

# 从地质灾害预防到为城市“体检”

东方至远“地球健康大数据专家”不仅可以防灾预警，还能够为城乡公共安全提供保障

□ 本报记者 曾平

今年的7月除了酷热难当，网络上也热传一条“从一张卫星影像图中看到三峡大坝已变形，溃堤在即”的言论，文字虽短，但立刻就引起了国内外社交媒体的关注和传播。瞬间，引起了社会公众的猜测与恐慌，一时间各种传闻和推测遍布各种网络媒体，并呈现井喷状态。

面对如此“高烧”的传言，7月4日，中国航天科技集团用高分六号影像发布了“高级别”的网络谣言澄清文——中国的三峡大坝很安全！

## 戳破三峡溃坝谎言

此时此刻，在北京市海淀区的一家雷达遥感公司——北京东方至远科技股份有限公司的办公室里，也有一支临时组建的技术团队在总经理李吉平带领下紧张地忙碌着，大家几乎是屏着呼吸，紧急从“东方至远时空大数据库”中调取了2015年~2018年三峡大坝的39幅雷达卫星影像，用自主研发的算法计算出了大坝及周边15,000多个点的监测信息，并随机选取了坝体上的A、B、C三个点测算三峡大坝坝体变化趋势。

得到的结果是：每个点的形变速率都在年度0.3毫米以内；每年形变有周期性变化，形变幅度在10毫米以内，峰值出现在冬夏两季，这种形变分析是与坝体热胀冷缩及大坝周期性蓄水有一定关系，形变的幅度远远低于国家标准规定的允许最大形变值。

据此可以得出结论：当年中国的地质工作者把三峡大坝选址在一片坚硬的花岗岩上，直到如今依然固若金汤。

李吉平和他的团队都长长出了一口气。看到自己亲手测试出的结果，李吉平和同事们虽然很疲劳，但也很欣慰，难以抑制内心的喜悦，一鼓作气，当晚他们在公司微信公众号上发表了一篇《三峡溃坝？你信谁？》的文章，很快得到了10万多的阅读量。

在随后的一次采访中，李吉平告诉记者：“这一次我们用雷达高分辨率影像又一次检测了大型基础设施的安全性，而这次并不是像以往那样用在救灾第一线，但它给网络谣言一记重拳，这重拳有理有据，有图像有数据，有科学的分析，真正用在了舆情方面的快速处理中，让高高在上的雷达遥感出现在大众媒体上，用它解决了老百姓心中的疑惑，这也正是公司今后努力的一个重要方向！”

以迅雷不及掩耳之势探明并告知真相，真相是戳破谎言的一把利剑。

“当年汶川5·12地震，5月



东方至远为明天更安全

13号的傍晚，我们拍下全球第一幅高分辨率卫星图像，这幅图像对于国家指导救灾起到了至关重要的作用。”李吉平告诉记者。

在当时灾区多地普遍降雨的情况下，光学遥感卫星基本失灵，分析地震水患灾情光学卫星数据滞后，但合成孔径雷达卫星能行。从地震灾害发生伊始，李吉平当年所在的公司无偿向国家各部门提供数十张遥感卫星影像。为识别、监测和预防次生灾害发生，应国土资源部的要求，李吉平带领的抗震救灾团队用了12天的时间，对整个灾区进行了拍摄，及时获取了32万平方公里的雷达卫星数据，这也让李吉平团队运营的合成孔径雷达卫星成为观察灾区的“第一只眼”。

说这些往事时，李吉平平实的话语中多了几分激动。他提到，大灾难面前不能去想回报，勇往直前就好。不过，他提到更多的是遗憾和不足：要是那时卫星数目更多一些就好了，要是那时我们有自己的卫星地面接收站就好了，数据就会更快地进行分析，更快地指导救灾和减少损失。

这些近乎内疚的话让人感动。当面对人生努力的方向出现曙光时，不得不说不说李吉平的快乐激动是纯粹的，而且多了几分感染力。

## 风险识别与灾后应急不可或缺

我国是世界上地质灾害最严重、受威胁人口最多的国家之一，地质条件复杂，构造活动频繁，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等灾害隐患多、分布广，且隐蔽性、突发性和破坏性强，防范难度大。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的中共中央高度重视防

灾减灾救灾工作。2018年10月，在中央财经委员会第三次会议上，习近平总书记强调，加强自然灾害防治关系国计民生，要建立高效科学的自然灾害防治体系，提高全社会自然灾害防治能力，为保护人民群众生命财产安全和国家安全稳定提供有力保障。2019年7月，中共中央政治局会议要求进一步加强自然灾害防治。

国家的政策和政府的决心，彰显对自然灾害防治的问题已经需要迫切解决了。而这些政策性文件，李吉平也无数次地研读并理解，他想知道更多的是怎样利用自己的优势和能力在地灾防治方面做出一些贡献和成绩。

2018年11月19日，首届联合国世界地理信息大会在浙江德清召开。会议期间，自然资源部部长兼国家自然资源总督察陆昊、联合国副秘书长兼大会指导委员会主任刘振民、浙江省省长袁家军等领导莅临东方至远展位参观指导。陆昊握着李吉平的手说：“谢谢你们所做的工作，希望今后继续努力。”

是什么原因让李吉平这样一位普通的民营企业企业家得到了陆昊的赞扬和鼓励呢？

2018年10月11日上午7时，四川甘孜州白玉县与西藏昌都市江达县交界处发生山体滑坡，阻断金沙江干流形成堰塞湖，危及甘孜州白玉县、巴塘县、得荣县等下游地区人民群众生命财产安全，并对多个水电站造成威胁。

险情就是命令。第一时间，地质灾害InSAR技术研究中心（由成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室、四川省第二测绘地理信息工程院、北京东方至远科技股份有限公司等3家单位联合成立）迅

速启动应急响应机制，提供持续拍摄遥感数据，利用Offset Tracking（像素偏移追踪）技术，对滑坡区域形变情况进行分析，这些详细分析的报告都在第一时间报送国家有关部门，为再次滑坡的应急救灾工作争取了宝贵的准备时间，为灾后抢险提供了准确的科学依据。

东方至远公司联合各方合作伙伴，迅速启动应急机制，夜以继日奋战，开展卫星遥感监测分析，连续得到全球最新雷达卫星数据灾情分析结果和积极有效的报告，才有了上面所提到的陆昊紧紧握着李吉平双手的那一幕。

2018年12月14日，就北京东方至远公司在金沙江白格山体滑坡应急事件中所做的贡献，应急管理部国家减灾中心致函北京东方至远科技股份有限公司：“衷心感谢贵单位所提供的宝贵数据支持，期待双方不断深化在遥感数据获取与分享服务等方面的合作，为提升新时代应急管理科技支撑水平做出更大贡献。”

此次事件中，国家应急部的表扬信充分表达了对东方至远工作的认可，这也让李吉平的团队更加坚信：只有将平、战结合置于同等重视程度，才能保证防灾减灾工作做得更加完美。

## 未来城乡公共安全屏障

听得正起劲的时候，李吉平向记者，你明白那些卫星遥感、雷达遥感、InSAR都是什么吗？

记者回答：不太懂！  
本科毕业于武汉大学，面对记者这样的外行，他用尽可能简单的语言为记者解答疑惑，看得出他对科普宣传遥感技术已经轻车熟路了。

“听着费劲，但这种技术已经应用于城市安全管理。”随后，李吉平讲述了今年发生在浙江杭州的一个热点案例。2019年8月28日上午10时许，杭州闹市区建国北路树园小门区路口路段突发地

面塌陷，附近的树园小区31幢楼体沉降倾斜，并出现多条裂缝。事件一经报道，公司技术团队立刻调取了该地区2017年12月~2019年8月之间的43幅雷达图像，利用自主研发的处理算法，经过多幅图像对比、计算，得出该地区从今年2月份开始就已经出现了明显的形变趋势，并逐渐加快。

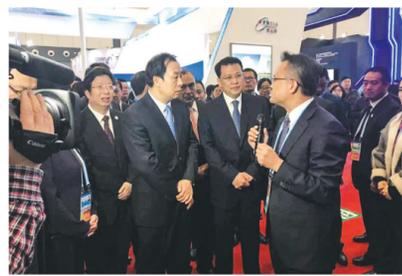
李吉平的介绍不仅让记者明白遥感技术在国家减灾防灾救灾方面的重要作用，也让记者深深地感觉到遥感、雷达遥感应用范围会越来越广，将是城市公共安全的一道屏障。

2015年12月20日，深圳光明新区山体滑坡，导致70多人死亡和4人失踪，造成了极大的人员和财产损失。这个事件直接导致了深圳市政府决心采用高科技手段对全市风险进行普查和摸底。为此，专门成立深圳城市公共安全研究院，用组织机制确保数据获取与分享服务等方面的合作，为提升新时代应急管理科技支撑水平做出更大贡献。”

2016年以来，东方至远公司通过InSAR大数据陆续完成了许多城市的监测，例如，北京、西安、深圳、武汉、南宁、佛山、福州等，其中深圳项目最具有模式化推广的意义。从前期介入到试点，再到整个城市数据的获取和处理、项目报告的交付以及后续所做的数据深度挖掘和分析服务，都是非常流畅和高效的。

李吉平认为，深圳项目是一个经典的InSAR技术在城市工程化应用的案例，其模式的建立得益于深圳市政府对城市风险管控的高度重视，得益于合作单位深圳城市公共安全研究院的充分信任和大力合作。

从2017年开始，东方至远公司与深圳城市公共安全研究院合作共建“城市工程InSAR技术研究中心”，目的是希望把



李吉平向国家自然资源部部长陆昊(前中)介绍遥感雷达在防灾减灾中的应用



谈到公司愿景，李吉平神采飞扬

InSAR数据与地质、水文结构等其它大数据以及与分析建模技术结合起来研究，更有效地提高城市建筑物风险的早期识别和监测预警能力，实现从体检到诊断的价值提升。

## 推动高精尖技术融合转化

李吉平从事商业遥感事业20余年，多年从业的经历让他心怀梦想：想用自己的遥感技术服务中国人，甚至走出国门服务世界。

中测国际地理信息有限公司是我国一家服务“一带一路”建设的遥感、测绘、导航、卫星等业务的专业化平台公司。公司总经理刘大可告诉记者，中测国际利用自身优势资源对接各国政府和用户，引领助力中国测绘行业走出去服务“一带一路”建设，推广中国技术和产品，精细雕琢助力“一带一路”沿线国家经济建设和人民生活水平提高。同时，他们也和实力雄厚的东方至远公司有许多业务合作，力争共同把事情做好。

贵州省地质灾害应急技术指导中心研究员刘秀伟，曾经就贵州省地质灾害的预防和治理的问题做过深入的梳理和探讨。这位从事地质灾害预防和防治工作20多年的学者型专家告诉记者，李吉平的东方至远公司对贵州的地灾预防做出很多贡献。

“最近几年，我国航天事业蓬勃发展，遥感卫星发射的频率和数量也成倍增长，中国迎来了属于我们的遥感时代。我们接触越多就会发现，各单位、各行业对遥感技术的需求会越来越来大，中国急需自主可控的技术和产品。”李吉平告诉记者。

李吉平认为，微小卫星企业如春笋般萌发，引入遥感大数据分析将成为卫星商业遥感发展的一大重要趋势，这其中也包括计算机视觉、机器学习、模式识别等一系列技术的应用。对于东方至远公司，他自己的愿景是

成为“地球健康大数据专家”。

李吉平希望做的是基于长期的数据积累，记录地球微小变化的知识曲线，让计算机进行学习和训练，再推广开来，能够衍生出更多应用技术，助力潜在风险的早期识别和预警预防，例如，高速公路、高铁、油气管道、重要桥梁建筑物等设施 and 地质灾害监测等等，正如公司提出的观念——“诊断城乡慢性病”。

据了解，至远云——基于云进行部署的数据共享平台，用于管理全国重点城市的InSAR监测结果。这个平台承载了李吉平和他的企业多年的工作积累成果、创新突破的科学技术以及他们那个纯粹的情怀和梦想。在至远云里有超过8年的SAR卫星数据以及全国近400个城市的数据覆盖，支持面向工程设施的形变风险在线辨识；同时，在至远云上可以进行全国主要城市的InSAR数据成果在线浏览与初步形变分析，可快速对建筑物、地铁、道路、高铁、电力、水利、能源等工程设施进行风险筛查、风险分析和风险预防。真正用东方至远自主研发的技术实现了专业技术门槛低，用户使用方便，满足大众化需求，让地理空间信息服务走上云端，惠及民生。

作为一个科技创新型企业，李吉平和他的团队默默地在雷达遥感领域创新突破，在新的应用方向脚踏实地地钻研前进着，相信他们在国家“十四五规划”中的防灾减灾救灾、在实施高效科学的自然灾害防治体系的各项任务中，用他们自己多年研发的技术和成果服务国家服务大众，贡献东方至远的智慧和力量。

东方至远长期致力于推动高精尖技术融合转化，积极履行社会责任。目前，分别与成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室、四川省第二测绘地理信息工程院、中国地震局地壳应力研究所、航天科工海鹰集团有限公司、中国平安财产保险股份有限公司等单位签署战略合作协议，重点深入参与各行业应用研发和技术落地等全过程系统工作，并与多家高校和科研院所建立了紧密联系，从治理政策体系、工程应用模式、遥感技术推广方面积极开展合作研究，设立了北京大学、武汉大学、成都理工大学“至远奖学金”，资助有志青年干事创业，回馈服务社会。东方至远将继续秉持“为明天，更安全”的企业使命，服务国家，服务社会、服务民生，努力成为集“体检、诊断、治病”于一体的“地球健康大数据专家”。

有一种信念叫相信自己，有一种情怀叫勇往直前。和李吉平的交谈中，记者能强烈地感觉到作为一名创业型公司的企业家，他的身上除了敏锐的洞察力，还多了一份遥感测绘人的专业素养，用他自己的话说就是为什么能在这个行业一干就是20多年，而且从未有放弃的念头，一直都想让这个看似高高在上的领域走进寻常百姓的生活中，支持他的就是最初深植在心中的那份遥感情怀。

(本文配图由北京东方至远科技股份有限公司提供)



东方至远充满朝气的年轻人

## 科普链接

**卫星遥感**：用卫星作为平台的遥感技术称为卫星遥感。通常情况，遥感卫星可在轨道上稳定运行数年，能在规定的时间内绕地球飞行获取指定区域的图像，进而覆盖整个地球。

**雷达遥感**：一般指合成孔径雷达遥感，英文简称SAR，它的显著特点是主动发射电磁波，具有不依赖太阳光照及

气候条件的全天时、全天候对地观测能力，并对云、雨、植被及干燥地物有一定的穿透性，可有效探测目标地物的空间形态特征。

**InSAR**：即合成孔径雷达干涉测量技术，在SAR前面加一个In是干涉的意思，SAR具备了干涉的能力。例如，如果把两块石头同时扔进水里，两个形成的波叠在一起，高的

更高，低的更低，形成干涉叠加现象。其实InSAR技术简单的原理就是对于地面的同一个目标以相同的角度和位置上进行重复观测，如果地面上的目标出现了细微的变化，那么在回波相位上会有差别。通过软件计算相位上的差别就可以计算出形变的差异。例如，地震发生后造成地面上一定程度的形变，通过

InSAR技术计算得到的干涉条纹可以知道形变量有多大。

随着新型成像雷达遥感技术(极化雷达、干涉雷达)的出现及相关应用的深入，雷达遥感获取的信息越来越多、越来越全面，数据处理方法和手段越来越完善，雷达遥感已经深入到可以进行地壳形变、板块运动及地面沉降的测量和研究之中。