

UDSS-1000

人工智能分布式电缆故障诊断系统

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DISTRIBUTED CABLE

FAULT DIAGNOSIS SYSTEM

郑州优碧科技有限公司

UBISOR CO., LTD

网 址: www.ubisor.com

邮 箱: info@ubisor.com

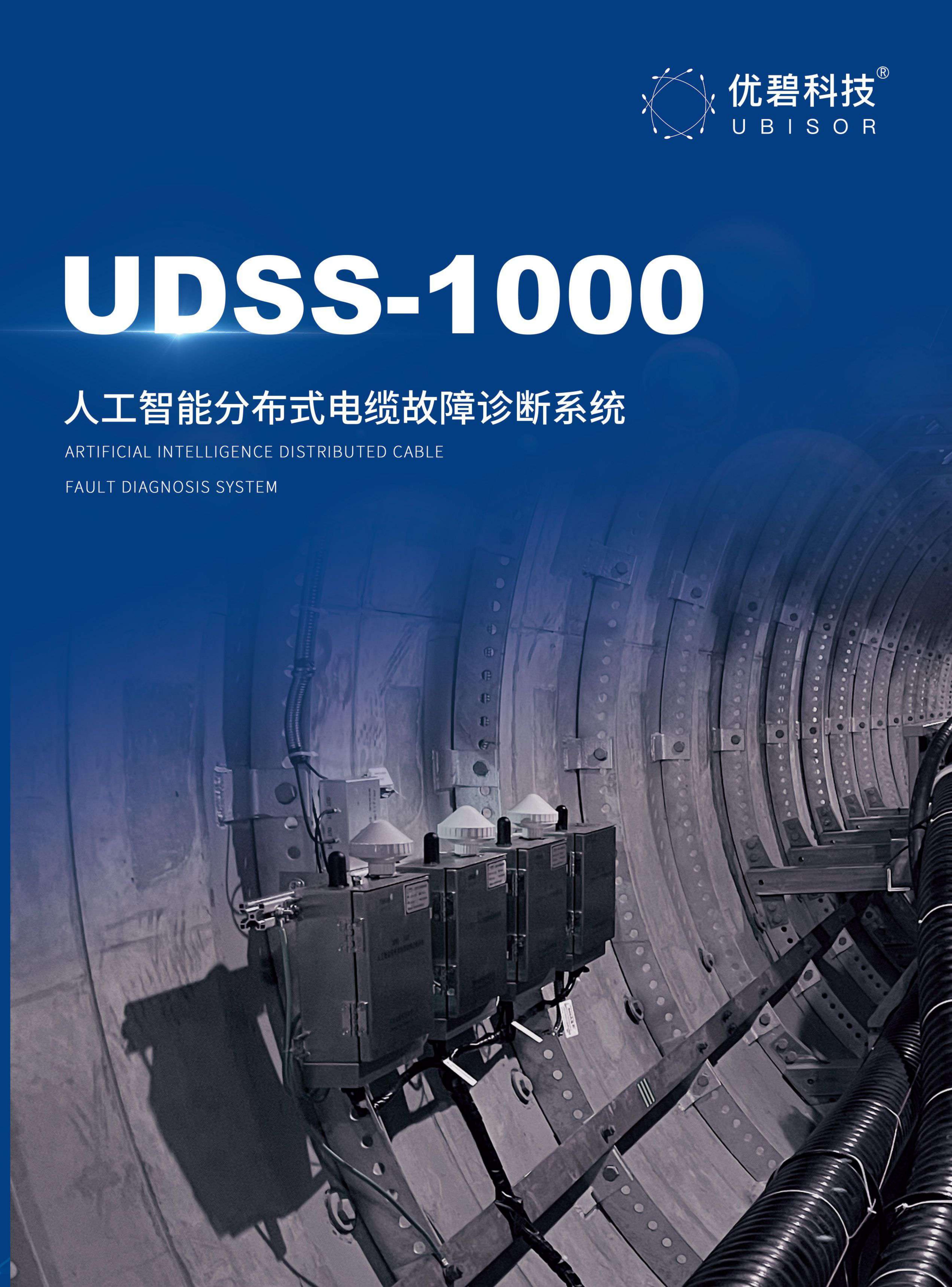
电 话: 400-6809-916

邮 编: 450000

北 京: 北京市昌平区雪迪龙昌平生产基地4层

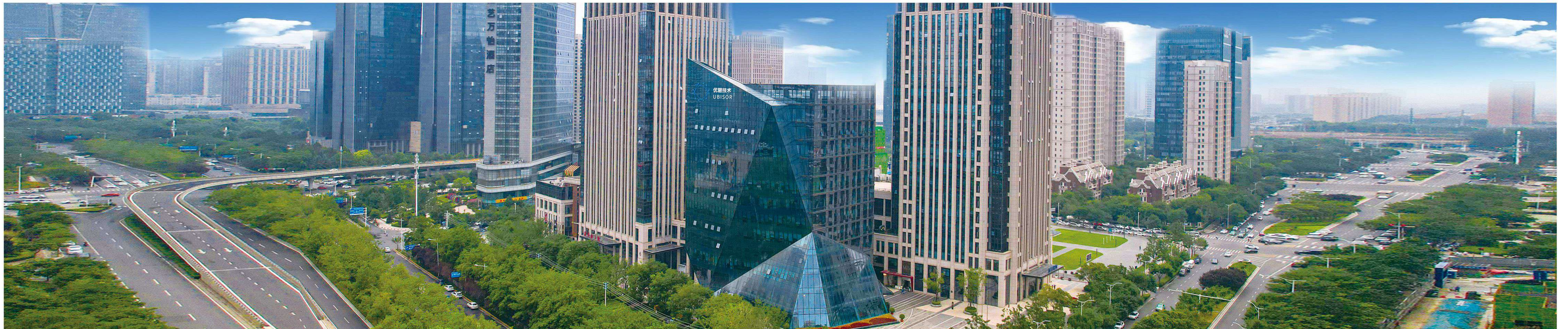
深 圳: 深圳市南山区深圳软件园T2-A座

郑 州: 郑州市东风南路康宁街海汇港5号楼11层



COMPANY PROFILE

公司简介



2017.5

郑州优碧科技有限公司总部位于郑州。公司专注于工业物联网技术的研发，为用户提供从传感器数据采集、超低功耗无线通讯、实时数据存储、设备监测与预警，到AI人工智能算法故障诊断、故障分析与预测、设计优化等完整解决方案。优碧科技是物联网技术、数据服务及其解决方案的供应商，公司产品和服务广泛应用于电力、交通、通信等多个行业领域。

优碧科技拥有一支世界级的技术团队，核心成员来自国内外顶尖科研机构。公司核心技术的自主研发与创新，在深度神经网络和物联网基础研究上有着国际领先的技术水平。

优碧科技致力于将电力物联网、人工智能、大数据、云计算等先进技术紧密融合，将先进技术与实际应用完美结合。公司秉承“倾听、服务、创新、共赢”的价值理念，以用户价值彰显我们的价值！

主要产品

UDSS-1000
人工智能分布式电缆
故障诊断系统

PLSS-1000
人工智能分布式线路
故障诊断系统

PDSS-1000
配网线路故障
精确定位系统

PDSS-F1
配网故障精确定位
隔离诊断系统

PDSS-F2
配网线路同步
测量装置

UCSS-100
电缆
故障诊断系统

PLIM-1000
输电线路
图像监控装置

HL-1000
电缆护层接地环流
监测装置

CW-1000
线路温度在线监测装置

优碧云
智能诊断系统



倾听 | 创新 | 服务 | 共赢
以用户价值彰显我们的价值

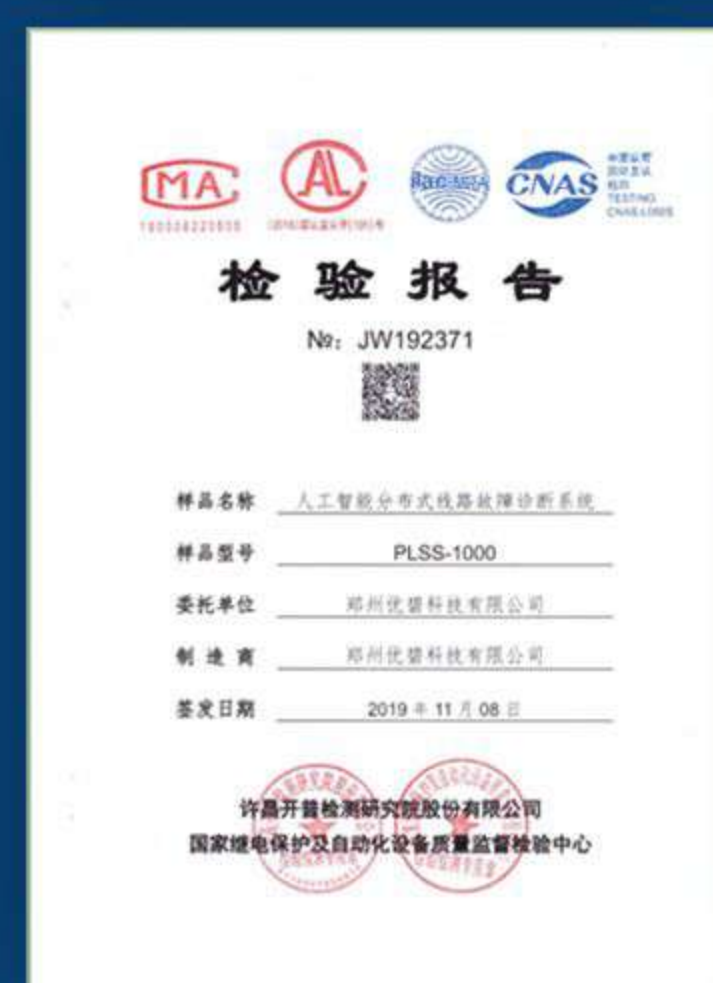
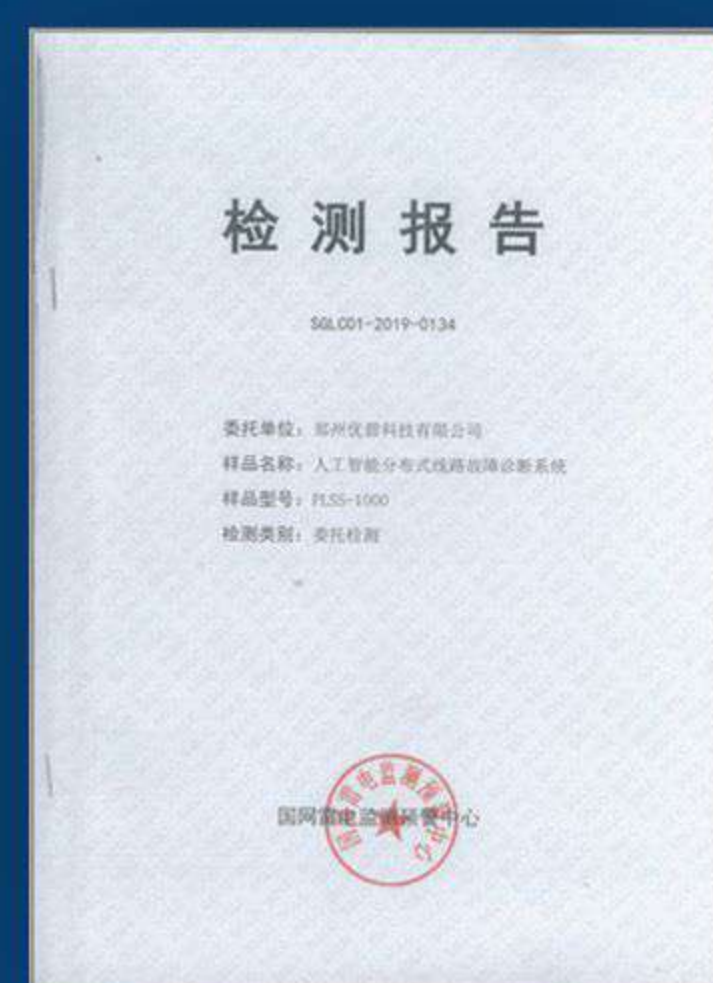
► BACKGROUND INTRODUCTION

公司资质

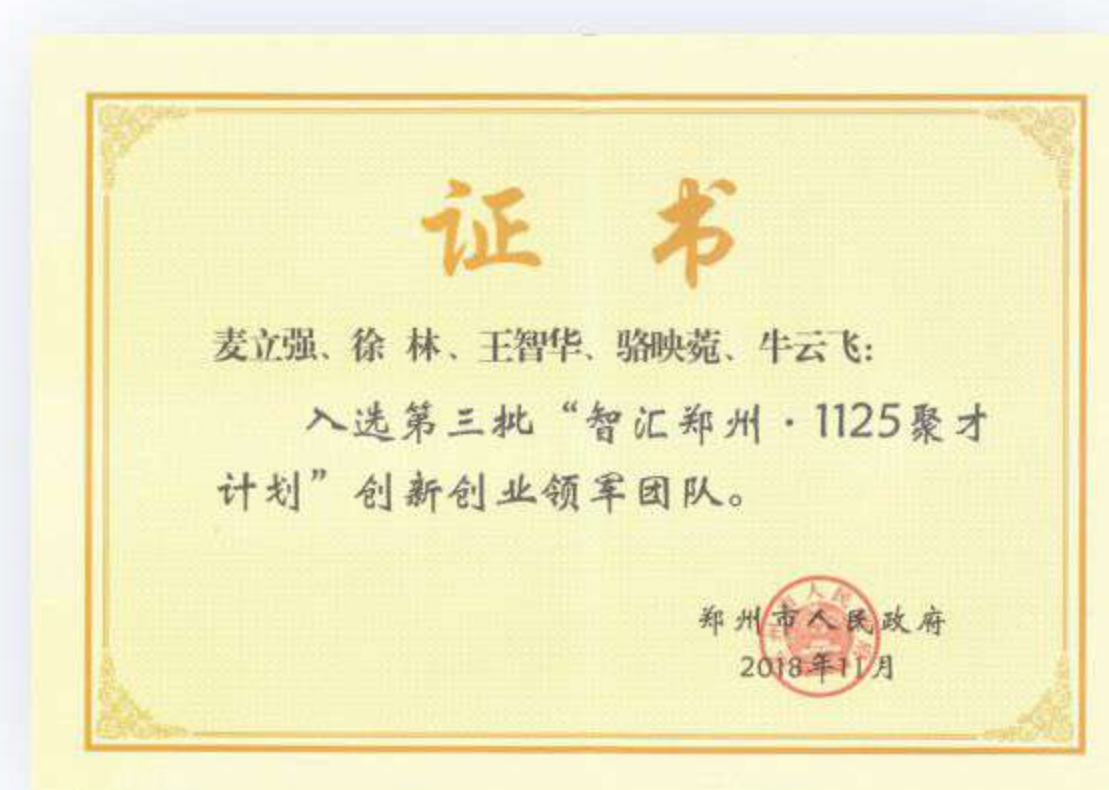
营业执照



检测报告



认证证书



► BACKGROUND INTRODUCTION

背景介绍

输电电缆成为城市电力输送的主要载体，形成了一个巨大的由输电电缆-架空线路组成的供电网络。输电线路故障会造成大面积停电，电网公司成立了专门的“电缆中心”负责电缆的运维管理，其重要性不言而喻。

当城区输电线路故障后，需第一时间区分故障所在区段，以确定管理单位；如果故障发生在电缆线路，需尽快给出故障点位置。传统的故障排查手段，需要安排人员现场查找故障点，故障排查存在一下问题：

① 排查时间长

由于电缆特有的敷设条件所限，故障点排查时间长，通常占到故障抢修工作的三分之一以上时间。

② 故障不易查找

由部分故障点较隐蔽，且在停电状态下，没有故障特征，故障查找困难。



电缆定位



电缆故障查找

现有电缆故障定位设备，大多为离线故障定位，只能对停电后的电缆进行高压试验进行故障定位。

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统

优碧科技的UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统，具备行业领先在线故障定位技术，可实现110kV-500kV高压电缆线路、电缆-架空混合线路的故障区段定位、故障点的精确定位，电缆故障点的实时定位精度小于 $0.1\%L+5$ 米，定位时间小于5分钟。



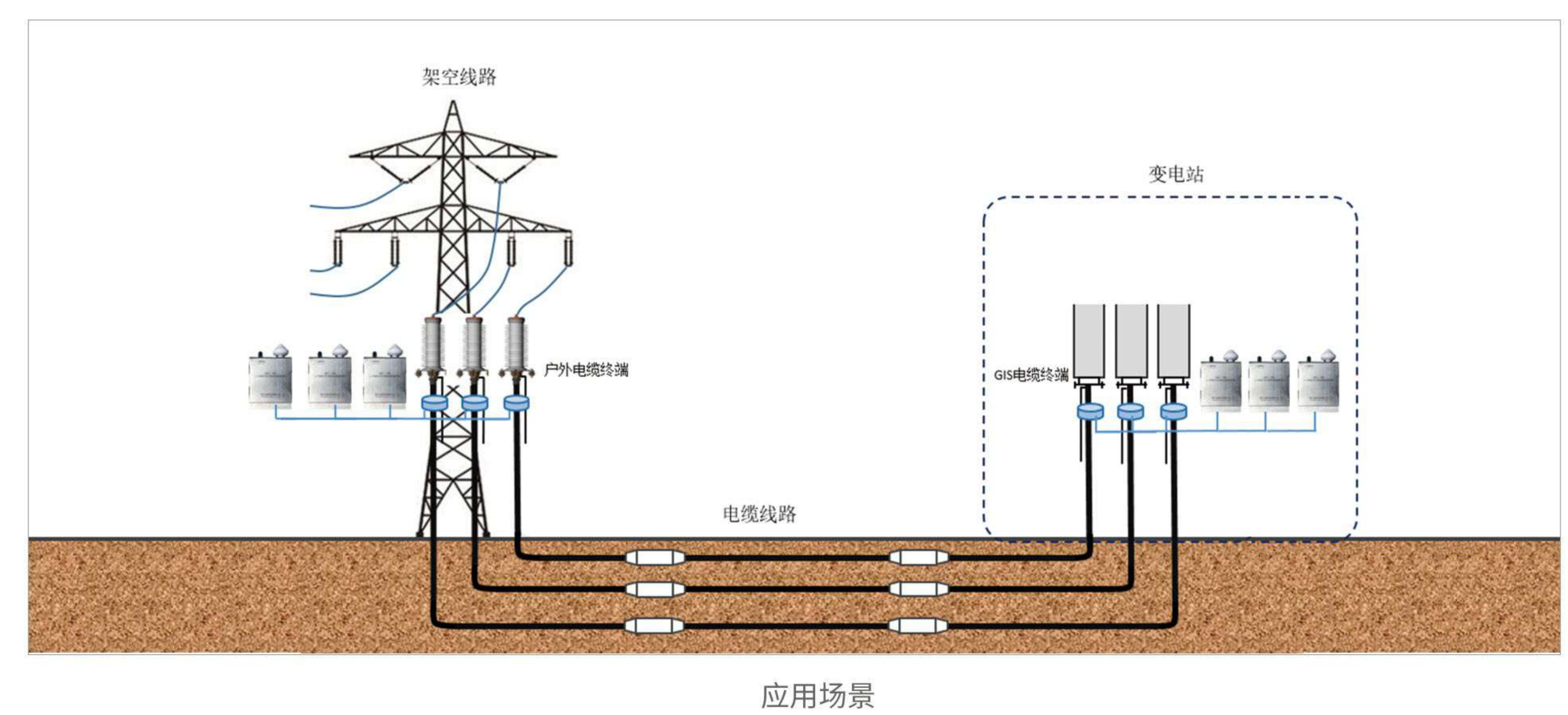
▶ PRODUCT OVERVIEW

产品概述

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统应用于110kV-500kV电压等级电缆线路，通过在电缆线路两端分别安装电缆故障监测装置，采集并分析故障时刻行波信号，实现电缆故障快速定位。对于电缆线路异常状态引起的放电信号可实时监测、预警分析和定位，从而实现故障抢修转变为状态检修。

现场应用：



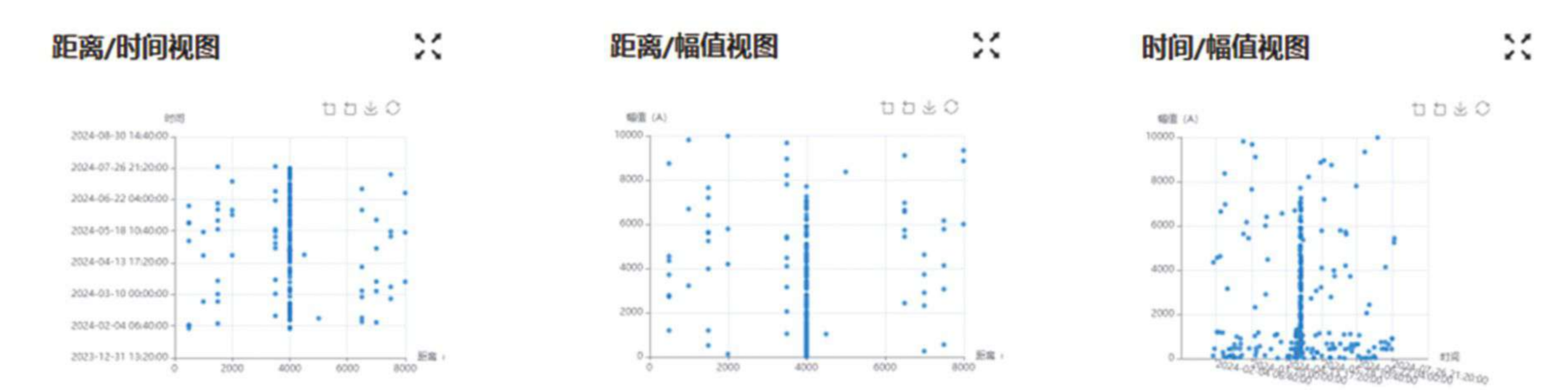
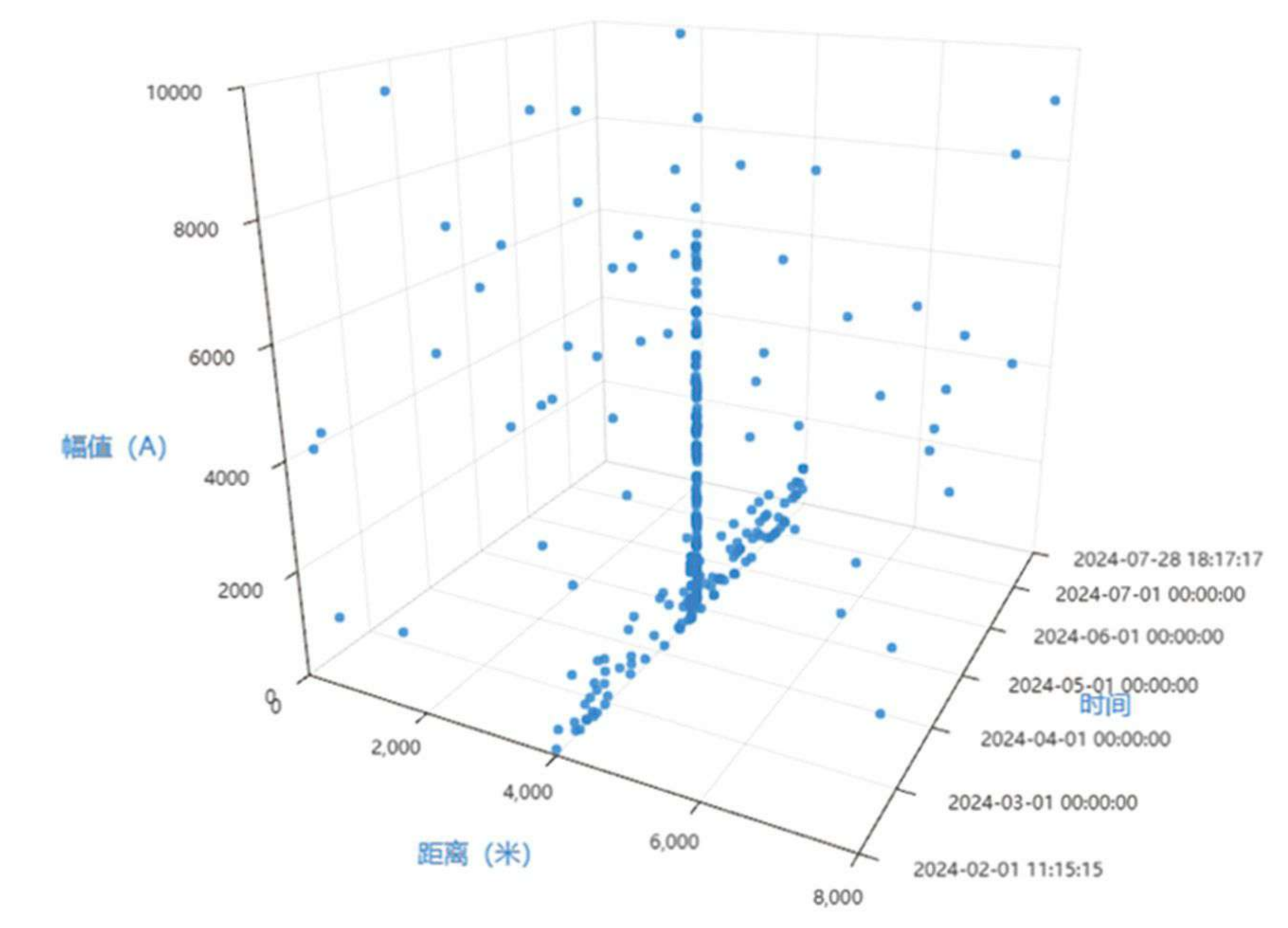
主要功能

🔔 电缆故障预警

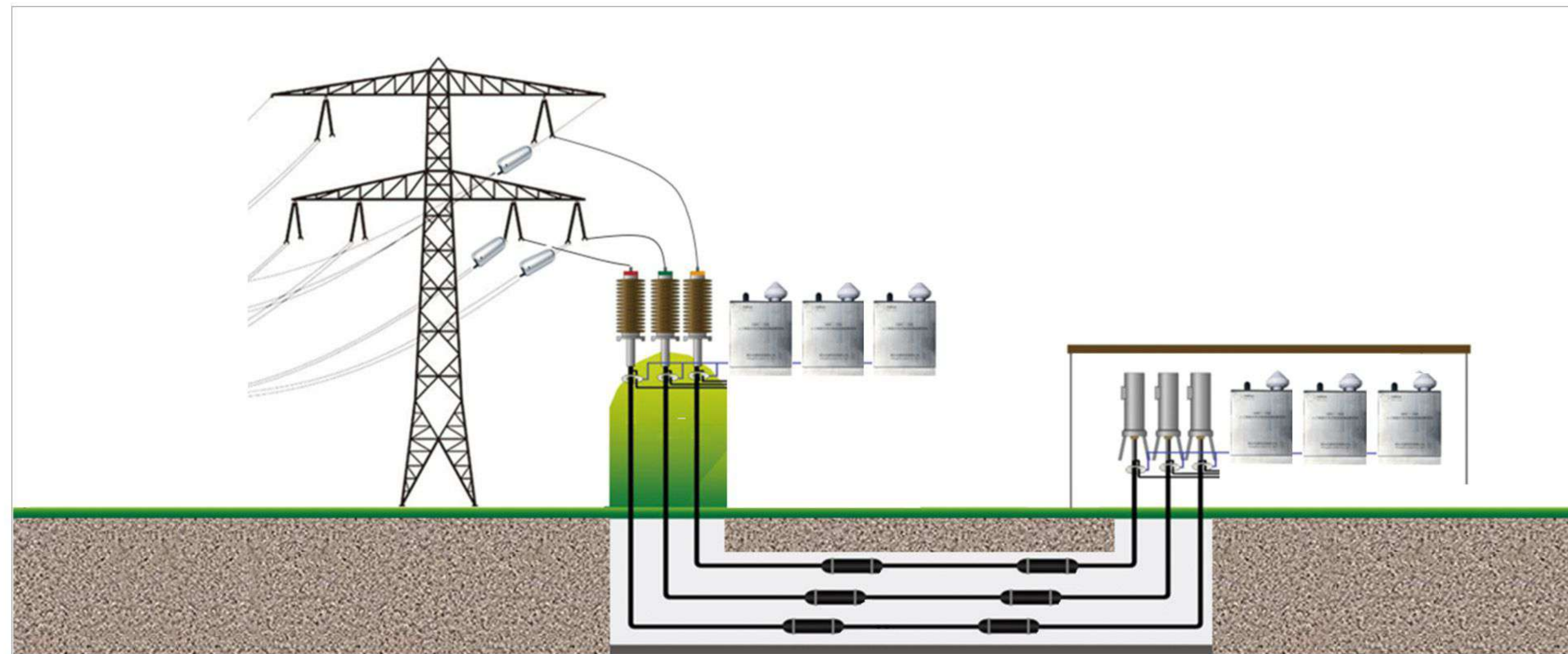
针对电力电缆运行中的缺陷和隐患进行实时在线监测，缺陷和隐患造成的行波信号，会被分布式电缆故障监测装置监测记录并上传至诊断系统，基于人工智能深度学习算法的故障诊断系统，自动提取和识别故障特征，对隐患放电的位置进行精确定位，隐患放电的频次-幅值-相位等信息经系统综合研判后会触发预警。

📍 故障区段快速定位

在输电线路中的电缆T接线路、电缆-架空混合线路，通过在T接点和电缆-架空交界点安装定位装置，能够实现快速区分故障是否在T接线路，故障属于架空线路还是电缆线路，方便运维人员快速查找和定位故障。



二维/三维谱图



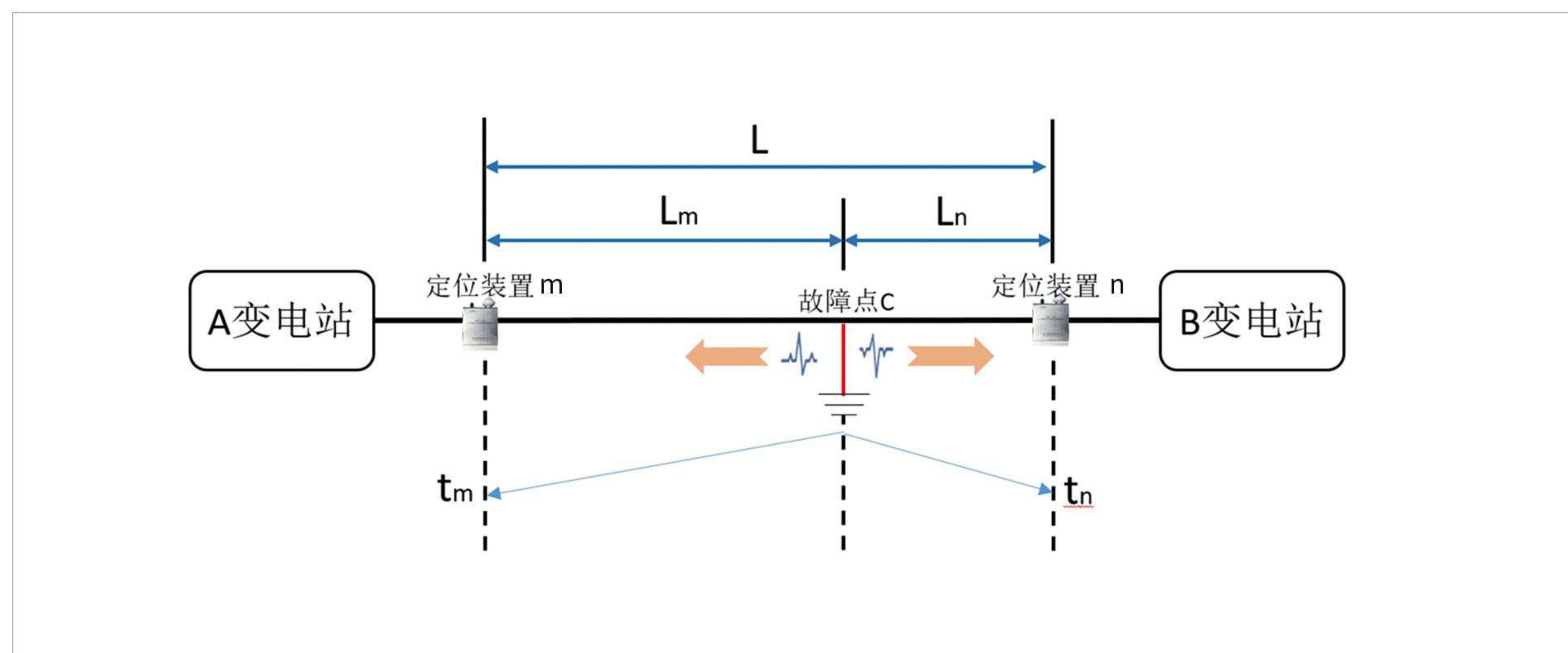
区间定位

电缆故障精确定位

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统采用7×24小时实时在线监测。当电缆线路发生故障后，可以快速进行电缆故障定位，并通过短信和Web客户端给出告警信息。从而减少电缆线路定位时间，提高检修效率，实现电缆线路快速恢复供电。

双端行波测距原理，电缆发生故障时会产生高频行波信号，行波信号自故障点沿导线向两端传播，安装于电缆两端的监测装置，采集故障初始行波并测算和记录行波波头时间。通过两个行波波头的时间差，在已知电缆两监测点之间线路长度和行波波速情况下，可以计算出故障点位置。计算公式如下：

$$\text{定位计算公式: } L_m = (L + v \cdot (t_m - t_n)) / 2$$



定位原理

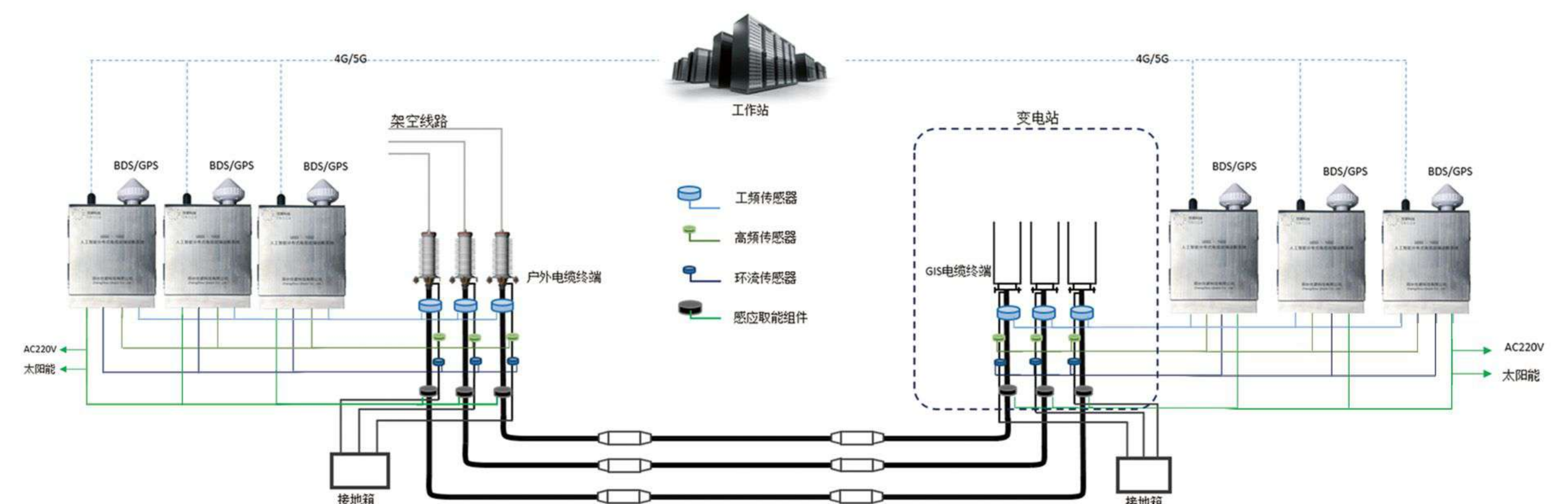
COMPANY PROFILE

系统综述

系统组成及框图

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断系统包括：电缆监测装置、优碧诊断系统及其客户端。

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障监测装置，通过高速FPGA采集电缆故障行波信号、故障工频信号，实时将故障信息上传至诊断系统，通过人工智能深度学习算法诊断并输出故障诊断结果，诊断结果以告警短信方式推送运维人员，可以通过Web客户端实时查看相关信息。



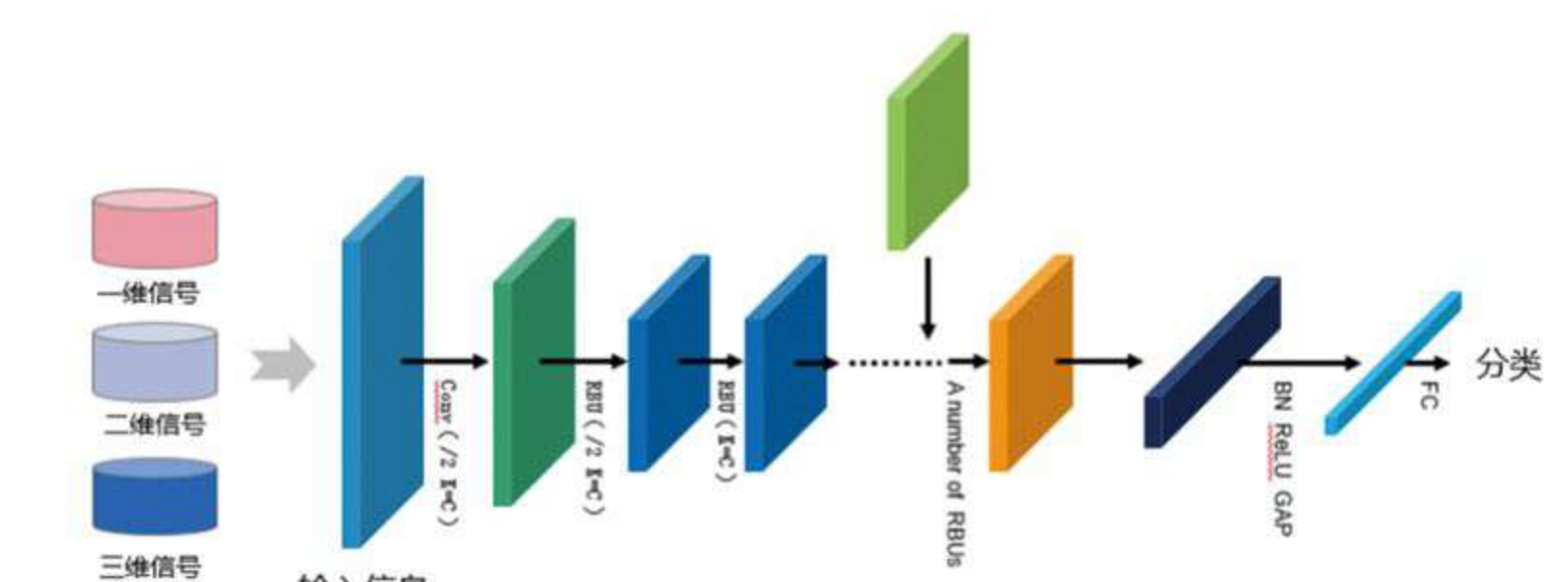
系统组成

优碧诊断算法

优碧诊断系统是郑州优碧科技有限公司为适应“AI+电力物联网”的发展，为用户打造的一款包括数据接入、存储、诊断、应用、展示的平台。该系统搭载人工智能深度学习算法，为电力设备运行故障诊断提供快速解决方案。



优碧诊断系统界面



优碧深度学习算法

COMPANY PROFILE

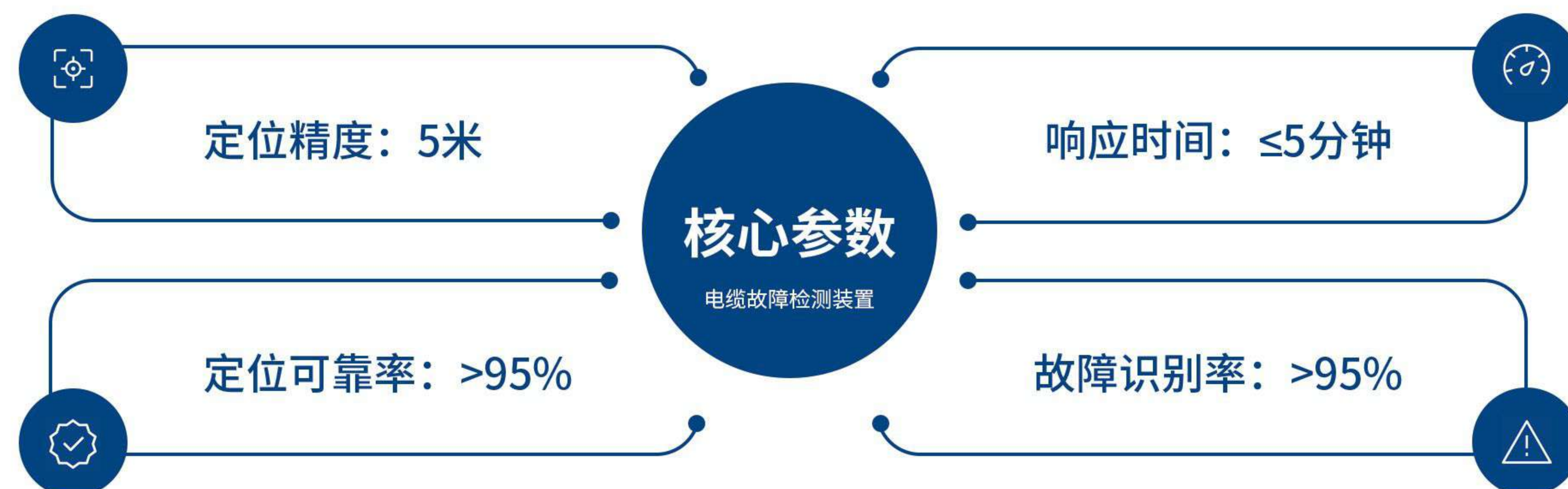
装置简介

装置组成

电缆故障监测装置每套三台，每相安装一台，每台包括：监测主机、工频传感器、高频传感器、取能模块等组成，具备CT取能、太阳能、AC220V等多种供电方式。



装置组成



装置特点

每相独立采样



采样分体式机箱设计，每相有独立的高速采样、时钟同步、通信和供电模组；独立高速FPGA专用采集通道，提升小信号采样能力。

在线定位

7×24小时在线监测，实时采集故障发生时刻的初始行波电流和故障工频电流，精准采样故障波形，辅助故障分析。



精确定位



<0.1%L+5米，采用北斗/(GPS)高精度授时和行波波速在线校准技术，故障定位更精确。

定位时间

5分钟。大幅提高电缆故障定位工作效率，减少用户停电时间，为客户创造经济效益和社会效益。



定位可靠率、故障识别率



定位可靠率: >95%; 故障识别率: >95%。

带电安装

带电安装，无需停电。



监测定位

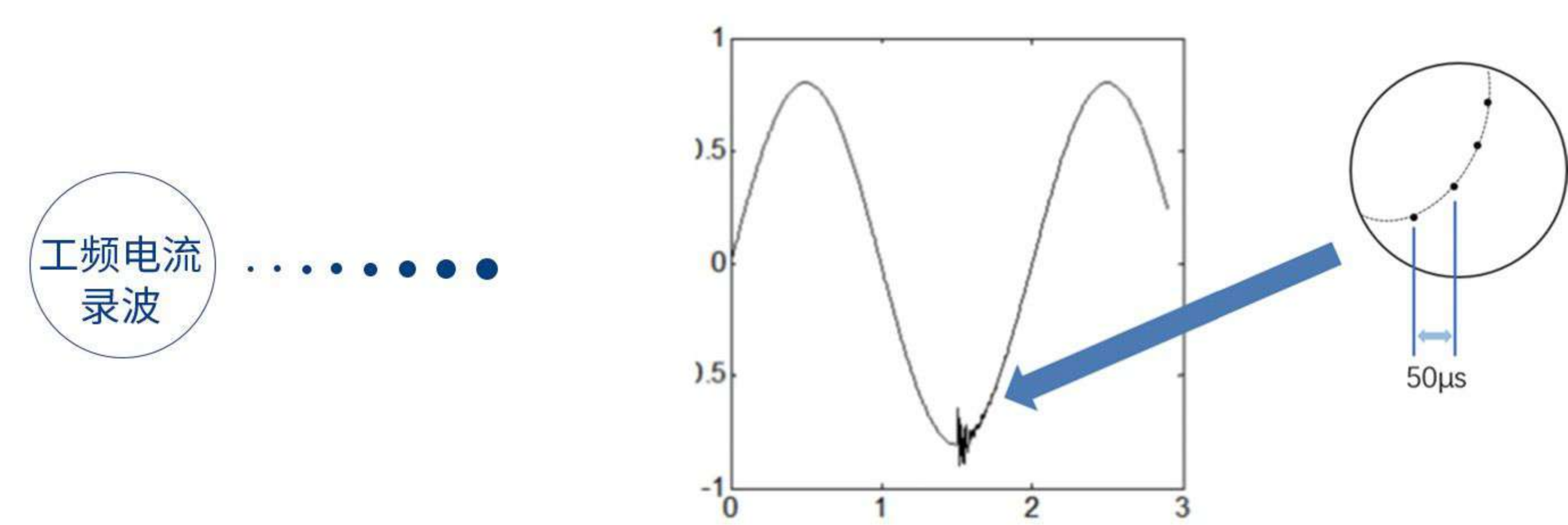


监测定位长达10km的电缆。

装置功能

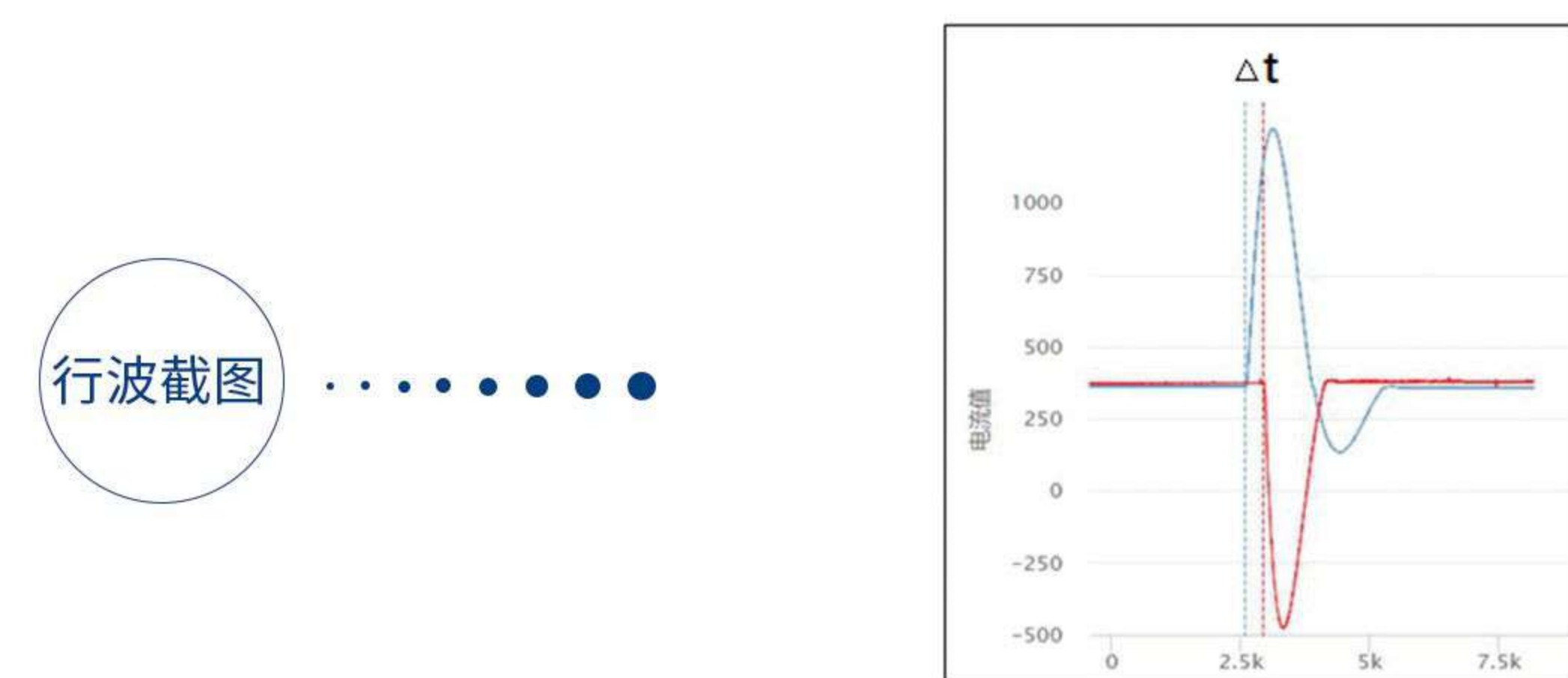
复合电流实时采集功能

实时监测电缆安装点的复合电流，发生故障时可对故障电流进行故障录波。如下图：



行波电流高速采集功能

实时监测电缆安装点的高频行波电流参数，实时采集行波波形，发生故障时可对故障行波进行高速采样。如下图：



北斗/GPS定位功能

电缆监测装置采用北斗/GPS双授时系统，广域同步时钟精度小于100ns，有效保障定位精度。

接地环流监测功能

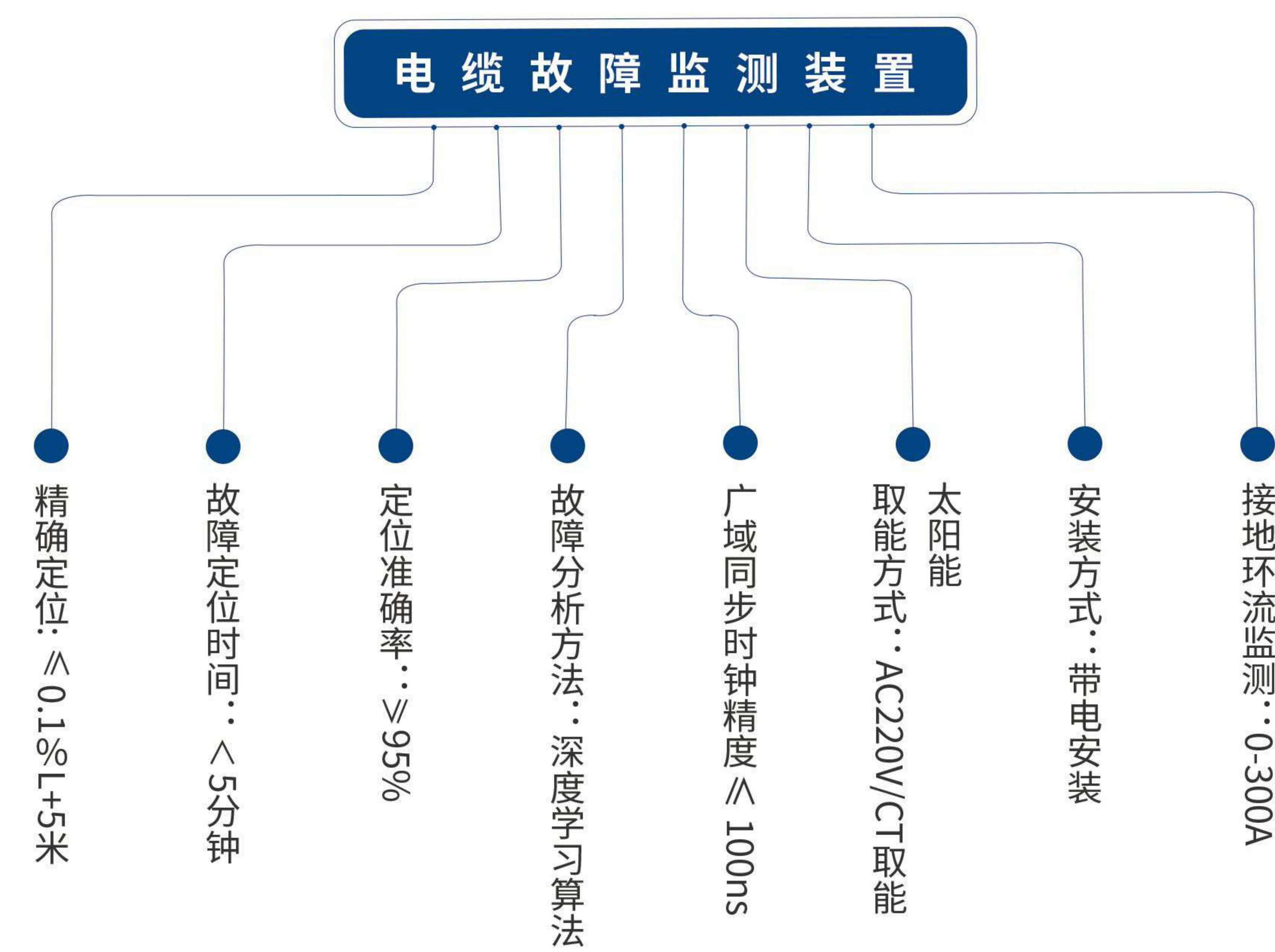
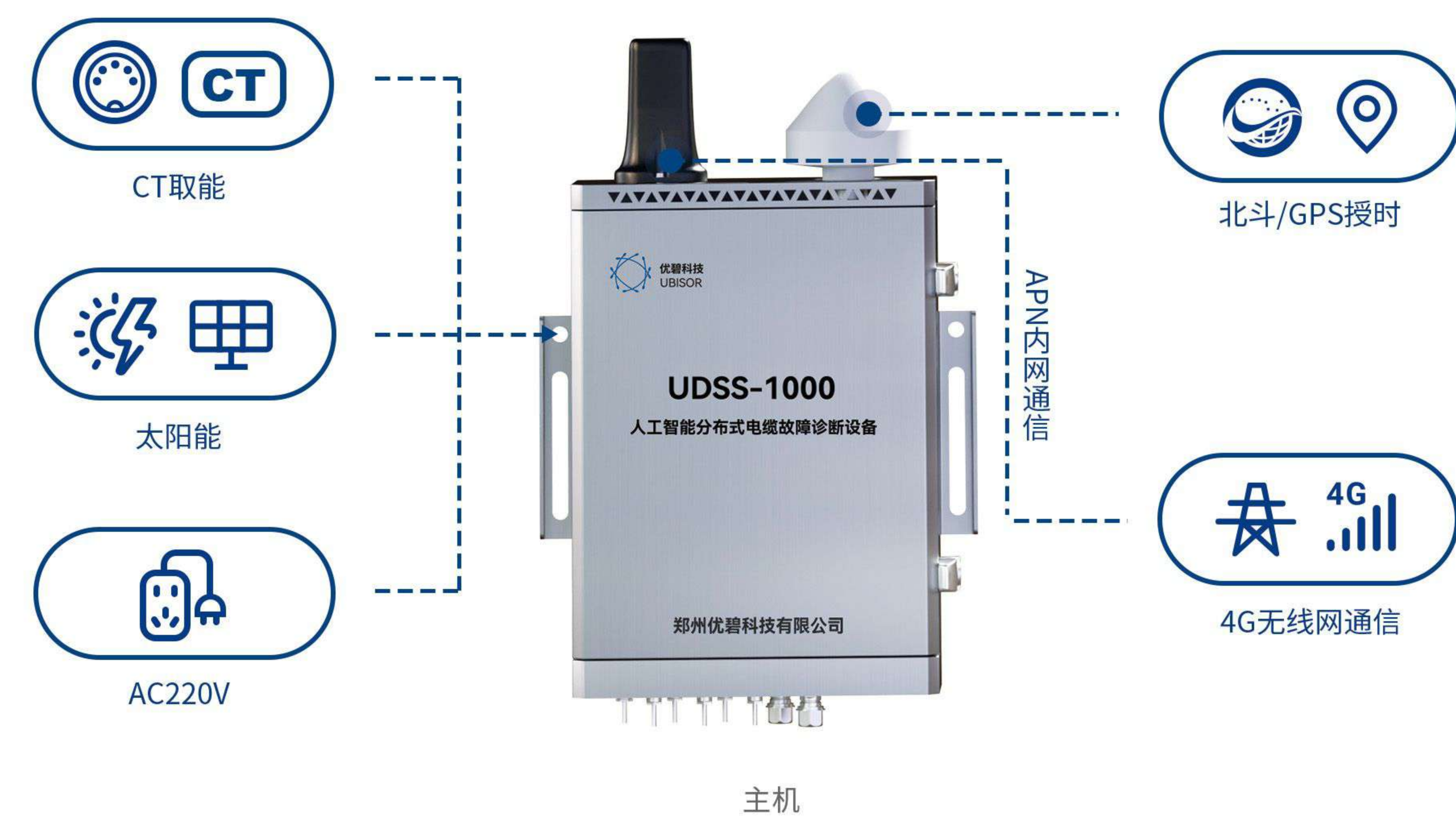
电缆监测装置可选配接地环流监测模块，实时监测三相电缆的护层接地电流、总接地电流，设定多种故障阈值和告警方式。

安全加密功能

采用国产安全芯片实现对终端密钥的存储、管理以及密码运算，确保终端和主站之间的通信链路安全。

多种供电方式

为适应不同应用场景，电缆监测主机可选用：AC220V、CT取能、太阳能等多种供电方式，满足现场安装要求。



电缆在线定位与离线定位技术对比

电缆在线-离线定位对比表

项 目	电缆在线定位方法	电缆离线定位方法
定位时间	在线定位，5分钟收到定位信息	停电后：通常需要2天、数周或者更多时间
定位精度	定位精度5米	易受人员经验、环境噪音干扰，且需要多种仪器相互配合进行定位
预警功能	监测故障前放电信息，定位并预警	没有预警能力
定位原理	行波双端定位、单端定位等多种方式	单端定位、波反射
人员要求	快捷、高效、自动定位，无需高压设备	人员数量多，专业性强，现场试验需施加高压，有安全隐患

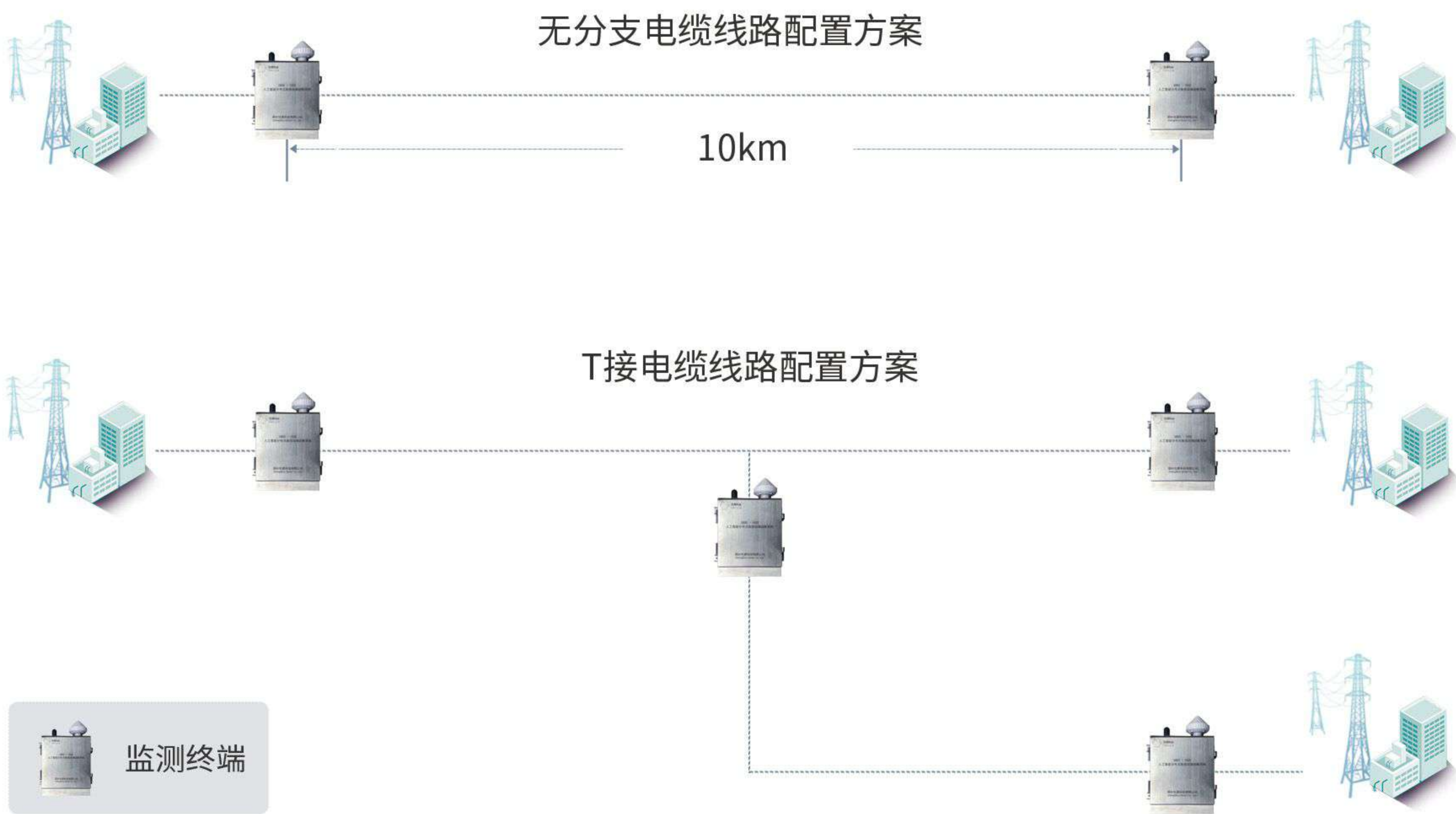
► CONFIGURATION SCHEME

配置方案

UDSS-1000人工智能分布式电缆故障监测装置，可带电安装；在电缆线路两端分别安装定位装置，可实现10km电缆线路的预警和故障定位。

选型方案：

产品名称	产品型号	电压等级
UDSS-1000人工智能 分布式电缆故障诊断 系统	UDSS-1000-110	110kV
	UDSS-1000-220	220kV
	UDSS-1000-500	500kV



► INSTALLATION CASE 安装案例

110kV电缆线路应用案例



220kV 电缆线路应用案例



330kV电缆线路应用案例



500kV电缆线路应用案例



定位案例

110kV电缆线路定位案例

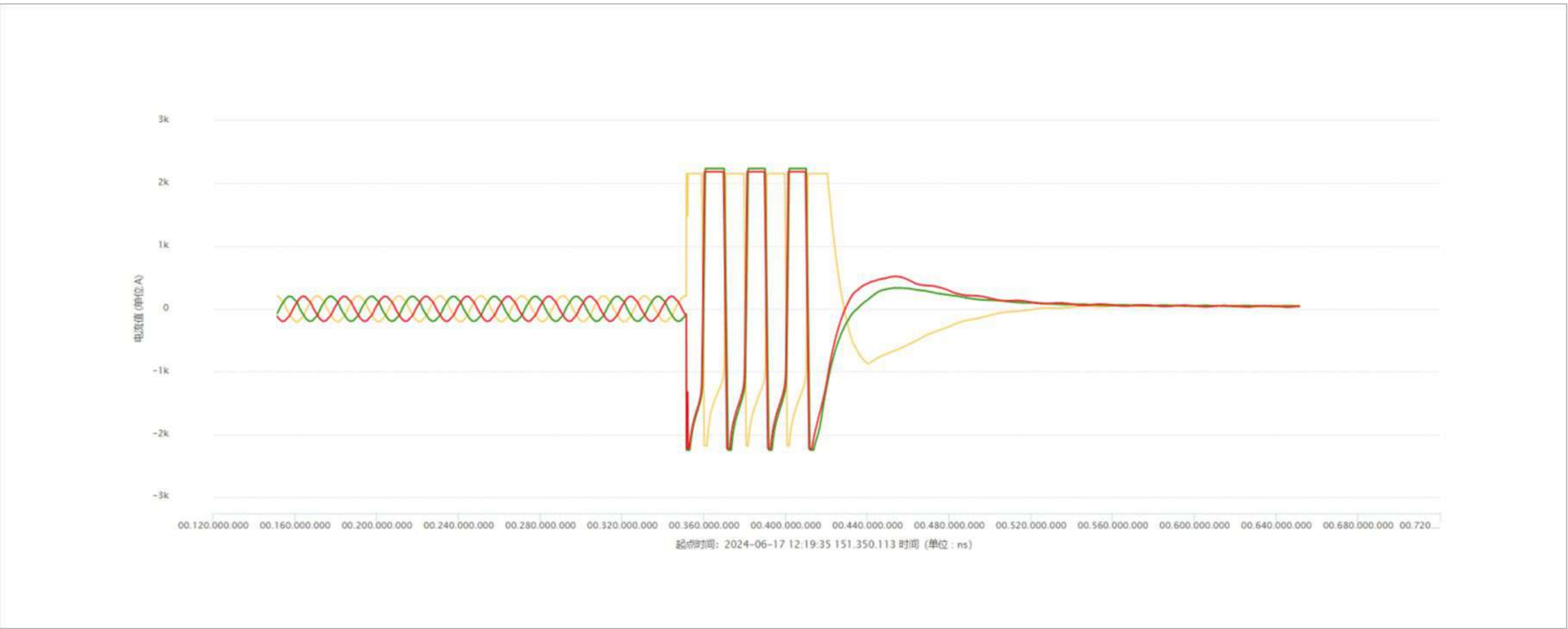
事件概况：

某110kV线路安装了2套UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断装置，于2024年6月成功监测并准确定位一起故障事件。

诊断分析过程：

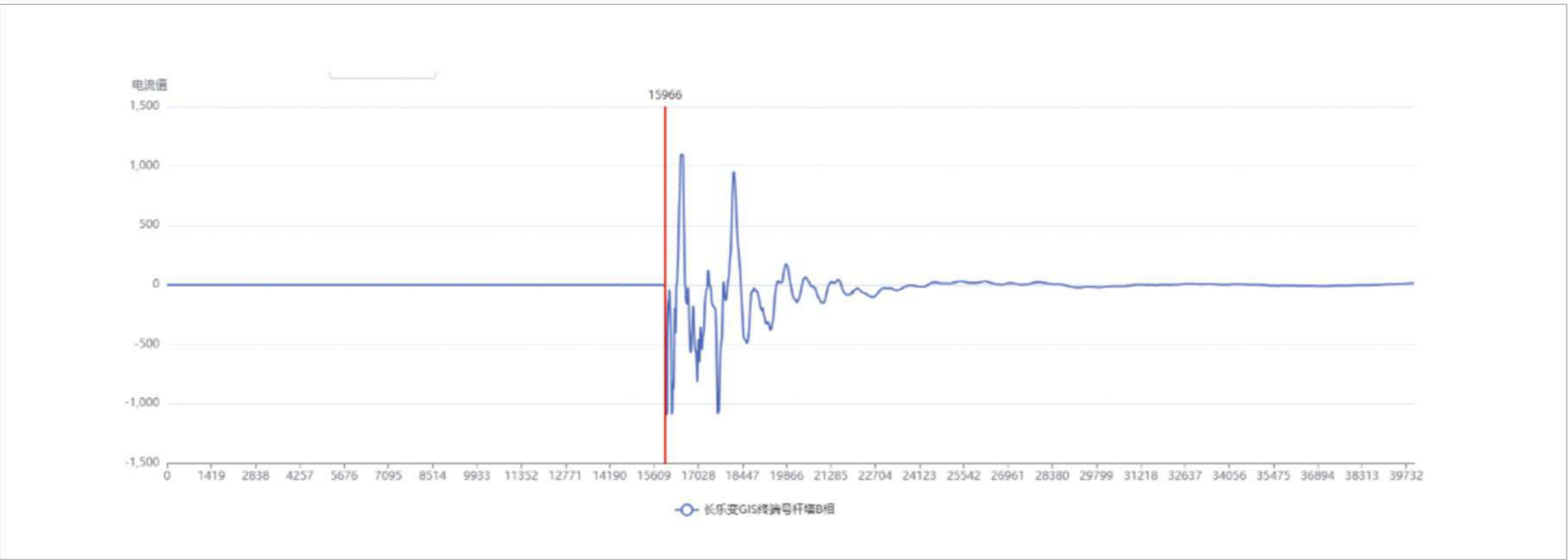
监测装置在2024-06-17 12:19:35 351于该导线上监测到工频分闸电流波形A相电流增大数个周期后归零。

- 故障时刻三相工频电流对比：

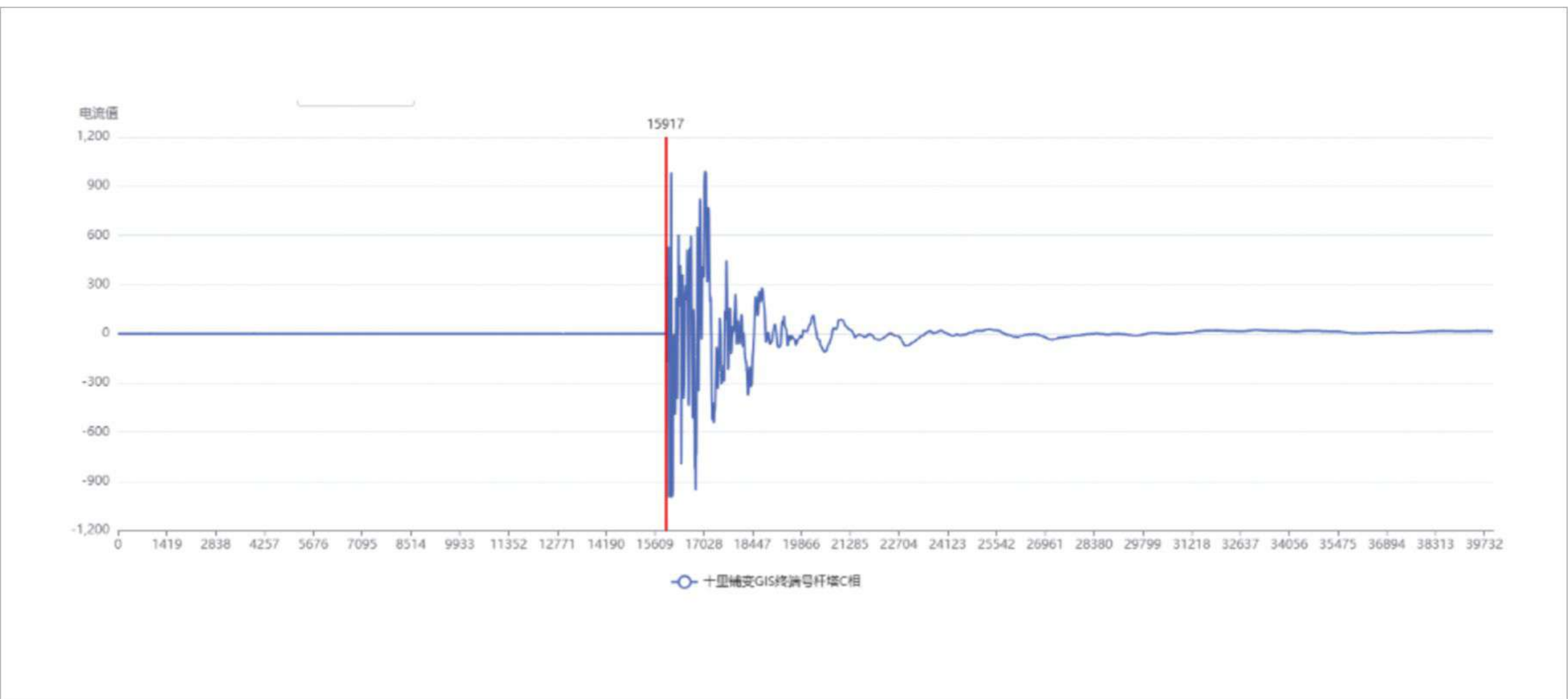


故障行波

- 首端GIS#



- 末端GIS#



由双端行波精确定位公式 $L_1 = (L - \Delta T \cdot V) / 2$ 计算得出故障点位置为6#号中间接头200米附近。

实际巡线结果：在6#中间接头200米附近，A相电缆被击穿导致，定位准确。



220kV电缆线路定位案例

事件概况：

某220kV线路安装了2套UDSS-1000人工智能分布式电缆故障诊断装置，于2024年5月成功监测并准确定位一起故障事件。

诊断分析过程：

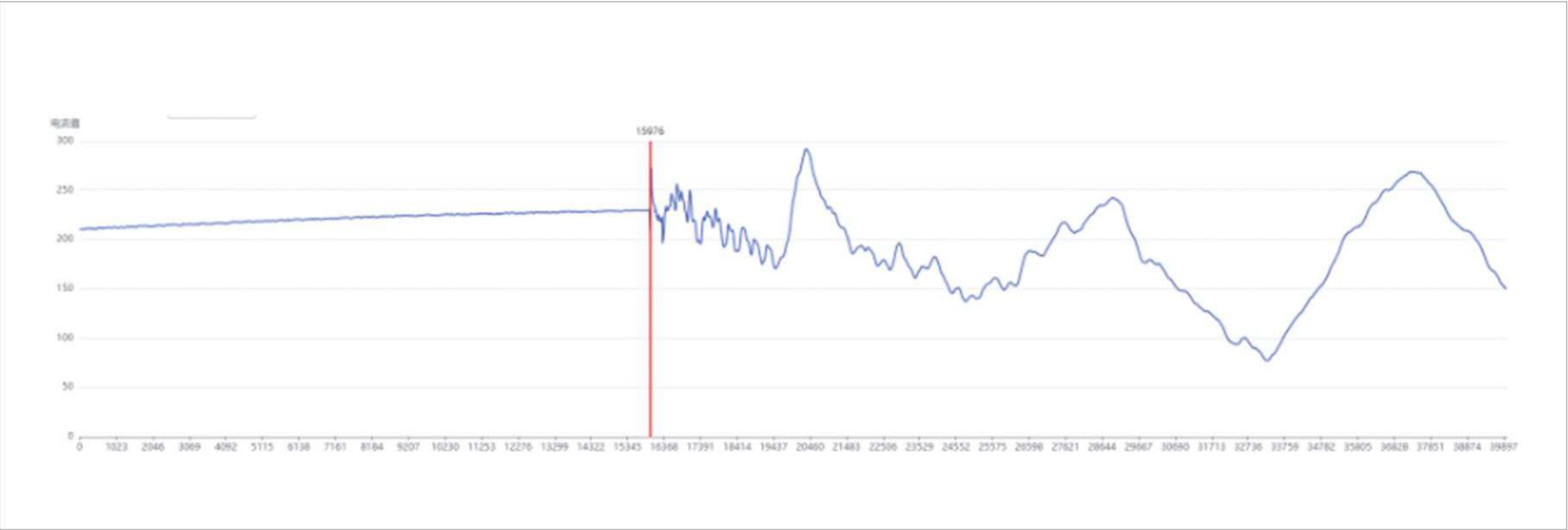
监测装置在2024-05-06 06:49:27 110于该导线上监测到工频分闸电流波形B相电流增大数个周期后归零。

- 故障时刻三相工频电流对比：

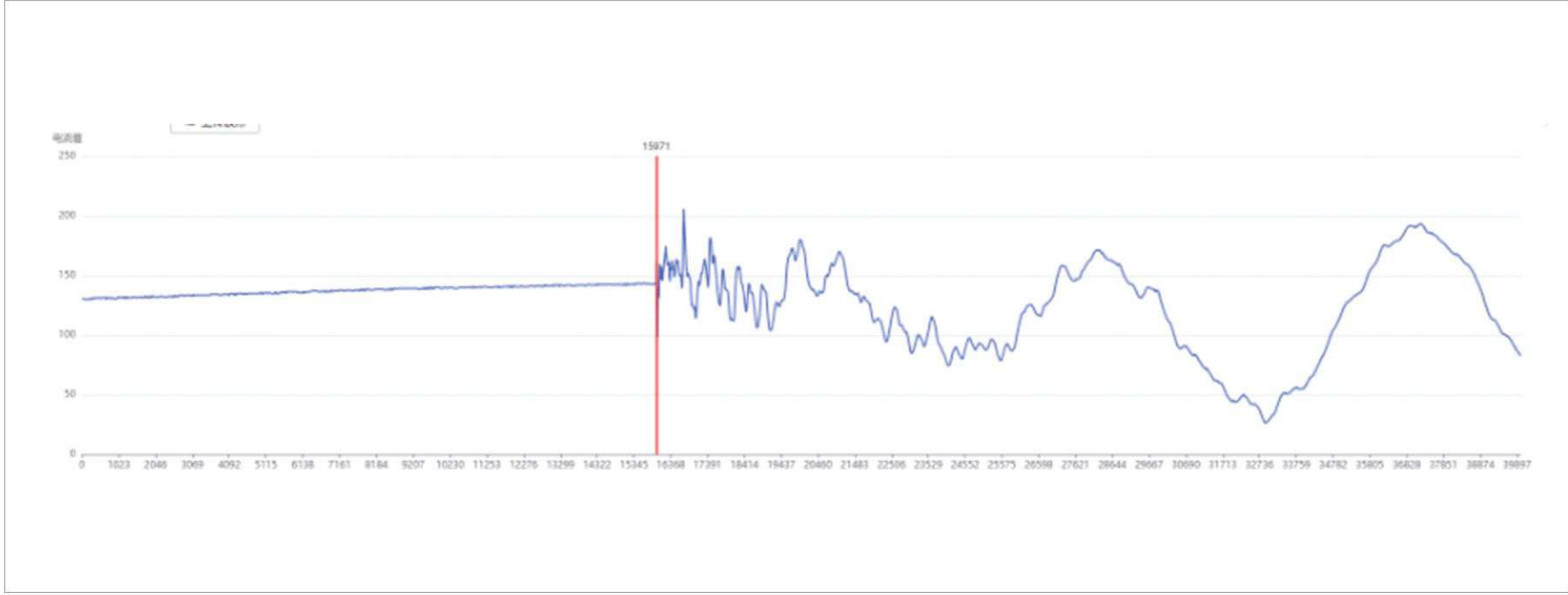


故障行波

- 首端



- 末端



由双端行波精确定位公式 $L_1 = (L - \Delta T \times V) / 2$ 计算得出故障点位置为5#绝缘接头号杆塔大号侧2米。

实际巡线结果：5#绝缘接头处，电缆头爆炸，定位准确。

