

关于北京理工导航控制科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市的
审核中心意见落实函的回复

保荐人（主承销商）



（北京市朝阳区建国门外大街1号国贸大厦2座27层及28层）

上海证券交易所：

贵所于 2021 年 8 月 20 日出具的《关于北京理工导航控制科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函》（上证科审（审核）（2021）515 号）（以下简称“审核中心意见落实函”）已收悉。北京理工导航控制科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”）与中国国际金融股份有限公司（以下简称“保荐机构”）对审核中心意见落实函所列问题进行了逐项落实、核查，现答复如下，请予审核。

如无特别说明，本审核中心意见落实函回复使用的简称与《北京理工导航控制科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（上会稿）》中的释义相同。

审核中心意见落实函所列问题	黑体
审核中心意见落实函所列问题的回复	宋体
对招股说明书的引用	宋体
对招股说明书的修订、补充	楷体（加粗）

在本审核中心意见落实函回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

问题一

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号科创板公司招股说明书》的规定，全面梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性，强化风险导向，删除针对性不强的表述，按重要性进行排序，并补充、完善以下内容：（1）调整“军工企业特有风险”相关表述；（2）发行人产品结构较为单一，收入主要来自转产订单产品，在研产品尚未形成批量订单；（3）军方采购政策对发行人产品销售情况及收入变动存在较大影响。

回复：

一、发行人说明

（一）全面梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性，强化风险导向，删除针对性不强的表述，按重要性进行排序，并补充、完善相关内容

发行人已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》的规定，全面梳理了“重大事项提示”和“风险因素”各项内容，突出重大性，强化风险导向，删除了针对性不强的表述，并按重要性进行重新排序，具体如下：

1、重大事项提示

“一、产品结构较为单一的风险

公司为 2016 年北京理工大学实施科技成果转化组建的学科性公司。2016 年 10 月，北京理工大学同意以无形资产（六项发明专利和四个惯导装置产品专有技术）向公司出资，将惯性导航系统相关业务由北京理工大学转入公司开展。目前，公司主要的核心技术为实际控制人在北京理工大学工作时期形成，销售的主要产品为基于上述核心技术在北京理工大学研制和定型的惯性导航系统，在 2018 年下半年经军方审查批复后转产至公司生产。

报告期内，公司主要产品为上述由北理工转产至公司生产的四个型号的惯性导航系统及其核心部件（其中销售规模较大的主要为两个型号），相关业务

收入占主营业务收入的比例分别为 91.95%、97.41%及 96.51%，公司产品结构相对单一。若军方对上述惯性导航系统配套的弹药的采购需求下降甚至不再采购，将导致公司产品销售规模出现下降，对经营业绩产生重大不利影响，公司存在产品结构单一的风险。

二、公司收入主要来自转产订单产品，在研产品尚未形成批量销售，存在新产品商业化不及预期的风险

报告期内，除北理工转产至公司的惯性导航系统和其他零部件产品外，公司其他收入主要为少量光纤陀螺仪，在研项目的产品均未实现批量销售。

截至招股说明书签署日，公司依托自身技术实力，独立获取多个配合军方或兵器集团下属企业的研发项目并在研制过程中，但由于军品研制过程复杂且周期较长，目前尚未列装定型。因此，惯性导航系统新型号产品能否完成军方定型且定型后的量产时间均存在不确定性，公司存在新产品商业化不及预期的风险。

三、客户和供应商集中度较高的风险

报告期内，公司主营业务产品惯性导航系统主要应用于多型精确制导弹药，中国兵器工业集团下属单位 A、单位 B 和单位 C 为上述弹药的总装或配套生产厂商，而单位 F 为公司已定型的惯性导航系统的定型文件中确定的光纤陀螺仪生产厂商，因此公司客户和供应商较为集中。

销售方面，公司主要客户为中国兵器工业集团有限公司下属单位 A、单位 B 和单位 C，报告期内，向该三个单位的销售收入合计占营业收入的比例分别为 65.69%、99.34%和 98.77%。截至 2020 年底，公司在手订单金额合计为 52,877.64 万元，主要为对单位 A 的惯性导航系统产品。公司客户集中度较高，存在因与现有客户合作关系发生不利变化或客户需求变动导致公司业绩大幅度下滑的风险。

采购方面，公司主要供应商包括中国兵器工业集团有限公司下属单位 F。报告期内向单位 F 的采购额占总采购额的比例分别为 50.36%、64.99%和 57.98%，公司主要向其采购光纤陀螺仪产品以用于自身生产的惯性导航系统。未来，若公司主要供应商经营情况发生不利变化、产能受限或合作关系紧张，或由于其他

不可抗力因素不能与公司继续进行业务合作，可能导致其不能足量及时出货，从而对公司生产经营产生不利影响。

四、公司产品销售情况及收入受军方采购政策影响较大的风险

《新时代的中国国防》（2019年）提出，新时代中国国防和军队建设的战略目标是，力争到2035年基本实现国防和军队现代化。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》（2020年）提出，加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新、原始创新。

公司主要产品惯性导航系统主要用于特定用途的远程制导弹药等武器装备，惯性导航技术作为国防关键技术，是武器装备信息化的主要支撑技术之一，是提高我军作战能力的重要因素。国防开支的持续增长和武器装备的现代化、信息化，是支持发行人主要产品配套的制导弹药装备规模的提升以及惯性导航技术加速应用的重要因素。但军方采购政策服务于国防需求，受国防开支预算和国防战略安排影响。国防开支预算下降削减军品采购规模、国防战略安排调整使得远程制导弹药的战略性储备需求降低、实战训练减少相应减少远程制导弹药消耗量等情形均会影响军方采购政策，导致对公司已定型产品的采购需求下降，且影响新产品的列装定型进度和量产时间，从而对公司产品销售情况及收入带来重大不利影响。”

2、风险因素

（1）删除了“一、军工企业特有风险”之“（一）豁免披露部分信息可能影响投资者对公司价值判断的风险”和“（二）发生严重泄密事件的风险”的相关内容。

（2）根据2021年上半年经审阅数据更新了“三、财务风险”之“（七）审计截止日后业绩下滑的风险”的相关内容。

（3）完善了“三、财务风险”之“（一）产品结构较为单一的风险”、“（五）客户及供应商集中度较高的风险”的相关内容

（4）新增了“一、技术及经营风险”之“（一）公司产品销售情况及收入受军方采购政策影响较大的风险”和“三、财务风险”之“（二）公司收入主要

来自转产订单产品，在研产品尚未形成批量销售，存在新产品商业化不及预期的风险”的相关内容。

问题二

请发行人说明：（1）不同型号的惯性导航系统之间是否存在迭代关系；不同型号产品报告期内销售收入大幅变动的的原因，说明相关产品销售是否具有稳定性和可持续性，以及目前在手订单的执行情况；（2）结合导航系统的主要技术路线和技术发展趋势，说明公司惯性导航系统产品的重要性和先进性，以及公司惯性导航系统产品迭代升级的研发情况。

回复：

一、发行人说明事项

（一）不同型号的惯性导航系统之间是否存在迭代关系；不同型号产品报告期内销售收入大幅变动的的原因，说明相关产品销售是否具有稳定性和可持续性，以及目前在手订单的执行情况

1、不同型号的惯性导航系统之间是否存在迭代关系

截至 2020 年底，发行人军方已定型惯性导航系统的型号分别为**51、**51A 和**51B，具体关系如下：

型号	定型时间	产品状态		发射平台	配套的弹药数量	
		硬件	软件			
			相同点			不同点
**51	2013 年	所有硬件完全相同	具有惯性导航和组合导航功能	具有方位装订对准功能	管式	1 款
**51A	2016 年			具有方位装订对准或动态传递对准功能，两种对准方式可以选择；		3 款
51B	2019 年			（1）具有方位装订对准或动态传递对准功能，两种对准方式可以选择； （2）对准时间与51型和 **51A 型均不同	箱式	4 款

各类型惯性导航系统的攻击目标已申请豁免披露。

如上表所示，**51 和**51A 型惯性导航系统配套的四款弹药的攻击目标存在差异，因此上述弹药的飞行弹道均不相同，发行人的**51 和**51A 型惯性导航系统均根据上述弹药的特点对软件进行适配性改进，因此软件方面存在差异。 **51B 型惯性导航系统配套的四款弹药与**51 以及**51A 的四款弹药的攻击目标分别相同，但由于发射平台不同，因此在对准时间方面与**51 和**51A 均存在差异。综上所述，**51、**51A 和**51B 三款惯性导航系统主要为根据攻击目标和发射平台对软件进行适配性改进，属于不同用途和特点的产品，不存在迭代关系。

2、不同型号产品报告期内销售收入大幅变动的原因，说明相关产品销售是否具有稳定性和可持续性

(1) 不同型号产品报告期内销售收入大幅变动的原因

报告期内，按照型号分类的惯性导航系统的销售收入已申请豁免披露。

报告期内，公司 2018 年销售的惯性导航系统主要为**51A 惯性导航系统，2019 年和 2020 年主要为**51 惯性导航系统以及**51A 惯性导航系统。

2018 年，**51B 惯性导航系统实现销售的为用于研发的产品，虽已在 2019 年定型，但尚未承接批量订单，因此收入金额较小。2019 年，**E3 惯性导航系统产生 1,672.57 万元收入，该产品主要用于军贸产品，报告期内在 2019 年受下游终端客户需求变动影响较大。

2020 年，发行人各型号惯性导航系统的销售收入存在一定的波动，其中 2020 年**51 惯性导航系统销售收入较 2019 年下降，但**51A 惯性导航系统报告期内逐年上升，这主要是因为上述惯性导航系统配套的弹药的应用领域不同，发行人不同惯性导航系统的销售规模波动主要受军方对于不同弹药配备规模的变化影响。

(2) 相关产品销售是否具有稳定性和可持续性

①国防和军队建设现阶段主要提高武器装备现代化和信息化，国防支出稳步

增长

国务院新闻办公室 2019 年发布的《新时代的中国国防》明确提出，新时代中国国防和军队建设的战略目标是，到 2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展，战略能力有大的提升，力争到 2035 年基本实现国防和军队现代化，同时，为加大淘汰老旧装备力度，逐步形成以高新技术装备为骨干的武器装备体系。

根据《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》（2020 年），包括加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新、原始创新，加速战略性前沿性颠覆性技术发展，加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展。

2016 年至 2020 年中国国防费预算增幅均维持在 6.5% 以上，根据十三届全国人大四次会议上提交的预算草案，2021 年，我国的国防支出预计较 2020 年增长 6.8%，保持持续增长。

惯性导航技术作为国防关键技术，是武器装备信息化的主要支撑技术之一，是提高我军作战能力的重要因素，因此，在国防开支的持续增长和武器装备逐步实现现代化信息化的情况下，有利于发行人主要产品配套的制导弹药装备规模的提升以及惯性导航技术逐步应用于更多的武器装备中。

②发行人主要产品惯性导航系统配套的远程制导弹药采购需求预计将稳步增长

发行人已定型的惯性导航系统配套的远程制导弹药属于同一个大系列的弹种，新研发的惯性导航系统产品主要为原有产品的改进型，定型后也将用于配套远程制导弹药，上述弹药主要用于战略性储备和实战训练。未来军方对上述惯性导航系统配套的远程制导弹药的采购需求预计将稳步增长，主要因为四方面原因：

- I、上述远程制导弹药是目前军方装备的火箭弹的一个主要弹种；
- II、上述远程制导弹药是国家主要的防卫方向配备的装备，需求将会持续；
- III、国防实力将随着经济实力同时提升，武器装备的战略性储备逐步增加；
- IV、在国际环境日益复杂和实战化训练越来越多的大背景下，远程制导弹药

作为消耗性装备的新增需求规模不断增加。

因此，军方对发行人已定型的**51、**51A 型惯性导航系统的采购需求将随着远程制导弹药的储备和消耗规模增加而提升。

③军品惯性导航系统的列装周期一般较长

发行人已定型的惯性导航系统的军品订单取得和完成以及在研项目的进展情况如下：

单位：万元

型号	开始研制时间/招标时间	定型时间	订单情况
**51	2010年	2013年12月	2013年开始获取订单, 2014年开始交付和验收
**51A	2013年	2016年12月	2017年开始获取订单, 2017年开始交付和验收
**51B	2013年	2019年12月	未取得订单
某型惯性导航系统	2019年, 2020年已中标	尚未定型	
DHN-M060S型惯性定位导航装置	2020年, 尚未中标, 进展详见注释	尚未定型	

注1: 2021年, 公司自研的DHN-M060S型惯性定位导航装置已随一级总体单位兵器集团下属某企业研制的制导弹药一起完成实物竞标, 根据军方的评估意见, 依据评估细则进行评分, 以总分最高获得第一名。

注2: 上表中的订单情况是指该产品军品订单的全部数据, 为在北理工和发行人签订和执行的合计, 相关金额均为含税金额

发行人已定型的惯性导航系统的军品订单取得和完成情况已申请豁免披露。

发行人的惯性导航系统主要作为军品用于远程制导弹药等武器装备, 新产品从项目开始招标到中标一般需要1-2年(**51、**51A和**51B为军方委托北理工研发并定型, 不存在招投标过程), 中标到列装定型一般2-3年, 列装定型到量产一般1-2年。因此, 参照上述时间周期以及实际项目列装进度预计, **51B型惯性导航系统、“某型惯性导航系统”、DHN-M060S型惯性定位导航装置分别预计约在2023年、2024年和2025年开始取得军品量产订单。

如上表所示, 发行人**51型惯性导航系统于2013年定型后, 当年正式取得军方订单开始批量生产, 主要是因为**51型惯性导航系统配套的远程制导弹药列装前, 军方在相关领域使用的主要为简易制导弹药(未配置惯性导航), **51型惯性导航系统配套的远程制导弹药在导航控制系统方面进行了升级, 因此军方在定型当年对**51型惯性导航系统配套的远程制导弹药进行了采购, 发行人**51型惯性导航系统定型至取得量产订单的时间较短。**51A型惯性导航系统2016年定型后, 2017年开始量产。

2019年新定型的**51B型惯性导航系统至今尚未取得订单, 定型至取得军方订单的时间间隔长于**51和**51A型惯性导航系统, 主要是因为**51和**51A

型惯性导航系统是管式的发射平台，管式的发射平台在 2003 年即已定型，新型号惯性导航系统定型后发射平台只要进行软件的适应性改进即可装备，因此新型号惯性导航系统可以配套用于军方已装备的管式发射平台，但**51B 型惯性导航系统是箱式的发射平台，箱式的发射平台于 2019 年完成定型，因此**51B 惯性导航系统需要与箱式发射平台同步在军方进行装备，整体进度受军方战略部署影响较大。

由于军品研发定型周期较长且投入较大，一般定型产品的列装周期较长，如某驾驶仪专用模块、某变换放大器和某启动电路等产品已定型超过十五年仍有订单。惯性导航系统方面，如上表所示，目前发行人销售的惯性导航系统主要在 2013 年及之后定型，因此预计上述惯性导航系统销售在军方列装周期内具有持续性。稳定性方面，根据军方装备战略安排，一般会对未来一段时间内的需求一次性签订采购订单，因此上述产品的订单取得存在一定波动，但整体交付较为平稳。

通过查阅公开政策文件、对军代表的访谈了解以及查阅北理工关于*51 和**51A 型惯性导航系统的订单获取和执行情况，发行人主要产品惯性导航系统配套的远程制导弹药作为目前军方装备的火箭弹的一个主要弹种，将随着国防支出的稳步增长，军方的采购需求预计将稳步增长，同时由于军品的列装周期较长和新产品的逐步研制定型，发行人主要惯性导航系统的销售将具有稳定性和可持续性。

3、在手订单情况

如上所述，截至 2020 年底，发行人在手订单（含军品和非军品）为 52,877.64 万元，其中主要为惯性导航系统产品的在手订单，金额共 52,289.90 万元，订单储备较为充足，预计在未来 1-2 年内逐步实现交付。截至 2020 年底，发行人惯性导航系统在手订单情况的收入实现进度情况预计如下：

单位：万元

惯性导航系统型号	2020 年底在手订单金额	2021 年					2022 年			
		一季度	二季度	三季度	四季度	小计	一季度	二季度	三季度	小计
合计	52,289.90	5,460.00	9,911.90	10,080.00	6,720.00	32,171.90	6,678.00	10,080.00	3,360.00	20,118.00

注 1：2021 年一季度和二季度的销售为已验收部分，其他时间为预计验收时间，上述收入金额均为含税金额；

注 2：未交付订单的预计交付时间为根据合同约定及客户的业务联系函预计；

注 3：未验收订单的预计验收时间按交付时间后延 1 个月预计，如公司已与客户预约具体的验收时间，按已预约的验收时间确定预计验收时间。

截至 2021 年 7 月底，发行人 2021 年度共新签订 6 个销售合同，合同金额合计为 427.70 万元（含税），预计验收完成时间均为 2021 年四季度。发行人 2021 年度新增订单较少主要原因为公司惯性导航系统销售合同具有单个合同金额大，时间覆盖周期长（一般为 1-2 年）的特点，发行人已在 2020 年下半年取得了较大金额的惯性导航系统订单。

4、发行人业务可持续性

（1）发行人已定型惯性导航系统预计可持续取得订单

如上所述，由于军品研发定型周期较长且投入较大，一般定型产品的列装周期较长。报告期内，公司销售的惯性导航系统主要为已定型产品，主要产品**51、

51A 和51B 分别定型于 2013 年、2016 年和 2019 年，定型时间相对不长，因此除在手订单外，预计在军方列装周期内公司可持续取得上述惯性导航系统订单。

（2）发行人在研项目情况

公司组建后积极进行新产品和新技术的研发，研发项目均为惯性导航系统业务相关，且均为自主研发，其中在研项目共 9 个，其中 2 个研发项目的产品（即某型惯性导航系统和配套的光纤陀螺仪）已中标军方项目，4 个项目的产品配套总体单位研发竞标。参与研发竞标项目中，2021 年，公司自研的 DHN-M060S 型惯性定位导航装置已随一级总体单位兵器集团下属某企业研制的制导弹药一起完成实物竞标，根据军方的评估意见，依据评估细则进行评分，以总分最高获得第一名。

因此，未来随着在研项目的新产品陆续定型和量产，发行人产品种类将逐步增加，业务可持续性增强。

（3）公司具备自主研发能力

发行人拥有 6 项国防发明专利和 21 项软件著作权，形成了 16 项核心技术，并积极投入新产品、新技术的研发。截至 2020 年 12 月 31 日，发行人在研项目包括某型惯性导航系统、高精度抗干扰一体化制导组件研究、可见光图像导引头、DHN-M060S 型惯性定位导航装置、高精度光纤陀螺仪等，涉及惯性导航系统及上下游相关产品。

综上所述，发行人在手订单充足，已定型惯性导航系统预计可持续取得订单，且在研的新产品较多，发行人持续经营能力较强。

（二）结合导航系统的主要技术路线和技术发展趋势，说明公司惯性导航系统产品的重要性和先进性，以及公司惯性导航系统产品迭代升级的研发情况。

1、导航系统主要技术路线

导航系统的主要功能是提供载体的导航参数，包括位置、速度和姿态等，更加精准、高效地感知并传递载体导航参数是导航系统发展的主要目标，其主要技

术路线如下：

(1) 惯性导航：基于陀螺仪、加速度计等惯性器件的输出并结合初始运动状态，推算出运载体的实时速度、位置和航向、姿态等导航参数，优点是自主性强、抗干扰能力强、不依赖外部信息输入、短时间精度高、能够不间断提供导航参数等，缺点是高精度元器件价格昂贵、误差随时间和距离的积累而逐渐扩大。

(2) 卫星导航：依托全球卫星定位系统（中国北斗、美国 GPS、欧洲伽利略等），通过实时接收多台卫星的无线电信号确定自身位置，进而推算其他导航参数，优点是精度高、误差不累积、可全天候运行、接收机价格低廉，缺点是不能输出姿态信息、输出不连续、容易受到人工干扰（信号干扰或战时对卫星的直接攻击等）。

(3) 天文导航（星光导航）：利用光学敏感器件测得太阳、月球、其他恒星和行星信息，进行载体位置计算，主要用于船舶、火箭及洲际导弹等，优点是自主性强、误差不积累，缺点是定位精度较差、输出信息不连续。

(4) 图像/地形匹配、红外导航：严格而言属于制导技术范畴，即在上述导航方式的支持下，可以辅以图像/地形匹配、红外等多种航路或目标识别技术，对载体的航路进行修正，以确保载体最终到达目的地的精度。

(5) 其他导航技术：除上述导航、制导技术外，导航系统发展早期阶段曾有磁场导航、无线电信标导航等多种导航技术方案，后因精度较低、抗干扰能力较弱、信号传播距离较短等因素逐渐停止使用，其中磁场导航目前在无人搬运车（AGV）领域因成本较低、小范围内使用便捷等特点仍有应用，指南针也是磁场导航技术的一种应用形式。

2、导航系统技术发展趋势：

(1) 组合导航系统的广泛应用

组合导航即采用两种或两种以上的非相似导航系统对同一信息进行量测，从中计算出各导航系统的误差并进行校正，采取组合导航技术的系统称为组合导航系统。近年来，为了提高对动态载体运动目标的跟踪精度或对动态系统的状态估计精度，多传感器组合导航成为导航系统的发展趋势。随着地磁场及重力场匹配

定位等新兴技术的不断发展和应用、组合导航系统内部各子系统互相干扰问题的逐渐解决，以 GNSS（卫星导航）+INS（惯性导航）为基础、融合多种导航及制导技术的组合导航系统将得到进一步广泛应用。

（2）导航系统整体性能持续提升

导航系统是由惯性仪表、卫星接收机、专用电路等硬件元器件和导航解算算法、误差修订算法等算法软件构成的复杂电子系统，近年来随着深入研究相关理论和新技术，在硬件的产品一致性、参数稳定性、系统精度等方面均有大量改进，同时在误差标定、系统误差消除、快速对准、组合导航数据传输及匹配等软件算法方面也有长足进步，上述软硬件领域的进步使得导航系统的精度、抗干扰等整体性能持续获得提升。

（3）导航系统应用环境趋于复杂、恶劣

导航系统传统主要应用领域包括舰船、飞机、火箭等载体，近年来随着新时代战场环境的复杂化以及民用领域对导航技术的创新应用，导航系统需满足在高温、低温、超高压、强辐射、强电磁对抗环境等复杂场景下的使用需求，这对导航系统耐受复杂、恶劣环境的能力提出了更高要求。

（4）导航系统向低成本、小型化方向发展

随着导航系统在军事、民用各领域的深入应用，特别是民用市场的蓬勃发展，导航系统整体向低成本、小型化方向发展，以适应小型化武器弹药、智能驾驶、消费电子等各新兴领域的需求。

3、公司惯性导航系统产品的重要性和先进性

（1）公司惯性导航系统产品的重要性

惯性导航系统具有不依赖外部信息输入的完全自主特性，在单独使用时或在组合导航系统中均发挥了判断载体位置、姿态、速度、航向等导航参数的根本功能，惯性导航系统的运作为卫星导航等其他外源性导航方式的正常工作奠定了基础。因此，公司惯性导航系统产品是载体能够维持稳定运动姿态、轨迹的基石，在载体的导航系统中发挥极为重要的作用。

(2) 公司惯性导航系统产品的先进性

①公司惯性导航系统产品的特点符合技术发展趋势，满足复杂战场环境对武器装备的要求

公司产品作为高动态载体的关键导航控制系统，可满足军用远程制导弹药的导航控制需求，可与卫星导航、图像制导等方式结合成组合导航系统，符合新型武器装备的需求；同时，公司产品具有系统精度高、稳定性好、快速对准、可靠性高、发射前存储时间长等突出的性能优势，能够在超高温、超低温、高过载、强电磁环境等条件下正常稳定工作，能够适应新时代复杂战场环境的严苛要求。同时，发行人通过高度集成的设计如三轴一体光纤陀螺惯导系统、MEMS 技术等实现了导航系统小型化，整体符合导航系统技术的发展趋势，具备实战先进性。

②公司惯性导航系统具有多项核心技术

I、产品包括多项整体设计的核心技术和自主研发的算法设计

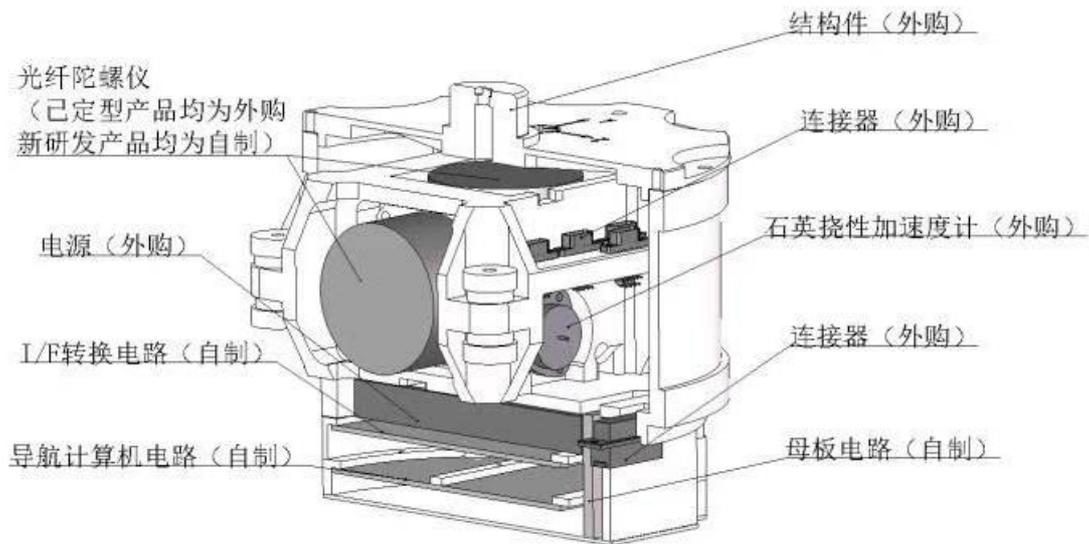
惯性导航系统涵盖了光、机、电制造技术、精密测量、微小信号处理、微小误差模型建立等关键技术，需要将光纤陀螺仪、石英挠性加速度计、专用电路模块、各种电子元器件等硬件以及导航算法、误差补偿及标定算法等软件技术相结合，才能构成完整的惯性导航系统，因此，系统整体设计能力和导航算法等软件技术很大程序决定惯性导航系统的性能特点。

发行人生产的惯性导航系统包括多项核心技术，具体如下：

核心技术	具体应用
综合标定补偿技术	主要对 6 个惯性器件（3 个光纤陀螺仪和 3 个加速度计）的温度漂移进行系统级标定、补偿，提高惯导系统精度。
快速初始对准技术	利用该技术可以快速确定在地理坐标系下载体的姿态信息，为导航解算提供初始值。
系统射前标定技术	结合初始对准过程，利用该技术可以估计出陀螺仪的一些误差信息，并自动进行补偿，从而有效提高惯导系统使用精度。
高精度组合导航技术	该技术应用在一体化制导组件中，利用该技术可实现惯性导航与卫星导航的高效融合。

II、产品生产过程复杂，包括四项核心技术

A、公司生产的惯性导航系统结构图如下所示：



如上图所示，光纤陀螺仪和石英挠性加速度计为惯性导航系统的核心部件，发行人在生产完成惯导专用电路模块（包括导航计算机电路、I/F 转换电路和母线电路）后，将由光纤陀螺仪和石英挠性加速度计形成的 IMU 组件进行装配、功能检测，并进行多种筛选测试和导航软件烧录，最终生产完成入库。因此，光纤陀螺仪和石英挠性加速度计为惯性导航系统的部件，发行人通过各种连接器连接各个部件形成完整的惯性导航系统。

B、惯性导航系统的生产过程

发行人惯性导航系统的生产过程主要包括三部分：

a、专用电路模块生产，包括单板清洗、测试、三防、灌封，装配，振动、温循、老化等；

b、IMU 组组件生产；包括将 3 个光纤陀螺仪和 3 个石英挠性加速度计装配在 IMU 结构件上，组成 IMU 组件，并进行防霉菌、防潮湿、防盐雾保护等工序处理。

c、将上述专用电路模块和 IMU 组件装配在一起，并利用导线束连接各部件电器部分，装配成完整的惯性导航系统。对于装配完成的惯性导航系统，进行功能检测、环境应力筛选、标定及数据补偿、导航软件烧录、温度性能测试、振动、车载性能测试和检验等工序，最终完成产品入库。

C、惯性导航系统生产过程中的核心技术

惯性导航系统生产过程中，包括四项应用于产品生产测试过程的核心技术，具体如下：

核心技术	具体应用
惯导动态测试技术	该技术应用于惯导系统整机生产过程测试，在地面跑车系统中，该系统可以模拟惯导装置的运动状态，并允许多个惯导装置同时工作，提高了测试效率。
惯导装置性能实时监测技术	该技术应用于惯导系统整机生产过程测试，在惯导装置及其部件环境应力筛选过程中，可实时监测异常数据，并进行错误报警，利用该技术大大提高了环境应力筛选效率，同时提高了产品可靠性。
计算机电路性能测试技术	该技术应用在计算机电路测试过程中，利用该技术研制的测试系统可实现 8 路产品同时测试，大幅提高测试效率。
I/F 转换电路性能测试技术	该技术用于 I/F 转换电路测试过程，该技术包含了多路高精度程控恒流源技术以及数据自动处理技术，能够对于 I/F 转换电路进行快速测试。

综上所述，惯性导航系统产品的生产需要数十道较为复杂的工序，且应用多项核心技术。

III、光纤陀螺仪、加速度计主要作为传感器，自主研发的核心导航算法和自产的专用电路模块是产品的核心

在惯性导航系统中，主要原材料光纤陀螺仪、加速度计等惯性器件是用来获取信息的传感器，惯性导航系统工作原理是根据陀螺仪的输出建立导航坐标系，根据加速度计的输出并结合初始运动状态，推算出运载体的实时速度、位置和航向、姿态等导航参数，在这一过程中，由于惯性器件自身的常值误差、安装误差、标度因数误差以及使用环境中的随机误差，将导致惯性器件输出的导航参数产生随时间而积累的误差，影响导航精度，因此需要由导航计算机来完成初始对准、误差补偿和导航解算工作，得到较为准确的载体运动信息，并发送到运载体的制导控制系统进行下一步的运动控制工作。

惯性导航系统中，发行人用于提高专用电路模块精度的核心技术主要如下：

核心技术	具体应用
计算机电路多路可逆计数技术	该技术用于对频率信号进行计数，可以同时实现 6 路信号可逆计数。
I/F 转换装置自适应调整技术	该技术用于 I/F 转换电路研制过程，采用该技术，可以兼顾分辨率与转换精度，从而提高转换精度。

I/F 转换电路核心控制技术	该技术用于 I/F 转换电路研制过程，采用该技术，优化了 I/F 转换电路时序控制流程，提高了转换精度。
----------------	--

综上，发行人生产的惯性导航系统中，自主研发的惯性导航解算算法、基于卡尔曼滤波的动态传递对准和组合导航算法等技术及用于数据处理、转换、传输的专用电路模块是发行人产品实现国内领先精度水平的重要因素。

③发行人参加竞标的产品整体性能领先

2020 年，发行人以第一名成绩成为军方某型改进惯性定位导航装置项目的唯一中标单位。2021 年，发行人自研的 DHN-M060S 型惯性定位导航装置已随一级总体单位兵器集团下属某企业研制的制导弹药一起完成实物竞标，根据军方的评估意见，依据评估细则进行评分，以总分最高获得第一名。

上述两次竞标过程中，发行人生产的惯性导航系统使用的光纤陀螺仪均为自产产品，石英挠性加速度计均为外购的标准产品，整体性能指标优于竞争对手，产品具有先进性。

4、公司惯性导航系统产品迭代升级的研发情况

(1) 北理工技术转化成果

发行人目前已定型的主要产品包括**51、**51A、**51B 等惯性导航系统，系北理工通过技术转化成果转产至发行人生产，该代产品具有可选择的方位装订对准或动态传递对准功能，大大提升了武器系统的快速反应能力和战场生存能力；具有与卫星导航系统形成组合导航功能，能够满足我军现役武器装备需要。

(2) 公司自研的某型惯性导航系统

2019 年 2 月军方发布某制导弹药用惯性定位导航装置招标，全国共计 24 家惯性导航领域国企、上市公司及头部民营企业报名参与投标。2020 年 5 月 15 日包括 4 家国有科研院所、公司和其他 2 家民营企业在内的共计 7 家单位提供竞标实物产品，经过包括静态性能、高温工作、低温工作、动态传递对准、运输振动、运输冲击、发射冲击、飞行振动、地面车载试验等程序的 3 个多月综合测试，最终公司以较大幅度领先优势获得性能测试评分首位，成功独家中标。

公司中标该项目的惯性导航系统相较于目前批量销售的产品，其使用的陀螺

仪由外部采购改为公司自主研发，并对导航计算机、IF 转换电路等部分硬件结构和多项算法进行了重新设计和优化调整，最终产品在精度、抗干扰、抗恶劣环境等方面的性能均有显著提升。

(3) 公司自研的 DHN-M060S 型惯性导航系统

2021 年，公司自研的 DHN-M060S 型惯性定位导航装置已随一级总体单位兵器集团下属某企业研制的制导弹药一起完成实物竞标，根据军方的评估意见，依据评估细则进行评分，以总分最高获得第一名。

DHN-M060S 型惯性定位导航系统在硬件方面进行了全新设计，采用公司自主研发的高精度三轴一体光纤陀螺，采用高精度加速度计，并选择了导航计算机电路、IF 转换电路与三轴光纤陀螺电路一体化设计方案，最终实现了小体积、高精度的效果。在实物竞标试验考核中获得了实弹打靶精度得分最高的优异成绩。

整体而言，公司在产、在研的惯性导航系统从技术水平上大致可分为以上三个阶段，第一阶段的**51、**51A、**51B 型惯性导航系统系北理工通过技术成果转化转产至公司进行生产，第二阶段的某型惯性导航系统在前者基础上对部分软硬件进行了重新设计和优化调整，同时提高陀螺仪等关键零部件自主化程度，第三阶段的新型惯性导航系统则在零部件全面升级的同时采用了全新的一体化设计方案，公司产品在精度、抗干扰能力、抗恶劣环境能力、体积、重量等方面均经历了持续的迭代升级。

问题三

请发行人说明多次更换财务系统但部分业务仍通过线下方式核算生产成本工费的有关原因。

请保荐机构和申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明事项

(一) 发行人在线下核算生产成本工费的原因

报告期内，为提高信息化管理水平，发行人更换了两次财务系统，2017 年和 2018 年财务核算系统使用用友 T3 财务系统，2019 年 1 月启用用友 T+ 系统(以下简称“T+”)，2020 年 4 月底用友 U8 系统(以下简称“U8”)正式上线。2019 年 T+ 系统上线后，发行人的原材料收发存、原材料领用至生产成本、生产成本结转至库存商品以及库存商品收发存均在财务系统中进行核算，生产成本核算过程中关于直接人工和制造费用(以下简称“工费”)的分摊通过 Excel 核算，2020 年 4 月底 U8 系统上线后，生产成本核算过程中关于工费的分摊继续通过 Excel 核算，主要原因如下：

1、现有版本财务系统线上进行生产订单的生产成本工费分摊需要增加薪资管理模块和计件工资模块

发行人生产成本核算过程中，工费分摊主要依据各批次产品、技术服务和在建工程(少量)当月完工部分的实际生产投入工时占总实际生产投入工时的比例，将当月在总账层面归集的直接人工和制造费用乘以上述各比例，作为上述各批次产品、技术服务和在建工程当月归集计入生产成本的金额。

因此，在上述核算过程中，如在财务系统中进行计算需要将全部生产相关人员每个月的全部薪酬成本(对应直接人工)、当月实际投入总工时以及参与生产、研发或在建工程的工时均在系统中进行录入，该部分录入需要在薪资管理模块和计件工资模块进行，由于发行人购买的财务系统均为标准版本，未设置上述模块，因此需要在额外购买上述模块才能进行上述核算。

2、目前版本无法适用技术服务类业务的生产成本工费分摊

由于发行人为制造业企业，技术服务收入占比较低，因此财务系统中生产管理的设置主要为根据系统设定的各类产品的物料清单，依照各生产订单匹配原材料领用和工费的分摊，对于技术服务类业务，由于不存在原材料领用事项，无法适用成本管理模块，需要二次开发增加适用的模式才能进行技术服务类业务的成本归集。

3、发行人通过 Excel 进行工费分摊能满足核算要求

发行人在上线上述系统前即已通过 Excel 搭建公式对于工费进行分摊，计算

每批次产品工费的期初余额、本期增加额、本期转出额和期末余额，在分摊完成后的数据作为记录生产成本工费分摊凭证的依据，上述核算已能满足发行人对于工费分摊的准确性。如将上述核算过程转入系统中核算需要重新适应系统的数据录入方式和核算逻辑，基于一致性和效率的考虑，且发行人目前的产品种类相对较少，发行人通过 Excel 进行工费分摊核算的工作量较小，因此未在系统中进行上述工费分摊的核算。

（二）发行人在线下核算生产成本工费能保证数据的准确性

发行人目前采用线下核算生产成本工费分摊的方式，工作量较小数据核对较方便，且可以通过核对分配表格中期末余额与账面科目余额保证数据的准确性和账面的一致性，核对方式如下：

每月根据工资表中生产工人人工费用（或制造费用）和生产部提供的工时计算直接人工费用（或制造费用）分配金额，根据计算后的结果录入总账系统计入各批次产品、技术服务或在建工程的成本，然后根据当月完工产品、技术服务或在建工程对应的直接人工（或制造费用）转入库存商品或固定资产后，月末根据 Excel 表格中直接人工（或制造费用）期末余额与账面生产成本-直接人工（或制造费用）科目余额核对一致。

综上所述，发行人现有版本财务系统需要额外购买薪资管理模块和计件工资模块才能进行生产订单的生产成本工费的分配，且无法适用技术服务类订单，另外发行人通过 Excel 进行工费分摊能满足核算要求且能保证数据的准确性，因此在主要产品惯性导航系统的直接人工和制造费用占营业成本比例约 5% 的情况下，基于成本和效率考虑，发行人在线下核算生产成本的工费，具有合理性。

报告期内，发行人对财务系统进行升级主要是因为随着近年来规模业绩的提升，由于原有财务系统 T+ 系统的功能相对简单，无法适应发行人需求。2020 年 4 月底，发行人将财务系统从 T+ 系统升级为 U8 系统，一方面是为增加合同管理、委外管理和质量管理模块等以提升管理能力，另一方面 U8 系统较强的可拓展性可以根据业务发展需求增加新的模块。未来随着发行人业务规模的持续增长以及产品线的逐渐丰富，发行人可以根据实际需要增加 U8 系统的模块对应提升财务系统的整体能力。目前，在发行人现有业务规模的情况下，线下核算生产成本工

费能满足要求，因此发行人未对 U8 系统新增管理模块。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、访谈发行人财务负责人，了解发行人财务核算体系建设及线下方式核算生产成本工费分摊的具体原因。

2、对发行人财务部门账务核算系统进行现场核查，查看账套设置、科目设置和账务核算情况。

3、获取生产成本工费的分摊计算表，复核分摊过程的合理性并与账面记录的分摊数据核对。

4、对报告期各期各类产品的营业成本构成进行分析，了解波动原因，分析合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为，发行人通过线下方式核算生产成本工费具有合理性。

保荐机构总体意见

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

（以下无正文）

（此页无正文，为《关于北京理工导航控制科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市文件的审核中心意见落实函的回复》之签章页）

北京理工导航控制科技股份有限公司
2024年8月24日



发行人董事长声明

本人已认真阅读北京理工导航控制科技股份有限公司本次审核中心意见落实函回复报告的全部内容，确认本次审核中心意见落实函回复报告内容不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长：



汪 渤

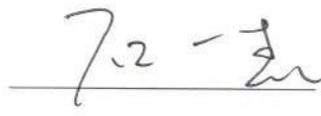
北京理工导航控制科技股份有限公司

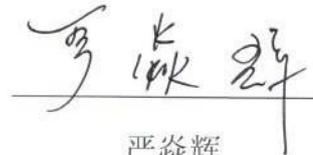


2021年8月21日

（此页无正文，为中国国际金融股份有限公司《关于北京理工导航控制科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函的回复》之签章页）

保荐代表人签名：


石一杰


严焱辉



中国国际金融股份有限公司

2021 年 8 月 21 日

保荐机构（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读北京理工导航控制科技股份有限公司本次审核中心意见落实函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核中心意见落实函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长、法定代表人：



沈如军



中国国际金融股份有限公司

2021 年 8 月 21 日