

CS-iTWGLM-01 井盖异动监测终端

使用说明书

(CS-iTWGLM-01-SS)

(REV:B)

西安中星测控有限公司

修订履历

[illegible]

	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

1 概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 工作原理	1
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	3
3.1 SIM 卡的安装	3
3.2 安装前的无线信号质量测试	3
3.3 产品安装	4
3.3.1 浮球重锤的安装	4
3.3.2 电力双层井盖监测终端的安装	5
3.3.3 供水给水非金属复合材料井盖监测终端的安装	6
3.3.4 雨水球墨铸铁材料井盖监测终端的安装	8
3.3.5 钢筋混凝土井盖监测终端的安装	8
4 产品激活与背景角度的采集	9
5 产品休眠	10
6 注意事项	10
7 常见问题解答	11
8 产品寿命结束后废电路板及其元器件等危险废物的处置办法	11
9 声明	11

CS-iTWGLM-01 井盖异动监测终端

使用说明书

1 概述

1.1 产品简介

井盖异动监测终端包含井盖异动、水位超限和有害气体智能监测三个部分，主要用来监测井盖状态是否正常，排水井中水位状态是否正常以及井下是否存在有害气体，有害气体包含一氧化碳、甲烷、VOCs（乙醇、甲苯、硫化氢等）。

产品安装在井盖背面，井盖以水平放置视为正常状态。

当井盖发生倾斜并大于设定的阈值角度达到触发报警条件，或者排水井中水位超限时，或者井下有害气体浓度超出设定阈值时，都将触发报警。终端将报警信息通过无线传输方式发送至监控中心，监控中心对数据进行解析并判断警情。

该产品为NB-IoT无线通讯方式。产品外观见图1，其使用电池供电，具有安装方便、电池寿命长、检测准确率高，工作稳定等特点。



图 1 产品实物图

1.2 工作原理

产品通过加速度传感器测量井盖当前的倾斜角度，通过水位浮球开关检测水位是否超限，通过MEMS气体传感器监测有害气体浓度。当该倾角值大于设定的报警阈值，或者浮球向上浮起时，或者有害气体浓度超出阈值时，可触发报警，并通过无线网络将报警信息发送至监控中心。

产品支持设置定时上报时间间隔、报警角度阈值、气体采样时间间隔和气体报警浓度阈值等参数。非报警状态下，以定时上报时间间隔发送上报信息。在报警状态下，会立即发送报警信息，当恢复正常时，也会立即发送信息到平台。信息中的“终端状态”位用来指示当前的报警状态。“终端状态”位还可以指示当前的电量状态以及其他状态，详见通信协议。

井盖异动的检测条件是：

$|\text{井盖当前角度值} - \text{井盖背景角度值}| > \text{报警角度阈值}$ 。该条件满足时，发送报警信息。

有害气体报警的检测条件是：

当前气体浓度 $>$ 气体报警浓度阈值。该条件满足时，发送报警信息。

水位超限的检测条件是：

水位上升，浮球竖直向上浮起。该条件满足时，发送报警信息。

2 技术指标

2.1 主要技术参数

产品主要技术指标见表1所示。

表 1 主要技术参数

名称	技术参数
工作频段	B3/B5/B8
天线接口	FPC 天线
工作电压	锂电池供电 ER34615 (3.6V)
待机时间	≥ 3 年(不低于 3000 条数据)
工作最大电流	$< 350\text{mA}$
休眠电流	$< 25.0 \mu\text{A}$
防护等级	IP67
外壳材质	采用 PC+ABS 防老化、防腐蚀，防撞击材料
工作温度	$(0 \sim +60)^\circ\text{C}$
存储温度	$(-40 \sim +85)^\circ\text{C}$
角度测量范围	$0^\circ \sim 180^\circ$
角度测量精度	$\pm 2^\circ$
报警延时	$\leq 30\text{s}$ (NB 信号环境良好, $\text{RSRP} \geq -105\text{dBm}$)

2.2 外形尺寸

产品的外形及尺寸标注见图 3 所示。

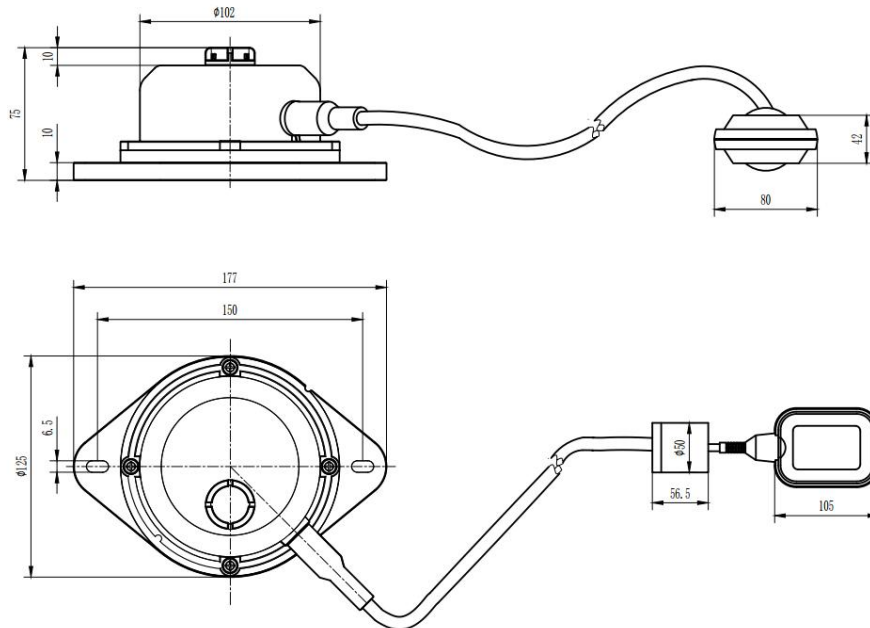


图 3 产品尺寸图

3 安装说明

3.1 SIM 卡的安装

建议用户将SIM卡寄予我司出厂前安装好，以免导致静电损坏电路板或者防水性能下降。

注意：因用户自行打开外壳导致的产品损坏或者进水，厂家不承担责任。

3.2 安装前的无线信号质量测试

若产品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产品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。可选用质量可靠的“NB-IOT信号测试仪”对信号质量进行测量。

无线信号质量等级的判断规则见表2。

表 2 NB-IOT 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。

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。

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, 推荐用户安装井盖异动智能监测终端。

当测试出来本地的信号覆盖等级为良时, 用户可以安装井盖异动智能监测终端, 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, 不建议用户安装井盖异动智能监测终端, 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。

3.3 产品安装

3.3.1 浮球重锤的安装

1) 重锤的调整及固定

水位的控制高度是由电缆在液体中的长度及重锤在电缆上的位置决定的。

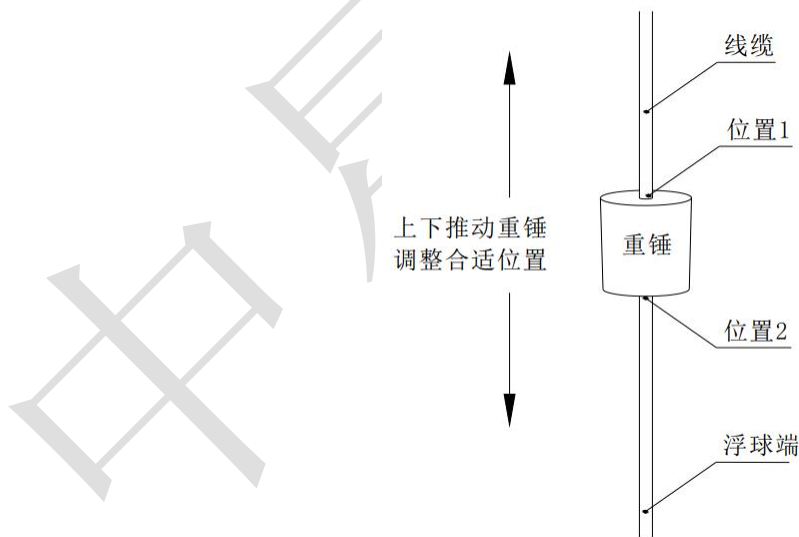


图3 重锤示意图

如上图所示, 上下推动调整重锤位置 (注: 若重锤有松动, 可以在重锤上下端 (位置1、位置2) 系上扎带、或绳子, 防止重锤下滑松动)。

2) 控制水位报警高度方法

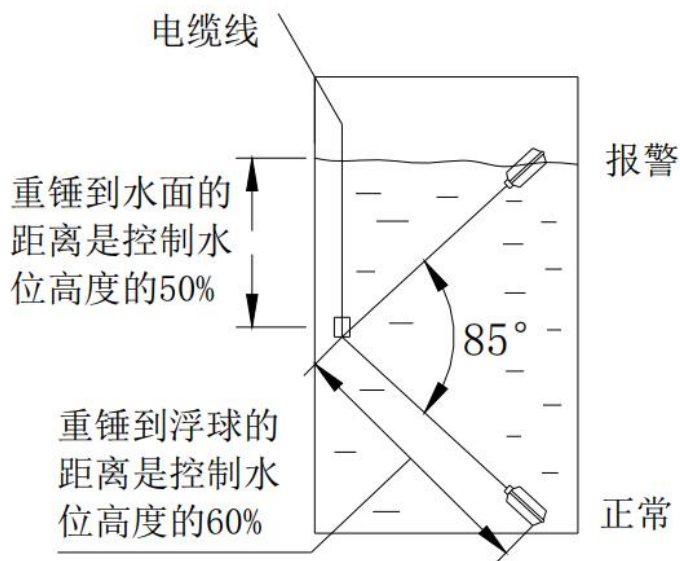


图4 水位超限报警高度控制示意图

- 明确控制水位高度：浮球端向上浮起，开关导通，产生报警信号；浮球端垂下，开关断开，水位恢复正常。
- 调节重锤位置：重锤到浮球的距离是控制水位高度的60%；重锤到水面的距离是控制水位高度的50%；如图4所示。

3.3.2 电力双层井盖监测终端的安装

该井盖分为上下两层、上层为承压层，下层为保护层，上层井盖底部结构比较特殊，不适合安装，且上下两层井盖之间距离较小，因此该监测终端只能安装于第二层井盖（保护层）的下方。

其施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-08-A03

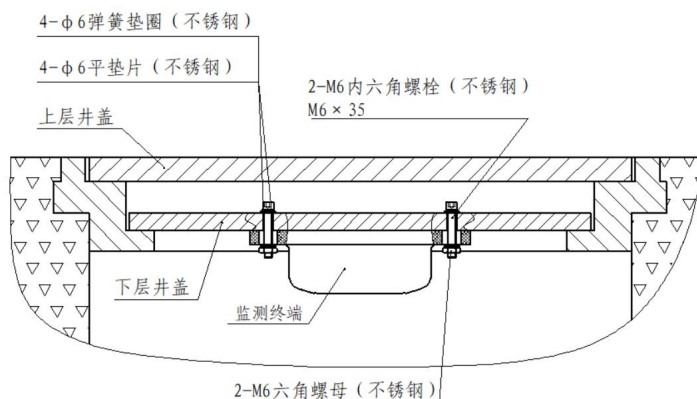


图5 双层井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-08-A03）

按图5示意图要求安装：

- 1) 打开上层井盖，将井盖移开，防止影响后续作业；
- 2) 拉起内层井盖，放置井旁，将其平铺于路面；

3) 将监测终端平放于下层井盖预安装位置，即井盖中心偏边缘位置，用铅笔对准监测终端上 $2-\phi 6.5$ 条形孔中心在下层井盖上描预打孔位置；

4) 移开监测终端，用手持电钻装上 $\phi 6$ 钻，对下层井盖进行打孔，打孔时应注意钻头中心与描孔中心尽量重合；

5) 将配好弹簧垫圈及平垫片的 $2-M6 \times 35$ 的内六角螺栓穿过该层井盖与监测终端对应的 $2-\phi 6.5$ 条形孔，再装上平垫片及弹簧垫圈，依次预拧紧 $2-M6$ 螺母，再用内六角扳手及套筒扳手拧紧对应的螺栓螺母，将监测终端固定于下层井盖上；

6) 以上步骤结束后，将装有监测终端的下层井盖安放于原安装位置，测试报警上报及恢复功能正常后，将上层井盖安放于原安装位置，同时记录当前的 GPS 经纬度；整理现场施工设备及工具，清理现场。

3.3.3 供水给水非金属复合材料井盖监测终端的安装

供水给水非金属复合材料井盖底部由纵横交错的横梁组成，为了不破坏井盖自身的结构，可按照如下方式将监测终端固定于井盖上。



图 6 复合材料井盖

安装附件选用：CS-iTWM-08-A02

1) 选择尺寸较高的纵梁或横梁，测量其宽度，选用市场上的 U 型不锈钢槽钢，槽钢的内部宽度 A 应略大于井盖横梁的宽度，将槽钢截成长度为 C 的小段（如图 7 示，尺寸 C 应小于井盖上交错的纵横梁之间的缝隙宽度，以保证 U 型槽钢能插入到井盖横梁上）

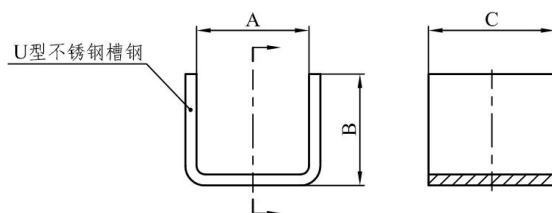


图 7 U 型槽钢加工示意图

2) 对截成小段的 U 型槽钢进行加工，具体加工方法如下

将 U 型槽钢的三边分别打孔 M8，各边的位置及数量见图 8。

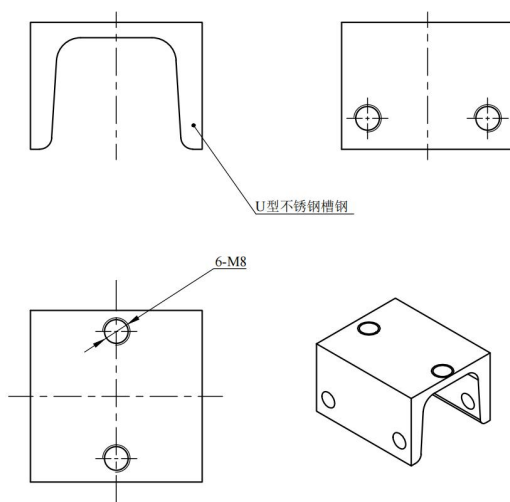


图 8 U 型槽钢螺孔位置示意图

3) 如图 9 示, 将加工好螺纹孔的 U 型槽钢使用 M8 锥端紧定螺钉夹紧固于井盖横梁上, 待完全夹紧后, 拧紧 M8 六角螺母将其锁紧。

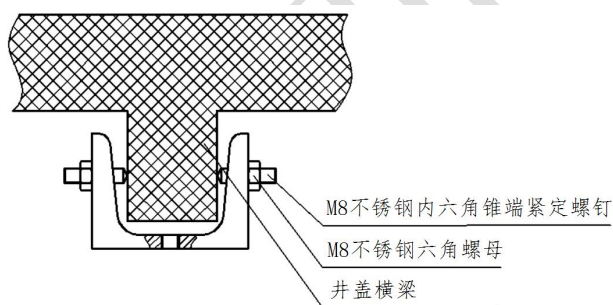


图 9 U 型槽钢安装示意图

4) 将终端按照如图 10 所示方向安装于固定好的 U 型槽钢上。

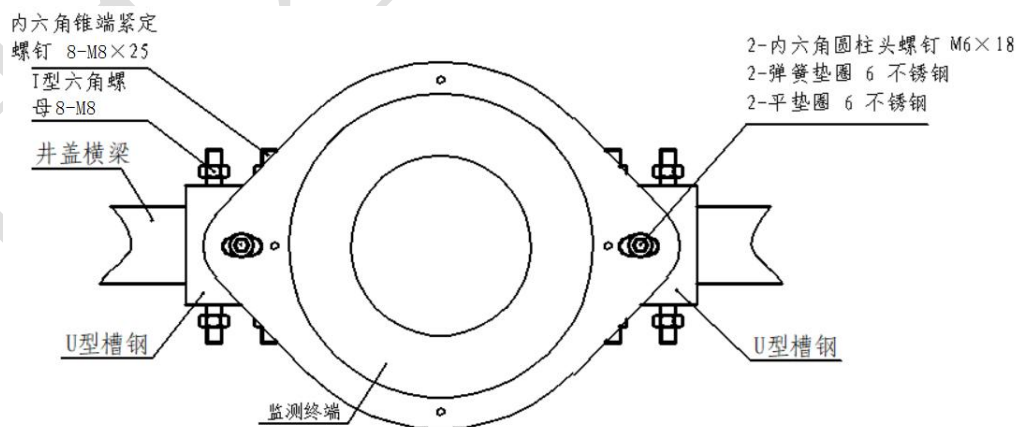


图 10 非金属复合材料井盖监测终端安装示意图 (安装附件 CS-iTWM-08-A02)

5) 以上步骤结束后, 由现场调试工程师测试监测终端的报警及恢复正常状态数据上报完成后, 将井盖安放于原安装位置盖紧, 记录当前的 GPS 经纬度; 整理现场施工设备及工具, 清理现场。

3.3.4 雨水球墨铸铁材料井盖监测终端的安装

雨水井盖材料为球墨铸铁，井盖内部中心部分的加强筋为六边形，可将监测终端安装在支架上，支架安装在井盖中心六边形加强筋靠近排水孔方向的一条边上。

施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-08-A01

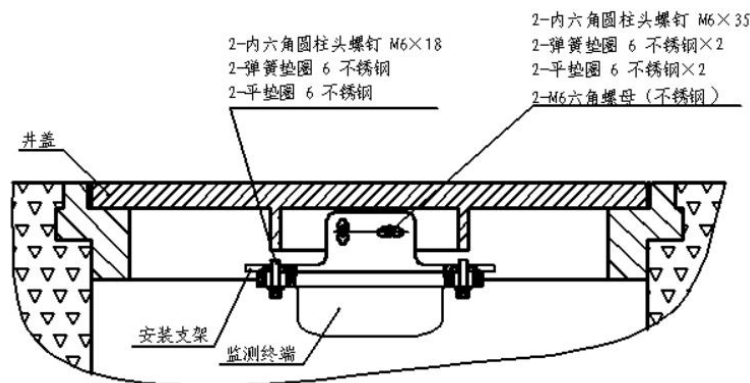


图 11 雨水球墨铸铁材料井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-08-A01）

- 1) 打开井盖，将井盖翻转稳定放置，便于后续打孔作业；
- 2) 在该井盖中心六边形加强筋靠近排水孔方向的一条边上，将安装支架放置在选定的安装位置，用铅笔对准垫片上 2- $\phi 6.5$ 条形孔中心进行描眼；
- 3) 使用手持电钻（建议 $\phi 6$ 钻头）进行打孔，打孔时应注意钻头中心与描孔中心尽量重合；
- 4) 将配好弹簧垫圈及平垫片的 2-M6*18 的内六角螺栓穿过安装支架与监测终端相应的 2- $\phi 8$ 孔，在各螺栓螺母预拧紧位置点上螺纹胶，用手预拧紧 2-M6 螺母，再用内六角及套筒扳手拧紧相应的螺栓螺母即可；
- 5) 将 2-M6*35 内六角螺栓按如图 11 所示顺序穿过弹垫、平垫、安装支架、井盖孔、平垫、弹垫相应孔，在各螺栓螺母预拧紧位置点上螺纹胶，用手预拧紧 2-M6 螺母，再用内六角扳手及套筒扳手拧紧相应的螺栓螺母，将安装支架与井盖固定；
- 6) 以上步骤结束后，由现场调试工程师测试监测终端的报警及恢复正常状态数据上报完成后，将井盖安放于原安装位置盖紧，记录当前的 GPS 经纬度；整理现场施工设备及工具，清理现场。

3.3.5 钢筋混凝土井盖监测终端的安装

该井盖为钢筋混凝土结构，安装面为平面，需要采用膨胀螺栓安装方式。

其施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-08-A04

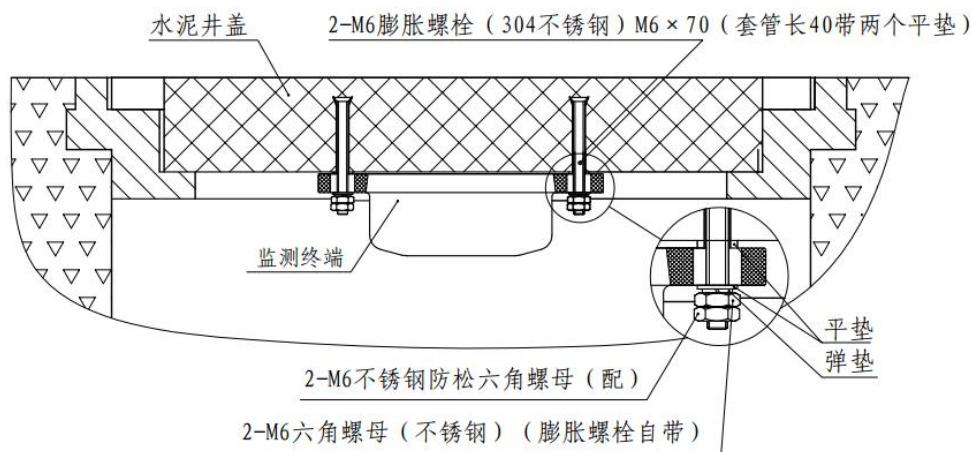


图 12 钢筋混凝土井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-08-A04）

按图 12 示意图要求安装：

- 1) 打开井盖，安装面向上将其平铺于路面；
- 2) 将监测终端平放于下层井盖预安装位置，即井盖中心偏边缘位置，用铅笔对准监测终端上 2- $\phi 6.5$ 条形孔中心在井盖上描预打孔位置；
- 3) 移开监测终端，用手持冲击电钻装上 $\phi 10$ 钻头，对井盖打孔，打孔深度约 50mm 打孔时应注意钻头中心与描孔中心尽量重合；
- 4) 根据图 10 先将膨胀螺栓装入两个安装孔内，再拆下六角螺母、簧垫圈、及一个平垫片，然后把监测终端对应的 2- $\phi 6.5$ 条形孔分别套在两个膨胀螺栓上，再依次装上平垫和六角螺母并拧紧六角螺母保证膨胀螺栓与井盖紧固，最后再在已装好的六角螺母处加上一个六角防松螺母并拧紧防止螺母松动，监测终端即固定井盖上；
- 5) 以上步骤结束后，由现场调试工程师测试监测终端的报警及恢复正常状态数据上报完成后，记录当前的 GPS 经纬度；整理现场施工设备及工具，清理现场。

4 产品激活与背景角度的采集

产品出厂时已连接好电池，默认为不休眠状态。若用户要求出厂设置为休眠模式，可参考以下磁钢激活方法。



图13 激活位置（参考）

磁钢激活方法:

用磁钢放置在壳体侧面触发点标记位置（如图13红色箭头标记处对应的上方侧面位置），将磁钢的中心点贴合终端外壳激活标记点处**放置3秒拿开，再贴合3秒拿开**（注意：必须拿开，否则长时放置会触发进入休眠模式，详见第5小节），然后查看云平台是否收到开机信息，若未收到信息，说明激活失败，需要间隔五分钟后，重新激活；若收到信息，说明激活成功，则合上井盖使其处于正常状态，等待延时设定的预留安装时间（出厂默认：10min，可设置范围：1min~10min）之后完成**背景角度**（即井盖正常闭合状态放置在井口的初始角度值）的**自动采集**。

注意：如果一直未拿开磁钢或者5min内反复多次进行激活操作，会导致终端工作异常。如果预留安装时间（默认：10min）已过并超时5min仍未收到上报信息，才可进行再次激活。

背景角度作为判断井盖是否发生异动的参考基准角度值。采集完成后会立即上报井盖当前状态信息至云平台，可在该条信息中查看背景角度数值是否更新。若采集时当前倾角值**大于 60 度**，则不更新背景角度值。请务必保证在平台未收到上报信息之前，井盖不受外界振动等因素干扰，并且避免重复激活操作。

若已激活的产品上报数据信息中背景角度值错误，会引起报警信息的误报，该问题可通过服务平台下发采集背景角度指令，重新采集并更新背景角度数值，确保背景角度值准确可靠。

5 产品休眠

当产品处于正常工作模式时，通过磁钢触发可再次进入深度休眠模式，该模式下不再响应报警检测，不发送信息，处于最低功耗模式。

磁钢休眠方法：**第一步**先将磁钢放置在终端触发点标记处（如图12），**第二步**保持磁钢贴合位置不变将终端进气孔端朝上放置，维持该状态保持**至少1分钟以上**，则可触发终端进入深度休眠模式。可通过触发报警来验证是否成功进入休眠模式。若满足报警条件后无报警信息上报，则说明终端已进入深度休眠模式；若仍有报警信息上报，则说明终端进入休眠模式失败，可再次重复上述进入深度休眠的方法。

云端下发休眠指令，也可设置终端进入深度休眠模式。

6 注意事项

- 1) 背景角度是指安装完成后合上井盖，井口的初始角度，一般不会超过 10 度；
- 2) 产品激活开机后，其打标面朝下水平放置为正常状态；
- 3) 产品的安装必须牢固，保证井盖监测数据可靠稳定；
- 4) 通过服务平台下发指令对产品进行背景角度采集更新时，必须要确保井盖为正常闭合状态，否则会采集错误；
- 5) 电池寿命说明：电池使用寿命是在典型环境（参考备注）下估算的，在每天最多发送两条上报信息且网络环境良好的条件下，产品严格满足待机时间的技术要求；当产品安装位置 NB-IoT 网络较差（RSRP<-100, SINR<3）时，将影响产品的正常工作和缩短电池使用寿命。数据报文中提供的剩余电池电量

信息仅供参考，以实际使用为准。从产品出厂日期开始计算，当使用时间超过 3 年(即待机时间)后，建议更换电池。

7 常见问题解答

产品可能出现的问题以及解决办法见下表：

表 3 常见问题列表

故障现象	可能的原因	解决方法
激活失败	与信息上报冲突未响应或操作不当	将产品正常放置，间隔 5min 之后，参考第 4 节重新激活
联网不成功，数据发送失败	产品未在服务器中注册添加	检查产品是否在服务器中注册
	电池电量低	更换电池
	数据业务未开通	联系 SIM 卡运营商开通数据业务
不能触发报警	背景角度采集错误	云端下发采集背景角度的指令更新背景角度，或参考第 4 节重新激活采集背景角度
	角度变化值未超过报警阈值	增大倾斜角度值，查看是否触发报警
	当前报警状态未解除	恢复正常状态后，才能再次触发报警
长时间收不到终端上报信息	电池没电	更换电池
	人为破坏	工作人员现场处理

8 产品寿命结束后废电路板及其元器件等危险废物的处置办法

产品寿命结束后，按照《国家危险废物名录》对各部分进行区分，判断其是否为危险废物，其中废旧未拆解的锂电池不是危险废物，废电路板(包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等)属于危险废物。不是危险废物的部分作为一般工业固体废物将锂电池交附近的再生资源回收部门或送产品生产者回收处理。

危险废物必须按照国家规定交给有法定资质单位处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。确需临时贮存的，必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，且贮存期限不得超过一年，并向环境保护主管部门报告临时贮存的时间、地点以及采取的防护措施。可以根据实际生产情况安排危险废物转移活动，转移过程需严格执行转移联单制度。

9 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。