

裂缝计监测系统方案

一、系统概述	3
1.1 方案背景.....	3
1.2 方案介绍.....	4
1.3 裂缝计监测系统拓扑图.....	4
二、系统组成	5
2.1 裂缝计（拉杆式）	5
2.1.1 功能特点.....	6
2.1.2 技术参数.....	6
2.2 裂缝计（拉绳式）	7
2.2.1 功能特点.....	7
2.2.2 技术参数.....	8
2.3 LORA中继转发器.....	8
2.3.1 功能特点.....	9
2.3.2 技术参数.....	9
2.4 无线环境监控主机.....	10
2.4.1 功能特点.....	10
2.4.2 技术参数.....	11
三、综合环境监控云平台	12
3.1 概述	12
3.2 功能介绍	13
3.2.1 数据实时监控.....	13
3.2.2 实时地图显示.....	14

3.2.3 超限告警	14
3.2.4 视频监控	15
3.2.5 历史数据查询、导出	16
3.2.6 继电器控制	17
3.2.7 系统管理	18
3.2.8 账号分级	19
3.2.9 设备管理	20
3.2.10 流量卡预警功能	21
3.2.11 大屏可视化	23
3.2.12 二次开发	23
3.2.13 千人千面	23

一、 系统概述

1.1 方案背景

桥梁倾斜、大坝渗漏、隧道坍塌.....这些触目惊心的工程事故，往往始于一道不起眼的裂缝。裂缝作为结构物常见的损伤形式之一，其发展过程缓慢，肉眼无法观察，往往预示着潜在的安全隐患。

为了监测裂缝变化，保障结构安全，山东仁科推出了监测裂缝的智能设备——裂缝计。它可以通过高精度传感器技术，实时测量裂缝宽度变化与倾斜角度，并将数据传输至云平台，24小时为地质结构进行“体检”，保障地质结构安全。

随着现代工程结构的复杂性和规模不断增加，人们对结构物的安全性、稳定性和耐久性也提出了更高的要求。为了满足不同结构物裂缝的监测需求，山东仁科为裂缝计设计了两种监测方式。

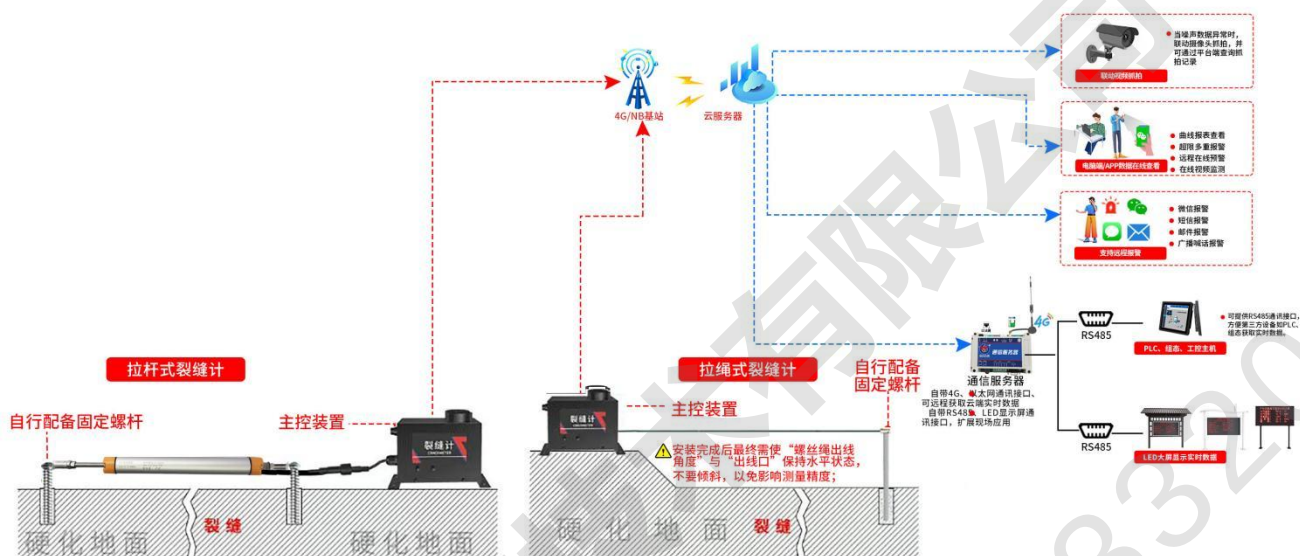
1.2 方案介绍

LoRa型无线裂缝计基于LoRa中继级联无线组网模式，可与我公司LORA网关、LORA主机远距离组网通信，并可通过中继转发器延长LoRa通讯距离，扩大LoRa组网的覆盖范围，增强LoRa组网的通信可靠性、灵活性。

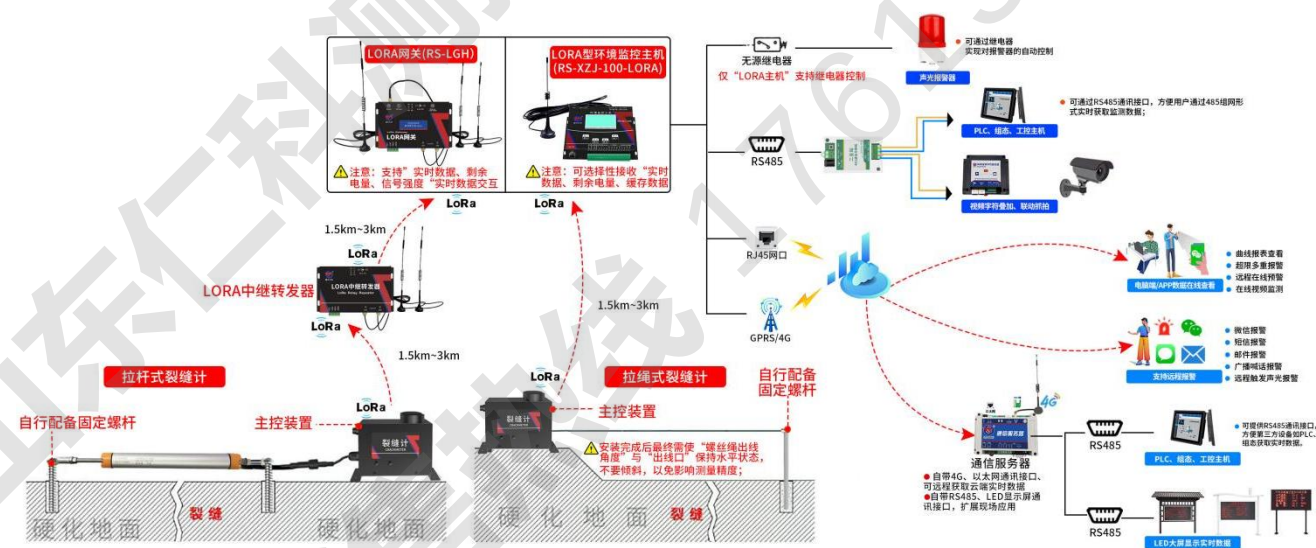
4G/NB无线裂缝计基于4G/NB通讯无线组网模式，依托我公司免费提供的云服务、APP客户端，实现远程在线监测、数据记录、曲线分析、远程告警、联动控制等多种物联网应用服务。

1.3 裂缝计监测系统拓扑图

- 4G/NB型无线组网典型应用



● LoRa中继级联无线组网典型应用

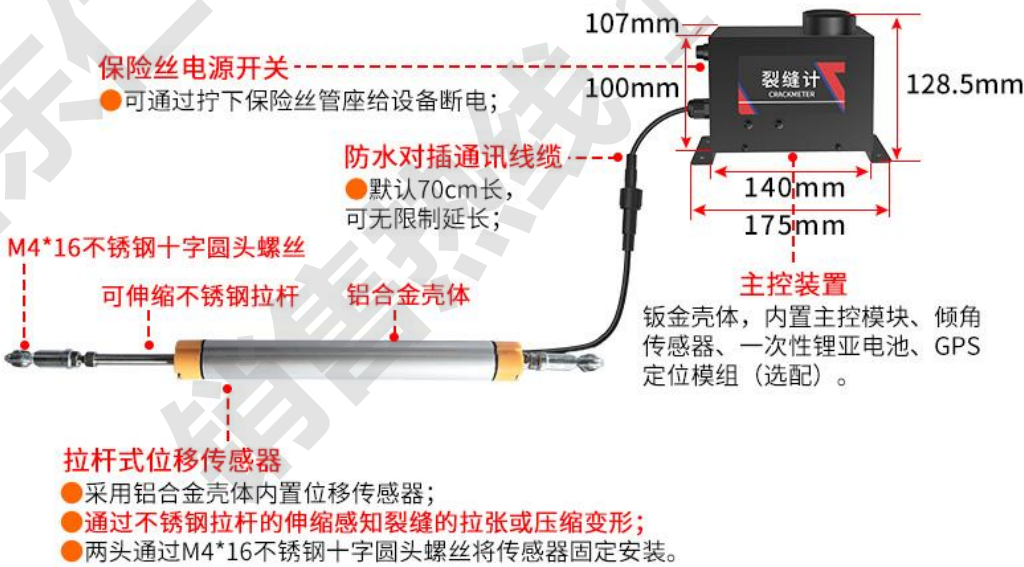


二、 系统组成



2.1 裂缝计（拉杆式）

该设备通过拉杆的伸缩来测量裂缝的位移，并将机械位移转换为电信号输出，适用于长期监测和实时数据采集。拉杆式裂缝计具有结构简单、安装方便、稳定性好等特点。



2.1.1 功能特点

- 设备采用低功耗设计。
- 可实时检测裂缝变化和安装位置的倾斜角度,及时输出告警信息。
- 传感器部分为铝合金外壳, 不锈钢拉杆, 密封性好防雨水长时间不受环境腐蚀。
- 前后鱼眼铰接自由安装, 方便快捷。
- 可通过 NB 上传到远程监控平台, 轻松便捷, 方便远程查看。
- 设备唯一 8 位地址, 易于管理识别, 可搭配我公司提供的多种软件平台。
- 设备参数通过手机蓝牙配置, 简单方便。

2.1.2 技术参数

供电	内置电池供电
数据上传	4G 上传数据、NB-IOT 网络上传 (中国移动, 中国电信)、LORA 无线通信
设备功耗	4G:7.8mW NB:7.5mW LoRa:7.6mW
裂缝测量范围	0~100mm
裂缝测量精度	0.05%
裂缝测量分辨率	0.1mm
倾角测量范围	X 轴-180°~180°, Y 轴-90°~90°
倾角测量精度	静态精度 0.1°、动态精度±0.5°
倾角测量分辨率	0.01°
上传间隔	NB/4G:8h (可修改) LoRa:默认 60 分钟上传一次, 最短上传间隔可设置 1min

工作温度	-35~60℃
工作湿度	≤95%

2.2 裂缝计（拉绳式）

该设备通过拉杆的伸缩来测量裂缝的位移，并将机械位移转换为电信号输出，适用于长期监测和实时数据采集。拉杆式裂缝计具有结构简单、安装方便、稳定性好等特点。



2.2.1 功能特点

- 设备采用低功耗设计。
- 可实时检测裂缝变化和安装位置的倾斜角度,及时输出告警信息。
- 传感器拉绳部分为钢丝绳表面涂塑，保证韧性高且长时间不受环境腐蚀。

- 可搭配 LORA 中继使用延长通信距离。
- 设备唯一地址，易于管理识别，可搭配我公司提供的多种软件平台。
- 设备参数通过手机蓝牙配置，简单方便。

2.2.2 技术参数

供电	内置电池供电
数据上传	4G 上传数据、NB-IOT 网络上传（中国移动，中国电信）、LORA 无线通信
设备功耗	4G:7.6mW NB:7.2mW LoRa:7.4mW
裂缝测量范围	0~100mm
裂缝测量精度	0.2%
裂缝测量分辨率	0.1mm
倾角测量范围	X 轴-180°~180°，Y 轴-90°~90°
倾角测量精度	静态精度 0.1°、动态精度±0.5°
倾角测量分辨率	0.01°
上传间隔	NB/4G:8h（可修改） LoRa:默认 60 分钟上传一次，最短上传间隔可设置 1min
工作温度	-35~60°C
工作湿度	≤95%

2.3 LORA中继转发器

RS-ZFQ是我公司搭配RS-LGH系列产品使用，该系列产品为了在具有供电难度大，面积广袤，环境复杂，布线成本高，维护成本高等特点的使用环境而推出的产品。



2.3.1 功能特点

- 直流 10~30V 宽电压供电。现场可采用电源适配器供电或太阳能供电系统供电。
- 金属钣金外壳，自带屏蔽，抗干扰能力强，现场运行更加稳定。
- 具有通信、运行指示灯，现场可轻松判断设备问题。
- 采用 LORA 扩频通信技术，多信道通信，增强链路通讯稳定性，增加穿透及传输能力。
- 通信过程采用特有加密技术确保不被监听，确保控制可靠，杜绝误动作。
- 具有远程升级功能，可现场进行功能定制远程升级。
- LORA 中继转发器配置简单，并可在配置软件上查看 LORA 中继转发器接收到主机及测点的信息，方便用户布置点位。

2.3.2 技术参数

参数名称	范围或接口	说明
------	-------	----

通信接口	LORA 扩频通信	支持搭配-LORAH 系列产品延长通信距离
LORA 通信延长距离	室外：3000 米（视距） 室内：3-4 堵墙	默认参数，修改扩频因子及时隙间隔会影响通信距离
供电范围	DC 10-30V	直流宽压供电
最大转发测点数量	250 个	注意仅针对统一网关下同一类型的设备
数据刷新时间	取决于测点上传间隔	中继转发器数量越多/测点数量越多数据更新越慢

2.4 无线环境监控主机

我公司为无线温湿度监测的场合所研发的一款多功能监控主机，采用LoRa通信技术与RS-WS-DC、RS-WS-DY-SMG等无线温湿度测点通信，最多可接入32台LoRa无线测点，LoRa通信距离可达视距3000米。



2.4.1 功能特点

• LoRa 通信技术与 RS-WS-DC、RS-WS-DY-SMG、RS-WS-LORA-DC (DCS) -6CN 等无线温湿度测点通信，最多可接入 32 台 LoRa 或 LoRaH 无线测点，LoRa 通信距离最大可达视距 3000 米，室内可穿 3~4 层楼板。

- 直接设置无线收发频率，简单方便。
- 自动识别无线测点是否通信正常，并上报。
- 大屏中文液晶显示，界面简洁友好。
- 设备超限，屏幕轮显报警通道以及报警实时数据。
- 2 路继电器输出，可关联到任何一路信号采集上做报警或自动控制使用。
- 1 路 RJ45 网口，可将监测数据上传至远端监控软件平台。
- 1 路多功能 4G 通信接口，只需插入一张手机卡便可将数据上传至远端监控软件平台。
- 强大的脱机短信报警功能，报警内容可自定义(功能选配)。
- 具有 1 路 ModBus-RTU 从站接口，可外接用户自己的监控主机、PLC、组态屏或组态软件。内置数据存储，可存储 52 万条记录。
- 可外接 1 路室外 LED 单色显示屏，支持最大点阵数 1024*256。
- 可采集 1 路 0-100V 直流电压，可用于检测蓄电池电压。
- 带有 1 路 0~220V 交流电压输入检测，可用于市电断电报警。
- 具有 4 路开关量信号采集，其中第 4 路可用作外接翻斗式雨量计。
- 具有 1 路水浸检测，可外接漏水电极也可外接漏水绳，最长 30 米。
- 直流 10~30V 宽电压供电。
- 设备唯一 8 位地址，易于管理识别，可搭配我司的多种软件平台。

2.4.2 技术参数

参数名称	范围或接口	说明
通信接口	RJ45 网口	通过网口方式上传数据
	4G	通过 4G 方式上传数据
	RS-485 从站接口	通过 RS-485 上传数据（可选择规约）
	LORA 通信	通过 LORA 通信方式与 LORA 测点进行通信
	LED 屏显示接口	支持最大点阵数 1024*256 的单色 LED 显示屏（可选择规约）
1 路直流电压采集	采集量程 0-100V	采集精度 $\pm 0.1V$ ，输入阻抗 $\geq 10k\Omega$ 监控主机可设置转换系数
1 路水浸检测信号	可进行漏水检测	标配漏水电极，用户也可选漏水绳，最长可达 30 米
4 路开关量信号输入	可检测干接点通断状态	外接无源干接点，响应时间 $\leq 0.2s$
2 路继电器输出	继电器干接点输出	继电器容量：250VAC/30VDC 3A 本继电器可关联到任意通道的上下限，用作报警或自动控制。
1 路翻斗式雨量计脉冲信号输入	采集磁开关脉冲信号进行雨量计量	默认脉冲当量：0.2mm 可上传瞬时雨量（最近一分钟）、当前雨量（本日 00:00 至当前）、昨日雨量（昨日 00:00-24:00）及永久累计雨量值（默认采用第四路开关量作为雨量计输入）
数据上传间隔	1s~10000s	数据上传间隔 1s~10000s 可设

内置存储容量	52 万条	内置存储，最多可存储 52 万条
LORA 通信距离	室内可穿透 4 堵墙体或 3 层 楼板	室外开阔地带无线主机与温湿度测点通信距离可达 3000 米以上
	开阔地带≥3000 米	室内可穿透 4 堵普通墙体或 3 层混凝土楼板
供电范围	DC 10~30V	直流宽电压供电 注：4G 版最大功耗约为 1.58W，有线版最大功耗约为 1.47W
变送器元件耐温及湿度	-20℃~+70℃， 0%RH~95%RH（非结露）	设备工作时耐温及使用湿度要求

三、综合环境监控云平台

3.1 概述

环境监控云平台是我司旨在为用户提供便捷的服务而专门开发的网页登录平台。云平台部署于公网服务器，可方便的接入我司所有网络型设备。客户无需再自行架设服务器，省去了服务器的维护费用，无需具备公网 IP 或者域名解析服务。设备到现场后用户无需再进行复杂的网络设置，便可连接到云平台，极大的节省了现场施工的时间。

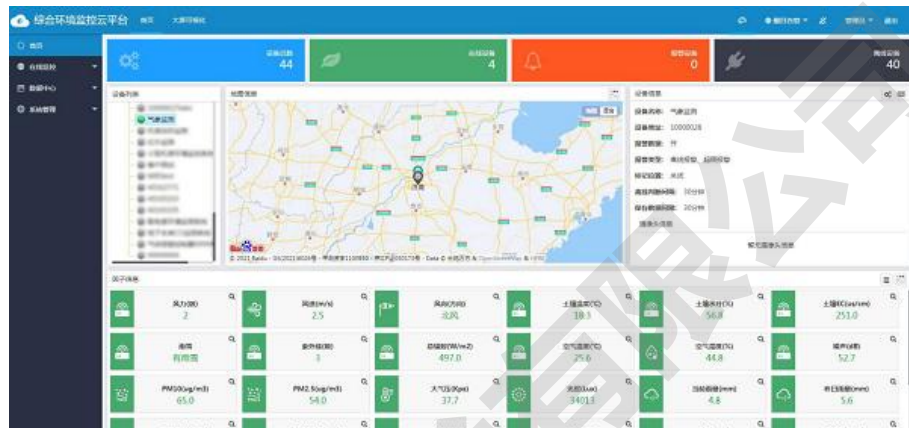
公司云平台免费，界面完全中性，支持多级权限访问、支持客户增添子账号。客户可凭账号随时随地登录，方便的查看自己的设备状态、查询数据记录、下载打印数据等，还可以根据需要选择短信报警、邮件报警等服务，平台稳定可靠，已接入设备数量超过万台。



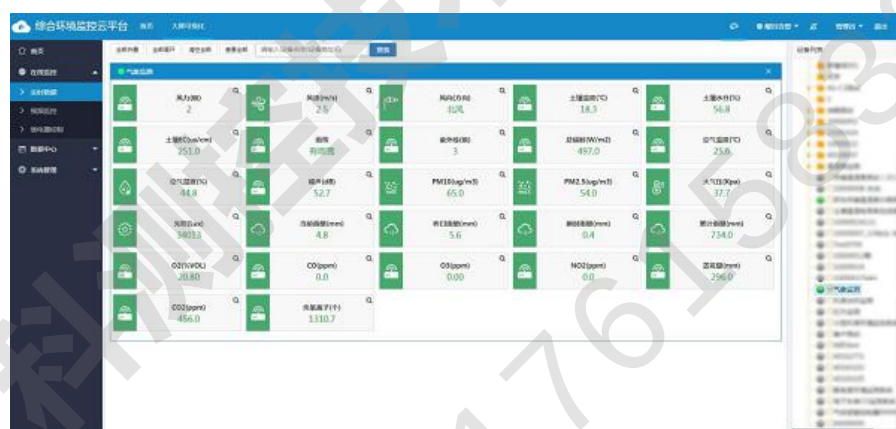
3.2 功能介绍

3.2.1 数据实时监控

平台支持实时查看所气体检测数据。数据可以通过图形化界面、列表等方式反映，图形化界面的优势在于让用户直观看到数据和传感器相对位置，列表则更利于用户对数据进行对比。



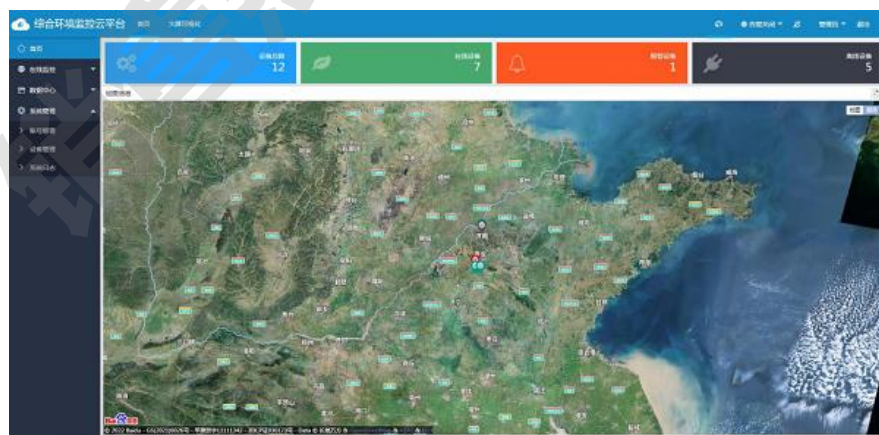
【首页数据展示】



【列表展示】

3.2.2 实时地图显示

系统以物联网技术和 GIS 技术为支撑，使用户更加直观的观测所有测点分布位置及状态。

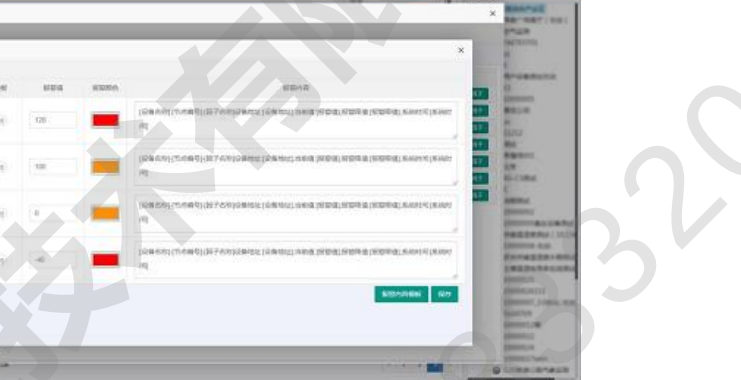


3.2.3 超限告警

当任一要素超过预置报警值、设备处于离线状态时，系统能提供平台界面告警、短信告警、电

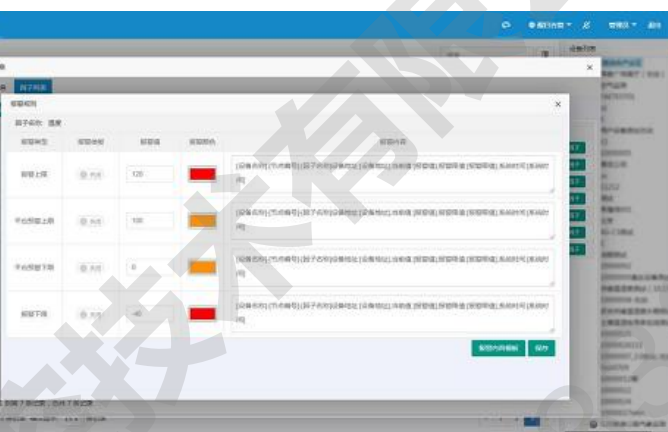
进行事件记录，供调用和分析。

下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子



告警方式有专门的告警联系人管理列表，便于当报警联系人变动

下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子



告警方式有专门的告警联系人管理列表，便于当报警联系人变动

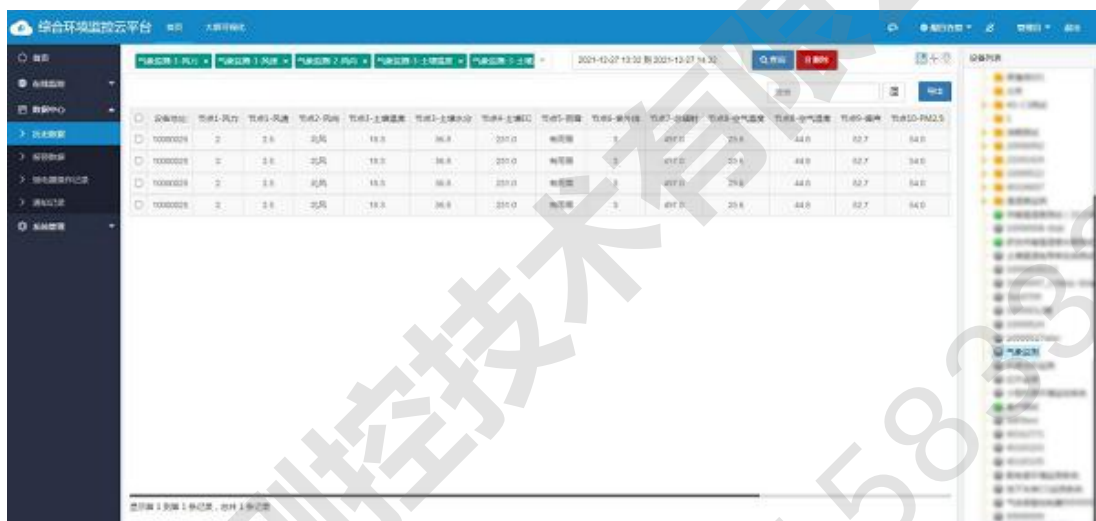
测站周边环境画面联网呈现，支持在现场安装摄像头及传感器，叠加器可叠加在监控画面上，其界面显示全部信息，避免反复切



寻出

设备信息，对设备监测数据、历史数据进行查询。并生成数据曲

线图，具有单个或多个因子数据存储/查询/导出数据功能，支持 PDF、excel 等多种数据格式导出，导出内容标题、使用单位名称用户可自定义，同时可导出数据查询的时间段、查询数据账号、保存数据间隔、离线判断间隔等重要信息。



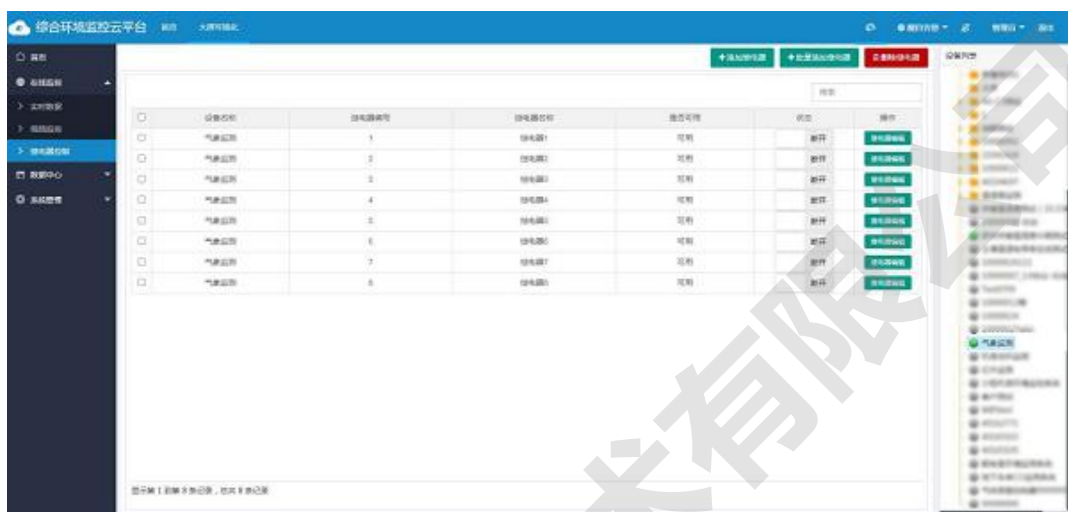
【历史数据列表查看】



【历史数据曲线查看】

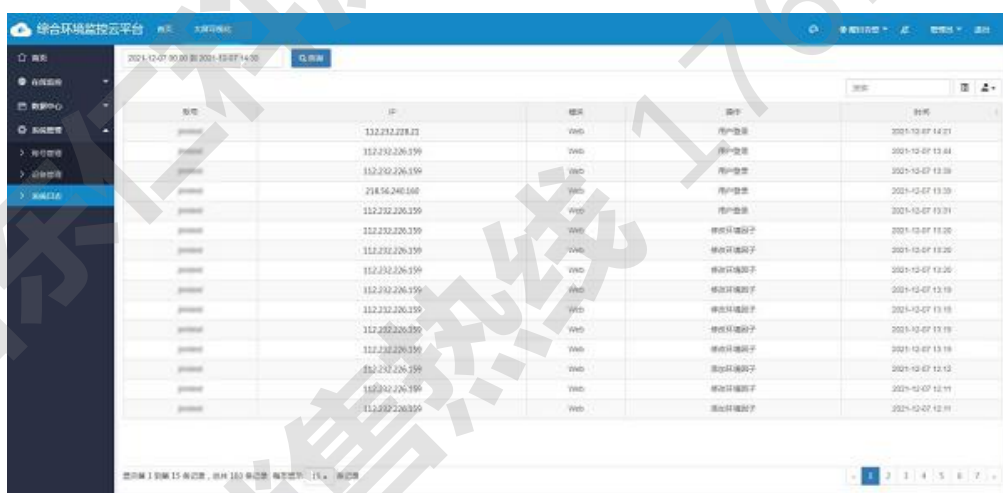
3.2.6 继电器控制

支持电脑端、APP 端远程手动控制现场设备继电器，且继电器名称可自定义编辑，相应继电器控制功能是否启用客户可自行编辑。



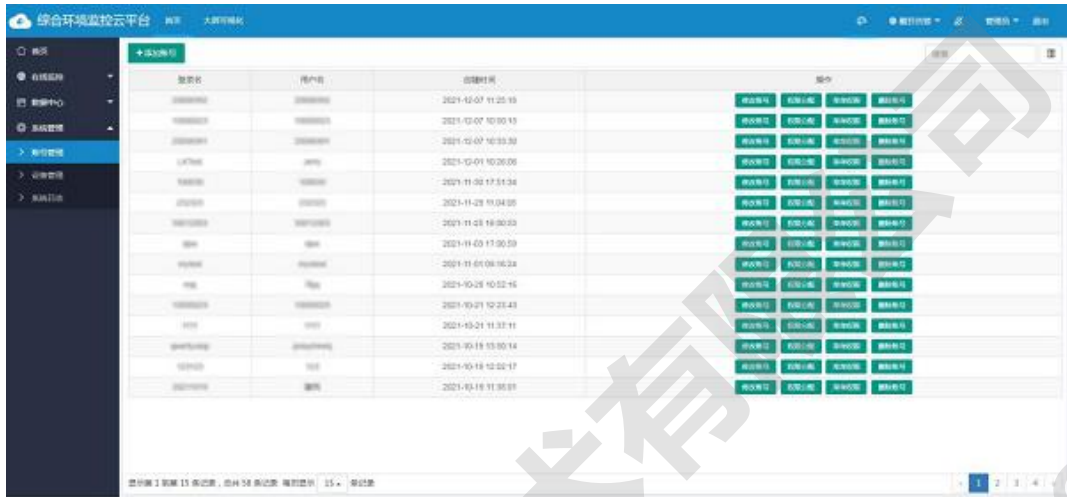
3.2.7 系统管理

平台具有完善的权限分级和管辖分区等功能，无限级权限设定，根据要求自由组合权限。用户操作具有完善的日志记录，方便查看操作记录。



3.2.8 账号分级

支持账号分级管理，针对项目实际需求增设子账号，并分配不同管理权限，做到项目管理分工明确，用户可定义不同的用户角色，并赋予角色的不同权限管理，所有的用户操作都进行自动记录，没有权限的用户将不能进行操作。



【账号管理】

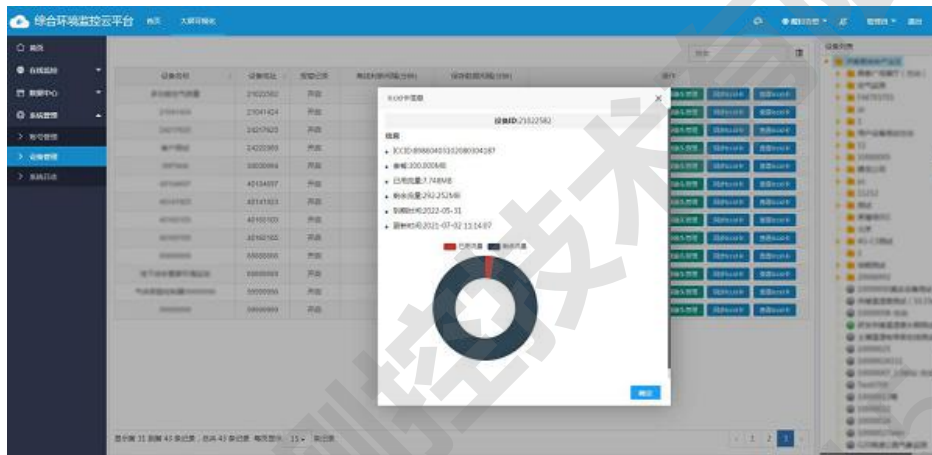
3.2.9 设备管理

可对设备进行节点、报警、储存进行设置。

名称	解释
设备名称	填写设备名称，默认名称为设备地址
设备地址	显示设备地址，不可更改
设备经纬度	写入设备经纬度，可在地图中查看设备显示位置。（注意：如果以设备自带经纬度信息为准，此处可不填写）
告警记录	开启告警记录，当设备报警时，数据库中会记录告警信息，关闭告警记录，则无法查询告警记录。
离线短信	开启离线短信，当设备离线时会发送告警短信至绑定手机号
离线邮件	开启离线邮件，当设备离线时会发送告警邮件至绑定邮箱。
离线判断间隔	设置设备离线时间，当设备在设置时间内重新上线，平台默认此设备未离线。
短信告警间隔	当设备在平台告警后，告警信息按照设置时间间隔发送告警短信，时间最低设置5分钟。
邮件告警间隔	当设备在平台告警后，告警信息按照设置时间间隔发送告警邮件。
保存数据间隔	设置时间间隔保存设备数据。
短信最多发送次数	防止设备超限时间过长，一直发送告警短信，可设置最多发送短信次数。
节点列表	设备节点设置，详情见节点信息设置。

3.2.10 流量卡预警功能

实时获取现场 4G 型物联网设备的卡号，自动分析卡号剩余流量，自动分析，到期时间预警提醒，让项目管理人员及时充值，防止流量卡到期运营商销号造成项目停滞。



3.2.11 大屏可视化

可投屏显示，自动刷新，集中滚动显示各监测点的环境监测数据，实时展现水位、降雨量等要素的动态曲线，数据清晰、直观，便于管理人员进行系统查看。



3.2.12 二次开发

山东仁科提供的云平台完全免费，界面完全中性，并支持用户二次开发。

3.2.13 千人千面

针对小规模应用的用户，云平台提供可配置的“千人千面”界面与私有域名解析的服务，客户只需要投入几十元购买一个域名，备案成功后就能拥有自己的私有登录链接，且登录界面平台名称可根据用户要求更改。

3.3 手机 APP

为方便移动端用户监测数据，推出“云控通”手机 APP，方便用户 24 小时实时监测。可以通过账号密码登录云平台，一键控制上万个设备。支持视频查看，设备故障/异常报警，支持离线告警功能，支持实时数据查看，历史数据曲线查看，还可连接蓝牙打印机进行数据打印。



四、应用范围



桥梁



建筑



边坡



隧道



基坑



地质灾害