



高压电缆智能接地箱

——环流、局放、主缆电流、振动、温度、感应电压

技术规格书

版本：V0.1.1

2025 年 07 月 15 日

武汉朗开电子科技有限公司

武汉朗开智能科技有限公司

www.landskychina.com

www.langkaidianqi.com

目录

1	概述	1
2	系统结构及功能.....	2
2.1	系统结构.....	2
2.2	产品外观展示.....	3
2.2.1	壁挂式	3
2.2.2	落地式	8
3	系统功能.....	14
4	系统设计依据.....	14
5	技术指标与功能.....	14
5.1	电源	14
5.2	通信	15
5.3	电缆环流监测.....	16
5.4	电缆表层温度监测.....	17
5.5	电缆防盗监测.....	17
5.6	护层感应电压监测.....	18
5.7	局放监测.....	18
5.7.1	传感器（HFCT）	19
5.7.2	采集器	20
5.7.3	局放传感器安装位置	23
6	现场安装图片.....	25

1 概述

电缆在我国各行各业中的应用十分普遍，这与其工艺简单、便于安装、质轻耐热、传输量大等优势密切相关，而高压接地箱作为高压电缆接地线汇集的连接设备，很容易因监测不力埋下安全隐患，因此我们迫切需要研发电缆智能高压接地箱产品，使其在防盗的基础上进一步确保电缆安全高效运行。

对于高压电缆而言，基于单端直接接地或交叉互联双端接地的金属护层运行方式，通常对地感应电压和电流分别为几十伏和十几安，加之电力电缆基本采用的是固体绝缘，一般情况下屏蔽层只能实现单点接地，若其护套发生化学劣化、电热劣化、失窃等损坏引发多点接地，则会导致金属护套对地环流上升至危险值，只要接地系统被破坏，就会生成悬浮电压击穿外护套或烧毁保护器，甚至击穿电缆主绝缘，即使定期进行人工巡视，此类事件也难以预防。这是因为在高压电缆金属护套环流检测这一日常运维检测工作中，依靠的依然是滞后的钳型电流表，很难对接地环流进行实时有效的反映，不利于对电缆线路运行实时、历史状态的了解。

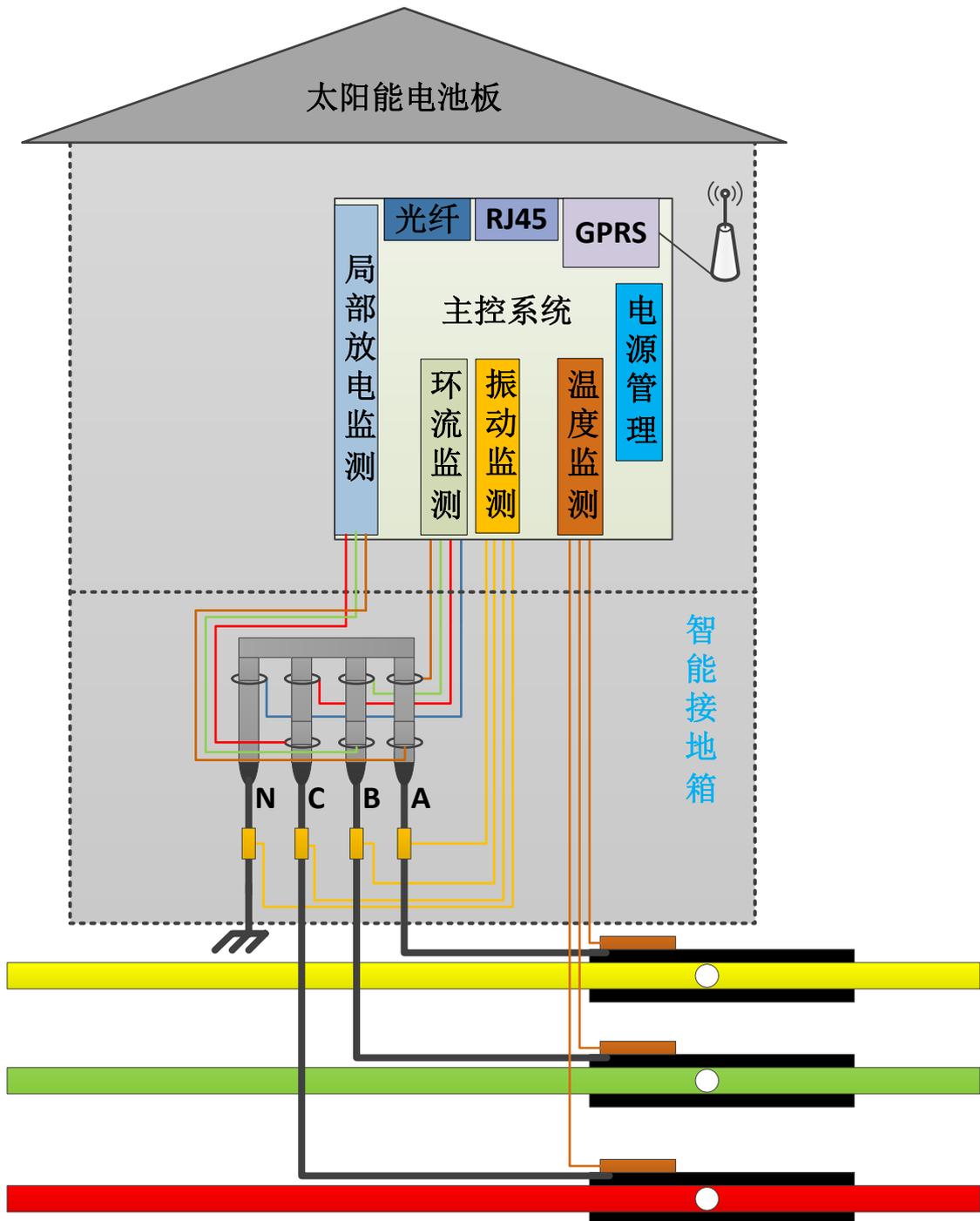
高压电缆金属护套环流检测是主网电缆线路日常运行维护的一项重要技术检测工作。现有传统模式的接地环流技术检测工作，主要靠依赖运行人员钳型电流表人工测量的方式、季度检测的周期进行，不能有效、实时的反应接地环流，不便于进行主网电缆线路的健康水平监测。

因此，为安全起见，迫切需要需要建立一套既防盗，又能实时在线监测的系统来解决目前电力电缆实时运行中的电缆环流、电缆温度、设备安全问题。根据上述的现状需求，根据实际情况武汉朗开智能科技有限公司研发并生产了新型环保高压电缆智能接地箱，内置一套高压电缆在线监测系统，来监测电缆的运行状况，同时对电缆接地附件进行防盗管理，为高压电缆可靠运行提供有力的支持和保障。

2 系统结构及功能

2.1 系统结构

本系统由模块化结构组成，可根据实际需求进行配置系统，整体结构图如下：

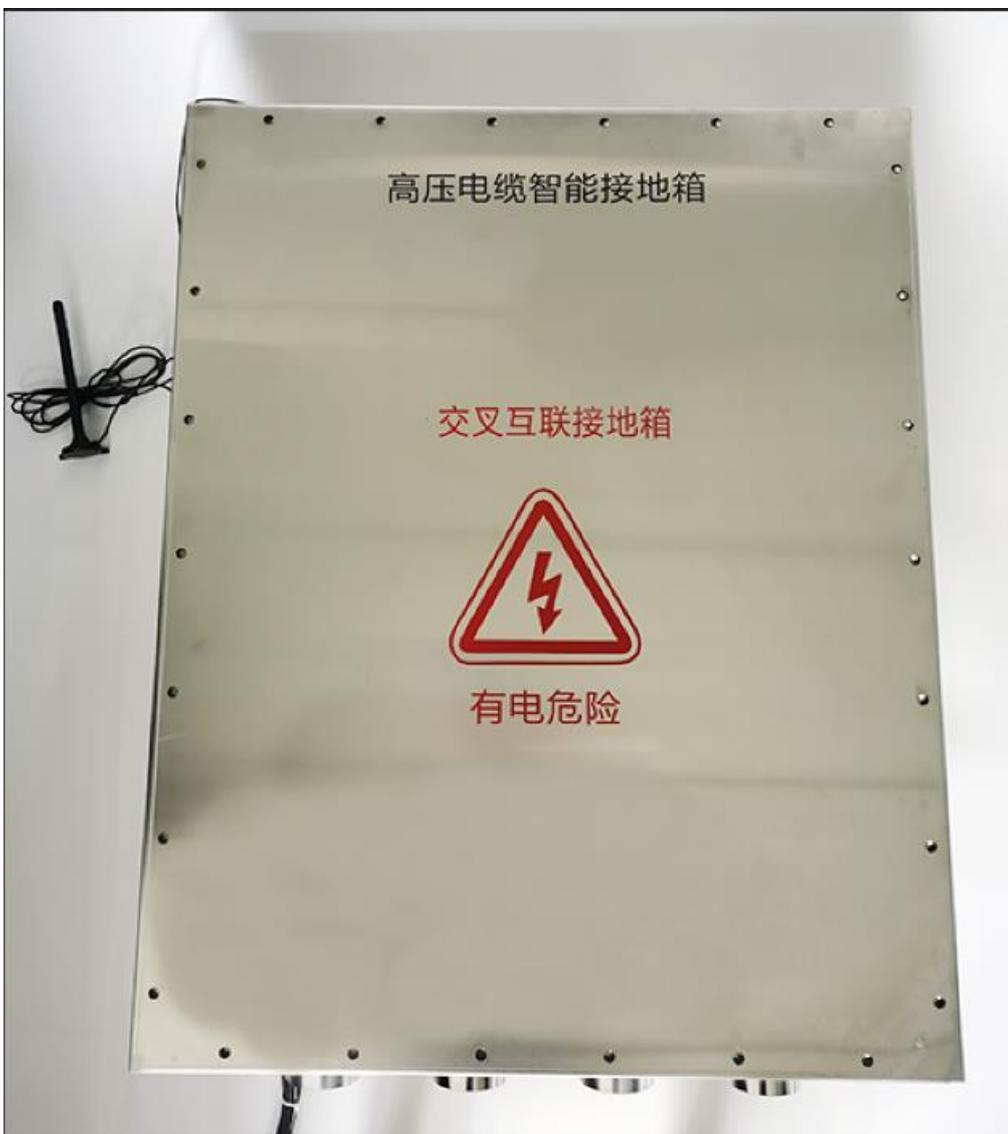


智能接地箱主要由二部分组成。一部分由接地母排组成，负责电缆护层的接线，一部分是整个智能接地箱的控制系统，负责所有数据的监测和控制。

控制系统以模块分集式设计，可根据现场的实际情况对系统功能进行增减，便于进行个性化的修改设计定制。

2.2 产品外观展示

2.2.1 壁挂式



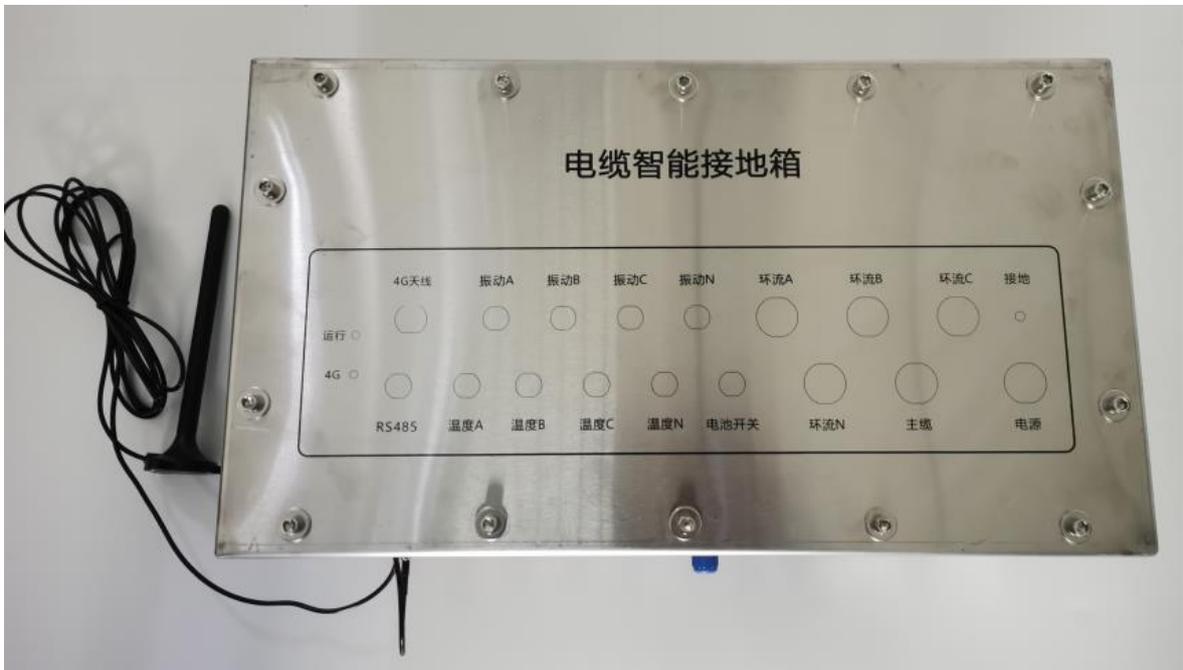
智能接地箱正面



智能接地箱内部结构



智能接地箱主机接线端子面



智能接地箱主机正面



智能接地箱主机正面及传感器



2.2.2 落地式







接地箱现场照片（人行道）



接地箱现场照片（绿化道）



接地箱现场照片（广场）





3 系统功能

智能接地箱系统具备以下功能：

- 系统采用模块化设计，可适应个性化定制设计；
- 多样性供电方式（CT 感应取电、AC220V、光伏供能）；
- 监测电缆的环流数据，预设预警值、报警到中心的功能；
- 可对电缆沟里的电缆表层温度监测功能；
- 振动监测（防盗监测）；
- 护层感应电压监测；
- 局放监测；
- 具有多样性通信方式（光纤、GPRS、GSM 短信、RJ45、RS485）；

4 系统设计依据

系统设计依据以下部分国家标准

- 《Q/GDW 高压电缆状态检测技术规范 2014》国家电网公司企业标准
- 《Q/GDW 电力电缆及通道在线监测装置技术规范 2016》国家电网公司企业标准

5 技术指标与功能

5.1 电源

本系统电源具有多样性供电方式，有 AC220V 供电、光伏供能、CT 感应取电方式，满足用户多样性选择，各种方式技术参数指标如下：

供电方式	参数指标及功能特点	
AC220V 供电	电压	85V~305V AC
	频率	47Hz~63Hz
	功率	≤8W
	功能特点	1, 过压过流保护； 2, 防浪涌性能满足 4 级标准； 3, 工作温度范围：-40℃至+85℃；
光伏供能	输出电压	DC 15V~18V

	输出电流	4.6A (MAX)
	开路电压	21.6V
	短路电流	5A
	功能特点	1, 带后备电池管理功能; 2, 在光照不足时, 设备持续工作 10 天;
CT 感应取电	启动电流	>25A
	功能特点	1, 启动电流小, 当主缆电流达到 25A 时即可满足设备的正常工作; 2, 最大持续负荷电流 1200A; 2, 可承受大冲击电流, 30kA 持续 4 秒; 3, 设置过热、过载保护 ; 4, 可多 CT 取电, 提高输出功率;

5.2 通信

本系统电源具有多种通信方式方式, 可根据不同的环境选择不同的通信方式, 各种方式技

术参数指标如下:

通信方式	参数指标及功能特点	
RS485	波特率	2400bps、9600bps、19200bps 可设置
	数据长度	8 位
	停止位	1 位
	校验	无校验
	支持协议	本公司私有协议 Modbus-RTU
GSM/GPRS	工作频段	4 频, 850 MHz/900 MHz/1800 MHz/1900 MHz
	短信	GSM 中英文短消息
	GPRS	GPRS class 10, 最大下行速率 85.6 kbit/s, 最大上行速率 42.8 kbit/s, 支持 TCP/IP、UDP、FTP、HTTP 协议
	支持协议	本公司私有协议

		中文短信协议（对于不方便架设网络的情况） 阿里云物联网云平台 广东电网输电线路状态监测系统规约 V1.3
RJ45	速率	10/100 Mbps, MDI/MDIX 交叉直连自动切换
	保护	1.5KV 电磁隔离
	网络协议	TCP, UDP, ARP, ICMP, DHCP, DNS, HTTPD Client
	支持协议	本公司私有协议 Modbus-TCP
光纤接口	光纤类型	单模
	传输距离	不小于 20km
	网络模式	环网、非环网, 点对点等, 根据用户要求定制
	支持协议	本公司私有协议 Modbus-TCP

5.3 电缆环流监测

接地环流监测用于护层接地地环流缓变数值监测，反映护层接地良好程度、电缆老化程度、线芯负荷大小变化等情况；智能接地箱内安装有电缆环流监测互感器，同时可监测主缆电流，该功能具有以下功能特点：

- 实时监测三相电缆的护层接地电流、总接地电流及任意相主缆运行电流；
- **实时监测三相电缆接头温度；**
- **实时对电缆护层接地线防盗割监测；**
- 监测时间间隔可设置；
- 报警参数及是否允许相应监测参数产生报警可设置；
- 统计设置时间段内的最大值、最小值、平均值；
- 实时监测统计周期内单相接地电流最大值最小值比，并进行报警处理；
- 实时监测统计周期内接地电流与负荷比值，并进行报警处理；
- 实时监测统计周期内单相接地电流变化率，并进行报警处理；

环流监测技术指标如下：

参数	指标
运行电流测量	1 路, 0.5A~1000A (其他需定制)
护层接地电流测量	4 路, 0.5A~200A (其他需定制)
分辨率	16bit
测量精度	±(1%+0.2A)
测量周期	5 秒~200 秒可设置

5.4 电缆表层温度监测

主要为了配合环流检测, 把测温传感器固定在电缆接头外表面并密封, 经过测温探头把相关地电缆接头温度信息传递到监测仪测温模块上, 可实现对高压电缆接头表面运行温度 24 小时不间断在线监测, 温度采集范围-20℃~+180℃。通过对高压电缆本体层温度的统计分析, 可使运行人员全面掌握其工作状况, 及时了解电缆护层的老化情况, 并在接头温度急剧升高时到达极限温度时, 发生报警信号提醒相关人员。

温度监测技术参数如下:

参数	指标
范围	-20℃~+180℃
精度	±1℃
测量周期	10 秒~200 秒可设置
通信方式	RS485

5.5 电缆防盗监测

高压单芯电缆的金属护层一般采用交叉互联双端接地或单端直接接地的运行方式。正常情况下金属护层对地只有几十伏的感应电压, 一旦接地系统遭到破坏, 金属护套对地电压就会上升至很危险的数值。近年来, 电力偷盗情况日益猖獗, 而电缆设施也深受其害, 从偷盗电缆终端接地线, 到偷盗中间接头井的接地线、接地箱及事故回流线, 给电力企业带来极大的经济损失, 对电网的安全运行造成严重危害。因电缆运行管理一般采取周期巡视的方式, 难以预防此

类事件的发生，必须利用科学手段，采取行之有效的防盗措施。

智能接地箱具有电缆环流电缆振动监测功能，一旦检测到环流电缆振动接地箱内会发出刺耳的报警声，同时发出报警信息和报警短信。

防盗监测技术参数如下：

参数	指标
范围	振动监测频率 1-500 次/秒
报警范围	10-250 次/秒 可设置
持续报警时间	1-600 秒可设置
其它	传感器断线可检测

5.6 护层感应电压监测

电缆护层接地方式有直接接地、保护接地、交叉互联接地。对于保护接地的接地方式，在正常运行时，护层环流很小，此时，护层感应电压监测就显得很有必要。

环流监测技术指标如下：

参数	指标
护层感应电压	3 路，0~500V（其他需定制）
分辨率	16bit
测量精度	±(1%+2V)
测量周期	5 秒~200 秒可设置

5.7 局放监测

高压电缆局部放电在线监测系统适用于 6kV 及以上电压等级电缆局部放电在线及离线监测，实时显示电缆和接头的局部放电幅值及频次，当局部放电量达到不同的预定义门槛值时发出不同程度的报警，从而及时发现电缆及接头的绝缘缺陷，为评估电缆绝缘水平和老化程度提供判据。高压电缆局部放电在线监测系统能够在电缆击穿、放炮、接地和短路

前发出预警，为有目的地电缆检修工作提供依据，减少拆装电缆的劳动量，降低耐压试验对电缆的损伤，避免意外停电事故的发生。

高压电缆局部放电在线监测系统由系统硬件和系统软件组成。采用模块化的设计方法，通过安装在电缆接头屏蔽层接地线上的高频电流传感器，来耦合电缆本体及接头处的局部放电脉冲电流信号，脉冲电流信号通过同轴电缆传输到信号采集装置，模数转换后直接利用内部软件分析专家对信号数据进行分析处理，提取波形指纹特征量，在监测系统的软件界中动态显示监测结果。

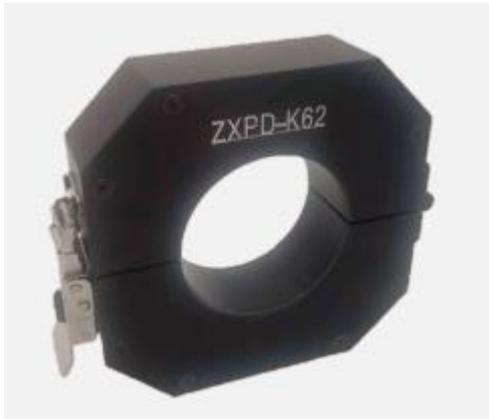
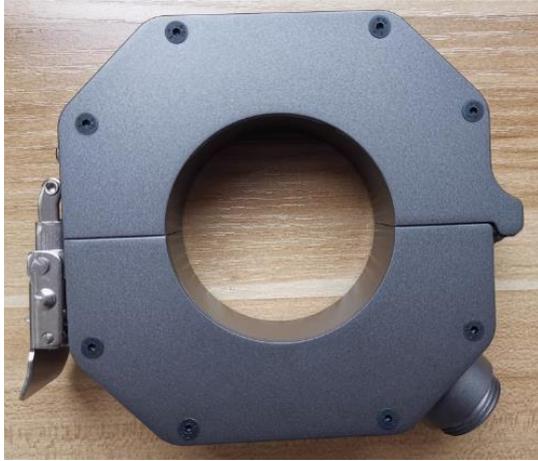
电缆局放信号采集通道 3 个，和同步信号通道 1 个。

5.7.1 传感器（HFCT）

采用开合活扣式钳形传感器，结构紧凑，拆卸安装方便，与电力运行设备没有直接接触，不影响正常电力设备正常运行。

HFCT 采用订制磁导率的铁氧体开口磁芯，响应平滑，频带宽。外壳采用具有电磁屏蔽作用的合金材料具有防水、绝缘功能。安装及测量时不与一次、二次线接触，不需要拆装任何现场电气设备。

局部放电传感器		
名称	标准参数值	备注
传感器类型	开合式传感器	
产品结构	屏蔽全灌封	
输入带宽	0.5-80MHz (-3dB+-10%)	
安装位置	电缆接地线	
尺寸	内径 60mm	
接头类型	BNC 接头	
灵敏度	15V/A	10MHz



5.7.2 采集器

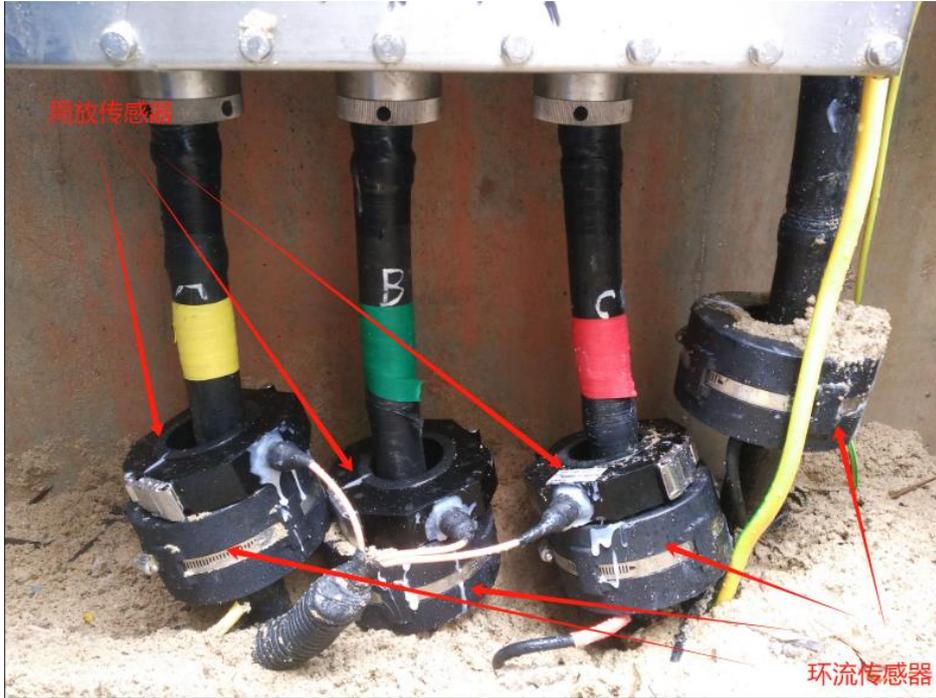
高压电缆局放在线监测装置采用模块化设计方式，由内机箱和外机箱两部分组成。外机箱采用铸铝机箱，防水等级达到 IP68。

内机箱主要实现采集模块的安装与固定，实现供电、通讯及数据采集功能。共计包括 DC 12V 电源接口 1 个，100M 以太网接口 1 个，电缆局放信号采集通道 3 个，和同步信号通道 1 个。其中以太网接口采用 RJ45 接口，电缆局放采集通道和同步信号采集通道采用 BNC 接口。





5.7.3 局放传感器安装位置





6 现场安装图片











