



感测世界 · 智联未来

更多详细资料请登录
WWW.LANZUN.CN



油气管线通道环境安全智慧感测

技术路线与解决方案

INTELLIGENT MONITORING SYSTEM FOR OIL
AND GAS PIPELINES



服务咨询-400-0180-005

蓝尊科技(山东)有限公司 | 北京蓝尊科技有限公司
地址: 山东省·济南市长清区齐鲁大学科技园4号楼6层
网址: www.lanzun.cn www.lanzunkeji.com

感 测 世 界 | 智 联 未 来



公司介绍

蓝尊科技有限公司成立于2005年，是一家集创新型技术研发、科研成果产品化及科技产业投资控股为一体的高新技术企业，长期致力于监测管理一体化领域智慧感测技术的研发与应用服务，公司分别在北京中关村软件园、山东济南齐鲁创新谷设有办公与技术研发基地。

公司围绕行业安全环境监测预警与管理智能化的业务需求，采用“产、学、研、用”相结合的产业化思路，与国内多家科研院所、高校结成了技术研发及应用战略合作关系，形成了以地理信息与三维仿真软件技术平台为载体，融合多工作机理传感器智慧感测与微边缘计算技术、多通道智能数据传输技术、极端环境供电及通信保障技术的技术体系，以及应用

于小规模普适性监测场景的物联网云服务与系统化数字孪生两大支撑平台。产品广泛应用国土空间、生态环境、水文水利、油气管网、交通运输、电网运营等多个行业。

20年的技术沉淀与持续的技术创新，公司研发成果荣获省、部级科技进步二等奖3项、三等奖1项、国家级行业科技进步二等奖1项、省级行业科技进步奖4项，拥有发明及著作权100余项。具备软件开发、信息安全、建筑施工、质量管理、环境管理、职业健康、强制性产品认证、五星级服务、安全生产等多项认证资质，并获得国家管网颁发的工程建设承包商准入资格。



国家管网准入证与3C证书



部分专利证书



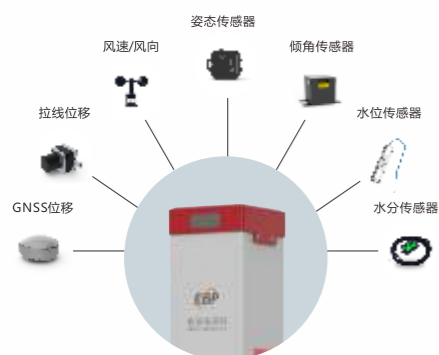
部分软件著作权证书



部分产品三方认证报告

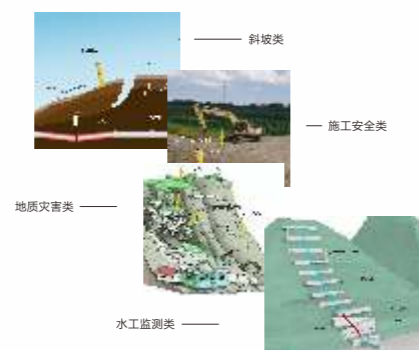
油气管线通道环境安全智慧感测

1 多传感器深度融合 全面获取周界环境状态数据



融合北斗形变监测、降雨量监测、覆土层含水量监测、倾斜监测、土压力监测等多种监测技术，对油气管线通道环境的各项关键参数进行监测。

2 “一点一策”式感测桩组合布局 实时反映致灾因子动态变化



依据管道周界不稳定斜坡、管道下穿河流、小型第三方施工、水工保护工程结构失稳、江河堤坝内侧湿陷、地面沉降等多种场景进行针对性组合布局，选取针对性智慧感测桩，对管线通道环境安全致灾因子进行实时数据采集与危险性分析、预测。

3

人工智能前端边缘计算 快速分析研判与威胁告警



将人工智能技术深度融入边缘计算体系，在前端布设边缘计算设备与致灾算法模型，进行基于人工智能模型的推理和计算工作，降低数据传输延迟，快速对数据进行分析研判，及时发出精准预警信息。

4

极端环境下通信与供电保障 保证实时在线，通信畅通



设备采用多电源供电与低功耗设计理念，运用大容量锂电池与太阳能等风光互补供电形式，根据现场工作环境进行供电模式智能选择，确保设备在极端环境下能够持续稳定运行。同时设备采用4G/5G、光纤、北斗信息多种数据传输模块（特殊环境可加装卫星通信模块），可根据现场数据环境，切换最佳数据通道，保证在极端通信环境下的数据传输。

5

“数字孪生”三维可视化展示平台 实景反映通道环境现场状态



采用油气管网二、三维一张图展示与三维仿真软件平台，根据现场通道地质构造环境与实景三维一体化建模，生成逼真的地质构造实景地貌模型。采用基于物联网的危险体监测数据与三维模型孪生互动技术，直观展示油气管线所受的危险环境威胁，实现管线通道环境的数据可视化与三维可视化。

智慧感测桩类型

智慧感测桩-基础类

- 周边环境监测 监测周边环境的基础数据
- 振动监测 实时监测动态振动数据
- 倾斜监测 监测倾斜的角度
- 精确定位 通过北斗卫星精确定位
- 环境影像 远程拍摄周边的环境影像



智慧感测桩-监测类

- 北斗形变监测 通过北斗差分定位监测形变位移
- 雨量监测 监测降雨量等水位数据变化
- 水位/径流量 监测河流流速、流量及水位变化
- 土壤水分监测 监测土壤含水率的变化
- 土壤压力监测 监测管道上方的土壤压力变化
- 倾角姿态监测 监测危岩体角度变化



标志信息类

- 标志图
- 位置信息
- 标志桩名称
- 管理单位
- 联络方式



综合监测类

- 边界定位 通过北斗对边界精确定位，并在电子地图标注展示
- 防破坏报警 利用姿态、振动、倾斜监测配合图像识别进行预警
- 环境数据 风速、降雨量、噪声、PM2.5、温度、土壤水分等数据
- 电子围栏 通过接触实体围栏或红外、激光对射装置实现监管
- 灾情监测 监测自然灾害发生所产生的次声波，提前预警
- 高空巡检 远程控制内置小型无人机，对周边区域进行巡查

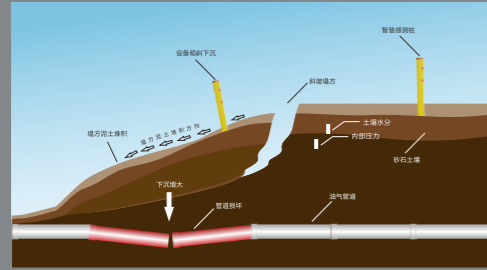


应用场景

跨越不稳定斜坡通道环境安全智慧感测

斜坡上的岩体或土体, 由于地下水和地表水的影响, 在重力作用下沿着滑动面整体下滑。滑坡会引起管道变形, 严重时会导致管道破裂。

通过布设智慧感测桩, 对不稳定斜坡监测区域内的位移、裂缝、倾向、加速度、雨量和含水率等影响要素进行监测, 可及时发现斜坡顶部拉伸变形、边缘剪切破坏、地下水率变化、土体位移变化等情况, 确保及时发现可能出现的土体滑坡等地质灾害及对管道的影响。



小型第三方施工威胁智慧感测

小型第三方施工作业存在准备时间短、作业面小、风险不易识别等特点, 施工中用机械操作不当, 易使管道发生局部变形。此外, 小型施工可能会破坏管道沿线的标识、检测设施等, 为后续管道检测、维护工作带来困难。

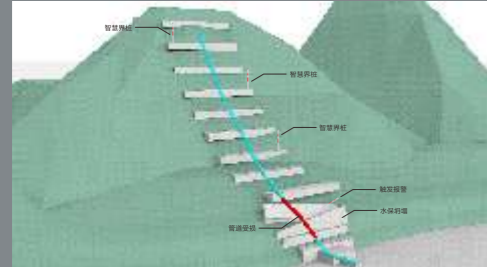
通过布设智慧感测桩, 对管道小型第三方施工监测区域内的倾斜、震动等要素进行监测, 同时配备视频抓拍功能, 及时发现道路建设、农田整理、农田建设等情况, 确保及时发现可能出现的小型第三方施工对管道造成影响。



水工保护工程结构破损隐患智慧感测

水工保护工程中的护坡、挡土墙等结构, 长期受自然环境侵蚀, 如雨水冲刷、风化、冻融循环等, 浆砌石结构的砂浆逐渐松动、脱落, 使结构整体强度和稳定性下降。此外, 水流长期冲刷水工保护工程表面, 容易发生局部掏空、坍塌等现象, 危及管道安全。

通过布设智慧感测桩, 对水工保护工程的位移、倾斜、震动及周边的土体压力、土壤含水率及降雨量等影响要素进行监测, 及时发现结构表面倾斜变化、土压力变化、地下水率变化等情况, 确保及时发现可能出现的坍塌、失稳等结构变化及对管道的影响。



地质灾害威胁智慧感测

当岩体在重力作用下发生垂直方向的运动, 对下方的管道造成冲击, 引起管道变形甚至破裂。

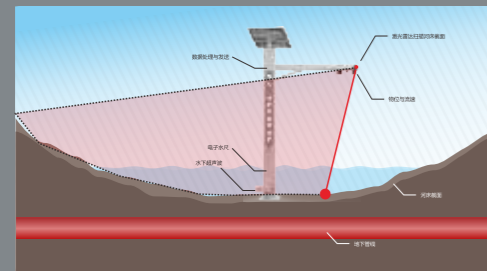
通过布设智慧感测桩, 对监测区域内的裂缝、倾向、加速度、位移和雨量等影响要素进行监测, 及时发现岩体的姿态变化、崩塌方向、运动轨迹及其到达管道附近时的速度大小、方向等情况, 确保及时发现可能出现的岩体崩塌、泥石流等地质灾害及对管道的影响。



穿河管道埋深及通道环境安全智慧感测

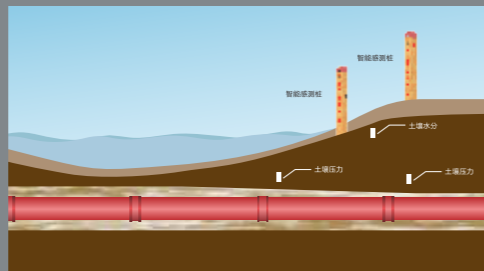
穿河管道由于埋深在河道中, 在出现洪水灾害时, 大冲刷会造成管道悬空、外露, 管道抢修极为困难。

采用河面上布设悬索方式, 搭载多波束超声波与激光雷达装置, 配合高精度GNSS定位装置, 分别在枯水期、积水期和洪水期发生时对管道上覆盖土进行测量, 并通过点云绘制水下三维, 及时发现管道上方覆盖土厚度变化, 确保油气管道安全平稳运行。



穿越江河堤坝内侧通道环境安全智慧感测

受江河堤坝内侧潜地表层地质构造与土质特性的影响, 在汛期出现强降雨或河水漫灌的条件下, 河岸潜地层会出现一定下沉式倾斜、位移现象, 威胁管道安全。通过布设智慧感测桩, 对管道穿越江河堤坝监测区域内的形变、土压力、土壤水分、雨量等多种影响要素进行监测, 及时发现管道穿越江河堤坝内侧的沉降变化、地下水率变化、土体位移变化等情况, 确保及时发现可能出现的土体沉降等地质灾害及对管道的影响。



精确掌握

影响管线安全的内在致灾数据

精准预测

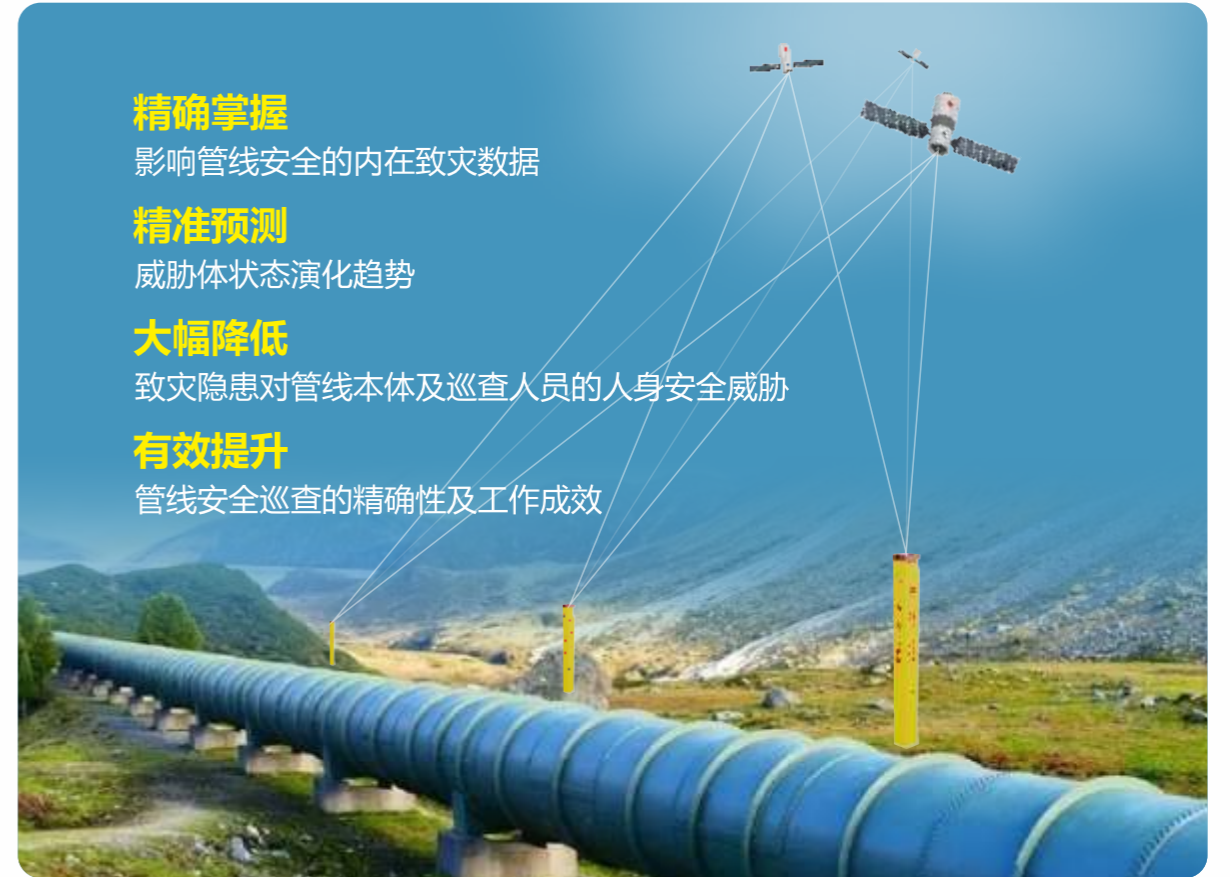
威胁体状态演化趋势

大幅降低

致灾隐患对管线本体及巡查人员的人身安全威胁

有效提升

管线安全巡查的精确性及工作成效



“数字孪生”三维可视化展示平台

可视化平台采用二、三维一体化图件展示, 在一张图上叠加管线通道环境监测的所有数据, 包括通道环境隐患点分布、隐患点信息(数据、图片、影像等)、巡检打卡与考核信息、自动监测实时数据、变化趋势、预警预报信息、视频影像、地质构造与实景三维展示、监测设备状态信息等, 通过直观立体的方式, 全方位呈现油气管线通道环境的实际状态, 帮助管理人员实时、全面地掌握油气管线的运行状况, 为决策制定提供坚实的基础与直观的可视化依据。

