

骄鹏集团

SE3NT 型微震监测系统

联系人：杨伟健

电话：15901323427

QQ:275988094

2012

北京市海淀区上地东路 25 号

系统简介

SE3NT



重要特点

SE3NT



SE3NT型微震监测系统由无线采集站（RSU）、现场子站（CSU）和远程控制上位机（KCU）三部分组成。



无线采集站（RSU）



现场子站（CSU）



远程控制上位机（KCU）

体积小重量轻：系统根据应用领域和应用范围的不同分别设计成掌上型和埋藏型，掌上型采用雨防尘设计，其体积仅手机大小，内置可现场更换式锂电池，含电池重量仅为250克；埋藏型采用防水、抗摔打设计，主要应用于矿山盗采监测、滑坡监测、泥石流监测、采空区监测等长期野外监测等领域，供电可选用大容量蓄电池、太阳能电池等多种方式，体积仅手掌大小，重量750克。

高精度超宽频带：RSU仪器内置3个24位高精度采集通道，可驳接三分量速度型和加速度型检波器，通道具有宽频带（0~500HZ），在10~1000HZ采样率下具有126db的动态范围。

高采样设置灵活：最高采样率可达1KHZ。采集长度可达4GB/ch。

高精度授时同步：仪器内置高灵敏度、高精度授时GPS（授时误差小于30ns，单机定位精度3米）和无线通讯及大容量micro SD卡（4~16GB）数据存储，每台RSU仪器具有唯一64位的身份码。其采集触发方式可选择人工定时、无线授时、事件等。

内置无线通讯组网：RSU仪器内置的无线通讯模块采用美国digi公司的无线组网模块，每台现场子站（CSU）可管理高达256个RSU节点，CSU可监测管理RSU工作以外还同时监测现场环境参数，如温度、湿度、雨量、风速、风向等现场参数提供给上位机，用于评价环境对地脉动数据采集数据的影响。上位机（KCU）通过GPRS网远程控制CSU和RSU，实时获取现场数据。在特殊监测环境下RSU也可选择加装GPRS模块直接与KCU远程通讯。

技术指标

SE3NT



1	道数	3道
2	频带范围	0~500Hz
3	动态范围	126db
4	模数转换	$\Delta\Sigma$ 24bit
5	采样率	10、20、50、100、500、1000Hz
6	采样长度	$\geq 1\text{GB/ch}$
7	最大输入信号	10v (G=1)
8	前放增益	G=1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
9	等效输入噪声	0.6uv
10	输入阻抗	30 kohm
11	内核处理器	ARM-9
12	内置GPS	授时误差 30ns, 定位精度: 2.5m, 灵敏度 -162dbm(可在茂密森林中工作)
13	内置无线通讯	2.4GHz节点间可视通讯距离3.2KM, 山区实际通讯视距约500m(可选GPRS 远程通讯)。
14	内存	4~16GB SD 卡
15	触发	事件、定时、计划等 (事件触发可选超前采样256~1024样点)
16	平均功耗	采集时140MA, 待机采集时30MA
17	电池容量	7.2V/8.8AH, 可供连续采集使用50小时, 待机采集约300小时。可外接12V电瓶或太阳能电池连续工作。
18	体积	180*180*80mm
19	重量	750克
20	使用环境	-20~85℃ 可在雨中工作。

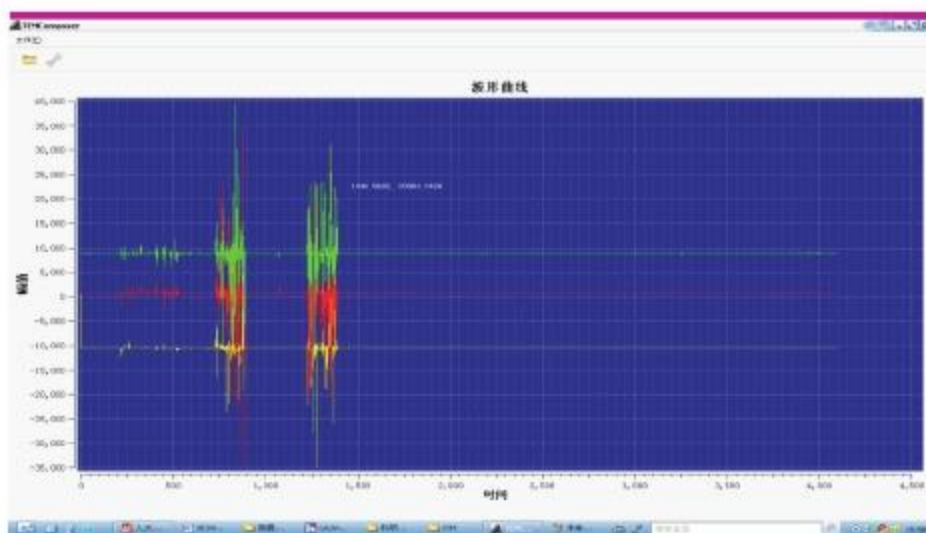
软件（采集、处理）

SE3NT



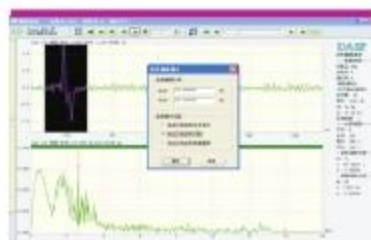
SE3NT型微震监测系统具有丰富的软件支持，在功能上主要分为数据采集软件 and 数据分析处理软件。

采集软件：主要为数据的采集、存储、回放以及实时监测功能；通过上位站可实现采集参数的设置、控制；对现场子站以及无线采集站的综合控制功能。



处理软件：支持通用数据分析软件及专用分析软件，可根据不同的任务需求配备各种通用模块与专业模块；可根据需要选用数据管理模块等；同时可接驳各种商业震动分析软件，具有强大的可扩展性；处理软件主要包括（但不限于）数据预处理、时域分析、频域分析、幅域统计、模态分析、脉动数据分析等。

数据预处理：数据编辑和截取、选抽、去零点、数据平滑、趋势消除、微分积分、数字滤波等

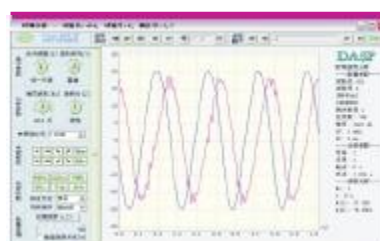


软件（采集、处理）

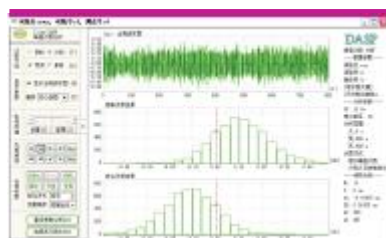
SE3NT



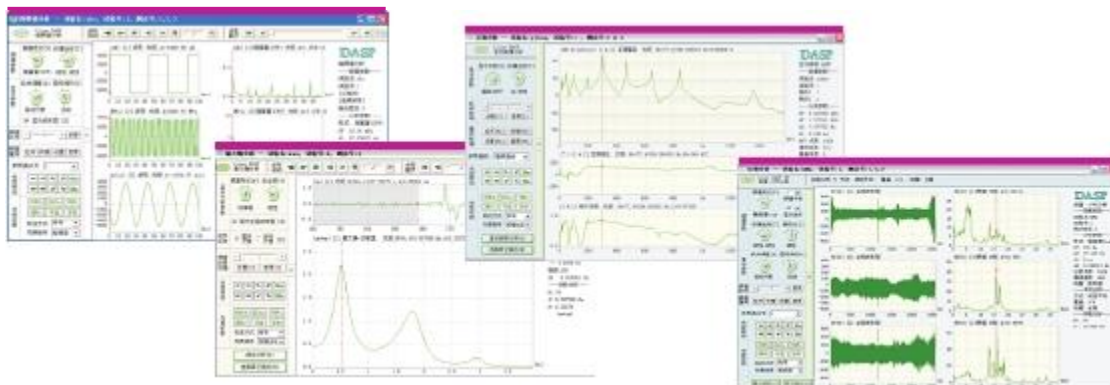
时域分析：单踪时域分析（包括时域的特征统计）、利萨如图分析、自相关分析和互相关分析



幅域统计：直方图和累积直方图分析和幅值计数分析,幅值计数分析中包括峰值计数、变程计数和雨流法计数

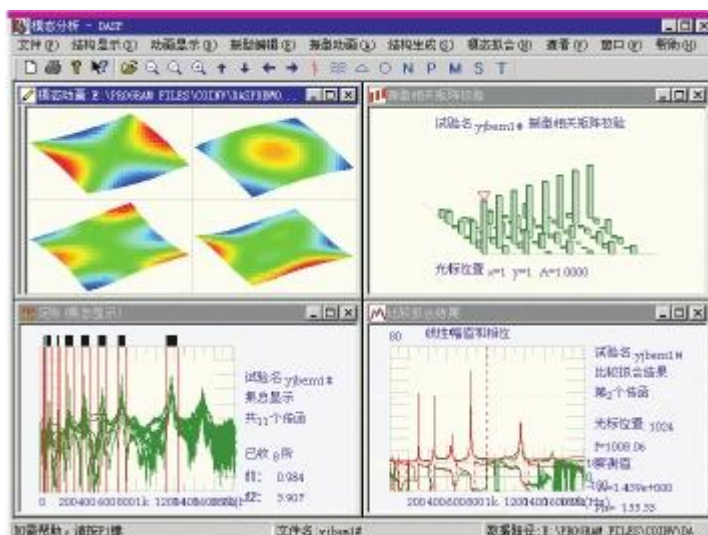


频域分析：付里叶分析、功率谱分析、功率谱密度分析、频响函数分析、互谱分析、自谱分析、相干分析、倒频谱分析、最大熵分析等



软件（采集、处理）

SE3NT



模态分析：支持SIMO、MISO、OMA，具有VTB，可视化的结构生成和彩色振型动画显示。六种频域方法和ERA法（具有自动化模态分析功能），既可完成激励可测的经典模态，又可进行激励不可测的环境激励模态分析。

脉动数据分析：具有全时域及分段分析功能，可进行各种谱分析，同时可进行速度、加速度、位移的计算与成果输出。



主要应用领域

SE3NT



地音监测（滑坡、泥石流、岩爆、井巷顶板冒落）

在岩土变形的过程中，尤其是滑带的形成过程中，坡体与滑床之间首先要产生破坏，在破坏的过程中产生声、光、电、热、磁等物理现象，在滑坡发生之前监测滑动面的声发射频度与大小对及时预警滑坡的产生具有重要意义，从大量的岩土体崩、滑失稳等实例中，每当崩、滑临近时，岩土体均伴随着坡体的破坏声发射逐渐增强的现象。



滑坡监测在新加坡的应用（Ryobi）

应用示例：新加坡国立大学校园位于多坡地形，由于气象因素及地震因素，校园内边坡经常滑塌，采用滑坡监测系统对校园内的滑坡预警，取得较好的监测效果。

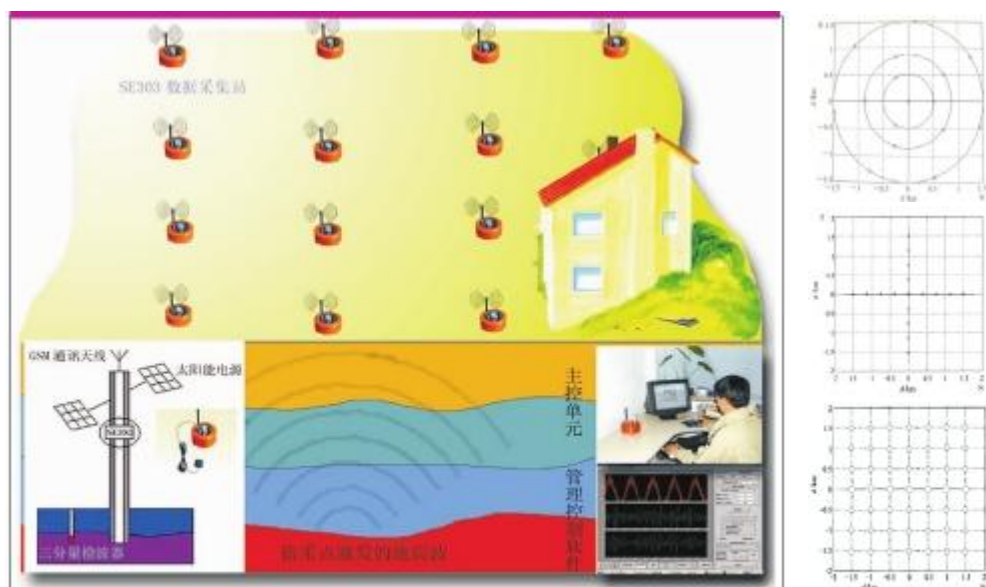
主要应用领域

SE3NT

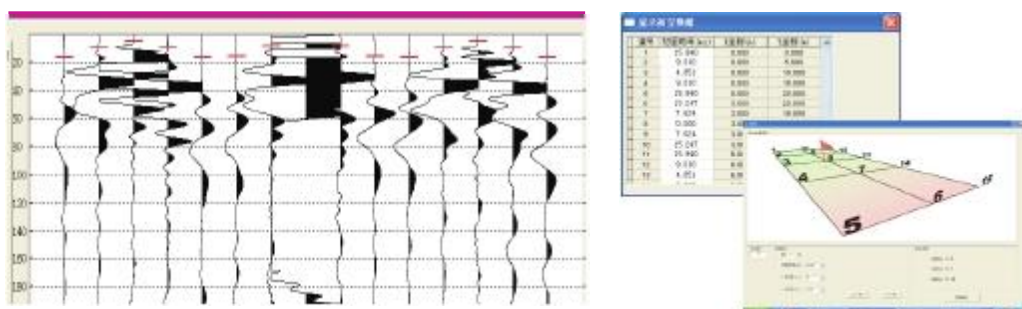


矿山盗采监测（监狱安全预警、银行金库预警、重要构筑物预警）

矿山盗采监测主要是以一定方式布置的监测站网拾取矿山盗采过程中所激发的微震动为数据源，通过相应的数学算法，计算出矿区盗采点的位置坐标与盗采时间，并通过建立矿区的地质模型进行修正后对盗采点准确定位。



矿山盗采监测系统组成及监测台站布局方式（环形、正交性、网状）



盗采监测原始定位

初至时间位置坐标及定位成果

主要应用领域

SE3NT



水力压裂裂缝监测（页岩气井、油井、地热能、CO₂封存）

水力压裂裂缝监测技术现在广泛应用于页岩气井、油井复采、基岩区地热能开采、二氧化碳深埋封存等领域，他们的共同特点都是靠注水而产生的水力压裂来实现，裂缝的大小、发育方向都是他们需要监测的共同点，拿页岩气来说，由于页岩气储层的低孔、低渗透性的物性特征，大部分的页岩气井需要经过水力压裂改造后才能获得理想的产量，通过裂缝监测有效地评价压裂效果。

水力压裂微地震监测技术就是通过观测、分析生产活动中所产生的微小地震事件来监测生产活动影响、效果及地下状态的地球物理技术。通过在井中或地面布置检波器阵列接收生产活动所产生或诱导的微小地震事件；并通过对这些事件的反演求取微地震震源位置等参数；最后，通过这些参数对生产活动进行监控或指导。目前该方法主要用于油田低渗透储层压裂的裂缝动态成像和油田开发过程的动态监测，主要是流体驱动监测。

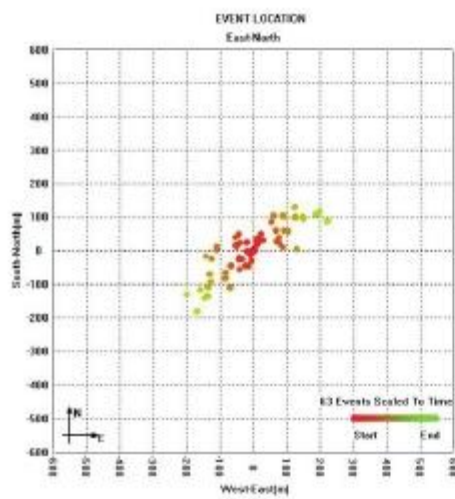
微地震监测分为地面监测和井中监测两种方式。地面监测就是在监测目标区域（比如压裂井）周围的地面上，布置若干接收点进行微地震监测。井中监测就是在监测目标区域周围临近的一口或几口井中布置接收排列，进行微地震监测。



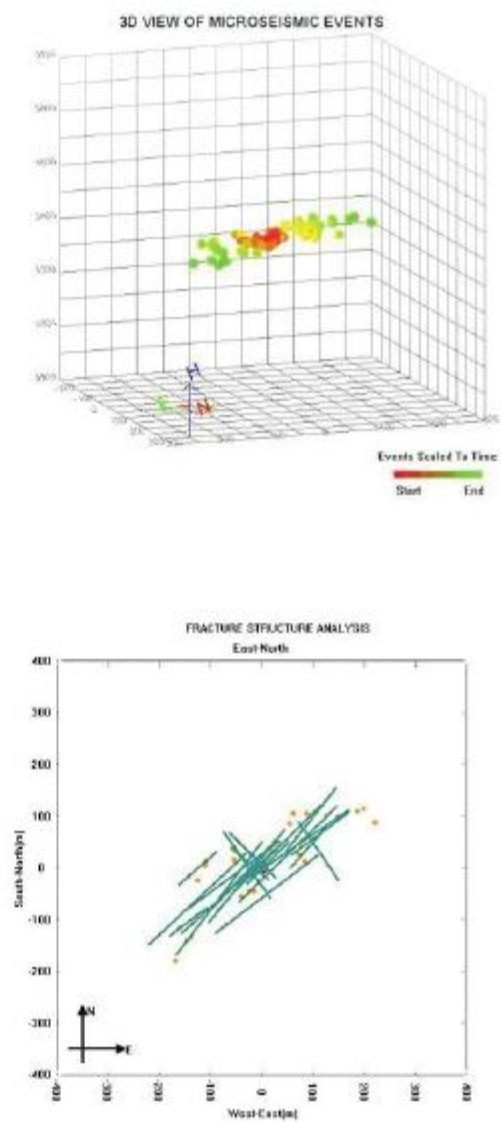
水力压裂裂缝监测示意图

主要应用领域

SE3NT



水力压裂微震监测成果示例（科若思）



主要应用领域

SE3NT



载人航天工程箭-船体系转运轨道震动测试（总装部）

航天运载震动监测

微震动监测还可用于航天领域，在中国载人航天工程中，在我国首次采用的“三垂”发射模式中，运载火箭与飞船在测试厂房中进行垂直吊装测试后，经过垂直转运1500米到发射台进行垂直发射，在转运的过程中需要全程对活动发射平台-箭船系统进行微震动监测，确保垂直运输安全；对飞船装备的有效载荷测试隔振平台进行工作状态下的微震动监测，保证有效载荷测试隔振平台工作环境。

主要应用领域

SE3NT



载人航天工程活动发射平台震动测试（总装备部）



飞船有效载荷测试平台震动测试（总装备部）

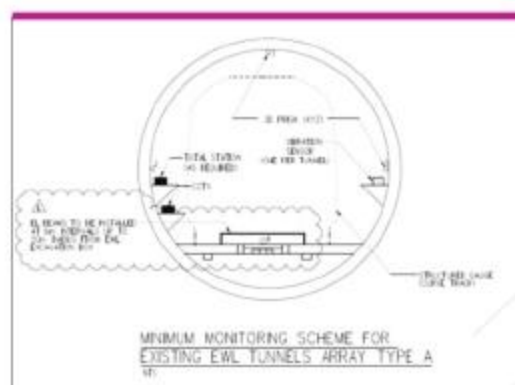
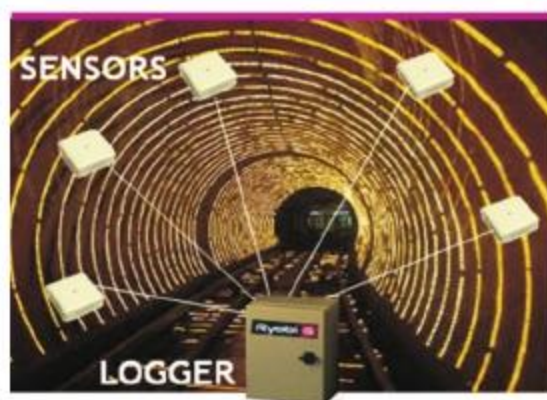
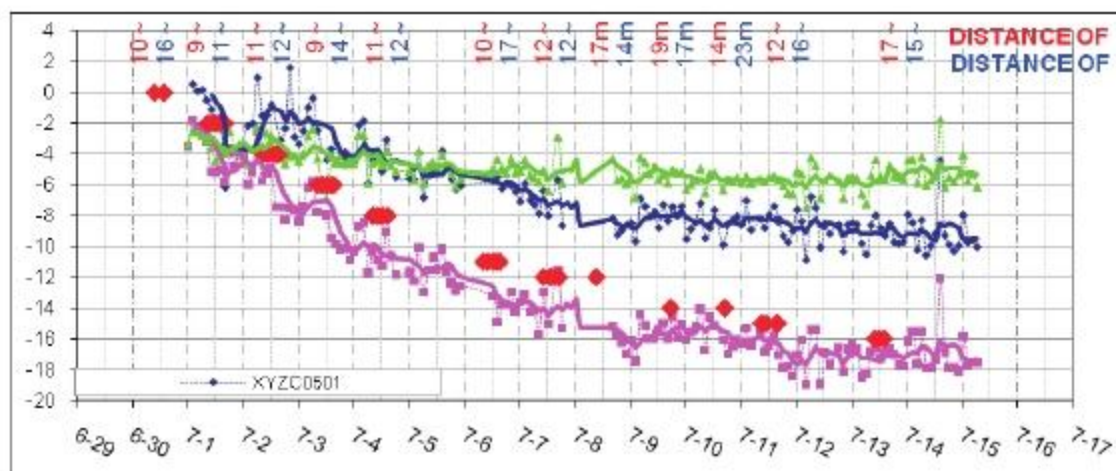
主要应用领域

SE3NT



城市建筑物/构筑物集群震动（地震、海啸预警）监测（高层建筑、桥梁、隧道）

微震动对城市建筑物、构筑物集群来说是危害较大的，尤其是超高层建筑物、异性建筑物以及复杂的城市立交桥等，在许多国家，包括日本、新加坡等地震、海啸影响地区，都对上述建筑物在城市中建立预警系统，中国北京、上海等地也逐步开展响应监测活动。



主要应用领域

SE3NT



新加坡城市构筑物（高层、桥梁、隧道）综合监测预警系统（Ryobi）

应用示例：新加坡地理环境决定了该国受地震、海啸影响都比较大，因此，在新加坡针对高层建筑物、桥梁以及隧道都进行了环境影响预警监测装置的安装，通过网络化通信系统实时接收不同位置的传感器信息，提高城市防灾、减灾预报水平。

制造商：骄鹏科技（北京）有限公司

骄鹏科技（北京）有限公司座落于北京天竺综合保税区竺园路12号院21号楼，专业从事地球物理仪器设备研发制造。主要产品有地震仪、电法仪、电磁法仪器等共二十余个产品。旗下两个全资子公司，骄鹏仪器进出口（北京）有限公司主要开展仪器进出口销售、租赁、数据处理等业务；北京骄鹏工程技术有限责任公司主要开展地球物理勘探项目咨询等技术服务。

骄鹏科技（北京）有限公司是具有高科技背景的专业化科技公司，自1993年成立以来，一直致力于地球物理勘探仪器设备的研发、制造和销售，主要产品包括工程地震仪、高密度电法仪、无缆地震仪、微震监测系统、瞬变电磁仪、四维流体勘探系统、2D与3D遥测分布式地震采集系统、多功能电法工作站、非金属大型构件超声无损检测系统、地下水监测系统、城市环境监测系统以及相关软件与配件，产品主要应用于石油、煤炭、矿山、冶金、地质、水电、城建、环保、文物保护等各个领域，在石油勘探、煤田勘探、矿产调查、水文地质与工程地质勘察、环境监测、文物保护、地面沉降监测以及建(构)筑物预警等方面发挥了巨大的作用，同时也为国家重点项目、军工项目提供技术咨询支持以及提供整体解决方案。

经过几十年的不断努力，凭借仪器的高性价比和良好的技术支持以及售后服务，产品用户遍及全国各省、市、自治区，北美的加拿大和美国、欧洲的俄罗斯、亚洲的日本以及新加坡等国家和地区，并在北美、日本以及新加坡设有分支机构，形成了一套完善的研发、制造、营销服务网络。公司人力资源主要以专家为主，并有若干经验丰富的销售工程师、技术支持工程师。

多年来，公司致力于专业化发展，除现有的三大种类、二十多个品种的系列地球物理勘探设备外，还积极在海洋、地空勘探设备、卫星应用等相关领域进行探索，产品多次获得国家科技进步奖、国家发明奖以及部委级科技成果奖，产品具有全部自主知识产权。



