

地球观测，产业的“蛋糕”有多大？

深瞳工作室出品

采写：本报记者 李林旭
策划：房琳琳 何屹

“在渭河流域开展的应急救援中，只用了15秒，我们就找到了森林着火点，算出精确经纬坐标，并将信息推送给了地面消防人员。”中国科学院院士、中国工程院院士李德仁日前接受科技日报采访时说，此前完成这些工作至少需要几个小时。

这背后是“吉林一号”遥感卫星红外成像、在轨智能处理、北斗导航短报文通信等高科技的助力。

卫星、飞船、探空气球等地球观测手段，犹如千里之外的一双“慧眼”，不但能洞悉气象风云变幻，观察地球四季更替，还能感知人类活动。

当前，地球观测与人类生产、生活的联系愈发密切。如何抓住行业发展战略机遇期，做大做强产业？科技日报记者采访了产学研各界人士。

应用范围广泛

“在不久的将来，人人都能在手机上‘玩’卫星，并能通过它满足工作、生活、生产上的需要。”李德仁说，对地观测在应对气候变化、防灾减灾、气象预报、资源管理、生态保护等领域发挥着重要作用。

当前，李德仁正带领团队推进“东方慧眼”智能遥感星座建设。该星座计划到2030年发射252颗卫星，从多角度对地遥感，以更好地实现“看得快、看得清、看得准、看得全、看得懂、送到位”的目标。

长光卫星公司总工程师钟兴告诉记者，地球观测能捕捉到地球环境的微妙变化，提供全面、实时、准确的地球信息数据源，为政府、企业和个人决策提供依据。

“遥感卫星定损精度接近100%。”钟兴表示，基于“吉林一号”提供的信息，保险公司能在农作物受灾发生后做到精准理赔，相当于为农业保险加装了数据“大脑”。

“吉林一号”是长光卫星自主建设的大规模遥感卫星星座，目前在轨运行卫星数量达115颗。

在中国科学院大气物理研究所研究员刘毅的办公室，记者见到了一个缩小版碳卫星模型。它是我国首颗、全球第三颗专门用于“看”全球大气中二氧化碳含量的卫星。

“这颗小卫星可发挥了大作用。”刘毅介绍，它让我国空间温室气体高精度监测实现了从无到有，为我国全面掌握温室气体排放情况，形成全球气候变化的监测能力提供了重要的技术基础和数据支撑。

市场前景看好

地球观测能为人类生产生活源源不断地提供时空信息数据要素，将迎来巨大市场机遇。

今年5月，世界经济论坛发布的报告显示，地球观测潜在经济价值有望从2023年的2660亿美元增长至2030年的超7000亿美元。

欧盟空间计划局今年年初发布的一份报告显示，地球观测和全球导航卫星系统的全球收入预计将从2023年的2600亿欧元增长至2033年的5900亿欧元。

虽然两份报告统计方法和结果有所不同，但都预示着地球观测产业拥有广阔前景。

李德仁十分看好地球观测及通信、导航、遥感（“通导遥”）一体化的产业前景，提出了“时空智能学”理论。他认为，要抓紧推进人工智能引导下“通导遥”一体化的时空智能大众化服务，拉动多个万亿元级产业增长。

“想象一下，如果能开发出一款国家级甚至全球70亿人都用得上的卫星应用，那将具有多大的商业价值！”耄耋之年的李德仁仍在思考地球观测领域前沿科学问题，密切关注地球观测产业发展最新动向。

在他看来，从商业航天到低空经济，从精准农业到智慧交通，从公共安全到健康管理，从数字孪生到游戏交互，时空智能都大有用武之地，关键是要挖掘出能满足用户需求的应用场景。

地球观测上中下游价值链能延伸到各行各业，尤其是对信息异常敏感的国际大宗商品市场。

“稳价效果立竿见影。”中国科学院空天信息创新研究院研究员吴炳方告诉记者，2022年，受各种因素影响，国际粮食价格暴涨，他们团队开发的地球观测全球农情遥感速报系统数据发布后，国际粮食价格迅速回稳。

“今年全年，全球水稻生产预计将保持总体稳定，增产约0.1%。”吴炳方介绍，该系统基于遥感和地面观测数据，可独立评估国家及全球尺度的作物长势、产量等相关信息，被全球170多个国家和地区的用户使用，已成为国际粮食市场利益相关者的主要信息源。

发展迎来机遇

经过多年不懈努力，我国现已建成较为完善的对地观测体系，形成了陆地、海洋、气象观测三大卫星遥感系统，包含资源、高分、气象、测绘、商业、环境等卫星星座。

中国地理信息产业协会发布的报告显示，截至2023年底，我国在轨民用遥感卫星达443颗，其中在轨商业遥感卫星有323颗。

“一定要抓好‘通导遥’一体化、‘天空地海’一体化，并融合人工智能等先进技术，以实现‘快、准、灵’的目标。”李德仁认为，目前，“通导遥”一体化发展“窗口期”依然存在，谁能抓住机遇，谁就能步入发展快车道。

鲜为人知的是，早在2014年10月，李德仁等就曾建议，要推进中国遥感产业化发展，提出国家投入与商业化运营相结合的发展模式。

次月，国务院印发的《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》提出，完善民用遥感卫星数据政策，加强政府采购服务，鼓励民间资本研制、发射和运营商业遥感卫星，提供市场化、专业化服务。

2015年，“吉林一号”“北京二号”等商业遥感卫星发射升空，我国商业遥感卫星产业发展扬帆起航。

作为国内遥感卫星商业化大潮亲历者，钟兴表示，随着地球观测应用需求越来越多，产业链、供应链越来越完善，我国地球观测产业正迎来快速发展期。

“技术进步和市场扩大是当前地球观测

产业发展的重要机遇。”钟兴说，商业航天、信息技术、人工智能等技术进步，催生了更多地球观测市场需求，同时新的市场需求也在推动技术进步。在两者叠加影响下，整体市场规模可能迎来爆发式增长。

“我们的商业遥感卫星越来越多，积累的数据也越来越丰富，同时地球观测具有广泛社会需求，具备形成大产业的基础。”北京航空航天大学空间与地球科学学院研究员景贵飞一直看好地球观测的商业前景。

作为国内空间技术商业化的早期倡导者之一，景贵飞表示，卫星遥感跨区域数据供给与用户跨区域需求之间形成良好互动，有望将时空信息变成人们生产生活中不可或缺的商品，全面拓展地球观测产业的规模、广度和深度。

维萨拉中国区总裁徐广新说，无论是在机场，还是在工厂，无论是铁路公路，还是数据中心，无论是电网，还是农田，对地观测都存在巨大市场机会。

作为一家有着80多年历史的气象观测和工业测量跨国公司，维萨拉见证了国际气象观测市场风云变幻，也见证了中国地球观测市场不断壮大。

徐广新十分看好中国地球观测市场潜力，认为中国高质量发展的深入推进，将为地球观测提供更广阔的应用天地。

产能有待释放

虽然我国地球观测产业正在快速增长，但与成熟的发达国家市场相比，仍有不小差距，产业做大做强之路依然任重道远。

欧盟空间计划局前述报告显示，当前，欧洲和美国公司占据着地球观测数据和增值服务的绝大部分全球市场份额，分别占44%和43%，中国公司约占全球市场份额的6%，位居第三。

这一市场数据与中国民用地球观测卫星数量位居全球第二的地位并不相称，反映出我国地球观测产业商业化能力还不够强。

“如果不能在规定时间内将特定位置上的数据、信息、知识送到需要的人手上，那就没有价值。”李德仁说，如果做不到“快、准、灵”服务，地球观测产业就起不来。

景贵飞认为，无论是个人需求层面，还是企业需求层面，地球观测的潜在经济价值有待充分挖掘。

“不是遥感数据卖不出去，而是卖的方向不对。”景贵飞说，地球观测产品供给和需求影响因素、相互作用方式、价格弹性变化等仍有一些亟须突破的理论瓶颈。

“地球观测产业发展面临的主要问题之一，是当前地球观测产业的主体仍以政府为主，而非数字经济中的个体消费者。”他指出，地球观测产业前景取决于企业和个人用户等消费者规模的不断扩大，在于能否满足他们不断增长的智能应用需求。发挥算力、数据互联、大模型等的作用，构建地球智能应用，将是产业做大做强的必由之路。

伴随我国商业遥感卫星市场一路走来的钟兴，对行业所面临的挑战也有自己的观察和思考。

“当前，地球观测数据还处于实际市场价值低、潜在经济价值高的阶段。”他说，以重点工程监测为例，客户通过购买数据分析制定策略，避免了塌方等造成的损失，潜在经济价值可能达上亿元，但数据购买费用可能仅有

几千元。

钟兴认为，现阶段，地球观测数据市场价值大部分还是以数据产品为载体实现的，高价值信息服务占比不高，然而这些高价值服务并不是没有需求，只是还面临一些技术和商业瓶颈。如何培育出遥感数据应用的高价值新场景和新模式，有待行业破题。

完善产业生态

当前，地球观测是最具创新活力的技术和市场领域之一，各国纷纷出台政策，加大投入，支持科技创新和市场培育。

美国民用对地观测计划已将促进地球观测成果的应用开发及商业化摆到越来越重要的位置。欧洲航天局也已将推进地球观测领域的商业化列入优先事项。

我国陆续出台一系列政策，引导和支持地球观测产业发展。《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015—2025年）》明确，要积极开展区域、产业化、国际化及科技发展等多层面的遥感、通信、导航综合应用示范，加强跨领域资源共享与信息综合服务能力。

“地球观测是一个跨学科的技术和领域，无论是卫星研发和发射，还是数据获取和处理，以及跨行业应用开发和推广，政府、科研机构、企业、国际组织等的合作都至关重要。”地球观测领域咨询公司 TerraWatch Space 创始人埃拉文·拉维查德兰告诉记者，无论是政府，还是企业出资发射卫星，都要提前考虑卫星数据的可负担性、可及性和可用性。

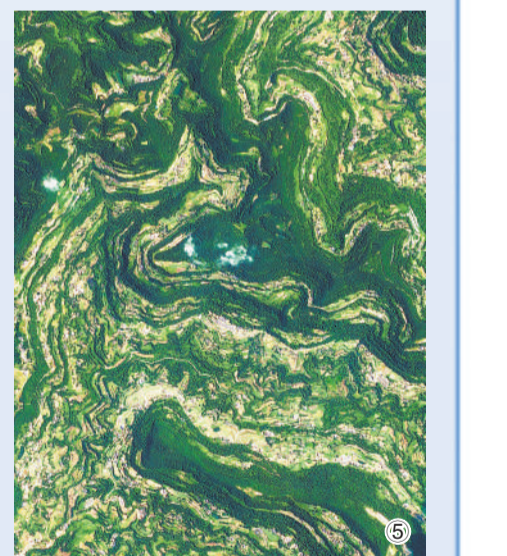
“现在，我国对地观测卫星数量已经上来了，对‘好用’也提出了更高的要求。”刘毅说，对地观测既是战略性行业，也是新质生产力代表性产业，在全球数字经济和绿色转型大潮中应用将会越来越广。

“在地球观测技术和市场快速发展的当下，政府政策、市场机制、企业决策均需要及时调整，以适应新技术的突破、新业态的崛起和新模式的演进。”钟兴坦言，应直面并创新性地解决一些产业发展中绕不过去的难题，包括一些规章制度滞后于产业升级需求，行业壁垒造成数据孤岛，遥感数据资产的产权保护等。

“商业化是一个产业长远可持续发展的必由之路。”他建议，当一些服务模式已具有显著经济价值时，就应该为商业留出足够发展空间。例如，在欧美等发达国家，不优于10米分辨率的数据通常由公益卫星提供，优于10米分辨率的数据由商业卫星提供，通过商业竞争减少政府投入，培育产业生态，让商业卫星空间分辨率从上世纪90年代的5米左右发展到目前的最高0.1—0.2米。

针对行业面临的数据安全与开放、公益卫星与商业卫星定位布局等亟待厘清的问题，景贵飞建议，相关部门要做好顶层规划和设计，推进数据要素试点示范；科研院所应注重在产业组织理论指导下的原始创新和成果转化，为产业发展提供理论指引和科技助力；企业应更加关注跨区域市场需求和微观信息服务，在全球范围提供跨区域应用服务，对个人用户提供全种类微观信息服务。

“我们要把卫星用好，创造出更大的经济和社会价值。”李德仁建议，地球观测行业要坚持自主创新，以大众化、规模化、智能化、优质化、国际化为突破口，为强国富民和人类可持续发展助力。



图① 中国首颗碳卫星模型图。

受访者供图

图② 黑龙江佳木斯气象卫星地面站。

新华社发

图③ 中国遥感卫星地面站丽江站。

新华社发

图④ “吉林一号”卫星拍摄的武汉杨泗港长江大桥影像。

受访者供图

图⑤ “吉林一号”卫星拍摄的四川盆地巴中市巴州区影像。

受访者供图

图⑥ 包括东方慧眼高分01星在内的9颗卫星在广东阳江附近海域发射升空。

新华社发

