



供水管网漏损在线监测 解决方案

欧莱克（唐山）科技有限公司

目录

CONTENTS

01

噪声记录仪

02

水听器

03

软件平台

04

案例分享



01

噪声记录仪



泄漏噪声的产生和传播途径

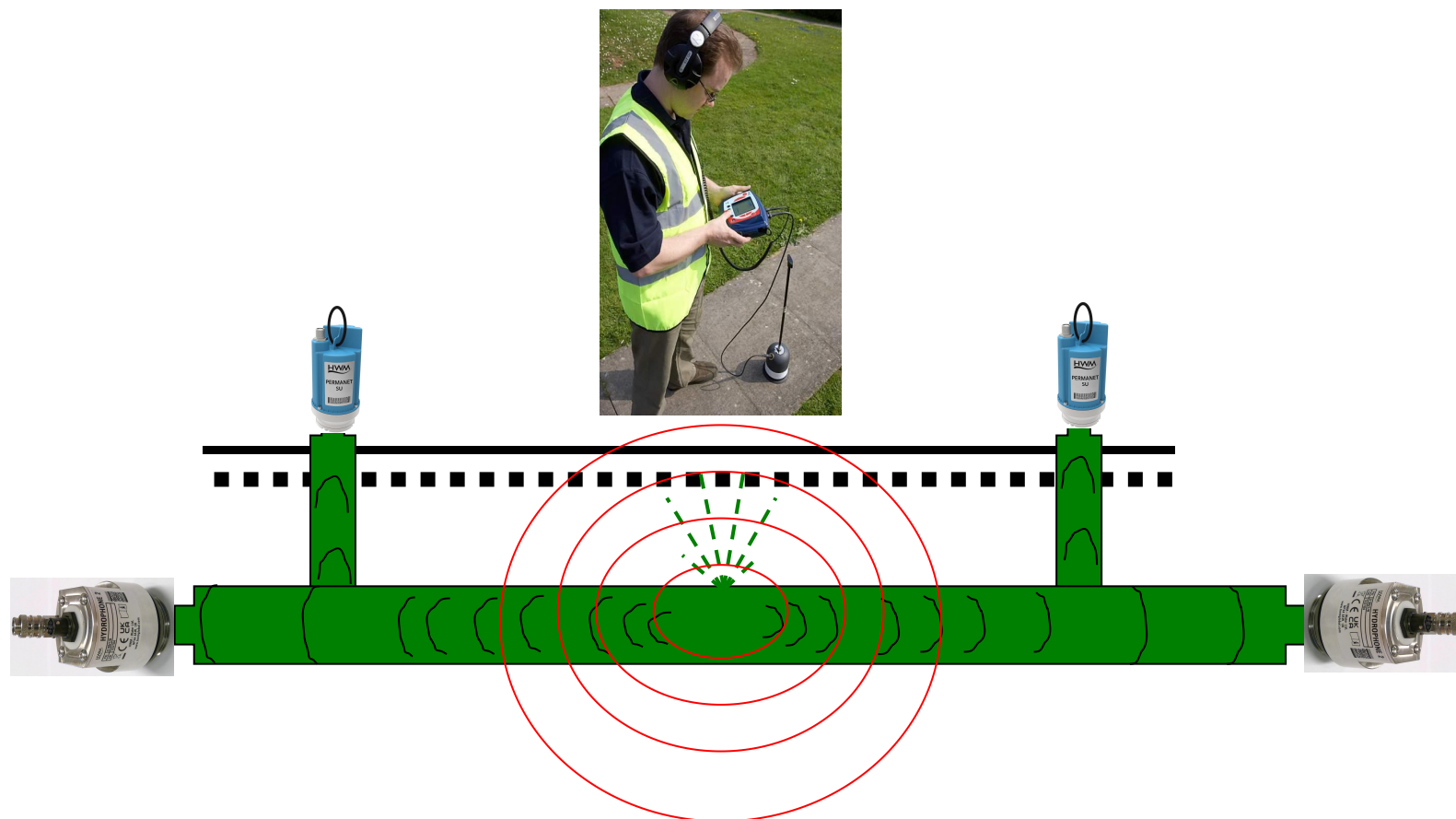


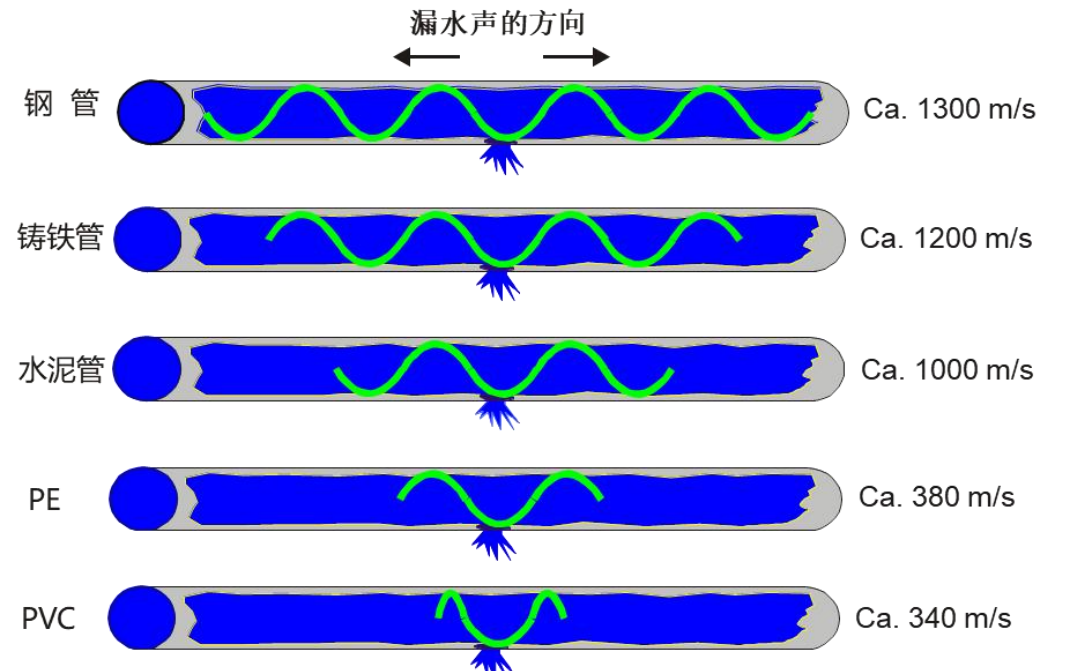
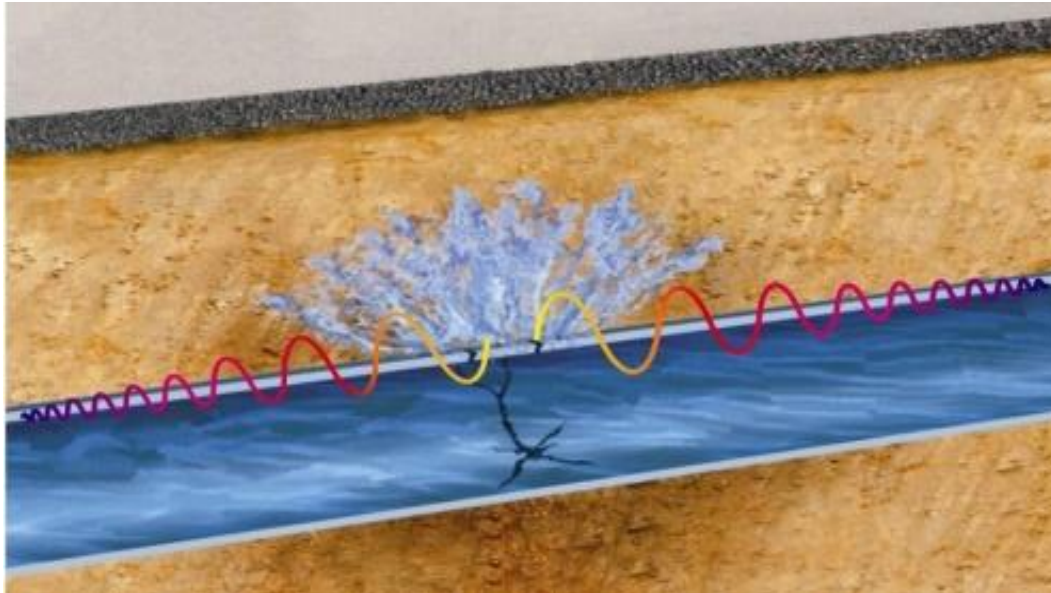
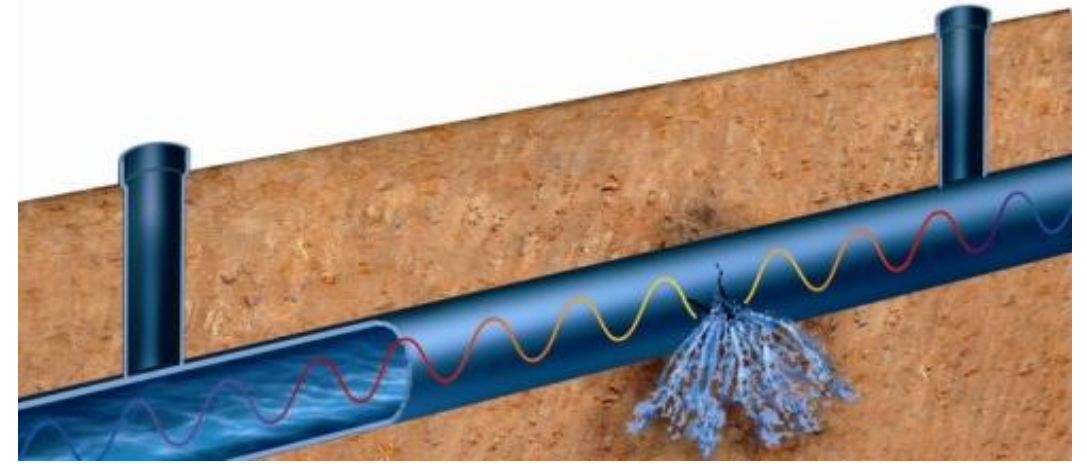
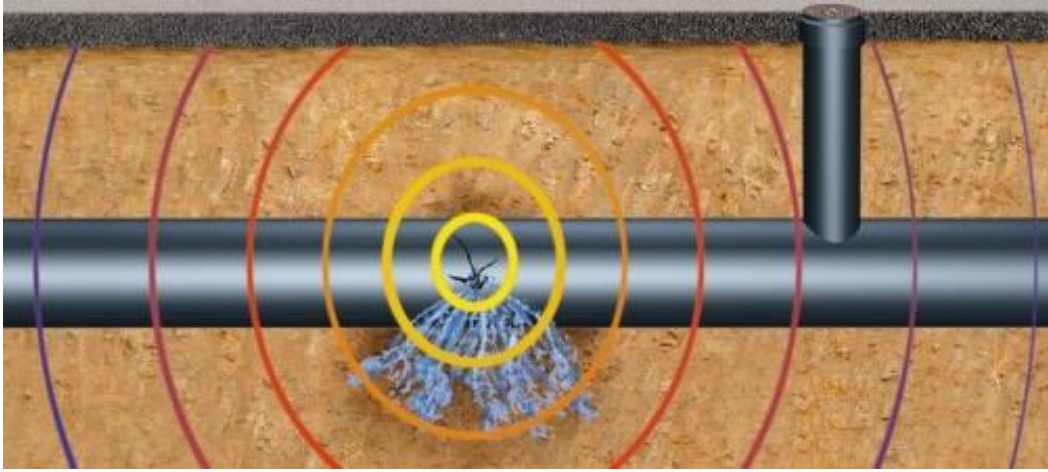
泄漏噪声的产生

- 漏孔边缘摩擦声
- 喷流水头撞击声
- 喷流和介质摩擦声

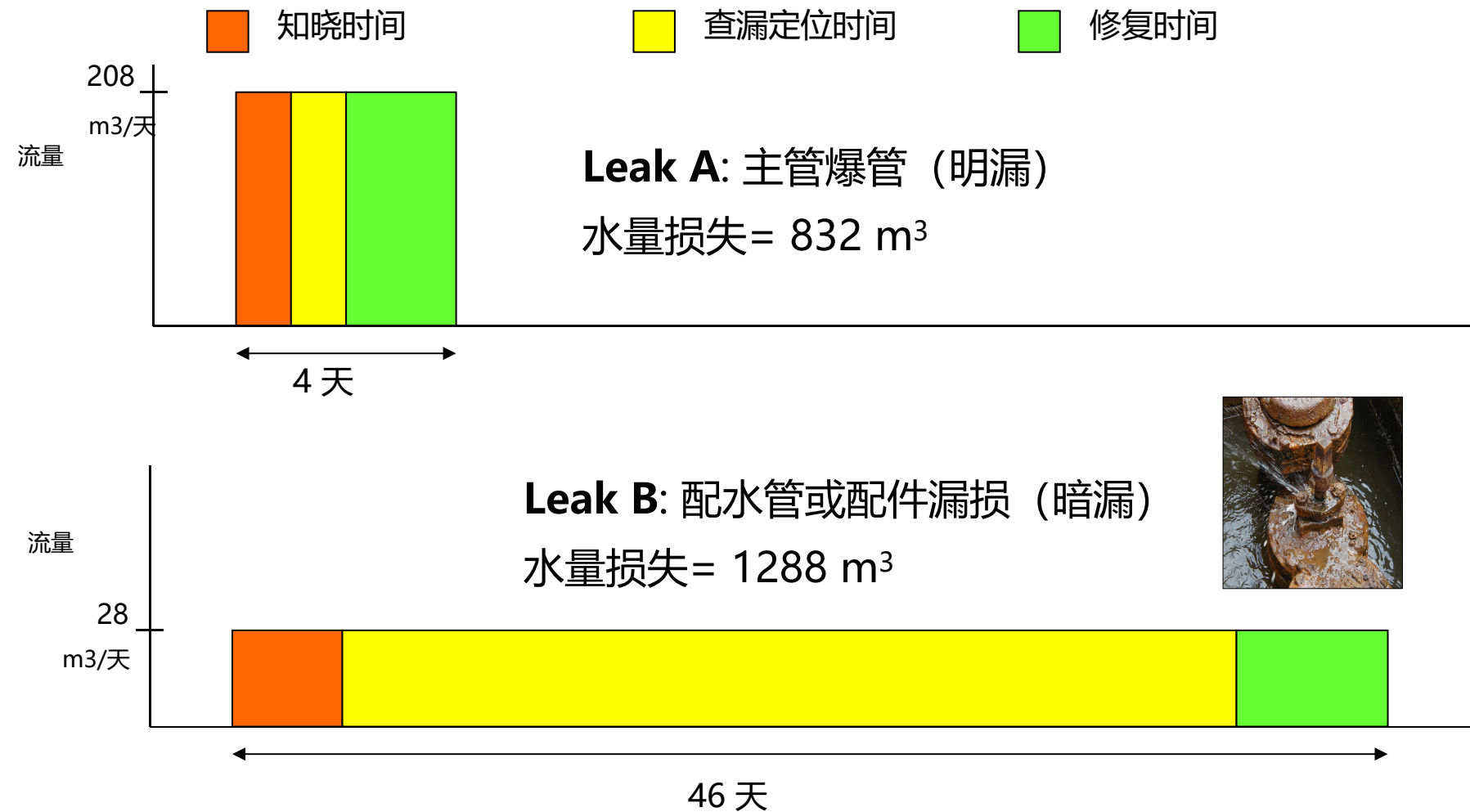
泄漏噪声传播途径

- 向地面传播
- 沿管道传播
- 在水中传播





在线监测目的—缩短漏水持续时间



漏水在线监测系统核心价值



核心价值

第一时间发现漏水并预警

极大缩短漏点发现时间，从而有效降低漏水总量！通过系统二次分析可准确定位漏水管段，预判漏点位置。

“无损”实施监测

监测硬件底部为强磁铁结构，可直接吸附在管道上，无需对现有管网进行开挖和改建，自供电无需外接电源。现场部署简单便捷、高效。

解决最后一公里定位难题

分区计量、压力管理、管网改造等技术手段，无法解决“最后一公里”的问题，在线监测技术，降低巡检工作强度，同时极大的提高了漏点预定位的工作效率。

优化工作流程提升工作效率

对整个区域的管网进行评估时，通过一段时间的监测，可以排除无泄漏区域，对有泄漏的区域按管径、泄漏噪声强度、泄漏时间、泄漏点位置等属性进行风险评级，优先处理紧急重要的漏点，从而优化整个工作流程。降低地面塌陷、失压、水质污染等事故概率。

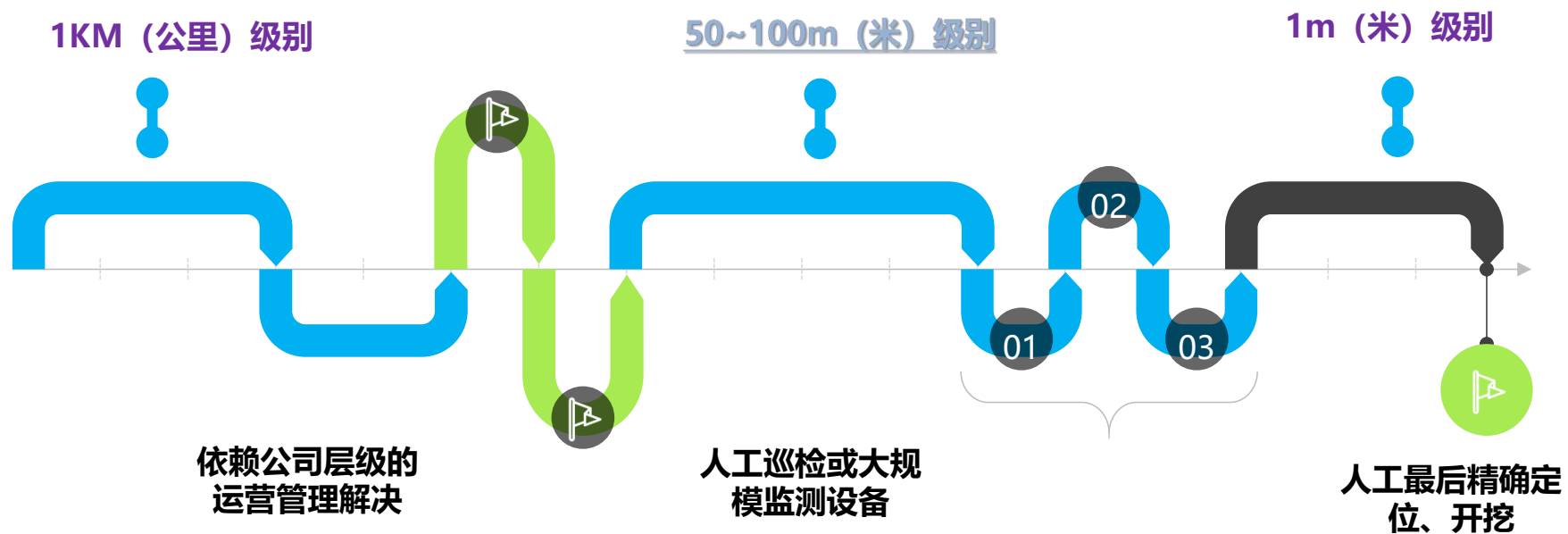
突破人工检测的局限

灵敏度高，突破人工检测的局限，有效发现人工检测不容易发现的弱声强低频漏点。降低人耳因疲劳错失漏点的机率。

智慧水务发展的需要

实时掌握管网运行状况。监测数据入库存档，辅助管道状态评估。支持数据接口共享服务，可与现有的GIS/SCADA系统等第三方监控平台共享数据，形成完整的管网管理系统。

传统听漏模式



漏损控制的尺度分析

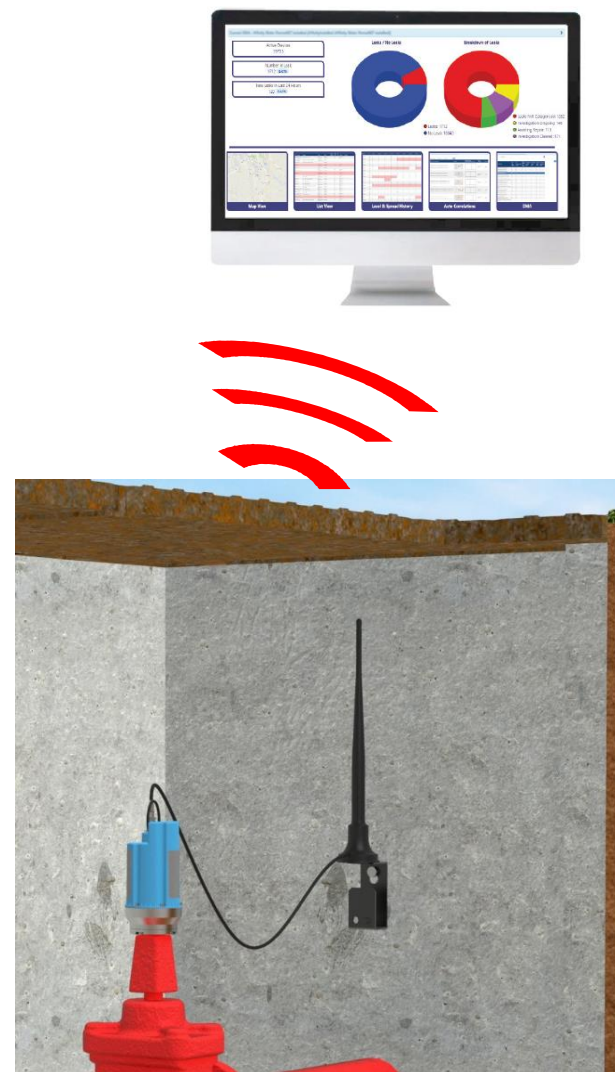
在线监测模式

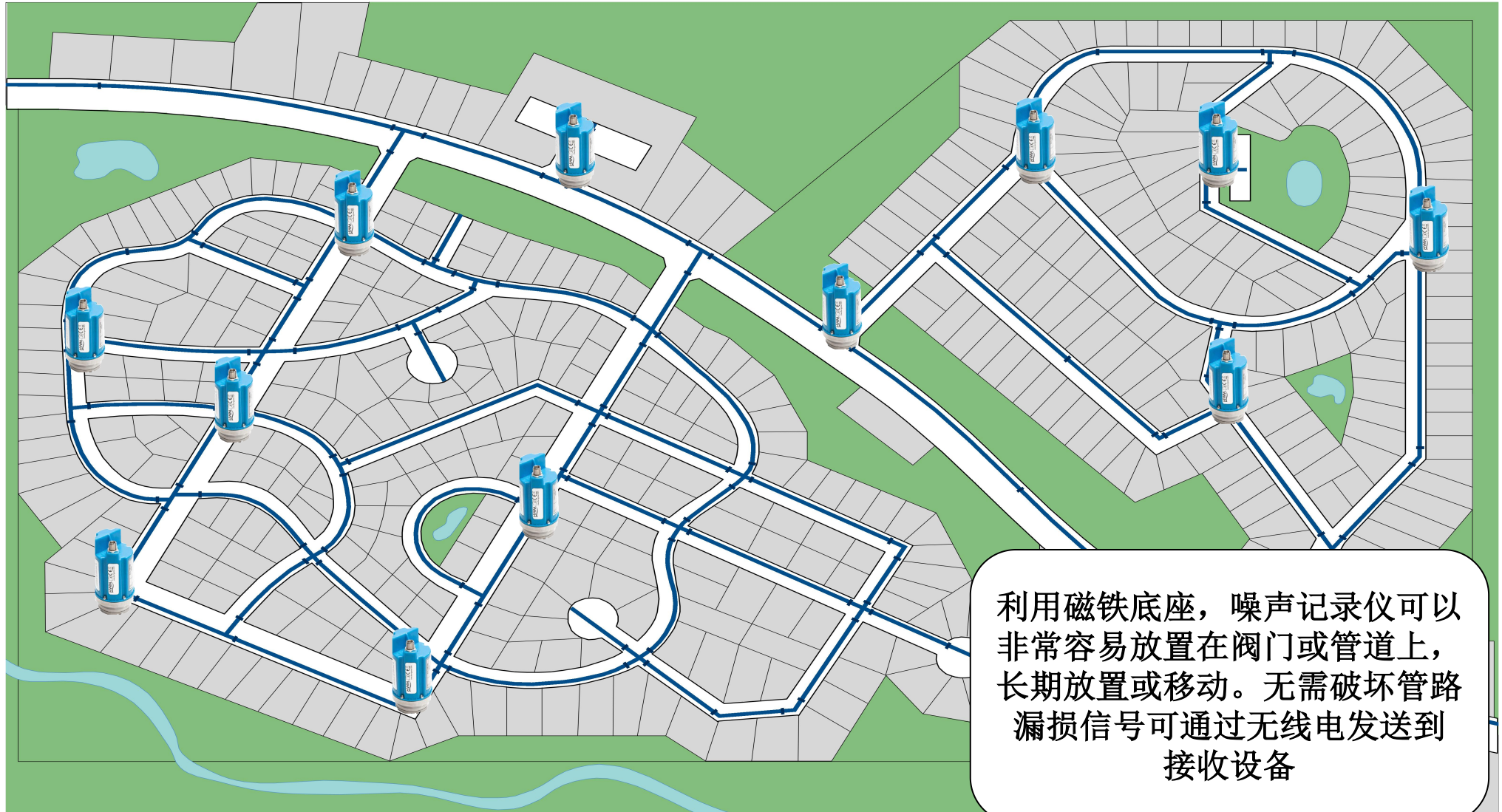


工作原理



- 漏损监测物联网系统是由多个记录仪(探头)组成的整体化的声波接收系统;
- 将多台噪声记录仪安装在管道或阀门上, 进行监测管网噪声;
- 按预定时间 (如夜间2:00--4:00) 同时开关机, 并记录管网的噪声信号和声音;
- 监测数据通过NB-IoT网络上传到云服务器;
- 通过WEB端查看每个监测点的噪声值及是否泄漏;
- 使用WEB端预相关功能初步判定漏损点位置。

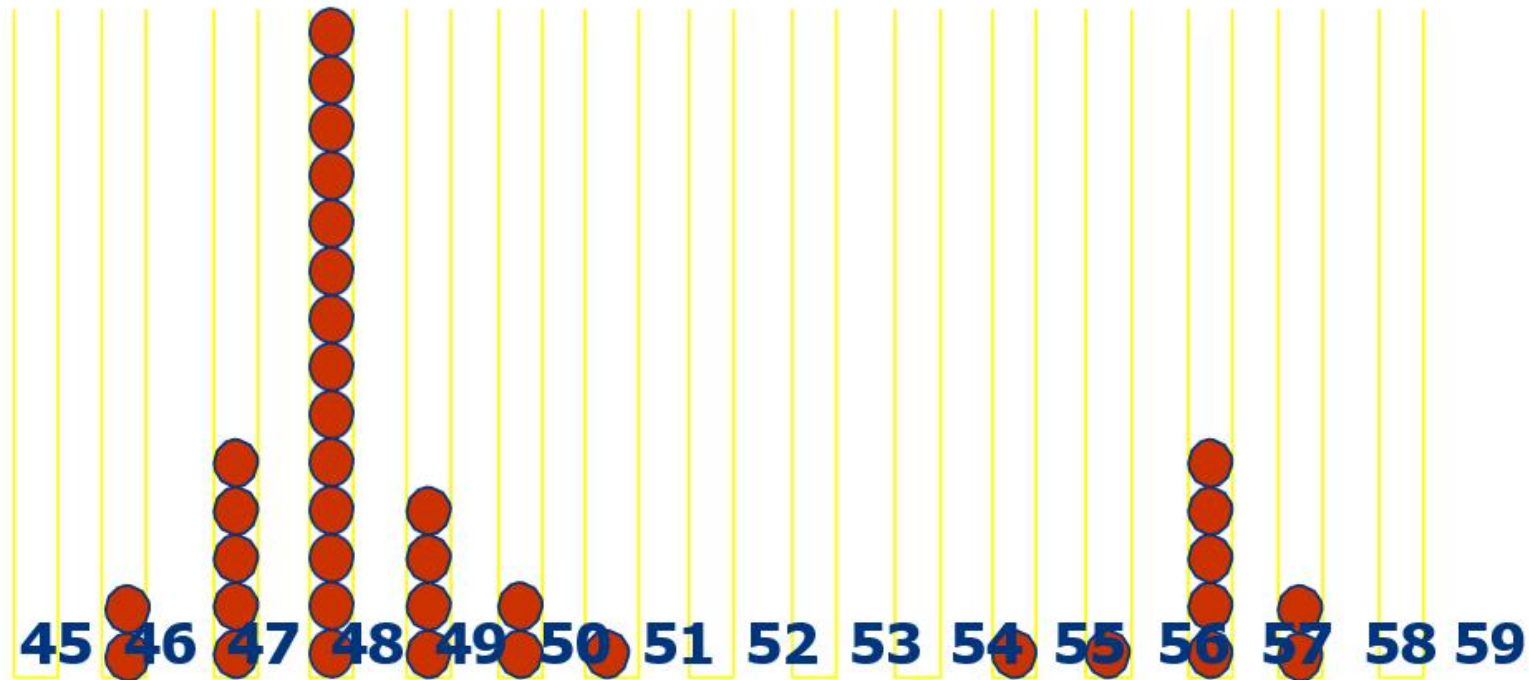






大数据采集---声音数据

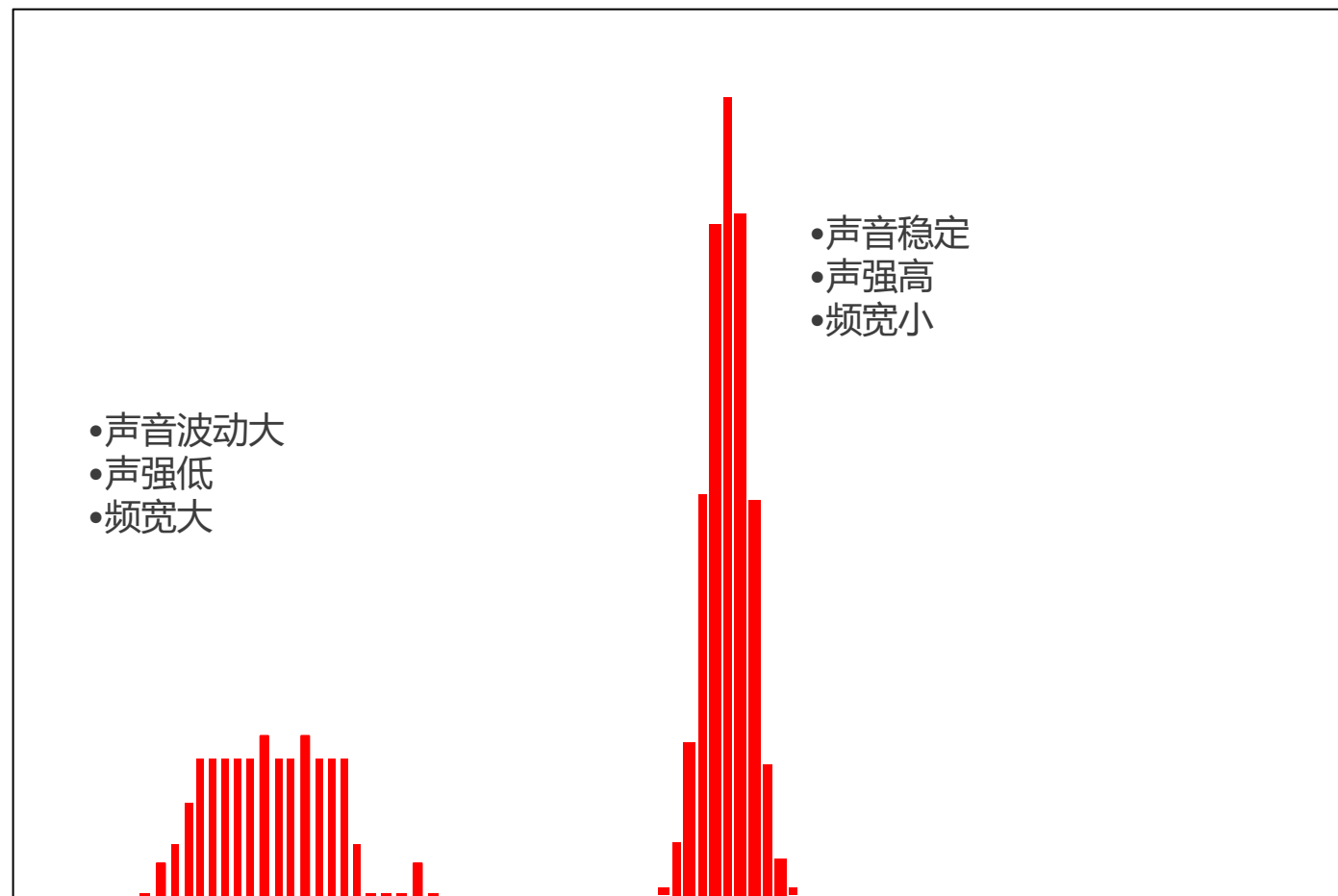
Level = 48 Spread = 10



如图所示，声强48分贝（该采样周期内48分贝的声音出现次数最多），频宽10（频宽数越小，代表干扰的噪音越少，漏水可能性更大，12以下最疑似漏点）

大数据采集---声音数据

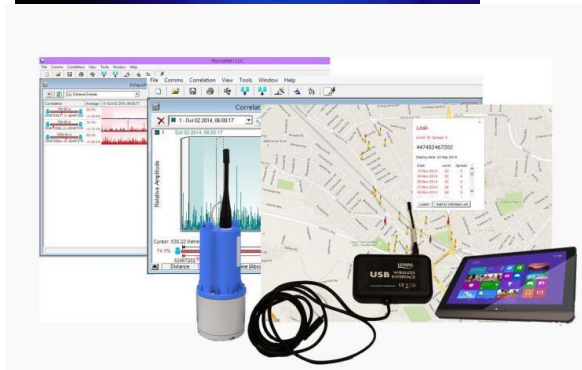
- 泄漏的最佳图形是
高声强和窄频宽。
- 泄漏噪声的强度应
比随机背景噪声强
度更高，且更稳定



优势一：产品成熟稳定



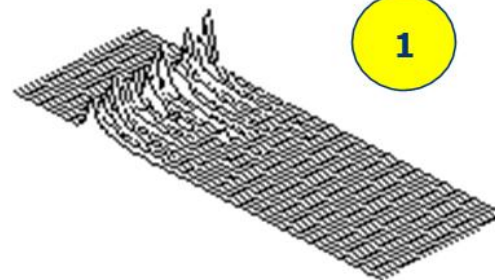
- 噪声记录仪已迭代到第6代
- 性能可靠的前端硬件是软件平台发挥作用的基础



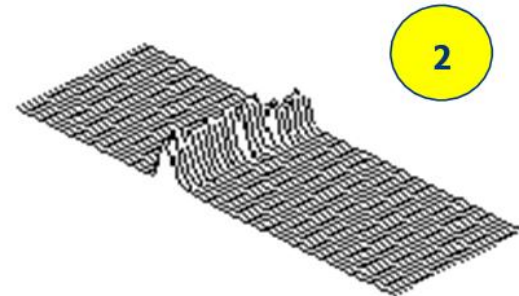
优势二：误报低

- 内置AI算法，自动滤除背景声音干扰
- 漏点的二次确认功能
 - ✓ Aqualog模式，密集采样，将声音图形化
 - ✓ 远程听音
 - ✓ 远程相关计算

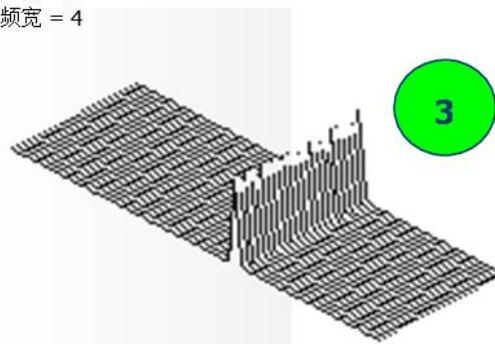
声强 = 21
频宽 = 27



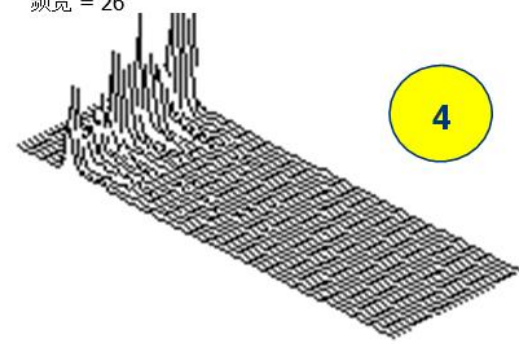
声强 = 24
频宽 = 9



声强 = 60
频宽 = 4



声强 = 29
频宽 = 26



优势三：远程相关计算



泄漏相关介于 90933 (qhd) 和 90930 (qhd).

请选择日期: 19-3月-2020 11:45

Generate PDF

可信度=97.2%

距离图形

相干

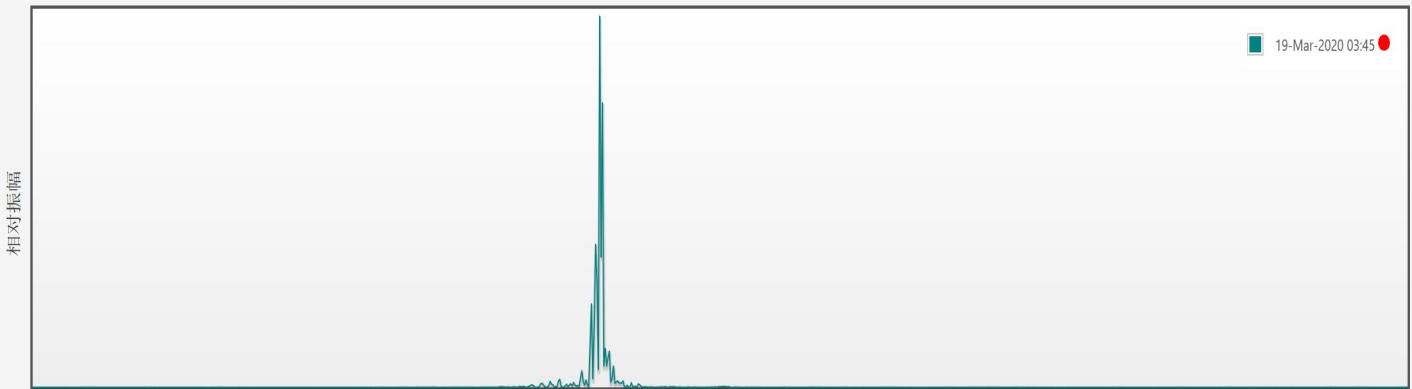
直方图

管道参数

站点细节

+ PDF

Using Manually Entered Pipe Details



距离(m)

103 m

2020/3/19 at 3:45

147 m

90933

Asbestos Cement, 20" (500mm) (默认管线)

90930

☒ Auto Filters ☐ Manual Filters

Filters applied 低 0 高 1000 (赫兹)

申请



主要技术特点



- 通过算法（噪声声强和频宽等参数）判断漏点，远传漏损状态
- 远程录音回放
- 远程相关计算漏点位置，减少现场定位工作量
- 可通过APP现场配置、部署
- 可灵活接入第三方系统
- GPRS、4G或NB数据通讯
- 自供电，电池寿命长达5年
- IP68防护等级



噪声记录仪



- 外壳部分使用PC塑料进行细磨砂处理，满足IP68防水标准。
- 顶部预留安装挂钩，方便施工。
- 内部包含电源和信号处理模块。
- 底部内置传感器并通过磁性底座吸附在铁制管道上，方便安装。



技术指标



1

硬件部分:

2

外形尺寸: 总高: 380 mm (含棒状天线), 直径: 68mm;

3

总重量: $\leq 800\text{g}$;

4

安装方式: 强磁吸附;

5

通讯方式: 4G全网通;

6

天线接口: SMA内针;

7

棒状天线增益: 3db;

8

采样频率: 4k/8k可远程设置 (默认8k);

9

采样方式: 压电陶瓷传感器;

10

内部电源: 锂亚电池
DC3.6V19000mAh;

02

水听器

Hydrophone 2



探头通过管道上的排气阀、流量计、水表或消防栓等直接接入水体，听取在水中传播的噪声

水听器

- 基于海洋科学
- 接收水中的声信号，并转换为电信号
- 只对水流中的声音敏感，对空气中的声音不敏感
- 广泛用于水中通信、探测、目标定位、跟踪等，是声纳的重要部件



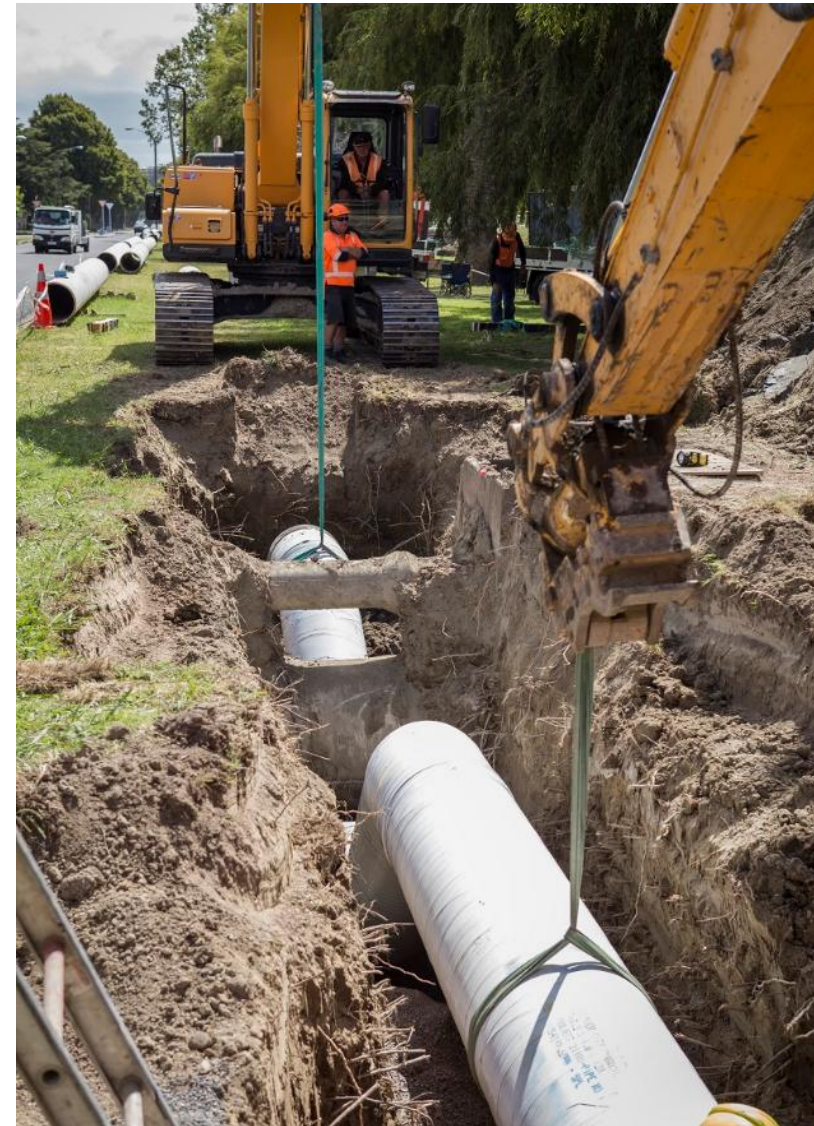
水听器适用场景

大管径、长距离和非金属管道

检漏难题：

- 高频噪声衰减快，地面和管壁听漏较难
- 监测接入点少，无法满足噪声记录仪布置要求
- 主要采用人工巡查方式，实时性差

管道材质	水听器传感器
铁、钢	2000-3000+米
A/C、水泥	1000-2500+米
塑料	500-1500+米



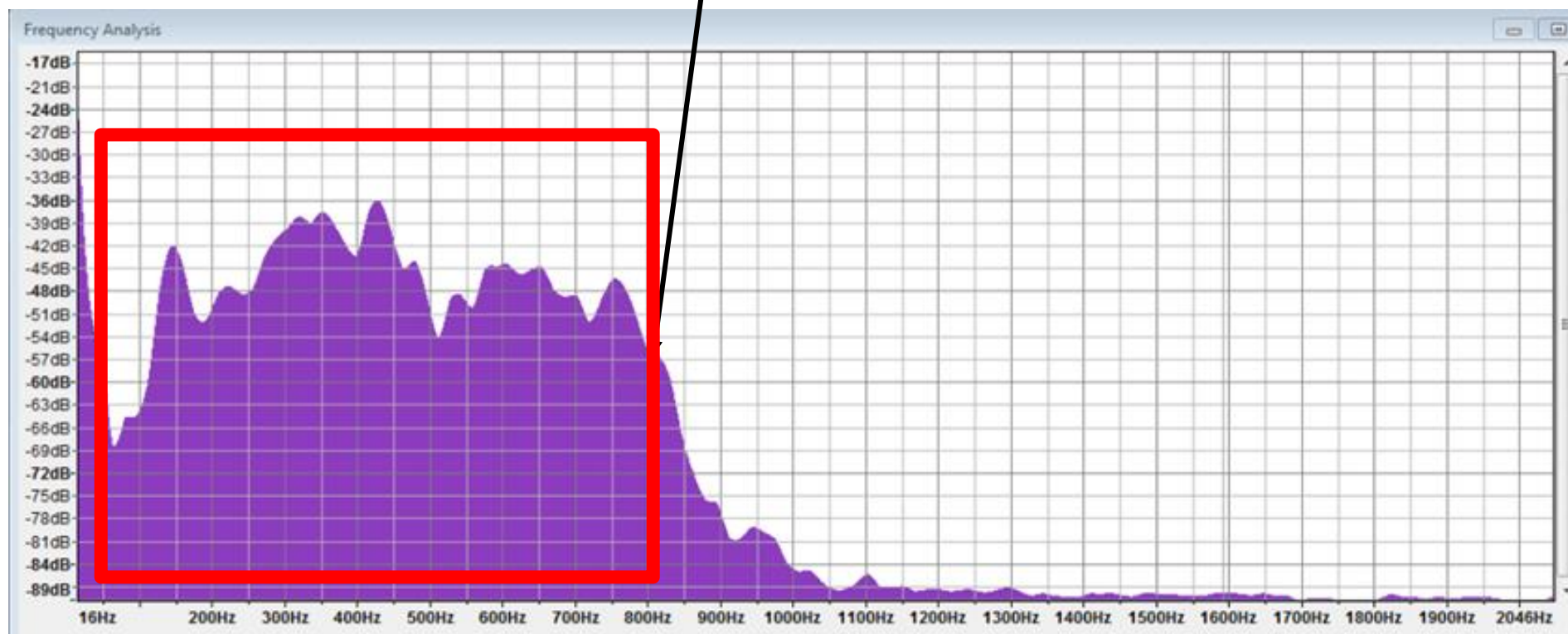
技术优势一：高精度 低误报



- 水听器具有漏水报警、远程听音、相关分析、频谱分析等噪声记录仪具有的所有功能
- 密集采样，通过高频采集噪音与内置的噪音模型比对得出更精准的泄漏报警，采样频率1秒-24小时
- 一旦监测数据超过报警阈值，有二次确程序可以移除“假报警”，可以“听”管道噪声，能够远程定位漏点的位置
- 每日评估模式和24小时监测模式
- GPS 时钟同步: 长距离的相关定位更加精准



记录的漏损频率集中在0-800Hz，证明水听传感器抓取低频噪声非常有效，众所周知，高频噪声在大管道或塑料管道中衰减迅速，而低频噪声传播距离较远且不易捕捉，在这类应用中，水听器可起到很好的监听作用。



技术优势二：多用途



在线监测：与数据记录仪配套使用

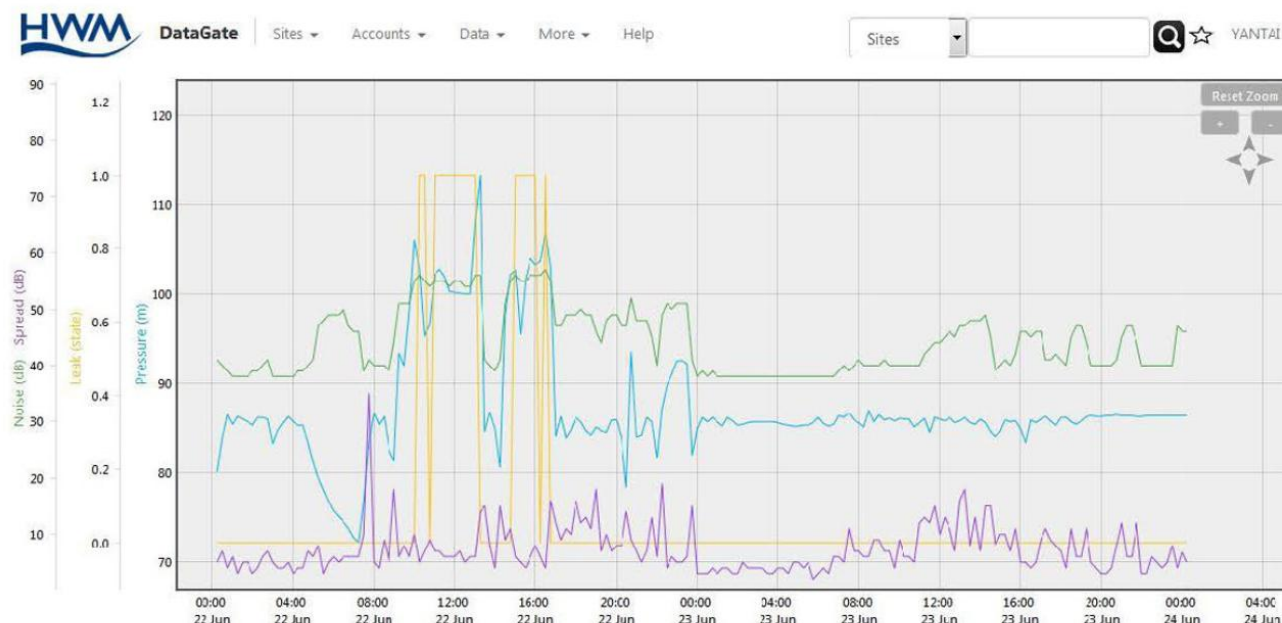
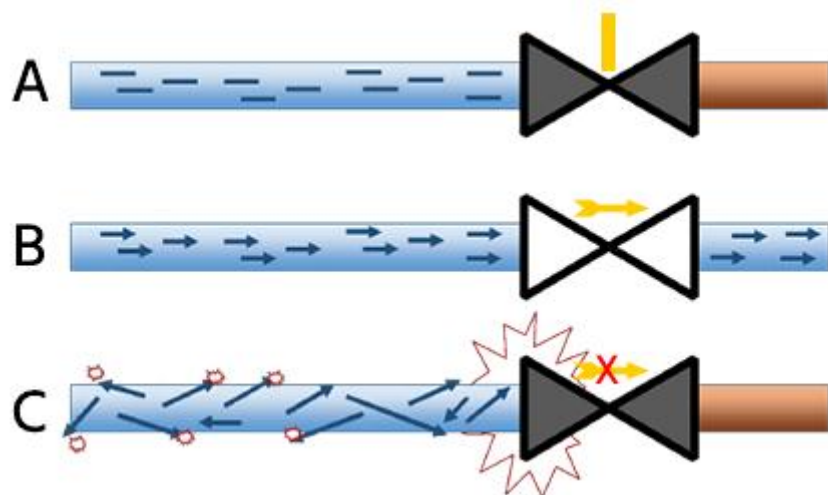


现场检测：与相关仪配套使用



技术优势三：监测水锤 预防爆管

- 双通道同时监测管道上的压力瞬变和漏水噪声
- 一旦发生压力异常，经确认后报警给软件平台
- 高频压力传感器捕捉水锤，压力传感器最高可设置的采集频率为100Hz



水听器现场安装方式



连接至排气阀



连接至消防栓



水听器现场安装方式



管道开口安装





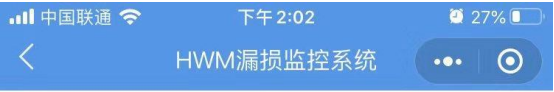
03

软件平台

软件系统—手机端 + PC端



软件系统—手机端



软件系统—PC端



系统服务器主界面（报警图表统计）



记录仪详细状态（地图显示）

 PermaNETWeb | [Home](#) [地图视图](#) [查看列表](#) [View Data](#) [DMAs](#) [泄漏列表](#) [相关连](#) [帮助](#)

搜索

模式

所有

显示

所有

呼入

在任何时间

搜索

● 静默

● 泄漏/In alarm

Quiet(In Leak)

● 调查在进行中

● 等待修复

● 调查清除

● 无漏点

DMA

Measurement

■ PRV

■ Flow + Pressure

■ Flow

■ Pressure

茂山路

江山北路

崇明岛西

10 / 3
32138

32121

8 / 2
32130

8 / 3
32141

9 / 3

32119

32133

9 / 2
32126

8 / 3

9 / 2
32125

32131

9 / 2
32137

32139

32142

8 / 2
32118

date:

状态:

电池:

上次注释:

内部状态:

记录仪模式:

改变泄漏点限值

声强: 9 频宽: 3 无漏点

6.9V 记录数 16 (2 mins)

自动

0:00 / 0:00

30-12月-2021 03:45

保存

显示数据

编辑站点

开始相关

记录仪详细状态（远程听音）

泄漏相关介于 90933 (qhd) 和 90930 (qhd).

请选择日期: 19-3月-2020 11:45 Generate PDF

可信度=97.2%

距离图形 相干 直方图 管道参数 站点细节

PDF -

90933

信息 历史 状态列表 注释清单 配置 声音 直方图 报警设置 照片 DMA

Site Notes

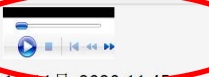
站点 ID:	90933
Easy ID:	N/A
SMS号码:	8618712790535
序列号:	90933 (FW-138-007U 4.66)
Last data received date:	23-4月-2020 19:30 信号: 20
状态:	声强: 33 频宽: 4 泄漏
电池:	6.1V 记录数 45 (7 mins)
上次注释:	
内部状态:	
记录仪模式:	自动
改变泄漏点限值	☐
	
08-10月-2020 11:45	

保存 显示数据 编辑站点

90930

信息 历史 状态列表 注释清单 配置 声音 直方图 报警设置 照片 DMA

Site Notes

站点 ID:	90930
Easy ID:	N/A
SMS号码:	8618712799523
序列号:	90930 (FW-138-007U 4.66)
Last data received date:	19-3月-2020 19:30 信号: 30
状态:	声强: 40 频宽: 6 泄漏
电池:	5.3V 记录数 56 (9 mins)
上次注释:	
内部状态:	
记录仪模式:	自动
改变泄漏点限值	☐
	
10-11月-2020 11:45	

保存 显示数据 编辑站点

记录仪详细状态 (直方图)

泄漏相关介于 90933 (qhd) 和 90930 (qhd).

请选择日期: 19-3月-2020 11:45

可信度=97.2%

距离图形

相干

直方图

管道参数

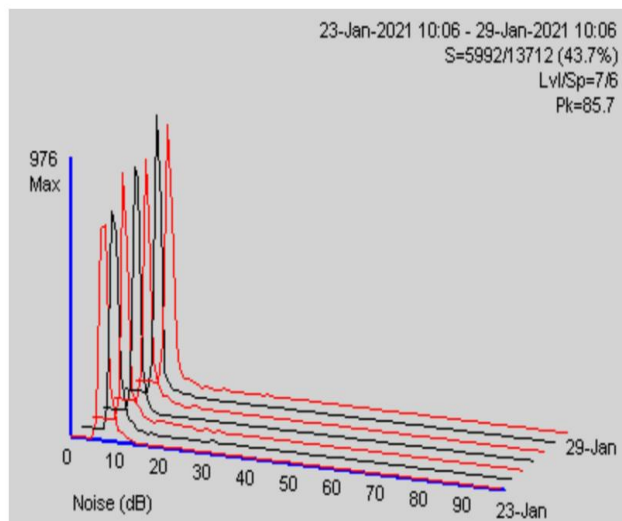
站点细节

☐ PDF -

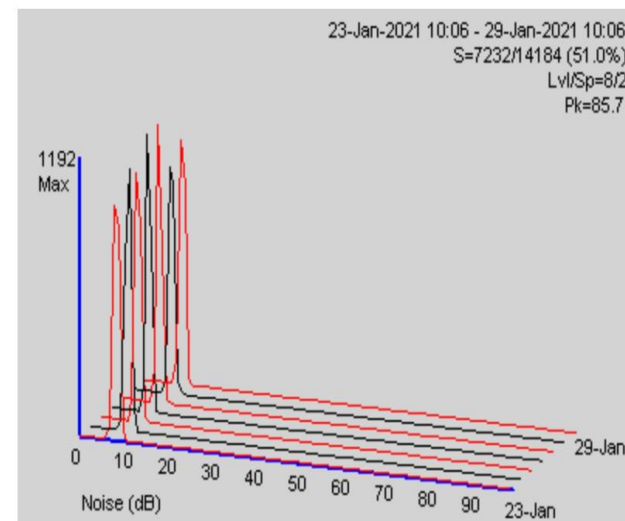
请选择日期:

Last 7 Days

站点ID : 90933



站点ID : 90930



记录仪详细状态（两点相关图）

泄漏相关介于 90933 (qhd) 和 90930 (qhd).

请选择日期: 19-3月-2020 11:45 [Generate PDF](#)

可信度=97.2%

距离图形

相干

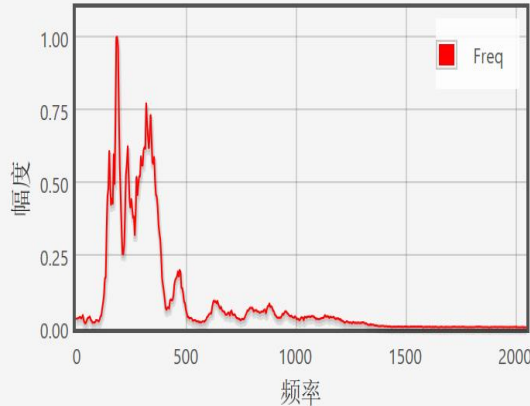
直方图

管道参数

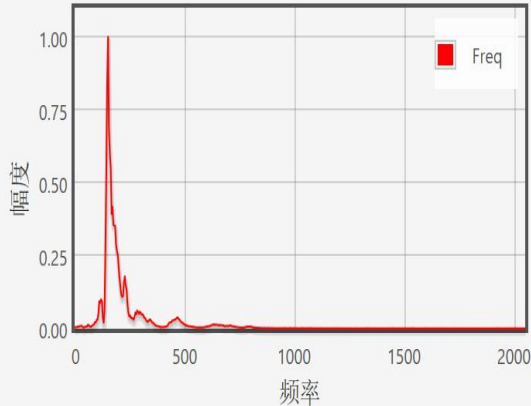
站点细节

☐ PDF -

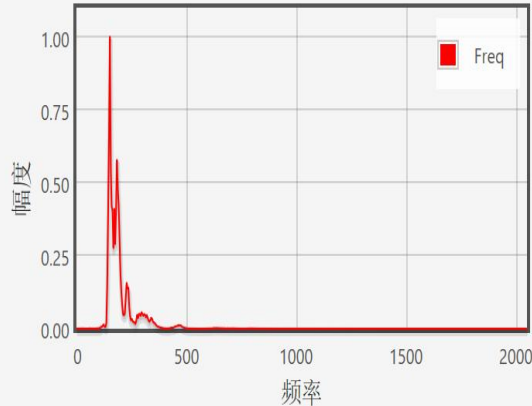
站点ID : 90933



站点ID : 90930



结果: N/A



记录仪相关结果（远程相关分析）

泄漏相关介于 90933 (qhd) 和 90930 (qhd).

请选择日期: 19-3月-2020 11:45 [Generate PDF](#)

可信度=97.2%

距离图形

相干

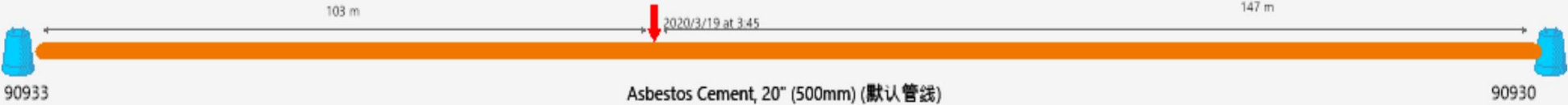
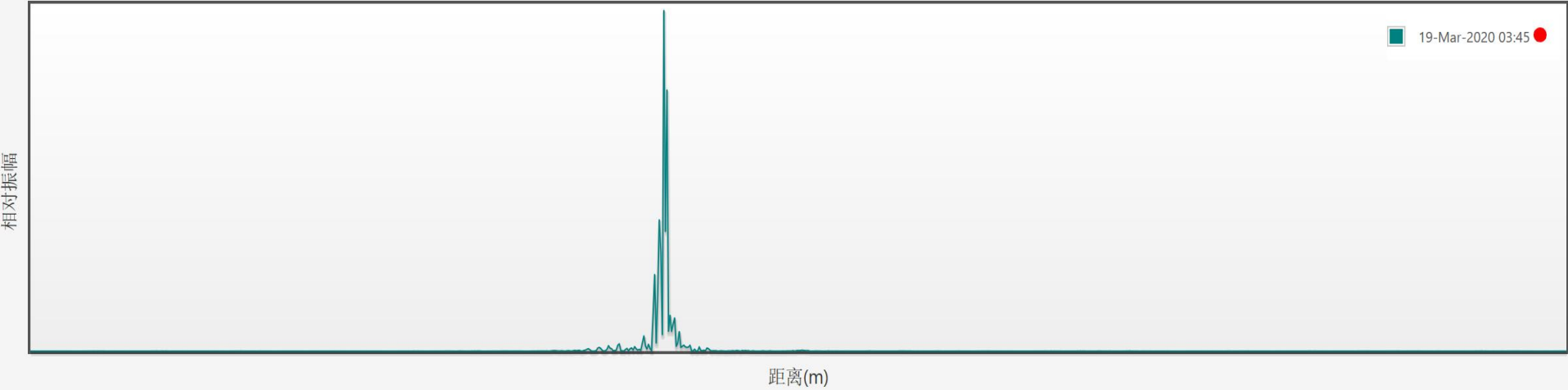
直方图

管道参数

站点细节

+ PDF

Using Manually Entered Pipe Details



☒ Auto Filters ☐ Manual Filters Filters applied 低 0 高 1000 (赫兹) [申请](#)

噪声记录仪数据平台



数据处理云平台采用深度学习技术来分析采集终端收集的声学数据。通过比较声音样本与数据库样本来确定是否存在泄漏。云平台的AI算法使用了大量声学数据训练神经网络模型，并通过不断学习改进其分析能力，以便更准确地识别泄损声音。随着数据量的增加，该算法可以达到90%以上的准确性。



噪声记录仪数据平台



用户管理



设备管理



GIS展示



工单管理



音频下载



音频分析



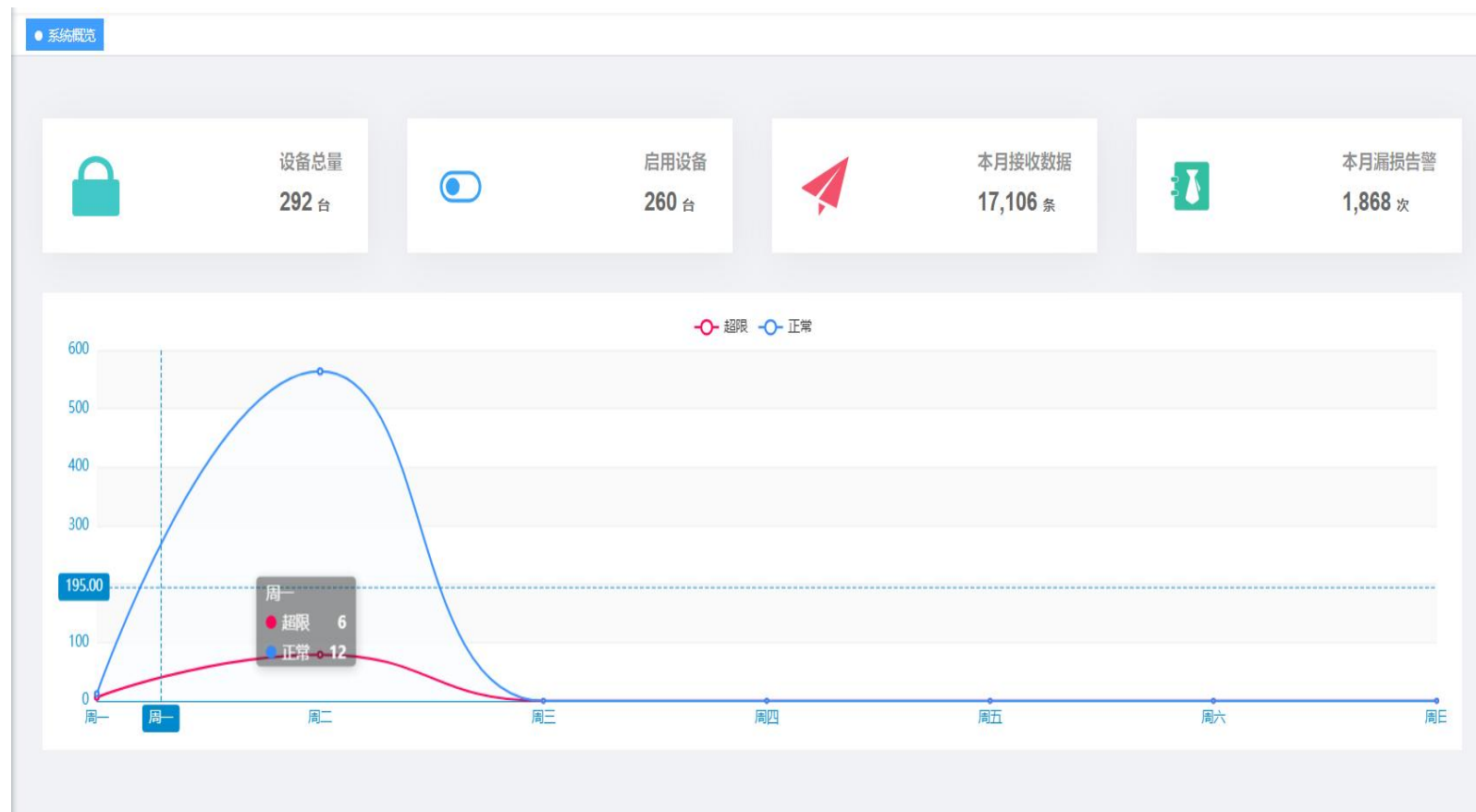
数据展示

软件系统—平台界面



主界面

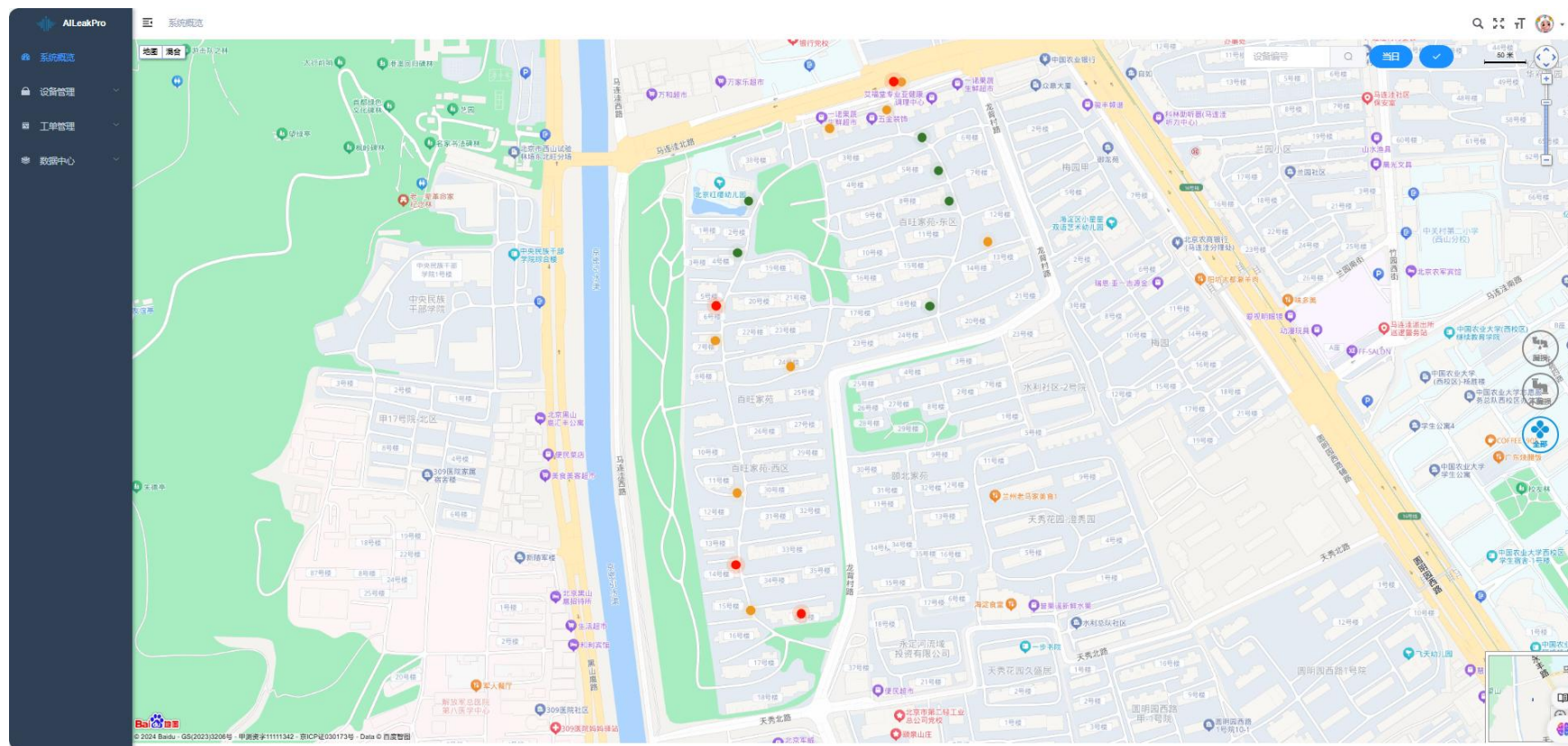
主界面对设备数量、启用设备数量进行统计，并采用线形图的方式展示每日采集到的数据量。



软件系统—平台界面



GIS地图展示界面可以在地图上直观显示当前用户下的所有设备分布情况，并支持多种模型进行漏损筛选分析。



软件系统—平台界面



历史数据界面显示了AI模型对音频文件的量化分析结果，并提供声强、频率等音频分析工具，方面对疑似漏点进行人工二次复查。

系统概览

设备监测

在线用户

定时任务

数据监控

历史记录

设备名称

请输入设备名称

设备ID

请输入设备ID

文件名称

请输入文件名称

LT

请输入LT筛选值

HT

请输入HT筛选值

设备位置

请输入设备位置

采集时间

开始日期

-

结束日期

PL

请输入PL模型筛选值

搜索

重置

上传实验数据

批量模型验证

导出excel

波形比较

Q

🔄

☐	设备ID	设备名称	设备位置	数据采集时间	文件名称	PL	LT	HT	波形图	操作
☐	10001010	噪声仪	站前西路89...	2024-07-29 21:17:24	传输设备上传文件	0.0765	0.39	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载
☐	10000409	噪声仪		2024-07-30 03:20:19	传输设备上传文件	0.0091	0.652	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载
☐	10000403	噪声仪		2024-07-30 03:20:14	传输设备上传文件	0.0002	0.195	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载
☐	10000251	新余水务251	胜利南路雅迪	2024-07-30 03:20:19	传输设备上传文件	0.008	0.477	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载
☐	10000269	新余水务269	抱石大道北京...	2024-07-30 03:20:19	传输设备上传文件	0.7931	0.0865	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载
☐	10000287	新余水务287	龙潭洲路益丰...	2024-07-30 03:20:19	传输设备上传文件	0.0011	0.558	0		模型验证修改定位 上传文件删除下载

软件系统—手机端



04

案例分享

上海城投水务

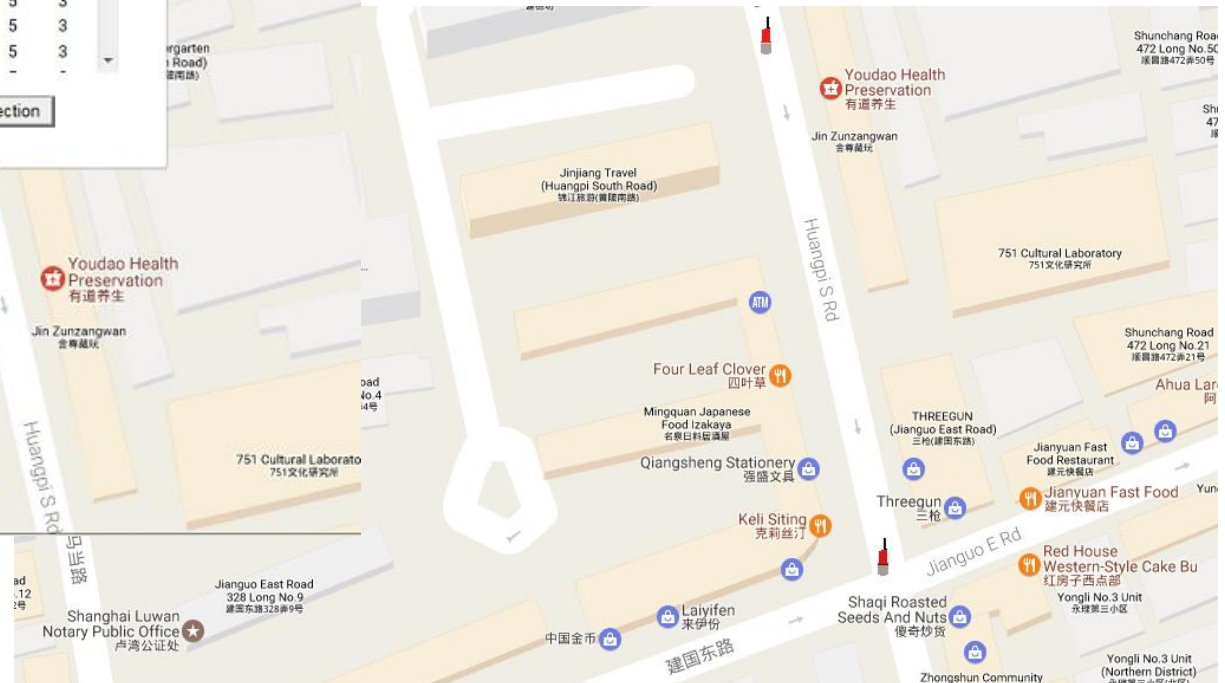


- 黄陂南路2个阀门井（建国东路-合肥路中间段）
- 阀门井之间距离83米
- 管径DN300，球墨铸铁
- 放置时间 4/25上午10点
- 设置每天凌晨2-4点工作
- 数据无线远传

现场安装



Permanet+探
头放置在阀门
井内阀门杆上



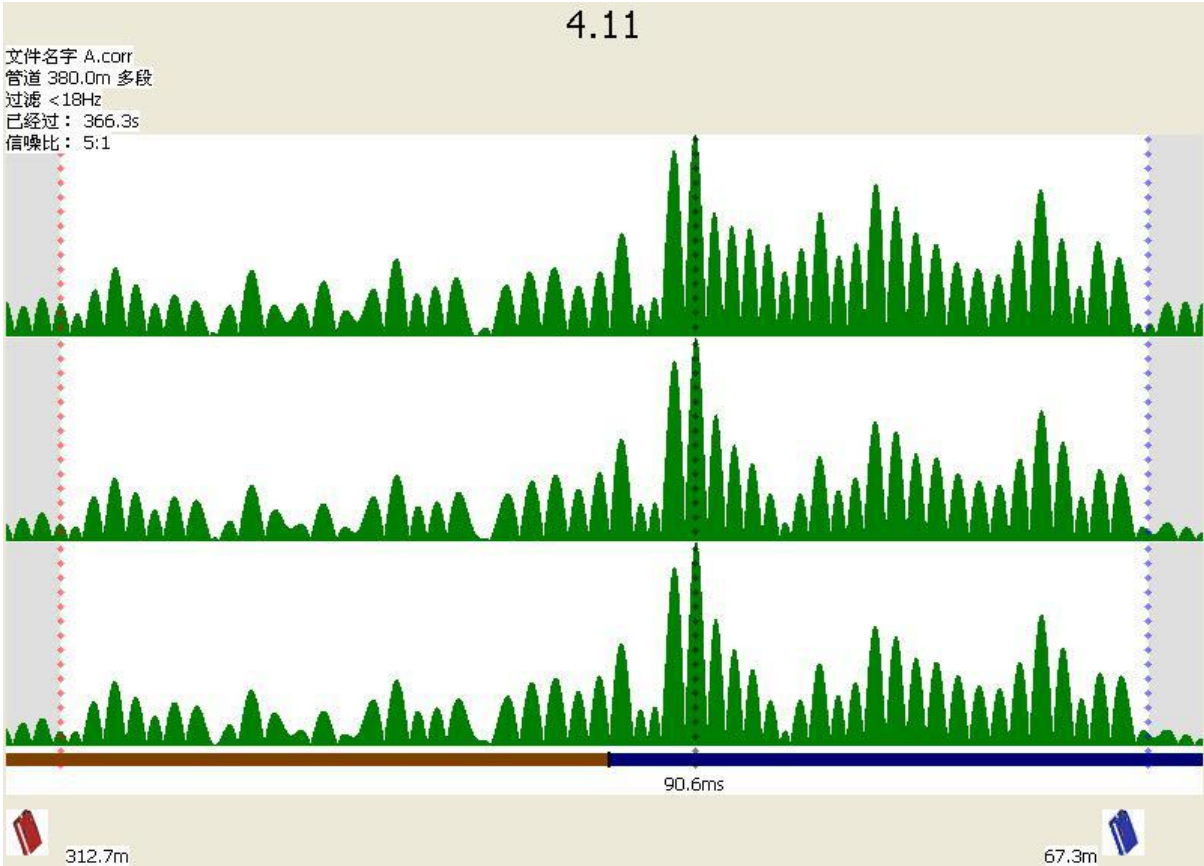
现场验证

- 根据人工听漏所得位置为黄陂南路734号门前



- 漏点位于两个探头之间

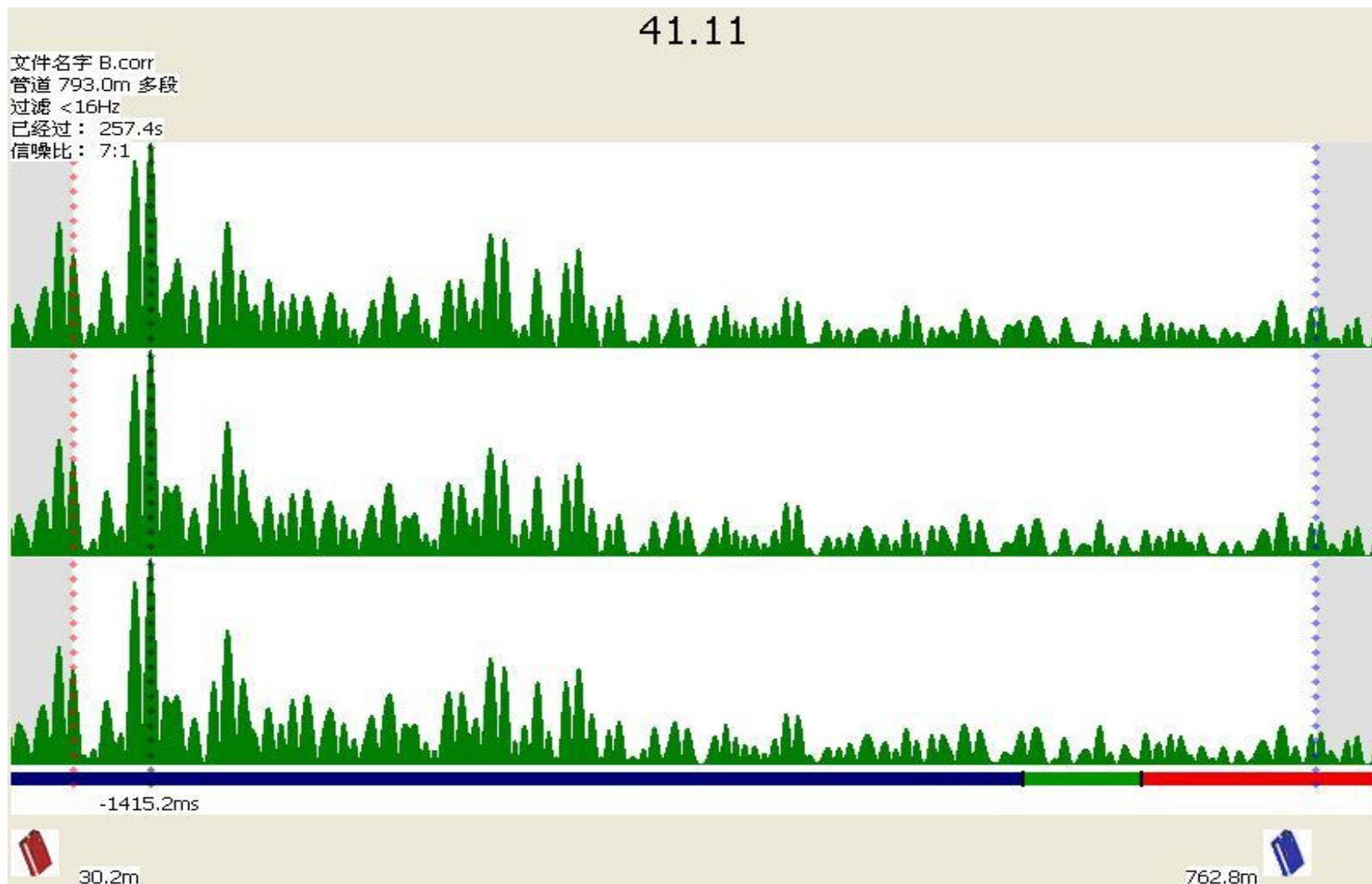
相关类型	管段材质	口径	管段长度	相关结果
水听器探头相关	PE、球铁	DN500	380米	峰值位置距探头312米



相关类型	管段材质	口径	管段长度	相关结果
水听器探头相关	PE、钢、球铁	DN500、400	793米	峰值位置距探头762米



水听器部署在DN500为PE、钢、球铁混和材质管道上，可采集到漏点噪声
距离>760米。



部分客户名单



噪声记录仪

- ✓ 北京自来水集团 8000-10000套
- ✓ 上海城投水务 130套
- ✓ 合肥供水集团 300套
- ✓ 杭州水务集团 320套
- ✓ 中法水务各分公司 80套
- ✓ 广州水务集团 120套
- ✓ 芜湖华衍水务 20套
- ✓ 秦皇岛自来水
- ✓ 青岛自来水
- ✓

水听器

- ✓ 乐山市自来水有限责任公司 50套
- ✓ 万华化学集团股份有限公司 48套
- ✓ 延边大学 20套
- ✓ 华衍水务(苏州) 有限公司 10套
- ✓ 江苏中法水务股份有限公司 14套
- ✓ 河北魏县水利局 36套
- ✓ 上海城投水务
- ✓ 芜湖自来水
- ✓ 乌鲁木齐水务集团
- ✓ 邯郸自来水
- ✓

日常检漏仪器——检漏仪



日常检漏仪器——相关仪

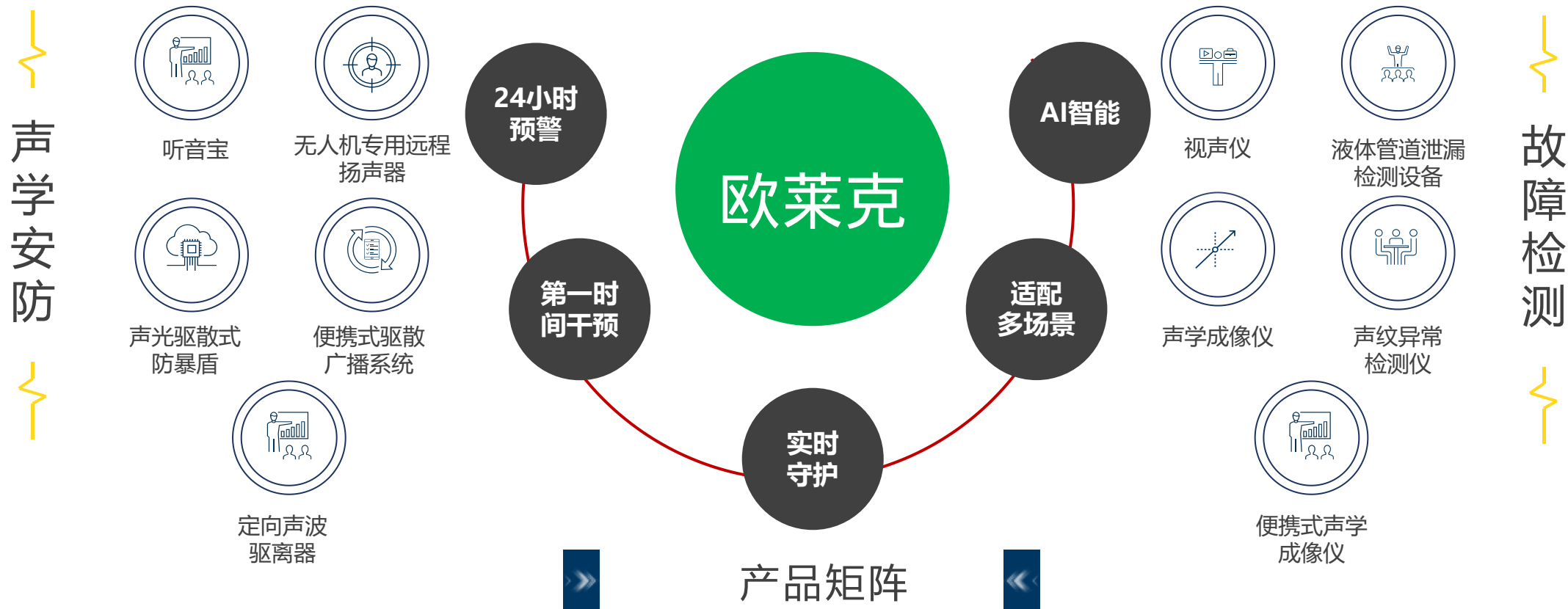


日常检漏仪器——管线定位仪



应用场景产品矩阵

安防产品及故障检测，构建专业高效的产品矩阵



实力保障

声学听诊系统及解决方案就在身边

通过声学传感器技术的创新和应用，实现物联感知中更普惠的故障检测及安防应用。公司始终坚守初心，致力于为广大客户提供智能声学领域的优质解决方案与产品，并在此过程中赢得了社会各界的广泛认可与高度赞誉。在持续推动技术革新与优化服务的过程中，不断突破自我，引领智能声学技术迈向新的发展阶段。公司凭借卓越的技术实力与贴心的服务体验，为客户创造了更为丰富的价值，为智能声学技术的普及与应用作出了积极贡献。未来，将继续秉持创新精神，深化技术研究，优化服务流程，为推动智能声学技术的繁荣发展贡献力量。



技术创新
产品优势



行业应用
经验丰富



高效的服
务与支持



持续的
创新与
发展





通过声学传感器技术的创新和应用 实现物联感知中更普惠的故障检测及安防应用

欧莱克（唐山）科技有限公司

总部地址

地址：唐山市高新技术开发区京唐智慧港一期北区114-2号

企业网址

<http://www.ouleok.com/>