通信

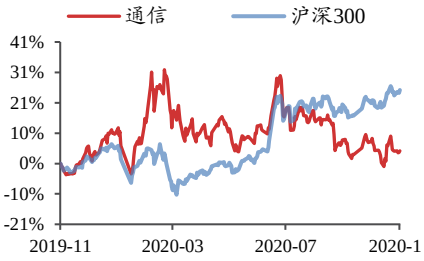
2020 年 11 月 19 日

5G 赋能，民用引领，无人机产业迎来新变革

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：贝格数据

相关研究报告

《行业点评报告-压制局势改善，通信板块估值有望修复》-2020.11.10

《行业点评报告-美国大选易主有望改善通信估值地位，全球 5G 发展迎来新时代》-2020.11.8

《行业点评报告-基站建设伪停止，集采有望开启通信估值与业绩齐飞》-2020.11.4

赵良毕（分析师）
zhaoliangbi@kysec.cn
证书编号：S0790520030005

● 5G 技术赋能无人机行业，无人机行业应用场景拓展市场空间增厚

5G 通信技术具备 uRLLC、eMBB、mMTC 三大特性，相对 4G 在连接速度、流量密度、峰值速率、移动性等指标上有较大幅度提升，5G 与无人机的结合不仅包括新一代网络的接入，还有边缘计算技术等方面提高。技术的提升将催化下游产业更新发展，使得“5G+无人机”在 VR 直播、城市园区安防、高清直播、电力巡检、基站巡检、无人机物流、无人机水务、野外科学勘测等民用领域快速拓展、完善、升级。根据前瞻产业研究院数据显示，预计 2025 年我国无人机市场总规模将会达到约 1500 亿元，2020-2025 年年均复合增速约为 28.6%，增速较快。

● 军用无人机核心竞争力为卫星系统，国内市场增长确定性强且增速较快

军用无人机市场占据无人机市场主流地位，根据前瞻产业研究院数据显示，全球军用无人机年均增速约在 11%。军用无人机主要应用于超视距任务，其无人机的通讯系统是由地面站点、通讯卫星以及 GPS 卫星共通组成，由此卫星通讯系统的构建成为了军用无人机竞争的关键因素。根据 MarketsandMarkets 数据，2018 年我国军用无人机市场规模约为 15.94 亿美元，2025 年预计将达到 98.66 亿美元，年均复合增速约为 29.7%，未来我国军用无人机在市场及技术方面都将存在较大的发展潜力，市场空间较大，目前行业处于产业发展初期向上阶段。

● 工业及消费无人机在 5G+工业互联网大潮下应用加速拓展

民用无人机市场在 5G 大潮加速来临下，行业景气度上升，“5G+工业互联网”催生工业级无人机增长新空间，5G 低时延等特性构建消费级无人机市场新增长空间。工业级无人机方面，目前我国工业无人机主要应用于农业植保方面，根据前瞻产业研究院数据显示，预计 2020 年我国工业无人机体量约为 128 亿元，2020-2025 年 CAGR 达 39%，结合 5G 技术应用场景有望拓宽；消费级无人机方面，全球市场呈现明显的头部集中趋势，根据前瞻产业研究院数据显示，我国大疆公司占据全球超 80%的市场份额。随着 5G 进一步普及及用户数逐步增长，根据 FortuneBusinessInsight 数据显示，我国消费级无人机市场规模有望从 2020 年的 230.2 亿元增长至 2025 年的 846 亿元，2020-2025 年 CAGR 达 29.74%。

● 新的发展阶段下，新模式、新机遇来临，无人机产业链值得重点关注

5G 网络提供从无线网到核心网的整体网络解决方案，伴随着 5G 网络的正式商用，在 5G 全方面技术提升的推动下，无人机应用的网络限制正在被逐步破除，新模式、新机遇来临，新的行业应用领域将会被不断拓展、深化。5G 作为无人机行业发展的加速剂，或将深刻改变行业目前的现状，带来新的发展变革机遇，相关产业链上市公司需重点关注。受益标的：华测导航（300627）、海格通信（002465）、安达维尔（300719）。

● 风险提示： 5G 建设不及预期风险；全球贸易摩擦加剧风险

目 录

1、 5G 赋能无人机产业，我国消费级无人机市场份额世界居首 5
1.1、 无人机具有百年发展史，按用途可分为军用、民用、工业三种 5
1.2、 5G 时代无人机产业应用场景及规模较 4G 时代全面拓宽 6
1.2.1、 5G 主要技术指标较 4G 同期提升较大，丰富终端应用场景 6
1.2.2、 5G 时代无人机市场规模持续走高，政策加码行业发展空间广阔 7
1.3、 我国无人机市场以消费级无人机为主，军用无人机有较大发展潜力 8
2、 军用无人机核心竞争力在卫星系统，具备持续发展潜力 9
2.1、 军用无人机是行业发展基础，核心竞争力在于卫星系统构建 9
2.1.1、 军用无人机构成无人机市场需求主体，增长确定性较高 9
2.1.2、 军用无人机的核心竞争力在于卫星信息系统的构建 10
2.2、 我国军用无人机市场潜力较大，整体较成熟市场仍有进步空间 11
2.2.1、 我国军用无人机市场规模相对较小，研发投入增长研发进展较快 11
2.2.2、 美国军用无人机体系较成熟，以中大型情报侦察类无人机为主 12
2.2.3、 中国军用无人机市场需求端体量较大，供给端及技术实力有待进一步提高 15
3、 5G+“工业 4.0”，工业无人机市场体量增长再加速 18
3.1、 工业无人机传统应用以农业植保为主，应用场景持续拓展 18
3.2、 5G 时代工业无人机是工业互联网重要组成部分 20
3.2.1、 乘“工业 4.0”东风，助力工业互联网布局 20
3.2.2、 我国工业级无人机市场以政府为主导，5G 技术助力市场开发 21
4、 消费级无人机市场呈现头部集中趋势，5G 拉动市场空间 24
4.1、 我国是全世界最大的消费级无人机市场，利润率相对较高 24
4.1.1、 我国消费级无人机市场规模全球居首，大疆公司全球市占率超 80% 24
4.1.2、 消费级无人机售价较低利润较高，主要零部件自主可控程度高 27
4.2、 我国 5G 用户数逐步攀升，消费级无人机市场较日韩潜力更大 28
4.3、 5G 技术应用拉升消费级无人机市场空间，确定性增强 30
5、 受益标的 31
5.1、 华测导航（300627.SZ） 31
5.2、 海格通信（002465.SZ） 32
5.3、 安达维尔（300719.SZ） 32
6、 风险提示 33

图表目录

图 1： 无人机应用场景可分为军用、工业及消费三类 6
图 2： 5G 和 4G 的网络能力对比 6
图 3： 5G 网更好助力无人机实现远程控制 6
图 4： 5G 背景下无人机应用新场景有所拓展 7
图 5： 2015-2019 年中国无人机市场快速增长 8
图 6： 2020-2025 年中国无人机市场预计将持续走高 8
图 7： 2012 年-2017 年全球无人机交易市场份额占比美国占 65% 9
图 8： 2019 年美国无人机市场军用占主体 9
图 9： 2020 年美国无人机研发投入预计将全球居首 9

图 10: 军用无人机市场预计仍将保持无人机市场主体地位（单位：十亿美元）.....10
图 11: 地面站点、通讯卫星以及 GPS 卫星共同保障军用无人机通讯.....10
图 12: 中国军用无人机市场规模逐年增长（单位：美元）.....12
图 13: 美国预计将维持其军用无人机投入领先地位.....12
图 14: 美国国防部于 2013 便已制定完善的军用无人机发展规划.....13
图 15: 2019 年美国重型军用无人机占比 51%.....14
图 16: 2019 年美国 ISR 无人机占比 61%.....14
图 17: 美国各军种现役军用无人机功能应用差别明显.....14
图 18: 军用无人机我国市场需求量较大且较确定.....15
图 19: 我国军用无人机综合排名前五介绍.....15
图 20: 北美无人机研制单位市占 50%以上.....17
图 21: 2020H1 航天彩虹主营业务为无人机及相关产品.....18
图 22: 航天彩虹军用无人机毛利率较高.....18
图 23: 2019 年工业无人机传统应用以农业植保为主.....19
图 24: 信息物理系统预计将引发第四次工业革命（工业 4.0）.....21
图 25: 中国工业互联网市场规模稳健增加.....21
图 26: 我国工业无人机市场以政府拉动为主.....22
图 27: 国外工业无人机市场政府拉动较少.....22
图 28: 我国工业级无人机市场空间预计将有较大增长.....22
图 29: 工业无人机专利申请数量增幅较大.....23
图 30: 工业无人机专利申请主要集中在 B64.....23
图 31: 民用无人机市场规模快速扩大.....25
图 32: 中国消费级无人机市场规模远超北美地区.....25
图 33: 民用无人机应用中航空以及娱乐领域占比最大.....25
图 34: 2019 年大疆为美国消费级无人机市场龙头.....26
图 35: 2018 年上半年大疆销售额占市场 91.47%.....26
图 36: 大疆无人机低端、中端以及高端产品代表产品（从左至右依次为低、中、高）.....26
图 37: 2013-2017 年大疆公司净利率和营业收入快速增长.....28
图 38: 我国 5G 用户渗透率快速提升.....29
图 39: 5G 相对 4G 性能全方位提升带动无人机产业发展.....30
图 40: 5G 无人机航拍白洋淀.....31
图 41: 民用无人机销售及服务市场规模持续增长.....31
图 42: 公司营收规模不断扩大（单位：亿元）.....31
图 43: 毛利率始终保持较高水平.....31
图 44: 产品结构变化致公司营收有所波动（单位：亿元）.....32
图 45: 公司净利率自 2018 年开始企稳回升.....32
图 46: 公司营收规模稳健增长（单位：亿元）.....33
图 47: 公司 2020 年利润率受疫情冲击有所降低.....33

表 1: 世界无人机发展历程.....5
表 2: 5G 通信技术可更好满足无人机通信的行业需求.....7
表 3: 国家相关政策支持无人机发展.....8
表 4: 各类型军事无人机对比.....11
表 5: 中美两国主要无人机以卫星通信链路为主.....11
表 6: 美国现役军用无人机重型数量多（单位：架）.....13

表 7: 美国军用卫星通信系统发展较完善 15
表 8: 我国军用无人机研制企业一览 16
表 9: 彩虹系列无人机一览 17
表 10: 北斗卫星系统建立促进无人机行业发展 18
表 11: 工业无人机相关政策 19
表 12: 各品牌型号工业无人机具体应用 20
表 13: 工业无人机主要品牌 23
表 14: 疫情期间工业级无人机应用场景丰富 24
表 15: 大疆消费级无人机低、中、高代表产品参数 26
表 16: 大疆消费级无人机以及行业级无人机价格相差较大 27
表 17: 大疆消费级无人机大部分系统实现完全自主研发 27
表 18: 中日韩近年来消费级无人机主题事件一览 28
表 19: 受益标的一览 33

1、 5G 赋能无人机产业，我国消费级无人机市场份额世界居首

1.1、 无人机具有百年发展史，按用途可分为军用、民用、工业三种

世界无人机发展逾百年，目前行业处于蓬勃发展期。无人机（UAV）诞生于 20 世纪 20 年代，初期主要应用以军事为主，因其使用成本低、环境适应性强和机动性出众等优势，广泛用于侦察预警、电子对抗、军事打击、战斗评估等领域。20 世纪 80 年代至 21 世纪初期，无人机在民用领域的应用被广泛探索。在该段时间内，中国首款民用无人机 D4 诞生（1982 年）并于 1995 年小批量投产；日本 1991 年推出雅马哈无人机进入植保市场，随后日本 35%的稻田病虫害防治工作均由无人机负责；澳大利亚于 1999 年研发出最早的气象无人机 Aerosonde 并广泛运用于气象侦测。21 世纪初，民用无人机开始大步向消费领域探索发展并延伸至今，根据前瞻产业研究院数据，目前我国大疆公司占世界消费级无人机市场比重超过 80%，助力我国在消费无人机领域保持相对较强的国际竞争力。

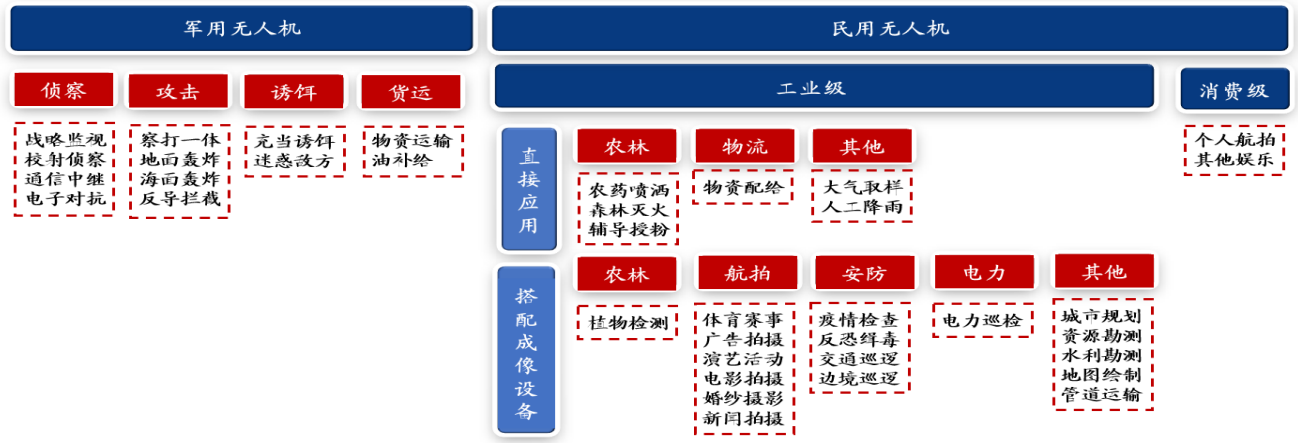
表1：世界无人机发展历程

时间	国家	应用场景	主要事件
1914 年	英国	军用	英军卡德尔和皮切尔将军提出无人机畅想
1917 年	美国	军用	自动陀螺稳定仪发明，首架无人机诞生。挂载一枚 300 磅重的炸弹可飞行 50 英里
1935 年	英国	军用	英国蜂王号（DH.82BQueenBee）无人机在海军和陆军服役，正式开启无人机时代
20 世纪 50 年代	中国	军用	1960 年代前苏联撤销援助,我国开始自主研发无人机（基于拉-17）
1955 年	美国	军用	首台喷气推动无人机火蜂原型机 XQ-2 首次试飞,用于情报收集以及无线电交流监控
1966 年	中国	军用	大型喷气式无线电遥控高亚音速飞机长空一号首飞成功
1982 年	中国	民用	首中国民用无人机 D4 诞生并于 1995 年投入小批量生产
1986 年	美国	军用	先锋 RQ-2A 无人机系统首飞并于 1980 年代末期首次投入使用，至今仍服役
1991 年	日本	民用	1991 年雅马哈无人机进入植保市场，担负日本 35%的稻田病虫害防治工作
1997 年	澳大利亚	民用	Aerosonde 公司研发的最早一款气象无人机并投入使用
2006 年	中国	民用	大疆无人机公司成立，创世期主要布局我国消费级无人机市场
2009 年	美国	民用	加州 3DRobotics 无人机公司成立，目前已成为与中国大疆相媲美的无人机公司
2010 年	法国	民用	法国 Parrot 公司发布世界上首款流行的四旋翼无人机——AR.Drone
2012 年	中国	民用	大疆公司推出世界首款航拍一体机 Phantom，开启无人机自拍新时代
2015 年	美国	民用	亚马逊于 2016 年 12 月 7 日完成首单无人机送货，民用无人机更进一步
2018 年	中国	民用	5G 无人机山东首飞，实现全景 4K 视频的实时 5G 网络传输
2019 年	法国	民用	法国无人机制造商龙头 Parrot 退出迷你无人机市场，集中开发商用产品

资料来源：中国指挥与控制学会、全球无人机网、开源证券研究所

按用途可细分为军用无人机、工业级无人机、消费级无人机。无人机按照应用领域可分为军用无人机与民用无人机。军用无人机主要包括侦查无人机、攻击无人机、诱饵无人机以及货运无人机，与有人机相比具有人员零伤亡、性能优越、成本低等显著特点，已逐步成为现代战争重要武器。民用无人机应用场景日益丰富，可进一步分为工业级无人机以及消费级无人机，消费级无人机多用于个人航拍，工业级级无人机则多用于农林植保、电力巡检、测绘、安防、物流等。

图1：无人机应用场景可分为军用、工业及消费三类



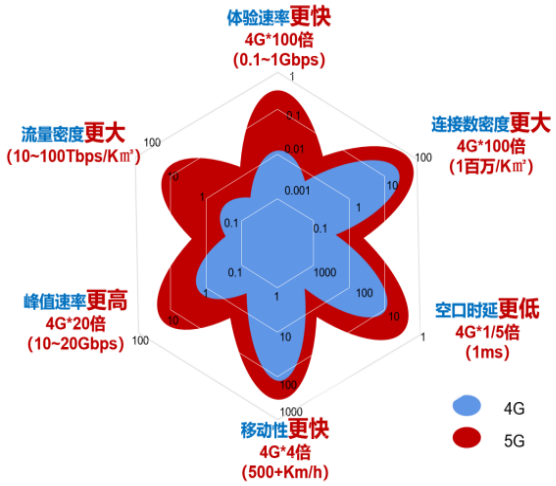
资料来源：中国指挥与控制学会、中国产业信息网、新华网、开源证券研究所

1.2、 5G 时代无人机产业应用场景及规模较 4G 时代全面拓宽

1.2.1、 5G 主要技术指标较 4G 同期提升较大，丰富终端应用场景

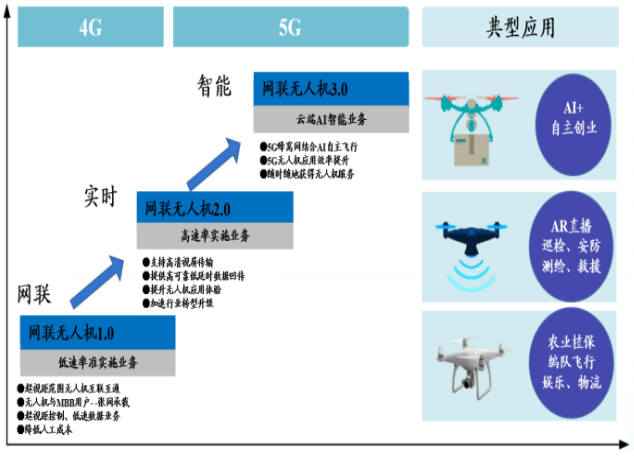
5G 通信技术相对 4G 大幅度提升，相关指标远超 4G 同期水平。根据中国信通院数据，5G 相关技术指标远超 4G 同期水平：容量方面，相对 4G 实现单位面积移动数据流量增长 1000 倍；传输速率方面，单用户典型数据速率提升 10 到 100 倍，峰值传输速率可达 10Gbps；端到端时延缩短 5 倍；在可接入性方面，可联网设备的数量增加 10 到 100 倍；续航时长方面，低功率电池续航时间增加 10 倍。

图2：5G 和 4G 的网络能力对比



资料来源：中国信通院

图3：5G 网更好助力无人机实现远程控制



资料来源：《5G 无人机应用白皮书》、开源证券研究所

5G 通信技术提升将给无人机终端应用场景带来显著利好。凭借 5G 技术升级，其相关指标可满足无人机在时延、连接数、可靠性等相关要求，促进无人机在测绘、农业、直播、编队等方面应用日趋完善。相比于 4G 网络，5G 网络可在之前 4G 网络已实现的部分应用中完成度更好、更完善，比如利用低时延实现远程实时作业，利用高传输速率实现高清视频实时直播，从粗精度的巡检探测晋升为高精度精准作业等。

表2：5G 通信技术可更好满足无人机通信的行业需求

	物流	巡检安防	测绘	农业	直播	编队	自主飞行
覆盖高度	末端满足 支线 3000m	常规满足 油气 1000m	满足	植保满足 勘测满足	满足	满足	部分满足
下行	满足当前 100kbps 需求，满足未来自主飞行需求						
上行	满足当前与未来 2k、4k、8k 视频传输需求						
时延	满足						
可靠性	满足						
连接数	满足						
定位	满足			满足		满足	满足

资料来源：中国信通院、开源证券研究所

同时，无人机其他应用场景也将在 5G 加持下进一步拓展、完善。5G 网络为网联无人机赋予实时超高清回传、海量连接数、远程低时延控制等重要能力，同时 5G 与无人机的结合不仅包括新一代网络的接入，还有边缘计算技术等方面提高。技术的提升将催化下游产业更新发展，使得“5G+无人机”在 VR 直播、城市园区安防、高清直播、电力巡检、基站巡检、无人机物流、无人机水务、野外科学勘测等场景中逐步完善升级。

图4：5G 背景下无人机应用新场景有所拓展



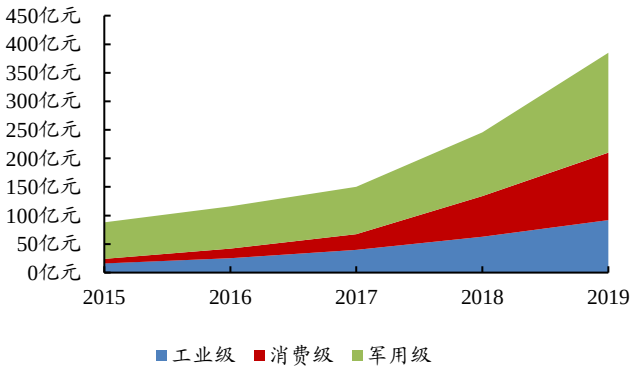
资料来源：《5G 无人机应用白皮书》

1.2.2、 5G 时代无人机市场规模持续走高，政策加码行业发展空间广阔

根据前瞻产业研究院数据显示，从市场规模的变化看，2015-2019 年我国无人机总市场规模增长迅速，年均增长速度达到 49%。从细分领域市场规模来看，民用无人机市场规模增长速度更快，年均增速达 72%，军用无人机年均增速在 28%左右。

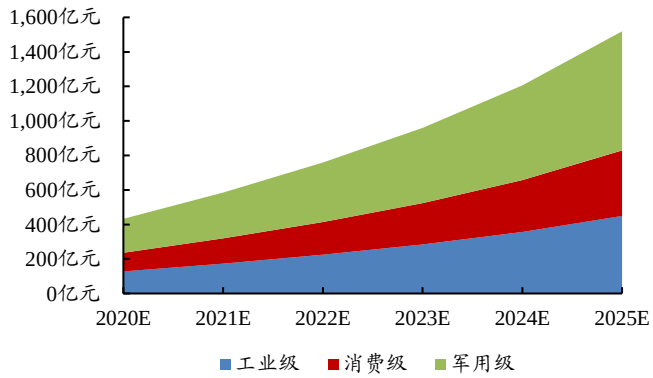
5G 网络的出现以及应用解除了目前无人机应用在网络方面的限制，这将在很大程度上提升无人机全行业需求，进一步促进我国无人机产业快速增长。伴随 5G 的正式商用以及 5G 网络建设的快速推进，未来我国无人机市场规模有望进一步扩大。根据前瞻产业研究院数据，预计 2025 年我国无人机市场总规模将会达到约 1500 亿元，2020-2025 年年均复合增速约为 28.6%。

图5：2015-2019 年中国无人机市场快速增长



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图6：2020-2025 年中国无人机市场预计将持续走高



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

国家政策助力，相关法律体系逐步完善。由于无人机市场的快速扩张，相关产业的专利保护措施不足，导致无人机市场部分企业存在恶性竞争的问题。同时由于无人机快速进入消费领域，且无人机属于航空器，不规范、不专业的使用可能对城市空域航空安全造成影响。因此，国家民航局、工信部、教育部等在近几年出台多项政策支持无人机产业发展，规范无人机使用以及相关专业人员培养，促进无人机产业健康发展。

表3：国家相关政策支持无人机发展

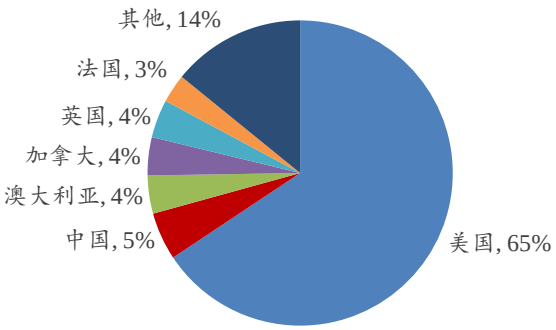
时间	机构	政策	主要内容
2013	国家民航局	《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》	由中国 AOPA 协会负责民用无人机相关管理
2014	国家民航局	《低空空域使用管理规定》	将低空空域分为管制空域、监视空域和报告空域，在相关领域飞行时企业需要向空军和民航局报备
2015	国家民航局	《轻小型无人机运行试行规定》	起飞权重 7 公斤以上无人机，必须接入“电子围栏”，不得在禁飞区使用无人机，驾驶员需有执照
2016	国家民航局	《关于促进通用航空业发展的指导意见》	低空空域定义由 1000 米以下，提升到 3000 米以上
2017.06	国家民航局	《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》	加强无人机实名制管理
2018.05	国家民航局	《关于促进航空物流业务发展的指导意见》	支持物流企业利用通用航空器、无人机等提供航空物流解决方案
2018.11	深圳市政府	《深圳地区无人机飞行管理实施办法》	轻型无人机在适飞空域内飞行无需办理申请审批手续
2018.11	工信部	《无人机制造企业规范条件》	明确制造企业享有无人机相关知识产权
2019.01	国家民航局	《轻小无人机运行规定》	增加无人机云系统功能要求，细化提供飞行经历记录服务的条件，取消无人机云提供商试运行资质政策
2019.06	教育部	《中等职业学校专业目录》	中等职业学校专业目录将增补 46 个专业，包括航空摄影测量和无人机操控与维护专业
2020.3	工信部	《民用无人机生产管理制造办法（征求意见稿）》	推动无人机产业发展。到 2020 年，民用无人机产值达 600 亿元，争取 2025 年民用无人机产值达 1800 亿元

资料来源：国家民航局、工信部、各政府机构网站、开源证券研究所

1.3、 我国无人机市场以消费级无人机为主，军用无人机有较大发展潜力

就全球无人机市场来看，我国已经成为无人机交易市场第二名，美国居首。根据 CBInsights 数据显示，美国无人机市场份额占据全球市场份额 65%左右，中国无人机市场份额约为 5%，与美国差距较大。

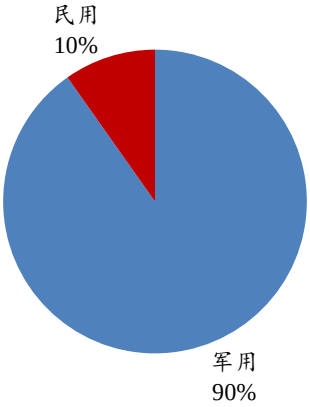
图7：2012 年-2017 年全球无人机交易市场份额占比美国占 65%



数据来源：CBinsights、开源证券研究所

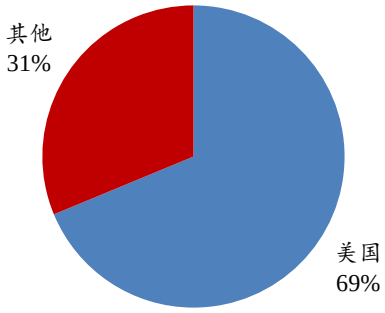
美国无人机市场军用无人机占九成份额。从美国无人机市场看，2019 年其军用无人机市场规模约为 76.05 亿美元，约占其总市场的 90%，为无人机市场主体。同时在无人机研发投入方面，美国仍旧为世界无人机投入的头号国家。2020 年其无人机研发投入为 22 亿美元，约占全球无人机研发投入的 69%。我国坐拥全球最大的无人机市场，但在研发投入上相比美国较低，这需要后续进一步的发力。

图8：2019 年美国无人机市场军用占主体



数据来源：AlliedMarketResearch、开源证券研究所

图9：2020 年美国无人机研发投入预计将全球居首



数据来源：TealGroup、开源证券研究所

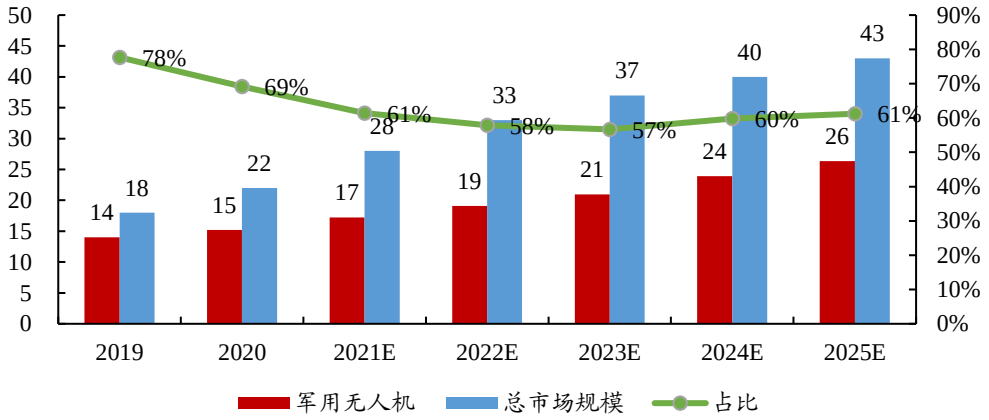
2、 军用无人机核心竞争力在卫星系统，具备持续发展潜力

2.1、 军用无人机是行业发展基础，核心竞争力在于卫星系统构建

2.1.1、 军用无人机构成无人机市场需求主体，增长确定性较高

军用无人机增速有所放缓，但仍为无人机市场主体。军用无人机市场随着无人机整体市场规模的上升而扩大，根据 DroneIndustryInsights 数据显示，全球军用无人机市场规模 2019-2025 年复合增长率保守预计将在 11%左右。根据 MarketsandMarkets 数据显示，2019 年军用无人机市场规模为整体无人机市场规模 78%，2020 年预计下降到 69%左右，至 2025 年其占比预计将会逐步下降但仍将高于 60%。

图10：军用无人机市场预计仍将保持无人机市场主体地位（单位：十亿美元）

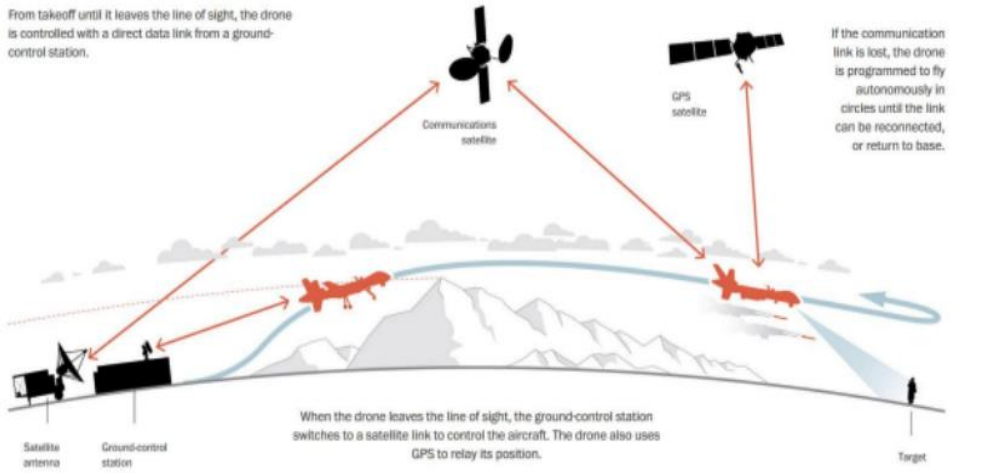


数据来源：DroneIndustryInsights、MarketsandMarkets、开源证券研究所

2.1.2、 军用无人机的核心竞争力在于卫星信息系统的构建

地面站点、通讯卫星以及 GPS 卫星共组通讯系统。军用无人机在执行任务通讯时一般会遇到三种情况，视距通讯、超视距通讯以及丢失找回。在视距内实现任务时，军用无人机的通讯一般依靠地面站点进行通讯，而当无人机进入超视距范围内时，地面站点切换至通信卫星利用卫星通讯链路进行无人机的智慧，GPS 系统进行无人的精确定位。当因为信号以外丢失时，GPS 卫星引导无人机原地巡航直至通信链路重新连接。

图11：地面站点、通讯卫星以及 GPS 卫星共同保障军用无人机通讯



资料来源：DfRsolutions

军用无人机主要应用于超视距任务，卫星通讯系统成为其完成任务的关键性因素。从军用无人机执行任务的物理距离来看，大型无人机一般执行超视距任务为主，而中小微型无人机以执行可视距为主。在数据链选择上，军用无人机一般会选择多条通讯数据链进行以应对不同的任务。以美军为例，从无人机的性型号来看，小型无人机一般不使用卫星链路（数据传输链路），更多的是采用视距数据链且一般采用窄带通讯为主。

表4：各类型军事无人机对比

分类	使用范围	主要指标				通讯方式	代表型号
		飞行高度	起飞重量	航时	航程		
攻击无人机	侦察、攻击、格斗，新一代无人机未来发展方向	10000 米	5 吨以上	>2 小时	>5000km	卫星协同	美国：X47B 英国：雷神 中国：利剑 法国：神经元
高空长航时无人机	战略侦察，各国侦察无人机发展的重点方向	18000 米	6 吨以上	>24 小时	1000km-4000km	卫星协同	美国：全球鹰 中国：翔龙 以色列：苍鹭、赫尔墨斯”450
中高空长航时无人机	战术侦察、战术打击，各国列装的主流设备	5000-4000 米	1-5 吨	>12 小时	500km-1000km	卫星协同	美国：捕食者 中国：彩虹-4、翼龙
中程无人机	战前大面积快速侦察，主要装备与海陆空师级以上部队。	3000-7000 米	0.6~1 吨	>6 小时	<300km	卫星协同 站点遥控	美国：猎人 中国：彩虹-3A,WJ600
近程无人机	战术侦察、打击、目标校准、诱饵、靶机等，旅团级以下单位装备。	<3000 米	25kg-600kg	>2 小时	<50km	卫星遥控 站点遥控	美国：先锋 以色列：哈比、侦察兵
微小型无人机	战术侦察、目标校准、诱饵等，单兵装备或连排级部队。	<1000 米	<25kg	--	--	无线遥控 卫星遥控	美国：RQ-11B、黑蜂 3 纳米无人机

资料来源：锐观咨询、开源证券研究所

中高、长航时无人机在执行超视距任务时以卫星通讯链路作为通讯链路。中高空、长航时无人机通常都会配备视距、超视距多条通信链路来满足各种任务需求。以美军为例，其中超视距链路一般以 Ku 频段窄带/宽带卫星链路，UHF 窄带/宽带卫星链路、INMARSAT 卫通链路为主。

表5：中美两国主要无人机以卫星通信链路为主

国家	无人机型号	主要通信链路
中国	彩虹-3/4/5	视距链路：微波控制 超视距链路：卫星中继
美国	RQ-4A“全球鹰”	Ku 频段、全双工、宽带卫星通信链路 全双工、UHF 卫星或视距链路
	MQ-1“捕食者”	C 频段视距数据链 Ku 频段卫星通信数据链
	X-47B	UHF/MDR/HDR/TCS 等卫星通信链路
	RQ-7B“影子”	S 频段窄带视距链路 C 波段宽带视距数据链

资料来源：各公司官网、美国国防部、前瞻产业研究院、开源证券研究所

2.2、 我国军用无人机市场潜力较大，整体较成熟市场仍有进步空间

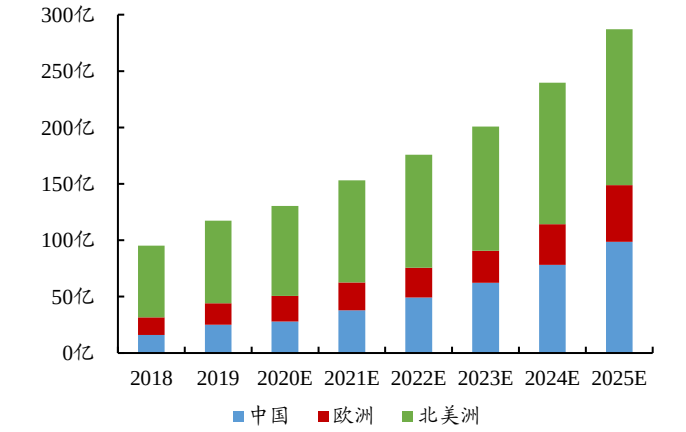
2.2.1、 我国军用无人机市场规模相对较小，研发投入增长研发进展较快

我国军用无人机市场当前体量较小，具备充足增长潜力。根据 MarketsandMarkets

数据显示，2018 年我国军用无人机市场规模约为 15.94 亿美元，2025 年预计将达到 98.66 亿美元，2018-2025 年复合增长率约为 29.7%。相较于北美地区的 11.57%以及欧洲地区以及 18%的增长率，我国军用无人机市场增长潜力更大。

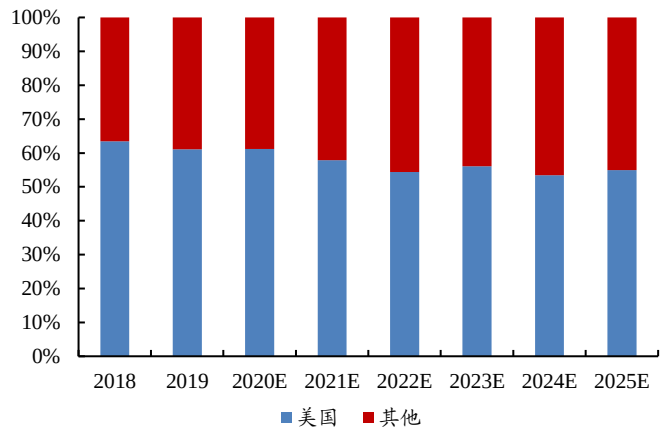
我国军用无人机研发进步快速，但研发投入仍有上升空间。从技术层面上看，我国无人机市场起步时间较晚，军用无人机技术相对落后。但是进入 21 世纪以来，我国军用无人机技术发展速度迅速。一系列优秀军用无人机的相继推出，尤其是彩虹系列无人机、翼龙系列无人机、长鹰系列无人机的研制成功，其良好的气动性能、先进的机载系统和任务载荷，在世界军用无人机领域快速站稳脚跟，在技术层面上，我国与发达国家军用无人机的差距正在缩小。但是从研发投入角度看，由于美国在军事上推行全球部署的战略方针，其保持军事领先地位的意愿相对较强烈，预计美国将继续保持其在军用无人机研发投入方面的领先地位，但是其比例在未来会有所下降。包括中国在内的其他国家在军用无人机投入方面仍有上升空间。

图12：中国军用无人机市场规模逐年增长（单位：美元）



数据来源：MarketsandMarkets、开源证券研究所

图13：美国预计将维持其军用无人机投入领先地位

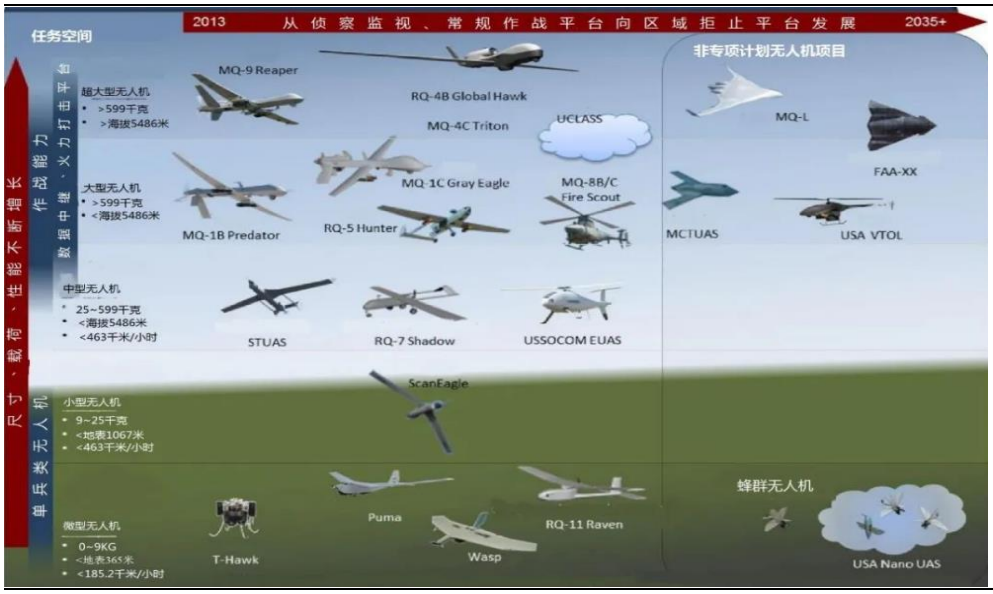


数据来源：TheTealGroup、开源证券研究所

2.2.2、美国军用无人机体系较成熟，以中大型情报侦察类无人机为主

美国军用无人机体系构建较为完整，已有成熟的研发规划。美国军用无人机的发展历史悠久，最早在 1917 年美国军方就提出用有人驾驶飞机改造成无人驾驶飞机携带武器的想法。二次大战后，美国一跃成为世界头号军事强国，加之战后美国参与的局部战争较多，在需求侧不断的推动军用无人机的发展。目前美国军用无人机发展已形成体系完整功能全面的军用无人体系。根据美国国防部于 2013 年制定的无人机发展规划，在纵向无人机性能上，无人机的作战能力不断提升，从单兵类无人机向数据中继、火力打击平台演进，实现对美军各军种作战环境的完全覆盖。在横向时间发展上，要将区域拒止能力的建设纳入当前无人机发展规划中来，预示未来无人机将会更加深入融合到美军的全球化作战战略中去，从单一作战兵器向集通讯、指挥、战术打击多功能为一体的作战平台发展。

图14：美国国防部于2013便已制定完善的军用无人机发展规划



资料来源：美国国防部

美军现役军用无人机中大型无人机数量最多。从型号大小上来说，美国军用无人机可分为重型、中型以及轻型军用无人机。重型无人机一般指起飞重量在 600kg 以上的军用无人机，重型军用无人机是美国现役军用无人机的主体，代表型号有 RQ-9A“全球鹰”、MQ-1B“捕食者”、MQ-9A“收割者”以及 X-47B 攻击型无人机等，中型无人机的起飞载重在25-600kg之间，而轻型无人机的载重一般在25kg以下。中型无人机中较为典型的有 RQ-2B“先锋”，小型无人机中 RQ-21A“乌鸦”在美军中使用较多。

表6：美国现役军用无人机重型数量多（单位：架）

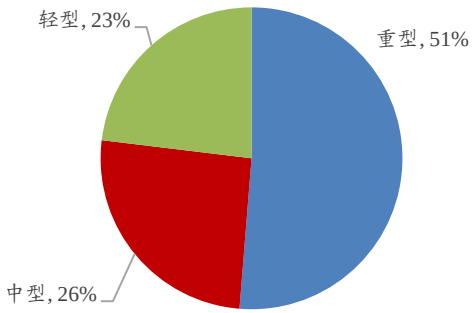
军种	类型	无人机型号	数量	合计
陆军	重型	MQ-1C“灰鹰”	152	152
	中型	RQ-7B“影子”	236	388
海军	重型	MQ-4C“特里同”	1	41
		MQ-8B“火力侦察兵”	20	
		MQ-8C“火力侦察兵”	16	
		RQ-4A“全球鹰”	4	
	中型	RQ-2B“先锋”	35	91
	轻型	RQ-21A“黑杰克”	15	
海军陆战队	重型	BQM-147	100	200
		RQ-21A“黑杰克”	100	
空军	重型	MQ-9A“收割者”	235	279
		EQ-4B	3	
		RQ-4B“全球鹰”	31	
		RQ-170“哨兵”	10	
特种部队	重型	MQ-1C“灰鹰”	12	80
		CQ-10“雪雁”	28	

	MQ-9A"收割者“	30	
轻型	XPV-1	29	113
	XPV-2	14	

资料来源：TheMilitaryBalance、开源证券研究所

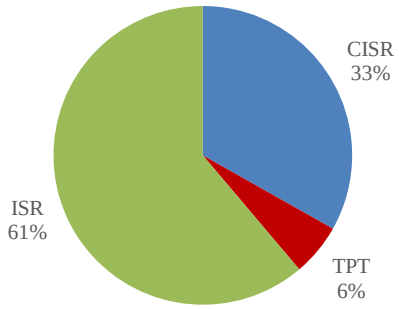
美军军用无人机用途以情报侦察无人机为主。从使用用途上看，军用无人机一般可分为 ISR 按照功能来看可以分为 ISR(军事情报监视与侦察)无人机; CISR(打击、情报、监视、侦察)无人机以及 TPT（运输型无人机）三大种类。ISR 军用无人机主要用于军事情报的监视与侦察，无人机在该领域的应用历史较长，目前为美军无人机主要用途之一。CISR 无人机即“察打一体”军用无人机，其在 ISR 的基础上拥有额外的对目标打击能力，可在情报侦察的同时对观察目标进行精确打击，近些年在各类局部战争、反恐战争中察打一体无人机崭露头角，其应用占比呈上升趋势。TPT 无人机主要作为运输功能无人机，美军目前仅在其特种部队中有所应用。

图15：2019 年美国重型军用无人机占比 51%



数据来源：TheMilitaryBalance2019、开源证券研究所

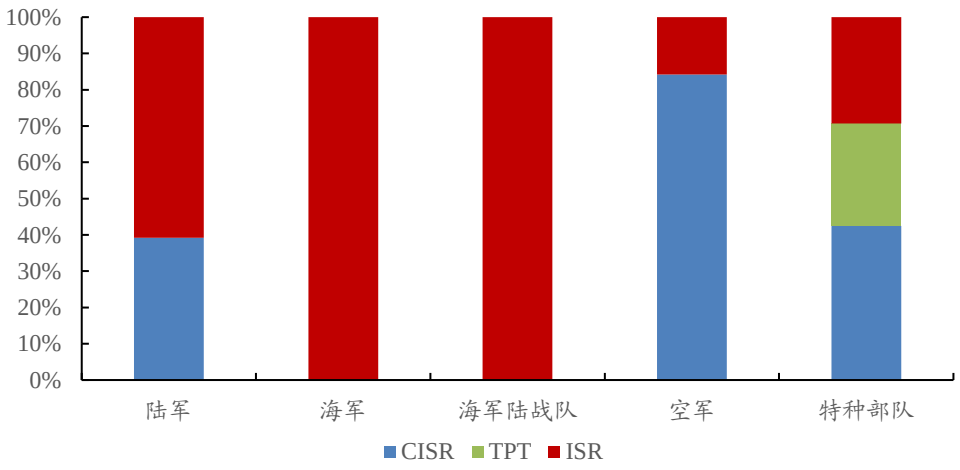
图16：2019 年美国 ISR 无人机占比 61%



数据来源：TheMilitaryBalance2019、开源证券研究所

根据美军各军种作战需求的不同，各功用无人机使用占比差别较大。陆军军用无人机多用以支援其地面部队作战，在侦察探测方面需求较大，其无人机主要以 ISR 为主，辅以一定数量的 CISR 无人机。特种部队作战执行的目标任务较为复杂，通常涉及目标单位打击、渗透潜入以及敌方情报侦察等，其使用的无人机用途较为多样。

图17：美国各军种现役军用无人机功能应用差别明显



数据来源：TheMilitaryBalance2019、开源证券研究所

美国目前具备相对完善的全球卫星通信系统，军用无人机可全球部署。美国作为军用领域中卫星通信使用最早、装备最完善也是应用最广泛的国家，早已认识到了卫星通信在现代化战争中的重要意义，一直十分重视军事卫星通信系统的建设和应用。随 21 世纪初美军新一代军事通信目标体系的确立，美国更将卫星通信作为这体系中的一种不可或缺的传输手段，目前已构建较为完善的军事卫星通信系统。目前在美国搭建的新一代卫星通信系统之中，将卫星通信分为宽带卫星通信系统、窄带卫星通信系统以及受保护安全抗干扰卫星通信系统三类。

表7：美国军用卫星通信系统发展较完善

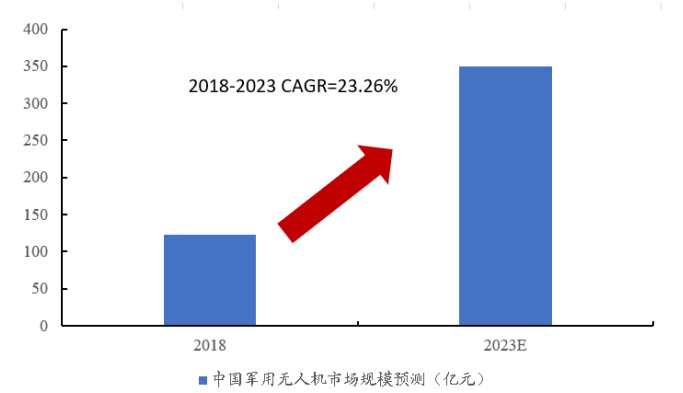
军用卫星通信系统类别	主要功能	工作频段	代表系统
宽带卫星通信系统	执行任务指挥、危机管理、情报数据传输提供支持。	3-30GHz	WGS 宽带全球卫星系统
窄带卫星通信系统	为全球战术通信，包括途中紧急通信、战区内通信、情报广播和战斗网无线电的距离扩展等提供支持	225-400 MHz	移动用户目标系统（MUOS）
受保护安全抗干扰卫星通信系统	用于最关键的战略级部队及人物指挥系统	3GHz-300 GHz	先进极高频（AEHF）卫星系统

资料来源：《无线电工程》、开源证券研究所

2.2.3、 中国军用无人机市场需求端体量较大，供给端及技术实力有待进一步提高

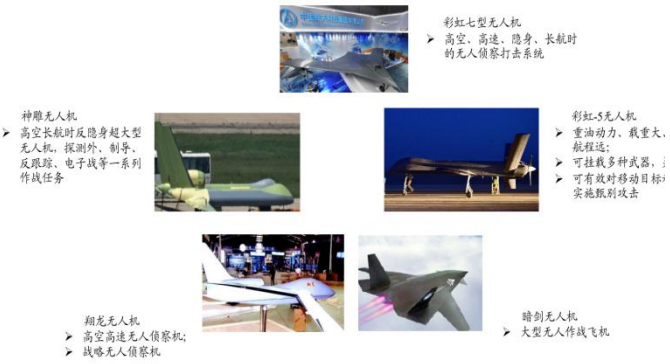
我国军用无人机行业发展前景较好，国内军用无人机以侦查无人机和攻击无人机为代表。据前瞻产业研究院数据，我国 2018 年军用无人机市场规模为 123 亿元，预计 2023 年行业规模可达 350 亿元，2018-2023 年 CAGR 达 23.26%，我国军用无人机行业总体体量较大且未来有进一步发展空间。据电子发烧友根据无人机性能，军事影响力，战略地位，知名程度等进行的军用无人机排名，目前国内主流军用无人机产品以侦查无人机和攻击无人机为主。侦察机多具有隐身、高速、高空长航时等特性；攻击无人机多具有载重大、灵活等特性。

图18：军用无人机我国市场需求量较大且较确定



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图19：我国军用无人机综合排名前五介绍



资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

现代战争呈无人化趋势，军用无人机相关产业发展前景广阔。随航空技术的快速发展，中国已成为重要的无人机制造国，我国“翼龙”、“彩虹”、“天穹”、“利剑”等系列无人机，科研水平均达到世界前列。目前无人机行业企业主要可分为主机厂、

配套企业、民参军三类，主机厂主要包括航天彩虹、中航沈飞等国际知名无人机研制企业；配套企业如航天电子、北方导航主要为主机厂提供零配件及软硬件技术支持；同时，无人机产业作为促进我国民参军领域重要一环，也有许多民营企业，如山东矿机等大力参与无人机行业发展。

表8：我国军用无人机研制企业一览

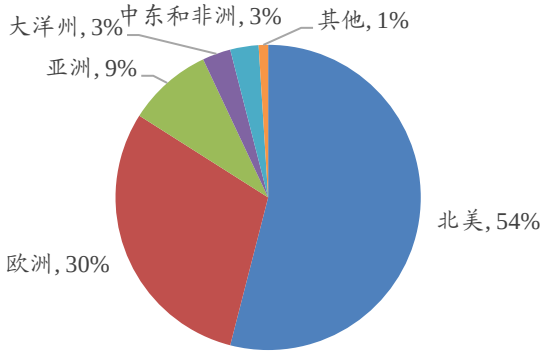
企业	所处赛道	目前布局
航天彩虹	主机厂	作为我国高科技产品“走出去”的重要代表，“彩虹”无人机具有完全自主知识产权，军民结合的核心技术已达国际领先水平，在防务领域锋芒毕露，同时在资源勘查、海洋监测、公安维稳、气象、应急救灾等领域备受青睐。“彩虹”已成为我国最具大规模实战经验和国际影响力的无人机行业知名品牌
中航沈飞	主机厂	利剑、暗剑，神雕，旋风侦察兵，均具有战略意义
洪都航空	主机厂	利剑系列无人机
贵航股份	主机厂	股东贵航集团是中航工业无人机产业基地，成飞集团是翼龙系列，云影的研制机构
长鹰信质	主机厂	目前军用中大型无人机最大的供应商。公司旗下北京北航天宇长鹰无人机科技有限公司在中大型长航时无人机方面一直处于国内领先水平。
航天电子	配套企业	无人机系统，无人机电子元器件，电子设备，作为集中采购供应商参与 9 系列彩虹、猎鹰系列等
赛微电子	配套企业	赛微电子利用其加速度计、陀螺仪、倾角传感器、磁罗盘、惯性测量单元、垂直陀螺仪、航姿系统、GPS/INS 紧密组合系统、车载多功能传感器、GPS 定向定位仪、指北仪等多个系列的成熟产品，在无人机配套企业领域不断扩展
北方导航	配套企业	利用自身导航、通信、定位技术应用于军用、民用无人机
海格通信	配套企业	公司“苍擒”无人机侦测防御系统是全国首个由“防御式侦测预警系统”和“无人机干扰系统”两大部分组成的系统。
中航机电	配套企业	机载飞行器控制系统、发动机点火系统，发射系统等无人机配套产品
中海达	配套企业	北斗+精准定位装备制造类第一家上市公司，耕北斗卫星导航产业，是国产卫星导航接收机（RTK）的先行者，持续多年开创行业前沿技术。公司以卫星导航技术为基础，融合声呐、光电、激光雷达、UWB 超宽带、惯导等多种技术，已形成“海陆空天、室内外”全方位的精准定位产品布局，可提供装备、软件、数据及运营服务等综合解决方案
华讯方舟	民参军	Highline-E6 手抛式无人机
晨曦航空	民参军	晨曦立足于航空领域,主营业务为研发、生产、销售航空机电产品及提供相关专业技术服务，拥有惯性导航、发动机控制、飞控计算机、无人机、航空电子等十余个技术专业并在多个技术领域达到了国内先进水平。初代无人机为无人靶机。
大立科技	民参军	察打一体无人机、直升机和导弹，还有多款吊舱热像仪运用于军用无人机
山东矿机	民参军	军用靶机及相关零部件的加工
山河智能	民参军	军用无人机全景互动平台，技术中心持续进行军用无人机、无人直升机项目研究
华为创通	民参军	手抛式无人机、无人机模拟训练器等产品

资料来源：各公司官网、开源证券研究所

美国军用无人机技术领先，中国军用无人机技术仍有较大发展空间。自海湾战争无人机发挥重要作用后，许多国家大力投入到无人机研制领域。研制和装备无人机的国家呈大幅度增长的趋势。据 DroneIndustryInsight 数据，目前世界无人机技术最为先进的是美国、以色列和欧洲，中国、俄罗斯等国相对先进。各国重视无人机技术的研发，但总体看，世界无人机技术发展并不均衡，目前世界无人机研制市场主要集中在北美和欧洲地区,分别占比 54%和 30%,亚洲无人机研制单位占比仅为 9%。美国、以色列在军用无人机方面研发技术方面遥遥领先于其他国家，我国军用无人

机技术发展空间较大。

图20：北美无人机研制单位市占 50%以上



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

彩虹系无人机整体体系建设完备，在国内军用无人机市场地位较高。彩虹系无人机是中国航天空气动力技术研究院旗下航天彩虹无人机股份有限公司研制的多种类型无人机，自 2000 年起进军无人机领域。彩虹系无人机多用于勘察侦探，尺寸从小到大，起飞重量各有差异，针对不同应用场景均具备相应适用性，目前彩虹系无人机在我国无人机体系内相对完备，军民结合的核心技术达国际领先水平，在防务领域表现抢眼，在资源勘查、公安维稳、海洋监测、气象、应急救灾等领域备受青睐。据维基百科，目前彩虹七号无人机尚在详细研制阶段，综合性能已在国内军用无人机领域首屈一指。

表9：彩虹系列无人机一览

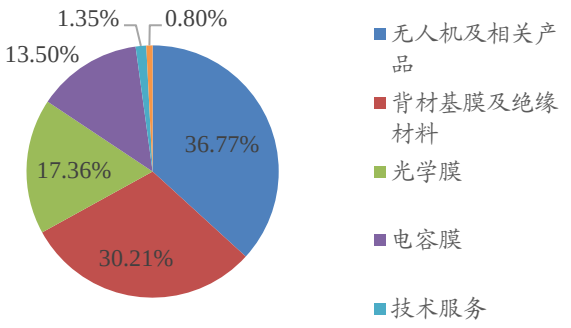
型号	类型	特点
彩虹-3A	侦察攻击一体化	首个公开亮相的国产无人攻击机系统、首款实现批量出口且出口数量最大攻击性无人机。翼展 8 米，最大起飞重量 650 公斤，最大任务载荷重量 180 公斤，最大航时 15 小时，最大速度 256km/h，最大升限 7000 米。
彩虹-3	主要用于地质调查矿产勘查	单机每月工作量可达 2 万测线公里以上，平均单架次有效测线可达 1200 测线公里，实现全年度、全气候作业。
彩虹-4	中空长航时侦察打击一体化	彩虹-4 无人机翼展 18 米，最大起飞重量 1330 公斤（CH-4B），最大续航时间 35 小时，最大载荷能力达 345 公斤。相对于彩虹-3A 强调超低空突防和隐身突击功能不同，彩虹-4 强调长时间滞空压制和更高的打击功效。
彩虹-5	中空长航时侦察打击一体化	空中巡航时间可达 30 小时以上，起飞重量可达 3 吨，可载重量 900 公斤，最大飞行距离将超过 1 万公里。可搭载电子战综合系统，执行通信侦察干扰、雷达侦察干扰等任务，对敌进行区域干扰压制。
彩虹七号无人机	高空长航时隐身无人机	具有典型隐形特性的飞翼构型，目前处于详细设计阶段。长度 10 米，翼展 22 米，最大起飞重量 13000 公斤，最高速度 0.75 马赫。

资料来源：公司官网、中国航天空气动力技术研究院、开源证券研究所

航天彩虹主营无人机和新材料相关业务，2020H1 无人机业务表现较好。航天彩虹无人机股份有限公司由中国航天科技集团公司第十一研究院控股，是我国首家以无人机为主营业务的上市公司。主要从事彩虹系列无人机以和新材料产品的设计研发及生产，具备彩虹-3、彩虹-4 和彩虹-5 等中大型察打一体无人机产品以及射手系列导弹，产品结构相对多元完备。2020H1 公司无人机及相关产品营收占比达 36.77%，

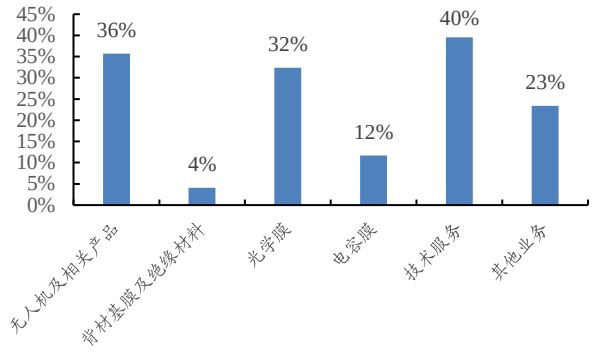
背材基膜及绝缘材料主营占比为 30.21%；毛利率方面无人机及相关产品业务表现依旧亮眼，达 36%，毛利率水平仅次于技术服务业务。

图21：2020H1 航天彩虹主营业务为无人机及相关产品



数据来源：Wind、开源证券研究所

图22：航天彩虹军用无人机毛利率较高



数据来源：Wind、开源证券研究所

我国北斗卫星建立，无人机具备全球化航行能力，无人机行业景气度加深。北斗是我国独立研发的第一代全天候提供卫星导航信息的区域性卫星导航系统，不仅具有定位功能，还具体双向通信能力。北斗+无人机的应用系统可通过实时获取北斗卫星信号和差分定位信息，为无人机飞行作业提供高精准定位支持，并支持接入 CORS 系统，来获取更为可靠的定位精度；同时这一系统还可以为无人机制定飞行作业方案，为飞机规划飞行路线，有效提高作业效率；突发状况下，可通过指挥机定位监收，迅速判断出事地点；地面遥感站可作为备用通信链路，使无人机实时测控范围扩大。

表10：北斗卫星系统建立促进无人机行业发展

技术	对无人机相关作用
北斗地基增强系统	为无人机提供实时的厘米级位置信息并进行导航定位。为无人机提供位置信息是北斗的首要任务，基于北斗的地基增强系统的精准定位功能和数字化地图库配合可在电子地图上标注出无人机的实时位置和相应时间；可以非常方便的设置作业轨迹，进行自动飞行控制作业，提高作业精度和效率。
多模卫星导航系统	显著提高无人机导航的可靠性，因为利用北斗 GPS 等多模卫星导航芯片和模组，能够同时搜寻并利用多颗导航卫星的信号，使得在视卫星数量从单一 GPS 系统的 10 颗左右提升到 20 余颗，极大的提高了卫星导航定位的可靠性
北斗短报文功能	利用北斗系统以后可以设置一些专用指令，使得无人机出现故障的时候，即使在没有移动通信信号的区域，也可以通过北斗短报文进行搜救和维修，提升处理突发事件能力
测控通信技术	可加强地面人员设备与无人机的信息交流，提高对无人机的测控能力。地面站可通过北斗卫星向无人机发送遥控指令，当无人机飞出地面测控范围内，北斗可作为备用测控通信技术。

资料来源：北斗网、《北斗导航系统在无人机上的应用》、开源证券研究所

3、 5G+“工业 4.0”，工业无人机市场体量增长再加速

3.1、 工业无人机传统应用以农业植保为主，应用场景持续拓展

工业无人机具备较强航线适应性及抗恶劣环境能力。工业无人机与其他类型无人机主要区别在于一般应用于可在人工难于接触、涉足的特殊环境下，其特点主要体现在精准化地采集、存储及传输数据的能力，同时也具备较强的航线适应性和抗恶劣环境的能力。随我国政府利好政策的持续出台、无人机监管及行业标准不断完善，中国工业无人机市场预计将稳步健康发展，应用场景将不断拓展，市场需求将

持续攀升。

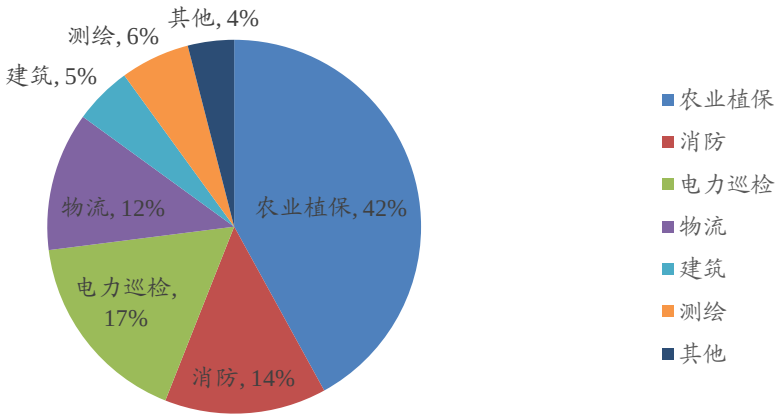
表11：工业无人机相关政策

时间	部门	政策名称	内容
2016.11.29	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出推进民用飞机产业化，大力开发市场需求大的民用直升机、多用途飞机、特种飞机和工北级无人机。
2017.8.9	民航局	《民用无人驾驶航空器从事经营性飞行活动管理办法(征求意见稿)》	将规范民用无人驾驶航空器从事经营性飞行性飞行活动，加强市场监管，促进无人机产业安全有序建康发展
2018.4.9	民航局	最新《民用无人驾驶航空器经营飞行活动管理办法(暂行)》	民航局对无人驾驶航空器经营许可证实施统一监督管理，向实施辖区内的无人驾驶航空器经营许可证颁发及监管管理工作
2018.5.11	民航局	《关于促进航空物流业发展的指导意见》	支持物流企业利用通用航空器、无人机等提供航空物流解决方案
2018.8.14	国家发改委、民航局	《关于促进通用机场有序发展的意见》	优化提升既有航空飞行培训通用机场的服务保障能力，注重与航空制造、通用航空消费等上下游融台发展无人机等多类型、多层次的飞行培训体系
2019.7.19	四川省政府办公厅	《四川省通用航空产业发展规划(2019-2025 年)》	指出重点发展大中型通用航空飞机、工业级无人机和航空发动机研发制造等。
2019.11.19	民航局	《轻小型民用无人机飞行动态数据管理规定》	从事轻、小型民用无人机及植保无人机飞行活动的单位、个人应当通过 UTMISS 线上数据收发接口实时报送飞行动态数据。
2020.4	海南省人民政府	《海南省民用无人机管理办法(暂行)》	法律层面对民用无人机进行严格监管和控制，分类管控；划设区域、放管结合；紧跟实际、聚焦植保；一站申报、简化流程。

资料来源：各政府官网、民航局

工业无人机应用领域广泛，目前农业植保为下游最主要应用领域。工业无人机的主要应用领域包括：电力巡检、应急救援、航空摄影、水利应用、农药喷洒、航空测绘、管线巡查、海事监察、农业林业、物流运输、交通管制、气象监测、反恐防暴等。随工业无人机技术水平不断提升，下游行业对工业无人机应用需求的提升，未来行业应用领域将不断扩大，并逐步深化、细化行业应用发展。据智研咨询数据显示，2019 年我国工业无人机应用较多的领域为农业植保，占比达 42%，其次分别是消防、电力巡检。

图23：2019 年工业无人机传统应用以农业植保为主



数据来源：智研咨询、开源证券研究所

大疆公司占据行业主要份额，下游发展空间外延式拓展。据 Frost&Sullivan 数据，

2019 年国内工业无人机整机市场方面，大疆以 55.1%市场份额位列第一，纵横股份以 5.4%的市场份额位列第二，工业无人机领域国内市场一家独大。现阶段国内工业级无人机主要应用于农业植保领域，下游产业发展充分度相对不足，工业级无人机行业发展总体不够成熟。在国内大型无人机相关企业纷纷布局工业级无人机相关产品的背景下，未来工业级无人机市场有望在 5G 加持及产业竞争充分影响下逐步拓展壮大。

表12：各品牌型号工业无人机具体应用

公司	型号	应用领域	方式
大疆 DJI	精灵 4 多光谱版无人机	农业、环保等	采用多光谱图像传感器、一体式多光谱成像系统、搭载厘米级定位系统，6 部相机协同作业，保证位置信息准确性前提下形成各种植被指数，对农作物的生长状况有了解更精准。
大疆 DJI	经纬 M300RTK	巡检、安保、测绘、土地规等	利用长续航、高机动性的飞行平台搭配混合传感器负载，充分发挥智能功能和人机交互优势，实现设施巡检、安全保障、泄露检测、数字化无人管理，安全可靠、提升作业效率；搭配 P1、L1 及大疆智图软件，实景模型与多种 GIS 应用软件结合进行 GIS 应用分析、空间规划。
纵横股份	CW-007 垂直起降固定翼无人机	农业、监控等	采用多旋翼与固定翼的复合翼布局形式，背包式设计、一体化系统，用 L1 自适应控制算法和基于总能量的自适应算法，实现全自动化操作和智能化飞行。
零度智控 zerotech	ZT-3V 垂直起降固定翼无人机	安防、侦查等	利用高空 VIO 防干扰视觉导航、三冗余飞控平台、防干扰通讯信号、双卫星导航系统实现高精度河道管理、楼宇巡查、道路车辆管理、突发事件主动预警、区域内人、车、物识别及实时画面跟踪。
中翔腾航	X6 多旋翼无人机	电力巡检、农林养护、消防监控、军事安全、地形勘探等	高清摄像头及红外热像仪，配合工业级地面站完成实时数据传输，实现白天高清影、夜间精确成像，六旋翼结构，整合特殊任务功能的无人系统，多领域应用。
汉和	CD-15	植保	搭载专利轨迹记录仪，可统计喷洒覆盖率，同时对漏喷和复喷进行警告，采用 GPS、气压和加速度多参数定位技术，可实现自动航路规划、定高、紧急悬停等各种控制功能；任务载荷（载药量）可达 15kg，工作 12～15 分钟可喷洒 20～30 亩地。
华科尔	F420 警用无人机	安防、侦查等	采用 2.4G 和 5.8G 双频远距离传输系统，最大图传距离可达 9KM；前视红外避障模块，下视红外定高系统，减少操作失误意外造成；采用器件，便于夜间追踪等。

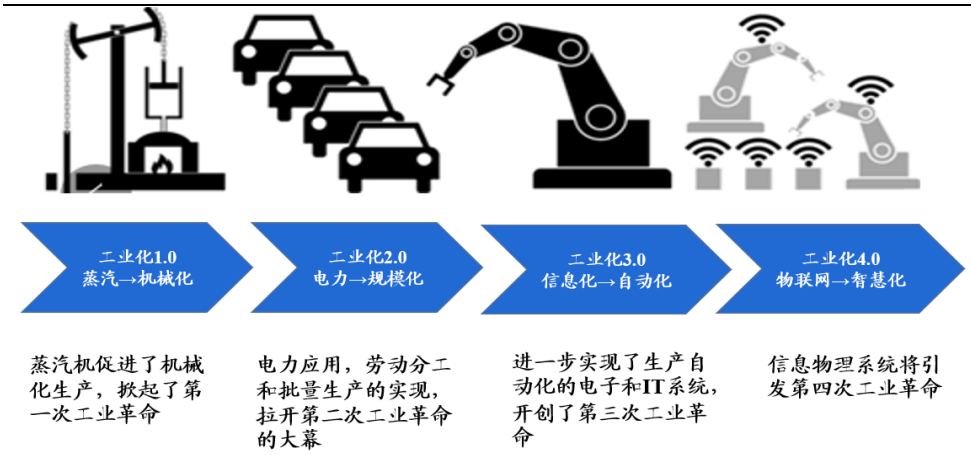
资料来源：各公司官网、开源证券研究所

3.2、 5G 时代工业无人机是工业互联网重要组成部分

3.2.1、 乘“工业 4.0”东风，助力工业互联网布局

工业 4.0 着重利用物联信息形成快速、有效、个性化的产品与服务供应。工业 4.0 相对于以往创造新的工业技术而言，更着重现有将工业技术透过工业及人工智能创建具有适应性、资源效率的智能工厂，利用物联信息系统将生产环节与销售、财务等信息数据相连，形成快速、有效、有个性化的产品供应。工业 4.0 项目主要有三大主题：智能工厂、智能生产、智能物流。

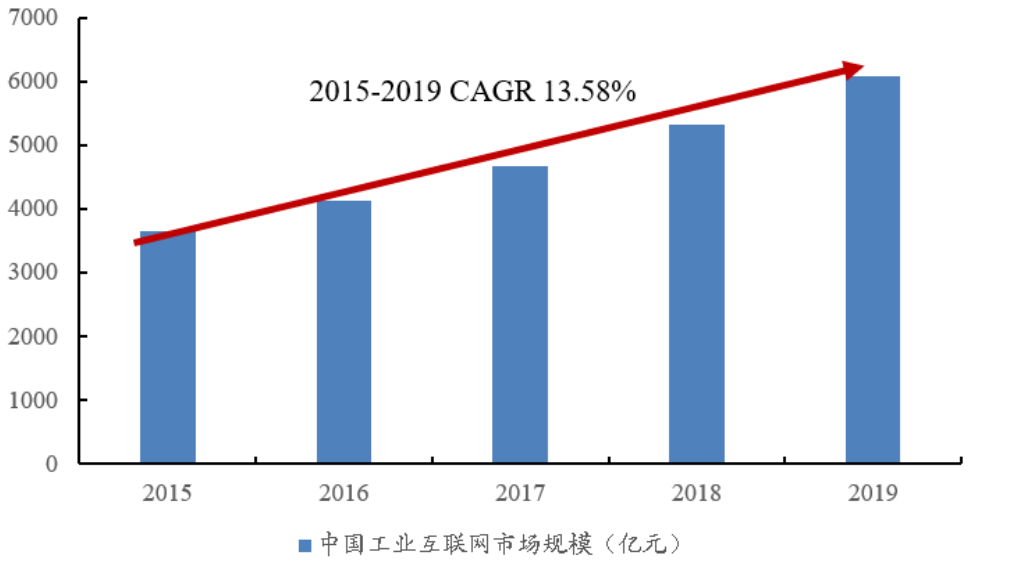
图24：信息物理系统预计将引发第四次工业革命（工业 4.0）



资料来源：维基百科、开源证券研究所

工业级无人机协同工业互联网发展，未来产业应用度有望进一步加深。据前瞻产业研究院数据，2015 年工业互联网产业规模为 3652.17 亿元，而 2019 年度达 6080 亿元，CAGR 达 13.58%，整体保持稳健增长态势；2019 年度工业互联网下游渗透率为 2.76%，行业渗透率存在较大发展空间，智能制造势在必行。工业无人机细分领域如农业植保、电力巡检、油气管道巡检、气象、禁毒、警用、森林防火等多包涵在工业互联网体系。工业级无人机应用在工业互联网稳健发展趋势下，下游产业应用有望进一步加深。

图25：中国工业互联网市场规模稳健增加

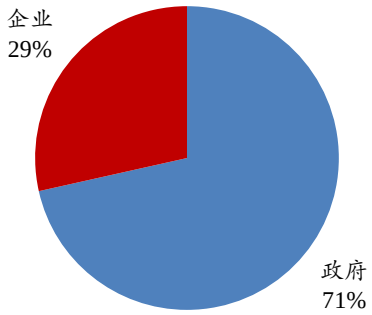


数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

3.2.2、 我国工业级无人机市场以政府为主导，5G 技术助力市场开发

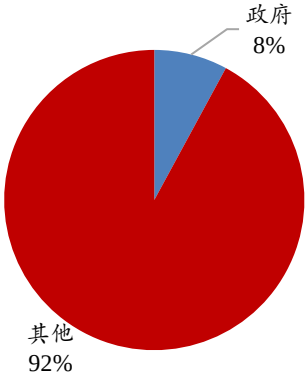
我国工业无人机市场主要以政府为主导，国外工业无人机市场以企业为主导，二者有较大差别。从应用领域看，农林植保无人机主要的销售来源为政府采购、当地的飞防组织以及农业合作社，个人购买的数量较低。同时对于农林植保无人机，各地一般采用行政补贴的手段促进农林植保无人机的销售和普及。在电力巡视领域以及安防领域，主要为国家政府采购为主，个人以及企业用户极低。

图26：我国工业无人机市场以政府拉动为主



数据来源：《工业级无人机投资白皮书》、开源证券研究所

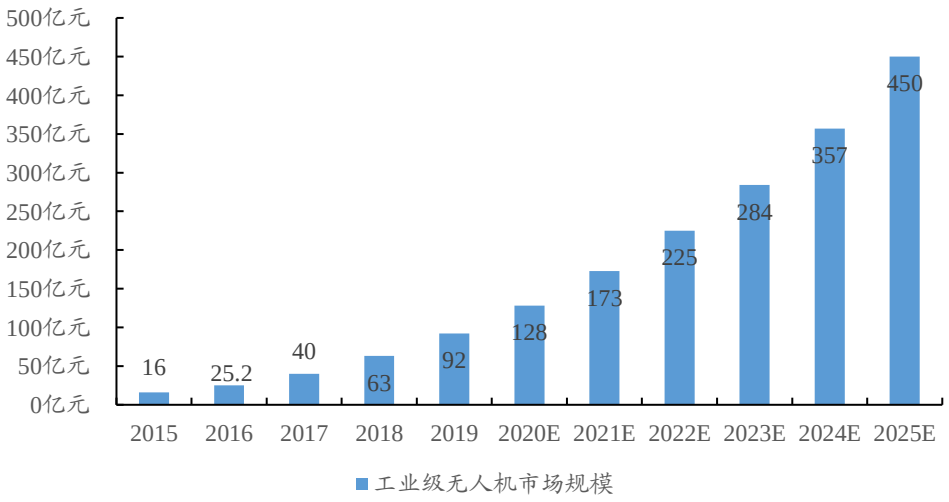
图27：国外工业无人机市场政府拉动较少



数据来源：《工业级无人机投资白皮书》、开源证券研究所

工业级无人机市场规模增速较快。根据前瞻产业研究院的数据，预计到 2025 年我国工业无人机的市场规模将达到 450 亿元，其年均复合增长率在 39%左右，高于整体民用无人机市场的 33%的年均复合增长率，未来市场空间更大。目前我国工业无人机主要以政府采购为主导，相较于国外企业为体的工业无人机市场，企业采购潜力还尚待挖掘，未来企业端需求逐步放量值得期待。

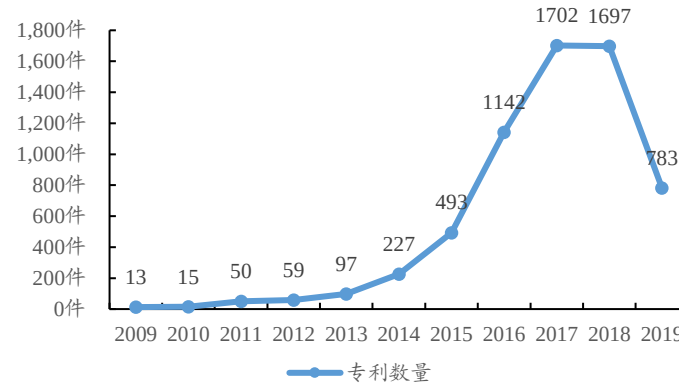
图28：我国工业级无人机市场空间预计将有较大增长



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

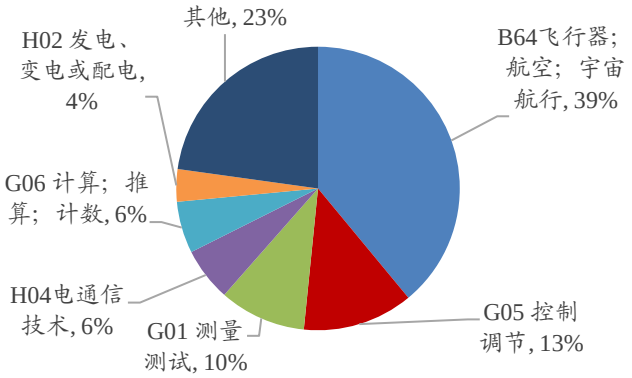
5G 网络建设加速，我国工业无人机专利及研发处于向上风口期。目前我国工业无人机的主要应用领域在植物保护、电力巡检以及安防领域，在其他行业例如石油、矿产、地图测绘等工业领域应用占比较低，与我国工业产值的水平不相匹配。伴随着 5G 的正式商用，无人机应用的网络限制正在被逐步破除，同时工业 4.0 的到来或将带动工业无人机的大规模应用，从无人机研发专利数量来看，截至 2019 年底，我国工业无人机专利数量已达 6320 项。其中 2017、2018 两年，每年新增专利在 1600 件以上，专利数量呈现快速增长态势。从专利占比上看，B64(飞行器;航空;宇宙航行)专利占比最多，累计达 2958 项，占比约为 39%，工业无人机研发正处于向上风口期。

图29：工业无人机专利申请数量增幅较大



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图30：工业无人机专利申请主要集中在 B64



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

目前我国工业无人机发展仍处于景气周期初始阶段，国内众多无人机厂商进入工业级无人机领域，行业竞争逐渐升温。老牌行业级无人机应用领域品牌华科瑞、汉和等持续扎根行业应用领域不断推陈出新，完善其行业应用。纵横股份在垂直起降固定翼无人机方面占据领先优势。消费级无人机领域龙头大疆以其完善的无人机研发体系快速打入行业应用领域，迅速在植保领域以及电力巡检领域占领份额。此外，先前消费级无人机品牌零度智控、臻迪科技、昊翔等等纷纷转战工业级无人机市场。由于我国消费级无人机市场竞争态势趋于缓和，竞争空间较少，预计未来工业级无人机入场厂商将会进一步增多，工业级无人机市场可能会成为无人机竞争蓝海。

表13：工业无人机主要品牌

品牌	主要产品
大疆 DJI	T20 植保无人飞机、经纬 M200V2
纵横股份	CW-007/10/15/25/30/100 垂直起降固定翼无人机
AEE 一电科技	AU300 自传旋翼无人机、A200 旋翼无人机、F70/100/600JP12/警用无人机
臻迪科技 PowerVision	PowerQuadI/II、PowerCopter
极飞 XAG	极飞农业无人机 P10/20/30 系列
Yuneec 昊翔	H520/H520ETyphoonH3、TyphoonHPLUS
Ewatt 易瓦特	EspectV1、EWZ-S8V2 旋翼无人机；EWG-E3V/E2V/G3V 固定翼无人机;; EWZ-1B 无人直升机
华科尔 walkera	F420 警用无人机、AG18 植保无人机、QL1200/1800 油电混合无人机
零度智控 zerotech	ZT-3V/30V 固定翼无人机
汉和	金星一号、金星 25/20、水星一号农药喷洒无人机；CD-15 植保无人机
中翔腾航	T16 植保无人机、DX6/4 旋翼无人机；ZX-D03/08 固定翼无人机；TS-28/H20 垂直起降式固定翼无人机

资料来源：各公司官网、开源证券研究所

无人机成疫情防控利器，5G+工业无人机布局逐步完善。2020 年初新冠疫情逐步放量，疫情背后，返工难、复工难、集中办公难、防控难等问题陆续凸显。无人机因其具备高效无休、零接触等优良特性，成为阻断疫情传播利器。工业无人机在安防巡检、农业植保、照明测温、消杀作业、物流配送、宣传喊话等方面发挥重要作用，工业无人机的场景应用逐步放量。同时受国内 5G 建设逐步完善加持，无人机

工业用途与优势得到很好发挥与验证，预计未来工业无人机有望持续保持高速发展状态。无人机产业扶持政策、相关标准及规范的制定预计逐步完善，进一步增强产业的投资信心，强化我国 5G+无人机产业布局。

表14：疫情期间工业级无人机应用场景丰富

领域	实例
安防巡检	1)2020 年 1 月 25 日开始，应肇庆指挥部要求，科比特无人机公司启动无人机到封开江口高速点、怀集县灵峰高速口、鼎湖东高铁车站、鼎湖坑口市场等人群聚集的社区进行作业。 2)智航团队超长航时倾转垂起无人机 V330A 挂载 30 倍双光吊舱，通过空中全方位、无死角巡查，搭建“空地一体”的联防联动防疫体系，助力当地公安系统实现远距、大范围的城市实况监控，辅助抗疫决策。
消杀作业	截至 2 月 20 日，大疆植保无人机消杀面积超过 6 亿多平方米，涵盖 3000 多个行政村，作业时长超 4000 小时。
物流配送	1)医疗物资配送：2 月 6 日，迅蚁通过无人机+无人站的方式，搭建了全国首个抗疫“城市空中运输通道”。从新昌县人民医院到县疾控中心之，间的医疗物资配送由迅蚁提供的空中配送系统完成 2)生活物资配送：京东物流无人机团队在河北白洋淀政府的支持下，通过环境勘测和空域审批，建立空中运输航线，为村民配送生活物资。
宣传喊话	1)在南沙区标准工业园，华科尔 V1100 航拍喊话无人机一边循环播放着园区防疫规定“把口罩戴上”，一边在园区各区域进行巡逻，园区防疫人员从飞机回传的高清图像中，发现有人未佩戴口罩，及时向对方作出劝告。 2)拉萨公安运用无人机等多种喊话方式，在市区冲赛康市场等地方，用藏语和汉语轮流喊话，宣传疫情防控知识，“抗击疫情，人人有责，拉萨公安请您积极配合疫情防控工作，不要聚集、减少外出、出门请戴好口罩”。
照明测温	1)照明无人机点亮 8 夜赶建的武汉火神山医院施工现场，为武汉火神山医院的加快建成增添绵薄之力。 2)深圳高速交警在高速入口操作无人机对检测人员进行体温检测。
农业植保	2020 年 2 月 24 日，在四川南充西充大石坝村的西充县义青观+万亩优质有机粮油基地内，无人机为基地产业以水稻、油菜、小麦等有机粮油洒药、施肥。

资料来源：公司官网、开源证券研究所

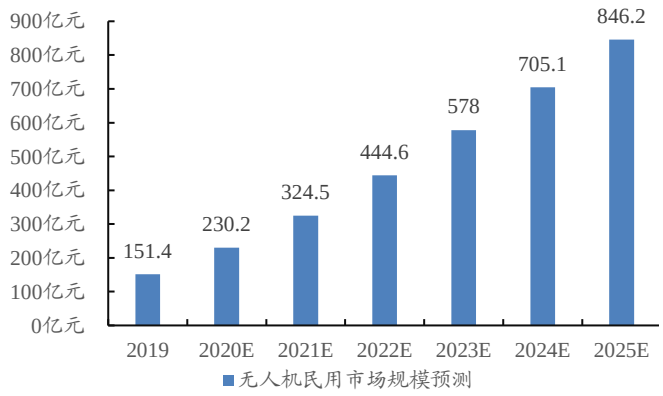
4、 消费级无人机市场呈现头部集中趋势，5G 拉动市场空间

4.1、 我国是全世界最大的消费级无人机市场，利润率相对较高

4.1.1、 我国消费级无人机市场规模全球居首，大疆公司全球市占率超 80%

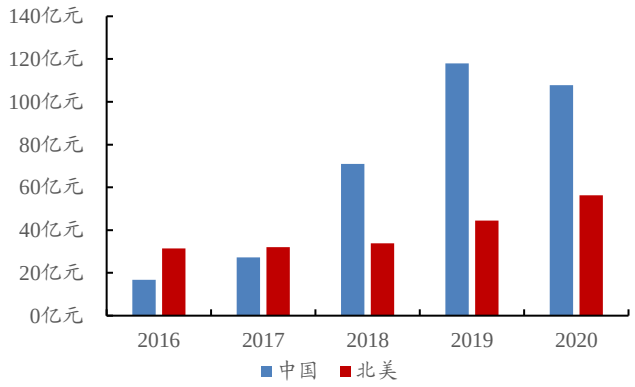
我国消费级无人机市场自 2016 年以来发展迅速，目前已成为全球最大的消费级无人市场。我国民用无人机市场规模快速上升，2019 年其市场规模为 151.4 亿元，预计 2025 年将达到 846.2 亿元，年均复合增长率在 33.22%左右。消费级无人机领域，根据 FortuneBusinessInsight 数据显示，2018 年中国消费级无人市场规模就已是北美市场的两倍以上。2016 年众多厂商布局消费级无人机市场，竞争较为激烈，大疆创新最后成为消费级无人机市场赢家，之后国内消费级无人机市场竞争趋于平缓。

图31：民用无人机市场规模快速扩大



数据来源：FortuneBusinessInsight、开源证券研究所

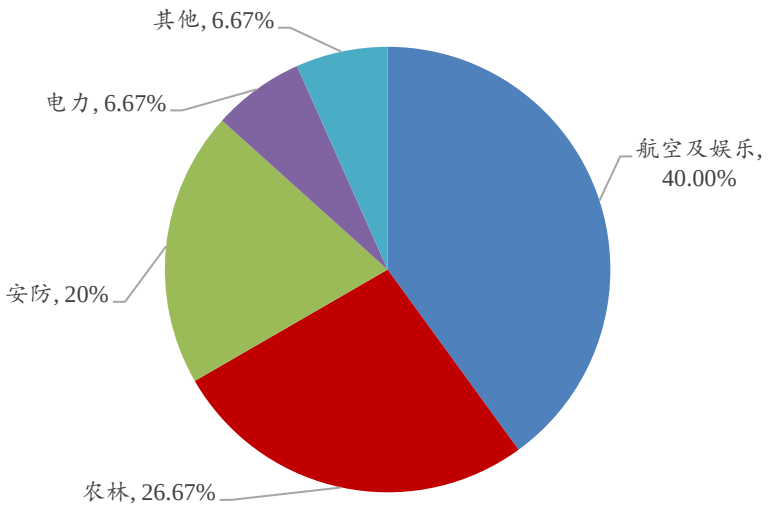
图32：中国消费级无人机市场规模远超北美地区



数据来源：观研天下、开源证券研究所

航空以及娱乐为民用无人机的主要使用场景，消费级无人机集中于航拍领域。据行业调查机构观研天下调查，2018 年，航空以及娱乐占民用无人机需求的 40%左右，航拍为娱乐用无人机的主要应用场景。在航拍无人机领域的众多商家中，大疆创新以齐全的产品体系，覆盖了低中高端航拍无人机，航拍摄像头、手持云台等航拍无人机相关配件的市场。

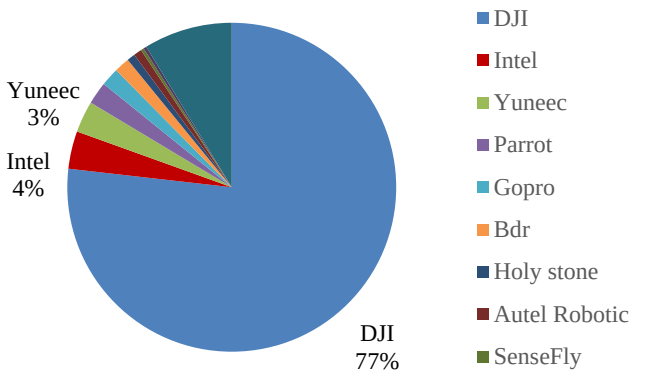
图33：民用无人机应用中航空以及娱乐领域占比最大



数据来源：观研天下、开源证券研究所

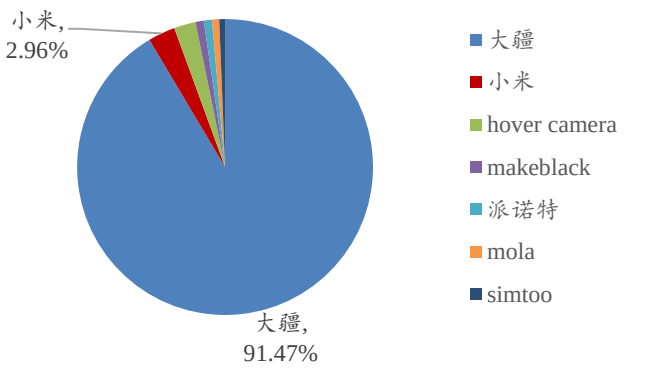
全球消费级无人机市场呈现出明显的头部集中现象。从国际市场看，以美国市场为例，大疆公司占据了美国消费级无人机市场份额的 77%左右，剩余公司加总份额约为 23%。从国内市场看，消费级无人机市场于 2016 年有过一段较为激烈的竞争阶段，再此之后，大疆公司一直稳居国内市场份额第一、其竞争对手零度智控、亿航智能等均转战行业应用领域。2018 年上半年，大疆的销售额占总市场销售的 91.47%，国内消费级无人机市场呈现明显的头部集中趋势。

图34：2019 年大疆为美国消费级无人机市场龙头



数据来源：DroneIndustryInsight、开源证券研究所

图35：2018 年上半年大疆销售额占市场 91.47%



数据来源：数据雷达、开源证券研究所

以消费级无人机绝对龙头——大疆无人机为例，大疆无人机按照性能对其无人机产品进行分类，以满足不同的用户需求。无人机大致可分为低端入门级、中端进阶级以及准专业级。

图36：大疆无人机低端、中端以及高端产品代表产品（从左至右依次为低、中、高）



资料来源：大疆公司官网

不同层级航拍无人机的主要区别在于其摄像头、视频拍摄清晰度以及传输码率。在这几项指标上不同阶段无人机差别明显。区别消费级无人机高中低端的主要指标在于其视频拍摄、拍照的清晰度、视频录制的码率以及摄像机镜头等航拍无人机核心参数以及部件。高端无人机一般支持 4K 高清高帧率视频的拍摄以及回传，在镜头像素上也与低端无人机有明显差别。

表15：大疆消费级无人机低、中、高代表产品参数

主要参数	晓 Spark	御 MavicAir2	精灵 Phantom4Pro2.0
总量	300g	570g	1375g
最大飞行时间	16min	34min	30min
最大飞行速度	50km/h	68.4km/h	72km/h
影像传感器	1/2.3 英寸 CMOS 有效像素 1200 万	1/2 英寸 CMOS 有效像素：4800 万以及 1200 万	1 英寸 CMOS 有效像素 2000 万

主要参数	晓 Spark	御 MavicAir2	精灵 Phantom4Pro2.0
最大照片尺寸	3968×2976	4800 万像素 8000×6000	5472×3648
录像分辨率	1080p/30fps	4KUltraHD:3840×2160 24/25/30/48/50/60fps 2.7K:2688×1512 24/25/30/48/50/60fps FHD:1920×1080 24/25/30/48/50/60/120/240fps	C4K：4096×216024/25/30p@100Mbps 4K：3840×216024/25/30p@100Mbps 2.7K：2720×153024/25/30p@65Mbps 2.7K：2720×153048/50/60p@80Mbps FHD：1920×108024/25/30p@50Mbps FHD：1920×108048/50/60p@65Mbps FHD：1920×1080120p@100Mbps HD：1280×72024/25/30p@25Mbps HD：1280×72048/50/60p@35Mbps HD：1280×720120p@60Mbps
视频最大码率	24Mbps	120Mbps	100Mbps

数据来源：大疆公司官网、开源证券研究所

4.1.2、 消费级无人机售价较低利润较高，主要零部件自主可控程度高

消费级无人机在零部件上多使用成品零部件，成本较低，毛利相对较为丰厚。在销售售价方面，相对于行业级应用等需要的固定翼或者大型旋翼式无人机，小型消费级无人机的价格较低。但是消费级无人机的成本极低，以大疆无人机为例，大疆航拍消费级无人机大部分采用与现有智能手机相似的成品零部件，其成品零件在80%以上，单个零件在 10 美元以上的仅限于电池、相机，根据日本经济新闻社报道，总体成本大约为售价的 20%左右。

表16：大疆消费级无人机以及行业级无人机价格相差较大

应用领域	级别	型号	价格（单位：元）
消费级	低端	大疆 MavicMini	2499 起
	中端	大疆 MavicAir2	4999 起
	高端	大疆 Mavic2Pro	9888 起
行业应用	大疆 T20 植保无人飞机		45999 起
	大疆经纬 M200V2		39999 起

资料来源：大疆公司官网、开源证券研究所

消费级无人机大部分零部件以及系统可实现完全国产。消费级无人机的主要系统可分为视频监控系统、飞行控制系统、动力系统以及机架和交互软件等。其中航拍无人机核心系统为摄像监控系统以及飞行控制系统。大疆是消费级无人机龙头，在图传系统、云台以及飞行控制系统均实现完全自主研发，但是主控芯片，部分系统 IC 芯片，摄像机以及陀螺仪等精密仪器方面仍然选择向国外公司采购。其余无人机组件部分均由国内供应商进行供应。

表17：大疆消费级无人机大部分系统实现完全自主研发

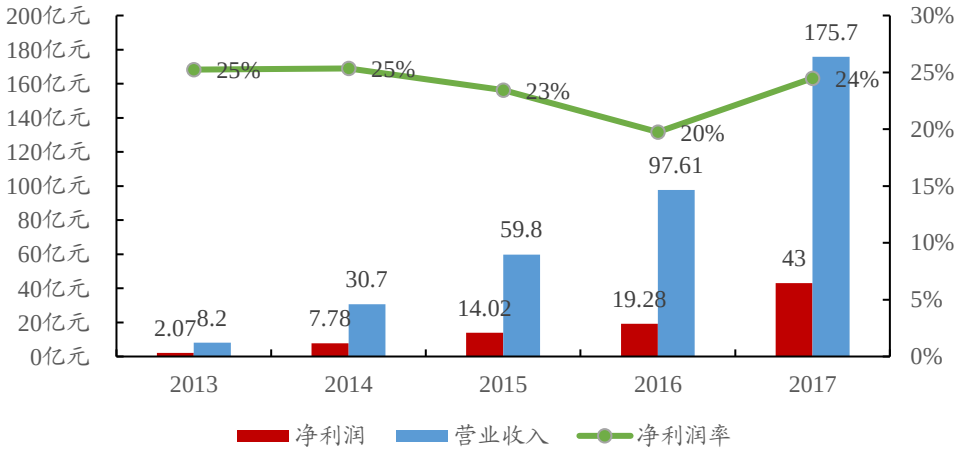
系统构成	系统构建	来源
摄像监控系统	图传系统	自主研发
	云台	自主研发
	摄像机	CMOS 均使用索尼：镜头使用索尼，部分产品使用哈苏镜头。
飞行控制系统	系统	自主研发
	主控芯片	均采用 ARM、高通以及 intel 的芯片

	陀螺仪	采用自美国 Invensense、ADI 公司
动力系统	电池	国内供应商提供：欣旺达、海盈科技
	电子调速器	自主研发
	电机	国内供应商提供：京山轻机
机体构造件		国内供应商提供
软件		自主研发

资料来源：智东西、各公司官网、开源证券研究所

消费级无人机市场利润较为丰厚。自 2012 年以来，国内消费级无人机发展迅速。大疆公司作为我国消费级无人机市场的绝对龙头，其营业指标一定程度可以反映消费级无人机行业的整体情况。以大疆公司为例，根据前瞻产业研究院及大疆公司数据显示，其 2013 年至 2017 年营业收入年均复合增长率为 115%，几乎每年翻倍增长，净利润年均复合增长率为 113%。但是从净利润率角度看，2013 年至 2017 年变动不大，基本维持在 22%左右。

图37：2013-2017 年大疆公司净利率和营业收入快速增长



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

4.2、 我国 5G 用户数逐步攀升，消费级无人机市场较日韩潜力更大

日韩较早布局 5G 无人机高清视频/VR 直播，现已有成熟商业应用。从韩国市场来看，在 5G 商用正式铺开之前韩国三大运营商 SKT、KT 以及 LGU+就已经开始布局 5G 无人机高清视频直播相关业务。早在 2017 年韩国电信运营商 LGU+就与华为公司合作进行 5G 无人机 4K/8K 高清视频直播实验。在 2018 年三大运营商联手大疆创新，在深圳就 5G 无人机的研制以及推广达成战略协议。在应用方面，韩国 SKT 公司已经通过其旗下的 TLiveCaster 应用向智能手机用户提供以 5G 无人机为载体的 4K 高清直播服务。

表18：中日韩近年来消费级无人机主题事件一览

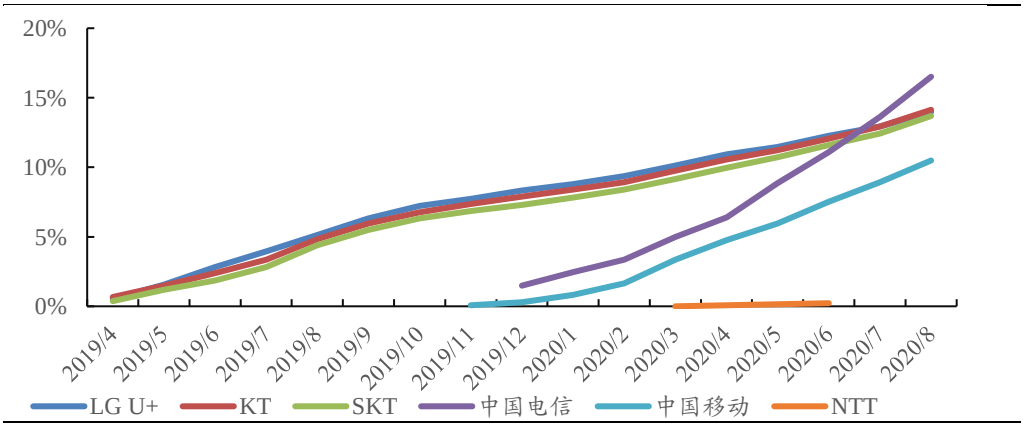
日期	国家	主要事件
2017/11/28	韩国	韩国 LGUplus 联合华为在韩国首尔江南区上空演示了搭载 5GCPE 的无人机 VR 直播，无人机搭载的华为全球首款 5G3.5GHzCPE。使得其在超过 100 米的高空无人机场景中能提供高达 1.5Gbps 的接入速率，实现全景 VR，多路 4K/8K 视频的流畅清晰传输。无人机通过 360 度全景镜头进行视频拍摄，通过连入 5G 网络的 CPE 将 4K 全景视频通过上行链路传输到服务器中，再通过下行链路传输给多位用户。
2018/5/1	中国	上海实现国内首次 5G 航拍直播。

日期	国家	主要事件
2018/6/25	韩国	韩国 SKT 集团正式发布 5G 应急通讯网络服务，该服务的品牌名称为“Skyship”（天空船）。该服务使用飞艇式 5G 无人机进行灾后幸存者搜救工作。
2018/9/1	中国	央视首次利用无人机+5G 直播钱塘潮
2018/7/10	韩国	韩国三大电信运营商 SKT、KT 和 LGUplus 与无人机制造商大疆在深圳签署协议，旨在使大疆的未来产品具备 5G 连接性。韩国合作伙伴将与大疆联合研发软件、设备和在线应用，另外其还将在全球范围内携手完成无人机的营销和销售活动。
2018/7/14	日本	日本 KDDI 宣布其已经成功利用使用 5G 技术的无人机完成了实时 4K 视频传输测试。进行该测试旨在实现可从无人机中大量受益的消费者服务，例如公共安全和监视，农业监视和灾难响应等。
2018/10/29	日本/韩国	日本 KDDI 联合韩国三星、东京大学等企业和研究所在名古屋首次演示了 5G 无人机 VR 飞行。在实验中，无人机通过 5G 网络传输 4K 高清视频用以模拟飞行状态。
2018/11/9	中国	福建联通数字天空项目组在福州乌龙江段完成无人机 5G 网络环境下 4K 高清 VR 巡河直播演示。
2019/1/3	韩国	韩国 SK 公司利用 5G 移动路由器和基站向安装有 TLiveCaster 应用的智能手机流媒体传输首尔新年庆典活动的实时视频，并表示未来还在同 DJI 大疆创新展开合作，让无人机也能通过 5G 网络进行实时画面直播，这将使手机和无人机用户都能随时随地展开视频直播。
2019/1/16	中国	青岛联通携手华为公司和青岛云世纪在青岛奥帆中心完成 5G 无人机首飞、视频回传以及 VR 直播。
2019/4/26	韩国	韩国 SK 公司与韩国航空航天研究所（KARI）签署合作协议，共同开发用于杂技无人机的 5G 动力服务。韩国电信和 KARI 计划扩大 5G 无人机的使用，并开发一个大数据分析系统。 韩国 SKT 公司完成了可用于远程监控建筑工程项目的自动控制技术的开发。其在无人机上安装 TLiveCaster 实时视频控制系统，使得建筑公司和工程现场之间的通讯将得到显著提升。
2020/2/18	日本	日本内阁通过全新法案，支持日本本土企业研发 5G 移动网络技术、无人机技术以及相关交叉技术。

资料来源：日本内阁、SK、SKT 官网、各政府官网、开源证券研究所

我国 5G 用户渗透率提升快速，消费级 5G 无人机业务具备充足市场空间。相较于日韩两国我国 5G 用户数量庞大。截至 2020 年 8 月，根据中国移动及中国电信披露数据显示，中国电信和中国移动 5G 用户总计已经突破 1.5 亿人，而韩国三大运营商在 2020 前两个季度 5G 用户总计仅为 747 万人。日本三大运营商 KDDI、NTT 以及软银的 5G 商业音乐与 2020 年 3 月底才正式启动，其 5G 用户较少。在渗透率方面，韩国 5G 商用启动时间较早，在渗透率方面一度领先。但是伴随着我国 5G 商用的正式启动，国内运营商在 5G 业务拓展上开足马力，其 5G 用户比例快速上升，截至 2020 年 8 月中国电信 5G 用户比例已超过韩国三大运营商。可以预见，未来我国消费级 5G 无人机市场较日韩潜力更大。

图38：我国 5G 用户渗透率快速提升

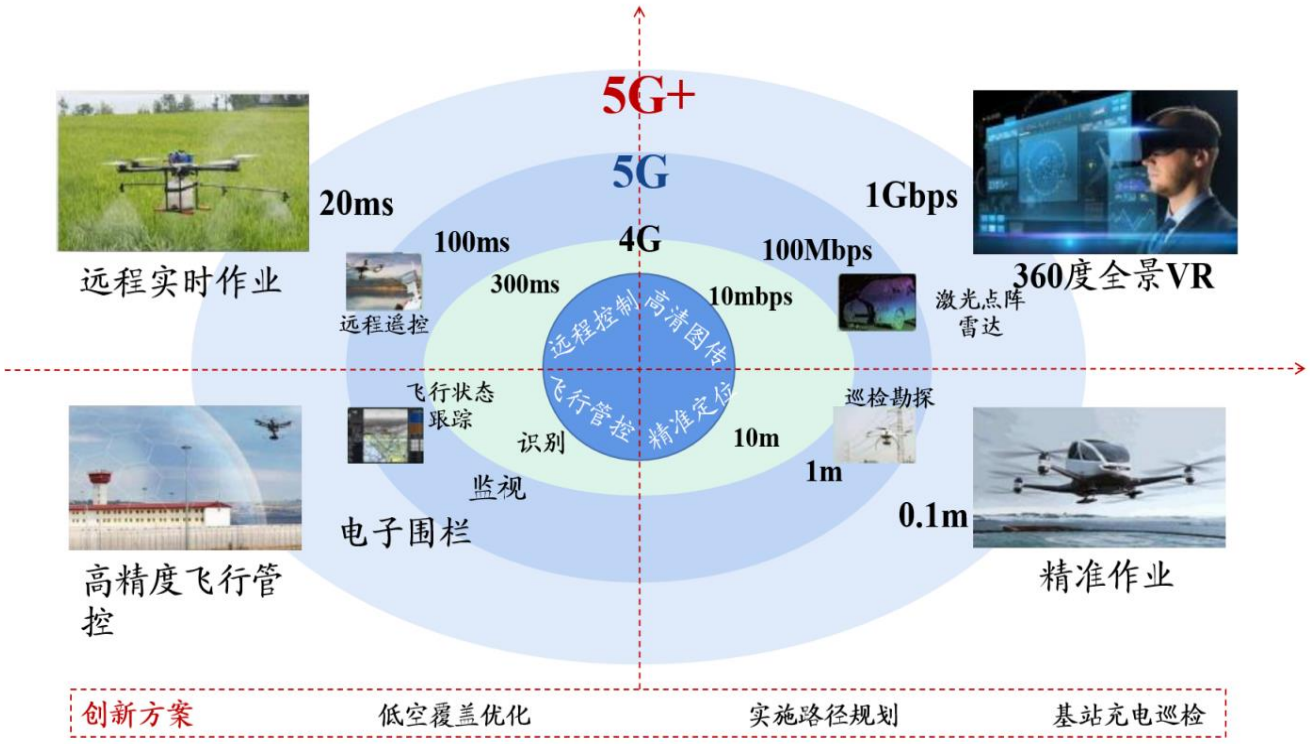


数据来源：公司官网、tefficient、开源证券研究所

4.3、 5G 技术应用拉升消费级无人机市场空间，确定性增强

5G 网络提供从无线网到核心网的整体网络解决方案，凭借全方面技术提升推动无人机行业发展。5G 网联无人机即无人机终端和地面控制终端均通过 5G 网络进行数据传输和控制指令传输，并通过业务服务器加载各类场景的应用。5G 网络为无人机产业提供从无线网到核心网的整体网络解决方案，相比于 4G 网络，5G 网络能力可在之前 4G 网络中已实现的部分应用中完成度更好、更完善。比如利用低时延实现远程实时作业，利用高传输速率实现高清视频实时直播，从粗精度的巡检探测晋升为高精度精准作业等。

图39：5G 相对 4G 性能全方位提升带动无人机产业发展



资料来源：中国信通院、开源证券研究所

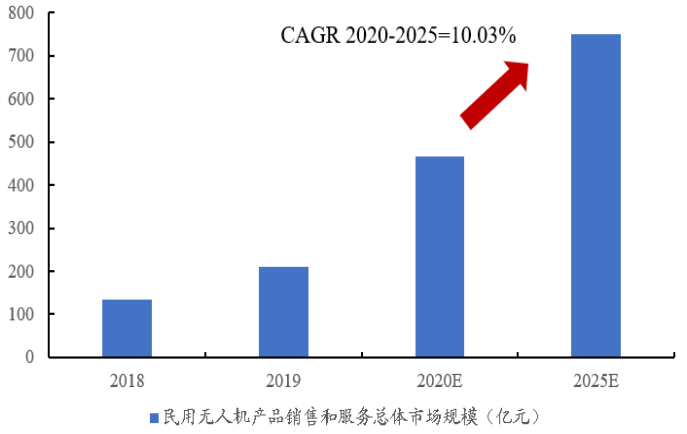
消费级无人机应用为市民带来便利，未来行业有望进一步增长。在国家大力扶持新区雄安新区第一栋地标性建筑“市民中心”的建设过程中，无人机高清视频直播提供空中俯瞰的实时画面，为游客及市民近距离观察地标性建筑实际建设情况提供了极大的便利。同样在雄安新区，无人机高清直播可以把另一重要景观白洋淀的风景实时传到 20km 之外的市民中心临时指挥部。未来消费级无人机市场有望在行业应用带动下进一步增长，据前瞻产业研究院预测，民用无人机销售及服务市场规模预计持续增长，2020-2025 年 CAGR 可达 10.03%。

图40：5G 无人机航拍白洋淀



资料来源：新华网

图41：民用无人机销售及服务市场规模持续增长



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

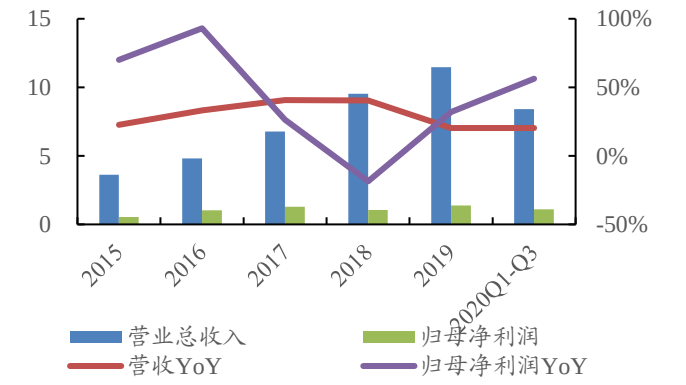
5、 受益标的

5.1、 华测导航（300627.SZ）

华测导航为国内高精度卫星导航定位行业领先企业，局部优势赛道且具备经验及技术优势。公司高精度卫星导航定位有关的软硬件技术及其产品的研发、生产和销售布局相对较早，具备经验优势及技术优势。公司可为行业客户提供数据应用及系统解决方案，产品广泛应用于测绘与地理信息采集、精准农业、工程施工、电力、国土以及智慧城市建设等领域，下游行业应用拓展顺利。受北斗+5G 技术融合影响，未来有望加速推动高精度导航在智能驾驶、智慧城市、物联网等场景下的应用推广。

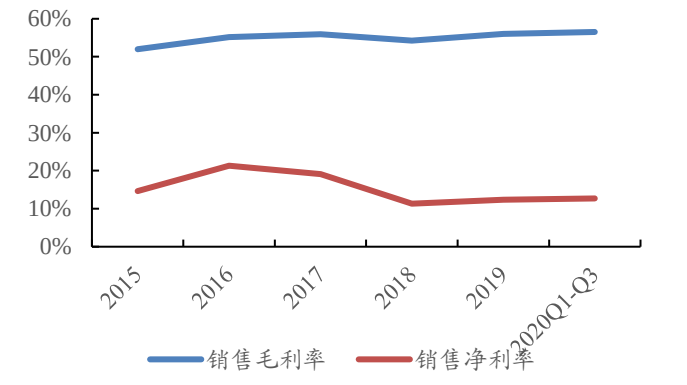
公司 2020 前三季度实现营收 8.41 亿元，同增 22.33%；实现归母净利润 1.10 亿元，同增 56.26%；公司 2020 前三季度毛利率 56.53%，净利率 12.71%；公司近年研发支出保持上升，2020 前三季度研发支出总计 1.53 亿元，占营收比达 18.19%。公司不断提升营收的同时销售毛利率始终保持在较高水平，得益于市场规模的提升，公司在优势赛道中处于较为领先位置；净利率有所下降主要系受股权激励及研发支出占比持续增加影响，公司持续积累技术优势。

图42：公司营收规模不断扩大（单位：亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图43：毛利率始终保持较高水平



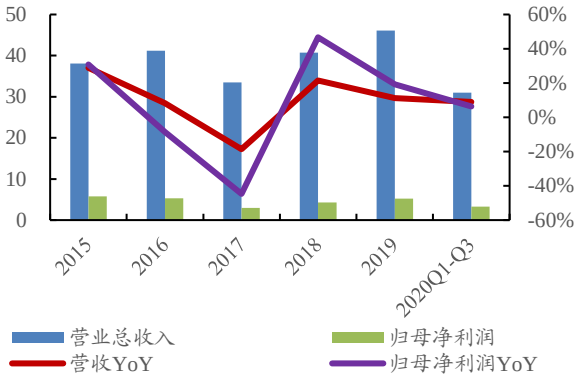
数据来源：Wind、开源证券研究所

5.2、 海格通信（002465.SZ）

海格通信持续加大研发投入，是北斗导航装备研制专家，军民共振助力公司发展。公司为国家创新型企业、国家火炬计划重点高新技术企业、全频段覆盖的无线通信与全产业链布局的北斗导航装备研制专家。军委直属机构、各军兵种、三大电信运营商，以及政府、公安等国民经济重要部门均为公司重要客户。受军改落地后国防预算加速落地及公司无线+北斗传统技术优势影响，有望持续拉动公司营收增长。

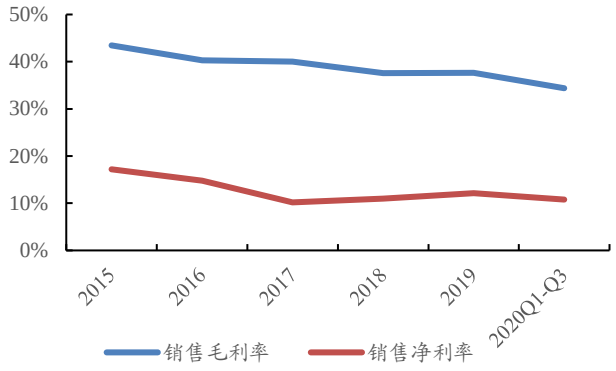
公司 2020 前三季度实现营收 31.02 亿元，同增 9.03%；实现归母净利润 3.31 亿元，同增 6.30%；公司 2020 前三季度毛利率 34.37%，净利率 10.78%；公司近年研发支出保持上升趋势，2020 前三季度研发支出总计 4.84 亿元，占营收比达 15.60%。公司持续积累技术优势，研发支出持续走高，全产业链布局北斗导航装备，不断催化民用业务增长。

图44：产品结构变化致公司营收有所波动（单位：亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图45：公司净利率自 2018 年开始企稳回升



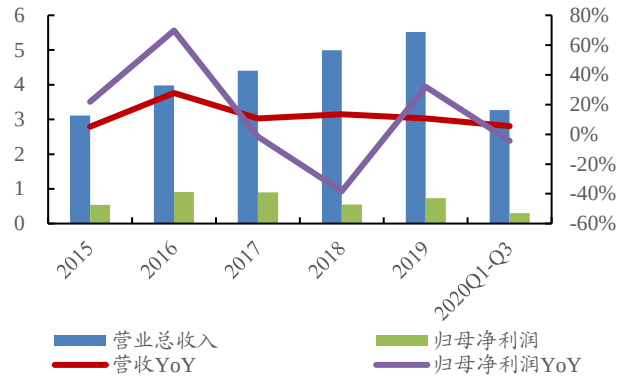
数据来源：Wind、开源证券研究所

5.3、 安达维尔（300719.SZ）

安达维尔深耕航空领域，技术军民两用，设备研制不断取得突破。公司致力于航空机载电子设备研制与维修，为军方、商业航空、通用航空及航空制造企业等用户提供系统化航空产品及相关技术保障的解决方案，综合实力行业领先。公司屡获技术专利，且作为航空产业链民营核心配套商和服务商，安达维尔实现了技术与业务的持续创新与拓展。

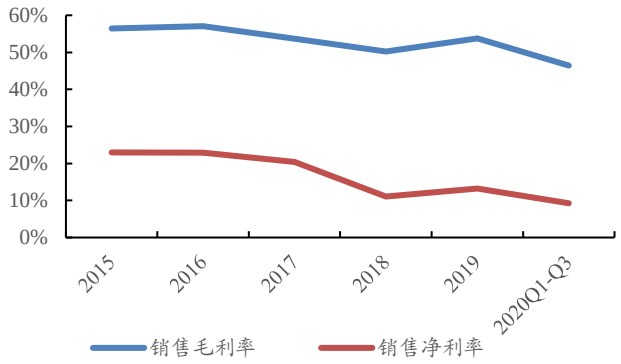
公司 2020 前三季度实现营收 3.27 亿元，同增 5.57%；实现归母净利润 0.30 亿元，同降 4.32%；公司 2020 前三季度毛利率 46.43%，净利率 9.25%；公司近年研发支持持续上升，2020 前三季度研发支出总计 0.47 亿元，占营收比达 14.37%。公司营收不断增长但毛利率有所下降主要系维修市场竞争不断加大，公司提升市占规模的同时不断加大各项投入，其中研发支出持续走高，公司不断推进研制领域新进展，持续积累航空领域技术优势。

图46：公司营收规模稳健增长（单位：亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图47：公司 2020 年利润率受疫情冲击有所降低



数据来源：Wind、开源证券研究所

表19：受益标的一览

股票代码	股票名称	公司简介
300627.SZ	华测导航	国内高精度卫星导航定位行业领先企业，具备经验优势及技术优势，下游应用拓展顺利
002465.SZ	海格通信	北斗导航装备研制专家，受军改落地及公司无线+北斗传统技术优势影响，有望持续拉动营收增长
300719.SZ	安达维尔	致力于航空机载电子设备研制与维修，综合实力行业领先，技术军民两用，设备研制不断取得突破

资料来源：Wind、开源证券研究所

6、 风险提示

5G 建设不及预期风险：目前我国无人机消费市场增速有所放缓，工业级无人机亟需 5G 以拓展应用场景及升级通信环境。若我国 5G 建设及商用节奏不及预期，则相关产业放量具备延期风险。

全球贸易摩擦加剧风险：中美间贸易摩擦目前正处于磨合过程中，相关结果存在较大不确定性，贸易摩擦的加剧一方面影响相关公司海外市场的表现；也影响相关技术交流，进而作用域相关公司业绩表现。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。
因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%～20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在－5%～＋5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。		

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海
地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳
地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京
地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安
地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn