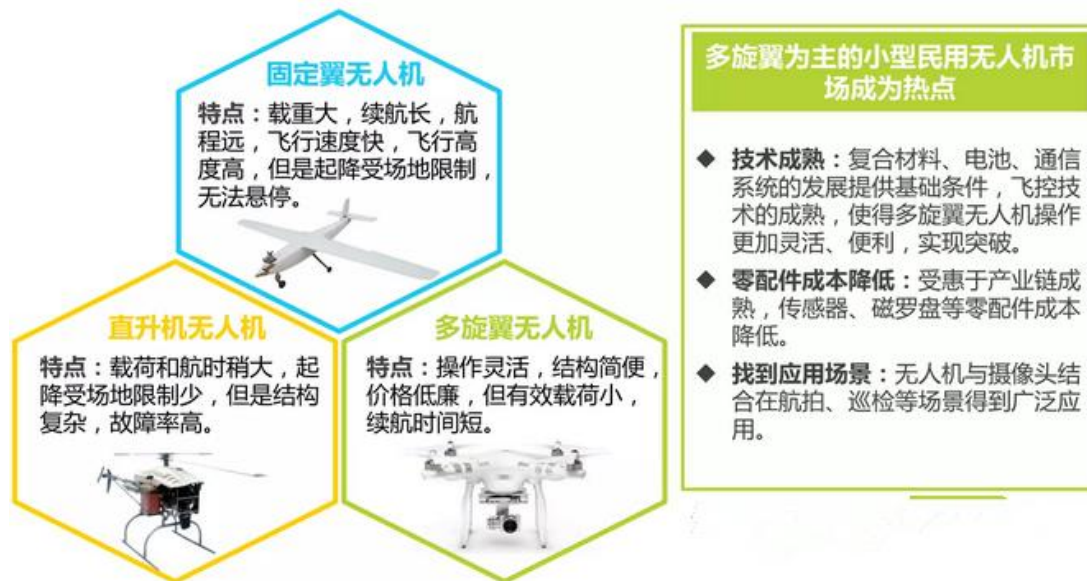


无人机的智能化和多级应用是应用趋势

据《华尔街日报》网络版报道，无人机受到了越来越多人的关注，在美国市场，已经有超过 18.1 万人成为了无人机注册用户；在中国，无人机事业发展如火如荼，其市场应用同样在快速崛起。当下，无人机不断成为各行各业人士的共同话题。在工作中我常常接触到这个行业，对此也有点个人想法，因此想趁热聊一聊，我所看到的、发现的、察觉的无人机世界。

无人机是什么

无人机是无人驾驶飞机的简称(Unmanned Aerial Vehicle)，是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置的不载人飞机。广义看来也包括临近空间飞行器(20-100 公里空域)，如平流层飞艇、高空气球、太阳能无人机等。从某种角度来看，无人机可以在无人驾驶的条件下完成复杂空中飞行任务和各种负载任务，可以被看做是“空中机器人”。



按照不同平台构型来分类，无人机可主要有固定翼无人机、无人直升机和多旋翼无人机三大平台，其它小种类无人机平台还包括伞翼无人机、扑翼无人机和无人飞船等。固定翼无人机是军用和多数民用无人机的主流平台，最大特点是飞行速度较快；无人直升机是灵活性最强的无人机平台，可以原地垂直起飞和悬停；多旋翼(多轴)无人机是消费级和部分民用用途的首选平台，灵活性介于固定翼和直

升机中间(起降需要推力)，但操纵简单、成本较低。



图1 根据不同使用领域的无人机分类

按不同使用领域来划分，无人机可分为军用、民用级和消费级三大类，对于无人机的性能要求各有偏重：

1. 军用无人机对于灵敏度、飞行高度速度、智能化等有着更高的要求，是技术水平最高的无人机，包括侦察、诱饵、电子对抗、通信中继、靶机和无人战斗机等机型；
2. 民用级无人机一般对于速度、升限和航程等要求都较低，但对于人员操作培训、综合成本有较高的要求，因此需要形成成熟的产业链提供尽可能低廉的零部件和支持服务；未来无人机潜力最大的市场可能就在民用，市场需求在航测、电力寻线、农业植保、警用、物流、消防等领域；
3. 消费级无人机一般采用成本较低的多旋翼平台，用于航拍、游戏等休闲用途。

卫星导航与无人机

导航系统向无人机提供参考坐标系的位置、速度、飞行姿态，引导无人机按照指定航线飞行，相当于有人机系统中的领航员。无人机载导航系统主要分非自主(卫星导航 等)和自主(惯性制导)两种，但分别有易受干扰和误差积累增大的缺点，而未来无人机的发展要求障碍回避、物资或武器投放、自动进场着陆等功能，需要高精度、高可靠性、高抗干扰性能，因此多种导航技术结合的“惯性+多传感器+卫星导航+光电导航系统”将是未来发展的方向。

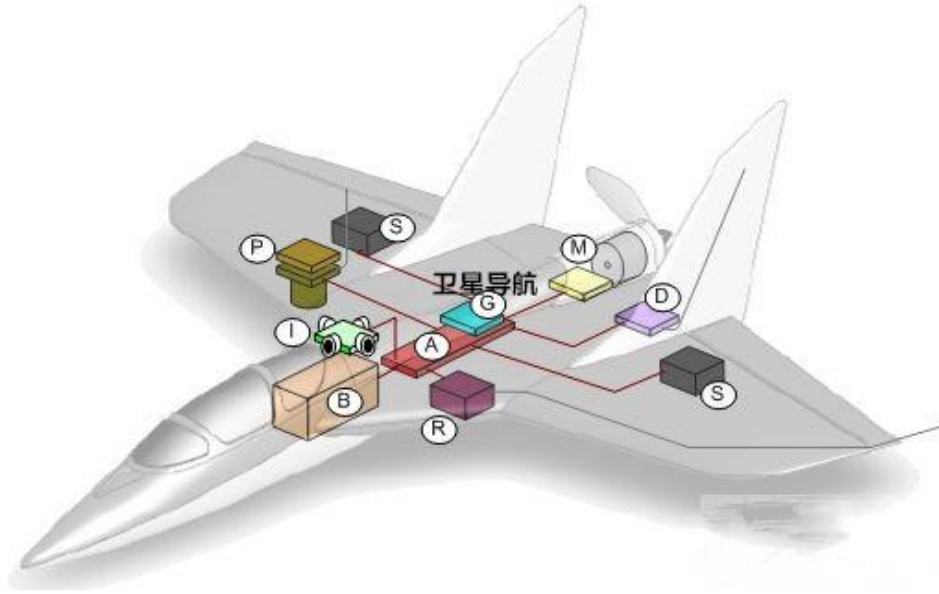


图 2 导航系统在无人机上的应用

中国北斗卫星导航系统（BeiDou Navigation Satellite System, BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统。北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，已具备区域导航、定位和授时能力。

司南导航是一家集研发、生产、销售、服务为一体的高新技术企业，致力为全球用户提供自主知识产权的北斗高精度 GNSS 板卡。北斗/GNSS 高精度定位技术的系统组成如图所示。主要包括以下几个部分：北斗/GNSS 卫星导航系统、北斗连续运行参考站、北斗高精度定位终端、差分数据通信链路。

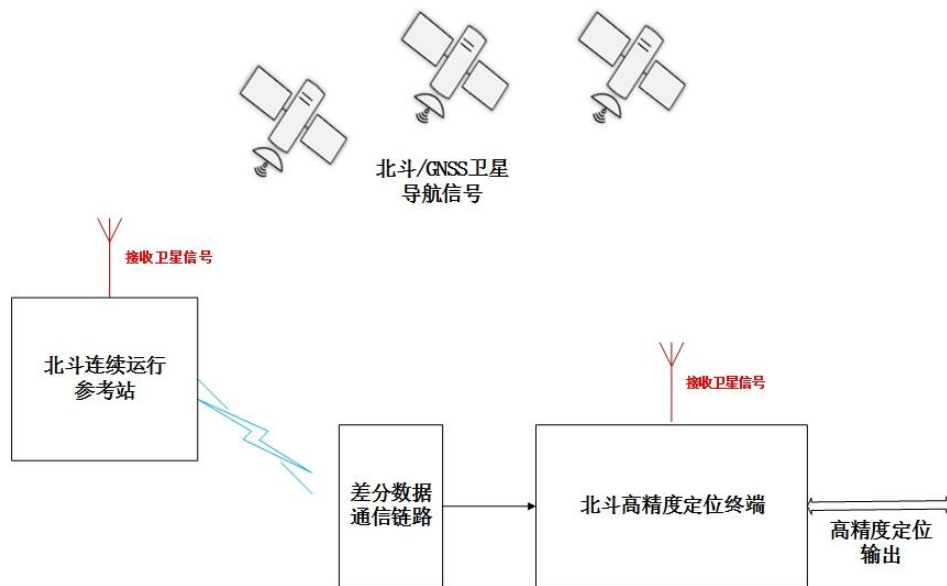


图 3 北斗高精度定位在无人机应用的技术原理

北斗高精度定位终端通过差分数据通讯链路接收北斗连续运行参考站发送出来的差分数据，经过相应的处理、解算得出厘米级的定位结果，并通过固定的报文格式输出定位结果；将北斗高精度定位运用到无人机导航系统上，不仅可以实现厘米级的控制精度，并且通过地面站实时显示位置、机动方向、行进速度和时间等。



图 4 北斗高精度定位技术应用于无人机导航系统



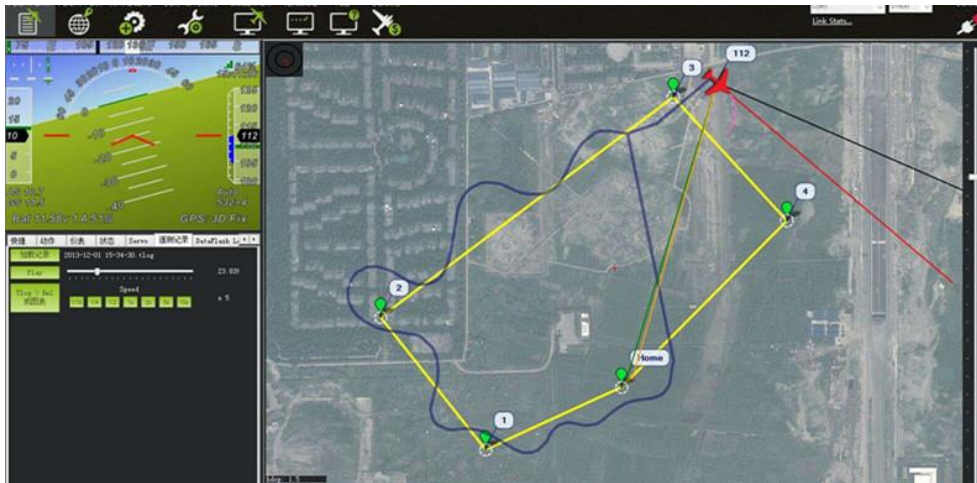


图 5 北斗高精度定位技术应用于无人机航测后处理



图 6 北斗高精度定位及时应用于飞机校飞实验

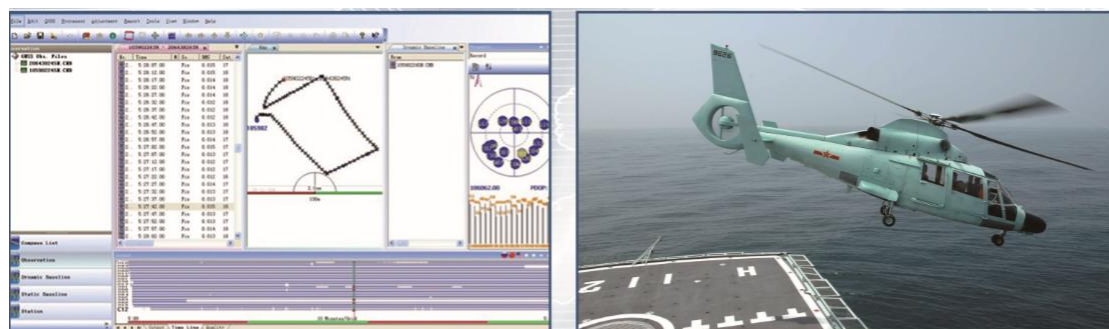


图 7 北斗高精度动态后差分技术针对某研究所进行的校飞实验，由司南导航提供北斗高精度定位系统，该系统由基站天线及接收机、数据存储设备、数据后处理软件组成，并提供了全面及时的技术支持

无人机的应用前景

无人机与传统行业相结合,拥有巨大的应用领域和广阔的发展前景;无人机作为一个空中的平台,想具备什么功能取决于携带什么机载设备。与消费级市场一片火热不同,目前国内工业级无人机市场尚未出现爆发性的指数型增长。据了解,民用级无人机在电力、安防、农业、森林防火、警用等不同细分领域的应用稳步增长,整体处在爆发前的积累阶段。同时,消费级无人机市场的火热提升了无人机在不同应用领域的知名度,在一定程度上推动了无人机在民用级市场的推广。



图 8 无人机应用的现实难点

然而,无人机民用级与消费级应用,差异将愈发明显。

从技术层面来看,民用级与消费级无人机之间差异将会愈发明显。消费级产品有足够的客户使用量,会促使其技术发展得更快一些,同时,也会催生民用级无人

机技术的发展。其实，国内的无人机产业如今很难分辨民用级与消费级无人机产品，多旋翼无人机就逐渐转变成为具备航拍功能的高端成人玩具，但即便如此，依然助推了行业的发展。

无人机会跟行业结合的越来越紧密，包括测绘、农业、电力等领域的有效结合，逐渐变成解决方案中的一个工具而已，而不是光靠一个飞行平台，它才能发挥更大的价值。以农业为例进行说明。比如精准农业如果通过高光谱、多光谱的数据进行农田分析，搭配以丰富的数据库资源，那么得出的结论将会对虫害、使用效果、长势分析、估产等多方面很有价值，而不再是仅仅停留在农药喷洒的农业植保无人机的层面上。

对于无人机未来的行业应用前景，智能化和多级应用是趋势。体量最大的肯定是农业，但何时会爆发，既有政策因素，也有技术因素，很难下定论。测绘领域的无人机应用已呈现全面增长的态势，而石油天然气行业的应用应该会后来居上，赶超如今已是遍地开花的电力行业。尽管如今无人机的出货量很大，但由于市场持续呈现急速变化的局面，很难判断市场占有率。