

路面状况监测系统方案

目录

一、 系统概述	3
1.1 背景需求	3
1.2 方案优势	3
1.3 方案概述	4
1.4 路面状况监测系统方案拓扑图	4
二、 系统组成	6
2.1 路面状况传感器	6
2.1.1 功能特点	6
2.1.2 技术参数	7
2.1.3 设备尺寸	8
2.1.4 产品选型	8
2.1.7 工作原理及测量要素	9
2.1.6 安装说明及注意事项	11
三、 软件平台	13
3.1 概述	13
3.2 功能介绍	13
3.2.1 数据实时监控	13
3.2.2 超限告警	14
3.2.3 视频监控	15
3.2.4 历史数据查询、导出	15
3.2.5 继电器控制	16
3.2.6 系统管理	17
3.2.7 账号分级	17
3.2.8 设备管理	18
3.2.9 流量卡预警功能	19
3.2.10 大屏可视化	19
3.2.11 移动端APP	20
3.2.12 二次开发	20
3.2.13 千人千面	20
四、 应用范围	22

一、 系统概述

1.1 背景需求

立冬过后，恶劣天气也变得频繁，道路交通运行安全与畅通也面临极大的影响。

恶劣天气现象会严重影响高速公路行车安全，极易导致交通事故的发生。如大雾和降水天气会导致能见度降低；雨雪天气会导致路面湿滑，低温天气还会导致路面结冰、霜冻，造成路面摩擦系数明显降低；高温天气的长途高速行驶极易引起爆胎和疲劳驾驶；强烈横风影响车辆行驶稳定性；这些天气现象都会直接或间接的给交通安全带来隐患。

公路在建设阶段大都根据设计要求安装了道路气象站以获取道路雨、雪、强风等环境气象信息，大气能见度测量仪以获取能见距离，但针对路面的气象特征信息，如路面积水、路面积雪、路面冰冻、路面高温等还没有适配的监测方案。

1.2 方案优势

■ 水膜高度、冰层厚度、雪厚度等。这种全面的监测能力为道路管理部门提供了路面状况信息，有助于及时发现并处理潜在的安全隐患。

■ 结构简洁、稳定可靠：路面状况监测站设计简洁，结构稳固，具有高的稳定性和可靠性。同时，其能耗低，使用维护方便，降低了运维成本。设备表面经过特殊的防腐处理，能够有效抵抗雨水腐蚀，延长使用寿命。

■ 激光光源与抗干扰设计：采用激光光源并增加滤光设计，使得路面状况监测站能够准确捕捉路面信息，同时有效抵抗外界光源的干扰，保障监测数据的准确性。

■ **非接触式检测原理：**通过遥感技术远距离获取道路信息，无需直接接触路面，从而避免了对道路的破坏，也减少了因安装监测设备而对交通造成的影响。

■ **智能防护设计：**仪器的直流供电电路具有防反接和自恢复保险双重设计，保障设备在供电异常时能够自我保护并迅速恢复。设备自带的镜头加热功能，则能有效防止冬季镜头结霜，保证监测的连续性。

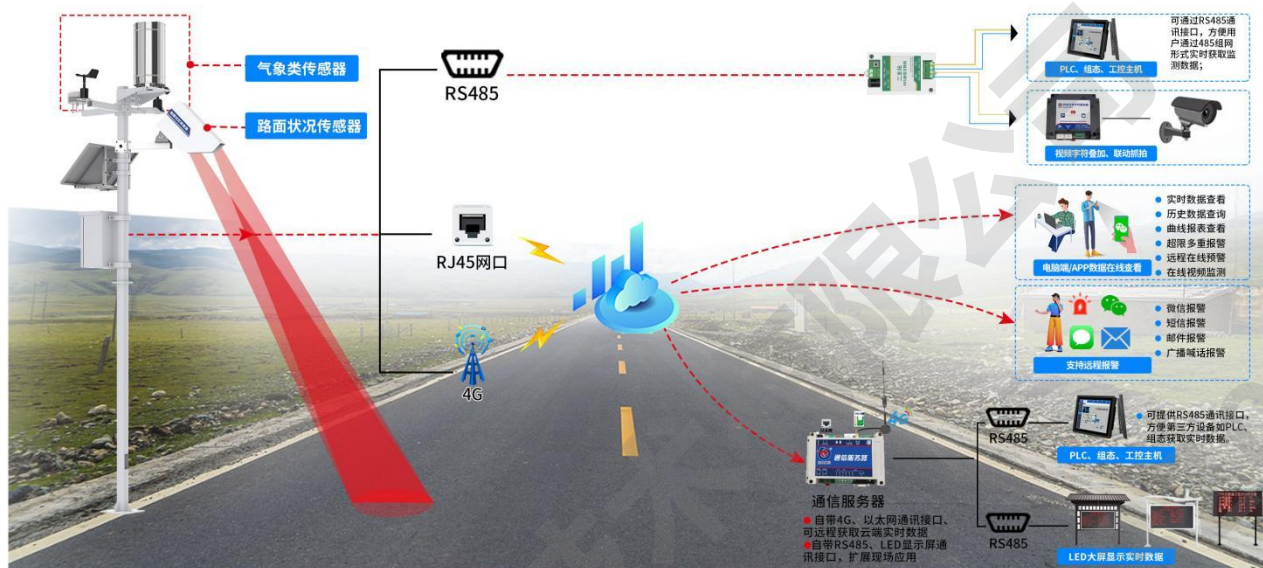
1.3 方案概述

路面状况传感器是一种遥感非接触式路面状况检测仪，产品融合光谱分析、红外测温、激光测距、激光定位等多种技术手段，支持对路面温度、路面状态(干燥、潮、湿、积水、结冰、湿滑程度)、水膜厚度、结冰厚度、积雪厚度等多种路面参数进行实时在线监测。

路面状况传感器在微量冰晶形成初期就可准确测量，为道路状况分析提供了宝贵的早期预警，有助于交通部门及时调整交通信号和控制措施，确保道路安全。

同时，路面状况传感器采用遥感式测量，无需路面开槽或封闭道路即可安装，且默认配备激光定位、自动倾斜测量角度、低温自动加热等多种辅助功能，方便了设备的现场安装，保证了设备在低温状态下正常运行。

1.4 路面状况监测系统方案拓扑图



二、 系统组成

2.1 路面状况传感器

路面状况传感器，也称为路面状况检测器或遥感式路面传感器，是一种利用先进遥感技术对路面状况进行实时监测的关键设备。它采用非接触式的检测模式，通过发射光线并接收路面反射回来的光谱信息，实现对路面状态如结冰、积雪、积水及其厚度的精准测量。



2.1.1 功能特点

- 多参数测量：传感器能够测量多种路面参数，包括路面温度、状态（干燥、潮、湿、积水等）、水膜高度、冰层厚度、雪厚度等。
- 结构简单、稳定性好、可靠性高、能耗低、使用维护方便。
- 激光光源，增加滤光设计、抗光源干扰。

■ 设备表面进行防腐处理，抗雨水腐蚀。

■ 可以实时监测路面状况，及时反馈信息，以便采取相应的措施。

■ 采用非接触式检测原理，通过遥感技术远距离获取道路信息，无需直接接触路面，从而避免了对道路的破坏。

■ 仪器的直流供电电路具有防反接和自恢复保险双重设计。

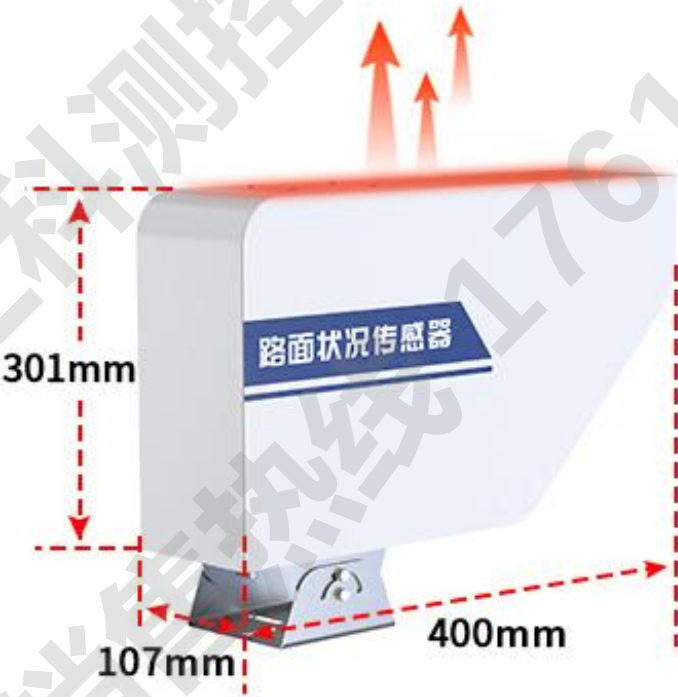
■ 设备自带镜头加热，能有效防止冬季镜头结霜。

2.1.2 技术参数

供电	11~28V DC
测量距离与测量直径	2-10m，25cm
传感器与垂直立柱夹角范围	0~60°
路面状态	干燥、潮、湿、积水、结冰、雪
积水厚度	0.00~2.00mm
结冰厚度	0.00~2.00mm
积雪厚度（选配）	50mm~2500mm
路面温度	-30℃~60℃
湿滑程度	0.00~1.00（危险~干燥），代表路面和轮胎的摩擦能力
更新间隔	20s
工作温度	-40~60℃（485型） -40~80℃（4G型）
工作相对湿度	不大于95%（30℃）
功耗	1.5W（加热功率13w）
输出方式	RS485/4G
路面状态标定	●支持485指令、蓝牙APP等方式配置，点击标定后，5min左右自动完成标定； ●标定时需注意保持路面干燥，且路面平整无遮挡，保证标定后光谱信号。 ●调零后确保设备不会被移动，防止数据异常，若根据现场需要必

	须移动设备后，需要重新调零。
安装注意事项	●设备默认配送安装板，可配合横臂安装在道路两旁的立杆支架上。 ●建议设备倾斜夹角在10~40°之间，在保证光谱信号正常接受的情况下，安装高度建议1.5m~2m之间。
积雪厚度标定	●支持485指令、蓝牙APP等方式配置，点击标定后，10s左右自动完成标定； ●标定时需注意保持路面干燥，且路面平整无遮挡。 ●调零后确保设备不会被移动，防止数据异常，若根据现场需要必须移动设备后，需要重新调零。

2.1.3 设备尺寸



2.1.4 产品选型

RS-				公司代号
	LMK-			路面状况传感器
		N01-		485 传输
			1	1 型

2.1.7 工作原理及测量要素

路面状态、水膜/冰层的覆盖厚度（光谱分析）

路面状况传感器的光谱分析技术是基于水、冰、雪等不同物质的光谱特性差异来鉴别路面覆盖物的组成成分，产品采用多束调制光信号，通过对干燥路面反射的光谱信息和水、冰、雪覆盖路面的光谱信息进行对比，经过专业程序运算，从而准确判断实时的路面状态、水膜/冰层的覆盖厚度

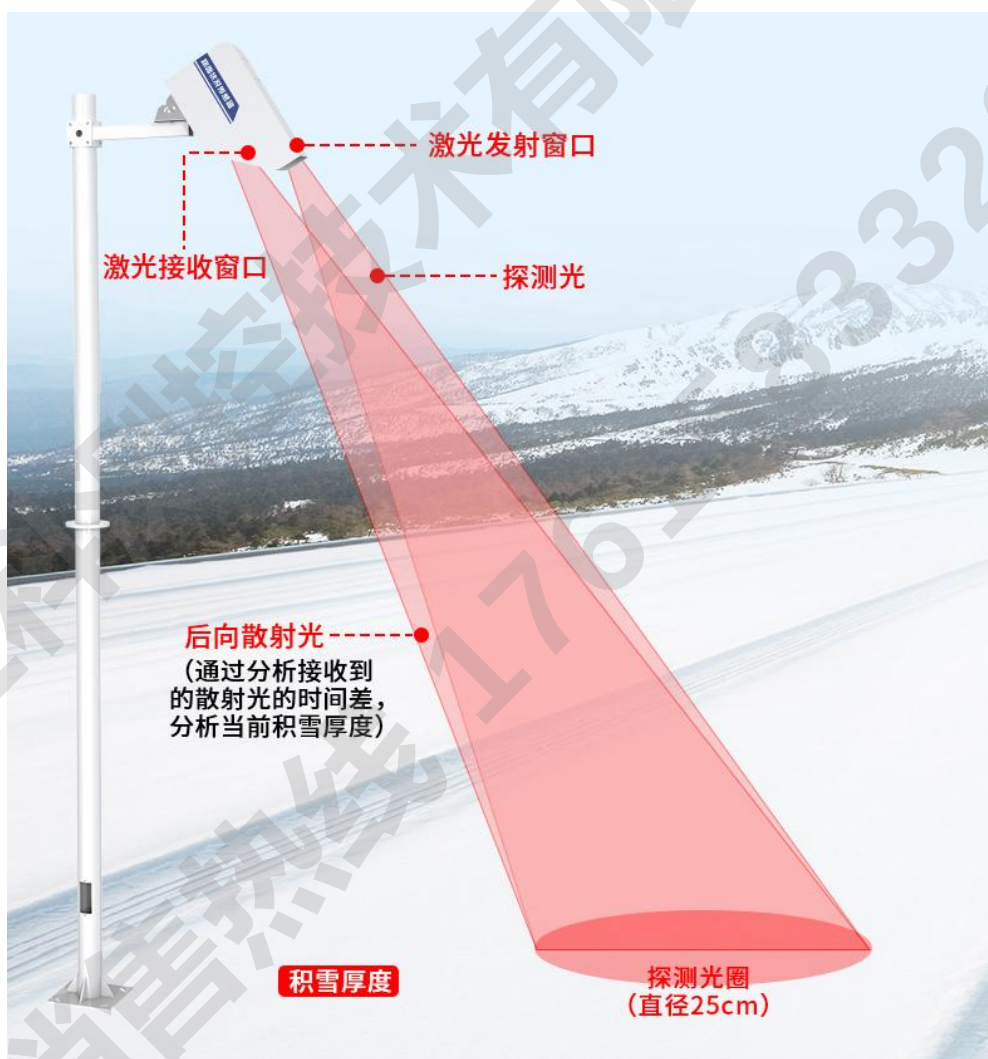
- 路面状态: 干燥、潮、湿、积水、结冰、积雪;
- 水膜厚度: 0.00~2.00mm;
- 结冰厚度: 0.00~2.00mm;
- (湿滑程度: 10.00~1.00 (危险~干燥), 代表路面和轮胎的摩擦能力。



积雪厚度（相位法激光测距）

路面状况传感器还可选配激光测距传感器，基于相位法激光测距原理，对积雪厚度实现连续在线测量；

积雪厚度：50mm~250mm



路面温度（红外测温）

- 任何物体都向外辐射红外能量，辐射强度随着温度的变化而变化。
- 红外温度传感器是一种光电子传感器，它接收波长为 $8\mu\text{m}$ - $14\mu\text{m}$ 的红外辐射能量并将其转化成电信号，从而实现对被测物体温度的非接触式测量。
- 路面状况传感器利用红外测温原理，针对“路面温度”可实现非接触远距离精准测量。

●路面温度: $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$;



2.1.6 安装说明及注意事项

●路面状况传感器采用遥感式测量，无需路面开槽或封闭道路即可安装，且默认配送安装板，可配合横臂安装在道路两旁的立杆支架上。

●建议设备倾斜夹角在 $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 之间，在保证光谱信号正常接受的情况下，安装高度建议 $1.5\text{m}\sim 2\text{m}$ 之间。

路面状态、水膜/冰层的覆盖厚度(红外光谱分析标定)

- 支持485指令、蓝牙APP等方式配置，点击标定后，5min左右自动完成标定；
- 标定时需注意保持路面干燥，且路面平整无遮挡，保证标定后光谱信号。
- 调零后确保设备不会被移动，防止数据异常，若根据现场需要必须移动设备后，需要重新调零。

积雪厚度(激光测距标定)

- 支持485指令、蓝牙APP等方式配置，点击标定后，10s左右自动完成标定；
- 标定时需注意保持路面干燥，且路面平整无遮挡。
- 调零后确保设备不会被移动，防止数据异常，若根据现场需要必须移动设备后，需要重新调零。



三、软件平台

3.1 概述

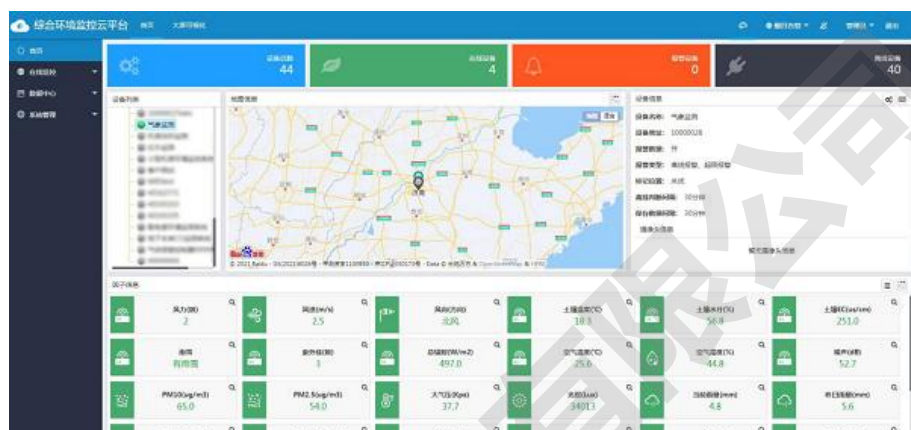
综合环境监控云平台（www.0531yun.com）以先进的信息采集系统、物联网、云平台、大数据以及互联网等信息技术为基础，各级用户通过PC端WEB、APP客户端、微信端等多种渠道访问平台数据，实现远程系统管理功能。用户可实时对项目上每个重要参数进行实时监测、管理，同时实现基于平台的远程手动控制。



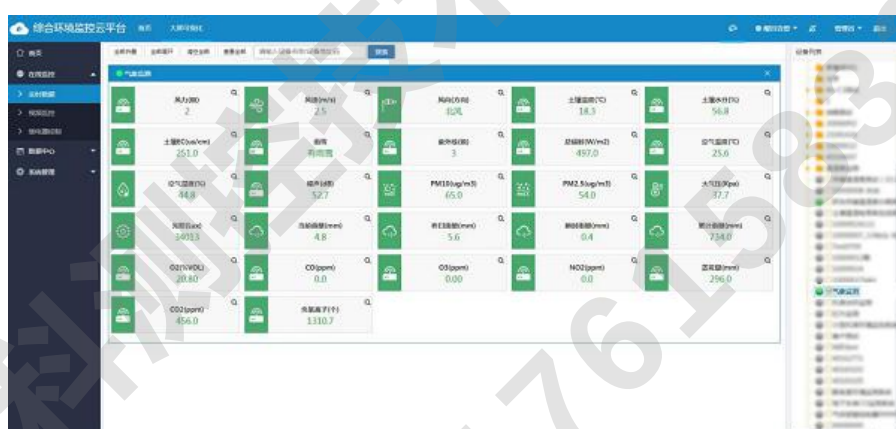
3.2 功能介绍

3.2.1 数据实时监控

平台支持实时查看所测环境的气象环境数据。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】

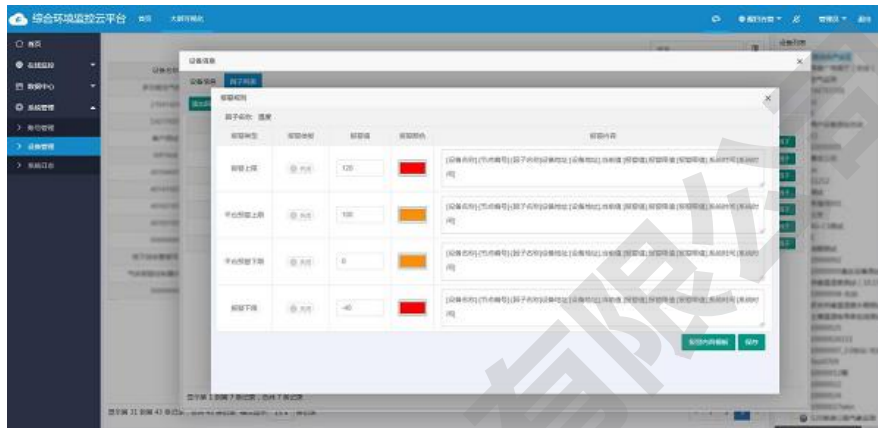


【列表展示】

3.2.2 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、电话告警、邮件告警等报警方式，并进行事件记录，供调用和分析。

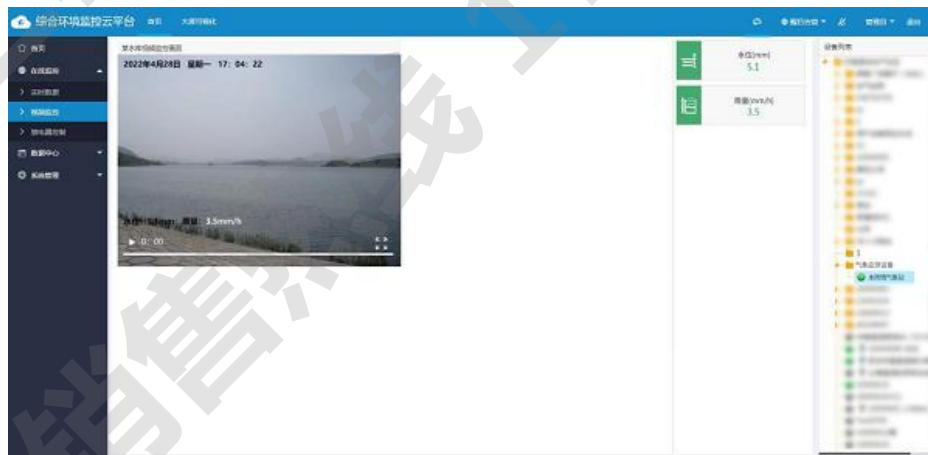
支持所有监测因子报警上限、下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子告警数据颜色用户可自定义。



针对短信、振铃、微信、邮件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时快速查询、添加、删除。

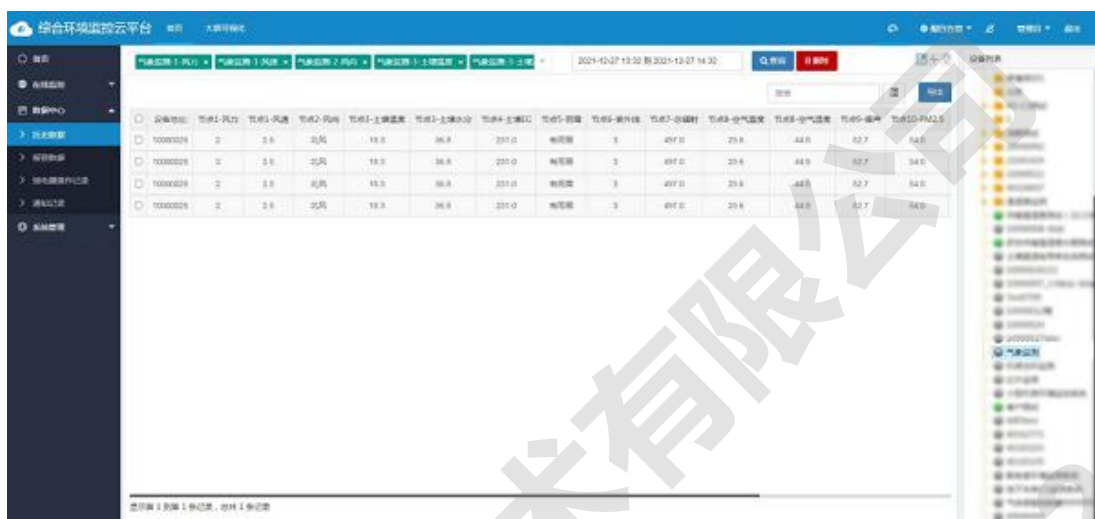
3.2.3 视频监控

全面性的监管，实现气象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，传感器监测到的数据通过视频字符叠加器可叠加在监控画面上，其界面显示全部信息，避免反复切换，实现远程监控。



3.2.4 历史数据查询、导出

可通过系统查询每个监测点的设备信息，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】

3.2.5 继电器控制

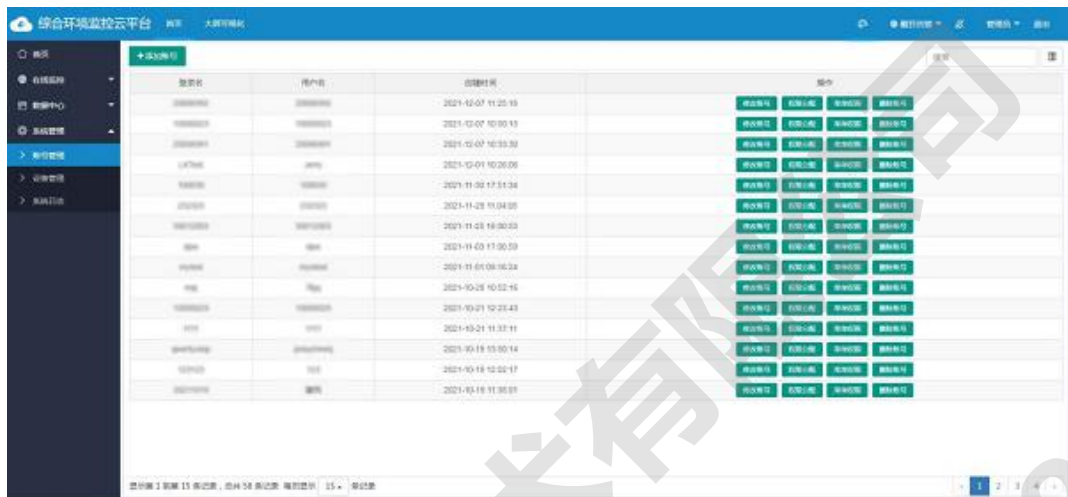
支持电脑端、APP端远程手动控制现场设备继电器，且继电器名称可自定义编辑，相应继电器控制功能是否启用客户可自行编辑。



用户操作具有完善的日志记录，方便查看操作记录。



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】

3.2.8 设备管理

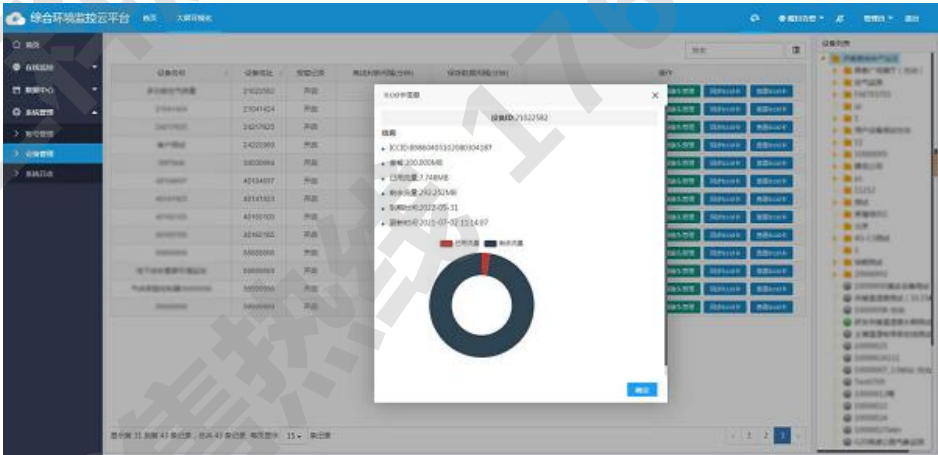
可对设备进行节点、报警、储存进行设置。

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。

3.2.9 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。



3.2.10 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。



3.2.11 移动端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。



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。

四、应用范围



高速公路



城市道路



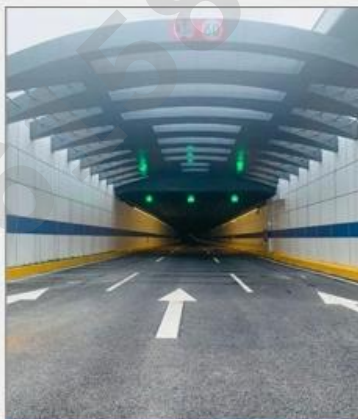
机场跑道



气象监测



海洋海事



桥梁隧道

五、山东仁科测控技术有限公司

- 笃信敏行
- 服务客户
- 协助投标答疑
- 现场技术支持
- 千人研发团队
- 设备自研自产OEM加工定制
- OEM加工定制
- 提供托底服务



网 址： www.chhjtc.com

地 址： 山东省济南市高新区舜泰
广场 8 号 楼 东 座 1 0 楼 整 层