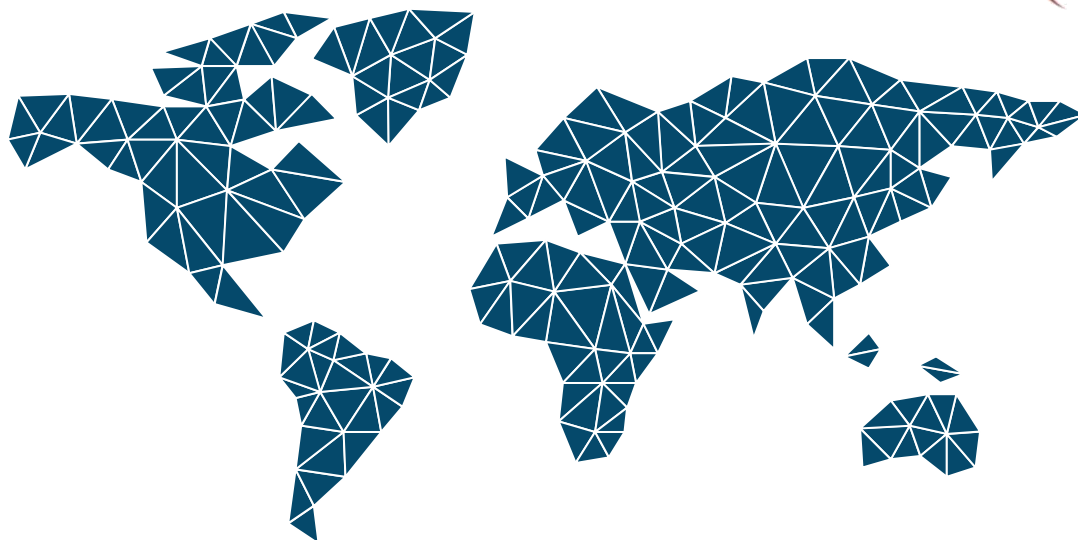




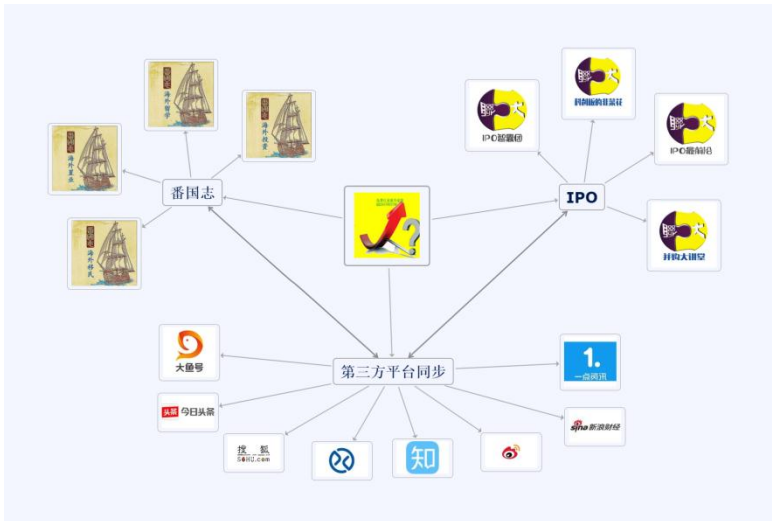
太平洋证券
PACIFIC SECURITIES



遥感智能：来自天空的“海康威视”

太平洋计算机曹佩
执业资格证书编码：S1190520080001
2021年7月12日

行业研究报告，服务于财经领域，整合发布高质量的财经相关领域精品资讯，提供各行业研究报告和干货。我们以微信公众号为基础，覆盖第三方平台为财经相关领域从业群体提供高质量的免费资讯信息服务。



我们的优势：

高质量的内容生产模式、多平台覆盖的整合营销服务、超百余万的高净值人群粉丝、专业、稳定的管理与团队。

旗下的矩阵号：

行业研究资本、行研资本、行研君、IPO 智囊团、IPO 最前沿、并购大讲堂、科创板的韭菜花、海外投资政策、海外置业政策、海外留学政策、海外留学、全球海外移民政策、番国志。

扫码关注公众号：



行研君



IPO 最前沿



全球海外移民政策

报告索取请加：report08 商务合作请加：report998




核心要点


- **遥感行业应用极其广泛，可类比天空的“海康威视”。**我们认为，遥感行业可以按照物联网框架来理解，感知层的传感器从传统的地面摄像头方式转变成了天空的遥感图像、无人机、热红外等方式，经过平台层处理后产生了大量的应用。我们之前已经指出，根据gisgeography总结，遥感行业的应用及其广阔，遍布农业、林业、气候、保险、零售、生物多样性等各个领域，并结合了无人驾驶、5G、激光雷达、无人机、人工智能等技术。
- **行业仍然处于早期。**首先，从硬件端，遥感行业所具备的高分辨率、实时性仍然有提升空间。其次，遥感行业的投融资目前都处于早期阶段。根据IT桔子的数据，2016-2019年，农业遥感企业共发生投融资事件不足10起，而仅有信德智图和珈和遥感获得超过2轮以上的融资。
- **数字地球是遥感行业的PaaS平台。**数字地球是从地球维度内的遥感整体承载框架，是居于平台层的PaaS平台，不仅仅基于现有的人工智能技术，在未来，与AR/VR、数字孪生等技术都有应用的潜力。为其在农业、林业、气候、金融、特种领域等行业的应用提供坚实的基础。
- **投资建议：**总结来看，遥感行业是利用天空视觉进行数据分析的新兴赛道行业，是一个发展潜力大，对技术能力有高度挑战的行业。国内公司重点推荐中科星图，关注航天宏图。海外公司关注PCI、ENVI、ERDAS。
- **风险提示：**遥感行业落地不及预期；政府预算不及预期；行业竞争加剧。




目录




遥感产业链



遥感行业市场



遥感行业应用场景



遥感行业的未来：AI化



相关公司



风险提示

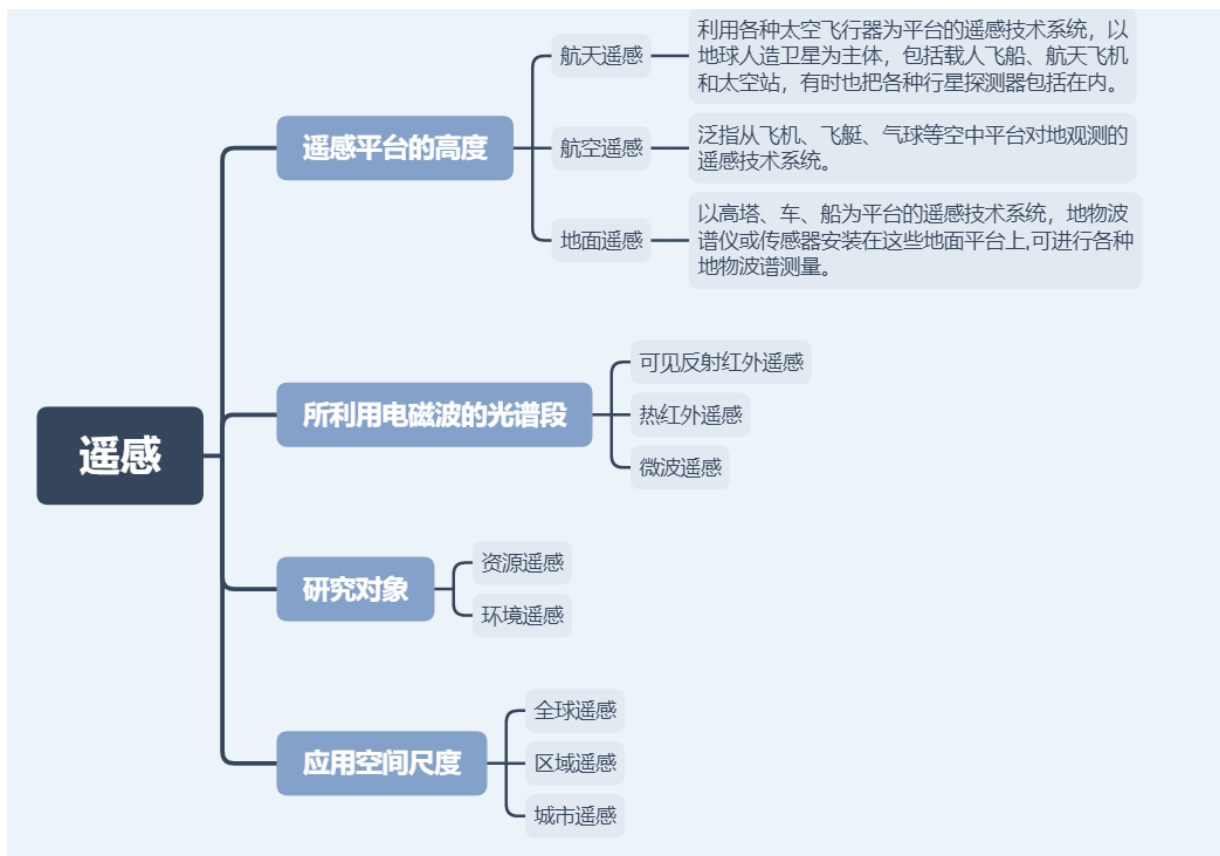




遥感的类型



太平洋证券
PACIFIC SECURITIES



资料来源：CEODE，互联网，太平洋证券整理



遥感的类型：光学遥感

利用的电磁波的光谱段分类可分为可见光/反射红外遥感、热红外遥感、微波遥感三种类型

可见光/反射红外遥感（visible spectral / reflected infrared remote sensing）：

- **介绍**：利用可见光(0.4-0.7 μm) 和近红外(0.7-2.5 μm) 波段的遥感技术统称，前者是人眼可见的波段,后者即是反射红外波段，人眼虽不能直接看见,但其信息能被特殊遥感器所接受。
- **特点**：辐射源是太阳，在这二个波段上只反映地物对太阳辐射的反射，根据地物反射率的差异，就可以获得有关目标物的信息，二者都可以用摄影方式和扫描方式成象。但二者对大气状况有要求，受天气因素影响大。
- **应用**：照相、多光谱成像、多光谱扫描成像等。





遥感的类型：热红外遥感



- **介绍：**传感器工作波段限于红外波段范围之内（0.76-1000 μm ）的遥感。是应用红外传感器（如红外摄影机、红外扫描仪）探测远距离外的植被等地物所反射或辐射红外特性差异的信息，以确定地面物体性质、状态和变化规律的遥感技术，最常用的两个波段为3-5 μm 、8-14 μm 。

- **特点：**
 - （1）所观测的电磁波的辐射源是目标物。
 - （2）所观测的电磁波的辐射源是太阳。
 - （3）物体的热辐射能量的大小，直接和物体表面的温度相关。热辐射的这个特点使人们可以利用它来对物体进行无需接触的温度测量和热状态分析，从而为工业生产，节约能源，保护环境等方面提供了一个重要的检测手段和诊断工具。
 - （4）大气、烟云等吸收可见光和近红外线，但是对3~5 μm 和8~14 μm 的热红外线却是透明的。这两个波段被称为热红外线的“大气窗口”。利用这两个窗口，使人们在完全无光的夜晚，或是在烟云密布的战场，清晰地观察到前方的情况。由于这个特点，热红外成像技术在军事上提供了先进的夜视装备，并为飞机、舰艇和坦克装上了全天候前视系统。这些系统在现代战争中发挥了非常重要的作用。

- **应用：**地表温度反演、城市热岛效应、林火监测、旱灾监测、探矿、探地热，岩溶区探水等领域。



遥感的类型：微波遥感

- **介绍：**利用波长1-1000毫米电磁波遥感的统称。通过接收地面物体发射的微波辐射能量，或接收遥感仪器本身发出的电磁波束的回波信号，对物体进行探测、识别和分析。
- **特点：**
 - (1) 微波具有穿透云层、雾和小雨的能力
 - (2) 具有穿透被测物体的能力
 - (3) 微波测得的信息与红外和可见光所测信息互为补充
 - (4) 微波遥感的主动方式不仅可以记录电磁波振幅信号，而且可以记录电磁波相位信息（如进行雷达干涉测量）
 - (5) 可以获取地物的极化散射信息
- **应用：**
 - (1) 与水有关的信息识别，如土壤水分、地及湿度、物质含水量等。
 - (2) 对松散沉积物的及面结构反映明显. 特别是在干旱、半干旱地区，对洪积带及 松散沉积物等的分类、组成物质、颗粒大小、叠置关系等均反映清晰。
 - (3) 对居民点及线性地物的识别能力强. 因此已广泛应用于海洋、冰雪、大气、测绘， 农业，灾害监测等方面。



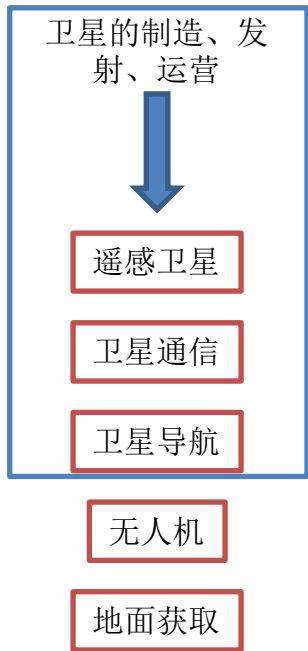
遥感产业可以按照物联网框架理解



资料来源：太平洋证券研究院整理

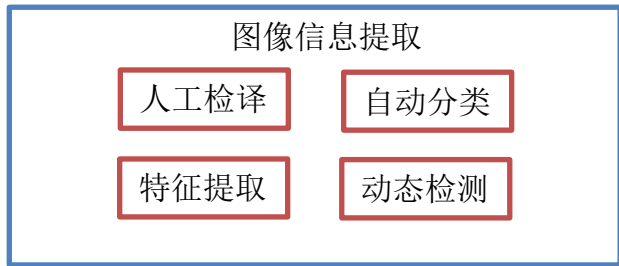
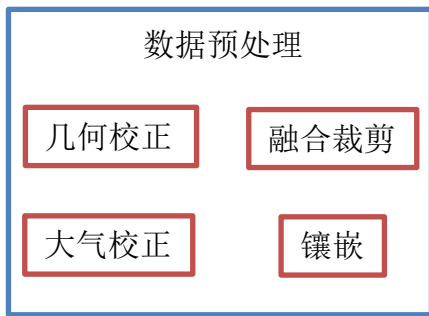


遥感产业链



标准

数据生成



标准

数据处理



定制

数据应用



遥感卫星制造

- 2019年全球卫星制造领域收入为125亿美元，同比减少36%。其中美国卫星制造收入占比为37.6%。2019年，卫星制造收入占在全球卫星产业收入的4.6%。
- 遥感卫星空间系统主要由卫星平台与有效载荷构成。卫星平台用于保障卫星所有分系统正常运行工作，主要包括遥感测控系统、供电系统、结构系统及姿轨控制系统等，有效载荷用于直接完成特定航天任务。

遥感卫星空间系统结构分析

卫星空间系统结构组成



资料来源：头豹产业研究院，太平洋证券研究院

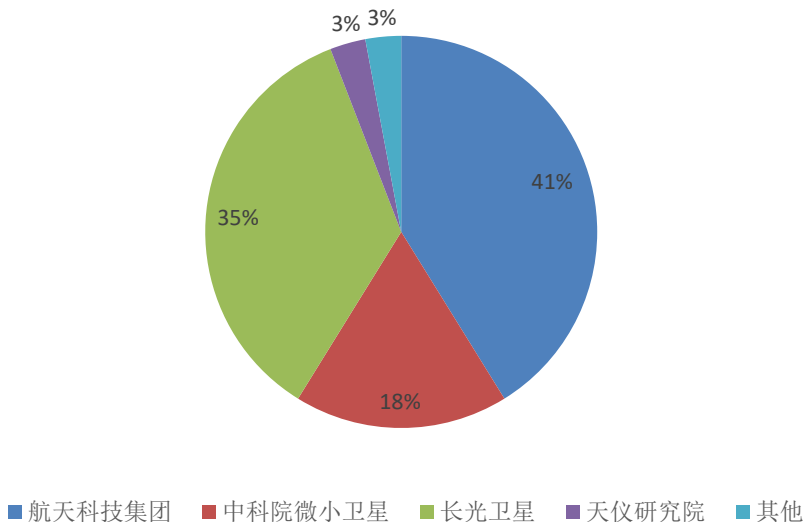


遥感卫星制造



- 中国卫星制造领域代表企业主要包括中国空间技术研究院、上海航天技术研究院、中国卫星、长光卫星、天仪研究院、天辅高分等。
- 2020年，中国发射34颗遥感卫星，其中航天科技研制遥感卫星14颗，占比约41.2%，大卫星的重量大于1000KG，平均制造成本通常高于5000万美元；小卫星的重量在500-1000KG，研制成本通常在2000-5000万美元；其次还有微小卫星、微卫星、纳卫星、皮卫星。
- 大卫星的研制成本高，周期长，因此国家队为大卫星的主要研发力量，代表企业为航天科技集团的航天五院、航天八院等。
- 小卫星的研制周期短，易实现卫星组网、发射灵活，因此商业遥感卫星多为小卫星，代表企业为天仪研究院、天辅高分等；国家队企业有航天科工集团所属空间公司、中科院所属上海微小卫星研究院、中国卫星等。

2020年中国遥感卫星发射情况



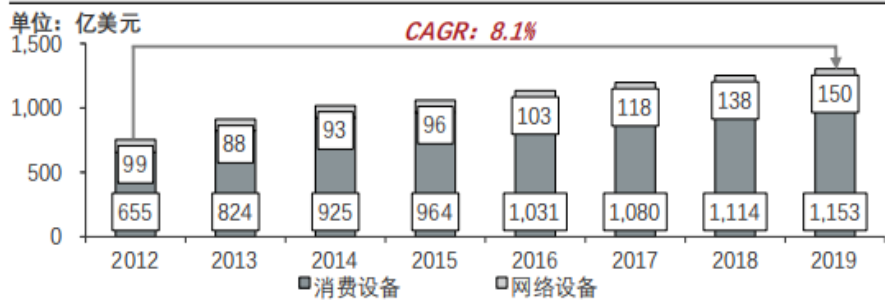
资料来源：头豹产业研究院，太平洋证券研究院



遥感卫星设备

- 卫星地面设备制造主要包括网络设备与消费设备，其中消费设备占比高（2019年占比88%），全球卫星地面设备市场2012-2019年CAGR为8.1%，2019年市场规模达1303亿美元，同比增长4.1%。
- 中国卫星地面设备制造行业集中度高，已形成五大产业聚集区，总产值占中国总产值超80%，中国卫星地面设备制造商主要集中在天线、移动网端、地面接收站等领域。

2012-2019年全球卫星地面设备市场规模



中国卫星地面设备制造业五大产业集聚区及代表企业



注：本图主要展示中国主要省份分布，未包含南沙群岛等领土部分

资料来源：头豹产业研究院，太平洋证券研究院



- 遥感卫星运营包括自主运营模式及数据增值模式。
- 自主运营模式是指企业自主设计卫星，通过商业发射完成入轨及组网，通过提供卫星遥感大数据产品、空间信息综合服务等产品服务盈利，涉及产业链上游及中游，业务模式多元，重资产且净利润低，对其特资质要求高。代表企业：长光卫星、航天世景、天辅高分、世纪空间、航天宏图。
- 数据增值模式是指企业不具备自有卫星，从外部获取遥感卫星数据，通过软件销售与数据服务、技术开发与系统集成、终端销售等产品及服务盈利，为客户提供定制化服务。议价空间强，且数据增值企业多有核心软件平台产品，在数据集成、处理与可视化定制方面具有优势。代表企业：中科星图。



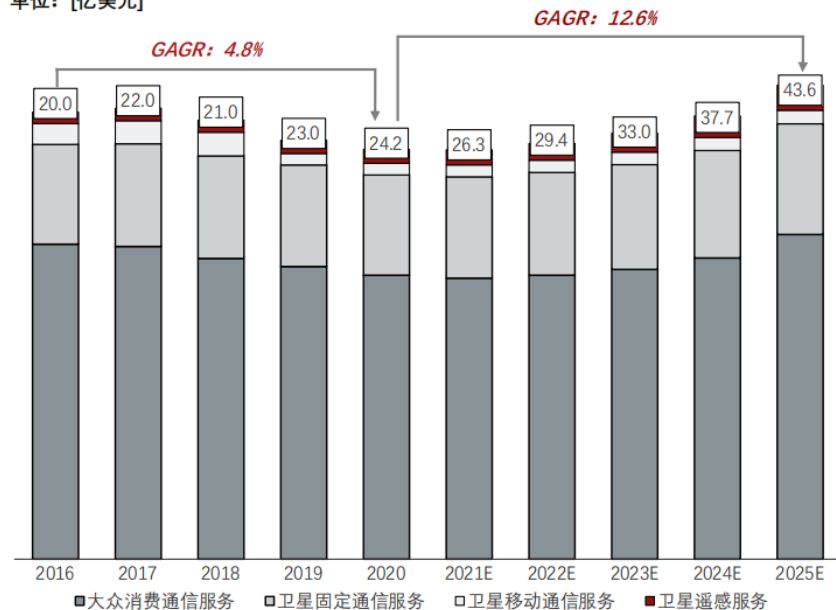
全球遥感行业市场



- **全球卫星遥感服务行业增速高于全球卫星服务行业增速。**2016-2020年，卫星遥感服务行业市场规模（按营收）由20亿美元增至24.2亿美元，CAGR为4.8%，高于同期全球卫星服务行业的-1.3%的CAGR。预计2020-2025年卫星遥感服务行业CAGR将增至12.6%，2025年市场规模增至43.6亿美元。
- **2015-2019年，全球已发射并处于工作状态的对地观测卫星数量从223颗大幅增长增至710颗。**NSR预测，到2027年，全球卫星数据分析市场总额将达到181亿美元。

全球卫星遥感服务行业市场规模（按营收计），2016-2025E

单位：[亿美元]



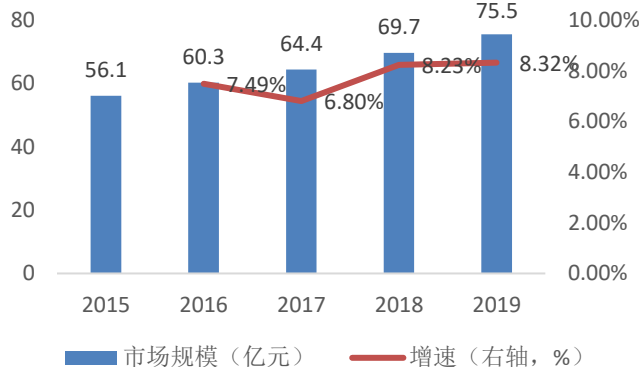
资料来源：SIA，头豹产业研究院，太平洋证券研究院



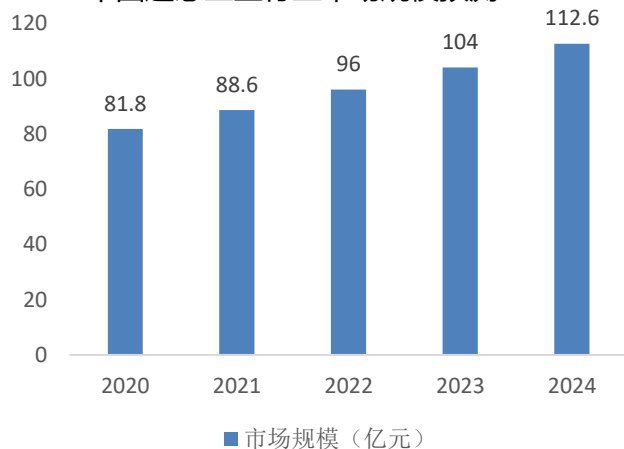
中国遥感行业市场

- 根据前瞻产业研究院数据，2015-2019年，中国遥感卫星行业市场规模由56.1亿元上升至75.50亿元人民币，复合增长率为9.1%，高于全球平均增速。预计中国遥感卫星行业市场规模将在2020年-2024年继续保持快速发展，2024年将达到112.6亿元规模，五年复合增长率约为8.3%。

中国遥感卫星行业市场规模及增速



中国遥感卫星行业市场规模预测



资料来源：前瞻产业研究院，太平洋证券研究院



遥感行业仍然处于早期



- 根据IT桔子的数据，2016-2019年，农业遥感企业共发生投融资事件不足10起，而仅有信德智图和珈和遥感获得超过2轮以上的融资。

2016-2019年中国农业遥感企业投融资事件汇总情况

时间	公司名称	轮次	金额	投资公司	最新估值
2019/11/12	信德智图	A	未透露	湖北高投修能基金管理有限公司， 浙江环球星云遥感科技有限公司	1亿人民币
2019/8/30	珈和遥感	A+	数千万元人民币	君盛投资、光谷人才基金	1.5亿人民币
2019/1/21	数溪科技	天使轮	数千万元人民币	洪泰基金	1.5亿元人民币
2018/7/4	珈和遥感	A	数千万元人民币	国科嘉和、光谷人才基金	1.5亿元人民币
2018/1/4	易耕云作	天使轮	未透露	德迅投资	500万人民币
2017/4/10	金沙江智慧农业	天使轮	数百万人民币	燕园创新投、金沙江创投	1500万人民币
2016/11/23	珈和遥感	Pre-A轮	数百万人民币	合力投资、点亮资本、光谷人才基金	1500万人民币
2016/10/11	信德智图	天使轮	数百万人民币	众乐投资、丁香汇创投	1500万人民币
2015/4/21	珈和遥感	天使轮	数百万人民币	合力资本、点亮资本	1500万人民币

资料来源：前瞻产业研究院整理

@前瞻经济学人APP

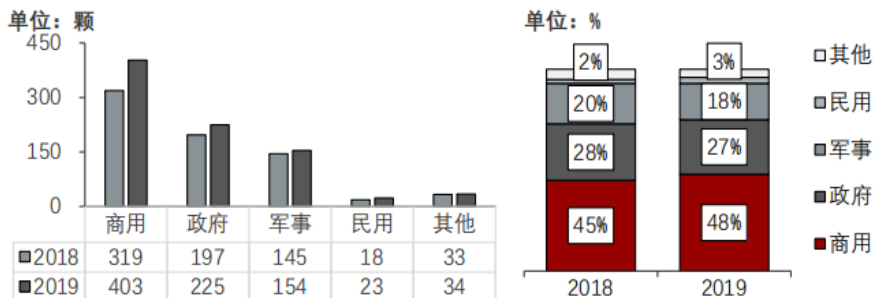
资料来源：前瞻产业研究院，太平洋证券研究院



全球遥感卫星数量分布

- **遥感行业商业化发展潜力巨大。**2019年底，全球存量遥感卫星钟，商用卫星数量为403颗，占存量遥感卫星总数的48%，存在巨大的商业化潜力。从存量遥感卫星数量及占比可以看出，商用、政府、军事三方为下游主要行业。
- **遥感的应用及其广阔。**根据gisgeography总结，其遍布农业、林业、气候、保险、零售、生物多样性等各个领域，并结合了无人驾驶、5G、激光雷达、无人机、人工智能等技术。其列举了高达100种应用场景，新型的应用场景包括利用光探测和测距技术进行激光精密测绘、通过计算停车场的汽车数量预测零售收入 and 市场份额、从事欺诈性农作物保险索赔的侦查工作、用侦察卫星监视敌人、使用无人机清点和评估农村道路状况、无人驾驶、预防传染病在流行病学中的传播等等

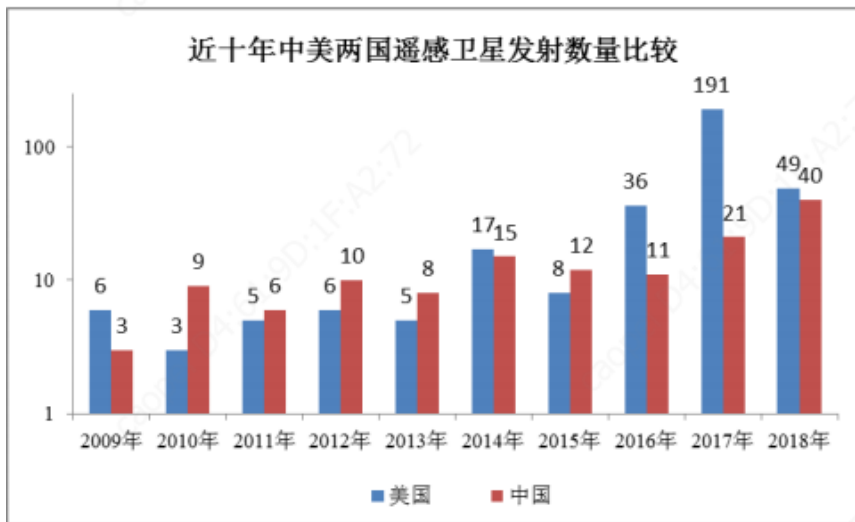
全球存量遥感卫星分类数量及占比，2018-2019年



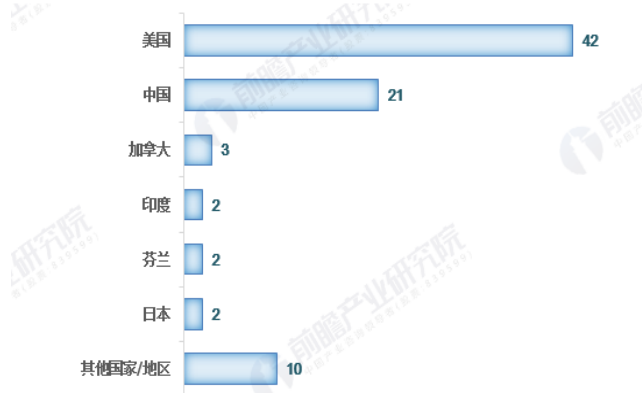


中国遥感卫星数量在不断增加

- 2019年，遥感卫星占全球发射卫星数量的27%。2016年起，中国遥感卫星发射量连续两年100%增长，2019年(截至12月16日)，中国遥感卫星发射数量为21颗，仅次于美国42颗。北京时间2021年6月18日14时30分，我国在西昌卫星发射中心用长征二号丙运载火箭，成功将遥感三十号09组卫星发射升空，卫星进入预定轨道。此次任务还搭载发射了天启星座14星。截止2019年12月26日，中国人民解放军拥有的遥感卫星数量最多，达到62颗，其次则是中国航天科技集团有限公司，欧比特等，拥有的数量分别为14颗和13颗。



图表2：2019年(截至12月26日)各个国家遥感卫星发射数量(单位：颗)



资料来源：UCS 前瞻产业研究院整理

@前瞻经济学人APP

资料来源：航天宏图招股书，UCS，前瞻经济学人，太平洋证券研究院

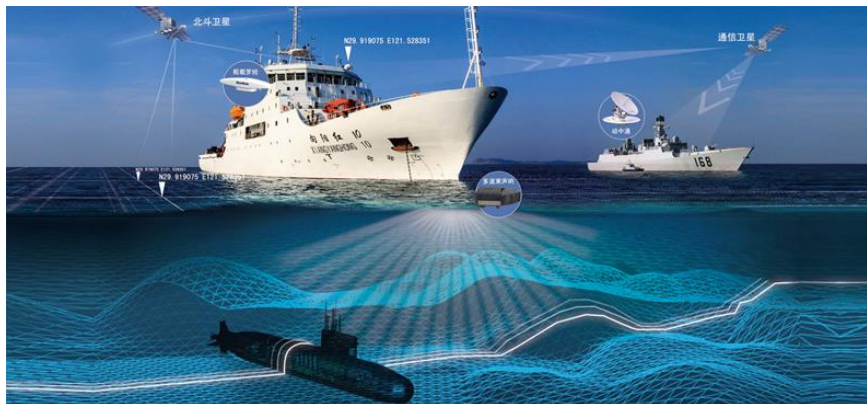


遥感应用：气象与海洋观测

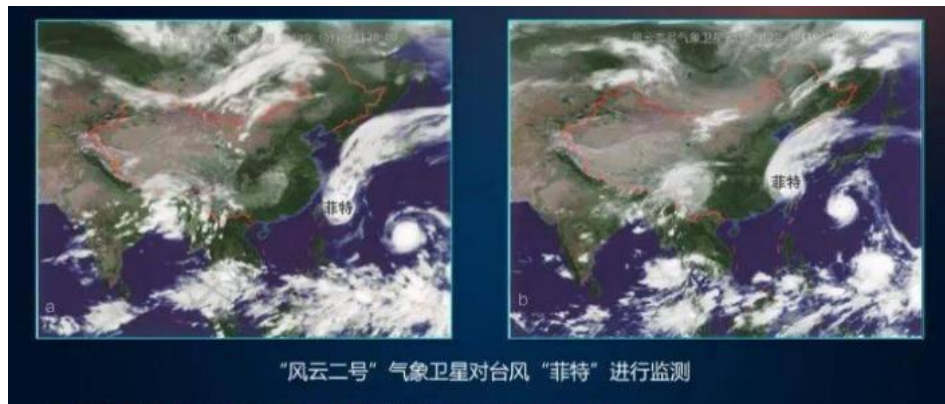


- 气象观测应用可准确反映天气、陆地和海洋状态的各种物理与生态参量，在天气气候、大气监测、灾害监测中发挥重要作用。
- 海洋观测具有大面积、全天候、全天时、高时效的观测优势、提高海洋水文气象预报的准确性、用于开发海洋资源，发展海运事业、建设海洋工程及检测海洋污染。

遥感技术在海洋观测领域的应用



遥感技术在灾害监测中的应用



资料来源：星网宇达，搜狐网，华经情报网，太平洋证券研究院



遥感应用：农业领域

农业遥感核心技术



农业遥感市场融资情况

时间	公司名称	轮次	金额	投资公司	最新估值
2019/11/12	信德智图	A	未透露	湖北高投修能基金管理有限公司，浙江环球星云遥感科技有限公司	1亿人民币
2019/8/30	珈和遥感	A+	数千万元人民币	君盛投资、光谷人才基金	1.5亿人民币
2019/1/21	数溪科技	天使轮	数千万人民币	洪泰基金	1.5亿元人民币
2018/7/4	珈和遥感	A	数千万元人民币	国科嘉和、光谷人才基金	1.5亿元人民币
2018/1/4	易耕云作	天使轮	未透露	德迅投资	500万人民币
2017/4/10	金沙江智慧农业	天使轮	数百万人民币	燕园创新投、金沙江创投	1500万人民币
2016/11/23	珈和遥感	Pre-A轮	数百万人民币	合力投资、点亮资本、光谷人才基金	1500万人民币
2016/10/11	信德智图	天使轮	数百万人民币	众乐投资、丁香汇创投	1500万人民币
2015/4/21	珈和遥感	天使轮	数百万人民币	合力资本、点亮资本	1500万人民币

- 农业遥感：能够客观、准确、高效、快速监测和评估农业干旱和病虫害等灾害信息，估算全球、全国及地区区域的农作物产量，为粮食供应数量分析与预测预警提供信息。农业遥感技术主要分为作物监测、资源监测及灾害监测。
- 2020年2月，农业农村部、中央网信办联合印发《数字农业农村发展规划（2019-2025年）》，《规划》在技术集成能力、设施装备条件、拓展服务领域方面对数字农业农村建设作出了具体部署。描绘了数字农业农村发展新蓝图。
- 根据IT桔子数据，2016-2019年，农业遥感企业共发生投融资事件不足10起，而仅有信德智图和珈和遥感获得超过2轮以上的融资。从整体来看，农业遥感企业的融资进程仍处于A轮及其以前，成熟的公司较少。农业遥感行业仍处于不完全竞争的市场前期，行业发展机会巨大。

资料来源：华经情报网，中国政府网，太平洋证券研究院

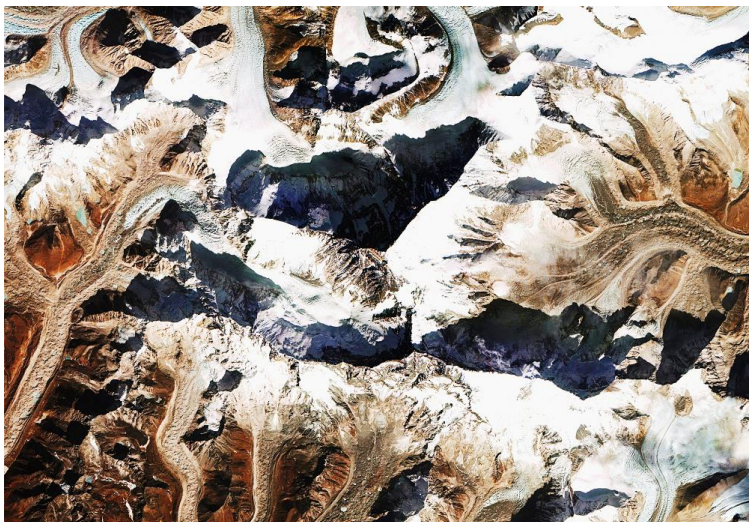


遥感应用：国土资源测绘

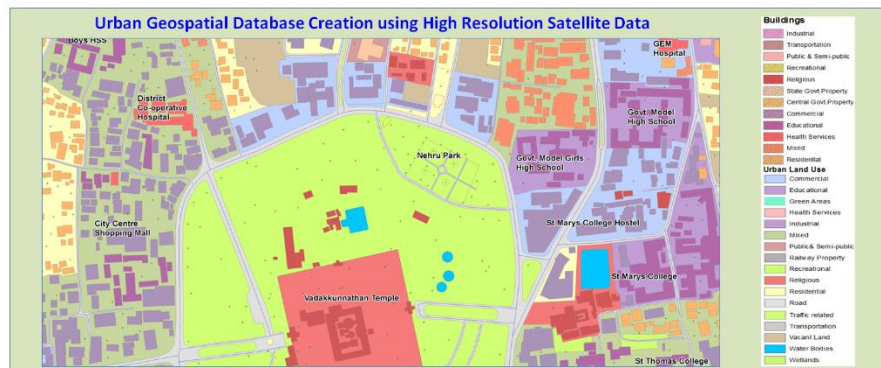


- 帮助各国土地管理机构快速、便捷的获取土地、江河湖海、矿藏、生物等高精度卫星影像。

珠穆朗玛峰遥感成像



印度基于高分辨率卫星数据的城市地理空间数据库界面



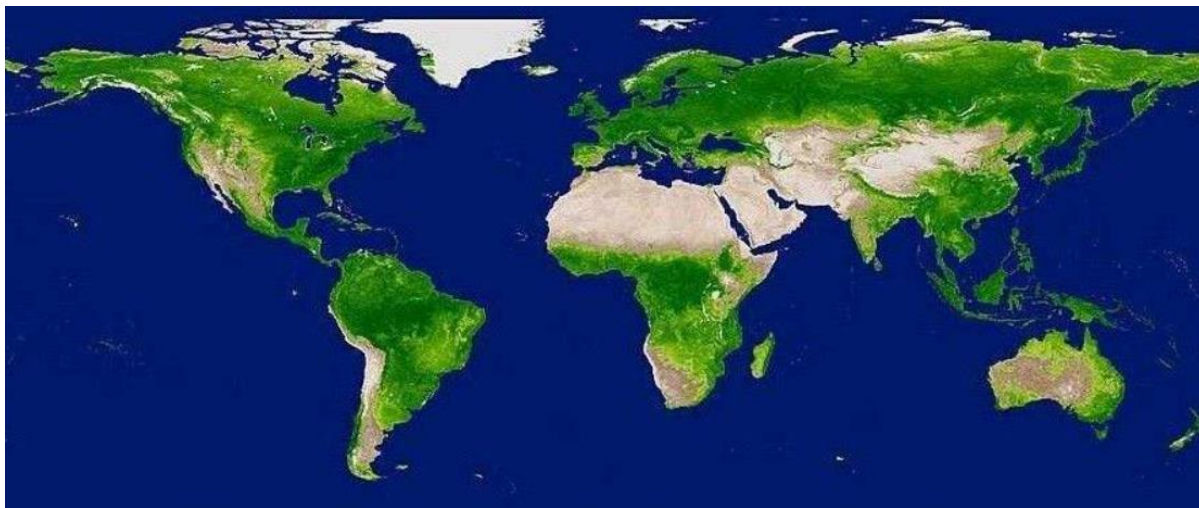
资料来源：自然资源部国土卫星遥感应用中心，太平洋证券研究院



遥感应用：环境监测

- 环境遥感通过摄影和扫描两种方法获得环境污染的遥感图像。遥感技术在环境领域的应用，目前主要体现在大面积的宏观环境质量和生态监测方面，在大气环境质量、水体环境质量和植被生态监测等方面中都有比较广泛的应用。
- 具体应用领域有，大气环境遥感、陆地环境遥感、海洋环境遥感、水环境遥感、植被环境遥感及土壤环境遥感等。

全球植被生长状态监测



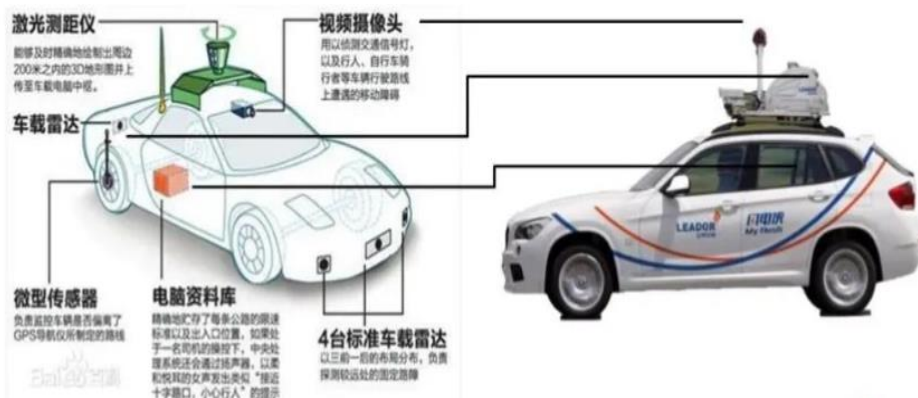
资料来源：互联网，太平洋证券研究院



遥感应用：智能驾驶

- 移动测量与无人驾驶感知层是一个技术体系，二者在GNSS/INS、摄影测量与图像识别、激光LIDAR、深度学习等核心技术层面相同。
- 未来通过5G切片网络与AI边缘云技术使得自动驾驶地图与智慧交通深度融合，持续推动智能驾驶产业与技术的发展。

每一台自动驾驶车都是一台移动测量系统



5G+北斗+高精地图助力自动驾驶



资料来源：武汉大学2020测绘大讲堂，太平洋证券整理



遥感应用：智能驾驶



高精度地图对智能驾驶的重要性不言而喻：

相较于普通电子地图而言，高精度地图坐标精度更高、具有准确度道路形状及属性、所含丰富细致的道路交通信息元素、对数据的实时性要求更高。

高精地图的关键技术

识别与分类

- 车辆识别
- 行人与自行车识别
- 车道线识别
- 交通标识识别
- 交通信号灯识别
- 可行驶区域检测

地图重建

- 深度学习与SLAM技术
- 自动生成高精点云地图
- 在无地图区域自建地图

特征地图辅助导航定位

- 存储道路环境的特征（图像/雷达）辅助定位

资料来源：武汉大学2020测绘大讲堂，太平洋证券整理



遥感应用：疾病防控



- 利用**3S**即**RS**、**GPS**与**GIS**构成的技术体系在疾病防控中的应用：
- 在2003年非典时期，中科院地理所、国家疾控中心等单位联合研制了"国家**SARS**疫情控制与预警地理信息系统"，将空间定位、空间信息管理、空间信息分析技术和通信技术进行有机整合，形成了一体化的**SARS**疫情实时传输、处理、分析信息系统，在**SARS**疫情的信息采集、管理、分析及其防治与监控措施的发布等方面发挥了重要的作用。
- 2003年非典疫情之后，**GIS**技术较广泛地应用于医疗和公共卫生领域。通过**GIS**技术建立疾病防治预警系统、监控系统、疫情信息报告系统和社区防控系统，采用决策辅助系统对突发信息进行有效的采集、处理，并提供应急预案，及时掌握重点传染病的流行规律，有助于提高医疗系统应急处理及反应能力。



遥感应用：疾病防控

- 在此次疫情中，3S技术实现对人群流动进行高精度定点定位，揭示疫情时空格局与空间传播规律。通过GNSS定位技术精准获取逐日人群迁移数据，再借助GIS技术从不同尺度上展示疫情空间传播的过程和规律，通过对空间数据的分析，分析武汉周边及湖北毗邻省份的人口感染上升趋势，并进一步分析空间扩散的风险和主要路径，对于政府部门和公众正确研判疫情发展态势具有直观、实时的优势。同时还能能为公众提供直观的可视化数据。
- 通过实时遥感图像进行社会活动分析、旅游活动分析等，为政府提供真实有效的信息，便于对群众的定点疏散和管控，抑制疫情的蔓延。通过遥感图像还可为疫情期间的紧急建设场地提供生态环境监测，保障施工生态安全。

1月22日武汉迁出主要目的地示意图



火神山遥感图像



资料来源：搜狐网，太平洋证券研究院



遥感应用：军事领域



- 军用遥感通过可见光、红外、多光谱、微波和声波等遥感器，从高空或远距离感受来自目标物的电磁波信息，经光学、电子技术处理成为图像或数据，以揭示目标的性质和状态，从中获取信息，用来进行军事侦察、导弹预警、武器制导等。
- 分类：遥感技术在军事上主要用于军事侦察、导弹预警、海洋监视、武器制导、军事测绘和气象探测等。



传统遥感的缺点



- **传统遥感技术的缺点：**传统遥感解译技术对精准快速的处理效果不理想，对精细化状态分析缺乏有效手段。最为掣肘的是图像解译方法主要依赖人工判读和半自动化软件解译，这使得遥感应用无法从根本上脱离其劳动密集型的“传统”。利用模式识别及深度学习能够高效解决传统遥感技术的瓶颈。

技术对比	以目视判读为主的遥感数据公司	以模式识别或深度学习为主的遥感数据公司
数据预处理	购买国外软件或自行利用人工数据处理	自主开发的遥感数据处理软件，可自动化处理
影像匹配	人工手动匹配	自动化数据匹配和几何校正
遥感解译	人工标注，或者监督分类，半自动化解译目标单元	深度学习的方式进行样本库建立和训练，自动化的解译相关数据
技术壁垒	人工解译的知识经验	解译知识库（样本库），图像自动匹配算法，深度学习农作物解译算法，高分辨率数据重建算法等
提升点	自动化处理提高处理效率	大规模批量化处理

资料来源：36Kr，太平洋证券研究院



遥感行业的未来：AI化



- **5G、AI自主可控是遥感行业的应用趋势。**通过AI与5G的结合，能够大幅缩短遥感图像解译周期、提高解译精准度的同时催生新的遥感应用领域，促进遥感技术应用的变革。
- 遥感+AI构建智能遥感三大核心

智能处理

- 解决海量数据处理精准、一致性

智能挖掘

- 解决高价值信息提取的准确、鲁棒性

智能治理

- 解决海量数据关联共享的动态、完整性



遥感行业的未来：AI化



推动遥感与AI发展的动力主要来源于：多源遥感数据量的激增，遥感数据分析市场的巨大前景和传统遥感技术的瓶颈。

➤ **多源遥感数量的激增：**随着遥感技术、光学、热红外和微波等技术的发展，获取的同一地区的多种遥感影像数据(多时相、多光谱、多传感器、多平台和多分辨率)越来越多

➤ **多源遥感影像数据的特点：**

冗余性：他们对环境或目标的表示、描述或解译结果相同

互补性：信息来自不同的自由度且相互独立

合作性：不同传感器在观测和处理信息时对其它信息有依赖关系



遥感行业的未来：AI化



- **样本积累：**鉴于现阶段构建人工智能遥感解译深度学习算法模型对海量标注样本的依赖，利用云、区块链等新兴网络共享技术在某种共赢机制下，将散落在各个行业领域中政府机构、科研院所和公司中的遥感样本关联整合起来，互为补充，同时利用数据仿真技术的发展，共同构建属于大行业范畴的解译模型库也许是解决智能遥感技术发展中样本不足的途径之一。
- **无监督学习：**与监督学习需事先进行标注分类截然不同的是，无监督学习可以很好的帮助我们根据类别未知无标注的训练样本解决遥感数据解译中的各种问题。在面对海量遥感数据时，我们要处理面对的不在是进行结构化标注完善的各类样本，而是遥感数据本身。
- **决策型的人工智能解译：**随着人工智能技术的发展，决策型的智能技术将成为未来的主流发展目标之一，这里的决策所指并不仅是利用成果帮助用户进行判断，而是在智能解译数据时让系统自带决策功能。就如人的学习和思维一样，在分析问题时，利用“经验”自主的选择判断依据。用何种数据类型，哪些不那么典型却行之有效的特征，针对性的对特定场景进行其包括专业性网络模型的适配、异构实体网络的自主构建、多关联关系的动态优化等。

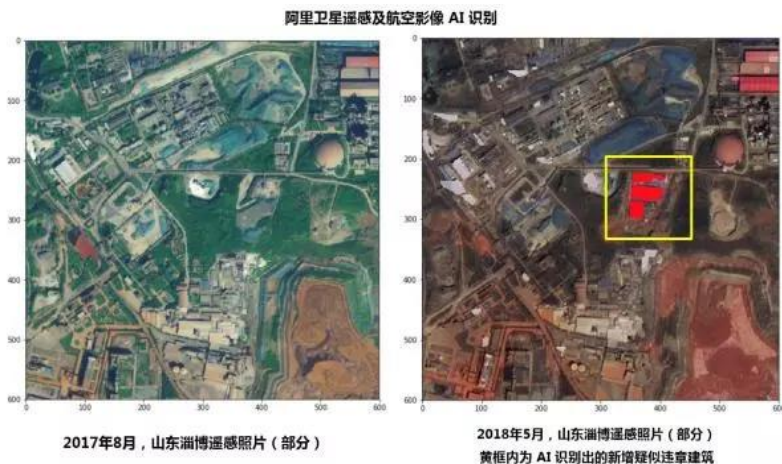


遥感行业的未来：AI化



- **AI智能图像识别技术**
- AI图像识别技术赋能现代遥感技术。AI智能化的图像识别技术推动了遥感技术，在智能交通、智慧城市、公共安全等应用中起到重要的作用。例如，山东省淄博市国土资源局通过与阿里巴巴合作，在全国首次利用人工智能技术，实现了卫星遥感照片的自动分析识别与比对，大大提高了国土资源监察、执法的工作效率。将原先需要几个月的遥感照片分析缩短至一分钟，将国土监察从事后处罚转变为事中干预的工作模式。

阿里卫星遥感及航空影像AI识别



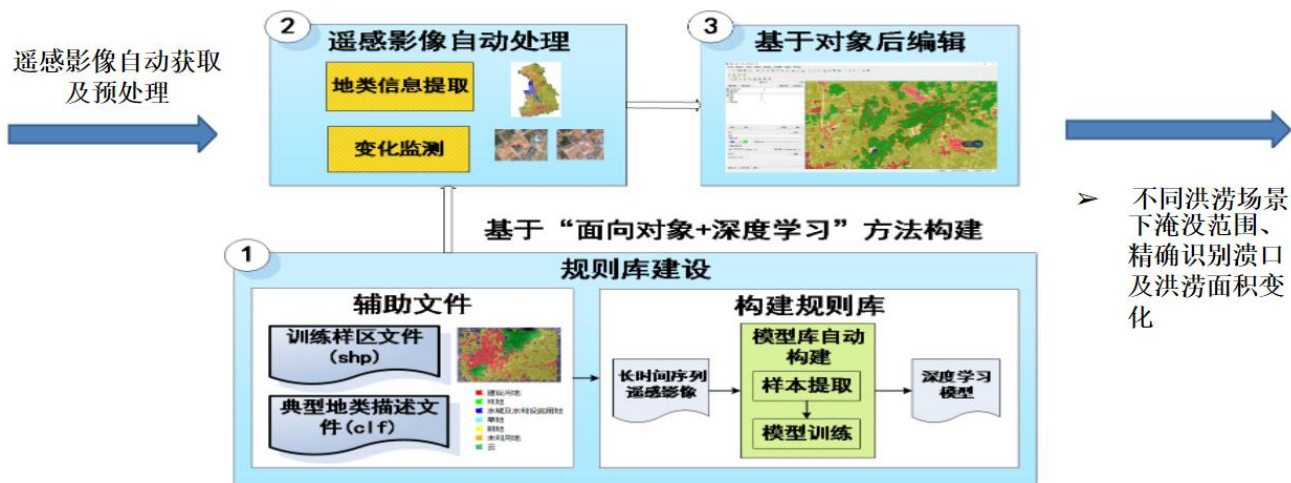
资料来源：搜狐网，太平洋证券研究院



遥感行业的未来：AI化

- 灾害监测评估：
- 通过光学遥感与雷达遥感能够实现空间、高空、低空、地面四个平台的洪涝灾害监测与评估

“面向对象+深度学习” 信息监测提取的洪涝灾害评估





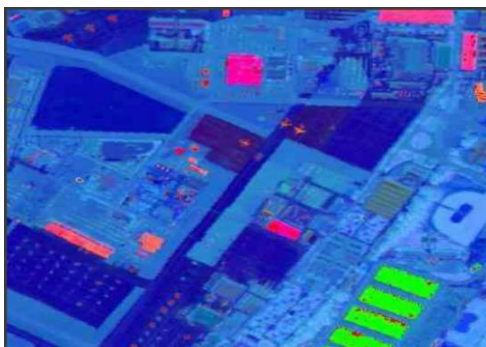
遥感行业的未来：AI化

分类后比较法进行城市土地利用遥感监测

- **AI助力雷达图像识别**
- 在智慧城市、灾害监测评估、侦察定位跟踪等方面都有广泛的应用。
- **智慧城市：**针对城市资源调查；城市规划、建设；档案管理等需求侧，遥感+AI技术能够实现采用分类后比较法对城市土地、城市建筑物温度进行监测，并对新工业区进行规划与监测。



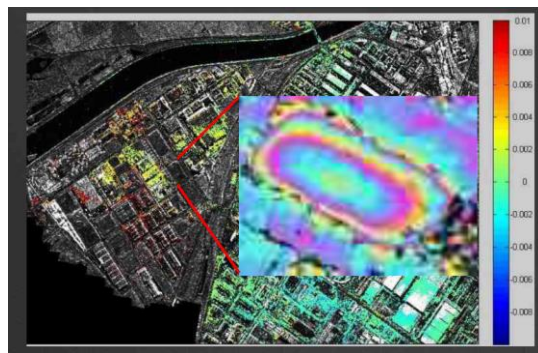
热红外遥感对城市建筑物温度监测



新工业区规划与监测



城市建筑物地表沉降监测



资料来源：esri，太平洋证券研究院



中科星图



- **5G、AI以及自主可控驱动行业发展。**PNT（定位Positioning、导航Navigation、授时Timing）主要是指导航位置服务，5G技术的出现弥补了传输内容容量不足和速率不够快的缺陷，从而将导航、遥感和通信相结合。AI智能化的图像识别技术推动了遥感技术，在智能交通、智慧城市、公共安全等应用中起到重要的作用。2020年1月3日，美国政府采取措施限制人工智能类地理空间图像软件出口，国内目前仍然使用国外遥感处理基础软件。因长期的市场培育以及随着而来的用户习惯，目前国外软件占领国内遥感图像处理软件主流市场。
- **以特种领域为特色，赋能四大行业的遥感软件提供商。**公司的数字地球应用软件平台（GEOVIS 数字地球应用软件平台）是在基础软件平台之上承载融合各行业空间信息、扩展行业应用打造形成的行业专属应用软件，目前主要应用在特种数字地球应用软件、自然资源数字地球应用软件、交通数字地球应用软件、气象数字地球应用软件四大领域。公司的营业收入绝大部分来自于特种领域。
- **股权激励绑定公司员工利益。**2020年11月，公司公布了股权激励预案，激励计划拟向激励对象授予275.00万股限制性股票，约占本激励计划草案公告时公司股本总额22,000.00万股的1.25%。计划限制性股票的授予价格为35.86元/股。考核条件为2019年为基础，21-23年的净利润复合增长率不低于25%。
- **投资建议：**公司是国内领先的遥感行业服务提供商。行业处于高速增长的态势，公司的特点是来自于特种领域的收入占据绝大部分。预计2021-2023年公司的EPS分别为1.04、1.53、2.17元，首次覆盖给予买入评级。
- **风险提示：**企业、行业拓展领域不及预期；行业竞争加剧。

- **ENVI**是L3Harris Technologies公司旗下产品，是一个完整的遥感图像处理平台，**ENVI**已经广泛应用于科研、环境保护、气象、石油矿产勘探、农业、林业、医学、国防&安全、地球科学、公用设施管理、遥感工程、水利、海洋、测绘勘察和城市与区域规划等领域。**ENVI**早在二十世纪 90 年代就已开始进入中国市场，成为遥感应用教学、科研以及生产的重要支撑，由此逐步占据国内市场，获得了较高的市场份额。
- **用户数量**：覆盖全球，数量超过20万。
- **二次开发能力**：较强。**ENVI** 软件支持二次开发，但其二次开发包的学习难度较大，不支持通用编程语言二次开发。
- 研发时间超过40 年，软件成熟度高。

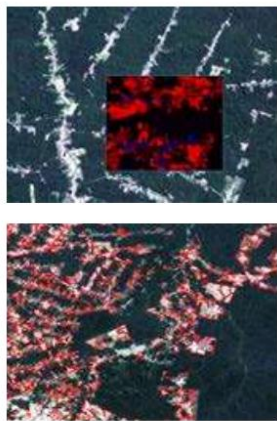


ENVI

ENVI功能:

- **光谱分析:** 利用不同波长的像素响应来获取每个像素内材料的信息。
- **数据分析:** ENVI的综合数据分析工具使用经过验证的算法快速、轻松和准确地识别图像信息，如生成图像统计、测量特征和模型地形特征。
- **高级图像分析:** 使用ENVI软件，从严格的正畸校正和特征提取，到大气校正和DEM提取，都可以通过一个软件包完成高度专业化的任务，降本增效。

ENVI界面及分析结果





PCI



- 加拿大**PCI**公司产品，行业内主流的遥感图像处理软件，功能覆盖遥感图像处理的全部环节，全球用户数量为5-10万。不支持遥感图像信息智能提取。软件成熟度高，研发时间超过**20**年。**PCI** 产品的二次开发局限性较高。
- **卫星接入数据类型：**可接入国内外主流的光学、高光谱原始影像，不支持**SAR**原始影像接入。
- **产品进入国内市场，**北京天目创新科技有限公司为其中国大陆地区独家代理商。根据航天宏图招股书披露，**PCI**软件产品在中国大陆地区的年收入规模约为**1,500至2,500**万元人民币。
- **下游行业：**面向遥感数据处理市场，覆盖国土测绘、地质地调、林业、民政等行业。



ERDAS



太平洋证券
PACIFIC SECURITIES

- **ERDAS产品主要分为：ERDAS APOLLO与ERDAS IMAGINE**，产品进入国内市场，北京天图科技有限公司为其中国大陆地区代理商。
- **ERDAS APOLLO海量影像空间信息共享与服务系统**是一个企业级的数据管理、分发和共享解决方案，采用即拿即用的空间信息基础设施建设和地理信息共享服务平台为用户提供了最全面的海量影像数据管理、处理、发布、共享和服务。
- **特点：**
 - 最快速的海量影像发布和浏览
 - 最方便的数据管理编目
 - 最完全的互操作
 - 无缝集成
 - 数据服务灵活
 - 功能强大的客户端

ERDAS APOLLO 产品架构



资料来源：天图科技，太平洋证券研究院



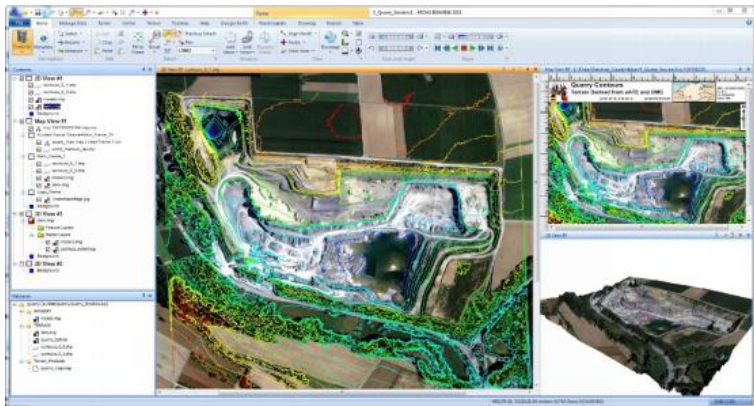
ERDAS



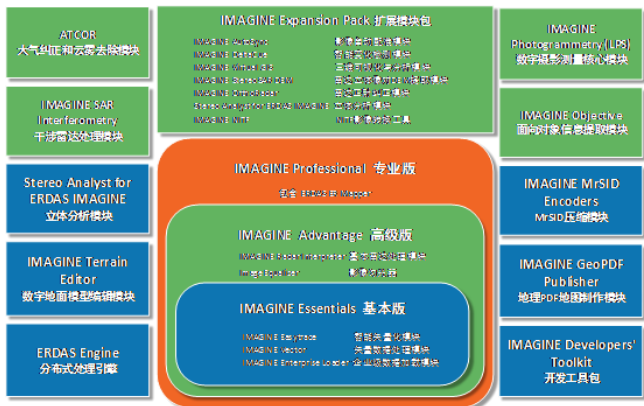
太平洋证券
PACIFIC SECURITIES

- **ERDAS IMAGINE**遥感图像处理系统是面向企业级的遥感图像处理系统。它以先进的图像处理技术，友好、灵活的用户界面和操作方式，面向广阔应用领域的产品模块，服务于不同层次用户的模型开发工具，具有高度的3S（遥感RS、地理信息系统GIS、全球定位系统GPS）集成功能。
- 产品种类丰富，面向不同需求的用户采用开放的体系结构。为用户提供了基本、高级、专业三档产品架构，并有丰富的功能扩展模块供用户选择，使产品模块的组合具有极大的灵活性，遥感研究和应用的用户可以根据自己的要求、资金情况选择不同的软件级别，最大程度上满足需求。

ERDAS IMAGINE操作界面



产品种类丰富



资料来源：天图科技，太平洋证券研究院

ERDAS IMAGINE遥感图像处理系统特点:

➤ 功能全面

包括航空、航天、全色、多光谱、高光谱、雷达、激光雷达等)影像的显示、处理、分析、地图制图和3D模型输出。ERDAS IMAGINE遥感图像处理系统简化了操作,工作流化企业生产线,在保证精度的前提下,为企业节省预算与资源。

➤ 3S集成

主要应用方向侧重于遥感图像处理,同时与地理信息系统的紧密结合,并且具有与全球定位系统集成功能。

➤ 面向企业化

➤ 无缝集成

功能、数据的无缝集成,数据库与管理系统的无缝兼容。

➤ 工程一体化

通过将遥感应用、图象处理、摄影测量、雷达数据处理、地理信息系统和三维可视化等技术结合在一个系统中,实现地学工程一体化结合;无需做任何格式和系统的转换就可以建立和实现整个地学相关工程。呈现完整的工业流程,为用户提供计算速度更快,精度更高,数据处理量更大,面向工程化的新一代遥感图像处理与摄影测量解决方案。



风险提示

- 遥感行业落地不及预期；
- 政府预算不及预期；
- 行业竞争加剧。



投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来6个月内，行业整体回报高于市场整体水平5%以上；

中性：我们预计未来6个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与5%之间；

看淡：我们预计未来6个月内，行业整体回报低于市场整体水平5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅在15%以上；

增持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于5%与15%之间；

持有：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与5%之间；

减持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；



销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售副总监	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	孟超	13581759033	mengchao@tpyzq.com
华北销售	韦珂嘉	13701050353	weikj@tpyzq.com
华北销售	韦洪涛	13269328776	weiht@tpyzq.com
华东销售总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售副总监	梁金萍	15999569845	liangjp@tpyzq.com
华东销售	杨海萍	17717461796	yanghp@tpyzq.com
华东销售	杨晶	18616086730	yangjinga@tpyzq.com
华东销售	秦娟娟	18717767929	qinjj@tpyzq.com
华东销售	王玉琪	17321189545	wangyq@tpyzq.com
华东销售	慈晓聪	18621268712	cixc@tpyzq.com
华东销售	郭瑜	18758280661	guoyu@tpyzq.com
华东销售	徐丽闵	17305260759	xulm@tpyzq.com
华南销售总监	张茜萍	13923766888	zhangqp@tpyzq.com
华南销售副总监	查方龙	18565481133	zhaf@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	张靖雯	18589058561	zhangjingwen@tpyzq.com
华南销售	何艺雯	13527560506	heyw@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号D座

电话: (8610)88321761

传真: (8610) 88321566

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。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。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。