

国泰君安证券股份有限公司

关于

成都纵横自动化技术股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市

之

上市保荐书

保荐机构（主承销商）



（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二〇年十二月

国泰君安证券股份有限公司
关于成都纵横自动化技术股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书

上海证券交易所：

国泰君安证券股份有限公司（以下简称“国泰君安”）接受成都纵横自动化技术股份有限公司（以下简称“发行人”、“纵横股份”、“公司”）的委托，担任纵横股份首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构。

根据《中华人民共和国公司法》（以下简称“《公司法》”）、《中华人民共和国证券法》（以下简称“《证券法》”）、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称“《注册办法》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“《保荐业务管理办法》”）、《上海证券交易所科创板上市保荐书内容与格式指引》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关规定，保荐机构和保荐代表人本着诚实守信、勤勉尽责的职业精神，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具本上市保荐书，并保证所出具的本上市保荐书真实、准确和完整。

本上市保荐书如无特别说明，相关用语具有与《成都纵横自动化技术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》中相同的含义。

一、发行人基本情况

（一）基本信息

中文名称	成都纵横自动化技术股份有限公司
英文名称	Chengdu JOUAV Automation Tech Co.,Ltd.
注册资本	人民币6,568.00万元
法定代表人	任斌
成立日期	2010年4月8日
住所	中国（四川）自由贸易试验区成都高新区天府五街200号3号楼A区8层801-805室
邮政编码	610094
负责信息披露和投资者关系的部门	证券部
信息披露负责人	李小燕
联系电话	028-85223959
传真号码	028-63859737
公司网址	www.jouav.com
电子信箱	IR@jouav.com
经营范围	研发、生产（另设分支机构或另择经营场地经营）、销售电子产品、无人机、航空器、航空设备及零配件（不含发动机及螺旋桨）；研发、销售工业自动化控制设备、机械设备、软件并提供技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务；货物及技术进出口。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

（二）主营业务

公司自设立以来专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务，致力于为客户提供智能化、标准化、工具化的工业无人机系统，是国内垂直起降固定翼无人机领域规模领先、最具市场竞争力的工业无人机企业之一。公司以垂直起降固定翼无人机系统为核心产品，目前拥有大鹏 CW-007、CW-10、CW-15、CW-20、CW-25、CW-30、CW-100 七大系列垂直起降固定翼无人机系统，最大起飞重量涵盖 6.8~105 千克，航时覆盖 1~8 小时，产品广泛应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域，报告期内主要客户包括国家基础地理信息中心、各省市测绘院、华测导航、南方测绘、国家电网、南方电网、中国地震局、中国飞行试验研究院等知名企事业单位及科研院所。

公司积极探索并推动以垂直起降固定翼无人机为主的工业无人机应用,通过多年技术研发积累及产业化应用,在飞行器平台设计及制造、飞控与航电、一体化设计及集成等领域形成了核心技术优势,并拥有工程化及产业化能力。公司整体技术水平处于国内领先水平,部分产品和技术达到国际先进水平。截至 2020 年 8 月 31 日,公司拥有已授权专利 107 项(包括发明专利 18 项、实用新型专利 74 项、外观设计专利 15 项),已登记软件著作权 40 项。

在飞行器平台设计及制造方面,公司是少数能系统地运用飞行器专业设计体系的工业无人机企业之一,掌握了包括尾座式、倾转动力式、复合布局式、分布动力式等多种布局飞行器的设计方法;在飞行器总体设计、气动布局优化、动力匹配与优化、飞行力学与操稳控制、复合材料等领域都具有深厚的人才和技术积累。公司于 2015 年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼工业无人机,将“垂直起降固定翼无人机”这一新类别纳入了工业无人机的范畴。公司的垂直起降固定翼无人机产品采用固定翼结合四旋翼的复合翼布局形式,结合了固定翼无人机能量效率高、航时长,以及多旋翼无人机垂直起降并能够悬停的优势,进一步拓宽了工业无人机行业的应用领域,与多旋翼无人机一起成为当今工业无人机的主要布局形式。

在飞控与航电方面,公司具有飞控与导航系统、地面指控系统、综合航电系统的自主设计研发能力,掌握了总能量飞行控制、基于神经网络的自适应控制、L1 模型参考自适应控制等前沿控制技术,相关产品具有高智能性、高适应性和高可靠性的特点,以一种软硬件架构实现了固定翼、直升机、多旋翼以及扑翼等多种飞行器类型的自动适配,对于常规布局的无人机几乎无需调整参数就能满足全程自主飞行控制。公司自主研发的飞控与地面指控系统应用于国家多个重大航空项目的飞行试验验证平台,包括多用途轻型水陆两栖飞机海鸥 300 缩比验证机自由飞失速/尾旋试验、军用大型运输机 Y-20 缩比验证机自由飞试验、下一代民用客机缩比验证机“灵雀 B”全流程试飞、民用客机 C919 缩比验证机自由飞失速试验等。

在一体化设计及集成方面,公司掌握了涵盖飞控与航电、任务载荷、飞行器的一体化设计与优化技术。公司无人机系统采用软硬件通用/共用架构设计、标

准机电接口设计、多元数据融合与应用、多系统协同综合优化设计等方法，实现了结构重量、装载空间、气动力、传输带宽、能源等资源的高效利用，在确保系统发挥最大效能的同时，提高了系统的完整性、兼容性和扩展性，并在成本控制、技术自主可控、多元化应用等方面体现出优势。公司目前已具备面向多元化应用、多领域客户提供工业无人机产品与服务的能力。

根据 Frost & Sullivan 的报告，2019 年，我国工业无人机整机市场规模（按订单统计）为 50.62 亿元，其中垂直起降固定翼无人机整机市场规模为 5.12 亿元，占无人机整机市场规模的比例为 10.12%。2019 年，公司在我国工业无人机整机市场占比 5.4%，排名第二；在我国垂直起降固定翼工业无人机整机市场占比 53.8%，排名第一。公司系“四川省优秀民营企业”、“成都市百强民营企业”，曾入围工业和信息化部“新一代人工智能产业创新重点任务入围揭榜潜力单位”，并获得“第二届全球无人系统大会 2018 年度贡献奖”等奖项。公司产品“CW-10 无人机，1:500 免像控航测系统”、“大鹏无人机系统 CW-30”先后获得中国地理信息产业协会颁发的地理信息科技进步二等奖。公司参与完成的“大电网无人机广域智能巡检关键技术研究与应用”技术成果获得中国电力企业联合会颁发的 2019 年度电力创新奖一等奖。

（三）核心技术与研发水平

1、技术先进性

公司核心技术先进性具体表征及与行业比较情况如下：

核心技术名称	先进性表征	行业比较情况
飞控与导航技术	在飞控与导航技术方面，公司在软硬件架构、控制算法、多源数据融合的导航算法、抗饱和控制分配以及相应的仿真支撑和测试等多方面都具有独到的创新。相关技术具有高智能性、高适应性和高可靠性的特点，以一种软硬件架构实现了固定翼、直升机、多旋翼以及扑翼等多种不同类型飞行器的自动适配，对于常规布局的无人机几乎无需调整参数和初始校准就能实现全自主飞行控制。公司产品在自适应控制算法的先进程度和丰富程度、安全机制的完善程度、余度控制能力、集成化一体化设计等方面都具有优势	公司飞控与导航产品采用了航空级的软硬件架构及生产流程，具有较高的可靠性与安全保证；以一种软硬件架构实现了多种不同类型飞行器的自动适配，适配性能出色。 公司各系列飞控与导航产品已销售给国内多家研究院所，累计已完成超过上万架次飞行，并在多种型号验证机中得到验证
地面指控	在地面指控与任务规划技术方面，公司以硬件标准化、模	公司的地面站软件与云技术结

核心技术名称	先进性表征	行业比较情况
与任务规划技术	块化、软件插件化的方式实现了地面指控系统的平台化、智能化以及多场景适应能力。同时，公司自主研发的智能化飞行任务规划算法，具有基于目标任务的实时动态飞行自主规划及规避飞行风险的能力，解决了传统的预置航线规划飞行路径无法完全满足作业及应用需求的问题，也实现了大范围以及长航程的无人机安全飞行	合，实现了云端数据同步、全域位置服务和后差分数据解算，并集成了航测内业数据处理、监控视频实时处理等无人机应用功能；支持一站多机，支持多种类型的无人机及飞行模式
目标跟踪与侦查监视技术	在目标跟踪与侦查监视技术方面，公司具备对目标高帧率实时跟踪、长时间锁定与自动跟随飞行等业界先进的无人机监控能力，以及多数据源输入、实时处理、绝对地理定位和全景态势感知能力。有别于行业内采用的模板匹配、特征匹配等传统算法（无法应用于光照变化、遮挡、天气等复杂场景），公司采用基于人工智能的目标处理算法，充分利用人工智能在目标处理精度上的优势，以图数同步为保障，通过神经网络根据设备性能及应用场景自主分配工作任务，实现了复杂应用场景中的高精度目标检测、识别及长时间稳定跟踪。利用该项技术开发的低成本侦查吊舱的目标定位能力从 50 米精度提高到 10 米精度	公司将高精度 GNSS 定位、GIS 技术、人工智能技术与目标跟踪与侦查监视技术相结合，极大提高了目标跟踪稳定性和目标定位精度
创新布局飞行器设计技术	经过多年探索，公司掌握了多目标优化总体设计技术、模块化结构设计技术、动力匹配与优化技术等飞行器平台设计技术，是少数系统地运用飞行器专业设计体系的工业无人机企业之一。公司开辟了一套独特的飞行器敏捷设计方法和流程，多年积累了大量的研发数据库和方法集，掌握了包括尾座式、倾转动力式、复合布局式、分布动力式等特殊布局飞行器的设计方法，通过跨专业协同设计平台，将无人机的研发周期从 12 个月以上缩短到 6 个月以内，产品迭代更新速度相比行业水平快一倍以上。同时，公司无人机产品采用了大量的模块化设计技术，该技术在气动、强度、重量、航电、可靠性、操作性等方面进行多目标优化后，实现了无人机系统的功能、结构、接口的模块化设计，获得了气动效率高、重量轻、可靠性高、兼容性好、使用便捷的无人机产品，产品在多功能化、标准化、通用化等方面处于行业领先水平	公司已系统掌握复合布局垂直起降固定翼无人机设计技术，产品谱系多，设计数据积累丰富，在新机型研制及快速迭代上具有较强的优势。 公司在无人机模块化设计方面积累了丰富的经验，为进一步提高工业无人机应用便利性和大规模推广提供了基础。 公司掌握了动力系统相关的综合实验测试能力和系统匹配设计能力，为进一步提高垂直起降固定翼无人机的飞行效率及可靠性奠定了基础
无人机生产制造技术	公司无人机产品均为自主生产制造，经过对全复合材料生产制造工艺的不断探索，公司掌握了高强度复合材料的湿法铺叠及低温固化工艺，在仅采用真空辅助的情况下，制品最大拉伸强度最高达到 800MPa 以上，重量及强度与预浸料真空热压罐工艺相当，而制造成本不到后者的一半，具有制造过程简单，辅材用量少、能耗低的特点。同时，公司创新采用了高分子夹心拓扑结构局部加强技术，相比泡沫夹芯和蜂窝夹芯工艺，使工艺流程大大缩短，操作施工难度低，能用于复杂曲面的成型。公司的无人机生产制造技术在成本、效率、灵活性等方面具有明显优势	公司从无人机业务开展以来就同步建设了模具、复材设计加工能力和整机装配检测能力，在生产制造能力和成本控制能力上有显著的优势

核心技术名称	先进性表征	行业比较情况
一体化设计及集成技术	在一体化设计及集成方面，公司掌握了涵盖飞控与航电、任务载荷、飞行器的一体化设计与优化技术。公司无人机系统采用软硬件通用/共用架构设计、标准机电接口设计、多元数据融合与应用、多系统协同综合优化设计等方法，实现了结构重量、装载空间、气动力、传输带宽、能源等资源的高效利用，在确保系统发挥最大效能的同时，提高了系统的完整性、兼容性和扩展性，并在成本控制、技术自主可控、多元化应用等方面体现出优势。公司目前已具备面向多元化应用、多领域客户提供工业无人机产品与服务的能力	公司技术领域全面，在实现飞行器性能最优化的同时，可以针对不同的应用场景快速形成合适的解决方案，从而满足行业客户多样化的应用需求

公司在国内率先发布并量产垂直起降固定翼无人机系统 CW-20，将“垂直起降固定翼无人机”这一新类别纳入了工业无人机的范畴。公司已经形成七大系列垂直起降固定翼无人机产品，其中 4 个系列产品获得国际先进的成果评价，大鹏无人机系统（型号：CW-10）被认定为 2017 年度四川省重大技术装备国内首台(套)产品，“CW-10 无人机，1:500 免像控航测系统”、“大鹏无人机系统 CW-30”先后获得地理信息科技进步二等奖。

2017 年 5 月 10 日，公司和武汉讯图在北京国家测绘地理信息局联合发布了“CW-10 1:500 免像控无人机航测系统”，成功实现了在大比例尺条件下无人机航测免除野外布设像控点的作业，在免像控大比例尺无人机航测系统技术上取得重大突破，于 2018 年被中国地理信息产业协会评为“地理信息科技进步二等奖”。目前，公司在此基础上更进一步集成了云端虚拟差分与后处理定位定姿技术，并研制了高精度航测的全域免像控技术。

2018 年，公司采用一体化设计技术研发成功的大鹏 CW-30 LiDAR 是国内首款深度集成激光雷达系统的垂直起降固定翼无人机系统，在南方电网和国家电网的电力巡检作业中发挥着其独特的作用。该系统通过与飞控与导航分系统的一体化设计，保证了传感器高精度同步授时与高速大容量数据采集与保存；通过与地面指控系统的集成实现了设备参数、地形匹配与航线规划有机结合，从而实现点密度、重叠度、精度与效率同时兼顾的自动仿地飞行；通过集成全域免像控技术，极大提升了外场作业效率，降低了作业难度与作业成本。

2、重要荣誉

(1) 公司获得的主要荣誉如下:

名称	授予单位(部门)	获奖时间
成都市知识产权优势企业	成都市知识产权局, 成都市经济和信息化委员会, 成都市工商行政管理局, 成都市版权局	2020.9
2020 全球无人机五十强企业	世界无人机大会组委会	2020.9
固定翼无人机技术创新应用奖	全国电力巡检技术创新应用评选组委会	2020.8
2020 年度成都市新经济百家重点培育企业	成都市新经济发展工作领导小组办公室	2020.7
新一代人工智能产业创新重点任务入围揭榜潜力单位	工业和信息化部	2019.12
四川省专精特新中小企业	四川省经济和信息化厅	2019.12
成都市遥感工业无人机创新示范中心	成都市经济和信息化委员会	2019.8
四川省诚信示范企业	四川省市场经济诚信建设促进会	2019.7
2018 年度中国无人机十大创新品牌	中国无人机产业联盟, 深圳市无人机行业协会	2018.12
四川省优秀民营企业	中共四川省委, 四川省人民政府	2018.11
成都市百强民营企业	中共成都市委, 成都市人民政府	2018.11
第二届全球无人系统大会 2018 年度贡献奖	全球无人系统大会组委会	2018.11
2017 年度中国无人机十大创新品牌	中国无人机产业联盟, 深圳市无人机行业协会	2018.1
成都市知识产权试点企业	成都市知识产权局	2017.6

(2) 公司产品获得的主要奖项如下:

序号	获奖项目/产品名称	奖项名称	授奖单位(部门)	获奖时间
1	大鹏无人机勘灾应急巡视系统	固定翼无人机技术创新应用奖	全国电力巡检技术创新应用评选组委会	2020.8
2	网格化固定翼激光雷达扫描案例	无人机输电线路巡检创新应用案例奖	全国电力巡检技术创新应用评选组委会	2020.8
3	大电网无人机广域智能巡检关键技术研究与应用	2019 年度电力科技创新奖一等奖	中国电力企业联合会	2019.11
4	大鹏无人机系统 CW-30 无人机	地理信息科技进步奖二等奖	中国地理信息产业协会	2019.7
5	大鹏无人机系列	2019 年成都市地方名优产品推荐目录	成都市扶持名优产品领导小组办公室	2019.3
6	CW-10 无人机, 1:500 免像控航测系统	地理信息科技进步奖二等奖	中国地理信息产业协会	2018.7
7	大鹏无人机系统(型号: CW-10)	2017 年度四川省重大技术装备国内首台(套)产品	四川省经济和信息化委员会	2018.3

3、承担的重大科研项目

序号	项目类型	项目内容	项目来源	负责人	项目状态
1	新一代人工智能产业创新重点任务	大鹏系列智能工业级无人机及核心关键部件	工业和信息化部	任斌	进行中
2	中国制造 2025 四川行动资金项目（高端装备创新研制项目方向）	中型多用途垂直起降固定翼无人机的研制及产业化	四川省经济和信息化厅	任斌	进行中
3	国家重点研发计划“先进轨道交通”专项-空天车地信息一体化轨道交通运营与安全综合保障技术研究与应用示范项目	面向空天车地信息一体化的静动态滞空平台技术	新誉集团有限公司	任斌	进行中
4	国家重点研发计划“先进轨道交通”专项-空天车地信息一体化轨道交通运营与安全综合保障技术研究与应用示范项目	TY-01 平流层飞艇平台系统航电分系统	新誉集团有限公司	任斌	进行中
5	2020 年国家新一代人工智能创新发展试验区建设重点项目产业集群协同创新项目	基于 5G 网联无人机的智慧空管技术研究与应用示范	成都市科学技术局	任斌	进行中
6	四川省科技成果转移转化示范项目	CW 系列中小型航拍测绘无人机系统研发及产业化	四川省科学技术厅	付鹏	进行中
7	成都市科技局重大科技创新项目	CW 系列无人机平台及内嵌于无人机系统的全自动化智能飞控系统	成都市科学技术局	王利光	进行中
8	四川省重点研发项目（航空航天领域）	支持多方式起降的通用固定翼无人机飞控系统研制	四川省科学技术厅	王陈	进行中

4、核心学术期刊论文发表情况

公司创始人、实际控制人任斌及其他核心技术人员发表的论文情况主要如下：

序号	论文名称	发表刊物名称	作者	发表年度
1	扑翼飞行器机翼开孔对气动特性的影响研究	实验流体力学	高广林, 宋笔锋, 王利光, 丁祥	2010
2	Experimental Investigation of Span wise Folding Motion in Flapping Wings	Proceedings of 2010 ASIA-PACIFIC International Symposium on Aerospace Technology	Wang Liguang, Song Bifeng, Gao Guangling	2010
3	Dynamic Model of Flapping Wing Micro-Aerial-Vehicle	Proceedings of 2010 ASIA-PACIFIC International Symposium	Gao Guangling, Song Bifeng, Wang Liguang,	2010

序号	论文名称	发表刊物名称	作者	发表年度
		on Aerospace Technology	Yang Wenqing, Din Xiang	
4	The effects of span-wise and chord-wise flexibility on the aerodynamic performance of micro flapping-wing	Chinese Science Bulletin	Yang Wenqing, Song Bifeng, Song Wenping, Wang Liguang	2012
5	微型扑翼飞行器扑动机构相关研究进展	航空计算技术	李洋, 宋笔锋, 王利光, 杨文青	2013
6	仿生三维扑动实验测试系统	航空计算技术	李博扬, 宋笔锋, 王利光	2013
7	微型扑翼飞行器驱动系统工程设计方法	机械设计与制造	王利光, 宋笔锋, 付鹏, 安伟刚	2013
8	扑翼非定常气动特性的实验研究	航空工程进展	付鹏, 宋笔锋, 王利光, 李洋	2014
9	Experimental characterization of a flexible membrane flapping-wing in forward flight	29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, ICAS 2014	Wang Liguang, Song Bifeng, Yang Wenqing, Fu Peng	2014
10	Aerodynamic research of flexible flapping wing by combining dic and cfd approaches	29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, ICAS 2014	Yang Wenqing, Song Bifeng, Song Wenping, Wang Liguang, Fu Peng, Xu Jianhua	2014
11	An experimental study on the influence of passive deformation to lift and thrust generation in flexible flapping wing	29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, ICAS 2014	Fu Peng, Song Bifeng, Wang Liguang	2014
12	L1 adaptive attitude controller for a tail-sitter MAV in hover flight	29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, ICAS 2014	Wang Jin, Song Bifeng, Wang Liguang	2014
13	A three-dimensional flapping wing mechanism for wind tunnel experiments	29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, ICAS 2014	Boyang Li, Bifeng Song, Liguang Wang	2014
14	Dynamic fluid-structure coupling method of flexible flapping wing for MAV	Journal of Aerospace Engineering	Wenqing Yang; Bifeng Song; Liguang Wang; Lili Chen,	2015
15	L1 Adaptive Dynamic Inversion Controller for an X-wing Tail-sitter MAV in Hover Flight	Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2015)	Wang Jin, Song Bifeng, Wang Liguang, Tang	2015

序号	论文名称	发表刊物名称	作者	发表年度
			Wei	
16	Aerodynamic Performance of Micro Flexible Flapping Wing by Numerical Simulation	Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2015)	Yang Wenqing; Wang Liguang, Xue Dong, Song Bifeng	2015
17	Dove: A biomimetic flapping-wing micro air vehicle	International Journal of Micro Air Vehicles	Yang Wenqing, Wang Liguang, Song Bifeng	2018
18	扑翼的推力特性与功率特性的实验研究	西北工业大学大学学报	付鹏, 宋笔锋, 梁少然, 杨文青	2016

(四) 主要经营和财务数据及指标

1、合并资产负债表主要数据

单位：万元

项目	2020年6月30日	2019年12月31日	2018年12月31日	2017年12月31日
流动资产合计	28,745.24	31,999.09	14,436.66	11,948.63
非流动资产合计	7,405.82	5,290.15	2,755.43	1,162.32
资产总计	36,151.06	37,289.25	17,192.10	13,110.95
流动负债合计	8,182.56	9,234.45	4,218.24	3,054.04
非流动负债合计	1,103.10	1,144.10	673.12	262.89
负债总计	9,285.66	10,378.55	4,891.36	3,316.93
归属于母公司股东/所有者权益合计	26,524.14	26,510.87	12,213.30	9,794.02
股东/所有者权益总计	26,865.41	26,910.70	12,300.74	9,794.02

2、合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
营业收入	9,473.92	21,076.03	11,657.43	10,338.70
营业利润	1,321.54	4,852.76	2,715.26	1,951.81
利润总额	1,062.83	4,783.93	2,629.70	1,926.92
净利润	1,019.61	4,226.92	2,394.22	1,360.95
归属于母公司股东/所有者的净利润	1,018.18	3,914.53	2,419.28	1,360.95

3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
经营活动产生的现金流量净额	-3,489.74	3,094.64	853.04	2,911.23
投资活动使用的现金流量净额	-10,944.26	841.71	-2,484.76	-44.27
筹资活动产生的现金流量净额	-627.62	9,845.93	636.39	900.00
现金及现金等价物净增加/（减少）额	-15,061.52	13,779.20	-995.36	3,766.96

4、财务指标

单位：万元

财务指标	2020年1-6月/ 2020年6月30日	2019年度/ 2019年12月31日	2018年度/ 2018年12月31日	2017年度/ 2017年12月31日
流动比率（倍）	3.51	3.47	3.42	3.91
速动比率（倍）	2.59	2.90	2.67	3.07
资产负债率（母公司）（%）	15.42	20.39	14.90	14.83
资产负债率（合并）（%）	25.69	27.83	28.45	25.30
应收账款周转率（次）	3.86	6.39	7.62	12.98
存货周转率（次）	1.12	2.17	1.46	1.47
归属于母公司股东的净利润（元）	1,018.18	3,914.53	2,419.28	1,360.95
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润（元）	737.71	3,173.23	1,829.45	3,483.49
研发投入占营业收入的比例（%）	13.69	9.51	13.78	8.88
每股经营活动产生的现金流量（元/股）	-0.53	0.47	0.14	0.97
每股净现金流量（元/股）	-2.29	2.10	-0.17	1.26
归属于母公司股东的每股净资产（元/股）	4.04	4.04	2.04	3.26

注：上述财务指标的计算方法如下：

- 1、流动比率=流动资产/流动负债
- 2、速动比率=(流动资产-存货)/流动负债
- 3、资产负债率=负债总额/总资产
- 4、归属于母公司股东每股净资产=归属于母公司股东权益/公司股本总额
- 5、应收账款周转率=营业收入/应收账款平均净额
- 6、存货周转率=营业成本/存货平均净额

（五）主要风险

1、产品结构及市场规模有限的风险

公司目前的核心产品为垂直起降固定翼无人机系统。根据 Frost & Sullivan 的报告，2019 年，我国工业无人机整机市场规模（按订单统计）为 50.62 亿元，其中多旋翼无人机整机市场规模为 40.77 亿元，占比 80.54%；垂直起降固定翼无人机整机市场规模为 5.12 亿元，占比 10.12%。多旋翼无人机、垂直起降固定翼无人机均为工业无人机的重要发展方向，但与多旋翼无人机相比，垂直起降固定翼无人机存在结构较复杂、便携性较差、操作须专业培训、制造成本及销售价格较高等劣势，且在工业无人机领域起步相对较晚，因此目前垂直起降固定翼无人机与多旋翼无人机相比市场规模仍然有限，未来市场规模仍具有一定不确定性，导致公司短期内存在产品结构及市场规模相对有限的风险。

2、业务规模较小的风险

公司主营业务为工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务，与行业内国际知名企业相比，公司资本实力、业务规模仍然较小。根据 Frost & Sullivan 的报告，2019 年，大疆创新以 55.1% 的市场份额位列中国工业无人机整机市场第一，公司以 5.4% 的市场份额位列第二。面对市场的快速增长，公司全国快速拓展的模式和手段单一，仅靠自身积累难以实现多应用领域的深度布局，在业务竞争中公司处于相对弱势，可能面临市场拓展不利进而影响公司发展速度及盈利能力的风险。

3、专利诉讼的风险

公司于 2020 年 6 月 17 日和 6 月 18 日收到山东省济南市中级人民法院关于案号（2020）鲁 01 民初 2216-2220 号诉讼案件《开庭传票》及《民事起诉状》等相关诉讼资料，雄安远度起诉大鹏无人机及纵横股份未经许可，制造、销售、许诺销售侵害原告涉案专利权的产品，请求法院判令大鹏无人机及纵横股份立即停止侵权行为，并销毁库存被诉侵权产品及专用模具，支付涉案专利临时保护期使用费及维权合理开支合计 2,000 万元。上述诉讼的具体情况参见招股说明书“第十一节 其他重要事项”之“三、重大诉讼或仲裁事项”之“（一）发行人

的诉讼与仲裁事项”相关内容。

截至本上市保荐书出具日，相关案件尚未开庭，案件审理结果存在一定不确定性，若公司在上述诉讼中败诉，可能导致公司涉诉的产品未来无法继续销售并需支付相关赔偿金。报告期内，发行人 CW-10D 产品的销售收入分别为 44.44 万元、176.49 万元、519.87 万元及 92.28 万元，占公司当期营业收入比例分别为 0.43%、1.51%、2.47%及 0.97%。按照《专利法》及《最高人民法院关于审理专利纠纷案件适用法律问题的若干规定》等相关规定测算，发行人可能承担的赔偿金额不超过 500 万元。截至 2020 年 6 月 30 日，发行人存货中 CW-10D 产品及吊舱设备因无法继续销售造成的损失为 40.07 万元。上述赔偿金额及损失将对发行人生产经营及财务状况造成一定不利影响。

考虑到诉讼结果的不确定性，原告方可能进一步扩大诉讼范围，针对其他产品继续发起诉讼，要求增加赔偿或停止销售相关产品，从而给公司经营和财务状况造成不利影响。

4、专利无效宣告请求相关风险

截至本上市保荐书签署日，发行人收到国家知识产权局寄发的针对发行人 201610563232.7 “一种复合翼无人机应急操作方法”、201710562899.X “相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机”、201710419844.3 “一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法”（对方已撤回对该专利提出的无效宣告请求）、201610017284.4 “一种复合翼垂直起降无人机”、201710567854.1 “曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置和无人机和引闪器”五项专利的《无效宣告请求受理通知书》，请求人雄安远度认为上述专利不符合专利法相关规定，请求对专利权作出无效宣告。未来不排除雄安远度或其他第三方进一步对发行人专利提出无效宣告请求。

如果发行人上述发明专利被宣告无效，则发行人被宣告无效的专利或其权利要求中公开的技术点存在被竞争对手模仿的风险，将影响公司对该等技术的排他性使用，将会对公司技术保护产生一定不利影响，公司将面临市场竞争加剧的风险。

5、行业监管风险

工业无人机应用需求广泛、潜在市场广阔。近年来，随着无人机产业链及飞控与导航技术的成熟，工业无人机行业得到了快速发展，但由于行业整体发展历程较短，民用无人机行业相关法律法规、行业标准与管理体制仍在不断完善，空域精细化管理仍在持续推进。目前，无人机行业同时受工业和信息化部、国家空管委、中国民用航空局的监管。现阶段相关管理单位正就有关民用无人机监控与管理、规范健康发展问题积极征求中国航空器拥有者及驾驶员协会、无人机生产企业、行业应用单位等各方意见，以便及时出台相关法律法规、行业标准。目前工业无人机行业属于国家鼓励发展的高技术产业和战略新兴产业，受到国家政策的大力支持，但若未来相关部门出台的法律法规、行业标准、产业政策等对公司产品及业务造成限制，则公司盈利能力及持续发展将受到不利影响。

6、市场竞争加剧的风险

目前我国工业无人机行业处于快速成长期，行业内存在大小规模不等的众多企业。根据 Frost & Sullivan 的报告，我国有超过 1,300 家无人机生产企业，其中深圳近 400 家企业，成都、南京亦有上百家无人机企业；尽管 2019 年前五大工业无人机整机厂商占据 68.5% 的市场份额，但除大疆创新以 55.1% 的市场份额位列第一外，其他厂商的市场份额均相对较低。

随着行业的快速发展，不同类型的工业无人机企业都致力于发掘潜在应用场景，如果公司不能正确判断和把握市场动态和行业发展趋势，不能根据客户需求及时开展技术创新，市场竞争的加剧可能导致公司市场份额或产品售价下降，将对公司业绩造成不利影响。

7、部分原材料采购受限及依赖于境外供应商的风险

报告期内，公司部分原材料（如相机、激光扫描仪、惯性导航、芯片、导航及通信模块等）最终生产商为境外厂商。其中，相机、镜头的境外厂商主要包括索尼、尼康、蔡司、MICASENSE、Phase One；激光扫描仪的境外厂商主要包括 RIEGL、Velodyne LiDAR、Leica；惯性导航境外厂商主要包括 KVH、Sensoror、Applanix；芯片境外厂商主要包括 ADI、Freescale Semiconductor、意法半导体、

TI、泰科电子；导航及通信模块境外厂商主要包括 NovAtel、Microhard、Digi International。

报告期内，公司采购由境外厂商生产的上述各类原材料的采购金额及占当期同类原材料采购金额的比例如下：

原材料种类	2020年1-6月		2019年		2018年		2017年	
	采购额 (万元)	占比	采购额 (万元)	占比	采购额 (万元)	占比	采购额 (万元)	占比
相机、镜头	582.40	56.49%	1,246.06	56.15%	758.04	52.46%	253.71	47.29%
激光扫描仪	694.16	100.00%	1,645.11	100.00%	432.76	100.00%	-	-
惯性导航	161.95	100.00%	471.33	100.00%	74.15	100.00%	-	-
芯片	177.71	67.60%	107.98	34.37%	524.09	85.42%	434.10	72.96%
导航及通信模块	314.81	51.17%	625.25	50.39%	269.90	58.58%	821.79	70.15%

其中激光扫描仪、惯性导航全部来自境外生产厂商，芯片、导航及通信模块及相机、镜头也主要采购自境外厂商，对境外供应商存在一定依赖性。若未来全球公共卫生事件加剧，或贸易摩擦事件等不可预见因素导致原材料价格持续上涨甚至供应受限，且上游供应链国产化程度不及预期，公司生产经营将受到不利影响。

8、收购子公司少数股权带来的潜在风险

发行人于 2020 年 7 月 31 日完成对子公司纵横融合少数股权的收购。由于少数股东主要系纵横融合技术人员，本次交易完成后，相关技术人员已从纵横融合离职。一方面，发行人继续组织激光雷达集成有关应用技术的开发，但上述人员的离职可能对相关研发项目进度造成一定不利影响；另一方面，由于本次收购的《股权转让协议》中约定少数股东知本创享、同芯融合可各指定一家公司免费使用纵横融合在协议签署日前已拥有的知识产权，因此相关离职人员可继续从事激光雷达相关业务，从而可能对无人机载荷市场供求关系产生一定影响，进而可能对发行人搭载激光雷达的无人机产品竞争优势造成一定不利影响。

9、新型冠状病毒疫情影响正常生产经营的风险

2020 年初，新型冠状病毒疫情爆发，致使全球多数国家和地区遭受了不同程度的影响。新型冠状病毒疫情对公司所涉产业链的整体影响尚难以准确估计，

若疫情在全球范围内继续蔓延且持续较长时间，将对公司经营造成不利影响，主要包括：（1）受隔离措施、交通管制等疫情管控措施的影响，公司原材料采购、销售发货等环节物流有所迟滞；（2）若疫情持续蔓延，公司产品推广、客户开发等市场活动将受到一定限制，从而对公司业绩造成一定影响；（3）若疫情无法得到有效控制，公司下游客户的经营情况可能出现恶化，导致公司应收款项回款困难，从而对公司的流动资金造成一定影响。

2020年1-3月，公司实现营业收入1,821.73万元（经天健会计师审阅），相比上年同期下降23.20%，主要原因系受疫情影响，销售验收进度有所迟滞所致。2020年1-6月，公司实现营业收入9,473.92万元，相比上年同期增长45.55%，随着疫情影响减弱，公司生产经营已恢复正常状态。

目前全球新型冠状病毒疫情发展尚存在较多不确定性。若我国当前的新型冠状病毒防疫成效不能保持或出现疫情反弹，则公司的采购、生产和销售等业务将会持续受到上述不利影响，对公司正常生产经营造成一定的风险。

二、发行人本次发行情况

股票种类	人民币普通股（A股）
每股面值	1.00元
发行股数、占发行后总股本的比例	本次公开发行股票数量不超过2,190万股（不含因主承销商采用超额配售选择权发行的股票数量），占本次发行后总股本的比例不低于25%，最终以经上海证券交易所审核通过和中国证监会同意注册的数量为准。采用超额配售选择权发行股票的数量不超过本次公开发行股票数量的15%。本次发行全部为发行新股，不涉及原股东公开发售股份的情形
发行人高管、员工拟参与战略配售情况	发行人高级管理人员、核心员工拟设立专项资产管理计划参与本次发行的战略配售，配售数量不超过本次公开发行股票数量的10%。发行人已经召开第一届董事会第十一次会议审议了该事项。在本次公开发行股票注册后、发行前，发行人将确定该事项的详细方案，并依法进行详细披露
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排全资子公司国泰君安证裕投资有限公司参与本次发行的战略配售，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及全资子公司国泰君安证裕投资有限公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上交所提交相关文件
发行方式	本次发行采用向战略投资者定向配售、网下向符合条件的投资者询价配售和网上向持有上海市场非限售A股股份和非限售存托凭证市值的社会公众投资者定价发行相结合的方式
发行对象	符合资格的询价对象以及已开立上海证券交易所股票账户并开通科创板交易的境内自然人、法人等科创板市场投资者，但法律、法规及上海证券交易所业务规

	则禁止购买者除外
承销方式	余额包销

三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员

(一) 具体负责本次推荐的保荐代表人

蒋杰先生：2012年3月注册登记为保荐代表人。曾主持或参与彤程新材料集团股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、广西绿城水务股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、海南矿业股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、中国交通建设股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、上海微创心脉医疗科技股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、上海国际港务（集团）股份有限公司2008年发行分离交易可转债项目、上海实业发展股份有限公司2008年重大资产重组项目、上海浦东发展银行股份有限公司2009年非公开发行A股项目、南京钢铁股份有限公司2010年重大资产重组项目、张家港保税科技股份有限公司2016年非公开发行A股项目、海南矿业股份有限公司2017年非公开发行A股项目、长江证券股份有限公司2017年公开发行可转换公司债券项目、广西绿城水务股份有限公司2019年非公开发行A股项目、北京千方科技股份有限公司2020年非公开发行股票项目等。在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐管理办法》等相关规定，执业记录良好。

徐开来先生：2019年9月注册登记为保荐代表人。曾主持或参与海南矿业股份有限公司首次公开发行股票并上市项目、海南矿业股份有限公司2015年非公开发行A股股票项目、海南矿业股份有限公司2015年公开发行公司债券项目、深圳万润科技股份有限公司2016年发行股份购买资产项目、阳光城集团股份有限公司2016年重大资产重组项目、广西绿城水务股份有限公司2019年非公开发行A股股票项目、彤程新材料集团股份有限公司2019年重大资产重组项目、柳州两面针股份有限公司2019年重大资产重组项目、北京千方科技股份有限公司2020年非公开发行股票项目等。在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐管理办法》等相关规定，执业记录良好。

(二) 项目协办人及其他项目组成员

项目协办人：杜柯

杜柯先生，准保荐代表人，硕士研究生。曾参与多个投资银行项目，拥有丰富的投资银行业务经验。杜柯先生在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐业务管理办法》等有关规定，执业记录良好。

其他项目组成员：周杨、朱宏伟、李优、王倩。

四、保荐机构与发行人之间的关联关系

1、截至本上市保荐书出具日，除国泰君安安全子公司国泰君安证裕投资有限公司参与本次发行战略配售之外，不存在国泰君安或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有或者通过参与本次发行战略配售持有发行人或其控股股东、重要关联方股份的情况；

2、截至本上市保荐书出具日，不存在发行人或其控股股东、重要关联方持有国泰君安或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

3、截至本上市保荐书出具日，不存在国泰君安的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员，持有发行人或其控股股东及重要关联方股份，以及在发行人或其控股股东及重要关联方任职的情况；

4、截至本上市保荐书出具日，不存在国泰君安的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东及重要关联方相互提供担保或者融资等情况；

5、截至本上市保荐书出具日，不存在国泰君安与发行人之间的其他关联关系。

五、保荐机构承诺事项

(一) 保荐机构对本次发行保荐的一般承诺

保荐机构已按照法律法规和中国证监会及上海证券交易所的相关规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序。

(二) 保荐机构对本次发行保荐的逐项承诺

保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会等有关规定对发行人进行了充分的尽职调查和辅导，保荐机构有充分理由确信发行人至少符合下列要求：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会有关证券发行上市的相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；

4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；

5、保证所指定的保荐代表人及保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；

6、保证保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会依照本办法采取的监管措施；

9、中国证监会规定的其他事项。

六、保荐机构对本次发行上市的推荐结论

在充分尽职调查、审慎核查的基础上，本保荐机构认为，纵横股份首次公开发行股票并在科创板上市符合《公司法》、《证券法》、《注册办法》、《保荐业务管理办法》等法律、法规和规范性文件中有关首次公开发行股票并在科创板上市的条件。同意推荐纵横股份本次证券发行上市。

七、本次证券发行履行的决策程序

经核查，发行人已就本次证券发行上市履行了《公司法》、《证券法》和中国证监会及上海证券交易所规定的有关决策程序，具体如下：

（一）第一届董事会第八次会议关于本次发行上市事项的审核

2020年3月10日，发行人召开第一届董事会第八次会议，应出席会议董事共5名，实际出席5名，符合《公司法》及发行人《公司章程》关于召开董事会法定人数的规定。发行人第一届董事会第八次会议审议通过了如下关于本次发行并在科创板上市的议案，并决议将相关议案提交股东大会审议：

- （1）《关于公司申请首次公开发行股票并在科创板上市方案的议案》；
- （2）《关于提请股东大会授权董事会及其授权人士全权办理首次公开发行股票并在科创板上市有关具体事宜的议案》；
- （3）《关于公司发行上市前滚存未分配利润的分配预案》；
- （4）《关于公司募集资金投资项目及相关可行性研究报告的议案》；
- （5）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司章程（草案）>（上市后适用）的议案》；
- （6）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司股东大会议事规则（草案）>（上市后适用）的议案》；
- （7）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司董事会议事规则（草案）>（上市后适用）的议案》；
- （8）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司募集资金管理制度>的议案》；
- （9）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司信息披露管理制度>的议案》；
- （10）《关于制定<成都纵横自动化技术股份有限公司投资者关系管理制度>的议案》；

- (11)《关于公司新股发行承诺的议案》;
- (12)《关于上市后三年内稳定公司股价的预案及约束措施的议案》;
- (13)《关于公司上市后未来三年分红回报规划的议案》;
- (14)《关于公司首次公开发行股票后填补摊薄即期回报措施及相关承诺的议案》;
- (15)《关于认定公司核心技术人员的议案》;
- (16)《关于 2017 年度、2018 年度、2019 年度财务报告的议案》;
- (17)《关于截至 2019 年 12 月 31 日内部控制体系的自我评价报告的议案》;
- (18)《关于确认公司 2017 年度至 2019 年度关联交易的议案》;
- (19)《关于公司业务发展目标及发展计划的议案》;
- (20)《关于提议召开 2020 年第一次临时股东大会的议案》。

(二) 2020 年第一次临时股东大会关于本次发行上市事项的审核

2020 年 3 月 25 日, 发行人召开 2020 年第一次临时股东大会, 应出席该次股东大会的股东共 10 名, 实际出席的股东共 10 名, 出席会议的股东持有的股份占发行人股份总数的 100%, 符合《公司法》及发行人《公司章程》的规定。与会股东审议通过了上述需要股东大会审议的议案。

八、保荐机构关于发行人是否符合科创板定位所作出的说明

根据《科创板首次公开发行股票注册管理办法(试行)》、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》、《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》及《科创属性评价指引(试行)》的规定, 保荐机构就发行人符合科创板定位具体说明如下:

(一) 发行人符合科创板行业领域的核查情况

经核查, 保荐机构认为: 根据中国证监会《上市公司行业分类指引》(2012 年修订) 分类, 公司所处的工业无人机行业属于“铁路、船舶、航空航天和其他

运输设备制造业（分类代码：C37）”。根据《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第23号），公司属于“2 高端装备制造产业”之“2.2 航空装备产业”下属的“2.2.2 其他航空装备制造及相关服务”行业。同时，根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条的规定，公司属于高端装备领域，主要包括智能制造、航空航天、先进轨道交通、海洋工程装备及相关服务等。

（二）发行人同时符合科创属性评价标准的核查情况

经核查，保荐机构认为：公司最近三年累计研发投入为 4,529.25 万元，占最近三年累计营业收入 43,072.16 万元的比例为 10.52%（ $\geq 5\%$ ），形成主营业务收入的发明专利不少于 5 项，近三年营业收入复合增长率不低于 20%。

科创属性评价标准一	是否符合	指标情况
最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例 $\geq 5\%$ ，或最近三年累计研发投入金额 ≥ 6000 万元	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	公司最近三年累计研发投入为 4,529.25 万元，占最近三年累计营业收入 43,072.16 万元的比例为 10.52%
形成主营业务收入的发明专利(含国防专利) ≥ 5 项	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至 2020 年 8 月 31 日，公司拥有形成主营业务收入的发明专利 14 项
最近三年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$ ，或最近一年营业收入金额 ≥ 3 亿	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	最近三年公司营业收入分别为 10,338.70 万元、11,657.43 万元、21,076.03 万元，复合增长率为 42.78%

（三）发行人拥有高效的研发体系，具备持续创新能力和突破关键核心技术的基础和潜力

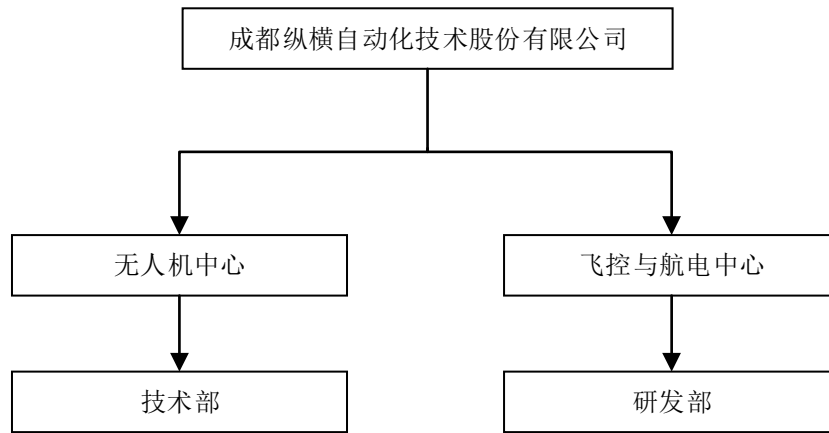
1、公司研发管理情况

公司将产品创新、技术研发作为企业的核心竞争力，始终予以资源投入的优先保障，历经多年的自主技术研发及产品创新，现已构建了具有竞争力的研发资源体系和较为完善的研发管理体系。

（1）建立健全研发体系，推进自主研发

公司构建了明确的自主研发架构，研发活动以市场需求为导向，研发内容主要包括飞行器平台设计及制造、无人机飞控与航电、一体化设计及集成等核心技术领域。其中，飞行器平台设计及制造、相关一体化设计及集成的研究由无人机

中心技术部负责，无人机飞控与航电、相关一体化设计及集成的研究由飞控与航电中心研发部负责。



公司建立了快速响应市场的敏捷研发体系，制定了《无人机中心研发管理制度》《飞控与航电中心项目管理制度》等制度，及时把握市场需求，保证持续的产品创新能力、高效的新产品迭代速度和高质量的研发成效。公司根据不同类型研发项目，有效分解研发目标，通过各关键阶段管控对研发人员实施考核和管理，保证项目开发过程的进度和质量。随着公司的快速发展和规模扩张，公司持续优化研发管理和流程。

(2) 高度重视人才培养，加强研发队伍建设

作为战略新兴科技产业，工业无人机的专业技术和知识需要长期实践和积累，行业高端专业人才相对稀缺。研发工程师需要对航空科技、自动控制、底层核心算法、软硬件结合技术具备深刻理解，并了解下游市场应用需求。公司为此建立了完善的研发组织，配备灵活的人才培养机制，并通过校企合作，为员工持续提供学习机会，提升专业技能、增强创新能力。公司已与西北工业大学、电子科技大学空天学院、成都航空职业技术学院、西安航空职业技术学院、成都信息工程大学控制工程学院、西华大学、中国移动（成都）产业研究院等单位建立合作关系，形成了“产学研一体化”的培养模式。

(3) 持续的研发投入和创新的激励机制

为了保障科研项目的质量，推动企业科研工作的持续、稳定发展，公司持续加大对研发投入，为公司的技术创新、人才培养等创新机制奠定了物质基础。报

告期内，公司保持了较高的研发投入水平，研发投入持续增加，2017年度至2019年度公司研发投入分别为918.22万元、1,606.69万元、2,004.35万元，年均复合增长率为47.75%。公司报告期内研发投入情况如下：

单位：万元

研发投入及占比	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
研发投入	1,297.15	2,004.35	1,606.69	918.22
占营业收入比例	13.69%	9.51%	13.78%	8.88%

(4) 加强知识产权管理，打造自有知识产权体系

公司高度重视知识产权管理，制定了专门的知识产权管理制度。同时，公司安排了专人跟踪行业技术动态、检索技术信息，对公司专利权、软件著作权等知识产权进行申请与管理。公司注重加强对核心技术的保护工作，核心技术以专利权及专有技术和技术秘密相结合的方式技术保护，打造自有知识产权体系和核心技术体系。截至2020年8月31日，公司及子公司累计已取得专利107项，软件著作权40项。

2、研发人员数量、研发团队构成及核心研发人员背景情况

截至2020年6月30日，公司研发人员103人，占员工总人数比例为22.59%，其中硕士研究生及以上学历人员40人，占研发人员比例为38.83%。研发人员专业背景覆盖总体气动设计、结构强度设计、飞行控制与导航设计、航电系统设计、任务系统设计、软件开发等多个学科，多学科融合的人员配备能够满足公司不同核心技术的研发需要。

3、研发投入情况、研发设备情况、技术储备情况

公司目前正在从事的主要研发项目如下：

序号	研发项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	拟达到的目标	研发项目技术水平
1	小型多旋翼工业无人机系统	部分达到设计定型阶段	王利光、饶丹等	提供多旋翼工业无人机平台，集成一体化的飞控航电系统和航测相机、激光雷达等任务载荷，研制用于地理信息、能源等领域的小型多旋翼无人机系统	在与国内同级别产品性能相当的情况下，在折叠机构及总体布局、飞控与航电、任务载荷一体化等方面有较大创新，从而在易用性、可靠性、安全性等方面优于国内同级别产品
2	纯电池驱动大	设计定型阶段	王利光、	提供一款纯电池驱动、具有	在与国内同级别产品性能相当

序号	研发项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	拟达到的目标	研发项目技术水平
	鹏CW-25无人机平台	段	杜亚辉等	较大载重、最大起飞重量25Kg的垂直起降固定翼无人机平台	的情况下,在结构及总体布局、飞控航电与任务载荷一体化等方面有较大创新,从而在易用性、可靠性、安全性等方面优于国内同级别产品
3	氢燃料电池驱动大鹏CW-25无人机平台	试制阶段	蔡靖、郭有威等	采用韩国斗山集团的氢燃料电池,代替油动CW-25平台的汽油发动机,研制一款氢燃料电池驱动的具有较大载重、较长航时的垂直起降固定翼平台	国际合作研发,将氢燃料电池用于垂直起降固定翼无人机平台
4	大鹏CW-40无人机系统	设计定型阶段	付鹏、饶丹等	研制一款最大起飞重量45Kg的四冲程汽油/重油电喷发动机驱动的油电混合垂直起降固定翼平台,集成一体化的航电与侦查吊舱、激光雷达、航测相机等任务载荷研制用于侦查监视、电力巡检、专业航测等场景的专业级工业无人机系统	采用电喷汽油/重油四冲程活塞发动机驱动,在任务载荷能力、航时等关键性能指标方面有较大优势
5	新型垂直起降无人机布局研究	论证阶段	付鹏、田裕夫等	研究、验证诸如三旋翼布局、倾转旋翼布局、倾转机翼以及分布式动力等多种新型垂直起降固定翼的总体设计、气动布局、结构设计及飞行控制技术	期望在总体设计、气动布局、结构设计以及飞行控制等方面进一步提升,为公司新一代产品提供技术支撑
6	新型制造工艺研发	论证阶段	付鹏、茹峰等	对复合材料成型固化工艺参数、流程进行升级改造,进一步提升效率和质量	研制成功后公司良品率有望得到进一步提升
7	基于全国产化芯片的一体化飞控航电系统	工程样机	杨建、马云峰等	采用国产CPU、IMU传感器、BDS导航模块等研制全国产化的一体化飞控航电系统,用于有特殊要求的无人机平台	目前国内还未见关键元件全部国产化的小型一体化飞控导航系统,部分特殊应用场景下这种关键元件全国产化的飞控航电系统又是必须的,因此本项目的研制具有重要的价值
8	一体化智能化飞控航电系统	已结题	饶丹、杨建等	研制新一代一体化智能化的飞控航电系统,提供开放标准接口实现与任务载荷的一体化,并与任务载荷的数据进行信息融合、协同控制,从而实现智能控制、集群控制	该项目的研制成果对飞控航电与任务载荷一体化、无人机系统智能化控制以及集群控制具有重要意义

序号	研发项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	拟达到的目标	研发项目技术水平
9	航测相机系列产品	部分进入设计定型阶段	杨建、熊川云等	采用国产定制镜头、国产传感器原件从易到难、从单相机到多拼相机，分步研发多种型号的航测相机，适配公司的无人机平台	相比行业内同类产品，本项目的研制成果与发行人的飞控航电系统和无人机平台的一体化集成度更高，可靠性和易用性更强；配合发行人研制的全域免像控技术及配套的处理软件，成倍提升用户作业效率
10	小型监控吊舱系列产品	原理样机	刘述超、杨建等	采用工业级机芯并逐渐过渡到自研机芯，研制两轴/三轴多种型号的单光/双光/三光多功能工业级侦查吊舱，适配公司的无人机平台。	相比行业同类产品，本项目的研制成果与发行人的飞控航电系统和无人机平台的一体化集成度更高，可靠性和易用性更强；配合发行人的地面站软件，可提高目标定位精度，并将无人机自动化作业模式上升为智能化任务执行模式
11	三维信息采集系统	设计定型	马云峰、刘述超等	研发全新的激光雷达系列系统及相关数据处理软件	相比行业同类产品，本项目的研制成果与发行人的飞控航电系统和无人机平台的一体化集成度更高，可靠性和易用性更强
12	纵横云系统	已经发布第一版	金佳斌、罗彬等	采用云计算、大数据和人工智能技术分阶段实现无人机的云管控、云服务；作业数据存储和大数据分析；基于人工智能的智能巡检和协同控制等	目前国内无人机云系统还仅仅停留在云管控阶段，主要是对无人机的飞行航迹和禁飞区进行管控。本项目研发成果的第一版已经实现了此功能。正在研发的第二版和未来研发的版本主要侧重无人机作业的大数据存储与分析、基于人工智能的智能化任务执行等，均应用了先进的理念和技术
13	纵横飞图软件	已经发布第一版	马云峰、游玺等	研制综合地面站指控、外业成果检查、内业数据处理等功能于一体的无人机应用软件系统。分阶段实现对正射影像的内业免像控处理和多拼相机照片的三维建模；在此基础上开发针对不同行业的应用系统	该项目研发的软件不仅在航测任务规划方面实现了智能化和三维显示，而且具备内业的免像控空三解算，其解算速度比当前主流软件快 3~5 倍，未来发布的版本将包含多拼相机照片的三维建模，而且建模算法的速度也是当前主流软件的 3 倍以上
14	纵横鹰图软件	已经发布第一版	曹治锦、刘夯等	不断丰富和完善发行人在目标跟踪与侦查监视技术方面的成果，针对侦查监视、智	当前工业无人机的监控软件还停留在目标跟踪和锁定的低级阶段，本项目当前成果已经实

序号	研发项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	拟达到的目标	研发项目技术水平
				能巡检等领域分阶段发布智能化的应用软件系统	现了基于地面目标的自动飞行任务规划, 和监控场景的实时重建, 未来发布的版本将提供更多的智能化功能, 将无人机自动化作业模式上升为智能化任务执行模式
15	5G 网联无人机的系统集成	论证阶段	李懿珂、饶丹等	形成基于 5G MOD 设备的纯电动大鹏无人机系统, 提升技术成熟度	通过对 5G 网络在固定翼无人机系统的研发与测试, 为网联无人机赋予实时超高清图传、远距离低时延控制、始终在线等重要能力, 该技术提供了从无线网到核心网的整体网络解决方案, 以适配各种复杂应用场景的网络实现。致力于解决现有无人机飞行距离短, 通道巡视效率低; 数据传输延时长, 时效性差; 飞行信息交互性、实时可操作性低的问题, 提升 5G 网联无人机技术成熟度

4、持续创新能力带动产品变迁

公司自设立以来专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务, 主营业务未发生变更。公司主要产品及服务的演变情况如下:



公司自 2010 年成立起从事无人机飞控与航电领域的研发及产品创新，自主研发的飞控与地面指控系统应用于国家多个重大航空项目的飞行试验验证平台；公司于 2015 年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼无人机产品，随后不断发布新的产品系列并拓展工业无人机在测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域的应用；公司于 2016 年成为首家通过中国 AOPA 审定的垂直起降固定翼无人机训练机构。截至目前，公司拥有七大系列大鹏垂直起降固定翼无人机系统，在测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域拥有多项成熟的解决方案，得到客户的广泛认可。未来，公司将继续深耕产品技术及行业应用，不断定义并拓展工业无人机的应用场景，致力于让无人机成为行业基础工具。

（四）发行人的研发成果及获奖情况

1、专利及软件著作权情况

（1）专利

截至 2020 年 8 月 31 日，公司及控股子公司共拥有已授权专利 107 项（包括发明专利 18 项、实用新型专利 74 项、外观设计专利 15 项），该等专利为公司产品和服务核心竞争力的重要体现和支撑，也是公司未来进一步发展和技术创新的重要基础。

该等专利均不存在质押或许可使用情况，对公司持续经营无重大不利影响，已授权专利具体情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
1	飞行控制方法、装置、自动驾驶仪及飞行器	发明	202010262624.6	2020.4.7	2020.8.28	纵横股份	原始取得
2	相机标定方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质	发明	202010352903.1	2020.4.29	2020.8.14	纵横股份	原始取得
3	编队飞行导引方法及相关装置	发明	202010262631.6	2020.4.7	2020.8.14	纵横股份	原始取得
4	一种结合离线高程和机载光电吊舱的目标定位方法	发明	201810409853.9	2018.5.2	2020.7.17	纵横股份	原始取得
5	陀螺仪漂移修正方法、装置、光电吊舱及飞行器	发明	201911033962.6	2019.10.29	2020.3.20	纵横股份	原始取得
6	一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法	发明	201710419844.3	2017.6.6	2020.2.7	纵横股份	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
7	相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机	发明	201710562899.X	2017.7.11	2020.1.3	纵横股份	原始取得
8	曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置、无人机和引闪器	发明	201710567854.1	2017.7.12	2019.12.31	纵横股份	原始取得
9	一种复合翼无人机自动驾驶仪及其采用的控制方法	发明	201610197731.9	2016.3.31	2019.8.13	纵横股份	原始取得
10	一种复合翼垂直起降无人机	发明	201610017284.4	2016.1.12	2018.8.21	纵横股份	原始取得
11	一种垂直起降的固定翼长航时飞行器	发明	201510485246.7	2015.8.10	2017.9.19	纵横股份	原始取得
12	目标跟踪方法、装置、电子设备及存储介质	发明	202010100651.3	2020.2.19	2020.8.14	大鹏无人机	原始取得
13	无人机发动机控制装置及方法	发明	201910776313.9	2019.8.21	2020.8.14	大鹏无人机	原始取得
14	收放机构和无人机	发明	201811646241.8	2018.12.30	2020.8.14	大鹏无人机	原始取得
15	图像拼接方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质	发明	201911177508.8	2019.11.27	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得
16	图像拼接方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质	发明	201911270171.5	2019.12.12	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得
17	一种复合翼无人机应急操作方法	发明	201610563232.7	2016.7.18	2019.4.23	大鹏无人机	原始取得
18	无人机飞行防撞方法	发明	201310639149.X	2013.12.4	2016.4.6	纵横股份、 武汉智能鸟	原始取得
19	一种高精度多路航测相机曝光时间同步装置	实用新型	201922304804.1	2019.12.19	2020.7.3	纵横股份	原始取得
20	一种电路板与液位测量装置	实用新型	201822277116.6	2018.12.30	2020.1.3	纵横股份	原始取得
21	一种基于离线数字高程数据的飞控设备	实用新型	201721166796.3	2017.9.12	2018.3.30	纵横股份	原始取得
22	信号获取装置、引闪器和无人机	实用新型	201720844056.4	2017.7.12	2018.1.12	纵横股份	原始取得
23	一种复合翼无人机自动驾驶仪	实用新型	201620263230.1	2016.3.31	2016.8.10	纵横股份	原始取得
24	一种复合翼飞行器	实用新型	201620090840.6	2016.1.29	2016.6.22	纵横股份	原始取得
25	一种复合翼无人机	实用新型	201620090835.5	2016.1.29	2016.6.15	纵横股份	原始取得
26	一种复合翼垂直起降飞行器	实用新型	201620043336.0	2016.1.18	2016.6.8	纵横股份	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
27	一种复合翼垂直起降无人机	实用新型	201620024923.5	2016.1.12	2016.6.1	纵横股份	原始取得
28	一种垂直起降的固定翼长航时飞行器	实用新型	201520595957.5	2015.8.10	2015.12.2	纵横股份	原始取得
29	一种基于 Edison 的无人机自动驾驶仪	实用新型	201420869192.5	2014.12.31	2015.5.20	纵横股份	原始取得
30	一种挂索式无人机回收装置	实用新型	201220543611.7	2012.10.23	2013.4.3	纵横股份	原始取得
31	一种电机外壳与无刷直流电机	实用新型	201822277132.5	2018.12.31	2019.7.30	纵横股份	原始取得
32	一种液位测量电路与系统	实用新型	201822274176.2	2018.12.30	2019.7.30	纵横股份	原始取得
33	空速管和无人机	实用新型	201822271936.4	2018.12.29	2019.7.26	纵横股份	原始取得
34	一种无人机降落用缓冲减震装置	实用新型	201821965445.3	2018.11.27	2019.7.26	四川纵横	原始取得
35	一种无人机飞行用防撞装置	实用新型	201821965438.3	2018.11.27	2019.10.18	四川纵横	原始取得
36	无人机机体及无人机	实用新型	201921360542.4	2019.8.21	2020.6.19	深圳纵横	原始取得
37	连接结构及无人机	实用新型	201921368550.3	2019.8.21	2020.6.19	深圳纵横	原始取得
38	一种航拍无人机用相机快速取放结构	实用新型	201921128980.8	2019.7.17	2020.5.19	深圳纵横	原始取得
39	一种单起落架及大型垂直起降固定翼无人机起落架	实用新型	201921121095.7	2019.7.17	2020.4.17	深圳纵横	原始取得
40	转动锁紧连接装置	实用新型	201822277441.2	2018.12.29	2019.8.27	深圳纵横	原始取得
41	一种折叠机翼及无人机	实用新型	201822121513.4	2018.12.17	2019.8.27	深圳纵横	原始取得
42	可拆装副翼安装结构及无人机	实用新型	201822096823.5	2018.12.13	2019.8.23	深圳纵横	原始取得
43	无人机载荷设备和无人机	实用新型	201922449082.9	2019.12.30	2020.8.14	大鹏无人机	原始取得
44	用于无人机智能电池充电接口的保护装置	实用新型	201921653201.6	2019.9.30	2020.7.14	大鹏无人机	原始取得
45	可垂直起降的固定翼飞行器及无人机系统	实用新型	201921613852.2	2019.9.26	2020.6.19	大鹏无人机	原始取得
46	连接结构和无人机	实用新型	201921699311.6	2019.10.11	2020.6.19	大鹏无人机	原始取得
47	测试装置	实用新型	201921369041.2	2019.8.21	2020.6.19	大鹏无人机	原始取得
48	机翼蒙皮、无人机机翼及蒙皮制备模具	实用新型	201921366282.1	2019.8.21	2020.6.19	大鹏无人机	原始取得
49	一种 NFC 无人机智能电池系统	实用新型	201921653803.1	2019.9.30	2020.5.22	大鹏无人机	原始取得
50	发动机组件以及无人机	实用新型	201921356821.3	2019.8.20	2020.4.7	大鹏无人机	原始取得
51	一种无人机转运装置	实用新型	201921127628.2	2019.7.17	2020.4.3	大鹏无人机	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
52	一种无人机发动机减震装置	实用新型	201921126989.5	2019.7.17	2020.3.31	大鹏无人机	原始取得
53	衬套退套器	实用新型	201921128332.2	2019.7.17	2020.3.17	大鹏无人机	原始取得
54	一种锁扣转轴压紧机构	实用新型	201921121335.3	2019.7.17	2020.3.17	大鹏无人机	原始取得
55	一种变体机翼垂直起降无人机	实用新型	201920668099.0	2019.5.10	2020.1.17	大鹏无人机	原始取得
56	一种无人机螺旋桨转向锁定装置、螺旋桨	实用新型	201920668081.0	2019.5.10	2020.1.10	大鹏无人机	原始取得
57	一种无人机机翼展向折叠机构及无人机	实用新型	201920673271.1	2019.5.10	2020.1.10	大鹏无人机	原始取得
58	一种快拆自锁紧的电气连接结构	实用新型	201921120945.1	2019.7.17	2019.12.17	大鹏无人机	原始取得
59	一种无人机智能电池的快拆结构	实用新型	201921126047.7	2019.7.17	2019.12.24	大鹏无人机	原始取得
60	一种带锁的三挡拨位开关装置	实用新型	201921126991.2	2019.7.17	2019.12.20	大鹏无人机	原始取得
61	无人机单兵携行具	实用新型	201822268738.2	2018.12.29	2019.11.15	大鹏无人机	原始取得
62	一种具有黑匣子功能的无人机云监控系统	实用新型	201720238734.2	2017.3.13	2017.9.22	大鹏无人机	原始取得
63	一种无人机云监控系统	实用新型	201720239556.5	2017.3.13	2017.9.22	大鹏无人机	原始取得
64	一种可快速拆装的复合翼无人机机翼	实用新型	201620803195.8	2016.7.28	2016.12.21	大鹏无人机	原始取得
65	螺旋桨锁定装置、垂直起降组件及无人机	实用新型	201620752938.3	2016.7.18	2016.12.7	大鹏无人机	原始取得
66	衬套压合器	实用新型	201822195359.5	2018.12.26	2019.8.9	大鹏无人机	原始取得
67	一种无人机吸油器重锤固定结构及无人机	实用新型	201822036711.0	2018.12.5	2019.7.26	大鹏无人机	原始取得
68	一种快拆壳体及电池	实用新型	201822039246.6	2018.12.5	2019.6.14	大鹏无人机	原始取得
69	一种用于无人机的吊舱悬挂装置	实用新型	201822021310.8	2018.12.4	2019.8.2	大鹏无人机	原始取得
70	无人机机腹划线组件及开孔装置	实用新型	201822028253.6	2018.12.4	2019.7.26	大鹏无人机	原始取得
71	一种模块化多用途无人机	实用新型	201822013363.5	2018.12.3	2019.8.2	大鹏无人机	原始取得
72	一种飞行姿态可转换的无人机	实用新型	201822016833.3	2018.12.3	2019.8.2	大鹏无人机	原始取得
73	一种发动机辅助供油系统及使用该系统的无人机	实用新型	201821435867.X	2018.9.3	2019.3.22	大鹏无人机	原始取得
74	一种无人机腰推式动力装置及采用该动力装置的无人机	实用新型	201821221813.3	2018.7.31	2019.3.5	大鹏无人机	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
75	一种无人机可拆卸舵面转轴机构	实用新型	201820954942.7	2018.6.20	2019.3.15	大鹏无人机	原始取得
76	一种快拆自锁紧结构	实用新型	201820794877.6	2018.5.25	2018.12.7	大鹏无人机	原始取得
77	一种可调角度电机安装结构	实用新型	201820733870.3	2018.5.16	2018.11.16	大鹏无人机	原始取得
78	一种无人机机载设备旋转收放机构	实用新型	201820712762.8	2018.5.14	2018.11.27	大鹏无人机	原始取得
79	一种快速连接锁紧结构	实用新型	201820500649.3	2018.4.10	2018.10.26	大鹏无人机	原始取得
80	一种快速折叠装置	实用新型	201820500668.6	2018.4.10	2018.10.26	大鹏无人机	原始取得
81	无人机电池保温装置	实用新型	201820441118.1	2018.3.29	2019.1.18	大鹏无人机	原始取得
82	实现对不同扭矩测量量程调节的电机特性测试装置	实用新型	201820173405.9	2018.2.1	2018.8.10	大鹏无人机	原始取得
83	一种适用于微小型直流电机的电机特性测试装置	实用新型	201820173430.7	2018.2.1	2018.8.10	大鹏无人机	原始取得
84	飞行器油电混合供能系统以及飞行器	实用新型	201822273494.7	2018.12.29	2019.8.27	大鹏无人机	原始取得
85	一种无人机油箱及无人机	实用新型	201822213675.0	2018.12.26	2019.8.27	大鹏无人机	原始取得
86	一种铆压装置及设备	实用新型	201822225628.8	2018.12.26	2019.8.27	大鹏无人机	原始取得
87	一种复合翼无人机运输车	实用新型	201822120793.7	2018.12.17	2019.8.27	大鹏无人机	原始取得
88	无人机机翼以及无人机	实用新型	201822099562.2	2018.12.13	2019.8.27	大鹏无人机	原始取得
89	一种模具翻转吊装机构	实用新型	201822038556.6	2018.12.6	2019.10.8	大鹏无人机	原始取得
90	一种模块化无人机	实用新型	201822016834.8	2018.12.3	2019.10.1	大鹏无人机	原始取得
91	一种蒙皮、蒙皮制备模具	实用新型	201821792598.2	2018.11.1	2019.9.27	大鹏无人机	原始取得
92	一种折叠式螺旋桨、动力装置及无人机	实用新型	201821226833.X	2018.7.31	2019.8.30	大鹏无人机	原始取得
93	带图形界面的电脑（纵横云2代）	外观设计	201730356764.9	2017.8.7	2018.1.2	纵横股份	原始取得
94	带图形界面的电脑（大鹏无人机指控终端）	外观设计	201630103259.9	2016.3.31	2016.8.24	纵横股份	原始取得
95	复合翼无人机（大鹏CW-20）	外观设计	201630067432.4	2016.3.10	2016.7.6	纵横股份	原始取得
96	无人机机载电子设备机箱（AP202）	外观设计	201530143763.7	2015.5.15	2015.9.23	纵横股份	原始取得
97	无人机机载电子设备机箱（NP100）	外观设计	201530143764.1	2015.5.15	2015.9.23	纵横股份	原始取得
98	无人机充电器	外观设计	201930454692.0	2019.8.21	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得
99	无人机地面站（GCS1000）	外观设计	201930454714.3	2019.8.21	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	专利权人	取得方式
100	充电器（标配）	外观设计	201930454693.5	2019.8.21	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得
101	无人机智能电池（A）	外观设计	201930454780.0	2019.8.21	2020.3.20	大鹏无人机	原始取得
102	无人机智能电池（007）	外观设计	201930454722.8	2019.8.21	2020.2.7	大鹏无人机	原始取得
103	无人机智能电池（B）	外观设计	201930454715.8	2019.8.21	2020.2.7	大鹏无人机	原始取得
104	无人机遥控器（型号TC100）	外观设计	201830688076.7	2018.11.30	2019.7.30	大鹏无人机	原始取得
105	带图形用户界面的电脑（纵横云管理系统）	外观设计	201730028036.5	2017.1.23	2017.6.30	大鹏无人机	原始取得
106	带图形用户界面的电脑（无人直升机地面站）	外观设计	201630482261.1	2016.9.26	2017.2.8	大鹏无人机	原始取得
107	带图形用户界面的电脑（无人飞机地面站）	外观设计	201630482328.1	2016.9.26	2017.2.8	大鹏无人机	原始取得

1) 专利无效宣告案件进展

截至本上市保荐书签署日，发行人收到国家知识产权局寄发的针对发行人201610563232.7“一种复合翼无人机应急操作方法”、201710562899.X“相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机”、201710419844.3“一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法”（对方已撤回对该专利提出的无效宣告请求）、201610017284.4“一种复合翼垂直起降无人机”、201710567854.1“曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置和无人机和引闪器”五项专利的《无效宣告请求受理通知书》，请求人雄安远度认为上述专利不符合专利法相关规定，请求对专利权作出无效宣告。未来不排除雄安远度或其他第三方进一步对发行人专利提出无效宣告请求。

截至本上市保荐书签署日，发行人涉及的专利无效宣告案件的相关情况如下：

序号	专利情况	前次披露进展	目前阶段	最新进展
1	201610563232.7“一种复合翼无人机应急操作方法”	2020年8月24日，发行人收到《无效宣告请求受理通知书》	无效宣告审查阶段	已于12月16日进行口审，等待口审决定作出
2	201710562899.X“相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机”	2020年8月24日，发行人收到《无效宣告请求受理通知书》	无效宣告审查阶段	已于12月16日进行口审，等待口审决定作出
3	201710419844.3“一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法”	2020年9月7日，发行人收到《无效宣告请求受理通知书》		雄安远度已撤回对该专利提出的无效宣告请求

序号	专利情况	前次披露进展	目前阶段	最新进展
4	201610017284.4“一种复合翼垂直起降无人机”	2020年9月28日,发行人收到《无效宣告请求受理通知书》	无效宣告审查阶段	已于12月2日进行口审,等待口审决定作出
5	201710567854.1“曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置和无人机和引闪器”	2020年10月12日,发行人收到《无效宣告请求受理通知书》	无效宣告审查阶段	已于12月2日进行口审,等待口审决定作出

2) 相关专利被整体宣告无效的风险较低

公司发明专利来源于多年自主研发,且发明专利在授权前已经专利主管部门实质性审查,被整体宣告无效的风险较低。截至本上市保荐书签署日,对方已撤回对发行人“一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法”(201710419844.3)无效宣告的申请,针对其余四项专利无效宣告对方提出的无效理由,逐项分析如下:

序号	专利情况	雄安远度的主要无效理由	无效理由不成立的分析
1	201610563232.7“一种复合翼无人机应急操作方法”	权利要求书保护范围不清楚、得不到说明书支持,说明书公开不充分。	本领域技术人员可以准确理解该专利技术词语特征表达的涵义,不存在不清楚的问题;权利要求的所有技术特征在说明书中均有记载,不存在得不到说明书支持的情况;无效理由中将说明书两个不同实施例的部分方案截取进行结合理解,而不是对整体技术方案的理解,本方案并不存在公开不充分的情形。发行人认为雄安远度提出的无效请求理由并不成立,发行人上述专利权具有稳定性。
2	201710562899.X“相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机”	权利要求书保护范围不清楚、缺失必要技术特征、以及不具有创造性。	权利要求中的所有技术特征在说明书中均有记载,是以说明书为依据,能够得到说明书的支持,保护范围清楚;独立权利要求已经记载了全部必要技术特征,不存在缺失必要技术特征的情形;该专利采用了具有新颖性、创造性和实用性的技术方案,并未被无效理由中陈述的对比文件公开,具有创造性。此外,根据国家知识产权局转送的无效宣告请求受理通知书,雄安远度仅对该专利的部分权利要求提出了无效请求,即使国家知识产权局最终支持该无效请求,也不会导致该专利全部无效,发行人仍将拥有该专利权,仅是其保护范围略有缩小
3	201610017284.4“一种复合翼垂直起降无人机”	该专利的权利要求1与发行人已授权的实用新型专利(申请号:201620024923.5)的权利要求4为同样的发明创造,不符合专利法第	发明专利(申请号:201610017284.4)的权利要求1要求保护的方案与实用新型专利(申请号:201620024923.5)的权利要求4要求保护的方案存在区别技术特征“用于制动平飞螺旋桨转动的驱动装置为内燃机或电机”,上述发明专利的权利要求1与实用新型专利的权利要求4保护范围不同,技术方

序号	专利情况	雄安远度的主要无效理由	无效理由不成立的分析
		9 条第 1 款之规定；该发明专利的权利要求 1-6 不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。	案存在差异，属于不同的发明创造，因此该发明专利的权利要求 1 符合专利法第 9 条第 1 款之规定；②该专利采用了具有新颖性、创造性和实用性的技术方案，并未被无效理由中陈述的对比文件完全公开，具有创造性，该专利符合专利法第 22 条第 3 款的规定
4	201710567854.1“曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置和无人机和引闪器”	权利要求 1、4、7、8 保护范围不清楚、得不到说明书支持；权利要求 1-8 不具备创造性。	本领域技术人员可以准确理解该专利中相关文字、词语、技术特征等表达的涵义，不存在不清楚的问题；权利要求的技术方案、技术特征在说明书中均有记载，不存在得不到说明书支持的情况；经分析，该专利相对于雄安远度提供的无效证据具有创造性，并取得较好技术效果；此外，该无效理由中采用较多“公知常识”来评判本专利区别技术特征的创造性；因此，雄安远度提出的无效理由并不充分。

因此，发行人相关专利被整体宣告无效的风险较低。

3) 上述专利无效宣告请求不会对发行人持续生产经营构成重大不利影响

①发行人拥有的已授权发明专利具有较高稳定性

A、发行人拥有的已授权发明专利具有较高稳定性，针对发行人已授权发明专利的无效宣告请求被国家知识产权局专利复审委员会支持的可能性很低，主要原因如下：

B、发明专利在授权前已经专利主管部门实质性审查，专利质量及稳定性水平较高；

C、公司重视知识产权体系建设并制定了《知识产权管理办法》，设立了知识产权工作组，指派专人负责知识产权的管理。在申请发明专利时，由相关部门人员配合知识产权工作组，归纳项目和产品的技术方案和创新点，检索相关国内外论文、专利、产品资料等，保证专利申请的质量；

D、发行人截至 2020 年 7 月 31 日已取得专利证书的 12 项发明专利均已由中汽知识产权投资运营中心（北京）有限公司出具《对成都纵横自动化技术股份有限公司专利新颖性、创造性、实用性的复核报告》，根据检索的文献以及技术特征对比，发行人该等发明专利具备新颖性和创造性，专利具有稳定性。

②发行人核心技术采取专利、著作权、技术秘密等多种保护措施，即使部分

发明专利被无效也不会导致发行人核心技术的丧失或被模仿，不会对发行人核心技术造成重大不利影响

上述涉及无效宣告请求的发明专利的主要内容、涉及的发行人核心技术及采取的保护措施情况如下：

序号	发明专利名称	专利号	主要内容	涉及的核心技术	核心技术的保护措施
1	相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机	201710562899.X	本专利提出一种相机曝光位置信息的获取装置、方法及无人机，涉及无人机航空摄影测量技术领域	一体化设计与集成技术	技术秘密、专利、软件著作权
2	曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置、无人机和引闪器	201710567854.1	本专利涉及航空摄影测量领域，具体而言，涉及一种曝光时刻获取方法、脉冲信号获取装置、无人机和引闪器		
3	一种复合翼垂直起降无人机	201610017284.4	本专利公开了一种复合翼垂直起降无人机，采用常规固定翼启动布局结合X形四轴布局，具有垂直起降、悬停、高速巡航等飞机状态	飞行器平台设计技术	技术秘密、专利
4	一种复合翼无人机应急操作方法	201610563232.7	本专利公开了一种复合翼无人机应急控制方法，用于复合翼无人机的降落控制	飞控与导航技术	技术秘密、专利、软件著作权
5	一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法 [注]	201710419844.3	方案提供的方法为一种可避免外扰动和传感器故障导致控制输出饱和而危及飞行安全的抗饱和多旋翼飞行器控制方法	飞控与导航技术	技术秘密、专利、软件著作权

注：截至本上市保荐书签署日，对方已撤回对发行人“一种抗饱和多旋翼飞行器控制方法”（201710419844.3）无效宣告的申请。

发行人拥有的核心技术均来源于长期的技术积累和自主创新，在研发与生产过程中，发行人采用申请专利、获取软件著作权、技术秘密等多种措施对研发成果进行保护。发行人仅对部分核心技术通过申请专利方式加以保护，针对论证不适合公开以及不适合申请专利的技术要点，将其纳入公司技术秘密保护范围；对于研发过程中形成的相关软件系统，发行人申请了软件著作权予以保护。设计数据库、设计及实验标准规范、材料选取、生产工艺、非标设备设计制造、生产及检验参数等都是工业无人机厂商的重要技术秘密，发行人建立了相关保密管理制度，防止技术秘密被泄露或模仿。

截至 2020 年 8 月 31 日，发行人拥有 6 项核心技术，除将相关技术要点纳入技术秘密保护范围外，发行人核心技术对应的技术保护措施还包括发明专利 18 项、实用新型专利 74 项、软件著作权 40 项。因此，发明专利仅是发行人核心技术体系的保护措施之一，即使部分发明专利被无效也不会导致发行人核心技术的丧失或被模仿，不会对发行人核心技术造成重大不利影响。

③工业无人机系统涉及的技术领域广、产业链较长，从掌握核心专利到形成市场竞争力需要长时间积累，发行人拥有较高的技术壁垒和综合优势

工业无人机系统核心技术的主要难点在于其涉及的技术领域较广、产业链较长，相关技术为传统的航空工业技术和现代的 IT 技术的结合，技术基础更偏重于航空工业，涉及到的工学类一级学科包括力学、机械工程、材料科学与工程、动力工程及工程热物理、电子科学与技术、信息与通信工程、计算机科学与技术、航空宇航科学与技术等。发行人经过多年研发，在飞控与航电技术、飞行器平台设计及制造技术、一体化设计及集成技术等领域，积累了丰富的技术研发及工程化经验，形成现有完善的核心技术体系，拥有较高的技术壁垒。工业无人机企业从全产业链技术基础研发到形成批量化生产能力、最终形成市场竞争力需要长时间的积累，即使未来发行人部分专利因被无效而增加被竞争对手模仿的风险，竞争对手也难以在短时间内掌握该等技术并成为自身的竞争优势。

此外，发行人在自主研发能力、专业的研发体系、丰富完善的产品谱系、持续的产品创新能力、高效且成本可控的生产制造能力、客户资源与品牌影响力等方面形成了综合优势，相关发明专利仅是发行人自主研发能力竞争优势的组成部分，因此即使未来发生专利无效事项也不会导致发行人核心竞争力的丧失。

④专利无效请求不影响专利权人对相关技术的继续实施，不会对发行人持续生产经营构成重大不利影响

专利无效请求属于验证专利质量的再审查行政程序，其结果仅是根据专利质量对该等技术是否仍受《专利法》保护做出行政决策，不涉及申请人与专利权人责任的认定。如专利被宣告无效或部分无效，原专利权人不会因此丧失对该等技术的占有及使用的权利，仅是被宣告无效部分的公开权利要求进入公共领域，影响仅限于第三方模仿相关公开专利承担法律责任的范围发生变化。而如前文所述，

由于发行人建立了完善的核心技术保护措施和较高的市场竞争壁垒，专利无效事项不会对发行人的持续生产经营构成重大不利影响。

即使上述专利被宣告无效或未来发生第三方进一步针对发行人发明专利提出无效宣告请求的情况，也不会对发行人持续生产经营构成重大不利影响，主要基于以下原因：**A**、上述无效宣告请求涉及专利均为发明专利，发行人发明专利申请经专利主管部门的实质审查，具有较高稳定性；**B**、根据已获取的无效理由，相关专利被整体宣告无效的风险较低；**C**、发行人核心技术采取专利、著作权、技术秘密等多种保护措施，即使部分发明专利被无效也不会导致发行人核心技术的丧失或被模仿；**D**、发行人拥有较高的技术壁垒和综合优势，相关发明专利仅是发行人自主研发能力竞争优势的组成部分，专利无效事项不会导致发行人核心竞争力的丧失；**E**、专利无效请求不影响专利权人对相关技术的继续实施。在无效宣告请求的审查过程中，发行人对该等发明专利的使用不存在任何限制；即便相关发明专利被宣告无效，该审查结果使得该等发明专利相关申请记载事项成为公知事实，发行人依然掌握并可以使用相关技术。

经核查，中介机构认为：发行人上述收到的发明专利无效宣告请求不会对发行人持续生产经营构成重大不利影响，发行人符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条第（三）项的规定。

2、软件著作权

截至 2020 年 8 月 31 日，公司及控股子公司共拥有已登记软件著作权 40 项，该等软件著作权为公司产品和服务核心竞争力的重要体现和支撑，也是公司未来进一步发展和技术创新的重要基础。

该等软件著作权均不存在质押或其他方授权公司许可使用情况，不存在纠纷或潜在纠纷，对公司持续经营无重大不利影响，具体情况如下：

序号	登记号	软件全称	著作权人	首次发表日期	权利范围	取得方式
1	2020SR0876357	纵横无人机证书服务管理系统 V1.0	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
2	2020SR0846975	成都纵横高性能图像处理系统 [简称： JoHPerfImgProcSys]V1.1.9	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得

序号	登记号	软件全称	著作权人	首次发表日期	权利范围	取得方式
3	2020SR0325411	成都纵横图像处理系统 V3.9.7	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
4	2020SR0380654	纵横云智能服务 APP 软件 V1.0	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
5	2020SR0543394	纵横飞图 FlightSurv 软件 V1.0	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
6	2020SR0056302	MG 系列云台基于 TX2 的图像及视频处理程序软件 V1.5.2	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
7	2020SR0062734	成都纵横单目摄像机数据处理系统 V1.0	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
8	2020SR0062728	JOUAV MG 系列云台视频在线及离线播放器软件 V.1.0.3	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
9	2020SR0272052	GCS1000 软件 V1.0.5	纵横股份	2019.8.15	全部权利	原始取得
10	2020SR0272050	CWGCS 地面站软件 V3.2.2	纵横股份	2019.7.25	全部权利	原始取得
11	2013SR158277	APCommander 地面站指挥控制系统软件 V3.2	纵横股份	2013.8.19	全部权利	原始取得
12	2014SR031559	JOUAV Pilot 飞控与导航系统软件 V3.2	纵横股份	2013.8.19	全部权利	原始取得
13	2015SR008389	JOUAV PostDGPS 后差分处理软件 V3.0	纵横股份	2014.9.18	全部权利	原始取得
14	2015SR008461	JOUAV Simulator 飞行仿真系统 V3.1	纵横股份	2012.4.16	全部权利	原始取得
15	2015SR009637	JOUAV RotorPilot 多旋翼自驾仪软件 V3.0	纵横股份	2014.3.20	全部权利	原始取得
16	2015SR009844	JOUAV FixwingPilot 固定翼自驾仪软件 V3.0	纵横股份	2013.9.2	全部权利	原始取得
17	2015SR009859	JOUAV HeliPilot 直升机飞控与导航系统软件 V3.0	纵横股份	2012.9.12	全部权利	原始取得
18	2015SR009971	JOUAV BlackBox 飞行数据分析系统 V3.0	纵横股份	2012.8.13	全部权利	原始取得
19	2016SR046700	JOUAV CWCommander 复合翼地面站软件 V3.0	纵横股份	2014.10.20	全部权利	原始取得
20	2016SR046715	JOUAV CWPilot 复合翼自驾仪软件 V3.0	纵横股份	2015.9.20	全部权利	原始取得
21	2016SR114995	JOUAV COMMSDK 地面指挥控制系统 SDK 软件 V3.2	纵横股份	2014.10.20	全部权利	原始取得
22	2016SR115970	JOUAV 农业多旋翼无人机地面站软件 V3.0	纵横股份	2015.5.6	全部权利	原始取得
23	2016SR116775	JOUAV MultiRotor 多旋翼无人机地面站软件 V3.2	纵横股份	2015.5.15	全部权利	原始取得

序号	登记号	软件全称	著作权人	首次发表日期	权利范围	取得方式
24	2017SR055625	JOUAV VTOL Pilot 自驾仪软件 V1.0	纵横股份	2016.12.10	全部权利	原始取得
25	2017SR074622	JOUAV VTOL Commander 地面站软件 V1.0	纵横股份	未发表	全部权利	原始取得
26	2017SR055353	大鹏无人机地面站软件 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
27	2017SR074566	大鹏自驾仪软件 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
28	2017SR107957	大鹏任务规划软件 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
29	2017SR108816	后差分处理软件 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
30	2017SR108822	GCS 地面站软件 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
31	2017SR174039	纵横云无人机管理系统 V1.0	大鹏无人机	未发表	全部权利	原始取得
32	2020SR0009838	JoPOS 影像定向后位姿处理软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得
33	2019SR1183620	JoLiDARLite 点云处理软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得
34	2019SR0916523	激光雷达高速数采与控制软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得
35	2018SR1007793	CORS 数据接收存储软件 1.0	纵横融合	未发表	全部权利	受让
36	2018SR1007798	激光点云显示软件 1.0	纵横融合	未发表	全部权利	受让
37	2018SR888467	三维激光雷达数据采集软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	受让
38	2018SR713528	JoPPS 后差分处理软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得
39	2018SR774956	JoLiDAR 电力巡线点云预处理软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得
40	2018SR774936	JoLiDAR 测绘点云预处理软件 V1.0	纵横融合	未发表	全部权利	原始取得

注：根据纵横股份与知本创享、同芯融合于 2020 年 7 月 25 日签订的《股权转让协议》，对于上表中第 32 至 40 项纵横融合拥有的已登记软件著作权，纵横融合以普通许可方式授予知本创享、同芯融合各指定的一家公司免费使用的许可，使用时间为永久。

（五）发行人的竞争优势

相比行业内的主要竞争对手，公司主要具备以下竞争优势：

1、强大的自主研发优势

（1）深厚的技术研发积累

无人机行业作为高科技产业，深厚的技术研发能力和专业高效的研发体系是企业竞争力的源头。作为国内领先的工业无人机提供商和服务商之一，公司始终高度重视技术创新在企业发展过程中的作用，2017 年度至 2019 年度公司研发投入分别为 918.22 万元、1,606.69 万元、2,004.35 万元，年均复合增长率为 47.75%，最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例为 10.52%。持续的研发投入为公司形成体系化的技术升级能力和打造不断深化的技术创新优势提供了重要保障。

公司通过多年技术研发积累及产业化应用，在飞行器平台设计及制造、飞控与航电、一体化设计及集成等领域形成了核心技术优势，整体技术水平国内领先，部分产品和技术达到国际先进水平。

公司在飞控与地面指控系统方面具备深厚的技术积累，是我国该领域为数不多的具备高端产品自主研发生产能力的工业无人机厂商。公司自主研发的飞控与地面指控系统应用于国家多个重大航空项目的飞行试验验证平台，包括应用于多用途轻型水陆两栖飞机海鸥 300 缩比验证机自由飞失速/尾旋试验、军用大型运输机 Y-20 缩比验证机自由飞试验、下一代民用客机缩比验证机“灵雀 B”全流程试飞、民用客机 C919 缩比验证机自由飞失速试验等。

公司在工业无人机系统方面拥有大量的飞行器平台设计、制造及集成的数据及实践经验。公司自 2012 年启动垂直起降固定翼飞行器平台的研究，研制了尾座式、倾转动力式、复合动力式等类型，近 20 种型号的垂直起降固定翼飞行器平台，积累了大量设计经验、飞行测试数据、产品制造经验，实现将垂直起降固定翼无人机的研发周期从 12 个月以上缩短到 6 个月以内，理论设计指标与实际测试结果的偏差值小于 10%。截至目前，公司已经定型了 7 个系列、20 多个细分型号的垂直起降固定翼无人机产品，其中 4 个系列无人机产品获得了国内领先、国际先进的成果评价¹。

截至 2020 年 8 月 31 日，公司拥有已授权专利 107 项（包括发明专利 18 项、实用新型专利 74 项、外观设计专利 15 项），已登记软件著作权 40 项。

¹ 四川工信科技技术评估有限责任公司对大鹏无人机系统 CW-007、CW-10、CW-20 及 CW-30 分别出具了《科学技术成果评价报告》。

（2）高水平的研发团队

公司高度重视研发团队的建设，通过自主培养为主、结合外部引进的方式不断扩大人才储备，组建了一支高层次、专业化、结构合理的技术研发团队，建立了良好的鼓励创新和人才激励机制，在国内同行业企业中拥有较强的研发人才优势，为公司持续创新和发展提供保障。截至 2020 年 6 月 30 日，公司研发人员 103 人，占员工总人数比例为 22.59%，其中硕士研究生及以上学历人员 40 人，占研发人员比例为 38.83%。研发人员专业背景覆盖总体气动设计、结构强度设计、飞行控制与导航设计、航电系统设计、任务系统设计、软件开发等多个学科，多学科融合的人员配备能够满足公司不同核心技术的研发需要。

公司董事长、总经理任斌先生早在 1999 年就开始从事无人机研究，带领中国空气动力研究与发展中心高速所的无人机团队于 2000 年在国内率先研制成功尺寸小于 40 厘米、具有可用功能的微型无人机系统，任斌先生曾荣获国防科学技术工业委员会颁发的国防科工委科技进步二等奖、中国人民解放军总装备部颁发的军队级科技进步二等奖；公司副总经理王利光先生长期从事无人机的研究，擅长无人机总体设计、机械设计，曾荣获陕西省人民政府颁发的陕西省科学技术一等奖，并于 2017 年 6 月入选成都市高层次创新创业人才“蓉漂计划”、被授予成都市特聘专家称号。公司核心技术团队在无人机相关领域具有深厚的技术积累和行业洞见，曾承担多项重大科研项目，于境内外核心学术期刊或学术会议上发表了数十篇论文，主导研发的产品或项目屡获重要奖项。

（3）专业高效的研发体系

无人机行业属于技术密集型行业，公司自成立以来始终高度重视研发体系的建设，建立了以无人机中心、飞控与航电中心为核心的研发组织体系，无人机中心负责无人机飞行器平台设计及制造的技术研发，飞控与航电中心负责飞控与地面指控系统、任务载荷分系统一体化设计及集成的研发工作。公司建立的工业无人机系统研发体系，具有多专业敏捷研发、工程化、产业化的系统实现能力，具有平台化、协同研发、快速响应市场、兼顾成本控制等优势，能及时洞察行业技术发展趋势，确保持续融合新技术，为客户创造价值。

2、突出的产品优势

（1）完善的产品谱系

公司于 2015 年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼工业无人机，结合了固定翼无人机能量效率高、航时长，以及多旋翼无人机精确定点垂直起降的优势，进一步拓宽了工业无人机行业的应用领域，与多旋翼无人机一起成为当今工业无人机的主要布局形式。截至目前，公司拥有 CW-007、CW-10、CW-15、CW-20、CW-25、CW-30、CW-100 七大系列垂直起降固定翼无人机飞行器平台，最大起飞重量涵盖 6.8~105 千克，航时覆盖 1~8 小时，广泛应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域，完善的产品谱系能够满足多样化的市场需求，不断推动公司工业无人机产品在全新行业领域或场景的应用。

（2）稳定可靠的飞控与地面指控系统

稳定可靠的飞控与地面指控系统，是公司无人机产品竞争力的核心优势。公司自主研发的一体化飞控与地面指控系统，采用前沿控制理论，具有高智能性、高适应性和高可靠性的特点，以一种软硬件架构实现固定翼无人机、无人直升机、多旋翼无人机等多种不同类型飞行器的自动适配，对于常规布局的无人机几乎无需调整参数就能满足全程自主飞行控制，并具备集群飞行以及复杂环境飞行操控的能力，能够提高无人机的作业效率、灵活性及稳定性。

（3）深度集成的任务载荷

公司通过自研或集成外购的航摄相机、激光扫描仪、miniSAR（微型合成孔径雷达）、专业航摄仪、高光谱成像仪等任务载荷核心部件，生产专业化的任务载荷系统，主要包括正射影像系统、倾斜摄影系统、成像光谱系统、监控系统、激光雷达系统、SAR 系统、航磁物探系统等。公司对无人机各个分系统软硬件进行一体化集成和开发，形成了基于任务载荷的实时动态飞行规划方案，即通过任务载荷采集到的数据与飞控与地面指控系统给出的无人机运动状态和实时位置进行双向反馈，形成最优飞行路径，实现由任务载荷引导无人机飞行，从而使无人机系统完成从自动化作业到智能化执行任务的提升。通过各系列的无人机飞行器平台搭载多元化、深度集成的任务载荷，公司已具备面向多元化应用市场、多层次行业客户提供综合产品和解决方案与服务的能力。

3、显著的客户与品牌优势

（1）优质的客户资源

公司多年来凭借优异的产品性能、可靠的产品质量、完善的技术服务积累了良好的市场口碑，市场影响力不断提升，客户资源优势日益凸显。公司与下游客户建立了稳固的合作关系，报告期内公司销售的产品及服务覆盖 1,300 余家客户，涵盖了测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域众多知名企事业单位及科研院所。在测绘与地理信息领域，公司主要客户包括国家基础地理信息中心、各省市测绘院、华测导航、南方测绘等；在巡检领域，公司主要客户包括南方电网、国家电网等；在安防监控和应急领域，公司主要客户包括中国地震局、中国地质科学院、国家海洋局等政府机关及事业单位，产品及服务在灾害应急、治安维护等任务中得到充分肯定。公司通过持续开展行业应用场景研究，深度挖掘重点领域的专业化需求，提供专业化的产品及服务方案，不断巩固公司的市场优势。

（2）卓越的品牌影响力

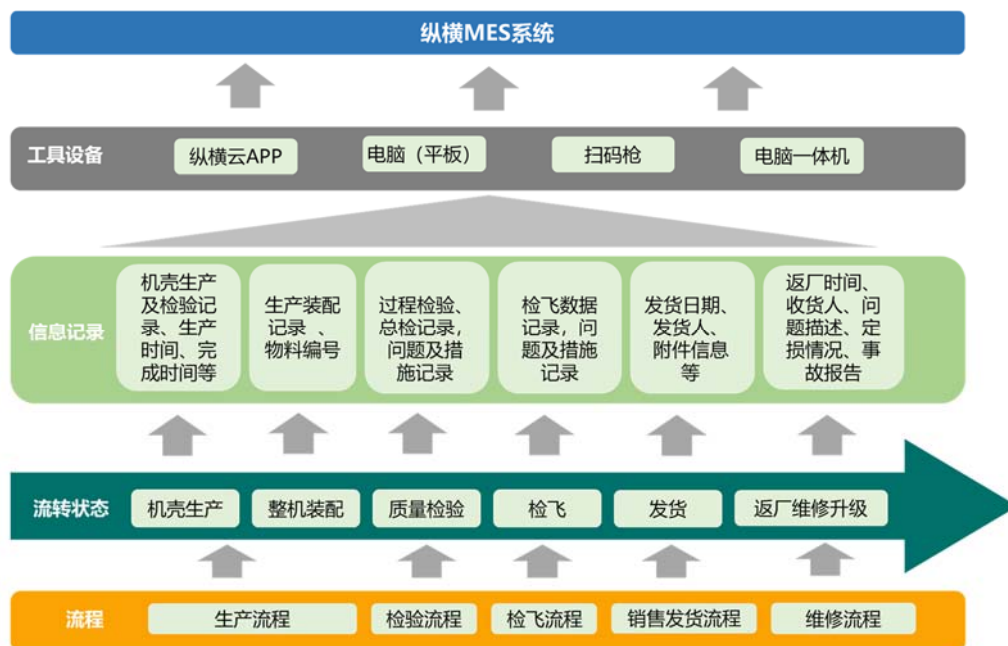
公司自主研发的飞控与地面指控系统曾应用于国家多个重大航空项目的飞行试验验证平台，得到了多个科研院所或企事业单位客户的高度认可。公司产品“CW-10 无人机，1:500 免像控航测系统”、“大鹏无人机系统 CW-30”先后获得中国地理信息产业协会颁发的地理信息科技进步二等奖。公司参与完成的“大电网无人机广域智能巡检关键技术研究与应用”技术成果获得中国电力企业联合会颁发的 2019 年度电力创新奖一等奖。2019 年 4 月，中国移动（成都）产业研究院联合华为、纵横股份等多家企业召开“5G 网联无人机”行业峰会暨成果发布会，会议发布了首次以 5G 网络为核心的无人机网、云、端、安全及应用的端到端的系统化解决方案，实现了 5G 网联无人机结合应用场景的实质性创新。

发展至今，公司已成为国内垂直起降固定翼无人机领域规模领先、最具市场竞争力的工业无人机企业之一。根据 Frost & Sullivan 的报告，2019 年，我国工业无人机整机市场规模（按订单统计）为 50.62 亿元（不包含无人机服务市场规模），其中垂直起降固定翼无人机整机市场规模为 5.12 亿元，占无人机整机市场规模的比例为 10.12%。2019 年，公司在我国工业无人机整机市场占比 5.4%，排名第二；在我国垂直起降固定翼工业无人机整机市场占比 53.8%，排名第一。

公司曾入围工业和信息化部“新一代人工智能产业创新重点任务入围揭榜潜力单位”，并获得“第二届全球无人系统大会 2018 年度贡献奖”等奖项。

4、高效自主的生产制造能力优势

公司按 GB/T19001-2016 标准要求严格执行生产过程管理，并已通过相关质量管理体系认证。公司生产现场实行 6S 管理（即现场管理规范化、日常工作部署化、物资摆放标识化、厂区管理整洁化、人员素养整齐化、安全管理常态化），并依靠自行开发的纵横 MES 系统（Manufacturing Execution System，即制造执行系统），实现各生产环节内部控制的有效性和可追溯性。



公司目前具备无人机的规模化生产能力，拥有复合材料、零部件、航电系统、整机的全自主生产能力，生产工艺成熟。公司通过引进日本马扎克车铣复合加工中心等先进的生产设备，同时结合自研非标设备、工装夹具、检验检测装置、MES 系统以及总装工艺流程优化，建立了一套以销定产、敏捷反应的无人机柔性生产制造流程，在同一生产线可以实现多品种、多批量的无人机快速生产。

公司掌握了高强度复合材料的湿法铺叠及低温固化工艺，在保证产品强度的前提下，具有制造过程简单，辅材用量少、能耗低的特点。同时，公司创新采用高分子夹心拓扑结构局部加强技术，使得复合材料生产制造操作难度降低、工艺流程缩短，能用于复杂曲面的成型。公司的无人机生产制造技术在成本、效率、灵活性等方面具有明显优势。

5、全产业链协同发展优势

公司是行业内少数同时布局无人机研发、核心零部件、整机制造、航飞服务、培训服务的厂商。公司构建了完善的软硬件产品体系，产品谱系完善，拥有一体化的自主设计及生产能力，覆盖无人机飞控与地面指控系统研制、无人机系统研制、多任务载荷集成、航飞数据处理、软件开发平台、无人机管控平台、驾驶员培训等环节。公司通过覆盖无人机全产业链的业务布局，在实现飞行器性能最优化的同时，可以针对不同的应用场景快速形成合适的解决方案，从而满足行业客户多样化的应用需求，持续提升客户服务能力，增强公司市场竞争力。

（六）发行人具备技术成果有效转化为经营成果的条件，具备较强成长性

1、技术应用情况

公司自设立以来专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务，致力于为客户提供智能化、标准化、工具化的工业无人机系统，是国内垂直起降固定翼无人机领域规模领先、最具市场竞争力的工业无人机企业之一。依托于公司在工业无人机领域的核心技术积累，公司形成了“飞控与航电技术”、“飞行器平台设计及制造”、“一体化设计及集成技术”三类核心技术，并拥有工程化及产业化能力，为工业无人机下游应用场景提供有效的技术支撑。上述核心技术广泛应用于发行人工业无人机系统、飞控与地面指控分系统及无人机服务等产品及服务。

截至本上市保荐书出具日，公司已经快速定型了七大系列垂直起降固定翼无人机系统，十多款可应用于多种常规及非常规布局的工业无人机的飞控与地面指控系统，并在测绘与地理信息、巡检、应急等领域形成了成熟的无人机服务，自主研发的技术成果已形成齐全的工业无人机产品线。

2、市场拓展情况

公司通过提供优秀可靠的垂直起降固定翼无人机系统产品及服务积累了良好的市场口碑，在行业内的知名度不断提升。公司系“四川省优秀民营企业”、“成都市百强民营企业”，曾入围工业和信息化部“新一代人工智能产业创新重点任务入围揭榜潜力单位”，并获得“第二届全球无人系统大会 2018 年度贡献奖”、“2019 年中国无人机行业发展引领推动奖”等奖项。

公司自设立以来专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务，致力于为客户提供智能化、标准化、工具化的工业无人机系统，是国内垂直起降固定翼无人机领域规模领先、最具市场竞争力的工业无人机企业之一。根据 Frost & Sullivan 的报告，2019 年，我国工业无人机整机市场规模（按订单统计）为 50.62 亿元，其中垂直起降固定翼无人机整机市场规模为 5.12 亿元，占无人机整机市场规模的比例为 10.12%。2019 年，公司在我国工业无人机整机市场占比 5.4%，排名第二；在我国垂直起降固定翼工业无人机整机市场占比 53.8%，排名第一。

公司产品及服务广泛应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域，报告期内服务的主要客户包括国家基础地理信息中心、各省市测绘院、华测导航、南方测绘、国家电网、南方电网、中国地震局、中国飞行试验研究院等知名企事业单位及科研院所。公司产品“CW-10 无人机，1:500 免像控航测系统”、“大鹏无人机系统 CW-30”分别于 2018 年、2019 年获得中国地理信息产业协会颁发的地理信息科技进步二等奖。公司参与完成的“大电网无人机广域智能巡检关键技术研究与应用”技术成果获得中国电力企业联合会颁发的 2019 年度电力创新奖一等奖。

发行人分别设立了测绘事业部、电力事业部、监控事业部、油气事业部等进行相应行业应用解决方案的研究和推广，并对重点领域的专业化需求进行深度挖掘，提供专业化的定制方案，以持续保持公司在相关行业应用领域的制高点。公司未来将立足保持现有市场份额稳步增长的前提下，通过技术创新与服务创新，扩大现有工业应用领域的市场份额，并积极培育、拓展新的市场应用领域，形成更为丰富的多元化市场机构，并进军海外市场。

3、主营业务收入及产品盈利情况

公司主要产品为无人机系统、飞控与地面指控系统，同时为客户提供无人机服务（包括无人机航飞数据服务、无人机执照培训服务）。报告期内，公司主营业务收入构成情况如下：

单位：万元

产品类型	2020 年 1-6 月		2019 年		2018 年		2017 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
无人机系统	7,035.68	74.26%	15,796.54	74.95%	9,159.65	78.57%	6,953.67	67.26%

产品类型	2020年1-6月		2019年		2018年		2017年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
无人机服务	727.25	7.68%	2,795.61	13.26%	871.49	7.48%	278.22	2.69%
无人机配件	835.92	8.82%	1,415.28	6.72%	656.29	5.63%	326.68	3.16%
飞控与地面指控系统	127.99	1.35%	529.72	2.51%	607.05	5.21%	2,459.62	23.79%
其他	747.08	7.89%	538.90	2.56%	362.96	3.11%	320.51	3.10%
合计	9,473.92	100.00%	21,076.03	100.00%	11,657.43	100.00%	10,338.70	100.00%

2017年度、2018年度和2019年度，公司分别实现主营业务收入10,338.70万元、11,657.43万元、21,076.03万元，年均复合增长率42.78%，呈现高速增长的趋势。

综上，作为工业级无人机市场龙头企业，凭借着自身强大的研发实力、品牌优势、优质安全的产品与全产业链协同发展优势，公司具备技术成果有效转化为经营成果的条件，具备持续经营的商业模式，具备较强的成长性。

（七）发行人服务于创新驱动发展战略、可持续发展战略等国家战略

1、服务于经济高质量发展

全球无人机产业从军事应用逐步拓展到民用领域，消费级无人机占据了民用无人机较大的市场空间，工业无人机将随着应用场景的拓展实现快速发展，潜力巨大。公司依托于多年在工业无人机领域的核心技术积累，形成了“飞控与航电技术”、“飞行器平台设计及制造”、“一体化设计及集成技术”三类核心技术，并拥有工程化及产业化能力，为工业无人机下游应用场景提供有效的技术支撑。自成立以来，公司对无人机系统及其飞控与航电分系统进行深入研究开发，通过不断加大技术研究、产品开发投入力度，对产品技术不断进行改进和创新，公司产品功能、技术水平得到了提高和完善。

2、服务于创新驱动发展战略

公司始终以市场需求为导向，坚持具有自主知识产权产品的研发和创新。公司通过多年技术研发积累及产业化应用，在飞控与航电、飞行器平台设计及制造、一体化设计及集成等领域形成了核心技术优势，并拥有工程化及产业化能力。公

公司于 2015 年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼工业无人机，将“垂直起降固定翼无人机”这一新类别纳入了工业无人机的范畴，掌握了具有自主知识产权的核心技术且核心技术权属清晰，整体技术水平处于国内领先水平，部分产品和技术达到国际先进水平。

截至 2020 年 8 月 31 日，公司拥有已授权专利 107 项（包括发明专利 18 项、实用新型专利 74 项、外观设计专利 15 项），已登记软件著作权 40 项。公司系“四川省优秀民营企业”、“成都市百强民营企业”，曾入围工业和信息化部“新一代人工智能产业创新重点任务入围揭榜潜力单位”，并获得“第二届全球无人系统大会 2018 年度贡献奖”、“2019 年中国无人机行业发展引领推动奖”等奖项。

综上，发行人凭借自身卓越的技术研发能力和创新能力，服务于经济高质量发展，服务于创新驱动发展战略、可持续发展等国家战略，服务于供给侧结构性改革。

经核查，保荐机构认为，发行人所在航空装备产业属于国家重点支持发展的行业。发行人拥有关键核心技术，具备持续创新能力和突破关键核心技术的基础和潜力，主要依靠核心技术开展生产经营，已形成有利于企业持续经营的商业模式，成长性较强，市场认可度高，符合《科创板首发注册办法》、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》、《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》及《科创属性评价指引（试行）》等法规的要求。

九、保荐机构关于发行人是否符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》规定的上市条件的逐项说明

（一）发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“（一）符合中国证监会规定的发行条件”规定

1、经核查发行人设立至今的政府批准文件、营业执照、公司章程、发起人协议、创立大会文件、评估报告、审计报告、验资报告、工商档案等有关资料，发行人系于 2018 年 7 月整体变更设立的股份有限公司。保荐机构认为，发行人是依法设立且合法存续的股份有限公司，符合《注册办法》第十条的规定。

2、经核查发行人工商档案资料，发行人前身成立于 2010 年 4 月 8 日，发行人于 2018 年 7 月 9 日按经审计账面净资产折股整体变更设立股份有限公司，持续经营时间可以从有限责任公司成立之日起计算。保荐机构认为，发行人持续经营时间在三年以上，符合《注册办法》第十条的规定。

3、经核查发行人三会议事规则、独立董事工作制度、董事会专门委员会议事规则、发行人三会文件、董事会秘书工作细则、组织机构安排等文件或者资料，保荐机构认为，发行人已经具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《注册办法》第十条的规定。

4、经核查发行人的会计记录、记账凭证及根据天健会计师出具的标准无保留意见《审计报告》（天健审〔2020〕11-230 号），保荐机构认为，发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，并由注册会计师出具了标准无保留意见的审计报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

5、经核查发行人的内部控制流程及制定的各项内部控制制度、天健会计师出具的标准无保留意见的《内部控制的鉴证报告》（天健审〔2020〕11-231 号），保荐机构认为，发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具了无保留结论的内部控制审核报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

6、经核查发行人业务经营情况、主要资产、专利、商标、控股股东股权及控制架构等资料，实地查看核查有关情况，并结合对发行人董事、监事和高级管理人员的访谈等资料，保荐机构认为，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立；最近 2 年，发行人无实际控制人；发行人与控股股东及其控制的其他企业间不存在同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《注册办法》第十二条的规定。

7、经核查发行人报告期内的主营业务收入构成、重大销售合同及主要客户等资料，保荐机构认为发行人最近 2 年内主营业务未发生重大不利变化；经核查发行人工商档案及聘请董事、监事、高级管理人员的董事会决议及核心技术人员的《劳动合同》及对发行人管理团队的访谈，保荐机构认为，最近 2 年内发行人

董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化。经核查发行人工商档案、控股股东的法律登记文件、承诺等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，控股股东及受控股股东支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近 2 年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，符合《注册办法》第十二条的规定。

8、经核查发行人财产清单、主要资产的权属证明文件等资料，结合与发行人管理层的访谈及根据天健会计师出具的标准无保留意见《审计报告》（天健审〔2020〕11-230 号）和发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项，符合《注册办法》第十二条的规定。

9、根据发行人取得的相关政府及主管部门出具的证明及发行人律师出具的法律意见书，结合天健会计师出具的标准无保留意见《审计报告》（天健审〔2020〕11-230 号）等文件，保荐机构认为，最近 3 年内，发行人及其控股股东不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为，符合《注册办法》第十三条的规定。

10、根据董事、监事和高级管理人员提供的无犯罪证明、调查表及中国证监会等网站检索等资料，结合发行人律师出具的法律意见，保荐机构认为，发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近 3 年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形，符合《注册办法》第十三条的规定。

（二）发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“（二）发行后股本总额不低于人民币 3000 万元”规定

经核查，发行人本次发行前股本总额为 65,680,000.00 元，公司本次拟公开发行股票不超过 21,900,000 股（不包括因主承销商选择行使超额配售选择权发行股票的数量），发行人本次发行后总股本不超过 87,580,000 股，发行后发行人

股本总额预计不低于人民币 3000 万元。

(三) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(三)公开发行的股份达到公司股份总数的 25%以上；公司股本总额超过人民币 4 亿元的，公开发行股份的比例为 10%以上”规定

经核查，本次发行后，公司股本总额不超过人民币 4 亿元，本次拟发行股份占发行后总股本的比例达到 25%以上。

(四) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(四)市值及财务指标符合本规则规定的标准”规定

发行人本次发行上市申请适用《科创板上市规则》第 2.1.2 条第(一)项规定的上市标准：预计市值不低于人民币 10 亿元，最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币 5,000 万元，或者预计市值不低于人民币 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币 1 亿元。

结合发行人最近一年外部股权融资对应的估值情况以及同行业上市公司的估值情况，预计发行人发行后总市值不低于人民币 10 亿元。同时，根据天健会计师事务所出具的《审计报告》(天健审〔2020〕11-230 号)，发行人 2018 年度、2019 年度的扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司股东的净利润分别为 1,829.45 万元、3,173.23 万元，2019 年度营业收入为 21,076.03 万元。

(五) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(五)上海证券交易所规定的其他上市条件”规定

经核查，发行人符合上海证券交易所规定的其他上市条件。

十、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排

主要事项	具体计划
(一) 持续督导事项	证券上市当年剩余时间及其后 3 个完整会计年度
1、督导发行人有效执行并完善防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度	(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度； (2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况

主要事项	具体计划
2、督导发行人有效执行并完善防止其高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度	<p>(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度；</p> <p>(2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况</p>
3、督导发行人有效执行并完善保障关联交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见	<p>(1) 督导发行人有效执行《公司章程》、《关联交易管理制度》等保障关联交易公允性和合规性的制度，履行有关关联交易的信息披露制度；</p> <p>(2) 督导发行人及时向保荐机构通报将进行的重大关联交易情况，并对关联交易发表意见</p>
4、督导发行人履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件	<p>(1) 督导发行人严格按照《公司法》、《证券法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关法律、法规及规范性文件的要求，履行信息披露义务；</p> <p>(2) 在发行人发生须进行信息披露的事件后，审阅信息披露文件及向中国证监会、上海证券交易所提交的其他文件</p>
5、持续关注发行人募集资金的专户存储、投资项目的实施等承诺事项	<p>(1) 督导发行人执行已制定的《募集资金管理制度》等制度，保证募集资金的安全性和专用性；</p> <p>(2) 持续关注发行人募集资金的专户储存、投资项目的实施等承诺事项；</p> <p>(3) 如发行人拟变更募集资金及投资项目等承诺事项，保荐机构要求发行人通知或咨询保荐机构，并督导其履行相关信息披露义务</p>
(二)保荐协议对保荐机构的权利、履行持续督导职责的其他主要约定	<p>(1) 定期或者不定期对发行人进行回访、查阅保荐工作需要的发行人材料；</p> <p>(2) 列席发行人的股东大会、董事会和监事会；</p> <p>(3) 对有关部门关注的发行人相关事项进行核查，必要时可聘请相关证券服务机构配合</p>
(三)发行人和其他中介机构配合保荐机构履行保荐职责的相关约定	<p>(1) 发行人已在保荐协议中承诺配合保荐机构履行保荐职责，及时向保荐机构提供与本次保荐事项有关的真实、准确、完整的文件；</p> <p>(2) 接受保荐机构尽职调查和持续督导的义务，并提供有关资料或进行配合</p>
(四)其他安排	无

(以下无正文)

(本页无正文,为《国泰君安证券股份有限公司关于成都纵横自动化技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》之签字盖章页)

项目协办人:

杜柯

杜柯

保荐代表人:

蒋杰

蒋杰

徐开来

徐开来

内核负责人:

刘益勇

刘益勇

保荐业务负责人:

谢乐斌

谢乐斌

法定代表人/董事长:

黄青

黄青



国泰君安证券股份有限公司

2020年12月17日