

专注于定高雷达，为无人机等提供机器视觉解决方案

——北醒光子调研报告



计算机视觉/雷达

报告要点：

- 人工智能与各细分领域产业的结合正逐步迈向纵深，计算机视觉发展态势良好

人工智能是计算机科学的一个分支，其研究目标之一是使机器能够胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作。近年来，随着运算力的提升、一些重要算法的发现和大数据的积累等技术支持的不断完善，人工智能与各垂直领域的结合正逐步加深。其中，计算机视觉作为人工智能产业链中重要的技术应用环节，无论初创公司数量还是获投数量都在人工智能各细分领域中居于前列，发展态势良好。

- 计算机视觉作为机器的眼睛，硬件的差异将在未来计算机视觉解决方案的优劣判断中占据较大权重

计算机视觉中，物体的识别主要指对物体进行种类划分以及对同种类物体的细节判断，而物体形状和方位的确认以及运动轨迹的判断主要是基于场景来构建角度以便提前进行行为决策。目前主流的视觉识别硬件有雷达、深度摄像头等。随着算法模型开源逐渐成为趋势，未来硬件的差异化将在视觉解决方案的优劣判断中占据较大权重。

- 北醒光子：具备多项自主知识产权，专注研发适用于植保无人机的雷达硬件产品

北醒光子创办于2015年6月，于2016年11月完成B轮融资，主要产品是适用于植保无人机的雷达等硬件产品，目前已与多家无人机厂商达成合作。

北醒光子的雷达产品能够通过识别农作物顶端的高度差别来进行飞行高度调整，以确保不同高度作物的农药喷洒效果基本一致。此外，北醒光子还提供SDK套件，帮助企业快速部署应用，提供软硬一体的计算机视觉解决方案。

创办时间 2015.6
获投信息 A+轮
获投时间 2016.11
创始人 李远

36氪行业研究

刘姝一
行业分析师
+86 15210519978
liushuyi@36kr.com

36氪行业研究

孔德云
行业分析师
+86 18510772333
kongdeyun@36kr.com

相关研究报告

《以算法为核心，图森未来聚焦固定路段的大车自动驾驶技术

——图森未来调研报告》

2017.5

《机器之眼，看懂世界 | 计算机视觉行业研究报告》

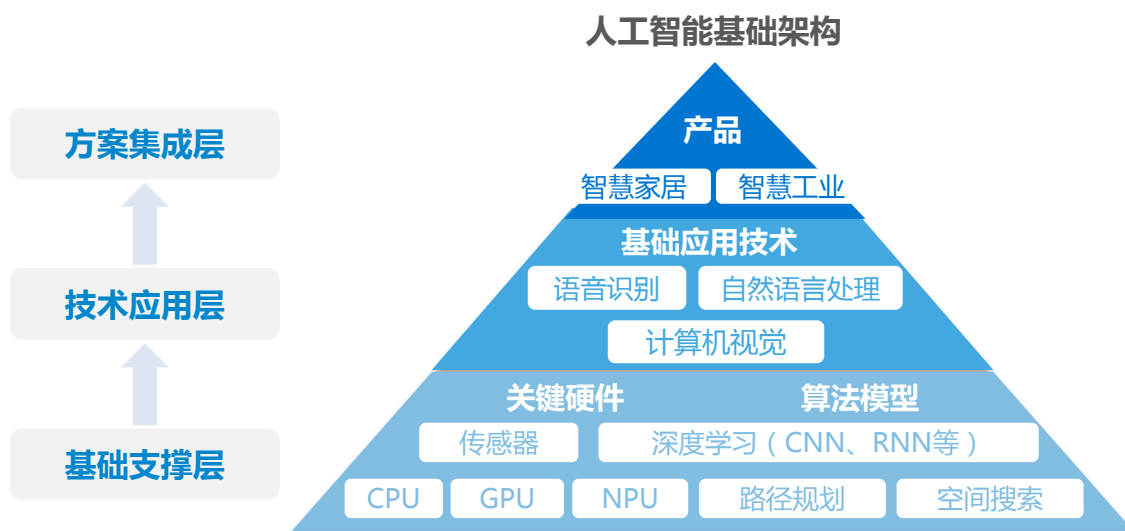
2016.9

请务必阅读文末的免责声明

1. 计算机视觉：机器之眼，人工智能的前哨

1.1 从互联网+到人工智能+，技术应用层有着极强的战略地位

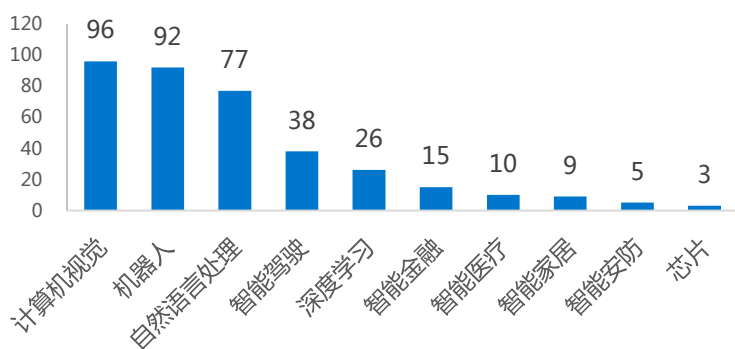
人工智能可使机器胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作，它可为各个产业进行赋能。近年来，恰逢各项底层技术的成熟，人工智能得以产生爆发式的产业落地，从互联网+到人工智能+，人工智能与各垂直领域的结合正逐步加深。人工智能包含基础支撑层、技术应用层和方案集成层，其中技术应用层作为承上启下的关键，基于深度学习算法模型和CPU、GPU等关键硬件的支撑，并最终集成于多类产品和应用场景之中，在产业链中有极强的战略地位。



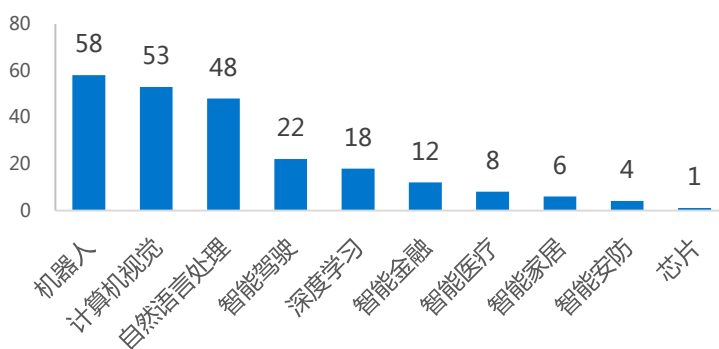
1.2 计算机视觉作为人工智能中重要的技术应用之一，创业热度较高

作为人工智能重要的技术应用层之一——计算机视觉，主要指用计算机来模拟人的视觉功能，以适应、理解外界环境和控制自身运动。据统计，计算机视觉领域的初创公司数量与获投数量都居于人工智能各细分领域前列，获投率达55.2%，发展态势强劲。

各领域人工智能公司数量（单位：个）



各领域人工智能公司获投数量（单位：个）



注释：数据统计时间跨度1996.1-2016.10
来源：36氪研究院

注释：数据统计时间跨度1996.1-2016.10
来源：36氪研究院

1.3 计算机视觉主要解决三个问题：物体的识别、物体形状与方位的确认以及物体运动的判断

计算机视觉专注于让机器之眼代替人眼，主要解决的是物体识别、物体形状与方位确认以及物体运动判断这三个问题。

1) 物体的识别：即理解物体是什么。对物体的识别主要体现在两个方面，第一是将不同物体归类；第二是对同类物体进行区分与鉴别。物体识别要求既能抽象出物体的共同属性，又能识别出相似物体间的细微差别。



2) 物体形状和方位的确认：判断物体的形状和方位是为了让物体在视觉的三维空间里得到记忆的重建，进而进行场景分析和判断。



3) 物体运动的判断：和物体形状方位的确定一样，对物体运动的判断也是一种对场景的重建和理解，用于进行视觉主体（人或机器）对场景的分析，并据此做出自身行动的决策，实现视觉主题和场景的交互。



1.4 硬件的差异将在计算机视觉解决方案的优劣判断中占据较大权重

计算机视觉主要由硬件和算法构成，随着如谷歌等人工智能领域的巨头纷纷宣布算法开源，算法模型或将逐步走向统一。在此趋势下，我们认为，未来硬件的差异将在计算机视觉解决方案的优劣判断中占较大权重。目前比较主流的视觉硬件有雷达、深度摄像头等。而按照波长或者发射方式的不同，雷达又可分为激光雷达、红外雷达、超声波雷达和电磁波雷达等。

（接上文）

目前主流的深度摄像头主要有三种，分别是单目结构光摄像头、双目可见光摄像头和TOF摄像头。

与摄像头相比，雷达属于单色彩系统，无法对物体表面纹理等细节信息进行勘测，但其优点是可全天候使用，受光照等因素影响较低。目前，多种传感器的配合使用是主流的视觉解决方案。

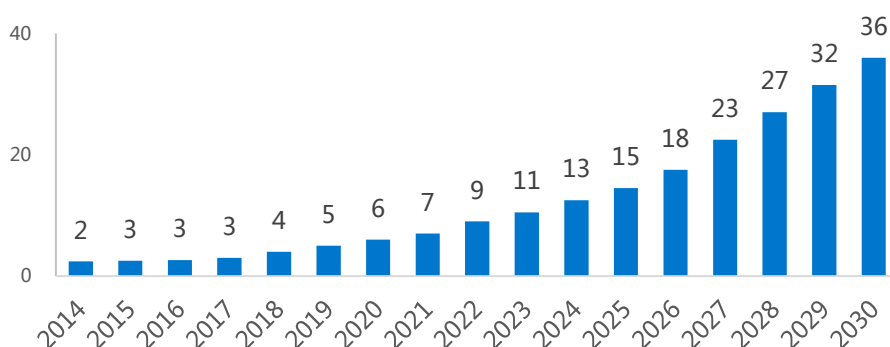


图示：雷达、深度摄像头分类及代表玩家
来源：根据公开资料整理

2. 依托无人驾驶汽车等整机市场规模的逐步扩大，视觉硬件产品的市场规模得以稳步增长

据国泰君安预计，2035年全球无人驾驶汽车渗透率达到10%；Gartner预测称，2020年无人机市场规模将增长至112亿美元。由于自动驾驶汽车、无人机等对传感器等硬件产品有直接需求的行业发展状况良好，我们认为雷达、摄像头等传感器会在未来较长一段时间中保持稳定增长态势。据美国联合市场研究（Allied Market Research）预测，到2022年，全球仅激光雷达这一项市场规模将达9.212亿美元，年复合增长率为18.5%。

全球车载传感模块市场预测（单位：10亿美元）



来源：Yole Développement

3. 北醒光子：专注研发适用于植保无人机的雷达硬件产品，具备地形跟随功能

北醒光子科技有限公司（简称北醒光子）成立于2015年，主要提供基于TOF技术的红外雷达DE-LiDAR产品，包括无人机定高雷达、小型避障雷达和多线长距雷达等。另外，北醒光子还提供SDK解决方案，帮助客户实现后续场景识别和导航的开发。目前，北醒光子的主要客户集中在植保无人机领域，其雷达产品不同于传统植保无人机以气压计为标准等高飞行的方式，而是能够通过识别农作物顶端细微的高度差别来进行飞行高度调整，以确保不同高度作物的农药喷洒效果基本一致。



图示：装配有北醒雷达的植保无人机的飞行高度调整效果模拟图

3.1 为植保无人机提供包括红外雷达和SLAM在内的软硬一体化解决方案

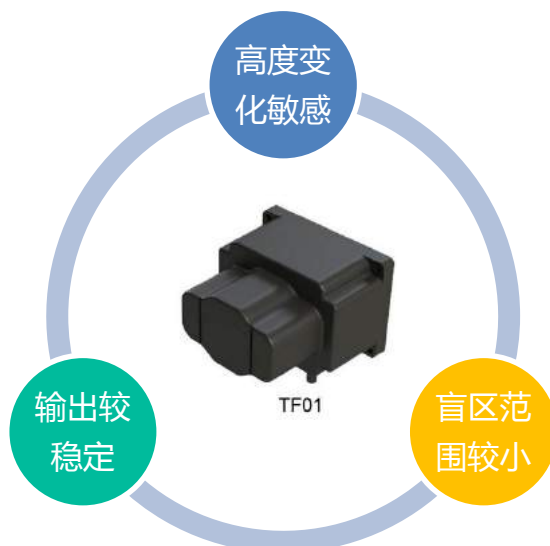
北醒光子的主要产品是红外雷达，其以LED代替激光的技术方案一方面降低了对人体可能造成的辐射伤害，另一方面能够依据不同的发射原理使其具备更大的探测范围，再辅以SLAM地图自动测绘避障算法，构成无人机视觉的一体化解决方案。目前，北醒光子主推产品DE-LiDAR TF01 的批量售价可以控制在百元水平¹。

3.1.1 TF01产品：可根据探测到的农作物高度调整飞行高度

北醒光子目前主要产品为TF01，其具备三个特点：对高度改变的敏感性、稳定的输出能力和较小的范围盲区。目前多数植保无人机采取的气压感应定高方式只能做到等高飞行，而北醒光子无人机飞控能够根据TF01发射的红外连续调频波触及到的植物顶部高度来调整自身飞行高度，此时，无人机的飞行高度就不再是相对于地面的高度，而是相对于农作物生长的最高点。TF01的最远探测距离达10米，精度达厘米级别，检测角度可定制，扫描频率为500Hz，按照IP65级别防护设计²，防尘防水抗腐蚀效果较好，目前正在逐步应用于植保领域。

¹、²数据来源于北醒光子

（图接上页）



图示：北醒光子产品TF01

3.1.2 提供SLAM算法SDK套件，帮助企业快速部署应用

北醒光子自主研发的SLAM算法可提供路径规划、避障、地图定位等多种功能，为客户提供 SDK解决方案，以帮助其实现后续场景识别和导航的开发，其主要功能包括对空间地图的构建、导航、自动避障以及其他扩展功能等。

自动建图

- 对于封闭空间，自行探索所有可到达区域并建立二维地图

手动建图

- 对于开放空间，通过用户手动控制探索需要工作的区域并建立二维地图

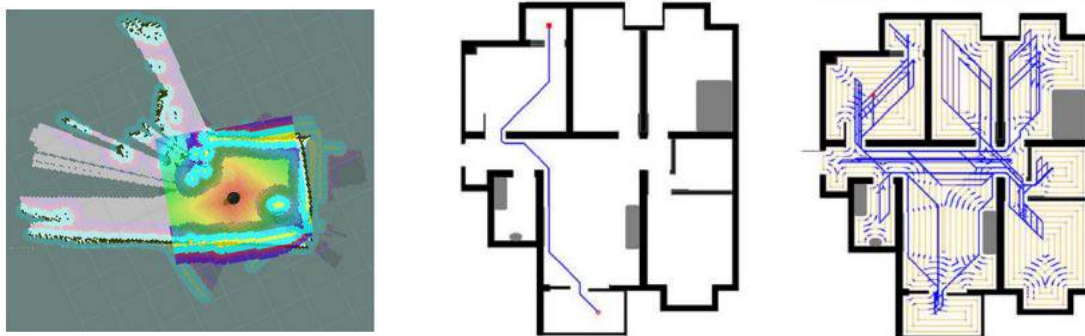
导航

- 在已知地图中，规划路径并移动到指定位置
- 实时更新地图，并根据新地图自动避障

扩展功能

- 对于特定需求用户，根据功能制定路线策略，实现地图遍历、精确运输等功能

图示：北醒光子SLAM方案



图示：北醒光子基于SLAM算法的建图、寻路和遍历模拟图
来源：北醒光子官网

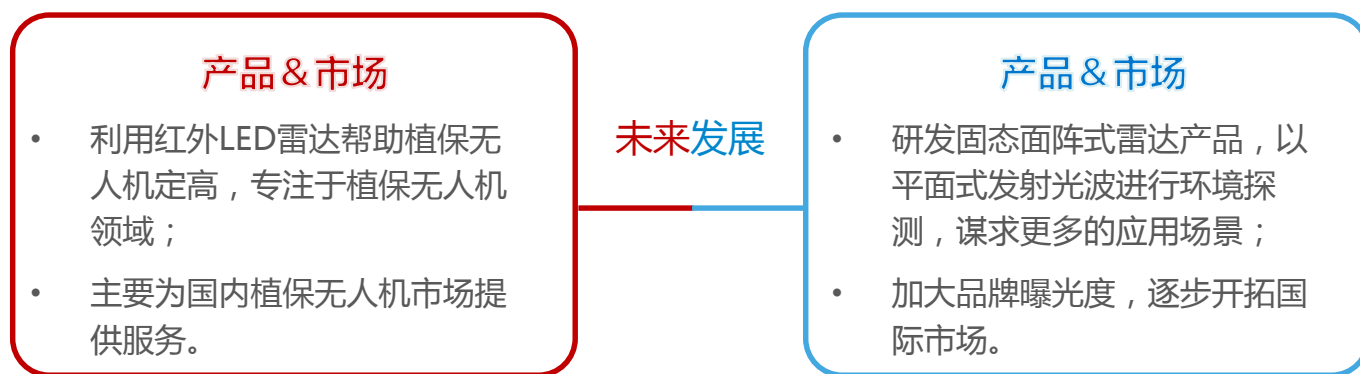
3.1.3 北醒光子在传统激光雷达的TOF测距原理上做了创新，具有自行研发的完整算法体系

北醒光子产品在传统激光雷达的TOF测距原理之上，做了一些技术改进，如设计的基于发光二极管的高效探测光学系统降低了传统激光雷达的成本，使其可以应用到消费级产品上；采用特有的电子设计以实现高速信号采集，一定程度上提高了雷达的性能。此外，北醒光子具有自行研发的完整算法体系，包括不同环境的补偿算法等。目前北醒光子合作的无人机厂商有拓攻、一飞、极翼、博鹰、常锋、天翔等。

3.2 未来发展：研发固态面阵式新型雷达，同时将开拓海外市场

北醒光子未来预计将推出前向固态面阵式雷达产品，以模拟人体观察世界的方式，发射平面式光波进行环境探测，再配合拟人颈旋转的方式，加大探测范围，最远距离可达50米。此外，由于其体积较小，可以更好地融入小型设备中，同时由于不存在可转动的机械部件，其寿命和稳定性都会优于机械式雷达。

在公司战略层面，北醒光子未来将从植保无人机领域走向更加多元化的市场。北醒光子于年初参加CES展，已与某两家海外电商平台同步产品信息，以供全球用户选购，并将逐步开拓日本的植保无人机市场。



图示：北醒光子现阶段与未来定位对比图

3.3 团队信息：深耕技术领域的专业管理团队

CEO：李远

硕士从师于中国光学奠基人徐叙瑛院士，博士从师于美国物理学会会士Dr. Carroll；曾于美国Wake Forest University纳米材料与分子研究中心担任高级科学家，发表国际学术论文（SCI）40余篇。

信息披露

本次调研参与者

贺兴华	北醒光子 首席运营官
张苑	北醒光子 市场助理
刘姝一	36氪 分析师
孔德云	36氪 分析师

分析师声明

作者具有专业胜任能力，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，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

36氪不会因为接收人接受本报告而将其视为客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，36氪对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映36氪于发布本报告当日的判断，本报告所指的公司或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，36氪可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。36氪不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，36氪对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，36氪、36氪员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与36氪、36氪员工或者关联机构无关。

在法律许可的情况下，36氪及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司的股权，也可能为这些公司提供或者争取提供筹资或财务顾问等相关服务。在法律许可的情况下，36氪的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告版权仅为36氪所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得36氪同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“36氪研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。