

AL3030 多参数通用控制器 用户手册

杭州安澜数智传感科技有限公司

阅读说明

用户须知

非常感谢您选择使用本公司的 AL3030 多参数通用控制器用户手册。在使用本产品前，请您仔细阅读本用户手册。本手册涵盖产品使用的各项重要信息及数据，用户必须严格遵守其规定，方可保证遥测机的正常运行。

注意和警示信息

本手册所述产品的开发、制造、测试和归档都把相关的安全标准放在首位。因此，如果用户按照本手册指导进行装配、核准使用和维护，可避免因操作不当而造成的常规使用中的财产损失和人身危害。

为确保用户在使用和维护本分析仪时的人身安全，避免财产损失，在本手册中有相关注意和警示信息。这些注意和警示信息至关重要，为避免不恰当的操作提供了合理建议。

供货和运输

具体装运要求依照订购合同上相应条款。

开箱时请认真阅读包装材料上的相应信息，确保开箱货物的完整与无损。请尽量保留产品外包装，以便在需要返退仪表或零件时使用。

质保和维修

具体的质保和维修的要求依照订购合同上相应条款。

保修期内且符合保修范围，将提供免费维修服务，主要包含保修内产品维修、备件维修更换、技术支持及常规现场服务等。

超过保修期或者在保修期内发生如下故障，均属于保外维修，不提供免费保修服务，故障包括但不限于：

由于使用不当（进水、腐蚀、失火、强电串入等）；

不可抗力（地震、雷击、洪水等）造成的损坏；

未经允许，产品内部擅自改动；

未按用户手册及培训规定使用，引起产品损坏的。

关于本公司所研发制造的产品，在处理废旧产品方面本公司严格遵守相关规定。

技术支持

地址：杭州市滨江区滨文路 5-2 号浙江园宇宙产业园 3 幢 C 座 202

网址：www.annsens-inc.com

Email： support@annsens-inc.com

电话：15267469361

声明

本用户手册对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。

杭州安澜数智科技有限公司版权所有，如有改动，恕不另行通知；未经允许，不得翻印。

目录

阅读说明	I
用户须知	I
注意和警示信息	I
供货和运输	I
质保和维修	I
技术支持	II
声明	II
1 产品介绍	1
1.1 产品概述	1
1.2 产品特点	1
1.3 产品规格	2
2 安装说明	4
2.1 产品结构	4
2.1.1 产品尺寸图	4
2.1.2 产品结构图	5
2.2 外部接口	6
2.2.1 线缆接口	6
2.3 接线说明	7
2.4 电气连接图	9
2.5 安装步骤	10
2.5.1 壁挂式安装	10
2.5.2 抱箍式安装	11
3 触屏界面	12
3.1 菜单结构	12
3.2 开机	13
3.3 主页	13
3.3.1 测量主页	13
3.3.2 传感器信息	14
3.3.3 校准信息	15
3.3.4 实时数据	17
3.4 校准	18
3.4.1 pH 传感器校准	18
3.5 诊断	19
3.5.1 报警信息	20
3.5.2 操作日志	22
3.6 设置	25
3.6.1 4-20mA 输出	25

3.6.2 继电器输出	27
3.6.3 通讯设置	29
3.6.4 采集设置	29
3.6.5 通道设置	30
3.7 历史	31
3.7.1 历史数据	31
3.7.2 历史曲线	34
3.8 系统	36
3.8.1 时间设置	36
3.8.2 屏幕设置	36
3.8.3 存储设置	37
3.8.4 密码设置	37
3.8.5 本机信息	37
4 通讯协议	40
4.1 适用范围	40
4.2 数据帧格式	40
4.2.1 MODBUS 命令结构	40
4.2.2 MODBUS RTU 传输模式	41
4.2.3 MODBUS RTU 信息帧	42
4.2.4 MODBUS RTU CRC 校验	42
4.3 功能码	42
4.3.1 0x03: 读保持寄存器	42
4.3.2 0x10: 写多重寄存器	43
4.3.3 0x01: 读线圈寄存器	44
4.4 通讯流程	45
4.5 协议寄存器	45
4.5.1 系统参数	45
4.5.2 测量值	48
4.5.3 报警	51
5 日常维护	53
5.1 日常维护	53
5.1.1 控制器维护	53
5.2 故障排查	53

1 产品介绍

1.1 产品概述

可同时接入 6 个数字式水质、液位或流量传感器，同时测量 pH、ORP、电导率、浊度、溶解氧、液位、流量等多个参数，为传感器直接供电，嵌入软件具有数据采集，测量值显示、传感器校准、故障诊断、数据存储、报警、联动控制和通讯等功能。产品采用压铸铝合金外壳，7 寸彩色触摸屏作为人机界面。硬件接口丰富，具有最多 6 路继电器、6 路 4-20mA 输出等接口，并能选配 4G 无线传输功能，隔离 RS485 通讯接口基于标准 Modbus-RTU 协议，可方便的与 PLC、数据采集仪、RTU、SCADA 和云平台进行通讯。适用于市政污水、市政供水、环境监测、工业过程用水和水产养殖等各类水质在线检测场景。



1.2 产品特点

- 多达 6 个传感器即插即用
- 外壳采用压铸铝合金外壳，坚固耐用
- 操作方便，通过彩色触屏完成数据显示、测量、校准、存储、诊断、联动和通讯等功能
- 可通过 U 盘下载历史数据

- 固件可通过 U 盘升级
- 光电隔离 RS485 通讯接口，基于标准 Modbus-RTU 协议
- 多达 6 个功率继电器，可编程设置为高报、低报或定时模式，用于风机、曝气机、加药机、水泵、清洗机等各类外围设备。
- 多路光电隔离 4-20mA 输出，可将多参数测量值分别转换为电流值
- 2G/4G 通讯支持 SL651、MQTT 等多种协议，可方便对于云平台
- 输出接口采用光电隔离，抗干扰能力强；
- IP66 防护等级，可长期工作于室外
-

1.3 产品规格

表 1.1 产品规格

通道数量	6
支持传感器类型	pH、电导率、ORP、溶解氧、硝氮、浊度、悬浮物、COD、盐度、TDS、氨氮、余氯、液位、流速、流量等
显示屏	7 寸电容式彩色触屏
CPU	Arm® Cortex®-M33 高级处理器
存储容量	512Mb
实时时间	RTC
软件功能	自动搜索、测量值显示、传感器校准、故障诊断、历史数据存储和导出、报警输出、联动控制等
继电器	3 路继电器（SPST）（最多扩展到 6 路），220V/1A，可工作于高报、低报、定时等模式。
4-20mA	2 路（最多扩展到 6 路）隔离 4-20mA 输出，关联测量值。
通讯	1 路隔离 RS485，Modbus-RTU 协议
USB	用于 U 盘对历史数据下载和软件更新
无线通讯（选配）	2G/4G，基于 SL651 或 MQTT 协议
工作温度	-20℃-60℃
工作湿度	0-95%RH
工作电源	90~240VAC

防护等级	IP66
外壳材料	压铸铝合金
外形尺寸	187mm*170mm*86mm
重量	1.3Kg

2 安装说明

2.1 产品结构

2.1.1 产品尺寸图

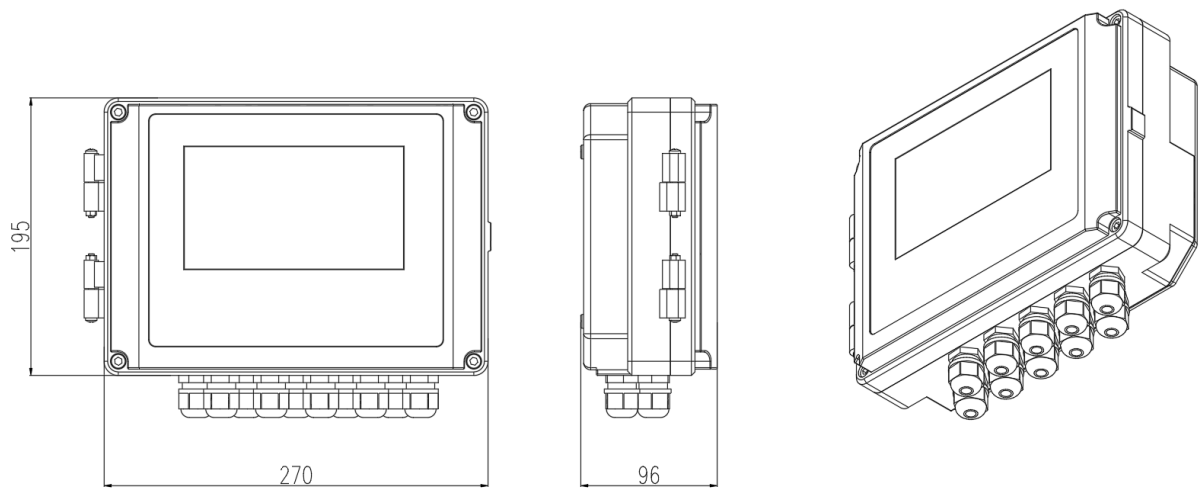


图 2.1 产品尺寸图

2.1.2 产品结构图

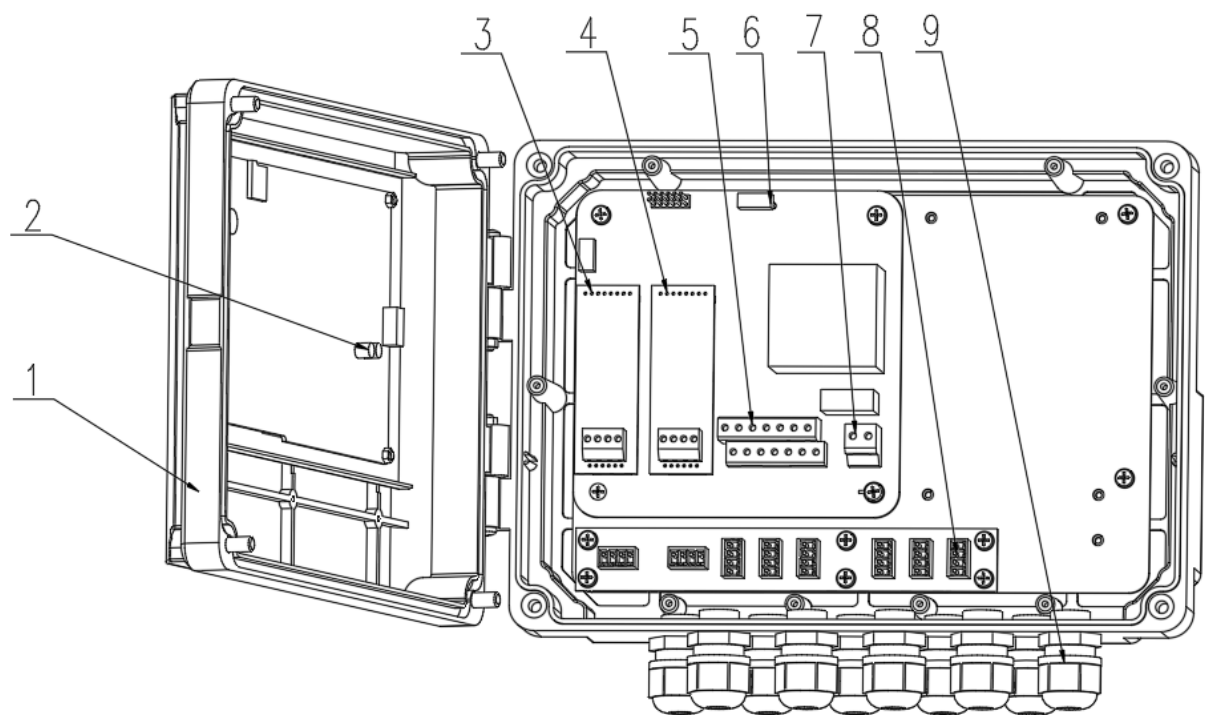


图 2.2 产品结构图

表 2.1 产品结构说明表（图 2.2）

序号	部件名称	部件功能
1	机壳	仪器外壳
2	彩色触屏	7 寸彩色触摸屏，提供用户界面
5	输出和通讯接口	4-20mA 模拟输出/继电器/RS485 通讯接口
6	供电输入	为控制器提供供电
7	USB 接口（选配）	导出监测数据和软件升级
8	接口板	传感器接口
9	防水接头	连接线束

2.2 外部接口

2.2.1 线缆接口

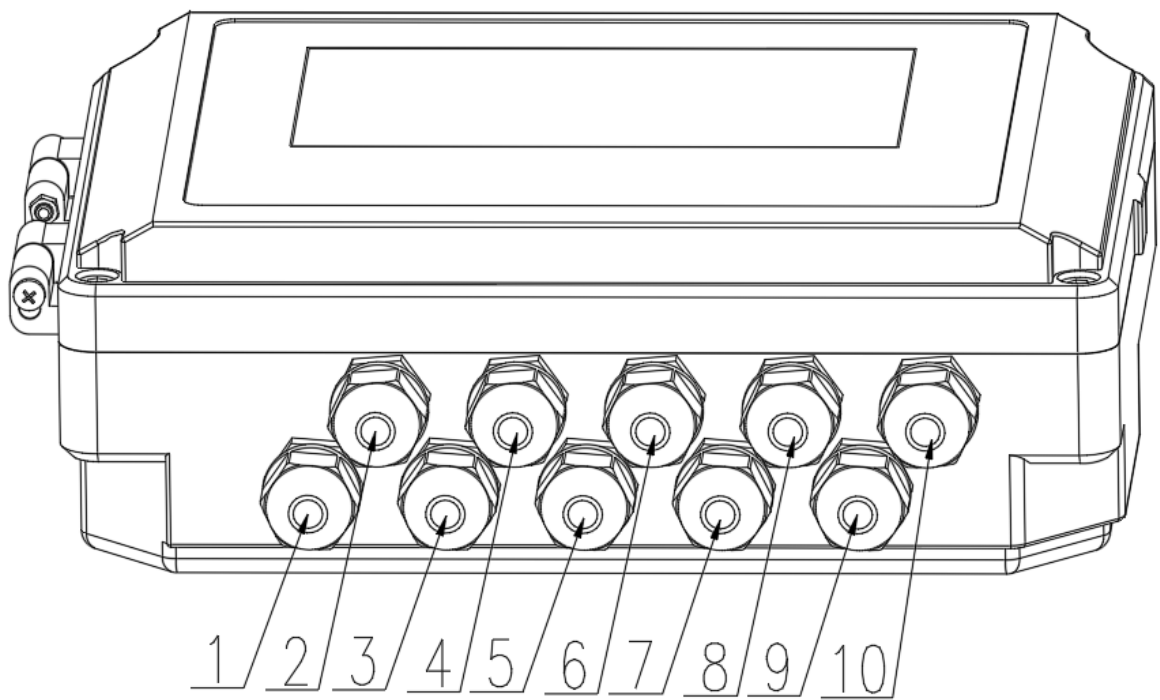


图 2.3 产品接口图

表 2.2 产品接口说明（图 2.3）

序号	端口名称	定义
1	传感器通道 1	传感器 1 通过此端口接线
2	传感器通道 2	传感器 2 通过此端口接线
3	传感器通道 3	传感器 3 通过此端口接线
4	传感器通道 4	传感器 4 通过此端口接线
5	传感器通道 5	传感器 5 通过此端口接线
6	传感器通道 6	传感器 6 通过此端口接线

7	继电器	继电器输出通过此端口接线
8	4-20mA 输出	4-20mA 通过此端口接线
9	RS485 通讯	485 通讯线通过此端口接线
10	电源供电	供电通过此端口接线

2.3 接线说明

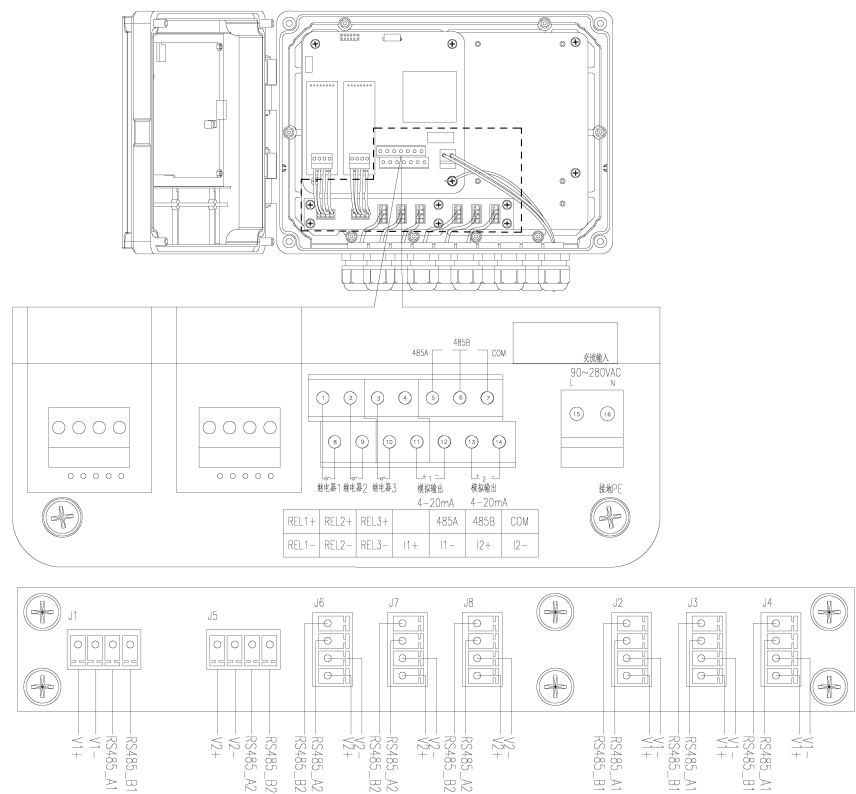


图 2.6 控制器接线图

接口名称	接线定义	接线说明
传感器通道 1	V1+、V1-、RS485_A1、RS485_B1	V1+为 12V 供电，V1-为地，RS485_A1、RS485_B1 分别接传感器的 A、B

传感器通道 2	V1+、V1-、RS485_A1、RS485_B1	V1+为 12V 供电, V1-为地, RS485_A1、RS485_B1 分别接传感器的 A、B
传感器通道 3	V1+、V1-、RS485_A1、RS485_A1	V1+为 12V 供电, V1-为地, RS485_A1、RS485_B1 分别接传感器的 A、B
传感器通道 4	V2+、V2-、RS485_A2、RS485_B2	V2+为 12V 供电, V2-为地, RS485_A2、RS485_B2 分别接传感器的 A、B
传感器通道 5	V2+、V2-、RS485_A2、RS485_B2	V2+为 12V 供电, V2-为地, RS485_A2、RS485_B2 分别接传感器的 A、B
传感器通道 6	V2+、V2-、RS485_A2、RS485_B2	V2+为 12V 供电, V2-为地, RS485_A2、RS485_B2 分别接传感器的 A、B
继电器 1	REL1+	第 1 路继电器, 外接继电器接点, 继电器可设置工作于“高报”、“低报”或“定时”模式
	REL1-	
继电器 2	REL2+	第 2 路继电器, 外接继电器接点, 继电器可设置工作于“高报”、“低报”或“定时”模式
	REL2-	
继电器 3	REL3+	第 3 路继电器, 外接继电器接点, 继电器可设置工作于“高报”、“低报”或“定时”模式
	REL3-	
4-20mA 输出 1	I1+	与测量值关联的电流输出接线点, 可接 PLC 或外部数据采集仪
	I1-	
4-20mA 输出 2	I2+	与测量值关联的电流输出接线点, 可接 PLC 或外部数据采集仪
	I2-	
RS485 通讯	485A	RS485 通讯接线点, 分别接上位机 RS485 接口的 A、B、COM。
	485B	
	COM	
供电	L	110VAC-240VAC 供电节点
	N	

2.4 电气连接图

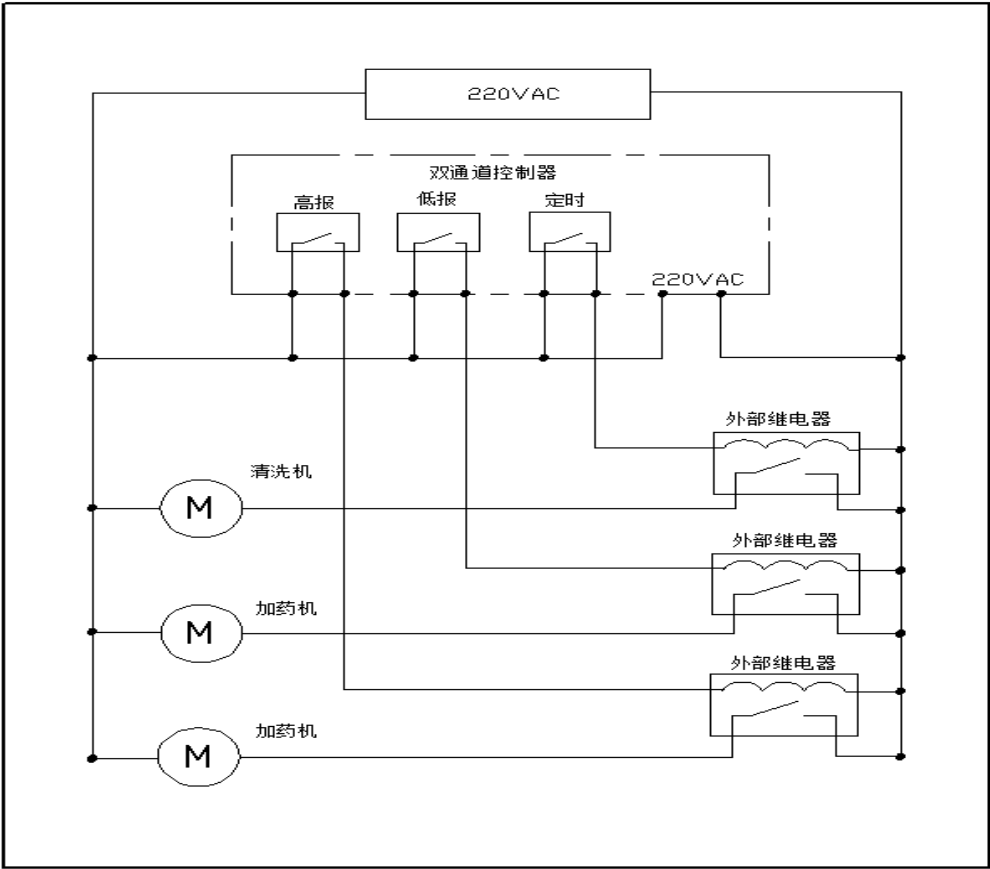


图 2.7 电气接线参考图

2.5 安装步骤

2.5.1 壁挂式安装

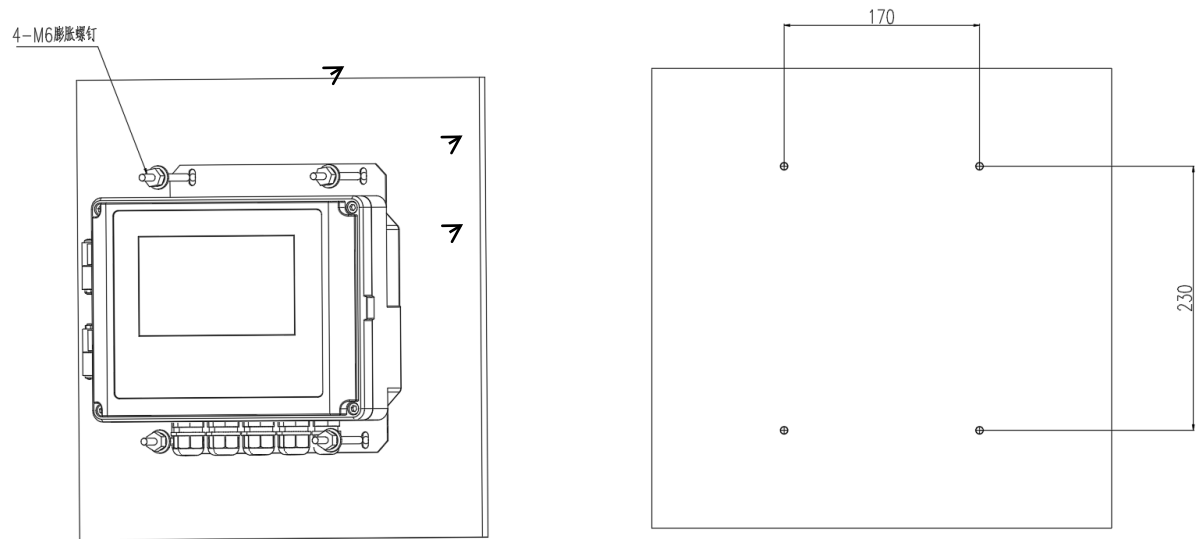


图 2.10 安装板壁挂式安装图

按上图尺寸在墙壁上钻四个 M6 膨胀螺钉的低孔，将膨胀螺丝埋入孔中，安装控制器后锁紧螺母。

2.5.2 抱箍式安装

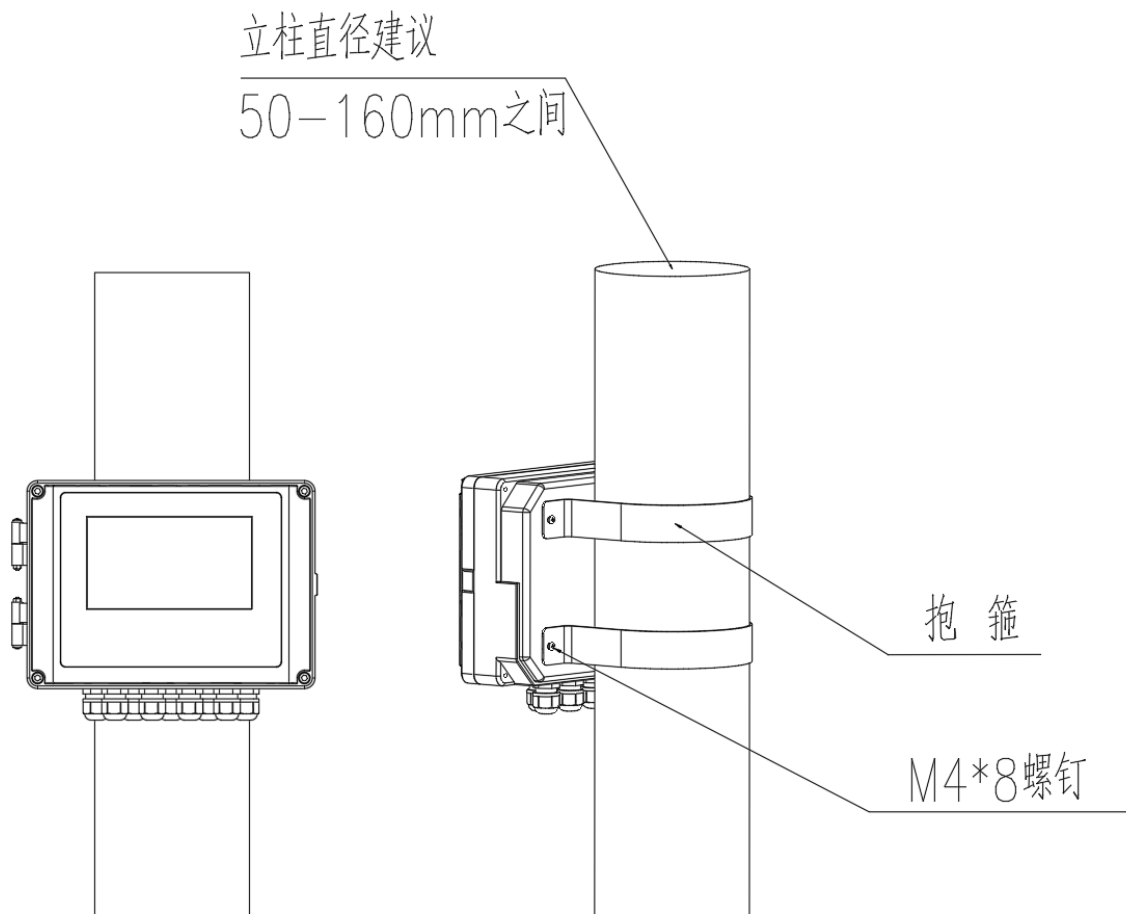


图 2.11 抱箍式安装图

安装杆的直径建议在 50-160mm 之间，对应的抱箍需要根据安装杆的直径定制。将控制器靠在安装杆上，抱箍从控制器背面使用 4 颗 M4*8 螺丝固定。

3 触屏界面

3.1 菜单结构

本产品采用彩色触摸屏，菜单结构如图所示，各菜单的功能见本章各小节。

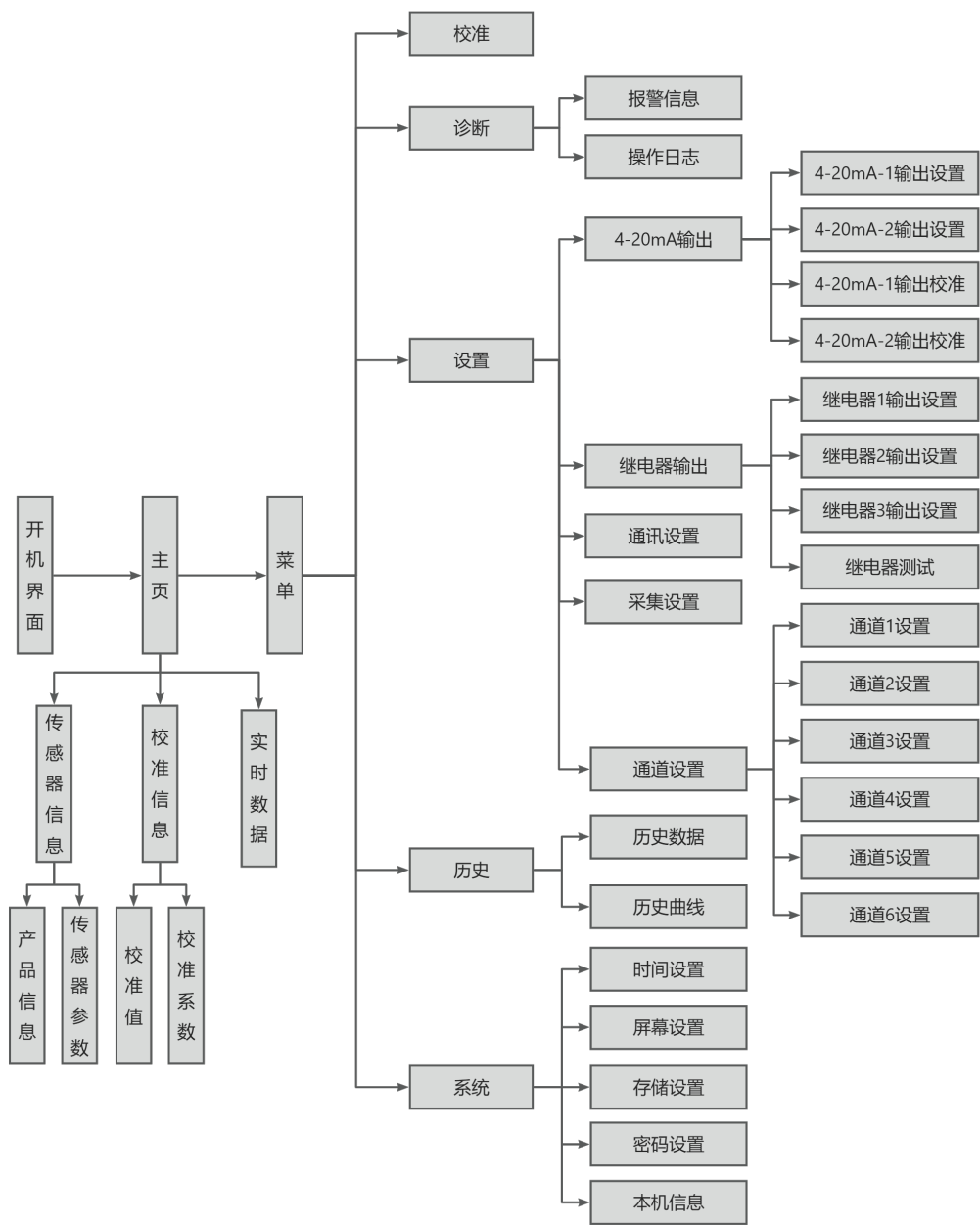


图 3.1 触屏菜单结构

3.2 开机

控制器开机显示设备型号，自检完成将跳转至测量主页。



图 3.2 系统启动页面

3.3 主页

3.3.1 测量主页

主页是控制器的核心数据展示界面，数据刷新频率与“采集设置”中的“采集周期”一致，实时显示各通道的当前测量值及单位（1、2、3、4、5、6 通道按从左至右，从上至下的顺序排列）、系统时间（屏幕右上角）、两路 4-20mA 输出值（屏幕右下角）。可执行的操作如下：

- 点击任意参数名称（如“pH”），可跳转至该参数对应的“传感器信息”界面。
- 点击左上角进入菜单界面。
- 点击左下角的搜索图标将重新搜索传感器。



图 3.3 测量主页

3.3.2 传感器信息

在“测量主页”点击参数名称可进入“传感器信息”界面，该界面又包含“产品信息”、“传感器参数”两个下级菜单。



图 3.4 传感器信息

3.3.2.1 产品信息

在此界面可读取传感器的产品信息，可执行操作如下：

- 点击“读取”按钮即可重新读取传感器的产品信息。
- 可以对产品序列号进行修改，修改后点击“设置”进行保存。
- 点击左上角的返回图标可跳转至“测量主页”。



图 3.5 产品信息

3.3.2.2 传感器参数

在此界面可读写传感器的通讯参数、测量参数，包括波特率、校验位、从机地址、测量周期、平均次数、量程上下限，部分包含电刷的传感器也可在此界面设置清洁参数，此界面还可以对传感器进行恢复出厂设置。可执行操作如下：

- 点击“读取”按钮即可读取传感器参数。
- 点击要修改参数对应的输入框输入数值或者点击下拉框进行选择，修改完成后点击“设置”按钮即可修改传感器参数。
- 点击左上角的返回图标可跳转回“传感器信息”界面。
- 点击“恢复出厂”按钮会弹出提示框再次进行确认，点击“确定”即可对传感器进行恢复出厂设置操作。

通道1-pH传感器-传感器参数		2026-06-22 14:11	
波特率	19200	量程上限	14.00
校验位	无校验	量程下限	0.00
从机地址	1		
测量周期	1秒		
平均次数	1次		

读取 设置 恢复出厂

图 3.6 传感器参数

3.3.3 校准信息

“校准信息”界面又包含“校准值”、“校准系数”两个下级菜单。

通道1-pH传感器		2026-06-22 14:11
传感器信息	校准值	
校准信息	校准系数	
实时数据		

图 3.7 校准信息

3.3.3.1 校准值

在此界面可读取传感器的校准值（以 pH 校准为例），可执行操作如下：

- 点击“读取”按钮即可重新读取传感器的校准值。
- 点击“上一页”或“下一页”可进行翻页查看。
- 点击左上角的返回图标可跳转回“校准信息”界面。

←

通道1-pH传感器-校准值

2026-06-22 14:11

pH校准方式	三点校准	标液1浓度值	4.2	pH	
标液2浓度值	7.16	pH	标液3浓度值	9.15	pH
标液1电压值	1234.12	mV	标液2电压值	1356.41	mV
标液3电压值	1536.48	mV	标液1温度值	25.02	°C
标液2温度值	25.03	°C	标液3温度值	25.05	°C
标液1校准值	4.19	pH	标液2校准值	7.15	pH

读取

下一页

1/2

图 3.8 校准值示例

3.3.3.2 校准系数

在此界面可读写传感器的校准系数（以 pH 校准系数为例），可执行操作如下：

- 点击“读取”即可重新读取点击的校准系数。
- 点击要修改参数对应的输入框输入数值，修改完成后点击“设置”按钮即可修改校准系数。
- 点击左上角的返回图标可跳转回“校准信息”界面。

←

通道1-pH传感器-校准系数

2026-06-22 14:11

K

10.200000

a

11.34562

b

2.15434

c

3.65120

d

8.48326

读取

设置

1/1

图 3.9 校准系数示例

3.3.4 实时数据

在此界面可读取传感器的详细测量值，以 pH 传感器举例，包括 pH 测量值、温度测量值、电极电压、测量电极电压、参考电极电压、电阻电压、报警码。可执行操作：

- 点击左下角的选择框，可选择轮询的周期，选项有“1 秒/5 秒/10 秒/30 秒/60 秒”。
- 点击右下角的“参数选择”按钮，选择展示参数，最多可显示 4 列数值，选择完点击“确定”。



图 3.10 轮询参数选择

- 点击“开始”按钮，控制器将开始按照设定的周期轮询并显示，屏幕最多显示 8 条数据，从上至下数据从新到旧排列。

通道1-pH传感器-连续测量 2026-06-22 14:11

编号	日期	pH测量值	温度测量值	电极电压	电阻电压
1	14:11:20	7.12	25.16	1300.12	1211.02
2	14:11:15	7.12	25.15	1310.34	1211.02
3	14:11:10	7.13	25.15	1310.87	1210.12
4	14:11:05	7.14	25.16	1310.16	1211.05

5 ^ 秒 清空 开始 停止 参数选择

图 3.11 连续测量

- 点击“停止”按钮，控制器停止读取数据。
- 点击“清空”按钮，屏幕上的测量数据将被清空。
- 点击左上角的返回图标可跳转回“传感器信息”界面。

3.4 校准

在此界面输入密码，进入“校准界面”。



图 3.12 输入密码



图 3.13 校准界面

3.4.1 pH 传感器校准

pH 传感器校准操作步骤如下：

- 点击 “校准方式”， 选择校准方式。
- 输入标液值后， 点击对应的“开始校准” 按钮。
- 开始标液校准后会弹窗显示倒计时和当前的电压测量值（用于观察数值的稳定性），可手动点击“保存校准” 提前保存或等 60s 倒计时结束自动保存。



图 3.14 pH 校准示例



图 3.15 pH 校准示例-保存标液校准

3.5 诊断

“诊断”界面又包含“报警信息”、“操作日志”两个下级菜单。



图 3.28 诊断界面

3.5.1 报警信息

用于查看报警信息，包含“编号”、“日期”、“描述”。可执行操作如下：

- 查询报警信息：点击“查询”按钮，弹出时间选择界面，设置“开始时间”和“结束时间”（如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00），点击“**查询**”显示指定时间段内的报警。
- 翻页：查询时间段内的数据可通过界面底部“上一页”、“下一页”的按钮进行切换。



图 3.29 报警信息界面



图 3.30 选择日期（1）



图 3.31 选择日期（2）



图 3.32 查询报警信息

- 导出报警信息: 点击“查询”按钮, 弹出时间选择界面, 设置“开始时间”和“结束时间”(如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00), 点击“导出”, 将指定时间段内的报警信息导出至 U 盘中。



图 3.33 导出报警信息

- 删除报警：点击“删除”，弹出“删除报警信息”弹窗，设置“保留时间”（如 7 天，即保留近 7 天报警，删除更早数据），点击“确定”执行删除，点击“关闭”取消。



图 3.34 删除报警信息

- 返回：点击左上角的图标返回菜单界面。

3.5.2 操作日志

用于查看操作日志，包含“编号”、“日期”、“描述”。可执行操作如下：

- 查询操作日志：点击“查询”按钮，弹出时间选择界面，设置“开始时间”和“结束时间”（如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00），点击“**查询**”显示指定时间段内的日志。
- 翻页：查询时间段内的数据可通过界面底部“上一页”、“下一页”的按钮进行切换。



图 3.35 操作日志界面



图 3.36 选择日期（1）



图 3.37 选择日期（2）



图 3.38 查询操作日志

- 导出操作日志：点击“查询”按钮，弹出时间选择界面，设置“开始时间”和“结束时间”（如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00），点击“导出”，将指定时间段内的日志导出至 U 盘。



图 3.39 导出操作日志

- 删除日志：点击“删除”，弹出“删除操作日志”弹窗，设置“保留时间”（如 7 天，即保留近 7 天操作日志，删除更早数据），点击“确定”执行删除，点击“关闭”取消。
- 返回：点击左上角的图标返回菜单界面。



图 3.40 删除操作日志

3.6 设置

3.6.1 4-20mA 输出

“4-20mA 输出”界面又包含“4-20mA-1 输出设置”、“4-20mA-2 输出设置”、“4-20mA-1 输出校准”、“4-20mA-2 输出校准”下级菜单。

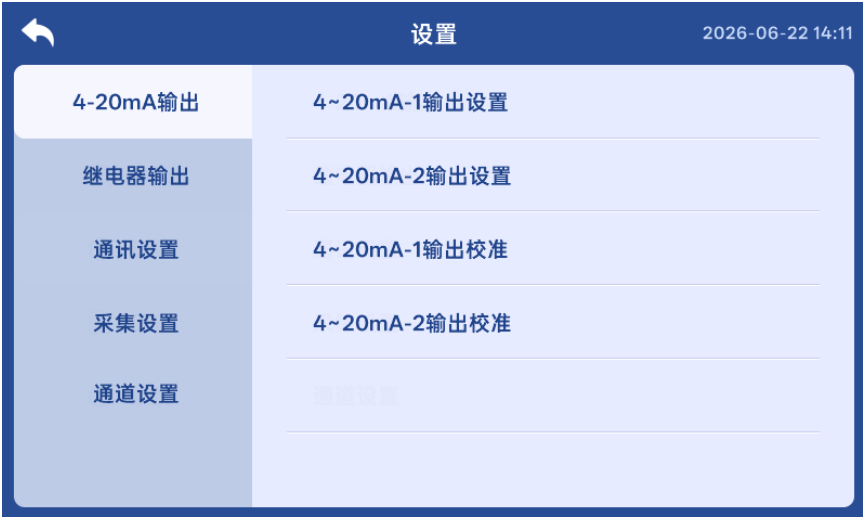


图 3.41 4-20mA 输出界面

3.6.1.1 4-20mA 输出设置

以 4-20mA-1 输出设置为例，4-20mA-2 输出设置同理。此界面用于配置 4-20mA 输出相关参数，包含“启用输出”、“关联参数”、“4mA 对应测量值”、“20mA 对应测量值”。若是 4-20mA 通道为启用状态，可以在测量主页看到对应的实际输出值，否则测量主页对应的输出值显示为“—.—”。可执行操作有：

- 需要先点击“读取”按钮加载当前配置。
- 修改参数后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.42 4-20mA 输出设置



图 3.43 测量主页 4-20mA 输出显示

3.6.1.2 4-20mA 输出校准

以 4-20mA-1 输出校准为例，4-20mA-2 输出校准同理。按照以下操作步骤完成校准：

- 点击“输出 4mA”按钮，此时 4-20mA-1 通道已输出 4mA。
- 通过万用表测量实际值，填入“4mA 实际值”中。
- 点击“输出 20mA”按钮，此时 4-20mA-1 通道已输出 20mA。
- 通过万用表测量实际值，填入“20mA 实际值”中。
- 点击“校准”按钮，完成校准。
- 点击“读取系数”查看当前的 4-20mA 校准系数。



图 3.44 4-20mA 输出校准

3.6.2 继电器输出

“继电器输出”界面又包含“继电器 1 输出设置”、“继电器 2 输出设置”、“继电器 3 输出校准”、“继电器测试”下级菜单。

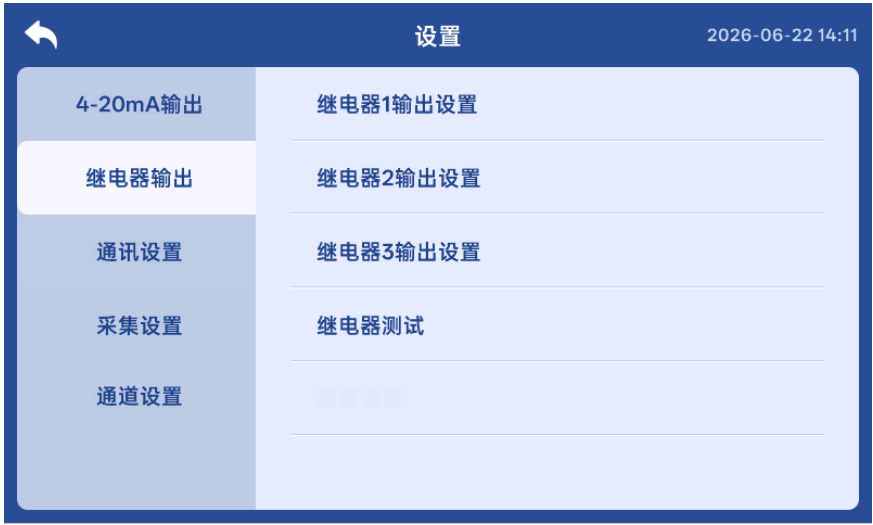


图 3.45 继电器输出界面

3.6.2.1 继电器输出设置

以继电器 1 输出设置为例，其他继电器输出设置同理。继电器的功能有“报警”、“定时”。

(1) 报警

“报警”功能又细分为“高门限报警”和“低门限报警”。触发报警后，继电器按用户设置延迟一段时间后执行“触发报警”动作；解除报警后，继电器执行“复位动作”。

- 高门限报警：当关联参数的测量值 $\geq$ 报警限+死区，触发报警；测量值 $<$ 报警限，解除报警。
- 低门限报警：当关联参数的测量值 $\leq$ 报警限-死区，触发报警；测量值 $>$ 报警限，解除报警。



图 3.46 继电器设置-报警模式

(2) 定时

继电器按照定时周期执行相应动作，在保持时间内执行“触发动作”，其余时间执行“复位动作”。



图 3.47 继电器设置-定时模式

可执行操作有：

- 需要先点击“读取”按钮加载当前配置。
- 修改参数后点击“设置”按钮进行保存。

3.6.2.2 继电器测试

此界面用于对继电器进行测试，可执行操作：

- 选择继电器和相应的执行动作。
- 点击“开始测试”按钮，此时选定的继电器已执行指定动作。



图 3.48 继电器测试

3.6.3 通讯设置

用于配置设备与上位机/PLC 的通讯参数，可读写参数：波特率、设备地址、校验位。设备地址的取值范围为“1~247”。点击“读取”按钮加载当前配置，修改参数后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.49 通讯设置界面

3.6.4 采集设置

用于设置各通道数据的采集周期，最小值建议为“5”秒，点击“读取”按钮加载当前配置，修改参数后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.50 采集设置界面

3.6.5 通道设置

“通道设置”界面可对每个通道进行单独设置，每个控制器最多包含 6 个通道（即最多接入 6 支传感器）。

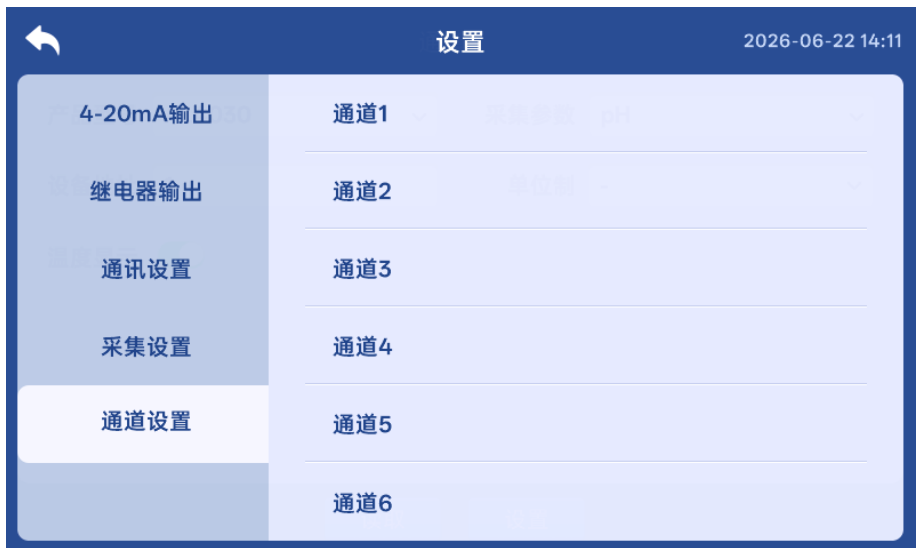


图 3.51 通道设置

每个通道的具体设置界面的包含以下参数，**设置完成后需要回到测量主页，重新搜索传感器：**

- 产品型号：选择该通道要接入的传感器型号。
- 采集参数：需要先选择产品型号，才能选择相应的采集参数。
- 设备地址：对应传感器的 Modbus 地址。
- 单位制：主页显示的单位
- 温度显示：最多只能有一个通道显示温度值，若界面上无此设置项，要么是传感器不支持温度采集，要么是其他通道开启了温度显示。



图 3.52 通道设置具体参数

可执行操作有：

- 需要先点击“读取”按钮加载当前配置。
- 修改参数后点击“设置”按钮进行保存。

3.7 历史

“历史”界面包含“历史数据”、“历史曲线”下级菜单。

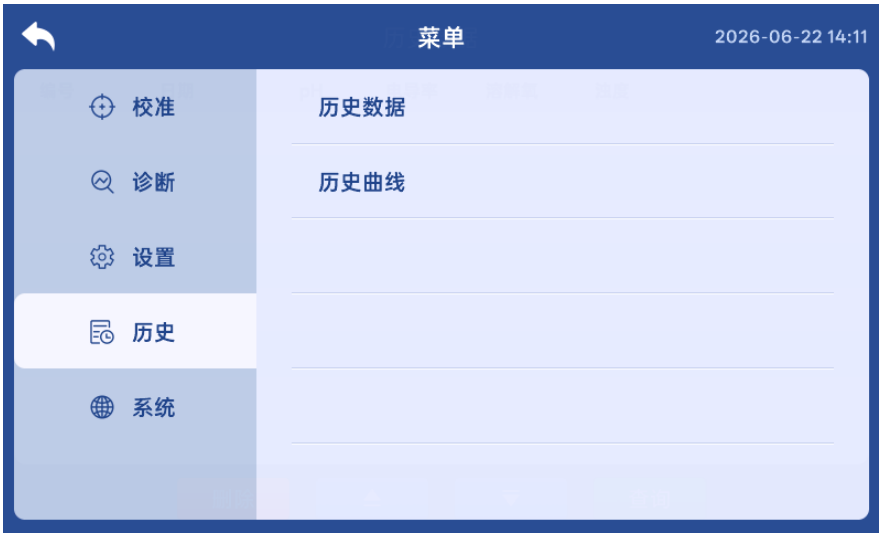


图 3.53 历史界面

3.7.1 历史数据

用于查看历史数据，包含“编号”、“日期”、“数据”。可执行操作如下：

- 查询数据：点击“参数”按钮，选择要显示的参数，点击“查询”按钮，弹出时间选择界面，设置“开始时间”和“结束时间”（如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00），点击“查询”显

示指定时间段内的数据。

- 翻页：查询时间段内的数据可通过界面底部“上一页”、“下一页”的按钮进行切换。



图 3.54 历史数据界面



图 3.55 历史数据参数选择



图 3.56 选择日期



编号	日期	pH	电导率uS/cm	溶解氧	浊度
1	26-06-22 14:35	7.12	25.16	10.12	11.02
2	26-06-22 14:30	7.12	25.15	110.34	11.02
3	26-06-22 14:25	7.13	25.15	10.87	10.12
4	26-06-22 14:20	7.14	25.16	10.16	11.05
5	26-06-22 14:15	7.12	25.16	10.98	11.07
6	26-06-22 14:10	7.12	25.15	10.32	10.09
7	26-06-22 14:05	7.13	25.15	10.73	11.01
8	26-06-22 14:00	7.14	25.16	10.91	11.02

删除 参数 上 下 查询

图 3.57 查询历史数据

- 导出数据：点击“查询”按钮，弹出时间选择界面，设置“开始时间”和“结束时间”（如 2026-06-22 13:11:00 ~ 2026-06-22 14:11:00），点击“导出”，将指定时间段内的数据导出至 U 盘中。



选择日期

开始时间 20 11 : 00

结束时间 20 11 : 00

将U盘插入USB端口
点击“确认”导出

取消 确定

查询 导出

图 3.58 导出历史数据

- 删除数据：点击“删除”，弹出“删除历史数据”弹窗，设置“保留时间”（如 7 天，即保留近 7 天操作日志，删除更早数据），点击“确定”执行删除，点击“关闭”取消。
- 返回：点击左上角的图标返回菜单界面。



图 3.59 删除历史数据

3.7.2 历史曲线

此界面用于查询最近一段时间的历史曲线，操作步骤如下：

- 点击左下角设置查询的时间范围和时间单位。

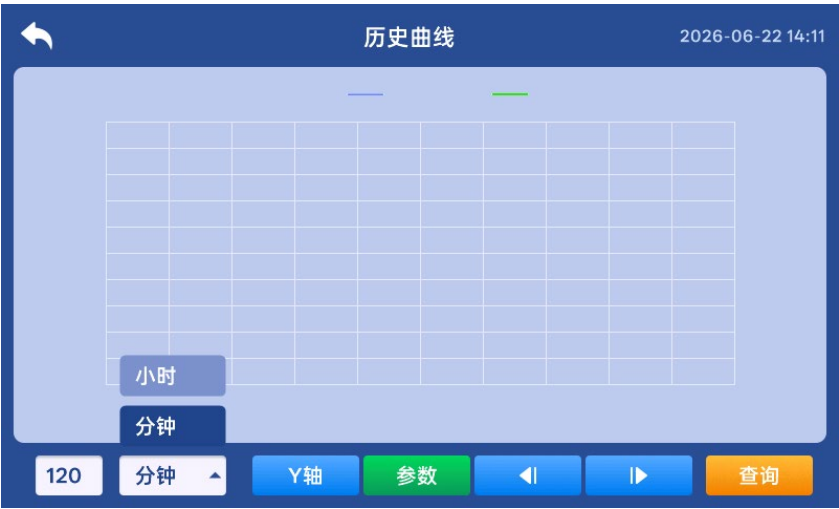


图 3.60 设置时间范围

- 点击“参数”按钮，设置曲线对应的参数，蓝色曲线对应参数 1，绿色曲线对应参数 2。



图 3.61 设置参数

- 点击“Y 轴”按钮，设置曲线的量程，Y1 轴即为参数 1 的量程，位于坐标轴左边，Y2 轴即为参数 2 的量程，位于坐标轴右边。



图 3.62 设置 Y 轴量程

- 点击“查询”按钮，坐标轴将显示选定参数的历史曲线，可点击左右翻页按钮进行查看。

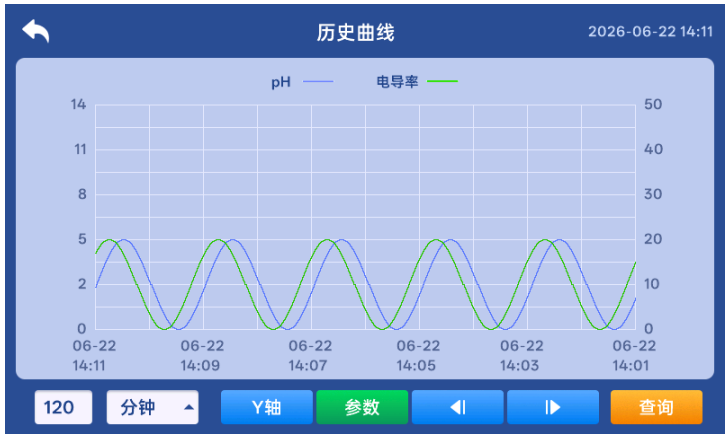


图 3.63 历史曲线

3.8 系统

3.8.1 时间设置

在此界面可设置控制器的系统时间，确保数据时间戳准确。点击“读取”按钮加载当前系统时间，修改后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.64 本地时间设置

3.8.2 屏幕设置

用于设置屏幕相关参数。点击“读取”按钮加载当前配置，修改参数后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.65 屏幕设置

3.8.3 存储设置

用于设置历史数据的存储间隔。点击“读取”按钮加载当前配置，修改参数后点击“设置”按钮进行保存。



图 3.66 存储设置

3.8.4 密码设置

此界面可用于修改设备的操作密码。若输入原密码错误或者新密码与重复密码不一致会弹窗提示。点击“设置”即可完成修改。



图 3.67 密码设置

3.8.5 本机信息

此界面可读取设备的硬件和软件信息，包含产品型号、序列号、软件版本。可执行操作如下：

- 读取信息：点击“读取”可刷新并重新加载本机信息。



图 3.68 本机信息

- 恢复出厂：点击“恢复出厂”，弹出确认弹窗，点击“确定”清除所有设备配置（含参数、报警信息、历史数据），恢复至出厂默认状态。



图 3.69 恢复出厂设置

- 系统重启：点击“系统重启”，弹出确认弹窗，点击“确定”重启设备（重启过程中请勿断电）。



图 3.70 重启系统

- 固件升级：点击“固件升级”，确认含升级固件的U盘已插入控制器的USB接口，再点击“确定”等待升级完成。



图 3.71 固件升级

4 通讯协议

4.1 适用范围

本通讯协议主要适用于水质多参数控制器和上位机之间的通信。

4.2 数据帧格式

水质多参数控制器采用 MODBUS 通讯协议。

4.2.1 MODBUS 命令结构

本文档中的数据格式说明：

- 十进制显示，无任何前后缀，例如:256
- 十六进制显示，前缀用 0x，例如:0x2A
- ASCII 字符或 ASCII 字符串显示，例如:” YL0114010022”

MODBUS 应用协议定义了简单协议数据单元 (PDU)，与基础通信层无关：

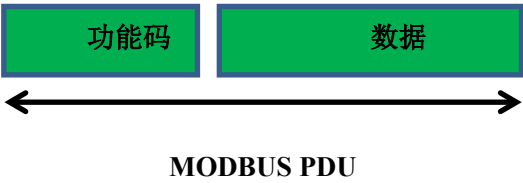


图 4.1 MODBUS 协议数据单元

启动 MODBUS 交换的客户端创建 MODBUS PDU;随后添加域，建立正确的通信 PDU.

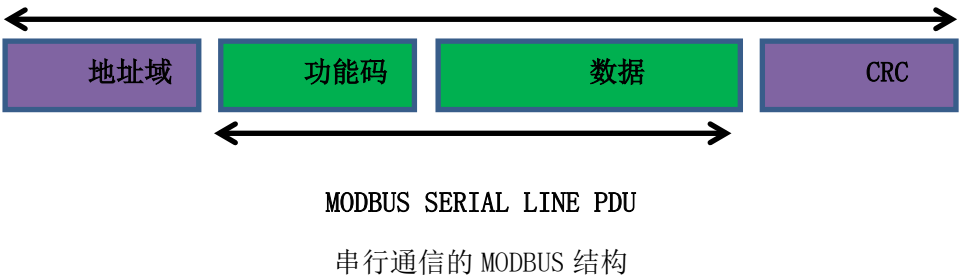


图 4.2 串行通信的 MODBUS 结构

在 MODBUS 串行线上，地址域仅包含从设备地址。

4.2.2 MODBUS RTU 传输模式

设备使用 RTU(远程终端单元)模式进行 MODBUS 串行通信时，每条信息的 8 位字节包含两个 4 位十六进制字符。此模式的主要优点是具有更大的字符密度，比相同波特率的 ASCII 模式具有更好的数据吞吐量。每条信息必须以连续的字符串传输。

在 RTU 模式中的每个字节的格式(11 位)：

编码系统：	8 位二进制 报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符(0-9、A-F)
每个字节中的位：	1 个起始位 8 个数据位，先发最低有效位 无奇偶校验位 1 位停止位
波特率：	9600bps

字符是如何串行传送的：

每个字符或字节均由此顺序发送(从左到右)

最低有效位(LSB)……最高有效位(MSB)

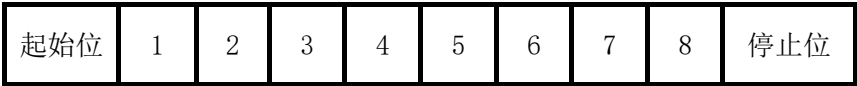


图 4.3 RTU 模式位序列

检查域结构：

循环冗余校验(CRC16)

结构说明：

从设备地址	功能码	数据	CRC	
1 个字节	1 个字节	0…252 字节	2 个字节	
			CRC 低字节	CRC 高字节

图 4.4 串行通信的 MODBUS 结构

MODBUS 帧最大为 256 字节。

4.2.3 MODBUS RTU 信息帧

在 RTU 模式，报文帧由时长至少为 3.5 个字符时间的空闲间隔区分，在后续部分，这个时间区间被称作 t3.5。

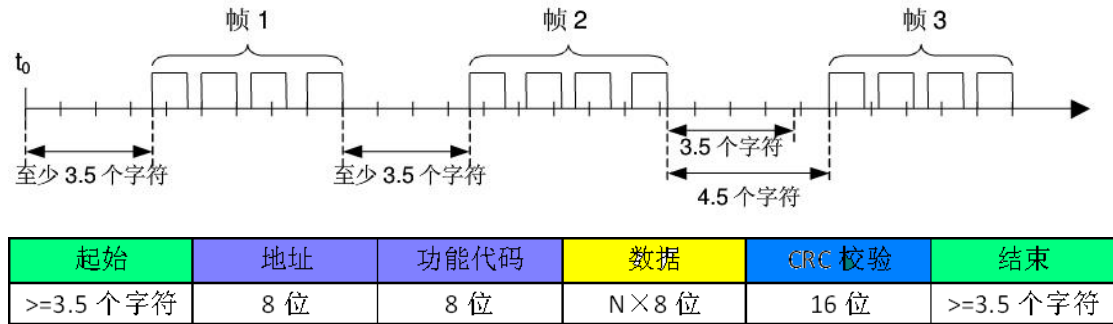


图 4.5 串行通信的 MODBUS 结构：RTU 报文帧

整个报文帧必须以连续的字符流发送。
两个字符之间的停顿时间间隔超过 1.5 个字符时，信息帧认为不完整，接收方不接收此信息帧。

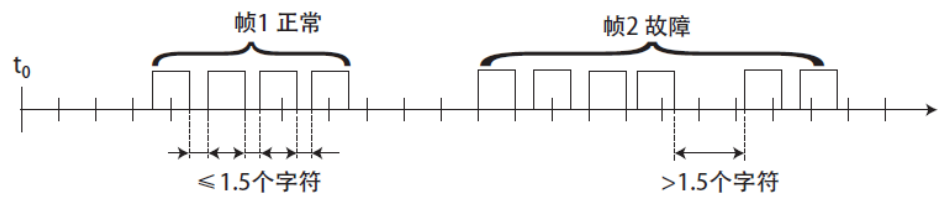


图 4.6 串行通信的 MODBUS 结构

4.2.4 MODBUS RTU CRC 校验

在 RTU 模式包含一个对全部报文内容执行的，基于循环冗余校验 (CRC) 算法的错误检测域。
CRC 域检查整个报文的内容，不管报文有无奇偶校验，均执行此校验。CRC 域包含由两个 8 位字节组成的一个 16 位值。采用 CRC16 校验。低字节在前，高字节在后。

4.3 功能码

4.3.1 0x03：读保持寄存器

此功能码用于读取设备的保持寄存器的连续块内容。请求 PDU 指定开始寄存器地址和寄存器数量。从零开始寻址寄存器。因此，寻址寄存器 1-16 为 0-15。响应信息中的寄存器数据按照每个寄存器两个字节打包。对于每个寄存器，第一个字节包含高位比特，第二个字节包含低位比特。

请求

功能码	1 个字节	0x03
-----	-------	------

开始地址	2 个字节	0x0000... 0xfffff
读取寄存器数量	2 个字节	1...125

响应 (N = 寄存器数量)

功能码	1 个字节	0x03
字节数	1 个字节	N×2
寄存器值	N×2 个字节	

下面以读取保持寄存器 108-110 为例说明请求帧和响应帧。(寄存器 108 的内容只读, 为两个字节数值 0X022B, 寄存器 109-110 内容为 0X0000 和 0X0064)

请求帧		响应帧	
数制	(十六进制)	数制	(十六进制)
功能码	0x03	功能码	0x03
开始地址(高字节)	0x00	字节数	0x06
开始地址(低字节)	0x6B	寄存器值(高字节) (108)	0x02
读取寄存器数量(高字节)	0x00	寄存器值(低字节) (108)	0x2B
读取寄存器数量(低字节)	0x03	寄存器值(高字节) (109)	0x00
		寄存器值(低字节) (109)	0x00
		寄存器值(高字节) (110)	0x00
		寄存器值(低字节) (110)	0x64

4.3.2 0x10: 写多重寄存器

此功能码用于向设备中写入连续寄存器(1...123 个寄存器)块, 在请求数据帧中指定写入的寄存器值。数据以每个寄存器两个字节打包。响应帧返回功能码, 开始地址和写入的寄存器的数量。

请求 (N = 寄存器数量)

功能码	1 个字节	0x10
开始地址	2 个字节	0x0000... 0xfffff
输入寄存器数量	2 个字节	0x0001... 0x007B
字节数	1 个字节	N×2
寄存器值	N×2 个字节	值

响应 (N = 寄存器数量)

功能码	1 个字节	0x10
开始地址	2 个字节	0x0000...0xffff
寄存器数量	2 个字节	1...123 (0x7B)

下面以写入数值 0x000A 和 0x0102 至开始地址为 2 的两个寄存器中为例说明请求帧和响应帧。

请求帧		响应帧	
数制	(十六进制)	数制	(十六进制)
功能码	0x10	功能码	0x10
开始地址(高字节)	0x00	开始地址(高字节)	0x00
开始地址(低字节)	0x01	开始地址(低字节)	0x01
写入寄存器数量(高字节)	0x00	写入寄存器数量(高字节)	0x00
写入寄存器数量(低字节)	0x02	写入寄存器数量(低字节)	0x02
字节数	0x04		
寄存器值(高字节)	0x00		
寄存器值(低字节)	0x0A		
寄存器值(高字节)	0x01		
寄存器值(低字节)	0x02		

4.3.3 0x01：读线圈寄存器

功能码 0x01 用于主机读取从站连续线圈（开关量输出）的通断状态；每个线圈占用 1bit，1 代表线圈导通（ON）、0 代表线圈断开（OFF），多个线圈状态按低位线圈放在字节低 bit 的规则紧凑打包传输。

请求 (N = 线圈数量)

功能码	1 个字节	0x01
开始地址	2 个字节	0x0000...0xffff
读取线圈数量	2 个字节	0x0001...0x0001 ~ 0x07D0

响应 (N = 寄存器数量)

功能码	1 个字节	0x01
字节数	1 个字节	存储线圈状态的字节总数 计算公式：线圈数量除以 8 向上取整
线圈状态数据	N 个字节	N 为上述字节长度；每个 bit 对应 1 个线圈， 起始地址线圈占用每个字节最低位

下面以读取控制器的报警部分为例。

请求帧		响应帧	
数制	(十六进制)	数制	(十六进制)
功能码	0x01	功能码	0x01
开始地址(高字节)	0x01	字节数	0x00
开始地址(低字节)	0x01	线圈值(0x0108~0x0101)	0x00
读取线圈数量(高字节)	0x00	线圈值(0x0113~0x0109)	0x00
读取线圈数量(低字节)	0x13		

4.4 通讯流程

本通讯协议采用主从方式，上位机为主机，水质多参数控制器作为从机。上位机定时询问水质多参数控制器。

4.5 协议寄存器

4.5.1 系统参数

以下为系统参数，使用一个或多个 MODBUS 寄存器表示。带有“R”属性的参数寄存器可通过 MODBUS 功能码 0x03 读取；带有“W”属性的参数寄存器可以通过 MODBUS 功能码 0x10 写入。

默认情况下：uint16 类型的参数取值范围为 0 ~ 65535；char 类型的参数为 ASCII 编码的字符，“[x]”表示该参数的最大长度为 x；float32 类型的参数为 4 字节的符合 IEEE 754 标准的浮点数，使用不翻转字节的大端序排列（即 ABCD 排列，以 3.14 为例：符合 IEEE 754 标准的字节表示为【0x40 0x48 0xF5 0xC3】，此时即为 ABCD 排列。

地址	参数	字节	数据类型	属性	取值范围	缺省值	备注
----	----	----	------	----	------	-----	----

0x0001	控制器地址	2	uint16	R/W	1-247	1	
0x0002	设备型号	6	char[6]	R	--	AL3020	
0x0005	MODBUS 协议类型	2	uint16	R/W	0x0001: RTU	0x0001	
0x0006	波特率	2	uint16	R/W	0x0001: 2400 0x0002: 4800 0x0003: 9600 0x0004: 19200 0x0005: 57600	0x0001	单位: bps
0x0007	校验方式	2	uint16	R/W	0x0001: 无校验 0x0002: 奇校验 0x0003: 偶校验	0x0001	
0x0008	实时时钟	12	uint16	R/W	0-59	0	秒
0x0009			uint16		0-59	0	分
0x000A			uint16		0-23	0	时
0x000B			uint16		1-31	1	日
0x000C			uint16		1-12	1	月
0x000D			uint16		0-99	0	年(2000-2099)
0x000E	密码	6	char[6]	R/W	--	123456	密码为6位阿拉伯数字, 以ASCII码写入
0x0011	继电器1启用控制	2	uint16	R/W	0: 禁用 1: 启用	0	
0x0012	继电器1功能模式	2	uint16	R/W	0x0001: 高门限报警 0x0002: 低门限报警 0x0002: 定时	0x0001	
0x0013	继电器1报警限	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x0015	继电器1死区	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x0017	继电器1定时周期	4	float32	R/W	--	0	单位: h 仅定时模式下可

							用
0x0019	继电器 1 保持时间	2	uint16	R/W	--	0	单位: s 仅定时模式下可用
0x001A	继电器 2 启用控制	2	uint16	R/W	0: 禁用 1: 启用	0	
0x001B	继电器 2 功能模式	2	uint16	R/W	0x0001: 高门限报警 0x0002: 低门限报警 0x0002: 定时	0x0001	
0x001C	继电器 2 报警限	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x001E	继电器 2 死区	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x0020	继电器 2 定时周期	4	float32	R/W	--	0	单位: h 仅定时模式下可用
0x0022	继电器 2 保持时间	2	uint16	R/W	--	0	单位: s 仅定时模式下可用
0x0023	继电器 3 启用控制	2	uint16	R/W	0: 禁用 1: 启用	0	
0x0024	继电器 3 功能模式	2	uint16	R/W	0x0001: 高门限报警 0x0002: 低门限报警 0x0002: 定时	0x0001	
0x0025	继电器 3 报警限	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x0027	继电器 3 死区	4	float32	R/W	--	0	仅报警模式下可用
0x0029	继电器 3 定时周期	4	float32	R/W	--	0	单位: h 仅定时模式下可用
0x002B	继电器 3 保持时间	2	uint16	R/W	--	0	单位: s 仅定时模式下可用

0x002C	背光控制模式	2	uint16	R/W	0x0001: 自动控制 0x0002: 始终启用 0x0003: 始终关闭	0x0001	
0x002D	自动关闭屏幕时间	2	uint16	R/W	10-600	10	单位: s 屏幕无触摸操作后关闭屏幕背光的超时时间, 仅【背光控制】设置为“自动控制”时有效
0x002E	背光强度	2	uint16	R/W	0-100	50	百分比
0x002F	采集周期	2	uint16	R/W	1-60	1	单位: s 控制通道的数据采集周期
0x0030 ~ 0x0040							保留

4.5.2 测量值

以下为测量值, 使用一个或多个 MODBUS 寄存器表示。带有“R”属性的参数寄存器可通过 MODBUS 功能码 0x03 读取; 带有“W”属性的参数寄存器可以通过 MODBUS 功能码 0x10 写入。

默认情况下: uint16 类型的参数取值范围为 0 ~ 65535; char 类型的参数为 ASCII 编码的字符, “[x]”表示该参数的最大长度为 x; float32 类型的参数为 4 字节的符合 IEEE 754 标准的浮点数, 使用不翻转字节的大端序排列 (即 ABCD 排列, 以 3.14 为例: 符合 IEEE 754 标准的字节表示为【0x40 0x48 0xF5 0xC3】), 此时即为 ABCD 排列。

地址	参数	字节	数据类型	属性	取值范围	缺省值	备注
0x0041	测量通道数量	2	uint16	R	0~6	0	
0x0042	通道1工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA NTU	null	

					Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s		
0x0045	通道1测量值	4	float32	R	--	0	通道 1 接入产品的主要参数
0x0047	通道2工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA NTU Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s	null	
0x004A	通道2测量值	4	float32	R	--	0	通道 2 接入产品的主要参数
0x004C	通道3工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA NTU Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s	null	
0x004F	通道3测量值	4	float32	R	--	0	通道 3 接入产品的主要参数

0x0051	通道4工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA NTU Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s	null	
0x0054	通道4测量值	4	float32	R	--	0	通道 4 接入产品的主要参数
0x0056	通道5工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA NTU Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s	null	
0x0059	通道5测量值	4	float32	R	--	0	通道 5 接入产品的主要参数
0x005B	通道6工程单位	6	char[6]	R	pH ORP (mV) uS/cm mS/cm MΩ-cm ppt ppm mg/L % mA	null	

					NTU Hazen °C m ⁻¹ m m/s m ³ /s		
0x005E	通道6测量值	4	float32	R	--	0	通道 6 接入产品的主要参数
0x0060	温度测量值	4	float32	R	--	0	单位：°C 默认显示来自通道 1 的温度值，若通道 1 未连接或不具备温度测量功能，则显示来自通道 2 的温度值，类似往后递推。
0x0062 ~ 0x0080							保留

4.5.3 报警

以下为报警状态，使用一个或多个 MODBUS 线圈（离散量）表示。带有“R”属性的参数寄存器可通过 MODBUS 功能码 0x01 读取。

默认情况下：“0”表示该参数被复位，“1”表示该参数被置位，参数在置位时有效。

地址	参数	属性	缺省值	备注
0x0101	继电器 1 状态	R	0	置位时，继电器启用；复位时，继电器禁用
0x0102	继电器 1 动作	R	0	置位时，继电器吸合；复位时，继电器释放
0x0103	继电器 1 高门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为高门限报警时，该参数有效
0x0104	继电器 1 低门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为低门限报警时，该参数有效
0x0105	继电器 2 状态	R	0	置位时，继电器启用；复位时，继电器禁用
0x0106	继电器 2 动作	R	0	置位时，继电器吸合；复位时，继电器释放
0x0107	继电器 2 高门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为高门限报警时，该参数有效

0x0108	继电器 2 低门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为低门限报警时，该参数有效
0x0109	继电器 3 状态	R	0	置位时，继电器启用；复位时，继电器禁用
0x010A	继电器 3 动作	R	0	置位时，继电器吸合；复位时，继电器释放
0x010B	继电器 3 高门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为高门限报警时，该参数有效
0x010C	继电器 3 低门限报警	R	0	仅当继电器功能设置为低门限报警时，该参数有效
0x010D	通道 1 测量值超量程	R	0	
0x010E	通道 2 测量值超量程	R	0	
0x010F	通道 3 测量值超量程	R	0	
0x0110	通道 4 测量值超量程	R	0	
0x0111	通道 5 测量值超量程	R	0	
0x0112	通道 6 测量值超量程	R	0	
0x0113	温度测量值超量程	R	0	

5 日常维护

5.1 日常维护

5.1.1 控制器维护

本多通道控制器在一般正常操作过程中，无须频繁保养，仅有适配传感器需要使用后清洗以及定期校正，以确保获得精确稳定的相关参数测量值及系统的正常运行。

多通道控制器的维护主要是对控制器进行清洁，检查主屏幕运行是否正常、外观及线缆有无破损。此外，多通道控制器属于电子设备，不合适的使用环境可能造成控制器损坏。

注：在进行不必要开机维护前，请断开控制器的电源，以保证人身安全。

5.2 故障排查

故障现象	可能的故障原因	解决办法
屏幕无显示/黑屏	1. 电源未接通或电源线松动 2. 电源模块损坏 3. 显示屏排线接触不良/显示屏故障 4. 主控板供电电路故障 5. 仪表处于高温环境使用，内部电路损坏	1. 检查电源插头、接线端子是否插紧，确认外部供电正常 2. 用万用表检测电源模块输出电压是否符合标称值，损坏则更换 3. 打开外壳重新插拔显示屏排线；排线完好则更换显示屏 4. 检测主控板供电引脚电压，故障则需更换主控板 5. 检测损坏元器件，进行更换
单个通道无实时示值	1. 对应通道传感器接线松动/断线 2. 传感器本身故障（如电极损坏、探头失效） 3. 通道信号采集模块损坏 4. 通道参数设置错误（如量程、类型不匹配）	1. 检查该通道传感器接线端子，重新紧固接线，修复断线 2. 用标准传感器替换测试，确认传感器故障则更换传感器 3. 检测采集模块信号输入引脚，无信号则更换采集模块 4. 进入仪器设置界面，核对并修正通道参数（传感器类型、量程等）
多个通道均无实时示值	1. 公共电源/信号总线故障 2. 主控板核心芯片损坏 3. 仪器系统程序崩溃	1. 检测总线线路通断，修复短路/断路点 2. 观察主控板芯片是否有烧蚀、鼓包，损坏则更换主控板

	4. 外部传感器供电模块故障	3. 尝试重启仪器,若仍故障则联系厂家重新烧录程序 4. 检测传感器供电模块输出,异常则更换模块
屏幕显示值波动大/ 不准确	1. 传感器探头污染/校准失效 2. 信号线路受电磁干扰 3. 仪器滤波参数设置不当 4. 采集模块精度漂移	1. 清洁传感器探头,用标准标液重新校准传感器 2. 将信号线路远离强电线路,更换屏蔽线并接好屏蔽层 3. 进入设置界面调整滤波参数(如增加平均次数) 4. 对采集模块进行校准,漂移严重则更换模块
屏幕显示值变化缓慢	1. 电极被脏物遮盖,反应会变慢 2. 冬天反应慢属于正常现象	1. 根据污染物类型按相应方法清洗传感器探头 2. 冬季气温普遍较低,对电极传感器影响较大,尽量保证正常工作可减少该影响
屏幕显示值为最大值	1. 被测样超过传感器最大量程 2. 传感器探头被污染或损坏 3. 校准有误或已失效 4. 测试环境条件与传感器正常工作条件相差过大	1. 检查传感器校准值有无错误,校准溶液是否正确且在有效期内 2. 检查探头有无损坏,如探头完好,清洗探头重新测试 3. 更换被测样或传感器再次测试,示值有变化则被更换的待测样或传感器有问题,需更换。 4. 保证测试环境符合相关标准
温度显示值明显与实际温度条件不符	1. 环境温度骤变 2. 探头表面结垢或被异物包裹 3. 测温元件如热敏电阻损坏或老化 4. 探头密封失效进水	1. 清洗探头。先用 0.1molHCl 浸泡,再用清水冲洗干净 2. 用万用表测量测温元件的阻值对比分度表,NTC 按规格核对。若偏离严重或短路断路,需更换测温元件 3. 拆卸检查探头内部有无腐蚀或水汽。若轻微进水则可低温烘干后重新灌封,若电路被腐蚀则需更换探头。 4. 若为环境温度骤变导致则可等待一定时间即可恢复正常示值。

杭州安澜数智传感科技有限公司

地址：杭州市滨江区滨文路 5-2 号浙江园宇宙产业园 3 幢 C 座 2 楼

网址：www.annsens-inc.com

Email: support@annsens-inc.com

电话：15267469361