

**10周年**  
2009-2019

**创新与发展**

**祝贺中科宇图资源环境科学研究院成立十周年**



 **中科宇图科技股份有限公司**  
SCIENCE 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 服务热线：400-700-2296  
传真：010-64860285 邮编：100101  
网址：www.mapuni.com 邮箱：yutu@mapuni.com

关注热点

前瞻行业

引领发展

**宇圖**

MAPUNI

2019年 第3期 (总第21期)

主办：中科宇图科技股份有限公司

### 热点聚焦

助力污染防治攻坚战  
中科宇图主办“生态环境监测与预警论坛”圆满落幕

### 专家论坛

6位院士专家全面解析环保技术前沿

### 独家专访

中科宇图地理信息服务的创新与发展  
——访中科宇图董事长姚新、资源环境科学研究院院长刘锐

### 案例分享

第二次全国污染源普查成果可视化平台设计  
基于GIS的流域水环境管理大数据平台设计与实现



中科宇图公众号



中科宇图微博

**姚新**

中科宇图科技股份有限公司董事长



# 中科宇图科技股份有限公司

SCIENCE CHINA SCIENCES MAPUNIVERSE TECHNOLOGY CO., LTD.

中国领先的大数据与智能化解决方案服务商

## 争大数据领军企业 创大环境一流品牌

## 集信息技术改善环境 用空间信息改变生活

### 智能时代的时空信息大数据服务

随着科学进步，人类对时空服务的需求正在走向实时和瞬间、从静态走向动态和高速、从粗略走向精准和完备、从陆地走向海洋和天空、从区域走向全球、从地球走向深空和宇宙。地理信息的存在性需求，决定了它在智能时代中不会消失，但必须完成从信息化到智能化的转型。

人类对位置服务质量要求越来越高，地理信息行业必须提高服务质量，包括对环境、人体健康、人身安全、时空动态等多方面都要更加精确地监测，满足“互联网+”和智能时代下日新月异的个性化、智能化、实时化、精准化的服务需求。智能时代，地理信息行业要利用自身优势，抓住信息时代对时间和空间位置服务越来越高的需求，实现跨界融合，要把它们变成“云”，实现社会化的共享、社会化的服务，同时还要能深度融合，把地理信息跟行业的其他信息融合起来，推动各行业发展走向智能化。

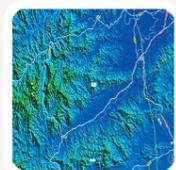
人工智能给各行业带来的巨大挑战与机遇是空前的。地理信息行业的创新发展必须转变思维方式，树立物联网思维、大数据思维、时空观思维，通过跨界融合，服务社会，争取智能时代的主动权，实现绿色、智能的整体转型。



2019年10月



智慧环保



智慧地图



智慧水利



环境治理



公众服务

### 热点聚焦 Hot Focus

P08 / 助力污染防治攻坚战 中科宇图主办“生态环境监测与预警论坛”圆满落幕



### 专家论坛 Expert Forum

P11 / 6位院士专家全面解析环保技术前沿

P17 / 全球地理信息产业趋势分析和展望



### 独家专访 Exclusive Interview

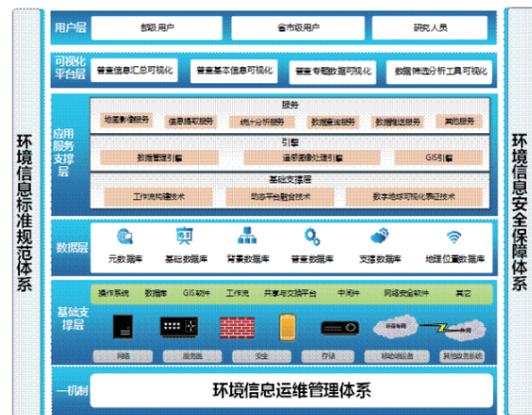
P23 / 中科宇图地理信息服务的创新与发展——访中科宇图董事长姚新、资源环境科学研究所所长刘锐



### 案例分享 Case Sharing

P27 / 第二次全国污染源普查成果可视化平台设计

P32 / 基于GIS的流域水环境管理大数据平台设计与实现



### 宇图样板 Classic Case

P37 / 中科宇图矿山生态状况动态数据库为生态环境保驾护航

P39 / 无人机应用场景延伸至多元化服务——访中科宇图王宪风

P41 / 一封来自山西晋城市生态环境局的表扬信

P42 / 一封来自枣阳市大气污染防治工作领导小组办公室的表扬信

P43 / 又一封来信！中科宇图收到枝江市生态环境局发来的表扬信



### 宇图风采 Mapuni Style

P45 / 宇图人风采录——周晓廷“滴水成河、聚沙成塔”



P47 / 宇图风采——周祥毅



### 宇图资讯 Company information

P50 / 打赢扶贫攻坚战，中科宇图助力屯垦教育扶贫



### 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 生态环境部核安全总工程师、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、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

## 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

顾问 姚新

副主编 杨竞佳

执行主编 周露 刘桐彤

美术主编 张紫林

工作人员 邢锐雅

电话 86-10-51286880-883

传真 86-10-64860285

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

投稿邮箱 yangji@mapuni.com

公司网址 www.mapuni.com



中科宇图公众号



中科宇图微博



## 助力污染防治攻坚战 中科宇图主办“生态环境监测与预警论坛”圆满落幕

8月23-25日，“中国环境科学学会2019年科学技术年会”在西安举办，本届年会共举办六十六场分论坛，中科宇图与中国环境科学学会环境监测专业委员会联合主办“生态环境监测与预警”论坛，并多维参与“流域水污染防治技术”、“生态环境信息化”、“生态保护监管与综合评估”等学术论坛。

# 精准治霾智能调控解决方案

以立体监测和大数据分析为基础，依托“8721”工程，建立一套以“立体监测、精准研判、靶向管控、科学评估”为核心的大气污染防治业务流程；构建大气污染精准防治、智慧管控以及科学评估的工作模式，为城市精准治霾提供技术支撑和管理手段。

“生态环境监测与预警”论坛上，中国环境监测总站首席科学家王业耀、李建军，中国环境科学学会特邀常务理事、中科宇图董事长姚新出席了会议，中国环境监测总站、中国科学院、清华大学、同济大学、东南大学，华为、中科宇图等专家学者作了精彩报告。



中国环境监测总站首席科学家王业耀为论坛致辞



中国环境科学学会特邀常务理事、  
中科宇图董事长姚新出席论坛

来自环境监测领域的专家学者，聚焦环境监测领域的创新技术与应用，共同交流研讨前沿学术成果与成功案例，报告探讨深入、互动性强，会场气氛热烈。在场参会代表达成诸多共识，一致认为坚决打好污染防治攻坚战，是生态环境保护工作者共同肩负的重任和使命，要进一步发挥



中科宇图资源环境科学研究院院长刘锐主持论坛



中科宇图资源环境科学研究院常务副院长谢涛

科技创新作用，为打好污染防治攻坚战提供有力支撑。同时，多名专家表示，“生态环境监测与预警”论坛的召开为环境监测领域的专家学者提供了一个学术交流的平台，对环境监测技术的发展具有积极的助推作用。

为期三天的年会顺利落幕，“生态环境监测与预警”论坛也取得圆满成功。中科宇图作为中国领先的大数据与智能化解决方案服务商，支持协办中国环境科学学会科学技术年会已走过十个春秋，十载砥砺前行，几多春华秋实，中科宇图将继续深入习近平生态文明思想，依托地理信息和遥感技术优势，专注科学研究，促进环境科技创新和环境科技成果转化，助力打好污染防治攻坚战！◆

## 7种大数据及模型分析方法

- ◆ 空气质量现状诊断分析
- ◆ 空气质量预测预报
- ◆ 多源数据融合研判分析
- ◆ 污染输送通道分析
- ◆ 大数据异常识别分析
- ◆ 颗粒物来源分析
- ◆ 快速情景模拟分析

## 1套运营机制

- ◆ 专家服务保障机制
- ◆ 成效评估机制
- ◆ 绩效考评机制

## 8种立体化监测技术

- ◆ 卫星监测
- ◆ 高空监测
- ◆ 无人机航拍
- ◆ 网格化微站监测
- ◆ 激光雷达走航
- ◆ 机动车尾气排放监测
- ◆ 扬尘在线监测监控
- ◆ 餐饮油烟在线监测

## 2个精准治霾智能化平台

- ◆ 大数据研判分析平台
- ◆ 智能调控决策支持平台

## 经典案例

- 北京市昌平区环境网络化监管平台项目
- 北京市延庆区张山营镇提升空气质量保障能力服务项目
- 河南省滑县大气污染防治第三方专家咨询服务项目
- 湖北省咸宁市大气污染防治第三方专家咨询服务项目
- 湖北省枝江市大气污染防治信息化服务项目
- 北京市朝阳区亚运村精准治霾项目
- 河南省平顶山市大气污染防治第三方管理项目
- 河南省新密市大气污染防治第三方专家咨询服务项目
- 湖北省襄阳市环境保护局空气质量网格化监测试点项目



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

## 6位院士专家全面解析环保技术前沿

围绕水、气、土三场污染防治攻坚战，郝吉明、曲久辉、彭永臻、贺泓、刘文清、李广贺六位院士、专家分享了大气污染防治、水污染治理技术创新、生物脱氮除磷、柴油车污染控制和大气环境监测、场地污染控制与修复等领域的政策分析、技术进展和产业判断，堪称环保领域智力含量最为密集的一堂大课。

### 6位顶级专家全面解析环保技术前沿

#### 一、郝吉明：打赢蓝天保卫战关键性挑战在哪里？



郝吉明 中国工程院院士  
实验室学术委员会副主任、清华大学教授

回顾过去5年大气治理工作，郝吉明感受颇深：“大气十条实施以来，大气污染领域实现了一系列的历史性变革，解决了许多长期想解决而没有解决的问题。”

在总结回顾过去5年的工作脉络后，他特别分析了打赢蓝天保卫战的挑战，并提出中肯建议。郝吉明说，首先，必须清醒地认识到，PM2.5防治刚刚走出第一步，依然任重道远；其次，治理的渠道成效总是先易后难。空气质量管理进入了PM2.5和臭氧协同防治的深水区。

第三，产业能源和交通结构的调整，是一个长期系统的工程，还需要时间。此外，继续提升科技服务能力，构建精细化的大气环境管理体系，还需要花更大力气。“科技引领，在科技上花更大投入，取得更多的进展，是持续支撑科技治霾的必然条件。”

郝吉明建议，要继续巩固深化大气污染防治的成果，同时进一步扩大治理区域，在京津冀、长三角、珠三角之外，建议加上川渝地区、汾渭平原、长江中央城市群新三区。在优化能源、产业和交通结构调整上，要考虑如何优化铁路、公路、水运相结合的运输体系。

对于“十三五”国家减排工程的推进，他认为，清洁柴油车、非电行业污染控制、VOCs减排等是非常需要的。特别是针对氮氧化物和VOCs两类污染物。

郝吉明在发言中特别强调要加强科技支撑和能力建设。目前在大气科技支撑和能力建设方面，还缺少统一规划，缺少顶层设计；空气质量标准科学性和匹配性有待改善；如何建立基于大数据的科学决策平台，还有很多挑战。

他最后表示，总体上，我们大气治理的方向是正确的，执行和保障是有利的。还要继续总结经验，坚持不懈努力，一个战役接着一个战役的打。“相信到2050年我们基本达到世界卫生组织指导值是非常有希望的！”

#### 二、曲久辉：哪些水污染治理技术代表未来？



曲久辉 中国工程院院士  
实验室学术委员会主任、中国科学院生态环境研究中心研究员

“治理水污染，改善水环境，保障水安全，这种需求导向跟我们水技术的创新驱动结合在一起”。曲久辉在发言中指出，中国水污染治理产业已经到了关键时期，技术到了革命时期，产业和技术融合必然是大势所趋。

“期待环保企业家都有创新的情怀和智慧，创新一定会成为产业的命脉和未来。”曲久辉提出，产业需求与技术融通任重道远，企业要在其中发挥创新主体的角色，要做到自觉创新和驱动创新相融合，自发创新和规划创新相融合，自己创新和合作创新相融合，自主创新和引进创新相结合。

未来水处理行业的核心技术是什么？对此，他表示，水污染治理生物技术以及关键设备将排在首位。生物科学发展会支撑水污染治理产业，而生物技术往往要和材料技术和信息技术协同，生物、材料、信息三个技术融合可能是我们水污染治理发展的重要方向。

第二，新材料是未来水处理支柱型产业。新材料改善水污染处理中生物反应，强化物理和化学反应，同样它也会成为绿色过程新的载体和方向。污水处理的资源化、能源化，也要依赖于新材料。

第三，水污染治理还要强调生态。从生态系统响应变化和生态系统风险控制角度研究水污染处理的关键技术和设施。一些绿色技术，比如低能耗、低药耗的技术，不加药、少加药，安全和简捷的技术。

第四，能够改善甚至改变能源渠道的技术。核心问题应该是太阳能利用，这也依赖于新材料开发，环保产业应该在这方面加大投入力度和对产业未来布局的支撑。

#### 三、贺泓：柴油车污染控制技术与产业如何应对国六挑战？



贺泓 中国工程院院士  
中国科学院生态环境研究中心分室研究员

“中型柴油车是我们机动车污染控制中的重中之重”。贺泓说，我们虽然现在面临电动化大的国际趋势，但在未来相当长的时间里，柴油机仍然是我们公路运输业主要的动力来源。这几年污染控制标准是在快速的提升过程中，给科研、产业界带来了很大的压力，很有紧迫感。

据他介绍，目前技术和产业面临最大的挑战是国六（国家第六阶段机动车污染物排放标准）。从排放来看，已经接近零排放，实现难度非常大；国六还第一次提出整车排放控制，加长了行驶里程的要求，是非常严峻的挑战。

挑战之一是DPF和SCR技术融合以后，对SCR催化剂带来的热冲击。CU基小孔分子筛这种

耐高温材料非常昂贵，一吨几十万美元。我们跟浙江大学合作提出一步法合成，把成本降低1/5，在热稳定性上略有一点差距，这个很快也能克服。

除了在载体上取得了突破，在薄壁模具制造上也挑战国际最先进水平，马上可以量产；在设计上对DPF进行改进，尽量减少再生次数，减少热冲击，节省燃料，在研制新型非对称模具上也突破难关，可以实现量产。

最大的挑战是发动机。贺泓说，我们在满足国四标准的技术上取得了很大成就，后处理系统占据市场主流，半壁江山以上是国产技术。到国六阶段发现一个“卡脖子”的技术问题。

他解释说，国六阶段，后处理系统重要性进一步的上升，要跟发动机系统紧密耦合成一个体系，不仅仅要读取数据，还要相互制约。根据我们排放法规的要求，后处理系统要向发动机发指令，发现做不到。“我们引进的发动机是不完全的引进，可以生产制造，但是控制原代码不向我们开放，没法改进。以前我们不太关心，现在必须关心，否则后处理系统跟它配不上，在国六阶段我们必须突破这个瓶颈。”

#### 四、刘文清：环境监测技术设备发展方向有哪些？



刘文清 中国工程院院士、  
实验室学术委员会委员、中国科学院合肥物质科学研究院安徽光机所研究员

“所有的环境管理都是建立在准确的测量基础上，大气环境监测技术是认识、理解和最终解决大气污染问题的关键。”刘文清在发言中表示，我国在监测技术领域实现进行了长足的发展，但还存在非常大的提升空间。

他认为，可靠性应该是国产仪器竞争的核心所在。“谈性能指标，我们跟国外差距并不是很大，问题就是可靠性，就是平均故障发生间隔时间。如果我们能够解决可靠性问题，就可以在仪器水平上缩小差距。”与此同时，硬件具备、数据拿到以后，怎么样分析也是挑战。分析的方法和软件，是发达国际监测行业的核心内容。

刘文清认为，监测技术领域下一个方向是“互联网+”，推动互联网加智慧环保。另一个方向是更高的精度，更大的范围，更加实用小型化等方面。对于影响国家环境安全、涉及重大国际环境问题和履约环境战略的领域，国家急需监测数据支撑；另外生态环境改善、人体健康、可持续发展涉及的环境监测技术和系统开发，还有基载、机载、环载和星载平台的环境监测技术与系统研发，都是未来发展的重点。

刘文清说，实际上至今没有一个单一的技术满足衡量污染物监测的多种需求，每种技术都有特点和限制，不同的监测平台，实际上都有各自的优缺点。要发展更高的精度，更多成分，更大范围，更实用的多平台环境监测技术，才能满足变化的环境需求。

#### 五、彭永臻：新型生物脱氮除磷能否解决污水处理瓶颈？

现在城市污水处理有两大难题。第一污水脱氮除磷难。第二污水处理厂的优化和节能降耗。因为城市污水运营费用非常高，节能降耗是永恒的主题。另外随着中国污水处理率的提高，黑臭水体的解决，氮磷超标排放日益严重，导致风险化日益普遍。风险化成为全球性的水污染问题。可以说脱氮除磷成为当今污水处理领域的重大



彭永臻 中国工程院院士  
实验室学术委员会委员、北京工业大学教授

问题，特别是城市污水。

我们国家水污染中脱氮除磷存在的问题。我国大多数的污水处理厂都没有达到一级A的排放标准，其中瓶颈问题是总氮没有达标。我国的污水处理标准过严了，不是这样，达到一级A的标准，仍然遏制不了富营养化的蔓延。我国应该针对敏感水环境区域制定更加严格的标准。太湖、环渤海周边等要制定严于国家一级A标准的排放。

还有另外一种情况，有些地区流域真没有必要到一级A的标准。台湾不用搞脱氮除磷，台湾周边是公海，排点氮磷往海里一放，给海里增加到富营养物质。黑龙江往往没有必要脱氮除磷。还有一些区域实际上也没有富营养化，从来没有听说特别大的河流有富营养化的问题。富营养化有几个条件，氮磷、温度、阳光、扰动，因此标准该严的严，该松的松。

下面是比较具体，第二个问题传统污水生物处理工艺和问题。从全世界来看，在两个世纪有固体沉淀，处理城市污水的悬浮物，上世纪20年代初，我记得上学到上海参加污水处理厂特别惊讶，20年代在上海建立一个活性污泥法污水处理厂。上世纪70、80年代，全世界脱氮除磷，富营养化在全世界爆发了。随着BOD、脱氮除磷，使污水处理工艺越来越复杂，带来很多技术问

题，处理工程，包括机械仪表处理问题。脱氮除磷的问题纳入处理流程之外，提出了非常多的科学问题。

再看看脱氮除磷的大问题，污水除磷可以通过生物除磷和化学除磷。污水脱氮，只有生物脱氮才是最经济有效的，而且对于城市污水来讲是唯一的，不仅是经济有效而且是唯一的方法，到现在还没有听说哪个城市污水处理厂不用生物脱氮。原因是什么？混凝沉淀不能去除微滤、纳滤口径，区别不了水分子大小，只有反渗透才能区别水分子大小。反渗透处理是中水，对于城市污水处理来讲生物脱氮是唯一选择的。

城市污水总氮代表是关键难点。

生物脱氮反两步，第一个硝化，第二个反硝化。一个电子供体，一个是电子受体，水中氨氮和有机氮从污水处理分离出来完成脱氮的问题，一个需要氧气，一个需要有机碳源，这是关键点。

生物除磷，有除磷微生物和菌，没有氧的条件下，把磷从细胞中释放出来，可以使水中磷从3每升毫克达到几十毫克，在耗氧和曝气过程中，把水中磷聚集在细胞中，摄取磷，而且是过量的，把含有磷的污泥排除污水处理系统就完成了处理，就是这样简单。

这是我们用的工艺AN/O除磷工艺，释放出磷，然后曝气、好氧，然后沉淀池，然后处理水。还有反硝化反应器缺氧然后到硝化反应器好氧，然后到沉淀池，到处理水。这个两个结合起来既除磷又脱氮，厌氧、缺氧和好氧。对小型的污水处理厂应用广泛的是序批式活性污泥法，小于5万吨的经常用这样一种工艺。

我们看到什么问题，无论对A/O都存在这样的问题。缺氧，有机物进来这个是氨氮，缺氧池没有变化，在好氧池，此消彼涨形成硝态氮，用有机物还原硝态氮。回流中的硝阶氮和出水的硝阶氮相同，因为他们都来源于这个地方，就是说出水和回流污泥和剩余污泥中硝阶氮、氨氮、总氮是一样的，这种工艺很难彻底深度的脱氮。

有一种工艺是分段进水，把A/O分成四段，假定硝化能够100%，反硝化100%充分的。如果分成四段，进入第一段原水和有机物，把回流污泥的硝态氮还原，回流污泥假设100%，回流污泥量等于进水量，把总氮去掉了，第一段产生的而第二段还原了，第三段被第四段水有机物还原掉了，前三段总氮全部被去掉，只有第四段的氨氮被氧化产生硝态氮，才能随出水流出。第四段有污泥回流比100%，第四段有一半的总氮可以去掉，这个工艺去掉1/8的总氮。但是这四段比较繁琐，我们经常用三段，这个工艺可以完成深度脱氮。三段可以去掉6/5总氮。如果进水总氮30，出水氮达到5。它还有一个优点，微生物浓度非常高，第一段回流污泥浓度被1/3的水稀释，因此污泥浓度比较高。

ICEAS工艺是我们国家用的比较多的工艺，可以说80%的ICEAS都按照这样一个工艺，下面的模式在运行。这个是搅拌。这个表示曝气，这个表示沉淀，这个表示进水，但是进贯穿始终，说明什么？说明在曝气阶段，一边曝气一边进水，我们国家脱氮的重大障碍就是缺少碳源，有机物浓度比较低，氨氮总氮比较高，反应的时候没有碳源，往往加碳源。三小时一边曝气一边进水，用珍贵能源，曝气需要能源，去除了可贵的碳源，因此既浪费了能量又把有机物去掉了。

把进水在搅拌进水中进，曝气中不进，不仅可以大量节省碳源，提高效率，而且节能降耗，有机物不需要能量去除，用反应化去除，几个工程实践都收到很好的效果。我国现在的ICEAS几乎用我说的刚才模式运行。

第三个新型生物脱氮除磷技术。有一种技术叫做短程硝化。刚才说了什么是硝化反硝化，特别城市污水中90%以氨氮形式出现的总氮，还有一部分有机氮，有机氮一曝气就转化成氨氮了，氨氮经过曝气变成硝态氮，有机碳源作用下，这时候不曝气了，变为氮气，完成脱氮的过程，氮气可以去除。短程硝化过程简捷。亚硝酸氮这个

过程减少了曝气量，这个过程减少了外加碳源，减少20%氧气，减少20%二氧化碳的释放等等。它为实现厌氧提供了底物。

全世界包括中国在内，全世界污水处理厂都没有实现短程硝化，有的仅仅一部分。这是我们的中试基地，实现了三年短程硝化，而且规模比较大一点。

刚才我说了除磷的基本原理，厌氧、吸磷、放磷，放磷在耗氧状态下吸收磷，然后把污泥排出处理。反硝化除磷，这个过程既完成反硝化又完成了磷的吸收，一个碳源两用。我们把含有富有磷的污泥排除系统完成了污水生物处理。

在生物脱氮过程当中需要水污染被还原成氮气，除磷也是这样，反硝化和除磷过程这两个过程可以同时完成，减少能源、生物量、减少氧等等优点。

最近开发了A2O-BAF同步脱氮除磷，就是反硝化除磷。这个曝气占2/9，BAF完成硝化，意味着提供大量的硝态氮进入蓄养池，跟污泥结合在一起，不想让它反硝化除磷都很难，没有给它反应条件，没有氧给电子受体，只给硝态氮，占整个反应器的2/3，这里完成了反硝化除磷。

厌氧氨氧化脱氮技术。奥地利Broda从热力学角度，预言存在。荷兰MULDER生物流化床首次发现。第一座ANAMMOX反应器建立于荷兰鹿特丹。

我们看看厌氧氨氧化，有机氮变为氨氮叫做氨化，氨氮需要氧需要生物参与，氧化为亚硝态氮。逐步经过几个步骤还原为氮气，完成污水处理脱氮。20年之前人们认为氮循环只能沿着这样一个过程。

厌氧氨氧化怎么样？厌氧氨氧化就是发现厌氧氨氧化微生物一种细菌。把氨氮的一部分可以说60%氧化为亚硝，用亚硝氧化氨氮，必须有厌氧氨氧化的推进。有将近一半的氨氮不用动就被氧化为氮气。一半多一点被氧化为亚硝态氮厌氧氨氧化。全世界生活污水主流依然按照这个过

程脱氮，这还有生物固氮。全世界都在研究城市污水处理包括工业污水，能不能这样脱氮。由于高氨氮的废水，垃圾渗滤液等完成了工程化应用。城市污水处理还没有实现这样一种工艺。而且这个工艺有什么好处？很少有氧化氮的产生。

我们可以看到这些完全一部分氨氮没有必要好氧再用反硝化。一部分氨氮不需要经过下一步到这就完了，因此可以节省碳源、能源、节省有机物100%、节省曝气量60%、温室气体小。这是厌氧氨氧化的发展历程，现在工业上应用，有了很多实际工程应用。

全世界比较著名的奥地利STRASS污水处理厂，没有实现主流厌氧氨氧化，但是实现了厌氧氨氧化处理污泥消化液的应用。污泥液氧发酵的消化液进行厌氧处理，实现了。这是北排搞得厌氧氨氧化的工程。

这是新加坡樟宜污水处理厂实现了部分厌氧氨氧化的脱氮。

国内也发现了厌氧氨氧化的部分，大大提高效率。厌氧氨氧化瓶颈是短程硝化很难实现，短程硝化一旦实现，厌氧氨氧化比较好实现。我们发明的技术短程反硝化耦合厌氧氨氧化。部分氨氮演化成硝态氮还原成亚硝态氮，对工业富水中本来有很多硝态氮，可以把它还原为亚硝，和城市污水同步处理。如果含有两千毫升的氨氮经过厌氧氨氧化处理，产生220毫升的硝态氮也很高，厌氧氨氧化用短程反硝化也是非常好。短程反硝化就是把硝态氮还原成亚硝，不是还原成氮气的过程。

比如说一个污水处理厂短程硝化很难，我们让它全程硝化，有机物没有了，把氨氮硝化成亚硝，我们硝化成硝态氮，把这个水回流过来和原水混合，这里有硝态氮、氨氮和有机物，把这里硝态氮还原成亚硝，自然和水中氨氮产生反应。

我们看一看，这是传统的硝化反硝化的过程。这是短程硝化耦合厌氧氨氧化最艰难的过程。如果是短程反硝化耦合厌氧氨氧化，把氨氮

全部硝化成硝态氮，也是很难的。短程硝化耦合厌氧氨氧化，仅仅把部分氨氮转化为亚硝，完全不用有机物，节省100%的碳源。

厌氧氨氧化处理城市污水的展望。主要存在三个瓶颈，第一个低氨氮。城市污水氨氮非常低。产业化应用都是高氨氮的废水，少则一千，多则几千，每升毫克的氨氮，包括高浓度的工业废水，低氨氮的很难实现。

第二个低温。城市污水温度随季节变化，常常在20摄氏度以下，因此很难达到30度，因此对厌氧氨氧化应用产生非常大的障碍。

第三个厌氧氨氧化富集非常慢，氨氮浓度低于，城市污水量大，少则几万吨，多则几十万吨，主流污水利用厌氧氨氧化困难也比较大，三个瓶颈阻碍厌氧氨氧化在主流城市污水中的应用与发展。

今后展望，可以在城市污水强化部分厌氧氨氧化，部分厌氧氨氧化也是相当节能或者降耗，节省碳源。第二个也可以考虑污泥发酵作为碳源实现短程反硝化和厌氧氨氧化结合。

## 五、李广贺：场地修复产业如何应对面向未来的全面提升？



李广贺 清华大学环境学院教授

李广贺在演讲中表示，场地污染修复已经是发展最快的环保产业板块，不过和国外先进成熟产业形态，还有不少差距：技术装备研发能力和自主核心技术与发达国家有非常大的差距，修复市场核心技术装备材料基本上以进口为主；国外处于技术应用阶段，我们处于技术研发阶段；我们仍然是粗放联合的技术为主，发达国家进入到原位和联合修复为主的方式。

针对整个场地修复科技和产业发展方向，他表示有一些发展方向值得关注，包括生态环境和健康安全、风险管理、系统监管、大数据监控网络构建、资源化安全利用等方面，为我们科技发展提供了相应思路。

在核心技术和装备层面，设备化是未来的重要发展方向，尤其是成套重大装备工程化应用要有非常大的提升。包括原位勘探、高精度监测、快速探测和智能化修复，物联网、大数据将在土壤污染防治和监管方面发挥重大作用。

李广贺说，土壤修复产业未来发展一定是全产业链，不是小而全的过程，要形成工程咨询、材料生产、装备加工、工程修复、工程监理完整的产业结构和产业链，要有前瞻性、原创性和战略性装备研发。

总体上来讲，场地修复行业应该逐渐进入到中期发展阶段，标志性指标应该包括：完整的技术和理论体系，完善的技术标准，技术设备和材料的工程化应用，规范化实施；研发技术的转化率要达到50%到60%，现在只有10%到20%左右；有一批污染防治标志性工程，推动和促进科技研发和产业发展。

来源：北极星大气网◆



诚招渠道合作伙伴  
电话：18001037799



富氧碳纤维  
生物反应器



一体化污水  
处理设备



智能排口装置

## 全球地理信息产业趋势分析和展望

薛超 自然资源部测绘发展研究中心

地理信息产业是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、应用的战略性新兴产业，是数字经济发展的基石，也是现代化经济体系的重要支撑。地理信息产业作为新兴的朝阳产业，具有战略性新兴产业的特征，其产品和服务广泛应用到众多领域，在国土、数字城市、水利、环保、气象、测绘、应急减灾、海洋、电力等领域发挥着重要作用。研究数据显示，全球地理信息产业市场规模近几年加速增长，地理信息行业估值预计到2020年达到4392亿美元，复合年增长率为13.6%。增长加速可以被认为是行业持续技术进步，和地理信息的信息民主化与先进数字技术的整合以及由此带来了创新的业务模式。

### 全球地理信息产业和市场规模将实现更大增长

全球卫星导航系统定位技术是实现各种地理信息产业的最基本工具，预计到2020年继续保持其在全球地理信息行业一半以上的市场份额。基于位置信息的需求不断增长，移动设备（即移动电话、平板电脑等）的激增以及全球卫星导航系统设备在农业、航空和智能交通系统等行业领域的迅速发展需求，成为全球卫星导航系统和定位市场需求激增的主要驱动因素。

预计到2020年，地理信息技术部门的市场规模、地理信息系统及空间分析，将以12.4%的复合年增长率增长，因为越来越多地应用在城市规划、公用事业管理、电子政务、应用程序、零售和物流部门、灾害管理和各种其他应用中。

越来越多的业务数据与企业级功能的位置信息集成，工程建设基础设施部门逐渐应用空间分析，深化大数据与GIS的集成，空间分析行业因增加位置数据的需求而有望实现更大增长。

估值500亿美元的地球观测业务，预计在2020年将达到759亿美元，复合年增长率为14.9%。随着小型卫星和纳米卫星革命全面展开，转向高分辨率和近实时数据提供以及增值服务的扩展，这一需求将在未来3年内显著增加。

建筑和工程、汽车和航空航天设计中对三维激光扫描的高度接受，室内和室外空间数据环境的整合正在推动三维激光扫描领域的市场增长。预计到2020年全球三维激光扫描市场将达到142亿美元，在2017年~2020年预测期间的复合年增长率约为21.3%，从而使其成为地理信息行业增长最快的部分。

### 亚太地区将成为地理信息行业增长最快地区

近几年，虽然全球地理信息行业继续获得关注度和成熟度，并且整个市场预计将实现更快地增长，但行业的增长并非在不同地区平均分配，而未来几年各地区的市场份额将发生变化是最引人注目的，预计新兴市场区域的增长速度将明显快于市场相对成熟的区域。

亚太地区将成为地理信息行业增长最快的地区（按绝对市场价值计算），而非洲预计将以最快的速度增长。这些地区对地理信息数据与服务的需求将受到用户群急剧扩张的推动，主要得益于这些地区政府为填补发达国家普遍存在的数字鸿沟而采取的众多举措。

预计到2020年，亚太市场将以18.2%稳健的复合年增长率增长，其市场份额将从2017年29.0%增加到2020年32.6%，超过北美地区。中国和印度被认为机遇之地，因为它们人口众多，经济增长迅速，目前地理信息技术的采用水平相对较低。新加坡、澳大利亚、新西兰和日本是该地区的先进国家，用户群体采用地理信息和技术处于先进的阶段。

北美地区是目前最大的地理信息市场，预计到2020年市场将以10.2%的复合年增长率增长，技术的进步和整合是市场增长的主要因素。随着“定位”组件嵌入经济的每一个领域，北美市场将成为其强大的制度能力、基础设施、成熟的政策框架和先进的用户采用水平驱动的最大受益者之一。由于美国和加拿大在创新领域处于世界领先地位，也可能继续见证即将到来的技术领域新企业的出现，从而提高地理信息的利用率。

欧洲地区估计市场份额接近26%，到2020年整体市场份额预计将略微缩减至24.6%。市场的关键驱动因素之一是综合利用地理信息进行工作流管理，处理城市和基础设施规划管理的各个方面，从而实现更高水平的生产力和效率。

预计到2020年，非洲和中东的年均复合增长率分别为16.8%和17.3%，这些地区的地理信息和技术使用量将大幅增加。然而，尽管增长率很高，但由于基准价值较低，这些地区的市场份额不太可能出现重大变化。预计到2020年底，非洲和中东的市场份额将分别接近2.7%和3.1%。

### 大数据分析和云计算将对地理信息行业产生深远影响

随着新的创新产品、服务和商业模式的发展，技术领域也不断发展。这些都得益于地理信息技术以及数字技术生态系统和传感器技术的发展。地理信息技术现在越来越多地与信息、通信和技术以及其他支持技术元素相结合，改变企

业/组织工作流程，为地理信息行业的所有领域创造大量机会。

在第四次工业革命开始时，将对地理信息产业不断发展产生深远影响的6项技术是大数据、云计算、人工智能、物联网、增强现实和虚拟技术、现实和自动化。就像这些技术正在影响地理信息行业一样，地理信息行业解决方案也推动了这些技术的发展。大数据和云计算仍然是推动地理信息行业的两大主导技术。地理信息是最早的“大数据”，来源于多个时空框架的数据，即地球观测、设备和传感器网络、扫描仪等。由于从各种来源收集大量结构化和非结构化数据，有效地存储、处理和传播对于实现地理信息技术的真正潜力至关重要。因此，预计大数据分析和云计算将对地理信息行业产生深远影响。

就其对地理信息行业的影响程度而言，大数据和云计算密切关注物联网和人工智能。人工智能被认为是自动化利用空间大数据的一个很好的工具。人工智能驱动的地理信息应用可以帮助精准农业、灾害管理、零售和物流、导航以及将要和将使用预测建模的其他几个领域的端到端解决方案。目前，人工智能是全球导航卫星系统和定位、地理信息系统、空间分析和地球观测部门的重要推动者。物联网是一项关键技术，可在不同网络上集成各种数字设备，实现大量数据的收集和交换，处理和通信。物联网应用正在发展成为全球导航卫星系统和定位技术的重要需求驱动因素。

地理信息行业正在见证越来越多的行业在日常工作流程管理中对地理信息解决方案增长的需求。全球导航卫星系统、位置分析、卫星图像和支持地理信息的移动应用程序迅速普及，使得地理信息数据成为获得所需位置精度的核心工具。地震学、计量学、制造业、工程学、建筑学、室内定位、建筑信息、考古学和土地管理，是需要使用地理信息和技术的关键用户群。这些应用领域要求位置和精度小于1米（在某些情况

下精确到毫米），突出了地理信息技术需要捕获此类数据以用于应用目的。如今，地理信息技术的使用不仅限于国防和内部安全、城市发展、基础设施、灾害管理等典型部门，位置分析正在各个领域中使用，这些领域可能直接推动地理信息市场发展。

值得注意的是，政府和私营部门用户群的投资增加，数字服务的扩展以及地理信息技术的创新，为近年来的地理信息应用创造了新途径。卫星图像、地理信息系统、空间分析、无人机、全球导航卫星系统和定位以及3D扫描正在被各行业广泛使用，用于地理定位、绘图、可视化和分析，以实现更好地决策制定和工作流程自动化。同时，国防和内部安全部门被视为地理信息市场的最大行业驱动力，它们使用全球导航卫星系统和定位系统，以及卫星图像用于战略目的，将继续推动地理信息市场增长直至2020年。此外，基础设施和城市发展部门是新兴经济体，将成为地理信息市场增长的主要推动力。特别是亚太地区主要投资的驱动因素，将使亚太地理信息市场成为最大的市场。而对灾害风险管理、灾后评估和应急计划制定的地理信息和技术需求，已成为每时每刻自然灾害数量及其影响每年都在增加的需求，成为对全人类居住的威胁。测量工具、卫星、航空图像、全球导航卫星系统定位、扫描和空间分析技术为预防性和灾后管理提供可视化模型，如部署救援队，促进疏散及避难，进行损害评估以及进行灾后重建和恢复。世界各国政府和私营企业越来越关注提高灾害防备能力，这将使其成为2020年地理信息市场的主要推动力。

### 地理信息产业对全球经济产生巨大价值影响

随着地理信息行业的不断发展和嵌入到各种业务流程，如：商业信息管理、指挥信息系统、供应链管理网络、环境影响评估、设施管理等，其在主要经济领域的应用继续增长。利用空间信

息、传统和新兴的地理信息，将提高上述领域的效率和生产率，这些应用在运输、建筑、采矿、农业、公用事业、政府等众多领域得到广泛应用，从而对全球经济产生巨大的价值影响。

随着地理信息分析在全球范围内普遍应用，尤其是卫星图像被广泛用于减灾和气候风险管理，地理信息市场将继续增长。研究表明，地理信息和技术对全球经济的影响正在扩大。从2013年到2017年，地理信息行业的复合年增长率为11.5%，从202.8亿美元增长到292.2亿美元；另一方面，地球空间行业的经济影响从2013年的1118.7亿美元增长到2017年的2210.7亿美元，复合年增长率为20.9%。地理信息技术的经济影响几乎是地理信息市场本身增长速度的两倍。这基本上表明地理信息和技术作为经济推动者所发挥的作用。一个相对鲜为人知的行业，其复合年均复合增长率达到11.5%，可见影响力增长速度之快。

值得注意的是，影响价值是仅对经济贡献的评估，若考虑社会影响预计会有更大的价值。

### 行业内合作关系加强，并购保持稳定

与技术行业的整体趋势相似，地理信息行业也存在内外合作伙伴关系和多方持份者合作、并购、风险投资以及不时将某些业务拆分维持与建立竞争力的趋势。

行业内合作、合并和收购的驱动因素包括开发复杂的能力，利用合作伙伴优势提供有利的经验，提供“端到端”解决方案，实现规模经济，共同开发未来产品/原型以及整合市场和技术组合，以了解和分析更广泛的增长趋势，促进地理信息行业采取战略举措。

综合分析地理信息技术的商业趋势，一方面，并购在过去5年中保持稳固，行业内的合作伙伴关系和合作已大大加强；另一方面，合并和收购加快了开发和创新的周期，行业内的创新不

断促进增长。

在合作趋势方面，5年中几大领域的合作伙伴和协作的分布情况保持一致，最大的合作关系出现在内容市场，其次是软件和硬件行业市场。总体来看，行业间的合作正在增强，表明地理信息行业正朝着提供“端到端”解决方案以满足用户需求的方向发展。作为创新的催化剂，行业间的合作似乎是数字生态系统中地理信息行业的前进方向。与此同时，行业内合作伙伴关系也在不断增加，并表明行业参与者越来越有信心利用彼此的优势，不仅创造新的产品组合，并且整合系统和各自的领域专业知识，为消费者创造有益的产品，并开发新的市场。

地理信息行业合并和收购在2013年-2017年间基本保持稳定，在进一步分析区域分布时出现了北美和欧洲地区高度集中的现象。其中，并购的关键原因仍然是投资组合扩张（技术、产品），然后是市场整合。对单一公告的深入分析表明，重点是通过行业整合提高产品、服务和技术能力。在个别典型例子中，合并为客户创建了卫星系统、地球图像、地理信息解决方案等，合并带来了更广泛的基于空间的解决方案，更大规模和多元化的收入基础。通过对2013年-2017年间并购企业的区域性分析表明，北美和欧洲在并购方市场份额中占据的份额大于其在并购公司领域的比例份额，这表明他们在未来有积极扩张的计划。

### “就绪指数”评估50国地理信息数据基础设施现状

分析展望全球地理信息产业发展趋势，还需要关注一项重要内容——国家地理信息就绪指数。该指数由地理信息媒体与通讯集团于2017年首次推出。长期以来，全球的利益攸关方都表示需要一个对比性框架，能为他们提供参考，同时能促进关键度量的提升，从而促进行业的总体发展。国家地理信息就绪指数对50个国家进

行了评估和排名，旨在为各国决策者提供一个框架，使其理解建设包容性地理信息生态战略的紧迫性。各国的利益攸关方可利用地理信息就绪指数确定地理信息能力建设的关键领域，从而高效地开展工作，促进国家的增长与进步。

国家地理信息就绪指数包括地理信息数据基础设施等几大支柱要素。高效的地理信息数据基础设施能够促进国家地理信息数据及信息的存取、分配及使用。主管部门一般为负责测绘与空间事务的国家机构，即负责加强及整合地理信息数据组的机构。这类机构同样负责管理国家其他核心地理信息基础设施，包括大地测量框架、平台与门户、数据传送机制等等。在被评估的50个国家中，地理信息数据基础设施现状可分为几类：

第一类：国家拥有发达的地理信息数据基础设施，运作高效的国家级空间数据基础设施，国家测绘机构及国家空间机构。这类国家的空间数据基础设施处于第三阶段（按照联合国全球地理信息管理专家委员会的标准）。所有国家拥有明晰的内含地球科学数据处理学（即地理分析学）的信息管理政策框架，移动应用及定制化网络应用，因此各个渠道的机构均能获取并使用国内的地理信息。这些国家的地籍、地形、公用事业网络、交通网络、土壤及土地覆盖等专题图层比例尺较大，从1:200到1:5000不等，更新频率从每月至半年不等；最高层指定机构所提供的地球观测图像分辨率达到最高，可达1米-2米或<1米，满足商业使用需求。这些国家的地理信息数据与信息开放程度高，公民、政府均可免费获取。若数据使用需付费，仅对比例尺最大或分辨率最高的资料收费。同时，地理信息技术架构使地理信息的使用更加便捷，这类国家正在建设平台内部的中心化分析能力。

第二类：国家已建立国家级空间数据基础设施，用以获取、收集、整合地理信息（包含地图以外的信息）；同时可通过网络获取信息，在线

使用或下载至本地传输、保存及使用。相比于第一类国家，第二类国家仅部分通过地理门户所获取的数据对外开放，公民与政府可免费获取。使用数据组需获得许可或付费，但仍有许多数据组使用受限。这类国家拥有综合性数据中心，技术架构发展完善，同时正在建设数据交换中心。地籍、地形、公用事业网络及交通网络等专题图层比例尺从1:5000到1:25000不等，更新频率从半年至一年不等。最高层指定机构所提供的地球观测图像分辨率中等，从>2米-5米或1米-2米不等。意大利、瑞典、芬兰、挪威等欧洲国家的地球观测图像由欧洲航天局提供，分辨率<1米。

第三类：部分国家拥有基本的国家级空间数据基础设施，而其他国家的基础设施仍处在规划、设计和实施阶段。大部分国家建立了国家级空间专门机构，但鲜有国家拥有独立的地球观测卫星或发射能力。可供使用的地球观测数据分辨率低（>5米；>2米-5米）。专题图层比例尺较小，从1:40000到1:250000不等或更小。更新频率较低，大部分图层3年-5年更新一次。大部分国家仍在开发内含平台与门户的地理信息数据架构。部分国家拥有仅供浏览信息的网络门户，综合性数据中心即将上线。空间数据共享较为落后、受限多，数据间及数据内连接弱。数据传输基本限于传统方式，数据标准还未受到重视。

总体而言，通过评估50个国家的地理信息数据基础设施，发现呈现几大亮点：

美国在地理信息数据基础设施支柱要素的得分位列第一。美国拥有完备的国家级空间数据基础设施及地形、地籍、交通、公用事业、农业、灾害管理、水温、建筑与基础设施等专题图层，且比例尺较大，从1:200、1:250至1:5000不等。美国也是第一个建立全球定位系统的国家，该系统在全球范围内被广泛使用。美国还建立了星基增强系统、广域增强系统及高效的大地

测量基础设施，在数据基础设施与治理机制上为其他国家树立了榜样。

在欧洲空间信息动议的指导下，欧洲国家均建立了国家级空间数据基础设施。该动议为欧盟成员国提供了参考框架，使成员国共享三十四种不同主题的空间信息，同时为各国的国家级空间数据基础设施的建立提供了“指导方针”与“执行规则”。在该动议的框架下，各国建立国家级空间数据基础设施，公民与政府能够便捷地获取数据组。此外，作为欧洲航天局的成员，各国能够直接获取高分辨率的卫星图像（<1米），图像通过各国的航天机构进行传输。

印度科技部于2000年颁布的一项指令宣告了印度国家级空间数据基础设施的开端。此后，印度于2008年上线地理门户，该门户遵循开放地理信息联盟的标准，同时与该机构的元数据兼容。印度卫星研究组织作为负责空间事务的机构，发展了卫星地区定位系统与增强系统。公民可以免费使用相关平台及地理信息数据。

荷兰在地形与地球观测数据门户的得分名列前茅，原始数据及经处理的数据均免费开放。荷兰也是少数拥有云端网络门户的国家之一，提供实时卫星数据。其门户是一个综合性数据中心、储存哨兵卫星与欧洲航天局的全部数据。

新兴经济体的地理信息基础设施仍处于建设初期。如：孟加拉国、越南、吉尔吉斯斯坦、哥伦比亚、加纳、尼日利亚等国家空间数据基础设施、航天机构等。此类国家的国家级数据基础设施仍处于规划、设计或执行阶段。大部分数据组一般由国家测绘机构保存，大多数专题图层比例尺较小，且多为静态，供定位与商业用途。地理信息技术架构的发展水平较低，与发达国家仍有较大差距。

（来源：中国自然资源报）◆



## 中科宇图地理信息服务的创新与发展

### ——访中科宇图董事长姚新、资源环境科学研究所所长刘锐

近期，由自然资源部主管、中国测绘学会主办的《中国测绘》杂志刊登了对中科宇图董事长姚新的专访。鉴于《中国测绘》编辑部对中科宇图董事长姚新、资源环境科学研究所所长刘锐的采访信息量庞大又丰富，本文详细整理了采访内容，对中科宇图地理信息服务的创新与发展做深入的探索。

**记者：“集天下科技，创宇图未来”是李小文院士给中科宇图的题词，从题词中可以看出小文院士给与公司殷切的期盼，小文院士和公司有什么渊源？**

姚新：李小文院士是著名遥感学家、地理学家，是中国国内遥感领域泰斗级专家。他生前一直支持地理信息遥感产业的发展，曾担任中科宇图名誉董事长也是为了支持地信企业的发展。

李小文院士经常对我们提到“未来最大的竞争来自数据，任何行业，谁掌握了数据，谁就掌握了未来”。李小文院士重视地理信息与行业应用的融合，挖掘地理信息数据的潜在价值。也正是在李小文院士的大力鼓励和支持下，中科宇图以大数据解决实际问题为导向，让科研成果落地到行业应用，致力于为客户提供‘大数据’与‘智能化解决方案’定制化服务。

**记者：中科宇图从成立到现在经历了十几年的发展，在这些年的发展过程中，公司的地理信息服务都经历了哪些重要的发展阶段？**

姚新：中科宇图地理信息服务划分为三个阶段。第一阶段中科宇图主要是地图生产者，通过遥感和定位为用户绘制基础地图；第二阶段，上升为做软件平台，从事地理系信息系统基础平台和应用平台软件的研究和开发；第三阶段，发展成为地理信息服务的提供者，专注于行业地理信息遥感数据的应用。

经过十多年的沉淀，中科宇图已经构建了天空地一体化数据采集体系，积累了包括基础地理数据、地理专题数据和行业数据在内的丰富的数据库资源，并且具备了规模化的数据生产能力，这都为中科宇图专注于行业地图发展奠定了坚实的基础。

并且我们更多的是去面向环保、通信、公安、应急、能源、金融、保险等这些被称为弱 GIS 的

行业，去为它们提供多源、多维、多要素、多尺度的时空地理信息以及全方位、定制化的地图大数据服务。例如在通信行业，我们为三大运营商提供地理信息数据，为他们的基站、光缆等基础设施的规划、建设和管理提供基础地理要素和各类 POI 等地理信息，更进一步的，在这些基础上叠加其行业自身的数据，我们可以为整体的通信规划分析提供增值服务和解决方案。在这样的一个通信细分市场上，目前中科宇图的市场占有率能达到 70% 左右。

**记者：公司定位调整为“中国领先的‘大数据’与‘智能化解决方案’服务商”，在新的定位下，公司在地理信息服务方面有何创新与发展？**

姚新：从过去，我们给行业作图知识提供地理信息的产品，到现在基于地理信息大数据提供智能化的解决方案和服务这是一大创新；另一个创新发展重点提出的是环保信息化。

中科宇图布局环保领域，最初是从相对简单的地图数据产品生产，到后来开展环境信息化，再到现在利用地图大数据 + 智能化技术，打造以“精准治霾、系统治水、科学治土、智慧管理”为核心领域的综合性环境治理业务体系，将信息技术与环保工程项目更加紧密的结合起来，构建全生命周期的环境监测与治理模式。目前，已经和国家生态环境部和全国 300 多个地方生态环境主管部门建立了广泛的合作关系。

以精准治霾为例，我们以测得准、算得清、管得住、治得好为目标，首先是测，通过天空地一体化监测找准污染排放；其次是算，建立大数据分析平台，引入人工智能的专家系统，对需要改进的方面进行精准研判；再次是管，以靶向治理的思路，提出网格化管控和专家咨询调控等具体治理方案；最后是评，采用模拟系统对调控效果进行科学评估，为政府提供决策参考。这样就

形成了一套从监测、分析、治理到监管的闭环解决方案，这套方案如今已在北京昌平区、朝阳区亚运村，以及河南、湖北、广东等地的20多个地市县先后落地实施，其治理成效也在实际应用中得到了检验。

如今，环境质量的改善已成为国家和每个老百姓的刚需，未来环保行业对地理信息的需求会越来越大，无论是国内还是国际，这一市场的潜力都是巨大的。在这些契机的推动下，我们还将进一步加大投入，力求提高行业管理效率、提升智能化水平。



源环境科学研究院院长刘锐

记者：据了解，中科宇图十分注重科技研发实力，那么中科宇图资源环境科学研究院在中科宇图承担怎样的角色？发挥着什么作用？

刘锐：作为一家企业型研究院，它对企业在不同阶段实现转型升级以及提升核心竞争力起着不可或缺的作用。目前，中科宇图研究院的功能主要包括四个方面：一是提供战略咨询，首要是引领公司发展，同时也为国家和相关机构提供战略咨询服务；二是为公司承担自然科学基金等国家纵向科研项目，以此凝练核心技术与产品；三是建设科研成果转化平台，把中科院、北师大等科研院所的科研成果通过研究院这个平台进行转化，为公司提供产品；四是作为培训基地，目前中科宇图有大量的中层干部，包括技术和营销方面的，都出自于研究院。

记者：中科宇图与众多科研机构建立了合作，今年也正值研究院成立十周年，在打造科技发展体系（政产学研用）方面做了哪些投入？成效如何？

刘锐：中科宇图的创始团队基本来自于当时的中科院遥感所、地理所和北京师范大学，具有很强的科研实力，并且在李小文院士的带领下，十分注重“产学研用”的科技转化。2009年，中科宇图资源环境科学研究院正式成立。

我们一定要让技术商业化，不能让科研成果被关在实验室里，只放在书本和论文中，理论成果要与市场相结合。中科宇图重视和大学、科研机构的合作，同中科院多次联合申报国家项目，研究院与北京化工大学签署“污水处理实验室”、北京航空航天大学合作的中俄微生物燃料电池项目、与北京师范大学水科学研究院签署“数字流域实验室”、电子科技大学签署“智慧环保实验室”，政府部门授予中科宇图中国产学研合作创新示范企业、北京市国际科技合作基地、博士后科研工作站、院士专家工作站等。

研究院是中科宇图最重要的部门，集中了公司所有高学历人才，研究院已经成功走出了一条自己养活自己的成长道路。目前，研究院承担着多个国家纵向课题和各行业部门的横向项目，公司也是以项目形式对研究院进行投入，形成了一条民营企业研究院独特的发展道路。

“技术商业化”、“洞察客户需求、解决用户痛点，将技术创新、业务转型和市场需求融合在一条价值链”这是刘锐院长、姚新董事长提出的共同理念，循着地理信息产业化、服务化方向不断进行产品创新与发展，是未来发展方向。“集信息技术改善环境，用空间信息改变生活”，带着这般使命的中科宇图，也将为我们智绘一幅幅绿水青山的动人图景，打造方便快捷的智慧生活。◆

# 「系统治水综合解决方案」



## 经典案例

国家流域水环境管理大数据平台项目；北京市朝阳区孙河黑臭水体治理示范工程；孟州市老蟒河、蟒改河、滩区涝河水质提升工程；阳江市高排渠黑臭水体治理工程；天津市无污水管网覆盖区分散式污水治理工程；枣阳市沙河/滚河水质提升工程；宿州市地表水监控及应急平台项目湖北省斧头湖流域水环境综合治理规划湖北省斧头湖流域系统治水服务项目……



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

# 第二次全国污染源普查成果可视化平台设计

石倩倩

(中科宇图科技股份有限公司, 北京市 100101)

**摘要:** 全国污染源普查是重大的国情调查, 第二次全国污染源普查(简称“二污普”)工作采集了各省污染源企业大量报表数据以及地理位置信息。本文基于第二次全国污染源普查成果数据, 从环境管理者的角度出发, 运用大数据分析、地理信息技术等先进手段构建二污普成果可视化平台, 从普查信息汇总、普查基本信息和普查专题数据三个方面展现污染源分布情况、生产活动水平情况、污染物产生、治理、排放情况、专题图等多个方面, 帮助环境管理者理清污染源, 掌握污染源普查情况, 为他们进行环境决策提供参考依据。

**关键词:** 污染源普查; 成果数据; 可视化

根据《全国污染源普查条例》, 每十年开展一次全国污染源普查工作<sup>[1]</sup>。至今为止, 第二次全国污染源普查的数据基本上报完成, 2020年是污染源普查成果上报阶段。而污染源普查成果开发应用工作既是整个污染源普查工作的重要组成部分, 也是体现普查最终成果的关键内容, 对于今后加强环境监督管理, 制定社会经济和环境保护政策、规划具有重要意义<sup>[2]</sup>。环境保护规划的制定, 必须要以污染源普查成果的相关资料和数据作为基础, 结合各类污染源的分布状况以及各个地区污染源排放情况, 制定全面、统一、高效的环境保护方案<sup>[3]</sup>。因此, 本文将第二次污染源普查成果数据进行可视化处理, 形

成普查成果的可视化展示, 为环境管理者提供可视化平台, 为环境决策奠定基础。

## 1 平台总体框架设计

在本平台设计中, 基于GIS平台, 运用J2EE技术, 结合MySQL数据库, 将二污普采集的数据通过可视化的形式进行展现。其平台框架主要分为“1机制+5层”, “1机制”指环境信息运维管理体系、环境信息标准规范体系、环境信息安全保障体系, “5层”分别指基础支撑层、数据层、应用服务支撑层、可视化平台层、用户层。沿用已有的信息化成果, 对于新的功能模块构建在新的底层应用框架上, 实现数据共享。具体平台框架设计如下:

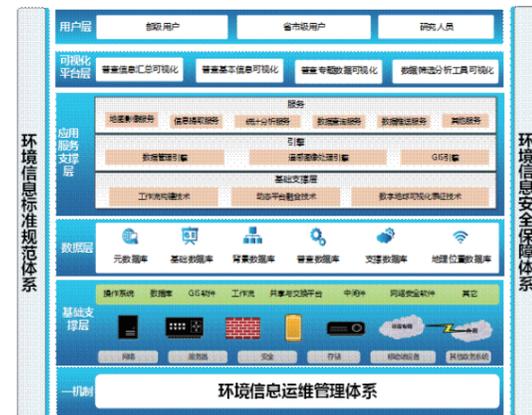


图 1 系统架构图

## 2 平台建设内容

二污普成果可视化平台从不同环境管理者的角度出发, 展示污染源普查成果数据的不同需求。具体包括三方面, 对于环境管理领导(部级领导), 主要进行污染源普查信息汇总展示; 对于一般环境管理用户(省市级领导), 从不同角度展示普查的基本信息; 对于进阶环境管理用户(区县级), 将普查数据形成专题。

### 2.1 普查信息汇总可视化

对于环境管理领导(部级领导), 按照“工业源、农业源、生活源、移动源、集中式”(简称“五源”)展开, 展示五源的数量、五源污染物排放总量的情况。

#### 1、首页普查总览之污染源总量情况

普查总览可视化主要以图表的形式展示污染源总量、工业源、农业源、生活源、移动源、集中式的数量以及污染物的排放总量, 涉水、涉气主要污染因子的排放量、普查员和普查指导员的数量级比例。环境管理人员能够清晰的掌握全国污染源数量级污染物的排放情况, 为其进行决策提供理论依据。该模块支持正序和倒序查看污染源总数量的全国排名, 点击“五源”图例还能

分别查看全国各省五源数量排名情况。点击右上角【更多】后可以直接跳至“污染源各地区分布情况”板块, 与之产生联动, 方便快速查看污染物的分布情况。



图 2 概览 - 污染源总量情况

### 2、首页普查总览之“五源”分源总量情况

该部分分别展示“五源”普查对象的基本情况和“五源”污染物产生和排放情况。以工业源为例, 就工业源基本情况来看, 环境管理人员能够查看工业源的总数量、占比情况及排名前五的省份及占比情况; 还可以查看工业源在各个行业中的数量排名情况以及排名前7类行业、数量及比例情况。对于工业源污染物产生和排放, 主要分为3类污染物, 分别是工业废水、工业废气及工业固废危废, 点击【工业废水】, 环境管理者能后查看工业废水的基本情况, 包括产生量、排放量、工业企业废水处理设施数量、设计处理能力、废水年处理量。还能详细查看工业废水污染因子的产生及排放情况, 各污染因子排放占比以

及某一类污染因子行业排名前7的情况及占比。

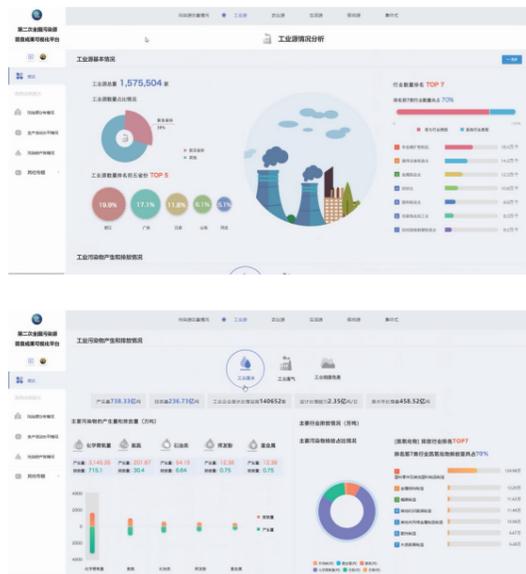


图 3 概览 - 工业源基本情况及主要污染物产生量和排放量

## 2.2 普查基本信息可视化

普查基本信息可视化模块主要面向一般环境管理用户（省市级领导），通过该平台，一般环境管理用户能够清楚的了解污染源分布情况、污染源生产活动水平及污染物产生和排放情况，为本级环境管理决策奠定基础。

### 2.2.1. 污染源分布情况

污染源分布情况子模块从一般环境管理用户的角度出发，使他们能够掌握污染源所在地、污染源的数量、种类、性质规模分布。

点击左侧【污染源分布情况】，出现全国污染源各地区分布情况，左侧显示污染源数量及占比情况，右侧显示各省五源的占比情况及污染源重点城市排名情况。点击筛选按钮可进行筛选，筛选行业、企业规模、发放新版排污许可情况以及更多选择。还能通过行政区划进行选择，按照不同的分类方式，如地理区域、流域、“2+26

城市”、汾渭平原 11 城市、主要城市、沿海城市、经济城市群等进行查看。还可针对某一企业，对地图进行放大、缩小，点选某一企业查看该企业的详细信息。

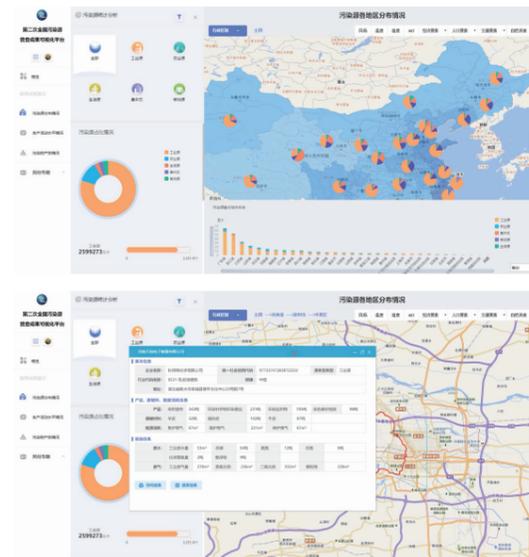


图 4 污染源分布情况

### 2.2.2. 污染源生产活动水平

污染源生产活动水平模块主要揭示了污染源数量与环境质量的关系。该模块能够使一般环境管理者掌握企业生产的产品数量、消耗原材料和能源情况以及原料利用率、生产规模等情况。

点击左侧【生产活动水平情况】展示生产活动水平各地区分布情况。生产活动水平情况主要分三类：产品产量、原辅材料、能源消耗。点击产品产量，页面展示与产品质量相关的信息，主要展示产品工艺占比情况，不同产能规模下，铬复鞣污染物的污染因子在废水、废气中的排放量，右侧展示产品产量全国分布及占比情况，重点城市排名排名情况。



图 5 污染源生产活动水平情况

### 2.2.3. 污染源产排情况

污染源产排情况子模块主要服务于一般环境管理者（省市领导），通过本子模块的可视化展示，一般环境管理者能够详细了解本省（市）污染源产排情况。

点击左侧污染物产品情况，页面展示五源污染物排放情况。一般环境管理者能够查看五源或分源某一种污染物的占比情况。还可查看五源或分源污染因子的排放量及占比。右侧地图颜色的深浅表示污染物排放量的多少，污染物排放越多，地图颜色越深，还能查看污染物产排重点城市排名情况。



图 6 污染源产排情况

### 2.2.4. 其他专题

其他专题子模块主要针对五源中的重点污染源进行专题展示，一般环境管理者能够直观地了解五源关注重点。以移动源中机动车保有量、排放为例，一般环境管理者能够了解机动车保有量、机动车污染量，能够详细了解不同机动车类

型数量及占比，能够查看全国各省机动车类型、污染物类型占比情况以及移动源重点城市排名情况。通过筛选条件，能够按车辆类型、燃油类型等不同维度进行对比，选择车辆类型及燃油类型，查看各省车辆类型或燃油类型情况。



图 7 其他专题 - 移动源 - 机动车专题

## 2.3 普查专题数据可视化

普查专题数据主要指与社会、经济、环境等相关有相关性的专题数据。通过普查专题数据，显示污染源与环境质量、经济状况等间的相关关系，进而利用可视化技术与手段形成专题报告，为环境管理决策者提供参考依据。本模块可视化将从三方面进行设计和分析，一方面将外部数据对比分析，探讨污染源与环境质量、经济活动的关系；第二方面根据国家三大保卫战，形成蓝天、碧水、净土三大保卫战专题展示；第三方面根据重点行业污染物的不同，形成重点行业污染情况专题。

## 3 可视化平台特色

(1) 用户层级清晰。以部级、省市（区县）级用户需求为出发点，结合企业的市场需求，针对污染源普查成果数据进行全面完备的可视化平台设计。本平台分环境管理者、一般环境管理者、进阶环境管理者等，系统可从不同人员的关注视角出发，提供不同层级的可视化界面，提供便捷、符合用户关注点的可视化平台操作。

(2) 关注视角明确。针对不同层级用户, 可视化平台展示的内容详略得当。针对部级环境管理者, 主要进行普查信息汇总的可视化; 针对省市(区县)级一般环境管理者, 主要展示普查基本信息及普查专题。该平台能够分析污染源生产活动水平、产排情况, 并能分析环境与经济活动之间的关系。

(3) 信息化手段高效。本平台设计采用先进的计算机技术, 结合 GIS, 能将污染源展现在一张地图上, 并可进行层层钻取至某一企业污染源, 可查看该企业的详细信息。

#### 4 总结与展望

污染源普查可视化平台从不同层级管理者的角度, 分别展示了普查信息汇总、普查基本信息可视化、普查专题数据的可视化, 同时展示了普查成果数据与环境质量、经济活动间的相关性, 为环境部门领导进行科学、合理的决策提供参考。同时污染普查成果数据还能与其他部门业

务相结合, 如污染源普查成果在环境监察中的应用, 污染源普查成果在项目审批中的应用, 污染源普查成果与在环境健康风险管理社会化服务中的应用<sup>[4]</sup>等。通过污染源普查成果数据库的构建, 形成与其他部门的数据共享, 实现行业发展和技术水平的动态更新, 更好的支撑环境的发展。

#### 参考文献

- [1] 周琳. 浅谈第二次全国污染源普查[J]. 科技经济导刊, 2018, 26(15):129.
- [2] 加快污染源普查成果的开发应用[J]. 环境保护, 2010(07):24-26.
- [3] 莫丽华, 等. 污染源普查成果在环境管理中的应用[J]. 化学工程与装备, 2018(06):294-295.
- [4] 张震, 赵银慧, 王军霞, 景立新. 对第二次全国污染源普查的若干思考和建议[J]. 环境保护, 2017, 45(07):52-55. ◆

(下转 36 页)

#### 参考文献

- [1] 吴舜泽, 徐敏, 马乐宽, 等. 新形势下如何深化水污染防治工作与管理转型[J]. 环境保护, 2014(11):35-38.
- [2] 魏斌, 黄明祥. 新形势下环境信息化发展展望[J]. 中国环境管理, 2015(01):14-17.
- [3] 黄志军, 陈修亮, 沈科宇. 基于 ADO.NET 油料装备管理系统多层架构的设计与实现[J]. 计算机与数字工程, 2007(35):167-171.
- [4] 毕硕本, 王桥, 徐秀华. 地理信息系统软件工程的原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003(7): 134-136.
- [5] 丛鑫. 模糊数学在水质评价中的应用[J]. 东北水利水电. 2007(25): 55-56.
- [6] 凌敏华, 左其亭. 水质评价的模糊数学方法及其应用研究[J]. 人民黄河. 2006(28): 34-36. ◆

## 基于 GIS 的流域水环境管理大数据平台设计与实现

韦 维, 王菲, 陈 奔

(中科宇图科技股份有限公司, 北京 100101)

**摘要:** 当前水资源保障能力弱、水环境质量差、水生态受损严重、环境隐患多等问题依然十分突出, 严峻的水环境问题需要利用地理信息系统、大数据等技术手段进行科学评价、预测预警和优化决策, 辅助流域水环境管理。本文从流域水环境管理平台设计与实现角度, 系统阐述了平台设计框架、功能模块设计、所需关键技术等内容, 基于先进的 GIS 空间分析技术与基础数据库和空间图形库相结合, 使水环境问题决策过程更加直观、快速、实时和有效, 辅助决策者把握水环境现状, 并对未来的水环境状况做出预测, 实现流域水环境智能化、精细化管理、评估与决策。

**关键词:** GIS; 流域水环境; 大数据平台; 设计与实现

党中央、国务院高度重视水环境保护工作, “十一五”以来, 积极探索流域水环境保护新路, 取得积极成效。根据 2017 年《中国生态环境状况公报》, 全国地表水优良水质断面比例不断提升, I~III 类水体比例达到 67.9%, 劣 V 类水体比例下降到 8.3%, 大江大河干流水质稳步改善。尽管我国水污染防治工作取得了积极进展, 但水资源保障能力弱、水环境质量差、水生态受损严重、环境隐患多等问题依然十分突出。严峻的水环境问题需要利用地理信息系统、大数据等技术手段进行科学评价、预测预警和优化决策方案, 辅助流域水环境管理。

我国环境管理模式正处于从以环境污染控制为目标导向环境质量改善为目标导向的转型时期<sup>[1]</sup>。随着水污染防治行动计划的颁布实施, 及国家信息化建设工程和环保领域大数据的建设启动, 水环境管理的信息化建设将全面开展<sup>[2]</sup>。随着水环境管理业务的不断发展, 对水环境管理信息化工作的要求不断提高。水环境管理信息化工作面临着数据采集能力不足、业务信息化

水平亟待提升、标准规范体系不健全、资源共享和业务协同亟需加强、分析决策支撑能力有待提升等挑战。为此, 迫切需要对流域水环境管理信息化工作进行统一规划、统一设计, 实现生态环境保护不同部门、不同区域之间流域水环境管理业务的有效协同。

由于水资源时空分布、污染源与排污口分布的复杂性, 管理部门不能及时根据水环境的反馈信息制定出合理的管理方案。利用 GIS 技术对水环境进行管理决策是当前的重要趋势, 建立以 GIS 为核心的水环境管理系统对于改善和提高水环境管理工作的效率、质量和科学决策水平都非常重要。基于 GIS 的流域水环境管理, 实现了水环境信息及其分析结果的可视化表达, 增加了空间分析功能, 提高了流域水环境管理的工作效率。同时, 在实现 GIS 作为流域水环境管理手段的过程中, 综合应用了计算机技术、数据库技术以及水环境数学模型等, 促进了流域水环境信息化建设, 实现流域水环境智能化、精细化管理、评估与决策。

## 1 平台总体设计

### 1.1 平台设计目标

平台利用先进的 GIS 技术、数据库技术和计算机技术，设计并建立了基于组件式 GIS 技术的流域水环境管理大数据平台。该平台是以流域水环境空间数据和基础地理数据为基础，遵循实用性、统一性和扩展性等设计原则，利用 GIS 强大的空间分析能力，实现对流域水环境信息的管理、查询、统计和输出的功能；在结合适宜的水环境模型下，实现对水环境状况进行预测、分析和评价功能，最终达到流域水环境科学、有效的管理，进而为流域水环境管理提供科学依据的同时提高了管理工作的效率。

### 1.2 平台设计框架

平台采用多层架构以及模块化的开发方式，各模块之间相互独立，模块接口开放、明确，任何一个应用模块的损坏和更换均不会对其它模块构成影响<sup>[3]</sup>。平台设计框架包括基础设施层、数据层、应用支撑层和展现层，如下图所示：



图1 平台设计框架

以 GIS 基础应用平台为可视化平台，依托空间数据库、水环境监测业务数据以及水污染防治数据等为基础，搭建基于空间分析和统计分析的水环境信息数据库，实现对水环境质量现状分析及预测、水环境保护以及水污染控制等因素的分

析与空间展示。

### 1.3 平台功能模块设计

为了较明确地定义和设计平台结构，保证平台的完整性，引用基于面向对象的思想和分析方法。主要应用 GIS 组件技术、数据库技术实现水环境模型应用与数据分析计算的功能。

平台模块化设计将整个平台转化为若干相互独立、功能单一的模块的集合。基于模块内容的内聚度应尽可能大，模块之间的耦合度应尽可能小的原则<sup>[4]</sup>，该平台主要由信息展示模块、水质评价模块、决策分析模块、平台管理模块和 GIS 展示模块组成，具体模块的功能介绍如下：

#### (1) 信息展示模块

信息展示模块包括基础地理数据库和社会经济数据库，用户或者管理员根据自身权限进行信息查看、搜索等操作。

#### (2) 水质评价模块

通过水质评价，可以明确水质状况，了解不同水环境下水质的差别及各时期水质的变化趋势，考察水污染综合治理效果，为有效地进行水质控制和水资源合理开发利用提供科学依据。该平台采用的水质评价方法主要包括水质评价指数法、水质类别法等常用方法。

#### (3) 决策分析模块

针对水环境的各因素进行定性分析和定量计算，以辅助决策者把握水环境现状，并对未来的水环境状况做出预测，根据预测结果对影响水环境的各个因素进行分析评价；建立决策分析模块，提出可选的水环境保护的可行方案，为水环境管理提供决策支持。

#### (4) 平台管理模块

平台管理提供用户注册功能，为用户设置不同角色，对应不同的权限。主要功能包括用户管理、部门管理、角色管理、登录日志、操作日志等，能够在平台运行的各个关键环节提供日志生

成功能，便于用户查看之前的运行状态。

#### (5) GIS 展示模块

该平台涉及到 ArcGIS 的组件式，包括地图浏览、图层管理、空间数据属性查询和专题图制作等。

地图浏览：地图浏览主要包括放大缩小、全图、平移、地图全屏、上一视图、下一视图、放大镜、地图漫游、导航、鹰眼图等功能。

图层管理：根据不同的专题或业务相关性对图形、数据进行分层存放，对分层数据可以选择单个或多个数据进行叠加显示，同时可以控制图层样式和透明度等。

空间数据属性查询：通过在地图上点击一个对象，平台会自动高亮显示该点击区域，并同时显示点击位置坐标、对象形状、对象名称、编号以及面积等属性信息。

专题图制作：主要是对属性数据的分析将结果以饼状图或者柱状图等专题图形式显示到地图当中。

## 2 平台开发与与实现

### 2.1 关键技术

#### 2.1.1 采用多层结构设计技术

平台将采用 B/S 结构设计，以方便系统的设计、开发、应用和维护；根据平台功能类型、复杂程度等的不同，选用合适的体系结构。

#### 2.1.2 基于 SOA 的系统架构技术

SOA (Service Oriented Architecture, 面向服务架构) 是一种组织级架构和其它架构方法的不同之处在于 SOA 提供的业务敏捷性。基于 SOA 将遵循以下原则：1) 业务驱动服务，服务驱动技术；2) 业务敏捷是基本的业务需求；3) 一个成功的 SOA 总在变化之中。

#### 2.1.3 面向对象的设计思想

平台建设将采用面向对象的分析和设计方

法进行设计，严格按照软件工程的理念来对项目具体实施过程中的规划、管理、开发、风险评估及规避等事务进行严格控制，并采用成熟的模型与方法来对业务、需求、设计、开发、测试和实施等各阶段进行规范。

#### 2.1.4 基于组件化开发

平台基于组件化开发，具有良好的可扩展性和容错性，可以适应组织的变更及扩展，对各类用户的误操作有提示或自动消除的能力。

### 2.2 平台开发环境

硬件环境：该平台的硬件配置建议为：CPU：2GHz；内存 16G 以上；硬盘容量 1T 以上。

软件环境：服务器安装操作系统版本建议为：Windows Server 2012 中文企业版（包含 IIS8.0），推荐使用的操作系统为 Windows7、Windows8、Windows10；推荐使用 360 极速模式、Firefox、Chrome 浏览器访问系统。

### 2.3 平台构建

#### 2.3.1 数据库

数据库是整个水环境管理平台的核心组成部分，是平台各模块之间信息传递的中转站，平台正是通过数据库来实现对数据的合理存储、更新、显示和分析。全面梳理平台所需各项数据资源，包括基础地理信息、水质监测数据以及社会经济数据等。按照数据内容的属性或特征，将数据按一定的原则和方法进行区分和归类，研究并建立起一定的分类系统和排列顺序，以便于管理和使用数据。该模块实现对数据资源新增、修改、删除、查询、导入、导出的功能。

#### 2.3.2 GIS 平台

利用 GIS 技术对水环境进行管理决策是当前的重要趋势，建立以 GIS 为核心的水环境管理系统对于改善和提高水环境管理工作的效率、质量和科学决策水平都非常重要。在平台中，以数据库为纽带，GIS 的多个功能模块能够与不同

模型进行集成，既发挥了GIS的空间分析优势，又利用了模型强大的计算功能。基于GIS的流域水环境管理，实现了水环境信息及其分析结果的可视化表达，增加了空间分析功能，提高了流域水环境管理的工作效率。

### 2.3.3 信息展示

信息展示模块包括基础地理数据库和社会经济数据库，用户或者管理员根据自身权限进行信息查看、搜索等操作。基础地理数据库包括行政区划、流域边界、河流水系和控制单元等信息，通过点击基础地理目录列表各单项内容，可获取各项数据的空间信息和属性信息，如点击行政区划，可获得相关地区乡政区划的地图信息。如下图所示：



图2 行政区划展示界面

社会经济数据库包括人口资源和经济水平信息，通过点击人口资源，可获得全国人口资源的数据展示信息，点击GIS展示，即可将全国各省份人口数及占比以GIS专题图形式展示在空间地图中。如下图所示：



图3 人口资源展示界面（示例数据）

### 2.3.4 水质评价

水质评价是根据水体的使用功能，按照一定的质量标准，采用文字分析描述和数学方法对水体的质量进行定性或定量的评估，以判断其污染程度、划分污染等级、确定污染类型<sup>[5-6]</sup>。通过水质评价，可以明确水质状况，了解不同水域水质的差别及各时期水质的变化趋势，考查水域综合治理效果，为有效地进行水质控制和水资源合理开发利用提供科学依据。

基于平台水质类别功能，可将全国的流域水质数据以GIS专题图形式展示在空间地图中，如下图所示：



图4 流域水质类别展示界面（示例数据）

基于平台水质污染频度功能，选择淮海流域，可将水质污染频度通过渲染专题图形式展示在空间地图中。如下图所示：

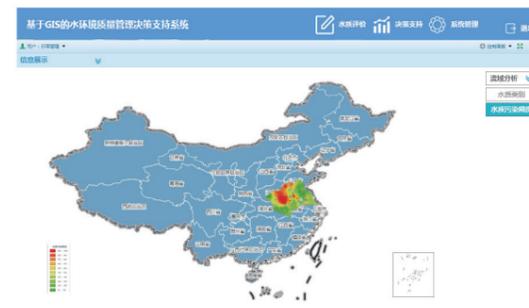


图5 淮河流域水质污染频度展示界面（示例数据）

### 2.3.5 决策分析

针对水环境的各因素进行定性分析和定量计算，以辅助决策者把握水环境现状，并对未来的水环境状况做出预测，根据预测结果对影响水环境的各个因素进行分析评价。基于平台水质预警功能，当水质数据连续超过安全阈值或正常标准时，会自动进行预警判别并判定其污染程度，进而通过预警通知采取应急响应决策。如下图所示：



图6 水质超标预警展示界面（示例数据）

基于平台水环境治理工程目录列表中的工程分布，可实现重点流域中水环境保护重点治理工程分布、工程数量及进展情况等信息查询、展示。如下图所示：



图7 水环境治理工程展示界面（示例数据）

通过水环境治理工程目录列表中的治理效果功能，对比分析水质变化状况，判断工程治理效果，进一步考虑是否再投资建设，进而形成闭环管理。如下图所示：

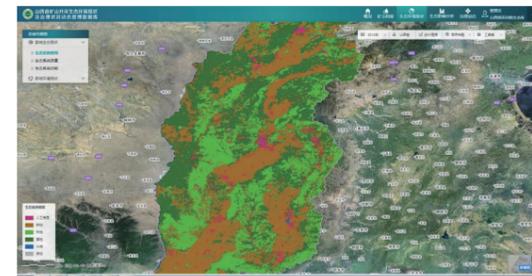
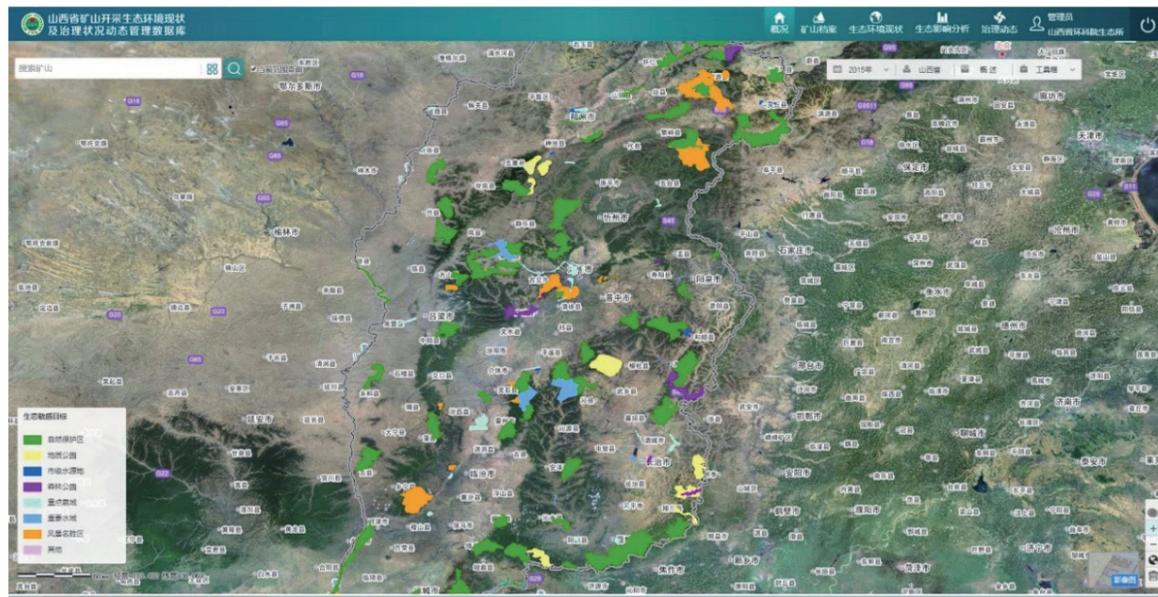


图8 水环境工程治理效果展示界面（示例数据）

## 3 结论

流域水环境管理大数据平台是未来流域水环境监测、评估、预测预警业务化运行乃至流域水环境规划与管理的重要手段，该平台基于示例数据，通过先进的GIS空间分析技术与基础数据库和空间图形库相结合，使水环境问题决策过程更加直观、快速、实时和有效，辅助决策者把握水环境现状，并对未来的水环境状况做出预测，为水资源管理、规划部门提供一个高效可视化的决策工具。同时，在实现GIS作为流域水环境管理手段的过程中，综合应用了计算机技术、数据库技术以及水环境数学模型等，促进了流域水环境信息化建设，实现流域水环境智能化、精细化管理、评估与决策。该平台的建设将进一步推进流域水环境管理的信息化、科学化与可视化，并为水环境领域大数据平台的搭建奠定了基础。◆

参考文献（上接31页）



## 中科宇图矿山生态状况动态数据库 为生态环境保驾护航

山西作为“煤炭之乡”、“能源之都”是全国重要能源基地，以其得天独厚的重工业生产为我国的工业发展做出了巨大贡献，但开山、采煤、挖矿等工业活动造成的区域性环境污染与生态破坏目前已经成为制约全省工业可持续发展的首要问题。为摸清山西省矿山生态环境现状，山西省人民政府及环境保护厅加强部署，以推进矿山生态环境恢复治理工作为主线，全面开展矿山生态环境详细调查。

矿产资源的开发是一个复杂的系统工程，任何环节处理不当都可能对矿区周围的环境造成

破坏，对国家财产造成损失，危及人类生命安全。山西矿山生态环境现状及治理状况进行动态管理，建立矢量化、数据化、信息化的管理数据库刻不容缓。中科宇图凭借多年来在遥感、地理信息等技术优势，助力山西建立“山西省矿山开采生态环境现状及治理状况动态管理数据库”，全面开展矿山生态环境调查。

山西省矿山开采生态环境现状及治理状况动态管理数据库”是一项系统工程，涵盖矿山基本信息、矿山生态环境现状调查、生态影响动态监管、生态环境恢复治理状况动态管理等多方面

内容，并综合应用了遥感、地理信息系统、多源数据集成等多种技术，涉及的数据种类复杂、数据量巨大。中科宇图在充分调研管理需要和业务开展情况的基础上，认真分析数据、技术、产出等实际需求，运用软件工程、系统工程的设计思想，梳理数据流和业务流，构建多种指标体系，并对功能、模块等进行分析设计，建立山西省矿山开采生态环境现状及治理状况动态管理数据库。

### 矿山基本属性信息统计与查询：

基于矿山生态环境详细调查数据，可对矿山基本信息及工程建设情况从空间和数量上进行分析，实现矿山基本信息及矿山工程建设情况综合统计与查询。

### 矿区生态环境现状数据空间统计与查询：

基于数据库和调查结果，通过构建矿山生态质量评价体系，从格局、质量、功能三个方面进行分析，实现对矿区综合生态环境现状分析。

### 矿山开采生态影响数据统计与查询：

基于调查数据，可实现对矿区内土地利用状况、开采沉陷区、边坡、地裂缝、废弃场地、矿区开采活动等要素对象的底状况信息进行分析及统计，获得不同时段关于矿区开采活动的

生态环境破坏、影响准确信息，根据管理部门需求对矿区生态环境的变化状况实施动态管理。通过矿区开采活动生态环境影响评价指标体系和评估模型，对矿区生态环境影响进行综合评估，其监管结果可直接为管理部门提供矿区开采活动的生态环境本底状况，为矿区的生态环境恢复治理和综合管理提供可靠的支撑信息。

### 矿山生态恢复治理工程现状、动态变化及成效分析：

利用矿山生态环境详细调查结果数据及其它辅助支持数据，对矿山生态恢复治理工程的现状、动态变化及成效进行动态监管，直接服务于全省矿山生态恢复治理工程监管业务。可实现对试点示范工程治理状况动态监管和矿区生态环境保护措施本底状况及生态恢复成效分析。

### 矿山生态环境管理决策支撑：

矿山生态环境管理决策支撑面向矿山开采生态环境现状及治理动态管理业务的管理部门，在安全、可靠、高效的前提下，提供定制化信息服务，发布共享各类矿山开采环境调查和专题分析评估信息及应用产品，提供多层次多类型交互式信息服务，为矿山开采生态环境治理、生态修复政策制定、效果评估提供决策支持。

山西省矿山生态状况动态数据库项目于2019年年中取得终验，得到生态环境部及山西省内行业专家高度认可，有关部门通过掌握全省矿山生态环境破坏情况及恢复治理情况，督促在建或开采企业落实环保责任，实现了“边开采、边治理”的科学化管理，数据库的建立为全省矿山生态环境管理、生态恢复治理的科学决策，为开展规模化、常态化的矿山生态环境监管工作提供了强大的决策基础与支持。◆

## 无人机应用场景延伸至多元化服务

近日，在福建莆田一段无人机高空喊话纠违的视频登上热搜。视频中，莆田市交警部门为精准打击交通违法行为，投用无人机高空侦查，专门用于抓拍路面交通违法行为。

莆田市交警“高科技执法”得到了网友的认可与称赞。那么，除了将无人机应用到公共安全领域进行高空侦查，无人机还有哪些应用？

### 广泛应用——延伸至各领域的“空中电子眼”

“航拍测绘、基础设施巡检、环境保护、公共安全等多个领域都少不了无人机的身影”，华中大数据技术部王宪风回答，“在航拍测绘领域，无人机作为一种新型遥感监测平台，飞行操作智能化程度非常高，可按照预定航线自主飞行、摄像，实时提供遥感监测数据和低空视频监控，在基础建设、城市管理、智慧城市和传统测绘都有应用；在基础设施巡检领域，无人机能够迅速到达人无法到达的危险区域，便捷实现对电力、河道、公路、管道的巡检；在环境保护方面，天空地一体化监测、对污染源精准定位都有无人机的功劳；公共安全就更不用说了，莆田市交警就是利用无人机进行高空侦查和空中喊话，它是“空中电子眼”，可将现场的视、音频信息传送到指挥中心，跟踪事件的发展态势，现场数据采集供指挥者进行判断和决策。反恐侦查、安保巡逻、



通讯中继，这些无人机都可以做到。”

大数据时代，基于空间的数据采集至关重要，无人机高效快捷的特点，可快速准确的获取数据资源，为科学决策提供数据支撑和依据。目前中科宇图的无人机已深入到测绘、公安、环保、电力、农业等领域。

“中科宇图拥有固定翼无人机和多旋翼无人机，其中固定翼无人机航时长、载重大、作业效率高，适用于大面积测绘、环境监测等领域；多旋翼无人机机动灵活、携带方便，可搭载多种传感器、操作方便等特点，适用于应急巡逻、电力巡线、农业植保等领域。”王宪风向我们介绍了中科宇图无人机机型的特点和应用。

中科宇图仙桃生态环境局无人机河道排污口巡查、内蒙古自治区环境监察总队无人机遥感系统采购、新密公安、农权等多个项目就是充分利用这些无人机获取数据资源，其触角延伸至多个领域。



### 资质齐全——无人机航飞许可的通行证

近年来，我国无人驾驶航空器市场增长迅速，无人驾驶航空器在农业、电力、测绘、安防等领域的应用日益成熟。与此同时，无人驾驶航空器行业的飞速兴起也带来了诸多安全隐患等问题。

无人机‘黑飞’对大众的生命财产安全产生影响，甚至会对国家安全造成威胁。无人机侵入军事地域、干扰军用飞行器正常飞行、航拍“偷窥”国防设施、泄露国防机密等事件不断增多。如不加以管制，后果不堪设想。

王宪风提到，“为保障军民航及地面设施安全，保障无人机合法飞行，民航局发布了《民用无人驾驶航空器经营性飞行活动管理办法（暂行）》，规定了未取得民用无人驾驶航空器经营许可证的单位不得从事经营性飞行活动。中科宇图具有民用无人驾驶航空器经营许可证、甲级测绘资质从作业资质、作业范围等方面对无人机测绘活动进行了保障。”



### 关键一环——助力“天-空-地”一体化数据采集

有人预言，未来无人机产业的主要玩家不是制造商，而是在无人机应用场景下延伸出的多元化服务。

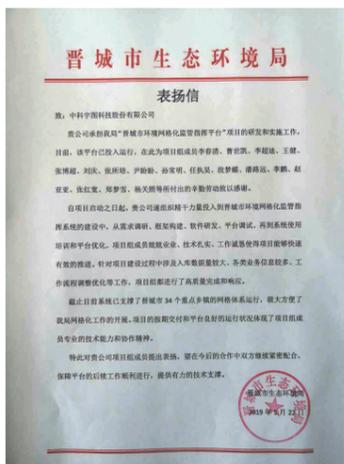
目前，中科宇图已将无人机监测成功运用到大数据与智能化解决方案中的一环，立足地图大数据基础，基于“天（天上卫星）-空（空中无人机）-地（地面监测站）”一体化的数据采集模式，运用遥感、地理信息、大数据、人工智能等技术，深耕地图大数据行业应用场景，结合大数据+智能化的技术手段，形成了支撑电力、通信、公安、环保等多行业精细化管理的空间信息服务新模式；在环保领域，围绕精准治霾、系统治水、科学治土和智慧管理，建立了全方位的智慧化整体解决方案。

不难看出，伴随应用领域被不断打开，会有更多企业进入无人机服务地带纵横深耕。那些能提供一体化与精准化配套服务产品的商业平台将成为无人机产业链条中的最大赢家。◆



## 一封来自山西晋城市生态环境局的表扬信

中科宇图科技股份有限公司承建的山西省晋城市“环境网格化监管指挥平台”项目获晋城市生态环境局表扬。表扬信中，对中科宇图网格化项目组攻坚克难、高效圆满交付任务，给予了高度的赞扬和诚挚的感谢，并衷心期望在今后的合作中双方精诚合作、共建辉煌。



由中科宇图承建的“晋城市环境网格化监管指挥平台”项目在2018年12月份签订合同，于半年内成功验收，时间之短、效率之高，是项目组成员通力合作、辛苦付出的成果，是中科宇图研发实力的充分体现。

据了解，晋城市环境网格化监管指挥平台”项目建设以“掌握污染源排放情况、整合管理资源、提升监管效能、改善环境质量、保障环境安全”为目标，以解决环境监管中存在的盲区死角为重点，通过实行网格化环境监管模式，定区域、定人员、定职责、定任务，及时掌握区域环境现状，有效预防和查处环境违法行为，从源头上减少环境隐患，促进区域环境质量持续改善。

截止目前，平台已支撑晋城市34个重点乡镇的网格体系运行，其他50个乡镇的工作正在逐步推进中。平台建设紧紧贴合客户需求，依托平台，将市、县区、乡镇、村居、行业网络连接成网，形成各级政府组织实施、环保部门统一协调、相关部门各负其责、社会广泛参与的环境监管格局。网格平台运行期间共接待晋城市委领导多次的视察工作，同时省厅、南京市、铜川市等相关领导的参观考察后也给予了较高评价。平台运行期间共产生巡查记录12万条、任务指令1.6万条、网格员APP日活跃度近2000人。

### 项目回顾

项目启动后，中科宇图高层安排技术研发中心等精干力量投入到项目建设中，基于公司在环保行业的技术积累和开发实力，针对晋城市生态环境局的需求进行了高质量、卓有成效的响应。实施过程中，研发团队本着“打造精品”的理念投入开发，以高度责任心和使命感对待客户的每一次咨询，项目人员利用周末时间加班前往乡镇为客户进行培训解答各种问题，为系统的良好应用做了大量的工作。以下针对本次网格化项目，我们采访到了技术研发人员张所培，由于时间和地域等条件限制不能采访到所有项目成员，但中科宇图依然因你们而自豪！

From 一线技术研发 - 张所培

“实施过程中团队的紧密配合和高效协作才使得我们按照项目要求工期完成目标，项目的成功实施离不开客户的配合和支持，建设过程中客户对项目组成员给予了工作上和生活上的极大帮助，经常陪我们一起加班、一起梳理工作。能得到晋城市生态环境局的表扬、项目取得圆满结果，是双方紧密配合的体现，也是客户对公司

技术实力和服务能力的认可。最后感谢在项目给予帮助的各位领导、项目组成员！”

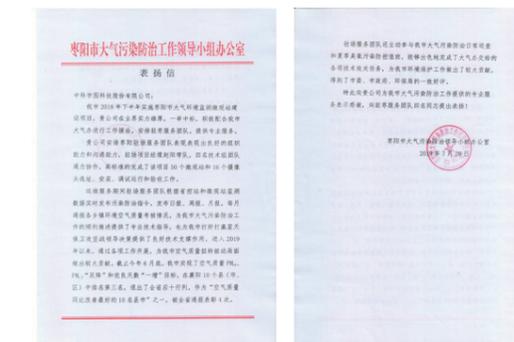
晋城市生态环境局对“环境网格化监管指挥平台”项目方案设计、软件研发、项目实施等方面高质量、高水平、高效能做出的充分肯定，也将激励更多中科宇图同仁再接再厉、再攀高峰。

## 一封来自枣阳市大气污染防治工作领导小组办公室的表扬信

近日，中科宇图科技股份有限公司收到一封来自湖北省枣阳市大气污染防治工作领导小组办公室的感谢信，信中对中科宇图枣阳市大气污染防治项目服务团队出色完成各项工作任务，实现枣阳市空气质量大幅改善，给予了充分肯定与赞扬。

信中提到，中科宇图驻场服务团队为枣阳市大气污染防治工作提供了专业技术指导，通过各项工作的开展，截止今年6月底，枣阳市实现了空气质量PM10、PM2.5“双降”和优良天数“一增”目标，在襄阳10个县（市区）中排名第三名，作为“空气质量同比改善最好的10名县市”之一，被湖北省通报表彰4次。

针对目前大气污染防治现状，中科宇图创造性提出“精准治霾”的智慧化解决方案，通过建立“卫星遥感+无人机+地面监测”立体监测体系，实现对空气质量与污染源的监测监控。再根据立体监测网络检测到的数据进行分析研判，快速甄别出排污异常企业，全面诊断大气环境问题，建立大数据及模型研判分析体系，及时抓准



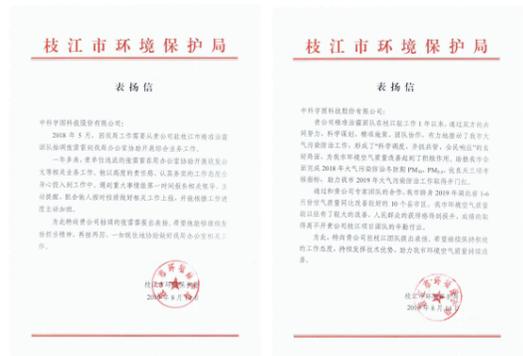
污染症结，迅速诊断污染排放趋势，实现空气质量动态调控；依托“大数据分析”和“多部门联动作战指挥”平台，从“常态、应急、长效”三个层面拟制污染防治专业调控计划，实现大气污染防治业务线与专家咨询调控服务有机结合，有针对性提出科学、高效的防控措施。

截至目前，中科宇图“精准治霾”解决方案不同程度上已在北京市昌平区、朝阳区亚运村、延庆区张山营镇、小红门乡，河南省平顶山、郑州航空港经济综合实验区、新郑、新密、滑县、温县，湖北省襄阳、咸宁、枝江，陕西西安高新区等20多个地市县先后落地实施。◆

# 又一封来信！中科宇图收到枝江市生态环境局发来的表扬信

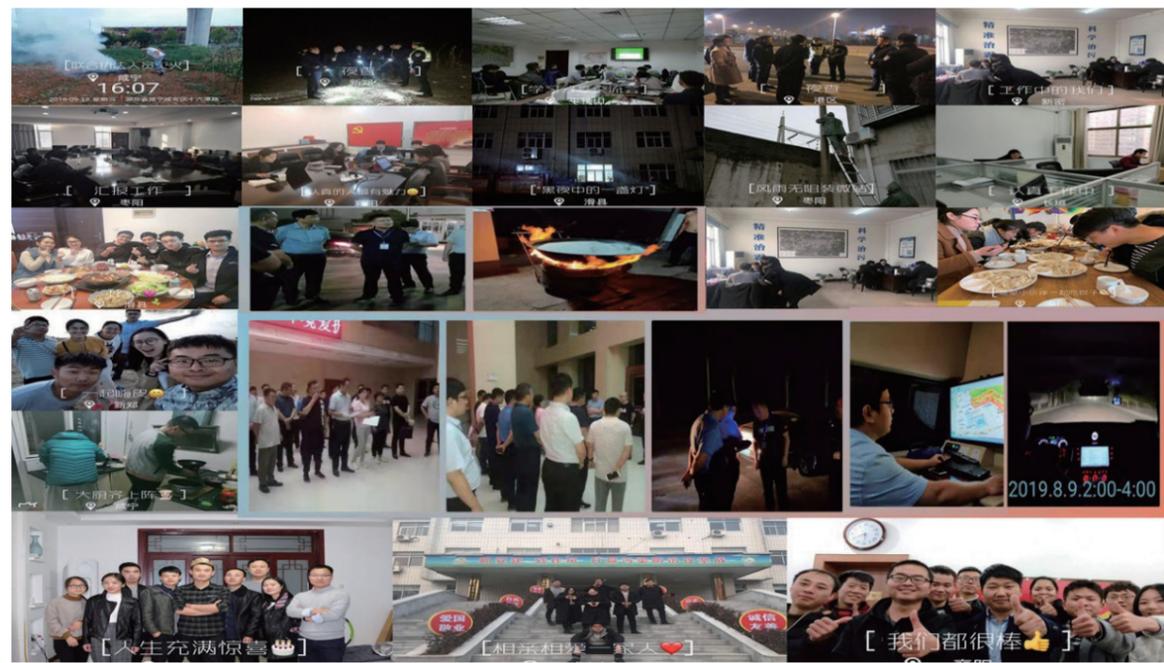
8月14日，中科宇图科技股份有限公司继枣阳市精准治霾项目获得枣阳大气办表扬后，枝江市精准治霾项目紧跟其后，再获枝江市生态环境局表彰。信中提到，中科宇图精准治霾团队在枝江市驻场一年以来，科学谋划、精准施策，有力推动了枝江市大气污染防治工作；同时，信中还对公司优秀个人提出重点表扬。

十年树木，百年树人，中国的大气治理经历不到十年，治理雾霾还需愚公移山的精神和科学有效的管控。以立体监测和大数据分析为基础，中科宇图建立了一套以“立体监测、精准研判、靶向管控、科学评估”为核心的大气污染防治业务流程，构建大气污染精准防治、智慧管控以及科学评估的工作模式，为城市精准治霾提供技术支撑和管理手段，目前已在多地有效推进。



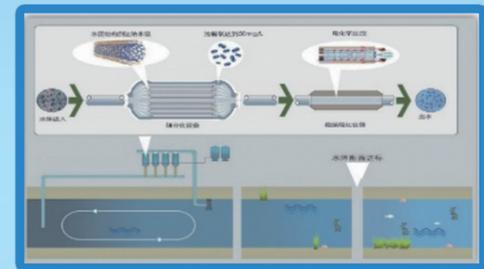
中科宇图连续收到表扬信，全体员工倍感振奋与荣誉，在今后的工作中，宇图同仁将再接再厉，不断攻克技术难关，以精益求精的精神、踏实肯干的作为持续为“绿水青山”保驾护航！

未来治霾之路任重道远，但我们依然充满信心，这是一份信念，更是一份守护。◆

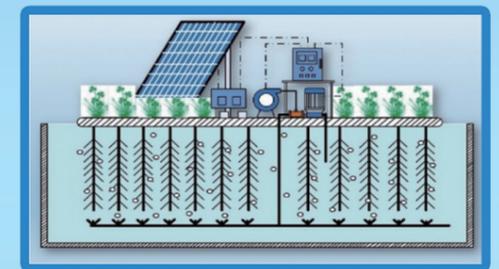


# 富氧碳纤维生物反应器技术

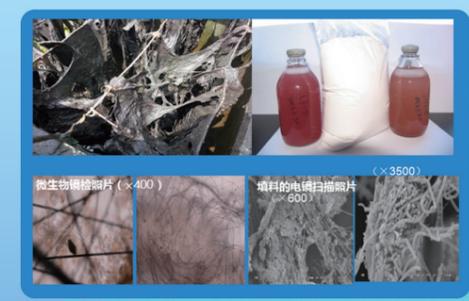
富氧碳纤维生物反应器技术是由河道自净能力提升和生态修复等多种水处理技术的优化组合而成，将人工复氧技术快速提高水体溶解氧含量、消除水体黑臭、降解水中有机物的技术优势与生态浮床高效去除水中氮磷的技术优势相结合，保障河道快速黑臭消除与长效水质稳定达标。



高效富氧技术



碳纤维生态浮岛



脱氮除磷菌剂



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

## 宇图人风采录

### —我们宇图人自己的故事每天都在上演

**编者按：事业兴衰，关键在人。中科宇图凭借企业实力在市场上赢得立足之地，正是依靠一大批不畏艰险、勇于攀登的志同道合之人。无数宇图人将青春年华和满腔热血倾注在宇图事业上，推动了公司不断发展壮大，同时也在宇图历史上留下自己的人生印记。他们当中有一些在自己平凡的岗位默默坚守，创造不平凡的业绩的一线销售人员，也有为项目顺利推进宵衣旰食、团结进取的技术人员，在他们身上完美体现着宇图提倡的“超越自我，追求卓越”职业精神，本期宇图风采录带您走进这些优秀员工，一起分享他们的那些“不平凡”。**

### 宇图人风采录—周晓廷“滴水成河、聚沙成塔”

三毛在追求学问中曾提到“生而有涯，以百年之身，面对中国的五千年，急不急人？更何况中国之外还有那么一个地球和宇宙。”以有限的生命面对无涯的真理学问，产生的焦虑也时时刻刻激励着她不断向前。今天我们采访到的嘉宾，她提到最多的是对业务的精进和学习，充满了对学习、了解、掌握业务知识的渴望，这可能就是当今很多人所欠缺的——“求知欲”。

**Q: 这是在中科宇图是第一次获得冠军吗？对本次获得回款冠军你认为是哪方面的力量产生了重大作用？**

A: 第二次了（害羞脸），第一次是中标冠军。很荣幸也很开心得到这个殊荣，没有完美的个人，只有完美的团队，正是在各位领导的大力

帮助与同事们的全力配合努力下，我才能成为宇图的此次回款冠军。在此感谢宇图的培养，给予这个展示自我的平台；感谢总部领导及河南分公司大数据团队的辛勤付出；在个人职业生涯中，有幸遇到振海总，感谢其一直以来对我的指导与帮助，也让自己更加有信心超越自我、迎接挑战。



**受访嘉宾：周晓廷**  
**星座：水瓶座**  
**毕业院校：武汉大学**  
**性格特点：开朗**  
**兴趣爱好：打羽毛球、游泳**  
**喜欢的食物：火锅**  
**崇尚的榜样：李小文**  
**人生座右铭：滴水成河、聚沙成塔**  
**宇图司龄：1.5**  
**业绩：2019年4月个人中标冠军**  
**2019年6月个人回款冠军**

**Q: 在中科宇图这些年，有哪一个项目（或事件）是至今难忘的？**

A: 让我印象深刻的是辽宁移动位置服务中心能力支撑平台项目，在项目跟进过程中，我深入学习了通信行业GIS平台的综合资源、无线网优、大数据平台等产品，对公司的技术创新能力、天空地一体化的地理信息数据服务能力的核心优势有了进一步的了解。在今后，还需要一专多能，全面发展，自己要多学习大环保和生态环境治理的产品线，加深对公司业务的了解，提升业务能力，努力将自己打造成业务的多面手。

**Q: 从个人成长和分公司发展方面，有没有什么亟待解决的问题需要总部协调或帮助？对个人未来发展有着怎样的期望？**

A: 辽宁移动项目进一步巩固了公司在通信行业的领先地位，彰显了公司部委销售战略的巨

大成功。今后实施阶段还需要生产部门和研发部门积极配合，以顺利完成获得客户的认可。

我是学GIS出身，也一直从事GIS相关工作，在深入探索此行业的基础上，还要多多学习环保、治理相关业务，完善自己，提升自己。对自己的希望是今后积极开拓全业务线市场，多挖掘项目，为我司创建更多利益，实现自我价值。中科宇图，大展宏图！

**【编者后记】**“吾生而有涯，而知也无涯”，不满足于现有知识储量，以滴水成河、聚沙成塔的精神，以空杯的心态学习新的业务知识、拓展新的领域，放低姿态，低到尘埃里方能开出艳丽的鲜花。在此，感谢东北分公司业务部周晓廷在百忙之中接受采访。◆

## 宇图风采 — 周祥毅

写日记是一个三省吾身的好习惯，是一种情绪的倾诉与往事的纪念，可以帮助我们养成一种沉稳的心态、规律的生活方式。今天采访到的嘉宾是来自郑州研发一部的 GIS 研发工程师一周祥毅，他在工作之余坚持“写日记”，把当天在研发工作中遇到的问题和学到的经验以“记博客”的方式加以巩固与备忘，他刚走出校门，身上摆脱了学生的稚气，不变的是知识的一份渴望与敬畏。



**公司职务：**GIS 研发工程师

**星座：**水瓶

**毕业院校：**河南城建学院（不知道有没有校友在）

**兴趣爱好：**足球，画画，写作，写代码

**崇尚的榜样：**周杰伦

**人生座右铭：**心不妥协，行不受限

**宇图司龄：**9个月

**Q: 初步了解您是技术研发岗，主要是负责些什么工作呢？**

A: 我主要负责项目中的 GIS 模块，主要是空间数据与业务数据的展示和分析等，必要的情况下会支持下项目的前端开发部分。

**Q: 入职以来您参加过哪些重大项目，在其中主要承担什么，工作方式通常是团队合作还是**

**个人完成？**

A: 主要参与了“长江经济带驻点 APP”、“贵州放射性伴生矿”、“重庆应急三维管理平台”、“全国水生态”、“长葛大气污染防治项目”、“十堰土壤管理平台”、“北京大气污染源现场执法监管信息系统”、“北京移动执法”、“朝阳智慧环保”等项目，其中自己主要承担 GIS 模块的研发。在项目中的工作方式看我们业务线其

他同事的工作安排情况和项目的大小，时间紧任务重时，一个人要像一支队伍，但不能将自己隔离成一座孤岛，个人与团队是休戚相关的，项目中个人和团队的方式都有涉及。

**Q: 在这些项目中，有没有很印象深刻的经历，从中获得什么宝贵经验？**

A: 我印象最深的应该就是“长江大保护 App”，这也是我个人在所有项目中取得进步最大、成就感最大的一个。那时我刚毕业来到公司，在做这个项目之前都是对其他项目修修改改，“长江大保护 App”是我第一个独立承担的项目。

刚开始由于工作经验的欠缺和技术的生疏，在研发的过程中遇到了很多的困难，那段时间我的压力特别大，晚上经常晚上 9 点以后下班，周六周日加班到 11 点，加上之前就有的神经衰弱失眠症，让我整夜不得休息。

好在当时的研发经理任任执昊和我的师傅赵松没有一丝的不耐烦，反而耐心、认真的教我，用他们的经验告诉问题出在哪里、应该怎么解决，避免了很多弯路。教导我摒弃顾忌、大胆放手去做的李超迪李总，以及帮助过我的所有人，对他们一直心存感激，宇图是一个大家庭，宇图的同事很可爱。

**Q: 经了解，在长葛大气污染防治中的 GIS 中由于系统设计不合理，你曾进行了推倒重做，这当时是怎样的情况？**

A: 长葛大气污染防治 GIS 项目最初设计只有空气质量模块，当时应该是没考虑到后续还要添加其他功能模块，导致系统页面的排版和数据的展示方式都不合适。我在拿到需求后，第一时间跟研发经理和项目经理进行沟通，最终一致认为需

要推倒重做，于是加班加点对页面进行了重新设计，原本的空气质量模块重做，又增加了两个新的功能模块。

**Q: 计算机技术日新月异，作为一名技术研发人员你认为如何才能跟上计算机技术发展的脚步，跟上时代的发展。**

A: 每个阶段有每个阶段不同的方法吧，现在还处于起步阶段的我，就是在巩固基础的同时，时刻学习新技术。工作之余也会扩宽技术栈，深入学习 VUE, VUEX, fontClass, npm 包管理，前端工程化等知识，并将 GIS 与时下热门的前端技术进行结合，进而熟练本身 GIS 技能和增强前端能力。

自己平时有个小习惯，就是把工作中遇到的问题或者用到的知识写成博客，生疏了忘记了可以回头看一看，值得高兴地是我去年定下的目标学习一个 mvvm 框架，现在差不多已经可以它做项目了。

于我个人而言，找到目标并为之奋斗就是我学习的最大动力，比如你想把你的程序做成什么样子，然后就会朝着那个样子不断的学习巩固知识，查漏补缺。有目标，就会有努力的方向。

**【编者后记】**敢于推翻、敢于质疑、勇于承担是“心不妥协”真实的写照，在周祥毅身上体现着这些闪光点，也为其行动创造了空间和诸多可能。感谢默默无闻坚守岗位的“星星之火”，感谢郑州研发一部 GIS 研发工程师周祥毅在百忙之中接受采访。◆



## 求实奋进 引领创新 中科宇图 2019 年半年度经营计划会在京召开



斗志昂扬启新程，继往开来谱新篇。2019年7月12日，中科宇图2019年上半年经营计划会议在西御园会议中心召开，公司董事长兼总裁姚新等领导及各区域负责人出席了会议。

此次经营计划会不仅是对上半年的工作总结，还是一次经验交流与思想碰撞的工作会。公司各分公司、部委、产业群、研究院及职能部门都做了工作汇报，总结了上半年的业绩与不足，对工作中存在的问题进行了剖析，对下半年工作任务进行了梳理，并围绕下半年任务目标的达成提出了完善合理的提升措施。

姚新董事长表示，当前复杂的经济形势和严峻的竞争格局，既是考验，也是难得的发展机遇。公司各产业群、各分公司要强

化责任担当意识，发挥各主体作用，夯实合作成果，优化组织效率，有效落实各项工作，相信一定能完成全年既定目标。◆

## 中科宇图受邀参加中国生态文明（阿尔山）论坛

近日，中国生态文明（阿尔山）论坛在兴安盟阿尔山市国际文化交流中心隆重举办，来自国内外的专家学者、有关领导、生态文明建设典型地区、研促会会员、专家学者和企业的150余名代表出席开幕式及论坛。

在中国生态文明（阿尔山）论坛的分论坛上，来自国内外的专家学者不断交流碰撞，研促会常务理事单位中科宇图研发中心总经理李超迪现场汇报，展示中科宇图大数据及智能化解决方案在环保等方面的工作成果，为生态兴安建设献计出力。

摸清家底，才能正确决策。沿着依托生态资源优势，打造生态旅游、智慧旅游的发展方向。研促会常务理事单位中科宇图研发中心总经理李超迪建议，建立生态环境大数据，推动环保数据资源整合、共享与分析应用，将大数据与环境监测、大气污染防治、环境监察移动执法、大气网格化、水网格化等具体业务结合起来，助力美丽兴安建设。◆



## 打赢脱贫攻坚战，中科宇图助力屯垦教育扶贫

2019年8月5-7日，朝阳区人大代表、工商联常委、中科宇图科技股份有限公司董事长姚新参加朝阳区亚运村街道组织的赴张家口康保县屯垦镇扶贫工作。北京朝阳区亚运村街道办事处主任历广权，朝阳区人大代表、中国科学院行政管理局副局长占剑等二十余人参加。

自去年，中科宇图响应党和国家“打赢脱贫攻坚战”的号召，积极参加到朝阳区亚运村街道组织的精准帮扶活动中，深入贫困地区、助力教育扶贫，向屯垦镇中心小学、贫困学生家庭捐资助学。时隔一年，姚新董事长再次走进屯垦镇中心小学，深入了解学校的办学条件，一年来师生的生活与学习情况。他表示，知识可以改变一个人、一个家庭、乃至一个家族的命运，希望贫困学生能够在中科宇图的资助下努力学习，依靠知识摆脱贫困，成为社会有用之才。

期间，姚新董事长还参加了北京市朝阳区亚运村街道携手闫油坊乡、屯垦镇脱贫攻坚对接座谈会。会上，屯垦镇中心小学校长代表学校全体师生为中科宇图颁发捐资助学锦旗，表达感谢。◆



## 生态环境部副部长黄润秋莅临中科宇图展位

8月23日，中国环境科学学会2019年科学技术年会在陕西省西安市召开。年会以“环保科技创新助力污染防治攻坚战”为主题，生态环境部副部长、中国环境科学学会理事长黄润秋出席年会开幕式并作重要讲话。来自全国各地生态环境系统科研机构、产业界代表约3500人出席开幕式。中科宇图科技股份有限公司作为大会协办单位，受邀出席开幕式并主办“生态环境监测与预警论坛”。

同期举办的环保科技成果展上，生态环境部副部长、中国环境科学学会理事长黄润秋带队参观了中科宇图展台，听取了中科宇图资源环境科学研究院院长刘锐和副总裁侯立涛对中科宇图在“大数据+智能化解决方案”方面成果的介绍。黄润秋副部长深入了解中科宇图借助大数据技术助力打好“三大攻坚战”的建设成果，对建立的整套生态智能化一站式管家服务表示认可。中科宇图也将不忘初心、牢记使命，继续强化生态环境保护科技创新，加快关键设备和核心技术突破，强化自身实力，为壮大生态环保产业贡献一份力量。◆



# 《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、条理清晰、文字精炼、逻辑性强；
2. 投稿作品可以是文章、访谈、论文等形式，文字在 4000 字以内，配图；
3. 稿件提供者须提供真实姓名 / 单位 / 职称 / 详细通讯地址及联系方式，以便稿酬确认。优秀稿件编辑部将免费推送至核心期刊发表；
4. 投稿邮箱：yangjj@mapuni.com 联系人：杨竞佳 联系方式：(010)51286880-879

——《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生态环境部、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：yangjj@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?

- 热点聚焦  专家论坛  独家专访  案例分享  宇图样板  宇图风采  
 宇图资讯

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 2019 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<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）浓度、污染气体（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、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。

## 系统特色

### ONE

可实现气溶胶光学厚度(AOD)、颗粒物浓度(PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、污染气体(O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 等)数据产品的自动化生产,无须人工干预,降低了系统使用的技术门槛。

### TWO

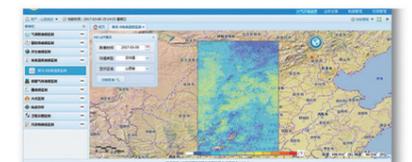
系统采用 B/S、C/S 架构,维护升级简单易行。

### THREE

OMI 数据自动下载以及 MODIS、AIRS 遥感数据半自动下载,提升了遥感数据的获取效率。

### FOUR

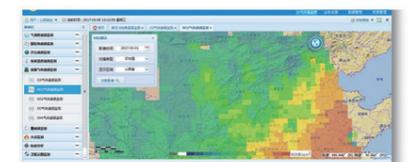
可实现空气质量遥感监测数据统计制图、检测报告、颗粒物溯源分析及三维展示,为科学研究和环境监管业务提供支撑。



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