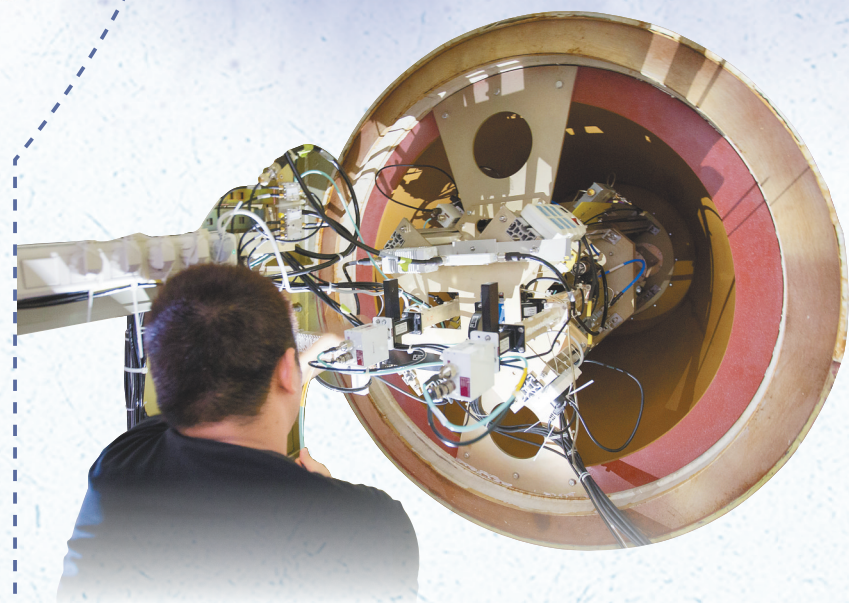


↓工作人员对“海南一号”卫星进行星地对接试验,标志着卫星研制接近尾声,预计今年底在文昌发射。本报记者 武威 摄



### 前所未有的机遇

通过“海南一号”探索在海南打造完整的商业航天生态产业链

航天起,中国商业航天产业发展势头日益强劲。由中国航天科技集团有限公司发布的《中国航天科技活动蓝皮书(2019年)》显示:2019年,中国研制发射了超过40颗商业卫星,以100公斤以下的微纳卫星为主,功能覆盖通信、遥感、技术试验等多个领域。

在商业航天产业风起云涌的市场上,海南能否从中分一杯羹?在海南商业航天产业这片“晨曦中的沃野”耕耘了近5年的杨天梁深切体会到,海南正面临前所未有的机遇:“一方面海南处于低纬度地理位置,拥有广袤无垠的海洋,为商业卫星发射奠定了低成本和低风险的发展基础;另一方面,海南还储备了层次丰富的航天技术体系,形成了‘北有文昌航天发射,南有三亚卫星应用’的航天产业格局,海南应将商业航天作为重点行业加以支持,通过政策、人才、创新平台等要素聚集,建设航天发射和卫星应用产业园集群,打造亚太卫星应用中心。”

关于这一点,不少业内专家学者、商业航天领域创业人士也看好海南的发展前景。中国工程院院士蔡鹤皋此前在接受海南日报记者专访时建议,海南可充分吸收国内航天技术的优势,同时积极接受国外商业卫星发射订单,在发展技术、开发产业的同时,还要注重航天知识的大众化普及,在文昌国际航天城内要设置多样化的科普基地。

“海南商业航天产业发展不是百米赛跑,更像是一场远征,我们要不断攻下一个又一个的山头,争取最后的胜利。”杨天梁说。

(本报三亚10月13日电)

## 4颗光学卫星研制进入总装和集成测试阶段,预计年底发射

# “海南一号”探路商业航天

■ 本报记者 李艳玫

近日,中国航天界传来一则好消息:运载9颗“吉林一号”高分03系列卫星的长征十一号运载火箭在我国黄海海域成功发射,实现我国首次海上商业化应用发射。这则消息如云间透出的阳光,照进中国科学院空天信息研究院海南研究院(以下简称中科院空天海南研究院)院长杨天梁的心头,暖意洋洋,也更坚定了他的信心。

5年前,中科院空天海南研究院着手筹划“海南一号”卫星项目,经过反复研讨,逐渐发展出由“海南一号”6颗光学卫星、“三亚一号”2颗高光谱卫星和“三沙一号”2颗SAR(合成孔径雷达)卫星组成“海南卫星星座”的想法。“通俗地说,海南卫星星座全部发射后,对保护渔民远洋作业、及时开展海上事故搜救等工作意义重大。”“海南一号”卫星项目副总设计师、三亚中科遥感研究所副所长王雷说。

作为“海南卫星星座”的首发阵容,“海南一号”卫星研制项目已被列入海南省重大科技计划项目。作为项目总设计师,杨天梁像头早起的黄牛,拉着“海南卫星星座”这架“犁”,耕耘在海南商业航天产业这片“晨曦中的沃野”,“我们希望通过发射‘海南一号’卫星,走出一条从研发、制造、发射到应用的海南商业航天产业之路,实现‘海南星海南造、海南发、海南用’。”

### 光学卫星搭载“千里眼”

“海南一号”载荷相机可从500公里外拍摄分辨率最高1.5米的照片

不久前,在中国遥感卫星地面站三亚站,“海南一号”一期4颗光学卫星成功完成了星地对接试验。目前,4颗卫星正分别在北京、深圳两地的卫星研发工厂进行总装和集成测试,首批争取于今年底发射。

“星地对接试验是为了验证卫星系统和地面系统之间接口的一致性、匹配性和正确性,而集成测试是测试所有系统是否工作正常,这影响着卫星上天后能否正常运转。”王雷介绍,在“海南一号”卫星项目建设中,分为卫星系统建设、地面系统建设和应用系统建设三个部分。在其中的卫星系统里,又细化为平台、载荷和运载三个分系统。这听起来有些深奥,王雷打了一个比方:“卫星平台相当于货车,有效载荷相当于车上的货物,运载就是火箭。”

而载荷就是卫星系统中的关键,对卫星能否发挥作用至关重要。“‘海南一号’卫星是光学遥感卫星,载荷之一就是相机,帮助卫星从500公里远的空中对地面拍照。”王雷说。

能够搭卫星上天拍照的相机

长什么样,有啥配置?”这是“海南一号”03星的相机。”王雷指着一台形状有些奇怪、镜头分别用银色和金色的聚酰亚胺二次表面镜包裹的相机介绍道,“相机的后部是调焦电机,右边紧挨着的是电子学部分,它主要包括了热控下位机和成像模组的控制电路。银色包裹的部分是透射光学系统,前端金色包裹部分是相机的外遮光罩。”

用聚酰亚胺二次表面镜包裹相机,就是为了保护设备不被太阳光直射,避免温度过高。隔着500公里的距离,“海南一号”卫星载荷相机能拍出怎样的照片呢?王雷以其中的02号高分卫星为例,其载荷相机可以拍摄到方圆12公里内大于1.5米物体的清晰照片。

除了相机,“海南一号”卫星的载荷还包括AIS(船舶自动识别系统)接收机。有了这一装备,卫星就可以接收到船舶从海上发送的信息,然后将接收和解码过的信息再转发给相应的地面站,从而让陆地管理机构掌握海上船舶的动态信息,实现对远洋海域航行船舶的精准识别和观测。

### 控体重就是控成本

购入“捷龙一号”小型火箭,将4颗卫星精打细算地送上天

前不久,长征十一号海射运载火箭成功将9颗卫星送入预定轨道,让“一箭多星”发射技术再次引发公众关注。

所谓“一箭多星”,是指一枚运载火箭同时或先后将数颗卫星送入轨道的技术。与传统的单星发射相比,这一技术能更充分利用火箭运载能力,提高发射效率和降低发射成本。随着卫星互联网星座的蓬勃兴起,“一箭多星”技术有了更广泛的市场应用。

但由于文昌航天发射场发射的长征五号系列火箭与长征七号运载火箭,属于重型运载火箭,运载量大,并不适合直接用来发射小身材的商业卫星。

“商业卫星仅需小运载量的火箭多批次发射即可,用国家发射任务标准建设的国有发射场和重型运载火箭来发射,大材小用不说,还要消耗更高的成本。”深圳航天东方红海特卫星有限公司总经理胡戈锋说出了业内普遍的看法。

为了控制“海南一号”卫星的发射成本,项目团队决定自行购买小型商业火箭“捷龙一号”。杨天梁透露,“捷龙一号”是中国航天科技集团有限公司一院所属中国长征火箭有限公司研制的一款小型运载火箭,也是该公司首枚用纯商业模式打造的运载火箭,采用固体

燃料,箭体直径1.2米,总长19.2米,起飞重量是22.9吨,500公里太阳同步轨道运载能力是200公斤。

“届时,‘海南一号’4颗光学卫星将以‘一箭四星’的方式,搭载‘捷龙一号’火箭发射。”杨天梁说,这对卫星的体积和重量提出了更高的要求,“‘捷龙一号’火箭如果在海南发射,借助低纬度的地理优势,其运载能力可以比其他发射场多10%左右,最大的运载量可达220公斤,也意味着4颗光学卫星总重量不能超过220公斤。”

但“海南一号”最新的设计数据显示,由深圳航天东方红海特卫星有限公司负责研制的01星和02星,其中01星重量已达55公斤,02星现状重量更达65公斤。而由海南微纳星空科技有限公司负责研制的03星和04星,整星重量各有55公斤。相加起来,4颗星总重已超重10公斤。

怎么在保障性能的基础上给卫星“减肥”,成为总设计师杨天梁目前的压力与挑战。“技术团队正按照这个目标去修改卫星设计,调整重量,例如采取新的技术,特别是使用新材料,这给研制成本也带来了压力。”杨天梁说,发射商业卫星是一项环环相扣的复杂工程,每一环的成本控制都要精打细算。

### 探秘·延伸



扫一扫看视频

不信,你看看……表示太复杂了作为文科生的日报妹又将如何开展工作它们的任务是什么都由哪些设备组成“海南一号”卫星



扫一扫看动画



### 深读

总策划:曹健 韩潮光 罗建力 齐松梅  
执行总编:许世立  
主编:孙婧 林谷宇  
版面设计:张昕

视频配音:史雅洁  
视频剪辑:吴文惠  
视频拍摄:武威  
动画文案:王婉静  
动画制作:孙静  
动画文案:王婉静  
动画制作:孙静  
动画文案:王婉静  
动画制作:孙静

