

# 禾赛科技 (HSAI.0)

## 受益于激光雷达行业渗透率加速上行，技术及规模构建护城河

优于大市

### 核心观点

**全球领先的激光雷达企业，产品应用于 ADAS、自动驾驶、机器人等场景。** 禾赛科技（纳斯达克代码：HSAI）是全球领先的激光雷达研发与制造企业，产品广泛应用于支持高级辅助驾驶系统（ADAS）的乘用车和商用车，以及自动驾驶汽车和配送机器人、移动机器人等各类机器人应用。2024 年，公司营收 20.8 亿元，同比增长 11%，净亏损-1.0 亿元（23 年净亏损-4.8 亿元），调整后净利润（即加回股权激励费用后的净利润）为 1369 万元（23 年净亏损 2.41 亿元）。公司主营业务占比为激光雷达产品（93.7%）、工程设计（4.8%）、其他产品（0.9%）、其他服务（0.5%）。

**车载激光雷达行业市场空间超千亿，自主激光雷达厂商崛起。** 2024 年中国乘用车激光雷达搭载率突破 5% 关键节点，产业链日趋成熟，2025 年起伴随 BYD（天神之眼）、零跑、长安、吉利等中低端车型智驾平权，激光雷达有望全面渗透至 15 万元级别车型，行业渗透率加速提升，我们预计全球乘用车激光雷达市场规模将由 2024 年的 617 亿元增至 2027 年的 1358 亿元，CAGR 为 30%，竞争格局方面，全球市场，参考 Yole 数据，2024 年，ADAS 乘用车激光雷达主要玩家为禾赛科技（26%）、速腾聚创（26%）、华为（24%），L4 自动驾驶激光雷达主要玩家为禾赛科技（61%）、Waymo（14%）、速腾聚创（12%）。

**芯片化设计+平台化产品+自动化产线，助力激光雷达加速放量。** 产品端，面对无人驾驶、高级辅助驾驶、服务机器人等领域对激光雷达的多样化需求，公司推出立体化产品矩阵（AT、FT、JT、XT、OT、PANDAR、QT、ET 系列），涵盖机械旋转、转镜、电子扫描（纯固态）等技术方案。技术端，禾赛科技的核心激光雷达技术包括芯片化设计能力（专用集成电路（ASIC）的架构）、产品平台化、感知算法技术、车规级能力，芯片化设计+产品平台化+产线自动化降本，加速激光雷达规模化量产。客户端，禾赛科技作为激光雷达领先企业，配套客户涵盖车企（自主、新势力、合资和全球客户）、产业链相关公司（机器人、robotaxi 等）。

**风险提示：**上游原材料涨价风险；下游产销风险。

**投资建议：**全球激光雷达领先企业，给予优于大市评级。持续看好公司在 ADAS、自动驾驶、机器人激光雷达领域核心布局，后续激光雷达丰富订单量产，有望持续超越行业。预计公司 2025-2027 年营业收入分别为 31.38/43.47/60.37 亿元，分别同比增长 51.1%/38.5%/38.9%，归母净利润分别为 2.21/4.98/8.68 亿元，首次覆盖，给予优于大市评级。

### 盈利预测和财务指标

	2023	2024	2025E	2026E	2027E
营业收入(百万元)	1,877	2,077	3,138	4,347	6,037
(+/-%)	56.1%	10.7%	51.1%	38.5%	38.9%
归母净利润(百万元)	-476	-102	221	498	868
(+/-%)	--	--	--	125.8%	74.2%
每股收益(元)	-3.63	-0.78	1.68	3.80	6.62
EBIT Margin	-32.3%	-23.9%	1.6%	7.2%	10.9%
净资产收益率 (ROE)	-12.3%	-2.6%	5.3%	10.7%	15.7%
市盈率 (PE)	-24.4	-113.4	52.6	23.3	13.4
EV/EBITDA	-6.5	-10.1	20.1	9.3	6.4
市净率 (PB)	3.01	2.95	2.80	2.50	2.10

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按最新总股本计算

### 公司研究·海外公司深度报告

#### 汽车·汽车零部件

证券分析师：唐旭霞

0755-81981814

tangxx@guosen.com.cn

S0980519080002

证券分析师：杨杉

0755-81982771

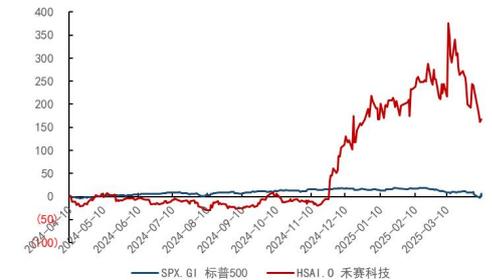
yangshan@guosen.com.cn

S0980523110001

#### 基础数据

投资评级	优于大市(首次)
合理估值	14.85 - 18.15 美元
收盘价	12.21 美元
总市值/流通市值	16.01/12.35 亿美元
52 周最高价/最低价	24.18/3.52 美元
近 3 个月日均成交额	82.19 百万美元

#### 市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

#### 相关研究报告

《汽车前瞻研究系列（十六）：激光雷达的市场空间、技术路线及产业链拆解》——2022-01-27

## 内容目录

<b>公司概况：全球领先的激光雷达企业，产品应用于 ADAS、自动驾驶、机器人等场景</b> .....	<b>6</b>
公司概况：深耕十余载，全球领先的激光雷达研发与制造企业 .....	6
主营业务：主营 ADAS、自动驾驶、机器人激光雷达产品及服务 .....	9
股权结构：股权结构较为集中，管理层技术背景深厚 .....	13
财务分析：营收高速增长，2024 年 Non-GAAP 净利润转正 .....	14
<b>激光雷达行业：车载激光雷达市场空间超千亿，自主激光雷达厂商崛起</b> .....	<b>16</b>
车载激光雷达市场空间：受益于智能驾驶行业快速发展，全球市场空间超千亿 .....	16
车载激光雷达结构拆分和技术路线：半固态、纯固态为乘用车激光雷达的主流落地技术路线 .....	18
车载激光雷达产业链和竞争格局：禾赛科技为全球乘用车和 Robotaxi 激光雷达龙头 .....	21
<b>公司看点：芯片化设计+平台化产品+自动化产线，助力激光雷达加速放量</b> .....	<b>25</b>
产品端：激光雷达产品矩阵丰富，满足 ADAS（L2/L3）、自动驾驶（L4/L5）、机器人场景需求 ..	25
技术端：芯片化设计+产品平台化降本，加速激光雷达规模化量产 .....	34
客户端：配套客户涵盖头部自主、新势力、合资及外资客户，打造丰富合作生态圈 .....	39
产能端：自建自动化工厂，2025 年产能将突破 200 万台 .....	43
研发端：研发人员占比超 50%，汇集光学、电子、机械、软件和功能安全等多领域人才 .....	45
<b>盈利预测</b> .....	<b>46</b>
假设前提 .....	46
未来 3 年业绩预测 .....	47
<b>估值与投资建议</b> .....	<b>48</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>49</b>
估值的风险 .....	49
盈利预测的风险 .....	49
经营风险 .....	49
<b>附表：财务预测与估值</b> .....	<b>50</b>

## 图表目录

图 1: 禾赛科技发展历程	7
图 2: 禾赛科技 2016–2020 年的产品型号演变情况	9
图 3: 禾赛科技主要产品	10
图 4: 禾赛科技股权结构图	13
图 5: 禾赛科技 2019–2024 年营收及同比增速	14
图 6: 禾赛科技 2019–2024 年归属普通股股东净利润	14
图 7: 禾赛科技 2019–2024 年激光雷达出货量及同比增速	15
图 8: 禾赛科技 2019–2024 年各业务营收占比	15
图 9: 禾赛科技 2019–2024 年毛利率、净利率	15
图 10: 禾赛科技 2019–2024 年三费率	15
图 11: 激光雷达系统组成	19
图 12: 车载激光雷达技术路线发展趋势	19
图 13: 激光雷达专用芯片及功能模块示意图	20
图 14: 激光雷达 FPGA 与 SoC 芯片对比	20
图 15: 分立式激光雷达成本结构	21
图 16: Velodyne 的 VLP-16 激光雷达成本结构	21
图 17: 法雷奥 SCALA 转镜式激光雷达 BOM 成本结构	21
图 18: MEMS 微振镜激光雷达成本结构	21
图 19: 激光雷达上游主要零部件（按照激光路径）	22
图 20: 激光雷达产业链	22
图 21: 2022 年 1 月–2024 年 12 月乘用车激光雷达渗透率	23
图 22: 2024 年中国市场（不含进出口）乘用车前装标配激光雷达供应商市场份额	23
图 23: 2024 年全球乘用车激光雷达市场份额	24
图 24: 2024 年全球 Robotaxi 激光雷达市场份额	24
图 25: 禾赛科技 Pandar128	26
图 26: 禾赛科技 Pandar128 采集的高精度地图	27
图 27: 滴滴自动驾驶 Robotaxi 主力运营车型 XC90 搭载禾赛 Pandar128	27
图 28: 禾赛科技 QT128 主要性能参数	27
图 29: 禾赛科技 QT128 对路面物体丰富的细节感知	28
图 30: 禾赛科技 OT128 产品	28
图 31: 禾赛科技 OT128 产品配套元戎启行	29
图 32: 禾赛科技 AT128 主要性能参数	30
图 33: 禾赛科技 AT128 出色的点云表现	30
图 34: 理想 L7AD Max 智能驾驶系统搭载禾赛 AT128	30
图 35: 禾赛科技 ATX 核心性能全面升级	31
图 36: 零跑 B10 搭载禾赛 ATX	31
图 37: 禾赛科技 XT32 主要性能参数	32

图 38: 禾赛科技 PandarXT 实现零测距盲区 .....	32
图 39: 美团无人配送车搭载禾赛 XT 系列产品 .....	32
图 40: 禾赛科技 JT16、JT128 产品主要性能参数 .....	33
图 41: 禾赛科技 JT 系列激光雷达应用场景 .....	33
图 42: 搭载 JT16 的智能割草机器人能够自主导航与避障 .....	33
图 43: 禾赛科技核心技术储备 .....	34
图 44: 禾赛科技激光雷达专用芯片及功能模块示意图 .....	35
图 45: 禾赛科技芯片化发展路线 .....	36
图 46: 禾赛科技第四代自研芯片架构 .....	37
图 47: 激光雷达收发架构可以与不同扫描方式组合 .....	38
图 48: 禾赛科技激光雷达产品矩阵一览 .....	38
图 49: 禾赛科技产品获得的相关认证 .....	39
图 50: 禾赛科技致力于构筑“三合一”安全体系 .....	39
图 51: 禾赛科技合作客户数量 .....	40
图 52: 速腾聚创产品配套客户情况 .....	40
图 53: 禾赛科技部分合作客户 .....	40
图 54: 禾赛科技自动化产线自动化率达到 90%以上 .....	44
图 55: 禾赛杭州赫兹制造中心 .....	44
图 56: 禾赛上海麦克斯韦智造中心 .....	44
图 57: 全球激光雷达专利公开数量（截至 2024 年 12 月 31 日） .....	46
表 1: 禾赛科技历史大事沿革 .....	7
表 2: 禾赛科技 2024 年分产品收入结构 .....	9
表 3: 禾赛科技激光雷达产品 .....	12
表 4: 禾赛科技管理层履历背景 .....	14
表 5: 2024 年禾赛科技与速腾聚创财务数据对比 .....	16
表 6: 禾赛科技不同产品 2017 年至 2020 年 1-9 月毛利率 .....	16
表 7: SAE 无人驾驶自动化程度划分 .....	16
表 8: 中国驾驶自动化等级与划分要素的关系 .....	17
表 9: 各车企搭载激光雷达的部分代表性车型 .....	17
表 10: 全球及国内乘用车激光雷达市场规模测算 .....	18
表 11: 激光雷达不同技术路线（按扫描方式）原理、特征及代表企业 .....	20
表 12: 电动、智能增量零部件赛道选择 .....	22
表 13: 2025 年不同车企搭载激光雷达车型规划 .....	24
表 14: 禾赛科技激光雷达产品 .....	25
表 15: 禾赛科技与速腾聚创 ADAS 主激光雷达性能参数对比 .....	34
表 16: 禾赛科技芯片化发展路线 .....	36
表 17: 禾赛科技激光雷达量产搭载的部分车型 .....	41
表 18: 禾赛科技与产业链部分公司合作情况 .....	42
表 19: 禾赛科技 2023 和 2024 年员工人数和人员结构 .....	45

表 20: 公司营业收入、毛利预测 (百万元) / 中性假设 .....	47
表 21: 未来 3 年盈利预测表 (单位: 百万元) .....	47
表 22: 可比公司基本情况和财务数据 .....	48
表 23: 同类公司估值比较 .....	48

## 公司概况：全球领先的激光雷达企业，产品应用于 ADAS、自动驾驶、机器人等场景

### 公司概况：深耕十余载，全球领先的激光雷达研发与制造企业

禾赛科技（纳斯达克代码：HSAI）是全球领先的激光雷达研发与制造企业，产品广泛应用于支持高级辅助驾驶系统（ADAS）的乘用车和商用车，以及自动驾驶汽车和配送机器人、移动机器人等各类机器人应用。

公司前身 HS Instruments 于 2012 年由三位清华/斯坦福校友在硅谷圣何塞公摊创立，三位联合创始人李一帆（西部数据集团首席工程师）、孙恺（中组部专家）、向少卿（iPhone 工程师）于 2014 年海归上海，2014 年 10 月上海禾赛开始运营，最初致力于开发激光气体分析仪器、无人机载工业巡检设备和智慧城市环境大数据平台，其核心技术源于斯坦福大学汉森教授实验室（国际光谱大师，美国工程院院士，斯坦福机械系主任），主要的产品为激光气体传感器，包括手持式激光甲烷遥测仪及无人机载式激光甲烷遥测仪，产品灵敏度高、误报率低，一面世就受到燃气行业的关注，产品入围了 2017 年的 Prism Award 最终名单。在 2016 年，公司将主要业务转移到激光雷达产品的开发、制造和销售，激光雷达的主要光机电系统与激光气体遥测仪具有较强的相似性，因而公司得以充分利用在光路设计、电子信号处理等方面的技术积累完成了产品的快速开发。此后，公司开发并生产了多款激光雷达解决方案和产品，用于 ADAS、自动驾驶和机器人等各领域。通过上海禾赛，公司分别于 2017 年 10 月和 2019 年 5 月成立了 HESAI 公司（加利福尼亚公司）和上海禾赛贸易有限公司有限公司（PRC 有限责任公司），HESAI 有限公司和上海禾赛贸易有限公司分别是公司在美国和中国的主要销售平台。2023 年 2 月，禾赛科技在美国纳斯达克证券市场正式挂牌上市，股票代码“HSAI”。

禾赛科技将激光雷达的制造工艺融入到研发设计流程中，在促进产品快速迭代的同时，保证其高性能、高可靠性与低成本。公司在光学、机械、电子等激光雷达核心领域有着卓越的研发能力和深厚的技术积累，其激光雷达产品已成功经过市场验证。公司在上海、硅谷、斯图加特等地均设有办公室，公司已与全球领先的汽车 OEM、自动驾驶汽车和机器人公司建立了牢固的关系，客户遍及全球 40 多个国家/地区。从公司成立到 2024 年 12 月 31 日，受益于汽车智能化的高速发展，公司已售出约 82.7 万台激光雷达，具体而言，2022 年、2023 年和 2024 年，公司分别售出约 8.04 万台、22.21 万台和 50.19 万台激光雷达。

图1：禾赛科技发展历程



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

表1：禾赛科技历史大事沿革

时间	重要事件
2014年	10月，公司正式成立。 获得200万美元的天使轮投资
2016年	2月，与大疆合作推出无人机载天然气安全巡检系统。 <b>11月，国内首发面向无人驾驶的32线激光雷达。</b> 3月，获汽车智能最具投资价值企业TOP30大奖。 <b>4月，发布40线混合固态超远距激光雷达产品Pandar 40。</b>
2017年	7月，入选创业邦人工智能50强。 10月，入选中国最具投资价值企业50强 Venture50。 <b>12月，发布固态激光雷达Pandar GT。</b> 与百度Apollo联合发布全球首款激光雷达摄像头融合感知系统。 在A轮融资中筹得1.1亿元。
2018年	1月，签约法国燃气设备巨头Gazomat，成为其独家的欧洲和北美地区手持式激光甲烷遥测仪的市场合作伙伴。 4月，禾赛科技自动驾驶环境感知套件Pandora荣获德国红点设计大奖。 5月，完成2.5亿元B轮融资，光速中国和百度领投。 11月，入选上海人工智能创新发展专项第二批拟支持项目。 <b>12月，发布激光雷达Pandar 40的旗舰升级版Pandar 40P（40线远距抗干扰激光雷达）。Pandar 40P助力Kroger全球首家To C送货无人车商业落地。</b>
2019年	<b>1月，发布明星产品360°旋转式64线远距激光雷达Pandar 64。</b> 4月，与地平线就L3级别以上激光雷达感知方案达成战略合作。 7月，被博世集团授予“开放博世奖”。 <b>9月，Pandar 40P助力百度Robotaxi首次面向公众试运营。</b> 11月，与TÜV莱茵在第二届中国国际进口博览会上联合发布了《激光产品人眼安全白皮书》，并签订合作协议。 在C轮融资中筹得1.73亿美元。
2020年	<b>1月，发布超广角Pandar QT，首次实现104度垂直视场角。</b> 完成C轮融资，由博世和光速联合领投，美国安森美半导体、启明创投、德同资本、新加坡Axiom等跟投，融资总额1.73亿美金。 5月，与Scale AI联合发布PandaSet自动驾驶开源商用数据集。 6月，Pandar 64助力文远Robotaxi服务上线高德打车。荣登投中2019年度“最佳先进制造领域投资案例”TOP10。 7月，与美国威力登宣布达成全球专利交叉许可协议 <b>9月，发布新一代旗舰产品图像级高性能激光雷达Pandar 128。</b> <b>10月，发布基于自研芯片的中距激光雷达Pandar XT。</b>
2021年	3月，与Kodiak Robotics宣布达成合作，Kodiak将使用禾赛360度机械旋转式激光雷达，将其集成于货车后视镜。 4月，与滴滴达成战略合作，禾赛将助力滴滴双子星自动驾驶硬件平台的构建，滴滴也将成为国内首家批量使用禾赛Pandar 128高级别激光雷达。

光雷达传感器的自动驾驶公司。

5月，与百度 Apollo 战略合作升级，全面开启新一代激光雷达专属定制。

6月，高瓴、小米领投禾赛超3亿美元D轮融资

7月，与理想汽车达成基于车规级混合固态激光雷达的合作。与文远知行达成战略合作。

**8月，公布面向 ADAS 前装量产的长距混合固态激光雷达 AT128。**与集度达成战略合作，共同加速汽车高级辅助驾驶。

9月，与爱驰汽车达成战略合作，推动车规级激光雷达规模化应用。与黑芝麻智能达成战略合作，共同打造车路协同 V2X 和自动驾驶集成解决方案。与新石器达成战略合作，联合落地无人车移动新零售。Pandar128 成为全球首款获得 ISO 26262 ASIL B 功能安全产品认证的激光雷达。与主线科技达成战略合作，加速自动驾驶卡车量产。

10月，与轻舟智航达成战略合作，携手推动自动驾驶出行服务规模化落地。与华人运通签订战略合作协议，为高合汽车量产旗舰车型 HiPhi Z 提供激光雷达。

12月，与驭势科技达成战略合作。与上汽集团旗下友道智途达成战略合作，加速自动驾驶商用车量产。与英伟达达成合作，为 NVIDIA DRIVE 平台提供自动驾驶激光雷达 Pandar128。和美团达成战略合作，推动自动配送大规模落地。

D轮融资中筹得3.74亿美元。

搬进美国硅谷新办公室。

**1月，发布全新 128 线近距超广角激光雷达 QT128。**宣布与 Lumentum 在 ADAS 的半固态定向激光雷达解决方案方面达成合作。

3月，理想 L9 搭载禾赛 128 线半固态激光雷达 AT128。路特斯 Eletre 搭载 AT128。

6月，集度汽车机器人概念车搭载双 AT128 激光雷达。

2022年

8月，与一清创新达成战略合作，加速自动驾驶商用车量产落地。

9月，理想 L8 Max 搭载 AT128。AT128 在 9 月实现单月交付量突破 1 万台。

10月，AT128 获得长安汽车多款全新车型激光雷达定点。

**11月，发布面向 ADAS 前装量产车的纯固态近距补盲激光雷达 FT120。**

1月，AT128 获得上汽集团激光雷达前装量产定点

2月，禾赛科技在美国纳斯达克证券市场正式挂牌上市，股票代码“HSAI”，融资金额约为 1.9 亿美元。

**4月，面向 ADAS 前装量产市场发布最新车规级超薄远距激光雷达 ET25。**禾赛通过 TISAX 信息安全最高等级评估，获德系汽车行业准入证。与滴滴自动驾驶货运公司 KargoBot 达成战略合作，AT128 助力无人卡车量产。

5月，禾赛获激光雷达领域首个汽车网络安全管理标准 ISO/SAE 21434 认证。

2023年

8月，极石 01 正式亮相，禾赛纯固态激光雷达 FT120 全球首发上车

9月，获一汽红旗新车型量产定点，共同打造全球首个舱内激光雷达智驾方案。

10月，AT128 获得哪吒汽车新车型激光雷达量产定点。

11月，与零跑汽车达成前装项目定点合作，零跑汽车的全新量产乘用车型将搭载禾赛超高清远距激光雷达 AT128。AT128 获得长城汽车多款新车型激光雷达量产定点。

在德国“汽车之都”斯图加特设立欧洲办公室；**软件全球研发中心落地重庆；自有量产工厂赫兹制造中心正式投产；麦克斯韦制造中心正式落成；激光雷达累计交付量突破 30 万台。**

**1月，发布面向搭载智能驾驶系统量产车市场的“性能王牌”产品-512 线超高清远距激光雷达 AT512。**禾赛 AT128 获国际顶级 OEM 激光雷达量产定点，加速拓展全球 ADAS 市场。

2月，与长城汽车达成战略合作，共同推动多款激光雷达项目研发落地。

3月，理想 MEGA 标配禾赛 AT128。与零跑汽车正式达成战略合作，零跑 C10 搭载禾赛 AT128。小米 SU7Pro 及 Max 车型搭载禾赛 AT128 激光雷达。

**4月，发布基于第四代芯片架构的车规级小巧型超广角超高清远距激光雷达 ATX。**与广汽集团正式达成合作。与宏景智驾正式达成战略合作。理想 L6 搭载禾赛 AT128。全新长城魏牌蓝山智驾版搭载禾赛 AT128 激光雷达

2024年

6月，与九识智能达成合作，加速智能城配车量产落地。零跑 C16 智驾版搭载禾赛 AT128 激光雷达。

7月，与西井科技达成战略合作，加速无人驾驶+大物流多场景全球化扩张。获得百度萝卜快跑新一代无人驾驶平台主激光雷达独家定点。获上汽通用汽车激光雷达量产定点。

**9月，发布全新旗舰级 360° 高性能远距激光雷达 OT128。**

10月，获零跑汽车下一代车型平台激光雷达独家定点。

12月，禾赛 ATX 系列获得长安汽车旗下多个品牌独家量产定点。禾赛 ATX 获得长城汽车旗下魏牌和坦克 SUV 品牌的多款车型激光雷达独家量产定点。

达芬奇全球运营中心正式运营；连续三年荣获全球汽车激光雷达公司第一名；荣获 2024 年 Autotech 突破奖。

**1月，发布迷你型超半球 3D 激光雷达 JT 系列。**禾赛 ATX 获得奇瑞汽车多个新车型定点。禾赛 ATX 获得东风汽车集团旗下包括岚图、奕派在内的多个品牌、多款车型的激光雷达独家量产定点。

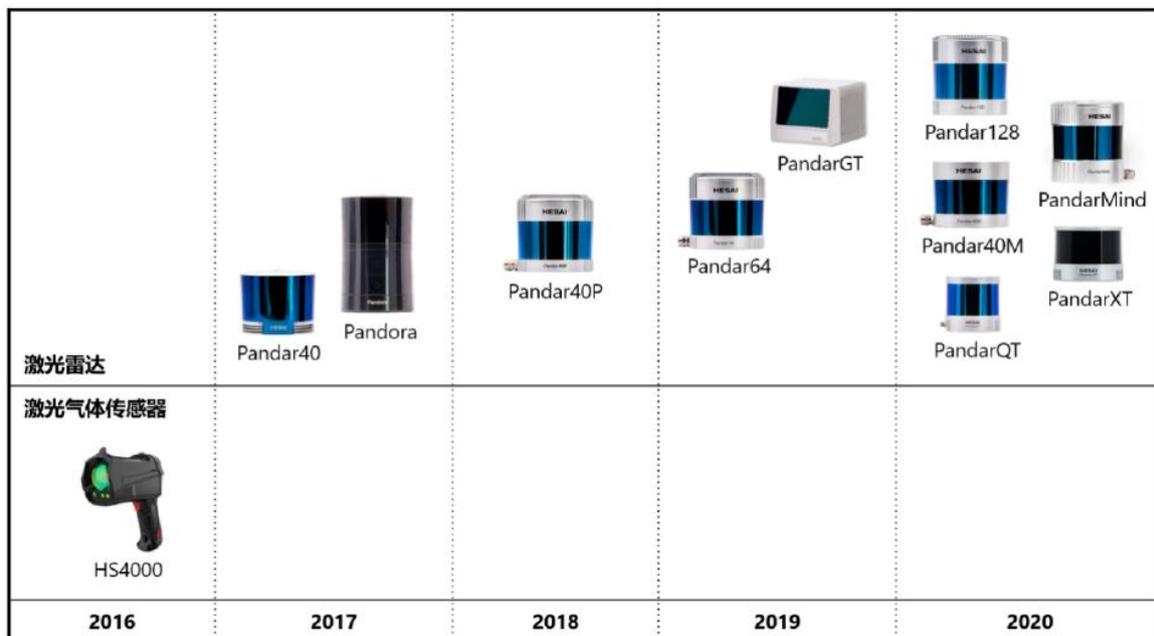
2025年

2月，与 Embotech 和 Outsight 达成战略合作，赋能宝马智能工厂 AVN 技术新变革。与比亚迪加深合作，搭载禾赛激光雷达的车型将于 2025 年量产交付。

3月，获欧洲顶级主机厂多年独家定点，拿下海外最大前装量产激光雷达订单。获国内销量 Top 5 头部新势力汽车品牌量产定点。

资料来源：公司官网，公司公告，公司官微，国信证券经济研究所整理

图2: 禾赛科技 2016-2020 年的产品型号演变情况



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

### 主营业务：主营 ADAS、自动驾驶、机器人激光雷达产品及服务

禾赛科技是全球领先的激光雷达解决方案供应商，激光雷达产品广泛应用于配备高级驾驶辅助系统（ADAS）的乘用车和商用车，以及提供客运和货运服务的自动驾驶车队、机器人及其他非汽车行业，例如自动导引车/自主移动机器人、送货机器人、港口自动化等广泛机器人领域的工业应用场景。

从收入结构来看，公司的主要收入来源为：1) 产品收入，包含激光雷达产品、气体检测产品及其他产品（激光雷达产品的配件销售收入）的销售；2) 服务收入，包含工程设计、开发及验证服务、解决方案服务（与激光雷达产品相关的硬件、软件、部署及专业服务、工程设计、开发及验证服务、解决方案服务及其他服务收入的组合），以及其他服务收入（延长保修服务收入）。**2024 年，禾赛科技实现营收 20.77 亿元，主要来自激光雷达产品收入贡献（2024 年收入 19.47 亿元，收入占比 94%），以及工程设计、开发及验证服务、解决方案服务业务贡献（2024 年收入 1 亿元，收入占比 4.8%）。**

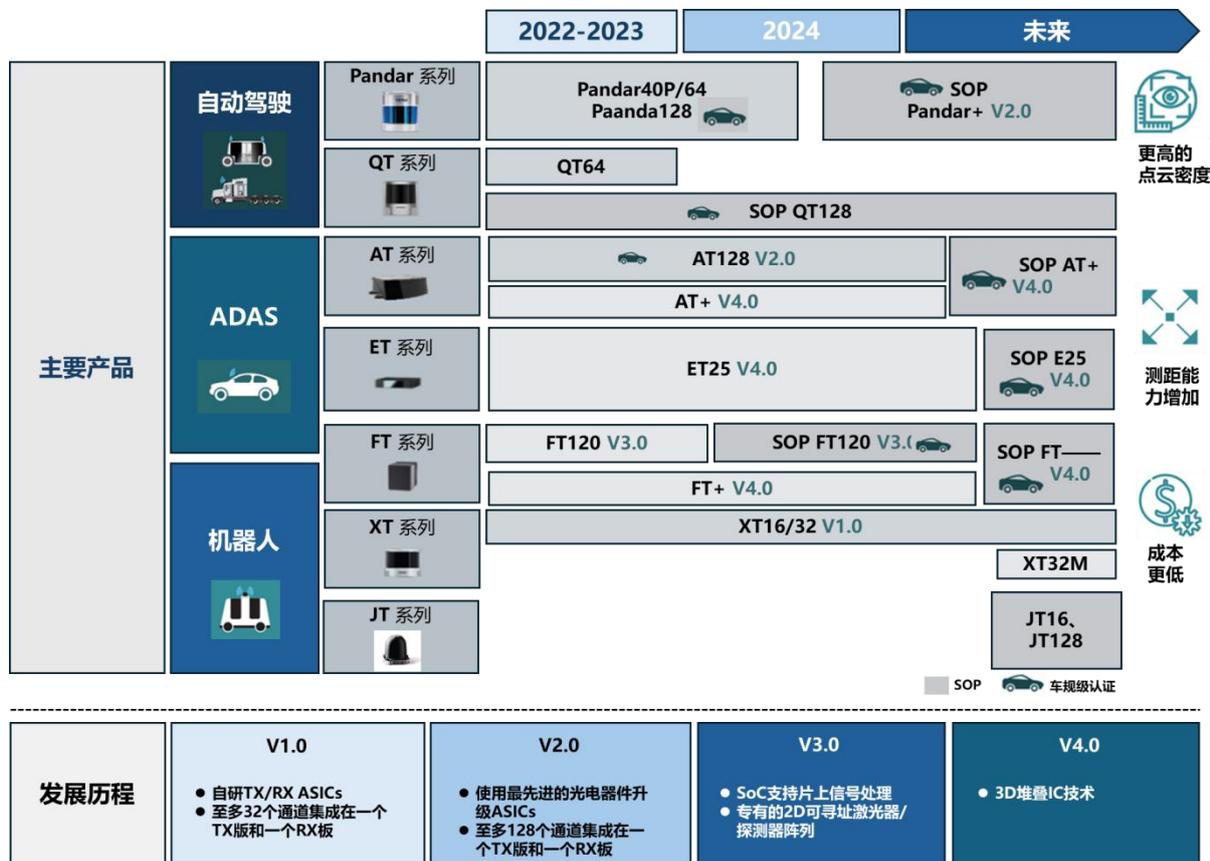
表2: 禾赛科技 2024 年分产品收入结构

收入明细	2024 年收入（亿元人民币）	2024 年收入占比
<b>1、产品收入</b>		
1) 激光雷达产品收入	19.47	93.7%
2) 其他产品收入（气体检测产品及其他产品）	0.19	0.9%
<b>2、服务收入</b>		
1) 工程设计、开发及验证服务、解决方案服务收入	1.00	4.8%
2) 其他服务收入	0.11	0.6%
<b>总收入</b>	<b>20.77</b>	<b>100.0%</b>

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

公司的激光雷达产品矩阵丰富齐全，包含 AT 系列、FT 系列、JT 系列、XT 系列、QT 系列、OT 系列、PANDAR 系列、ET 系列产品，在 ADAS、自动驾驶、机器人等领域均有着广泛应用。

图3: 禾赛科技主要产品



资料来源：公司官网，公司公告，国信证券经济研究所整理

### ● 面向高级驾驶辅助系统（ADAS）的激光雷达

智驾加速发展，车厂已将激光雷达集成到高级驾驶辅助系统（ADAS）中，以便更好地感知车辆所遇到的不断变化的环境。禾赛科技的 AT 系列、FT 系列和 ET 系列是其在高级驾驶辅助系统（ADAS）市场上的代表性产品。

1) AT 系列：AT128 是 ADAS 市场上高性能、低成本激光雷达代表，采用自主研发的专用集成电路（ASIC）架构，具备 128 个通道，探测距离从 0.5 米到 200 米，配备坚固的扫描镜光束转向系统，水平视场角达 120°，每秒点云数量达 153.6 万，具备抗干扰技术。AT512 为公司 2024 年 1 月推出的新的旗舰超远距激光雷达产品，包括在 10%反射率下探测距离超过 300 米，每秒点云数量达 1230 万，图像质量出色。ATX 为公司 2024 年 4 月首发的产品，配备公司第四代自研芯片，其所有组件均为自主研发和垂直整合，是一款全新的超紧凑高性能长距 ADAS 激光雷达，采用一维扫描架构，通过优化的光学和机械设计，ATX 的最大探测距离可达 300 米，与 AT128 相比，ATX 体积缩小了 60%，重量减轻了近 50%，截至 2025 年 2 月，已获得 11 家汽车制造商的设计订单。此外，公司于 2025 年 1 月推出 AT1440 系列，这是所有激光雷达中通道数量最多的，实现了 0.02° 的角分辨率，并提供超高清图像级点云，分辨率比主流汽车激光雷达高出 30 多倍。

2) **ET 系列**: ET25 是一款超薄长距激光雷达产品,设计用于安装在挡风玻璃内侧,高度仅为 25 毫米,以保持车辆外观美观,ET25 将搭载禾赛科技的新一代 TX/RX 系统,功耗低于 12 瓦,并采用低噪音设计。

3) **FT 系列**: FT120 是一款专为盲点检测设计的全固态激光雷达产品,搭载了升级版的专用集成电路(ASIC),具备 75° 的宽垂直视场角,尺寸紧凑,仅为 75 (高)×68 (宽)×90 (深)毫米,并采用了抗干扰技术。2025 年 1 月,禾赛科技发布了其下一代**固态 FTX 激光雷达**,是一款车规级的固态激光雷达,支持最大 180°×140° 的视场角,是全球车规级固态激光雷达中视场角最大的产品,FTX 在 10%反射率下的探测距离可达 30 米,分辨率出色,每秒点云输出量高达 492,000 点,是上一代产品的 2.5 倍。

### ● 面向自动驾驶的激光雷达

禾赛科技面向自动驾驶的激光雷达产品线主要包括 Pandar 系列和 QT 系列,其客户通常会同时采购这两款激光雷达产品用于相关应用。2024 年 9 月,禾赛科技推出了行业首创产品 OT128,进一步巩固了其领先地位。

1) **Pandar 系列**: Pandar128 为 128 通道的 360 度环视激光雷达,具有极佳探测距离(探测距离 200m (10%反射率)) 和点密度(345.6 万点/秒(单回波)),能够在更远的距离实现卓越的感知能力,通道数量是前代产品 Pandar64 的两倍,但 Pandar128 仍保持了相似的紧凑外形,能够无缝集成到车辆外部。

2) **QT 系列**: QT128 是 QT64 的升级版,拥有超宽视角,是盲点检测的前瞻解决方案,其垂直视场角达 105.2°,非常适合覆盖车辆盲区。它还具备卓越的短距离探测性能,在 10%反射率下可探测近至 0.1 米的物体,垂直分辨率优化至 0.4°。

3) **OT 系列**: OT128 于 2024 年 9 月推出,是全球首款在发射和接收系统中均采用专用集成电路(ASIC)技术的机械激光雷达产品,禾赛科技成功将基于 ASIC 的架构迁移至机械激光雷达产品。OT128 继承了畅销产品 AT128 95%的关键组件,每秒点云输出率高达 345 万点,探测距离可达 200 米(10%反射率)。

### ● 面向机器人市场的激光雷达

在机器人市场,禾赛科技主要产品为 XT 和 JT 系列,客户将激光雷达安装在小型无人驾驶车辆上,用于自主导航、避障、测绘,以提供诸如最后一公里配送和街道清扫等服务。

1) **XT 系列**: XT32 是公司 2020 年 10 月推出的 32 通道首款自研芯片的产品,也是其面向配送机器人和地图测绘市场的旗舰产品,适用于多种应用场景,包括自动化仓储、物流、机器人、测绘以及低速至中速自动驾驶场景,在性能、质量和成本之间实现恰当平衡,XT 系列是为满足这些特定的工业需求而开发的产品。

2) **JT 系列**: JT 系列是专为机器人和工业应用设计了微型三维激光雷达,该系列体积小、重量轻,便于在各种机器人应用中安装和隐藏。JT128 凭借其全球最宽的超半球形视场角(360°×187°),仅用一个单元即可实现卓越的空间感知范围,同时增强环境感知和动态检测能力。

**表3: 禾赛科技激光雷达产品**

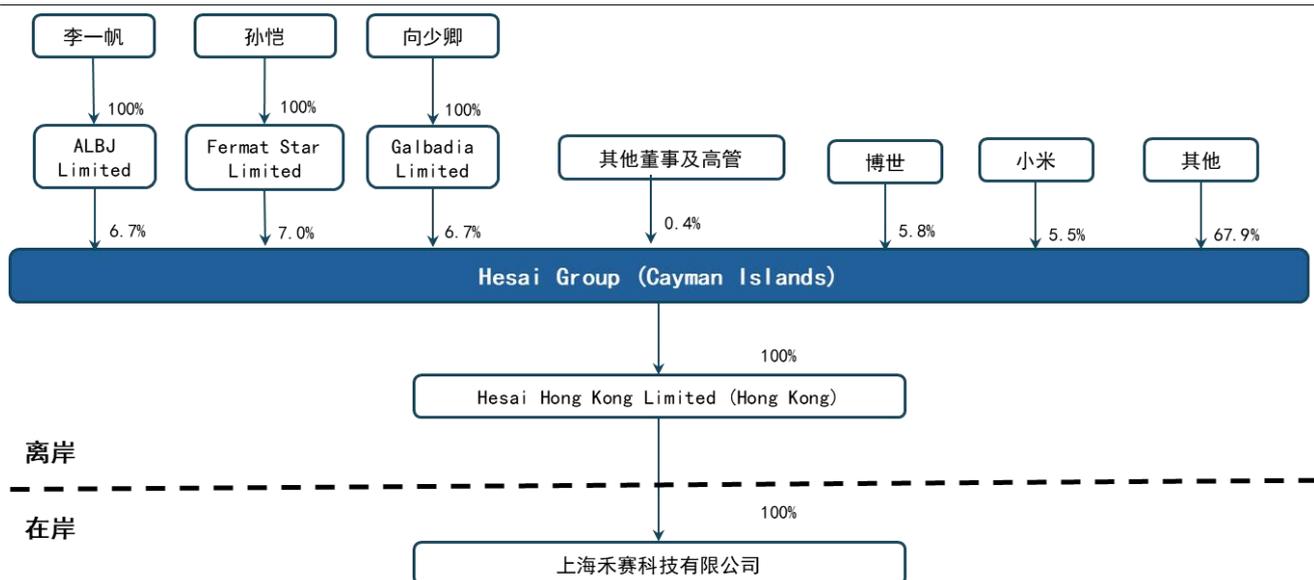
系列	产品	产品图示	推出时间	量产时间	产品定位	应用场景	产品具体性能参数
AT系列 (ADAS、Robotaxi、Robotruck等)	AT128		2021年7月	2022年7月	车规级120°超高清混合固态激光雷达, 一维转镜扫描车、智慧物流及仓储 (半固态)	高级辅助驾驶、无人卡车、无人出租	905nm, 点频153.6万点/秒(单回波), 探测距离210m (@10%), 视场角120° x 25.4°, 尺寸136 x 114 x 49 (mm)
	ATX		2024年4月	2025Q1	车规级小巧型120°超高清远距激光雷达, 仅面向ADAS前装量产。	高级辅助驾驶、无人卡车、无人出租	点频120万点/秒(单回波), 探测距离300m (200m@10%), 视场角120° x 20°, 角分辨率0.1° (H) x 0.1° (V), 功耗8W, 尺寸100x100x30 (mm)
	AT512		2024年1月	/	车规级120°超高清超远距激光雷达, 面向ADAS前装量产。	高级辅助驾驶、无人卡车、无人出租	点频1228.8万点/秒(单回波), 探测距离400m (300m@10%), 视场角120° x 25.6°, 角分辨率0.05° (H) x 0.05° (V), 功耗25W, 尺寸160x110x45 (mm)
FT系列 (ADAS、Robotaxi、Robotruck、机器人等)	FT120		2022年11月	2023年	车规级纯固态75°超广角近距补盲激光雷达, 电子扫描 (全固态)	高级辅助驾驶、无人卡车、无人出租车、服务机器人	940nm, 点频19.2万点/秒(单回波)、38.4万点/秒(双回波), 探测距离25m (10%反射率), 视场角100° x 75°, 角分辨率0.625° (H) x 0.625° (V), 功耗12W, 尺寸95.79x76.84x134.08 (mm)
JT系列 (机器人)	JT16		2025年1月	2025年1月	迷你型360° x 40° 3D激光雷达, 机械旋转扫描, 专为机器人和工业场景设计	割草机器人、AGV、AMR物流、静态应用等	905nm, 探测距离最远100m (30m@10%), 视场角360° x 40°, 功耗4.3W, 尺寸55x64 (mm), 重量200g, 分辨率0.6° (H) x 2.67° (V)
	JT128		2025年1月	2025年1月	迷你型360° x 187°超半球3D激光雷达, 专为机器人和工业领域设计	服务机器人、割草机器人、配送机器人、AGV、AMR、静态应用	探测距离最远60m (30m@10%), 视场角360° x 187°, 电频1,152,000点/秒(单回波), 外露视窗高度30mm, 重量250g
XT (机器人)	XT16		2020年10月	/	高精度零盲区360° 16线中距机械式激光雷达	服务机器人、智慧物流及仓储、建模、静态应用	905nm, 点频32万点/秒(单回波), 探测距离0.05-120m, 视场角360° (H) x 30° (V), 尺寸Φ76 x H103.2, 重量800g, 分辨率0.18° (H) x 2° (V)。
	XT32		2020年10月	/	高精度零盲区360° 32线中距机械式激光雷达	服务机器人、智慧物流及仓储、建模、静态应用	905nm, 点频64万点/秒(单回波), 探测距离0.05-120m, 视场角360° (H) x 31° (V), 尺寸Φ76 x H103.2, 重量800g, 全局分辨率0.18° (H) x 1° (V)。
	XT32M		/	/	高精度零盲区360° 32线中距机械式激光雷达	服务机器人、智慧物流及仓储、建模、静态应用	905nm, 点频64万点/秒(单回波), 探测距离0.5-300m, 视场角360° (H) x 40.3° (V), 尺寸Φ76 x H93, 重量490g, 全局分辨率0.18° (H) x 1.3° (V)。
OT系列 (Robotaxi、Robotruck、机器人等)	OT128		2024年9月	/	车规级128线360°高性能机械式远距激光雷达, 极简架构, 更易于大规模部署。	无人卡车、无人出租车、服务机器人、智慧物流及仓储、静态应用	905nm, 点频345.6万点/秒(单回波)、691.2万点/秒(双回波), 探测距离230m (200m@10%), 视场角360° x 40°, 角分辨率0.1° (H) x 0.125° (V), 功耗29W, 尺寸Φ118 x H132.3。
PANDAR系列 (Robotaxi、Robotruck)	Pandar128		2020年9月	/	车规级128线360°高性能机械式远距激光雷达	无人卡车、无人出租车	905nm, 点频345.6万点/秒(单回波)、691.2万点/秒(双回波), 探测距离200m (10%反射率), 视场角360° x 40°, 角分辨率0.1° (H) x 0.125° (V), 尺寸Φ116 x H123.7。
QT系列 (Robotaxi、Robotruck等)	QT128		2022年1月	2023年Q1	车规级128线机械式超广角近距补盲激光雷达	无人卡车、无人出租车、智慧物流及仓储、静态应用	940nm, 点频86.4万点/秒(单回波), 探测距离20m (10%反射率), 视场角360° x 105°, 角分辨率0.4° (H) x 0.4° (V), 尺寸Φ87 x H83.9。
ET系列 (ADAS、Robotaxi、Robotruck等)	ET25		2023年4月	/	车规级超薄120°超高清远距激光雷达, 专为安装在挡风玻璃后侧而设计, 仅面向ADAS前装量产。	高级辅助驾驶、无人卡车、无人出租车、智慧物流及仓储	点频370万点/秒(单回波), 探测距离250m@10%反射率(舱内225m), 视场角120° x 25°, 角分辨率0.05° (H) x 0.05° (V), 功耗12W, 尺寸120x100x25 (mm)。

资料来源: 公司公告, 公司官网, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

### 股权结构：股权结构较为集中，管理层技术背景深厚

公司三位创始人合计持有公司 20.4% 股份，投票权比例合计 72%，备受产业资本青睐。公司由李一帆、孙恺、向少卿先生联合创立，根据公司 2024 年报，公司 CEO 李一帆持股 6.7%（投票权比例 23.7%），首席科学家孙恺持股 7.0%（投票权比例 24.6%）（投票权比例 23.7%），首席技术官向少卿持股 6.7%（投票权比例 23.7%），三人共持股 20.4%，同时拥有 72% 的投票权，公司包含李一帆、孙恺、向少卿先生以及其他董事高管在内的全体董事及高管合计持股比例为 20.8%。此外，博世持股 5.8%，小米持股 5.5%。

图4: 禾赛科技股权结构图



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理（注：此处参考 2024 年公司年报数据。）

**公司管理层为核心技术专家，技术背景深厚。**公司创始人均为世界名校机械、电气硕博，学术实力强劲，且为硅谷背景回国创业，技术背景深厚。**公司联合创始人兼首席执行官李一帆**为清华大学机械工程学士、伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校机械工程博士学位，其研究方向为机器人技术，创立禾赛前，2013 年至 2014 年在硅谷的西部数据担任首席工程师，为机器人和运动控制领域的专家，全球自动驾驶行业领军人物，在机器人、运动控制、传感器及先进制造领域拥有 100 余项专利。**联合创始人兼首席科学家孙恺**为上海交通大学获得热能与动力工程学士、于斯坦福大学机械系（主修）和电子系（辅修）博士，博士的研究工作主要利用激光器和新型探测技术搭建超快、高灵敏度、适用于极端恶劣条件的分子测量系统，应用于化学反应动力学的研究。**联合创始人兼首席技术官向少卿**为清华大学精密仪器与机械学系学士、斯坦福大学机械工程和电气工程双硕士，曾任职于苹果公司美国总部（美国加州 Cupertino）负责电路系统设计，参与了多代 iPhone 的原型设计，技术开发以及海外生产线的架设。

表4: 禾赛科技管理层履历背景

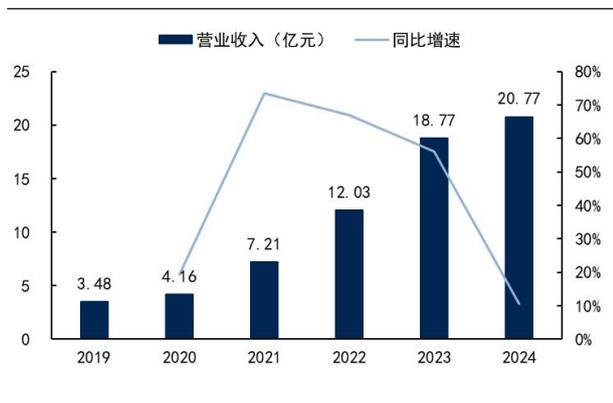
姓名	职位	年龄	履历
李一帆	联合创始人、董事兼首席执行官	39	2009年获清华大学机械工程学士学位，同年获得伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校机械工程硕士学位，2013年获得该校机械工程博士学位，其研究方向为机器人技术。创立禾赛前，2013年至2014年在硅谷的西部数据担任首席工程师。李一帆总为机器人和运动控制领域的专家，全球自动驾驶行业领军人物，在机器人、运动控制、传感器及先进制造领域拥有100余项专利，曾入选《世界经济论坛》“2021届全球青年领袖”、《财富》杂志“中国40位40岁以下商界精英”、《麻省理工科技评论》“35位35岁以下最具有创新性与影响力榜单”、荣获德国“红点设计奖”等。
孙恺	联合创始人、董事兼首席科学家	39	2007年7月在上海交通大学获得热能与动力工程学士学位，2010年1月在斯坦福大学获得机械工程硕士学位，2013年博士毕业于斯坦福大学机械系（主修）和电子系（辅修），在斯坦福大学期间，孙恺博士的研究工作主要利用激光器和新型探测技术搭建超快、高灵敏度、适用于极端恶劣条件的分子测量系统，应用于化学反应动力学的研究，期间多篇论文入选英国物理协会精选集、美国光学学会精选集、阿贡国家实验室百年精选集，并获得《Measurement Science and Technology》期刊2013年度的最佳论文奖。在回国创办禾赛科技前，孙恺博士在斯坦福大学任 University Academic Staff — Research Associate 职位。
向少卿	联合创始人、董事兼首席技术官	40	2007年本科以综合成绩全系第一毕业于清华大学精密仪器与机械学系，并获得全校级优秀毕业生荣誉，2007年获得全额奖学金 fellowship 赴美国斯坦福大学留学，分别于2009年1月和2011年3月在斯坦福大学获得机械工程和电气工程双硕士学位，并独立完成了多个智能机电一体化系统的设计开发。毕业后任职于苹果公司美国总部（美国加州Cupertino）负责电路系统设计，参与了多代iPhone的原型设计，技术开发以及海外生产线的架设。曾任职于三星全球总部（韩国水原）研究中心，负责下一代消费产品概念研发。
樊鹏	首席财务官	42	毕业于清华大学，分别于2004年和2006年获得会计学学士和硕士学位，在会计和企业融资领域拥有超18年的经验。曾在图达通智能科技担任首席财务官，并曾在江苏创新环保新材料（HKEX: 2116）担任过独立非执行董事，在海亮教育集团、医美国际以及达利食品集团等上市公司担任高级财务类岗位，在德意志银行、汇丰银行以及麦格理等金融机构担任过多个职位。
杨彩莲	董事兼运营副总裁	34	盐城师范大学商务英语学士。2012年10月至2014年7月在上海浦东发展银行担任客户经理，2014年9月至2014年12月在花旗银行担任客户经理。2014年12月加入禾赛，是禾赛的第一位员工。

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

## 财务分析：营收高速增长，2024年 Non-GAAP 净利润转正

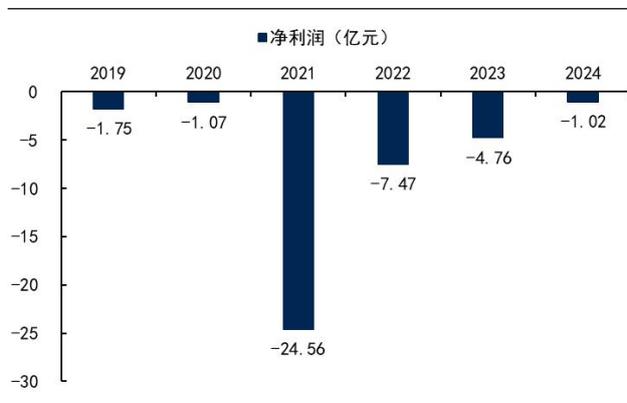
公司营业收入高速增长，2021年至今亏损收窄明显，2024年 Non-GAAP 净利润1369万元。受益于下游市场对激光雷达需求的增长，公司营收持续增长，2019-2024年，公司营业收入由3.48亿元增长至20.77亿元，CAGR为42.94%，其中的激光雷达产品收入从2019年的3.28亿元增长至2024年的19.47亿元，CAGR为42.76%，对应激光雷达出货量从2019年的约0.29万台增长到2024年的50.19万台，CAGR为180.31%，2021-2024年，公司净亏损分别为-24.56、-7.47、-4.76、-1.02亿元，亏损收窄明显，2024年，公司非美国通用会计准则调整后净利润（即加回股权激励费用后的净利润）为人民币1369万元，较2023年调整后净亏损2.41亿元大幅改善。

图5: 禾赛科技 2019-2024 年营收及同比增速



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图6: 禾赛科技 2019-2024 年归属普通股净利润



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

从收入结构来看，公司营收主要由激光雷达产品和工程设计、解决方案服务，其

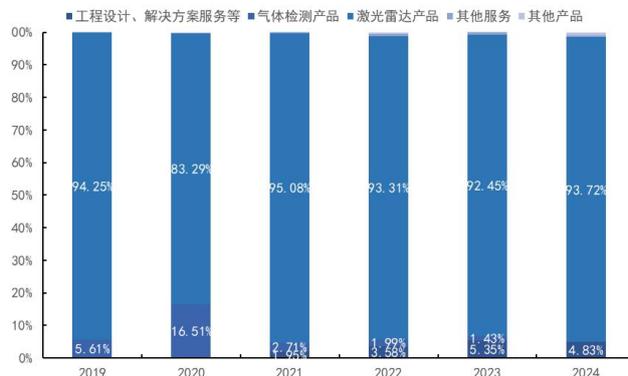
中激光雷达产品收入占比维持在 90%以上（2024 年收入占比 93.7%），工程设计、解决方案服务收入占比从 2021 年的 1.95% 提升至 2024 年的 4.8%。

图7：禾赛科技 2019-2024 年激光雷达出货量及同比增速



资料来源：公司公告，公司官微，国信证券经济研究所整理

图8：禾赛科技 2019-2024 年各业务营收占比

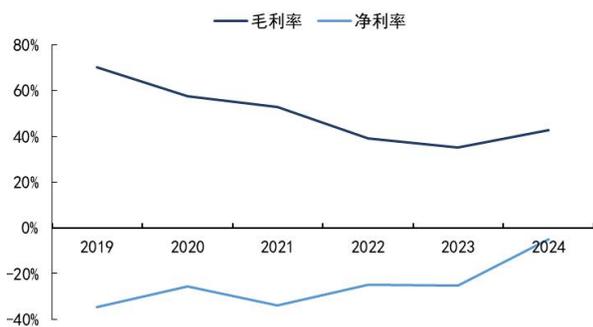


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2019-2023 年，公司毛利率由 70.30% 下降至 35.24%，2024 年回升至 42.59%，毛利率波动主要受原材料价格、产品结构、规模效应等因素影响。近年来公司毛利率整体下滑，从 2019 年的 70.30% 下降到 2023 年的 35.24%。主要原因是利润率较低的激光雷达产品的销售增加，叠加关税、原材料、芯片和供应链相关成本增加也对公司的毛利率产生了负面影响。2024 年，公司毛利率和净利率均有所改善，毛利率同比提升 7.35pct 至 42.59%，净利率同比提升 20.43pct 至 -4.93%，主要得益于机器人激光雷达和高级驾驶辅助系统激光雷达在成本和规化方面的改善。

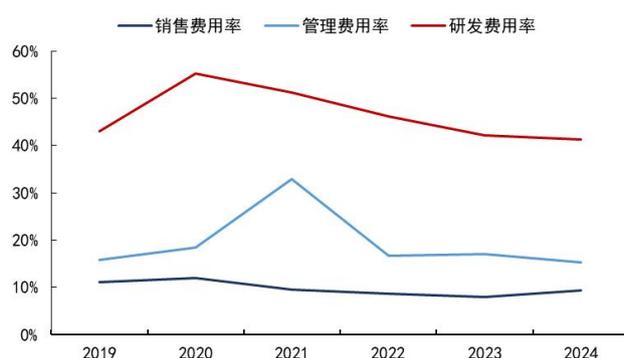
公司整体费用率稳中有降。公司处于高速扩张期，叠加研发人员薪酬开支、研发设备增加、在 ASIC 上的投资增加等因素，销售费用、管理费用、研发费用均较高，但随着公司营收快速增长，叠加运营效率提高，各项费用率整体自 2021 年以来呈下降趋势，2024 年度，公司三费率为 65.74%，同比 -1.4pct，其中销售/管理/研发费用率分别为 9.29%/15.26%/41.19%，同比分别变动 +1.4/-1.8/-0.9pct。

图9：禾赛科技 2019-2024 年毛利率、净利率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图10：禾赛科技 2019-2024 年三费率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2024 年，禾赛科技毛利率 42.59%，处于行业领先水平，我们预计与公司产品结构有关，公司无人出租车用激光雷达量产较早，经验丰富，产品性能优异，具有较强的定价权。

表5: 2024 年禾赛科技与速腾聚创财务数据对比

	禾赛科技	速腾聚创
营收 (亿元)	20.77	16.49
净利润 (亿元)	-1.02	-4.82
毛利率	42.59%	17.20%
净利率	-4.93%	-29.22%

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

表6: 禾赛科技不同产品 2017 年至 2020 年 1-9 月毛利率

项目	2020 年 1-9 月	2019 年度	2018 年度	2017 年度
Pandar128	60.67%	-	-	-
Pandar64	77.47%	77.69%	80.41%	-
40 线激光雷达	64.23%	74.06%	77.43%	79.14%
PandarQT	49.19%	64.11%	-	-
其他激光雷达	44.17%	68.46%	50.72%	14.88%
气体检测产品	75.24%	72.58%	65.24%	73.04%
主营业务毛利率	71.19%	76.24%	75.62%	74.87%

资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

## 激光雷达行业：车载激光雷达市场空间超千亿，自主激光雷达厂商崛起

**车载激光雷达市场空间：受益于智能驾驶行业快速发展，全球市场空间超千亿**

L3 级别是汽车自动化道路的一次跃升。从法规和技术两个维度来看，L3 级别自动驾驶都是汽车自动化道路上将的一大跃升。从法规来看，SAE 和中国《汽车自动化分级》规定 L0-L2 级别均是人类主导驾驶，车辆只做辅助，L0、L1 和 L2 之间的差异主要在于搭载的 ADAS 功能的多少，而 L3 开始，人类在驾驶操作中的作用快速下降，车辆自动驾驶系统在条件许可下可以完成所有驾驶操作（作用不亚于驾驶员），驾驶员在系统失效或者超过设计运行条件时对故障汽车进行接管；从技术来看，L0-L2 主要运用的传感器有摄像头、超声波雷达和毫米波雷达，L3 及之后原有传感器配套数量上升，同时高成本的激光雷达方案将难以避开。

表7: SAE 无人驾驶自动化程度划分

阶段	名称	定义描述	操作（转向、加速/减速）执行	环境监控	动态驾驶任务	行驶情景
0	无自动化	所有驾驶工作都完全由驾驶员完成	驾驶员	驾驶员	驾驶员	无
1	辅助驾驶	部分操作（转向或加速/减速）由一个辅助系统根据行驶环境获取信息完成，驾驶员完成其他驾驶任务	驾驶员和系统	驾驶员	驾驶员	部分
2	部分自动化	部分操作（转向和加速/减速）由多个辅助系统根据行驶环境收集信息完成，驾驶员完成其他驾驶任务	系统	驾驶员	驾驶员	部分
3	有条件自动化	驾驶操作由自动驾驶系统完成，驾驶员要根据提示做出合理应对	系统	系统	驾驶员	部分
4	高度自动化	驾驶操作由自动驾驶系统完成，即便在驾驶员没有根据提示做出合理应对	系统	系统	系统	部分
5	完全自动化	在所有道路种类和环境情况下，驾驶操作完全由自动驾驶系统完成	系统	系统	系统	全部

资料来源: SAE, 国信证券经济研究所整理（注 1: 动态驾驶任务包括操作层面（转向、刹车、加速、监控汽车和道路）和策略层面（决定变道、转弯、使用信号灯的时间）的驾驶任务，但不包括战略层面（规划路线等）的驾驶任务。注 2: 驾驶模式指具有典型动态驾驶任务

要求的驾驶情景（如高速公路并道、低速交通阻塞等。）

表8: 中国驾驶自动化等级与划分要素的关系

分级	名称	车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行条件
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
1级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	有限制
4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制

资料来源：汽车自动驾驶分级报批稿，国信证券研究所整理 注：排除商业和法规因素限制

## 车企加码布局智能驾驶，激光雷达市场空间广阔

车企端，我们对搭载激光雷达的电动智能车型进行梳理。可以发现以下特征：

1) **分品牌看**，新势力为智能驾驶排头兵，自主品牌对智能驾驶的布局节奏快于合资外资品牌，价格更低。新势力和自主品牌搭载激光雷达的电动智能车型的价格带位于15-40万元之间，相比之下合资品牌奥迪A7L车型的起售价在50万元以上。零跑C10激光雷达车型售价15-20万元区间，加速智驾平权。

2) **从重磅车型的传感器配置数量看**，激光雷达单车搭载数量在1-3个之间。新势力中，问界M9、问界M5、小米SU7、理想L6等车型搭载1个激光雷达，小鹏G6配置2个激光雷达。自主品牌中，BYD腾势Z9GT、仰望U8分别配置2个、3个激光雷达，长安阿维塔12配置3个激光雷达，吉利极氪001、长城蓝山均配置1个激光雷达。

表9: 各车企搭载激光雷达的部分代表性车型

车企/品牌	车型	售价区间	能源类型	车型类型	上市时间	激光雷达数量	智能驾驶功能	2024年激光雷达车型上险量(辆)
<b>新势力</b>								
鸿蒙智行	问界 M9	40 万元以上	EV、EREV	大型 SUV	2023 年 12 月	1	高速 NOA、城区 NOA	151002
	问界 M5	20-35 万元	EV、EREV	中型 SUV	2023 年 4 月	1	高速 NOA、城区 NOA	36613
蔚来汽车	蔚来 ES6	30-40 万元	EV	中型 SUV	2023 年 5 月	1	高速 NOA、城区 NOA	76746
小鹏汽车	小鹏 G6	20-30 万元	EV	中型 SUV	2023 年 6 月	2	高速 NOA、城区 NOA	20734
理想汽车	理想 L6	25-30 万元	EREV	中大型 SUV	2024 年 4 月	1	高速 NOA、城区 NOA	70545
零跑汽车	零跑 C10	15-20 万元	EV、EREV	中型 SUV	2024 年 3 月	1	高速 NOA	19881
小米汽车	小米 SU7	20-30 万元	EV	中大型车	2024 年 3 月	1	高速 NOA、城区 NOA	101844
<b>自主品牌</b>								
BYD 汽车	腾势 Z9GT	30-50 万元	EV、PHEV	中大型车	2024 年 9 月	2	高速 NOA、城区 NOA	9413
	仰望 U8	50 万元以上	EREV	大型 SUV	2023 年 9 月	3	高速 NOA、城区 NOA	7072
吉利汽车	极氪 001	25-35 万元	EV	中大型车	2024 年 2 月	1	高速 NOA、城区 NOA	86935
	领克 Z10	20-35 万元	EV	中大型车	2024 年 9 月	1	高速 NOA、城区 NOA	3086
奇瑞汽车	星纪元 ET	20-35 万元	EV、EREV	中大型 SUV	2024 年 5 月	1	高速 NOA、城区 NOA	1984
长安汽车	阿维塔 12	25-50 万元	EV、EREV	中大型车	2024 年 3 月	3	高速 NOA、城区 NOA	28270
长城汽车	魏牌蓝山	25-35 万元	PHEV	中大型 SUV	2024 年 8 月	1	高速 NOA、城区 NOA	13911
广汽集团	AION RT	15-20 万元	EV	紧凑型车	2024 年 11 月	1	高速 NOA、城区 NOA	4494
上汽集团	智己 LS7	30-50 万元	EV	中大型 SUV	2023 年 2 月	2	高速 NOA、城区 NOA	545
东风集团	岚图梦想家	40-50 万元	EV、EREV	MPV	2024 年 9 月	1	高速 NOA、城区 NOA	162
北汽集团	极狐阿尔法 S	25-50 万元	EV	中大型车	2023 年 5 月	3	高速 NOA、城区 NOA	648
<b>合资品牌</b>								
上汽大众	奥迪 A7L	50 万元以上	燃油	中大型车	2024 年 4 月	1	L2	255

资料来源：汽车之家，佐思汽车研究，国信证券经济研究所整理（注：EV 指的纯电动汽车，EREV 指的增程式电动汽车，PHEV 指的插电式

混动汽车。)

展望未来，随着激光雷达在乘用车市场的持续渗透，预计 2027 年全球及国内乘用车市场激光雷达市场规模分别为 1358、430 亿元。激光雷达价格伴随着技术方案朝半固态及纯固态的推进、产业链成熟、芯片化工艺、规模化量产等因素有望持续下降，由 2021 年的 1500 美元/颗降至 2027 年的 250 美元/颗，激光雷达市场空间的打开将由市场需求量的激增持续推动，预计全球乘用车激光雷达市场规模将由 2024 年的 617 亿元增至 2027 年的 1358 亿元，CAGR 为 30%；预计国内乘用车激光雷达市场规模将由 2024 年的 189 亿元增至 2027 年的 430 亿元，CAGR 为 32%。

表10: 全球及国内乘用车激光雷达市场规模测算

	2021	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
<b>乘用车销量</b>							
全球乘用车销量 (万辆)	8143	8100	8909	9019	9181	9273	9366
YOY	5%	-1%	10%	1%	1%	1%	1%
我国乘用车销量 (万辆)	2148	2356	2606	2756.3	2850	2907	2965
YOY	6%	10%	11%	6%	3%	2%	2%
<b>ADAS 渗透率</b>							
L3 渗透率	0.4%	1.5%	5.0%	8.8%	14.8%	20.8%	28.0%
L4 渗透率	0.1%	0.2%	1.0%	1.5%	2.0%	4.0%	6.0%
<b>激光雷达需求量</b>							
L3 级单车激光雷达需求量 (个)	2	2	2	2	2	2	2
L4 及 L5 级单车激光雷达需求量 (个)	4	4	4	4	4	4	4
<b>激光雷达市场规模</b>							
单个激光雷达 ASP (美元)	1500	1000	670	400	280	265	250
全球乘用车市场激光雷达市场规模 (亿元)	106.3	223.2	605.8	617.3	700.8	1026.2	1358.0
YOY		110%	171%	2%	14%	46%	32%
国内乘用车市场激光雷达市场规模 (亿元)	28.0	64.9	177.2	188.6	217.5	321.7	429.9
YOY		132%	173%	6%	15%	48%	34%

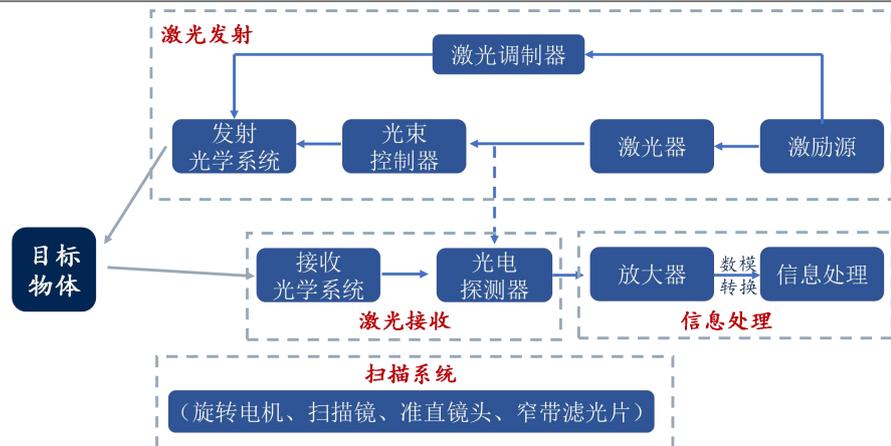
资料来源: Wind, 中汽协, marklines, 国信证券经济研究所整理 (注: 按照汇率 1 美元=7.25 人民币来测算。)

## 车载激光雷达结构拆分和技术路线: 半固态、纯固态为乘用车激光雷达的主流落地技术路线

从组成上看，激光雷达主要由激光发射、激光接收、信息处理、扫描系统组成。

- 1) 激光发射系统:** 激励源驱动激光器发射激光脉冲，激光调制器通过光束控制器控制发射激光的方向和线数，最后通过发射光学系统，将激光发射至目标物体；
- 2) 激光接收系统:** 经接收光学系统，光电探测器接受目标物体反射回来的激光，产生接收信号；
- 3) 信息处理系统:** 接收的信号经过放大处理和数模转换后，经过信息处理模块计算，获取目标表面形态、物理属性等特性，最终建立物体模型；
- 4) 扫描系统:** 以稳定的转速旋转起来，实现对所在平面的扫描，产生实时的平面图信息。

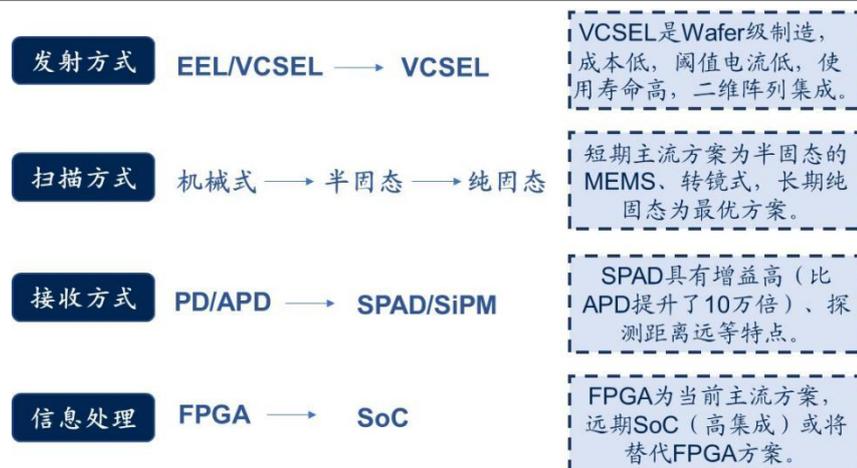
图11: 激光雷达系统组成



资料来源：汽车人参考，国信证券经济研究所整理

车载激光雷达的技术路线，按照扫描方式，为机械式→半固态→纯固态；按照激光发射方式，为 EEL→VCSEL；按照激光接收方式，为 PD/APD→SPAD/SiPM；按照信息处理方式，为 FPGA→SoC。

图12: 车载激光雷达技术路线发展趋势



资料来源：汽车人参考，汽车之家，国信证券经济研究所整理

车载激光雷达，1) 按照扫描方式，分为机械式（机械旋转）、半固态（MEMS、转镜、棱镜）、固态（OPA、FLASH）。机械旋转式的扫描模块和收发模块均被电机带动进行360度旋转；半固态的收发模块不动、扫描模块运动，按照扫描方式可进一步分为MEMS、转镜式和棱镜式；固态则收发和扫描模块均不运动，主要有OPA和Flash两种方案。总体来看，从机械旋转到半固态、再到固态，产品的集成化程度越来越高，成本越来越低。机械式激光雷达由于价格高、体积大、车规级量产应用难度大，主要应用于Robotaxi的测试车队、等领域，帮助自动驾驶从0到1。目前，半固态、纯固态为乘用车激光雷达的主流落地技术路线。

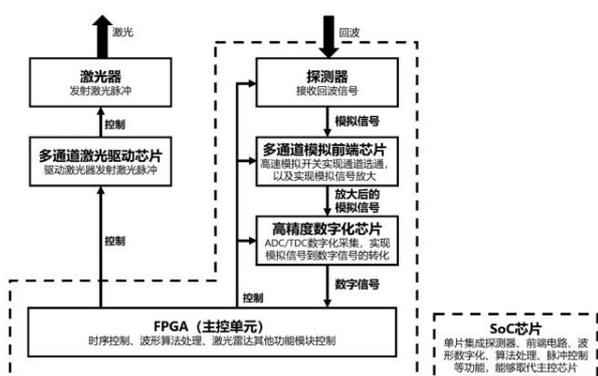
表11: 激光雷达不同技术路线（按扫描方式）原理、特征及代表企业

分类	架构	技术原理	优势	劣势	代表企业
机械式	机械旋转	发射和接收模块被电机电动进行360度旋转。在垂直方向上排布多组激光线束，发射模块以一定频率发射激光线，通过不断旋转发射头实现动态扫描。	扫描速度快、精度较高、技术成熟、360度扫描	稳定性差、可靠性低、成本高、价格贵。寿命短、体积大难过车规	Velodyne、Valeo、Ouster、Waymo、速腾聚创、禾赛科技、镗神智能、北科天绘等
	MEMS	在硅基芯片上集成体积十分精巧的微振镜，其核心结构是尺寸很小的悬臂梁——反射镜悬浮在前后左右各一对扭杆之间以一定谐波频率振荡，由旋转的微振镜来反射激光器的光线，从而实现扫描。	运动部件减少、体积小、成本低，产品为准车规状态	探测角度和距离有限、寿命较短	Innoviz、Innovusion、Pioneer、Blickfeld、速腾聚创、禾赛科技、华为等
半固态	转镜	激光单元发出激光至旋转扫描镜，被偏转向前发射（扫描角度145°），被物体反射的光经光学系统被左下方的探测器接收。	精度较高、成本较低、功耗低，目前唯一量产的车规级产品	探测距离短、扫描线数少、探测角度受限	法雷奥、Luminar、Innovusion
	棱镜	收发模块的PLD发射出激光，通过反射镜和凸透镜变成平行光，扫描模块的两个旋转的棱镜改变光路，使激光从某个角度发射出去。激光打到物体上，反射后从原光路回来，被APD接收。	点云密度高；探测距离远；没有电子元器件的旋转磨损，可靠性更高，符合车规	单个雷达的FOV较小；对电机轴承等可靠性提出了较大挑战。	大疆 Livox
固态	OPA	通过移相器相位的调节，利用相干原理实现激光按特定方向发射	精度高、扫描速度快、可控性好、抗震性能好、体积小、量产后成本低	环境光干扰、光信号覆盖有限、对材料和工艺要求苛刻，加工难度大，目前成本较高，处于早期状态，短期较难大规模应用。	Quanergy、Analog Photonics、力策科技等
	FLASH	采用短时间发射大覆盖面阵激光，以高灵敏探测器完成图像绘制	体积小、结构简单、信息量大，技术相对成熟，目前尚没有准车规产品	功率密度低、分辨率低、探测距离短（50米以内），主要用于补盲雷达	LeddarTech、Sense Photonics、大陆、Ibeo、北醒光子、Xenomatrix等

资料来源：半导体行业观察，禾赛科技招股说明书，焉知智能汽车，九章智驾，国信证券经济研究所整理

2) 信息处理部分，此前激光雷达主控芯片为FPGA，为行业当前主流方案，目前SoC逐渐替代FPGA方案，将成为主流方案。FPGA负责波形算法处理、激光雷达探测器等功能模块的控制，赛灵思为主要供货商。长期维度来看，激光雷达厂商自研SoC芯片，以禾赛科技为例，其自研的SoC芯片能够单片集成探测器、前端电路、波形数字化、算法处理、脉冲控制等功能，相当于激光雷达后端的探测器和信息处理部分单片集成，直接实时输出激光雷达点云数据，具有集成度高、适合大规模量产、器件自主可控的优势。

图13: 激光雷达专用芯片及功能模块示意图



资料来源：禾赛科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

图14: 激光雷达FPGA与SoC芯片对比

	FPGA	SoC
功能	主控单元，负责时序控制、波形算法处理、激光雷达其他功能模块控制	单片集成探测器、前端电路、波形数字化、算法处理、脉冲控制等功能，能够取代主控芯片
集成度	一般	高
供应商	赛灵思	激光雷达厂商自研

资料来源：禾赛科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

拆解激光雷达成本结构，收发模块成本占比最大，其次为光学部件。

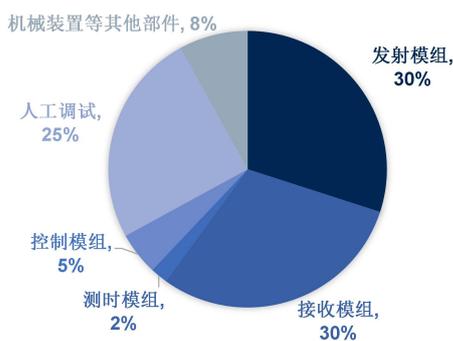
对于机械式激光雷达，参考汽车之家对于Velodyne VLP-16的BOM成本拆解数据，预计激光器、探测器、光学部件、电路板、电机外壳及结构件成本占比分别为40%、35%、10%、10%、5%。

对于半固态激光雷达，1) 转镜式：参考Systemplus Consulting对于法雷奥

SCALA 转镜式激光雷达 BOM 成本拆解，主板、激光单元板、机械镜单元、机械激光单元、封装壳、电机单元板成本占比分别为 45%、23%、13%、10%、8%、1%；2) MEMS：对于 MEMS 微振镜式激光雷达，预计发射模块、接收模块、光学部件、主板、外壳结构件成本占比分别为 30%、25%、10%、25%、10%。

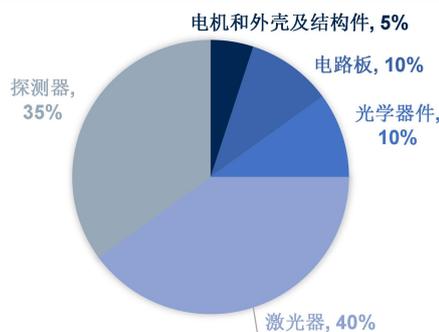
总体来看，激光雷达成本核心在于收发装置，成本占比预计 50%-60%之间，另外光学部件成本占比在 10%-15%之间。

图15: 分立式激光雷达成本结构



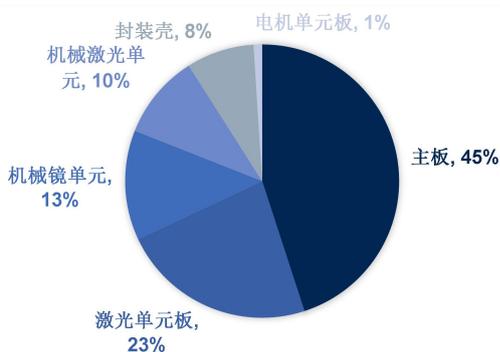
资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

图16: Velodyne 的 VLP-16 激光雷达成本结构



资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

图17: 法雷奥 SCALA 转镜式激光雷达 BOM 成本结构



资料来源：Systemplus Consulting，国信证券经济研究所整理

图18: MEMS 微振镜激光雷达成本结构



资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

## 车载激光雷达产业链和竞争格局：禾赛科技为全球乘用车和 Robotaxi 激光雷达龙头

激光雷达产业链方面，我们按照激光的路径对激光雷达上游主要零部件进行梳理，总体来看可以分为电学芯片（模拟芯片、FPGA）、光学部件（准直镜、分束器、扩散片、透镜、滤光片）、收发部件（激光器、探测器）。激光雷达电学芯片部分涉及的模拟芯片和 FPGA 芯片，海外芯片龙头为行业领导者，赛灵思的 FPGA 芯片应用于速腾聚创、禾赛科技等主流激光雷达厂商中。光学部件 MEMS 微振镜海外龙头（滨松、mirrorcle 等）技术成熟，国内速腾聚创投资希景科技、禾赛科技和镭神智能自研 MEMS 微振镜；其他光学器件比如准直镜、扩散片、分束器等已经非常成熟，国内诸多厂商均有布局，代表性厂商有舜宇光学科技、永新光学、腾景科技、蓝特光学、水晶光电、福晶科技、炬光科技等，国内供应链成熟且具备成本优势，有望乘激光雷达之风迎来新发展机遇。对于激光器和探测器，国内供

应商在产品的定制化上有一定的灵活性，价格也有一定优势，有望在收发模块开启国产替代，其中激光器的代表性厂商有炬光科技、长光华芯、纵慧芯光、睿熙科等，探测器的代表性厂商有灵明光子、南京芯视界、芯辉科技、宇称电子、阜时科技等。

图19：激光雷达上游主要零部件（按照激光路径）

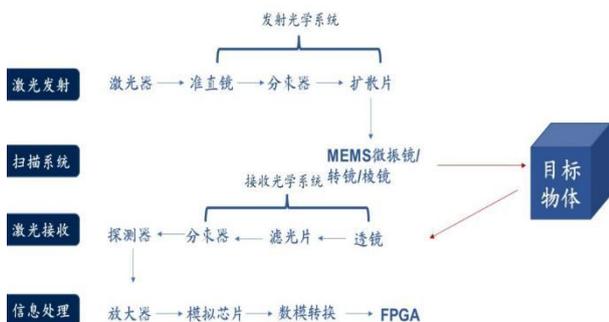
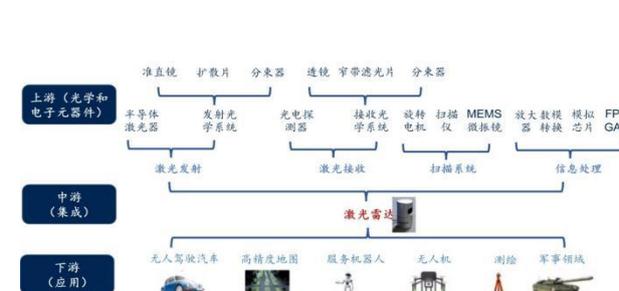


图20：激光雷达产业链



资料来源：汽车人参考，国信证券经济研究所整理

资料来源：汽车人参考，国信证券经济研究所整理

表12：电动、智能增量零部件赛道选择

产业链	分类	细分产品	国外企业	国内企业
上游供应商	激光发射	EEL（边发射激光器）	欧司朗、Lumentum、II-VI Finisar	长光华芯、炬光科技、瑞波光电子
		VCSEL（垂直腔面发射激光器）	欧司朗、Lumentum、Sense photonics、II-VI Finisar 等	长光华芯、纵慧芯光、睿熙科技、炬光科技
		光纤激光器	Lumibird	光库科技、昂纳科技、海创光电、镭神智能
	激光接收	APD 探测器	滨松	中电科 44 所
		SPAD 探测器	滨松、安森美、索尼、佳能	灵明光子、南京芯视界、芯辉科技、宇称电子、阜时科技
		SiPM 探测器	滨松、安森美	灵明光子、宇称电子、芯辉科技
	扫描系统	MEMS 微振镜	mirrorcle、滨松、microvision、OPUS、知微传感、希景科技、禾赛科技、镭神智能 Innoluce	
		扫描镜旋转电机	lemoptix、滨松、mirrorcle、microvision	OPUS、知微传感
		镜头、滤光片、透镜等	Alluxa	舜宇光学科技、永新光学、腾景科技、蓝特光学、水晶光电、福晶科技、炬光科技、天孚通信、福特科、富兰光学、鑫巨宏智能科技
	信息处理	FPGA 芯片	Xilinx（赛灵思）、Intel（英特安路科技、紫光国芯）、Actelis、ADI（亚德诺）、Lattice（莱迪思）等	
		模拟芯片	TI（德州仪器）、ADI（亚德诺）、矽力杰半导体、圣邦微电子、昂宝电子、富满电子、skyworks（思佳讯）、恩智浦、美信、安森美和微芯等	西安智多晶微电子、华微电子、高云半导体、京微齐力等
		数模转换器	NEC（日本电气）、瑞萨、ADI（亚德诺）、Wolfson（欧胜微电子）、TI（德州仪器）	云芯微电子、北京时代民芯科技、
		放大器	microchip（微芯科技）、TI（德州仪器）、ADI（亚德诺）、skyworks（思佳讯）、intersil	圣邦微电子
	中游激光雷达生产商	激光雷达产品	机械式激光雷达	Velodyne、法雷奥、Waymo
转镜式激光雷达			法雷奥、Innovusion	禾赛科技、镭神智能、锐驰智光
棱镜式激光雷达			/	大疆 livox
MEMS 式激光雷达			Innoviz、Luminar、大陆、Pioneer、Blickfeld	速腾聚创、华为、镭神智能等
Flash 式激光雷达			LeddarTech、Sense Photonics、大陆、Xenomatrix 等	北醒光子
OPA 式激光雷达			Quanergy、Analog Photonics、blackmore	力策科技
FMCW 激光雷达			Aeva、Blackmore、Strobe、	光勺科技等

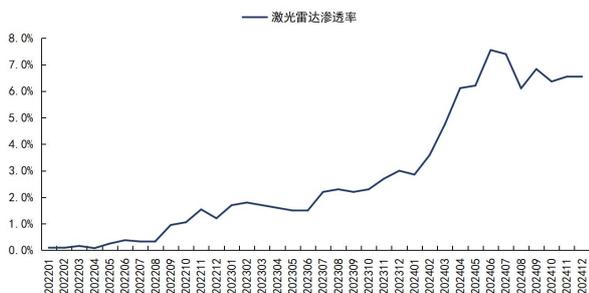
下游应用	应用领域	无人驾驶公司	SiLCTechnologies、 Bridger Photonics	小马智行、文远知行、Momenta、元戎启行等
		人工智能科技公司	GM Cruise、Ford Argo、 Aurora、Zoox（2020年 被 Amazon 收购）、Navya、Waymo	谷歌
		出行服务提供商	Uber（优步）、Lyft	百度、商汤科技等
		高级辅助驾驶行业下游企业	世界各地的整车厂、Tier 1 公司 及新势力造车企业	滴滴等
		高精度地图	TomTom	百度、高德、四维图新
		机器人公司	uro、Deka Research、 Canvas Build、Unmanned Solution	高仙、智行者、优必选、新石器、白犀牛等
		消费服务业巨头	/	阿里巴巴、美团、京东等
		车联网方案提供商	/	百度、大唐、金溢科技、星云互联、高新兴等

资料来源：各公司官网，禾赛科技招股说明书，佐思汽车研究，盖世汽车，汽车人参考，麦姆斯咨询，国信证券经济研究所整理

从行业渗透率和竞争格局来看，渗透率方面，参考佐思汽车研究数据，2024年12月，乘用车标配激光雷达功能的渗透率为6.6%，同比+3.6pct，环比+0pct。2024年1-12月累计，乘用车标配激光雷达功能的渗透率为6%，同比+3.9pct。

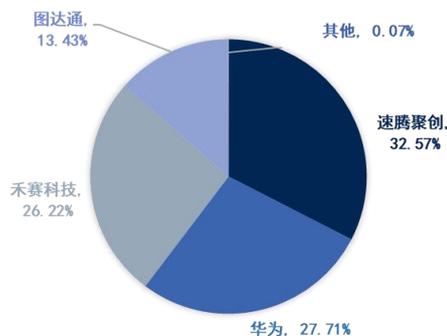
激光雷达总成商竞争格局方面，全球市场方面，参考Yole数据，ADAS乘用车激光雷达市场正在快速扩张，2024年禾赛凭借卓越的产品研发能力与大规模量产优势，蝉联全球市占率第一（市占率26%），此外，2024年全球L4自动驾驶激光雷达市场方面，禾赛以61%的市占率连续四年蝉联榜首，为Zoox、Aurora、Apollo、滴滴、小马智行、文远知行等全球头部自动驾驶公司提供核心传感器支持。国内市场方面，参考高工智能汽车数据，2024年中国市场（不含进出口）乘用车前装标配激光雷达供应商主要为速腾聚创、华为、禾赛科技、图达通，市占率分别为32.57%、27.71%、26.22%、13.43%。

图21: 2022年1月-2024年12月乘用车激光雷达渗透率



资料来源：佐思汽车研究，高工智能汽车，国信证券经济研究所整理

图22: 2024年中国市场（不含进出口）乘用车前装标配激光雷达供应商市场份额



资料来源：高工智能汽车，国信证券经济研究所整理

图23: 2024 年全球乘用车激光雷达市场份额



资料来源: Yole, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

图24: 2024 年全球 Robotaxi 激光雷达市场份额



资料来源: Yole, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

2024 年中国乘用车激光雷达搭载率突破 5% 关键节点, 2025 年起伴随 BYD (天神之眼)、零跑、长安、吉利等中低端车型智驾平权, 3 月 10 日, 零跑 B10 正式开启预售, 预售价 10.98 万元-13.98 万元, 其中搭载激光雷达的高阶智驾版本已下探至 12 万元 (12.98 万元), 激光雷达有望全面渗透至 15 万元级别车型, 行业渗透率加速提升。

表 13: 2025 年不同车企搭载激光雷达车型规划

车企	激光雷达搭载车型规划
BYD	1) 天神之眼 A (三激光版) 适用车型: 仰望品牌高端车型 (仰望 U8 车型售价 109.8 万)。 硬件配置: 3 颗激光雷达+双 Orin X 芯片 (算力 512 TOPS) +11 颗摄像头+5 颗毫米波雷达。 核心功能: 支持城区、高速、泊车全域领航, 独创“易四方泊车”能力, 可应对极端复杂路况。 2) 天神之眼 B (激光版) 适用车型: 腾势及 BYD 中高端车型 (如汉、唐高配版, 唐 DM-i 智驾激光雷达版车型售价 21.98 万)。 硬件配置: 1-2 颗激光雷达+Orin X 芯片 (128 TOPS) +12 颗摄像头+5 颗毫米波雷达。 核心功能: 城市领航、高快领航及腾势车型的“易三方泊车”, 性能与行业第一梯队持平。
零跑汽车	零跑 C10 激光雷达车型售价 16.58 万元。3 月 10 日, 零跑 B10 正式在杭州开启预售, 预售价 10.98 万元-13.98 万元, 其中搭载激光雷达的高阶智驾版本已下探至 12 万元 (12.98 万元)。
长安汽车	2025 年 2 月 9 日, 长安汽车在重庆正式发布智能化战略“北斗天枢 2.0”计划, 长安汽车在今年 8 月在 10 万元级别车型搭载激光雷达, 实现智驾平权。
奇瑞汽车	3 月, 奇瑞汽车召开智能化战略发布会: 1) 猎鹰 700 搭载 1 个激光雷达+Orin-X 双芯片, 支持高速领航、城市领航、智能泊车等全场景功能, 目前星纪元 ET 纯电智驾版全系标配猎鹰 700, 价格区间 21.98 万-27.98 万 2) 猎鹰 900 搭载 3 个激光雷达, 算力更高, 可达到 1000TOPS, 支持 VLA (视觉动作语言模型)+WM (世界模型), 预留 L3-L4 能力。
吉利汽车	3 月, 吉利汽车召开 AI 智能科技发布会: 1) 千里浩瀚 H5 传感器配置: 11V3R1L (11 个摄像头 + 3 个毫米波雷达 + 1 个激光雷达) 功能: 支持城市无图 NOA、全场景 D2D (车位到车位) 智能驾驶等 搭载车型: 2025 款吉利银河 E8 (部分高配车型, 激光雷达版售价 19.88 万元) 2) 千里浩瀚 H7 传感器配置: 11V3R1L (与 H5 相同), 但算力更高, 支持端到端算法和数字先觉网络 15 功能: 支持城市无图 NOA、泊车代驾 (VPD) 等 搭载车型: 吉利银河品牌未来将发布一款搭载 H7 层级的旗舰车型 (预计 2025 年下半年推出)。 3) 千里浩瀚 H9 传感器配置: 11V3RXL (11 个摄像头 + 3 个毫米波雷达 + 冗余激光雷达), 双英伟达 Thor 芯片, 算力冗余 功能: 支持 L3 级智能驾驶, 包括城市无图 NOA、全场景 D2D、泊车代驾等, 具备量产落地能力 搭载车型: 尚未明确具体车型, 但将是吉利系的高端旗舰车型 57。
广汽集团	广汽丰田铂智 3X 2025 款激光雷达版车型 14.98-15.98 万元。

资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

## 公司看点：芯片化设计+平台化产品+自动化产线，助力激光雷达加速放量

**产品端：激光雷达产品矩阵丰富，满足 ADAS（L2/L3）、自动驾驶（L4/L5）、机器人场景需求**

禾赛科技基于其专有技术，开发和生产了全系列激光雷达产品，以满足客户的各种需求，其激光雷达产品满足近、中、远距应用，具有行业领先的探测范围、分辨率、抗干扰技术和可靠性。面对无人驾驶、高级辅助驾驶、服务机器人等领域对激光雷达的多样化需求，公司推出立体化产品矩阵，涵盖机械旋转、转镜、电子扫描（纯固态）等技术方案。其中 AT128 在 2022、2023、2024 年分别占公司收入的 26.3%、37.8%、60.9%，Pandar128 在 2022、2023 年分别占公司收入的 24.9%、22.5%。

表14：禾赛科技激光雷达产品

系列	产品	图示	产品定位	类型	线数	激光波长	测距能力	出点数	视场角 (垂直)	视场角 (水平)	尺寸	功耗	重量 (g)
	AT128		ADAS、自动驾驶- 远距离探测	一维转镜扫描 (半固态)	128	905nm	210 m (10% 反射率)	1536000 点/秒 (单回波)； 3072000 点/秒 (双回波)	25.4°	120°	136*114*49	13.5W	940
AT 系列	ATX		ADAS、自动驾驶- 车规级小巧型 120° 超高清远 距激光雷达	/	/	/	300m (200m@10%)	1,200,000 点/ 秒 (单回波)	20°	120°	100*100*30	8W	360
	AT512		ADAS、自动驾驶- 车规级 120° 超 高清超远距激光 雷达	/	/	/	400m (300m@10%)	12,288,000 点/ 秒 (单回波)	25.6°	120°	160*110*45	25W	/
FT 系列	FT120		ADAS、自动驾驶、 机器人-盲点检 测、超广角近距 激光雷达	纯固态	120	940nm	25m(10%反射 率)	192,000 点/秒 (单回波)； 384,000 点/秒 (双回波)	75°	100°	95.79*76.8 4*134.0	12W	700
JT 系列	JT16		机器人-迷你型 360° x 40° 3D 激光雷达	机械旋转	16	905nm	最远 100m (30m@10%)	/	40°	360°	55*64	4.3W	199.7
	JT128		机器人-迷你型 360° x 187° 超 半球 3D 激光雷 达	/	/	/	最远 60m (30m@10%)	1,152,000 点/ 秒 (单回波)	187°	360°	外露视窗高 度 30mm	/	250
	XT16		机器人-高精度 零盲区 360° 16 线中距机械 式激光雷达	机械旋转	16	905nm	0.05-120m	320,000 点/秒 (单回波)； 640,000 点/秒 (双回波)	30°	360°	76*103.2	9W	800
XT 系列	XT32		机器人-高精度 零盲区 360° 32 线中距机械 式激光雷达	机械旋转	32	905nm	0.05-120m	640,000 点/秒 (单回波)； 1,280,000 点/ 秒 (双回波)	31°	360°	76*103.2	10W	800
	XT32M		机器人-高精度 零盲区 360° 32 线中距机械 式激光雷达	机械旋转	32	905nm	0.5-300m	640,000 点/秒 (单回波)； 1,280,000 点/ 秒 (双回波)	40.3°	360°	76*93	10W	490
OT 系列	OT128		自动驾驶、机器 人-车规级 128 线 360° 高性能 机械式远距激光 雷达	机械旋转	128	905nm	230m (200m @10%)	3,456,000 点/ 秒 (单回波)； 6,912,000 点/ 秒 (双回波)	40°	360°	118*132.3	29W	2200
PANDAR 系列	Pandar128		自动驾驶-128 线 360° 高性能 机械式远距激光 雷达	机械旋转	128	905nm	200m (10%反 射率)	3,456,000 点/ 秒 (单回波)； 6,912,000 点/ 秒 (双回波)	40°	360°	116*123.7	27W	1630
QT 系列	QT128		自动驾驶-128 线机械式 360° 超广角近距补盲 激光雷达	机械旋转	128	940nm	20m(10%反射 率)	864,000 点/秒 (单回波)； 1,728,000 点/ 秒 (双回波)	105°	360°	87*83.9	12W	700

ET 系列	ET25	ADAS、自动驾驶- 车规级超薄 120° 超高清远 距激光雷达	混合固态	/	/	250m@10%反 射率(舱内 225m)	370 万点/秒 (单回波)	25°	120°	120*100*25	12W	/
-------	------	---	------	---	---	-----------------------------	-------------------	-----	------	------------	-----	---

资料来源：公司官网，公司公告，国信证券经济研究所整理

● 面向自动驾驶（无人驾驶）应用的激光雷达

公司面向自动驾驶（无人驾驶）应用的激光雷达产品有 Pandar 系列、QT 系列、OT128 等。

L4/L5 级无人驾驶应用的实现，有赖于激光雷达提供的感知信息。该级别应用需要面对复杂多变的行驶环境，对激光雷达性能水平要求最高，在要求 360° 水平扫描范围的同时，对于低反射率物体的最远测距能力需要达到 200 m，且需要更高的线数以及更密的点云分辨率；同时为了减少噪点还需要激光雷达具有抵抗同环境中其他激光雷达干扰的能力。为满足上述要求，公司推出了性能逐步优化的 Pandar40（2017 年 4 月）、Pandar40P（2018 年 4 月）、Pandar64（2019 年 1 月）以及 Pandar128（2020 年 9 月）。Pandar128 是一款全距离范围内的高性能雷达，具备强大的综合表现，测距方面，强太阳光（100klux 照度）下，在 0.3-200m 范围内均可实现对 10%反射率目标物的稳定探测，Pandar128 不仅测远性能极佳，在近处的测距精度表现也不弱于一款专业测近、补盲雷达，Pandar128 在水平和垂直方向上均具备极致的分辨率，其垂直分辨率在加密区（-6° 至+2°，共 64 线）为 0.125°，其水平分辨率在 10Hz 转速下，可以达到 0.1°，它还支持双回波，可靠性极强（使用环境温度范围-40 到 85 度）。2023 年，滴滴自动驾驶 Robotaxi 主力运营车型 XC90 亮相车展，该款车型搭载的禾赛 128 线高性能激光雷达 Pandar128。

图25: 禾赛科技 Pandar128



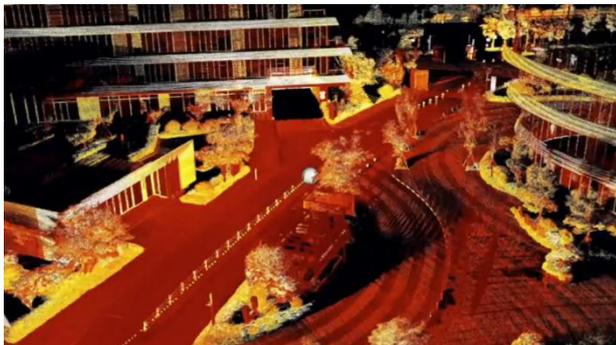
### Pandar128主要参数

3,456,000点/秒 (单回波) 6,912,000点/秒 (双回波)	0.1° 0.125°	水平最高角分辨率 垂直最高角分辨率
点频	角分辨率	
0.3 ~ 200 m* *@10%反射率, 100 klux, PD>70%, FAR<1e-5	27 W (转速10 Hz, 水平分辨率0.1°时) 20 W (转速10 Hz, 水平分辨率0.2°时)	
测距	功耗	
±5 cm (0.3 ~ 1 m) ±2 cm (1 ~ 200 m)	IP6K9K & IP6K7	
准度	防水防尘等级	
高度: 123.7 mm 直径: 118.0 mm (上)、116.0 mm (下) 重量: 1.63 kg	-40 ~ 85°C	
尺寸与重量	工作温度范围	
精确到每一条激光 故障完备记录诊断	网络加密技术 防止黑客破解, 防护网络攻击	
功能安全-基于ISO 26262标准	网络安全-基于ISO 21434标准	

\* spec值为在常温条件下测量典型值

资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图26: 禾赛科技 Pandar128 采集的高精度地图



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

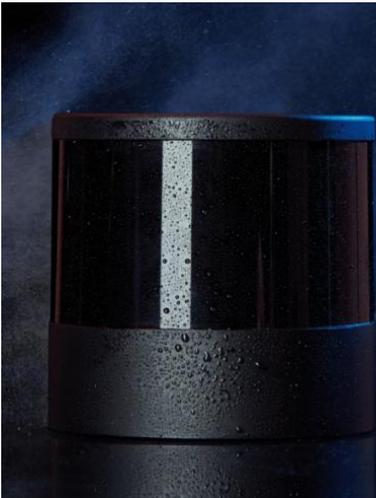
图27: 滴滴自动驾驶 Robotaxi 主力运营车型 XC90 搭载禾赛 Pandar128



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

角度盲区是用于无人驾驶系统的传感器需要解决的问题, 激光雷达放置在车辆顶部, 有限的垂直视场角会在近距离产生盲区, 即无法探测的区域。为此公司在 2020 年 1 月推出了垂直视场角覆盖  $104.2^\circ$  和探测距离最近达  $0.1\text{ m}$  的盲区检测激光雷达 PandarQT64, 此后 2022 年 1 月推出分辨率更高的 PandarQT128。QT128 是一款为 L4 级 robotaxi 和 robotruck 等自动驾驶应用打造的补盲雷达, 拥有  $105^\circ$  超广垂直视场角, 能够清晰地识别车身周围近距离的人和物体, QT128 具备以下亮点: 1)  $105$  度垂直视场角, 通过倾斜安装, 可以完全覆盖车身盲区, 锥形桶、小动物等低矮障碍物, 同时也能探测到立体车库、高楼等高处; 2) QT128 具有 128 条垂直线数, 是上一代架构的两倍, 通过线数分布设计, QT128 加密区域的最小水平和垂直分辨率均为  $0.4$  度, 几乎已经达到了长距主雷达的分辨率水平, 即使是小如乒乓球的动态运动过程也能被 QT128 精准捕捉; 3) 高质量反射率信息, QT128 相比上一代架构增加了有效的反射率信息, 并且保证了很高的精度, 大大提高对于车道线、标志牌, 以及其他物体的识别分类能力; 3) 高质量反射率信息。QT128 相比上一代架构增加了有效的反射率信息, 并且保证了很高的精度, 大大提高对于车道线、标志牌, 以及其他物体的识别分类能力。

图28: 禾赛科技 QT128 主要性能参数

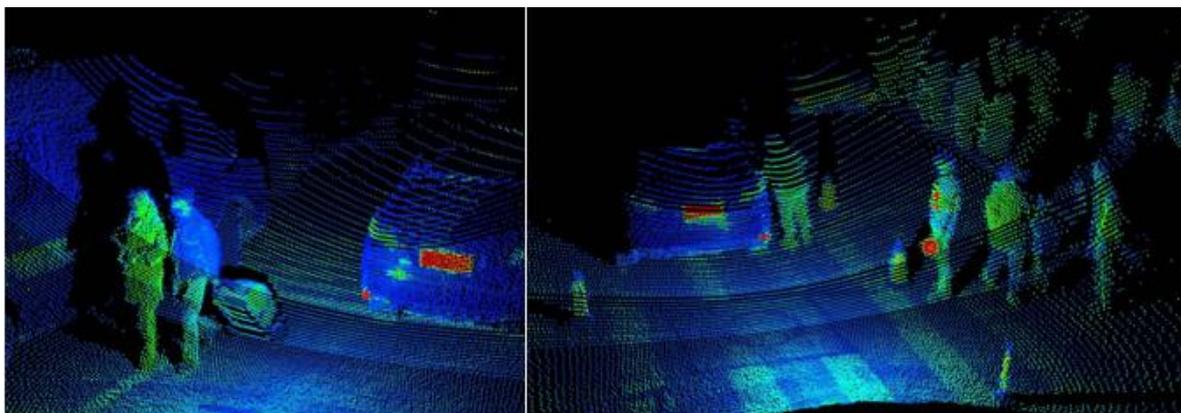


### 关键参数

垂直视场角 105.2° (-52.6° ~ +52.6°)	量程 0.1 ~ 50 m
垂直角分辨率 最小可达0.4°	探测能力 20 m @10%反射率
水平视场角 360°	测距准度 ±3 cm
水平角分辨率 最小可达0.4°@10 Hz	测距精度 2 cm
工作温度 -40°C ~ 85°C	点频 864,000 点/秒 @单回波
功耗 12 W	尺寸 (上直径 x 下直径 x 高) Φ85.9 mm x Φ87.00 mm x H83.9 mm

资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

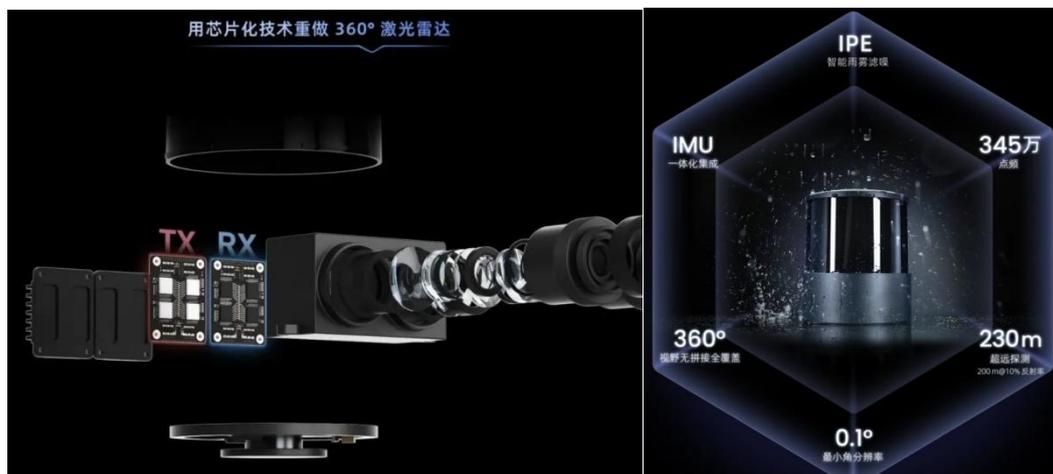
图29: 禾赛科技 QT128 对路面物体丰富的细节感知



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

OT128 是禾赛科技于 2024 年 9 月推出的重磅新一代 360° 远距激光雷达, 面向 L4 自动驾驶、ADAS 真值系统开发、港口物流自动化及工业机器人市场, 已与 90 多家国内外客户达成合作。作为 360° 激光雷达的新旗舰, OT128 颠覆了传统机械旋转式激光雷达的分立式器件架构, 收发模块全面采用了芯片化设计, 在保证高性能的同时兼顾车规级可靠性, 并可实现高效自动化量产, 更易于规模化部署。OT128 的零部件数量相比传统 360° 机械式激光雷达减少了 66%, 核心生产工序时间减少 95%, 核心工序自动化率 90% 以上, OT128 继承了畅销产品 AT128 95% 的关键组件, 每秒点云输出率高达 345 万点, 探测距离可达 200 米 (10% 反射率)。截至 2024 年 12 月, OT128 已与文远知行、西井科技、元戎启行在内的 90 多家国内外客户达成合作。

图30: 禾赛科技 OT128 产品



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

图31：禾赛科技 OT128 产品配套元戎启行



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

### ● 面向高级驾驶辅助系统（ADAS）应用的激光雷达

L2/L3 级高级辅助驾驶对激光雷达的需求与 L4/L5 级无人驾驶应用的需求有所不同，覆盖前向视场（水平视场角覆盖 60° 到 120°）的激光雷达通常为优选方案，实现自动跟车或者高速自适应巡航等功能，但在测远和角度分辨率等性能上的要求和无人驾驶是一致的；此外，整车厂及 Tier 1 公司更看重激光雷达的形态与尺寸是否容易嵌入车身，保险杠、前挡风玻璃后视镜等易于隐藏的地方是放置激光雷达的优先选择，这些位置往往空间狭小因而限制了激光雷达的体积；该领域客户也要求激光雷达通过电磁兼容、可靠性（包括振动及冲击、防水防尘）等一系列严格的车规测试；因为面向消费者的乘用车采购数量大，该领域客户对激光雷达的价格敏感度相较于无人驾驶领域也更高。为此，公司利用技术架构预研过程中的实践积累，**权衡性能、尺寸、可靠性以及可量产性，寻找针对此应用领域的适用技术方案，代表性产品有 AT 系列、FT 系列和 ET 系列产品。**

2021 年 8 月 13 日，禾赛正式公布面向 ADAS 前装量产的长距半固态一维转镜激光雷达——AT128，获得多家顶级汽车厂商总计超过百万台的定点，并在 2022 年大规模量产交付。禾赛 AT128 使用了 VCSEL 激光器，SiPM 探测器以及 FPGA 处理器，具备如下性能特征：1) **图像级分辨率，每秒 153 万超高点频。**相比市面上通过二维扫描和拼接实现“等效 XX 线”的技术，禾赛 AT128 通过芯片化 128 通道的固态电子扫描，实现了“真 128 线”的结构化扫描，避免了二维高速机械扫描对产品可靠性和寿命带来的影响的同时，实现了点云在水平和垂直方向完整视场角无拼接均匀分布，形同摄像头的结构化数据可以给后期算法带来非常大的便利。2) **超强测远能力，助力高级辅助驾驶。**禾赛 AT128 不仅具备 200 米@10%的测距能力，而且最远地面线可以达到 70 米。3) **车规级，为前装量产而生。**作为面向前装量产的激光雷达，AT128 的定位就是一款车规级超高可靠性的雷达，并遵循了从设计到验证的全流程闭环车规级要求，AT128 核心零部件采用车规器件（满足 AEC-Q 等相关标准），DV 测试按照国际 OEM 标准覆盖电气、机械、气候、密封、材料、电磁兼容等 50 多项车规级别测试，AT128 的 SOP 量产交付产品满足功能安全 ASIL-B(D)的要求。

图32: 禾赛科技 AT128 主要性能参数

远距激光雷达 AT128		参数信息	
		210m 探测距离 (10%反射率)	1,536,000 点/秒 点频 (单回波)
		120° x 25.4° 视场角	0.1° (H) x 0.2° (V) 角分辨率
		13.5 W 功耗	1200 x 128 全局分辨率
		W 136 x D 114 x H 49 尺寸	940 g 重量

资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

图33: 禾赛科技 AT128 出色的点云表现



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

图34: 理想 L7AD Max 智能驾驶系统搭载禾赛 AT128

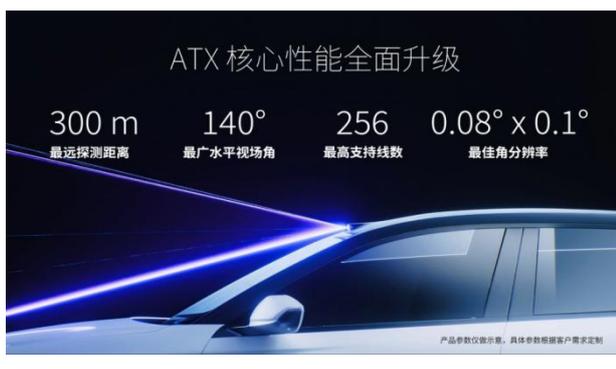


资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

2024 年 4 月 19 日, 禾赛正式发布基于第四代芯片架构的超广角远距激光雷达 ATX, 凭借极致性价比与极佳性能的核心优势, 可渗透至 10 万级的车型, 为车企提供高质量、高性能、低成本的激光雷达解决方案, 助力实现智驾平权。ATX 是一款平台型产品, 沿用已经量产数十万台的成熟 AT 平台, 并搭载第四代芯片架构, 全面升级了光机设计和激光收发模块, 实现了小巧体积与强劲性能的完美结合。1) **小巧结构**: ATX 沿用了禾赛 AT 系列芯片化收发+一维扫描的成熟架构, 并通过进一步提升收发模块集成度和大幅简化的核心光学扫描结构, 实现了极致小巧的设计, 与 AT128 相比, ATX 整机体积缩小 60%, 重量减轻一半至 500 g, 外露最小视窗高度仅 25 mm, 在集成至整车时更隐形、更美观, 同时将整机功耗降低 55%至仅 8W, 得益于极致小巧的尺寸和超低的功耗, ATX 能够被灵活嵌入到车身不同位置, 包括车顶、前挡风玻璃后、车灯内等, 为汽车厂商解锁了激光雷达安装方式的更多可能。2) **更远、更广、更高清**: 最远探测距离达到 300 米, 比 AT128 提升 50%。最高可支持 256 线, 最佳角分辨率达到 0.08° x 0.1°, 是 AT128 的 2 倍以上。超远的探测距离, 结合更高的最佳分辨率, 使得智能汽车在高速行驶时可以在更远距离下提前感知到车辆、行人等; 相比市场同类产品 120° 的水平视场角, ATX 的水平视场角达到了 140°, 刷新了高性能远距激光雷达的水平视野的上限, 更广的视场角能够赋予智能汽车更宽广的前向视野; ATX 搭载了禾赛自研的全球首个智能点云解析引擎 (Intelligent Point Cloud Engine, IPE), IPE 内部集成 256-core 波形处理核, 通过每秒 246 亿次的高采样率实现

了对全波形的精细捕捉，结合独有的全波形智能识别技术，能智能识别雨雾、前车尾气、灰尘等，并在点云中实时进行“像素级”标记，滤除 99.9% 以上的环境噪点，让智能汽车感知到的视野更清晰。目前，ATX 已获得比亚迪、奇瑞、长城、长安、岚图等 11 家国内头部车企的多款车型定点合作，于 2025 年启动大规模量产，并被众多客户规划为 2025 年量产车型的标配。2025 年 3 月 10 日，零跑汽车 B10 开启预售，15 万内首搭禾赛 ATX 激光雷达城区智驾，支持 NAP 领航辅助等高阶功能，加速推动高阶智能驾驶等领先技术全民化进程。

图35: 禾赛科技 ATX 核心性能全面升级



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图36: 零跑 B10 搭载禾赛 ATX



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

### ● 面向机器人市场应用的激光雷达

机器人应用范围包括无人送货小车、自动清扫车辆、园区内的接驳车、港口或矿区的无人作业车、执行监控或巡线任务的无人机等，这些场景的主要特点是路线相对固定、环境相对简单、行驶速度相对较低（通常不超过 30 km/h）。因而相比无人驾驶应用，机器人应用对激光雷达测远及分辨率等探测性能的要求相对较低，但对价格更敏感。

公司采用禾赛 V1.0 自研芯片架构，开发了面向机器人市场的中距机械旋转式激光雷达，于 2020 年 10 月推出了 PandarXT 产品。XT32 具备如下特征：1) 高精度，与传统中距离雷达相比，禾赛 XT 将线束提高至 32 线，点云分辨率提高一倍，同时最远测距达 120 米且最高测距精度 ( $1\sigma$ ) 可达到 5mm，出色的测距精度和优秀的测远性能既可以满足机器人精细化的操作需求，也能帮助机器人精准识别路面障碍物，及时绕障、避让，提升行驶安全性；2) 零盲区，XT 系列还通过创新光路收发系统架构，大大缩小了传统架构会在近距离形成的盲区，即使物体紧贴激光雷达光罩，也依然能够有效探测，真正做到“零盲区”，让机器人在各种工况下也能高效稳定地作业；3) 高性价比，PandarXT 发射端使用自主研发的多通道激光驱动芯片，接收端使用自主研发的多通道模拟前端芯片，专用芯片的应用带来了产品性能的优化：更高的测距精准度、更优的抗干扰能力、更低的功耗等，而且也使得 PandarXT 在性能一致性、系统集成度、成本控制、可量产性等方面具有优势。兼具高品质与高性价比的 XT 系列，已经得到了行业内众多客户的认可与信赖，在无人配送领域，禾赛激光雷达服务了美团、京东、白犀牛、Nuro、新石器、驭势科技、毫末智行等客户，解决“最后一公里”的难题；在无人清扫领域，仙途智能、文远知行等企业选择搭载禾赛激光雷达产品，打造创新智慧清扫解决方案，为城市提供全天候、全方位的智慧环卫服务；在无人巡检领域，禾赛激光雷达为高新兴、一清创新的无人车提供了强大的感知系统，让车辆能够替代或协助工作人员进行 24 小时的监控执勤，扫视普通监控死角盲区，大幅提高安全指数。此外，XT 系列正在为宇树科技的机器人提供领先的 3D 感知技

术，并成功应用于宝马自动工厂驾驶系统（AFW）等多样化场景。

图37: 禾赛科技 XT32 主要性能参数

中距激光雷达

XT16/32/32M



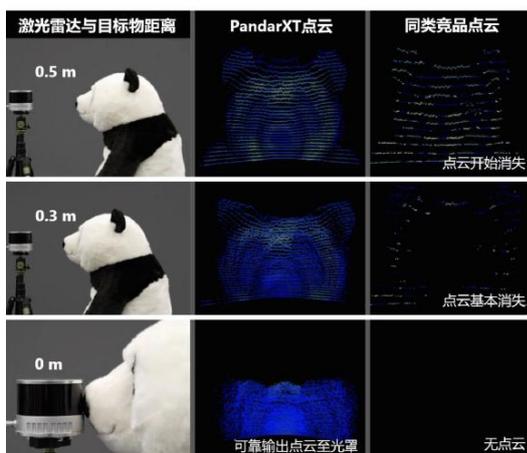
参数信息

XT16 XT32 XT32M

0.05 - 120 m 探测距离	640,000 点/秒 [单回波] 点频
360° (H) x 31° (V) 视场角	0.18° (H) x 1° (V) 全局分辨率
Φ 76 x H 103.2 尺寸	800 g 重量
0.5 cm 1σ 精度 测距精度	±1 cm 测距准度

资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

图38: 禾赛科技 PandarXT 实现零测距盲区



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图39: 美团无人配送车搭载禾赛 XT 系列产品



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

2025 年 1 月 7 日，在 CES 2025 国际消费电子展上，禾赛面向机器人领域的迷你 3D 激光雷达 JT 系列产品正式面向全球发布，全新产品迷你型 3D 激光雷达 JT 系列发布即交付，已向客户交付超过 2 万颗。禾赛 JT 系列作为迷你型 3D 激光雷达，具备全球最广的超半球视野（360° 水平视野、187° 垂直视野）和小巧外形（底部直径最小 55mm、视窗高度 30mm），可以隐蔽式轻松安装于各类机器人和工业设备。得益于激光雷达的特性，智能割草机器人在户外作业时不受夜间或强光等光线条件限制。CES 展会期间，禾赛与 MOVA 共同展出了全新割草机器人 MOVA 1000，其搭载了一颗 JT16 激光雷达，具备高精度三维环境感知能力，禾赛 JT16 大幅提升了智能割草机的三维环境感知能力，助力 MOVA 系列智能割草机器人实现了建图、定位、避障等多项功能。凭借全球最广的视野和小巧的外形，JT 系列以技术革新带来更高性价比，可广泛应用于人形机器人、配送机器人、清扫机器人、AGV、港口物流自动化、静态感知等领域。预计 2025 年，JT 系列将为 MOVA 智能

割草机器人交付六位数的订单。此外，JT 系列还获得了 Agtonomy 的订单，其是全球最大轻型工业设备制造商的无人农业车辆解决方案合作伙伴。

图40: 禾赛科技 JT16、JT128 产品主要性能参数

近距激光雷达

JT16



参数信息

30 m (10% 反射率) [最远 100 m] 探测距离	360° x 40° 视场角
4.3 W 功耗	直径 55 mm x 高 64 mm 尺寸
200 g 重量	0.6° (H) x 2.67° (V) 分辨率
<30 dB 噪声	±3 cm 测距准度

近距激光雷达

JT128



参数信息

30 m (10% 反射率) [最远 60 m] 探测距离	360° x 187° 视场角
1,152,000 点/秒 [单回波] 点频	250 g 重量

可靠性验证



产品证书



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

图41: 禾赛科技 JT 系列激光雷达应用场景



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图42: 搭载 JT16 的智能割草机器人能够自主导航与避障



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

对比禾赛科技和速腾聚创在 ADAS 主激光雷达的性能参数，激光雷达双寡头均推出了有竞争力的高性能的激光雷达产品。从技术路线来看，禾赛科技的 AT128 为一维转镜扫描（半固态），速腾聚创的 M1 为车规级 MEMS 激光雷达（半固态）；从视场角来看，禾赛科技和速腾聚创的 ADAS 主激光雷达水平视场角均为 120°，满足前向 ADAS 探测视场角的需求；从探测距离来看，禾赛科技和速腾聚创的 ADAS 主激光雷达的探测距离均在 200 米以上，满足前向 ADAS 的测距需求。

表15: 禾赛科技与速腾聚创 ADAS 主激光雷达性能参数对比

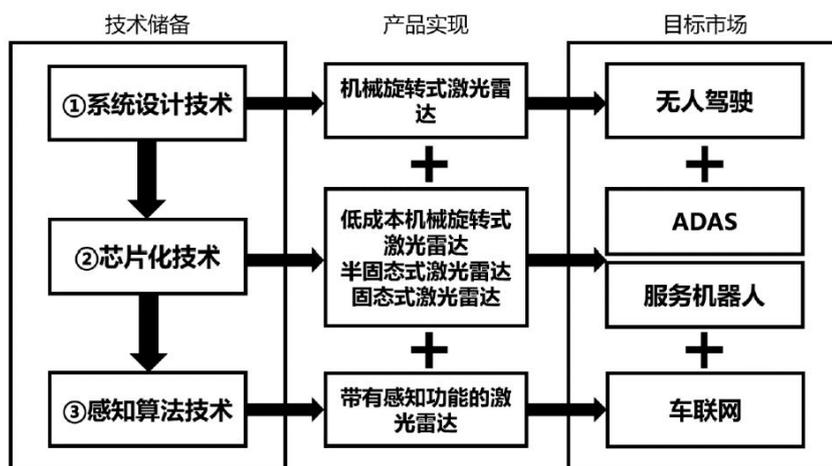
	禾赛科技	速腾聚创
ADAS 应用 (主激光雷达)	AT128: 905nm, 点频 153.6 万点/秒 (单回波), 探测距离 210m (200m@10%), 视场角 120° x 25.4°, 尺寸 136 x 114 x 49 (mm), 出点数 (单回波模式) 为 787,500 pts/s。	M1: 激光波长 905nm, 测距能力 200m (150m@10%), 水平视场角 120°, 垂直视场角 25°, 尺寸 108x110x45 (mm), 出点数 (单回波模式) 为 787,500 pts/s。
	ATX: 点频 120 万点/秒 (单回波), 探测距离 300m (200m@10%), 视场角 120° x 20°, 角分辨率 0.1° (H) x 0.1° (V), 功耗 8W, 尺寸 100x100x30 (mm)。	M1 Plus: 激光波长 905nm, 测距能力 200m (180m@10%), 水平视场角 120°, 垂直视场角 25°, 尺寸 111x110x45 (mm), 出点数 (单回波模式) 为 787,500 pts/s。
	AT512: 点频 1228.8 万点/秒 (单回波), 探测距离 400m (300m@10%), 视场角 120° x 25.6°, 角分辨率 0.05° (H) x 0.05° (V), 功耗 25W, 尺寸 160x110x45 (mm)。	M2: 激光波长 905nm, 测距能力 250m (200m@10%), 水平视场角 120°, 垂直视场角 25°, 尺寸 111x110x45 (mm), 出点数 (单回波模式) 为 1,575,000 pts/s。
	ET25: 点频 370 万点/秒 (单回波), 探测距离 250m@10% 反射率 (舱内 225m), 视场角 120° x 25°, 角分辨率 0.05° (H) x 0.05° (V), 功耗 12W, 尺寸 120x100x25 (mm)。	MX: 最远测距 200m, 水平视场角 120°, 垂直视场角 25°, 厚度 25mm, 功耗小于 10W, 126 线 (R01 区域等效 251 线) EM4: 最远测距能力 600m, 水平视场角 120°, 垂直视场角 27°, 点频 2592 万点/秒 (单回波模式), 最高线数 1080 线

资料来源: 公司官网, 公司公告, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

### 技术端: 芯片化设计+产品平台化降本, 加速激光雷达规模化量产

禾赛科技的核心激光雷达技术包括芯片化设计能力 (专用集成电路 (ASIC) 的架构)、产品平台化、感知算法技术、车规级能力。

图43: 禾赛科技核心技术储备



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

#### ● 芯片化设计, 降本第一利器

芯片又叫集成电路, 顾名思义就是把原本多个离散的电子器件集成到尺寸很小的半导体介质的晶圆上。对于激光雷达而言, 芯片化就是把原本数量众多、结构庞大的激光器控制电路、信号采集转化电路、波形处理电路等数百个电子元器件逐步集成到几片小巧的芯片上, 继而通过芯片实现对于上百个激光发射/接收通道的高质量控制和运算。芯片化设计使激光雷达元器件数量大幅减少, 简化的结构带来了显著的成本降低, 不仅如此, 芯片化激光雷达由于结构简化、零部件少, 因此装配步骤更少、光学校准更具整体性, 具备自动化生产的优势, 由此带来了生产效率成倍提高, 生产成本大幅下降。

禾赛科技很早就凭借率先采用专用集成电路 (ASIC) 技术脱颖而出, 该技术能将数百甚至数千个独立组件整合到一个或几个芯片中。ASIC 技术简化了产品架构, 优化了设计, 从而提高了生产自动化水平, 降低了制造成本。自成立之初, 禾赛

科技就致力于激光雷达关键组件和芯片的自主研发，丰富的行业知识和经验使禾赛成为首家成功将 ASIC 技术应用于激光雷达发射（TX）模块和接收（RX）模块，即 TX/RX 系统的企业。公司于 2017 年末成立了芯片部门，开展激光雷达专用芯片的研发工作，激光雷达专用芯片化研究包括激光驱动芯片、模拟前端芯片、数字化技术和芯片以及 SoC 芯片。

图44: 禾赛科技激光雷达专用芯片及功能模块示意图

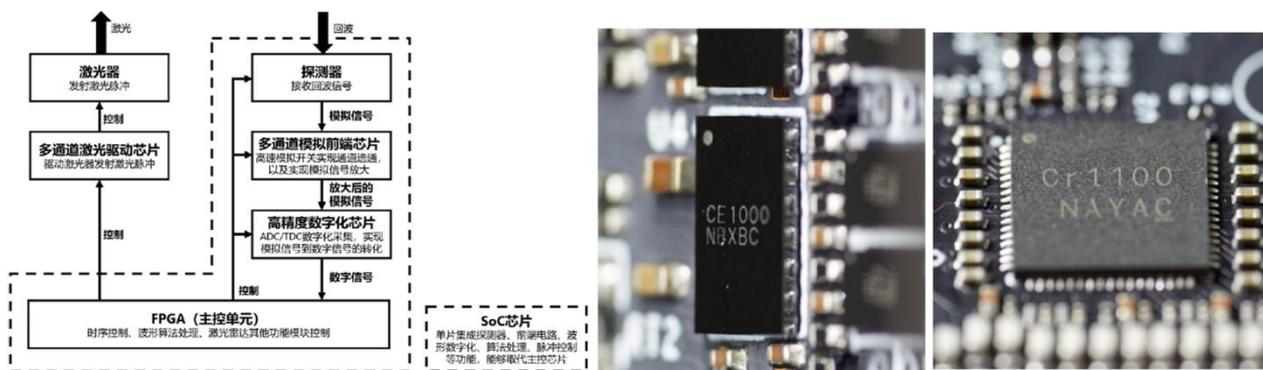


图 激光雷达专用芯片及功能模块示意图

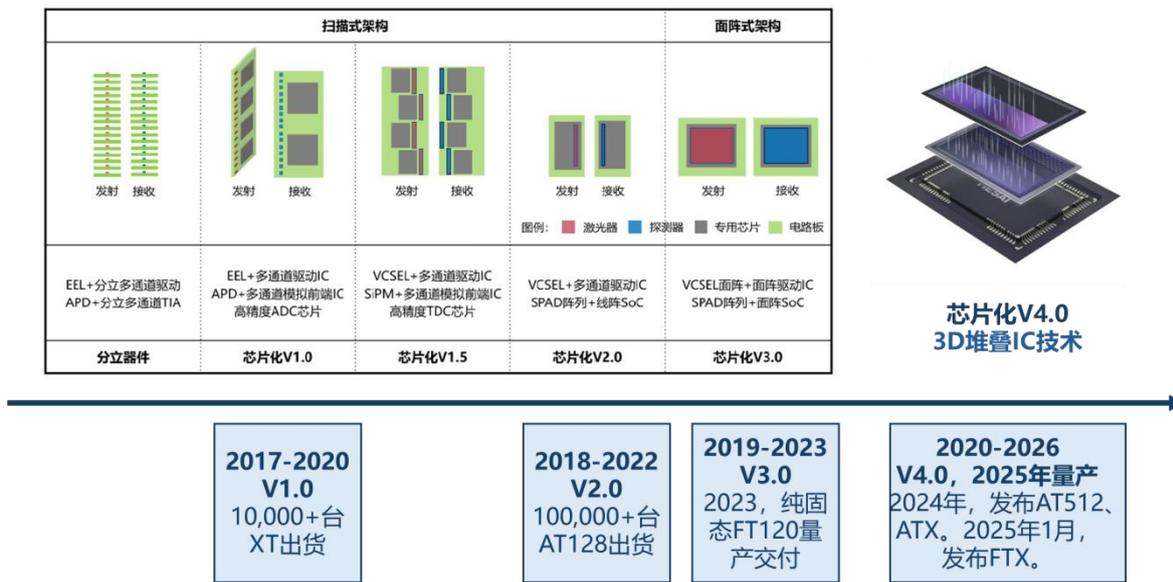
图 自研多通道激光驱动芯片

图 自研多通道模拟前端芯片

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

禾赛科技芯片化路径可以概括为 V1.0、V2.0、V3.0、V4.0、自研 SoC 芯片。从 2017 年开始，禾赛一直走在激光雷达专用芯片研发的前沿，随着研发技术的进步在有节奏的持续迭代平台，已陆续成功推出 4 代芯片架构，每一代都基于前几代成功的基础之上，采用更优的架构设计、更先进的器件和制造工艺、更可靠的材料、以及更智能的软件算法，从而让产品级的综合性能不断提升。目前第 1-3 代芯片均已成功量产并经历市场大规模量产的验证，2024 年重磅推出第四代芯片架构，第四代芯片架构平台将于 2025 年全面量产。相比 10 多年前的一个典型 32 线激光雷达，2024 年禾赛发布的 AT512 线数提升到了 16 倍，点云密度提升到了 80 倍，价格却不到当时的 1/100。随着 ATX 新一代激光雷达平台产品的推出，禾赛向行业首次提出了摩尔定律在激光雷达行业的两种表现形式：极致性能与极致成本。同样基于先进的第四代自研芯片架构，禾赛推出了超高性能的 AT512，瞄准 L3 级自动驾驶应用，不仅带来满分安全感，同时让智驾更舒适、更丝滑；也推出了价格极具竞争力的小巧型 ATX，面向 L2+ 智能驾驶应用，让安全成为更多智能车型的标配；此外，公司推出 FTX 作为第二代纯固态激光雷达，采用纯固态电子扫描技术实现了最大视场角 180° x 140°。

图45: 禾赛科技芯片化发展路线



资料来源: 公司公告, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

表16: 禾赛科技芯片化发展路线

芯片化路线	具体内容
V1.0	V1.0 针对目前主流的激光雷达收发方案, 即发射端采用 EEL 配合多通道驱动器、接收端采用 APD 配合多通道跨阻放大器的架构。分立器件封装过程中会引入寄生参数, 影响电路的带宽和噪声性能, 进而影响激光雷达的测远能力和测距精度。随着信号通路的增加, 传统分立器件构建的系统已难以满足指标。为此公司对这一主流方案做了芯片化改进, 开发了多通道激光驱动芯片和多通道模拟前端芯片, 实现了激光雷达整机性能的提升、通道密度的增加以及成本的降低。V1.0 架构中包括开发适配 EEL 的多通道驱动芯片、适配 APD 的多通道模拟前端芯片以及高速 ADC 芯片。多通道驱动芯片以及多通道模拟前端芯片已完成量产并应用在了 PandarXT 产品中。
V1.5	V1.5 中激光器从 EEL 升级为 VCSEL, 平面化的设计可以在面上灵活排布更多通道, 装调效率和集成度相应提升, 同时 VCSEL 的波长温漂小, 可以使用更窄的滤光片成倍降低环境光噪声。探测器演进为 SiPM 单光子探测器, 光电增益的提升能够降低电路噪声对系统信噪比的影响, 从而实现更高的能量利用率, 使得系统探测距离更远。V1.5 架构将完成开发适配 VCSEL 的多通道驱动芯片、适配 SiPM 的多通道模拟前端芯片以及高精度 TDC 芯片。
V2.0	V2.0 中发射端采用 VCSEL 线阵, 接收端由 SiPM 升级为 SPAD 阵列, 实现在 CMOS 工艺下的探测器和电路功能模块的集成, 线阵式 SoC 单片集成光电探测器、前端电路、波形数字化、波形算法处理、激光脉冲控制等功能模块, 可以取代 FPGA, 进一步提升系统的性能和集成度。随着光电器件的升级进步, 发射端 VCSEL 的能量密度及发光效率会逐年提升, 接收端 SPAD 的 PDE 探测效率也会逐年增加, 激光雷达的探测性能也将随之大幅提高。V2.0 架构将完成 VCSEL 多通道驱动芯片的升级以及基于 SPAD 探测器的线阵式 SoC 芯片开发。
V3.0	V3.0 是从扫描式到纯固态面阵式激光雷达的演进。与 V2.0 类似, V3.0 系统使用 SPAD 阵列与 VCSEL 阵列作为收发单元, 接收端采用面阵式 SoC 芯片, 能够实现单光子信号进行片内处理得到点云数据, 可以取代 FPGA。纯固态面阵方案中没有扫描结构, 集成度更高, 可靠性更好, 成本控制及可量产性更优。V3.0 架构预计完成 VCSEL 面阵驱动芯片以及基于 SPAD 探测器的面阵式 SoC 芯片开发。
V4.0	2024 年, 禾赛发布第四代芯片架构, 采用了 3D 堆叠技术, 可单板集成 512 个通道。内部嵌入 256 核智能点云解析引擎 (IPE), 8 核 APU, 实现每秒 246 亿次采样。先进的器件和波形处理能力实现了 130% 的探测器灵敏度提升, 单点测距功耗降低了 85%。基于该平台不仅能够实现超高的产品性能参数, 还能支持全固态二维电子扫描、光子抗干扰、智能光学变焦等智能功能。
自研激光雷达 SoC 芯片	SoC 芯片能够实现 CMOS 工艺下探测器和电路功能模块的单片集成, 直接实时输出激光雷达点云数据, 具有集成度高、适合大规模量产、器件自主可控的优势。面向芯片化 V2.0、V3.0 的发展规划, 自 2018 年以来, 公司持续投入研发激光雷达 SoC 芯片。

资料来源: 公司公告, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

图46: 禾赛科技第四代自研芯片架构



资料来源: 公司官微, 国信证券经济研究所整理

根据 CIC 数据, 截至 2024 年底, 禾赛科技已在其激光雷达产品中部署了约 1 亿颗自研芯片。自 2023 年以来, 禾赛科技在 ASIC 集成率高, 其开创性的第四代专用集成电路将所有七个关键组件集成到芯片中, 即激光器、探测器、激光驱动器、模拟前端、模数转换器、数字信号处理器和控制器。

禾赛科技通过采用 ASIC 方案, 具备以下先进技术:

- 1) **高度集成的发射/接收架构**, 将数百个通道集成到几块电路板上, 极大地简化了传统的激光雷达架构, 提高了产品性能和质量, 同时降低了制造复杂度和成本。
- 2) **首家将垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 用于长距离应用**。传统上, 垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 由于功率密度低和作用距离有限, 仅适用于短距离应用。然而, 禾赛科技自主研发的高功率 VCSEL 是业内首家应用于长距离车载激光雷达的, 在性能、质量和成本方面实现了最佳平衡, 更具成本效益。
- 3) **首个基于专用集成电路 (ASIC) 的一维电子扫描方案**。禾赛科技率先在业内实现了基于 ASIC 的一维电子扫描, 水平方向采用一维扫描与旋转镜相结合, 垂直方向采用基于 ASIC 的固态电子扫描, 提供了卓越的可靠性, 显著降低了功耗, 并最大程度减少了光学串扰, 提升了点云图像质量。基于其独特的基于专用集成电路 (ASIC) 的架构, 禾赛科技于 2021 年 7 月推出了其旗舰产品 AT128, 并于 2022 年 7 月开始量产。据 CIC 称, AT128 是首款采用基于 ASIC 技术集成 128 个垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 阵列的激光雷达产品, 实现了真正的 128 线扫描。

● **产品平台化, 加速走向大规模量产**

激光雷达是一个复杂的系统, 融合了光学、电子学、机械结构和软件等多个学科。禾赛科技的跨学科工程师团队由各领域专家组成, 通过基础分析和大量实验, 将激光雷达产品设计和优化到了物理极限。在多年激光雷达产品的研发过程中, 禾赛科技克服了诸多挑战, 并积累了广泛的激光雷达技术诀窍, 包括减少激光通道串扰、点云干扰抑制以及在激光雷达全工作环境下的性能一致性等。

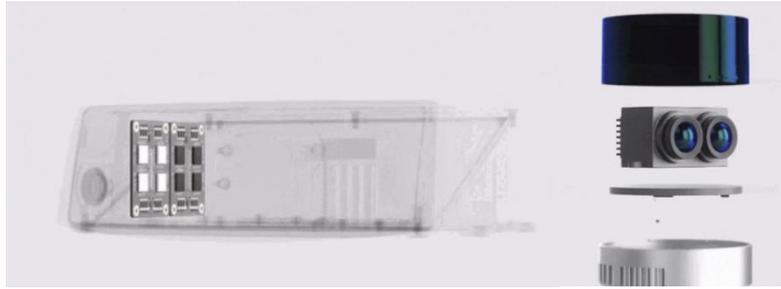
随着应用场景的不断拓展, 禾赛产品线也从开始的单一产品, 发展到现在的 6 大产品线、10 余款标准产品。产品线如何合理管理、迭代、开发, 考验着一个公司的产品体系建设智慧。如果产品在设计之初, 每个产品都从零开始设计, 那么会导致不同产品之间的技术共享率低, 物料复用率低, 生产制造方式迥异。这样每开发一款新品, 都要配套完整的研发资源、采购体系、生产体系, 势必不利于成

本控制。

如何让技术、物料和产线共享起来呢？答案是模块化设计、平台化设计，这也是禾赛降本的“秘诀”之一。

1) 模块化设计可以简单理解为“搭乐高”，就是将激光雷达“解构”成不同的功能模块，不同子模块可以独立迭代升级，然后再组合成完整的产品。芯片就是模块化设计的最佳实现方式，将各个功能模块做成高度集成的芯片，新产品可以随着每一代芯片的升级而受益。比如随着禾赛芯片从 V1.0 向 V4.0 演进，新一代产品将搭载最新芯片技术实现更高的测距能力和分辨率。另外，同一个收发系统架构也可以与不同扫描方式相结合，开发出新的激光雷达产品：比如 AT128 的收发芯片，与一个 360° 旋转平台组合，就能得到一个全新的、高度集成化的 360° 旋转式激光雷达，面向对性能和视野需求更高的 L4 级自动驾驶应用。

图47: 激光雷达收发架构可以与不同扫描方式组合



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

2) 平台设计，在业内也被称为“套娃式设计”，是指基于相同的产品架构，推导并开发出满足不同需求的产品，这最大限度地实现了技术成果、材料供应链以及制造生产线的共享。禾赛科技自 2017 年起就引入了平台化思维，在业内同行中属于较早的一批。例如，其 Pandar 系列能够在同一架构下实现 40 线、64 线和 128 线的产品，XT 系列则同时推出了 16 线和 32 线版本，同一系列的产品能够保持尺寸和接口的一致性，方便客户进行无缝切换。

图48: 禾赛科技激光雷达产品矩阵一览



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

除了每个系列内部的平台化之外，禾赛科技跨系列模块的重复使用率也很高。例如，在 AT 和 ET 产品系列中，70%的零部件可以共享，这显著降低了供应链成本和研发成本。

禾赛科技的平台化还实现了不同类别产品之间的架构共享。例如，专为自动驾驶出租车行业设计的 OT128 产品，也采用了与 ADAS 产品 AT128 相同的基于 ASIC 的设计，大幅降低了机械激光雷达的价格。

● 车规级量产能力

自 2017 年以来，禾赛科技一直与供应商合作，致力于开发能够满足汽车级要求的激光雷达设计，包括但不限于在各种工作条件下具备可行性、高可靠性、长使用寿命、电磁兼容性（EMC）、功能安全和网络安全，确保其激光雷达组件满足汽车级要求。公司按照汽车标准设计和测试其专有的基于 ASIC 的架构。在产品和工艺设计阶段，禾赛科技使用诸如设计失效模式及影响分析和工艺失效模式及影响分析等工具，以确保其设计的稳健性。多年来，禾赛科技与全球多家汽车制造商合作，建立了一套全面的汽车级设计验证测试体系，其参数和标准均得到汽车制造商客户的认可，确保其激光雷达在汽车使用过程中的可靠性，这些测试包括例如振动与热循环、机械冲击、高温降解、湿热循环、盐雾和氙灯老化测试等。**禾赛科技设立了配备专业设备的测试中心，自行开展相关测试。**严格的测试标准以及测试能力，确保其设计和制造的激光雷达能够符合高标准的检验。禾赛科技已成功获得汽车级设计所需的关键认证，包括 ASPICE CL2、国际标准化组织（ISO）9001、ISO 14001 以及 IATF 16949。

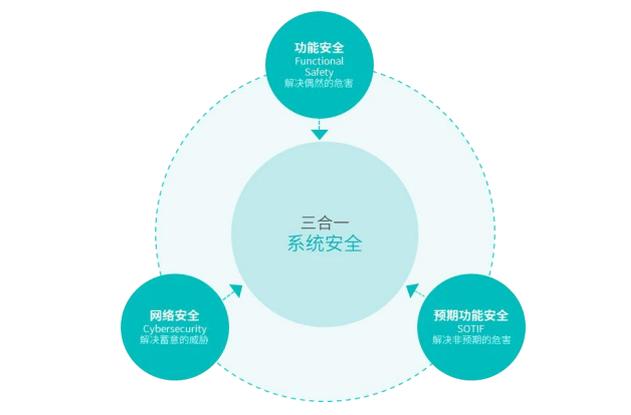
自 2021 年起，禾赛便致力于构筑“三合一”安全体系，将功能安全、预期功能安全（SOTIF）和网络安全三方面的安全体系融入到激光雷达产品设计开发流程中，最大程度地保障了激光雷达安全。禾赛率先在激光雷达行业内获得了 ISO 26262 功能安全认证、ISO/SAE 21434 网络安全认证，以及获得 ISO 21448(SOTIF) 预期功能安全流程认证，这三个领域的权威认证共同构筑了禾赛独有的“安全铁三角”，为智能驾驶提供精准、可靠的感知输入。禾赛科技始终致力于全球激光雷达汽车信息安全标准，并已获得 ISO 27001 和 TISAX AL3 认证。

图49: 禾赛科技产品获得的相关认证



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图50: 禾赛科技致力于构筑“三合一”安全体系



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

**客户端：配套客户涵盖头部自主、新势力、合资及外资客户，打造丰富合作生态圈**

禾赛科技作为激光雷达领先企业，配套客户涵盖车企（自主、新势力、合资和全球客户）、产业链相关公司（机器人、robotaxi 等）。

1) 合作车企方面，禾赛科技激光雷达产品配套客户涵盖头部自主品牌（BYD、长安、奇瑞、长城等）、新势力（理想、小米、零跑汽车等）、合资品牌（上汽通用、上汽大众等）、外资品牌（欧洲顶级主机厂等），**在全球化业务方面**，2025 年 3 月，禾赛宣布与一家欧洲顶级主机厂达成了具有里程碑意义的多年独家定点合作，为其下一代汽车平台提供高性能超远距激光雷达，覆盖其燃油车和新能源汽车的多款车型，这是一个跨越 2030 年的多年长期合作项目，也是至今为止海外

前装量产激光雷达领域规模最大的订单。

2) 产业链方面，禾赛科技与文远知行、小马知行、百度 Apollo 等 Robotaxi 企业进行合作，加速 L4 级自动驾驶的车规量产进程；此外，公司与 MOVA 合作，为其提供智能割草机器人相关的 JT 系列产品，预计 JT 系列 2025 年将为 MOVA 交付六位数的订单；公司在新石器、美团等也有着广泛合作，赋能无人物流、无人配送等场景。此外，公司正在为宇树科技的机器人提供先进的 3D 感知技术，并成功应用于宝马自动工厂驾驶系统（AFW）等多样化场景。

从定点数来看，截至 2025 年 2 月，禾赛已与 22 家国内外汽车厂商的 120 款车型达成量产定点合作关系，在国际市场，禾赛与欧洲顶级车企达成独家合作；在国内市场，禾赛持续深化与头部车企的合作，与比亚迪的合作车型已拓展至 10 余款，同时获得长城、长安的独家定点，并与奇瑞、岚图等车型建立全新战略合作伙伴关系，加速激光雷达在大众市场的普及。

图51: 禾赛科技合作客户数量



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图52: 速腾聚创产品配套客户情况

汽车整车厂和一级供应商	非汽车客户和产业链公司
理想汽车	美团（机器人）
比亚迪	MOVA
长安汽车	Agtonomy
百度（Robotaxi）	新石器
Zoox（自动驾驶出租车）	文远知行
小米汽车	小马智行
零跑汽车	萝卜快跑
AutoX	...
奇瑞汽车	
长城汽车	
岚图	
欧洲顶级主机厂	
...	

资料来源：公司官网，公司官微，国信证券经济研究所整理

图53: 禾赛科技部分合作客户



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

表17: 禾赛科技激光雷达量产搭载的部分车型

定点类型	合作方	定点/车型上市时间	合作车型	方案内容
L4级自动驾驶	Kroger	2018年12月	Kroger 无人送货车	禾赛激光雷达 Pandar40P
L4级自动驾驶	百度	2019年9月	红旗 EV	主传感器为禾赛科技的 Pandar40P
L4级自动驾驶	文远知行	2020年6月	文远知行 Robotaxi	禾赛科技的 Pandar64 激光雷达
L4级自动驾驶	滴滴	2021年4月	滴滴 Robotaxi	128 线高级别激光雷达传感器禾赛 Pandar128
L4级自动驾驶	新石器	2021年9月	新石器无人车	32 线激光雷达 XT32
L4级自动驾驶	美团	2021年12月	自动配送车魔袋 20	配置了禾赛长距离高分辨率 Pandar 系列激光雷达和中距离 XT 系列激光雷达
L4级自动驾驶	集度	2022年4月	集度 SIMUCar2.0	前盖上两颗 AT128 双激光雷达
L4级自动驾驶	集度	2022年6月	ROBO-01	两颗 AT128 双激光雷达
L4级自动驾驶	伯镭科技	2022年4月	伯镭自动驾驶矿车	搭载禾赛科技 XT32 和 QT64
L4级自动驾驶	西井科技	2022年6月	无人驾驶重卡 Q-Truck	搭载禾赛科技 XT 激光雷达
L4级自动驾驶	一清创新	2022年8月	一清创新无人车	搭载禾赛科技 XT 激光雷达
L4级自动驾驶	轻舟智航	2022年9月	轻舟智航 Robotaxi	搭载禾赛 AT128 半固态激光雷达
L4级自动驾驶	毫末智行	2022年9月	毫末小魔驼 2.0	搭载禾赛科技 XT 激光雷达
L4级自动驾驶	白犀牛	2022年11月	白犀牛无人配送车	采用禾赛 Pandar 系列产品作为感知系统中的主激光雷达
L4级自动驾驶	KargoBot	2023年4月	KargoBot 无人卡车	采用禾赛车规级半固态激光雷达 AT128
L4级自动驾驶	九识智能	2024年6月	无人车新 Z5 2024	搭载了 4 颗禾赛 AT128 激光雷达
L4级自动驾驶	萝卜快跑	2024年6月	颐驰 O6	单车搭载 4 颗超高清远距激光雷达 AT128
ADAS	高合	2021年11月	HiPhi Z	禾赛将为高合汽车第二款旗舰 Digital GT-HiPhi Z 提供最新的激光雷达产品
ADAS		2023年7月	HiPhi Y	配备禾赛科技超高清远距激光雷达 AT128
ADAS	理想	2022年8月	理想 L9	L9 搭载前向车规级 128 线激光雷达禾赛 AT128 半固态激光雷达
ADAS		2022年9月	理想 L8	搭载禾赛科技的超高清激光雷达 AT128
ADAS		2023年上海车展	理想 L7	搭载禾赛车规级超高清远距感知激光雷达 AT128
ADAS		2024年6月	理想 L6	搭载禾赛超高清远距激光雷达 AT128
ADAS	路特斯	2022年10月	ELETRE	前后主激光雷达选择搭载禾赛 128 线半固态激光雷达 AT128
ADAS		2024年1月	EMEYA	搭载 2 颗禾赛远距超高清激光雷达 AT128 作为前后感知主雷达
ADAS		2023年3月	SDA 原型车	搭载禾赛 AT128
ADAS	长安	2024年10月	启源 E07	搭载左右各 1 颗禾赛 AT128 激光雷达
ADAS		2025年3月	启源 Q07	搭载一颗禾赛 ATX 激光雷达
ADAS	极石	2023年8月	极石 01	搭载 1 颗前向远距激光雷达 AT128, 车身两侧翼子板处安装了 2 颗纯固态侧向激光雷达 FT120
ADAS		2024年3月	零跑 C10	智驾版搭载一颗禾赛 AT128 超高清远距激光雷达
ADAS		2024年6月	零跑 C16	纯电和增程智驾版均搭载一颗禾赛 AT128 超高清远距激光雷达
ADAS		2025年3月	零跑 B10	搭载禾赛 ATX 激光雷达
ADAS		2025年4月	零跑 2025 年起多款量产车型	4月7日, 零跑汽车与禾赛科技在零跑科技总部正式达成深化战略合作。后续零跑预计将采购约 20 万台的禾赛 ATX 激光雷达, 覆盖零跑 2025 年起多款量产车型。
ADAS	小米	2024年3月	SU7	小米 SU7 Pro 及小米 SU7 Max 搭载禾赛超高清远距激光雷达 AT128
ADAS		2024年4月	魏牌全新蓝山	智驾版搭载禾赛 AT128 激光雷达
ADAS	长城	2024年12月	坦克 SUV	搭载禾赛小巧型超高清远距激光雷达 ATX
ADAS		2025年上半年	魏牌全新高山	搭载禾赛 AT 系列高性能激光雷达
ADAS	比亚迪	2025年	搭载“天神之眼”相关车型	禾赛激光雷达将赋能智驾安全, 加速助力比亚迪实现“智驾平权”的目标
ADAS	东风	2025年	岚图、奕派等	搭载禾赛小巧型超高清远距激光雷达 ATX
ADAS	奇瑞	2025年3月	风云 A9	风云 A9 将配备猎鹰智驾 700, 搭载 27 个智驾传感器, 其中包括一颗超高清远距激光雷达。
ADAS		2025Q4	新能源品牌 iCAR 新车型	禾赛将助力 iCAR 新车型实现激光雷达高阶智驾落地, 首款合作车型计划于 2025 年四季度开启量产, 将搭载禾赛小巧型超高清远距激光雷达 ATX。
ADAS	上汽集团	2023年1月	飞凡汽车	搭载禾赛车规级超高清激光雷达 AT128
ADAS		2024年7月	上汽通用	为上汽通用汽车未来车型提供禾赛 AT 系列车规级远距激光雷达
ADAS		2024年9月	上汽大众	安亭-上汽大众构建汽车产业新生态重点项目落地签约现场, 上汽大众与全禾赛科技达成合作意向
ADAS	广汽集团	2024年4月	/	双方将基于禾赛的下一代全新激光雷达产品, 在汽车智能化领域深度协同, 共同打造极具竞争力的智驾产品
ADAS	哪吒汽车	2023年10月	新车前装量产项目	哪吒汽车新车型将搭载禾赛超高清远距激光雷达 AT128, 预计将于 2025 年上半年落地。

ADAS	一汽红旗	2023年9月	下一代旗舰纯电车型	红旗品牌下一代旗舰纯电车型将率先采用禾赛车规级超薄远距激光雷达ET25, 新车型预计将于2025年上半年量产交付。
ADAS	国内销量 Top 5 头部新势力	2025年	下一代汽车平台车型	禾赛与国内销量 Top 5 头部新势力汽车品牌的激光雷达定点合作项目即将迈入量产阶段。该品牌专注于高端智能汽车领域, 隶属于一家大型全球化汽车集团。今年, 该品牌将有多款车型标配禾赛 ATX 激光雷达, 首款合作车型将于近期上市。
ADAS	欧洲顶级主机厂	2025年3月	下一代汽车平台车型	禾赛与一家欧洲顶级主机厂达成了具有里程碑意义的多年独家定点合作, 为其下一代汽车平台提供高性能超远距激光雷达, 覆盖其燃油车和新能源汽车的多款车型, 这是一个跨越 2030 年的多年长期合作项目, 也是至今为止海外前装量产激光雷达领域规模最大的订单。

资料来源: 公司官网, 公司官微, 国信证券经济研究所整理

表 18: 禾赛科技与产业链部分公司合作情况

合作方	合作领域	合作类型	合作日期	合作内容
地平线	ADAS	战略合作	2019年4月	禾赛科技提供全球顶级的激光雷达传感器, 加上地平线强大的计算平台以及感知计算的能力, 能够实现 1+1>2 的效果, 为行业提供高性能的激光雷达感知方案, 共同推动高级别自动驾驶的研发和应用落地。
滴滴自动驾驶	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年4月	禾赛助力滴滴双子星自动驾驶硬件平台的构建, 滴滴自动驾驶也将成为国内首家批量使用 128 线 (禾赛 Pandar128) 高级别激光雷达传感器的自动驾驶公司。双方将围绕自动驾驶技术研发迭代, 车路协同和其他更多的业务场景进行合作探索, 联合打造更安全、更高效的自动驾驶出行服务。
百度 Apollo	Robotaxi	战略合作	2021年5月	百度 Apollo 将定制禾赛科技全新架构激光雷达用于第五代完全无人驾驶共享无人车 (Robotaxi)。双方也将针对一款混合固态激光雷达的应用合作开展研究探索。
文远知行	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年7月	禾赛将助力文远知行构建更先进的自动驾驶车辆硬件平台, 作为文远知行重要的激光雷达供应商, 禾赛将持续提供高质量、高可靠性的激光雷达传感器, 满足自动驾驶车辆对优质传感器的需求, 全力支持文远知行的快速发展。
	L4 级别自动驾驶	战略合作	2025年4月	4月2日, 文远知行宣布与全球最大的移动出行及配送科技公司 Uber 和迪拜道路管理局 RTA 达成战略合作, 三方将合作在迪拜推出 robotaxi 自动驾驶出行服务, 当前车型单车搭载 4 颗禾赛激光雷达。
集度汽车	ADAS	战略投资	2021年8月	禾赛与集度双方将通过本次深度战略合作, 发挥各自软硬件优势, 共同提升汽车感知的性能及市场竞争力, 助力打造更安全、更高效的高级辅助驾驶系统。
爱驰汽车	ADAS	战略合作	2021年9月	双方就车规级激光雷达在乘用车前装量产市场的早日规模化应用落地开展深度合作, 将在硬件设备、软件算法与智能驾驶辅助系统方面, 进行长期深入合作, 共同促进高级辅助驾驶落地应用更广泛的场景。
黑芝麻智能	车路协同 V2X 和自动驾驶集成解决方案	战略合作	2021年9月	双方将充分发挥各自优势, 依托禾赛科技研发的高性能激光雷达产品矩阵, 以及黑芝麻智能领先的车辆级图像传感、实时机器视觉、传感器融合、神经网络处理技术和高性能低功耗的自动驾驶计算芯片, 共同打造车路协同 V2X 和自动驾驶集成解决方案, 面向智慧交通、车厂和 Tier1 客户提供领先的技术支持和产品服务。
	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年9月	新石器将批量采购禾赛激光雷达解决方案并投入其无人车使用。
新石器	L4 级别自动驾驶	战略合作	2025年4月	禾赛科技宣布与新石器无人车进一步深化战略合作, 加速推动新石器系列无人车在物流场景中的规模化应用。合作深化不仅进一步巩固了禾赛科技在无人车领域激光雷达供应商领先地位, 也为新石器在智慧物流市场的拓展注入强劲动能。
主线科技	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年9月	禾赛科技与主线科技将充分发挥各自领先技术与资源优势, 结合禾赛科技的激光雷达传感器与主线科技的 L4 级商用车自动驾驶系统, 双方将共同努力打造面向量产、符合车规的 L4 级自动驾驶卡车。
轻舟智航	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年10月	禾赛科技将加入轻舟智航自动驾驶超级工厂伙伴圈, 持续为其提供所需的激光雷达产品。双方将围绕自动驾驶技术研发迭代、车路协同和其他业务场景进行合作探索, 携手共同推进自动驾驶出行技术的发展, 以及更安全的智能网联共享出行服务的规模化落地。
驭势科技	Robotaxi	战略合作	2021年12月	禾赛将为驭势科技提供高性能的激光雷达解决方案, 潜在应用场景包括无人驾驶出租车、无人公交、无人物流等。双方还将在自动驾驶领域展开深度合作, 共同探索并交流激光雷达的前沿技术、先进的系统集成解决方案以及最佳实践, 携手推进“全场景”自动驾驶的商业化落地。
友道智途	L4 级别自动驾驶	战略合作	2021年12月	禾赛科技将为友道智途提供面向 L4 级与 L3 级自动驾驶所需的高性能激光雷达传感器, 并就半固态激光雷达的车规级量产展开深度合作。双方将围绕自动驾驶技术研发迭代和其他业务场景进行合作探索, 携手为智慧交通的技术发展、智慧物流服务早日规模化, 以及更安全的自动驾驶商用车量产落地共同努力。
英伟达	自动驾驶系统开发	达成合作	2021年12月	英伟达将在其 NVIDIA DRIVE 平台使用禾赛的 Pandar128 激光雷达作为其自动驾驶开发系统的真值 (Ground Truth) 传感器。
美团	自动配送车	战略合作	2021年12月	双方将在未来四年内围绕自动配送领域展开深度合作及探索。根据协议, 禾赛将为美团自动配送业务长期供应长、中、短距在内的多款激光雷达, 推动美团自动配送方案的规模化落地。
一清创新	无人物流车等	战略合作	2022年8月	双方将围绕激光雷达技术迭代和自动驾驶场景需求进行合作, 面向智慧工厂、智慧物流、智慧园区等重点领域, 打造自动驾驶应用示范场景, 为更稳定、安全的自动驾驶商用车量产落地共同努力。
KargoBot	L4 级别自动驾驶	战略合作	2023年4月	双方将推动车规级半固态激光雷达 AT128 在 L4 级自动驾驶卡车领域的率先应用, 携手为更安全的智能物流服务商业化落地而共同努力。

<b>英伟达</b>	入驻生态系统	合作升级	2024年4月	正式入驻 NVIDIA Omniverse 生态系统。汽车厂商及自动驾驶企业的开发者可通过 NVIDIA DRIVE Sim 直接调用禾赛的高精度激光雷达模型，在数字孪生场景中获取基于物理现实的高仿真传感器模拟数据进行研发、测试、验证等工作。
<b>长城汽车</b>	ADAS	战略合作	2024年2月	双方就高性能激光雷达的量产合作达成了共识，在现有 AT128 激光雷达定点的基础上进行技术合作升级。长城汽车旗下的多款全新乘用车型将搭载禾赛多款 ADAS 激光雷达，预计今年将陆续上市。此外，双方还计划基于禾赛新一代平台下的超高性能激光雷达技术展开合作，共同探索智能驾驶的前瞻领域。
<b>零跑汽车</b>	ADAS	战略合作	2024年3月	基于禾赛新一代高性能激光雷达产品，零跑汽车将积极推进多个新车型的智能化产品研发和应用，双方将紧密合作，共同打造一流的智能驾驶体验。
<b>广汽集团</b>	ADAS	达成合作	2024年4月	双方将基于禾赛的下一代全新激光雷达产品，在汽车智能化领域深度协同，共同打造极具竞争力的智驾产品。此次合作展现了广汽对于禾赛激光雷达产品和技术的高度认可。
<b>宏景智驾</b>	ADAS	战略合作	2024年4月	禾赛高性能、高可靠性的激光雷达将有力支撑宏景智驾“重感知，轻地图”的技术路线，进一步优化 ADAS 性能与体验。同时，双方将在智驾域控传感器与感知算法等多个领域携手并进，共同推动高阶智能辅助驾驶在更多车型上实现大规模量产，并加速 L2+ 级别以上自动驾驶的研发进程，让更多用户享受到自动驾驶技术带来的便利，并持续为用户创造价值。
<b>九识智能</b>	L4 级别自动驾驶	达成合作	2024年6月	禾赛科技成为九识新款无人车 Z5 2024 的独家激光雷达供应商，双方将共同推动车规级半固态激光雷达在 L4 级自动驾驶无人物流领域的率先应用，携手为更安全的智能物流服务商业化落地而共同努力。
	L4 级别自动驾驶	量产合作	2025年3月	2025年3月21日，九识宣布城配量产第三代产品自交付以来已满百日，目前 L4 运营里程已经超过 1000 万公里。该系列产品采用“平顶”设计方案，搭载 4 颗禾赛 AT128 激光雷达结合 13 颗摄像头的布局，不仅使车辆外观更加简洁美观，还提供了更高的灵活性。
<b>萝卜快跑</b>	L4 级别自动驾驶	独家定点	2024年7月	第六代百度 Apollo 无人车——颐驰 06 上的主激光雷达为禾赛独家供应，单车搭载 4 颗超高清远距激光雷达 AT128，其探测距离超过 200 米，并将高清三维感知覆盖到了 360°，助力无人驾驶车辆全方位规划路线及安全避障。
	L4 级别自动驾驶	量产合作	2025年3月	3月28日，萝卜快跑宣布在迪拜市区率先开展无人驾驶规模化测试和服务，将在迪拜部署超过 1000 辆全无人驾驶汽车，单车独家搭载 4 颗禾赛激光雷达。双方就激光雷达在自动驾驶、港口物流、工业机器人、重型机械、智能城市等多场景下的智能应用达成深度合作。未来，双方将基于西井新一代无人驾驶平台，加强激光雷达感知方案的全面升级，共同探索更多智能设备、自动驾驶新车型的智能化应用以及大规模商业落地。面向大物流智能转型趋势，西井与禾赛将携手积极打造新质生产力，共创客户高效可持续赋能。
<b>西井科技</b>	L4 级别自动驾驶	战略合作	2024年7月	此次合作旨在共同为 Embotech 的自动驾驶车辆调度系统 (AVM) 技术提供高性能、高可靠性的激光雷达技术与感知软件，该技术已应用于宝马 (BMW) 位于德国的智能工厂内部，被称为“厂内自动驾驶” (Automated Driving In-Plant)。此次合作，标志着自动驾驶解决方案与感知技术领域行业领导者的强强联合。
<b>Embotech AG 及 Outsight</b>	自动驾驶车辆调度系统开发	战略合作	2025年2月	禾赛科技将加深与全球新能源市场领军者比亚迪在智驾方面的合作，并将进入大规模量产上车阶段。比亚迪旗下车型将搭载禾赛激光雷达陆续上市。禾赛激光雷达将赋能智驾安全，加速助力比亚迪实现“智驾平权”目标。
<b>比亚迪</b>	ADAS	合作加深	2025年2月	

资料来源：公司官网，公司官微，国信证券经济研究所整理

## 产能端：自建自动化工厂，2025 年产能将突破 200 万台

芯片化是从产品设计端对激光雷达进行结构化降本，自建自动化产线是从产品制造端对激光雷达进行降本。1) 首先是激光雷达的生产方式从昂贵低效的手工生产演进到经济高效的自动化生产。随着集成化芯片化程度的提高，激光雷达的设计结构越来越简洁，校准、装配、测试，每个流程都引入了高度自动化的机器产线，再加上禾赛开发流程中很重要一点是让产品设计之初就具备面向生产的能力，激光雷达的生产由“耗时耗力”真正转变为“省时省力”。同时，自动化生产提高了制程稳定性，减少质量问题，从而降低了产品的运营成本。2) 禾赛通过自建工厂，保证了从源头上把控各个生产环节，及时优化、改善生产流程，保证产品质量和大规模交付。禾赛自建的高自动化激光雷达生产线采用业内先进的智能制造技术，应用大量智能工业机器人，实现了 100 多道生产工序的自动化，包括 PCB 装配、透镜装配、涂胶、打螺丝、电子测试等，整线自动化率高达 90%，每 45 秒下线一台激光雷达，效率比传统方式提高了上百倍。同时，禾赛自研的智慧云 MES 中央控制系统具有全链路精准追溯、高质量实时管控、毛细血管级线控的优势，可从源头上把控各个生产环节，任何一环出现问题，都能够追根溯源、精准定位、即时管控，从根本上杜绝了不良品流出的可能性。

图54: 禾赛科技自动化产线自动化率达到 90%以上



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

产能方面，禾赛目前拥有杭州赫兹制造中心和上海麦克斯韦智造中心两大制造中心，2025 年底预计年产能将突破 200 万台。

1) 2023 年上半年，禾赛全新自有生产制造工厂赫兹制造中心正式投产，赫兹工厂位于杭州，规划年产能 150 万台。其高自动化激光雷达生产线采用业内先进的智能制造技术，整线自动化率高达 90%，实现每 45 秒下线一台激光雷达的生产节拍，为客户提供大规模、高质量的激光雷达产品生产与交付。

2) 2023 年底，禾赛科技位于上海嘉定的新研发中心和智能制造中心麦克斯韦智造中心正式投入运营，实现了激光雷达从设计、研发，到测试、生产的全栈通链。该中心总建筑面积 6.93 万平方米，涵盖了近百项激光雷达功能与性能测试以及 50 余项车规级别测试，室内测远范围达 200 米。麦克斯韦拥有世界一流的激光雷达研发技术和智能化生产技术，承担研发、生产、车规测试等功能模块，实现了从设计到生产的全方位闭环，确保禾赛能够大规模、高质量地交付满足主机厂严苛标准的激光雷达产品。目前，麦克斯韦中心主要用于研发和生产 JT 系列激光雷达产品。

为提升制造能力以满足激光雷达产品不断增长的市场需求，禾赛科技目前正在扩建赫兹中心，以容纳更多生产线。禾赛全新产线将于 2025 年第三季度正式投产，预计 2025 年底，年产能将高达 200 万台，为大规模交付提供强有力的保障。

图55: 禾赛杭州赫兹制造中心



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

图56: 禾赛上海麦克斯韦智造中心



资料来源：公司官微，国信证券经济研究所整理

## 研发端：研发人员占比超 50%，汇集光学、电子、机械、软件和功能安全等多领域人才

公司 2024 年研发人员 602 人，占比 53%，工程师 60% 以上拥有硕士及以上学位。公司拥有跨学科的工程师团队，截至 2024 年 12 月 31 日，公司拥有 728 名经验丰富的工程师，其中大部分在研发部门，占员工总数的 73.7%，61.8% 的工程师拥有硕士及以上学位，其中包括 9.5% 的博士。

表 19: 禾赛科技 2023 和 2024 年员工人数和人员结构

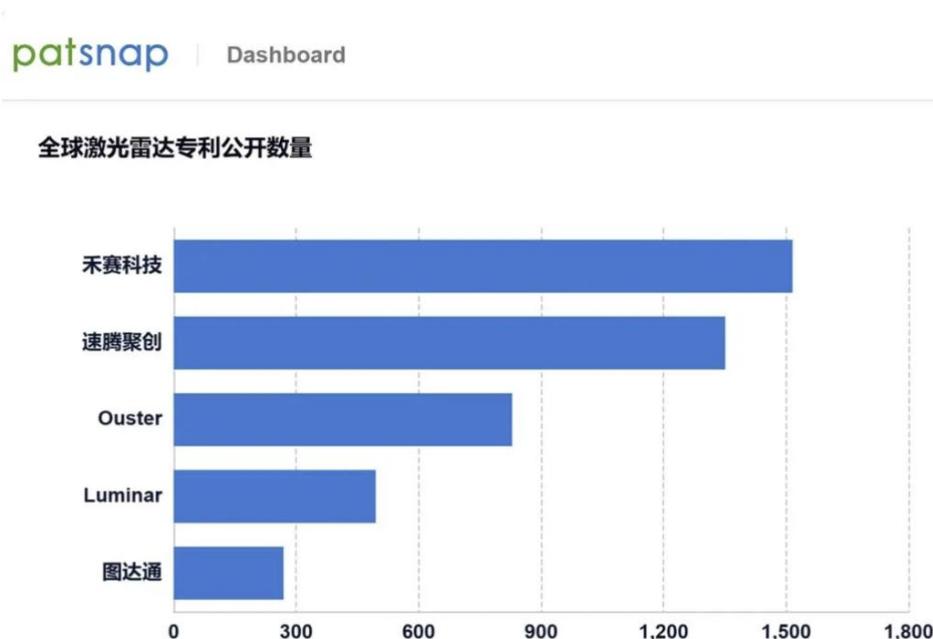
	2024 年员工人数(人)	2024 年员工人数占比	2023 年员工人数(人)	2023 年员工人数占比
研发	602	52.71%	596	53.12%
生产和供应链	187	16.37%	217	19.34%
管理	61	5.34%	55	4.90%
销售	115	10.07%	96	8.56%
其他	177	15.50%	158	14.08%
合计	1142		1122	

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

公司的研发团队由三个部门组成：**禾赛研究院、ASIC 中心和研发部**。1) **禾赛研究院**负责开展早期研究工作，例如开发概念验证原型，探索超出现有产品线的新概念激光雷达的可行性，禾赛研究院还开发对公司的激光雷达至关重要的基础组件，例如窄线宽激光器、集成光学封装和扫描器。2) **自 2017 年起，公司成立了 ASIC 中心，拥有 150 名工程师**，根据公司的整体产品战略和道路，致力于下一代激光雷达 ASIC 技术的研发，公司专有的 ASIC 技术是激光雷达架构不断发展的主要动力。3) **研发部**负责公司激光雷达产品的设计和开发，它汇集了光学、电子、机械、软件和功能安全等各个领域的专家，研发部与公司的业务发展团队合作，了解客户需求，并根据所需规格设计激光雷达产品，同时与公司的制造团队合作，确保激光雷达的可制造性，在每款产品开发完成后，公司会将开发过程中积累的经验和诀窍总结为我们的核心技术，这将加快公司下一款激光雷达产品的开发进程。

截至 2024 年 12 月底，禾赛已在全球范围内累计拥有近 1800 项授权专利及专利申请。根据权威全球专利检索数据库智慧芽显示，禾赛全球公开专利总量超 1500 项，全球授权专利超 600 项，PCT 国际申请超 200 项，国内专利申请总量达 992 项，国内授权专利超 500 项。**禾赛在全球及国内专利公开数量、授权数量以及 PCT 国际申请数量方面均位列全球激光雷达行业第一**。这些专利涵盖了从基础原理、系统架构、制造工艺到应用算法等多个维度，保护范围覆盖全球多个国家和地区。通过全面覆盖的专利申请策略，禾赛构建起了牢不可破的知识产权保护网。禾赛在专利数量和覆盖领域的广度、深度上均处于行业领先地位，为其在全球激光雷达市场的长期发展奠定了坚实的技术壁垒。

图57: 全球激光雷达专利公开数量 (截至 2024 年 12 月 31 日)



资料来源: 公司官微, 智慧芽专利数据检索平台, 国信证券经济研究所整理

## 盈利预测

### 假设前提

公司业务包含激光雷达产品、工程设计、其他产品、其他服务。

**1) 激光雷达产品:** 公司激光雷达产品广泛应用于配备高级驾驶辅助系统 (ADAS) 的乘用车和商用车, 以及提供客运和货运服务的自动驾驶车队、机器人及其他非汽车行业, 例如自动导引车/自主移动机器人、送货机器人、港口自动化等广泛机器人领域场景。2024 年公司激光雷达产品实现收入 19.5 亿元, 同比增长 12.2%。未来三年, 随 BYD (天神之眼)、零跑、长安、吉利等中低端车型智驾平权, 激光雷达有望全面渗透至 15 万元级别车型, 叠加小米、理想等新势力以及长安、长城、BYD、奇瑞等自主品牌激光雷达车型持续放量, 乘用车激光雷达行业渗透率加速提升, 此外公司下游机器人激光雷达产品在手订单充沛, 公司激光雷达产品业务将受益于下游车企和机器人客户对激光雷达的需求增加而带来出货量的持续增长, 销售收入有望高速增长, 预计 2025-2027 年激光雷达产品营收增速分别为 54%/40%/40%。

**2) 工程设计:** 公司工程设计相关的收入, 包含工程设计、开发及验证服务、解决方案服务 (与激光雷达产品相关的硬件、软件、部署及专业服务、工程设计、开发及验证服务、解决方案服务及其他服务收入的组合) 等业务, 预计 2025-2027 年营收增速分别为 10%/10%/10%。

**3) 其他产品:** 公司其他产品主要包含气体检测产品及激光雷达产品的配件销售收入, 预计 2025-2027 年营收增速分别为 -10%/-10%/-10%。

**4) 其他服务:** 公司其他服务包含延长保修服务收入等服务, 预计 2025-2027 年营

收增速分别为-5%/-5%/-5%。

毛利率方面，考虑到公司产品结构变化、规模效应等因素，预计 2025-2027 年公司毛利率分别为 42%/41%/40%。

费用率方面，随着公司激光雷达产品不断放量，收入快速增长将带来规模效应，考虑到公司的激光雷达产品平台化产品优势明显，研发效能提升，研发费用整体可控，预计研发费用增速将低于收入增速，研发费用率有望持续下降。预计公司 2025-2027 年销售费用率分别为 5.2%/4.5%/3.8%，管理费用率分别为 9.1%/7.5%/6.5%，研发费用率分别为 24.5%/20.7%/17.9%。

表20: 公司营业收入、毛利预测（百万元）/中性假设

	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
<b>营业总收入</b>	1202.7	1877.0	2077.2	3137.9	4346.7	6036.8
<b>同比增速</b>	66.9%	56.1%	10.7%	51.1%	38.5%	38.9%
<b>毛利率</b>	39.2%	35.2%	42.6%	42.0%	41.0%	40.0%
<b>营业收入拆分——</b>						
<b>1) 激光雷达产品</b>						
<b>收入</b>	1122.2	1735.3	1946.8	3000.0	4200.0	5880.0
<b>同比增速</b>	63.8%	54.6%	12.2%	54.1%	40.0%	40.0%
<b>2) 工程设计</b>						
<b>收入</b>	43.1	100.5	100.3	110.3	121.4	133.5
<b>同比增速</b>	207.2%	133.2%	-0.2%	10.0%	10.0%	10.0%
<b>3) 其他产品</b>						
<b>收入</b>	29.6	29.6	19.3	17.3	15.6	14.0
<b>同比增速</b>	42.9%	0.0%	-35.0%	-10.0%	-10.0%	-10.0%
<b>4) 其他服务</b>						
<b>收入</b>	7.7	11.6	10.8	10.3	9.8	9.3
<b>同比增速</b>	1032.4%	50.8%	-6.7%	-5.0%	-5.0%	-5.0%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测

## 未来 3 年业绩预测

我们预计公司 2025-2027 年营业收入分别为 31.4/43.5/60.4 亿元，分别同比增长 51.1%/38.5%/38.9%，归母净利润分别为 2.2/5.0/8.7 亿元，每股收益分别为 1.68/3.80/6.62 元。

表21: 未来 3 年盈利预测表(单位: 百万元)

	2023	2024	2025E	2026E	2027E
<b>营业收入(百万元)</b>	1,877	2,077	3,138	4,347	6,037
<b>(+/-%)</b>	56.1%	10.7%	51.1%	38.5%	38.9%
<b>归母净利润(百万元)</b>	-476	-102	221	498	868
<b>(+/-%)</b>	--	--	--	125.8%	74.2%
<b>每股收益(元)</b>	-3.63	-0.78	1.68	3.80	6.62
<b>EBIT Margin</b>	-32.3%	-23.9%	1.6%	7.2%	10.9%
<b>净资产收益率 (ROE)</b>	-12.3%	-2.6%	5.3%	10.7%	15.7%
<b>市盈率 (PE)</b>	-24.4	-113.4	52.6	23.3	13.4
<b>EV/EBITDA</b>	-6.5	-10.1	20.1	9.3	6.4
<b>市净率 (PB)</b>	3.01	2.95	2.80	2.50	2.10

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

## 估值与投资建议

**估值方面**，考虑到公司 2024 年暂未实现盈利，因此我们采用 PS 估值法对公司进行估值。我们选取与公司业务重合度非常高的公司速腾聚创（港股激光雷达公司）、Innoviz（美股激光雷达公司）、Mobileye（美股汽车芯片和 ADAS 解决方案公司）作为可比公司。

表22: 可比公司基本情况和财务数据

公司代码	公司名称	基本情况	财务数据
2498.HK	速腾聚创	速腾聚创为激光雷达及感知解决方案龙头企业，依托硬件、芯片、AI 等技术，为机器人提供增量零部件及解决方案。	2024 年，公司营收 16.5 亿元人民币，净利润-4.82 亿元人民币，毛利率 17.2%，净利率-29.22%。
INVZ.O	Innoviz	以色列激光雷达公司，成立于 2016 年，专注于开发用于自动驾驶系统的激光雷达产品，是宝马的激光雷达供应商。	2024 年，公司营收 2.32 亿元人民币，净利润-6.89 亿元人民币，毛利率-4.8%，净利率-299.9%。
MBLY.O	Mobileye	Mobileye Global Inc. 是高级驾驶辅助系统（“ADAS”）和自动驾驶技术和解决方案开发和部署的领导者。Mobileye Global Inc. 在 20 多年前就开创了 ADAS 技术，并不断扩大其 ADAS 产品范围，同时领导了自动驾驶解决方案的发展。其解决方案组合建立在一套专用软件和硬件技术之上，旨在提供实现 ADAS 和自动驾驶未来所需的功能。	2024 年，公司营收 119.9 亿元人民币，净利润-224 亿元人民币，毛利率 44.8%，净利率-186.8%。
HSAI.O	禾赛科技	禾赛科技是激光雷达解决方案的全球领先企业，该公司的激光雷达产品支持乘用车和商用车的广泛应用，包括先进的驾驶员辅助系统（ADAS）和自动驾驶车队（自动驾驶）。	2024 年，公司营收 20.77 亿元人民币，净利润-1.02 亿元人民币，毛利率 42.59%，净利率-4.93%。

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理（注：按照 1 美元≈7.2493 人民币测算。）

### 可比公司 2025 年估值水平 4.5 倍，考虑到禾赛科技：

- 业绩的高增长性**：公司激光雷达下游需求旺盛，在手订单充沛，未来业绩有望保持高增长。
- 智能驾驶业务具备较强稀缺性**，公司为当前激光雷达龙头企业，行业自动驾驶稀缺标的，将持续受益于智驾平权趋势下激光雷达行业渗透率的快速提升，业绩增速快。
- 机器人业务具备较强稀缺性**，在机器人市场，禾赛科技主要产品为 XT 和 JT 系列，客户将激光雷达安装在小型无人驾驶车辆上，机器人应用范围包括无人送货小车、自动清扫车辆、园区内的接驳车、港口或矿区的无人作业车等，用于自主导航、避障、测绘，以提供诸如最后一公里配送和街道清扫等服务。

综上，我们给予公司 2025 年 4.5-5.5 倍 PS，对应公司合理估值区间 107.66-131.59 元人民币/股（14.85-18.15 美元/股），首次覆盖，给予“优于大市”评级。

表23: 同类公司估值比较

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘（元人民币）		总市值（亿元人民币）			收入（亿元人民币）			PS		
			20250414		2024	2025E	2026E	2024	2025E	2026E	2024	2025E	2026E
2498.HK	速腾聚创	优于大市	30.2	145.9	16.5	24.9	36.2	8.85	5.86	4.03			
INVZ.O	Innoviz	无评级	4.2	8.3	1.8	4.1	9.4	4.73	2.05	0.88			
MBLY.O	Mobileye	无评级	93.9	762.0	119.90	133.82	181.74	6.36	5.69	4.19			
	<b>平均</b>				46.05	54.25	75.78	6.64	4.54	3.04			
HSAI.O	禾赛科技	优于大市	88.5	116.1	20.8	31.4	43.5	5.59	3.70	2.67			

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理及预测（注：1、禾赛科技、Mobileye、优必选、兆威机电取 Wind 一致预期数据，Innoviz 取 Bloomberg 一致预期数据；2、汇率：1 美元≈7.2493 人民币，1 港币≈0.9326 人民币）

## 风险提示

### 估值的风险

考虑到禾赛科技 2024 年暂未盈利，我们采取相对估值法对公司进行估值，我们对公司收入和净利润做预测，并根据公司未来发展等情况给予一定估值水平，从而得到对应的目标价，较公司当下股价具备一定空间，给予“优于大市”评级，上述过程可能存在收入预测高估的风险、相对估值过于乐观的风险。

### 盈利预测的风险

1) 我们对公司做收入增速的假设，可能存在对公司产品出货量预计偏乐观、进而高估未来 3 年收入的风险。我们假设公司随着业务规模的扩张，2025-2027 年有望逐步迎来盈利拐点，可能存在对于成本、费用管控不及预期，进而高估未来 3 年盈利的风险。

2) 我们对公司未来的毛利率做了预测，可能存在对公司成本估计偏低、毛利高估，从而导致对公司盈利预测值高于实际值的风险。

### 经营风险

1) 行业价格战的风险：如果汽车激光雷达行业发生较为激烈的价格战，可能导致行业中各家企业的盈利性受损，也可能导致企业销量及份额受损，因此对公司未来业绩有一定影响。

2) 车型销售不及预期的风险：公司的激光雷达产品主要配套下游车企车型，如果下游客户发布的新车型没有受到消费者认可，可能削弱公司竞争力，对公司业绩产生影响。

3) 潜在的技术路线风险：激光雷达产品技术路线有机械式、半固态（MEMS、转镜等）、纯固态（OPA、FLASH 等）等，如果后续技术路线有变化，可能削弱公司现有技术路线的竞争力，对公司业绩产生影响。

4) 公司毛利率处于行业较高水平，预计与产品结构、规模效应等因素有关，后续如果产品结构变化，对公司毛利率可能产生影响。

5) 公司客户结构相对集中的风险。

6) 若规模化不及预期等，现金流可能承压的风险。

7) 潜在股东减持风险。

8) 中概股风险。

9) 国际宏观经济政治变化风险、地缘政治风险、诉讼风险等。

## 附表：财务预测与估值

资产负债表(百万元)	2023	2024	2025E	2026E	2027E	利润表(百万元)	2023	2024	2025E	2026E	2027E
现金及现金等价物	1555	2839	3000	3338	3972	营业收入	1877	2077	3138	4347	6037
应收款项	738	986	1462	2024	2812	营业成本	1216	1193	1820	2565	3622
存货净额	496	482	704	1009	1443	营业税金及附加	0	0	0	0	0
其他流动资产	23	14	20	28	39	销售费用	149	193	164	194	232
<b>流动资产合计</b>	<b>4398</b>	<b>4683</b>	<b>5548</b>	<b>6400</b>	<b>8266</b>	管理费用	1119	1187	1103	1277	1522
固定资产	872	944	797	714	629	财务费用	197	196	(14)	(25)	(41)
无形资产及其他	231	191	144	97	51	投资收益	0	0	0	0	0
投资性房地产	131	140	140	140	140	资产减值及公允价值变动	0	0	0	0	0
长期股权投资	32	32	32	32	32	其他收入	328	591	154	156	158
<b>资产总计</b>	<b>5663</b>	<b>5990</b>	<b>6661</b>	<b>7383</b>	<b>9118</b>	营业利润	(475)	(101)	218	493	859
短期借款及交易性金融负债	112	345	391	1	1	营业外净收支	0	0	0	0	0
应付款项	277	355	563	807	1155	<b>利润总额</b>	<b>(475)</b>	<b>(101)</b>	<b>218</b>	<b>493</b>	<b>859</b>
其他流动负债	947	929	1116	1475	1985	所得税费用	1	1	(2)	(6)	(10)
<b>流动负债合计</b>	<b>1335</b>	<b>1629</b>	<b>2070</b>	<b>2284</b>	<b>3141</b>	少数股东损益	0	0	0	0	0
长期借款及应付债券	286	269	269	269	269	<b>归属于母公司净利润</b>	<b>(476)</b>	<b>(102)</b>	<b>221</b>	<b>498</b>	<b>868</b>
其他长期负债	179	160	170	180	190						
<b>长期负债合计</b>	<b>465</b>	<b>429</b>	<b>439</b>	<b>449</b>	<b>459</b>	<b>现金流量表(百万元)</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025E</b>	<b>2026E</b>	<b>2027E</b>
<b>负债合计</b>	<b>1800</b>	<b>2058</b>	<b>2509</b>	<b>2733</b>	<b>3600</b>	净利润	(476)	(102)	221	498	868
少数股东权益	0	0	0	0	0	资产减值准备	0	0	61	(5)	(6)
股东权益	3862	3932	4152	4651	5519	折旧摊销	86	132	154	156	158
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>5663</b>	<b>5990</b>	<b>6661</b>	<b>7383</b>	<b>9118</b>	公允价值变动损失	0	0	0	0	0
						财务费用	197	196	(14)	(25)	(41)
<b>关键财务与估值指标</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025E</b>	<b>2026E</b>	<b>2027E</b>	营运资本变动	410	(193)	(238)	(268)	(371)
每股收益	(3.63)	(0.78)	1.68	3.80	6.62	其它	0	0	(61)	5	6
每股红利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>经营活动现金流</b>	<b>21</b>	<b>(164)</b>	<b>136</b>	<b>387</b>	<b>655</b>
每股净资产	29.45	29.98	31.66	35.46	42.08	资本开支	0	(190)	(21)	(21)	(21)
ROIC	-17%	-11%	2%	8%	15%	其它投资现金流	(640)	1224	0	362	0
ROE	-12%	-3%	5%	11%	16%	<b>投资活动现金流</b>	<b>(640)</b>	<b>1034</b>	<b>(21)</b>	<b>341</b>	<b>(21)</b>
毛利率	35%	43%	42%	41%	40%	权益性融资	0	0	0	0	0
EBIT Margin	-32%	-24%	2%	7%	11%	负债净变化	267	(16)	0	0	0
EBITDA Margin	-28%	-18%	7%	11%	14%	支付股利、利息	0	0	0	0	0
收入增长	56%	11%	51%	39%	39%	其它融资现金流	726	447	46	(390)	0
净利润增长率	--	--	-316%	126%	74%	<b>融资活动现金流</b>	<b>1261</b>	<b>414</b>	<b>46</b>	<b>(390)</b>	<b>0</b>
资产负债率	32%	34%	38%	37%	39%	<b>现金净变动</b>	<b>641</b>	<b>1284</b>	<b>161</b>	<b>338</b>	<b>634</b>
息率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	货币资金的期初余额	913	1555	2839	3000	3338
P/E	(24.4)	(113.4)	52.6	23.3	13.4	货币资金的期末余额	1555	2839	3000	3338	3972
P/B	3.0	3.0	2.8	2.5	2.1	企业自由现金流	0	(752)	(54)	183	433
EV/EBITDA	(7)	(10)	20	9	6	权益自由现金流	0	(520)	5	(182)	474

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

## 免责声明

### 分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

### 国信证券投资评级

投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的 6 到 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A 股市场以沪深 300 指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普 500 指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票 投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数 10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数 $\pm 10\%$ 之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数 10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业 投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数 10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数 $\pm 10\%$ 之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数 10%以上

### 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

### 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

### 深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层  
邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层  
邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层  
邮编：100032