募投项目中,高精度 GNSS 接收机收入占比接近 80%,根据公司历史销售情况等,公司预计能够实现产能消化。

2、公司近三年各产品产能利用率、产销率情况

高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机生产工艺流程基本一致,按照耗用工时的不同,组合导航接收机按照一定折算系数统一折合成高精度 GNSS 接收机的数量,报告期内其产能利用率和产销率具体情况如下:

项目	2020 年 1-9 月	2019 年	2018 年	2017 年
产能利用率	122.37%	85.44%	85.42%	105.47%
产销率	88.63%	103.62%	88.77%	90.42%

随着订单数量持续增长,2018 年公司扩大了生产场地、添加仪器设备等,产能得到较大提升,而公司 2018、2019 年产量相对保持稳定增长,因此 2018 年和 2019 年产能利用率为 85.42%、85.44%。2020 年前三季度,公司产能利用率已达 122.37%。2017 年至 2019 年度,公司产品平均产能利用率为 92.11%,保持在较高水平。公司产品主要采用备货生产,2017 年至 2019 年度平均产销率为 94.27%,产销情况良好。

目前公司生产设备自动化程度有待提升。公司虽然已经采取工艺优化、添加工装治具和仪器设备、延长加班时间等方式,以突破设计产能瓶颈,但通过前述方式提升的产能有限且不可持续。在现有生产条件下,公司产能已难以做到进一步提升。随着公司收入规模逐步增长,公司需要新增产能以缓解供需问题。募投项目的投产将扩大公司优势产品的生产规模,为公司带来新的利润增长点。

报告期内公司板卡以自用为主,根据部分客户需求进行了少量销售,故未统计产能利用率和产销率情况。

3、行业需求及竞争情况

(1) 行业需求

北斗卫星导航系统是我国自主建设并独立运行的卫星导航系统,是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时和短报文通信服务的国家重要空间基础设施。北斗系统从“北斗一号”到“北斗三号”,先后完成试验系统、区域导航系统建设和全球区域覆盖,并实现系统功能和性能的持续升级。北斗三号于 2020 年 7 月 31 日开通,具备导航定位和通信数传两大功能,并可提供七类服务。其中,全球导航定位授时服务、区域星基增强服务、区域精密单点定位服务将极大提升北斗系统定位精度。具体而言,全球导航定位授时服务是卫星导航系统的核心功能,实测定位精度达到 3 米左右,授时精度达亿分之一秒,居世界各卫星导航系统前列;区域星基增强服务定位精度达到 1 米左右,完好可用告警时间小于 6 秒;区域精密单点定位服务将定位精度提高到实时分米级,事后达到厘米级甚至毫米级的精度。2020 年 8 月 3 日,中国卫星导航系统管理办公室主任、北斗卫星导航系统新闻发言人冉承其指出“北斗系统一个重要的特色服务就是高精度应用”。可以看出,随着北斗三号系统的建成并投入运营,发展北斗高精度应用成为日益重要的任务之一,海量高精度应用需求将被激活。

① 北斗三号全球卫星导航系统正式开通,我国卫星导航与位置服务产业稳

步增长，并带动关联产业快速发展

从我国市场来看，根据中国卫星导航定位协会发布的《2020 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》（以下简称“《白皮书》”），2019 年我国卫星导航与位置服务产业总体产值达 3,450 亿元，较 2018 年增长 14.4%，北斗对产业的核心产值贡献率超过 80%。其中，与卫星导航技术研发和应用直接相关的产业核心产值为 1,166 亿元，占总产值的比重为 33.8%；由卫星导航衍生带动形成的关联产值达到 2,284 亿元，同比增长 17.3%，有力支撑了产业总体产值和行业经济效益的进一步提升。

② 高精度定位市场发展空间广阔，随着北斗三号开通以及 5G 通信、物联网等技术发展，高精度定位应用市场尚处于新技术建设和应用培育期，市场潜力巨大

国内最早的高精度卫星导航技术应用于测绘地理信息领域。相比于全站仪、经纬仪和水准仪等光学设备，高精度卫星导航设备具有全天候的特点，且作用距离比较长，更适应于测绘地理信息。

根据《白皮书》，2019 年高精度市场持续发展，国内各类高精度接收机终端销量超过 20 万台/套，其中国产高精度接收机销量已占到 50% 以上；高精度天线出货量 31 万只，其中国内生产的天线超过 24.4 万只；高精度相关产品销售收入从 2010 年的 11 亿元人民币增长到 2019 年的 74.8 亿元人民币，复合增长率达 23.7%。在北斗三号正式开通的大背景下，高精度定位在智能驾驶、精准农业、电网电力、轨道交通、测量测绘、建筑建造、智慧港口、智慧矿区、物流安防等领域具有广阔的市场空间，国内高精度市场将持续增长。

③ 北斗三号开通后正式面向全球提供服务，叠加一带一路建设等为北斗应用海外市场带来重大机遇

根据发行人本次发行的《募集说明书》，2019 年北斗海外应用合作与贸易交往更加频繁，国产北斗基础产品已出口 120 余个国家和地区，基于北斗的土地确权、精准农业、智慧施工、智慧港口等，已在东盟、南亚、东欧、西亚、非洲等地得到成功应用。随着北斗三号的正式组网，北斗全球服务也正式开启。目前，国家正在把基础设施建设的经验向一带一路沿线国家和地区推广，随着我国北斗卫星导航系统的布局及其在国际上的影响越来越大，国内企业可以将高精度卫星导航定位装备和技术解决方案推广和普及到东亚、东盟、西亚、南亚、中亚、中

东欧等 65 个国家和地区，分享政策和行业发展红利。

综上所述，总体来说，公司所处行业发展前景广阔，在北斗三号和 5G 商用的助推下，未来几年是高精度市场扩张提速的关键时间窗口，需求端将拉动产业规模迸发，高精度卫星定位有望充分受益。公司募投项目产品市场在国家政策大力支持下，下游需求领域广泛且发展空间较大。未来市场需求的持续增长为新增产能消化提供了充分的市场基础，新增产能规模较为合理。

(2) 竞争情况

根据发行人本次发行的《募集说明书》，高精度卫星导航定位应用市场的规模近年来发展迅速，经过多年的市场竞争，少数竞争者占据了大部分市场份额，市场竞争结构较为稳定。Trimble、Topcon、Leica Geosystems、NovAtel 等国外企业是高精度卫星导航定位行业内传统优势企业，其产品具有较高的知名度，在技术、品牌影响力以及市场占有率方面具有一定的优势。随着北斗系统从“北斗一号”到“北斗三号”的发展，国内厂商凭借技术能力的不断提升、成本优势的持续积累以及对客户需求的深刻理解，逐渐获取市场份额。

我国高精度卫星导航定位行业发展迅速。在市场形成初期，国外厂商凭借在国外的成熟经验及解决方案快速抢占市场。经过十余年的发展，国内厂商在我国市场已经基本处于主导地位。华测导航、合众思壮、南方测绘、中海达、北斗星通、振芯科技、星网宇达等各自占据一定的市场份额，形成了各具特色、相互竞争又相互促进的竞争格局。公司所处行业存在较高的进入壁垒，且客户忠诚度较高，市场竞争格局趋于成熟。

公司作为国内少数能够为客户提供高精度卫星导航定位应用解决方案的企业之一，经过近年来快速发展，公司市场地位不断提升。2020 年上半年，公司数据采集设备营业收入达 37,252.34 万元，规模已处于行业领先地位。公司基于多年来对下游应用场景的深刻理解，能够将自身核心技术转化为解决行业痛点、满足客户需求的特色产品，获得了下游行业客户的普遍认可，具有较强的品牌影响力和竞争力。公司在高精度卫星导航定位应用领域较强的竞争优势和市场地位，为本次募投产品产能消化提供了充分保障。

4、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等情况

(1) 人员储备和技术储备

① 人员储备

公司从事高精度卫星导航定位行业多年,在公司“成就客户,艰苦奋斗,自我批判,开放进取,至诚守信,团队合作”核心价值观的指引下,致力于打造素质高、专业能力强的人才队伍,落实精兵强将战略。公司拥有较好的行业口碑,在多年的生产经营中,已经吸引、培养和留住了一大批管理、研发、生产、销售人才,公司将有能力匹配本项目所需要的人员,顺利完成本项目的实施。截至2020年9月30日,公司共有1,175名员工,其中研发与技术人员553人,占比为47.06%;销售人员349人,占比为29.70%。本次募投项目的实施人员来源于两种途径:一是公司将根据项目的实际执行情况,从内部进行调配相关岗位的成熟员工,以保证项目的顺利开展;二是公司将通过外部招聘的方式补充经验丰富的项目实施人员,公司制定了长期人才引进计划,对于特定岗位的研发、生产及销售人员将采取国内外招聘的方式引入。

② 技术储备

公司秉持“用精准时空信息构建智能世界”的愿景,始终专注于高精度卫星导航定位相关软硬件产品的研发、生产和销售。经过多年持续的研发投入,公司已经具备了较为完备的高精度卫星导航定位算法技术,并广泛应用于公司产品与解决方案中。高精度卫星导航定位算法会直接影响定位精度,是公司所处行业中最重要、最核心的技术。通过对核心算法的持续攻关,公司不断提升技术先进性,以持续提升定位精度、控制的准确度等产品关键性能,目前已积累了丰富的研发经验和深厚的技术储备,形成了较高的技术壁垒。

在终端装备领域,公司掌握了将板卡、天线、惯性导航模块、3G/4G/5G 通信网络、蓝牙等集成为接收机的技术。作为接收机等终端装备的核心技术,公司高精度接收机集成技术目前已经成为集成天线射频技术、无线发射技术、整机电磁兼容屏蔽、结构材料、整机可靠性等一系列关键技术平台化技术。通过攻关核心算法和软件,公司能够充分保证终端装备的定位精度、可靠性、完好性、一致性、电磁兼容等关键性能,并结合用户业务流进行产品使用设计,使其更加符合用户习惯。公司的接收机产品获得了客户广泛认可,一方面在研发新产品时能够快速取得用户反馈,并进行改进优化,为产品升级提供基础;另一方面通过规模化量产出货,已积累了相当的设计生产经验和大量的量产数据,为顺利生产提供保障。

在基础器件领域，公司也不断取得技术突破，已拥有从卫星导航定位芯片、板卡到天线等各类基础器件的自主设计研发能力，实现了上游基础器件技术的自主可控，尤其是在板卡领域积累了深厚的技术经验。2009 年，公司研制出具有自主知识产权的测量型 GNSS OEM 主板；2015 年，公司自主研发的实时厘米级高精度（三星八频）北斗卫星导航接收机板卡，经多位卫星导航领域顶级专家鉴定通过，并已实现量产；2016 年，公司承担的《基于北斗的多模多频高精度板卡关键技术及应用》项目获上海科技进步奖三等奖；2017 年，公司承担的《B380 北斗高精度定位板卡》项目获卫星导航定位科学技术奖一等奖。

公司目前已在高精度卫星定位导航领域形成多项自主研发的核心技术成果，并已申请相关专利。截至 2020 年 9 月 30 日，发行人及其控股子公司拥有 273 项已获授权的专利（境内 250 项、境外 23 项），其中：发明专利 83 项，实用新型 132 项，外观设计 58 项。公司也取得了一系列技术成果，已获得 3 次国家科技进步二等奖和 1 次国家技术发明二等奖，多次获得上海市科学技术奖、地理信息科技进步奖，多个产品被认定为上海市高新技术成果转化项目。公司先后被获评国家火炬计划重点高新技术企业、国家企业技术中心、国家院士专家模范站、工信部专利试点企业等称号。公司的技术积累为本项目的实施提供技术支持，保障项目的顺利实施。

（2）在手订单、意向性合同

① 高精度 GNSS 接收机

高精度 GNSS 接收机已实现大批量出货，是公司收入的重要来源之一。公司高精度 GNSS 接收机以标准化产品为主，主要采用备货生产，销售周期较短，同时，GNSS 接收机的客户数量较多，较为分散。公司通常会与客户确认购买意向，直接签订销售合同，较少签订意向性合同，公司在手订单难以充分反应公司未来销售预期。

从历史销售业绩和行业地位来看，公司高精度 GNSS 接收机 2017 年至 2019 年销售量年复合增长率为 32.18%，2020 年 1-9 月公司高精度 GNSS 接收机已经销售超过 35,000 台/套，并保持了良好销售增长态势，位于行业领先水平。

从客户基础来看，经过多年经营，公司已拥有上万家直销客户，已与百余家经销商形成了广泛而稳固的合作关系，积累和储备了丰富的工程测量、测绘、研究所、公用事业等领域的优质客户资源。公司客户数量众多，现有客户储备可为

项目投产实施提供较为直接的市场基础。同时,客户在选择高精度 GNSS 接收机时,对相关产品性能、质量、操作便捷度等较为重视,通常会选择有使用记录的产品。随着公司高精度 GNSS 接收机定位精度、质量、性能、操作便捷度不断在应用案例中得到验证,受到了客户广泛认可,并且存在较多的老客户介绍新客户的情形,使公司能够获得更多的订单。

从产品应用来看,高精度 GNSS 接收机下游应用市场广泛,包括地形测绘、地籍调查、不动产确权等国土空间数据采集和智慧城市等城市空间数据采集,公路、铁路、港口码头、海洋、城市轨道交通、水利大坝、电力等基础设施建设和房屋建筑物建设等基建施工,以及公用事业勘测设计等多个领域。公司拥有“华测”、“中绘”、“双微”、“华易”、“精灵”多个品牌三十多款产品,并配套 RTK 软件,方便用户操作和使用,满足不同区域、不同行业客户的多样化需求。

② 导航应用产品(板卡、组合导航接收机)

公司导航应用产品已经实现销售,并积累了大量潜在目标客户。目前,公司已与亿嘉和、西井科技、驭势科技、踏歌智行、常发集团等在无人驾驶领域发展较快的领先企业以及部分研究所、高校等开展合作,用于低速无人驾驶机器人、港口、矿区及农业等封闭半封闭场景的无人驾驶等。对于乘用车自动驾驶市场来说,下游汽车企业对于供应商实行严格的准入管理,供应商通常需要通过 IATF16949 质量体系认证,经过技术、质量、生产等方面的评审和多个项目的验证,才能进入其采购体系。公司已经通过 IATF16949 汽车行业质量管理体系(认证范围:导航设备(含软硬件)的研发和制造),为公司向汽车企业销售产品奠定基础。目前,公司已同上海汽车集团股份有限公司、陕西重型汽车有限公司等车企建立了良好的合作关系并已实现销售。

在商业导航应用持续增长的背景下,预计未来下游客户需求将继续保持增长,也会涌现出更多优质的下游企业。公司将持续与客户就产品需求进行深入沟通,参与客户产品研发和设计,通过充分挖掘客户需求并取得产品小批量订单等,不断扩展客户。目前自动驾驶、低速驾驶机器人等行业正处于行业培育期,随着下游市场的不断发展,客户订单的不断释放,预计公司订单规模将不断增长。公司将充分利用客户建立的合作关系,消化本次募投项目的新增产能。

5、新增产能规模的合理性和具体的产能消化措施,并充分披露相关风险

(1) 新增产能规模的合理性

① 公司在高精度领域具备较强的竞争优势和市场地位，历史销售情况证明公司能够充分把握市场机会并实现销售

经公开资料查询，目前尚无相关权威统计部门及相关行业协会发布与公司经营领域相关的具体市场统计数据，主要同行业可比公司未披露报告期内市场占有率数据。根据民生证券研究报告，高精度定位行业格局较为稳定，市场集中度较高，主要以中海达、南方测绘、华测导航和合众思壮四家为主。按 GNSS 接收机营业收入来看，中海达、南方测绘、华测导航和合众思壮 2017 年市场占有率分别为 30%、30%、19%和 17%。

经过近年来的快速发展，公司市场地位已经得到显著提升。公司现有数据采集设备营业收入保持快速增长态势，2017 至 2019 年度年复合增长率达 29.44%。本次募投产品类型与合众思壮北斗高精度业务、中海达北斗+精准定位装备更为接近。北斗星通基础产品除包括导航芯片/模块/板卡系列产品外，还包括导航定位天线及通讯产品、辅助导航定位服务等产品。2020 年上半年，公司现有相关业务营业收入达 37,252.34 万元，规模已处于行业领先地位。

公司所处行业中，技术研发、产品开发设计和下游应用理解都需要长时间积淀，很难通过复制快速实现规模化。公司在高精度定位领域拥有深厚积累，相关技术及产品在下游客户处得到了充分的实践应用，历史销售情况证明公司能够充分把握市场机会，验证了产品销售的可行性。

③ 公司募投项目产能消化测算

1) 本次募投项目产能消化测算

本次募投项目产品中的组合导航接收机、板卡等导航应用产品，主要面向未来无人机、自动驾驶、低速无人驾驶机器人等新兴领域，公司历史产量数据较低，因此本次产能消化测算采用历史数据更具有可比性的高精度 GNSS 接收机进行数据测算。

公司 2017 年度至 2020 年度高精度 GNSS 接收机销售数量持续增长，2017 年至 2020 年销售量的复合增长率为 27.51%，公司本次募投项目 2024 年产能完全达产时预计的销售数量如下：

GNSS 接收机	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
销售量(台/套)	21,707	28,829	37,927	45,000	56,250	70,313	87,891	109,863
增长率	2017 年-2020 年复合增长率为 27.51%				25.00%	25.00%	25.00%	25.00%

注 1: 2020 年 1-9 月高精度 GNSS 接收机销售量为 35,430 台, 公司预计 2020 年全年销售数量约为 45,000 台

注 2: 结合 2017 年至 2020 年 27.51%的复合增长率, 综合考虑未来市场的增长情况, 选择 25%的增长率进行模拟测算

由上表可知, 选择 25.00%的增长率进行模拟测算, 公司本次募投项目高精度 GNSS 接收机在 2024 年达产年的销售量为 109,863 台。而公司 2020 年的高精度 GNSS 接收机的产能为 44,000 台, 募投项目 GNSS 接收机 2024 年达产年新增产能为 50,000 台, 二者合计产能为 94,000 台, 低于预测的 109,863 台销量, 预测的销量可以较好的消化新增产能。公司募投项目高精度 GNSS 接收机产能设计及未来产能释放合理。

2) 市场需求

2020 年 8 月, 中国卫星导航系统管理办公室主任、北斗卫星导航系统新闻发言人冉承其指出“北斗系统一个重要的特色服务就是高精度应用”。2020 年 10 月, 中国信通院发布了最新的北斗高精度定位服务平台(北斗 2.0), 定位精度可达到亚米级, 有望进一步打开高精度卫星导航应用市场空间。接收机和板卡作为卫星导航产业链中的核心基础器件和智能装备, 是北斗产业链的核心和基础, 北斗的高精度应用价值需要通过板卡和接收机来实现。公司募投产品下游应用市场广泛, 随着北斗高精度应用的延伸, 下游细分市场能够带来较大的市场需求。

卫星导航与位置服务产业是全球信息技术浪潮中迅速崛起的重要新兴产业, 考虑到目前相关行业协会或政府部门所发布的研究报告或行业报告等缺乏对本次募投项目产品有针对性的数据统计, 故从本次募投项目产品下游应用需求进行产能消化分析。

高精度 GNSS 接收机主要面向测绘单位、建筑企业、高校及科研院所等, 应用于空间基础数据采集、基建施工、公用事业勘测设计等。以基建施工领域为例, 高精度 GNSS 接收机可以广泛应用于建筑施工、市政公用施工、公路施工、铁路施工、水利水电施工、冶金施工、港口与航道施工等。根据中国建筑协会统计, 截至 2019 年底, 全国共有建筑业企业 103,814 个, 2017-2019 年建筑业企业数量复合增长率为 8.58%。十四五规划中提出, “要统筹推进基础设施建设, 加快建设交通强国”, 基础设施建设将继续稳步推进。建筑业企业数量按照 8%的增长速度计算, 预计到 2023 年, 将新增 48,722 家建筑企业。同时, 对于存量建筑企业,

也存在对高精度 GNSS 接收机更新换代的需求。未来对高精度 GNSS 接收机新增需求和更新换代需求巨大。

导航应用产品(组合导航接收机、板卡)主要面向商业导航市场,可以分为无人机、自动驾驶、低速无人驾驶机器人等领域。

A. 板卡主要作为核心器件广泛应用在无人机、智能驾驶等领域。通常,一个终端设备需要配置一个板卡。以无人机为例,根据起点研究院(SPIR)的调研数据,截止到 2019 年,全球无人机销量约为 680 万架,2017 年至 2019 年全球无人机销量复合增长率达到 50.55%,市场规模不断扩大。根据民航局发布的《2019 年民航行业发展统计公报》,2019 年,我国注册无人机超过 39.2 万架,同比增长 36.59%。无人机可以广泛应用在农林植保、巡检、测绘与地理信息、安防监控、物流运输等领域。预计到 2024 年,我国工业无人机市场规模将突破 1,500 亿元,未来增长空间较大。以农林植保无人机为例,根据中信证券研究报告,目前我国航空耕地处理比例不足 2%,而美国、日本已达到 50%、38%,国内植保无人机市场存在巨大的发展空间。目前全国耕地面积约 20 亿亩,按照 30%的保守渗透率计算,每年至少需要无人机 7.5 万架。此外,国家发改委和工信部明确将用于自动驾驶的车路协同应用纳入 2020 年重点支持的 5G 新基建 7 大工程之一。西部证券研究报告显示,2019 年,全国两客一危、出租车、12 吨以上重卡、公交车等强监管车辆保有量分别为 300 万、140 万、1,000 万、70 万辆。假设每辆车配置一个板卡,未来市场增量远大于公司新增产能。

B. 组合导航接收机主要应用于低速无人驾驶机器人、矿车/港口/农业等特定场景自动驾驶、乘用车自动驾驶等领域。通常,一个终端设备需要配置一个组合导航接收机。低速无人驾驶机器人主要以物流机器人、巡检机器人、清扫机器人、安防机器人等专业服务机器人为主。根据国际机器人联合会(IFR)发布的《2020 年全球工业机器人报告》显示,专业服务机器人 2019 年销量 17.3 万台,预计 2020 年销量为 24 万台,同比增长 38%;预计 2023 年销量达 53.7 万台,2020 年至 2023 年复合增长率为 31%,为组合导航接收机带来广阔的市场增量空间。自动驾驶领域,从市场发展来看,预计自动驾驶在矿车/港口/农业/园区等特定场景将率先落地,未来随着技术成熟度提高、配套政策不断完善等,乘用车自动驾驶将迎来快速发展。以矿山自动驾驶为例,新时代证券研究报告显示,我国约有 2,000 余家矿山企业,矿车保有量超过 20 万台,典型的大型矿区配备 1,000 台以上矿车车

队, 中小矿区一般配备 100 左右矿车车队。根据 HIS 预测, 2020-2030 年是自动驾驶商用化导入的关键期, 部分自动驾驶将在 2020 年左右开始商业化, 到 2035 年全球自动驾驶汽车销量可达 1,180 万辆。按照每个车辆配置一个组合导航接收机来看, 市场需求规模远大于公司新增产能。

此外, 从海外市场来看, 北斗已服务于俄罗斯、缅甸、老挝、柬埔寨、泰国、印度尼西亚、巴基斯坦、科威特、阿尔及利亚、乌干达等国家, 收获良好口碑。2020 年北斗三号组网, 服务范围由区域扩展为全球, 进一步打开海外市场空间。

“一带一路”沿线多为新兴经济体和发展中国家, 普遍处于经济发展的上升期, 人均 GDP 水平相对较低、人口众多, 未来经济发展需要大量基础建设, 对土地确权、工程放样、地形测图、地籍调查、土地管理、导航与监控、城乡建设、气象与灾害应急等方面也具有较大需求。北斗系统的成本优势以及性能优势明显, “一带一路”沿线有望成为北斗海外布局的突破口。国防科工局、发改委于 2016 年发布的《关于加快推进“一带一路”空间信息走廊建设与应用的指导意见》指出, 要“经过 10 年左右努力, 要基本建成设施齐全、服务高效的‘一带一路’空间信息走廊, 拓展空间信息在智慧城市、智慧水利、智慧港口、智慧物流、智能电网等领域的服务等”。随着“一带一路”倡议推动沿线国家和地区互联互通, 北斗导航作为具备竞争力的基础设施, 国内厂商在海外迎来更大的发展空间, 预计未来在全球高精度卫星导航定位市场中的份额将持续提升。2017 年至 2019 年度, 公司境外营业收入年复合增长率为 33.66%, 其中高精度 GNSS 接收机境外营业收入年复合增长率为 40.92%, 高于公司近三年整体营业收入年复合增长率, 呈现快速发展的态势。公司能够利用 GNSS 智能装备良好的性价比优势, 进一步提升海外市场收入和实现多样化产品的供给, 扩大公司在海外市场的影响力和增强品牌粘性, 实现新增产能消化, 进一步提升公司全球市场占有率。

基于此, 公司募投产品应用领域广泛, 新增产能小于下游市场潜在增量需求。下游市场容量的逐步释放, 为公司募投产能消化提供了良好的市场环境。基于在高精度领域较强竞争优势和领先市场地位, 公司将充分把握市场机会并实现销售, 持续保持较快的增长速度, 以有效消化产能。

3) 根据券商研报披露的收入增长测算公司募投项目未来 GNSS 接收机收入增长情况

根据选取的近期证券公司研究所发布的关于发行人的行业研究报告, 针对发

行人未来营业收入的预测情况如下:

单位: 万元

报告名称	发布单位	发布日期	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	年均复合增长率
业绩快速增长, 持续加大高精度核心技术研发	华西证券股份有限公司	2020 年 10 月 28 日	114,600	144,700	195,100	251,600	29.97%
公司成长加快, 北斗产业前景广阔	东方财富证券股份有限公司	2020 年 10 月 30 日	114,552	138,035	172,500	220,900	24.47%
三季度实现爆发增长, 北三建成前景广阔	东北证券股份有限公司	2020 年 10 月 29 日	114,600	145,100	187,900	247,100	29.19%
高精度技术积累雄厚, 北斗三将促进业绩快增	太平洋证券股份有限公司	2020 年 8 月 6 日	114,552	135,908	161,303	191,507	18.68%
平 均			114,576	140,936	179,201	227,777	25.74%

注: (1) 目前证券公司研究报告对发行人作出营业收入预测的年度主要为 2020 年、2021 年、2022 年, 为了方便比较, 假设证券公司研究报告对发行人 2023 年、2024 年营业收入复合增长率的预测保持不变; (2) 为便于比较, 假设发行人现有相关业务 (GNSS 接收机和组合导航接收机) 营业收入增长率与发行人整体营业收入增长率保持不变。

发行人 2019 年 GNSS 接收机销售收入为 50,323.45 万元, 按照上述研报列示的平均年复合增长率 25.74% 进行测算, 公司 GNSS 接收机在达产年 2024 年的销售收入预计为 158,174.94 万元, 远高于公司 2019 年 GNSS 接收机的销售收入 50,323.45 万元和募投项目在 2024 年完全达产当年 GNSS 接收机的销售收入 58,200.00 万元。此外, 公司 2017 年至 2019 年每年营业收入复合增长率为 29.44%。综上, 以研报的平均复合增长率 25.74% 进行测算, 本次募投项目 GNSS 接收机产能消化具有现实基础和合理性。上述研报数据在一定程度上佐证了公司具有充分的增长潜力来消化未来产能。

4) 前次募集资金使用效果良好, 前次募投项目已建设完毕

根据立信会计师事务所 (特殊普通合伙) 出具的信会师报字[2017]第 ZA10843 号《验资报告》, 公司前次募集资金已于 2017 年 3 月 16 日到位。前次募集资金到位前, 公司 2016 年度归母净利润为 10,209.79 万元。前次募集资金到位后, 公司 2017 年度至 2019 年度归母净利润分别为 12,910.65 万元、10,514.49

万元、13,869.84 万元，三年年均归母净利润为 12,431.66 万元，均高于前次募集资金到位前一年的归母净利润，前次募集资金使用效果良好。

截至目前，公司前次募投项目已建设完毕，前次募集资金已使用完毕。公司前次募投项目经济效益计算期为六年，将于 2021 年计算期满。截至 2020 年 9 月 30 日，北斗高精度终端生产技术改造项目已累计实现 117,632.64 万元收入，经济效益良好。

从公司前次募集资金运用来看，前次募集资金到账后，使用效果良好。本次北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目的实施，将提升公司高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机、板卡的生产能力，强化公司在空间地理信息产业和商业导航产业的布局，夯实公司核心业务，本次募投项目新增产能具有必要性和合理性。公司将总结前次募投项目的经验和做法，抓住历史机遇，大力开拓市场，实现募投项目未来产能的有效消化。

5) 公司与本次募投项目相关的核心技术具有一定的技术先进性和竞争力，产品具有强竞争性，已形成一定的竞争壁垒，新增产能预计能够满足市场需求

在高精度 GNSS 接收机方面，公司长期坚持研发投入，目前公司已能够自主研发和生产高精度 GNSS 天线、高精度 GNSS 芯片/板卡等接收机的核心部件，从而使得 GNSS 接收机的物料成本与整机集成度相比竞争对手有明显的竞争力。更重要的是，公司始终专注于提升优化接收机内部的核心解算算法，依靠公司十余年采集的数万个典型用户场景的实测数据来不断打磨算法的适用性和先进性，确保定位结果的准确性。基于公司在终端装备关键部件的核心性能指标、成本控制、高集成度整机、解算算法等方面所具有的独创性和技术先进性，公司高精度 GNSS 接收机在各种复杂环境下均可输出稳定可靠的定位结果，在市场认可度较高。

在组合导航接收机方面，惯性导航器件可以在卫星导航定位没有信号的情况下，根据历史定位信息向前推算定位坐标，因此卫星导航和惯性导航器件的组合导航接收机可以实现在隧道、高架、林荫道、高楼边、峡谷等复杂环境下，仍保持高精度定位信息持续准确输出。通常来说，惯性导航器件的精度越高，价格越贵，组合导航输出的高精度定位结果的可靠性也越高。公司专注于惯导器件和组合导航定位算法的研究，能够基于普通较低成本惯性器件，依靠自研核心算法对低成本惯性器件输出的原始数据进行标校和补偿，使最终输出的惯导数据的精度

与高成本惯导器件相似，从而极大节省成本，提升产品毛利率，技术具有一定的先进性和稀缺性。

在基础器件方面，板卡作为芯片的载体，将芯片的各种内部功能接口引出，通过不同尺寸与形状、不同接口、不同功能实现等，满足各类应用场景的使用需要。公司基于自研芯片的板卡覆盖了高精度的各类应用场景，同时也为提高算法的适应性提供了海量的样本数据基础，能够进一步优化和提升板卡性能。公司通过持续的研发，将进一步保障和实现基础器件的低成本、高性能，持续保持产品竞争力，吸引更多用户使用。

综上，公司终端装备的关键部件已基本实现自研，同时凭借核心算法的优越性，产品具有较强的成本优势和性能优势，具有较强的产品竞争力。公司将不断加强研发投入力度，基于在客户不同场景中应用，不断提升公司产品的质量及性能指标，保持公司产品的技术竞争优势，预计能够持续满足下游市场需求。

总体来说，公司目前处于行业领先地位，最近三年公司募投相关产品销量复合增长率高。北斗高精度应用未来市场需求量大，再加上国内对卫星导航自主可控的要求和一带一路倡议的推进，公司基于现有技术、人员、市场等积累，认为未来市场对于接收机和板卡的需求可以消化公司新增产能。本次北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目将进一步提升公司主营业务的竞争力和市场占有率，巩固公司从上游基础器件到下游应用的北斗产业布局。因此，北斗建设项目的决策具备谨慎性，新增产能具备合理性。

(2) 公司产能消化具体措施

① 持续开展营销网络建设，加大境内外市场开发力度

公司始终坚持“以客户为中心”，经过多年的积累，已掌握高精度定位领域核心技术，能够根据对下游应用场景的深刻理解，将自身核心技术转化为解决行业痛点、满足客户需求的特色产品。对于高精度 GNSS 接收机来说，在国内将通过低成本、多品牌、全渠道的模式，做好直销建设和渠道下沉，提升市场占有率；对于导航应用产品来说，公司将重点与行业领先企业合作，通过参与客户产品研发和设计等方式，打造标杆项目，推动无人机、自动驾驶、低速无人驾驶机器人等新兴应用场景尽快落地，共享行业发展红利。面对国际市场，公司将结合境外不同区域的经济水平、产品需求情况，采取符合当地需求的差异化营销策略，打造本地化销售和服务团队，提高用户响应速度和服务水平，提高品牌影响力。

公司将凭借自身的技术、研发积累和稳定、高效的产品供应,持续建设营销网络,加大对于客户需求的开发力度,重点巩固和培养大客户关系,消化本次募投项目新增产能。

② 加大研发投入,提升公司产品核心竞争力,满足产品升级需要

经过长期的研发积累,公司已经形成了较为完备的高精度卫星导航定位技术布局。2017 年度至 2019 年度,公司研发投入分别为 7,593.00 万元、13,255.28 万元、17,049.85 万元,年复合增长率近 50%,占当期营业收入的比例分别为 11.20%、13.92%、14.88%。2020 年 1-9 月公司研发投入已达 15,348.46 万元,占当期营业收入比重为 18.24%。公司坚持高精度卫星导航定位的业务方向,持续加强高精度核心技术的发展,未来将继续保持较高的技术研发投入。公司已在国内建立了上海、武汉、南京 3 个研发基地,在海外建立了英国研发基地,为公司持续的创新提供有效支撑。公司将面向自主可控、多元融合的技术发展趋势,面向小巧轻便、低功耗、高集成度等产品发展要求,持续推动技术优化与迭代,以满足产品升级需要。同时,公司将持续开展物联网云端研究,实现产品的在线操作、远程控制、实时数据处理,综合提升产品综合竞争力。在国际市场,公司将在对客户需求的深入了解的基础上,通过技术研发和改进,实现本地化的产品和解决方案,满足国际市场差异化需求。

③ 保证产品生产质量和提升生产效率,进一步提升品牌形象

公司坚持从产品开发阶段到产品量产阶段,开展全生命周期的质量保证及质量改进活动。公司已通过了 ISO9001 质量管理体系、OHSAS18001 职业健康管理体系、IATF16949 汽车行业质量管理体系、ISO14001 环境管理体系等认证,并严格按照要求进行生产管理。凭借良好的产品质量,公司取得了“全国行业质量领军企业”、“全国百佳质量诚信标杆示范企业”证书等。通过本次募投项目实施,公司将进一步提升自动化生产和检测水平,加强来料质量和过程质量检验,更好地保证产品品质,提高生产效率。公司将凭借过硬的产品质量进一步提升品牌形象,促进本项目产品的产能消化。

(3) 募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险

虽然公司已经过充分的市场调研和可行性论证,合理规划募投项目产能释放过程,但新增产能的消化需要依托于产品未来的竞争力、公司的销售拓展能力以及北斗高精度应用市场发展情况等,仍具有一定不确定性。因此,公司在募集说

明书“第五节 与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险”中补充披露了“(一) 募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险”:

公司本次募投项目新增产能系基于市场情况、公司产销情况、现有客户及业务布局情况、公司整体发展战略等因素综合确定。本次募投项目达产后,公司高精度 GNSS 接收机年产能将新增 50,000 台(套)。虽然公司已经过充分的市场调研和可行性论证,合理规划募投项目产能释放过程,但新增产能的消化需要依托于公司产品未来的竞争力、公司的销售拓展能力以及北斗高精度应用市场发展情况等,具有一定不确定性。如果募集资金投资项目建成后,未来相关政策、竞争对手策略、公司市场开拓等方面出现重大不利变化,或未来市场容量增速不及预期,可能导致公司存在无法及时消化新增产能的风险。

同时,随着北斗三号开通以及 5G 通信、物联网等技术发展,高精度定位应用市场和领域将极大的拓展,发展前景广阔。公司组合导航接收机、板卡等导航应用产品主要面向无人机、自动驾驶、低速无人驾驶机器人等新兴领域。虽然公司已提前介入客户相关产品的研发设计并与相关客户就产品需求进行了深入沟通,部分导航应用产品已经取得量产订单。但由于无人机、自动驾驶、低速驾驶机器人等新兴行业正处于行业培育期,市场开拓面临着一定不确定性,若是未来自动驾驶、低速驾驶机器人等新兴行业及应用领域增长前景不及预期,或者行业需求快速变化而公司导航应用产品又无法满足市场快速变化的需求,则公司组合导航接收机和板卡面临着下游市场开拓不及预期的风险,从而存在无法及时消化新增产能的可能。

(六) 结合市场空间、目前效益实现情况,本次募投项目和公司现有相关业务及同行业可比公司的终端产品市场占有率、单位价格、收入、成本、产销率、增长率、毛利率、预测净利率等内容,披露北斗建设项目效益测算的测算过程及关键参数的选取依据是否和公司现有相关业务和同行业可比公司存在差异,若是,披露存在差异的原因及合理性、相关测算的谨慎性、合理性

1、市场空间及目前效益实现情况

(1) 市场空间

具体情况参见“问题一/(五) 结合两次募投项目产能的释放计划、近三年各产品产能利用率、产销率、行业需求和竞争情况、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等方面,说明新增产能规模的合理性和

具体的产能消化措施，并充分披露相关风险/3、行业需求及竞争情况/（1）行业需求”。

（2）目前效益实现情况

报告期内，公司营业收入分别为 67,815.32 万元、95,204.53 万元、114,552.27 万元和 84,133.56 万元，2017 年至 2019 年度年复合增长率近 30%。报告期内，公司高精度 GNSS 接收机、组合导航接收机等智能装备收入占公司营业收入的比重在 40%至 55%左右，是公司最主要的收入来源；自主生产的板卡以自用为主，根据部分客户需求进行了少量销售并积累大量潜在目标客户。

2、本次募投项目和公司现有相关业务及同行业可比公司的终端产品市场占有率、单位价格、收入、成本、产销率、增长率、毛利率、预测净利率对比情况

（1）本次募投项目和公司现有相关业务的对比情况

单位：万元

主要效益指标		募投项目--北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目（测算数据）	现有相关业务（高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机）近三年平均	备注
营业收入		68,222.88	46,430.96	根据公司业务发展和、市场需求等保持稳定良好增长
高精度 GNSS 接收机	平均销售价格(元)	11,303.23	14,554.57	考虑高精度卫星导航终端产品价格呈现出稳中趋降的态势，并结合公司技术进步带来的产品功能升级和产品优势、较为稳定的竞争格局、下游市场需求等预计
	平均销售数量(台/套)	46,500.00	29,487.67	2020 年 1-9 月公司高精度 GNSS 接收机已经销售超过 35,000 台/套，2017 年至 2019 年销售量年复合增长率为 32.18%，保持了良好销售增长态势
	金额	52,560.00	42,918.02	-
组合导航接收机	平均销售价格(元)	9,419.35	23,388.42	综合考虑公司组合导航定位算法的技术进步、更低成本的惯性导航器件使用等带来的成本降低和下游市场需求的增加等预计

主要效益指标		募投项目--北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目(测算数据)	现有相关业务(高精度GNSS接收机和组合导航接收机)近三年平均	备注
	平均销售数量(台/套)	11,160.00	1,502.00	组合导航接收机面向低速无人驾驶机器人、特种车辆、乘用车驾驶等新兴应用领域,伴随下游市场的发展,预计未来需求增长
	金额	10,512.00	3,512.94	-
板卡	平均销售价格(元)	923.10	/	报告期内公司板卡以自用为主,主要系参考自研芯片等带来的成本降低、竞争情况、下游市场需求等预计
	平均销售数量(台/套)	55,800.00	/	
	金额	5,150.88	/	
营业收入复合增长率		/	20.45%	保持良好的增长情况
主营业务成本		30,733.29	21,350.10	占收入比重不存在显著差异
成本占收入的比重		45.05%	45.98%	
其中:成本中直接材料占收入比重		34.35%	45.54%	接收机所需的关键原材料板卡将逐渐采用自研板卡,降低板卡材料成本,以及公司每年降本计划持续推进、量价模式带来的规模效应影响、供应链管理升级、精细化管理提升、成本管控加强等因素,综合降低采购材料成本。公司近三年板卡平均价格为1,924.97元,本次募投项目预计板卡平均价格为889.90元,降低了53.77%
成本中直接人工占收入比重		3.35%	0.25%	截至2020年9月30日,公司生产人员为29人。因降低加班强度、部分委外转自产、新增设备和软件管理和维护、信息化建设等需要相关人员140人
成本中制造费用占收入比重		7.33%	0.19%	募投项目新增设备折旧等影响所致

主要效益指标	募投项目一北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目(测算数据)	现有相关业务(高精度GNSS接收机和组合导航接收机)近三年平均	备注
产销率	100.00%	94.27%	报告期内产销率维持在较高水平,受益于下游高精度应用需求增长,因此预计产销情况将继续保持良好态势,假设生产的产品都全部及时销售
毛利率	54.95%	54.02%	不存在显著差异
净利率	11.86%	14.27%	公司近三年无人机、无人船及数据应用及解决方案等业务净利贡献相对较高,且募投项目充分考虑了运营期前五年募投项目折旧摊销金额较大的因素

注:(1)本次募投项目按照公司现行折旧摊销政策计提折旧摊销,对设备、软件等折旧摊销年限为5年,并于运营期第1年开始计提折旧、摊销费用。基于谨慎性原则,为充分考虑折旧摊销的影响,募投项目测算数据营业收入、营业成本、毛利率、净利率等选择运营期前五的平均数进行测算。(2)鉴于报告期内公司现有相关业务(高精度GNSS接收机和组合导航接收机产品)无法精确计算净利率,上述表格中“公司高精度GNSS接收机近三年平均”净利率用公司近三年平均净利率替代。

公司现有相关业务近三年营业收入保持良好的增长态势,产品销售情况良好。本次效益测算产品价格低于公司近三年同类产品销售价格,充分考虑到高精度卫星导航终端产品价格呈现出稳中趋降的态势予以确定,符合行业和公司实际发展情况,具有合理性、谨慎性。

公司募投项目产品生产成本中直接材料占收入比例为34.35%,低于报告期成本中原材料占收入的比重,主要原因系:①公司按照募投项目典型的标准化产品所需的材料测算材料成本,板卡是接收机的关键原材料,由于其技术含量高,过往在一定程度上依赖国外技术,采购价格较高。随着国产板卡的出现,虽然公司已经根据不同产品性能需要,采用国产化板卡,以降低材料成本,但相比自研板卡价格仍相对较高。目前公司通过长期的技术攻关,已经实现自主生产板卡的能力,募投产品拟逐步采用公司自研板卡,将进一步降低板卡材料成本。②在近年来北斗上游基础器件等产品价格呈现下降趋势的背景下,公司将持续推进降

本计划,每年继续同供应商进行价格谈判,以降低材料成本。同时,公司材料采购成本受“量价模式”影响较大,随着数量增加价格会下降,本次募投项目实施后,公司采购数量的增加有助于进一步降低材料成本。③通过本次募投项目实施,公司将实现供应链管理升级,进一步提升精细化管理和成本管控能力,形成稳定、高效、低成本的供应链体系,有助于降低采购成本。随着公司板卡等关键原材料采购成本下降、每年降本计划的实施等,公司现有相关业务(高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机)直接材料占其收入比重已经从 2017 年 47.40%下降至 2020 年 1-9 月 42.00%,募投项目产品生产成本中直接材料占收入比重的进一步下降符合相关产品原材料价格变动趋势。

公司募投项目产品生产成本中直接人工占收入比例为 3.35%,高于报告期成本中直接人工占收入的比重,主要原因为本次募投项目实施后,募投项目所需与生产相关的人数较报告期有较大幅度的增长,主要原因系:① 2020 年 1-9 月,公司产能利用率 122%,生产人员高加班强度。为适当减轻加班强度,参考产能的扩大和预计效率提高,需要生产操作人员;② 通过本次募投项目实施,公司拟将部分委外转为自产,需要相应增加生产人员,具体为:1)受场地、人员等限制,公司部分结构件、壳体等组装系委外生产,本次募投项目实施后,公司生产场地扩大,拟自行完成结构件、壳体等组装,需要配套增加生产操作人员;2)在公司订单集中时,存在将接收机委外生产的情形,本次产能扩大后,该部分委外产量可以自行生产,增加了对生产人员的需要;3)购置主要用于板卡生产的 SMT 生产设备,为保证设备正常运行,需要配套增加生产人员;③ 本次募投实施后,新增设备及软件的管理和维护,需要增加配套人员,具体为:1)新增了自动化检测生产线、自动化组装生产线等自动化设备,需要增加相应的生产技术人员,对自动化产线所需的工装夹具进行设计、制作和保养维护等,同时开展工艺优化、设备布局和运行、质量改进、异常处理等工作,以不断优化生产现场管理,合理减少材料等单位消耗;2)新增了自动化检测软件、MES 生产过程管理系统等信息化软件,需要增加生产信息化系统建设人员。

公司募投项目产品生产成本中制造费用占收入比例为 7.33%,高于报告期成本中制造费用占收入的比重,主要系新增设备折旧等增加所致。

公司主要采用备货生产的方式,报告期内产销率维持在较高水平,受益于下游高精度应用需求增长,产销情况良好。

预测期内，公司本次募投项目平均毛利率 54.95%，公司现有相关业务（高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机）近三年平均毛利率为 54.02%，公司本次募投项目毛利率与公司现有相关业务毛利率不存在显著差异。

预测期内，公司本次募投项目在运营期前五年平均净利率为 11.86%，低于公司近三年平均净利率 14.27%，主要系公司近三年无人机、无人船及数据应用及解决方案等业务净利贡献相对较高，以及本次募投项目充分考虑了运营期前五年募投项目折旧摊销金额较大等因素。本次募投项目在整个预测期内的平均净利率为 14.36%，与公司近三年平均净利率不存在显著差异。

（2）公司和同行业公司的对比情况

由于公开资料披露有限，无法准确取得可比公司关于本次募投项目相关产品（高精度 GNSS 接收机、组合导航接收机、板卡）的具体数据。因此，在对比收入、成本、产销率、增长率、毛利率、预测净利率时，根据本次募投产品所属的业务类别，选取了发行人和同行业可比公司类似产品对应的相近业务板块进行对比，具体为合众思壮北斗高精度业务、中海达北斗+精准定位装备、北斗星通基础产品、振芯科技卫星定位终端、星网宇达导航类、发行人数据采集设备。

项目	可比公司	2019年度	2018年度	2017年度	三年平均
营业收入 (万元)	合众思壮	66,823.57	73,773.53	52,707.35	64,434.82
	中海达	87,377.34	92,440.07	83,617.30	87,811.57
	北斗星通	125,196.31	141,667.67	133,791.47	133,551.81
	振芯科技	13,743.52	15,557.67	23,947.18	17,749.46
	星网宇达	5,373.83	7,652.12	9,530.15	7,518.70
	行业平均	59,702.91	66,218.21	60,718.69	62,213.27
	发行人	83,451.13	67,361.29	49,807.70	66,873.37
营业收入 复合增长 率 (%)	合众思壮	-9.42	39.97	58.60	12.60
	中海达	-5.48	10.55	19.44	2.22
	北斗星通	-11.63	5.89	39.17	-3.27
	振芯科技	-11.66	-35.03	-19.17	-24.24
	星网宇达	-29.77	-19.71	33.55	-24.91
	行业平均	-9.84	9.06	28.57	-0.84
	发行人	23.89	35.24	39.27	29.44
营业成本 (万元)	合众思壮	35,726.22	38,844.76	28,192.84	34,254.61
	中海达	38,320.56	41,349.43	41,107.82	40,259.27
	北斗星通	74,429.33	86,003.96	85,407.43	81,946.90
	振芯科技	4,108.51	5,716.20	9,241.72	6,355.48
	星网宇达	2,448.82	3,250.86	4,373.66	3,357.78
	行业平均	31,006.69	35,033.04	33,664.69	33,234.81

项目	可比公司	2019年度	2018年度	2017年度	三年平均
	发行人	39,872.29	33,870.16	23,837.17	32,526.54
毛利率(%)	合众思壮	46.54	47.35	46.51	46.80
	中海达	56.14	55.27	50.84	54.08
	北斗星通	40.55	39.29	36.16	38.67
	振芯科技	70.11	63.26	61.41	64.93
	星网宇达	54.43	57.52	54.11	55.35
	行业平均	53.55	52.54	49.81	51.97
	发行人	52.22	49.72	52.14	51.36
产销率(%)	合众思壮	98.08	71.11	121.54	96.91
	中海达	102.99	97.12	91.12	97.08
	北斗星通	100.45	89.59	86.06	92.03
	振芯科技	/	/	/	/
	星网宇达	/	/	/	/
	行业平均	100.51	85.94	99.58	95.34
	发行人	103.62	88.77	90.42	94.27
净利率(%)	合众思壮	-68.63	8.28	10.68	-16.56
	中海达	-9.93	11.19	8.54	3.27
	北斗星通	-25.42	4.31	5.22	-5.30
	振芯科技	1.09	4.53	9.51	5.04
	星网宇达	3.62	10.85	20.58	11.68
	行业平均	-19.85	7.83	10.90	-0.37
	发行人	12.40	11.33	19.08	14.27

注1：上表数据来自 wind 资讯和各公司定期报告。

注2：发行人数据采集装备产销率采用折算后接收机的产销率。

注3：各可比公司年报未披露分板块净利润率数据，故均采用整体净利率数据进行对比。

因发行人与可比公司在发展战略、技术优势、产品特点、市场策略等方面存在一定差异，且各可比公司经营情况存在差异，故相关业务板块营业收入及其增长情况有所不同。公司始终聚焦高精度卫星导航定位应用相关的核心技术及其产品的开发、制造、集成和应用产业化，现有相关业务近三年营业收入保持稳定增长，近三年平均营业收入略高于行业平均营业收入。公司及行业可比公司近三年毛利率均保持在较高水平，不存在显著差异。近三年公司平均净利率为 14.27%，高于同行业可比公司平均净利率，显示出良好的盈利能力和快速发展能力。

具体分析如下：

① 终端产品市场占有率

具体情况参见“问题一/（五）结合两次募投项目产能的释放计划、近三年

各产品产能利用率、产销率、行业需求和竞争情况、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等方面，说明新增产能规模的合理性和具体的产能消化措施，并充分披露相关风险/5、新增产能规模的合理性和具体的产能消化措施，并充分披露相关风险/（1）新增产能规模的合理性/①公司在高精度领域具备较强竞争优势和领先市场地位”。

② 单位价格

经公开信息查询，同行业可比公司 2017 年度至 2019 年度的定期报告中未披露与本次募投同类产品的销售价格，因此无法直接获得详细的价格情况进行对比。

从行业发展来看，随着我国卫星导航技术的不断成熟，国内高精度卫星导航核心技术研发取得了长足进步，高精度卫星导航终端产品价格呈现出稳中趋降的趋势，产品竞争力日益提高。市场参与者需要具备高水平产品研发创新能力，提供更高性能和更具成本效益的解决方案，提升产品附加值，以获得更显著的竞争优势。

公司始终坚持高精度卫星导航定位的业务方向，经过多年的积累，掌握了高精度定位领域核心技术。基于对下游应用场景的深刻理解，公司能够将自身核心技术转化为解决行业痛点、满足客户需求的特色产品。2017 年度至 2019 年度，公司保持了较高的技术研发投入，年均复合增长率近 50%，持续保证产品的市场竞争力和高附加值，以确保产品销售价格。

③ 收入、成本、毛利率

公司现有相关业务近三年营业收入保持稳定增长，近三年平均营业收入略高于行业平均营业收入。2017 年至 2019 年数据采集设备业务营业收入年复合增长率达 29.44%，远高于同行业可比公司增长水平。公司作为国内高精度卫星导航定位产业的领先企业之一，本次募投产品发展面临良好的增长机遇，收入预计将持续增长。

公司及行业可比公司近三年毛利率均保持在较高水平。公司现有相关业务近三年平均毛利率为 51.36%，其中高精度 GNSS 接收机近三年平均毛利率为 54.48%，略高于同行业可比上市公司类似业务近三年平均毛利率，主要系公司深耕高精度定位领域，加强核心技术优化和发展，产品具有较强的市场竞争力。预测期内，公司本次募投项目在折旧摊销期间的平均毛利率 54.86%，与行业可比公司、公司现有产品的毛利率水平不存在显著差异。

总体来看,本次募投项目与公司相关业务、同行业可比公司类似业务的营业收入、毛利率不存在显著差异,成本测算合理,效益预测具备谨慎性和合理性。

④ 产销率

公司及行业可比公司近三年平均产销率均保持在较高水平,不存在显著差异。2019年,公司产销率及可比公司行业平均产销率分别为103.62%和100.51%,产品销售情况良好。

⑤ 增长率

与同行业可比上市公司对比来看,公司与本次募投产品相关业务板块近三年营业收入增长率均大幅高于同行业可比上市公司平均增长幅度水平,保持较快的业绩增长态势,主要系公司产品竞争力强,对产品应用场景理解深刻,更能够满足终端用户实际需求。

根据2019年相关公司年报披露:合众思壮2019年销售收入增长率为-9.42%,主要原因为公司受流动性影响,运营资金紧张,影响业务开拓;北斗星通业绩2019年收入增长率为-11.63%,主要系其主动缩减了一部分运营资金需求量大、毛利率低的基站建设业务和蓝牙模组业务,导致基础产品收入下滑;振芯科技2019年收入增长率分别为-11.66%,主要原因为市场竞争订货减少。

因发行人与可比公司在发展战略、技术优势、产品特点、市场策略等方面存在一定差异,且各可比公司经营情况存在差异,故相关业务板块营业增长率有所不同。公司始终聚焦高精度卫星导航定位应用相关的核心技术及其产品的开发、制造、集成和应用产业化,不断拓展多行业应用,保持了良好的营业收入增长率。

⑥ 净利率

2019年度同行业可比公司平均净利率为负,主要系北斗星通、合众思壮、中海达计入损益的资产减值损失和信用减值损失金额较大。其中,北斗星通计入损益的资产减值损失和信用减值损失合计为-70,806.29万元,合众思壮计入损益的资产减值损失和信用减值损失合计为-59,262.98万元,中海达计入损益的资产减值损失和信用减值损失为-28,571.34万元,而公司计入损益的资产减值损失和信用减值损失仅为-1,660.87万元。近三年公司平均净利率为14.27%,高于同行业可比公司平均净利率,显示出良好的盈利能力和快速发展能力。

3、本次募投项目效益测算的测算过程

北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目总投资41,543.15万元,项目

建成并达产后，预计达产后预测期内年均为公司新增营业收入 70,870.80 万元，新增利润总额 13,981.92 万元。税后项目投资财务内部收益率为 20.57%，税后投资回收期为 6.49 年（含建设期 2 年）。具体效益测算过程如下：

（1）营业收入

本项目建设期为 2 年，运营期 10 年，预测期为 12 年。项目预测期第 3 年预计达产率为 65%，第 4 年及以后各年预计达产率为 100%。本次募投项目的营业收入主要系根据现有业务的发展情况、未来发展规划、行业竞争和市场情况等，按照审慎的原则进行确定。

本次募投项目产品销售价格综合考虑了公司近三年同类产品销售价格和目前市场同类产品销售价格。同时，考虑到行业发展态势和公司技术优势，预测本项目产品的销售价格以运营期第一年为基数，其后三年每年呈现 3% 的下降趋势，以后各年销售价格保持稳定。本项目的营业收入具体测算过程如下：

单位：万元、台/套、片

项目		T3	T4	T5	T6-T12
营业收入	高精度 GNSS 接收机	39,000.00	58,200.00	56,400.00	54,600.00
	板卡	3,822.00	5,703.60	5,527.20	5,350.80
	组合导航接收机	7,800.00	11,640.00	11,280.00	10,920.00
	小计	50,622.00	75,543.60	73,207.20	70,870.80
销量	高精度 GNSS 接收机	32,500.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00
	板卡	39,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00
	组合导航接收机	7,800.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
	小计	79,300.00	122,000.00	122,000.00	122,000.00

注：T3、T4、T5 为预测期第 3、4、5 年，以此类推。

（2）总成本费用

本项目总成本费用系产品生产发生的相关成本，包括原辅材料费、燃料及动力费、折旧和摊销、工资及福利费、修理费及其他费用，具体测算过程如下：

单位：万元

序号	项目	T3	T4	T5	T6	T7	T8-T12
1	原辅材料费	16,379.87	25,199.80	25,199.80	25,199.80	25,199.80	25,199.80
2	燃料及动力费	59.36	91.32	91.32	91.32	91.32	91.32
3	折旧和摊销	4,830.56	4,830.56	4,830.56	4,830.56	4,830.56	214.98
4	工资及福利费	5,681.00	5,681.00	5,681.00	5,681.00	5,681.00	5,681.00
5	修理费	347.45	534.54	534.54	534.54	534.54	534.54
6	其他费用	18,637.30	27,791.70	26,945.92	26,100.15	26,100.15	26,100.15

序号	项目	T3	T4	T5	T6	T7	T8-T12
6.1	其他制造费用	312.14	444.92	444.92	444.92	444.92	444.92
6.2	其他管理费用	8,453.87	12,615.78	12,225.60	11,835.42	11,835.42	11,835.42
6.3	其他销售费用	9,871.29	14,731.00	14,275.40	13,819.81	13,819.81	13,819.81
合计		45,935.54	64,128.91	63,283.14	62,437.36	62,437.36	57,821.78

总成本费用测算依据如下:

序号	项目	测算依据
1	原辅材料费	依据相关物料实际消耗量和物料价格进行测算,物料价格根据国内当前市场近期实际价格和这些价格的变化趋势确定
2	燃料及动力费	根据生产所需水、电消耗和价格进行测算
3	折旧和摊销	根据公司目前采用的会计政策和会计估计进行测算: 建筑装修按30年计算摊销,残值率为5%; 机器设备按5年计算折旧,残值率为5%; 软件等其他资产摊销年限为5年
4	工资及福利费	根据项目所需人员,参考公司现有同类人员平均薪资水平测算,社保、公积金等福利费按工资总额的30%测算
5	修理费	按固定资产原值的2%测算
6	其他费用	项目正常年其他费用主要包括其他制造费用、其他管理费用和其他销售费用。(1) 其他制造费用按直接材料和人工的约2%测算;(2) 其他管理费用按营业收入的约5%测算;(3) 其他销售费用按年营业收入的约20%测算

(3) 期间费用

由于本项目以募集资金和公司自有资金进行建设,未安排债务筹资,因此期间费用主要包括销售费用、管理费用和研发费用。销售费用、管理费用和研发费用以公司历史经营数据为依据并结合本项目实际情况进行估算。

项目	达产年金额 (万元)	在本项目达产年收入中的占比	公司最近三年 平均费用率
销售费用	16,744.81	23.63%	25.40%
管理费用	4,295.02	6.06%	6.80%
研发费用	8,008.40	11.30%	13.65%
合计	29,048.23	40.99%	45.86%

期间费用率略低于公司报告期内的平均费用率水平,主要是因为本募投项目为产业化项目,研发费用、管理费用等费用主要是与生产项目相关的费用,预计会低于报告期的平均水平。总体来看,期间费用率与报告期三年的平均费用率不存在明显差异。

(4) 税金及附加

城市维护建设税按照应缴纳增值税的 5%进行计提,教育费附加按照应缴纳增值税的 3%进行计提。项目达产年营业税金及附加为 140.32 万元,其中城市维护建设税为 87.70 万元,教育费附加为 52.62 万元。

(5) 所得税费用

项目实施主体华测导航为高新技术企业,所得税率按 15%测算,预计项目达产年均所得税费用为 2,097.29 万元。

(6) 本次募投项目效益评价

根据收入及成本、费用预测情况,本项目新增效益情况如下:

单位: 万元

项目	T3	T4	T5	T6	T7	T8-T12
营业收入	50,622.00	75,543.60	73,207.20	70,870.80	70,870.80	70,870.80
总成本费用	45,935.54	64,158.22	63,283.14	62,437.36	62,437.36	57,821.78
营业税金及附加	0.00	0.00	153.61	140.32	140.32	140.32
营业外收入	766.58	1,143.98	1,108.60	1,073.22	1,073.22	1,073.22
利润总额	5,453.05	12,529.36	10,879.05	9,366.34	9,366.34	13,981.92
所得税	817.96	1,879.40	1,631.86	1,404.95	1,404.95	2,097.29
净利润	4,635.09	10,649.95	9,247.19	7,961.39	7,961.39	11,884.64

注 1: 营业外收入主要系软件增值税即征即退政策的税收返还。公司根据政策要求并结合公司业务历史的相关数据,按照营业收入的一定比例进行测算。

注 2: 本效益测算是根据报告编制时的情况预计。

(7) 本次募投项目与公司现有相关业务和同行业可比公司对比分析

本次募投项目与公司现有相关业务和同行业可比公司具体对比如下:

主要效益指标	北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目	公司现有相关业务(高精度 GNSS 接收机和组合导航接收机)近三年平均	可比公司类似业务近三年平均值
营业收入(万元)	68,222.88	46,430.96	62,213.27
营业收入增长率	/	20.45%	-0.84%
产销率	100.00%	94.27%	95.34%
毛利率	54.95%	54.02%	51.97%
净利率	11.86%	14.27%	-0.37%

注 1: 上表中同行业可比公司数据取自 wind 资讯和各公司定期报告。

注 2: 本次募投项目按照公司现行折旧摊销政策计提折旧摊销, 对设备、软件等折旧摊销年限为 5 年, 并于运营期第 1 年开始计提折旧、摊销费用。基于谨慎性原则, 为充分考虑折旧摊销的影响, 募投项目测算数据营业收入、营业成本、毛利率、净利率等选择运营期前五的平均数进行测算。

注 3: 根据本次募投产品所属的业务类别, 选取了发行人和同行业可比公司类似产品对应的相近业务板块进行对比, 具体为合众思壮北斗高精度业务、中海达北斗+精准定位装备、北斗星通基础产品、振芯科技卫星定位终端、星网宇达导航类。

公司 2017 年至 2019 年度, 高精度 GNSS 接收机、组合导航接收机等智能装备为公司重要收入来源, 取得了良好效益。公司终端产品市场占有率处于行业领先地位。

公司现有相关业务近三年营业收入保持良好的增长态势, 产品销售情况良好, 高于同行业可比公司增长水平, 本次效益测算产品单位价格综合考虑了公司近三年同类产品销售价格和目前市场同类产品销售价格产品单位价格, 并充分考虑到高精度卫星导航终端产品价格呈现出稳中趋降的态势予以确定, 符合行业和公司实际发展情况, 具有合理性、谨慎性。

公司及行业可比公司近三年毛利率均保持在较高水平。公司现有相关业务近三年平均毛利率为 54.02%, 略高于同行业可比上市公司类似业务近三年平均毛利率, 主要系公司深耕高精度定位领域, 加强核心技术优化和发展, 产品具有较强的市场竞争力。预测期内, 公司本次募投项目在折旧摊销期间的平均毛利率 54.95%, 与行业可比公司、公司现有产品的毛利率水平不存在显著差异。

近三年公司平均净利率为 14.27%, 高于同行业可比公司平均净利率, 显示出公司良好的盈利能力, 可比公司平均净利率为负值主要系北斗星通、合众思壮、中海达 2019 年度计入损益的资产减值损失和信用减值损失金额较大。其中, 北斗星通计入损益的资产减值损失和信用减值损失合计为-70,806.29 万元, 合众思壮计入损益的资产减值损失和信用减值损失合计为-59,262.98 万元, 中海达计入损益的资产减值损失和信用减值损失为-28,571.34 万元, 而公司计入损益的资产减值损失和信用减值损失仅为-1,660.87 万元。本次募投项目预测净利率为 11.86%, 略低于公司近三年平均净利率, 系充分考虑了折旧摊销等因素影响, 体现了本次募投项目收益预测较为谨慎。

由上述测算可见, 本次募投项目经济效益测算依据充分, 测算谨慎、合理,

与同行业可比公司的部分指标存在一定差异具有合理性。

上述具体效益测算过程已在募集说明书“第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/二、本次募集资金使用的基本情况/5、项目经济效益评价”中补充披露。

基于本次募投项目与公司现有相关业务和同行业可比公司对比分析，公司补充完善了募集说明书“第五节 与本次发行相关的风险说明/一、与募集资金投资项目相关的风险/(三) 募集资金投资项目不能达到预期效益的风险”：

“公司已就本次募集资金投向进行了充分的前期调研与严格的可行性论证，募投项目的实施有利于公司业务发展并符合公司的发展战略。但是，基于目前的市场环境、产业政策、技术革新等不确定或不可控因素的影响，以及未来项目建成投产后的市场开拓、销售价格以及因公司自研板卡迭代、降本计划、供应链升级等带来的成本降低等实际情况可能与公司预测存在差异，本次募集资金投资项目存在不能完全实现预期目标或效益的风险。”

(七) 发行人及发行人聘请的中介机构是否符合《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》等相关规定，是否已取得该项目所需的全部审批或备案，若是，披露相关具体内容；若否，说明后续计划、安排，并充分披露相关风险

1、发行人及发行人聘请的中介机构是否符合《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》等相关规定

根据《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》(科工计[2016]209号)(以下简称《暂行办法》)的相关规定，发行人已取得武器装备科研生产许可，属于涉军企业。涉军企业实施上市后资本运作行为，须履行军工事项审查程序。发行人针对本次向特定对象发行股票事项向上海市国防科技工业办公室提交了军工事项审查申请。2020年8月31日，国家国防科技工业局(以下简称“国防科工局”)出具《国防科工局关于上海华测导航科技股份有限公司资本运作涉及军工事项审查的意见》(科工计[2020]724号)，原则同意发行人本次资本运作。2020年9月16日，上海市国防科技工业办公室下发《关于转发<国防科工局关于上海华测导航科技股份有限公司资本运作涉及

军工事项审查的意见》的通知》(沪国防办〔2020〕94号),将《国防科工局关于上海华测导航技术股份有限公司资本运作涉及军工事项审查的意见》转发给发行人。

因军工涉密业务咨询服务改革,国防科工局于2019年12月印发《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》(科工安密[2019]1545号)(以下简称“《监督管理办法》”)。该办法自印发之日起施行后,原《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法(试行)》(科工安密[2011]356号)(以下简称“《监督管理办法(试行)》”)和《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法实施细则》(科工安密[2012]105号)(以下简称“《实施细则》”)同时废止。《监督管理办法》取消了《监督管理办法(试行)》《实施细则》为军工单位提供咨询服务的咨询服务机构应当取得军工涉密业务咨询服务资质的监管要求。

根据国防科工局于2020年3月、2020年10月发布的《军工涉密咨询服务安全保密监督管理工作常见问题解答》第一版、第二版的相关答复,新《监督管理办法》实施后,涉密业务咨询服务不再实行安全保密条件事前审批;咨询服务机构仍在有效期的《军工涉密业务咨询服务安全保密条件合格证书》(以下简称“《合格证书》”)不是承接涉密业务咨询服务的必备条件,可供军工单位确定该中介机构安全保密条件参考;《监督管理办法》实施后,中介机构的安全保密条件备案到期后无需再次申请,国防科工局不再发布《军工涉密业务咨询服务单位备案名录》且不再颁发《合格证书》。

截至本补充法律意见书出具日,各中介机构的军工资质情况如下:

中介机构	资质证书	发证日期	有效期
方正证券承销保荐有限责任公司	《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》	2018年12月12日	叁年
立信会计师事务所(特殊普通合伙)	《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》	2019年9月6日	叁年
国浩律师(杭州)事务所	《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》	2019年10月29日	叁年

根据《监督管理办法》第七条、第八条、第十条的规定,涉军企业在选择咨询服务单位时,应当选择安全保密体系健全、规章制度完善、技防措施符合国家保密标准的单位;涉军企业委托涉密业务咨询服务时,应当与咨询服务单位签订保密协议,在保密协议中明确项目的密级、保密要求和保密责任,并对其履行保密协议及安全保密管理情况进行监督指导。咨询服务单位应当书面承诺其安全

保密管理符合国家安全保密法律法规和《监督管理办法》的规定；咨询服务机构应当具备国家安全法律法规规定的从事涉密业务的条件，应当按规定成立保密组织和工作机构、制定完善的安全保密制度，并在涉密人员、涉密场所、涉密载体、涉密项目、协作配套、涉密会议、宣传报道、计算机信息系统和办公自动化设备管理等方面符合国家安全保密规定和标准。

发行人已与本次发行的中介机构签订《保密协议》，对其履行保密协议及安全保密管理情况等进行监督指导，并将本次发行聘请的中介机构情况报上海市国防科学技术工业办公室备案，上述行为符合《监督管理办法》相关规定要求。保荐机构方正证券承销保荐有限责任公司、本所及发行人会计师立信会计师事务所（特殊普通合伙）承诺：“本机构具备国家安全保密法律法规规定的从事涉密业务的条件，已按照规定成立了保密组织和工作机构、已制定了完善的安全保密制度，在涉密人员、涉密场所、涉密载体、涉密项目、协作配套、涉密会议、宣传报道、计算机信息系统和办公自动化设备管理等方面已符合国家安全保密规定和标准。本机构的安全保密管理符合国家安全保密法律法规以及《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的规定”。

综上，发行人及发行人聘请的中介机构符合《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》等相关规定。

2、是否已取得该项目所需的全部审批或备案

发行人本次向特定对象发行股票事项（包含募集资金投资项目）已于 2020 年 9 月 16 日取得上海市国防科技工业办公室下发的《关于转发〈国防科工局关于上海华测导航技术股份有限公司资本运作涉及军工事项审查的意见〉的通知》（沪国防办〔2020〕94 号），国防科工局原则同意发行人本次资本运作。

根据《暂行办法》的相关规定，发行人已取得该项目所需的全部审批或备案。

综上，本所律师认为：

1、本次募投项目具体投资构成合理，除补充流动资金项目外，其他募投项目投资均属于资本性支出，公司募投建设项目中，工程建设费用及其他费用中除职工培训相关的费用不符合资本化条件未纳入本次募投范围外，其余支出均符合资本化条件，不存在将募集资金变相用于补充流动资金的情况，募集资金符合《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（修订版）》的有关要

求，本次募集资金未包含本次发行相关董事会决议日已投入资金；

2、本次募投项目进行大额设备及软件购置系项目建设及公司发展需要，具备必要性和合理性，若未来相关政策、竞争对手策略、公司市场开拓、下游市场发展等未发生重大不利变化，预计公司募投项目带来的效益提升可以抵消折旧、摊销对公司业绩的影响，不会对未来经营业绩造成重大不利影响；

3、公司研发中心项目与在研项目在功能定位、研究范围等方向存在差异，不存在重复建设情形；本次募投研发中心项目不处于概念阶段，具备技术和经济可行性；

4、本次募投项目产品相比于发行人前次募投项目产品在原料、技术、工艺路线等方面进行了相应的升级和完善；本次募投项目新增了板卡等基础器件的生产；本次募投项目与前次募投项目因产品结构差异、技术突破等因素使得毛利率略有差异，但总体差异不大；本次募投项目与前次募投项目在销售模式、销售区域及目标客户等方面略有差异，主要系考虑到下游客户分散和用户的不断下沉，以及北斗三号面向全球提供服务和一带一路的市场机遇，本次募投项目将加大对经销商的支持力度，加大对境外市场的销售力度，同时，面向无人机、无人驾驶等新兴应用领域的发展等，本次募投项目在前次募投项目的基础上，拓宽了客户范围，新增新兴领域的下游客户，符合公司实际情况，差异原因合理；

5、通过分析两次募投项目的产能释放计划、近三年各产品产能利用率、产销率、行业需求和竞争情况、与募投项目相关的公司人员储备和技术储备、在手订单、意向性合同等方面，公司新增产能规模合理，并制定了有效的产能消化措施；

6、通过对比分析终端产品市场占有率、单位价格、收入、成本、产销率、增长率、毛利率、预测净利率等内容，本次募投项目效益测算谨慎、合理，与公司现有相关业务在单位价格、成本结构等方面存在差异，募投项目相关业务产品预计价格下降主要是因为行业技术进步、竞争格局以及下游市场需求等因素所致。募投项目相关业务产品的材料成本占收入的比重较公司现有业务有所下降，主要是因为接收机关键原材料板卡将逐渐采用自研板卡，降低了板卡的材料成本，以及公司成本管控等因素，综合降低了采购材料成本。募投项目相关业务产品人工成本占收入的比重大于现有业务，主要是由于降低加班强度、部分委外转自产、新增设备和软件管理和维护、信息化建设等需要增加相关人员所致。募投项目相

关业务产品与同行业可比公司在营业收入增长率及销售净利率等方面存在差异，主要是由可比公司自身的经营原因及大额确认资产减值损失和信用减值损失所致。上述相关差异具有合理性。

7、发行人及发行人聘请的中介机构符合《涉军企事业单位改制重组上市及上市后资本运作军工事项审查工作管理暂行办法》《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》等相关规定，已取得该项目所需的全部审批或备案；

8、公司已在募集说明书中补充披露了募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险、固定资产折旧、无形资产摊销增加导致经营业绩下滑的风险、研发中心建设项目研发成果不达预期风险、销售模式风险、国际贸易风险和北斗建设项目的具体效益测算过程，并补充完善了募集资金投资项目不能达到预期效益的风险。

二、问题三

最近三年及一期，发行人与上海隼梦智能科技有限公司（以下简称“上海隼梦”）、北极星云空间技术股份有限公司（以下简称“北极星云”）、武汉智能鸟无人机有限公司（以下简称“智能鸟”）等公司存在关联交易情形，其中，关联采购的金额分别为 200.38 万元、3,915.67 万元、5,119.10 万元和 2,487.32 万元；关联销售的金额分别为 843.88 万元、1,226.12 万元、1,047.03 万元和 87.42 万元。

请发行人分项目说明本次募投项目实施后是否可能新增与上海隼梦、北极星云、智能鸟及其他关联方的关联交易，如是，请从新增关联交易的原因及合理性、关联交易的定价及其公允性等方面说明是否属于显失公平的情况，是否严重影响公司生产经营的独立性，并充分披露相关风险。

请保荐人和发行人律师核查并发表明确意见。

回复如下：

本所律师履行了如下核查程序：

- 1、查阅发行人本次向特定对象发行股票的募投项目可行性研究报告；
- 2、查阅报告期内发行人与关联方签署的关联交易协议等相关文件；
- 3、查阅发行人提供的关于本次募投项目实施后是否新增关联交易的说明；
- 4、查阅发行人提供的报告期内手簿产品供应商采购明细表以及相关采购合

同；

- 5、查阅发行人第二届董事会第十二次会议材料；
- 6、查阅北极星云出具的关于赵延平先生、吴思超先生的辞职回执；
- 7、登录国家企业信用信息公示系统查阅北极星云工商变更情况；
- 8、查阅智能鸟工商档案。

(一) 请发行人分项目说明本次募投项目实施后是否可能新增与上海隽梦、北极星云、智能鸟及其他关联方的关联交易，如是，请从新增关联交易的原因及合理性、关联交易的定价及其公允性等方面说明是否属于显失公平的情况，是否严重影响公司生产经营的独立性，并充分披露相关风险

最近三年一期，发行人与上海隽梦、北极星云、智能鸟等公司关联销售和采购交易情况如下：

1、向关联方销售商品或提供劳务

单位：万元

关联方	关联交易内容	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度
智能鸟 ³	销售商品	-	-	395.38	-
北极星云	销售商品	48.04	1.15	593.60	843.88
北极星云	技术服务	-	1,013.54	237.14	-
上海隽梦	销售商品	39.38	32.34	-	-
合计		87.42	1,047.03	1,226.12	843.88

注：2017-2019年数据为已审数，2020年1-9月数据为未审数，下同。

2、向关联方采购商品或接受劳务

单位：万元

关联方	关联交易内容	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度
上海隽梦	采购商品	3,766.95	3,917.45	2,549.23	-
北极星云	技术许可费	0.00	1,201.65	103.67	200.38
智能鸟	采购商品	-	-	1,262.77	-
合计		3,766.95	5,119.10	3,915.67	200.38

报告期内，发行人向上海隽梦主要采购高精度 GNSS 接收机手簿和 GIS 数据采集器手簿产品等，前述两种手簿的采购金额占比约为 3:1。向上海隽梦主要销售高精度模块产品；2018 年度，发行人向智能鸟主要采购无人机产品，主要

³ 鉴于智能鸟已于2019年纳入发行人合并财务报表范围，智能鸟与发行人之间的交易属于内部交易，不再按照关联交易进行列示。下同。

销售接收机、板卡以及配件等产品；报告期内，发行人向北极星云主要采购技术服务（专利、软件著作权等许可），向北极星云主要销售接收机、板卡、提供运维服务等产品和服务。

本次向特定对象发行 A 股股票募集资金总额不超过人民币 80,000.00 万元（含本数），在扣除发行费用后募集资金净额将用于“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”、“智能时空信息技术研发中心建设项目”以及补充流动资金。

“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”计划建设期为 2 年，完全达产后，高精度 GNSS 接收机预计年产能将新增 50,000 台（套），板卡年产能将新增 60,000 件，组合导航接收机年产能将新增 12,000 台（套）。本次募投项目实施完成后，由于发行人高精度 GNSS 接收机产能扩张，高精度 GNSS 接收机所需的手簿将增加，发行人与参股子公司上海隼梦合作时间较长，对上海隼梦供应高精度 GNSS 接收机所需的手簿及时性、价格、性能以及质量等较为满意，双方合作情况良好，未来不排除继续向上海隼梦采购高精度 GNSS 接收机手簿，上海隼梦系发行人直接持有 40% 股权的关联方，为此将新增一定的日常性关联交易。

报告期内，发行人向主要供应商采购手簿产品（主要包括高精度 GNSS 接收机手簿和 GIS 数据采集器手簿）的平均单价如下：

单位：元/件

供应商名称	2020 年 1-9 月	2019 年度	2018 年度	2017 年度
上海隼梦智能科技有限公司	1,205.46	1,394.91	1,389.69	1,174.23
北京云狐时代科技有限公司	1,389.38	1,367.66	1,372.64	1,437.25
上海航微信息科技有限公司	1,670.94	1,848.59	1,668.70	1,566.53
北京思必拓科技有限责任公司	863.50	840.71	-	-
深圳市多科电子有限公司	1,252.74	1,254.53	-	-

从上表可知，从总体上看，由于不同产品型号配置、性能等有所差异，相关产品的价格相应有所差异。考虑相关产品配置、性能等差异的因素，发行人向上海隼梦与向其他供应商采购的产品平均单价不存在重大差异。

本次募投项目实施后，发行人不排除继续向上海隼梦采购高精度 GNSS 接收机手簿，将新增一定的高精度 GNSS 接收机手簿相关的关联交易。报告期内，发行人向供应商采购高精度 GNSS 接收机手簿的情况如下：

单位：元/件、件、万元

项目	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度 ⁴
上海隽梦智能科技有限公司	采购单价	1,164.74	1,184.30	1,189.77
	采购数量	29,594.00	21,269.00	13,261.00
	采购金额	3,446.92	2,518.88	1,577.75
北京云狐时代科技有限公司	采购单价	1,389.38	1,367.66	1,371.38
	采购数量	41.00	3,783.00	7,351.00
	采购金额	5.69	517.38	1,008.10

发行人向上海隽梦采购高精度 GNSS 接收机手簿的单价相对低于向北京云狐时代科技有限公司采购相关手簿的单价，主要原因为：上海隽梦于 2017 年 2 月成立，需进一步拓展业务，寻找重要客户，而发行人管理层也对上海隽梦的未来前景比较看好，且其提供的手簿能够满足发行人业务开展的需要，为发行人提供稳定的手簿供应，基于上述诉求，双方协商由发行人入股上海隽梦，成为上海隽梦的重要股东，同时发行人也成为上海隽梦的重要客户。报告期内，上海隽梦向发行人销售的手簿产品规模逐年增加，为上海隽梦的业绩增长做出了很大贡献，故在销售价格方面给予发行人一定的市价折扣，双方的合作实现了共赢发展，具备商业逻辑，不存在显失公平的关联交易。

报告期内，发行人向上海隽梦采购手簿等占发行人主营业务成本的情况如下：

单位：万元

关联方	关联交易内容	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度
上海隽梦	采购手簿等原材料	3,766.95	3,917.45	2,549.23	-
主营业务成本		36,573.79	50,354.83	43,536.12	29,892.88
占当期主营业务成本的比例		10.30%	7.78%	5.86%	0%

报告期内发行人采购上海隽梦的手簿等金额占公司主营业务成本比例逐渐提高但总体比例较低。

报告期内发行人向上海隽梦采购的手簿金额占手簿采购总额的 1.10%、62.76%、64.46%、73.12%，发行人采购的手簿供应商较多，其中，高精度 GNSS 接收机手簿具有备选供应商，未来采购将依据当时的市场环境、可比供应商竞争性谈判情况、产品更新换代需求、产品定价、合作稳定性等情况合理确定与上海隽梦的合作。发行人未来向上海隽梦采购高精度 GNSS 接收机手簿的定价将与报

⁴鉴于发行人于 2017 年 12 月 22 日入股上海隽梦，发行人于 2018 年开始发生的交易为关联交易。为比较价格采购差异，将发行人于 2017 年与上海隽梦发生的交易列上。

告期内相关定价原则基本保持一致,主要以市场价格为基础进行协商定价。发行人未来的关联交易将继续按照《公司章程》《关联交易决策制度》等规定予以严格履行,不会发生显失公允的关联交易。同时,发行人将按照现行有效的《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《关联交易决策制度》等规章制度的相关规定对新增的关联交易履行相应的内部决策程序。相关定价将程序完整、价格公允、交易公平合理。

综上,考虑到发行人与上海隽梦的合作具有长期稳定性,且从历史交易情况来看,上海隽梦供应高精度 GNSS 接收机手簿能保证及时性,相关价格、性能以及质量满足公司采购要求,双方的合作实现了业务共赢,相关采购价格与市场价格不存在显失公允的情形,相关新增关联交易具有必要性和合理性。此外,发行人具备独立完整的业务体系,向上海隽梦采购手簿的金额占公司主营业务成本的比例较低,相关手簿供应商具有备选或者多家,与上海隽梦新增采购高精度 GNSS 接收机手簿的关联交易不会影响发行人生产经营的独立性。

“智能时空信息技术研发中心建设项目”主要围绕高精度卫惯导航基础器件、高精度空间三维数据采集装备、三维空间数据全流程处理软件、面向封闭和半封闭场景的行业智能机器人、基于人工智能的空间数据自动识别、兼容北斗三号的广域增强服务六个研究方向开展技术研究,形成从基础设施、增强服务到终端产品与解决方案的完整生态链。本项目实施后不会因该募投项目直接新增关联交易。

“补充流动资金项目”系将本次募集资金中的部分款项用于补充流动资金,缓解发行人因持续较快发展所可能面临的流动资金压力,增强抗风险能力,为发行人主营业务增长与战略布局实现提供有力的营运资金支持。本项目实施后不会因该募投项目直接新增关联交易。

2019 年 10 月 16 日,经发行人第二届董事会第十二次会议审议通过,发行人以减资方式退出对参股公司北极星云空间技术股份有限公司的投资。同日,发行人向北极星云委派担任副董事长职务的赵延平先生和担任董事兼总经理职务的吴思超先生辞去在北极星云担任的相关职务。本次减资完成后,发行人与北京星云之间的交易将相应减少,截至目前,发行人尚不存在与北极星云之间持续发生交易的计划。本次减资完成后,发行人不再持有北极星云股份,北极星云已于 2019 年 12 月完成前述减资事项的工商变更登记手续。前述减资事项完成以及发行人向北极星云委派的相关董事、高级管理人员辞去在北极星云担任的相关职务

满 12 个月后,北极星云不再是发行人的关联法人。因此,本次募投项目实施后,发行人不存在与北极星云之间新增关联交易的情形。

为持续提升发行人在无人机航测领域的竞争力,实现与武汉智能鸟无人机有限公司更好的融合与协同,发行人于 2019 年向智能鸟增资 545 万元,持有智能鸟的股权比例由 47.84%变更为 54%,成为智能鸟的控股股东。该次增资收购完成后,智能鸟成为发行人的控股子公司。因此,本次募投项目实施后,发行人与智能鸟之间不存在合并范围内新增关联交易的情形。

综上,本所律师认为:

发行人本次募投项目实施后,除与上海隼梦之间可能继续合作新增关联交易外,与北极星云、智能鸟及其他关联方不存在新增关联交易的情形,也不存在与发行人控股股东、实际控制人及其控制的其他企业新增关联交易的情形,不存在违反发行人及其控股股东和实际控制人已作出的关于规范和减少关联交易的承诺的情形。发行人采购的手簿相关供应商具有备选,发行人与上海隼梦可能新增的高精度 GNSS 接收机手簿采购关联交易会依据届时市场环境、可比供应商竞争性谈判情况、产品更新换代需求、产品定价、合作稳定性等情况,在定价公允、交易公平合理的基础上进行。因此,发行人与上海隼梦之间可能的新增关联交易不属于显失公平的情况,不存在严重影响公司生产经营独立性的情形。

第三部分 期间变化情况

一、本次发行的批准与授权

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人 2020 年 8 月 18 日召开的第二届董事会第二十次会议和 2020 年 9 月 15 日召开的 2020 年第二次临时股东大会关于本次发行各项议案的批准和授权情况。

本所律师查阅了发行人 2020 年第二次临时股东大会的会议通知、签到表、议案、表决票、表决结果统计表、会议记录、会议决议等会议文件后确认：发行人上述股东大会的召集、召开程序合法有效，表决程序合法，股东大会通过的本次发行的决议内容合法、有效。

经本所律师核查，自上述股东大会至本补充法律意见书出具日期间，发行人未对本次发行方案及本次发行相关的其他事项作出调整。

本所律师核查后认为，发行人已就本次发行获得了其内部权力机构的批准，发行人仍处于本次发行批准和授权的有效期间，依据《公司法》《证券法》《注册办法》等有关法律、法规、部门规章的规定，发行人本次发行尚需取得深交所审核同意，并报经中国证监会履行发行注册程序后方可实施。

二、发行人本次发行的主体资格

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人具备本次发行的主体资格。经本所律师核查，截至本补充法律意见书出具日，发行人持有上海市市场监督管理局核发的统一社会信用代码为 91310000754343149G 的《营业执照》，其基本法律状态如下：

企业名称：上海华测导航技术股份有限公司

住 所：上海市青浦区徐泾镇高泾路599号C座⁵

法定代表人：赵延平

注册资本：341,432,028 元

公司类型：其他股份有限公司（上市）

⁵ 注：公司股东大会已审议通过公司注册地址变更为上海市青浦区徐泾镇高泾路 599 号 D 楼 3 层（准确注册地址以工商核准的营业执照登记信息为准），公司现持有的营业执照登记的注册地址为上海市青浦区徐泾镇高泾路 599 号 C 座，目前正在办理注册地址工商变更登记手续。

经营范围：卫星导航定位系统及设备、地理信息系统及设备、灾害监测系统及设备、机械自动控制系统及设备、遥感信息系统及设备、无人机系统及设备、组合导航系统及设备、水文测绘系统及设备、安全防范系统及设备、测绘仪器、光学仪器、仪器仪表、通讯设备的生产、销售，从事上述技术专业领域内的技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务，仪器仪表设备维修服务，自有设备租赁，计算机信息系统集成，从事货物和技术的进出口贸易业务。

经营期限：2003 年 9 月 12 日至长期

本所律师核查后认为，截至本补充法律意见书出具日，发行人系依法有效存续的股份有限公司，具备本次发行的主体资格，不存在根据法律、法规、规范性文件及《公司章程》规定需要终止的情形。

三、本次发行的实质条件

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人具备本次发行的实质条件。

截至本补充法律意见书出具日，本所律师对照《公司法》《证券法》《注册办法》等法律、法规及部门规章规定的向特定对象发行股票条件，对发行人本次发行应满足的各项基本条件重新进行了逐项核查，具体如下：

（一）本次发行符合《公司法》的相关规定

1、根据华测导航 2020 年第二次临时股东大会审议通过的《关于<公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案>的议案》，发行人本次发行的股票仅限于人民币普通股一种，每一股份具有同等权利，每股发行价格和条件相同，任何单位或个人所认购的股份，每股支付价格相同。

自上述股东大会审议通过后至本补充法律意见书出具日，发行人未对本次发行方案作出调整。

本所律师核查后认为，发行人本次发行实行公平、公正的原则，每一股份具有同等权利，每股的发行条件和价格相同，符合《公司法》第一百二十六条之规定。

2、发行人本次发行已获发行人 2020 年第二次临时股东大会审议通过。

本所律师认为，发行人本次发行符合《公司法》第一百三十三条的规定。

（二）发行人本次发行符合《证券法》第九条第三款之规定

根据发行人的说明、承诺及本所律师核查,发行人本次发行不采用广告、公开劝诱和变相公开方式发行股份,符合《证券法》第九条第三款的规定。

(三) 发行人本次发行符合《注册办法》的相关规定

1、发行人不存在《注册办法》第十一条规定的不得向特定对象发行股票的情形

(1) 根据立信会计师出具的《上海华测导航技术股份有限公司截至 2020 年 3 月 31 日的前次募集资金使用情况鉴证报告》及本所律师核查,发行人不存在擅自改变前次募集资金用途未作纠正情形,不存在《注册办法》第十一条第(一)项所列情形;

(2) 根据发行人及其董事、监事、高级管理人员出具的承诺,发行人 2019 年财务报表编制和披露在重大方面均符合企业会计准则或者相关信息披露规则的规定。立信会计师已为发行人 2019 年财务会计报告进行审计并出具了标准无保留意见的《审计报告》(信会师报字[2020]第 ZA11953 号),发行人不存在《注册办法》第十一条第(二)项所列情形;

(3) 根据发行人现任董事、监事、高级管理人员的承诺并经本所律师检索中国证监会及证券交易所网站相关公开信息,发行人现任董事、监事、高级管理人员最近三年未因违反证券法律、行政法规、规章受到中国证监会的行政处罚,最近一年亦未受到证券交易所的公开谴责,不存在《注册办法》第十一条第(三)项所列情形;

(4) 根据发行人及其现任董事、监事、高级管理人员的承诺并经本所律师检索中国证监会及其他相关政府部门行政公开信息,发行人及其现任董事、监事、高级管理人员未因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或涉嫌违法违规被中国证监会立案调查,不存在《注册办法》第十一条第(四)项所列情形;

(5) 根据发行人控股股东和实际控制人的承诺、公安局出具的证明及经本所律师检索中国证监会及其他相关政府部门行政公开信息,发行人控股股东和实际控制人最近三年不存在严重损害上市公司利益或者投资者合法权益的重大违法行为,不存在《注册办法》第十一条第(五)项所列情形;

(6) 根据发行人的说明及相关主管部门出具的证明文件,并经本所律师检索中国证监会及其他相关政府部门行政公开信息,发行人最近三年不存在严重损

害投资者合法权益和社会公共利益的重大违法行为，不存在《注册办法》第十一条第（六）项所列情形。

2、公司本次募集资金的使用符合《注册办法》第十二条之规定

（1）发行人本次发行募集资金不超过 80,000 万元。根据发行人《2020 年度向特定对象发行 A 股股票募集资金使用的可行性分析报告》，发行人本次发行募集资金将用于投资建设“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”、“智能时空信息技术研发中心建设项目”和补充流动资金。

根据国家发展改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，发行人所属行业为“鼓励类”第二十八项“信息产业”之“38、卫星导航芯片、系统技术开发与设备制造”。根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），发行人所属行业为“C、制造业-39 计算机、通信和其他电子设备制造业”。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），发行人所属行业为“C、制造业-39、计算机、通信和其他电子设备制造业-392、通信设备制造”。

根据发行人本次发行募集资金使用可行性研究报告、项目备案文件等相关资料，“北斗高精度基础器件及终端装备产能建设项目”、“智能时空信息技术研发中心建设项目”建设用地系通过出让方式取得，环境影响评价已通过环保部门的审查，符合有关环境保护、土地管理等法律、行政法规的规定。

本所律师核查后认为，发行人本次发行所募集资金投资项目符合国家产业政策和环境保护、土地管理等法律、行政法规的规定，符合《注册办法》第十二条第（一）项之规定；

（2）根据发行人的承诺并经本所律师核查，发行人本次发行所募集资金将不用于为持有交易性金融资产和可供出售的金融资产、借予他人、委托理财等财务性投资，亦将不用于直接或间接投资于以买卖有价证券为主要业务的公司，符合《注册办法》第十二条第（二）项之规定；

（3）经本所律师核查，发行人本次募集资金投资实施后，不会与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业新增构成重大不利影响的同业竞争、显失公平的关联交易，或严重影响公司生产经营的独立性，符合《注册办法》第十二条第（三）项之规定。有关发行人与控股股东同业竞争的情况详见本补充法律意见书正文“九、发行人的关联交易及同业竞争”的相关内容。

3、发行人本次发行对象及人数符合《注册办法》第五十五条之规定

根据发行人 2020 年第二次临时股东大会审议通过的《关于<公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案>的议案》，本次发行的对象为不超过 35 名符合股东大会决议规定条件的特定投资者，包括符合中国证监会规定的证券投资基金管理公司、证券公司、信托投资公司、财务公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者以及其他机构投资者、自然人等，最终发行对象根据发行对象申购报价情况，遵照价格优先等原则，由董事会在股东大会授权范围内根据具体情况确定，符合《注册办法》第五十五条之规定。

4、发行人本次发行股票的发行价格和持股期限符合《注册办法》第五十六条、第五十七条第一款、第五十九条之规定

(1) 根据发行人 2020 年第二次临时股东大会审议通过的《关于<公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案>的议案》，本次发行股票的定价基准日为发行期首日，发行价格不低于定价基准日前二十个交易日公司股票均价的 80%。发行人本次发行股票的定价原则符合《注册办法》第五十六条、第五十七条第一款之规定。

(2) 根据发行人 2020 年第二次临时股东大会审议通过的《关于<公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案>的议案》，本次发行对象所认购的股份自发行结束之日起 6 个月内不得上市交易，符合《注册办法》第五十九条之规定。

(四) 发行人本次发行不会导致公司股权分布不具备股票上市条件

根据现行有效之《上市规则》第13.1条第(二十四)项的规定，股权分布发生变化不具备上市条件是指“社会公众持有的公司股份连续二十个交易日低于公司股份总数的25%；公司股本总额超过四亿元的，社会公众持股的比例连续二十个交易日低于公司股份总数的10%”。经本所律师核查，本次发行完成后，华测导航社会公众股股东持股比例不少于本次发行后发行人股份总数的25%。

本所律师认为，本次发行不会导致华测导航的股权分布不符合股票上市条件，不会导致华测导航存在依据《公司法》《证券法》《上市规则》等规定应暂停或终止上市的情形。

综上，本所律师认为，发行人本次发行符合《公司法》《证券法》《注册办法》的相关规定；除尚需取得深交所发行审核同意并报经中国证监会履行发行注册程序外，发行人已具备本次发行的实质条件。

四、发行人的设立

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人的设立情况。

经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人的设立情况未发生变化。

五、发行人的独立性

本所律师核查后认为，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人在业务、资产、生产经营、人员、机构和财务方面的独立性未发生变化。发行人的业务独立于股东单位，资产独立完整，具有独立的产、供、销体系，发行人的人员、机构、财务独立，具有面向市场自主经营的能力。

六、发行人的发起人、主要股东及实际控制人

(一) 发行人之发起人

本所律师已在《法律意见书》和《律师工作报告》中详细披露了发行人的发起人。

(二) 发行人之主要股东

根据中登公司深圳分公司提供的发行人证券持有人名册并经本所律师核查，截至2020年9月30日，发行人前十大主要股东及其持股情况如下：

序号	股东名称/姓名	股东性质	持股数量 (股)	持股 比例	有限售条件 股份数量 (股)	质押或冻结 的股份数量 (股)
1	赵延平	境内自然人	81,933,661	24.00%	61,450,246	12,751,900
2	上裕投资	境内一般法人	49,391,420	14.47%	-	14,376,000
3	大业投资	境内一般法人	46,350,435	13.58%	-	11,532,000
4	尚坤投资	境内一般法人	23,656,966	6.93%	-	9,912,000
5	朴东国	境内自然人	7,025,074	2.06%	5,793,805	2,898,000
6	王向忠	境内自然人	5,446,550	1.60%	4,587,263	-
7	广发信德	境内一般法人	3,998,362	1.17%	-	-
8	王杰俊	境内自然人	2,734,029	0.80%	2,317,522	1,106,000

9	交通银行股份有限公司—长城久富核心成长混合型证券投资基金(LOF)	基金、理财产品等	2,066,180	0.61%	-	-
10	中国银行股份有限公司—上投摩根科技前沿灵活配置混合型证券投资基金	基金、理财产品等	1,923,192	0.56%	-	-
合计		/	224,525,869	65.76%	74,148,836	52,575,900

经本所律师核查，截至 2020 年 9 月 30 日持有发行人 5%以上股份的主要股东均为依法成立并有效存续的企业法人、合伙企业或具有完全民事权利能力和完全民事行为能力中国公民，均具有作为华测导航股东的主体资格与行为能力。

(三) 发行人之控股股东和实际控制人

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了截至 2020 年 6 月 30 日发行人的控股股东和实际控制人为赵延平。自 2020 年 7 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日期间，赵延平持有 51.99%有限合伙份额的上裕投资⁶持有发行人股份比例由 15.27%变更为 14.47%，除此以外，赵延平基本情况和持有发行人股份的情况未发生变化，其仍为发行人控股股东和实际控制人。

(四) 发行人前十大股东之间的关联关系

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人前十大股东之间的关联关系，截至本补充法律意见书出具日，发行人股东大业投资的企业性质由有限责任公司变更为有限合伙企业，并更名为“北京太行大业咨询合伙企业(有限合伙)”，发行人控股股东赵延平作为普通合伙人兼执行事务合伙人仍持有其 97%的出资份额，大业投资原持股 3%的股东贾淑芳作为有限合伙人仍持有其 3%的出资份额。除前述已披露的情形外，发行人前十大股东之间的关联关系未发生变化。

⁶根据发行人于 2020 年 6 月 2 日披露的《关于部分持股 5%以上股东、部分董事及高级管理人员减持公司股份的预披露公告》，上裕投资计划在预披露公告发布之日起 15 个交易日后的 6 个月内以集中竞价交易的方式减持公司股份，计划减持股份数量上限 2,438,800 股，占公司总股本的 1%，目前正在减持过程中。前述上裕投资依据预披露公告减持股份不影响赵延平的公司控股股东和实际控制人地位。根据公司于 2020 年 8 月 18 日披露的《关于部分持股 5%以上股东减持计划数量过半的进展公告》，公司于 2020 年 6 月 12 日完成 2019 年年度权益分派，以截至 2019 年 12 月 31 日总股本 243,880,020 股为基数，向全体股东每 10 股派发现金股利人民币 3 元(含税)，同时以资本公积金向全体股东每 10 股转增 4 股。上裕投资计划减持股份数量相应调整为减持公司股份数量不超过 3,414,320 股，不超过公司总股本的 1.00%。

(五) 持股 5%以上股东持有发行人股份的质押及其他限制权利的情况

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了持有发行人 5% 以上股份的股东的股份质押情况，经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至 2020 年 9 月 30 日，持有发行人 5%以上股份的股东持有发行人股份的质押情况未发生变化。

七、发行人的股本及其演变

本所律师已在《法律意见书》和《律师工作报告》中详细披露了发行人的股本及其演变。经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人股本总额未发生变动。

八、发行人的业务

(一) 发行人的经营范围和经营方式

本所律师已在《法律意见书》和《律师工作报告》中详细披露了发行人的经营范围和经营方式。经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人的经营范围和经营方式未发生变动。

(二) 发行人生产经营取得的许可或资质

本所律师已在《法律意见书》和《律师工作报告》中详细披露了发行人已取得的生产经营所必需的相关资质与许可，截至本补充法律意见书出具日，相关许可和资质仍在有效期内且未发生重大变动，符合我国法律、法规和规范性文件的规定。

(三) 发行人的境外经营

本所律师已在《法律意见书》和《律师工作报告》中详细披露了发行人的境外经营情况。经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至 2020 年 9 月 30 日，发行人的境外经营情况未发生变动。

(四) 发行人的分支机构

本所律师核查后确认，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人的分支机构未发生变化。

(五) 发行人的业务变更

本所律师核查后确认,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人的经营范围未发生变化。

(六) 发行人的主营业务

根据发行人 2019 年年度报告、最近三年《审计报告》、发行人 2020 年第三季度报告和 2020 年 1-9 月的财务报表并经本所律师核查,发行人的主营业务为高精度卫星导航定位有关的软硬件技术及其产品的研发、生产和销售,为行业内客户提供数据应用及系统解决方案。

根据发行人最近三年《审计报告》以及发行人 2020 年 1-9 月的财务报表,发行人最近三年一期(2017 年度、2018 年度、2019 年度和 2020 年 1-9 月)合并报表范围内的主营业务收入分别为 67,815.32 万元、95,204.53 万元、114,552.27 万元和 84,133.56 万元,占当期营业总收入的比例均为 100%。

本所律师认为,发行人报告期内主营业务突出。

(七) 持续经营的法律障碍

本所律师在核查发行人自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日期间的工商注册登记资料、股东大会、董事会、监事会的有关资料、发行人的《公司章程》后确认,截至本补充法律意见书出具日,发行人不存在持续经营的法律障碍。

九、发行人的关联交易及同业竞争

(一) 发行人的关联方

经本所律师核查,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人的主要关联方如下:

1、持有发行人 5%以上股份的股东

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了持有发行人 5%以上股份的股东情况,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至 2020 年 9 月 30 日,持有发行人 5%以上股份的股东未发生变化。

2、直接或间接控制发行人的关联方

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了直接或间接控制发行人的关联方即自然人赵延平的情况,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至 2020 年 9 月 30 日,直接或间接控制发行人的关联方未发生变化。

3、发行人控股股东、实际控制人直接或间接控制、施加重大影响或担任董

事或高级管理人员的关联方

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人控股股东、实际控制人直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的关联方情况，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日，发行人控股股东、实际控制人直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的关联方未发生变化。

4、发行人实际控制人关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的关联方

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人实际控制人关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的关联方。自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日，发行人实际控制人关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的关联方未发生变化。

5、发行人的控股子公司、参股公司

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人控股子公司、参股公司情况，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日，发行人控股子公司、参股公司未发生变化。

6、发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员情况，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日，发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员未发生变化。

7、发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的其他关联方

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的其他关联方，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日，发行人的董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员直接或间接控制、施加重大影响或担任董事或高级管理人员的其他关联方未发生变化。

8、发行人的过往关联方

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人 2017 年 1 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日期间的过往关联方,自 2020 年 6 月 30 日至 2020 年 9 月 30 日,发行人报告期内的过往关联方未发生变化。

(二) 发行人的关联交易

经本所律师核查,发行人及其控股子公司期间内发生的关联交易如下:

1、采购商品的关联交易

单位: 万元

关联方名称	关联交易内容	2020 年 7-9 月
上海隼梦	采购商品	1,279.63
合 计		1,279.63

2、关联担保

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了 2017 年 1 月-2020 年 6 月期间关联方为发行人提供担保的具体情况,经本所律师核查,期间内,下列关联方担保合同履行完毕:

单位: 万元

担保方	被担保方	担保金额	担保起始日	担保方式
杨云、赵延平、王向忠、朴东国	发行人	10,000.00	2014-1-13	为债务人与债权人在 2014 年 1 月 13 日至 2020 年 7 月 13 日期间签订的主合同项下的债权提供最高额保证

根据发行人出具的说明并经本所律师核查,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人不存在与关联方之间的担保合同。

3、关键管理人员薪酬

2020 年 1-9 月,发行人为担任其董事、监事、高级管理人员的关联自然人支付薪酬 295.83 万元。

4、关联方应收应付

截至 2020 年 9 月 30 日,公司与关联方之间的应收款项具体如下:

单位: 万元

项 目	关联方	余额
-----	-----	----

应收账款	北极星云	50.50
应收账款	上海隼梦	41.32
预付账款	上海隼梦	6.95
合计		98.77

除上述关联交易以外，发行人期间内未发生其他关联交易。

(三) 关联交易的公允性

本所律师核查了发行人与关联方的关联交易协议及发行人期间内财务报表中的关联交易金额，询问了发行人与关联方存在关联交易的必要性、定价原则，取得了发行人出具的相关说明后认为，发行人期间内发生的上述关联交易为保障发行人的正常生产经营而发生，上述关联交易定价公允合理，不存在损害发行人及其中小股东利益或其他第三人利益的情况。

(四) 关联交易的决策程序

本所律师认为，截至 2020 年 9 月 30 日，发行人的《公司章程》《关联交易管理制度》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事工作制度》等制度规定了发行人关联交易的决策权限及程序，上述关联交易制度为发行人关联交易的公允性提供了决策程序上的保障，体现了保护中小股东利益的原则。

(五) 发行人的同业竞争及避免措施

1、发行人同业竞争的情况

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人及其控股股东、实际控制人控（参）股的其他企业的主营业务，认为发行人控股股东、实际控制人控（参）股的其他企业不存在与发行人同业竞争的情况，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至 2020 年 9 月 30 日，发行人及其控股股东、实际控制人控（参）股的其他企业的主营业务未发生变化，故本所律师认为，截至本补充法律意见书出具日，发行人控股股东、实际控制人控（参）股的其他企业不存在与发行人同业竞争的情况。

2、避免同业竞争的措施

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人的控股股东、实际控制人就与发行人避免同业竞争作出的承诺，截至本补充法律意见书出具日，发行人控股股东和实际控制人出具的关于避免同业竞争的承诺仍为有效。

(六) 关联交易及同业竞争的披露

本所律师核查后认为,发行人在本次发行的申请材料中已对发行人之关联方、关联关系和关联交易及避免同业竞争的承诺或措施予以了充分的披露,不存在重大遗漏或重大隐瞒。

十、发行人的主要财产

(一) 发行人对外股权投资

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人对外股权投资的情况,经本所律师核查,截至2020年9月30日,发行人仍拥有35家境内直接或间接控股子公司、9家境外直接或间接控股子公司及4家境内直接或间接参股公司,其基本情况未发生变化。

(二) 发行人的土地房产

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其控股子公司拥有的土地使用权和房屋所有权,经本所律师核查,截至2020年9月30日,发行人及其控股子公司拥有的土地使用权和房屋所有权的情况未发生变化。

(三) 发行人的知识产权

1、商标

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其境内控股子公司拥有的境内外主要注册商标。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日,发行人及其境内控股子公司拥有的注册商标未发生变化。

2、专利

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其境内控股子公司拥有的专利权。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日,发行人及其境内控股子公司拥有的专利权未发生变化。

3、软件著作权

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其境内控股子公司拥有的软件著作权。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至2020年9月30日,发行人及其境内控股子公司新增如下软件著作权:

序号	著作权人	名称	登记号	首次发表日	登记日期
1	发行人	广域星基增强系统精密单点定位软件 [简称: SWAS_PPP] V2.0	2020SR0912904	未发表	2020/08/12
2	发行人	VF100 固件嵌入式软件 [简称: VF100 固件] V1.0	2020SR0993745	未发表	2020/08/27
3	发行人	H3 固件嵌入式软件 [简称: H3 固件] V1.0	2020SR1000066	未发表	2020/08/27

(四) 发行人的主要生产经营设备

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其控股子公司拥有的主要生产经营设备,根据发行人财务报表及发行人提供的固定资产清单,截至2020年9月30日,发行人及控股子公司主要生产经营设备账面净值合计为4,021.31万元,其中生产设备863.61万元、电子设备3,157.70万元。主要生产经营设备的类型未发生重大变化。

(五) 发行人的在建工程

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人在建工程华测时空智能创新产业园项目截至2020年6月30日的账面价值及其已取得的各项政府批复、批准或许可,经本所律师核查,截至2020年9月30日,上述项目的审批和备案情况未发生变化,其账面价值增加为2,772.24万元。

(六) 发行人财产的取得方式及产权状况

经本所律师核查,发行人及其控股子公司主要财产系通过购买、自主建设、申请或转让等方式取得其所有权或使用权,不存在产权纠纷,亦不存在潜在纠纷。截至2020年9月30日,发行人拥有使用权的财产,其权属明确,除发行人购买的房产正在办理分户产权证书、部分北极星云转回无形资产正在办理权利人变更手续、发行人控股子公司AMW Machine受让商标正在办理权利人变更登记外,其他已办理了相关手续,发行人对该等财产的使用合法、有效。

(七) 发行人及其控股子公司主要财产的权利限制情形

根据发行人出具的说明并经本所律师核查,截至2020年9月30日,发行人及其控股子公司主要财产不存在抵押、质押、留置和其他限制用途安排,以及其他具有可对抗第三人的优先偿付负债的情况。

(八) 发行人的房屋租赁情况

根据发行人出具的说明并经本所律师核查,截至2020年9月30日,发行人

不存在出租房产情形。发行人及其控股子公司作为承租方，因生产经营需要向外部出租方租赁房产的情况见本补充法律意见书附件。

综上，本所律师核查后认为，截至 2020 年 9 月 30 日，除发行人购买的房产正在办理分户产权证书、部分北极星云转回无形资产正在办理权利人变更手续、发行人控股子公司 AMW Machine 受让商标正在办理权利人变更登记外，发行人及其子公司的其他主要资产权属清晰、独立、完整，发行人拥有与其生产经营相关的资产，相关的权属证书或产权证明齐备。发行人的主要资产不存在重大权属争议或重大法律瑕疵。

十一、发行人的重大债权债务

(一) 重大合同

1、采购合同

经本所律师核查，截至 2020 年 9 月 30 日，发行人正在履行的合同金额在 300 万元以上的采购合同及主要采购框架协议如下：

序号	合同签订方	合同相对方	签署时间	合同标的	合同金额 (万元)
1	华测导航	深圳市地质环境研究院有限公司	2019/12/13	地址灾害技术服务	1,326.17
2	华测导航	ARROW (CHINA) ELECTRONICS TRADING CO., LTD.	2020/09/12	OEM 板卡	1,118.34
3	华测导航	北京从平技术有限公司	2020/08/26	平板显示器	605.88
4	华测导航	ARROW (CHINA) ELECTRONICS TRADING CO., LTD.	2020/09/11	OEM 板卡	510.00
5	华测导航	北京思必拓科技有限责任公司	2020/03/25	手持终端	495.00
6	华测导航	ARROW (CHINA) ELECTRONICS TRADING CO., LTD.	2020/08/06	OEM 板卡	390.70
7	华测导航	ARROW (CHINA) ELECTRONICS TRADING CO., LTD.	2020/04/23	定位模块	345.00
8	华测导航	符瑞电子科技(上海)有限公司	2020/09/16	电子元器件	300.08
9	华测导航	深圳市华信天线技术有限公司	2020/03/10	天线、电台	-

2、销售合同

经本所律师核查，截至 2020 年 9 月 30 日，发行人正在履行的合同金额在

500 万元以上的销售合同及订单如下:

序号	合同签订方	合同相对方	签署时间	合同标的	合同金额 (万元)
1	华测导航	北京讯腾智慧科技股份有限公司	2019/08/20	高精度 GNSS 接收机 P5 pro 及附件	2,658.80
2	华测导航	长江航道局	2020/07/17	便携式多波束测深系统、地理信息工作站、移动图形工作站	1,596.70
3	华测导航	国网思极神往位置服务(北京)有限公司	2020/09/07	基准站接收机相关设备	1,302.03
4	华测导航	四川省冶勘设计集团有限公司	2020/07/30	GNSS 位移监测、GNSS 虚拟基站设备等	935.61
5	华测导航	华为技术有限公司	2020/05/13	3D 车载激光扫描测量平台	870.00
6	华测导航	深圳市地质环境研究院有限公司	2020/09/02	GNSS 接收机、H3 主机标配产品包、倾角仪	818.51
7	华测导航	九江中船消防设备有限公司	2020/06	板卡、天线	590.00
8	华测导航	深圳市地质环境研究院有限公司	2020/09/02	GNSS 监测主机、H3 主机标配产品包、倾角仪	539.77

3、借款合同

截至 2020 年 9 月 30 日, 发行人及其子公司正在履行的借款合同如下:

序号	借款人	贷款人	合同编号	金额(万元)	利率	期限
1	发行人	工商银行上海青浦支行	27201000117	3,000	LPR-0.25%	2020/6/5-2021/5/25
2	发行人	工商银行上海青浦支行	27201000120	3,000	LPR-0.5%	2020/6/15-2021/6/15
3	发行人	花旗银行上海分行	FA778606190227	最高融资额等值 1,000 万美元(贷款 900 万美元, 结算前风险 100 万美元)	人民币: 提款日前两个营业日当日上午 9:30 全国银行间同业拆借中心 1 年期 LPR 减 70 个基点, LPR 为负值则视为 0; 美元、欧元:	贷款: 最长 12 个月; 结算前风险: 最长 12 个月

序号	借款人	贷款人	合同编号	金额(万元)	利率	期限
					LIBOR+年 率 2.5%, LIBOR 为 负值则视为 0	
4	发行人	建设银行上海青浦支行	93812302020071	3,000	固定利率: LPR-0.4%	2020/6/8- 2021/6/7
5	发行人	农业银行上海青浦支行	31010120200001 064	1,900	固定利率: LPR-0.35%	2020/6/8- 2021/6/7
6	发行人	农业银行上海青浦支行	31010120200000 895	1,700	固定利率: LPR-0.35%	2020/5/6- 2021/5/5
7	发行人	农业银行上海青浦支行	31010120200000 767	400 万元	固定利率: LPR-0.55%	2020/4/14 -2021/4/3

4、授信合同

截至 2020 年 9 月 30 日, 发行人及其子公司正在履行的授信合同如下:

序号	借款人	授信人	合同编号	金额 (万元)	利率	期限
1	发行人/双 微导航/天 辰礼达	招商银行上 海分行	121XY202 0004129	15,000	具体贷款利率由双 方在每次使用额度 时协商后在《提款申 请书》内约定	2020/4/2 -2021/4/ 1
2	武汉珞珈	招商银行武 汉分行	127XY202 0016308	1,000	具体贷款利率由借 款人在《提款申请 书》中明确并经授信 人同意后确定	2020/07/ 28-2021 /07/27

本所律师核查后认为, 发行人上述重大合同都是在生产经营过程中发生, 其内容及形式均合法; 发行人目前未发生因履行上述合同而产生纠纷的情形。上述重大合同不存在需要变更合同主体的情形, 本所律师确认上述合同的履行不存在法律障碍。

(二) 发行人的侵权之债

根据发行人的说明、相关政府部门出具的证明并本所律师核查后认为, 截至本补充法律意见书出具日, 发行人及其子公司不存在因环境污染、知识产权、产品质量、劳动安全、人身权方面原因而产生的侵权之债。

(三) 与关联方之间的重大债权债务

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了 2017 年 1 月至 2020 年 6 月期间发行人及其控股子公司与关联方之间的重大债权债务、关联担

保事项。截至 2020 年 9 月 30 日,发行人及其控股子公司与关联方之间的重大债权债务、关联担保事项详见本补充法律意见书正文“九、发行人的关联交易及同业竞争/(二)发行人的重大关联交易”的披露。

(四) 发行人金额较大的其他应收、应付款

根据发行人 2020 年第三季度报告并经本所律师核查,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人的其他应收款账面价值为 37,091,105.51 元,其他应付款账面余额为 58,784,857.17 元。其中,金额较大的其他应收款、其他应付款情况如下:

1. 其他应收款

项 目	金额(万元)
保证金与押金	2,221.43
软件增值税即征即退	424.11
其他往来款	1,071.20

2. 其他应付款

项 目	金额(万元)
应付股利	201.27
限制性股票回购义务	4,292.45
应付报销款项	1,270.84
保证金及押金	113.93

本所律师核查后认为,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人金额较大的其他应收、应付款,均系发行人正常经营过程中发生的,不存在损害发行人及其他股东利益的情形。

十二、发行人的重大资产变化及收购兼并

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人 2017 年 1 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日期间发生的重大资产变化及收购兼并情况。本所律师核查后确认,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人未发生其他重大资产变化及收购兼并事项。

根据发行人的说明及本所律师核查,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人不存在拟进行的资产置换、资产剥离、重大资产出售或收购等行为。

十三、发行人公司章程的制定与报告期内的修改

本所律师核查后确认，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人未修改《公司章程》。

十四、发行人股东大会、董事会、监事会议事规则及规范运作

(一) 本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》详细披露了发行人的股东大会、董事会、监事会议事规则和规范运作情况。经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人的组织机构未发生调整。

(二) 本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》详细披露了发行人的《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》制定程序和主要内容，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人未对《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》进行修改。

(三) 发行人的股东大会、董事会和监事会的运作情况

根据发行人股东大会、董事会、监事会的会议通知、会议记录、会议决议以及发布在深交所网站上的会议公告文件及本所律师核查，发行人期间内共召开 2 次股东大会会议，4 次董事会会议，5 次监事会会议。

本所律师核查后认为，发行人上述历次股东大会、董事会、监事会会议的召集召开程序、决议程序、决议内容及文件签署符合《公司法》《公司章程》及其他相关法律、行政法规及规范性文件的规定，为真实、合法、有效。

(四) 经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人股东大会对董事会作出如下授权：

2020年12月21日，华测导航2020年第三次临时股东大会审议通过了《关于<提请股东大会授权董事会办理股权激励相关事宜>的议案》。华测导航股东大会授权董事会负责具体实施2020年限制性股票激励计划的以下事项：

(1) 确定限制性股票激励计划的授予日；

(2) 在公司出现资本公积转增股本、派送股票红利、股票拆细或缩股、配股等事宜时，按照限制性股票激励计划规定的方法对限制性股票授予/回购数量进行相应的调整；

(3) 在公司出现资本公积转增股本、派送股票红利、股票拆细或缩股、配股、派息等事宜时,按照限制性股票激励计划规定的方法对限制性股票授予/回购价格进行相应的调整;

(4) 在向激励对象授予限制性股票前,可在本激励计划规定的限制性股票数量上限内,根据授予时情况调整实际授予数量;

(5) 在激励对象符合条件时向激励对象授予限制性股票并办理相关全部事宜,包括与激励对象签署《限制性股票授予协议书》、向登记结算公司申请办理有关登记结算业务;

(6) 对激励对象的解除限售资格和条件、解除限售数量进行审查确认,并将该项权利授予薪酬与考核委员会行使;

(7) 决定激励对象获授的限制性股票是否可以解除限售;

(8) 办理激励对象限制性股票解除限售时所必需的全部事宜,包括但不限于向证券交易所提出解除限售申请、向登记结算公司申请办理有关登记结算业务、修改公司章程、办理公司注册资本的变更登记;

(9) 根据公司2020年限制性股票激励计划的规定办理限制性股票激励计划的变更与终止所涉相关事宜,包括但不限于取消激励对象的解除限售资格,对激励对象尚未解除限售的限制性股票回购注销处理,办理已身故(死亡)的激励对象尚未解除限售的限制性股票继承事宜;

(10) 对公司限制性股票计划进行管理和调整,在与本次激励计划的条款一致的前提下不定期制定或修改该计划的管理和实施规定。但如果法律、法规或相关监管机构要求该等修改需得到股东大会或/和相关监管机构的批准,则董事会的该等修改必须得到相应的批准;

(11) 实施限制性股票激励计划所需的其他必要事宜,但有关文件明确规定需由股东大会行使的权利除外;

(12) 就本次股权激励计划向有关政府、机构办理审批、登记、备案、核准、同意等手续;签署、执行、修改、完成向有关政府、机构、组织、个人提交的文件;修改《公司章程》、办理公司注册资本的变更登记;以及做出其认为与本次激励计划有关的必须、恰当或合适的行为;

(13) 为本次激励计划的实施,委任财务顾问、收款银行、会计师、律师、

证券公司等中介机构；

上述向董事会授权的期限与本次股权激励计划有效期一致。

本所律师核查后认为，发行人股东大会对董事会的上述授权符合《公司法》等法律、法规、规范性文件及《公司章程》的规定，合法、合规、真实、有效。

十五、发行人董事、监事和高级管理人员及其变化

(一) 发行人董事、监事、高级管理人员的任职资格

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人截至《律师工作报告》《法律意见书》出具日的董事、监事、高级管理人员名单及其任职资格情况。

因公司第二届董事会、监事会任期届满，公司第二届董事会第二十四次会议、2020年第三次临时股东大会进行了换届选举，2020年12月20日公司职工代表大会选举产生职工代表监事，同时公司副总经理沈礼伟辞职，公司现任董事、监事、高级管理人员情况如下：

姓 名	职 务	任 期
赵延平	董事	2020/12/21 至 2023/12/20
朴东国	董事	2020/12/21 至 2023/12/20
王向忠	董事	2020/12/21 至 2023/12/20
袁本银	董事	2020/12/21 至 2023/12/20
陈义	独立董事	2020/12/21 至 2023/12/20
葛伟军	独立董事	2020/12/21 至 2023/12/20
黄娟	独立董事	2020/12/21 至 2023/12/20
汪利	监事	2020/12/21 至 2023/12/20
王红	职工代表监事	2020/12/20 至 2023/12/19
沈礼伟	监 事	2020/12/21 至 2023/12/20
朴东国	总经理	2017/12/27 至 2020/12/26
王向忠	副总经理	2017/12/27 至 2020/12/26
王杰俊	副总经理	2017/12/27 至 2020/12/26
杨云	副总经理、董事会秘书	2017/12/27 至 2020/12/26

侯勇涛	副总经理	2017/12/27 至 2020/12/26
高占武	财务总监	2017/12/27 至 2020/12/26

截至本补充法律意见书出具日,公司尚未召开第三届董事会第一次会议选举董事长及聘任新一任高级管理人员,尚未召开第三届监事会第一次会议选举监事会主席。

根据发行人现任董事、监事、高级管理人员的简历、承诺和公安机关出具的无犯罪记录证明并经本所律师核查,发行人的董事、监事、高级管理人员不存在《公司法》第一百四十六条所列明的情形,不存在董事、高级管理人员兼任监事的情形,也不存在《注册办法》第十一条第(三)、(四)项所述的情形。

发行人董事会中兼任公司高级管理人员以及由职工代表担任的董事人数总计未超过公司董事总数的二分之一,符合《公司章程》及《深圳证券交易所创业板上市公司规范运作指引》的相关规定。

根据公司董事会出具的《独立董事提名人声明》、独立董事出具的《独立董事候选人声明》《关于参加独立董事培训并取得独立董事资格证书的承诺函》,公司独立董事陈义、葛伟军尚未取得深交所认可的独立董事资格证书,并已根据《深圳证券交易所独立董事备案办法(2017修订)》第六条的规定承诺将积极报名参加深交所组织的最近一次独立董事培训,并承诺取得深交所认可的独立董事资格证书。经本所律师核查,陈义、葛伟军均已报名参加深交所组织的独立董事培训。故本所律师认为,陈义、葛伟军暂未取得深交所认可的独立董事资格证书的情形不会对二人担任公司独立董事的资格造成实质性障碍。

本所律师认为,发行人的董事、监事及高级管理人员的任职符合现行相关法律、行政法规、行政规章、规范性文件及《公司章程》的规定。

(二) 发行人董事、监事及高级管理人员报告期内发生的变化

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人自2017年1月1日至《律师工作报告》《法律意见书》出具日的董事、监事及高级管理人员变化情况。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人董事、监事及高级管理人员发生如下变化:

1、董事的变更

(1) 2020年12月21日,发行人2020年第三次临时股东大会审议通过《关

于<公司董事会换届选举暨第三届董事会非独立董事候选人提名>的议案》《关于<公司董事会换届选举暨第三届董事会独立董事候选人提名>的议案》，选举赵延平、朴东国、王向忠、袁本银为公司第三届董事会非独立董事，选举陈义、葛伟军、黄娟为公司第三届董事会独立董事，任期三年。

2、监事的变更

(1) 2020年12月21日，发行人2020年第三次临时股东大会审议通过《关于<公司监事会换届选举暨第三届监事会股东代表监事候选人提名>的议案》，选举汪利、沈礼伟为公司第三届监事会股东代表监事；2020年12月20日，发行人职工代表大会选举产生公司职工代表监事王红。3名监事共同组成第三届监事会。

3、高级管理人员的变更

(1) 根据发行人2020年12月4日发布的《关于公司高级管理人员辞职的公告》，发行人时任副总经理沈礼伟因工作安排原因，于2020年12月3日申请辞去副总经理职务，其辞职后将继续在公司担任其他职务。该辞职报告自送达董事会之日起生效，沈礼伟不再担任发行人副总经理。

本所律师核查后认为，发行人报告期内董事、监事、高级管理人员的变动系根据《公司法》及公司治理实际需要、正常换届或正常工作安排调整而发生的。其变动程序符合《公司法》和《公司章程》的有关规定，并已根据《公司法》和《公司章程》规定履行了必要的选举、任免和聘用程序。

(三) 发行人的独立董事

经本所律师核查，发行人的现任独立董事为陈义、葛伟军、黄娟，发行人现任独立董事占董事会成员的三分之一以上，其中1名为符合中国证监会要求的会计专业人士。陈义、葛伟军尚未取得独立董事任职资格证书，但本所律师认为，该情形不会对二人担任公司独立董事的资格造成实质性障碍，具体情况详见本补充法律意见书正文“十五、发行人董事、监事和高级管理人员及其变化/（一）发行人董事、监事、高级管理人员的任职资格”。

经本所律师核查独立董事声明、发行人承诺、股东大会审议通过的《董事会议事规则》《独立董事工作制度》等文件后，本所律师认为，发行人现任独立董事均具有相应的独立性，其任职资格符合有关规定，其职权范围符合《公司法》《关于在上市公司建立独立董事制度的指导意见》的有关规定，不存在违反有关

法律、法规及规范性文件规定的情形。

十六、发行人的税务

(一) 发行人主要税种和税率

根据发行人 2020 年第三季度报告、发行人的说明并经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人及其控股子公司执行的主要税种、税率情况未发生变化。

(二) 期间内享受的税收优惠

根据发行人 2020 年第三季度报告、发行人的说明并经本所律师核查，自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日，发行人及其控股子公司享受的税收优惠未发生变化。

本所律师核查后认为，发行人及其控股子公司目前执行的税收政策符合法律、法规和规范性文件的规定，发行人及其控股子公司所享受的税收减免优惠政策均已得到有权机关的批准，合法、有效。

(三) 期间内享受的财政补贴

根据发行人最近一期财务报表（未经审计）、发行人 2020 年第三季度报告、发行人的说明及本所律师核查，期间内发行人及其控股子公司享受的财政补贴如下：

受补助单位	金额（万元）	补贴内容
发行人	1,800.00	基于北斗/GNSS 实时精密定位服务关键技术及应用
发行人、天辰礼达、武汉珞珈、智能鸟	966.24	增值税即征即退
发行人	300.00	北斗高精度定位测向系统建设及产业化
发行人、双微导航	250.76	西虹桥补贴
发行人	45.00	上海市专利资助
发行人	40.00	北斗高精度定位测向接收机研制
-	162.19	其他
小计	3,564.19	——

本所律师核查后认为，发行人及其境内控股子公司期间内取得的财政补贴均取得了政府相关部门的批准或确认，为真实、合法、有效。

(四) 发行人及其控股子公司的税务处罚

根据发行人及其境内控股子公司当地税务机关出具的证明文件并经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人及其境内控股子公司依法纳税,不存在因违反税收相关法律法规而被税务部门处罚的情形。

十七、发行人的环境保护、产品质量和安全生产

(一) 发行人的环境保护

本所律师核查后认为,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人及其控股子公司的生产经营活动符合有关环境保护的要求,不存在因违反环境保护方面的法律、法规和规范性文件而受到重大行政处罚的情形。

(二) 发行人及其控制的公司的产品质量与技术监督标准

本所律师核查后认为,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人及其控股子公司的生产的产品符合有关产品质量和技术监督标准,不存在因违反有关产品质量和技术监督方面的法律法规而受到重大行政处罚的情形。

(三) 发行人的安全生产

本所律师核查后认为,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人及其控股子公司不存在违反安全生产方面的法律法规而受到重大行政处罚的情形。

十八、发行人募集资金的运用

(一) 发行人本次募集资金的运用

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人本次募集资金拟投资项目的批准、授权。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人本次募集资金拟投资项目的基本情况未发生变化。

(二) 发行人前次募集资金的使用情况

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中详细披露了发行人前次募集资金的使用情况。经本所律师核查,自《律师工作报告》《法律意见书》出具

日至本补充法律意见书出具日,发行人前次募集资金使用情况未发生变化,与发行人定期报告和其他信息披露文件中披露的有关内容一致。

十九、发行人业务发展目标

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人的业务发展目标。截至本补充法律意见书出具日,发行人的业务发展目标没有发生变化。

二十、发行人诉讼、仲裁或行政处罚

(一) 发行人及其控股子公司的诉讼、仲裁或行政处罚

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其子公司2017年1月1日至2020年6月30日期间所受行政处罚情况。期间内,发行人及其境内控股子公司未受到行政处罚。

本所律师已在《律师工作报告》《法律意见书》中披露了发行人及其子公司尚未了结的立案金额在100万元以上的诉讼事项。根据发行人说明并经本所律师核查,截至本补充法律意见书出具日,上述诉讼进展如下:

(1) 天辰礼达与新疆科神农业装备科技开发股份有限公司买卖合同纠纷案
截至本补充法律意见书出具日,该案正在执行过程中。

(2) 发行人与武汉光谷北斗控股集团有限公司买卖合同纠纷案

上海市青浦区人民法院于2020年10月26日作出《执行裁定书》,经发行人申请,法院已强制执行被执行人部分财产,因被执行人名下无其他可供执行财产,法院将被执行人纳入失信被执行人名单,并对其法定代表人采取限制高消费措施,并终结本次执行程序。

(3) 发行人与海南华诚测绘科技有限公司(以下简称“海南华诚”)买卖合同纠纷案

该案已于2020年9月27日开庭审理,上海市青浦区人民法院已于2020年10月23日作出一审判决,判决被告海南华诚于判决生效之日起十日内支付原告发行人货款105万元及违约金10万元,驳回海南华诚全部反诉请求。

截至本补充法律意见书出具日,海南华诚已向上海市第二中级人民法院提起上诉,二审待审理。

本所律师认为,上述诉讼案件中发行人均作为原告提起诉讼,上述案件的

判决及执行结果不会对发行人正常经营造成重大不利影响。

除上述诉讼以外,自《律师工作报告》《法律意见书》出具日至本补充法律意见书出具日,发行人及其控股子公司未新增尚未了结的或可预见的立案金额在 100 万元以上的重大诉讼、仲裁案件。

(二) 发行人董事、监事、高级管理人员的诉讼、仲裁或行政处罚

根据发行人现任董事、监事、高级管理人员出具的承诺并经本所律师核查,截至本补充法律意见书出具日,发行人现任董事、监事、高级管理人员不存在因违反国家法律、行政法规、部门规章等受到行政处罚的情况,发行人现任董事、监事、高级管理人员不存在尚未了结的或可预见的重大诉讼、仲裁案件。

(三) 持有发行人 5%以上股份的主要股东及实际控制人的诉讼、仲裁或行政处罚

经本所律师核查,截至本补充法律意见书出具日,持有发行人 5%以上股份的股东及实际控制人不存在因违反国家法律、行政法规、部门规章等受到行政处罚的情况,持有发行人 5%以上股份的主要股东及实际控制人不存在尚未了结的或可预见的重大诉讼、仲裁案件。

二十一、结论

综上所述,本所律师认为:

截至本补充法律意见书出具日,华测导航符合本次向特定对象发行股票的主体资格;华测导航已具备申请本次向特定对象发行股票的程序条件与实质条件;华测导航不存在影响本次发行的重大法律障碍,不存在其他影响本次发行的重大不确定因素;华测导航的申报材料内容真实、合法、完整、准确。华测导航本次发行尚需深交所发行审核同意,并报经中国证监会履行发行注册程序。

(以下无正文)

第四部分 结 尾

(本页无正文,为《国浩律师(杭州)事务所关于上海华测导航技术股份有限公司向特定对象发行股票并在创业板上市之补充法律意见书(一)》签署页)

本补充法律意见书的出具日为 2020 年 12 月 23 日。

本补充法律意见书正本伍份,无副本。

国浩律师(杭州)事务所

负责人: 颜华荣



经办律师: 沈田丰

Handwritten signature of Shen Tianfeng in black ink.

吕 卿

Handwritten signature of Lyu Qing in black ink.

附件 发行人及其控股子公司房屋租赁情况

经本所律师核查,截至 2020 年 9 月 30 日,发行人及其控股子公司作为承租方,因生产经营需要向外部出租方租赁房产的情况如下:

序号	承租方	出租方	租赁房产地址	面积(平方米)	租赁期限	租赁用途
1	发行人	上海西虹桥导航产业发展有限公司	上海青浦区高泾路 599 号 D 座 2-5 层	13,037.22	2017/10/23-2020/10/22 (注)	办公
2	华测卫星	孙曦	中国(上海)自由贸易试验区富特北路 399 号 1 幢 4 层 4057 室	30.00	2019/11/5-2020/11/4	办公
3	天辰礼达	南京紫金资产管理有限公司	南京市江宁区胜利路 89 号“紫金研发创业中心”2 幢 4 层 401、406 室	1,402.06	2019/12/15-2021/12/14	办公
4	天辰礼达	葛成	南京市江宁开发区胜太西路 16 号天琪雅居 1-105	95.35	2019/11/06-2020/11/05	宿舍
5	天辰礼达	徐扬	江宁区东山街道金盛路 299 号天地新城天心座 23 幢 204 室	87.45	2019/10/01-2022/09/30	宿舍
6	天辰礼达	姜爱喜	哈尔滨市南岗区红旗大街 289 号龙坤花园 A 栋 4 层 2 号	179.12	2019/4/18-2022/4/17	办公
7	天辰礼达	付冀生、杜树丽	乌鲁木齐市新市区阿勒泰路 352 号时代庄园 A 区 6 幢 2 单元 101、102	103.97	2019/10/15-2020/10/14	办公
8	天辰礼达	张迁	乌鲁木齐新市区西环北路 728 号马德里春天 21-1-1801	147.00	2020/7/1-2021/6/30	宿舍
9	天辰礼达	韦红玲	石河子市 13 小区 13 栋 152 号	71.37	2019/12/14-2020/12/14	宿舍
10	天辰礼达	王海霞	北屯市天山路以北广场名居 6 号楼 7-502 室	91.68	2020/3/12-2021/3/11	宿舍
11	天辰礼达	任进军	博乐市前进路 70 号实验中学家属院 4 号楼 1 单元 102 室	76.00	2020/1/15-2021/1/14	宿舍

12	天辰礼达	严天朝	昌吉市中亚农机物流港7号楼门面房7-09号	138.00	2018/3/10-2021/3/9	宿舍
13	天辰礼达	王慧	内蒙古自治区呼和浩特市新城区海东路呼铁家园A区3号楼1单元204室	143.26	2020/01/01-2020/12/31	办公
14	武汉珞珈	武汉华工大学科技园发展有限公司	武汉市东湖新技术开发区大学园路13号-1华中科技大学科技园现代服务业基地1号研发楼7层5-7、10-15号	1,048.19	2020/9/8-2021/9/7	研发、办公
15	智能鸟	武汉光电谷科技企业孵化器有限公司	武汉市江夏区经济开发区藏龙岛长咀村长咀光电子工业园一期9号厂房1-3层	1,472.26	2019/10/29-2021/10/28	办公、研发、生产
16	智能鸟	武汉市杨店建材有限公司	武汉市杨店村泉岗小学	5,000.00	2019/2/1-2022/2/1	办公、教学
17	发行人	于庆梅、王丽	陕西省西安市碑林区友谊东路81号2栋1单元11203、11204室	210.46	2019/11/15-2020/11/15	办公
18	长春华测导航技术有限公司	吉林省天地测绘装备服务有限公司	吉林省长春市北湖科技开发区北湖科技园产业一期A2栋301室	582.99	2017/11/1-2020/10/31	办公
19	武汉华测卫星技术有限公司	武汉久伦科技有限公司	湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路13号-1华中科技大学科技园现代服务业基地1号研发楼13层1、2号房	276.97	2020/7/20-2021/7/19	办公
20	广州华廷卫星导航技术有限公司	广州华庭物业发展有限公司	广东省广州市天河区中山大道西89号A栋11层南1-5号房	250.00	2020/03/01-2021/02/28	办公
21	发行人	刘吉美、李勤	湖南省长沙市雨花区正塘坡路69号中建信和城中建总部国际一期1702、1704、1706室	279.36	2018/5/11-2021/06/10	办公
22	发行人	王永鸿	贵州省贵阳市高新区长岭南路33号天一国际广场10号楼4层8号	263.18	2018/4/20-2023/4/19	办公
23	发行人	彭庆奎	广西省南宁市青秀区东葛路29-1号荣和中央公园1号楼2513、2515号	158.32	2020/2/1-2020/12/31	办公
24	发行人	昆明吉亨龙商贸有限公司	云南省昆明市西山区西坝路与西华北路交叉口钻石广场504室	184.02	2017/2/22-2022/4/22	办公

25	发行人	重庆市吾庐房屋租赁有限公司	重庆市渝北区新南路166号2幢1单元24-1	215.00	2020/9/5-2022/9/4	办公
26	南京测华导航技术有限公司	南京涵瑞文化创意产业有限公司	江苏省南京市江宁区胜太路99号8号楼507、607	269.34	2019/11/01-2021/10/31	办公
27	合肥华拓导航技术有限公司	刘丽敏	安徽省合肥市马鞍山南路200号和地蓝湾12幢904	167.99	2020/3/28-2023/3/27	办公
28	合肥华拓导航技术有限公司	李强	安徽省合肥市马鞍山南路200号和地蓝湾12幢905	167.99	2020/3/28-2023/3/27	办公
29	发行人	叶德香	江西省南昌市世纪麦迪逊广场商业办公楼C栋2404室	184.00	2016/11/10-2021/11/09	办公
30	发行人	杭州凯诚纸业公司	浙江省杭州市江干区九和路19号凯诚商务园4幢401室	225.00	2019/9/20-2020/9/19	办公
31	发行人	北京中安智联文化发展有限公司	北京市丰台区万丰路308号8301室	73.00	2020/08/03-2021/08/02	办公
32	发行人	北京中安智联文化发展有限公司	北京市丰台区万丰路308号8302-8303室	226.00	2020/2/1-2021/1/31	办公
33	发行人	刘迎	河北省石家庄市槐安路与翟营大街交口东北角财库国际商务港2501室(2002室)	306.12	2019/4/25-2022/4/24	办公
34	发行人	苑世颖	黑龙江省哈尔滨市珠江路37号珠江名府小区20D层	143.80	2019/4/13-2022/4/12	办公
35	发行人	哈森	辽宁省沈阳市铁西区建设东路78号东环国际大厦A座2704、2705室	209.37	2018/02/25-2021/02/24	办公
36	天津华测导航信息技术有限公司	杨晓熹	天津市河东区津塘路18号鼎泰大厦2902室	186.14	2020/03/19-2021/03/18	办公
37	发行人	山东煜盛信息科技有限公司	山东省济南市高新区新泺大街1299号鑫盛大厦1号楼10层E区	236.40	2019/06/09-2021/06/08	办公
38	发行人	刘秋霞	河南省郑州市中原区建设西路10号17层1705室	181.77	2018/6/5-2021/6/4	办公
39	发行人	李积忠、邓玉河	甘肃省兰州市城关区庆阳路328号国贸中心3501-3502室	236.00	2020/4/20-2023/4/19	办公
40	发行人	郭宏	山西省太原市小店区并州南路6号1幢(鼎太风华)B座7层708室	156.87	2020/08/01-2021/07/31	办公
41	发行人	潘巧	内蒙古自治区呼和浩特市赛	176.00	2019/08/07-2021/08/06	办公

			罕区锡林南路盈嘉国际综合楼 15 层 1516-1518 室			
42	乌鲁木齐天地华测导航技术有限公司	新疆软件园有限责任公司	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市经济技术开发区(头屯河区)喀纳斯湖北路 455 号新疆软件园创智大厦 A 座 9 层 9012-9013 室	188.00	2019/05/01-2021/04/30	办公
43	发行人	林韬	福建省福州市晋安区岳峰镇化工路北侧东二环泰禾城市广场东区 C 地块 3#楼 14 层 1436 号	108.73	2020/9/15-2021/1/15	办公
44	发行人	米变婵	海南省海口市琼山区振兴路 91-1 康馨花园兰馨阁 2103 室	105.00	2020/03/24-2021/03/23	办公
45	CHC Europe	Magyar Posta Takarek Ingatlan Befektetési Alap	H-1117 Budapest, Hungary, Ground Floor, Infopark Building I, Infopark setany 1.	104.40	2019/11/01-2024/10/31	办公
46	CHC Tech	Tenbridge Developments Limited	4th Floor St Vedast House, Norwich, Norfolk	148.00	2019/06/12-2024/06/11	办公
47	CHC USA	Glenn Alan Burgess and Larissa Bugess	16412 N 92nd Street, Suite 115, Scottsdale, AZ 85260	115.00 平方英尺	2019/2/1-2021/2/28	办公

注：已续签，租赁期限为 2020 年 10 月 23 日至 2023 年 10 月 22 日。