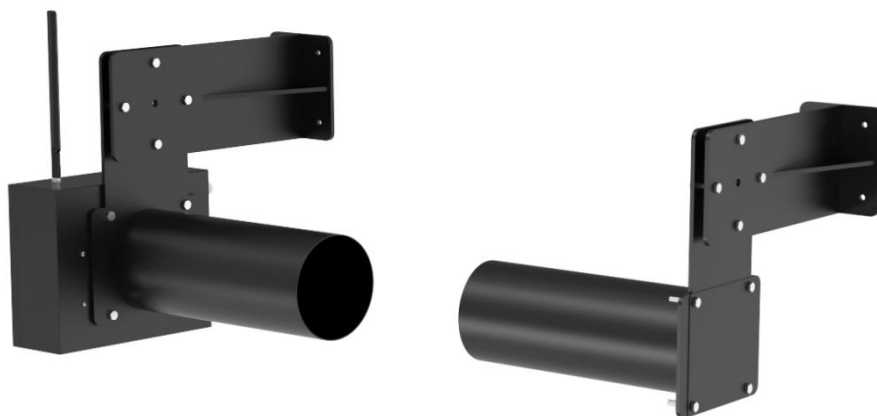


COVI 隧道能见度检测仪 用户手册

文档版本：V1.2





声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。
2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。
3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权利。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。
4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司



目录

1. 产品介绍	4
1.1 功能特点	4
1.2 设备技术参数	4
1.3 产品选型	5
1.4 产品清单	5
1.5 产品外观	5
1.6 设备尺寸	6
1.7 设备安装	7
1.8 接线说明	8
2. 设备使用说明	8
2.1 485 参数配置说明	8
2.2 标定说明	9
2.3 ModBus 通信及寄存器详解	9
2.3.1 设备通信基本参数	9
2.3.2 数据帧格式定义	9
2.3.3 寄存器地址	10
2.3.4 通讯协议示例以及解释	11
2.4 蓝牙配置说明	12
2.5 上传节点说明	14
2.6 计算方法	14
2.6.1 电流型输出信号转换计算	14
2.6.2 电压型输出信号转换计算	14
3. 注意事项与维修维护	15
4. 质保说明	15
5. 联系方式	16
6. 文档历史	16



1. 产品介绍

COVI 隧道能见度检测仪是一款测量隧道内部能见度的设备，它主要用于监测和评估隧道内部的能见度状况，以确保车辆和行人在隧道中行驶时的安全性。COVI 隧道能见度检测仪能同时检测衰减系数，透光率，一氧化碳浓度和温湿度要素。

COVI 隧道能见度检测仪采用透射原理；220VAC 市电供电；带有自动补偿功能，可补偿设备的老化和脏污带来的数值偏差；采用调制光信号，减少可见光干扰；具有一路无源继电器报警；多种信号输出，带有一路 485 信号，两路模拟量信号，并且可通过 4G 信号连接到网络平台进行实时监控。支持蓝牙配置，可通过手机 APP 读取数据或设置参数。

1.1 功能特点

- COVI 隧道能见度测量范围 $0\sim 35\cdot 10^{-3}/\text{m}$ ；一氧化碳测量范围 $0\sim 1000\text{ppm}$ 。
- 市电 AC 220V 供电。
- 带有自动补偿功能。
- 采用调制光信号，减少可见光干扰。
- 485，模拟量多种信号同时输出，带有继电器报警，带有 4G 上传功能。
- 支持蓝牙配置，可通过手机 APP 读取数据或设置参数。
- 防水等级 IP65。

1.2 设备技术参数

供电	AC220V
功耗	$\leq 7\text{W}$
通信接口	RS485；标准的 ModBus-RTU 协议；通信波特率：默认 4800（1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设）
模拟量输出	4~20mA；0~5V；0~10V 可选（默认 4~20mA）
测量原理	透射法
测量范围	隧道能见度（衰减系数 K）： $0\sim 35\cdot 10^{-3}/\text{m}$ 一氧化碳浓度： $0\sim 1000\text{ppm}$ 温度： $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 湿度： $0\sim 100\%\text{RH}$
测量精度	隧道能见度（衰减系数 K）： $\pm 0.2\cdot 10^{-3}/\text{m}$ （ 25°C ，我司实验室环境测得） 一氧化碳浓度： $\pm 5\text{ppm}$ （ 25°C ，我司实验室环境测得） 温度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ （ 25°C ） 湿度： $\pm 3\%\text{RH}$ （ $60\%\text{RH}, 25^{\circ}\text{C}$ ）
测量分辨率	隧道能见度（衰减系数 K）： $0.1\cdot 10^{-3}/\text{m}$ 一氧化碳浓度： 1ppm 温度： 0.1°C

	湿度：0.1%RH
数据输出间隔	60sec
设备工作条件	-20℃~50℃，15%RH~90%RH（非结露）
防护等级	IP65
安装方式	壁挂安装隧道侧壁
测量距离	6 米（探头安装距离 3 米）

参照标准 GB/T 26944

1.3 产品选型

RS-				公司代号
	COVI-			COVI 隧道能见度检测仪
		4G		4G 型号
			-1	外观选型

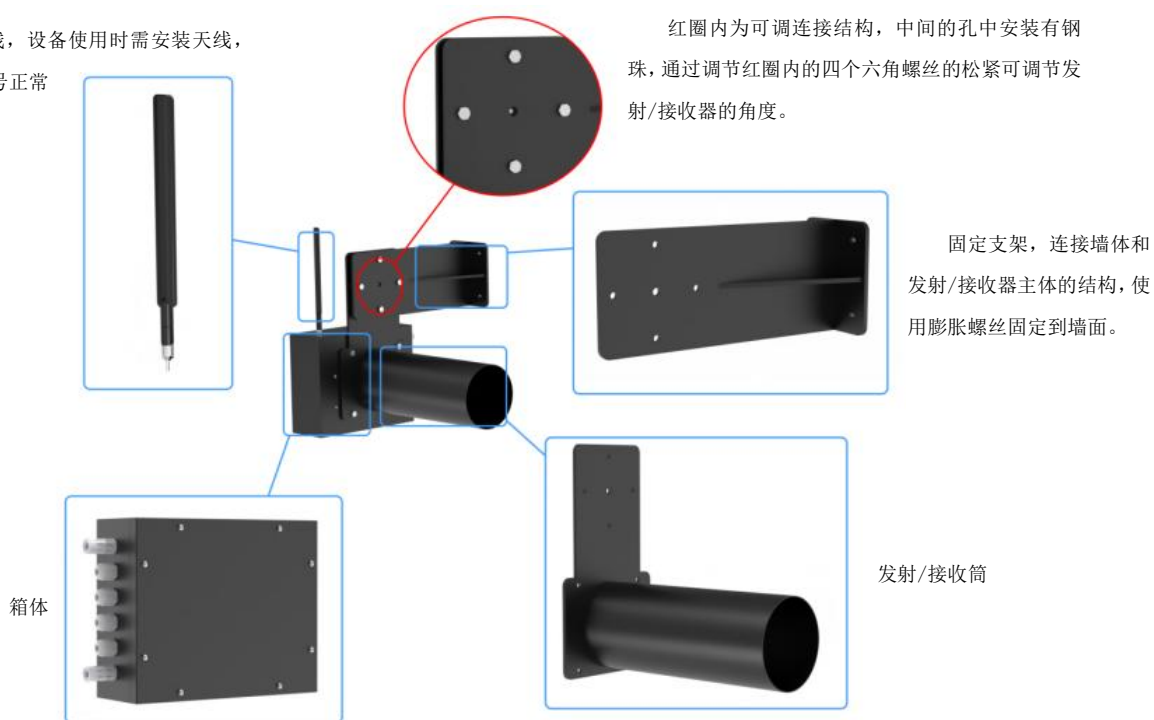
1.4 产品清单

- ◆发射/接收器*1
- ◆反射器一个*1
- ◆固定支架*2
- ◆M6*40 外六角螺丝*10
- ◆膨胀螺丝*10
- ◆4G 天线*1
- ◆合格证，保修卡等配件

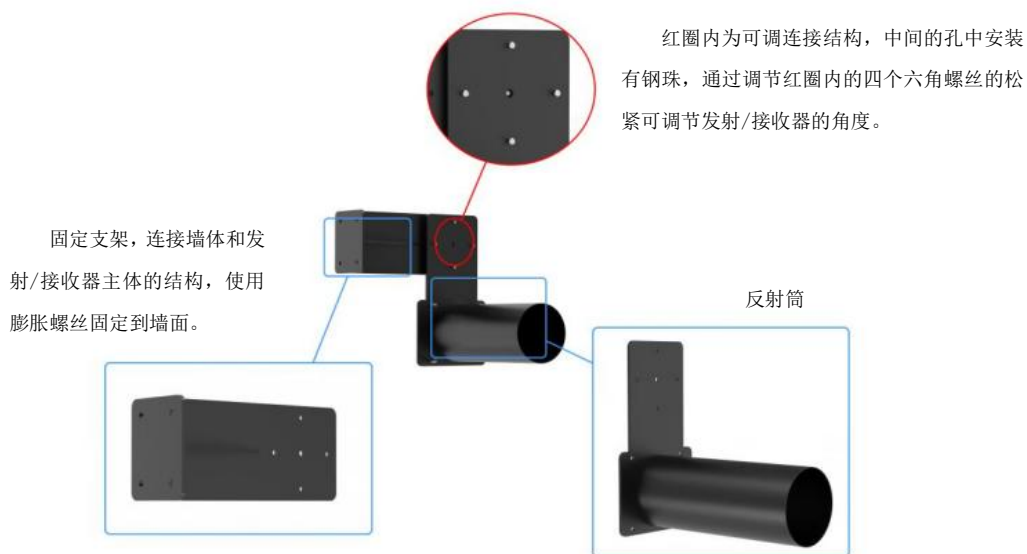
1.5 产品外观

发射/接收器：

4G 天线，设备使用时需安装天线，
确保 4G 信号正常

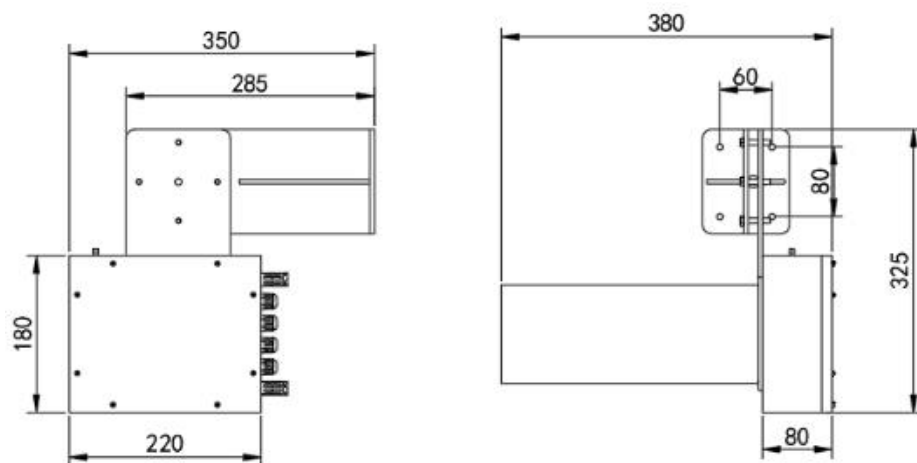


反射器:



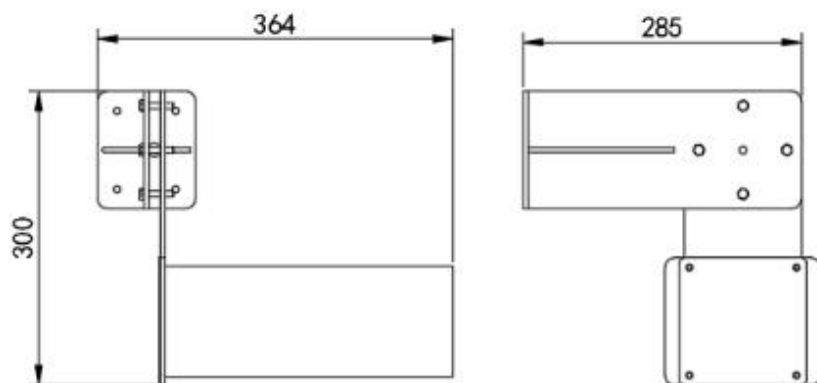
1.6 设备尺寸

发射/接收器尺寸:



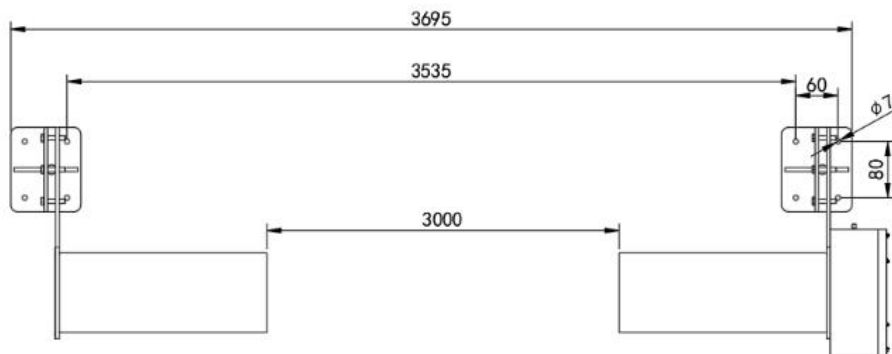
单位: mm

反射器尺寸:



单位: mm

1.7 设备安装



单位: mm

隧道侧壁安装, 间隔 3 米

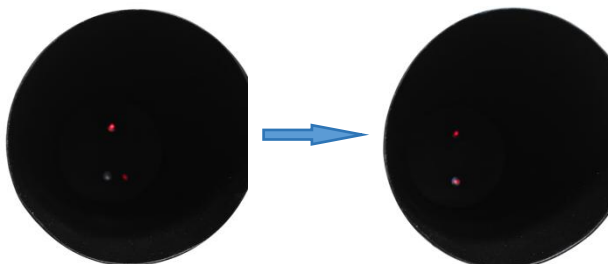
将固定支架通过膨胀螺丝固定于墙面, 中心孔钢珠夹于连接结构两钢板中间, 用六角螺丝连接 (如下图)。



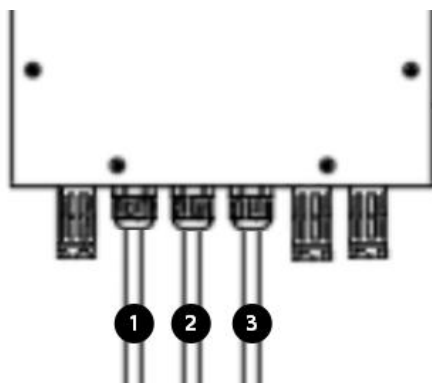
通过寄存器或手机 APP, 将工作模式调成测试模式, 使发射器常亮, 发光效果如下。



然后调节发射/接收器和反射器上可调连接结构的四个六角螺丝, 同时观察发射接收器使红色光斑照射到接收窗口中心, 读取 APP 上的实时数据, 当衰减系数达到可调范围内最小时, 角度最佳。调节效果如下。



1.8 接线说明

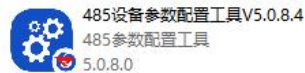


序号	线色标识	说明
1	黄色: AC 220V L 蓝色: AC 220V N	供电线, 接市电 220V AC
2	棕色: 模拟量 1+ 黑色: 模拟量 1- 蓝色: 模拟量 2+ 黄色: 模拟量 2-	两路模拟量输出
3	棕色: 继电器+ 黑色: 继电器- 黄色: 485A 蓝色: 485B	报警继电器和 485 通讯

2. 设备使用说明

2.1 485 参数配置说明

打开资料包, 选择“调试软件”---“485 参数配置软件”, 找到



打开即可。

1) 选择正确的 COM 口 (“我的电脑—属性—设备管理器—端口” 里面查看 COM 端口), 下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



2) 单独只接一台设备并上电, 点击软件的测试波特率, 软件会测试出当前设备的波特率以及地址, 默认波特率为 4800bit/s, 默认地址为 0x01。

3) 根据使用需要修改地址以及波特率, 同时可查询设备的当前功能状态。

4) 如果测试不成功, 请重新检查设备接线及485驱动安装情况。



2.2 标定说明

设备在初次安装完成后，需将设备的测量模式调整为测试模式，调整接收发射器和反射器的角度使激光光斑处于接收窗口中心（根据测量数值调整，当衰减系数处于可调整范围的最小值时，为最合适角度），点击零点校准完成标定。

2.3 ModBus 通信及寄存器详解

2.3.1 设备通信基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	出厂默认为 4800bit/s

2.3.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。



2.3.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 地址	支持功能码	说明
0x0000	40001	0x03/0x04	衰减系数（16 位无符号整型，实际值的 10 倍）
0x0001	40002	0x03/0x04	透光率（16 位无符号整型，实际值的 10 倍）
0x0002	40003	0x03/0x04	温度（16 位有符号整型，实际值的 10 倍）
0x0003	40004	0x03/0x04/	湿度（16 位无符号整型，实际值的 10 倍）
0x0004	40005	0x03/0x04/	一氧化碳浓度（16 位无符号整型，实际值）
0x0050	40081	0x03/0x04/0x06/0x10	衰减系数偏差值（16 位有符号整型，实际值的 10 倍）
0x0051	40082	0x03/0x04/0x06/0x10	透光率偏差值（16 位有符号整型，实际值的 10 倍）
0x0052	40083	0x03/0x04/0x06/0x10	温度偏差值（16 位有符号整型，实际值的 10 倍）
0x0053	40084	0x03/0x04/0x06/0x10	湿度偏差值（16 位有符号整型，实际值的 10 倍）
0x0054	40085	0x03/0x04/0x06/0x10	一氧化碳偏差值（16 位有符号整型，实际值）
0x0055	40086	0x03/0x04/0x06/0x10	衰减系数报警值（16 位无符号整型，实际值的 10 倍）
0x0056	40087	0x03/0x04/0x06/0x10	一氧化碳报警值（16 位无符号整型，实际值）
0x0060	40097	0x06/0x10	零点校准（写 1 校准）
0x0061	40098	0x06/0x10	恢复出厂零点（写 1 恢复）
0x0102	40259	0x03/0x04/0x06/0x10	工作模式（16 位无符号整型，0 为工作模式， 1 为测试模式）
0x07D0	42001	0x03/0x04/0x06/0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	42002	0x03/0x04/ 0x06/0x10	0 代表 2400 1 代表 4800 2 代表 9600 3 代表 19200 4 代表 38400 5 代表 57600 6 代表 115200 7 代表 1200

2.3.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读地址为 01 的设备当前衰减系数，透光率，温度，湿度和一氧化碳浓度值

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x05	0xc9

应答帧：（例如设备读到衰减系数= $0.4 \times 10^{-3}/m$ ，透光率=95.5%，温度=25.3℃，湿度=37.3%RH，一氧化碳浓度=2ppm）

地址码	功能码	有效字节数	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x0a	0x00 0x04 0x03 0xbb 0x00 0xfd 0x01 0x75 0x00 0x02	0xa1	0x5b

衰减系数计算：4（十六进制）=4 $\Rightarrow$ 衰减系数= $0.4 \times 10^{-3}/m$

透光率计算：3bb（十六进制）=955 $\Rightarrow$ 透光率=95.5%

温度计算：fd（十六进制）=253 $\Rightarrow$ 温度=25.3℃

湿度计算：175（十六进制）=373 $\Rightarrow$ 湿度=37.3%RH

一氧化碳浓度计算：2（十六进制）=2 $\Rightarrow$ 一氧化碳浓度=2ppm

举例 2：对地址为 01 的设备当前衰减系数设置偏差值进行数值修正

下发帧：输出衰减系数值为 1.3，要将数值修正到 1，差值为 1-1.3=-0.3， $-0.3 \times 10^{-3} = -3 \Rightarrow 0xffffd$ （十六进制），寄存器内容写 ff fd。

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x50	0xff 0xfd	0x09	0xaa

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x50	0xff 0xfd	0x09	0xaa

举例 3：零点校准及恢复出厂零点

对地址为 01 的设备进行零点校准

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x60	0x00 0x01	0x48	0x14

应答帧：（根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
-----	-----	-------	-------	-------	-------



0x01	0x06	0x00 0x60	0x00 0x01	0x48	0x14
------	------	-----------	-----------	------	------

对地址为 01 的设备恢复出厂零点

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x61	0x00 0x01	0x19	0xd4

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x61	0x00 0x01	0x19	0xd4

2.4 蓝牙配置说明

2.4.1 蓝牙连接

1) 设备支持蓝牙配置, 需要安卓手机 QQ 或浏览器扫码下载配置软件“多功能参数配置”APP, 也可联系我公司工作人员获取。



2) 下载完成后, 打开蓝牙, 打开 APP 界面 (图 1), 点击蓝牙配置连接设备, 设备名称 MSQXZ 加设备地址, 例设备地址为 12345678, 选择 4GCOVI12345678 (图 2), 输入密码 (默认密码 12345678) 即可登录 (图 3)。



图 1

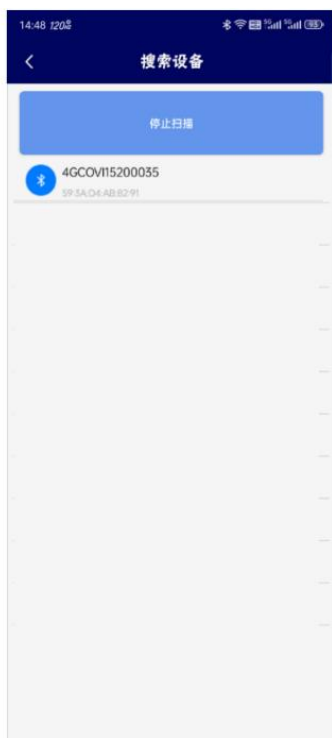


图 2



图 3

3) 登录后, 勾选需要修改的参数名称, 点击读取, 读取后可以设置要素显示, 可以修改设备的各项参数, 也可以读取设备的实时数据。如果是上传自己的软件监控平台, 则需要把目标服务器地址和目标服务器端口改到自己的服务器端, 如果是上传我公司环境云平台, 则目标服务器地址 `hj3.jdrkck.com`, 目标服务器端口 `8020`, 改好后点击下载参数即可。

2.4.2 数据读取

此界面可读取设备当前参数状态和时间



2.4.3 参数配置

点击基础参数进入基础参数配置界面, 勾选要读取的要素在界面下方点击: 读取参数, 可以获取设备的基础参数信息。修改勾选后的基础参数, 点击下载参数, 可将修改后的参数下发给设备。(其中采集模式 0 时为工作模式, 1 时为测试模式, 默认为 0, 重新上电后自动置 0)



2.4.4 其他功能

在此界面中可以手动重启设备，给设备校时，或者根据现场需求进行零点校准



2.5 上传节点说明

内容	定义说明	上传节点
衰减系数	实际值	节点 1 浮点型
透光率	实际值	节点 2 浮点型
一氧化碳浓度	实际值	节点 3 浮点型
温度	实际值 10 倍	节点 4 模拟量 1
湿度	实际值 10 倍	节点 4 模拟量 2

2.6 计算方法

2.6.1 电流型输出信号转换计算

例如型号为 4~20mA，当输出信号为 12mA 时，计算当前衰减系数。衰减系数跨度为 35，用 $20-4=16\text{mA}$ 电流信号来表达， $35/16\text{mA}=2.1875/\text{mA}$ ，即电流变化 1mA 代表衰减系数变化 2.1875。测量值 $12\text{mA}-4\text{mA}=8\text{mA}$ ， $8\text{mA}\times 2.1875/\text{mA}=17.5$ 。 $17.5+0=17.5$ ，当前衰减系数值为 $17.5\times 10^{-3}/\text{m}$ 。

2.6.2 电压型输出信号转换计算

例如型号为 0~10V，当输出信号为 5V 时，计算当前衰减系数。衰减系数跨度为 35，用 $10-0=10\text{V}$ 电压信号来表达， $35/10\text{V}=3.5/\text{V}$ ，即电压变化 1V 代表衰减系数变化 3.5。测量值 $5-0=5\text{V}$ ， $5\text{V}\times 3.5/\text{V}=17.5$ 。 $17.5+0=17.5$ ，当前衰减系数值为 $17.5\times 10^{-3}/\text{m}$ 。



3. 注意事项与维修维护

- ◆ 警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。
- ◆ 根据现场环境和实际使用情况定期检测设备发射/接收器和反射器的光路角度
- ◆ 根据现场环境和实际使用情况定期对设备的测量区和反射区进行清洁
- ◆ 设备出现问题时请及时联系我公司技术人员！

4. 质保说明

保修期限自购买日起 12 个月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1. 产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。
2. 曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
3. 疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。
4. 意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
5. 超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。



5. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com



山东仁科测控技术有限公司 [官网](http://www.rkckth.com)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

6. 文档历史

V1.0 文档建立

V1.1 调整隧道能见度与衰减系数的表示方法，调整寄存器 PLC 地址说明，调整上传节点说明

V1.2 增加接线说明