

供给

责任编辑:程强 魏佳琪
电话:59963398
邮箱:weijq@sinopec.com
审校:张春燕
版式设计:王强 巩宝贵

石化北斗:保障能源安全的坚实“时空底座”

4月28日,中国石化牵头承担的国家重点研发计划“面向复杂环境作业区的高性能导航控制与时空服务关键技术及应用”通过国家自然科学基金委员会验收,标志着石化北斗历时5年建设取得新突破。北斗卫星导航系统是我国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统,是为全球用户提供定位、导航和授时服务的国家重要基础设施。习近平总书记高度重视北斗规模应用,多次作出重要指示批示,要求推广北斗系统应用,推进北斗产业发展。5月18日发布的《2026中国北斗时空产业发展白皮书》显示,北斗时空产业的应用市场呈现“专业深化、大众普及”的双轮驱动格局,全面进入规模化、产业化、全球化应用新阶段。国家“十五五”规划纲要提出,加强北斗系统创新应用,加大扩大重点行业北斗应用规模。国家发展改革委、国务院国资委等部

委明确,“十五五”期间继续实施北斗规模应用工程,要求中央企业发挥北斗规模应用“国家队”作用,不断提升能源行业的智能化、数字化水平。北斗正从“天边的星”变成“身边的服务”,赋能千行百业,走进千家万户。“十四五”以来,中国石化积极践行国家北斗发展战略,由信息和数字化管理部牵头,地球物理公司承建中国石化北斗运营服务中心,加大北斗应用推广力度,促进北斗与5G、人工智能等新一代信息技术深度融合,北斗应用规模不断扩大,北斗应用场景不断丰富,北斗应用示范效应不断显现,为保障国家能源安全、赋能“数智中国石化”建设提供有力支撑。

本版文图由 王仲文 李泽齐 陈俊 提供

阅读提示



周“油”列国
油事精彩

应用案例



人员定位

按照应急管理部《“工业互联网+危化安全生产”建设规范》等文件要求,各企业推动人员定位从“可选应用”向“强制标配”转变,应用场景覆盖上中下游。

在上游的广阔厂矿区,胜利油田建立了“室外北斗+室内蓝牙”自动切换定位模式,攻克了海上平台钢结构遮挡与复杂海况下的定位难题。如今,码头、交通船、采油平台及油气勘探等全场景人员的轨迹可追溯、状态可视化、风险可管控,为野外作业筑起一道数智化安全防线。

在中游的密集装置区,镇海炼化构建了人员全流程精细化管控体系,上万张定位工卡与蓝牙信标协同工作,实现全区域全员实时定位,定位精度保持在分米级,电子围栏预警功能大幅减少了违规进入高危区域事件,实现承包商管理精准管控。

在下游的油库场站,江苏石油为员工配备定位工卡和发卡柜,员工刷脸即可自动回还卡、自动充电,所有数据同步至定位系统,实现油库人员进出全流程闭环管理,为智慧油库数据底座提供了精准的人员位置基础。



车船监控

按照《中国石化道路交通安全管理规定》等文件要求,各企业推动“两客一危”、特种车等一类二类车辆和船舶安装北斗终端,陆续接入“中国石化北斗车船管理系统”,应用场景覆盖上中下游。

华东油气构建车船实时动态安全监控体系,实时获取车船位置、速度等数据,具备实时定位追踪、轨迹回放、超速监测等功能,有效减少车辆违规事件,提升车船调度与管理的精细化水平。

广州石化依托北斗车船管理系统,构建全流程、智能化的厂区车辆监管体系。车辆出厂时,智能发卡柜快速完成信息绑定与合规核验,建立“车辆-驾驶员-定位卡”唯一对应关系,实现“进厂即纳管”。离厂后,工卡回收循环使用,临时车辆均超速率减少近八成。

销售华中为夏船配备北斗船载终端,整合船舶定位轨迹、视频监控与安检数据,融合北斗定位与AI识别技术,实现油品承运船舶的全域数字化管理,实时核查船舶运行轨迹,形成“线上预警+线下处置”的安全管理闭环。



巡线巡检

各企业聚焦油气管道、油库、场站等设施,融合北斗定位技术,推动巡线巡检从传统的“人工巡查、定期检测”模式升级为“空中巡线、地面监控、智能预警、快速响应”的全流程智能化防护。

西北油田应用无人机开展井位、场站、管线及周边环境巡线,有效识别漏油、漏水、淹水、第三方施工等安全隐患,月均巡线飞行达8881千米,实现隐患识别、安全防控、效率提升、成本优化与数字化管理升级。

茂名石化通过“无人机+人巡”方式,突破厂际管线复杂地形限制,构建“一网统飞”的集约化管理模式,实现长输管线等大范围、长距离任务的快速巡线,识别管道周边的裸露、滑坡等情况。

云南石油为油库配备381台(套)北斗巡线终端,建设北斗地基增强站,通过北斗高精度定位与智能导航系统,实现巡线效率提升50%,解决传统油库巡线中信号盲区多、定位精度低等问题,为油库安全管理提供全流程数字化保障。



装置监测

石化行业重要装置具有高温、高压、高危等特点,在北斗地基增强站的加持下,高精度监测精度可以达到毫米级,实现装置从“事后抢修”到“事前预警”的根本性转变。

江汉油田利用北斗高精度地质灾害监测站,对涪陵页岩气田、坪北油区和建南气田所辖的山体管道、场站进行实时监控,确保雨季山体滑坡、泥石流等地质灾害隐患提前预警处理。

镇海炼化在常压罐区部署两套北斗高精度自动化监测设备,实现24小时连续地面沉降在线监测,系统已稳定运行近5年,目前监测范围已进一步扩大至全厂关键罐群及附属设施,持续提升罐区沉降风险的全域感知能力。

湖北石油在储油罐顶和罐体安装北斗高精度监测终端、倾角计等监测设备,融合多种智能传感器,构建多源一体智能化风险点连续监测系统,实现对罐体沉降、倾斜、弯曲等形变状态的24小时不间断采集与分析,实时预警异常形变趋势。



应急通信

随着油气勘探向沙漠、高原等偏远地区拓展,海外工程项目向中东、非洲等“一带一路”国家延伸,多数工区无公网覆盖,人员易迷失、车辆难追踪,数据无法回传等痛点日益突出。

地球物理公司在新疆沙漠腹地配备北斗短报文手持终端、短报文车载终端、高通量便携卫星站等1000余台(套),实现野外施工人员、车辆的全程纳管,有效解决远距离通信与安全监控问题,特别是支持点对点通信、视频通话与数据传输,满足远程办公需求,深受一线员工欢迎。

国际石油工程公司在沙特S84工区为52台可控震源车全部安装支持北斗的车载高精度定位终端。施工时,震源车平板电脑根据激发点设计坐标自动实时定位导航,到达激发点自动触发震源车实时高精度坐标位置,并记录至数字伺服驱动震源电控箱体,供后续数据处理和解释。应用北斗系统后,测量施工复测率减少85%,有效保障了施工效率。

中国石化的“北斗答卷”

从0到1,构建北斗规模应用体系

“十四五”期间,中国石化坚持以时空数字底座为根基,以全产业链应用为主线,以自主可控与安全可靠为底线,成立集团公司北斗规模应用领导小组,形成“集团公司管总、企业负责应用、北斗中心服务”的运营机制和“月度报数据、半年报进展、年度报总结”的工作机制,研究出台《中国石化北斗发展三年行动计划(2023-2025年)》《中国石化北斗规模应用实施方案》,按照“试点先行、扩大试点、规模应用”三步走思路,累计承担5项国家战略任务、2项集团公司重点项目,推广应用104家企业,打造40个典型应用场景,建成以北斗运营服务平台、地基增强网、石化地图、检验检测实验室为核心的基础设施,日均提供位置服务超7500万次,北斗终端达到11万台(套),全面覆盖上中下游产业链,中国石化北斗规模应用位居央企第一方阵前列,多次在国务院国资委、国家能源局北斗工作推进会上作交流发言,连续多年获得中央企业负责人经营业绩考核加分。

从“遥望”到“守护”,筑牢安全生产屏障

“十四五”以来,中国石化围绕安全生产、安全监督、储运安全、公共安全、应急管理和员工健康管理等重点工作,积极推动北斗与安全生产实践的深度融合与应用创新,实现“人、车、物”全场景安全管控,提升本质安全水平。在人员精准定位方面,通过北斗、蓝牙、惯导、超宽带(UWB)等融合定位技术,实时监控人员位置、活动轨迹、健康状况,结合电子围栏、危险区域预警,实现对油田矿区、炼化厂区、油库等区域作业人员实时监控。在车船动态监管方面,依托北斗高精度定位、物联网感知与人工智能分析技术,将以往分散的定位、视频、告警数据统一分析,实时处置超速超载、疲劳驾驶等安全隐患,实现车船管控从“事后追责”向“事前预警”转变。在重大设施监测方面,部署北斗地基增强站网,重点监控边坡、海堤、罐区、罩棚等风险关键区域,将定期抽检式的传统人工巡检监测升级为全天候全天时连续运行监测和预警预报,实现毫米级形变监测,大幅解放人力,杜绝监测空窗期。



圆桌会谈

行业层面

目前北斗在能源行业的应用取得了哪些成果?未来有哪些重点方向?

中国科学院院士、北京航空航天大学教授 施闯:当前,北斗系统在能源领域的应用已不再是零星的试点,而是实现了从点到面、从单一场景到全链条的规模化跨越。

在油气行业,中国石化、中国石油已建成覆盖勘探、开采、运输、炼化全产业链的北斗时空应用。在电力领域,全国电力系统部署了超千座基站、17万套终端,广泛应用于无人机自主巡检、输电线路地质灾害预警等关键场景。水电和新能源方面,流域级北斗监测网、沙漠光伏园区北斗数据传输等项目相继落地,形成了可复制、可推广的规模化解决方案。未来,随着北斗时空技术与能源业务系统深度融合,北斗将进一步贯通能源“产-输-储-用”全环节,朝着“能源设施北斗全覆盖、关键业务北斗全应用”的目标迈进。在产业化方面,北斗正与5G、人工智能、物联网等新一代信息技术深度融合,催生出新业态。同时,针对能源特殊场景的低成本防爆芯片、低功耗模组加速研发和适配,逐步构建起“芯片-终端-平台-服务”的完整产业体系。

“十五五”时期,我国将推动北斗产业规模突破1万亿元。能源行业作为重点行业,市场空间广阔,将孕育出一批“专精特新”企业,并带动产业集群化发展。

企业层面

地球物理公司在北斗规模应用方面取得了哪些阶段性成果?“十五五”期间将重点从哪些方向深化全产业链应用?

地球物理公司总经理、党委副书记 张宇:近年来,公司坚决贯彻落实集团公司北斗规模应用决策部署,在集团公司信息和数字化管理部等部门的指导下,加强顶层设计和系统谋划,形成了统一管理、统一运营、统一品牌的北斗应用模式,为石化企业提供北斗技术、产品、服务等“一揽子”解决方案。同时,积极培育“物探+北斗”应用场景,在测量测绘、人员定位、车船监控、钻机管理、应急通信等方面开展规模应用。当前,公司已将北斗业务作为公司“第二增长曲线”的核心引擎,奋力打造能源行业北斗应用标杆,为集团公司二次创业高质量发展注入新活力、开辟新赛道。

“十五五”期间,我们将进一步深化北斗全产业链应用,重点从三方面发力。一是高质量完成国家战略任务。持续推进国家重大项目,发布中国石化北斗应用十大典型场景等一批标志性成果。二是强化顶层设计与制度保障。编制“十五五”北斗规模应用高质量发展规划,出台《中国石化北斗卫星应用管理细则》。三是全面推进北斗深化应用。持续夯实北斗、GIS与地图及卫星互联网基础设施,推动“通导遥算”一体化应用。挖掘智能油气田、智能工



在国内炼厂首次开展“北斗+5G”高精度定位在线沉降监测。

中国石化北斗规模应用位居中央企业第一方阵前列。

从“有用”到“品牌”,打造北斗时空信息产业

- 承担5项国家战略任务
- 104家上中下游企业开展北斗应用
- 打造40个典型应用场景
- 北斗应用终端总保有量达11万台(套)
- 涵盖七大类34款终端产品
- 建设北斗地基增强站740座
- 日均提供位置服务超7500万次

- 牵头或参与制修订国家标准2项
- 行业标准4项
- 团体标准16项
- 企业技术规范15项

- 承担国务院国资委北斗政策研究课题3项
- 承担共青团中央“揭榜挂帅”北斗专项赛2次
- 获得国家卫星导航定位科技进步奖2项
- 科技进歩奖2项

北斗时空信息产业是国家大力发展的战略性新兴产业和未来产业。“十四五”期间,中国石化围绕高精度、抗干扰、多源融合等实际需求,体系化开展北斗应用技术攻关、产品研发、标准制定、生态建设,形成了以北斗为核心的定位导航、通信、遥感等“通导遥”一体化运营服务能力,自主可控能力显著增强。在产品研发方面,重点突破复杂装置区高精度定位等5项关键技术,跟踪研究基于低轨卫星的导航增强等3项前沿技术。在产品应用方面,打造智能穿戴、高精度监测、短报文等七大类34款北斗终端产品,培育出“石化北斗”品牌。在标准制定方面,牵头或参与制修订国家标准2项、行业标准4项、团体标准16项、企业技术规范15项。在生态建设方面,多次承担国务院国资委、工信部、科技部北斗重点课题,与华为公司共建“北斗+5G+AI+N”联合创新中心,与北京航空航天大学等知名高校开展“产学研用”合作。荣获国家卫星导航定位科技进步二等奖,北斗运营服务平台入选工信部全国首批工业互联网平台创新领航应用案例,北斗检验检测实验室入选国家北斗检测机构推荐目录。



船载北斗短报文手持终端上的船员的实时定位监控,精密定位技术用于海上油气勘探作业。

厂、智慧物流等高质量新场景,实现国内外、地上地下、海上全域覆盖。到2030年底,中国石化北斗终端规模将突破30万台(套)。

技术层面

中国石化在北斗规模应用中形成了哪些特色技术?在推进北斗与5G、人工智能融合方面取得了哪些进展?

信息和数字化管理部首席专家 孙丽华:近年来,我们锚定高端化、智能化、绿色化发展方向,打造了面向石油化工行业自主可控、安全可靠的“一网一图一室一平台”时空数字底座,通过深度融合5G、人工智能等新技术,形成了多源感知高精度监测、厂区内导航等10余项特色技术。比如,在管廊密集的复杂装置区,

采用“北斗+蓝牙/UWB+惯导”融合定位模式,实现室内室外、楼上楼下一体化连续精准定位。在安全管理方面,我们利用“北斗+5G”定位技术,实时获取作业人员位置与安全状态,结合电子围栏进出管理和AI算法对人员活动轨迹进行分析,有效识别和预警复杂空间作业中的潜在风险。在物流运输领域,通过车船运输位置数据叠加AI算法,大幅提升供应链透明度,强化物资风险管控,做到物资流与信息流同步,对运输中的异常情况早发现、早预警、早处理,有力保障重要物资安全。

目前,我们将北斗规模应用纳入集团公司“十五五”数智化发展规划纲要,未来将加快培育覆盖勘探开发、炼油化工、油品销售、工程服务等全产业链的北斗应用生态,全方位赋能“数智中国石化”建设。