

F-CD100 使用说明书	文档版本	密级
	V1.2.0	
	产品名称：超声波一体式水位计	共 27 页

F-CD100 使用说明书

此说明书适用于下列型号产品：

型号	产品类别
F-CD100	超声波一体式水位计



客户热线：400-8838 -199

电话：+86-592-6300320

传真：+86-592-5912735

网址：www.four-faith.com

地址：厦门集美软件园三期 A06 栋 11 层

文档修订记录

日期	版本	说明	作者
2019-5-14	V1.0.0	初始版本说明	钟超、邱跃明
2020-3-24	V1.0.1	增加安装方式、防盗报警说明	温海平、钟超、邱跃明
2020-5-13	V1.0.2	更新安装图例和备注	温海平
2020-7-17	V1.0.3	增加 5m 量程版本的技术参数	温海平
2020-9-27	V1.1.0	升级为 V2 版本，增加 485 和太阳能供电	温海平
2021-5-25	V1.2.0	升级为 V3 版本，更新产品图片、安装尺寸等	钟超、温海平

著作权声明

本档所载的所有材料或内容受版权法的保护，所有版权由厦门四信拥有，但注明引用其他方的内容除外。未经四信公司书面许可，任何人不得将本档上的任何内容以任何方式进行复制、经销、翻印、连接、传送等任何商业目的的使用，但对于非商业目的的、个人使用的下载或打印（条件是不得修改，且须保留该材料中的版权说明或其他所有权的说明）除外。

商标声明

Four-Faith、四信、、、 均系厦门四信注册商标，未经事先书面许可，任何人不得以任何方式使用四信名称及四信的商标、标记。

产品外形图



目 录

第一章 产品简介.....	6
1.1 产品概述.....	6
1.2 产品特点.....	7
1.3 产品规格.....	8
第二章 安装.....	11
2.1 概述.....	11
2.2 开箱.....	11
2.3 安装说明.....	11
2.4 电源说明.....	17
2.5 指示灯说明.....	17
2.6 设备固定说明.....	17
第三章 产品功能说明.....	18
3.1 工作模式.....	18
3.2 定时测量水位.....	19
3.3 整点上报采集数据.....	19
3.4 预警触发加报实时数据.....	19
3.5 本地存储采集数据.....	20
3.6 人工置数.....	20
3.7 远程查询实时数据.....	20
3.8 远程查询时段数据.....	20
3.9 温度、信号强度设备工况上报功能.....	21
3.10 电池电压上报功能.....	21
3.11 主备中心功能.....	21
3.12 参数配置.....	21
3.13 远程管理.....	21
3.14 防盗报警.....	22
第四章 参数配置.....	23
第五章 程序升级.....	24
5.1 本地升级.....	24
5.2 远程升级.....	25

第一章 产品简介

1.1 产品概述

F-CD100 超声波一体式遥测水位计将传统的水位监测站点的超声波水位传感器、RTU、机箱、通讯、太阳能供电系统等集成在一起，实现水位的采集、存储、报警及传输等综合功能。

该产品采用高性能的工业级 32 位通信处理器和工业级无线模块，以嵌入式实时操作系统为软件支撑平台，定时采集水位信息传输到平台，可满足各种不同行业应用需求。

产品广泛应用于灌区信息化、水利信息化、智慧城市中河道、渠道、堰槽、斗口的水位监测场景。

1.2 产品特点

遵循标准

- ◆ SLT 180-2015 水文自动测报系统设备遥测终端机
- ◆ SLT 102-1995 水文自动测报系统设备基本技术条件
- ◆ SL61-2015 水文自动测报系统技术规范
- ◆ SZY203-2016 水资源监测设备技术要求
- ◆ SZY205-2016 水资源监测设备质量检验

符合规约

- ◆ 《水文监测数据通信规约》
- ◆ 《水资源监测数据传输规约》

主要功能

- ◆ 水位、温度测量
- ◆ 水位定时采集、存储及上报
- ◆ 阈值和设备故障预警加报
- ◆ 可同时支持多种通讯方式
- ◆ 支持设备电压监测功能
- ◆ 支持 AI 功耗管理算法，实现休眠模式、定时上下线模式的智能切换
- ◆ 支持人工置数功能
- ◆ 支持 APP（蓝牙）配置功能
- ◆ 支持本地配置和调试功能
- ◆ 远程查询实时数据及历史数据
- ◆ 本地导出历史数据
- ◆ 支持防盗报警

产品特点

- ◆ 一体化设计：集超声波水位传感器、RTU、机箱、通讯、太阳能供电系统为一体，实现水位的采集、存储、报警及传输等综合功能。
- ◆ 工业级设计：宽温设计，耐高低温，耐强电磁干扰。适用于各种恶劣的现场。采用完备的系统保护机制和防掉线机制，保证终端永远在线。
- ◆ 大容量数据存储空间：提供 16MB 的外部 FLASH 数据存储空间，可存储 10 年以上的采集数据。
- ◆ AI 功耗设计：支持多种工作模式（包括自报式、查询式、兼容式等）的智能切换，最大限度利用电池容量。
- ◆ 本地配置方式：手机蓝 APP 和串口配置方式。
- ◆ 远程管理功能：支持远程参数配置（同时支持平台配置方式和短信配置方式）、远程程

序升级。提供功能强大的中心管理软件，方便设备管理（可选）。

- ◆ 支持防盗报警（可选）

稳定可靠

- ◆ 采用高性能工业级无线模块
- ◆ 采用高性能工业级 32 位通信处理器
- ◆ 支持 AI 功耗管理模式，实现休眠模式、定时上下线模式的智能切换
- ◆ 采用内置锂电池设计，支持 MTTP 太阳能充电管理，具有反相、过压和过流保护
- ◆ WDT 看门狗设计，保证系统稳定
- ◆ 采用完备的防掉线机制，保证数据终端永远在线
- ◆ SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护
- ◆ 采用聚碳酸酯制作耐温、抗紫外线外壳，防护等级 IP68, 外壳和系统安全隔离，特别适合于野外现场的应用

1.3 产品规格

无线参数

项 目	内 容
无线模块	工业级无线模块
标准	可支持：FDD-LTE、TD-LTE、CDMA2000 1xEV-DO、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA1X、GPRS/EDGE
理论带宽	FDD-LTE：下行速率 100Mbps，上行速率 50Mbps TD-LTE：下行速率 61Mbps，上行速率 18Mbps WCDMA：下行速率 42Mbps，上行速率 5.76 Mbps TD-SCDMA：下行速率 4.2Mbps，上行速率 2.2Mbps CDMA2000 1xEV-DO Rev. A：下行速率 3.1Mbps，上行速率 1.8Mbps GPRS/EDGE：速率 171.2kbps/384kbps
发射功率	<24dBm
接收灵敏度	<-109dBm

NB-IoT 参数（可选）

项 目	内 容
标准及频段	B5：850MHz B8：900MHz B20：800MHz
理论带宽	100bps~100Kbps
发射功率	23±1dBm
接收灵敏度	<-129dBm

BLE 参数

项 目	内 容
标准及频段	支持蓝牙 V4.2 标准 2.4GHz, ISM 频段
通信速率	8KB/S (Android) 6KB/S (IOS)
发射功率	+7dBm
接收灵敏度	-92dBm at 0.1%BER
通信距离	10 米

硬件系统

项 目	内 容
CPU	工业级 32 位通信处理器
FLASH	512KB
SRAM	64KB
数据存储 Flash	16MB (可扩展至 32MB)

接口类型

项 目	内 容
指示灯	具有“SYS”“Online”指示灯
天线接口	蜂窝: 内置 PCB 天线 BLE: 内置板载天线
SIM/UI M 卡接口	标准的 push-push 用户卡接口, 支持 1.8V/3V SIM/UI M 卡, 内置 15KV ESD 保护
电源接口	工业级开关, 内置电源反相保护和过流/过压保护

供 电

项 目	内 容
标准电源	DC 12.6V/13AH 可充电锂电池
供电范围	DC 10~24V
续航时间	35 天 (阴雨无太阳兼容模式情况, 续航时间跟采集频率和上报频率设置有关)

功耗

工作状态	功耗
工作电流 1	<150mA@10.8VDC
工作电流 2	<35mA@10.8VDC
休眠电流	<150uA@10.8DVC (<30uA@10.8VDC, 关闭 BLE 模块)
太阳能参数	5W/18V

备注： 工作电流 1 测试条件：连上数据中心上传数据时的平均电流。

工作电流 2 测试条件：数据实时采集存储不上报中心。

物理特性

项 目	内 容
外壳	采用聚碳酸酯制作耐温、抗紫外线外壳, 防护等级 IP68
外形尺寸	Φ159x119 mm (不包括把手、天线和安装件)
重量	约 1450g(不包括天线、安装件及包装)

其他参数

项 目	内 容
工作温度	-25~+75℃ (-31~+167°F)
储存温度	-40~+85℃ (-40~+185°F)
相对湿度	95%(无凝结)

水位计参数

项 目	内 容	
10 米 量 程 参 数	量程	60~1000cm
	盲区	≤60cm
	测量精度	0.5%~1%
	工作频率	40KHZ
	角度	(波速宽度)半功率角@-3dB:7° ±2 锐度角:16° ±4
5 米 量 程 参 数	量程	20~500cm
	盲区	≤20cm
	测量精度	0.2%-0.5%
	工作频率	64KHz
	角度	(波速宽度)半功率角@-3dB:6° ±2 锐度角:12° ±4
工作温度	-25~+75℃	

项 目	内 容
量程	15~300cm
盲区	≤15cm
测量精度	0.2%-0.5%
工作频率	112KHz
角度	锐度角:14°±2
工作温度	-25℃-75℃

第二章 安装

2.1 概述

设备必须正确安装方可达到设计的功能,通常设备的安装必须在本公司认可合格的工程师指导下进行。

注意事项: 请不要带电安装设备。

2.2 开箱

为了安全运输,设备通常需要合理的包装,当您开箱时请保管好包装材料,以便日后需要转运时使用。

设备包括下列组成部分:

- ✧ 设备主机 1 台 (根据用户订货情况包装)
- ✧ 防盗防护装置及固定配件 1 套
- ✧ 保修卡和合格证

2.3 安装说明

外形尺寸:

设备封装在聚碳酸酯等材质机壳内,采用测桥安装,具体的尺寸参见下图。(单位:mm)



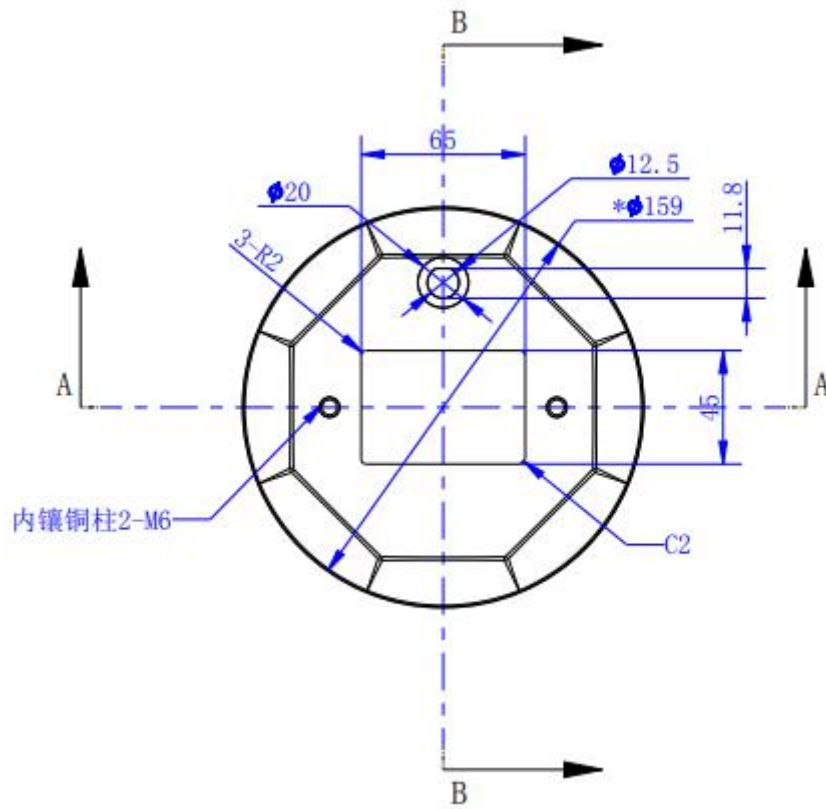


图 2-3-1 上盖俯视图

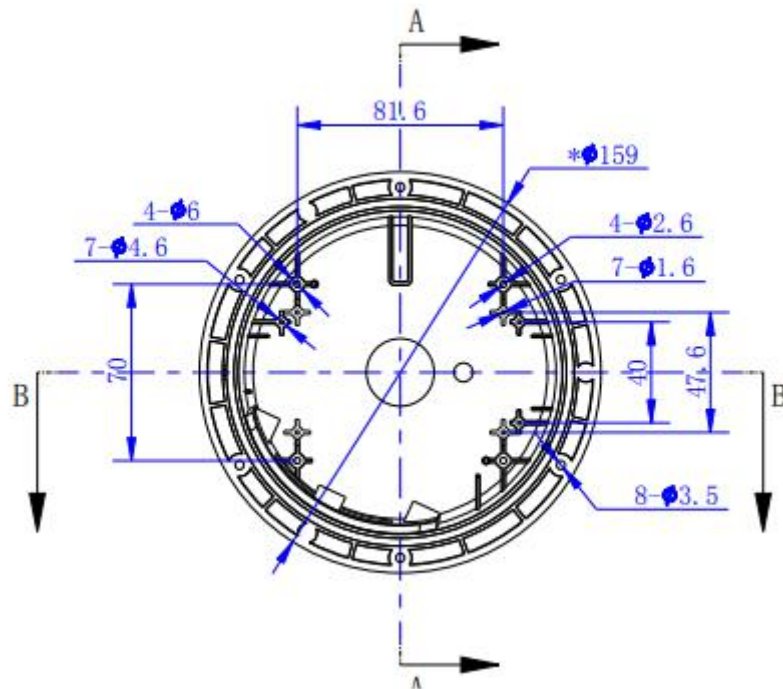


图 2-3-2 下盖俯视图



图 2-3-2 下盖侧视图

SIM 卡及电池安装:

安装或取出 SIM/UIM 卡时,先打开侧挡板,SIM/UIM 卡的金属接触面朝下,将 SIM/UIM 卡按入卡座、松开、SIM/UIM 卡片锁定;最后锁上侧挡板。

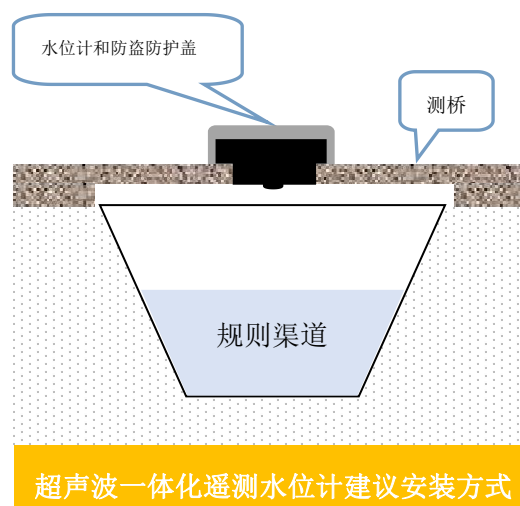
安装完 SIM 卡后,打开电池开关,最后锁上侧挡板。

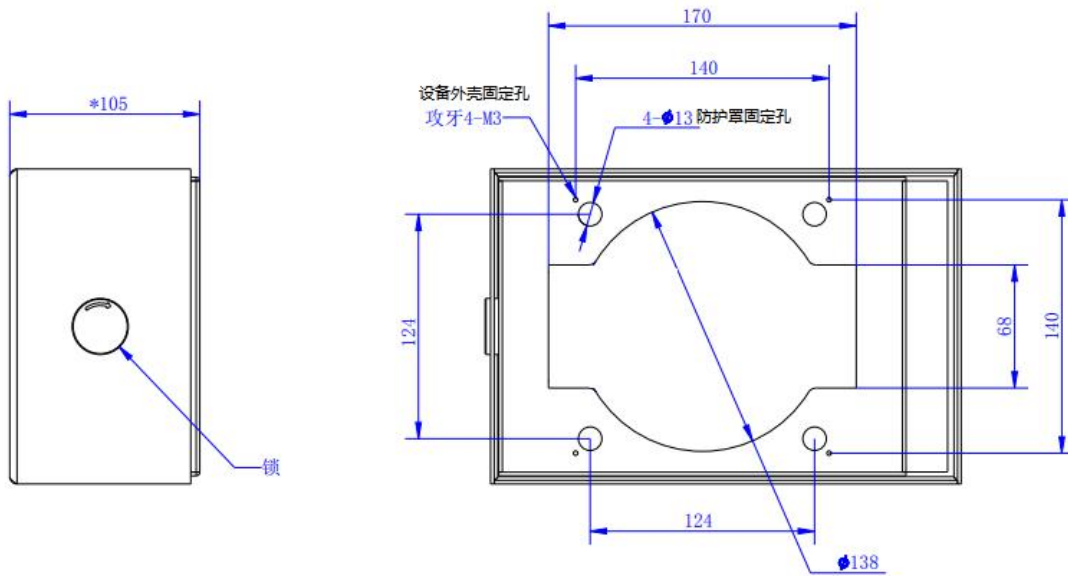
设备安装方式:

超声波一体式遥测水位计安装在渠道顶部水泥板(推荐水泥测桥厚度为 80mm)或者钢板上设置的专用防盗防护装置中,测桥中部开孔,开孔尺寸按防护盖开口尺寸 145mm*185mm 或者 $\Phi 140$ mm。上端匹配有防盗防护装置,防盗防护装置用专用钥匙打开。

防盗防护装置用于超声波一体式遥测水位计的安装和保护,防盗防护装置可耐受零下 60° 低温,防盗防护装置非常坚固,难以破坏,必须用专用钥匙才能打开。防盗防护盖施工时,水泥测桥采用直接浇筑、固定支架固定在测桥的中间位置、钢板测桥采用 M10 螺丝固定在测桥的中间位置,超声波一体式遥测水位计的安装、调试和取出时间不会超过五分钟,操作和维护非常方便。

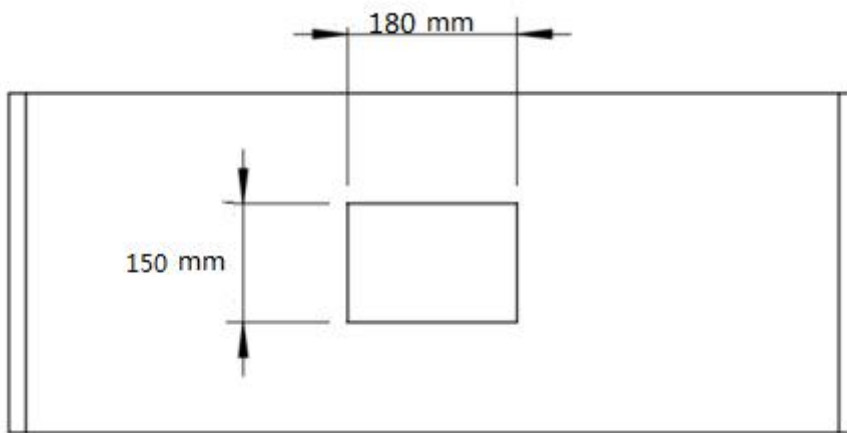
注: 可以依据渠道水文情况,如有过水漫过渠道可能,建议将专业测桥垫高 30cm 以上。



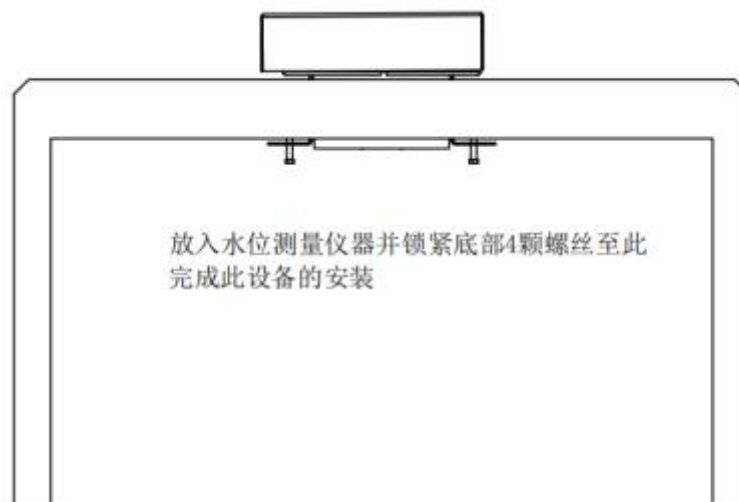
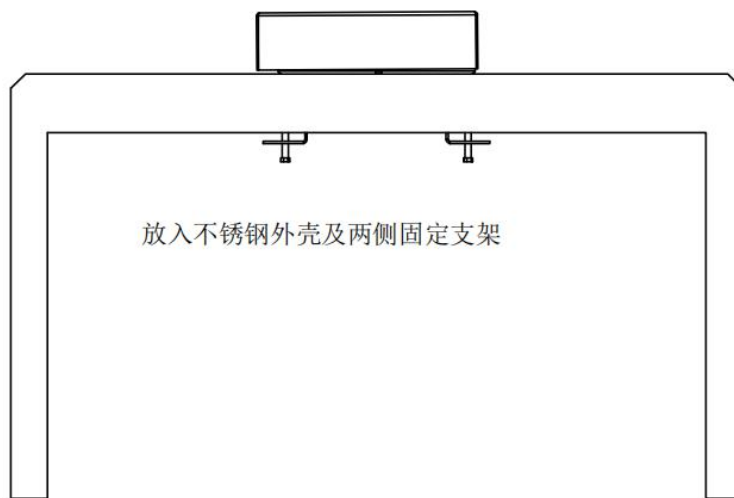
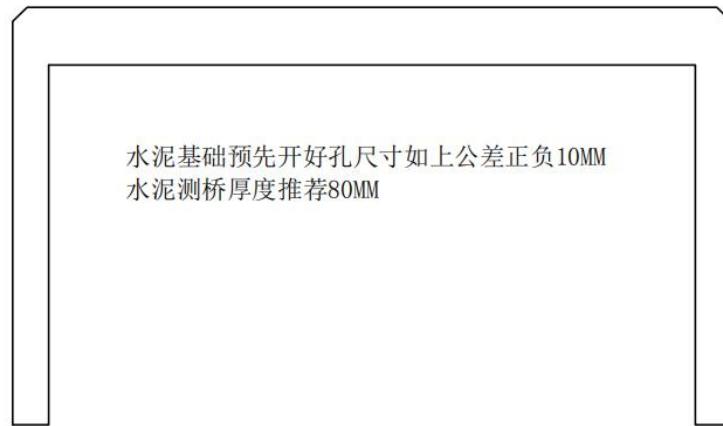


防盗防护装置说明

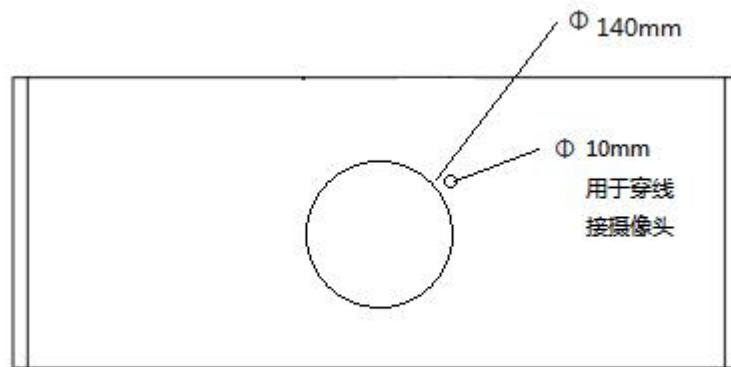
■ 水泥测桥安装说明



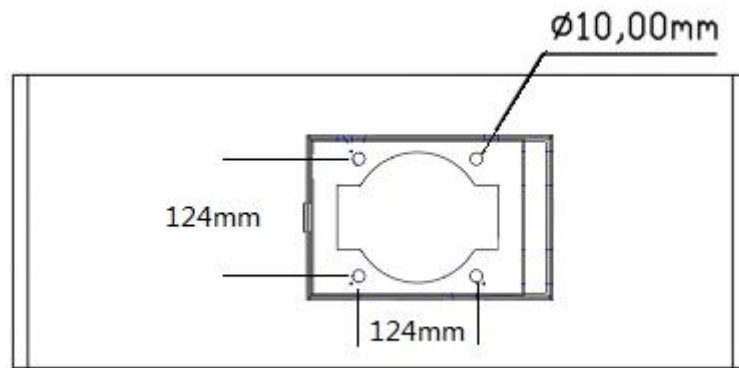
测桥开孔尺寸图（单位 mm）



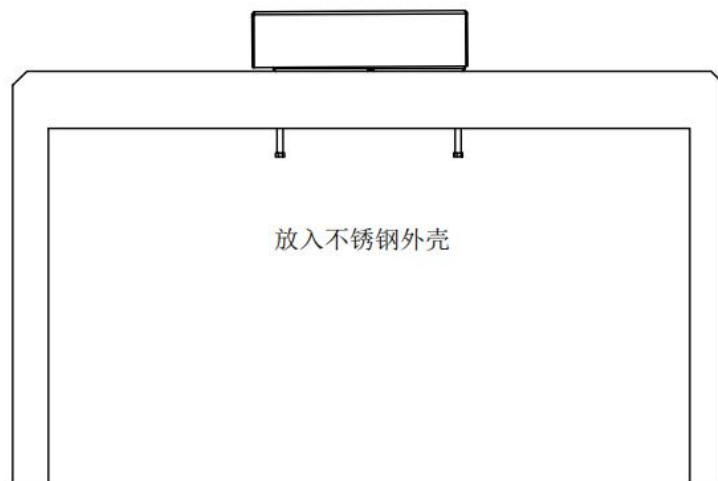
■ 钢板测桥安装说明



钢板测桥预先开好孔尺寸如上公差正10MM



钢板测桥按照上图距离尺寸开 4 个 M10 孔，并放入 4 个 M10 螺丝





2.4 电源说明

设备通常应用于复杂的外部环境。为了适应复杂的应用环境，提高系统的工作稳定性，设备采用了先进的电源技术。该设备采用 12.6V/13AH 可充电锂电池组给设备供电。该电池组使用时间依据采集和上报频率可以持续工作，阴雨天气即无光照时、依据采集和上报频率设备在兼容模式可以工作 20~40 天工作，电池电用完保护时，经过太阳能充电后电池继续使用。

2.5 指示灯说明

设备提供：红色 LED 灯指示系统运行情况，绿色 LED 灯指示无线模块运行情况。

2.6 设备固定说明

设备外壳提供四个 M6 的固定螺丝孔，可以固定在测桥上面。

第三章 产品功能说明

主要有以下功能：

- ◆ 自报、兼容、查询、以及调试 4 种工作模式
- ◆ 定时数据采集
- ◆ 整点上报采集数据
- ◆ 预警触发加报数据
- ◆ 本地存储采集数据
- ◆ 人工置数
- ◆ 远程查询当前实时数据
- ◆ 远程查询时段数据
- ◆ 温度、电池电压、信号强度上报功能
- ◆ 短信数据备份
- ◆ 管理工具、串口工具、远程短信配置*
- ◆ 支持远程管理功能，并可以实现远程参数配置、远程升级
- ◆ 支持主备中心，支持 GPRS, SMS, NB-IOT 等通信方式。

* 安装在设备的 SIM/UIM 卡需要开通短信功能，物联网卡短信暂不支持。

3.1 工作模式

传输模式应用有自报、兼容、查询、以及调试四种工作模式。

a) 自报工作模式

事件触发（水位值发生一定变化）时，遥测水位计主动发送数据；

定时触发时，遥测水位计应按规定的时间主动上报发送数据；

自报工作模式下遥测水位计在定时报和预警加报时上线，完成数据传输后又自动下线。

自报主要应用于短时间通讯、长时间待机，因此在功耗上远远低于兼容式工作模式。

b) 查询工作模式

监测管理平台发出指令主要用于对遥测水位计进行数据查询、参数（状态）设置或设备控制；

遥测水位计应响应指令，发送所查询的数据或状态、设置参数或执行控制设备指令并返回执行结果。

c) 兼容工作模式

表示同时包括查询和自报两种工作模式，

兼容式工作模式下遥测水位计开机启动就会自动连接监测管理平台，并且一直保持在线；

如果出现网络故障遥测水位计就会自动重新连接。此模式下，监测管理平台可以进行召

测等操作。

由于无线通信模块是一个比较耗电的单元，在自报模式下，遥测水位计只在小时报或加报报时候才会上线，否则会关闭其电源。在兼容模式下则会一直保持在线，此时功耗会较高。

d) 调试工作模式

调试模式下，主要用于遥测水位计设备的安装测试。

安装测试的作用：

一是测试通信线路是否正常；

二是用于验证遥测站采集传输的正确性，并告诉监测管理平台，测试数据只做检查用，不存储。

3.2 定时测量水位

水位传感器可以配置预警阈值、上报间隔或报警等参数。

根据上报间隔进行定时采集水位数据，并根据相应协议上报至监测管理平台。

3.3 整点上报采集数据

以下水文协议为例，整点上报的协议报文有小时报、均匀时段信息报和定时报等三种。

a) 小时报：

遥测站按设定的报送间隔，以1小时为基本单位向监测管理平台报送遥测站水文信息；小时报是一种特定类型的定时报，用于以水位为主要监测要素的遥测站报送1小时为间隔的报文。

b) 均匀时段信息报：

均匀时段水文信息报用于遥测站向监测管理平台报送等间隔时段水位信息，按设定的均匀时段报时间间隔上报给监测管理平台

c) 定时报：

遥测站以时间为触发事件，按设定的定时报时间间隔向监测管理平台报送实时水文信息；定时报兼具有“平安报”功能，同时上报遥测站电源电压及报警等遥测站工作状态信息。

3.4 预警触发加报实时数据

例如：

水位报警 如果遥测水位计采集的实时水位超过设置的“加报水位”，则将当前的水位数据通过加报报上传给监测管理平台，从而能及时通过平台了解当地水情的实时变化。

当达到设定的加报条件后，水位会按设置的报警时间间隔上报给监测管理平台。

在报警短信配置*的情况下，同时会向预设置的号码，发送报警短信。报警短信内容可设置。

3.5 本地存储采集数据

遥测水位计会将所有采集水位数据都记录到本地固态存储器中，按照目前的数据格式，至少可以存储十年的历史数据。

历史数据可以通过移动APP、PC配置管理工具本地下载查看，然后通过配置软件将数据读取出来，作为Excel表格文件保存到PC或者移动端中，以并查看详细的水位历史数据。

- ◆ APP移动端通过蓝牙配置接入遥测水位计设备
- ◆ PC端通过配置RS232串口接入遥测水位计设备

3.6 人工置数

遥测水位计可以对水位数据进行人工置数，并上传到监测管理平台，人工置数数据只存储最后一次记录。

如果与原有的数据有冲突，则以人工置数为准。

3.7 远程查询实时数据

远程查询功能可用于查询和兼容的工作模式下。

在兼容模式下，遥测水位计将一直保持GPRS在线。这样，监测管理平台就可以在必要的时候选择对某个遥测水位计进行召测。

在查询模式下，遥测水位计可以接收平台召测命令，然后通过GPRS上线将数据上报给监测管理平台。

3.8 远程查询时段数据

远程查询时段数据的作用主要是查询终端的某个时段数据。

3.9 温度、信号强度设备工况上报功能

由于设备防护等级为IP68，通过获取设备温度、通信模块信号强度判断设备工作环境情况，设备定时上报时均上报温度和信号强度要素，帮忙用户监测设备实时工作情况和排查故障。

3.10 电池电压上报功能

由于遥测水位计是由内置电池供电的，当电池老化后会出现电压下降的问题，导致设备不能正常工作。遥测水位计可以读取输入电池的电压值，并在每次的传输中都将该值发送给监测管理平台。可以通过监测管理平台的实时数据指令操作查看到每个遥测水位计的电池状况。

以并当电池的电压下降达到过低时，专业人员现场检查前方的遥测水位计的电池是否正常，如果不正常，需及时进行处理。

3.11 主备中心功能

最多支持四个中心，每个中心都可配置备份中心。当主中心连接不上时，则连接备份中心。主中心一旦连接上，则会断开备份中心。

3.12 参数配置

配置工具配置 支持通过移动APP和PC配置软件工具采用来配置参数。

- ◆ 移动端通过蓝牙接入遥测水位计设备，运行“四信小助手” APP对设备进行参数设置。
- ◆ PC端用RS-232串口线将遥测水位计配置串口（RS232）和PC的串口连接。在PC上运行配置工具软件对设备进行参数配置等操作。

远程平台配置 登录监测管理平台，遥测水位计设备状态成功显示在线后，通过平台上“参数设置”功能模块，可以对需要配置参数的遥测水位计设备进行远程平台配置。

远程短信配置* 用户可以远程通过手机给设备上的SIM卡发送短信，对所需配置的参数发送特定格式的短信内容。

具体设置请参考下面[第四章 参数配置](#)

3.13 远程管理

遥测水位计的远程管理功能是通过其配套的监测管理平台来实现的。

监测管理平台可以实现数据接收、终端参数管理、程序升级、校时、历史数据查询、召

测、电压告警、短信接收功能。

遥测水位计支持扩展协议的远程参数设置，具体设置请参考监测管理平台“参数配置”。

遥测水位计可以远程升级应用程序，支持 TCP 与 UDP 方式。首先把需要升级的应用软件（版本号要高于当前的软件版本号）放在中心软件的安装目录下。其次需要配置远程升级的参数（需要升级的应用软件所在的服务器的 IP 与端口号），支持扩展协议配置与短信配置*。

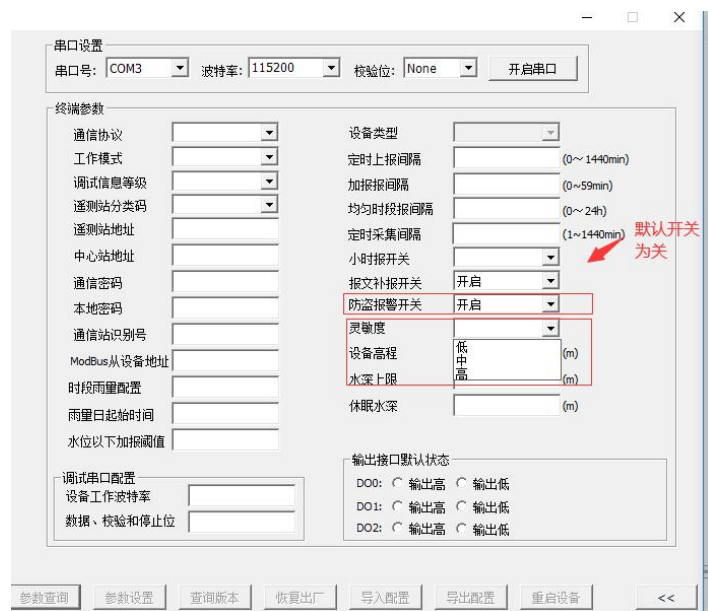
具体参数配置请参考程序升级的“远程升级”。

3.14 防盗报警

超声波遥测水位计支持防盗报警，采用MEMS传感器感知检测。

通过四信小助手或配置工具可以开启防盗功能和防盗感知灵敏度。

报警功能打开：设备移动产生报警并上报平台，喇叭响铃 10 秒，停止响铃；如果反复一直产生报警，会一直响铃；



第四章 参数配置

遥测水位计参数支持“四信小助手”App、配置工具软件、远程平台与短信配置*。以下分别对这些配置做详细说明。

参数配置方式介绍

要让设备正常工作，必须对其进行正确的参数配置，参数配置方式有五种：

◆ 四信小助手App

App通过蓝牙接入遥测水位计设备，通过简单易上手的APP对设备进行参数设置，日志抓取、历史数据提取等功能。

◆ 配置工具软件

该软件通过RS232串口与遥测水位计设备连接，从而通过直观的界面化操作完成对遥测水位计设备的参数配置、历史数据提取等功能。

◆ 远程平台配置

用户通过平台上“参数设置”功能模块，对需要配置参数的遥测水位计设备进行远程平台配置。

◆ 短信密码配置

用户通过手机给设备发送短信信息，到设备对应的SIM卡，短信内容要按正确的格式填写发送，设备成功接收短信后，更改配置参数。

如果配置命令超过140个字符，请分成多条短信下发（即不支持长短信）。

短信 AT 命令时，配置参数里不能含有分号（即;号）。

短信配置*格式如下

<密码;命令 1;命令 2>

密码：与4.2.8其他配置参数中的短信配置*密码一致，这条短信配置*参数才生效。

命令：对应的AT命令去掉AT+余下的命令，就是短信配置*参数的命令。多个命令用分号隔开。

例子：<123456;IPAD=120.42.46.98;PORT=5007>

说明：密码123456，设置地址为120.42.46.98 端口5007

短信AT命令配置参数应答如下：

设置成功：会回复一条短信提示设置成功，短信内容为：cmd（对应设置命令）:设置成功。

设置失败：会回复一条短信提示设置失败，短信内容为：cmd（对应设置命令）:设置失败。

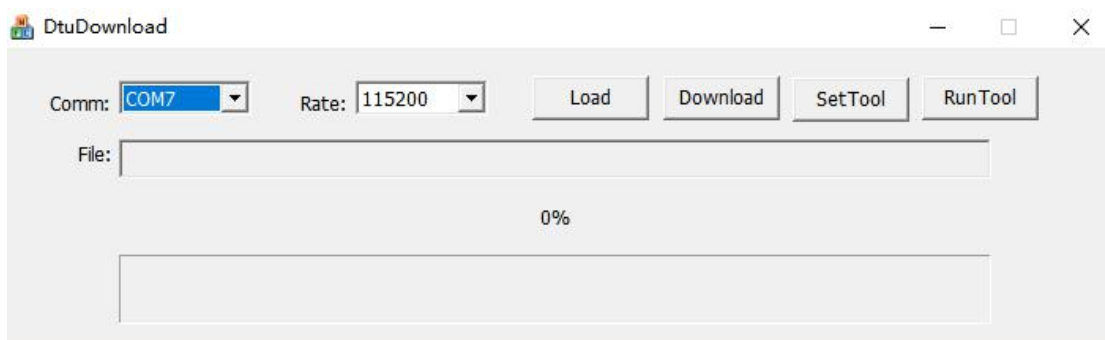
无此设置命令：不会回复短信。

第五章 程序升级

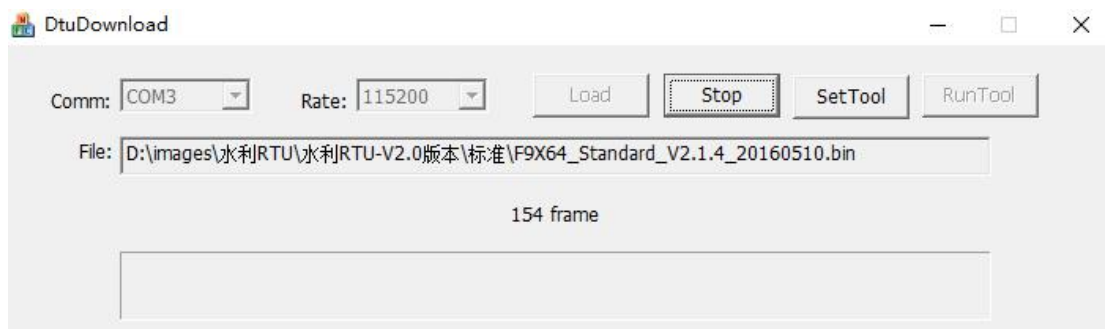
5.1 本地升级

用出厂提供的 RS232 串口线或者 RS232-485 转换线把 DTU 和用于升级的 PC 连接起来，暂时不要给 DTU 上电

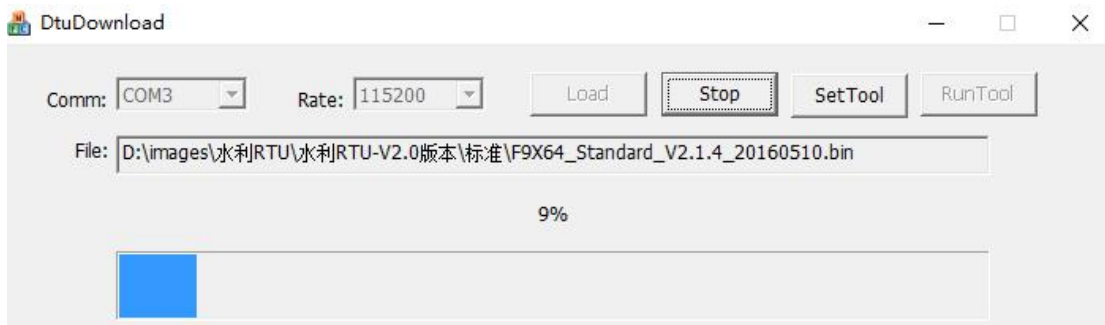
步骤 1. 打开 DTU 软件下载工具 “DtuDownload.exe”



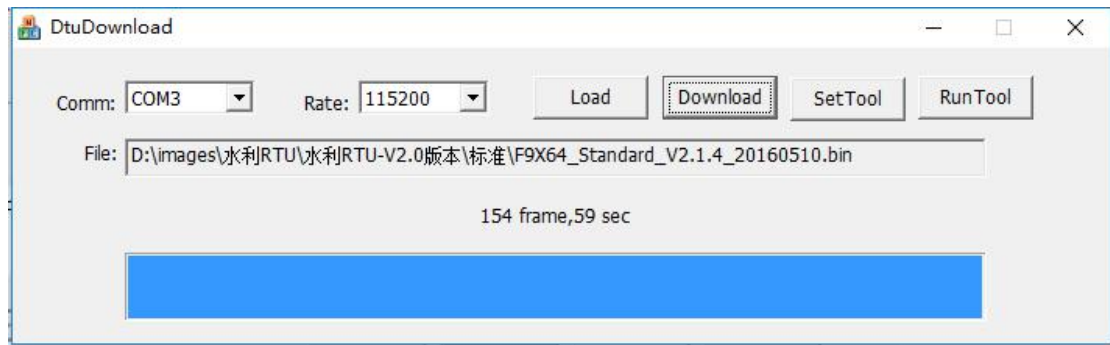
步骤 2. OPEN 打开遥测水位计设备对应的串口和点击“Load”选择需要升级的程序 BIN 文件，点击“DOWN”功能按钮，下载文件并升级，提示下图界面，表示升级准备好了。



步骤 3. 遥测水位计设备重新上电，程序开始升级



步骤 4. 遥测水位计程序升级完成后，提示如下图所示，说明程序烧写成功



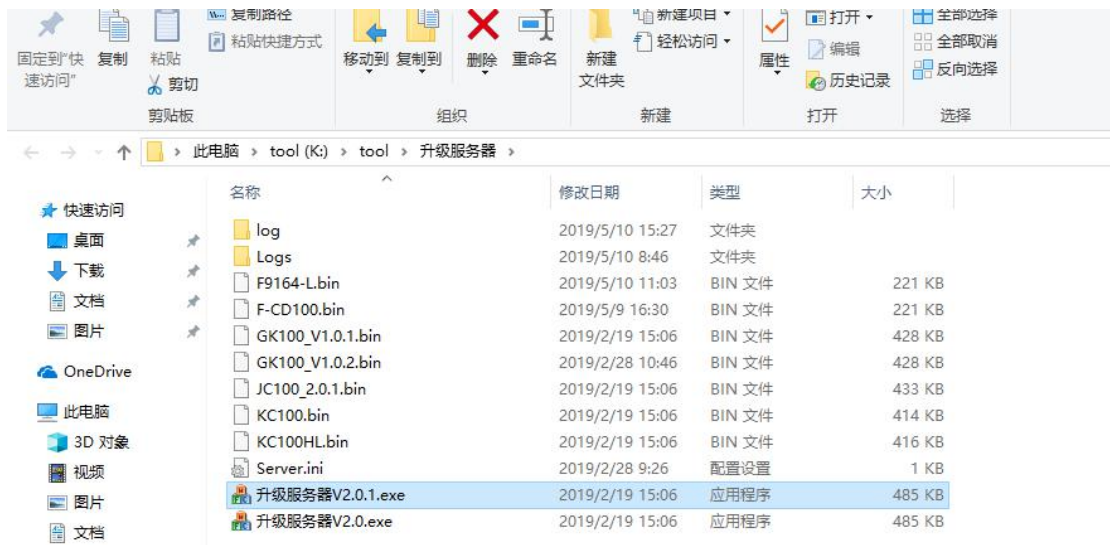
程序升级成功之后就可以对遥测水位计设备进行所需要的参数配置

步骤 5. 遥测水位计程序升级完成后，再次点击“Download”，可进入下一台设备的升级准备

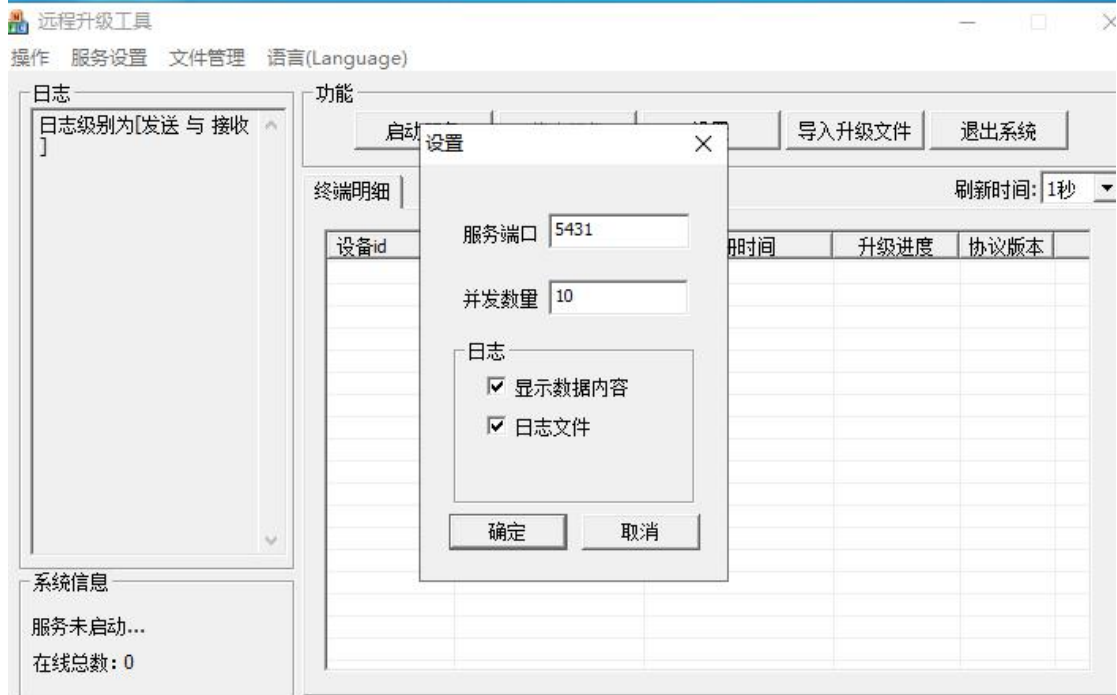
5.2 远程升级

需要远程升级时，请先本公司联系，获得升级软件版本号以及升级软件所在服务器的地址。

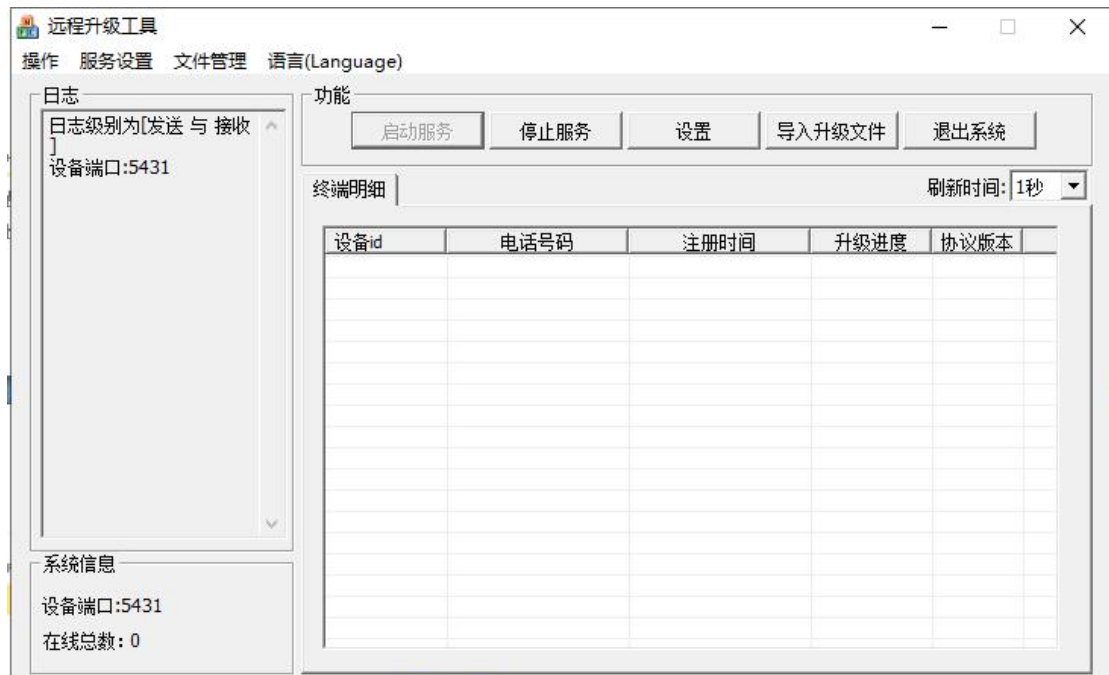
步骤 1. 将要升级的程序和远程升级软件放在同一个文件夹下



步骤 2. 打开升级中心软件，端口设置为 5431



步骤 3. 点击“启动服务”功能按钮



步骤 4. 登录监测管理平台，鼠标移动到要升级的遥测水位计设备，点击右键，跳出指令操作界面，选择“远程升级”.填写远程升级软件所在的服务器 IP 地址、端口和程序版本



步骤 5. 需要升级的设备重启连接到远程升级软件所在的服务器和端口，程序开始远程升级

步骤 6. 升级未完成时，设备重启后再次连接到升级中心，断点续传，直到完成升级。提示升级结束。升级完成后，设备再次连接到监测管理平台。