

CS-iTWLM-05 井盖异动+水位超限监测终端

使用说明书

(CS-iTWLM-05-SS)

(REV:B)

西安中星测控有限公司

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 使用说明	3
3.1 安装 SIM 卡	3
3.2 产品上电、更换电池	4
3.3 背景角度采集	错误!未定义书签。
3.4 入网说明	4
3.5 通信协议	5
4 安装方法	5
4.1 浮球重锤的安装	5
4.2 电力双层井盖监测终端的安装	5
4.3 供水给水非金属复合材料井盖监测终端的安装	7
4.4 雨水球墨铸铁材料井盖监测终端的安装	9
5 选型指导	12
6 附件	13
7 注意事项	13
8 常见问题解答	13
9 声明	14

CS-iTWLM-05 井盖异动+水位超限监测终端

使用说明书

1 概述

1.1 产品简介

井盖异动+水位超限智能监测终端包含井盖异动和水位超限两部分，主要用来监测井盖状态是否正常及排水井中水位状态是否正常。安装在井盖下面，井盖以水平放置且水位正常可视为正常状态。

当井盖发生倾斜并达到触发报警条件（例如：倾斜角大于 10° （倾角可设定））或排水井中水位超限时，将会触发报警信号并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。

该终端产品可提供LoRaWAN、NB-IOT、GPRS三种无线通讯方式。终端外形见图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 终端实物图

1.2 工作原理

井盖异动+水位超限监测终端安装在井盖背面，终端通过加速度传感器测量井盖当前的倾斜角度，通过水位浮球检测水位是否超限。当该倾角值大于设定的报警值或浮球向上浮起时触发报警（当倾角大于 90° 时，无条件报警），并通过无线网络将报警信息发送至监控中心。

终端支持设置定时上报时间间隔和报警角度阈值。非报警状态下，终端以定时上报时间间隔发送上报报文。在报警状态下，终端以立即发送上报报文，当角度和水位恢复正常时，终端也会立即发送报文到平台。报文中的设备状态位用来指示当前的报警状态。设备状态位还可以指示当前的电量状态以及其他状态。

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。当倾角大于 90° 时，无条件报警。

水位超限的检测条件是：水位上升，浮球竖直向上浮起，如下水位上升示意图所示，即为报警状态。

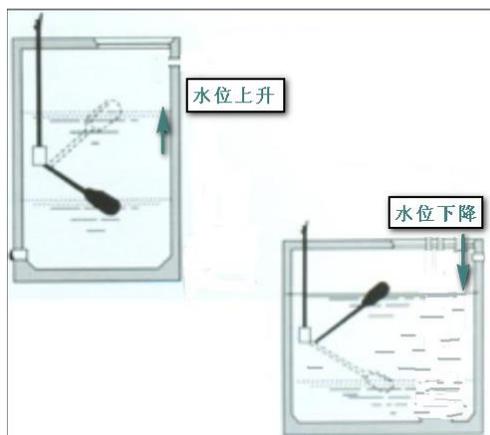


图 2 水位超限检测示意图

2 技术指标

2.1 主要技术参数

井盖异动+水位超限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	433MHz/470MHz/868MHz/915MHz	LoRaWAN
	B1/B3/B5/B8/B20	NB-IoT
	850/900/1800/1900MHz	GPRS
设备类型	Class A	LoRaWAN
天线接口	FPC 天线	
工作电压	锂电池供电 ER26500 (3.6V)	ER26500+SPC1550 不可充电
电池寿命	3-5 年	工作正常且每天最多两次上报数据
工作最大电流	<200mA	LoRaWAN
	<350mA	NB-IoT
	<2000mA	GPRS
休眠电流	<25.0 μ A	
防护等级	IP68	
外壳材质	采用 PC+ABS 防老化、防腐蚀，防撞击材料	
工作温度	(-25~+85) $^{\circ}$ C	消费级 SIM 卡
	(-40~+85) $^{\circ}$ C	工业级 SIM 卡/ LoRaWAN
存储温度	(-40~+85) $^{\circ}$ C	
测量范围	0 $^{\circ}$ ~ 180 $^{\circ}$	
测量精度	$\pm 2^{\circ}$	

2.2 外形尺寸

井盖异动+水位超限监测终端的外形及尺寸标注见图 3 所示。

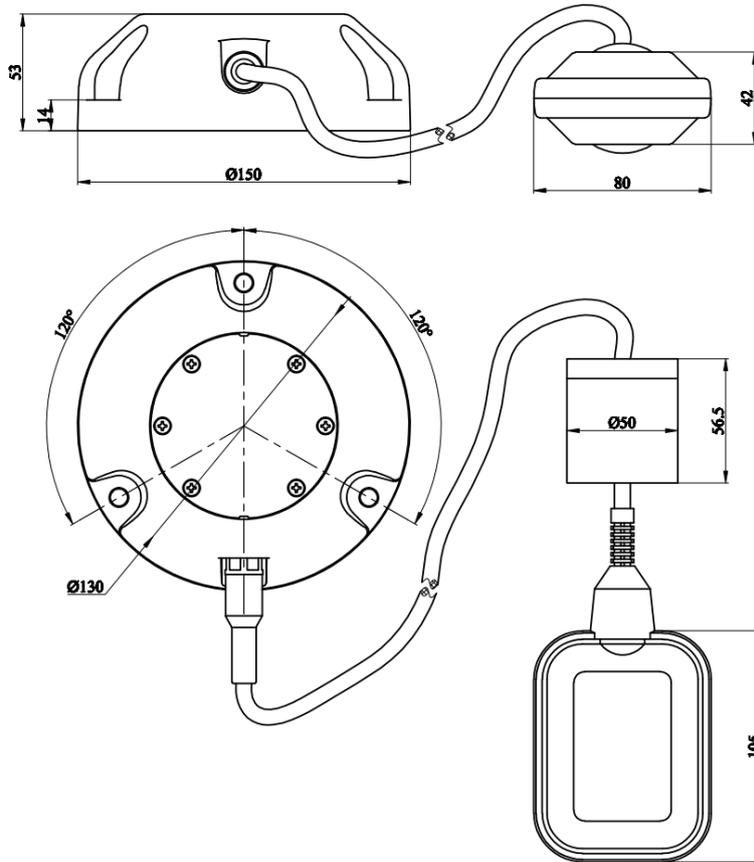


图 3 井盖异动监测终端尺寸图

3 使用说明

3.1 安装 SIM 卡

对于NB-IOT和GPRS通信方式的终端，用户可以自行安装SIM卡。安装SIM卡时，需要打开产品外盖，安装完成之后，拧紧螺丝，确保防水性能。

推荐使用厂家提供的SIM卡，获得最好的防护性能。用户也可以将SIM卡提供给厂家，出厂前安装。



安装外盖：使用电批装配 6 颗 M4*25 十字沉头螺钉，全部螺丝对角预拧紧后，然后再次对角紧固全部螺丝，螺丝紧固顺序 1, 2, 3, 4, 5, 6 如左图所示。螺钉安装扭矩为 7.5Kgf.cm。

3.2 产品上电、更换电池

传感器采用内置的一次性锂电池供电，出厂前已配带电池，产品出厂时没有上电。当使用一定时间后电池电量不足时（传感器会上报低电压报警信息），应更换同类型同型号的电池（型号：ER26500+SPC1550 电池组）。

安装或更换电池步骤如图4所示：

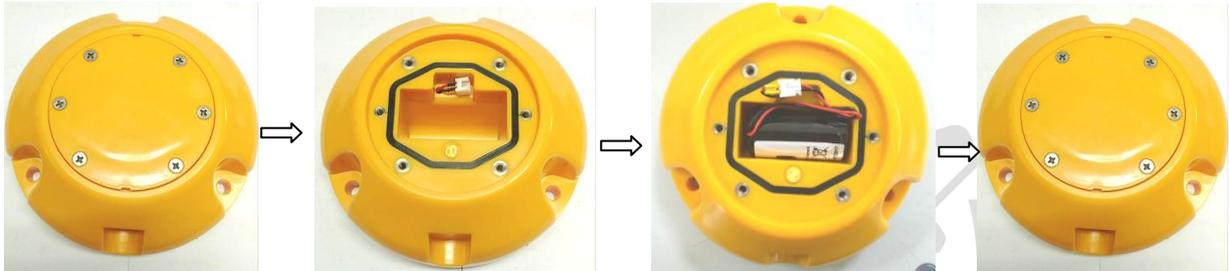
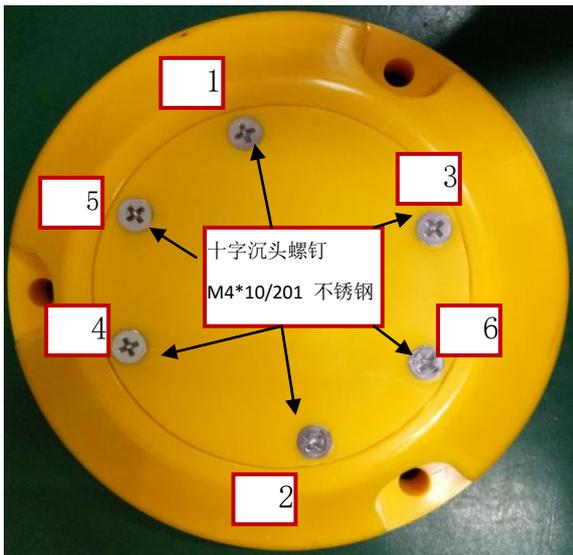


图 4 终端电池安装或更换步骤

出厂时自带电池，只需打开图中盖板将电池的接插件连接上，产品即上电工作。

注意：安装好电池后，盖上电池仓的盖子，拧紧螺丝，盖电池仓盖时请确认密封条已装入。如果密封条漏装或螺丝未拧紧，会影响终端防水性能。



安装电池盖：使用电批装配 6 颗 M4*10 十字沉头螺钉，全部螺丝对角预拧紧后，然后再次对角紧固全部螺丝，螺丝紧固顺序 1, 2, 3, 4, 5, 6 如左图所示。螺钉安装扭矩为 7.5Kgf. cm。

3.3 背景角度采集

产品上电后，预留30分钟安装时间，30分钟之后会采集井盖正常闭合状态放置在井口的初始角度值（即背景角度），作为判断井盖是否发生异动的参考基准角度值。请务必保证在该时间段内井盖不受外界振动等因素干扰。

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，重新采集并更新背景角度数值，确保背景角度值准确可靠。

3.4 入网说明

3.4.1 LORAWAN 终端入网说明

LORAWAN 输出方式，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。

3.4.2 NB10T 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及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。

3.5 通信协议

产品通讯协议相关文档可向供应商索取。

4 安装方法

4.1 浮球重锤的安装

将圆孔上方的塑料环套在电缆上，设定到水位超限线位置，轻轻的推动重锤拉出电缆，直到重锤中心扣住塑料环，即不会脱落。如图 5。

注意：此塑料环如有损坏或遗失可用同径裸铜线扣入电缆代替。



图 5 安装示意图

液位的控制高度是由 TEK 电缆浮球液位开关的电缆在液体中的长度及重锤在电缆的位置决定的。

固定 TEK 电缆浮球液位开关重锤的方法是：

- 1、先将塑料重锤非喇叭口一端的卡环拆下，将其套在电缆的适当位置上。
- 2、然后再将电缆从塑料重锤喇叭口一端穿入，套在电缆上的卡环就限定了重锤的位置。
- 3、最后将电缆在容器外的适当处固定。将电缆线端接到控制箱，尽量避免使用中接头，若需有接头时，绝对不可将接头浸入液体中。

(注：塑料重锤非喇叭口端卡环也可以不拆，直接将电缆从喇叭口端穿入，然后用废旧裸线缠绕在电缆适当位置卡住塑料重锤即可)

4.2 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。



图 6 双层井盖实物图

其施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-A03

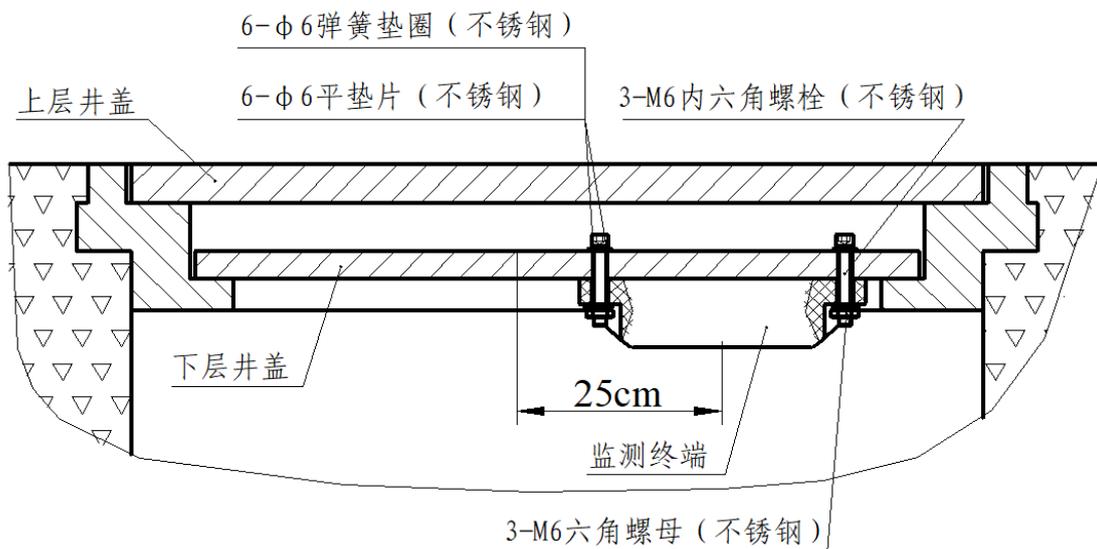


图 7 双层井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-A03）

- 1) 由该标段市政井盖维护人员用井盖钥匙打开上层井盖的锁，搬开上层井盖，放置井旁，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) 由乙方现场施工人员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 3-φ8 孔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；

以上 3)、4) 步骤经甲乙双方协商，为了提高现场施工效率，可由甲方配合乙方在施工前将下层井盖取出统一拉回公司，乙方在其公司内部完成；

5) 现场打开监测终端顶部电池盖（电池盖不可随地乱扔防，防止密封面沾上脏物影响密封效果），装上专用电池，盖上电池盖，拧紧相应螺钉；

6) 依次将配好弹簧垫圈及平垫片的 3-M6*35 的内六角螺栓穿过该层井盖与监测终端对应的 3- $\phi 8$ 孔，再装上平垫片及弹簧垫圈，用手依次预拧紧 3-M6 螺母，再用内六角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下层井盖上；

7) 将装有监测终端的下层井盖按如上图所示方向安放于原安装位置，由现场调试工程师撤防井盖报警状态，再将井盖取出自然状态下放置于路面，观察其报警状态，反复两次动作，调试完成后，将井盖安放于原安装位置，记录当前的 GPS 经纬度；

8) 调试完成后，由安装维护人员将上层井盖复位盖紧，用井盖钥匙将其锁紧。

4.3 供水给水非金属复合材料井盖监测终端的安装

针对复合材料或非金属材料井盖，为了不破坏井盖自身的结构，可使用工装将监测终端固定于井盖上，可按照如下的方式将监测终端固定于井盖上。



图 8 复合材料井盖

如上图所示，井盖底部由纵横交错的横梁组成，针对此类井盖，监测终端的安装方法如下：

安装附件选用：CS-iTWM-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（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）

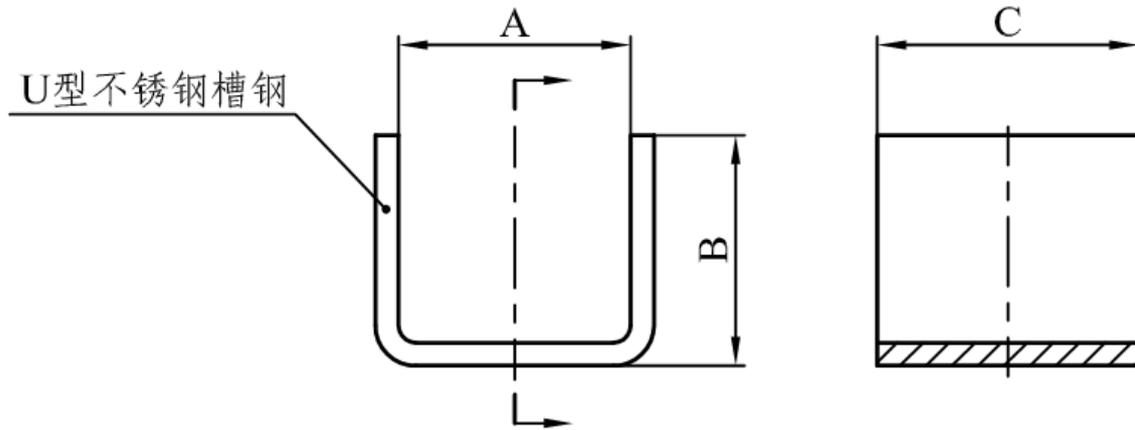


图 9 U型槽钢加工示意图

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 型槽钢的三边分别安装不锈钢铆螺母，各边的位置及数量见下图。

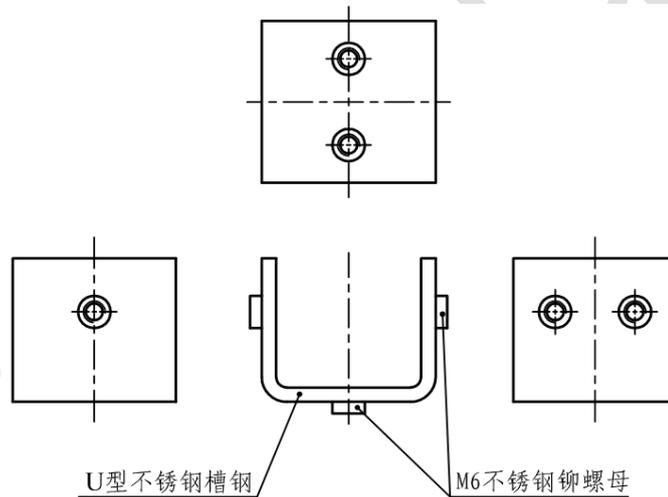


图 10 铆螺母安装示意图

3) 将装好铆螺母的 U 型槽钢使用 M6 锥端紧定螺钉夹紧固定于井盖横梁上，待完全夹紧后，拧紧 M6 六角螺母将其锁紧。

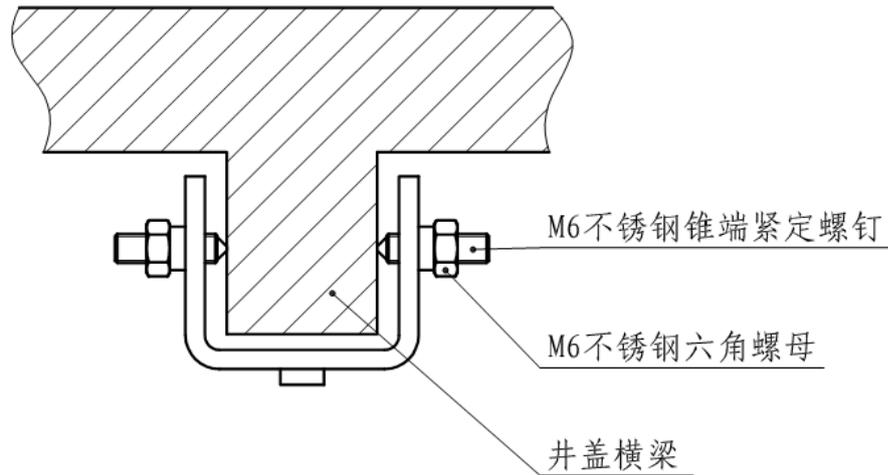


图 11 U型槽钢安装示意图

4) 将终端按照如图所示方向安装于固定好的 U 型槽钢上，左边 U 型槽钢上的长条形垫片可以对其孔位进行调整。

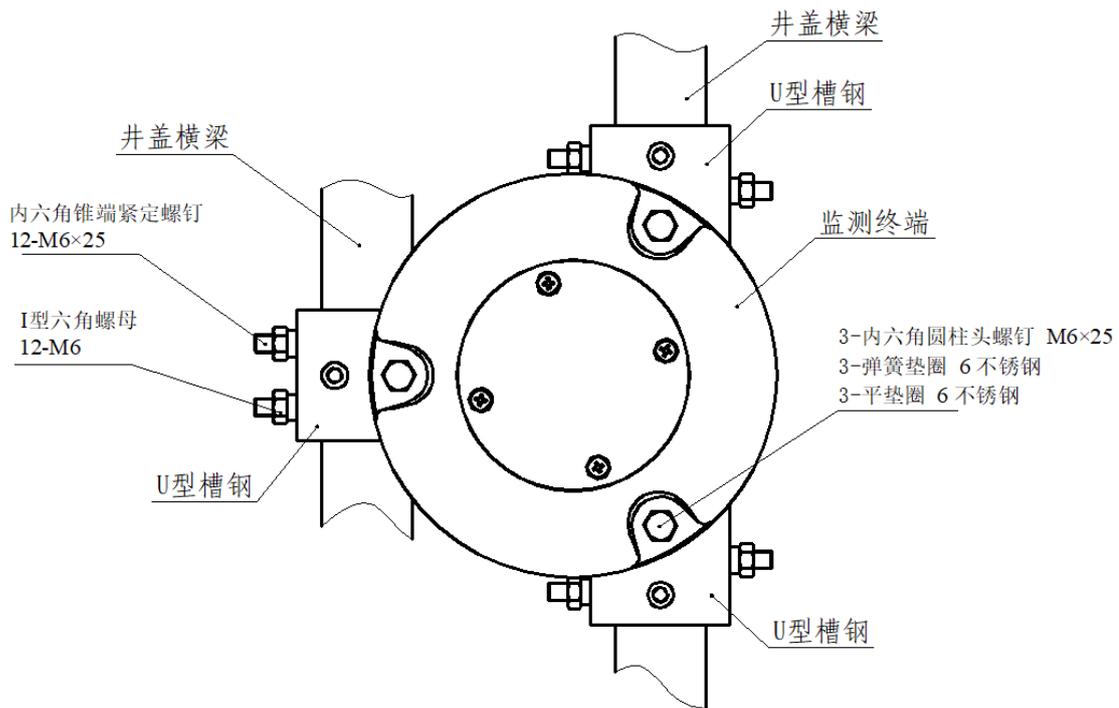


图 12 非金属复合材料井盖监测终端安装示意图（安装附件 CS-iTWM-A02）

4.4 雨水球墨铸铁材料井盖监测终端的安装

该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，如图所示，该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的任意一条边上。



图 13 井盖实物图

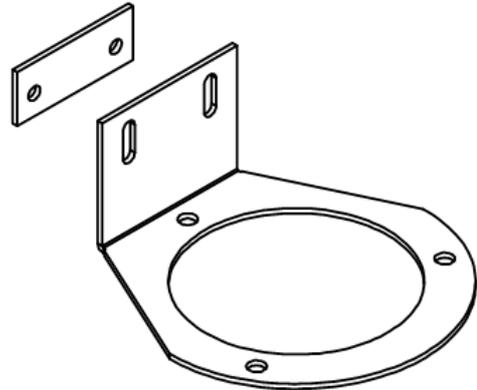


图 14 安装支架及垫片

施工步骤及技术要求如下：

安装附件选用：CS-iTWM-A01

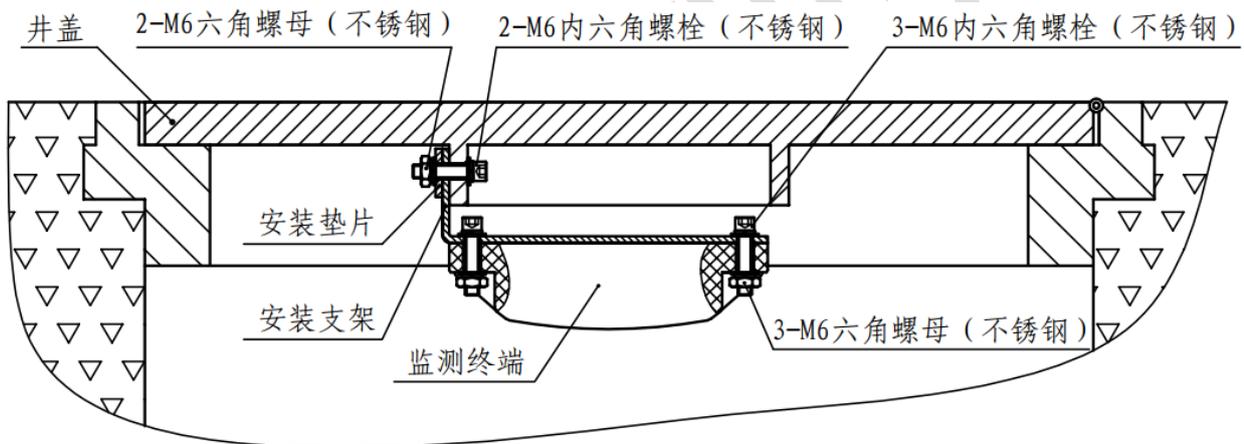


图 15 雨水球墨铸铁材料井盖安装示意图（安装附件 CS-iTWM-A01）

- 1) 由该标段市政井盖维护人员对施工区域进行围挡，打开井盖，该井盖与井架通过销轴连接在一起，将井盖拉开后要翻转放置稳当，防止影响后续作业；
- 2) 由乙方施工人员在井盖中心六边形加强筋方便于操作的一条边上，将垫片放置预安装位置，一手用铅笔对准垫片上 2- $\phi 6.5$ 孔进行描眼；
- 3) 使用手持电钻，装上 $\phi 6$ 钻头，启动发电设备，对已定好位置的 2- $\phi 6.5$ 孔进行打孔，打孔时应注意钻头中心与描孔中心尽量重合；
- 4) 关掉现场发电设备及电源，依次将配好弹簧垫圈及平垫片的 2-M6*35 内六角螺栓按如图 3 所示顺序穿过井盖、安装支架、垫片相应孔，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，将

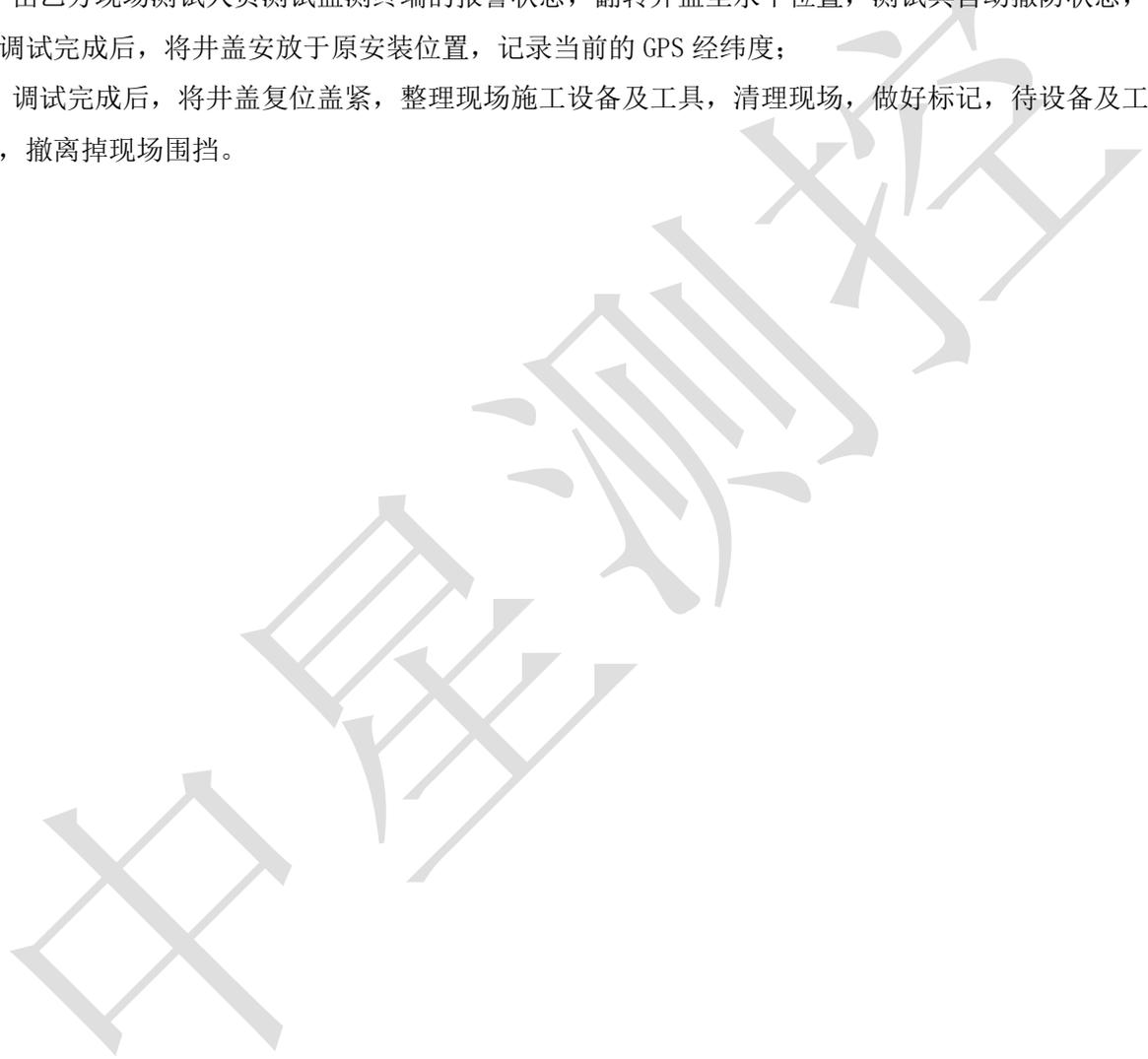
安装支架上预安装监测终端面与井盖面调整到基本平行，再用内六方扳手及套筒扳手拧紧相应的螺栓螺母即可将安装支架与井盖固定；

5) 现场打开监测终端顶部电池盖（电池盖不可随地乱扔防，防止密封面沾上脏物影响密封效果），装上专用电池，盖上电池盖，拧紧相应螺钉；

6) 将配好弹簧垫圈及平垫片的 3-M6*25 的内六角螺栓穿过安装支架预监测终端相应的 3- ϕ 8 孔，在各螺栓螺母预拧紧位置点上螺纹胶，用手预拧紧 3-M6 螺母，再用内六方及套筒扳手拧紧相应的螺栓螺母即可；

7) 由乙方现场测试人员测试监测终端的报警状态，翻转井盖至水平位置，测试其自动撤防状态，反复两次调试完成后，将井盖安放于原安装位置，记录当前的 GPS 经纬度；

8) 调试完成后，将井盖复位盖紧，整理现场施工设备及工具，清理现场，做好标记，待设备及工具转移后，撤离掉现场围挡。



5 选型指导

表2 终端选型表

产品型号				
CS-iTWLM-05				
	通信方式			
	LW	LoRaWAN		
	NB	NB-IoT		
	G	GPRS		
		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)	
		EU433	433MHz (LORAWAN 通信方式)	
		CN470	470MHz (LORAWAN 通信方式) 470MHz LORAWAN 是非 CLAA	
		EU868	868MHz (LORAWAN 通信方式)	
		US915	915MHz (LORAWAN 通信方式)	
AS923	923MHZ (LORAWAN 通信方式)			
*	其他频段请注明, 包括 GPRS 场景			
CS-iTWLM-05	NB	B8		

举例:

CS-iTWLM-05_NB_B8表示NBIOT输出方式, B8频段。

CS-iTWLM-05_LW_868表示LORAWAN输出方式, 868MHZ频段。

CS-iTWLM-05_G_900/1800表示GPRS输出方式, 900/1800MHZ频段。

备注:

我司可提供工业级SIM卡和消费级SIM卡, 若产品出厂需配带SIM卡, 采购时请注明SIM卡类型。工业级SIM卡和消费级SIM卡的工作温度范围参考2.1节的表1。

6 附件

客户可按表2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	
ER26500+SPC1550	产品出厂时附带电池，若需要额外电池，采购时请注明	
CS-iTWM-A01	井盖背面加固梁打孔的终端的井盖终端的安装配件	
CS-iTWM-A02	非金属复合材料井盖背面有“井”字形横梁的井盖终端的安装配件	
CS-iTWM-A03	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)	

7 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；

2) 终端开机后，电池端朝下水平放置为正常状态；

3) 若井盖倾斜角度与背景角度相差超过 90°，则判定井盖处于打开状态，无条件上报报警信息；

4) 终端的安装必须牢固，保证井盖监测数据可靠稳定；

5) 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；

6) 终端壳体一周有溢水槽，如果在井下安装，时间久了会产生冷凝水，拆下终端后盖时，需要水平拆除，避免倾斜拆除时，溢水槽中的水流到电路板上，造成短路；

7) 电池使用寿命是在典型环境下估算的，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电池寿命；

8) 由于 SIM 卡原因 (客户自行提供 SIM 卡的安装和管理维护，包括但不限于开卡参数错误，卡欠费，停机等异常情况)，造成产品额外功耗和功能的问题，不属于产品质量问题！

8 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
终端联网不成功，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、SIM 卡损坏或 SIM 卡没有装好	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
产品不能触发报警	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

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。