

无线压力传感器 SL710 用户手册

(LoRa 版)



江苏芮捷智能科技有限公司

地址：南京市浦口区星火路 9 号

邮箱：Jullie.zheng@rejee.com

电话：158 6180 7793

网址：www.rejee.com

◆ 关于本手册

本文档主要介绍了本传感器的规格和功能特点，详细描述了传感器的操作说明、运行逻辑和无线通信数据格式，方便用户接入和展示数据内容。

◆ 文档变更通知

用户可以通过芮捷官网 www.rejee.com，淘宝商店或相关技术支持人员获取技术资料。

◆ 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2024 芮捷所有。保留所有权利。

◆ 修订记录

修订日期	版本	发布说明
2024.06	V1.0	初稿发布

1. 产品概述	4
1.1. 简介	4
1.2. 订货说明	4
1.3. 产品规格	5
2. 尺寸说明	6
2.1. 设备尺寸	6
2.2. 安装螺纹	6
2.3. 使用场景	7
2.4. 注意事项	7
2.5. 按键和 LED 说明	8
2.6. 屏幕显示	9
3. 蓝牙连接	10
4. 主要业务参数	11
4.1. 上报周期	11
4.2. 压力变化量	11
5. 无线报文格式	12
5.1. REJEEE 协议	12
5.2. LoRaWAN 格式	13
5.3. 上行数据格式	13
5.3.1. 数据类型说明	13
5.3.2. 基础传感器类型列表	13
5.3.3. 定制化类型列表	14
5.4. 基础传感器数据详细定义	14
5.4.1. 设备信息	14
5.5. 定制化类型列表	15
5.5.1. 带单位的传感器	15
5.6. 报文校验 CRC	16
6. 固件升级	17

1. 产品概述

1.1. 简介

SL710 是芮捷推出的低功耗无线压力监测传感器，针对用户需要和改进要求，新一代 SL710 系列支持低功耗蓝牙通信配置功能，方便用户通过蓝牙方式进行参数配置或固件升级。

新一代 SL710 还增加了按键操作和段码显示屏，方便用户安装部署和实时采集数据查看，可用于管道、阀门压力检测等，低功耗广域物联网场景。

- ◆采用扩频调制技术，空旷条件通信距离可达 3km。
- ◆内置电池供电，低功耗设计，使用寿命 3 年以上。
- ◆多种压力探头可选，兼顾高精度工业场景，以及高性价比应用。
- ◆全工业级物料选型，坚固耐用，主板采用三防工艺处理，防潮防凝露。
- ◆实时数显压力值，按键操作，使用便捷，现场调试简单。

1.2. 订货说明

型号	描述
SL710-LF-A0-[0~1.6M]-P2-01	量程 0~1.6MPa，精度±1.5%（消防专用）
SL710-LF-A0-[0~1M]-P1-01	量程 0~1MPa，精度±0.5%
SL710-LF-A0-[0~3.5M]-P1-01	量程 0~3.5MPa，精度 0.5%

如需其他量程和规格，请联系我们售前工程师确认。

1.3. 产品规格

参数	特性
CPU	Cortex 超低功耗处理器
无线	新一代 LoRa 射频 SX1268
加密	AES128
电池	AA*4 节（6V）
休眠功耗	<10uA（亮屏显示）
最大功耗	<100mA
压力测量范围	0~1.6MPa, 0~1MPa, 0~3.5MPa, 可选
压力精度	$\pm 1.5\%$ Span, $\pm 0.5\%$ Span $\pm 0.1\%$ Span 可选
响应时间	<10 秒
数据速率	300 bps ~ 62.5 kbps
尺寸	50mm（长）*52mm（宽）*135mm（高）
发射功率	最大 22dBm（可调）
接收灵敏度	-137 dBm（BW=125K, SF=12）
工作频率	433~510MHz（可调）
工作温度	-20℃~65℃
存储温度	-30℃~80℃
防护等级	IP54

2. 尺寸说明

2.1. 设备尺寸

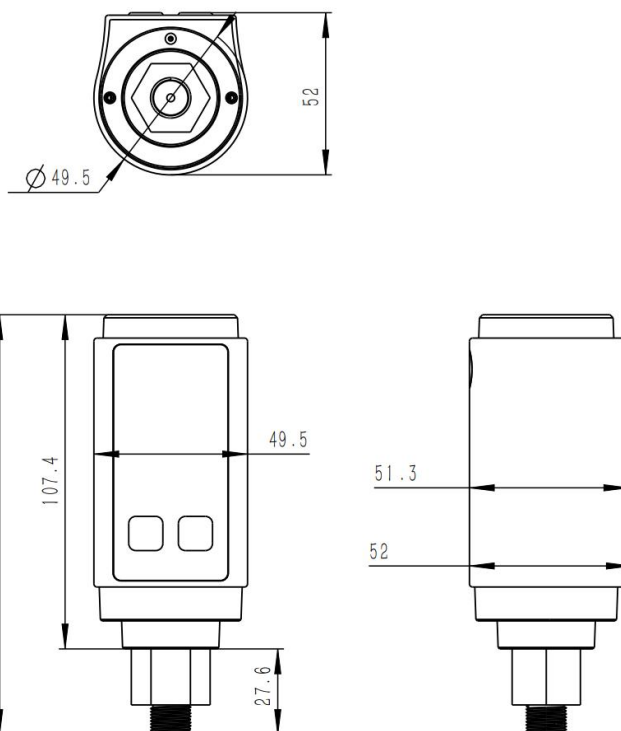


图 1.设备主体尺寸图

2.2. 安装螺纹

安装螺纹采用 M20*1.5 规格，如需其他规格，请联系我们售前工程师确认。

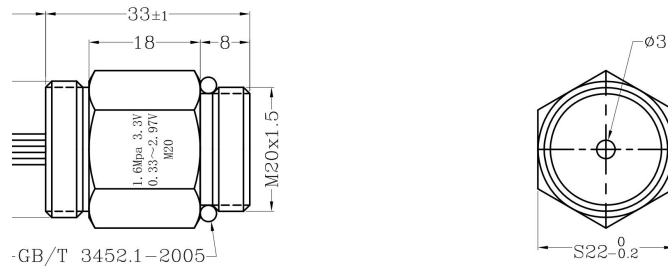


图 2.安装螺纹尺寸图

2.3. 使用场景

设备结合 LoRa 低功耗远距离通信的特点，针对一些现有无线传输困难的场景，改造方便，部署简单。系统整体架构示意如下所示。

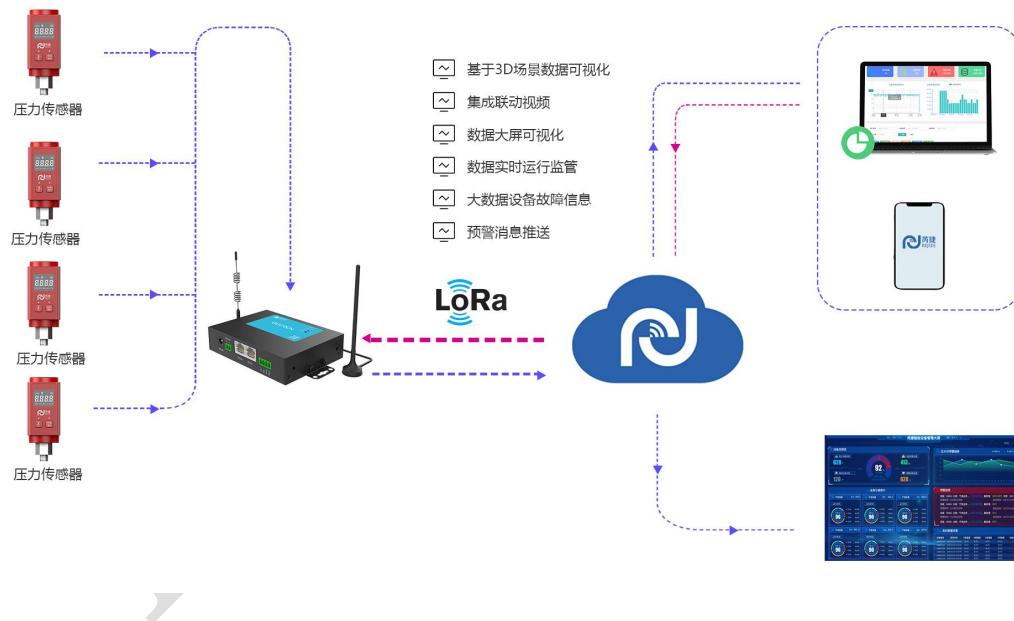


图 3. 系统框架图

2.4. 注意事项

1. 勿强制旋转传感器柱体部分，以免损坏传感器内部线路
2. 安装时请使用扳手旋扭六角螺母部分，不得通过传感器柱体部分施力安装。
3. 引压管道尽可能短，并避免急弯折。
4. 引压管道的安装坡度不应小于 1:12，以免引起沉淀。

5. 引压管道的布局，应使得被测液体中的气泡或被测气体中的沉淀物能够回流到过程管道中。
6. 安装时需保持垂直方向，注意接口密封，避免油液泄露。

2.5. 按键和 LED 说明

设备正面具备两个按键，分别为开关机按键和同步按键。如下图所示：



图 4. 面板功能说明

1. 开关机键

即开关机操作键，设备关机时长按（3 秒）则开机，反之设备开机时长按则关机。

在设备正常运行时，短按（大约 0.1 秒）该键，开启蓝牙通信功能，如果无法连接蓝牙主机，则等待 1 分钟后自动关闭。在等待连接或成功连接中，再次短按则主动关闭蓝牙功能。

2. 同步按键

短按（大约 0.1 秒），唤醒传感器，进行采集和数据更新。短按之后，屏幕先显示设备编号 1s，后显示压力数据，同时将采集到的数据发送到 LoRa 网关。可通过该按键，获取设备编号。

设备正面具备 2 颗 LED，分别用于传感器和无线通信等相关操作指示。

1. 电源指示灯：

当进行传感器采集时，绿色 LED 闪烁。

蓝牙开启等待连接时，红色 LED 闪烁。

蓝牙连接成功之后，红色 LED 常亮。

2. DATA 指示灯：

当进行无线数据发送时，绿色闪烁。

2.6. 屏幕显示

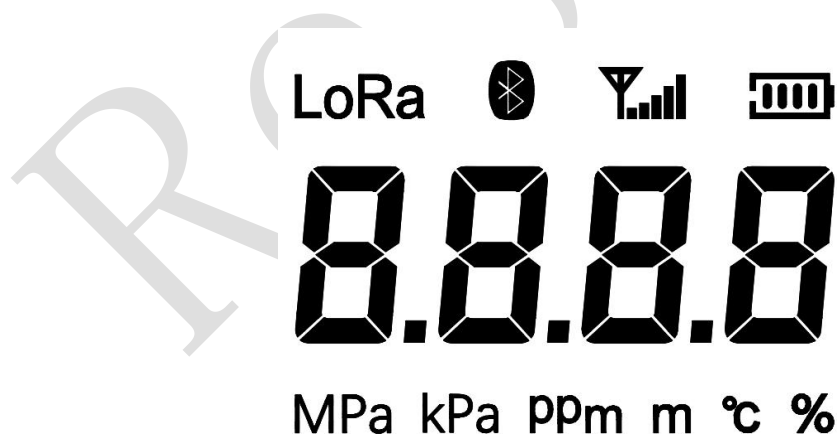


图 5.屏幕画面显示内容

设备采用低功耗段码液晶屏，可工作于低温环境，显示压力值、单位、信号、电量等信息。

开机时屏幕内容全显，然后显示当前软件版本号。开机后，周期性采集数据，并显示压力数据。

3. 蓝牙连接

短按“开关机”按键，开启蓝牙，等待连接过程中，“电源”指示红灯闪烁，此时电脑端，打开“BleComManager”软件，



图 6.蓝牙虚拟串口软件

创建虚拟串口。如下图所示：

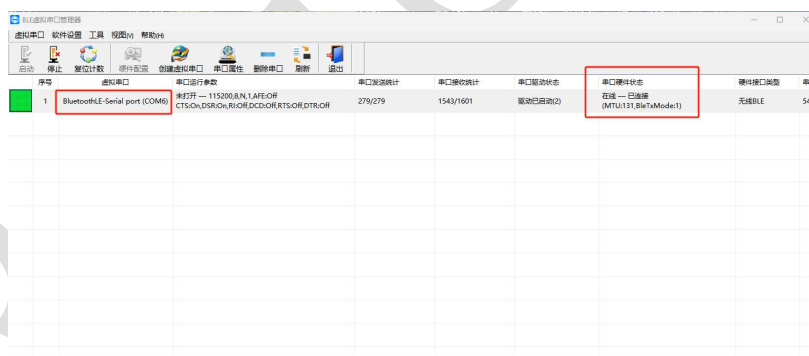


图 7.蓝牙连接成功

电脑和设备连接成功之后，“电源”指示灯转为常亮。使用 SensorTool，选择对应的虚拟串口，读取设备参数，如下图所示：



图 8.配置工具界面

如需关闭蓝牙功能，短按“电源”按键，即可立即关闭。如长时间（5 分钟）连接但无操作，则会因超时关闭蓝牙功能。

4. 主要业务参数

4.1. 上报周期

该参数单位为秒，当设定时间到时采集并上报传感器数据。系统默认数据上报周期为 600 秒（即 10 分钟）。如恒定环境中，即 10 分钟上报一次数据。该参数可根据实际情况进行调整。可通过上位机工具 Sensortool 工具进行修改。

4.2. 压力变化量

变化量作用是为了快速感知传感器数据的变化。当检测数据与上次发送的数据超过变化量时立即上报，而不用等待上报周期时间，以便支持对被测量的对象的快速响应。同时兼顾在稳定测值时段，降低发送次数，以平衡功耗和响应速度。该参数可通过上位机工具，根据实际应用场景进行修改。

5. 无线报文格式

为了支持各种不同的业务模式和应用场景，终端可配置为 REJEEE 协议模式或 LoRaWAN 模式。默认为 REJEEE 协议模式。

5.1. REJEEE 协议

Header	DevAddr	FCtrl	SeqNo	SensorData1	...	SensorDataN	CRC
1 字节	4 字节	1 字节	2 字节	数据 1	...	数据 N	2 字节
协议头	设备地址	控制字	包序号	TLV-Type	...	TLV-Type	CRC 校验

示例：03 30004302 00 0A29 007F08 380503 3F0131CA 5EF8

03：协议头

30004302：设备地址

00：控制字

0A29：包序号

007F08：其中 00：设备信息，7F 设备电量等级，08：设备类型

380503：其中 38：数据类型，05：数字长度，03：压力单位

3F0131CA：压力值，浮点数换算：0.504MPa

5EF8：芮捷 CRC 校验



3.141
4.49625

浮点数： 0.504666 转16进制

十六进制

单精度(float) 3F0131CA 转浮点数

双精度(double) 400920C49B85E354

进制互转

十进制： 100 10→16 16←10 00000064

十六进制：

图 3.1 压力数值转换

5.2. LoRaWAN 格式

为了节约传输字节，重复或冗余的数据项在 LoRaWAN 模式下不上报，只上传传感器数据内容。如下所示 FRMPayload 即非 LoRaWAN 模式中的传感器数据。

MHDR	FHDR	FPort	FRMPayload (SensorData)			MIC
			Data 1	...	Data N	
			TLV (Refer to specific types of SensorData)		TLV (Refer to specific types of SensorData)	

FPort: 1

FRMPayload: 即传感器数据(消息体)

5.3. 上行数据格式

5.3.1. 数据类型说明

类型范围	说明
0x00~0x0F 和 0xFF	格式 (T+V)，基础传感器类型，固定数据格式，省略长度字节
0x10~0x1F	格式 (T+L+V)，通用类型，保留长度以适配定制化需求
0x20~0x3F	格式 (T+L+V)，定制化项目需要，不同项目适配不同内容
0x80~未定义	格式 (T+L+V)，用户参数配置和查询，不同项目适配不同内容

5.3.2. 基础传感器类型列表

Type	Value	Value 描述
通用应答 0xFF	2 字节	第 1 字节对应下行指令（被应答的命令） 第 2 字节对应结果
设备信息 0x00	2 字节	设备信息包内容已知 故忽略长度字段节省字节

5.3.3. 定制化类型列表

Type	Length	Value	Value 描述
通用应答 0xFF	1 字节	2 字节	Float32_t
设备信息 0x00	Value 长度 一般为 5	5 字节	首字节为单位类型，后 4 字节为 Float 型

5.4. 基础传感器数据详细定义

5.4.1. 设备信息

Type	Value	Value 描述	Value 描述
1 Byte	3 Bit	5bit	1 Byte
0x00	Version 版本信息	Voltage Level 设备电压等级(表示范围 0~31)	保留字节

5.5. 定制化类型列表

5.5.1. 带单位的传感器

Type	Length	Value	Value 描述
1 字节	1 字节	1 字节	Float32_t
0x38	Value 长度 一般为 5	0: 帕 Pa 1: 百帕 hPa 2: 千帕 kPa 3: 兆帕 MPa 4: 磅/平方英寸 PSI 5: 磅/平方英尺 PSF 6: 公斤/平方厘米 kg/cm2 7: 米水柱 mH2O 8: 毫米水柱 mmH2O 9: 巴 bar 10: 毫巴 mbar 11: 毫米汞柱 mmHg 12: 英寸汞柱 inHg 13: 标准大气压 atm	首字节为单位类型，后 4 字节为 Float 型

5.6. 报文校验 CRC

本文档使用的 CRC 校验算法如下。

```
static uint16_t get_crc16(uint16_t inData, uint16_t outData) {
    outData = (outData >> 8) | (outData << 8);
    outData ^= inData;
    outData ^= (outData & 0xff) >> 4;
    outData ^= outData << 12;
    outData ^= (outData & 0xff) << 5;
    return outData;
}

static uint16_t cal_crc16(const uint8_t *pData, const uint32_t len)
{
    uint32_t i = 0;
    uint16_t crc16 = 0xFFFF;
    for (i = 0; i < len; i++) {
        crc16 = get_crc16(*pData++, crc16);
    }
    return crc16;
}
```

6. 固件升级

使用电脑蓝牙连接设备，电脑端蓝牙虚拟出串口，使用上位机软件 SensorTool 配置工具，进入“固件更新”选项，可对设备固件进行无线升级。

