

CS-iTWM-05D井盖异动监测终端

(产品说明书)

修订履历

修订日期	版本	修订内容	修订人
2025/4/20	A	格式修订	高博

	编制	审核	标准化	批准
签名				
日期				

注：本页仅限公司内部查看

CS-iTWM-05D

1 概述



图 1 井盖异动监测终端实物图

产品特点

- 无线穿透力强，可穿透铸铁井盖
- 实时监测井盖状态，井盖因非正常打开、移动、严重破损、坠落而发生倾斜时触发报警
- 支持低电压自检，可监测井下温度环境
- 体积小、方便安装、带状态指示灯，竖直 90°自动休眠
- 配套平台支持报警高亮定位、报警信息同步发送，手机派单及维修反馈
- 无线通讯方式支持 NB-IOT、CAT1
- 适用于各种类型井盖的状态监测
- 安装方便、防护等级高、电池寿命长、检测准确率高，工作稳定

工作原理

产品安装在井盖背面，通过内部加速度传感器测量井盖当前的倾斜角度。当该倾角值大于设定的报警角度阈值时触发报警，并通过无线网络将报警信息发送至监控中心。

井盖异动的检测条件:

$|\text{井盖当前角度值} - \text{井盖背景角度值}| > \text{报警角度阈值}$

该条件满足时，发送报警信息。

2 性能指标

井盖异动监测终端的主要性能指标见表 1 所示。

表 1 性能指标

名称	技术参数	备注
工作频段	B1/3/5/7/8/20/28	CAT1
	B3/B5/B8	NB-IoT
供电	锂电池供电（3.6V）	内置电池，不可充电
待机时间	≥ 3 年（不低于 3000 条）	参见第 9 小节电池寿命说明
工作最大电流	< 350mA	
休眠电流	< 20.0μA	
防护等级	IP68	
外壳材质	复合 ABS	防老化、防腐蚀，防撞击材料
工作/存储温度	(-40 ~ +85)°C	
温度测量范围	(-40 ~ +85)°C	
倾角测量范围	0° ~ 180°	
报警延时	≤30s	信号环境良好，RSRP≥-105dBm

3 外形尺寸

井盖异动监测终端的外形及尺寸标注见图 2 所示。

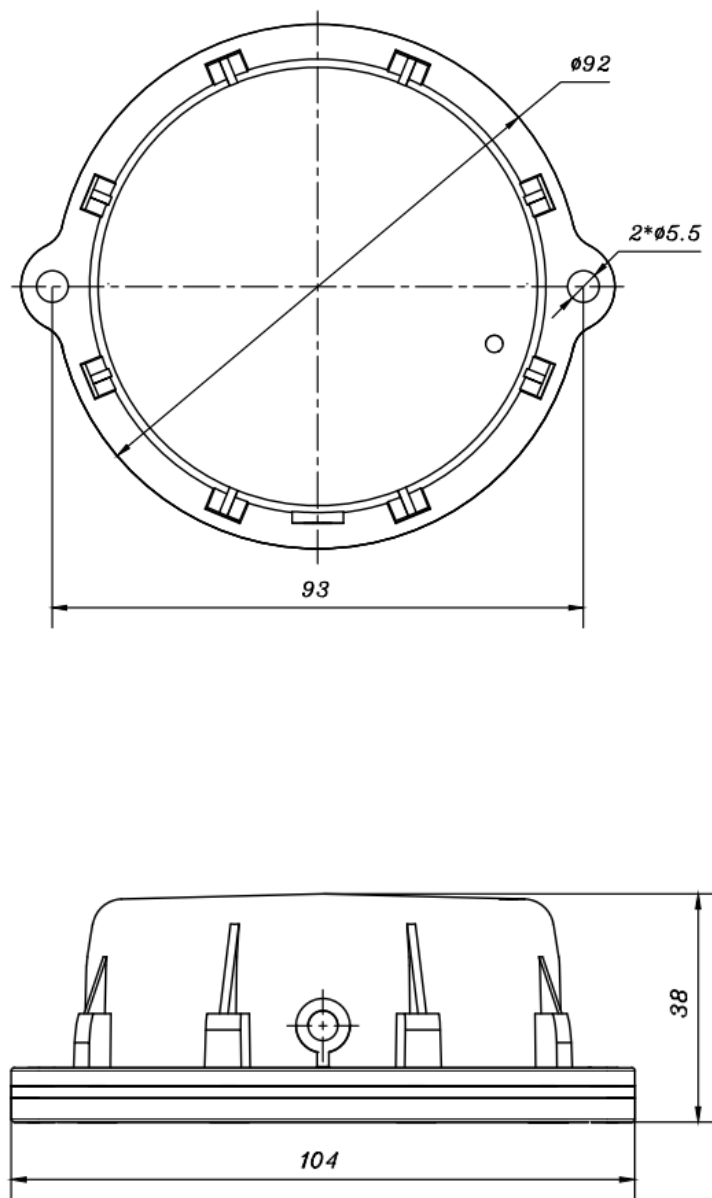


图 1 井盖异动监测终端尺寸图

4 安装说明

4.1 SIM 卡和电池的安装

产品所使用的 SIM 卡和电池均为出厂前安装好，确保产品具有可靠的密封性。

4.2 安装前的无线信号质量测试

若井盖异动智能监测终端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井盖异动智能监测终端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。

当用户选购井盖异动智能监测终端的网络制式为NB-IOT/CAT1时，可以单独购买第8小节“NB-IOT/4G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/4G信号测试仪。

表2为无线信号质量等级的判断规则。

表 2 NB-IOT/4G 信号覆盖等级判断规则

RSRP (dBm)	覆盖等级	备注
> -85	优	表示覆盖较好，室内外都能够连接。
-95 ~ -85	良	表示覆盖一般，室外能够连接，室内连接成功率低。
-105 ~ -95	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	中差	表示覆盖较差。业务基本无法连接。
< -115	极差	表示覆盖极差。业务基本无法连接。

参数含义说明如下：

CS-iTWM-05D 井盖异动监测终端

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。

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/CAT1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/CAT1运营商, 对本地的信号质量进行优化。

4.3 产品安装

4.3.1 适合打孔方式的安装方法

其施工步骤及技术要求如下:

安装附件选用: CS-iTWM-05D-A02

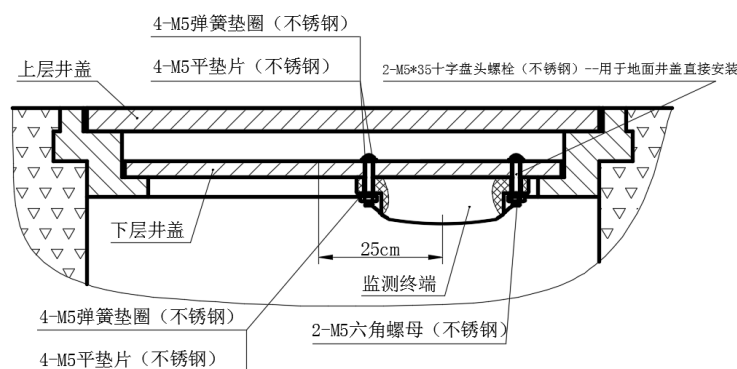


图 3 打孔安装示意图 (安装附件 CS-iTWM-05D-A02)

按上图中要求安装：

- 1) 拉起井盖，稳定可靠放置井旁，将产品平放在预安装位置，即井盖中心偏边缘位置，用铅笔对准监测终端上 2- $\phi 5.5$ 孔在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-M5*35 的十字盘头螺栓穿过该层井盖与监测终端对应的 2- $\phi 5.5$ 孔，装上平垫片及弹簧垫圈，依次预拧紧 2-M5 防松螺母，再用六方扳手及套筒扳手拧紧对应的螺栓螺母，即可将监测终端固定于井盖上。

注：拧紧力矩适当即可，可观察终端的黄色密封垫挤出状态，挤出 0.5mm ~ 1mm 为宜，不可过分拧紧致使终端壳体变形。

- 6) 安装固定完成后，用磁钢对准壳体的激活点位置，激活产品（参考第 6 小节）；
- 7) 由现场人员测试监测终端的报警上报及恢复功能正常后，将井盖安装回原位置，并记录当前的GPS经纬度；整理现场施工设备及工具，清理现场。

4.3.2 球墨铸铁材料井盖的安装方法

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。

CS-iTWM-05D 井盖异动监测终端



图 4 井盖实物图

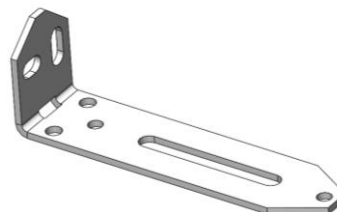


图 5 安装支架及垫片

施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-05D-A01

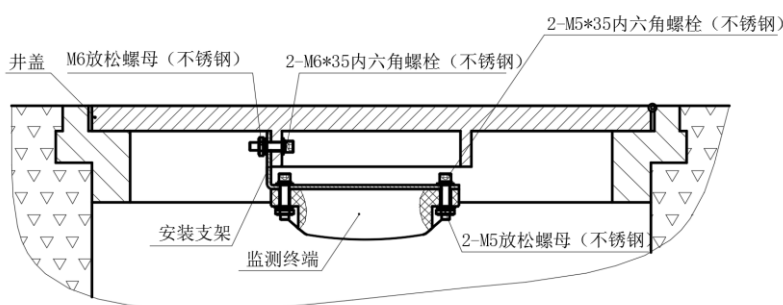


图 6 雨水球墨铸铁材料井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-05D-A01）

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，用记号笔对准孔位描眼；

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 2-M6*35 内六角螺栓按如图所示顺序穿过井盖、安装支架相应孔，在各螺栓螺母预拧紧位置点上螺纹胶，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即可将安装支架与井盖固定；

注：支架与终端安装时，螺钉拧紧力矩适当即可，可观察终端的黄色密封垫挤出状态，挤出 0.5mm ~ 1mm 为直，不可过分拧紧致使终端壳体变形。

5) 安装固定完成后，用磁钢对准壳体的激活点位置，激活产品（参考第 6 小节）；

6) 由现场人员测试监测终端的报警上报及恢复功能正常后, 将井盖安装回原位置, 并记录当前的GPS经纬度; 整理现场施工设备及工具, 清理现场。

4.3.3 其他材料井盖监测终端的安装

其他材料井盖监测终端的安装方法请与我们联系, 可根据实际需求提供定制化的安装解决方案。

5 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。当用户选购井盖异动智能监测终端的网络制式为NB-IOT时, 产品支持COAP/UDP/TCP通讯协议。产品兼容中国电信物联网开放平台、中国移动OneNET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。当用户选购井盖异动智能监测终端的网络制式为CAT1时, 产品支持UDP/TCP通讯协议。

5.1 通信协议

产品通讯协议相关文档可向供应商索取。

5.2 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, 重新尝试入网并且发送一次数据。若仍发送失败, 终端进入休眠, 直到下次发送信息后再尝试入网。

6 产品激活与背景角度的采集

产品出厂时已连接好电池, 默认为休眠状态, 不检测报警和发送报文。当终端安装完成之后, 需要使用磁铁来激活终端进入正常工作模式。



图 7 激活点位置

磁钢激活方法：将终端打标面朝上，磁钢贴合放置在终端外壳激活标记点处**3-5秒**，如图7所示，若指示灯亮起开始1Hz闪烁，则立即拿开磁钢并合上井盖使其处于正常状态（**注意：如果一直未拿开磁钢或者反复进行激活操作，会导致终端工作异常**）；如果磁钢贴合放置在终端外壳激活标记点处**5秒后**，指示灯未闪烁，则表示磁钢未触发成功，可拿开磁钢5秒，再重新激活操作即可。

如果激活成功，会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，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。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。如果激活操作失败，则平台不会在预留安装时间之后收到状态信息，确认安装时间已超时5分钟仍未收到上报信息，则可进行再次激活。

若产品上报数据信息中背景角度值错误，可引起报警信息的误报，该问题可参考终端通讯协议中采集背景角度指令，通过云端下发，重新采集并更新背景角度数值，确保背景角度值准确可靠。

7 产品深度休眠

终端未安装或暂不需要进行井盖状态监测时，为减少电池消耗，终端可进入深度休眠模式，如下操作即可：

正常工作模式下，将终端竖直放置，**角度范围 $[85^{\circ}, 95^{\circ}]$** ，竖直方向为**出线预留孔位置朝上放置**，终端上报一条报警信息后会连续监测是否一直处于竖直状态并**满足上述角度范围**，若大于三分钟后，终端仍然保持竖直

CS-iTWM-05D 井盖异动监测终端

状态，则进入深度休眠；否则，未在上述角度范围内，进入休眠失败，可继续竖直放置，保持至少3分钟，进行再次检测。注意：终端进入深度休眠模式后，不再进行报警响应及状态数据上报。

8 附件

客户可按表3所示的选型表内容进行附件的选用。

注意：如对附件选取有疑问，请与供应商联系。

表 3 附件选型表

附件型号	描 述	备注
PL2303	USB 转 UART-TTL 适配器。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	
CS-iTWM-05D-A01	铸铁井盖背面加固梁打孔的终端的井盖终端的安装配件	
CS-iTWM-05D-A02	安装于第二层井盖或直接可打孔式井盖终端的安装配件 (注：若无特别说明，此为出厂默认安装配件)	
NB-IOT/4G 信号测试仪	用于测试 NB-IOT/4G 信号质量的手持测量仪器，可选购	

9 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，这个是判断报警与否的标准。一般不会超过 10 度（斜坡面井盖除外）；
- 2) 井盖终端激活开机后，指示灯端朝下水平放置为正常状态；
- 3) 终端的安装必须牢固，保证井盖监测数据可靠稳定；
- 4) 通过命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:

a. 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报文且网络环境良好的条件下, 井盖终端严格满足产品寿命的技术要求;

NB-IoT/CAT1 典型工作环境 @25°C: RSRP = - 85dBm

b. 当设备安装在 NBIOT/CAT1 网络较差 (RSRP<-105dBm), 将影响产品的正常工作和缩短电池使用寿命;

c. 井盖监测终端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 年或数据发送大于 3000 条后, 建议更换电池。

10 常见问题解答

表 4 列出了井盖监测终端可能出现的问题以及解决办法, 如果您的问题没有被列出或者解决方案不能处理您的问题, 请联系我们。

表 4 常见问题列表

故障现象	可能的原因	解决方法
联网不成功, 数据发送失败	节点模块未在服务器中注册	检查节点模块是否在服务器中注册
	电池电量低	更换电池
	SIM 卡欠费或 SIM 卡损坏	联系 SIM 卡运营商确认 SIM 卡状态
	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	终端断电重启后会自动采集背景角度, 或者云端下发采集背景角度的指令更新背景角度
	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
长时间收不到上报	电池没电	更换电池

信息	误触发深度休眠	重新激活
	人为破坏	工作人员现场处理

11 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。

12 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。