中科宇图 MAPUNI

互联网时代的环境大数据

刘锐 刘俊 谢涛 孙世友 姚新◎主编

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

- 环境大数据平台构建与数据分析
- 环境大数据的采集体系
- 环境大数据的组织管理
- 环境大数据的分析与应用
- 环境大数据服务体系
- 环境大数据网络硬件支撑与信息安全保障体系

互联网+大数据 感知时代的魅力！
技术体系与产业生态的深度融合
为新时代智慧环保体系提供有益思考

中科宇图资源环境科学研究院

地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
邮编：100101　　传真：86-010-51286880-801
咨询：400-099-8010　　邮箱：yutu@mapuni.com

宇圖

MAPUNI
2017年7月第3期（总第14期）
主办：中科宇图科技股份有限公司

系统治水的科学规划与长效实施

专家视角

专访中科宇图许新宜：推进水环境治理 加速河湖生态修复
中科宇图积极推行系统治水 环境治理按下绿色键

案例分享

河长制管理信息平台
基于GOCI影像的东平湖叶绿素a浓度估算
我国城市黑臭水体治理实践与探索—以北京市通惠河水环境治理为例

战略合作

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

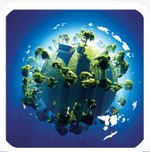
关注中科宇图微信公众平台
关注中科宇图微博公众平台

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服务商

测绘地理信息产业的
大地图与大数据公司

大资环行业具有地理信息
特色的全方位应用服务商


智慧环保

智慧地图

智慧水利

环境治理

公众服务

落实绿色发展 助力水生态文明建设

近年来，随着我国生态文明建设的扎实推进，绿色发展理念深刻变革的“中国之路”正在形成。党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局，十八届五中全会提出绿色发展理念，着力解决当前生态环境的突出问题。

水利部党组高度重视绿色发展，把水生态文明建设作为水利工作的重中之重，发布《关于加快推进水生态文明建设工作的意见》；统筹解决流域区域、城市农村、东中西部水利突出问题；从涵养水源、修复生态入手，统筹上下游、左右岸、地上地下、城市乡村、工程措施与非工程措施，协调解决水资源、水环境、水生态问题。在新发展理念的指引下，各地加快推进水环境生态保护修复，让天更蓝、山更绿、水更清。

建设水生态文明，重在建章立制，用最严格的制度、最严密的法治保护生态环境。国家制定了严格的水资源管理制度，颁布了《水污染防治行动计划》（“水十条”），要求加强对河流、饮用水、地下水、湖泊以及排放污水等水体的全面监测，分析水资源与水环境承载能力，增强水风险评估与预警能力，进一步强化水监管能力与水土污染防治，抓好重点流域区域水污染和农业面源污染防治。

鉴于治水的复杂性，我们将继续不断地实践探索，为各地开展水生态文明建设提供技术支撑，以推进治水的系统性、科学性、有效性和经济性，助力更多的城市加入到水生态文明建设行列中，为全国水生态文明建设工作提供更多的经验与技术支持。◆

2017 年 7 月

目　录

Contents

刊首语 Preface

/ 落实绿色发展 助力水生态文明建设

行业风向标 Industry Vane

P01 / 深化水利改革
水利部全面部署 2017 年行业方针

专家视角 Expert Perspective

P04 / 专访中科宇图许新宜：
推进水环境治理 加速河湖生态修复

P08 / 中科宇图积极推行系统治水
环境治理按下绿色键

战略合作 Strategic Cooperation

P12 / 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

案例分享 Cases Sharing

P14 / 河长制管理信息平台

P18 / 基于 GOCI 影像的东平湖叶绿素 a 浓度估算

P22 / 我国城市黑臭水体治理实践与探索
– 以北京市通惠河水环境治理为例

P04 / 专访中科宇图许新宜：
推进水环境治理 加速河湖生态修复

P12 / 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

P14 / 河长制管理信息平台

P18 / 基于 GOCI 影像的东平湖叶绿素 a 浓度估算

P22 / 我国城市黑臭水体治理实践与探索—以北京市通惠河水环境治理为例

P26 / 中国国际河流问题概况

国际瞭望 International Outlook

P26 / 中国国际河流问题概况

宇 图 风 Mapuni

P30 / 贾月红：专注技术，精益求精
P31 / 姚国华：兢兢业业，辛勤付出

宇图资讯 Mapuni News

P32 / 引领科技创新 姚新董事长荣获“首都劳动奖章”
P32 / 精准治霾 · 样板工程
中科宇图助力昌平区环境监管综合化信息平台建设
P33 / 传承李小文精神 李小文科学奖在京颁发
P33 / 聚焦国际 · 中科宇图
应邀参加联合国智慧城市与可持续发展国际研讨会
P34 / 协同创新 · 合作共赢
中国环境科学学会走进中科宇图
P34 / 朝阳区人大代表、政协委员走进中科宇图交流
P35 / 凝聚绿色环保 · 建设生态文明
中科宇图亮相 2017 年中国国际环保展

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、原中国科学院遥感应用研究所所长

陆新元　原环境保护部核安全总工程师、中国环境科学学会副理事长

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、原北京师范大学环境学院院长

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

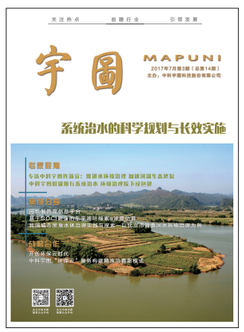
何　平　国际中国环境基金会总裁、全国政协海外特邀代表

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

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）



新理念
新技术
新生活
新健康

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

深化水利改革
水利部全面部署 2017 年行业方针

兴水利、除水患，历来是中华民族治国安邦的大事。党中央、国务院始终高度重视水利工作，“十二五”时期，中央相继作出了加快水利改革发展、保障国家水安全、实行最严格水资源管理制度、推进重大水利工程建设、加强水污染防治等一系列决策部署，水安全上升为国家战略，水利改革发展取得重大成就，圆满完成了“十二五”规划确定的主要目标和任务。“十三五”时期是我国全面建成小康社会的决胜阶段，尽管我国水利建设取得了巨大成就，但与经济社会发展、人民生活水平提高、生态环境改善的需求相比，目前我国的水安全保障能力还存在不少差距，在水资源时空分布不均、水旱灾害频发等老问题仍未根本解决的同时，水资源短缺、水生态损害、水环境污染等新问题更加凸显，新老水问题相互交织。

2017 年是全面深化改革进入决战决胜阶段的关键一年，也是实施水利改革发展“十三五”规划的重要一年。为深入贯彻落实中央全面深化改革有关工作部署，进一步加强水利重点领域和关键环节改革攻坚，根据中央全面深化改革领导小组、国务院有关部署和《水利部关于深化水利改革的指导意见》，水利部制定印发了《水利部深化水利改革领导小组2017年工作要点》（水规计［2017］77 号），提出了 11 个方面的改革举措。

加快水行政管理职能转变

建立水利部行政审批监管平台，实现水利部本级、水文局和流域机构审批事项全流程网上办理和在线监管，实现与国家投资项目在线审批监管平台系统对接。建立水行政检查“双随机”抽查制度，健全水行政审批事中事后监管制度体系。

推进水资源管理体制改革

实施“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动。健全水资源消耗总量和强度双控指标体系，指导各省级行政区将万元国内生产总值用水量降幅、万元工业增加值用水量降幅、农田灌溉水有效利用系数三项用水强度控制指标逐级分解到市县级行政区。逐级建立用水总量和强度控制目标责任制和责任追究制，完善考核评价体系。推进水效领跑者遴选工作，公布灌区和企业水效领跑者名单。加快推进规划水资源论证制度建设，出台关于推进规划水资源论证工作的指导意见。进一步加强节水市场准入和用水定额管理，制订一批用水定额国家标准，指导地方修订完善省级用水定额，配合出台用水效率标识管理办法。全面启动以县域为单元的全国水资源承载能力评价，研究建立水资源承载能力监测预警机制。开展合同节水管理试点示范。

建立健全水权制度和水价机制

开展水流产权确权试点，指导试点地区做好试点实施方案编制工作，联合国土资源部审批试点实施方案，全面启动水流产权确权试点工作，建立工作协调机制。完成 20 条跨省主要河流水量分配。扎实推进农业水价综合改革，督促指导各地编制农业水价综合改革实施方案和年度实施计划，报省级人民政府审定，推动建立健全农业水价形成机制、精准补贴、节水奖励机制，加强农业水价综合改革督导考核。

配合开展水资源税改革试点工作，扩大水资源税改革试点范围。

加强水生态文明制度建设

编制水流生态保护补偿试点方案。完善水资源有偿使用制度，制定水资源有偿使用制度改革实施方案。组织完成退田还湖试点地区实施方案编制和审查审批等工作，启动试点工作。配合国家统计局修订完善《自然资源资产负债表试编制度（编制指南）》，试编 2015 年全国自然资源资产负债表。制定出台加快推进水土保持目标责任考核的意见，推动省级政府对市县政府开展水土保持目标考核。指导推进黄河、淮河流域生态流量（水位）试点工作，开展生态流量（水位）基础研究，科学确定河流生态流量（水位）。出台《全国水资源保护规划》。

建立严格的河湖管理与保护制度

全面推行河长制，推动建立河长制工作部际协调机制，推动各地出台省级工作方案，制定印发督导检查制度及分工方案，对各地河长制工作情况进行督导、检查、指导，组织开展推行河长制情况中期评估，提炼好做法、好经验。继续推进中央直管河湖管理范围划界工作，深入开展中央直管河湖划界试点。出台水利部《河湖管理督查工作指导意见》。

完善水利投入稳定增长机制

进一步增加各级政府对水利的投入力度，改善投资结构，增加有效投资。落实金融支持水利政策，协调财政部、人民银行、银监会等部门加大对水利的金融支持力度，协调有关金融机构增加水利贷款投放，并进一步创新支持服务水利的方式。联合有关部门制定出台政府和社会资本合作建设重大水利工程操作指南。配合保监会推动地方探索洪水灾害巨灾保险。

深化水利工程建设和管理体制改革

出台《水利工程质量监督导则》。大力推进水利工程标准化管理，研究水利工程标准化管理的指导意见。继续深化小型水库、中小河流及其堤防、小型水闸工程管理体制改革，全面推进各类小型水利工程管理体制改革。出台水利安全生产监督管理工作考核办法。推行移民安置效果第三方评估，鼓励地方创新移民安置方式。

创新农村水利发展机制

制定出台深化农田水利改革的指导意见。推动农村水电管理创新。推进水能资源开发权有偿出让和市场化配置，鼓励有条件的地区先行开展试点。推动完善农村水电上网电价形成机制。开展绿色小水电示范电站创建。制定出台水土保持“以奖代补”指导意见。

健全基层水利管理体制机制

加快基层水利服务机构能力建设，建立健全基层防汛抗旱、水资源管理、灌溉排水、农村供水、水土保持等专业化服务组织，构建完善的基层水利专业化服务体系。大力推进农民用水合作组织多元化发展。

强化水利法治建设和科技创新

配合做好《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》修订工作，将《节约用水条例》送审稿报送国务院，大力推进《长江保护法》《地下水管理条例》立法进程，积极推进《蓄滞洪区运用补偿暂行办法》修订工作。研究制定促进水利科技成果推广应用的指导意见。

加强改革试点总结评估和经验推广

做好水权改革、水生态文明城市建设、河湖管护体制机制创新、社会资本参与重大水利工程建设运营、农田水利设施产权制度改革和创新运行管护机制等试点的总结评估或验收工作，重点提炼可复制、可推广的做法，加强典型经验的宣传推广。◆

（文章摘自水利部，部分内容有改编）

专访中科宇图许新宜：推进水环境治理 加速河湖生态修复

许新宜：中科宇图科技股份有限公司副总裁，北京师范大学教授、博士生导师，享受政府特殊津贴。历任中国水利水电科学研究院水资源研究所所长，水利部水文司副司长、南水北调规划设计管理局局长，北京师范大学水科学研究院院长。现任国际水资源协会会员、中国水利学会常务理事、中国水资源战略研究会理事、北京水利学会副理事长。曾经荣获国家科技进步二等奖（排名第一）、水利部和教育部科技进步一等奖多项奖励。

1.“十三五”北京水务发展规划中提出，到2020年，北京全市污水处理率达到95%以上；消除全市范围内黑臭水体，重要水功能区水质达标率77%。您作为中科宇图“系统治水”战略的专家及领头人，我们想听听您对当下城市黑臭水体问题的分析与解读。

许新宜：目前全国城市黑臭水体现象普遍而严重，河面漂浮大量的污物，水体浑浊，常年发黑发臭，不仅严重影响沿岸居民的生活品质，更重要的是水体自净能力尽失，水生态系统遭受灭顶之灾。《水污染防治行动计划》提出：“到2020年，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内，到2030年，城市建成区黑臭水体总体得到消除”。城市黑臭水体整治已经成为地方各级人民政府改善城市人居环境工作的重要内容。由于城市水体黑臭成因复杂、影响因素多，整治任务十分艰巨。

黑臭水体具有两个主要特征：一是水量小，流动性差；二是污染负荷重，溶解氧浓度几乎为零。解决问题的关键：一是适当增加水体的流动性，二是大幅度增加水中的溶解氧浓度。这也是治理黑臭水体的关键所在。

2.聚焦水环境治理重点任务，全力打好水环境治理攻坚战，您认为行业企业应如何联手水务局等政府部门做好水污染防治工作?

许新宜：政府部门可依托行业企业开展第三方治理。通过系统治水综合服务平台，对前端监测设备采集信息的处理和诊断分析，找到不同区域系统治水的快速、高效、低成本方法，生成系统治水方案，为全流域治理提供规划咨询、工程设计和设备制造等系列服务。例如，中科宇图以信息系统为治水导向，以高效富氧、纳米碳纤维生态浮岛、微生物菌剂强化等技术为工具，以城市黑臭水体治理为核心，围绕系统、高效、快速、低成本（简称SEFC）治理技术研究开发与应用推广，形成具有突出市场竞争优势、快速达到治水效果的综合集成技术体系，取得良好的社会、经济和环境效益。

3.系统治水方案目前是否已落地并取得成效，形成了典型的区域案例?

许新宜：运用高效富氧等技术进行黑臭水体治理，目前已在北京通惠河、长河、永定河、玉渊潭等河湖取得成功应用。不仅增加了水体的流动性，还大幅度提高了水体溶解氧浓度，不投加任何化学药剂，对原有水体菌群、生物不产生任何损害。经过治理后，有效刺激原有水体中微生物、动物、植物的新陈代谢，促进好氧动植物的呼吸作用，利于水体生态中生物种群的丰富和多样化，促进水生植物的生长，恢复水生态平衡。

通过系统治水方案的实施，河湖水质会有大幅度提升，黑臭彻底消除，水体透明度显著提高，水中生命活性明显增强。经过数月治理后，主要水质指标不仅可达到不黑不臭要求，还可达到地表水V类标准。目前已在广东、河南、四川、吉林等地推广。

黑臭水体现场图 ▼

4. 您谈到的水环境治理工程，在改善水质方面具有哪些技术特色？

许新宜：●专利技术先进，2012-2016 连续多年科技查新报告显示，国内外尚未有同类技术产品用于河道水体治理。

●实验室制备水溶解氧含量最高能达到 50mg/L 左右，工程应用制备水溶解氧含量可达 30mg/L 左右。氧在水中滞留时间长达 10 个多小时，利用率 95% 以上。相比自然水体富氧能力和传统曝气充氧效率提高 4-5 倍，大大提升治理效率并降低能耗。

●工程投资少，运营成本低，比传统污水治理技术投资和能耗低 50% 以上，设备使用寿命长。

●设备体积小，施工难度小、周期短，占地面积少，无需征地和移民。

●不影响行洪泄洪，不改变水体原有功能，保护水体自然生态环境体系。

●能够处理截污不彻底或者雨污合流直排进入河道的水体，为城市急速发展与基础设施建设不足之间的矛盾及老旧城区改造带来的种种问题提供了一个全新的解决方案。

●处理设备集中、操作简单、维护方便、运行安全可靠，运行维护费用低。

●处理效果明显、见效快，合同签订后 3 个月内即可达到治理目标。

●处理过程中不投加任何化学药剂，无二次污染，无毒无害。

●可分阶段提升治水目标。第一阶段快速达到不黑不臭；第二阶段可达到地表水 V 类水质目标；第三阶段可达地表水 IV 类水质目标。我们有达到地表水III类水质目标的成功案例。除第一阶段投资占比较大外，其它阶段投资占比都相对较小。◆

黑臭水体现场考察图 ▼

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：010-51286880-801
网址：www.mapuni.com

华中办事处
地址：郑州市金水区丰庆路 68 号（三全路丰庆路交叉口西南角）瀚宇国际 6 楼
邮编 :450000
电话：0371-60236177/60236155/60236180/60236186

中科宇图积极推行系统治水 环境治理按下绿色键

2017年3月5日上午，十二届全国人大五次会议在人民大会堂召开，国务院总理李克强做了政府工作报告。政府工作报告中，李克强总理不仅谈及宏观经济、资本市场，在环保领域亦多有提及，为环保产业释放了诸多政策信号。在此背景下，围绕水环境治理的相关话题，我们对中科宇图董事长姚新进行了独家专访。

1. 当前环保行业的发展趋势是什么？我们想听听您对市场前景的分析与解读。

随着中国经济的高速发展，中国的水环境问题日益突出。从大的层面来讲，近年来我国洪涝灾害，干旱缺水，河流枯萎，水体污染，水土流失等问题频繁发生，且日趋严峻。在这种形势背景下，习近平总书记提出："生态环境没有替代品，用之不觉，失之难存。在生态环境保护建设上，一定要树立大局观、长远观、整体观，坚持保护优先，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境，推动形成绿色发展方式和生活方式，协同推进人民富裕、国家强盛、中国美丽。"这如同给中国的环保事业注入了一剂强心针。过去一年，我国在加强生态文明建设，绿色发展取得新进展。制定实施生态文明建设目标评价考核办法，建设国家生态文明试验区。推进水污染防治，开展中央环境保护督察，严肃查处一批环境违法案件，推动了环保工作深入开展。2017年，随着中国经济发展进入新常态，绿色环保已经成为新常态的重要特征之一，在今年的两会上，习总书记为环保事业描绘了一幅绿色画卷，相信在未来，中国生态环保行业的态势将会持续向好。

2. 如何看待中国的水环境问题，中国的水环境问题主要是什么？

在面临严峻的水环境治理持续改善的压力下，为提高国家水环境风险防控问题，2015年4月国务院正式发布的"关于印发《水污染防治行动计划》的通知"（"水十条"）要求加强对河流、饮用水、地下水、湖泊以及排放污水等水体的全面监测，增强水环境风险评估与预警能力，进一步提出要强化水环境监管能力。李克强在十二届全国人大五次会议中提出"强化水、土壤污染防治。今年化学需氧量、氨氮排放量要分别下降2%。抓好重点流域区域水污染和农业面源污染防治"的要求。

总体来说我国的水防治工作还存在如下"四大水问题"亟待解决：

（1）水多问题：持续多年的防洪工程建设，我国大江大河的防洪形势已经有根本性扭转，但中小流域及城市防洪形势严峻，洪涝与地质灾害时有发生。

（2）水少问题：随着南水北调东线一期工程和中线一期工程建成通水，缺水形势最严峻的华北地区已经发生根本性变化，但沿海与西部部分区域水资源供应依然短缺，人民用水问题显著。

（3）水脏问题：虽然大江大河水质已经出现好转，但城市河流及湖泊水体污染严重，特别是黑臭水体相当严重。

（4）水混问题：尽管大面积植树造林已经实施多年，水土流失最严重的黄河流域已经发生根本性转变，但长江、珠江等流域上游地区和中部地区部分中小流域水土流失依然严峻，江河湖泊泥沙淤积严重。

此外，随着环境治理工作的推进，公众对于环境治理效果的期望越来越高，环境治理更加复杂，更具挑战性。

水环境的治理是一项系统性的工程，涉及的部门众多，需要跨区域、跨部门、跨学科、多层级的相互协作，在治理过程中始终存在责任主体不清、治理效果难以保障等现象。

3. 如何看待目前的水环境治理问题，中国的水环境治理应该如何开展？

我国水资源匮乏，人均水资源占有量不到世界人均水资源占有量的1/3。虽然水环境质量有所改善，但是未来经济社会发展带来的压力还会增大，水环境保护工作任重道远。我国已进入水环境调控的敏感时期，亟待实现传统模式的全方位转型，包括外延式发展向内涵式发展转变，水量管理向水量水质并重管理转变，陆域管理向陆水一体化管理转变，常规管理向常规与应急综合管理转变，借助现代监测分析技术，实现多维、临界、动态的深层次、精细化的智能调控，从而确保水生态安全，逐步形成具有中国特色的流域水污染防控体系与策略。对于传统的水环境问题解决方案目前还有很多不足之处。对于违法排污成本低、缺乏治理激励机制、污水处理效率较低等问题，还需多种途径解决。制定基于流域水循环的总量控制体系，实现全民环保势态和环境倒逼机制，是解决我国水环境问题的策略之一。

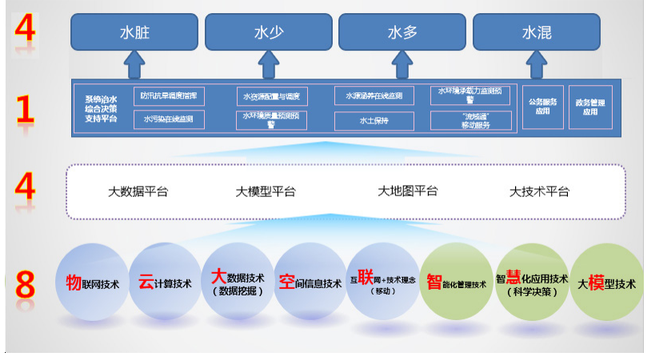
总之，传统的治水方案面临多部门协作困难、工程规划与建设不合理等问题，存在优水劣用、劣水弃用、地上转地下等现象。因此水环境治理需要系统考虑水质与水量的关系，水环境和水生态的关系，地表水和地下水的关系，从而形成系统有效的水环境治理综合解决方案。

基于目前的"四大水问题"及系统治水的复杂性等问题，中科宇图结合自身行业背景和多年技术积累以及实践经验，由多名院士专家领衔提出并建立了一套系统治水综合决策方案，以推进水体治理的系统性、科学性、有效性、经济性，并在多个地方已经开始实施和发挥效能。

4. 中科宇图目前建立了一套系统的治水综合决策方案，能详细介绍下系统治水的方案吗？

围绕社会关注的"四大水问题"，中科宇图形成了一套系统治水决策综合解决方案，按照"全面诊断－流域规划－方案实施－成效评估"全生命循环周期管理的总体思路，以"4148工程"为工具，以大数据分析为手段，探索建立起治

"4148工程"▼



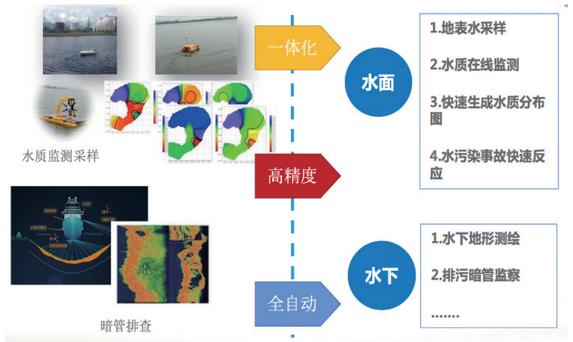
水技术支撑体系，科学谋划流域治理长效机制、常态工作和应急响应三个方面的策略措施，按照“分类、分区、分期、分级”流域治理的原则，推动精准化系统治水，促进水体的持续改善。

1. 监测诊断

信息是基础，快速、准确通过打造“天空地一体化”的水监测网络，以流域控制单元为基础，通过卫星遥感、无人船、监测子站、流域断面监测站等技术监测手段，拓宽数据获取渠道，创新数据采集方式，提高对水质、水量、水生态的多要素、多维度的全面感知和实时监控能力，为系统的业务化运行提供基础支撑，并对水问题进行初步诊断。

2. 流域规划

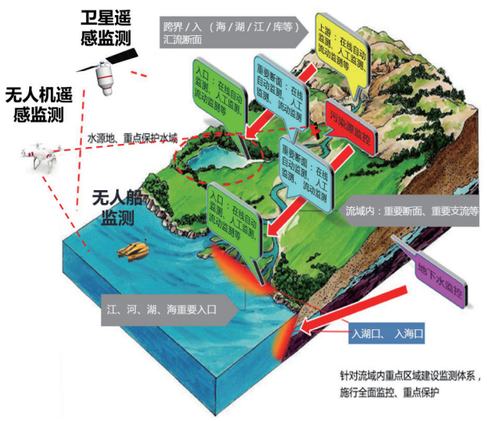
信息化系统建设是系统治水发展的必然趋势，系统治水综合方案是以流域为单元，结合河长制管理的要求，实现“监测－监管－工程－绩效”的闭环管理与优化调控，并以数据为依托，以“四大平台”为技术支撑，以水质、水量及水生态为核心，开展智能化流域综合治理规划，实现监管、调控、治理和考核一体化 。



水环境诊断监测▲

系统治水四大技术平台▲

水环境诊断监测▼



3. 方案实施

经过系统治水综合服务平台对前端监测设备采集信息的处理、分析，系统、快速、高效、低成本地找到不同区域系统治水的方法，生成系列治水方案，并提出相应的工程措施。通过系统的智能化处理及研判，提升政府部门工程治理措施的精准化水平，提高人民满意度，从而改变以往“巨额投入而效果不佳，鞠躬尽瘁而人民不满”的现象，真正做到系统治水有据可依。

4. 效果评估

为保证四大水问题的逐步改善，顺利完成“水十条”治理目标，针对不同的管理对象，提供不同的评估方案与考核指标体系，对系统治水的效果进行全面评估，进而为治水的下步计划提供支撑。◆

中科宇图 MAPUNI SCIENCE

「系统治水综合解决方案」

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

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

中科宇图环保云发布会▼

日前，2017“华为·宿州云产业合作高峰论坛”在宿州市大剧院隆重召开。来自全国各地政府机关、云计算企业和新闻媒体齐聚宿城共商大计。本届论坛主题是“云聚产业·数赢未来”，由华为公司联手宿州市人民政府共同举办。作为全国领先的大数据应用服务商，中科宇图受邀参与了论坛的多项活动，其中由中科宇图和华为企业云共同打造的“环保云”服务整体解决方案正式发布。

中科宇图依托华为企业云，打造了“智能环保云构建精准治霾新模式”，在环境污染治理、环保事业上为政府、企业客户提供云服务产品，辅助相关环境部门有效提升环境治理与环境监管能力，以构建人类良好的生活环境。

中科宇图已经在多个领域和华为企业云开展了技术对接和市场合作，尝试利用基于宇图多年在环境等领域积累的数据和技术资源，结合华为多年的重品质、重技术的理念和先进的云技术，共同在技术应用和市场份额方面实现更大的突破。在论坛上，中科宇图与宿州市人民政府进行了战略合作的签约，双方将共同实现“环保云”在宿州的应用与服务，助力环境污染问题的有效监管。

在下午的论坛中，中科宇图董事长姚新受论坛邀请，分享了中科宇图《助力智慧城市与美丽中国建设》的畅想。姚总在演讲中表示，建设智慧城市，美丽中国，打造碧水蓝天，是我们共同的责任，只有开放合作才能实现共赢。

中科宇图深耕“地图大数据”和“大资环”两大生态圈，谋划大格局、大市场，通过华为·宿州云产业合作高峰论坛搭建的云产业对接交流平台，中科宇图向与会者展现了“集信息技术改善环境，用空间信息改变生活”的发展愿景。未来公司将积极打造“环保云”和“地图云”服务模式，为社会创造更大的价值。 ◆

河长制管理信息平台

文－汪玉峰 冯长松 迟雁冰 刘琼银　北京宇图天下科技有限公司

一、系统概述

河长制管理信息平台是以河道网格化管理思想，对省、市、县、乡分级管理，充分整合现有监测数据、视频监控数据、基础数据和地理信息系统（GIS），融合河长制管理考核体系，面向各级领导、工作人员、社会公众，充分发挥社会参与，提供不同层次的查询、综合展示、上报、管理、考核等不同维度，不同载体的信息服务，平台分为PC端、移动端（APP、微信公众服务）。

二、系统用户

系统用户主要为各级河长制管理办公室、基层河长和社会公众。

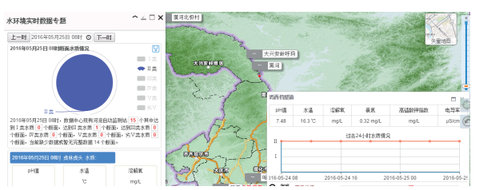
三、系统功能

3.1 GIS基本功能

环境地理信息系统提供了放大、缩小、漫游、全图、比例尺等功能。

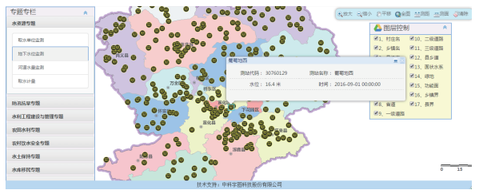
3.2 每日看板

每日看板是把领导关注的每日河长制信息进行展示，包括全辖区河湖的概况、河长的概况、水质情况、事件统计情况、项目情况、排口统计。同时支持进行数据钻取和数据挖掘。



3.3 “一张图”综合展示

将河长基本信息、河流基本信息、断面信息、排污口、污染源信息等，结合地理信息数据，按照河道、河长、网格、行政区域、业务等多种维度在GIS地图上进行生动展现。



3.4 执法管理

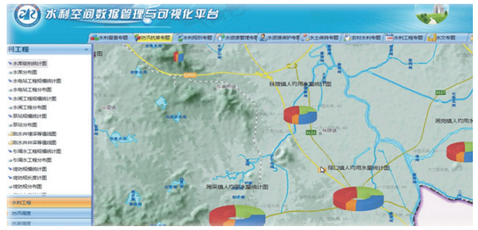
基层河长、巡查员、公众上报事件，受理中心受理事件，河长单位处理事件，形成上报、受理、处理、反馈的闭环机制。包括督办任务、待办任务、上报查询、上报统计、轨迹查询、巡河日志等功能。

3.5 考核管理

系统提供考核指标录入及自定义考核指标功能，同时可以对辖区内的河长、河流进行排名。

3.6 统计分析

统计分析：主要是以图表、专题图等多种形式对河长制管理信息平台的各类数据进行各类的统计和分析，包括污染源统计、事件投诉、水质统计、项目统计、资金统计等。

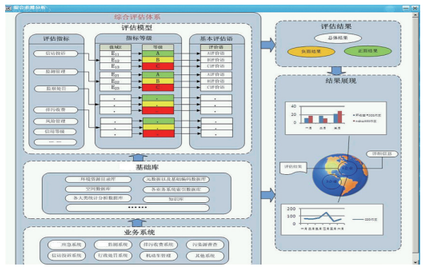


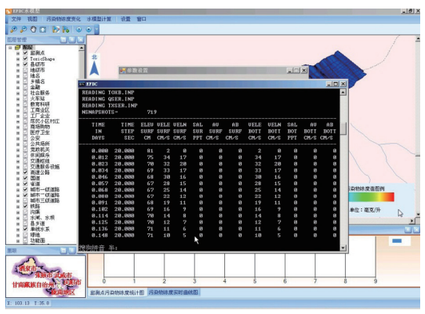
3.7 即时通讯

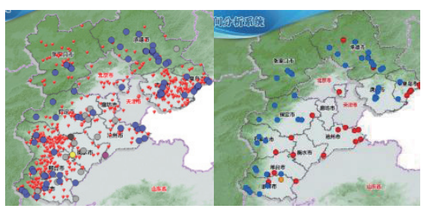
即时通讯功能包括通讯录、短信平台和软视频平台，我们将即时通讯功能融入到河长制管理系统当中，每个河长登录系统时，系统会自动为本级创建一个群，包括本级河长、上级河长和下级河长在内。短信平台可以帮助河长实现信息推送，软视频平台可以帮助河长快速实现视频会议。

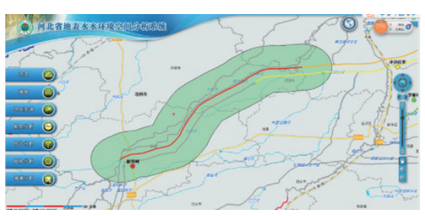
3.8 辅助决策

以模型算法为基础，通过同比分析、环比分析、区域对比分析、区域均值分析、模型分析，进行污染扩散分析、纳污能力分析，产业结构调整建议、落后产能分析等，给出合理化建议，帮助河长及管理者进行产业结构的优化和调整、排污口的重新布局等。









3.9 信访投诉

信访投诉模块可以查看群众举报的内容，可以按类型对信访投诉的内容进行统计，同时以图表的形式进行展示，还可以进行多种形式的查询。

3.10 应急指挥

应急指挥包括应急信息服务、应急预案管理、应急调度、应急会商等子系统。

3.11 报表报送

河长制建设情况定期上报，自2017年1月10日起，每单月的10日前完成河长制建设情况统计及上报，以电子版和纸质版的方式同时上报。以报表系统进行统一填报，既可以汇总上报，还可以将报表内容进行导出打印。

一	工作方案编制情况		牵头部门	编制进展（未启动/正在编制/已提出草案/正在报批/已印发）	下月进展计划	计划出台时间（年/月/日）	已出台的相关文件（发文时间、机关、文号、名称）	备注
二	河长制办公室设立情况		姓名	职务		所负责河湖	是否已公告（是/否）	
1	河长设立情况	总河长						
		省级领导担任河长						
2	河长制办公室设立情况		是否设立（是/否）	计划设立时间（年/月/日）	牵头部门/组成部门		办公室主任（姓名/职务）	
三	主要制度建设和执行情况		是否设立（是/否）	计划设立时间（年/月/日）	已出台的相关文件（发文时间、机关、文号、名称）		制度执行情况	
1	河长会议制度							
2	信息报送制度							
3	工作督察制度							
4	考核问责制度							
5	激励机制							
6	其他制度							

备注：1、本报表填报省级河长制工作进展；2、主要制度建立的标准，已出台相关文件或在相关文件中明确制度建设的具体要求；“制度执行情况”分别填写省级河长会议召开次数、信息保送次数、督导监察次数、考核问责、奖励制度的实施状况；3、“其它制度”填写各省（自治区、直辖市）有特色的相关制度。

填报单位（公章）：　　填报时间：

填报人：　　审核人：　　联系方式：

序号	联络员	姓名	所在单位及处室	职务	固定电话及手机	邮箱	传真
1	处级联络员						
2	处级以下联络员						

基本情况			河长及河长制办公室设立情况			河长会议制度	
行政区域	行政区域数量（个）	行政区内河湖（河段）数量（条/座）	已出台工作方案的市、乡、县、乡（个）	总河长设立情况	已设立河长的河湖（河段）（条/座）	河长已公告的河湖河段（条/座）	已设立河长办（个）	已建立的市县（个）	执行情况
市级									
县级									
乡级									

1、本表由省级负责汇总，填报市级、乡级行政区河长制工作进展情况；
2、已出台工作方案一栏，分别统计已印发工作方案的市、县、乡个数；
3、主要制度建设和执行情况一栏，主要制度建设的标准是已出台的相关文件或在相关文件中明确选次数、检查次数、考核问责、激励机制实施情况

填报单位（公　　填报时间：

填报人：　　审核人：　　联系方式：

3.12 移动端

(1) 河长版

河长版包括信息公开、综合展示、巡查上报、巡查记录等功能，在GIS地图上展示管辖范围内的全部河道及河长，各地河道河长通过对河流日常巡查管理，发现有违法排污、违建、垃圾及河面漂浮物等各类事件时。对河流污染情况上报，及时反馈问题，以便管理处对污染做出下步安排工作。同时河长可以查看自己上报的事件和自己的巡河记录。

(2) 公众版

公众能对河流进行监管，对违法行为进行信息公开，支持上传图片和视频操作，在PC端系统和手机端都能看到公开信息。能对河流进行监管，对违法行为进行举报，支持上传图片和视频操作，在PC端系统和手机端都能看到举报信息。

3.13 其他应用

通知公告：重要的通知、待办等通知和公告。

文档管理：项目管理单位管理过程中涉及的非结构化文档管理如视频、图片、文档、图纸等。

系统管理：用户管理、权限管理、流程管理、内容发布管理、信息管理等功能。◆

基于GOCI影像的东平湖叶绿素a浓度估算

文－盛琳 陈静 刘锐 侯帅帅　中科宇图科技股份有限公司

摘 要： 目前我国水环境质量差，水生态受损严重，约1/3的重点湖泊呈富营养状态，叶绿素a浓度直接反映水中藻类物质的含量，是衡量湖泊富营养化的重要参数。而常规的单点采集方式已无法满足快速大面积获取水质状况的需求，因此研究非接触式的遥感反演方法是十分必要的。本文实验以东平湖为研究区，基于GOCI多光谱影像通过QAA反演算法实现叶绿素a浓度的估算及精度验证。实验结果表明：利用QAA算法反演的叶绿素a浓度精度优于传统的经验模型，同时该模型具有较好的移植性，其次由反演结果的分布情况可以看出居民生活区集中的湖区沿岸叶绿素a浓度较高，大量生活污染物的排放可能是造成叶绿素a浓度高的原因。

关键词： GOCI影像；QAA算法；东平湖；叶绿素a浓度

一、引言

湖泊是重要的淡水资源存储地，在生态系统中起着至关重要的作用，与经济、社会可持续发展以及人们的生活休戚相关。近年来，随着大量不合理的开发与污染物排放，使湖泊水体水质受到严重污染，生态环境恶化，而叶绿素a浓度是反映水质状况的重要参数之一，与水体中藻类物质含量直接相关，对分析水体富营养化状况具有重要的参考意义。

目前叶绿素a浓度的获取手段包括采集水样室内化学分析、自动监测设备直接获取和遥感反演。采集水样室内化学分析和自动监测设备直接获取水质浓度值，精度较高，应用较多，但是费用较高，而且监测站点数量有限，缺乏空间连续性，无法满足快速灵活、大面域监测的需求。基于遥感手段的叶绿素a浓度监测由于不受地理位置和人为条件的限制，影像覆盖面积大，获取方便，费用低等优点，在一定程度上弥补了传统监测方法的不足。当水华爆发时，水质状况在短时间内急剧变化，而高时间分辨率的GOCI影像为水质动态监测研究提供了支撑。

20世纪70年代末，航空遥感被广泛应用在浮游藻类的色素浓度研究中。80年代中期，卫星遥感逐步应用到水质遥感监测中，主要的卫星数据有Landsat MSS、TM、ETM+、Landsat8、SPOT、Quickbird、MODIS、MERIS、SeaWIFS、GOCI等。目前水质遥感监测模型主要分为三类，机理分析模型、半分析模型和经验模型。机理分析模型是通过模拟辐射传输过程进行水质参数的提取，精度较高，但是涉及参数较多并且不易获取，应用较少；半分析模型是基于机理模型的基础上，对不易获取的参数进行经验或半经验化，使模型参数较易获取同时保持机理特性；经验模型主要是利用统计分析方法建立实测值与反射率的经验关系模型，实现研究区叶绿素a浓度反演，模型简单，但不具有机理特性，移植性较差。因此本文基于高时间频次的GOCI影像，研究半分析模型的叶绿素a浓度反演，对湖泊水质的动态监测和蓝藻水华的预报预警具有一定的应用价值。

二、研究区概况及数据源

2.1 研究区概况

本文选取的研究区为东平湖，位于山东省泰安市东平县东部，西临河南省濮阳市，南接梁山，是山东省内第二大淡水湖泊。由于东平湖位于黄河流域中线水体缓存区，在南水北调中具有重要的枢纽作用。

2.2 数据源

遥感数据源。本文选取的卫星数据是GOCI L1B影像，GOCI是世界上第一颗面向海洋水色观测的静止卫星，空间分辨率为500米，时间分辨率为1小时（白天8景），覆盖范围为朝鲜半岛附近2500*2500平方公里的范围。

实测数据。2016年7月13—15日对山东省东平湖进行了星地测量同步实验。实验的每个样点分别采集了其固有光学特性数据和水上光谱数据，并将同步水样通过室内实验分析获取各个点位的叶绿素a浓度、悬浮物浓度、浊度、水深、水温、透明度、TN、TP等水质数据。

三、反演模型的建立

3.1 水面上下遥感反射率转换

卫星传感器获得的信息是水体表面上层的反射率信息，若要模拟水体固有光学量与表观反射量的关系，需将水体表面上层的反射率转换为水体表面下层的反射率。未考虑辐射亮度透光度、辐照度透光度以及水气内部反射的影响。

$$\begin{cases} r_{rs} = \dfrac{R_{rs}}{T + \gamma Q R_{rs}} \\ T = \dfrac{t_- t_+}{n^2} \end{cases}$$

式中，R_{rs} 为遥感反射率，r_{rs} 为水面下遥感反射率，t_- 为从水面下表面往上表面的辐射亮度透光度，t_+ 为从水面上表面往下表面的辐照度透光度，n 为水体的折射系数，γ 为水气内部反射因子，Q 为水面下上行辐照度与下行辐射亮度的比率估值，对于星下传感器所得到的影像范围而言，Q 的取值范围为3—6。对于海洋和近岸水体而言，R_{rs} 是较小的，Q 值的变化对水面上下遥感反射率关系影响较小。通过Hydrolight软件的模拟计算，$T \approx 0.52$，$\lambda Q \approx 1.7$ 。

3.2 后向散射系数与总吸收吸收的比值估算 $u(\lambda)$

$$u(\lambda) = \frac{-g_0 + \sqrt{g_0^2 + 4 g_1 r_{rs}(\lambda)}}{2 g_1} = \frac{b_b(\lambda)}{a(\lambda) + b_b(\lambda)}$$

其中 $a(\lambda)$ 为总吸收系数，$b_b(\lambda)$ 为后向散射系数，g_0 和 g_1 随着水体中粒子相函数进行变化，但是该相函数目前还没有确切的定义。Gorden 等提出一类水体的 $g_0 \approx 0.0949$，$g_1 \approx 0.0794$，Lee 等依据半经验方法估算出高散射的沿岸水体或内陆二类水体的 $g_0 \approx 0.084$，$g_1 \approx 0.17$，本文的研究区为二类水体，因此选取 Lee 估算值作为模型的输入。

3.3 参考波长的固有光学参数估算

第一，参考波长的吸收系数估算。Lee 等模拟了总吸收系数与波长的关系，依据经验模型，提出了分别以 555nm 和 660nm 作为一类水体和二类水体的参考波长进行其它波长的固有光学参数估算方法。

$$a(\lambda)=\begin{cases} \dfrac{a(\lambda)^{[555]}}{0.3-a(443)^{[660]}}\left[0.3-a(443)^{[660]}\right]a(\lambda)^{[555]} & a(443)^{[660]}<0.2 \\ \left[1-\dfrac{0.3-a(443)^{[660]}}{0.1}\right]a(\lambda)^{[660]} & 0.2\le a(443)^{[660]}\le 0.3 \\ a(\lambda)^{[660]} & a(443)^{[660]}>0.3 \end{cases}$$

其中 $a(\lambda)^{[660]}$ 和 $a(\lambda)^{[555]}$ 分别为波长为 的波段在参考波长为 660nm 和 555nm 下的吸收系数；$a(443)^{[660]}$ 为 443nm 波长在参考波长为 660nm 下的吸收系数。

第二，依据纯水后向散射系数 $b_{bw}(\lambda)$，可由 More 提供的数据中得到，对参考波长的后向散射系数 $b_{bp}(660)$ 估算。

3.4 任意波长的固有光学参数估算

第一，后向散射系数 $b_{bp}(\lambda)$ 估算。

$$\begin{cases} b_{bp}(\lambda)=b_{bp}(\lambda_0)(\dfrac{\lambda_0}{\lambda})^Y \\ Y=2.2\left\{1-1.2\exp(-0.9\dfrac{r_{rs}(443)}{r_{rs}(555)})\right\} \end{cases}$$

其中 λ_0 为参考波长，Y 为指数参数值。

第二，依据式（2）进行吸收系数 $a_{ph}(\lambda)$ 估算。

3.5 叶绿素 a 浓度的估算

依据总吸收系数获得各波段的浮游植物的吸收系数，然后基于 A.Bricaud 等人分析的单位吸收系数与叶绿素 a 浓度的关系，最后基于最小二乘原理得到叶绿素 a 浓度。

第一，浮游植物的吸收系数估算。

$$a_{ph}(\lambda)=a(\lambda)-a_w(\lambda)-a_{cdom}(443)\exp[-S(\lambda-443)]$$

其中 $a_w(\lambda)$ 为纯水吸收系数，可通过 Pope 和 Fry[13] 提供的数据中得到，$a_{cdom}(443)$ 为波长为 443nm 的波段的 CDOM 吸收系数，S 为光谱斜率，通常取值范围为 0.011-0.021nm-1。

第二，叶绿素 a 浓度 C_{chl-a} 估算。

$$a_{ph}(\lambda)=a^*_{ph}(\lambda)C_{chl-a}$$
$$a^*_{ph}(\lambda)=A(\lambda)C_{chl-a}{}^{-B(\lambda)}$$

其中 $A(\lambda)$和$B(\lambda)$ 是由实验决定的参数，$a^*_{ph}(\lambda)$ 为浮游植物单位吸收系数。

四、模型分析

基于 QAA 算法，以 GOCI 影像为基础，对山东省东平湖的叶绿素 a 浓度估算进行了实验分析。

4.1 遥感影像和实测数据处理

实测数据处理。实测数据包括实测光谱数据和实测叶绿素 a 浓度数据。实测光谱数据依据水体光谱测量原理，通过对湖面直接测量的湖水总体辐亮度、天空光辐亮度、湖水毛细波随机镜面反射辐亮度、水面入射总辐照度、太阳天顶角、太阳方位角、观测天顶角、观测方位角以及风速风向等，计算得到遥感反射率。实测叶绿素 a 浓度数据需将坐标转换到 WGS-84，UTM 投影，与影像的坐标系统一致。

遥感影像预处理。第一，几何校正。GOCI L1B 影像已经进行了系统粗校正，但是精度达不到实际需求。本文基于 GOCI L2P 经纬度数据采用 GLT 几何校正法，实现影像的精校正。

第二，辐射定标。根据 GOCI 影像中的定标参数，将 值还原为实际真实物理量大气层顶的辐亮度信息。

$$L=Gain*DN+Bias$$

其中 L 为辐亮度，$Gain$ 和 $Bias$ 为辐射定标参数的增益和偏置。2011 年 4 月以后获取的影像的 $Gain$ 为 10^{-6}，$Bias$ 为 0。

第三，大气校正。本文基于 ENVI5.1 中提供的 FLAASH 对影像进行大气校正，将大气层顶的辐射亮度信息转换为水表面的反射率信息。

第四，水体信息提取。综合利用 NDVI、NDWI 和近红外波段的波谱特性，实现水体信息的提取。

4.2 叶绿素 a 浓度反演结果及精度评价

本文基于 QAA 算法和 A.Bricaud 等提出的经验关系，以 GOCI 影像为基础，选取实现叶绿素 a 浓度反演模型的构建，同时为了进一步对比验证模型精度，本文通过分析实测光谱数据，随机选取 15 个实测叶绿素 a 浓度数据分别构建半经验模型中应用较多的一阶微分模型和波段比值模型如图 1 和图 2 所示，然后利用剩余的 10 个实测叶绿素 a 浓度数据与实测光谱数据对构建的半经验模型进行精度分析，其中一阶微分和波段比值反演模型的中误差分别为 1.8 微克 / 升和 2.1 微克 / 升，相对中误差分别为 14.42% 和 18.43%。因此本文选取精度较高的一阶微分模型与 QAA 算法反演获取的叶绿素 a 浓度进行进一步精度验证与对比分析，选取 25 个实测数据进行相关性分析，如图 3 和图 4 所示。由图可以看出：一阶微分反演结果与实测值拟合结果离散程度较大，相关系数为 0.7479，而 QAA 反演结果与实测值拟合结果相对较好，整体相关系数为 0.9011。然后通过对所有实测数据与反演结果进行精度评价，QAA 反演模型和一阶微分反演模型的中误差分别为 1.3 微克 / 升和 1.9 微克 / 升，相对中误差分别为 12.59% 和 16.59%。

基于 QAA 算法反演得到了东平湖叶绿素 a 浓度结果如图 5 所示，由图可以看出东平湖湖区中部叶绿素 a 浓度低于 8 微克 / 升，湖区中北部叶绿素 a 浓度处于 9 微克 / 升—15 微克 / 升，湖区东南、西南以及北部狭窄区域的叶绿素 a 浓度明显高于其他部位，岸边部分浓度甚至大于 15 微克 / 升，这是由于该区域属于居民生活区，大量生活污染物的排放可能是造成叶绿素 a 浓度高的原因。

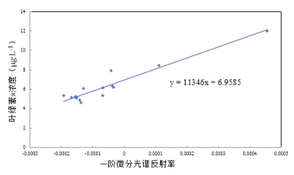


图 1 一阶微分叶绿素 a 反演模型

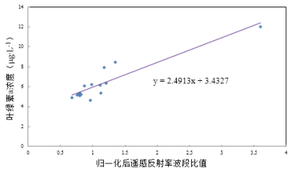


图 2 波段比值叶绿素 a 反演模型

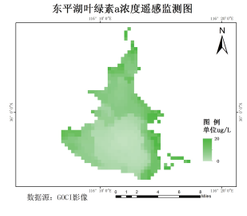


图 3 东平湖叶绿素 a 浓度估算成果图

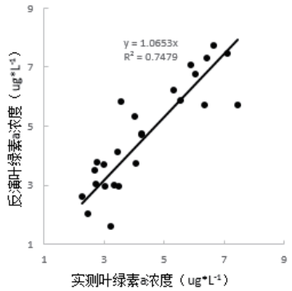


图 4 半经验反演模型与实测值对比

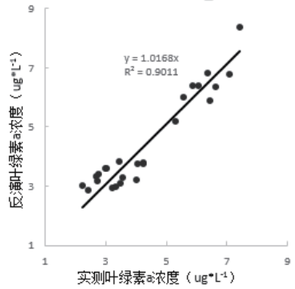


图 5 QAA 反演模型与实测值对比

五、结束语

本文基于 GOCI 卫星影像，利用 QAA 算法，通过分析水体的固有光学特性，构建了叶绿素 a 浓度的反演模型，实验分析表明，该模型反演精度优于传统经验模型，同时该模型克服了传统经验模型移植性较差的缺点，因此在湖库水质长时间序列动态监测应用方面具有一定的适用性，但是由于影像分辨率较低的缘故，造成局部边缘反演信息不明显，细节特征无法反映；其次由于实测数据时间跨度较大，无法与卫星影像获取时间保持完全一致，一定程度上影像了模型的精度。◆

我国城市黑臭水体治理实践与探索

——以北京市通惠河水环境治理为例

文－罗南 谢涛 北京中科宇清环保有限公司

一、背景概述

水是城市发展的重要自然资源、经济资源、社会资源和生态基础要素，水在城市中穿梭和流动，对于维持城市生态功能和安全稳定具有重要作用。在快速城镇化和工业化的进程中，由于城镇基础建设严重滞后，城市排水管网设施不健全，管网设计系统性差，存在雨污合流；配套收集系统不完善，污水排放去向不明确，难以做到全面截污。同时雨污合流污水、工业废水、生活污水和农田退水直接排入河道，使得现今城市河流污净比高，水体自净能力弱，容易造成缺氧和富营养化，形成黑臭水体。城市黑臭水体已经成为一种城市病，所有城市几乎无一幸免。城市水体黑臭是民众反映强烈的水环境问题，不仅损害了城市居民的健康，也严重影响人居环境品质和城市形象。

国务院颁布实施的《水污染防治行动计划》（“水十条”）明确城市人民政府是整治黑臭水体的责任主体，由住房城乡建设部牵头会同环保部、水利部、农业部等部委指导地方落实，并提出了明确目标：2017年底前，地级及以上城市实现河面无大面积漂浮物，河岸无垃圾，无违法排污口。直辖市、省会城市、计划单列市建成区基本消除黑臭水体；2020年底前，地级以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内；到2030年，全国城市建成区黑臭水体总体得到消除。

截至2017年5月，我国已排查出黑臭水体2100个，未启动治理水体8个，方案制定中的水体642个，治理中的水体656个，完成治理的水体794个。其中未完成治理的黑臭水体占到62.2%，恢复城市河道、湖泊应有的景观水体功能是城市居民的一个迫切要求。

二、水体黑臭的特点、发生机理及主要原因

2.1 黑臭水体特点

“黑臭水体”没有统一概念或定义。《黑臭水体治理技术政策（征求意见稿）》将其定义为：“因过量纳污、超出其水环境容量而导致变黑、发臭，通常低于地表水环境质量标准Ⅴ类水质标准，溶解氧小于2mg/L”的水体。《城市黑臭水体整治工作指南》将其定义为：城市建成区内，呈现令人不悦的颜色和（或）散发令人不适气味的水体的统称。

总的来说，黑臭水体一般具有以下四个特点：①水体有机污染较严重，富营养化较为明显；②颜色呈黑色或泛黑色，具有极差的感官体验；③散发刺激的气味，引起人们的不愉快或厌恶；④水体中的溶解氧浓度（DO）较低，透明度较差，氨氮较高。

城市黑臭水体的评价指标为透明度、溶解氧、氧化还原电位、氨氮等量化指标与群众的直观感受。根据黑臭程度的不同，可细分为“轻度”和“重度”两级，分级标准详见表1。

表1 城市黑臭水体污染程度分级标准

特征指标（单位）	轻度黑臭	重度黑臭
透明度（cm）	25~10*	<10*
溶解氧（mg/L）	0.2~2.0	<0.2
氧化还原电位（mV）	-200~50	<-200
氨氮（mg/L）	8.0~15	>15

注：＊水深不足25cm时，该指标按水深的40%取值。

2.2 水体黑臭的发生机理

水中的溶解氧是黑臭水体的一个重要衡量指标。水体黑臭主要是水体缺氧造成的，同时也与水体富营养化和底泥沉积有关，是有机污染的一种极端现象。大量有机污染物进入水体，在好氧微生物的生化作用下，消耗了水体中大量的氧气，造成水体缺氧，致使厌氧细菌大量繁殖，导致有机物腐败、分解、发酵，转化为氨氮、腐殖质、硫化物、甲烷和硫醇等发臭物质。该过程中产生的臭味气体逸出水面进入大气，水中铁、锰等重金属被还原，与水中的硫形成硫化亚铁等化合物，使水体变黑、发臭。

2.3 产生黑臭的原因

⑴点源污染

点源污染主要包括现状合流制排水片区的雨季溢流污染，污水截留干管建设不完善导致的污水直排以及城中村的污水直排现象和污水处理厂二级出水的超标排放或溢流导致的点源污染等。

⑵面源污染

城市道路与广场初期雨水携带的污染物入河是较为严重的面源污染，一般认为初期雨水携带正常将于60%~80%的污染物，包括溶解了空气中的大量酸性气体，汽车尾气，工厂废气等污染性气体，降落地面后冲刷屋面，道路进入管道后冲刷管道中淤泥、垃圾等污染物进入河流。

⑶内源污染

主要是指城市水体底泥中所含有的污染物以及水体中各种漂浮物，悬浮物、岸边垃圾、未清理的水生植物或水华藻类等所形成的腐败物。

三、通惠河黑臭水体治理案例

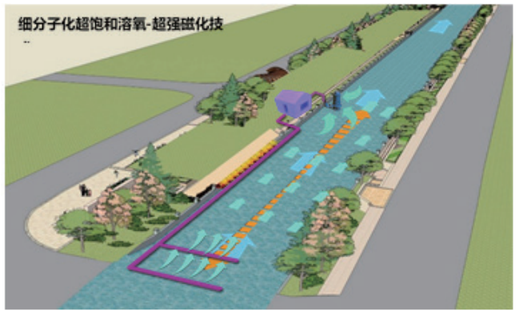
3.1 治理背景

通惠河位于北京市城区东部，全长20.1km，是北京市区内流域面积最大的水系。由于旧城文化遗产保护及原有排污治理措施不健全，未经任何处理的内城居民生活污水通过前三门暗沟、东护暗沟直排入通惠河中，日排水量达到10万吨，加之河底岸坡进行了混凝土护砌硬化，目前水体污染严重，COD浓度60~130mg/L，NH3-N浓度5~9 mg/L,溶解氧0.5~0.7mg/L，TN浓度10~21mg/L，臭味明显。生态系统自净能力尽失，土壤结构的自然渗滤、水生动物及绿色植物的吸附分解作用等均受到破坏，河道水体常年发黑并恶臭，因厌氧作用底泥污染物上浮，河面漂浮大量浑浊的污物，水环境极差。

3.2 工程介绍

通惠河水质改善工程治理区间从前三门暗沟起，于高碑店水库上游止，全长约6公里，平均河宽约为40m，平均水深约2.5米。由业主提供数据，河道平均径流量约27万t/d，日最大排污量约10万吨，。

本项目在通惠河东便门～高碑店流域沿岸设计4处水处理站，分别为东便门水处理站，大北窑水处理站，大望平台水处理站和二道沟水处理站，总处理规模为9.5万t/d，占径流量比例约为35%。开机运行20天以后，水体主要指标达到地表水Ⅳ类标准。



工艺流程示意图▲

3.3 核心技术

通过应用高效富氧（细分子化超饱和溶氧）-超强磁化等高效有机物降解手段，形成高效、快速、长效的系统性、综合性的黑臭河道治理技术，创造出原位生态修复+优势平衡发展+恢复自净功能的三位一体生态修复理念。“高效富氧-超强磁化技术”组合工艺用潜水泵提升水体经设备间内的过滤器进入高效富氧装置，水团被细化后，氧气超饱和溶解于水中，然后将细化后的富氧水输送入超强磁化装置将水体磁化，细化、磁化、富氧后的小分子水沿输水管道输送到布水系统，经布水管道均匀分布于水体中，形成“下游取水，上游布水”的生物流化床反应区。

高效富氧-超强磁化技术通过改变水体分子团低阶状态，超饱和溶氧浓度达到50mg/L，氧利用率提高至95%以上，再通过磁化作用将溶解氧转化成活性氧，增强水体中微生物活性，微生物更容易吸收水中营养物质，从而加速水中污染物的分解去除。

该技术具有如下特点：

①先进专利技术，2012-2016连续多年科技查新报告显示国内尚未有同类技术产品用于河道水体处理。

②水中溶解氧含量最高能达到50 mg/L以上、氧的利用率95%以上，相比自然水体中饱和溶解氧8mg/L、传统溶氧效率20%提高5倍，能够大大提升反应效率、降低能耗，顺应国家节能减排的大潮流。

③工程投资少，运营成本低，比传统污水治理技术的投资和能耗低90%以上，一次性投入，设备使用寿命长。

④设备体积小、重量轻，占地面积少。利用湖岸现有条件施工，水处理站可建在护坡空地上，无需征地和移民，不影响城市发展，大大提高建设效率。

⑤施工难度小、周期短，施工过程对周围环境及居民生活无任何扰动。

⑥不影响行洪泄洪，不改变水体原有功能，保护水体自然生态环境体系。

⑦能够处理截污不彻底或者雨污合流直排进入河道的水体，为城市急速发展与基础设施建设不足之间的矛盾及老旧城区改造带来的种种问题的解决提供了一个全新的思路。

⑧处理工艺管理集中、操作简单、维护方便、运行安全可靠。

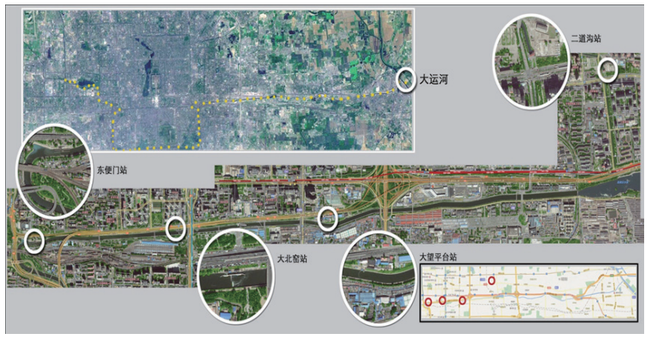
⑨处理效果明显、见效快，合同签订后3个月即可达到治理效果。

⑩处理过程中不投加任何化学药剂和生物制剂，无二次污染，不污染环境，无毒无害，完全保证城市地下水及居民用水安全。

3.4 案例成效

“高效富氧-超强磁化技术”不投加任何化学药剂和生物制剂，对原有水体菌群、生物不产生任何损害。经过处理后，水中的营养盐更易于被吸收利用，刺激原有水体中微生物、动物、植物的新陈代谢，促进好氧动植物的呼吸作用，利于水体生态中生物种群的丰富和多样化，促进水生植物的生长，恢复水体生态平衡。

项目建设完成后，设备开机运行一定天数，河段水质会有大幅度提升，恶臭彻底消除，水体透明度显著提高，并且水中生命活性明显增强，经过数月治理后主要水质指标达到地表水标准Ⅳ类以上。◆



通惠河工程案例整体布局图▲

治理前河道状态▲

开机运行第17天治理前后对比▲

国际河流▲

中国国际河流问题概况

□文－中国水利水电科学研究院 陈敏建 王浩 于福亮

摘 要： 国际河流的形成与近代历史变迁有关。从历史上看，几百年来，我国西南部边界较为稳定，没有大的变化。而北方边疆国际河流问题的形成只是近百年的事件。19世纪中叶，在中国迅速沦为半殖民地的时候，在不到半个世纪的时间内，中国北方边界发生了巨大变化，伴随着近代史上一系列重大事件，形成了如今的北方国际河流问题。国际河流是近代边界曲折形成过程的复杂产物，打破了以分水岭划界的状况，使得河流水系的归属变得复杂。

关键词： 中国；国际河流

一、国际河流问题由来

我国有2.2万km长的陆地边界，与15个国家接壤，几乎与所有陆上邻国有着国际河流的水脉相通。国际河流主要分布在三个区域：一是东北国际河流，以边界河为主要类型；二是新疆国际河流，以跨界河流为主，兼有出、入境；三是西南国际河流，以出境河流为主。

国际河流的形成与近代历史变迁有关。从历史上看，几百年来，我国西南部边界较为稳定，没有大的变化。而北方边疆国际河流问题的形成只是近百年的事件。19世纪中叶，在中国迅速沦为半殖民地的时候，在不到半个世纪的时间内，中国北方边界发生了巨大变化，伴随着近代史上一系列重大事件，形成了如今的北方国际河流问题。国际河流是近代边界曲折形成过程的复杂产物，打破了以分水岭划界的状况，使得河流水系的归属变得复杂。

二、我国国际河流问题特点

从政治、经济、资源开发和国际河流对当地的社会经济发展的影响与作用，以及民族、历史渊源等各方面来看，国际河流的问题极为复杂。

2.1 国际河流分布复杂

我国东北国际河流仅有一条入境河流，其它均为边界河流。西南国际河流均为出境河流，其特点是干流出境，两岸的支流都以分水岭或河道为界。而新疆国际河流包含了所有情景，既有界河，又有跨境河流，且出入境频繁。最大的伊犁河、额尔齐斯河的干流出境，但一些较大支流源头却从境外流入我国，汇入干流后再次出境。这给水文测验和水文计算带来很大不便，使国际河流的水资源评价内容复杂，需要投入大量财力，耐心细致地计算各出入境水量。同时，也使分水谈判从技术上变得更复杂。

2.2 国际河流问题的侧重点不同

我国国际河流开发利用涉及的问题有：国际河流水资源共同利用及分享权益；在国际河流上建设工程所引起的国家权益保护问题，如水能开发、水运、防洪、水量、水质、旅游资源、水生生物资源、环境与生态、水利工程淹没等；国际界河护岸和河口的保护工程建设（国土流失的防护和整治）。

新疆国际河流地处内陆干旱区，水是支撑和制约经济发展、生态环境稳定的基础资源，水资源异常宝贵。因此，水资源权益分配是新疆国际河流的核心问题。同时，由于边界与分水岭不一致，使得水资源权益划分错综复杂。

东北国际河流以界河为主，界河、界潮水域国境线总长达5000km，我国护岸工作力度不够，国土流失严重。同时，也存在兴建水利工程所引起的防洪、水运、水利工程淹没补偿等问题。

西南国际河流水能资源丰富，流量大，具备较好综合开发条件：水利发电、水运、防洪、灌溉、风光旅游等。尤其是国际河流航运前景广阔，将使云南省从一个内陆省份变成我国西部直通东南亚的枢纽。

2.3 国际河流域为少数民族居住地区，经济发展落后

我国国际河流所在的边疆地区一般也是传统的经济发展落后区域。通常也是多民族聚居地，

经济发展非常落后，生存条件差。尤其是西北国际河流地处极度干旱区，也是西北主要贫困地区之一，改善农牧民的生存条件和维护正常的生态条件都有赖于水资源利用。因此，国际河流水资源开发利用是保障边疆地区人民基本生存权和发展权的必然要求。

国际河流许多地区境内外人民往往属同一种族。这要求双方政府友好协商，解决国际河流利益划分问题。同时，也要防止出现相反的结果。世界各地历史和现实的经验表明，地区共享资源开发的问题如果渗入种族因素，将使问题极端复杂化。

2.4 国际河流基础工作较薄弱，开发利用滞后

虽然国际河流自然资源在边疆占有举足轻重的地位，但基本上仍处在待开发状态。与邻国相比，开发利用明显滞后。

三、国际河流开发利用基本现状

3.1 资源概况

东北地区国际河流：绝大多数是界河，有大小10条界河和3个界湖，水域国境线长达5000km，主要有黑龙江、额尔古纳河、乌苏里江、图门江、鸭绿江。

黑龙江流域包括蒙古、中国、俄罗斯，其中黑龙江、额尔古纳河、乌苏里江为中俄界河，兴凯湖为中俄界湖。黑龙江流域水资源与水能资源丰富，中国一侧水资源量1352亿m3，黑龙江干流水力资源理论蕴藏量608万kW。鸭绿江为中国、朝鲜界河，降水量达870mm，水资源与水力资源均丰富，中国境内产水量162亿m3，水能蕴藏量213万kW。图门江为中国、朝鲜、俄罗斯界河，总长520km，其中505km为中、朝界河，中国境内多年平均径流量51亿m3，水能资源44万kW。

西北地区国际河流：主要是新疆的三大国际河流。全疆由国外入境的水量为88亿m3，出境水量为240亿m3，出入境水量占新疆河川径流总量的36．7%。

出境河流伊犁河。额尔齐斯河为新疆最大的两条河流。两河多年平均地表径流量占全疆地表径流总量的1／3，出、入境河川径流量分别占全疆国际河流总出、入境量的91．3%和27．2%。额尔齐斯河主流发源于阿尔泰山中国境内，为中、哈跨界河流，境内河长633km、集水面积5．7万km2。水资源量大约94亿m3。伊犁河发源于中国与哈萨克斯坦边境地区天山，为两国跨界河流，水资源量大约160亿m3。额、伊两河情况复杂且相似：主流由中国出境，部分源头又在境外，并且还有部分支流为界河。还有额敏河，发源于中国，流入哈萨克斯坦，注入阿拉湖，境内产水量约23亿m3。

阿克苏河发源于吉尔吉斯斯坦，是天山南坡最大的河流，流入水量占全疆入境水量的56%。阿克苏河是塔里木河的主要源流，据阿拉尔水文站（1958～1995）实测资料统计，阿克苏河流入塔河平均年径流量为34.9亿m3，占塔河干流总径流量的74.6%以上。

西南地区国际河流：主要有雅鲁藏布江、澜沧江、怒江、红河、伊洛瓦底江，均为跨越多国的国际河流，都发源于我国境内。

雅鲁藏布江发源于中国境内喜马拉雅山中段，长度为2057km，为印度著名的恒河源头之一。雅鲁藏布江年径流量约1654亿m3，水能资源理论蕴藏量为11348万kW。流入印度后始称布拉马普特拉河，进入孟加拉国改称贾木纳河，最后汇入恒河，经印度人孟加拉湾。

澜沧江发源于青海省，我国境内全长2161km，出境后称湄公河，流经国家有缅甸、老挝、泰国、柬埔寨、越南。澜沧江一湄公河全长4880km，流域面积79．5万km2。澜沧江水量与水能资源皆丰富，径流量740亿m3，水能理论蕴藏量3656万kW，下游循公河5800万kW。

怒江发源于中国，境内长度1659km，流域面积13．6km2，水资源量689亿m3，水力资源理论蕴藏量4600万kW。流入缅甸后称萨温江，经泰国入海。

3.2 开发状况

我国境内国际河流基本处于待开发状态。开发利用程度非常低，界河有少量开发；入境河流有部分开发；出境河流基本处于天然状态。同一河流上，我国开发利用均远低于境外。

东北地区国际河流：中、朝在界河鸭绿江进行了联合梯级开发，已建成四座水电站，总调节库容101亿m3，总装机容量168kW。中、俄关于黑龙江联合开发已达成原则协议。

西北地区国际河流：总体上处于待开发的状态。新疆国际河流水资源利用不到地表径流量的1／4，远远低于新疆地区其它任何非国际河流。国际河流长期得不到大规模开发，而在相应河流境外部分开发利用程度又远高于我国。

伊犁河下游1970年建成巨型多年调节平原型水库恰普恰盖，总库容280亿m3，兴利库容66亿m3，径流调节系数达56%，控制了全部由我国出境的水量；境外额尔齐斯河也建设了一系列大型水利工程，其中于1967年建成的布赫达尔玛水库，总库容496亿m3，调节库容308亿m3，径流调节系数达170%，完全控制了从我国流入水量。

西南地区国际河流：西南地区国际河流蕴藏巨大水能资源，是我国西南水电基地建设的重要资源之一，但基本上处于无然状态。澜沧江水电开发正在开始。

四、国际河流开发条件

我国国际河流开发严重滞后于经济发展，原因是多方面的。至少有两条原因必须提到：一是投入不够，缺少资金支持；二是我国国际河流大多数处在上游，开发难度较大。

我国国际河流的基础工作非常薄弱，缺少前期研究，还没有形成总体规划。甚至基础资料都很不完整，水文监测站布设不够，监测手段落后。在面向21世纪国民经济可持续发展的要求下，全面合理地开发利用国际河流资源，维护我国在国际河流的正当权益，通过国际河流开发促进睦邻友好，十分迫切。

由于国际河流牵涉各方利益，要本着公平合理、互利互惠、友好协商的原则，合理开发利用国际河流共享资源。为了妥善解决国际河流权益分配问题，达到共同开发、共同受益的目的，必须从最基础的工作入手，建立公平合理、互利互惠的基础。

4.1 以国际河流基础信息的收集、分析为一切工作的前提

国际河流资源无论是单方面利用、还是联合开发，最基础的问题是共享资源的水文信息收集及评价。国际河流资源认定是权益分配不可逾越的前提性工作，应该把水文资料收集和整编作为当前国际河流谈判的最主要工作。将水文测验和资料整编、水文资料交换、水文分析计算为主要内容的双边或多边水文合作，作为国际河流合作开发的第一步，使合作开发朝着实质方向正常发展。这是开发国际河流资源公平合理、互利互惠的基础。

为了做好水文测验与分析计算，必须加强国际河流水文站网建设。巩固提高现有测验能力，特别是出入境控制站的测验、通讯设备和手段；根据需要，将建站与巡测相结合，对影响 全局、又没有测站的地方应设站或巡测站；对水文控制站上、下游有其它小的支流出入水量的，要组织开展水文调查，以补充站网的不足。

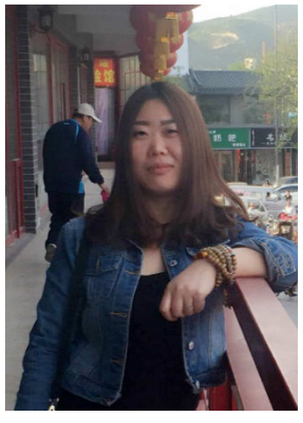
4.2 在国际河流开发利用上，坚持资源环境合理协调原则

包含三层含义：首先是不可对资源进行掠夺性开发，建设超过自然力的水利设施，从而造成水资源巨大浪费和生态与环境恶化；其二是资源开发不可损害邻国的正当权益，尤其是不能以违反自然规律 的水利设施建设来约束或制约邻国的正当开发利用，更不能以受益方为第三国的商业目的开发国际河流资源，损害邻国利益；其三是界河护岸工程不可用双重或多重标准，人为改变水流作用，导致邻国国土流失。

4.3 在公平合理、互利互惠的基础上，推动国际河流的合作开发

需要在国际河流水资源、防洪、水电各个领域进行公平合理、互利互惠的合作。国际间流常常是国际大通道，尤其是我国西南国际河流直达印度洋，需要通过国际河流的合作，开发航运交通 。需要加强信息交流，在最为互补、各方受益最多的领域率先进行合作。

（文章摘自互联网，部分内容有改编）◆



贾月红：
专注技术，精益求精

《宇图》：能为大家简要介绍下您的工作内容吗，大数据处理开发的用途是什么？

贾月红：我目前主要是做地图数据处理这块的工作：整理公司数据资源，具体包括矢量数据、影像数据、专题数据等，并把这些数据拼成一个集合。主要用途是展示我们公司的数据资源及技术，从而通过软件平台可以给公司带来更多的盈利方式。

《宇图》：作为公司大数据处理的资深级工程师，在日常工作中您积累了哪些专业技术方面的经验，能跟我们分享下嘛？

贾月红：专业技术算不上，只要在工作当中仔细认真处理好每个细节，相信我们每个人在自己的岗位上都会把自己的工作做到最好。认真细致是一种工作态度，反映了一种工作作风。严谨认真，就是对一切事情都有认真、负责的态度，一丝不苟、精益求精，于细微之处见精神，于细微之处见境界，于细微之处见水平；就是把做好每件事情的着力点放在每一个环节、每一个步骤上，不心浮气躁，不好高骛远，就是从一件一件的具体工作做起，从最简单、最平凡、最普通的事情做起，特别注重把自己岗位上的、自己手中的事情做精做细，做得出彩，做出成绩。

《宇图》：您认为面对业内的众多竞争对手，我们公司在大数据处理研发方面的优势有哪些呢？

贾月红：最大的优势是数据资源丰富：我们有丰富的数据资源。比如：全国两千比例尺数据——地级市覆盖100%、县城的数据也基本覆盖，以及部分乡镇也有两千比例尺的数据，各个省的地级市影像都有高分辨率的，还有全国两米、十米影像等，以及公司特色的数据（地址码、建筑物高楼层等），专题数据有几百多个，这些数据资源库是我们的最大优势与特色。

《宇图》：今年是您与宇图携手的十一周年。您对公司以及自己的未来有哪些期望呢，有什么话想对领导与同事说吗？

贾月红：当然希望公司以后的发展越来越好，蒸蒸日上。未来的日子，我们依然会充满自信，团结协作，互助共勉。让我们一起加油！

◆

《宇图》：可能很多人对外业的内容不甚了解。能为我们介绍下外业有哪些步骤，是如何开展的吗？

姚国华：外业的项目种类分好多种，我们公司外业涉及通信、电力、环保等诸多行业，行业与项目要求不同，具体步骤也会略有不同。

一般而言，都是先去实地采集。携带设备抵达目的地，准备就绪开始当日的采集。在很早的年代我们都是用矢量化图纸采集街道名称、建筑物名称、门牌号等，将这些点位点到图纸上，一一对应起来；现如今的时代，人们大部分是用平板电子设备去点位，如单元号等都要准确采集到。

实地采集的时候，需要用相机拍摄，来获取实景，采集到合适的照片，拿到照片之后交由内业处理，我们外业的工作就基本完成了。

我们公司现在实地采集的外业人员有十多个，主要是用平板设备进行采集，如街道、公交站、大厦、门牌号等地标，其他有关外业的工作就是土地确权了，主要工作人员集中在郑州分公司。

《宇图》：您觉得做好一项外业工作最重要的素质是什么？

姚国华：做外业工作的时候一定要认真，能吃苦。我觉得外业的苦干精神，是重中之重。现在的年轻人说句实话，没有原来我们这代人能吃苦了，因此需要自身具备能吃苦的素质，拥有很强的约束力才可以承担外业。因为外业是一个非常辛苦而约束力又不太强的工种，会受到天气原因、环境状况等多方面因素的考验，外业人员在遇到困难时必须坚持，遇到一些不好的天气，像下雨天、大风天，也必须克服，按照规定时间点坚持完成工作，不能有懈怠。

《宇图》：在外业实施过程中，最大的困难您认为是什么？

姚国华：外业看起来不难，但实际操作起来难度很大，会面临很多意外状况。比如，在真正实施外业的过程中，接触到的一些人对外业内容也不甚了解，有些人会给我们提出一些疑难问题，对外业采集人员的身份产生疑问与不解，对我们的工作实施造成阻碍，沟通如果不到位的话，会导致外业工作无法顺利开展。

另外一个困难就是天气状况吧。有一年在福建进行外业时遭遇下雨天，路面雨水多，给外业工作带来诸多不便。有时候大夏天，外业人员在大太阳底下晒，没场地支持，也没室内的工具协助，但还是需要保证按时按量完成工作任务，这一点是很有挑战性的。

《宇图》：您在宇图度过了长达十二年的时光，作为资深元老级员工，您对宇图有哪些想说的话呢？

姚国华：宇图一步一步能做到今天，是非常不容易的，未来能做到更大、更强，是我最希望的。现在的公司相比以前更有朝气与活力了。公司的发展方向是很正确的，也是明确的。我们的数据是行业内最全最多的，希望未来的宇图越来越好，更上一层楼！

《宇图》：宇图蓬勃发展的同时，年轻人的队伍也在不断壮大，相信您这些年也陪伴了不少宇图人的成长。对于搞外业的宇图新人，您有什么想对他们说的话吗？

姚国华：现在的年轻人吃苦耐劳的素质，相对欠缺，很多人遇到些困难解决不了，会去躲避，也欠缺与项目经理的及时沟通，这些都会影响到他们工作的积极性、主动性。其实每一个岗位都能锻炼人，而且越是最基层的地方，接触的事情越多，获得的经验越丰富，潜能被激发得越充分，才智和潜质也提高得越快。很多成功人士在谈及自己的成长经历时都认为，是基层的艰苦环境磨砺了自己。因此，吃苦耐劳精神永远不能丢。作为一个年轻人，不仅仅要把这一宝贵财富永远记在心上，更要将其落实到自己的工作中。沉下心来，从一个个平凡的岗位上干起；扎扎实实，从一件件琐碎的小事上做起，不畏艰辛，不辞劳苦，坚持下去，必会大受其益。

◆

姚国华：
兢兢业业，辛勤付出

注：公司基于姚国华个人年龄状况与工作年限的综合考虑，于今年上半年将姚国华从智慧地图产业群调入行政部，为公司的日常行政工作添砖加瓦。姚国华前辈工作勤恳，任劳任怨。愿他在新的部门发展顺利！

引领科技创新 姚新董事长荣获“首都劳动奖章”

近日，朝阳区亚运村街道工委麻晓晖书记等领导来公司为姚新董事长颁发“首都劳动奖章”和证书。

按照北京市总工会《关于2017年首都劳动奖状、奖章和北京市工人先锋号推荐评选工作的通知》要求和朝阳区总工会的工作部署，经公司工会推荐、朝阳区各相关部门审查和朝阳区总工会研究通过，报北京市总工会批准，公司董事长兼总裁姚新荣获北京市2017年“首都劳动奖章”。

麻晓晖书记表示，姚新董事长胸怀全局，积极响应北京市战略发展方向，荣获“首都劳动奖章”的殊荣实至名归。并希望姚总能继续带领企业朝着创新驱动引领科技的方向转型，努力引进高新人才，聚集创新要素、创新资源，为推进首都全国科技创新中心建设、大众创业、万众创新战略奉献力量。◆

精准治霾 · 样板工程
中科宇图助力昌平区环境监管综合化信息平台建设

2017年4月，由中科宇图科技股份有限公司承建的昌平区环境监管综合化信息平台项目验收会在北京市昌平区环境保护局顺利召开。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领导层参加本次验收会。环境保护部信息中心、环境保护部机动车排污监控中心、中国环境监测总站、北京市环境信息中心以及北京师范大学的领导与教授作为验收会评审专家，对中科宇图本次项目的建设成果给予了高度评价，专家组一致同意昌平区环境监管综合化信息平台项目通过验收，并对项目后续建设提出宝贵建议。

中科宇图承担的北京市昌平区环境监管综合化信息平台项目，是遵循中科宇图“精准治霾”体系建设的重点工程。项目基于环境数据中心和环境GIS监管平台建设完成了环境监测与预警、环境安全防控与应急、污染防治与总量减排、环境政务与公众服务四大平台共计14个软件系统。在昌平区布设了300个空气质量监测点位，100个油烟监测点位，实现了对昌平全区各细分网格的空气质量精细化监测，形成集环境监测、环境监察、环境业务管理于一体的综合化智慧环保体系。

中科宇图将持续助力昌平区环境监管综合化信息平台项目的后期建设，构建精准治霾领域对外展示与技术交流的窗口，致力于将北京市昌平区打造为中科宇图精准治霾战略与综合化环境监管的样板工程！◆

传承李小文精神 李小文科学奖在京颁发

日前，由李小文院士基金支持的第一届“李小文遥感科学奖”与“李小文遥感科学青年奖”于北京师范大学颁发。科技部原部长徐冠华，中国科学院院士、北京师范大学地理科学部部长傅伯杰，李小文基金会副理事长、中科宇图科技股份有限公司董事长兼总裁姚新等100多位遥感领域的专家学者齐聚一堂。

中科宇图总裁姚新作为李小文公益基金会副理事长，为青年学者颁发李小文遥感科学奖。姚总向获得李小文遥感科学奖的科研工作者与青年学生表示祝贺，希望获奖者积极发扬李小文院士的科研精神，在遥感科学研究的道路上继续求索。姚总表示，李小文院士生前曾担任中科宇图科技股份有限公司名誉董事长，致力于遥感商业化应用与推广，在国内外遥感界享有盛誉。秉承李小文院士的高尚风骨与质朴品格，在小文院士逝世后，中科宇图在北京师范大学设立“数字环保奖学金”、“数字流域奖学金”、“李小文遥感科学奖”与“李小文遥感科学青年奖”；在李小文院士母校电子科技大学的资源环境学院设立“教育发展基金”等奖项，旨在推动地理学与遥感科学的学科建设和人才培养。

十年树木，百年树人。中科宇图秉承李小文院士的社会责任遗志，将持续助力地理科学与遥感科学教育事业发展，倡导公益事业，培育众多德才兼备、成就卓越的科技人才，为国家科学研究与科技创新做出卓越的贡献，努力实现“集天下科技，创宇图未来”的企业目标。

聚焦国际 · 中科宇图
应邀参加联合国智慧城市与可持续发展国际研讨会

2017年5月，由中国国家测绘地理信息局与联合国统计司全球地理空间信息管理专家委员会主办的“联合国智慧城市与可持续发展国际研讨会”在美丽的春城云南昆明盛大召开。中科宇图作为中国领先的地理信息服务商，应国家测绘地理信息局特邀，由公司副总裁兼资源环境科学研究院院长刘锐带队出席本次国际会议。5月12日上午，刘锐院长作为本次会议唯一的特邀发言企业嘉宾，在会上作“智慧环保助推智慧城市发展”的主题报告，赢得了国内外代表的高度赞誉。

中科宇图作为国家测绘地理信息局的特邀参展企业，在本次联合国智慧城市与可持续发展国际研讨会上重点展示了地图大数据服务应用于智慧城市领域的特色平台体系。

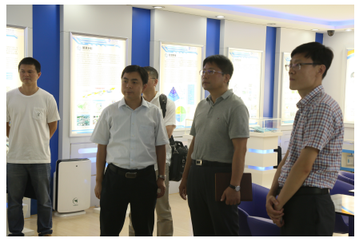
实现可持续发展是国际社会的共同责任。中科宇图始终重视和支持地理信息管理协调机制建设与智慧城市建设，积极推动空间地理信息与智慧环保领域的国际合作与交流。今后，中科宇图还将一如既往地积极参与并支持联合国全球地理空间信息管理以及可持续发展等工作，充分利用新型技术支撑可持续发展，为促进国际发展合作贡献智慧与力量！◆

协同创新 · 合作共赢
中国环境科学学会走进中科宇图

6月20日下午，中国环境科学学会秘书长王志华、副秘书长侯雪松一行莅临中科宇图交流。公司董事长兼总裁姚新、副总裁郭站君、战略发展与科学技术中心主任刘国庆等相关领导参加了交流会议。

会议伊始，姚总就公司总体发展情况以及现阶段战略方面的规划做了详细介绍。王秘书长在认真听取了介绍后，对中科宇图十六年来的发展所取得的成绩给予肯定，并从专家资源角度、政府角度与纯学术角度三个方面探讨了中国环境科学学会与中科宇图的合作。

侯雪松副秘书长、学术交流部姜艳萍主任也对双方的合作进行了深入探讨与交流，希望通过学会的平台整合资源，更好地助力中科宇图的发展。◆



朝阳区人大代表、政协委员走进中科宇图交流

近日，在亚运村街道工委书记麻晓晖，副书记乔峥嵘的带领下，朝阳区亚运村人大代表、政协委员一行前往中科宇图交流座谈。

中科宇图资源环境科学研究院副院长顾伟伟为来自各行各业的代表、委员讲解了中科宇图在地图大数据、精准治霾、系统治水方面的技术优势及应用，现场气氛热烈。

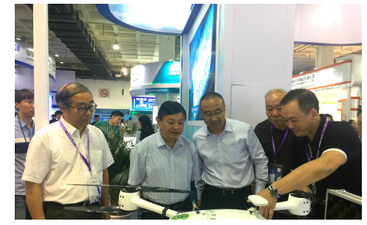
作为朝阳区人大代表，姚新董事长表示非常欢迎朝阳区人大代表与委员来公司交流考察，公司期待在朝阳区政府的领导下，积极发挥公司的技术优势，为朝阳区经济建设以及环保产业发挥作用。麻晓晖书记表示，对于中科宇图助力朝阳区环境保护工作的想法，一定尽最大可能予以协助，积极向区委、区政府汇报，努力促成合作。也希望各位代表和委员加强交流合作，共同努力为朝阳区发展做贡献。◆

凝聚绿色环保 · 建设生态文明
中科宇图亮相2017年中国国际环保展

2017年6月，第十五届中国国际环保展览会在北京·中国国际展览中心盛大举行。中科宇图作为环保行业信息化的领军企业，以“智慧环保助推生态文明建设”为主题应邀参展，围绕“大资环”生态圈，为与会者重点展示“精准治霾、系统治水”的创新型生态环境监管与防控体系，精彩展现了中科宇图定制化的全方位生态环境大数据整体解决方案、智慧环保及智慧水利平台体系、环境无人机监测等特色产品与服务。

13日下午，国家环境保护部副部长黄润秋一行莅临中科宇图展台参观，对中科宇图环境无人机监测产品给予高度评价，充分肯定了中科宇图精准、高效的“大资环”环境业务管理与决策支持服务。

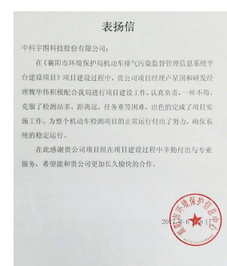
今后，中科宇图也将继续强化绿色环保科技创新，加强生态环保科技创新体系建设，为环境保护的持续发展与生态文明的建设做出积极贡献。◆



中科宇图副总裁许新宜、环境治理产业群总裁谢涛带队，邀请北京师范大学水科学研究院教授及相关技术人员，在宜昌市伍家区住建局领导的陪同下，对伍家区黑臭水体进行整体调研与全流域考察分析。◆

中科宇图副总裁许新宜带领北京师范大学水科学研究院相关专家参观考察北京市长河水处理站。◆

中科宇图出色完成襄阳市环境保护局机动车排气污染监督管理信息系统平台建设项目的实施工作，获得襄阳市环境保护信息中心高度赞誉。◆



表扬信

中科宇图科技股份有限公司：

在《襄阳市环境保护局机动车排气污染监督管理信息系统平台建设项目》项目建设过程中，贵公司项目经理卢星国和研发经理魏华伟积极配合我局进行项目建设工作，认真负责，一丝不苟，克服了检测站多，距离远，任务重等困难，出色的完成了项目实施工作，为整个机动车检测项目的正常运行付出了努力，确保系统的稳定运行。

在此感谢贵公司项目组在项目建设过程中辛勤付出与专业服务，希望能和贵公司更加长久愉快的合作。

襄阳市环境保护局

2016年12月

《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：

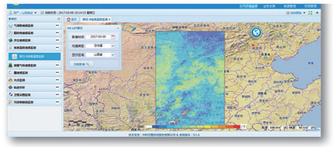
通信地址：

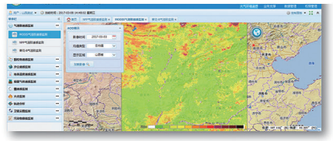
联系方式：

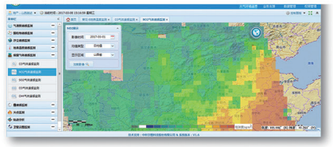
我们会认真听取您的宝贵建议，对积极参与反馈的读者，一旦您的建议被编辑部采纳我们将赠阅 2016 年全年期刊，欢迎大家积极与我们互动！

空气质量遥感监测系统

“UniSat-Air 空气质量遥感监测系统”，是中科宇图科技股份有限公司“卫星环境遥感监测系统”的三大子系统（空气、水、生态）之一，该系统以大气定量遥感技术为基础，以 OMI/AURA，MODIS/TERRA、AQUA，AIRS/AQUA，CCD/HJ-1，CALIOP/CALIPSO 等遥感数据为支撑，可实现气溶胶光学厚度（AOD）、近地面颗粒物（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