

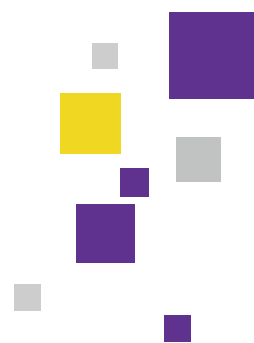


恩巨智慧频谱解决方案

NG Intelligent Spectrum Solutions

CONTENTS

目录



公司概况	01
------	----

产品及解决方案

三维频谱地图	03
频谱资源全流程管理系统	05
电磁兼容分析系统	07
无线电频谱采集分析系统	09
重大活动无线电保障解决方案	11
卫星半实物电磁兼容仿真分析	13
5G 网络规划仿真分析系统	15
复杂电磁环境构建及态势推演系统	17

技术服务

电磁环境测试服务	19
固定站覆盖评估服务	21
台站电磁兼容分析服务	23
参考用户	24



公司概况

苏州恩巨网络有限公司成立于2008年，是江苏省和苏州市创新创业领军人才计划引进的高新技术企业，在北京设有分公司。公司主要致力于通信软件和频谱管理系统的开发，以及无线网络规划优化、无线电管理和电磁环境测试方面的技术服务。公司被评为“国家高新技术企业”、“双软”企业、“专精特新”企业和“守合同重信用企业”，并通过了ISO9001质量体系、ISO14001环境体系和ISO27001信息安全管理体系认证。

恩巨网络自成立以来一直秉承“感知无线世界、铸造精品网络”的理念，不断加强自主创新能力，在无线网络规划优化、电磁环境仿真、无线电监测和频谱管理等领域获得了多项发明专利，自主研发了20多种专业产品。其中多个产品具有国际领先水平，填补了国内空白。在2008年北京奥运会、2010年广州亚运会、2012年伦敦奥运会、G20杭州峰会以及上海进口博览会等众多国际赛事和重大活动的无线电监测和频率规划工作中得到了很好的应用。



主要产品

◆ 无线电管理

无线电管理一体化应用平台、三维频谱地图、频谱资源全流程管理系统、快部式无线电监测系统、无线电频谱采集分析系统、监测覆盖能力评估与规划系统、5G基站干扰协调分析系统、卫星频率轨道资源电磁兼容分析系统

◆ 电磁环境与频谱分析

频谱监测与数据挖掘分析、复杂电磁环境仿真、电磁态势动态推演、电磁兼容分析、电磁辐射安全分析

◆ 无线网络规划优化

移动通信网络(2G/3G/4G/5G)、卫星通信系统、广播电视网络、微波传输网络、集群系统、物联网

◆ 电磁环境测试

通信、广电、民航、电力、铁路等行业电磁环境测试

产品的用户包括通信设备制造商、电信运营商、广电部门、无线电管理机构以及国防、能源、电力、民航、铁路、公共安全、交通运输等行业用户。公司先后与国家广电总局、中国电信、中国移动、国家无线电监测中心以及部分省市无线电管理部门、无线电监测站等国家机关和企事业单位建立了合作关系。



概述

依托三维地理信息系统,将看不见、摸不着的无线电频谱从时域、频域、空域、能量域多个维度融合分析,动态展示无线电频谱信息。为频谱资源的全流程管理、台站的全生命周期监管、电磁环境的管控提供直观化、流程化、智能化的解决方案,为无线电管理工作提供科学有效的全局把控手段。

特点

- ◆ 多维异构无线电频谱元素融合,包括频谱资源、台站资源、监测资源、三维数字地图、监测数据、干扰信息等。
- ◆ 一屏展示、关联多维频谱知识,辅助频率、台站管理。
- ◆ 动态频率资源池,从时域、频域、空域提供可用的频谱资源,为产业赋能。



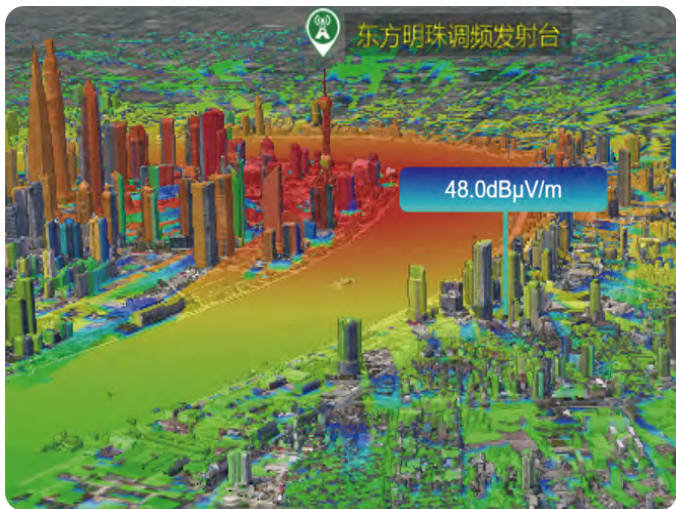
- ◆ 全景三维数字地图展示,精准管控。
- ◆ 提供多种应用专题: 频谱信息服务、频谱资源评价、用频决策、台站监管、重大活动保障.....



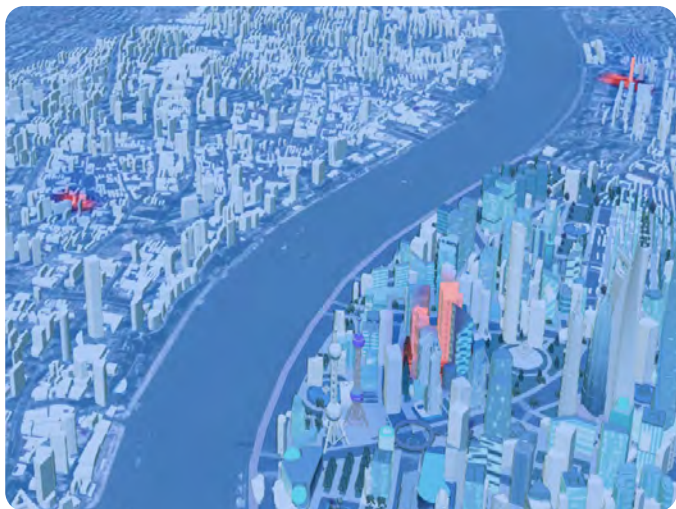
小区 5G 覆盖



监测站点管理



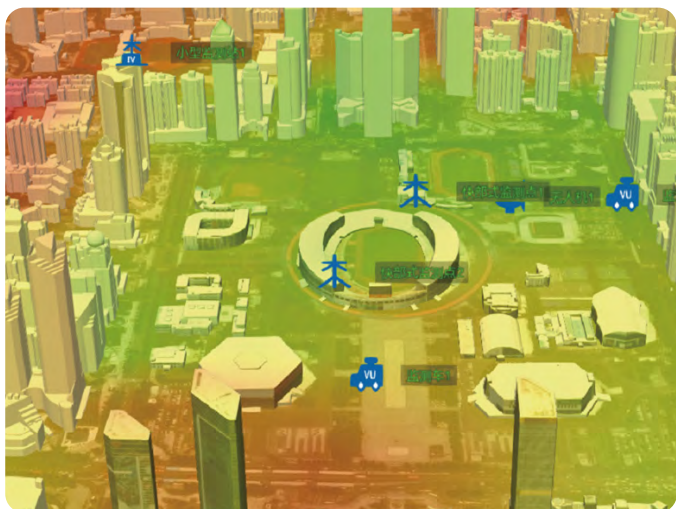
广播信号覆盖



异常用频定位



集群用频态势



重大活动保障

概述 ▶

对接无线电管理一体化平台,获取频率、台站、监测等无线电相关数据,整合“频率资源一张表”、“频率资源分布图”。按照频率许可划分,以图表结合的方式,宏观统计分析、展示每个业务频段的频率资源使用情况。按行政区域划分,以不同地市或分中心,展示频率划分情况、频率使用情况、设台使用情况等。搭建动态频率资源池,形成频谱资源规划许可、监督评价、共享回收全流程管理。本系统针对频率资源管理提供全面的解决方案,包括:

频率资源一张表

通过频率资源划分表,从频率维度,宏观管理各业务频段频谱资源使用情况。

频率资源分布图

通过频率资源分布图,从空间维度,宏观管理全省、各地市、分中心频谱资源使用情况。

无线电产业用频分析

提供无线电产业用频专题服务,精细化掌握5G专网、C-V2X等专用频率资源使用情况。

频率使用评价

对不同业务频段、不同产业进行专项频率使用评价,监督使用单位用频情况。

数据统计分析

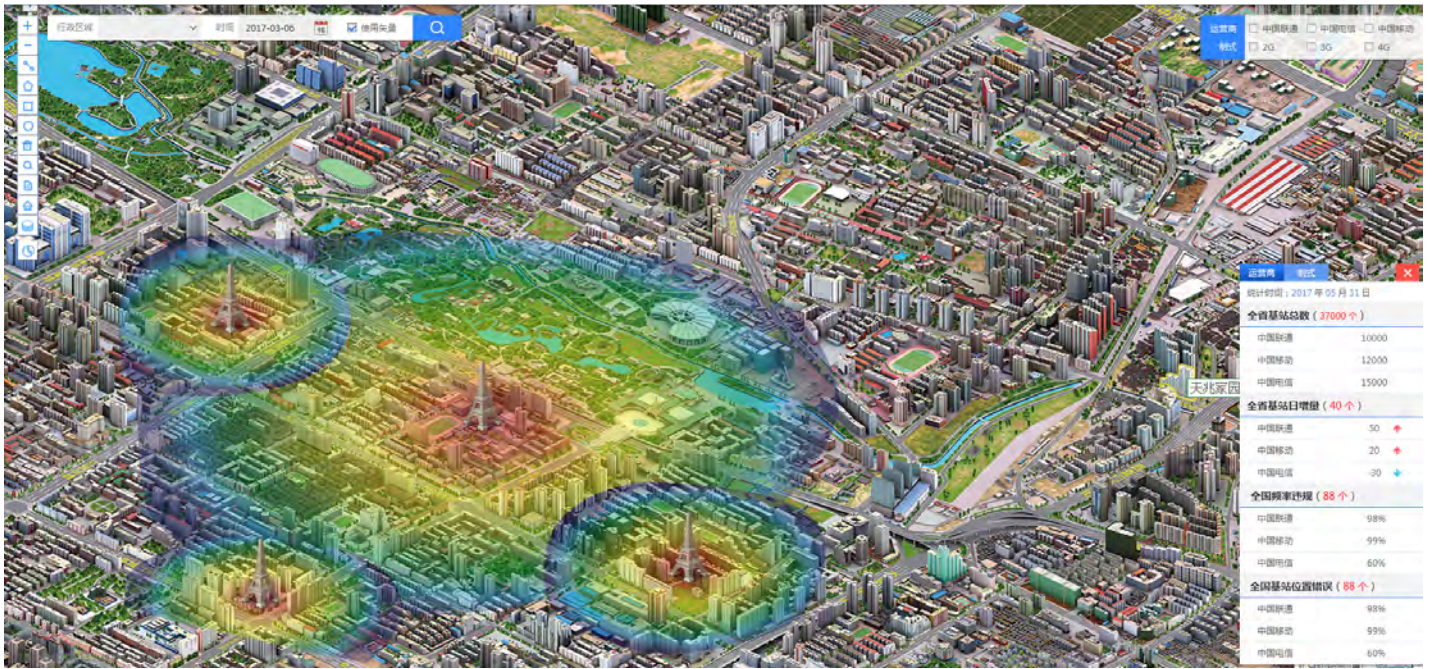
支持多维度频率资源统计分析。

可视化展示

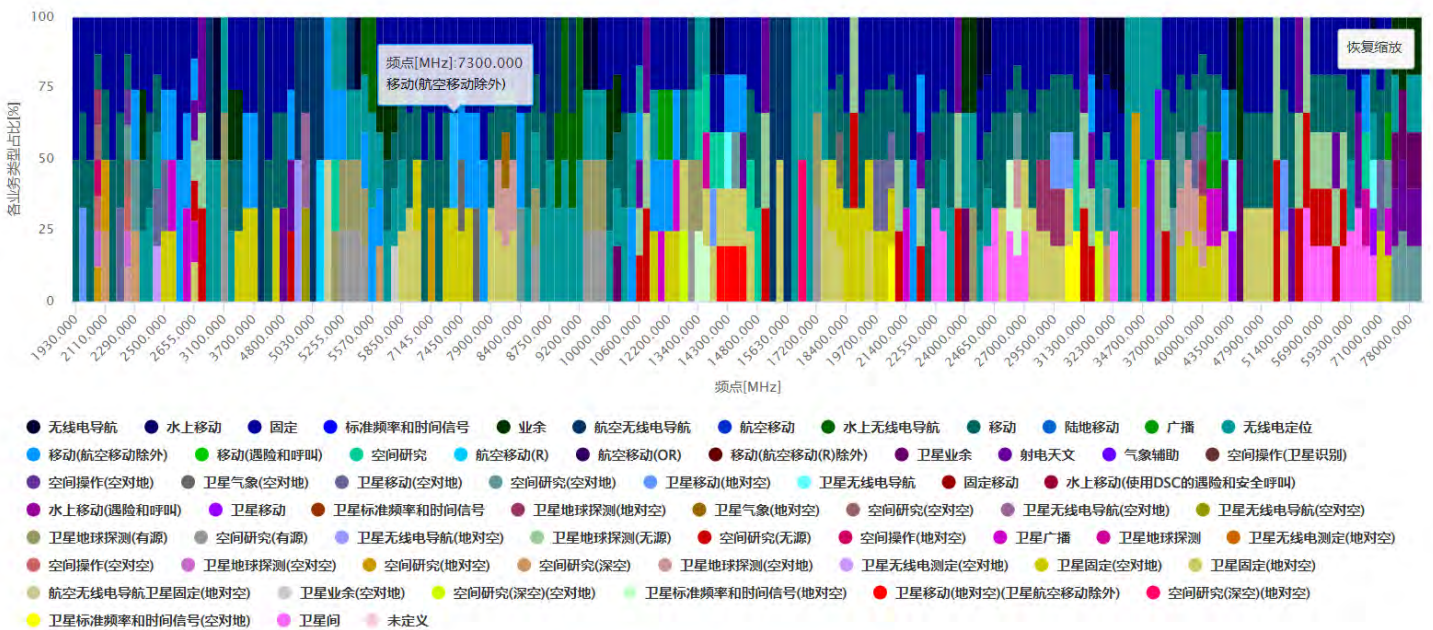
支持频率使用情况三维态势展示。

特点

- ◆ 基于SOA技术架构,无缝对接无线电管理一体化平台。
- ◆ 频率资源管理可视化、信息化、全流程化。
- ◆ 三维频谱态势展示,直观掌握频谱使用情况。
- ◆ 精细化管理,服务用频单位,赋能产业发展。



频率资源划分表

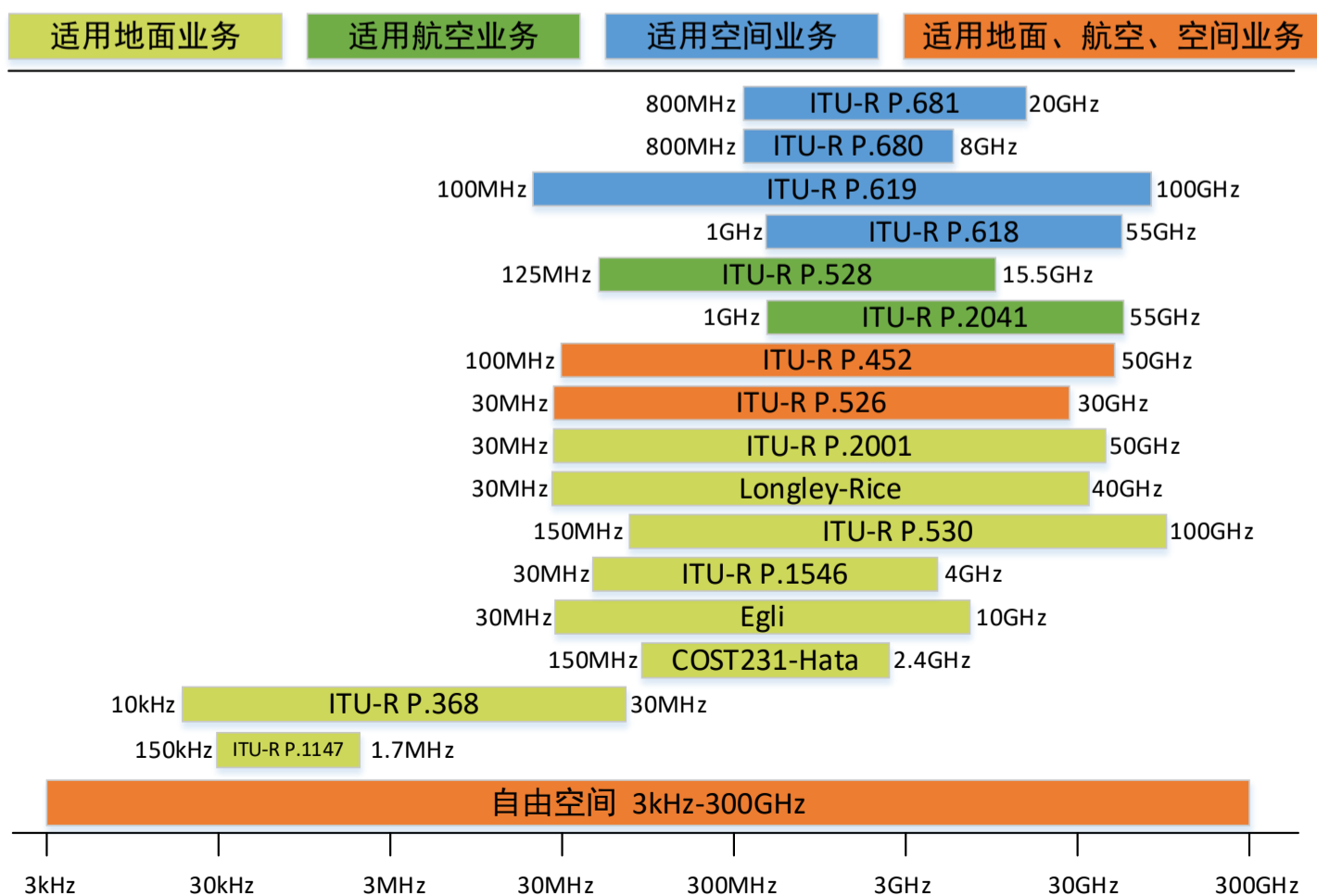


概述

系统基于三维地理信息模型,结合电波传播特性建模和无线电台站数字化建模,实现台站间的电磁兼容分析。系统具备设台分析、电磁环境仿真、业务覆盖评估、频率指配等功能,可应用于无线电频谱资源管理、通信网络规划、重大活动保障等领域。

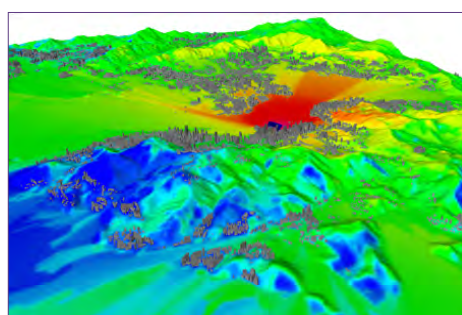
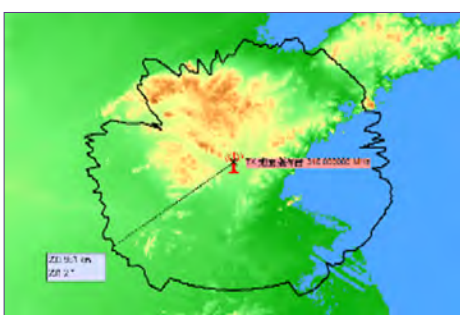
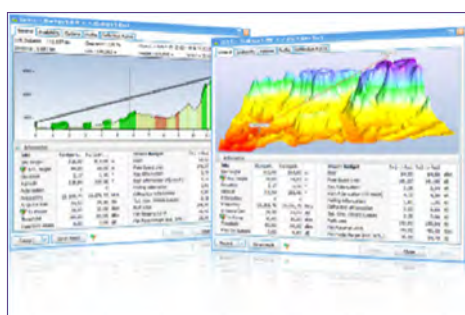
特点

- ◆ 从时、频、空、能量域全方面了解和掌握无线电台站和频率资源的分布和使用情况。
- ◆ 覆盖地面业务和空间业务全频段的电波传播模型(3kHz-300GHz)。
- ◆ 干扰分析包括同邻频、互调、谐波、镜频、阻塞,支持主被动干扰分析。
- ◆ 通信链路分析包括短波、超短波以及微波链路分析。
- ◆ 全自动的频谱分析能力,提供频率预选、指配功能。
- ◆ 通信网、雷达探测网、监测网部署规划,效能预测。
- ◆ 提供二次开发包,支持Windows、UNIX/LINUX、国产麒麟等操作系统。
- ◆ 支持达梦、Oracle、MySQL、SQLite等多种数据库。



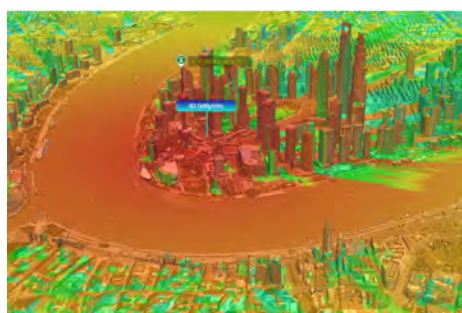
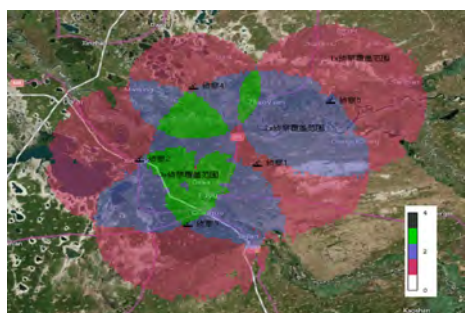
功能 ▶

- ◆ 频谱数据库
- ◆ 频率指配
- ◆ 雷达效能分析
- ◆ 电波传播模型
- ◆ 频率占用分析
- ◆ 压制效能分析
- ◆ 电磁分布计算
- ◆ 用频冲突分析
- ◆ 通信效能分析
- ◆ 综合干扰分析
- ◆ 保护频段分析
- ◆ 监测效能分析
- ◆ 链路分析
- ◆ 智能部署优化
- ◆



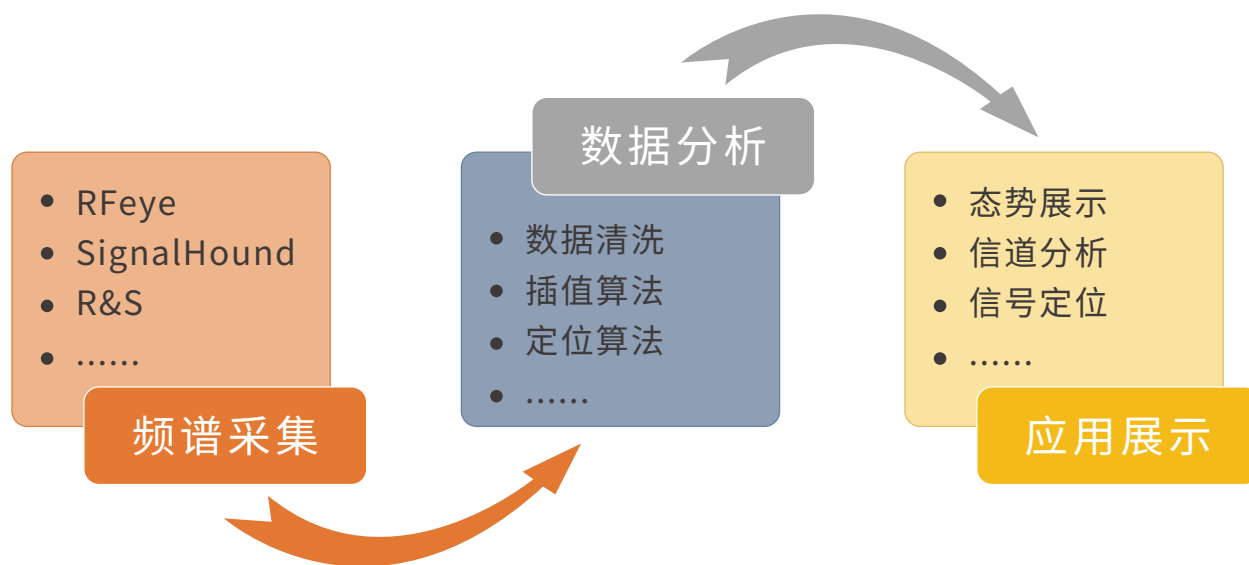
应用 ▶

- ◆ 设台审批
- ◆ 电磁环境分析
- ◆ 边境协调
- ◆ 频率指配、协调
- ◆ 业务覆盖评估
- ◆ 链路规划
- ◆ 监测部署优化
- ◆ 重大活动保障
- ◆



概述 ▶

本系统能够集成多种移动监测设备,实现频谱数据采集、分析、展示,以及频谱态势展示、用频密度分析、态势定位等功能,为重点区域监测保障、重点台站监管、重点频段评估提供灵活的解决方案。



功能 ▶

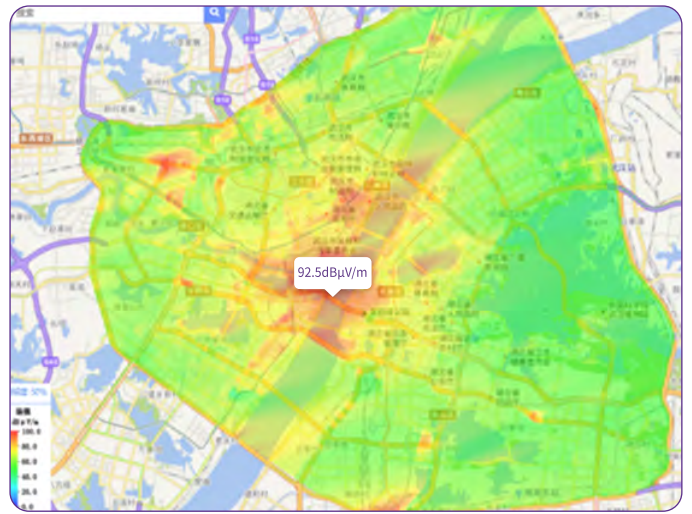
- ◆ 多任务监测
- ◆ 频谱态势展示
- ◆ 频谱占用度分析
- ◆ 用频密度
- ◆ 信道分析
- ◆ 态势定位

应用 ▶

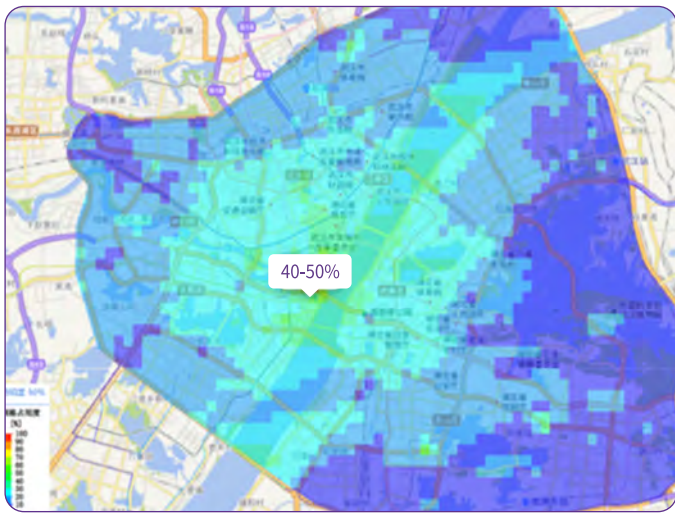
- ◆ 业务覆盖能力评估
- ◆ 区域电磁环境评估
- ◆ 重点频谱资源保障
- ◆ 辅助干扰查处



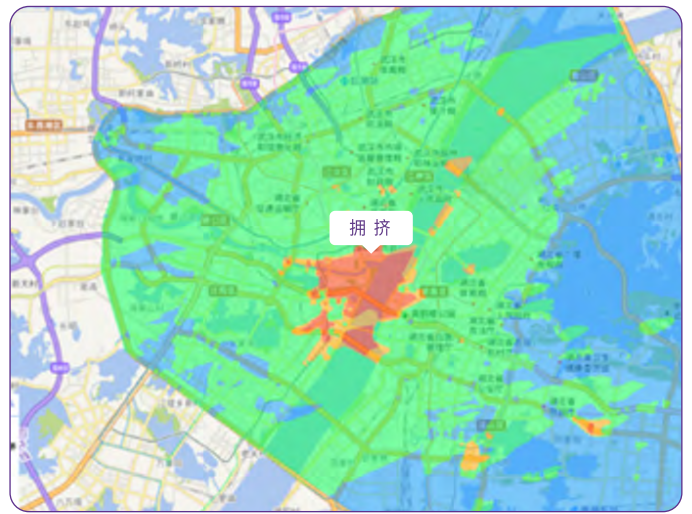
实时路测



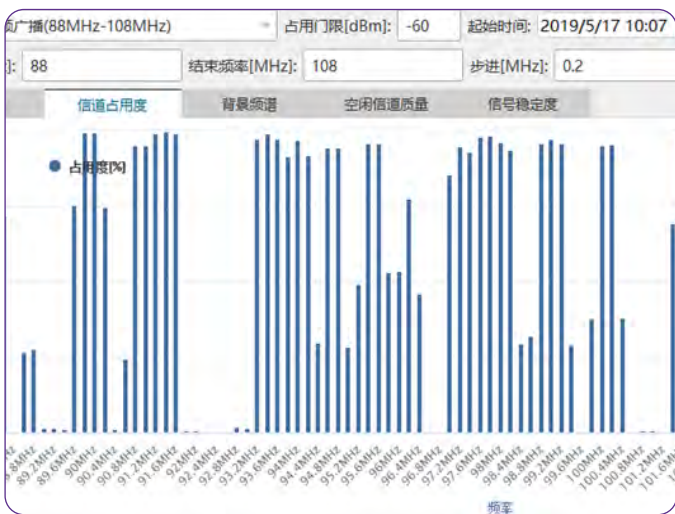
态势展示



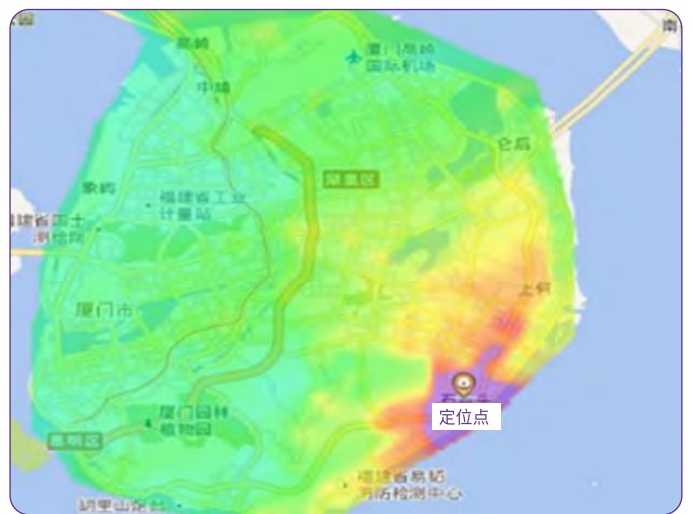
频谱占用度



用频密度



信道分析



态势定位

概述

重大活动无线电安全保障是无线电管理机构为保障各类重大任务和突发事件的无线电通信安全,在特定场合、特定时段开展的,以合理配置频谱资源并维护安全有序电波秩序为工作目标的各项无线电管理技术和行政工作。本系统针对重大活动无线电安全保障工作,提供全面的解决方案,包括:

- ◆ 保障区域管理
- ◆ 智能监管部署
- ◆ 三维态势分析
- ◆ 电磁兼容分析
- ◆ 动态频率资源池
- ◆ 频率资源可视化管理
- ◆ 频率清查、台站清查
- ◆ 频率规划、频率指配

特点

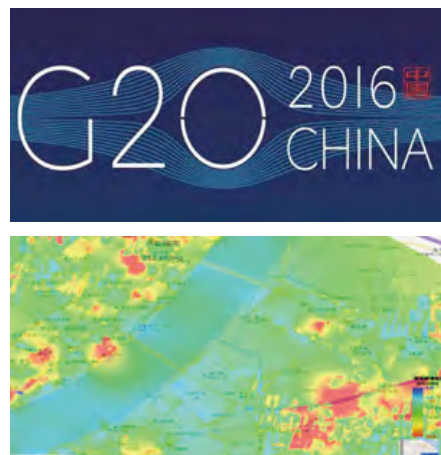
- ◆ 智能化、自动化的全生命周期无线电安全保障。
- ◆ 监测、台站数据结合,真实掌握保障区域可用频率资源情况。
- ◆ 频率资源可视化管理,支持手动及自动化频率预选、指配。
- ◆ 基于场景建模及监测需求,对监测设施、管控设备部署方案进行智能优化。
- ◆ 融合多元化监测数据,结合三维地理信息系统展示频谱地图,精确掌握保障区电磁环境状况及变化趋势。



案例 ▶

◆ 杭州G20峰会电磁态势分析展示

为杭州G20峰会提供无线电保障可视化解决方案，直观展示电磁环境变化情况。在会议期间，动态展示会场及周边区域电磁环境，利用电磁态势实时对比功能，对周边有异常的信号进行预警，保障重点频率的安全使用。



◆ 武汉军运会态势分析用频保障

充分利用湖北现有无线电台站数据以及各类实时监测数据，采用智能化、并行化、可视化方式动态地展示频率使用情况。实现智能监测数据处理、电磁兼容分析、实时占用度分析、频率监管、频率指配、非法信号定位等功能和应用。为武汉军运会提供了针对众多场馆的智能频谱管控解决方案，为军运会的顺利开展提供了实时、动态的用频保障。



◆ 上海进博会无线电监测保障

通过上海国家会展中心周边多个固定监测站点，对进博会场馆进行实时监测，实现了频率资源清查、频率规划和指配、保护频段实时监控、干扰预警和定位等功能。通过大屏投送方式直观地展示进博会期间的无线电保障过程和会展区域电磁态势变化情况，为进博会用频安全提供了可靠的技术支撑。



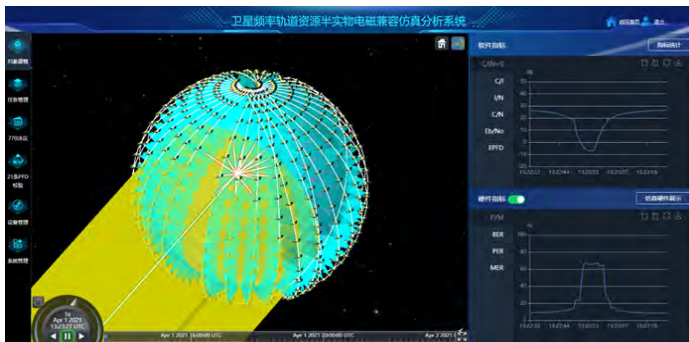
概述

卫星频率轨道资源半实物电磁兼容仿真分析系统通过软件和仪器设备搭建半物理仿真环境,模拟静止轨道(GSO)卫星系统、非静止轨道(NGSO)星座系统的信号在相应干扰场景下的收发及传输过程,通过实测指标结合干扰规避策略等算法,实现对GSO卫星系统之间、NGSO星座系统与GSO卫星系统之间的频率兼容性分析。

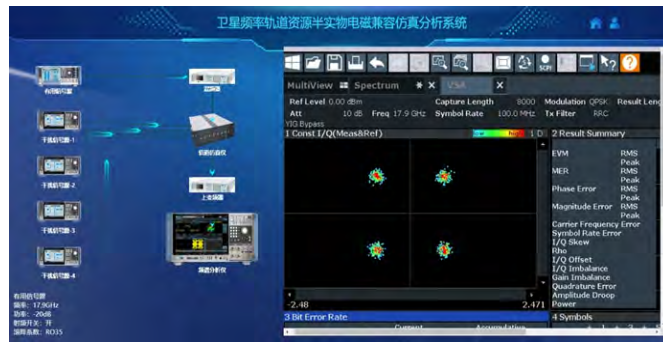


功能

- ◆ 星座构建
- ◆ 可见性分析
- ◆ 干扰规避策略建模
- ◆ 波束建模
- ◆ 电波传播建模
- ◆ PFD、EPFD校验
- ◆ 轨道推演
- ◆ 通信链路计算
- ◆ 半实物仿真测试
- ◆ 跟星策略建模
- ◆ 电磁兼容分析
- ◆ 干扰指标统计



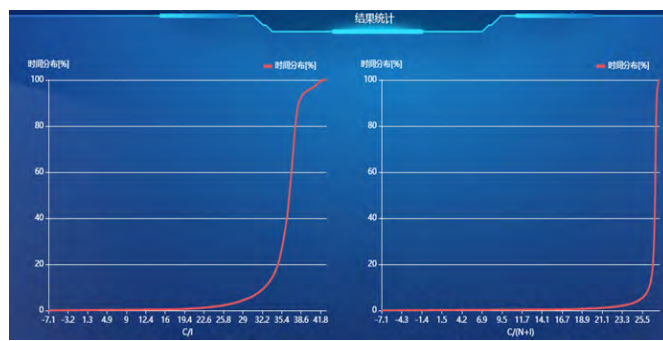
仿真推演



信道模拟测试



PFD 校验



干扰指标统计

系统特点

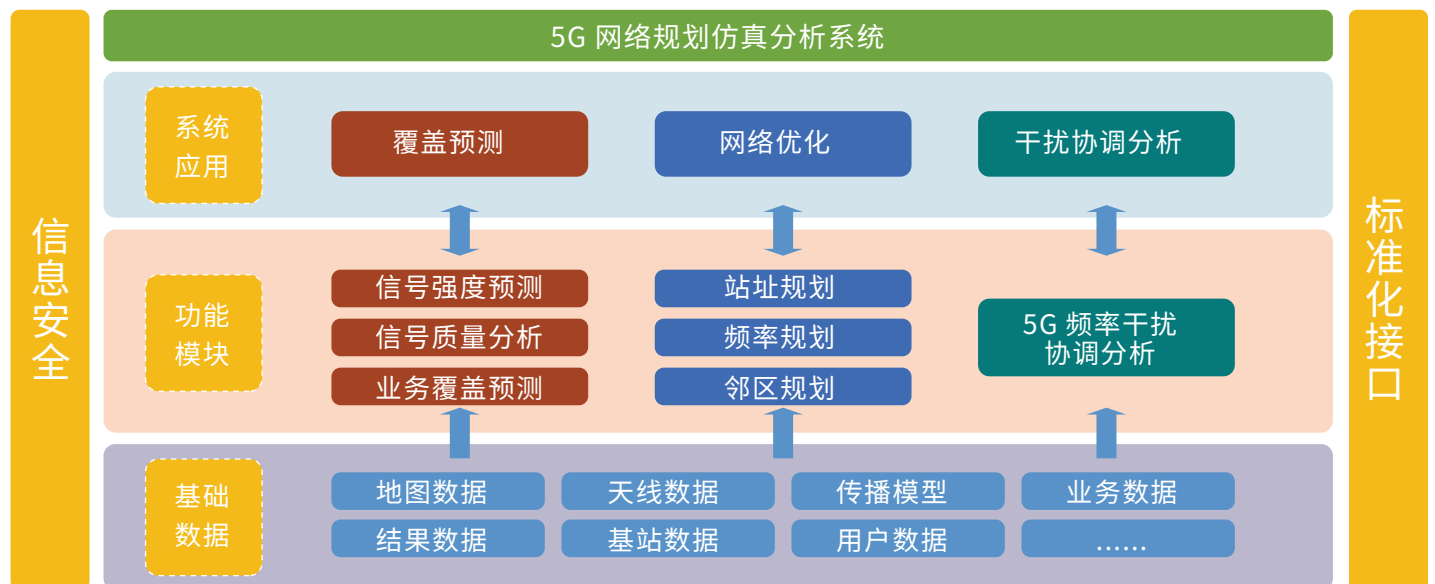
- ◆ 建立了半实物化仿真系统的仿真模型。
- ◆ 实现了半实物化仿真时钟同步管理方法。
- ◆ 丰富了NGSO星座与GSO系统间电磁兼容分析的评价指标体系。
- ◆ 实现了适用于NGSO系统的干扰规避策略建模与仿真。
- ◆ 提供了多种《无线电规则》特定标准的电磁兼容仿真工具。
- ◆ 具备10000颗以上规模的星座仿真能力。
- ◆ 仿真效率优于国外商用软件。

系统效益

- ◆ 填补了国内针对NGSO星座与GSO卫星之间频率兼容分析半实物测试系统的空白,为今后大规模星座间的电磁兼容研究奠定了基础。
- ◆ 从宏观的系统级仿真到具体的链路级测试进行兼容性分析,评估不同层面的技术指标,挖掘干扰余量,提高频谱使用效率。
- ◆ 支撑卫星网络资料的审核,为开展国际协调和获取频率资源提供技术依据。

概述

5G网络规划仿真分析系统旨在通过对5G网络的规划优化,支撑高效率、低成本的无线网络建设,使其可满足移动医疗、车联网、智慧城市、工业控制、环境监测等物联网应用需求。主要功能包括:5G网络覆盖预测、5G网络规划优化、5G频率干扰协调分析等,为电信运营商、行业用户及无线电管理机构提供专业的网络规划优化工具。

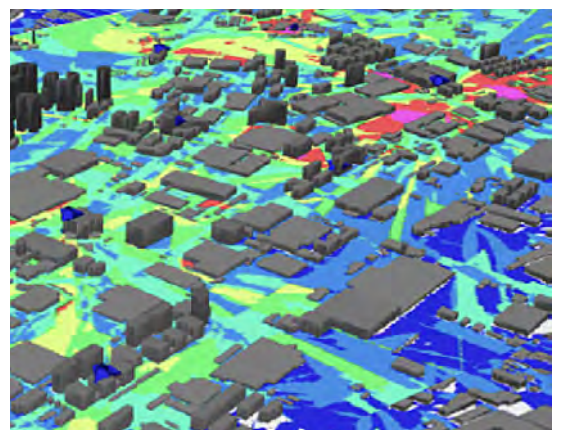


特点

◆ 5G网络覆盖预测

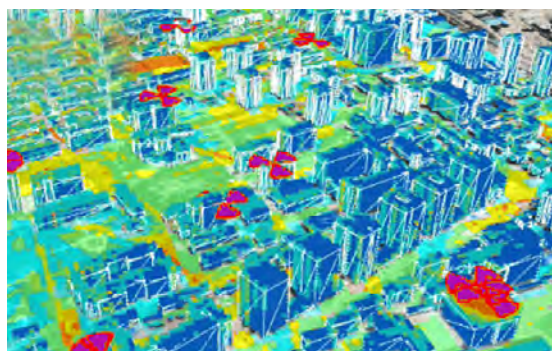
系统支持精细化的5G网络覆盖仿真,通过调用专业的电波传播模型对5G基站进行仿真计算,实现如下功能:

- 最佳小区覆盖
- 信号强度预测
- 信号质量分析
- 吞吐量计算
- 弱覆盖分析
- 业务覆盖预测



◆ 5G网络规划优化

5G网络的站点部署越来越密,需要精准的网络规划方案以降低建网成本。系统根据建网目标,实现新建站址规划、基站参数优化、网络质量分析等功能。



案例 ▶

◆ 5G基站与地球站干扰协调分析

系统依据最新的3GPP标准,以三维地理信息为基础,结合5G基站数据、卫星地球站数据、典型天线特征数据、滤波器特征及卫星地球站保护标准,建立5G基站与地球站干扰模型,分析5G基站与地球站的兼容性。基于分析结果给出干扰协调方案,协助无线电管理机构完成5G频率协调工作。



◆ 广电5G网络规划优化

系统基于广电5G网络建设需求及3GPP相关标准,对700MHz频段5G与DTMB业务的干扰进行分析,辅助完成700MHz清频工作。同时结合广电5G应用场景,完成5G中低频段协同覆盖以FDD/TDD双模协同组网规划。



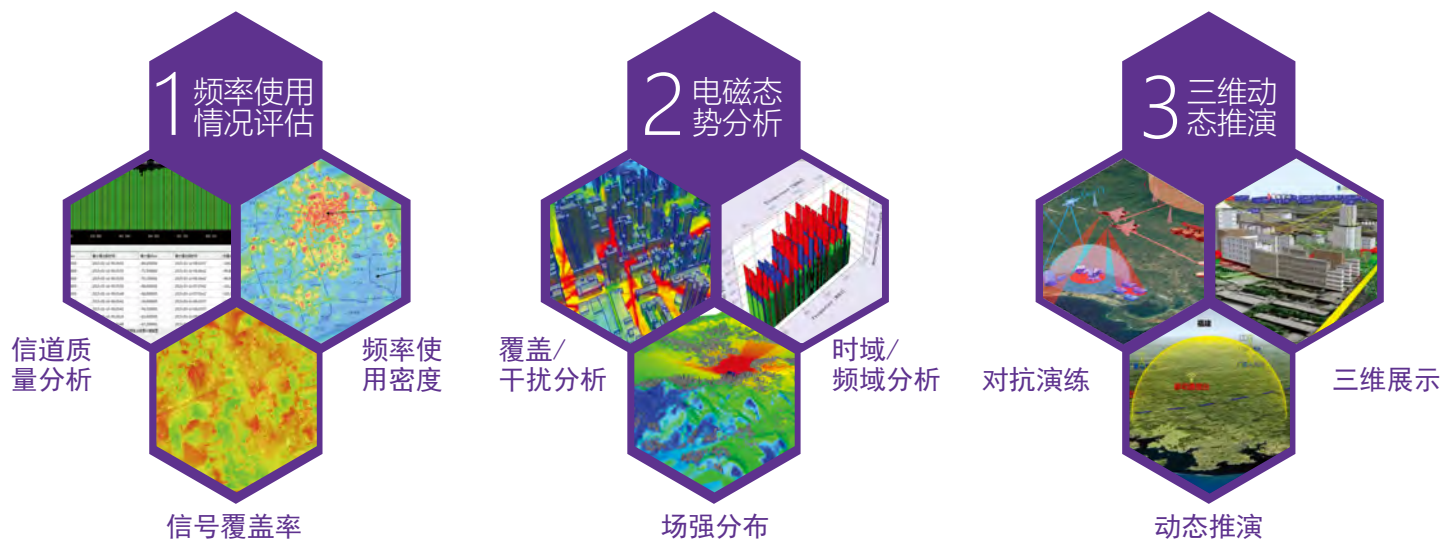
特色 ▶

- ◆ 丰富的电波传播模型(20多种)覆盖9kHz-300GHz, 计算速度及准确性业界领先。
- ◆ 充分利用各种频谱感知设备, 融合多源大数据。
- ◆ 强大的数据分析能力, 由局部(点、线)数据获得全局分布及整体态势。
- ◆ 快速数据处理能力, 支持国产化平台, 安全可控。
- ◆ 从时域、频域、空间域和能量域等维度来描述频谱及场强分布, 以可视化的方式动态地反映电磁环境状况。

功能 ▶

- ◆ 频谱数据库
- ◆ 电波传播模型
- ◆ 电磁分布计算
- ◆ 干扰分析
- ◆ 链路分析
- ◆ 信道质量分析
- ◆ 自动频率指配
- ◆ 用频冲突快速检测
- ◆ 监测数据融合
- ◆ 智能监测数据处理
- ◆ 装备效能分析
- ◆ 装备部署与优化
- ◆ 异常信号报警
- ◆ 信号识别与定位

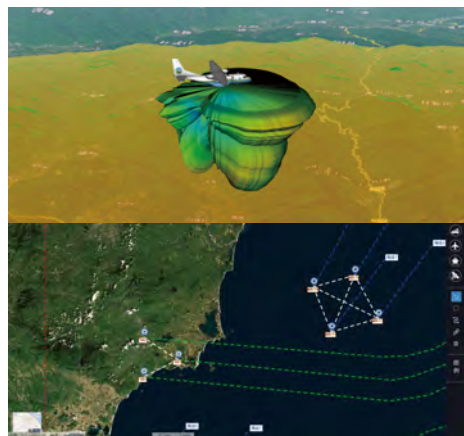
应用 ▶



案例 ▶

◆ 电子对抗试验环境构建与推演系统

系统主要功能包括战情规划设计、仿真控制与表现、雷达对抗仿真、通信对抗仿真、三维态势展示和综合评估等,构建了体系化电子对抗装备性能预测评估的仿真试验环境,实现了对电子对抗装备进行仿真推演预测并可视化展示,为复杂电磁环境下先进电子对抗装备体系性能的仿真试验鉴定与评估提供了专业化的仿真工具和系统化的解决方案。



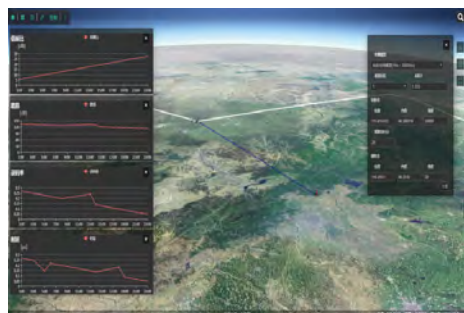
◆ 用频计划推演及评估系统

系统主要用于模拟雷达、通信、导航、电子战、敌我识别等装备在预定作战进程中的工作状态、用频情况、随所在平台的移动以及相互影响,在作战剧情驱动下完成各种用频设备在时、空、频、能等要素上的动态分析及可视化展示。



◆ 空间电磁环境动态仿真及效能评估平台

该平台包含雷达、通信、数据链、导航、制导、敌我识别、电子对抗等典型用频装备模型,对海空作战应用场景超过1000个辐射源同时进行动态仿真分析及用频效能评估,并可进行实时导控,调整辐射源的部署位置、电磁参数和运动特征,动态展示仿真分析结果。



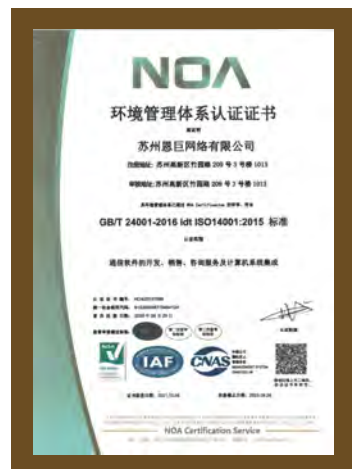
服务介绍 ▶

公司提供通信、广电、民航、电力、铁路专网、卫星地球站、微波站等电磁环境测试服务。基于国家及行业规范分析当前电磁环境下是否会对拟建台站产生潜在干扰，为相关设台业务申报提供参考意见。



测试案例 ▶

我司具备专业的测试设备、经验丰富的技术人员，在通信台、导航台、一/二次雷达、气象雷达、风廓线雷达、卫星地球站等业务场景中积累了丰富的电磁环境测试经验，并已辅助客户单位多次完成设台申请工作。



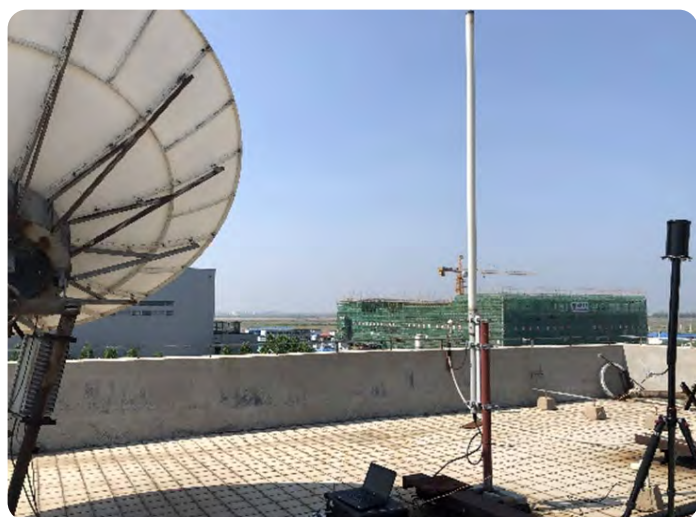
◆ 北京大兴国际机场甚高频电磁环境测试



◆ 山东某机场选址可研阶段电磁环境测试

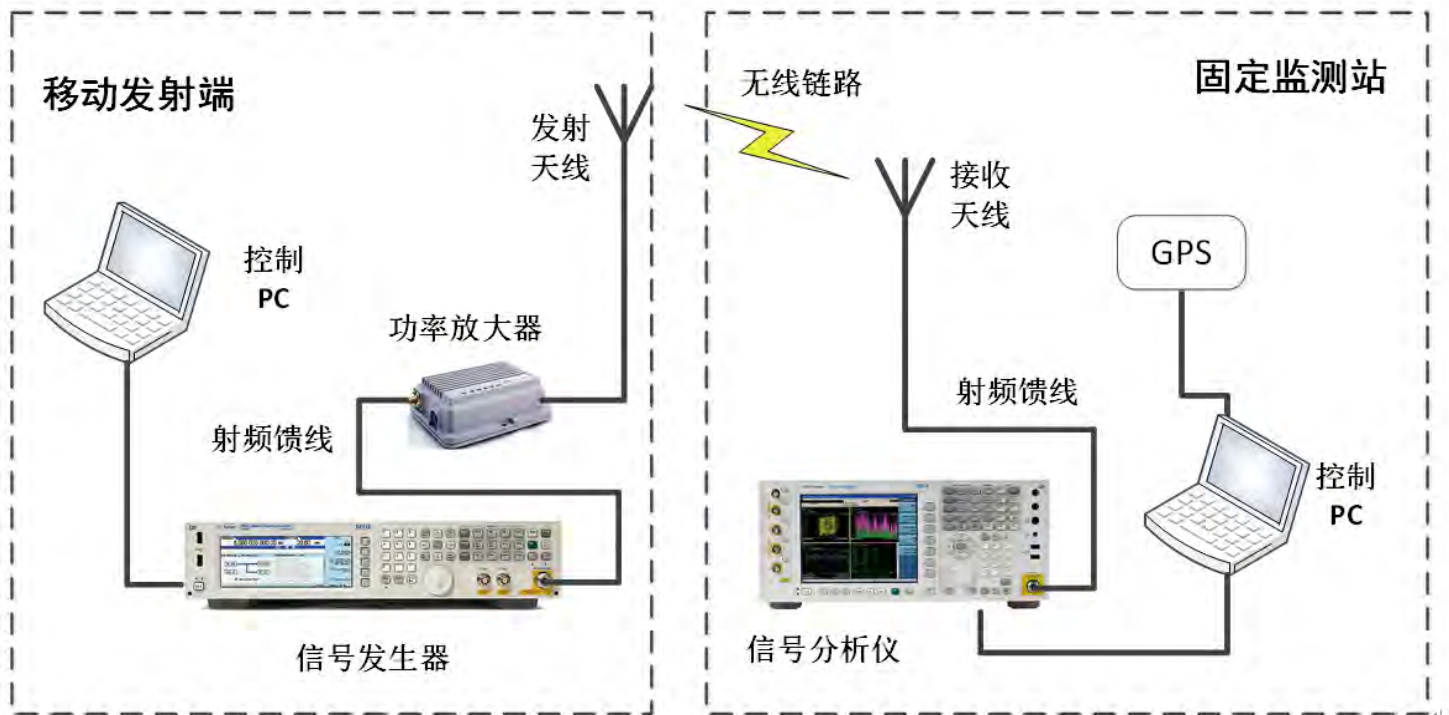


◆ 湖北某机场卫星地球站电磁环境测试



概述

系统通过搭建一体化测试系统,结合软件建模仿真,实现对现有监测站/网的覆盖能力评估。掌握实际监测覆盖范围,了解覆盖盲区,为后续建站规划提供科学、合理的依据,提升无线电管理保障综合能力。



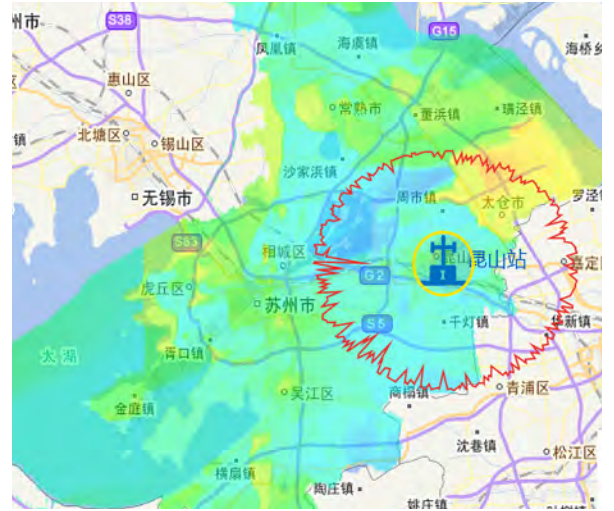
特点

- ◆ 具备评估不同厂家、不同型号监测设备的覆盖能力。
- ◆ 结合监测站点周边地理环境特性修正评估模型,体现真实覆盖能力。
- ◆ 针对不同无线电业务,系统具备仿真计算监测站对典型发射设备的覆盖范围。

案例 ▶

◆ 监测站有效覆盖分析

基于固定站覆盖评估结果结合路测数据融合分析,形成覆盖轮廓线与频谱态势图的统一展示,并对监测站的有效覆盖进行分析。



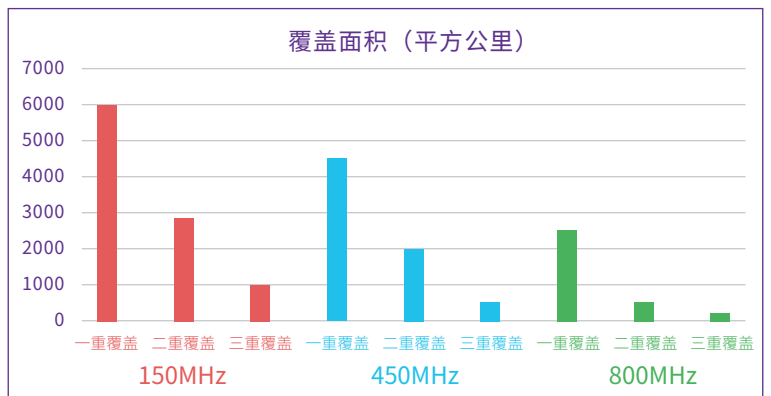
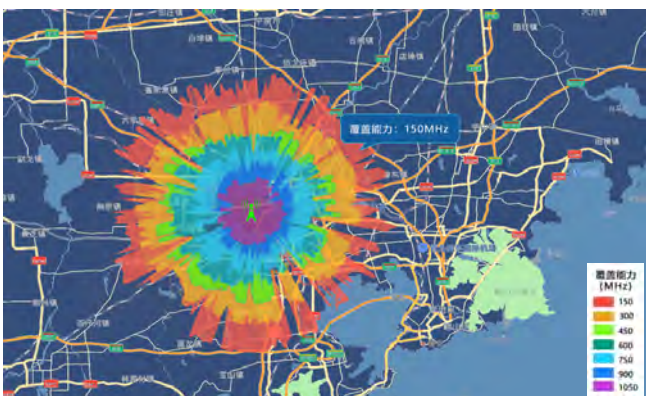
◆ 固定监测站规划

结合省市现有监测网覆盖评估结果,对覆盖盲区进行针对性补盲,加强无线电管理技术设施建设统筹,提升固定监测网综合监测能力。



◆ 监测网覆盖能力评估

统筹全省市所有监测站的覆盖评估结果,对固定监测网覆盖能力进行分析,并统计其对不同频段典型信号的监测覆盖面积。



概述

随着经济社会持续发展,无线电新技术、新应用和新产品层出不穷,各类无线电频率需求量高速增长,对频谱资源科学化管理以及台站间的电磁兼容性提出了新的要求。我司基于国家及行业标准,依托先进的电磁兼容分析软件,对台站周围电磁环境进行仿真分析,为设台申请提供专业的技术服务。

通过电磁兼容分析软件,对台站和地理环境进行建模,并基于电波传播模型分析新建台站与已设台站间的电磁兼容性,包括:站点间链路分析、障碍物遮蔽分析、台站间干扰分析等,为设台单位建站选址提供全面的电磁兼容分析报告。

优势

- ◆ 拥有专业的电磁兼容分析软件,提供多种电波传播模型及干扰分析算法。
- ◆ 对台站和地理环境进行精准建模,提高计算结果准确性。
- ◆ 提供从设台申请到批复完成的全流程技术支持。
- ◆ 专业从事电磁兼容分析的技术团队。



案例

- ◆ 浙江某卫星地球站与微波站间链路分析
- ◆ 辽宁某气象雷达与广播台电磁兼容分析
- ◆ 河北某机场甚高频通信台与调频广播电磁兼容分析
- ◆ 内蒙某卫星地球站与5G基站间电磁兼容分析
- ◆



参考用户



中国移动通信
CHINA MOBILE



感知无线世界 铸造精品网络



苏州恩巨网络有限公司

地址:苏州市高新区竹园路209号3号楼10层

电话:0512-69370010

邮箱:info@ng-networks.cn

网址:www.ng-networks.cn

北京分公司

地址:北京市海淀区阜成路115号北京印象2幢

电话:010-87729850

