



**管网遥测终端机**

**F9164-LP100**

**用户使用说明书**

V1.1.0

## 文档修订记录

日期	版本	说明	作者
2021-2-8	V1.0.0	首次发布	林春平 林晓斌
2021-12-17	V1.0.1	膨胀螺丝修改为 4 颗	林春平
2021-12-30	V1.0.2	更正 2 个主中心、2 个备中心；补充续航时间为自报模式下；删去 sim 卡的安装方式；修改部分描述	林春平
2021-1-15	V1.0.3	增加工作模式配置	林春平
2021-3-25	V1.0.4	修改蜂窝天线	林春平
2021-7-25	V1.0.5	增加可充电池说明	林春平
2023-6-25	V1.1.0	资料审查	黄智科 孙珊瑜






注：不同型号配件和接口可能存在差异，具体以实物为准。

## 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、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。

## 联系我们

**地址:**

福建省厦门市集美区诚毅大街软件园三期 370 号 A06 栋 11 层

**网址:**

[www.four-faith.com](http://www.four-faith.com)

**热线:**

400-8838-199

**电话:**

0592-6300320 6300321

**邮编:**

361021

**邮箱:**

[info@four-faith.com](mailto:info@four-faith.com)

## 目录

第一章 产品简介 .....	5
1.1. 产品概述 .....	5
1.2. 应用拓扑 .....	5
1.3. 产品特点 .....	5
1.4. 产品规格 .....	6
第二章 安装说明 .....	9
2.1. 概述 .....	9
2.2. 开箱 .....	9
2.3. 接口信号定义 .....	9
2.4. 产品安装说明 .....	11
2.5. 配件安装与电缆连接说明 .....	15
第三章 RTU 功能说明 .....	18
3.1. 数据采集 .....	18
3.2. 数据存储 .....	18
3.3. 数据主动上报（加报） .....	18
3.4. 工作模式 .....	18
3.5. 液晶屏显示说明 .....	19
3.6. 配置方式 .....	19
第四章 参数配置 .....	20
第五章 程序升级 .....	21
5.1. APP 固件升级 .....	21
5.2. 远程升级 .....	21

## 第一章 产品简介

### 1.1. 产品概述

F9164-LP100 是四信自主研发的高防护等级、低功耗、防腐防爆的高性能测控终端产品，产品集数据采集、数据存储、供电、显示、数据传输和报警等综合功能于一体，采用 2G/3G/4G/Cat1 等无线通信功能，产品应用无需外部供电、安装便捷、免维护，支持低功耗模式下远程升级运维。

产品可应用于污水管网、雨水管网、供水管网、窰井、入河入海排口、地下水、蓄水池的压力、水位、流量、流速和水质数据等监测；以及燃气管网、石油、化工、冶金、炼化、燃气输配等行业的监测。推进城市基础管道设施信息化和智能化的转型。

### 1.2. 应用拓扑



### 1.3. 产品特点

#### 工业级应用设计

- 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
- 支持低功耗模式，包括休眠模式、定时上下线模式
- 防护等级 IP68、防腐、防爆

### 遵循标准

- 水文自动测报系统设备遥测终端机
- 水文自动测报系统设备基本技术条件
- 水文自动测报系统技术规范
- 水资源监测设备技术要求
- 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

- 定时数据采集、存储及上报
- 数据超阈值，电池低电压报警功能，可按报警等级分类上报
- 支持多种通讯方式 2G/3G/4G/Cat1
- 支持锂亚电池和可充电锂电池，锂电池支持 Type C 充电（拆下来充电）
- 支持 LoRa 采集数据方式
- 支持多数据中心、主备数据中心上报功能，最多 4 中心
- 远程查询实时数据及历史数据
- 支持本地 LCD 屏查看压力、流量、水位等监测数据
- 支持设备电压、环境温湿度、信号强度等工况信息监测功能
- 本地导出历史数据
- 支持地面上 GPS 定位

### 产品特点

- **一体化设计：**集 RTU、显示、机箱、通讯、供电系统为一体，实现的数据采集、存储、供电、显示、传输和报警等综合功能于一体
- **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。
- **AI 功耗设计：**支持多种工作模式（包括自报式、兼容式、低功耗模式等），最大限度降低功耗
- **内置电池：**超大容量，自报模式（外接压力变送器，15 分钟间隔采集，60 分钟间隔上报）下 76Ah 续航时间 5.5 年，152Ah 电池续航时间 10 年，锂电池版本支持定期充电。
- **通信方式：**2G/3G/4G/Cat1
- **配置方式：**支持四信小助手 APP 无线配置方式
- **专业天线：**窰井高增益天线、保障信号强度、突破各种阻碍
- **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）

### 稳定可靠

- WDT 看门狗设计，保证系统稳定
- RS485 接口内置 15KV ESD 保护
- SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护
- 电源接口内置反相保护和过压保护

## 1.4. 产品规格

项目	内容
无线参数	

项目	内容
无线模块	工业级无线模块
标准及频段	可支持: FDD-LTE、TD-LTE、CDMA2000 1xEV-DO、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA1X、GPRS/EDGE 可选单模、多模或全网通讯
理论带宽	FDD-LTE: 下行速率 100Mbps, 上行速率 50Mbps(【Cat1】 下行速率 10Mbps, 上行速率 5Mbps) TD-LTE: 下行速率 61Mbps, 上行速率 18Mbps (【Cat1】 下行速率 8.2Mbps, 上行速率 3.4Mbps) 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 (【Cat1】 85.6kbps)/384kbps
发射功率	<24dBm
接收灵敏度	<-109dBm
<b>BLE 参数</b>	
标准及频段	支持蓝牙 V5.0 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
<b>硬件系统</b>	
CPU	工业级 32 位通信处理器
FLASH	512KB
SRAM	80KB
SPI Flash	16MB (可选 32MB、64MB、128MB)
<b>接口类型</b>	
串口	1 个 RS485 接口, 内置 15KV ESD 保护, 串口参数如下: 数据位: 7、8 位 停止位: 1 位 校验: 无校验、偶校验、奇校验 串口速率: 2400~115200bits/s
天线接口	蜂窝: 1 个标准 SMA 阴头天线接口, 特性阻抗 50Ω LoRa: 1 个标准 SMA 阴头天线接口, 特性阻抗 50Ω
SIM/UIM 卡接口	支持 1.8V/3V SIM/UIM 卡, 内置 15KV ESD 保护
电源接口	工业级端子接口, 内置电源反相保护和过流/过压保护
应用接口	2 路模拟量输入接口 (16 位 AD、支持 4-20mA 电流信号输入, 可选 0-5V 电压信号输入) 2 路开关量输入接口 (光隔离) 逻辑 0: 湿节点 0-3VDC, 或干节点导通 逻辑 1: 湿节点 5-30VDC, 或干节点断开 2 路受控输出电源 (额定电源 12V/1A 内置过流保护) 12V/100mA



项目	内容
	1 路 type-c 充电接口 (锂电池版本)
<b>供电</b>	
电池	可选锂亚电池 38Ah/76Ah/152Ah; 锂电池 38Ah/76Ah
平均功耗	1.28mA (每小时传输一次)
待机功耗	≤40uA@DC7.2V
<b>物理特性</b>	
外壳	ABS+PC
外形尺寸	149.1*79*311mm (长*宽*高, 不包括天线和安装件)
重量	约 2kg (76Ah)
安装方式	挂装固定
<b>其他参数</b>	
工作温度	-40 ~ 80°C (-40 ~ 176°F)
储存温度	-40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F)
屏幕工作温度	-20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F)
屏幕存储温度	-30 ~ 80°C (-22 ~ 176°F)
相对湿度	95%(无凝结)
防爆标志	Ex ia IIC T4 Ga; Ex ib IIC T130 CDb
防腐等级	流动混合气体腐蚀 96h
防护等级	IP68
<b>压力变送器参数</b>	
测量介质	气体或液体的压力
量程	0~1.6MPa, 其他量程可定制
压力类型	表压
精确度	最大±0.5%FS, 可选配±0.25%FS
稳定性	±0.3%FS/年(最大值)
零点漂移	±0.02%FS/°C (> 100kPa)
满度漂移	±0.02%FS/°C (> 100kPa)
介质温度	-10 ~ 70°C (14 ~ 158°F)
贮存温度	-40 ~ 80°C (-40 ~ 176°F)
供电电源	10 ~ 30VDC
输出信号	4 ~ 20mADC
负载电阻	≤ (U-8) /0.02Ω
过程连接	M20×1.5 外螺纹
电缆与接口	标配 2m 电缆与防水接头
外壳防护	IP65, 耐高温耐腐蚀
注: 若出厂选配压力变送器, 默认接 ADC0 输入。	

## 第二章 安装说明

### 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:

序号	名称	数量	备注
<b>标配</b>			
1	主机	1 台	
2	电池组	1 台	锂亚电池 38Ah、76Ah、152Ah 三选一 锂电池 38Ah、76Ah 二选一
3	固定背板	1 个	
4	膨胀螺栓	4 颗	3 个固定背板, 1 个固定天线支架
5	蜂窝天线	1 条	
6	天线支架	1 个	
7	航空接头	2 个	
8	固定螺丝	10 颗	
9	保修卡/合格证	1 张	
<b>选配</b>			
1	压力变送器	1 个	
2	电源适配器	1 个	

### 2.3. 接口信号定义

COM1 为 2 路开关量、2 路模拟量输入和 1 路 12V@100mA 供电电源输出接口。

COM2 为 RS485 接口, 支持标准的 Modbus 协议。具体接口定义请参照下表。

表 1 COM1 定义

接口编号	功能分类	接口名称	默认功能	说明
1	DIN	DI0	第零路数字量输入	数字量输入
2		DI1	第一路数字量输入	
3		GND	数字量输入地	
4	ADC0	IN	第零路模拟量输入	4-20mA 模拟量输入 (兼容 0-5VDC 输入)
5	ADC1	IN	第一路模拟量输入	
6	GND	-	输出电源负极	输出电源 12V@100mA
7	ACC	+	输出电源正极	

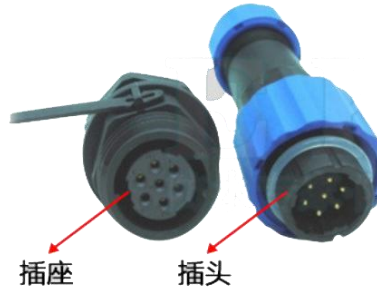


COM1DI/ADC 航空接头

引脚编号为顺时针方向。

表 2 COM2 定义

接口编号	功能分类	接口名称	默认功能	说明
1	RS485	POWER	受控电源输出正极	输出电源 12V@100mA
2		GND	受控电源输出负极	
3		A	RS485 通讯接口 A	接 RS485 传感器, 波特率可设置
4		B	RS485 通讯接口 B	
5				无引线
6				
7				



COM2 RS485 航空接头

表 2 COM2 定义

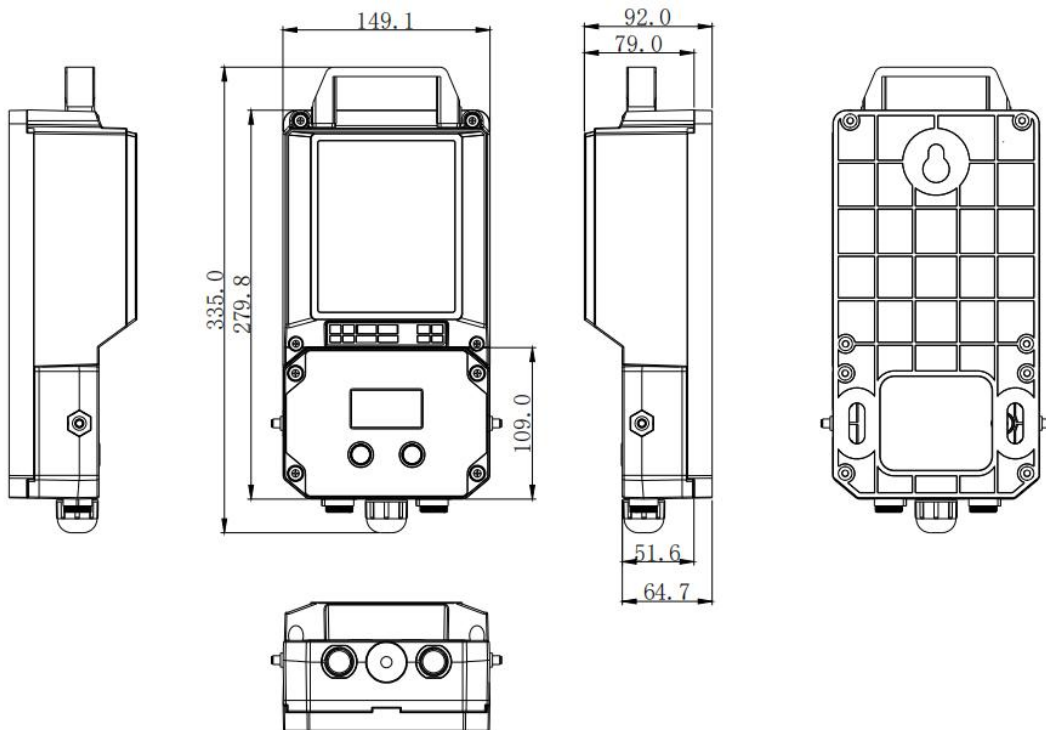
接口编号	功能分类	接口名称	默认功能	说明
1	RS485	POWER	受控电源输出正极	输出电源 12V@100mA
2		GND	受控电源输出负极	
3		A	RS485 通讯接口 A	接 RS485 传感器, 波特率可设置
4		B	RS485 通讯接口 B	
5	TTL	TX	DEBUG	与 PC 端 TTL 输出线序进行对调; PC 的 TX 接设备的 RX, PC 的 RX 接设备 TX
6		RX		
7		GND		

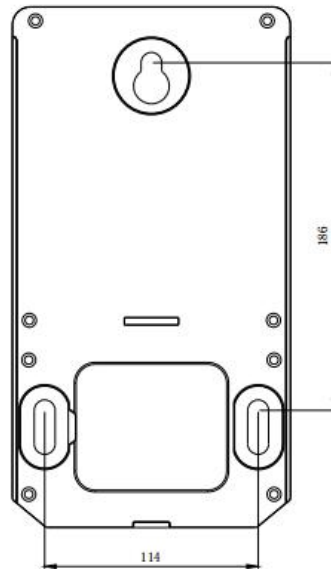


COM2 RS485/TTL 航空接头

## 2.4. 产品安装说明

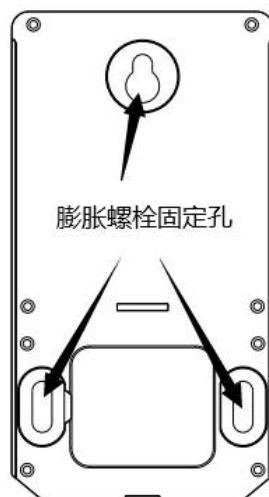
### 2.4.1. 产品的尺寸及视图





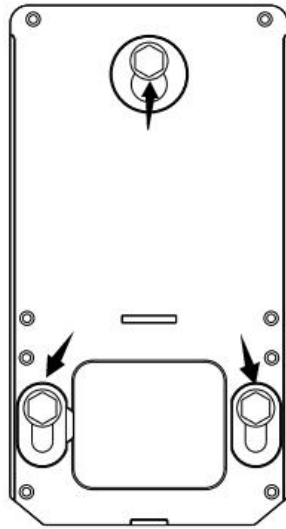
### 2.4.2. 固定背板的安装

用 10mm 钻头在墙体上钻出三个深度 80mm 的安装孔。将膨胀螺栓(M8\*80)套件一起敲击到孔内，切记不要把螺母拧掉，防止螺栓掉进孔内不好安装。



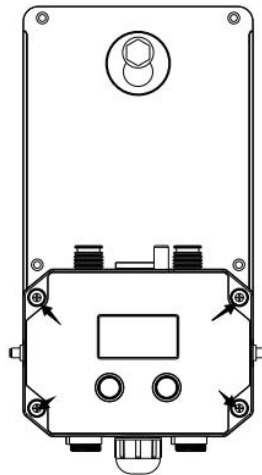
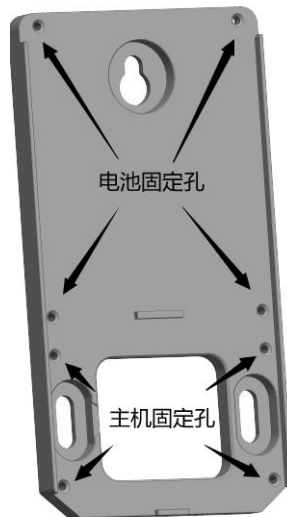
把膨胀螺母拧紧 2-3 扣后感觉膨胀螺丝比较紧且在孔内不松动的情况下，拆下螺母及垫片，把固定底板的安装孔对准墙上的螺栓孔，装上垫片和螺母，用 14mm 扳手或者套筒拧紧螺母。

**注：螺栓不能高出底板的主平面。**



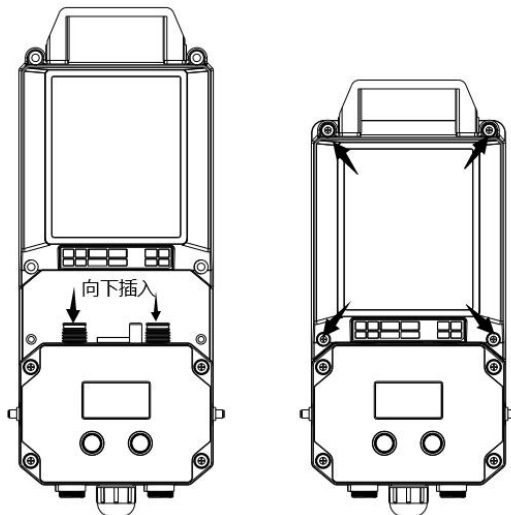
### 2.4.3. 终端主机在固定底板上的安装

用安装主机的 4 个螺钉将终端主机固定到底板上。



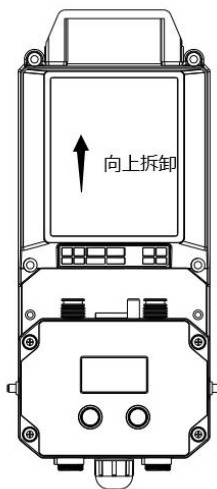
## 2.4.4. 电池组的安装

电池组放到底板上，从上往下插入终端主机的接头内，用 4 个螺钉把电池组固定到底板上。



## 2.4.5. 电池组更换

松开电池组四角的安装螺钉。抓住把手拔出。拆卸过程中用手扶住电池组，不要让电池组自由脱落。注：锂亚电池仓储（连续断电）时间不宜超过 3 个月，超过 3 个月需要激活。



## 2.4.6. 锂电池充电

带“+”“-”标签的即为可充电锂电池版本，电池需拆下来充电，用“一”字螺丝刀旋开充电口盖，使用出厂选配的电源适配器充电，因锂电池不能满电量运输，出厂电量为 50%（电压 7.2V），需进行充电，76Ah 电池满电量（8.4V）充电时长 > 24 小时，充电过程适配器指示灯为红色，充满电指示灯为绿色。电池组电压范围：不可充电锂亚电池 5V~7.4V，可充电锂电池 6V~8.4V。

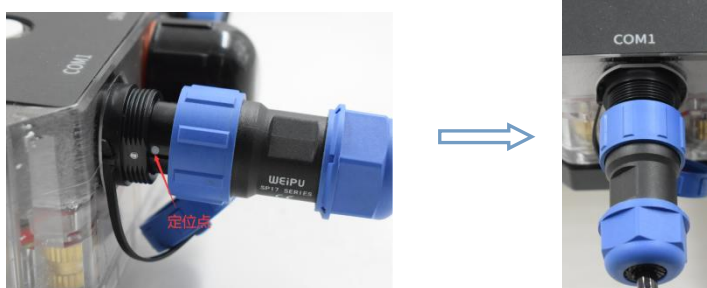
提示：可充电电池需要充满电后再使用，适配器亮绿灯代表电池电量已充满。



## 2.5. 配件安装与电缆连接说明

### 2.5.1. 航空线材的安装

松开 COM1 和 COM2 堵头，航空接头对齐白色的定位点后向内水平推去即可，最后拧紧插头上的紧固螺母。



另一侧 COM2 RS458 接口的安装方式同 COM1。如果是选配压力变送器，主机左侧第一个 COM1 航插孔位为压力变送器航插孔。

### 2.5.2. 蜂窝天线安装

1) 蜂窝天线为 SMA 阳头天线接口，插入“蜂窝天线”口拧紧（需要用虎口钳拧紧，没有拧紧会影响天线信号和天线接触端防水）。





## 2) 固定:

将天线按照下图安装在固定支架上，用膨胀螺丝将支架固定在墙上，尽量靠近井盖口，可以提升信号强度。

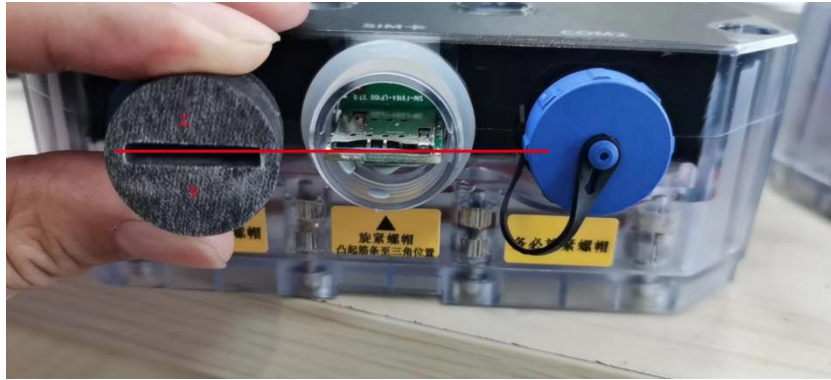
如果井盖为材料为铸铁，建议将天线倒立吸附在井盖上。



注：若需要安装指导视频，可联系我司技术人员。

## 2.5.3. SIM 卡安装

SIM 卡插入后，需要将 SIM 卡堵头保护膜撕开，如下图所示安装（上半部比较薄，下半部分比较厚）。



SIM 卡盖拧紧后，箭头需求与标记位箭头对齐，如下图



## 第三章 RTU 功能说明

主要有以下功能：

- ◆ 定时数据采集、存储及上报
- ◆ 数据超阈值，电池低电压报警功能，可按报警等级分类上报
- ◆ 支持多种通讯方式 2G/3G/4G/Cat1
- ◆ 支持锂亚电池和可充电锂电池，锂电池支持 Type C 充电（需拆下来充电）
- ◆ 支持 LoRa 采集数据方式
- ◆ 支持多数据中心、主备数据中心上报功能
- ◆ 远程查询实时数据及历史数据
- ◆ 支持本地 LCD 屏查看压力、流量、水位等监测数据
- ◆ 支持设备电压、环境温湿度、信号强度等工况信息监测功能
- ◆ 本地导出历史数据
- ◆ 支持地面上 GPS 定位

### 3.1. 数据采集

可以采集管道压力、流速、流量、累计流量、水位、水质参数、电池电压、环境温湿度、GPS 定位、信号强度等工况信息。采集间隔范围 1s~1440min。

### 3.2. 数据存储

将采集和计算的管道压力、流速、流量、累计流量、水位、水质参数、电池电压、环境温湿度、GPS 定位、信号强度等工况信息存储本地 Flash。默认存储间隔与数据采集间隔一致，可选与数据上报间隔一致。

### 3.3. 数据主动上报（加报）

**压力报警：**如果 RTU 采集的实时压力超过设置的“加报压力”则将当前的压力数据通过加报上传给水文监测管理平台，从而能及时通过平台了解当地管道压力的实时变化。

当达到设定的加报条件后，压力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。

### 3.4. 工作模式

支持工作模式：自报模式、查询/应答模式、兼容模式。

当内置电池电压欠压报警时，设备进入省电模式，此时如果每天上报数据不在等待平台应答和执行升级维护等命令。

#### 1) 自报工作模式

事件触发（被测要测值发生一定变化）时，遥测站主动发送数据；

定时触发时，遥测站应按规定的时间主动上报发送数据；

自报工作模式下 RTU 在整点上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。自报模式下 GPRS 通讯模块处于休眠状态，可以通过短信进行远程修改配置参数。

## 2) 查询工作模式

中心站发出指令主要用于对遥测站进行数据查询、参数（状态）设置或设备控制；遥测站应发响应指令，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。

## 3) 兼容工作模式

表示同时包括查询和自报两种工作模式，兼容工作模式下 RTU 一开机启动就会自动连接服务中心，并且一直保持在线；


如果出现网络故障 RTU 设备就会自动重新连接。此模式下，监测管理平台可以进行召测操作。

由于无线通信模式是一个比较耗电的单元，在自报模式下，RTU 只在小时报或加报报时时候才会上线，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。

## 3.5. 液晶屏显示说明



### 1. 液晶首行字符及图标说明

- 时间：年-月-日 xx:xx
- 电池组电压范围：不可充电电池5V~7.4V，可充电锂电池6V~8.4V
- ：网络的信号强度，满信号4格

### 2. 按键的使用方式

点击按键，终端会发出“嘀”的一声，则按键有效。

面板共有2个按键，从左至右依次为：

- 1) 上一页：短按，向上翻页
- 2) 下一页：短按，向下翻页

显示的采集参数类型可在四信小助手APP通道设置界面配置。

按键背光亮度时间为12s，12s后熄屏，重新按下后回到首页。

## 3.6. 配置方式

M2M管理平台远程配置，四信小助手APP调试配置。

- 服务中心设置（4个中心：2主、2备）；
  - 设置上报周期、存储周期、采集周期；
  - 支持固件远程、四信小助手APP升级；
  - GPS定位开关（默认关闭）；
  - 其他设置：查询设置、恢复出厂值、重启；
- 平台远程、四信小助手 APP 设置压力/流量/流速/水位报警上限、下限，压力变幅阈值，电源电压报警下限等配置。

## 第四章 参数配置

遥测终端机参数支持四信小助手、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，参数配置方式有四种：

#### ◆ 四信小助手App

App通过蓝牙接入管网监测遥测终端机，通过简单易上手的APP对设备进行参数设置，日志抓取、历史报警数据提取等功能。

APP需安装在Andriod操作系统下。

#### ◆ 远程平台配置

用户通过平台上“设备操作”功能模块，对需要配置参数的进行远程平台配置。

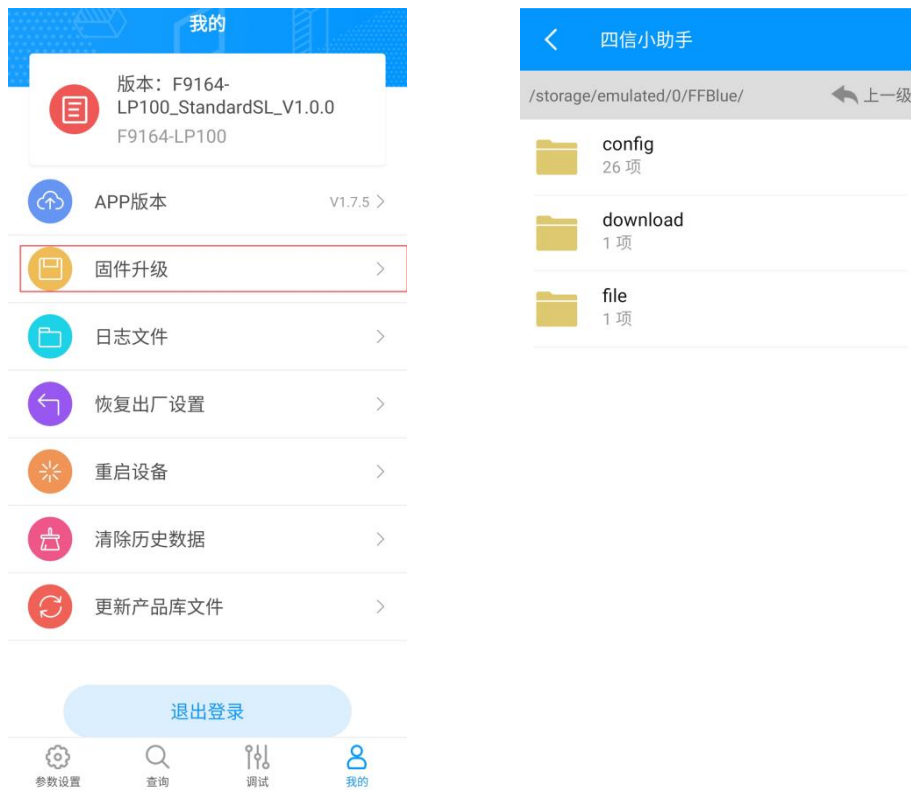
#### ◆ 短信配置

用户通过手机给设备对应的 SIM 卡发送短信信息，短信内容按 AT 指令填写发送，设备成功接收短信后，更改配置参数并通过短信应答结果。

## 第五章 程序升级

### 5.1. App 固件升级

步骤 1. 在“我的”菜单里选择“固件升级”，点击查找软件所在文件夹。



步骤 2. 选择需要升级的版本程序，点击确定。

步骤 3. 升级成功后，可获得响应指令。

如果设备装配的 SIM 卡支持短信也可以通过给设备发送升级指令进行升级；

短信格式为：

AT+UPDATE=En,IpAddr,Port,PortType,FileName[,LAN]

En:升级功能开关，0 关闭当前升级；1 启动升级；

IpAddr:升级服务器的 IP 地址或域名；

Port:服务端口号；

PortType:端口类型，支持 TCP 和 UDP；

FileName:升级的文件名，一般是.bin 文件；

例：

AT+UPDATE=1,218.85.131.36,5461,TCP,管网监测遥测终端机 -A.bin

### 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 5531



步骤 3. 点击“启动服务”功能按钮



步骤 4. 登录水文监测管理平台，鼠标移动到要升级的 RTU 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；





如果设备装配的 SIM 卡支持短信也可以通过给设备发送升级指令进行升级；  
短信格式为：

AT+UPDATE=En,IpAddr,Port,PortType,FileName[,LAN]

En:升级功能开关，0 关闭当前升级；1 启动升级；

IpAddr:升级服务器的 IP 地址或域名；

Port:服务端口号；

PortType:端口类型，支持 TCP 和 UDP；

FileName:升级的文件名，一般是.bin 文件；

LAN:如果设备使用以太网接入网络需要此参数，如果使用 GPRS 模块就不需要填写此参数；

例：

AT+UPDATE=1,218.85.131.36,5461,TCP,F9164-A.bin

步骤 5. 需要升级的设备自动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，设备再次连接到水文监测平台。



