

食用菌方舱环境监控系统方案

一、系统概述	3
1.1 项目背景	3
1.2 建设目标	3
1.3 设计原则	4
1.4 设计依据	4
二、系统介绍	5
2.1 食用菌方舱环境监控系统介绍	5
2.2 食用菌方舱环境监控系统拓扑图	9
三、方案设计	11
3.1 设备组成	11
3.1.1 4G车载多探头温湿度记录仪	11
3.1.1.1 功能特点	11
3.1.1.2 技术参数	11
3.1.2 二氧化碳变送器	11
3.1.2.1 功能特点	11
3.1.2.2 技术参数	11
3.1.3 空调控制器	11
3.1.3.1 功能特点	11
3.1.3.2 技术参数	11
3.1.4 网络继电器	11
3.1.4.1 功能特点	11
3.1.4.2 技术参数	11

3.1.5 环境监测主机	11
3.1.5.1 功能特点	11
3.1.5.2 技术参数	11
四、综合环境监控云平台	8
4.1 概述	9
4.2 功能介绍	10
4.2.1 数据实时监控	20
4.2.2 实时地图显示	21
4.2.3 超限告警	22
4.2.4 视频监控	23
4.2.5 历史数据查询、导出	24
4.2.6 继电器控制	24
4.2.7 系统管理	25
4.2.8 账号分级	25
4.2.9 设备管理	26
4.2.10 流量卡预警功能	27
4.2.11 大屏可视化	28
4.2.12 二次开发	29
4.2.13 千人千面	30
五、案例展示	33

一、 系统概述

1.1 项目背景

食用菌方舱就是人工栽培食用菌(食用菇、耳联大型真菌)可人工控制温度、湿度、通风环境的出菇厂房。我国食用菌产业具有诸多鲜明的特点。一方面,它生产方式灵活、规模可大可小、效益高、生产模式可选择性强等,具有“点草成金”,“化腐朽为神奇”之称;另一方面,食用菌生产对于环境也有着较高的要求。

食用菌方舱主要用来为食用菌的生长创造适宜的环境条件。在建造食用菌方舱时,必须根据食用菌对环境条件的要求,慎重考虑,周密设计。总体来说,食用菌方舱的环境必须满足以下几点:

- 要求通风换气良好。既能使菇房内的废气及时排出,又能使外界新鲜空气迅速进入;
- 保温、保湿性能好。一方面要防止热气外流(如培养料后发酵),另一方面则能阻止外面冷热空气侵入;
- 密闭性好。室内不易受外界条件变化的影响,冬暖夏凉,风吹不到菌床上,有利于防治杂菌及病虫。菌菇房内要有适宜的温度、湿度、二氧化碳含量等。
- 此外,还要考虑菌菇房的空间比例、屋顶斜度、单元面积、密闭性及安全性等。

近年来,随着经济和科技的发展,电子技术和信息技术的日趋成熟,也带来了温室控制方面的一场革命,计算机自动控制已逐渐成为现代农业发展的重要手段和措施。在此背景下,我司采用先进的微电脑技术、传感器技术、自动控制技术,自主研发了食用菌方舱环境监控系统,以先进的技术和现代化设施,利用覆盖面广的RS485或4G网络数据传输,人为控制食用菌生长的环境条件,使其生长少受外界环境的影响,做到常年工厂化,进行高效率,高产值和高效益的生产。

1.2 建设目标

食用菌方舱环境监控系统解决方案的总体目标是实现对食用菌方舱内的环境和设备的统一监测与控制,从而有效保障食用菌成长的温度、湿度、CO₂浓度等环境条件,提高食用菌的产量和品质。食用菌成长的温度、湿度、CO₂浓度等环境条件,提高食用菌的产量和品质。

整个监控系统解决方案结合食用菌方舱的实际分布环境,在不同区域安装相应的设备,具体架构如下:

- 两路温湿度记录仪和两路CO₂温湿度变送器通过4G信号传输方式将实时监测到的食用菌方舱内的空气温度、湿度以及CO₂浓度值上传至综合环境监控云平台;
- 根据实时监测到的方舱内环境温度变化,学习型空调调温器代替空调遥控器对方舱内空调进行升温、降温调节控制;
- 根据实时监测到的方舱内环境湿度变化,环境监控主机通过网络继电器控制加湿机进行加湿工作;
- 通过对每个食用菌方舱环境的监测控制,逐步实现对食用菌生产的智能化、自动化、科学化管理,在提高食用菌产量的同时也实现食用菌品质的提升。

1.3 设计原则

根据食用菌方舱运营和管理的实际需求,以及国内外技术发展的现状和方向,参考国内外食用菌方舱环境监控技术建设的先进项目,借鉴其建设经验,在方案中我们遵循以下几项具体原则:

- 稳定可靠

只有稳定运行的系统,才能确保系统内各项设备的平稳运行,监控系统的作用和意义才能体现。整体方案从方案架

构、产品设计等各个层面,都以稳定可靠作为设计的第一目标。

- 架构合理具有可扩展性

采用平台级的理念来架构系统,使整个方案安全平稳地运行,并具备良好的扩展性。可扩展性保证当用户有更多的要

求时,引入的新设备可以顺利地与本站配备的设备共同工作,进一步扩展与提高系统的性能和功能。

- 尽可能简约的配置

整个方案尽可能采用简约的连接方式,去掉各种冗余配置,减少故障点,提高系统稳定性,降低系统造价。

- 更好的系统效率

方案设计以尽可能提高系统整体的运行效率为重要依据,选择更合适的产品以及更合适技术方案实现。

- 更高的性价比

方案一直以更高性价比为目标,不断升级和改进软硬件产品,针对各大环境监控系统都有对应的产品和方案。以“为客户提供最高性价比的方案”为设计目标来进行方案设计,综合客户需求以及扩展性要求,选择最合适的产品,降低系统造价,为客户节约项目成本。

- 系统更易于使用和维护

方案设计根据项目建设规则等选择台适的监控产品和技术方案实现,力争使系统更容易使用和维护,降低客户使用监控系统的管理和维护成本。

1.4 设计依据

- 《农产品基本信息描述食用菌类》GB/T 37109-2018
- 《食用菌产业项目运营管理规范》GB/Z 35041-2018
- 《食品安全国家标准食用菌及其制品》GB 7096-2014
- 《食用菌生产技术规范》NY/T 2375-2013
- 《秸秆栽培食用菌霉菌污染综合防控技术规范》NY/T 2064-2011
- 《食用菌栽培基质质量安全要求》NY/T 1935-2010

- 《食用菌菌种生产技术规程》NY/T 528-2010
- 《农作物品种审定规范食用菌》NY/T 1844-2010

山东仁科测控技术有限公司
销售热线 17615833203

二、系统介绍

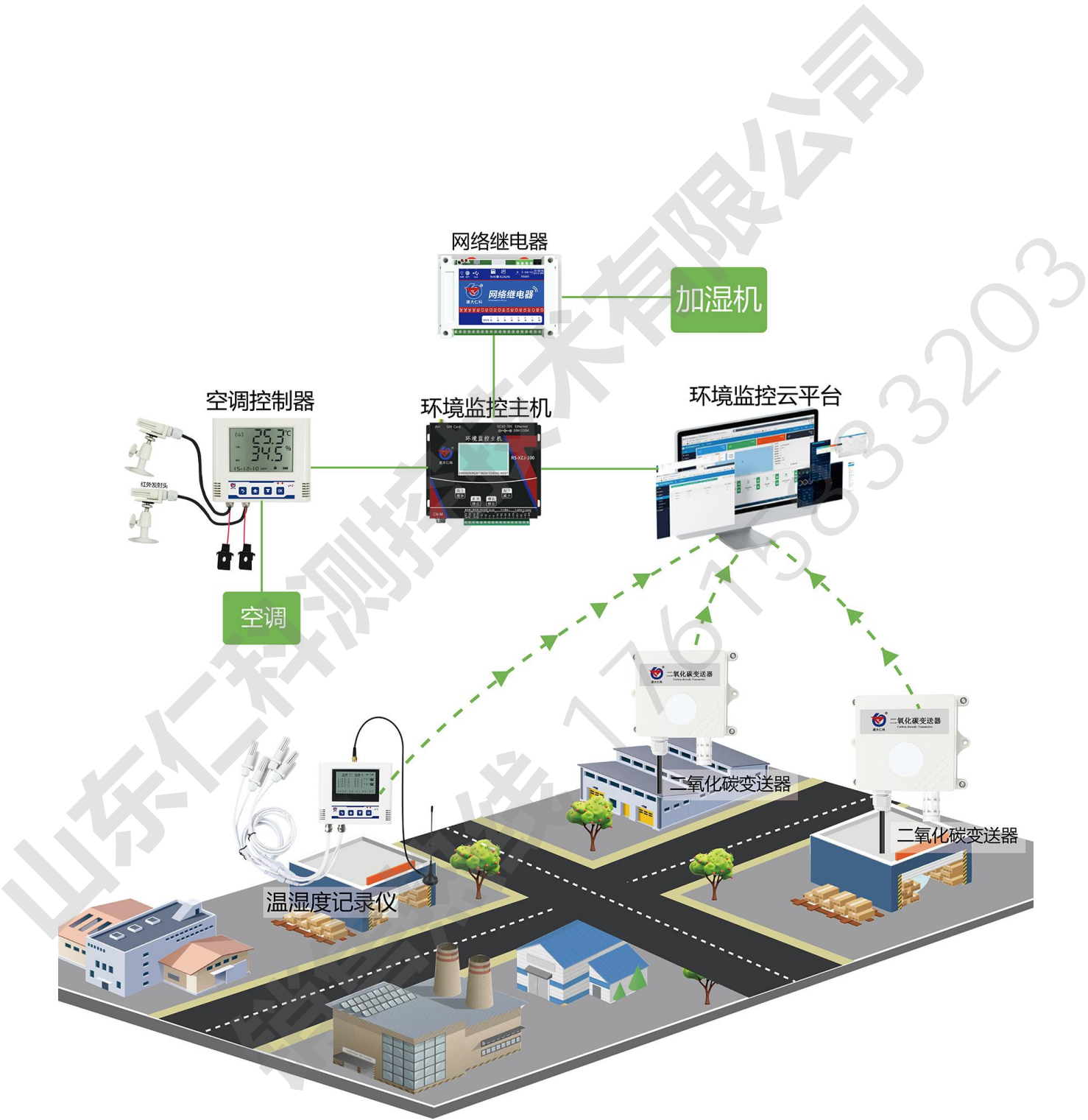
2.1 食用菌方舱环境监测系统介绍

食用菌方舱环境监控系统解决方案是集食用菌方舱内环境监测(包括对方舱内空气温度、湿度以及二氧化碳浓度的监测),设备联动控制(空调、加湿机),环境监控主机以及综合环境监控云平台于一体的智能食用菌方舱环境监测控制管理体系。

该系统通过若干车载温湿度记录仪以及二氧化碳温湿度变送器,对方舱内的各种环境监测数据进行分析,实时反映现场设备运行的环境情况、设备本身运行情况;并通过联动控制空调、加湿机等现场设备,自动调节食用菌方舱内的空气温度、湿度以及CO₂含量。有助于实现保障方舱内食用菌的正常生长,防止因环境改变、设备状态变化而造成的损失,满足方舱远程运维的可靠管控要求,为新型现代化食用菌方舱的智能化、可视化、自动化、互动化发展做有效支撑。

本监测系统施工部署简单方便,细节考虑周到,扩容方便;监控管理平台也非常人性化,界面友好、操作简单、功能实用。食用菌方舱环境监控系统解决方案是集食用菌方舱内环境监测(包括对方舱内空气温度、湿度以及二氧化碳浓度的监测),设备联动控制(空调、加湿机),环境监控主机以及综合环境监控云平台于一体的智能食用菌方舱环境监测控制管理体系。

2.2 食用菌方舱环境监测系统拓扑图



三、方案设备

3.1 设备组成

3.1.1 4G车载多探头温湿度记录仪

采用中文液晶显示，具有温湿度上下限报警，限值自由设置，温度、湿度凭码校准，4G数据传输等功能，内部集成报警功能模块（蜂鸣器），可实现超高、低温、高、低湿时报警。



3.1.1.1 功能特点

- 瑞士原装温湿度测量单元，探头线最长可达 30 米
- 采用 GRPS 传输方式，无需现场布线，无距离限制
- 可实现断电告警、来电告警
- 内置存储，通信恢复后，自动续传已存数据
- 设备参数全部通过短信配置与查询，简单方便
- 温湿度采集频率 2s/次，数据上传频率 5s~10000 s/次可设
- 内置报警功能，可进行报警的上下限值及回差值设置
- 具有 2 路开关量信号输入（选配），可接入 2 路门磁等开关量信号
- 内置一路蜂鸣器，外延一路声光报警器（选配），可实现超限声光报警
- 可实现超限短信告警、振铃语音告警

- 可接免费的 RS-RJ-K 软件平台、环境监控云平台或物联云平台
- 适应 DC10~30V 宽电压供电或内置备用电池供电

3.1.1.2 技术参数

供电	10~30VDC	
功耗	0.5W(平均功耗)	
通信接口	GPRS/GSM, 中国移动或中国联通的手机网络	
	4G (选配), 中国移动或中国联通或中国电信的手机网络	
数据上传	GPRS 进行数据上传, 数据上传间隔5s-1000s可设	
参数设置	短信参数设置, 支持中英文混合短信	
报警功能	温湿度超限短信报警、振铃语音报警、市电断电来电短短信报警、振铃语音报警; 就地声光报警; 开关量报警	
内部存储	记录周期1min-24h可设置, 记录容量: 65000组	
A 准精度	湿度	±2%RH(60%RH,25°C)
	温度	±0.4°C (25°C)
B 准精度 (默认)	湿度	±3%RH(60%RH,25°C)
	温度	±0.5°C (25°C)
变送器电路工作温湿度	-20°C~+60°C, 0%RH~95%RH 非结露	
探头工作温度	-40°C~+120°C, 默认-40°C~+80°C	
探头工作湿度	0%RH-100%RH	
长期稳定性	湿度	≤1%RH/y
	温度	≤0.1°C/y

响应时间	湿度	≤8s(1m/s 风速)
	温度	≤25s(1m/s 风速)
探头个数	2~4 路 (默认 4 路)	
开关量输入信号	1~2 路 (默认 2 路)	
温度显示分辨率	0.1℃	
湿度显示分辨率	0.1%RH	
温湿度刷新时间	1s	
备用电池工作时间	≥48h	

3.1.2 二氧化碳变送器

该变送器采用新型红外检定技术进行CO₂浓度测量，反应迅速灵敏，避免了传统电化学传感器的寿命及长时间漂移问题。



3.1.2.1 功能特点

- 新型红外检定技术进行 CO₂ 浓度测量，准确度高，漂移小，寿命长
- 测量范围宽，默认 0-5000ppm (默认)，自带温度补偿，受温度影响小。

■ 485 通信, 标准 ModBus-RTU 通信协议, 通信地址及波特率可设, 最远通信距离 2000 米

■ 产品采用壁挂式防水壳, 安装方便, 防护等级高。

3.1.2.2 技术参数

项目	内容
功耗	0.3W (24VDC)
供电	10~30V DC (平均电流<85mA)
CO2测量范围	0~5000ppm (默认) 可选: 0~2000ppm 0~10000ppm
CO2精度	0 ~ 5000 ppm : ±(50ppm +3% F•S) (25°C) 0 ~10000 ppm : ± (50ppm +5% F•S) (25°C)
	高精度: 0 ~ 5000 ppm : ±(45ppm +3% F•S) (25°C) 0 ~10000 ppm : ±(45ppm +5% F•S) (25°C)
系统预热时间	2min(可用)、10min(最大精度)
响应时间	90%阶跃变化时一般小于 90S
稳定性	<2%F•S
非线性	<1%F•S
分辨率	1 ppm
工作环境	-10~+50°C、0-95%RH(无凝结)
	485型: -20°C~+60°C, 0%RH~95%RH 非结露
数据更新时间	2s
输出信号	485、4~20mA、0~5V、0~10V、WIFI、4G、LoRa

3.1.3 空调控制器

该设备是一款MODBUS接口的万能空调调温器。带有学习功能，可以学习空调遥控器的控制码，从而代替遥控器对空调进行控制；最多可学习60组按键功能；支持检测空调运行状态。



3.1.3.1 功能特点

- 通过我司配套软件可以学习 99.9%的空调遥控器。
- 可学习 23 组按键功能。
- 带有 485 接口，可通过ModBus-RTU协议代替遥控器对空调进行控制。
- 批量召测下载学习码。
- ModBus 通信地址可设置，波特率可修改。
- RS-KTC-N01 设备采用宽电压供电直流 10~30V 均可。
- 485 通信线通信距离最远可达 2000 米。
- 在一台主机上远程控制两路空调。
- 远程采集空调控制器所在地的温度。
- 远程定时开关空调。
- 根据设定的温度下限值、上限值自动开关空调。
- 控制失败报警（选配继电器输出）。
- 超温、低温报警（选配继电器输出）。

- 设备配置有掉电保护功能，掉电保存设置的参数。
- 配置空调来电自启功能，空调控制器断电重新来电，自动发送“自定义通道 20”指令。

支持外挂红外探头，红外发射延长线可达 5 米。

- 支持检测空调运行状态。



3.1.3.2 技术参数

供电	DC 10~30V
功耗	0.3W
使用环境	-20°C~+60°C, 0%RH~95%RH 非结露
通信接口	RS485; 标准的 ModBus-RTU 协议; 通信波特率: 2400、4800、9600 可设
红外口	可学习 99%遥控器, 并成功对空调进行控制

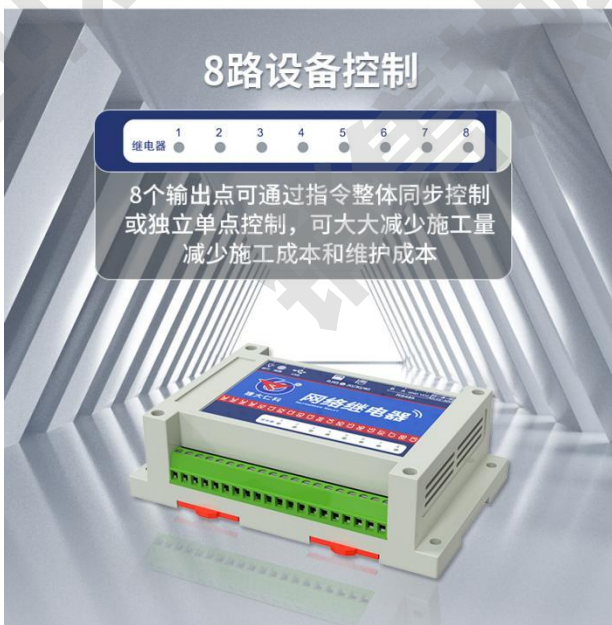
3.1.4 网络继电器

网络继电器是一款控制 8 路继电器控制器。8 路开关量输出可用于各类场合的即时控制，可控制小于 10A-250VAC/30VDC 的设备，若控制大型设备，再连接中间继电器即可。



3.1.4.1 功能特点

- 8个输出点可通过指令整体同步控制或独立单点控制。
- 设备适应 DC10~30V 宽电压供电
- 断电后自动断开继电器
- 标准RS485接口，Modbus-RTU协议，方便二次开发。



3.1.4.2 技术参数

供电电压	DC10~30V宽直流供电	
通信方式	RS485	
	4G通信	
	RJ45网口 (以太网通信)	
功耗	4G型	5.5W(12V)
	以太网型	
	485型	0.8W(12V)
变送器元件耐温及湿度	-40℃~+80℃, 0%RH~95%RH 非凝露	
设备尺寸	145*90*40	
可控继电器数量	8个	
开关量工作功率	10A-255VAC/30VDC	

3.1.5 环境监控主机

该设备为机房、仓库等环境监控的场所研发的一款多功能监控主机,该设备支持 4G、以太网、RS485有线等任一方式上传数据,设备内置大屏液晶,界面友好易操作,同时该主机能够外接1台最大1024*256点阵的LED屏。



3.1.5.1 功能特点

- 具有 1 路 ModBus-RTU 主站接口可接入我司所有类型的 485 变送器例如：风速、风向、空气质量、土壤水分等变送器。
- 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。
- 大屏中文液晶显示，界面简洁友好。
- 内置数据存储，可存储 52 万条记录。
- 带有 1 路浸水检测功能可外接漏水电极也可外接漏水绳，最长 30 米。
- 带有 1 路 0~220V 交流电压输入检测，可用于市电断电报警。
- 带有 1 路 0~100V 直流电压输入检测，可用于检测蓄电池电压。
- 带有 4 路开关量输入检测，可外接门禁等开关量信号，其中第 4 路可用作外接翻斗式雨量计。
- 可外接 1 路室外 LED 单色显示屏，支持最大点阵数 1024*256。
- 设备超限，屏幕轮显报警通道以及报警实时数据。
- 带有 2 路报警继电器触点输出，可外接声光报警器。
- 可自动识别 RS485 接口从设备是否工作正常。
- 直流 10~30V 宽电压供电。
- 设备唯一 8 位地址，易于管理识别，可搭配我司提供的多种软件平台。

集中监控管理

无人值守

手机实时查看数据

人工值守费时费力，手机远程省钱又安全

- 实时查看
- 异常告警
- 历史数据
- 远程控制
- APP通知

超限多重报警 24小时监控

系统支持多种报警方式，电话、邮件、APP声光报警

- 电话报警
- 邮件报警
- APP报警



短信报警



电话报警

3.1.5.2 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	中国移动、中国联通或中国电信的 手机网络（中国电信无短信功能）
	RS-485 从站接口	通过 RS-485 上传数据（可选择规 约）
	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±0.1V，输入阻抗≥100kΩ 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
主从 RS485 接口通信距离	$\geq 2000m$	采用0.5平方的RVV线缆最远通信距离可达2000m
供电范围	DC 10~30V	直流宽电压供电 注: 4G 版最大功耗约为 1.51w, 不带 4G 版最大功耗约为 1.39w
变送器元件耐温及湿度	-20°C~+70°C, 0%RH~95%RH (非结露)	设备工作时耐温及使用湿度要求

四、综合环境监控云平台

4.1 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。

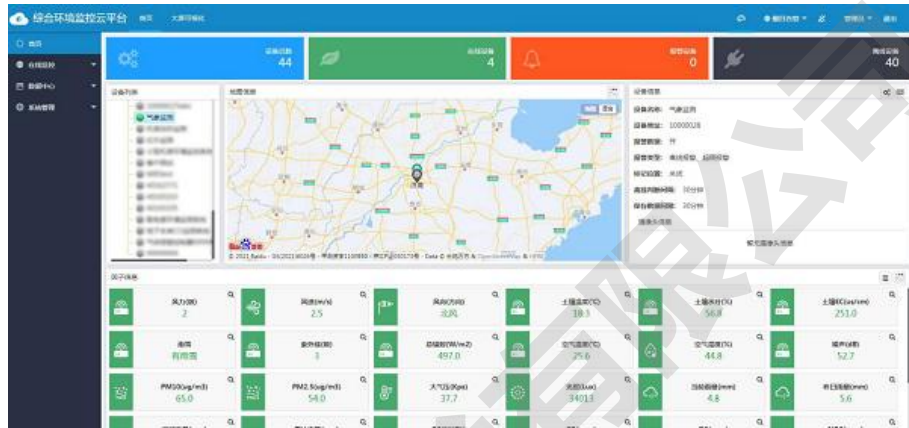
公司云平台免费，界面完全中性，支持多级权限访问、支持客户增添子账号。客户可凭账号随时随地登录，方便的查看自己的设备状态、查询数据记录、下载打印数据等，还可以根据需要选择短信报警、邮件报警等服务，平台稳定可靠，已接入设备数量超过万台。



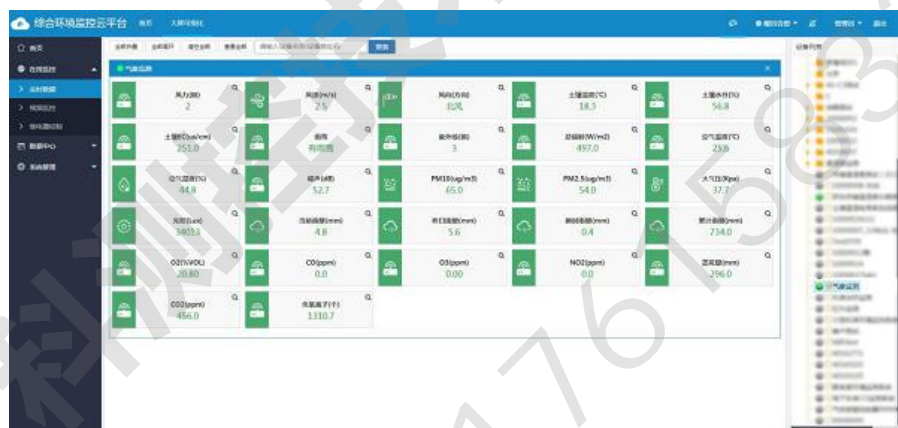
4.2 功能介绍

4.2.1 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。



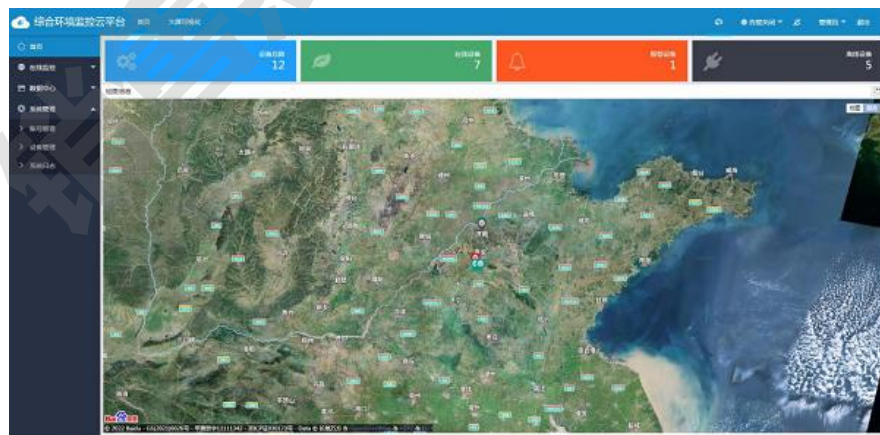
【首页数据展示】



【列表展示】

4.2.2 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。

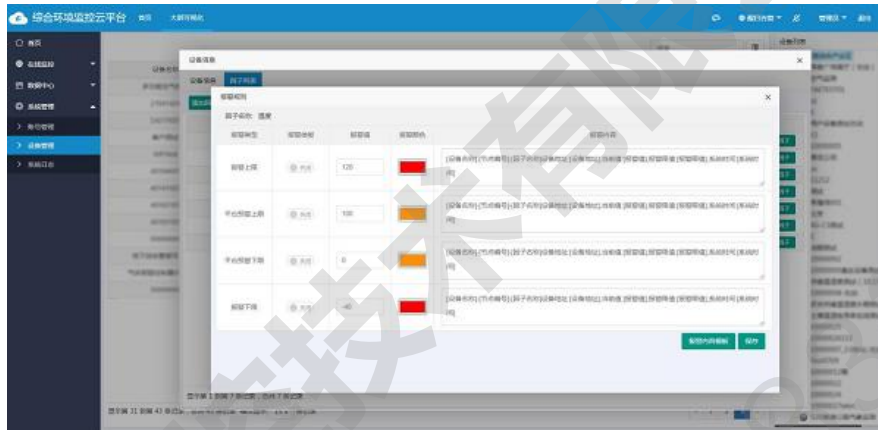


4.2.3 超限告警

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

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。

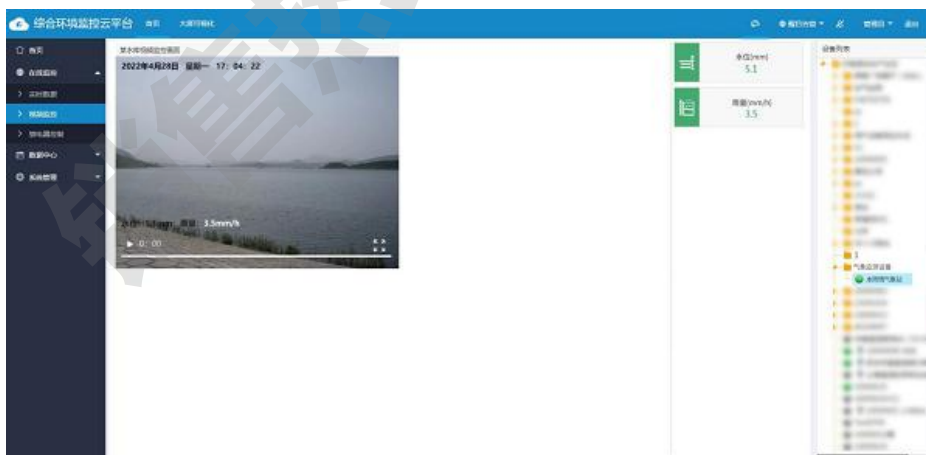
支持所有监测因子报警上限、下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子告警数据颜色用户可自定义。



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。

4.2.4 视频监控

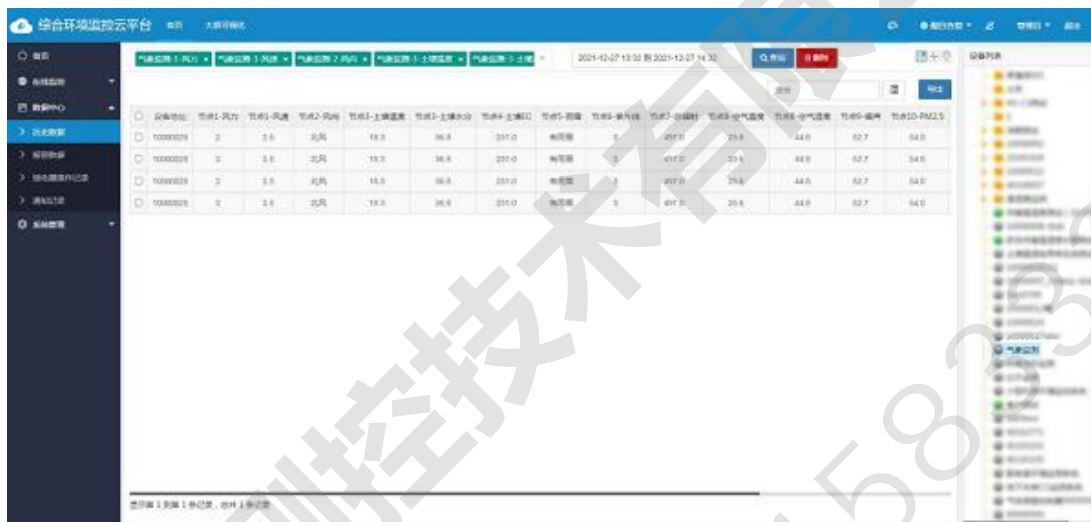
全面性的监管，实现水雨情监测站周边环境画面联网呈现，支持在现场安装摄像头及传感器，传感器监测到的数据通过视频字符叠加器可叠加在监控画面上，其界面显示全部信息，避免反复切换，实现远程监控。



4.2.5 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。



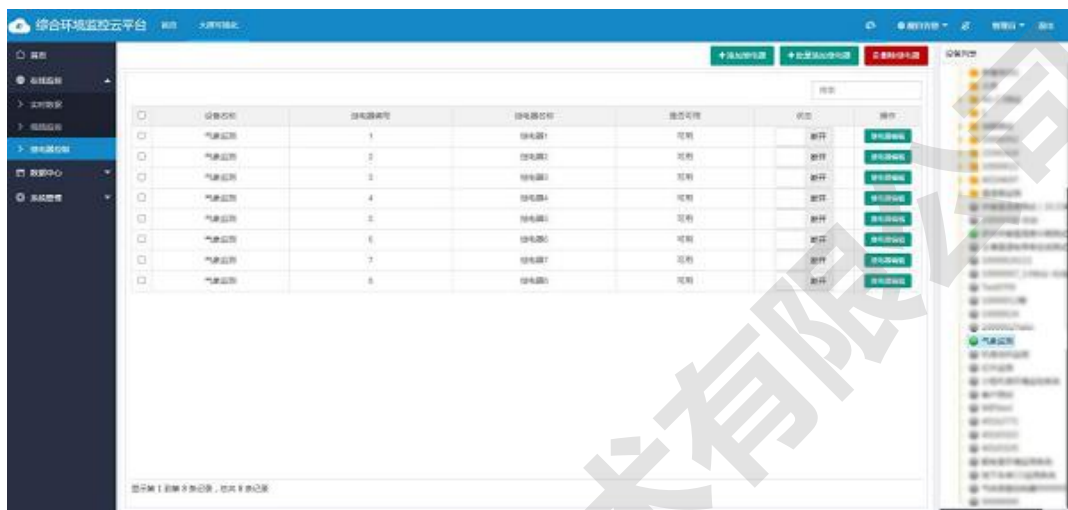
【历史数据列表查看】



【历史数据曲线查看】

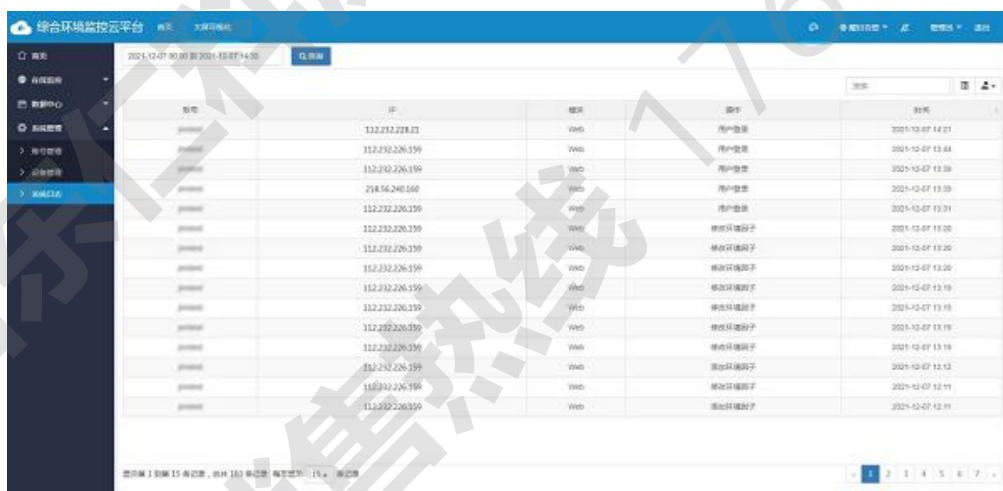
4.2.6 继电器控制

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。



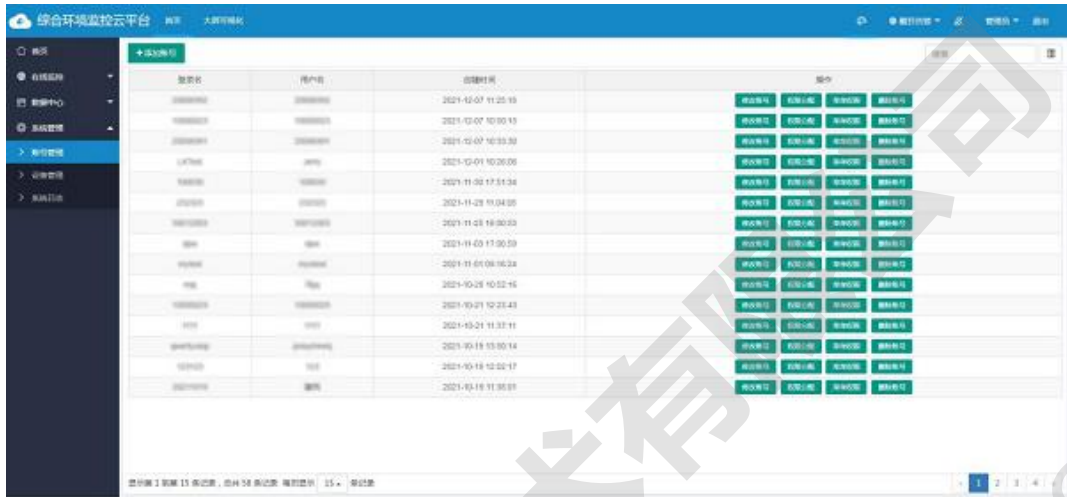
4.2.7 系统管理

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。



4.2.8 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】

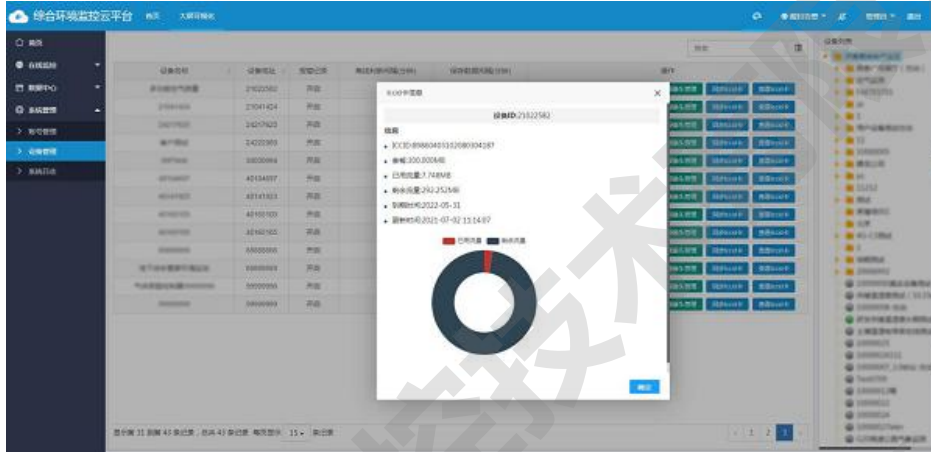
4.2.9 设备管理

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。

4.2.10 流量卡预警功能

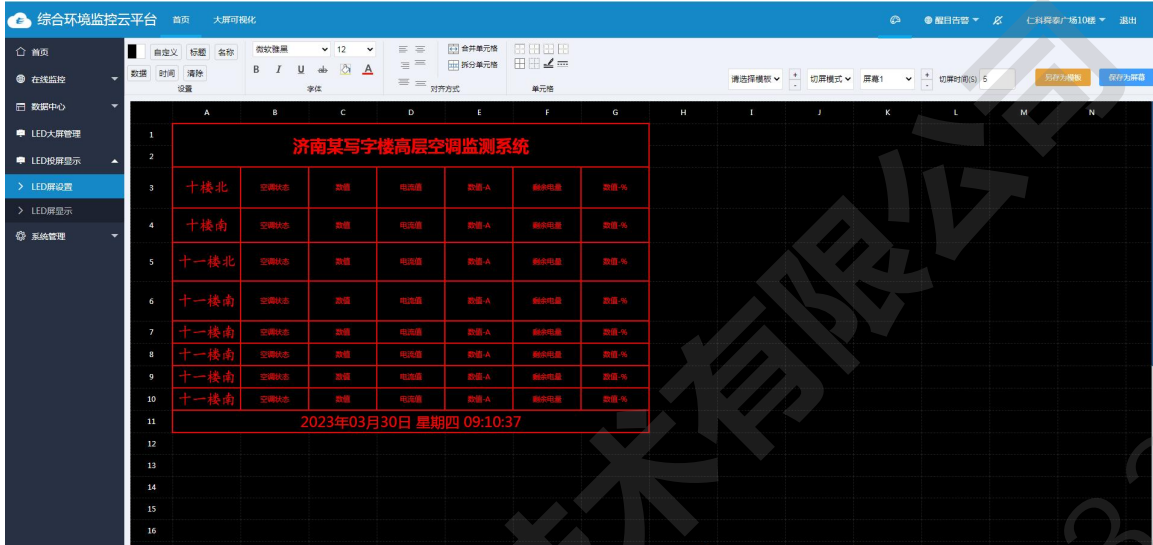
实时获取现场 4G 型物联网设备的卡号，自动分析卡号剩余流量，自动分析，到期时间预警提醒，让项目管理人员及时充值，防止流量卡到期运营商销号造成项目停滞。



4.2.11 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，实时展现温湿度等要素的动态曲线，数据清晰、直观，便于管理人员进行系统查看。





4.2.12 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。

4.2.13 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。

4.3 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、案例展示





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