



北京中科微保科技有限公司



净化效果最强

可以速除96%的PM2.5和91%的甲醛，出风口0颗粒物



灭菌除尘除甲醛

采用进口高性能风机，PM2.5去除率和除菌能力均高达99.99%



24小时监护

通过智能管家，随时了解家中浮尘等其它有害气体等级



呼吸系统保健

独有的杀菌净化技术，让您的孩子、老人彻底告别干咳、痰多等各类呼吸道疾病



净化速度最快

在30立方米的实验空间，10分钟净化率大于98%



超强滤芯寿命

专有的滤芯设计制造技术，高精度滤芯永不磨损，延长使用寿命



远程智能控制

摆脱距离限制，使用更方便，适合各类人群睡前使用



空气质量对比

通过云端对比全国家庭空气检测数据，让室内的空气一键净化

北京中科微保科技有限公司

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：100085

咨询：400-099-8010

传真：86-010-51286880-801

邮箱：weibao@mapuni.com



微保商城二维码

关注热点

前瞻行业

引领发展

宇圖 MAPUNI

2015年09月第3期（总第7期）

主办：中科宇图科技股份有限公司

专访

数据共享 互联互通

为生态建设公开监督做好保障服务

独家策划

大数据时代 地理信息服务模式变革思考

北京市环境与反恐能力建设项目分享

大数据的行业应用



中科宇图科技股份有限公司
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

大资环行业具有地理信息特色的全方位应用服务商



智慧环保



智慧地图



智慧水利



环境治理



微保
精致生活

公众服务

大数据带来大发展

刊首语

半个世纪多以来，计算机技术全面融入人们的生活，信息产业迅速崛起，不断的数据积累正在使全世界经历一场大变革。从 IT 时代到 DT 时代，无数经济体和众多行业在借助大数据产生巨大的潜力。今年 5 月末，以“互联网+时代的数据安全与发展”为主题的国际大数据产业博览会在贵阳盛大开幕，一时间，在人们的关注下，数博会的到来让大数据产业成为人们视线的焦点，在我国掀起大数据全行业发展的浪潮。接着 9 月中旬，国务院印发了《促进大数据发展行动纲要》，提出将全面推进我国大数据发展和应用，加快建设数据强国。此次《纲要》的发布和实施对于促进中国大数据产业和互联网新经济的持续健康发展将产生深远的影响，我们从中也坚定地看到国家振兴和发展大数据产业的战略部署和决心。

我国大数据产业在近年来呈现了爆发式增长趋势，现阶段积极发展大数据及相关行业，是我国信息产业打造创新驱动新格局的关键时期，推进大数据的全面发展已经上升到国家高度，大数据建设是立足于国情和现实发展的需要，并且国家已明确提出：2017 年底前形成跨部门数据资源共享共用格局；2018 年底前建成国家政府数据统一开放平台。

大数据引领行业的发展，是信息产业重要推动力。大数据带来大发展，它为经济转型发展注入新活力。以数据流引领技术流、物质流、资金流、人才流，将深刻影响社会分工协作的组织模式，以带动行业整合的集约和创新。随着大数据的推动，社会生产要素的信息共享、资源整合和协作开发，改变了传统的生产机制和经济发展模式，大数据持续激发商业模式和运作模式的创新，成为互联网等新兴领域促进业务创新增值、提升企业核心价值的重要驱动力。

大数据带来大发展，它为国家关键发展时期带来新机遇。我国是数据大国，充分利用我国的数据规模优势，实现数据规模、质量和应用水平同步提升，发掘和释放数据资源的潜在价值，有利于更好地发挥数据资源的战略作用，有效提升国家竞争力。

大数据带来大发展，大数据的建设将成为提升政府公信力和工作能力的新途径。大数据应用能够突破传统的技术方式，推动政府数据开放共享，促进社会事业数据融合和资源整合，整体提升政府的分析能力，为复杂的社会问题提供新的手段和决策依据。此外，实现数据的科学决策，将推动政府管理理念和社会治理模式进步，逐步实现政府治理能力现代化。

数据回归于价值分析，回归于理性分析，数据的挖掘成果如果能够深入到行业应用中去，这才是社会协同和发展的根本。富有创新、高智能、新兴繁荣的大数据产业，在时代交迭中，给我们创造太多惊喜和巨变。

刘国

2015 年 9 月

刊首语 Inaugural Statement

行业热点 Industry Hotspot

观点与探索 Perspective and Discovery

4 / “互联网+”时代下，环境信息化产业何去何从？

专访 Interview

8 / “数据共享 互联互通” 为生态建设公开监督做好保障服务

独家策划 Exclusive Planning

12 / 大数据时代 地理信息服务模式变革思考

17 / 《互联网时代的环境大数据》图书简介

23 / “互联网+”时代 让时空大数据保障公共安全

产品专栏 Product Column

28 / 北京市环境与反恐能力建设项目分享

32 / 天津市环境风险源管理及事故应急管理系统 开发项目建设分享

37 / 合成孔径雷达干涉测量 InSAR 原理及其应用

42 / 可移动的 LiDAR 测量设备——iMMS 室内移动测图系统应用

46 / 机载 LiDAR 的发展、产品及行业中的应用

51 / 第二次地名普查项目解决方案探讨

广告索引

封二 - 公司品牌

封三 - 空气质量遥感监测系统

封底 - 微保空气净化器

07-DIY- 街景相机

11- 微保商城

国际瞭望 International Outlook

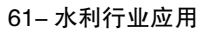
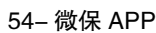
56 / 看看海外电信巨头怎样玩转大数据

宇图风 Mapuni

60 / 团队精神 给我前进的力量

62 / 敏锐把握市场态势 争取再创历史性突破

宇图动态 Mapuni News



《宇图》

关注热点 前瞻行业 引领发展

中科宇图战略发展与科学技术委员会

主任

郝吉明 中国工程院院士、清华大学环境科学与工程研究院院长

副主任

魏复盛 中国工程院院士、中国环境监测总站研究员

童庆禧 中国科学院院士、中国科学院遥感与数字地球研究所研究员，原中国科学院遥感应用研究所前任所长

刘文清 中国工程院院士、中国科学院安徽光学精密机械研究所所长

陆新元 原环境保护部核安全总工程师、中国环境科学学会副理事长

委员（按姓氏笔画排）

刘 锐 中科宇图资源环境科学研究院院长

许新宜 北京师范大学水科学研究院院长

池天河 中国科学院遥感应用研究所研究员，博士生导师

杨志峰 北京师范大学环境学院院长 / 教授

何 平 国际中国环境基金会总裁、全国政协海外特邀代表

编辑委员会

主办单位 中科宇图科技股份有限公司

主编 刘锐

编辑顾问 姚新 许新宜 孙世友

副主编 杨竞佳

执行主编 张祺

美术主编 贾佳

工作人员 张媛媛 文志玲 吴越 王秋艳

《宇图》编辑部电话 86-10 51286880-308

广告咨询 86-10 51286880-336

传真 86-10 51286880-801

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

咨询邮箱 zhangq@mapuni.com

公司网址 www.mapuni.com

合作媒体 《环境保护》杂志

3sNews 新闻周刊

中国环境报（网）

《中国水利水电市场》杂志

扫描新媒体平台



中科宇图微信
公众平台



中科宇图新浪
微博平台



新 理 念
新 技 术

新 生 活
新 健 康

★ 发改委：生态环保等 11 个工程包亮相 撬动总投资或达 15 万亿元

发改委：生态环保等 11 个工程包亮相 撬动总投资或达 15 万亿元

生态文明建设是一场涉及生产方式、生活方式、思维方式和价值观念的深刻变革。变革全社会的生活方式，对节约环保影响巨大，会产生难以估量的绿色效益。必须充分发挥人民群众的积极性、主动性、创

造性，凝聚民心、集中民智、汇集民力，推动生活方式绿色化。今年“六·五”环境日的主题为“践行绿色生活”，旨在增强全民环境意识、节约意识、生态意识，选择低碳、节俭的绿色生活方式和消费模式，形成人人、事事、时时崇尚生态文明的社会新风尚，为生态文明建设奠定坚实的社会和群众基础。

★ 地理信息产业：千亿产值待开掘

国家重大战略的实施，为地理信息产业发展带来了巨大的发展空间。今年一季度，地理信息产业仍然继续保持较高增长率。专家认为，在发展的黄金机遇期，地理信息产业应是在“互联网+”驱动下“地理信息+”的创新发展——

虽然宏观经济的下行压力对地理信息产业有所影响，但产业总体继续保持了较高增长率，相关上市

公司 2014 年度财报显示，23 家上市公司年营业总收入合计 150.11 亿元，同比增长 35.31%；净利润合计 16.87 亿元，同比增长 31.61%，发展形势继续向好。

据悉，国家测绘地理信息局正积极推进地理信息与水利、境界、土地等信息的深度融合，利用联合国项目为地理信息企业“走出去”搭建平台，直接或间接培育地理信息市场。

★ 上半年环保部拒批项目超千亿 新一轮环评风暴将刮起

新一轮环评风暴即将再次刮起。据环保部公布的最新数据显示，上半年，环保部共批复建设项目环评文件 92 项，涉及总投资 7028.17 亿元。对不符合审批条件的 17 个项目不予审批，涉及总投资 1094.28 亿元。

2005-2007 年，当时的国家环保总局曾连续三年发动环评风暴，通过环评集中“拦”住了一批重大项

目上马。数据显示，截至 7 月中旬，环保部共受理环评资质申请 226 项，完成审查 215 项，其中批准新资质申请 29 家；对隐瞒情况、弄虚作假的 22 家机构不予批准；对现有环评机构资质条件进行清理，30 家机构被取消或注销资质。被环保部要求从内部脱钩的部属 8 家环评机构目前 1 家已注销资质完成脱钩，1 家已完成资产评估，其余 6 家已报送了脱钩工作方案。

★ 中央下拨二十八亿防治重金属污染

环保部于 7 月 2 日向媒体通报称，30 个地市通过竞争，获得了 28 亿中央财政专项资金，这些资金用于重点支持这些地区加快推进重金属污染综合防治。

据环保部介绍，2015 年 5 月，财政部、环保部联合组织开展了重点区域重金属污染防治竞争性评审工作，以提高专项资金效益，加快推进《重金属污染

综合防治“十二五”规划》（以下简称《规划》）实施，并与“十三五”规划衔接。这标志着中央重金属污染防治专项资金的分配使用进行了重大改革，将《规划》重点任务和资金分配联动起来，突出防治重点，以区域整体绩效为导向，通过组织各地竞争申报，择优支持，充分调动地方积极性。

★京津冀生态环境治理难在哪儿？

首先，半封闭的地貌特征加剧了生态环境恶化。据研究，北京雾霾来源主要为交通排放的大量挥发性有机物、氮氧化物和周边工业生产排放的大量二氧化硫经化学转化生成的颗粒物。京津冀以南地区污染较重，偏南风夹着污染物进入本地区后，受山体阻隔影响无法扩散，与本地区污染物进行二次反应，加剧了空气污染。

其次，京津冀经济社会发展对生态环境提出更高要求。

虽然京津的经济发展已经分别进入后工业化和工业化后期阶段，但占据京津冀地区 86.89% 国土面积的河北省正处于工业化发展中期阶段，以重化工业为

主导的产业结构特征在短期内无法改变。另外，京津冀地区在污染防治、环境标准对接、环保技术交流等领域的合作尚未完善。

第三，结构性失调给生态环境带来较大压力。京津冀结构性问题主要体现在人口、产业主要集中于特大城市，无法合理疏解。虽然三地产业结构具有很好的梯度特性，但目前尚没有实现协调发展。除此之外，人口结构的失调性问题也非常突出。

因此，京津冀生态环境的治理，既需要综合考虑本地的自然本底特征，又应协调好经济社会发展，这样才能实现标本兼治。

★中国环境保护部：全面强化大气、水、土壤污染治理

中国环境保护部副部长吴晓青 9 月 14 日在北京表示，将坚持以环境质量改善为核心，打好大气、水、土壤污染防治三大战役，深入实施“大气十条”、“水十条”，切实加强土壤污染防治，深入落实《大气污染防治行动计划》。在推进主要污染物减排方面，今年上半年，全国化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量同比分别下降 2.90%、3.18%、4.63%、

8.80%，为全面完成 2015 年和“十二五”减排目标奠定了坚实基础。同时，运用新环保法赋予的手段，严厉打击环境违法行为，1-7 月份，全国实施按日连续处罚、查封扣押、限产停产案件 3760 件；移送行政拘留、涉嫌环境污染犯罪案件 1790 件。

★大数据产业迎来大发展时代

9 月中旬，国务院印发《促进大数据发展行动纲要》（以下简称《纲要》），提出将全面推进我国大数据发展和应用，加快建设数据强国，2017 年底前形成跨部门数据资源共享共用格局；2018 年底前建成国家政府数据统一开放平台。

业内专家分析认为，此次发布的《纲要》与 7 月初国务院发布的《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，构成规范发展中国互联网新经济发展和社会转型升级的“姊妹篇”，其发布和实施对于促进中国大数据产业和互联网新经济的持续健康发展将产生深远的影响。

从《纲要》内容分析，大数据建设已经被上升到了“推动经济转型发展的新动力”高度。从政策落实的角度看，此次《纲要》既给出了时间表，又给出了路线图。其明确提出“2017 年底前形成跨部门数据资源共享共用格局”，“2018 年底前建成国家政府数据统一开放平台”，这些都让开放的政府大数据变得触手可及。

贵阳大数据交易所总裁王叁寿是《促进大数据发展行动纲要》的起草人之一。在他看来，《纲要》的作用是要激活中国大数据的资产价值，未来我国大数据的市场规模将达到上万亿元。

★无人机助力生态环境保护

无人机个头小却有“大智慧”，其挂载摄像头进行空中侦查和执法全程高空录像，不仅为环保部门及时发现并处理污染行为打下基础，也在执法过程中对执法人员进行监督。无人机的趋势无疑是应用市场广阔，在这一点上环保和防灾减灾部门人士尤其看好。

为强化环境执法监管，去年 11 月国务院办公厅下发了《关于加强环境监管执法的通知》提出 2017

年底前，80% 以上的环境监察机构要配备使用便携式手持移动执法终端。“我省排污企业数量庞大，亿元 GDP 环保执法人员仅为 0.04 人，不到全国平均水平的 1/4，只有在环境执法中广泛应用先进科技，提高综合执法效能，才能满足日益严峻的环境形势。”另外无人机不断改良以提高精细化任务的执行力也是一大趋势。

★中国城市地下管线探测行业发展前景看好

2015 年，住建部和财政部确定了在沈阳、哈尔滨等 10 个城市试点，计划 3 年内建设地下综合管廊 389 公里，今年将开工 190 公里，总投资 351 亿元。其中，中央政府投资 102 亿元，地方政府投入 56 亿元，拉动社会投资约 193 亿元。目前全国共有 69 个城市在建的地下综合管廊，约 1000 公里，总投资约 880

亿元。我国城市仅供水、排水、燃气、供热 4 类市政地下管线长度已超过 148 万公里。如果按照综合管廊的设计模式，将这几种管道设计为一体，建设管廊长度约为 37 万公里左右，在不计算拆迁等成本的情况下，所需资金就将近 4 万亿元，地下综合管廊建设市场空间巨大。

★臭氧为何成为首要污染物？

在环境保护部发布的 7 月城市空气质量排名中，四川省成都市排名倒数第九。追究其原因，一直不被关注的臭氧成为“罪魁祸首”。臭氧污染并非成都一个城市的问题。臭氧为何会取代 PM2.5，成为夏季空气污染首要“杀手”？近日，四川省环境监测总站有关负责人进行了专门解读。

四川省环境监测总站人员通过对臭氧污染形势进行分析得出，与去年同期相比，今年上半年，四川省 8 个环保重点城市臭氧超标率从 3.12% 上升为 5.76%，臭氧浓度上升 9.4%。1 月~6 月，臭氧达标率较低，需重点防控的城市有成都、德阳、资阳和遂宁。

罗彬表示，春夏以来，日照增强，空气中氮氧化物和挥发性有机物便发生光化学反应生成臭氧。而此时污染扩散条件变化，包括风大、雨多等，PM2.5 较好扩散。同时，他提到，要治理臭氧，须先治理挥发

性有机物和氮氧化物等前体物，但只有按比例降低时才能有效地减少大气臭氧浓度。



以上内容均摘自互联网

“互联网+”时代下，环境信息化产业何去何从？

——中科宇图董事长兼总裁姚新接受《中国环境报》专访

一、如何看待“互联网+”与环境信息化之间的关系？

“互联网+”包含了“空（空间）、云（云计算）、大（大数据）、物（物联网）、移（移动互联）、智（智能化）”六大技术的内涵，是目前信息化领域的最高版本。

中国环境报：近年来，云计算、大数据等新名词逐渐成为人们的关注热点，在此我们恳请姚总给我们谈一谈：云计算、大数据与“互联网+”是什么关系？我们该如何理解“互联网+”？

姚新：结合我们多年来在环保信息化领域的探索和实践来看，“互联网+”包含了“空、云、大、物、移、智”六大技术：“空”指以地理空间信息为基础的“天空地一体化”数据采集技术，“云”指云计算技术，“大”指大数据，“物”指物联网，“移”指近些年移动互联网的发展，“智”指智能化。这六大技术是辩证统一的关系：你中有我、我中有你。

我认为“互联网+”是对这六大技术的抽象性概述，源于六大技术，又高于六大技术，是目前信息化领域的最高版本。正如德国宣称进入了工业4.0时代一样，我们国家把目前的信息化发展阶段定义为“互联网+”，它是我国IT时代新的里程碑。

二、“互联网+”时代下，环境信息化产业生态环境面临什么样的变化？

环境信息化产业既面临着机遇，又面临着挑战，总体来说机遇大于挑战。未来，环境信息化产业的发

展应该更加注重自我创新，重视公众参与。

中国环境报：在“互联网+”时代，您如何看待环境信息化企业面临的新形势？

姚新：首先，“互联网+”为环境信息化产业发展提供了良好的环境和机遇。

从国家层面上来说，6月19日环保部召开了“环评和监测工作创新”研讨会，陈吉宁部长在会上指出，大数据、“互联网+”等智能技术已成为推进环境治理体系和治理能力的重要手段。7月4日，国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，全面部署了包括“互联网+”绿色生态在内的11项重点项目。可见，国家政策大力支持互联网技术与环保信息化跨界融合，已具备加快推进“互联网+环境信息化”发展的坚实基础。

从公众参与的角度来说，随着公众的环境保护意识逐渐增强，移动互联网为公众参与环保提供了新入口，人人参与环保的局面逐渐形成。针对公众需求，各类空气质量App、环境监测App风靡全国，这都为环保信息化企业提供了新的发展机遇。

然而，“互联网+”对企业的发展提出了更高的要求，也面临更大的挑战。

从技术层面上来讲，“互联网+”时代技术更新迭代的周期缩短，如果企业缺乏自主研发和创新的能力，很快就会被市场淘汰。在环境信息化领域，环境管理工作主要依赖于应用系统，导致一些企业的发展陷入误区，如不断地复制和模仿大企业技术，只注重环境应用系统的研发，往往不到两三年便销声匿迹了。

就我们中科宇图来说，依靠地理信息技术和遥感技术起家，在发展的过程中积累了丰富的地理信息数据，通过与环境领域具体业务相结合，利用智能监测设备和移动互联网，实现污染源排放实时在线监测，扩大监测污染因子等，目前已经形成了全天候、多层次的智能多源感知体系的构建能力。同时，在“互联网+”时代下，中科宇图积极探索行业大数据的应用，一方面我们成立中关村大地图联盟，开展大地图整合与服务，建立一套地图、一类服务、一种机制的“大地图”运营体系，为政府和企业提供快速的、多样的数据整合、分析与优化，提高地图数据的应用与服务价值。另一方面，积极推动“环境大数据”的应用，通过数据的多元化采集、主体化汇聚和知识化应用，在环境监测、评价和预测预警等多个方面深化大数据在环保领域的应用。与此同时，中科宇图积极推动互联网与生态文明建设深度融合，完善污染物监测及信息发布系统，实现生态环境数据互联互通和开放共享。

中国环境报：为适应“互联网+”的要求，环境信息化产业需要做哪些转变？

姚新：从生态文明建设层面上看，相比此前，环境信息化服务商与环保部门的合作将更加深化。因此，企业也要因地制宜，摸清楚环保部门的真实需求，避免“一刀切”。

党的“十八大”首次将生态文明建设纳入“五位一体”的总体布局；近期，党中央、国务院环境保护部又对“互联网+环保”作出重要指示，说明党和国家将环境保护提到前所未有的高度，揭示了在“互联网+”时代下，环境信息化是生态文明建设的基石和关键。

环保部门不但是环境信息化产业的主要需求方，而且在环境信息化领域积极探索PPP模式。这种情况下，环境信息化企业与环保部门的合作将会不断地深入。我国环境问题复杂，不同地区环保部门面临不同的环境问题，企业在提供信息化服务时，要与环保部门的人员进行沟通交流，了解当地的环境管理的真实需求，从技术层面对环保部门的需求进行梳理，切忌

将应用系统在不同地方进行复制。

从服务对象来说，环境信息化最终要走向市场、服务公众，环境信息化服务商要充分重视公众参与的作用。移动互联网的发展、公众环保意识的增强，为公众广泛参与环保提供了条件。环境信息化企业的定位，应从单纯服务政府和企业的角色中解脱出来，逐渐转向服务公众，将服务公众纳入企业发展的重要方向。

中科宇图从2013年就开始转变发展战略，从服务政府和企业向服务公众转变。我们研发了以服务公众为核心的微保系列产品：微保App，公众可以查看全国420多个城市的空气质量；空气净化器、除霾灯，可以改善办公室、家庭等身边的小环境。

从服务商自身来说，环境信息化企业要注重自身的创新能力，加强研发体系的建设。“互联网+”是以技术发展为基础，而技术是千变万化、日新月异的。如果环境信息化服务商只注重应用的研发，忽视整体的研发，将无法持续发展。当然企业也不能盲目创新，而是要结合自身优势进行创新。在环境信息化领域，企业创新和研发体系是企业发展的关键，企业的核心竞争力不是一两天打造的，而要以自身优势为基础、以研发为主线的不断积累。

中科宇图在研发方面形成了一套完整的体系，成立了资源环境研究院、大地图研究院、大研发中心等机构。此外，我们还积极与国内外高等院校、科研院所寻求合作，成立联合实验室，在合作的过程中寻求双赢：一方面，公司为科研院所的科研成果提供了转化平台；另一方面，科研院所通过公司了解一线市场的需求，优化科研成果。最终达到更好地服务政府和社会的目的。

三、“互联网+”时代下，如何更好地促进环境信息化产业的发展？

在环境信息化市场上，需求方要以解决实际问题为导向，切忌只追求高大上技术；信息化企业也要结合自身基础与互联网融合。国家要积极为环境信息化产业创造条件，鼓励创新。

中国环境报：在“互联网+”时代下，姚总您认为环境信息化产业的需求方和服务商应规避哪些误区？

姚新：对于环境信息化产业的需求方：很多人在提出信息化需求时，一味地追求高大上的技术。其实在美国、日本很多系统用的都是老旧机器，技术也不是最先进的，然而可以解决实际问题，运行的也很好。所以需求方产生需求时，要以解决问题为导向，跳出过度追求高大上技术和设备的误区。

在开展环境信息化建设时，需求方希望短期地投入可以快速、高效地解决所有问题，但是信息化建设是一个循序渐进的过程，需要一个长期的投入和维护，进而形成一个完整的体系。所以，需求方在开展环境信息化建设过程中，需要有一个长期建设的思想准备，通过多种资源不断地投入，环境信息化才能在环境管理工作中逐渐迸发出火花，助推环境管理工作。

对于环境信息化服务商：服务商分为传统企业和互联网企业。传统企业运用互联网的意识 and 能力不足、跨界融合型人才匮乏等问题严重。更多的传统企业其实是“+互联网”，将互联网因素融入到传统的环保领域。我认为传统企业在“+互联网”过程中，不能盲目的追随潮流，而应该结合企业自身的发展战略，立足自身优势，完成转型。

我认为，李克强总理提出的“互联网+”，就是

要求互联网公司主动与产业跨界融合。我们应是“互联网+环保”，为环保部门提供服务。以中科宇图为代表的一些环境信息化服务商，基于互联网技术，与环保部门形成紧密合作，这就是真正的“互联网+环保”。

中国环境报：“互联网+”时代，您认为国家需要为环境信息化产业的发展创造哪些条件呢？

姚新：其一，环境信息化是一个亟需标准来规范的行业，国家应加强标准制度建设。经过十几年的发展，环境信息化已经迎来了发展的黄金期，各地智慧环保工程逐渐进入建设和应用阶段，这就要求国家需要逐步更新原有的标准，建立新的配套标准，规范环境信息化的制度建设。

其二，国家应营造开放包容的发展环境，最大限度优化资源配置，积极推出智慧环保PPP的发展模式，为环保部门和信息化服务商搭建合作平台，支持和鼓励企业参与环境信息化建设。国家在推动环境信息化建设过程中，可以通过项目引进的方式，鼓励企业主导或参与，走出技术研究成果只在科研院所“转圈”的现状。国家与企业的合作，不仅提升企业自身的竞争力，带动整个行业 and 产业的发展，也为环境信息化发展开辟新的路径，添加新的动力。



DIY- 街景相机



“数据共享 互联互通”为生态建设公开监督做好保障服务

专访嘉宾：中国工程院院士 魏复盛

【人物简介】

魏复盛，四川省简阳县人，中国工程院院士。

1964年毕业于中国科技大学化学系，并留校任教；

1983年到中国环境监测总站工作，曾任副站长、总工程师、研究员。中国环境科学学会副理事长，全国环境监测专业委员会主任，第十届全国人大常委委员；

1997年当选为中国工程院院士；

1974年开始从事环境污染物质分析方法研究；

1985年领导和组织了全国监测分析方法的研究、验证和统一及标准化工作。负责组织并承担国家科技部一系列重大攻关课题，取得了具有国际先进水平的重大科研成果。近十余年负责承担了中美多项合作课题。曾获国家科技进步二等奖两次，获部级科技二等奖三次、三等奖两次。编著或组织编写的专著十余部。在国内外学术刊物上发表论文230余篇。主要研究方向：环境化学、环境监测技术、环境污染与健康等。

近日，国务院办公厅发布关于印发生态环境监测网络建设方案的通知，对今后我国环境监测和生态文明建设做出部署和全面规划。在互联网+、云计算和大数据等这些新兴科技充斥各个行业，环境大数据促进环境信息化产业升级的关键时期，我们邀请了中国工程院魏复盛院士，就国内环境信息化的形势和大数据，数据联网和鉴定，数据共享和公开，如何加大公众的知情权和监督权等问题，进行了独家专访。

1，您一直从事环境监测及环境污染领域研究，专注于环境监测技术工作几十年，作为我国环境监测领域的专家，从实践工作的角度，请为我们解读下目前我国环境监测的状况？

魏院士：最近党中央国务院对生态环境监测提出了更高的要求，提出十六字方针，即“全面布点，全国联网，自动预警，依法追责”。要形成政府主导，部门协调，社会参与，公众监督的新局面，加快推进生态环境的建设。

从过去十年到二十年来看，以前环境监测的项目少，监测的技术主要以现场采样、实验室化验分析等基础手段为主。比如过去大气监测是以“1-4-7-11”（月）四个时段模式进行监测。水期分为丰水期、平水期、枯水期，三阶段进行采样。时间频率比较低，覆盖的区域不全面，因此获得的数据不足。在对污染源进行抽样监测方面采取一年监测一次。现在和之前不一样了，自动监测和遥感监测已经发展起来，因此数据监测的手段有很大提高。与此同时天地一体化、陆海空、监测频率大幅度提高。比如：大气的质量监测现在在三百多个地级市的约1436个站点都建立了自动监测系统，每分钟都有监测数据，每个月至少有80%以上至95%时间频度的数据量，数据量非常大。污染源监督性监测和污染源的连续自动化监测也有了很大的进步。全国有一万多个重点污染源，数万套连续自动监测系统在运行。就目前来说，污染的项目和时间频率提高，覆盖区域更加全面，技术手段是手工监测和自动监测相结合，数据量成倍增长，有很大的发展。

2，数据在环境决策中重要的支撑作用，从采集、共享到互联互通，对于数据与环境整合最重要的是什么，应该注意哪些方面？无人机、遥感等如何在环境服务方面发挥积极作用？

魏院士：监测的数据从采集到共享，互联互通，是目前要解决的问题。我从几个方面进行阐述，第一，环境质量的监测：环境质量包括大气环境质量、水环境的质量、土壤环境的质量、生态状态等的环境质量

全部覆盖。以政府为主导，资金方面由政府全力保证，可以让政府委托第三方去监测。数据上传到环保部，同时传送给地方，达到监测数据共享。

第二，污染源监测：政府要对污染源进行监督性监测，执法监测，接受社会的监督。监测数据要上传到当地的地方政府和上级环保部门。重点污染源安装了连续自动监测系统，由企业负责监测或委托第三方监测，其监测数据要传送给地方政府和环保部。

第三，执法监测：要求监测与监管联动。监测的结果要与执法部门紧密的互动。执法部门发现问题时要求监测部门及时去监测，监测的结果要实时共享。另外污染事故的应急方面要实行监测，为应急处置提供科学依据。保证环境的安全。要有一套科学的质量保证与质量控制的方法，监测数据要准确、可信，监测数据的质量是极其重要的。现有一套办法针对弄虚作假的相关人员要进行严肃处理或拘留，甚至走进行刑事处罚。

第四，数据互联互通，数据共享：应该有一套统一的技术标准、统一的技术规范，统一的操作规程使数据准确、可靠！保证数据公开，有透明度，使其能够接受社会舆论的监督，从使公众的知情权和监督权得到保证。国家已经计划于2017年实现逐级联网，上网的手段、技术都由国家来统一搭建平台和数据库，并且国家强调全国能够逐级联网，完善这套系统要在2020年建成。如此浩大的工程，涉及到全国的工作量也会很大。比如说大气监测网338个地级市，1400多个监测站，90多个区域站，16个背景站，这些数据都要做到互联互通，数据共享。

第五，生态环境的监测：我们国家目前对一些生态脆弱的县市进行生态、建设与补偿的绩效考核监测。草地的覆盖率，森林的覆盖率、农作物的分布都需要进行监测。生态环境监测大致分为遥感卫星、地面激光、无人机等方式。数据是一种资源，要进行深度的开发、加工、分析。提出有决策性的支撑意见，为政府监督环境提供依据和服务。比如说阅兵蓝，蓝天还不错，人努力了老天也帮忙。解决环境污染人人都有责任，人人都要对环境污染的减少付出自己的努力，

这是人努力。所谓天帮忙指的是气象，虽然我们目前无法做到呼风唤雨的程度。

数据的互联互通，数据共通这是很重要的一条。这么大的数据，这么大的空间范围，对数据的判断，加工处理和完成这些都要自动化。海洋的数据、环保部门的数据、水利部门的数据、农业部门的数据，中央各个部门的数据都要做到共享。数据的采集、计算，各部门要根据统一的技术规范和标准，最后形成环境质量的报告。这个过程必须要做好顶层的设计。所建立的数据联网必须要统一的规范和标准，一致的表达方式和处理方式，以此达到更好的效果。目前我们有一部分数据已经做到共享，但各个部门、中央和地方的数据共享还没有做到。从国家要求的角度讲，在2020年完善，实现规定。另外海陆空一体化监测系统，无人机遥感，地面激光雷达等各方面近年都在发展之中，并起到了一个很好的效果。

3，环境大数据促使环境信息化产业转型升级，那么您觉得今后数据整合的发展方向是什么，有什么影响？

魏院士：环境数据今后整合的一个方向：环境值、

污染源、执法等都为国家决策、国家执法、国家监管来服务，为公众的知情权和监督权提供平台。监测的数据要准确，要让媒体看得见，让大家进行监督。如果弄虚作假，必须要进行严肃的查处。再者，数据公开以后，全社会都在关注，技术界、科技界都在分析研究这些数据，为政府提供决策性服务，对推动环保工作会起到更好的作用。

中科宇图在遥感信息和地理信息系统可以发挥更大的作用。在项目建设、顶层设计、数据传输、数据空间时间的表达、数据的处理上更好的发挥作用。现在全国有监测站两千多个，空气监测点有几个千，水资源有几个千的监测的断面，包括1000多个河流，四个海域，几个重点污染源点位，地方有几十万到上百万的污染源。要建立数据库、平台，建立数据的处理方法。如果顶层设计的不好，不能联网，不能数据互通和共享损失就大了，这是不可取的。相关的技术标准和规范必须要统一起来。因为国务院的各个部委，涉及到各个地方，这一点均可体现顶层设计。现代化要事先统一的评价标准，能够正确认识我们的环境和取得的进展。进展和进步能够增加我们的信心同时也可看到自身存在的问题，想办法更好的进行改进，将环保工作做得更好。

4，在大气、水、土壤领域，生态建设还有很多问题需要解决，就整个历史发展链条来看，在我国与其他发达国家比较，面对生态建设可持续发展，您有哪些好的建议？

魏院士：现在我常常听到两个声音：一是改革开放，我国经济发展了，生产模式一直是粗放式发展。我国的环境质量同美国、日本、英国相比，确实差距较大，但这忽略了我

们是处于不同的发展阶段。比如，现在我们处于工业化的中期和后期，能耗、水耗比较高，污染比较重。但是我和英美国家的中后期同一阶段比较，我们的环境状况就好多了。我们在发展过程当中，注意了环境保护的问题，吸取了他们的经验教训，这是我们的进步所在。如果在同一发展阶段，我们与美国30-50年代相比，我们发展好多了，环境质量要比他们同一时期要好。二是我们看到经济的快速发展和此阶段环境问题，经济发展好了以后，我们为环境的治理提供了经济支撑和技术支持，一切问题都要通过发展来解决，环境问题也需如此。经济实力增强，科技实力增强。

另一方面，我们现在环境问题确实存在问题。我们缺乏一些核心的技术。我们碰到的问题越多，解决问题的能力越大，对今后的发展越是有利。十几年来，国家采取有效的政策，电厂燃气污染物的排放量大幅度下降，我们技术的进步也受到我们环境质量的驱使。工业化、农业现代化、城镇化、信息化的问题，比如英美国家是串联式发展，我们是并联式发展。发展过程中，出现的环境问题，逐步认识，逐步解决。有些问题认识不到，急于发展，出现一些偏差，没有预见。目前政府也正在逐步推行可持续发展并解决目前存在的问题，我们的前景还是会很好的。

微保商城
www.iweibao.com.cn

服务热线：400-099-8010 微保商城：www.iweibao.com.cn

微保空气净化器

功能亮点

- 01 六重过滤净化系统**
前置布过滤网、HEPA过滤网、碳颗粒活性炭网、蜂窝状活性炭网、改性分子筛滤网、冷触媒过滤网。
- 02 空气质量检测系统**
四种LED灯显示空气质量：空气质量很好、空气质量一般、空气质量差、空气质量极差。
- 03 强劲送风系统**
多种送风模式，使室内空气流通均匀，提升室内空气质量，满足用户需求。
- 04 负离子功能**
释放500万高浓度负氧离子，使细胞活化，净化血液，改善肺功能，增加机体抗病能力。
- 05 超声波加湿系统**
水分经过加湿过滤网，随净化的空气均匀扩散至室内，改善干燥空气。
- 06 定时关机模式**
16个定时关机档位，让您随心所欲控制净化时间。

微保除霾灯

功能亮点

- 最长寿命**：光源寿命之王 172800小时超长寿命
- 最亮**：照明亮度之王 同样的瓦数 我们更亮
- 最护眼**：安全防护之王 绝无频闪 不刺眼
- 最省钱**：性价比之王 节能环保省钱
- 最佳**：精工匠造之王 散热强 无辐射

微保空气净化台灯

八大核心科技
用智慧和科技创造出优雅生活所需自然的光

- 微光源科技
- 无频闪
- 无紫外线
- 无蓝光
- 无辐射
- 空气净化
- 欧盟CE认证
- 安全电源

大数据时代 地理信息服务模式变革思考

■ 孙世友

(中科宇图科技股份有限公司, 北京, 100101)

【摘要】当我国进入智慧城市快速发展的阶段，大数据为智慧城市提供了强劲的数据支撑，是智慧城市发展不可缺少的核心内容。随着测绘地理信息技术的发展，特别是大数据处理技术的发展和广泛应用，中国智慧城市的建设中大数据已经无处不在，对空间大数据的支撑需求也极其迫切。在城市里面将平面的地图应用在大数据模式下进行了综合整合，实现了立体化分析。在环保、公安、交通、电力等行业中，已经实现了地图和大数据的深层次融合。随着 IT 向 DT 发展，如何利用大数据思维来挖掘空间数据的现象本质，探索地图海量数据价值，变时空数据价值回归理性，在社会经济发展中体现地图信息与技术的价值，实现社会知识协同发展，这些问题成为了所有从事空间信息技术工作者必须要面对的课题。

【关键词】大地图；空间大数据；智慧城市；服务模式

1、大地图理念的诞生

2008 年，中国遥感地学之父，我国遥感应用和地理信息系统科学的创建者和奠基人陈述彭院士亲笔题词“大地图”，提出了地图整合理念，指出地图行业发展的未来走向。随后，李小文院士发博文提出“大数据时代的大地图：遥感可以先行”，强调大地图是整合向综合发展，并致力于大地图建设，实现地图综合应用模式。两位院士都指出了地图的发展与行业应



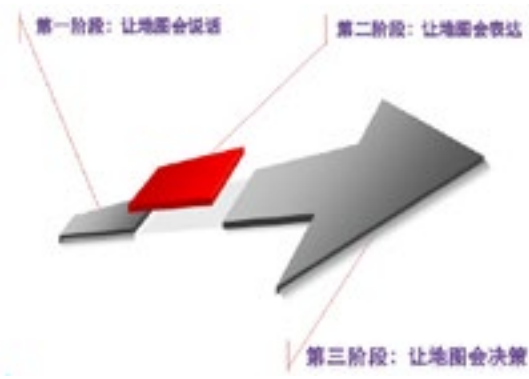
李小文 院士（右一）

用融合的重要性，而大地图的核心是打造空间数据的“智”与“慧”问题。强调智在“智管地图”，管采集模式、管传输过程、管服务共享；强调慧在“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！

2、大地图与空间大数据

2.1 大地图的源来源起

“大地图”是融合了大数据分析与应用模式地图的深层应用阶段代名词。强调空间信息智与慧的融合，空间信息与行业应用深度融合，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”模式，是地图行业从整合向综合发展的体现。



纵观地图的发展，可把地图的发展分成以下三个阶段：

第一个阶段是“会说话”的阶段，在 2000 年以前，地图这个阶段主要以地图展示、综合信息为主，人属于被动接受阶段。在这个阶段体现的是分层、地图信息的展示阶段。这个阶段地图还属于贵族阶段，是一个高层技术和高端应用时期。

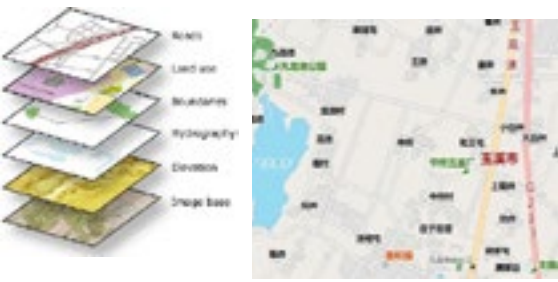


图1 地图的分层表达

图2 会说话的地图图的分层表达

第二阶段是“会表达”阶段，互联网、物联网的技术和思维模式引入地图领域，GIS 服务模式取得

了较大的发展。在互联网、物联网感知技术的不断发展中，地图信息实时采集和网络的传输与服务，加强了物联网空间感知数据的互动，使人与地图实现了实时互动，此阶段地图能够主动展示各类动态、可分析的专题信息，这就是“会表达”阶段，是地图和人的实时互动阶段，使人和图形整合起来，真正在行业应用中发挥了作用。

第三个阶段为“会决策”阶段，大数据思维模式与方法的引入，使地图服务模式发生巨大变化，跨行业、跨学科、数据相关性、数据挖掘等大数据特性融入了地图领域，让地图与科学决策模型实现整合，实现“会决策”，地图与人、模型相融合。本阶段主要围绕各种专家决策模型与时空地图数据真正融合的阶段，并能够形成可供决策的动态交互应用！这个阶段实现了“地图+”模式，“地图+”移动互联思维，“地图+”大数据思维，“地图+”业务模型思维，“地图+”行业应用，从而实现了地图会科学决策，真正在地图数据生产、管理、应用、服务等不同阶段带来变革，并形成地图行业的大发展阶段态势，也为地图行业真正与社会经济发展互为促进，成为社会生产力的重要因素奠定了基础。

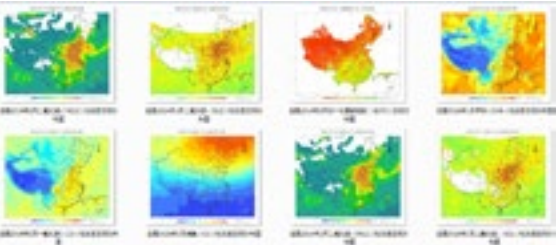


图3 融合大数据形成的决策专题图

2.2 大地图的特征与作用

大地图将多源、多比例尺的基础地理信息进行高效整合，强调了地图的深层应用价值的挖掘。随着我们不同阶段对数据需求的变化，大地图的设计具有不断创新的能力，它实现了从整合向综合的发

展，不再单纯从测绘角度看测绘地理信息系统，而是跳出测绘地理信息行业，用局外的思维审视大地图在智慧城市发展中的重大作用，在整个经济发展中的价值所在，从而赋予大地图新的价值，新的使命。



图4 大地图的特征

当前大地图为智慧决策分析提供了强有力的数据支持，大地图的主要作用包括以下几方面：

- 1) 大地图解决了地图专业技术壁垒问题。使GIS从专业用户向非专业用户方向拓展，将地图真正融合到大众的生活中。
- 2) 大地图解决了地图经费高的问题。通过创建大地图综合服务模式，使人们可以用较少的经费得到更精准的GIS服务。
- 3) 大地图解决了地图数据使用保密的问题，让用户在脱密情况下放心使用地图的数据。
- 4) 大地图解决了地图行业的共享问题。让用户更方便的跨行业应用，利用大地图的融合技术真正使不同的数据融合在一起。
- 5) 大地图解决了地图与大数据的融合技术。大数据必然冲击行业发展，我们测绘地理信息行业要发挥大地图的价值解决智慧决策的问题。

2.3 大地图与大数据的关系

“大地图”是具有空间位置和动态演变的地理信息行业“大数据”。大地图是大数据的空间展示入口，而大数据是大地图形成的基础，新时代的大地图将错综复杂、繁琐的大数据以地图的形式给予

表达，以会说话、会表达、会决策的方式展示出来。大数据发展必将促进地图行业发展，大数据是地图行业真正发挥价值的基础。同时，大地图是融入了大数据空间数据挖掘的模式，大数据和大地图是互为补充的，密不可分的，大数据的发展更离不开大地图的支撑。

大地图与大数据都是社会应用需求发展到一定阶段，根据科学技术发展的进展而形成了当前阶段最优解决方案的代名词。我认为，他们有共同的六大属性：强调数据的相关属性；强调数据的挖掘属性；强调数据决策属性；强调成果行业应用属性；强调成果公众服务属性；强调发展阶段代名词。



图5 大数据与大地图相同属性

“大数据”核心信息属性之一是具有空间、时间属性。大数据是一场革命，给各行各业带来深刻影响，是未来提高竞争力的关键要素之一。在大数据时代，决策将日益基于数据和分析而做出，而非基于经验和直觉。目前，在智慧城市建设中，基于对大地图、大数据的解读来提供决策分析方案的服务模型已经开始出现并得到广泛的应用。

3、大地图对地理信息行业服务模式的变革

3.1 大地图的产品服务模式

大地图的产品服务模式将采用互联网思维，基

于数据、平台与服务的方式，提供服务模式解决方案。为此，我们需要建立一个基于大地图技术的资源中心和一个综合的管理服务中心，利用各种服务模式，高性能的计算技术、服务的技术等建立一个服务平台。同时需要采用科学的顶层设计提供一系列面向公众的、科研的、企业的、行业的不同的专业的地图产品，并提供面向多行业的，面向公众的、科研的、企业的、政府的服务，具体服务模式见图6所示。

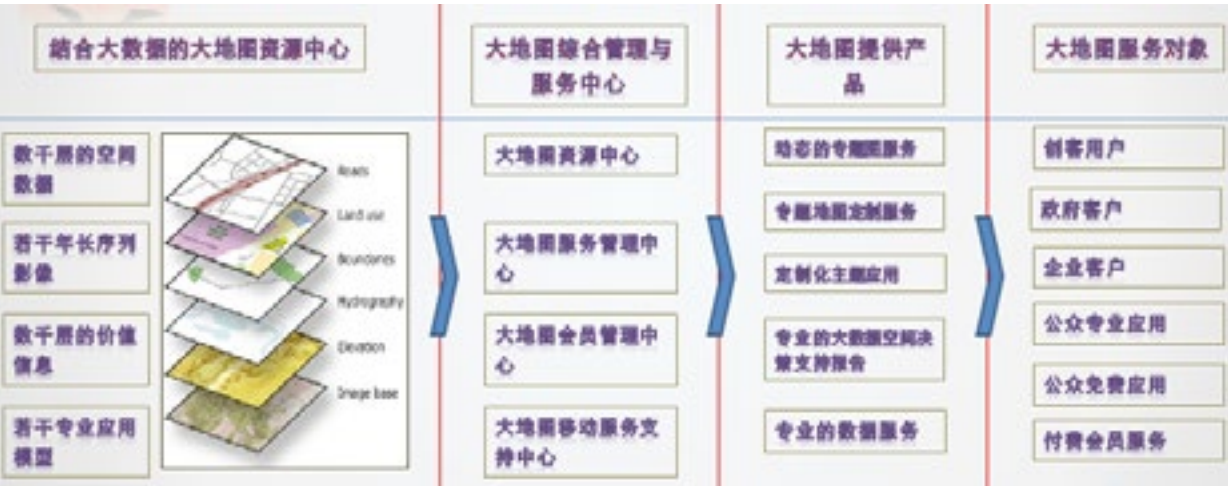


图6 大地图产品服务模式

3.2 大地图的服务内容

随着科学技术的发展，在不同时代我们对地图数据有着不同的需求，经过研究大量的智慧环保、智慧公安、智慧水利、智慧国土等智慧城市建设项目中的地图服务，大地图的服务内容主要包括动态的专题图定制服务、定制化主题应用、专业的数据服务等几方面内容。



图7 专题图定制服务

1) 大地图应用模式可提供动态的专题图定制服务

为环保、水利、电力、通信等不同行业提供所需要的动态专题图定制服务，按需求进行二维、三维以及其他地图的专题服务定制。

2) 大地图应用模式可提供定制化主题应用
定制化主题应用强调的是对一些专业型客户，针对自己的科研的项目，进行专题定制化的服务，

可以按照他的区域进行各类专题图的制作，生成各类专题报告，以大数据为核心、跨行业、跨专业的，形成各类的测绘专题报告，支持专题应用。

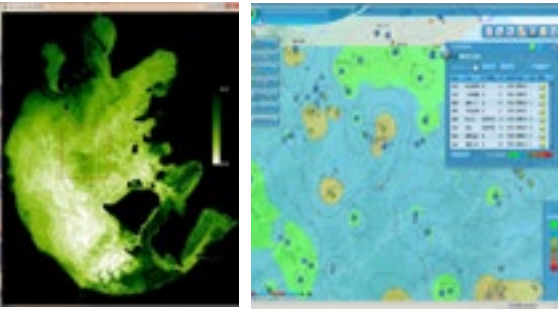


图8 定制化主题应用



图9 时空数据专业的数据服务

3.3 大地图促进地理信息行业服务模式变革

在大数据、互联网+的时代，利用大地图技术将实现大地图+行业数据+数据算法+物联网+决策模型进行真正融合，促进了地理信息行业服务模式的变革。

首先，大地图可以促进空间数据加入时空序列，使我们获得不同层面、不同节点的实时数据、交通数据、个人生活数据、环境质量数据、经济指标等各类数据。如下图，不同时间点所获取的日提供定位请求服务最高次数超过 100 亿次请求的分布图，将这些数据通过不同的传感器融入到地图应用中，并对大数据进行分析，为我们提供智慧的决策分析服务，并以大地图的形式直观展现。

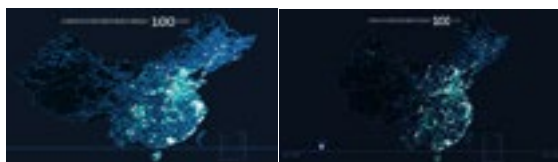


图 10 提供服务次数分析图（网络来源）

其次,大地图+大数据+传感器,解决了前期的基础数据问题,最关键的是目前随着整个行业在测绘地理信息技术中的应用发展,使角色模拟技术

越来越多的融入到测绘行业应用中。大数据业务模型的高度融合,真正使数据从平面走向立体,从不同的二、三维向多维发展,角色性越来越强,人工智能技术、数据挖掘检索技术、各种多元数据整合技术,这些都促使地理信息行业发生变化。



图 11 大地图+大数据+传感器服务模式

新时代的大地图服务方式，使我们的空间信息技术进入了一个智慧化的阶段。在这个阶段里面，真正的将多行业分析数据与地图深度融合，实现地图真正的科学价值所在。地图技术使大数据分析的方法发生了重大变化，使在生活中利用大数据进行科学决策的宏观分析模式，走向了真正微观定量的分析方法，为我们建立智慧城市，精细化城市的发展提供了强有力的技术支持。

4、总结

综上所述,大地图的分析模式,使我们整个产业向一个更智能、智慧化的角度发展。同时,大数据时代地图服务模式创新是发展的必经之路,新的发展还有待整个地理信息行业共同发展,尤其是在跨界整合中,将测绘技术真正用在各行业的应用模式进行探索,为地图技术真正做到会说话、会表达、会决策而努力,实现智慧化的大地图技术服务。

《互联网时代的环境大数据》图书简介

■ 刘锐 谢涛 卫晋晋

(中科宇图资源环境科学研究院)

【摘 要】互联网和大数据时代背景下，政府的治国理政模式也面临着转型，需要逐步建立起我国政府的“数据治理意识”。大数据技术驱动“互联网+环境”离不开对环境大数据治理体系的构建。本文在简要介绍即将由中科宇图科技股份有限公司主编的《互联网时代的环境大数据》图书基础上，围绕“环境大数据”这一主题，阐述其背景、概念、主要内容和应用需求。

【关键词】互联网；环境；大数据。

1、研究背景

1.1 我国环境保护现状及形势

近年来，我国在污染减排和环境质量改善方面取得了重要进展，然而也存在不少环境问题：全国城市环境空气质量不容乐观，酸雨污染总体稳定，但程度依然较重；全国地表水总体为轻度污染，部分城市河段污染较重；海域海水环境状况总体较好，近岸海域水质一般；全国城市声环境质量基本保持稳定，辐射环境质量总体良好；自然生态环境质量总体稳定，农村环境形势严峻；突发性环境污染事件形势依然严峻。

在未来一段时期内，我国经济发展对环境压力持续增加，社会对环境质量改善和人体健康的需求意愿更加强烈，伴随着经济社会转型，主要的环境问题正在转变，实现与高等收入国家、后工业化及我国小康社会目标相适应的环境质量水平的难度加大。

我国环境保护在不同时期肩负着不同的历史使命。近期是我国环境保护工作攻坚克难,向污染宣战的关键时期,这一时期环境保护的工作重点是强

化污染监管，有效控制污染排放；中期是拓展深化环境保护工作，是我国实施总量控制与质量改善双重约束目标控制期；远期是环境保护步入良性发展的，生态环境质量持续改善的巩固提升期，这一时期的环境保护工作的重点将逐步从环境质量管理转向环境风险管理。当前，我国环境保护工作的重点是深化生态环境保护管理体制；落实向污染宣战的重大举措，打好大气、水、土壤污染防治三大战役；以新《环境保护法》为指导，加强环境监管。

1.2 互联网思维下的政府转型

互联网思维是一个多元概念。一般认为，互联网思维指在（移动）互联网、大数据、云计算等科技不断发展的背景下，对市场、对用户、对产品、对企业价值链乃至对整个商业生态进行重新审视的思考方式，本质是发散的非线性思维。这一概念是百度公司创始人李彦宏 2011 年在《中国互联网创业的三个新机会》的演讲中最早提出的。互联网思维的特点，概括起来就是：“民主、开放、平等”。

用互联网思维可指导日常工作，推动政府职能转型，大力实施数据治国和数据强国战略。从政治

层面来讲，大数据可以帮助政府实现三大价值：第一，透明的政府。大数据最核心的理念就是要建设开放的政府，这是大数据对于政府最核心的价值。第二，智慧的政府。大数据可以帮助政府更好地了解公众在想什么，需求什么。通过让政府变得更加智慧，从而提升执政水平。第三，负责任的政府。通过为社会公众提供更好的服务，真正做到“权为民所用，利为民所谋”，树立更好的政府形象。

1.3 大数据与环境大数据

2009年联合国制定了“数据脉动”计划，2010年英国发起了“数据权”运动、2012年美国实施了“大数据”战略，最近新加坡等提出“大数据治国”理念，“大数据”时代的序幕由此渐渐拉开。2014年7月25日，国务院总理李克强在听取浪潮云计算、大数据产业发展汇报后指出，信息化正在全球快速发展，云计算、大数据是一个大潮流。2014年全国两会时，“大数据”（Big data）第一次出现在政府工作报告中，这表明我国对大数据重要性的认识上升到了国家层面。

那么什么是“大数据”呢？维基百科对大数据的定义为：“大数据意指一个超大、难以用现有常规的数据库管理技术和工具处理的数据集。”IDC（互联网数据中心）报告对大数据的定义为：“大数据技术描述了一种新一代技术和构架，用于以很经济的方式、以高速的捕获、发现和分析技术，从各种超大规模的数据中提取价值。”大数据研究的目的是将数据转化为知识，探索数据的产生机制，进行预测和政策制定。建立在相关关系分析法基础上的预测是大数据的核心，通过找出一个关联物并监控它，我们就能预测未来。

在“互联网+”这一时代背景下，我们更倾向于广义的理解“环境大数据”。将其定义为“面向环境保护与管理决策的应用服务需要，以大数据技术为驱动的“互联网+环境”技术体系与产业生态。这一广义的定义不再是狭义的环境相关“数据集”的概念，而是一种涉及到多元化采集、主题化汇聚

和知识化应用的大数据治理体系。《互联网时代的环境大数据》图书重点围绕这一数据治理体系的构建展开。

2、环境大数据促进环境保护工作

2.1 环境管理业务工作对环境大数据的需求

（1）环境监测工作对环境大数据的需求

“说清环境质量现状及其变化趋势、说清污染源状况、说清潜在的环境风险”是环境监测的根本任务，环境监测是环境管理的重要组成部分，是环境保护管理工作的基础。面对严峻的生态环境现状和环境问题出现的新趋势，我国的环境监测工作远远不能满足新形势的要求，现有的环境监测网络不能满足快速、准确、全面的获取环境信息的要求，迫切需求环境信息获取手段从点上监测发展为点面相结合监测，手动监测发展为手动与自动结合监测、静态监测发展到静态动态结合监测、地面监测发展为天地一体化监测。

（2）污染防治与污染减排工作对环境大数据的需求

目前，我国工业化、城市化仍处于快速发展阶段，环境污染的压力持续加大，突发环境事件频发，群体性环境事件呈现上升趋势，污染问题成为严重影响社会稳定和国家安全的重要因素。污染防治是环保部门的基本职能，也是环境保护工作的重点；污染减排是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择，是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路。环境大数据需要提供污染源排放空间分布、污染排放动向、污染排放趋势分析、污染排放特征等数据，为我国污染防治和污染减排工作提供重要的支撑作用。

（3）生态环境保护工作对环境大数据的需求

党中央、国务院高度重视生态环境保护工作。国务院先后印发了《全国生态环境保护纲要》、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》、《全国生态保护“十二五”规划》，把加强生态保

护和建设作为实施可持续发展战略、构建和谐社会的重要内容。因此，需要收集生态监测和管理数据，不断强化生态数据资源的跨部门整合共享，对生态系统格局、生态系统质量、动植物各类、生态胁迫状况进行评价，全面、准确的了解生物多样性保护优先区的现状和动态变化情况，为严守生态红线提供支撑，实现生态环境保护的现状化管理。

（4）核与辐射监管对环境大数据的需求

我国作为核大国，研究性反应堆和其他核设施，特别是老旧设施安全隐患突出，历史遗留的放射性、废物和乏燃料等的贮存条件也存在一定问题，同时量大面广的放射源，均给辐射监管部门提出了严峻挑战。为支撑核与辐射安全保障能力，需建立健全涉源单位信息库、辐射知识库、核与辐射监测数据库一批基础数据库；提供跨流域、跨区域、跨层级的核与辐射数据资源共享；提供权威的决策支持服务，提供及时的气象、辐射、水文等信息资源，提供突发事件核与辐射模型推演运算结果等，为核与辐射监管、事故预防和处置提供数据支撑。

（5）环境应急管理工作中对环境大数据的需求

近年来，我国环境事故进入高发期，频发的突发性环境事件直接威胁人民群众的身体健康和财产安全。环境应急管理是关系经济社会发展、关系国家环境安全、关系人民群众利益的重要工作。突发性环境事件具有不确定性、类型成因的复杂性、时空分布的差异性、侵害对象的公共性和危害后果的严重性等特点，一旦发生环境污染事件，需要第一时间了解事件的发生情况、危险程度、危害范围、应对措施等。目前，亟待建立健全全国性的环境风险源数据库、应急资源数据库、危险化学品数据库、应急处理处置方法库；提供跨流域、跨区域、跨层级的应急数据资源共享；提供权威的决策支持服务，提供及时的气象、水文等信息资源，提供突发事件水和气模型推演运算结果等，为突发事件预防和处置提供数据支撑。

2.2 环境大数据促进环境保护宏观决策

宏观决策思维要求立足于未来，通过对国内外诸多环境因素的深入洞察与分析，结合自身资源，对远景与发展路径进行全面的缜密思考和系统规划。环境保护宏观决策是将宏观决策思维运用于环境保护行业，将相关联的内外因素进行分析，对环保的发展进行系统规划的过程。按决策层面和手段的不同，环境保护宏观决策包括环境保护战略、环境保护规划和环境保护政策制定等。

环境保护战略、规划与政策的制定和完善离不开对环境发展形势的准确研判、离不开对环境保护与社会经济之间互动耦合关系的深刻认识，离不开对产业布局与生态格局、区域资源环境承载能力之间协调性的准确把握。开展以上领域的研判和分析，需要依托丰富的数据资源开展数据挖掘、统计分析和模型测算，提供不同战略途径、规划方案和政策情景下环境保护的发展趋势模拟信息，为制定完善我国环境保护宏观决策提供信息支持。

2.3 环境大数据促进环境科技工作

当前，环境科技已成为世界各国促进可持续发展最为重要的手段之一，众多环境问题的解决更加依赖于科学技术的发展。根据《国家环境保护“十二五”科技发展规划》，应为环境科技提供大量的环境基础信息资源，为环境科技营造一个良好的预测预报模拟环境，为环境科技提供一个开放沟通的科研成果共享平台，为促进环境科技的发展提供数据和技术支撑。

（1）污染防治技术研究对环境大数据的需求

随着国家在环境污染防治方面工作力度的加大，环境污染防治技术也在不断地发展。近二三十年，尤其是环境保护越来越受到国家重视的最近几年，环境污染防治技术手段已经上升为与法律、经济、行政同等的地位。污染治理工程减排、产业结构调整减排、环境管理减排等三大减排措施明确了从源头到末端的污染全过程控制，三大减排措施的实施离不开环境污染防治技术的支撑。

环境大数据应为污染防治技术研究提供治污技

术原理、防治效果数据、资源与能源消耗数据、生产技术特点数据、污染物产生量数据、资源综合利用数据等基础数据支撑，为先进污染防治技术的研究提供支持。

（2）环境与健康科学研究对环境大数据的需求
伴随我国工业化、城镇化的快速发展，环境污染影响人民群众健康的问题凸显，成为影响我国可持续发展、小康社会建设和社会和谐的重要因素之一，保护环境、保障健康成为人民群众最紧迫的需求。环境与健康科学研究主要包括环境与健康调查和风险评估技术与方法，环境与健康综合监测、预警和应急技术与方法，环境与健康政策法规标准体系。

环境大数据应为环境与健康科学研究提供大气污染、水污染、有毒有害有机物、重金属等与人体健康等基础数据，提供相关科研成果信息，提供国内外权威的环境与健康相关的模型运行平台，为技术和政策法规标准体系的研究提供支持。

（3）环境监管技术研究对环境大数据的需求
在环境监管技术领域，目前我国重点在推进环境监测预警技术和环境政策法规研究；环境监测新方法与新设备研究；工业污染源特征污染物毒性识别和风险管理技术研究，以及环境优化经济的基本规律、政策和对策，为全面提升我国环境监管能力提供科技支撑。

环境大数据应提供环境监测技术方法理论和设备信息、环境监测准确性比较分析信息、环境监测网络数据、工业污染源特征数据、环境质量综合评价数据、环境风险和毒性数据等基础数据；提供科研成果信息为环境监管技术和政策法规的研究提供支持。

（4）全球环境问题研究对环境大数据的需求
为提升我国政府应对全球环境变化和履行国际公约的能力，亟待围绕全球环境变化和国际履约问题，我国正在逐步形成一批具有自主知识产权的温室气体排放控制、生物多样性保护、生物安全管理、持久性有机污染物（POPs）污染风险控制等方面的技术成果。

环境大数据应提供研究专利、科技论文、全国环境监管数据、生物多样性数据、持久性有机污染物排放等等基础数据；提供科研成果信息，提供全球环境问题模拟实验平台，为全球环境问题的研究提供技术和数据支持。

2.4 环境大数据促进环境产业发展

环保产业是指在国民经济结构中，以防治环境污染、改善生态环境、保护自然资源为目的而进行的技术产品开发、商业流通、资源利用、信息服务、工程承包等活动的总称。我国环保产业包括三个方面：环保设备（产品）生产与经营、资源综合利用、环境服务。

环境大数据可提供环保产业经营、营销、技术状况等数据支撑，为产业政策制定提供支持。

（1）促进环保技术与设备发展

围绕水污染治理设备、大气污染治理设备、固体废弃物处理处置设备、噪音控制设备、放射性与电磁波污染防治设备、环保监测分析仪器、环保药剂等的生产经营，环境大数据应提供环保技术与设备的基本情况、环保技术与设备的研究成果、治污情况、各环保企业的经营销售情况等，为先进环保技术和设备的研究提供数据支持，为环保技术与设备的销售提供搜索平台，为政策制定提供预测模拟信息的支持。

（2）促进资源综合利用

资源综合利用，指利用废弃资源回收的各种产品，废渣综合利用，废液（水）综合利用，废气综合利用，废旧物资回收利用。如：环保材料，重点研发和示范膜材料和膜组件、高性能防渗材料、高效活性炭等。环保药剂，重点研发和示范有机合成高分子絮凝剂、微生物絮凝剂、脱硝催化剂及其载体等。环境大数据可提供资源综合利用产品的基本情况、技术和科研成果、企业销售情况、治理效果等数据，为产品的销售和新产品的研发提供数据支持，为政策制定提供预测模拟信息的支持。

（3）促进环境服务业发展

环境服务指为环境保护提供技术、管理与工程设计和施工等各种服务。目前我国环境服务业发展的思路是以城镇污水垃圾处理、火电厂烟气脱硫脱硝、危险废物及医疗废物处理处置为重点，推进环境保护设施建设和运营的专业化、市场化、社会化进程；大力发展环境投融资、清洁生产审核、认证评估、环境保险、环境法律诉讼和教育培训等环保服务体系，探索新兴服务模式。

环境大数据为分析、研究、判断环境服务的发展提供数据支持，应提供企业在环境服务业的经营范围和擅长领域信息，为用户对企业的选择提供数据支持，为政策制定提供预测模拟信息的支持。

2.5 环境大数据促进公众参与环境保护

随着我国经济发展，人民群众的环保意识越来越高，对生活环境质量提出了更高的要求，公众对环境科普信息的要求已越来越迫切。目前，我国公众对环境信息的来源主要为各级环保部门的外网网站和各科研院所的网站，公众参与程度不高。环境大数据应通过文字、图片、文档、视频、地图等信息，为不同层面的公众提供广泛的环境信息，提高公众环境意识，提高公众的环境参与能力。

3、《互联网时代的环境大数据》图书的主要内容

伴随着移动互联、社交网络、物联网、云计算等新服务的兴起，大大拓展了互联网的疆界和应用领域，使得环境数据来源的渠道逐渐增多，半结构化及非结构化数据成几何倍增长，数据规模和数据种类正以前所未有的速度增长，环境大数据时代已经来临！《互联网时代的环境大数据》，作为数字环保的系列图书之一，将为环保科技工作者和管理者提供关于大数据技术在环保领域应用的详细内容，并展望互联网+ 和大数据技术大力推动环保科技和环保产业的高速发展。。

目前国内关于环境大数据的讲述主要以论文为

主，或者只是理论上的简单介绍，或者只是理念的介绍，还未有直接从整体理论、体系建设与实践应用来完整阐述的著作，本书的出版将可很好地填补这个空白。本书针对国内缺乏对互联网及环境大数据相关书籍的现状，可充分发挥公司的先进技术在环保领域中的巨大作用，展示公司的专业服务，有效助推生态文明建设。

本书系统阐述了“互联网+”与大数据的内涵及发展历程、从环境大数据理论基础、环境大数据核心技术、环境大数据构成体系、环境大数据采集、环境大数据组织管理等方面对基于互联网的环境大数据进行总体论述。同时，阐述了环境大数据的应用、共享服务和保障机制。另外，本书从实践角度介绍了我国环境大数据的产业发展。具体章节内容如所示：

（1）“互联网+”与大数据

介绍“互联网+”的概念、内涵及特征，以及大数据的定义、特征及应用，并说明“互联网+”与大数据之间的关系。

（2）环境大数据概述

介绍环境大数据的相关概念，分析环境大数据的应用需求及数据来源、分类，提出环境大数据资源中心平台的总体框架。

（3）环境大数据平台构建与数据分析关键技术

从环境大数据平台构建技术和分析应用技术两方面分析其关键技术，包括数据采集技术、数据存储技术、数据挖掘数据、数据检索技术及数据可视化技术等。

（4）环境大数据的采集体系

基于物联网的环境数据采集体系，包括卫星遥感数据获取、环境航空监测数据获取、环境业务数据获取等；基于数据集成技术的环境大数据采集体系，介绍了环境大数据的集成目标、思路及多种数据方案，如污染源数据集成方案、环境质量数据集成方案、环境政务数据集成方案和外部数据集成方案等；互联网信息汇聚，介绍了互联网环境信息的采集方案和 ETL 过程实现数据的有效集成。

（5）环境大数据的组织管理

环境大数据的数据标准，分析国内外大数据标准工作进展和环境大数据标准化工作现状，初步构建环境大数据标准体系；环境大数据资源目录体系构建，探讨环境大数据资源目录体系分析、支撑技术和技术架构；环境大数据的管理，介绍环境大数据的采集、存储、联机分析、挖掘和可视化等。

（6）环境大数据的分析与应用

说明环境大数据在环保领域、环境监测、环境应急和环境质量预测预报中的分析及应用。

（7）环境大数据的分享与服务

环境大数据信息共享服务需求，分析了环境大数据对环境保护主管部门、企业、环境科技人员和社会公众的共享服务需求；环境大数据的信息服务

模式，分析环境大数据信息服务模式及发展趋势，提出互联网环境大数据信息服务模式下的产品与服务。

（8）环境大数据的网络硬件支撑与信息安全保障体系

环境大数据的网络硬件支撑，介绍云资源管理平台的构架、功能、物理资源建设和虚拟资源建设；信息安全保障体系，说明信息安全保障体系的总体架构、组织架构和管理体系等。

（9）环境大数据的产业发展

对全球及中国的大数据产业进行现状分析和预测，分析环境大数据产业发展存在的问题，并对未来发展提出展望。

“互联网 +” 时代 让时空大数据保障公共安全

■ 刘瑞宝

（北京拓尔思信息技术股份有限公司）

【摘要】随着“互联网+”的迅猛发展，大数据时代的悄然来临，我国政府机构也开始认识到大数据的价值，纷纷加强相关领域的投入，政策扶持和财政投入力度不断加大。在公共安全领域利用大数据在时间、空间、人物、事件等多维属性，有效打击犯罪，甚至进行科学预警成为一个热门话题，全国各地公安系统利用大数据打击犯罪也取得了丰硕成果，本文分析了公安时空大数据的利用现状、技术特点、未来发展等诸多方面，并通过具体案例介绍了公安通过时空大数据侦破案件、打击犯罪的具体方法。

一、公安时空大数据的发展现状

以“金盾工程”为载体的公安信息化建设取得了丰硕成果，有力支撑了公安各项业务工作开展，促进了公安工作体制机制变革。公安信息化的高速发展积累了丰富的业务数据，种类不断丰富、结构不断异化、总量不断增长，公安行业的大数据体系已初见雏形。

2014年初，公安部下达了《公安信息资源服务平台建设任务书》，文件中提到了在公安行业在近几年信息化快速发展中遇到了数据资源整合、应用、服务等领域的瓶颈，这些问题开始制约整个公安行业利用信息资源来实现跟高更深层次的服务。例如：截至2013年底，全国公安机关掌握的数据资源已经达到了上万亿条，如此庞大数据基础如果不进行合理的整合利用，导致了公安行业资源浪费，意味着普通民警的工作量增加。因此只有实现对公安海量数据的深度挖掘和高效利用才能实现公安数据资源

的深度挖掘与利用和民警案件研判分析效率的提升。

目前公安部门面临的问题包括数据量庞大、数据存储分散、数据完整性差、多系统重复存储等，导致公安数据不仅重复存储现象严重、数据利用率低，而且系统用户体验和研判效率都无法满足民警日常的“打、防、管、控”的需要。因此公安大数据综合应用服务平台主要建设目的便是为了解决目前公安数据的整合、应用、服务、安全等关键内容，为办案民警提供一个高效可用的综合性数据管理及应用平台。

二、公安时空大数据的特点

时空大数据包含空间、时间、人物、事件、内容属性等多维信息，具有数据来源多、增长速度快、物理集中难、挖掘内涵难等综合特点。

数据来源多：公安大数据包括内部资源数据（人员、物品、案件、组织等）、政府资源数据（社保、



工商、税务、民政等数据)、社会资源数据(地理信息、银行数据、运营商数据等)、互联网资源数据(网站、电商、社交媒体)。

增长速度快:每一类应用都积累了海量时空轨迹大数据,且都快速增长,周期内的增量数据就构成具有一定规模的“大数据”。

物理集中难:各数据源的数据总量、增量均非常庞大,如某省交通监控系统数据总量近千TB,各源端节点日均存储增量都在TB规模,数据向中心节点物理集中的时间成本过大、存储资源投入过高,很难实现物理集中。

挖掘内涵难:数据存储容易,数据挖掘特别是结合时空的非结构化数据挖掘存在诸多难点。

三、公安时空大数据利用的关键技术

警务数据采集与边界接入技术:数据的采集是大数据应用的开端,采集数据的难点在于数据融合和安全交换,这就需要提供跨域数据安全交换服务,在满足公共安全数据交换需求的同时,保护着用户网络环境和数据交换的安全,数据交换支持多线程并行处理和断点续传,采用多源异构数据转换技术,将来自不同操作系统和不同数据格式的数据转换为序列化文件。

有了安全的边界接入技术,数据采集不仅局限公安内部数据,还包括政府数据、社会数据、互联网数据等。边界接入系统将网络边界的安全问题使用一揽子解决方案,分层次、分区域解决,确保公安内部各域、其他政府部门、社会数据、互联网数据在实施数据交换共享期间的深度安全。数据接入后可以通过数据融合,让多源数据进行关联与碰撞,是数据产生更大价值。

下图为公安网接入公交实时数据,可在突发事件时实时调度附近公交车参与救援、人员疏散,利

用公交车的摄像头数据及刷卡数据,在遭遇反恐、公交车燃烧等突发情况时,可以快速排查犯罪嫌疑人等。



大数据存储与检索技术:大数据的存储和检索是公安时空大数据利用的基础,融合检索引擎(全文检索)、柔性多引擎机制、分布式内存计算、自动分片技术、多副本及对等节点机制(去中心化)、新型列数据库存储机制,为各类结构化、非结构化大数据分析应用,提供大数据高效管理和智能检索的平台支撑。结合Hadoop/Spark等主流大数据平台实现完美对接,同时满足实时检索和离线分析的要求。



智能文本数据挖掘技术:公安大数据中有大量非结构化文本数据,实现文本自动分类、自动实体抽取、自动聚类、自动摘要、自动排重和相似性检索等功能,实现异构数据大规模文本信息资源中提取符合需要的简洁、精炼、可理解的知识,从而实现非结构化数据结构化,支撑非结构化数据的智能理解和关联。

下图为采用智能挖掘技术针对社交媒体进行分析后显示的某日全国各地热点分布:



关联关系挖掘技术:公安时空大数据中很多有价值的信息,支持多种关系图布局,结合公安业务,实现多维关系的可视化展示和无限关系挖掘。关系图的操作提供大量实用的工具,支持实体和关系的查找、添加、删除、标注、涂色、路径查找等,实现关系人分析、轨迹分析等功能。和国外同类的产品相比,操作方便直观,大大降低了使用门槛,更适合为一线民警提供可视化分析研判。

关联分析不仅可以分析一个人的关系人,还可分析一个人的关联人是否有关联,这样对挖掘圈子或团伙提供技术保障。



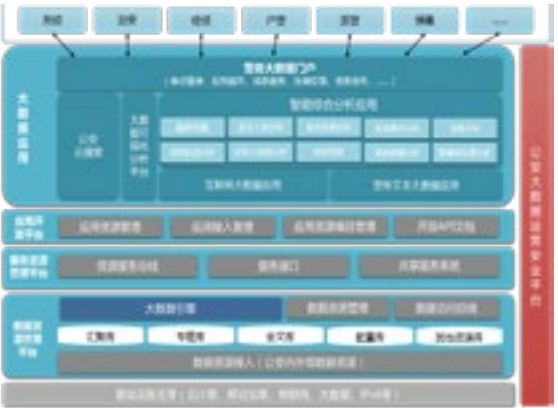
在线可视化展现技术:公安时空大数据体量大,这就需要更直观的图示化方式展示,持对各种电子档案,通过鼠标拖拽的方式,完成在线配置和修改。对于人、案、车、电话等对象,提供可视化的电子档案,结合关系图、时间轴、分析图表、列表等多种表达方式,组合到电子档案中,为使用者提供全方位直观的信息。通过该技术,能够快速响应客户业务的需求变更,服务一线民警的实战需求。



四、公安时空大数据平台架构

公安时空大数据平台不是各种大数据技术的简单堆叠,而是需要以公安多源异构数据资源为基础,智能化、场景化、立体化、个性化方式链接公安跨部门、跨警种的业务服务。面向公安行业业务发展方向构建与设计,兼顾公安大数据资源从数据汇聚、

数据处理分析、数据存储管理、数据应用服务、数据安全各个环节，为公安行业提供跨部门、跨警种的一体化智能解决方案。



五、公安时空大数据利用的实例

追逃一直是公安侦查工作中的难点，对漂白身份的在逃人员的缉捕更是难中之难。安徽省某县公安局经侦大队在追逃过程中不断摸索总结，利用时空大数据，总结出一套“收、析、比、定”缉捕漂白身份在逃人员的技战法，运用该战法成功抓获了身份已漂白的在逃人员。

“收”，即收集在逃人员主要关系人的基本信息。主要是在逃人员主要家庭成员的活动轨迹、出行方式、对外联系等基本信息，特别要关注长期在外务工或求学的在逃人员亲属的信息。

“析”，即对在逃人员关系人的基本信息进行研判分析。根据住宿找同住、根据外出找同行、根据通话查找关系人。公安时空大数据的查找，找到和在逃人员相关的人员、地点、物品等。

“比”，即对新获取信息再次进行交叉比对分析，筛选嫌疑人员。通过多类大数据交叉比对和碰撞，判断犯罪嫌疑人的时空轨迹。

“定”，确定在逃人员的位置。对筛选可能为在逃人员的信息，运用传统的侦查手段进行印证，

从而确定在逃人员的准确位置。

2001年10月24日，犯罪嫌疑人孙X龙（男，安徽省萧县人）利用其萧县圣泉乡信用社工作人员的身份之便，使用私刻的圣泉乡信用社公章和该社出纳员的私章，为自己开具了《银行（信用社）单位定期存款开户证实书》，将宿州市土矿局开发公司装潢部在该社的存款1599657.74元分13笔提走占为己有，涉嫌职务侵占。2002年10月案发后，孙X龙一直逃匿在外。

1、“收”，情报人员首先收集在逃人员主要关系人的信息。

犯罪嫌疑人孙X龙潜逃后，侦查民警曾多次登门，但其亲属拒不配合。情报人员决定从犯罪嫌疑人较远的亲属和朋友邻居入手进行走访摸排，以期获得与犯罪嫌疑人及其直系亲属的信息，通过多次走访，从孙X龙的远房堂兄（系村干部）处获得了解到，犯罪嫌疑人的儿子孙X谦长期在外，但外出的地点和从事的职业从不向他人透露。分析判断孙X谦可能与犯罪嫌疑人孙X龙有联系。

2、“析”，即对在逃人员关系人的基本信息进行研判分析。

2.1 运用公安云搜索对孙X谦进行全面搜索。
通过公安云搜索系统发现孙X谦（曾用名：孙X明身份证号码：342222XXXXXXXXXX0）有在大量的以甘肃嘉峪关市为中心的乘火车记录和银行卡使用记录，初步判断最近一年来孙X谦是以嘉峪关市为中心生活。

2.2 运用系统收集孙X谦在外住宿信息，查找是否有同住人。

情报人员于是运用系统对孙X谦进行查询，发现2014年8月22日孙X谦在甘肃酒泉农资宾馆有住宿记录，与其同住的还有一个名叫孙逊的人。情

报人员根据前期对案件的了解，犯罪嫌疑人孙X龙的周围并没有一个叫孙逊的亲属，情报人员决定围绕孙逊展开工作。

3、“比”，即对新获取信息再次进行交叉比对分析，筛选嫌疑人员。

3.1 围绕新出现的关系人进行拓展分析。
根据孙逊的身份证号码，孙逊应为宿州市萧县人，情报人员通过宿州人口查询对该人进行查询，没有查询到孙逊的任何信息。情报人员随即通过公安部常住人口库进行查询，发现孙逊的户籍所在地在青海省格尔木，户籍信息照片与孙X龙极其相似。
3.2 核查孙逊的活动轨迹并交叉比对分析。

侦查人员通过公安云搜索系统对孙逊进行再次的搜索，发现其经常在青海省格尔木市、甘肃省嘉峪关市、新疆鄯善等地活动。通过公安云搜索系统查询孙逊2014年9月17日在甘肃省嘉峪关市公安局雄关分局五一路派出所办理过暂住证。情报人员立即与嘉峪关市警方进行了跨区协作，通过对方找到其暂住地的房东，获取了孙逊的通讯方式。情报人员调取孙逊的通话记录，话单信息显示：孙逊的活动范围在青海省格尔木市、甘肃省嘉峪关市、新疆鄯善等地。这与云搜索的结果能够相互印证。

4、“定”，确定在逃人员的位置。对筛选可能为在逃人员的信息，运用传统的侦查手段进行印证，从而确定在逃人员的准确位置。

情报人员根据孙逊的格尔木户籍照片与萧县籍的孙X龙的户籍照片进行了初步的辨认，初步判定二人系同一人。情报人员又组织孙X龙的同事进行了相关的辨认，进一步确定二人系同一人。情报人员根据孙X龙话单最后的通话位置，确定孙逊近期仍在甘肃省嘉峪关市活动，结合其在嘉峪关市有暂住的情况，研判分析后将其的位置锁定在了嘉峪关

市的暂住地。
2014年10月13日，萧县经侦大队赶赴甘肃嘉峪关市，在当地派出所的配合下，将在暂住地居住的犯罪嫌疑人孙X龙一举抓获。

六、公安时空大数据的应用展望

公安时空大数据不再是IT厂商的专利，作为公安这个特殊行业，需要的是最适合的大数据平台，深入业务公安业务，理解公安数据，结合数据的时间、空间特性，做好多源数据融合，结合公安知识，建立相应关联分析模型，发现犯罪分子的蛛丝马迹。时空数据采集技术使大量数据融合成为可能，大数据检索技术可及时发现特定人物、案件相关信息，信息关联技术找到信息之间的联系，大数据的碰撞挖掘出各种相关，智能挖掘技术实现警情预报和高危防范。

利用时空大数据预防和打击犯罪是多方面的。帮助警方定位那些最易受到不法份子侵扰片区的方法，利用大量数据创建一张犯罪高发地区热点图。在研究某一片区的犯罪率时，他们还将相邻片区的各种因素列为他们考虑的对象。随着越来越多的数据加入到研究中来，研究者们认为他们能在额外变量是如何影响犯罪率这一问题上得到更准确的结论，并且为警察更具针对性的锁定犯罪易发点、抓获逃犯提供支持。

公安时空大数据平台已经成为公安系统核心业务平台，我们也期待这些新技术的应用使案件侦查、打击犯罪、防范预警等多方面能力有更进一步提升。

北京市环境与反恐能力建设项目分享

■ 文 — 程丽雅 中科宇图智慧环保产业群技术部

【前言】北京作为中国的首都，一旦发生突发环境事件特别是重特大环境污染事件，不仅会给人民生命财产造成重大损失，还将产生严重的国际影响。为了有效防控突发环境事件，北京市环保局通过长期对环境应急能力的基础建设，目前已经在环境应急与反恐应急能力建设中积累了较丰富的实践经验，已形成了较为完善的环境监察机构与应急机制。但由于环境应急管理工作专门机构组建时间较短，仍存在问题，主要体现在以下几个方面：一是在常态化管理方面，缺乏针对企业环境风险源的有效管理手段；二是在应急响应方面，缺乏科学的辅助决策支持手段；三是事件的恢复与重建方面，对于事件的跟踪处理处置与评估缺乏信息化的支撑。

针对以上环境应急管理工作的现状与不足，本项目从北京市环境应急的实际需求出发，以先进的信息化技术为依托，将现有的环境应急管理和突发环境事件应急处置管理工作的实践资料进行数字化整合，构建统一的管理和指挥调度平台，实现环境风险源管理的信息化、环境风险监控预警自动化、应急响应决策的科学化和可视化、以及事件后评估的规范化，全面提升环境风险防范能力和应急响应能力，更加科学的对突发性环境污染事故进行处理，最大限度的减少人、财、物的损失。



程丽雅

1、项目概述

北京市环境应急与反恐能力建设项目采取分期实施、逐步完善的方式进行。基于现代计算机技术、3S 技术、通讯技术、网络技术进行环境应急与反恐能力建设，从风险源管理、指挥调度管理等环节构建全过程突发环境事件应急管理体系，将环境应急数据进行整合，实现

对应急相关业务数据编辑、分析等功能，以便环保局及时掌握全市危险化学品、重点风险源、环境敏感点基本信息、环境应急物资、应急队伍以及各类污染物质的基本处置方法等信息，最终实现及时有效的环境应急指挥调度。

2、整体目标

北京市环境应急与反恐能力建设项目的建设，主要针对北京市环保局环境应急管理工作的现状与不足，基于北京市环保局信息化的建设情况，进一步整合环境应急管理基础信息，加强环境风险监控预警体系，实现应急快速响应，完善指挥调度机制，为环境

应急处置决策提供科学技术支撑。

（1）建立环境应急数据库，包括应急法律法规库、应急预案库、应急专家库、应急物资库、危险化学品库、应急案例库等信息，补充完善我局环境应急管理数据，将各种不同环境应急数据资源进行整合，实现环境应急数据的共享和访问，为环境应急处置提供完整准确的数据支撑。

（2）实现环境风险源管理，对环境风险源进行分类，让应急管理部门实时掌握各类环境风险源的相关信息与防范控制措施，同时结合现有的环境 GIS 共享服务平台实现环境风险源信息的精细化、可视化管理。

（3）实现应急指挥调度，实现智能化的环境突发事件应急值班、事件甄别、指挥调度与应急处置，科学、有效、快速的完成环境事故应急处置任务，最大限度的降低事故对环境的影响和危害。建立一套功能高度集成化的应急综合管理平台，实现统一指挥调度、统一管理模式。

3、系统功能

北京市环境应急与反恐能力建设项目的建设主要包括环境应急数据库、环境风险源管理、突发应急移动端、指挥调度管理以及系统管理，最终实现北京市环境风险管理与应急指挥系统的稳定运行及业务化应用。

（一）环境应急数据库。
基于北京市环境应急数据中心和 GIS 共享平台，建设环境应急主体数据库、元数据库和配置库，将各种不同应急数据资源进行整合，实现对应急人员、应急物资、应急队伍、案例、预案、应急装备、应急专家及其空间信息等数据的规整与共享，并通过环境

GIS 共享服务平台提供专题空间共享服务。

（二）环境风险源管理。
建设风险源的综合性数据档案，对风险源进行分类管理、分级评估管理、防范控制管理，将环境风险源管理与环境 GIS 共享服务平台相结合，应用电子地图定位风险源和风险源的相关信息，把风险源、环境敏感点、应急人员、应急资源等信息表现在电子地图中，实现实时、直观、动态、可视化的管理。

（三）突发应急移动端。
现场应急现场中利用突发应急移动设备可以进行事件甄别、现场调查与分析、进行现场处置操作，同时可查询应急队伍、资源、装备、专家调度、法律法规、危化品库、企业风险源信息，实现为现场处置环境突发事件提供指挥调度、语音与视频交互功能，以及摄像、存储支持多点触控和定位功能风险源的识别、基本信息的录入与修改、音视频的录入以及数据的存储等功能。

（四）指挥调度管理。
明确应急处置的各个环节所用到的关联数据，提供应急值班、应急队伍管理、事件甄别、应急现场调查与分析、应急处置、处置报告管理、模拟演练管理、应急处置后评估管理等功能，实现环境应急从值班、甄别、调查到处置以及各个阶段产生的报告进行统一的管理，全方位的为应急处置决策提供科学支持。

（五）系统管理。
建设中心管理和运维管理模块。中心管理提供权限分配、专题模板维护、专题纠错审核、用户反馈维护、意见反馈等功能，运维管理提供用户管理、角色管理、监控管理、日志管理、系统配置等功能。

4、项目优势

（一）依托于现代计算机技术、3S技术、通讯技术、物联网技术、网络技术，结合“预防为主，平战结合”的思想，针对事发前、事发过程中和事发后的环境应急管理平台进行全面完备的软件功能设计，提供人性化自动流转的界面操作，提供便捷的、切实符合业务发展方向的环境应急系统，达到突发环境事故应急管理的信息共享、统一资源、高效调度、决策支持的目标。

（二）与 GIS 平台完美结合，提供空间数据和相关属性数据的快速存取和管理功能，使环境应急的基础信息基于可视化的图形呈现给决策管理人员，并充分发挥 GIS 的空间分析能力，为辅助决策提供依据。

（三）通过整合关联全市排污企业、重点风险源、环境敏感点等基础信息，基于 GIS 平台，共享风险源企业及周边地理环境分布、应急资源分布、敏感点分布等情况，实现快速定位、智能甄别、指挥调度、态势模拟、趋势预测和准确处置等智能环保一张图应急。

（四）按照“一企一档、一源一事一案”的工作思路，建立风险源“一源一档”，实现各类风险源的分类显示、查询、统计、动态更新、提示（提醒）和日常办公等功能。

（五）提供突发应急移动端，能够实现与后台端功能一致的环境风险源管理和应急指挥调度管理功能，在应急现场实现对环境应急处置各个流程进行评估，为类似突发环境事件的处置决策提供依据。

（六）系统具有智能评估功能，自动记录受训者的指挥过程并与评估标准或专家评估进行匹配生成评估成绩，实现环境突发环境事件处置完成后的后期评估，掌握环境突发事件对环境的影响，为环境的恢复提供依据。

5、项目建设成果

（一）主要功能展示
主要包含风险管理、指挥调度、GIS 平台、法律法规、辐射应急等功能模块。



（二）风险管理
主要实现固定风险、水环境风险、移动风险、区域风险管理，为环境预警、应急处置提供业务数据支撑。



（三）日常管理
主要实现对值班管理、应急队伍、应急装备、物资管理、应急车辆、企业预案、专家库、案例库、风险评估、危化品库、演练资料进行管理，为风险源的防范控制提供业务数据支持。



（四）指挥调度
主要包括应急预警、事件甄别、调查与分析、应急处理、处置报告、事件保存、视频指挥、公共资源等功能模块，实现应急事件的实时指挥与人员、资源调动，为应急处置提供辅助支持。



（五）GIS 平台
主要实现风险源及环境敏感点的分布展示、应急资源的定位、事故现场的定位、周围环境信息的查询、应急接警与甄别、应急响应与处置等功能，辅助应急指挥调度，最终实现“一张图”式应急管理。



（六）法律法规
主要实现对应急法律法规、环保标准、政策文件及其他文件的查询，为应急处置提供法律依据。



6、项目总结

北京市环境风险管理与应急指挥系统的建设，基于北京市环保局信息化建设现状，充分吸收了北京市环保局等环境管理部门的想法和意见，将环境应急数据进行整合集成，通过对环境应急基础信息的录入、维护与更新，实现环境风险源的动态管理，并对环境风险源进行分类与评估，进行有效的风险源防范与控制，同时结合地理信息技术实现环境一张图可视化应急，使得环境应急管理更加直观化和可视化，对于完善环境管理基础信息、健全环境风险监控预警体系、完善环境应急管理机制起到重要作用。

通过北京环境应急与反恐能力建设项目，实现了环境应急的一体化管理，规范了环境应急接警、处置、辅助决策、事后评估等环境事件应急处置流程。通过系统模运算、GIS 的可视化分析等功能，为处置环境应急事件提供了辅助决策依据，达到控制和监督环境污染、改善北京市环境质量，为北京市的经济战略发展、科学规划、人们生活质量等提供应用支撑服务。

天津市环境风险源管理及事故应急管理 系统开发项目建设分享

■ 文 - 何文彬 中科宇图智慧环保产业群技术部

【前言】近年来，随着我国经济的迅猛发展，生产领域不断拓宽，社会活动强度日益增大，重大环境污染事件频繁发生。面临环境应急管理的新形势，进一步完善环境管理机制、健全环境应急管理制度、强化环境应急信息化支撑能力是环境应急管理工作亟待破解的难题。2012年发布的《国家环境保护“十二五”规划》明确强调，要推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估，以排放重金属、危险废物、持久性有机污染物和生产使用化学危险品的企业为重点，全面调查重点环境风险源和环境敏感点，建立环境风险源数据库；加强环境预警与应急体系建设，强化环境应急能力标准化建设，加强重点流域、区域环境应急与监管机构建设。

天津市正处于工业化中期，结构性污染难以根本改变，水污染控制和环境风险成为非常敏感的环境问题，流域性环境风险形式不容乐观，突发环境事件呈高发势头，防范环境风险的压力持续增大。

基于此背景，本次项目以环境应急标准化能力建设为指导，以应急基础信息为依托，在突发环境事件应急体系建设的基础上，以GIS地图为辅助，以“平战结合”为建设思路，建设具有反应快速、决策科学、职责分明、安全高效的天津市环境风险源管理及事故应急管理开发项目，达到环境预防、预警、应急处置和事后评估一体化管理目的，实现环境风险源动态综合监管，提升环境风险源管理的信息化、环境风险监控预警自动化、应急响应决策的科学化和可视化以及事件后评估的规范化，全面提升天津市环境安全防控的工作效率和管理水平。



何文彬

1、项目概述

本次项目建设以应急基础信息为基础，以构建环境安全防控体系为重点，以预防为主，预防、预警与应急相结合的建设思路，基于GIS地图支持，对风险源企业申报信息审批管理，各类污染源和环境要素的科学化监管、预警和辅助应急处置，最终

达到突发环境事故应急管理的信息共享、统一资源、高效调度、决策支持的建设目标，实现环境应急科学指挥，做到环境应急的全过程控制、智能人机交互、指挥协同、应急联动及平战结合，真正实现天津市环境应急管理的一体化管理。

天津市环境风险源管理及事故应急管理系统是综合性的应用平台，包含了各类环境要素的分类化管理、全方位预警和科学化应急处置，通过先进的网络、通信、3S技术实现整体应急体系的无缝对接，第一时间掌握应急现场情况，可以方便集成各类环境监测数据和业务系统，实现应急快速响应、精确监控监测、数据实时传输等功能，为环境风险源日常监管和环境突

发事件构建重要的技术支撑平台。该系统的建立，将作为天津市环境应急中心信息化系统的核心和基础应用框架。

2、整体目标

基于现代计算机技术、3S技术、通讯技术、物联网技术、网络技术构架，以天津市级环境安全防控平台为枢纽，以重点监控突发环境污染目标和事发现场为端点，与其他业务系统建立数据交换，增强风险防范和突发环境事件应对能力，整合市内现有应急资源，覆盖环境应急的主要业务，既要满足事故发生时的事故处置需求，也要满足日常风险源的监控管理及日常事务性业务的开展需求。全面收集信息并进行快速统计和分析，覆盖“事前预防、应急准备、应急响应、事后评估”各阶段业务，迅速进行指挥命令的部署和实施，实现突发环境事故应急管理的信息共享、统一资源、高效调度、决策支持，最终达到指挥网络化、应急信息化、通信多样化、执行程序化和决策智能化的目的。

项目建设已经达到如下具体目标：

- （1）实现环境风险源企业申报信息审批管理，切实做好风险源企业风险信息摸底。
- （2）以应急基础信息为基础，实现对环境安全防控的全方位数据支持。
- （3）通过环境安全预防、预警、应急处置与事后评估全过程监管，实现统一指挥调度、统一管理。

3、系统功能

天津市环境风险源管理及事故应急管理系统开发项目主要完成以下5个子系统建设工作：

- （一）环境风险源申报管理系统及数据库
通过环境风险源申报管理，对风险信息的汇总、加工、分析，完善环境风险信息数据库，环境风险管理部门可以掌握不同空间尺度区域内的环境风险源分布及其风险状况，实现对环境风险源企业信息网上申

报管理。

应急监测数据库应该包含化学危险品资料库、应急监测保障、应急知识库、应急响应、应急监测决策辅助、GIS地理信息系统、国家污染源数据库、风险源数据库以及其他系统的接口。

（二）环境应急基础信息管理系统

根据环境应急管理系统总体技术要求，建立化学危险品基础信息库管理、建立集信息、指挥和调度于一体的环境应急资源信息库、建立应急事件“一事一档”，建设应急事件的综合性数据档案。同时，对应急事件进行级别评估管理、信息通知管理、敏感目标信息管理，最终通过建设环境应急专家库，指导和制定应急处置方案。

（三）环境应急指挥调度系统

系统功能包括视频传输系统集成、突发事件调度管理、突发事件甄别管理、物质危险性识别、环境应急监测管理、应急资源分配、环境应急扩散模型以及环境应急后期评估管理等模块。

（四）重污染天气应急管理系统

系统功能包括应急预警、应急响应、应急处置评估、评估报告归档管理。

（五）环境应急移动终端管理系统

环境应急移动终端管理系统配合移动终端设备进行图像、语音和数字信息的传递，为提供实时的现场动态图像和网络决策信息。本系统总结环境应急日常管理工作内容，现场处置需求等，构建各种业务场景模块，为终端用户提供各种应用服务内容，并实现对所有场景模块功能的维护与管理，实现了环境风险信息相关查询、突发环境事件一键上报、突发事件信息跟踪管理、环境应急信息GIS展示、现场视频交互展示、微信信息订阅、知识学习共享以及移动OA功能。

4、项目优势

（一）建设天津市风险源信息数据库，并与现有环境应急数据资源进行整合，能够完成数据纸质化向电子化的转变，实现不同数据的访问与共享，数据采集的信息化建设，能进一步提高环保部门应急数据的使用效率，更加完善天津市应急管理机制。

（二）建立先进的环境应急理念与灵活的人机交互模式，大大减轻应急工作人员的工作负担，提高应急效率，削减不必要的环节、灵活进行必备应急环节，实现天津市环境应急处置流程的自动流转。

（三）基于环境 GIS 结合环境应急特点构建环境应急管理平台，掌握天津市风险源企业及周边地理环境分布、敏感点分布、应急资源分布等情况，实现环境专业分类图层展示、日常环境监管预警、事件报警接警、信息快速查询、及时模型决策分析等。

（四）通过风险源企业 2D 地图和重点风险源企业 360 度全景影像的综合应用与展示，能够基本展示天津市重点风险源企业周边敏感点分布及企业内部风险单元的分布状况。

（五）建立环境应急处置效果评估体系，能够对环境应急处置各个流程进行评估，掌握环境突发事件对环境的影响，为环境恢复以及突发环境事件的处置决策提供依据。

5、项目建设成果

（一）环境风险源申报管理系统

通过环境风险源申报管理，对风险信息的汇总、加工、分析，完善环境风险信息数据库，环境风险管理部门（各级环保局）可以掌握不同空间尺度区域内

的环境风险源分布及其风险状况，实现对环境风险源企业信息网上申报管理。

（二）环境应急基础信息管理系统

建立危险化学品处置技术信息库（包括危险化学品理化性质、处置方法、处置方式、防护措施等信息）、建立环境应急资源信息库（包含现有的应急机构、救援队伍、技术装备、应急物资、专家等资源及分布区域）以及应急专家库管理、建立应急事件“一事一档”，实现基础信息录入、审核、入库、更新功能。

（三）应急事件级别评估管理

可根据核查人、核查时间、核查对象、核查描述，系统可以通过接警信息来判断事件的严重程度，系统可根据接警与甄别过程所填写的信息，自动生成环境应急事件级别等级，确定是否进入预警事故流程。



（四）敏感目标信息管理等

对管辖区域各类环境敏感点信息，包括敏感点名称、敏感点类型（机关、学校、居民区、河流、湖库等）、所属区划、经纬度信息等进行统一管理，系统可实现对敏感区域的添加、编辑、删除和查询功能。



（五）环境应急指挥调度系统

环境应急指挥调度提供命令传输、事态跟踪、人员物资调配等功能，实现与各级应急平台的互联互通，以及事发现场与指挥部和专家的远程会商等，提高突发环境事件的应急处置能力。



（六）基于环境 GIS 的环境应急预警系统

通过环境应急 GIS 展示功能，可在地图上进行相关环境数据的查询、展示等



（七）风险源企业专题图展示

展示风险源企业在地图上的空间分布，通过点击相应风险源企业定位出具体位置，并查看风险源企业详细信息及其 360 全景影像。



（八）环境应急处置系统中的信息报送模块

通过环境应急事件的初报、续报和终报进行事件的处置过程记录及信息报送。



6、项目总结

天津市环境风险源管理及事故应急管理系统功能基本能够满足天津市环境应急管理信息化需求，对于完善环境管理基础信息、健全环境风险监控预警体系、完善环境应急管理机制起到重要作用。

本次项目以环境应急标准化能力建设为指导，以应急基础信息为依托，以 GIS 地图为辅助，以“平战结合”为建设思路，以达到环境预防、事故预警、应急处置和事后评估一体化管理为最终目的，通过日常维护，完善环境应急管理基础信息；通过及时有效的应急处置流程，达到风险源精细化管理要求；应用污染源解析和去向追踪技术，为空气质量保障工作提供决策支持；最终实现环境风险源动态综合监管，提升环境风险源管理的信息化、环境风险监控预警自动化、应急响应决策的科学化和可视化以及事件后评估的规范化，全面提升天津市环境安全防控的工作效率和管理水平。

合成孔径雷达干涉测量 InSAR 原理及其应用

■ 文－杨阳 中科宇图智慧地图产业群大地图研究院

【摘 要】合成孔径雷达干涉测量 InSAR（Synthetic Aperture Radar Interferometry）是一种高分辨率的二维成像雷达。它作为一种全新的对地观测技术，近 20 年来获得了巨大的发展，现已逐渐成为一种不可缺少的遥感手段。但是，传统的 SAR 技术只能获得目标的二维信息，它缺乏获取地面目标三维信息和监测目标微小形变的能力，通过将干涉测量技术与传统 SAR 技术结合而形成的合成孔径雷达干涉测量 InSAR，提供了获取地面三维信息的全新方法。它是通过两副天线同时观测或通过一副天线两次平行观测，获取地面同一景观的复图像对，根据地面各点在两幅复图像中的相位差，得出各点在两次成像中的微波的路程差，从而获得地面目标的三维信息。

本文简要地回顾了合成孔径雷达干涉测量的发展史，详细介绍了 InSAR 技术成像原理以及处理流程，总结了 InSAR 在地形测量、地质灾害研究、极地监测等领域中的应用。

【关键词】合成孔径雷达（SAR）；合成孔径雷达干涉测量（InSAR）；原理；工作流程；应用。



杨阳

1、绪论

合成孔径雷达干涉技术（InSAR）出现于 20 世纪 60 年代末，它是 SAR 与射电天文学干涉测量技术结合的产物。当 SAR 扫过地面同一目标区域时，利用成像几何关系，通过成像、一些特殊的数据处理和几何转换，即可提取地表目标区域的高程信息和形变信息。由于 InSAR 技术有效利用了 SAR 的回波相位信息，测高精度为米级甚至亚米级，而一般雷达立体测量方法只利用灰度信息来实现三维制图，测高精度

仅能达到数十米，因此该技术迅速引起了地学界及相关领域科研工作者的极大兴趣，现已成为微波遥感领域的研究热点，并得到了工程化应用，已经成为地表形变监测的主要技术手段，在全球及区域性地形制图、大尺度地表形变监测中得到广泛应用，如地震前后的地表形变监测，由于地下水过度开采等因素造成的城市地面沉降，铁路 / 高铁 / 地铁建设项目对沿线地表产生的影响，冰川移动监测，采矿区塌陷监测等。

2、InSAR 技术的发展史

InSAR 技术在 1974 年最先用于地形制图。自 1991 年 7 月欧空局发射载有 C 波段 SAR 的卫星 ERS-1 以来，极大地促进了有关承载 SAR 的 InSAR 技术研究与应用。由于有了优质易得的 InSAR 数据源，大批欧洲研究者加入到这个领域，亚洲的一些研究者也开展了这方面的研究。日本于 1992 年 2 月发射了 JERS-

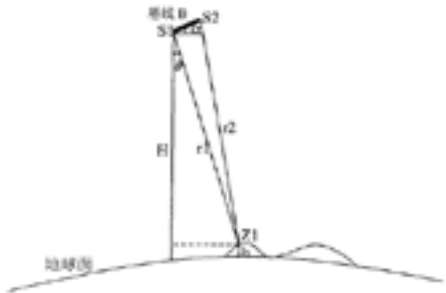
1, 加拿大于1995年初发射了RADARSAT, 特别是1995年ERS-2发射后, ERS-1和ERS-2的串联运行极大地扩展了利用星载SAR干涉的机会, 为InSAR技术的研究提供了数据保证。目前用于InSAR技术研究的数据来源主要有ERS-1/2、SIR-C/X SAR、RADARSAT、JERS-1、TOPSAR和SEASAT等。

目前国内外许多部门和科研机构正积极从事着InSAR技术机理及其应用的研究, 已经取得了许多成果, InSAR技术的前景日益看好。

3、InSAR 基本原理及处理工作流程

3.1 基本原理

合成孔径雷达干涉技术(InSAR)是以波的干涉为基础, 使用平行飞行的两个分离雷达天线(双天线方式)所获得的同一地区的两幅微波图像, 或者同一个雷达对同一地区重复飞行两次(重复轨道方式)获得的两幅微波图像, 其几何关系见下图, 如果两幅图像满足干涉的相干条件, 可对它们进行相位相干处理, 从而产生干涉条纹, 它反应的是相位的变化, 这种图像叫做干涉图(interferogram)。它是因两幅图像对应的地面地形变化、数据获取轨道不同以及其他引起相位发生变化的因素所产生的。如果地面没有变形或受其它因素的影响, 通过对干涉图像的解缠处理, 可以解算出每一点正确的相位, 然后由解算出的相位, 进一步计算得出地面点到雷达的斜距以及地面点的高程。重复轨道干涉与双天线干涉在获取地面三维信息上的原理是一样的, 下面以重复轨道干涉为例, 介绍干涉测量的原理。



如上图所示, S1、S2是卫星两次对同一地区成像的位置(即天线的位置), S1位置的轨道高度为H, 基线(S1与S2间的距离)长为B, 基线的水平角为α, 地面目标Z1高度为h, S1到地面目标Z1的距离为r1, S2到地面目标Z1的距离为r2, 结合上面图形, 地面目标Z1的高度h可以表示为:

$$h = H - r1 * \cos \theta$$

根据余弦定理可得:

$$\begin{aligned} (r2)^2 &= (r1)^2 + B^2 - 2 * r1 * B * \cos(\alpha + 90 - \theta) \\ &= (r1)^2 + B^2 - 2 * r1 * B * \sin(\theta - \alpha) \end{aligned}$$

令Δr=r2-r1, 那么由上个公式可以得到:

$$\sin(\theta - \alpha) = \frac{(r1 + \Delta r)^2 - (r1)^2 - B^2}{2 * B * r1}$$

整理可以得到:

$$r1 = \frac{\Delta r^2 - B^2}{2 * B * \sin(\theta - \alpha) - 2\Delta R}$$

在InSAR中, 干涉相位是指地面目标Z1经过r1、r2, 雷达在S1、S2处接收到的回波相位差ΔØ, 而相位差ΔØ与距离差Δr和微波波长λ有如下关系:

$$\Delta \varnothing = 2\pi * \frac{\Delta r}{\lambda}$$

考虑到重复轨道雷达所接收的回波信号都是经过发射和返回路程的信号, 所以有:

$$\Delta \varnothing = 4\pi * \frac{\Delta r}{\lambda}$$

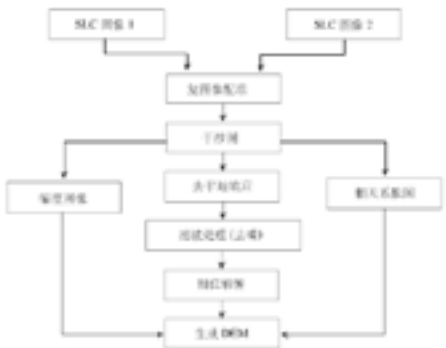
由此可以得到:

$$h = H - \frac{(\frac{\lambda * \Delta \varnothing}{4\pi})^2 - B^2}{2 * B * \sin(\theta - \alpha) - \frac{\lambda * \Delta \varnothing}{2\pi}} * \cos \theta$$

上式就是从干涉相位中得到地面高程的原理, 各参数说明如下: θ、H为已知, H可以由卫星上的雷达高度计算测量得到, 基线距B、天线的连线与水平线的夹角α可以由卫星轨道参数确定, 但精度不高, 可以通过一定数量的地面已知点(控制点), 根据其成像原理, 来解算成像时的轨道参数, 用以提高B、α的精度。相位差ΔØ中的计算方法通常有两种: 两复值图像相位直接相减和复值图像共轭相乘—干涉处理, 两者之间完全等效, 但第二种方法较为常用。通过干涉处理得到的是位于[-π, π]之间的相位主值, 必须对其进行相位解缠才一能得到ΔØ小的相位全值。

3.2 InSAR 处理工作流程

InSAR数据处理的一般流程包括: 影像配准、干涉图生成、噪声滤除、基线估算、平地效应消除、相位解缠、高程计算和纠正等。如下图所示:



3.2.1 图像预处理

主要是读取主影像和复影像的图像信息, 读取头文件信息, 数据体信息和轨道信息。

3.2.2 图像配准

在干涉测量的过程中, 常常会出现2幅图像的多普勒质心不同的情况, 也就是2幅图像的相干象元在方位向和距离向上出现一定的偏移、拉伸及扭转, 因此为了保证输出的干涉条纹具有良好的相干性, 2幅图像必须配准, 经过一级轨道配准、二级像素级粗配

准、方位向滤波之后再行三级亚像素级精配准, 然后利用几何变换模型对输入影像进行重新采样(相对纠正)。通常图像的配准误差必须在1/8个象元以下才能对干涉纹图的质量没有明显的影响。

配准方法: 相干系数法; 最大干涉频谱法; 相位差影像平均波动函数法。

3.2.3 干涉图

配准后的图像进行复共轭相乘就得到了复干涉纹图:

$$\mu_{int} = \mu_1 \mu_2^* = |\mu_1| |\mu_2| e^{j(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

3.2.4 去平地效应

“平地效应”是高度不变的平地干涉纹图中所表现出来的干涉条纹随距离向和方位向的变化呈周期性变化的现象, 经过“去平地”之后, 图像中的相似近似表示了真实相位与参考面之间的相位差, 有利于进行相位解缠。

3.2.5 相位解缠

相位解缠就是从相位差图像中恢复真实相位差的过程。相位解缠是InSAR数据处理中尤为关键的一步, 相位解缠结果的好坏直接影响InSAR的最终数据产品的质量。

相位解缠方法主要分为两大类: 路径跟踪法和和最小范数法。路径跟踪法的基本策略是将可能的误差传递限制在噪声区内, 通过选择合适的积分路径, 隔绝噪声区, 阻止相位误差的全程传递。它或是通过识别“残差”点, 设置正确的枝切线阻止积分路径穿过, 或在相位质量图的帮助下, 从高相位质量数据开始积分。与路径跟踪法不同的是, 最小范数法将相位解缠问题转化为数学上的最小范数问题, 目前使用较广泛是最小二乘法, 即利用最小二乘法逼近已知的水平方向和垂直方向的相位差来进行相位估值。除了这两大类算法以外, 还有一些其它算法, 如条纹检测、网络自动化、知识介入、基于模型等, 近年来还提出了一些混合算法以及基于图论的网络规划算法等。

3.2.6 生成 DEM

为了实现解缠相位到高程的转换，需要有精确的基线参数，所以必须精确估计干涉测量所需的几何参数。利用下面公式可以实现解缠相位到高程数据的转换。

$$h = \left(R^2 + \alpha^2 - 2R\alpha \cos[\theta - \arccos(\frac{B^2 - 2BR - (\Delta R)^2}{2R\alpha})] \right)^{\frac{1}{2}}$$

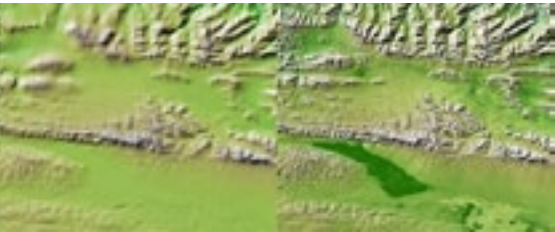
其中，R 是参考斜距，α 是卫星平台距地心的高度，θ 是基线与参考斜距的夹角，B 是基线距，ΔR 是斜距差。

4、InSAR 应用领域

InSAR 技术主要应用于光学遥感影像难以获得的地区（如火山地区、极地地区等）进行地形测量，以建立高精度的 DEM，而广泛应用于生成高精度数字高程模型 DEM，地震灾害检测，地面变形和位移的监测，火山监测与灾害评估，地面沉降监测，农作物生长监测与生物量统计以及林业、冰川、海洋等领域。

4.1 地形图成像

InSAR 技术利用 SAR 复图像中含有的相位信息，通过干涉处理来提取目标的三维信息，因此用于制作地形图、生成 DEM 是自 InSAR 技术研究和应用以来的主要应用领域。InSAR 技术所测地形地貌的精度由于成像几何和干涉图像质量不同而有较大的波动，精度好的可达米级。研究表明 InSAR 技术用于获取 DEM 是非常有效的，特别是在人烟稀少、环境恶劣的地区，InSAR 技术更是一种有效的测绘手段。



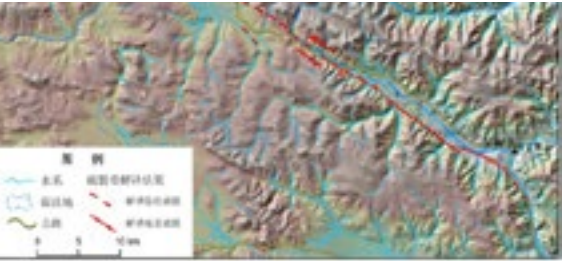
Gtopo30 USGS

SRTM

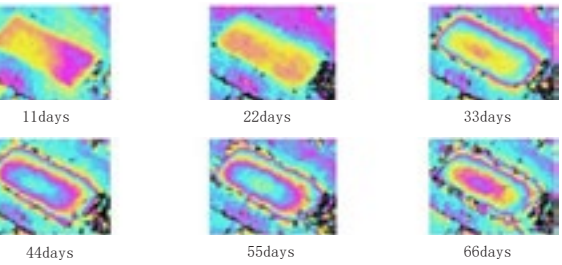
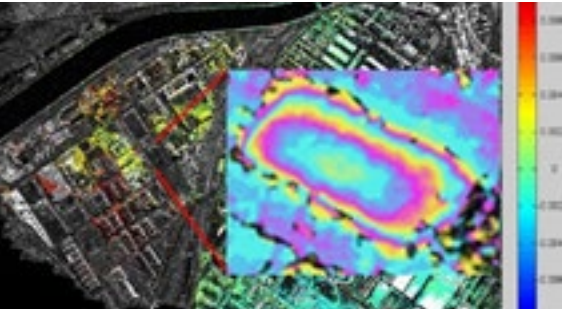
4.2 地壳形变研究

利用 InSAR 获得的 DEM 本身就能发现地表的变化，如泥石流的沉积、三角洲的演变，大沙丘的移动等。差分干涉技术利用多次干涉的结果进行差分，在去除地形的影响后，可以以雷达波长量级来测量微弱的地表物理运动。

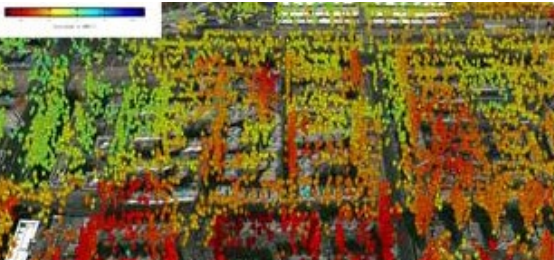
InSAR 还可以更深入地应用于土地动力学的其它方面，如火山学、气候地貌学、沙漠地形和土壤迁移、海岸过程和侵蚀、灾害风险估计和自然灾害监测（如地震、滑坡）等。这些地表物理运动有可能是断层地区的隆起和弯曲、地震引起的残余位移、地块的沉降等，对于它们的观测可为地震、火山爆发、山体滑坡等灾害发生做出事先预报，减小灾害给人们生命财产带来的损失。



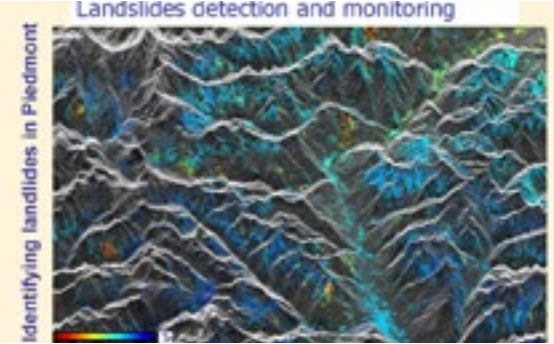
干涉雷达解译地表破裂带（背景是 90m SRTM 制作的玉树地区地貌带）



城市沉降监测



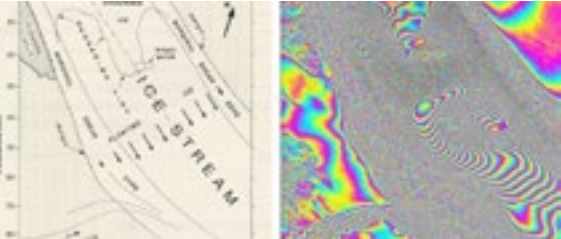
沉降中心 PS 检测点数据与 GoogleEarth 叠加图



InSAR 技术监测山体滑坡

4.3 极地监测

极地冰盖对地球气候的变化起着极其重要的作用，因此对极地冰盖体积和冰川运动的监测具有非常重要的意义。与传统的监测手段相比，InSAR 技术具有大范围、高效率等特点，它可以精确快速地测量极地冰盖厚度的变化和冰川的移动情况。1993 年 Goldstein 等人率先使用卫星 SAR 差分干涉技术对 Rulford 冰川运动速度和其边缘变形进行了监测，Kwok 和 Fahnestock 使用四个依次间隔 3 天的 ERS-1 SAR 图像序列对 Greenland 的东北部生成了高分辨率的 DEM 和冰川位移图。类似的研究表明，ERS-1/2 Tandem 方式为使用差分 InSAR 技术监测极地冰川位移提供了极好的机会。



InSAR 技术监测南极冰川运动

4.4 其他应用

InSAR 技术还可以用于陆地的植被生长状况、海洋表面监测等。雷达遥感图像记录了丰富的植被信息，可以反映植被本身的生长状况以及生物量的多少，可广泛用于生态环境研究。雷达遥感可以通过测量植被的后向散射系数监测植被的生长状况，估算植被的生物量。

海洋占据地球表面的 70% 以上，蕴藏着人类赖以生存的重要资源。而海面上的天气状况往往非常恶劣，给光学遥感手段监测海况带来极大困难。SAR 是进行海洋观察的最理想工具之一，通过 InSAR 技术不仅可以探测到海面上船舶的运动方向和速度，而且可以观察到多种海洋动力学现象以及由于海底地形变化而引起海面波浪的差异等。

此外，在城市三维建模、考古、全球变化研究、水系的河道特征与河流演变，湖泊的环境与演化、盐湖、地下水与土壤水分等方面，InSAR 都有成功的应用。

5、总结

作为 SAR 技术的新发展，InSAR 充分利用了雷达回波的相位信息，不仅可以建立高精度、大面积的 DEM，而且还可以利用其差分干涉技术监测地面 mm 量级的微小位移，其应用范围相当广泛，是一种非常具有挑战性的空间对地观测技术。就 InSAR 技术本身来说，算法、处理软件、硬件设备等各方面都已基本成熟，但精度仍需要进一步改进，比如 SAR 分辨率的提高、卫星轨道参数精度的提高、轨道的优化、数据模型精度的提高等。对于我国，应该充分注意到 InSAR 技术的优势，积极发展本国的星载 InSAR 系统和处理软件，以更好地为国民经济建设和国防建设服务。

可移动的 LiDAR 测量设备——iMMS

室内移动测图系统应用

■ 文 - 管向中 中科宇图智慧地图产业群大地图研究院

【摘 要】LiDAR 技术是我们耳熟能详的测绘领域先进技术之一，如今应用 LiDAR 技术的各种激光传感器已广泛运用在大飞机、多旋翼无人机、车船等多种载体之上，在不同行业领域内展现着新兴测绘手段的巨大作用。本文将介绍一种可移动的 LiDAR 测量设备——iMMS 室内移动测图系统，并对其系统组成、核心技术、作业流程、典型应用案例进行概括分析，总结设备特点和特定应用场景的优势。



管向中

1、iMMS 概况

iMMS (indoor Mobile Mapping System) 室内移动测图系统是由法国 ViaMetris 公司研制的一款激光扫描设备。有别于其他载体上的激光扫描设备，它以依靠人力步行的移动方式，将 LiDAR 技术、SLAM 技术、全景成像技术结合到一起，成为一款独特的室内移动测图产品。iMMS 系统由三个 LiDAR 激光扫描仪、一个 LadyBug 全景相机、计算机控制系统和组装式机体组成（如图 1）。与传统激光扫描仪相比，它的突出特点是无需设站的可移动测量方式以及具备不依



图 1 iMMS 室内移动测图系统

赖 GPS 和惯导系统的 SLAM 导航技术。使用 iMMS 采集时，由操作员推动设备在作业场内进行扫描，同时获取激光点云数据和全景数据。采集获取的数据由其 PC 端配套软件 PPIMMS 进行处理。iMMS 相关参数见表 1。

绝对精度	< 1cm
LIDAR 精度	30mm (0.1 至 10 米)
扫描速度	86400 点每秒
姿态精度	0.2°
绝对北航向	1°
USB 接口	1 个 USB2.0 端口
Ethernet	1 个 GB 速率的以太网接口
输入电压	13-15 V 直流电
工作时间	8 小时
尺寸	140 x 50 x 60 cm
重量	<40kg
工作温度	-10℃ 至 50 ℃
最佳测程	30 米

表 1 iMMS 系统主要参数

2、SLAM 技术简介

在前端采集阶段，给 iMMS 设备带来巨大优势的是 SLAM 技术。SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 是“同步定位与制图”的简称，该概念首次提出于 1988 年，目前还处在发展阶段。SLAM 技术可以描述为：施测主体在未知环境中从一个未知位置开始移动，在移动测量过程中根据接收到的传感器数据和定位算法对自身定位，同时创建增量式地图。该技术主要应用于移动机器人导航领域，对该技术的深度研究绝大部分还处在实验室阶段和军事武器研制方向。民用市场方面，SLAM 产品多集中在移动互联网领域（见表 2），依靠安设在室内的信号发射装置发出的各类信号，由用户使用手机接收信号并解算实时位置。

产品	SLAM 定位类型	现状	定位精度	应用领域
WifiSLAM	WIFI 信号	2013 年被苹果 2000 万美元收购	米级	互联网 O2O
ByteLight	LED 超宽带脉冲	2015 年被美国 Acuity Brands 灯具照明厂商收购	米级	互联网 O2O
Shopkick	超声波定位	全美 25 万家零售店在使用该企业的室内定位服务	米级	互联网 O2O

表 2 民用 SLAM 产品

在测量领域，iMMS 是能将 SLAM 技术转化成产品的代表。与民用 SLAM 技术的应用方式不同，iMMS 依靠主体发射并回收信号来实现自主定位，采集端屏幕不但可以显示激光点云的覆盖图，还可显示设备实时位置，极大减少了对记录注释的需要，这样一来，采集过程中即可发现点云覆盖是否完整，避免了重测、补测的情况，在后期点云处理阶段也免去了各设站位置点云数据的坐标匹配、拼接的工作。

3、iMMS 作业流程

应用 iMMS 作业流程主要包括：数据采集、数据预处理、数据生产三个环节（见图 2）。

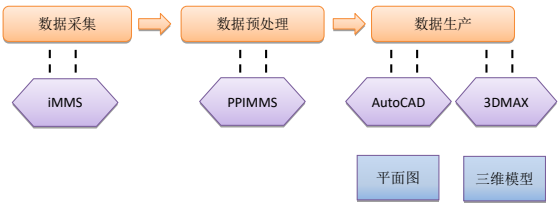


图 2 iMMS 作业流程

3.1 数据采集

工作人员利用 iMMS 室内移动测图系统进行数据采集时，不需设定标靶，也不依赖于 GPS 或使用复杂的惯性导航系统，只需人工推动仪器就可以进行数据采集工作，获取厘米级进度的点云数据。根据实时获取的点云数据，结合 SLAM 算法，实现在扫描过程中不断增加详细的二维地图。同时，利用全景影像数据和 LiDAR 数据的时间位置信息，建立彩色的三维点云数据，将二维平面视图转换为三维立体环境。

由于待扫描区域复杂程度不一样，所以扫描时间和速度会略有差别。理想状况下一小时可扫描得到 5000 平米室内数据。

3.2 数据预处理

利用室内移动测量技术获取的原始数据，在 iMMS 硬件系统的配套软件 PPIMMS 中进行处理、解算获取高精度的二维点云数据和三维点云数据（包含全景影像数据）。针对工程项目进行的激光扫描，可根据需要输入地面控制点，构建地理约束模型，将测量结果转换到合适的坐标参考系。

3.3 数据生产

预处理后获得的点云数据可以导出为 xyz 或者 las 格式，在 AutoDesk、Microstation、Plugins 等软件中进行处理，从而制作建筑室内平面图、三维室内模型数据等成果。

二维室内平面图的制作通过二维形式的点云进行矢量化，通常选择 AutoCAD 作为矢量化平台。

三维室内模型的制作通过 3DMax 软件中依赖点云数据构建精确的建筑物结构来完成，在使用 3DMax 等

建模软件建模时，还可以使用 PPIMMS 软件进行点云与全景照片的叠加展示，从而为模型构建、纹理映射提供准确参考（见图 3）。

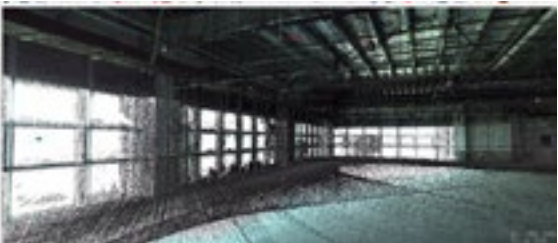


图 3 点云与全景叠加效果

需要指出的是，iMMS 在采集激光点云的同时，虽然同步获得了全景照片，但是由于全景照片存在球面变形，拍摄角度、色彩、曝光等都存在缺陷，因此，制作带有纹理的室内模型依旧需要实地采集室内照片，该环节无法省略。通过点云构建的精确模型辅以实地采集获取的纹理贴图，精准的室内三维模型即可创建完成（见图 4）。



图 4 室内精细三维模型

4、iMMS 优势

虽然 iMMS 在激光扫描仪性能参数上相比地面站激光设备并没有突出优势，数据生产流程从整体上亦无差别，然而其通过激光扫描仪、计算机系统、SLAM 技术、可移动机体的集成，使其成为一款特别适合中小场景、室内环境的激光扫描设备，它的突出优势是：

- （1）连续扫描，无需设站，省去采集阶段的实地注释工作
- （2）应用 SLAM 技术，确保采集过程无死角，避免重测、补测

（3）室内环境下扫描效率极高

5、iMMS 应用案例

激光扫描仪从运行载体上可分为机载 LiDAR、车载 LiDAR、船载 LiDAR 和地面站 LiDAR，各类设备具备各自的优势应用场景：机载 LiDAR 侧重应用于数字城市、大比例尺 4D 数字产品、应急监测等；车载 LiDAR 侧重应用于路桥工程、数字城市等；船载 LiDAR 侧重应用于岸线测量；地面站 LiDAR 侧重应用于文物保护、矿井隧道测量、工业设备检测、灾害预测等。

出于前文所述 iMMS 的特点，诸如大型机房、地下停车场、变电站等应用场景就成为了 iMMS 特别适合的用武之地。

5.1 地下停车场

某大型写字楼需要对其地下停车场进行现状管理和规划设计，委托方首先需要获得停车场的精准平面图。运用传统的地面站 LiDAR 设备能够完成这一任务，但是在施测过程中需要设计 LiDAR 扫描仪设站位置，经过多次设站扫描才能完全覆盖场地，并且设站位置是否合理、扫描是否存在死角等问题只能在内业阶段发现，极有可能需要补测工作。

iMMS 在这一应用场景中极好的发挥了采集端的优势，在作业人员的推动下，设备可以灵活的经过场地内的拐角、支柱、临时设施，同时 SLAM 技术即时进行结算，将增量式地图实时显示在采集屏幕上，帮助作业人员一次性全面完整的获取激光点云数据（见图 5）。用时不到 30 分钟，iMMS 即完成了超过 500 平方米的地下停车场的扫描作业。



图 5 iMMS 获得的地下停车场彩色点云数据

内业处理阶段，点云数据一次性导入 PPIMMS 软件，无需进行点云拼接。将点云数据导入 AutoCAD 中，花费 0.5 个工作日绘制得到精确到厘米的二维平面图（见图 6）。根据需要同时制作了三维模型，使现状表达的更为直观（见图 7）。

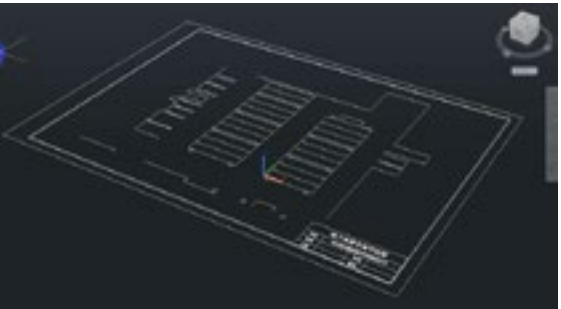


图 6 地下停车场平面图

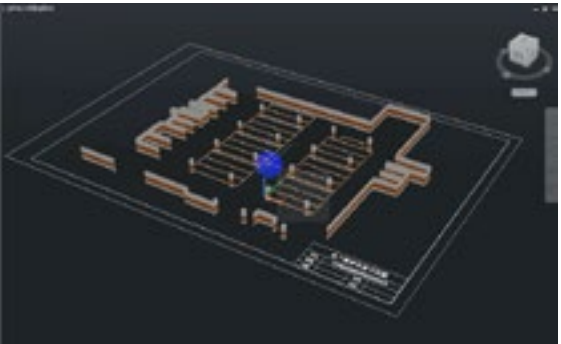


图 7 地下停车场三维模型

5.2 变电站

某 220KV 变电站需要进行站内电力设施的可视化资产管理，要求系统内能够准确反映站内设备现状，包括设备位置、型号、精细结构。按照这一需求，必须以精细化三维模型来表达站内现状。此时车载 LiDAR 和地面站 LiDAR 都可以作为采集端解决方案的一种选择，不过由于变电站环境复杂、设备繁多，它们都面临着适应性差、点云覆盖不完整的缺陷，所以 iMMS 移动测图系统又成为了完成这一任务的最优方案。

在实际采集过程中，iMMS 设备可深入站内一切

人行道路，从而为电力设施获取了十分丰富的点云信息（见图 8）。占地约 8000 平方米的变电站采集总共耗时 1.5 小时。采集完成后，依据激光点云制作的电力设施模型具有非常精细准确的结构（见图 9）。



图 8 电力设备激光点云

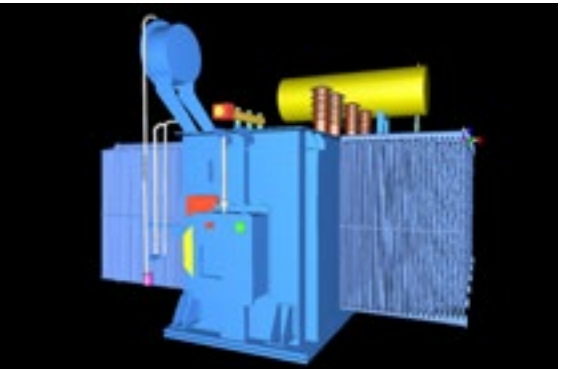


图 9 电力设备精细模型

6、结语

随着信息化时代的发展，众多行业开始关注或部署可视化的资产管理系统，这一趋势在电力、通信等行业内表现的较为明显，同时精细化室内地图（平面或三维）在其中的作用愈显重要。iMMS 由于其非常适合中小尺度的室内环境或半封闭环境，在这些环境下，iMMS 在采集阶段具有传统 LiDAR 设备无可比拟的灵活性优势和实时可见的特性，具有更高的作业效率。综上所述，iMMS 可以为精细化资产管理的实现提供数据采集阶段的解决方案。

机载 LiDAR 的发展、产品及行业中的应用

■ 文 - 王小丽 中科宇图智慧地图产业群遥感部

【摘要】机载 LiDAR 是一种安装在飞机上的机载激光探测和测距系统，无需任何或仅需少量的地面控制点，用于获得高精度、高密度的三维坐标数据。LiDAR 数据经过相关软件数据处理后，可以生成高精度的数字地面模型 DEM、正射影像图 DOM、等高线、构建目标物的三维立体模型等。机载激光雷达技术的商业化应用，使航测制图如生成 DEM、等高线、地物要素、断面图的自动提取更加便捷，其地面数据通过软件处理很容易合并到各种数字图中。本文主要介绍了机载 LiDAR 的发展、产品及行业中的应用。

【关键词】机载 LiDAR；点云；数字高程模型；正射影像图；电子沙盘；三维模型。



王小丽

1、前言

随着空间数据应用领域的不断扩大，对获取准确可靠空间数据的要求也越来越高。传统的摄影测量因为生产周期长、费用高、效率低、高程点获取的密度低，已不适应当前信息社会的需要。而能够精确、快速地获取地面三维数据的机载激光雷达作为一种经济可靠的技术随之孕育而生。

与传统航测相比，机载 LiDAR 具有速度快、精度高、能提供丰富的三维信息等优点。机载激光雷达系统与数字航摄影仪、机载 GPS 及惯性导航系统 (INS) 相结合，使用大

容量高速计算机，经过专用软件处理，可快速完成数字高程模型 (DEM) 及数字正射影像图 (DOM) 的大规模生产；LiDAR 数据的平面精度可以达到 0.2 米，高程精度可以达到 0.1 米。

在国外，机载 LiDAR 已有大约 20 年的商业应用历史，在国内，机载 LiDAR 也大约有 10 年的商业应用历史。结合目前 LiDAR 的技术进展和应用现状，LiDAR 技术应用的相关环节都已基本成型。在国外，LiDAR 硬件设备已经成熟和稳定，并且性能越来越优化；针对 LiDAR 数据的专业、高效处理软件已经研发成功并逐步投入使用，基础数据处理的软件基本成熟；并且，国内外 LiDAR 的应用领域也不断的扩展和深化，并得到了大量行业领域的广泛认可，已经成功的应用于大比例尺 DEM、DOM 制图、电力和公路选线巡线、城市规划、森林调查、海岸线检测、三维数字城市建设等行业领域。

2、LiDAR 特点及优势

(1) 主动测量方式，不受阴影和太阳高度角影响。LiDAR 技术以主动测量方式采用激光测距方法，不依

赖自然光；而因受太阳高度角、植被、山岭等影响传统航测方式无能为力的阴影地区，LiDAR 在其获取数据的精度完全不受影响。

(2) 高便捷，人工野外作业量很少。与传统航测相比，地面控制工作大大减少，基本可以不需要实现埋设控制点进行控制测量，只需在测区附近地面已知点上安置一个或几个 GPS 基准站即可，可以大大提高作业速度和效率。

(3) 高精度，所得产品的精度很高。根据机载 LiDAR 设备技术指标的差异而有所不同，机载 LiDAR 系统数据采集后的平面精度可达 0.1 ~ 0.3 米，高程精度 15 厘米。

(4) 高密度，激光点云数据采集密度很高。一般每平方米 1 ~ 10 多个激光点，数据可达到很高的密度，高密度的点云数据能够更真实反映地形地貌。

(5) 高效率，前期采集到后期成果快速高效。飞行方案的设计以及后期成果制作大多由软件自动完成，从前期数据的获取到后期数据成果的生成快速高效。

(6) 高分辨率。数字相机采用前移补偿技术 (FMC)，配备不同焦距的镜头，能快速同步获取高清晰的数字影像数据。

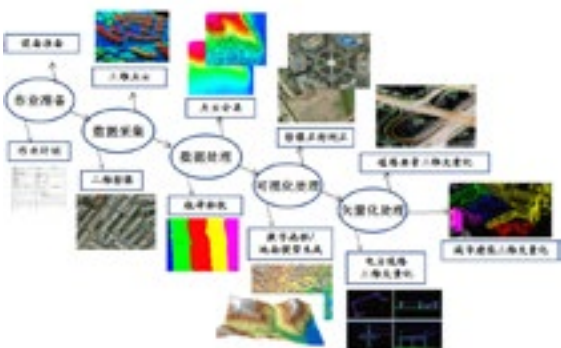
(7) 高数据成果效率，产品丰富。采集获得的数据可以获得多种成果：DSM、DTM、DEM、DOM、DLG、CIR 专题图、三维模型等。

(8) 植被穿透能力强。激光波长一般在 800 ~ 1 600 nm，能够穿透植被叶冠到达地表。激光探测具有多次回波的特性，激光脉冲在穿越植被空隙时，可返回树冠、树枝、地面等多个高程数据，有效克服植被影响，更精确探测地面真实地形。

(9) 可以对危险及困难地区安全地实施远距离测量、高精度三维测量。

3、LiDAR 数据采集、处理流程及产品

3.1 用下面一张图来简单直观的描述 LiDAR 数据采集及处理流程



3.2 机载 LiDAR 测量产品

3.2.1 三维激光点云数据

激光点云数据不仅仅包含 X、Y、Z 坐标信息，还包括如反射强度等其他多种信息。根据具体需求，激光点云数据密度可达 100 点 / 平方米以上，高密度的激光点云数据能精确反应地形地貌细节。

3.2.2 数字高程模型 DEM

基于激光点云数据能够快速高质量地生成高精度 DEM 成果，DEM 高程可达到优于 10 厘米的精度。

3.2.3 数字表面模型 DSM

DSM 是用含有首次回波信息的激光点云数据拟合生成的地表模型，DSM 模型对地表的房屋和树木等有很好的表现。

3.2.4 数字正射影像图 DOM

不用外业相控点，基于激光点云提供的高精度 DEM 数据，通过连接点进行内定向，从而改正相机参数和外方位元素，然后快速生成高精度 DOM 成果。

3.2.5 大比例尺地形图 DLG

利用激光点云和 DOM 影像可快速生产大比例尺 1:500—1:2000 的 DLG 产品

3.2.6 电子沙盘

数字高程模型 DEM 或数字表面模型 DSM 与数字正射影像图 DOM 进行三维叠加，可制作模拟真实场景的电子沙盘。

3.2.7 电力线矢量数据

基于高密度的激光点云，可以清晰准确的分辨出细小的目标物如电力线，结合处理软件很容易对电力线进行矢量，便于后期在平台上的应用。

3.2.8 城市建筑与设备设施三维模型

在三维建模软件的支持下，以对应的数码影像数据为参考，结合高密集激光点云提供的高精度的高程，可以对城市建筑或设备设施等进行三维模型的制作及贴图。

4、LiDAR 行业应用

迄今为止，机载 LiDAR 主要用于获取大范围高精度的 DEM 以及城市数字表面模型 DSM；测量绘制带状目标地形图；测绘线状地物如电力线等电力设施；气体管道或高速公路、城市排水管线设计等；测量绘制输电线和电线杆（塔）线路图；无线电远程通讯中继站线路设计；直接获取森林地区真实地表的高精度三维信息，生成林区 DEM 以及进行森林植被参数测定，并获取森林垂直结构参数；海岸地带地形测绘，包括沙丘和湿洼地，检测海岸变化以及动态侵蚀情况；高精度及很高的空间采样密度的地形测量，如洪涝灾害评估，大型采石场及煤田等大型堆积物的体积测量，生成采矿区 DEM 和堆积量测及道路建模；生成城市地区的 DEM 和 DSM，自动提取城市房屋和道路；三维城市景观模型，并用于虚拟现实、城市规划；自然灾害的三维实时监测；GIS 数据采集；土地剖面测量；冰面变化监测；危险区域的测绘，如沼泽地、沙漠面积检测，有毒废物场及工业的垃圾堆积测绘。具体来讲主要包括以下几个方面的应用：

4.1 水利行业的应用

大的方向是电子沙盘的制作，是基于影像数据、数字高程模型以及其他矢量数据设计的。主要有以下应用：

（1）工程建设与管理

- ① 工程勘测：堤坝选址、水利工程优化选址、流域测绘、流域规划、拆迁量统计；
- ② 建设环境评估：流域资源调查与保护；
- ③ 工程建设三维可视化管理（如大型水电站，和电子沙盘有关）；

（2）防洪治涝工程：应急救援、灾害统计、应急活动板房选址、应急预案制定及演练；

（3）河道治理：河岸剖面分析及填挖方量计算；

（4）农田水利设计；

- ① 选择灌溉方式：根据地形选择灌溉的方式
- ② 管道布置：根据 DOM 和 DSM 进行地物以及地形的识别

③ 水力计算：灌溉对水源水位及水量都有要求，确定灌溉取水方式时要满足灌溉所需要的控制高程，而电子沙盘中的断面量测、坡度和坡向分析功能可以为灌溉 中水头损失的计算提供依据。

（5）土地利用结构设计：对于灌区土地利用结构设计，应根据控制范围内的地形、地貌特点，电子沙盘也能为此提供参考；

（6）水利工程监测和资产管理：利用地面激光扫描技术，高密度采集三维实景数据实现。

4.2 电力领域的应用

如电力输送项目，极大地方便了电网布设与维护管理工程。在进行电力线路设计时，通过 LiDAR 数据可以了解整个线路设计区域的地形和地物要素的情况。尤其是在树木密集处，可以估算出需要砍伐树木

的面积和木材量。在进行电力线抢修和维护时，根据电力线路上的 LiDAR 点云和相应的地面裸露点的高程可以测算出任意一处线路距离地面的高度，这样就可以便于抢修和维护。

4.3 林业上的应用

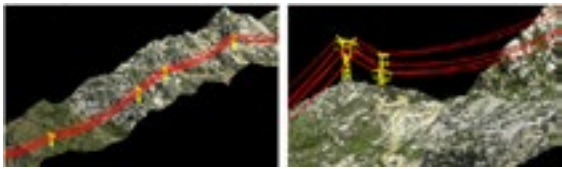
地面上或树冠上的三维精确信息，对林业和自然资源管理是非常重要的，树的高度和密度的精确信息也是至关重要的，用常规技术来做事相当困难，机载 LiDAR 可以对树冠下方的地面以及树高同时量测，然后通过数据的后处理能产生裸地的 DEM 或精确导出植被参数如树高、树的密度、树冠直径、森林便捷和生物量评估。

4.4 灾害调查与环境监测

高密度地形数据有助于地质危险点分析，进行洪水评估及泄洪区选址；机载 LiDAR 具备复杂气候条件下航拍能力，快速采集灾害数据；后期数据处理高效迅速，能满足灾害应急响应的需求。

4.5 线路勘察设计

LiDAR 技术为公路、铁路设计提供高精度的 DEM，以方便线路设计和施工土方量的精确计算。由于采用 LIDAR 技术在较短的时间内就可以提供详细而准确且能满足设计部门要求的纵断面图，而绝大多数公路建设的第一步是工程设计。在选择准确的道路走向和道路类型之前，工程师都需要有拟建道路地区的精确断面图。传统方法是用地面量测或航空摄影测量方法获取，这两种数据采集和处理方法都是很费时的。因此 LiDAR 技术的引入将大大缩短获取断面图的时间。同样在进行油管、气管线路设计时也有着重要的应用价值。



4.3 林业上的应用

地面上或树冠上的三维精确信息，对林业和自然资源管理是非常重要的，树的高度和密度的精确信息也是至关重要的，用常规技术来做事相当困难，机载 LiDAR 可以对树冠下方的地面以及树高同时量测，然后通过数据的后处理能产生裸地的 DEM 或精确导出植被参数如树高、树的密度、树冠直径、森林便捷和生物量评估。

4.4 灾害调查与环境监测

高密度地形数据有助于地质危险点分析，进行洪水评估及泄洪区选址；机载 LiDAR 具备复杂气候条件下航拍能力，快速采集灾害数据；后期数据处理高效迅速，能满足灾害应急响应的需求。

4.5 线路勘察设计

LiDAR 技术为公路、铁路设计提供高精度的 DEM，以方便线路设计和施工土方量的精确计算。由于采用 LIDAR 技术在较短的时间内就可以提供详细而准确且能满足设计部门要求的纵断面图，而绝大多数公路建设的第一步是工程设计。在选择准确的道路走向和道路类型之前，工程师都需要有拟建道路地区的精确断面图。传统方法是用地面量测或航空摄影测量方法获取，这两种数据采集和处理方法都是很费时的。因此 LiDAR 技术的引入将大大缩短获取断面图的时间。同样在进行油管、气管线路设计时也有着重要的应用价值。



4.6 城市规划与三维建模

高密集的机载 LiDAR 数据在 3D 城市模型领域有着广泛的应用前景，有望彻底解决利用摄影测量手段建立三维城市模型的瓶颈问题。结合高密度的激光扫描数据和地面二维平面数据建立 3D 城市模型的技术已比较成熟；机载 LiDAR 可以提供高密度和高精度的观测值，根据这些高程数据的集合变化纹理特性，能探测、重建 3D 建筑物模型。建筑物的三维重建比用影像匹配更容易，比手工处理更快，具有很广阔的应用前景。

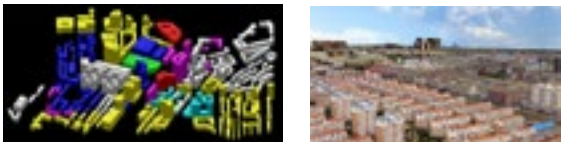
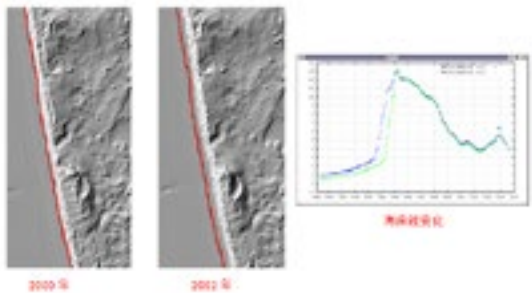


图 5 iMMS 获得的地下停车场彩色点云数据

4.7 海岸带侵蚀情况监测

海滩、海岸以及近海区域是一个特殊区域，传统测量和航测都受到一定的限制，作业非常困难。利用机载 LiDAR 这种主动传感技术，能以低成本做高动态环境下常规基础海岸线测量，且具有一定的水下探测能力，可量测近海水深 70 米内水下地形，可用于海岸带、海边沙丘、海边堤防和海岸森林的三维测量和动态监测。



4.8 恶劣环境和其他受限制地区的测量

许多环境恶劣地区如沼泽、湿地、大海、冰山，以及植被茂密地区，传统的摄影测量评估比较困难，

受限制的地区如有毒的废物场或工业废料，而机载 LiDAR 系统能够快速测量该地区。

4.9 石油管线、天然气管线领域

机载 LiDAR 数据经过处理，获取管线走廊带地形数据，用于油气管线的勘测优化选线，已有油气管线路管理；另针对已有管线进行高密度点云探测，进行地质灾害等影响线路危险点的分析和检测，也可进行三维智慧管网的建立，用于数字化管理。



4.10 文化遗产保护

大型的文物古迹和室外的不可以移动文物，需要测量其三维数据，以便进行修复和保护。对于处于恶劣测量环境下（如险峻的长城）或不可直接接触的文物，激光扫描技术就成为了一种直接获取三维数据的很好的解决方案。

5、结束语

机载 LiDAR 技术在三维地球空间信息的实时获取方面产生了突破性发展，为获取高时空分辨率地球空间信息提供了一宗全新的技术手段。本文主要对机载 LiDAR 的发展、特点及优势、提供的产品及行业中的应用做了详细论述。相信凭借 LiDAR 自身的优势，会在上述行业及更多行业内有更好的应用前景。

第二次地名普查项目解决方案探讨

■ 文 - 田庆 中科宇图智慧地图产业群项目管理部

【摘要】地名是人们赋予各个不同地理实体的专有名称，是基础地理信息，而地名普查是一项公益项目。通过地名普查建立地区、国家地名库有利于地方经济社会协调发展，有利于社会交流交往，方便人民群众生产生活，对提高政府管理水平和公共服务能力具有重要的意义。本文结合《全国第二次地名普查工作规程》及相关标准规范要求，对地名地址普查任务进行了简单介绍，重点阐述了地名普查实施方法和技术流程及关键过程质量控制，为第二次地名普查项目的实施提供参考。

【关键词】地名普查；外业调查；数据建库；质量控制。



田庆

1、引言

地名是人们赋予各个不同地理实体的专有名称，是人类社会历史发展的产物、劳动人民智慧的结晶、宝贵的民族文化遗产。地名是基础地理信息，地名普查与建库是一项公益性、基础性的工作。我国第一次全国地名普查是 1979 至 1986 年完成的，近 30 多年来，随着经济社会的快速发展和城镇化进程的快速推进，我国地名情况发生了巨大变化。为了适应数字城市建设的需求，建立现势性强、覆盖范围广、标准化高的地名数据库，建成属性丰富、结构合理、功能完善、

安全稳定的地名数据库，国务院定于 2014 年 7 月至 2018 年 6 月开展第二次全国地名普查。开展地名普查，有利于维护国家主权和领土完整、巩固国防建设，有利于经济社会协调发展，有利于社会交流交往、方便人民群众生产生活，对提高政府管理水平和公共服务能力具有重要意义。

2、地名普查任务

第二次地名普查的任务包括：查清地名基本情况，对有地无名的有地名作用的地理实体进行命名，对不规范地名进行标准化处理，设置标准规范的地名标志，建立、完善各级国家地名和区划数据库，加强地名信息化服务建设，发挥地名在促进经济社会协调发展、方便人民群众生产生活、加强国防建设和维护国家主权与领土完整等方面的基础作用。主要普查任务包括以下几方面：

（一）调查地名基本情况。包括行政区域，非行政区域，群众自治组织，居民点，交通运输设施，水利、电力、通信设施，纪念地、旅游景点，建筑物，单位，陆地水系，陆地地形等 11 大类地名的名称、位置及

相关属性信息。

(二) 规范地理实体名称。根据国家地名管理的有关法规,对有地无名的有地名作用的地理实体进行命名;对不规范地名进行标准化处理,切实解决地名上存在的一地多名、地名重名,地名命名罔顾传统、刻意崇洋、虚张声势、名不符实,地名译写不准确、用字不规范、含义不健康等问题。

(三) 设置地名标志。根据实际需要,依据国家有关标准设置地名标志。

(四) 开发、应用普查成果。利用地名普查成果,编纂出版地名图、录、典、志等出版物,建立、完善各级国家地名和区划数据库,开展地名信息化服务,开发研制地名信息化服务产品。

(五) 建立地名普查档案,实现地名普查档案的数字化管理。

3、地名普查实施方法与技术流程

地名普查工作的开展将结合测区的实际情况进行,以收集整理的资料为基础,利用图解法与实测法相结合的方式对地名位置信息采集工作,查清地名的名称、位置及相关属性信息,对不规范地名进行标准化处理,对重要地理实体设置地名标志,建立地名信息数据库,具体地名普查工作流程详见下图。



总体技术流程图

3.1 准备工作

地名普查准备工作是地名普查任务的一个关键环节,主要工作内容包括:根据作业区实际情况,编写项目实施方案、成立调查小组、配备所需的设备并依据设计方案及相关标准规范进行业务培训、划分普查单元等工作,并根据所收集的资料进行地名调查目录编写,统计出测区所需要地名调查的条目,并根据地名类别信息对每条地名填写地名登记表草表,将收集的资料全部填入表格相应位置,以方便后续地名外业调查工作的需要。



收集资料



以路网划分的地名普查单元

3.2 外业调查

第二次地名普查项目的外业调查工作是确保地名信息准确、规范、现势性的重要环节,主要是以整理好的地名调查目录、地名登记表草表、调查工作图等资料为基础资料,利用手持GPS、平板电脑、照相机、摄影机等仪器设备进行地名属性信息采集与核实、地名信息采集、地名位置信息采集、多媒体数据采集、地图标注等工作,获取待普查对象的属性信息、空间信息和多媒体数据。



地名多媒体信息采集

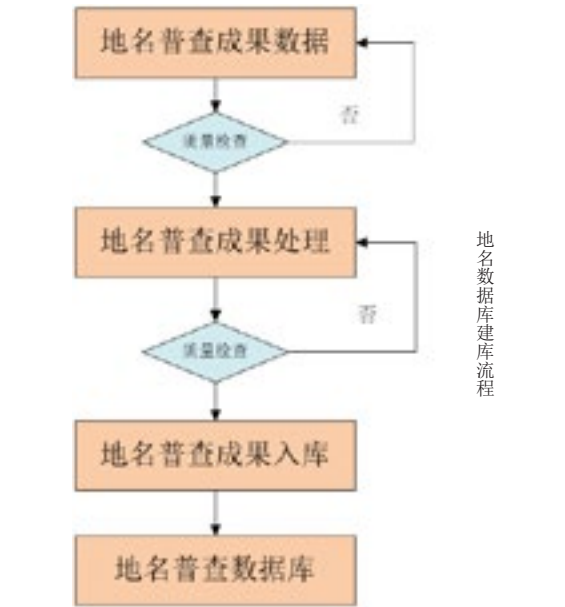


地名标志信息采集

3.3 数据处理及建库

以外业调查数据成果为基础,结合准备阶段收集的资料进行内业数据处理与建库工作。主要包括地

名的标准化处理、设置地名标志、地名普查成果表的填写等工作。同时,利用GIS软件及数据建库软件对地名文字和图形信息及多媒体数据进行检查、整理,并对质检合格后的地名数据录入国家地名和区划数据库。



地名数据库建库流程



地名普查成果图

3.4 普查成果开发应用

地名普查成果的开发及应用是国家进行第二次地名普查的目的所在,根据项目需求结合测区实际情况,采用专业的地理信息平台及制图软件,编纂出版项目所在地行政区域内的地名图、录、典、志等出版物,并利用地名普查成果,建立完善地名网站,开发研制地名信息化服务产品。



普查图件成果 1



普查图件成果 2

4、地名普查关键成果质量控制

地名普查成果的质量检查主要包括地名普查工作图检查、数据库检查、成果目录检查、地名标志检查、成果图检查、地名标准化成果检查等方面的内容。针对地名普查任务内容多,人为操作繁多容易出错等问题,利用【项目质量跟踪登记表】、【项目质量检查记录表】等控制措施从地名普查项目质量过程控制和成果控制两方面进行地名普查关键过程成果的质量控制,确保优质、高效的完成地名普查项目。

4.1 地名普查工作图

依照工作草图与数据库对地名普查工作图的质量检查。要求地名普查工作图上地名的名称位置与工作草图、数据库保持一致,同时对普查工作图上所有的地名进行了处理,确保新增、修改的地名标会清晰,标绘格式正确。

在内业对照检查地名普查工作图正确无误后,需要外业实地检查地名普查工作图中内容的正确性,以保证真正做到无错误、无遗漏。

4.2 地名普查成果目录

地名普查成果目录是Excel格式数据,为确保地名普查数据的准确、完整,地名普查目录数据按大类来分类整理,并确保数据准确,内容完整且不存在遗漏。在进行地名普查成果目录修改时,要保证对地名普查成果目录的删减、增加和修改要与数据库同步,确保地名普查成果目录中地名的数量与数据库一致。

4.3 地名普查成果表

地名普查成果表包括第二次全国地名普查地名目

录、第二次全国地名普查地名成果表、第二次全国地名普查地名标志登记表、第二次全国地名普查地名用字读音审定申报表、第二次全国地名普查地名标准化处理统计表等表格成果。在成果表整理过程中,要保证表格内容正确,格式规范,文字简练、正确、无差错,表格“必填项”不存在丢漏等质量问题。同时要确保表格中地名名称来历、含义和演变过程准确,资料来源明晰、可靠,地名名称、位置与实地一致,名普查成果表中调查的项目、记录、录音、照片和表格的填写等内容完备无缺,多媒体资料链接正确等。

4.4 地名标志

根据本项目相关标准规范及本项目的特殊要求,对地名标志的正确性、规范性进行检查,确保地名标志设立位置准确,书写规范,内容符合国家标准要求。为确保地名标志名称、位置与实地、数据库一致,将采用外业实地调查的方式进行质量控制。

4.5 地名数据库

利用民政部门提供的地名数据库管理系统软件来检查地名数据库的质量,确保文件完整,地图数据无缝接边,不存在地名大类缺少、疏漏等问题。同时,还需要根据测区特点,保证重要地名不丢漏,地名库中地名目录、成果表与普查工作图内容保持一致,地名多媒体信息显示正确,空间数据与属性数据规范、

正确、完整。

4.6 地名普查成果图

地名普查成果图是在数据库检查合格后输出的,地名普查成果图与地名普查工作图原则上保持一致。针对地名普查成果图的检查主要是根据相关标准规范及本项目的特殊要求,对地名普查成果图图上内容的正确性、格式的规范性等进行检查,确保成果图的用字规范,标注清晰,位置和图式准确,标注内容完整内容,同时确保成果图与地名普查工作图一致。

5、结束语

地名普查工作是一项人工参与量较大的工作,资料收集和实地调查等关键阶段参与的单位多、人员构成复杂,所以项目实施过程中将结合普查范围和普查内容,对参与单位和人员进行合理分工、明确职责,并做好阶段检查工作。同时,要使用统一的基础资料和基础地理底图,遵循项目设计方案进行外业调查和内业整理入库等工作,保证成果质量。

地名是城市基础地理信息数据,通过地名普查清查地名基本情况,掌握地名基础数据,提高地名标准化水平,加强地名信息化服务建设。地名数据库的建立能满足政府部门和社会大众对地名查询管理服务的迫切需求,加快城市信息化进程,为政府和管理部门提供科学、准确的决策支持。

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)、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。

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
传 真: 010-51286880-801
咨 询: 010-51286880-858

邮 编: 100101

热 线: 400-6609-396

网 址: www.mapuni.com



看看海外电信巨头怎样玩转大数据

对于电信运营商而言,没有哪一个时代能比肩 4G 时代,轻松掌握如此海量的客户数据。4G 时代,手机购物、视频通话、移动音乐下载、手机游戏、手机 IM、移动搜索、移动支付等移动数据业务层出不穷。它们在为用户创造了前所未有的新体验同时,也为电信运营商挖掘用户数据价值提供了大数据的视角。数据挖掘、数据共享、数据分析已经成为全球电信运营商转变商业模式,赢取深度商业洞察力的基本共识。

目前,全球 120 家运营商中,已经有 48% 的企业正在实施大数据战略。通过提高数据分析能力,他们正试图打造着全新的商业生态圈,实现从电信网络运营商 (Telecom) 到信息运营商 (Infocom) 的华丽转身。从曾经的“管道”到大数据战略融合,电信运营商到底该如何善用大数据?全球 10 强电信“大佬们”的大数据应用之道及其培育的新经济增长点启示颇多。

一、AT&T: 位置数据货币化

AT&T 是美国最大的本地和长途电话公司,创建于 1877 年。2009 年,AT&T 利用全球领先的数据分析平台、应用和服务供应商 Teradata 天睿公司的大数据解决方案,开始了向信息运营商的转变。

在培育新型业绩增长点的过程中,AT&T 决定和星巴克开展合作,利用大数据技术收集、分析用户的位置信息,通过客户在星巴克门店附近通话或者其他通信行为,预判消费者的购物行为。为此,AT&T 挑选高忠诚度客户,让其了解 AT&T 与星巴克之间的这项业务,并签署协议,将客户隐私的管理权交给客户自己。在获得允许情况下,AT&T 将这些信息服务以一定

金额交付给星巴克。星巴克通过对这些数据的挖掘,可以预估消费者登门消费的大概时间段,并且预测个人用户行为,并做出个性化的推荐。此外,在 iPhone 上市伊始,为了解 iPhone 的市场反响,AT&T 还选择与 Facebook 结成战略联盟,通过对 Facebook 的非结构化数据进行分析,发现用户对价格、移动功能、服务感知等产品指标的体验情况,从而推出更加准确的电信捆绑服务。

二、NTT: 创新医疗行业的社会化整合

NTT 是日本最大电信服务提供商,创立于 1976

年。它旗下的 NTT DOCOMO 是日本最大的移动通讯运营商,也是全球最大的移动通讯运营商之一,拥有超过 6 千万的签约用户。

自 2010 年,NTT DOCOMO 利用大数据解决方案,实现了医疗资源的社会化创新,培育了医疗信息服务增长点。面对日本社会的老龄化趋势,NTT DOCOMO 想到了通过搭建信息服务平台,满足用户的个性化医疗需求。因此,NTT DOCOMO 和 Teradata 天睿公司进行充分合作,利用其大数据解决方案,建立自己的资料库。通过开设 Medical Brain 和 MD+ 平台,聚合大量的医疗专业信息,网聚了大批医疗行业专业人士。这使用户和各种专业医疗和保健服务提供商共同拥有了符合标准的、安全可靠的生命参数采集和分发平台。在这个平台上,NTT DOCOMO 能够根据用户的以往行为洞察其个性化需求,再将这些需求反馈至对应的医疗人员,帮助用户获得高价值的信息反馈。

三、Verizon: 数据仓库促进精准营销

Verizon 是美国最大的本地电话公司、最大的无线通信公司之一,也是全世界最大的印刷黄页和在线黄页信息提供商。它在美国、欧洲、亚洲、太平洋等全球 45 个国家经营电信及无线业务。

随着年轻一代用户成为电信消费主力人群,通过多媒体、社交媒体等渠道了解他们的消费行为成为 Verizon 的营销重点。因此,Verizon 成立精准营销部门 (PrecisionMarketing Division),利用 Teradata 天睿公司的企业级数据仓库,对用户产生的结构化、非结构化数据进行挖掘、探索和分析。在大数据解决方案的帮助下,Verizon 实现了对消费者的精准营销洞察,并且向他们提供商业数据分析服务,同时在获得允许情况下,将用户数据直接向第三方交易。此外,这些对用户购买行为的洞察也为 Verizon 的广告投放提供支撑,实现精准营销。凭借着获取的消费者行为的洞察力,Verizon 还决定进军移动电子商务,形成自己全新的业绩增长点。

四、德国电信: 智能网络培育新增长点

德国电信是欧洲最大的电信运营商,全球第五大电信运营商。旗下 T-Systems 是全球领先的 ICT 解决方案和服务供应商。

正是 T-Systems 将德国电信带上了大数据的发展快车道。基于拥有全球 12 万平方米数据中心的优势,T-Systems 提出了“智能网络”的概念。通过实时获得汽车、医疗以及能源企业的数据,T-Systems 先后开发了车载互联网导航系统、交通意外自动呼叫系统以及声控电邮系统,以及能源网开发解决方案,实现电量的供需平衡。此外,它还通过设计安全的传输方式和便捷的解决方案,将医生和患者对接,提供整合的医疗解决方案。

五、Telefónica: 大数据支撑用户体验优化

Telefónica 创立于 1924 年,是西班牙的一家大型跨国电信公司,主要在西班牙本国和拉丁美洲运营,它也是全球最大的固定线路和移动通信公司之一。

Telefónica 一直将用户体验视为企业发展重点。Telefónica 启动一个针对移动宽带网络的端到端用户体验管理项目,并建立了一个包含 60 多个用户体验指标的系统,支持无线网络控制器 (RNC)、域名系统 (DNS)、在线计费系统 (OCS)、GPRS 业务支撑节点 (SGSN)、探针等各种网络节点的信息采集。所有采集来的信息经过整合后存储到数据库中,为后续的用户体验测量提供数据支撑。

六、Vodafone: 动态数据仓库支持商业决策

沃达丰是跨国性的移动电话运营商,现为全球最大的流动通讯网络公司之一。

Vodafone 在大数据应用方面取得了丰硕成果。早在 2009 年，旗下 SmarTone-Vodafone 就委托 Teradata 天睿公司为其完成动态数据仓库的部署，使企业所有管理人员可以根据信息轻松制定最佳决策。它主要通过开放 API，向数据挖掘公司等合作方提供部分用户匿名地理位置数据，以掌握人群出行规律，有效地与一些 LBS 应用服务对接。这些大数据解决方案极大提高了 SmarTone-Vodafone 的市场领导力。

七、法国电信：数据分析改善服务水平

法国电信是法国最大的企业，也是全球第四大电信运营商，拥有全球最大的 3G 网络 Orange。

为了优化用户体验，法国电信旗下企业 Orange 采用 Teradata 天睿公司大数据解决方案，开展了针对用户消费数据的分析评估。Orange 通过分析掉话率数据，找出了超负荷运转的网络并及时进行扩容，从而有效完善了网络布局，给客户提供了更好的服务体验，获得了更多的客户以及业务增长。同时，Orange 承建了一个法国高速公路数据监测项目。面对每天产生 500 万条记录，Orange 深入挖掘和分析，为行驶于高速公路上的车辆提供准确及时的信息，有效提高道路通畅率。

八、意大利电信：数据驱动的个性化业务

意大利电信是欧洲最大的移动运营商之一，同时也是基于单一网络提供 GSM 系列服务的领先欧洲运营商。

面对固网业务的下滑，意大利电信构建了面向全业务运营的客户数据仓库，以适应市场、销售、客户服务等领域的业务规则 and 需要。通过对客户数据的洞察，有效地预测收入状况与客户行为的关联性，推出了诸多个性化产品满足客户需求。意大利电信推出的 Napster Mobile 音乐业务就提供包括手机铃声、艺术

家肖像墙纸以及接入 Napster Mobile 歌曲目录等个性化服务，直接拉动了企业业绩。

九、KDDI：数据管理服务是核心

KDDI 是日本知名的电信运营商，在世界多个国家设有子公司。

通过大数据资产，提供数据管理服务是 KDDI 的核心业务之一。KDDI 利用自身优势，以数据中心为核心，向企业提供包括云计算服务在内的信息通讯综合服务。KDDI 于 2000 年开始在中国开展为日系及当地企业提供数据管理服务，业务发展迅猛。2012 年，KDDI 在北京经济技术开发区建设了当地最大规模数据中心，占地 2.5 万平米，试图实现 2015 年海外营业额为 2010 年 2 倍的目标。

以 4G 为代表的移动互联网时代，令信息、互联网行为数据、话单数据、WAP 日志 / WEB 日志、互联网网页、投诉文本、短信文本等结构化数据以及非结构化数据呈现几何式增长。面对新型海量数据，传统电信运营商正面临越来越大的挑战：

客户与内容服务提供商联系更加紧密，但对电信企业的忠诚度反而下降；

企业无法通过流量内容服务提供商业价值，盈利能力持续下降；

“管道化”严重弱化对承载信息的掌控，丧失创新产品、业务发展的基础。

电信运营商需要凭借数据分析来竞争，实现数据价值货币化。同时，利用大数据实现企业从电信网络运营商到信息运营商的转型。通过对数据的分析，了解客户流量业务的消费习惯，识别客户消费的地理位置，洞察客户接触不同信息的渠道等等，电信运营商将获得深度商业洞察力，打造基于大数据的租售数据模式、租售信息模式、数字媒体模式、数据使能模式、数据空间运营模式、大数据技术提供商等全新商业模式。

—— 文章摘自互联网 ——

水是生命之源； 关注水利行业价值； 挖掘水利行业潜能。

—— 中科宇图积极投身于智慧水利建设！

以大地图、大数据、物联网、3S以及云计算等先进技术应用为平台，构建具有现代化、智能化、信息化、数字化以及智能化特色的智慧水利体系，为水资源、防汛抗旱、农村水利、水土保持、水利工程、水务管理等水利业务提供智能应用服务，积极投身于水利现代化建设，打造智慧水利体系建设。



湖泊卫星遥感监测系统



水务统计管理系统



水资源管理系统



防洪减灾监测预警管理系统

地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦8座2层（邮编：100101）

手机：18911513216

邮箱：dengq@mapuni.com

电话：010-51286880-777

网址：www.mapuni.com

传真：010-51286880-801

www.bjyutu.com

宇图人风采录第五期

团队精神 给我前进的力量

采访一：

人物：管向中

部门：大地图研究院

生日：7月8日

血型：B型

毕业院校：河北理工大学

学历：本科

性格特点：不善言谈、热情、勇敢

最喜欢吃的食物：杏仁露

爱好：足球

个人座右铭：天下事有难易乎，不为则易者亦难矣，为之则难者亦易矣

宇图司龄：6年

Q：访谈之前，我们了解到您来咱们公司已经有将近6个年头了，您能简单为我们介绍下当初选择咱们公司并坚持这么多年的原因吗？

A：来中科宇图面试之初，面试的领导从技术储备角度认为Lidar是未来公司发展的方向之一，而我此前正是做激光Lidar，正是这次面试之后，觉得今后在中科宇图激光lidar的发展空间会很大。一晃6年过去了，我从没想过自己能这么坚定的去做一件事。刚来到公司的时候，接触的是数据生产、技术方案、工具研发等公司的整个地图生产工艺及业务需求，当时的我迷茫极了，不知道自己能做什么，该做什么。要说能在公



司坚持这么久的原因，大多因为身边的同事，他们坚持不懈和不怕困难的精神感染了我。我能感觉到他们的工作中遇到的困难或问题，更看到了他们是如何去战胜困难，是他们用积极乐观的态度一直无形的影响着我，给我动力，使我坚持。另外由于公司提供很多业内新产品、新技术、新趋势的学习机会，让我学习到很多闻所未闻的知识，可谓“大开眼界”，不断学习也是咱们公司企业文化之一。加上我在工作岗位上做的时间比较久，自恋地说有时候，我很有成就感。这种成就感在于看到数据的展示效果，能够为客户解决实际问题的时候；在于看到我们的数据在客户业务平台上运行的时候...这离不开个人的努力，更离不开整个团队的合作。从开始的迷茫到现在业务了解透彻，更是让我懂得，没有什么是不可以坚持的！

Q：您现在工作，主要负责公司哪块业务？

A：我的工作大体分为三部分。第一是生产工具开发。主要对生产、销售、项目部、环保等部门在技术上的支持，运行很多生产项目，工具的开发；第二就是产品创新。结合当前先进的测绘技术手段，提升和更新中科宇图的制图工艺以及地图产品的形式。比如平板采集系统，是一个全新的数据采集手段，以此代替传统的图纸采集方式；再有我也负责全景相机的一些业务。我想我自己也算是国际合作事业部的兼职人员了吧（调侃说到），为全景相机提供售前服务，演示全景相机功能及系统；另一方面从产品应用、技术角度为销售提供可行性分析和地图群的专利、软件著作权等

Q：我们都知道能在公司坚持6年着实不易，从你的角度谈谈公司的变化和感受？

A：中科宇图从最开始对比较单一的二维地图的产品支持，转变为现在像多个方向拓展。特别是今年，中科宇图从地图群顶层设计方面，对研发提了更高的

要求。因此工作的时间越长，负责的东西越多，伴随着的压力自然越来越大。我经常会告诉自己勇往直前，化压力为动力。工作6年以来，经历的事情不计其数，而我希望那份经历与坚持永远保留在心底，这样才能一直支撑着我向前迈进。

Q：能否跟我们分享下在公司6年的时间，那些令你印象深刻的人或事儿？如果现在有机会对宇图说一句话，你会说什么？

A：一次我在公司年会上获奖，于我而言这份奖励承载着公司、同事对我为人的肯定，工作的认可，这是最重要的。让我直到现在想起来，依然感到欣慰。欣慰于自己踏实的工作没有白费，欣慰于哪怕一个肯定的眼神，都足以让我奋发图强。而这份经历，让我记忆犹新，感触颇深。再有一次和同事去陇南出差，从兰州坐车过去，其中有一段路没修好，又赶上下雨，交通特别不方便，我们几个同事只能光着脚走过去。最让人捧腹大笑的是到了目的地由于要见客户，我们第一件事便是找擦鞋的地方，也算是共过苦吧！还有：我们利用下班排练了一个小品打算在年会上演出，但由于当天被人误伤，不巧去了医院，最终没能与彩排同事一起表演，这让我目前为止都深感遗憾。在宇图这么多年，印象深刻的事情数不胜数，这里给了我大半的美好回忆，我爱这个团结友爱，共同进步的家庭。

我是一个不善言谈的人，很少去表达自己的情感。然而想对宇图说的话不是一句话就能全盘概括的，因为想说的太多了。宇图是一个面对困难却一直从未放弃的公司，这么多年以来，伴随着公司的发展，我个人的能力也有了很大的提升。因此我非常感谢宇图，感谢给我们这么好的工作环境，感谢给我们营造不可或缺的企业文化，感谢给我们制造那么多学习的机会！也希望宇图未来能够在地理信息、环保等领域越做越强大！

敏锐把握市场态势 争取再创历史性突破

采访二：

人物：崔崇滨

部门：大地图研究院

生日：5月22日

血型：O型

毕业院校：黑龙江科技大学

学位：学士

性格特点：沉稳、敬业、真诚

最喜欢吃的食物：黄瓜

爱好：音乐、电影

个人座右铭：自励、自省、自律

宇图司龄：5年

Q: 首先要恭喜您，带领华南子公司团队首次以千万以上中标广东电网2015年地图项目，实现华南首个千万级项目的历史性突破。能给我们介绍一下，中科宇图是如何在众多竞争对手的拼杀中冲出重围的吗？

A: 重大项目的中标，一是得益于中科宇图在南网整体品牌实力及用户美誉度的提升。随着近几年我司在南网稳步发展，项目成果质量及应用效果得到一致好评，促进我们在此项目的前期交流、演示、样例数据的审核等方面得到客户的高度认可。二是依靠团队持之以恒的坚持！广东电网多年以来，一直有稳定的地图供应厂家，我们的团队从不放弃，每年及时关注南网的GIS发展规划，了

解广东电网在营配系统的建设状况，跟踪地图应用效果，并掌握客情关系的变化，持续向客户沟通、交流我司在南网新的应用案例，提供新的技术方案，用我们实际行动打动客户。三是竞标策略比较成功，没有犯错误。我们对多家竞争对手进行了全面的信息收集和系统分析，基本了解了这些对手的综合实力、资质案例、技术特点等情况，有针对性地制订了投标技术方案。在价格方面，我们认真解读招标评分办法平均价优先的规则（公开），我们参照历史经验及项目招标要求，对多家竞争对手的报价进行了反复分析、预测和推演，在此过程中，也得到了总部领导的经验建议和指导，我们预测的平均价与实际非常接近，最终我们的报价策略比较正确丢分较少，也保证了合理的利润，维护了市场的价格秩序，这也证明了我们的销售团队真正具备了敏锐把握市场态势，料敌先机的能力。



Q: 此次广东电网2015年地图项目中标，完成我司在南方电网最后的、最重要的一块市场拼图，进一步夯实了我司在南网的市场地位。相比以前，如今大好形势，面对众多竞争对手，您对接下来的工作有什么规划吗？

A: 广东电网的中标是我司在南网的又一重大突破，至此南网五省区域除了深圳之外，我们的地图产品将随着本项目的建设，实现全面覆盖，对南网的市场占有率将达到95%以上，对今后的高精度地图市场的拓展与升级、基础数据积累产生积极的作用。

1) 为公司大数据平台建设的战略规划在南方大区域创建基础空间数据库。广东电网项目成果将与南方五省地图进行数据拼接，形成“五省一张图”，实现云南、贵州、广西、广东、海南五省数据的统一，并在比例尺、座标、精度等技术参数方面达成高度一致，为公司的大数据发展提供了坚实的大地图基础。

2) 广东电网的用户接入，为中科宇图在南网空间数据市场的拓展创造有利条件。随着“南网GIS空间信息服务平台基础地理空间数据规范”的统一建设规划，地图数据将最终形成规范统一、标准统一，实现“南网一张图”，这为中科宇图巩固南网市场，升级扩容，同时以本项目高质量成果，对广东区域的其它行业地图市场拓展奠定了基础。

Q: 除工作之外，您是如何兼顾事业与家庭的呢？家人是否支持您的工作？

A: 觉得首先要有担当，也就是责任感，对待家庭和事业都要有责任感。其次要有长期的规划，对工作和职业要有规划、对家庭和子女的成长也要有针对性的规划；再有要营造良好的家庭氛围，能及时发现并消除家庭矛盾，将积极乐观的情绪传递给家人；最后家庭也如同事业一样，需要经营，不管多忙都要留时间给家人。



口袋环保APP

——您口袋里的环保专家

周边3km内环境数据尽收眼底



结婚买房

为她选择一个最优的环境



孩子上学

为她选择一个最佳的学习环境



父母养老

为他选择一个最舒适的环境



苹果、安卓下载

总部：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层

邮编：100101

电话：010-51286880

服务热线：400-099-8010

传真：010-51286880-801

邮箱：tongy@mapuni.com

网址：www.iweibao.com.cn www.wbapp.com.cn

1、热烈庆祝中科宇图正式更名为“中科宇图科技股份有限公司”



2015年8月21日，中科宇图科技股份有限公司创立大会暨第一次股东大会顺利召开。会议审议通过了《整体变更为股份有限公司的议案》。

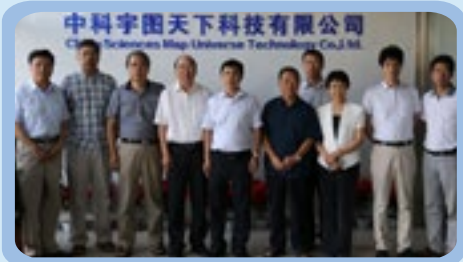
2015年9月10日，公司正式收到北京市工商局朝阳分局核准下发的“企业法人营业执照”。股份公司的成立标志着公司又迈上了一个新的起点，奠定了公司日后上市的坚实基础。相信公司将一如既往地坚持“品质是企业的命脉，客户是永远的导师”的企业宗旨，谱写中科宇图新的辉煌篇章。

2、中科宇图成立战略发展与科学技术委员会

2015年8月21日，中科宇图战略发展与科学技术委员会成立大会暨首次高端研讨会，在中科宇图总部胜利召开。中国工程院郝吉明院士、魏复盛院士，北京师范大学环境学院杨志峰院长，北京师范大学水科学研究院许新宜院长，中科宇图董事长姚新及公司相关高级管理人员出席了会议。

董事长姚新向各位专家们的到来和中科宇图战略发展与科学技术委员会成立，表示欢迎和祝贺。会议上，任命郝吉明院士为中科宇图战略发展与科学技术委员会主任委员，任命魏复盛院士、重庆禧院士、刘文清院士为副主任委员。

在几位院士和专家恳切和科学的建议中，本次高端研讨会顺利落下帷幕。专家的指导和建议在今后中科宇图战略部署中的科学决策和发展规划起到重要的作用。



3、环境大数据专题图 祈福天津宇图在行动



2015年8月12日夜間，天津滨海新区发生危险品爆炸重大事故，负面影响多重和污染范围不确定等因素，导致事后的环境污染及人体伤害程度成为公众关心的焦点。

中科宇图在事故发生之后，第一时间利用最新的WorldView 0.5米高分辨率遥感影像绘制一系列环境大数据专题图为天津当地的抢险救灾提供有利的环境保障支持，作为环保信息化企业，我们在突发性事件上保持高度敏感，利用积极、有效、准确的处理方法，立即开展环境监测和应急响应，提供智慧化的信息服务。灾难面前，我们在行动，中科宇图希望我们的微薄之力能够为滨海新区，为天津救援工作献出一份力量。

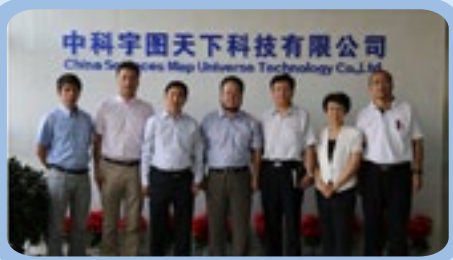
4、环境监测信息化与现代化助力我国环保事业新生态发展

环境监测信息化与现代化专题研讨会于8月6-7日在深圳隆重举行，同期2015年中国环境科学学会年会也在深圳召开。本次研讨会由中国环境科学学会环境监测专业委员会、中科宇图天下科技有限公司联合举办。会议整体围绕环境监测数据的深度运用，落实陈吉宁部长在环境监测创新大讨论上的讲话精神，就大数据、互联网+等智能技术开展研讨，以空气质量预测预报、环境监测数据库、环境监测信息与大数据应用技术等专题进行了交流。”

在“互联网+”时代下，中科宇图探索行业大数据的应用，积极推动互联网与生态文明建设深度融合，完善污染物监测及信息发布系统，实现生态环境数据互联互通和开放共享。



5、清华大学环境学院贺克斌院长到访中科宇图考察指导



2015年9月6日上午，清华大学贺克斌院长一行到访中科宇图，受到中科宇图总裁姚新、研究院院长刘锐以及总工刘俊等高层领导的热情接待。双方就环境应急事项，结合天津港化学品爆炸事件，进行了深入的探讨和交流。

会上，研究院向贺院长汇报了中科宇图主持和参与的，包括水科学、大气科学、遥感与GIS和规划咨询等在内的课题和项目情况。同时，刘锐院长向贺院长详细介绍了公司参与的低碳项目、生态需水项目的具体细节和现阶段成果等等。姚总在听取了贺院长的相关建议后，对其提出的公司发展建议表达了谢意，并表示中科宇图在大数据领域已经深入开展多项工作，取得了一定的阶段性成果，中科宇图会对已取得的科研成果进行数字化和工程化工作，争取把工作做专、做精，把公司做大、做强，期待双方在未来有更大的合作。

7、中国工程院院士刘文清莅临我司考察指导



2015年7月17日下午，中国工程院院士刘文清莅临我司考察指导，我司总裁姚新、总工程师刘俊、智慧环保产业群运营官汪玉峰等领导对刘院士的来访表示欢迎并热情接待。姚总向刘院士介绍了我司主要业务领域和环保信息化的创新成果，随后刘院士又在我司领导陪同下在展厅生动、直观地了解环保产业群的业务情况和硬件设备等。

刘院士在听到中科宇图的汇报之后给予了高度的评价，对我司在环保信息产业取得成就和集成创新体系表示肯定，

并表示希望我司将这些领先技术和成功的案例得以广泛应用，为政府和公众带来更多有价值的服务。

6、中科宇图公司制度发布及相关事项通报会议在北京召开

2015年9月2日下午，中科宇图在创业大厦第一会议室召开公司制度发布与相关事项通报会议，公司总裁姚新、研究院院长刘锐及公司其他管理人员参加了此次会议。会议围绕信息服务安全资质、休假福利制度通报、总部员工福利关爱、公司合理化建议制度实施四个方面展开，刘锐院长、刘俊总工、孙总等分别作发言。



刘俊总工宣布我司获得信息安全服务一级证书，同时代表公司，向为获得此项证书不辞辛苦付出努力的员工颁发红包，以资鼓励。另外我司副总裁孙世友像大家宣读关于职工年休假制度的调整。并指出具体休假实施办法。

在会上，姚总特别强调制度的重点是执行。并提出我司目前处于不断发展阶段，任何人都有权利发现并提出公司的问题，多提合理化建议，有助公司成长。

8、3snews 领导一行走进中科宇图，共同谋划未来新发展

2015年8月25日上午，3snews 创始人刘玉璋携公司同仁来访中科宇图，作为行业内资深媒体，此次3snews 领导带着全新的发展战略与计划，与中科宇图共同谋划未来的发展方向与合作方式。

会议期间，中科宇图资源环境研究院刘锐院长对3snews 一行人的来访表示热烈的欢迎，同时感谢3snews，通过近几年的合作，对中科宇图的发展起到了不可忽视的作用。3snews 从公司自身坚持的理念、使命、愿景、业务板块以及未来合作方向等方面向大家进行了



全面介绍。通过探讨和交流，双方对今后的合作与发展充满信心。中科宇图希望与3snews 继续合作，共同打造中科宇图在地理信息等领域独一无二的品牌。

《宇图》主题征稿

《宇图》是一本关注行业热点、前瞻趋势、引领行业发展，以学术论文、成果应用分享为主的期刊读物。我们立足于全行业，以大数据为背景，持续关注环保、地理信息、水利信息化、环境治理、环境服务、大数据应用等领域。现开始向社会公开征稿，我们欢迎广大读者朋友积极参与，广泛来稿，与我们进行讨论交流。

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，以便稿酬确认。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）51286880-308

——《字图》编辑部

《宇图》期刊读者意见反馈表

《宇图》是中科院图倾力打造的一本关于地理信息、环境、水利、微地图、微环保领域的期刊。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《字图》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，一旦您的建议被编辑部采纳我们将赠阅 2016 年全年期刊，欢迎大家积极与我们互动！



空气质量遥感监测系统

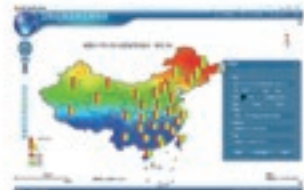
“UniSat-Air 空气质量遥感监测系统”，是中科宇图科技股份有限公司“卫星环境遥感监测系统”的三大子系统（空气、水、生态）之一，该系统以大气定量遥感技术为基础，以 OMI/AURA, MODIS/TERRA、AQUA, AIRS/AQUA, CCD/HJ-1, CALIOP/CALIPSO 等遥感数据为支撑，可实现气溶胶光学厚度（AOD）、近地面颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）浓度、污染气体（SO₂、NO₂、O₃、CO 等）柱浓度、秸秆焚烧的遥感业务化监测并提供大气后向轨迹协同分析，可实现动态展示、空间统计及专题图的制作与输出，还提供沙尘立体监测、颗粒物污染源及两者的三维展示和分析，可作为环保部门大气环境遥感监测的业务化平台。



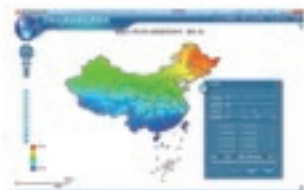
系统界面



沙尘立体检测及溯源



空间统计



动态播放

地址:北京市朝阳区安苑北里甲 11 号创业大厦 8 座 2 层
电话:010-51286880 邮编:100101
传真:010-51286880-890

网址: www.mapuni.com
咨询热线: 400-6609-396
邮箱: yutu@mapuni.com