

路面状况监测系统方案

目录

一、 系统概述.....	4
1.1 背景需求.....	4
1.2 方案优势.....	4
1.3 方案概述.....	5
1.4 路面状况监测系统方案拓扑图.....	5
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
2.1.5 安装说明及注意事项.....	8
2.2 激光雪深变送器.....	6
2.2.1 功能特点.....	6
2.2.2 技术参数.....	7
三、 软件平台.....	12
3.1 概述.....	12
3.2 功能介绍.....	12

3.2.1 数据实时监控.....	12
3.2.2 超限告警.....	13
3.2.3 视频监控.....	13
3.2.4 历史数据查询、导出.....	14
3.2.5 继电器控制.....	15
3.2.6系统管理.....	15
3.2.7 账号分级.....	16
3.2.8 设备管理.....	16
3.2.9 流量卡预警功能.....	17
3.2.10 大屏可视化.....	18
3.2.11 移动端APP.....	18
3.2.12二次开发.....	19
3.2.13 千人千面.....	19
四、应用范围.....	20

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。

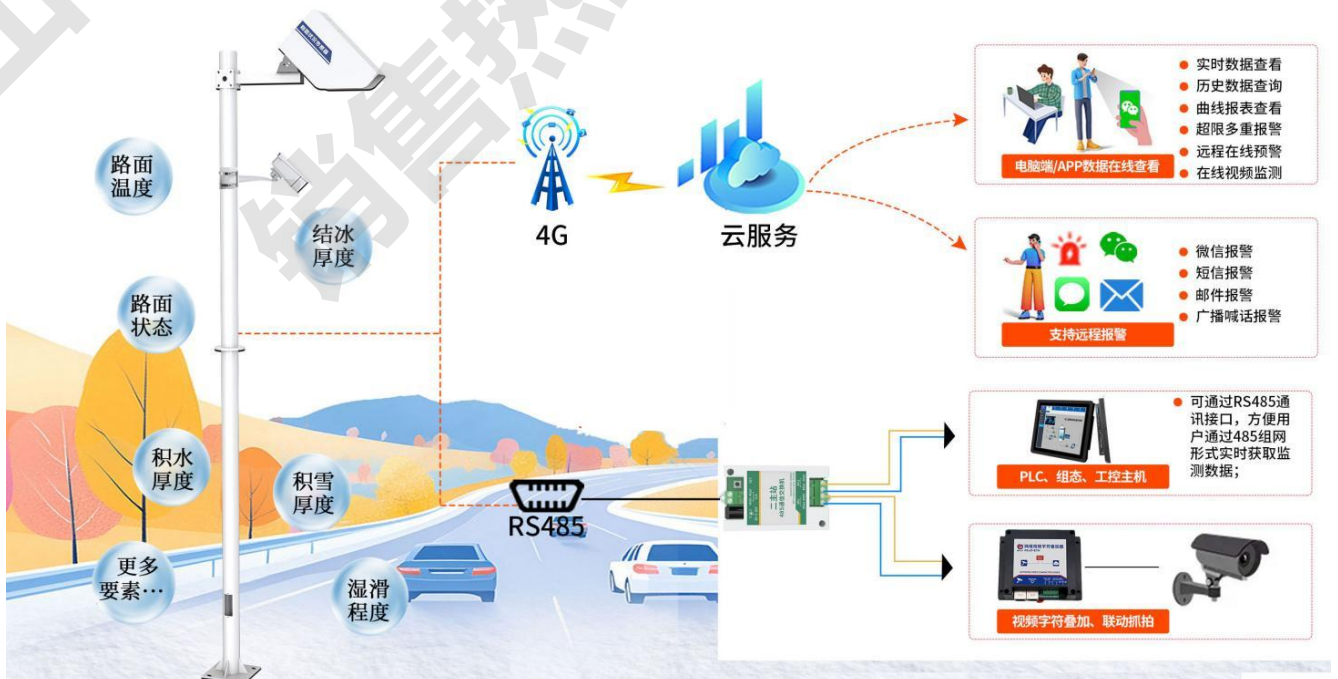
■ 智能防护设计：仪器的直流供电电路具有防反接和自恢复保险双重设计，保障设备在供电异常时能够自我保护并迅速恢复。设备自带的镜头加热功能，则能有效防止冬季镜头结霜，保证监测的连续性。

1.3 方案概述

路面状况监测系统方案其基于光谱分析技术设计，内置发射光源，发射单一波长的单色光线，经过透镜聚焦后照射到路面上，由于路面材质和状态的不同，反射回来的光线强度和光谱特征也会有所差异。传感器内的光谱接收装置能够准确测量反射光的强度和波长，并通过内部处理单元对光谱数据进行分析和解算，最终输出路面状况的分析结果，实现对路面状态如结冰、积雪、积水及其厚度的精准测量。

路面状况传感器在选择传输方式时，需根据使用环境综合考虑，对于布线便捷且距离适中的场景，可选择长距离、抗干扰能力的 RS485 传输方式，而对于布线困难或需远程监控的情况，可以选择无线灵活、覆盖广泛的 4G 传输方式；

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。

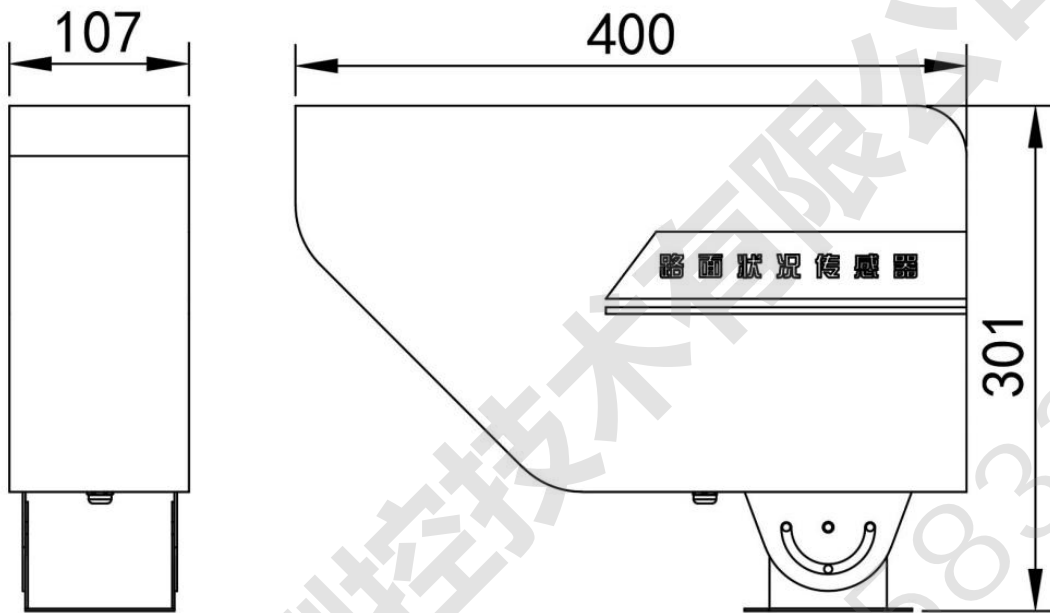
- 设备自带镜头加热，能有效防止冬季镜头结霜。

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°C~60°C
湿滑程度	0.00~1.00 (危险~干燥)
更新间隔	20s
工作温度	-40~60°C (485型) -40~80°C (4G型)
工作相对湿度	不大于95% (30°C)
功耗	1.5W (加热功率13w)
输出方式	RS485/4G

2.1.3 设备尺寸

单位: mm

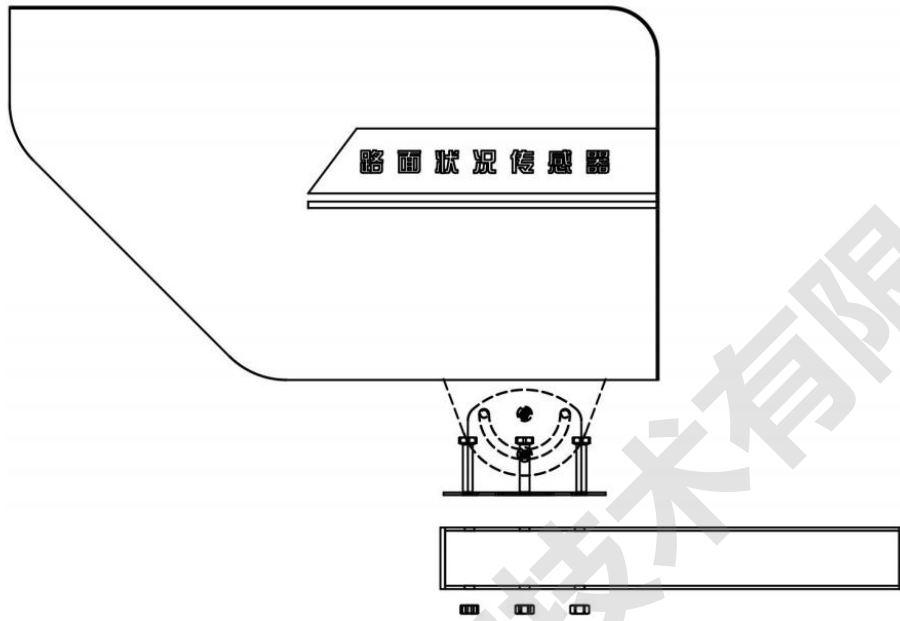


2.1.4 产品选型

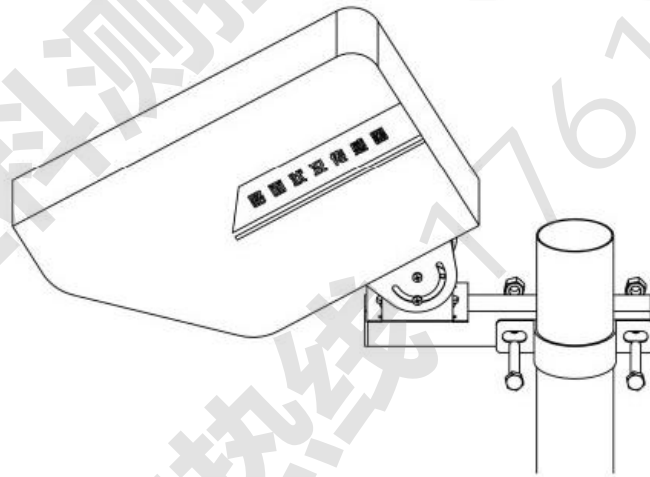
RS-				公司代号
	LMK-			路面状况传感器
		N01-		485 传输
			1	1 型

2.1.5 安装说明及注意事项

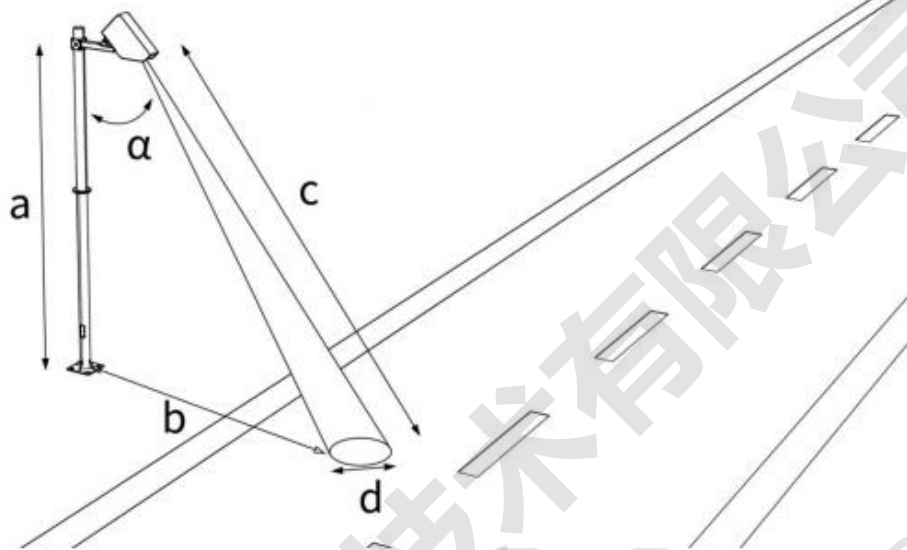
- ① 将仪器从包装箱内取出, 对照使用说明书的装箱单仔细清点、检查设备附件是否齐全。
- ② 认真阅读产品使用说明书, 产品合格证。
- ③ 选择合适地点安装设备, 设备提供横臂和安装抱箍, 首先将设备安装到横臂上。



然后将横臂利用抱箍将设备安装到 75mm 立杆上。



每个安装地点的测量距离不同，需据此路面状况传感器。调整安装高度或设备与安装 支架间的角度，可以调整测量的位置，角度调整时可以配置软件查看设备的安装角度数值， 建议范围在 10~40°之间。



注：根据安装角度和高度，计算测量距离 c 和测量位置的大致范围 d ，测量 测量距离 b 安
装高度 $a \cdot \tan$ 安装角度 α ，如位置不理想，可调整传感器安装角度和高度。

2.2 激光雪深变送器

激光雪深变送器采用相位法激光测距原理，是一种数字化雪深测量仪器。设备不易受环境因素
的影响，基于通用激光测距技术，通过温度补偿解决激光器的温度稳定性，具有测量准确度高、稳
定性好的特点。



2.2.1 功能特点

- 设备可自动测量倾斜角度，安装时无需进行角度测量，方便快捷。

- IP65 防护等级设计，可长期工作于室外。
- 自动加热功能，低于设置温度时，自动开启加热保证测量的稳定。
- 设备可与我司气象站搭配使用，可以 LED 大屏显示数据以及上传至我司免费云平台查看数据。

2.2.2 技术参数

直流供电（默认）	DC 10-30V
最大功耗	0.8W（加热时3.5W）
工作温度	-40°C~+50°C，0%RH~95%RH(非结露)
分辨率	1mm
精度	±1mm
量程	0.05m~2.5m
输出信号	RS485(ModBus协议)
激光类型	635nm，< 1mW
激光等级	Ⅱ级
单次测量时间	0.05 ~ 1s
光斑大小	点光斑5mm@10m 线光斑3mmX150mm@10m

三、软件平台

3.1 概述

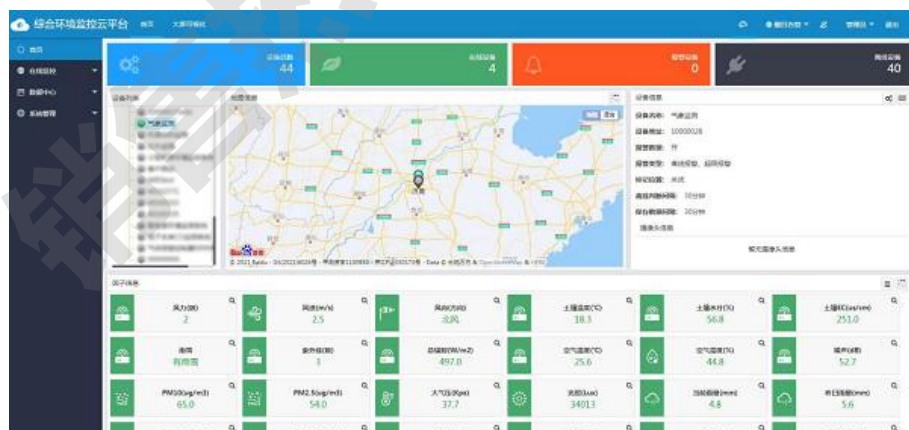
综合环境监控云平台 (www.0531yun.com) 以先进的信息采集系统、物联网、云平台、大数据以及互联网等信息技术为基础, 各级用户通过PC端WEB、APP客户端、微信端等多种渠道访问平台数据, 实现远程系统管理功能。用户可实时对项目上每个重要参数进行实时监测、管理, 同时实现基于平台的远程手动控制。



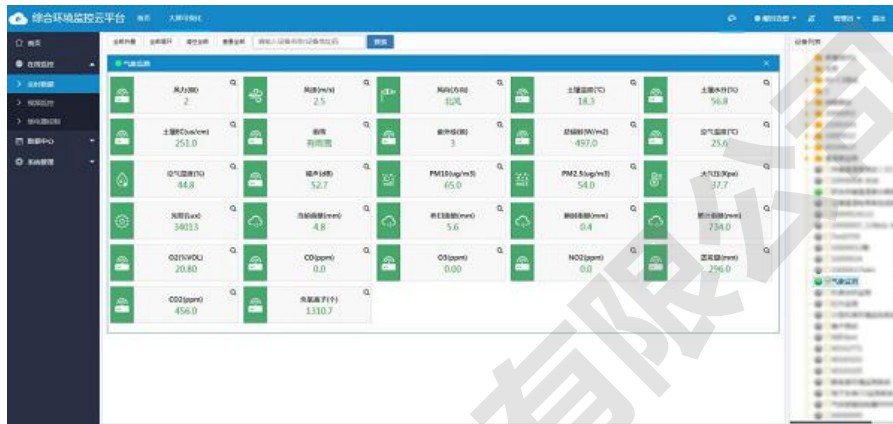
3.2 功能介绍

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。

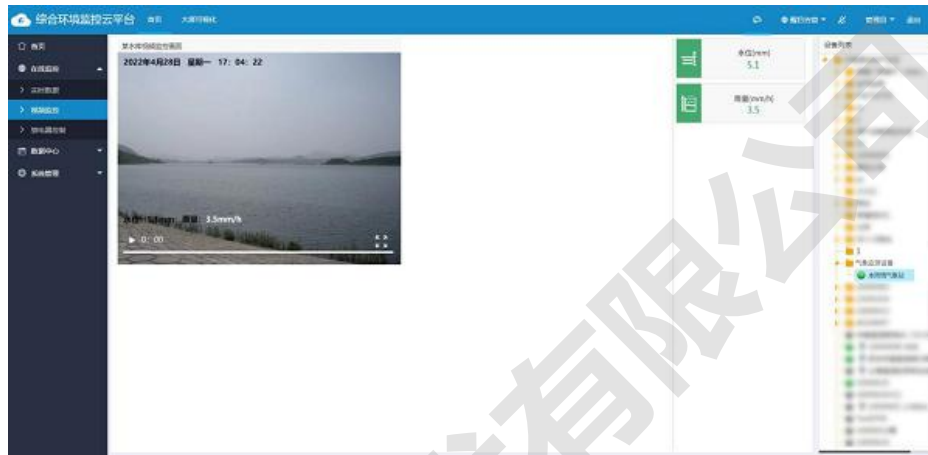
支持所有监测因子报警上限、下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子告警数据颜色用户可自定义。



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。

设备名称	设备1-风向	设备2-风速	设备3-风向	设备4-土壤湿度	设备5-土壤水分	设备6-温度	设备7-湿度	设备8-颗粒物	设备9-PM2.5	设备10-PM10
100000028	2	2.5	北风	18.5	36.8	20.0	66.6%	0.0	20.6	44.0
100000028	2	2.5	北风	18.5	36.8	20.0	66.6%	0.0	20.6	44.0
100000028	2	2.5	北风	18.5	36.8	20.0	66.6%	0.0	20.6	44.0
100000028	2	2.5	北风	18.5	36.8	20.0	66.6%	0.0	20.6	44.0

【历史数据列表查看】



【历史数据曲线查看】

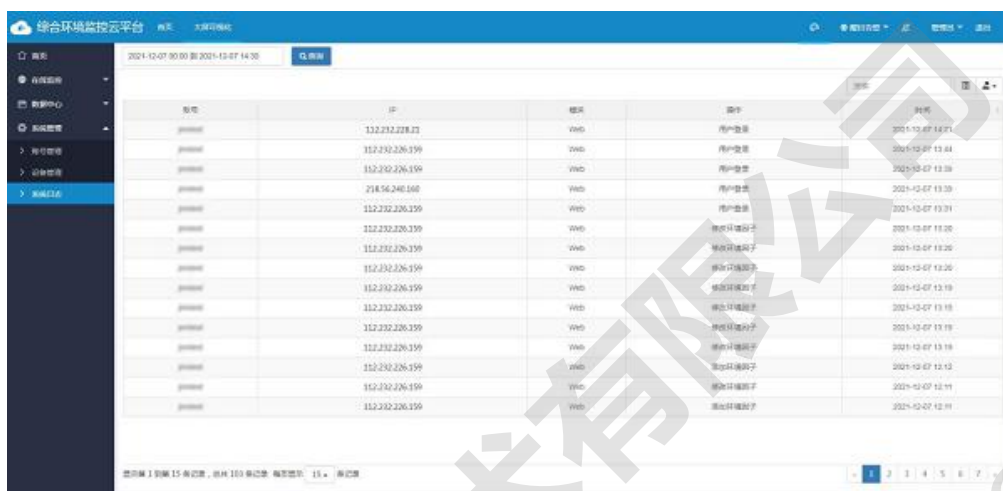
3.2.5 继电器控制

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。

设备名称	继电器编号	继电器名称	是否可用	状态	操作
气象监测	1	继电器1	可用	关闭	控制
气象监测	2	继电器2	可用	关闭	控制
气象监测	3	继电器3	可用	关闭	控制
气象监测	4	继电器4	可用	关闭	控制
气象监测	5	继电器5	可用	关闭	控制
气象监测	6	继电器6	可用	关闭	控制
气象监测	7	继电器7	可用	关闭	控制
气象监测	8	继电器8	可用	关闭	控制

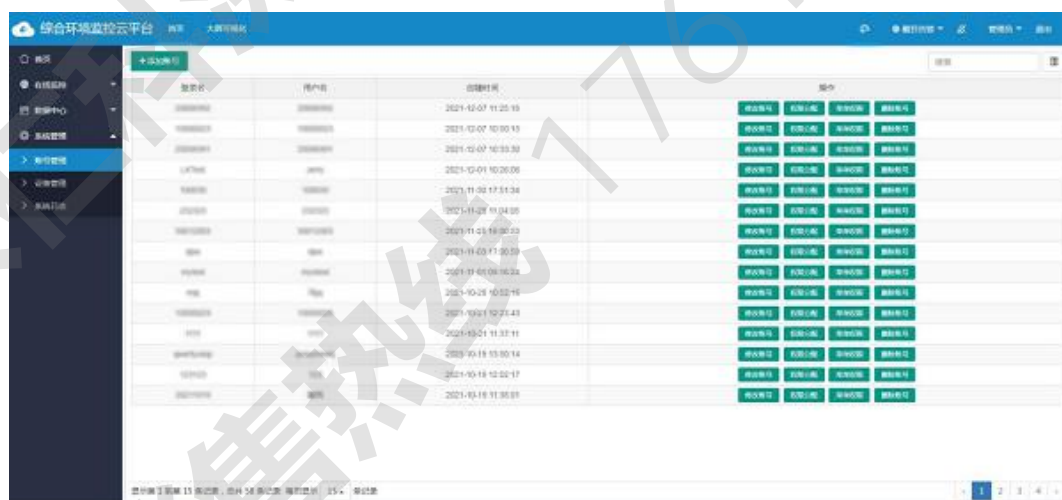
3.2.6 系统管理

平台具有完善的权限分级和管辖分区等等功能,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。



3.2.7 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】

3.2.8 设备管理

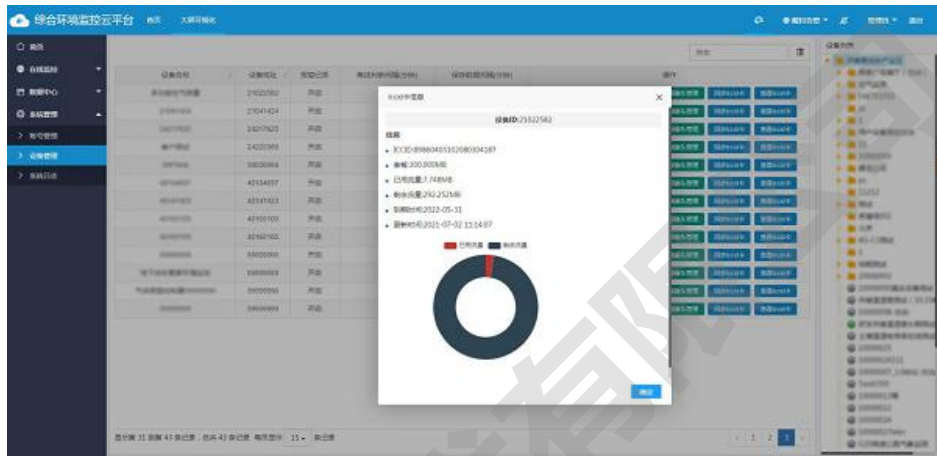
可对设备进行节点、报警、储存进行设置。

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



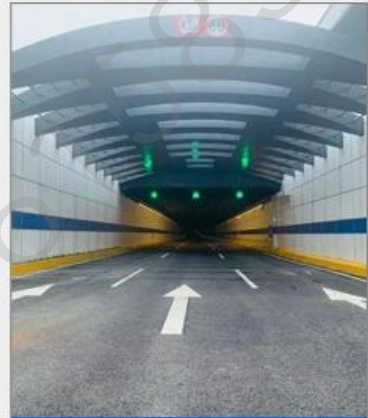
机场跑道



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.chhjcc.com

地址：山东省济南市高新区舜泰广场8号楼东座10楼整层