



北京中科微保科技有限公司

净心之所
微保空气净化器
让你呼吸都成为一种享受
AIR PURIFIER



微保商城
www.iweibao.com.cn



净化效果最强

可以滤除96%的PM2.5和91%的甲醛，出风口0颗粒物



净化速度最快

在30立方米的实验空间，10分钟净化率大于98%



灭菌除尘除甲醛

采用进口高性能风机，PM2.5去除率和除菌能力均高达99.99%



超强滤芯寿命

专有的滤芯设计制造技术，高精度滤芯永不磨损，延长使用寿命



24小时监护

通过智能管家，随时了解家中浮尘等其它有害气体等级



远程智能控制

摆脱距离限制，使用更方便，适合各类人群睡前使用



呼吸系统保健

独有的杀菌净化技术，让您的孩子、老人彻底告别干咳、痰多等各类呼吸道疾病



空气质量对比

通过云端对比全国家庭空气检测数据，让室内的空气一键净化

北京中科微保科技有限公司

地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层

邮编：100085

咨询：400-099-8010

传真：86-010-51286880-801

邮箱：weibao@mapuni.com



微保商城二维码

关注热点

前瞻行业

引领发展

宇圖

MAPUNI

2015年06月第2期（总第6期）

主办：中科宇图天下科技有限公司

专访

产业转型推动行业绿色健康发展

独家策划

基于静稳聚合指数SSCI的环境空气质量统计预报系统

广州监测站环境质量监测与预报预警系统建设

大气污染防治



中科宇图天下科技有限公司
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

环保水利行业具有地理信息 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

驱散阴霾 找回绿色

刊首语

人类对美好环境的向往从未停止脚步。今年6月5日世界环境日，主题一经发布，社会各界反响热烈，“践行绿色生活”的主题旨在倡导人们形成低碳、绿色的生活方式和消费模式，让人人参与环保，崇尚生态文明建设成为社会的新风尚。

当前，国家和各地政府都高度重视我国环境和生态文明建设问题，去年是“大气十条”启动的第一年，今年新环保法又在全国范围内开始实施。2014年，在党中央和国务院的领导下，生态文明建设和生态环境取得较大进展，大气、水、土壤污染防治迈出新步伐，主要污染物总量减排年度任务已基本完成，环境保护优化发展的综合作用继续显现，环境法制建设、执法监管和环境风险管理更加有力，生态文明建设正在稳步向前推进。治污不能只是说说而已，没有强有力的法律制度做后盾，没有具体实行的措施是很难做到的，我们对“APEC 蓝”渴望的同时，也发现了大气污染情况好转是可以实现的，只不过需要我们付出更多的努力和责任。

保护环境不是政府、企业的责任，需要的是全社会的共同参与。新环保法落实了政府责任，约束了企业，加大信息公开的要求，又将公众参与和生态文明建设紧密地联系在一起。践行绿色生活，开启全民参与环保的模式，我们需要的绿色的生活方式是将生态文明融入到经济、社会、政治和文化中，经济发展方式的根本转变，才会逐渐摒弃不良的粗放发展模式和环境不利的因素。法律法规的不断健全与完善，也在为我们的生态文明建设和发展创造更有利的条件，我们始终坚信，生态文明建设通过政府、企业和社会公众各方力量的共同努力，碧水蓝天一定会提前到来。

尽量多乘坐公共交通，减少使用一次性筷子、餐具等个人用品，不践踏草坪保护城市植被，出门前关闭家里的电源，发现重度污染源第一时间举报……其实绿色低碳的生活方式其实人人都可以做到，举手之劳为保护我们的家园，为改善环境而努力。

刘军

2015年6月

刊首语 Inaugural Statement

行业热点 Industry Hotspot

观点与探索 Perspective and Discovery

4 / “互联网+”为环保打开一片新天地

专访 Interview

6 / 产业转型推动行业绿色发展

8 / 基于静稳聚合指数 SSCI 的环境空气质量统计
预报系统

12 / 京津冀大气污染现状及防治方向探讨

15 / 空气质量模式系统及其在北京环境管理中的应用

18 / 江苏省大气环境污染与经济增长关系研究

产品专栏 Product Column

22 / 晋城市大气重污染天气预测预警系统平台



27 / 广州监测站环境质量监测与预报预警系统建设

32 / “城市生命线”智慧化管理建设
——浅谈地下管线的三维信息化应用

35 / 安徽电网营销数据采集系统建设

39 / 水务行业综合统计的规范化化管理
——北京市水务统计管理系统应用分享45 / 信息化手段让水资源管理灵活高效
——张家港市水资源管理处数字水资源基础平台建设

广告索引

封二 - 公司品牌

21- 口袋环保 APP

48-2015 年中国测绘地理信息高端论坛

49- 环境空气质量监测预报预警系统

国际瞭望 International Outlook

50 / 现代大伦敦的空气污染成因与治理
——基于生态城市视野的历史考察

宇图风 Mapuni

56 / 宇图人风采录
——诉说宇图人自己的故事

宇图动态 Mapuni News



独家策划 Exclusive Planning

《宇图》

关注热点 前瞻行业 引领发展



新 理 念
新 生 活

新 技 术
新 健 康

编辑委员会

主办单位 中科宇图天下科技有限公司

主 编 刘锐

编辑顾问 姚新 许新宜 孙世友

副主编 杨竞佳

执行主编 张祺

美术主编 王星亚

工作人员 文志玲 贾佳 吴越 张媛媛

《宇图》编辑部电话 86-10 51286880-308

广告咨询 86-10 51286880-336

传真 86-10 51286880-801

地址 北京市朝阳区安翔北里甲 11 号
创业大厦 B 座 2 层

邮编 100101

咨询邮箱 zhangq@mapuni.com

公司网址 www.mapuni.com

合作媒体 《环境保护》杂志

3sNews 新闻周刊

中国环境报（网）

《中国水利水电市场》杂志

扫描新媒体平台

中科宇图微信
公众平台中科宇图新浪
微博平台

★ 环保部长陈吉宁：大力推动生活方式绿色化

党的十八大以来，党中央、国务院把生态文明建设 and 环境保护摆上更加突出的战略位置，作出系列新决策新部署新安排。习近平总书记强调，“走向生态文明新时代，建设美丽中国，是实现中华民族伟大复兴的中国梦的重要内容”；“优良的生态环境是优势，绿水青山就是金山银山”；“要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”。中共中央、国务院出台《关于加快推进生态文明建设的意见》，国务院发布《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》，新修订的《环境保护法》自今年1月1日起施行，生态文明建设和环境保护正在以前所未有的力度加快推进。

★ 加快推进生态文明建设 有效推动新《环保法》落实

为加快推进生态文明建设，有效推动新《环保法》落实，环境保护部近日召开建立绿色 GDP2.0 核算体系专题会，重新启动绿色 GDP 研究工作。

环境保护部政策法规司司长李庆瑞介绍说，绿色 GDP 核算 2.0 研究项目重新启动，是贯彻落实习近平总书记关于完善经济社会发展考核评价体系，把资源消耗、环境损害、生态效益等体现生态文明建设状况的指标纳入经济社会发展评价体系，使之成为推进生态文明建设的重要导向和约束指示精神的具体体现。中央政治局 3 月 24 日审议通过的《关于加快推进生态文明建设的意见》指示，要以自然资源资产负债表、自然资源资产离任审计、生态环境损害赔偿和责任追究等重大制度为突破口，深化生态文明体制改革。今

年 1 月 1 日实施的新《环保法》也要求地方政府对辖区环境质量负责，建立资源环境承载力监测预警机制，实行环保目标责任制和考核评价制度，制定经济政策应当充分考虑对环境的影响。

李庆瑞说，重启绿色 GDP 研究项目是推动绿色发展转型的重要举措，也是全面深化改革的有力抓手。开展环境经济核算，核定环境容量，核算经济社会发展环境成本代价，将对定量分析和判断环境形势，探索环境资产核算与应用长效机制，建立体现生态文明要求的经济社会发展评价体系，推动形成资源消耗低、环境污染少的绿色产业结构和绿色生产生活方式提供有力支撑。

★ 京津冀联控机动车污染 排放超标可跨区域处罚

昨天，全国首个区域性的机动车排放污染防治工作机构——京津冀及周边地区机动车排放控制工作协作小组办公室在北京揭牌成立。这标志着京津冀及

周边地区在机动车减排领域的联防联控迈出实质性一步。今后，京津冀区域将在全国率先实现跨区域机动车排放超标处罚、机动车排放监管数据共享、新车环

保一致性区域联合抽查等。

当前京津冀及周边地区机动车保有量为 6000 万辆左右，机动车排放污染物已成为区域大气污染物中 PM2.5 的重要来源。根据各地对 PM2.5 的源解析结果，在北京，PM2.5 来源中机动车占本地排放源的 31.1%；在天津与河北省会石家庄的 PM2.5 来源中，机动车也已分别占两市本地排放源的 20% 和 15%。

这是全国首个区域性机动车排放污染防治工作机构，机动车协作小组将率先实现跨区域机动车排放超标处罚、机动车排放监管数据共享、新车环保一致性区域联合抽查等，这意味着京津冀及周边地区大气污染联防联控在机动车污染减排领域迈出了实质性的一步。

★ 截至 4 月底我国重大水利工程投资近 500 亿元

今日，记者从水利部获悉，国家重大水利工程湖南莽山水库正式开工建设，这是国务院政府工作报告中确定的今年拟开工建设 27 项重大水利工程的首个重点工程开工建设，标志着今年我国重大水利工程建设全面提速。据统计，截至 4 月底，中央财政已下达 2015 年度中央水利投资计划 1123.54 亿元，占全年计划的 66.6%，其中重大水利工程已下达 494 亿元，下达率 81%。1-4 月在建水利工程完成投资较去年同期增长 42.2%。

党中央、国务院高度重视水利工作，把加快推进重大水利工程建设作为稳增长调结构促改革惠民生防风险的一项重大举措，对加快推进 172 项节水供水重大水利工程作出总体部署。今年《政府工作报告》明确提出，加快水利等重大工程建设，重大水利工程已开工的 57 个项目要加快建设，今年再开工 27 个项目，

特别是在西部地区开工建设一批水利重大项目。

水利部将推进重大水利工程建设作为水利工作的重中之重，成立了以陈雷部长为组长的领导小组，印发《加快水利工程建设实施意见》，明确年度投资计划执行的总体目标，提出加快水利建设的具体措施，完善加快水利工程建设的保障机制。联合发展改革委、财政部出台了《鼓励和吸引社会资本投入重大水利工程建设运营的实施意见》，创新投融资机制，吸引社会资本投入重大水利项目。对投资计划执行按月调度会商，密切跟踪投资计划执行进度，要求各地按照目标要求，细化责任分工，逐项落实前置要件审批，今年拟开工建设重大水利工程可延在 7 月底前全部批复，批复后 3 个月内完成初步设计审批，对已明确具体项目的投资计划，应自收到计划起 10 个工作日内转发下达。

★ 172 项重大水利工程提速 今年开工项目一半在西部

记者 31 日从国新办新闻发布会上获悉：国务院部署的 172 项重大水利工程建设提速。去年新开工西江大藤峡、淮河出山店、西藏拉洛等 17 项重大水利工程，目前在建工程已有 57 项，投资规模超过 8000 亿元。今年计划开工的 27 项工程已全部立项，其中一半项目在西部。

水利部副部长矫勇介绍，今年中央水利投资将向重大水利工程倾斜，全年计划投入 700 多亿元，同比

增加 300 亿元。为创新投融资机制，国家发改委、财政部和水利部日前联合出台意见，通过政府投资补助、财政贴息、价格机制等鼓励政策，打破市场壁垒，引导社会资本参与重大水利工程建设运营。另外，央行通过定向降准等措施，加大金融支持力度。同时，有关部门进一步完善水利工程供水水价、电价形成机制，提高工程合理收益和融资能力。

水利工程会不会影响生态环境？矫勇表示，这些

工程都是按照“确有必要、生态安全、可以持续”的原则来立项的，有扎实的规划基础，不是一下子冒出来的。每项工程都要经过严格的环境影响评价，有规

划环评和项目环评两道关，对生态代价难以承受的项目坚决不能“上马”，力争将 172 项重大水利工程建成资源节约型、环境友好型的工程。

★ 今年底节能环保产业产值将达 4.5 万亿元

国家发改委及财政部、环境保护部、国土资源部、国家林业局五部门就解读《关于加快推进生态文明建设的意见》(以下简称《意见》)5 月 7 日举行发布会。《意见》明确提出“推广绿色信贷，支持符合条件的项目通过资本市场融资。探索排污权抵押等融资模式”。

国家发改委环资司司长何炳光表示，加快绿色生产，需要构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构，引导绿色设计，生产绿色产品、发展绿色产业，培育新的经济增长点，实质上就是讲经济绿色化和绿色产业化的问题。

“绿色产业是为生态文明和绿色发展提供技术基

础和产业支撑的产业，根据《“十二五”节能环保产业发展规划》，到今年年底，节能环保产业产值将达到 4.5 万亿元，增加值大概相当于 GDP 的 2% 左右，不仅为生态文明提供物质基础和技术产业支撑，同时也为经济做出正贡献。”何炳光称。

近年来，财政部一直在切实加大对生态环境的投入。同时，积极推进税收制度改革，如实施煤炭资源税的从价计征改革，调整消费税的征收范围和税率，更好地发挥了税收杠杆的调节作用来促进生态文明建设。

★ 全球地理信息支持未来地球研讨会召开

近日，“全球地理信息支持未来地球”国际研讨会在北京召开。国际科联副主席、中国科协副主席、中国科学院副院长李静海院士，国家测绘地理信息局副局长闵宜仁出席会议并讲话。国际科联“未来地球”科学委员会成员、中国科学院秦大河院士和国际科联“未来地球”用户委员会成员 Mario Hernandez 做了大会主题发言。此次会议由国家测绘地理信息局科技与国际合作司、国家基础地理信息中心、“未来地球计划”中国委员会、武汉大学遥感信息工程国家重点实验室、联合国灾害管理与应急响应天基信息平台（UN-SPIDER）北京办公室共同主办，国际摄影测量与遥感学会、国际制图协会等多个国际学术组织为支持单位，共有来自 16 个国际组织的近 80 位同行专家参加此次研讨会。

李静海在致辞时表示，国际科联提出的“未来地球计划”正得到越来越多的国家、国际组织的关注。

掌握可靠的全球地理信息，直接影响着该计划的实施，也会有力地支撑联合国的可持续发展目标、惠及全人类。他相信本次会议将推动这一领域的国际研究与发展，提出形成大型国际合作项目，更好地支撑“未来地球计划”。

与会代表围绕研讨主题与自身工作方向组织了 20 余个精彩报告，内容涉及“携手合作，支持未来的地球”、“未来地球与全球地理信息”、“减少灾害风险和全球地理信息”、“迈向一个服务于未来地球的地理信息门户网站”等五个方面。与会代表认为，为联合国 UN Post-2015 行动计划和国际科联“未来地球”计划提供全球地理信息服务，用户需求明确，条件基本具备，时机成熟。

以上内容均摘自互联网

“互联网+”为环保打开一片新天地

《环境保护》杂志专访中科宇图天下科技有限公司董事副总裁、中科宇图资源环境科学研究院院长刘锐

在2015年3月6日上午的十二届全国人大三次会议上，中共中央政治局常委、国务院总理李克强在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划。此后，“互联网+”也成为今年最热词汇，频频出现在官员、学者的报告、讲座、文章中。

5月12日，在国务院召开的推进简政放权放管结合职能转变工作电视电话会议上，李克强总理再次强调：以敬民之心行简政之道，必须增强法治、公平、责任意识，搞好事中事后监管。运用大数据、云计算、“互联网+”等创新监管。建立统一监管平台，推进综合执法，推广随机抽查，做到公开透明，压缩权力寻租空间。

那么，“互联网+”能为中国的环境改善做出哪些贡献？如何利用“互联网+”的思维，为中国的环境保护服务？带着这个问题，记者走访了中科宇图天下科技有限公司董事副总裁、中科宇图资源环境科学研究院院长刘锐。

环境保护杂志：请问刘院长，“互联网+”对中国传统经济起到了什么样的作用？

刘锐：互联网的发展有二三十年的时间，最近突然又热起来了。李克强总理在今年的两会上强调，要大力发展“互联网+”。很多人刚开始不明白什么叫“互联网+”，我的理解是，互联网是一个新的技术，利用因特网，把人与人之间的交流形成了一个巨大的网络，特别是在电子邮件、信息获取、服务系统等方面，改善了人与人之间的交流方式。阿里巴巴的马云利用互联网改变了人们的购物方式，也改变了中小企业的经营方式。与此同时，阿里、百度、腾讯三大互联网公司，对整个中国的经济发展起到了重要的推动作用。

在这个背景下，李克强总理提出“互联网+”，就是要让中国的实体经济与互联网结合，利用互联网的新技术，推动中国实体经济的发展，改变中国传统经济、传统产业的经营模式。从深层的背景看，中国的GDP已经延续多年保持在8以上的高增长，要继续寻求新的增长点，就必须用“互联网+”来推动和带动传统产业改变发展模式，这也将是中国经济增长的

新亮点。

“互联网+”，加什么？从字面上理解，就是将互联网和传统产业相结合。比如过去的实体店，必须要有店铺，店铺就要有租金，再加上中间商的费用等，经营成本很高。现在利用互联网销售，就节约了成本，而且通过网上销售，简化了营销过程，让用户以最实惠的价格消费。

环境保护杂志：“互联网+”给环境保护工作带来哪些新变化？

刘锐：“互联网+”在电力、通讯、水利、公安、石油等行业都有应用。仅从环境保护的角度来看，环境保护是一个传统行业，主要是通过环境管理来提高环境保护的有效性。而现在，通过环境信息公开和公众参与，能使“互联网+”在环境管理中发挥重要作用。从管理的角度来讲，环境监测、环境执法、环境应急、环境公众服务、生态环境保护等，环境保护的各种业务，都可以和“互联网+”相结合。

“互联网+”和环境监测相结合。环境保护的重

要工作就是监测和监察，而监测主要针对大气、水、土壤，以及生态系统，这是环境监测的重要任务。“互联网+”会给我们带来什么样的机会呢？环保部在20年前就开始实施在线监测，把全国几千个国控排污企业作为监测点，各省、自治区、直辖市还设立了上万个省控点，几十万个数据通过在线监测系统汇聚到相关的环保数据中心，这些数据是我们获得环境监测的第一手数据。这些数据经过分析、提取，和互联网相结合，就可以比较容易地按照环保法规让环境信息透明与公开，这种信息的透明和公开，方便公众及时获取环境信息。这些环境信息的公布，也促进了企业节能环保工艺的改善。

大气、水等污染数据，一旦进入网络，任何人都可以在网络上获取环境信息，这种数据会形成环保大数据，经过各种模型，挖掘和分析，为国家的发展战略服务，为公众服务。这个环境大数据是两个方面的，第一是环境监测大数据，第二是可以直接反馈民意的大数据。过去，我们只是针对法律的要求监测企业，公众对环境质量的民意数据很难获取。通过“互联网+”公众参与，可以把公众看到的、听到的、想到的有关环境问题，通过上传到互联网来进行分享。所以，“互联网+”环境监测，将会带来信息公开、透明的一个非常大的环境大数据，这种数据在环保部和相关机构的管理下，会形成一个庞大的环境决策支持系统。

“互联网+”环境执法。随着移动互联网技术的发展和广泛应用，一旦植入与环保相关的APP，就可在现场执法中调取企业信息，进行现场执法，让执法更加容易，更加准确，一些历史数据可直接通过互联网调阅。“互联网+”环境执法，可以摒弃人为的判断，通过现场数据采集、分析、历史数据的比对，以及法律文件、相关政策的对比，最后得出执法依据。这个技术目前已经开始在不少环保系统得到应用，现在很多环保系统都在开发运用基于互联网的环境执法系统。今年3月份，中国环境科学学会环境监察研究分会召开了一次会议，在这次会议上，与会代表们非常推崇的就是基于互联网的网格化执法系统。

“互联网+”环境应急。环境应急主要应对突发

事件，比如发生在今年4月6日的福州漳州PX爆炸事件，当化工厂爆炸的时候就会发生化学物质泄漏。环境事件发生后，传统的做法是用报纸、广播来传递信息。现在环境事件的发生，网络会在第一时间传播出去。我们如何来掌控传播工具，减少不必要的负面影响？因为我们不去掌控互联网，互联网就会被别人掌控，造成骚乱、误解等。所以，环保系统要建立为公众服务的环境应急信息平台，及时发布环境应急事件的状况以及发展趋势，让公众及时了解环境信息，这就必须形成规范有序的互联网环境应急管理体系。

环境保护杂志：请问刘院长，中科宇图在“互联网+”中，发挥了哪些作用？

刘锐：如何利用互联网将环境保护的信息、政策、法规为公众服务？这是中科宇图最近在做的工作，我们开发的微保APP现在已经拥有两百多万用户，通过这个平台发布空气质量预测预报，以及相关的环境信息，为公众的健康和安全提供服务。近期我们将推出一款新产品“口袋环保”，将开发针对公众个人的、一对一的环境咨询服务。比如你要出行，到西藏去，我们可以通过咨询形成全程的环境信息服务，比如沿途要经过哪些城市，这些城市的温度、湿度、污染指数等，为出行提供信息服务。

“互联网+”环保，应用面很广。但“互联网+”环保，一定是在两个层面上，一是通过对国家政策的管理为公众提供环境信息服务，二是为老百姓的健康服务。现在，我们准备成立一个“互联网+”环保产业联盟，已经有三十多家环保企业愿意加入这个联盟。在“互联网+”的前提下，企业如何通过“互联网+”产业联盟，让企业在新一轮的互联网信息革命中成长起来？怎么样为公众提供更好的环境服务？可以利用我们的软件和他们的硬件相结合、信息和实体相结合来实现。

其实，“互联网+”，就是通过互联网信息来带动实体经济的发展。从环保产业的角度来讲，运用好“互联网+”理念，将会对环境保护和环境管理带来革命性的改变。

产业转型推动行业绿色健康发展

—访中科宇图资源环境科学研究院院长刘锐

1, 去年新环保法与“大气十条”相继出台, 可以看出国家对环境、对大气污染问题的高度重视, 您作为中科宇图资源环境科学研究院的院长, 我们想听听您对这些政策的解读。

刘锐: 大气污染防治十条措施(以下简称“气十条”)充分体现了应对大气污染“防治并举”的思路, 分别从预防端、治理端和保障端三大环节做出了指导。这些措施的出台, 一方面, 在政策层面推动已有相关政策的落实; 另一方面, 在行业层面将切实对相关行业的发展施加影响。

在预防方面, 淘汰落后产能与调整能源结构相结合。淘汰落后产能包含严控新增和淘汰落后两个方面, 对高耗能、高污染行业的影响很大。水泥、造纸、印染、焦炭、炼钢、制革等19个重点工业行业将受到影响。“气十条”还重点强调了能源结构调整。水电、风电、

太阳能、生物质能、页岩气等清洁能源将持续得到产业政策扶持。

在环境治理方面, 根据气十条的要求, 日常减排措施将于特殊时期限排相结合。一方面, 与脱硫、脱硝、除尘以及汽车尾气治理相关的政策措施均将受到推动, 这将在短期内继续推动脱硫、脱硝设施、脱硝催化剂以及除尘设备改造的市场增长。从中长期来看, 汽车尾气治理和新能源汽车将是未来重点发展的行业。另外, 全面整治燃煤小锅炉的要求将推动未来工业区集中式供热供冷的较快发展。“气十条”在治理端也强调重污染天气情况下的大气污染应急管理, 特殊时期可采取限产、限排、限行措施。在政策层面, “气十条”将推动大气污染重点控制区的落实, 对包括19个省(区、市)的47个地级及以上城市在内的重点控制区实施大气污染物特别排放限值。在行业层面, 火电、钢铁、石化、水泥、有色和化工六大重污染行业都将受到更加严格的监管和限制。

在保障方面, 气十条将促进用法律、标准倒逼产业转型升级, 推动行业向绿色生产方向更健康地发展。

与此同时, “气十条”对科学治霾也有积极的促进作用。我国雾霾是在工业化发展与机动车剧增同步的情况下, 污染叠加并相互作用所致, 属于大面积区域性、复合型污染。因此, 治霾需打持久战、

组合拳。有关学者指出, 过去大量是“工程性减排”, 今后“管理性减排”会越来越重要, 如果不加强管理和监督, 让治污工程和技术真正发挥效应, 治霾目标就会落空。“气十条”提出, 建立监测预警应急体系, 妥善应对重污染天气。开展大气污染“溯源与追因”研究, 是满足短期应急管理、中长期降耗减排和优化能源结构的迫切需要。在治霾科学研究的不断深入的同事, 也亟待加快通过信息分级共享模式建立大气科研数据共享平台, 打破雾霾科研机构间的“信息壁垒”, 推动各地科学治霾水平尽快提高。

2, 治霾要科学, 要系统, 去年11月份“APEC 蓝”给人们留下了深刻印象, 如果我们限制污染物排放并把空气质量问题真正落实起来, 虽然有难度, 但是可以实现碧水蓝天的愿望的, 就这个案例而言, 您有什么看法, 如何做到人人参与环保中去?

刘锐: 在2014年北京APEC会议期间, 京津冀实施道路限行和污染企业停工等措施, 来保证空气质量达到良好水平。网友形容此时天空的蓝色为“APEC 蓝”。

根据北京市环境保护科学研究院的模拟评估, 北京及周边五省市的减排措施对于降低PM2.5浓度起到了显著的作用。3-11日, PM2.5日均值平均降低30%以上, 其中城六区PM2.5浓度下降明显。综合过程分析的结果来看, 在对人类活动影响最大的近地面, 虽然APEC期间实施了强有力的减排措施, 本地的源排放仍然是PM2.5的最大贡献者, 其在高浓度PM2.5的形成中处于主导地位, 未来奥体中心的污染控制应坚持减排特别是机动车减排的策略。

这个案例给予我们的启示是多方面的。首先, APEC期间的空气质量保障工作有我国大气环境科学与气象科学领域多位顶尖的科学家参与, 科学决策控制措施起到了关键作用。其次, 由于大气污染的区域性, 仅仅依靠北京市的努力是不够的, APEC期间的空气质量保障是区域联防联控的结果。“APEC 蓝”告诉我们, 在重污染极端情况下以及常态化治理雾霾减排工作中, 政府部门要推动建立跨区域联动长效机制,

制度保障尤为重要。第三, 这个案例也告诉我们, 要充分认识到大气环境治理的艰巨性、特殊性和长期性, 政府与个人都是治理雾霾工作的一个环节, 政府与个人都应积极认真面对, 迅速行动。因为我们不可能永远依靠APEC 蓝的保障方式进行污染治理, 持续的污染减排, 生活消费方式、能源结构经济结构等的优化调整才是根本。

3, 大气模型是大气研究的重要内容, 中科宇图研究院在空气质量预测预报方面做了哪些工作?

刘锐: 当前我国的重污染天气的预报预警能力不足, 大多数区域、城市尚未具备数值预报能力。随着“气十条”的出台, 全国性的空气质量预报预警能力建设掀起了一波高潮。在这样的背景下, 中科宇图资源环境科学研究院组建建立专业化的大气模式研发团队, 目前我们自主搭建了空气质量数值预报平台, 实现了基于WRF、SMOKE、CMAQ、WRF-CHEM等模式全国72h, 27km分辨率的空气质量模拟预报。基本形成了模式构建、原清单本地化处理, 以及平台部署的能力。由于空气质量数值预报预警平台的专业性强, 其运行维护不仅仅是IT技术设施运维问题, 需要定期更新原清单, 并对模型参数进行定期优化, 并根据模型技术研究进展不断更新数值模式的算法模块。中科宇图组建大气团队, 就是要形成专业化的大气模式运维能力, 从而保持行业竞争优势。

4, 大气污染防治方面, 针对未来研究院在空气质量方面的研究及发展方向, 您有什么好的建议?

刘锐: 一方面, 应持续深化灰霾的追因溯源, 过程机理以及模式方法等领域的科学研究, 提升空气质量预测预报的准确率, 尤其是重污染预警的准确率; 另一方面, 应该积极探索大数据、云计算、移动互联网等新兴技术手段在环境空气质量监测预警领域的应用探索, 通过多学科融合创新, 推动空气质量监测、评价与预测持续发展, 促进信息资源的广泛共享和深度综合应用。



基于静稳聚合指数 SSCI 的环境空气质量统计 预报系统

■ 滑申冰, 王堃, 徐劲草, 陈亚新, 谢涛

(中科宇图天下科技有限公司, 北京, 100101)

【摘要】简单介绍了 SSCI (Stable-Static-Convergence Index) 统计预报模式的框架和相关预报过程, 以晋城市为例, 检验分析了 2015 年 1-5 月晋城市空气质量预报, 结果表明, 此动态统计预报系统在空气质量方面具有良好预报能力。

【关键词】空气质量; 统计预报; SSCI

引言

随着我国城市化进程的加速, 社会经济的快速发展, 工业化水平的提高, 人类活动对环境产生的影响越来越大, 尤其是在城市集中了大量的工厂、车辆、人口。空气质量由于以上原因, 逐渐开始恶化, 对于其恶化范围, 恶化程度及发展趋势, 不仅专家关心它, 人民关心它, 政府更关心它。在新闻媒体上公开发布空气质量状况, 是政府为民办实事的一项举措, 是环保工作与国际接轨的一项基础性工作。

开展城市环境空气质量预报是一个城市文明程度的标志, 良好的城市空气质量是城市可持续发展的珍贵资源; 开展城市环境空气质量预报同时也具有良好的社会效益, 可以保护城市居民的身心健康、提高群众的环境保护意识, 为市民打开一扇了解空气质量的窗口, 指导居民的日常活动和行为, 促进人们生活质量的提高; 开展城市环境空气质量预报具有明显的环境效益, 可以指导污染物排放量的削减和控制, 防止和减少污染事件的发生, 促进企业强化空气污染治理最终实行清洁生产, 带动相关环保产业的发展, 促进经济的繁荣, 增加经济效益。通过空气污染统计预报系统研制, 主要的目的是补充完善空气污染统计预报

系统, 提高空气污染预报水平及准确率。为环境监测部门监测环境空气, 获得真实的环境质量数据, 分析环境质量的变化, 对监测结果作解释, 弄清空气污染变化的成因, 为环境管理部门采取措施改善环境质量提供决策依据; 为今后更深入、更细致开展中国地区空气污染类型、污染天气类型, 空气污染与气象因素的关系研究, 建立空气质量常规解释工作积累经验, 开展城市环境空气污染预报是必要的。同时, 开展城市环境空气污染预报是保护人民群众健康、动员公众参与环境保护有效措施, 是提高生活质量, 体现人民政府形象的公益性工作。空气污染预报是预测未来的空气质量状况, 发布空气污染预报满足了公众知情权、为广大人民群众提供环境质量信息服务、保护公众身体健康及鼓励公众自觉参与保护环境具有更有效的指导作用。

1、研究方法

1.1 统计预报框架

SSCI (Stable-Static-Convergence Index) 大气污染统计预报系统主要通过结合气象模式 MM5 或 WRF, 利用回归的统计模型进行空气质量预报。主要的框架为 (如图 1):



图1 统计预报整体框架

(1) 8 个气象指标量。大气辐合度、低空气温垂直递减率、风速、风向、通风量、相对湿度、24 小时变压、24 小时变温等 8 个指标量。

(2) 归一化。将上述 8 个气象指标量分别归一化, 制作为 8 个归一化的气象指数。

(3) 拟合回归。采用最小二乘法, 对过去 15 天的直属和空气质量观测数据拟合回归, 得到回归方程。

(4) 预报。利用回归方程和气象预报场, 预报未来三天的空气质量。

1.2 SSCI 指数技术流程

SSCI 指数技术流程如图 2 所示。



图2 SSCI 指数技术流程

2、关键参数

2.1 气象参数计算

①区域空气辐合度

对于大气辐合度, 计算方程如下:

$$Con = \int_S \int_{h_0}^{h_1} - \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) \varphi(h) dh ds$$

式中: Con 为考察区域 S 内, 从地面 h0 到主要污染物扩散高度 h1 (一般取 1500m) 的空气辐合度, 其中 $\varphi(h)$ 为与高度有关的权重函数。该指标主要反映大气的辐合强度。

②气温垂直递减率

根据以下计算公式, 可以计算该气象参数:

$$DeT = \int_S (T(h_2) - T(h_1)) d$$

式中: DeT 为低空气温垂直递减率, h1, h2 是主要选取的两个参考高度。一般 h1 选 2m 或者气象数据接近地表一层的高度, h2 选 800 或者选 925hpa 层所在高度。

③风速指标

风速可以通过以下公式计算:

$$Wind = \int_S \int_{h_0}^{h_1} \sqrt{u^2 + v^2} \cdot \varphi(h) dh ds$$

式中: Wind 为考察范围内随高度加权的风速指标。

④通风量指标

通风量的计算公式如下:

$$FLwind = \int_{S_0} \sqrt{u^2 + v^2} d$$

式中: S0 表示在考察区域内, 与朱凤祥垂直方向上选取的参考界面, FLwind 表示单位时间通过该截面的空气量。

⑤相对湿度指标

相对湿度是气象条件里较为关键的参数之一, 计算公式如下:

$$Rh = \int_S \int_{h_0}^{h_1} h \cdot \varphi(h) dh ds$$

式中: Rh 为区域 S, 高度 h0-h1 范围内加权的相对湿度指标。

⑥ 24 小时变压、24 小时变温与常规气象上的意

义相同,为本地气压、2m 气温的 24 小时变化量。

⑦风向指标

主要考虑在由主要外界影响源的地区,风向与外界源方向的相近程度,这个变量在不同地区会有不同的表述方法。

针对于以上所需要的气象指标,时间跨度一般包括当前时刻前 15 天(建立回归方程)和未来 3 天(用来预报空气质量)。

2.2 SSCI 指数计算与训练

根据以上计算得到的相关气象参数,进行归一化处理。计算静稳聚合指数 SSCI 来加权平均上述的 7 个气象参数。

需要指出的是,在实际应用中,各指标权重选用前一次预报的权重系数,再利用最新计算的指数和观测数据(空气质量要素浓度)训练而得到。不同空气质量要素,对应不同的 SSCI 指数。

2.3 建立回归方程与预报方程

利用当前时刻前 15 天样本,利用偏最小二乘(PLS)方法建立 SSCI 指数与空气质量要素浓度的回归方程。

利用未来 3 天预报的气象场计算出的 SSCI 指数,与对应空气质量要素的回归方程,预报未来 3 天的空气质量要素浓度。

2.4 预报检验方法

根据如下公式对预报浓度与监测浓度值进行验证分析:

$$NMB = \frac{\sum_1^n C_m - C_0}{\sum_1^n C_0} \times 100\%$$

$$NME = \frac{\sum_1^n |C_m - C_{0i}|}{\sum_1^n C_0} \times 100\%$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_1^n (C_m - C_0)^2}{n}}$$

在上述表达式中,Cm 为模拟值,C0 为监测值,n 为样本个数。其中 NMB 反映模拟值与监测值的平均偏离程度,NME 反映模拟值与监测值的平均误差,RMSE

反映模拟值与监测值的偏离程度,上述 3 个统计量越接近 0 表明模拟效果越好。

3、结果与讨论

我们根据上述的空气质量预报模型,建立了晋城市空气质量预报系统,从 2015 年 1 月 2 日逐日对各类污染物进行 24 小时预报,通过与实际监测值的校验,来验证预报系统的准确性。

3.1 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 浓度预报检验

检验结果见表 1。从表中可以看出,就 NMB 和 NME 两个指标而言,整体预报准确率较好,模拟与监测的平均偏离程度和品均误差均接近于 0,效果较好。就 RMSE 指标而言,CO 的预报准确率是最高的,其余的污染物准确率较低。分析认为形成误差的主要原因是除去人为源之外,还有很大部分来源于自然源,因此天气环流形势对污染物的预报起决定作用,颗粒物除与环流形式密切相关外还受特殊天气,尤其沙尘天气的影响。

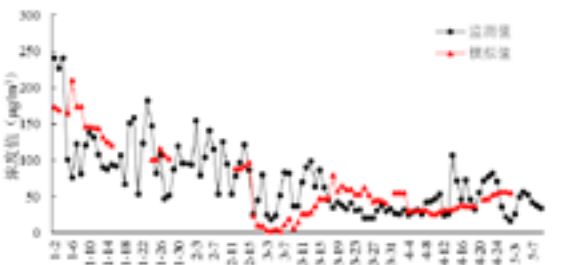
检验指标	污染物					
	SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	O ₃	CO	PM _{2.5}
NMB	0.001013	-0.1444	-0.16191	-0.53838	-0.15786	-0.1345
NME	0.46464	0.365385	0.300336	0.543386	0.419533	0.399072
RMSE	38.38328	52.48134	11.91	30.57653	1.17266	32.02076

3.2 监测值与模拟值浓度对比

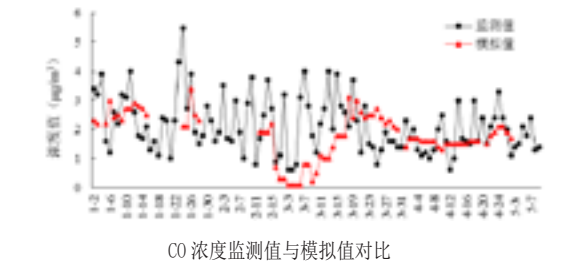
我们把模拟值经过处理,与现有监测值进行对比,得到以下结果,如图 3,主要偏差出现在污染物峰值时,模拟值和监测值的相差较大,主要由于该统计预报过程是线性的,浓度值会在一个范围内波动,此外,模拟值的样本容量较小也会导致一定的误差。所以,当监测值出现极大值时,会出现部分偏差。参照国控点代表性年均值 10%,季均值 15% 的相对误差限,该模拟的误差限在 30% 以上。预报准确度需要进一步提高。

模拟值与监测值偏差去除系统偏差的原因,还与

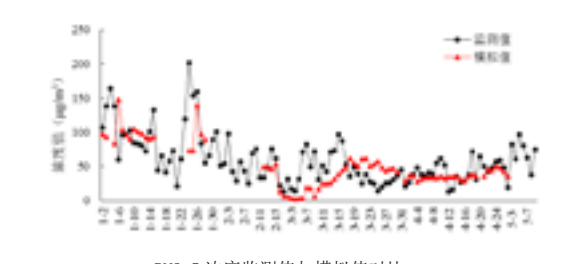
气象条件有着密切的联系。城市空气污染物的扩散、稀释和消除过程的快慢都是与当时的天气形式所决定,尤其是风、大气稳定度、混合层高度和降水等。如若气象条件的准确度得不到进一步改善,加之污染物在大气中复杂的化学反应,模拟值也会与监测值出现较大的偏差。



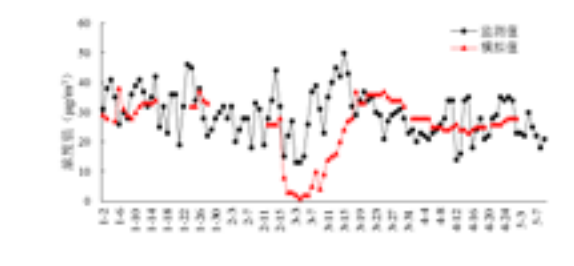
SO₂ 浓度监测值与模拟值对比



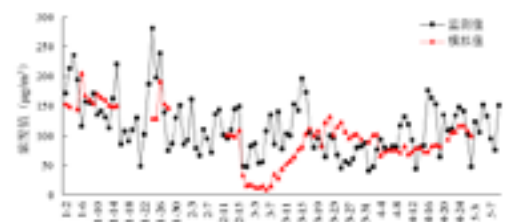
CO 浓度监测值与模拟值对比



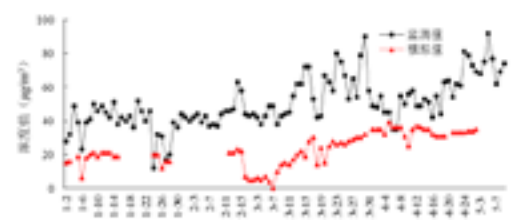
PM2.5 浓度监测值与模拟值对比



NO₂ 浓度监测值与模拟值对比



PM10 浓度监测值与模拟值对比



O₃ 浓度监测值与模拟值对比



AQI 浓度监测值与模拟值对比

图 3 2015 年 1-5 月晋城市各类污染物及 AQI 指数预报值与模拟值对比

4、结论

SSCI 统计预报系统是空气质量预报一个常用的方法,比较简单,所需要参数较少,不需要污染物的排放清单。本文以晋城市为例,对比了模拟值和监测值。结果表明,SSCI 方法虽然有一定的预报能力,可以很好地反映污染水平和气象条件的关系。

此外,因为小概率时间需要从大量的历史样本得到信息才有可能进行预报,所以此方法对极值或小概率事件预报效果不好(譬如重度污染天气)。本文也仅是考虑了线性预报,没有考虑系统的非线性,与其他统计方法一样,对奇异值预报效果差,有待进一步完善。

京津冀大气污染现状及防治方向探讨

■ 丁峰^{1, 2}, 张阳¹, 李鱼¹

(1. 中华北电力大学资源与环境研究院, 北京, 102206 ; 2. 环境保护部环境工程评估中心, 北京, 100035;)

【摘要】《大气污染防治行动计划》从政策和措施两方面提出了国家大气污染防治的具体目标和措施, 北京、河北、天津也先后公开各地市的大气污染防治行动计划, 目的是通过各地实施严格的污染治理措施, 达到控制以 PM2.5 为特征污染物的大气污染问题。然而, 京津冀地区雾霾多发频发, 大气污染呈现新特点。基于对京津冀地区大气污染现状的分析, 指出三地联防联控需要合理有效利用总量控制下的三种减排模式、实施区域内外多种污染物的协调控制、积极推动以环境空气质量改善为导向的污染物减排模式。

【关键词】大气污染防治联防联控; 京津冀; 总量控制; 细颗粒物

2014 年 10 月, 北京、河北地区雾霾频发, 严重影响了城市居民日常生活。以 PM2.5 为特征污染物的区域性大气污染问题, 已成为我国当前最迫切、最突出的环境问题。区域性灰霾大气重污染对京津冀地区, 尤其是北京城市空气质量达标和大气污染防治工作提出了严峻的挑战, 也为以往以牺牲环境为代价的经济发展模式敲响了警钟。

京津冀地区大气污染现状

污染源排放结构发生变化

自 2008 年奥运开展大规模空气污染研究和采取有力控制措施以来, 北京及其周边区域空气污染物排放源的数量和构成为发生了较大改变。就行业分布而言, 火电、钢铁、有色、石化、水泥、化工等行业是京津冀区域的主要工业排放源, 其中河北省目前已经成为世界最大的钢铁生产基地, 截至 2012 年底河北省粗钢产能已接近 2.8 亿吨, 约占全国粗钢总产能的 40%、世界粗钢总产能的 21%。2011 年京津冀地区火

电装机容量总计为 5407 万千瓦, 因其装机容量大, 也是大气污染物的重大来源。

除工业源之外, 京津冀的机动车排放也是污染物重要来源之一。北京 2012 年机动车保有量达 520 万辆, 比 2005 年的 246.1 万辆翻了一番。2013 年 1 月底, 天津共有机动车近 240 万辆; 2007 年以来, 河北省机动车保有量每年新增 100 万辆以上, 且呈加速增长态势, 2011 年底达到 1451 万辆, 排全国第 5 位。此外, 尽管中心城市的居民更多地采用清洁能源, 但城郊和农村居民面源排放仍然广泛存在, 流动人口大量涌入, 低收入流动人口燃煤的情况也很普遍, 农村生活面源对城市空气质量的贡献也有待进一步评估。

环境空气污染形势严峻

根据 2013 年全国重点城市空气质量报告显示, 2013 年上半年京津冀地区空气质量平均达标天数比例为 31.0%, 重度污染以上天数占 26.2%, 高于全国主要城市平均值 15.9 个百分点。13 个城市中有 10 个城市达标天数不足 50%, 其主要污染物均为 PM2.5。从污染物浓度来看, 京津冀地区 2013 年上半年 PM2.5

平均浓度为 115 微克 / 米³, 区域内所有城市均超 PM2.5 年均值二级标准; 区域内仅北京、承德、张家口和廊坊 4 个城市达到 SO₂ 年均值二级标准; 仅沧州、张家口和承德 3 个城市达到 NO₂ 年均值二级标准。其中北京市上半年重度以上污染天数占 23.3%, 超标天数比例占 61.1%; 天津市上半年 PM2.5 重度以上污染天数占 19.9%, 超标天数比例为 61.1%; 而石家庄市上半年重度污染天数占 51.9%, 超标天数比例为 90.1%。

城际间大气污染相互影响明显

近些年城市化规模不断扩张, 城市群开始连片发展。受污染排放、大气环流及大气化学的多重作用, 城市间大气污染物远距离传输和相互影响明显。以京津冀区域为例, 部分城市二氧化硫浓度受外来源贡献率达 30% ~ 40%, 氮氧化物外来源贡献率约为 12% ~ 20%, 可吸入颗粒物外来源贡献率约为 16% ~ 26%。相关监测和分析结果也显示, 在京津冀区域重点城市出现重污染天气一般在一天内先后出现, 并且浓度变化规律也基本一致。

国家大气污染防治行动政策

为了改善空气质量和保护公众健康, 新一届政府采取了历史上最严格的大气污染治理措施。2012 年 10 月, 政府公布了《重点区域大气污染防治“十二五”规划》, 第一次对全国 13 个国家重点区域的大气污染防治提出了严格的目标和措施要求。2013 年 9 月 12 日又正式发布了第一个《大气污染防治行动计划》(以下简称《行动计划》), 要求到 2015 年, 京津冀、长三角、珠三角等大气污染严重的地区, PM2.5 年均浓度要比 2010 年下降 6%; 到 2017 年, 京津冀、长三角、珠三角等区域 PM2.5 浓度分别比 2012 年下降 25%、20%、15% 以上, 其中北京市 PM2.5 年均浓度控制在 60 微克 / 米³。

为严格落实《行动计划》, 2013 年 9 月, 环境保护部联合国家发改委、工业和信息化部、财政部联

合发布《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》, 京津冀地区也积极响应, 北京市、天津市、河北省政府先后发布相应的清新空气行动计划和高污染天气应急预案, 以保障在未来的五年内实现 PM2.5 浓度持续下降和空气质量不断改善, 其中北京市出台了《2013—2017 年清洁空气行动计划》、天津市出台《天津市清新空气行动方案》, 河北省出台《河北省大气污染防治行动计划实施方案》, 在这些行动计划中均提出了最严格的污染物排放总量控制目标和污染治理措施。

大气污染行动计划实施对策与建议

合理有效利用总量控制下的三种减排模式

总量减排途径主要包括结构减排、工程减排和监管减排 3 种方式。从减排途径上看这 3 种方式也是对大气污染物进行总量控制目前潜力最大、可行性较高的环节。通过“十一五”规划的成果看, 三种治污减排措施一方面可以直接降低污染物的排放总量, 另一方面也在通过提高企业技术门槛、促使企业进行技术改造, 进而改变行业的产业结构和生产水平。

结构减排, 是指通过关停并转迁、淘汰落后产能和提高行业准入等手段, 降低高污染排放企业比重, 从而达到促进企业技术升级, 降低污染物排放。结构减排既能减少污染物排放, 同时促进产业结构调整, 加速生产方式和生产要素结构的转变。“十二五”期间减排将会利用总量减排倒逼机制, 提高行业污染物排放标准、严把环评审批关口等手段推动产业结构调整, 并通过多部门联动形成淘汰落后产能的合力。

工程减排, 即通过新增污染治理措施, 如脱硫脱硝、除尘设备等环保设施, 达到降低污染物排放总量的目的。“十一五”期间, 二氧化硫和 COD 第一次作为约束性指标, 纳入总量控制的考核范围。各地方政府纷纷选择了工程减排的方式, 即电厂上脱硫设施和企业上污水处理设施, 以减少主要污染物的排放。工程减排使高污染高耗能企业主动进行技术升级改造,

在短期内实现污染物排放总量大大降低。从对行业的影响来看，工程减排也能促使行业清洁生产水平上升，进而改善行业整体的环境友好性。但在目前国内推行工程减排的过程中，也存在一些问题：工程建设进度不理想，建成的治理措施运营管理有待加强，部分设施不能正常运行，存在超标排放等情况。

监督管理减排，主要是通过制定严格的排放标准、实行在线监测、清洁生产审核、环境监督执法等手段，降低污染物排放，达到污染物总量控制的目标。但“十一五”期间的监管减排取得的成效相对有限，与发达国家相比，监管减排在我国总量控制中的作用还没有充分应用的成效。主要问题包括：减排监测手段技术落后；减排协同机制不够完善；清洁生产审核不被重视；环境执法力度不够严格。作为一项系统工程，监管减排的多元化机制设计需要监测、考核、管理和执法等多方面的协同配合。

推动建立京津冀大气污染联防联控合作机制

要切实落实《行动计划》，达到控制区域PM2.5污染的目的，关键是需要推动建立京津冀大气污染联防联控合作机制。美国的跨界大气环境监管经验最基本的出发点就是，设立一个跨行政区域的、独立的公共机构，以负责跨界范围内政府、企业和公众的全面协调，并能直接参与政府的综合决策，以及相关能源、交通、产业布局等方面的规划。虽然河北与北京、天津分别签订了合作协议，研究成立大气污染防治合作工作机构，在区域排放总量控制、煤炭消费总量控制、联合执法监管、重大项目环评会商、PM2.5污染成因分析和治理技术等方面将全面加强合作，但在实际执行过程中，联防联控实际上是发展与保护的博弈，是对区域发展不协调的挑战，这也成为联防联控最大的难点。因为地缘关系，历史上河北成了北京产业转移的最大消纳方。如何在当前联防联控形势下，合理调整河北、天津产业布局，同时又能兼顾污染物总量减排和区域经济发展之间的平衡，这就需要以现有研究为基础，研究京津冀地区排放污染物最佳减排模式和方案，寻求减排和发展的最佳平衡点，以期实现区域社会、环境和经济的协调发展。

实施区域内外多种污染物的协调控制

相关研究已经证明，PM2.5的来源与成因复杂，空气中PM2.5的浓度并非与其前体物的排放总量呈简单的线性关系。降低区域PM2.5的污染，除了控制一次污染物的排放总量之外，更重要的是要结合区域PM2.5生成机理，合理有效控制区域PM2.5前体污染物（包括SO₂、NO_x、VOC、NH₃等）的排放量，做到区域内外多种污染物的协调控制。“国十条”提出了最为严格的污染物排放总量控制措施，但目前对于多污染物的减排优化方面的研究处于初期阶段，特别是针对主要污染物减排及其环境绩效评估还存在很大的不确定性。相关实践及研究中对单一区域污染物排放总量指标关注较多，但涉及不同区域间、多种污染物的排放总量优化控制方案研究较少，导致理论研究对区域联防联控的规划方案、决策的指导不够显著。因此，《行动计划》具体实施过程中，还需要将多污染物的总量优化控制引入到京津冀地区的污染物总量控制领域，科学、合理地制定污染物总量控制方案，以保障《行动计划》中有关污染物减排方案的有效实施，同时也为区域联防联控和协调发展提供优化方案。

积极推动以环境空气质量改善为导向的污染物减排模式

《行动计划》明确提出了重点区域环境空气质量改善的具体目标，标志着我国大气污染防治工作以及污染减排模式由“以总量控制为目标导向”逐步向“以环境质量改善为目标导向”转变。但目前所提出的“国十条”中涉及到结构、工程、监管等多种减排措施，基本以降低污染物的排放总量为基本任务，而且这些措施在具体实施中也存在较多的不确定因素，如国家产业政策调整、地区经济、产业布局复杂多样、不同环境污染治理技术方法差异、政府监管措施的不确定性等都会影响减排措施的实施效果。因此，亟需基于环境空气质量改善为导向，并结合相关环境空气质量模型以及污染物减排措施中各项不确定性因素，制定合理可行的污染物总量方案。

——摘自《环境保护》杂志——

空气质量模式系统及其在北京环境管理中的应用

■ 聂滕，李璇，周震，齐珺

(1. 北京市环境保护科学研究院，北京，100088；2. 环境模拟与信息中心，北京，100101；)

【摘要】北京市环境保护科学研究院一直奋战在空气污染防治科研工作的第一线，无论是2008年奥运会，还是2014年APEC会议期间，都倾注了我院科研工作者的心血和汗水。本文从空气质量数值模拟的角度，阐述了北京市环科院自建的空气质量集合模拟系统在APEC期间的应用情况，模型系统通过多情景模拟和分析，从污染物来源解析、区域传输等多个角度对空气质量保障措施的实施效果进行了评估。

【关键词】北京市环科院，APEC，空气质量保障，PM2.5

1、北京市环科院空气质量模式系统

空气质量模型是空气污染问题的研究手段之一，它有着自己独特的优势，可以弥补外场观测和实验室研究的不足。基于“一个大气”的思想，模型把光化学烟雾、酸沉降、颗粒物污染等多种问题联系起来，考虑了复杂的物理、化学过程，全面地描述实际大气，获得研究区域内的气象要素、污染物浓度、时空分布和演变规律等。模型还可以通过控制输入参数，例如源排放、气象场、初始条件、边界条件等，获得模拟结果的响应；模型自身带有的特殊工具，如过程分析、来源解析、硫酸盐追踪等，有助于更加深入地了解污染的形成。正因为这些强大的功能，模型日渐成为政府部门制定空气质量管理决策的必备工具。目前，以美国EPA开发的Models-3/CMAQ和ENVIRON公司开发的CAMx为代表的第三代空气质量模型在世界各国得到了广泛的应用。

北京市环境保护科学研究院环境模拟与信息中心成立于2012年，主要承担空气质量和水环境数值模拟相关工作。利用高性能计算设备，借助科学仿真手

段，模拟、预测环境状况，探索污染成因，优选污染防治方案。

在区域大气复合污染领域，主要开展以下三方面的科研工作：（1）运用数值模拟技术，研究光化学烟雾、灰霾、酸沉降等污染问题的形成、变化和相互作用规律；（2）污染控制效果评估；（3）天气和空气质量预报。近年来，参与了科技部国家科技支撑计划《京津冀区域大气污染物动态排放特征及更新机制研究》、北京市科技计划《北京市空气质量达标规划研究》、北京城市环境总体规划子课题《2022年冬奥会期间局部地区空气质量达标方案研究》、北京市环保局《APEC会议空气质量保障方案控制效果技术评估》和《大气污染物环境容量核算方法研究》等多个重大科研课题，为首都环境空气质量改善、市政府环境决策提供了重要的技术支撑。

中心基于CMAQ和CAMx模式，建立了北京及周边地区空气质量模式系统。包括中尺度气象模式WRF v3.6、源排放处理模型SMOKE v3.5.1、化学传输模式CMAQ v5.0.2和CAMx v6.20（图1）。各模式均采用新版本，以及更新的化学反应机理和土地利用资料，

提高模拟效果。采用的人为源排放清单为我院基于环境统计和排放因子法建立的北京及周边省市污染源排放清单，数据可靠；各类源按照不同的土地利用类型分摊到网格，时空分辨率高，保证了模拟结果的准确性（图2）。利用该模式系统对2013年全年北京地区进行模拟，PM10、PM2.5、NO₂、SO₂年均值的模拟误差分别为-0.4%、-0.1%、-4.8%、-1.2%，误差水平低；空间分布上，模拟结果与观测结果一致性高（图3，以PM2.5为例），模拟结果可靠。

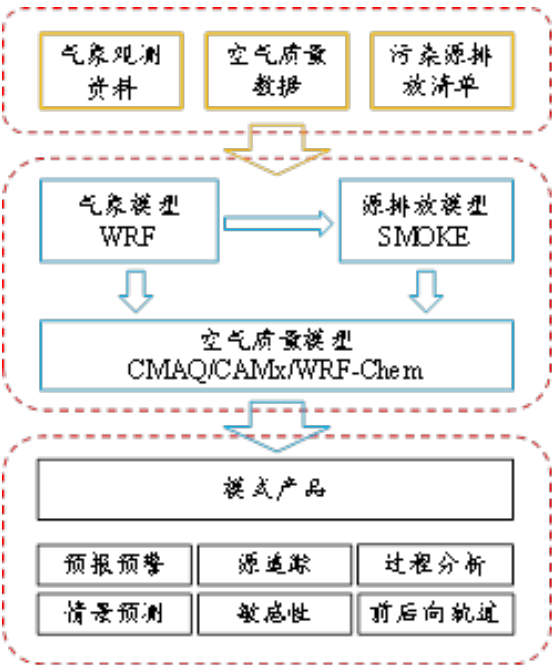


图1 北京市环科院空气质量模式系统

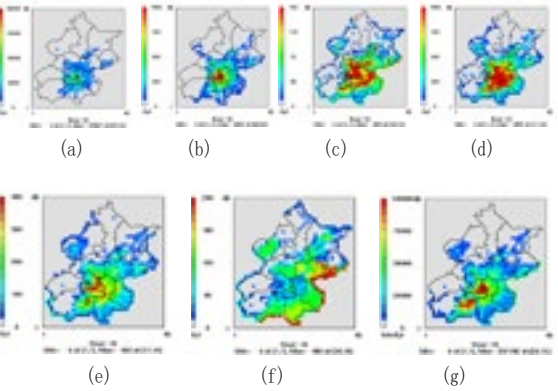


图2 污染物排放速率
(a. CO; b. NO_x; c. SO₂; d. PM₁₀; e. PM_{2.5}; f. NH₃; g. VOCs)

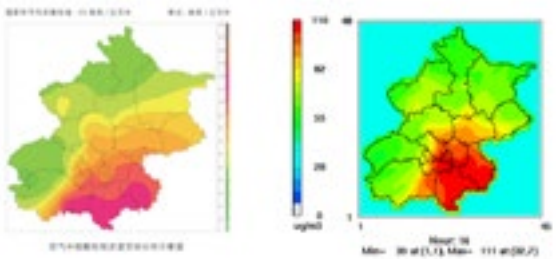


图3 PM2.5年均值空间分布
(a 观测, b 模拟)

2、在 APEC 空气质量保障中的应用

2014年11月，APEC会议在北京召开。期间，为了科学评估APEC会议空气质量保障方案实施的环境效果并及时向社会发布，北京市环保局组织北京市环科院开展了《APEC会议空气质量保障方案控制效果技术评估》工作。其中，环境模拟与信息中心承担了主要空气污染物浓度下降的模拟评估工作，并定量分析燃烧源、工业源、机动车、扬尘等的控制措施与环境质量改善的对应关系。

工作启动后，11月2日-11日，每日14时起滚动预测未来1天的空气质量。从气象资料下载，到模式运行、结果绘图，全部自动化运行，4小时内即可完成全部模拟工作。

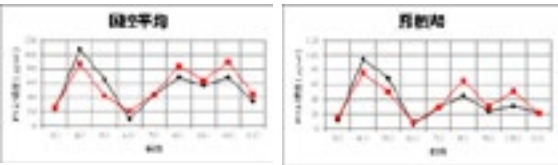
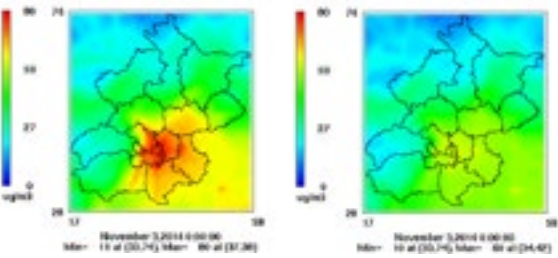


图4 2014年11月3日-11日PM2.5日均值
(红色为预测值，黑色为观测值)

图4是11个国控站（不含定陵）以及雁栖湖站点PM2.5观测值和预测值的时间序列。可以看出，模型较好地预测出实际大气中PM2.5的浓度水平和变化趋势。12个站点平均的NME为36%、NMB为11%、COR为0.73，误差水平与文献报道水平相当，可以满足后续研究的需要。

为了评估保障措施实施效果，设置无措施和有措施两个情景进行模拟。图5显示了有、无措施时模拟得到的PM2.5浓度空间分布，可以看到，北京及周边

五省市的减排措施对于降低PM2.5浓度起到了显著的作用。3-11日，PM2.5日均值平均降低30%以上，其中城六区PM2.5浓度下降明显。



(a) 措施实施前 (b) 措施实施后
图5 保障措施实施前后北京市PM2.5浓度分布

CMAQ模型的过程分析工具IPR(Integrated Process Rate)可以定量给出各个大气物理化学过程对污染物浓度的影响，从而反映不同大气过程在污染物浓度变化中的相对重要性。对于PM2.5，IPR技术考虑的大气过程包括源排放、水平传输、垂直传输、干沉降、云过程和气溶胶过程。利用IPR工具对APEC会期奥体中心站点PM2.5生成进行分析。从图6来看，奥体中心近地面PM2.5主要来自源排放；通过水平和垂直传输去除，以垂直传输为主。2层以上，PM2.5浓度主要受水平和垂直传输的影响。2-5层，

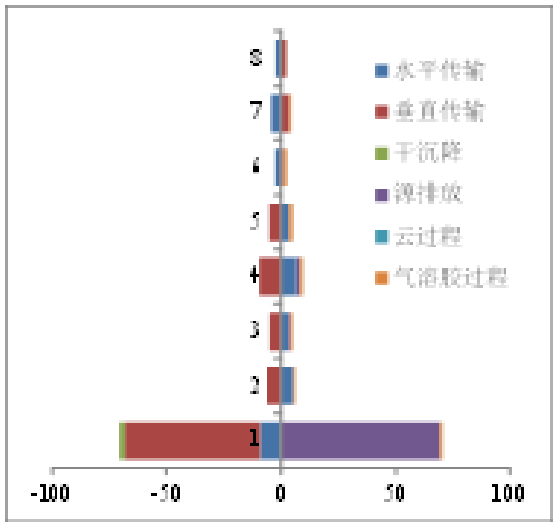


图6 APEC期间(3日-11日)奥体中心PM2.5 IPR平均值
(横坐标: μg/m³/h; 纵坐标: 垂直分层)

水平和垂直传输分别表现为PM2.5的源、汇过程，而6层以上恰好相反，这表明2-5层的PM2.5主要来自上风向污染向奥体中心的输送，输送来的PM2.5在垂直方向上向更高层（6层以上）传输，进而在6层以上向下风向输送，使得PM2.5浓度降低。气溶胶过程是PM2.5的源过程，对PM2.5的浓度贡献较小。干沉降是PM2.5的汇过程，仅发生在近地面，受下垫面的影响很大。云过程在APEC期间对PM2.5的影响为零。通过以上分析得出了不同高度PM2.5的主要源汇过程，它是各大气过程对PM2.5浓度的综合作用效果，而一日之内各大气过程对PM2.5特别是峰值浓度的影响在不同高度又有不同。从图7(a)可以看到，近地面PM2.5呈双峰型日变化，峰值出现时间约对应早晚交通高峰。两个峰值均由源排放增大所致，水平和垂直传输均起到降低PM2.5浓度的作用。中午，由于源排放减小，以及边界层逐渐发育到最高值，湍流混合强烈，PM2.5浓度降低。在第5层，气溶胶过程在全天均表现为源过程，并在晚上的峰值形成中起到一定作用。上午10时出现的小峰来自强烈的垂直传输，而晚上的峰值除了气溶胶过程的贡献外，水平传输是更加主要的贡献者。

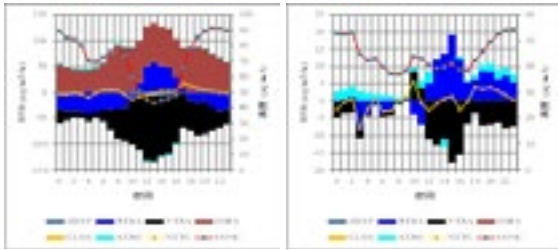


图7 APEC期间(3日-11日)奥体中心PM2.5 IPR平均日变化
(DDEP-干沉降 HTRA-水平传输 VTRA-垂直传输 EMIS-源排放 CLDS-云过程 AERO-气溶胶过程 NETC-各过程净作用 CONC-PM2.5瞬时浓度)

综合过程分析的结果来看，在对人类活动影响最大的近地面（第1层），虽然APEC期间实施了强有力的减排措施，本地的源排放仍然是PM2.5的最大贡献者，其高浓度PM2.5的形成中处于主导地位，未来奥体中心的污染控制应坚持减排特别是机动车减排的策略。

江苏省大气环境污染与经济增长关系研究

■ 宋恬静, 姚晖

(南京信息工程大学 南京 210044.)

【摘要】基于环境库兹涅茨曲线模型原理,选取江苏省2000-2013年工业废气排放总量、工业及生活SO₂排放量、工业及生活烟尘排放量和生活粉尘排放量等6项表征大气污染物排放的指标,对江苏省大气环境污染与经济增长之间的关系进行实证研究。结果表明:生活烟尘排放与人均GDP之间呈现标准“倒U型”形式,而其余污染物排放量与人均GDP之间呈现“N型”波动的特征,同时探究不同曲线形式的形成原因,最后给出推动江苏省可持续发展的政策建议。

【关键词】大气污染物;经济增长;江苏省;回归分析;环境库兹涅茨曲线

1、引言

长江三角洲地区经过改革开放以来多年发展,已经成为全国核心的经济发展区,江苏省作为长三角地区的重要组成部分和主要支撑力量,进入21世纪后经济发展速度迅猛。然而当前江苏正处于工业化转型的加速时期,能源结构仍以煤炭为主,环境污染问题日益显现,在一定程度上阻碍了江苏经济的发展。尽管政府采取了一系列节能环保的政策措施,但就总体而言,全省环境质量状况不容乐观,尤其是近年来秋冬季节多次出现大范围重污染和雾霾天气。因此对在环境污染压力下经济发展状况的探讨,已经成为学术界研究江苏经济增长的热点问题。

1995年美国经济学家Grossman和Krueger提出了关于环境质量变动和经济增长的假说,即经典的环境库兹涅茨曲线假说(Environmental Kuznets Curve,EKC),指出经济增长与环境质量之间呈“倒U型”发展。该理论受到了西方学术界的广泛推崇,如Lean和Smyth、Iwata和Okada[4]等人的研究大多支持了EKC“倒U型”假说。然而随着研究的日益深入,又有学者提出由于时序范围、污染类型和地域环境等不同特点,环境质量与经济增长之间可能呈现出U型、N型,倒N型等多种关系形态。

那么,江苏省的环境污染问题与经济发展的关系究竟属于哪一种类型?呈现出何种特点?发展模式应该如何改进?基于上述问题,本研究运用EKC模型,探究21世纪以来江苏省人均GDP与大气环境污染之间的相关关系,分析曲线变化的特征及主要影响因素,为江苏省社会经济与环境的可持续发展提出合理建议,同时为我国其他地区的绿色经济发展提供借鉴和参考。

2、研究区域概况

2.1 江苏省经济发展概况

江苏地处中国大陆东部沿海和长江三角洲地带,地理条件优越,自然资源丰富。进入21世纪后,江苏的综合经济实力提升迅速,至2013年江苏省人均GDP已位列全国第一,地区GDP位列全国第二。从产业结构来看,江苏省产业结构调整成效明显,第一产业比重大幅下降,第三产业比重稳步上升(见图1)。

然而当前产生大量环境污染的传统行业在第二产业中仍占据重要地位,且随着工业经济的发展,其资源要素受到约束的问题也日益突出,能源供需矛盾加剧。

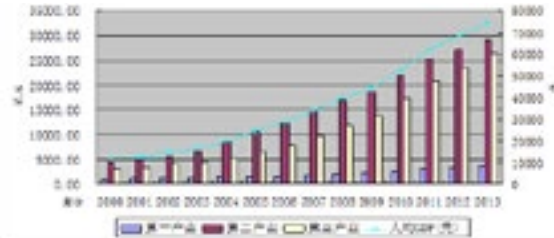


图1 江苏省2000-2013年第一、二、三产业总产值及人均GDP变化图

2.2 江苏省大气环境概况

伴随着江苏社会经济的快速发展,江苏省的自然环境受到了严重破坏。其中,大气污染形势十分严峻(见图2),从图中可以看出工业污染是江苏省大气污染的主要来源。工业废气排放总量持续上升,2013年已排放将近5万亿标立方,二氧化硫、烟尘、粉尘的排放量虽总体有所回落,但其排放绝对量还是居高不下。

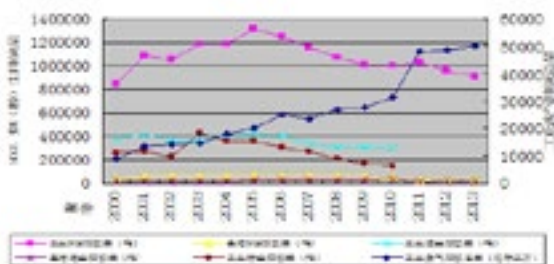


图2 江苏省大气污染物排放量变化图

3、江苏省大气污染与经济增长的EKC模型构建

3.1 研究数据来源

本研究所选数据均来自2000-2014年《江苏统计年鉴》及《中国环境统计年鉴》。该时期江苏经济发展迅速,环境问题日益突出,统计年鉴上关于环保的指标体系开始完善,使所选数据具有代表性和可得性。文章选取人均GDP作为衡量江苏省经济社会发展的指标,同时考虑到江苏省各大气污染物排放量的比重,选取包括工业废气排放总量、工业SO₂排放量等在内的6项主要大气污染源指标。

3.2 研究模型的选择与建立

根据现有文献利用EKC曲线模型对经济发展与环境污染的研究,主要的EKC模型有以下3种形式:

- (1) 二次函数模型: $Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon$
- (2) 三次函数模型: $Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + \varepsilon$
- (3) 对数形式模型: $\ln Y = \alpha + \beta \ln X + \beta (\ln X)^2 + \varepsilon$

其中,Y表示某大气污染物排放量,X表示人均地区生产总值,α为常数项,β为模型参数,ε为模型的随机误差项。

为了选取适合江苏省的最优环境模型,本文分别建立上述三个模型的多项式函数,运用SPSS软件对江苏省2000-2013年的环境经济数据进行回归分析,选择曲线拟合度和显著性水平最高的模型作为最终选取的拟合模型,结果见表1。经计算,6项大气污染指标均通过了F检验,能够充分解释江苏省大气污染物与经济发展之间的关系。各大气污染物排放量指标与人均GDP的拟合曲线见图3。

表1 江苏省经济发展与大气污染物排放量拟合模型

大气污染指标	最优拟合方程	R ²	F检验	Sig.	曲线形式
工业废气排放总量 Y ₁	$Y_1 = 3476.398 + 0.794X - 8.016E-6X^2 + 8.327E-11X^3$	0.960	79.088	0.000	单调增型
工业SO ₂ 排放量 Y ₂	$Y_2 = 420950.509 + 66.177X - 0.002X^2 + 1.193E-8X^3$	0.672	6.834	0.009	N型
生活SO ₂ 排放量 Y ₃	$Y_3 = 30502.103 + 2.864X - 7.396E-5X^2 + 4.740E-10X^3$	0.839	17.429	0.000	N型
生活烟尘排放量 Y ₄	$Y_4 = 5460.239 + 1.141X - 1.382E-5X^2$	0.518	5.908	0.018	倒U型
工业烟尘排放量 Y ₅	$Y_5 = 146369.639 + 29.835X - 0.001X^2 + 1.005E-8X^3$	0.822	10.762	0.005	N型
工业粉尘排放量 Y ₆	$Y_6 = 320354.641 + 73.467X - 0.002X^2 + 2.289E-8X^3$	0.783	8.423	0.01	N型

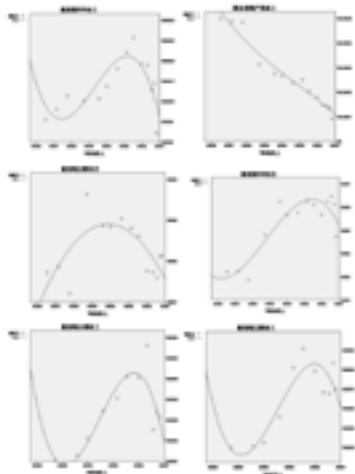


图3 江苏省大气环境主要污染物排放量与人均GDP拟合曲线图

3.3 结果及成因分析

(1) 工业废气排放曲线

工业废气排放总量与人均 GDP 之间的 EKC 曲线在 2000-2013 年期间呈现出单调递增的变化关系,再由拟合方程的相关系数 $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$, $\beta_3 > 0$, 可知曲线最终会呈现出 N 型发展的趋势。当前江苏省工业废气排放总量随经济增长而持续扩大,尚未出现使工业废气排放总量下降的转折点。进一步分析其原因,主要是进入 21 世纪后,江苏省的工业内部结构发生了明显的转变,进入了以重工业为主导的发展阶段,重工业的增加导致工业废气的输出量不断扩大。因此政府应加快淘汰高排放工业企业,发展新型工业,促使转折点的产生。

(2) 工业 SO₂ 排放曲线

工业 SO₂ 排放与人均 GDP 两者的相关关系为“N 型”变化,即工业 SO₂ 排放会随着人均 GDP 的增长而出现先增加后减少,而后又开始进一步增加的变化趋势。由拟合曲线图可以看出,第一个转折点所对应的年份在 2006 年,工业 SO₂ 排放量在此期间经历了一次转折,此后年份排放量逐渐减少。其原因在于江苏省从 2005 年开始实施“十一五”计划,积极推进减排措施,加大脱硫工程建设力度。而第二个转折点出现在人均 GDP 约 65000 元,由统计数据可知江苏省在 2012 年人均 GDP 已经超过了 EKC 曲线的第二个转折点,说明工业 SO₂ 排放量在今后又会随着经济的增长而增加,政府应尽快采取有效措施抑制工业 SO₂ 排放量的增加。

(3) 生活 SO₂ 排放曲线

生活 SO₂ 排放与人均 GDP 的拟合曲线呈现出“N 型”关系。通过计算,两个转折点所对应的人均 GDP 值为 25738 元和 78153 元。2006 年人均 GDP 已达到 28526 元,说明在 2006 年之前生活 SO₂ 排放量随人均 GDP 增长而增多,2006 年之后生活 SO₂ 排放量又开始逐渐减少;而 2013 年人均 GDP 为 74607 元,接近但尚未达到第二个转折点,这主要是因为江苏省政府在“十一五”和“十二五”期间进一步加大对城市能源基础设施建设的投入,倡导城市居民绿色消费的结果。今后政府应更加严格现有环保政策的执行力度,防止第二个转

折点的产生。

(4) 生活烟尘排放曲线

生活烟尘排放量与人均 GDP 之间呈现出 EKC 曲线标准“倒 U 型”关系。经计算,转折点所对应的人均 GDP 值为 41300 元,而江苏省 2009 年人均 GDP 已达到 44253 元,说明目前江苏省的生活烟尘排放量已越过了转折点,位于“倒 U 型”曲线的右侧,会逐渐随着经济的增长而下降。其原因主要是受到一些政策因素和人为因素的影响,如政府大力推广城市气化率,减少城市燃煤量,同时公民环保意识提升,越来越多的人愿意选择公共交通出行等都对抑制生活烟尘污染物的排放起到积极作用。

(5) 工业烟(粉)尘排放曲线

工业烟(粉)尘排放量与人均 GDP 之间的回归曲线呈现出“N 型”特征。工业烟尘和工业粉尘的两个转折点出现的时间相近,第一个转折点出现在 2004-2005 年,对应的人均 GDP 约为 20000 元,此后工业烟(粉)尘排放量持续下降,直至 2010 年人均 GDP 达到 50000 元左右时,工业烟(粉)尘的排放量又随着社会经济的发展出现上升趋势。导致这种情况发生的原因在于“十一五”期间,政府扎实推进资源节约型和环境友好型社会建设,严格控制高耗能行业过快增长,然而 2010 年后由于黑色金属冶炼等全省产生工业烟(粉)尘最多的行业发展迅速,政府和工业企业治污的投资比率小且不持续,远低于经济发展的速度,导致大气污染排放所承担的外部成本开始超越社会经济发展的速度。

4、结论与建议

4.1 结论

总结全文对江苏省大气环境污染与经济发展关系的研究可以得出以下结论:第一,两者之间呈现出密切的相关关系。其中生活烟尘排放与人均 GDP 之间符合标准“倒 U 型”EKC 曲线形式,而其余污染物的排放量与人均 GDP 之间均为“三次线性”关系;第二,在江苏省大气环境中,工业污染物排放依旧会随经济

的增长而不断恶化,需要政府采取相关政策加以控制;而生活污染物排放随着环境政策、群众环保意识的增强,形势较为乐观,均处于下降状态,但政府也应该提高警惕,从总量上进一步降低生活污染物的排放。

4.2 政策建议

江苏省大气环境库兹涅茨曲线的变动并非完全是一个自动变化过程,而是整合政府、群众、组织等不同社会力量的结果。因此为了应对当前大气污染严峻的整体形势,必须采取一系列控制工业及生活大气污染源的措施来推动“N 型”曲线向“M 型”曲线发展。

(1) 加快产业结构调整,推动第二产业内部优化升级

江苏省应抓住“十二五”规划的契机,发展具有资源消耗低、大气环境污染少等特点的现代服务业,加快形成以服务经济为主的产业结构,提高环保服务业的比重。同时,还应注重工业结构内部的优化升级,着力推动电子、通信设备制造等具有优势的高新技术产业,控制大气污染严重的传统产业发展,建设生态环保工业园。

(2) 促进技术革新,发展循环经济

当前江苏省各类工业企业的技术进步仍属于资源消耗型,在企业技术发展的同时,大气污染物的排放量仍在持续上升。因此,江苏省在推进技术创新能力建设的同时,应充分挖掘潜在环保能力,用高新技术实现对化工、金属冶炼等高能耗、高污染工业企业的改造,发展循环经济。

(3) 加大环保宣传和执法力度,提高群众、企业环保意识

政府相关部门应加大财政投入,通过媒体和社区宣传等方式向企业和群众普及环保知识、倡导使用低硫产品,保证企业和群众对政府环保工作的理解和支持。同时,综合整治重污染工业源,加强对重污染企业的监管,对违反环保法规、大气污染排放超标的企业加强处罚力度,以此规范企业经营行为,提高企业环境信息披露的透明度。



口袋环保APP

——您口袋里的环保专家

周边 3 km 内环境数据尽收眼底



结婚买房

为她选择一个最优美的环境



孩子上学

为她选择一个最佳的学习环境



父母养老

为他选择一个最舒适的环境



苹果、安卓下载

总部: 北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
邮编: 100101
电话: 010-51286880
服务热线: 400-099-8010
传真: 010-51286880-801
邮箱: tongy@mapuni.com
网址: www.iweibao.com.cn www.wbapp.com.cn

晋城市大气重污染天气预测预警系统平台

■ 文一马麒钧，宫嘉馨 中科宇图智慧环保产业群技术研发中心

【摘要】本项目的建设以开发空气质量多模式集合预报系统平台为核心内容，基于该预报系统平台，综合运用数据库技术、并行计算技术、WebGIS 技术和高效网络传输技术等当前先进的信息化技术手段，通过晋城市大气重污染天气预测预警系统平台的设计、开发和建设，开发符合实际需求的环境空气质量多模式集合预报系统软件，建立晋城市大气重污染天气监测预报预警系统的软件平台，实现对环境空气质量相关数据的管理和共享、空气质量统计和数值预报、重污染天气预警、可视化协同会商和信息发布等，并确保系统能够稳定地业务化运行，为进一步明确晋城市未来大气污染防治及空气质量保障工作的目标、方向和重点提供决策支持。

【关键字】晋城市；重污染；预测预警；信息发布



马麒钧

1、项目背景

由于空气重污染现象大范围同时出现的频次日益增多，严重制约了社会经济的可持续发展，损害人民群众的身体健康，同时影响到社会的和谐稳定，山西省政府根据 2013 年 9 月发布的《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，明确提出加强环保部门和气象部门的合作，到 2014 年底，完成 11 个市重污染天气监测预警系统的建设。通过建立和完善重污染天气的会商研判机制，提高监测预警的准确度，及时发布监测预警信息。

在大气污染防治方面，晋城市正在认真落实《晋城市大气污染防治 2014 年行动计划》，重点推进城市规划区域内煤炭企业关停步伐，加快中石化油库、一化搬迁工作，积极推进 PM2.5 源解析工作，制订重污染天气应对预案，提高治理大气污染的科学性和有效性。同时，晋城市环境监测站为响应省政府及环保部门的政策号召，建设重污染空气质量预报预警系统平台，实现对大气污染防治的信息化及科学化管理。

2、整体目标

本项目建设的整体目标是有效地落实并加强山西省重污染天气监测预报预警工作，深入贯彻落实好《国务院〈关于印发大气污染防治计划的通知〉》及山西省政府大气污染防治工作有关文件精神，在晋城市开展基于环保与气象部门协调合作的重污染天气监测预警系统的建设工作，努力构建重污染天气预测预警体系。

为积极响应国家大气污染防治的行动计划要求，加快开展山西省重污染天气监测预报预警工作的推

进，山西省环保厅与气象局联合制定《山西省重污染天气监测预报预警方案》作为各市开展重污染天气监测预报预警系统的指导性方案。依据省厅的方案要求，晋城市积极响应国家环保部的要求，将建立晋城市重污染天气监测预警体系，该系统的建设目标主要包括：做好重污染天气过程的趋势分析，完善会商研判机制，有效提高监测预警预报的准确度，及时发布监测预警信息，为有效防治重污染天气提供切实可靠的理论依据和数据基础。

3、系统功能

晋城市大气重污染天气预测预警系统平台的建设主要包括气象监测预报子系统、源强监测分析子系统、空气质量监测预报子系统、综合展示分析平台、环境气象资料收集数据库平台、GIS 平台、气象资料推送以及网络应急保障系统，最终实现晋城市大气重污染天气预报预警系统平台的稳定运行及业务化应用。

3.1 系统架构

晋城市大气重污染天气预测预警系统平台总体架构如下图所示：

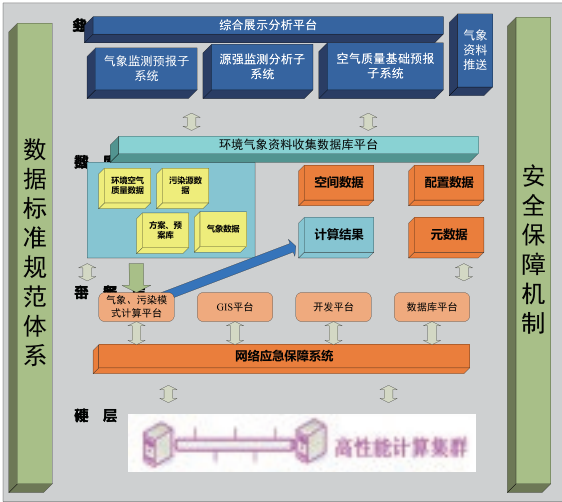


图 1 系统架构

3.2 气象监测预报子系统

气象监测预报子系统的主要功能是实现未来 24-72 小时气象场数据的预报。构建环境大气重污染天气预测预警系统平台时，应当选择目前已成功应用的中尺度气象模式，为模式提供动态气象场预报场。本次系统建设将核心选用新一代中尺度气象预报模式 WRF，该系统具有可移植、已维护、可扩充、高效率等显著的特点，在未来的气象监测预报系统中将成为改进从云尺度到各种不同天气尺度的重要天气特征预报精度的工具。

3.2.1 气象数据采集

通过 Linux 平台的 C shell 脚本实现数据自动下载功能。下载气象数据来自 NCEP 的全球预报气象场 GFS 数据集。GFS 数据下载获得预报起始时间为每日世界时 12 时，即北京时间晚 20 时，24 小时一次的 GFS 数据集为 WRF 模式提供初始及边界条件。

3.2.2 气象 WRF 模式

本项目采用美国的 WRF 模式，为晋城市大气重污染天气预测预警模式提供动态气象预报场。WRF 模式系统具有广泛的应用领域，对湍流交换、大气辐射、积云降水、云微物理及陆面等多种物理过程均有不同的参数化方案，可以为化学模式在线提供大气流场。WRF 模式作为一个公共模式，免费对外发布，第一版在 2000 年 10 月发布，第二版在 2004 年 6 月发布。WRF 模式重点考虑从云尺度到天气尺度等重要天气的预报，包含高分辨率非静力应用的优先级设计、大量的物理选择、与模式本身相协调的先进的资料同化系统。WRF 模式有两个版本，一个是在 NCAR 的 MM5 模式基础上发展，另一个是由 NCEP Eta 模式发展而来。

3.2.3 交互数据接口

由于模式计算的坐标系、理化方案不同，各个环节空气质量数值模式通常集成各自的气象数据接口模

块，以满足化学传输核心模块的格式需求。通过气象-化学交互模块实现气象模式与空气质量数值预报模式的对接，以实现气象模式对各种空气质量模式的统一气象驱动。在实际应用过程中，可以根据各空气质量模式的实际数据交换要求，发展不同的接口模型软件。

3.3源强监测分析子系统

本子系统的主要功能是实现对晋城市区域内常规空气监测数据的整理和格式化。源强监测分析系统还将加入区域背景污染源强浓度的数据，从而为核心的预报预警功能模块提供真实可靠的基础源强和在线监测等数据。源强监测分析子系统的建设思路是通过搭建污染物监测数据（包括SO₂、NO₂、PM10、PM2.5等）管理平台，实现对大气重污染关键污染因子监测数据和背景数据的统一管理，结合空气质量源强分析的模式等工具，对上述基础的污染物监测数据进行数据预处理分析和源强反演分析。

3.3.1 数据预处理分析

由于模式输入数据（初始场、排放源、气象场、下垫面资料等）的准确度不高是模型不确定的重要来源，数据预处理能够为信息数据在处理过程中提供简洁、准确、有效的数据，提高信息处理效率和准确性，是信息处理过程中非常重要的环节。应用预处理分析是对区域常规监测数据和晋城背景污染源强浓度数据进行预处理分析，将重要的信息提取出来，提高数据应用质量，减小模式输入数据和参数的误差，为后续的预测预警提供真实可信的基础数据。

3.3.2 源强反演分析

源强反演分析模型是由WRF模式提供区域中尺度气象背景场，将多箱格大气平流扩散模式与确定大气容量A值法相结合，实现对大气污染物排放源强的反演。既适用于平坦地形，也适用于复杂地形。通过确定大气容量A值法建立大气污染源强初估场，使搜索真实污染源强分布的范围大大缩小。



图 2 反演模式

3.4空气质量监测预报子系统

空气质量监测预报系统建设目标是运用气象预报数据和污染物监测数据相结合，实现对晋城市区域污染物浓度的预测预报，通过利用空气质量模拟模块对气象预报数据和污染物监测数据的综合应用分析，实现对区域内污染物浓度值的预测，并根据污染物浓度值判断未来三天内的空气质量情况。其中，气象预报数据来源于气象监测预报子系统，污染物监测数据则来源于源强监测预报

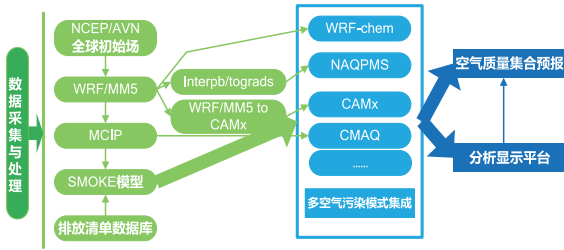


图 3 空气质量数值预报示意图

3.5综合展示分析平台

综合展示分析平台的主要功能是实现对预报结果的综合展示分析，主要包括以下四个部分：信息分析与处理系统、预报预警产品制作系统、预报预警信息流转会签系统和信息发布系统。

3.5.1 信息分析与处理系统

信息分析与处理系统结合国家预报预警体系规范建设要求，建设晋城市预报预警工作平台，开展本地精细化预报预警服务。对气象监测预报数据、源强监

测预报系统中的污染物监测数据、基础地理信息数据等进行综合的分析和处理。分析结果以统计图或统计数据表格两种形式展示。



图 4 信息分析

3.5.2 预报预警产品制作系统

晋城市结合国家预报预警体系规范建设要求，建设晋城市预报预警工作平台，通过综合展示分析平台对基本信息分析和处理，制作预报预警产品。预报预警产品制作系统的流程包括：

应用模式大气化学预报产品，分析主要污染物浓度空间分布、空气质量级别、影响范围和影响程度；

应用模式污染物排放及其贡献预报产品，结合污染源变化预测，分析主要反应性气体和一次及二次生成颗粒物组分变化；

根据环境空气质量实时监测网的主要污染物最新实测浓度变化情况，订正污染物浓度的增减量；

应用模式大气条件预报产品，订正污染物浓度的增减量及其空气质量级别；

根据预报经验，综合订正空气质量预报结果。

3.5.3 预报预警信息流转会签系统

基于预报预警业务的流程规范以及预报预警系统中预报人员的组成和职能，在该子系统中集成流转会签的功能，便于各相关部门和人员规范化和高效化地进行流转会签操作，为空气质量预报预警工作中的信息处理提供良好的交互平台。

3.5.4 信息发布系统

以媒体（电视、广播等）和WebGIS方式实现空

气质量预报预警信息的主动发布，为专业技术人员、环境管理相关部门及社会公众提供空气质量信息查询服务。信息的发布包括预警信息的发布和预报信息的发布。

3.6环境气象资料收集数据库平台

环境气象资料收集数据库平台的主要建设目的是将气象监测数据、源强监测数据和地理信息数据等各类数据存储于该数据库平台进行统一管理和存储，同时实现数据共享，减少数据冗余和重复收集，为空气质量预报预警系统的分析展示提供可靠的数据支撑平台。

3.7GIS平台

通过GIS平台对预报应急系统中的信息数据进行分析展示。在数值预报及其他子系统的基础上，实现晋城市环境空气质量预报预警结果在GIS上的展示，并提供放大、缩小、漫游、分时段查询、分指标查询等基础功能。实现气象现状监测信息以及高分辨率气象预报结果的空间信息展示。

通过点击各站点或者废气污染源名称，可在地图上定位该位置，并显示各站点或者废气污染源的属性。系统将二维与三维数据相结合，达到二三维并存，实现GIS空间查询与属性查询，实现缓冲区分析、叠加分析、动态标绘等，实现专题图配置、渲染、制作、分析等绘图功能。

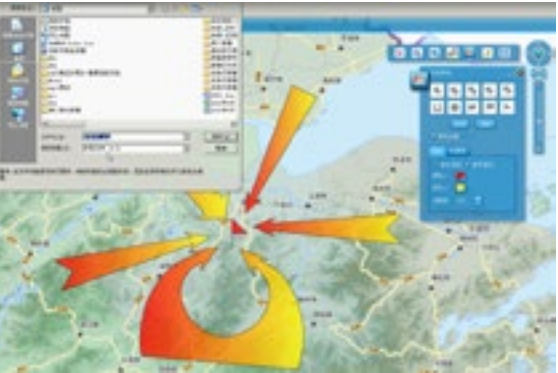


图 5 动态标绘

3.8气象资料推送平台

为满足气象数据发布的主动性、实时性和精确性等特点，本次系统建设将采用气象资料推送的方式，由服务器端将气象数据主动发向客户端，满足气象空气质量预测预警的需求。气象资料推送技术实现用户根据实际需求，有目的、按时将用户所需信息主动发送给用户，将浏览器主动查询信息改为服务器主动发送信息，同时保证与客户端的持续连接。用户只要制定好规则后，服务器就可以根据不同用户的需求，主动的、实时的将相关信息发送给用户。

3.9网络应急保障系统

建立网络应急保障系统能够确保系统平台网络传输的正常工作和系统平台应急反应能力的实现。本次建设的系统包括网络保障系统和应急系统。网络保障系统的功能主要是确保系统网络能够正常、稳定的运行，保障气象资料数据的稳定实时的推送。应急系统能够确保系统在出现突发故障或网络不稳定等突发情况时，系统平台具有应急反应能力，能够快速地具有针对性的对突发事件作出应对反应，从而保证数据不丢失，气象数据等推送的连续有效性，确保系统平台能够正常连续的运转。

4、成果展示



图 6 系统登录界面



图 7 空气质量数值预报界面



图 8 会商流转界面



图 9 预测分析界面

5、总结及展望

晋城市大气重污染天气预测预警系统平台的建设有效地落实并加强了山西省重污染天气监测预报预警工作，深入贯彻落实了《国务院〈关于印发大气污染防治计划的通知〉》（国发〔2013〕37号）及山西省政府大气污染防治工作有关文件精神，开展了基于环保与气象部门协调合作的重污染天气监测预警系统的建设工作，实现了对晋城市重污染天气的监测预报和信息发布展示，通过GIS进行综合展示，最终实现晋城市大气重污染天气预报预警系统平台的稳定运行及业务化应用。

广州监测站环境空气质量监测与预报预警系统建设

■ 文一张东宁 中科学图智慧环保产业园广州子公司技术部

【背景】随着生活水平的提高，百姓对于生活环境的关注度也越来越高，对空气质量的关注度的提高，政府部门开始逐渐加大对城市空气环境质量的监测和管理力度。2015年，环保部将全面推进全国重点城市空气质量预报预警工作，组织全国各省级、直辖市、省会城市和计划单列市开展空气质量预报预警能力建设。环保部与中国气象局要求地方环保和气象部门建立重污染天气预测预报会商机制，规范重污染天气信息发布，建立首席预报员和专家回应制度，建立重污染天气预测预报逐级响应机制。



张东宁

一、前言

目前，我国各级环保部门正在掀起一波建设空气质量预测预警系统的热潮，空气质量预测预警系统是监测预警体系的核心部分，是对重污染天气过程的趋势分析，为环境管理提供有力技术支撑。

二、项目概况

本项目是在现有的数值预报系统、卫星遥感系统、统计预报系统、空气监测子站端系统、空气监测中心端系统、水自动监测系统、环境噪声自动监测系统等7个系统的基础上，按新环境空气质量标准和AQI评价标准、当前环境质量管理要求，通过升级改造、完善、新建形成8个子系统，建立对空

气、水、声监测和预测预报进行统一管理、实时发布与展示的广州市环境空气质量监测与预报预警系统。

三、整体目标

- （1）空气质量数值预测预报系统。完善扩展空气质量数值预测预报系统，新增PM_{2.5}、CO和O₃的预报，实现支撑空气质量数值预报的气象信息接入功能和源清单更新功能，实现污染源贡献追因能力，为重污染预报预警，制定重污染应急预案提供支撑。
- （2）环境空气质量统计预报系统。增加PM_{2.5}、CO和O₃预测。建立满足AQI发布要求的统计预报系统平台。按新标准，自动集成自动监测系统的主要污染物浓度数据，并将结果在预报系统进行展示。
- （3）卫星遥感监测与污染气象条件指数预报系统。实现遥感影响的几何矫正、辐射矫正功能，升级气团轨迹模块。
- （4）常规子站工控机数据采集与传输系统。开发建设统一的空气质量自动监测常规站数据采集、存储、发送以及监测质量控制自动化系统。
- （5）超级站数据采集与传输系统。开发城市空气质量监测超级站监测结果自动采集、接收、存储、处理系统。
- （6）空气质量自动监测系统。完善改造具有数据接收、展示与实时发布的空气质量自动监测系统，

实现空气质量信息的实时发布。

（7）环境水质自动监测系统。改造提升现有的EMIP环境监测信息平台，实现对水质监测数据的图形化统计分析。

（8）环境噪声自动监测系统。集成噪声系统，能够收集各个噪声点监测结果，对数据进行处理、展示与发布，还能对前端噪声采集设备进行监控和管理。

四、系统功能

4.1 环境监测管理

环境监测系统集广州市空气质量、广东省空气质量、全国空气质量、极轨卫星、静止卫星、风廓线雷达、温廓线雷达、天气图、云图等的信息资料平台于一体，从东亚、全国、华东、城市等不同层面将空气质量、气象数据在一张地图上综合展现。

4.2 数值预测预报管理

NAQPMS、CMAQ、CAMX 三种模式空气质量、气象要素预测结果二维动态展现：根据空间层高、污染源物种、覆盖区域、时间点或时间段，以二维形式动态展现环境空气质量（SO₂、NO₂、CO、PM10、O₃、PM2.5、AQI 等指标）的模式预测结果。以及提供多模式的数据对比，区域浓度值的对比功能。

统计预报主要实现了对大气环境信息的诊断分析、空气质量状况（包括污染物浓度和AQI等级的预报）、重污染预报方法和重污染案例的统计和查询功能。

4.3 卫星遥感监测与污染气象条件指数预报管理

基于激光雷达遥感影像（如CALIPSO），实现近地面到大气层的气溶胶分布廓线反演，生成气溶胶廓线分布图。反演包括O₃，SO₂，NO₂，AOD，PM2.5，PM10等。基于激光雷达遥感影像（如CALIPSO），定量解析广州及周边地区的垂直方向的具体气溶胶污染类型；实现对不同站点、不同高度（1000米、500米、100米）

的气团72小时、48小时、24小时后向轨迹分析。

4.4 源清单管理

实现污染源识别和追踪模块，解析预测广州市污染源的来源，对污染源的来源进行图标展示；实现对网格化源清单的管理，通过图像展现源清单数据，实现对源清单进行更新。

4.5 重污染模拟分析

实现基于源清单的污染源识别及追踪功能，预设按源类别和源地区等方式对源清单数据进行模拟运算，展现运算的结果。通过模拟运算的结果，展现按行业调控前后的污染物浓度的空间变化，提供分析功能并展示调控前后的源清单调控前后对比以及调控前后的污染物浓度的对比。

4.6 数据发布管理

通过集成展示NAQPMS、CMAQ、CAMX三种数值预报、统计预报以及前一天的预报报表数据，为预报报表制作提供参考，预报报表，浓度可修改，修改后保存，系统自动计算AQI、首要污染物、空气质量评价等级。导出报表，导出Excel。

4.7 数据集成管理

实现对空气质量监测系统，超级站设备，水质在线监测系统，噪声监测系统数据集成，建立大数据中心，实现系统单点登录，统一用户管理。

五、项目亮点

5.1 多模式数值预报系统集成

各空气质量预报模型使用统一的污染源排放清单、同样的嵌套模拟区域、采用四重嵌套（81公里×81公里，27公里×27公里，9公里×9公里，3公里×3公里），垂直分层不低于15层。相同气象模式输出结果，设计模拟区域包括从东亚、华南地区、珠三角城市群、广州市，最小模拟及预测区域包

括广州市全境。城区设计分辨率可达到1公里。各模型运算结果采用BP神经网络或蒙特卡洛集合预报方法将不同模式的预报结果有效集合起来，精确的模拟及预测天气状况和气象要素。实现对广州市的PM10、PM2.5、O₃、NO₂、SO₂等常规污染物3天72小时的预警预报，以及7天污染趋势分析。

5.2 排放清单动态更新与展示

建立基于污染普查与环境统计、污染源监测、机动车流量等基础信息的污染源更新机制，开发集成预测预报系统污染源清单更新的输入接口，实现对排放清单动态调整的可视化操作，同时能够在WebGIS平台上展示污染源清单的时空分布。

5.3 重污染预报预警

建立重污染预报预警，当预报出现不利天气条件和持续空气污染超标，系统能够通过GIS平台，动态展示污染过程的天气形势、污染物浓度演变、污染源来源等变化，通过重污染情景分析，提出污染控制目标与方向，控制主要污染源，评估控制效果。

5.4 污染源识别与追踪

可实时解析与预测广州市及国控站点PM10、PM2.5、O₃、SO₂、NO₂、CO等6项主要污染物的地区和行业来源，提供本地和周边污染来源贡献，为大气重污染过程的应急响应控制提供科学支撑。通过污染排放、输送、化学转化等全过程追踪，获得大气污染物的类别来源、地域来源，通过质量追踪，了解污染物生成消耗过程，解决了非线性问题。

5.5 本地和周边污染来源贡献

通过不同尺度空气质量数值模式，考虑污染物对源排放的非线性化学响应特征，从而评估出不同地区和不同类别污染源排放对环境空气污染物（PM10、PM2.5、O₃、CO、NO₂、SO₂）浓度的贡献（分担率），依据超标污染物浓度来源的贡献大小，筛选出重点地区、重点排放源，为管理部分建立极端污染天气条件

下的应急预案和响应机制、及时采取控制措施提供参考建议，从而为环保及管理部门核实污染减排效果、应对污染天气和区域大气污染联防联控提供技术支持。

5.6 多源卫星遥感监测

基于激光雷达遥感影像（如CALIPSO），实现近地面到大气层的气溶胶分布廓线反演，生成气溶胶廓线分布图。反演包括O₃，SO₂，NO₂，AOD，PM2.5，PM10等。基于激光雷达遥感影像（如CALIPSO），定量解析广州及周边地区的垂直方向的具体气溶胶污染类型。

六、项目原理

6.1 多模式技术体系

基于数据挖掘技术，模型集合系统指针对不同的预报需求，采用不同统计方法，对多个环境监测站点的颗粒物、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、氮氧化物、臭氧等污染物，建立不同时间步长的预报模型，得到PM10、PM2.5、NO₂、O₃、SO₂、CO的未来72小时预测数据以及AQI值，历史的和实时的监测数据及AQI值。通过建立多方法、多站点、多项污染物、多时段的统计预报系统，将统计预报模型的输出数据和检验分析数据存储在数据库中，生成区域的污染物浓度预测图，最终通过监测预报预警管理平台界面进行展示，并可对数据进行统计分析。

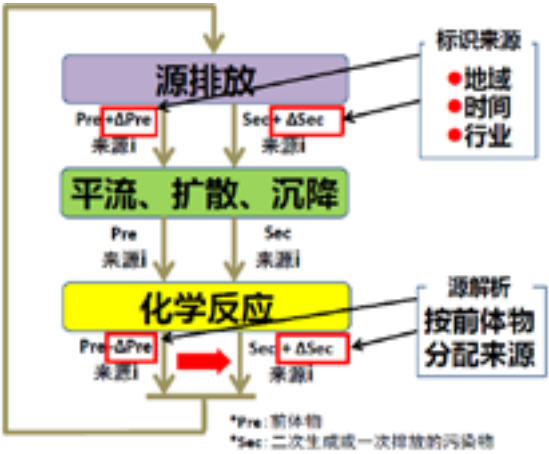


6.2 中尺度气象 WRF 模式

WRF 空间结构为三维欧拉输送模式、垂直坐标采用地形追随坐标，具有客观分析、四维资料预处理技术（FDDA）和多重网格双向嵌套等功能，对不同尺度天气现象间的相互作用有较好的分辨模拟能力，如大尺度的季风、台风、气旋的模拟和预报；中 β 尺度和中 γ 尺度（2-200 公里）的数值模拟，中尺度对流系统、锋面、海陆风、山谷风及城市热岛效应等。同时实现高性能并行计算，模式时效性提高空间大，现已广泛应用于气象研究和实时天气业务预报。

6.3 源解析计算流程

过不同尺度空气质量数值模式，考虑污染物对源排放的非线性化学响应特征，从而评估出不同地区和不同类别污染源排放对环境空气污染物（PM10、PM2.5、O₃、CO、NO₂、SO₂）浓度的贡献（分担率），依据超标污染物浓度来源的贡献大小，筛选出重点地区、重点排放源，为管理部分建立极端污染天气条件下的应急预案和响应机制、及时采取控制措施提供参考建议，从而为环保及管理部门核实污染减排效果、应对污染天气和区域大气污染联防联控提供技术支持。



七、建设成果

7.1 系统门户



【图】1 系统门户



【图】2 系统门户

7.2 环境质量监测



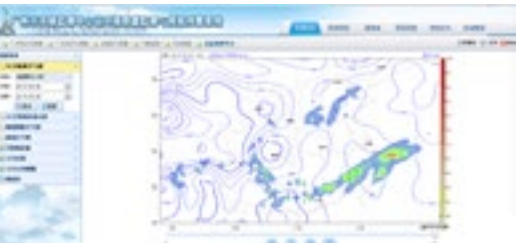
【图】3 全省空气质量展示



【图】4 气象监测分析



【图】5 历史数据反演分析



【图】6 气象数据反演

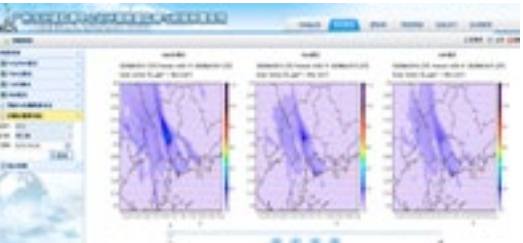


【图】7 污染源遥感监测反演

7.3 预测预报



【图】8 未来空气质量预报模拟



【图】9 多模型对比分析



【图】10 源清单更新比对分析

7.4 预报预警管理



【图】11 污染源来源追踪



【图】12 调控对比分析

八、总结

广州市环境监测中心站环境质量监测与预报预警系统利用多模式集成预报技术及遥感监测技术作为支撑，系统可预报未来72小时有利（不利）广州市、广东省等区域污染扩散的气象条件，定量预报72小时广州市及广东省各种大气污染物浓度的分布情况，为广州市的空气质量保障提供有利的技术支持。系统的建设可为政府相关环保部门提供空气质量保障预案提供科学的数据支撑，而且可以作为广州市环保部门能力建设的重要内涵，从而达到长期为广州市空气质量监测预报服务之目的。

“城市生命线”智慧化管理建设

——浅谈地下管线的三维信息化应用

■ 文 - 田庆 中科字图智慧地图产业群项目管理部

【摘要】随着城市化的发展，城市现代化程度的提高，城市地下管网也越来越复杂，与之相牵涉的关系也变得复杂起来。科学、准确、完整的地下管网现状信息是地下管网赖以安全、高效运营的保证，也是城市建设实施科学管理的前提。如何合理、高效、可持续的管理与规划地下管网信息，是政府和市政管理部门亟需解决的问题，也是城市规划、建设、管理的需要，是抗震防灾和应对突发性重大事故的需要。本文结合先进的测绘技术，根据地下管线三维信息化建设的内容，介绍了地下管线三维信息化建设的技术路线和方法，重点阐述了管线探查、管线探测、地下管网数据库和地下三维管网信息管理系统建设等内容，为地下管线的三维信息化建设项目实施提供技术支持。



田庆

1、引言

城市地下管网包括给水、排水、燃气、热力、电信、电力、工业管道等多种类型，是城市赖以生存和发展的、极其重要的基础设施，被称为城市的“生命线”，也是城市基础设施的重要组成部分，更是发挥城市功能和确保城市经济、社会健康协调发展的重要物质基础。各大城市纷纷建立起综合地下管线信息管理系统，实现对城市建设中的各类管网数据进行综合有效的存储管理。地下管网是城市基础设施的重要组成部分，城市中的供电、供水、供暖、排污等地下管线已经与环境保护和人民的生

活密切相关。

随着城市规模的不断扩大以及经济地位的不断提升，城市中各类地下管线的数量也成倍地增加，其布设遍及路下、水下等，二维方式难以直观地反映各管线之间的空间位置关系。利用先进的地理空间信息可视化技术，将海量管网数据转换为直观的立体图形信息，建立三维管网管理系统并在三维视角下来分析和

2、地下管线普查内容

地下管线普查工作一般包括：已有管线资料的收集和管线现状调绘图的编制、地下管线探测、地下管线图的绘制、成果检查与验收、地下管线管理信息系统的建设等内容。

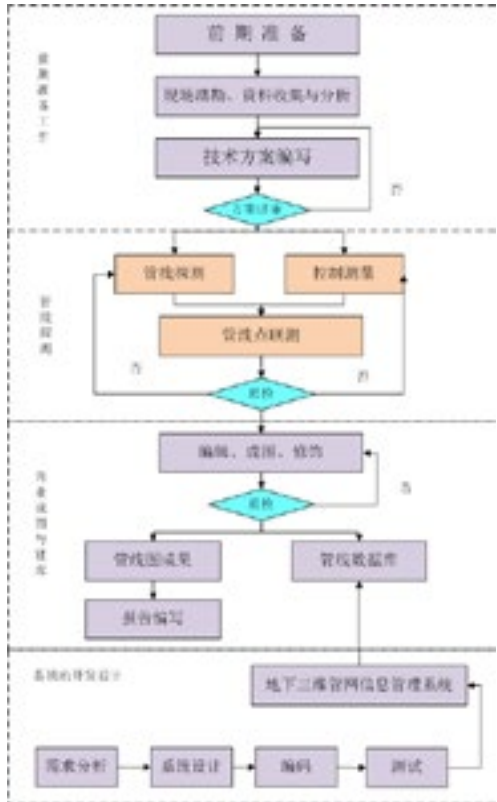
地下管线种类主要有给水、排水（雨水、污水）、燃气、热力、供电、路灯、通信、军用、有线电视等管线数据。管线基本布设在道路两侧的慢车道及人行道上，部分快车道上有排水管线和热力管线分布，繁华路段管线非常密集。城市地下管线普查是加强城市地下空间管理和城市规划、建设的一项重要基础工作。地下综合管线普查应查明地下管线的平面位置、高程、

埋深、走向（流向）、规格、材质、管线性质、阀门类型、起止点、分支点、断点、三通点、变坡点、变径点、变材点等管线特征和附属物信息。

3、地下管线信息化建设流程

3.1 地下管线三维信息化建设技术方法与流程

城市地下管网探测及三维地下管网信息系统项目在高等级控制网的基础上，采用卫星定位 CORS 系统及导线测量方式施测图根控制点，使用国际先进的管网探测设备及软件，外业采集给水、排水、电力、热力、通讯等 12 种地下管网的埋深、走向、材质、管径等数字信息，内业完成测区内管网数据的整合入库工作，形成测区的二维平面图。最终将地下管网数据库、三维管网模型数据、地形数据、城市三维模型数据及其他数据进行整合入库，建立城市地下管网三维信息管理系统。详见下图所示。



地下管线信息化建设流程图

3.2 地下管线探查

地下管线探查是在充分搜集、分析已有调绘资料及方法试验的基础上，采用实地调查和仪器探测相结合的方法进行。地下管线探查应遵循从已知到未知，从简单到复杂的原则，优先选用有效、快速、轻便的探测方法，复杂条件下宜采用多种探查方法相互验证。地下管线探查包括明显管线点的探查和隐蔽管线点探查两类：

1. 明显管线点的探查：

明显管线点采用开井、下井实地调查和量测的方法进行，主要查明各类地下管线的种类、平面位置、埋深、管径、走向、性质、规格、载体特征、电缆根数、电压 / 压力、总孔数、未用孔数、材质等属性信息。

2. 隐蔽管线点探查：

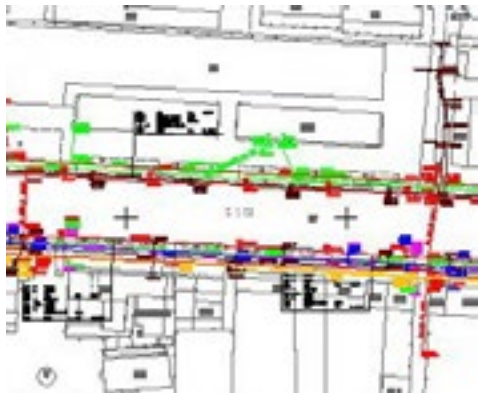
隐蔽管线点采用仪器探测的方法进行，同一条管线相邻点间距不应大于 75m，否则应在管线中间加测点，以控制管线走向。当管线弯曲时，至少在圆弧起止点和中点上设置管线点。当圆弧较大时，适当增加管线点，以保证其弯曲特征。管线探查应对隐蔽管线点采用仪器探查方法进行搜索、定位、定深和追踪，严禁断续追踪或跳跃式探测。

3.3 地下管线测量

地下管线测量包括图根控制测量、管线点测量等工作内容。首先根据测区情况收集现有测绘资料，进行实地踏勘，并对已收集到的资料进行可利用分析，制定科学合理的实施方案及计划安排，进行控制测量并对控制测量成果进行检查；利用控制测量成果为基础进行管线点三维坐标采集，获取测量数据库。

3.4 管线图的编绘

管线图的编绘是在已有新测或经修测合格的地形图和地下管线探测成果的基础上进行的，地下管线图的编绘主要包括以下两部分：分别为管线数据表的建立和管线图的绘制。



编绘后的管线示意图

3.5 管线数据库建立

城市三维地下管网信息管理系统建设最核心问题就是数据问题，正确、准确的三维地下管网数据是管网三维信息化建设的重要内容，为管网数据的空间分析与决策提供有力的数据支持。

城市地下管网数据库实现对给水、排水（雨水、污水）、燃气（煤气、天然气、液化石油气）、电力、电信、广播电视、热力、工业管道等管线的空间坐标数据和属性数据的统一管理，管线信息包含管线的走向、性质、规格、材质、埋设时间、权属单位等属性数据。

根据制定的管网要素分类与编码标准、管网要素分层及命名标准、管网元数据标准等相关技术标准，对已有的管线资料或管线普查数据进行整理，以图层为单位对管线达到无缝管理，实现对全市地下管线数据的集中管理和统一发布，为管网数据的共享应用打下坚实基础。

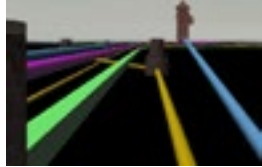
为了更好的实现管网数据的查询、统计与分析功能，管网数据库中的管线数据采用单向连线，管线点数据库和管线线数据库分开的建库模式。将管线调查过程中采集的各种管线属性，坐标进行整理，录入形成外业探测连接关系库。

4 、三维地下管网系统功能

目前，随着城市信息化技术和三维引擎技术的飞速发展，越来越多的三维地下管网信息管理系统陆续

出现并逐渐完善。纵观市场上比较成熟的三维地下管网系统，集成了高精度的数字高程模型数据（DEM）、数字正射影像数据（DOM）、三维地下管网数据及 POI 等数据，建立高精度的真实三维场景，全面展示城市地上、地下空间，使用户如身临其境般浏览城市的每一条管线，钻入城市的每一角落，深入掌握城市空间分布状况，辅助城市建设与规划、城市应急抢险、防洪等工作。

三维地下管网信息管理系统的主要功能包括以下几方面：地下管线的精细化显示、辅助编辑、查询定位、管网分析、三维量测、管线标注、管线统计。其中分析模块是系统功能的精髓，包含管线垂直净距分析、平净距分析、覆土分析、纵断面分析、横断面分析、道路断面分析、缓冲区分析、爆管分析等功能，可以实现地下管网管线的信息快速检索、定位、分析的辅助设计和设备设施管理平台。为决策人员、维护人员和管理者提供一个直观的管线业务管理软件。



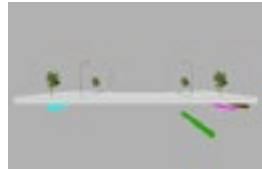
管线地下浏览



管线爆管分析



断面分析



三维断面分析

5、 结论

随着中国城镇化建设的快速推进和发展，我国大城市或特大城市面临着管线密集度高、老旧破损管线多，地下情况十分复杂等情况，急需通过一次大型的普查工作来保证地下管线数据的准确性、现势性。城市地下管线普查是城市规划、建设与管理的一项重要基础工作。通过地下管线普查，可查明地下管线的现状，为城市地下空间的合理开发利用、综合管理、城市数字化等奠定坚实的基础。

安徽电网营销数据采集系统建设

■ 文 一 朱天明 中科宇图智慧地图产业群项目管理部

【摘要】按照《国网运检部关于加快开展营配数据贯通工作的通知（运检三〔2014〕1号）》和《国家电网公司关于印发营配贯通总体实施工作方案的通知（国家电网营销〔2014〕290号）》的总体要求，需要完善电网GIS平台低压电网管理功能，实现台区低压电网图形建立以及低压电网设备数据后续到PMS2.0系统的迁移，完成营配贯通关于低压数据的总体建设目标。

一、前言

为深化“三集五大”体系建设，国网公司决定开展营配贯通工程建设，以营配数据共享支撑故障定位、停电范围定位、实时线损统计、业扩报装等业务，以营配信息集成推进营配业务融合，建立面向客户的跨部门、跨专业的营配协同作业流程和服务机制，全面支撑95598全业务上收，提升供电服务品质。

营销客户服务信息的采集是营配贯通的主要工作，是完成95598客户报修定位、配网故障研判指挥、支撑95598全业务集中运营的关键途径。加快推进95598全网全业务集中工作，强化营销、运检、调控专业协同，有效支撑电力故障定位、停电范围定位、实时线损统计等业务，不断提升供电服务品

质，国网公司组织营配贯通相关工作。

二、项目概况

根据《国网安徽省电力公司关于印发电网低压设备和营销资源数据采集工作计划的通知》，安徽400V低压GIS系统运维及数据采集工作按照“统一组织，分步实施，强化管控，确保实用”的原则稳步推进。

为加快推进95598全网业务集中工作，强化营销、运检、调控专业协同，有效支撑电力故障定位、停电范围定位、实时线损统计等业务，不断提升供电服务品质，国家电网2014年正式启动营配贯通实施工作。

在《国家电网关于印发营配贯通总体实施工作方案的通知》（国家电网营销〔2014〕290号）、国网运检部《关于加快开展营配数据贯通工作的通知》（运检三〔2014〕1号）、国网运检部《关于印发营配贯通数据采集模板的通知》（运检三〔2014〕28号）中，明确提出营配贯通数据采集与治理工作的总体目标、要求和工作规范。

三、整体目标

按照“标准规范先行、数据治理和应用融合并重、应用建设功能实用化”的工作思路，促进营配数据质量和营配业务应用水平持续提升，实现营配业务高度融合、客户需求快速响应、服务质量可靠优质。工作目标



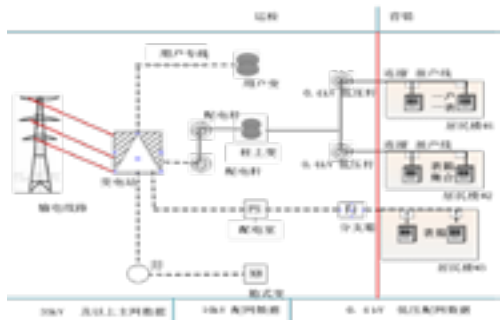
朱天明

如下:

2014 年底完成国网安徽省电力公司所管辖的 16 家市级供电公司及巢湖公司范围内高压用户数据、营销资源数据采集,建立站—线—公变(专变用户)—低压用户间准确的关联关系。

数据采集的工作目标如下:

1. 梳理客户档案、设备信息及与配网设备的挂接关系;
2. 确保营配数据的准确性和一致性:一是线变关系一致,400V 线路与配变关联关系准确,营配系统公、专变一致;二是户变关系一致,台区户变关系【变压器-(低压柜)-低压线路-低压杆塔-接户杆(分接箱)-计量箱-电表-用户】一致。



电网设备信息关系图

四、项目亮点

4.1建立营配协同规范

制定营配贯通数据采集和治理工作要求,细化“变电站线路-配变-用户”应配备一体化数据模型技术标准,建立战线变户的数据采集和致力标准。

制定营配贯通数据治理管理办法,指导各单位在用户档案、设备台帐等主数据的协同维护及应配信息共享方面开展数据质量管理工作。

制定营配相关系统集成和改造技术方案,以支撑营配存量数据的治理、增量数据的动态维护和营配集成深化应用。

梳理业扩报装、电网设备异动、配网故障研判指

挥、停电计划安排等业务流程,明确营销、运检、调控等部门职责和工作要求,落实考核措施,建立工作机制,实现业务融合,并将制度标准和业务流程固化到应配相关系统中实现业务融合。

4.2改造相关系统

完善公司统推的电网 GIS 平台的低压电网管理功能,实现台区低压电网图形建模,满足低压设备采集标准,实现低压电网设备数据后续到 PMS2.0 系统的迁移。完善电网 GIS 平台的电网设备维护功能,建立站、线、变设备的增、删、改的应配对应约束。

增加营销系统的表箱管理功能,实现表箱资产管理、箱-表对应关系管理;增加高压用户与电网设备、低压用户表箱(含低压用户计量柜)与电网设备(低压用户接入点)的关联关系,并建立存量数据关联关系对应的功能;增加空间地理信息维护环节,实现营销系统中自备电源、分布式电源、高压用户、公变考核计量点、低压用户表箱(含低压用户计量柜)、集中器、采集器与电网 GIS 平台电网设备关联关系的动态维护。

五、项目原理分析

数据采集和治理包括台区低压设备、高压用户、营销资源的现场核查和数据采集,电网 GIS 平台高压站-线-变(公变、专变)拓扑关系以及营销高压用户、公变考核计量点、低压表箱(含低压用户计量柜)与电网设备关联关系建立。

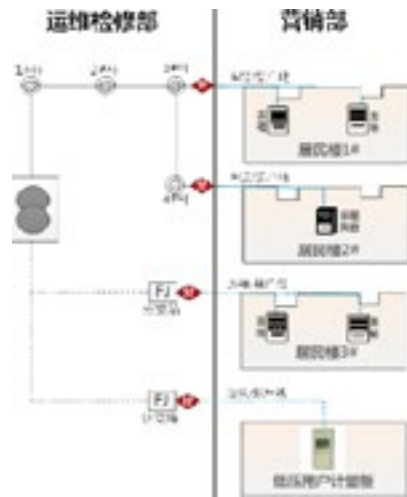
5.1营 配集成方式及数据运维界面

a. 高 压数据



在营销系统界面实现高压用户的用电户号、用户专变与电网 GIS 平台的电网资产设备建立对应,明确的电网资产设备作为集成分界点;营销系统中公变以电网 GIS 平台中公变为准,公变设备为集成分界点及以下的电网设备信息以电网资源库和电网 GIS 平台为准,由运检部负责维护;集成分界点以下的高压用户档案信息以营销系统为准,由营销部负责维护。架空线用杆塔作为集成分界点;电缆根据电缆性质,公用线用电缆、分支箱等作为集成分界点,专用线路用变电站、环网或电缆分支箱等出线间隔作为集成分界点。多电源用户每路电源分别与对应的电网资产设备建立对应,每路电源均有各自的集成分界点。

b. 低压数据



在营销系统界面实现低压用户的计量箱(含低压用户计量)与电网 GIS 平台低压末端设备(用户接入点)建立对应,用接入点为集成分界点。

集成分界点及以上的电网设备信息以电网资源库和电网 GIS 台为准,由运检部负责维护;集成分界点以下的低压用户档案息、表箱(计量柜)信息以营销系统为准,由营销部负责维护。为避免二次数据梳理,应按照《关于印发设备(资产)运维精益管理系统设备代码规范、设备参数规范、数据编码规范的通知》(运检计划[2013]505号文)规范展开配网及低压缺失数据采集工作。数据采集模板及工具由运检部、营销部

共同组织编制开发工作。

5.2地图数据准备

在现有已统一采购地图的基础上,在满足现势性的要求下,确保城区达到 1:2000 及以上比例尺的矢量据和亚米级影像数据,乡镇达到亚米级影像数据或 1:2000 及上比例尺的矢量数据,农村达到亚米级影像数据。

5.3高压数据采集和治理

电气关系核查:电网 GIS 平台中压线路拓扑关系、公配电房(箱变、柱上变)及站内一次接线图、高压专变用户以与电网设备连接关系的现场采集及核对;核对变电站(开关站、网柜)中压线路进出线开关、线路联络开关(熔断器)实际运方式。

现场消缺:配电网的杆号、标示牌错误信息搜集、刷及现场挂牌。

数据录入:中压线路拓扑、公用配电房(箱变、柱上及站内一次接线图、高压专变用户在电网 GIS 平台进行治理

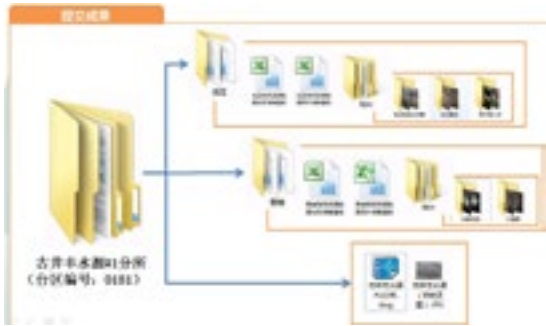
补录:电网 GIS 平台上高压专变用户、公用配电房(箱变、柱变)的营配对应关系在营销系统界面实现与营销用户、公变的应。

5.4服务网点等营销资源采集

营销相关的服务资源,包括公司自有的各级人工营业厅、智能营业厅、自助交费终端以及与社会合作的各类代收收费点、服务网点(营业网点、自助缴费点、电费代收点-银行、电费代收点-超市、邮储等)、计量库房、充换电站、充电桩、分布式电源,实现现场经纬度坐标和照片采集,计量采集器、集中器经纬度坐标采集。相关信息录入营销业务应用系统及营销 GIS 平台。

六、项目效果展示

a、提交成果展示



b、平台效果展示



七、相关系统介绍

7.1 营销业务应用系统

营销业务应用系统是根据国家电网公司 SG186 工程“四统一”原则组织建设，全面覆盖 27 个省市公司，支撑省、地市、区县、供电所四级供电单位，满足客户服务、业务处理、管理监控等各项管理功能的营销各业务应用。系统以用电客户为核心，侧重于客户服务、电能计量、电费管理等营销业务的专业化管理。

7.2 生产管理信息系统

生产管理信息系统（以下简称 PMS1.0）是根据国家电网公司 SG186 工程“四统一”原则组织建设，由多家厂商按照统一典设开发，并分别在各省（市）公司实施，已经全面覆盖了 27 个省市公司，支持国网公司总部、省公司、地市、区县公司生产管理业务的企业级信息系统。系统以设备管理为核心，侧重于

电网资源及输、变、配等生产业务过程的专业管理。通过建立全面的设备运行、检修维护体系和相关业务管理流程，实现设备及生产运行的全过程管理。

7.3 设备（资产）运维精益管理系统

设备（资产）运维精益管理系统（以下简称 PMS2.0）是面向总部、省（市）公司及各级运维检修单位的统一业务系统，它以资产全寿命管理为主线，以状态检修为核心，优化关键业务流程，深化与 ERP、调度管理系统、营销业务应用系统的集成，建立统一、高效、集约的运维检修管理信息化平台，实现对操作层、管理层、决策层业务能力的全覆盖，支撑运维一体化和检修专业化。

7.4 电网地理空间信息服务平台

电网地理空间信息服务平台（以下简称电网 GIS 平台）是构建在“SG186”工程一体化平台之内，实现电网资源的结构化管理和图形化展现，以面向服务的架构为各类业务应用提供电网图形和分析服务的企业级电网空间信息服务平台。电网 GIS 平台以电网资源的空间结构及位置信息和图形可视化为核心，注重电网设备的空间位置与电网的拓扑信息，为各种电力业务应用提供电网空间信息服务。

7.5 营销 GIS 应用

营销 GIS 应用是营销业务应用的一部分，是利用电网 GIS 平台的可视化展现优势，实现营销业务基于 GIS 的应用，为营销业务信息化管理提供可视化、一体化、智能化的技术支撑。

八、总结

本项目在计划时间内完成了项目的各项工作，完成了蚌埠、宣城市低压、高压、营销的数据采录工作，采录的数据更好地支撑了营销业务应用系统、生产管理信息系统、设备（资产）运维精益管理系统、电网地理空间信息服务平台、营销 GIS 应用系统的应用为信息化管理的提升发挥更大作用。

水务行业综合统计的规范化管理

——北京市水务统计管理系统应用分享

■ 文 - 安颖 中科学图智慧水利产业群技术部

【摘要】水务行业综合统计管理项目是运用 3S、大数据、云计算、组件技术、报表工具等多项领先技术，基于 B/S 结构模式，融入统计管理以及智能分析技术，为水务局提供可视化及智能化的水务管理解决方案，同时为各用水用户提供快捷的上报途径，该系统实现了水务统计指标的规范化管理，为各级相关部门提供有力的统计数据 and 规范数据，为水务工作开展提供支持和决策，切实满足各级水务统计业务需求逐步达到“信息采集自动化、传输网络化、信息资源数字化、管理现代化、决策科学化”的目标。

【关键词】水利普查，水务统计，数据采集，数据整编



安颖

1. 前言

水务统计是做好新时期水务改革发展各项工作的重要基础，是统计衡量水务与国民经济社会协调发展程度，判断分析政策措施实施效果的重要手段。做好水务统计工作，为水务改革发展提供更加坚实的统计支撑，责任重大，使命光荣。同时统计工作是一项全局性的基础工作，工作量大，涉及面广，各单位领导高度重视，明确分工，使水务统计管理信息化和规范化，遵循相关技术规范，加强数据审核与把关，确保按时完成各项统计上报任务，保证统计数据准确可靠。

2010 年 1 月国务院下发了《国务院关于开展

第一次全国水利普查的通知》（国发〔2010〕4 号），确定在 2010 年至 2012 年开展第一次全国水利普查。水利普查是一项重大的国情国力调查，是国家资源环境调查的重要组成部分，是国家基础水信息的基准性调查。开展全国水利普查是为了全面查清我国江河湖泊和水利工程的基本情况，系统掌握我国江河湖泊开发治理保护状况，摸清经济社会用水状况，了解水利行业能力建设情况，建立国家基础水信息平台，为国家经济社会发展提供可靠的基础水信息支撑和保障。开展全国水利普查，有利于谋划水利长远发展，科学制定水利及国民经济和社会发展规划；有利于加强水利基础设施建设与管理；有利于实行最严格的水资源管理制度，推进水资源合理配置和高效利用；有利于深化水利管理体制改革，增强水利公共服务能力；有利于提高全社会水患意识和水资源节约保护意识，推进资源节约型、环境友好型社会建设。

同时，根据中华人民共和国水利部、中华人民共和国住房和城乡建设部、市发展和改革委员会、市统计局等相关管理单位统计工作任务的调整变化，结合北京市水务统计建设和管理实际，按照统一口径、统一数据来源，统一部署、统一流程原则，综合考虑各级相关管理部门工作要求及内部管理要求，完善水务统计报表制度和水务统计管理系统。

2. 项目概述

水务统计系统是运用多种现代化信息技术，融入统计管理以及智能分析技术，实现水务统计数据的采集、审核、汇总、分析以及转换，从而在保障水务统计成果的储存、查询、更新和发布的前提下，实现水务统计的可视化以及智能化管理，进一步提高水务管理人员的工作效率。

水务统计系统是以《水务统计报表制度》为依据建立的水务统计直报信息平台，包括数据填报、数据审核、数据浏览、数据汇总、统计分析、汇总分析、水务年鉴、用户管理等六大功能模块。该系统的建立减少了统计数据传递的环节，节约了时间，提高了统计工作效率，确保了统计数据质量，为完成各年度统计年报、定期报表任务发挥了重要的作用，同时为市各业务处室掌握本专业基础数据提供了便利条件。

3. 整体目标

项目的总体目标是根据《北京市水务统计报表制度》和《水利部常规统计与水利普查的衔接方案》，通过修订统计报表制度，完善水务统计管理系统，采集和整编年度水务数据，提交各统计报表和分析报告，为各级相关管理部门提供直观化的水务统计成果展示，实现如下目标：

- 1) 实现水务统计指标的规范化管理，切实满足各级水务统计业务需求，包括数据的采集、处理、审核、管理、统计分析等应用需求，确保水务统计数据的准确性、及时性和全面性，提高统计工作效率，保证统计数据质量。
- 2) 做好水普成果与水务普查的衔接协调，满足各级相关部门数据、信息传输交换，既要满足由下至上的数据上报，还要支持由上至下的信息、数据反馈。
- 3) 提升水务统计管理的信息化水平，为各级相关部门提供有力的统计数据和规范数据，为水务工作开展提供支持和决策。

4. 系统功能

北京市水务统计管理系统是以《北京市水务统计报表制度》为依据建立的北京市水务统计直报信息平台，包括数据采集、数据审核、数据浏览、数据汇总、统计分析、水务年鉴、用户管理等功能模块。该系统的建立，减少了统计数据传递的环节，节约了时间，提高了统计工作效率，确保了统计数据质量，为完成各年度统计年报、定期报表任务发挥了重要的作用，同时为市水务局业务处室掌握本专业基础数据提供了便利条件。2014 年 12 月根据《北京市水务统计报表制度》（2014 年年报和 2015 年定期报表）的调整完成系统升级完善。

4.1. 数据填报

系统按调查频度，分专业、分采集表类型进行数据采集，提供当前登录用户对其所具权限的填报任务进行填表、审核、输出等操作。基于先进的多源填报模型，可实现数据的多源抽取与多源回填，包含普通报表数据填报、多行报表填报和数据填报升级。系统可以直接在报表中填写数据，可以导入 Excel 报表中的数据，也可以由数据汇总生成。



数据填报



多行报表填报

4.2. 数据审核

提供当前登录用户对其所具权限的报送任务进行查漏、审核等操作。实现省、市、县三级审核，每一级都可以对上报的数据进行审核处理，并由系统记录下相关的审核信息。数据审核管理主要对数据的一致性、有效性进行审核，可根据标准对审核前提、审核条件、相关指标、相关表等进行审核，可满足统计工作任务的有效性和准确性。



数据审核



审核详细信息

4.3. 数据汇总

系统提供当前登录用户对汇总报表按具体内容显示详细数据的功能，可实现对业务数据的逐级汇总、多级汇总、专题汇总等相关功能，针对不同需求进行分类汇总，使数据汇总更加灵活。能够通过可视化手段支持普通用户轻松自定义汇总公式，支持复杂的公式，尤其是汇总范围的灵活选择，例如：能够选择地区汇总、行业汇总、选择指标（或分类）汇总。



汇总表表

4.4. 数据浏览

提供当前登录用户对所有审核通过的统计任务数据浏览和 Excel 表输出，实现数据直观化展示，提供柱状图、折线图、饼图、条形图、面积图、散点图等多种统计图，支持统计图上可编辑和不可编辑两种显示格式即自定义显示信息和智能读取显示自定义信息等，实现展示对比分析图表、趋势分析图表、评价结果分布图表，并支持本地下载存储及分专业查询浏览。



报表浏览

4.5. 统计分析

统计分析模块是立足于让终端用户即使不懂专业的技术也能即时定义报表和分析数据的工具。提供当

前登录用户对年度统计分析按年份查询的功能。对水务统计数据汇总，并支持历年纵向对比，从而掌握历年的业务变化情况，为领导的管理工作提供决策支持。通过拖拖拽拽、点点选选即可轻松制作出列表式报表、分组报表、交叉报表、自由报表、组合报表。



统计分析



统计图表

4.6. 汇总分析

汇总分析主要提供本期与上期水务数据延续性审核情况展示，辅助进行历年数据延续性审核。本期数据与上期相比增加、减少的项目，以及变化率超过20%将会用红色警示。



统计任务



统计分析

4.7. 水务年鉴

本模块引入了全新的制表理念，使用户能够充分而又高效地利用现有数据格式，加工制作统计表格、统计年鉴、普查资料等，并以各种形式发布，实现统计数据的采集、加工、发布的一体化和多样化。通过对业务数据进行模版定制，自动生成历年年鉴报表，是一部全面反映水务发展情况的资料性年刊。



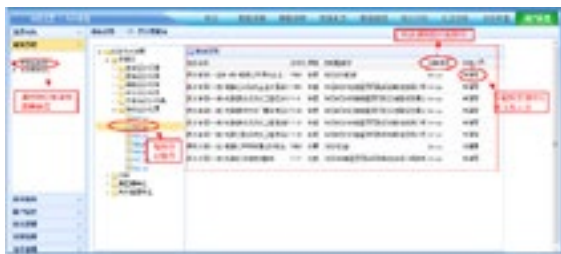
水务年鉴

4.8. 用户管理

用户管理模块主要包括报表总览、账号信息、权限管理。报表总览显示填报单位报表分配情况，方便各填报单位综合负责人了解填报单位报表的分配情况，其中已分配报表可查看各任务的负责人，未配备的报表显示未分配的报表信息。

账号信息主要对各单位用户账号信息的维护操作，包括单位编号、单位名称、用户账号、用户口令等内容。

权限管理主要是对《水务统计报表制度》进行填报任务的分配管理工作，系统支持权限的增加、修改、删除等功能。



报表总览



权限管理

5. 项目亮点

1) 基于“一套表”表式结构

依据水利部、住建部、市发改委、市统计局等相关管理单位统计工作任务，按照统一口径、统一数据来源、统一部署、统一流程原则，综合考虑各级相关管理部门工作要求及内部管理要求，在充分与水务统计报表制度融合的前提下，设计了一套与水务管理运行机制相配套的、实效性强、覆盖面广、结构合理的水务统计管理系统。



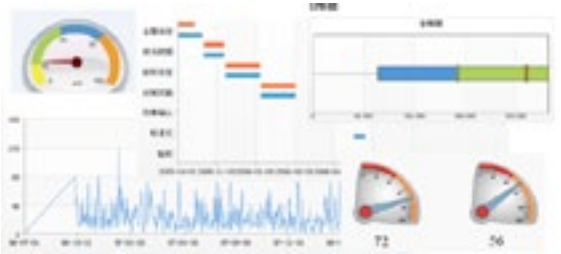
2) 水务统计数据实时上报汇总

系统提供了数据采集报表模板的动态引入、指标的动态引入、分组的动态引入等功能，并与报表的数据审核规则联系起来完成数据的实时审核，并实现水资源、供水、排水、节水、郊区水务、水利工程专业、基本建设项目投资、防汛专业及水利服务业等水利业务数据的动态更新及实时上报功能。



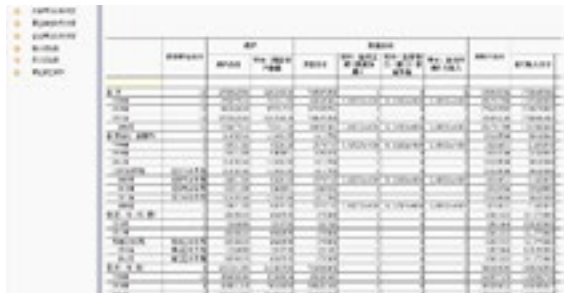
3) 水务统计数据报表可视化展示

系统实现了水务统计成果各类图表的直观化展示，包含柱状图、折线图、饼图、仪表盘、雷达图等多种统计图，同时系统实现展示对比分析图表、趋势分析图表、评价结果分布图表，图形属性丰富、样式美观，展现效果灵活并支持存储下载，充分满足了用户数据分析、预警监控的需要。



4) 水务统计数据综合分析

系统通过对历年的水务统计数据进行分析，能够使业务人员及时、准确掌握业务数据，掌握历年的业务变化情况，实现对水务业务的有效监管，为水务管理制度提供数据支撑，为水务政府部门的科学决策提供依据，使管理人员能够及时采取整治措施，提升水务行业的服务能力和服务水平。



5) 水务统计年鉴自动生成

系统可自动生成水务年鉴解,解决了业务人员手动编制年鉴的麻烦,包括水资源开发利用、城乡供水、城乡排水、节水、水利工程、水环境、农村水务、水土保持、水文站网、防汛抗旱、水务管理和水务基本建设投资等方面的统计数据,每个报表前均设有简要说明,可对每个专题的主要内容、数据来源、统计范围、统计方法以及历史变动情况进行分析。



区 县	农村单位数 (个)	职工 (万人)	总产值				
			农业	工业	建筑业	商业	服务业
昌平区	759	1,000.07	1.3	0	0	0	0
门头沟区	83	1,114.36	0	0	0	0	0
房山区	100	1,051.90	1	0	0	0	0
通州区	73	719.66	0	0	0	0	0
顺义区	69	846.10	0	0	0	0	0
昌平区	84	1,016.66	0	0	0	0	0
昌平区	50	706.22	0	0	0	0	0
昌平区	100	1,051.14	0	0	0	0	0
昌平区	50	500.00	0	0	0	0	0
昌平区	110	1,067.00	0	0	0	0	0
昌平区	60	1,070.70	0	0	0	0	0

6. 项目成效

本项目完成了年度水务数据的采集和整编,实现了数据填报、数据审核、数据浏览、数据汇总、统计分析、汇总分析、水务年鉴、用户管理等功能模块。系统采用了灵活多样的报表设计、组件化的功能模块及灵活的调度控制,使系统具有更好的移植性,以适应水务统计管理系统应用环境复杂、业务规则多变、信息发布的需要,该系统的建立提升了水务统计管理的信息化水平,为各级相关部门提供有力的统计数据和规范数据,为水务工作开展提供支持和决策。该研究成果和运作模式,从全国范围来看,具有一定的示范意义和推广应用价值。

7. 总结

通过本项目的建设，实现了水务统计指标的规范化管理，进而提升水务统计管理的信息化水平，为各级相关部门提供有力的统计数据和规范数据，为水务工作开展提供支持和决策；切实满足各级水务统计业务需求逐步达到“信息采集自动化、传输网络化、信息资源数字化、管理现代化、决策科学化”的目标。

信息化手段让水资源管理灵活高效

——张家港市水资源管理处数字水资源基础平台建设

■ 文 - 张惠淳 中科宇图智慧水利产业群技术部

【摘要】城市的快速发展不断地为水资源管理带来挑战，信息化技术则带来了越来越多的可能性和机会。水资源管理需要通过信息化手段更新传统的管理方式，而且，水资源管理对水资源信息的掌握和利用程度对解决水资源短缺、供水紧张、水质污染、用水不合理等问题至关重要。本项目结合张家港市实际情况，基于地理信息系统、三维模型等技术构建数字水资源基础平台，结合 GIS 地图将全市水资源相关信息和在线监测数据在平台上进行动态显示，实现水资源在线监控，为水资源监测、水资源应急、水资源保护等工作提供决策支持，使水资源管理更加灵活、成效更加显著，有效提高张家港市水资源管理水平。

【关键词】水资源管理, GIS, 信息展示, 在线监控



张惠淳

1. 前言

张家港市经济社会高速发展，是位于长江和沿海两大经济带交汇处的一座新兴港口工业城市，经济实力位列全国县（市）前列。张家港市地处太湖流域滨江河网地区，水资源相对丰富，但部分水体受到污染，水生态环境问题较为突出。面临着内河水质欠佳、水资源严重短缺、水资源保护任务繁重等不同的水资源问题，水资源管理方式和能力都需要以创新实用的方法得到改善优化。

水利信息化是国家以信息化改造和提升传统产业思路在水利行业的具体体现，是带动水利现代化

的重要措施之一。按照《关于加快实施最严格水资源管理制度试点的通知》（水资源[2011]186号）的文件精神，根据水利部要求，张家港市作为水利部确定的加快实施最严格水资源管理制度试点城市，要率先建成水资源管理信息系统，通过数字化信息平台在满足水利标准规范的基础上，建成具有典型示范作用的水资源信息管理平台。建设水资源基础管理平台，对张家港市实现水资源合理配置、高效利用和有效保护，有助于实施最严格水资源管理制度，促进经济发展方式转变具有重要作用，对其他地区具有重要示范意义。

2. 项目概述

张家港市数字水资源基础平台严格遵循水利标准规范进行数据库建设及系统开发，与国家相关水利数据平台成功兼容，并依靠自动监测设备的技术优势，利用GIS技术和三维模型技术将全市取用水监测信息、水情监测信息、水功能区水质监测信息、重点监控企业和水资源保护区、重要水利工程等相关信息在GIS地图上进行动态显示，并进行相关统计分析，实现对张家港市水资源污染高发区、重点监控企业和水资源保护区等重要水资源监控区域多参数连续、自动观测，

为节水减排提供水资源监测与分析的基础资料，为水资源保护、水质治理、水资源节约提供决策支撑服务。

3. 整体目标

本项目的建设目标是将计算机技术、3S（GPS、GIS、RS）、三维虚拟仿真等现代信息技术引入到管理模式当中，充分发挥技术组合优势，实现 GIS 支持下的多元水资源监测数据管理、水资源监测信息查询及分析等，服务于张家港水利局各级组织管理需求、其它水利部门和行政单位的信息需求，摆脱人工统计、手工制表制图等传统信息管理方式的制约，在实践上达到水资源管理的精确化、实时动态化、信息综合化的目的。

4. 系统功能

本项目按照项目需求研发了数字水资源基础平台，系统采用 C/S 架构模式，实现水资源监测的高效管理，提供水资源监测数据的动态、实时展示和查询，服务于水资源业务相关部门。

数字水资源基础平台利用逼真快速的遥感影像场景渲染技术、环境特效技术等，结合张家港水资源多源数据的集成，实现张家港水资源监控的数字可视化，仿真再现重点监控水系河流区段、重点水利工程、重点监控企业、水资源保护区等。数字水资源基础平台包括水资源数据展示与交互、水资源信息查询、水资源统计分析、重点水利工程展示、地图操作、水资源监测信息展示与分析、监测数据时间序列统计、三维展示、系统管理等功能。

（1）、水资源 GIS 数据展示与交互

张家港水资源监控基础平台将张家港影像、矢量、地名数据等地理信息数据的基本信息配置到系统，张家港地区遥感影像数据结合基础地理矢量数据、地名数据，实现清晰度的张家港静态三维可视化浏览，展示直观、清晰的地理环境、地形地貌、城市建设等

情况。

系统中空间和属性数据可通过键盘、扫描仪及数字化仪等输入设备录入计算机，也可从其它系统直接将数据转入本系统，同时还提供对数据的适时更改和补充功能，有助于保证水资源数据的及时性和完整性，形成水资源数据的动态更新机制。

（2）、水资源信息查询

系统将张家港地理地理信息数据和水资源监控信息数据有机地结合在一起，为查询功能的实现奠定了基础。平台提供方便丰富的基础地理信息查询功能，查询功能包括 POI 兴趣点查询、矢量线面查询、专题模糊查询、水资源监测站点信息查询等。水资源信息查询为各种辅助性决策分析提供重要的依据。



监测站信息查询



水位查询



河道信息查询

（3）、水资源统计分析

系统包括对查询结果的统计分析、对空间分析结果的统计分析以及对水文、土壤、人口、经济等监测数据的统计分析。统计的范围可由用户自行设定，如通过矩形、圆形或多边形工具来确定范围大小。统计分析功能支持一项或多项数据的统计分析查询，查询结果可通过报表、地图、表格或文字说明的形式打印输出。空间分析主要包括对图形进行空间量算、地形分析、缓冲区分析、空间叠加分析等操作，并能将分析结果进行汇总，以各种专题图表及统计图表的形式输出。



统计分析

（4）、重点水利工程展示

系统按照水利工程、水利工程位置的区域名称建立水利工程信息树状展示结构，可根据时间或水利工程编号、名称进行查询，实现图片以及重点水利工程三维模型或该重点水利工程 360 度全景浏览，并能将其自动加载在 GIS 中。同时，系统可基于实时监测设备传输信号，并在场景中以仪表、图形等方式显示监测数据。



（5）、地图操作

地图操作工具包括搜索工具、绘图测量工具、图层管理工具、打印、书签、点查询工具、图例工具。

地图操作工具配合水资源信息查询浏览，进行水资源专题图的制作生成。



空间分析计算

（6）、水资源监测信息展示与分析

系统综合展示多种水资源环境基础信息，包括流量、流速、水位、河流表面温度、透明度、含氧量、水质污染情况、盐度等。系统提供多种表达方式，如流速等值面、动态流向模拟、监测点环境数据查询展示等。



水功能区水质监测

（7）、监测数据时间序列统计

系统根据监测点坐标和取样时间，经质量控制最优插值到几个固定时刻点，进行时间序列统计，实现对河流内部温度、度垂直结构和含氧量等数据的时间序列展示，实现对选定时间内的一个或多个监测点的数据统计，直观展示监测数据的时空变化特点。

（8）、三维展示

将张家港市遥感影像与 DEM 数据进行三维显示，能够运行三维模型数据并实现与各自属性信息关联，同时可以配合大屏幕显示系统，将水资源监测数据进行实时显示。提供三维场景展示、编辑、漫游、查询、

数据管理、三维分析以及脚本设计等功能。

(9). 系统管理

系统管理模块包括权限分配、用户维护模块功能。该模块实现地市级、县级、乡镇级用户的增加、删除、修改、权限分配等功能，实现管辖范围内水利部门相关业务人员的权限管理与用户维护。

5. 项目亮点

1. 采用地理信息技术展示张家港水资源监控信息。

系统应用 GIS 技术将张家港市地形、水资源监测信息、气象信息、矢量图层、影像等数据展现出来，场景更加逼真、直观，达到真实场景仿真效果。

2. 利用二三维 GIS 平台提供水资源可视化，辅助水资源监控管理决策

在整个系统的建设过程中，系统充分基于张家港市历年水资源监控成果，将水资源监测数据、河流气象监测数据进行多维数据检索与统计，在二三维 GIS 平台中实现水资源信息查询及分析，通过监测数据时间序列统计，实现实时数据接入及管理，方便水资源建设的控制和管理，实现为张家港水资源管理提供决策辅助的目的。

6. 项目成效

本项目建设的数字水资源基础平台是张家港市实施最严格水资源管理制度的基础工作，也是形成水资源动态监控体系的关键环节。数据水资源基础平台为张家港市水资源管理部门提供了水资源信息共享与管理平台，水利部门和行政单位的人员可实现 GIS 支持下的多元水资源监测数据管理、水资源监测信息查询及分析等，将水资源管理工作中人工统计、手工制表制图等传统信息管理方式转换为自动化、信息化管理方式。

7. 总结

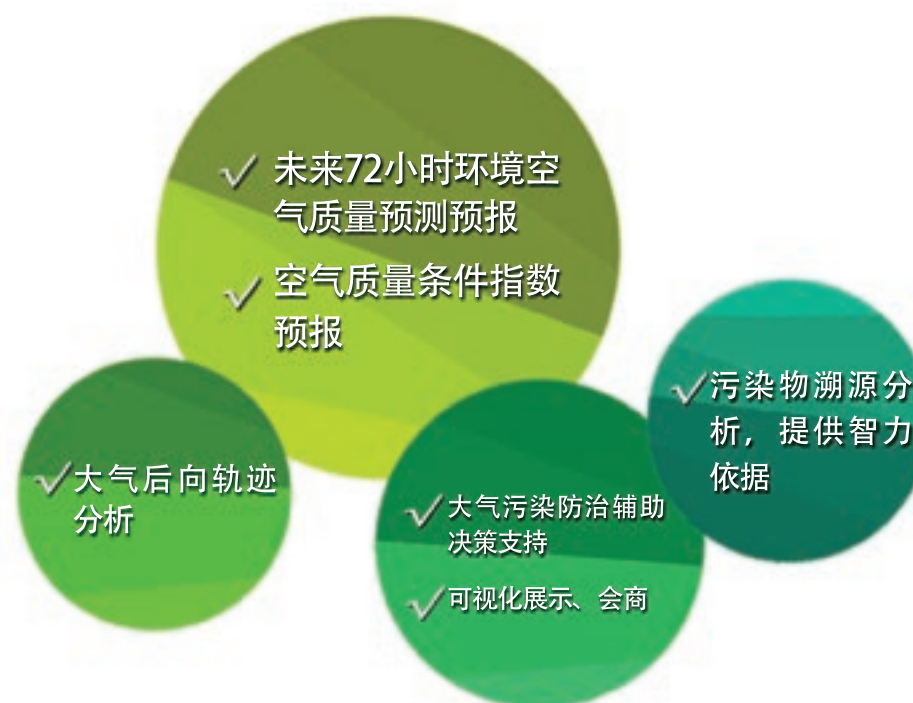
本项目基于 GIS 技术和三维模型技术构建了数字水资源基础平台，此平台将水资源数据展示与交互、水资源信息查询、水资源统计分析、重点水利工程展示、地图操作、水资源监测信息展示与分析、监测数据时间序列统计、以及系统管理等功能集合于一体，实现了方便直观的水资源信息二三维展示，水资源在线监测信息得到动态实时更新显示，并提供多种查询和统计方式，不仅起到良好的水资源监控效果，还大大提高了水资源信息利用率，最终为水资源保护、水质治理、水资源节约提供有效且可靠的决策支持。

环境空气质量监测预报预警系统

中科宇图环境空气质量监测预报预警系统是基于环境空气质量多模式集合预报技术(集成 NAQPMS 模型、CMAQ 模式、CAMx 模式、中尺度气象模式)、空气质量条件指数预报技术、大气后向轨迹分析技术，开发的集空气质量监测数据、气象观测数据、污染源等基础信息接入、传输、管理以及空气质量预报结果会商、制作、发布于一体的决策支持系统。

应用案例

- ▲ 南京青奥会
- ▲ 广州亚运会
- ▲ 西安世园会
- ▲ 太原市环保局
- ▲ 晋城市环保局



联系方式

地 址: 北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦B座2层
传 真: 010-51286880-801
咨 询: 010-51286880-858

邮 编: 100101
热 线: 400-6609-396
网 址: www.mapuni.com

“2015中国测绘地理信息高端论坛”

暨大地图与大数据整合下的跨界发展与应用

指导单位: 国家测绘地理信息局
主办单位: 中国测绘地理信息学会
承办单位: 中科宇图天下科技有限公司

[2015中国测绘地理信息高端论坛]

报到时间: 2015年7月22日 8:00-9:00
开幕式时间: 2015年7月22日 9:00

[大地图与大数据整合下的跨界发展与应用] 分论坛

时间: 2015年7月22日 13:30

【部分汇报主题】

大地图, 以地理思维构建空间大数据
智慧环保与地理信息技术融合应用
智慧水利与地理信息技术融合应用
互联网+生态构建与区域发展
互联网+大地图, 社会化服务创新模式

现代大伦敦的空气污染成因与治理

——基于生态城市视野的历史考察

【摘要】19世纪以来英国的工业化和城市化进程，既创造了巨大的物质财富，也给人类社会带来沉重的负面效应，其中空气污染就是代价之一，成为生态城市建设的重大障碍。伦敦首先对以烟雾型的空气污染成因进行分析与治理，接着对汽车尾气中的二氧化硫和铅污染进行治理。新世纪以来，则着重开展对二氧化氮和可吸入悬浮颗粒的监测与治理。从空气立法到大伦敦市长的空气质量策略，从拥堵费到低排放区，从以自行车为代表的绿色出行到对工地街道扬尘的治理，表明了伦敦市政府对空气污染的治理越来越深入全面，治理空气污染的手段也在推陈出新。

【关键词】大伦敦 空气污染 雾都 生态城市

19世纪以来的现代工业化和城市化进程，既创造了巨大的物质财富，也给人类社会带来沉重的负面效应，其中空气污染就是代价之一。所谓空气污染是指空气中直接影响人类健康、幸福及动植物生命的物质，空气质量是由我们呼吸的空气中存在的污染物的聚集度来衡量的。今天，分析雾都伦敦的烟雾型污染的治理，应对汽车尾气污染的措施，解读伦敦生态城市建设的足迹，不仅有助于我们从一个普遍的历史进程去理解伦敦，而且对我们理解现代科技的两面性有

着重要的价值，更可以为现代和未来城市的发展思路提供一点警醒，对今天正处于城市化急行军中的中国生态城市建设来说无疑有着强烈的借鉴意义。

从19世纪到20世纪中下叶，英国空气污染的主要源头是工业，污染物质是煤烟飞尘。以伦敦雾为代表的空气污染成为工业英国的身份证。在19世纪的

英国，伦敦雾就闻名遐迩。“雾都”、“阴霾”、“昏暗”等词成为了常用语汇，在当时的英国文艺作品中也不时出现。

首先，伦敦雾是特定的地理位置和特定的气候条件的产物，有着悠久的历史

其次，伦敦雾更是英国当年的工业生产方式本身的产物，工业化和城市化使空气污染成为严重的社会问题。

第三，英国生活方式也在一定程度上增加了空气污染。

总之，自然雾气、家用煤炭与工业煤炭燃烧产生的烟雾，遮蔽了城镇的大部分光线，一层厚厚的烟尘常常像毯子一样覆盖着城市的天空，连空气都成了烟灰色，这种浓烟雾伦敦人浪漫地称为“豌豆汤”（pea-soupers）——像豌豆一样浓稠的大雾，并获得了一个新词smog（smoke和fog的合成词），意即“烟雾”。

1952年冬伦敦雾的狰狞面目，终于惊醒了世人。浓雾悬浮在伦敦上空5天之久，市中心空气中的烟雾量几乎增加了10倍！据当时测量，每立方米大气中的二氧化硫达3.8毫克，烟尘达4.5毫克，几天内就导致4000余人死亡，最近的研究估计牺牲品可能高达12000人！这场伦敦雾得名为杀人雾！治理煤烟造成的空气污染从此提上了议事日程。

伦敦调整制造业的布局，运用立法提高监测标准，来改善空气质量。在工业污染方面，调整工业布局，在源头上减少煤烟污染。1956年，英国政府首次颁布了《清洁空气法案》。把发电厂和重工业等煤烟污染大户迁往郊区，在城区设立无烟区，禁止使用产生烟雾的燃料。如今欧洲最著名的现代艺术博物馆之一、展出着马蒂斯和毕加索的作品泰德现代馆（TateModern），前身是泰晤士河畔的岸边发电厂（Bankside Power Station）；留在市内的工厂不得烧煤，烟囱不得低于200米，若哪个厂烟囱冒黑烟，则重罚与迁出并举。1968年又颁布了一项清洁空气法案，要求工业企业建造高大的烟囱来疏散大气污染物。1974年的《空气污染控制法案》，规定了工业燃

料里的含硫上限。《工作场所健康和安全法》等法规，规定污染工业必须采取手段，避免将有害气体排入大气，否则将面临严厉处罚。随后的一系列更为细化的清洁空气法案进一步对工业企业污染排放制定了严格标准。在民用层面，大规模改造城市居民的传统炉灶，减少煤炭用量，逐步实现居民生活天然气化。改变居民取暖方式，居民家庭统统从用煤改为用气或用电，用集中供暖方式逐渐取代传统的一家一户的冬季采暖方式。这些措施非常有效，大大减少了烧煤产生的烟尘和二氧化硫污染。

通过调整污染工业的布局，用立法手段控制污染源，改变居民生活方式，逐渐有效地改善了伦敦的烟雾型空气污染。1975年，伦敦的雾日由每年几十天减少到了15天，1980年起降到5天。伦敦在很大程度上解决了煤烟型污染排放，基本摘掉了“雾都”的帽子。

二

20世纪80年代起，伦敦空气污染已经有了新的表现形式，汽车尾气成为空气污染的“元凶”。当时传统的煤烟尘埃基本解决，道路交通产生的污染成为新的问题。生活水平的提高和技术的进步，汽车成为欧美人主要的交通工具，成为了日常生活必需品。于是，汽车尾气代替煤烟成为伦敦空气的主要污染物，驱动机动车的汽油、柴油燃烧后排放的尾气中含有的大量有害物质，包括一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、二氧化硫、二氧化氮、烟尘微粒等。据研究，每千辆汽车每天排出一氧化碳约3000公斤，碳氢化合物200-400公斤，氮氧化物50-150公斤。

针对各种新的污染物，及其对污染的深入认识，促使人们采取更多措施来应对。

其一，应对尾气中的铅污染和二氧化碳排放等问题。80年代末、90年代初，人们开始处理汽车排放的其他污染物如氮氧化物、一氧化碳、不稳定有机化合物及“光化学烟雾”等。从1993年1月开始，所有在英国出售的新车都必须加装催化器以减少氮氧化物污染。1995年，英国通过了《环境法》，要求制定

表1 英国空气中可吸入颗粒物污染指标(日均值)与对应污染浓度限值

指标	指数	PM ₁₀ 毫克/立方米	对健康的影响
低	1-3	<63	知道自己对空气污染敏感的人，也不大可能感觉到。
中	4-6	63-94	后果轻微，易感人群可能有感觉，基本上可以不管。
高	7-9	95-127	易感人群可能感觉明显。为降低或避免污染后果，可能须采取措施（如降低室外逗留时间）。哮喘病人用“缓解性”吸入器时，可能会感到加重了肺部污染。
很高	10	≥128	易感人群在这种高程度污染时的感觉可能加重。

一个治理污染的全国战略，确定相关污染控制的定量目标，减少一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等 8 种常见污染物的排放量。同年起，英国制定了国家空气质量战略，规定各个城市都要进行空气质量的评价与回顾工作，对达不到国家标准的地方，当地政府必须划出空气质量管理区域，并制定相应措施在规定期限内达标。在伦敦交通流量大的道路旁设置固定监测站，如克洛伊顿（Croydon）设置了 14 个综合监测站，分别对一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳、硫氧化物、可吸入颗粒物、臭氧等物质进行 24 小时不间断监测，对不能达到国家标准的区域进行重点整治，另外还设有 14 个专门针对二氧化氮的监测点。从 20 世纪末以来，空气中一氧化碳含量急剧下降，2002 年起则相对稳定。在认识到含铅汽油的危害后，无铅汽油逐渐受到重视，逐渐减少了铅排放，曾经是伦敦历史难题的二氧化硫和铅已经保持在不影响人类健康的水平上。

其二是征收交通拥堵费（CongestionCharge），减轻市中心的交通流量，从而减少尾气排放。从 2003 年 2 月 17 日起，伦敦开始征收车辆进城费，旨在减少市区车流量、改善交通拥堵。该制度规定，对车辆理想状态下行驶 1000 米排放量，排放低者为 A 类为每公里二氧化碳排放 100 克以内，最高的 G 类二氧化碳排放量超过 225 克 / 公里，从而确定具体车辆的类别。A 类减少费用或甚至不收费，而 G 类每天需要征收 25 镑，而零排放的电动汽车则免费。

其三是设立世界第一个几乎覆盖全城的低排放区（Low Emission Zone, LEZ），通过交通污染收费制度，减少伦敦柴油动力的商用车辆的尾气排放。低排放区

政策限制尾气超标车辆进入大伦敦市域，改善伦敦空气质量，同时也在一定程度上减少了进入大伦敦的机动车流量。

其四是应对扬尘问题，伦敦道路交通和建筑工地都会引起扬尘，因此有效控制施工扬尘也是大伦敦地区的控制空气污染的重要举措。2006 年 11 月，英国政府和伦敦市议会共同制定了《关于控制建筑工地扬尘及污染气体排放的指导》（简称《指导》），以减少建筑工地产生的空气污染物。《指导》规定大伦敦区所有建筑工地必须采取通用措施控制空气污染，达到“绿色施工”基本要求：工地内严禁使用明火；尽量将容易引起扬尘的施工范围最小化；所有作业车辆在非工作时间内一律熄灭发动机；进出工地的所有货物必须加以覆盖；严禁向工地以外的地区排放污水、淤泥等污染物；鼓励工地通过水雾喷洒等方式抑制工地扬尘。《指导》还将大伦敦区的建筑工地划分为高中低三种污染威胁程度。

通过这些措施，伦敦的尾气污染得到一定程度的控制，PM₁₀ 浓度在 20 世纪 90 年代大幅下降，虽然在 20 世纪初降低的速度减慢了。《2000 年英国空气质量条例》（Air Quality Regulations 2000）涉及的七种污染物苯、丁烷、一氧化碳、铅、二氧化碳、二氧化硫、悬浮颗粒中，其中五种得到了控制，尤其曾经是伦敦难题的二氧化硫和铅的浓度已经不再影响人们的健康。从 1950-2000 年伦敦空气中的二氧化硫、雾污染物曲线（年均 μg/m³）告诉我们，伦敦的二氧化硫、雾气等传统污染物的下降趋势。交通拥堵费政策取得了一定成效，伦敦交通局称每天进入塞车收费区域的

车辆数目减少 6 万辆，废气排放降低 12%。越来越多的人不再开车上班，纷纷选择乘坐公共汽车和地铁，利文斯通市长也乘地铁上下班。后来加大力度，从提高收费标准，到扩大收费范围，其目标在于缓解中心区的交通拥堵。进入伦敦中心的车辆每天少了 7 万辆，而在收费时段内乘坐公交者增加了 6%。自 2007 年拥堵收费区西扩后，伦敦交通局称车辆每天进入西扩收费区减少了 3 万辆，即下降 14%，而骑自行车进入西扩区者增加了 12%。

三

21 世纪以来，伦敦已经采取了一系列措施来改善空气质量。据 2009 伦敦议会环境委员会报告，伦敦在一氧化碳、二氧化硫达到了欧盟限值标准，但二氧化氮、悬浮颗粒和臭氧污染物没有达到欧盟限值标准。与欧洲的大城市一样，伦敦的污染仍然严重。

直到 2005 年，伦敦大气中的可吸入颗粒物和氮氧化物含量仍高于欧盟空气质量目标限定的最高含量。2007 年伦敦交通局估计由于空气污染，每年有 1000 人早逝，还有 1000 人入院。2008 年，市长宣布，

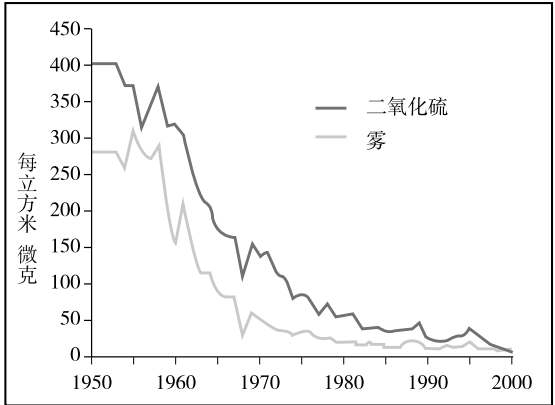


表2 2003年伦敦PM₁₀和二氧化氮排放情况

	道路交通	煤气	工业生产	铁路	航空	农业	建筑	其他
PM ₁₀ 排放量%	67	12	9	4	4	2	1	1
二氧化氮排放量%	41	39	8	5	6	—	—	1

注：煤气是指家用、工业和商业消费的煤气燃烧和煤气泄漏量。

伦敦每年有 4267 多人因长期暴露于空气污染而早逝。2012 年春，首都的各个官方监测站显示了各种颗粒、二氧化氮、二氧化硫以及其他污染物已达到了自 2008 年推出新严格测量法以来所没有记载过的高浓度。伦敦面临巨额罚款的威胁。

原来稳步下降的 PM₁₀ 也出现反弹。2003 年伦敦 PM₁₀ 和二氧化氮的排放情况见表 3。

根据欧洲新实施的悬浮颗粒物处理标准（PM₁₀），有一个委员会考察了欧洲 17 个主要城市在 2005 年至 2010 年间的空气污染治理措施后，认为伦敦市的空气质量等级低于欧洲国家的平均值，是欧洲最不健康的主要城市之一。

自 2008 年 12 月以来，伦敦的各个空气质量监测站检测到微小颗粒悬浮微粒 PM_{2.5}，即直径小于 2.5 微米的颗粒，它们比 PM₁₀ 颗粒更容易进入血液，引起呼吸道损害、哮喘、心血管疾病、肺癌和过早死亡。它们对幼儿弱小的肺功能有着最大的影响，孩子比成人更接近车辆的尾气排放口。英国下议院环境审计专责委员会委托的独立调查显示，空气污染导致儿童患哮喘的几率增加 15-30%，65 岁以上老年人患慢性阻塞性肺病和冠心病的几率也增加类似比例。

事实证明，伦敦十大悬浮微粒最密集的地方都靠近交通要道，包括玛丽本商业街（Marylebone High Street）、伦敦城、海德公园、国王十字路。不过，由于这里的低密度居住，因此这里的早逝数量要低于其他低空气污染但高密度居住的区域。其中两个最污染严重的地方是威斯敏斯特的布赖恩斯斯顿（Bryanston）和多塞特广场（Dorset squares）。

据 2010 年 6 月 30 日伦敦清洁空气战役（Campaign for Clean Air in London）提供 PM_{2.5} 平均聚集度的数据，在伦敦自治市中，悬浮微粒污染最严重的有

伦敦城、威斯敏斯特、卡姆登、肯辛顿和切尔西、伊斯灵顿，而外伦敦的自治市排名最后：二氧化氮也长期达不到标准。从伦敦二氧化氮污染来看，有些路段年平均值都非常高，数值超过 200 毫克 / 立方米的时间也很长，其中兰巴思的布里克斯顿路有 2563 个小时，即 100 多天。

若分析主要污染物的来源构成，我们更能明白伦敦空气污染的情况，先看可吸入悬浮颗粒，伦敦中心的 PM₁₀ 构成为：2008 年道路交通占 79%、小汽车占 23%、出租汽车占 25%、搬运车占 10~15%、公交车小于 10%；轮胎和刹车磨损占 35%。直到，2012 年，大伦敦成为英国唯一要求延期达到 PM₁₀ 标准的城市（当

表3 伦敦悬浮微粒PM_{2.5}最为密集的十大地段（单位：微克/每立方米）

名称	PM _{2.5} 数量	名称	PM _{2.5} 数量
布赖恩斯斯顿和多塞特广场	17.71	圣·詹姆斯St James’s	17.35
玛丽本商业街Marylebone High Street	17.69	海德公园	17.28
伦敦城City of London	17.59	国王十字路King’s Cross	17.19
伯鲁姆斯伯里Bloomsbury	17.54	霍尔本和考文特花园Holborn and Covent Garden	17.18
伦敦西区West End	17.41	布朗普顿Brompton	16.78

汽车的欧盟空气标准：欧盟1（Euro 1）最差，欧盟5（Euro 5）最佳。

表4 MP_{2.5}微粒最集中的十大伦敦自治市

自治市名称	总人口	PM _{2.5}	死于PM _{2.5} 污染的人数
伦敦城（City of London）	9155	17.590	4
威斯敏斯特（Westminster）	214750	16.561	96
卡姆登（Camden）	207198	16.188	107
肯辛顿和切尔西（Kensington and Chelsea）	169015	16.169	75
哈姆莱茨塔（Tower Hamlets）	231664	16.024	102
伊斯灵顿（Islington）	195114	15.921	100
沃尔海姆森林（Waltham Forest）	226706	15.920	129
南沃克（Southwark）	276838	15.804	136
汉姆斯密斯和福尔姆（Hammersmith and Fulham）	178656	15.794	86
哈克尼（Hackney）	223357	15.702	96

表5 2010年伦敦二氧化氮污染程度最高的路段

名称	年均值 (毫克/每立方米)	超200的时间
兰巴思的布里克斯顿路（Lambeth–Brixton Road）	173	2563小时
伍德沃斯的帕特尼大街（Wardsworth–Putney High Street）	166	2602小时
伦敦城的沃尔布鲁克码头（Walbrook Wharf）	116	570小时
肯辛顿和切尔西的厄尔考特路（Earls Court Road）	109	436小时

然欧盟 27 个成员国中 25 个国家里大城市 PM₁₀ 也超标）。而悬浮微粒 PM_{2.5} 构成为，2008 年在大伦敦，道路交通占 80%、工业和商业燃放 20%；搬运车、小汽车和出租汽车各 20%、公交车 5%、轮胎和刹车磨损 25%。

再看大伦敦的氮氧化物污染源，2008 年道路交通占 46%、家用煤气 22%、商业、工业、航空、铁路 7~8%、小汽车 35%、搬运车 30%、公交车 21%。在伦敦不同的区域，氮氧化物排放大不相同，在内伦敦和外伦敦家用煤气的排放日益重要，但在伦敦中心只占不到 10%，这里工作场所的煤气排放更多，占 30%，伦敦中心的航空和铁路排放各只占不到 1%，内伦敦的道路交通排放（60%）比外伦敦多得多。这里的工业、家用煤气和航空、铁路排放相对低。在伦敦中心，公交车成为氮氧化物污染的主要来源，2008 年 40%，小汽车占 20%，重型运输车 20%，而出租车、大篷货车各占 10%。

不难理解，为什么迄今糟糕的空气质量仍被认为是当下英国最大的公共健康事宜之一。这些污染物的主要来源仍然是交通排放，特别是可吸入的悬浮微粒和二氧化氮达不到要求。可吸入悬浮微粒主要来自燃烧，包括交通运输、家庭和工业来源。那些居住在内城区域的居民呼吸最为污染的空气，据 2010 年《市长空气质量策略》分析，2008 年在伦敦中心的道路交通污染占空气污染的 80% 左右，其中老式黑色出租车造成的污染占到其中的 20%，小汽车占 35%，搬运车占 30%，公交车占 21%。因此，目前伦敦生态改善的最重要内容是减少道路交通、家庭和商业供暖系统的排放。

伦敦市政府对空气污染的治理越来越重视。如果说在 1952 年“杀人雾”之前，伦敦市政府对治理烟雾没有多少作为的话。那么，20 世纪下半叶以来，市政府从有关空气立法，到调整伦敦工业布局，再到 21 世纪的一个又一个的《市长空气质量策略》，把伦敦的空气污染问题提到前所未有的高度。1997 年英国出台了第一个空气质量策略，2002 年发布了第一份市长空气质量策略，2010 年，把可吸入悬浮微粒列入全国

立法之中。可以说，伦敦的空气质量成为伦敦市长的重中之重之一。

其次，空气污染是一个历史现象，并且随着技术的进步而呈现不同的形态。19 世纪的工业化进程，机器大生产导致了煤烟型的工业污染，造成了以雾都著称的烟雾空气污染。20 世纪下半叶起汽车尾气成为主要污染物的新型污染。如果说雾都伦敦式的烟雾型污染是看得见闻得着的污染的话，那么以汽车尾气为代表的空气污染则几乎是看不见闻不到的污染。即使伦敦解决了眼下最紧迫的二氧化氮和悬浮可吸入微粒的污染问题，但是社会的进步可能会造成新的污染物，或者会发现更值得关注和解决的新污染物。

第三，技术进步这把双刃剑，既带来新的污染，但也提供了治理污染的手段。世纪之交以来悬浮颗粒的发现，就是技术进步的明显例证。从悬浮可吸入颗粒 PM₁₀，到可吸入的悬浮微粒 PM_{2.5}，都是通过科学技术的手段才能检测到，远远超出了人类的感官感受的范围。同时，也是通过科学研究，才发现这些可吸入颗粒可能对人类健康产生影响。伦敦的空气质量的检测点，及时地为人们提供污染物的浓聚程度，从而在一定程度上帮助人们避免或减少受污染的可能性。

最后，治理空气污染的手段也在推陈出新。对道路交通产生的污染的治理，有通过无铅汽油解决尾气中的铅污染问题，又试图通过研制新型电动汽车或混合动力汽车，减少排放。通过 2003 年起征收的拥堵税，以及 2007 年开始设置的低排放区，力图减少伦敦的出行车辆，报废污染大的老龄车。提供自行车绿色出行，发展清洁的公交汽车，则为减少污染提供了疏通渠道。提倡智能驾驶、减少工地扬尘，则减少了各种颗粒的生成。而刚刚采用的抑制街道扬尘新技术，则再一次显示了人类的新智慧。历史的经验告诉我们，空气污染是个极其复杂的问题，治理空气污染任重道远。生态城市的建设，是个漫长的历程，并且随着时代的发展呈现不同的特色与要求。

— 本文摘自互联网 —

宇图人风采录第四期

行胜于言 年轻的心态是自我激励的法宝

采访一：

人物：刘俊

职位：中科宇图总工程师

生日：5月31日

血型：O型

毕业院校：清华大学

学位：硕士

性格特点：坚毅、简单

最喜欢吃的食物：面食

爱好：旅游

个人座右铭：行胜于言

宇图司龄：5年

前不久，我司的三位同事总工程师刘俊、审计监察部汪喜斌、技术研发中心李少杰获得CISP（注册信息安全工程师）证书，CISP注册认证的信息安全专家，是国家级信息安全个人资质的最高级别的认证，他们虽为平凡，但是通过自己的努力成就了工作上的突破和个人发展的新台阶，中科宇图是学习型企业的典范，我们鼓励大家向我们身边的优秀的同仁学习。本次专访人物是我们中科宇图CISP认证的获得者之一，作为学习型企业的高层，她有很多工作经验和处世心得与大家分享，并坚持“行胜于言”的信条以年轻的心态感染着每一位宇图人，她就是年轻人的榜样——中科宇图总工程师刘俊。



Q: 首先要恭喜您，获得了CISP注册信息安全专家的资质认证，这已经成为宇图年轻人学习的榜样了。我们了解到，除了您，公司还有二位同事获得了CISP注册信息安全专业证书，能为我们简要介绍一下CISP嘛？

A: CISP注册认证的信息安全专家，是国家级信息安全个人资质的最高级别的认证，由信息安全中国测评中心考试发证。目前国家非常重视信息安全，成立了国家信息安全小组，习主席为组长，可见其重要程度。信息安全人员培训与资质认定的目的是国家构建全面的信息安全人才体系。构建全面的信息安全人才体系是国家政策的要求，是组织机构信息安全保障建设自身的要求和组织机构人员自身职业发展的要求。总体目标是为了统一信息安全保护工作，推进规范化、法制化建设，保障安全，促进发展，完善我国信息安全法规和标准体系，提高我国信息安全和信息系统安全建设的整体水平。宗旨就是保证信息的完整性，保密性，可用性。目前，我们国家信息安全事故非常多。为什么呢？就是因为虽然国家在思想上重视，但能力上还是不够的，缺乏这方面的人才，技术也不行，管理体系也跟不上，人的意识也不够，因此系统存在脆弱性，也就是漏洞。漏洞一旦被攻击就会产生威胁，造成不同程度的影响和损失。

CISP对于企业及个人的意义来讲，是有关信息安全企业，信息安全咨询服务机构、信息安全测评机构、社会各组织、团体、企事业有关信息系统（网络）建设、运行和应用管理的技术部门（含标准化部门）必备的专业岗位人员。对个人来说是一个提升。我们培训8天学了16门功课，分为5类：信息安全理论、信息安全技术、信息安全管理、信息安全工程、信息安全标准与法规。考试的场景让我想起高考，令人难忘！

Q: 中科宇图从企业文化来讲，一直都鼓励大家积极、认真的面对工作，是个学习型企业的典范，您作为公司的总工如何看待学习型企业这个问题？

A: 学习型企业嘛，我认为人一生要终生学习。

社会变化这么快，所以说能坚持十几年的企业一定是学习型企业创新型企业。而且你还要想比别人优秀，那更要学习了，尤其是我们的管理层，从管理到技术再到市场，都需要与时俱进地学习。

还好咱们中科宇图有很多优势，也有很多老师。比如，总裁姚新，姚总就是一个超级营销和管理专家。他读了那么多的书，经历了很多大事难事，无论是管理还是营销，实战经验非常强，能经常与他交流和沟通会受益匪浅的。我也经常在开会的时候注意听他讲事情和案例，回来后仔细琢磨从中悟出道理。院长刘锐则是一个科学家型的超级营销。他能将令人目眩的科学和技术嫁接到我们需要的行业规划和方案中，让人唏嘘不已。公司还有不少年轻有为的各类人才。如果我们的员工能结合自己的需要经常与这些有经验的人去沟通，或者员工之间取长补短多交流，三人行必有我师，我想一定能学到东西能进步的。因此，我想公司内部有这么好的资源，员工可以自我补充、提升。另外，公司有很好的平台，提供国内短中长期管理和技术方面的培训学习，甚至有到国外参观考察学习的机会。公司也欢迎大家多提出一些想法，告诉公司自己想学什么、达到什么目标、解决哪方面问题或提升哪方面的认知和技能，公司会为大家创造这个学习机会的。我们从事的是高科技+热门行业，更需要新的知识、创新的理念和快速提升自己的能力，这样才能把我们这个高科技热门行业干好，成为行业卓越的企业。

Q: 我们知道CISP注册信息安全专家的资质认证的报考，无论是从个人发展还是在工作层面，都是一种自我激励的进步，作为公司的高层，您还能始终严格要求自己，一直在工作上努力前行，请问您是怎样保持这种心态的？

A: 可能是受周围年轻人氛围的影响吧，跟年轻人在一起我的思想比较单纯，复杂不了，而且心态特别好。是年轻人在带着我，一天天保持旺盛的精力和乐观的心态学习和工作。从年轻人身上能学到很多新的知识和技术。我也可以帮年轻人在生活和工作上做

指导。我与年轻人沟通很通畅自然，有很多忘年交。自己也觉得应该跟他们一样多学点多干点，我每天看的东西非常多，如果不明白的我会非常快的去查资料。因为有比较好的知识和经验积累，自己有一套学习方法，在这没有什么是理解不了的。我没见过的工作，我会举一反三，用我知道的东西来解释它解决它，就是要勤奋一点，毕竟勤能补拙的。

我做事的态度是，干一行，爱一行；爱一行，专一行，爱到成为专家成为行家里手，担当更重要的担子，为社会做更多有益有用的事情。我希望年轻人干一件事一定要专心、用心、还要耐心。把难题作为对自己的奖赏，要用你的才干去解决问题，领取这个奖赏。抱着这样的心情去做事情，你就会时时感到快乐。

Q: 在平时的工作中有哪些传播正能量的工作经验或者人生感触，分享给大家呢？

A: 我年轻的时候超级有精力，我认为年轻的时候不豁出去干事何时去干。不要拒绝小事情和分外的事情。只要每次都能尽最大努力按时超标准完成，慢慢养成非常好的做人做事品质，形成你自己的品牌。这种好习惯和品质是家庭和社会都需要和欣赏的。分配你做一件事不要考虑值不值，让你做一件事就是信任你，而信任是无价的。“行胜于言”，要少说多做，说了就必须要有自己能够做的到。不要做行动的矮子，语言的巨人。要执行、执行、严格执行。

Q: 中科宇图成立14年来，不断壮大。今年的校招和宇图营销训练营都取得了不错的成绩，面对众多

年轻朋友的加入，想对他们说点什么吗？

A: 首先，营销训练营是我们公司一次在选人培养新人上新的尝试。我虽然只参加了两天，但感到这次的活动办的非常好，收获不少。人的思路决定出路。自己从内心要爱这个事情，自己要发挥主观能动性，琢磨怎么干好，不要惧怕事情多事情难做。一个个事情就是历练人的磨刀石，要主动找事干，主动担当苦差难事。几乎所有的事都能解决，主要是方式方法的问题和找对人的问题。没有方式方法就说明积累的还不够。年轻人要自我认知，在浮躁的社会风气里切忌左顾右盼，要沉下心来，给自己定位，定目标，从人格品质和业务素养上做到双修，不可偏废。用自己的行动去积累知识和经验，养成高规格的品质，让人可信可靠。我还建议公司成立一个女性俱乐部，定期搞些活动，互相探讨女人如何扮演好工作、家庭两个角色，互相交流如何处理好女人在工作和生活中特有的一些困难和问题。

对新加入宇图的同仁们，我们这一代人受到的教育就是：革命战士一块砖，哪里需要哪里搬，我也是这样落实到行动上的。无论搬到哪里都要发挥作用，把作用发挥到最大。我也尽量用我积累的知识经验以及三十多年养成的勤奋严谨专注诚实的个人素养做个榜样。咱们宇图人做事情风格应该是认真的、踏实的，不浮躁的。

我崇尚的两句话也是我们清华的校训：自强不息，厚德载物。无论是公司还是个人，没有德行没有信誉发展不了，信誉是非常重要的。自立自强，创新不息，我们的事业才能蒸蒸日上。



采访二：

采访人物：李红华

部门：环境研究院水环境科学组

生日： 1月27日

血型： A型

毕业院校： 北京师范大学

学位： 硕士

性格特点： 亲和、认真、严谨

最喜欢吃的食物： 中餐和西餐都可以

爱好： 看电影

个人座右铭： 不是看到希望才努力，而是努力才会看到希望

宇图司龄： 6 年

如项目的建议书，项目的可行性报告和一些申报性的材料，其次是在一些与高等院校和科研单位合作的项目课题中，写一些研究报告，同时根据技术需要参与研究院规划类项目的方案编辑。平时会组织部门的工程师开展技术调研和报告和编写，主要是为了积累技术的基础，探索一下市场中技术的情况。

另外做的比较多的是项目管理，项目管理是偏向于科研项目的管理，一般我们研究院牵头的项目都是国家的课题，经费来源是从国家和科技部拨款的，所以这种项目的管理会涉及到不同的合作单位的沟通，共同的研讨和研究，所以就不会像招投标项目有很具体的业务需求，而是在不断合作和沟通中逐渐形成的研究成果，这种项目的特点是周期比较长，合作单位比较多，所以在这个过程中我们打交道的人员会比较多。

我们公司参与这种国家的科技项目特点是除了研究一些方法以外，我们公司是去做，去实施推进，把这些东西进行集成包装并做到成果转化，别人做的可能是做模型和一些核心的算法，我们是通过集成的方式把它做成应用，这样的话，在这些领域进行积累之后，及时在产业群业务上得到应用，真正地去解决客

户的问题。

我们研究院科学小组与售前工程师工作的有一些区别，售前主要是和客户在接触过程中，有针对性的来根据客户的意向和需求做系统的业务化方案，会写出客户的具体建设方案，我们所做的工作是基于一些想法和创新性的东西，可能这些不是客户的直接需求，我们只是写出创新性想法，来解决普遍的或者关键性的技术问题，这是一种区别。另外，就是有这种招标公告或有了项目征集信息之后，定向投标或申请某个项目，我们和售前的区别是我们分析的是项目指南，会从大的方向，比如说水环境保护，水资源或者地下水方面等比较大的方向，或者说是环境监测类的方向，基于这些方向并结合我们研究院的想法，我们来策划这个本子。当然，招标的话信息会很明确，很具体，他们就会将具体化的东西实现出来响应这个标书，我想售前的工作都是很具体的。

其他就是作为一个小组的负责人，会做一些管理和培训，培养组员能够胜任项目中的工作，传授一下我的经验，主要还是以技术的方向为主。

Q：随着公司环保与水利业务不断深化，对于水

勇于尝试 收获发展机会和阅历财富

Q：您的工作中在中科宇图资源环境科学研究院主要负责哪些学科领域的研究，和五大产业群哪块业务联系的比较紧密？具体都是哪些工作？

A: 我的工作主要是和智慧环保产业群、智慧水利产业群有一些业务上的交集，具体工作分几部分：首先就是写方案，主要是帮助项目申报而进行的，比

环境科学组来说，有哪些创新成果？你们水科学小组的研究领域与水利产业群的业务领域是否有相似的地方？对水利产业群的发展有什么好的建议？

A：我们现在的队伍不断有新鲜血液的加入，是非常有活力的一支团队，很多人都是从学生身份刚转变到职场的角色，他们的创新能力主要还体现在活跃的思维上面，真正能做到可行性的应用价值的创新成果，这些还是不够的，就像我本身，来公司已经几年了，虽然积累了很多经验但这也是不够的，能够做到创新或研发一个新成果去评奖，或者被鉴定出来是一个好的创新成果或专利，这是很难的。我们的创新成果多数还是集大家所成，或者是在科研圈里和技术实力雄厚的单位合作，在这个过程中我们会共同合作形成一些科研成果，像水专项、水资源综合管理平台和水污染控制决策支持类的产品，而且我们还参与了南水北调的项目，大概积累了十多个模型，这些模型系统会有很多新的东西，核心的模型是学校里老师完成的，我们更多是技术成果转化，包装集成起来，解决客户的界面应用问题，做到集成创新，这就是我们目前积累的模型和应用系统的成果。

目前我们研究的水环境领域和水利群的业务还是有区别的，前期通过项目协调参与了一些智慧环保技术支持，通过科研项目实施和国家专项申报开展过水环境方面的研究，面向水利群业务的支持还是不多的，我们曾参与到水利普查项目、数字流域项目等业务的技术支持和地方水利群项目策划的合作。建议以后与环保群和水利群建立有效的沟通机制和项目协调机制，产业群可以提出合理化的需求，我们针对产业群业务的特点和需求迫切程度来组建专业团队，我们水科学小组现在还是一个小组，只要需求比较迫切了，我们会根据现有的资源或者研究院整体的情况来规划人员编制和人才结构。打个比方来说，比如水资源的优化配置，这也是分好多方面的，不同方向、不同模型是有区别的，如果说有哪些具体的研究需求，我们会从各方面协调考虑配备这样的专业性人员。

Q：在研究院工作有一段时间了，有哪些难忘的

经历和记忆深刻的往事与大家分享？

A：来公司几年了，工作时间大部分都在研究院，回想研究院成立之初，是得到管理中心郭总和公司市场部很大的支持的。记得我刚来宇图的时候，是一个没有经验的学生，起初连会议纪要都做不好，后来自己在工作积累了经验，也受到院长的认可。在研究院发展初期，团队是很薄弱的，只有三四个人，而且都是北师大走出来的学生，领导平时鼓励我们很多，告诉我们要注意从学生到职场的身份的转变。

回想起当初研究院成立的时候，我们的工作内容很多，除了做一些规划类的项目，还要做各种图集，客户都从咨询公司专业的角度来要求我们，这样实习期我的压力会很大，我因此感受到了职场工作压力很大，工作强度很大，这些要求是要比在学校里更高、更苛刻的。正是有这种体会和经历，才培养了我以后做事的效率，之前自己做事自信多一些，但是到了工作中才会发现学生其实是缺少自信的，很多东西也达不到要求。

当我硕士毕业的时候，因为我的兴趣和专业到了我们公司，在实习的过程中能感受到工作中的紧张，那个时候工作时间很紧凑，觉得很充实。后来，在认真负责了几个项目之后，逐渐得到了领导认可和信任感，就会把一些事情交给我独立去做，很多工作能力都是通过踏实地一边做一边不断积累经验训练出来的，就这样坚持了下来，一转眼就六年了。

就我们公司而言，首先，我还是很看好中科宇图的发展前景的，而且现在国家大政策方向很重视环保，而且，从咱们公司的发展历程来看，公司成立之初都是凭实力和口碑才有今天的行业地位，所以我觉得这样一个具有生命力的公司在发展上是前途无量的。我很愿意去接触新鲜事物，公司给了我很多机会，它能够让你接触不同的事情，并促使你不断成长。我最愿意和大家分享的一点就是：充实自己的最有效方法，就是大胆放手去干，去碰一些自己不曾擅长的东西，只有通过努力和积累，才会收获更多的发展机会和阅历财富。

水是生命之源； 关注水利行业价值； 挖掘水利行业潜能。

—— 中科宇图积极投身于智慧水利建设！

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



湖泊卫星遥感监测系统



水务统计管理系统



水资源管理系统



防洪减灾监测预警管理系统

地址：北京市朝阳区安翔北里甲11号创业大厦8座2层（邮编：100101）

手机：18911513216

邮箱：dengq@mapuni.com

电话：010-51286880-777

网址：www.mapuni.com

传真：010-51286880-801

www.bjyutu.com

1、环保部及国家发改委领导到访国际环保展 中科宇图备受关注



6月9日，中国国际环保展在北京拉开大幕，展会开始的几天来，各场馆及展区观众人数爆满。本次环保展由环境保护部、国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部、住房和城乡建设部、北京市人民政府联合举办，环保部部长陈吉宁、环保部副部长吴晓青、全国政协人口资源环境委员会解振华副主任委员、中国环境科学学会副理事长环境监察研究分会主任陆新元等领导到会视察，并参观中科宇图展台。中科宇图智慧环保明星产品空气质量一体机、城市扬尘监测设备、水质监测设备及微保智能产品也在会上备受关注。

2、开拓地图服务的创新变革 中科宇图参展 WGDC 圆满收官

6月11日，由3sNews 泰伯传媒主办的2015WGDC 地理信息开发者大会在北京国家会议中心圆满结束。中科宇图作为WGDC 历年来的合作伙伴，今年在特装 T2 展位一展风采，展台前全景相机的演示和体验、微保智能健康产品、口袋环保等受到参展观众及嘉宾的热烈关注，展台内大地图行业应用详尽的展示介绍、直观而生动的大地图宣传片又将大地图服务进行深入的展示，让来场洽谈的观众和相关企业对中科宇图智慧地图产业群的业务及服务模式有了深层次的了解。



3、中关村大数据产业联盟亮相贵阳数博会 -- 中科宇图与 IT 界大佬齐聚一堂



全球瞩目的2015国际大数据产业博览会暨全球大数据时代贵阳峰会5月26日在贵州省贵阳市盛大开幕。大会以“互联网+时代的数据安全与发展”为主题，吸引了众多行业名企及商界精英。中科宇图带着大数据背景下的行业应用等多角度主题参展数博会。主要展示的内容有：大地图行业应用及产品；感知环境，以智慧环保携手环保云解决方案展示；水利五化，构建现代化水利应用；环保智能硬件展示等。共同探讨大数据行业发展趋势，彰显大数据改变人们生活的超前意识。

4、中科宇图代表团赴美考察成果丰硕

5月18日至29日，公司董事副总裁、研究院院长刘锐受公司董事长姚新委托，携同公司大营销副总裁孙世友、智慧环保产业群助理总裁候立涛、公众服务产业群助理总裁童元、研究院院长助理兼国际考察团翻译李红一行5人赴美进行环保智能技术及管理考察。就美国东西部相关企业及政府机构信息产业、智能环保技术及先进的管理经验，重点拜访了美国联邦环保署 EPA 总部、ESRI 总部、国际中国环境基金会（IFCE）总部，GOOGLE 总部、LINKED-IN 公司总部、苹果公司总部、Oracle 公司总部、TETRA-TECH 公司和 CHANGE 公司等与我公司业务领域密切相关的企业与机构。



5、新疆昌吉州州环委会成员单位到访中科宇图考察交流



4月22日，带着对智慧环保体系建设、环境信息化等创新技术和科研成果的浓厚兴趣，新疆昌吉州环委会各成员单位及领导一行40余人莅临我司，进行了近两个小时的实地考察，我司总工程师刘俊等领导热情接待了到访人员，带领大家参观了公司各区域并做了详细的讲解。双方在热烈的气氛中开始了交流会议，我司为全体与会者播放了公司宣传片，并详细介绍了我司的发展历程、辉煌业绩、产品系列、行业创新等等。

6、北大校友企业发展研究会会员莅临中科宇图参观交流

4月25日下午，北大校友会企业发展研究会会员到访我司并举行《中小微企业在四板挂牌的标准与好处》研讨会，一行成员莅临我司参观受到了副总裁郭站君的热情接待，正式会议活动开始前郭总将公司的整体情况及展厅的业务模块做了详细的讲解，双方在和谐的气氛中在第一会议室展开《中小微企业在四板挂牌的标准与好处》的研讨交流，本次会议由北大共商管理 Umt 硕博课程班主任王红主持。就企业上市融资、中小微企业在四板挂牌的标准与好处展开讨论，大家积极提问并发言。



7、中关村管委会副主任宣鸿一行莅临我司调研指导工作



5月6日下午，中关村管委会副主任宣鸿，产业处张宇蕾处长、夏文佳副处、郑衍松副处一行7人莅临我司调研指导工作，中科宇图总裁姚新、研究院院长刘锐、总工程师刘俊等主要领导参加座谈。总裁对来访领导表示热烈欢迎，并介绍了公司的发展战略，业务领域，产学研相结合的研发模式，宣主任对企业所取得的成就给予充分肯定，并表示中关村管委会下一步要加大力度支持如中科宇图这样的“高精尖”领域的企业。

8、童庆禧院士到访中科宇图，畅谈遥感技术应用与企业发展



4月10日，我国资深遥感技术与应用专家，中国科学院童庆禧院士与中国科学院遥感与数字地球研究所朱重光研究员一行到访中科宇图。公司总裁姚新、研究院院长刘锐、副总裁孙世友，总工程师刘俊等领导陪同接待与交流。童院士一行在我司领导的陪同下，参观了公司，观摩了公司“天空地”一体化生态环境监测体系的沙盘演示，听取了公司的发展情况介绍，以及近年来公司在科学研究与创新方面的主要成果，并就公司的发展与公司领导进行了气氛热烈的讨论。

9、海南省防汛防风防旱总指挥部办公室符传君主到访中科宇图

5月19日下午，防汛防风防旱总指挥部办公室符传君主任莅临我司进行考察交流，以建立与我司深层次的项目合作关系。对公司及水利业务产品进行了详细汇报，并与符厅长在海南三防建设、十三五规划设计方面进行了深入的探讨，符厅长对我公司在水利信息化方面的规划思路表示高度认可，同时也提出了宝贵的建设意见，希望与中科宇图加深沟通交流，为海南省水利厅十三五规划项目提供技术支撑。



10、北师大环境学院师生到访中科宇图参观交流



为了加强与重点高校的合作，培养适合中科宇图的后备人才，进一步实现产-学-研-用的完美结合，北京师范大学环境学院师生一行5月21日到我公司参观交流。研究院谢博士和智慧环保产业群刘艳民副总分别讲解了公司的环保方向的主营业务和研究课题，人力资源部罗峰带领学生们参观了中科宇图的办公环境和展厅，同时还与大家进行了职业生涯规划的讨论和交流。

