



# BU93 产品规格书

## 版权所有

上海亮衡信息科技有限公司

本资料及其包含的所有内容为上海亮衡信息科技有限公司所有,受中国法律及适用之国际公约中有关著作权法律的保护。未经上海亮衡信息科技有限公司书面授权,任何人不得以任何形式复制、传播、散布、改动或以其它方式使用本资料的部分或全部内容,违者将被依法追究  
责任。

## 文档更新记录

日期	版本	变更内容	备注
2018-10-12	1.0.0	初始版	
2019-6-10	1.0.1	修订	PCB、外壳重做，第二版

# 目录

目录 .....	3
0. 文档介绍 .....	4
0.1 文档目的 .....	4
0.2 文档范围 .....	4
0.3 读者对象 .....	4
0.4 参考文档 .....	4
0.5 术语与缩写解释 .....	4
1. 产品介绍 .....	5
2. 产品适用的应用场景 .....	5
3. 产品技术特性 .....	5
4. 产品功能参数 .....	6
5. 功能描述 .....	6
5.1 MCU .....	6
5.2 收发器 SX1278 .....	7
6. 产品工作原理及框图 .....	7
7. 安装和使用 .....	9
8. 注意事项 .....	9
附录 A: 产品的外观及机械特性 .....	9
附录 B: 物品清单 .....	10

## 0. 文档介绍

### 0.1 文档目的

建立健全的技术资料，确保产品质量。方便客户了解、使用本产品。

### 0.2 文档范围

1. 适用于本公司相关部门以及需要了解、应用本产品的客户。便于理解此产品能提供的功能、性能、注意事项及产品的工作原理等。

### 0.3 读者对象

对无线通信产品有一定了解的人。

### 0.4 参考文档

无

### 0.5 术语与缩写解释

<b>LoRa</b>	一种低功耗的物联网无线通信技术
<b>LPWAN</b>	Low-Power Wide-Area Network 低功耗广域物联网
<b>IoT</b>	Internet of Things 物联网
<b>NB-IoT</b>	Narrow Band Internet of Things 基于蜂窝的窄带物联网
<b>LTE</b>	Long Term Evolution 长期演进 一种无线通信技术
<b>TDD</b>	Time Division Duplexing 时分双工
<b>FDD</b>	Frequency Division Duplexing 频分双工
<b>WCDMA</b>	Wideband Code Division Multiple Access 宽带码分多址
<b>TD-SCDMA</b>	Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access 时分同步码分多址
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communication 全球移动通信系统
<b>GPS</b>	Global Positioning System 全球定位系统
<b>LBS</b>	Location Based Service 基于位置的服务 基站定位
<b>MCU</b>	Micro Controller Unit 微控制单元
<b>G-sensor</b>	Gravity-sensor 重力传感器
<b>IP67</b>	防护等级，防尘、防水
<b>SIM</b>	Subscriber Identification Module 客户识别模块

## 1. 产品介绍

BU93 为我司自主研发的无线实时环境监测，内置 LoRa 低功耗无线通信模块，可实时采集被测物体的数据，并且可以将采集到的数据通过无线方式直接传送到远程服务器，实现对被测物体的实时动态监控，及时对被测物体的状态变化作出响应。

## 2. 产品适用的应用场景

本产品提供可靠的短距离通信功能，可以满足家居智能化、社区智能化、水气热抄表等物联网丰富的应用场景。

- ◆ 对震动敏感，需要监测物品震动状况的：如易碎、易燃易爆品的运输，精密仪器仪表的运输，航空航天，物体的运动状态跟踪。
- ◆ 需要监测物体倾斜状态的：如高楼、信号塔、高压输电线、桥梁等的倾斜状况，高压线水平度等。

## 3. 产品技术特性

- 集成多种传感器，可同时监测多个信息。
- 内置无线传输功能，可实现传感数据的无线传输。
- 内置电池供电，随时随地部署。
- 内置超低功耗 MCU，超长的续航能力。
- 内置天线，浑然一体。
- IP67 的防护等级，轻松应对恶劣的工作环境。
- 小巧轻便，轻松安装。
- LoRa 传输速率：0.5-19kbps
- 调制方式：LoRa/(G)FSK
- 通讯距离：1Km
- 功耗：14mA (5V 供电)
- 发射功率：17dBm
- 接收灵敏度：-120dBm

#### 4. 产品功能参数

Feature	Description
外形尺寸	92(L)*46(W)*22(H)mm
供电方式	锂电池(3.7v)
工作温度	-40°C~+60°C/-10°C~+80°C (锂电池特性决定)
存储温度	-45°C~+125°C
防护等级	防尘、防震、防水 (IP67)
LoRa 工作频段	137MHz~525 MHz
温度检测	范围(°C): -30 ~ 100; 精度: 0.1; 误差 ±0.5
湿度检测	范围(%RH): 0~100%RH; 精度: 0.1; 误差: ±3%
光强检测	范围: 0-188k lux
震动检测	三轴加速度: ±16g; 精度: 0.01g
倾斜检测	检测范围: 0-180°, 精度: 0.1°
电池容量	3000mA·h
续航能力	7~180 天 (具体视应用场景)
用户接口	LED 状态/点亮指示
研发调试口	UART*1

#### 5. 功能描述

##### 5.1 MCU

BU93 内置低功耗 STM32L071RZT6 32 位微控制器存储器, 具有以下特性:

Core: Arm®32-bit Cortex®-M0+ with MPU

- From 32 kHz up to 32 MHz max.
- 0.95 DMIPS/MHz

内存特性:

Up to 192 KB Flash memory with ECC(2 banks with read-while-write capability)

- 20 KB RAM
- 6 KB of data EEPROM with ECC
- 20-byte backup register
- Sector protection against R/W operation

##### 5.2 收发器 SX1278

低功耗远距离收发器 **SX1278** 是半双工传输的低中频收发器，接收的射频信号首先经过低噪声放大器（LNA），LNA 输入为单端形式。然后信号转为差分信号以改善二级谐波，之后变到中频（IF）输出同相正交信号（I&Q），接着有 ADC 进行数据转换，所有后续信号处理解调均在数字领域进行，数字状态机还控制着自动频率校正（AFC）、接收信号强度指示（RSSI）、以及自动增益控制（AGC）

无线特点：

- LoRaTM 调制
- 168dBm 最大链路预算
- +20dBm 和 100mW 的 RF 射频输出
- 高达+14dBm 的高效率功率放大器
- 高达 300kbps 的可编程比特率
- 高灵敏度：低至-148dBm
- 9.9mA 的低接收工作电流，200nA 寄存器工作电流
- 完全整合了分辨率为 61Hz 的 FSK, GFSK, MSK, LoRaTM 和 OOK 调制
- 内置的用于时钟恢复的位同步器
- 序文检测
- 127dBm 动态范围的信号强度指示器
- 自动 RF 检测和超快的 CAD 自动频率控制

数据包拥有最大 256 个字节的 CRC 校验

## 6. 产品工作原理及框图

LoRa 作为 LPWAN 的一种 IoT 无线通信技术，具有低功耗、广覆盖、低成本的特性，完全满足物联网对终端的需求，同时 LoRa 可工作在非授权的 433MHz 的公共频段，个人、组织进行网络部署时不需要通过相关部门的授权，进一步降低了网络部署的难度。相比于工作在授权频段的 NB-IoT，LoRa 无需缴纳无线频段的授权费用，所以建设、运营成本更低，灵活性更高。

LoRa 分为两部分，LoRa 节点和 LoRa 网关。节点跟网关呈现星状组网方式。网关类似于运营商的基站，可同时满足众多节点的接入。网关与节点之间通过 LoRa 的方式进行数据传输，网关与公网之间可通过 LTE、以太网等方式进行数据传输。网关的覆盖范围及节点的接入容量，可参见网关的规格简介。

LTE 作为移动运营商建设、运营的无线通信网络，具有高带宽、低延时等特性，借助运营商庞大的网络覆盖率，可满足大部分场景的无线数据传输需求，而不需要自己部署无线通信网络。LTE 的缺点就是功耗大，电池供电设备无法永久在线，同时使用移动运营商的网络，需要支付相应的流量费用。

MCU 可通过各传感器获取环境的信息、被测物品的状态信息，通过 GPS 获取被测物体的当前经纬度信息。然后将获取到的信息通过无线方式（LoRa 或者 LTE）发送给远程服务器。服务器收到数据后进行统计、分析，做出相应的响应。

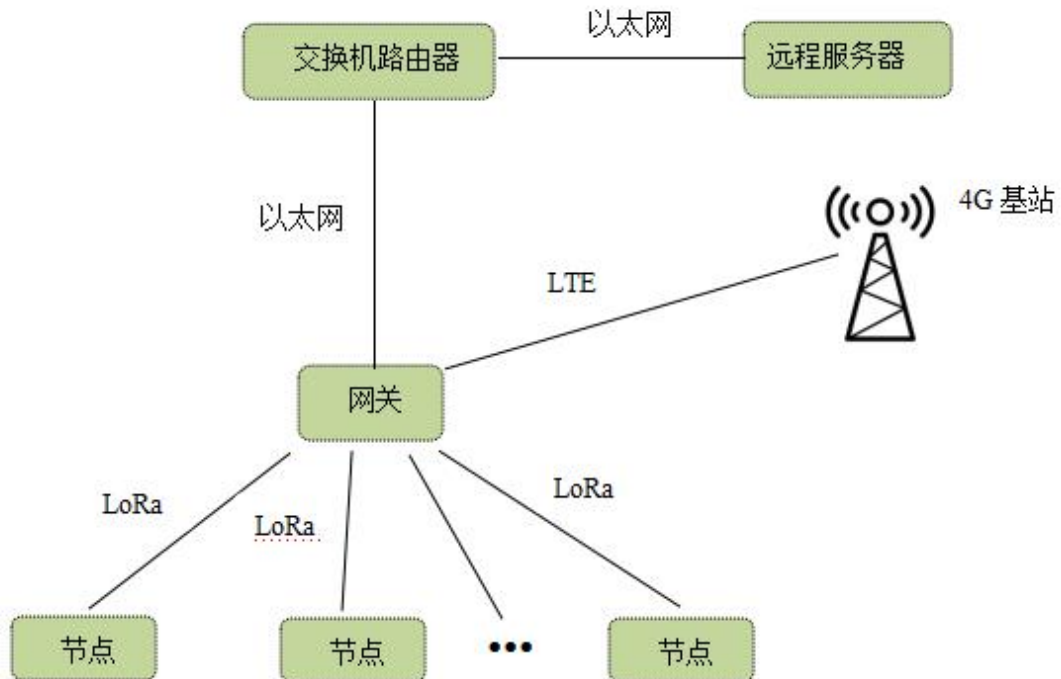


图 1. 工作架构图

## 7. 安装和使用

安装在被测物体上面，确保产品跟被测物体处于同一环境中（温度、湿度、光照），并且产



品能与被测物体保持同样的运动状态。对于需要测量倾斜状况的物体，产品需要安装在物品的水平或者垂直位置。

## 8. 注意事项

使用 LoRa 无线通信方式，需要终端在 LoRa 网关覆盖范围内，部署 LoRa 网关。使用 LTE 无线通信方式，需要确保终端环境有运营商 LTE 网络覆盖，同时需要向运营商缴纳通讯费用。

## 附录 A：产品的外观及机械特性



图 2 产品外观

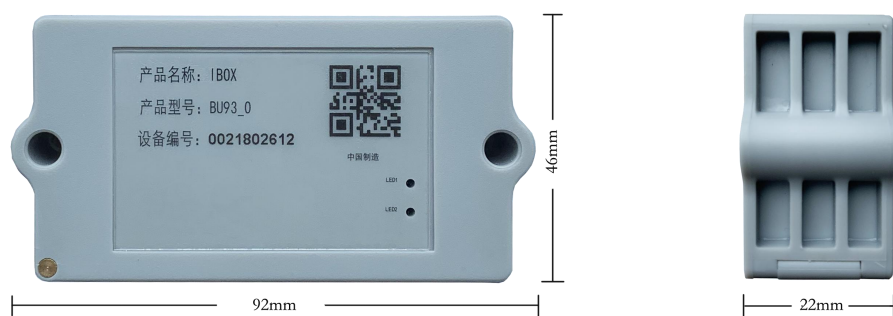


图 3 机械特性

**附录 B: 物品清单**

- 整机×1
- 电池×1
- 安装螺丝×2