

文章编号: 1672-8785(2011)10-0012-05

# 红外遥感——物质与信息同体记载的点源方法

孙建中<sup>1,2</sup> 朱良峰<sup>2</sup>

(1. 上海市航空遥感调查办公室, 上海 200032 ;

2. 华东师范大学教育部地理信息科学重点实验室, 上海 200062)

**摘 要:** 目前依据空间遥感方法已有可能解决社会公共产品的需求。尤其是在区域城市的发展和研究中, 人们都需要依据对地观测技术来解决共性问题。红外遥感一般基于对地观测, 它可以用来对基于公共产品概念下的物质类的公共设施进行调查、分析和研究, 或者是进行个性化的采集应用, 从而为地面公共产品的管理与建设提供帮助。通常, 人们对于防灾、减灾 and 环境保护最易理解。但是遥感不只是应急, 它是用于常规采集研究和关联物质属性判断的。所以, 通过归纳“信息与物质同体”和“人与信息同体”的特征, 利用红外遥感技术, 以“最小数据集”的点源方案进行普查, 可突破海量数据处理的应用瓶颈。这样, 红外遥感及其普查, 就能成为信息化地球不可或缺的备生产力。

**关键词:** 空间信息; 公共产品; 信息与物质同体 (SOBIM); 人与信息同体 (SOBPI)

**中图分类号:** TP79 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-8785.2011.10.002

## Infrared Remote Sensing —— Material and Information in the Same Body of Point Resource Method

SUN Jian-zhong<sup>1,2</sup>, ZHU Liang-feng<sup>2</sup>

(1. Shanghai Urban Aerial RS Comprehensive Investigation Office, Shanghai 200032, China;

2. Key Laboratory of Geographic Information Science, East China Normal  
University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** Currently, the space remote sensing method can be used to meet the demands of social public products. Particularly in the development and study of urban areas, the earth observation technology is possible to be used to solve the common problems. Infrared remote sensing is generally based on the earth observation technology. It can provide helps for the management and construction of ground public products by investigating, analyzing and studying the public facilities in the concept of public products and by individual data acquisition. Usually, the disaster prevention and reduction and the environment protection are most easy to be understood. However, the remote sensing is not merely used for emergency. It is involved with the study of conventional data acquisition and the judgment of associated material attribution. Therefore, by summarizing the characteristics of “the same object between information and material” and “the same object between person and information” and by using infrared remote sensing technology to census with the minimum data set of point resource system, the application bottleneck in massive data processing can be broken. Thus, the infrared remote sensing and its census are expected to be the productivity essential for the informationized earth.

**Key words:** spatial information; public product; SOBIM; SOBPI

收稿日期: 2011-08-08

作者简介: 孙建中 (1951-), 男, 江苏武进人, 教授级高级工程师, 主要从事遥感对地观测与调查方面的研究。

E-mail: Sun@public.shucn.sh.cn

## 0 引言

基于城市空间的防灾、减灾和救灾 (降低损失程度) 活动, 必须被确认是一个城市与社区的公共产品和设施的安排行为。如果不考虑这些, 人们就无法面对自然与社会的综合体, 也就无法理解复杂巨系统的空间信息整合与建设, 更不可能去建设一个城市公共安全的综合信息场。1990 年, 《Theory and Practice of Forecasting Hazards in Remote Sensing》(《用遥感方法预测地质灾害的理论与实践》) 一书还只是介绍了基于空间遥感的地质实践。而到了 2011 年, 人们就必须以天地一体化的方式去建设人类赖以生存的物质类公共生产。在这 20 年的发展过程中, 由于自然在人们进行物质生产和解决社会公共安全事件时所起到的第一作用, 面对物质生命与财产的公共安全实际上就是公共产品的资源建设和安排。因此, 通过剖析任一公共产品的点源事件, 红外遥感方法追求和满足“物质与信息同体”的解决方案就可以成为公共产品遥感的理论基础和可靠的信息技术。无论是短时间尺度还是长时间尺度的地球红外环境的普遍性调查公共产品问题, 均概莫能外。

## 1 公共产品意识与城市空间信息概念

人与自然、社会是一个共同体。城市空间信息用于让人们了解公众生活的空间状态和关联状态。但是如果人们在面对自然和社会的突发事件及灾害时对城市空间信息一无所知, 那么也就只能“坐以待毙”而失去自救能力了。这就好像在某个宾馆、酒店或旅社, 如果你的房门上没有画一幅逃生路线图, 刚开始你可能对此不以为然, 但是后来你会感到安全提醒是很有必要的。这就是一类公共安全意识提醒下的公共产品 (虽然只是一个图示)。然而, 红外还是一个科学术语 (即某一电磁波段)。因此, 要想建立一个全面的城市公共安全意识, 还必须引入城市空间信息概念, 以建立这类全面的人与物质关系的公共安全意识。那么何谓城市空间信息概念呢? 即人们需要一个用于表达城市的整

体、综合和事件关联特征的平台, 如城市空间信息基础数据平台 (USBDP)<sup>[1]</sup>。在该平台上, 政府、企业、社会团体以及个人就可以相互建立联系。这类联系是该平台最主要的“流”的形式, 也是城市空间信息概念的主体。若从公共安全目标点源来讨论, 它就是一个重要的主节点, 并汇集成为一个可动态表达, 准确、可靠、稳定的城市信息流的基础概念。这就需要政府与企业、公众共同构架一个红外防灾与公共产品建设的普遍理念, 从而以空间遥感执行统一思想和调查目标。其目标也必定是人与自然、社会的二重和谐 (2006 年《科学》刊文指出, 数字城市需关注人与自然、社会的二重和谐)。在一个极端条件下, 公众的普遍公共安全意识与公共产品的物质准备, 实际上都需要依赖日常的人与精神生活及物质之间的网络。每一类具体目标点源事件的提醒与安排, 如“低碳经济”的空间安排, 都离不开多类或综合的信息源分析、发现与创造。红外遥感也将会是其主要内容。

## 2 城乡公共安全预警概念

城乡公共安全实际上是需要不断以预警的方式而存在的。红外系统则在这方面扮演着非常重要的角色, 而且公共安全是基于社会秩序实际影响的一类点源事件, 或者是可预见必定会对社会秩序造成影响的一个红外能量大小的点源事件。它具有清晰的点源特征, 包括时间指向特征。具备空间点源的具体条件如下: 一是实有、将有或会有空间的目标点源区位; 二是具有现实发展的物质空间状态的信息流动及其分析、提取和传递; 三是前述点源区位与点源信息在一定时间范围内的发展都将具有双向性 (即正向和反向的演绎过程)。此外, 它们还是可预见、可控、可处置的典型点源事件。无论是陆地、海洋和天空, 还是关于窒息气体泄漏或突发爆炸的点源事件 (更多的是与人的影响半径等), 人们都需要依据物质与信息同体概念来作预警, 即要对其进行统一分类, 并加以统一处置和预警。这类预警就是城乡公共安全预警概念, 它所直接面对的公共产品资源建设和管理与耳熟能详的地震临震预报、中短期预报和台风警报等

类似。当然,城乡公共安全的范围更广,因为它来源于洪涝、干旱、地震和反恐等方面。其中包括暴风骤雨、冰冻雨雪、大雾以及日常公共产品建设的秩序、社会公共秩序和关联的每个公共产品资源是否存在、是否健全、是否封闭、是否具备影响半径等。它也就是人们开始热谈的生态系统及其承载力概念的具体红外遥感应用。

### 3 公共安全的 10 % 信息传递与 100 % 教育

公共安全信息来源于整个地球空间中的自然与人类的自身行为,尤其是它们的红外特征分布,已经是公共安全问题上实际发生的任何一类点源事件。如果把世界上所发生的此系列点源事件依据各个类别去进行信息化教育,这又不失为一种最佳解决方案的前提,有点像网络终端的“前置机”。当处于这类良好教育的条件下时,人们已经可以妥善处理一些“性命攸关”的公共安全事件了。因此,在城市空间信息基础数据平台上,人们既然能从“物质与信息”角度教育人本身,那么就可以从前置机开始去执行。这样就必须有针对性地选取人数占城市人口 10 % 的公共安全服务志愿者作为前置机。经过十分之一人口的安全传递,公共安全知识将会促成面对突发事件的社会秩序,使人们可以在瞬时发生事件时快捷安排局部区位的秩序。这将会节省大量的物质财富,继而将其用于公共安全信息网络教育,培养追求科学、永不懈怠的精神,从而通过互联互通挽救各种危机。同时,这个行动可以在城市的不同机构内执行。整个城市经过成年累月的细水长流般的各种点源事件的演练与培训,并根据“以点代面”的网络点源特征规律展开可靠、有效的公共安全教育,就可以使人们从长达半年之久的特大活动中看到效果。当然,从中还可以得到大量的假设与预警,并将它们选入学校教材和进行社区街道宣传。这些教育(如宾馆逃生路线是短期的现实案例)在较短时间单位内与人的生命财产之间具有直接的预测关系。而其他大多数是长期、间接的

公共安全教育,它们针对物质与信息同体的办法,解决现实中需要较长时间单位去生产和解决“物质与信息匹配”的问题,如“海平面渐升 3 m”、“地震周期性显现”以及“各类交通的有序运营”等。与其相对应的处置方案就是预计长时间尺度案例。如果没有日常的监督、监察和监测,那么何来公共产品的资源建设和维护效率。当然,若有不可靠的信息发布,也会存在公共产品的不可靠发布的责任,这些都将在信息技术的支撑下被一一留下记录。而对于前后两者的处理,就可以以直接/间接损失的比值与物质质量来计算和核计违反公共产品建设和维护的预计损失量,并对其加以通报和审计。基本属性信息的主要参数来源于点源影响半径、时间单位半径以及各类关联信息量的分布半径,并且可以用来教育社团及公众。“物质与信息同体记载及其长期促进”就成为一个“以一挡十”的机制有效维护公共安全的原则。抓紧各类遥感应用工作包括深层与高端交流(Cities Remote Sensing, Urban and Countryside Development, 2009 Joint Urban Remote Sensing Event, 2009, IEEE Catalog Number CFP09RSD, CD-ROM)、信息传递和素质教育以及国情教育等。

### 4 城市公共安全的 3Y 准则

预案(YA)、预测(YC)和预计(YJ)(基于公共产品资源的建设、调查和研究)是城市公共安全的 3Y 原则。倘若缺乏空间的准备,那么结果将会不可想象。其中,预案是一类目前常用的工作备案方式所留下的一份文档;预测是一类基于科学事件所留下的一封信息件;预计是一类基于前述关系而导致的具体物质与信息匹配量。具有超前意识的区域、部门和单位都会在年度计划上将想法充分表现出来,但其内容仍处于“宾馆火灾逃生路线”水平。而对于预测信息件,目前更多是把注意力放在科学研究上,其中有的是“迫在眉睫”,而有的则是“危在旦夕”,当然也会存在“杞人忧天”等表现。基于公共产品的公共安全问题应该是以人为本和可

持续发展的。点源时间和事件需要人们“察颜观色”地对地球的人文经济进行不断监控,然后完成信息采集和科学处理。它们都是依据客观规律的点源事件和关联事件发生及发展的点源时间单位,甚至会通过求算发展方向内“帮倒忙”的反向时间量来对该“3Y 准则”进行判断、诊断和处置。因此,“3Y (3 Yes) Rule”预警体系可被称为是一个面向未来的完整的新型公共产品体系。它大体囊括了整个城市的生活,是人类互帮互助的基本体系,是自然与社会科学的完美结合。所以,公共产品安全将会是“世界让生活更美好”秩序下的共同愿望。

## 5 城市企业的 2M 准则

关注城市公共生产的利弊,首先要从企业入手。原因极其简单,即它的结构关联是社会运行的产品与时间周期之间的关系,而且在整个市场经济的运作中,除了常规产品可供社会享用之外,在公共安全的关注里还将会产生新的产品。公共生产对于企业有着至关重要的点源特征的首先作用。企业是在特定条件下的利益和利润收益单位。因此,在正常条件下,分析企业在公共安全中所承担的角色一般具有两个前提,即 2M 准则。一是团队,即 Mass (M);二是货币,即 Money (M)。其中,整合的力量就是 2M 准则<sup>[2]</sup>。城市公共生产需要得到社会的全面支持,首先是团队成员。除了教育,它还需要有物理载体,即物性特征和物化了的现金流。对于企业来讲,这就是空间的经济建设和治理所得到的成果,从而形成完整的良好运行自如的公共安全力量;对于社会来讲,这必定是 2M 准则控制下的行为与规范。也就是说,城市公共安全需要在 2M 准则的梳理下,科学理解空间布局的价值利益,教育和找准管理对象,形成一个可信赖的公共企业,并利用社区力量与企业结盟,从而得到一个崭新的企业的城市公共生产管理模式。依据它的空间存在,完美结合在一起的目标定义定位的最小算子,也称企业的目标遥感的定性定量算子。改变传统几何的思维惯性,

落地的并与装置有关的“点有大小的系统”,能为信息科学与企业生产有效服务,更能为提高生态承载力和应对复杂社会系统的有效方案服务。这是信息与物质同体的“信物网”的启蒙,而不是单一的物体与物体关联的“物联网”。当前,人们都清楚互联网和物联网的经济意义,而要解决“互联网 (The Internet)”和“物联网 (The Internet of Things)”所面临的难题,即快捷而又准确地确立信息与传感器之间的关系,则需对“信物网 (The Semantic and Things of Net)”进行研究。

## 6 公共事件的点源信息论特征

依据空间信息,如红外与遥感、地理信息系统和导航等现代技术,需要研究信息科学的出发点和延伸点。来源于遥感的空间信息源的点源信息论是包容贯彻以人为本、资源与信息匹配内涵的,它寻求人类活动与自然环境之间的共生应对的技术机制,缓解人类活动与资源之间的冲突,确认城乡发展模式,提升经济质量与梳理功能,从而实现全球视野的自然生态环境和谐共生的良好状态。这样便可以从全球点来看待国家、区域和城市的发展,也可依据某个行业或某个专业的范围点的视野去观测和分析目标,更可以从城市空间信息的角度去进行观察、观测和统计。它们都遵循一个人地空间的力量。而这个任意点的算子,即称点源。点源的实施原则以本地的任一目标事件范围为核心与圆周率,它以该事件的目标提取,并包括其辐射半径,也包括时间辐射所产生的内容的智能定性,也可由多层次目标的关联点源结构去架构,类似于所有的网络和终端,它们都可称为解决问题的点源评价的尺度起点。为此,该点源一开始就是一个有大小概念的目标,一个地球、一个国家、一个区域、一个城市经济建设的点源公共事件目标。首先是辖区范围,其次是该辖区内的事件量,继而就是确认解决的投入与产出。它包括辖区大小、区域自然条件、区域文化特点、区域经济量以及区域人口分布与市容洁净度等,其目

标是清晰的。但是在实际过程中会产生目标降低和空间指标实际下滑等情况,有时还会出现反向事件与反向时间分析。全球都会存在这类现象。从人文思想角度出发,点源算子可提前以空间信息技术解决多命题问题。

## 7 点源公共事件的尺度

人们可以围绕基于物质的城镇化进程中非农业人口与城市化土地这两大要素,展开地域资源与人口发展机制研究和计算模型研究,分析生态承载力各要素之间的相互作用机制等,然而却无法事先解决问题。要想脱离尺度去描述自己的目标,就会造成许多被动,并增加目标定性的难解程度。那么,什么叫尺度呢?依据点源信息论,尺度是不能单独理解的。单独理解的话,它就成为了个体大小。尺度是伴随遥感目标决定的任务与范围匹配概念。

能够依个体大小用的“算盘大小”、计算机“外壳大小”以及以一定比例去表达一个地形图等,是以往的尺度概念与简单的同一比例尺的图幅概念。目前的数字城市、数字城乡和数字地球可以把多尺度概念分别单列为不等比例尺的电子地图,而现实的信息化论即快捷表达论,开始在多比例概念上提出疑问,要解决同目标条件下的信息表达、同一事件条件下的空间信息多尺度的融合表达、同指令下的多尺度整合表达,等等。可见点源信息论的尺度将汇集多尺度条件去解决同公共安全目标事件条件下的尺度表达技术。所以,点源事件的尺度概念是在原有多尺度概念上建立的快捷、可靠、清晰的同一性表达技术,是在同点源内多点源结构体的层次空间关系的同一性表达技术。这使得尺度概念成为物质与人、信息社会的重要基础,也是整合与同化概念的基础。

“点源”一个具备在任一复杂条件下的计算,以核心事件的空间包容范围作为该目标事件的半径可变核,并将其作为确认任一事件目标范围大小的数据载体,以及可以产生该范围内的其它信息与数据的基本包容量,形成一个可扩充数据集,一个多类数据集,一个地理信息集。从这个角度来看,它就是数字地球控制论的方法基础。

## 8 城市公众的互助与法律准则下的备生产力

当今社会的飞速发展已经把城市公共安全提升到一个区域经济和城市生活要素紧密关联的条件上来,这也是国际上极其关注的热点。对于这样的决策,重点在于管理者和其执行力的对应程度。这点基本上都具备行动和结果的监督,而对于这一事关区域所有生命财产的公共安全,还远不只是这些。它依然与公共安全目标一样,牵涉到绝大多数公众的利益和可持续发展目标。为此,公共产品遥感的基础数据就是城市公众的互助与法律之源,在公共安全预案、预测、预计结果上会有非常好的效果。一是城市公众的互动教育,用以人为本的区域公共产品遥感来解决知识的准备不足,以备突发点范围的信息不对称;二是管理者团队对于全市空间状态的把握度绝对要高,以此解决企业知识的一一对应,以备突然发生点源事件和发生发展指向的固态化、定量化处置。同时,公共产品红外遥感是解决城市公共安全的基础手段。那么,这样的城市公众的生活要素的互助与法律准则,就会成为一个救灾、减灾和防灾的备生产力前提。

## 9 结束语

红外遥感——存在着大量“物质与信息同体记载的点源时间和事件”,是复杂巨系统条件下的一类清晰的“信息与物体关系”解决方案。它是城市空间信息为获得良好预处置结果的一个理论与实践问题。它本身为城乡发展服务,并且也是一个为“防患与未然”的行动资源的储备和为救灾的充要条件。所以,公共产品必须面对这一城市公共要素和红外遥感基础物理问题。本文对于前者的提示,并非想忽视红外的基础理论。该事宜需要区域的关联和红外遥感的普查工作,用 10 % 信息传递实现 100 % 人口公共安全教育,以特定的 2M 准则,去实现 3Y 智慧一体化准则的结果。本文旨在仅以电磁波谱段

(下转第 26 页)