Milesight
星纵物联

电磁阀控制器

UC511-4G

用户手册

安全须知

- 为保护产品并确保安全操作，请遵守本使用手册。如果产品使用不当或者不按手册要求使用，本公司概不负责。
- 严禁改装本产品。
- 旋下接口防护帽时请勿用力将接口一起旋动。
- 请勿将产品安装在不符合工作温度、湿度等条件的环境中使用，远离冷源、热源和明火。
- 请勿将产品安装在强振动、强磁场环境下。
- 使用拨码开关时注意断电或将电池接线拆下，保证主板不带电。
- 请在产品关机情况下完成与其它终端设备的接线，户外使用请做好防水处理。
- 为了您的设备安全，请及时修改设备默认密码（123456）。

产品符合性声明

UC511-4G 符合 CE, FCC 和 RoHS 的基本要求和其他相关规定。

版权所有© 2011-2023 星纵物联
保留所有权利。

如需帮助，请联系

星纵物联技术支持:
邮箱：contact@milesight.com
电话: 0592-5023060
传真: 0592-5023065
地址：厦门市集美区软件园三期 C09 栋

文档修订记录

日期	版本	描述
2024.5.27	V1.0	第一版

目录

一、产品简介 6
1.1 产品介绍 6
1.2 产品亮点 6
二、产品结构 7
2.1 包装清单 7
2.2 外部结构和接口说明 7
2.3 电源按钮 9
2.4 产品尺寸（mm） 9
三、产品配置 10
3.1 配置方式 10
3.1.1 NFC 配置 10
3.2 电磁阀本地控制 11
3.3 常用设置 12
3.4 应用模式设置 13
3.4.1 MQTT 14
3.4.2 TCP 16
3.4.3 AWS 17
3.5 GPIO 设置 19
3.6 压力采集设置 20
3.7 校准设置 20
3.8 规则引擎 21

3.9 维护 24
3.9.1 升级 24
3.9.2 备份 24
3.9.3 恢复出厂设置 25
四、产品安装 25
4.1 壁挂式安装 25
4.2 抱杆式安装 26
五、通信协议 27
5.1 上行数据 27
5.2 传感器数据 28
5.3 下行指令 30
5.3.1 设置采集周期 30
5.3.2 设置上报周期 31
5.3.3 重启设备 31
5.3.4 立即触发周期上报 31
5.3.5 下行配置时间戳 32
5.3.6 设置时区 32
5.3.7 立即触发时间同步 32
5.3.8 执行阀控任务 32
5.3.9 使能规则引擎 33
5.3.10 获取规则引擎配置 34
5.3.11 修改规则引擎配置 36

5.3.12 控制电磁阀开关 38

5.3.13 规则引擎（详细示例） 40

5.3.14 脉冲计数值清零 44

5.3.15 修改脉冲计数值 44

5.3.16 置滤波配置 45

5.3.17 设置消抖配置 45

5.3.18 设置压力标准配置 45

5.3.19 设置阀控参数配置 46

一、产品简介

1.1 产品介绍

星纵物联 UC511-4G 电磁阀控制器（4G 版）拥有 2 个电磁阀控制接口，2 个数据监测接口和 1 个压力采集接口，在控制电磁阀开关的同时，也可以实时感知电磁阀真实开关状态或灌溉流量，以及水流量压力情况。支持 MQTT/TCP 等多种协议，快速对接第三方平台，轻松实现对现场设备的远程数据采集和控制。

产品内置 2 节 2550mAh 可充电电池，0 光照情况下，续航可高达 30 天（保持实时响应控制）；并免费赠送 3 年流量 SIM 卡，无需担心流量问题，做到真正拆盒即用。

UC511-4G 充分考虑供电需求与部署环境，并采用 IP68 防尘防水外壳和 M12 防水航空接头设计，可广泛应用于农业灌溉、温室/大棚灌溉、果园灌溉、景观灌溉等多种应用场景。

1.2 产品亮点

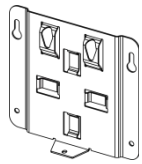
- 多路控制：支持最大 2 路阀门控制
- 超强续航：内置 2 节 2550mAh 可充电电池，0 光照，续航轻松突破 1 个月
- 灵活控制电磁阀：支持远程控制电磁阀开关或通过配置工具本地控制
- 支持多种协议：支持 MQTT/TCP 等主流平台协议，快速对接第三方平台，轻松实现远程数据采集和控制
- 良好兼容性：兼容市面上主流电磁阀
- 数据检测：支持外接拨片开关（拨片/磁吸）检测实际开关状态、外接流量计检测流量、外接压力表检测压力，更好地辅助灌溉使用
- 数据联动：支持检测流量、水压等参数，并内置了本地规则引擎联动，使得灌溉控制更加智能方便
- 防护等级高：防护等级高达 IP68，接口采用 M12 防水航空接头，适用各种恶劣环境
- 电池高/低温保护：设备采用过流保护机制和充电优化算法设计，在高/低温环境下自动优化充电效率，确保电池在极端条件下不会受到损
- 简单易用：支持手机 NFC 快速配置
- 即插即用：插线即用，方便快速部署

二、产品结构

2.1 包装清单

1 × UC511-4G 设备

2 × 1.5m 航空接头数据线



1 × 安装板

4 × 壁挂套件

2 × 柱装抱箍

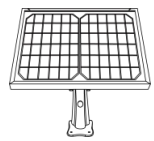
1 × 固定螺丝

1 × 快速安装手册

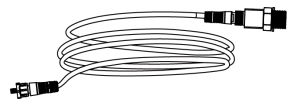
1 × 50cm 航空接头直流供电线（**仅 UC511-4G 外置天线版可选**）

1 × 合格证&保修卡

1 ×吸盘天线**（仅外置天线版含）**



）1 × 太阳能板套件（**仅 UC511-4G 外置天线版可选**）



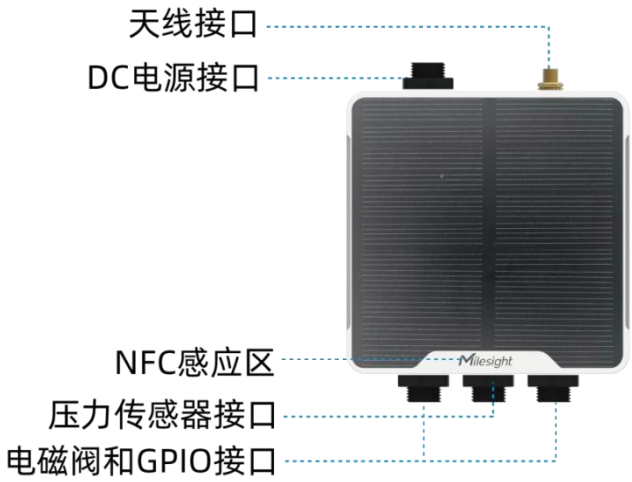
1 × 压力传感器（**仅 UC511-4G AI 版本可选**）

1 × SIM 卡

(蜂窝版本，已装入卡槽)

如果上述物品存在损坏或遗失的情况，请及时联系您的代理或销售代表。

2.2 外部结构和接口说明

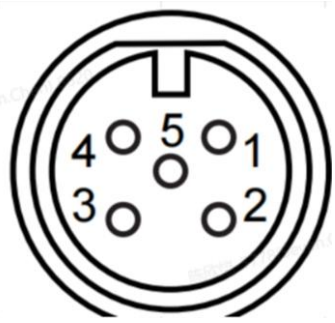


数据接口 1&2:

引脚	描述	功能	颜色
1	DC+/OUT1	对接电磁阀接口	橘色
2	DC- /OUT2		红色
3	GND	仅用于接线开机	\
4	INSERT BOOT		\
5	GND	对接开关状态反馈接口或脉冲水表接口	黑色
6	GPIO		白色

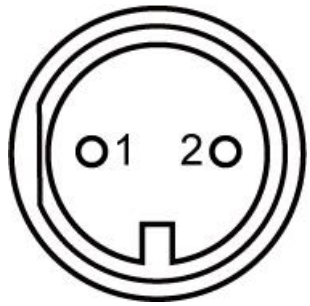
数据接口 3

引脚	描述
1	Reserved
2	GND
3	Reserved
4	VCC OUT（12V）
5	AI Data



电源接口（仅 UC511-4G 外置天线版具备）

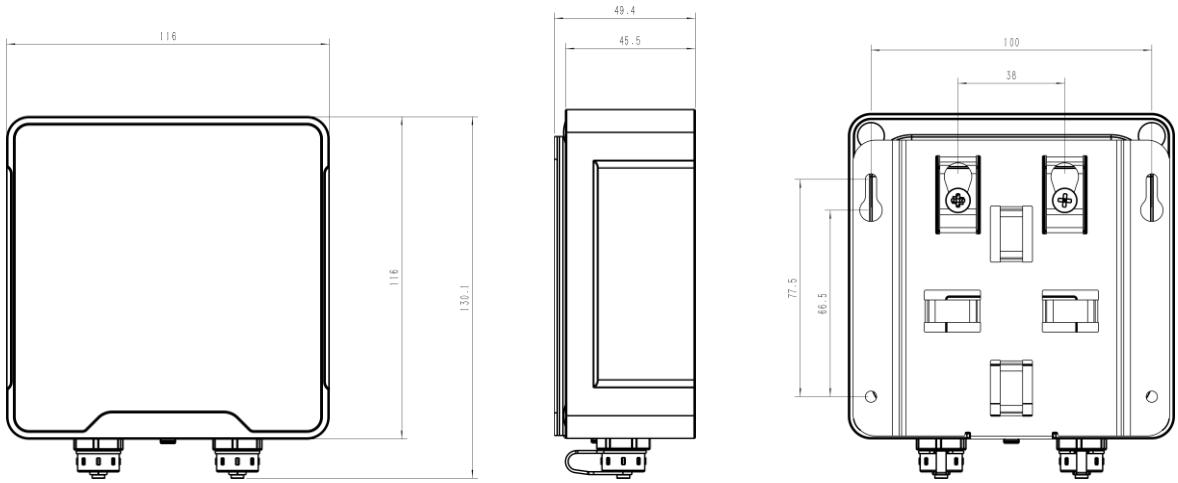
引脚	描述
1	VCC（5~24V）
2	GND

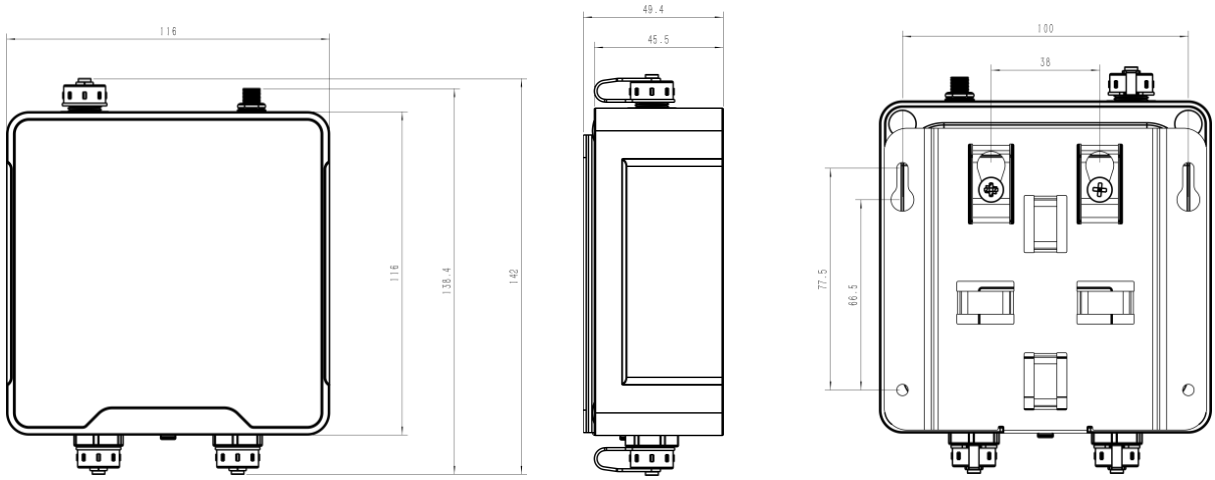


2.3 电源按钮

功能	操作和指示灯状态
开机	长按电源按钮超过 3 秒。 LED：灭 → 亮
关机	长按电源按钮超过 3 秒。 LED：亮 → 灭
恢复出厂设置	长按电源按钮超过 10 秒。 LED：闪烁
确认开关状态	快速按一下电源按钮，如果亮则说明设备开启。

2.4 产品尺寸（mm）





三、产品配置

3.1 配置方式

UC511-4G 支持 NFC 配置，配置前请确认已完成所有的硬件配置以及与采集终端的接线。

3.1.1 NFC 配置

配置准备：

- 手机（支持 NFC）
- Milesight ToolBox App：可在星纵物联官网（Android 系统）或苹果商店（IOS 系统）下载

配置步骤：

1. 开启手机 NFC 功能后打开 Milesight ToolBox App；
2. 将手机的 NFC 区域紧贴在产品正面的 NFC 感应区几秒不动，即可获取产品的基本信息；
3. 在 App 上设置后紧贴产品的 NFC 感应区即可完成配置。第一次使用手机为设备配置时需要输入密码进行验证，默认密码：123456。

注意：

(1) 不同安卓手机的 NFC 区域不同，大致位于背部摄像头周围，具体请查询手机说明书或咨询相关客服。

(2) NFC 读写失败后，请将手机暂时远离设备再贴到设备上尝试。

(3) UC511-4G 设备也支持使用星纵物联专用 NFC 读卡器连接电脑进行配置，可联系星纵物联工作人员购

买。

3.2 电磁阀本地控制

UC511-4G 支持通过 ToolBox 手机 App 实现电磁阀本地开关。

NFC 配置：

点击”打开“或”关闭”实现开关。

3.3 常用设置

打开 ToolBox App 的“设置->常用设置”菜单设置设备的数据上报周期。

参数	说明
上报间隔	设备上报数据的时间间隔，默认值为 360 分钟，可配置 1-1080 分钟。
工作模式	默认低延时模式。 **低延时模式：**设备会定期打开接收窗口以接收下行命令。打开接收窗口的间隔由移动通信运营商决定。该模式将消耗更多的电力并缩短电池寿命。
接线开关	启用后，将电磁阀接线接到 UC51x 的任一电磁阀接口时，设备会自动开机。 **注意：**（1）在 UC51x 完成其中一处接线后，此时接另外一处接线时不会再触发开机动作（2）拔线后设备不会自动关机。
设备恢复供电	设备断电后重新上电后的设备状态。 可选： ● 保持上次工作状态 ● 设备开机，阀门关 ● 设备开机，阀门开

修改密码	修改设备登录密码。

3.4 蜂窝设置

打开 ToolBox App 的“设置->“蜂窝设置”菜单设置 sim 卡。

参数	说明
APN	输入由本地互联网运营商提供的网络拨号连接的接入点。 默认为空。
认证方式	默认 None。 可选：NONE，PAP 或 CHAP。 选择 **None** 时隐藏用户名，密码。 选择 **PAP** 或 **CHAP**，用户名&密码：输入由本地互联网服务运营商提供的网络拨号连接的用户名&密码。
PIN 码	输入用于解锁 SIM 卡的 PIN 代码，4-8 位数字。

3.5 应用模式设置

3.5.1 MQTT

UC511-DI-L0ACN
状态
设置
维护
蜂窝设置
应用模式设置
应用模式
MQTT
连接状态
未连接
服务器地址
端口
1883
保活间隔(s)
300
客户端ID
6805E03434520023

参数	说明
应用模式	可选：AWS、MQTT 或 TCP 模式。
连接状态	显示服务器连接状态。

		可显示：未连接、已连接或断开。
服务器地址		输入 MQTT 服务器地址。
服务器端口		输入 MQTT 服务器端口。
保活间隔（s）		连接成功后，设备将按照设置的保活间隔发送保活包，以保证与服务器间的连接状态。默认 300s，可更改为 10~65535s。
客户端 ID		默认为设备 SN，可支持用户更改。
用户凭证	用户名	连接到 MQTT 服务器的用户名。
	密码	连接到 MQTT 服务器密码。
TLS	根文件	导入 TLS 自签名证书相关的根文件证书。
	客户端证书	导入自签名证书相关的客户端证书文件。
	客户端密钥	导入 TLS 自签名证书相关的客户端密钥文件。
MQTT 主题		
上行主题		设备发布主题，服务器进行订阅。 默认：UC/设备 SN 号/uplink。 **注意：**不能包含+及#
下行主题		服务器发布主题，设备进行订阅。 默认:UC/设备 SN 号/dowmlink。

3.5.2 TCP

TCP	
连接状态	显示服务器连接状态。 可显示：未连接、已连接或断开。
服务器地址	输入 TCP 服务器地址。
服务器端口	输入 TCP 服务器端口。
保活间隔（s）	连接成功后，设备将按照设置的保活间隔发送保活包，以保证与服务器间的连接状态。默认 300s，可更改为 10~65535s。
重连间隔（s）	重连服务器的时间间隔，连接失败后，会按照所配置的重连间隔及连次数重新请求连接。默认为 5s，可配置 1-60s。
重连次数	重连服务器的次数，连接失败后，会按照所配置的重连间隔及连次数重新请求连接。默认为 1 次，可配置 0~3 次。当配置 0 次时，即不进行重新连接。

3.5.3 AWS

AWS	
连接状态	显示服务器连接状态。 可显示：未连接、已连接或断开。
保活间隔（s）	连接成功后，设备将按照设置的保活间隔发送保活包，以保证与服务器间的连接状态。默认 300s，可更改为 10~65535s。
服务器地址	输入 AWS 服务器地址。
根文件	添加根文件。 AWS 根用户或服务的配置文件，包含关键的账户和权限信息。
客户端证书	添加客户端证书。 用于在客户端和服务器之间建立安全的 TLS/SSL 连接的数字证书。
客户端秘钥	添加客户端秘钥。 与客户端证书配对使用的密钥，用于加密和解密通信数据。

3.6 GPIO 设置

UC511-4G 支持通过 ToolBox 手机 App 软件进行 GPIO 设置。

参数	说明
GPIO1/2 采集类型	可选：开关量检测或脉冲水表计数值。 ● **开关量检测：**（1）GPIO 接口的开关量状态，起始低电平默认为关（2）当 GPIO 开关量发生变化时，采集当前电平开关量 ● **脉冲水表计数：**（1）支持手动修改脉冲计数值（2）当 GPIO 工作模式变化时，计数值不归零（3）当设备断电时，计数值不归零
防抖时间（仅开关）	在此期间，设备将不会上传 GPIO 状态，以避免频繁的上行数据传输。此功能仅适用于 GPIO 工作模式为数字输入且适用于两个 GPIO 接口。 注：为了防止由于水流变化导致的信号抖动而设置的延迟时间 （1）开到关时立刻上报开关量状态（2）关到开不会立刻上报，会经过防抖时间之后再上报。
数字滤波速率	（1）筛选脉冲计数值低于此速率的值，不计入计数范围。

	（2）仅当 GPIO 工作模式为脉冲水表计数器且适用于两个 GPIO 接口时，此功能才有效。

注意：

（1）重新启动或重新加入网络不会影响计数。

（2）脉冲值支持通过 ToolBox 或下行命令手动清除，或在计算达到最大值 4294967295（0xffffffff）时自动清除。

3.7 压力采集设置

UC511-4G 支持通过 ToolBox 手机 App 软件进行压力采集设置。

参数	说明
压力采集	是否启用压力采集。
压力单位	可选：“kPa”、“bar”或“MPa”。
采集周期（min）	当规则引擎中的压力阈值开启，才会以该周期采集压力值。

3.8 校准设置

UC511-4G 支持通过 ToolBox 手机 App 软件进行压力校准设置。

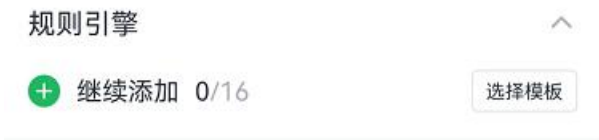
参数	说明
压力校准	是否启用压力校准。
当前初始值（kPa）	当前采集到的压力值。
最终值（kPa）	最终值管道压力值=采集值+校准值。

校准值（kPa）	单位 Kpa，可校准范围-32768 到 32767，默认值为 0，必须为整数。

3.9 规则引擎

进入 ToolBox 应用程序的“设置” > “规则引擎“页面，添加规则。一个设备最多支持添加 16 条规则。

1.点击“添加”。



2.根据需求设置规则。UC511-4G 支持添加以下类型的规则：

- **阀门时间规则控制**

定时单次灌溉/定时周期灌溉

- 定时单次灌溉：指定一个起始日期（时间点精确到分），达到时间点后，执行一次阀门控制动作
- 定时周期灌溉：指定一个起始日期和结束日期（时间点精确到分），达到起始时间后，执行第一次阀门控制，此后周期循环，直至达到结束日期后，停止循环，若结束日期配置为空，则该周期灌溉永不停止。

周期可配置：

每隔 xx 天执行一次循环，支持设置日、月、周。

示例：在 2024 年 3 月 1 日 0:00 至 2024 年 9 月 1 日 23:59 的时间范围内，每 5 天的 0:00 打开阀门 1，持续 5 分钟。

注意：确保设备时间正确（参见时间同步部分）。

- **压力达到阈值**

当外接压力表时，可设置条件上报报警包

- **条件 1：阀门开启条件**

可配置（1）不论阀门是否开启（2）阀门 1 开启（3）阀门 2 开启（4）阀门 1 或阀门 2 开启，当满足时进入条件 2

- **条件 2：压力阈值**

可配置（1）小于等于（2）大于等于（3）介于（4）不介于，当压力值满足时，进行上报。

- **上报报警包：**

连续上报次数：当采集值超过阈值范围后，将每隔一个采集周期上报一次，直至恢复正常或上报达到次数上限。

阈值解除上报：开启后，压力值由阈值外到阈值内的变化时，上报阈值解除包。

示例：当压力小于 60MPa 时，设备将向网络服务器报告状态数据包，当阈值大于 60MPa 后解除阈值上报。

- **出水量 （仅当 GPIO 工作在脉冲计数时才可生效）**

当 GPIO 外接水表时，计数值每次变化量超过某个值（单位：脉冲）后，则上报数据。上报的数据可配置上报状态包，也可以选择上报自定义文本。

示例：当 GPIO1 在 2 分钟内检测到 20 个脉冲时，设备将向网络服务器报告状态数据包或自定义消息。

注意：自定义消息的最大长度为 8 个字符。

- **每次出水量增加（仅当 GPIO 工作在脉冲计数时才可生效）**

当 GPIO 外接水表时，在一个固定的时间周期里，只要计数值的变化量超过某个值（单位：脉冲）后，则上报数据。上报的数据可配置上报状态包，也可以选择上报自定义文本。

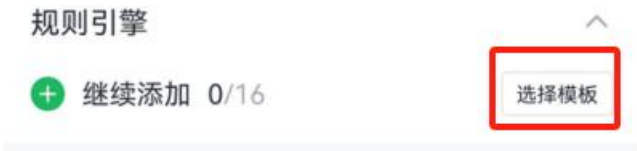
示例：每当 GPIO2 的计数器增加 20 时，设备将向网络服务器报告状态数据包或发送自定义消息。

注意：自定义消息的最大长度为 8 个字符。

- **导出与选择模板**

点击"导出模板"将规则设置备份到智能手机。

如果您需要从其他设备导入规则设置，请点击"导入模板"来导入设置。



注意：（1）当设备存在多个冲突的规则时，设备将按照规则的 ID 号从前向后的顺序执行规则。

3.10 维护

3.10.1 升级

ToolBox App

步骤 1：将固件下载到手机端；

步骤 2：打开 ToolBox App“维护”菜单，点击“浏览”导入固件，开始升级。

注意：

(1) 产品固件可在星纵物联官网下载或联系星纵物联相关工作人员获取。

(2) 升级过程中请勿对 ToolBox 和设备进行其它任何操作。

(3) UC511-4G 采用 ToolBox App 升级时，仅支持安卓版手机。

3.10.2 备份

UC511-4G 支持备份设备配置并导入到其它设备中，可用于快速批量配置。备份导入仅适用于型号和频段完全相同的设备。

ToolBox App

步骤 1：打开 ToolBox App 的“模板”菜单，将当前配置保存为新的模板到手机上；

步骤 2：选择已保存的模板，点击“写入”后将手机贴到设备的 NFC 区域写入配置。

注意：在“模板”页面选择对应的模板条目，向左划动选择编辑模板名称或删除模板。点击对应的模板条目即可查看和编辑具体的模板内容。

3.10.3 恢复出厂设置

可选择如下方法重置设备：

硬件重置：拆下外壳，长按主板上的电源按钮超过 10 秒直到 LED 灯闪烁。

ToolBox App：打开“维护”菜单，点击“恢复出厂设置”后将手机贴到设备的 NFC 区域写入配置。

四、产品安装

户外安装注意事项：

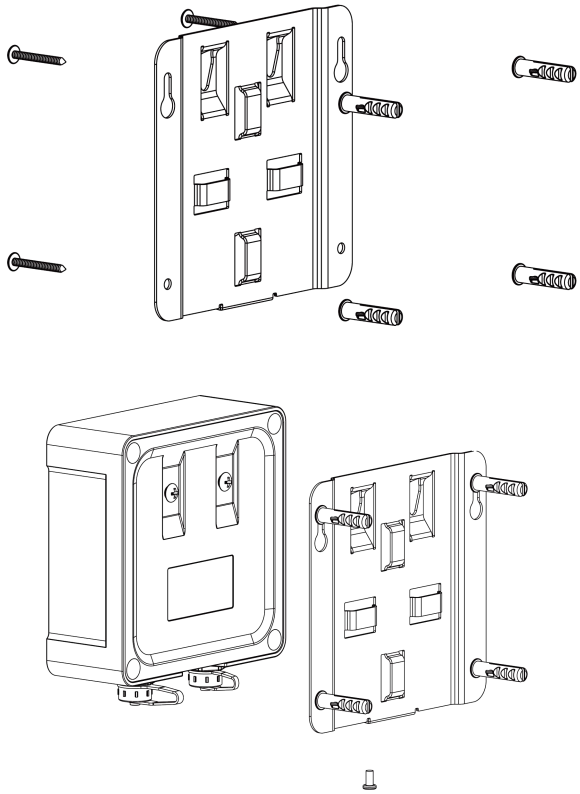
(1) 注意 UC51x 与终端及电源接线的防水处理；

(2) 安装在高处的设备，需要做好相应的防雷接地。

4.1 壁挂式安装

安装配件：壁挂安装板，安装螺钉，膨胀螺栓，壁挂螺钉和其它辅助工具。

1. 将 4 个膨胀螺栓打到墙上，然后将壁挂螺丝穿过安装板钉入膨胀螺栓内。
2. 将设备通过背后的螺丝挂到安装支架上，再用 1 颗固定螺丝将设备底部和安装支架固定在一起。

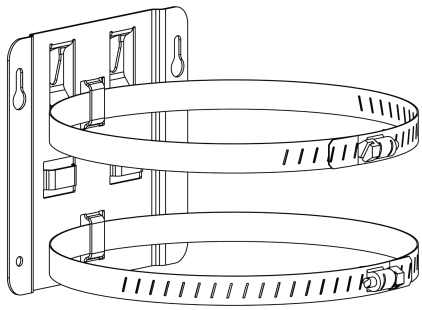


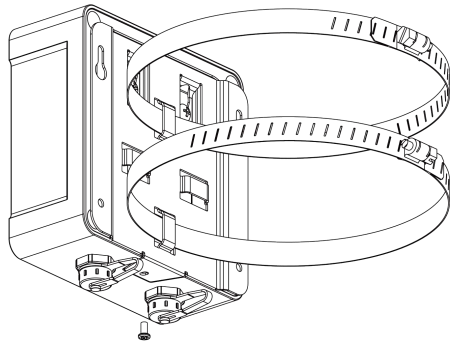
4.2 抱杆式安装

安装配件：平面安装板，安装螺钉，抱箍和其他辅助工具。

1. 逆时针拧开抱箍的锁固，将抱箍拉直并穿进安装板上的环上，然后将抱箍绕到目标杆上。用螺丝刀顺时针拧紧抱箍上的锁固。

2. 将设备通过背后的螺丝挂到安装支架上，再用 1 颗固定螺丝将设备底部和安装支架固定在一起。





五、通信协议

UC511-4G 上/下行数据均基于**十六进制格式**。数据处理方式**低位在前，高位在后。**

上/下行指令基本格式：

通道号 1	类型 1	数据 1	通道号 2	类型 2	数据 2	...
1 字节	1 字节	N 字节	1 字节	1 字节	M 字节	...

注意：数据解析器示例可参考：https://github.com/Milesight-IoT/SensorDecoders。

5.1 上行数据

固定标志	物模型版本	负载长度	FLAG1	帧计数	协议版本
02	0001	95	00	0000	01
软件版本	**硬件版本**	**SN**		**IMEI**	
4 字节	4 字节	16 字节		15 字节	
IMSI		**ICCID**	**信号**	**数据长度**	
15 字节		20 字节	1 字节	2 字节	
数据		**.....**		**.....**	
N 字节		.....		....	

示例
02 0001 005F 00 0000 01 30313031 30313030

36373439443139303534363930303331 383638353038303634383037333530 34363030 3433323234323133313130 3839383630343132313032323730303632383537 09 000E 01756403670B0104823B01050001	
类型	**说明**
固定标志	02
物模型版本	0001
负载长度	00 5F=95 bytes
FLAG	00
帧计数	0000
协议版本	01
软件版本	30 31 30 31 => 0101=V1.1
硬件版本	30 31 30 30 => 0100=V1.0
SN	36 37 34 39 44 31 39 30 35 34 36 39 30 30 33 31 =>6749D19054690031
IMEI	38 36 38 35 30 38 30 36 34 38 30 37 33 35 30=>868508064807350
IMSI	34 36 30 30 34 33 32 32 34 32 31 33 31 31 30 =>460043224213110
ICCID	38 39 38 36 30 34 31 32 31 30 32 32 37 30 30 36 32 38 35 37 => 89860412102270062857
网络信号	09=>9 asu
数据长度	00 0E=>14 Bytes
数据	详情参见下文

5.2 传感器数据

- **周期上报**：根据上报周期定期上报电磁阀开关状态和 GPIO 接口状态（脉冲计数值或状态反馈），默认周期 360 分钟。
- **状态变化**：当电磁阀开关状态改变或状态反馈接口改变，立即上报对应接口的电磁阀开关状态和 GPIO 状态。

通道号	类型	数据
01	75（电池）	1 个字节，单位：%
03	01（阀 1 开关状态）	01：开启；00：关闭

04	C8（脉冲输入 1）	4 个字节，无符号数据
05	01（阀 2 开关状态）	01：开启；00：关闭
06	C8（脉冲输入 2）	4 个字节，无符号数据
07	01（阀 1 状态反馈）	01：开启；00：关闭
08	01（阀 2 状态反馈）	01：开启；00：关闭
09	7b（压力值）	2 个字节，单位：kpa
0a	ef（上报时间戳）	4 个字节，单位：s
0b	f5（压力值）	9 个字节 **字节 1：** ● 00：每次变化 ● 01：阀控 1 开 ● 02：阀控 2 开 ● 03：阀控 1 开或阀控 2 开 **字节 2：** ● 01：小于 ● 02：大于 ● 03：介于 ● 04：不介于 **字节 3-4：**阈值最小值，单位 kpa，范围：0~1600 **字节 5-6：**阈值最大值，单位 kpa，范围 0~1600 **字节 7-8：**压力值，单位 kpa，范围 0~1600kpa **字节 9：**报警状态 ● 00：解除报警 ● 01：触发报警
b9	7b（压力采集异常上报）	1 个字节，01 表示错误值为 1，采集异常
ff	2a（自定义告警消息）	字节不限 **字节 1：**数据长度 **字节 2-N：**自定义数据内容

周期上报：

01756403010004c848000000050101080101					
通道号	**类型**	**数据**	**通道号**	**类型**	**数据**
01	75	64=>100（电池电量 100%）	03	01	00（阀 1 关闭）

通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
04	c8	48 00 00 00=>00 00 00 48=72（脉冲输入 1 计数 72)	05	01	01（阀 2 开启）
通道号	**类型**	**数据**			
08	01	01（阀 2 状态反馈为开启）			

状态变化：开启电磁阀 2

050101080101					
通道号	**类型**	**数据**	**通道号**	**类型**	**数据**
05	01	01（阀 2 开启）	08	01	01（阀 2 状态反馈为开启）

示例：

每次压力变化后在 0kpa~100kpa 的条件触发，当前压力值为 17kpa，触发报警

0b f5 00 03 0000 6400 1100 01			
通道号	**类型**	**数据**	**解析**
0b	f5	00 03 0000 6400 1100 01	00：每次变化 03：介于 0000=>0,阈值最小值为 0 6400=>0064=100,阈值最大为 100 1100=>0011=17，压力值为 17kpa 01=>1=触发报警

5.3 下行指令

UC511-4G 支持通过下行指令控制或配置设备。下行指令为确认包模式时，设备执行指令后将立即发送回复包。

5.3.1 设置采集周期

通道号	类型	数据
ff	02	2 个字节，单位 s，范围 10~64800

5.3.2 设置上报周期

通道号	类型	数据
ff	03	2 个字节，单位 s，范围 10~64800

示例：设置上报周期为 60

通道号	类型	数据
ff	03（修改上报周期）	2 个字节，时间 s (b0 04=>04 b0=1200 秒=20 分钟)

示例：设置采集周期为 60s

ff 02 3c00			
通道号	**类型**	**数据**	**解析**
ff	02	3c00	3c00=>003c=60s,设置采集周期为 60s

5.3.3 重启设备

通道号	类型	数据
ff	10	1 个字节，默认 ff

5.3.4 立即触发周期上报

通道号	类型	数据
ff	28	1 个字节，默认 ff

5.3.5 下行配置时间戳

通道号	类型	数据
ff	1f	4 个字节，单位：s

5.3.6 设置时区

通道号	类型	数据
ff	17	2 个字节，乘数 0.1，范围：-120~140

5.3.7 立即触发时间同步

通道号	类型	数据
ff	4a	1 个字节，默认 ff

5.3.8 执行阀控任务

通道号	类型	数据
ff	1d	9 个字节 **字节 1**：控制字 bit7：时间任务使能 bit6：流量任务使能 bit5：电磁阀控制状态 bit0：电磁阀控制对象（0-阀门 1，1-阀门 2） **字节 2**：序列号， 表示下发阀控任务的顺序 **字节 3-5**：时间任务 **字节 6-9**：流量任务 **注意：** ● 为了防止命令乱序和命令的重复接收，增加序列号字段。 ● 序列号最小为 1，每发送一次新命令递增，达到 255 则进行回绕。 ● 若无法产生序列号，即序列号为 0 时，将强制执行该指令。 ● 注意：这将导致命令乱序和重复接收处理机制失效。 ✧ 与上次命令相比，序列号正常递增或者回绕则命令有效。 ✧ 下行帧计数比保存的上次下行帧计数小或者大 127 以上，则命令有效。 ✧ 序列号为 0 时强制执行，则命令有效。

示例：

ff 1d 00 01 ff 1d A1 02 3C0000 ff 1d 60 03 10000000 ff 1d E0 04 3C0000 10000000			
通道号	**类型**	**数据**	**解析**
ff	1d	0001	表示序列号为 1 的控制电磁阀 1 常关
		A1 02 3C0000	表示序列号为 2 的控制电磁阀 2 打开，直到 60s 后关闭
		60 03 10000000	表示序列号为 3 的控制电磁阀 1 打开，直到水表计数到 16 个脉冲后关闭
		E0 04 3C0000 10000000	表示序列号为 4 的控制电磁阀 1 打开，直到 60s 或 16 个脉冲 其中 一个条件 达到后关闭

5.3.9 使能规则引擎

通道号	类型	数据
ff	4b	3 个字节 **字节 1：**控制方式 0：读取全部 1：修改任意 2：删除任意 3：修改单条 4：删除单条 **字节 2：**控制值 控制方式为 0~2：为 1~8 通道的掩码 控制方式为 3~4：为通道号码 1~16 **字节 3：**控制值 控制方式为 0~2：为 9~16 通道的掩码 控制方式为 3：**0：禁用，1：启用** 控制方式为 4：**0：删除**

示例：

发送 ff 4b 00 00 00 回复 fe 4b 00 0f 0f 发送 ff 4b 01 01 00 回复 fe 4b 01 01 00 发送 ff 4b 02 00 ff 回复 fe 4b 02 00 ff 发送 ff 4b 03 01 01 回复 fe 4b 03 01 01 发送 ff 4b 04 08 00 回复 fe 4b 04 08 00			
通道号	**类型**	**数据**	**解析**
ff	4b	00 00	查询设备规则结果为 1~4 9~12 为启用
		01 01 00	启用规则 1，禁用规则 2~16
		02 00 ff	禁用并删除规则 1~8(bit 为 1 则忽略)
		03 01 01	启用规则 1
		04 08 00	禁用并删除规则 8(enable 为 1 则忽略)

5.3.10 获取规则引擎配置

通道号	类型	数据
ff	53	1 个字节 **字节 1：**默认 01 **回复：** **字节 1：**读取通道号,1~16 **字节 2：**规则启用/禁用，0：禁用，1：启用 **字节 3~15：**条件类型 ● **0：无条件，字节=0** ● **1：时间条件，字节=12** ■ start(4B)：开始时间戳，uint32 ■ end(4B)：结束时间戳，uint32 ■ cycle_enable(1B)：是否循环，bool ■ cycle_mode(1B)：模式，uint8 0 月 1 日 2 周日期 ■ cycle_time(2B)：周期，uint16 ✧ 日/月循环时 uint16 的值 ✧ 周日期循环时，用 bit 表示 ■ 周日期时 bit6：周天循环 ■ 周日期时 bit5：周六循环

		■ 周日期时 bit4：周五循环 ■ 周日期时 bit3：周四循环 ■ 周日期时 bit2：周三循环 ■ 周日期时 bit1：周二循环 ■ 周日期时 bit0：周一循环 **脉冲持续时间内触发阈值，字节=7** ■ source：目标水表，uint8，1or2 ■ time：持续时间间隔，uint16，min ■ value：阈值，uint32，脉冲数 **脉冲每次触发阈值，字节=5** ■ source：目标水表，uint8，1or2 ■ value：阈值，uint32，脉冲数 **压力阈值报警，字节=6** ■ source：触发来源 0 每次变化 or 阀门 1 开启 or 阀门 2 开启 or 阀门开启，uint8 ■ mode：阈值模式 0 无 1 小于 2 大于 3 介于 4 不介于，uint8 ■ min：阈值小值，uint16，kpa ■ max：阈值大值，uint16，kpa **字节 16~28：**动作类型 ● **0：无动作，字节=0** ● **1：触发紧急任务，字节=12** ■ target：任务电磁阀对象，uint8，1or2 ■ state：任务电磁阀状态，uint8，0 关 1 开 ■ time_work：启用时间任务，bool ■ time_continue：持续时间，uint32，s ■ counter_work：启用流量任务，bool ■ counter_continue：持续流量，uint32 **触发常规任务，字节=12** ■ target：任务电磁阀对象，uint8，1or2 ■ state：任务电磁阀状态，uint8，0 关 1 开 ■ time_work：启用时间任务，bool ■ time_continue：持续时间，uint32，s ■ counter_work：启用流量任务，bool ■ counter_continue：持续流量，uint32

		触发上报，字节=12 ● type：类型，uint8 ✧ 1：通道 1 ✧ 2：通道 2 ✧ 3：自定义 ✧ 4：阈值报警 ■ msg：消息内容，string，8B ■ reserved：未使用，uint8，固定为 0 ■ continue_count：持续次数，uint8 ■ release_enable：解除使能，uint8

5.3.11 修改规则引擎配置

通道号	类型	数据
ff	55	28 个字节 **字节 1：读取通道号,1~16** **字节 2：规则启用/禁用，0：禁用，1：启用** **字节 3~15：条件类型（字节 3 为类型，4-15 为参数）** ● **0：无条件，字节=0** ● **1：时间条件，字节=12** ■ start(4B)：开始时间戳，uint32 ■ end(4B)：结束时间戳，uint32 ■ cycle_enable(1B)：是否循环，bool ■ cycle_mode(1B)：模式，uint8 0-按月循环 1-按日循环 2-按周循环 ■ cycle_time(2B)：周期，uint16 数值，每几天或者每几个月执行一次 ✧ 日/月循环时 uint16 的值 ✧ 周日期循环时，用 bit 表示 ■ 周日期时 bit6：周天循环 ■ 周日期时 bit5：周六循环 ■ 周日期时 bit4：周五循环 ■ 周日期时 bit3：周四循环 ■ 周日期时 bit2：周三循环 ■ 周日期时 bit1：周二循环 ■ 周日期时 bit0：周一循环 **脉冲持续时间内触发阈值，字节=7**

		■ source：目标水表，uint8，1or2 ■ time：持续时间间隔，uint16，min ■ value：阈值，uint32，脉冲数 **脉冲每次触发阈值，字节=5** ■ source：目标水表，uint8，1or2 ■ value：阈值，uint32，脉冲数 **压力阈值报警，字节=6** ■ source：触发来源 0 每次变化 or 阀门 1 开启 or 阀门 2 开启 or 阀门开启，uint8 ■ mode：阈值模式 0 无 1 小于 2 大于 3 介于 4 不介于，uint8 ■ min：阈值小值，uint16，kpa ■ max：阈值大值，uint16，kpa **字节 16~28：动作类型** ● **0：无动作，字节=0** ● **1：触发紧急任务，字节=12** ■ target：任务电磁阀对象，uint8，1or2 ■ state：任务电磁阀状态，uint8，0 关 1 开 ■ time_work：启用时间任务，bool ■ time_continue：持续时间，uint32，s ■ counter_work：启用流量任务，bool ■ counter_continue：持续流量，uint32 **触发常规任务，字节=12** ■ target：任务电磁阀对象，uint8，1or2 ■ state：任务电磁阀状态，uint8，0 关 1 开 ■ time_work：启用时间任务，bool ■ time_continue：持续时间，uint32，s ■ counter_work：启用流量任务，bool ■ counter_continue：持续流量，uint32 **触发上报，字节=12** ● type：类型，uint8 ✧ 1：通道 1 ✧ 2：通道 2 ✧ 3：自定义 ✧ 4：阈值报警

		■ msg：消息内容，string，8B ■ reserved：未使用，uint8，固定为 0 ■ continue_count：持续次数，uint8 ■ release_enable：解除使能，uint8

示例：

发送 ff 53 01 回复 fe53 0101 0501 0200 00e8 0300 0000 0000 0003 0400 0000 0000 0000 0000 0301 **解析结果：读取任务 1，启用时间条件，触发阈值告警，连续 3 次告警后不再告警，若不满足阈值条件，上报告警解除**			
通道号	**类型**	**数据**	**解析**
ff	53	01 01	规则 1，启用
		接下来 13 个字节为引擎条件	
		05	压力告警，并且后面 12 字节只用到 6 字节
		01	阀门 1 开启
		02	阈值模式为大于等于
		00 00	阈值条件的小值，此处未使用
		e8 03	阈值条件的大值，大端模式 E8 03=>03 E8=1000 1000 000000000000 13 字节的后 6 字节补 0
		接下来 13 个字节为触发后的执行操作	
		03	触发告警上报
		04	阈值告警上报
		0000000000000000 8 字节，若为自定义上报，则为上报内容，否则为空	
		00	预留位
		03	告警最大连续触发次数为 3
		01	开启解除告警上报

5.3.12 控制电磁阀开关

UC51x 支持下发指令实时控制电磁阀开关。

注意： 下发实时控制指令前请确保对应时间无规则引擎任务，否则实时控制指令无效。

基本格式

通道号	类型	控制字段①	指令序号	时间任务 （可选）	流量任务 （可选）
ff	1d	1 个字节 详见下表	00	3 个字节，单位 s 电磁阀开关状态持续时间	4 个字节 脉冲数量

①控制字段：

Bit	7	6	5	4-2	1-0
说明	0：禁用时间任务 1：启用时间任务	0：禁用流量任务 1：启用流量任务	0：电磁阀关闭 1：电磁阀开启	000：预留	00：电磁阀 1 01：电磁阀 2

示例：

1. **开关控制**：开启电磁阀 2

ff1d2100			
通道号	**类型**	**控制字段**	**指令序号**
ff	1d	21 => 0010 0001 Bit 5: 1 => 电磁阀开启 Bit 0-1: 01 => 电磁阀 2	00

2. **时间任务控制**：开启电磁阀 1，直到 60s 后关闭

ff1da0003c0000				
通道号	**类型**	**控制字段**	**指令序号**	**时间任务**
ff	1d	a0 => 1010 0000 Bit 7: 1 => 启用时间任务 Bit 5: 1 => 电磁阀开启 Bit 0-1: 00 => 电磁阀 1	00	3c 00 00=>00 00 3c=60s

3. **流量任务控制**：开启电磁阀 2，直到脉冲接口 2 计数达到 16 个脉冲后关闭

ff1d610010000000				
通道号	**类型**	**控制字段**	**指令序号**	**流量任务**
ff	1d	61 => 0110 0001 Bit 6: 1 => 启用流量任务 Bit 5: 1 => 电磁阀开启 Bit 0-1: 01 => 电磁阀 2	00	10 00 00 00 => 00 00 00 10 = 16（16 个脉冲）

4. **时间和流量任务控制**：开启电磁阀 1，直到 60s 或 16 个脉冲，任意一个条件达到后关闭

ff1de0003c000010000000					
通道号	**类型**	**控制字段**	**指令序号**	**时间任务**	**流量任务**
ff	1d	e0 => 1110 0000 Bit 7: 1 => 启用时间任务 Bit 6: 1 => 启用流量任务 Bit 5: 1 => 电磁阀开启 Bit 0-1: 00 => 电磁阀 1	00	3c 00 00 => 00 00 3c = 60s	10 00 00 00 => 00 00 00 10 = 16

5.3.13 规则引擎（详细示例）

UC51x 支持通过下行指令配置规则引擎，配置前请确保设备时间准确。

5.3.12.1 时间设置

1. 从网络服务器同步设备时间

ff4a00		
通道号	**类型**	**数据**
ff	4a（同步时间）	00

2. 设置时区

通道号	**类型**	**数据**
ff	17（同步时区）	2 个字节，数值=UTC 时区×10

示例

ff17b0ff		
通道号	**类型**	**数据**
ff	17	b0 ff=>ff b0=-80=-8×10（设置为西八区）

ff175000		
通道号	**类型**	**数据**
ff	17	50 00 => 00 50=80=8×10 (设置为东二区)

5.3.12.2 规则引擎设置

基本格式

通道号	类型	规则号 (1-16)	控制字段②	重复字段②	开始时间	结束时间	水量 (脉冲数)
ff	55	1 个字节	1 个字节 详见下表	1 个字节 详见下表	1 个字节（时） +1 个字节(分)	1 个字节（时） +1 个字节 (分)	2 个字节

②控制字段：

Bit	7	6	5-2	1-0
说明	0：禁用规则 1：启用规则	0：关闭电磁阀 1：开启电磁阀	0000	01：电磁阀 1 10：电磁阀 2 11：电磁阀 1&2

②重复字段：

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	保留	星期日	星期六	星期五	星期四	星期三	星期二	星期一
	0 不选择，1 选择 当对应比特位置为 1，表示选择该日为重复周期。							

注意：

(1) 当配置了两个规则号相同的任务时，则后配置的任务将覆盖之前任务。

(2) 重复字段为 00 时，则表示该任务仅执行一次。

示例：

1. 下发配置规则引擎：规则号 1，在上午 9:00-9:05 开启电磁阀 1，立即启用且仅执行 1 次。

ff4d01c100090009050000							
通道号	类型	规则号	控制字段	重复字段	开始时间	结束时间	水量 (脉冲数)
ff	55	01	c1 => 1100 0001	00	09 00	09 05	00 00

2. 下发配置规则引擎：规则号 10，每周末 20:55-21:00 启用电磁阀 2。该规则为禁用状态。

ff4d0a4260143715000000							
通道号	类型	规则号	控制字段	重复字段	开始时间	结束时间	水量 (脉冲数)
ff	55	0a	42 =>	60 => 0110	14=>20(时)	15=>21(时)	00 00

		=> 10	0100 0010	0000(星期六与星期天)	37=>55(分)	00（分）	

3. 下发配置规则引擎：规则号 2，每天上午 10:25-10:30 开启电磁阀 1&2，并灌溉 6 个脉冲的水量。该规则为禁用状态。

ff4d02437f0a190a1e0600							
通道号	**类型**	**规则号**	**控制字段**	**重复字段**	**开始时间**	**结束时间**	**水量（脉冲数）**
ff	55	02	43 => 0100 0011	7f => 0111 1111（每天）	0a=>10(时) 19=>25(分)	0a=>10(时) 1e=>30(分)	06 00 => 00 06（6 个脉冲）

5.3.12.3 查询规则引擎配置

通道号	**类型**	**数据**
ff	53	1 个字节，规则号（1~16）

示例：查询规则号 1 的配置

下行指令 ff5301	**通道号**	**类型**	**数据**
	ff	53	01（规则号 1）
	通道号	**类型**	**数据**
设备回复 fe5301c10009 0009050000	fe	4c	01：规则号 1 c1：=>1100 0001（开启电磁阀 1，且立即启用规则） 00：仅执行任务一次 09 00：开始时间 9:00 09 05：结束时间 9:05 00 00：脉冲数 0

5.3.12.4 查询/设置规则引擎状态

基本格式 1：

通道号	**类型**	**执行动作**	**数据**

ff	4b	00: 查询规则状态 01: 设置规则状态 02: 删除规则	2 个字节，每一个比特位对应一个规则 （1：启用；0：禁用或删除）

基本格式 2：

通道号	类型	执行动作	规则号	启用
ff	4b	03: 设置一个规则状态 04: 删除一个规则	1 个字节， 01~10 (1~16)	01：启用 00：禁用或删除

示例：

1. 查询规则状态

	通道号	类型	数据
下行指令 ff53000000	ff	53	00：查询规则状态 00 00
	通道号	**类型**	**数据**
设备回复 fe53000100	fe	53	00：查询规则状态 01 00=>00 01=0000 0000 0000 0001（仅规则号 1 为启用状态，其他规则禁用或无配置）

2. 启用规则号 2，其他禁用

方式一：

	通道号	类型	数据
下行指令 ff55010200	ff	55	01：设置规则状态 02 00=>00 02=0000 0000 0000 0010（仅设置规则号 2 启用，其他禁用）
	通道号	**类型**	**数据**
设备回复 fe55010200	fe	55	同下行指令

方式二：

	通道号	类型	数据
下行指令 ff55030201	ff	55	03：设置一个规则状态 02：规则号 2 01：启用

设备回复 fe55030201	通道号	类型	数据
	fe	55	同下行指令

3. 删除规则号 10

方式一：

下行指令 ff5502fffd	通道号	类型	数据
	ff	55	02：删除规则 ff fd=>fd ff=1111 1101 1111 1111（删除规则号 10）
设备回复 Fe5502fffd	通道号	类型	数据
	fe	55	同下行指令

方式二：

下行指令 ff55040a00	通道号	类型	数据
	ff	55	04：删除一个规则 0a：规则号 10 00：删除
设备回复 fe55040a00	通道号	类型	数据
	fe	55	同下行指令

5.3.14 脉冲计数值清零

通道号	类型	脉冲接口	数据
ff	4e	01：脉冲接口 1 02：脉冲接口 2	00（清零）

5.3.15 修改脉冲计数值

通道号	类型	数据长度	数据内容
ff	92	5	5 个字节 **字节 1**：计数器对象 01：接口 1

			02：接口 2 **字节 2-5**：要修改的计数值 ● **示例：** ff 92 01 10000000 ● **示例说明：** 修改接口 1 的计数值为 16。

5.3.16 置滤波配置

通道号	类型	数据长度	数据内容
ff	52	4	4 个字节 **字节 1**：默认为 0 **字节 2**：滤波模式 01：硬件 02：软件 **字节 3-4**：滤波时间 ● **示例：** ff 52 00 01 3e00 ● **示例说明：** 修改滤波配置为硬件滤波，时间为 62us

5.3.17 设置消抖配置

通道号	类型	数据长度	数据内容
ff	52	4	1 个字节 **字节 1**：消抖时间，单位 s ● **示例：** ff 46 28 ● **示例说明：** 修改消抖时间为 40s

5.3.18 设置压力标准配置

通道号	类型	数据长度	数据内容
ff	ab	3	3 个字节 **字节 1**：启用校准

			00：禁用 01：启用 **字节 2-3**：校准值，1kpa ● **示例：** ff ab 01 0100 ● **示例说明：** 启用压力传感器校准功能，+1kpa

5.3.19 设置阀控参数配置

通道号	类型	数据长度	数据内容
ff	4f	5	5 个字节 **字节 1**：控制次数， 范围 1~5 **字节 2-3**：脉冲时间，范围 20~1000，单位 ms **字节 4-5**：供电时间，范围 500~10000，单位 ms ● **示例：** ff 4f 01 6400 ac0d ● **示例说明：** 每次阀门控制，执行 1 次 先供电 3.5s，再输出 100ms 脉冲，再关闭供电