中科宇图 MAPUNI

大地图：
测绘地理信息大数据理论与实践

孙世友 谢涛 姚新 刘锐 张林 ◎主编

中国环境出版社
China Environment Press

继承李小文院士遗愿，发展
“大数据时代的大地图”“智管地图，慧引应用”
在科学研究与行业应用中体现测绘价值

第一章 “大地图”概述
第二章 大地图的体系构成与关键技术
第三章 大地图的多元信息采集与处理技术
第四章 大地图多元多维数据分析技术
第五章 大地图的服务模式
第六章 大地图平台构建方法
第七章 “大地图+环保”应用
第八章 “大地图+水利”应用
第九章 “大地图+公安”应用
第十章 “大地图+保险”应用
第十一章 “大地图+社区服务”应用
第十二章 “大地图+通信”应用
第十三章 大地图平台安全保障体系建设
第十四章 大地图平台的运行维护
第十五章 大地图产业生态构建与发展

中科宇图科技股份有限公司
CHINA SCIENCES MAPUNIVERSE TECHNOLOGY CO.,LTD.

地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
电话：010-51286880
传真：010-51286880-801
网址：www.mapuni.com
服务热线：400-070-3156
邮编：100101
邮箱：yutu@mapuni.com

宇圖

MAPUNI

2017年12月第4期（总第15期）
主办：中科宇图科技股份有限公司

智慧运营 科学管理 生态建设

专家视角

中科宇图刘锐：大数据在环境监测的应用与创新
大数据时代：大地图的理论与实践

案例分享

遥感能够监测区域土壤重金属污染吗？
地图大数据云服务开放平台建设及其应用研究
智慧环保建设评价指标体系研究

战略合作

三院士助力中科宇图
打造郑州“北斗时空大数据基地”

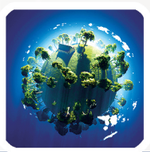
关注中科宇图微信公众平台
关注中科宇图微博公众平台

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与环保科技服务商

争大数据领军企业
创大环保一流品牌

集信息技术改善环境
用空间信息改变生活


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

聚焦生态文明建设 推进智慧运营管理

金秋十月，党的十九大在北京顺利召开。十九大报告明确提出，“为把我国建设成为富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国而奋斗”。社会主义现代化奋斗目标从“富强民主文明和谐”进一步拓展为“富强民主文明和谐美丽”。“美丽”一词的增加，围绕的是经济、政治、文化、社会和生态文明建设这“五位一体”总体布局，强化了新发展理念中“绿色发展”的主题，与现代化建设目标有着更好的对接。

十九大报告重点提出，中国特色社会主义进入新时代，我国社会主要矛盾发生变化。中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。从环境保护角度而言，当前中国“最突出的不平衡之一”，就是经济发展和生态环境保护的不平衡，人口经济和资源环境的不平衡，以及人与自然的不平衡。强调“美丽”，也正是针对这一要点，生态文明建设已经上升为新时代中国特色社会主义的重要组成部分。

生态文明的涉及范围很广，包括了生态本身的建设及具体的实践内容等。从环保的角度，无论是建设生态文明还是美丽中国，都为我国的环保事业开拓了新的机遇与挑战。要实现它，需要我们在保护生态文明、建设美丽中国的前提下，提高环境的监管能力，对环境资源的有效利用能力，提高环境管理工作的有效性，同时对大气、水、土壤等自然资源的保护提出整体的管理方案与运营规划。

新时期、新形势和新任务对我国环保工作提出了新的要求，全面推动智慧运营，促进环保工作走向智慧化，将是满足环保工作新要求的重要途径之一。我们应树立科学管理的观念，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局，为保护生态环境作出我们这代人的努力。◆

2017 年 12 月

目　录

Contents

刊首语 Preface

/ 聚焦生态文明建设 推进智慧运营管理

行业风向标 Industry Vane

P01 / 解码十九大
生态文明绘就美丽中国新画卷

专家视角 Expert Perspective

P04 / 中科宇图刘锐：
大数据在环境监测的应用与创新

P08 / 国家生态环境监测网络建设
与环境监测市场发展展望

独家专访 Exclusive Interview

P10 / 大数据时代：大地图的理论与实践

战略合作 Strategic Cooperation

P14 / 三院士助力中科宇图
打造郑州“北斗时空大数据基地”

案例分享 Cases Sharing

P16 / 中科宇图刘锐：
遥感能够监测区域土壤重金属污染吗?

P20 / 地图大数据云服务开放平台建设及其应用研究

P26 / 智慧环保建设评价指标体系研究

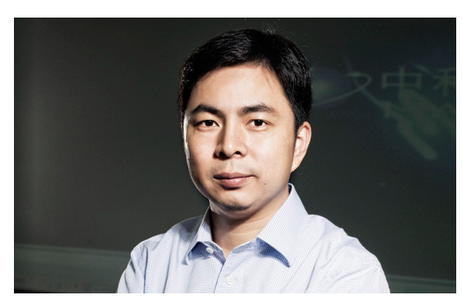
P04 / 中科宇图刘锐：
大数据在环境监测的应用与创新

P10 / 大数据时代：大地图的理论与实践

P14 / 三院士助力中科宇图
打造郑州“北斗时空大数据基地”

P20 / 地图大数据云服务开放平台建设及其应用研究

P30 / 简析国外生态文明建设的科技发展战略分析与启示



P34 / 凝心聚力 再创辉煌

国际瞭望 International Outlook

P30 / 简析国外生态文明建设的科技发展战略分析与启示

祝福语 Mapuni

P34 / 凝心聚力 再创辉煌
/ 中科宇图成立十六周年祝福语

宇图资讯 Mapuni News

P38 / 恭贺《大地图》图书正式出版
/ 中科宇图应邀赴纽约联合国总部出席全球地理空间信息管理专家委员会会议

P39 / 创新驱动助推绿色发展 中科宇图成功举办“环境监测与预警研讨会”
/ 中科宇图应邀赴泰国亚洲理工学院交流考察 顺利签署国际合作协议

P40 / 中科宇图携手华为云共建延安地图大数据交易中心
/ 平顶山精准治霾树标杆 中科宇图喜获表扬信

P41 / 中科宇图受邀出席华为全联接大会 获年度新新伙伴奖
/ 中科宇图被授予中国产学研合作创新示范企业
/ 凝聚大数据力量，助推生态文明建设
生态文明大数据论坛成功召开

版权声明

本刊所有文字、图片等作品，经著作权人授权本刊，未经本刊许可，不得转载。本刊对发表的文章拥有电子版、网络版版权，并拥有和其他网络交换信息的权利。

《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、中国科学院遥感应用研究所原所长

陆新元　环境保护部核安全原总工程师、中国环境科学学会副理事长

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

杨志峰　中国工程院院士、北京师范大学环境学院原院长

委员

刘　锐　中科宇图资源环境科学研究院院长

夏　青　中国环境科学研究院原副院长兼总工程师、研究员

池天河　中国科学院遥感与数字地球研究所研究员、博士生导师

何　平　国际中国环境基金会总裁、全国政协海外特邀代表

何　平　中国国际工程咨询公司农村经济与地区发展部主任、教授

新理念
新技术

新生活
新健康

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　秦羽
美术主编　张紫林
工作人员　张媛媛　周露　李英杰
《宇图》编辑部电话　86-10 51286880-308
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　qiny@mapuni.com
公司网址　www.mapuni.com
合作媒体　《环境保护》杂志
3sNews 泰伯传媒
中国环境报（网）

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

解码十九大
生态文明绘就美丽中国新画卷

生态环境关乎民族未来、百姓福祉。习近平总书记在十九大报告中，就生态文明建设提出新论断，坚持人与自然和谐共生成为新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略重要组成部分。报告提出，到 2035 年生态环境根本好转，美丽中国目标基本实现，到本世纪中叶把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国。

如何推进绿色发展？如何解决突出环境问题？如何加大生态环境保护力度？与会代表和社会各界就生态文明、美丽中国建设畅所欲言。

保护生态就是保护民生

党的十八大以来，中国生态文明建设力度空前，美丽中国新图景徐徐展现。在回顾过去 5 年生态文明建设成效时，习近平指出，生态文明制度体系加快形成，全面节约资源有效推进，重大生态保护和修复工程进展顺利，生态环境治理明显加强，引导应对气候变化国际合作，成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者。

湖南省株洲市市委书记毛腾飞代表说，过去 5 年来，株洲以壮士断腕的意志和决心去污染产能，关停企业数百家，水变清了、天变蓝了，经济依然保持较快发展速度与较高发展质量。成就的取得，靠的就是贯彻落实新发展理念，重视生态文明建设，促进优势产业优先发展。

云南省普洱市市委书记卫星代表说，普洱率先在全国推行绿色经济考评制度，将生态指标纳入综合考核。“5 年来，我们守住了发展和生态‘两条底线’，初步走出了一条生态与生计兼顾、增绿与增收协调、‘绿起来’与‘富起来’相统一的绿色发展道路。”

习近平指出，经过长期努力，中国特色社会主义进入了新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。从生态文明的角度来看，主要矛盾的转化，对保护发展生态提出了新要求。

中央党校马克思主义哲学史教研室副主任孙要良说，在新的时代背景下，人民既要“生存”也要“生态”，既要“温饱”也要“环保”，不平衡不充分的问题凸显出来。他说，生态产品已经成为重要的民生产品，保护生态就是保护民生，发展生态就是改善民生。

坚持人与自然和谐共生

习近平指出，要坚持人与自然和谐共生。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，像对待生命一样对待生态环境，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。

福建省省长于伟国代表说，习近平总书记在福建工作时就作出了建设生态省的重大战略部署。2016 年，党中央、国务院又在福建设立全国第一个国家生态文明试验区。“我们要牢固树立‘绿水青山就是金山银山’的意识，促进绿色生态、绿色生产、绿色生活深度融合。”

孙要良说，一个强大的社会主义国家，不仅是一个经济发达的国家，也应是一个在生态环境保护方面十分先进的国家。可以预见，到 2035 年基本实现现代化后，我国环境与经济发展的不平衡将得到根本

扭转；到本世纪中叶全面建成社会主义现代化强国后，生态环境将得到全面提升。

海南省委书记刘赐贵代表说，绿水青山、碧海蓝天是海南的代名词，守住生态环境底线、加强生态文明建设，是海南责无旁贷的政治责任和每一位干部的职责使命。

全国人大常委会委员、中科院科技战略咨询研究院副院长王毅说，新时代把美丽中国建设摆在重要的位置，体现了时代导向、目标导向、问题导向、治理导向和全球导向。“生态环境质量成为发展的重要指标，人民群众感受最深的大气、水、土壤等污染和突出的生态破坏问题将得到优先解决。”

作出我们这代人的努力

就加快生态文明体制改革，建设美丽中国，十九大报告部署了推进绿色发展、着力解决突出环境问题、加大生态系统保护力度和改革生态环境监测体制等4项改革举措。习近平强调，要牢固树立社会主义生态文明观，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局，为保护生态环境作出我们这代人的努力。

“要实现‘美丽’目标，不是短期的追求，而是一个需要长期努力、久久为功的过程，是民族永续发展的千年大计。美丽中国建设需要依靠制度建设和多方共同参与，提高全社会的治理体系和治理能力现代化水平。”王毅说。

作为中国西北地区的重要生态屏障，甘肃的生态环境受到关注。“祁连山是肃南民族地区各族群众世代生存的根基，也是甘肃西部地区的‘母亲山’，保护祁连山是我们义不容辞的责任。”甘肃省肃南裕固族自治县明花乡党委书记贺卫国代表说，“我们都像爱护自己的眼睛一样去爱护祁连山。”

江西省委副书记、省长刘奇代表说，绿色生态是江西的最大财富、最大优势、最大品牌。下一步，江西将全力以赴推进国家生态文明试验区建设，探索建立大湖流域治理新模式，创新生态文明制度供给，加快培育绿色发展新动能，建立绿色价值共享机制。

于伟国说，福建省要在体制机制创新上下功夫，建立党政领导目标责任制，让考核指挥棒动起来；发展绿色金融，让市场机制活起来；持续深化集体林权制度改革，让百姓腰包鼓起来。

（文章摘自《人民日报海外版》，部分内容有改编）◆

中科宇图 MAPUNI
SCIENCE

热烈祝贺
中国生态文明研究与促进会
生态文明大数据分会正式成立

中国生态文明研究与促进会大数据分会是由环保部门、测绘部门的专家、学者、企业等联合发起成立的中国生态文明研究与促进会分支机构，是由有志于推动生态文明大数据发展的专家、学者及生态环境大数据产业链中相关的企事业单位和社会组织自愿结成、协助党和政府推进生态文明建设的组织。

本团体的宗旨是遵照党和国家生态文明建设的战略部署和方针政策，聚集有志于生态文明大数据建设的力量，深入研究生态文明大数据建设的理论和实践问题，推进生态文明大数据互联共享，组织、协调各方面社会力量，共同参与生态文明大数据研究，为国家生态文明建设提供技术支持与服务。

建设生态文明大数据智库与交流平台
推动生态文明大数据创新应用
协助政府制定生态文明大数据相关标准、法规、政策及发展规划
承接相关咨询服务
开展生态文明大数据建设宣传培训活动
反映会员诉求，维护会员合法权益

中科宇图科技股份有限公司
CHINA SCIENCES MAPUNIVERSE TECHNOLOGY CO., LTD.
地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦 B座 2层
电话：010-51286880 www.mapuni.com

中科宇图刘锐：大数据在环境监测的应用与创新

2017 年 10 月 20 日至 22 日，以“创新驱动助推绿色发展”为主题的中国环境科学学会 2017 年科学与技术年会在厦门市杏林湾大酒店盛大召开。期间，由中科宇图科技股份有限公司与中国环境监测总站共同主办的“环境监测与预警”专题研讨会在 20 日下午与 21 日上午顺利举行。中科宇图副总裁兼资源环境科学研究院院长刘锐在研讨会上作“大数据在环境监测的应用与创新”的主题报告，从以下五个方面详细阐述了建设环境大数据的要义。

环境大数据建设背景

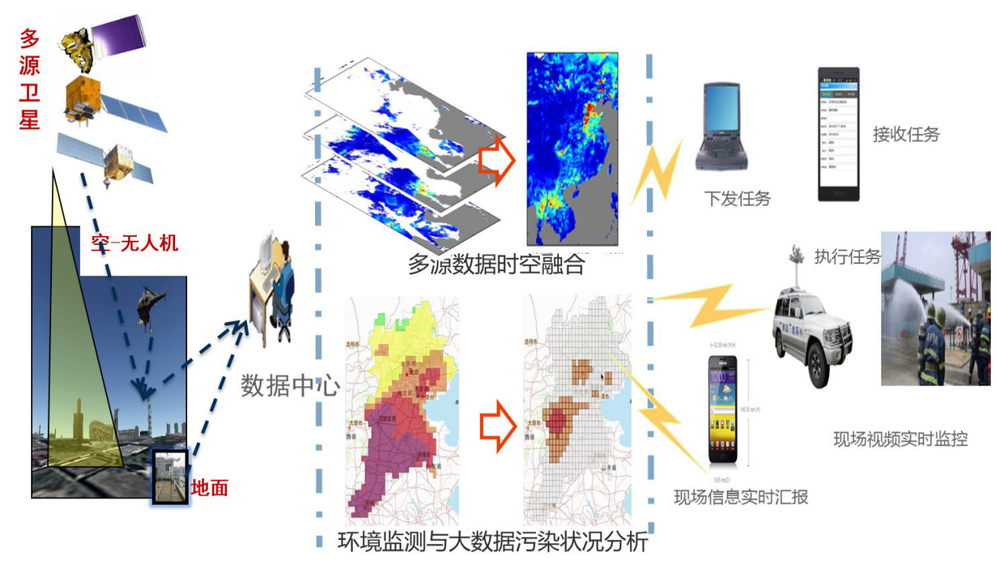
国务院发布的《促进大数据发展行动纲要》中指出，未来五年至十年，要打造精准治理、多方协作的社会治理新模式（政府治理精准化）；建立运行平稳、安全高效的经济运行新机制（宏观调控科学化）；构建以人为本、惠及全民的民生服务新体系（民生服务普惠化）。大数据能够揭示传统技术方式难以展现的关联关系，推动政府数据开放共享，促进社会事业数据融合和资源整合，将极大提升政府整体数据分析能力，为有效处理复杂社会问题提供新的手段。

通过高效采集、有效整合、深化应用政府数据和社会数据，能够提升政府决策和风险防范水平，提高社会治理的精准性和有效性，助力简政放权，支持从事前审批向事中事后监管转变，促进政府监管和社会监督有机结合，有效调动社会力量参与社会治理的积极性。简而言之，就是要用数据说话，用数据决策，用数据管理和用数据创新，这也是大趋所向。

环境监测大数据实际上也是在国家大数据的整个建设趋势下发展。环保部在这方面非常重视，在过去几年中，发布了生态环境大数据建设总体方案，提出在未来五年实现三个目标，一是用数据管理，将环境监管精准化，这代表数据的监管。环境的监测、监察、执法、预警都是要用数据说话；二是用数据决策，将综合决策科学化，这个科学化就是用数据说话；三是用数据服务，将公共服务便民化。新《环保法》公布后，环境数据要对外公开、透明。同时，应让更多的公众参与到环境治理中，切实做好为公众服务。

环境监测大数据应用优势

从环境监测的角度来看，大数据应用优势趋于四个方面。第一，提升生态环境综合的预警能力。过去有些人认为环境监测就是提供数据，实际上环境监测还提供数据的



环境监测大数据应用案例

分析。我们可以在环境监测的基础上为生态环境变化、自然灾害以及环境的应急提出预警；第二，提升环境保护的科学决策水平。过去环境保护决策很大一部分依赖于对基础设施的管理，对于数据的应用是比较少的。如何运用环境监测的数据来帮助政府部门执法，提高环境监管的能力，这方面的决策水平要进一步提高，主要在于数据的基础上；第三，提高环境健康风险评价的能力。环境健康关系到每一个人，每个人都很关注防范健康风险，对于风险的评价要以数据来说话。环境大数据的可视化能力能够为我们展示一个环境风险与健康之间的关系，因此大家非常关注；第四，提升公众的环境服务能力。公众对环境的关注是通过环保部门和与环保相关的企业公布的环境数据以及他们的知晓能力去评价结果，同时公众也可以参与到环境管理当中。大数据可以把环境监测数据广泛推向给公众，并加以利用物联网、云计算，可以为公众提供一个非常好的、能够互动的环境监管平台。

环境监测大数据关键技术

以大数据促进精准化环境管理为目标，以大数据促进环境监测和环境监察执法为导向，充分利用卫星遥感、环境政务、物联网和互联网等多源数据，采用多元数据融合技术以及大数据分析挖掘技术，应用于大气、水、土壤、生态环境监测，支撑和创新环境监察执法方式，提高环境监管有效性和精准性，支撑环境监察执法从被动响应向主动查究违法行为转变。

昌平区环境监管综合化信息平台项目

昌平区是北京市非常重要的环境监管区域，昌平区政府也非常重视大气监测。中科宇图承担了昌平区环境监管平台的建设，包括综合平台、软件、硬件等，对环境监测、环境检查、环境办公提出一系列的监管措施。从每个乡镇进行布点，在昌平区建立 300 个空气质量微型监测站，将整个昌平区不留死角地进行监控。300 个微站每天可以自动提供监测的数据，通过空气质量自动检测系统可看到每天空气质量的预测预报与排名，这对区域管理，特别是基于网格化的管理是非常重要的，也对北京市雾霾情况管理发挥重要的作用。通过 300 个微站的布设，对污染源实施全面监控，基于大数据分析和精准化的监测感知体系执法，为环境治理提供解决方案。

基于大数据的平顶山精准治霾项目

建立天空地一体化立体监控体系，主导思想有几个方面：一个是大气环境遥感监测，第二个是环境污染源的精准研判，第三个是网格化综合评估与管理。监测是首要手段，快速准确地获取数据，并通过专家团队对这些数据进行研判，最后提出如何进行评估和管理的措施，是中科宇图治理雾霾一个比较高效与精准的方案。在平顶山，我们建立专家组对数据进行研判，建立四大机制，包括压力传导机制、考核问责机制，联动协调机制、信息反馈机制等。同时，我们通过科学研判提供每日综合研判分析结果，通过专家现场研讨对每日、每周的气象状况、污染源排放状况以及需采取的措施进行分析。

整体而言，控制雾霾，提高环境监管能力，环境监测是首要的任务。环境监测数据的应用与环境监测的手段仍需进一步提高。而大数据为我们在环境监测应用和实施的过程中提供了一个非常好的工具，相信更多大数据分析、建设的项目能够顺利开展！◆

国家生态环境监测网络建设与环境监测市场发展展望

□文－中国环境科学学会环境监测专业委员会
中科宇图科技股份有限公司

▲中国环境监测总站刘廷良副站长

当下，党中央、国务院高度重视我国环境保护工作的开展，积极出击，主动应对我国环境与生态文明建设中遇到的问题，坚持以改善环境质量为核心，加大改善环境工作的力度，在“十三五”的开端之际打下良好基础。在此背景下，为深入落实“十三五”规划的指导思想，挖掘环境监测的深度应用，由中国环境科学学会环境监测专业委员会与中科宇图科技股份有限公司共同主办的“环境监测与预警”研讨会在厦门圆满落幕。

▼中国环境监测总站陈传忠处长

会上，中国环境监测总站刘廷良副站长讲到：在“大数据、互联网+”等智能科技日益突出的今天，推进我国生态文明和环保事业的创新发展已经成为中国环保道路发展的迫切需要。前不久党的十九大顺利召开，习总书记的报告非常精彩，生态文明建设在十九大报告中占了很大的篇幅。其中，也提到了关于完善生态文明体制的一些设计，主要是生态文明建设的总体设计和组织领导，如设立国有自然资源资产管理和生态监管机构，完善生态环境监管机构，解决过去自然资源责任者责任不清问题。国土上每一块土地，只要是自然资源，属于全民所有都会落实到具体的责任人上，每一份自然资源都应有人管理；还有生态保护修复职责，与整个大改革是有关系的，也与环保有关；应统一行使监管城乡各类污染物排放和行政执法职责，避免造成各部门职责不清。

中国环境监测总站陈传忠处长在会上，就“国家生态环境监测网络建设与环境监测市场发展展望”做了报告。从4个部分向与会代表分分享了内容：第一部分，近三年来国家生态环境监测网络建设与运行绩效；第二部分，未来三年国家生态环境监测网络建设投资方向与重点；第三部分，当前和今后一个时期环境监测的市场机遇；第四部分，环境监测主要市场驱动力因素分析。

首先，看一下环境监测网络建设的背景。近几年，中央对于环境监测改革的部署，推动的力度非常大，相继中央深改组审议环境监测的议题，2015年出台了生态环境网络建设方案，2016年在省以下监测检查的垂直管理当中，也是深改组审议；还有深化监测改革，提高环境监测质量意见。环境监测确实是进入了一个改革的年代，一个飞速发展的年代。在2015-2017年，中央财政共投入22.24亿元用于环境监测网络建设与运营，主要对水、气、土和环境监测专项进行能力建设，并保障运营与实施。目前，这些任务已经按照预期目标完成。

在大气方面，中国环境监测总站在2015-2017年用了9.4个亿，主要用于区域站、背景站、城市站338个地级市、1436个环境空气质量自动监测站；在水这个方面，主要是支持水环境能力建设和运行，推进国家水站的建设和更新，7.9个亿；在生态和土壤建设方面，投资力度稍微小一些，大概是1.56个亿，土壤监测实际上是刚刚起步。在专项，我们除了水、气、土之外，中央财政投入重点推动以下几项工作：一是环境空气质量预报，这项工作确实是从2015年70条颁布以来，从无到有，目前推进力度非常大；还有国控重点源监督监测与信息公开，现在水污染防治法、大气污染防治法都落实了企业自报、自公开的义务，国家在污染源监测方面，一个是做好技术的顶层设计，第二个是搭建重点源的信息公开平台，第三个要加强环境监测质量管理与质量控制水平。

关于未来三年的投资方向和重点，中国环境监测总站规划的核心预算主要体现在三个方面，2018-2020年，推进水站的建设。今年已经实施“采测分离”，自动站若明年7月份有效输送以后，2018年、2019年监测还要以实际情况来确定；再一个是在气的方面，建设的重点从过去浓度和状况的监测向城镇拓展，有一些点位现在由于建成区和实际情况的变化，还要再增加一些点位；再有一个就是对燃油的仪器设备进行更新、完善、补充。

关于改革的红利这个方面，最近推进的改革文件比较多，特别是提高监测数据质量，将在全国进行部署。一个是体制内监测，第二个是社会服务性的监测。在提高质量、加强监管的过程当中，对市场就是一个巨大的红利释放。政府的投资对监测的拉动效应是明显的。

创新驱动是整个新技术在监测领域的应用之后带来的技术升级、改造、换代，也会催生一个巨大的市场。在政策法规约束方面，大数据、人工智能实际上都是配合执法，把这种标准、规范和监测的种种要求落到实处的时候，又会诞生一个市场，比如说第三方检查。再就是公众服务方面，对监测产品的代表性、准确性、合理性提出越来越高的要求，把监测与健康联系起来，同时把监测的信息共享公开，特别是把监测体系和治理能力现代化同步起来。

目前，整个国家关于生态环境保护的政策在密集出台之中，比如说《环保法》、《水污染防治法》等等，还有一系列的中央文件部署，包括环境税。这种监测的良好态势以及市场的发展正在形成，日趋完善。◆

大数据时代：大地图的理论与实践

孙世友

教授级高级工程师
中科宇图科技股份有限公司副总裁

1.《大地图：测绘地理信息大数据理论与实践》（下称《大地图》）已正式出版，您此刻心情是怎么样？《大地图》策划和出版得到了五位院士指导和推荐，对于《大地图》图书有哪些意义？

孙世友：作为这本书的作者，看到凝聚一番心血的大地图装帧成书，我内心如释重负。推动大地图研究发展是对李小文院士的遗愿，今天图书的出版也是对老先生生前期望的响应。我们衷心希望《大地图》的出版，能在促进测绘地理信息科技进步中发挥作用。

本书的出版先后与陈述彭、李小文、王家耀、童庆禧、孙九林五位院士结缘。2008年，彼时中国遥感地学之父，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为中科宇图题词“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，我国著名遥感学家、地理学家、被学生们亲切称为“布鞋院士”的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”，强调大地图向综合性更强的方向发展。遗憾的是李先生2015年1月驾鹤西去，其时尚未能推动大地图领域的研究工作的开展，本书《大地图：测绘地理信息大数据理论与实践》的编制是对陈述彭院士的“大地图”理念的阐释与拓展，也是李小文院士的遗愿之一。中国工程院王家耀院士近年来致力时空大数据的研究，对于大地图的出版他亲自为本书作序，童庆禧院士、孙九林院士为本书的出版亲自写了推荐信。

陈述彭和李小文两位院士都指出了地图的发展与行业应用融合的重要性，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。五位院士给予《大地图》很大关注和支持为《大地图》留下了浓墨重彩的一笔，在此也向他们一并致以由衷的感谢。

2.《大地图》图书从“理论”和“实践”两方面对测绘地理信息大数据进行了深入探讨，您认为本书有哪些特色？如何理解大地图？

孙世友：我认为本书有两个方面特色，一是作为国内首次系统阐述“大地图”概念的图书，《大地图》强调局外思维，跳出测绘看测绘，深度剖析测绘地理信息与大数据的深度融合问题；以行业应用为导向总结应用实践经验，探索基于大数据模式的时空演变理论体系。二是，在大数据时代下，深入介绍大地图与大数据的关系及发展大地图的意义等内容，从理论和实践角度填补了“大地图”研究与应用的空白。

从理论层面讲，大地图的定义分为狭义和广义理解两种，狭义理

解：面向特定的分析应用需求，以时空多维空间地理信息数据资源整合为基础，组织起来的一个超大、难以用现有常规的数据库管理技术和工具处理的数据集。广义理解：大地图是用大数据的思维模式，研究空间位置和时间序列的动态演变过程，研究大地图技术在行业中的应用理论与实践。本书按照广义理解的理论框架来阐述大地图的技术体系和应用模式。

从数据属性看，我们认为“大地图”是具有空间位置属性或者与空间位置信息相关联的数据集合，具有时间、空间和属性三个维度。从产品研发层面，“大地图”的主要产品体系包括：基础要素图层产品、行业应用专题图和智能云地图信息处理软件等。其发展对于解决地图专业技术壁垒、地图行业数据的共享，以及地图与大数据的融合问题具有重大意义。

3. 您能否介绍一下大数据在测绘地理信息领域应用的现状和未来发展前景?

孙世友：随着“智慧地球”概念的提出和“智慧城市”的发展，传统的空间信息显示与简单的数据存储和管理已不能满足我们对空间认知的需求，地图服务模式如何从传统地图的静态表达转为终端用户“按需索取”，从静态地图转为动态地图，如何使得地图更加智慧化为人类服务，成为当前地图行业，特别是电子地图行业的需求热点。

目前，我国互联网、移动互联网用户规模居全球第一，拥有丰富的数据资源和应用市场优势，大数据部分关键技术研发不断突破，涌现出一批互联网创新企业和创新应用，一些地方政府已启动大数据相关工作。物联网、云计算、大数据等技术的兴起所引爆的第三代信息革命为现代地图学的发展带来了新的契机。

在此背景下，以现代测绘和地理信息系统、遥感、卫星导航定位等技术为基础，以地理信息开发利用为核心，从事地理信息获取、处理、应用的高科技服务业——地理信息产业得到飞速发展。如今，这一战略性新兴产业在我国经济社会发展中的作用已经日益显现。发展地理信息产业是加快转变经济发展方式的重要手段。地理信息产业的不断发展，将促进物联网、智慧城市以及关联服务业的发展，完善“网格化”社会管理，支撑重大项目科学决策，带动创业就业，对转变经济发展方式起到〝助推器〞的作用。此外，地理信息已成为人民群众日常生活中不可或缺的关键信息，在旅游出行、医疗卫生、扶老助残等方面应用广泛。加快地理信息产业发展，有利于人民群众更多更好地分享改革开放的成果。

4.《大地图》图书是中科宇图在测绘地理信息领域第一部专著，这本书顺利出版对于中科宇图发展乃至大数据的研究将起到什么样的作用?

孙世友：本书由中科宇图科技股份有限公司主编，汇集了北京师范大学、中关村大数据产业联盟、中国测绘地理信息学会地图大数据创新工作委员会会员单位等机构多年来在地图大数据领域的研究和实践成果。对于中科宇图的发展来讲，作为公司第一部在测绘地理信息领域的专著，承载了公司十六年发展的实践经验，并为新业务的开拓提供了借鉴。

大数据的发展是大势所趋，是建设智慧城市的客观需要，是开启智慧时代的必然要求，从大数据的本质特征来看，每个行业，每个领域都可以建立专属的大数据。《大地图》图书理论与实践并重，不仅阐述了测绘地理信息大数据的理论基础，更对于测绘地理信息大数据在环保、水利、公安、保险等领域的应用做了详细的描述，相信这些内容或多或少都能给读者带来一些有益的思考。我想这也是中科宇图出版本书的意义和价值。

此外，作为一位编者，我也希望《大地图》能发挥宣传、交流平台的作用，积极推动测绘地理信息行业热点问题研究，促进测绘地理信息科技进步中发挥作用。◆

三院士助力中科宇图
打造郑州“北斗时空大数据基地”

北斗时空大数据基地揭牌仪式

2017年9月，由中科宇图科技股份有限公司与郑州高新技术产业开发区共同主办的“北斗时空大数据基地建设战略研讨会”在郑州高新区召开。中国工程院院士郝吉明、中国工程院院士魏复盛、中国工程院院士刘文清、中国生态文明研究与促进会执行副会长李庆瑞、中国科学院遥感与数字地球研究所研究员池天河、中国科学院生态环境研究中心研究员贺泓、郑州高新区党工委副书记、管委会常务副主任李金勇、中科宇图科技股份有限公司董事长姚新等领导、专家和嘉宾出席了活动。

本次研讨会由中科宇图资源环境科学研究院刘锐院长主持，副总裁孙世友作“北斗时空大数据基地建设规划”的报告，院士专家围绕北斗时空大数据基地的建设，从测绘地理信息发展、环保大数据应用、智慧水利建设等角度出发，深入探讨了北斗时空大数据基地建设的意义和前景。

会上，“北斗时空大数据基地”正式揭牌成立，标志着郑州高新区“北斗云谷”的建设再掀高潮。北斗时空大数据基地将积极推动基于北斗应用为核心的时空大数据产业生态链及相关产业的聚集，助力郑州高新区打造国家自主创新示范区。

姚新董事长表示，中科宇图通过北斗时空大数据基地建设将为郑州高新区科研机构、企业、公众等提供“共享、变现、增值、产业化”等一系列数据服务，为“精准治霾”、“系统治水”等智慧化建设提供全方位支持，并努力实现立足郑州，服务河南，辐射全国的基地发展目标。

郝吉明院士表示，没有科学准确的监测数据作支撑，生态环保工作就成了无源之水，无本之木。北斗时空大数据平台的建设为环境保护提供了数据共享平台。通过对大数据平台的环保数据研究可以深入研究污染源的机理及全貌，为我们治霾技术的精准实施提供支撑，让一城一策成为可能。

魏复盛院士表示，北斗时空大数据基地在郑州这个交通枢纽城市建设，便于辐射河南和全国。从长远看有利于“一带一路”的建设，辐射“一带一路”沿线国家。要有世界的眼光，把我们最先进技术传播出去，造福世界人民。

刘文清院士表示，在国家信息安全、工业4.0、智慧城市、农业现代化、国土利用、环境保护快速发展之际，时空大数据作为物联网、智能终端、智能汽车、激光雷达、高精度地图、人工智能等的分析工具，重要性日益凸显。中科宇图和郑州高新区要积极建立政府与企业长效合作机制，注重科技研发成果的产业化，才能为郑州的经济社会发展注入源源不断的生机与力量。

李庆瑞副会长表示，习近平总书记明确指出，要推进全国生态环境监测数据联网共享，开展生态环境大数据分析。中国生态文明研究与促进会也在筹建生态文明大数据分会，通过建好大数据，用好大数据，共搞大环保，让大数据在生态文明建设中发挥重要作用。

据了解，河南省对空间信息产业发展高度重视，目前国家“高分辨率对地观测系统”、“北斗导航系统”、“载人航天工程系统”等重大科技专项方面，获得了国家层面上的大力支持；“高分”、“北斗”、“天宫”数据均已陆续落地河南。2016年5月，河南省政府批准的《河南省北斗导航产业三年（2016—2018）发展行动计划》中明确提出了，2018年北斗导航产业预计实现产值600亿元，形成3个百亿以上产业集聚区，培育、引进2～3个百亿级龙头企业，提高产业集中度，提升龙头引领带动作用。◆

中科宇图刘锐：遥感能够监测区域土壤重金属污染吗？

一、引言

土壤是构成生态系统的基本要素之一，是国家最重要的自然资源，也是人类赖以生存的物质基础。但是相比其他环境污染，土壤污染具有更强的隐蔽性和滞后性，且一旦被污染将很难恢复。为了防止土壤污染日趋严重，加强土壤生态环境的监测和管理，已经引起国家和各级政府的高度重视。

土壤重金属污染由于其持续残留性和毒性的特征而显得尤其危险。土壤重金属的来源分为两种途径：一是来自于成土母质；二是来自于人类各种生产活动。土壤重金属污染主要涉及Cu、Zn、Pb、Hg、Cd、As这几种典型的元素，而其他的重金属富集污染则不明显。所以需要及时且准确地监测重金属污染，以确保土壤资源的可持续性。

传统的地面采样监测土壤重金属污染的方式，由于劳动强度大且耗时间，不利于广泛推广。现代遥感技术能否应用于土壤重金属污染监测呢？目前遥感技术用于大尺度的监测土壤重金属等理化特征方面的研究工作开展的还不多，已有的研究多局限于基于采样点的野外和实验室光谱分析，构建常规的统计方法。然而，传统的遥感采样分析、单一的实验室光谱学分析在污染监测的实时性、方法的全面性以及结果精度的高效性方面有待改善。近年来，基于地面光谱分析和多、高光谱影像预测的方法被广泛提及，特别是高光谱遥感数据，而高光谱模型模拟多光谱数据的预测方法仍需探索。此外，高光谱数据用于Cd、Hg等毒性较强且无光谱特征的元素检测存有困难，但以其具备的评价生物物理参数并检测空间变化的能力，成为基于地表方法检测土壤重金属污染的首要选择，且因其提供特定和关键的时间信息而被广泛应用。目前，使用高精度的遥感影像结合其他多源数据为大地域的监测和制图、土壤重金属污染的空间分布、污染等级提供更为可靠、便捷的方式，特别是结合多时相的卫星和航空高光谱构建可靠的模型，实现大尺度的连续动态监测，正在成为趋势。

二、基于多光谱遥感影像的土壤重金属污染监测

多光谱遥感成像技术能够以较低的成本研究大区域范围内土壤类型分布和属性时空变化特征，是重要的土壤信息源，然而多光谱传感器提供的土壤信息十分有限，采用常规的分析手段无法从中提取物质成分和含量的高精度信息和光谱特征，因此不适合高精度的土壤属性定量遥感分析，而主要用于较大比例尺的土壤属性制图、评价、监测和时空变异研究。

利用多光谱（如TM和ASTER）遥感模拟波段估算重金属含量的研究，根据传感器的光谱响应函数，将原始土壤光谱曲线转换为模拟的TM和ASTER工作波段，表明多光谱数据具有估算土壤重金属元素含量的潜力，然而所得的光谱模拟数据并未考虑植被覆盖影响、大气效应、混合像元等干扰元素，因而从模拟光谱层次的研究到遥感影像层次的应用还需要考虑更多因素。多光谱遥感影像中包含的是自然条件下的土壤光谱信息，不可避免地包含环境噪声以及光谱混合现象，会极大地削弱甚至掩盖土壤的光谱特征。随着研究方法和技术的改进，为基于影像层面的土壤重金属污染的探索提供了新思路。若结合多源遥感数据来探索土壤重金属污染，特别是连续时相的多光谱数据，能够弥补短期监测的不全面性，预测潜在的污染区域，如基于连续时相的Landsat数据用于动态监测土壤污染，其优势在于减少了使用高光谱分辨率数据和标准化学分析和采样技术的花费，能预测污染恢复带来的影响。此外，基于遥感和实际观测数据，结合已有成熟的监测土壤重金属污染的技术应用于其他的研究区域，将有助于进一步改善预测的精度。

三、基于高光谱遥感的土壤重金属污染监测

3.1 遥感光谱监测土壤重金属污染的比较

高光谱成像技术综合了地物高光谱和高空成像技术，与多光谱成像技术相比，目前高光谱成像技术能够提供最高10nm光谱分辨率的目标信息，其高光谱影像立方体可

用于精确识别地物类型和定量反演地物属性。研究表明许多地表物质的吸收特征在吸收峰深度一半处的宽度为20nm～40nm。然而传统的多光谱遥感影像，光谱分辨率只有100nm，在可见光和近红外光谱区域只有几个波段。因此，根据高光谱遥感光谱分辨率高，波段多的这一特点，许多在宽波段遥感中不可探测的重金属的光谱特性，可以运用高光谱遥感区分并探测出来。与地面光谱技术相比，高光谱能够制作更大比例尺和更详细的专题图，特别是土壤属性制图是高光谱数据的主要应用目标。尽管存在不足，尝试使用新的数据和方法基于遥感高光谱方式探测土壤重金属污染，仍是现阶段土壤污染遥感监测研究的热点。

3.2 高光谱遥感监测的常规应用

高光谱技术方法作为一种能够动态、快速、宏观地获取地表信息的遥感技术，不仅能够监测无光谱特征的土壤重金属成分，还不会对污染土壤及其附属植被产生直接伤害，已广泛应用于环境、地质和土壤等多个领域。

（1）高光谱监测土壤重金属吸附或赋存关系的应用由于土壤重金属含量低，反映在土壤光谱信息很微弱，通过直接分析重金属元素的特征光谱来估算其含量比较困难，而同类元素容易相互聚集共生，用相关系数可以反映土壤元素之间的共生程度。最近研究表明，根据土壤有机质、铁锰氧化物以及粘土矿物等对重金属的吸附或赋存作用，可以通过无光谱特征物质与有光谱特征物质之间的相关性，利用粘土矿物和铁锰氧化物在土壤光谱曲线中典型的光谱特征，间接地预测土壤重金属含量，实现监测无光谱特征的土壤重金属的含量。

（2）地表高光谱监测土壤重金属的应用近表面的遥感技术预测作物重金属污染有两个特点：一是重金属胁迫下作物的生物化学数据能与冠层的光谱反射测量同步获取，相反，使得航空高光谱影像与作物的生物化学数据同步测量则较困难；二是在野外环境下，近端遥感能获取到作物的许多反射光谱数据用于探索光谱和重金属含量的关系。但是少量采样点用于建模和验证，影响模型的稳定性，若将其用于其他区域、物种或者重金属类型则需要进一步验证，可通过增加采样点的数量，改善波段选择方式，使用更多的特征方法等提高模型的稳定性和精度。未来研究的趋势是建立起植被重金属胁迫的即时监测技术，最大限度地减少土壤重金属污染带来的危害。或者综合多源数据进行长时间序列的连续监测，做到区域的宏观调控，并能预测潜在的危险分布。已有研究总结在结合典型土壤光谱库，确定合适的水和环境等参数，建立经验模型和扩展算法，将低光谱数据扩展成高光谱数据，对于土壤定量遥感将具有十分重要的研究和应用价值。

3.3 高光谱遥感监测土壤重金属的新方向

（1）空载或星载高光谱的应用

伴随地面、航空、航天多源信息不断集成，结合不同高光谱数据，将逐步实现从重金属污染的定性分析向定量分析发展。使用卫星高光谱影像以及实地的采样，用于探测光谱影像识别矿物的分布并制图显示重金属污染土壤中的扩散，结果表明高光谱遥感数据在地表矿物和废弃物制图方面表现出高效、快速和重复的特性，并能够提供污染区域的位置。空载或星载传感器由于距离地表较远，而且只能获取表层土壤光谱，不存在绝对的高精度。其他的遥感光谱学分析，如微波，能够用于探测土壤水分、质地等，但是空间分辨率相对较低；实验室地物光谱仪的测量可测得较高精度的土壤光谱，但是将实验室里建立的模型推广应用于其他遥感数据，必须消除环境、水分、质地、类型等对土壤光谱的影响，目前还没有报道相关的研究成果。尝试多源数据整合的方法，充分发挥各种数据源的综合优势，将有助于提高土壤重金属监测的精度。

（2）土壤重金属高光谱监测算法的改进

目前利用遥感技术监测土壤组成与反射光谱间关系的常用统计分析方法有多元逐步回归分析、主成分分析和偏最小二乘回归（PLSR）分析。神经元网络算法、小波分析、遗传算法等应用不多见。尽管有研究表明，土壤属性与光谱之间存在着非常显著的相关性，但是在综合应用各种遥感数据时，有必要采用非线性和非统计学方法分析和识别各种因素的非线性作用。现有的遥感方法用于监测重金属污染多关注光学数据分辨率的尺度转换问题，很少有研究关注重金属污染评价模型由野外到大区域尺度的转换。

四、整合多源数据监测土壤重金属污染

光谱学的反演研究虽取得了一定的成就，但是反演的数据多来自于实验室或者野外的试验，对于大区域尺度的研究不具备优势。现有的研究手段，一方面表现出近表面遥感技术监测重金属污染的优势，另一方面也预示着研究尺度的有限性决定监测土壤重金属污染结果的有效性。所以在数据获取方式或者数据关联性以及模型方法改进方面将呈现新的发展趋势。许多研究提倡通过整合一些变量，如生物预测变量、物理土壤参数、化学测量等，评估重金属污染类型、程度及其分布和影响。物理参数中，土壤磁化率的测量能快速且高效地区分重金属污染，许多空间变化的控制因子使得土壤磁化率的测量变的可靠、有效、敏感，该方法快速、非破坏性的特性，能补充传统化学分析的不足，并允许短时间广域的测定。结合多源数据，精确地制图并可视化显示重金属污染能够更好地理解污染的状况。就土壤定量化技术的发展趋势而言，土壤重金属污染监测逐步向精度更高的微观探索技术和节约时间成本的中观甚至宏观监测技术发展；遥感、GPS及其他科学手段能做到的仅是大面积、快速估算土壤重金属含量，而非准确值，因而监测的进一步精准化是学者研究的热点；可以用遥感技术对土壤重金属监测进行实地定位或者分不同时相遥感影像动态变化。

（本文编写中引用了南京林业大学林学院沈文娟等在2014年12月《遥感信息》第29卷发表的文章及其它相关论文。）◆

2017年 第4期

地图大数据云服务开放平台建设及其应用研究

□文－张林　麻馨月　王宝刚　中科宇图科技股份有限公司

摘要： 地图大数据云服务平台以服务的模式，整合、分析空间地理信息和与空间相关联的信息，通过平台提供所需服务，支持各行业应用，最终达到数据共享、服务共享的目的。本文重点阐述了地图大数据云服务平台的建设内容、服务模式和应用案例，旨在说明建设地图大数据云服务平台的必要性，为地图大数据的管理、应用与发展提供支持

引言

近年来，中国地理信息产业高速发展，2016年总产值达到4360亿元，同比增长20.1%；2017年总产值预计达5180亿元，同比增长18.8%；地理信息产业的从业人员达60万人左右。伴随着地理信息产业的发展，数据正以前所未有的速度在不断地增长和积累，大数据时代正大步向前迈进。大数据，目前还没有统一的定义，维基百科对其定义为："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。"麦肯锡对其定义为："无法在一定时间内用传统数据库软件工具对其内容进行采集、存储、管理和分析的数据集合。"大数据与海量数据有所不同，除了体量大以外，还有多样性、价值密度低和处理速度快等特点。大数据更像是一种策略而非技术，其核心理念就是以一种比以往有效得多的方式来管理海量数据并从中提取价值[1]。

大数据中约有80%的数据与空间位置有关[2]，我们称其为地图大数据。地图大数据是由空间地理信息和与空间相关联的信息共同组成的。地图大数据来源广泛、业务需求应用复杂，按照一般的方式并不能满足其数据存储、管理以及分析的需求，因此，需要云计算技术的支持。地图大数据云服务平台正是以华为云为基础设施层，着力打造地图大数据资源池和云服务平台，打破以往项目的模式，以提供服务的方式为客户提供数据和相关服务，实现数据共享、服务共享。

一、地图大数据云服务平台建设内容

地图大数据云服务平台主要包括地图大数据资源池和地图大数据云服务平台两部分内容的建设。

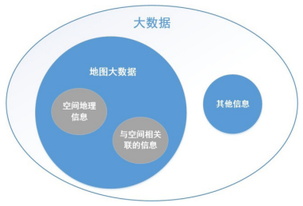


图1 大数据与地图大数据

1.1 组织架构

地图大数据云服务平台通过建立统一的数据标准，整合多维、多时空的数据，利用云计算、大数据分析、数据挖掘等技术手段，为业务应用提供基础平台，其组织架构如下图所示：

由图2可知，地图大数据云服务平台基于华为云，构建地图大数据资源池、打造地图大数据云平台，通过数据处理、分析与挖掘来支持行业应用。

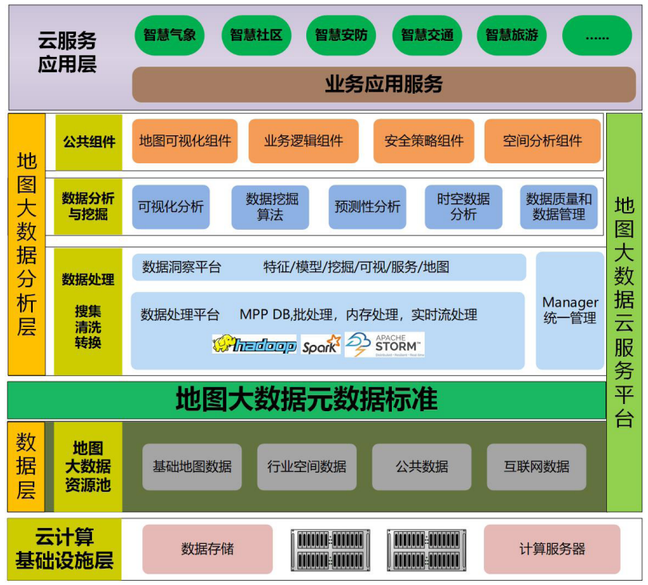


图2 地图大数据云服务平台组织架构

地图大数据资源池，为平台的分析、应用提供数据支撑。其构建意在解决分散的具有时空维度的大数据，涉及数据的搜集、存储、标准化、加工与服务等。地图大数据资源池由基础地图数据、行业空间数据、公共数据和互联网数据构成。

地图大数据云服务平台是共享以云计算的方式对数据进行加工和分析，以分析结果和服务的方式进行数据共享和开放，利用大数据的存储能力和分析能力，在数据和服务扩展上，达到集约管理分散异质数据资源的目的。

1.2 地图大数据资源池

许多数据是重复的或者没有价值的，我们的任务不再是获取越来越多的数据，而是数据的去冗分类、去粗取精[3]。地图大数据资源池中的数据正是整合了所有空间信息及与空间信息相关的数据，进行数据分析挖掘，从而获取更有价值的信息，挖掘出数据背后的潜在价值。

1、数据资源

地图大数据资源池中的数据包括基础地图数据、行业空间数据、公共数据和互联网数据，主要采用地图数字化、摄影测量、遥感影像处理、外业采集、众包、网络爬取等方式获取[4]。

（1）基础地图数据：包括矢量数据、影像数据（航拍影像、卫星影像）、三维数据（360°数据、720°数据、倾斜摄影和真三维数据，等）、全景数据和行业符号库。

（2）行业空间数据：包括位置数据（POI）和行业专题图。其中，位置数据还分为旅游景点、教育科研、体育休闲、餐饮服务、交通设施、医疗保健、生活服务、公司企业、汽车服务、商务住宅、汽车销售、购物服务、金融证券、住宿服务、汽车维修和公共场所。

（3）公共数据：包括人口库、法人库、自然资源库、宏观经济库和政府共享数据。

（4）互联网数据：包括人口流动数据、房产数据和企业详细信息。

地图大数据资源池中的数据是根据以往的项目积累下来或自行采集的，目前来看并未涵盖所有的数据，因此，地图大数据资源池建设是一个持续的工作，并且随着建设和应用的发展，数据内容和数据量会逐步丰富。

2、数据整合

目前，地图大数据较为分散且信息资源利用程度较低。数据整合是把在不同数据源的数据收集、整理、清洗、转换后加载到一个新的数据源，可有效解决地图大数据标准不一致、集成度低、互联性差和管理分散等问题，是地图大数据由多变少、由复杂变简单、由无序变有序的过程。实现多源数据整合的方式大致有三

种：传统数据格式整合方式、间接数据整合方式、信息映射机制数据格式整合方式。简单来说，对于本身就带有坐标信息的数据，只需要将其转换为标准的GIS数据，通常是以Shape（.shp文件）格式为标准；对于带有地址信息的数据，需要使用地址解析工具得到记录的坐标位置；对于地理栅格数据，需要使用GIS处理软件进行地理配准、矢量化等工作[4]。地图大数据资源池通过对数据的整合，将地图大数据进行分类管理，为数据访问提供统一接口。

3、数据分析挖掘

数据分析挖掘是指运用各类数据处理模型和信息技术手段，对数据资源进行深度的挖掘，从而发现其中蕴含的规律，作为管理决策的依据。数据分析挖掘实际上是数据增值的过程，将数据转化成有用的信息，来解决现实问题。以此看来，数据分析挖掘服务和大数据资源一样存在巨大的市场需求[5]。

地图大数据分析挖掘大致可以分为三层结构：数据源、挖掘器和用户界面[4]。数据源，指利用空间数据库或数据仓库管理系统提供的索引、查询优化等功能获取和提炼与问题领域相关的数据，或直接利用存储在空间数据立方体中的数据；挖掘器，即利用空间数据挖掘系统中的各种数据挖掘方法分析被提取的空间数据，一般采用交互方式；用户界面，即使用多种方式如可视化工具将获取的信息和发现的知识以便于用户理解和观察的方式反映给用户，用户对发现的知识进行分析和评价，并将知识提供给空间决策支持使用，或将有用的知识存入领域知识库内。地图大数据资源池将整合好的地图大数据进行深度分析挖掘，将复杂的时空关系变得简单、有条理，更好地为用户所用。

1.3 地图大数据云服务平台

地图大数据云服务平台主要面向政府和企业。基于地图大数据资源池，搭建地图大数据云服务平台，在互联网、政务外网、政务内网三个网络中部署云平台向政府各部门、企业提供可视化、在线地图、应用专题图集、二次开发接口、运维服务等功能，满足行政管理部门、各委办局、企业对高精度地图的需求。具体功能包括：

1、可视化

基于地图大数据资源池，将资源池中的数据进行可视化表达，充分体现数据的时间和空间信息，不仅可以直观的展示数据，还可以通过在地图上对比、分析，挖掘出潜在的信息，实现数据增值，更全面的为各委办局、企事业单位提供数据服务。

2、在线地图

提供二维（矢量地图、遥感影像地图）、三维（真三维）、全景地图（360°全景、720°全景）的在线服务功能，对不同的行业应用建设按权限开放精细地图服务，使各行业应用能够在标准化的高精度地图基础上开展建设。

图3 时空数据可视化展示

3、应用专题图集

基于地图大数据资源池，打造各行业应用专题图集并定期进行更新。将各行业专题图制成固定模板，将所需数据上传，实现“一键成图”。不仅展示信息全面，而且使用方便，可有效避免重复工作，大幅度提升政务服务效率。

4、二次开发接口

为用户提供一套使用JavaScript语言编写的应用程序接口，可帮助快速创建功能丰富、实用的基于浏览器的地图应用。支持Chrome、Firefox、IE9等浏览器，支持具有HTML5特性的Web应用开发。

5、运维服务

按需求可提供平台的运维服务，包括：数据更新与维护、新增数据采集、平台修复与功能完善，等等。

二、地图大数据云服务平台采用的模式

地图大数据云服务平台采用“1+N”服务模式为用户提供服务，采用本地化运营模式和定向型应用模式促进地图大数据云服务平台持续、稳定发展。

2.1 “1+N”服务模式

地图大数据云服务平台采用“1+N”服务模式：“1”是指第1年打造1个地图大数据资源池、搭建1个地图大数据云服务平台，建立1套地图大数据资源整合机制；“N”是指未来N年的N项服务，包括N年资源池数据更新、N年平台运维服务、N个委办局的定制服务、支撑N个行业应用等。

相比较其他模式而言，“1+N”服务模式的优势众多：（1）数据集约化程度高，采取数据调用接口的模式提供数据服务，而非数据购买的方式，可节约成本；（2）应用集约化程度高，平台提供持续性服务，与用户建立长期合作关系，有益于平台的持续建设与发展；（3）用户分N年付款，不仅可以减缓财政压力，还可以督促提供高质量服务。

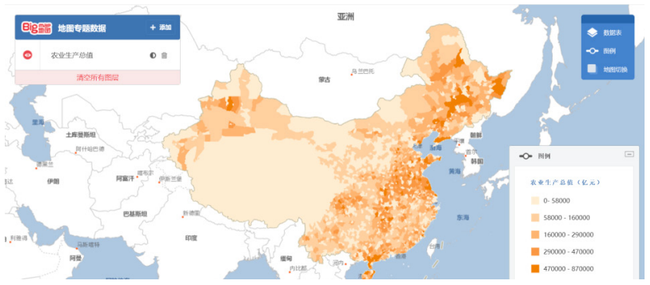


图4 应用专题图集

2.2 本地化运营模式

地图大数据云服务平台采取本地化运营模式，可根据本地的经济、文化、政治环境等因素，有针对性地提供数据、满足个性化服务需求。本地化运营模式可增加地图大数据云服务平台在当地的影响力，更容易了解当地的需求、更容易获得当地的认同、更容易把握住与当地用户的合作机会，利于平台的建设与发展。同时，本地化运营可提供7*24小时售后服务，增强用户满意度。因在本地的便利条件，加上资源池中的数据积累，可大大缩短建设周期。但这并不意味着平台只提供本地的数据和服务，平台会用全国范围内的地图大数据资源来支持本地化服务，致力于打造立足本地、辐射周边乃至全国的地图大数据云服务平台。

2.3 定向型应用模式

由于地图大数据云服务平台采取本地化运营模式，便可借助本地化的便利条件，实现平台的定向型应用模式。所谓定向型，即从本地政府、相关委办局及企业拿到一手的项目规划材料，精准挖掘各项目对地图大数据的需求，如交通地图大数据、规划地图大数据、水利地图大数据等，根据项目的需求，精准提供地图大数据服务、精准拓展地图大数据云服务平台市场。定向型应用模式可提高地

图大数据云服务平台的服务效率，更好地为用户服务。

三、地图大数据云服务平台应用案例

基于地图大数据资源池中的数据资源和地图大数据云服务平台提供的服务，地图大数据云服务平台可以支持众多行业应用，方便各个行业业务系统调用地图大数据云平台中的地图服务，本文以地图大数据气象应急指挥、地图大数据治安防控指挥以及地图大数据旅游服务系统三个方面进行应用案例展示。

3.1 地图大数据气象应急指挥

地图大数据气象应急指挥即通过整合气象业务数据、地图大数据与其他相关数据，将各数据叠加到地图上，形成与气象相关的“一张图”。通过对这“一张图”的应用与分析，达到防灾减灾和时况展示的作用。

1、防灾减灾

将天上系统与地上系统融合，即将气象数据、雷达数据与地图数据、其他相关数据叠加，根据气象数据、雷达数据反馈的信息，判断天气情况。如发现天上有一大片乌云，发生暴雨或冰雹的可能性很大，那么需要在地图上快速、准确地找到乌云所在具体位置，结合该位置周围的信息，明确周围是否有景区、实时人口密度多大、是否有主干道、是否有高速公路，地下是否有西气东输管道等一系列信息，从而分析、确定是否有必要利用防雹弹进行人工干预，是否有必要进行疏散、撤离，以避免因冰雹而发生不必要的灾害。

如确定下冰雹的概率很大，且周边有景区、主干道这些人口密度大、人流量大的区域，那么需要进行人流疏散和撤离。这时，就需要结合地质调查数据、道路交通数据、基础设施数据等来判断哪些地方土质比较松软，容易发生塌陷、山体滑坡；哪些地方交通比较畅通，合理规划快速疏散、撤离的路径；哪些地方基础设施比较健全，可保证基本生命安全。由此可以避免因自然灾害而引起次生灾害的发生，减少生命、财产的损失。

2、实况展示

气象部门的雷达数据几分钟更新一次，并可向后预报近半个小时的雷达数据情况。可以整合气象数据、雷达数据与地图数据，在大屏上展示不同区域的气象实时情况，给用户直观、震撼的视觉体验。同时，可以显示雷电、暴雨等强对流天气情况，做到提前预警。

3.2 地图大数据治安防控指挥

地图大数据治安防控指挥即通过整合公安业务数据、地图大数据与其他相关数据，进行数据叠加、分析、展示，辅助实现治安防控全覆盖、无死角，有效帮助警情分析。

1、治安防控

整合摄像头位置数据，在地图数据、三维数据和全景数据的支持下，可以直观展示全市各个摄像头所在的具体位置及摄像头的辐射范围，据此进行增、减摄像头，在保证“全覆盖、无死角”的前提下，合理节约摄像头资源。整合摄像头的视频监控数据，实时进行全面监控，可有效保证在危险事件发生前积极预防安全隐患；当有突发事件和应急事件发生时，借助地图数据，迅速、准确找到事件发生具体位置，并明确事件严重程度、主要责任人等相关信息，进行应急事件指挥，保证在事件发生过程中实时感知和快速响应，并保证有所依据进行事后快速调查分析。借助真三维数据和全景数据，将设施设备数据关联到具体的每一条街道，明确基础设施的具体位置、辐射范围，方便使用和调配。

整合房屋信息数据、人口信息数据、所在单位信息数据和时态数据，借助真三维数据和全景数据，将这些数据关联到每间房子，可实现“以房管人、人房关联”，快速、准确获得房子居住者的姓名、性别、年龄、学历、婚姻状况、犯罪情况、是否有宗教信仰、是否参与邪教组织等信息，有效进行综合治理，意在加强重点人口管控，全面强化重点人口、高危人群的管控工作，打造平安稳定的社会治安环境。

2、警情分析

整合公安业务数据与地图数据，进行犯罪热点分布分析，将盗窃、斗殴、诈骗等案件高发区域重点分配警力，实现精准、有效预防犯罪；结合区域范围警情时段平均数和现在时间段的警情发生数，对于剩余时间段警情发生概率进行预判和预警；生成重点人员的人际关系图谱，第一时间梳理警情涉及的人脉关系，有效帮助警情分析。

3.3 地图大数据旅游服务系统

地图大数据旅游服务系统即通过整合旅游业务数据、地图大数据与其他相关数据，进行深度分析与挖掘，为旅游管理部门提供旅游信息资源分析、辅助决策功能，为社会大众提供旅游信息查询咨询服务。

1、辅助决策

在旅游景区闭路监控数据和地图数据的支持下，可准确掌握突发事件、安全事件、应急事件发生的具体位置，按照具体情况迅速调配人员解决问题；将卫生间等基础设施数据进行可视化处理，根据人员密集程度综合分析，判断基础设施辐射范围是否能够满足需求，并进行合理规划。综合运用信息化手段，将旅游管理、游客服务、旅游营销等多领域数据资源进行整合，助力实现景区流程化的生产运营、精细化的企业管理、精准化的营销决策、智能化的应急指挥、人性化的游客服务和网络化的生态保护。

2、查询咨询

在地图数据、真三维数据和全景数据的支持下，直观展现景区情况，使用户可以足不出户看到景区全貌，包括天上、地面的所有景色及旅游景点的整体情况，进而选择感兴趣的景点前往，避免临时规划旅游路线，有效节约时间。除此之外，还可以整合景区周边酒店、饭店等相关数据，辅助游客进行景点周围基础信息的查询，可以帮助游客提前预定门票、酒店，解决旅游高峰期间排队买票难、取票难等问题。

基于地图大数据资源池中的数据资源，地图大数据云服务平台可以支持众多行业应用，方便各个行业智慧应用业务系统调用地图大数据云服务平台中的地图服务，从而进行智慧应用系统建设。

四、总结

本文重点介绍了地图大数据云服务平台的建设内容、服务模式和应用案例。地图大数据云服务平台的建设具有十分重要的意义，一是对于云计算和大数据产业发展能够产生直接的经济效益和社会效益；二是对于各行业的经济发展起到添砖加瓦的作用，利于企业和经济快速、均衡发展；三是对于政府的业务具有直接的支撑能力，提高政府管理效率，降低政府成本；四是助力“智慧城市”建设，改善居民生活水平。

地图大数据云服务平台是管理、应用与发展地图大数据的有效途径，是更好地服务于地图大数据的必然趋势。目前，关于地图大数据云服务平台的建设还比较少且不太成熟，但相信在不久的将来，地图大数据云服务平台会像雨后春笋般涌现，为地图大数据的管理、应用与发展提供有力支持。

参考文献

[1] 张春磊，杨小牛．大数据分析（BDA）及其在情报领域的应用[J]. 中国电子科学研究院学报，2013，8（1）：18-22.

[2] 李清泉，李德仁．大数据GIS[J]. 武汉大学学报（信息科学版），2014，39（06）：641-644+666.

[3] 甘晓，李国杰．大数据成为信息科技新观众点[J]. 中国科学报，2012.

[4] 孙世友，谢涛，姚新，等．大地图．测绘地理信息大数据应用与实践[M]. 环境科学出版社，2017.

[5] 宋梅青．融合数据分析服务的大数据交易平台研究[J]. 图书情报知识，2017，（02）：13-19.

智慧环保建设评价指标体系研究

□文－刘锐[1] 詹志明[2] 李红华[1] 王菲[1] 谢涛[1]

(1. 中科宇图资源环境科学研究院；2. 环境保护部办公厅信息化办公室)

引言： 改革开放近40年，我国已成为世界上经济增长最快的国家之一，与此同时，作为一个能源生产和消费大国，我国经济发展与环境保护的矛盾也比较突出，着力解决影响人民群众健康的突出环境问题成为环境保护的重点工作。随着物联网、大数据、云计算、互联网+等新型IT技术的发展，环境保护工作进入新的历史发展期。面对复杂的环境问题，必须转变工作方式，运用现代科技信息手段创新管理，实现更透彻的感知、更全面的互联互通、更智慧的决策支持。

随着信息技术在政务、环保等领域的广泛应用，数字环保的理念应运而生，而智慧环保是数字环保概念的延伸和拓展。“十三五”时期，我国环保信息化已经全面进入智慧环保建设时代，然而在国内尚未形成完善的智慧环保建设理论模式和评价标准。因此，本研究基于对智慧环保总体架构和目标内涵的解析，构建智慧环保建设评价指标体系，以更具科学性、指导性的评估模式引导智慧环保建设有序发展，进一步促进环保信息化发展。

一、智慧环保的定义

智慧环保的定义有很多不同版本，但内涵基本一致。结合目前互联网+和大数据等技术的发展和在环保领域的深入应用，以及智慧环保所达到应用效果的体现，本研究给出新一代智慧环保的概念，定义为：智慧环保是将云计算、大数据、物联网、移动应用、空间信息和智能控制等新型IT技术与环境管理业务应用、环境信息服务和环境产业发展有机结合，以生态环境信息全面感知、广泛互联、深度融合、集中管理和智能应用为特征的环境信息化体系，其目标是实现生态环境综合决策科学化、环境监管精准化和公共服务便民化。这三个目标的实现，与环保部通过生态环境大数据平台建设和应用在未来五年实现的目标保持一致。

新的智慧环保定义在原有不同版本的基础上更加强调互联互通、业务协同、公共服务、公众参与等方面，并且明确了智慧环保的三个应用目标。

二、智慧环保的总体架构和内涵

智慧环保包含三个关键内容：一是传感器与环境监控对象必须是直接的连接；二是人类社会与业务系统之间必须是通过信息技术实现的整合；三是环境管理与决策过程必须是精确的和动态的。智慧环保建设的过程，即是环境管理主体对环境管理客体（主要是环境监控对象）的信息采集、传输、分析、展示、控制等过程。智慧环保将以环境信息的全面高效感知为基础，以信息安全及时传输和深入智能处理为手段，在环境政务协同的基础上实现环境监管精准化、综合决策科学化、公共服务便民化。环境监管精准化具体表现为环境感知的全面化，污染排放监控的效益最大化，环境监察执法能力的提升等；综合决策科学化具体表现为宏观决策水平、应急处置能力、环境舆情监测等；公共服务便民化具体表现为公众对环境信息的低成本获取能力，公众参与的政务的深入程度，为民服务的便利性等。

智慧环保总体架构包括感知层、传输层、智慧层和服务层，如下图1所示。

图 1 智慧环保总体架构图

感知层是利用任何可以随时随地感知、测量、捕获和传递信息的设备、系统或流程，实现对环境质量、污染源、生态、辐射等环境因素的更透彻感知；传输层即利用环保专网、运营商网络，结合3G、卫星通讯等技术，将个人电子设备、组织和政府信息系统中存储的环境信息进行交互和共享，实现更全面的互联互通；智慧层是以云计算、大数据等技术手段，整合和分析海量的环境信息，实现海量存储、实时处理、深度挖掘和模型分析，实现更深入的智能化；服务层则是建立面向对象的业务应用系统和信息服务门户，为环境质量、污染防治、生态保护、辐射管理等业务提供更智慧的决策。

三、智慧环保建设评价指标体系

3.1 评价指标体系的层次结构

解析智慧环保的定义和总体架构可以看出，依托于大数据、云计算、物联网、空间信息、移动应用和智能控制等技术，PC端和移动端、宽带网络和移动网络等基础设施的建设，对于多网融合、数据共享、业务应用等方面的支撑是智慧环保建设的基础，也是实现智慧环保“三化”目标的基础，因此将该部分作为智慧环保政务协同能力进行考核。在智慧环保政务协同能力建设维度评价的基础上，水质、大气、固体废物、噪声、核与辐射等环境质量的在线监测，以及监测中心、监控执法中心、移动执法的建设支撑智慧环保实现环境监管精准化；办公中心支撑政府部门内部的宏观决策和政策引导，应急指挥中心支撑应急能力建设，共同实现智慧环保综合决策科学化；门户网站和公共行政服务中心作为政府与公众互动的接口，能够实现数据的对外公开、公众参与以及政务服务，支撑智慧环保实现公共服务便民化。因此，将智慧环保分为政务协同能力、环境监管精准化、综合决策科学化、公共服务便民化四个维度进行评价，达到尽可能全面准确的评价。

本研究中，智慧环保评价指标体系包括目标层、维度层、要素层和指标层（如图2所示），

共包括 42 个指标。

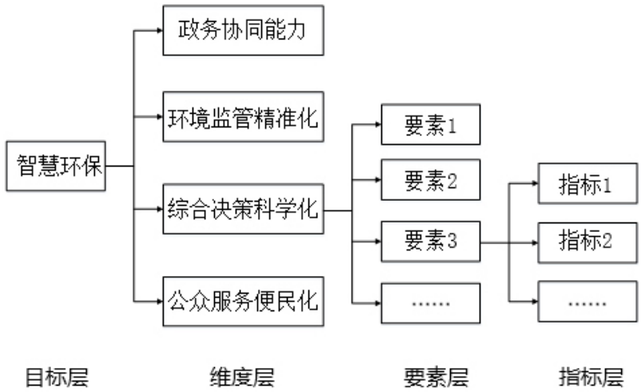


图 2 智慧环保评价指标体系层次结构

3.2 智慧环保建设评价指标体系

基于对智慧环保总体架构和目标内涵的解析，在遵循代表性、可理解性、可采集性、可扩展性等设计原则的基础上，综合运用因素分析法、文献调研法和专家咨询法，参考智慧城市、电子政务绩效评价等相关文献和政策标准，经过多次专家咨询建议，形成一套智慧环保建设评价指标体系，共包含 4 个维度，12 个要素，42 个指标。如表 1 所示。

表 1 智慧环保建设评价指标体系

维度	要素	指标
政务协同能力	基础设施条件	1. 千人PC机数
		2. 千人（职务）手机数
	网络设施条件	1. 网络互联互通率
		2. 宽带速率达标率
		3. 移动网络覆盖率
	政务信息化水平	1. 业务信息化覆盖率
		2. 信息共享率
		3. 业务协同率
		4. 信息系统利用率
环境监管精准化	环境质量在线监测	1. 水质监测断面在线监测率
		2. 空气监测点位在线监测率
		3. 土壤监测点位在线监测率
		4. 噪声自动化监测比例
		5. 核辐射自动化监测比例
		6. 环境感知入网率
	重点污染在线监测	1. 工业源连续在线监测比例
		2. 机动车连续在线监测比例
		3. 扬尘连续在线监测比例
	检查执法能力	1. 监察能力建设
		2. 监察执法频率
		3. 监察执法效果
综合决策科学化	宏观决策水平	1. 生态环境形势研判
		2. 环境政策措施制定
		3. 重点工作会商评估
		4. 环境工作监控评估
	应急处置能力	1. 应急能力建设
		2. 灾前预警能力
		3. 灾中应急能力
		4. 灾后恢复能力
	环境舆情监测	1. 环境舆情监测率
		2. 环境舆情辟谣率
公共服务便民化	信息公开	3. 环境舆情处理率
		1. 环境信息资源社会开放率
		2. 企业事业单位环境信息公开率
	公众参与	1. 参与方式
		2. 沟通效率
		3. 公众满意度
	政务服务	1. 服务方式完备度
		2. 服务事项覆盖度
		3. 办事指南准确度
		4. 在线办理深度
		5. 在线服务成效度

四、结束语

本研究基于《环境保护部新一代电子政务顶层规划项目》，以促进环境保护部及地方环境保护单位智慧环保建设为目标，在对智慧环保评价目标、架构、特征等进行分解的基础上，参考国家智慧环保建设相关政策文件要求、智慧城市、电子政务绩效等评价指标体系，选取智慧环保建设所采用的指标，构建了包括4个维度、12个要素、42个指标的智慧环保建设评价指标体系，对智慧环保良性建设具有一定的引导意义。

本研究评价指标选取范围主要以相关政策文件要求为依据提出，随着国家加强政策的引导性，将有望进一步得到完善。此外，本研究提出的部分指标，如宏观决策水平，尚不具备定量化评价方法，仍需要依靠环保行业及信息化领域专家的经验辅助评判。未来，随着智慧城市、智慧环保等信息化工程建设步伐的推进，本研究成果可在典型区域广泛开展指标体系应用研究、案例分析，将有助于我国进一步完善智慧环保评价指标体系的总体框架和指标体系，以及具体指标的测算依据，从而提高推广价值，促进智慧环保工程有序建设。

（该文已提交至《中国环境管理》发表，部分内容有改编）◆

简析国外生态文明建设的科技发展战略分析与启示

□文－郑丽 陈鑫 孔德平　云南环境科学研究院

引言：自2012年党的十八大首次提出“大力推进生态文明建设”发展战略以来，全国各地因地制宜的制定并实施了一系列生态文明建设活动，为加快构建资源节约型、环境友好型的社会做出了巨大贡献。通过总结活动经验可以发现，科技发展是推动生态文明建设活动高效开展并取得显著成效的动力来源。文章首先列举了包括美国、欧盟、日本等国家在生态文明建设科技发展方面取得了成就，随后以此为依据，分析了国外生态文明建设科技对我国技术创新所带来的启示。

一、美国生态文明建设的科技发展

通过对美国生态文明建设工作进行回顾性分析，可以将其中的科技发展历程分为三个阶段：

第一阶段是20世纪50-70年代。这一时期美国环保理念初步形成，环保力量主要是环境保护自主和民间自发组织，因此生态环保主要以宣传为主，缺乏必要的科技支持。在60年代后期，面对日益突出的生态环境问题，美国国内许多高校和科研机构开始着手进行污染质量和生态文明建设的技术研究。

第二阶段是20世纪80年代到90年代末期。这一阶段美国现代生态环保运动已经有广泛的社会基础，加上国家经济水平提升的支持，为生态文明建设科技发展和创新提供了充足动力。1989年美国EPA（环境保护署）提出了“STD一体化”战略，科技创新和技术研发受到了重视。

第三阶段是21世纪初期至今。EPA自1997年起负责制定美国生态文明建设的科技发展规划，目前已经出台了四个“五年战略计划”，在生物提炼、清洁能源、重金属排放等方面取得了诸多研究成果。

二、欧盟生态文明建设的科技发展

德国鲁尔区、英国伦敦、法国洛林都是欧洲著名的工业区，在为欧洲各国带来工业发展和经济提升的同时，也引发了严重的环境污染。1957年，欧洲六国在罗马签订《罗马条约》，建立欧洲经济共同体和欧洲原子能共同体，一方面整合欧洲内部资源优势，实现欧洲经济振兴；另一方面则借助于欧洲科技政策，寻找治理各国环境问题的可行性对策。进入21世纪后，世界性的生态环境问题日益突出，欧盟针对以往生态文明建设科技研发存在的投入不足、项目偏少、创新率低等问题，制定了“里斯本战略”，要求欧盟各成员国集中科研资金，加强跨国合作，突出人员、资源优势，提高科技成果和生态建设项目的产出量。

目前，除了欧盟实施的《欧盟科技框架计划》和《环境行动计划》外，欧盟各个成员国也根据自身国情，制定了更加细化和更具针对性的生态文明建设科技发展战略，例如英国制定的《NERC战略规划（2012-2017）》、德国制定的《德国2020高科技战略》等，都为环境监测、灾害预测、消除污染起到了重要的技术支持作用。

三、中国生态文明建设的科技发展现状

我国自古以来就重视人与自然的和谐相处，中华传统文化中的“贵和”、“节用”、“无为而治”等思想观念，都可以看做是古代朴素的生态文明理念。随着近代工业产业的发展，国内生态环境出现不同程度的破坏问题，加快生态文明建设、实施科技发展战略成为我国构建社会主义和谐社会的主要工作内容之一。2012 年11 月，中国共产党第十八次全国代表大会从新的历史起点出发，做出“大力推进生态文明建设”的战略决策，从十个方面绘出生态文明建设的宏伟蓝图。2015年，十八届中央委员会第五次全体会议上，国家主席习近平提出“绿色发展”理念，为我国生态文明建设的科技发展工作做出了具体指导。综合来说，生态文明建设

作为我国现代化建设的重要内容，其中科技发展战略的制定和落实也得到了各方面的支持，这对于推动我国构建和谐宜居、绿色低碳的生态环境起到了巨大帮助作用。

四、国外科技发展给我国生态文明建设带来的启示

4.1 国外科技发展的经验总结

通过上文分析可以发现，虽然世界各国内部生态环境问题、经济发展水平等方面存在较大差异，但是在生态文明建设中科技发展战略的制定和实施上，却存在较大的共性。通过总结分析这些科技发展经验，能够为我国科技发展提供有价值的参考和借鉴。

首先，各国科技发展战略的制定，都是在充分分析自身国情和生态环境问题的基础上制定的，与现阶段的科技发展水平具有较好的适应性，确保了科技发展战略能够真正发挥实际效用；其次，注重多个领域技术的协调发展，包括生物科学技术、网络技术、环境监测技术等；再次，重视专业人才的培养，科研资金的投入比例较大，能够为生态环境问题的治理提供必要的人力和财力支持，这对于新技术的研发提供了根本保证；最后，注重各个国家间的技术交流与合作，缩短技术研发周期，提高科研成果的转化率。

4.2 国外科技发展战略带来的启示

一是要制定内容完善、科学合理的科技发展规划，明确未来一段时间内的科技发展战略目标，进而以此为基点，协调各方工作，共同确保科技发展战略目标的实现。近年来，我国部分省份已经开始试点制定生态建设规划，例如湖南省出台的《湖南省生态文明体制改革实施方案》，成为全国首个针对生态文明建设的科技发展规划。

二是要加强人才队伍建设，培养一批具有创新意识、环保意识和的现代化人才，为相关科学技术的研发和成果转化提供必要的智力支持。除此之外，还需要做好科技发展的配套工作，例如适当提高科研人员的薪资待遇，提供现代化的科研实验室等，全面推动我国生态文明建设。

三是要主动加强对外交流，构建学术交流平台，既要加强技术引进和科技合作，又要提倡自主研发和科技创新。在保证科技创新成果的前提下，尽可能的降低研发成本，节约有限的资源，为实现科技研发的可持续发展提供动力支持。

四是要重视制度建设。内容完善、执行到位的制度，能够为科技发展建设工作得到根本保障。例如，有中共中央办公厅、国务院联合印发的《生态文明建设目标评价考核办法》，对各个地区、各级部门的生态文明建设中的科技发展工作做出了具体的要求，促使各地区有关部门加快相关科技发展战略的制定，对于全面提升我国生态文明建设水平起到了积极作用。在未来一段时间内，仍然要结合实际情况，补充和完善相关的法律制度，为科技发展战略提高提供依据。

结 语：生态文明建设是“十三五”规划中的重要内容之一，经过几年来的发展，我国初步形成了生态文明建设科技发展规划，明确了未来一段时间内的科技发展方向。但是我们也应当看到，我国在生态文明建设方面的科技成果落后于发达国家，在科技发展方面的资金投入也有待提升。因此，必须要做好技术引进和自主研发相结合，实现我国经济的绿色发展、低碳发展。

（文章摘自《科技中国》2016 年 12 期，部分内容有改编）◆

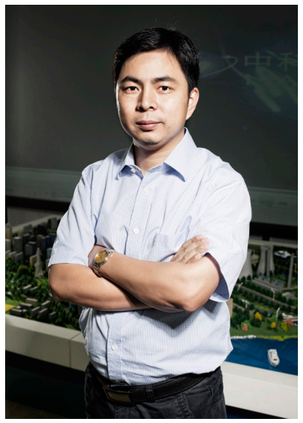
黑臭水体综合解决方案
malodorous black river's comprehensive solution

中科宇图 MAPUNI SCIENCE
北京中科宇清环保有限公司
Beijing Zhongkeyuqing Environmental Protection Technology Co.,Ltd

北京总部：
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
电话：010-51286880　传真：010-64860285
网址：www.mapuni.com

华中办事处：
地址：郑州高新技术产业开发区莲花街55号1号楼A座20层
邮编：450000
电话：0371-56533266

祝贺中科宇图成立十六周年



姚新 董事长

凝心聚力 再创辉煌

光阴如梭，时光荏苒。在举国上下认真学习十九大报告精神的日子里，我们迎来了中科宇图 16 岁的生日。16 年来，中科宇图坚持“做专、做精、做强、做大”的经营理念，以“诚信、务实、创新、共赢”为价值观，已发展成为“大数据”、“大环保”行业领先企业，业务覆盖国内 6 大区域，国外业务遍及多个城市和地区！

筚路蓝缕十六载，砥砺奋进创佳绩。从 2001 年 11 月 7 日到 2017 年 11 月 7 日，中科宇图经历了 16 年的奋斗历程，从初创时期布局测绘地理信息领域，引领智慧地图行业；到 2006 年，提出创建环保信息化领军企业，推动智慧环保理念；再到 2017 年提出“精准治霾、系统治水、科学治土、智慧管理”的发展思路，中科宇图一步一个脚印，不断迈向更高的舞台。

“集信息技术改善环境 用空间信息改变生活”是我们的使命，也是我们的梦想。十九大报告对于“激发和保护企业家精神”、“支持民营企业发展，激发各类市场主体活力”、“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”以及“加快生态文明体制改革，建设美丽中国”都提出了明确指导方向。国家大政方针为公司实现“宇图梦”，提供了强大推动力和良好的机遇。

在实现公司伟大发展愿景的道路上，机遇与挑战并存。我深信，上下同欲者胜，只要我们宇图人坚定信念、不忘初心，大家撸起袖子加油干，一定能乘势而上，大有作为！

总裁办●贺词

物换星移，岁月匆匆，热烈祝贺中科宇图迎来十六年华诞！希望大家不忘初心，牢记使命，继往开来，勇攀事业高峰，共创企业美好明天！

——刘锐副总裁

不忘初心、携手共进、宇图天下、永不停息！

——许新宜副总裁

辛勤耕耘，挥洒汗水，铸就十六年的成就，回首十六年的点滴，今日成绩来之不易。期待中科宇图创造更大的辉煌和成就！

——孙世友副总裁

走进新时代、新征程，抓住机遇、再谱华章！

——郭站君副总裁

风雨兼程十六载，泽被（pi）万物数百年！

——刘俊总工程师

十六年初心不变，砥砺前行，勇创行业一流品牌！十六岁正当花季，嫣然成熟，大数据大环保铸就辉煌！

——刘国庆副总裁

产业群●贺词

耕耘经天纬地间，见证中科宇图十六年成长步伐。新时代、新起点，智慧地图将再接再厉，精准描绘中科宇图未来雄伟蓝图。恭贺公司成立十六周年，祝公司发展步步高，基业长青！

——智慧地图产业群祝贺中科宇图十六岁生日快乐

十六年从弱变强，中科宇图砥砺奋进创造着历史。展望明天，中科宇图聚焦大环保生态圈，必将缔造更加宏伟的蓝图。

——智慧环保产业群祝贺中科宇图十六岁生日快乐

十六载风雨同舟，还了数据，难舍环保路，唯有青春做赌注，生态谁人献身顾；
五六年砥砺前行，推波逐浪，一览山河颦蹙（pin cu），青山绿水怎不在，宇图水利主沉浮。

——智慧水利产业群祝贺中科宇图十六岁生日快乐

雄关漫道真如铁，成就少年不屈诚，而今迈步从头越，中科宇图展大略。值公司成立 16 周年之际，公众服务产业群愿公司从 16 岁的坚毅少年继续出发，激流勇进，再创辉煌。

——公众服务产业群祝贺中科宇图十六岁生日快乐

十六载的耕耘，成就了中科宇图的平台价值！回首过去，我们无怨无悔，展望今朝我们豪情满怀！环境治理群将会“撸起袖子加油干，一张蓝图绘到底”，不断攀登企业发展的新高峰！

——环境治理产业群祝贺中科宇图十六岁生日快乐

分子公司●贺词

十六载，不忘初心，风雨兼程，铸造品牌；十六载，不变痴心，鞠躬尽瘁，塑造权威；
昨天，中科宇图，风雨兼程；今天，中科宇图，魅力无限；明天，中科宇图，尽显风采；
让我们一起伴着十九大的春风；踏着宇图十六周岁生日的歌声；携手共进，再创宇图辉煌！

——华中分公司祝公司十六岁生日快乐

砥砺奋进十六年，披荆斩棘志更坚；地图服务千万家，环保誓造碧水天。
人生有涯业无涯，惠世伟业争百年，同心同德创辉煌，继往开来谱新篇。

——华南子公司祝公司十六岁生日快乐

二八春秋，风华正茂；十六载耕耘，硕果累累。华东分公司祝中科宇图盛世常在，繁荣昌盛，早日实现大地图、大环保的产业布局。

——华东分公司祝公司十六岁生日快乐

艰苦奋斗 16 载，再创辉煌在明夕，祝贺公司 16 年庆，希望大家齐心为公司，为客户创造更多价值。

——西南子公司祝公司十六岁生日快乐

十六载奋斗同仁同智同心，一寸丹心创新创收创举。祝公司 16 岁生日快乐，名震寰宇，大展宏图。

——河北分公司祝公司十六岁生日快乐

十六年的耕作，十六年的汗水，十六年的成就，回首十六年的点滴，展望公司更加辉煌的未来。祝愿中科宇图在大家的支持和努力下，为大家提供更好的交流平台。望公司发展蒸蒸日上，在新的起点上更上一层楼，让我们与公司共同成长，在新的旅途上更加辉煌。

——西北分公司祝公司十六岁生日快乐

吾之众属职于中科，谓宇图，业内之翘楚，屹立十六载不倒者。恰逢宇图庆日，不由思过往，以期忆苦思甜创宏篇。
静思之，成大业者无不遭前路潦潦，尝沥肝之苦，困荆棘之丛，尽不解之痛，碾后世之忧；然宇图人内强素质，外树形象，以人为本，以客为尊，同舟共济，风雨兼程。精进十六载，终成大家。
若以利为之，则路窄且阻；而以志携之，则路敞且长。宇图之志在于还蓝天，清绿水，增福祉于民，吾辈愿随其志，追其路共创锦绣，共展前程。适逢诞辰，惟愿敬畏初心，一展鸿愿。

——东北分公司祝公司十六岁生日快乐

发展涛声催人急，宇图正是腾飞时。祝愿公司十六岁生日快乐，再创伟业，再铸辉煌。

——新疆分公司祝公司十六岁生日快乐

时光如梭，风雨同舟；一份耕耘，一份收获！以矫健的身姿走过了风雨兼程的十六年，走过了勠力同心的十六年，走过了跨越发展的十六年。今天，公司迎来了第十六个生日，值此欢庆之际，恭贺中科宇图发展越来越好，在新的征程中再谱新篇！

——内蒙分公司祝公司十六岁生日快乐

管理中心●贺词

十六年来，中科宇图公司从无到有，不断地发展壮大在，在公司领导的带领下走过了一条平凡而又不平凡的路，取得了辉煌的成绩。在公司成立 16 周年之际，财务中心全体同事祝愿中科宇图再创伟业，再铸辉煌。

——财务部祝公司十六岁生日快乐

十年树木，百年树人，培育企业发展核心资本，共建中科宇图百年品牌。

——人力资源部祝公司十六岁生日快乐

十六岁小伙 - 中科宇图，撸起袖子加油干！

——审计监察部祝公司十六岁生日快乐

数易春秋，风华正茂；几载耕耘，硕果累累。祝宇图16 岁生日快乐！ 2018 年再续新的辉煌！

——采购部祝公司十六岁生日快乐

时光荏苒，转眼就到了公司十六周年，宇图伴我们成长，祝福公司在下一个十年中再创辉煌！

——商务部祝公司十六岁生日快乐

借十九大东风，把准方向，乘风破浪，聚宇图人力量砥砺奋进，再攀高峰！

——行政部祝公司十六岁生日快乐

十六年来宇图人埋头用汗水践行着伟大蓝图构想。今天又是新的起点，让我们跃马扬鞭，奋力疾驰！让中科宇图“大地图和大环保”的品牌绽放出更耀眼的光芒！祝公司十六岁生日快乐！

——企划中心祝公司十六岁生日快乐

恭贺《大地图》图书正式出版

《大地图：测绘地理信息大数据理论与实践》由陈述彭、李小文院士指导、王家耀、童庆禧、孙九林院士推荐，中科宇图科技股份有限公司主编，汇集了北京师范大学、中关村大数据产业联盟、中国测绘地理信息学会地图大数据创新工作委员会会员单位等机构多年来在地图大数据领域的研究和实践成果。由衷希望该书能发挥好宣传、交流平台的作用，积极推动测绘地理信息行业的热点问题研究，在促进测绘地理信息科技进步中发挥出更大的作用。

本书主编孙世友多次就大数据时代的“大地图”向李小文院士汇报和交流，遗憾的是李小文院士在2015年1月驾鹤西去，其时尚未能推动大地图领域的研究工作的开展。秉承李院士生前对推动大数据时代大地图研究的遗愿，本书主编孙世友着手组织编著本书，书中很多的论述都来自于与李院士交流时思想的汇集。编著本书也是完成李小文院士的遗愿，并以此告慰李小文院士。◆

中科宇图应邀赴纽约联合国总部出席全球地理空间信息管理专家委员会会议

日前，联合国全球地理空间信息管理专家委员会（UN-GGIM）第七届会议在美国纽约联合国总部盛大召开，来自全球80多个国家的国家测绘局、统计局官员、联合国机构、国际组织、非政府组织和企业代表等400多人出席本次大会。以中国国家测绘地理信息局副局长李朋德先生为团长的中国代表团8人出席了大会，中科宇图董事长兼总裁姚新先生、副总裁兼资源环境科学研究院院长刘锐教授作为本次会议唯一的中国区特邀企业代表，应邀以联合国大会观察员身份出席会议，全程参与了全球地理空间信息管理与可持续发展的所有会议与讨论。

中科宇图作为中国领先的地理信息服务商，与来自全球其它国家和地区的众多代表共同商议空间地理信息领域的各项议题内容，共同分享各自在该领域的丰富经验，广泛交流空间地理信息技术支持城市可持续发展等关键性议题，展望全球空间地理信息事业的发展前景，为促进中国可持续发展和国际发展合作不断贡献智慧与力量！◆

创新驱动助推绿色发展 中科宇图成功举办“环境监测与预警研讨会”

日前，以“创新驱动助推绿色发展”为主题的中国环境科学学会2017年科学与技术年会在厦门市杏林湾大酒店成功召开。本次大会由中国环境科学学会秘书长王志华主持，国家环境保护部副部长黄润秋，中国科学院院士倪晋仁，中国科学院院士武维华等领导与嘉宾出席开幕式并作主旨报告。中科宇图作为中国领先的地理信息与环保科技服务商受邀出席本次大会，并与中国环境监测总站共同主办“环境监测与预警”专题研讨会。期间，中科宇图环保项目荣获“2017年度环保科学与技术创新应用示范项目”。

在本届年会的展会中，中科宇图围绕“大数据”与“大环保”两大产业生态圈，重点展示了环保无人机监测、精准治霾、系统治水、生态环境大数据、环境遥感大数据云服务平台等创新型产品体系及综合解决方案，受到了各级领导和与会者的高度关注。

围绕本次年会主题，由中国环境科学学会环境监测专业委员会与中科宇图科技股份有限公司共同主办、《中国环境监测》杂志协办的“环境监测与预警”分会场于20日下午、21日上午顺利举行。◆

中科宇图应邀赴泰国亚洲理工学院交流考察 顺利签署国际合作协议

应亚洲理工学院（Asian Institute of Technology，简称AIT）的邀请，中科宇图副总裁兼资源环境科学研究院院长刘锐代表中科宇图赴泰国进行交流考察，并与亚洲理工学院校长Worsak Kanok-Nukulchai成功签署合作备忘录，实质性推动中科宇图国际合作项目的开展。

围绕国家“一带一路”科技创新行动计划与生态环境大数据建设，双方确立了未来的合作模式，在信息平台构建、技术开发与人才培养等方面达成共识。同时，刘锐院长在亚洲理工学院教授的引领下，与北京师范大学代表团一同参观了亚洲理工学院校园和实验室。重点考察了AIT水利工程实验室。AIT水利工程实验室始建于20世纪50年代，为东南亚地区技术最先进、实践经验最丰富、认可度最高的水利工程实验室。

中科宇图与亚洲理工学院的合作签署意义深远。本次合作备忘录的签署加强了双方的合作伙伴关系，更深层次地推动了国际合作项目的稳固开展，为中科宇图的海外项目开发、业务拓展与产品推广奠定了坚实的基础。合作共赢，期待中科宇图未来更加广阔的市场空间与发展前景！◆

中科宇图携手华为云共建延安地图大数据交易中心

由延安市人民政府、华为技术有限公司主办，延安市网信办、延安市招商局、延安市新区管委会承办的2017年延安·华为云计算大数据产业联合推介会在北京国家会议中心举行。陕西省委常委、延安市委书记徐新荣，延安市委常委、常务副市长马宏玉以及政府相关负责人，华为公司相关负责人和中科宇图董事长姚新、副总裁孙世友、助理总裁张林应邀参加了本次推介会。

中科宇图将与延安市政府合作，联合打造地图大数据交易中心，助力延安云计算大数据产业建设。通过地理信息技术、遥感技术、可视化技术，运用互联网、物联网技术，打造一套智慧城市服务平台，建立可持续发展的现代管理机制，为延安市发展进行宏观分析和微观定量决策。◆

平顶山精准治霾树标杆 中科宇图喜获表扬信

日前，中科宇图科技股份有限公司收到平顶山市环境保护局的表扬信，信中对中科宇图平顶山精准治霾专家团队在平顶山市大气污染防治第三方管理项目实施中的优秀表现给予了高度认可与赞扬。

自5月中科宇图派驻专家团队服务平顶山市以来，城镇环境面貌明显改善，特别是在重点区域大气污染治理上，努力探索创新体制机制，取得了突出成效，形成了“全民治污、持续发力”的良好局面，有力推动了平顶山市北部矿区整治、道路及工地扬尘管控、工业企业治理、高污染车辆管控、餐饮油烟治理等工作的开展。

在专家团队的科学指导下，平顶山市环境空气质量明显改善。平顶山市环保局表示，平顶山市环保干部职工将以中科宇图专家团队为榜样，坚定信心，克难攻坚，为持续改善大气治理，推动平顶山生态文明建设而努力奋斗。◆

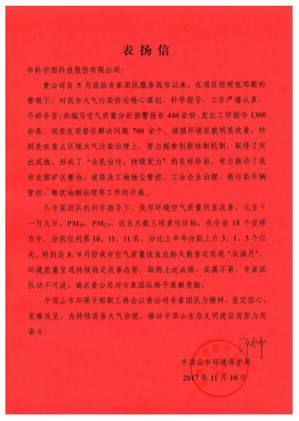


表 扬 信

中科宇图科技股份有限公司：

贵公司自5月派驻专家团队服务我市以来，在项目经理张邓毅的带领下，对我市大气污染防治精心谋划，科学指导，工作严谨认真，不辞辛苦，共编写空气质量分析预警报告440余份、发出工作指令1300余条，巡查发现督促解决问题700余个，城镇环境面貌明显改善，特别是在重点区域大气污染治理上，努力探索创新体制机制，取得了突出成效，形成了“全民治污，持续发力”的良好局面，有力推动了我市北部矿区整治、道路及工地扬尘管控、工业企业治理、高污染车辆管控、餐饮油烟治理等工作的开展。

在专家团队的科学指导下，我市环境空气质量明显改善，元至十一月九日，PM_{10}、$PM_{2.5}$、优良天数三项责任目标，在全省18个省辖市中，分别位列第10、11、11名，分比上年年分别上升3、1、3个位次，特别是8、9月份我市空气质量优良达标天数首次实现“双满月”，环境质量呈现持续稳定改善态势，取得上述成绩，实属不易，专家团队功不可没，请求贵公司对专家团队给予表彰奖励。

平顶山市环保干部职工将会以贵公司专家团队为榜样，坚定信心，克难攻坚，为持续改善大气治理，推动平顶山生态文明建设而努力奋斗。

平顶山市环境保护局
2017年11月10日

中科宇图受邀出席华为全联接大会 获年度新新伙伴奖

日前，华为全联接大会2017（Huawei Connect）在上海召开，来自150多个国家和地区的两万名业界精英围绕“Grow with the Cloud”(云领未来)的主题，在云计算、大数据、IOT、AI共同集成的全联接世界中预见未来。中科宇图作为华为的核心战略伙伴受邀参加本届大会，期间公司与华为共同推出的“地图云”和“环保云”两大产品得到了政府和企业的高度认可，并成为华为云重要主推产品。中科宇图因此荣获2017华为年度新新伙伴奖，代表公司在云与大数据领域取得了新的突破。

随着全联接的智能社会加速到来，中科宇图与宿州市、延安市达成战略合作协议，通过“环保云”和“地图云”服务开展深度合作，并取得初步进展。作为华为2017年的重要合作伙伴之一，中科宇图与多家知名企业获得了2017华为年度新新伙伴奖。◆

中科宇图被授予中国产学研合作创新示范企业

由中国产学研合作促进会与山东省人民政府共同主办的第十一届中国产学研合作创新大会暨第二十六届山东省产学研展洽会于11月12日在济南举行。来自全国产学研等各界一线的近2000名代表和专家学者参加会议，中科宇图资源环境科学研究院副院长李淼泉代表中科宇图应邀参会。

在第十一届中国产学研合作创新大会上，中科宇图科技股份有限公司被授予“中国产学研合作创新示范企业”，中国产学研合作促进会会长路甬祥院士、科技部部长万钢等领导进行授牌。中科宇图在姚新董事长与刘锐院长为首的倡导下，以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合，坚持产学研发展战略取得了显著成效，从而得到科技部、中国科协以及中国产学研合作促进会的高度认可。◆

凝聚大数据力量，助推生态文明建设
生态文明大数据论坛成功召开

2017年12月2至3日，中国生态文明研究与促进会（以下简称“研促会”）在广东省惠州市举办“中国生态文明论坛惠州年会”。同期，召开 “创新共享·生态文明大数据” 论坛。

生态文明大数据论坛由国家测绘地理信息局、环境保护部办公厅指导；中国生态文明研究与促进会主办；生态文明大数据分会承办；中国测绘科学研究院、国家基础地理信息中心、国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心、中科宇图科技股份有限公司等共同协办。

论坛以“凝聚大数据力量，助推生态文明建设”为主题，围绕地理国情监测支撑生态文明建设；生态文明指标体系与大数据架构；地球观测与生态环境监测；生态文明大数据建设与2030可持续发展；地方如何推动生态文明建设等话题进行深入研讨。◆

宇图 2017年大事记

1月

★ 中科宇图携手华为企业云共建“云生态”
★中科宇图与江西测绘局共建国内首个地信企业主导的地信产业园

2月

★ 中科宇图荣获环境保护科学技术二等奖

3月

★中科宇图获批北京市工程实验室

4月

★ 精准治霾样板工程 – 昌平区环境监管综合化信息平台顺利验收

5月

★中科宇图应邀亮相联合国智慧城市与可持续发展国际研讨会
★2017 测绘地理信息高端论坛 – 地图大数据走向时空大智慧分论坛圆满举行
★引领科技创新 姚新董事长荣获“ 首都劳动奖章 ”

6月

★ 精准治霾样板工程 · 平顶山市大气污染防治监管咨询服务成效显著
★中科宇图亮相 2017 年中国国际环保展
★开创环保云时代，中科宇图“ 环保云 ”服务构建精准治霾新模式

7月

★系统治水样板工程 – 孟州市河流水质提升治理工程顺利实施
★传承李小文精神 李小文科学奖在京颁发

8月

★ 中科宇图应邀出席纽约联合国总部出席全球地理空间信息管理专家委员会会议
★中科宇图考察泰国亚洲理工学院 顺利签署国际合作协议

9月

★品牌升级 – 中科宇图企业文化全面创新定位
★中科宇图携手华为云共建延安地图大数据交易中心
★三院士助力中科宇图打造郑州“ 北斗时空大数据基地 ”

10月

★ 中科宇图顺利举办中国环境科学学会 2017 年科学与技术年会 – 环境监测与预警研讨会
★《大地图：测绘地理信息大数据理论与实践》图书正式出版

11月

★砥砺前行 中科宇图 16 周年再攀高峰

12月

★ 12月2日，由国家测绘地理信息局指导，中国测绘科学研究院、国家基础地理信息中心、国家测绘地理信息局卫星测绘应用中心、中科宇图科技股份有限公司等单位联合发起——中国生态文明研究与促进会大数据分会正式成立

《宇图》征集令

《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、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、调理清晰、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：qiny@mapuni.com　联系人：秦羽　联系方式：（010)51286880-308

——《宇图》编辑部

《宇图》期刊读者意见反馈表

《宇图》是中科宇图倾力打造的一本关于地理信息、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：qiny@mapuni.com

1，您觉得本刊在哪些方面还需要改进？

☐ 版式设计　☐ 文章内容深度　☐ 栏目策划专题　☐ 图片样式　☐ 发行方式

其他（请注明）：

2，您对本刊哪些栏目比较感兴趣？

☐观点与探索　☐ 专访　☐ 独家策划　☐ 产品专栏　☐ 国际瞭望　☐ 宇图风

希望增加的专栏（请注明方向）：

3，您对《宇图》期刊还有哪些宝贵建议？

个人信息：

姓　　名：

职　　位：

工作单位：

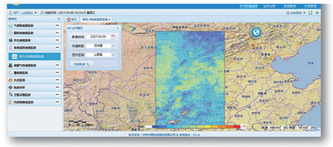
通信地址：

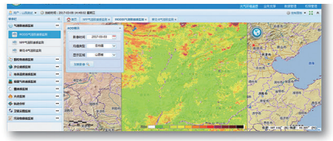
联系方式：

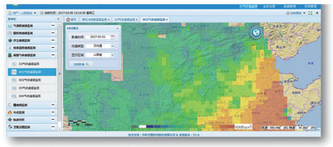
我们会认真听取您的宝贵建议，对积极参与反馈的读者，一旦您的建议被编辑部采纳我们将赠阅 2017 年全年期刊，欢迎大家积极与我们互动！

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（PM_{10}、$PM_{2.5}$）浓度、污染气体（SO_2、NO_2、O_3、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，可作为环保部门大气环境遥感监测的业务化平台。


地表温度遥感监测


气溶胶遥感监测


污染气体遥感监测

柱状专题图展示

地址：北京市朝阳区安翔北里甲 11 号创业大厦 B座 2层　网址：www.mapuni.com
电话：010-51286880　邮编：100101　咨询热线：400-6609-396
传真：010-51286880-801　邮箱：yutu@mapuni.com