

2019年12月10日,国家航天局发布高分七号卫星的首批22幅亚米级立体影像产品,包括北京市、安徽涇县、广东阳春市、山东菏泽市等多个地区境内的正射影像图、立体核线影像、数字表面模型产品等。这些影像纹理清晰、层次分明、信息丰富、立体感强,体现了高分七号卫星特有的立体测绘性能。一经亮相,迅即惊艳全网,引起众多网友点击关注、转发转载。

机场里飞机的起落状态、高速路上的实虚线、植被覆盖下的乡村小路……看到一幅幅来自太空的“高清照片”,许多网友感言:犹如观看“3D大片”一般令人震撼!
今天,让我们一起追寻我国高分七号卫星的建设与发展,感受这位“太空摄影师”的魅力!

高分七号：开启卫星测绘新时代

■ 赵威 武勇江 本报记者 安普忠



大、时效性差、数量又极其有限,数据接收范围不能完全覆盖我国全境。这种局面,长期制约着我国陆地观测卫星地面系统的发展和服务。

2007年,我国正式批准启动了高分辨率对地观测系统国家科技重大专项站网项目,由中国科学院遥感与数字地球研究所统筹我国民用陆地卫星地面接收系统建设,扩建和新建卫星数据接收站,填补局部地区民用卫星数据空白,着手解决这些地区长期缺乏遥感卫星数据的状况。

地面站的建立,承担起近地轨道空间科学卫星的跟踪、接收、记录和传输任务,将数据接收业务从对地观测领域拓展至空间科学领域。从2015年开始,地面站相继成功实现了我国空间科学卫星-暗物质粒子探测卫星、实践十号返回式科学实验卫星、量子科学实验卫星、硬X射线调制望远镜卫星的数据接收。

近年来,我国遥感卫星技术跃上新的台阶。随着高分一号、二号、四号卫星成功发射升空,实现了亚米级高空间分辨率与高时间分辨率的有机结合。2016年,高分三号卫星成功发射,卫星配置1部C频段多极化合成孔径雷达,相比光学观测卫星,具有全天时、全天候成像优势,其成像模式是目前世界上同类卫星中最多的。2018年,高分六号卫星成功发射,与高分一号组网运行。去年11月3日,高分七号卫星成功发射后,已获取上万余卫星影像数据。从初步测试结果来看,卫星能够达到设计指标,平面精度、高程精度大大提高,能够高效绘制地面1:10000地形模型。

由高低不同轨道、从可见光到微波不同波段观测手段的高分专项卫星,初步构成了我国自主高分辨率对地观测系统,形成了全天候、全天时、时空协调的对地观测能力。按“数据型谱”建立了天基数据源,已基本形成涵盖不同空间分辨率、不同覆盖宽度、不同波段、不同重访周期的高分数据体系,与其他卫星遥感数据相配合,为高分遥感应用奠定了坚实基础。

台激光测高仪。其中,双线阵相机可连续观测地面重叠影像,用于获得立体影像;激光测高仪可对地形条件复杂的地区进行测绘,进一步提高卫星的高程定位精度。“高分专项”工程总设计师童旭东介绍说,一段时期以来,我国遥感卫星数据主要依赖进口卫星,随着“高分专项”天基系统的建设,我国进口卫星遥感数据已大多被“高分专项”数据所替代,远超“高分专项”实施方案规定的目标。

“1:10000比例尺数据几何精度高、内容详细,相比1:50000比例尺能够更准确地确定地物位置,识别更多细节。打个比方,以往我们只能精准确定高速公路和国道的位置,而现在则能精准定位乡间小路在哪里。”中国科学院空间科学中心高分七号卫星总设计师曹海翔说,高分七号卫星是我国首颗民用亚米级光学传输型立体测绘卫星,也是民用测绘精度最高的卫星,将首次实现1:10000比例尺航天测图。卫星不仅能获取平面影像,还可形成立体影像,在激光测高数据的支持下,能够满足测绘、住建、统计、交通等用户在基础测绘、全球地理信息保障、城乡建设监测评价、农业调查统计等方面对高精度立体测绘数据的迫切需求。

发快递、叫外卖、网约车等,如今已成为人们生活中的“日常”。大家都知道,这些现代人的生活方式离不开北斗、GPS之类的导航卫星,但很少有人知道,方便快捷的工作、生活方式还需要测绘卫星的支持。在人迹罕至的四川省甘孜藏族自治州塔公草原,如何给牧民精准测量出牧场面积,给牦牛一个稳定的生活环境,曾是困扰当地管理部门的一道难题。该州草原工作站副站长马涛告诉记者,以前大量测绘人员跋山涉水、手提肩扛,甚至冒着生命危险才能完成的测绘任务,如今依靠四川省高分中心提供的卫星数据,便可在短短几分钟内轻松完成,而且数据精确可靠。

与遥感领域一些大名鼎鼎的高分辨率卫星相比,高分七号卫星的分辨率不仅有了长足进步,而且定位精度也有颇高声誉。它不仅能够拍出清晰的地表图片,还能对图片中每一个像素点的横竖坐标位置“了然于心”。曹海翔告诉记者,“一带一路”重点项目规划、雄安新区建设、地质灾害监测、林场牧场管理、河流湖泊生态环境治理……这些都需要大量高精度测绘数据作为决策依据。高分七号卫星能够大幅提升这些测绘数据的精确度,真正让航天技术进一步造福百姓生活。

中国空间技术研究院高分七号卫星总指挥王祥介绍说,卫星发射入轨后,可与两颗在轨运行的资源三号卫

星组建首个光学立体测绘卫星星座,“三星”组网运行可有效提高国土立体覆盖能力,更快更好地完成国土测绘,开启了中国自主大比例尺航天测绘新时代。

“高分家族”,宝贵信息应用未来可期

“高分,同时意味着高值。”作为“高分家族”中的重要成员,高分七号卫星投入使用后,不仅能为规划、环保、税务、国土、农业等部门提供宝贵信息,而且是民用导航领域核心竞争力所在。

童旭东介绍,“高分专项”实施前,仅有国土、林业、测绘等8个行业和北京等少数几个区域开展遥感卫星应用,现在“高分专项”数据已在20个行业、31个区域得到广泛应用。未来,高分七号卫星将与“高分家族”中的其他“六兄弟”一起,构成一个能够覆盖到全色、多光谱到高光谱,从光学到雷达,从太阳同步轨道到地球同步轨道等多种类型,具有高空间分辨率、高时间分辨率和高光谱分辨率能力的对地观测系统。

“高分专项”已成为我国国家航天局在卫星遥感领域进行双边、多边合作的重要抓手,为开展“一带一路”空间信息走廊、金砖五国星座计划等论证工作奠定了坚实基础。2019年11月6日,我国首次面向国际社会免费开放高分一号、高分六号两颗卫星的16米全球数据,是继美国陆地卫星(LANDSAT)、欧洲哨兵卫星数据全球开放共享之后,又一项引起全球震动的遥感领域重大事件,国际社会和相关国际组织给予高度评价。这一重大举措,为构建人类命运共同体、落实《联合国2030年可持续发展议程》提供了中国智慧和方案,也使国际社会享受到了飞速发展的中国航天成果。

“高分专项”启动实施9年多来,成为我国国家治理体系和治理能力现代化的重要信息技术支撑。未来,高分专项将进一步把握“天眼工程”“创新工程”“应用工程”“民生工程”的战略定位,陆续建成先进的陆地、大气、海洋对地观测系统,为现代农业、防灾减灾、资源环境、公共安全等重要领域提供服务,为保障“一带一路”“数字中国”、国家治理体系和治理能力现代化建设做出新的更大贡献。

上图为高分七号卫星模拟图。张曦供

论 见

新的通信技术——可见光通信“灵光乍现”,以其“灯光上网”的通俗化描述,迅速吸睛无数。人们期待着有朝一日坐在自家客厅柔和的灯光下,就能体验到没有电磁辐射的“网上高速冲浪”“超高清视频”以及“虚拟现实游戏”。

事实上,可见光通信的应用不止于此。从炫彩的屏幕、璀璨的路灯、疾驰的汽车、翱翔的飞机到熙熙攘攘的超市、幽深的地下以及广阔的海洋,有光的地方就有无线信息的覆盖。

仔细审视这项新兴绿色通信技术,我们会发现其不同于传统无线电通信的核心价值之所在:“一大片”弥足珍贵的通信频谱资源即将被激活。人们耳熟能详的移动通信、卫星通信、短波通信等,使用的都是传统无线电频谱资源,而可见光频谱的“体量”是目前所有在用无线电频谱“体量”的一万倍。在无线电频谱资源日益匮乏的今天,可见光频谱资源已经不再是用不用的问题,而是如何用好问题。

这项技术的出现,融合了与人类活动“如影相随”的庞大照明网络。据统计,目前全球的照明灯具数量已经超过440亿盏,通过这项技术的“加持”,普通的照明灯“摇身一变”,就可成为“通信基站”“无线路由器”甚至室内“GPS卫星”。它正好契合了现代社会“绿水青山”的发展理念。

可见光通信借助当前LED绿色照明光源实现绿色高速通信,通信能耗大大降低,与常规电子设备相比具有良好的电磁兼容性,并且避免了无线电波辐射的困扰。这项技术顺应了移动互联网智能应用的发展潮流。随着移动互联网的“风起云涌”,智能手机已进入为人类不可或缺的“人体器官”,而“摄像头”加“闪光灯”就可以构成一套完整的可见光通信系统,从地下停车场“定位无盲区”的“光子导航”到小区百货店“安全看得见”的“光子支付”,都可“一机在手,万事无忧”。

可见光通信广阔的应用前景,引发了全球范围的研究热潮。如何规划出一条具有中国特色的可见光通信发展路线图,是亟待解决的关键问题。回顾我国信息技术领域的历史,坚持自主创新之路是一条弥足珍贵的经验。随着我国经济领域向技术创新驱动转型,自主创新将始终是我国核心关键技术创新发展的主题。

从研究层面实现自主创新,应当认识到可见光通信是一项长链式技术,涉及从光电材料、光电器件、光电芯片、信号处理到网络架构的诸多链条,任何一环都不能缺失。当前,可见光通信研究的热点更多聚集在通信信

让可见光通信『亮起来』

■ 张剑

号设计与处理这一中间环节,需要对光电异构网络融合的顶层环节及对可见光专用光电材料、器件及芯片等底层环节进行加力研究。

从应用层面实现自主创新,应当认识到可见光通信是一项复合型产业,涉及通信、照明、网络、电力、交通等诸多传统产业,被有的专家誉为“抓手级战略新兴产业”。正是这种复合型特点,使得这项单一技术的大规模应用需要技术、标准、应用、金融乃至商业模式“多位一体”协同创新。

兹事体大,其动辄缓。放眼全球,可见光通信技术虽然在超市导购、博物馆讲解、无线高速互联等民用领域初具规模,但这项技术蕴含的绵长技术链条以及庞大应用体量,决定了其在大规模应用上尚需足够的努力与坚持。目前我国在该项技术的研究和应用方面都已迈出坚实步伐。我们应不断加力,真正让可见光通信发出璀璨光芒。

联网追踪瞄准镜——

让狙击步枪指哪打哪

■ 张曦 杨佳志 焦文浩



新看点

网上有一则公开视频显示,国外一位从未接受过射击训练的12岁女中学生,使用一款狙击步枪,准确命中了200米、500米、750米和1000米外的目标。这并非是因为这名学生拥有过人天赋,而是这款狙击步枪上加装了一个智能系统,即联网追踪瞄准镜。

据研制联网追踪瞄准镜的公司称:这款瞄准镜内置一种微型电脑,为瞄准镜提供了“制导扳机”和“标签锁定”技术。在射击时,狙击手只要将枪口指向目标区,该瞄准镜就能在激光器的协助下追踪、瞄准和锁定目标,同时测算出目标距离、速度、风速、温度、气压、重力偏差等弹道数据,并分析地球引力与自转造成的影响,供狙击手在精确射击时参考。一旦在目标区形成红色激光点,即使是从来没有摸过枪支的人,只要扣动扳机,也能在千米之外准确命中目标。

此外,当狙击手进行远距离射击时,该瞄准镜还可自动调焦,并能降低枪支震动对射击精度的影响,避免失焦现象发生。

值得一提的是,联网追踪瞄准镜还

拥有自己的Wi-Fi信号,可将微型电脑收集到的所有信息发送到智能手机或平板电脑上,以便于其他人员辅助狙击手射击。同时,狙击手战斗的实时情况,可通过网络上传至上级指挥部,让指挥员实时掌握狙击手的作战信息,从而便于安排下一步作战行动。

人们可能要问,安装了联网追踪瞄准镜的狙击步枪,在实战应用中真的能百发百中吗?能最终由战场上的普通一员取代专业狙击手进行射击吗?相关专家表示,虽然该瞄准系统在测试中表现不俗,但都是在比较理想的试验环境下得出的结论。在复杂的实战环境中,该瞄准系统无法将所有影响命中精度的因素都考虑在内,不同的微小误差经过累积可能使弹道“跑偏”。

另外,狙击手在实战中都会配备观察手对周边环境进行分析,并与狙击手相互掩护扶持,这些都是目前智能狙击步枪所不具备的条件。因此,这款智能狙击步枪在不稳定因素增多的实战中表现究竟如何,还有待于验证。当然了,执行重要的狙击任务,为把握起见,还需要专业狙击手来完成。

上图为安装联网追踪瞄准镜的狙击步枪。

热点追踪

“高分专项”,一改昔日遥感测绘格局

说起高分七号卫星,首先要归功于我国早年启动的“高分辨率对地观测系统重大专项”(简称“高分专项”)。

回首过往,我国长期缺乏高性能、高分辨率的对地观测卫星,与美国等西方国家相比有较大差距。1986年,我国建成了自己的遥感卫星地面站,陆续开始接收和处理美国LANDSAT-5卫星数据、欧空局ERS-1和日本JERS-1卫星合成孔径雷达(SAR)数据,实现了全天时和全天候的对地观测。但购买国外卫星数据获取相应资料,难度

“七号”升空,瞄准地球拍出“3D大片”

高分七号卫星作为“高分专项”工程卫星之一,标志着我国低轨遥感卫星分辨率比“高分专项”实施前提高了3倍多,静止轨道遥感卫星分辨率、低轨遥感卫星设计寿命也大大提升。高分七号卫星配置1台双阵相机和1

国家化学安全检测鉴定实验室网络构建与相关技术学术研讨会举办

2019年12月下旬,由军事科学院防化研究院某国家重点实验室和中国广州分析测试中心联合主办的国家化学安全检测鉴定实验室网络构建与相关技术学术研讨会在广州举行。军地单位100余名专家学者参加。

“群智群力,携手共建化学安全检测鉴定实验室国家网络体系”是此次研讨会的主题。为期3天的会议,围绕国家化学安全检测鉴定实验室网络的内涵、国内外科技实验室网络建设运转情况与发展形势,我国构建化学检测鉴定

实验室网络的组织管理与运转指挥模式、化学检测鉴定实验室网络检测任务的组织与响应模式、实验室网络关键技术等议题,20余家国内顶尖实验室开展深层次研讨。与会专家学者从不同角度畅所欲言,就检测鉴定对国家化

学安全的支撑及实验室网络构建的重要作用达成共识。

会议期间,还初步搭建起化学安全分析实验室网络网站,并举行了网站启动仪式。

(本报记者邵龙飞、特约记者朱灏)