

我国首颗自主研制的0.5米级高分辨率商业遥感卫星成功发射——

中国“神探”开启商业化新里程

本报记者 沈 慧

前沿探密

2016年12月28日,我国高景一号01组两颗卫星以一箭双星方式成功发射。截至2017年1月10日,地面系统已成功接收处理了15轨1241景影像。从此,茫茫宇宙多了两位中国籍“太空神探”。

作为我国首个自主研制的0.5米级高分辨率商业遥感卫星,高景一号身怀哪些独门绝技,其发射升空又有何意义?请跟随《经济日报》记者的脚步,一起走近我国历史上最强商业遥感小卫星。

突破遥感市场垄断

一眼下去覆盖800公里的“高分一号”,将中国遥感卫星空间分辨率带进“亚米时代”的“高分二号”,能全天时全天候观测成像的“高分三号”……

回望近年来发射的遥感卫星,很多人至今记忆犹新。不过,今天要出场的“主角”高景一号虽同属遥感大家庭,却更接地气。“过去,我国遥感卫星多为政府部门提供公益性服务,高景一号则将为各类商业用户提供更专业、量化的遥感数据。”中国航天科技集团公司旗下专业公司中国四维测绘技术有限公司(该公司负责高景一号商业化运营)总经理徐文表示。

这样的定位既是实现数据自主供给的要求,也有着现实考量。随着技术应用的不断开发,遥感的价值不断被发掘。而几经市场洗礼脱颖而出的数字地球、空中客车等商业遥感卫星公司,已对我国高分辨率商业遥感市场形成垄断。

根据徐文提供的数据,我国每年优于2.5米分辨率的卫星原始数据直接消费约为5亿元,并保持约8%的增长率,其中国外卫星数据占据了75%的市场份额。更为棘手的是,在遥感数据市场,亚米级以上特别是优于0.5米分辨率的数据是主流的消费指标,但过去受制于自主商业遥感卫星的性能,我国没有一颗商业遥感卫星的分辨率能够达到0.5米。

21世纪,服务于国民经济和社会发展各领域的遥感卫星应用产业正显示出巨大成长性。徐文坦陈,因为没有话语权,有时,即便花费大价钱也买不到急需的亚米级数据。

面对有些沉重的现实,2015年9月,经财政部批准,航天科技集团成立商业遥感卫星公司。此后,航天东方红卫星有限公司用17个月完成了高景一号01组两颗卫星的研制。2016年末,随着这两颗卫星在太原发射升空,我国商业遥感受制于人的局面宣告终结。

“高景一号的成功发射,实现了我国国产遥感卫星运营模式商业化的突破,中国从此拥有了自主的0.5米级高分辨率遥感数据。”中国航天科技集团党群工作部部长贾可表示。

0.5米的分辨率意味着什么?在全球高分辨率商业遥感卫星市场上,这是一个分水岭。此前,仅有美国、韩国达到了这一水平。“而高景一号发射圆满成功,标志着国产商业遥感卫星正式迈入国际一流行列。”航天东方红卫星有限公司副总经理张晓敏说。

对普通公众而言,最直观的感受是卫星看得更细更小了。以农作物监测为例,除了能够识别农作物长势,还能分辨出不同时段农作物颜色之间的细微差异,清晰程度与普通遥感卫星相比,有如高清电视和普通电视的区别。

这一特殊之处决定了高景一号的与众不同。“它不仅能够采集到更细腻的地物细节,适用于高精度地图制作、变化监测和影响深度分析,还可进行大幅宽拍摄,对大面积地表观测和环境监测具有独特优势。”张晓敏说。



▼ 2016年12月28日高景一号01组两颗卫星在太原卫星发射中心以一箭双星方式成功发射。(新华社发)



晓敏说。

空间“体操”小能手

分辨率只是衡量卫星水平高低的参数之一。对卫星而言,能否根据实际需要进行大角度的姿态转向,并迅速地恢复稳定,对目标进行成像,进而获取高质量的图像,同样十分重要。

实现这一特性,需要卫星既能“转得快”,又得“转得稳”。不过,“鱼”和“熊掌”兼得并非易事。要想转得快,卫星的执行机构输出的力矩就得大,可力矩大了惯量小,卫星不容易快速稳定,不能为高分辨率成像提供必备的姿态稳定度条件。

单颗星只有500公斤重的高景一号做到了。张晓敏说,高景一号采用了我国最新研发的变速控制力矩陀螺。以往,卫星姿态控制选用动量轮和控制力矩陀螺的组合方式。动量轮就像平衡木运动员张开的双臂,通过调整内部高速旋转的轮子的转速来调整或稳定卫星的姿态,虽然精度高但力量小,调整速度慢;控制力矩陀螺通过调整高速旋转的轮子的旋转轴的方向来调整卫星的姿态,可以提供“洪荒之力”,加快调整速度,但精度稍差。

而变速控制力矩陀螺集合了两者的优点,它既可以作为控制力矩陀螺使用,又可以作为动量轮使用。当工作在“控制力矩陀螺”模式时,可快速调整卫星姿态,工作在“动量轮”模式时,可精准稳住卫星,而且还可以在两种模式间平滑切换。这样一来,在姿态控制方面,高景一号就像一位全能的太空体操运动员,既可以“动如脱兔”,也可以瞬间“静若处子”。

此次发射的两颗卫星,只是高景一号家族的部分成员。按照既定计划,高景一号02组两颗卫星将在2017年中前完成建

设并投入市场。“4颗空间分辨率达到0.5米级别的商业遥感卫星星座,这在全球尚属首次。”徐文称。

所谓星座,是相对于单颗卫星的叫法。这种多星组合意义何在?徐文有一个相对通俗的解释:地球在转,卫星也在转,单颗卫星若想重复观察同一地物通常需要好几天。因为常见的遥感卫星为保证空间分辨率,多在低轨道运行,观测面积相对狭小,无法对同一地点连续观测,只能在经过该点上空时拍摄照片。而有了星座,短时间内重访故地变得更加简单。

徐文说,高景一号星座的设计旨在解决两个主要问题,一是重复观察同一地物,二是实现动态观察,在灾害与环境监测预报方面,0.5米的高分辨率遥感卫星星座更具优势。比如地震发生时,过去可能要一天两天之后才能接收到灾区的数据,现在组成星座后,只需一两个小时即可获知灾区的情况。

根据设计,2017年这4颗0.5米分辨率遥感卫星组网运营后,可实现对全球任意地点每天重访1次,这就意味着,只要天气状况良好,全球任何一个区域的景观都可尽收眼底。

走出国门将可期

不仅如此,在卫星数量、对地观测类型、采集能力等方面,该星座也将具备国际一流水平:日采集能力达300万平方公里,对国内十大城市(北京、上海、广州、深圳、天津、重庆、沈阳、成都、西安、武汉)可实现3天覆盖一次。

更重要的是,得益于星座的建设,届时,高景一号空间分辨率或将由现在的0.5米提升至0.4米甚至0.3米。这一指标将逼近目前商业遥感卫星的最高水平,即

0.31米。

当然,这只是第一步。根据中国航天科技集团公司宇航部处长杨亦可的说法,高景一号也只是商业遥感“16+4+4+X”系统建设第一阶段的首发星。按照计划,“16+4+4+X”商业遥感卫星系统将在2022年前后建成,该系统包括16颗0.5米分辨率高分光学卫星、4颗高端光学卫星、4颗合成孔径雷达卫星和若干颗高光谱、视频小卫星组合的遥感卫星星座。系统最终建成后,日采集能力将达到1200万平方公里,可实现对国内十大城市1天覆盖1次,配合雷达卫星的全天候全天时地对地观测能力,可实现小时级的高分辨率遥感数据获取。

谈及高景一号的未来,徐文表示,高景一号完成在轨测试后,将交付中国四维测绘技术有限公司下属北京航天世景技术有限公司进行数据推广。卫星将在国土资源调查、测绘、环境监测等方面提供优质服务,日后还可能在新的市场——城市规划、房地产投资、工业设施评估、金融保险以及互联网产业等多个方面大显身手,为行业级和个人消费用户提供卫星数据。比如在保险领域,数字地球已与合作伙伴共同努力,帮助保险公司在灾害发生后,快速而准确地估算损失。

“得益于分辨率的提高,高景一号可以根据需要传回一大批极具价值的高清遥感图像,将社会大众带入太空读图时代。”徐文称。

在巩固国内市场的基础上,高景一号也将积极走出国门。徐文透露,高景一号将为全球用户提供全天候对地观测的遥感数据服务和应用系统解决方案服务,加速现有国产遥感卫星向“市场业务型”转变,带动引领自主遥感卫星市场化、产业化、国际化发展潮流。未来也将向国内外客户提供高质量的遥感卫星数据及增值服务。

随着应用技术的不断开发,遥感卫星的价值日益凸显。据相关统计,2008年至2014年,全球遥感卫星市场业务收入整体呈增长趋势,年复合增长率为14.63%;到2022年,全球民用与商用遥感卫星市场总产值约为160亿美元。

遥感卫星商业化前景,由此可见一斑。业内人士曾指出,未来高分辨率遥感应用将与全球导航、移动互联网、信息化战争等深度融合,促使航天应用真正走进百姓生活。比如在信息化方面,作为数字化地球基础的遥感卫星将成为智慧城市和物联网发展的重要支撑。

面对不可估量的前景,一场没有硝烟的战争已拉开序幕。当前,欧美等航天强国政府通过积极的政策导向和资金扶持,加快了新一代高性能遥感卫星的研制和商业化运营,形成了政府监管、企业运营、官助民办的商业模式。印度、韩国、以色列等国也在积极布局并推动遥感商业化发展。我国亦不例外。《关于2013年组织实施卫星及应用产业发展专项的补充通知》提出,支持高分辨率遥感小卫星的自主研制和应用,鼓励开展卫星遥感商业应用模式创新。《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》明确,完善民用遥感卫星数据政策,鼓励民间资本研制、发射和运营商业遥感卫星。

得益于一系列政策的实施,近年来,我国商业遥感卫星数量持续增长、分辨率不断增高、光谱信息更加丰富。但也该看到,遥感卫星商业化形势整体依然不容乐观,一个突出表现是,在当前全球商业遥感市场15亿美元的总额中,国外遥感卫星公司数字地球和空中客车占据了79%的份额,而且我国亚米级高分影像数据市场至今仍被国外遥感卫星数据所垄断。

这与当前我国商业遥感卫星性能欠佳不无关系。信息化时代,能否走近大众并为客户提供定制化、专业化的服务,是遥感卫星商业化的前提,而分辨率是其中非常关键的技术指标。如今,0.5米级高分辨率商业遥感卫星高景一号顺利升空,将我国商业遥感卫星分辨率首次从米级提升至0.5米级。这在打破我国高分辨率商业遥感数据产品严重依赖进口局面的同时,对我国商业遥感卫星商业化发展也具有重要的现实和历史意义。

正如有关专家所说,在我国商业遥感市场井喷之际,高景一号成功发射犹如一石投水,激起无限涟漪。而其在运营模式方面的突破(高景一号完成在轨测试后交付有关公司进行运营),也将对我国培育健康良性发展的国产商业遥感卫星应用产业链,促进国产遥感卫星应用产业化水平的提升,具有重要探索价值。

当然,国内遥感卫星商业化仍需破冰提速。我们期待政府进一步加强采购服务,有关单位持续提升遥感技术,更多资本关注这一行业。唯有如此,商业遥感数据产品才能更早更好地“飞入寻常百姓家”。



图①② ③ 高景一号卫星在进行出厂前的最后检测。(资料图片)



▲ 高景一号卫星整装待发。(资料图片)

链接

嘿,大家好,我们是高景一号01组的卫星兄弟。目前,大力士——长征二号丁运载火箭已经把我们的哥哥成功送入距地500公里的太阳同步轨道。

历经近两年的“闭关修炼”,如今,年少的我们已经练就了“火眼金睛”。以地上奔跑的汽车为例,空间分辨率1米量级的前辈们可以看见整个汽车的形状,我们则可看到汽车前后玻璃的形状。

或许有人会撇撇嘴,“这有啥了不起”。要知道,在卫星界,我们属于遥感派,衡量这个派别特别是其门下的商业遥感派实力如何,主要看分辨率,就是大家常说的“眼力”。目前,世界上“眼力”最好的要属美国的前辈,在茫茫太空,他的“千里眼”可以识别出地面上不到1尺大小的东西。

“千里眼”少年炼成记

现在,我们的实力和这位兄长相比还是有一定差距。不过临行前,师父跟我们说了:莫着急,他已经另外物色好了两名骨骼清奇的少年,正在调教、修炼,不久就可“出山”与我们团聚。届时,兄弟齐心,有望与他人一较高低。

“眼力”只是一方面,为让江湖上更加认可我们,私底下,师父还向我们传授了一套他多年摸索而成的“绝学”——丰富成像。简单说,就是多方式拍照。

听起来似乎很简单,其实不然。大家在用相机拍照时,都会有这样一个感受,想把目标的局部细节看清楚,就得缩小拍照的面积。对我们来说,也是同样的道理,分辨率和幅宽存在着一定的矛盾。如何破解?师父传授的秘诀是:可以多条带拼接成像,即在太空利用俯仰和滚动姿态

进行若干次准平行成像。通俗点说就是,从左到右先拍一遍,再返回接着往下拍,最多5次就能完成对一个大城市如北京的成像。

不过,这更适合大幅宽任务,江湖行走不能只靠“一招鲜”,还需灵活变通。比如,有的客户希望我们既能够快速响应,也能对各种突发事件和紧急任务要求,同时还应满足小区块成像要求。通常,其他小伙伴只能完成少数目标的成像任务,其他任务只能等他们再次飞行经过该目标才能进行。有了多目标成像“绝学”,我们则可以在一轨内,实现任意地区8个目标的成像,极大地提升了成像效率。

但这仍然远远不够。为了更加“骨感”,提高有效载荷,我们修炼出了更轻型的“身板”——轻型敏捷卫星平台。同

很多小伙伴的大卫星平台相比,它节约了研制成本;同小型敏捷平台相比,它又系统集成度更高、体积更小、重量更轻。

我们自身的小型化和高度集成化意味着有效载荷也具备同样特点。我们身上的数据传输分系统重量不到18公斤,只有小型敏捷卫星同类系统的1/3,综合性能却大大提升。比如,通过数据传输分系统,我们可以向地面传输4个标准波段全色图像和红、绿、蓝、近红外4种多光谱图像,并对彩色的多光谱图像进行无损压缩和传输,提供专业级的图像质量。

当然,师父教我们的还有很多,在这就不一一列举了。关于未来,我们哥俩已经做好了打算:平时多加练习,努力报效祖国!

(文/沈 慧)