

临危受命,共赴巨灾

汶川大地震已过去了四个多月,中国人民已从地震灾害的巨大悲痛中走了过来。回忆起那撕心裂肺的日日夜夜,至今仍为那些逝去的生命深深祈祷。痛定思痛,坚强的灾区人民在全国的支援下正在谋划灾后重建,一座座崭新的城镇将会在地震的废墟上重获新生!

中国是一个自然灾害多发的国家,数千年来,洪水、干旱、地震等各种自然灾害频频不断在这片国土上肆虐,为中华民族造成了深重的灾难。另一方面,正是这些严峻的灾难炼就了我们这个民族的坚强脊梁,任何艰难险阻也压不垮中国人民的坚强意志。中华民族“挽狂澜于既倒”的伟大魄力,一次次从大灾、巨灾中挺起腰杆,迈着巨人的步伐,坚定地从历史走来!

2008年5月12日发生在四川汶川的特大地震,测定震级为M 8.0级,震源深度约15km,地震烈度达11级。地震当时,大地颤动、岩石爆裂、山崩地陷、地动山摇。河流为滑坡所堵塞,道路因崩塌而阻断;房屋倒塌,无数生命瞬间被瓦砾所掩埋,江河堰塞,下游城镇持续受洪水之威胁。近9万生命在这场旷世巨灾中逝去,堪称国殇,举国同悲,举世动容。中国人民又一次将手紧紧挽在一起,“抗震救灾,众志成城”,这就是时代的最强音!

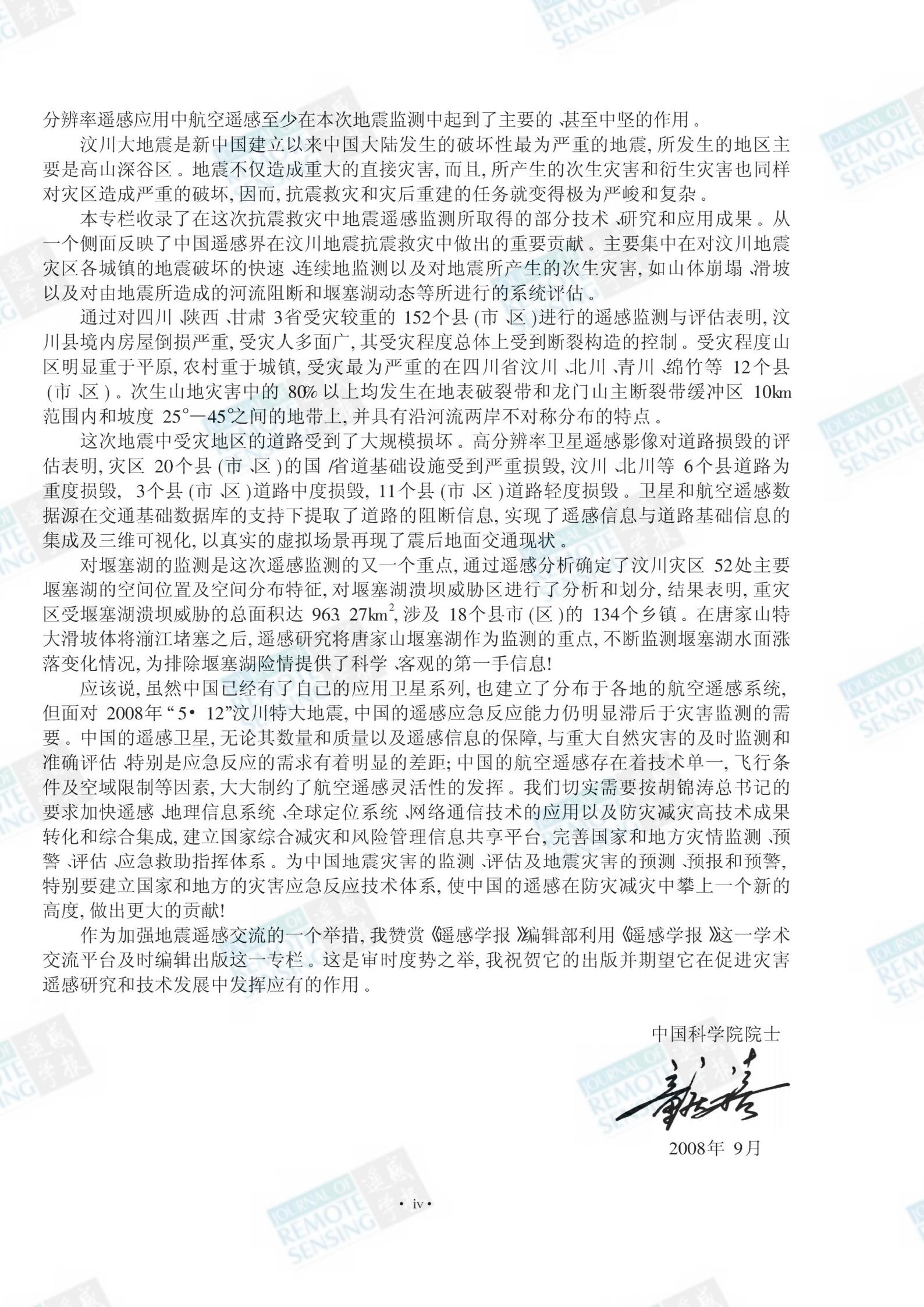
灾情重于泰山,生命高于一切。在通信中断、道路不通的情况下,及时把握灾情,评估受损情况就成为救灾、减灾的当务之急。汶川巨震,吹响了中国遥感界抗震救灾的集结号。临危受命,紧急动员,中国遥感科技人员以无比的热忱,化悲痛为力量,寓责任于行动,迅速投身到这场与自然灾害搏斗的伟大抗震救灾的特殊战斗中,从科学技术的角度诠释了众志成城的大无畏精神。这是对遥感队伍的一次大动员、大考验、大奉献、大检阅和大普及。

凡有遥感研究和业务的部门和单位,在这场斗争中无一例外地全力以赴,投身于地震灾害遥感行列之中。遥感科技人员团结协作,艰苦奋战,从遥感数据获取、处理、提取、分析到信息服务,形成了一个集成的整体,为抗震救灾提供了重要的第一手信息。这次以抗震救灾为目标的遥感行动,涉及部门、单位之多,规模之大,监测区域之广,技术种类之多,人员之众,为中国灾害遥感历史之空前。

遥感本身并不构成直接生产力。从根本上讲,遥感主要是服务于决策的一门科学技术。“知己知彼,百战不殆”已成为家喻户晓的常识并已被无数战例所证实。在地震灾害尚不能成功实现预报之前,在人类面临资源、环境、人口、灾害等多重压力和挑战的形势下,人们在何种程度上能够认识和把握灾害的现状及其变化态势,根据准确直观的遥感观测数据进行分析,向决策者提供客观、现势和科学的信息,就成为支持决策的正确性,避免重大失误,实现防灾减灾,降低人民生命财产损失的关键问题。

在这次抗震救灾的遥感大行动中,中国遥感科技工作者利用、调动和集成了目前中国的资源-1和资源-2号卫星、遥感-1号和遥感-2号卫星、北京-1号小卫星、台湾福卫-2卫星以及气象和海洋卫星等。同时也利用和购买了大量的国外卫星数据;日本ALOS,加拿大RADARSAT,法国SPOT,美国KONOS、QUICKBIRD、WORLDVIEW,意大利COSMO-SKYMED和德国TERRA SAR等多种卫星资料。

与此同时,中国的航空遥感也发挥了重要作用。中国科学院、国土资源部、国家测绘局出动了不少于10架不同类型的飞机、无人机和直升飞机等航空遥感平台。使用了包括中国自行研制和当前国际上较先进的高分辨率机载合成孔径雷达、数字光学成像仪、机载激光雷达等遥感仪器系统。在灾区多云、多雨不利气象条件下,遥感飞机以低空飞行弥补了卫星数量不足、分辨率不高,特别是全天候遥感能力不足的缺陷。航空遥感无论是调查和监测地震的破坏程度,了解滑坡和山体崩塌,监测堰塞湖的动态,以及在灾后重建中都发挥着重要作用。实践表明,在国内的高



分辨率遥感应用中航空遥感至少在本次地震监测中起到了主要的、甚至中坚的作用。

汶川大地震是新中国建立以来中国大陆发生的破坏性最为严重的地震，所发生的地区主要是高山深谷区。地震不仅造成重大的直接灾害，而且，所产生的次生灾害和衍生灾害也同样对灾区造成严重的破坏，因而，抗震救灾和灾后重建的任务就变得极为严峻和复杂。

本专栏收录了在这次抗震救灾中地震遥感监测所取得的部分技术、研究和应用成果。从一个侧面反映了中国遥感界在汶川地震抗震救灾中做出的重要贡献。主要集中在对汶川地震灾区各城镇的地震破坏的快速、连续地监测以及对地震所产生的次生灾害，如山体崩塌、滑坡以及对由地震所造成的河流阻断和堰塞湖动态等所进行的系统评估。

通过对四川、陕西、甘肃 3 省受灾较重的 152 个县(市、区)进行的遥感监测与评估表明，汶川县境内房屋倒损严重，受灾人多面广，其受灾程度总体上受到断裂构造的控制。受灾程度山区明显重于平原，农村重于城镇，受灾最为严重的在四川省汶川、北川、青川、绵竹等 12 个县(市、区)。次生山地灾害中的 80% 以上均发生在地表破裂带和龙门山主断裂带缓冲区 10km 范围内和坡度 25°—45°之间的地带，并具有沿河流两岸不对称分布的特点。

这次地震中受灾地区的道路受到了大规模损坏。高分辨率卫星遥感影像对道路损毁的评估表明，灾区 20 个县(市、区)的国省道基础设施受到严重损毁，汶川、北川等 6 个县道路为重度损毁，3 个县(市、区)道路中度损毁，11 个县(市、区)道路轻度损毁。卫星和航空遥感数据源在交通基础数据库的支持下提取了道路的阻断信息，实现了遥感信息与道路基础信息的集成及三维可视化，以真实的虚拟场景再现了震后地面交通现状。

对堰塞湖的监测是这次遥感监测的又一个重点，通过遥感分析确定了汶川灾区 52 处主要堰塞湖的空间位置及空间分布特征，对堰塞湖溃坝威胁区进行了分析和划分，结果表明，重灾区受堰塞湖溃坝威胁的总面积达 963.27km²，涉及 18 个县市(区)的 134 个乡镇。在唐家山特大滑坡体将湔江堵塞之后，遥感研究将唐家山堰塞湖作为监测的重点，不断监测堰塞湖水面涨落变化情况，为排除堰塞湖险情提供了科学、客观的第一手信息！

应该说，虽然中国已经有了自己的应用卫星系列，也建立了分布于各地的航空遥感系统，但面对 2008 年“5·12”汶川特大地震，中国的遥感应急反应能力仍明显滞后于灾害监测的需要。中国的遥感卫星，无论其数量和质量以及遥感信息的保障，与重大自然灾害的及时监测和准确评估，特别是应急反应的需求有着明显的差距；中国的航空遥感存在着技术单一，飞行条件及空域限制等因素，大大制约了航空遥感灵活性的发挥。我们切实需要按胡锦涛总书记的要求加快遥感、地理信息系统、全球定位系统、网络通信技术的应用以及防灾减灾高技术成果转化和综合集成，建立国家综合减灾和风险管理信息共享平台，完善国家和地方灾情监测、预警、评估、应急救助指挥体系。为中国地震灾害的监测、评估及地震灾害的预测、预报和预警，特别要建立国家和地方的灾害应急反应技术体系，使中国的遥感在防灾减灾中攀上一个新的高度，做出更大的贡献！

作为加强地震遥感交流的一个举措，我赞赏《遥感学报》编辑部利用《遥感学报》这一学术交流平台及时编辑出版这一专栏。这是审时度势之举，我祝贺它的出版并期望它在促进灾害遥感研究和技术发展中发挥应有的作用。

中国科学院院士

2008 年 9 月