

MapGIS®

MapGIS 第三次全国土地调查系列产品

20年积累, 提供土地调查信息化全方位专业支撑

移动采集系统

土地调查建库系统

土地调查数据库管理系统

土地调查共享服务平台

土地调查数据库质量检查系统

省市级土地调查数据库管理平台



中地数码 ZONDY CYBER

云GIS软件平台和解决方案提供商

中地数码集团及区域服务中心热线

武汉: 027-87785588
西安: 029-85648732
呼和浩特: 0471-3290655
贵阳: 0851-86303689

北京: 010-51652066
济南: 0531-88522236
南宁: 0771-5505532
石家庄: 0311-67567055

深圳: 0755-26551638
太原: 0351-5601186
长沙: 0731-85561388
昆明: 0871-63170107

乌鲁木齐: 0991-2651130
成都: 028-85230200
南昌: 0791-88865016
郑州: 0371-55613183

www.mapgis.com
media.gisera.com
400-880-9970



官方微信



官方微博

GIS时代

主办: 地理信息系统产业技术创新战略联盟 国家地理信息系统工程技术研究中心

城市地质调查工作总体构想

利用GIS帮助寻找失踪人员

连种地也要输给电脑, 浅谈AI在农业领域的应用

社会治理的信息化路径

地理信息产业的生存迷茫: 谁在自欺? 谁在被欺?

突破思维 将GIS融入实践

——专访“全国高校GIS技能大赛”获奖团队

GIS时代

2017年 第四期



扫描关注杂志官方微信
2017年第4期(12月25日)总第76期
media.gisera.com
时代同行 携手未来
NEW TECHNOLOGY SHAPING THE FUTURE

浪潮 + 中地数码

打造多规合一平台级解决方案



浪潮 + 中地数码

共同打造多规合一融合一体化解决方案，按照省、市、县不同业务需求，弹性提供计算能力和存储空间，有效减少系统资源重复建设，不断提高控制中心的系统资源利用率；同时通过伸缩自如的软硬件重定义应对业务的快速变化，充分降低整体成本。



地理信息产业是如何度过这一年的？

文 本刊编辑部

还记得2016年末时，当时GIS的跨界与融合如火如荼，这个大数据，那个云计算，这个战略，那个模式。那时，不管是踌躇满志，还是踟躇徘徊，产业与人都是向好的，感觉一整年的得意或是失意都可以交付来年了……

眼下，估计各家市场机构很快会放出各种2017年度报告。早在9月份的2017地理信息产业大会上就有预计：2017年产业总产值达5180亿元，同比增长18.8%。同时，测绘资质单位数量、从业人数、企业级单位数量、上市公司数量也有可预期的大幅增长。

在“传统”市场里，因为互联网技术角色要远重于市场角色，所以，虽说不至于远隔山水，彼此不相往来，但客户选择相对来说没有大的变化，需求也比较贴近行业整体发展水平，特别是技术水平。老实说，地理信息产业早算不上什么新兴产业，但变数永存。随着互联网、大数据、人工智能等新兴技术的出现，老牌的地信厂商不得不调整业务，以应对快速迭代的技术潮流，特别是对于大数据与人工智能的运用。一方面，它们将进一步垂直整合，以增强自身实力和对新技术潮流的适应力；另一方面，平台厂商也不再只是卖平台软件，它们正在转型成为提供完整解决方案的企业。

而与此同时，资本也逐渐注意到产业的高速增长，在“传统”市场之外，逐步寻求进入，促进了产业的繁荣，也加剧了竞争。可以预见的是，2018年地理信息行业的低烈度竞争情形将会有所改变，竞争将渐趋强烈。

如果说技术研发、模式创新看得见、摸得着的话，地理信息行业背后的产业生态构建就属于暗流涌动。老牌企业正在“转身”中，且需要继续“转身”。与其说是竞争所迫，不如说是技术发展趋势使然。主动拥抱新技术，不断创新服务，也许才是新形势下地理信息企业的生存之道。

长期来看，业内人士对地理信息产业依然看好。地理信息技术已不再局限于特定行业，而是默默向智慧城市、智慧社会、教育、医疗、咨询等多个行业及众多国家战略建设慢慢渗透。

2017年，大家过得好吗？



目录 CONTENTS

危言微语

Editor's Words

1

地理信息产业是如何度过这一年的？

P01

资讯聚览

News Center

4

特别报道

Special Report

9

社会治理的信息化路径

P10

◎ 一个不争的事实是，我们在不断地向着信息化的生活迈进。信息技术也作为一种社会结构嵌入了我们的日常生活中，建构着我们的生活方式，改变着我们的行为方式。以典型的出行为例，导航APP改变了我们出行的固定模式……

P12

GIS让社会治理实现“地、产、人”联动

◎ 经济社会高速发展，人口迅猛激增、产业蓬勃发展对城市治理提出了精细化、便民化、智能化、信息化的更高要求和挑战……

以深圳为例，看GIS如何让社会更有智慧

P14

◎ 城市管理内容广泛、涉及面宽，需要各级政府、各个部门之间的协作。同时，还需要处理各种统计数据与信息，查阅并分析许多与空间位置相关的信息……

MapGIS专区

MapGIS Special Zone

16

突破思维 将GIS融入实践

P16

——专访“全国高校GIS技能大赛”获奖团队

◎ 本次大赛的口号是“创意云共享，GIS梦飞扬”，旨在让全国高校学子在GIS技术的基础上发挥创新思维，用想象力和创造力不断挖掘GIS在实际应用中的无限价值……

MapGIS 10.2产品问答录

P20

佳能推出imagePROGRAF PRO-560大幅面打印机

P24

与MapGIS合作融入GIS产业发展



社会治理的信息化路径



地理信息产业的生存迷茫：
谁在自欺？谁在被欺？



运用GIS预测和评估
飓风的影响



数据反腐：看世界各国如何
用大数据打“老虎”

纵论

Portfolio

26

地理信息产业的生存迷茫：谁在自欺？谁在被欺？ P26

◎ 对于一个产业来说，每次生存的挑战都是巨大的危机，也是战略机会。地理信息产业生死死的讨论还没停止，我们就陷入另外一种迷茫，谁在自欺，我们活得很好？谁在被欺，你们可以向死而生……

应用扫描

Application Scan

28

城市地质调查工作总体构想 P29

全空间地质一张图建设思路与实践 P31

城市地质调查信息化的思考 P33

重要经济区和城市群地质环境信息平台建设进展 P35

小城镇城市地质调查方法——以丹阳市城市地质调查为例 P37

上海城市地质成果应用探索 P39

城市地下空间信息化关键技术研究及典型应用 P41

“透明地下雄安”地质信息平台建设框架研究 P43

海外

Overseas

45

运用GIS预测和评估飓风的影响 P45

利用GIS帮助寻找失踪人员 P47

地理茶馆

Geographic Teahouse

49

数据反腐：看世界各国如何用大数据打“老虎”？ P49

连种地也要输给电脑，浅谈AI在农业领域的应用？ P53

◎ 柯杰最终还是输了，连输三局，败给了AlphaGo。柯杰代表了人类最高智慧棋类的最强大脑，三连败的结局足以展示科技的进步和人工智能的强大……



主办

地理信息系统产业技术创新战略联盟
国家地理信息系统工程技术研究中心

顾问：徐冠华 赵鹏大 李德仁 童庆禧 李廷栋
景贵飞 李朋德 李加洪 曾 澜 周成虎
李 莉

总编：吴信才

编委：方 裕 边馥苓 刘耀林 邬 伦 李满春
孙 群 党安荣 汤国安 童小华 张新长
刘 永 谢 忠 周顺平

主 编：黄 斌

执行主编：董 慧

编辑记者：白水亮 曹 郁

美术编辑：江艳会

网络编辑：江艳会

发行部：曹 郁

编辑部地址：北京市海淀区上地三街9号
嘉华大厦C座1201

邮 编：100085

电 话：010-62985187

传 真：010-62985187

期刊网址：media.gisera.com

投稿邮箱：newsroom@gisera.com

出版日期：2017年12月25日

湖北省内部资料准印证第 2017/ZY 号

GIS时代编辑部
官方微博：@GIS时代传媒
官方QQ群：175224811

《GIS时代》所载文章、图片等资源，其版权归资源合法拥有者所有，欢迎转载本刊资源但必须注明来源本刊，本刊部分资源来源网络、报纸等渠道，均标明出处，如有侵犯版权所有者权益，请及时与本刊编辑部联系。

1 “地质云1.0”上线 MapGIS成为重要技术力量

【GIS时代讯】11月6日，国土资源部中国地质调查局宣布我国地质调查综合信息服务平台“地质云1.0”正式上线服务。

自上线运行以来，“地质云1.0”日均访问量已突破6000次，其在地质调查管理和应急事件服务上的应用效果已初步显现。精准、快捷的特点，是“地质云1.0”深受市场青睐的主要原因。据介绍，在管理上，“地质云1.0”运行后，研发团队在对地质云相关数据分析的基础上，编制了每周一期的《地质云项目动态监测报告》，在及时反应各项目进展的同时，形成了自动督办功能；同时，形成了地质调查项目进展预测功能，为中国地质调查局及时进行工作部署调整提供了科学依据。

被誉为“中国地质淘宝网”的“地质云1.0”首次实现了在线共享与实体数据下载，数据服务格式采用了当代国际标准。据该项目数据组负责人介绍，“地质云1.0”的19家“店铺”分布在中国地质调查局发展研究中心、6个区域地质调查中心和12个专业地质调查中心的业务网，共有75

个核心数据库，内容包括区域地质与基础地质、能源、矿产、水工环、海洋、物化遥、钻孔与岩芯、文献与资料、综合成果以及管理支撑等十大专业类型；数据覆盖了我国主要陆域及部分海域，以及80余个国家的地质矿产数据；数据采集精度从1:5万到1:500万，部分数据已更新至2016年底。

云GIS平台和解决方案提供商中地数码作为地质云平台建设的主要系统与服务集成方，为地质云平台上线服务提供了重要支撑：在研发上突破了多项关键技术，解决了异主、异地、异构数据共享难题，实现了网络、数据、业务三联通；在网站搜索功能上使用了MapGIS IGSS的全文检索接口返回数据，而地质云盘则使用了MapGIS大数据管理平台。GIS

延伸阅读

在实际应用中，11月18日西藏林芝市米林县6.9级地震后，应国土资源部地质灾害应急技术指导中心请求，地质云首次启动应急服务工作机制，仅用10小时就为应急救援在线提供了震区系列地质信息产品；在2小时内完成震区2幅1:20万地质图数据和2幅1:25万地质图数据的制作，并提交使用。

2 捕获“黑飞”无人机只需3秒， 空中安全隐患有保障

【大众网讯】随时可能闯入机场禁飞区域的无人机，给空中监管、空中安全造成了极大的安全隐患。11月23日，广州白云国际机场对外宣告全国机场首个由“防御式侦测预警系统”和“无人机干扰系统”两大部分组成的“苍擒无人机侦测防御系统”正式投入试运行。

此前，中国民航局第二研究所专门针对该系统的无人机干扰设备对白云机场通导设备以及电磁环境的影响进行了分析与评估，评估结果认为该系统对机场设备、通导设备和机载设备正常工作基本不产生影响。

这套能够向无人机坚决“say NO”的系统，由“防御式侦测预警系统”和“无人机干扰系统”两部分组成。“防御式侦测预警系统”通过接收无人机图传和遥控信号确定无人机的位置，不需要等无人机升空，在无人机开机

后3秒内即可发现并准确定位，能够做到早发现早处置。

“无人机干扰系统”则通过自动调整电磁干扰频率和方向，根据检测到的无人机工作频率、方向等信息，实行精准电磁干扰，实现防控区域内无人机驱离和迫降。可实现8公里范围的无人机监测、发现和跟踪，在空旷环境下其有效范围更可达到13公里。GIS

延伸阅读

近年来，民用无人机在航拍、农林、交通、气象等领域得到越来越广泛的应用，但随之也产生了一系列严重的安全管控问题。无人机未经许可闯入公共及敏感区域、意外坠落、影响客机正常起降、碰撞高层建筑等事件不断发生。据了解，无人机黑飞的操作者，构成犯罪的依法追究刑事责任，尚不构成刑事处罚的予以治安处罚。对干扰民航航班飞行等重大案件，将从从重处理。

3 测绘地理信息标准化服务平台正式上线

【国家测绘地理信息局讯】11月20日，“测绘地理信息标准化服务平台”正式上线。该平台提供了现行有效的测绘地理信息标准的题录信息和全文在线阅读功能，任何企业和社会公众都可以通过国家测绘地理信息局官方网站免费查阅。目前，由国家测绘地理信息局归口管理的288项测绘地理信息标准已经在该平台全部收录，其中国家标准136项，测绘行业标准146项，测绘计量检定规程6项。

国家测绘地理信息局副局长李朋德表示，该平台的建立符合国家标准工作改革的具体要求，切实推进了测绘地理信息标准全文公开工作，能够满足社会各界便捷使用测绘地理信息标准的迫切需求，今后将实现新发布测绘地理信息标准的实时上线公开。

打开国家测绘地理信息局网站，进入顶层菜单的政务公开系统，可以看到测绘地理信息标准化服务平台的链接，通过身份验证登录可以打开该平台。平台支持

“智能搜索”、“分类检索”等功能，还可以通过“现行”“废止”的状态、发布日期等进行筛选查询。

标准公开使测绘地理信息标准更便捷地面向公众，加速了标准的传播推广，为测绘地理信息标准化工作实现公开化、网络化、无纸化奠定了技术基础，使得标准化工作更加开放和透明，为全面提升标准修订工作质量和效率提供了手段，也将测绘地理信息标准置于更广泛的监督之下。GIS

延伸阅读

公开标准使得其内含的信息、经验、知识、技术将在更大范围更加顺畅地传播、推广、应用、共享，有利于减少信息不完全或不对称，减少风险和不确定性，减少使用者的学习成本、生产成本，一方面深化社会分工与专业化，一方面增进社会协调与合作，从而能有效促进生产效率、产业发展、科技进步、质量提升等。通过标准公开能够得到更多人的关注，用更多人的实践来检验，加速淘汰不能适应需求的标准内容，让更多力量加入标准更新升级的过程，使得标准化工作能够保持与科技发展同步，始终蓬勃发展。

4 全国首个可AR识别课本推出

【科教网讯】人民教育出版社数字出版公司与腾讯公司日前达成合作，双方将在移动互联网与教育数字出版领域深度合作，首次合作将通过手机QQ与小学英语3-6年级8本课本为合作试点，共同推出全国首个可AR识别的课本，丰富小学英语教学方式，令小学英语教育更加生动、有趣。未来，双方还将共同探索信息技术和教育教学共生共长的新方式。

人教版小学英语3-6年级8本课本将作为此次合作的试点，以每个课本的6个单元主图为核心。学生只需在手机QQ中通过“QQ-AR”扫一扫每个单元的主图，即可出现与这张图片对应的多媒体英语教学内容。QQ-AR是手机QQ基于AR技术，用新的交互方式将线上与线下“无缝”连接的新技术。QQ-AR的基础能力有marker识别、追踪、展示沉浸式视频或3D动画、跳转H5。同时，基于腾讯优图实验室提供的技术支持，QQ-AR已经拥有图像识别、手势识别、人脸识别、实物识别、文字识别、3D动画展示、透明webview等丰富的AR能力。

QQ-AR对于教育的帮助除了课本内容的创新展现外，

还应有更多的应用方式，未来还有更多的内容通过AR实现。QQ-AR将平面课本与AR动画相结合，让课本不仅动起来、会说话，还拥有了可互动的能力，将内容教育与兴趣教育相结合。除此之外，通过科技手段打造立体化的学习场景，利用QQ-AR让课本内容以生动的方式展示，激发学生的学习兴趣，提升教学质量，符合人教数字出版公司一直推崇的“寓教于乐”的教学理念。GIS



延伸阅读

除了教育领域之外，QQ也已多次在电影、文化、时尚产业实现AR科技玩法的应用并与合作品牌进行探索，取得了一些不错的效果。通过这些合作，QQ-AR的技术不断完善，用户对于AR的使用习惯也在逐渐建立，AR的价值得到了行业 and 用户的认可，QQ-AR对外开放的时机已经逐渐成熟。

5 新加坡首次开放自动驾驶测试路线

【雷锋网讯】新加坡开通了一条自动驾驶测试路线，以便在制定公共道路标准方面发挥作用。

CETRAN是东南亚地区第一个自动驾驶测试中心，它的设计看起来就像一个真正的城市道路网络，包括交通路口、公共汽车站和斑马线。它还可以模拟热带降雨和洪水情况，反映新加坡及周边地区的气候。

“由于目前还没有自动驾驶汽车方面的国际测试标准和国际认证机构，CETRAN将建立新加坡的定位标准，并支持自动驾驶的测试和最终部署。”该中心的开发人员在一份联合声明中说。

目前已有十个本地和外国公司在新加坡进行自动驾驶试验。交通部长Khaw Boon Wan在开幕致辞中正式表示，新加坡的目标是成为“城市交通解决方案的全球参与

者”，并将推动城市“大规模部署自动驾驶汽车”。

交通部长还宣称，新加坡将从2022年开始，在三个新市镇开展自动驾驶公共汽车和按需出行巴士服务的试点项目。

在新加坡，个人需要付出高昂的代价才能拥有汽车。因为政府不鼓励民众获得汽车所有权，以便遏制道路拥堵。今年10月份政府宣布，将从明年2月份开始对私家车和摩托车采取零增长。

延伸阅读

自动驾驶技术发展至今，经历了漫长而又艰难的过程。近日，美国机器视觉公司AEye推出了一款智能探测和测距技术iDAR。这是一种新形式的智能数据采集技术，可快速、动态感知和规划路径。iDAR将世界上首款MOEMS激光雷达、微光摄像机和嵌入式人工智能系统相结合，创建出可定义和可扩展的硬件，并动态地适应实时需求。该技术将提供更高精度、更长距离及更智能的信息来优化路径规划软件，从而以更低的成本从根本上提高自动驾驶车辆的安全性和性能。

6 一带一路，中科院遥感考古助力探寻中巴经济走廊沿线古迹

【测绘网讯】中巴经济走廊不仅是沟通“一带一路”沿线国家的经济大动脉，其所在区域在古代也是连接中亚、南亚、东亚的交通贸易要道。由中国科学院遥感与数字地球研究所与中国国家博物馆合作的遥感考古项目将帮助探寻走廊沿线古迹。

中巴经济走廊遥感考古将通过高分辨率卫星图像和三维激光扫描、雷达、声呐探测、无人机拍摄等技术，勘察走廊沿线古城、烽燧等历史遗迹及地形环境，并展开保护。

中科院遥感与数字地球研究所研究员聂跃平介绍：“遥感考古是交叉学科，可与传统考古取长补短，特别适于在较大地域范围快速找到遗址。对比上世纪五六十年代的老航片，还可找到现在难以发现的遗址点，因为那时环境破坏更小。”

中巴经济走廊北起新疆喀什，南至巴基斯坦瓜达尔港，历史上是丝绸之路重要支线。国家博物馆综合考古部研究员杨林表示，沿线的巴基斯坦白沙瓦和古犍陀罗国所在区

域均是贸易文化重镇，留下诸多戍堡、古城、佛寺遗址。中巴经济走廊是“历史上瓦罕走廊的扩大和延伸”，古有大唐僧人玄奘、东晋僧人法显经此去印度求法，今有公路、铁路、天然气运输等诸多经贸文卫合作项目。

杨林介绍，在大项目建设前，必须由遗产保护、环境评估、考古挖掘调查先行介入，这不仅是对联合国《保护世界文化和自然遗产公约》和当地法律的尊重，也是加强“一带一路”沿线各国人民联系、增强文化互信的必然要求。

目前研究团队正进行前期图像收集，中科院在喀什设有遥感卫星地面接收站，工作范围覆盖了中巴经济走廊所在区域。明年3月团队将前往喀什，率先调查喀什到巴基斯坦边境段100多公里内的遗迹。

延伸阅读

遥感考古技术是始于20世纪初的一种航空考古技术，在第二次世界大战期间，就已经有不少欧美考古学家通过在飞机或者热气球上进行航空拍摄，获取图片，然后通过对图片的分析来判定遗址的性质。伴随着航天技术的不断进步，传统考古学在我国的发展获得了一个全新的遥感集市平台，其平台目前可查询到高分一号、高分二号、资源三号等国产高分辨率遥感影像。

7 “全国公厕云平台”上线： 全国33万条厕所信息秒查

【腾讯科技讯】“全国公厕云平台”11月19日上线试运行，汇总全国近33万条公厕信息，初步实现快速寻厕功能。11月19日是“世界厕所日”。据了解，该平台由住房和城乡建设部组织研发，群众可随时随地寻找就近环卫部门管理的公厕和社会开发公厕。

随着系统不断完善，还将实现评价、投诉和反馈功能，群众如厕后可评价共享公厕信息、提出建议或投诉，政府主管部门根据群众意见完善基础数据、实时监控投诉处理情况，巡查人员及时上传投诉处理结果及日常巡查结果，不断提升公厕管理水平。

厕所可以折射一个国家的文明程度。近期，住房城乡建设部将指导各地加强公厕规划、建设、管理水平，尽快充实完善“全国公厕云平台”，提升公厕服务。



延伸阅读

公共厕所的建设工作越来越受到公众和政府的重视，在前不久召开的十九大会议上，习近平总书记对“厕所革命”作出重要指示，厕所问题是城乡文明建设的重要方面，要努力补齐这块影响群众生活品质的短板，不仅要建好厕所，还要让群众方便的找到厕所，据测算，国内旅游一趟平均每人上8次厕所。作为年接待国内游客超过40亿人次的旅游大国，公厕云平台的上线将为大家提供极大的便利。

8 高德地图推货车导航 助3000万大车司机安全出行

【和讯网讯】高德地图推出全新的货车导航功能，易行平台出行方式及范围再次升级。这也是高德地图继推出无障碍地图之后，再一次面向特殊需求群体推出的新功能。货车导航能够帮助众多司机准确避开货车限行、限高等路线，使得大车出行更加智能和安全，同时也体现出高德地图在出行大数据方面的极高精准度。

随着物流货运和电子商务的极速发展，货车司机如今已经成为一个非常庞大的社会群体。据统计，中国目前大约有3000万货车司机从业者，现有道路货运车辆已达1500万辆，平均每天有8400余万吨的货物在运途中。

货车司机由于长时、长途、多频的出行强需求，对手机地图和导航应用具有很高的依赖度。高德交通大数据显示，有些地区的货车一个月内平均使用导航的时长超过400分钟。而目前国内主流地图应用中并没有一款准确、好用的产品，能够完整地满足货车司机的要求。

由于货车上路有着严格的限高、限宽、限重、限行等限制，一旦驶入限行路段，货车掉头都比较困难，不仅违章须交罚款，还有可能会造成道路拥堵，甚至引发安全风险。

险。

高德地图货车导航就是为了解决3000万大车司机们的迫切需求。司机首次使用时只要添加货车类型、品牌、重量、长宽高等基本参数，便可以直接使用该功能。在货车导航使用过程中，高德地图基于高精度大数据进行智能运算，会自动规划出符合所驾货车各方面限制的导航路线，一路安全畅通，避免违章及危险。

目前高德地图已经覆盖了全国超百万个货车限重、限高、限宽、限轴重、限行、禁止等道路信息。此外，高德地图还特地添加了全国货车检查站的位置数据，并在导航过程中进行导航及语音提醒，让司机对检查站数量及位置做到心中有数。

延伸阅读

高德地图另一个新功能“组队”也非常贴合货车司机们的需求。所谓“组队”就是指司机们通过同一组组队口令，共享彼此的实时位置，同时可以在彼此的高德地图导航界面实时显示，方便彼此查看和寻找。由于货车司机运货时经常是车队一起出发，运途又长，通过高德地图的“组队”功能可以彼此照应。另外，借助该功能，货主和卡嫂们也可以查看司机实时位置，及时了解动向。

9 预定前先看房，Airbnb将推出AR/VR预览房间功能

【凤凰科技讯】相信经常住酒店的朋友都会有这样的困扰：手机订房时图片上看起来很美好，但现实却往往不够令人满意。为了解决这一需求，让租客能够更直观地在预定前感受房间的布局和环境，近日，Airbnb（爱彼迎）宣布将引入虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术。

Airbnb介绍称，公司计划通过录入的360度照片和3D扫描技术帮助租客查看房屋，AR技术可以帮助租客提前适应房间，比如告诉租客如何使用房间（比如如何开锁），翻译引导标示，AR技术还可以介绍当地文化，但目前这项计划还处在比较初期的阶段。

通过全景照片和视频了解房间信息其实被不少房地产中介使用，而增强现实的覆盖层可以让客人置身于房屋之中，从而更好地了解房子的情况。Airbnb也列出了一些

例子，证明了增强现实可能会在你的旅行中有所帮助。如果你在国外，一切标识都是外语写的，那你就在开门或者弄清楚恒温器或在淋浴时调节热水时，可能就比较困难。这项应用能帮助游客在入住前就对房间的情况了如指掌，避免入住后的抓瞎。

尽管AR场景的录入目前还存在一定的难度，但全景照片和VR技术对于租客了解房间的状况能够起到明显的帮助。在智能手机如此普及的情况下，通过搭建统一的算法和功能帮助房东录入这些场景信息并不困难。GIS

延伸阅读

目前，VR技术应用广泛，Airbnb不会是首个在VR中提供目的地虚拟游览的公司。诸如LookAround和3DVista这样的公司已经在帮助人们创建虚拟物业参观。酒店行业同样在拥抱VR，比如Best Western Hotel and Resorts自2016年以来便提供了近2000家酒店的VR游览。不过相信Airbnb在有了新技术的助力后，会给支持它的用户带来更棒的体验。

10 百度地图核心出行能力实现全语音操作

【环球网讯】11月22日，百度地图发布全新V10.3.0版，核心出行能力全部实现语音操作，智能语音技术的全面升级让导航不再用“指指点点”，科技的进步正在改变人们的驾驶习惯。除此之外，新版百度地图借助AI技术围绕出行，带来搜索充电站、停车助手、智能混合算路等多功能的全面升级。

今年以来，百度地图的智能语音技术不断取得进步，每次新版都有大幅度突破。从用户的角度看，传统手机地图用手指互动操作的方式，不仅速度慢、效率低，还存在需要路途中难以变通甚至影响驾驶安全的潜在隐患，智能语音技术的出现让人们看到改变的希望，百度地图则凭借突出的实力率先将这一“未来场景”变成现实应用，给用户驾驶带来安全保障，进一步提升驾驶愉悦感和智能感。

在V10.3.0新版本中，用户打开百度地图只需喊出“小度小度”便能唤起智能语音功能，全程实现查询相关POI(地理位置信息点)，查询并切换路线，以及添加途经点、起点和终点等功能语音操作。具备人工智能语音交互

技术和自然语言理解能力的百度地图，就像为司机配备了一个会说话的机器人“领航员”，让出行变得智能和轻松。GIS



延伸阅读

另外，百度地图还首次在业内推出“智能混合算路”功能，跨越了传统地图导航中以交通方式规划路线的局限，将“打车+地铁”、“骑行+地铁”混合算路，真正围绕用户需求快速提供优选高性价比出行策略。通过这一功能，用户不再需要费尽心思考虑不同交通方式之间的衔接。百度地图在新版本中对出行方式结合的更为全面，同时又继北京之后在上海、广州、深圳、杭州、成都等众多城市开通这一功能，让更多人享受到科技进步带来的智能出行新体验。

呼吸
共命运



社会治理的信息化路径

■ 文 | 白水亮

一个不争的事实是，我们在不断地向着信息化的生活迈进。信息技术也作为一种社会结构嵌入了我们的日常生活中，建构着我们的生活方式，改变着我们的行为方式。以典型的出行为例，导航 APP 改变了我们出行的固定模式。我们不仅可以获取正确的出行路径，而且能够获取道路的实时拥堵情况，以便随时调整出行计划及出行方式。

随着信息技术的跃迁式发展，公民在行为表达、信息传播等方面发生变化的时候，政府不仅需要适应信息时代的技术升级，也需要适应技术发展所带来的社会生活方式的变化，以及社会对政府公共服务内容与方式产生的新要求。进而，社会治理模式也必然走向革新。

信息社会下的公共治理模式

信息技术在政府工作和社会治理中的运用主要分为三个阶段。在政府工作中的最初运用是办公自动化。主要是利用计算机技术和通信技术、现代化的办公设备来代替手工作业，提高办公效率。第二阶段较为关注依赖于政府网站或信息平台的在线服务，如申请服务、在线登记等。政府建立自己的门户网站，向公众发布信息、完成部分公共服务事项。第三阶段是信息技术在不同政府部门以及不同层次的地区治理中的运用。在这个阶段，信息技术逐渐参与并深入到政府的社会治理工作中。此时，信息技术渗透到政府的各项工作和工作场所中，但分散化的应用也造成了互不连接的“信息孤岛”。

也正是在“信息孤岛”这一困境之下，电子政务开始走向不同层级和部门之间的信息化整合，以期实现协同治理。并以逐渐深入了解社会治理需求，整合各种信息化手段，调动各方资源，服务于社会治理及经济建设的方方面面。

“数字中国”、“智慧社会”、“智慧城市”……中国已经进行了一次次社会信息化、智慧化的建设与升级。这改变了政府的施政方法，改变了居民的生活方式，改变了城市的生产方式，也改变了社会的运行方式。

在信息技术支持下。通过不同区域、部门、领域的信息资源开发和共享机制，实现信息的收集和共享，从而能

够实现社会信息资源的最优化运用。此时，从以政府组织中心的服务，转向以社会为中心的服务，服务的提供主要由邻里互动、社区互助、非营利组织与市场机制等自主构成，政府需要做的是促进他们之间更加紧密地互动与合作。

这些方式的改变是符合当前国家以及各地可持续发展的要求的。一是有利于提升城市基础设施和公共服务的运行效率，实现社会管理的智能化、信息化；二是有利于促进传统产业改造升级、社会节能减排，推动经济发展方式转型；三是有利于我国抢抓新一轮产业革命机遇，抢占未来国际竞争制高点。

从公共到个性 社会治理的模式变革

应该认识到，社会治理不单单是项政府行为，也不仅是一种管理与被管理、治理与被治理的角色演绎。在信息技术的发展重塑着人类的交往结构和交往模式的同时，政府治理能力也被寄予新的期望。这种期望不仅表示对管理方式与手段的进步的期望，还表现为对由共性治理转变为对个性需求的满足。

信息社会的碎片化生存状态，使得共同的意义难以加以寻求。这导致在公共服务和社会治理中“一刀切”的方法不再有效。公民在要求公共服务的基础上，转而要求政府对自身的个性化需求作出回应，并以此评判公共服务与社会治理质量。

一方面，政府缺乏必要的手段来感知公民个性化需求



深圳市智慧管理与服务模式

的内容,无法判断这种需求的必要性和真实性。另一方面,政府并不是全知全能的,政府也缺乏相应的能力来有效地相应。更为现实的是,信息社会因多元化而变得复杂化,它需要政府去主动感知、聚合各种信息,更为积极地收集来自公民的需求信息,真正走进公民的日常生活世界,不断地自我更新与调试,实现可持续的治理与服务。

依靠智慧感知、信息挖掘、云计算、虚拟现实以及物联网等技术,社会治理的问题发现、隐患处理变得更加智慧化。通过多源的信息接收设备,将社会治理扩展到公民的日常生活之中。通过就身份信息的基础型数据库即可对城市人口进行有效管理,通过视频监控及时处理问题隐患,通过搭建平台能够实现政府招商与企业入驻的高效对接。

社会治理越来越依赖信息技术实现主动、高效、个性化的管理和服务,解决传统的电子政务存在的数据壁垒、信息孤岛、信息超载等问题,即实现服务于大众的社会治理,也逐步促进单独的企业、组织、个人的社会生活需求。

社会治理信息化的深圳实践

以深圳市为例,深圳积极推动信息基础设施建设,“十三五”之初出台了《深圳市电子政务总体框架》,确立了基于信息共享的集约化建设模式,积极营造了从基础研究、应用研发到产业化的完整链条,坚持信息化的发展战略。同时,深圳搭建了网络安全保障体系,不断加强信息安全的保障能力。

在社会治理的实践中,深圳市有诸多创新举措,搭建了各种信息化管理平台,不断提高公共服务水平;率先实现电子公共服务数字证书一证通用;率先开展全市党政机关信息安全联合检查;率先将信息安全纳入政府绩效考核;率先建成党政机关网络信息安全监测预警平台等。

深圳逐步推动全市以及各区的信息化管理工作,要求各区形成自己的信息化管理体系,如地理信息共享平台,用于区域地理信息综合查看和展示;区域网格化管理平台,对区域内部进行空间划分与编码,实现区域内部的精准管理;针对特殊人群、重点地物等建立的安监管理系统,实现安全管理工作的动态化监督与管理;还有针对多个业务部门系统的集成,这些都极大推动了政务管理的信息化建设,提高了政府的管理水平和服务能力。

目前,深圳市打破了政府部门之间各自为政的现状,不同部门数据共享、协调行动或指挥能力得到了极大提升。



深圳市龙华新区“织网工程”系统结构图

并且针对同部门的业务需求,实现了管理的精准化、专业化。下一步,深圳市将结合人工智能、深度学习等前沿科技,继续推进经济、社会信息化的建设,加强信息系统的智能化水平。

深圳在云计算、物联网、移动互联网、大数据等新一代信息技术应用方面积累了丰富的经验,促进了治理体系和治理能力现代化。搭建了包括网络平台、电子政务云平台、信息资源共享平台和基础信息资源库的全市统一信息化支撑体系,在提升公共服务和社会管理水平、促进经济社会协调发展方面发挥了重要作用。

以织网工程为例,深圳市网格化管理开展较早,2005年左右全市划分为9000多个网格,2017年则上升为20000多个网格,深圳市约有16000多个网格员。在社会治理方面,深圳市将城市隐患分为矛盾纠纷和问题隐患两个大类,下面再有20多项二级分类,146项三级分类。

融合网格化信息化,构建综合治理新模式。网格员配备PDA移动终端(手机),依托街道管理运营中心,PDA终端具备命令接收、即时对讲、日志上报等功能,实现信息、图片、录音、影像与管理平台对接。由管理运营中心研判、分发,部门快速响应、处置、反馈,后续管理运营中心进行跟踪、督办,构建一套快速发现、处置的信息化工作模式,构建综合治理新模式,有效保障辖区的平安稳定。

通过网格建设及业务梳理,从数据上挖掘出入口、法人和房屋之间的关系,建立起一个深圳2000万人口的关系大图,把人口、法人和房屋之间的关系连接起来,形成了一个立体的关系网。在这个基础上将提供人员查询、关系查询等功能,还开发了一些服务市民的特色项目,既为办事群众带来了便利,也提升了政府政务服务效能。

GIS让社会治理实现“地、产、人”联动

■ 本刊特约 | 郭翼姣 王昊

经济社会高速发展，人口迅猛激增、产业蓬勃发展对城市治理提出了精细化、便民化、智能化、信息化的更高要求和挑战。

党的十九大报告中明确提出，今后要重点打造“共建共治共享”的社会治理格局，其中特别提到了“智能化、专业化、信息化”的社会治理手段，让人人安居、乐其业，真正创建以人为本的宜居城市和社会。

严峻的现实是：特大城市土地利用情况复杂、产业承载压力过大，管理者亟需摸清家底，以数据为支撑规划土地开发、做好经济建设面临挑战。

随着GIS技术的不断升级，以及诸如MapGIS等国产软件在平台及应用能力方面的不断进步，土地数据、产业数据、流动人口数据等得以可视化地呈现在“一张图”上，三者联动后可有据可依地开发土地、发展产业，同时也为科学决策、民主决策提供基础支撑。

GIS让数据“进格上网” 掌握城市土地“家底”

面对大城市土地利用情况纷繁复杂的现状，至关重要的第一步是摸清家底，掌握每个单位区域内的建筑物分布和人口分布，实时了解最新数据变化，才能做好城市综合治理。

由于建筑物、人口分布等数据多与地理位置相关联，因此越来越多的地方以GIS为切入点，将城市划分为不同“网格”。在“网格”内汇总采集到的实地数据，并利用采集终端、管理平台联动实时更新，大起底展示城市“家底”。

在采集端，从深圳市的“信息采集终端管理与指挥平台”了解到，该平台扩充了信息采集的横向、纵向深度。横向扩展到安全生产、城市管理等相关方面，纵向则是加强宏观、微观的多类型丰富信息的采集，全面拓宽信息采集深度和广度，强化信息处理及指挥调度工作，使采集到的一手数据成为城市治理有力助手。

谈及引入GIS技术之后的直观效果，该平台使用方表述到，GIS技术将原始数据形成数字化地图，为城市治理提供了可视化的数据支撑。可最精准地让网格员在地图上标注具体信息，比如每栋建筑物内人口、设施情况，还可上传图片、



龙岗区信息采集终端管理与指挥平台

视频等多媒体数据，让“网格化管理”更加直观、准确。

不仅是建筑物和人口数据，日常生活、消费的各类数据均与地理位置高度关联，可以说借助GIS之手，以地理位置为聚合框架从而叠加海量多元数据，最终将为城市运行和智慧生活提供更好的保障与服务。

“三库一图”助力土地精准开发 招商建设有的放矢

利用GIS清晰了解土地利用情况，随之而来的是土地开发的经济建设工作。以深圳市龙岗区招商引资“三库一图”信息管理系统为例，依托数字深圳空间基础信息平台，通过电子地图形式，生动、直观地呈现各大园区的产业用地、产业用房及入驻企业、招商项目等相关信息。

深圳市中地软件工程有限公司基于龙岗区经济管理局对于招商引资、合理布局产业、优化产业结构的需要，研发了龙岗区招商引资“三库一图”信息管理系统。该平台综合运用GIS、数据库技术来采集、整理、分类、挖掘城市产业载体信息、空置信息和企业信息，整合产业用地、产业用房、招商项目的空间地理信息资源，建立了一套产业业务信息和空间地理信息的采集和快速更新维护机制，建立了龙岗区招商资源库、招商项目库和存量企业库。

以往，产业用地、产业用房、租售信息等供求方信息和寻求入驻的企业的需求方信息很难实时对接，大量希望



龙岗区三库一图资源地图

入驻的企业“一地难求”后只能走街串巷、挨家挨户寻找，很难核查信息的真实准确性。这直接影响了城市产业用地的开发和招商效率，更严重的是造成产城割裂，城市经济建设难以持续性循环发展。

这背后的症结所在正是信息共享和信息更新问题，如果能在统一平台上为供求方提供土地资源介绍和为需求方提供需求发布和产业介绍的双重功能，则能一站式满足供求双方需求，高效地实现产业用地招商和产业落地。

龙岗区“三库一图”信息管理系统的另一亮点，亦是未来产业用地信息管理平台发展的必然趋势——信息共享的对接能力。

据介绍，该系统通过产业资源地图提供信息浏览、发布、查询、统计和专题分析等功能，为龙岗区企业的空间需求对接、建设部门的动态管理、产业部门的规划布局 and 市区领导的科学决策提供产业空间信息服务。

信息共享实现的同时，产业空间开发和招商更为精准。将产业空间开发的信息和数据与城市规划、建设的领导决策信息互通，可从全局整体把握每个单位区域的产业用地开发，而且还能相互补充信息，帮助最有需求的企业或产业寻找最为合适的土地资源，免去人工搜索的繁琐，智能匹配最佳选择。

以出租屋管理“人屋联动”摸清流动人口

了解土地家底、完成经济建设规划，城市可真正实现产城融合的可持续发展。城市宜居水平不断改善，势必会吸引周围地区优秀人才到来，对城市未来高速发展离不开的人才资源管理来说，多个特大一线城市愈加感到压力和挑战，其

中的流动人口管理难题成为工作重点。

结合房屋用地管理的思路，流动人口管理也可借助“出租屋信息管理平台”精准定位流动人口群体的分布和对产业的影响。以“中地 MAPGIS 出租屋综合管理信息系统地理信息平台软件”为例，将出租屋分布呈现在地图上，与城市人口、产业等其他属性信息叠加综合分析。这不仅是简单的信息浏览和查询、更新平台，更重要是生成“专题地图”，可以特定提取流动人口与城市治理的相关信息可视化展现在“地图”中，三维地图不再是提供信息，还能加以分析、挖掘后研判未来趋势，发挥地理信息与大数据结合后的巨大价值。这一切可满足出租屋综合管理中日益庞大的城市人口和房屋等基础业务数据的管理需求，对出租屋管理工作进行规范、及时管理，减少信息错漏情况。

在中国各地高速发展过程中，流动人口管理水平的智能化提升不仅是一线城市面临的突出工作，也是城市或地区都将或多或少面临流动人口带来的“管理大考”。流动人口信息准确了解，可在人口红利削减的背景下再次挖掘人力资源，将人与产业所需准确匹配，将“人力”变为“人才”，推动产业、城市、人才融合发展，将社会治理工作更加以人为本，突出决策合理性和科学性，保障社会秩序平稳运行。

城市综合治理完善不啻为各地高速发展的的一股推力，在其具体综合治理过程中，涉及信息共享、部门联动、多方协调的系统工作都有不到位之处。地理信息大数据正可作为串联各领域数据的中间桥梁，借助 GIS 技术助力，让城市数据有序支撑科学决策。今后，在地理信息更多联动城市产业、人口、民生等多元丰富数据后，地理信息平台势必开启城市综合治理智能化新时代。

以深圳为例，看GIS如何让社会更有智慧

■ 文 | 白水亮

城市管理内容广泛、涉及面宽，需要各级政府、各个部门之间的协作。同时，还需要处理各种统计数据与信息，查阅并分析许多与空间位置相关的信息，如城市自然要素的空间分布，基础设施中管线的布设，公共事业中设施建设和布局，社会管理中流动人口的来源、分布、就业分布、社会治安因素分析、社区管理设施与服务分布等。这些工作都需要能够专业处理空间数据和进行空间分析的GIS作为技术手段支持。

如今，全球很多城市在打造“智慧城市”过程中意识到：一个城市如果想要变得更有智慧，地理空间数据的收集与利用非常有价值。从道路管理、商业选址到解决城市拥堵，地理空间数据的价值正在不断被开掘。

地理信息如何为社会治理做出贡献

随着时间的推移，整个世界都在发生改变，与此相关的各种地理空间数据也都在变。信息技术正在深化发展和普及，那些可以为我们所用的数据，正以更复杂的类型，更庞大的数据量，以及更短的时间周期，迅速被整合到一起。我们收集到的地理空间数据的精确度正越来越高。当一张地图的时间单位可以精确到每分每秒，并显示出图中各元素之间的动态关系时，我们发现用户可以通过这幅图，发现自身与周边之间时时刻刻的联系。

每一个实体世界的物体都有一些相对固定的数据，即空间参数。比如，如果把深圳的每一处房产、每一栋楼宇、每一座桥梁的数据合在一起，就是一个巨大的基础地理数据库。

而作为空间的参照，还有另外的数据。比如，居民身份证号码、抄表系统数据、统计局的统计数据和税收、家庭办公、城市运营等产生的数据。把这些不同的数据与空间参数结合在一起，形成所谓的“地理空间数据”，就可以在城市管理中发挥巨大作用。

经济社会生活的各个方面，包括运输、住房、工业、生态环境、基础设施、健康医疗等诸多领域的协调发展才能让我们的社会、城市更加和谐、可持续发展。作为最基础的地理空间信息至关重要。

大到气候变化、土地管理、环境管理、基础设施规划、城市功能区规划，小到医疗健康教育规划、电子政务、安全和安保、商务行为的开展等，这些都证明，数据是城市和国家的基础设施所在。导航数据实现点到点的移动的同时还提出了最优解决方案。

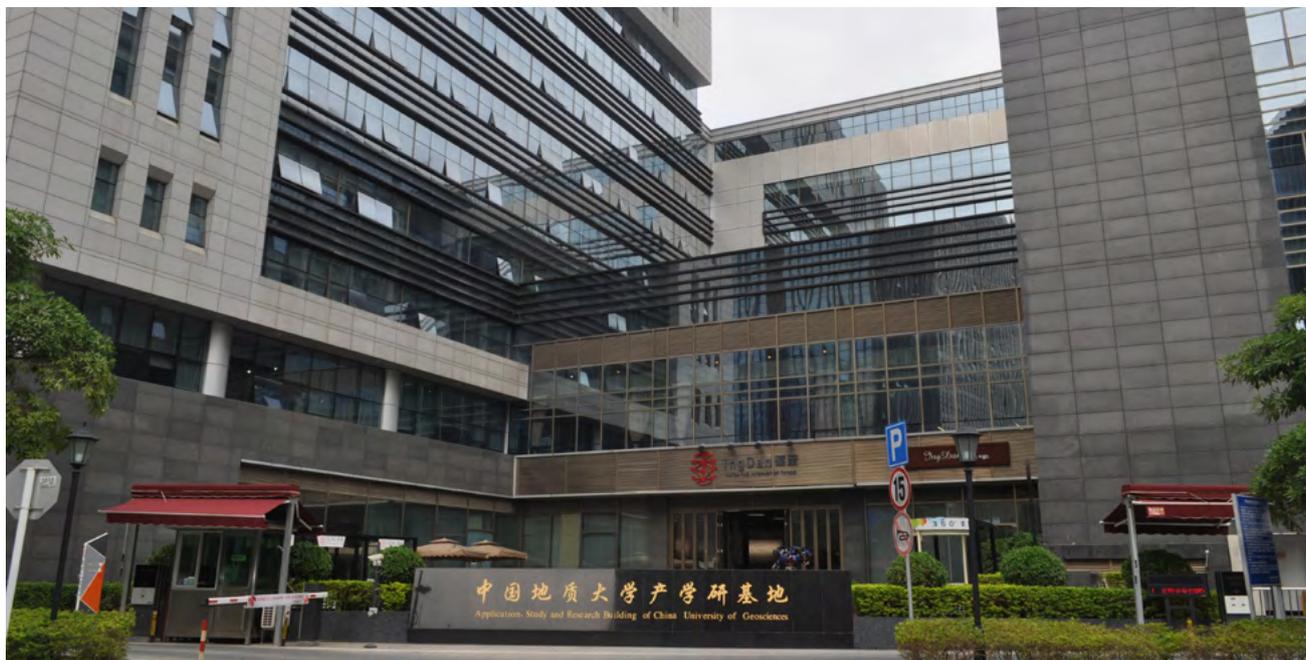
以招商引资为例，在深圳市龙岗区招商引资过程中，常遇到这样的问题：好项目想落户龙岗，却不容易找到合适的空间；街道、社区有空间，却又缺乏寻找好项目的渠道。为破解这一难题，政府部门改变招商引资思路，搭建产业空间资源供需的服务平台，提升全区产业空间的利用效益。

深圳市中地软件工程有限公司基于常年来在深圳市国土、市政、治理等方面的经验及技术积累，建构起旨在优化产业布局、促进政府、产业园、企业对接的平台——龙岗区招商引资“三库一图”信息管理系统。该系统以招商引资项目信息资源为基础，以先进的技术和管理机制为手段，建成一个容量大、功能强，更新快、信息丰富、安全可靠、实用完善的、综合的招商引资信息管理系统。有产业空间需求的投资者能够直观、快捷地找到所需的用地用房信息，实现优质项目与产业载体的快速对接。招商人员则可以利用信息化平台快速检索查询，从多方位、多角度定位查找项目信息及相关资料，并根据招商引资应用需求及时、准确地查询与调用各类项目及相关信息资料。该平台能够加强对全区招商引资工作的全面统筹，提升服务投资龙岗区企业的质量和效率，可提供全区招商引资项目的基本信息、招商进展情况以及项目与产业空间对接情况。

GIS将不同部门的数据整合，并对这些数据进行了专题化的图形展示和统计分析，提供不同来源数据的落图、空间分析等功能，起到关键纽带的作用。

以数据为基础 着力实现社会的智慧形态

为适应智慧城市、智慧社会等的建设要求，下一步深圳将结合深度学习、人工智能等前沿科技，使得各类治理平台更加智能化，特别是提高平台“大数据”的分析能力，在数据中寻找人们生活和工作的难题，以此为依据开



展针对性的服务，让项目或是平台变得更加“智慧”。

作为国内最早开始城市信息化建设、社会治理信息化建设的城市之一，深圳积累了丰富的数据，以往对于数据的运用十分有限，并且数据缺少开放性，各系统部门封闭数据很难共享。而数据流动的价值在于，可促进物质、能源、资源流动性的优化、组合与创新。

在管理的过程中，深圳逐渐打破了各层级部门之间各自为政的现状，不同部门数据共享、协调行动或指挥能力得到了极大提升，在确保安全的前提下，促进部门之间信息系统的集成与数据共享，提高信息资源的利用率。数据更深入、彻底地参与社会运行，数据在流动中不是衰减，而是增值。此外，针对不同部门的业务需求，对地理空间数据进行了专题化的管理和展示，实现了管理的精准化、专业化。

社会的发展，正从硬件建设到软实力竞争的新阶段，从物质层面进入到制度、精神层面。信息化已经成为社会发展和治理的重要因素。

互联网、大数据等新一代信息技术已作为一个重要变量影响社会治理各方面。实现优化人口、产业和资本最优配置，形成绿色、开放、创新、高效的社会形态，实现社会的最佳治理，进而实现美好的生活。

以产业园着手推进空间信息产业发展

深圳市空间信息技术产业园的建设发展，意味着高新的空间信息技术、人才和知识源源不断的向社会辐射，有利于相关行业的技术创新和产业结构的进一步升级，提升了其对国家和社会发展的共享作用，促进区域经济的发展和科技创新。

深圳市空间信息技术产业园主要依托国家地理信息系统（GIS）工程技术研究中心及中国地质大学（武汉）的学科优势，充分发挥中地数码集团独立研发的、具有自主知识产权的MapGIS平台的先进性。采用产学研结合的创新模式，加速技术创新和科技成果转化，发展空间信息产业，支持人才培养和科学研究。园区也努力建设服务平台，以平台创新带动智慧园区建设。

深圳市空间信息技术产业园以空间信息等大数据为纽带，致力于打造深圳市空间信息公共技术服务平台，构建多层次的服务体系，为在孵企业和深圳企业提供创业辅导、公共技术服务、财税法及知识产权咨询、科技金融等系列服务。

目前，园区建筑总面积25000平方米，其中孵化场地面积12775.8平方米，服务平台面积841.2平方米，公共技术平台面积7399.1平方米。截至2017年9月底产业园内入驻企业45家，高新技术企业16家。2017年度申请专利项共443个，拥有的自主知识产权累计575项，有力地推动了地理信息技术成果转化和产业辐射。

突破思维 将GIS融入实践

——专访“全国高校GIS技能大赛”获奖团队

■ 本刊特约 | 唐天石



2017年第九届全国高校GIS技能大赛在测绘学会年会上颁奖，正式落幕。在众多参赛团队中，来自中国地质大学(武汉)的余列冰小组提交的《回家!GIS温暖回家路》作品获得大赛高级开发组特等奖;中国地质大学(武汉)王葭渤小组的《TOP100高校智慧报考系统》和聊城大学郭方浩小组的《基于PPGIS的地铁规划与辅助决策系统》获得了大赛高级开发组的一等奖。

本次大赛的口号是“创意云共享，GIS梦飞扬”，旨在让全国高校学子在GIS技术的基础上发挥创新思维，用想象力和创造力不断挖掘GIS在实际应用中的无限价值。

大赛自今年3月份启动以来，全国120余所高校的2000余名参赛者经过层层筛选和激烈竞争，同时也在竞赛中互相交流心得，在获得GIS技能提升的同时收获了宝贵的实践经验。

拿下大赛特等奖和一等奖的这三份作品可谓创意纷

呈，《回家》用GIS和人脸识别帮助人们找到走失的亲人，《TOP100高校智慧报考系统》则用GIS去解决学生高考填报的难题，《基于PPGIS的地铁规划与辅助决策系统》更是突破自我尝试用GIS为济南规划地铁站布设。在这一届的全国高校GIS技能大赛上，我们看到了创意无限的GIS开发者，也体会到了GIS与实践相结合的突破与创新。

历经九年，全国高校GIS技能大赛已经被打造成为为中国GIS领域最具影响力的创新型赛事之一，受到了全国各大科研院校和相关行业广泛关注。今年，大赛在大数据、云平台蓬勃发展的背景下，以新一代云GIS软件MapGIS 10作为依托，继续传达开放交流、自主学习的理念，以赛促学，以奖促教，为社会培养输送了更多的GIS专业人才，为高校GIS相关学科建设添砖加瓦，为中国教育事业的改革与发展贡献一份力量。



赛后，记者有幸采访到这三支参赛团队，了解他们参加此次大赛背后的故事。



特等奖获奖团队代表余列冰

记者：简单介绍一下团队的几位成员？

余列冰：我们团队都是中国地质大学(武汉)信息工程学院测绘工程系2015级的在校生，团队除了我之外还有两位成员分别是王俊珏、杨美娟。在本次参赛过程中我主要负责系统架构设计和后台算法的实现，王俊珏负责前端代码，杨美娟负责美工和设计。我们组的两位指导老师分别是郭明强老师和方芳老师。

记者：为什么会做《回家》这样一个作品？

余列冰：我们在找作品选题的时候发现，目前寻人网站的功能都太过简单和粗糙，既没有搜索功能也不提供位置信息，这非常不利于失踪人员的寻找。基于此，我们想用GIS以及图像检索和深度学习的技术提高搜寻失踪人员的成功率。

记者：那么这个系统怎么帮助寻找失踪人员？

余列冰：比如说我要寻找失踪亲人，我就可以把性别、年龄以及样貌描述等信息上传至系统，还可以上传一张人物照，系统会在失踪人员信息库和人脸数据库中进行搜索，最后把最相似的人挑选出来发送给我。另外，如果确定找到了失踪人，系统还可以直接在地图上显示他最近出现的位置或是信息源的位置与联系方式。这套系统能提供在线聊天、信息共享以及位置定位等一系列功能，最大程度帮人们更快更科学的找寻失踪人员。

记者：你们才读大学二年级，就获得了全国高校GIS技能大赛的特等奖，请问你们是如何做到的？

余列冰：我个人学习编程从高中就已经开始了，到了大学后又继续补充了新的知识，比如GIS和深度学习计算机视觉相关的知识。我觉得我们这次比赛拿奖也是一个逐渐学习和成长的过程，我们从最基本的计算机理论一步步走到实践，多亏有指导老师的帮助还有主办方中地数码提供的技术支持。

记者：全国高校GIS技能大赛带给你最大的收获是什么？

余列冰：我觉得对于我个人来讲，这次比赛给了我非常宝贵的实践经验和参赛经历。以前我做了一些开发，但没有做过基于Web的开发，经过这次比赛的历练我对服务器开发以及整个架构系统的了解更加透彻，以后如果做类似的开发效率会更高、架构设计也会更加合理。

记者：简单介绍一下团队的几位成员？

郭方浩：我们的团队由郭方浩、侯成志、高国强和王福平四名成员组成，我们都来自聊城大学。另外，这次参赛的还得到了肖燕老师和马雪梅老师的悉心指导，在两位老师的帮助下作品才得以顺利完成。

记者：请介绍一下你们的作品？

郭方浩：简单来说，我们做了一个基于MapGIS的地铁规划与辅助决策系统。我们以济南作为训练场，设计地铁M3线的站点布设，能够帮助政府选择建站的地点和方案。有意思的是，我们定题目的时间是今年1月份，济南在3月份就发布了正式规划，后来我们就用正式的规划结果验证我们的作品，事实证明我们的系统相对来说还是比较科学和严谨的。



一等奖获奖团队郭方浩小组

记者：我们都知道城市规划很复杂，你们都用到哪些是数据？

郭方浩：首先是社会人员方面的数据，比如人口密度、客流数据以及社交数据(微博)，还有房价数据、地价数据、城市利用规划，土地使用类型以及城市地下管线和地质数据等等，我们把这些数据通过一套模型进行计算，然后放在地图上进行展示。我们前期在网上找了大量的研究论文作为理论支撑，最终确定了基础算法框架。

记者：最终你们的作品跟正式规划方案比较结果如何？

郭方浩：由于我们使用的坐标系和政府选用的不同，所以结果存在一定的偏移，但是对比M3线31个站的整体吻合度仍然在80%左右。另外，我们的系统还特意设计了Web端应用，因为我们考虑到公众要参与到决策中，修建过程中公众要能够实时反馈，比如发生建筑沉降等等。

记者：全国高校GIS技能大赛带给你最大的感受和收获是什么？

郭方浩：我个人的感受是了解的越多，就发现自己学的越浅。后来我发现我还需要学阿里云，可能还会用到遥感，甚至也要用到IDL去做一些别的开发。就发现越学越乱，越学越深，发现很多东西有待于发掘。让我明白做人一定要谦虚，因为各个方面各个领域都有各样的能人。

记者：简单介绍一下团队的几位成员？

王葭泐：我们团队的三位成员王葭泐、楚文楷、孟亦菲都来自中国地质大学(武汉)，团队的指导老师是郭明强。

记者：请简单介绍你们的作品？

王葭泐：我们做的是针对于高考报考的一套辅助智慧报考系统。这个系统就是把高校的信息和地图可视化进行结合，我们把它做成了一个Web端的应用，便于在浏览器上浏览和搜索。比如你在系统上输入高考分数和省份，就可以清楚的在地图上看到近5年你能考上的学校，而且还可以看到学校的历年招生数据，甚至你还可以看到学校的全景和照片，以及学校旁边有哪些建筑和商圈。



一等奖获奖团队王葭泐小组

记者：做这个作品你们都用到哪些数据？

王葭泐：最重要的全国历年的高考信息，分数线以及高效的简介和专业招生数据。地图方面我们采用了天地图的数据，还连接了互联网地图的全景数据。目前这个系统除了GIS展示之外还能提供分析功能，能根据定制需求生成统计报表和推荐名单。

记者：在比赛中最大的感受是什么？

王葭泐：最大的感受就是比赛竞争很激烈，压力也很大，不过同时也学到了很多。我们比赛的分享精神很足，一直在跟着各路大神学习，自己水平也提高了很多。特别是大赛主办方中地数码的组织者和负责联络的人员态度和服务都非常好，一直在耐心解答我们的问题，在决赛答辩期间也非常努力，给所有的工作人员点个赞。

记者：对于未来参加全国高校GIS技能大赛的同学，你们有什么经验或建议可以分享？

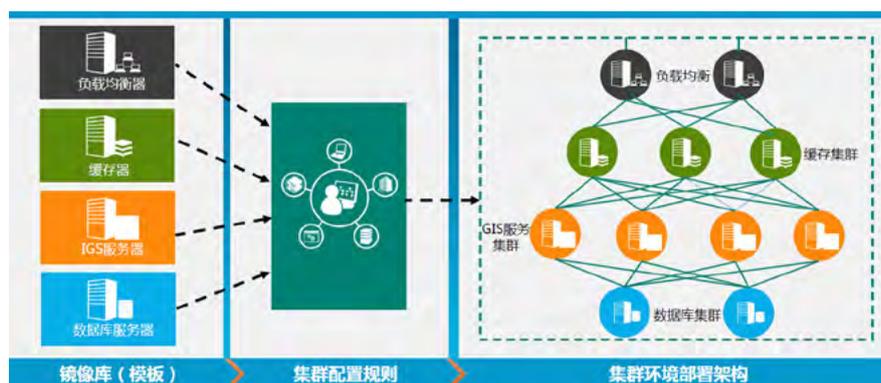
王葭泐：纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。GIS不能仅仅在书本里面学习，还要参加实际的项目比赛。参加比赛的时候可以一边学习一边提升，不一定非要准备得多么完善才能参加(其实永远有学不完的东西)。另外，坚持不懈，不断突破。比赛的过程是很长的，如果只靠一时的激情是无法获得最终胜利的，遇到困难一定要坚持。

MapGIS 10.2产品问答录



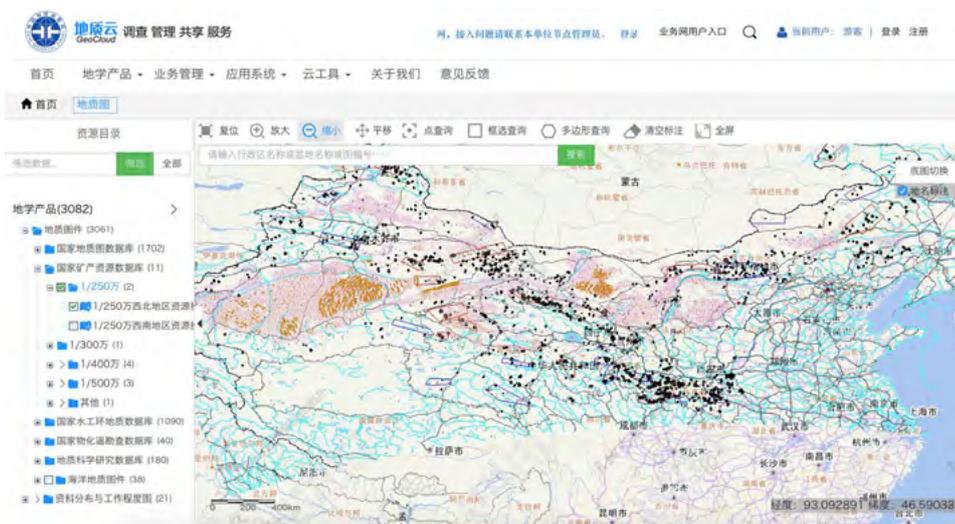
以往云平台的部署往往耗时耗力，如何保证智慧城市时空信息云平台部署的简便快速？

答：MapGIS 10.2 I²GSS云平台部署改变了以往的部署方式，提供智能的集群部署工具，采用集群配置规则模板库，实现集群环境的一键式部署，使集群部署工作更简便。



MapGIS 10.2 I²GSS可应用于哪些领域，有无案例？

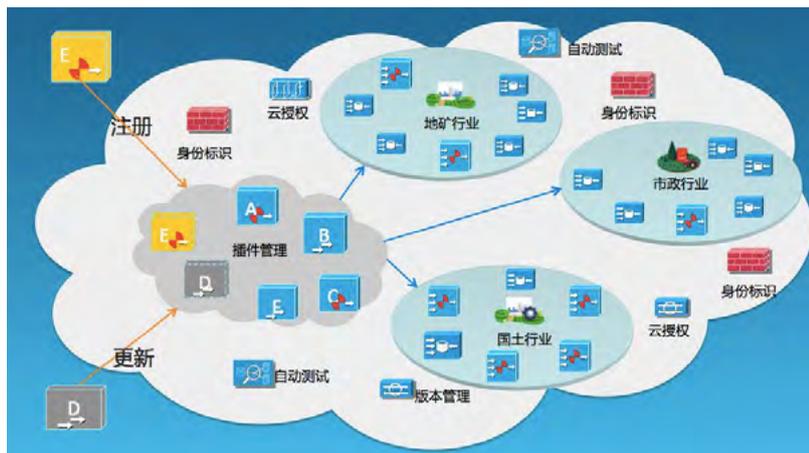
答：基于 MapGIS 10.2 I²GSS 可以构建面向各个领域的云应用，包括国土云、市政云、公安云、气象云、地矿云等。目前，在国家自然资源与地理空间信息库—基于云架构的综合应用集成平台，深圳智慧城市与大数据平台，地质云应用等重大项目中已有应用。





MapGIS 10.2 I²GSS如何解决行业资源分散、应用多样的问题？

答：行业应用面临各种资源分散，管理困难；业务需求多样化，系统构建周期长；应用多，部署烦，构建周期长等问题。云应用集成管理平台通过对各种软件、硬件、数据资源的集中管理，利用虚拟化和池化的技术，实现业务场景应用的在线定制、在线使用和集成管理。特别的，提供“模板化”的定制工具，能够自动发现和动态调配云端资源，实现应用场景的个性化定制，使云端应用模式更多样。



MapGIS 10.2 I²GSS云平台在大数据方面有什么应用？

答：MapGIS 10.2 I²GSS云平台也即智慧城市时空信息云平台，集成推荐、聚类、分类、特征提取和协同过滤等多种数据挖掘算法，集成文本的地理空间实体空间关系判别算法，集成文本挖掘算法。在时空大数据的采集、存储、分析、应用各环节，提供多样化时空大数据管理工具，实现优质数据采集、海量数据计算、高智能语义分析、空间与非空间数据的语义关联、时空大数据分析与应用，提供行业时空大数据管理解决方案。





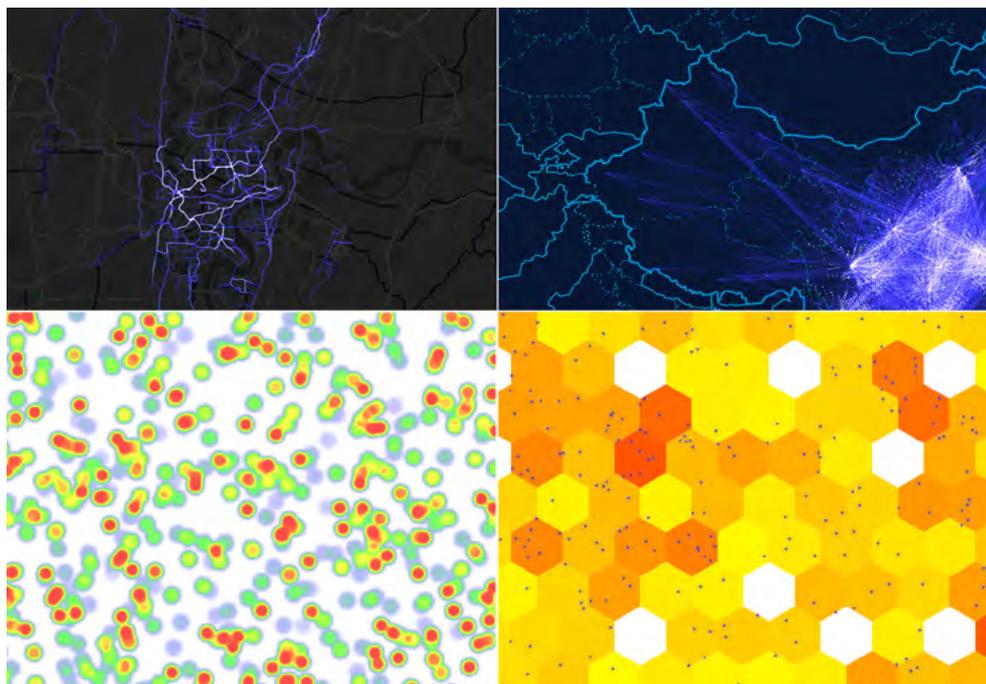
在管理和挖掘GIS大数据方面存在哪些问题，MapGIS 10.2提供了哪些解决方案？

答：GIS大数据面临的挑战如下几个问题：业务大数据量达到PB级，结构化、非结构化、半结构化数据多样化，传感器，位置感知设备流数据实时性处理，需挖掘业务数据隐藏价值。MapGIS大数据管理平台使用非关系型数据库，分布式存储管理多类型、多格式的空间与非空间数据；通过分布式处理、并行计算对多种数据源进行整合分析，提供即时的洞察信息与集成可视化。



在大数据可视化表达方面，MapGIS 10.2提供了哪些功能？

答：以密度图、热力图、分布图等可视化的方式表达数据，并可以对非空间数据的空间特征进行可视化表达。





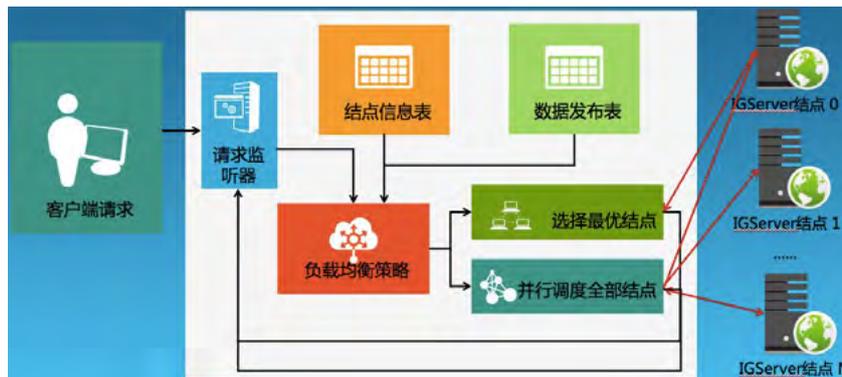
GIS服务器平台面临数据量大、数据访问量大的情况下，如何能够实现资源调度的优化？

答：MapGIS 10.2 I²GSS云平台提供弹性的资源调整策略，采用监控虚拟机节点的使用情况，实现虚拟机节点的自动调整，使资源调整工作更灵活。



MapGIS 10.2的并行计算能力体现在哪些方面？

答：一是空间数据的分布式管理和网格化部署；二是智能化的任务分配和并行调度；三是在线 workflow 并行服务。



MapGIS 10.2移动端有哪些编辑与空间处理功能？三维方面呢？

答：MapGIS 10.2 Mobile提供了离在线一体化的数据编辑，支持图属属性编辑、拓扑编辑、节点捕捉和撤销回退以及服务器和本地数据的编辑同步。支持离线的缓冲区、叠加和裁剪分析以及复杂的网络分析、地理匹配等功能。

在三维方面MapGIS 10.2 Mobile 提供了球面和平面的三维场景显示模式，支持矢量、影像、地形、栅格瓦片、模型和倾斜摄影等数据，能够接入 IGServer 发布的地图服务、地形服务和模型服务，还可以直接加载本地的影像高程文件和传统的三维模型格式。

佳能推出

imagePROGRAF PRO-560大幅面打印机 与MapGIS合作融入GIS产业发展

■ 文 | 本刊编辑部

2017年11月10日，佳能（中国）有限公司（以下简称：佳能（中国））在上海推出新的12色60英寸大幅面打印系统——imagePROGRAF PRO-560。随着新产品的推出，佳能进一步完善了象征技术和专业实力的imagePROGRAF PRO系列大幅面打印产品线，实现从17英寸到60英寸机型的全面部署，能够广泛应对数码影像艺术行业、高端广告图文市场以及地理地图绘制等领域的多样化大幅面输出需求。

全方位技术升级，创造更高商业价值

佳能imagePROGRAF PRO-560与上一代60英寸产品相比，在输出效率、数据处理能力、耗材成本节约、设备紧凑性、易用性等方面均实现新突破，将为专业影像行业用户创造更大的商业价值。

首先，佳能imagePROGRAF PRO-560采用了佳能独有的FINE打印头技术，兼具了高品质和高效率的双重优势。FINE打印头的突出特点就是高密度，在1.28英寸宽的打印头上有3组喷嘴芯片，共计有18,432个喷孔，能够喷射4微微升级细墨滴，可实现更高精细度的图像表现。更重要的是，高密度打印头可实现更高的输出效率，相比于上一代产品，佳能imagePROGRAF PRO-560的打印速度提升高达20%。

其次，imagePROGRAF PRO-560配备了更大容量的硬盘和内存，可大大提升输出作业的效率。拥有3G的内存和320G大容量硬盘驱动器，提高了数据处理速度和综合工作能力，可以有效避免打印大容量图像时引发的内存溢出现象。

第三，与imagePROGRAF PRO系列的其他机型一

样，imagePROGRAF PRO-560搭载了新的L-COAPRO高速影像处理引擎，由之前的单芯片升级为三芯片，在轻松实现高分辨率、高效率打印输出的前提下，优化墨水布局，降低墨水消耗速度。imagePROGRAF PRO-560在打印同样精度图片的情况下，可将单位墨水消耗量降低12%，可帮助用户节省后期耗材成本。

第四，imagePROGRAF PRO-560与上一代产品相比，在机身方面进行了紧凑型设计优化，机身宽度不足2米，总体积降低13%，在大幅节省工作空间的同时还可以扩大产品的适用范围，有效降低用户的场地运营成本。不仅如此，紧凑的机身设计更便于运输，即使是标准型客梯也可轻松装载。

此外，佳能imagePROGRAF PRO-560还融入了更多智能化和人性化的设计理念，大大提升了用户的操作体验。佳能imagePROGRAF PRO-560标配了多功能卷纸系统，可一次性使用两种介质进行打印，大大减少介质之间来回切换造成的时间消耗。常见的双卷纸系统一般只能实现送至或者卷纸其中一个功能，而imagePROGRAF PRO-560所搭载的双卷纸系统可以完成进纸和卷纸两种功能，可极大扩展第二卷轴的应用，同时也使实现双面打印成为可能，使印品变得更加轻薄，更便于携带和展示，尤其在打印制作影楼相册时优势明显。

传承imagePROGRAF PRO系列和 “红线家族”技术优势

此次推出的佳能imagePROGRAF PRO-560是佳能2016年推出的专业级imagePROGRAF PRO系列的强势扩充，延续了imagePROGRAF PRO系列在打印头、墨水

技术以及图像处理引擎等方面的技术优势，使用户在使用大幅面打印机时能够确保同样的高品质。同时，佳能imagePROGRAF PRO-560也是象征佳能尖端影像技术实力的“红线家族”成员，60英寸的超大幅面输出将拓展佳能全方位红线解决方案的应用领域，带来差异化高品质影像体验。佳能（中国）专业打印产品事业部高级总经理福井伸介表示：“作为影像行业的领导者，佳能一直致力于将真实影像的魅力还原呈现给用户。这不仅需要前期的高品质输入，更离不开后期的专业输出。此次imagePROGRAF PRO-560的推出，将满足更多行业用户，特别是高端影像艺术行业、高端广告图文市场以及地理地图绘制领域对于超大幅面专业级影像输出的需求，帮助用户打造差异化的影像产品。”

对于高端影像艺术行业而言，新产品所搭载的新型色彩传感器能够保证输出色彩始终如一；同时，随机的设备管理软件（DeviceManagementConsole）可以实现多台打印设备的同时管理，满足高端影像艺术行业用户对于色彩的更高标准输出需求。对于高端广告图文市场而言，佳能imagePROGRAF PRO-560的LUCIAPRO墨水能够实现高浓度深色，而双卷纸系统的设计可以实现超大供纸量，能够应对高端广告图文行业用户对于高浓度深色输出和大量输出的需求。在中国经济发展的大背景下，地理信息产业的战略性新兴产业地位已经确立，地理地图绘制领域的需求将会越来越多。以航拍图为例，拍摄的图片色彩越来越鲜艳、分辨率越来越高、数据量也越来越大，而imagePROGRAF PRO-560自带3G超大内存，能够应对地理地图绘制领域的大数据处理需求；同时，imagePROGRAF PRO-560能够兼容国内主流软件系统，可以满足多种格式文件的输出需求。

佳能大幅面打印系统获得专业摄影师认可

目前，佳能大幅面打印系统已经被市场广泛应用，同时也获得了一些专业摄影师的认可。在11月11日在上海举办的日本著名摄影艺术家、电影导演蜷川实花个人摄影展上，近1000幅摄影作品全部由佳能大幅面打印系统打印输出，真实还原了蜷川实花摄影作品中浓烈绚丽、丰富饱满而又具有视觉冲击力的色彩艺术，佳能尖端影像技术实

力也再一次得到印证。随着佳能imagePROGRAF PRO-560新品的推出，佳能将继续拓展60英寸大幅面打印系统在商业印刷领域的应用，将高品质影像之美传递给更多消费者。

佳能将深入GIS行业

发布会上，佳能（中国）专业打印产品事业部宽幅面打印市场部经理佐藤贵志表示佳能打印产品的另一个机遇市场是GIS行业。在中国经济发展的大背景下，预计未来几年中国地理信息产业将保持总产值25%以上的年平均增长率，到2020年形成万亿元的市场规模，这将衍生出越来越多的地理地图绘制领域的需求。此外，中地数码作为领先的国产GIS软件平台和解决方案提供商受邀出席发布会。



imagePROGRAF PRO-560打印输出的地图作品

自MapGIS 10.2发布以来，中地数码一直致力于联合行业内外，将GIS打造成为水电煤气以外的日常生活的基础设施，共建GIS的大生态。而“打印”作为GIS产业链的重要输出端，一直是中地“GIS生态圈”中的重要环节。

随着遥感、摄影技术的发展，特别是高分辨率卫星、无人机、雷达技术的日趋成熟，应用的日趋广泛，相应的GIS技术、印刷技术的进步及相互融合也势在必行。相信，随着佳能与GIS企业深入合作，不仅能够充分发挥测绘制图与GIS最新技术相结合的优势，更能够以软硬件融合的科技创新满足行业的需求。

地理信息产业的生存迷茫： 谁在自欺？谁在被欺？

■ 文 | zon

对于一个产业来说，每次生存的挑战都是巨大的危机，也是战略机会。地理信息产业生死死的讨论还没停止，我们就陷入另外一种迷茫，谁在自欺，我们活得很好？谁在被欺，你们可以向死而生？

从大数据说起，地理信息产业的口是心非

关于地理信息产业大数据成风的现象笔者只想用一个词描述：硬拗。“大数据”变得无处不在，似乎每个人都想收集、分析大数据、并从中获利。不论我们是在讨论利用城市出行数据来预测拥堵问题找到最佳出行方案，还是利用航空公司的数据分析经济流通或找到最佳购票时机，大数据都可以帮忙。将计算机技术和数字时代的众多的数据结合起来，似乎可以解决任何问题。

我们姑且不论大数据是否真的像说的那么好。地理信息产业真能依靠大数据迎来一波发展？我们梳理一下广义的地理信息产业包括的部分：传统测绘产业、GIS产业、卫星定位与导航产业、航空航天遥感产业，也包括基于传统测绘产业和地理信息系统的专业应用，还包括LBS、地理信息服务和各类相关技术及其应用。

从概念上来说，此大数据非彼“大数据”，上述各产业及相关应用行业所产生或包含的大数据往往数据量大而类型单一，不具备“大数据”复杂性、多样性的特点，而诸如不同卫星、不同传感器的感知数据往往是同类型不同种类的数据，其在价值类型上是相同的，不具有差异化。因此，大数据的核心价值——分析与应用——也就缺少了必要的对象。

建立在相关关系分析法基础上的预测是大数据的核心，必须要通过对数据的关联性研究、以及数据的合理聚类，才能发现知识，创造价值。从这点意义上来说，地理信息产业数据的价值，在于其天生的准确性、真实性，如针对各类卫星遥感数据、航测数据、雷达影像数据，其价

值体现在针对知识、内容的发现，深入挖掘的价值不大。地理信息相关数据更加适合作为基础数据，提供基于地理分布的大数据分析、展示。

事实上，产业内的专家早就对此有警觉，笔者自2016年以来，参加的多个产业内会议，都有相关领导及专家提醒，地理信息产业不是典型的大数据相关产业，缺乏高黏度、普惠性的服务，不可盲目跨界定位。

产业内不少中低端的平台厂商及应用服务商，不乏将自己定位为大数据企业的。在基础的地理信息平台弱势，以及应用服务能力缺项的情况下，急于加码大数据的应用，无异于缘木求鱼。比较而言，一些大的平台厂商表现要相对冷静，在平台与应用的整体框架中加入大数据服务框架，增强对各类数据的存储、分析、展示能力，作为辅助工具，服务于平台及应用服务。

为了生存，地理信息产业失去了什么？

和一般意义上中国对于经济模式或产业模式探索的谨慎态度不同，中国互联网产业是真正意义上的野蛮生长，两大标志就是内容免费和补贴大战。这种无序的极具侵略性的竞争手段，长期以来给中国人一种印象，建立在内容及服务质量上的优势，不是产业竞争游戏规则的基础。比如唱片、影视和图书，再到共享单车服务。互联网公司巨头们，受益于这种竞争模式，让竞争者的体力不支，独占或者说很大程度上占有互联网渠道，获得了巨大流量和利益。

测绘地理信息产业，因其基础的信息角色，基础地理数据的低价以及地理信息相关服务的公益性会逐步实现。当然，也可以预期，产业在未来几年将会经历一个更为开放的数据免费的时代。

站在失败的角度上看待地理信息产业失败的原因，无非是趋势使然、外部颠覆、内部突破。姑且不论需要多久才

能实现地理信息数据的免费和服务的公益性。以为脱离产业格局，绕开测绘地理信息所属体系，获取手段的大众化必然倒逼地理信息数据的免费与开放，其本身就有失客观。通过一般客户端获取的数据，只能针对具有连续性典型如路网数据的采集才具有实用性，而对于如土地数据、地下数据、三维数据等专业数据，专业的获取手段在相当长的一段时间内仍然是主流。而消费级产品恰恰是地理信息产业低端数据开放的结果，是地理信息产业持续面向大众运用的窗口，而绝非造成产业倾覆的漏洞。

产业的悲观者认为，地理信息产业错过了云计算、大数据、智慧城市……错过了一次次有可能用以改变GIS的机会。没有创新，没有人才，国内市场加速的前进，却没有核心的技术能力，媲美国际的国产品牌。地理信息产业能否健康发展的关键是产业模式的健康与否，产业生态的旺盛与否。产业不能健康发展，又何来国际化的期望？从这说起，当前国内的地理信息产业无疑存在诸多不足。

首先是创新能力的不足，业内的技术及应用创新点少，难以带动行业的发展，开拓其他行业的应用。约瑟夫·熊彼特提出了一种将经济周期性的“下降趋势”和“创新”的利润潜力耗竭紧密联系在一起的理论，窃以为其同样适用于产业的发展，即：技术性（但不仅是）的创新有耗竭的一天，伴随着产业的由盛转衰，新的创新又伴随着下一次的产业上扬。地理信息产业还有创新吗？市场内充斥的是乏味老套的产品，新瓶旧酒，鲜有让人耳目一新的产品。产业局面决定企业无法吸引优秀的创新人才，而个人开发者、中小开发者又很难整合到产业生态当中。

但让人忧虑的是，一方面是产业的低烈度、高频度竞争空耗内力，加上教育背景、平台应用等势力的划分，让公司、单位不再有精力去做技术的创新探索。另一方面，很少企业、组织提供平台，去吸引足够多的开发者、创新者，并供以新概念应用产品的发布推广。5年后，10年后，又如何能寄望产业的发展？

再有就是，地理信息产业强调向服务转型，使得产业过于依附政策及其他产业，依附于政府需求，依附于大的平台产品，依附于项目，竭尽所能去满足甲方的需求，久而久之便丧失了做一个真正好产品的能力。你为什么样的用户服务，就只能变成是什么样子。技术不是最重要的因素，产品再好变不成项目也是白搭，业内关于大数据、云计算、人工智能的尝试成为徒劳，因为客户不需要呀？产业的去中心化和“弱智化”已经成为现实。唉，生存真是件丑陋的事情。

构建地理信息产业云生态圈是我们的必然选择？

马化腾认为云在数字时代的重要性完全不亚于电在工业时代。他说，“云”是当前数字经济的基本需求，就像工业时代对电的需求一样。不过，当前我们还处在数字时代的初始阶段，很多和“云”相关的新事物还没有被发明出来，这意味着“云”将在不久的将来，成为科技创新的土壤。

对于地理信息产业来说，云生态的构建也是必然的。产业人曾经期望的改变，包括普适意义上的数据公开化，应用场景和逻辑上的标准化，行业应用模式的探索……在日复一日的陈词中难见踏踏实实的行动。因为分散的产业链难以集聚改革的力量，在四散的产业突围中难有战力，因为互联网的虹吸造成产业人才的出走，从技术到销售再到服务的平庸化，因为单方面的产业服务化，产业内生动力的不足。

云生态的构建，不是单纯的云计算技术和云应用的版本更新，而是整个产业信息化服务模式的颠覆和改变。特别是，2017年，全球范围内共享经济取得了迅猛发展，作为整个信息经济密不可分的一部分，GIS发展也面临重大变化。

共享经济就是生产力的“云”化。也就是说，各种资源和能力只有真正实现“云”化，才能纳入数字化管理，实现大范围匹配后的精准分配和科学分工，能够更好的实现“人尽其才，物尽其用”。“云”将成为人才、技术、产品、市场等的基础。业内的各企业也在不断推进“云”的应用，但目前来看，“云”大多作为技术及产品服务于国土、市政等系统及行业的信息化应用，而非构建基于“云”的产业生态。

目前，只有MapGIS在云生态的建设上着墨较多。中地数码提出的云生态三步走战略：创新软件结构、创新生产模式、创新服务生态，寄望于构建一个叫做“GIS大生态圈”的生态环境，将全球的人力、智力、物力在这个平台之上进行有效的共享，最终将开发者、服务者、集成者以及最终用户有效整合起来。在不同的场景中，连接匹配着不同的解决方案，它依赖生态合作才能实现。例如智慧交通、智慧医疗、智慧城市等等。

从理念上来说，当企业不流连于项目，不再是开发一个系统就能搞定事情，而是与各行各业合作伙伴以及大量专业服务机构一起，携手打造不同的智慧解决方案。那么，姑且不论最终成败，这种尝试值得赞美。



2017年10月10日-12日，中国地质学会2017年学术年会在杭州召开。来自地质相关领域的2500余名专家学者围绕“推动地质科技创新，助力绿色经济发展”的主题展开了深入的学术交流。在分会场“城市地质科技创新研讨会”上，十余位权威专家共话城市地质科技创新，内容涵盖城市地质国家战略部署政策解读分析，各地城市地质调查先进经验分享，城市地下空间信息化前沿新技术研究等。本栏目特此整合了此次会议的学术前沿观点。

城市地质调查工作总体构想

■ 文 | 林良俊 中国地质调查局

工作背景

党的“十八大”把城镇化提升到国家战略。《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》中提出，全面提高城镇化质量，加快转变城镇化发展方式，以城市群为主要形态，优化城镇化布局和形态，推进协调发展，以综合承载能力为支撑，提升可持续发展水平。为城市地质工作提供了指导意见和工作依据。

国务院出台的进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见中也明确了众多概念，如强化城市规划、塑造城市特色风貌、完善城市公共服务、营造城市宜居环境、创新城市治理方式。

2017年国务院印发了《全国国土规划纲要》，提出了诸多针对城市规划集成式地质工作的诸多意见，明确提出“科学规划、合理开发利用地上地下空间”、“推进建设用地多功能开发、地上地下立体综合利用”等。

2016年5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会上，发出了向地球深部进军的总动员令。其中很大一部分的任务就是城市地下空间的开发。

2017年1月，国土资源部姜大明部长要求，把加强城市地质工作作为战略任务来抓。开展地下空间三维调查、

城市地下空间利用示范，评估城市地下空间资源潜力，加快查清城市地下三维地质结构，推进城市立体发展和地下空间安全利用，如（图1）城市地下综合管廊。

工作基础

以往的土地管理工作大部分在农村，农田、耕地等，推进地质工作的深入开展，下一步就是要推进国土资源管理工作进城。国土资源部提出城市的土地要集约高效利用，这就涉及城市土地怎么管的问题，尤其是针对城市地下土地资源的管理利用。城市地质就是开展这一系列工作的抓手。

推进地质工作战略转型，也是当前对城市地质工作对劲的要求，城市地质工作不仅是一项公益性的工作，也要作为一个产业来发展。通过城市地质带动地勘、GIS等一些列产业的发展。从传统的找矿为主，服务工业化的技术工作，转到服务后工业化，服务生态文明建设及科技创新的理念。

国土资源大调查以来，城市地质工作主要有四个方面：一是完成了306个城市地质环境摸底调查；二是完成了6个城市三维地质调查试点；三是多省市合作推进28个城市三维地质调查；四是推进城市群综合地质调查。

经过前期的工作，取得诸多的建设成果和经验，探索出针对城市群及各级城市的城市地质工作的重要经验模式。

但城市地质工作仍存在诸多问题及不足，主要有以下几点：

首先城市地质调查工作理念落后，难以适应新型城镇化战略要求。城市地质工作不能满足城市地上地下统筹规划、资源环境协调开发与保护等后工业化时代的新要求，难以支撑集约、智能、绿色、低碳、安全的新型城镇化建设。距离中央“创新、协调、绿色、开放、共享”的要求还有一定差距，如（图2）全国生态空间系统空间分布格局。

其次城市地质信息精度低更新慢，难以满足城市规划建设管理需求。338个地级以上城市中，仅34个城市开展



图1 城市地下综合管廊示意图

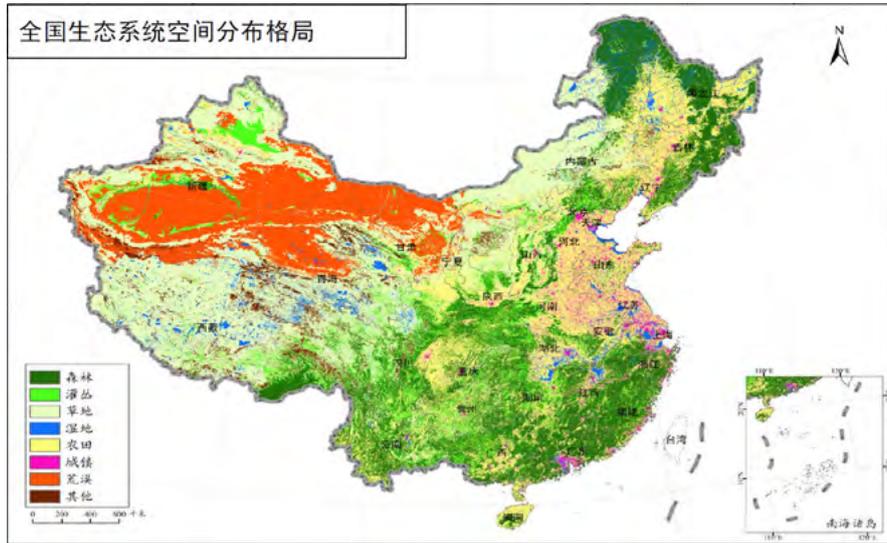


图2 全国生态系统空间分布格局

了三维城市地质工作。已开展的城市，小比例尺和单专业调查多，大比例尺和综合性调查评价少。已有资料分散管理，难以及时汇交与更新。

第三未形成标准化成果产品体系，成果服务难以融入城市行政管理主流程。针对城市规划、土地利用规划等，缺乏相应地质调查评价报告和图件。针对工程建设市场，缺乏系统的地质信息资料服务产品。针对城市日常管理，缺乏监测预警产品。城市地质调查与政府管理工作存在“两张皮”现象。

第四城市地质调查工作机制不完善，难以充分调动各方工作积极性。以往形成的工作运行机制，在全国推广存在困难。需要进一步探索中央和地方联动、公益性和商业性地质工作融合发展、政府多部门协调等方面的有效工作机制。

总体思路及任务安排

城市地质工作要满足国家新型城镇化发展需求，树立大资源、大环境、大数据理念，聚焦城市规划、建设、运行、管理的重大问题，开展空间、资源、环境、灾害等多要素综合调查，创新城市地质理论和技术方法，全面支撑城市集约、智能、绿色、低碳和安全发展，不断提升城市地质工作服务能力和水平，打造城市地质工作升级版。

当前城市地质工作当有如下要点：多要素调查（空间、资源、环境、灾害），多层次服务（规划、建设、运行、管理），

多主题示范（理论、技术、政策、产品），多层次推进（城市群、大城市、中小城镇），多方面协调（中央、地方、公益、市场）。

城市地质工作涉及政策激励、产业政策、土地政策等多个方面，下一步的工作安排如下：

第一，开展城市地质调查示范。选择有积极性、有代表性、有工作基础、有配套资金的城市，2018-2020年，开展20-30个城市地质调查示范。涉及理论技术示范、工作模式示范、服务产品示范、制度建设示范等不同类型的示范。

第二，开展城镇群基础性综合地质填图。2018-2020年，以中东部城镇群为重点工作区，开展200个地级以上城市的1:5万基础性综合地质填图。2021-2023年，以东北和中西部城镇群为重点工作区，开展138个地级以上城市1:5万基础性综合地质填图。2024-2025年，全面完成全国城镇群的338个地级以上城市基础性综合地质填图，综合评价资源环境承载能力和空间开发适宜性。

完成上述的任务就可以建立城市地质工作的基础框架，在此框架基础上，即可进行更广泛、深入的城市地质工作。

第三，开展城市地质大数据共享平台建设。2020年前，研发具有自主知识产权的城市地质信息系统软件（初级版），完成24个示范城市的城市地质大数据共享平台建设，初步完成100个左右地级以上城市地质大数据共享平台建设。2025年之前，继续完善城市地质信息系统软件，形成高级版。全面建立全国地级以上城市地质大数据共享平台。

全空间地质一张图建设思路与实践

■ 文 | 谢忠 国家地理信息系统工程技术研究中心

在国土、地质、规划等方面都有“一张图”的概念。“一张图”概念的核心就是基于空间位置的所有的信息集成及信息共享。

地质一张图建设现状

全球地质一张图,2006年2月,由英国地质调查局发起,是地质调查界的一项国际性活动,目标是在网络上创建一个开放的、动态的世界地质图数据库,提供地质信息的浏览、查询、获取等服务,满足人们对地质信息的需求,增加普通民众对地学的了解。

“全球地质一张图”门户网站(图1)于2009年6月正式开始运行。已有117个国家165家组织机构参与,其中57个国家(组织)提供了数据服务,包括229个WMS和23个WFS数据图层。

全球地质一张图·中国(OneGeology China)完成了中国1:100万地质图数据的整理,实现了我国地质调查成果的国际共享,是我国地学信息技术与国际接轨的重要平台。

中国地质调查信息网格,构建了全国、大区地调中心和省级地勘单位结点组成的中国地质调查信息网格结点体系,已成为国内最大的行业网格之一。其建设成果如下:一是建设了中国地质调查信息网格体系(超过20个节点)和新一代地学信息服务模式;二是提出与发展了基于网格环境下海量数据空间分析与处理服务、多源空间数据集成应用、空间信息分布式协同计算等多项关键技术;三是建立了中国地质调查信息网格资源聚合与服务描述规范。整合了全国性专业数据,数据量已达1TB左右,设计247个专题;四是实现了全国地质矿产一张图的数据组织模式,可按预测单元、省、大区、成矿区(带)快速地进行体积计算和按不同含矿系数或成矿概率进行计算。

生态文明建设和新型城镇化对地质数据共享提出新的要求。2017年国土资源部印发的《关于加强城市地质工作

的指导意见》提出,统筹城市地上、地下建设,加强城市地质调查,发挥地质工作在促进城市可持续发展的新优势。推进地下空间资源信息与基础地理、遥感、土地、地质矿产、地质环境、不动产、规划管理等信息资源整合和共享,主动服务城市开发建设。

地质一张图的建设改变了传统信息系统建设思路,实现数据水平拼接(突破图幅限制)、垂直叠加(专题空间数据集成),完善了地质信息共享、业务协同。不过现有的地质一张图建设也存在诸多问题和不足,缺乏全空间、地上一体化思维,二维、三维数据,专业数据与非专业数据,结构化与非结构化数据难以融合,同时也需要与云计算、大数据、人工智能等先进技术进一步集成整合。



图1 “全球地质一张图”门户网站

全空间地质一张图建设理念

全空间在物理存在上涵盖大气圈、生物圈、水圈、岩石圈,室内室外,及其周期演化。对于全空间另外的认知是指物理空间、信息空间和认知空间的交汇、融合与一体化表达。物理空间经过调查观测、数据采集等工作手段,在计算机上呈现为信息空间;物理空间及信息空间在人的认识中则为认知空间。

地质工作中特别是针对地下的调查观测,能被探知的比例较小,很多都依赖于地质学家、地质工作者依靠知识和经

验来推断、认知。不同而地质学家、地质工作者对于相同的现象往往产生不同的认知，对于信息集成来说对于不同认知的判断存在多样性。通过信息空间对于不同的物理空间、认知空间进行展现，才能对于各类物理现象、不同知识进行全面的集成与展现。

全空间一张图理念：1、以一张图为基础，实现地质信息时间维 + 事件（事物）维 + 空间维的全维度无缝集成；2、以一张图为基础，实现地上一体化，二三维一体化，专业与非专业数据一体化，结构与非结构化数据一体化；3、将原有单一应用转变为一体化应用，实现云端一体化、PaaS 与 SaaS 一体化、开发与集成一体化，最终实现所有资源可管理、可扩展、可持续。

基于上述理念，研发了全空间一张图（图 2），即“五个一”，一个框架 + 一套标准 + 一套服务与管理 + 一套开发接口 + 一套应用聚合。



图2 全空间一张图框架

一套标准：目录驱动标准，解决不同 GIS 行业业务系统对数据组织和管理定制化需求，解决不同行业多源、异构数据的集成统一管理问题；纵生式开发标准，实现一套标准规范下，行业间不同插件间的自由聚合重构。

一套服务与管理：全空间一体化服务，实现地上、地下全空间一体化的服务；基于时间基准的时态服务；应用服务模板化，不同数据和服务模板融合形成符合行业需求的服务成果。

一套开发接口：地图服务、数据服务、标准服务（包括 OGC 等国际标准的标准服务），不仅支持单机的开发，而且支持基于 Web、互联网、云、移动端等的开发。

一套应用聚合：在线选配，插件、应用在线随意选择和智能搭配；个性化应用，服务聚合，业务重构，动态迁移。

全空间地质一张图关键技术

在全空间地质一张图建设过程中，全空间三维模型构建，全空间三维分析，全空间实时传感数据接入与高效可视化是其重要的步骤及关键实现技术。

首先，在全空间三维模型构建方面，其实质上是地上、地表、地下全空间一体化的体现。在地上部分可以直观展示雷达探测图、气象云图，以及风暴体的运行轨迹；在地表大规模场景下，需要实现高精度三维建筑模型快速可视化；地下空间是实现“全空间”的重点及难点，实现地质体、矿体和人工构筑物的三维可视化表达，才能真正构建“全空间”的三维模型。

第二，在全空间三维分析方面，可实现对上述“全空间”三维模型的动态剖切，直观展示地下地层构造，地下管线分布情况。主要的分析方法有：交互式地形分析、体数据三维模型分析、动态剖切分析等真三维 GIS 分析方法；基于几何运算与拓扑关系的高性能三维拓扑检查处理和切割分析；三维场景下可视域分析；非结构化文本数据与三维空间场景协同表达，实现三维场景下产权体定位、关联、信息查询。

第三，在全空间实时传感数据接入与高效可视化方面，需要接入多种传感器或平台，真正运用全空间一张图服务于实际运用。一是要接入传感器等监测数据，如接入地下水传感器监测数据，以模拟地面沉降，辅助决策；二是可以处理实时手机信令数据，实现大规模人群移动轨迹模拟与疏散预警；第三可接入北斗卫星数据监控野外工作生产态势；当然最后其分析、决策的成果，也要实现多终端一体化的展现。

全空间地质一张图在地质工作中应用越来越广泛，也带来了地质调查及地质信息产品生产模式的根本性变化。全空间地质一张图实现了从地下钻孔、岩石，地表土壤、水与灾害监测到地上航空遥感，跨越地球四大圈层，可以满足不同尺度地质调查、矿产资源评价、环境监测、生态环境评价、综合编图的科学研究。并且在湖南等地的实践中取得了丰厚的建设成果及经验。

城市地质调查信息化的思考

■ 文 | 姜作勤 中国地质调查局发展研究中心

城市地质信息化的概念框架

随着我国的城市化进程不断加快，为适应新型城镇化发展需要，加强城市地质工作成为优化城市空间结构、扩展城市地下空间的必然要求。经验表明，IT技术及其应用是地质调查现代化的驱动力，也一定是城市地质调查创新与现代化的推动力。

在城市地质工作中，需要不断创新城市地质工作理念技术方法，强化大资源、大环境、大数据理念，建立城市地质调查标准体系，对城市地质资源、环境、空间、权属等进行全面调查。具体内容包括：逐步构建三维地质结构模型、资源环境监测预警网络、地质信息决策支撑平台，形成地质标准化服务产品体系；开展多目标综合调查，全面摸清区域资源、环境（灾害）、空间和权属等重大问题；开展对资源环境监测与开发预警网络；开展以地质资源、环境、生态、安全及土地利用等国土空间开发适宜性评

价；建设城市地质大数据共享平台，推进地上地下、地质与城市规划管理等信息的整合与服务。城市地质调查信息化的概念框架如下（图1）。

城市地质调查及信息的基础是数据，其数据源包括通过多种采集及获取方式取得的数据，特别是通过各种监测获取实时数据，例如地下水、地下水污染、地质灾害、土地质量等，此外还应注意对数据质量的控制和保障，才能提供可靠的信息和决策建议。同时，数据是整个分析解释评价和服务的基础，在城市地质工作及相关项目进行，一定要抓住城市地质调查试点经验，建立并完善数据基础设施，不断的积累完善数据，更好地服务于城市的建设管理。

城市地质的信息服务是多方面的，而提供与城市发展的决策直接相关的信息服务是核心。

分析解释评价是生产辅助决策信息的过程，是城市地质能否解决城市发展中的问题，能否在城市规划管理中占

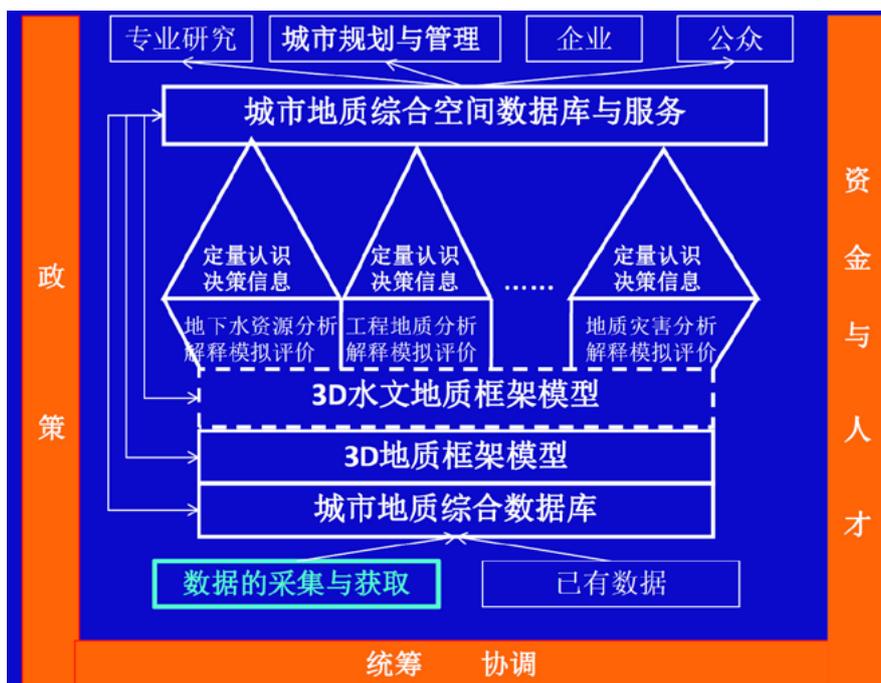


图1 城市地质调查信息化的概念框架

有一席之地关键，是决定政府对城市地质重视程度的关键。在国内外，包括英美等国家发展水平较高的城市，城市地质的重要性往往为城市的管理者忽略，其原因是地质工作者提供的信息看不懂、用不上，所以城市地质工作要加强对于地质信息分析、解释、评价的水平，使之真正高效地服务于城市的建设管理。此外，城市地质调查信息化需要站在国家的角度进行顶层设计，需要多层次的协同。

城市地质调查过程信息化

当前，在地质调查中需加强地质专家及相关工作者在调查过程对新技术的应用，改变“两层皮”现象。长期以来，地学专家游离在数字编图与制图技术之外，虽然我国从上个世纪90年代开始推广GIS技术，但许多城市地质图件的编制仍然是地质专家编稿原图完成之后再行数字化。90年代开始在地质领域引进数字化，但很多的地质专家对于数字地质图与地质图空间数据库仍不理解。

在发达国家，地学专家对于3D建模、GIS应用以基本普及，GIS引进中国已经二十多年了，但很多项目都是地质专家将成果报告及地质图准备好了，才去找人数字化。地质工作者应当积极运用信息化的手段，运用GIS技术去表达自己的思想。全过程的信息化就是要改变地质工作者从事地质工作的工作方式，也是实现地质工作现代化的关键点。

数据的一体化管理

城市地质调查涉及的多个领域、专业，涉及静态与动态（调查与监测）、2D与3D、地下与地上，原始、中间阶段与成果数据，且不同专业调查与监测各自进行，这样的复杂数据的综合管理是需要认真研究的。如，哪些采用结构化数据管理方法，哪些用非结构化数据管理方法？不能一项调查建立一个数据库，一个数据库开发一个管理系统。不能再进行低水平的重复的信息化建设。

在已开展的六个城市地质调查试点时，管理的数据多数都与3D建模有关，其他调查的数据并没有纳入其中。在今后的调查工作中，可考虑研究城市地质调查基础数据模型，包括结构化与非结构化数据，制定城市地质基础数据库标准；采用依据基础标准制定专用标准的思路，给各城市一定的灵活性以便反映其特性；研究确定数据汇聚，集成管理的机制。

三维地质框架模型

地质本来就是3D的，所有地质现象，地层、构造、岩性与地质体之间的关系都处在3D空间内。从1815年世界上第一幅地质图开始，地质学家就在寻求怎么样来表达三维信息。

三维地质模型还地质以本来面目，使地质学家可以在多维空间中研究地质问题，表达研究的结果，具有更直观、更准确、更合理、更灵活、能力更强的优势，因此成为国家地质调查机构不可避免的演变趋势。

3D地质模型已应用到城市地质涉及的几乎所有领域，地下水资源、地热、地下空间、土地利用，地下水污染、土地质量，工程地质的稳定性、建筑适宜性，地质灾害如滑坡、地面沉降等。

3D模型的运用，让我们看到了以前看不到的构造。例如，芬兰在地下水补给的时候，利用三维模型旋转及分离显示的功能，发现了一个湖穴系统，该地质系统影响给水钻孔的效率，在改进了设计方案之后，给水效率大幅提升。

大数据与云计算技术的应用

城市地质调查监测的内容很丰富，是大数据应用的绝佳机会。大数据技术对地学及地质工作具有重要的意义，能够提高分析、可视化与从各种大量的数据集中抽取有用信息（获取知识）的能力。各种时间序列的监测数据是典型的大数据，利用大数据技术能够从各种时间序列的监测数据获取新的知识。

云计算技术的实质是将基础设施、软件、平台等都视为服务，在分布式、虚拟和并行技术的支持下，实现更大范围的共享。云计算技术在城市地质中的应用涉及的因素较多，在地质云、国土云、数字或智能城市建设中云计算运用十分广泛。但是也应注意到绝不可以到处建“云”，否则势必造成新一轮的巨大浪费。

伴随着整个国家的发展，我们迎来了城市地质调查及城市地质信息化的新的发展机遇，这是一个不断积累、不断深入的长期的过程，需要不断地开拓、进取、创新的过程，为城市的科学发展，为城市的现代化做出应有的贡献。

重要经济区和城市群地质环境 信息平台建设进展

■ 文 | 张礼中 中国地质科学院

城市是当地经济、政治和文化中心,是人类活动最剧烈、人地矛盾最尖锐、居民对环境要求最高的地方。城市地质调查的主要内容重点在水工环地质调查,关注的是水文地质、工程地质、地热地质、地下空间等地质条件以及环境地质问题的现状、危害和成因机理,提出兴利避害可持续发展建议。从中国地质调查局启动的北京、上海等6个城市地质试点工作到重要经济区和城市群地质环境调查评价与区划的9个计划项目(60多个工作项目)到重要经济区和城市群综合地质调查计划的目标和工作内容看也体现了这点。

同时,信息技术在城市发展中提供基础支撑和决策建议,为城市规划、建设、管理提供快速、可持续、有效的服务。

3D信息技术在地质调查中的应用

地质调查从来都是三维或多维的,城市地质工作程度高度适合3D信息技术应用,也是地质工作中信息技术发展的必然结果。当然,也应认识到三维地质相关的技术方法仍欠成熟,应用也存在不足,缺乏大家认可的统一流程。

3D信息技术的发展是切实需求,也是城市地质工作深入开展的关键保障。地质学家、地球物理学家、建模技术人员应相互沟通,提高3D建模能力和建模质量,把对地质的认识表达出来,让更多的人了解、认识地质环境,同时进一步深入应用,帮助调查研究人员认识地质环境。

3D地质建模工具应具备以下几个基本能力:一是需要一个适宜进行三维地质建模,并能表达地质对象的拓扑结构、几何结构,以及属性信息的三维数据模型;二是具备融合多源数据构建复杂三维地质体的能力;三是具备模型的动态更新能力;四是具备三维分析及可视化能力(图1)。

国外的三维地质建模及其分析研究开展较早,在理论研究、软件开发和实际应用等方面发展较为成熟。国内最近20年,在地质建模软件开发方面发展比较迅速。中国地质

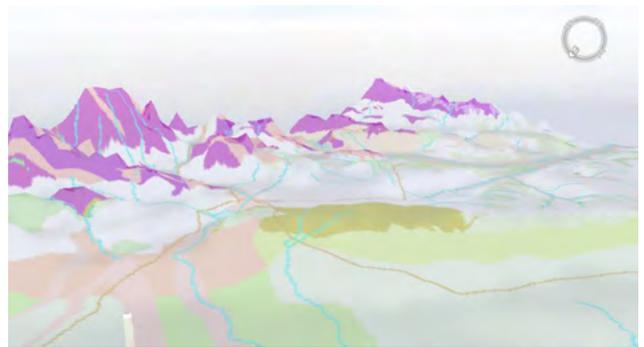


图1 三维可视化

调查局启动三维地质填图和深部地质调查试点工作:2012年部署了12个工作项目,以三维地质建模为主线,初步建立起三维地质填图技术体系。

城市地质工作在世界各国开展得如火如荼,我国的城市地质工作近年也得到了大力发展,3D地质建模与可视化软件得到了空前应用。第一批试点城市上海、北京、杭州、天津、南京、广州的城市地质调查工作业已完成。由地方政府参与开展的苏州、镇江、嘉兴、厦门、福州等城市地质调查工作也已完成。重要经济区和城市群地质环境调查评价与区划的9个计划项目,60多个工作项目,也已完成。

城市群地质环境信息平台建设进展

中国地质调查局重要经济区和城市群地质环境调查评价全面启动。该项目2008立项,2009年启动,重要经济区和城市群地质环境调查评价与区划的9个计划项目,60多个工作项目。目前,重要经济区和城市群综合地质调查计划正在推进中,下设京津冀一体化协同发展区地质保障工程、长江经济带地质环境综合调查工程、泛珠三角地区地质环境综合调查工程、丝绸之路境内段综合地质调查工程等4个工程。

在国家层面希望实现陆海统筹、中央与地方统筹,

资源、环境和空间统筹。该计划注重收集、梳理、提炼现有的工作成果，围绕重大紧迫需求，创新表达方式和表达内容，聚焦重大问题，为国家和区域国土规划、城市群规划、重大工程建设规划、重大基础设施建设规划，以及为划定三条“红线”（基本农田、城市边界、生态保护区生态红线）提供依据。同时，在重要经济区和城市群综合地质调查基础上，能够实现城市群地质环境信息平台技术要求和信息化标准的统一。

城市群地质环境数据库和信息平台建设是城市群地质环境调查工作的重要组成部分，数据库建设质量和信息平台服务水平对于城市群地质环境调查评价工作开展和成果展示有着十分重要意义。该平台基于MapGIS平台建设，由综合数据库、调查数据录入子系统、空间数据库建设与辅助编图子系统（分析评价子系统）、三维可视化信息服务子系统、三维地质建模子系统、数据管理与维护子系统地质信息共享与服务系统，以及其他子系统及各类工具类产品组成（图2）。

调查数据录入子系统，主要完成重要经济区和城市群地质环境调查数据库属性数据库建设，主要包括以下几类数据：野外综合调查类、野外综合施工类、野外动态监测类、样品测试类、数据整理与汇总类（部分）。

空间数据库建设与辅助编图子系统，系统充分利用MapGIS平台图形编辑与空间分析能力，实现了地质文件生成和分析评价，实现了基于地质环境数据库的专业分析，

基于分析的结果可以进行空间数据库建设，并编制专题图件。

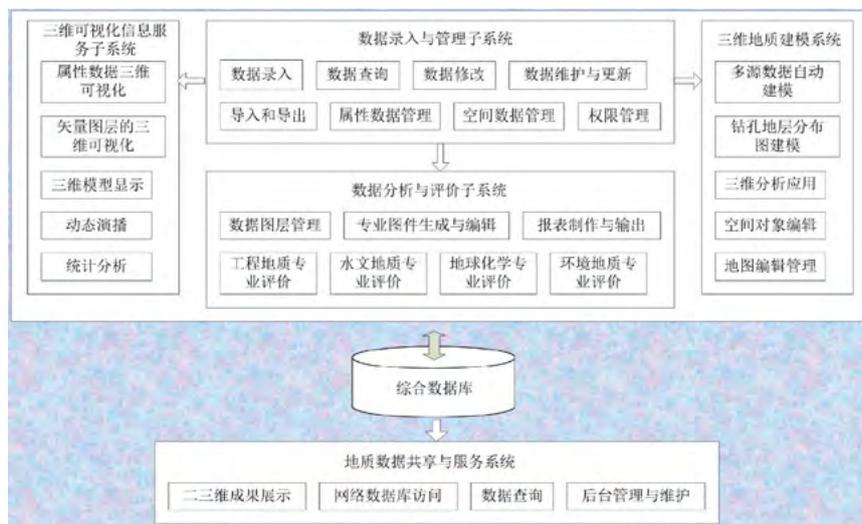
三维可视化信息服务子系统，基于现有的数据库，直接在三维空间展示数据（包括静态数据可视化和动态数据可视化），帮助专业人员了解地质环境状况，有针对性地去计划布置调查工作。

三维建模工具系统，基于MapGIS TDE平台有的三维建模及可视化分析应用功能进行了梳理。实现了城市群地质环境信息平台数据库与三维功能数据接口的对接，可自动从数据库获取可以用来建模的标准化钻孔数据，并按照不同的应用领域进行分类管理。

数据管理与维护子系统，系统主要对城市群地质环境调查评价数据库进行管理，提供数据分类管理、数据浏览查询、数据库维护等功能。

地质信息共享服务子系统，是基于MapGIS平台搭建的、B/S结构的数据发布与信息交流平台。基于城市群地质环境数据库，向专业工作者、政府决策者、社会公众提供地质信息服务，充分发挥地质调查数据和成果的社会效益。

平台建设下一步工作是，完善数据库标准，形成行业标准标，研发重要经济区和城市群综合地质调查野外数据采集系统，并基于大数据技术和地质云节点建设完善重要经济区和城市群信息平台建设，更好地服务重要经济区和城市群综合地质调查计划。



小城镇城市地质调查方法—— 以丹阳市城市地质调查为例

■ 文 | 葛伟亚 中国地质调查局 南京地质调查中心

新时代城市地质工作主要内容

9月6日,国土资源部召开新闻发布会,介绍《关于加强城市地质工作的指导意见》有关情况,提出了新时期城市地质工作的主要核心内容。除了地质工作者关注这项意见的出台,社会上对此反响也很大。意见表示,要把城市地质工作,真正的应用到城市规划、设计、管理过程中。

新的指导意见的主体思想,一是把地质资源利用好;二是中央提出的新型城镇化战略,把城市建设的更美好、更安全;三是把传统的地质工作转型。

小城镇城市地质调查——以丹阳市为例

丹阳位于苏南地区,社会经济情况较为优越(图1)。具有城市典型发展特征:经济发达、进入后工业化时代、资源环境约束加剧。从大环境说,江苏省早在2010年初就制定了全省地铁建设规划,直接结果是城镇地下空间规划和重大工程建设增多,需要查明地下空间结构,科学开发利用。而一些关于土地利用的公共安全事件,也引起警示,如2016年常州外国语学校“毒地”事件,说明化工企业搬迁关停遗留的大量低效工业用地亟待转型利用,需要做好风险评估,合理开发。总体来说,苏南地区人地关系紧张,需要



图1 丹阳市社会经济状况

查明土地质量状况,统筹开发利用,结合中央及江苏省出台的一系列文件,这也是进行丹阳地质调查的背景。

主要调查方法及成果服务

丹阳小城镇地质调查试点主要工作内容(图2)。

一,查结构。主要是确定丹阳深部岩土体地质结构,哪些是软土层,哪些是硬土层,调查后建立了数据库,通过大量钻孔构建了三维地质模型,之后能真正的服务于城市设计、规划。例如,丹阳是小城市,原本高楼不多,但随着新型城镇化建设,也开始有高楼的需求,有了深度岩土层参数,实现这种需求成为可能。其实在小城镇城市地质调查工作中,摸清深度岩土层机构,对于当地的规划建设是非常有用的。还比如,丹阳运河“四改三”工程,把四级航道改成三级航道,需要一些基础设施建设,比如码头的建设,原本出现了一个问题,市政府要求施工队伍要在2015年9月份之前完工,但实际到12月份还没有完工,问题出在对当地的地质条件不清楚,原来认为地质条件很好,不需要打钻孔,直接用水泥砖,建设过程中发现水泥砖不行,还是需要打钻孔,所以耽误了时间。而地质调查工作的开展,有效避免了此类事件的再次发生。

二,摸资源。主要包括丹阳市地下水资源调查:一是在沿江地区划分了应急水源地,保障丹阳市短时期内的应急供水。二是为丹阳市水务集团供水管网优化提供了服务。

浅层地热能资源调查:评价了浅层地热能资源分布状况,查明了丹阳地层的热响应特征,评价了浅层地热能开发利用潜力,提出了开发模式,分析了开发难度及开发可能诱发的地质环境效应,编制了丹阳浅层地热能开发利用场地勘察指南。此项资源的调查,为当地一些大型企业生态环境建设提供了重要的帮助。

地下空间资源调查:除了查明基本的地质条件,包括软土、地下水、流砂等等对浅层地下空间开发影响程度分区,还增加了一些对地下空间开发效益有影响的内容,如人口密度、交通主干道交通饱和度等,提出了哪些地区开发利用地

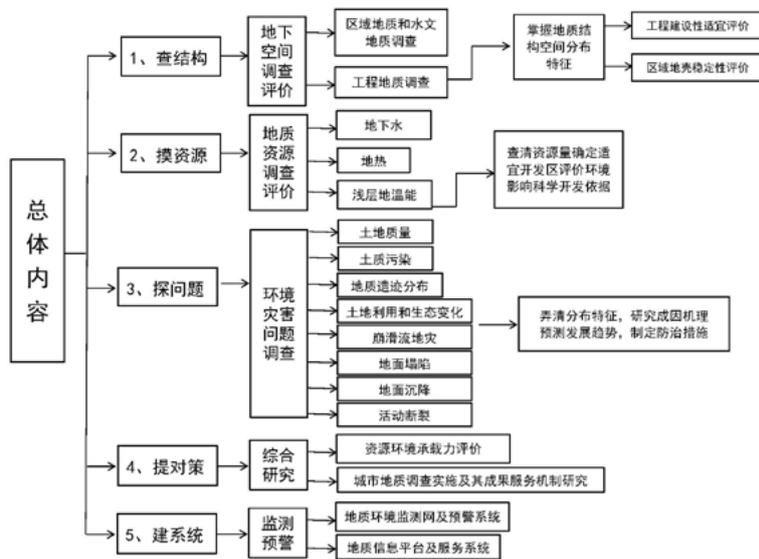


图2 丹阳小城镇地质调查试点工作内容

下空间价值最高，对政府决策提供了有效参考。

三，探问题。包括对丹阳丘陵山区的调查，绘制地质灾害特征图，调查成果为丹阳矿山环境整治施工方案设计提供服务。

浅层地下水评价，采集了200多种样本，对其质量及分布进行了评价。

土壤环境评价，采集了3000多土样，查清了当地的土壤环境综合质量。包括市政府非常关心的蔬菜基地调查，对丹阳市万亩蔬菜基地土地环境质量的评价，确认其布局及安全性。

搬迁化工场地调查评价。丹阳194家化工企业，截至2013年已关闭100多家，2014年计划关闭70家，其中主城区、河道口、居民集中区等重点区域的化工企业确保关闭到位。搬迁后的土地利用转型安全评价。为当地规划、建设部门合理开发利用场地提供了科学决策。

四，建系统。建立丹阳市地质环境综合信息管理与服务系统。主要用于辅助宏观研究，服务城市规划。在工程地质、水文地质、第四系、基岩模型基础上，运用虚拟探测技术和三维分析功能，对城市工程、水文等基本地质条件进行宏观研究，辅助于城市整体或重大工程建设的规划勘察等；辅助于土地管理决策，综合土壤环境质量、土地利用、土壤肥力及适宜性评价等信息，为土地利用规划编制，研究制定相关规程提供辅助决策。

地质成果科普系统。系统通过三维沙盘、互动平台、视频短片、钻探岩心等实物展示的方式向公众科普地质成果。

在今天的地球日，已经向公众开放。

五，提建议。比如对丹阳农用地土壤污染治理与种植结构调整提出建议，对地下水污染防治提出建议等（图3）。

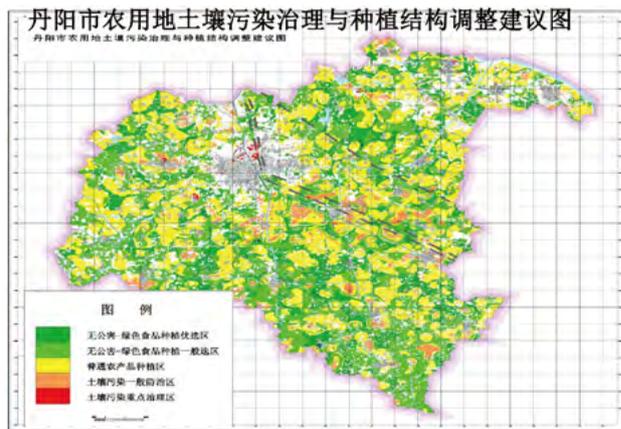


图3 丹阳市农用地土壤污染治理与种植结构调整建议图

城市地质调查“丹阳模式”

总结起来分为五点：共同策划、共同出资、联合实施、宣传转化、突出应用。丹阳城市地质调查项目由南京地质调查中心、丹阳市人民政府合作，江苏省国土厅、镇江市国土局共同参与管理、出资。“政+产+学+研+用”紧密结合，确保成果“有用、能用、好用、想用”。在调查过程中，媒体跟踪报道，让当地企业、民众了解项目进行情况，为未来应用打下基础。

上海城市地质成果应用探索

■ 文 | 严学新 上海市地质调查研究院

上海系统的城市地质工作从2004年开始，目前已经做了三个阶段的工作：第一阶段，2004年上海作为6个试点城市之一，启动三维城市地质调查；第二阶段，2008年开始进行地质资料信息服务集群化产业化工作；第三阶段，2009年上海启动了海岸带综合地质调查与监测预警示范工作，地质工作从陆地向海洋迈进。

随着上海2040城市规划和土地规划的出台，上海进入了后工业化的转型时期，2017起启动了后工业化时期地质—资源—环境调查与应用示范工作。

上海市城市地质工作成果

首先，建立了上海市三维地质结构模型，初步实现了控制深度达数百米全市域地质结构的“透明化”显示，开展了地质环境评价，地质工作服务城市发展的能力得到很大提升。对于地质管理适应性评价方面，建立了地下空间开发适宜性评价指标体系，综合考虑工程地质条件、水文地质条件、施工难易程度、环境影响程度等因素，结合上海地区地质及地下工程建设特点，分别评价了基坑、隧道等地下工程在建设及运营过程中的地质环境风险。

第二，围绕海洋强国及蓝色国土管理开展了海岸带地质调查与监测，提高了海域地质调查精度。初步构建了海

陆一体多技术方法融合的地质环境监测体系，成功运用于海岸带冲淤研究（图1），并成功应用于东海大桥、青草沙水库等重大工程地质环境监测中，为保障工程安全运营奠定了基础。

第三，加强了地面沉降监测与防治，实现了地面沉降控制目标，建立了地质环境监测预警机制。建立了较为完善的地面沉降立体监测网络，实现了全市地面沉降控制目标。在配套法律方面，《上海市地面沉降管理条例》对地面沉降的防治确立了法律保障。此外，上海市还创新了“两局两委”部门联动的地面沉降防治管理模式，建立地面沉降防治服务于重大市政设施安全的沉降监测与预警机制。

第四，水土环境调查在生态文明建设中取得较大成效，调查应用于耕地保护、基本农田划定、农用地分等定级、耕地占补平衡等工作，并围绕工业用地转型开展了地球化学风险评估。例如，查明了土壤和浅层地下水地球化学环境状况，建立了土地质量动态监测网络，并开展了工业用地转型水土环境调查评价。

第五，建立了完善的地质资料汇交、管理和共享机制，建设了地质资料信息共享平台，逐步推进了地质成果社会共享。上海市建立了城市地质资料数据中心，通过全面收集、标准化整理、常态化更新来整理中心数据，在成果转化方面，从政府、企事业单位、公众的方面多元化地提供地质资料信息化服务，形成相应的服务内容、服务产品、服务模式、服务机制，最终形成地质资料信息服务产业化，形成常态化和规范化的服务工作。

城市地质工作成果应用

上海市开展了一系列城市地质调查工作，在服务城市土地利用规划、地下水和地热资源利用、地质灾害防治、生态环境保护等方面发挥了重要作用，建立了城市地质工作保障体系，取得了一些重要的应用成果。

在政府层面，为规划国土资源管理提供“一张图”基

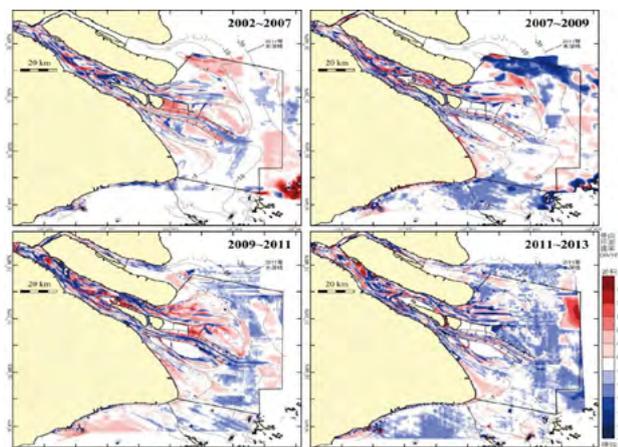


图1 上海海岸带年均冲淤对比

础数据服务和技术支撑，服务于各级城市规划编制。例如，为多个特色规划区提供信息服务，形成资讯报告、专题图集、信息系统。作为海岸带城市，上海市将海岸带地质调查与监测成果应用于海岸带城市规划、土地利用规划、海洋功能区划等领域。定期发布“上海市地质环境公报”，将海岸带最新成果及时向社会进行公布。此外，在后备土地资源利用、土地全生命周期管理等方面，也有诸多应用成果。

在企事业层面，为轨道交通、高架隧道等重大基础设施安全运营提供专业信息和技术服务支撑。例如，上海市规划和国土资源管理局、上海申通地铁集团有限公司共同建设沉降监测基准网，该基准网部分利用地面沉降基准岩标，双方形成定期会商机制，建立轨道交通安全预警机制。并服务于工程运营维护及建设项目选址规划。例如上海北横通道的选址规划，通过咨询，对北横通道的结构形式做了很大的调整。

在社会公众层面，向社会公众提供地质信息，公布地质环境状况。对于社会公众，地质资料信息共享平台提供从地质数据目录到内容的“一站式”服务。目前有1000余个注册用户，网站击率约10万余人次/年。并定期向社会公布地质环境监测年报。此外，还通过城市地质工作，制定和修编了一批国家和地方技术标准。

后工业化时期城市地质工作部署

上海现在正处于深入实施创新驱动发展、实现由工业化后期向后工业化时期迈进的发展阶段，存在建设用地规模接近极限、水土环境污染等问题。面对新需求，需综合谋划未

来上海的地质工作，建成与上海追求卓越全球城市定位相适应的城市地质工作体系，服务与保障上海经济社会发展，并对全国城市地质工作起到示范引领作用。

主要分为：

一、后工业化时期地质资源环境综合调查评价：在水文地质工程地质环境地质调查与深化城乡规划应用研究方面、地下空间资源探测及安全利用研究方面、土地质量地球化学调查评土地新政应用示范方面开展一系列专项调查与专题研究。

二、国土资源一体化地质环境监测：整合已有地面沉降监测网、水土环境监测网、海岸带地质环境监测网等，围绕上海面临的主要资源环境问题，建成国内一流的海陆统筹、天地一体、上下协调、共享共建的国土资源空间一体化地质环境综合监测网（图2），提升地质环境监测能力和服务能力。

三、地质成果信息化和社会化共享：完善城市地质数据中心，实现地质信息的集中统一管理；提升地质信息平台功能，构建地质大数据分析评价体系；拓展地质信息应用服务体系，实现地质信息服务受众面全覆盖、健全地质信息服务机制，实现地质信息服务常态化、规范化。

四、地质科技创新、拓展应用与机制研究：进行地质科技相关技术、方法及探测设备创新，并拓展城市地质在城市规划管理、水土环境调查监测、水资源及海洋资源管理、城建及交通建设、地质灾害风险评估管理等领域的应用研究，解决上海关键问题，使城市地质能够真正活起来，进入良性循环。

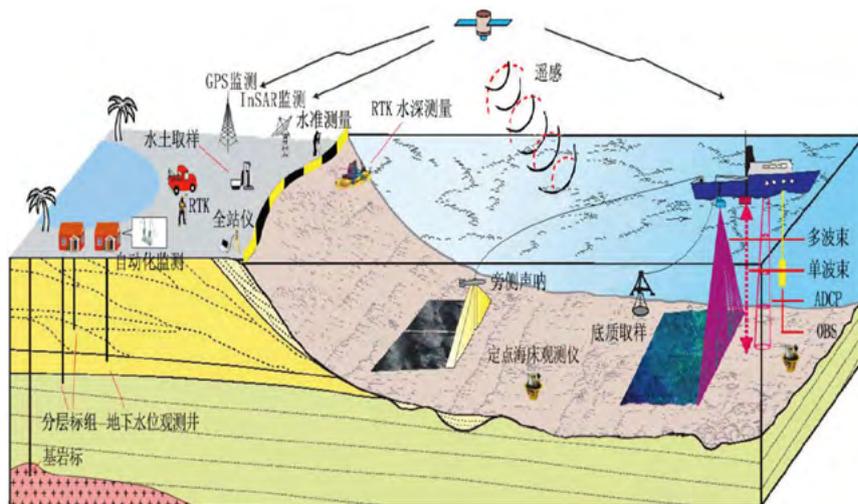


图2 一体化地质环境综合监测网

城市地下空间信息化关键技术研究及典型应用

■ 文 | 潘声勇 武汉中地数码科技有限公司

随着城镇化进程的加快,城市的规划、发展,越来越需要全维度的城市空间数据的支撑。包括空中、地表和地下,而城市地下空间开发,也是城市的未来。

建设背景

有一个比较形象的说法是这样的,19世纪是桥的世纪,20世纪是高层建筑的世纪,21世纪是地下空间开发利用的世纪,侧面反映出地下空间开发利用在当前的重要性。纵观地下空间开发利用发展历史,国外起步较早,自1845年伦敦地铁的兴建到现在已有170多年,我国源于上世纪50年代,目前处于起步阶段。国家近期也出台了一系列政策,比如住建部发布的地下空间建设十三五规划,明确指出:“到2020年,不低于50%的城市初步建立包括地下空间开发利用现状、规划建设管理、档案管理等的综合管理系统,有效提升城市地下空间信息化管理能力”。

在地下空间信息化建设方面,发达国家于上世纪90年代将GIS技术应用于地下空间信息管理,日本、荷兰、美国等地建立了相应的信息系统,可方便查询和调用地下管网信息。近几年也相继出现了一些商业化软件,如GOAD、EarthVision、DataMine等,主要侧重在地层的数字化。国内方面,近10年来,北京、厦门、上海、杭州、南京、广州等地相继建立了地下空间综合管理信息系统,具备数据加载、浏览定位、查询统计、量算分析、辅助规划、三维展示等功能。

关键技术

目前地下空间开发利用需要突破的关键技术有几点:全要素数据管理(地理、地质、地下管线、地下构筑物……)、全生命周期管理(规划、建设、维护、后期运营)、专业分析方法(地质环境分析、地下管网分析)、三维建模与可视化分析(2D→3D、静态→动态)、三位一体化(地上建筑、地面利用类型、地下空间信息)、新技术集成(大数据、BIM、VR)。

主要服务框架如图1所示。在数据中心建设中,主要关注:多源异构数据统一、可扩展、层次化管理;实现按主题多层次动态资源管理;实现目录定制和海量地质数据管理。将地下空间信息进行分类,主要包括基础地理、地质环境、地下管线、地下构筑物、城市规划等。这里将城市规划信息列入,是以前城市地质发展中所较少关注的(图2)。

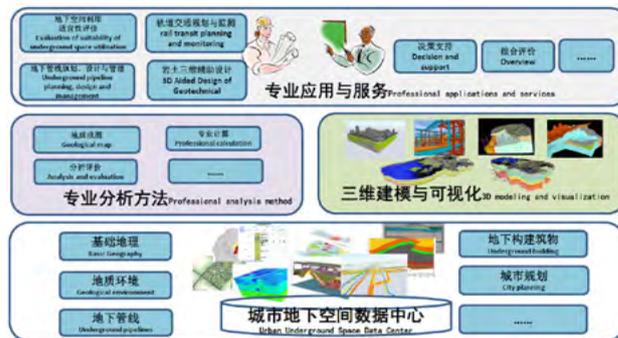


图1 城市地下空间信息化服务框架

在专业分析方法上,一是地质环境分析,涉及比较常见的基于模板定制与多数据约束的快速成图技术,地层图、剖面图等等;面向工程应用的专业分析计算,如面向黏土领域的分析技术、力学参数统计、计算;评价模型的自定义构建技术。

二是地下管网专业分析,如拉链式公路,开挖与其他城市规划相冲突的现象,希望通过建立相关的数据库,将前期的信息全部摸清,结合新的规划内容,做更加完善的规划设计。

三是三维建模与可视化,多手段的三维建模方法,包括工程地质建模、水文地质建模、基础地质建模、地形三维建模、地下管线建模、外部三维模型导入等。其中地形三维建模中涉及坡度坡向分析、挖填方计算、洪水淹没分析等等;基础地质三维建模涉及复杂地质体、交互建模技术、基底稳定性评价等;工程地质三维建模涉及多源数据耦合地质体建模方法、表征工程地质结构特征及参数、评价主要工程地质问题等,实际应用中可以进行任意线路的

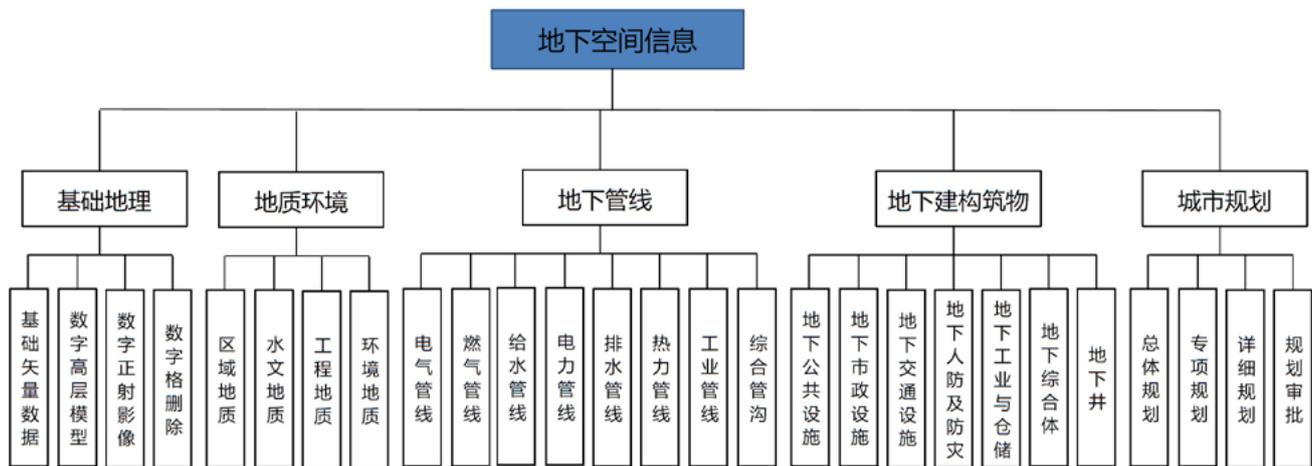


图2 地下空间数据内容

剖面切割、模拟隧道开挖与漫游，为工程建设服务；水文地质三维建模中，表征各含水层结构特征及水文地质参数，评价浅层地下水对地下空间开发的影响。对于地面沉降可以进行可视化模拟，比如对天津地面沉降的模拟对当地城市规划建设起了很大作用。

模型建立后，需要提供多方式、多手段的三维可视化分析。包括交互式的地形分析、体数据三维分析、深度切割分析及动态剖切分析等。值得一提的是，在传统的二维地质图里，会有线和区的一些拓扑工作，构建了三维地质模型后，模型精度更为重要，模型的拓扑结构正确是最基本的，研发设计的三维模型自主查错功能，能够保证地层之间接触的合理性和真实性，不会出现三维结构里地层和地层之间的交叉、重叠或是有缝隙的情况。

在四维动态分析中，包括海岸线动态变迁预演，地下水水位变化，运动轨迹的实时展示等。

除了针对传统的地质模型，兼容常规的三维模型数据格式，无缝支持.obj、3ds、BIM、点云模型、倾斜摄影模型等。将这些模型和地质模型做统一管理，最终实现全空间地上地下一体化三维模型效果。

针对海量异构数据，在三维数据的渲染上，采用多级LOD以及视锥体裁剪的方式，进行数据快速渲染，比如深圳市60万栋建筑物的三维调度，目前国内最大的三维模型——柴达木盆地（面积12万平方公里、建模深度达7000米）等。

在新技术新方法研究上，涉及基于层位和断层信息的自动建模，关键算法研究，包括不规则曲面，断裂，地质特征

线，蘑菇体等特殊地质构造现象等建模的一些算法。

典型应用

嘉兴地下空间开发利用：首次将三维地质结构纳入到地下空间开发利用评价指标里，在三维地质空间模型里可以直接看到评价，实现随时按任一深度任一区间模型的评价，且可将结果进行直观的可视化表达，并且基于评价的三维模型结果，直接进行资源量的估算，包括一些相关的地块优选，线路优选，在乌镇的互联网大会上也做了相关实验。

常州地下管线规划、设计与管理：实现综合管网空间、属性数据和业务数据统一动态管理，为综合管网的规划、设计、施工、运营、评估提供可靠的依据和服务。

江苏岩土三维辅助设计：将三维可视化设计成果作为进行工程布置与分析，虚拟孔开挖施工、基坑开挖、基桩布置等的可视化决策信息，并针对岩土勘察流程来进行辅助设计。在江苏电力设计院电桩布设上得到了很好的应用。

展望未来

地下空间信息化不仅要围绕地质工作来做，还涉及方方面面的领域，比如上面提到的市政、城市规划等领域的工作，最终能作为智慧城市的重要组成部分；信息系统很重要的一点是动态性，即可维护可更新性，包括现在的更多的多源传感数据动态集成与融合；大数据、云计算、VR、BIM等新技术应用；将信息化工作融入到环境、工程、管理与服务等工作中，实现信息无缝衔接。

“透明地下雄安”地质信息平台建设框架研究

■ 文 | 屈红刚 中国地质调查局发展研究中心



概况

由中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质调查局发展研究中心及中国地质环境监测院联合承担的“透明地下雄安”地质信息平台建设项目，周期从2017—2020年，计划开展雄安新区地质大数据中心建设，汇聚物联网动态监测数据，建立三维可视化地质模型，打造“地下透明雄安”数字平台，实现地质信息共享和资源环境承载力监测预警，为城市规划建设运行管理全过程提供支撑服务。针对地下不同的层面开展相应的工作，不同深度建设不同尺度的模型，水平方向上，根据重点程度不同，所建模型尺度也不同，在每一个尺度还要考虑精度，达到多尺度、高精度的结合，建设信息平台。

城市地质信息化与存在问题

目前国际地质调查信息化发展应用新态势：1) 在线地质信息共享开发是普遍关注的优先发展主题。利用服务聚合的方式，可以做更多深入应用；2) 向“集成、融合、协同”发展成为显著的时代特征；3) “由数据服务向信息服

务，进而向知识服务”成为重要发展方向；4) 更加突出“以‘客户’为中心，由被动服务向主动服务”的发展理念；5) 向“全面共享”发展。

而在国内，总结有以下几点：1) 2005—2010，六个试点城市，及其他示范城市。（迅速发展期：信息平台快速发展，国产三维地质建模技术突破性发展）；2) 2011—2015，城市群，更多城市参与。（巩固期：信息平台与技术推广）；3) 2016至今，多要素城市地质调查。（全新时期/瓶颈期：信息平台发展面临巨大机遇和挑战）。

所以当前，要着力解决城市地质信息系统应用中没有达到预期的关键问题：1) “无米之炊”：服务源不足：汇交、共享机制不健全；2) “不解渴”：部分数据调查精度不高，三维模型精度不高，仅能用于宏观规划，仅能“查看”；3) “没能力”：缺少能够处理大区域、高精度三维模型软件，及其基础设施；4) “不掌握实时情况”：动态监测数据少，而且没能一体化集成、实时应用服务；5) “不好用”：服务方式单一，产品缺乏针对性，专业性太强，主动服务、拓展服务意识不强。

城市地质化存在的问题及解决方案，也要在雄安新区



建设中重点注意。

平台框架

雄安地质信息平台的设计理念，在创新上，要保证思路（理念）创新：需求拉动，技术推动；同时机制创新：汇交，融入主流程，工作平台；还要确保技术创新：云计算、大数据、人工智能、物联网、对地观测、虚拟现实……

平台的技术定位：1）网络化：全网络环境（5G），云计算架构；2）可视化（立体化）：二三维一体化、地上一体化、结构模型属性模型一体化、3D/4D（真三维、四维），海量，真实感；3）感知化：基于物联网的深度感知，“体征”动态监测和预警；4）智能化（智慧化）：智能分析，基于新型人工智能等。

平台的开放性上，把各种建模软件及各种可视化平台的优势都利用、发挥起来。

平台设计指导思想：坚持需求导向、坚持理念与技术领先、坚持工程化实施、坚持开放式建设。

平台设计基本原则：1）定位：雄安地质资料管理部门；2）运行：政府信息网；3）维护：建立动态更新机制；4）支撑：全过程三维可视化支撑。

平台设计总体框架，概括为：一大中心，两大系统（图1）。

其中的透明雄安可视化系统，可以理解为实现地质结构、构筑物、地下管线模型的一体化集成管理与可视化，提供地下空间开发利用的辅助决策分析，对信息平台运行

的全过程提供可视化支撑，包括主题应用可视化支撑（地质三维基础平台）、三维模型集成管理与可视化展示系统、地下空间开发利用辅助决策系统（碰撞分析）。

在平台的建设中，也在探索一种新的三维建模方式——矢栅一体化三维地质结构模型。矢量模型用来建立三维地质结构框架，栅格模型用来建立框架内的高精度模型，可用多尺度模型表示。

在三维模型集成整合中，地调局目前研究出了三维交换标准及原始软件格式，汇交的时候汇交两种软件，一种是原始的，即用什么软件建模的，另一种是符合标准格式的，这样两种都做提交，再进行管理及应用，解决了模型的一体化集成问题。

对于三维可视化系统的集成研发，难度很大，因为系统比较多，希望能够做一个中间件，可视化引擎，把各个系统都调用起来，最终是基于图像的融合，还是去调各个软件的接口，能够基于数据的调度集成，目前还在探索中。

而地下地上一体化，需要海量数据操作：水平分块、垂向多分辨率（LOD模型），空间索引、多线程、GPU硬件加速等技术。

目前大家较为关心的大数据分析挖掘，目的获取雄安所有采集的地球地质数据，甚至于地球科学的数据，这样对于大数据的挖掘，可能会发现一些之前不可知的规律。所做的探索性工作主要有两方面，一项是构建这个领域的知识库，另一项是一些新型人工智能算法，其中前者是难点，也是重点工作。



运用GIS预测和评估 飓风的影响

■ 文 | Mark Altaweel 编译 | 白水亮

2017年9月，美国接连受到飓风“哈维”和“艾尔玛”的重创，主要城市和高人口密度地区也频频受到威胁。飓风的毁灭性结果固然已经显现，不过如何评估飓风影响，并积极开展灾后恢复重建工作，才是飓风过后的当务之急。地理信息系统已经成为评估飓风风险和估计可能造成的损害影响的一个重要工具，也有助于灾后

的恢复工作。

基于GIS的飓风易损性评估

在评估潜在的损害和风险时，估计给定空间中的损毁和损失情况是具有挑战性的，因为在区域中发现的结构类型会影响损害。最近的一个应用是创建和使用地理

GEODATABASE	CARTOGRAPHIC REPRESENTATION
<p>HAZARDS GDB Information layers concerning hazardous events (derived from EMMA-TADS project) potentially affecting the study area</p>	<p>CONTENTS Hurricanes, Storm surges, Waves, Flooding. ...</p>
<p>ELEMENTS-AT-RISK GDB Information layers concerning the critical facilities in the study area (buildings and infrastructure)</p>	<p>Airport, Built-up areas, Fuel storage, Fuel pipelines, Public services, Streets. ...</p>
<p>ECOGEOPHYSICAL GDB Information layers concerning Physical and ecological settings of the study area</p>	<p>Terrain model, Satellite images, Orthophotos, Habitat maps. ...</p>

地理信息系统数据层用于飓风的脆弱性评估

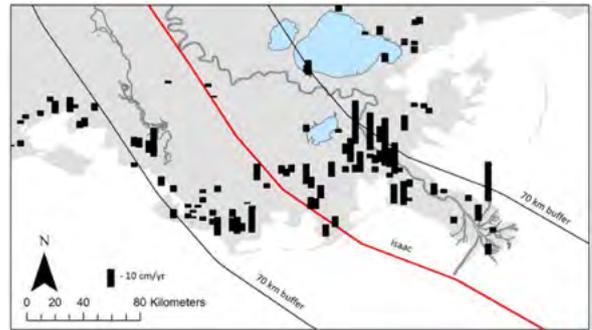
数据库等内容为矢量和栅格地图。一组输入数据包括在给定结构发生损坏之前的风速。根据可能的飓风路线，建筑物可以承受的风速范围被分类和打印，以创建可能的损害位置的估计图，建筑物的脆弱性可以根据加权结构脆弱性评分来估计。

风暴潮的地理空间建模

利用风暴潮物理模拟估算的风险包括将近岸模拟 (SWAN) 波浪模型和高级环流 (ADCIRC) 流体动力学模型与GIS结合使用。这些组合的工具是Arc StormSurge的一部分，Arc StormSurge提供了受影响地区风暴潮的精确空间模式。然而，模型的准确性通常取决于数据的质量。事实证明，估计小范围或距离的风暴潮更具挑战性。结果表明，对现有数据进行布尔叠加分析，包括使用激光雷达高程图和卫星图像估算的流域，可以根据飓风的强度更准确地估计风暴潮可能发生的地点。

利用GIS评估飓风的长期生态危害

虽然大多数研究集中在建筑地区的风险，但飓风也对生态系统造成长期的损害。利用受到飓风“桑迪”影响的不同地区的生态系统服务损失或价值下降的估计数来表明这种飓风造成的相对损害程度。为区域创建指数来量化损失；另外，给定地区受到多长时间的影响，如风暴潮引起的盐碱化增加，也被用来更准确地确定造



上图为，在路易斯安那州东南部和郊外，来自飓风“艾萨克”轨道 (红线) 的70公里缓冲区 (黑线) 的交通流量。位于该缓冲区内的站点所包含的平均增长率为6.10 cm /年，仅比该区域以外的所有站点的2.34 cm /年有所下降。

成多大的损害。湿地增长是湿地稳定的重要因素之一。飓风对湿地增长作出了重要贡献。利用来自路易斯安那州的飓风“艾萨克”的数据，可以根据事件前飓风，事件发生期间和事件发生后，通过空间插值来估计和预测整个路易斯安那州的吸积率及其对地形的影响。

GIS和GPS协助飓风灾后恢复

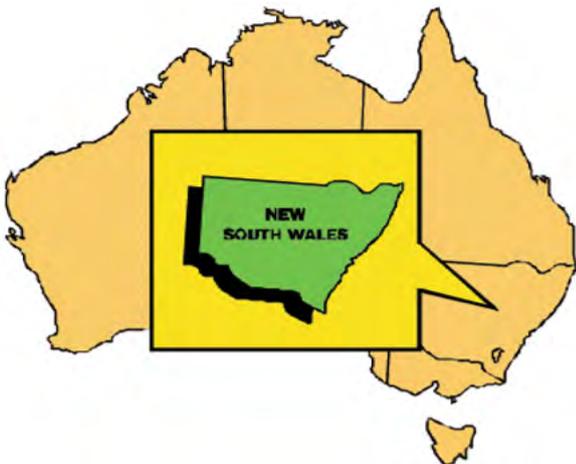
在相关的应用领域，GPS和GIS可以用来帮助包括飓风“桑迪”等在内的重大飓风的灾后恢复。在这种情况下，创建了网络地图，可以追踪装有GPS的被埋设的资产。使用这种技术可以更快地恢复关键资产，甚至可以用来减少飓风造成的损失，因为这样可以节省恢复时间，特别是对于飓风后恢复时间有限的物体或物品。此外，在从飓风撤离时，可以使用空间优化算法来估计拾取点，该算法可以确定拾取点可以放置在哪里以及在给定区域需要多少拾取点。新奥尔良已经采用了这种方法，在事件发生之前估计和计划当地的疏散优化点，那么就可以挽救许多人的生命。在这种情况下，全市优化设置了十七个拾取点可以大大提高生存率。

虽然大多数建模的重点是对建筑物造成的损害进行评估和风险评估，但其他工程表明，GIS可以用来帮助减轻对财产和人员的直接损失。地理信息系统的使用也有助于估算生态系统的损失并确定飓风破坏的地区。

利用GIS帮助寻找失踪人员

■ 文 | Pitney Bowes 编译 | 白水亮

澳大利亚新南威尔士州在搜索和救援行动中，运用地理空间数据和地理信息系统，大大提升了搜救效率和准确度。



澳大利亚新南威尔士州

在失踪案件中，头48小时对发现失踪人员至关重要。超过这个时间，找到失踪人员的机会就开始减小。在这个关键时间段内，警察和其他机构必须精心地将诸如失踪人员最后出现的地点、行动和行为等细节结合起来。

因为通常在不同的地区工作，警方和紧急服务部门在协调搜寻工作方面肩负着巨大的任务，即协调他们的搜寻工作，并确保搜寻人员在合适的地点，在适当的时间，尽快获得正确的信息。并确保正确的人员在适当的时间，正确的位置尽快地获得正确的信息。现在，警方正在利用强大的地理信息系统，以促进精确、协调、协同的陆地搜索和救援行动。

新南威尔士州警方是澳大利亚历史最悠久，规模最大的警察部队，在面积达801600平方公里的地区为七百万人提供服务——大致是英格兰、苏格兰和威尔士的总体地理区域的两倍，与美国德克萨斯州相似。这样的地理规模给部队带来了一些重大的挑战。新南威尔士

州警察救援和炸弹处置单位提供24小时应急响应，提供陆地和垂直救援，核弹的评估和处置以及协调陆地搜救行动。它还提供专家支持服务，如进入危险和难以到达的地方以及犯罪现场搜索。

高级警员Philip Downes是休谟地区指挥部警察救援队的队长，负责协调休谟地区指挥部和周边新南威尔士警区的土地搜索行动。他说：“像大型搜索这样的工作需要大量的资源，大量的文书工作和大量难以管理的数据。”警官Downes说：“我们可能有一些坐标，但是需要知道哪个警察接收这项工作任务，谁是最接近的，用什么方式能够最快到达事发地点，这样我们就可以按照准确无误的信息和精确的位置，迅速地派人到事发地”。

准确的数据采集是关键

识别和捕捉失踪者的最后已知位置（LKP）势在必行。Downes说：“通常我们会收到一位亲属的电话，报告他们失踪的亲人，并提供了他们上次看到的任何信息。他继续说：“有时候，失踪者自己激活了一个遇险信标，它为我们提供了一个经纬度坐标，有时他们用手机拨打电话报告他们迷路了。他们描述他们在哪里，或者他们认为他们在哪里。那可能是两条沟渠的交汇处，或者是一条公路或一条小溪的描述。其他时候除了明显的LKP以及这个人在荒野中失踪，我们根本没有任何信息，他们可能在野外失踪了或者受伤了”。

在协调和规划搜索任务时，救援队必须快速有效地整理所有相关信息。“在我们将搜索团队部署到现场之前，我们需要获取和整理所有相关信息，以便部署后尽快达到目标，”Downes说。“信息来源多种多样，格式也不尽相同，我们必须精确地定位，因为这可能意味着在悬崖顶部与底部搜索之间的区别。如果能在行动前知道搜索地点的精确位置，我们就能快速准备相应的装

备和救援人员。”

一个可访问平台上的多源数据

高级警员Downes的救援小队使用GIS平台整理数据。以Pitney Bowes公司为例，该公司能够提供在现场济源操作平台，并确保数据的真实性。相关功能和数据包括：

查找位置：这使协调员能够通过输入地址，UBD参考，地理特征或纬度/经度坐标来查找位置。

搜索和救援操作：这可以跟踪任务并与其他团队进行协调，可以输入操作细节，包括最后已知的位置，并包括外部链接，如天气数据，绘图工具（如多边形，环形缓冲区），围绕轨道来管理搜索区域可以显示手机信号区域以进行三角测量并聚焦搜索。

工具：检测概率（POD）和用于网格方位和距离计算的分散工具。

项目：来自全州的所有项目都存储在这里，以便团队可以跟踪搜索的进展，或者后援团队在到达现场之前

可以审查信息。这也用于培训目的。

搜索团队的专用土地搜索和救援工具PoISAR连接到平台。不同来源的不同数据集以清晰一致的风格汇集在一起。通过在GIS平台上将所有数据数字化，可以捕获所有的信息，并用它来回顾搜索团队已搜索的区域和未搜索的区域。并用它为搜索团队打印专业地图。

智能手机或卫星导航设备也可以为搜索团队提供重要的位置坐标数据，例如经度/纬度，MGRS和UTM，从中开始搜索。

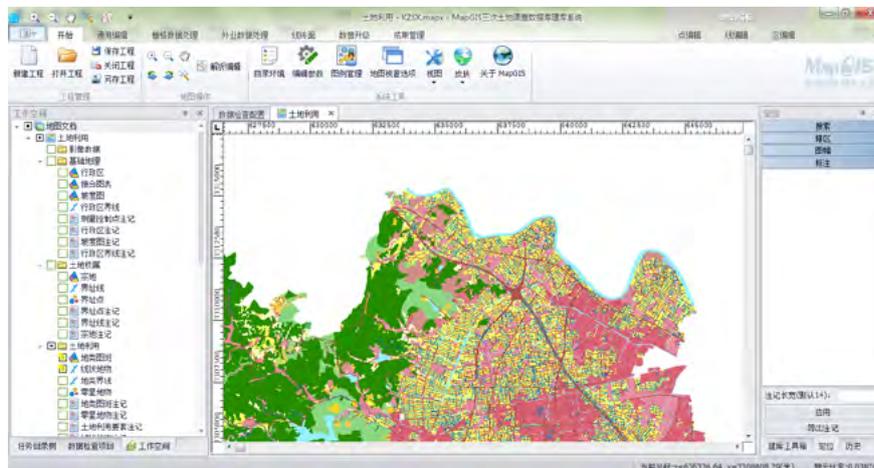
搜索团队还会携带设备来捕捉他们已经搜索覆盖的路径。地理信息系统可以下载这些数据并与其他地图叠加，以便空中和地面搜索团队最大限度地发挥他们的搜索作用，并揭示下一步的发展方向。其他信息，例如根据澳大利亚真实案例统计分类的失踪人员行为数据，准确绘制并覆盖在地图上，为警察救援搜索协调员提供在最佳和最可能的位置开始搜索所需的信息。

此外，所有的警察和搜索协调员都可以进入系统。这使没有接受GIS培训的警察搜寻协调员也有能力控制，管理和协调搜索行动。

亲爱的读者：

《GIS时代》2017年第三期总第75期21页，MapGIS专区栏目文章《MapGIS第三次全国土地调查产品》，图22深圳市第三次土地调查产品，图片错误，特此更正。

详见官网（<http://media.gisera.com>）本期电子版。





数据反腐： 看世界各国如何用大数据打“老虎”

文 | 卡洛斯·桑迪索本·罗塞斯

数据正在改变反腐斗争。接下来，我们将用两个故事（一个来自巴拿马，一个来自巴西）阐明这场运动的来龙去脉。

我们首先来关注发生在巴拿马的故事。2016年4月3日，全球媒体铺天盖地地报道了一系列关于全球最富有的人如何逃税的新闻。在国际调查记者联盟（ICIJ）的精心安排下，来自76个国家的记者开始共同协作，发表报道，揭露富人们怎样别出心裁地向税务机关隐瞒财产。

这些行动是根据莫萨克·冯赛卡律师事务所所泄漏出的大量数据而采取的。该律所总部位于巴拿马，专门从事财富管理和

“税收优化”，它所泄露的数据涵盖了近40年来全球范围内的避税行为，并包含了避税公司客户用以隐藏他们合法或非法获得财富的不透明离岸公司、信托和基金会信息，包括犯罪集团和非法武器交易等黑色产业收入。这是记者和数据科学家多年来秘密调查的结果。

仅记者所披露出的信息包括来自约21.5万个离岸银行账户和空壳公司的1150万份文件，数据容量达2.6太字节（TB）。国际调查记者联盟为记者提供了让这些文件透明化所需的数据挖掘专业技术。Linkurious等数据分析初创公司提取了元数据，并

通过数据可视化工具把这些信息串联起来。信息的云端存储让全球近400个记者得以在一个项目上协同工作。

泄露这些信息的动机是富人逃税所体现出的全球不平等加剧所带来的不公正。“收入不平等是我们这个时代最典型的问题之一，”泄露文件的匿名举报人在2016年5月6日德国慕尼黑的《南德意志报》上写道，“这会影响到我们所有人，影响全世界。关于全球不平等突然加剧的争论已经流行了许多年。

但是，问题仍然存在，为什么？为什么这个问题现在愈演愈烈？巴拿马文件给出了令人信服的答案：无处不在的大规模腐败。

他对腐败的担忧得到了全球年轻人的共鸣：最近，世界经济论坛对181个国家的千禧一代进行的调查显示，他们中近60%的人将腐败视为其国家面临的最严峻挑战。

我们再来关注发生在巴西的故事，数据的公开引发了国营石油巨头巴西石油公司逃税和回扣方案的丑闻，并使得迪尔玛·罗塞夫总统下台。在席卷巴西全国的大规模抗议和反诉中，很容易忽略导致罗塞夫总统在2016年8月31日被弹劾所涉及的严格的技术司法案件。

实际上，罗塞夫被指控挪用了政府预算——大多数人认为她通过在会计账目上弄虚作假来掩盖公共财政的真实状态。非营利组织“开立账户”率先发现了这些违规行为，该组织审查了依据巴西信息公开法律公布于两个主要政府透明门户网站联邦预算网和透明门户网上的预算数据和文件。“开立账户”将这些违规行为透露给了巴西联邦审计法院（TCU）。联邦审计法院展开了调查，政治程序紧随其后。看似矛盾，但恰恰是政府对透明度的强制要求为揭露政府策划的骗局铺平了道路。巴拿马文件丑闻体现了数据分析揭露腐败的强大能力，要在一个充满太字节的世界里



巴西反腐游行

实现这种能力，所需的仅仅是计算能力。罗塞夫弹劾案展现了如何使用开放数据对领导人问责。这两个故事共同展示“大”而“开放”的数据如何通过快节奏、证据驱动和众包的行动来推动反腐斗争。开放数据可将大量的信息提供给无数的监督人和揭发者。

大数据可以将这些信息转化为洞察，使腐败更易于识别、追踪和预测。为了兑现这场运动的所有潜能，技术专家、活动家、官员和公民都必须加倍努力，将数据分析融入政策制定和政府机构中。

全球总动员

美国最高法院大法官刘易斯·布兰迪斯曾写道：“阳光是最好的防腐剂。”在全球共同推动下，大数据所释放出的威力如火如荼。社会的结构化转型让数据活动家能够利用信息来改进问责机制，新兴的大数据运动就是这种转型汇集的结果。这些变化包括：大数据的涌现，计算和分析能力的同步增长使得利用数据成为可能，以及全球性推动政府公开数据供大众监督的行动。下面我们依次回顾这些趋势。

首先，大数据运动起源于全球私营部门和个人在其日常互动中产生的数据。新的信息驱动型经济每天都会在全球产生大量的新数据。2015年，全球有35亿互联网用户，有46亿人使用手机通信和交易。根据IBM（国际商业机器公司）大数据和分析中心在2015年进行的分析，全球每天产生2.5万亿字节的数据，且当前的数据中有90%是在过去两年内产生的。麦肯锡公司在2013年对7个主要的经济领域进行了调查，其得出的报告显示，利用数据有助于释放3万亿~5万亿美元的经济价值。审计咨询公司普华永道表示，大数据的市场规模在2013年为50亿美元，预计到2017年将超过500亿美元。

大数据有四个特征：大容量（巨大的数据集）、高速（产生新数据的频率极高）、多样性（数据来源和格式多样化）以及对其精确性的关注（管理大数据的不确定性）。

迄今为止，大数据运动一直致力于提取和利用新型数字经济中的公众数据，特别是把他们作为目标消费者来更好地了解。相比之下，它并没有被积极应用于分析政府和企业的工作。但在我们的新数字时代，这一切正在逐渐改变。

其次，大数据运动依赖计算能力的增强来为公共利益服务。大数据主要来自私营部门和个人，而开放数据则是公共部门的事。在公共部门内，全球政府的数字化转型推动了数据革

命。第一组数字化政府改革的重点是通过升级“后勤部门”的职能来改善政府的运行，旨在提高政府部门效率，改善公共服务质量。这些行动由信息技术和电子政务创新驱动，意味着政府办公程序的自动化和数字化。第二组数字化政府改革的重点是“前沿部门”的职能，旨在让政府为所有公民服务，从而重塑国家和人民之间的关系。包括将公共服务集中在一个在线平台上，让公民能够完成诸如领取出生证明或在线登记财产等事务。这两组行动也会转而持续产生数据流，当然，这些数据还有待进一步开放。

与此同时，政府正在逐步公开其数据，供公众监督。更主动地披露政府信息的时代过渡。这一趋势正蔓延到多个国家。巴拉圭政府在2014年通过了相关法律，而阿根廷政府也在更新数据公开的相关法律。决心改革的政治家通常需要拿出个人的勇气，来推动数据透明化改革。2013年底，巴拉圭总统奥拉西奥·卡斯特推出一项计划，通过新的信息公开法开放政府数据，其口号是：“公共的必须公开。”

一些国家正在步入第三个阶段，基于更加严格的“默认公开”原则来改善公众获取公共信息的途径。2009年，奥巴马总统发起了一项雄心勃勃的开放式政府倡议，要求联邦机构通过操作简便的综合性网站主动披露政府信息，也就是在一个门户网站上集中所有的政府服务。其中包括承诺以开放数据格式发布政府数据库。这种数据格式的“开放性”不仅指其公开可用，也指其“互用性”——利用现成的软件和计算能力来集成、整合和交叉验证数据集的能力。2013年5月，奥巴马总统签署行政命令，将公开、计算机可读取定为政府信息管理的新标准。在反腐领域，开放数据的真正价值在于其可以让多个数据集相互联系，从而识别和揭露腐败的迹象和模式。

我们从发生在巴西的故事中可以看到，使用开放数据来防止腐败的一个关键领域就是公共财政管理，包括预算、税收和采购。国际预算促进会的开放预算指数显示，政府在公开其预算数据供公众监督方面有很大的差异，且进程缓慢。在2015年接受调查的102个国家中，只有24个国家的预算足够透明（在100分制的预算信息公开可获取性评分中得分高于62分）。

公共采购是腐败的一个关键风险领域。据全球发展中心的统计，全球政府每年通过合同支出约9.5万亿美元，占全球GDP的15%。但是据开放合作伙伴关系联盟的报告，在参与开放数据指数调查的120个国家中，只有不到10%的国家能够提供优质、及时且计算机可读取的政府合同数据。据世界经济论坛估计，政府每年用于建筑施工的7万亿美元中，有10%~30%因腐

败而损失。

数据分析的多面性

公开大数据本身并不能推动反腐工作。2014年白宫发布的一份关于大数据和个人隐私的报告强调：“我们可以对大数据集全部或有选择性地存储和检索，但是如果不做分析，我们得到的结果和输入的东西是完全一样的。”

在此背景下，有必要区分数据分析的四个主要阶段来体现其在全球反腐行动中的潜力：在分析复杂的政治问题时，“描述性分析”使用数据来描述已发生的事情；“诊断性分析”更进一步，通过挖掘交叉验证数据来解释某一具体政策问题出现的原因，找到根本原因，并解读潜在的结构化趋势；“预测性分析”通过机器学习，使用数据和算法来预测接下来极有可能发生的事情；“规范性分析”则提出应该采取怎样的行动来促使或阻止某件事的发生。

数据分析在反腐领域内的几项应用都有着不错的前景。众包，特别是通过移动应用程序，可以为公民提供有效的工具去发现各种腐败迹象。移动技术让公民能够更便捷地获取公开信息，为他们提供对公共服务进行投诉或谴责不当行为的渠道。

比如，在印度，一项名为“我行贿了”的应用程序让公民举报官员的受贿和欺诈行为来打击腐败。同样，哥伦比亚总统的政务透明度秘书处研发了一款应用程序，可以让公民举报未完成的或花费过高的公共工程。据《时代报》报道，到2015年底，总共发现了83项这样的公共工程，总价值高达5亿美元，并促使执法部门启动了刑事诉讼。然而，这两款应用程序都未实现公民和官员之间的双向互动，也不开放匿名的原始数据供公民自行分析，或许这是出于隐私的考虑。

推动数据驱动型反腐的三种方法

世界各地的新闻证实了数据能为促进反腐行动带来极大的机会。但是，如果没有进一步支持，这一前景将无法完全实现。具体而言，可以通过三种方法来实现数据在全球反腐行动中的最大潜能，即便是在贪腐长期存在且数据搜集和分析能力普遍偏弱的发展中国家。

第一，提高数据的质量和覆盖范围。只有当输入的数据可靠且来源广泛时，先进的分析工具才能提供有用的见解。关于数据方案的公共讨论倾向于强调传播（开放数据）和使用（大数据），却忽略了数据的产生。如果我们要在决策时更重视

数据，我们就应该从一开始就在意数据的质量。政府应能够生成、收集和传播高质量的官方统计数据，并维护可及时生成可靠数据的有效管理登记系统。

在覆盖范围方面，数据的可用性和整体经济水平有着密切的关系。大多数发展中国家的整体情况和发达国家形成了鲜明的对比：电子政务不够发达，互联网普及率和数字化能力较低，某些地区的电网不可靠甚至根本就不存在。因此，这些国家产生的数据较少，也未能广泛传播，这有可能导致不平等现象长期存在和造成社会排斥的风险。首先，基于数据的决策可能偏向于有数据可用的区域，而忽略没有数据的区域。其次，基于数据的问责机制可能会缺乏效力。无法上网的公民不能查阅在线发布的采购合同或学校绩效排名，也无法做出决定。以上风险提醒我们，需要继续努力扩大宽带覆盖范围，向公民提供基础的计算机和互联网技能培训，提升他们使用透明度高的门户网站等政府监督工具的能力。

提升数据的覆盖范围和公开性，特别是用于反腐，可能会在发展中国家遇到较大的政治阻力，特别是在那些公共机构能力有限及政府机构自主性受限的国家。在权势阶层眼中，即使是像普查数据这类基础信息的传播都可能会影响到他们的利益。

例如圭亚那禁止在 2015 年的总统大选前公布 2012 年的人口普查数据（显示了重大的人口变化），起因就是担心公布该数据会带来的政治影响。而在反腐行动中更敏感的信息，比如收入和财产申报以及公共部门合同的细节，自然会面临更大的阻力。考虑到权势阶层认为发布数据可能带来的风险，以及支持开放数据的政治势力的相对实力，开放数据和大数据的影响或许在最需要这些数据的地方仍然会非常有限。

第二，培养政府的数据分析能力。为了发挥大数据和开放数据在反腐方面的潜力，政府必须建设自身能力，以产生有用的洞见并将其融入政策制定和实施过程中。政府自身的技术能力对反腐的可持续性非常重要。虽然将某些具体任务外包给企业或许是有效的解决方案，但算法和软件通常具有专有性，这意味着一旦这些企业离开（或将价格提升到无法接受的高度），政府就无法升级、修改或扩展方案。与此同时，政府在吸引和保留数据分析师方面也遇到了困难，因为他们即便是在私营部门也是稀缺资源。考虑到人才的普遍缺乏，拥有专业技术的数据人才通常会给出最好待遇的雇主签约，而政府很少能提供这样的待遇。

在丹麦和英国，它们专注于通过孵化创新方案和利用数据来完善政策。在北美和拉丁美洲，智利、哥伦比亚、墨西哥、巴西和乌拉圭等国家，以及布宜诺斯艾利斯、墨西哥城、基多和蒙得维的亚等城市都建立了这样的实验室。对于调查组织和检察机关，它们的数据分析能力还存在重大差距，大数据可在此方面提供很大的帮助，特别是反腐机构应通过建立反腐实验室来提高其分析能力。

第三，使数据分析更加透明，并扩大其作用范围。任何需要高度专业技能的工具都面临只有少数人掌握的风险，大数据也不例外。正如非营利性民间新闻网站“为了人民”的记者茱莉亚·安格文在《纽约时报》一篇专栏文章中要求的那样，大数据运动需要通过揭露决策过程来“让算法变得通俗易懂”：数据来自何处？支持计算的假设是什么？不同数据点的权重为多少？用于确定危险的阈值是多少？算法必须接受核查，从而避免数据产生或存在偏见。必须有保留地看待从数据探索和推断中得到的结果，并谨记相关性（不管暗示性有多么强）并不能确定因果关系。

此外，大数据运动的反腐行动若要有可信度，就必须更积极主动地应对企业部门的风险。巴拿马文件带来的愤怒加剧了提高国际税收和企业透明度的压力。一些创业项目正在应对这一挑战。数字平台“开放企业”正在通过汇集政府和企业公开的数据，打造一个开放数据库，其内容包括全球所有注册公司的全部实益拥有人（不一定具名出现在公司所有权证上，却分享公司收益的实际所有人）。该数据库目前涵盖来自115个不同司法管辖区的1.1亿多家企业的信息。

虽然大数据运动在反腐方面有着很大的潜力，但仍然存在诸多挑战。开放数据和大数据的灵活使用不仅要侧重于揭露腐败，还应更好地了解其深层次的原因，避免再次发生腐败。反腐分析不能虚幻地存在，必须以高质量信息为基础，通过改革来匹配战略制度框架。即便是最复杂的技术和数据创新都无法阻止法国小说家泰奥菲尔·戈蒂耶所说的“腐败具有让人费解的吸引力，即便是对最诚实的灵魂而言”。除非将数据分析用于改善国家治理和公共制度，否则它就不能产生其应有的影响力，或者长期持续这样的影响力。

（来源：36氪 本文作者：卡洛斯·桑迪索，美洲开发银行国家部门机构能力分部负责人；本·罗塞斯，美洲开发银行国家部门机构能力分部研究协调员。）

连种地也要输给电脑， 浅谈AI在农业领域的应用

文 | 郑伦



柯杰最终还是输了，连输三局，败给了AlphaGo。柯杰代表了人类最高智慧棋类的最强大脑，三连败的结局足以展示科技的进步和人工智能的强大。

人工智能已成为自动化、电气化和信息化之后新一轮工业革命的基石，而人工智能的应用亦非仅在工业领域，在教育、医疗和金融领域都是革命性的技术创新。那么在人类最古老的农业领域，有何表现呢？我们是不是连种地也要输给电脑了呢？

人工智能解决农业面临的世纪挑战

农业领域面临的挑战对人类来说比其他领域更为重要。如今世界人口总数为72亿，其中有7.8亿人面临着饥饿威胁，到2050年，全球人口将要达到90亿，这意味着我们生产的粮食热量需要增长60%。

如果考虑作为肉类来源的家畜消耗的粮食，那么这一增长率将达到103%。而于此同时，我们又面临着石油农业所依靠的能源危机，面临着化肥农药过度使用造成的土壤和环境的破坏以及对人类健康的威胁。

那么，如何在耕地资源有限的情况下增加农业的产出，同时保持可持续发展呢？人工智能就是解决的方法之一。

人工智能在农业领域的研发及应用早在本世纪出就已经开始，这其中既有耕作、播种和采摘等智能机器人，也有智能探测土壤、探测病虫害、气候灾难预警等智能识别系统，还有在家畜养殖业中使用的禽畜智能穿戴产品。这些应用正在帮助我们提高产出、提高效率，同时减少农药和化肥的使用。

智能图像识别



Abundant Robotics公司的自动摘果机

以前我们在野外看到一个不认识的花草要查阅资料才能知道是什么花草，可如今我们可以通过各种识图软件对着花草拍照扫描一下就知道了，这就是电脑图像识别技术。如今借助机器学习和深度学习，智能图像识别准确率越来越高，而应用也远远不止这些。

PlantVillage (美国) 和Plantix (德国) 是两款智能植物识别App，他们能做的不仅仅是帮你识别你不认识的农作物，他们能够帮农户智能识别农作物的各种病虫害。

农户把患有病虫害农作物的照片上传，App就会识别出农作物犯了那种病虫害，并且可以给出相应的处理方案。除了人工智能给出的处理方案，App上还有用户和专家交流的社区，可以针对相应的病虫害进行讨论交流。

智能识别+智能机器人



Blue River的莠苳种植机

那么如果把图像智能识别跟智能机器人结合会怎样呢？那就是更好的帮我们种地、播种和采摘。

Blue River Technologies是一家位于美国加州的农业机器人公司。Blue River的农业智能机器人可以智能除草、灌溉、施肥和喷药。智能机器人利用电脑图像识别技术来获取农作物的生长状况，通过机器学习，分析和判断出那些是杂草需要清除，哪里需要灌溉，哪里需要施肥，哪里需要打药，并且能够立即执行（图示为莠苳种植机）。

智能机器人因为能够更精准的施肥和打药，可以大大的减少农药和化肥的使用，比传统种植方式减少了90%的农药化肥使用。

智能播种机器人还可以通过探测装置获取土壤信息，然后通过算法得出最优化的播种密度并且自动播种。美国爱荷华州的发明家David Dorhout研发的智能播种机器人Prospero就是

这样的智能机器人。

除了播种和田间管理，农业智能机器人还可以帮我们采摘成熟的蔬果。



Abundant Robotics的苹果采摘机器人

Abundant Robotics也是来自美国加州的农业机器人公司，目前他们已经上市的是一款苹果采摘机器人，可以在不破坏苹果树和苹果的前提下达到一秒一个的采摘速度。苹果采摘机器人通过摄像装置获取果树的照片，用图片识别技术去定位那些适合采摘的苹果，然后用机械手臂和真空管道进行采摘，一点都不会伤到果树和苹果。

卫星云图学习，种地不看天，看手机

传统农药田间管理看天看地看作物，而如今农民也要成为看手机的低头族了。通过对卫星拍摄图片，航拍图片以及农田间其他设备拍摄的照片进行智能识别和分析，人工智能的能够精确的预报天气，气候灾害，识别土壤肥力，庄家的健康状况等等。

比如美国的Descartes Labs公司收集了海量农业相关的卫星图像数据，他们对天气的预测比美国农业部的还要精准。

Descartes Labs通过人工智能和深度学习，去分析这些图像信息，寻找其跟农作物生长之间的关系，能对农作物的产量做出精准预测，他预测的玉米产量比以往的预测准确率高出99%。

除了天气预测和产量预测，人工智能对农作物各种图像的学习还能判断出农田那里有杂草入侵，那个地块的农作物养分不足，那里片的农作物正在发生病虫害。美国加州的IntelinAir就是一家提供这样服务的公司。



左：InterlinAir识别田间的杂草，右：给出农田的营养建议

从瑞士联邦理工学院衍生出的农业科技公司Gamaya则使用独特的超光谱（高光谱）感应装置，用这些能够探测出肉眼无法观察的光谱，这为农户提供了更全面的数据，向农户提供智能施肥管理、灌溉管理和虫害管理。Gamaya的技术已经在玉米、大豆和甘蔗的种植上应用，并帮助农户大大降低成本和提高产出。

牛脸识别，智能穿戴



人工智能还可以用在禽畜的养殖业，比如在养牛行业。大家知道吗？牛其实不愿意看到人类的，他们会视人类为捕食者，因此养牛场的工作人员会给牛群带来紧张情绪。那么我们就把农场的管理交给人工智能吧。

人工智能通过农场的摄像装置获得牛脸以及身体状况的照片，进而通过深度学习对牛的情绪和健康状况进行分析，然后帮助农场主判断出那些牛生病了，生了什么病，那些牛没有吃饱，甚至那些牛到了发情期。来自加拿大的Cainthus机器视觉公司正在做这样的事情。

除了摄像装置对牛进行“牛脸”识别，还可以配合上可穿戴的智能设备，这会让农场主更好的管理农场。荷兰的Connecterra是一家动物智能穿戴技术公司。通过带在奶牛脖子上的智能传感器，结合牧场上的固定探测器共同收集数据。

这些数据上传到云服务器上，用自己开发的算法通过机器学习让这些海量的原始数据变成直观的图表和信息发送到客户

那里。这些信息包括奶牛的健康分析、发情期探测和预测、喂养状况、位置服务等。

Connecterra大大节省了奶农的工作时间，提高了工作效率，特别是对有机农场更有帮助，因为他们可以很容易的了解放养时间、位置和吃草的时间。

让物联网更有价值



在农田中的各种物联网设施

除了智能穿戴还有更多的农业物联网设施，比如田间摄像头、温度湿度监控、土壤监控、无人机航拍等等。这些设施能够为农业管理提供海量的实时数据，那么如何把这些海量的数据及时的变成有价值的信息，就是人工智能要做的事情。

这些数据被实时传送到云服务器上，不同类型的农业服务公司会根据不同的农业状况设置自己的算法，然后通过机器学习和深度学习把这些数据变成对农户有意义的信息，比如那里虫害超标，那里需要灌溉等等。

人工智能还可以通过算法给出各种最优化的方案，比如根据土壤环境状况，结合市场行情预测，从而给出今年该地适合种玉米还是大豆。

未来的挑战和机遇

人工智能在农业领域的应用才刚刚开始，面临的挑战比其他任何行业都要大，因为农业涉及的不可知因素太多了！地理位置、周围环境、气候水土、病虫害、生物多样性、复杂的微生物环境等等，这些因素都在影响着农作生产。你在一个特定环境中测试成功的算法，换一个环境未必就有用了。

我们现阶段看到的一些人工智能成功应用的例子大都是在特定的地理环境或者特定的种植养殖模式。当外界环境变换后，如何挑战算法和模型是这些人工智能公司面临的挑战，这需要来自行业间以及农学家之间更多的协作。

（来源“虎嗅”）

2018《GIS时代》征稿函

2018年《GIS时代》
栏目新调整！

投稿的GISER们注意啦！

一、栏目定位

以“关注产业，服务产业，追踪热点，反映趋势，推动变革，传播价值”为办刊思路。站在时代的高度，以广阔的视野，报导空间信息产业的人、事、技术、趋势等，把思想性，知识性，趣味性，价值性融于一体。让受众真正从杂志中获取技术、管理、趋势、商讯、应用等方面的价值。编辑部热烈欢迎各位GISER踊跃投稿！丰厚稿费等您拿！

资讯聚览：重要资讯，聚览分析

你关注行业发展动向吗？你是行业新闻发现者吗？资讯聚览将聚焦近期资讯要闻，和你一起思考新闻背后的信息。

特别报道：围绕当前热点，报导最新内容！

对行业热点事件或重大项目进行大型主题策划报导，深度解析事件及项目的台前幕后！

MapGIS专区：MapGIS携手未来，与时代同行

MapGIS应用与技术方面文章，体现MapGIS特点，对MapGIS用户有启发与帮助作用。

纵论：集百家之言，思想与观点的碰撞

对行业发展、热点事件等阐述自己的观点、看法，具有思想性的评论文章，集GISER百家之言。

技术交流

3S、IT、地理等领域相关技术的分享与交流。

风采3S人

从人文视角关注产业中最重要的群体——人，无论是普通从业者还是高端学者，展示自我风采的舞台。

海外

国外先进技术、理念、应用等方面的文章，使读者能够实时了解行业国际动向。

二、稿件要求

1. 文稿应具有科学性、先进性和实用性。论点明确，逻辑严谨，文字通顺。立论新颖、论据充分、数据可靠；
2. 作者应具有文章发表的所有权，严禁抄袭，责任自负；1000-5000字左右为宜；
3. 来稿一律使用WORD排版，并注明第一作者的姓名、单位、通讯地址、邮编、联系电话、电子邮箱；多作者稿署名时须征得其他作者同意，按先后顺序排列，接到录用通知后不再改动；
4. 文中如有计量单位，一律采用国际标准；文中如有参考文献，应依照引

用的先后顺序用阿拉伯数字加方括号在右上角标出，并在文中按照引用的先后顺序标注出引用参考文献的作者名、引用文题名、出版单位以及出版日期；

5. 本刊有权对拟用文稿作文字上的修改、删节，对图表有权按规范、标准等要求作技术处理；凡不同意者，请在来稿时申明；

6. 稿件一旦发送到本刊专用投稿邮箱，即认定为作者投稿。来稿不退，请作者自留底稿。

三、投稿奖励

1. 本刊暂不收取版面费；
2. 所有作者均可免费获赠发表文章当期《GIS时代》；
3. 分级别发放稿酬：
100~300元/千字 不等
图片征集：30元/张
稿件视观点新颖性，内容可读性、形式创新性而酌情增减稿费。
4. 礼品奖励：对于一年内投稿两次以上的作者，除稿酬外还有精美的小礼品赠送。
5. 荣誉奖励：每年年底编辑部评选《GIS时代》年度优秀作者，给获奖作者颁发证书奖品。
6. 从本期开始，为保证稿费及时发送，《GIS时代》稿费为每期一结！投稿一经录用，出版后一个月内即发送稿费。

四、投稿方式

投稿邮箱：newsroom@gisera.com

联系人：白水亮

电话：010-62985187

传真：010-62985187 邮编：100085

地址：北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦C座1201

注意事项

请作者在E-mail“主题”栏写明“投稿”字样，并标出稿件题目；

E-mail正文请附作者简介：作者姓名、单位、联系方式（电话、E-mail地址、通讯地址等）；

投稿后如在三天内未收到来自编辑部的邮件回复，请致电编辑部查询。

欢迎您的来稿，感谢您的支持！

您可以有更好的选择！

You can have a better choice

关于 ABOUT GISERA

地理信息系统产业技术创新战略联盟、国家地理信息系统工程技术研究中心
主办，立足GIS行业，面向空间大数据领域的行业综合传媒。



纸质期刊
Periodical



微信
WeChat



GIS时代网
media.gisera.com



微博
Weibo

与您共享地理信息智慧



投稿邮箱：
newsroom@gisera.com

官方微信：
微信号 gisera2006