

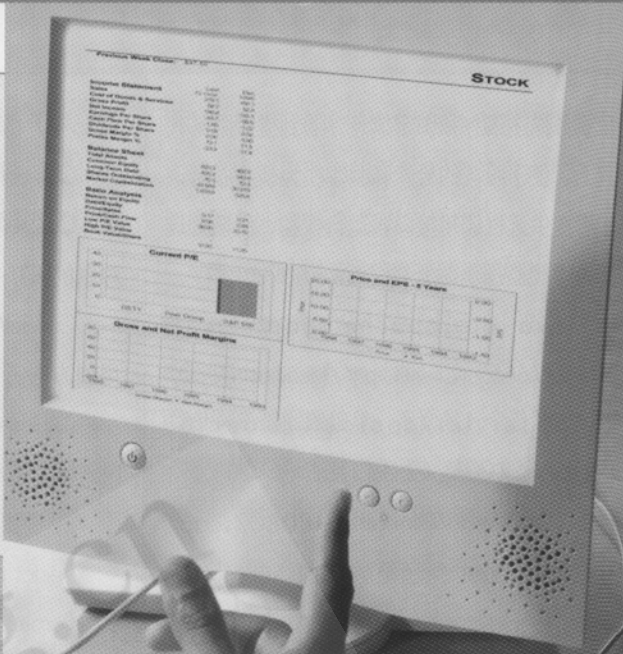
城市减灾 GIS 公共应用平台分析

Nalysis of City Disaster Relieving GIS Common Application Platform

秦天保 白庆华（上海同济大学经济与管理学院 200092）

摘要：建设城市减灾GIS公共应用平台，打破原有各专业救灾GIS应用系统的信息壁垒，提高信息共享程度，已成为提高城市防灾救灾管理水平的紧迫任务。在城市减灾GIS公共应用平台的建设中，应该理顺公共应用平台与原有专业GIS应用系统的关系，弄清系统信息需求，选择良好的开发软件，设计合理的系统体系结构，只有这样，才有可能取得系统建设的成功。

关键词：城市管理 GIS 城市减灾



1 GIS 应用简介

GIS是60年代中期开始发展起来的一门信息技术，它可根据事物的地理坐标对其进行管理、检索、评价、分析、结果输出等处理，提供决策支持、动态模拟、统计分析、预测预报等服务。其应用覆盖工业、农业、交通运输、灾害处理、环保、国防、公安等诸多领域。

政府部门可以通过GIS应用平台更有效地对灾害进行预测、评估、实时响应并辅助决策。在灾前，GIS系统可辅助职能部门监测灾害预警指标，一旦条件具备，立即实施应急措施；GIS还可帮助人们建立相应的模型，模拟各种潜在灾害，并通过模型预测灾害的范围、危害程度的大小、高危地带分布及必需的救灾物资分配等。在灾中，GIS技术能辅助相关职能部门迅速展开应急响应、绘制事故示意图、估计灾害范围、扑救次生灾害、确定疏散安置人员的最佳路径、加强重要保卫、确定发放救灾物资的动态方案等，制定并迅速实施救灾计划。在灾后，GIS系统可以帮助进行各种灾害损失统计分析与评估等。总之，通过GIS系统的应用，可以使城市灾害管理水平迈上一个新台阶。

2 城市减灾 GIS 建设应注意的问题

2.1 明确 GIS 公共应用平台与原有专业 GIS 系统的关系

在现实城市灾害管理中，一般是按灾种划分救灾专业职能部门，不同的灾种由不同的专业部门负责管理。这些专业救灾部门在长期的

救灾工作中大多已建立了专业GIS系统用于灾害管理，系统中采集了大量救灾相关信息。城市减灾GIS公共应用平台应该充分利用这些已被采集的信息，即是集成而非再造GIS数据。这是因为每个专业GIS应用系统的数据量都很庞大，专业性极强，都是经过长期建设积累而成的，GIS公共应用平台不可能、也没必要再重新采集这些数据，而应该利用各种集成技术充分利用这些数据。一旦GIS公共应用平台建成，每个专业GIS系统又可以从公共应用平台提取自己以前没有的数据，提高自己的决策能力。

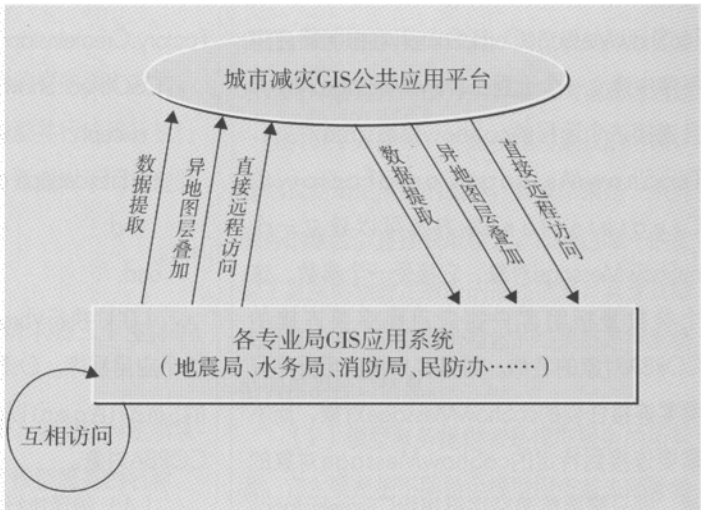


图 1 专业 GIS 系统与 GIS 公共应用平台的关系

数据集成的要点是要尽可能统一数据编码和格式，在此基础上，采用多种方式进行集成：首先，对于公共应用平台常用的GIS数据，可以采取“数据提取”的方式，即通过网络将各专业GIS系统中的图层及相关数据传递过来，存放在GIS公共应用平台的数据库中，并定期更新；其次，对公共应用平台不常用的GIS数据，或者一些实时数据（如GPS定位信息）则不必存放在公共应用平台的数据库中，而是在需要时利用“异地图层叠加”技术将各专业GIS应用系统中有关图层动态叠加到GIS公共应用平台的底图上；第三，从公共应用平台还可直接远程进入各专业GIS应用系统查看数据（如访问其Web网站），这称为“直接远程访问”。公共应用平台可以通过以上三种方式使用各专业GIS系统的数据，反过来，专业GIS应用系统也可通过这些方式使用公共应用平台的数据，各专业GIS应用系统与GIS公共应用平台的关系可用图1表示。

2.2 GIS 公共平台图层数据分析

图层是GIS系统的核心数据，建立城市减灾GIS公共应用平台的一个重要工作就是弄清楚系统需要哪些图层。由于防灾救灾所涉及的信息类型广泛而多样，对其所需要的图层应划分大类，在此基础上进一步确定具体的图层。下表1给出了城市减灾GIS公共应用平台所需主要图层分类。

表 1 图层分类	
图层分类	说 明
行政区划类	行政区
交通设施类	道路、桥梁、隧道等交通工程和设施
取、供、排水设施类	取水口、闸门，供水管道设施，下水道管线等设施
供气设施类	煤气、天然气、液化气管线等设施
电力设施类	发电厂、变电站、灰塘、线路等电力设施
河流、湖泊类	河流、湖泊等
通信设施类	基站、通信线路、应急通信网等通信设施
防汛设施类	水闸、防汛墙、水泵等防汛工程设施
民防设施类	防空洞、防毒室等民防工程、设施
防震设施类	防震工程、设施
防护林工程类	防护林
空地分布类	空地
公共建筑类	影院、娱乐场所、体育场、博物馆等易发事故的公共场所
高层建筑类	高层（玻璃幕墙）建筑，超高层（玻璃幕墙）建筑等
其它建筑及重点保护单位类	危房简屋、救灾指挥场所等重点保护单位
火灾危险源类	化工企业，加油站，液化石油气储罐及供应站，天然气储罐，煤气生产单位，

	易燃易爆化学危险物品专业运输单位，液化气槽车等
核化危险源类	核危险源、危险化学品危险源
医救力量类	医院、急救站、等医疗机构
医救设施类	床位、高压氧舱等重要医救设施
消防力量和设施类	消防队伍、消防设备、消防队辖区等
治安力量和设施类	公安、警察、保安队伍及有关设施
民防力量和设施类	民防队伍及有关设施
运输力量类	运输队伍
通信力量类	通信队伍、设施
专业抢险力量类	燃气销售企业，海事打捞局，海上搜救队伍等各类专业抢险力量
救援储备物资类	食品、衣物、帐篷等救援储备物资
救援药品类	防疫药品，抗辐射药物等各类救援药品
救援器材、设备类	防毒面具、器材，重型起重机、挖掘机等各类救援器材
监测设备、仪器分布类	水位水文测量仪器、地震测量仪器、气象测量仪器等各类监测设备
仪器视频探头分布类	道路、路口、隧道、高架、高层等各类视频探头
人口分布类	市区各区域人口密度、组成等，社区（居民点）、流动人口分布、在校人口分布、外籍人士分布
各灾种典型案例类	各灾种典型案例信息
核电站可能污染区分布类	核电站可能污染区分布

2.3 充分发挥 GIS 软件的分析、建模功能

城市减灾GIS公共应用平台的建设不应当仅仅停留在显示地理信息上，还应当充分挖掘当前先进GIS软件强大的建模、分析功能，以更有效地辅助决策。例如在化学事故、环境事故处理中可建立污染物扩散模型；在水灾事故处理中可建立暴雨积水模型、风暴潮模型；在地震灾害处理中，可建立疏散安置辅助决策模型（依据震害、需要安置人口和安置场所的分布、交通网络的功能、余震趋势估计，制定疏散安置方案）；此外，还有医疗抢救辅助决策模型（依医院抢救能力和伤员的分布划分各医院的责任分区及每个医院的抢救方案），消防灭火辅助决策模型（依据灾害源的结构和分布、实测气候条件、交通网络通行能力、供水网络功能的估计，形成消防灭火作战方案），各类管网（供水、供电、供气）修复辅助决策模型，交通系统修复辅助决策模型等。

尽管建立模型对辅助决策很重要，但也应注意不可贪大求全，期望过高，以为有了模型，就可完全代替人工决策。实际上，由于现实情况的复杂性，多数情况下，模型都是不精确，不能求得最优解的（只能求得满意解），模型的结果只能供指挥部门参考。但是，已有的实例表明，依据模型可以快速估计形势，即便相当粗略，只要没有数量级的误差，对政府的宏观决策就非常有帮助。

2.4 3S(GIS, GPS, RS)一体化

地理信息系统 (GIS)、全球定位系统 (GPS)、遥感 (RS) 是建立城市减灾GIS公共应用平台的三大支撑技术, 三大技术互为补充, 有效集成才能发挥最大效力。GPS可在瞬间产生目标定位坐标却不能给出定位点的相关属性信息, GIS和GPS结合, 可以动态实时地在地图上反应相关信息, 如损坏点位置、救援力量位置等, 并可以查询相关对象的属性信息; RS技术可快速获取区域面状全真图像, 非常适合作为GIS的底图; GIS具有查询检索、空间分析计算和综合处理能力, 但无法动态定位对象, 无法绘制区域全真地理图像。城市减灾GIS公共应用平台需要综合运用这三大技术的特长, 方可形成和提供所需的对地观测、信息处理和分析模拟能力, 发挥最大效能。

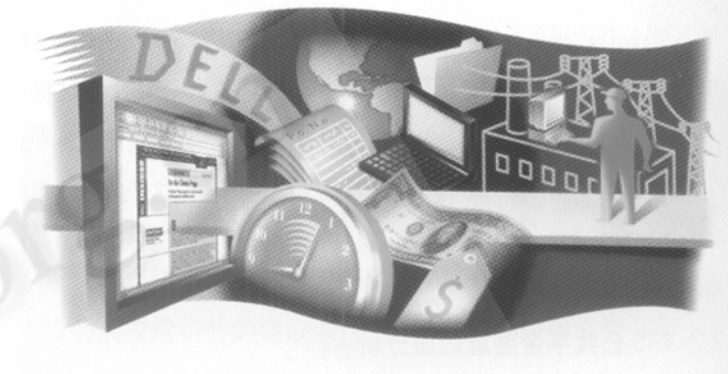
2.5 GIS 开发平台的选择

由于城市减灾GIS公共应用平台在“城市防灾抗灾综合信息管理系统”中处于核心地位, 因此选择一个良好的GIS软件开发平台就成为需要给予特别关注的问题。在选择GIS软件开发平台时, 应考虑如下主要因素: 具有良好的可伸缩性; 具有良好的安全控制机制、支持面向对象的数据模型和组件技术、支持长事务处理和版本管理、支持海量数据管理、采用开放的体系结构、能够提供全方位的企业级解决方案、用工业标准或事实上的工业标准、具有广泛市场基础、支持INTERNET解决方案。目前满足以上要求, 应用较广泛的GIS开发平台有: ESRI公司的ArcGIS产品系列; MapInfo公司的MapInfo产品系列; Intergraph公司的GIS产品系列等。

2.6 系统体系结构

这里系统体系结构是指城市减灾GIS公共应用平台的软件、硬件及网络配置。在进行体系结构设计时, 既要满足系统性能、容量等要求, 又要节约成本, 在综合衡量各种因素后, 给出最终的体系结构。一般来说, 系统体系结构设计要考虑的因素包括: 系统数据容量, 用户数量, 系统性能, 网络环境, 投资规模等。图2给出了一个采用ESRI公司GIS开发平台的体系结构图。该结构适合于大规模、多用户、支持Web的GIS应用系统采用。

图2中ArcSDE是空间数据库引擎, 其主要功能是使得复杂的空间数据和属性数据能够被存储在大关系数据库中 (如Oracle), 从而能够获得关系数据库系统提供的各种成熟的强大功能 (如海量数据支持, 事务管理, 安全性, 灾难恢复等)。ArcIMS是用于Internet/Intranet的GIS服务器, 它将传统GIS的功能扩展到Internet/Intranet上, 通过它可以在Internet/Intranet环境中发布空间数据并提供丰富的GIS交互操作



功能。MapObject是具有GIS功能的一组ActiveX组件, 可在其他主流开发工具 (如VB, Delphi等) 中使用这些组件开发GIS应用。ArcInfo用来提供图形编辑、查询、检索、制图及空间分析功能。

3 结语

建立城市减灾GIS公共应用平台可以有效集成原有各专业GIS应用系统的数据, 打破信息壁垒, 提高信息共享程度和利用效率。在建设公共应用平台时, 应该理顺GIS公共应用平台与原有专业GIS应用系统的关系, 分析确定公共应用平台所需数据 (图层), 按一定原则选择良好的GIS开发平台, 根据实际情况设计合理的系统体系结构, 以保证城市减灾GIS公共应用平台建设成功。

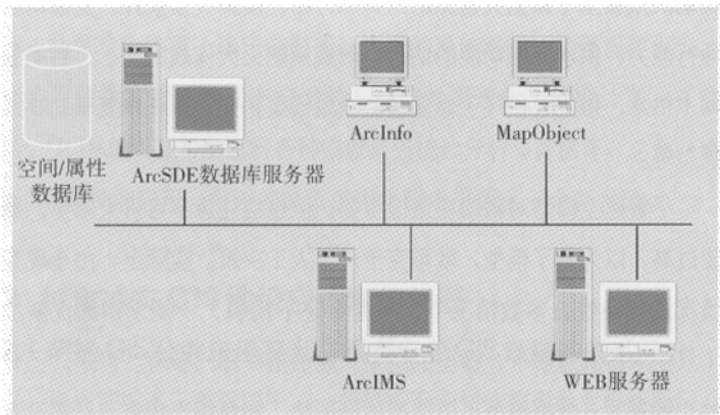


图 2 系统体系结构图

参考文献

1 修文群等, 地理信息系统 GIS 数字化城市建设指南, 北京希望电子出版社, 2001。
2 王润等, 20世纪重大自然灾害评析, 自然灾害学报, 2000.4。