

CS-iTLLS-05 无线液位智能监测系统

使用说明书

(CS-iTLLS-05-SS)

(REV:B)

西安中星测控有限公司

修订履历

修订日期	版本	修订内容	修订人
2018/10/15	A	首次发布	晏峰
2018/10/25	A	修正了容易引起歧义的句子	白小龙
2018/10/30	A	增加故障报警重发内容	白小龙
2020/06/24	A	修改终端安装注意事项	来军平/晏峰
2020/08/07	B	增加安装环境说明, 增加电池电量说明, 调整功耗参数, 移除GSM/GPRS版本信息	张海瑞/晏峰

	编制	审核	标准化	批准
签名				
日期				

注：本签署页仅限公司内部使用。

目 次

修订履历.....	I
目次.....	II
CS-iTLLS-05 无线液位智能监测系统使用说明书.....	1
1 概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 工作原理.....	2
2 技术指标.....	2
2.1 主要技术参数.....	2
2.2 外形尺寸.....	3
3 安装说明.....	4
3.1 安装前的无线信号质量测试.....	4
3.2 系统安装.....	6
4 入网说明.....	7
4.1 LoRaWAN 终端入网说明.....	7
4.2 NB-IoT 终端入网说明.....	8
4.3 通信协议.....	8
4.4 工作状态灯指示.....	8
4.5 故障重发机制.....	8
5 选型指导.....	9
6 附件.....	10
7 注意事项.....	10
7.1 终端联网不成功.....	10
7.2 漏报说明.....	10
7.3 电池电量说明.....	10
8 声明.....	11

CS-iTLLS-05 无线液位智能监测系统

使用说明书

1 概述

1.1 产品简介

无线液位智能监测系统包括无线液位智能监测终端、投入式液位传感器及其安装配件，可用于监测水塔、水塘、水箱、油箱、立交桥下、下穿隧道等场合的液面高度。该系统可以实时监测液面的高度，并通过无线网络将数据上报到管理平台。当液面高度低于预先设置的报警下限或超过预先设置的报警上限时，实时发送报警信息至管理平台。管理人员可及时获取报警信息并处理险情，保障生命安全、降低财产损失。

无线液位智能监测系统可使用外部直流电源供电，也可以使用内部备用电池。当外部电源没电时，自动切换到备用电池供电，方便用户使用。

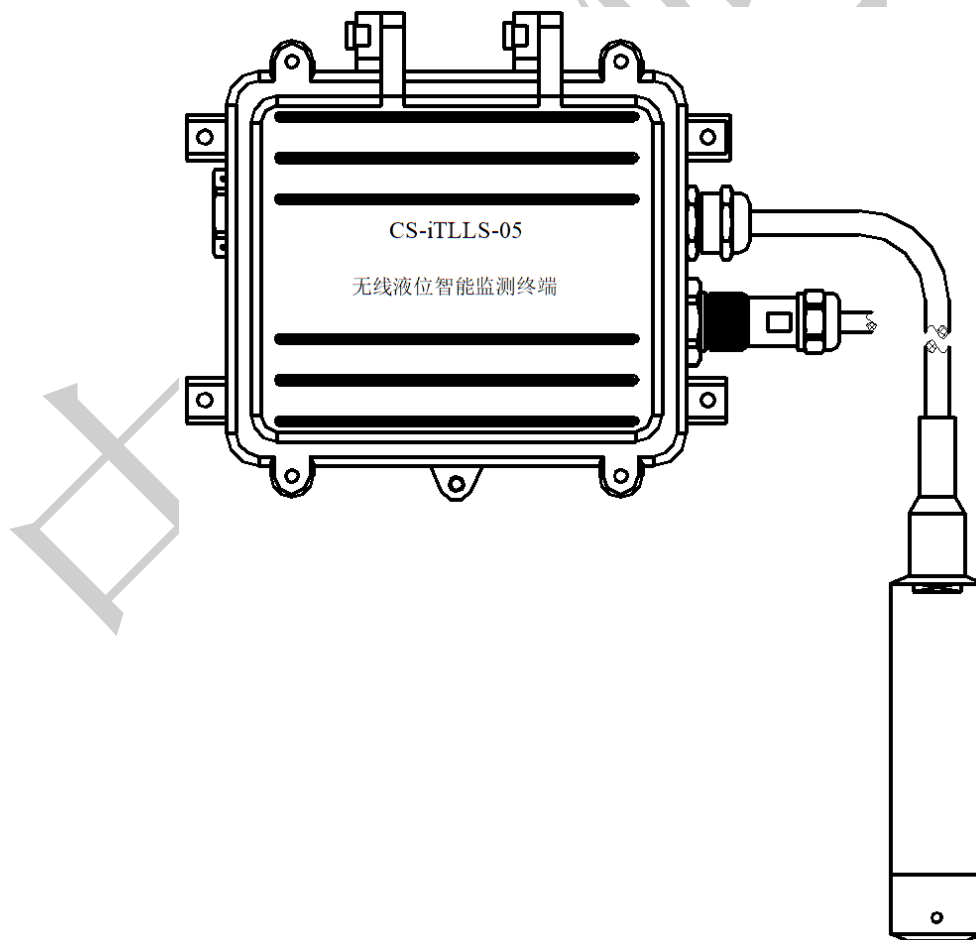


图1 无线液位智能监测系统示意图

1.2 工作原理

无线液位智能监测系统中包含的投入式液位传感器，是一种测量液位高度的压力传感器，基于所测液体静压力与该液体的高度成比例的原理，将静压力转换为电信号，再经过温度补偿和线性修正，得到标准电信号。无线液位智能监测终端可定时采集投入式液位传感器的标准电信号，并通过无线网络传回管理平台。

无线液位智能监测系统按照采样时间定时采集液面高度。当液面高度低于预先设置的报警下限或超过预先设置的报警上限时，实时发送报警信息至管理平台；

当液面高度一直低于报警下限或超过报警上限时，基于功耗考虑，无线液位智能监测系统不会每次采集到液面高度低于报警下限或超过报警上限就发送报警信息。只有本次采集的液面高度与上一次采集的液面高度相比的波动，超过预先设置的波动阈值时，无线液位智能监测系统才会再次发送报警信号。

当报警状态解除时，无线液位智能监测系统主动发送报警解除信号至管理平台。

液位量程、采样时间、定时上报时间、报警上报时间和报警阈值等参数均可根据用户需求出厂配置。

2 技术指标

2.1 主要技术参数

无线液位智能监测终端的主要技术指标见表1所示。

表1 主要技术参数

名称	技术参数	备注
工作频段	434MHz/470MHz/868MHz/915MHz	LoRaWAN
	B1/B3/B5/B8/B20	NB-IoT
天线	内置 FPC 天线	
工作电压	DC12V/ DC24V	外部供电（红线接电源正，黑线接电源负）
	锂电池供电：ER26500M（3.6V）	内置电池/不可充电电池
电池寿命	≥ 2 年	参见章节 7.3 电池电量说明
休眠电流	< 35 μA	电池供电
最大峰值电流	< 65mA	LoRaWAN @ DC12V 供电
	< 70mA	NB-IoT @ DC12V 供电
液位量程	0~5 米	可定制
测量精度	±0.5% F.S	

防护等级	IP65	
外壳材质	ABS	
工作温度	(-20~+70)°C	
存储温度	(-40~+85)°C	

2.2 外形尺寸

无线液位智能监测终端的外形尺寸见图 2 所示。

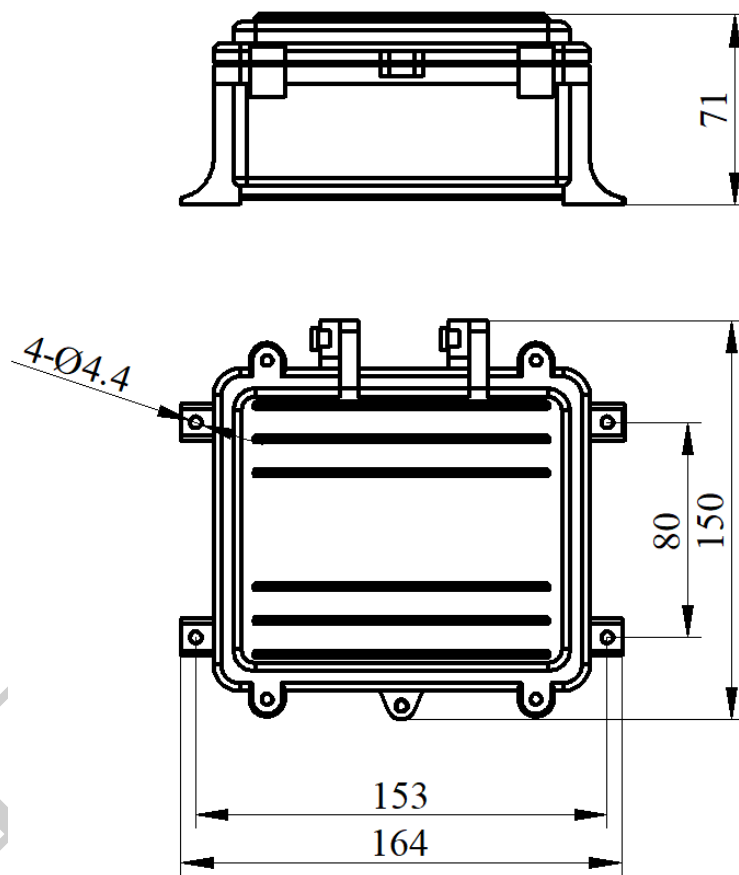


图 2 无线液位智能监测终端尺寸图 (单位: mm)

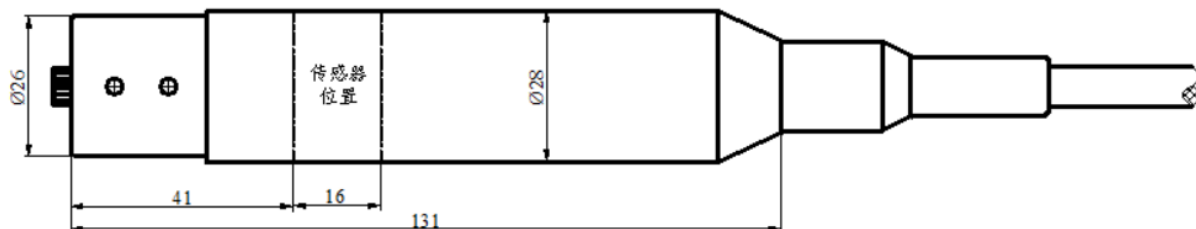


图 3. 传感器探头尺寸图（单位：mm）

3 安装说明

3.1 安装前的无线信号质量测试

若无线液位智能监测系统安装所在位置的信号覆盖等级不良或信号质量较差，则数据上报的入网时间及功耗会大大增加，导致终端电池使用寿命缩短，并且数据丢包会增多。

用户在安装前应当对安装无线液位智能监测系统的场合进行无线信号质量测量，并且稳定、连续的测试时长不少于5分钟。

3.1.1 NB-IOT 终端的无线信号质量测试

当用户选购无线液位智能监测系统的网络制式为NB-IOT时，可以单独购买第7小节“NB-IOT信号测试仪”附件，对信号质量进行测量；用户也可在市场上购买质量可靠的NB-IOT信号测试仪。

表2为无线信号质量等级的判断规则。

表2 NBIOT信号覆盖等级判断规则

RSRP (dBm)	SNR	覆盖等级	备注
> -85	> 7	优	表示覆盖较好，室内外都能够连接。
-95 ~ -85	0 ~ 7	良	表示覆盖一般，室外能够连接，室内连接成功率低。
-105 ~ -95	-3 ~ 0	中	表示覆盖差。室外业务能够连接，但连接成功率低，室内业务基本无法连接。
-115 ~ -105	-7 ~ -3	中差	表示覆盖较差。业务基本无法连接。

< -115	< -7	极差	表示覆盖极差。业务基本无法连接。
注意：中星测控物联网终端读出的SNR值除以10才和表中的数值对应。			

参数含义说明如下：

RSRP: Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率, 是代表无线信号强度的关键参数, 反映当前信道的路径损耗强度, 用于覆盖区域信号质量的测量和终端安装区域的选择/重选。RSRP的取值范围: -44 ~ 140dBm, 值越大越好。

SNR: Signal Noise Ratio, 信噪比, 信号功率与噪声功率的比值, 比值越大越好。

当测试出来本地的信号覆盖等级为优时, 推荐用户安装无线液位智能监测系统。

当测试出来本地的信号覆盖等级为良时, 用户可以安装无线液位智能监测系统, 但内置电池的使用寿命有可能会缩短。建议用户联系当地的NB-IOT运营商, 对本地的信号质量进行优化。

当测试出来本地的信号覆盖等级为中等及以下时, 不建议用户安装无线液位智能监测系统, 会导致电池的使用寿命急剧缩短, 本公司不承担由此导致的问题和损失。建议用户联系当地的NB-IOT运营商, 对本地的信号质量进行优化。

3.1.2 LORAWAN 终端安装环境

当用户选购无线液位智能监测系统的网络制式为LORAWAN时, 还可以单独购买第7小节“RHF4T003手持路测仪”附件, 对信号质量进行测量; 用户也可在市场上购买质量可靠的LORAWAN信号测试仪。

表3为无线信号质量等级的判断规则。

表3 LORAWAN信号质量参数要求

噪声RSSI	SNR	备注
≤ -125 dBm	≥7	信号质量良好
-101 ~ 124 dBm	-20 ~ 6	信号质量较差
≤ -100 dBm	≥-20	终端可通信的最低信号质量

参数含义说明如下：

RSSI: Received Signal Strength Indication, 接收的信号强度指示。环境噪声的RSSI取值越小越好。

当测试出来本地的信号覆盖等级符合表2的要求“信号质量良好”时, 推荐用户安装无线液位智能监测系统。

当测试出来本地的信号覆盖等级符合表2的要求“信号质量较差”时, 用户可以安装无线液位智能监测系统, 但内置电池的使用寿命有可能会缩短。

当测试出来本地的信号覆盖等级为“终端可通信的最低信号质量”及以下时，不建议用户安装无线液位智能监测系统，会导致电池的使用寿命急剧缩短。

在非推荐安装环境下使用无线液位智能监测系统，从而导致电池使用寿命与承诺的电池使用寿命不符时，本公司不承担由此导致的问题和损失。建议用户采取措施，例如缩短无线液位智能监测系统与LORAWAN基站的距离，或者增大LORAWAN基站的发射功率，对本地的信号质量进行优化。

3.2 系统安装

为了保护投入式液位传感器的探头，安装时推荐增加套管安装，并且探头离地面一定距离，防止污水中的泥沙等堵塞探头。

例如，如图4所示带不锈钢套管安装，步骤如下：

1. 将不锈钢套管用管卡竖直固定于需测液体的液面上方的立面墙体或挂件上；
2. 使用4个M4螺钉穿过无线液位智能监测终端的安装孔，将它固定于立面墙体或合适的位置上；
3. 将投入式液位传感器穿过不锈钢套管，投入到被测液体；
4. 调整好线缆卡座的位置，将线缆卡座锁紧，从而将投入式液位传感器固定；

特别注意：当监测地面积水时，建议将不锈钢套管的下端管口离地面高度控制在100mm左右，投入式液位变送器探头伸出不锈钢套管的下端管口约50mm。防止地面尘土、泥沙等物质淹埋、堵塞管口及液位变送器探头；

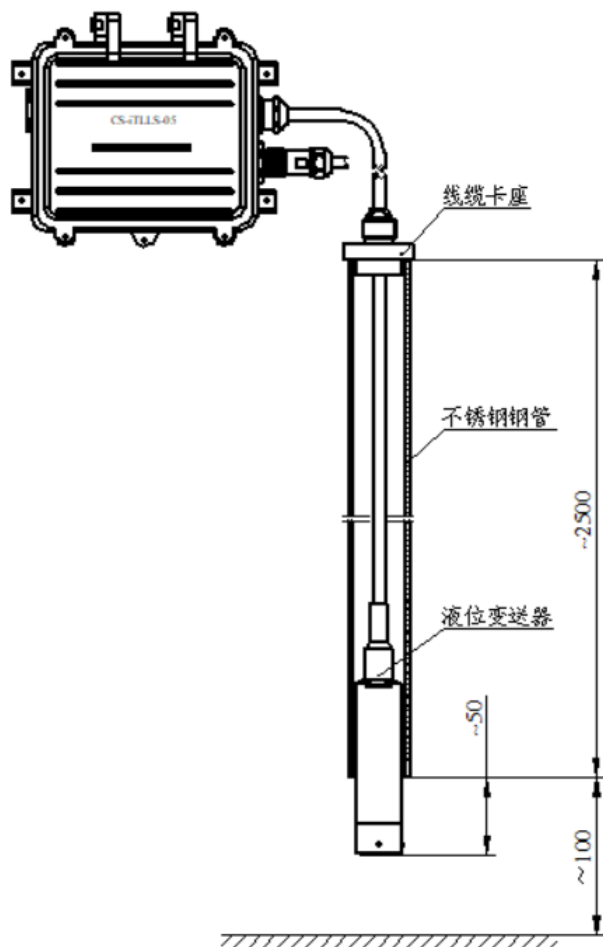


图 4 无线液位系统安装示意图

对于不方便打孔固定无线液位智能监测终端的场合，也可以将无线液位智能监测终端放置在箱体里面，特别主要箱体必须是非金属材质，以免影响无线信号的传输。

当无线液位终端长期置于存在灰尘、泥沙的恶劣环境中时，管道口及液位变送器探头应定期检查清理，以免造成测试误差。用户应用清水从上向下冲洗周围污物，不能用硬物挖掘液位变送器探头内部，防止损害探头。如出现用户不能处理的问题时请联系供应商，在相关技术人员的指导下处理。

4 入网说明

4.1 LoRaWAN 终端入网说明

LORAWAN 终端，支持 OTAA 和 ABP 入网方式。入网参数可以采用出厂默认参数，用户可以将入网参数提供给供应商，在产品出厂时写入参数，用户也可以选择自行配置入网参数。

若用户选择自行配置入网配置，可向供应商索取配置相关说明文档。

终端DEVEUI印于产品外壳，入网时可以直接使用。

4.2 NBIOT 终端入网说明

终端的IMEI号印于产品外壳，接入某些平台时可以直接使用。产品支持UDP/COAP/TCP通讯协议。产品兼容中国电信物联网开放平台，如需要可提供编解码插件以进行平台对接。

4.3 通信协议

产品通讯协议相关文档可向供应商索取。

4.4 工作状态灯指示

无线液位智能监测终端产品外壳上有两个指示灯，红色为外部供电指示灯，黄色为工作状态指示灯，工作状态指示灯状态说明如表 2 示：

表 4 指示灯工作状态表

LED状态	模块工作状态
常灭	模块工作在以下方式： 关机模式 休眠模式
100ms亮/800ms灭	模块工作在以下方式： 入网失败
100ms亮/10s灭	模块工作在正常模式

注：红色电源指示灯指示的是外部电源工作状态，当产品使用电池供电时，电源指示灯状态为常灭；当产品使用外部供电时，电源指示灯状态为常亮。

4.5 故障重发机制

如果终端入网失败，会间隔几秒（随机分配，小于 10 秒）尝试再次入网，尝试 3 次失败后终端休眠，直到下次发送信息后再尝试入网。

如果终端入网成功，但发送数据失败，未收到应答，则会间隔 10 秒再次发送数据，若仍未收到应答，重启模组，尝试入网且发送数据。

5 选型指导

产品型号			
CS-iTLLS-05			
↓	通信方式		
	LW	LoRaWAN	
	NB	NB-IoT	
	频段		
	B1	NB-IOT 通信方式	
	B3	NB-IOT 通信方式	
	B5	NB-IOT 通信方式	
	B8	NB-IOT 通信方式	
	B20	NB-IOT 通信方式	
	BG	B1/B3/ B5/ B8/B20 (NB-IOT 通信方式)	
	EU434	434MHz (LORAWAN 通信方式)	
	CN470	470MHz (LORAWAN 通信方式)	
	EU868	868MHz (LORAWAN 通信方式)	
	US915	915MHz (LORAWAN 通信方式)	
	*	特殊频段需注明	
类型			
↓		量程	单位 mm
↓		↓	↓
CS-iTLLS-05	NB	B8	5000

举例：

CS-iTLLS-05_NB_B8_5000表示NB-IOT输出方式，B8频段，5m水；

CS-iTLLS-05_LW_CN470_5000表示LORAWAN输出方式，470MHz频段，5m水。

6 附件

项次	附件	选配说明
1	AC-DC(24V)电源适配器	选配,防水电源(直流24V输出)
2	USB转UART-TTL适配器	选配,客户自行配制产品时使用,如果不进行配置,则不需要此配件
3	电池:ER26500M	产品出厂时附带电池,若需要额外电池,采购时请注明
4	不锈钢套管	选配,桥下安装时使用,指定长度,用于保护线缆
5	NB-IoT信号测试仪	用于测试NB-IoT信号质量的手持测量仪器,可选购
6	RHF4T003手持路测仪	基于标准LoRaWAN无线通信协议的信号质量测试仪器,可选购

7 注意事项

7.1 终端联网不成功

- a) 检查电源供电是否正常;
- b) 检查SIM卡是否欠费以及开通相关业务(NB-IoT终端);
- c) 检查节点模块是否在服务器中注册;
- d) 重新开启电源,查看是否有开机信息;
- e) 其它问题请联系供应商。

7.2 漏报说明

产品可能因以下原因产生漏报现象:

- a) SIM卡损坏或SIM卡没有装好;
- b) 在信号不好的地方或是信号阻塞时产生漏报;
- c) 其它特殊情况。

7.3 电池电量说明

- a) 电池使用寿命是在典型环境下估算的,在每天最多发送5条报文、液位传感器3分钟采集一次数据,并且网络环境良好的条件下,终端严格满足产品寿命的技术要求;

NB-IoT 典型工作环境 @25°C:RSRP = -85dBm, SNR = 7

LoRaWAN 典型工作环境 @25°C:(主)信号强度RSSI = -70dBm, SNR = 7

- b) 当设备安装在NB-IoT网络较差(RSRP<-100, SINR<3)或者LORAWAN网关性能较差(通信距离较短,无法覆盖终端节点时),将影响产品的正常工作和缩短电池使用寿命;

- c) 基于锂亚电池的放电特性（如图 6），典型环境下可能会出现电池电量显示大于 60%时，实际已经电量不足，不能维持正常工作电压的情况，在接近放电曲线拐点处，此时电池电量的检测是不准确的。

终端使用的 ER26500M 锂亚电池放电特性如下图所示：

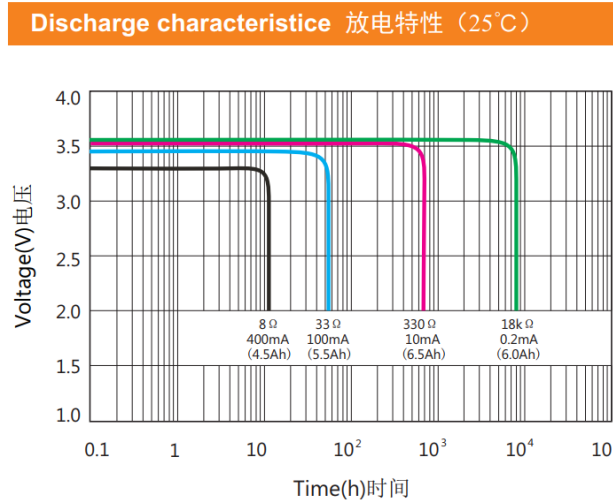


图 5 放电特性

8 声明

本公司保留对此说明书的规格、内容进行修改的权利，若有修改，恕不另行通知。由于产品的更新，此文档的某些细节可能与产品不符，请以实物为准，此文档的解释权归本公司所有。