

环境遥感的未来十年*

——祝贺中国地理学会环境遥感分会成立10周年

陈 述 彭

(中国科学院遥感应用研究所)

摘 要

过去十年,随着卫星航空信息日渐丰富,作为国家重点攻关项目的遥感技术不断开拓了应用的新领域,初步形成了一个新的高科技信息服务行业。“八五”期间,遥感又列为重点项目,预期气象卫星信息的开发与应用,将会再次出现高潮。在资源卫星群星灿烂,航空遥感持续发展的形势下,需要充分利用现有设备潜力和所取得的技术进步,集中力量,研制大容量存储,实时传输和快速处理功能的智能化技术系统。这样才能适应防灾,估产为主要目标,并兼顾开放城市及全球研究的需求。

关键词 环境遥感 信息源 全球研究

中国地理学会环境遥感分会成立10周年了。这正是我国遥感列为“六五”、“七五”国家科技攻关计划,胜利完成的10年。从1991年到2000年,在我国社会主义现代化建设的历史过程中是非常关键的时期,我们能不能在90年代巩固和发展80年代取得的巨大成就,进一步促进经济振兴与社会进步,直接关系到我国社会主义制度的巩固和发展,关系到中华民族的前途和命运。国民经济和社会发展十年规划及第八个五年计划纲要,是我国各族人民实现现代化建设第二步战略目标的行动纲领。遥感信息应用工程,又一次列为“八五”重点攻关项目,实现了“三连冠”,是值得我们大家庆贺的。

回顾我国遥感技术,经历了“六五”、“七五”两个五年计划,遥感应用于资源勘探、环境监测已作出了很大的成绩,并踏上了新的台阶。前几天在刚刚闭幕的“七五”攻关成果展览会上,中共中央政治局常委宋平同志视察参观,并详细地询问了三北防护林和黄土高原两项遥感工程的进展。这是当年宋平同志主持国家计委工作时亲自制订的攻关项目。他看过以后,表示满意。认为这二个项目的工程做得很深入,对黄土高原的综合治理和三北防护林的生态保护,有很大作用。他兴致勃勃地指出,遥感调查结果,安塞县的耕地面积是原来统计数字的228%,如果包括轮耕地,休闲地和撂荒地计算,是有可能的。对航空遥感技术系统,黄河三角洲信息系统分析,以及蜜蜂三号轻型飞机摄影等等许多成果,表示赞赏。并对于遥感工作取得的进展给予了很大的鼓励。

展览会还接待了泰国贵宾诗琳通公主。她是遥感专家。她认为我国遥感科学技术总体规模进入了国际先进行列。对我国自力更生研制的传感器,微机和图像处理系统很感兴趣。去年11月在广州举办的亚洲遥感会议上,我国第二次作为东道主,接待了100多位

* 本文系陈述彭教授在中国地理学会环境遥感分会成立10周年学术研讨会上,关于“90年代遥感发展趋势和前沿”的发言。由陈子南根据录音纪录整理。——编者

国际同行,展示了我国近十年的遥感成就。日本东京帝国大学教授村井俊治,主编《亚洲—太平洋地区遥感应用》一书,主题侧重于环境变迁。我们学会推荐 25 篇,选刊了 5 篇,仅次于日本,并请我为该书作了序。其余已在《遥感信息》专刊发表。今天上午我接待了来自台北的生态与环境委员会专家,交流了我们都关心的海峡两岸酸雨等环境污染监测方面的合作问题。参观之后,认为我们在环境遥感方面的工作既有深度,又有广度。环境遥感分会发起编纂的《遥感大辞典》,中国文化大学准备刊印繁体字版本,正在和科学出版社洽商之中。从上面这些方面的事例说明,我们近 10 年来的遥感科学技术成就,引起了海内外的瞩目。

回顾过去 10 年,总地说来,遥感信息在我国经济建设、国防建设中的应用日益普及,不断开拓新的应用领域,取得比较明显的社会效益,初步形成了一个新的高科技信息服务行业。目前“八五”计划项目正在蕴酿之中,预期“八五”期间遥感科学事业会更蓬勃发展,更趋向行业化。

春节期间,在北京的 32 位遥感专家教授,对 90 年代的遥感进展,作了一番估计。归纳起来,有几点共同的想法,我想借花献佛,提供这次新技术研讨会作参考。

1. 气象卫星的遥感应用

气象卫星的信息开发与应用,将会独领风骚,出现高潮。过去十年,利用国际气象卫星不仅在森林火灾、海冰、赤潮、洪水、城市污染等环境灾害监测方面继续发挥作用,而且对冬小麦、草场估产、渔场预报及全球叶绿素、生物量等资源评估方面显示巨大的潜力。这并不是偶然性的“一阵风”,而是十五年来打下了深厚的基础。现在,我国发射自己的风云号卫星,而且在接收和图像处理设备方面也实现了国产化和微机化,信息系统又做到了国际化、标准化和网络化,完全有能力保证国内外气象卫星信息畅通和多方面的应用。

对地观察卫星的对象是地球,姿态控制和地面信息接收,处理系统都是至关重要的。稳定的平台、灵敏的传感器,才能为用户提供长寿命的信息源,这是相当复杂的科学技术难点。不怕一万,只怕万一。任何一个环节的失误都会影响信息流的畅通,因此必需要有整个工程全面的保证。不仅要研制灵敏、稳定的仪器,还要研究磁场,太阳风等空间环境对仪器的影响,甚至其他卫星的干扰等。

高技术领域必须重视和加强基础研究。我国气象卫星前期基础研究和技术准备工作应该说是相当充分的。特别是在地面接收和信息处理部分是值得称道的。世界气象组织(WMO)的国际性规范和标准,有近 3 000 个地面观测台站网络的支持;有赵九章教授等三代科学家 50 年来数值预报的理论基础;有十多年接收国际气象卫星的经验;还有国产的,价廉物美的接收台站设备,所以,风云 1 号入轨的第三天就能拼入业务系统工作,让我们大家在电视机上看到清晰的拼接云图,这是来之不易的。我们相信,我国发射的气象卫星一定能为作物估产、灾害监测提供可控的稳定的图像和数据。

气象卫星在今后十年仍将作为环境遥感的主要信息源之一。例如在全球环境变迁的研究计划中,叶绿素含量,植被指数对于第一生产力的研究是至关重要的。虽然它的分辨率只有 1.1 公里,但提供的全球动态信息是极其丰富的。国际空间年很重视这方面的研究。NASA 分工负责南北美洲,ESA 分工负责欧洲和非洲;日本分工负责亚洲、太平洋

地区,投资相当可观。

2. 资源卫星的遥感应用

今后十年,资源卫星的运行,在亚洲上空,即将出现群星灿烂,空前繁荣。陆地卫星 6, 7 号先后升空,分布在东南亚的接收台站即将超过 10 个,密度居各大洲的首位。日本的 MOS 卫星和法国 SPOT 卫星还将继续工作,正在亚洲寻求伙伴,增设接收台站。日本的资源卫星 (JERS) 和欧洲空间局的遥感卫星 (ERS-1) 由于装有微波遥感而深受青睐。90 年代的亚洲遥感信息来源,多样而又丰富。对于我国用户来说,可能是一种机遇;但对于我国发射类似的资源卫星,建成自己的接收台站网络,无疑将面临一场竞争和挑战。

过去十年,在党和政府的关怀下,建成了我国遥感卫星地面站。“八五”期间,该站已制订了扩建计划,为适应陆地卫星 7 号新的制式,进行了必要的技术准备。开发、完善了 SPOT 卫星接收,并准备了 ERS-1 卫星的接收及图像处理软件。对遥感信息的光盘存储、信息压缩和预处理的能力有所加强,精校正和图像分幅技术可以满足用户广泛的需求。例如,为亚运会赶制的《北京市卫星遥感影像地图集》,仅用了四个月的时间就突击完成,经受了高速度,大容量图像处理和遥感制图技术的考验。“八五”期间,为完成灾害监测与作物估产两项攻关任务,需要充分利用国际资源卫星。

但是,在利用国外卫星的信息源的条件下,研制的灾害监测或作物估产技术系统,都只能达到可操作的实用系统,即交钥匙的系统,却达不到业务上的运行系统。其区别在于运行系统必须要有可调控的实时信息源的保证。因此,我国还要发射本国的资源卫星。

我国资源卫星已优先列入日程,并与巴西签订了政府间合作协定。卫星和遥感仪器样机的研制已初步合作;应用系统的集资和建设方案基本落实。地面实验也初具端倪,但是,几经周折,发射的时间可能要推迟。因此,灾害监测与作物估产操作系统,仍然将依赖国际的卫星遥感信息源。换句话说,只能达到可操作的实用系统的水平。我们迫切希望我国自己的资源卫星能“八五”末期发射成功,可以接上茬,提供可调控的稳定的信息源,保证灾害监测和估产操作系统,在“九五”期间成为运用系统。

3. 航空遥感及其应用

航空遥感在 90 年代仍将发挥巨大的作用,得到持续稳定的发展。一是由于城市规划建设、土地管理和灾情评估需要大比例尺的航空像片,特别是沿海开放城市和工矿开发区。二是航空遥感系统在“七五”期间有了长足的进步,在机载成像光谱仪,多极化侧视雷达,微波辐射计和轻型飞机的研制与应用方面,在全天候监测、信息传输与图像数字处理方面,都有所突破。三是作为卫星遥感的前期实验与研究,机载检验也是不可跨越的技术环节。今后十年,预期在黄金、油气田勘探、城市建设、土地详查、工矿选址、海岛礁滩调查,污染监测,灾情评估等许多方面,都需要航空遥感的支持。

以城市航空遥感为例,在过去十年中,全国近 90 个城市已有假彩色红外遥感相片覆盖。并可与 70 年代以前的黑白航空相片作对比,反映城市发展的规模和规律。先后在天津、北京、广州、太原,沈阳等大中城市进行应用,效果都非常显著,有的已荣获国家科技进

步奖。它在土地利用与地籍详查,大气、水源与土壤污染监测,绿化度、热岛效应、垃圾处理、施工现场、交通梗阻、文化古迹的调查中都发挥了独到的作用。因此,不少城市决定每隔一、二年进行一次航空遥感,而且比例尺要求很大,覆盖面积很广,工程量与日俱增。全国现有 464 个城市,需求将是方兴未艾的。

十年规划和“八五”计划特别强调了开放城市和经济特区,号召把它们建设成为对外开放政策的窗口、技术的窗口、知识的窗口和管理的窗口。它的旅游,贸易与投资环境问题,将为国内外企业家所瞩目。对于航空、卫星遥感、地图和地理信息交流,都会有急剧增长的需求。它们涉及到全国内陆的交通网络与经济腹地,对外涉及到浅海大陆架,经济管辖区,远洋航运和渔业以及全球范围的资源与环境战略。目前,有的经济特区和开放城市不惜耗费巨额外汇求助于国外,结果,国外公司又组织中国专家反承包,值得深思。目前我国遥感与信息系统方面的技术力量,完全有能力完成同类的工作。其所以出现这种现象,可能有迷信洋人的思想障碍;也有习惯于“吃皇粮”的问题;总之还是缺乏改革开放的意识。今后遥感和信息系统等高技术也要多层次开展服务工作,除了着眼于“火炬计划”外,也需要加强投入“星火计划”的力量,让高新技术进入千家万户,为人民生活提供日常的信息服务。沿海、沿江和沿边城市的开放政策还将继续加强,城市遥感与信息系统的展将是指日可待的。

4. 关于“八五”攻关项目

我粗浅的理解,目标明确:一个拳头,二个目标。要求集中力量建成保证遥感信息流程的运行系统,去解决防治灾害和作物估产二个难点。

党和国家对遥感的发展一贯给予高度重视和亲切关怀,连续在三个五年计划中,列为攻关重大项目。“七五”期间重点力量部署在三北林带和黄土高原,“八五”期间要求完成防治自然灾害和主要作物估产运行系统的设计实验。这是非常严格的要求和国际上最前沿的课题,也是对我国遥感界的高度信任和鞭策。“八五”攻关任务中,存在许多原理上和技术上的困难,需要农学、生物学、地学与信息科学技术等许多学科的通力合作。需要设计组织具有大容量,高速度图像信息处理能力的专用技术系统,开发具有较高智能化水平的地理信息系统软件,才有可能为产业部门建设运行系统创造前提条件,作出示范。“七五”期间,我国在北方冬小麦估产、灾害天气预报,江河洪涝灾情评估等方面,打下了初步的基础,但对水稻估产与旱灾,虫害方面的研究,尚属初步的探索。加强总体,集中智慧,奋力拼搏,再接再厉,才能完成任务。

90年代遥感的主战场并不只是“八五”攻关项目。还有那些专业针对性强,技术上较有把握,投资强度也有保证的项目。有些早已形成专业队伍,纳入行业或部门规划,甚至获得了联合国,世界银行的资助,开展了国际合作,形成了联合的管理体制。有关地质矿产、地震、海洋、农林、水利、土地、渔牧、国防等方面,虽然没有集中列为“八五”攻关项目,但彼此呼应,相辅相成,仍需加强统一协调,促进技术交流,避免低级重复。还需注意技术革新与理论方法上的提高,继续保持发挥优势潜力。

对于“八五”攻关,决不能掉以轻心。恐怕打人海战术不行了,要有过硬的技术支撑系统。要充分利用“七五”攻关取得的许多成就,每项成果如同一颗珍珠,把它们串起来成为

项链,组成一个有相当智能化水平的技术系统,才能对付估产与防灾两大难题。要有兼容多种信息源的能力,解决大容量存储,实时传输、快速处理的功能。只拿单项冠军还不行,还要依靠各方面的协作,充分利用现有设备和技术力量,使出十八般武艺,各显神通,遥感界通力合作,严密组织,我相信“八五”一定会取得更大的成就。十年规划中一定会跃上更高的台阶,达到遥感行业的“小康”水平。

5. 全球环境变化研究

最后,呼吁遥感界的同行们要加强开放意识,不要忽视国际上的遥感活动,积极投入到以全球研究为主题的各种国际合作。在保障我国应有的权益基础上,作出我们应有的贡献。在今后十年中,还需要认真执行科研计划,多办几件实事,才能为国家赢得信誉和荣誉。例如国际空间年计划准备出版全球范围 1:150 万陆地卫星影像地图。如果我们中国部分能在 1992 年前出版,我国就是率先完成的国家之一。又如“全球变化地图集”要求我国承担华北、江汉平原、天山、拉萨四幅,我们也是有充分的研究基础,可以出色完成的。如果完成了分工的任务,我们就可以获得印刷中文版的权利,在 17 种文字国际版本中就有我国一席之地。

最近我读到一篇文章,其主要论点是说:当今世界,信息将会成为最重要的财富。到了 21 世纪,人类生活和生产中的物流、能流都将大部分为信息流所控制、所代替。信息的价值将迅速提高,对生产发展的变化,其影响更加深刻。谁掌握更多的信息,就会更快的积累财富。因此,信息的掌握与否,将更加促使世界向两极分化。停滞在第一次农业革命和第二次工业革命的一些国家,将会更加贫困和落后。这是值得我们深思的。今后的十年,将是中华民族关键的十年,从信息时代来说,也是如此。我们从电视屏幕上看到,遥感、信息系统很快就会成为家喻户晓的生活知识。

90 年代以全球研究为目标的国际合作研究计划,十分活跃。我国均已成立了相应的委员会,但推进工作的措施,尚未完全落实。我们既不甘心听任越俎代庖,也不能固步自封。应该积极参加,有来有往,交换全球性的资源与环境科学信息。中国遥感技术与信息科学界是有志气,有能力,自强不息,自立于世界民族之林的。

Coming ten-year of Environment Remote Sensing in China

Chen Shupeng

(Institute of Remote Sensing Application, CAS)

Abstract

To congratulate on the tenth anniversary of China's Environment Remote Sensing Committee, Professor Chen Shupeng pointed out on the Symposium of Remote Sensing Developing Trend and Research Front in 1990s that remote sensing technique had been listed as national key project twice in the past ten years. Encouraging progress has been made since then. Remote sensing information has been popularized gradually in the applications of economic con-

struction and national defense building up. New applied fields have also been developed and distinct social and economic benefits have been achieved. A new service trade of high technology and information has been preliminarily come into being. It has started to arouse attentions from the academic activities in both the Asian-Pacific region and the world.

In the coming ten years during which Chinese government will implement its Ten-year Program, remote sensing technique has been listed as key project in the Eighth Five-Year Plan again. Professor Chen Shupeng has consulted with 32 professors and experts on the remote sensing developing trend in 1990s in China. Several major points can be concluded as follows.

(1) The development and application of meteorological satellite information will reach its climax once again. Relatively sufficient preparation on theory, methodology and technology has been made in the past ten years; and successful experience on launching satellite Fengyun-1 achieved. The disadvantages needed to be avoided have also been found. Thus, in the coming ten years, as one of major information sources in environment remote sensing, meteorological satellite will play vanguard role in natural disaster monitoring, crop yield estimating and global environment change studying.

(2) With regard to resource satellite remote sensing, the ground receiving station built up by China has achieved successful operation experiences, and developed and improved the function of receiving data and images from various satellites. In 1990s, in the sky of the Asian and Pacific region, there will be five kinds of international remote sensing satellites, i.e., Landsat-7, MOS, JERS, SPOT and ERS-1. The information sources will be very rich. The resource satellite cooperatively built up by China and Brazil will also join them in the middle of 1990s. It is expected to provide real time assurance for information source after the establishment of remote sensing information system on natural disaster monitoring and crop yield estimating.

(3) Airborne remote sensing technique system has made great progress in the past ten years. Break through both on design and application of airborne imagery spectrometer, multiple polarized side-looking radar, microwave radiometer and light aircraft; and on all-weather, information transmission and digital image processing has been made. It will be got stable and continuous development in urban planning and management, mineral deposit and petroleum field seeking, manufactory site and power station choosing, and disaster preventing, etc. Especially, it will be used to meet the urgent needs for investment environment evaluation in open cities.

(4) The equipment potentiality and technical progress made in the past ten years should be fully used in the key projects of the Eighth Five-Year Plan taking two strategic targets, "natural disaster prevention and harnessing" and "crop yield estimation", as subjects so as to compose an integrated technical system with fairly intelligent level; and to be of functions of great storage capacity, real time transmission and quick processing.

(5) To continue participating in the international cooperation program taking global study as target. To contribute active efforts to the Ten-Year International Disaster Reduction, the International Space Year and the International Geosphere-Biosphere Program, etc.

Key words Environment Remote Sensing Information Source Global Study