

SOUTH

室内北斗

音频高精度室内定位 解决方案

一颗定位芯片
完全自主知识产权核心技术



一套算法
建立智能耦合定位新范式



一体化方案
一体化室内外高精度位置服务解决方案

国产芯片,自主可控

高精度、低干扰

不限量

多终端接入

维护方便

数据安全



总部地址:广州市天河区思成路39号南方测绘地理信息产业园7楼
TEL:020-23380888

400-7000-700
www.southsurvey.com

南方测绘

SOUTH SURVEYING & MAPPING

南方视角 经纬情怀

SOUTH

季刊总第121期 2023年10月出刊

南方测绘

SOUTH SURVEYING & MAPPING

遥感应用大天地

提升现有空间信息感知能力,遥感应用边界的拓展将带动行业快速发展

赛事直击:
技炫青春 能创未来 P56

师生同台,打造不同风景的中职测量国赛 P60

南方智创 国产先锋

南方测绘一直以测绘仪器国产化为己任，继全站仪、测量型GPS之后，攻克三维激光技术壁垒，国产新作——小型化三维激光扫描系统SPL-1500、多平台三维激光移动测量系统SAL-1500相继面世。



南方SAL-1500 多平台三维激光移动测量系统

飞行平台

智航SFI650

- 国产旗舰 性能优越
- 超多回波 秋毫可辨
- 一体操控 自动作业

- 超长距离 精准高效
- 真实色彩 瞬间还原
- 自研软件 一键解算

● 应用领域

测绘地理信息、交通路网管理、林业调查规划、灾害应急、电力行业等

一组6块智能锂电池协同工作，一键开关机、智能低电量返航、60 m毫米波雷达避障，实时仿地飞行，续航时间70 min@1 kg载荷/50 min@5 kg载荷，拥有超高作业效率。

南方SPL-1500 三维激光扫描测量系统

- 中远距离 精准高效
- 小巧轻便 一手掌握
- 真实色彩 瞬间还原

- 多传感器 高度集成
- 高清屏幕 一触即连
- 专业软件 专业表现

● 应用领域

古建筑测绘、建筑立面、隧道扫描、野外地形图制图等



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

卫星遥感不遥远

文 / 缪小林

遥感技术在测绘地理信息领域的大规模应用要比GNSS和GIS晚一点，直至今天，遥感技术的规模化市场价值仍然在持续发展中。遥感分为地面遥感、航空遥感和航天遥感，本期我们重点关注的卫星遥感就属于航天遥感。

从应用领域来看，卫星遥感主要包括军事遥感、民用遥感、商业遥感三类，历经60余年发展，军事领域及民用领域应用已十分成熟，多以各国政府投资为主。而在商业遥感领域则以营利为目的，属于遥感产业新兴赛道。卫星遥感的商用备受关注，这是高门槛、高技术、高投入、高产出的领域，随着中国航天产业的逐步市场化，资本关注、技术融合、人才聚集、需求爆发，应用领域不断拓展，产业发展前景可期。

测绘遥感科学在我国已经有六十多年的发展历程，无论是理论研究还是实践应用，都持续取得了丰硕成果。我国在卫星遥感测绘领域的科技水平居于世界前列。武汉大学遥感学科连续6年在“软科世界一流学科排名”中名列全球第一，其遥感与科学技术学科更是在2022年成为新的一级学科。我国众多遥感科研机构学术成果受到全球关注，一大批遥感科研人员活跃在国际摄影测量与遥感学术舞台，发挥越来越重要的作用。

我国在卫星遥感测绘领域的应用水平不断发展，应用价值持续提升。截至目前，我国在轨

的遥感卫星有200余颗，这是一个庞大的卫星群体。然而，商用高分辨率的遥感卫星影像一直以来都主要靠国外的遥感卫星，随着自主遥感卫星星座的构建和数据接收、处理能力的提升，这种局面正在被改写。自主研发的高分辨率遥感卫星影像广泛应用于各个重大测绘工程项目，在自然资源调查和监测、空间规划、农业、林业、水利、能源、交通、环保、市政等领域提供了高可靠的影像数据，卫星的空间、时间和光谱分辨率大幅提升，敏捷机动能力、精度等实现了质的飞跃。

近年来，高分遥感卫星和激光雷达技术等快速突破，进一步提升了卫星遥感服务质量，与AI、大数据、云计算等结合极大丰富了业务应用和服务领域。加上国家政策的支持和鼓励，一批航天企业正积极创新卫星遥感产品和服务，探索卫星遥感商业化之路。南方测绘也顺势成立南方遥感，通过购买数据后的深度加工处理，形成特有产品出售，业务主要以遥感数据汇集、处理、服务等为主，并推出南方遥感云眼在线服务平台。

卫星遥感的商用价值快速提升，卫星遥感测绘的应用更加广泛。卫星飞行在遥远的天际，遥感影像却是近在眼前地呈现，多彩而又生动，卫星遥感并不遥远。 



P52 | Witness
赛事直击

- 52 / 云端开赛, 5000余学子的线上角逐
——记2023年全国大学生测绘学科创新创业智能大赛
- 56 / 技炫青春 能创未来
——2023年全国职业院校技能大赛高职组地理空间信息采集与处理赛赛项侧记
- 60 / 师生同台, 打造不同风景的中职测量国赛
——2023年全国职业院校技能大赛中职组工程测量赛项侧记
- 64 / 三尺讲台展风采
——记2023年全国高等学校测绘学科教学创新与育才能力大赛青年教师讲课竞赛

P12 | Topic
主题策划
遥感应用大天地

- 14 / 遥感 给精准地质调查安上双眼
——专访河南省地质研究院数字地质研究所副所长崔剑
- 18 / 如何用好监测地灾的“火眼金睛”
——访云南省遥感中心主任黄彦锋
- 22 / 俯瞰龙江
——关国锋谈遥感信息在黑龙江自然资源管理领域的应用
- 26 / 海洋遥感 大有可为
——访苏州科技大学地理科学与测绘工程学院教授陈超
- 30 / 商业遥感崛起正当时
——访南方遥感科技有限公司总经理程晓阳
- 34 / 新起点、新方向
——遥感科学与技术学科升格的意义及影响
- 38 / 踏星前行, 探索极地观测技术的现状及未来
- 42 / 云眼平台引领遥感数据服务新模式
——访南方遥感科技有限公司研发总监闫枫
- 46 / 透过遥感看事件



Preface 卷首语

- 1 / 卫星遥感不遥远

Points 编者的话

- 4 / 以赛促学强技能 以赛促练砺精兵

South 观察

- 5 / 观察

Viewpoints 大家观点

- 66 / 周成虎院士: 遥感让我们的地球更安全
- 69 / 张钹院士: 对大模型的研究很迫切, 不能解释不清楚就说“涌现”

以赛促学强技能 以赛促练砺精兵

文 / 南方教育事业部

1996年,南方测绘便开始了赞助学校技能大赛,之后的数十年里,始终没有停止过对测绘类专业教育的参与与关注。对测绘地理信息及相关专业学生来说,实践操作是非常重要的一个部分,是大家走出校园,走向社会安身立命之本,而比赛,成为了最有效快捷掌握技能的方式之一。

十数年来,全国各地测量相关专业本科、高职、中职学校的各类“南方测绘杯”省赛、校赛、院赛等年均百余场屡屡举办。2022年和2023年,南方测绘更是持续赞助了全国大学生创新创业智能大赛、全国测绘地理信息虚拟仿真学生技能大赛、全国职业院校技能大赛——地理信息空间数据采集与处理赛项(高职)、全国职业院校技能大赛——工程测量赛项(中职),实现中高本学生竞赛大贯通。以赛促学、以赛促练重要,但自上而下的教学教法创新也很重要,南方测绘也连续多年赞助了全国高等学校测绘学科教学创新与育才能力大赛,希望通过比赛,建立一支一流的测绘师资队伍,为测绘教学改革创新,提升教师育人水平,

让新时代教师培养新时代高素质、复合型测绘人才。

测绘科技在现代社会中发挥着重要的作用,随着社会的不断发展,测绘技术的应用范围也在不断扩大,这对高素质技术技能人才提出了更高的要求。统筹职业教育、高等教育、继续教育,加速培养测绘地理信息领域关键核心技术人才,积极构建育人新格局,需要行业内企事业、高校联合发力,共享资源。赞助竞赛是校企合作模式里非常重要的一种,其实质也是合作共赢,长期的坚持也体现了企业关注教育的情怀。虽然时间、空间、人员和竞赛方式在不断发生变化,但是南方测绘助力测绘教育的本心一直如初。

近年来,南方测绘一直以助力应用型人才高质量培养为目标,自觉肩负起致力测绘地理信息教育智能化的神圣使命,成为搭建起学校与社会的桥梁,憧憬陪伴学生终身成长,希望传播优质教学资源,挖掘企业和行业教育价值,让测绘地理信息教学更便捷更高效。

总 编: 缪小林
主 编: 袁小荣
执行主编: 姜 丹
责任编辑: 洪智超
尚美岑
美术编辑: 刘 坤
网络运营: 蔡奕霖
封面设计: 刘 坤

南方测绘官方网站:
<http://www.southsurvey.com>

官方微信二维码:



编辑部地址:
广州市思成路39号南方测绘地理信息产业园7楼
邮编:510663
电话:(020) 2338 0888-7026
传真:(020) 2338 0800
投稿邮箱: news@southsurvey.com
发行联系电话:(020) 2338 0888-7018

 荣誉 >>

南方测绘科技成果 助力葛洲坝集团项目通过院士专家组验收 并荣获工程建造微创新技术大赛一等奖



近日,由中国施工企业管理协会举办的全国第三届工程建造微创新技术大赛结果公布(以下简称“大赛”)。由中国能建葛洲坝三峡建设公司报送的《智慧测绘数字化管理平台建设与应用》项目(以下简称“项目”)顺利通过院士专家组验收,并荣获大赛一等奖。

其中,项目使用的智慧测绘数字化管理平台由南方测绘自主研发,其能利用BIM、大数据、云计算、数字孪生等技术,通过对项目测绘

数据的平台化、数字化、智能化管理,创新测绘作业管理模式,实现测量内外业一体化,对测绘行业与工程项目管理数字化发展具有参考价值。

在项目验收暨成果评价会上,经专家组评审讨论后一致认为项目在测量内外业一体化应用方面达到国际领先水平,具有广阔的推广应用价值。

由南方测绘设计的广东省卫星导航定位服务站方案通过专家评审



近日,广东省国土资源测绘院组织召开了《广东省卫星导航定位服务站建设总体方案》(以下简称《方案》)专家评审会。经专家组审定,《方案》顺利通过评审,可作为“广东省卫星导航定位服务站建设”项目的实施依据。

专家组认为,《方案》针对GDCORS的应用现状、存在问题及发展需求,分析了GDCORS服务站网在沿海及粤东西北等区域的信号覆盖、定位性能及服务薄弱

环节,提出了北斗高精度服务站主机及立杆等产品的设计,明确了服务站建设的具体方案,并制定了具体的实施步骤,建设内容合理,实施方案可行。

下一步,南方测绘将与广东省国土资源测绘院一同严格落实《方案》要求,积极推进项目开展,为广东省卫星导航定位基准服务补充基站部署盲区,实现快捷部署,低成本建设及高可靠服务,不断提升广东省社会效益,助力广东省数字经济产业高质量发展。

南方测绘参与的一项科技项目顺利通过中国大坝工程学会成果鉴定

近日,由南方测绘、华电电力科学研究院有限公司、中国水利水电科学研究院、四川大学、中国华电集团有限公司、西北农林科技大学和中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司七家单位共同完成的“水电站高精度监测设备研制及大坝群监控预警关键技术与应用”项目顺利通过中国大坝工程学会科技成果鉴定。

本次科技成果鉴定委员会由中国工程院院士、水利水电工程专家张超然担任主任委员。项目组在鉴定

会上分别向评价委员会专家汇报了项目工作报告、工作成果演示、查新报告等。评价委员会专家审查了项目组提供的相关材料,通过质询、答疑、讨论与评议等形式对项目进行评审鉴定。

经鉴定,该项目具有良好的经济效益和社会效益,在水电站大坝群监测监控领域应用前景广阔,项目成果总体达到国际领先水平。

 合作 >>

南方测绘受邀参加中电联地信标委会2023年标准审查会

近日,由中国电力企业联合会地理信息应用标准化技术委员会(以下简称“中电联地信标委会”)主办,国网信息通信产业集团思极位置公司承办的中电联地信标委会2023年标准审查会在厦门顺利召开。南方测绘作为标委会中地理信息行业影响力较大的头部企业委员单位代表受邀参加。

会议特别邀请专家作时空智能支持生物质能源和北斗新技术产品在电力行业应用的分享,审查了《架空输电线路三维地理信息系统技术规范》《变电站环境三维数据采集及形变监测技术导则》2项团体标准,研讨了2024年标准计划。本次会议的召开充分发挥了中电联地信标委会的职能,对于规划北斗与地理信息顶层标准布局、引领电力北斗及地理信息技术标准化发展、提升标准编写质量具有重要意义。



未来,南方测绘将贯彻并落实中电联地信标委会电力标准质量管理有关要求,助力构建推动高质量电力北斗及地理信息标准体系,夯实标准化技术基础,为电力行业北斗及地理信息技术领域的发展提供技术支持。

南方测绘联合牵头发起全国测绘地理信息行业产教融合共同体

近日,为实现校企高效对接,服务产教深度融合,全国测绘地理信息行业产教融合共同体(以下简称“共同体”)成立大会在黄河水利职业技术学院召开。共同体由武汉大学、黄河水利职业技术学院以及南方测绘联合牵头发起,来自9所高等学校、34所职业院校、41家科研机构与企业共84家理事单位的200余名嘉宾参加成立大会。

共同体旨在深化交流与合作,优势互补、资源共享、协同育人,打造高质量发展新引擎,为我国测绘地理信息行业发展贡献力量。共同体设立行业发展、产教融合、科教融汇、教育教学、校企合作、国际合作等六个分委会。成立大会前,共同体成立大会预备会审议通过了《全国测绘地理信息行业产教融合共同体章程(草案)》《全



国测绘地理信息行业产教融合共同体成立大会议程(草案)》等相关文件。

南方测绘与沧穹科技开展室内定位导航技术交流培训



近日,南方测绘与深圳沧穹科技有限公司(以下简称“沧穹科技”)在深圳召开室内定位导航技术交流培训会,就室内定位导航技术及市场开拓进行了技术交流与合作探讨。

会上,沧穹科技向与会人员介绍了沧穹科技的技术路线、方案设计以及现阶段室内定位市场应用前景。

南方测绘各代表对音频室内定位技术的实践应用和市场推广提出了宝贵建议。

最后,双方就未来将在机场、环隧道、高校等领域开展的深度业务合作进行探讨。本次交流合作有助于沧穹科技室内音频定位技术的市场推广和业务突破,进一步促进南方测绘大地信战略深化。未来,在高精度定位等多领域应用,双方将共同为用户带来更优质的产品和解决方案。南方测绘

来访 >>

河南理工大学测绘学院代表一行到访南方测绘

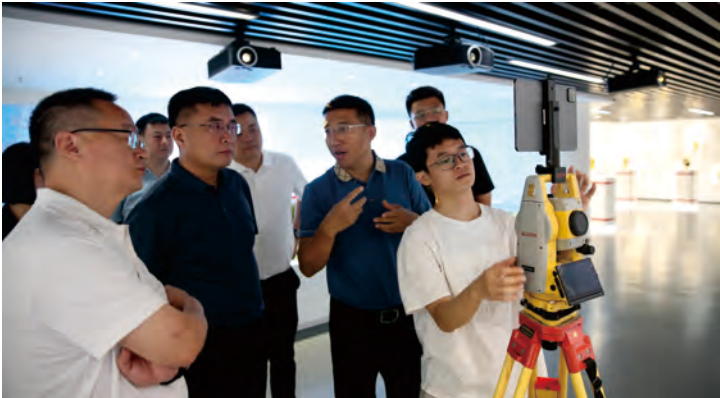


近日,河南理工大学测绘与国土信息工程学院代表一行到访南方测绘地理信息产业园参观交流。深化校企合作资源精准对接,共建北斗

产业学院是学校代表此行的主要目的,北斗+特色行业学院的共建能够让“学院所能”和“企业所需”实现无缝对接,共同打造校企合作的“新样板”,形成优势互补、协同创新、长效稳定的利益共同体。

在座谈交流中,双方就共建北斗+特色行业学院的政校企协同育人长效机制、专业(群)高质量发展、人才培养、科学研究、技术创新、企业服务、学生创业等方面开展了热烈讨论。下一步双方将通过产学研合作,建立紧密的校企合作关系,把市场需求融入课程建设、课堂教学,为专业人才的挖掘培养搭建更加广阔的平台。南方测绘

河南水利与环境职业学院代表一行到访南方测绘



近日,河南水利与环境职业学院副校长张凌杰一行到访南方测绘地理信息产业园,就共同探讨校企合作、科教融合之路举行座谈。

座谈会介绍了南方测绘集团的发展历程和“1+X”产教融合方面的突出成

绩,详细阐述了“测绘地信虚拟仿真实训平台”的建设理念、建设思路以及平台架构,并对学校人才定向培养提出了意见和建议。

张凌杰表示,学校致力于培养符合行业需求的高素质技术技能人才,希望通过走访调研,进一步促进人才培养与企业用人需求精准对接。

随后,双方就共建人才培养、科学研究、技术创新、企业服务、学生创业等方面开展了热烈讨论并表示,未来将在校企合作、产教融合、科研成果转化等方面加深合作、共谋发展,实现“育人”和“用人”的协同共赢。南方测绘

星级服务 >>

南方测绘助力云浮市郁南县大湾镇处置险情,收到感谢信



近日,南方测绘收到广东省水文局肇庆水文分局发来的感谢信。受台风“苏拉”带来的强降雨影响,广东省云浮市罗定江大湾镇河段遭遇1985年以来最大洪水,大湾镇河段两岸出现多处崩岸险情,一处房屋倒塌,多处房屋地基严重受损面临倾倒风险。

洪灾次日,广东省水文局肇庆水文分局发出协助应急抢险通知,南方

测绘积极响应,快速调配技术力量,组成了一支专业应急技术团队,采用南方SU20无人船搭载测深仪测量水下地形、南方无人机挂载倾斜摄影相机测量两岸地形,当晚完成水下外业勘测,并于第二天的应急抢险施工研判会上提供了详细解读的险区倾斜摄影三维模型、正射影像、水下地形数字高程模型、水下数字线划图等关键成果,为险情勘察、研判、制定抢险措施和施工方案提供了有力保障,受到与会领导和专家的充分肯定。

下一步,南方测绘将继续做好相关成果资料的完善和加工,为大湾镇除险加固工作做好技术支持。南方测绘

南方地下工程和深基坑安全监测预警系统收到用户称赞

近日,南方测绘集团收到来自广州市住房和城乡建设局发来的感谢信。在广州市地下工程和深基坑监测预警系统(升级)项目中,南方测绘项目团队认真负责的工作作风、过硬的专业素质与技术水平得到了用户单位的高度称赞。

在项目中,南方测绘项目团队参与建设并完善了广州现有地下工程和深基坑监测预警的功能,实现了基坑安全监测和监管的实时管理,为建设工程安全监管部门

的管理模式创新提供了信息化技术手段;完成了安全监管手段从被动监管向主动监管,事后监督向事前、事中监管的双转变。

每一次赞扬和鼓励都是公司奋进前行的不竭动力,南方测绘将继续秉持“成就客户”的核心理念,深入践行“责任在我、追求专业”的业务精神,继续为广大用户带来更优质、更智能的行业解决方案。

 师资培训 >>

全国1+X职业技能等级证书师资培训班收官

近日,南方测绘在海南、四川两地举办的全国1+X测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级证书中、高级师资培训班圆满收官,来自全国各地测绘地理信息相关职业院校的近150名教师参加了相应场次的培训。

此次培训包含测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级证书标准解读及考试评分细则讲解,以及《智能化测绘装备与北斗技术在1+X教证融通中的应用》《新型数字测图

考核方案解读和演示》等一系列测绘地理信息职业技能强化课程,采用线上线下相结合的授课形式,并使用考评员考试系统进行在线考试。

后续,南方测绘将持续针对“双师型教师”的培养要求,积极对接人社部门、行业协会相关的职业技能培养方向,组织更多元化、立体化的师资培训。



2023年铁道工程专业关键技术师资培训落幕

近日,为期3天的“2023年铁道工程专业关键技术师资培训”在陕西圆满落幕,来自全国各地的近80名铁道工程专业相关专业的骨干教师汇聚于此,敲开深度技术学习的大门。

针对企业生产一线技术发展和学校教学内容改革需要,本次培训班邀请了中国铁路西安局集团工务部专家、中国国家铁路集团专业领军人物、中国铁路济南局集团有限公司首席专家、中国铁道科学研究院专家等进行授课。



此外,师资培训团队采用理实一体化的教学模式,针对即将举行的2023年“一带一路”金砖国家技能发展与技术创新大赛高速铁路精密测量技术赛项进行了深入浅出的规程解读,

同时布设了各赛项实践教学区域,参训老师在现场可以直接动手操作,交流经验,边学边练。现场实践操作中,

各位教学老师激情高涨,畅所欲言,对仪器实操进行了深入探讨,获得了参训学员的一致认可。

 招贤纳士 >>

南方测绘集团2024校园招聘启动

南方测绘集团2024校园招聘已在全国范围内启动。岗位需求包括算法类、开发运维类、技术类、市场类以及职能类。招聘团队将途经湖北、湖南、安徽、江苏、重庆、陕西、四川、江西、广西及广东,具体行程安排请关注南方测绘官网校园招聘门户。





遥感应用大天地

□ 本刊编辑部

从古至今,人类从未停止对神秘宇宙的探索,我们仰望星空的同时,星空亦在俯视着我们,俯视着这颗蓝色星球的沧桑变化。

航天科技高速发展,卫星等飞行器带着我们用上帝视角来观察地球,这些搭载着遥感载荷的遥感卫星,能在短时间内覆盖整个地球,可以观察任何指定的区域,可以观察到农业、林业、海洋、国土、环保、气象的千姿百态。“人做、天看、网管,说的就是遥感。遥感好像听起来很神秘,说穿了就是眼睛的延长,把眼睛放到更高的地方去,可以看到地面的情况,辅助农业发展、灾害治理、城市管理等,整个社会形成一个有序、信息化、相互协调、精准管理的城市治理氛围。”中国科学院院士童庆禧曾这样定义遥感。

目前我国以“资源”卫星系列、“海洋”卫星系列、“风云”卫星系列等为代表的遥感卫星均已进入业务化运行阶段,初步具备了全天时、全天候观测能力,构建了种类齐全、功能互补、尺度完整的对地观测体系;初步建成了遥感卫星应用体系,卫星的各种数据产品已经全面应用于土地资源调查与监测、资源矿产勘查、国家基础地理信息更新、全球地理信息资源建设、环境监测、灾害调查等方面,应用成效较为显著。

本期,我们的采访对象涵盖自然资源、地矿探查、海洋遥感、商业遥感等多领域方向应用,探索遥感卫星影像如何在各行各业领域发挥作用。

遥感 给精准地质调查安上双眼

——专访河南省地质研究院数字地质研究所副所长崔剑

文 / 本刊记者 姜丹 图 / 受访者提供

2015年, 河南省地质局地质技术人员通过地质资料研究, 在南召城郊乡小东庄留山镇窟窿山申请了金矿预查项目, 通过2019年的预查工作, 在区内发现30多条金、铅锌矿体, 2021年又成功续作, 完成了地表地质及物化探工作, 划定多个异常, 深部施工钻探3500米, 圈出24个金矿(化)体。今年, 河南省南召县窟窿山金矿普查项目取得较好找矿成果, 在普查区发现含金构造蚀变带二十余条, 伴生有铅锌矿等, 预期可提交一处金银矿床, 这也是该成矿带找矿的重大突破。

特大型金矿的发现, 是地质勘探专业团队深入实践, 利用过往的经验和数据, 结合新的科技手段, 不断探索发现的结果。现今勘探的程度有了质的提升, 才迎来了“新发现”。

那么, 找矿勘探是如何进行并实现的, 在地质调查工作开展过程中, 测绘地理信息相关技术都发挥了哪些作用, 找矿在地质调查工作中有着怎样的分量, 如何保持地质调查工作中技术的先进性和创新性?记者连线河南省地质研究院(以下简称“河南地研院”)数字地质研究所副所长、遥感卫星应用国家工程实验室地质遥感中心负责人、河南知名遥感

地质调查专家崔剑, 请他来作详细解答。

地质工作, 遥感先行

提到测绘地理信息技术在地质调查相关领域的应用, 遥感技术拔得头筹。在我国甚至是世界范围内, 地质调查都是遥感技术延伸应用最早的行业领域之一。“在我们地质行业有一种说法, 叫‘地质工作, 遥感先行’, 我主要负责我院卫星遥感数据保障和遥感技术在地质调查方面的应用研究。”一开始, 崔剑就开门见山地说。

遥感影像是对地表状况的宏观反映。据崔剑介绍, 在地质工作开始前, 遥感影像可以最直观、最准确地反映工作区的情况。所以, 不管是矿产地质调查、基础地质调查或者水文地质调查工作, 开展前第一件事就是获取遥感影像, 对目标区域的地貌状况、岩土体类型、构造等进行解译。

“桐柏县特大金矿是河南省地质系统重大找矿突破, 地质系统各单位在此区域开展了近40年工作, 前期区域地质调查由我院实施, 我们借助遥感技术在此区域开展了地形地貌、地质构造、地层岩性的解译, 并针对我省植被覆盖区如何开展遥感地



崔剑在野外勘探中

质工作进行了研究, 为金矿的发现铺垫了基础。”崔剑如是说。

地质调查工作中最辛苦的环节是实地调查, 地质调查员需要一步步用脚来丈量目标区域。“如今无人机航测技术、高分辨率遥感卫星技术成熟后, 解放了人力, 辛苦程度已经大大降低。”常规找矿流程, 根据基础地质调查成果, 确定成矿的远景区, 在区域内开展物探、化探、遥感、航磁等工作, 每项工作在完成后会发现一些异常点(区), 专家将各类异常信息叠加到基础地质图, 圈定找矿靶区, 为工程验证、资源量圈定提供资料依据。“整个找矿的过程, 是一个多专业技术、多行业相配合的过程, 不是说只用某一项技术就可以完全解决。”崔剑总结道。

遥感技术, 不止于找矿

现如今地质调查工作已由传统以资源保障

为主, 发展到以“地球系统科学”为核心内容, 充分利用现代高新技术和先进调查理论方法, 着眼气候变化、生态系统、能源与矿产、环境健康、自然灾害、水资源、碳循环、碳达峰的“大地质”工作。

“我院的工作中心也是随着国家战略方针调整, 尤其在2018年自然资源部成立后, 国家对地质行业提出了新的要求, 工作范围除了传统意义上的地质勘查和找矿, 还包括生态地质、城市地质、农业地质、生态环境、空间规划……早在自然资源调查概念提出之前, 我院就开始应用遥感技术在该领域做了大量的工作, 比如自然资源调查与监测、资源环境承载力评价、国土空间开发适宜性评价等。”崔剑介绍道。

随着国家“一带一路”倡议的提出和河南省地质系统“走出去”行动计划的实施, 河南地研院的遥感找矿工作开始走向海外。崔剑介绍说,

境外工作不像国内,地形图、地质资料等参考资料不齐全,在开展地质调查、矿产调查工作前,遥感技术成为“先锋军”。

遥感技术包括多光谱遥感、高光谱遥感、微波遥感、热红外遥感等,均在地质调查工作中发挥着重要作用。资深专业人士通过对影像纹理特征进行目视解译,就能分辨出该区域的地层、岩性和构造。

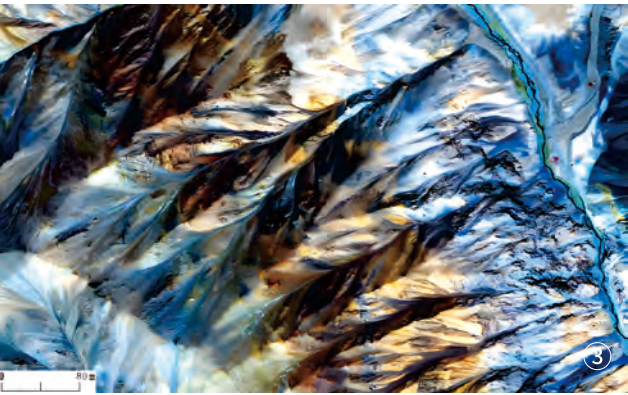
遥感影像本身就是大数据,一幅遥感影像,不同专业的技术人员能够获取不同的信息,比如说区调专家能解译出构造、地层岩性;矿山开发专家能圈出矿山占地和矿山环境情况;水文地质专家能解译出河流、湖泊、土壤湿度、地下水出露点(带);地质灾害专家能解译出崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等。“这个行业对专业和经验要求都很高,既要有遥感技术的专业经验,也要有应用领域的专业经验,不然很难找到结合点。”

近年来,河南地研院不但将遥感技术应用到各类地质调查工作中,还积极服务公众。据崔剑介绍,早在2008年汶川大地震,河南地研院就被紧急抽调,开展了震区次生灾害遥感调查工作。“2021年郑州7·20洪灾后,我院组建防汛救灾应急专家团队,全力开展防汛救灾隐患排查,紧急获取光学、雷达等卫星遥感数据,积极开展郑州市、新乡市、鹤壁市洪涝灾害应急监测,支援防汛救灾工作。”崔剑提到。

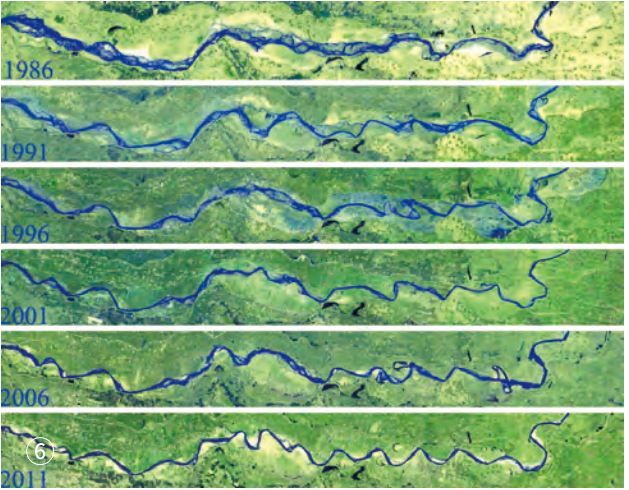
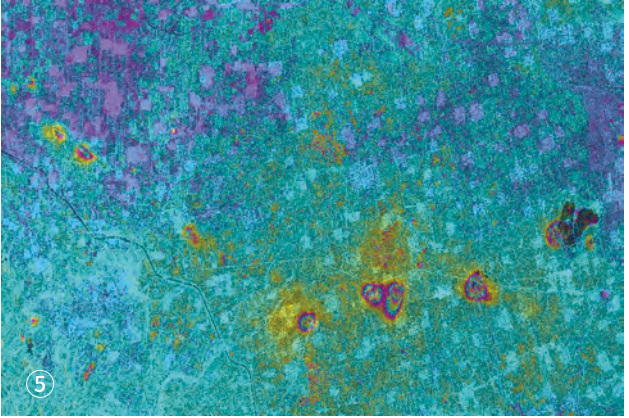
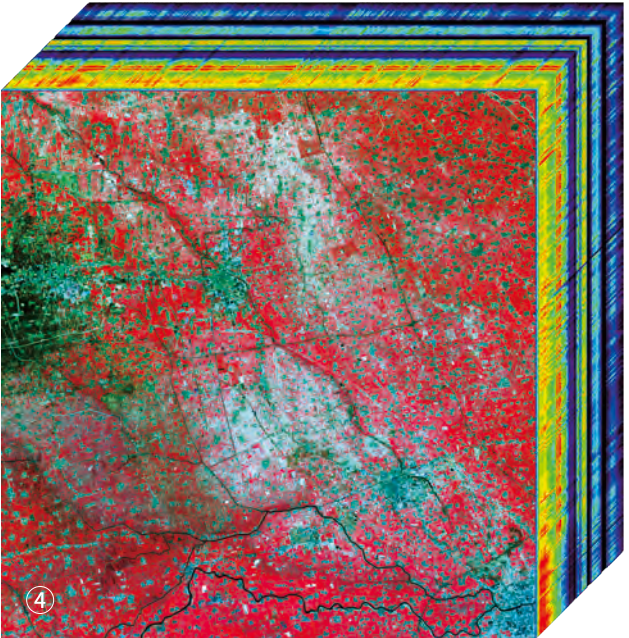
科研创新,源源不断

近年来,我国已建立起较为完善的遥感卫星体系,航天遥感产业取得了较快发展,应用范围越来越广,涉及资源和地质勘探、事故搜救、生态环境监测、交通航线测算标定、海洋水文研究、地球科学基础研究以及军事等诸多领域,但也面临一些亟待解决的问题,尤其是遥感数据应用方面。

“2015年,原国土资源部进行卫星应用推广,我院协助中国国土资源航空物探遥感中心,依托资源一号02C、资源三号、高分一号、高分二号4颗部主控业务卫星开展了大量关于遥感地质方面的研究,对



1——7.20郑州某滑坡
2——洛阳三道庄钼矿采场
3——新疆某处矿化蚀变(黄褐色)



4——高光谱立方体(资源一号02D)
5——合成孔径雷达干涉图
6——黄河河道长序列遥感监测

国产卫星的全要素遥感地质解译能力进行了评估,同时对后续卫星的改进提出了建议。”崔剑补充道。

崔剑介绍说,河南地研院是河南省专业从事地质科学研究工作的公益性事业单位,主要承担基础性、公益性、战略性和前沿性地球科学研究及基础地质调查工作,2022年5月27日,由原河南省煤田地质局机关、河南省地质调查院、河南省有色金属地质勘查总院、河南省煤炭地质勘察研究总院整合组建。河南地研院主要负责全省地质调查研究、地球系统科学研究工作,负责地质科技在自然资源、生态环境、工程建设、民生问题等领域的应用研究,负责组织开展全省地质科技领域重大战略问题研究。在遥感地质方面,面向数字地球,以地质大数据研究为基础,发展多光谱遥感、高光谱遥感、微波遥感及新型遥感技术方法,开展遥感地质应用研究。

河南地研院作为河南省地质科学研究的重要力量,聚焦新时代地质科技战略需求,加强原创性、引领性科技攻关,为保障能源资源安全、生态安全、地质安全提供科技支撑。目前,院内有职工802人,其中专业技术人员666人,获正高级职称108人(含二级教授13人),副高级职称274人,国务院特殊津贴专家5人、河南省政府特殊津贴专家5人,省级学术技术带头人11人。河南地研院围绕“两个走在前面、一个重要力量”的建院目标,聚焦国家和河南省地质科技重大需求,制定并实施地质科技研究计划,加强基础地质研究和地球科学研究,相继与中国地质大学(北京)、中国地质大学(武汉)、中科院空天所、郑州大学、河南大学等高等院校和科研院所建立合作关系,并建立各类创新平台26个,其中省部级科技创新平台16个。

接下来,河南地研院会持续强化遥感专业人才队伍,精进地质调查技术,利用好遥感技术这“双眼”,为国家复兴资源保障提供更加坚实的技术支撑。

如何用好监测地灾的“火眼金睛” ——访云南省遥感中心主任黄彦锋

文 / 本刊记者 洪智超 图 / 受访者提供

云南自然灾害有地震、滑坡、崩塌、泥石流、洪涝、干旱、冰雹、雪灾等十余种。大多数灾种几乎每年都会发生,有的甚至一年发生多次,对人民群众的生命财产安全构成严重威胁,给经济社会发展带来十分不利的影响。云南所处的地理位置,独特的气候,特殊的地质、地形地貌是自然灾害频发的根本原因,过去一段时间人们对自然环境不合理的开发以及对风险认识不足,缺少高时效性的防控技术则是诱发和加剧灾害的重要因素。遥感技术的普及与发展改善了这一情况,那么这一技术究竟在地灾防治中发挥了怎样的作用?我们请到了云南省遥感中心主任黄彦锋为大家解答。

近年来,遥感技术在中国普及速度加快,尤其是2019年至2020年的两年间,各省陆续建设遥感中心。据黄彦锋介绍,云南省遥感中心的前身是云南省航测遥感信息院,2019年12月,自然资源部批准建设了云南省遥感中心,经过云南省委机构编制委员会办公室批复,2020年8月,又加挂了云南省卫星应用技术中心的牌子,负责省级国家基础测绘和国家重大航空航天遥感摄影测量任务,为国家和省级实施的重大战略、重大工程

建设项目提供遥感技术支持,并面向社会提供遥感技术的相关服务。中心建设了“自然资源卫星遥感云服务平台”,每年获取数千景各类卫星遥感数据和各类变化图斑,有力支撑了云南自然资源管理工作。

那么这次更名挂牌,对云南省遥感中心来说意味着什么?黄彦锋是这样解释的:“遥感中心的职能是由云南省委机构编制委员会办公室确定的,过去,我们主要聚焦于测绘地理信息领域的应用,更名挂牌后我们就要以测绘为基础,为各行各业提供各类遥感数据和应用服务,其中比较有代表性的就是地灾监测。”

遥感技术在地质灾害预防、评价方面的应用优势

黄彦锋介绍,云南地形地貌类型比较丰富,构造也比较复杂,“云南省最高峰卡瓦格博峰海拔6740米,至今没有人能够登顶;气候方面,云南具有热带季风、亚热带季风性气候及高原山地气候等气候区,降雨量较大且相对集中;再加上地震带和采矿活动对地表的破坏,导致滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷等灾害频发。”

因为滑坡、泥石流、塌陷在云南省分布比较广,如果采用传统的方式进行识别和监测需要投入大量的人力



遥感数据集中处理

物力,而且工作量也非常大。此外,因为上述灾害发生时间比较集中,如滑坡、泥石流多发生在雨季,短时间内监测任务集中,很容易出现人手不足的问题,很难有效地保障人民群众的生命财产安全。

黄彦锋认为,遥感在地质监测中体现出的优势,是由其测量特点决定的。遥感测量具有覆盖范围广、重访周期短、获取信息丰富、结果直观等特点。“遥感测量是一门综合的对地观测技术,能够对地开展多视角、多层次、多领域观测。随着我国卫星、无人机等技术快速发展,遥感技术逐渐成为地灾调查、评价及监测的重要手段之一。”黄彦锋说:“在云南省的地质灾害防治实践中,遥感技术的最核心优势就是可以在短时间内识别出滑坡灾害,并确定其发生位置,在灾害发生之前也可以根据多时相遥感数据对比,预测分析灾害发生的可能性,在灾害发生后也可以动态观察其发展过程,为救灾工作提供决策支持。”

除了常见的光学遥感,雷达遥感也在地灾预防、评价和治理中发挥了重要作用。“雷达对植被、冰雪、水体等具有一定的穿透力,不受昼夜和天气的影响,大幅弥补了光学遥感的不足,应急能力

强。”黄彦锋介绍:“雷达遥感分为合成孔径雷达SAR和合成孔径雷达干涉测量InSAR,SAR普遍具有大幅宽、高分辨率、多维度、多角度、多星及多基协同观测能力,获取的地物纹理丰富,信息全面,但测图产品精度较低,不易获取立体影像,而InSAR恰好弥补了这一不足,可实施无地面控制条件下的测绘产品生产。在大范围形变监测和活动性滑坡识别方面,多轨道InSAR较为有效,云南省遥感中心就较多应用InSAR计算塌方的形变量,帮助应急救援队伍估算灾情。”

总体来说,黄彦锋认为将遥感技术应用于地质灾害的防治主要有以下几点优势:“首先就是观测成本较低,遥感的视野广阔能够克服地面观测的局限,减少监测人员的工作量,地质灾害的特点之一就是发生范围广,人工实地调查视角较低,很难发现灾害发生的过程;其次是遥感获取的信息丰富,可以满足众多不同用户的监测需求,例如,某些地区监测地下水、高山冰层下的水体运动情况,这对于地质灾害预测具有重要的意义;第三是响应速度快,随着卫星数量增加,遥感数据获取的时效性越

来越高,可以周期性动态监测灾情变化,以及直观再现灾区重建的成果。”

目前,在应用遥感技术识别评估地质灾害方面,云南省遥感中心积累了丰富的经验,下一步将针对灾害预防制定一个更加完善的遥感数据更新机制。“现在云南省已建成了地质灾害防治技术指导中心,该中心的主要数据源(包括高分辨率遥感影像等产品)就是云南省遥感中心提供的,针对灾害高发期,云南省遥感中心将无人机遥感与卫星遥感数据相结合,为灾害防治提供高质量的遥感数据,云南省将增加彩虹4无人机数据获取的区域和航摄频率。”

遥感用于地质灾害防治的局限性

遥感技术在地灾防治方面应用广泛,技术也逐渐成熟,但黄彦锋认为其仍存在一定的局限性。“目前,高精度遥感影像供需不平衡,国外公开的遥感数据分辨率达不到监测工作的要求,我们还需要花费大量的资金去采购国外的高精度遥感影像,近年来我国卫星遥感发展迅速,但是由于起步较晚,卫星数据覆盖的时效性和更新频率都有待进一步提升,遥感数据处理软件也需要进一步提升成熟度。”云南省遥感中心目前主要的数据来源是自然资源部推送的公益遥感数据,以及通过云南省财政拨款采购商业遥感数据。

“从技术层面来说,光学遥感侧重于地表观测,主要用于揭示受灾范围,InSAR监测地表形变的技术和方法越来越成熟,信息挖掘越来越深入,数据越来越多元化,近年来地灾监测对InSAR数据的需求比较大,将InSAR数据用于准确获取山体滑坡、地震等灾害造成的地表形变已取得较大进展,但InSAR避免不了相位失相干、相位解缠等的局限性。那些微小、缓慢、连续变形监测地区相干性良好,适合使用InSAR技术。而对于非相干的较大变形却有时候显得无能为力,特别是变形体在时域上的全过程测量,因为诸如塌陷、滑坡、崩塌等变形多呈现出偶然性和显著的非线性。另外,数据获取的时效性较差,其业务化监测仍然存在一定的数据获取、处理和分析等技术困难。”黄彦锋说。

遥感的另一项局限智能解译和分析系统的准确度不够,“我们使用遥感技术对地灾进行监测时发现,遥感数据解译处理的结果,与实际的情况存在一定程度的偏差,目前,我们还需要结合地质勘察的地面调查人员的实地调查结果进行综合研判。”

黄彦锋认为,目前遥感数据的获取和解译从技术层面来说,相对而言不算特别复杂,但是要将其较好地应用在实际地质灾害防治上,需要解决的问题还有很多,情况也比较复杂:“目前缺乏针对灾害防治的高效综合的解决方案,这一点需要多种专业人员协同实现,是一个比较复杂的系统,在这方面我们还有比较长的路要走。”

为了弥补上述不足,云南省在实际应用中往往会在遥感监测的基础上,开展人工地面调查,并结合地表传感器数据等进行综合监测。“在一些灾害多发,重大项目、人员聚集的地区,云南省布设了一些地面的监测站点,这类站点一般建设成本较高,难以在所有需要监测的地质灾害隐患点布设监测预警设备。”黄彦锋说,“在复杂的灾害防治工作中,我们要认识到没有哪项技术是万能的,需要依靠我们的先验经验选择合适的技术方式,正确地认识各项技术的优势与不足,我们才能用好各项技术,综合发力,取得良好的效果。”



遥感与实地调查相结合

人工智能+遥感加速灾害监测智能化

在实际应用中,人工目视解译仍是目前遥感解译最常用可靠的方法之一,但也存在工作量巨大、耗时费力、不确定性较高等缺点。“随着人工智能技术的快速发展,深度学习在计算机视觉领域取得多项开创性进展,在图像识别检测方面有着较大的潜力,其在地质灾害识别领域的研究逐渐深入,将专家经验与深度学习融合,从而制定相应规则来进行地质灾害的自动化识别,是遥感数据智能化、自动化识别的趋势和发展方向。”

黄彦锋介绍:“自2019年开始,云南省遥感中心就积极响应自然资源部的科创号召,开展遥感大数据样本工程化采集、遥感智能处理算法研发,能够有效提高遥感数据处理和解译效率,推出了多个遥感应用检测模型,其中有一些已经投入使用。”

“遥感+AI”听上去不复杂,但是实际上难度不小。“首先遥感的数据类型比较多,这就涉及到不同类型的遥感数据如何在同一框架下呈现与应用;另外,现在比较流行的说法是遥感数据智能处理大模型,但是在地灾监测方面,我们面临的是每项灾害的细分领域,需要用精细模型来解决问题,通用的大模型在实际应用中难以满足应用需求。”

今年,云南省遥感中心开发的“云”检测模型成果,在甘肃省卫星遥感数据处理的项目中发挥了重要作用,改善了传统云标定效率较低的情况,实现了对遥感影像中云覆盖范围的智能标注和统计。另一项应用是通过智能解译精确提取山区指定区域范围内矿山的生态修复情况,这一技术较好地支撑了国家关于矿山生态修复的专项工作。此外,云南省遥感中心还针对卫片执法提供了技术支持。“云南省遥感中心申报了2023年自然资源部合作试点项目,通过部省合作的方式,针对重点项目开展技术研发和攻关。”黄彦锋介绍:“在模型训练方面,云南省遥感中心会对现有的商用软件中的模型进行优化训练,根据业务需求,定制开发系统,动态调用智能解译计算引擎进行智能解译和数据分析。”

进一步挖掘遥感数据价值

在数据挖掘方面,云南省遥感中心从2023年第二季度开始,在技术部门专设了数据挖掘的岗位,明确了其岗位聘任条件和岗位职责。数据挖掘人员需要将遥感数据按类型整理好历史数据,并将新接收数据按数据源和类型进行归档,经过分析,进一步挖掘数据的价值,为地质灾害防治、卫片执法、调查监测、空间规划等提供遥感数据保障服务。

结合云南省地灾隐患特点,云南省遥感中心目前将研发的重点放在加快数据处理和信息提取上。“AI应用依赖于模型数据和计算能力,缺乏足够数量的典型样本、模型训练方案成熟度不高、智能解译算法开发门槛高、本地计算能力不足等问题,阻碍AI技术在遥感领域的普及和深入应用。这些问题,需要功能强大的综合性平台来系统解决,该平台既要能高效便捷地对典型性样本进行标注和管理,也要有灵活的模型训练方案配置功能,还要能对各类精细模型进行管理和发布,能提供智能解译计算资源调度,能对多个精细模型解译结果进行综合分析、去重处理以及解译结果发布和推送等。”

此外,还要结合遥感大数据信息,为防灾、救灾、减灾提供全天候的隐患监测信息,做到快速响应和及时保障。“前面提到,云南省遥感中心目前有几个系统已经完成测试,接下来我们要继续探索各业务系统与AI算法的结合,进一步推进遥感+AI的深度应用。”

在做好数据支撑服务的同时,黄彦锋认为保障数据安全非常重要:“安全是云南省遥感中心开展业务工作必须考虑的重要问题。现阶段,重要的遥感数据还是通过线下的方式,按照保密有关规定进行分发和传递。在数据分发审批方面,严格执行按照相关规定,坚决把好数据分发的安全关。”

南方



俯瞰龙江——关国锋谈遥感信息在黑龙江自然资源管理领域的应用

文 / 本刊记者 洪智超 图 / 受访者提供

随着现代科技的飞速发展,遥感技术已经成为一种不可或缺的工具,应用于许多领域。在我国,遥感技术的发展已经取得了巨大的成就,实现了从低分辨率到高分辨率、从单波段到多波段、从二维到三维等多方面的跨越式发展。黑龙江省是我国的农业大省、林业大省、矿产资源大省,遥感技术在黑龙江自然资源管理工作中应用广泛,如秋粮测产、林草监测、动物种群调查等……那么遥感技术在黑龙江省自然资源管理领域应用情况如何?我们有幸邀请到了黑龙江省自然资源权益调查监测院院长、党委书记,黑龙江省自然资源卫星应用技术中心

主任关国锋为我们作详细的介绍。

记者:据了解,黑龙江省自然资源卫星应用技术中心(以下简称“龙江卫星中心”)成立于2020年,成立的契机是什么?它承载了怎样的使命?

关国锋:龙江卫星中心于2019年8月16日由自然资源部批准建设,2020年3月获中共黑龙江省委机构编制委员会同意设立,并赋予“承担黑龙江省卫星应用技术体系建设和全省自然资源卫星数据接收、处理、分发、管理”的工作职能。目前,全国有31个省份均已成立卫星中

心。龙江卫星中心的成立,对于我们所处的时代和国家事业的发展具有重要的意义,特别是我们自然资源部门,利用卫星遥感技术服务自然资源管理,是深入贯彻落实自然资源重大科技创新战略的重要举措,是履行自然资源“两统一”管理职责的重要抓手,能够更加精准、高效地推进自然资源全要素变化监测,对于全面提升自然资源现代化治理体系和治理能力将发挥重要的推进作用。

当然,龙江卫星中心的作用不仅于此。作为自然资源部唯一指定的省级自然资源数据接收机构,我们始终遵循“资源共享,务实管用”的发展原则,既要突出龙江卫星中心数据的权威性,又要让国产卫星影像数据在全行业得到应用和推广,让各行业都能够用好、用足卫星资源。我们的核心使命就是要把龙江卫星中心建设成能够贯通省、市、县的卫星应用技术体系,既要横向到边,又要纵向到底,以此来实现全省自然资源卫星数据资源整合、数据共享、规模化应用,满足各级政府在规划、调查、监测、监管、评估、决策等主责主业的卫星应用需求,增强地方政府精确决策、精确治理、精细管理服务能力,为社会公众提供优质的卫星遥感应用产品和服务。

记者:黑龙江自然资源管理中分别应用了哪些类型的遥感数据?

关国锋:目前,龙江卫星中心所接收的数据主要以“高分+资源+海洋”系列卫星为主,同时兼顾国内外的商业和公益卫星资源,已成为我省拥有民用卫星种类最多的行业部门。从传感器划分上看,包括光学卫星、高光谱卫星和雷达卫星,已形成多种载荷协同观测,高、中、低分辨率互补的大规模、高频次、业务化的卫星影像保障能力。利用这些数据资源,可准确和直观地摸清我省自然资源家底和动态变化信息,为我省自然资源调查监测、执法监察、用途管制、黑土耕地保护、土地利用等工作提供有效的数据支撑。

近些年,龙江卫星中心始终秉持“创新机、开新局”的工作理念,力争在未来关注的重点工作中谋求新的突破。主要开展了土地日常变更、执法图斑前置预判、

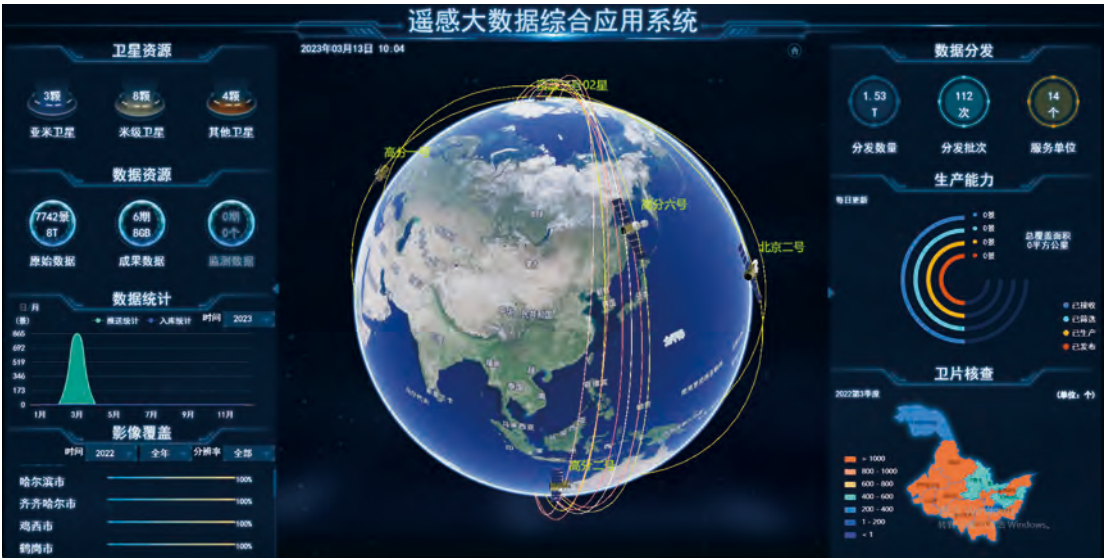
黑土地调查监测体系构建、自然资源权籍调查、自然资源资产清查、自然保护区优化整合、林草湿监测成果核查等工作,累计支撑省厅调查监测、执法、耕保、所有者权益等20多项业务,服务10余个市县级自然资源管理部门多项工作,工作方式实现由“被动督察”转变为“主动巡查”,从而减轻基层外业核实和问责压力,这充分展现出龙江卫星中心数据适用性强、覆盖频次高、技术能力雄厚的优势。

同时,我们依托高光谱和雷达等新型载荷数据实现了许多突破,高光谱数据在地物的精细识别分类、土壤质量调查、水体水质监测、植被生态遥感评估等自然资源量化应用中发挥了重要的作用,可广泛应用于生态环境、农业农村、林业草原等相关领域。我们目前拥有C频段的高分三号 and L频段的陆地探测一号数据,可以不受天气、云层遮挡的影响,在监测地表形变,及时发现隐患点以及防汛救灾等应急响应任务中都将发挥重要的支撑作用。

记者:在自然资源管理方面,遥感数据的供需情况如何?

关国锋:龙江卫星中心成立以来,我们通过定期开展自然资源系统内、各行业厅局以及各地市的数据需求调研,可以看出各部门对卫星数据需求及业务化应用的意识已逐步增强,已经充分地认识到卫星数据是自然资源管理最为常规的信息保障,发挥的作用日益显著。

目前,我们已开通8家市级卫星中心和3家行业分中心,通过自主研发的卫星遥感服务平台,形成了“一套规范、三项体系、四套数据、六个系统”的建设成果,实现了原始数据7×24小时属地化推送、特殊需求订单订购,既保证数据的时效性,又满足了单位的应用需求。截止目前,我们已接收自然资源部推送的原始数据1087批,共68010景,数量共80086.82G,并形成了2米数据4次/年、亚米数据1次/年及重点区域月度覆盖的影像生产加工能力,已累计向各级节点推送数据达到了32TB,影像覆盖面积累计超700万平方公里。未来,随着数据资源的增多,影响力的增大,龙江卫星中心定将成为为全行业精



细化管理、业务化应用提供最为可靠技术服务的部门。

龙江卫星中心研发的系统和平台严格遵守国家地理信息和数据管理部门对数据保密安全的要求,龙江卫星中心的方案建设过程中,重点设置了数据安全保证的相关预案和方案,并针对制定数据安全保障的预案方案,多次邀请相关部门对我们进行把关,邀请国内行业领域的专家进行评审和论证。

同时在正式投入运行之前,我们的平台、软件经过了反复测试,安全可靠性的检测,包括建立了严格的内部数据管理、管控安全保密的制度,严格按照规范去履行相关的流程,我想只有在安全可靠的基础上,为相关部门提供可靠合法合规的遥感数据,才能够有效地释放遥感数据的数据潜能。

记者:遥感大数据处理尤其是智能化、自动化处理一直是行业关注的焦点,龙江卫星中心在这方面有哪些尝试或者应用?

关国锋:遥感数据智能化和自动化处理现在是行业非常聚焦的热点和难点,也是当前和今后一段时期内,我们需要重点研发和应用推广的一项关键技术。

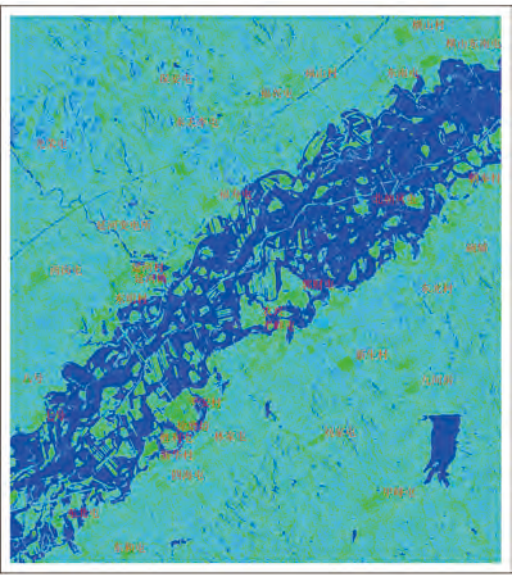
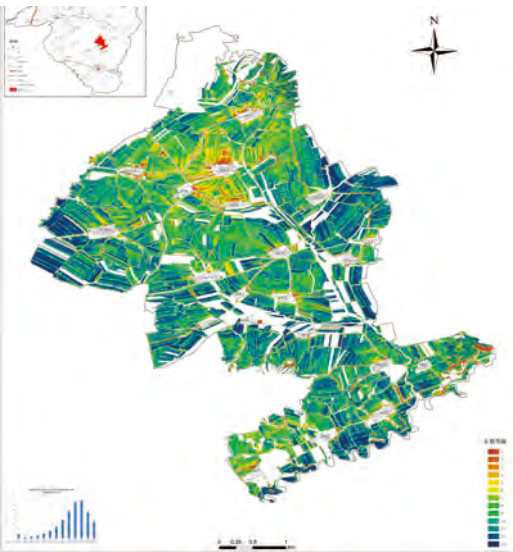
遥感大数据是针对传统遥感数据处理和信息提取

方式的一种变革,可以说数据获取已实现即时化、网络化、个性化和多样化。目前,龙江卫星中心已具备卫星数据全自动生产能力,自主研发了一套影像智能解译系统,并根据星源、时相、区域、植被类型、地形地貌等影像特征构建了解译规则集,通过对要素样本进行深度学习,在不断充实相应地类属性后,将形成快速、智能的信息化智能提取能力。

同时,自然资源部和省厅也给予我们极大的支持,我们已围绕光谱库和样本库建设工作,申报了部省共建课题研究和省内重点科技创新课题,特别是前期,我们已将该项技术在哈尔滨新区的新增建设用地智能提取应用示范工作中进行了初步探索,未来在逐步完善后,可广泛应用到省内各行业领域中。

记者:步入“十四五”,贵单位将如何进一步挖掘遥感价值,为自然资源管理提供支持?

关国锋:从我国遥感卫星发展趋势上看,现在我国所发射的民用卫星中,遥感卫星数量已经占了总数的三分之一,其中自然资源部作为牵头主用户的卫星有18颗,加上很多商业卫星辅助,可以说,龙江卫星中心未来的数据资源不是问题。步入“十四五”,重点还是要在平台搭建、



体系建设、人才培养、应用服务等方面深度发掘。

今年4月,龙江卫星中心已通过自然资源部组织的3年建设目标考核工作。自然资源部对我们提出了更高的期望:一是要巩固基础,发挥哨兵作用,全力保障主责主业;二是要认清龙江形势,发挥桥梁作用,逐步树立中心在本省的话语权;三是要升华应用服务,发挥记忆作用,用好用足历史存量数据。

对照要求,龙江卫星中心未来发展规划的近期目标是围绕主责主业,在持续开展存量业务应用的前提下,从日常变更、执法图斑前置预判、黑土地调查监测、耕地流入流出、地质灾害隐患点识别等角度寻求业务增量;中期目标是提升龙江卫星中心影响力,主动服务省内突发性应急灾害,逐步拓展行业应用,突破关键技术研发创新;远期目标是联合省内有关遥感应用机构,共建国产卫星区域发展联盟,在实现全省数据统筹基础上,探索构建“天空地”一体化技术服务体系。

要实现以上目标,我认为:

一是要推进自然资源卫星技术体系建设,全力支撑主责主业。围绕自然资源管理核心业务,构建集需求统筹、数据采集、分发、产品加工、业务应用和共享服务于一体的卫星应用支撑平台,形成整体联动、多网协同、部省统筹、辐射市县的贯通式卫星应用和服务体系,以解决层次重复、工程化不足、集成度不高和体系化不够等问题。

二是要继续加大人才的培养,技术力量的储备,推进创新人才队伍高质量发展。龙江卫星中心要立足科研实践这一根本途径,充分利用卫星遥感应用科技创新的基础优势。我们承建了自然资源部东北黑土区,自然生态系统固碳增汇工程技术创新中心这一省部级平台,今后要将卫星中心工程技术创新中心、黑龙江省博士后创新实践基地建设结合起来,把人才培养与重大科技任务、重大科研布局、重大创新平台建设等有机结合起来,为科技人才成长创造更多机会,把优秀青年人才放到重大科技攻坚中、重要岗位上去历练,让龙江卫星中心的科创能力在全行业能够得到充分展现。

三是要发挥行业优势,将卫星数据衍生出的调查监测成果最大限度地其他行业实现共享。通过长期的业务实践和行业需求调研发现,自然资源系统的数据资源是各行业开展专项服务的重要参考依据,龙江卫星中心未来要充分地发挥这一优势,进一步丰富对地观测要素和产品体系,同步推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理的要素供给能力,这样既能保证数据的权威性,又能节省财政经费,避免重复投入,最终实现“一个龙头灌水、一个池子蓄水”影像数据统筹和应用服务能力。



海洋遥感 大有可为

——访苏州科技大学地理科学与测绘工程学院教授陈超

文 / 本刊记者 姜丹 图 / 受访者提供

地球表面有2/3以上的面积是海洋,这些区域不仅是物种生存的空间、资源的提供者,更对军事、经济、政治和交通有很大影响。海洋在全球气候和天气变化中也扮演着重要的角色,是全球生命支持系统的基本组成部分。我国拥有1.8万多公里大陆海岸线、1.4万多公里岛屿岸线、300万平方公里主张管辖海域,是一个海洋大国。海洋事业发展得怎么样,海洋问题解决得好不好,关系国家的生存发

展和兴衰安危,所以我国将“建设海洋强国”作为实现中华民族伟大复兴的重要战略任务。要想开发利用海洋,就得先发展海洋科学,而从宏观角度来说,海洋遥感是补充提供研究信息的重要可靠手段。

当前,因其现势性强、范围广等特点,遥感卫星影像的应用越来越广泛,逐渐走向社会大众,用在了我们生活的方方面面。那么与陆地相比,海洋遥感技术有哪些独有特点?又有哪些实践应用?海洋

遥感技术的发展和应用面临哪些挑战,又如何解决?当前我国海洋遥感技术的发展情况如何?本期《南方测绘》邀请苏州科技大学地理科学与测绘工程学院教授陈超带来全面的介绍,他将从自己主要研究的海岸带环境遥感研究领域的相关应用带来自己的见解。

不断完善的海洋遥感体系

“按照应用领域不同,遥感分为海洋遥感、陆地遥感、气象遥感、林业遥感、农业遥感和灾害遥感等,每个应用方向的遥感技术都有行业独特的特点,海洋遥感也不例外,这是由海洋这个研究对象决定的。”陈超介绍说。

谈及海洋及海洋遥感的相关特点,陈超说,第一,海洋面积广阔,占地球表面面积的71%,这就要求海洋遥感观测卫星的拍摄覆盖范围要宽广;第二,海洋要素变化大,需要进行周期性频繁的监测。“陆地上的测量要素相对稳定,短时间内地形或者植被不会有很大的变化,但海洋的主要观测对象是水,它们时时刻刻都处于运动中。我们在某一时刻观测得到的海水温度、叶绿素浓度、透明度等信息,几秒钟就能发生变化,所以只能通过海洋遥感卫星进行频繁观测,才有可能跟踪观测到某些海洋要素变化的周期性特征和规律。”第三,海洋很深,平均深度近4000米,最深处可达11000多米,对于遥感技术来讲,即便穿透性较强的激光雷达技术,也仅能探测几十米的深度,不到海水深度的十分之一,更别说穿透性更弱的光学或者微波遥感技术了。在海水覆盖之下的更深海底测绘,海洋遥感技术明显力不从心,只能通过海洋调查或者声学手段进行。

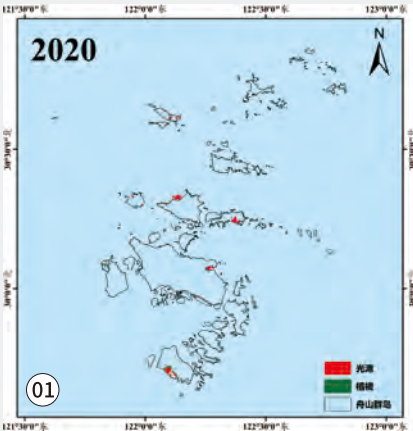
相对陆地遥感而言,海洋遥感技术发展相对缓慢。1978年,美国发射第一颗专门的海洋遥感卫星,而在此前的海洋环境信息的探测都是通过其他手段来进行。相比而言,国内海洋遥感卫星研究起步就更晚,2002年5月,我国才发射第一颗水色观测海洋卫星,实现海洋卫星零的突破。“我国海洋遥感卫

星虽然起步晚,但是之后的20年时间里一直没有停止,先后发射了海洋水色卫星、海洋动力环境卫星、海洋监视监测卫星及中法海洋卫星等多颗海洋卫星。”陈超补充道,据了解,这些卫星配置了紫外、可见光、红外、主被动微波遥感载荷及相关辅助载荷,可快速获取海面风场、浪场、海面高度场、海表温度场、海洋水色要素信息以及海岛、海岸带环境信息,还可获取南北极冰盖、海冰、大型江河湖泊水体、陆地植被、森林火灾变化等信息,在海洋与陆地自然资源环境监测、自然灾害监测等领域具有很大的应用潜力,为我国海洋环境保护、海洋资源开发、海域使用管理、海洋权益维护和极地大洋管理提供了技术支撑。

海岸带环境遥感典型应用

据了解,海洋遥感广泛应用于海洋水文、气象、生物、物理及海水动力、海洋污染、近岸工程等方面,包括大洋环流、近岸海流、海冰、海洋表层流场、港湾水质、近岸工程、围垦、悬浮沙、浅滩地形、海表叶绿素浓度等的调查和监测,已成为海洋及海岸带主要的监测手段和信息源。从业者们通过对海洋遥感数据的应用,可开展海洋动力遥感观测、海洋水准面、浅水地形与水深遥感测量、海洋水色遥感、海洋污染监测、海冰观测等工作。

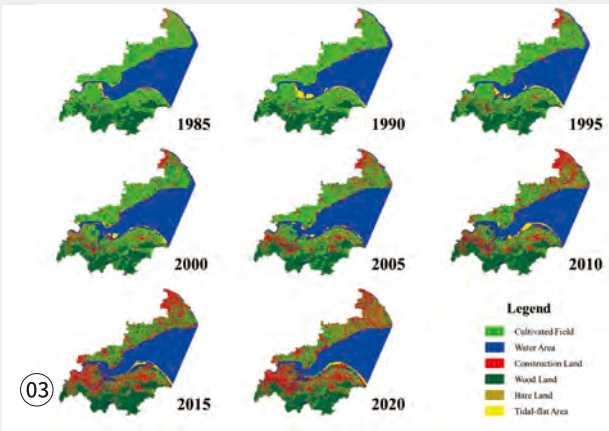
海岸带环境遥感是海洋遥感相关研究的一个重要细分领域,也是陈超目前的主攻方向。“海岸带和我们的生活密切相关,有研究表明,全世界一半以上的人口生活在沿海60公里的范围之内,250万以上人口的城市有2/3是位于潮汐河口附近。我国海岸带区域包括了50%以上的大城市、40%的中小城市、50%的人口,提供了超过60%的GDP。比如天津、上海、宁波、深圳、港澳台等都属于海洋带的范围,国际大城市就更多。中国沿海区域集中的三大都市圈——京津冀、长三角和珠三角,也在此范围内。”2013年本科毕业后,陈超就开始接触海岸带环境遥感的相关研究,“在我看来,海岸带环境遥感主要包



01 —— 2020年舟山潮间带遥感解译结果



02 —— 2020年舟山沿岸养殖塘遥感解译结果



03 —— 杭州湾土地利用类型遥感解译结果

括两方面：一方面是空间资源的探测，比如说我们赖以生存的各类物质条件以及海岸带地形等特定空间要素的识别；另一方面是生态环境参数等，比如说海岸带区域的水体、水质、植被覆盖度、水文连通性等，特别是海岸带区域所特有的植被，比如红树林、互花米草、海草床等。”

提及海岸带环境遥感研究的典型应用，陈超从沿海养殖业的污染防治、生物入侵和蓝碳生态系统3个案例展开说明。

沿海养殖业的污染防治：2022年2月，国家多部门联合发文加强养殖业的污染防治，遥感卫星影像可以为其提供沿岸的养殖塘、海里的养殖箱等相关设施量、周遭环境等相关数据的调查，如果没有摸底数据，污染的防治无从谈起。

生物入侵方面：上世纪为了改良沿海生态，我国引进了互花米草，给海鸟和一些海洋生物提供栖息地并成为景观，但也给本地物种带来了极大竞争。该物种根系随水漂流，繁殖速度飞快，对芦苇等

本地同类植物影响很大，在部分沿海省市已成灾。利用遥感影像可以查看互花米草的生长位置、面积大小，为清除任务提供指引，还可以通过后续影像来查看它的复生情况，对清除效果进行评估。

蓝碳生态系统：我国提出的“双碳战略”中，陆地植被是绿碳生态系统，滨海湿地作为海岸带重要的组成部分是重要的蓝碳生态系统，红树林、盐沼、海草床、芦苇等都能够促进颗粒有机碳的沉降，并将其保存在土壤中，有研究表明滨海湿地土壤的固碳能力甚至比陆地森林生态系统还要强。利用遥感技术可以勘探滨海湿地碳储藏潜力，很好地补充现有碳交易体系，服务“双碳战略”，获得更多的国际话语权。

研究面临的挑战与机遇

不管是海岸带环境遥感还是海洋遥感，在诸如台风监测、蓝碳评估、互花米草的生物入侵、沿岸养殖塘以及红树林监测等方面都有相应技术成果，在

全国或者全球范围内都有不少遥感产品，它的应用成果很丰富，但不可否认也面临着很多的挑战。

“这个挑战是由研究对象决定的，海岸带区域是一个物质和能量高度富集的区域。不同于其他对象，它是水体、陆地、大气、人类四个要素动态交互的区域，地表覆盖变换非常频繁，海岸带区域被海水流动冲刷，景观破碎度也高。如何在高强度的人类活动和全球气候变化双重影响之下去实现海岸带的监测，是值得关注的问题。”在陈超看来，海岸带环境遥感研究及海洋遥感研究的挑战主要有以下方面：

第一，如何通过遥感技术更好地让各种不同领域形成有机结合，陆地、海洋、海岸带等都不是完全割裂开的存在。我们虽然生活在陆地上以及与海洋非常相关的海岸带区域，但是海洋对人类的生存影响非常大，如何利用遥感影像清晰地提取各类要素，并利用极具代表性的指标去刻画且让各部分建立联系，实现陆海统筹开发、统筹管理，是值得思考的问题。

第二，如何对遥感卫星影像进行深度提取和整合，形成可用的知识体系。随着卫星制造技术的提升、卫星发射成本的降低，我国发射的卫星越来越多，获取了海量的遥感数据。但是数据如果没有专业的加工，只能称之为了一幅影像。比如要实现从图片识别台风眼的位置以及覆盖范围、风力等级，通过叠加人口数据、经济数据等，推断其对我国沿海设施的影响、对人们生产活动的影响等。从数据到信息进而到知识，还有很长的路要走。

第三，当前虽然发射的卫星数量多，但是专门针对海洋或海岸带信息监测的还比较少。专业海洋遥感卫星需要更多考虑成像方式、传感器类别以及卫星发射的高度等。近十余年来，对地观测卫星中专门用于海洋观测的卫星及对地观测卫星中具备部分海洋信息观测功能的卫星开始向高空间分辨率、高时间分辨率、高光谱分辨率、高信噪比和高稳定性等方向发展，在海洋环境的监测和军民应用中，对海洋卫星的依赖程度不断加大。

“我国目前已形成比较全面的海洋遥感卫星体系，虽然挑战依旧存在。”陈超说，在我国的海洋遥感卫星体系中，海洋一号系列卫星用于全球海洋水色要素探测、

海表温度探测和海岸带动态环境监测。海洋二号系列卫星用于全球海面风场、有效波高、海面高度、海表温度等多种海洋动力环境参数的全天候监测，能够为灾害性海况预警预报提供遥感观测数据。海洋三号系列卫星用于全球海洋和陆地信息的全天候监视监测，获取可以用于海洋、减灾、水利及气象等多个领域的信息，为我国实施海洋开发、监测陆地环境资源和应急防灾减灾提供重要数据支撑。中法海洋卫星主要获取全球海面波浪谱、海面风场、南北极海冰等信息，进一步加强对海洋动力环境变化规律的科学认知；提高对巨浪、海洋热带风暴、风暴潮等灾害性海况预报的精度与时效；同时获取极地冰盖相关数据，为全球气候变化研究提供基础信息。“我国海洋卫星体系的基本建成，让海洋卫星遥感迎来了大数据时代，对于我们这些研究人员而言，海洋卫星遥感影像数据的获取也非常便捷，我相信有了更多的海洋遥感数据，相关研究也将获得更大的发展空间。”

遥感技术是充分利用现有数据和信息资源的最佳途径，是实现海洋资源与环境可持续发展的关键技术和重要手段，在全球变化、资源调查、环境监测与预测中起着其它技术无法替代的作用。同时在维护海洋资源与环境可持续发展的过程中将极大地促进信息科学技术、空间科学技术、环境科学技术和地球科学的发展。

中国工程院院士、海洋遥感专家潘德炉曾说，要充分重视学科交叉，利用遥感技术、测绘技术、通讯技术以及导航等一体化的“通导遥”高新技术发展思路，来管理、修复和保护我国的自然资源，为其提供坚实的科技支撑。在遥感学科的研究基础上，陈超也在尝试吸收更多交叉学科知识，让遥感技术能更好地服务于海岸带环境研究中。 

商业遥感崛起正当时

——访南方遥感科技有限公司总经理程晓阳

文 / 本刊记者 姜丹 图 / 受访者提供

遥感技术起步于20世纪60年代, 伴随人造卫星和多光谱扫描仪、热红外传感器、雷达成像仪等传感器的出现而诞生, 随着航天技术的发展, 卫星遥感逐步成为最主流的观测手段之一。在过去的五十余年里, 卫星遥感成为在地方、区域和全球空间尺度上测量地球的最有效工具之一, 已经形成的信息网络正时时刻刻、源源不断地向人们提供大量的科学数据和动态信息。

“人做、天看、网管, 说的就是遥感。遥感好像听起来很神秘, 说穿了就是眼睛的延长, 把眼睛放到更高的地方去, 可以看到地面的情况, 辅助农业发展、灾害治理、城市管理 etc, 整个社会形成一个有序、信息化、相互协调、精准管理的城市治理氛围。”中国科学院院士童庆禧曾这样定义遥感。

近二十余年来, 在国家政策支持以及技术进步等因素的驱动下, 无论是从数量还是质量来看, 我国遥感卫星水平均与世界接轨。据报道, 截至2023年4月, 中国在轨遥感卫星已达200余颗。当技术成熟之际, 需要考虑的是如何让技术应用落地, 真正赋能经济发展, 以及从经济效益的角度考虑如何实现盈利。显然, 国内遥感卫星尤其是商业遥感卫星的发展已经进入了一个新的发展阶段, 有报告称, 我国商业遥感卫星行业已经进入了黄金发展期。

那么, 步入黄金期的我国商业遥感发展模式现状如何? 在宏观政策之下, 商业遥感又面临哪些发展机遇和挑战? 我国遥感生态圈的总体发展状况如何? 如何在当前竞争激烈的领域中获得自己的一席之地? 本期本刊邀请到南方遥感科技有限公司(以下简称“南方遥感”)总经理程晓阳带来分享。自1995年进入商业遥感市场的挖掘和推动, 从引进国外商业遥感服务到推动中国商业遥感数据走出去, 二十余年里, 程晓阳始终在这个领域里不断探索。

探索中的商业遥感模式

商业遥感于上个世纪末起步于国外, 目前已经运行有20余年, 在国外已经形成了比较成熟的运营模式。程晓阳介绍说, 近十年来, 我国商业遥感发展迅猛, 取得了长足的进步, 但是商业遥感模式相对比较单一, 还没有形成To G(政府和军队)、To B(企业)或是To C(普通民众消费者)的成熟商业遥感模式, “应用的覆盖面不够丰富, 商业模式仍在探索发展之中, 这里有我国国情的重要原因, 也有商业遥感数据应用成熟度的原因。”

据了解, 美国是商业遥感卫星产业的领先者, 更少的技术参数限制、直接的政府订单资金支持、明确的法律法规、



程晓阳(左)与南方测绘北京分公司总经理董亚欣共同为南方遥感新办公楼揭牌

统一的数据购买单位等是行业发展的重要驱动因素。复盘美国商业遥感发展历程可以看出, 政府的支持在行业发展的初期至关重要。

海外的商业遥感模式的成熟具体体现在哪儿? 程晓阳通过其在To G(政府和军队)、To B(企业)、To C(普通民众消费者)的3个层面的服务特点, 给出了自己的看法。

To G(政府和军队)领域: 海外有商业遥感和非商业遥感两类, 所谓非商业遥感, 即涉及政府或者军队的遥感卫星。立法规定, 政府或者军方的遥感影像服务必须有一定比例来自于商业遥感。因此, 商业遥感企业在核算卫星制造和发射成本时, 可以估算出未来的3-5年内, 来自政府或者军方的需求量, 再在此基础上尽最大力度提高卫星发射的竞争力。

To B(企业)领域: 海外商业遥感卫星在这方面已经形成规模应用, 并形成了非常典型的成功案例。比如在农业遥感领域, 从土地管理、种植、化肥、农机、农业保险、未来农产品的交易到产量预估等6个大场景都与遥感形成密切的正相关连接, 参与农业生产的农民、农机手、大宗农产品交易员、农业保险项目经理随时都能用得到商业遥感数据。一个普通的农民能够通过手边的移

动终端直接在相应平台上搜索卫星数据提供方、数据处理方及相应信息产品的综合服务商, 从而为自己的那块农田量身定制“私人服务”。

To C(普通民众消费者)领域: 要形成直接生活服务化的工具, 作为民众日常生活使用的一部分。这其中, 最成功的是谷歌地球。但是其模式并不是通过卫星影像销售产生效益, 而是将卫星影像作为谷歌地球主要提供的服务, 而谷歌地球通过广告等其他方式来支撑平台运行。

在政策上, 我国政府目前大力支持商业遥感的发展。但在程晓阳看来, 受政策、经济运行模式等方面的影响, 也因为国内商业遥感资金运转、预算和实施流程也不一样, 海外运行良好的商业模式在国内操作起来还是水土不服。“作为一个新兴产业, 海外模式不好借鉴, 我国的商业遥感在模仿的过程中形成了自己的特点, 创造出了一些符合中国国情的商业遥感模式和场景。当前内部创新模式还在探索之中, 这就导致当前商业遥感整体发展良莠不齐。”

商业遥感的机遇与挑战

当前国家也在极力推动商业遥感的进程, 我国商业

遥感整个产业链条健全,基础设施能力强健,资本、商业、机构对此都非常重视,程晓阳说,“虽然目前行业竞争压力不小,还没有形成行业格局,但商业遥感最大的魅力价值就在于它的客户面非常广泛。无论是To G(政府和军队)、To B(企业)或是To C(普通民众消费者),都有非常大的可挖掘潜力。越是这种时候,越要有足够的耐心,健康、可持续、且路径清晰可见的模式还是非常值得期待的。”

谈及商业遥感面临的机遇和挑战,程晓阳认为,如果可以让商业企业、商业遥感投资者和运营者看清楚国家对于商业遥感的投入预算,这会促进他们对这个产业的投入和精耕细作。如果预算不稳定、不明确,无法预期,这对商业企业来说是灾难性的。一旦机遇飘在半空中不落地,就可能变成一张空头支票,对商业企业反倒是危机,需要理性去对待。所以,商业遥感发展的“危”和“机”永远是并存的。

有报告指出,从遥感卫星应用的角度看,我国与美国的差距并不大,且在政府支持+技术进步的驱动下,未来十年有望保持高景气,四大增量(下游多行业应用、单客户价值、AI挖掘数据价值、全球数据采集)使得2028年我国商业遥感市场空间有望达到540亿。国家也明确十四五期间加快遥感应用产业发展,地方积极引进并落地卫星应用产业链,卫星数据产品获得政府采购上的优先支持。政策原则上统一坚持“能用尽用”原则,鼓励政府各部门和市属国有企业根据业务管理和社会服务需求,优先使用卫星技术,优先采购卫星相关数据及产品,在政府采购、重大工程设计及招标等领域优先向卫星及应用产业倾斜;在遥感应用方面,着力推进一体化动态遥感体系的建设,加强在国土规划、城市管理、环境保护、城市安全、防灾减灾、水务监测、气象服务、资产管理等领域的卫星应用。

“但是,‘成也数据,败也数据’。”如何理解这句话呢?程晓阳进一步给出自己的理解,“我觉得,并不是说卫星发射数量多,数据量大,就都用起来了。缺数据的时候不需要选择,现在数据庞杂以后,就要解决数据精细化、有效性以及协同性等问题。这些对于精细管理、行业

产业、政策发布以及生态运行都是非常大的考验。”在程晓阳看来,卫星发射运营商的投入很大,并不是发射了就能马上应用,数据过多反而卡住了脖子。

商业遥感需要良性“竞合”生态圈

商业遥感卫星行业产业链主要分为上游商业遥感卫星制造、发射及地面设备制造商;中游为商业遥感卫星运营商,主要提供卫星遥感数据服务、相关技术服务以及开发出售基于卫星遥感数据的软件;下游为应用领域,主要应用于气象观测领域、国土测绘领域、海洋观测领域、灾害监测领域、环境监测领域等,应用范围较广。

我国商业遥感卫星产业集中度较高,上游卫星发射主要由中国航天完成;商业遥感卫星及地面设备制造商较多,代表企业有中国卫星、长光卫星、世纪空间、雷科防务等。中游商业遥感卫星运营商主要为自有卫星运营商,产业链覆盖上中游,代表企业有航天世景、欧比特、世纪空间和长光卫星;另一类主要通过购买数据后处理再应用,开发出售相关软件,代表企业有航天宏图、中科星图等;下游为应用领域,诸如气象观测、海洋观测等。在程晓阳看来,当前国内的商业遥感领域已经越来越热闹,“我认为行业应该形成好的竞合关系,有竞争又有合作,这是我们现在必须面对和达到的一个格局。如果一味地竞争,对大家都是灾难性的。产业链各部分的人应该往深钻,而不是往广打,理性看待自己所擅长的部分,更专注,行业细分再合作,共同把盘子做大,而不是每一家都意图包打天下。”程晓阳呼吁从业者,商业遥感企业通过研讨、交流或者更多合作形式,各自聚焦卫星运营、数据运营、应用场景等大家各自擅长的地方去寻找好的落地点,并在生态上形成良性的竞争和合作关系,“否则大家卷来卷去,最后没有赢家。”

从20世纪90年代末开始,二十余年的时间里,程晓阳一直在从事商业遥感领域。他看到国外的商业遥感进入中国,从提供数据到代理销售服务,也看到那些数据应用的场景越来越大,几乎见证了我国商业遥感的蓬勃发展,“商业遥感的发展机遇仍然很多,因为它会不断迭代。”



南方遥感骨干人员合影

2022年,程晓阳与南方测绘一起,组建成立南方遥感,利用南方测绘的商业销售体系,与其专业从事遥感数据的获取、处理、应用、服务、专业团队,聚焦遥感数据、遥感软件、遥感生产这三大类产品和服务,双方各自发挥优势,进军商业遥感领域。依托南方测绘这个大平台,将南方遥感的产品和服务渗透到全国市(地州)县乡。

在今年3月,南方遥感举迁至更大的办公区域。程晓阳感慨,南方遥感从无到有,经过一年的发展,成立了以北京为中心,以西安、哈尔滨、成都三大基地为支撑的航测遥感一张图团队。从一开始的“一根筷子”到如今的“一大把筷子”,南方遥感无论是团队规模还是业务发展都实现了从量变到质变,依靠这份信心和团队的力量,南方遥感必将在新征程中不断取得新的成绩。南方测绘集团董事长马超说,入驻新场地,是南方测绘集团对南方遥感业务、人员构成和发展方向全面整合的契机,南方遥感业务从研发到市场乃至团队的管理都将迈上一个新的台阶,进入规模化发展阶段。

据程晓阳介绍,目前在生产能力方面,南方遥感建设的三大基地已经具备生产各类遥感产品的专业能力,并且处于国内行业的领先水平;在数据资源方面,南方遥感集成了多达250+PB级的卫星遥感影像等多方面、全方位的遥感数据集,并以云眼在云在线遥感服务形式成功推向市场;在遥感数据处理软件方面,研发并推出了更有生命力的GPX高精度地理影像处理系统。“目前来说在国内,南方测绘算是异军突起,一些大型政府、用户都是非常认可的,也获得了一些成绩。”

在商业遥感卫星相关领域,中国的发展处于蓬勃开花的阶段,到结果还需要一段时间。程晓阳也非常期待中国商业遥感在未来3-5年能有一个迭代,实现螺旋式上升。同时他也坚信,南方遥感业务将依托南方测绘的品牌影响、服务网络、服务能力等优势,在更多领域落地应用。

新起点、新方向

——遥感科学与技术学科升格的意义及影响

文 / 本刊记者 尚美岑

2022年9月13日,国务院学位委员会和教育部联合印发《研究生教育学科专业目录(2022年)》(以下简称“目录”),其中遥感科学与技术成为新的一级学科,学科代码为“1404”,隶属交叉学科门类,可授予理学、工学学位。目录自2023年起实施,根据博士、硕士学位授权点对应调整结果,下半年启动的新一轮研究生招生、培养工作可按目录进行。

遥感科学与技术是在测绘科学、空间科学、电子科学、地球科学、计算机科学以及其它学科交叉渗透、相互融合的基础上发展起来的新兴交叉学科。早在2001年,为对接国民经济发展需要和国家重大战略需求,王之卓、陈述彭、李德仁、张祖勋等多位院士就倡导建立遥感科学与技术一级学科。历经二十余载,遥感领域专家学者多方凝聚学科发展共识,致力于遥感科学与技术学科的升格建设。

遥感科学与技术正式作为交叉门类一级学科,列入研究生教育学科专业目录,是遥感学科建设与发展质的突破,凝聚了一代又一代遥感人的呕心沥血和不懈奋斗。中国科学院院士、中国工程院院士李德仁得知此事,在朋友圈中发文感慨:“王之卓先生和陈述彭先生生前的愿望终于实现了!大家不忘初心,牢记使命!”中国科学院院士龚健雅则评论道:“几代人的努力,遥感科学与技术终于列为了一级学科!”

从新晋学科到一级学科,遥感科学与技术经历了哪些变

迁?此次学科升格的意义有哪些?该学科的未来发展方面和人才培养计划是怎样的?本篇文章中结合了众多遥感领域专家及学者的建议和观点,为各位读者一一解答上述问题。

遥感科学与技术学科的发展历程

萌芽与起步

1904年,清朝政府在北京建立了京师陆军测绘学堂,开始了中国近代测绘教育;1932年,同济大学在工学院内增设测量系,开始大地测量与摄影测量高级技术人才的培养。

发展与调整

1956年,武汉测量制图学院正式成立,编著出版了包括:《平面测量教程》《测量实习》《航测新技术》《航空摄影测量学》《测量平差法》《大地测量学》《实用天文学》等一批测绘专业教材与专著,形成了第一套由中国学者自己编著的、可用于大专院校的完整测绘科学教材,同时在交通、地质等与测绘相关的领域都开展了航空摄影测量的教学与研究,为我国后期的测绘教育大发展奠定了基础。1950年至1956年间,全国航空摄影测量及相关专业共计培养本科生403人,专科毕业生1760人。



武汉大学遥感信息工程学院学院创始人、学科奠基人王之卓院士

转变与拓展

随着计算机技术以及模式识别技术等相关技术的发展和引入,摄影测量技术开始向数字摄影测量时代转变。共线方程和解析测图仪的出现开启了解析摄影测量时代,与模拟摄影测量时代相比,解析摄影测量时代的教学内容要宽泛得多,教学和研究不再限于精密摄影测量仪器,航空摄影测量教育事业得到较快发展。

1975年,北京大学开设了《航空摄影测量》《航空像片的地质判读》等课程,同时也引入国外卫星遥感的相关内容。同年夏季,北京大学与相关部门举办了多个航空遥感与卫星遥感学习班,推动了航空、航天遥感技术在不同部门的应用。

70年代末,王之卓教授将武汉测绘学院的“航空摄影测量”专业改为“摄影测量与遥感”专业,这标志着我国摄影测量教育开始由单一的摄影测量技术向摄影测量与遥感学科方向发展。

1984年,西南交通大学将铁路航空勘察专业更

名为摄影测量与遥感专业,这标志着摄影测量与计算机科学技术、模式识别等学科的交叉融合进一步增强,学科开始由单一航空摄影测量专门技术向摄影测量与遥感学科发展。

1997年,国务院学位委员会颁布《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》,将地理学中的“地图学与遥感”专业名称调整为“地图学与地理信息系统”专业,主要招收地理信息系统研究方向的研究生。这标志着摄影测量与遥感专业教育实现了由航空摄影测量技术向3S集成的理论、技术科研和教育方向发展。

21世纪以来,摄影测量与遥感学科同空间科学、电子科学、地球科学、计算机科学以及其他边缘学科交叉渗透、相互融合,已逐渐发展成为一门新型的地球空间信息学学科。国内原有的摄影测量与遥感相关大专院校和科研机构也纷纷进行专业改造和学科建设。武汉大学在整合摄影测量与遥感、全球定位系统、地理信息系统等相关专业的基础

上,开始建立地球空间信息科学学科体系,形成了本科、硕士、博士、博士后流动站、教育部重点实验室、国家重点实验室(以下简称“实验室”)、教育部特聘教授岗位等完整的学科体系,推动着我国摄影测量与遥感科学研究和教育事业不断发展。

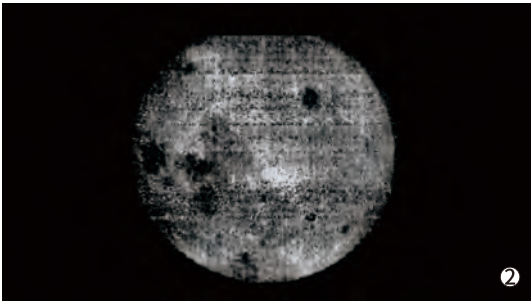
如今,遥感科学与技术已经荣升为一级学科,这会如何影响遥感技术学科的发展及突破?

遥感科学与技术学科升格的意义

对于“遥感科学与技术”正式升格为交叉门类一级学科这一事件,实验室的各位教授及专家们都有深刻的感悟。

实验室二级教授张良培:“遥感科学与技术学科的设立,离不开实验室科学家持续不断的努力,在20多年前,李德仁院士高瞻远瞩,向国家相关部门第一次提交设立遥感科学与技术学科的建议书,龚健雅院士带领学校相关专家进行充分细致的论证,在国家相关部门反复宣传和说明,争取国家和各界专家学者的支持,费尽了心血。可以说,遥感科学与技术学科的成功获批,是学校领导、各位院士以及老师们长期奋斗结出的丰硕成果,让全体遥感学人十分振奋,来之不易。中国遥感科学技术在国际上位于先进行列,我们武汉大学遥感学科在多次全球学科排名中,也屡屡名列前茅。今天,遥感科学与技术学科的设立,为全体遥感人提供了努力的方向以及新的发展机遇,也为实验室学科的发展提供了新的动力,我们要在李德仁院士、龚健雅院士的带领下,与全国遥感同仁一起,共同努力,把遥感学科进一步做大做强,始终保持学科位于世界先进行列。”

实验室二级教授陈晓玲:“随着卫星和传感器技术日新月异的发展,遥感应用已经由资源环境灾害的定性动态分析为主的阶段,快速发展到了大气、水体、陆地生态环境乃至人口经济等越来越多参数的定量获取能力不断提升的阶段,遥感大数据支持着越来越广泛的地球科学以及人类活动影响问题的深入探讨,这些都迫切需要遥感从科学与技术层面形成完善的学科体系提供支撑。因此,遥感科学与技术学科的设立顺应了国际遥感



- ① 测绘遥感相关教材
- ② 遥感学科历史上的第一张月球背面像片
- ③ 遥感技术在实际生产作业中得到应用

的发展潮流,不仅有助于抢占世界科技发展的制高点,同时解决我国经济社会发展对遥感人才的各种需求。”

实验室二级教授廖明生:“从二级学科‘摄影测量’到‘摄影测量与遥感’,再到今天的一级学科‘遥感科学与技术’,一方面反映了社会经济层面的快速发展,另一方面也反映了遥感本身的学科渗透能力和服务能力的迅猛发展。例如,我主要从事雷达遥感领域雷达干涉测量方向的研究,其理论基础和技术方法涉及到了电磁

波、摄影测量和数字信号处理等,应用领域从传统的地形测绘拓展到地球物理学、地质环境监测与灾害防治、水文地质和基础设施安全监测等许多新的应用方向,与人工智能结合的驱动力也非常强劲,展现出了更为强大的技术支撑能力。遥感科学与技术成为新的一级学科,将会推动相关的理论方法的深化完善,应用能力的加速发展,非常令人鼓舞。”

实验室副主任、二级教授吴华意:“学科的发展有自身的规律。在教育部发布的新版专业目录中,遥感科学与技术成为新的一级学科,充分体现了学科发展过程中学科融合交叉的规律和特点,传感器数据获取、信息处理、人工智能、时空大数据等前沿技术,在遥感科学与技术学科汇合,将为我国空天科技的发展注入全新的动力。”

那么,作为国内测绘高校“标杆”的武汉大学遥感信息工程学院(以下简称“遥感学院”)对未来遥感科学与技术人才的培养方案有哪些规划和布局呢?

以新举措、新方案应对新起点、新方向

2003年,武汉大学遥感科学与技术专业正式设立。过去,遥感始终被放在测绘类学科下面,时任遥感学院院长龚健雅院士曾说:“一个学院,如果没有本科专业,只有一个二级硕士点和博士点,那么生存就会变得困难。”

为了解决这个困难,遥感学院经过几年的努力,终于得以在教育部成功申请了遥感科学与技术专业,这成为遥感学院本科教育的基石。在随后十余年的发展中,秉承着老武测摄影测量遥感的传统,遥感学院一路探索,发展出了独树一帜的遥感信息教育。如今,遥感科学与技术已荣升一级学科,武汉大学也有了新的遥感学科人才培养方向。

1、创新引领,以国家重大科技项目为抓手,加强学生的学识巩固。实验室已带领团队深耕遥感领域数十年,其正在开发的航空航天摄影测量系统将会解决国内遥感领域的“卡脖子”问题。在任何学习领域,理论知识往往要与实践经验结合,才能发挥学术的最大效应。在钻研的过程中,团队学生能够将项目中切实接触到的国际最新遥感技术,对应实际应用与其接受过的理论知识

相结合,以达到“学有所用”的目的。

2、加强学科交叉融合,以适配“新”时空大数据行业。当前,遥感专业学生的学习内容与以往有所不同;从广度上,如想要涉足智能驾驶、智慧城市、智慧地球等领域,则不能仅学习传统测绘的知识,还需要增加编程、人工智能、航空航天等新学科,加强学科之间的交叉融合;从深度上,当前遥感科学与技术已被列为一级学科,这意味着遥感技术的重要性及地位已与过去有所不同,学生要学习的内容也不能浮于表面,必须要深度学习,以支持未来遥感相关的国家重大需求。

3、巩固遥感科学技术的学科优势,加强星球表面遥感研究,拓展智能无人系统,建立宇航科学研究院等新研究院。遥感技术可用于观察地球,也可用于观察宇宙。当前,宇宙资源正在被各国激烈争夺,作为在深空探测科研领域提供数据的学科,遥感行业需要深入了解深空探测领域科学研究对基础地理信息数据的需求,并根据需求开展更多研究方向,如行星遥感测绘的时空基准研究,行星全球地形测图,行星表面典型地形地貌高精度测图,行星表面地形导航巡视技术研究,月球、火星全球控制网技术,行星表面物质成分光谱分析反演,行星表面地形地貌特征分析,月球与行星重力场反演等方向。

2023年5月11日,遥感科学与技术学科专业建设研讨会在武汉大学召开。龚健雅院士倡议:“在遥感科学与技术一级学科建设的背景下,国内各遥感人才培养单位应坚持凝练学科内涵、广泛交流研讨、发挥各自特长,共同推进我国遥感学科研究生培养高质量体系建设。”

遥感科学与技术的升格进一步加强对空天领域的学科支撑,是我国遥感学科建设与发展质的突破。如今,站在这新的历史起点上,基于遥感科学与技术交叉一级学科,国内高校将不断探索多学科交叉融合下的人才培养模式,提升科研创新能力,为国家培养更多关键领域急需的优秀人才。[1]

文章信息主要来源:“中国地理信息产业协会”微信公众号、武汉大学新闻网、“测绘遥感国家重点实验室”微信公众号

踏星前行, 探索极地观测技术的现状及未来

文 / 本刊记者 尚美岑

极地是这个星球独特的存在, 这里原始、野生, 散发着神秘、浪漫的气息, 宛若上帝在人间建造的无上天堂, 更激发了人类对其强烈的探索欲。

然而, 由于地理位置特殊以及长年的极端环境, 开展各要素地面观测较困难, 难以布设高密度观测网络, 且消耗的人力物力成本高, 因此遥感观测成为南北两极研究中不可或缺的手段和重要信息源。

极地观测的目的是什么?遥感技术在其中有哪些作用?未来该如何更好地推进极地观测工作?结合近年来行业与极地观测有关的研究成果及学术讨论, 本文对以上问题进行了解答。

守护两极 探索冰川海洋下的无尽宝藏

地球南北两极是复杂的耦合系统, 其变化机理涉及冰盖/冰架、海冰、海洋、大气等相互作用, 看似离我们的生活很远, 实际却与我们的生活息息相关。开展极地观测的目的及意义可以从以下4个方面进行阐述。

- 1、环境保护层面
- 在全球气候变化的背景下, 极地与大气之间的相互作用愈加强烈, 从1971年到2019年, 北极的大气温度上升了3.1℃, 某些地区温度增幅甚至高达10.6℃。
- 相较于北极, 人们对于南极的关注有限, 实际上南

极的气候变化更为复杂。南极半岛自1950年代开始迅速升温, 但2000年开始又经历了降温期, 温度变化更加难以掌控。

南北两极的温度变化会直接影响到全球气候变化, 科学家预计在未来几十年内, 高温下消融的极地冰川将导致全球海平面上升60米, 不仅会威胁沿海地区的城市、岛屿及居民, 沿海地区的淡水资源也会受到盐水入侵, 对农业和生态环境造成不可逆的破坏。而遥感技术的应用能够让我们高效率、安全地对极地的冰川消融情况进行观察, 如某个地区冰川消融速度的加快或减缓, 以面对随时可能出现的危机。

- 2、生态研究层面
- 科学家认为, 原始的极地承载着地球生态演变的过程, 而这一过程将会助力全球生态的研究。冰川地区的生态系统是极其脆弱和特殊的, 许多动植物物种依赖于冰川的水源和温度条件。如今, 随着冰川的不断融化, 许多物种的生存环境受到威胁, 甚至可能面临灭绝的风险。
- 遥感技术的介入, 能够让人们通过影像观察极地地区植被的生长周期及生长情况, 比如原来长了草地的地方, 现在变成了灌木; 过去5月才会变绿的植被, 受气候影响提前在3月就出现了变绿情况等。遥感技术同样可以观测极地动物种群的活动轨迹, 为极地动物研究专家提供数据, 起到保护野生动物的作用。



- 3、海上航运层面
- 冰川消融带来的不止是负面影响, 同时也蕴含着机会。海上丝绸之路是古代中国与外国交通贸易和文化交往的海上航线。过去亚欧大陆之间的海上航线需要绕着南非走一圈, 全程达15000海里。1869年, 苏伊士运河开通, 亚欧航线仍有12000海里, 集装箱货轮用最大马力开也要37天左右才能到达中国东海岸, 而且需要花费近200万美元的油费及“过路费”, 极大增加了亚欧大陆之间的航行成本和海上丝绸之路的开拓难度。而北极航线(东北航道)开通后, 亚欧大陆之间的海上航线就仅有6000多海里, 比苏伊士运河航线足足缩短了一半, 且省下了高昂的成本。

北极航线的设计离不开遥感技术的支持。作为如今地理信息技术的“当家花旦”, 遥感技术能够通过像片提供海上地理信息, 助力海上航线设计。今年7月7日, “中俄北极航线集装箱班轮启动仪式”在莫斯科格林伍德国际贸易中心成功举行, 一艘中国海运公司的集装箱货轮从俄罗斯圣彼得堡港口驶

离, 沿北极航线前往中国上海港。未来, 遥感技术依旧是北极航线设计的重要抓手, 将会为跨国海上航运运作做更多贡献。

- 4、资源开发层面
- 北极是目前尚未被人类社会大规模开发的资源宝库, 北极地区的能源、矿产和生物资源丰富, 被称为“地球尽头的中东”, 其中对现代社会最重要的资源是丰富的石油与天然气。据保守估计, 北冰洋下的油气资源约占世界总量的22%, 潜在的可采石油储量有1000亿~2000亿桶, 潜在的可采天然气在50万亿~80万亿立方米之间。同时, 地质学家估计共有4000亿吨(世界煤炭资源总量的9%)煤均贮藏于阿拉斯加, 而西伯利亚的煤炭储量可达7000亿吨或者更多, 甚至可能超过全球储煤量的一半。遥感技术同样常用于矿产开发方面, 可以从高空拍摄的像片中观测矿坑构造, 并记录矿产的开发情况, 在环境恶劣的极地地区则能发挥更加不可替代的作用。

那么在实际应用中, 遥感技术如何在极地观测工作中发挥它的优势呢?

星瞰两极

足不出户即可将极地动态尽收眼底

20世纪60年代以来, 卫星遥感技术的迅猛发展使得大尺度连续极地环境监测成为可能。1960年, TIROS-1卫星首次在加拿大东南部圣劳伦斯海湾拍摄到海冰解冻的遥感影像, 揭开了极地遥感观测的序幕。20世纪90年代以来, 新兴微波遥感技术及数据处理技术的发展又将极地观测推上了新的阶段, 取得了令人瞩目的丰硕成果。目前极地探测常用的星载传感器类型有以下5种。

1、光学成像遥感

光学成像遥感是指在紫外至红外光波段内远距离获取目标和环境信息的技术, 是目前最具有代表性和应用最为广泛的极地观测手段。比较有代表性的包括美国国家航空航天局的Terra、Aqua卫星, NASA和美国地质调查局联合研制的陆地卫星系列(Landsat), 欧洲航天局的Sentinel-2卫星等。上述卫星的特点是谱段丰富, 数据可用度高, 且由于多个计划都是累积了10多年甚至30多年的数据, 在极地科学研究和前沿问题研究中具有重要作用。

2、卫星高度计

卫星高度计是一种测定卫星到地面垂直距离的传感器。自1969年美国学者Kaula首次提出卫星测高的概念开始, 欧美国家先后发射了Skylab、GEOS-3、Seasat等测高卫星, 获得了海洋大地水准面、海况和风速等信息。ESA于2010年专门发射了一颗携带Ku波段干涉/合成孔径雷达高度计的Cryosat-2卫星, 用于精确测定极地冰盖高程和海冰厚度变化, 以量化全球变暖引起冰雪质量的变化。随后, NASA新设计的星载激光高度计系统和单光子激光雷达传感器ATLAS先后搭载卫星发射升空, 在极地冰盖表面物质平衡、海冰变化等环境监测方面做出了巨大的贡献。

3、微波辐射计

微波辐射计是利用接收地物的微波辐射来测量目标(如地表和大气)的高灵敏度观测仪器。星载微波辐射计被广泛应用于海冰密集度、面积和薄冰厚度监测, 其中业务化发布的海冰密集度成为极地气候变化研究与极地航行的重要数据。具有代表性的有Seasat卫星搭载的

SMMR微波辐射计、AQUA卫星搭载的AMSR-E微波辐射计等。除此之外, 美国还孵化出了诸如IceCube、MicroMAS-2和MIRATA在内的很多Cubesat项目, 通过将高灵敏度、高分辨率、小型化的微波接收机搭载到Cubesat平台上, 实现了300 GHz以上多个与冰雪相关的辐射计研制。

4、雷达散射计

雷达散射计属于主动雷达系统, 它利用下垫面的雷达后向散射系数以及多角度观测, 间接地反演地表信息。与微波辐射计一样, 雷达散射计也具有全天候、全天时、高覆盖度的观测能力。1978年6月搭载SASS散射计的美国Seasat卫星、搭载NSCAT散射计的ADEOS-I卫星、搭载两部SeaWinds散射计的QuikSCAT和ADEOS-2卫星等都是雷达散射计+卫星的代表性尝试。在极地冰雪变化监测方面, 散射计数据已被广泛应用于海冰分类、冰山运动、海冰融化、海冰漂移监测等方面的研究。

5、合成孔径雷达

相较于光学传感器, SAR在高分辨率成像的同时, 能够不受云雨天气的影响, 并在极夜时期持续观测, 因而世界各国都在着力发展SAR卫星技术。例如已广泛应用于高分辨率海冰和冰川运动、海冰分类、冰川崩解和裂隙制图等研究的日本ALOS系列卫星的L波段SAR影像数据。由于不同波段的微波特性不同, 各国也根据技术特点和应用需求开展了各类SAR卫星的数据融合应用, 发展了各自的技术路线。除了国家层面, 芬兰Aalto大学等商业组织的孵化项目ICEYE于2018发射了世界上最小的SAR卫星——ICEYE-X1卫星, 并传回大量数据, 该公司还计划发射18颗卫星组网提供商业服务。

在国际极地观测技术迅速发展的同时, 我国也研制、发射了不少高性能的遥感卫星, 其中用于极地遥感观测的卫星有高分系列卫星、资源卫星、风云系列气象卫星、海洋系列卫星等。

国产高分和资源系列卫星提供了极地高空间分辨率遥感数据。“高分三号”卫星搭载的SAR传感器具备12种成像模式, 能够准确地实现夏季融冰季节的浮冰、碎冰与开放水域分类制图, 获取海冰动态变化遥感监测专题产

品, 已多次为我国商船和破冰船在极区航行期间安全、迅速地在浮冰区穿行和险情化解提供关键保障。“资源三号”卫星是中国首颗自主研制的民用高分辨率立体测绘遥感卫星, 能够获取多光谱影像和三线阵立体影像, 填补了中国立体测图这一领域的空白, 在冰盖表面高程、形态和运动监测方面有很好的应用前景。

风云和海洋系列卫星提供了极地高时间分辨率遥感数据。“风云三号”卫星搭载的微波辐射成像仪开启了国产微波传感器在极地冰雪环境监测领域的新纪元, 已被应用于业务化海冰密集度产品生产, 以及两极冰盖融化监测。“海洋二号”是海洋动力环境卫星, 主要用于全天时、全天候、高精度获取海面风场、温度场、海面高度、浪场、流场等参数, 也可应用于大尺度极地冰雪环境监测。

虽然目前我国极地观测和探测技术发展已取得一定成果, 但在观测平台研制与应用方面, 我们目前仍不具备系统化、立体化的组网观测能力, 难以实现对极地环境的大范围、持续探测, 也无法改变高度依赖国外技术和设备进行极地环境观测的现实。我国极地观测技术还需提高自主研发投入和实力, 根据国内需求更好地规划布局, 明确目标。

踏星远航

如何进一步揭开极地的“神秘面纱”

目前, 我国卫星极地观测工作主要包括基于国外卫星和部分自主卫星开展的航线保障服务和业务化监测, 以及针对科研课题目标开展的部分要素反演算法和应用方法研究。从卫星运行和实际应用来看, 我国极地观测技术目前面临的难题有以下几点:

1、国内还没有太多针对极地观测的功能设计, 所以载荷卫星的极地观测能力无法完全满足科研要求, 大多数极地观测数据仍需要依靠国外遥感技术获得。

我国应明确在轨遥感卫星在极区探测计划中的责任主体, 基于现有的自主海洋卫星、高分卫星、陆地卫星, 深度挖掘极地观测潜力, 进一步完善极区探测任务安排; 充分利用国内外商业卫星资源及卫星数据处理与信息提取方法, 针对国内卫星数据建立国产卫星极地遥感产品技术规程, 形成极区多要素观测业务化产品和业务化数据获取能

力, 提高卫星数据时效, 大力提升应急处置突发事件能力, 提高卫星数据获取效率与服务效能。

2、我国国土面积为960万平方公里, 排名世界第三。正因土地如此广袤, 所以各类卫星需要对不同的区域进行不同目的的观测, 导致专门用于极地观测的卫星数量并不多。

我们有必要继续完善国家空间基础设施规划, 优化提升极地观测能力, 针对极地观测需求, 增补多时空分辨率的卫星传感器类型(光学、微波、激光测高等), 实现极地高时空分辨率自主卫星与商业卫星协同互补观测。

3、我国目前在海外并没有足够的卫星地面接收站, 极地探测的境外数据仅能在星上存储, 直到卫星过境国内时才能把数据传给国内地面接收站, 因此, 获得的数据在时效上要晚几小时或一天, 甚至更长。

想要解决该问题, 需要尽快落实与周边国家的合作, 建设自主可控的地面接收站, 逐步完善地面站网系统, 以及地面处理和分发系统, 提升我国自主卫星数据的接收能力和数据获取的时效性; 加强极地遥感数据和产品的管理能力, 优化数据获取、分发、应用流程。

4、尽管极地观测一直是各国科学家关注的焦点, 但国内极地观测方向的人才依旧稀缺。

极地遥感观测具有学科交叉性、前沿性的特点, 既涉及极地相关的海洋、冰川、生态、地质等多个领域, 又和遥感卫星平台、传感器、轨道等的设计息息相关, 需要注重多学科交叉和研究人员的多样性配比。

作为全球变化的前哨和世界强国战略争夺的关键区域, 极地在经济、科研、环保、航运和国家安全等方面具有极其重要的地位。与欧美国家相比, 中国的极地空天基观测能力仍有较大差距。未来, 国内将重点打造中国自主的极地卫星星座, 建设高频次、大范围、多尺度极地空天基遥感监测体系, 增强极地环境信息提取和遥感产品业务化生产能力, 开展多源遥感数据融合与多平台数据的集成应用, 服务极地航运和气候变化研究, 建设形成极地环境立体探测体系, 为极地信息获取、资源开发和安全保障提供支撑。

图力

云眼平台引领遥感数据服务新模式

——访南方遥感科技有限公司研发总监闫枫

文 / 本刊记者 洪智超 图 / 受访者提供

今天,我们已经可以通过卫星遥感技术获取到高精度地表信息,如土地利用、植被覆盖、水体变化等,这不仅有利于资源管理和环境保护,还有助于科学研究和决策制定。目前,我国卫星遥感技术达到了国际先进水平,卫星数量增长迅速,但是我们也发现在商业应用领域中,遥感数据尤其是高精度遥感数据管理比较严格,而网络上开放使用的遥感数据如谷歌地球等则更新速度慢、精度低,不能满足生产生活需要,限制了遥感数据发挥更大的价值。

据南方遥感科技有限公司(以下简称“南方遥感”)研发总监闫枫介绍:“商业遥感的主要服务模式有两种,一种是自有卫星的企业或单位,如长光卫星运营商通过自主研发发射遥感卫星,并进行组网获得一手遥感数据,根据企业业务规划,可以直接出售遥感数据或者对其进行加工处理,提供数据服务、技术服务和软件服务;另一种没有自有卫星,运营商主要通过购买数据后的深度加工处理,形成特有产品出售,业务主要以遥感数据汇集、处理、服务等为主,南方云眼就是南方遥感推出的一个集在线订阅、按需提供遥感数据的服务平台。”

云眼平台的诞生

回顾我国遥感技术发展的历程,我国真正意义上的遥感技术大约是从20世纪70年代起步的,经过几十年的艰苦努力,逐



南方遥感科技有限公司研发总监闫枫

渐具备了为国民经济建设服务的实用化能力,在技术上已经达到了国际先进水平。“我们起步晚十几年,并且70年代我们技术基础比较薄弱,一直都是在

在学习科技大国的发展路线,当然学习的内容还是以技术为主,这也是时代的局限,现在,我们正在从技术追赶向服务追赶转变。”

打开全球视野,提供遥感服务的企业主要来自美国、欧洲,这些企业最初就以盈利为目标,服务模式已经比较成熟。以美国为例,美国国家地理空间情报局开发了一个遥感信息管理系统,包含遥感数据收集、管理分发等。

从现在国内的情况来看,我们最主要的服务模式(可能超过90%的市场)还是原始数据分发(即L1级别产品),另外还有一些商业遥感公司,制作了规模片区的成果影像(大面积的,比如1个省、多个省、甚至全国)进行数据销售,但是这些成果影像也有一些缺陷,比如产品上架时,生产日期就不够新鲜了(数据时相比较老)。“现在很多用户的需求是,恨不得拿到实时的更新数据,那么如何快速地提供新鲜的影像数据给用户,是现在的一个痛点。”闫枫谈道。

南方遥感针对这一痛点想到了一个解决思路,那就是搭建一个在线浏览的服务平台,接入主流遥感卫星数据。“卫星数量多了,更新频率就更高了,接入了一些国际主流的数据源包括Worldview系列、高景系列、吉林系列等,把这些卫星遥感的数据源实时上线,使得云眼平台的数据始终保持活力(新鲜度),当自己关注区域有数据更新时,用户可以在第一时间获取感兴趣的影像。正是以最快的速度、最方便的方式把数据提供给用户的目标,遥感云眼平台诞生了。”

云眼平台的服务模式

让国内用户用到高性价比的遥感数据也是南方遥感的目标之一。搭建好云眼平台后,闫枫和技术团

队就服务模式展开了探讨,经过走访了解,很多用户关注的是比较局部或分散区域高精度遥感影像数据,但这种方式在传统收费模式下成本较高。

闫枫介绍:“于是我们决定让云眼平台按照用户账户流量收费结算,在低分辨率时用户浏览和搜索数据不付费,在高分辨率时用户使用才收费,而且只对浏览和下载的区域按照流量进行收费,这对于关注局部地区的用户来说,可以大大节约使用成本。”

此外,闫枫介绍,遥感影像一般分为五个级别,分别是:0级原始数据产品(分景后的卫星下传遥感数据)、1级辐射校正产品(传感器辐射校正后的产品,用户拿到的一般都是1级)、2级系统几何校正产品(在1级的基础上进行了系统几何校正)、3级几何精校正产品(采用地面控制点改进产品的几何精度)、4级高程校正产品(采用DEM纠正了地势起伏造成的视差)、5级标准镶嵌图像产品(无缝镶嵌图像产品)。

“云眼平台提供的是L4级成品影像,这又解决了一个用户门槛的问题。众所周知,遥感影像使用有一个处理的门槛,卫星厂商通常只提供L1级影像,而L1级影像恰恰是大多数用户无法使用的,而从L1到L4必须有专业的生产处理流程,这一过程卫星厂商不提供,最终用户也不会用。传统业务中,用户还得找专业处理卫星数据的公司来进行数据生产,而这一过程,对于小规模区域和数据点散布的用户来说,都是难以解决的痛点。”闫枫说。

针对不同用户的特殊需求,云眼平台还能提供定制化的数据服务。例如,用户需要区域的遥感数据作为底图进行规划和决策,云眼平台可以提供0.5米分辨率的真彩色正射影像,即本底一张图;在灾害应急调查中,云眼平台可以提供一张最新时相的用户指定区域高分辨率正射影像图,即现时一张图;在用户需要对某区域进行连续监测时,云眼平台可以按照用户要求拍摄多期同一位置的卫星影像,生成正射影像成果……



故宫附近0.5米分辨率遥感影像

“在过去,他们不得不买大面积的数据,然后找团队来生产处理,最终使用的只是一点点感兴趣区域。而云眼平台,恰恰解决了这种用户的需求,所以这也是我们提到的,云眼平台主要面对下沉市场,面对有卫星影像应用需求的最终用户,这是遥感影像服务从To B(企业)到To C(普通民众消费者)的一个过程,而现在,To C(普通民众消费者)的遥感影像服务几乎还是空白,所以这一市场我们认为是一片蓝海。”闫枫补充道。

云眼平台应用情况

据闫枫介绍,目前云眼已经服务于电信、教育、电力、媒体以及测绘等多个行业,应用场景广阔,在推出不到两年的时间里获得了良好的市场反馈,充分说明了在线订阅遥感数据平台的优势。

云眼主要应用领域包括以下几个方面:

城市规划领域,随着城市化的加速,城市的规划和建设变得越来越重要。卫星遥感技术可以帮助城市规划者了解城市的基础设施、土地利用状况和

人口分布,为城市规划和建设提供科学依据。同时,卫星遥感技术可以监测城市环境污染、城市绿化覆盖率、交通流量等情况,为城市管理提供有益信息。

农业生产领域,卫星遥感技术可以帮助农民实现精细化管理,为农业生产提供精准的地面信息和农作物的生长状况。通过卫星遥感技术,可以实现精准农业、智慧农业和可持续农业,提高农作物的产量和质量,促进农业的发展。

环境监测领域,遥感数据可以明确水域面积变化、沙漠边缘变化、森林火灾等环境监测变化,订阅这些数据可以帮助企业和政府部门及时发现环境问题,并采取相应的措施。

自然资源管理领域,遥感数据可以帮助政府部门和企事业单位更好地管理自然资源。例如,通过遥感数据可以监测土地利用情况、水资源分布情况、野生动物迁徙情况等。

防灾减灾领域,遥感数据可以用于预测和监测自然灾害,如地震、洪水、台风等。订阅这些数据可以帮助政府部门及时发布预警信息,并制定有效的



云眼遥感数据可以直观地揭示湿地面积变化

应对措施。

旅游行业领域,遥感数据可以用于制作虚拟旅游体验,让用户从空中俯瞰旅游景点。这些数据还可以用于旅游规划和管理,帮助政府部门更好地管理旅游资源。

科研领域,遥感数据在科研领域也有广泛的应用。例如,遥感数据可以用于研究地球气候变化、生态系统的演变等。

除此之外,云眼平台还有非常多的个人用户。“当然,目前的大(流量)客户还是行业用户,个人用户基本是尝鲜状态,但是我们恰恰认为,这些用户发展潜力巨大,未来一定会成为我们的重点客户。”

闫枫认为,“未来,云眼平台发展的主要方向有两个,一是面对终端用户,二是面对那些通过遥感解译提供行业服务的公司,影像只是数据,而解译内容才是最终的价值体现。”他举了一个例子进一步说明:“在农业生产领域,通过云眼做农业遥感解

译可以获取作物的生长情况,从而预判其产量,农民可以以此为基础向银行申请融资,在此之前,农民贷款就面临着缺少被认可的抵押物难题,除此之外,终端用户具有关注区域小、对时效要求高、对数据获取便利性要求高等特点,云眼平台在这方面具有明显优势。”

闫枫说:“云眼的最大亮点之一就是通过提供成品L4数据,解决了最终用户对遥感影像的使用门槛,让普通人、普通公司也可以使用遥感影像并获得他认为有用的内容,同时通过提供(时间)非常新鲜的数据,又解决了用户的时相敏感需求,这使得遥感影像使用对象从单一的行业用户扩展到无穷的用户范围,充分释放了遥感数据价值,使之在更多领域都将发挥极大的作用。“云眼平台能为生活、生产提供大量有价值的遥感数据信息,并推动各行业的创新和发展。在他的设想中,云眼平台将零散的遥感数据汇集成为遥感大数据,将在未来发挥更加重要的作用。”

透过遥感看事件

文、图/南方遥感 吴欢

杭州第19届亚运会

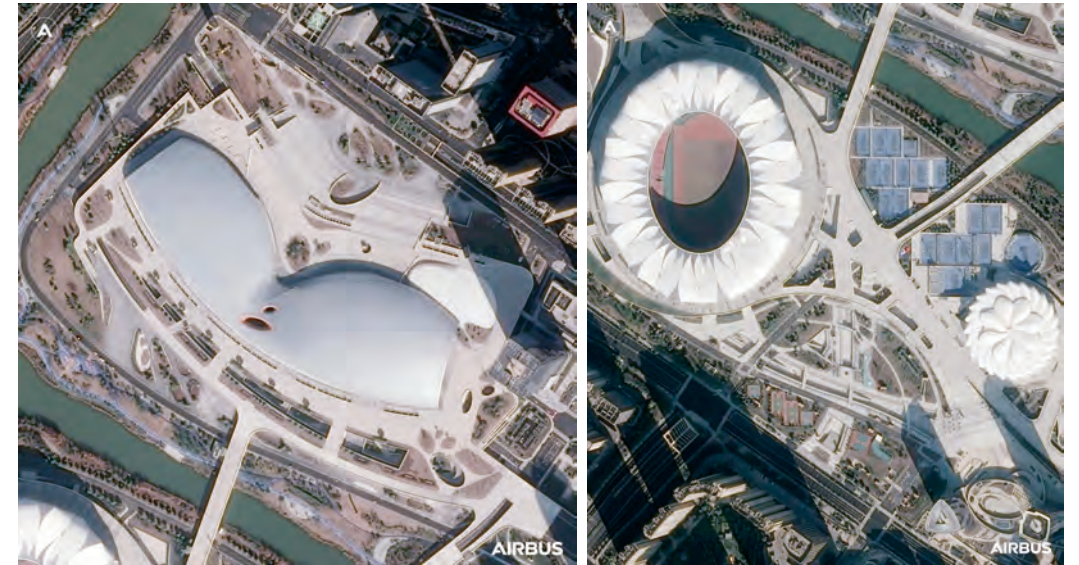
9月23日至国庆节后,来自45个国家和地区的12500名运动员相聚在处处是景的美丽杭州,共赴第19届亚运会。借此机会,空中客车的Pléiades卫星,带我们一探“步步生莲、处处是景”的杭州。



杭州奥体中心

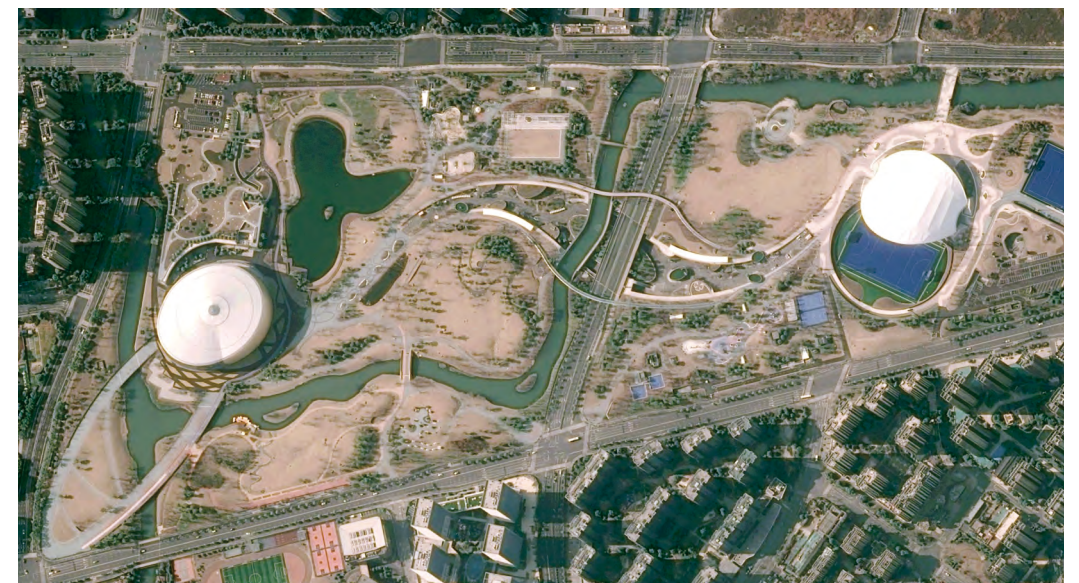
杭州第19届亚运会主会场位于杭州市钱塘江南岸,于2021年4月投入使用。

杭州奥体中心包括:体育场“大莲花”、体育馆/游泳馆“化蝶”双馆、网球中心“小莲花”。



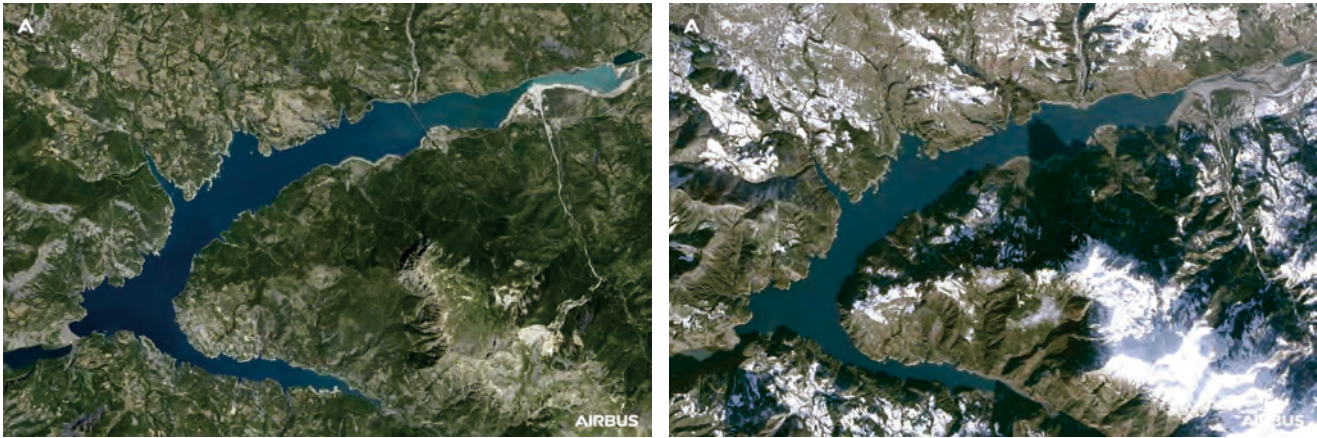
拱墅运河体育公园

位于杭州市拱墅区,是杭州主城区唯一新建的亚运场馆群,由“一场一馆一广场两中心”组成,按照“南馆北场”设置,体育馆造型取自良渚文化玉琮,体育场外形源自江南油纸伞,被称为“杭州伞”。

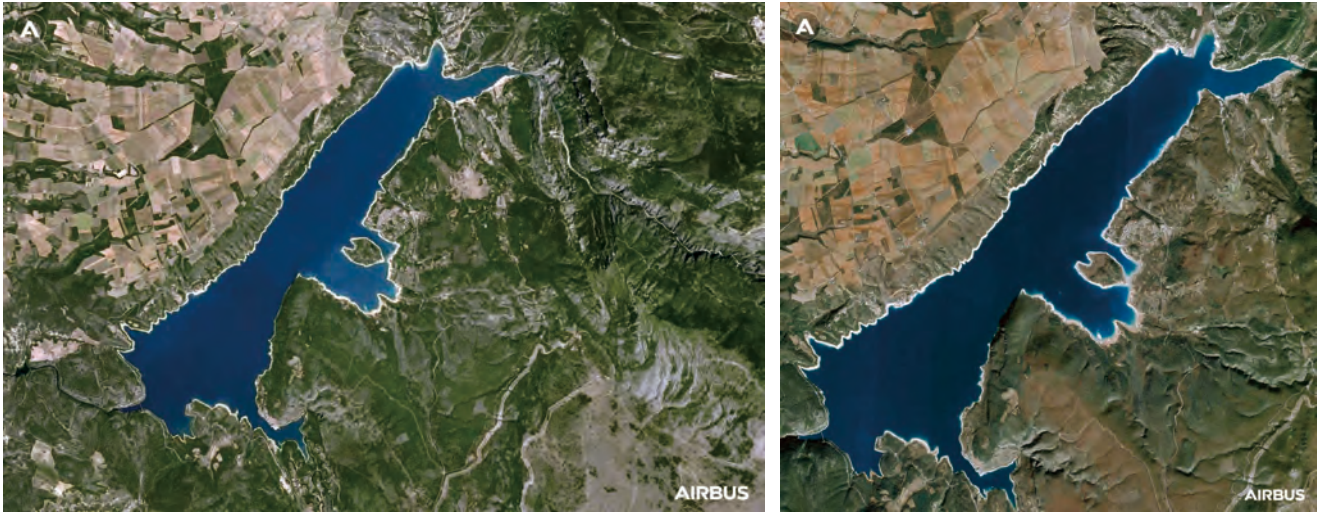


水位变化

多年来, 卫星影像一直用于帮助相关的管理者保护海洋和地球水环境, 得益于空中客车系列不同卫星传感器的不同分辨率和覆盖能力, 我们能够监测湖泊水位的变化。

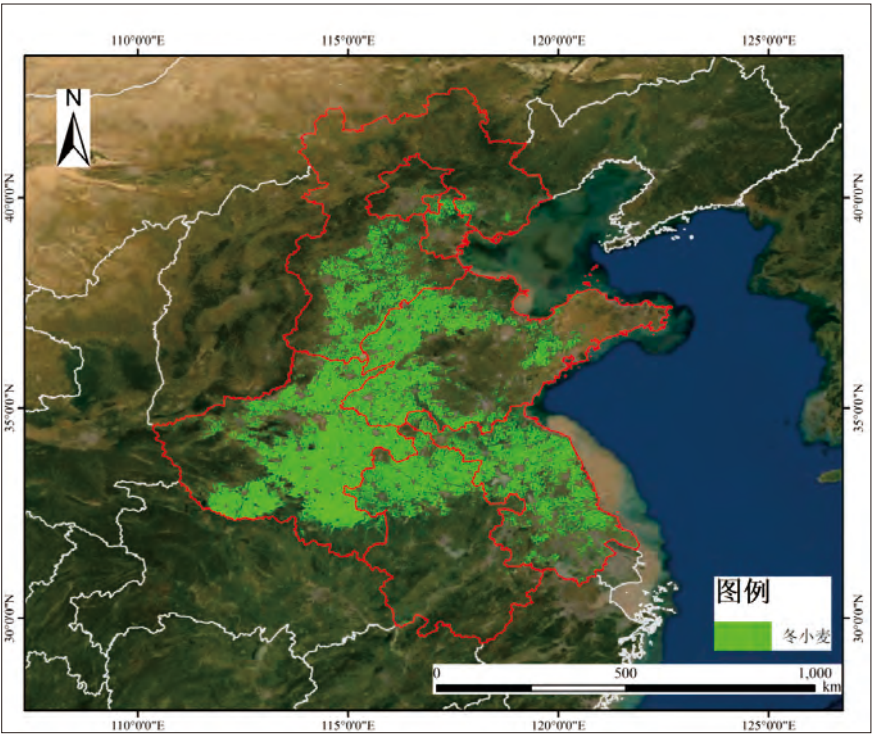


位于法国东南部的塞尔彭松湖(Lake Serre-Ponçon)
塞尔彭松湖是法国第一、欧洲第二大水库, 这张前后对比图由SPOT卫星分别拍摄于2022年6月和2022年12月。

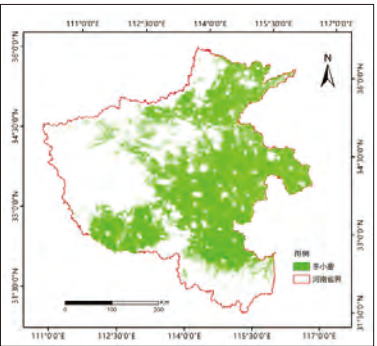


法国圣十字湖(Lake Sainte-Croix)
圣十字湖位于法国南部普罗旺斯地区韦东大峡谷的入口处, 是法国第二大水库。这张前后对比图分别由SPOT和Pléiade卫星拍摄于2022年6月至2023 年2月之间。

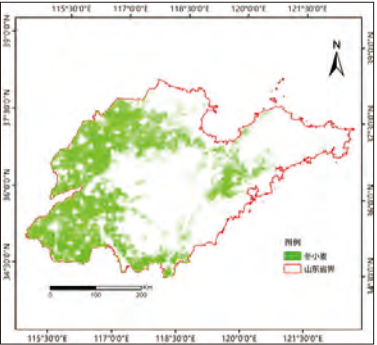
大区域作物分布监测



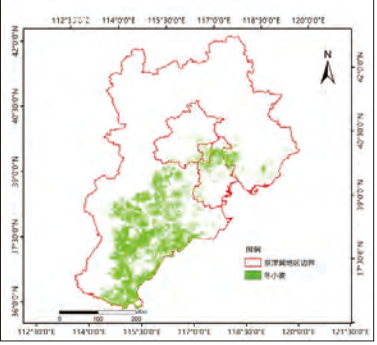
长光卫星提取中国冬小麦主要种植区, 展示了国内2021年冬小麦空间分布。
(北部冬麦区: 河北、河南、山东; 南部冬麦区: 江苏、安徽)



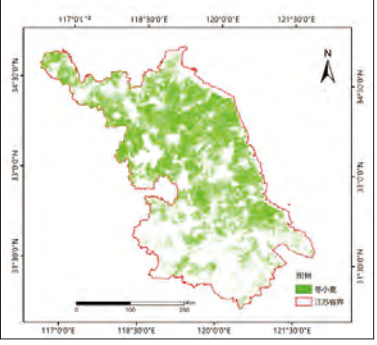
河南省:9017万亩



山东省:5861万亩



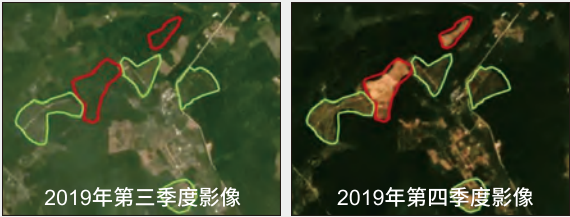
京津冀:3751万亩



江苏省:4685万亩

林地资源变化遥感监测

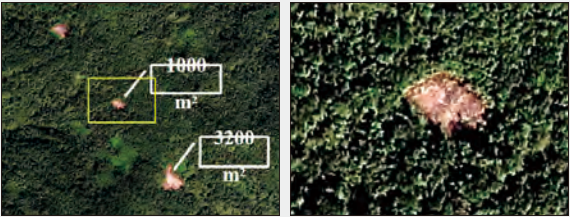
利用遥感数据高空间分辨率的特点,可进行森林/湿地类型变化监测,分析森林资源消长情况,如林地被砍伐、新增林地等信息。



2019年第三季度影像 2019年第四季度影像

海南省公益林保护

图斑代表发生变化的公益林图斑,其中绿色边框代表茶园的正常生产作业,红色边框是真正的树林砍伐。根据影像识别成果,当地执法人员下乡到实地核实、拍照取证。



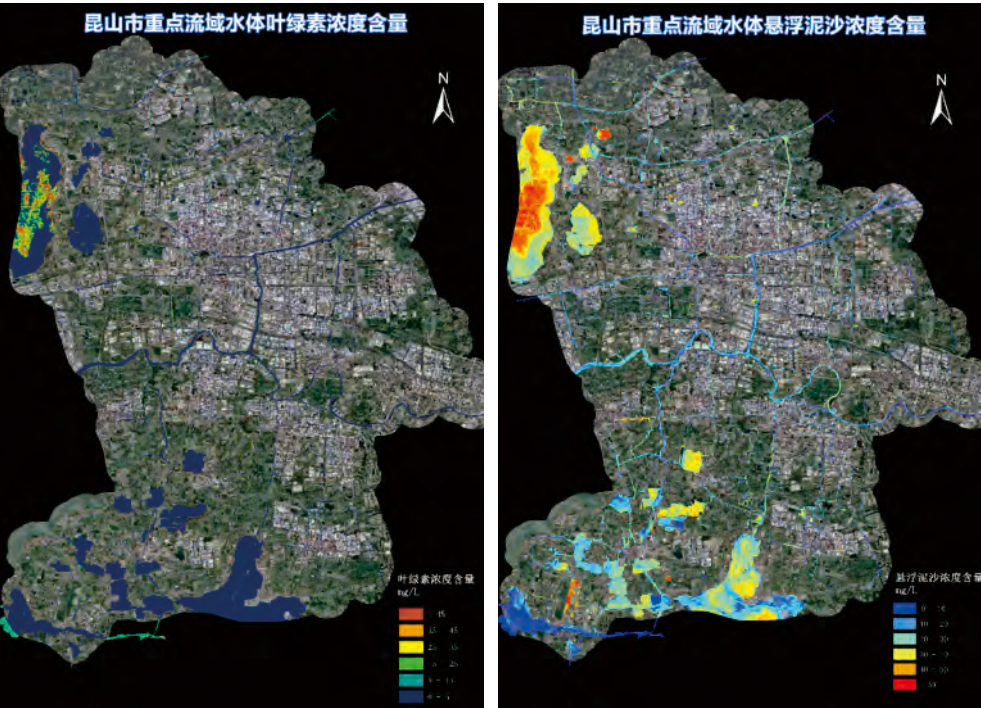
1000 m² 3200 m²

疑似非法种植罂粟地块解译

解译时以“开天窗”地块自动识别和专家知识判读为主。深山老林中疑似非法种植的地块往往位置偏远,种植面积较大、有水源,有明显人类活动痕迹。

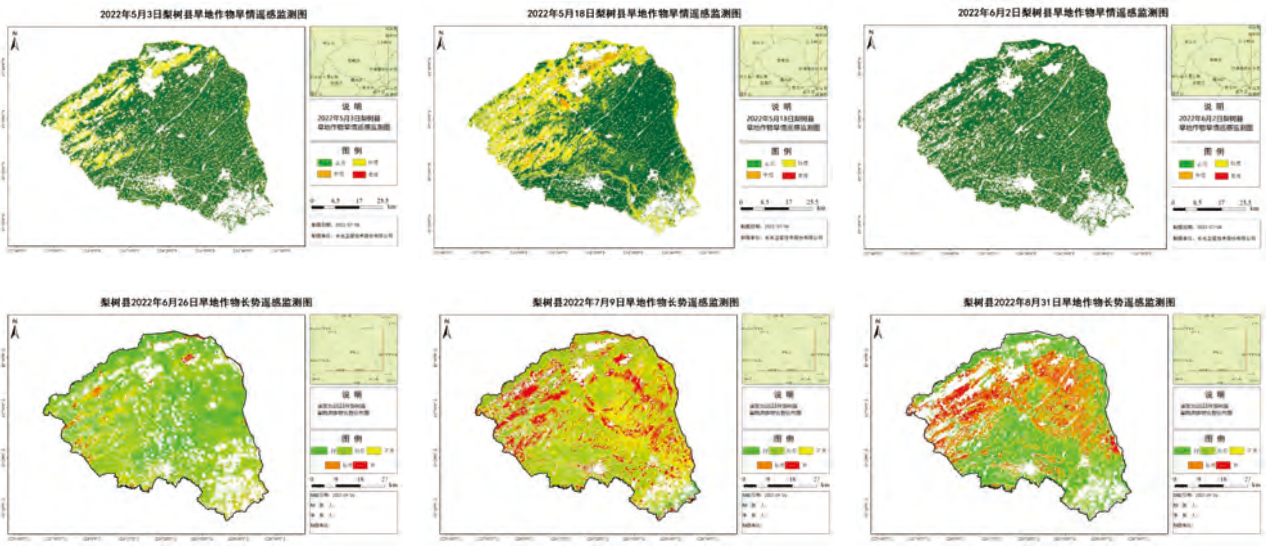
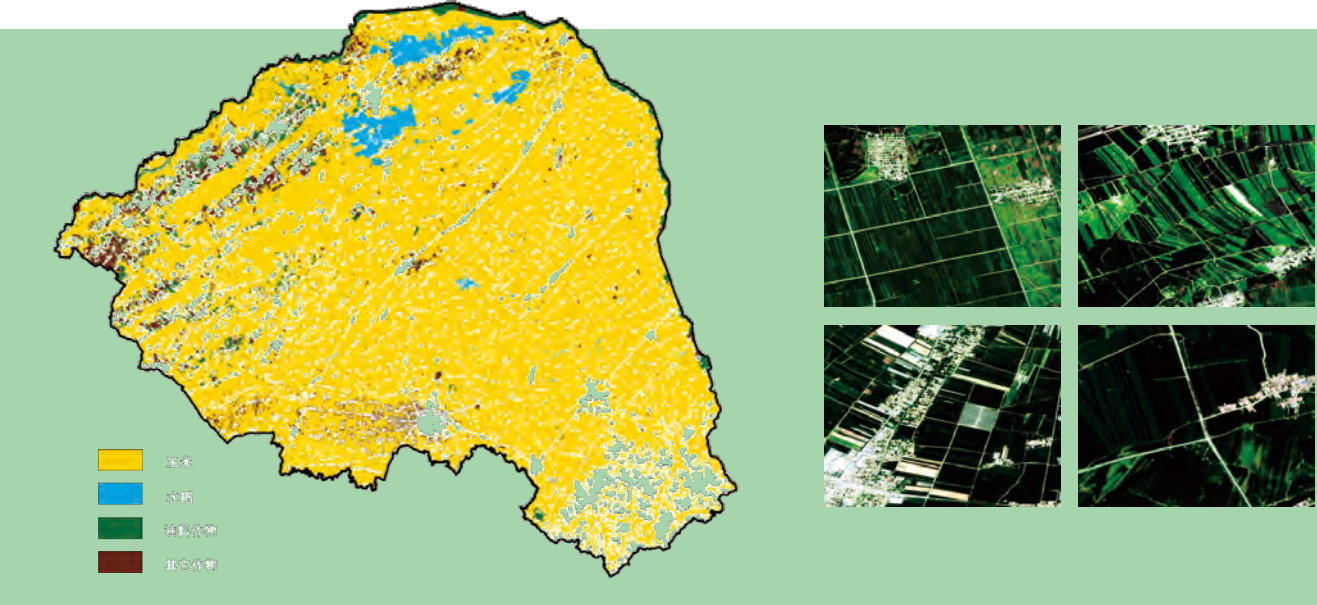
江苏省昆山市水环境遥感监测

吉林一号光谱卫星的光谱较为丰富,通过近红外、红边等波段可建立水质遥感反演模型,在水资源提取的基础上,反演河流湖泊水体叶绿素浓度、悬浮泥沙浓度、蓝藻爆发情况。



吉林省梨树县种植结构遥感监测

吉林一号多期高分辨率卫星影像提取了梨树县各类农作物种植结构分布,全县农作物面积394.26万亩,其中玉米352.88万亩(占比89.65%),水稻10.18万亩(占比2.58%),大豆14.57万亩(占比3.70%);其它作物16.63万亩(占比4.07%),其中花生9.08万亩,大白菜等其它作物7.55万亩。



云端开赛, 5000余学子的线上角逐

——记2023年全国大学生测绘学科创新创业智能大赛

文 / 本刊记者 姜丹

7月29-30日, 2023年全国大学生测绘学科创新创业智能大赛(以下简称“大赛”)在中南大学举行。大赛有三个赛项, 分别为测绘技能竞赛、开发设计竞赛和科技论文竞赛, 共计有来自全国300余所高校的5500余名学生参赛, 总体参赛学校和学生人数创下了历届大赛规模之最。

据了解, 在今年3月, 中国高等教育学会发布了“《2023全国普通高校大学生竞赛分析报告》竞赛目录”, 此次大赛名列其中, 为上榜的84项学科竞赛之一。本次是该赛事进入“目录”后的首届比赛, 是全国大学生展示测绘科技创新的最高级别赛事, 因此, 大赛站在了一个新的历史起点, 成为广大测绘学子展示风采、释放激情、实现梦想的广阔舞台。

大学生学科竞赛是高校人才培养的重要环节, 是培养学生科研兴趣和能力, 引导大学生理论联系实际、自主创新的重要途径。两委会多年来一直坚持举办各类学科竞赛, 目的就是培养同学们独立思考、善于学习、乐于合作、勇于创新、敢于挑战的精神品质和创新实践能力, 加强全国测绘类相关高校之间的交流与相互学习。

据介绍, 2009年在河南理工大学举办了第一届全国测绘技能大赛, 当初使用光学水准仪进行测量, 随着仪器技术的不断进步, 后来开始使用电子水准仪;



中国测绘学会理事长宋超智(中)一行巡视并了解比赛情况



中国工程院院士、中南大学校长李建成(右二)一行巡视并观看评委现场



开幕式现场



测绘程序设计	创新开发	无人机航测
数字测图	创新设计	技术服务组
	创业计划	机载激光雷达

2020年疫情后,线下大规模人员聚集的竞赛无法举行,引入了虚拟仿真数字测图竞赛;2022年引入了无人机航测虚拟仿真竞赛,今年又紧跟行业发展前沿,引入了机载激光雷达虚拟仿真竞赛。从而将野外测量工作逐步搬到了室内,让大家可以利用碎片化的时间进行测量技能的训练,实现“游戏中学,在玩中学。”为了提升各高校学生的创新实践能力,测绘程序设计、开发设计竞赛和科技论文竞赛也经过不断进行升级改造,大赛对全国测绘类专业人才培养思路的调整也起到了很好的推动作用,相关成果

也逐渐融入到各高校人才培养方案和教学环节中。本次大赛采用选手线上参赛,评委线下评审的方式进行。经统计,测绘技能大赛的测绘程序设计、虚拟仿真数字测图比赛、无人机航测虚拟仿真比赛以及机载激光雷达虚拟仿真比赛4个子赛项共有310所高校报名参赛,4000余人线上参赛;开发设计竞赛共有88所高校,235组选手参赛;科技论文竞赛共有来自119所高校的437篇论文参赛。其中,虚拟仿真数字测图比赛、无人机航测虚拟仿真比赛、机载激光雷达虚拟仿真比赛3个子赛

项均使用由南方测绘开发的虚拟仿真竞赛平台进行操作。在大赛现场了解相关流程和操作方式后,中国测绘学会理事长宋超智说,虚拟仿真线上竞赛的方式极大地方便比赛的开展,也利于比赛规模的扩张,通过这种新颖形式,能够让学生在线上顺利完成学习实践,比赛结果也更加公平公正。此前,为了确保大赛的顺利进行,在南方测绘的协助配合下,组委会组织了三次全国总决赛模拟赛,对虚拟仿真数字测图、无人机航测虚拟仿真和机载激光雷达虚拟仿真三项比赛进行模拟竞赛训练,且于赛后

召开总结说明会。今年ChatGPT的爆火,标志着人工智能已经进入了新时代,因此测绘类专业的人才培养也面临全新的挑战和机遇,需要紧紧围绕国家重大战略需求,面向新工科教育理念进行专业升级改造,并将创新创业理念深度融入培养环节中,在参赛同学心中播下创新创业的种子,为国家培养更多的创新型人才。



中国工程院院士、中南大学校长 李建成

十余年来,随着测绘技术进步,比赛形式发生变化,大赛对全国测绘类专业人才培养思路调整具有重要的推动作用,相关成果也逐渐融入到各高校人才培养方案和教学环节中,将为多元化人才培养模式的探索做出重大贡献,也将成为产教融合、产学合作的典范。希望所有参赛的同学们,能够珍惜和享受大赛,以比赛为契机,以赛促学,以赛交流,不断强化专业实践技能,培养创新意识,提升创新创业能力,争取早日成为“国之栋梁”。



中国测绘学会理事长 宋超智

创新创业是时代的要求,是推动社会进步的重要动力,本次大赛是面向全国测绘类及相关专业大学生的高水平学科竞赛。测教委在学科建设和推动过程中发挥了重要作用。在新形势下,测绘教育必须与国际接轨,紧密围绕国家重大战略发展目标,积极创新办学思路 and 教学模式,进一步深化测绘专业综合改革,努力构建新的测绘教育教学体系,积极为国家测绘行政和教育主管部门以及高等学校提供测绘教育、科技等方面的咨询和服务。



湖南省教育厅党组书记、厅长 夏智伦

大赛是面向全国测绘类及相关专业大学生的高水平学科竞赛,大赛全面落实立德树人根本任务,贯彻以人为本的教育教学理念,一方面以赛促教、以赛促学,培养适应国家经济社会发展、面向现代空间信息新技术的高素质测绘类人才,另一方面搭建起了全国相关高校实践教学经验与成果交流平台,推进人才培养改革创新,为社会输送创新型、复合型测绘地理信息人才。



南方测绘集团副总裁 郭宝宇

今年,南方测绘推出了虚拟仿真教学和竞赛平台,并赞助了覆盖中职、高职、本科的系列国赛,将公司近年来实践的上千个工程案例进行价值挖掘并传递到校园,通过三个方面的努力,形成了一整套助力高校应用型人才培养的解决方案,为中国测绘教育事业的发展持续贡献企业的价值。

技炫青春 能创未来

——2023年全国职业院校技能大赛高职组 地理空间信息采集与处理赛项侧记

文 / 本刊记者 姜丹

“我宣布, 2023年全国职业院校技能大赛(高职组)地理空间信息采集与处理赛项(以下简称“大赛”)闭幕!”9月1日上午, 随着自然资源部人力资源开发中心党委书记、全国测绘地理信息职业教育教学指导委员会常务副主任委员易树柏的话音落, 这项千余人参与的行业高职院校工程测量大赛落下帷幕。

全国79所高职院校代表队在两天的赛程、3大赛项任务中全力以赴, 展开激烈角逐, 最终8支参赛队伍获得团体一等奖、16支参赛队伍获得团体二等奖、24支参赛队伍获得团体三等奖, 过往的拼搏、汗水和积累在此刻得到回报。

测量竞技大舞台

2023年全国职业院校技能大赛由教育部、国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部等36个部门主办, 本次高职组地理空间信息采集与处理赛项由广东省教育厅、广州市人民政府承办, 广东工贸职业技术学院、全国测绘地理信息职业教育教学指导委员会、自然资源部人力资源开发中心、南方测绘协办。

作为92个全国职业院校技能大赛高职组竞

赛之一, 地理空间信息采集与处理赛项对接测绘地理信息产业, 岗位群覆盖工程测量相关专业的方方面面。大赛立足测绘地理信息行业实际工作场景, 依据职业标准和生产实际, 紧密对接新技术、新产业、新业态、新模式, 推动人才培养模式、教学模式和评价模式等改革创新。

大赛分两个模块, 模块一分设数字测图、城市三维建模2个任务, 模块二分设水准测量、导线测量、曲线测设、施工放样4个任务, 大赛从模块一中选择1个任务, 模块二中选择2个任务。经由裁判组抽签, 本次赛项由数字测图、水准测量和导线测量3个任务组成, 可以全面考核学生对于地理空间信息采集与处理的全流程。

据黄河水利职业技术学院测绘工程学院院长陈琳现场介绍, 近年来, 此赛项一直跟随测绘地理信息产业的转型升级而调整, 随着数字化、信息化的不断推进, 今年, 大赛从工程测量更名为“地理空间信息采集与处理赛项”更是顺应时代的发展, 新的技术、赛项和内容融入到了国赛里, 体现了行业的先进性和科学性。此外, 大赛继续将1+X证书融合进来, “岗课赛证融通”更有利于学生掌握专业技能。



赛项专家组组长刘文龙在点评中也提到, 大赛主要是考察学生对测绘地理空间信息基础知识的掌握水平、数字采集与处理的实践能力和社会精神内涵的涵养深度, 聚焦产教融合, 立足测绘行业的实际工作场景, 结合职业标准和生产实际, 紧密对接新技术。大赛检验的是专业核心能力与综合职业能力, 重点考核学生从事社会和地理信息工程技术人员职业岗位。

全力以赴的赛场角逐

两天比赛日, 广州云淡风轻。凌晨5点多, 一辆辆大巴车载着参赛选手进入广东工贸职业技术学院校园内, 有序地停靠在校内已经划分好的3个赛项分布点。虽然起得很早, 但是参赛选手脸上未见疲惫, 反而冲劲十足。在各赛项检录处报到并领取设备后, 他们与队友一起熟练检查设备各项功能。在各参赛队伍进入比赛区域准备区后, “以上注意事项听明白了吗?” “明白了!” “那准备好, 比赛开始!” 随着赛项裁判员按下计时器, 比赛正式开始, 参赛队员们拿着设备鱼贯而出, 奔赴赛项测量区域开始比赛, 架站、调整、读数、记录、换站, 分工合作, 一气呵成。

在数字测图区域, 数十支队伍同时在场地内, 交叉错开地测量各类地物点。手握RTK(实时差分定位)设备的选手将对中杆放置目标点, 一声“好”一出口, 旁边持手簿的队友马上按键记录数据, 随即争分夺秒快速转到下一个点, 赛场内喊声此起彼伏, 紧张的赛场气氛拉满。外业测量结束后转至内业成图地点, 他们使用数字测图软件, 按照外业数字测图规程和地形图图式要求绘制数字地形图, 提交DWG文件格式数字地形图即完成赛项要求。

“2589174.373!2589094.246!2589228.450!2589274.306!”在导线测量的计算区, 一串串报数声从计算数据结果的队伍中发出。为了保证数据准确无误, 负责读数的队员要大声读出数字, 负责计算的队员则要把接收到的数字重新复述一遍。赛区内共有7个导线计算区, 一声声嘹亮的声音逐渐加重了现



场紧张刺激的氛围。

根据大赛的安排,今年导线测量赛项的难度与往年相比有明显提升。为防止选手之间互相借鉴或模仿,导线测量4个半天采用不同的起始点,并且以抽签定各队测量方向;单轮采用4队或3队不同步出发等措施,不仅提升了导线赛项的难度,更考验着参赛选手日常的理论知识积累和临场应变能力。除了导线测量赛项,水准赛项同样有着不小的挑战。今年水准测量赛道的高差超过10米,加上一些弯道,测站数的把握成了比赛用时的关键。

本次大赛云集全国79所高职院校代表队,传统强队无一缺席,大家技术水平相差不大,比赛的偶然因素多,谁能更为平稳、顺利地完赛,谁离最高荣耀就更近一步。

获得本次大赛一等奖的广东工贸职业技术学院参赛代表说,去年4月开始,他们从300余名竞争

者中脱颖而出,成为参赛代表,每天训练10个小时以上,寒暑假都很少有休息。借此,自身潜能被充分挖掘,进步“肉眼可见”。以安置全站仪为例,他们最初要5分钟,最后能在1分钟内完成,把不可能变成了可能。“我们严格模拟竞赛,不断积累经验,让每一个动作、程序变成自己的肌肉记忆,刻在骨子里,把重测等各种突发情况全都想到了,准备相应的应急预案。有了这个前提,表现只会往上提升。”

全方位为大赛服务

根据大赛要求,由南方测绘自主研发的创享RTK、南方地理信息数据成图软件SouthMap3.0被指定为1:500数字测图使用外业设备和内业软件;NTS-552智能全站仪被指定为一级导线测量项目使用设备;DL-2007电子水准仪被指定为一等水准测量使用设备。为了保证仪器在大赛期间能够经受住

高强度、高频率的使用,大赛仪器于7月底便早早地运送到比赛学校,南方测绘技术工程师在比赛开始前的时间里,对各类比赛仪器进行调校与检查。“对GNSS、全站仪和水准仪的产品,每天都会开机进行检测与调校,并针对可能遇到的各类天气环境和观测条件进行了反复测试。”此次赛项南方测绘设备负责人魏贤霖说道。南方测绘还在赛前一周组织了仪器及附件的精准调校工作。

赛时,每天6点多开始检录,技术人员5点多起床,赶到大赛赛场,在设备调试区等候。比赛时严阵以待,每当一组完成比赛,他们还要对收回的仪器进行检校,保证下一组顺利使用,每天超过12小时在现场提供技术支持。“会有各种各样的疑问要面对、要讲解,每位参赛选手都会有压力,我们提供仪器的同时,也希望保证他们比赛顺利,能够发挥好自己的水平。”此次所有设备在各项赛事中都稳定

运行,助力各选手高效精准完成测量项目。

闭幕式上,赛项专家组组长刘文龙对大赛期间设备的表现表示了肯定,对南方测绘提供的技术保障服务给予了高度赞扬。本次所使用的系列设备已历经多届大赛的考验和磨合,性能水平完全满足赛项要求。

“在新一轮科技革命和产业变革中,比硬件升级更为迫切的,是培养出一批‘精益求精,掌握中高端技术技能’的大国工匠。”短短两天的比赛,79支队伍队伍的角逐,队员之间的默契配合,老师们的默默陪伴和鞭策……赛场的拼搏、荣誉的加持,那些多年来稳健的夺奖强队、那些大赛重围中杀出的黑马,参赛选手们所展现出的“大国小将”风采,经过大赛的淬炼,希望他们能继续保持这份“匠心”。

师生同台, 打造不同风景的中职测量国赛

——2023年全国职业院校技能大赛中职组工程测量赛项侧记

文 / 本刊记者 尚美岑

8月21日, 来自全国31个省、自治区、直辖市的87所职业院校的参赛队伍共聚绍兴, 乘坐着大赛方专供大巴驶入绍兴市中等专业学校, 参加2023年全国职业院校技能大赛中职组工程测量赛项(以下简称“大赛”)的全国总决赛。

来自自然资源部、教育部、全国测绘地理信息职业教育教学指导委员会、浙江省教育厅、绍兴市人民政府、绍兴市教育局等相关部门领导, 以及身穿不同颜色POLO衫的专家组代表、裁判组代表、监督仲裁组代表、参赛选手代表、企业代表等齐聚大赛开幕式现场, 共同见证大赛拉开帷幕。参赛选手们目不转睛地看着前方讲话的领导和嘉宾, 暗暗以自己心中满怀的豪情壮志定下此次赛事的目标与期许, 这场超120人参赛的中职测量国赛拉开帷幕。

师生同台, 共展测绘技能风采

全国职业院校技能大赛由教育部、国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部等36个部门主办, 本次大赛由浙江省教育厅、绍兴市人民政府承办, 全国测绘地理信息职业教育教学指导委员会、绍兴市中等专业学校协办, 南方测绘等单位支持, 是一项公益性、全国性的职业院校师生综合技能竞赛活动。

大赛旨在通过工程测量竞赛搭建全国中职院校交



流平台, 服务国家发展战略, 展现新时代技能人才风采, 以赛促教、以赛促学、以赛促改, 为促进技能型社会建设做出更大的贡献。

本次大赛共有两个赛项, 分别是四等水准测量和一级导线测量及单点放样, 竞赛场地分别设在校内及距离学校近10公里的平王线附近。大赛成绩由理论知识和技能操作两个部分评定, 理论知识竞赛试卷命题以工程测量技术专业知识为基础, 技能操作竞赛包括四等水准测量和一级导线测量及单点放样。

据悉, 本届大赛首次将参赛队伍分为教师组和学生组, 共计有67支参赛队伍参加学生赛, 50支队伍参加教师赛, 大赛参赛人数创了历届大赛参赛人数新高。

赛事开始前的踏勘场地阶段, 教师组和学生组就有了不同的表现。学生组训练的场地多为校内, 面对场地变换时, 并不特别清楚应该注意哪些信息, 目标感相对较弱; 教师组则展现了较强的专业

素质, 在踏勘场地阶段就能敏锐地注意到行走路线、点位、斜坡角度等信息, 并迅速与队友确定竞赛方案。两组不同的参赛心态和竞赛风格也拉开了正式比赛中竞争激烈程度的差距。

经验丰富是最足的底气 青春热血是最强的斗志

江南的暑气未散, 夹杂着湿润的空气一起涌向大地。赛场上, 参赛队伍分工合作, 架站、观测、记录一气呵成, 紧张且有序地进行着。根据赛程安排, 8月22日~23日两天的比赛均在上午8点开始。

在裁判的哨声吹响后, 教师组从容不迫地带着仪器设备前往第一个目标点, 而学生则会以最快的速度向目标点冲去, 偶尔裁判还会提醒: “不要跑!” 到达点位后, 教师们会先观察周围环境再开始架设仪器, 而学生具备更充沛的精力, 可以在巡视周围的同时不停下手中架设仪器的动作; 测量时, 教师



们看似更加娴熟,以教书育人为主的教师们在仪器操作过程中不拘小节,而学生则能够凭借长时间的测量实操训练积累足够的测量经验,一次次调平、读数据、记录,聚精会神,一丝不苟,快速且精准地完成每一个测量步骤;数据计算时,教师组能结合过往真实的项目经验快速判断哪些数据可能需要补测,而学生的反应速度则会稍慢。

两组参赛队伍有迥然不同的表现,但共同体现了测绘人的认真、专注和“锱铢必较”。教师组具备更丰富的仪器实操经验,能够给自己夺冠更足的底气,但学生组拥有更多的热血和活力,能够让他们在夏日高温中一次又一次地迅速跑动,将青春的汗水挥洒在大赛赛场!

在五颜六色的参赛现场,参赛队伍用坚韧不拔的精

神、行云流水的操作和严谨认真的态度为观看大赛的观众提供了一场精彩绝伦的角逐!

大赛中体现的南方星级服务

为应对历届以来人数最多的中职国赛,大赛组委会安排了近500名学校工作人员和志愿者全程陪伴,南方测绘的近60余名技术工程师也一直积极做好赛事的技术保障工作,双方共同保证大赛的顺利进行。

作为大赛的支持单位,南方测绘为本次大赛提供了全站仪NTS-342系列、水准仪DSZ2E及脚架等硬件设备。为了保证仪器在大赛期间能够经受住大赛高强度、高频率的使用,赛前,南方测绘技术保障组提前10天进场,在绍兴中专及三处选手入住酒店设置仪器

检校处,共为75组参赛队伍进行了275次的仪器精准检校工作。

在比赛现场,为助力参赛选手顺利完赛,南方的60名技术人员分布在导线教师组、导线学生组、水准教师组、水准学生组各赛点及补给站等区域,他们及时对完赛设备进行回收并检校,以提供给下一组使用,每天超过12小时在现场提供技术支持,为大赛圆满结束保驾护航。

闭幕式上,全国测绘地理信息职业教育教学指导委员会副主任、昆明冶金高等专科学校副校长赵文亮在闭幕辞中特别提到,大赛得以圆满完成,离不开南方测绘各位技术支持的积极付出,他由衷地感谢大赛支持单位南方测绘对大赛的关注与支持。

大赛顺利落幕,获奖选手和指导教师的荣誉不仅属于他们自己,更属于他们所在的学校。大赛为各地市在工程测量技能上有特长的师生们搭建了展示的舞台、竞技的赛场,检验了参赛选手的工程测量基本理论知识、技术技能应用水平和测量综合能力,发挥了“树旗、导航、定标、催化”作用,推进了“岗课赛证融通”综合育人制度,展示了我国职业教育成就和水平,展现了新时代技能人才风采,为促进技能型社会建设做出了更大的贡献。



三尺讲台展风采 ——记2023年全国高等学校测绘学科教学创新与育才能力大赛 青年教师讲课竞赛

文 / 本刊记者 姜丹

为给广大测绘界青年教师搭建一个展示自我与学习交流的平台,同时激励青年教师热爱测绘教学,不断提高教学水平,7月30日-31日,2023年全国高等学校测绘学科教学创新与育才能力大赛——青年教师讲课竞赛举办。

今年大赛预赛采用线上的形式于7月初完赛,从预赛中脱颖而出的来自27所高校的45位参赛选手参加此次线下决赛。决赛进行工程测量学、遥感原理与应用、地图学和GNSS原理及应用等四门课程的特等奖角逐。评审委员会来自全国38所高校44位富有教学经验的测绘类专业教师组成。本次竞赛是测教委与中国卫星导航定位协会教育与发

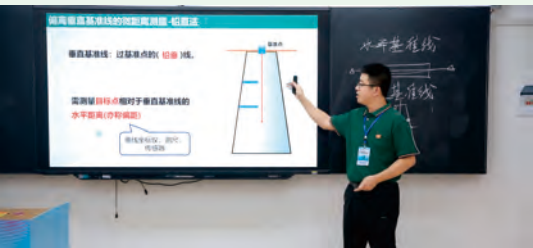
展专业委员会第5次联合举办的比赛,参赛教师人数、参与高校数、评委数都是历届最多的一次。

从首届赛事到现在为止,该赛事已有34年,累计参加竞赛的选手已超过1100人,一批批测绘青年教师从教学竞赛中脱颖而出,成长为教学的“行家里手”。

历经磨砺赛事愈发成熟,品牌效应逐步显现,吸引力不断增强。全国高等学校测绘学科教学创新与育才能力大赛已被纳入2022版全国普通高校教师教学发展指数。这是自2019年以来,中国高等教育学会高校教师教学发展研究专家工作组连续4年发布该指数。“教学竞赛”作为指数的特别



现场裁判执裁中



教师比赛中

维度,2022版共纳入56项高校教师教学竞赛。至此,该赛事踏上新台阶,跨入新的时代。

教指委主任委员、测教委主任委员、中国工程院院士、中南大学校长李建成说,测绘学科青年教师讲课竞赛是两委会长期以来坚持的一项锻炼青年教师基本教学技能的活动,是加强测绘师资队伍培养和建设的重要举措。大赛始终紧跟时代主题,面向国家不同时期对测绘学科的需求变化设置比赛主题与内容。他说,测绘在经济建设和国防建设中有广泛的应用,在国家“新基建”等战略需求下,我国测绘技术正处在由传统测绘向以数字化和信息化为主要特点的新型测绘转型和跨越的关键时期。在此背景下,测绘教学竞赛主题设置从单方面的传统测量学逐渐向更加信息化水平的GNSS测量、遥感和数字地形测量等主题发展,为培养新时代测绘人才提供了一流的师资队伍,更好助力国家经济建设。

4门课程的总决赛同步进行,线上全程直播,参赛教师各显其能,以饱满的教学热情、丰富的教学内容、多样的授课方式、新颖的教学手段展示出个人的教学风采,也展现出测绘青年教师的精神风貌和教学水平。在赛出风格赛出水平的同时互相学习,共同提高,不断探索测绘类专业的教学改革之道。数十位评委专家以严肃科学的态度,客观公正、实事求是、专业独立地开展评审工作,保证比赛公平、公正、公开进行。

2023年5月29日,习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调:加快建设教育强国,为中华民族伟大复兴提供有力支撑。其中提到:“强教必先强师。要把加强教师队伍建设作为建设教育强国最重要的基础工作来抓,健全中国特色教师教育体系,大力培养造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍。坚守三尺讲台,潜心教书育人。”

周成虎院士：遥感让我们的地球更安全

地球是我们人类和所有生物存在和繁衍的根本和基石。生命的起源、地球的演化、宇宙的演化，是我们基础科学的三大基本问题。在这三大问题里，地球的演化跟我们每个人尤为密切。在17个联合国可持续发展目标(SDGs)中，关注海洋、关注全球气候变化、保护陆地生态系统等都需要对地球实行实时、动态、精准的监测。2008年5月12日的汶川大地震，当时牵动着每个人的心。我们都想第一时间知道，地震灾区情况如何，地震发生时人在哪里，有多少人受到影响？所以，我们很快就调用天上的“天眼”——卫星对北川地区进行监测，来确定大坝是否要溃决，哪些地方可以实施救助。

地球上有辽阔的海洋，海洋里还有那么多神奇的台风、飓风。我们想知道在什么地方有台风、飓风呢？我们可以用天上的卫星来观测。气象卫星能够实时监测动态的海洋变化过程，精准地预测台风的行进路径，降低台风的灾害影响。

2017年9月8日，大西洋上同时出现了三个飓风，像一幅美丽的画卷。地球非常美，但是在美的背后，对人类的影响是很大的。

到天上布置一个监测网

在过去的60年中，全球共同协作，希望能够在地球上空200-36000公里处，布置大量卫星进行监测。这个伟大畅想的实践起源于1957年10月4日，苏联第一次将一颗我们人造的卫星送到轨道空间，正式开启了人类离开地球看地球的序幕。1970年，中国也把我们的第一颗卫星送上去，奏响了

歌曲《东方红》，也证明中国人有能力走向深远的太空。

1960年，美国发射了全球第一颗气象卫星，它上面装有很多传感器，让我们真正在太空有了一双眼睛来看地球，有机会观测到台风、干旱等自然现象。《西游记》中孙悟空的火眼金睛，“在天上能够看到地面的任何东西”这样的畅想，借助卫星终于实现了。

今天，美国、欧盟和中国的气象卫星（我们的叫“风云”），构成了世界上三足鼎立的气象卫星系统。它可以进行实时动态的大气监测、海洋监测。2022年是全球最热的年份之一。我相信，如果没有这么好的技术，我们无法得知大气空间到底发生了什么，以及世界为什么变得这么热。对陆地的陆域监测，有气象卫星还不够，所以又发展了陆地资源卫星，能够更加精准地对1.2亿多平方公里的陆域进行监测。1972年7月，美国发射了第一颗陆地资源卫星Landsat。这个系列持续这么多年，现在已经到了Landsat9的体系。

在这个过程中，中国不断地学习、跟进。到了今天，我们也有自己的气象卫星、海洋卫星、陆地资源卫星，以及测控卫星、减灾卫星，形成了完整的对地观测系统。可以说，中国终于实现了从没有卫星到有卫星，从有一颗卫星变成了一个“星座”的转变。

卫星能监测哪些自然灾害？

今天，中国也进入了世界空间科技大国的行列，这一切的科技进步，都是希望能够帮助监测灾害的防治。

希望通过这样好的技术，让我们的地球变得更加安全。

也正因为这样，我们希望有更多这样的技术、更多的投入来造福于人类。

在早期，我国首先用卫星观测的灾害对象是洪水。因为我国是季风性气候，一到夏天很容易洪水泛滥，2021年郑州的雨情、1954年长江流域的大暴雨都是例证，在传说中还有大禹治水。所以，洪水自古就有，人类一直在和洪水抗战，而卫星就能帮助我们监测洪水。

比如在2016年，武汉、江西水灾严重。当时我们要弄清几件事，包括受灾面积、时间、人口以及财产损失。利用遥感，可以间接获得数据，快速精准评价灾害影响，并提出对应抗灾措施。如果没有这样实时动态的信息，我们根本无法实现有效抗灾。

中国不仅用自己的卫星监测国内情况，还帮助周围的国家监测灾害，比如缅甸、孟加拉国、印度。因为卫星是中国的，也是世界的。在有能力的情况下，都应该伸出我们的“遥感之手”，帮助全人类减轻灾害的影响。

今天不仅有卫星遥感，还有航空遥感，形成了综合体系。现在上有卫星，中间有飞机，来实现对灾害的实时动态监测，构成了一个准观测系统。洪灾的范围比较小，那更大范围的灾害会怎么样？2022年8月，很多地方干旱，网上有很多视频说鄱阳湖没了、洞庭湖没了，中国两大淡水湖现在就像河一样。

毫无疑问，干旱的影响非常严重。用气象卫星可以实现每天大范围地对土壤水分、植物状况和大气干旱程度进行监测，这就是大范围干旱气象卫星监测的首要任务。

对沙尘暴的动态监测是气象卫星的又一个重要应用领域。如果大家十多年前来到北京，一到春天，就看到北京的每个人都要蒙一个头巾。为什么？因为空气中有很多粉尘、沙子。西伯利亚强季风经过沙漠地区后，在北京很容易形成沙尘暴。

今天，我们能够准确监测沙尘暴，预测它的行进路线，从而保护人民的生命健康，减轻沙尘暴的影响。所以，气象卫星成为了人类对地球气象灾害，包括洪水、干旱、沙尘暴等最有效的、最基本的监测手段。

地球上除了陆地，还有广阔的海洋。海洋非常难监测，因为海洋中的信号非常弱。海洋也非常广阔，进行监

测需要大量的卫星。今天，中国有了自己的海洋卫星，可以对海洋实施动态监测。例如，海上开发石油时，可能会有溢油情况；如果有航船翻沉，也会产生溢油。这都会影响到海洋生物生存，也会影响到海洋养殖业。溢油会随着浪和流运动，从而也能预测溢油的漂向。现在我们有能力，用海洋卫星准确监测溢油的分布状况。

多年前，墨西哥湾的油井泄漏，污染了整个墨西哥湾。在人类史上，也曾发生很多次重大的溢油事件，对海洋生物产生了灾难性影响。利用海洋卫星监测溢油分布后，再用人工措施回收溢油，可以减轻灾害影响。大家想一想，这是多么伟大的事情！

我们在渤海湾，在广阔的南海，每天都需要用海洋卫星监测。如果在海上翻船了，在卫星的帮助下，我们可以迅速实施海上救援。

汶川地震时遥感的作用

遥感还能帮助我们干什么呢？我想用汶川地震的案例，来给大家讲讲遥感的精细作用。汶川地震是最近20年内，对人类、对中国影响最大的地震灾害之一。毫无疑问，地震发生后，首先要尽快获取灾地的影像，比如上面展示的老百姓能看到的光学照片以及用得最多的微波SAR影像。地震时常常伴有暴雨，导致视线模糊，但可以用微波遥感快速监测地表状况。例如用意大利COSMO的3米的SAR影像对地表实施监测，可以知道水库是否积水、会不会崩溃以及是否会产生次生灾害。但是，3米分辨率还不足以识别损毁的楼房、桥梁。这时航空遥感就派上用场——用飞机，包括无人机来飞行，快速对重点区域精准监测。

无人机可以自由飞行，哪里有灾害就飞到哪里去。这样，我们就真正能够利用航空遥感技术，对灾害进行高精度的监测。

监测完成后，最核心的工作是要评价灾害损失。首先，要知道地震烈度，就是地震能够产生的最大冲击力，这是建筑遭到破坏的原因。

用D-InSAR系统，能够精确监测到毫米级的地形变形。道路塌陷时，1毫米的变形都能监测到。如果地壳发

生变形,这个地方可能有灾情,这就是今天用卫星技术进行大范围灾情预测的方式。此外,还需要对灾害区的一些重点人工设施,特别是水库进行监测。地震过程中会产生大范围的滑坡,把河道堵塞,形成堰塞湖。如果堰塞坝崩溃了,大量的水冲出,甚至会把下游的城市淹没。

位于我国西南地区的易贡湖,曾在2000年发生过堰塞坝溃坝。当时由于融雪的原因,大量飞石落下在雅鲁藏布江形成了50亿立方米的堰塞湖。大坝崩溃后,下游500米的河道上升3米以上,500公里的河道里桥梁全部被推垮。所以,我们要快速监测受灾区域有没有重大的次生灾害发生,找到村庄被淹、埋的数据。若村庄被埋,救援的黄金时间是72小时。救援人员要尽快到达,把人救出。同时,也要对损毁的房屋、受灾人数进行评价、评估。

再看受破坏的桥梁。一旦桥梁断了,救援部队是无法前进的。2008年汶川地震时,由于未能及时掌握基础设施的破坏情况,救援部队无法第一时间到达重点区域,丧失了很多救援时间。在受灾区域,还有很多重点的文物、设施需要保护。借助遥感技术,在灾后也可以对文化建筑的遗迹进行评价、分析,来快速、有效地保护文化遗产。此外,我们可以对大坝进行模拟,借助大数据对今后可能发生的灾害进行预测、预防。比如要是发生破坏怎么办?要不要做预先的防御措施,适当地放掉水减轻它的影响?

最可怕的是,地震发生以后,可能还会引起一系列其它灾害,形成灾害链,其中最严重的就是滑坡。汶川地震中,一个山头直接移到了500米外的地方,就像用一把刀削过去一样,这就是地震的力量。所以,我们就需要快速地对次生滑坡灾害进行评价,使灾害损失降到最少。只有这样,才能真的做到有效预防,不能再把房屋建在滑坡体上。在救援过程中,环境是变化很快、很混乱的。卫星能够快速识别环境特征,给灾区人民提供最安全的临时安置点。在已有的地图不能使用的情况下,卫星遥感在灾害的应急响应处置方面拥有极大优势,方便我们有效地进行灾民安置。

所以,卫星遥感、航空遥感,以及地面上的设施,共同构建了人类救灾抗灾的综合观测系统。

将遥感卫星连成“星座”

今天,我们卫星遥感系统、航空体系让地球变得更加安全了。但是,尽管有了这么好的技术,我们依然不能够有效地对所有灾害进行监测。2016年6月23日,在江苏沿海的盐城,出现了一个龙卷风。一般来讲,在沿海地区龙卷风非常多,很正常。但是这次不一样,从上午10点开始,天空中的云逐渐形成了,但是没有想到会引发龙卷。到了下午1点,龙卷席卷周围地区,导致79人死亡、700多人受伤,损失巨大。这是灾后的评估。一场龙卷,就能导致所有房子全部损毁。这种现象也让遥感卫星的研究者思考,我们能不能发射更多的卫星,实现每小时、甚至每15分钟1次的观测频率?这就是“星链计划”的目标。若遥感卫星能够连成“星座”,就可以更有效地监测地球。在国际上,有一个国际防灾减灾计划。当一个地区、国家发生重大自然灾害的时候,全球有卫星的国家都有义务对灾害区进行实时动态监测,共同为人类抗灾提供服务。很高兴,今天航天航空遥感已经在抗灾过程等各个领域得到重大应用,为决策提供了实时动态的信息,我们也会继续努力来推动它的发展。

目前,人类处于一个重大变革的时代。我们要把所有的技术组合在一起,上有测量技术,下有大数据人工智能计算技术,形成一个整体。而这样的技术,也为我们实现可持续发展目标带来了新的机遇。

今天的卫星,看得越来越清、分辨率越来越高,实现了实时动态监测,这就是我们讲的“后高分时代”。“高分”的意思是分辨率更高,看得更清、更远,能够实时动态监测。我相信,通过人类的共同努力,会把这个事情做成的。

“数字地球”点亮了我们对地球新的认知,遥感让数字地球成为现实,也促进了人类的可持续发展。

(文章来源于格致论道讲坛中国科学院全力推出的科学文化讲坛)

张钹院士:对大模型的研究很迫切,不能解释不清楚就说“涌现”

9月6日,在百川智能Baichuan2开源大模型发布会上,中国科学院院士、清华大学人工智能研究院名誉院长张钹表示,关于大模型本身的学术研究非常迫切与重要,到现在为止国内的大模型主要集中在垂直领域的应用上,因此他很支持百川智能把这次的开源模型定位在助力学术研究上。

张钹指出,到现在为止,全世界对大模型的理论工作原理、所产生的现象都是一头雾水,所有的结论都推导产生了“涌现现象”。“所谓‘涌现’,就是给自己一个退路,解释不清楚的情况下就说它是‘涌现’。实际上这反映了对它一点不清楚。这个问题必须搞清楚,我们才有可能发展出有中国特色的大模型。”张钹表示,对此,有三个方面的问题研究比较重要。

首先是“大模型为什么能够产生出来非常连贯的、多样化的人类语言?”在他看来,这主要靠三方面的措施,第一是文本的语义表示,也就是把文本里的词、句、段落全变成向量,这给构造一个连续的拓扑空间创造了条件。第二个是转换器,注意力机制可以保证上下文的一致性。最后一个是一个词的预测。

第二个问题是,大模型为什么会产生幻觉?他指出,这个问题涉及到ChatGPT跟人类自然语言生成原理的不同,最根本的区别在于,ChatGPT生成的语言是外部驱动的,而人类的语言是在自己意图的情况下驱动的,

所以ChatGPT内容的正确性和合理性不能保证。

张钹进一步指出,只有经过Alignment(对齐)才能解决这个问题。之所以能从GPT3.5到GPT4,几个月的时间有那么多的变化,主要就是“对齐”的功劳。而在“对齐”方面,国内做的工作太少。不过他同时也指出,做“对齐”是做治理,但是治理以后内容的质量、多样性会下降,所以还需要平衡开放和治理的关系。

张钹把ChatGPT生成的语言称作GPT语言。他表示,第三个需要研究的问题是,将来努力的方向是什么,是不是想把GPT语言完全对齐到人类的自然语言?他认为这个可能性不大。“因为想实现这个目标,必须让GPT有自我意识。”

张钹同时表示,这样也没有必要,因为人工智能追求机器的智能,希望这个智能跟人类的智能不一样,它某些方面比人类有优势,某些方面比人类有缺点,只有这样人类才能和机器和平共处。“目前最重要的是,我们要研究、了解GPT语言,只有彻底了解了它,才能更好地发展它,使用它,或者说从产业的角度来讲才可以发展出更健康的人工智能产业。”

(文章来源: 清华大学人工智能国际治理研究院)

SOUTH

— 教 · 学 · 训 · 考 —

南方测绘根据1+X职业技能等级证书标准,围绕“教、学、训、考”构建了1+X测绘地理信息数据获取与处理、测绘地理信息智能应用两项职业技能证书工作的支撑体系,同时组建专家委员会对体系内容每年定期梳理和优化。



资源支持



岗课赛证融通系列教材(5本)



科教视频



教育专版产品



题库建设(2000道)

1+X证书考试系统
1+X证书题库练习系统

虚拟仿真

运营支持



师资培训/考评员培训



赛证融通



考核站点建设



考核方案



学生及社会人员证书核发



考务管理中心



运营中心



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

SOUTH

创享V2影像RTK

视 无 限 更 精 准

无人机盲区
快速修补测

SoC芯片



秒固定



影像测量



实景放样



北斗精度



全无线



超级惯导



彩色液晶触摸屏



eSIM



大容量电池



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

服务热线 400 020 1688
<http://www.southgnss.com>

基础地理信息数据生产平台

SmartGIS Survey 4.0

扬帆起航

全新自主渲染引擎，海量二三维数据顺畅加载

内置DWG数据入库方案，实现CAD地形图数据一键转换

升级内部一点构面、坐标转换等功能，支持三维数据坐标转换

全面国产化适配，支持多语言二次开发



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

单北斗
纯国产



单北斗基准站网解决方案

北斗基准站

南方精准位置服务平台

单北斗

支持纯北斗卫星导航系统信号接收与解算(B1I、B2I、B3I、B1C、B2a、B2b)

纯国产

元器件级100%国产化



国产CPU



电离层建模



达梦数据库



云原生架构



易拓展



多通信方案



便运维



安全运维



高性能



麒麟系统



微服务



单北斗解算



百万用户并发



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底



长江干线北斗卫星地基增强系统项目 开创单北斗规模化应用

这是一个在长江航运信息化发展具有划时代、里程碑意义的重大项目，是国内内河航运首个且规模最大、覆盖范围最广、组网结构最复杂、服务性能要求最高的单北斗服务系统。工程总投资1.07亿元，可为船舶提供亚米级的导航精度，测绘测量提供厘米级事后毫米级的测绘精度服务。

SOUTH

全新一体化北斗位移栈·专业型一体化监测系统
高效助力安全监测呈现完美效果

分布解算 效率无限



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

● 高度集成 ● 无线组网 ● 前端解算 ● 超长续航

一体化北斗位移栈，专为复杂监测环境设计。支持全星座系统联合定位、单北斗系统独立定位等多定位选择，20+专业监测报告，毫米级感知细微变化；专业数据处理云平台，秒级预警一键可查，专业监测稳定可靠。

SOUTH

NTS-591/592

国产智能化高精度测量机器人



高速马达



ATR+超级搜索



1"高精度



智能系统



IP65防护

——南方智造 精测四方——



联系南方测绘
各地分公司
请见本期封底

