
版权声明

《环保经典案例集锦》版权属于中科宇图科技股份有限公司所有，任何组织和个人未经中科宇图科技股份有限公司许可与授权，不得擅自复制。

本书受版权法和国际条约的保护。如未经授权而擅自复制或传播本书内容（或其中任何部分），将受到严厉的刑事及民事制裁，并将在法律许可的范围内受到最大的起诉！

版权所有，盗版必究！

中科宇图科技股份有限公司

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：100101

前 言

当前，我国环境某些特征污染物在部分时段部分地区局部恶化，环境保护形势依然严峻。环境信息化作为提升环境管理系统化、科学化、法制化、精细化和信息化水平的重要路径，一方面全面推进了数据资源共享，集成整合环评、固废、排污许可、自动监控等业务数据，为环境决策管理提供信息资源；另一方面，通过大数据实现各类管理行为的一致性检验，推进审批、执法等行为规范化。

近几年，一些地方信息化建设已具备一定规模，但与整个环保系统信息化建设的要求相比还有较大距离。《环保经典案例集锦》作为环保信息化行业第二套案例手册，是中科宇图科技股份有限公司凭借十余年来对环保信息化建设的经验积累，从全国各省市经典项目中提取通用版方案汇编而成的成果。

环保案例集锦以智慧环保为核心并结合公司今年“精准治霾”、“系统治水”的发展战略分为三个篇章，其中智慧环保篇集合了包括智慧环保、应急、监察执法、机动车等在内的8项经典业务；精准治霾篇提取了整体方案中的经典应用技术，包括遥感、无人机、网格化、预测预报及源解析等；系统治水篇汇集了数字流域、生态水环境管理以及水环境治理的通用方案。

案例内容从背景入手，重点突出案例成效，提供总体思路和技术特色，并附上落地项目，将为各地建设环保信息化城市带来一定的参考作用，并希望能够根据各地环保信息化建设的需求，以通用案例为基础提供具有地方特色的整体解决方案。

中科宇图科技股份有限公司

2017年5月

目 录

前 言	1
目 录	2
一、 智慧环保篇	1
1. 智慧环保综合管理平台	1
2. 环境应急管理与处置平台	3
3. 环境监察移动执法平台	5
4. 机动车排放精细化监管平台	8
5. 环境地理信息平台	10
6. 环境质量监测分析与预警平台	12
7. 环境电子政务平台	15
8. 环境大数据平台	18
二、 精准治霾篇	21
1. 卫星遥感大气环境监测产品	21
2. 无人机大气污染监管产品	23
3. 网格化环境监管产品	25
4. 空气质量预警预报产品	27
5. 大气污染物源解析产品	31
三、 系统治水篇	34
1. 数字流域多模式防控综合管理平台	34
2. 水环境综合管理平台	36
3. 水环境治理与河湖生态修复	39
四、 数字环保系列丛书概要	43
《数字环保理论与实践》	43
《环境应急信息化理论与实践》	43
《地方环境信息化发展探索与实践》	44
《智慧环保体系建设与实践》	44
《互联网时代的环境大数据》	45

一、 智慧环保篇

1. 智慧环保综合管理平台

案例背景

为深化环保体制改革实现科技治污，大力提升环境保护工作的效能，实现全覆盖式环保信息共享与交换，推进环境目标的全面实施，中科宇图借助先进的 3S 技术、大数据、云计算、互联网+等新技术，寻求管理体制、管理手段上的整体突破，建立环境信息统一监控、环境数据统一管理、环境资源统一共享和应用的全方位、高度集成的统一智慧环保综合管理平台，全面服务于城市管理、环境管理、经济建设和企业及公众需求。

案例成效

智慧环保综合管理平台的建设是以网格化理念整合环境信息化建设成果，以大数据技术提升环境监测预警能力，以信息化手段支撑行政管理，以互联网+思维创新管理模式，以智慧化分析辅助科学决策，通过环境业务与环境 GIS 进行完美结合，实现生态环境保护高度信息化、现代化和智慧化管理，形成让政府、企业和市民满意的智慧环保体系。

(1) 通过提升环境信息共享范围与协同能力，打造数据统一“身份”。

(2) 通过环境“一张图”，实现环境管理的“动态看、方便办、随时管”，真正实现基于空间维度的可视化环境监管。

(3) 打造一体化的业务管理系统，实现环境政务管理、环境监察、环境监督、风险防范、公众服务、决策管理一站式分级管理。

(4) 通过社会公众服务体系的建设，健全环境信息公开渠道，为企业、公众和政府相关部门提供“一站式”的环境信息服务。

总体思路

中科宇图基于多年的环保业务建设经验，整合多年来承建的环保业务成功案例，打造以七大平台为线，以两大中心为核心，以三大体系为保障，以地理信息平台为基础的智慧环保平台，以软硬件基础设施为支撑，实现面向

不同层级用户有针对性的智慧管理和服服务支持。

平台总体框架如下图所示：



图 1 平台总体框架图

技术特色

1、融合多种感知手段，实现天空地一体化监控

利用卫星遥感、无人机、地面监测等手段，结合智慧化环境监管的基础网络及软硬件设备，构件天空地一体化监测监控体系，为整个平台提供数据来源与传输支撑，进而推进环境信息化建设与环境监管业务紧密结合，实现对生态环境的动态监管。

2、建设环境资源大数据体系，掌控数据应用能力

充分提升环境信息资源的利用效率，为环境信息资源共享和开发利用提供支撑，从横向与纵向上打通各部门之间数据交换与共享壁垒，构筑数据汇聚融合的政务数据资源池，为环境管理、政府决策、环境信息公开提供全面多层次的环境数据服务。

3、打造环境监管一张图，提升可视化管理能力

以业务及环境信息的空间化、可视化为目的，建立环保业务管理一张图服务，推进日常业务管理信息化，真正实现环境管理部门对辖区全方位、无盲区的环境安全监管。

4、搭建高效业务平台，提升综合业务管理水平

围绕网格化管理制度，搭建统一业务应用平台框架，提升规范化管理和综合分析能力，全面掌控环境质量与污染源排放情况，及时预警潜在的环境风险，精确打击污染源头，全方位提高环境监管水平。

典型案例：广东东莞、广东顺德、湖北十堰、云南迪庆

2. 环境应急管理处置平台

案例背景

近年来，随着我国经济的迅猛发展，生产领域不断拓宽，社会活动强度日益增大，重大环境污染事件频繁发生，直接导致人民健康受到威胁、生态环境遭到破坏。在我国进入突发性环境污染高发期的背景下，环境应急工作的重要性不断提升，与此同时各级政府高度重视环境应急管理工作。因此需完善防范风险与应急管理工作机制，提高环境应急监测处置能力，妥善处置各类突发环境事件，以保障国家生态环境安全和社会稳定。

案例成效

以环境应急标准化能力建设为指导，应急基础信息为依托，不断完善环境应急管理机构、配齐配强应急装备、强化管理水平。在突发环境事件应急体系建设的基础上，以 GIS 地图为辅助，以“平战结合”为建设思路，建设具有反应快速、决策科学、职责分明、安全高效的环境风险源管理及事故应

急管理系统，使各级环保应急部门实现环境预防、预警、应急处置和事后评估一体化管理。该平台可实现环境风险源动态综合监管，提升环境风险源管理的信息化、环境风险监控预警自动化、应急响应决策的科学化和可视化以及事件后评估的规范化，实现环境应急管理由被动应对转为主动管理，由事后处置转为事前预防，由经验式管理转为科学化管理，全面提升环境安全防控的工作效率和管理水平。

总体思路

以应急基础信息为基础，以构建环境安全防控体系为重点，以预防为主，预防、预警与应急相结合，搭建环境应急管理与处置平台。

平台总体框架如下图所示：

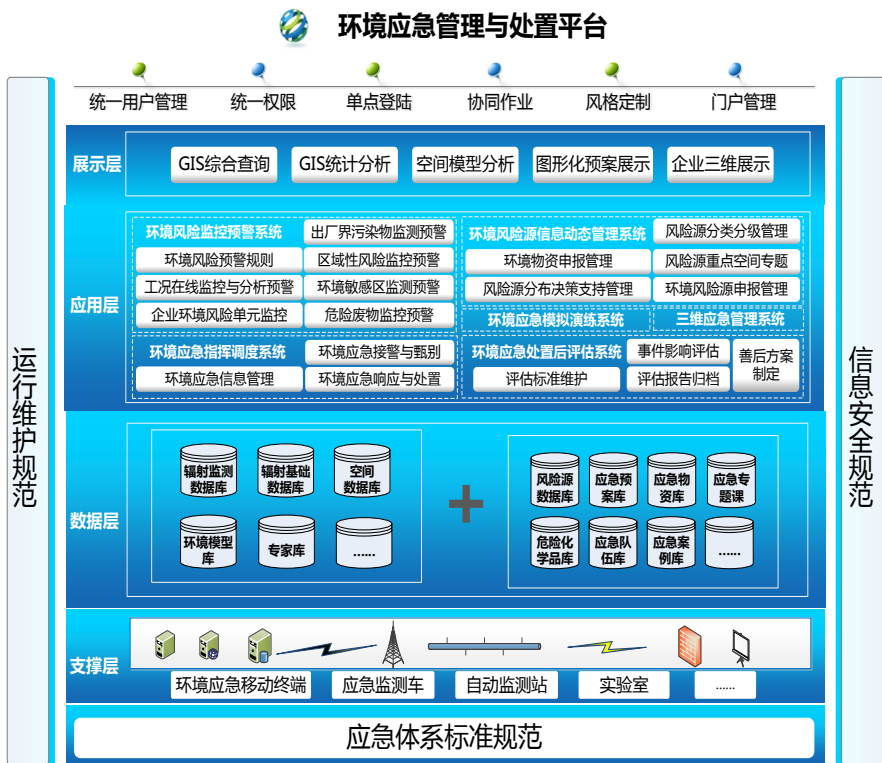


图 2 平台总体框架图

技术特色

1. 通过应急管理平台定制流程，实现环境应急应用的人机交互、自动推送应急预警信息的工作模式。
2. 基于环境GIS结合环境应急特点，实现日常环境监管预警、事件报警、接警、处置、评估一体化平台。
3. 选用先进成熟环境模拟技术，为环境应急决策提供精度高、响应快的模型扩散、预演分析。
4. 采用先进的三维可视化技术，按照建筑物的真实尺寸和形状，进行模型构建，直观掌握环境风险源物资动态，为突发环境事件提供应急处置基础。

典型案例：北京、天津、重庆、福建

3. 环境监察移动执法平台

案例背景

随着城市化进程、信息化技术的快速推进，环境监察部门日常监察工作中各类信息量越来越大。传统的信息利用方式、执法管理及办公模式已无法满足工作量日益增大的环境业务的需求。2015年国务院办公厅下发《关于加强环境监管执法的通知》，要求大力推动监察执法全覆盖、开展环保大查检、推行执法信息公开；同时要求各地环境监察机构要逐步配备使用便携式手持移动执法终端。与此同时，在城市的环保管理工作压力剧增的前提下，环境监察执法工作的规范性与精准性也亟待提升。因此，环保部门迫切需要信息化的手段辅助现场执法以提升环境执法监督管理能力。

案例成效

环境监察移动执法管理平台建设围绕“落实责任、规范执法、精细管理”的建设要求，主要实现污染源全方位监管、任务全过程管理、区域精细化管理。建立清单式执法模式，推进环境监察执法工作的电子化、规范化、阳光化、模板化、清单化、流程化；通过开发高效的软件系统，配备

智能移动应用终端，全面提升环境监察执法效率；简化现场执法工作、规避人为工作疏漏、严格绩效考核、提高执法效率；

通过环境行政执法部门引入移动信息化手段，建立环境监察移动执法系统，可以明确和规范执法主体、执法依据、执法程序、处罚标准、执法监督和执法责任等，可以使立案、登记、执行、自由裁量等各个执法环节规范化程度得到提高，实现规则统一化、工作标准化、办案流程化、重要节点可控化，从而提高办案质量和执法水平，进一步完善科学规范、客观公正、公开透明的环保行政权力运行机制。



图 3 环境监察移动执法平台现场执法业务管理系统



图 4 环境监察移动执法平台后台业务管理支持系统

总体思路

环境监察移动执法平台是一套高效移动化、覆盖全面化、综合查询化的环境监察移动执法管理平台。系统很好地融合了诸如实时数据采集通讯、移动办公、现场监察执法、综合信息查询、GIS 展示、环保手册、监察考核责任体系等功能模块。执法人员不仅可以通过各种移动执法终端（智能手机、PDA、笔记本电脑、平板电脑）进行各种业务数据查询，还可以通过

移动执法终端进行执法记录和现场取证，并通过便携打印机和便携扫描器进行现场打印签字扫描电子化存档。利用先进的通讯技术把现场照片、录音、录像、监察记录表单等原始材料传到后方的环境数据中心上进行统一的管理。

平台总体框架如下图所示：



图 3 平台总体框架

技术特色

1. 构建智能化环境监察移动执法规则库

平台分行业构建了环境监察移动执法规则库，实现环境执法模式从传统经验型向规范化与科学化的转变。

2. 智能化环境“一张图”精细化管理

针对传统环境监察移动执法缺乏与空间信息关联，执法可视化程度不足的缺陷，进行“一张图”执法的业务模式创新，从而推动了执法过程的精细化管理。

3. 智能化执法流程配置管理

针对环境监察管理的业务需求，提供满足客户要求的执法流程定制。通过便捷、灵活的执法流程配置管理，实现不同管理流程的可配管理，用户在进行环境监察移动执法业务时，会存在流程上的细微差别，利用执法流程配置管理，实现了基于工作流的自由流程的定制，且任意配置的流程，即使只有某个按钮的添加，也将实时在系统中立即体现出来。以技术手段减轻开发工作量，提高用户管理变更时效性。

4. 智能化导航穿透式管理

利用导航穿透式管理技术手段，可在任何一个界面，快速实现监察执法导航管理，做到一站式到位、一站式查询及一站式服务，增强系统的易用与快捷方便，保证系统的实用性、易用性、快捷性，增强使用者的使用体验，增强办公效率。

典型案例：北京、天津、内蒙、江西

4. 机动车排放精细化监管平台

案例背景

近年来，人们的生活质量不断提高，机动车保有量迅速增加。有研究分析表明，在 CO、NO_x、CH、PM 的排放浓度上机动车占了很大比例，机动车尾气排放污染已逐渐成为大气污染的重要来源之一。因此，为有效控制低空污染源，提高城市大气环境质量，须加强机动车尾气的监测监管工作，同时为避免在监管工作中出现的作弊现象，须建立起一套完善的机动车排放精细化监管平台。

案例成效

以先进成熟的计算机和网络通信技术为依据，统一管理、统一规划、统

一标准为原则构建机动车排放精细化监管平台。该平台包括检测业务子系统、监控业务子系统、检测标志业务子系统、智能终端 APP 应用，可实现机动车尾气检测等相关数据的高效整合、管理、统计、分析，实现相关业务工作的全面自动化、精细化管理。准确、有效地掌控全市车辆尾气检测状况，减少人为干预因素的影响，进而提高监测效率和准确度，为机动车尾气排放控制提供科学依据，不断改善大气环境质量，满足管理部门对机动车排气污染防治、大气污染防治与总量减排的需要。

总体思路

机动车排放精细化监管平台的总体框架分为三个体系、六个层次。三体系为：系统标准规范体系、安全保障体系、系统运行管理体系；六层次分别为：网络通讯层、运行环境层、数据资源层、业务支撑层、应用层和展现层。

平台总体框架如下图所示：

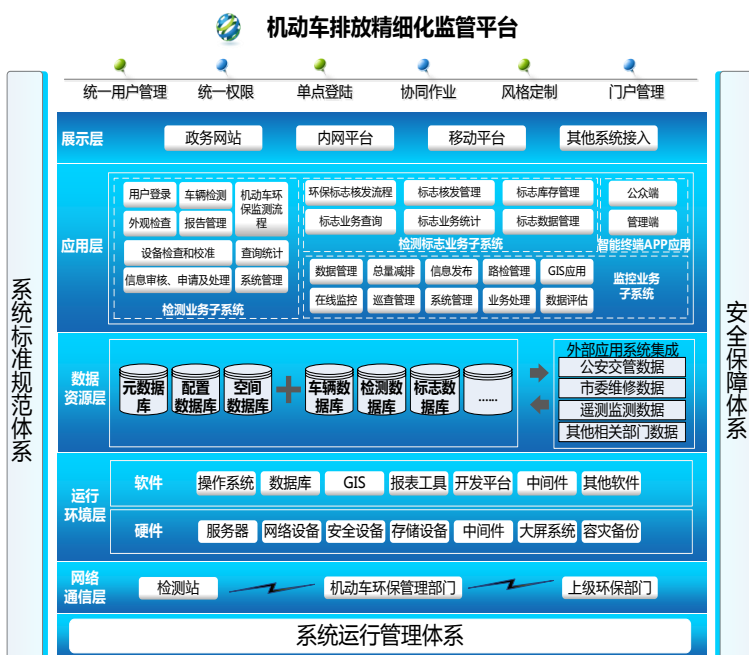


图 4 平台总体框架图

技术特色

1. 系统具备视频监控控制和管理能力，通过实时监控及监测数据的关联分析，判断数据的合理性，构建强大的防作弊体系。
2. 通过业务流程支撑体系，构建检测机构、检测线的全生命周期管理，全面提升检测管理能力。
3. 整合多源数据，构建监管数据库与检测标志数据库两库合一，实现数据精细化的管理、统计、分析。
4. 以地理信息为基础，结合机动车相关信息，搭建可视化的机动车排放精细化监管平台。

典型案例：武汉、成都、云南丽江、山西长治

5. 环境地理信息平台

案例背景

环境保护离不开环境信息的采集和处理，而环境信息大部分和空间位置信息有关。因此，地理信息平台逐渐成为环境保护工作的有力工具。使用环境地理信息平台，可以方便地获取、存储、管理和显示各种环境信息，还可以对环境进行有效的监测、模拟、分析和评价，为环境保护提供全面、及时、准确和客观的信息服务和技术支持。

案例成效

本案例以建设“地理信息平台”为核心，创建以环境监控监测为主线、以环境数据中心为支撑、以环境地理信息系统为基础的全新环境安全管理理念，基于环境一张图信息应用展示，通过搭建基础框架，使环境管理工作变得可视化、直观化、轻松化、科学化。

利用先进的网络、通讯、信息技术、GIS 技术、RS 技术、GPS 技术，以实用化、简捷化、可视化为主要特征，整合各类地理信息资源和环境保护业务资源，建立统一的环境信息资源数据库，将基础空间数据与各类业务数据

进行无缝衔接，实现空间数据二三维的一体化管理和环境业务空间监控“一张图”的展示服务。开展基础设施层、空间数据库层、平台层和应用层的建设，完成环保信息与地理信息平台的全面结合，打造面向环保行业的地理信息平台，形象展示环境保护相关空间数据，为区域环境信息化打下坚实的基础，为各个应用系统提供相关技术支撑，为管理部门提供专业环保地图，服务于管理，提供环保决策能力，为管理者提供直观可视化的管理手段，提高环保业务综合管理与分析决策能力。

总体思路

在遵循国家环保信息化建设的总要求下，依托统一的环境信息标准规范体系、信息化运维管理体系和信息化安全保障体系，总体框架大体上可以分为基础设施层、空间数据库层、平台层和应用层。

平台总体框架如下图所示：

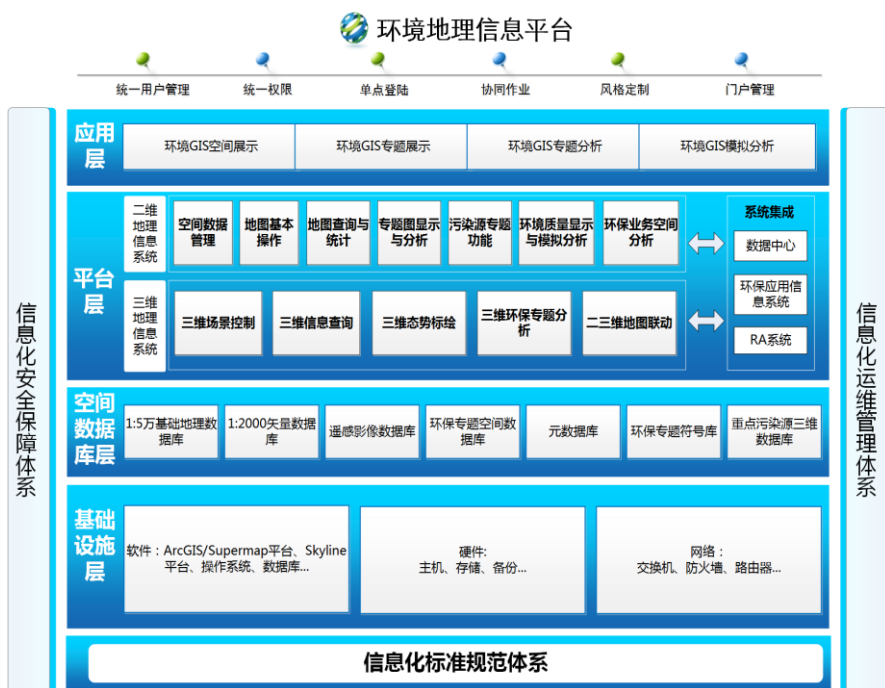


图 5 平台总体框架

技术特色

1. 选择国际通用的高分辨率多光谱影像为制图源，保证最终基础地图数据的高精度。
2. 基于 GIS 基础平台，充分保证了系统的功能全面化、先进化，将所有环境业务数据分类分层展示，并与空间数据充分叠加融合，真正实现环境信息可视化监控管理。
3. 环境地理信息平台的建立，解决了地理信息数据多格式、多数据库集成等问题，真正实现环境业务数据的共享。
4. 环境地理信息平台把 GIS 和环境模拟与预测模型结合起来，发展一种高效无缝的连接模式，实现生态环境状况的空间模拟和预测。
5. 充分利用现有 DBMS 对海量数据处理和管理能力的基础上，实现空间图形数据和属性数据的一体化管理，实现海量空间数据的存储、组织和管理，确保空间数据的安全性、一致性和完整性。
6. 环境地理信息平台具备良好的实时性、开放性及可扩展性，满足未来业务需求，同时支持海量数据的存储和挖掘应用。

典型案例：北京、浙江、云南、贵州

6. 环境质量监测分析与预警平台

案例背景

目前，我国环境污染形势十分严峻，各地环境污染事件频发，直接影响生活质量，引发公众密切关注。为此各级环保部门依法加强环境监测工作，实现环境质量、生态状况监测全覆盖，开展立体化、自动化、智能化监测网络建设，促使各类监测数据系统互联共享，强化应急预案、综合集成、测管联动、综合保障等能力，建成陆河海统筹、天地空一体化、上下协同、信息共享的生态环境监测网络。

案例成效

本案例以标准为纲、数据为轴、分析为径、应用为重、一张图为辅的建设原则，综合促进系统建设规范化、数据资源共享化、业务管理专业化、监测数据可视化，全面提升区域环境质量监测预警能力。

系统充分运用物联网、大数据、云计算、3S 等先进技术，建设天空地一体化监控体系，构筑环保“天网”。在获取高精度环境监测数据后，通过大数据分析模型，进行基础统计分析、环境质量空间分布分析、区域传输分析、环境质量预预警分析。实现了对监测全过程的信息化管理，并远程实现实时数据采集、存储、报警、分析、查询和现场状态视频监控等功能，同时实现监测基本数据管理、实时数据监控管理、数据查询统计、电子地图发布等功能。通过环境质量监测分析与预警平台的建设，不仅提升了综合环境监测能力，还为区域环境生态红线划定指明了方向，为以后环境质量改善提供必要数据支撑。

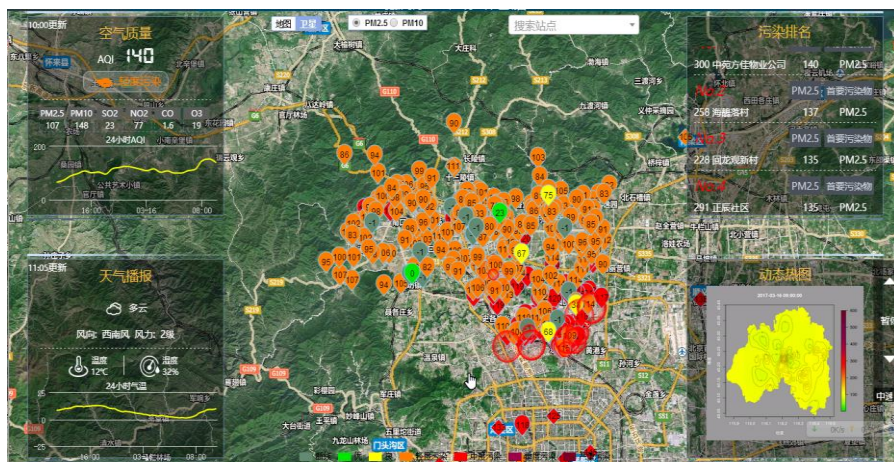


图 6 基于大数据基础上进行的空气污染空间分布分析

总体思路

严格遵守国家标准，建设多样化监测体系及数据传输网络，保障数据完整地传输到平台，根据国家的相关标准对数据通过规范性审核、有效性审核、合理性审核，保证数据是有效可用的，避免因机器故障、人为干扰所产生的大量不合理数据。一张图设计，实现数据展示、环境管理的可视化。

平台总体框架如下图所示：

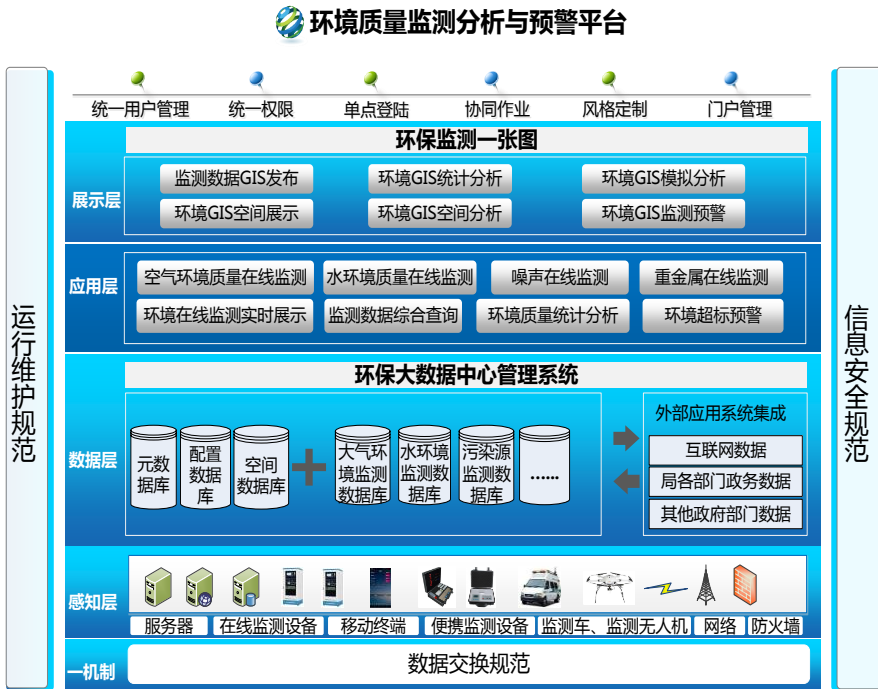


图 7 平台总体框架

技术特色

1. 严格按照国家环境信息化标准、安全完备服务管理体系设计，建设立体化、自动化、智能化监测网络，促使各类监测数据互联互通。
2. 构建天空地一体化监测体系，运用多元的监测技术与方式，实现监测手段多样化，保障监测数据真实有效。
3. 充分利用大数据、云计算等先进技术，将多样数据进行关联分析，实现数据多功能查询管理，多样化展示。
4. 充分利用“一张图”技术，把环境监测数据和地理信息相结合，进行时间、空间多维度可视化展示，展现监测区域环境状况，为环境治理提供支撑。

典型案例：天津、河北、广州、杭州

7. 环境电子政务平台

案例背景

2016年，中国政府首次提出要大力推行“互联网+政务服务”，以互联网思维促进信息技术与政府管理深度融合。结合互联网思维，环境电子政务发展面临新的要求，在满足以往办公业务的同时，还需要考虑与其他部门业务需求的衔接，并适应现阶段如垂直管理、排污许可、排污收费等环保制度的改革。在此背景下，中科宇图全面分析环境政务信息化领域存在的问题，建设高效化、协同化、精准化服务于公众、企业的环境电子政务平台。

案例成效

本案例以“智慧政务”为核心思想，以建成覆盖全国的“电子政务”体系为依托，以整体联动、部门协同、各级统筹、一网办理的“互联网+综合办公”技术和服务体系为基础，实现综合办公服务的标准化、精准化、便捷化、平台化、协同化，使电子政务服务流程显著优化，服务形式更加多元。

对内，解决部门内部运作、管理、协同等问题。工作人员高效处理审批、许可、监管、处罚、投诉、监测等业务，完成本部门工作，达到权力阳光运行目标，同时实现公文等的跨部门网上流转。以数据为基础，通过全方位整合，使领导可以了解工作人员工作情况，对工作人员进行考核，提升领导管理和决策能力。

对外，解决服务问题，使服务标准化，让企业和公众享受规范、透明、高效的服务。

(1) 服务精准化，按照公众和企业办事需求，删繁化简，去重除冗，实现服务精准供给。

(2) 服务便捷化，以用户为中心，整合服务资源和流程，提供个性化服务，实现一站式办理。创新应用云计算、大数据、移动互联网等新技术，分级分

类推进新型智慧环保建设。对服务办理过程和结果进行大数据分析，创新办事质量控制和服务效果评估，大幅提高政务服务的在线化、个性化、智能化水平。

(3) 服务平台化，打造线上线下融合、多级联动的服务平台体系。着力破解“信息孤岛”，推动跨部门、跨地区数据共享和业务协同，推动服务平台向基层延伸，公众和企业办事网上直办、就近能办、同城通办、异地可办。

(4) 服务协同化，运用互联网思维，调动各地区各部门积极性和主动性，推动服务跨地区、跨部门、跨层级业务协作。

总体思路

中科宇图在环境电子政务系统研发过程中，依据环境政务信息化要求，围绕基础、应用、安全、数据、运维和标准六个方面组成信息化框架结构。

平台总体框架如下图所示：

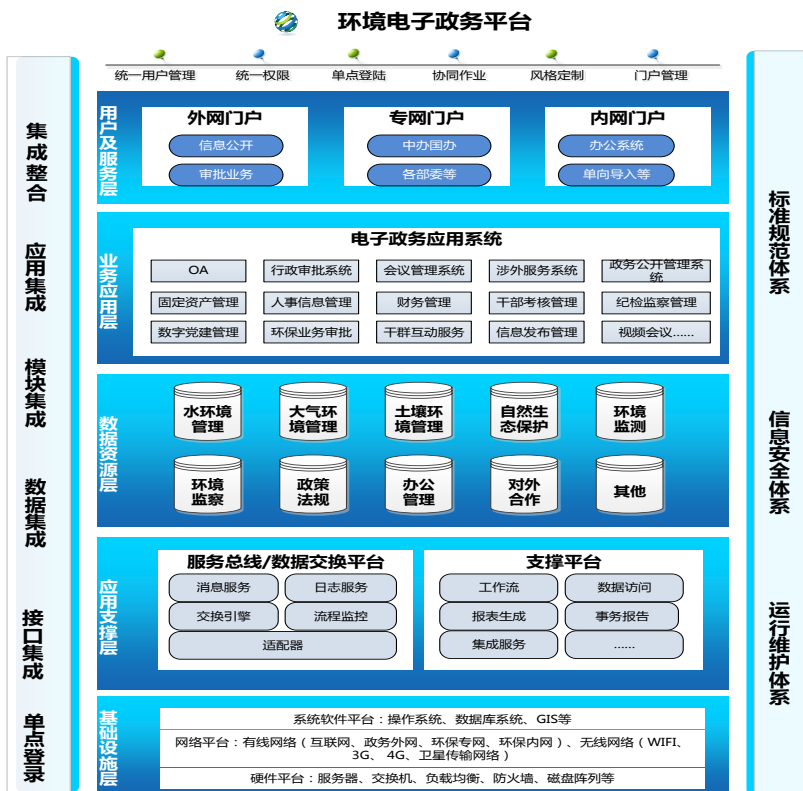


图 8 平台总体框架

技术特色

1. 采用了基于策略的数据并发机制、工作流引擎、基于模块化的动态授权等关键技术，各项技术互相融合，提升了政务平台稳定性、并发运行效率。
2. 运用大数据技术，实现环保综合办公信息资源有效利用。对服务基础数据、服务过程数据、用户行为数据等进行融合分析，推进业务过程无纸化，构建业务模式新图景，提升服务质量、降低服务成本、提高用户参与度、增强决策科学性。

3. 精细化管理与清洗比对。按照统一标准及口径，对整合的服务信息资源进行比对清洗，构建统一的基础数据库。对服务信息资源的质量进行管理，包括质量规则的制定、执行、统计等，促进数据质量不断提升。对各类数据的开发提供安全可靠的调用手段，实现数据加密、脱敏、分级授权，向用户提供数据、接口、应用等不同层次的开放方式。
4. 智能化分析与深度挖掘。对服务过程沉淀的大数据建立数据模型，允许授权用户进行多角度、多层次的关联分析，支持向下或向上钻取数据，进行切片、切块分析等操作，完成深度挖掘与多维剖析，并借助图表对数据进行形象的展示。
5. 充分利用政务云，实现集约建设、共享利用政务云平台资源，推动服务平台集约化建设。

典型案例：河南新乡、北京大兴、山西晋城、河北邯郸

8. 环境大数据平台

案例背景

随着环保部《生态环境大数据建设总体方案》的出台，我国各级环保部门纷纷开始探索环境大数据建设的实践，初步构建环境大数据应用雏形。但各地数据标准不统一，各职能部门数据整合突破难，大数据分析技术与业务应用融合度不高，不能满足各级环保管理部门精准决策、智慧应用的需求。因此，中科宇图科技股份有限公司在中科宇图环境监测大数据应用关键技术北京市工程实验室的大数据技术研发体系下，围绕环保实际业务需求，探索环保业务应用的多元应用场景和应用技术，在多年来积累的地图大数据基础上构建了环境大数据平台。

案例成效

本案例以建设“环境大数据”体系为核心，以环境大数据统一标准为纲，融合多源感知手段，强化多部门数据汇聚整合，以大数据、云计算等先进技术为线，以环境问题为导向，深入挖掘环保数据应用价值，拓展环境决策应用管理模式，最终实现环保实际业务“用数据说话，用数据管理，用数据决策，用数据服务”。环境大数据平台的建成主要具备以下四个方面成效：

- (1) 形成生态环境大数据的数据体系，提高环保工作效能；
- (2) 建立全方位覆盖立体数据获取渠道，提高环境污染事件的处理能力；
- (3) 以大数据为核心构建环境管理新业态，全面提升业务协同能力和监管效能；
- (4) 加强生态环境大数据综合应用和集成分析，提高环境精准决策和公共服务能力。

总体思路

平台以先进框架设计为基础，在国家统一的组织保障标准、统一运维信息安全标准体系下，完成“三套体系、两个平台、四项应用系统”建设，即组织保障标准规范体系、统一运维信息安全体系、大数据感知体系三大体系，大数据云平台、大数据管理平台两个平台，环境监察大数据应用、环境监测大数据应用、环境应急大数据应用、综合管理大数据应用四项应用系统建设，保障环境决策科学化、环境监管精准化、公众服务便民化。

总体思路为：大数据感知体系通过物联网、互联网和环保相关电子政务网采集生态环境相关数据，以云平台为载体对生态环境数据进行存储和管理，并对数据进行业务情景分析、决策分析的应用，并将其通过 GIS 系统提供数据的应用和服务能力。

平台总体框架如下图所示：

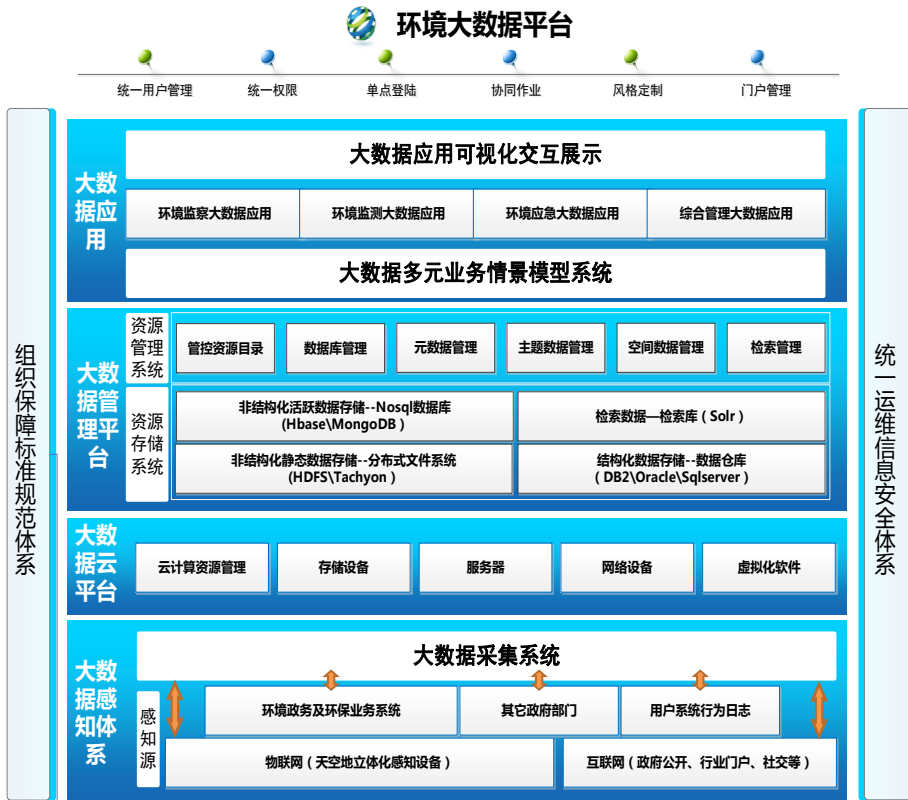


图 9 平台总体框架

技术特色

1. 强化环境数据资源获取能力，促进环境感知新方式；
2. 提高环境大数据的共享能力，实现环境大数据的高效利用；
3. 深化决策分析功能，实现多元环保业务情景应用；
4. 创新环境监管模式，构建环境管理新生态；

5. 打造生态环境科学决策新引擎，全面提高信息公开和生态环境改善。

典型案例：环保部、黑龙江、吉林、北京昌平

二、 精准治霾篇

1. 卫星遥感大气环境监测产品

案例背景

卫星遥感技术具有监测范围广、速度快、成本低，且便于进行长期的动态监测等优势，它不但可以快速、实时、动态、省时省力地监测大范围的大气环境变化和大气环境污染，也可以实时、快速跟踪和监测突发性大气环境污染事件的发生、发展，以便及时制定处理措施，减少大气污染造成的损失。随着大气环境问题日趋严重以及卫星遥感技术比传统的环境监测技术和监测台站具有无可比拟的优越性，遥感监测作为大气环境管理和大气污染控制的重要手段之一，在大气环境监测方面得到了迅速发展。

案例成效

针对大气环境精细化监测的迫切需求，本案例以卫星遥感技术为基础，以大气环境质量监测、重污染天气预报预警为主要目的，建设多源大气环境卫星遥感监测平台。平台包括数据管理系统、数据下载与预处理系统、环境遥感监测系统、业务支持系统、权限管理系统六个部分。平台可实现气溶胶光学厚度（AOD）、近地面颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）浓度、污染气体（SO₂、NO₂、O₃、CO）柱浓度、秸秆焚烧火点等空气质量指标的遥感业务化监测，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，可作为大气环境遥感监测与评价的业务化平台。

总体思路

以国家环保信息化建设相关标准和软件系统开发技术为依据，结合各级环境监测部门实际业务需求，设计卫星遥感大气环境监测与业务支持平台，

实现气溶胶、颗粒物、火点、霾等大气环境要素快速监测，并提供相应的业务支撑。

平台总体框架如下图所示：

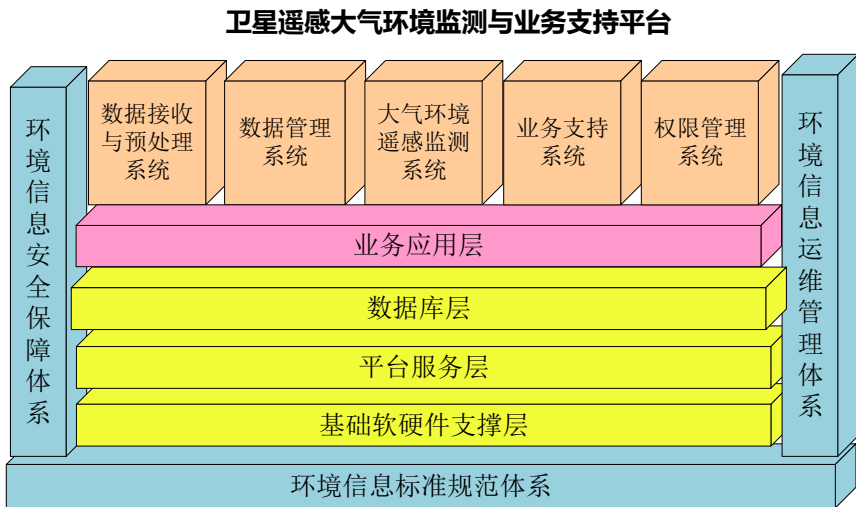


图 10 平台总体框架图

技术特色

- 1、系统采用 B/S 架构，维护升级简单易行。
- 2、MODIS、OMI 和 AIRS 遥感数据自动下载，获取数据效率高。
- 3、可实现颗粒物（PM2.5、PM10）、污染气体（O3、SO2、NO2、CO）等数据产品的自动化生产，无须人工干预，降低系统使用门槛。
- 4、可实现大气环境遥感监测统计制图、检测报告、颗粒物溯、为科学研究和环境监管业务提供支撑。

典型案例：环保部、山西、成都、大连

2. 无人机大气污染监管产品

案例背景

近年来，无人机技术的快速发展带来了巨大的技术变革，已成为中国监测环境污染的一个技术利器，中国各方正在努力推进无人机环保执法的常态化。环保部近几年多次动用无人机，对钢铁、焦化、电力等重点企业排污、脱硫设施运行等情况进行直接检查，发现多家企业存在污染治理设施不正常运行，废水、烟气排放超标等问题；同时，地方的环保部门也顺应潮流，例如武汉曾利用无人机追踪黑烟囱，黑龙江利用无人机监察秸秆焚烧以及兰州利用无人机为冬防保驾护航等。本案例以大气无人机污染监管为例，利用无人机类似人眼、又优于人眼的高度和角度实现所辖区域大气污染监管，为大气污染防治决策保驾护航。

案例成效

本案例结合所辖区域最新的卫星影像图，结合环科所提供的重点监督企业信息，综合各区建筑工程密集度、施工状况（待建或正在建设）及工业企业分布情况，选定飞行巡查区域；利用固定翼无人机平台搭载高分辨率光学相机对选定区域进行航拍，获取区域 1:500 高分辨率影像数据，内业完成区域初判，选出可疑区域作为重点监测目标；利用多旋翼无人机平台体型小，航飞高度低等优势，搭载摄像机、高分辨率光学相机、红外热像仪及颗粒物检测仪对重点区域进行巡飞，得到高分辨率现场实拍影像、视频及 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 数值结果，对重点区域环保措施到位情况进行综合判定。



图 11 无人机航拍图

无人机大气污染监管产品主要具备以下三个方面成效：

- (1) 配合环境监察联动，进行大面积拍照巡查，快速发现大面积区域内环境污染问题，加强大气污染监管的时效性；
- (2) 高空、昼夜获取建筑工地、废气排口、材料堆放等大气小散乱污染源信息，建立全方位覆盖立体数据获取渠道，提高大气污染监管能力；
- (3) 宏观获取区域大气污染状况，为区域大气污染成因分析提供技术支持，辅助大气污染防治决策。

总体思路

利用无人机对工业区域和建筑区域进行空中航拍，借助拍照、录像、红外视频、可吸入颗粒物检测等手段，通过多维度、多视角梳理出所辖区域工业、建筑企业的污染分布状况，了解巡查区域内各污染源排污状况及污染防治措施运行状况，并探索将无人机巡查手段运用到空气质量监察工作中的可行性，以期对所辖区域空气质量监管提供空中保障。

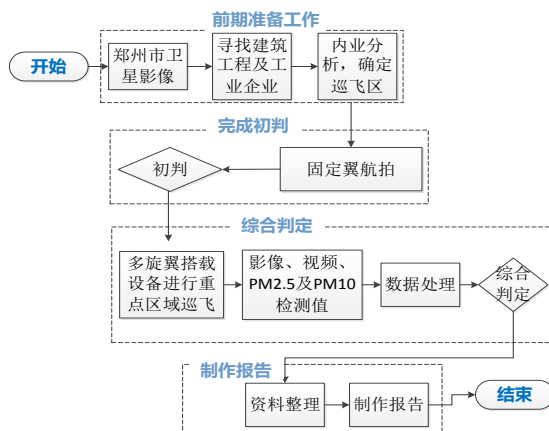


图 12 无人机作业流程图

技术特色

1. 高空、全天候获取环境数据资源，促进环境感知新方式；

2. 短时间进行大面积环境巡查，加强大气污染监管的时效性；
3. 深化决策分析功能，辅助区域大气污染成因分析。

典型案例：内蒙古、山西、郑州、成都

3. 网格化环境监管产品

案例背景

为强化政府环境监管责任，按照“属地管理、分级负责、全面覆盖、责任到人”的原则，创新环境保护监管体制，构建横向到边、纵向到底，无缝隙、全覆盖的“网格化”监管体系。以城市为基础，形成区域管理网格化，以网格为单位，实现城市管理信息化，以条线为依托，完善城市管理作业（服务）市场化，进一步完善环境监察管理中的作业（服务）、管理、执法、监督等四个环节，形成科学合理、高效有序的环境监管体系，实现各个区域责任单位各尽其职、各负其责、相互联动、综合监管的环境监管新模式，做到监管与发展、监管与服务、监管与维权、监管与执法、监管与宣教五个统一，实现环境监管区域全方位、无死角、无缝隙管理。

案例成效

以设区市、县（市、区）、镇（乡、街道）属地政府为环保监管责任主体，整合辖区内负有环保监管职责的各部门监管力量及其相应的环境管理资源，建立网格化环保监管体系，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、社会各界广泛参与”的环保监管格局。通过体系的建立和实施，推动环境监管关口前移，触角向下延伸，做到环境监管不留死角、不留盲区、不留隐患，及时发现并查处环境违法行为，着力解决影响科学发展和民生环境的突出问题。

通过建立网格化监管体系，掌握网格单元污染源信息，熟悉主要环境敏感区域、主要环境风险隐患点及群众关注的重点环境问题。开展日常巡查，摸清各类排污企业的分布情况，清楚各类污染物的排放数量和去向，及时查处违法排污行为。同时，充分发挥“12369”环保举报热线和网络平台作用，畅通公众表达渠道，限期办理群众举报投诉的环境问题。

总体思路

在遵守国家环保信息化建设的总体要求下，依托统一的环境信息标准规范体系、信息化运维管理体系和信息化安全保障体系，在基础设施平台的支撑下，平台总体框架如下图所示：



图 13 平台总体框架

技术特色

1.设计理念的先进性。按照“属地管理”原则，按行政区划或行业类别为主要划分依据，设立重点管辖网格，有针对性的倾斜执法力量，加大重点网格的监管力度。

2.技术的先进性。运用“以业务带图，图管环境”的管理手段和方式，实现环保业务数据与空间数据的一体化管理。

3.监管范围横向到边纵向到底。建设“一套系统，多级网格”，横向到边，即以市（区县）行政区域划分网格，涉及到的相关部门共同参与，纵向延伸至乡镇、村。真正做到环境监管不留死角、不留盲区、不留隐患。

4.良好的用户体验感。组件式开发模块化集成，实现“建设上有系统，应用上无系统”的目标，便于系统内部各类“模块”根据实际需求进行自由拆解、拼装，更好的适应未来的扩展需要。

5.一站式的查询分析。整合环保业务数据和空间数据，实现能够直观、快速、准确、全面地存储、调用和反映环保业务数据，实现数据、表格和图形的交互驱动可视化查询，满足用户对网格监管数据一站式查询分析的需求。

典型案例：济南、北京昌平、广东顺德、浙江临安

4. 空气质量预警预报产品

案例背景

当前，我国大气环境污染形势十分严峻，在传统煤烟型污染尚未得到控制的情况下，以可吸入颗粒物（PM10）、细颗粒物（PM2.5）为特征污染物的区域性复合型大气环境问题日益突出，区域内空气重污染现象大范围同时出现的频次日益增多，严重制约社会经济的可持续发展，损害人民群众身体健康，影响社会和谐稳定。随着我国工业化、城镇化的深入推进，能源资源消耗持续增加，大气污染防治压力将继续加大。

2012年10月环境保护部、国家发展和改革委员会、财政部联合下发《关于印发〈重点区域大气污染防治“十二五”规划〉的通知》，要求加强极端不利气象条件下大气污染预警体系建设，加强区域大气环境质量预报，实现风险信息研判和预警。2013年9月，国务院发布《大气污染防治行动计划》（以下简称《行动计划》），提出“加强灰霾、臭氧的形成机理、来源解析、迁移规律和监测预警等研究，为污染治理提供科学支撑”和“建立监测预警体系”。

案例成效

本案例能够对近期的大气状况进行预测，满足群众获取空气质量预报预警信息的需求，满足管理部门及时、准确、全面掌握空气质量信息和大气污染发展态势的需求，为大气污染联防联控政策制定和实施及会商工作提供重要技术支撑，减小污染天气造成的危害和损失。

(1) 提前预知，科学指导防范决策

对未来 3 天环境空气质量进行精细预报、对未来 4-7 天环境空气质量进行潜式预报，一旦预测到即将发生重污染天气，及时发出预警，便于政府部门及时就可能出现的污染天气做出防范决策。

(2) 可视化展示，助力空气质量高效管理

在合理设计每一个细节上都围绕“实用、好用”的主题进行搭建，采用了堆叠图、饼状图、折线图、报表制作等多种图表展示方式，方便用户在不同情景下观看、截图、汇报等。

(3) 综合业务应用预报准确率有效提升

根据日常监测情况和办公需求，重污染案例库、模式准确率分析、短信预报预警平台等功能应用的搭建，提升业务分析与自动化管理能力，加强各类业务数据与模型结果数据的整合应用，为提高预报能力提供可遵循的依据。

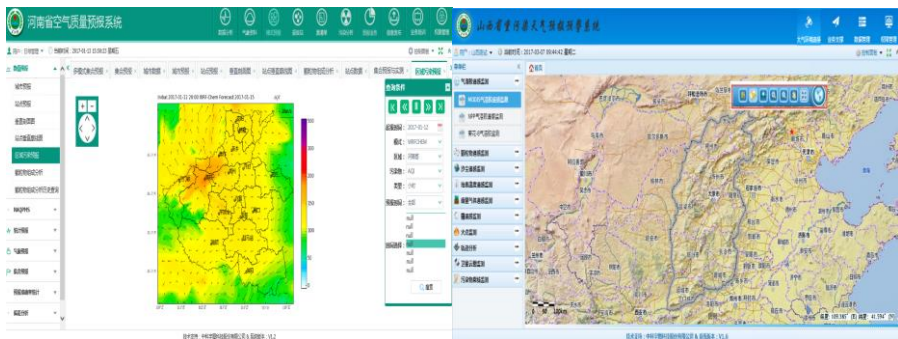


图 14 河南省空气质量预警预报

图 15 山西省空气质量预警预报



图 16 预报信息手机发布

总体思路

本案例对采集到的数据进行入库处理，通过统计预报和数值预报进行模式预算，将两者的结果进行空气质量集合预报，预报的结果可以用于数据交换、查询统计、报表制作，也可以对预报信息进行发布，同时具有业务分析、预报会商和重污染预警管理功能。

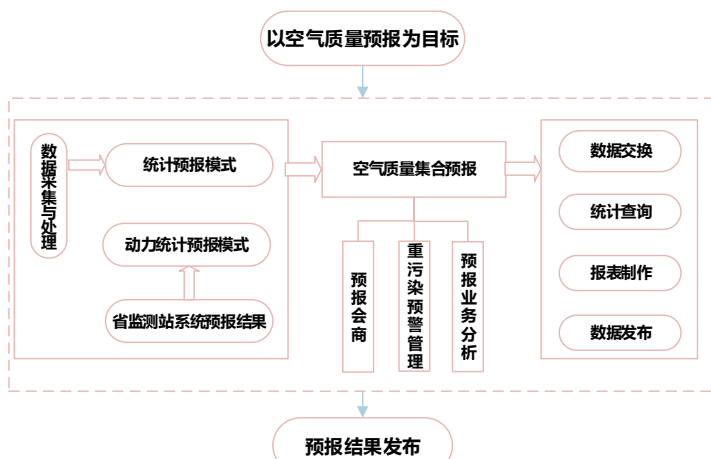


图 19 技术路线图

平台总体框架如下图所示：

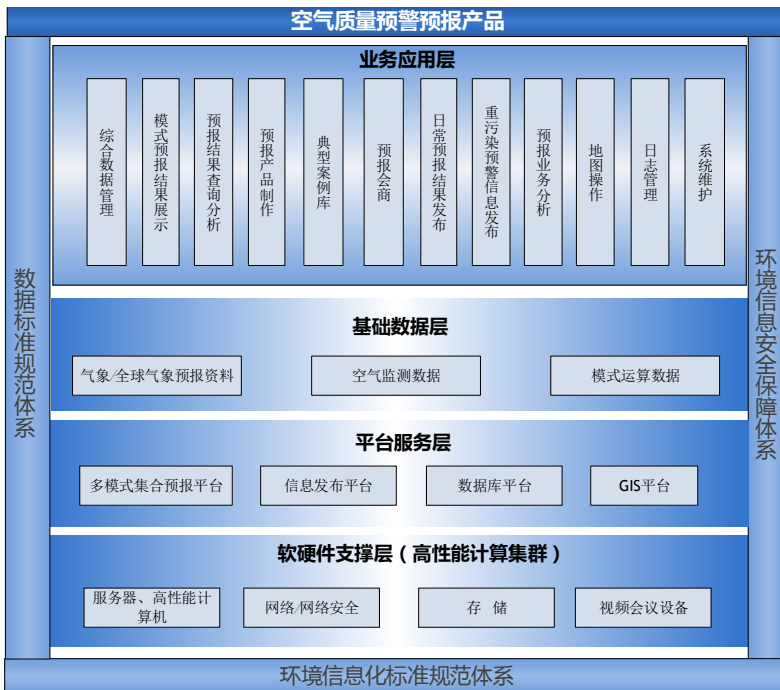


图 20 平台总体框架

技术特色

1. 技术的先进性

CAMx 模型、CMAQ 模型、WFR-CHEM 模型、NAQPMS 模式、CUACE 模式、统计预报模式、集合提供预报结果，精准捕捉各类污染物和污染趋势特点，污染来源贡献、前后向轨迹分析、情景模拟等多种先进技术综合运用，为管理者提供科学决策依据。

2. 良好的用户体验

提供良好的操作界面和堆叠图、饼状图、折线图、报表制作等多种图表展示方式，每一个细节上都围绕“实用、好用”的主题进行搭建。

3.一站式解决方案

从各类数据集成综合分析、多种模式精准预报到对重污染过程的精密分析、多种减排措施情景模拟，再到对预报员的业务培训，提供了一站式的解决方案，全面辅助预报业务开展。

典型案例：河南、贵州、南京、大连

5. 大气污染物源解析产品

案例背景

随着社会经济不断发展，城市建设不断推进，能源消耗总量持续攀升，区域大气污染问题日益严峻。尽管近年来采取的诸多举措使得环境空气质量有所改善，但受污染源多且污染物排放量大的影响，大气污染物浓度仍远超国家环境空气质量的浓度限值。目前迫切需要采用大气污染源解析技术，追溯污染来源，分析污染成因，有的放矢地制定消减措施，以解决大气污染问题，实现环境空气质量的改善。大气污染源解析工作是科学开展大气污染防治工作的前提，是制定与调整大气污染防治战略、制定环境空气质量达标规划和重污染天气应急预案的重要基础和依据。

案例成效

大气污染源解析产品可采用源清单法、源模型法和受体模型法等源解析技术，实现污染来源的追溯和污染成因的分析，为制定与调整大气污染防治战略、制定环境空气质量达标规划和重污染天气应急预案提供数据基础和决策依据。

本案例在分析目前城市区域大气污染问题的基础上，面向城市关键区域大气污染源解析的需求，采用了源模型法和受体模型法两种技术实现大气污染物的来源解析。其中，源模型法基于污染物排放清单和气象条件模拟数据，结合两种空气质量模型 CMAQ 和 CAMx，量化 PM_{2.5} 不同区域的贡献，明确周边省市对本地 PM_{2.5} 的主要贡献率以及行业来源，为改善空气质量提供科学的指导依据。受体模型法建立成分谱，分析受体大气颗粒物化学成分时

空分布特征，利用 CMB 模型对大气颗粒物源与受体成分进行拟合运算，解析得到各类污染源对环境空气中 PM_{2.5} 的分担率和贡献值，并结合污染物排放资料，对二次颗粒物来源进行再解析，得到综合来源解析结果。

结合源模型法和受体模型法的源解析结果，共同形成的本地城市区域 PM_{2.5} 污染源解析结果，包括周边区域对本地 PM_{2.5} 的浓度贡献以及本地行业源贡献，同时分析重污染过程污染物的变化及成因，并综合本地基本概况，提出污染控制措施和治理建议，为有效控制空气质量提供科学依据。

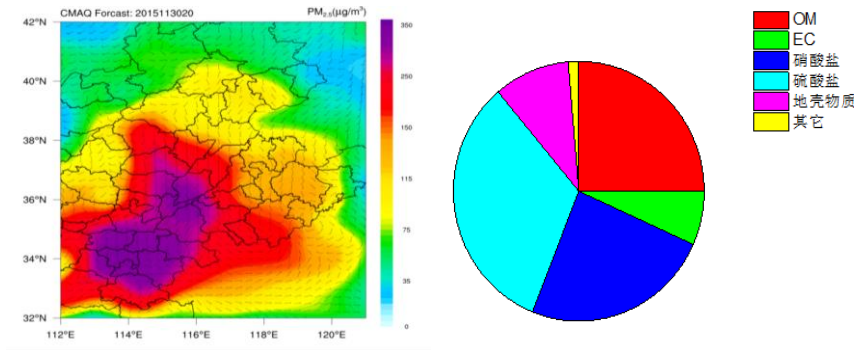


图 17 CMAQ 源模型模拟瞬时图 图 18 全年受体 PM_{2.5} 中主要物质占比图

总体思路

本案例在分析目前城市区域大气污染问题的基础上，面向城市关键区域大气污染源解析的需求，采用了源模型法和受体模型法两种技术，实现大气污染物的来源解析。两种技术方法各具特色，相辅相成，可以共同为大气污染源解析提供技术支持。

技术路线如下图所示：

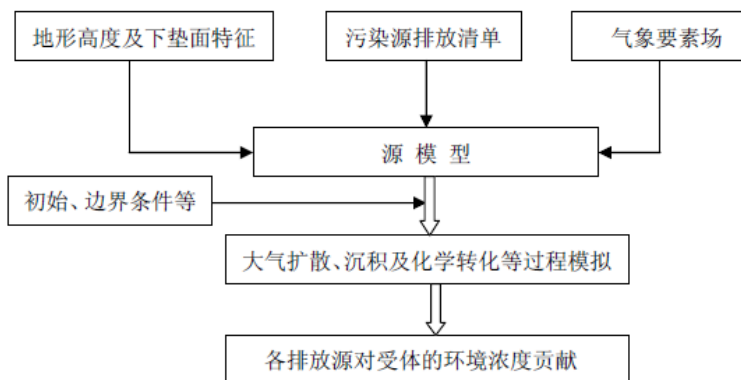


图 19 源模型法技术路线

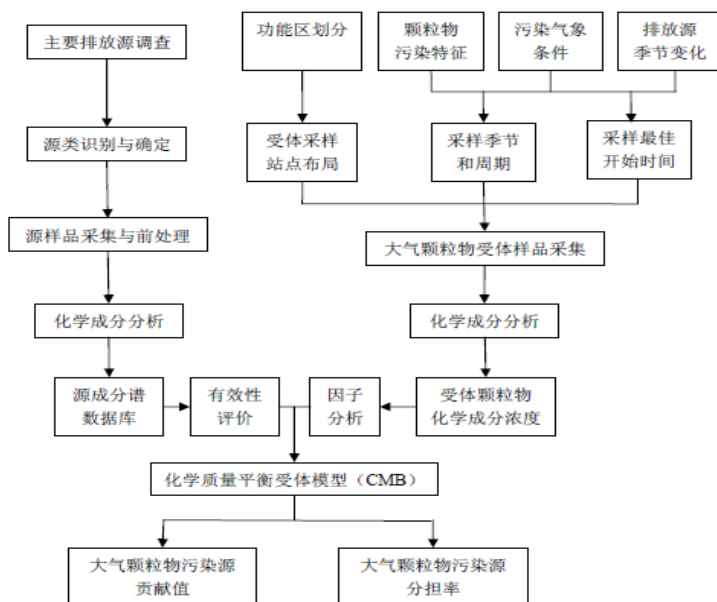


图 20 受体模型法技术路线

技术特色

1. 源模型法集成先进的空气质量模型，基于高性能计算环境，实现大

气污染模拟和贡献计算，为大气污染源解析提供计算支持。

2. 受体模型法采用先进的检测和分析设备，实现成分谱和受体的精细化分析，基于 CMB 模型计算污染源贡献率和分担率。
3. 大气污染源解析产品以整体服务形式提供，为客户节省了大量人力物力成本。

典型案例：河南、辽宁大连、河南洛阳、山东德州

三、 系统治水篇

1. 数字流域多模式防控综合管理平台

案例背景

“数字流域”是对全流域信息的数字再现和优化以及对流域未来的预测。数字流域综合运用遥感、地理信息系统、网络技术、数据库技术、模型技术等现代科学技术对全国范围内全流域的地理环境、水资源、水环境、水生态等多种数据信息进行实时采集和数字化管理，构建全国或流域或省市区或地市盟数字流域信息管理平台，使各级政府管理部门能够全面了解、有效管理整个流域，为管理提供科学决策依据。

案例成效

通过搭建全国数字流域信息管理平台，对海量信息包括流域基础信息、水文、水资源、水工程、用水户、污染源中观数据、统计数据、监测断面的在线监测数据、考核单元数据、工程措施数据等进行统一管理，并依托矢量信息技术，进行时间与空间模拟与展示。平台利用水资源数量与质量评价方法及相关分析工具，实现流域/区域水数据管理与决策更加直观与科学的目的。

(1) 整合所有流域水环境信息及资源，所有辖域内水环境变化情况将一览无余地展现于管理者面前。

(2) 利用水环境评价及原因分析方法实现水污染成因分析及水环境综

合评估预警的可视化情景模拟。

(3) 建立水环境大数据分析平台，为水环境管理决策提供全面、科学、智能的技术支持。

总体思路

本平台采用“浏览器/服务器”模式（B/S 模式），是在已有水环境基础数据与空间数据基础上，开发水环境数据库管理功能，开发基础数据与模型计算结果数据的地图展示功能。同时，依据已有数据对水环境问题进行成因分析。旨在搭建水环境领域大数据平台基础上，利用 GIS 技术、模型技术等实现数据的进一步分析，为水环境管理提供决策支持，使水环境数据管理与决策更加直观与科学。按照企业级系统逻辑分层设计，环境地理信息系统总体框架大体上可以分为基础设施层、空间数据库层、平台层和应用层。

平台总体框架如下图所示：



图 21 平台总体框架图

技术特色

1. 管理服务、应用运维一体化

该平台是集海量、多源异构空间地理信息资源的整合、管理、发布、WEB 服务、应用搭建和运维保障为一体的完整的解决方案，可以服务于社会公众、企事业单位和政府部门，充分考虑未来地级市应用需求，尤其在平台管理系统设计上。

2. 地理信息、应用共享平台化

提供服务级共享，实现平台间不同尺度、不同范围地理信息的互相调用，从而减少平台间空间数据的冗余，打破信息孤岛。极大地提高地理信息的利用率，促进包括地理信息在内的各类环保资源信息的分建共享。

3. 地理空间、业务信息融合化

采用地理空间信息融合思想，以业务应用为主线，提供多层次的地理信息服务应用接口，使地理信息服务应用有机集成于业务管理应用之中。

4. “一张图”管理服务一站化

实现海量数据的同步转换、快速浏览、数据查询、对比浏览、应用分析、统计汇总等应用，并能形成覆盖全面、内容丰富成果展示、成果交换、分发管理等，用于提供数据成果与信息服务。实现全国水环境地理信息数据有效管理，实现多源、多尺度、多主题水环境质量监测数据的统计、分析，实现全国数字流域信息资源的互联互通。

典型案例：国家科技支撑计划—南水北调、湖北、贵州、重庆、黑龙江鸡西

2. 水环境综合管理平台

案例背景

水环境综合管理平台建设以环境地理信息系统为依托，通过按照水体功

能分类的“五水”形式进行河流信息划分、河长职责划分、整理，再结合实时水环境质量及周边污染源的监测，以及污染发生前后的应急处置等建设，达到区域内水环境全方位监管的管理。该工作手段使水环境综合管理变得可视化、直观化、轻松化、科学化，保证了可靠、综合监管应用有效的水环境综合管理平台的实现，促进水环境质量的改善。

案例成效

水环境综合管理平台创建了以全方位监管水环境现状及历史演变状况为主线、以环境数据中心为支撑、以环境地理信息系统为基础的全新模式。水环境综合管理平台将利用先进的网络、通讯、信息技术、GIS 技术、RS 技术、GPS 技术，以实用化、简捷化、可视化为主要特征，整合各类地理信息资源和水环境监管业务资源，为管理者提供直观可视化的管理手段，提高水环境管理及业务综合管理和分析决策能力。

(1) 区域内河流水系及水资源水质变换状况等水环境信息及资源基于地理信息平台动态的展示在用户面前，为用户直观展示区域内水环境的分布、水质变化及需要重点解决的水体等。

(2) 通过河长制的管理实现水环境的责任制度，信息化的角度结合在线监测数据及河长制权限，同时加载群众公众号实时反映，为管理者提供及时准确的水体状况，从而制定相应的决策以提高水环境管理。

(3) 通过环境应急空间信息平台，实现“一张图”式环境应急管理。通过环境应急信息管理系统、监控预警系统、决策支持系统、应急指挥系统、现场处置系统、后评估系统等应用子系统的开发，提升对突发性环境污染和累积性环境污染的风险防范能力。

总体思路

在遵守国家环保信息化建设的总要求下，依托统一的环境信息标准规范体系、信息化运维管理体系和信息化安全保障体系，在基础设施平台的支撑下，平台总体框架如下图所示：

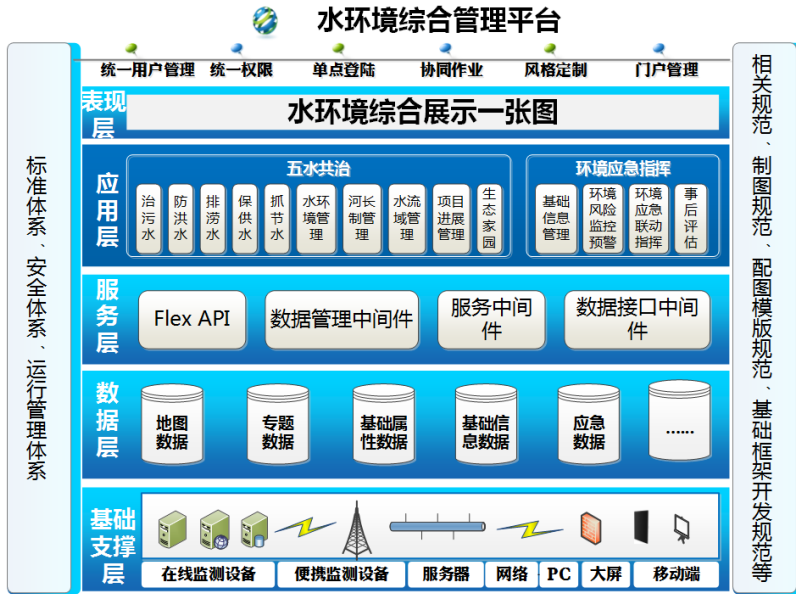


图 22 平台总体框架

技术特色

1、业务空间展示“一张图”

核心设计理念为按照“五水共治”的业务分类设计对应的信息分类专题业务模块。水环境综合管理平台将涵盖所有“五水共治”信息并进行“一张图”式的分类专题业务模块展示。全辖区的“五水共治”状况将一览无余地展现于管理者面前，真正实现管理部门对全辖区进行全方位、无盲区的监管管理。

2、空间数据与业务数据一体化

以数据库为依托，与遥感影像数据、监测数据、业务数据等紧密结合，实现空间信息、属性信息的双向查询以及空间直观定位、分析、业务数据查询展示等综合服务。

3、水环境综合监管与调控措施精准化

水环境综合管理平台提出的信息化平台建设工程措施，为揭示水污染过

程的形成机制与演变过程提供科学手段，从而为辨识污染防治的关键环节提供决策依据，可以为污染防治和调控措施的精准选择提供依据。

4、环境保护业务模式和工作机制创新化

污染防治是一项长期性、复杂性的工作，通过水环境综合监管平台的设计，将为环境形势的研判、污染特征的分析、调控措施的优化，以及应急预案的启动提供决策依据，为环境监测、环境监察、环境应急等业务工作提供新型智能化的分析工具和监管手段，有利于建立起环保工作常态化、应急性与持续性相结合的业务模式，并通过与企业、高校和科研院所之间的合作，形成“政产学研用”相结合的工作机制创新。

典型案例：湖北、河北、浙江衢州、山东东营

3. 水环境治理与河湖生态修复

案例背景

目前城市黑臭水体污染严重，常年发黑并恶臭，因厌氧作用底泥污染物上浮，河面漂浮大量浑浊的污物，其所散发出的恶臭不仅给群众带来了极差的感官体验，更严重影响沿岸居民的生活品质。更重要的是生态系统自净能力尽失，土壤结构的自然渗滤、水生动物及绿色植物的吸附分解作用等均受到破坏。《水污染防治行动计划》提出“到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在 10%以内，到 2030 年，城市建成区黑臭水体总体得到消除”。城市黑臭水体整治已经成为地方各级人民政府改善城市人居环境工作的重要内容，然而，由于城市水体黑臭成因复杂、影响因素多，整治任务十分艰巨。

案例成效

“细分子化超饱和溶氧-超强磁化技术”大幅度提高水体上溶解氧浓度，不投加任何化学药剂和生物制剂，对原有水体菌群、生物不产生任何损害。经

过处理后，水中的营养盐更易于被吸收利用，刺激原有水体中微生物、动物、植物的新陈代谢，促进好氧动植物的呼吸作用，利于水体生态中生物种群的丰富和多样化，促进水生植物的生长，恢复水体生态平衡。

项目建设完成后，河湖水质会有大幅度提升，恶臭彻底消除，水体透明度显著提高，水中生命活性明显增强。经过数月治理后主要水质指标可达到地表水标准 IV 类以上。



图 23 治理前河道状态 图 24 开机运行第 17 天治理前后对比

总体思路

“细分子化超饱和溶氧-超强磁化技术”组合工艺用潜水泵提升 15-20% 的河湖水体经设备间内的过滤器进入细分子化超饱和溶氧装置，水团被细化后，氧气超饱和溶解于水中，然后将细化后的富氧水输送入超强磁化装置将水体磁化，细化、磁化、富氧后的小分子水沿输水管道输送到布水系统，经布水管道均匀分布于水体中，形成“下游取水，上游布水”的生物流化床反应区。多水系、多站点治理项目可建立智能化调度控制系统。

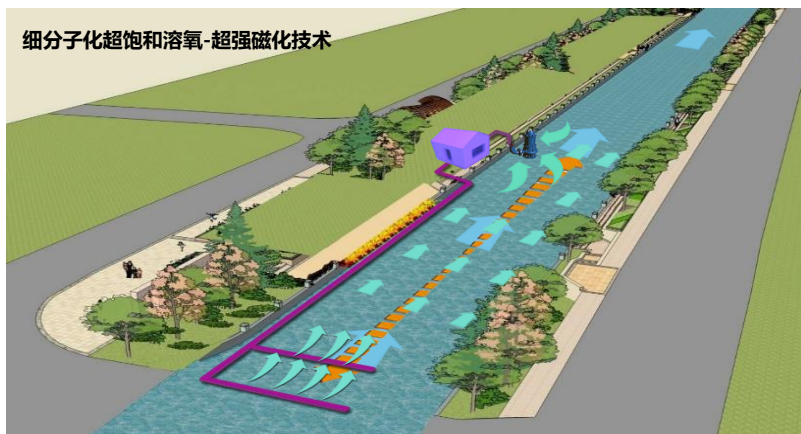


图 25 工艺流程示意图

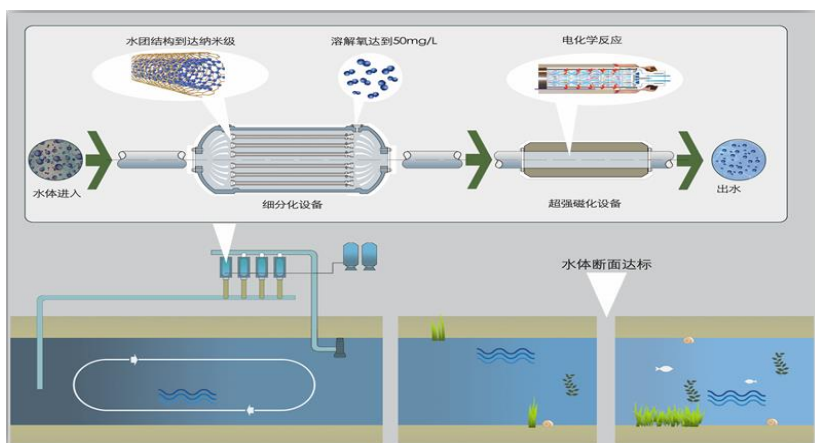


图 26 超饱和和溶氧-超强磁化技术

技术特色

1. 先进专利技术，2012-2016 连续多年科技查新报告显示国内尚未有同类技术产品用于河道水体处理。
2. 制备水中溶解氧含量最高能达到 50 mg/L 以上、氧的利用率 95% 以上，相比自然水体中饱和溶解氧 12mg/L、传统曝气充氧效率 20% 提高 5 倍以上，能够大大提升反应效率、降低能耗，顺应国家节能减

排的大潮流。

3. 工程投资少，运营成本低，比传统污水处理技术的投资和能耗低50%以上，一次性投入，设备使用寿命长。
4. 设备体积小、重量轻，占地面积少。利用河湖岸现有条件施工，设备间可建在护坡空地上，无需征地和移民，不影响城市发展，大大提高建设效率。
5. 施工难度小、周期短，施工过程中对周围环境及居民生活无任何扰动。
6. 不影响行洪泄洪，不改变水体原有功能，保护水体自然生态环境体系。
7. 能够处理截污不彻底或者雨污合流直排进入河道的水体，为城市急速发展与基础设施建设不足之间的矛盾及老旧城区改造带来的种种问题的解决提供了一个全新的思路。
8. 处理工艺管理集中、操作简单、维护方便、运行安全可靠。
9. 处理效果明显、见效快，合同签订后3个月即可达到治理效果。
10. 处理过程中不投加任何化学药剂和生物制剂，无二次污染，不污染环境，无毒无害，完全保证城市地下水及居民用水安全。

典型案例：通惠河、长河、永定河、玉渊潭

四、 数字环保系列丛书概要

由中科宇图主编的《数字环保理论与实践》、《环境应急信息化理论与实践》、《地方环境信息化发展探索与实践》（合编）、《智慧环保体系建设与实践》及《互联网时代的环境大数据》数字环保系列丛书已经出版。这五本书的出版是作为环保机构环境信息化业务工作人员以及高等院校相关专业师生的参考书。

《数字环保理论与实践》

该书是集合中科宇图科技股份有限公司、中国科学院遥感应用研究所、北京师范大学多年来在数字环保领域的研究和实践成果，在国内出版的首本“数字环保”专著。



该书对“数字环保”的定义、发展历程及理论基础进行了深入阐释，从核心业务体系、技术支撑体系、体系架构以及总体技术路线等方面对数字环保的构成体系进行了论述，提出一套完整的数字环保体系，并概要介绍了数字环保关键技术及标准规范体系。另外，该书还从实践角度介绍了数字环保网络硬件、支撑平台、环境综合业务系统、环境监测监控体系、环境应急指挥体系建设要求及方法，并以五个典型案例展示建成效果。

《环境应急信息化理论与实践》

该书是集合了中科宇图科技股份有限公司和中科宇图资源环境科学研究院、北京师范大学、中国环境科学研究院多年来在数字环保领域的研究和实践成果，是继



国内出版《数字环保理论与实践》丛书首本专著的基础上，出版的第二本专业著作。

该书是国内首本系统阐述环境应急信息化体系理论与实践的专著，正契合我国当前环境应急信息化管理的需求，对了解我国环境应急信息化体系建设有着十分重要的现实意义。对我国“环境应急”的发展历程及理论基础进行了深入阐述，从环境应急的基础平台、环境应急的基础信息管理、管理应急相应系统、环境应急时候处理系统等方面对环境应急的构成体系进行总体论述，提出一套完整的环境应急体系，并概要性的介绍了环境应急的关键技术及标准规范体系。另外，该书从实践角度介绍了环境应急的五个典型案例。

《地方环境信息化发展探索与实践》

该书由张家口环境保护局和中科字图科技股份有限公司共同主编，是国内出版的首本系统介绍地方环境信息化建设的专著。



该书系统阐述了地方环境信息化建设的现状、发展历程及实践成果，涵盖了我国地方环境信息化建设的多方面内容，并以张家口市环境保护局环境信息化建设与应用为案例，系统分析与总结了地方环境信息化建设的经验，结合信息化技术的发展趋势，提出了地方环境信息化发展展望。

《智慧环保体系建设与实践》

该书是数字环保系列丛书的第三部专著，由中科字图资源环境科学研究院、中科字图科技股份有限公司、



北京师范大学、中国科学院遥感应用研究所、国家环境保护部等多家单位的专家共同编著。

该书分别从智慧环保的内涵及发展历程、智慧环保理论基础、智慧环保核心技术、智慧环保构成体系、智慧环保顶层设计等方面对智慧环保的构成体系进行了总体论述。同时，在智慧环保“数据资源中心”工程建设、“空间信息共享服务平台”建设、“业务应用平台”工程建设、“环境决策支持系统”工程建设、“标准规范体系”工程建设、系统集成中全新阐述了智慧环保的理念。

《互联网时代的环境大数据》

该书是继承了中国科学院、中国环境科学研究院、北京师范大学、中科宇图科技股份有限公司、中科宇图资源环境科学研究院多年来在环境信息化领域的研究和实践成果。作为数字环保的系列图书之一，该书旨在面向环境保护与管理决策的应用服务需要，探讨以大数据技术为驱动“互联网+环境保护”的技术体系与产业生态，为推动互联网与生态文明建设深度融合，建设新时代的“智慧环保”体系提供有益的参考。



该书共 10 章，分为 4 个部分。第一部分为 1-3 章，重点阐述了互联网+、大数据、环境大数据的理念、内涵、基本概念及体系构成；第二部分为 4-7 章，涉及包括数据采集、数据组织管理、数据分析应用和共享服务 4 个方面在内的体系核心；第三部分为 8-9 章，重点是环境大数据体系建设支撑与保障体系；第四部分为第 10 章，着重分析了“互联网+环境保护”的产业发展问题，探讨环境保护如何对打造大众创业、万众创新和增加公共产品、公共服务“双引擎”。