

阀门管道泄漏监测



1、简介

应用：适用于各种阀门、管道泄漏监测。

（难于或不能接近环境下的检测同样适用，如高低温、核辐射、易燃、易爆及极毒等环境）

原理：介质摩擦破口产生的声波沿着材料表面传播被声传感器接收，声波（声发射）系统对接收到的声波信号进行分析，并判断管道、阀门泄漏状况。

查看数据

24 小时



云平台



手机报警推送

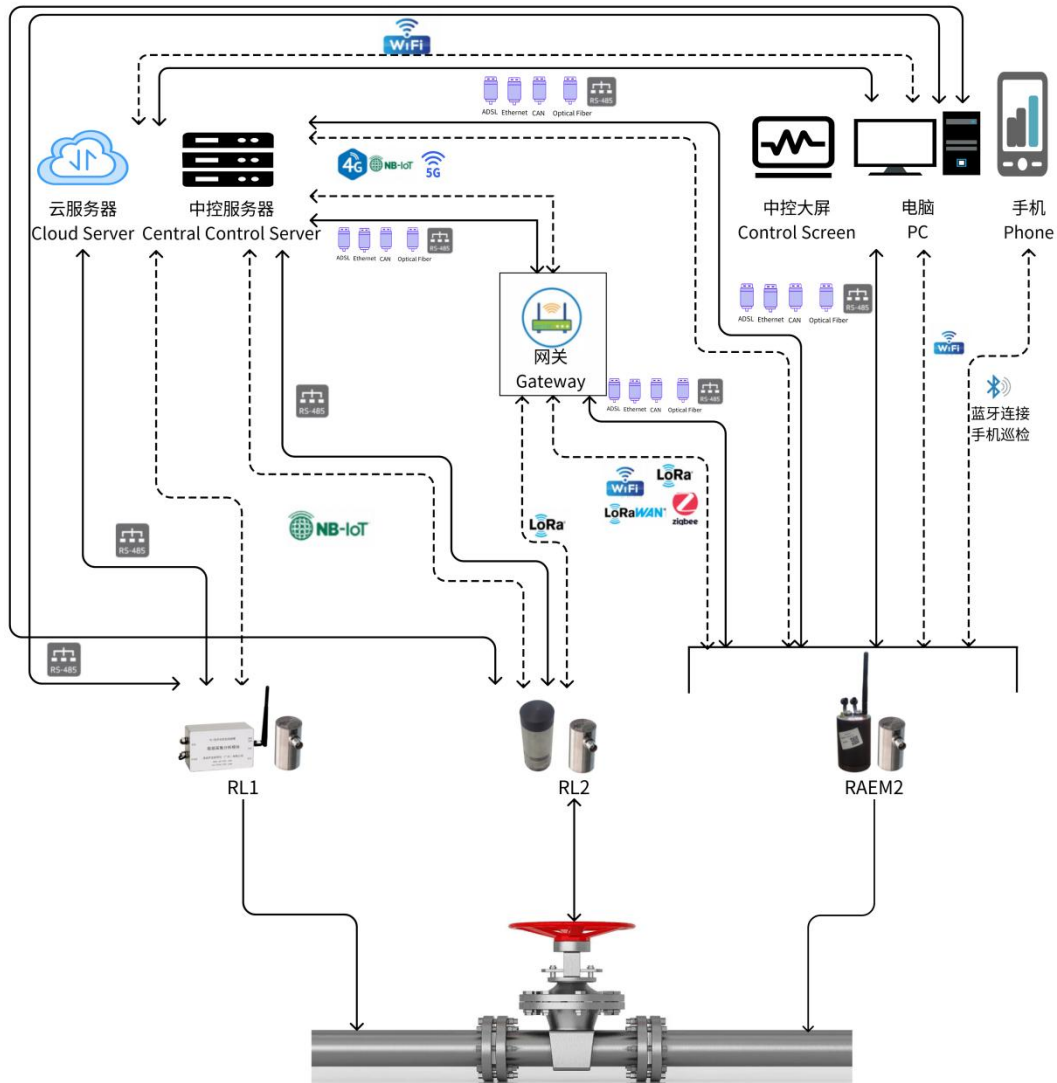
特点：

365 天**在线**监测检测(可定时地间断采集)，在线和历史数据屏幕显示，全过程**自动**分析结果(如泄漏率分析等)，物联网**远程**操作使用，在线手机**报警**推送。

2、解决方案

多种数据输出通讯方式（WiFi、4G、以太网、RS485 等），可根据用户需求配置，实现定期检测/本地长期监测检测/远程长期监测检测等多种应用方式。

实线(Solid line): 有线连接(wired connection)
 虚线(Dotted line): 无线连接(wireless connection)



系统示意图

注: RAEM2 系列远程声波(声发射)监测系统具有手机 app 蓝牙巡检和现场调试设置功能。

RAEM2/RL1/RL2 + GI40 传感器:



GI40窄频带内置前放一体化传感器

谐振频率40kHz 带宽范围15kHz-70kHz

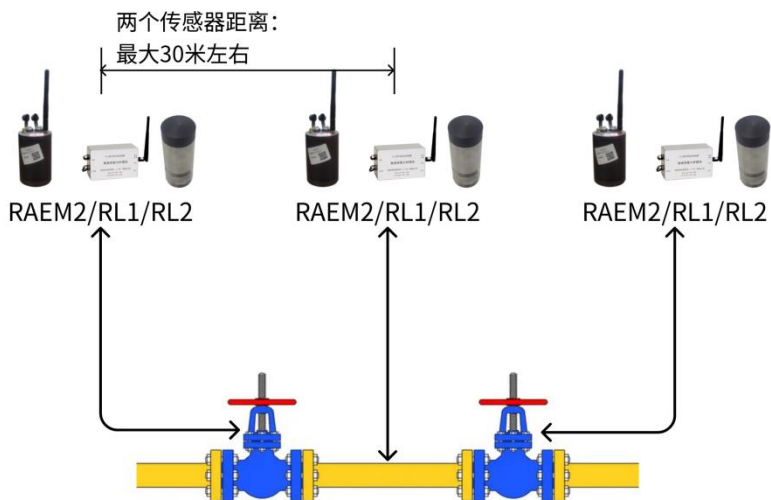
内置40dB28v放大器



GI40窄带一体化传感器，内置40dB28v放大器，广泛应用于常压储罐罐底板的腐蚀、局放等的检测、监测领域。

GI40 传感器

安装：



<ul style="list-style-type: none"> • 时间触发 • 连续信号采集 • 长期监测诊断 • 低功耗低成本 	<ul style="list-style-type: none"> ◆关键部位安装 RAEM2/RL1/RL2, 监测泄漏状态 ◆启动时间触发采集数据。选择参数 ◆分析验证，得到判据标准 ◆验证效果良好，关闭参数输出 ◆设置判据，输出得到手机平台推送信息
--	---

3、主要软硬件介绍

系统组成	采集器，平台，客户终端
------	-------------

(可多个采集器组成多通道监测系统，对大型设备实时监测)

1) 配置表

		RAEM2 声波（声发射）监测系统	RL1 声波（声发射）监测系统	RL2 声波（声发射）监测系统
传感器		GI40、GIS35、LS35 等系列低频窄带内置前放一体化传感器		
采集器	名称	RAEM2 采集器	RL1 采集器	RL2 采集器
	通讯方式	RS-485	/	/
		有线		

	无线	WIFI	NB-IOT	NB-IOT
		4G(流量计费参考运营商套餐)	/	4G(流量计费参考运营商套餐)
		蓝牙(手机蓝牙巡检)	/	LORA(组网)
		LORA(组网)	/	/
终端输出	手机	APP	/	/
		微信小程序	微信公众号	微信公众号
		短信	短信	短信
		邮件	邮件	邮件
	云平台	清诚物联网云平台	有人网	有人网
		阿里云平台		
		亚马逊云平台		
	电脑软件	SWAE 软件	/	/
		RAEM1 软件		

注：云平台可根据客户需求，选择客户的私有云平台，或清诚的私有云平台

2) 采集器参数指标

①RAEM2

通道	单通道 AE 输入	采样精度	16 位
采集方式	时间触发采集	系统噪声	优于 30dB
采样频率	2M 点/秒	动态范围	70dB
防护等级	IP65	输入带宽	10kHz-400kHz
时间参数输出	RMS、ASL、能量、幅度		
可选择数据输出端口	4G、wifi、网口、RS485、CAN、lora、蓝牙等		
电池供电	电池供电、外部电源供电（直流 12V）		
使用温度范围	-20℃~60℃		
尺寸	圆筒直径 ϕ 62mm，高度 50mm-120mm，取决于内置模块内容		
安装	底部自带磁性，可吸附于被测物体表面		

②RL1

通道模式	单通道信号输入	采样精度	16 位
采样方式	按时间点采样/等间隔采样	系统噪声	优于 30dB
采样频率	最大采样率 200KHz	最大采样长度	200K
防护等级	IP65	信号输入带宽	100Hz-70kHz
输入阻抗	50 Ω	使用温度范围	-20℃--50℃
数字滤波器	档位无限组合，高通、低通任意设置		
前置放大器供电	5V		
输出			

数据输出	RMS, ASL, 能量, 电池电压
通讯方式	RS485 端口, Modbus 协议
供电	内置大容量电池, 功耗小于 1W, 电池可用 3 年 (每天采集 1 次每次 30us 左右)
尺寸	110mm×65mm×37mm

③RL2

通道模式	单通道信号输入	采样精度	16 位
信号输入带宽	100Hz-70kHz	系统噪声	优于 30dB
采样频率	最大采样率 200KHz	最大采样长度	200K
输入阻抗	50 Ω	尺寸	Φ51mm×128mm
主机重量	410g	使用温度范围	-20℃--+50℃
防护等级	IP65	前置放大器供电输出	5V
采样方式	等时间间隔采集: 1h、2h、3h、4h		
数据输出	RMS, ASL, 能量, 电池电压		
通讯方式	RS485 端口, Modbus 协议		
供电方式	内置大容量电池, 功耗小于 1W, 电池可用 3 年 (每天采集 1 次每次 30us 左右)		

3) 云平台

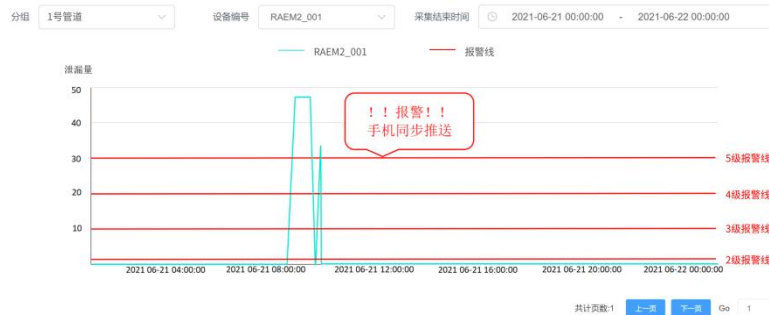
清诚物联网云平台、阿里云平台、亚马逊云平台、有人物联网平台等。
(可根据客户需求, 选择客户的私有云平台, 或清诚的私有云平台)



清诚物联网 阿里云平台 亚马逊AWS平台

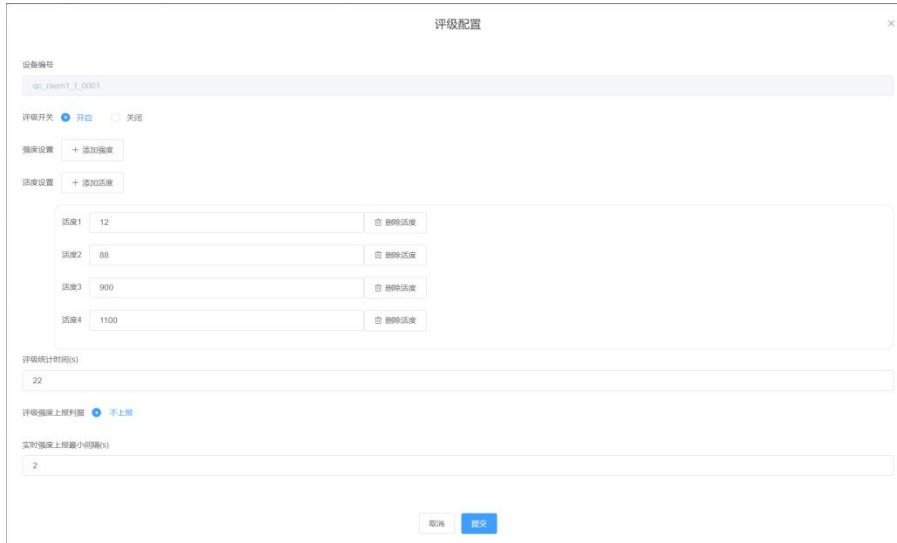
①云平台数据显示:

用户可以通过云平台进行远程配置、远程监控、数据下载, 同时把泄漏报警信息推送给用户。

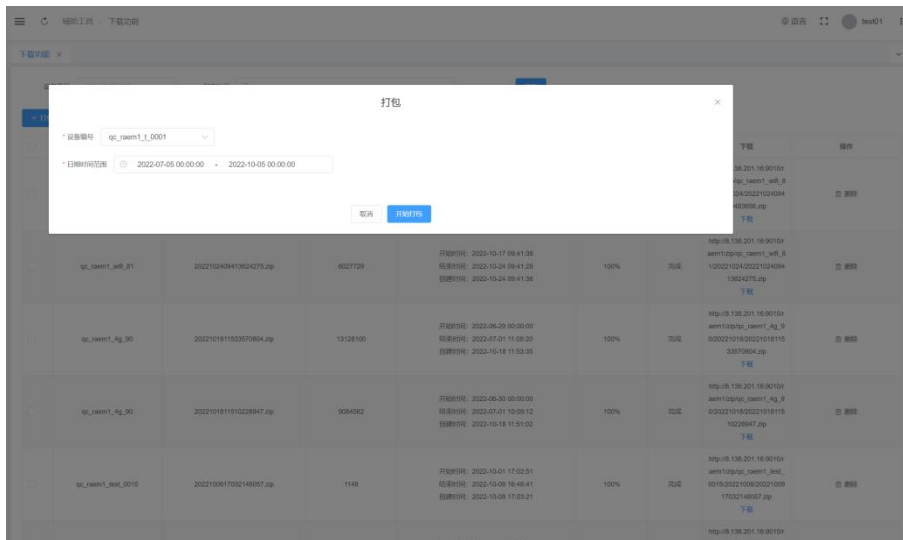


②远程系统升级: 用户可以从云平台下载安装升级版软件、系统。

③采集参数设置: 用户可以通过云平台进行远程配置, 如参数配置、定时配置、评级配置等。



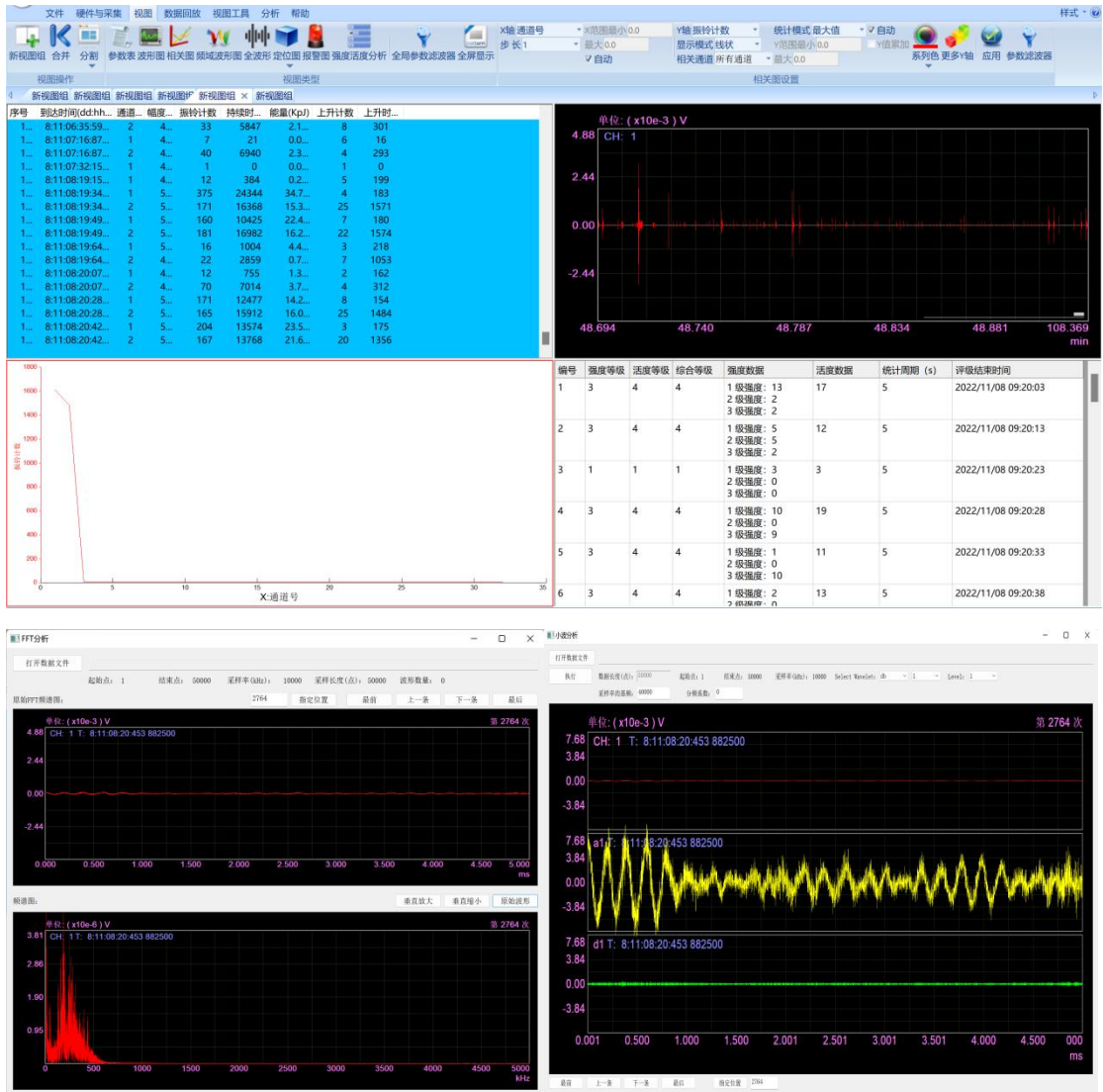
④数据下载：用户可以通过云平台，对历史数据进行远程数据下载。



5) 电脑软件 – SWAE 软件

数据可从云端下载后使用清诚的 SWAE 软件进行深度分析，也可以直接发送到 SWAE 软件进行实时分析处理，以详细了解缺陷详细情况。

如相关图分析、波形分析、快速傅里叶变换、小波变换等



4、方案案例

案例 1:某阀门发生泄漏, 对该阀门实行在线泄漏状态声波(声发射)监测。

用量杯接泄漏出来的流体, 测得泄漏率与 ASL 关系如下表所示:

序号	泄漏量 (L/H)	ASL (dB)
1	0	32
2	8.5	38
3	18	47.8
4	29.5	53.2

云平台:

用户可以通过云平台进行远程配置、远程监控、数据下载, 同时把泄漏报警信息推送给用户。

监测期间云平台时间-泄漏率统计图:

查看数据

×

24 小时

图表 表格

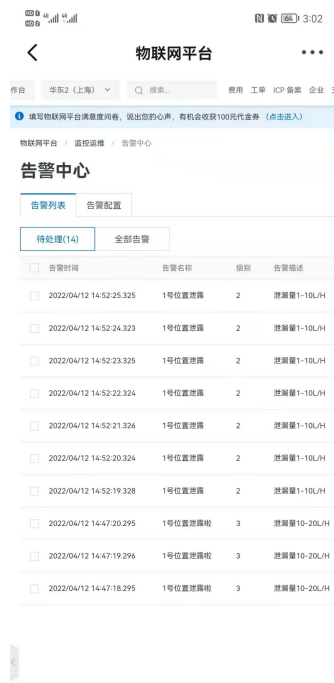


到达报警界限，云平台向手机推送报警信息。
 (同时也可以通过手机实时查看监测数据或查看历史数据)
 案例中，报警设置为：

2 级报警	3 级报警	4 级报警	5 级报警
1L/H≤泄漏量	10L/H≤泄漏量<20L/H	20L/H≤泄漏量<30L/H	30L/H≤泄漏量



手机报警信息

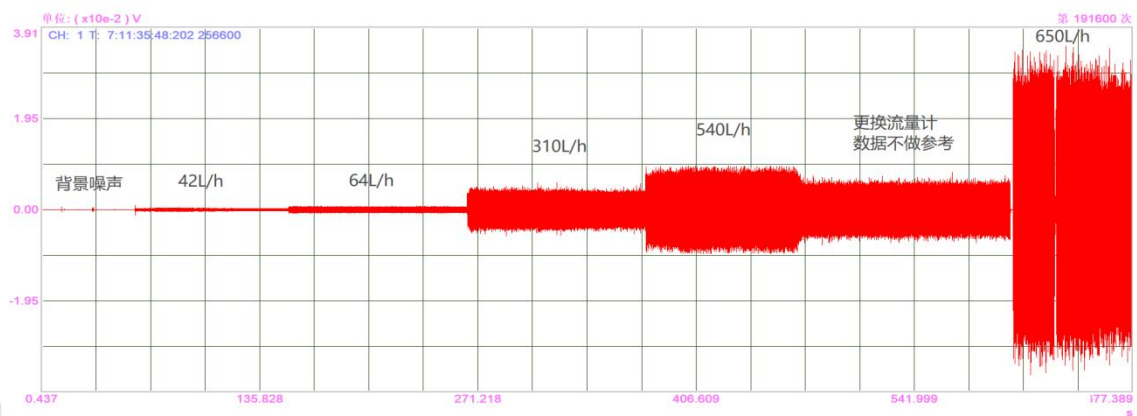


手机登录云服务器查看历史泄报警

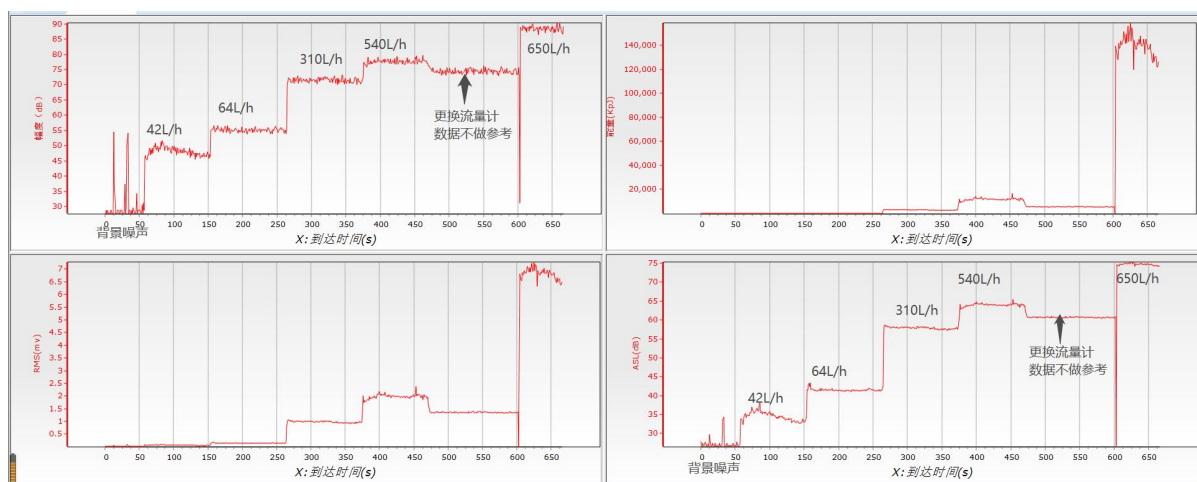
案例 2：固定压差，手动转动球阀得到不同泄漏率，对该球阀实行在线泄漏声波（声发射）监测。

除了云平台、手机可以查看分析数据，用户还可以从云端下载或直接发送数据到清诚的 SWAE

软件进行（实时/非实时）深度分析，以详细了解泄漏详细情况。



时域连续波形图（相同压差不同泄漏率）



泄漏率与各特征参数相关图

5、总结

实现了对各种管道、阀门的泄漏状态声波（声发射）监测。



（难于或不能接近环境下的检测同样适用，如高低温、核辐射、易燃、易爆及极毒等环境）

优点：

- 在线——声波（声发射）采集器安装在被监测诊断的对象上，实现全时段全天候状态监测故障诊断。
- 智能——自动进行定量分析，输出管道阀门泄漏量，不需人工分析处理数据，自动给出监

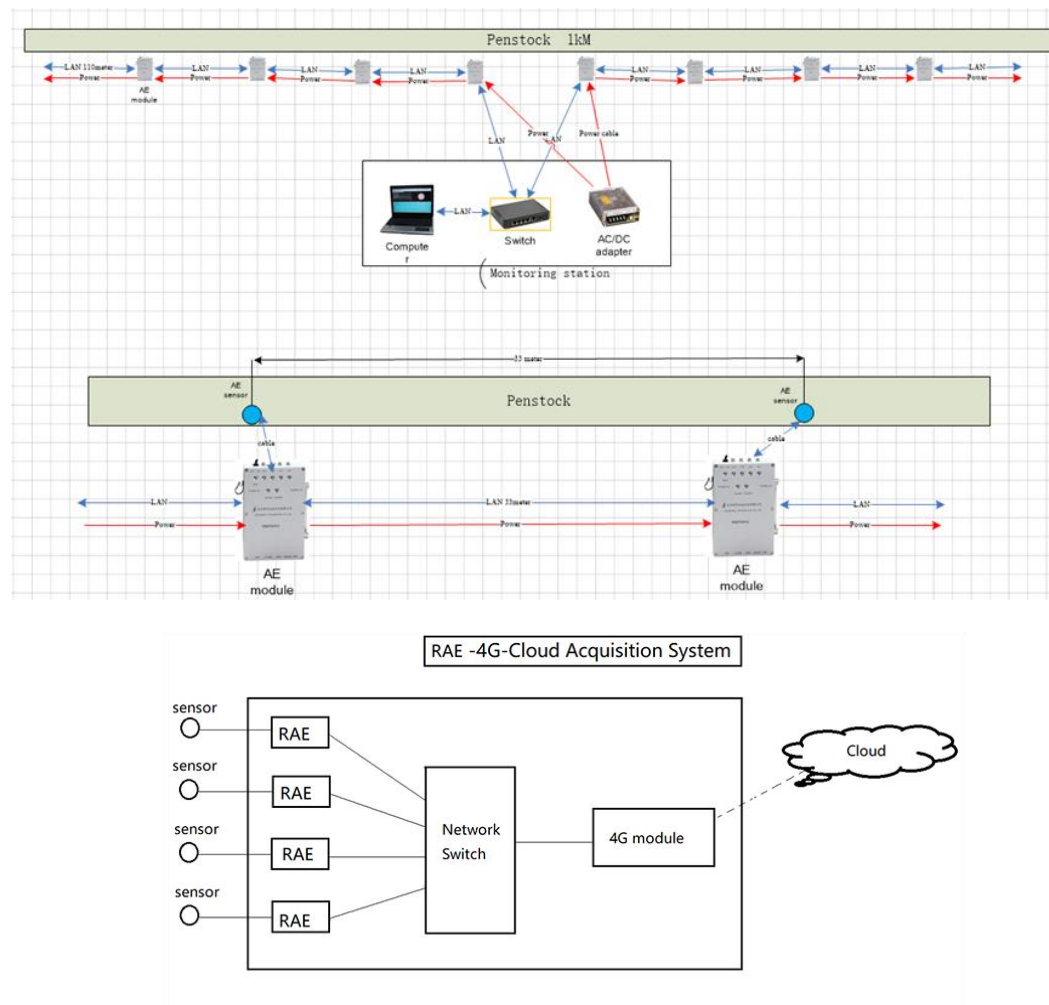
测诊断结果，整个监测诊断全过程自动进行。

- 远程——借助物联网系统，用户可以在任何位置得到任意不限距离位置的监测诊断点的监测诊断结果，在线即时结果和历史过程结果。

6、实际案例

1) 法国 CETIM 蓄能电站管道监测

在蓄能电站管道长期布置，无人值守，对长管道进行线性定位，监测落石等意外侵害现象。所产生的参数评级结果等数据内容推送至手机，实时监测管道是否泄漏状况。



监测数据流程示意图



现场监测示意图

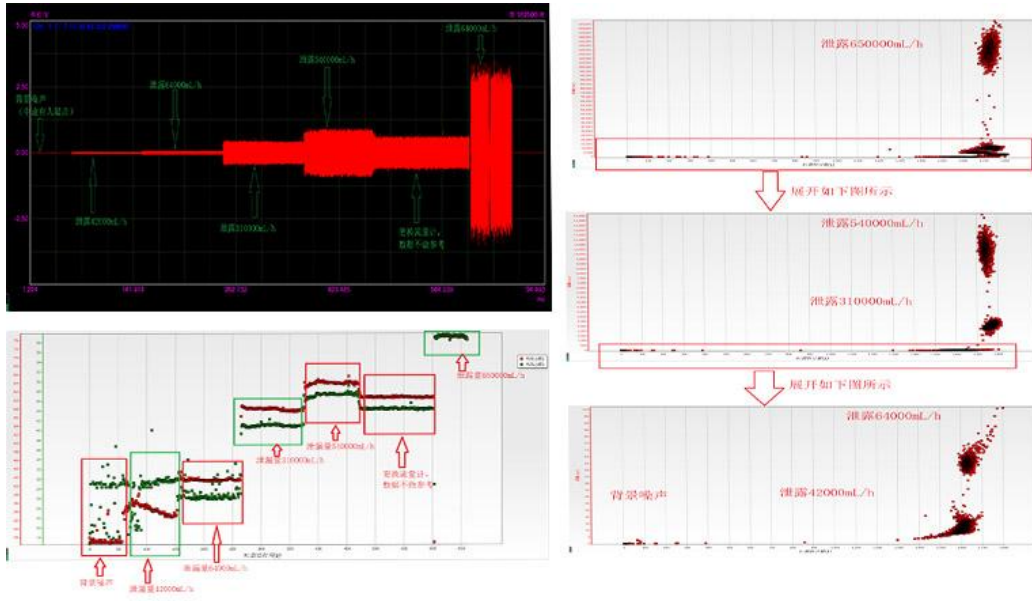
2) 某潜水器公司管道内泄漏定量检测监测

序号	泄露速度 mL/h	波形幅值 (mV)	幅度 (dB)	振铃计数	能量 (Kpj)	RMS (mV)	ASL (dB)	频率范围 (kHz)
1	0	±2 (毛刺)	26.6-30	1-80	0-1	0.007-0.023	14-27.4	40-60
2	42000	±26	46-51	1530-1680	9-22	0.055-0.085	33-37	40-60
3	64000	±54	54-56	1600-1700	65-75	0.14-0.16	41-43	40-60
4	310000	±420	68-72	1700-1800	2500-3200	0.95-1.05	57-58	40-60
5	540000	±900	76-79	1750-1850	11000-13000	1.9-2.1	64-65	40-60
6	650000	±3000	85-90	1300-1450	120000-140000	6.5-7.5	74-76	40-60
7	430000	±820	72-76	1750-1850	8000-1000	1.7-1.85	62-63.7	40-60
8	230000	±600	70-74.5	1560-1724	4680-6480	1.25-1.46	60-61.1	40-60
9	110000	±300	63-70	1733-1800	1440-1980	0.7-0.8	54.9-56.3	40-60
10	38000	±102	56-60.7	1656-1756	138-185	0.21-0.25	44.6-46	40-60
11	13000	±17	54-68	1670-1780	126-178	0.21-0.26	44.3-45.5	40-60
12	6000	±6.1	38-45	1390-1560	3.3-8.8	0.035-0.045	29.2-30.7	40-60
13	1700	±4.2 (毛刺)	26.6-44	1-1529	0-8.3	0.006-0.2	11-32	40-60
14	0	±2 (毛刺)	26.6-30	1-80	0-1	0.007-0.023	14-27.4	40-60

操作示意图



管道内泄漏定量检测



数据示意图

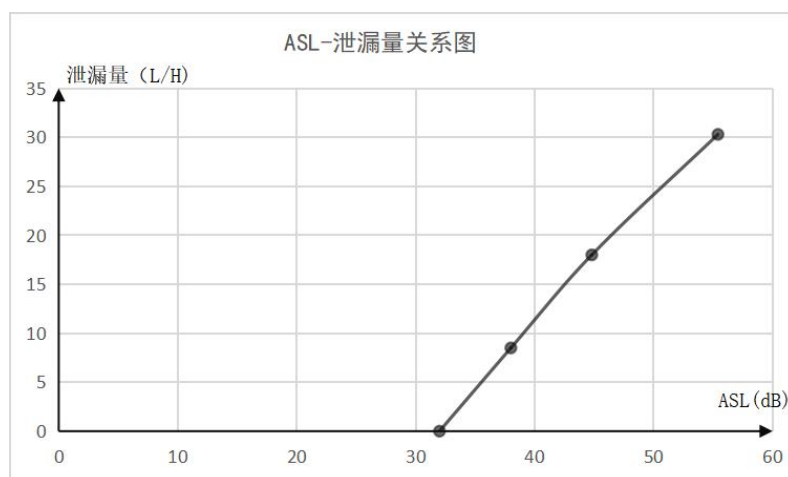
3) 某公司水管内泄漏定量检测监测

泄漏率与ASL关系如下表所示：

水龙头泄漏率标定

序号	泄漏量 (L/H)	ASL (dB)
1	0	32
2	8.5	38
3	18	47.8
4	29.5	53.2

绘制散点图如下图所示：



查看数据

×

24 小时

图表 表格



云服务器查看历史泄漏量

← 1号位置泄漏啦

描述 泄漏量10-20L/H

场景联动规则

触发器 (Trigger)

触发器1			
设备触发	RAEM1	qc_raem1_test_0010	
属性触发	泄漏率L/H	between	[10,20]

+ 新增触发器

执行条件 (Condition)

+ 新增执行条件

* 执行动作 (Action)

告警关联
已被 1号位置泄漏啦 告警规则关联为触发场景，如需编辑告警规则，请前往 告警中心

执行动作1
告警输出

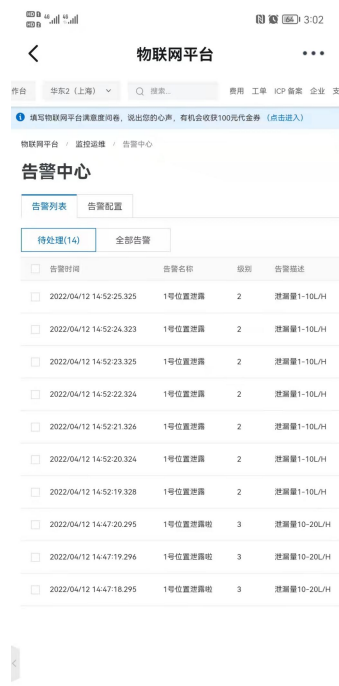
+ 新增执行动作

保存 取消

云平台设置合适警报



手机报警信息



手机登录云服务器查看历史泄报警

4) APC 公司管道实验站泄漏监测

仪器内置通讯模块，电池供电，将报警信号上传到云服务器，并推送到手机。



APC 公司管道实验站泄漏监测现场操作示意图