

光伏气象站监测方案

目录

一、 系统概述	3
1.1 方案背景	3
1.2 方案概述	3
1.3 光伏气象站监测拓扑图	4
二、 系统组成	5
2.1 光伏气象站	5
2.1.1 功能特点	5
2.1.2 技术参数	6
2.1.3 设备选型	7
2.1.4 产品尺寸	7
2.1.5 安装支架介绍	8
2.1.6 光伏气象站背板温度传感器	8
2.1.7 主控系统通讯接口说明	9
2.1.8 热电式太阳总辐射传感器	10
2.1.9 热电式太阳倾斜辐射传感器	11
2.1.10 全自动太阳跟踪辐射传感器	12
2.1.11 监测要素	14
三、 软件平台	15
3.1 概述	15
3.2 功能介绍	15
3.2.1 数据实时监控	15
3.2.2 超限告警	16
3.2.3 视频监控	16
3.2.4 历史数据查询、导出	17
3.2.5 继电器控制	18
3.2.6 系统管理	18
3.2.7 账号分级	19
3.2.8 设备管理	19
3.2.9 流量卡预警功能	20
3.2.10 大屏可视化	21
3.2.11 移动端APP	21
3.2.12 二次开发	22
3.2.13 千人千面	22
四、 应用场景	23

一、 系统概述

1.1 方案背景

在这个全球能源转型的关键时期，光伏发电作为清洁、可再生的能源代表，正以前所未有的速度改变着我们的能源结构。然而，光伏发电的效率与稳定性深受自然环境，尤其是气象条件的影响。

传统的光伏电站管理往往依赖于经验判断或简单的天气预报，难以实现对光伏发电量的精准预测。而光伏气象站通过高精度传感器采集的实时数据，结合先进的气象预测模型，能够实现对未来几小时至几天内光伏发电量的精准预测。这不仅有助于电站管理者提前调整运维计划，减少因天气突变导致的发电量损失，还能为电网调度提供有力支持，促进新能源的消纳与利用。

光伏气象站不仅是数据的收集者，更是智能运维的指挥者。通过对气象数据的深入分析，系统能够自动识别出影响光伏发电效率的不利因素，如灰尘积累、组件老化、阴影遮挡等，并自动触发清洗、维护等指令，实现光伏电站的智能化运维。这种“按需维护”的模式，不仅降低了运维成本，还显著提高了光伏电站的运行效率和可靠性。

1.2 方案概述

光伏气象站是一款光伏专用监测站。该设备可采集太阳倾斜辐射、日照时数、太阳总辐射、太阳直接辐射、太阳散射辐射、风速、风向、百叶盒温湿度大气压力、经纬度、组件温度等要素，其中太阳辐射采用全自动太阳跟踪系统自动跟踪太阳解决了人员到现场实施维护的缺点，并使用传感器跟踪和GPS太阳运行轨迹两种跟踪方式保证高精度跟踪。

供电采用太阳能系统供电，内置宽温胶体免维护蓄电池。设备可通过4G方式将数据直接上传至我司免费环境监控云平台，客户可随时随地通过网页登陆或通过APP查看数据及管理设备，本设备主要用于光伏电站环境监测的场合。

1.3 光伏气象站监测拓扑图



二、 系统组成

2.1 光伏气象站

RS-GFQXZ光伏气象站是一款光伏专用监测站。该设备可采集太阳倾斜辐射、日照时数、太阳总辐射、太阳直接辐射、太阳散射辐射、风速、风向、百叶盒温湿度大气压力、经纬度等要素，其中太阳辐射采用全自动太阳跟踪系统自动跟踪太阳解决了人员到现场实施维护的缺点，并使用传感器跟踪和GPS太阳运行轨迹两种跟踪方式保证高精度跟踪。



2.1.1 功能特点

■ 采集太阳倾斜辐射、日照时数、太阳总辐射、太阳直接辐射、太阳散射辐射、风速、风向、百叶盒温湿度大气压力、经纬度、组件温度等要素。

■ 监测要素灵活，可根据用户需求调整。

■ 全自动太阳跟踪，采用传感器跟踪和GPS太阳运行轨迹跟踪方式，保证高精度的跟踪太阳。

■ 采用太阳能供电系统，内置宽温胶体免维护蓄电池，用于野外无市电场合。

■ 4G数据自动上传，提供免费环境监控云平台及APP。

■ 默认赠送流量卡并免费赠送3年流量。

■ 双立杆设计，设备之间的距离经过精密计算，将设备之间影响降低为零。

■ 采用高强度立杆安装架，抗大风、降雨、降雪等恶劣天气长期工作于户外。

2.1.2 技术参数

参数名称	说明	
供电	外部电源供电	220V AC交流电
	太阳能供电	配套我公司太阳能电池板和蓄电池 (蓄电池续航时间2~3天左右)
数据上传接口	通过4G或以太网方式上传数据及ModBus-RTU 从站接口	
直接辐射	测量范围：0~2000W/m ² 精度：±3% 分辨率：1W/m ²	
散射辐射	测量范围：0~2000W/m ² 精度：±3% 分辨率：1W/m ²	
总辐射	测量范围：0~2000W/m ² 精度：±3% 分辨率：1 W/m ²	
全自动太阳跟踪仪	垂直调整角度0-90度，水平调整角度0-300度 追踪模式：太阳跟踪+GPS 跟踪	
风速	测量范围：0~70m/s ± (0.2+0.03V) m/s,@ (0~30m/s,25°C) V表示风速 动态响应时间：≤1s	
风向	测量范围：0-359.9°	
百叶盒温湿度 大气压力	测量范围：-20°C~+60°C，0%RH~100%RH， 0-120kPa	
组件温度	测量范围：-40°C~+120°C	
数据上传间隔	数据上传间隔20s~65535s可设（默认300s）	

2.1.3 设备选型

RS-					公司代号
	GFQXZ-				光伏气象站
		M9-			固定式膨胀螺丝安装立杆
			DC12-		太阳能电池板加蓄电池供电
			Y-		220V 交流电源供电
				4G	4G模式上传
				ETH	以太网方式上传

2.1.4 产品尺寸



2.1.5 安装支架介绍

①光伏电站专用双立杆安装支架，经过严格模拟测试，保证各类辐射仪器安装时不会相互遮挡，从而使系统能够精准稳定的测量各项辐射数据。

②安装支架微连孔设计，一律杆内走线，有效避免紫外线及鸟虫对设备线缆造成的损坏。

③杆体底部留有检修口，方便检修。



产品现场实景图



全自动太阳跟踪光伏气象站支架

2.1.6 光伏气象站背板温度传感器

●太阳能背板是位于太阳能电池板背面的一种保护层，主要作用是保护电池片，提供可靠的绝缘性、阻水性和耐老化性。

●太阳能背板的温度对其性能有显著影响，太阳能板的效率会随着温度的升高而下降，理想的工作温度通常在25℃左右。

●在实际环境中，太阳能板的温度可能高达65°C甚至70°C以上，这会导致太阳能电池的开路电压降低，从而影响转换效率。

●光伏电站运维人员通过实时监测光伏组件的表面温度和环境温度，来评估光伏组件的发电效率和热损失，运维人员可以根据温度数据调整电站的运行策略，从而提高电站的发电效率和延长组件寿命。



2.1.7 主控系统通讯接口说明

●通讯接口

- ①支持1路4G通信接口，实现现场无线组网通信，测量数据远程在线监测。
- ②支持1路RS485从站接口，第三方设备通过ModBus- RTU协议问询测量数据。
- ③默认2路继电器输出，继电器容量: 250VAC/30VDC 3A。

注意:

- 默认两路继电器均为常开触点，均支持服务器远程手动控制
- 其中第一路继电器默认为有源输出，用作报警或自动控制(输出电压为远程遥测终端输入电压)
- ④支持1路RS485主站数据采集接口，可接入各种辐射及气象传感器。

⑤支持1路RS485主站LED控制接口，连接LED屏控制卡，将通道数据实时显示在LED显示屏上，RS485主站LED控制接口通过区分字库卡从站地址，可同时接入8个LED点阵屏同步显示实时数据。

●配置方式

采用蓝牙非接触式配置参数，并配备专用蓝牙APP。



2.1.8 热电式太阳总辐射传感器

●太阳总辐射传感器采用热电原理，测量光谱范围在 $0.3\sim 3\mu\text{m}$ 的太阳辐射。

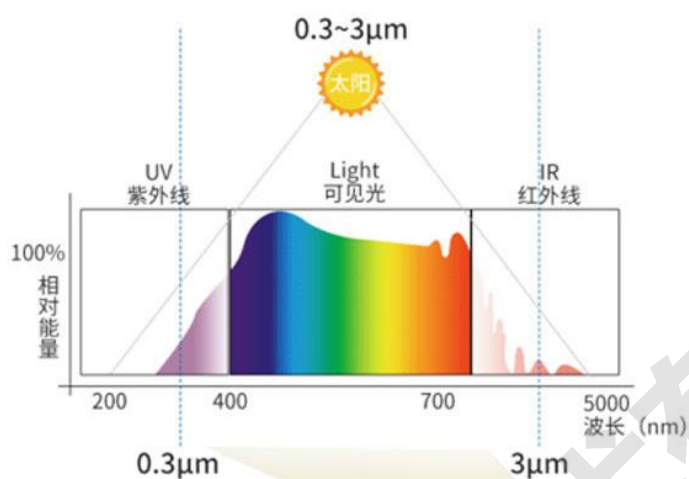
●感应元件由黑色涂层感应面和绕线电镀式热电堆组成，当感应面接收辐射增热时，热电堆产生温差电动势,其大小与接收的辐射量成正比。

●传感器自带温度补偿功能，能够较为精准的测量太阳辐射量。



2.1.9 热电式太阳倾斜辐射传感器

- 太阳总辐射传感器采用热电原理，测量光谱范围在 $0.3\sim 3\mu\text{m}$ 的太阳辐射。
- 感应元件由黑色涂层感应面和绕线电镀式热电堆组成，当感应面接收辐射增热时，热电堆产生温差电动势，其大小与接收的辐射量成正比。
- 传感器自带温度补偿功能，能够较为精准的测量太阳辐射量。



默认2.5m线缆

2.1.10 全自动太阳跟踪辐射传感器

●跟踪模式:支持“太阳跟踪+GPS跟踪双重模式”、“单太阳跟踪模式”、“单GPS跟踪模式”三选一。

●跟踪精度: 1°

●载重: 10Kg

●云台垂直调整角度: 0-90°

●云台水平调整角度: 0-300°

●可设定磁偏角、水平角校准值、垂直角校准值、光照阈值、天黑阈值、跟踪间隔等参数。



2.1.11 监测要素



传感器	监测要素
全自动太阳跟踪辐射传感器	● 法向直接辐射的实时值、日累计值、月累计值、年累计值； ● 水平直接辐射的实时值、日累计值、月累计值、年累计值； ● 水平散射辐射的实时值、日累计值、月累计值、年累计值； ● 日照时数；
太阳总辐射传感器	● 水平总辐射的实时值、日累计值、月累计值、年累计值；
倾斜辐射传感器	● 倾斜总辐射的实时值、日累计值、月累计值、年累计值；
反射辐射传感器	● 反射辐射实时值； ● 与太阳总辐射传感器搭配同时使用，可监测反辐射率；
组件温度传感器	● 光伏组件的表面温度；
风速传感器	● 实时风速 ● 2分钟平均风速 ● 10分钟平均风速
风向传感器	● 实时风向；
大气压力传感器	● 环境温度 ● 最高温度 ● 最低温度 ● 环境湿度 ● 露点温度
大气压力传感器	● 大气压力传感器；

三、软件平台

3.1 概述

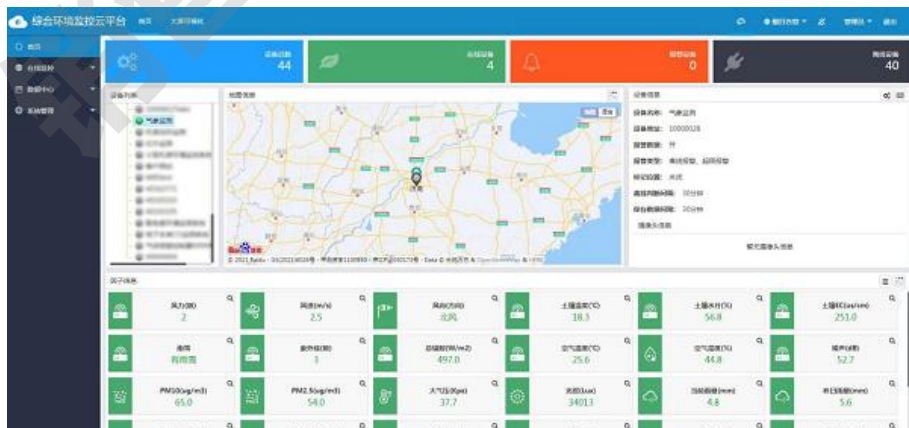
综合环境监控云平台（www.0531yun.com）以先进的信息采集系统、物联网、云平台、大数据以及互联网等信息技术为基础，各级用户通过PC端WEB、APP客户端、微信端等多种渠道访问平台数据，实现远程系统管理功能。用户可实时对项目上每个重要参数进行实时监测、管理，同时实现基于平台的远程手动控制。



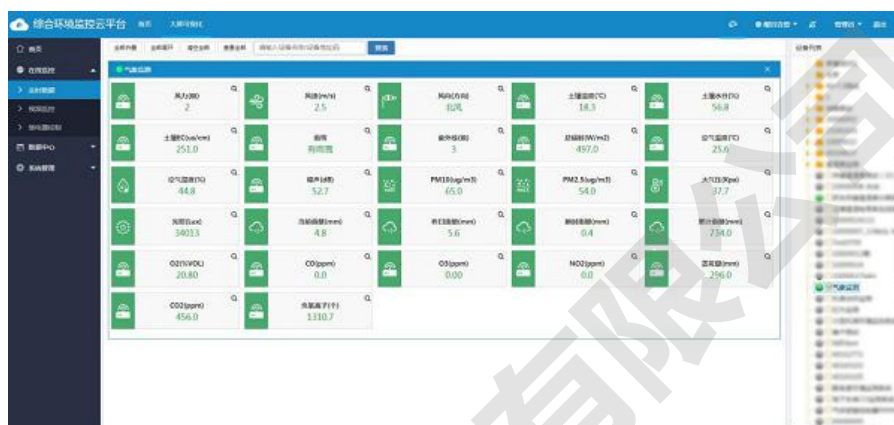
3.2 功能介绍

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。

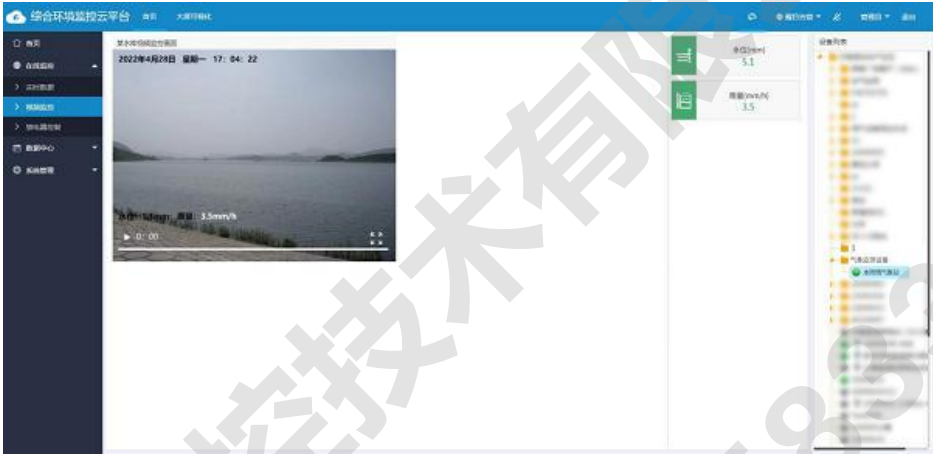
支持所有监测因子报警上限、下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子告警数据颜色用户可自定义。



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ID	设备名称	设备类型	设备位置	设备状态	设备描述	设备备注	设备时间	设备温度	设备湿度	设备风速	设备风向	设备雨量	设备气压	设备光照	设备PM2.5
100000001	气象站-1	气象站	10.1	正常	气象站-1		2021-12-27 13:32	20.8	44.0	0.2	34.0				
100000002	气象站-2	气象站	10.2	正常	气象站-2		2021-12-27 13:32	20.8	44.0	0.2	34.0				
100000003	气象站-3	气象站	10.3	正常	气象站-3		2021-12-27 13:32	20.8	44.0	0.2	34.0				
100000004	气象站-4	气象站	10.4	正常	气象站-4		2021-12-27 13:32	20.8	44.0	0.2	34.0				

【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	继电器名称	继电器ID	继电器类型	状态	操作
空气质量	继电器1	1	继电器	启用	修改名称
空气质量	继电器2	2	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器3	3	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器4	4	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器5	5	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器6	6	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器7	7	继电器	禁用	修改名称
空气质量	继电器8	8	继电器	禁用	修改名称

3.2.6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。

设备	IP	设备	操作	时间
112.232.228.23	112.232.228.23	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:21
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:24
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:28
218.56.240.160	218.56.240.160	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:29
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:31
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:32
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:33
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:34
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:35
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:36
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:37
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:38
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:39
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:40
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:41
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:42
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:43
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:44
112.232.226.159	112.232.226.159	用户登录	用户登录	2021-12-07 13:45

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。

账号名称	用户名	注册时间	操作
112.232.228.23	112.232.228.23	2021-12-07 13:21	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:24	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:28	用户登录
218.56.240.160	218.56.240.160	2021-12-07 13:29	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:31	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:32	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:33	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:34	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:35	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:36	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:37	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:38	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:39	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:40	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:41	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:42	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:43	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:44	用户登录
112.232.226.159	112.232.226.159	2021-12-07 13:45	用户登录

【账号管理】

3.2.8 设备管理

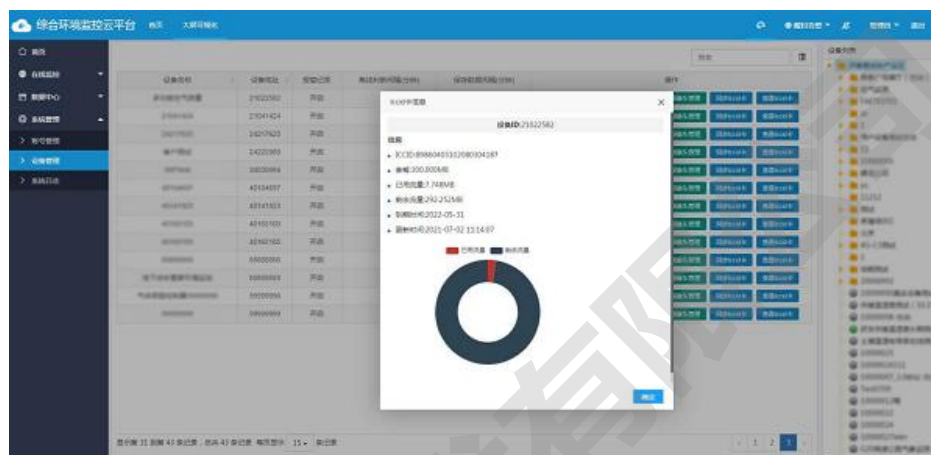
可对设备进行节点、报警、储存进行设置。

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、应用场景





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 10 楼整层