

微保

——口袋里的环保专家



扫一扫
直接下载



地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
传真：86-010-51286880-801 咨询：010-51286880-871
邮箱：yutu@mapuni.com

宇圖

MAPUNI

2014年09月第3期（总第3期）

主办：中科宇图天下科技有限公司

独家策划

对话中科宇图姚新：基于大地图，决胜大数据

专访

李小文：遥感服务于大地图 推动我国信息时代发展

大地图助力智能电网系统建设



大地图VS大数据

中科宇图天下科技有限公司
CHINA SCIENCES MAPUNIVERSE TECHNOLOGY CO.,LTD.

中国领先的地理信息服务商

测绘地理信息产业的 大地图与大数据公司

环保行业具有地理信息特 色的环保全方位应用服务商

大数据时代悄然到来

首先提出“大数据”时代的全球知名咨询公司麦肯锡称：“数据，已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域，成为重要的生产因素。人们对于海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。”由此，大数据作为继云计算、物联网之后又一大技术革命，如今已经在通讯、金融、生物、地理信息、环保产业等领域掀起了互联网与信息技术的新一轮浪潮。不知不觉中，大数据悄然来到我们身边，大到国家治理，小到为个人生活服务，大数据时代真的来了！

中科宇图基于多年行业地图的研发和应用，在大数据时代背景下，提出“大地图”的概念，用地理思维来构建大数据。“大地图”是具有空间位置属性的大数据，是融合了大数据分析与应用模式的地图深层应用的代名词。“大地图”强调智与慧的融合，是强调空间位置和时间序列动态演变的地理信息行业“大数据”，是地图从整合向综合发展的体现，让空间数据应用模型真正用在地图中。大数据与大地图两者是互为补充的存在关系，大数据的发展必将促进地图行业的创新发展；大地图是提升大数据宏观定性，向微观定量分析的基础；大地图使大数据应用从平面向立体模式转变。大地图与大数据是互为依托，密不可分的。

数据资源的积累为人们生活提供参考，能够预测各行业发展趋势是大数据最突出的价值。只要好好利用互联网和信息技术给我们产出的这些数据（结构化的、非结构化的、具有空间位置的），你的用户需求是什么，金融市场如何把控，灾害疾病传播动向，环境如何变迁，分析大数据资源我们都会找到答案，大数据应用的先知先觉，它的魅力感染着这个时代，从未停止。

2014年9月



智慧环保



智慧地图



环境治理

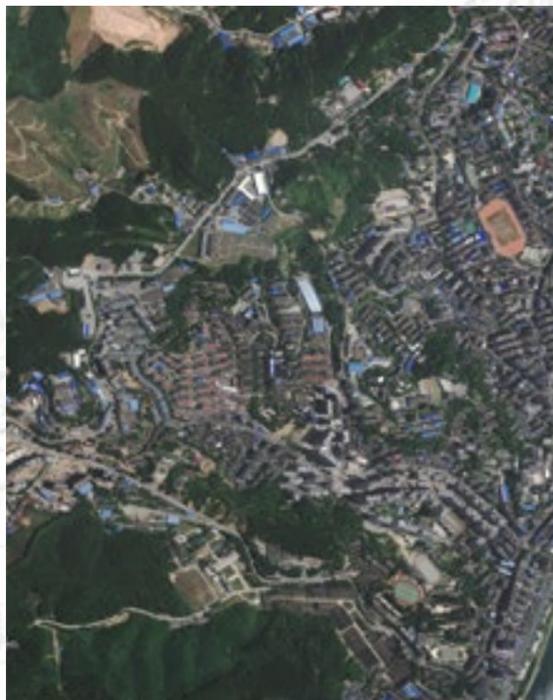


公众服务

大地图

宇图天下惠存

朱翁敬书



32 / 机载 LIDAR 和无人机遥感新技术在水利行业的应用

—— 全国山洪灾害调查评价

35 / 基于地理信息系统 (GIS) 省级环境空间数据共享平台构建探讨

38 / 浅谈农村土地承包经营权确权登记颁证工作

41 / 微导航的大地图思维应用

45 / 云 GIS 在智慧环保中的应用

国际瞭望 International Outlook

49 / 地理信息在美国城市规划中的应用

53 / 欧洲卫星遥感基础设施发展现状及对我们的启示

宇图风 Mapuni

57 / 宇图人风采录
—— 诉说宇图人自己的故事

61 / 宇图之星

宇图动态 Mapuni News

刊首语 Inaugural Statement

17 / 对话中科宇图姚新：基于大地图，决胜大数据

行业热点 Industry Hotspot

20 / 大地图专访：以地理思维构建空间大数据

观点与探索 Perspective and Discovery

22 / 信息时代的大地图，遥感可以先行

3 / 基于多源卫星的环境空气质量遥感监测系统构建研究

24 / 整合“大地图”与“大环保”资源，争拓大数据新天地

7 / 空间信息产业链构建及应用探讨

26 / 成立大地图专委会，拥抱大数据

专访 Interview

产品专栏 Product Column

29 / 大地图助力智能电网系统建设
—— 云南电网二、三维 GIS 电子地图购置项目

独家策划 Exclusive Planning

13 / 遥感服务于大地图 推动我国信息时代发展



新理念 新技术
新生活 新健康

编辑委员会

主 编：刘 锐
副 主 编：杨竞佳
执行主编：张祺
编 辑：杨钧涵 陈梦瑶
文志玲 田夏梦
美术编辑：王星亚

- 1] 十大行动 保证安全水质 -6
- 2] 大地图系列产品 -12
- 3] 德国 DIY 街景相机 -25
- 4] 十大利器 保障清洁空气 -28
- 5] 以地理思维构建空间大数据 -48
- 6] 环境空气质量监测预警预报系统 -封3

萨哈林

海南岛

环保部：未来每年投资 1 万亿用于环保事业

从中国互联网新闻中心、中国品牌领袖联盟主办的创新引领服务提升节能环保产业在国民经济中的地位升级发布会上获悉，改革开放以来，有些地方为了 GDP，造成的环境污染比较严重，今后中国环保部每年将有 1 万亿投资在环保事业。著名经济学家、国务院原参事任玉岭指出，这说明我们过去在这方面的可能有一些欠缺，造成了环境污染，另外也说明了党中央、国务院对节能环保产业、节能环保事业的发展多么重视。现在除了在资金上大的支持，还出台了保护政策，包括推进节能环保产业的事业。

水专项 2015 年度计划审议通过

近日，水专项第九次领导小组会议召开，会议审议并原则通过了水专项 2015 年度计划，建议尽快修改完善后报三部门综合平衡。水专项 2015 年计划在重点流域水质改善、饮用水安全保障和战略性新兴产业培育等方面立项课题 27 项。

吴晓青指出，今明两年是水专项中期爬坡的关键时期，任务非常艰巨，要进一步落实创新驱动发展战略的要求，重点抓好 3 方面工作。一是认真总结提炼水专项第一阶段研究成果，加大成果宣传和推广应用力度。二是严格落实国务院中期评估意见，强化过程管理，以抓重大成果产出为突破口，全力做好水专项“十二五”任务的组织实施。三是抓好“十三五”顶层设计，加快推进水专项“十三五”战略研究和实施计划的编制工作。



京津冀三地将协同发布环境等领域强制性地方标准

在昨天北京市质监局召开质量月启动仪式现场，京

津冀三地签署合作框架协议。协议显示，未来三地将建立和完善地方标准通报机制，协同发布一批公共安全、环境等领域的强制性地方标准，促进区域产业结构优化升级。

协议提出，三地将共同打造区域科技条件平台和标准检测认证公共服务平台。实施开放实验室工程，加快技术检测资源向社会开放共享。在质量安全联合联动方面，建立质量安全风险管理工作机制，建立健全产品质量监督目录，加强公共安全、环境等领域的质量监督，组织开展产品质量监督抽查和专项整治活动。

大气污染防治法修订公开征求意见 我国将建立重污染天气监测预警体系

国务院法制办日前就《中华人民共和国大气污染防治法（修订草案征求意见稿）》向社会公开征求意见。征求意见稿提出，我国将建立重污染天气监测预警体系，实施排污许可制度，同时突出燃煤、机动车、扬尘等重点领域以及重点区域的大气污染防治。

根据征求意见稿，我国将建立重污染天气监测预警体系。可能发生严重雾霾等重污染天气时，省级人民政府须适时发出预警，县级以上地方人民政府将依据重污染天气预警启动应急响应，采取责令有关企业停产限产、限制部分机动车行驶等应对措施。

大气污染防治考核细则出台 三大主题成新增长点

日前，环保部、发改委、工信部、财政部、住建部和能源局六部门联合出台了《大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）实施细则》。

依据实施细则的计分方法，国家将对空气质量改善目标任务完成情况、大气污染防治重点任务完成情况分别评分，两项评分均实行百分制。

根据实施细则，空气质量改善目标考核将以细颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）两项指标年均浓度下降目标任务完成情况作为重要依据。两项指标考核年均浓度与上年相比不降反升的，均计 0 分。在大气污染防治重点任务完成情况评分方面，实施细则共列出了包括产业结构调整优化指标、清洁生产指标、大气环境管理指标等 10 项具体指标。

民生证券认为，颗粒物的治理已成为大气乃至整个

政府环保工作的重点，围绕这一任务环境监测、VOC 治理和先进除尘技术三大主题行业将成为大气环保市场最新的增长点。

环境保护部发布《“同呼吸 共奋斗”公民行为准则》

环境保护部近日发布了《“同呼吸 共奋斗”公民行为准则》，倡导公众践行低碳、绿色生活方式和消费模式，积极参与大气污染防治和环境保护。

环境保护部有关负责人介绍说，《准则》共有 8 个方面内容，分别是：关注空气质量、做好健康防护、减少烟尘排放、坚持低碳出行、选择绿色消费、养成节约习惯、举报污染行为、共建美丽中国。《准则》的制定和出台是为了落实国务院《大气污染防治行动计划》，增强公众的环境意识、责任意识，强化环境法制观念，在全社会形成“同呼吸 共奋斗”的价值理念和行为方式。

国家发改委发布国家地理信息产业发展规划

国家发展改革委与国家测绘地理信息局组织编制的《国家地理信息产业发展规划（2014-2020）》于近日向社会发布。规划提出，到 2020 年，产业保持年均 20% 以上的增长速度，2020 年总产值超过 8000 亿元。成为国民经济发展新的增长点。

到 2020 年，产业发展格局初步形成，科技创新能力显著增强，核心关键技术研发应用取得重大突破，形成一批具有较强国际竞争力的龙头企业和较好成长性的创新型中小企业，拥有一批具有国际影响力的自主知名品牌。

发改委：抓紧在物联网等领域推重大产业政策

发改委近日发文称，下一步，国家发展改革委将会同相关部门，重点围绕制约战略性新兴产业发展的体制机制障碍，加快完善产业宏观发展环境，抓紧在云计算、物联网、生物、电子商务等关键领域研究出台一批重大产业政策。

一是进一步加快创新药物、低空空域开放、通用航空、电力体制改革等重点领域制度改革。二是进一步集中资源、瞄准重点，加快实施宽带中国战略，完善宽带普遍服务机制，加大投入实施“宽带乡村”工程，在重

点新兴产业领域加快建设一批共性技术平台、检验检测平台。三是深入推进新型平板显示、高性能医学诊疗设备等重大创新发展工程建设，扩大节能环保、信息惠民、卫星导航、智能制造等领域的示范应用，重点突破深刻影响产业发展的关键核心技术，推动传统产业改造升级，加快培育新的经济增长点。四是加快推动设立国家新兴产业创业投资引导基金，建立引导和推动新兴产业发展、扶持创新型中小企业成长的长效机制。



可穿戴设备今年出货量预计将增长 129%

据英国移动咨询公司 CCS Insight 预计，随着一大批新产品即将上市，今年全球可穿戴设备的出货量将增长 129%。

可穿戴设备 2013 年的出货量为 970 万台，CCS Insight 预计今年的出货量将增加到 2200 万台，到 2018 年将增至 1.35 亿台。从累计销量的角度来看，可穿戴设备未来 5 年的总销量将达到 3.7 亿台。

CCS Insight 称，专注于健身和健康的可穿戴设备是目前销量增长速度最快的可穿戴设备，每年的圣诞节也将有助于推动可穿戴设备销量的持续增长。

无人机深耕民用领域 规模有望达 460 亿

随着技术的不断进步，无人机不仅在军用领域大显身手，在民用领域的应用也日益广泛，并因此吸引了不少上市公司的关注。据统计，目前全球民用无人机已经形成了大约 1000 亿美元的市场规模。随着无人机技术的不断突破，国内无人机市场将快速增长。业内预计，未来 20 年我国民用无人机的市场规模有望达到 460 亿元

— 内容摘自互联网 —

基于多源卫星的环境空气质量遥感监测系统构建研究

朱玉霞¹, 靳娟¹, 刘锐^{1,2}, 谢涛¹, 尹红³

(1. 中科宇图资源环境科学研究院, 北京 100101 2. 中科宇图天下科技有限公司, 北京 100101

3. 贵州省环境监控中心, 贵阳 550002)

【摘要】随着科技的发展, 工业的进步和全球人口急剧增多等因素的影响, 人们赖以生存的大气环境遭到了严重破坏, 空气污染问题成为不容忽视的一个重要问题。立足于国家及环保部的区域大气环境综合整治管理需求, 迫切需要各地开展环境空气质量遥感监测系统的构建。基于多源卫星遥感影像数据、气象监测数据以及环境监测数据, 实现区域主要颗粒物和大气污染物的遥感监测 (AOD、PM10、PM2.5、NO₂、SO₂、O₃、CH₄、CO), 基于 HYSPLIT 模式, 可获得 72 小时不同高度沙尘的后向轨迹, 通过三维平台集成, 直观再现了沙尘暴运移过程。通过系统建设与运行, 可以满足地方环境保护部门的大范围、全覆盖的空气质量监测需求, 提高地方环境监测能力, 解决现阶段地面监测点位不足问题, 为区域联防联控提供决策支持依据。

【关键字】空气质量, 卫星遥感, 监测系统, 颗粒物, 污染气体

1、前言

随着城市发展, 城市工业化的推进, 大气污染状况变得十分严峻。近年来部分区域和城市大气灰霾现象突出, 许多地区主要污染物排放量超过环境容量且持续增加, 空气污染问题已成为不容忽视的威胁人体健康、公共安全和社会稳定的一个重要因素。目前空气质量监测主要是以地面站点监测为主, 难以大面积监测的空气质量状况。因此我国地方环境监管部门迫切需要空气质量遥感监测运行系统, 满足业务化监测与报表出具需求。

本研究基于多源卫星数据, 将遥感技术、GIS 技术相结合, 充分利用了遥感监测技术监测范围广、速度快、时效性强的特点以及 GIS 强大的空间数据管理, 空间分析、空间数据处理功能用于定量化提取和分析, 提高自动化程度等优势, 开展了环境空气质量遥感监测系统的构建, 系统具有大范围、全覆盖的优势, 弥补了点位监测的不足。

2、系统设计与组成

2.1 系统设计原则

根据目前国家软件项目开发的相关标准要求, 本系统设计遵循先进性、实用性、标准化、开放性、兼容性、安全性和可维护性原则。保证系统具有较强的产品生命力, 便于升级, 切实提高用户的工作效率, 能为其它系

统提供有效的数据支持。系统采用数据交换机制保证了平台与其他应用系统之间松耦合, 通过平台封装了各种数据库的细节, 保证了系统的兼容性。此外, 通过对登陆的用户进行身份认证, 在敏感信息的传送中采用加密, 对重要操作进行日志记录, 对操作日志进行审计这一系列措施保证了系统的安全。系统采用简单、直观的图形化界面和多种输入方式, 且提供统一的图形化的维护界面, 方便维护人员对整个系统的配置与管理。

2.2 遥感数据源介绍

空气质量遥感监测系统中用到的监测数据主要有 MODIS、OMI、HJ-1、AIRS、FY-3、CALIOP 等多源卫星遥感数据。其中, 采用中分辨率成像光谱仪 MODIS 数据以及 HJ-1 数据实现对气溶胶光学厚度 (AOD)、大气颗粒物 (PM10、PM2.5) 浓度的反演; 采用臭氧层监测仪 (Ozone Monitoring Instrument, OMI)、大气红外探测仪 (AIRS, Atmospheric Infrared Sounder) 数据实现对污染气体 (SO₂、NO₂、O₃、CH₄、CO) 柱浓度的反演; 采用 FY-3 和 CALIOP 上搭载的 CALIPSO 数据实现对沙尘遥感监测及大气后向轨迹的模拟。

2.3 系统总体框架设计

系统采用“B/S+C/S”架构, 基于 Flex、Oracle、ArcGIS Server、ArcGIS Engine、ENVI/IDL、Tomcat 等多种技术平台, 实现遥感模型运算、GIS 空间分析与制图、

WebGIS 在线服务等功能; 基于 Oracle 数据库和文件管理系统实现多元数据的一体化存储与管理。总体架构主要分为基础设施层、数据访问层、业务逻辑层和表现层 (UI) 四个层次, 总体框架见图 1。

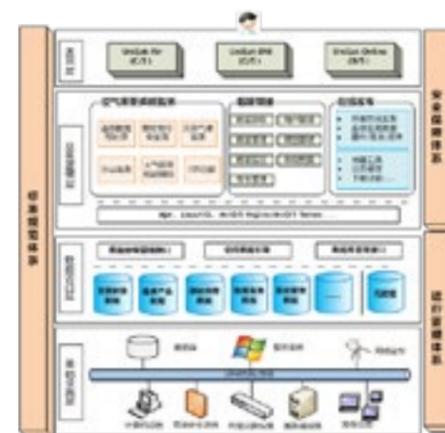


图 1 环境空气质量遥感监测平台总体框架图

2.4 关键技术

“环境空气质量遥感监测系统”研发, 基于 Oracle 数据库和文件管理系统, 构建环境遥感数据, 研发数据管理系统, 实现遥感数据、地面监测数据、图件、报告等的一体化管理; 基于大气定量遥感技术, 构建定量遥感模型库, 基于 ArcGIS Engine 和 ENVI/IDL, 采用 C/S 架构, 开发空气质量遥感监测系统; 基于 ArcGIS Server 和 Flex 技术框架, 采用 B/S 架构, 开发在线发布系统; 最终通过系统集成, 构建大气环境遥感监测系统, 实现大气环境遥感业务化监测分析、制图、报告制作及发布。

3、系统主要功能

环境空气质量遥感监测系统的建设要严格按照国家环保部的规划和要求。系统主要由数据管理、空气质量遥感监测、在线发布服务三个子系统构成。其中, 数据管理子系统, 采用 C/S 架构, 实现卫星遥感、地面监测等多元数据获取、管理, 数据发布管理, 地图、报告模板管理, 模型参数配置等功能; 空气质量遥感监测子系统: 采用 C/S 架构, 基于 MODIS、OMI、HJ-1、AIRS、FY-3、CALIOP 等多源卫星遥感数据, 实现气溶胶光学厚度 (AOD)、大气颗粒物 (PM10、PM2.5) 浓度、污染气体 (SO₂、NO₂、O₃、CH₄、CO) 柱浓度、沙尘遥感监测及大气后向轨迹模拟功能, 自动接入空气质量在线监测数据,

实现与星地数据二三维一体化展示、分析、制图与报告制作; 在线发布子系统, 采用 B/S 架构, 实现空气质量遥感监测、图件、报告的在线查询、浏览、动态播放等功能, 便于环保系统内部数据共享及对外信息发布。

3.1 数据管理子系统

数据管理子系统, 以 Oracle 数据库和文件系统相结合, 采用 Java 语言, 结合 Arc SDE 中间件技术, 研发数据管理子系统。数据管理子系统, 包括数据获取、数据管理、模板管理、模型管理、数据监控、发布管理、用户管理 7 大功能模块, 实现卫星数据自动或半自动化下载、空气质量在线监测数据接入、空气质量在线监测数据 (国控站) 自动下载、多源数据的快速浏览与元数据编辑、地图模板 / 报告模板管理、数据发布管理、数据监控、用户管理等功能。

3.2 空气质量遥感监测子系统

空气质量遥感监测子系统, 利用 MODIS、OMI、AIRS、HJ-1、FY-3、CALIOP 等多种卫星数据源, 基于 ArcGIS Engine 和 ENVI/IDL, 研发空气质量遥感监测系统。该子系统包括遥感数据预处理、大气颗粒物污染监测、污染气体监测、沙尘监测、大气后向轨迹模拟、专题功能 6 个功能模块, 同时提供与数据管理子系统的接口。该子系统实现大气颗粒物、污染气体、沙尘、秸秆焚烧遥感业务化监测及后向轨迹模拟与分析, 同时实现 GIS 空间分析、专题图制作、报告制作等功能。

大气颗粒物污染监测基于 MODIS/HJ-1 数据, 采用暗像元 / 深蓝算法计算地表反射率, 经过垂直订正和湿度订正, 结合干消光系数与颗粒物浓度的相关关系获得近地面颗粒物浓度分布结果。基于 ArcGIS Server 和 ENVI/IDL, 开发软件模块, 实现 PM2.5 等颗粒物浓度的业务化监测、统计、分析、专题制图与报告制作。

污染气体监测主要是对 SO₂、NO₂、O₃、CH₄、CO 柱浓度的监测, 采用 OMI 和 AIRS 数据进行反演。反演算法主要用到 DOAS 反演算法、大气 Ring 效应的算法、神经网络算法以及根据气体的特性, 选取敏感通道建立统计回归及经验反演, 结合物理算法得到柱浓度的反演。基于 ArcGIS Engine 和 ENVI/IDL, 开发软件模块, 实现上述 PM2.5 的气态前体污染物的遥感业务化监测、统计、分析、专题制图与报告制作, 以便掌握 PM2.5 中二次粒子信息, 为 PM2.5 控制提供依据。

沙尘监测采用 MODIS/HJ-1/FY-3 数据, 根据可见光

和近红外通道可用来测算下垫面的反射率，对地表植被、云和水体较为敏感的机理，实现大气沙尘的卫星遥感监测。基于 CALIPSO 的沙尘监测机理是通过获取气溶胶垂直分布，识别不同高度气溶胶的类型以及相应的浓度分布，进而分析沙尘暴等大气事件的时空分布及变化规律。将 CALIOP 监测结果与大气轨迹模拟系统分析结果相结合，可以三维再现沙尘暴（及类似事件）过程。

大气后向轨迹模拟主要基于 GDAS 全球气象场数据，利用 HYSPLIT 后向轨迹模型，提取过去 72 小时气溶胶传输轨迹，分析不同类型气溶胶粒子的来源及垂直分布。基于 ArcGIS Engine，开发软件模块，对主要大气污染物进行追踪溯源、展示、统计、分析、专题制图与报告制作。

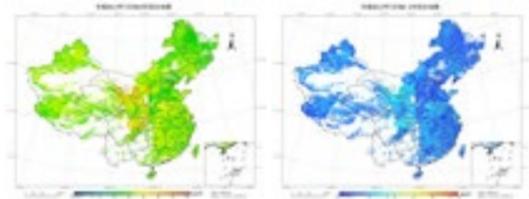


图2 全国 2013 年 7 月 PM10（左）和 PM2.5（右）空间分布图

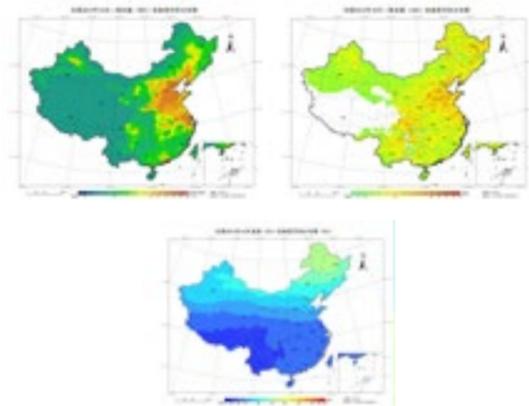


图3 2012 年 10 月全国二氧化氮（左上）、二氧化硫（右上）和臭氧（下）柱浓度空间分布图

3.3 在线发布子系统

基于 ArcGIS Server、Flex 技术平台或框架，采用 B/S 技术架构，研发环境在线发布系统。在线发布子系统主要包括空气质量在线监测、空气质量遥感监测、视图工具栏、GIS 工具栏以及帮助功能。该子系统实现原始遥感影像（RGB 合成）、遥感监测数据、在线监测数据及相应专题图、统计图表、报告的在线浏览（单个数据浏览与历史数据动态播放）、查询与下载（针对内部

用户）；同时支持遥感监测结果与地面监测结果的实时自动化提取与对比、大气后向轨迹的在线分析，便于环保内网数据共享。



图4 系统登录界面

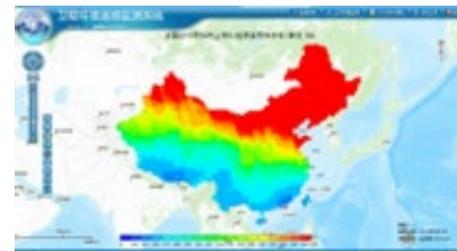


图5 结果示例（2013 年 4 月上旬 03 柱浓度空间分布）

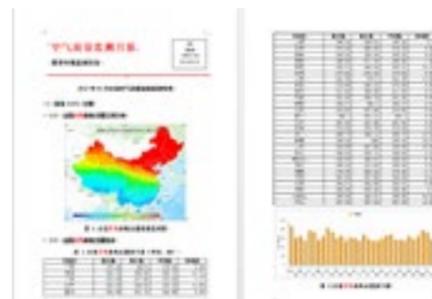


图6 监测报告

4、展望

环境空气质量遥感监测系统基于多源数据，结合 GIS 技术及开发手段，实现了对区域主要颗粒物、大气污染物的反演，并提供了逐日、年月合成的监测结果，为当地环保部门采取污染物控制措施提供有力的科学依据。系统可以实现基于 CALIOP 激光雷达数据获取逐日气溶胶垂直廓线信息，结合 HYSPLIT 后向轨迹模型，三维再现沙尘暴、灰霾外源性输入主导的污染过程，从而为区域大气联防联控提供支持。提高环保部环境监测工作效率，为实现环境管理的现代化和科学化，使各项空气质量环境管理措施发挥出更大的作用和效率作出贡献。

水质篇



十大行动 保证安全水质

- ❑ 水质生物毒性综合监测预警
 - ❑ 天地一体化监测预警体系
 - ❑ 污染源在线监控 + 工况在线监测分析
 - ❑ 用水保护管理
 - ❑ 环境遥感 GIS
 - ❑ 环境辅助决策
 - ❑ 环境执法考核评估
 - ❑ 工业废水处理
 - ❑ 污水深度处理
 - ❑ 农村污染防
- 重金属 污水 生态浮岛 膜技术 碳纤维 地下水生态修复 垂直流迷宫式 扩散趋势 范围模拟 功能区划分 环境应急 全过程监控 风险源识别 风险评估 连续快速 实时 景气指数 投入贡献度 监测预警 数据中心 流域河网突发事故模拟

空间信息产业链构建及应用探讨

刘锐¹, 姚新²

(1. 中科宇图资源环境科学研究院, 北京 100101, 2. 中科宇图天下科技有限公司, 北京 100101)

前言

地球空间信息技术包括卫星定位技术、卫星遥感技术和地理信息系统三大部分, 与国民经济、社会发展紧密联系, 已经广泛应用于防震减灾、能源电力、环境保护、城市规划、交通运输和国防安全等众多领域。

当今世界由于经济的高速发展, 面临着灾害频繁、资源耗失、环境污染、生态破坏严重的挑战, 地球空间信息科学与技术是解决上述问题的最重要基础。世界上各类信息的 80% 是地球空间信息, 可以说, 人们对空间信息的需求无处不在。随着信息技术、通信技术、航天遥感技术、导航定位技术的发展, 本世纪空间信息将形成海陆空一体化的传感器网络并与全球信息网格相集成, 从数据接收、处理、存储、管理到应用服务等环节, 组成庞大的产业链, 逐渐成为新世纪全球经济新的增长点。

一、空间信息产业链类型划分

地球空间信息包括测绘服务、遥感、GIS、GPS 导航四大产业。虽然这四大产业包含各自的专业领域, 但其业务相互渗透, 很难截然分开。从其产业链来看, 上游除空间技术外, 基础类产品包括 GIS 基础平台软件、GIS 应用平台软件、测绘数据、遥感数据、增值信息、Traffic 数据、电子地图、芯片模组、计算机硬件及支撑环境。GIS 基础平台软件、电子地图、芯片模组等多对技术要求较高, 除芯片模组基本由国外垄断外, 其他技术我国企业均有掌握, 并具备了与国外厂商同场竞技的实力。

按照产业结构分类, 可将空间信息产业分为产品和服务两大类。其中, 产品包括应用系统所需的各种设备和设施硬件、地理信息数据和软件, 以及各种存储介质的地理信息出版物等; 服务主要包括地理信息工程服务、地理信息增值服务和咨询三个方面。

空间信息产业具备庞大的产业链, 其应用也极为广泛, 如政府应用中的数字城市、国土资源管理、地质灾害监测、环境监测, 企业应用中的房产管理、物流管理、港口集装箱作业管理、海上渔船导航定位和监控管理, 个人应用中的车载导航、PND、GPS 手机、Internet 地图应用、LBS 等。

二、空间信息产业链环节

1、上游 – 测绘服务、遥感

测绘服务、遥感旨在为 GIS、GPS 应用提供数据来

源, 其中测绘服务在中国发展较早, 产业化较为成熟, 其范围包括大地测量、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、工程测量、地籍测绘、房产测绘、行政区域界线测绘、地理信息系统工程、海洋测绘等。正是测绘服务业应用的拓展, GIS、GPS 发展的数据来源问题才得以解决。而其产业规模也保持了快速增长, 截至 2008 年, 测绘服务业务规模到 220 亿, 增速达 19%, 我们认为, 在 GIS、GPS 的发展带动下, 测绘服务业仍能保持稳定增长。

电子地图作为 GPS 应用中的数据来源, 其产品的好坏直接影响到用户使用 GPS 的效果, 由于电子地图呈现出应用范围广、行业资质壁垒高、竞争格局稳定以及国产厂商本土化优势明显的特点, 我们认为在 GPS 的快速发展中, 本土电子地图厂商有望迅速崛起。

电子地图除应用范围广之外, 行业也呈现出较高的壁垒, 其主要表现为两点: 第一, 由于地图资源涉及国家秘密, 国家对电子地图厂商制定较高的认证壁垒, 行业不会出现太多的厂商。对于国外厂商进入中国市场更为严格, 而在地图更新上, 本土化企业对中国地图的熟悉及用户的使用习惯较为熟悉, 与国外厂商相比本土化优势明显。第二, 电子地图中的数据库建设周期长, 更新速度快, 需投入大量的资金, 其技术积累时间也较长, 新进入者在短期内将面临亏损。以上两点决定了电子地图行业竞争格局较为稳定, 市场份额较为集中。

2、中游 – GIS

GIS 是遥感和测绘服务业的下游, 也是空间信息产业链的中游, 其核心要素是将专用或人们日常生活中的信息在空间上直观表达出来, 这也是 GIS 与传统 MIS 的根本区别。

	MIS	GIS
处理的数据源	主要处理物资、设备、资金、产量、库存、劳动力及人事档案、生产合同、计划任务等企业业务流程中产生的、非空间的数据	主要处理空间数据, 如土地资源、森林资源、交通运输网络、人口分布等数据
信息呈现形式	文本、统计表和统计图	通过地图提供与地理位置相关的统计分析
所使用的技术	软件开发、数据库技术	软件开发、数据库、空间数据处理、空间信息图形显示、拓扑关系处理技术
开发平台	DOTNET、DELPHI 等工具	GIS 基础平台 /GIS 应用平台

从 GIS 产业链看, 从下至上可依次分为 GIS 基础平台、应用平台和应用系统。其中基础平台作为底层平台由于技术壁垒高、竞争格局稳定、产品通用性高等最具竞争力, 应用系统由于直接面对用户, 应用范围广, 产品价格高, 市场前景最为广阔。

GIS 基础平台作为 GIS 产业链的底层, 其在产业链中的角色相当于计算机中的操作系统。而这也使其具备了技术壁垒高、产业竞争格局稳定、产品通用性高等特点。正是基于此基础平台将长期受益于 GIS 产业的长远发展, 与产业中的应用平台和应用系统开发相比, GIS 基础平台长期更具竞争力。

3、下游 –GPS

GPS 下游应用包括前装车载导航、手机导航、PND(消费电子导航)、LBS(基于位置的服务)、互联网地图、动态交通信息等, 并逐渐向其他行业拓展, 市场应用点逐步增长, 已逐步形成遍地开花的格局。

我们认为, GPS 下游应用领域将不断拓展, 其市场潜在规模将迎来快速增长, 但由于 GPS 下游应用壁垒不高, 厂商众多, 市场竞争激烈, 如 PND 山寨版近几年如雨后春笋般纷纷涌向市场, 产业竞争格局鱼龙混杂, 虽然短期会受益 GPS 应用的不断拓展, 但长远必然会面临产品价格和市场份额下滑的风险。

三、空间信息产业链特点

(1) 测绘服务、遥感(RS)缺乏核心技术, 短期难以做大

测绘服务、遥感为 3S 产业中的最上游, 为 GIS、GPS 提供数据源, 由于高精度测量仪及遥感设备均依赖进口, 中国的测绘服务、遥感产业发展相对较慢, 其缺乏核心技术意味着产业在短期内难以做大。但随着我国自主卫星的不断发射和国外商业卫星数据成本的不断降低, 我国测绘服务和遥感产业正面临发展的良好机遇。

(2) GIS—应用前景广阔, 基础平台最具竞争力

GIS 产业链包括 GIS 基础平台、应用平台、应用系统, 在 GIS 应用由测绘、国土资源、城市规划向物流、烟草、电信等领域拓展的背景下, GIS 产业将迎来高速增长。而从产业受益度来看, GIS 基础平台由于具备极高的技术壁垒, 其长期受益最为明显, 而应用系统直接面对终端用户, 其市场前景最为广阔。故我们认为定位“基础平台 + 行业应用”的企业最具投资价值。

(3) GPS—下游应用百花齐放, 上游厂商最具竞争力

GPS 产业链上游主要包括空间系统、电子地图、GNSS 芯片及基板, 下游包括车载导航、PND、GPS 手机、Internet 地图、LBS、动态交通信息服务等。我们认为, 在导航定位逐步国产化的背景下, 上游 GNSS 芯片、基板、电子地图等厂商由于掌控核心技术, 壁垒较高, 在 GPS 的长远发展中受益最为明显, 而下游 GPS 应用领域虽然十分广泛, 但厂商众多, 呈现出鱼龙混杂的产业格局, 从长远来看面临价格及市场份额下滑的风险。

四、空间信息产业链国际化

对地理空间科学技术的需求在世界范围内增长，但其工作前景却是和一个国家的地理学，制图学的历史甚至政治议程有关。在美国，聚焦在国家安全上是驱动GIS就业市场的许多因素之一。与之相对的是，欧洲国家正在使GIS作为一个完整的政府决策系统，他们有完整的地图使他们对昂贵的卫星影像的需求很小。

全球使用GIS的14万个组织当中，大多数是政府机构——有地方的，国家的还有一些国际组织。美国摄影测量与遥感协会作了一个十年的产业预测，认为环境方面、民政方面、以及安全防御方面、交通运输方面将是最具活力的市场部分。

美国主管公司咨询服务的执行副总裁Gene Colabatistto说，去年地球影像提供者在美国Colorado等州的空间影像业务增加了70%。为了保持这个动力，公司计划雇佣更多的既懂技术又懂业务的新成员。Colabatistto说政府越来越多的采用GIS技术是导致这个增长的一个原因之一。最近几个欧洲项目也已经出现，包括一个新的计划培训将来的地理学者的国际学会。欧盟甚至推动了远距离的学习。UNIGIS（一个欧洲的互联网）以它是世界上仅有的一个实质的，全球性的使用多种语言的GIS计划而自豪。

五、空间信息产业的发展

1、产业优势

地球空间信息技术与纳米技术、生物技术在国际上并称为21世纪最具发展潜力和产业化前景的三大技术领域。

近期国务院办公厅印发了《关于促进地理信息产业发展的意见》，我国政府正在出台一系列投资计划，包括公路、民航、铁路、电力和能源等，这些建设几乎都将用到空间信息技术。同时，国家测绘地理信息局也将出台措施降低空间信息产业准入门槛，这都十分有利于空间信息企业抓住这一难得的“逆向发展”机遇。

空间信息产业是一个高速增长产业，据统计，国际上产业增长率可以达到15%，国内可以到20%，远远高于其他行业。

国内以全球定位系统技术、地理信息系统技术和卫星遥感技术为核心的空间信息产业日渐蓬勃、壮大。北京作为中国的首都，集资源和人才等得天独厚的优势，北京市空间信息产业的发展已经走在了全国前列，成为中国空间信息产业技术创新最为活跃、产业链最为完整、

产业规模最大、龙头企业最为集中的城市。其中，科研与工程项目数远远高于全国各省的平均水平。对中国双软认定网上注册的GIS软件产品调查，结果发现，以北京地区为首的，包括北京、江苏、上海、广东、湖北等省市为GIS软件和GIS产业发展的优势区域。其次是以四川、重庆和陕西为首的中西部地区以及东北地区。

2、应用领域及现状

中国科学院地理科学与资源研究所和中国科学院遥感与数字地球研究所是中国空间信息技术的发源地，早期北京市的空间信息企业也主要依托于这两个研究所发展起来，因此以北京市为例探讨空间信息应用领域及现状。

(1) 产业分布

北京市是中国的首都，拥有广阔的市场需求和集中的优秀人才等明显优势，相比其他城市而言，北京市空间信息产业的发展也最为蓬勃、迅速。中国科学院地理科学与资源研究所和中国科学院遥感与数字地球研究所是中国空间信息技术的发源地。北京的空间信息企业逐渐以朝阳区大屯路为核心，形成了一个以海淀区上地中关村软件园和朝阳区健翔科技园为半径的辐射圈。同时，一批依托北京大学、清华大学、北京师范大学和中国地质大学的企业也逐渐以海淀区学院路附近的中关村地区为初创地发展起来。主要形成了以上地中关村软件园、健翔科技园和中关村为核心的三大辐射圈。同时，以三大辐射圈为核心的周边区域又形成了一个更大的产业集聚区，以更多的区域优势辐射京津冀乃至全国。

(2) 产业结构

根据国际权威信息评估机构的划分，空间信息产业结构主要包括七个方面，即：

- 1) 硬件；
- 2) 软件；
- 3) 数据采集与处理；
- 4) 电子地图数据；
- 5) 遥感信息获取与处理；
- 6) 系统开发与集成；
- 7) 咨询与技术服务。

据调查，目前北京空间信息产业的发展，主要集中于GIS软件和地图数据的采集处理，以及系统开发与集成上。近年来，一批拥有自主知识产权的企业异军突起，

在国内市场占有了一定的市场份额，部分企业还进入了国际市场。有少数企业也得到了风险投资商的青睐，获得了一定发展，但真正有实力的企业为数不多，开展咨询与技术服务的企业更少。另外，北京的空间信息企业有一个很明显的特点，多数是从研究院所和高校衍生出来的“研究型”企业。在“产、学、研”一体化产业发展方面走在了全国的前列，反过来也促进了企业的迅速发展。

(3) 产业链

空间信息产业从核心技术与数据资源，到工程应用，再到各种销售、咨询和信息服务，具有较长的产业链。随着产业的发展，空间信息产业链正逐渐向信息产业链延伸和渗透。

1) 空间数据提供商

空间数据提供商是产业链的最上游，主要指GIS前端数据采集、加工处理的相关单位和部门，包括野外测量、POI（兴趣点）获取、数据加工处理、数据库建设、地图出版、数据服务和数据应用等厂商，这些环节构成了数据产业链。

2) 硬件设备提供商

硬件设备提供商主要指为空间信息产业行业应用提供前端数据采集、加工处理、项目开发以及输出显示等硬件基础设施的厂商，包括外野测量、GPS终端、计算机硬件、网络硬件设备以及制图打印硬件设备等厂商。空间信息产业的硬件制造属于制造业，硬件制造商的产业活动包括：整机设计—部件设计—部件制造—整机装配—整机测试—营销—培训—技术支持与服务，以及企业技术设施建设、人力资源管理等。

3) 软件平台提供商

软件平台提供商是产业链的核心环节，主要指提供GIS基础平台软件、数据库中间件软件等相关的软件厂商。空间信息软件平台开发的基本活动包括：需求调查与功能分析、技术研究与分析设计、编码、测试、维护和技术服务。其核心竞争活动为技术研究、系统设计、产品开发和售后服务。

4) 软件二次开发商 / 应用集成开发商

软件二次开发商 / 应用集成开发商是产业链中最为庞大的队伍，主要指在GIS基础软件平台的基础上进行二次增值开发，或与其他信息系统进行集成，以达到满足特定行业和领域需求的软件开发商。空间信息应用工程集成服务的产业活动包括：需求调查、系统设计、软

硬件采购、系统开发集成和调试、用户培训、系统维护和更新。软件销售和运营服务的产业基本活动有：市场调研、市场宣传、软件销售和技术服务。

5) 服务运营商

服务运营商主要指利用互联网和移动终端，结合空间信息产业技术构建运营平台，并以此进行推广、维护并从中获取利润的厂商。包括地图服务运营商以及车载和手机导航运营商等。

6) 应用终端 / 个人

应用终端 / 个人是产业链的最下游，主要指应用和获取空间信息产业的单位和个人。如政府应用部门、网络 / 手机地图用户等。

(4) 增长点

虽然业界广泛认可北京市空间信息产业有很大增长潜力，但是针对具体的领域却存在较大分歧。一方面，有部分人认为导航电子地图、网络地图服务等大众化应用服务的市场潜力最大；另一方面，却有另一部分人更看好空间数据获取与处理或者GIS软件和应用开发等空间信息工程应用。这一数据与近年来空间信息产业几大领域的发展状况也极为相似。

1) 导航地图

Google Earth的推出，无疑将空间信息产业从专业领域走向了大众服务，是一次史无前例的全民普及。在此之后，从国际上微软、Yahoo纷纷推出电子地图服务，到国内的google本地搜索、百度地图搜索、新浪的本地以及城市吧、E都市等三维地图服务相继推出。一时间电子地图成了互联网备受青睐的下一个金矿。

日本矢野经济研究所发布的一份《中国车载导航和远程通信市场调查》报告显示，预计2015年中国导航市场将达到260万部的规模。

2) 空间数据共享

随着空间信息技术的推广和普及，及其应用与其他行业的相互融合加深，解决各类业务运行系统稳定可靠的信息源问题已成为我国空间信息技术发展十分突出而紧迫的任务。

国内外实践证明，空间数据共享是信息社会发展的重要基础，也是缩小不同地区、不同行业 and 不同群体之间“数字鸿沟”，促进跨越发展的重要工具。如何促进空间数据共享，建立健全空间数据更新机制、组织制定空间数据标准规范，建成多层次空间数据交换平台，将成为今后空间信息产业发展的重要内容。

3) 空间信息产业与现代服务业

北京地区有几十家甚至上百家的高端、高质量的信息服务需求。再者，“数字北京”、“智慧北京”建设和我国政府机构电子政务建设也将带来巨大的信息服务需求；此外，伴随信息技术发展、互联网普及带来的居民信息消费的兴起，作为人口密集的大都市和我国互联网和智能手机普及率非常高的地区，北京蕴含着旺盛的居民信息服务需求。这都为北京市空间信息产业与现代服务业的融合发展打下了坚实的基础。

4) 用户结构

政府是许多国家空间信息技术应用的主要部门和用户。美国权威调研机构 Daratech 公司对近几年美国的空间信息技术的应用进行了调查，结果发现，政府部门（包括联邦政府、地方政府和军事）的应用占了接近一半，电力、电信、交通和教育等行业也大量采用空间信息技术。

除了传统的应用部门，空间信息技术在不断的延伸到新的服务领域。一方面向新兴行业拓展，如金融、保险、旅游、媒体等。另一方面，随着导航、网络地图和本地搜索等技术的日新月异，基于网络的空间信息的服务以及个人移动定位等服务将得到越来越普及，开始走入了普通老百姓的日常生活，如网络地图、三维数字城市、本地搜索、车载导航、PND 导航等等。

(5) 发展方向

美国科学院唯一的一位地理信息科学院士 Michael F. Goodchild 前不久在访华时谈到，从系统角度看，在未来的几十年内，GIS 将向着数据标准化 (Interoperable GIS)、数据多维化 (3D&4D GIS)、系统集成化 (Component GIS)、系统智能化 (Cyber GIS)、平台网络化 (Web GIS) 和应用社会化 (数字地球 DE) 的方向发展。这也部分的预示出未来空间信息产业的发展脉络。

综合业界各位专家的意见，北京市空间信息市场未来的发展趋势将主要呈现的特点可以归纳如下：

1) 市场规模将持续增长

如今，已经有越来越多的人认识到 GIS 技术的重要性。尤其是近年来突出的国土安全问题，环境问题也已经得到了越来越多政府部门的关注。

2) 政府部门的应用将更加深入

各级主管部门及广大用户已经逐渐成熟，对空间信息技术的认识水平不断提高，为数字城市项目的实施奠定了基础和保障。今后，政府部门的应用将成为空间信息产业的增长点。北京市作为政府部门最集中的地区，无疑将会更为显著的表现出来。

3) 基础数据获取与共享将得到更大的发展

新的数据获取与更新技术的发展、新数据形式的应用、数据共享政策及其实施、国家多尺度空间数据基础设施的建设以及数字地球和数字城市的建设都将大大改善北京市城市空间数据的状况。

4) 智慧城市建设与公众服务将是未来一个重要趋势

随着网络地图和本地搜索等网络技术的发展，基于网络的空间信息的服务以及个人移动定位等服务将得到越来越普及。一方面可为企业提供信息服务，以提高其在市场经济条件下的应变能力，公安、消防、金融、保险、通讯、环保等城市特殊行业对空间信息服务的潜在需求不可低估；另一方面则是为社会公众提供开放性的资讯服务，从而可更大限度满足人们的日常需求，改善和提高人们的生活质量。

(6) 空间信息产业助推首都精细化管理

以空间信息技术为基础，通过建立一个以政府和市民为主体，基于有线和无线网络、无线数据通讯、GIS、地理编码等信息化技术，集成地理空间框架、单元网格、管理部件、地理编码等多种数据源，在城市管理监督中心、指挥中心和专业部门之间实现跨部门协同工作，在全市范围内实现全覆盖、全时段、精细化管理的综合管理信息系统。实现市政基础设施管理、城市公用事业管理、城市国土房产管理、城市环境保护、城市园林化管理、城市建筑管理等的精细化管理。

综合管理信息系统利用 GIS 技术，细化管理范围，把管辖区划分为若干个网格单元，设立城市管理监督员，实现了管理区域的精细划分。同时，以网格单元为载体，将城市管理的数据资源、信息资源、管理资源、服务资源进行整合，实现共享。利用地理编码技术，对城市的管理对象进行勘测、定位、标图，并建立了各部件的属性数据库，实现城市管理内容、管理对象数字化和智慧化。

大地图系列产品

行业地图应用

电信一张图、二三维一体化、专题数据采集服务、全景影像采集系统

移动互联网

微导航、行业导航APP、环境地图网、微保、空气质量预测预报

大数据应用

多维数据整合、多尺度数据分析、多源数据综合利用

联系方式

中科宇图天下科技有限公司
地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
邮编：100101
传真：86-010-51286880-801
电话：010-51286880-815
热线咨询：400-6609-396

遥感服务于大地图 推动我国信息时代发展

——专访中国科学院院士李小文



白 20.3 亿亩这个数据，才有公信力。我个人的理解，习总书记这一“地图之问”的用意是以《皇舆全览图》的辉煌与遗憾，说明中国科技曾经达到的高峰，达到高峰的经验；以及后来的落后，总结了落后的教训。习总书记如此重视，对我们长期推动“大地图”概念的地球科技工作者来说，既是压力，也是动力，也指明了方向。

有的人仍然不理解习总书记为什么这样重视《皇舆全览图》的成就，就按小人之心来理解，生生拉上一个外国领导人今年4月给习总书记的礼品是一幅该国最早的复制品。好像因为洋人重视了，才引起习总书记的重视。事实上，国内对《皇舆全览图》的学术研究，从上世纪末，就已经相当的热火，到电视连续剧《康熙大帝》中就有了重要的场面（虽然剧情有失实处）。

Q《宇图》：用习总书记“地图之问”的用意反观今日我国科技之发展，在遥感领域带给您哪些启示？有什么鞭策和指导意义？

A 李小文：一般地讲科技，我没那个水平。从遥感来说，我国已经有了海量的数据积累（包括天空地，各种与地理空间位置有关的数据）；而且这个积累还在加速进行。另一方面，数据积累的需求也越来越广。但是，要满足广大用户的需求，却总觉得数据不足。这到底是什么原因呢？问题很复杂，从体制上来讲，数据共享的事，推了很多年了，确实有进展，但距目标还很遥远，需要相当高的顶层设计和必要的权威。从学术上讲，遥感数据获取时有自己给定的空间分辨率，波谱分辨率，时间分辨率。而不同的用户有自己的行业规范，数据内容和精度要求，这个说起来很复杂。最精炼的是我听王任享院士讲的“六字箴言”：遥感数据要“好用，会用，用好”。就是说遥感数据本身质量要好（好用）；用户要用好遥感数据产品，甚至必要时更新自己的规范（用好）；中间有个环节，就是能够综合天空地采集的各种数据的不同优势，生产出用户需要的数据产品（会用），降低用户的使用门槛，提高数据的应用能力。更简单讲，这三者的关系，好比是巨轮、码头和用户市场的关系。现在可能是为了顺口，听好些人用“六字箴言”的删节版

“好用，用好”。个人觉得是不妥的。单纯用增加卫星的数量、靠业主制来满足市场化的需求，数据资源已经有一定的浪费，而很多潜在用户却仍然缺乏适用的数据。这个数据流的聚散和加工问题不及时解决，规划中的遥感数据的浪费将会是惊人的。

Q《宇图》：习近平指出“科学技术必须同社会发展相结合”，请问李院士，遥感技术主要在哪些领域得到了应用？如果让一个普通人通过几个例子了解遥感，您会怎么说？

A 李小文：气象领域可能算应用得最好的，恐怕谁没看过气象预报的卫星云图吧？这当然有其特殊性，也有待提高，但应用得最好，可能是无可争议的。林业也比较好，遥感已经进入了林调的行业规范。农业也不错。但在公众中知名度不如土地查违。报上有不少报道，违规使用农田的建筑方拉防空伪装网，公路上铺土种菜等等，以逃避遥感查违。电子地图导航，大家应该比较熟了吧，但是有一个及时更新问题，得靠遥感。想到那儿说到那儿，不是认真排名。

Q《宇图》：2008年汶川大地震，温总理在飞机上拿的是地图而不是遥感出的现势图，而2012年芦山地震时，航拍遥感获得了第一批灾区高分辨率数据影像，可谓这几年遥感应用的提升和发展速度如此之快，您是怎样评价这几年我国遥感的发展情况，在地址灾害中遥感又发挥哪些作用呢？

A 李小文：汶川地震时遥感潜力发挥不够充分，大家也总结了教训。比如科技部国家遥感中心设立了“蓄水池”项目，搞数据共享以救灾。遥感飞机的空域申请也一路绿灯。所以芦山地震后，遥感的应急反应速度有显著的提升。但是遥感应用的提升和发展速度仍然远远跟不上数据积累的速度。遥感在地质灾害中的作用，我想首先是判断灾情严重程度的具体中心位置；其次是救援路径的选择。至于预报，目前有较大可能性的是滑坡、崩角，泥石流之类。地震预报，不是没希望，但道路还很漫长。有志于此的同志，必须有长期坐冷板凳的思想准备。不能急于求成，更不能瞎吹。知识的积累，是需要时间的。这里又回到康熙，他不仅记录了他亲身经历过地震时的感受，而且在临终前不久（1721）亲笔撰写了一篇探讨地震成因与震灾空间分布的论文。稻少丞博主《地震与中国大陆形影相随》一书 127 - 128 页，有其原文、白话译文、和评价：当时世界领先。虽然当

时无法在 CNS 上发表，但是它的存在，对于人类知识的积累的贡献，是不容否认的。

Q《宇图》：您先后主持的国家攀登项目、973 项目等重大遥感基础研究项目，使我国在多角度遥感研究领域处于国际领先地位，这些项目在哪些方面对我国遥感科技领域起到推动作用？针对中科学宇图的遥感监测、空间数据科研成果结合我国地理信息产业（或遥感应用）的发展您有什么方向性的建议？

A 李小文：自我评价，是很为难的事，有时弟兄们不得已而拔高，我不好认，也不好不认。所以前一个问号就不说了。目前，信息技术的发展，已经使大地图的概念融合、进化成为更强的“大地图”，而全球卫星数据的覆盖，也为我们自主知识产权的大地图创新创造了条件，当然这种跨区域跨行业的合作不是我们地理、测绘、遥感等几个部门就能完成的，这需要更高层级的顶层设计和组织实施。每天遥感采集或网络上与地理位置有关的数据都在更新增加，海量数据最终转化为为国家、为各行各业、为公众服务的信息产品，才能推动信息时代我国大地图的发展。陈述彭先生给宇图的题词，有很强的指引性。宇图就是应该做好地理信息的聚散和面向用户（政府或市场）的产品加工。

结束语

我们向李小文精神学习什么？

李小文是中国科学院院士，我国遥感基础研究领域的专家。在低调的外表下，李小文院士在遥感学术界和同学们的心里却“神一样的存在”着，二十余年来，李小文院士致力于地物光学遥感和热红外遥感的基础研究和应用研究，创建了 Li-Strahler 几何光学模型，为我国遥感研究的发展做出了巨大的贡献，可是他从不以此停滞追求科学真理的脚步，学术道路上的坚持、看似朴素的外表背后却有着雄厚的知识底蕴。汶川地震后，李院士在博客上替遥感界致歉的真心话，心怀国家，让人触动。李嘉诚基金会奖金 120 万元，李院士拿它成立了“李谦奖”回馈社会，既是老人对去世长女的深切怀念，也是将社会责任感归于己任，算是性情中人的表率。通过采访，我们可以看出李院士对学术研究孜孜不断的精神和不拘小节、深刻言简的做事风格，而这些表现在李院士身上最朴实无华的精神，正是我们每个人应该崇尚的，李小文精神，给我们每个人都上了一课。

大数据时代图划 大地图的创新发

★ 创业大厦
★ 中科宇图天下科技有限公司

地图是空间信息的载体,是人们认识自然、改造自然、从事各种活的有力工具。随着时代的变迁,以纸张地图为代表的传统地图也跟着科技的脚步向电子地图等新载体模式迈进,07年大地图概念的提出,由此与数据资源整合的大地图应用也逐步深入到各行各业中。

大数据以大地图为基础,两者相互促进、整合,必将派生出符合这个时代的更多有意义的信息来推动各行各业的变更和发展,本期《宇图》独家策划栏目就以“大地图”为主题,分享大地图的理念与内涵,探究信息时代下大地图的发展方向,探讨大地图与各行业资源整合的新成果和创新应用,与您共同分享我们对于地理信息行业的更深刻理解。

对话中科宇图姚新：基于大地图，决胜大数据

■ 姚新 - 中科宇图天下科技有限公司董事长兼总裁



姚新

作为 3S 行业内的环保卫士，中科宇图希望能继续深化、广化自己的行业地图业务，“大地图”将成为大数据的有力支撑。

如果用一种天气状态来形容地理信息行业的现状，那一定是微风阵阵，一股跨界之风吹进整个行业。高德披红嫁给了阿里，四维图新将迎来两位腾讯高管，随之带来的地理信息企业股价连续涨停，外界对地理信息技术和企业的认知度提升，这一切的表象都让跨界这一名词成为地理信息企业近期需要贯彻的一个方针。究其内在，是国家对于地理信息技术需求的增加，是民众对于地理信息技术依赖的增加。因此一些地理信息企业早已预见未来，走上自己的跨界之路，这其中就有中科宇图天下科技有限公司（以下简称中科宇图）。中科宇图立足于 GIS 技术，通过对行业数据的收集，

进而提供详实的行业地图，在与各行各业客户合作的同时，中科宇图就迈出了跨界这一步；但是中科宇图不满足于这些成就，他们利用自身积累的行业地图数据，以大地图出发，将大数据作为下一个舞台。本期我们将对话中科宇图总裁姚新，带您了解中科宇图，了解 3S 企业在环保领域的发展，了解大地图。

将跨界进行到底

谈到现在的热词：跨界，姚新认为这是中科宇图的一大特色，也是在地理信息行业得以生存发展和安身立命的一个特点，因为作为 3S 技术只有跟行业相结合，应用到实际工作中才能体现出技术的价值。因此中科宇图在成立之初就在思考如何将 3S 技术与行业结合，同时，为了差异化发展，中科宇图绕开了火热的民用地图，最终将行业地图作为公司的主攻方向。

本着秉承传播地理信息的理念，中科宇图最初聚焦在通信行业，通过 GIS 技术和遥感技术跨界应用于通信行业中来满足行业需求。后来逐步发展到水利行业、公安行业等。姚新认为无论是哪种行业地图，公司都希望将产品和服务做好、做精，这样无论是直接为用户提供行业地图还是为其他厂商服务，整个产

品和服务的体量将随着用户的增多变大。

谈到公司现在最为核心的环境信息化业务，姚新认为环保与 3S 技术也是有着天然的结合点，“环保机构的职责简言来说就是‘上管天，下管地，中间管空气’，而 3S 技术也是注重‘天、空、地一体化的技术应用’”，因此 85% 以上的环保业务是与空间地理位置信息相关的，环保行业也就对 3S 技术的需求更加强烈。“对于中科宇图来说，如果说做环保行业地图是一个小的跨界，那么利用 3S 技术特色进入环保领域就是一次大的跨界。但我们进入环保领域并不只是做地图，也做跟 GIS 相关的软件和业务系统。我们甚至在结合一些监测设备或应急的设备来做解决方案，并为这些设备加装了定位芯片，以赋予环保数据准确的空间位置属性。”相比之前提到的从一个行业到另一个行业的“绝对跨界”，中科宇图在环保领域中也在进行“相对跨界”，即从过去的为大客户和政府提供服务跨界到现在为公众和个人提供服务。姚新认为“这是公司发展的必然结果，中科宇图不可能永远只服务于政府和企业。”

大地图，含苞待放

作为 3S 行业中的环保先锋，中科宇图不满足现状，希望乘着大数据和云计算的东风，走上更新、更高的舞台。因此中科宇图提出了一个“大地图”的发展方向，

姚新引用中科宇图副总裁孙世友的观点来进行阐述：大地图是地图的一个更高的发展阶段。在八十年代、九十年代初，地图主要作为展示综合信息为主，人被迫接受。第二个阶段是在 2000 年初，地图与人之间的关系是互动的、交互的，人们可以让地图来表达相关的信息。第三个阶段就是目前，强调的是人与专家模型的知识以及地图之间的动态融合阶段，形成一个动态的互相推动、互相支持决策的循环，这一阶段是会决策的阶段。这三个阶段就构成了大地图的核心理念，即打造智慧的地图。“大地图”是融合了空间位置和时间序列动态演变的地理信息行业的“大数据”，是地图从整合向综合发展的体现。强调“智管地图”，管地图信息采集模式、传输过程、空间数据管理与空间服务的共享；另外就是强调“慧在应用”，让空间数据行业应用模型真正用在地图中。大地图是提升大数据从宏观定性向微观定量分析的基础，促进了大数据应用从平面模式到立体模式的改变。

姚新表示，“在大数据时代，其中 50% 以上的数据是与地图相关的，如果没有了地图数据，缺少了数据的空间性，大数据的效能就被降低了一半，因此我认为大地图是大数据的基础。同时，大数据和大地图之间是相互促进的，大数据的发展必将促进地图行业的创新发展，大地图的产生更能提升大数据的价值。”

对行业地图来说，有很多应用的方向可以拓展。行业地图一直都在为公众服务，将来行业地图的发展方向不仅满足政府，满足企业，更要满足公众对大数据的需求。“最近也有很多行业大鳄们纷纷找我们合作，希望利用我们的行业地图，通过合作共同推出大数据服务等。”姚新补充道“这可以看出行业地图的市场还是很大的，前景很好。未来我们会利用我们的微保打开市场，同时也会在行业地图方面提供更好的服务。在大数据时代以大地图为基础，推进智慧地图的落地和应用。”环保业务和行业地图应用是中科宇图的两大主力拳头产品，在姚新看来，中科宇图作为一个 3S 行业的环保卫士，更希望能够以 3S 技术、物联网和云计算技术为基础，以行业应用为导向，贯彻大地图的理念，为政府、企业、公众提供更加智慧化的行业地图。

环保业务，灼灼其华

谈到环保方面的业务，姚新认为从宏观来讲，由于不同国家的经济发展阶段不同，国内外对于环境保护和

治理是有所不同的，国外的排污企业要自己负责购买监测设备，并对排污负责；国内更多是由政府来监管企业排污。并且，国外很多环保监测市场都是完全市场化，而国内是政府主导。虽然市场和政策都为政府主导，国内企业在这方面认知不足，但姚新认为“单从技术上讲，我国的很多检测技术并不落后，例如中科宇图研究的诸如放射源的监控监测、应急等技术，是保持着与国际上同等水平，并在某些技术层面要领先于国际平均水平。”

中科宇图在环保方面所涉及的业务较为广泛，在在线监测、监察执法、环境应急、空气质量预测预报等方面都有涉猎。“例如我们参与了由各级政府的环保部牵头的环境监察移动执法等项目，是通过我们提供的软件、硬件和解决方案，以及第三方的运维，如监控中心等业务来实现的。”姚新补充道，“除了移动执法，对放射源的监控也是我们擅长的领域。”姚新认为从过去的数字环保到现在智慧环保，3S 与环保行业的联系越来越紧密。通过 3S 技术、大数据以及新技术的进一步融合，现在的智慧环保系统将会更加智慧：“随着这么多年在环保领域的积累，我们已经形成了一套完整的知识库和方法库，并拥有自己的模型。随着一些新技术的加入，过去的数字化环保将变得更有思想，更有决策力；会说话、会决策的系统，就是我理想中的智慧环保。”

作为一家具有地理信息特色的环保全方位应用服务商，姚新认为现在环保市场技术和用户需求度逐步提升，市场空间很大，这就要求企业拥有自己的技术产品和特色。谈到中科宇图推向公众市场的微保，姚新坦言作为一个面向公众服务的互联网产品，一个公益性质的产品，微保目前并没有带来直接的利益。现在走的还是免费模式，是以公众服务为目的，希望在今后几年的时间内为用户实实在在地解决环境方面的问题。面对移动互联网的环保产品的发展前景，姚新对微保很有信心，原因有几个：一是中科宇图有雄厚的行业地图背景，能够在地图上显示单点的空气污染指数，二是行业专题地图也是微保独有的，三是多年沉淀下来的环保技术的优势。在中科宇图深耕环保领域的 12 个年头里，公司积累了很多研究和应用成果，正是这些丰硕的成果让中科宇图的微保独具专业性技术优势。

姚新透露，未来中科宇图将会和相关机构联合，结合物联网及强大的云端服务推出室内智能空气净化器、智能车载空气净化器，这样“软+硬”的模式和服务将是个双赢。虽然公众认知现在没有墨迹那么高，但是中科宇图会结合自身各种特色技术和服务，做出具有公司

跨界，是中科宇图在地理信息行业得以生存发展和安身立命的一个特点，因为作为 3S 技术只有跟行业相结合，应用到实际工作中才能体现出技术的价值。

特色的互联网产品，开拓 3S 技术与环保行业在公众服务中应用的新模式。相信随着人们对环境的要求日益提高，微保会在市场中占据一席之地。

独家对话中科宇图姚新

Q: 中科宇图在环保领域持续发力，也在慢慢推广微保服务，未来公司的发展方向如何呢？在 B2B 和 B2C 方向会有何侧重呢？

A: 我认为接下来我们依旧会主攻两个方向：一是行业地图，即大地图。公司将在行业地图方面逐步转型，完成从项目型到产品型，再到服务型的转变；逐渐从基础地图、行业地图服务上升为大地图、大数据的服务，即从行业服务逐步过渡到公众服务。虽然目前我们是以 B2B 为主，但将来必然会发力 B2C 方面。二是环保业务方面，我们将依托作为 3S 企业的优势和特色，打造软硬结合的智慧环保的项目、产品、到服务的整体解决方案，并延伸到环境治理业务中去，将来甚至会涉及到节能减排的层面，逐步实现环保智慧化的所有业务，保障公众的健康生活。因此我们会在环保方面尤其是 B2C 方面持续发力，为社会多做一些贡献。

Q: 您提到“智慧环保”这一智慧体现在哪里？与中科宇图的大地图有何呼应？

A: 数字环保解决的是数字化问题，将数据录入软件和系统中，变成数字化。现在结合大数据技术和各种模型，以及我们在环保业务中积累多年的知识库、方法库等，加上一些人工智能的技术，会是一个有思想、有决策力的智慧的环保系统。当然，智慧环保是需要大地图、大数据为基础；同时，大地图本身就是地图的高级发展阶段，是具备决策能力的，因此大地图与智慧环保相辅相成。例如在应对环保应急事件，智慧环保能够根据现在的情况，给出一个相对合理的处理办法，协助决策，提高应急响应效率，减少损失。

Q: 我们注意到中科宇图曾经给出 2014 年发展的八字方针：“创新、转型、上市、突破”，以创新型产品推动企业转型，以筹备上市的步伐寻求更多突破。能否为我们介绍下目前这八字方针贯彻的情况？

A: 创新和转型是中科宇图一直践行的发展方针，是一直都存在于企业血液中的基因，我们现在业务的选择和发展都是基于这两点出发的。关于上市的问题，我

们认为这应该是水到渠成的事。我们一直都在筹备中，具体时间要看具体情况，我们不希望为了上市而上市。至于说突破，我希望在各个方面都能有突破，无论是技术上还是业绩上，例如我们的微保业务，或将同其他厂商合作，提供一整套环保服务。并且接下来，我们的环保业务将从企业、政府进一步推广到城市层面，围绕着投资、运营等方面来解决一个城市的环保问题，也希望解决这个城市的经济问题，通过就业，原材料采购等来带动当地的产业升级。所以我们未来的环保发展方向将不仅仅是一个信息化的概念，而会是一个整体的概念，我认为这是一种更大的突破。

行者之路

2010-2012

最高学历：2010.03-2012.09 英国温布尔大学工商管理博士。

2005-2013

先后主持参与了“973 计划”、“863 计划”、“国家科技支撑计划”、“国家火炬计划”等国家重大课题及项目；荣获中国工程院光华工程科技奖、中国十大环保贡献人物、国家科学技术进步二等奖、环保部科学技术二等奖等。

2014

主要经历：1996.7-1999.6 任中国科学院地理科学与资源研究所工程师。

1997.7-2001.10 任中国科学院遥感应用研究所工程师。

2001.11 至今出任中科宇图天下科技有限公司董事长兼总裁。

TA 印象

勇敢

跨界是中科宇图的一大特色，也是在地理信息行业得以生存发展和安身立命的一个特点。

睿智

拥有行业前瞻的眼光，善于分析国家政策，根据国家不同的经济发展阶段对于公司宏观调控。

突破

针对未来的环保发展方向将不仅仅是一个信息化的概念，而会是一个整体的概念，我认为这是一种更大的突破。

— 摘自 3S 新闻周刊 —

大地图专访：以地理思维构建空间大数据

■ 文—孙世友 中科宇图天下科技有限公司



孙世友

谈到大地图这理念的产生与发展，是和中国地理信息行业的两位资深院士有着很大的渊源。

第一位是中国地理信息系之父陈述彭院士，在 2007 年，陈先生提出大地图概念，并正值 88 岁高龄之际，亲自为宇图天下题词“大地图”。陈先生强调大地图是地图信息行业发展的必然趋势，强调地图资源的深度整合。

第二位是中国遥感领域的泰斗布衣院士李小文院士。李院士发博文提出“信息时代的大地图：遥感可以先行”，恰恰是在陈先生地图整合的基础上，指出融合了大数据特色的大地图的综合理念。

作为致力于在地理信息行业大地图与大数据公司的中科宇图，结合多年的行业应用，提出大地图，用地理思维来构建大数据，正是将两位院士的理念真正在行业中应用体现。

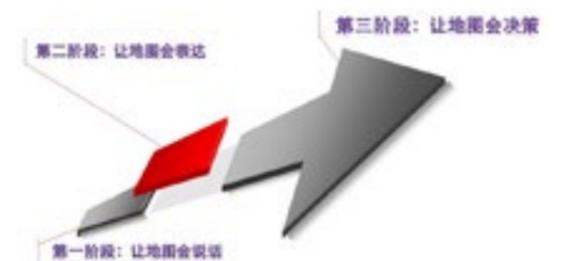
我认为“大地图”是融合了大数据分析与应用模式的地图深层应用阶段的代名词。强调智与慧的融合，是强调空间位置和空间序列动态演变的地理信息行业“大数据”，是地图从整合向综合发展的体现，强调“智管地图”，管地图信息采集模式、管传输过程、管空间数据管理，管空间服务共享！强调“慧在应用”，要让空间数据应用模型（科学评价模型、预测模型、协同决策模型等）真正用在地图中。

大地图的源来源起，每个阶段的地图都会有不同的作用和意义。在大地图的发展过程中，可主要分三个阶段，首先是让地图会说话，这一阶段地图“会说话”是以地图为主，人为辅助，地图的综合信息展示为主要内



“大数据”核心信息属性之一是具有空间、时间属性。

容，人是被动接受地图的信息。第二阶段是让地图会表达，“会表达”是地图与人相互互动的阶段，主要是将人的应用信息与图形结合，属于交互阶段！第三阶段则是地图的决策阶段，让地图会决策是大数据思维模式引进的阶段，这一阶段主要以各种专家决策模型与时空地图数据真正融合，并形成可供决策的动态交互！



大数据与大地图两者是互为补充的存在关系，大数据的发展必将促进地图行业的创新型发展；大地图是提升大数据宏观定性，向微观定量分析的基础；大地图使大数据应用平面向立体模式改变。因此，我认为，大地图是具有空间位置属性的大数据，大地图与大数据是互为依托，密不可分的。

在新形势下，大数据大地图的整合也为公安反恐，罪犯行动追踪起到很大的支持。公安行业是大地图与大数据深度融合，使得空间技术和信息技术转化为行业应用的典型。首先，公安行业是推出了一系列的空间信息技术的应用平台，警用的电子地图已经发挥了关键作用。这主要体现在两个方面。

第一，大地图与大数据都有相关性的特点，是强调相关数据的综合数据挖掘与分析，在海量数据基础上，利用公安行业专业分析模型得出可供决策与应用的结果。如公安行业的警用 GIS 等专业平台的建设，形成应用多行业、多数据源、多维度的大地图与大数据公安反恐服务平台，实现二三维一体化、跨地区、跨部门的信息快速查询，实现统计分析和关联综合利用，在情报分析、事件追踪、案件侦破等方面，大地图与大数据分析已经广泛的得到应用。

第二，在公安行业，将大地图、大数据与物联网前端感知层结合起来，将 3S 技术与传感器技术很好的应用罪犯行动追踪实际业务中，将空间数据与大数据融合在案件侦破过程中，实现“事前科学预测、事中快速调度、事后理性评估”，这起到了良好的效果。例如：波士顿爆炸案的侦破，在四天内将一轰动世界的爆炸案侦破，就是多种技术辅助案件侦破的典型。

另外，在地理信息行业和环保产业中，大数据处理在智慧环保，影像分析及后期的运维中也起到不可或缺的重要作用，中科宇图作为环保产业具有地理信息特色



的全方位服务商，我们一直致力于利用大地图、大数据服务国家碧水蓝天工程，多年来，相继推出了包括空气质量预测预报、环境监测与应急和公众健康服务的 APP 等服务于大环保、微保典型系列产品。形成了从“监测、管理、应急、综合应用、预测与决策和公众服务”一体化的智慧环保全方位服务方案和科研成果，多项创新型产品及关键技术填补了国内空白，并在行业中取得了较好的实际应用效果。



因此，我认为，基于大地图的大数据处理过程，首先是注重地图的整合；其次，要强调地图的深层应用价值挖掘；第三，要强调地图的不断创新。第四，强调从整合向综合发展。无论是在地理信息行业或者是环境保护领域，大地图的发展使空间信息技术的发展进入新的智慧阶段，都发挥了重要作用，同时更需要与大数据融合，这必将推动地理信息行业各生产链的科学发展。

从 2007 年陈述彭院士提出“大地图”的概念，为地理信息行业指明了发展方向，2008 年陈老为中科宇图题词“大地图”，确定了中科宇图大地图与大数据公司的发展方向。六年后的今天，2014 年李小文院士又提出了融合大数据特色的大地图综合理念“信息时代大地图，遥感可以先行”，结合两位院士对大地图概念的理解，中科宇图提出自己对大地图的理解——以地理思维构建空间大数据，以此作为大地图的发展理念，并表示大数据建设应融合空间位置与时间序列动态演变的发展方向，并致力于开拓地理信息行业的大地图与大数据整合应用实践中去。

这些就是我在大地理信息行业一线工作了进 20 年的一点心得与体会。

— 部分内容已融合 3sNews 专访内容 —

信息时代的大地图，遥感可以先行

■ 文—李小文 中国科学院 北京师范大学 中科宇图天下科技有限公司

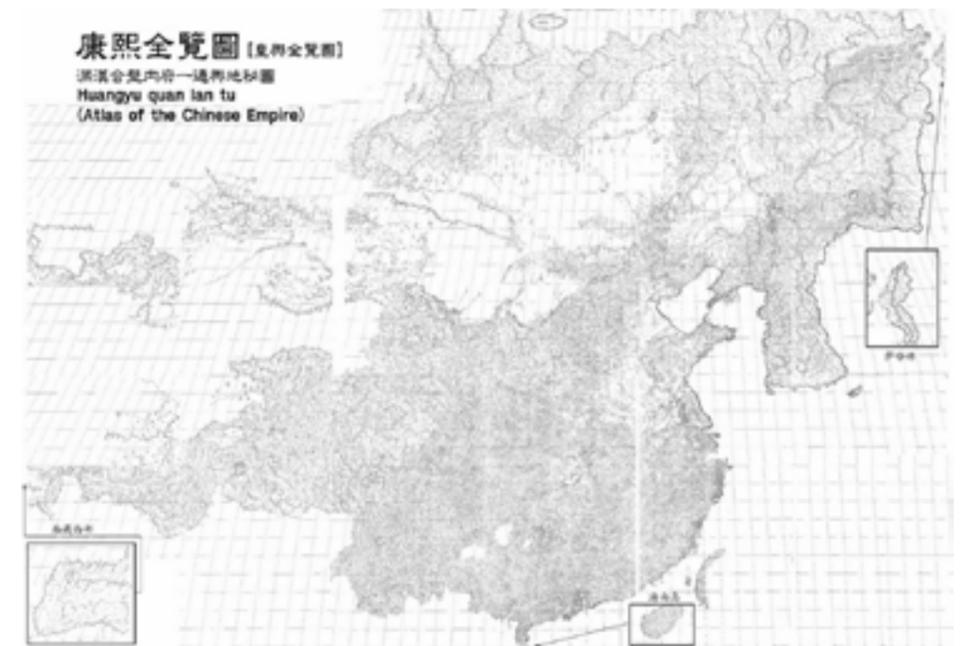


李小文院士

《康熙皇舆全览图》为中国清朝所绘的地图，是中国第一幅绘有经纬网的全国地图。1708 年由康熙帝下令编绘，以天文观测与星象三角测量方式进行，采用梯形投影法绘制，比例为四十万分之一。

该地图经过十年的实地测绘，于 1718 年初步完成，但由于蒙古准噶尔汗国尚未归属清朝，当时新疆一带未能详绘，直至乾隆帝两次遣专人详查后方得以补全。1719 年（康熙五十八年）印行铜版图，以纬差 8 度为 1 排，共分 8 排，41 幅，这种以经纬度分幅的方法在中国是第一次使用。文字记注方面在内地各省注汉字，东北和蒙藏地区注满文。故后人又题名《满汉合璧清内府一统舆地秘图》，此版本流传较广。

习总书记在今年院士大会上约一个小时的讲话中，用了约十二分之一篇幅来讲康熙组织、制作的《皇舆全览图》。高度评价它“科学水平空前”，居于“世界前列”；又总结了我国后来落后的教训。这对于我们搞地理、测绘、地图、遥感的人是很大的激励，也是很大的压力。



遥感先行一步，开始搞尺度效应研究、行业调研和参与小流域治理试点，是必要的，也是可行的

习总书记的教训是什么呢？一是这么好的地图，秘藏于内府，没在中国当时的社会经济中发挥作用；二是没有接棒人，基本上就停在那里了。结果是使西方在相当长一个时期内对我国地理的了解要超过中国人。

我国国家大地图集的概念，应该来自“向科学进军”的1956年，为“十二年科学发展规划”重大研究任务之一，成立了以竺可桢为主任的国家大地图集编纂委员会。当时计划是按自然、普通、历史、农业等，分集出版。但直到1964年第一部综合性的自然地图集才得以出版送审稿，由竺可桢写序。正式出版在1965年10月，已是文革前夕，竺可桢的序言已撤消。

直到“科学的春天”，1981年12月，我国才正式启动了国家大地图集第二次编制工作。经过十多年的努力，先后编制完成了农业、经济、普通、自然等国家地图集。但是，我国30余年发展之快，这种纸质分集出版的国家大地图集恐怕是无法满足需求的，例如中华人民共和国国家历史地图集到2012年6月1日，才出第1册（共3册）。

所以必须应用“科学水平空前”，居于“世界前列”的信息科学技术，来制定和及时更新国家大地图，并在信息获取的广度上，从国家走向全球。为此，有识之士做了大量的努力。例如陈述彭先生去世前不久，还在呼吁要搞信息时代的中国大地图，或者地球系统网络平台。最近，国家测绘局改名为国家测绘地理信息局，其实都是在考虑接棒，就是要搞以大地表面经、纬度、空间位置为索引的综合国情共性关键数据库，或者说“百科全书”。

综合到什么程度？9.11事件以后，美军搞人文地形系统。从2006年开始配备这样的人文地形图到伊拉克、阿富汗前线部队。这说明了一个新的潮流。另一个例子是谷歌地图，我们也有了天地图，但怎么超越？国家也立项支持测绘行业的业务拓展到基础地理信息。这是走综合路子的美好尝试。但是道路依然很漫长。

总之，我们需要一个地理国情的综合系统。数据来自各行各业，来自历史地理、人文地理、自然地理；包括各种社会、经济、民族、宗教、生态、环境、疾病、健康、灾害、民风、舆情等；同时也可以及时为各行各业生产出他们需要的专题图件，或者作为地表过程的科研平台。

但是，各种数据的比例尺，或者分辨率是不一样的，要包容各种不同形式的输入，又能灵活输出用户所要求的比例尺或分辨率，同时要更新几十颗、上百颗卫星的遥感数据、机载数据和地面数据，这就需要尺度转换的理论和办法。

例如：历时约7年的第二次全国土地调查（简称二调），怎么说明20.3亿亩耕地这一结果的可靠性，其随机截断误差、系统误差究竟有多少是尺度差异带来的？系统误差如何纠正？今后又如何年度更新？

土壤污染普查，涉及630万平方公里，按每平方公里一个采样点计，数据已是海量，但仍不适应土壤污染现状的宏观把握和对土壤治理图件的要求。是否需要补测，如何补测？

全国有三次土壤侵蚀普查，分别应用了三种不同分辨率的遥感数据，目前从遥感数据和水土侵蚀模型得出的黄河流域总输沙量吻合较好，但仍需掌握更小支流流域模型与真实的对照，才能用于风险预估和决策依据。这又直接需要对尺度效应的研究和规律探索。

综上所述，国家大地图集的概念，由于行业差异，各分集出版时间差距太大，已经逐渐失去了综合这一大特色，成了行业（或专题）地图的分集的统称。目前信息科学技术的发展，已经使“大地图集”的概念可以进化为综合性更强的“大地图”。而全球的卫星（和部分地面）数据覆盖，也为我们自主产权的大地图，立足中国，走向世界创造了条件。当然困难是很大的，这种跨地区跨行业的协同创新，不是我们地理、测绘、遥感、等少数几个学科或部门能完成的，这需要更高层级上的顶层设计和组织实施。但是，毕竟国家已经有了海量的数据积累（仅以二调为例，即达约150TB），每天仍有海量遥感数据的源源不断产生。如何消化理解这些海量数据，使之成为能为国家、各行业、以及公众服务的信息产品，并从这个过程中归纳出一些规律性的东西，积累遥感服务于“信息时代的大地图”的经验，则是完全可以先行一步的。回到康熙的《皇舆全览图》，尽管从1708年下旨正式启动到1718年第一稿完工，花了十年。但正式启动之前的预研和试点，就花了近二十年（一般从1689年左右算起）。所以，遥感先行一步，开始搞尺度效应研究、行业调研和参与小流域治理试点，是必要的，也是可行的。

整合“大地图”与“大环保”资源，争拓大数据新天地

■ 文 - 姚新 孙世友 张林 中科宇图天下科技有限公司

一、大数据的发展可促进大地图应用产品的发展，大地图是融入了大数据空间数据的深层挖掘与应用

地理信息产业作为一种新兴战略型产业，近年来不断地发展壮大，在带动物联网、智慧城市以及关联服务业的发展，促进创业就业，转变经济发展方式等方面起到了日益重要的作用。

2014年1月22日，国务院办公厅以国办发〔2014〕2号印发了《关于促进地理信息产业发展的意见》，这一意见的提出，预示着地理信息产业在新一轮的行业整合方面将面临重大机遇。

众所周知，数据已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域，成为重要的生产因素。人们对于海量数据的挖掘和运用，预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。

“大数据”时代下，传统的地图和环境信息化产业也面临着向“大地图”和“大环保”的转型，这种转型意味着从单纯的数据供应和系统开发，逐步转向平台、软件、产品、信息服务的一体化。适应这种“大数据”时代的产业转型，地理信息产业要发展壮大，跨行业的数据资源整合与应用是未来发展的必然趋势。

二、企业应如何发挥优势，建设融合大数据的大地图与大环保，服务国家地理国情监测，促进地理信息行业发展

在这样的背景下，作为测绘地理信息产业的的大地图与大环保公司应发挥自身优势从以下几个方面积极参与到大数据时代的产业整合中去，推动我国地理信息产业发展。

（1）发挥资源环境领域数据资源优势，服务于地理国情监测、智慧城市和公众服务等领域的行业应用。

在地理国情监测中，为了达到从地理的角度分析、研究和描述国情的目的，必须综合利用国土、农业、林业、水利、环保等领域的行业专题数据资源，才能深层次的发现各类资源、环境、生态、经济要素的空间分布及其发展变化规律，实现对构成国家物质基础的各种条件因素做出宏观性、整体性、综合性的调查、分析和描述，从而为政府、企业和社会各方面提供真实可靠和准确权威的地理国情信息。我们作为具有鲜明的环保行业特色的在地理信息企业，应充分利用资源、环境领域广泛而深厚的数据资源积累，发挥我们在资源环境领域的的数据资源优势，在促进地理信息深层次应用，推进面向政府管理决策、面向企业生产运营、面向人民群众生活的地理信息应用等方面发挥积极作用，为地理国情监测、智慧城市建设，以及地理信息的公众服务等贡献力量。

（2）实现“智慧地图”和“智慧环保”的双赢。

我们相信随着资源环境领域的行业数据资源与空间信息的整合，会实现“智慧地图”和“智慧环保”的双赢，并不断把地理信息在资源环境领域的应用服务做专、做精、做强、做大。

（3）推进行业地图数据标准的制定。

建立健全行业性的地图数据标准是非常重要的，也是数据资源能够充分整合、共享和服务的基础。在这一

作为测绘地理信息产业的的大地图与大环保公司应发挥自身优势积极参与到大数据时代的产业整合中去，推动我国地理信息产业发展。

过程中，借助我们在通信、电力、广电、石油、公安等行业的技术优势、行业地图建设经验，中科宇图愿与大家一道，辅助推动行业性地图标准的制定，也希望国家在企业参与行业数据标准的制定方面予以支持。

(4) 实现大数据与移动互联的整合，推出“微保”系列产品。

微保是大数据与移动互联网的结合，是布局大数据的开端，做到整合数据获取、数据分析及数据应用所关联的一系列环节，大数据给予了平台服务提供信息支持，而服务的落地也有利于信息不断被采集，形成数据循环。微保以环境、健康、生活为主题，既为公众提供全方位的环境信息咨询、生活健康指导也为人们生活出行提供了参考。

(5) 地理信息产业公司应积极参与地理信息科技创新工作。

技术创新是行业发展的不竭动力，地理信息产业的发展也是如此。在“大数据”、“云计算”、“互联网思维”等热门词汇成为这个时代的标志的时候，我们如何让地图融入“大数据”，提供更为鲜活的特色地图产品，引领“智慧地图”的行业应用与公众服务，中科宇图作为测绘地理信息产业的地图与大环保公司，这是我们重要的战略思考问题，也是保证我们在地理信息产业发展中永葆活力必须突破的瓶颈。一直以来中科宇图将地

理信息科技创新工作，作为企业发展的重要支撑。今后我们将积极参与到地理信息领域的国家重大专项的研究中，搭建产学研用的桥梁，在促进科技成果的转化与产业化应用方面发挥重要作用。

三、整合大地图与大环保资源，发挥地理信息行业技术优势，争拓大数据新模式

大数据的发展必将促进地理信息行业的发展，使空间信息技术的发展进入新的智慧阶段，融入了决策与预测模型的地图应用，大地图和大环保的发展更能提升大数据的行业应用价值。大数据与大地图是互为补充，大环保更是大数据与大地图融入行业应用的体现。大数据的发展更离不开大地图的支撑，同时更离不开行业应用的支撑。

整合大地图和大环保的资源，更需与大数据融合。大地图使大数据应用融入了时空属性，大地图是提升大数据宏观定性，微观定量分析的基础，大地图创新模式促使大数据平面向立体模式改变，大数据的发展可促进地图的高层应用产品的发展，大地图更要抓住大数据发展的机遇。

我们坚信，发挥资源环境领域数据资源优势，将开辟地理信息产业发展新天地，助推“大地图”与“大环保”时代的产业整合，更会使大数据的发展开启一个新的篇章。

成立大地图专委会，拥抱大数据

— 中科宇图智慧地图运营官张林：谈大数据产业的发展规划

■ 文 - 张林 中科宇图天下科技有限公司



张林

2014年GIS行业热闹非凡，国务院办公厅以国办发〔2014〕2号印发《关于促进地理信息产业发展的意见》与随之而来的BAT大战引发的行业并购与整合热潮无疑是其中的重头戏。春节后“百度地图春节人口迁徙”图引爆的业界关于大数据讨论还未结束，阿里收购高德与腾讯收购科菱航睿的消息再次抓住业界眼球，紧接而来的两款打车软件血拼之战只能算是BAT大战硝烟的一部分。可以说，互联网三大巨头这一轮互联网门票之争，“明争”的是地图，“暗抢”的是大数据。在此背景下，中关村大数据联盟悄然发力，成立大地图专委会，并由致力于行业电子地图发展十余年的中科宇图担任理事长单位。

1、移动互联网门票之争掀起了导航电子地图企业的入资、并购潮，有哪些对中科宇图的启示和影响

移动互联网眷恋地图图商，对整个地理信息产业的发展、宣传起到了正面促进作用。导航电子地图的客户群是大众，而行业电子地图的客户群是政府、企业，在BAT三足鼎立的公众地图领域，不光中科宇图，其他非导航电子地图企业，在公众地图领域要有所突破，都举步维艰，这是一条死路。那么，留给我们的道路只有走政府、企业的地图服务定制模式，中科宇图秉承“做专、做精、做强、做大”的经营理念，一直专注于行业电子地图领域，在通信、公安、电力、石油、国土、农业、水利、气象等行业具有广泛的客户，而且这些客户能持续的产生订单，所以我们活着。

当前阿里高德联盟、腾讯

四维热恋、百度“自恋”一派，互联网企业并购热潮基本告一段落。对我们产生了一些影响：

第一：在行业竞争方面的机会更多。高德、四维的主营业务是导航电子地图，在行业中和我们有竞争，移动互联网的转型占据他们主要精力，所以在具体的行业竞争上，我们有更多机会。

第二：在综合实力方面面临的形势更加严峻。资本市场对于一个行业的冲击太大了，比如“阿里收购高德”，转瞬间的动作。有了强大的资金支持，市场宏观的布局就会比我们走的快、走的稳。

第三：地信企业要抱团发展，避免被轻易颠覆。随着国务院的2号文件《国务院办公厅关于促进地理信息产业发展的意见》的发布，地理信息是国家的战略性资源，我们要充分借势，把行业内“天地空”的各种资源整合起来，快速渗透到各个行业中去，把行业地图的作用充分发挥出来，为政府、企业管理者提供管理、决策支持。

2、导航电子地图成为互联网公司宠儿的同时，行业电子地图有些被忽略；什么是行业电子地图，其与导航电子地图的区别：

图商分为导航电子地图（比如高德、四维）、行业电子地图（比如中科宇图）、基础测绘电子地图（比如各省测绘院，属于国家队）。

导航电子地图主要面向公众，满足大众出行、信息

世界80%以上的事物都是有地理位置的，任何大数据都具有时空信息，基于电子地图，我们可以把业务数据、商业数据、行为数据叠加起来，形成具有时空信息的数据，经过挖掘、分析，形成有用的大数据。



大地图助力智能电网系统建设

——云南电网二、三维 GIS 电子地图购置项目



郑新连

■ 文 - 郑新连 中科宇图天下科技有限公司智慧地图产业群项目管理部

【摘要】结合云南电网公司对 GIS 系统电子地图的需求，建设升级云南省各地级市主城区的高精度电子地图及遥感影像数据，为电网 GIS 系统提供业务支撑。本文介绍了该项目的建设升级过程及电子地图在 GIS 服务平台的应用方向。

【关键词】电子地图；遥感影像图；电网 GIS 系统

1. 前言

随着南方电网公司“十二五”信息化规划，建设统一电网空间信息服务（GIS）平台，电网 GIS 系统作为公共服务组件，以服务的方式为各系统提供电网图形和拓扑分析服务，通过服务集成，实现各类电网业务的可视化支撑。2013 年—2015 年，将按照电网公司 GIS 设计成功规范进行全面建设和系统深入应用。

云南电网公司 GIS 系统经过 2010—2012 年的建设，初步完成全省 17 家供电局及下属单位的输电、配电 GIS 系统数据录入和基础功能的上线运行。在系统建设期间，云南电网公司先后采购全省 1:1 万地图和部分地市的 1:2000 矢量地图及全省 2.5 米卫星影像及部分地市的 0.5-0.61 米分辨率卫星影像，2013 年建设升级了全省各地级市主城区 1:500 比例尺电子地图数据及更新 0.5 米—0.61 米分辨率卫星影像，为电网 GIS 系统的推广应用提供背景地图支撑。

2. 项目总体目标

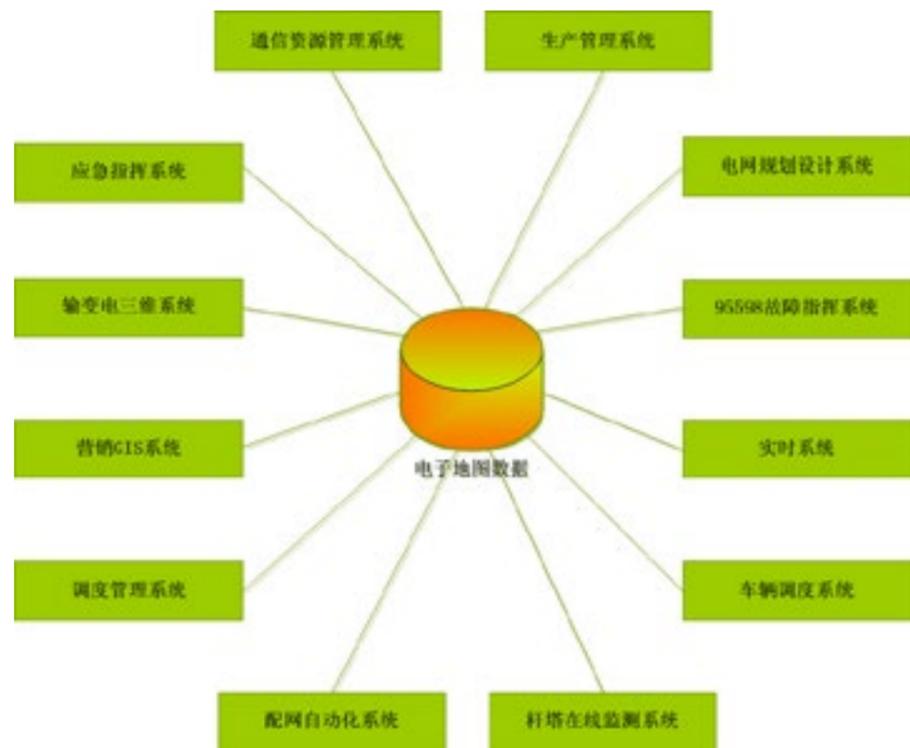
1) 足信息化建设集约化的要求：云南电网公司进行基础地理数据采集，加快推进空间数据集约化管理，降低基础地理数据购置成本，提高基础地理数据质量。

2) 支撑电网 GIS 平台建设对基础地理数据的需求：电网 GIS 系统所需基础地理数据包含矢量数据、导航地图数据等。基础地理数据主要是作为背景底图进行使用，为电网业务（包括生产、应急、主网、通信、配网、营销、车辆等）运行提供地理空间参照，另外，也为路名查询定位、地名查询定位、兴趣点定位、缓冲区分析、路径分析等功能提供数据支持。

3. 电子地图在电网 GIS 系统的应用

云南电网公司 GIS 系统通过多年的建设实施，构建了 0.4kV—500kV 全电压等级统一电网设备模型、“全省一张网”的输变配一体化 GIS 系统，电网空间信息服务是发布在信息集成总线上的服务，包括基础服务、电网模型服务、图形浏览服务、专题图服务、查询定位服务、空间分析服务、拓扑分析服务、切片地图服务等，供各个业务系统调用。

实现基于高精度 1:500 比例尺、1:2000 比例尺及郊区 1:1 万多级比例尺拼接的“全省一张图”数据，为电力设备图形绘、专题图生成管理、电力设备导航、功能位置管理及设备资产技术参管理应用，实现基于 BS 端的电力设备导航、图形属性浏览、查询统计 & 报表及对外图形引擎服务应用，构建了完整的电网图形资源管理应用，强化了电网可视化交互管控能力。



3.1 与生产管理业务关系

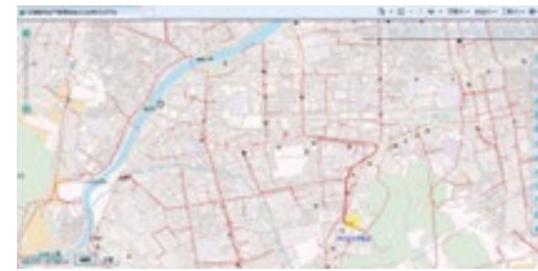
1) 电网 GIS 平台基于高精度电子地图数据与电网资源图形数据结合，实现对生产管理相关资源的建模及专题图的维护管理，通过调用生产管理业务应用的相关服务实现台模关系的建立、解除以及台帐的查询。

2) 生产管理业务通过调用电网 GIS 平台空间信息

服务，实现信息查询、生产业务支撑等应用。

信息查询：设备查询定位、电网拓扑分析、设备统计等。

生产业务支撑：专题图展现、两票图形应用、停电计划管理等。



3.2 与营销管理业务关系

电网 GIS 平台通过信息集成平台调用营销管理业务应用的服务, 实现营销资源台帐关系的建立、维护以及信息查询, 并以 Web-GIS、空间信息服务的形式为营销管理业务应用提供图形信息服务和电网拓扑分析服务。

1) 电网 GIS 平台基于电网资源图形管理实现对营销相关资源的建模以及专题图的维护管理。通过调用营销相关管理系统提供的服务实现专公变设备台帐、用户信息的关联、查询。

2) 营销相关管理系统通过调用电网 GIS 平台空间信息服务, 完成信息查询以及营销业务支撑应用。

信息查询: 设备查询定位、电网拓扑分析、用户负荷信息展示等。

营销业务支撑: 专题图展现、线变关系交互、业扩报装辅助决策、负荷迁移辅助决策。

3.3 与一体化电网运行智能系统关系

在与调度管理系统的集成方面, 电网 GIS 平台通过信息集成平台调用调度管理应用服务和实时数据中心服务, 获取主配网准实时数据, 实现电网准实时状态的可视化展示。调度管理应用通过调用电网 GIS 平台相关服务, 实现专题图审核发布、图模数据交换等应用。

1) 电网 GIS 平台基于电网资源管理实现电网拓扑关系的管理及专题图的生成与维护。通过调用调度管理业务的服务获得主配网准实时数据的进行可视化展示。

2) 调度管理业务通过调用电网 GIS 平台空间信息服务, 完成各项调度业务的支撑应用。电网 GIS 平台发布实现在线监测、气象监测、台风预报、雷电定位、水情等信息的可视化展示。

3.4 与通信资源管理业务关系

在与通信资源管理系统的集成方面, 电网 GIS 平台通过调用资产管理系统、通信资源管理系统相关服务, 实现通信资源的空间位置管理、与杆塔管沟挂接关系的建立、维护和查询, 并为通信管理业务提供空间信息服务。

1) 电网 GIS 平台通过通信资源建模工具实现通信相关资源的建模和维护管理。通过调用资产管理系统、通信资源管理系统的相关服务实现电网资源与通信资源挂接关系的建立、解除以及台帐的查询。

2) 通信管理业务通过调用电网 GIS 平台空间信息服务, 实现信息查询、统计分析等应用。

3.5 与电网规划业务关系

电网 GIS 平台通过信息集成平台提供电网现状分析、电网规划模型管理、规划成果展示等服务, 供电网规划系统使用。

1) 电网 GIS 平台基于电网资源图形管理实现电网规划相关资源的建模、电网拓扑分析及规范辅助决策等应用。

2) 电网规划系统通过调用电网 GIS 平台空间信息服务, 完成各项规划业务的支撑应用。

规划业务支撑: 电网规划模型管理、电网现状分析、规划成果展示等。

3.6 与应急指挥业务关系

电网 GIS 平台通过信息集成平台向应急指挥系统提供空间信息服务, 包括电网图形信息、电网拓扑分析、地图信息等。电网 GIS 平台通过信息集成平台调用相关车辆管理系统服务, 获取车辆当前位置及历史轨迹信息, 实现对抢修车辆、应急发电车等资源的监控。另外, 基于城市路网信息、车辆位置信息, 实现对车辆行驶路径的规划等应用。

3.7 与在线监测、气象监测、雷电定位系统关系

由于在线监测、气象监测、雷电等监测数据的数据量较大, 与拓扑分析、可视化展现的耦合程度和性能要求较高, 电网空间信息服务接入气象环境监测数据, 以周期更新和增量更新两种方式装载至应用服务器内存中进行快速访问, 提供基于监测信息的拓扑分析和可视化展现服务。

4. 小结

随着营配信息集成工作的开展, 本项目符合“南方电网公司‘十二五’信息化规划”和“云南电网公司‘十二五’信息化规划实施计划”的建设目标。本项目的建设, 能够有效提高云南电网公司在信息化管理的工作效率, 促进基础空间数据成果与电网资源成果的有效结合, 为优化配电网结构提供高效的电网 GIS 系统的业务支撑。

机载 LIDAR 和无人机遥感新技术在水利行业的应用

-- 全国山洪灾害调查评价

■ 文 - 王小丽 中科宇图天下科技有限公司智慧地图产业集群生产基地
李月华、何珍 中科宇图天下科技有限公司智慧地图产业集群数据中心

根据水利部和财政部联合下发的《全国山洪灾害防治项目实施方案(2013~2015年)》要求, 各地正在开展山洪灾害调查评价工作。为支撑各地项目建设, 提高现场调查工作效率, 需利用新技术手段和新设备辅助进行山洪灾害调查, 探索利用无人机和激光雷达测量等新技术, 获取山洪灾害防治区高精度基础数据, 为山洪灾害分析评价工作提供支撑。



王小丽

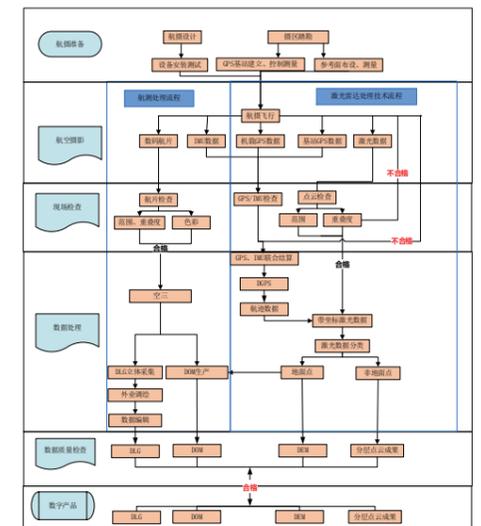
1. 项目概况及介绍

本项目涉及全国 7 省 14 个县级行政区的航测与激光 LIDAR 小流域的无人机遥感技术应用项目, 其覆盖范围广, 地理位置复杂, 项目实施周期长, 人员投入多, 为本项目的整体管理方面及项目整体进度方面都带来很大考验。其中约 300 平方公里是以无人机飞行平台搭载小型激光 LIDAR 设备, 通过低空激光扫描获取点云数据, 进行地面数据的获取工作, 另外约 500 平方公里是以无人机为飞行平台利用高分辨 CCD 相机系统获取遥感影像, 利用空中和地面控制系统实现影像的自动拍摄和获取, 最终获取本项目的小流域的激光点云数据、数字高程模型、数字正射影像及测区数字线划图和河道纵横断面图成果。

2. 项目技术路线

本项目为了获取 800 平方公里左右正射影像图和数字地形图数据, 其中包含 300 平方公里机载激光雷达数据处理, 总体技术路线可分为两条进行; 第一条路线是无人机航空摄影测量及后期处理; 第二条路线是机载激光雷达数据获取及数据后期处理; 两条路线可同时进行实施。

技术路线共包括航摄准备、航空摄影、现场检查、数据处理、质量检查及产品整理五个阶段, 具体路线如下图所示:



3. 机载 LIDAR 与无人机的介绍与应用

3.1 机载 LIDAR 特点

3.1.1 机载 LIDAR 简介

机载激光雷达即 LIDAR, Light Detection And Ranging 的简称, 是一种安装在飞机上的机载激光探测

和测距系统，通过发射激光脉冲，准确地测量激光脉冲从发射到被反射回的传播时间，结合激光器的高度，激光扫描角度，从GPS得到的激光器的位置和从IMU(惯性测量单元)得到的激光发射方向，就可以准确地计算出每一个地面光斑的坐标(X, Y, Z)，从而获取高精度的三维数据的新技术。

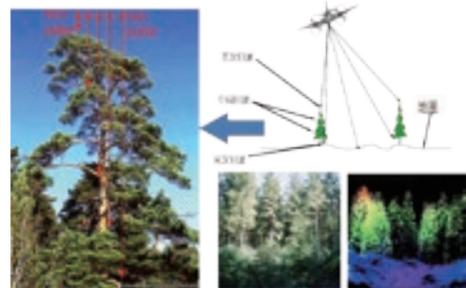
3.1.2 机载LiDAR系统特点:

(1) 高精度: 数据成果精度很高, 根据机载LiDAR设备技术指标的差异而有所不同, 一般平面精度可达0.1~0.5米, 高程精度可达厘米级;

(2) 高密度: 激光点云数据很密集, 一般每平方米1~200个激光点;

(3) 高分辨率: 能同步获取高清晰的数码影像数据;

(4) 回波次数多: 激光脉冲信号能部分地穿透植被, 能快速、高精度和高空间分辨率地获取森林或山区的数字表面模型;



(5) 主动的测量方式: 主动发射激光脉冲, 不依赖于太阳光照, 通过接收其回波信号进行三维数据的获取;

(6) 自动化程度高: 飞行方案的设计以及后期成果制作大多由软件自动完成;

(7) 无需大量的地面控制工作: 特别适合于森林、沙漠等无地面控制的困难地区地形数据的获取;

(8) 时效性强: 对天气和气候条件的依赖较少, 可以全天候提取测区的DEM数据;

(9) 可以测量地物(植被和建筑物)的高度: LiDAR数据固有的三维属性, 避免了在数字摄影测量中影像匹配技术可能会产生的误匹配, 生成的DEM更加精确可靠, 具有实时应用的潜力;

(10) 可以获得多种成果: DSM、DEM、DOM、DLG、专题图、三维模型等。

3.2 无人机航测特点

(1) 快速的响应能力

无人机航测通常低空飞行, 空域申请便利, 受气候条件影响较小。对起降场地的要求, 可通过一段较为平整的路面实现起降。升空准备时间15分钟即可、操作简单、运输便利。

(2) 高水平的稳定系统

系统成功突破了传统无人机航测作业精度控制的瓶颈。采用此种方式获得的航测数据和姿态信息, 是未经算法和各种滤波得到的完整真实数据, 对后期数据处理提供了充分的保障

(3) 综合应用能力

系统既可发挥其独特的作用, 又可与卫星遥感、航空测绘及地面监测手段综合应用。

(4) 地表数据快速获取和建模能力

系统携带的数码相机、数字彩色航摄相机等设备可快速获取地表信息, 获取超高分辨率数字影像和高精度定位数据, 生成DEM、三维正射影像图、三维景观模型、三维地表模型等二维、三维可视化数据, 便于进行各类环境下应用系统的开发和应用。

(5) 突出的时效性和性价比

相比卫星和有人机测绘, 可做到短时间内快速完成, 及时提供用户所需成果, 且价格具有相当的优势。相比人工测绘, 无人机每天至少几十平方公里的作业效率必将成为今后小范围测绘的发展趋势。

3.3 机载LiDAR应用

在结合了机载激光雷达的特点和无人机航测技术在调查评价中的应用特点, 中科宇图在本项目中本项目计划选用A-Pilot机载激光雷达搭载在无人机飞机上组成移动测绘系统, 通过V750型无人直升机搭载激光雷达完成。设备如下图:



3.4 无人机在调查评价中的应用

无人机航测技术可以快速获取山丘区小流域的高分辨率航片、小流域地形和下垫面参数, 无人机航测技术可用于山洪灾害调查评价、山洪灾害应急监测和山洪灾害灾后快速评估工作:

(1) 小流域基础信息的快速调查。利用无人机航测技术, 获取小流域范围内分辨率优于0.2m高清晰航片和高密度的激光点云数据。通过对航片进行快速处理, 得到小流域范围内的高分辨率的正射遥感影像, 利用点云数据建立小流域高精度DEM数据(1m×1m)和任意河道断面数据; 利用高清晰航片和点云数据快速获取小流域下垫面植被和土地利用类型、居民区平面地理位置、三维建筑物模型、三维水利工程模型等信息数据; 建立点云密度、维度特征、形状特征和小流域下垫面坡度参数关系。

(2) 山洪灾害应急监测。利用无人机航测技术, 对局部山洪、洪涝灾害、旱情进行应急监测, 快速获取不同灾害区域的连续高清晰影像和照片。快速分析灾害发展、进展情况, 为灾害防治和决策提供依据。

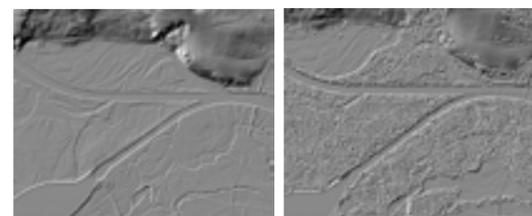
(3) 洪涝灾害灾后的快速评估。利用无人机航测技术快速获取灾区高清晰航片, 结合灾前卫星遥感影像, 快速分析和评估灾情情况, 为防灾减灾决策和救援提供数据支撑。

4. LiDAR数据处理亮点

机载激光雷达与无人机航测技术的结合, 使得本项目后期LiDAR数据处理也突出了以下亮点:

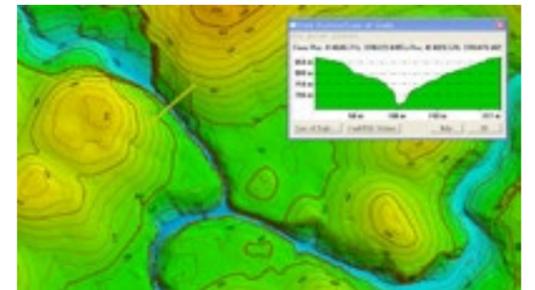
4.1 快速、准确的高精度DEM、DSM获取

机载LiDAR采集到的激光雷达点云密度非常高, 每平方米不低于40个点, 通过LiDAR专用软件快速将点云降噪, 再去掉植被、建筑物等非地面点, 获取准确地面点云, 即可通过最小二乘法拟合构建DEM功能, 直接重采样DEM、DSM数据, 高精度的DEM同时也为影像纠正提供了精度保障。



4.2 快速采集等高线、道路、河流、房屋等要素

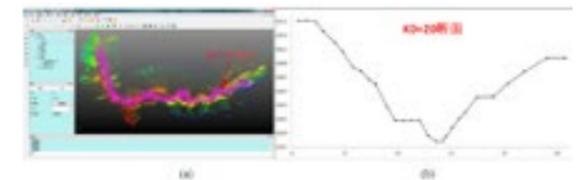
从上图可以看出, 通过最小二乘法拟合构建DEM的算法得到的DEM数据表面平滑, 与实际地形接近, 且实际操作中效率较高。在此DEM基础上可以直接获取准确的三维等高线, 比起传统的立体采集等高线耗时长、人工误差带来的精度低, 这种方式获取等高线是全自动的, 且与DEM完全吻合。



利用激光雷达固有的三维属性, 在分类后的地面激光雷达点基础上, 结合DOM数据, 可以准确的采集房屋、道路、河流等三维要素, 比起传统立体采集节约不少时间。

4.3 任意、自动、批量的横纵断面提取

基于分类后的激光雷达点云地面点, 通过软件工具, 提取流域任意位置的断面信息, 如下图(a)所示, 断面根据流域实际形态随意选取, 将不受测量数据、地形地貌的影响。提取的断面信息自动输出到表格中, 根据实际需要绘制河道横断面图, 在实际调查评价中参与河道洪水洪峰流量的计算, 断面测量结果如下图(b)所示。



5 总结

无论是机载激光雷达还是无人机遥感应用都是近10年来才飞速发展新型测绘技术手段, 也为山洪灾害调查提供一个更快捷高效的技术设施方案和更精确的基础数据, 弥补了传统数据获取方式的人耗大、时间长、数据更新缓慢等缺陷。有了能快速响应的高精度基础数据, 全国的山洪灾害调查评价工作才能更快更全面的展开, 为减少国家政府和人民的损失做出贡献。

基于地理信息系统 (GIS) 省级环境空间数据共享平台构建探讨



马麒钧

■ 文 - 马麒钧 中科宇图天下科技有限公司智慧环保产业群技术研发中心

【摘要】为确保贵州省“十二五”环境保护工作的顺利开展，加强对重点污染源的实时监管，进一步提升贵州省环境保护信息化水平，促进“数字环保”建设，从根本上消除数据重复采集、不能共享等问题，按照贵州省环境保护厅的实际要求进行环境空间数据共享平台的建设，保证地理信息系统渗透贯穿于贵州省环境空间数据共享平台和各信息化应用系统之中。通过整合基础地理信息数据、环境专题空间数据及关联的各类环境管理业务数据，实现业务数据库与地理空间信息的关联，形成了空间信息共享在线服务体系，有效提高了环保业务的综合管理能力与分析决策能力。本文主要结合地理信息系统对环境空间数据共享平台的建设流程、部署框架及特色进行详细的阐述。

1. 引言

随着全球信息化的发展，各领域的信息化进程不断深入，国家信息化建设不断推进，这对我国的环境信息化建设提出了迫切的要求。目前贵州省环保部门的信息领域还相对狭窄，网上办事能力还不够强，服务相对滞后，环境保护压力逐步加大，环境保护管理工作难度与日俱增。作为省环保厅日常业务的基础性技术保障，现有信息化应用系统已不能完全满足当前各项管理工作的需要，亟待升级和完善。而“数字环保”将重点解决该省数据重复采集、不能共享等问题，努力实现环境信息的一数之源、一源多用、数据共享，最终环境信息服务将覆盖环保业务的全部流程，实现环境业务管理信息化、管理信息资源化和信息服务规范化。

目前，环境数据库建设和共享研究一直没有系统地开展，数据分散于各部门，大多以文档、原始数据的方式存在，没有统一的元数据标准，也缺乏应有的处理和加工；另一方面，环境管理业务涉及环境质量、环境统计、污染源管理、生态环境保护、城市考核等多个方面，不同的业务所管理的对象存在不同程度的重叠，但对应的信息系统却相互独立，造成系统内相互矛盾的事情时有发生。然而，环境数据资源是贵州省基础信息资源的

重要组成部分，社会各部门和公众对环境数据共享与服务的需求也越来越迫切，环境数据资源的共享和应用也是贵州省环境信息化工作的重要内容，所以，贵州省环境空间数据共享平台的建设是当务之急。

地理信息系统 (GIS) 是一项以计算机为基础的新兴技术，是管理和研究空间数据的技术系统，在计算机软硬件支持下，它可以对空间数据按地理坐标或空间位置进行各种处理、研究各种空间实体及相互关系，它可以迅速地获取满足应用需要的信息，并能以地图、图形或数据的形式表示处理的结果。利用 GIS 技术的强大空间分析能力，可以实现带有空间属性信息的环境信息可视化，如环境监测点地理坐标等，还可以生成三维立体空间图像。

贵州省环境空间数据共享平台的构建就是以 GIS 为基础，依据各类数据标准与规范，通过数据交换、整合、导入、录入等手段，全方位收集环境监测、监督、管理中使用的各种基础类、背景类、业务类的的数据资料，并对这些资料进行规范化、标准化的处理和加工，形成体系完整、时间跨度长、专业覆盖全面、科学系统的环境信息资源体系，为环境监管、治理、规划、决策等提供最强大的数据服务和信息共享支撑。

2. 基于 GIS 构建环境空间数据共享平台

环境空间数据共享平台的建设流程大体分为以下五个步骤：

2.1 环境资源信息标准规范建设

以 GIS 为基础构建环境资源信息标准规范，包括环境监测信息资源共建共享管理办法，环境监测信息资源共建共享技术规范（包括数据交换、整合、共享、发布、应用、安全等规范），污染源统一编码规则，环境质量基础信息编码规则与编码方法（包括测站编码、大气测点编码、噪声测点编码、河流编码、湖库编码、河流断面编码、湖库垂线编码等），元数据库数据字典，环境空间数据共享平台基础数据库数据字典，环境数据转换与清洗规则以及相关的管理办法和技术规范等。

2.2 环境资源目录建设

通过梳理数据业务过程中涉及到的环境信息，进行科学编码，分类分级，划分资源责任单位，建立资源与业务的有机关联。

2.3 环境基础数据平台建设

基于 GIS 设计创建环境基础数据平台，收集整理环境元数据和标准基础数据并入库。同时，各部门或单位在工作中要按照要求整合并提交数据，梳理并整合数据，为环境基础数据交换共享平台提供数据资源。

2.4 交换共享平台建设

以地理信息系统为支持建设环境信息传输、交换、处理、共享和监管的统一平台，在此平台上实现贵州省环境空间数据共享平台的数据交换与共享。

2.5 环境资源信息应用建设

基于 GIS 及整合处理后的环境数据进行分析和展示，为环境管理提供科学的辅助决策，实现环境信息的应用。

3. 基于 GIS 环境空间数据共享平台的部署框架

此环境空间数据共享平台由贵州省环境空间数据共享主平台和下属的市级环境分平台组成，具体部署如图 1 所示：

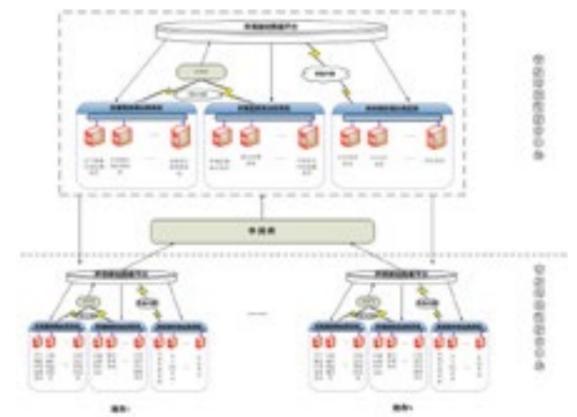


图 1 环境空间数据共享平台部署框架图

4. 基于 GIS 环境空间数据共享平台的特色

4.1 在统一的标准规范体系下实现有效集成

根据应遵循的标准规范和项目建设应用的具体情况，制定“一套标准”，即环境信息化要在统一的标准规范体系下实现有效集成。制定环境信息化标准规范，并依据标准对现有各个业务系统进行整合，并结合今后环境保护业务发展趋势规划建设环境空间数据共享平台，从而满足各类环境信息的关联性、数据准确性、及时性的要求，提高环境管理部门业务操作效率，并为制定环境政策提供有效的数据支撑，切实提升贵州省的环境质量状况。

4.2 完善的环境数据资源目录

环境空间数据共享平台结合国家标准和环境空间数据共享平台的实际情况，构建完善的环境资源目录。对目录资源进行展示、导航，完善对目录资源关联的数据和元数据进行查询、查看、导出、打印的功能。如图 2 所示：



图 2 环境数据资源目录展示图

4.3 环境数据和空间数据一体化

采用环境数据与空间数据一体化的解决方案，避免了数据的割裂。一般的资源中心割裂了环境业务数据和空间数据，而GIS能够建立一体化储存结构的数据库，一体化储存结构是把空间坐标、拓扑关系及属性数据都构造在相同或分离的关系表中，数据库采用的储存结构中，空间与属性之间的关系被清晰地描述。关键字用来将属性和空间位置信息连接起来，拓扑用来使所有的空间要素彼此连接。空间数据记录是可变长度记录，需要储存不同数量的坐标点。如图3所示：

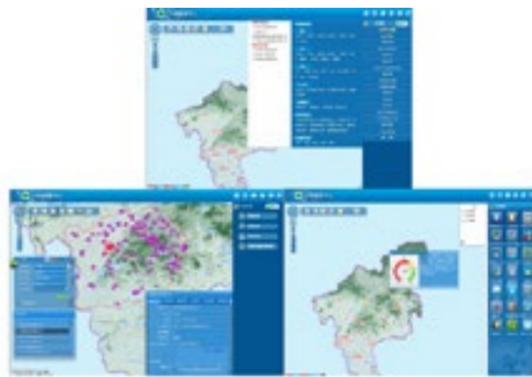


图3 环境数据和空间数据一体化展示图

4.4 多层次多角度组织环境资源数据分析

环境空间数据共享平台通过“污染源”、“环境质量”、“生态”、“地理信息”等符合国家对环境数据分类的角度，并通过时间、空间等维度对数据进行组织、检索、查看。保证数据内部能够进行关联，使用户可以通过一个主题逐渐深入了解环境数据现状。如图4所示：



图4 环境资源数据分析展示图

4.5 切合实际，多种数据入库手段

系统针对历史数据和实时数据，不同类型的结构化数据、Excel文件数据、XML数据、Word、PDF数据及扫描图形类数据提供不同的处理流程和保存方式，同时，针对定时入库、自动入库、手工入库提供丰富的接口，符合环境数据库的专业性。如图5所示：



图5 数据入库展示图

5. 结果与讨论

本项目为贵州省建设了完善的环境自动监控系统，从数据异常处理、上下限比对、数据分析展现等功能方面进行构建，切实加强环保部门对重点监控企业的环境监管工作。建立贵州省环境地理信息系统，利用GIS、GPS、RS等技术手段，整合各类地理信息资源和环境保护业务资源，建立统一的环境信息资源数据库，建成综合考虑贵州省环保业务与信息化发展趋势的综合性地理信息系统平台，为贵州省环境业务系统提供空间信息服务。本项目的建设能够为贵州省环境管理工作提供强大且完备的技术支撑。

基于GIS构建环境空间数据共享平台是环保信息化的发展趋势和方向，根据目前的情况分析，大数据体系将会在不久的将来应用于环保领域乃至环境空间数据共享平台。在环保领域借助大数据采集技术，我们将收集到大量关于各项环境质量指标的信息，通过传输到中心数据库进行数据分析，直接指导下一步环境治理方案的制定，并实时监测环境治理效果，动态更新治理方案。除此之外，云计算模式作为信息产业的一大创新，将带来工作方式和服务模式的重大转变。近年来，云计算已经深入到能源、电信、医疗等各个行业，其在环保行业的应用前景也是不可限量的。在环保行业内部建立云平台可以对行业内部的敏感信息进行有效的保护并在行业内进行最广泛的共享，最大限度地提高数据资源的利用效率。由此可见，大数据和云计算技术在环保行业信息化建设方面是可行的，并且有着广阔的发展前景。

浅谈农村土地承包经营权确权登记颁证工作

文 - 丁翔 中科院图天下科技有限公司智慧地图产业群项目管理部



丁翔

2013年中央1号文件《关于确定2013年全国农村土地承包经营权登记试点地区的通知》明确提出：“用5年时间基本完成农村土地承包经营权确权登记颁证工作，妥善解决农户承包地块面积不准、四至不清等问题。”

根据文件精神，农村土地承包经营权确权登记颁证工作主要为查清农村土地承包现状，明确农户土地承包经营权范围和地点位置，建立土地承包经营权登记簿，签发经营权证书，健全常态化的土地承包经营权变更登记制度，妥善解决承包地块面积不准、四至不清、空间位置不明、登记档案不健全等问题；把承包地块位置、面积和权属证书落实到户，赋予农民更加充分而有保障的土地承包经营权，进一步落实农村土地承包制度，并不断完善农村土地承包关系。

一、确权工作的主要任务

- 以现有土地承包合同、经营权证书和集体土地所有权确权登记成果为依据，查清承包地块面积和空间位置，建立健全土地承包经营权登记簿，同时要探索影像遥感测绘、实测和航测等不同测绘方式的技术路线和确权工作成本，为全面推开奠定基础。
- 严格执行农村土地承包法律政策，妥善解决承包地块面积不准、四至不清、空间位置不明、登记簿不健全等问题，把承包地块、面积、合同、权属证书全面落实到户，依法赋予农民更加充分而有保障的土地承包经营权。

二、确权工作的主要工作内容

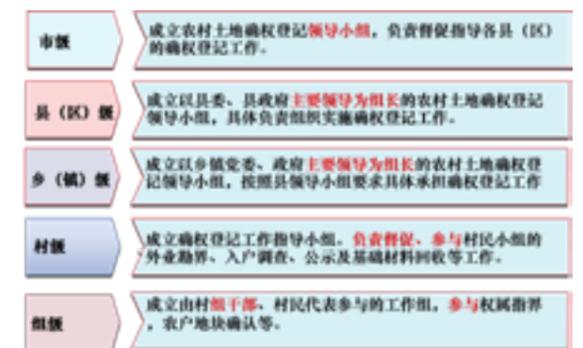
- 开展土地承包档案清理
全面组织清理土地承包档案，着重解决土地承包方案、承包合同、承包台账种类不齐全、管理不规范等问题，建立健全整理立卷、分类归档、安全保管、公开查阅等制度。
- 查清承包地块面积和空间位置
以已签订的承包合同、发放的承包经营权证书和集体土地所有权确权登记成果为依据；因地制宜开展调查勘测，查清承包地块面积、四至和空间位置；未建立的，

要在现有承包合同、证书的基础上，结合经依法确认的承包地块、面积和空间位置等登记信息，抓紧建立。

- 开展土地承包经营权变更、注销登记
建立健全土地承包经营权登记簿，开展承包合同变更、解除和土地承包经营权变更、注销等工作。
对土地承包经营权证书进行完善，变更或者补换发土地承包经营权证书。
- 对其他承包方式开展确权登记颁证
做好土地承包经营权登记资料归档探索研究农村土地确权技术路线、工作机制、信息化管理模式、确权成本和相关问题的政策性解决方案。

三、确权工作的流程——十步工作法

- 第一步 成立领导机关



● 第二步 动员培训

召开确权登记工作部署动员会议，统一干部思想，部署开展工作。采取发放“至农民的一封信”、召开村民会议等方式将登记工作宣传到户，使广大农民群众充分了解土地承包经营权登记工作的重要意义，并主动参与到登记工作中来。同时，借助各类新闻媒体，加强对土地承包经营权确权登记工作的宣传，为登记工作营造良好的社会氛围。

开展土地承包经营权登记工作专题培训，重点培训乡（镇、街道）有关工作人员以及村两委班子、村组干部，使之掌握相关政策法规、业务知识以及工作程序和操作规程，争取群众积极参与。

● 第三步 前期资料准备

收集整理完善二轮承包合同、土地台帐、登记簿、农户信息等资料，特别要对承包地的流转、耕地变化、纠纷等情况进行调查摸底，全面掌握因修路、建房、水毁和征收等原因导致农户耕地发生变化的情况，形成农户承包地登记基本信息表。

打印入户调查表、地籍草图编号表。

开展纠纷调处工作。

处理国土“二调”或航空航天影像数据，形成用于调查和实测的基础工作底图。

● 第四步 确定技术单位

确定技术单位，以技术单位资质、软硬条件、相关业绩、确权登记经验等作为招标设计的重要因素。

● 第五步 获取精度达到要求的影像资料

通过航拍获取满足《规程》精度要求的1:1000-1:2000比例尺航片。

——既能制作清晰的工作底图，又节省地块指界和地块确认等人工费用。省时省工，是全面铺开确权登记工作将采用的技术路径。



● 第六步 制作工作底图

(一) 以村民小组为单位，制作1:1000或1:2000比例尺正射影像图(DOM)；

(二) 外业调绘，在正射图上实地逐一标注承包地块。

(三) 内业矢量化，包括地块范围矢量，面积测算，地块编码等。

(四) 查缺补漏，补全工作疏失造成漏缺部分。

(五) 形成宗地编码、实际地块、矢量化图一一对应的工作底图。

● 第七步 地块确认和信息收集

(一) 地块确认

凭借工作底图入户实地进行承包地块权属调查，由农户进行确认。对存在争议的地块，待争议解决后再登记。

按照农村承包土地调查技术规范对承包地块进行测量和绘图，并在地块上标注户名、面积及四至，形成承包土地地籍草图。



(二) 信息收集

- 1、农村土地经营权登记入户调查核实确认表：耕地变化情况、共有人情况和身份证号码等信息，工作组和农户代表签字确认。
- 2、确权登记申请书。
- 3、入户调查照片（存档需要）。
- 4、颁证申请书。



● 第八步 公示

由工作组将确认地块完成后的地籍草图和农户耕地承包信息表格，在村、组公示。对公示中农户提出的异议，及时核实、修正，并进行二次公示。经二次公示无异议的，由农户再次签字确认，由村、组上报乡（镇）人民政府。乡（镇）人民政府汇总并核对后上报县级人民政府。县级人民政府农业行政主管部门根据上报登记资料建立土地承包经营权登记簿。



● 第九步 颁证

开展承包信息入证工作。将发包方，承包方包括户主、共有人信息、承包地块情况、平面图等全面准确完整入证。

经审核无误，加盖县（区）人民政府公章，并在土地承包经营权登记簿进行登记。

已经确权登记的土地经营权证书，要及时发放到户，颁证实行签领制度，发新证时收回旧证。



● 第十步 资料归档

按照农业部和国家档案局颁发的《关于加强农土地承包档案管理的意见》对确权登记全过程的纸质和电子信息都归档。包括地籍草图，土地承包经营权登记簿，工作底图及一系列的表格、文字。



微导航的大地图思维应用



胡 磊

■ 文 - 胡磊 鲁惠联 王一乐 中科宇图天下科技有限公司智慧地图产业群

随着计算机技术的发展，办公地点已越来越灵活，不再依赖于固定场所，行业部门工作所涉及的范围越来越广，工作量日益增加。公众对行业部门的移动工作效率，反应、应变能力等提出了更高的要求。提高行业部门人员的力度、加快速度、构建和谐环境已经迫在眉睫。

针对移动业务的特点。公安、交通、城管、商务、环保、文化、质监、安监、药监、农业、城管、工商、司法、等部门，都有部分需要在第一时间到达现场、如何有效安排人员调度、合理分配工作迫在眉睫。

微导航针对行业的痛点，通过地图为核心，为工作人员快速地定位和解耦业务逻辑，快速到底现场开展工作提供有效的决策支持。微导航整合相应的行业数据，为移动工作人员提供有效的数据工作支持。

1、微导航产品简介

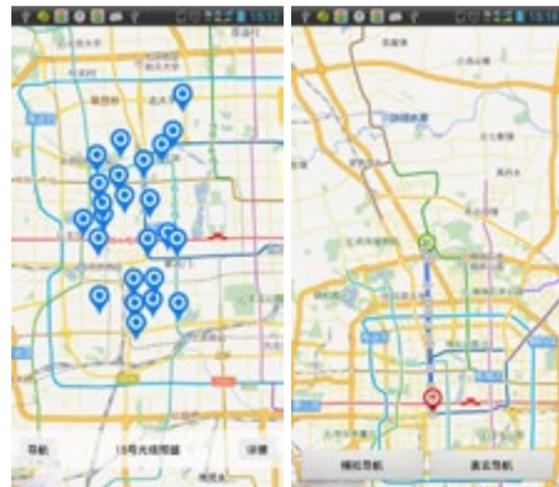
1.1 微导航地图模块

1、导航辅助功能

定位功能既可以给外业人员、人员提供导航定位服务，又可以方便领导随时查看人员的地理位置，规划巡检、路径，处理应急事件等。

2、地图展示功能

提供行业专题地图展示功能。针对不同行业，在地图上展示相应的业务信息，包括公安、交通、城管、商务、环保、文化、质监、安监、药监、农业、城管、工商、



司法、等部门业务信息地图展示等。

3、地图分析功能

综合各行业分析数据，基础统计数据，对地图所表现的各种要素和内容进行分析。主要有目视、图解、量算、数理统计或建立数学模式等方法。

1.2 微导航服务模块

1、信息现场采集

工作人员在现场时，需要进行现场取证、巡查、记录日志，等功能。微导航实现当场录入传输：图像、视频、文字等形式记录案件信息，并能记录位置信息。达到及时传输，沟通的需求。

2、信息现场查询

针对移动工作具有移动性、突发性、紧急性特点，提供实时的历史案例查询服务。从而使操作人员迅速根据掌握的历史信息对具体情况做出相应的处理决策。及时解决一线工作中的碰到的难题。

3、机关办公需求

领导外出办公也需要公文审批，公文查询，微导航亦能实现一系列移动办公功能。并能定位办公人员位置信息，确保工作落实到位。

4、现场人员与内部领导之间的及时请求与批示

现场人员对突发事件等需要及时处理的事件，及时得到上报并及时得到相关部门的批示或是增援。为工作

持续开展和快速完成提供有效的沟通场景。



2、国家大地图背景

在《信息时代大地图遥感可以先行》一文中李小文院士提出：我国国家大地图集的概念，应该来自“向科学进军”的1956年，作为“十二年科学发展规划”重大研究任务之一，成立了以竺可桢为主任的国家大地图集编纂委员会。当时计划按自然、普通、历史、农业等分集出版地图。1981年12月，中国正式启动了国家大地图集第2次编制工作。经过10余年努力，先后编制完成了农业、经济、普通、自然等国家地图集。但是，面对中国近30年发展之快，这种纸质分集出版的国家大地图集恐怕是无法满足需求的，例如中华人民共和国国家历史地图集到2012年6月1日才出第1册(共3册)。由于行业差异，国家大地图集各分集出版时间差距太大，已经逐渐失去了综合这一大特色，成了行业(或专题)

地图的分集的统称。

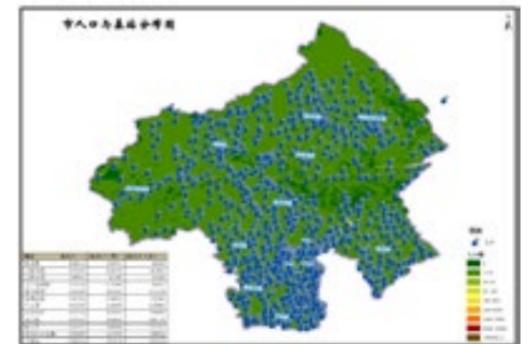
总之，我们需要一个地理国情的综合信息系统。数据来自各行各业，来自历史地理、人文地理、自然地理；包括社会、经济、民族、宗教、生态、环境、疾病、健康、灾害、民风、舆情等各类信息；同时也可以及时为各行各业生产出他们需要的专题图件，或者作为地表过程的科研平台。

目前地理信息科学技术的发展，已经使“大地图集”的概念可以进化为综合性更强的“大地图”成为可能。而全球的卫星(和部分地面)数据覆盖，也为我们自主产权的大地图立足中国、走向世界，创造了条件。当然，困难也是巨大的，这种跨地区跨行业的协同创新，不是地理、测绘、遥感等少数几个学科或部门能完成的，这需要更高层次的顶层设计和组织实施。但是，毕竟国家已经有了海量的数据积累(仅以二调为例，即达约150TB)，每天仍有海量遥感数据源源不断产生。如何理解、消化这些海量数据，使之成为能为国家、各行业以及公众服务的信息产品，并从中归纳出一些规律，积累遥感服务于“大数据时代的大地图”的经验，则是完全可以先行一步的。

3 微导航大地图分析技术

微导航作为公司研发的基础服务类产品，结合公司大地图的策略和目标，针对现有大数据分析应用的结果，充分利用已有数据对行业决策提供支撑。

以XX市为例，通过对公司现有资源数据进行梳理并重新整合，实验得出XX市人口与基站分布图，为公司日后生产相应的大地图产品解决方案提供技术支持。



3.1 空间挖掘技术

空间数据挖掘是指从空间数据库中抽取没有清楚表现出来的隐含的知识和空间关系。

空间数据挖掘过程大致可分为以下步骤: 数据准备、数据选择、数据预处理、数据缩减或者数据变换、确定数据挖掘目标、确定知识发现算法、数据挖掘、模式解释、知识评价等。现利用公司积累的数据, 结合行业数据及分类, 生产可用于分析及应用的数据。

3.2 数据离散化技术

位置大数据分析一般需要基于地图或路网数据展开。通常, 平面地图被认为是一个连续的二维空间, 为方便分析, 需将其离散化, 即将地图划分为多个区域。这也是位置大数据预处理分析中普遍采用的方法, 常见的包括:

- (1) 网格化分区
- (2) 依道路网分区

这种分区方法能够很好地保留地图语义。为了精简操作, 一般按照城市主干道进行划分

- (3) 依位置密度分区

这种方法主要依据 LBD 中 p 的密度, 将在一定范围内的位置点进行聚集, 继而将地图划分为大小不同的网格或不规则图形(凸包)。常见的密度聚类算法如 DBSCAN 等;

- (4) 依参考点分区

这种分区方法主要是选取 LBD 中若干位置点或地图上即有的若干兴趣点 (pointofinteresting, 简称 POI) 作为参考点, 按照 Voronoi 多边形 (又称为泰森多边形) 的方式划分区域, 使其每个分区内的任意一点到相应参考点的距离比到其他参考点的都近, 从而很好地保留了参考点的代表性位置语义

3.3 数据分析技术

1、空间分析方法。指采用综合属性数据分析、拓扑分析、缓冲区分析、密度分析、距离分析、叠置分析、网络分析、地形分析、趋势面分析、预测分析等在内的分析模型和方法, 用以发现目标在空间上的相连、相邻和共生等关联规则, 或挖掘出目标之间的最短路径、最优路径等知识。目前常用的空间分析方法包括探测性的数据分析、空间相邻关系挖掘算法、探测性空间分析方法、探测性归纳学习方法、图像分析方法等。

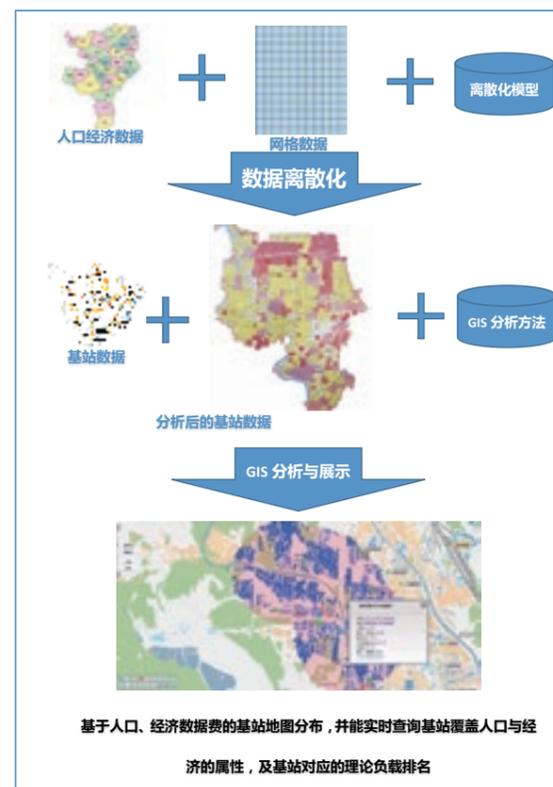
2、统计分析方法。指利用空间对象的有限信息和/或不确定性信息进行统计分析, 进而评估、预测空间对象属性的特征、统计规律等知识的方法。它主要运用空间自协方差结构、变异函数或与其相关的自协变量或

局部变量值的相似程度实现包含不确定性的空间数据挖掘。

3、空间关联规则挖掘方法。即在空间数据库(数据仓库)中搜索和挖掘空间对象(及其属性)之间的关联关系的算法。最著名的关联规则挖掘算法是 Agrawal 提出的 Apriori 算法; 此外还有程继华等提出的多层次关联规则的挖掘算法、许龙飞等提出的广义关联规则模型挖掘方法等。

4、聚类分析方法。即根据实体的特征对其进行聚类或分类, 进而发现数据集的整个空间分布规律和典型模式的方法。常用的聚类方法有 K-mean, K-medoids 方法、Ester 等提出的基于 R-树的数据聚焦法及发现聚合亲近关系和公共特征的算法、周成虎等提出的基于信息熵的时空数据分割聚类模型等。

4、微导航大地图分析实现模型



4.1 分析模型建立

空间分析的现有理论体系模型分类。

(1)Anselin 体系按不同变量之间相关性进行模型分类写出空间线性回归方程的通用形式: $Y = \Theta W1Y + X B + E$, $E = K W2 E + \Lambda$, $\Lambda \sim N(0, 8)$, $8_{ii} = h_i(Z A)$, 其中 W1 和

W2 是主导方程和残差项的空间连通矩阵, E 和 Λ 是残差, K、A、 Θ 是参数。根据这三个参数分别是否等于零的情况, 将模型分为不同的类型, 对应于不同的求解技术。

(2)Bailey 体系按照定位、属性、空间相互作用三种数据类型以及单维和多维两类组合生成 6 种模型类型, 对应不同的求解技术。

(3)Cliff&Ord 体系将空间线性模型分为主导方程或残差含空间自相关结构的两类模型。其体系按数据处理方法分类, 其内容为现代空间分析理论体系的形成提供了雏形。

(4)Cressie 体系根据数据的空间形态将模型分为空间连续变量的地统计模型 (Geostatistics)、格网过程模型 (Latticeprocess) 和点过程模型 (Pointprocess)。该分类数学定义简洁完备清晰, 但针对各过程求解技术之间的差别不十分明晰。

(5)Fischer 体系也是根据数据将模型分为适用于非空间数据分析模型、空间定位分析模型和空间 2 属性数据或 GIS 数据分析模型。该体系从经典数据分析模型到空间信息分析方法过渡自然, 其中 GIS 数据分析模型又分为空间回归模型、离散空间点信息分析模型和智能空间分析模型三类。Fischer 本人是当前空间智能计算和行为模型的积极推动者。

(6)Goodchild 体系将空间信息模型分为整梳模型、评价模型、采样模型、探索模型、和模型驱动的经济数理模型。该分类针对应用对象, 涵盖面超出了纯粹的回归预测模型。Goodchild 本人倡导了空间数据的误差分析和 GIS 与环境模型的融合。

4.2 模型运算过程与校正

- 1、制定基础权重

参考属性数据之间的关系, 悬着合适的分析模型, 并进行基础权重赋值。

- 2、编写权重学习算法

算法根据输入数据量的大小、分布等信息, 并根据模型分析结合与实际效果对比, 动态调整权重值。

- 3、建立权重动态视图

根据相关算法和基础权重表, 生成对应的权重视图, 简化流程并方便模型对比。

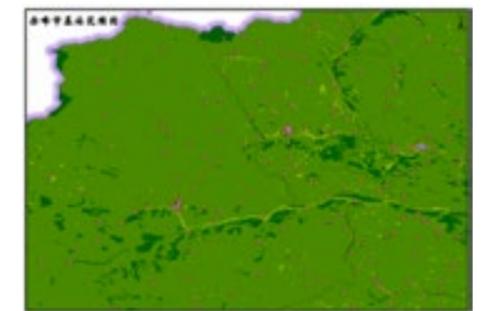
- 4、模型调整与对比

针对模型计算的结果, 和大量的数据试验。人工调整处理算法, 使模型运算结果更加精确并对数据具有普

遍适用性。

4.3 数据展示

对需要展示的数据进行基本的缓冲区分析, 分析按覆盖公里数所涵盖的人口经济等, 并列排名及按照不同样式进行显示



5、结语

文章重点介绍了微导航的产品核心思想和大地图分析模块, 充分体现了中科宇图在移动互联网、大数据进军成果与决心。

移动互联网、大数据不仅使世界联系变得更加紧密, 更将引发了许多行业从根本上的变革。同时, 移动互联网时代也对 GIS 提出了诸多挑战, 如海量、多源、空间数据管理、分析以及可视化、异构数据的存储与管理以及面对大量噪音的价值挖掘等。中科宇图作为 GIS 行业的领军人物, 为应对新时代的需求, 积极做出改变和调整。

针对移动互联网的发展, 中科宇图率先推出微保、微导航等创新性产品, 为行业和公众带来先进技术成果展现。

针对大数据的几个“V”特性分析了传统 GIS 所受到的挑战, 在前期相关研究的基础上, 从 GIS 空间数据管理、空间数据分析以及可视化技术。中科宇图不断投入、加强研发, 为应对新时代的变化做出积极的贡献。

云 GIS 在智慧环保中的应用



姜 莎

■ 文 - 姜莎 中科宇图天下科技有限公司智慧环保产业群技术研发中心

环境 GIS 服务中心的建设将成为环保信息化建设的重要组成部分，是集海量、多源异构空间地理信息资源的整合、管理、发布、WEB 服务、应用搭建和运维保障为一体的，可以服务于社会公众、企事业单位和政府部门的综合性地理信息公共服务平台。

依托覆盖全面、技术先进的空间数据资源，实现整个环保业务的空间信息管理，实现海量空间信息的有效管理和利用，为各业务部门提供空间信息相关的基本应用服务，同时 GIS 服务中心能以更直观的形式展现环境信息，对于环境指挥管理、分析决策支撑等重要环保应用有着重大意义。

1、建设背景

地理信息是重要战略信息资源，在环境管理决策、产业发展、人民生活改善等方面发挥着越来越重要的作用。随着环境管理决策科学化、国家经济与社会发展信息化以及和谐社会建设的不断推进，各级环保政府对权威、可靠的地理信息服务的需求与日俱增，迫切要求实现多尺度、多类型地理信息资源的综合开发利用。

近年来各级环保部门在环境管理能力建设方面取得了一定的成绩与经验，地理信息资源总量不断完善、质量不断提高。但由于各地区、部门的地理信息数据资源条块分割、封闭管理、尚不能互联互通，整体上开发不足、利用不够、效益不高、相对滞后于信息基础设施建设，缺乏在综合管理与决策层面的信息集成、共享、集中管理与统一发布机制，不能有效满足各级环保政府管理决策科学化的迫切需要。各级环保管理者充分认识到问题所在，大力支持搭建环境 GIS 服务系统，整合基础地理信息数据、环境专题空间数据及关联的环境数据，实现重大环境风险可知可控，提高空间信息资源的共享能力，为上层环保业务系统和环境管理者提供空间信息服务。

2、整体架构设计

系统基于政务网络和数据中心支撑，建立环境 GIS 服务中心，为环保决策指挥和公众集成服务提供底层支撑。覆盖环保领域主要应用需求，引领环保、空间信息整体发展。

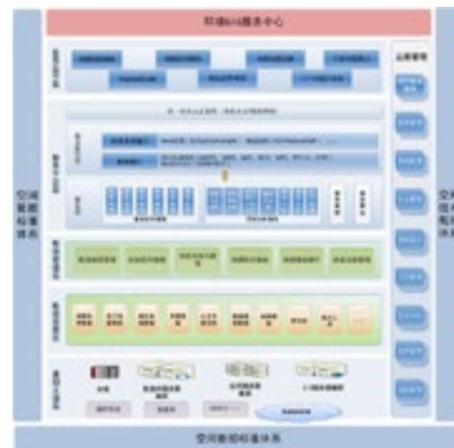


【图】 2-1 顶层架构设计

系统采用 B/S 结构，符合环保相关技术规范，包括系统集成规范，GIS 集成规范，数据交换传输规范等。具备与其他系统进行数据交换的 web 服务接口。同时系统满足环境管理者的要求，稳定、可靠、实用。人机界面友好，输出、输入方便，图表生成灵活美观，检索、查询简单快捷。

整体基于中科宇图公司对 GIS 应用和环保行业信息化系统建设多年的经验，以及已有的产品基础之上，遵循企业总体架构 (Enterprise Architect, 或称为 EA 总体架构或总体架构, 简称 EA)、面向服务的架构 (Service Oriented Architecture, 简称 SOA)、面向对象软件开发方法 (Object Oriented Analysis & Design, 简称 OOAD) 等系统设计和建设的方法学基础之上，为“环境 GIS 服务中心”的功能可扩展、可伸缩、灵活部署、强大组合，以及与各个业务应用系统之间的功能互操作和集成，采用企业级多层系统架构的设计思想，实现了 B/S 的系统总体框架设计。按照企业级系统逻辑分层设计，环境 GIS 服务中心总体框架大体上可以分为基础设施层、

数据资源层、数据管理层、服务平台层、业务应用层。如下图所示



【图】 2-2 总体框架图

2.1、地理信息与应用共享

基于政府环境专网，基于基础地理信息和网络地理信息服务技术，基于环境地理信息服务共享标准和规范，建设面向政府环保部门的环境 GIS 服务中心，通过建立有效的地理信息共享机制，提供服务级共享，实现平台间不同尺度、不同范围环境地理信息的互相调用，从而减少平台间数据库内容的重叠度，打破信息孤岛。极大地提高地理信息的利用率，促进包括地理信息在内的各类环保资源信息的分建共享。

2.2、地理空间信息融合

采用地理空间信息融合思想，以业务应用为主线，提供多层次的地理信息服务应用接口，使地理信息服务应用有机集成于业务管理应用之中。引入现代地理空间信息融合与表达技术，实现多源环境地理信息的融合、驱动与显示，丰富环境地理信息的保障方式，增强对环境业务的辅助决策能力。环境管理是环保领域一项十分重要的任务，随着环境形态的变化，建设任务和方法各不相同，建立地理空间数据框架，为环境管理、指挥提供地理空间信息的支撑。

2.3、地理服务设计思想

采用地理服务设计思想，充分发挥地理信息集成发布可视化功能，将业务管理信息集成展示在统一的地理信息门户下，充分发挥地理空间信息可视化决策能力，实现可视化在线分析、预测预警等环境业务功能。

2.4、管理、服务、应用、运维一体化

集海量、多源异构空间地理信息资源的整合、管理、发布、WEB 服务、应用搭建和运维保障为一体的完整的解决方案，是可以服务于社会公众、企事业单位和政府部门的综合性环境 GIS 服务中心。整体架构设计充分考虑未来各级环保部门应用需求，尤其在平台管理系统设计上。

具备完整的内容创建、服务发布、服务管理、服务调用一体化的解决方案，完善、稳定的后台运维系统；强大、丰富的地理处理功能框架和丰富的客户端 API 及炫酷的前端体验。



【图】 2-3 一体化设计思想

(1) 地图制图模板，具备开放、高效的空间数据模型、可定制的制图模板、多样化的符号库、高质量的制图效果。

(2) 平台管理系统，提供完善的服务管理、深层次的安全管理、全方位的运维功能支撑、高度灵活的系统配置。

(3) 资源服务中心，集中展示平台各类空间信息资源和交换资源。

(4) 地图应用模板，提供面向最终用户的典型应用系统范例。该范例以平台提供的地图服务、功能服务为基础，以 Flex 作为前端展现手段，带来良好的管理体验。

(5) 移动应用模板，是构建于移动端的典型应用系统范例。以平台提供的地图服务、功能服务为基础，支持 IOS、微软 Windows Phone 以及 Android 等不同操作系统平台。

2.5 “一张图”式管理与服务设计

环境管理“一张图”管理理念是环保信息化建设经验中总结的精髓，是为了将当前各业务部门自身建设的信息系统与 GIS 相整合，打破各系统各自为政、接口互不兼容的局面，实现遥感影像、矢量数据及基础地理信

息等多源信息和环境业务数据进行有机融合。

运用环境管理“一张图”式管理与服务的理念，实现环境地理信息数据有效管理，实现多源、多尺度、多主题环境监测统计，实现环境地理信息资源的互联互通。在“一张图”的管理与服务的模式下实现海量数据的同步转换、快速浏览、数据查询、对比浏览、应用分析、统计汇总等应用。并能形成覆盖全面、内容丰富成果展示、成果交换、分发管理等，用于提供数据成果与信息服务。

3、建设成果

环境GIS服务中心的建设成果将成为环保信息化建设的重要组成部分，是集海量、多源异构空间地理信息资源的整合、管理、发布、WEB服务、应用搭建和运维保障为一体的，可以服务于社会公众、企事业单位和政府部门的综合性地理信息公共服务平台。

依托覆盖全面、技术先进的空间数据资源，实现整个环保业务的空间信息管理，实现海量空间信息的有效管理和利用，为各业务部门提供空间信息相关的基本应用服务，同时GIS服务中心能以更直观的形式展现环境信息，对于环境指挥管理、分析决策支撑等重要环保应用有着重大意义。

GIS服务中心体现出地理信息与应用共享设计思想，将空间信息统一分布式存贮管理，提供统一的空间应用服务；采用地理空间信息融合思想，以业务应用为主线，提供多层次的地理信息服务应用接口，使地理信息服务应用有机集成于业务管理应用之中；最终形成有效的分建共享、联动更新、协同服务的高效运维机制，全面提升信息化条件下地理信息公共服务能力和水平，全面实现：

1) 提高技术创新及资源继承

在系统设计与建设的过程中，注重软件技术的创新性，采用目前先进的XML技术、基于SOA及Web Service技术、物联网技术、WEBGIS和三维可视化、网络及信息安全技术等，在注重技术创新的基础上，充分考虑对已有系统、数据以及软硬件资源的有效继承，对已有的支撑性应用软件系统通过系统集成或数据接口的方式将其纳入本系统并提供良好的系统与数据接口，便于数据实时更新和系统间的平滑应用。以确保充分利用环境信息化已有资源，保护环境信息化已有投资，减少信息化建设的投资。解决跨区域多尺度地理信息数据

资源集成应用问题，建立全面的互联互通的一体化地理信息资源，用信息化技术消除分级管理、部门利益造成的信息孤岛、数据鸿沟。

2) 实现海量数据管理与共享能力

实现海量数据管理与共享解决方案，为环境管理者提供了一个快速处理、管理和共享资源的最佳方案，不仅可以对地理信息服务进行管理，还支持对文档资料、网络图集和专题地图进行管理，实现从单一地图服务管理到复合资源管理的转变。同时运用空间数据库引擎技术，在充分利用现有DBMS对海量数据处理和管理能力的基础上，实现空间图形数据和属性数据在DBMS中的一体化管理，实现海量空间数据的存储、组织和管理，增加一定的数据预处理功能，同时确保空间数据的安全性、一致性和完整性。改变地理信息服务方式，提升服务能力，从提供数据变为提供“一站式”地理信息综合服务，解决地理信息资源开发利用技术难度大、建设成本高、开发周期长、动态更新难等问题。

3) “统一入口、多样服务”应用门户技术

构建共享服务系统的门户，实现各信息资源、各业务应用的集中与整合，达到信息资源的全方位共享与多样服务。环境管理者通过访问门户网站可以在线查询、申请平台的各类资源，还可通过服务注册的方式共享自己的资源。可按照关注度对资源进行排序，轻松查看热门资源，提供的数据共享、交换、采集、发布展示等手段，在同一个平台上进行信息的传递、业务的开展。促进分散的业务功能的整合，分散的业务信息的整合，全面提升环境信息化管理应用和服务水平，实现多尺度、多形式的成果发布，基于权限管理，实现调查数据及成果的快速分发和综合服务，向相关部门提供权威公益性地理信息服务，消除地理信息公共应用瓶颈。

4) 丰富的应用接口与灵活的集成模式

系统提供灵活的开发机制和丰富的接口，以满足不同应用的业务需求。提供适量地图服务、影像服务与三维DEM晕渲的接口。同时满足与数据管理系统的数据库提取与汇交，以及整个平台的功能统一管理、一站式登。提供灵活多样的集成模式，主要包括展现集成、数据集成、流程集成、接口集成，实现界面风格、登录服务、数据存储和访问、消息通信、工作流程的统一集成。全面促进地理信息资源共享；通过分建共享、协同服务，推动环保部门及公众地理信息资源共享。

以地理思维构建空间大数据

智管地图：管地图信息采集模式、管传输过程、管空间数据管理、管空间服务共享！

慧在应用：让空间数据应用模型、科学评价模型、预测模型、协同决策模型等真正用在地图中。



地理信息在美国城市规划中的应用

美国是当今世界应用信息技术最广泛、最普及的国家之一，信息技术使政府的行政管理、企业的经营以及老百姓的日常生活发生了翻天覆地的变革。在美国电子政务的发展历程中，地理信息系统的开发与应用占据了非常重要的地位。现在，美国功能强大的地理信息系统可以快速地多层数字地理空间数据制作成地图等数字产品，进行广泛的相关地理空间分析的准实时操作。地理信息系统技术与适当的地理信息数据集相结合，成为分析、处理和显示各种信息的重要工具，被广泛应用于从美国的国土安全直至老百姓的日常生活等各个领域。

1. 在规划编制中的应用

1.1 编制体系概况

美国的城市规划编制体系与行政管理体系有关。美国有三级政府，即联邦政府、州政府和地方政府（包括县政府和市政府）。三级政府互不隶属，只是分别对各自的选民负责。县的范围大于市，多个县又可组成大都市区；同时，一些城市通过公众投票可以从县的管辖下独立出来成为市，因此县与市都有明确的行政边界。如洛杉矶县有 88 个市组成（其中洛杉矶市只是其中一个最大的，有接近 400 万人口，1200 平方公里），而大洛杉矶都市区包含 5 个县，共 179 个市，一万多平方公里，呈现城市蔓延的状态。

与行政管理体制相对应，城市规划编制体系大体上可以分为两个层面，一是战略性的总体规划（或综合规划 Comprehensive General Plan）、分别有县这一层次的区域性总体规划和市总体规划，再往下则有社区与邻里规划；二是实施性的规划，包括区划法规（又称为土地分区利用规划，即 Zoning Ordinance）、规划调整（Code Modification）、城市更新规划（Redevelopment Plans）、基础设施建设计划（Capital Improvement Program）、环境影响评估（Environmental Review）、特定区规划（Specific Plans）、城市设计等。另外还有某些非法定的补充性或专项规划。实施性规划是开发控制的法定依据，又称作法定规划（Statutory plan）。

美国的总体规划是指导城市发展的指导性、政策性文件，是区划法规与城市设计导则的参考，其规定的原则和要求需要落实到区划法规中去才能具有法律效力；区划法规、基础设施建设计划、特定区规划等经市议会批准是规范规划区土地利用和各项建设活动的法律性文件；城市设计导则经市议会批准后与区划法规具有同

等法律效力，与区划法规共同规范具体建设行为。

规划编制程序是否规范和民主决定着规划的可实施性和权威性是否能够得到保障。美国的规划法体系，对规划的目标、功能、主要内容、编制程序以及规划调整的法律程序都有明确的规定。规划的制定都要遵从公开性和透明度，民众大都具有广泛的参与度，规划都要经过权力机构的审批，一旦通过则通常以法案或法律的形式发布实施。规划的编制过程要遵循科学和民主的决策机制。规划方案的制定过程大致可以划分为三个阶段：

（1）编制阶段

政府有关部门组织人员编制规划的初稿。编写人员可以包括内部职员，也可以包括外部聘请的专家。

（2）商讨阶段

美国的规划在编制过程中有严密的公示制度，目的是让民众都知晓规划内容。政府随后会邀请有关利益各方组成的规划委员会对规划的初稿进行商讨。美国的规划委员会由社会各阶层代表组成，包括政府官员、规划、法律等多方面的专业人士、规划所涉及利益的市民等，其决定具有相当高的权威性。规划委员会的讨论过程往往要重复多次。政府综合有关利益各方的意见后，发布规划的最终稿，规划委员会仍可以对最终稿发表反对意见。

（3）审议阶段

政府将规划的最终稿、规划委员会对最终稿的反对意见以及政府对反对意见的解决办法一并送交议会。议会讨论有关资料，最终表决通过之后，规划就成为具有法律约束力的文件。如果此时仍有反对意见，就可以通过诉讼的法律程序来决断，法院有权判定规划无效。另外，上下级政府之间的规划都有明确的协调机制。地区的规划在地区议会批准之后，需要上一级政府作最后的批准，以保证上下两级规划的一致性。当地方的规划与国家的规划相冲突时，联邦政府有关部门可以对地方规划进行指导。

美国规划制定过程复杂，虽然容易导致较长的制定时间，但由于规划在制定过程中广泛听取各方面的意见，所以最后制定的规划能反映绝大多数人的意愿，使规划的科学性、合理性、合法性得到保障。规划出台后，也能得到各方面的支持，便于执行。

（4）规划维护与调整程序

美国非常重视对规划执行结果的评估与检讨，并有一套进行评估的法定程序和运行机制。城市总体规划根据各州法律要求在固定时间期限内进行评估、调整（各州对调整周期要求不一，有的要求六年，有的要求十年）；区划法规则因总体规划调整、地块周边情况发生重大变化、原编制程序不合法等三种情况之一，可以由土地所有者或其他人提出修订要求，再按原程序编制与审批；城市设计导则基本上较为固定，任何人提出调整要求均可以进行，但程序很复杂，必须按原程序审查、审议。

美国的规划体系在政府机构、编制过程、技术安排、区域合作、公众参与和弱势群体的关怀方面具有鲜明的特色。

城乡规划是政府职能的重要组成部分，是引导城市发展和统筹协调区域内各项建设的法律。因此，各级政府都高度重视建立完备的城乡规划体系及实施机制，并制定可行的财政保障措施，严格进行规划管理，保障规划意图的实现。以洛杉矶为例，其市规划局共 300 多人，是全市 33 个局中唯一的多功能局，其余如交通局、卫生局等都是单一功能局——市规划局职能涵盖规划、建设、土地、经济社会发展等多个领域。

美国的城市规划编制，要经过深入的专业咨询论证、广泛的公众参与，然后经这个城市的规划委员会审查同意后，提交市议会讨论通过，成为法定文件，严格执行。规划委员会是公众参与的重要载体和机制。规划编制中各阶段的公众参与，结合完备的法律体系，维护了最终审批的规划的代表性和权威性。规划委员会是非官方的协调机构，成员来自于城市的各个方面。城市建设的所有开发项目必须经过规划委员会审查同意后方可进行。

在城市总体规划或综合规划指导下，美国的区划法规和城市设计导则两个层次起具体控制引导作用。前者规定不能或禁止做什么，类似于法律体系中的刑法，后者规定鼓励做什么，类似于法律体系中的民法。在我们的规划技术体系中，可以相应地强化这些政策层面的规定，而不是一味地强调完美的物质形态问题。

美国的区域规划协调机制主要是编制区域规划，如芝加哥大都市区规划，其核心内容是政府职能与市场在

城市发展中角色融合、城市未来发展密度、可支付住房的区域空间分布、区域城市与中心划分、公交优先的城市交通系统与土地利用空间模式、交通管理、公众参与、强调可持续发展的区域自然环境保护等等。

1.2 典型应用案例

在美国城市规划的编制过程中，地理信息系统技术的应用十分广泛，实现了为规划的编制提供数据管理和相关分析的工具等功能。在全国各地区涌现出许多成功的经典应用案例。

1.2.1 路易斯安那博格奇托州立公园规划设计中的地理信息系统应用

（1）案例介绍

1786 英亩的博格奇托州立公园是一个让公众在路易斯安那州娱乐的最具活力和优美的休闲场所之一（图 1）这个公园将让参观者体验到一种植物群落，野生动物的多样性，以及众多的自然栖息地，包括沙洲，较低的辫状河漫滩系统，湖泊和沙丘地区，小溪流，沼泽柏树图珀洛，硬木林的峡谷，贝黑德沼泽，森林和高地。路易斯安那博格奇托州立公园是具有突出潜力并且可以拥有休闲娱乐用途的自然区域。这些自然区有着特殊的风景，优美的自然特性，确保在自然环境中高品质的娱乐享受。

地理信息系统技术确保新的国家公园规划和设计工作具有更高的效率。GIS 技术还可以帮助确定自然和人为的资源，为附近的居民和社区提供娱乐场所和在自然环境中的教育机会。博格奇托国家公园的设计和规划，充分利用了地理信息技术，更全面和翔实地分析园区现有的自然特征。基于 GIS 进行地理信息的分析和分层，如栖息地，土壤，湿地，水文，道路，被纳入复杂的选址；坡度，坡向和其他三维地理信息的分析。通过 GIS 建设基于地理信息的公园网站，公众可以更好地了解了其规划的特点，并参与到规划的决策当中。



图 1 路易斯安那博格奇托州立公园规划设计分析

(2) 示范意义

地理信息系统在博格奇托州立公园的规划设计中的应用十分典型，具有相当高的代表性。地理信息系统作为一个数据共享的平台，在这个案例中充分发挥了数据采集、处理和分析的功能，这使规划成果的科学性和合理性得到了保证。并且通过由GIS建立起来的平台，实现了规划编制中公众参与的目的，保证了规划编制程序的规范和民主。

2. 在规划管理中的应用

美国具有比较完善的规划管理体系。美国的规划管理信息化程度很高，在实施过程中，地理信息技术的使用也十分广泛。例如利用GIS技术实现各级部门的数据和业务管理，建立统一的GIS共享平台等。GIS技术的使用让规划管理过程更加科学和高效。

2.1 管理体系概况

城市规划管理包括城市规划编制管理、城市规划审批管理和城市规划实施管理三个方面。美国的城市规划管理主要由规划部门和政府其他相关部门协作共同完成。在很大程度上，规划委员会要发挥作用就需要依赖于规划部门的技术人员，立法机构对一些政策的最后批准也需依赖于规划部门。

规划部门的主要职责在于编制综合规划并依法编制区划法规和土地细分管理的条款。在规划实施过程中，在政府其它部门的协作下，规划部门负责街道和道路，卫生、教育、娱乐设施，市政公用设施，警察局和消防设施，以及对所有的建设和工程行为进行管理。在许多州，法律还要求规划部门合作编制行政管理方面和基础设施改进计划方面的城市预算。近年来，其它与规划相关的政府职能也不断地设置于规划机构中。在许多的城市中，经济发展管理机构也设置在规划机构中或依附于规划机构，环境保护机构也是如此。

在大城市由于建设的数量和种类繁多，因此而设立专门的区划管理机构，其职责在于对具体的申请案提供区划条例的解释，并在授权的情况下可对区划条例作适当的修正。对于区划管理机构的决定可以向规划委员会、立法机构、上诉委员会和相应的法庭上诉。

2.2 典型应用案例

2.2.1 密苏里州堪萨斯市利用GIS集中管理各级部门的数据和业务

(1) 案例介绍

密苏里州的堪萨斯市市政府在很多年前对地理和地理信息系统的价值就有所认识。但和许多其他城市一样，它允许各个部门自主选择GIS平台，导致现在使用的GIS数据库五花八门。有的部门使用传统技术管理市区宗地、街道中心线、界线和其它重要数据层，工作流程几乎全被束缚在拼凑数据上。同时，水利部(WSD)将传统技术和一种资产管理系统一起管理供水、雨水和下水道管网数据。但是该市的网络应用程序和用来管理宗地、地址和一些许可信息的系统又都基于不同的平台。街道中心线网络数据以shapefile格式管理，其他部门中也有一些ESRI技术，但是他们的数据库和业务都是分散管理、分别进行的。网络技术部和WSD成为后续项目的管理中心，其他部门亦受企业级GIS建设的影响。项目目标包括：将GIS的应用延伸到全市各部门；将各部门现存的地理空间数据整合成为一个集中管理、统一标准的数据仓库；制定数据维护工作流程，开发相关工具，以确保数据流得以维护；创建具有标准地址形式的官方地址知识库，能够为所有市属部门使用；建立GIS和Hansen资产管理系统的联接；改进网络应用程序使之兼容现存的其他技术。堪萨斯市的GIS应用有三个典型特征：

A) GIS推动该市各部门现有地理空间数据的整合

项目的最初阶段包括进行用户需求分析和系统架构评论。其后，逐步完成系统架构的设计，即面向在线数据维护使用中央数据库，面向网络用户和其他只读用户(包括公众)使用对外数据库。两个数据库都是以ArcSDE和Oracle为基础。用户在中央处理数据库中维护数据，并用此数据库更新对外数据库，以使二者保持一致。一脚本周期性运行，不断将中央数据库中的数据推送至对外数据库。

各部门能够编辑中央数据库的人员总共有25名，他们主要负责对地址、宗地、街道中心线和供水/管网等数据进行维护。另外还约有100名人员要对数据库进行查询和浏览(只读)。为了便于编辑人员维护数据，项目组开发了软件工具集。WSD所用的维护工具由ESRI商务合作伙伴和分销商Marshall公司(位于华盛顿州奥林匹亚市)完成。

为了使WSD对已有数据的投资不至于浪费，将ArcInfo和现有的Hansen系统进行了整合。Hansen系统包含供水、下水道和防洪设施等资产(给水栓、水管、阀门等)的信息，储存关于这些资产的状态参数(如可

用的/报废的)和规格参数(如阀门的性能、水管的直径)。为了使系统数据和系统功能满足用户的需求，ArcInfo/Hansen的整合计划首先进行了用户需求分析，然后再进行数据库详细设计。现在，Hansen系统中的属性信息与ArcSDE地理数据库中的空间数据已实现同步运行。

B) 地址知识库：数据模型既支持点式地址也支持范围式地址

为了规范街道地址，项目组基于ArcGIS标准地址数据模型为堪萨斯市特别制定了一个地址数据模型。该地址数据模型的亮点如下：该数据模型既支持点式地址也支持范围式地址，并且高度标准化，减少冗余。标准化处理后的街道名称储存在一个基本名称表中。该表仅包含街道名称基本元素(如“第一街”中的“第一”，“枫树街”中的“枫树”，等等)，且每个元素仅存储一次，同时消除拼写错误。与这个基本名称表相联的是一个地理名称表。它包含街道的全称：前缀、基本名称、街道类型(如Road, Drive)和后缀(如果有的话)。每条街道都作为一条记录存放在这个表中。基于以上这些就构成了一个高度标准化的数据模型，数据冗余降到最低，部门之间的数据相互兼容，共享更加便捷。

C) 基于WebGIS的网站

本地用户和公众均可浏览该市GIS数据图层，其中包括正射影像。密苏里州堪萨斯市的分销商“数字海洋”，利用ArcIMS建立了一个新的网站来供大众和堪萨斯市市民使用。该网站仍以容纳各种地图为特色，并且允许用户浏览其中的数据。

(2) 示范意义

密苏里州堪萨斯市在各级部门的数据和业务的集中管理中对GIS技术的利用十分成熟，也很有代表性。城市规划管理中遇到GIS数据库平台不统一，GIS数据不兼容的状况非常普遍，而在规划管理的过程中数据共享也十分重要，因此建立技术统一的GIS平台对高效的规划管理至关重要。

2.2.2 纽约州布法罗市在暴雪突袭过后建立城市树木管理系统

(1) 案例介绍

2006年10月13日，受“湖泊效应”的影响，一场轰动一时的暴雪突袭了纽约州的布法罗市(Buffalo)，一夜之间积雪达两英尺厚。两天后，美国总统布什向受灾城市及周边地区发表了重大灾害声明，由联邦政府提供援助，恢复城市重建。



图2 基于WebGIS的树木管理系统可以实时编辑和获取树木的更新信息和投诉记录

位于伊利湖东北岸的布法罗市，每年平均降雪超过93厘米。而这场发生在10月初的暴雪在历史上绝无仅有，因为以往要到11月底或12月初才会降雪。暴雪过后，树冠受到积雪的垂直压力，大量树枝不堪重负而折断，受损率高达85%。坠落的树枝砸毁汽车、房屋、电线，导致事后几天10多万家庭的近40万居民断电。

有“树城”之称的布法罗市，自2001年以来建立了一套完整的城市树木资料库，涵盖了从道路两旁到人行道之间公共道路上的所有市属树木，以及城市公园内的全部树木，共计68,000棵。10月暴雪发生后，布法罗市开始初步清理道路上的受损树木，并对树木状况进行评估。几天的工作过后，该市意识到现有的树木资料管理系统已无法应对此次如此大规模的评估和更新工作。因而必须建立一套新的系统，对全市所有受损树木进行评估和清查。此次暴雪前，树木清查的资料都是以纸质形式记录。那时，在实地以纸质记录的数据需要数小时后才能输入到中央数据库中。建立新系统另一方面的考虑，是希望从美国联邦应急管理署(FEMA)获得尽可能多的资金援助，以用于灾后长达数月的清理工作。

(2) 示范意义

受城市的发展和突发事件的影响，城市基础地理数据和规划数据都将面临着不断动态更新的问题。科学的规划要以科学准确的数据为基础，城市规划涉及的各个层面的地理信息的收集也是城市规划管理过程中十分重要的内容。本案例恰好就是这一应用要求下比较成功的案例，对我国很多城市的地理数据动态更新有很高的指导意义。

— 文章摘自互联网 —

欧洲卫星遥感基础设施发展现状 及对我们的启示

二十一世纪初，随着卫星遥感技术的发展和日益广泛的应用，越来越多的国家进入研制和运行民用卫星的行列。据不完全统计，近两年内全球已经发射或计划发射新的民用航天遥感卫星??系统就有18个，其中包括新一代高分辨率卫星，这一领域的国际竞争与合作都在加强。我国是世界上少数具备独立研制和发射气象、海洋和陆地大型遥感卫星系统的国家之一，“十五”期间已有7颗民用卫星列入计划，遥感数据的综合利用和卫星及其地面设施的统筹规划问题日益突出。当前，在航天遥感领域方面，俄罗斯与欧洲空间局是与美国最主要的竞争对象。近年来，欧洲一些国家高度重视卫星遥感技术的发展和遥感地面接收、处理基础设施的统筹规划和建设布局，许多做法值得我们参考、借鉴。

一、欧洲卫星遥感基础设施建设和管理概况

1. 俄罗斯的遥感基础设施建设和管理

俄罗斯具有技术先进的气象、海洋和陆地卫星系列，不但已经稳定运行?熏而且遥感传感器系统具有本国的特色，主要遥感应用立足于本国的信息源获取。1998年建立了俄罗斯航空航天科学中心，负责这一领域的国际合作。对于遥感卫星及其地面接收设施实行统一计划管理，造价较低的民用气象卫星接收站和中、高分辨率卫星的接收站都采用军民合用的方式，接收的遥感数据由俄罗斯航空航天科学中心统一处理和分发。

俄罗斯从20世纪60年代开始，相继建立了包括覆盖全球的气象卫星、海洋卫星和陆地资源卫星系列。预计在2004年，将发射分辨率为5~10米的商用卫星，全面推进遥感应用的商业化进程。遥感卫星及其地面接收设施由俄罗斯航空航天局实行统一计划管理。遥感数据由军方统一接收管理，民用遥感数据处理、存储、分发集中在莫斯科的航空航天科学中心。1998年，为了推进遥感数据的商业化步伐，俄罗斯航空航天局对民用遥感活动进行整合，在俄罗斯航空航天科学中心中建立类似美国EROS的地球运行监测研究中心（VOIKOV），地球运行监测研究中心建有地球遥感数据接收和处理中心。

2. 欧空局的空间信息基础设施（INSPIRE）和欧盟全球环境与安全监测计划（GMES）

欧空局作为欧盟国家空间技术的国际合作组织，统筹规划和建设欧洲的遥感卫星及其地面接收处理设施。20世纪末，在经济全球化趋势加强和空间技术、网络

信息技术迅猛发展、产业化前景日益显现、美国对空间信息技术的垄断之势进一步加强的背景之下，欧空局进一步加强了空间技术方面的合作。

欧空局于2002年启动了INSPIRE计划。该基础设施是一个通过共同的标准和协议联接的分布式的网络数据仓库，可以确保数据和服务的兼容性和互用性，所有的卫星遥感数据和元数据都可以通过这个网络实现规范化共享。INSPIRE是各国空间信息基础设施的有机组合，实现了欧洲各国的国家空间数据库的无缝组合，因此各国的信息基础设施是INSPIRE的基础；同时，各国信息基础设施可以有自己的特点。

GMES在1998年由欧盟委员会和相关的空间组织发起，其目的是为环境管理与安全提供知识支持（对地观测和和信息技术）服务，长期目标是更好地管理它的领土，并加强它作为全球管理者的作用，特别是在全球环境方面。为此需要独立、快速获取区域性的动态信息，为欧盟领土和全球环境的持续管理和安全做出贡献。这需要集成现有的信息系统和不同来源的空间动态数据，通过使用网络实现知识获取、交换、处理、分发，实现信息和服务质量的飞跃。目前GMES实施的组织已经建立，并设计了GMES的应用模式。

二、欧洲卫星遥感基础设施建设和管理的主要特点

1. 高度重视自主遥感信息源建设，将其作为保障对国土有效监控和国家安全的战略信息资源

面对21世纪全球空间信息技术日益激烈的国际竞争，俄罗斯和欧盟作为与美国相竞争的主要对象，在空间技术发展中强调“独立性”，立足于自主空间信息源

建设，以便实现对国土的实时动态监测，保证环境和国土安全，支持其全球战略。欧空局正在进一步强化欧洲国家之间的合作，开发新一代空间信息资源，并将“安全性”、“独立性”和“动态监控”作为空间信息基础设施建设的主要原则，即“需要可靠的信息去形成和实施独立政策”，“建立自主的遥感卫星系列”，保障“更好地管理国土，并加强作为全球管理者的作用”，做到“对本土信息的了解是最及时、最准确，满足独立处理区域和国际事件的能力”，并且在GMES中，首次明确地将“安全”作为空间技术应用的重要领域。

2. 统筹建设和综合利用遥感卫星及其地面接收处理系统，促进遥感卫星基础设施的充分共享和高效利用

卫星遥感系统的研究和运行属于面向多种应用的综合性、高投资、高风险系统工程。欧空局通过国际合作和区域协调，统筹规划部署跨国的区域卫星遥感接收、处理系统，坚持“数据只需采集一次，并在能以最有效的方式维护的层次上进行维护”和“在一个层次上收集的信息必须在不同层次上共享”、“各个管理层次所需的地理信息应该丰富和广泛可得”。根据上述原则，欧空局统一建设遥感卫星的地面基础设施，不但实现各类遥感卫星数据在欧盟国家的充分共享，而且实现了遥感地面设施的资源共享，大大降低了卫星遥感应用的成本，极大提高了各类卫星数据的接收处理效率和效益，增强了欧空局在这一领域的国际竞争能力。

3. 高度重视提高地理空间数据的开发利用水平，鼓励基础数据加工增值，带动相应产业发展

数据的开发利用是信息产业发展的基础。西欧类型的德国、北欧类型的瑞典和欧空局的遥感地面数据接收处理中心，都承担通过政府投资生产和更新覆盖全国的基础地理数据和航天遥感数据、开展对本国资源环境的动态监测、支持国家的宏观决策的任务。同时，都高度重视通过市场为社会提供多样化的信息服务。并且制订优惠政策，依托国家的数据中心，鼓励企业参与国家信息资源的开发利用。正如欧空局的数据中心市场部经理所言“大部分用户需要的是信息产品，而不是数据”，欧空局的数据中心根据各层次用户对数据的需求，提供的遥感加工产品有11个系列之多，每年的服务额高达1亿美元以上，来自市场的项目经费约占数据中心营业额的70%，在盘活自身资源的同时，有效带动了遥感技术的应用和相关产业发展。与市场经济体制国家相比，

俄罗斯虽然具有一流的航天遥感数据，但确没有产生应有的经济社会效益。

4. 在航天遥感基础设施建设和应用方面，总的趋势是军民技术一体化，加速军用技术民用化，但地面接收处理设施分开

在军用和民用数据的处理方面，为保证数据源的可靠性和稳定性，一般采用军用和民用的数据接收处理设施分开，但数据处理、开发利用技术再结合起来，保证两个应用领域的技术能够共享、共同促进技术发展。欧盟GMES在安全方面，除了信息收集和分发功能外，针对主要的应用需求，特别是关系国家安全的快速反应需求，设计了主要应用系统，负责对地观测动态信息进行更加深入的分析处理和辅助决策，并考虑其军用和民用双重用途。军民一体化的空间技术体系及其应用项目对于提高欧空局的信息获取能力，提高空间技术的应用效益和相关产业的国际竞争能力具有重要作用。目前，欧空局的卫星遥感系统和地面接收处理系统是当前世界上市场化程度最高的系统，无论卫星遥感系统的研发和运行，还是地面基础设施，已经实现完全民用化。俄罗斯则相反，基本上维持军民合一的形式，目前正在向军民转民、军民分开的方向发展。

5. 多源、多平台遥感数据的集成和遥感与传统数据的整合成为新世纪的主要应用方式，促进了航天航空领域的国际合作和区域合作

遥感是目前人类快速获取大区域信息的唯一手段。在经济全球化和网络信息技术飞速发展的背景下，快速获取、处理和应用对地观测数据，对本土资源环境和安全进行动态监测成为各国的共同需求。为此，各国对高时间、高空间和高光谱分辨率卫星遥感数据的需求迅速上升，包括美国在内，广泛开展国际合作，利用多种卫星和航空遥感数据，进行不同平台遥感数据之间、遥感信息与地面观测数据之间的整合成为新世纪遥感应用的重要趋势。各国在充分开发本国观测能力的基础上，积极开展国际合作，通过各种渠道获取数据。

6. 重视地理信息产业领域的人才培养和新一代遥感技术的研究开发

各国普遍重视空间数据处理、分析及应用领域的人才培养，数据的应用与大学、科研机构结合起来，在应用中培养人才。一方面，国家通过基金和政府投资项目

支持大学和科研单位开展新一代遥感传感器和基于网络海量空间数据处理技术研发；另一方面，工业界通过重点实验室和产品开发，与学校、科研单位合作，实现科技创新与人才培养的密切结合。

三、对我国空间信息基础设施建设的启示和建议

1. 面向应用进一步加速本国遥感信息源建设，提高我国对地空间信息获取能力，保障国家安全

我国虽然相继发射了气象、海洋和资源遥感卫星系统，但当前主要运行系统仍然还是使用国外卫星数据，特别是当前经济社会发展迫切需要的全天候、高分辨率遥感数据源短缺。为此，必须进一步加速解决我国自主遥感信息不足的问题，为各个领域遥感技术应用和国土安全的宏观动态监控提供稳定的自主遥感信息源。

建议从以下4个方面加速我国自主遥感数据源建设。首先，在加大投入研究开发新一代遥感卫星系统的同时，应加速现有高空间分辨率军用卫星技术向民用转移，使相应技术尽快转化为生产力；二是，应抓住全球民用遥感卫星更新换代和卫星应用技术全球化的机遇，进一步加强多边的国际合作，探索多途径引进技术，以建立自主产权的民用遥感卫星系统为目标，加速我国卫星遥感技术发展，并改善现有国外遥感数据源结构，形成多元化的数据来源；三是，应借鉴国外成功经验，加大对于遥感卫星系统及其数据产业化应用服务的支持力度，广泛筹集资金，以应用促发展；四是，对于目前各地迫切需要的高分辨遥感数据源建设方面，根据我国的实际，应进一步探索建设强大灵活、航天航空相结合、统一的国家遥感信息平台的发展路线，形成自主稳定的遥感数据支撑能力，统筹解决新世纪各行各业对于高分辨遥感数据的需求。

2. 进一步加强国家对我国卫星遥感基础设施建设的宏观协调，促进遥感卫星及其地面基础设施的合理布局 and 有效利用

由于部门分割的体制，我国的遥感卫星以及地面接收处理系统建设中的重复建设问题始终未能解决。不但气象、海洋和资源卫星的地面系统分别建设，而且对于用户广泛的陆地遥感卫星及其地面接收处理系统问题更加突出。这类遥感卫星及其地面接收处理系统投资大，数据处理复杂，资源共享的必要性显著，但目前“一种

应用一类星，一类星一个站”的问题依然存在。我国目前已是地面接收设施布局最密的国家。“十五”以来，随着新的民用遥感卫星的相继发射，出现了按卫星应用主管部门分别建设的趋势。不但在基本建设方面重复建设，而且加大了今后数据分割、重复处理、资源利用和数据处理效益和效率低下等一系列问题。空间信息面向各个领域用户，获取成本高，风险大，只有共享使用才可能取得效益。特别是新一代高分辨率卫星遥感数据预处理工作量和难度越来越大，为了降低成本，提高技术支撑能力，必须从地理信息获取、加工处理、共享使用、数据管理、数据利用模式研究开发、数据共享平台建设、数据共享标准制订、产业政策等方面进行统一规划。

3. 切实提高我国遥感数据资源的开发利用水平，鼓励基础数据加工增值，改善服务，促进应用

空间信息基础设施建设的核心目的是为用户使用空间信息提供支撑环境，用户对数据的需求从内容到形式上均有很大差别，满足用户的各种特色需求，需要对空间信息进行各种类型的开发利用，与欧空局和瑞典、德国的国家数据中心相比，我国在国家空间数据资源产品的加工和服务方面差距很大，因此数据资源产生的效益差距也很大，需要加速转变机制，挖掘潜力，改善服务，促进发展。鉴于空间信息技术和相关产业在国家安全中的战略地位，仅仅有自主的遥感卫星是不够的，应积极推动我国的遥感数据参与国内外空间信息应用的重大项目，使之逐步成为我国遥感应用系统的主要信息源，促进本国空间信息产业的发展，增强国土安全的保障能力。

4. 进一步加大空间信息技术及其应用的各层次人才培养

空间信息产业的发展需要多层次的专业人员，既需要数据接收、处理、加工、产品化等环节的专业技术人员，也需要数据分析、数据利用模式开发、标准政策制订、基础理论研究等方面的专业人才，同时也需要数据共享、产品化等管理和服务的人才。面对空间信息技术的快速发展及其应用领域的不断扩大，进一步制定和落实吸引高技术人才参与国家空间信息基础设施发展的政策，增强我国的自主开发能力、创新能力和国际竞争力。同时，充分发挥应用示范成果的作用，广泛开展多层次的应用技术培训，促进成熟技术的普及应用。

——摘自中华人民共和国国土资源部官网——

《宇图》征集令

《宇图》主题征稿

《宇图》第四期“独家策划”栏目将以“环境监测与监察”为主题，追溯环境监测与监察领域可研究性的新成果，分享近年来环保行业与信息化紧密融合、快速发展的新应用，将为广大读者呈现出更多与智慧环保相关的可实践性新方法和应用实例。

欢迎大家踊跃来稿和订阅期刊！

投稿须知：

1. 投稿作品应具有创新性、科学性和可读性，数据可靠、条理清晰、文字精炼、逻辑性强；
2. 投稿作品可以是文章、访谈、论文等形式，文字在4000字以内，配图；
3. 稿件提供者须提供真实姓名/单位/职称/详细通讯地址及联系方式，优秀稿件，编辑部将免费推送至核心期刊发表；
4. 投稿邮箱：zhangq@mapuni.com 联系人：张祺 联系方式：(010)51286880-676

——《宇图》编辑部

《宇图》期刊读者意见反馈表

《宇图》是中科宇图倾力打造的一本关于大地图、大环保、微地图、微环保领域的企业内刊。期刊为季刊，以关注热点、前瞻行业、引领发展为宗旨，意在搭建一个传播新理念、新技术、新生活与新健康的自媒体平台。期刊每期发行5000册，通过送达与邮寄的形式供环保部、各省、市（区）相关管理部门领导，空间地理信息各应用单位，行业内的相关学会、科研院所、大中专院校的专家、学者及行业内公司的高层阅读。

欢迎大家对《宇图》提出宝贵建议。您可以填写下方意见反馈表，打印后邮寄到《宇图》期刊编辑部，地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层100101《宇图》期刊编辑部收 或直接发送您的宝贵建议至邮箱：zhangq@mapuni.com



1. 您觉得本刊在哪些方面还需要改进？

- 版式设计 文章内容深度 栏目策划专题 图片样式 发行方式
其他（请注明）：

2. 您对本刊哪些栏目比较感兴趣？

- 观点与探索 专访 独家策划 产品专栏 国际瞭望 宇图风
希望增加的专栏（请注明方向）：

3. 您对《宇图》期刊还有哪些宝贵建议？

个人信息：

姓名：

职位：

工作单位：

通信地址：

联系方式：

我们会认真听取您的宝贵建议，对积极参与反馈的读者我们将回赠微保PM2.5口罩一份，一旦您的建议被编辑部采纳我们将赠阅2015年全年期刊，欢迎大家积极与我们互动！

宇图人风采录

——诉说宇图人自己的故事

宇图风采录旨在记录我们宇图人在公司内的成长和经历，关乎他们付出的每一滴汗水和获得的每一份喜悦。通过回忆和讲述有宇图陪伴的日子，用这些温馨或励志的小故事来传递属于我们的正能量，向大家宣布：我是宇图人，我为自己代言！本期我们邀请了中科宇图南京分公司总经理顾伟伟和智慧环保产业群技术研发中心李少杰，同我们分享他们和宇图的那些事儿。

宇图人风采录第一期



受访嘉宾：南京分公司总经理 顾伟伟

采访人：杨钧涵——期刊编辑部

环境监测是环境管理的千里眼、顺风耳，为环境管理部门提供第一手的原始数据，是环境管理的最重要的依据，也是环境管理的基础，离开监测数据，环境管理就无从谈起，环境管理地位和作用非常重要。针对环境监测的智慧化需求，公司提出了大监测的理念，引进GIS、移动技术，整合LIMS+GIS+OA+DSS，建立智慧化监测体系。LIMS实验室管理系统是大监测体系的重要组成部分，也是公司主推的项目之一，为让大家了解更多的LIMS背景，本期邀请了南京分公司总经理顾伟伟与大家分享LIMS的故事，专访实录分享如下：

采访实录 (Q-question 采访问题 A-answer 嘉宾回答)

Q: LIMS实验室信息管理系统推出的背景？未来市场的预期？此项目在公司业务规划中扮演的角色？

A: 环保工作被提到国家战略高度以后，各地方对于改变现有管理方式的需求日益强烈，而环境监测是环

采访一：

生日：1981.12.14

血型：O型

毕业院校：中国矿业大学

性格特点：严于律己 宽以待人

最喜欢吃的食物：鱼

爱好：羽毛球、听音乐、看电影

个人座右铭：日日行，不怕千万里；常常做，不怕千万事。

宇图司龄：10年

境管理的依据，是重中之重，同时“国家环境监管能力建设十二五规划”中对环境监测站标准化建设也提出了新的要求，这些都为LIMS实验室信息管理系统推广提供了广阔的市场，现在在全国区县级可推广地区有3000多个，地级市的大概400个左右，而我们现在只推广了很小的一部分区域，未来我们还有更大的发展空间，整体趋势还是相当有利的。我司环保业务规划包括监测、监察、应急、辐射等，其中监测业务的投入占到整体比例的1/3，在公司业务规划中占有很重要的位置。

Q: LIMS实验室信息管理系统的主要内容有哪些？我们主要针对的销售群体有哪些？客户关注点是什么，我们是如何满足他们的需求的？

A: LIMS实验室信息管理系统主要面向区县级，地级市的监测站。建设内容包括检验业务流程管理、质量管理、资源管理和系统管理。该系统实现对检测业务流程全过程监控管理，能及时了解任务的进展状态并记录过程中的不符合项操作，确保工作中各环节按照标准流

程进行，保证每一步按照质量管理要求进行；数据自动采集和特定的计算过程，减少了过程中的人为因素，保证分析数据的及时性、可靠性和准确性；LIMS 系统作为一种工具，使检验业务过程得到科学的信息化管理，并规范了实验室检测工作流程，提高了实验室检测工作效率和综合管理能力，降低了实验室运行成本。关于关注点，客户根据自身所处的位置关注点有所不同，管理层面关注于日常规范的管理，而执行部门关心的是如何更高的提升工作效率。

Q: 面对市场上竞争对手，我们的优势在哪里？

A: 我们所涉及到的产品专业性十分强，我司的优势在于对环保业务的理解，针对环保监测业务未来的趋势，我司提出了大监测的理念，同时系统在传统的技术框架基础上，增强了可定制化、可伸缩化的灵活配置功能，为用户量身定制满足需求的个性化系统。

Q: LIMS 实验室信息管理系统成功案例分享，项目的可复制化程度如何？

A: 我司已经在上海淞江、广州、长沙等地相继成功部署了 LIMS 实验室信息管理系统，但由于各地信息化水平、监测内容、管理内容的不同及区域特点，同一个地方的可复制性会比较高，但对于全国尺度复制性只能达到 20-30%。

LIMS 实验室信息管理系统在规范检测流程的基础上，可以实现数据的自动化采集，合同的自动化生成，这样大大提高了监测报告的提交周期，为领导决策提供了及时的参考数据。去年年初，上海黄浦江出现了“死猪漂浮事件”，这属于重大环保事故，相对常规监测，应急事件的监测频率将大大提高，传统的人工检测、计算已经不能满足需求，这时淞江的 LIMS 就发挥了其作用，实时汇报水质污染状况，为领导决策提供了及时、可靠地分析依据，功不可没。



采访二:

姓名：李少杰

生日：1987.1.23

血型：B 型

毕业院校：北京航空航天大学

性格特点：安静，沉稳

最喜欢吃的食物：面食

爱好：运动、摄影、历史

特长：运动、摄影

个人座右铭：没有竞争的完全市场只存在于理论想象之中——摘自《微观经济学》

受访嘉宾：李少杰 - 智慧环保产业群技术研发中心综合部
采访人：陈梦瑶 - 期刊编辑部

采访实录 (Q-question 采访问题 A-answer 嘉宾回答)

Q: 初到宇图的时候您是什么样的一个状态，跟宇图最初的缘分是怎么开始的？

A: 最初与宇图结缘，当时是在大学的科技园软件中心工作，那时候在做 CMMI 体系的三级，我带领一个团队搞这个事，当时和宇图是同一个咨询公司。当时总听到行业里有人提起中科宇图这名字，感觉这公司很厉害：CMMI 管理体系评估比我们节省了整整一年的时间。当时就很好奇：这是一个什么样的团队？工作效率很高，而且有一种强烈的自信、勇往直前的感觉。三年过去了，没想到自己居然也加入了中科宇图，成了这个团队的一部分。

刚到宇图时，宇图正在做 CMMI 升级的工作，工作难度很大。我第一天来宇图上班，到办公区一看整个质量部门一个人没在，同事告诉我：他们在开会呢。我第一次和新同事见面，就是在我们的第二会议室，进门和大家握了握手，用一分钟的时间做了介绍，第二分钟就开始讨论 CMMI 了。整个工作也是这样，来到宇图的第二分钟，就加入了这台飞速运转的机器，成了这台机器的一部分。

Q: 是什么原因让您决定留在宇图，在宇图让您印象最深的事情是什么？

A: 在 2014 年 3 月份，我们通过了 CMMI 5 级的评估。我们的评估师 Patrick，他对我们评价很高，在量化项目管理、统计过程控制等很多方面的我们都已经走在国际的前沿。Patrick 上一家评估的单位是中国银行软件中心，也就是说我们的很多水准都是在国内比较强的，排名很靠前。另一方面，可以说：我们进行 CMMI、ISO 体系建设的代价，是我接触到的公司中最少的。现在的工作中，更多的是考虑使用最少的代价去拿到公司想要的结果。

在宇图让我印象最深的就是公司提出的宇图梦。我曾经就职的一家公司，2010 年底我加入时有 5000 人，2013 年初我离开时有 6000 人，据说走了 1000 多人来了 2000 多人。很多人在这三四年，没见过总裁，也没见过自己部门的分管副总裁，项目分散在各个现场。当时我们想各种办法，各种制定制度，但整个公司很难形成一种合力，每个人对整个公司这个大团队没有什么概念。但宇图不一样，我们提出了一个让所有人可以为之奋斗的目标“宇图梦”，感觉公司确实是希望给大家搭建一个

奋斗的平台，让员工与公司共同去奋斗、去发展。我想这是我，也是很多宇图人留着这里的原因。

Q: 来宇图这么久，您获得最大的收货是什么？

A: 最大的收获，除了收获了宝贵的工作经历，收获了一群很好的同事，还收获了一个可爱的女儿（笑）。在工作的前几年，我做过研发、测试、QA、项目经理、质量经理，担任过很多角色，所有的时间都是在和项目打交道，来宇图之后才慢慢感觉，之前只盯在项目上的眼光是狭隘的。那样只是为了完成任务而活着，却没有思想上的指导。不管是做什么工作，都要符合一个公司级的战略方针，一个大方向。这样我们的工作才更有意义。就像现在做的流程改进，公司的大方向是减少冗余，提高效率，那好，我们去优化各个流程都是为了这个大的目标服务。制度建设也是一样，平心而论目前公司的执行力不好，那么我们就去抓制度的落地执行情况，执行不好的你拿回去修订，你不执行的我就给你废除掉。希望以此为契机，把公司的执行力提升起来。可能这些工作不像销售、研发那样容易看出成绩，但你不去做肯定是不行的，必须有人去做。这算我的一点收获，或者说，心得。

Q: 对其他宇图人，您有什么话想跟他们讲吗？（对新员工、老同事、领导等）

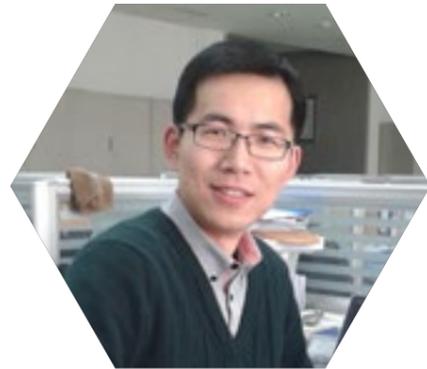
A: 对新员工我想说，在工作的前几年，更应该注重工作经验的积累。刚来到一家公司的时候，可以说你什么都不是，老板把几百万上千万的项目交给你，让你作为试金石、磨刀石，去历练你自己的能力，这种机会是非常珍贵非常难得的，大家应该珍惜。我刚工作的时候，恨不得不要钱甚至给别人钱去得到这些经历。如果大家能秉承这样的思想去工作，那晚上加加班、客户态度不好、同事不配合这就都是小事了——因为这都是你工作经历里的一部分。

对老同事我想说，希望大家都能成为奋斗者，我们一起去奋斗几年，做出一番成绩，而不是庸庸碌碌的混日子。对领导，我想说，首先感谢为我们提供一个舞台，让芸芸众生在上面舞动自己的生命。其次关于公司的管理模式，500 人时有 500 人的玩儿法，1000 人有 1000 人的玩儿法。如果不改变玩儿法，那么公司规模扩大一倍时，每个职能部门也跟着规模扩大一倍？这是不可想象的。难点就是，我们什么时候改变玩儿法——也许就是在当下。

宇图之星



大家好，我是代广磊，就职于中科宇图河南分公司，本人优势是空间数据分析、善于改善生产环节提高效率。来公司已两年，感谢公司对我的培养及肯定，在未来的日子里，我将继续加倍努力提升个人综合能力，为中科宇图这幢大厦添砖加瓦！



马飞，陕西人，专注环境信息化近三年，在环境应急信息化管理、环境地理信息系统等领域有丰富的售前、实施管理经验，现任公司西南区域技术部主管一职，负责西南区域售前工作、项目实施的统筹管理。“只为成功找方法 不为失败找借口”是他的职场态度，西南区域技术部将不断地为公司在西南区域的业务拓展提供强有力的技术和团队支撑。



大家好，我叫卫晋晋，是研究院的同事，来公司近两年，感谢公司对我的努力的肯定以及对我的栽培，未来我将尽自己最大的努力尽心尽力的完成每一次任务，加倍努力提高工作水平、提高工作效率，与同事相片和睦、合作愉快，不辜负公司对我的期望，并同步公司迈上新的征程，再创辉煌！



各位好，我是闫磊，就职于宇图天下子公司项目研发与实施中心。在宇图工作的这几年中，让我深刻感受到了宇图和谐美好的公司文化，领导同事对我的人文关怀。非常感谢公司评选我为宇图之星，这进一步增加了我在宇图努力工作的动力。在以后的日子里，我会竭尽全力，在不断提高个人能力的同时，也会注重小组同事的共同努力，为宇图的繁荣富强贡献一份力量。



大家好，我是宋春羽，我于2011年9月加入了中科宇图这个大家庭，已经3年了，刚到公司时担任科华办公区前台职务，在领导与同事们的帮助下很快的熟悉了公司的运作流程，快速进入了角色，较好的完成了本职工作。2013年1月我转岗到数据中心，担任部门助理一职，在此期间也完成了两项重要工作，一是测绘资质年度注册和成果汇交工作，二是公司甲、乙级测绘资质增项的申报工作并通过国家审批，获得主管部门的好评。



大家好！我是技术研发中心的王鹏。很荣幸被评为优秀员工，这既是公司对我个人工作能力的肯定，也是对我做好今后工作的一种鼓励。当选为优秀员工，仅仅是进步的起点，这将是我今后工作的鞭策和动力，它将推动我更加努力地完成公司的各项工作，做好每一件事。



大家好，我叫张羽，目前是管理中心助理，很荣幸被评为优秀员工。来公司两年多的时间，感谢公司对我工作的认可。今后，在宇图这个大家庭中，我会更加努力，与中科宇图共同进步。



大家好，我是广州研发部的钟永，在荣幸获评“宇图之星”的同时也诚挚感谢公司领导对我工作的支持、鼓励与认可，感谢项目组成员的辛苦付出与不断努力；未来也要通过不断的努力解决面临的困难，争取在宇图的平台飞得更高，走的更远，成为对公司更有价值的人

一、2014年Esri中国用户大会成功召开 中科宇图与您如约而至

9月4日，我国空间领域盛会Esri中国用户大会在北京国际会议中心如期开幕。会议举行期间，吸引了大量的用户和业内嘉宾到场。中科宇图作为Esri大会的合作参展商，也带着空间信息技术与环保信息化最新成果在大会展位510与大家见面。

本次来访客户重点关注公司无人机系统、大数据应用、水质监测及环保监控气象等方面，一些高校应届毕业生和研究人员对公司资源环境科学研究院的大气环境监测及环境遥感方向比较感兴趣。

5日下午，公司副总裁孙世友在环保地理信息系统应用论坛发言，“以地理思维构建大数据”为主题，解读大数据与大地图二者如何相互依存及空间数据与行业资源的整合应用。将大地图、大数据与物联网前端感知层结合起来，将3S技术与传感器技术很好的应用到实际业务中去，孙总精彩的发言，激发了在场听众对中科宇图乃至大数据空间信息与大地图的浓厚兴趣。



二、环境管理智慧化选择开拓我国环保事业的美丽明天暨环境信息化与环境监察研讨会圆满落幕

8月23日，环境信息化与环境监察研讨会和2014中国环境科学学会年会在热烈圆满的气氛中在成都落下帷幕。本次大会的举办已经是中科宇图第四次成功举办环境科学学会年会的分论坛，中科宇图作为本次大会的主办单位，以“大数据时代下环境管理着力点的智慧化选择”为主题，积极参与主题汇报，向众嘉宾和学者分享了构建智慧大气污染源环境监察移动执法平台、智慧化环境监察构建与应用及微保公众参与环境执法等主题汇报，为大会研究课题提出了大数据时代下智慧环保的新思路和新方法。



三、中科宇图资源环境科学研究院刘锐院长接受美国绿色星球国际基金会专访

8月4日下午，美国绿色星球国际基金会首席执行官Dr. Hancock先生（汉考克博士）针对中国可持续发展的问题采访了中科宇图资源环境科学研究院刘锐院长。

在谈到如何推进中国可持续发展的问题上，刘院长表示科技和媒体的力量是巨大的，我们要利用媒体传播一种理念，地球只有一个，世界是我们每一个人的，我们每一个人都要成为爱护和保护地球的一员。

另外刘院长也提到，作为对社会负责任的企业，中科宇图不仅要研发出高科技环保产品，提供高质量的环境服务，更要带动公众参与到环境保护中，让更多的人参与到改善我们的环境，改善我们的生活方式中来。

针对中国可持续发展，以及中科宇图为促进环境保护和可持续发展所做的努力，刘锐院长与汉考克博士进行了深入的探讨，详细报道也在美国进行同步播放。

美国绿色星球国际基金会是一家总部位于美国华盛顿的非盈利组织，成立于1973年，拥有独立的影视制作工作室，领导层汇集了科研机构、商业和政府部门、非政府组织、大学各方面的专家学者。“绿色星球”致力于环境保护、关注气候变化，并有上千个已被认证的环保方面实践参与活动。“绿色星球”是美国国家经济和社会委员会（ECOSOC）的成员，协作于泛美-泛非洲联合会，并通过网络和视频广播、出版业及研究培训和思维交流等方式传播可持续发展最佳实践，并扩大在世界范围内的影响力。

Dr. Hancock（汉考克博士）是绿色星球国际基金会的首席执行官，负责制作了数百次可持续发展最佳案例的电视节目。在美国和世界各地有数百万观众。此次汉考克博士应国际中国环境基金会邀请，于2014年8月访问中国，记录并传播中国可持续发展最佳案例，向世界介绍中国的发展和绿色进程。



四、微保——360应用市场震撼首发

8月20号，微保1.09版在360应用市场震撼首发。在与360应用市场申请首发过程中，微保团队一丝不苟的精神和专业的技术手段得到了360应用市场的认可与支持一次申请直接首发成功！新版本的设计以用户为中心，舒服的用户体验为标准，还新增添了噪声监测功能。实用与趣味相结合，使得微保APP有了质的提升。

微保1.09版特性：

- 1、全新的外观，符合用户习惯的用户交互体验
- 2、细致的天气背景
- 3、简约，丰富的天气图标
- 4、新增噪声监测功能
- 5、环境说外观改版设计
- 6、个人中心外观改版设计
- 7、天气预报，空气质量数据的完善。



五、如何从企业角度推动和改善环境问题？——中科宇图姚新总裁接受美国绿色星球国际基金会专访

8月14日上午，针对中国的环境问题以及中科宇图在环保领域的发展方向，美国绿色星球国际基金会首席执行官Dr. Hancock先生（汉考克博士）对姚新总裁进行了专访。

在谈到中科宇图是如何理解从数字环保到智慧环保的转变时，姚新总裁说：中科宇图提出的智慧环保，是结合了3S、大数据和物联网技术，并通过中科宇图多年来积累的环境专业模型以及建立和积累的知识库，将获取到的环境数据进行分析、决策和服务，可以使环境管理、监测、应急、执法和决策更加科学有效，通过“智在管理，慧在应用”，为环境管理和环境保护提供全方位的智慧管理与服务支持。

六、“高效、规范、精准”中科宇图再创我国环境监察移动执法建设新局面

近几年，我国环保信息化发展稳中有进，环境监察建设方面更是初步形成了有效的环境监察移动执法的标准化体系，“十二五”期间，国家环保部又加大力度，以《全国环境监察标准化建设标准》为基础，将环境监察移动执法平台作为融合物联网技术、环境基础信息、污染源实时数据和现场执法为一体的先进手段与装备，成为了我国环境监察建设的重中之重。

环境监察方向一直是我国环境信息化乃至智慧环保体系中十分重要的环节，中科宇图作为我国环保行业具有地理信息特色的全方位应用服务商，一直以来对深度挖掘地理信息系统和信息技术系统性应用的整合及集成应用有着丰富的项目经验和应用成果。目前，针对我国传统的环境监察移动执法工作以人工操作模式能效不高、流程规范性不强、过程监督不到位，根据不同复杂的环境监察情况，中科宇图重新组建研发思路，紧跟国家环境监察移动执法方向重点推进内容，积极展开了各省市具体的监察与移动执法的解决方案。2014年，中科宇图承建的北京环境监察移动执法项目和天津环境监察移动执法项目顺利完成验收，辽宁环境监察移动执法平台建设项目也将收官在即，这再次证明了中科宇图为我国环境监察体系的规范建设、执法工作及创新应用开创了良好的新局面。



基于各省市环境监察情况的差异，中科宇图所有承建项目的开展都紧紧围绕“以执法规范化管理，提高环境监察执法效能为主，兼顾其他业务功能拓展”的主旨，遵循环保部环监局颁布的《环境监察移动执法系统建设指南》、《2012年中央财政主要污染物减排专项资金项目建设方案》，但在国家规范化建设情况下，又能将思路集成创新做到最佳，根据各地区不同的情况，充分发挥每个项目平台的最大价值。以天津环境监察移动执法平台建设为例，在整体项目建设上，中科宇图将执法箱组件集成进行了优化，既在国家规范建设指南下正常运营，又不拘泥于此，对硬件建设进行了创新，得到了天津市环境监察总队的高度认可和好评。最近，北京环境监察移动执法系统的成功交付，是我国环保领域环境监察移动执法系统基于 Win8 应用商店平台开发的又一项典型案例。

七、中科宇图总裁姚新：不只是 3S 行业的环保卫士——《3S 新闻周刊》专访

8 月末中科宇图总裁姚新接受了《3S 新闻周刊》的采访。在采访中，姚新总裁介绍了公司的大致情况，分析了地理信息行业目前的发展状况，并阐述了遥感和地理信息技术在环保领域所做出的贡献以及成果等等。

在谈到中科宇图在环保应用领域的优势及对未来的规划时，姚新总裁表示，中科宇图已经在环保领域深入了将近 13 个年头，我们在给政府或是企业提供服务的同时积累了很多的经验和成果，这是我们最大的优势。我们提出了智慧环保的概念，希望在今后结合包括大数据、云计算等新技术，做出一个行业大数据，真正的把环保工作做好。也希望在未来能为公众服务，在无论是公益或是环保方面做出我们更大的贡献。



八、预测预报守护清新空气智慧化管理重拾蓝天白云

中科宇图自主研发的空气质量保障预测预报集成系统，就是通过空气质量数值预报预警系统的设计、开发和建设，建立空气质量数值预报预警系统的软硬件平台，实现对环境空气质量相关数据的管理和共享，空气质量数值预报，重污染天气预警，环境空气质量遥感监测等，并确保系统能够稳定的业务化运行，为进一步明确未来大气污染防治及空气质量保障工作的目标、方向与重点提供决策支持。



南京青奥会环境空气质量保障决策支持系统

以南京青奥会环境空气质量决策支持系统为例，本项目充分借鉴奥运会、世博会和亚运会等空气质量保障经验及研究成果，研发并构建包括数据管理、模型管理、数据统计与展示、空气质量预报、污染预警、决策支持、协调会商及信息发布等功能模块的一整套空气质量保障系统平台。在项目创新点的研发方面，根据青奥会空气质量保障的实际需要，以环境数据库建设作为整个平台的底层数据支撑，为青奥会空气质量保障及南京周边城市群大气复合污染的长效防治提供底层环境数据信息支撑，依托成熟的模型建设，基于 GIS 平台，可直观展现青奥会周边区域空气质量信息，实现了“所见即所得”。

近年来，中科宇图在空气质量预报预警模式方面不断积累、不断探索，并与中科院大气物理研究所、南京大学大气科学学院、中国环境科学研究院大气所等科研机构在数值预报模型方面先后展开了多次合作。目前已经具有自主知识产权著作权和软件产品，并先后在广州、南京、西安、太原、晋城等市环境监测中心站开展了空气质量预测预报系统的建设工作，正逐渐成为我国空气质量预报预警工作的领跑者。

环境空气质量监测预报预警系统

中科宇图环境空气质量监测预报预警系统是基于环境空气质量多模式集合预报技术（集成 NAQPMS 模型、CMAQ 模式、CAMx 模式，中尺度气象模式）、环境空气质量多源卫星遥感监测技术、空气质量条件指数预报技术、大气后向轨迹分析技术，开发的集空气质量监测数据、气象观测数据、污染源等基础信息接入、传输、管理以及空气质量预报结果会商、制作、发布于一体的决策支持系统。

- ✓ 未来 72 小时环境空气质量预测预报
- ✓ 污染物溯源分析，提供治理依据
- ✓ 环境空气质量多源卫星遥感监测
- ✓ 空气质量条件指数预报
- ✓ 大气后向轨迹分析
- ✓ 大气污染防治辅助决策支持
- ✓ 可视化展示、会商

【应用案例】

- 南京青奥会
- 广州亚运会
- 西安世园会
- 太原市环保局
- 晋城市环保局
-

联系方式

地址：北京市朝阳区安翔北里甲 11 号创业大厦 B 座 2 层	邮 编：100101
传 真：010-51286880-801	热 线：400-6609-396
咨 询：010-51286880-322	网 址：www.mapuni.com