

# 高铁供电电缆头在线监测方案

## 一、需求

高铁供电（27.5kV）单芯电缆在线监测系统；

## 二、每个电缆头需要监测的内容

- 1) 电缆工作主电流；
- 2) 电缆铝丝铠装接地电流；
- 3) 电缆铜屏接地电流；
- 4) 电缆头工作温度；

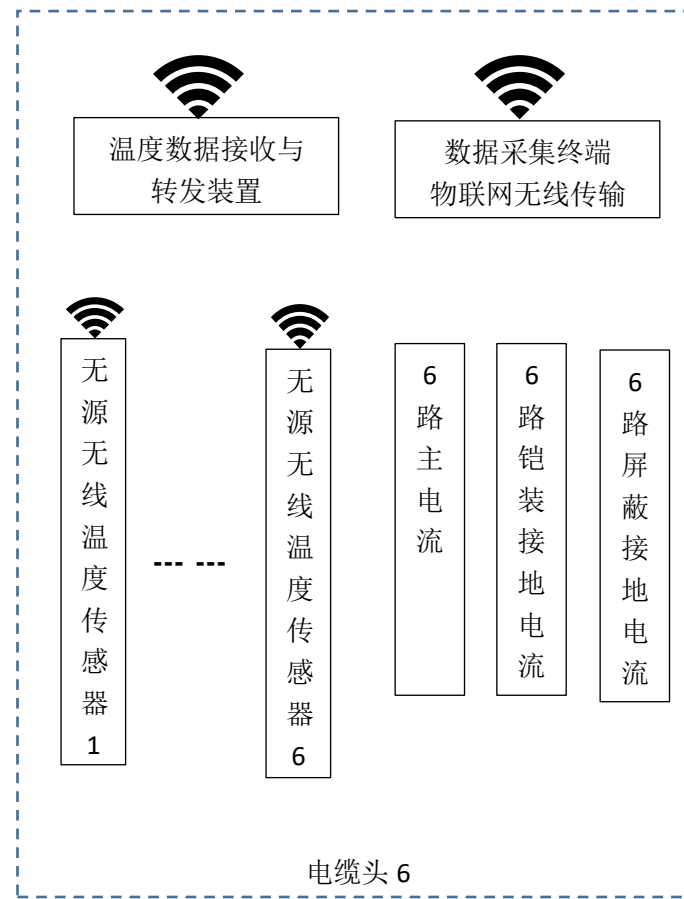
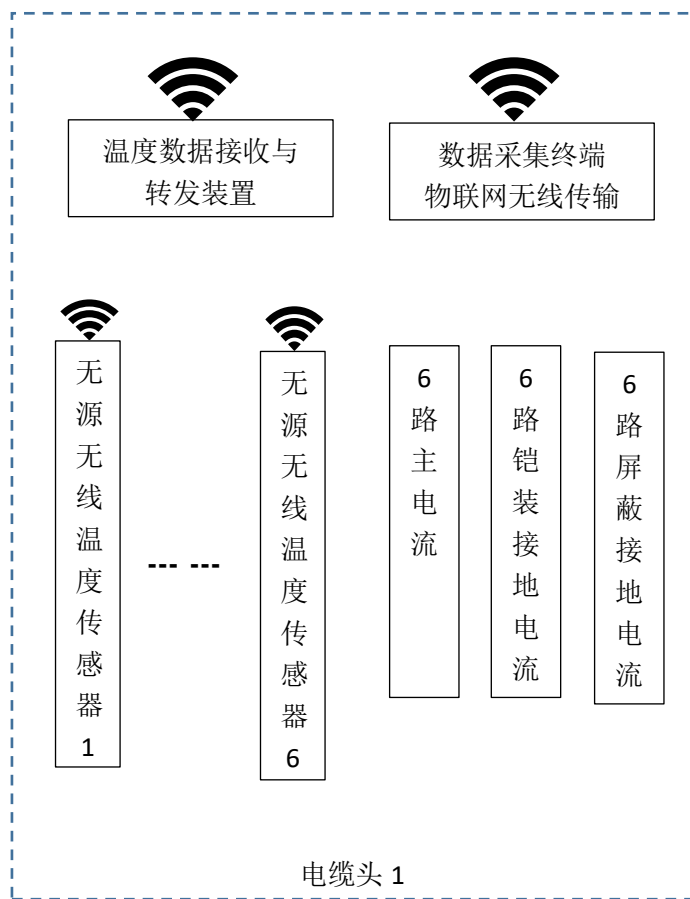
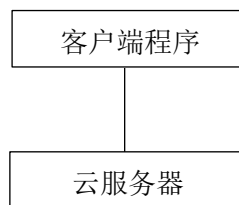
## 三、监测系统工作环境

- 1) 高铁线路沿线；
- 2) 监测电缆头均位于电杆顶端；
- 3) 现场不能提供工作电源；

## 四、数据采集终端端口需求

- 1) 具备 6 个电缆头的监测数据通道：6 路主电流、6 路铠装接地电流、6 路屏蔽接地电流、6 路温度；
- 2) 数据采用物联网卡无线联网传输；

## 五、系统框图



## 六、每一处电缆头的监测方案

每一处电缆头需要监测的数据通道：

18 路电流（其中：6 路主电流、6 路铠装接地电流、6 路蔽接地电流）。

6 路温度（测温点在：电缆与 27.5kV 裸电线连接的线鼻子处）。

### 1) 温度监测

监测点：温度监测点在电缆与 27.5kV 裸电线连接的线鼻子处。



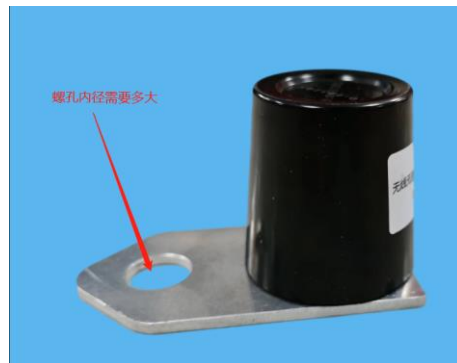
由于温度监测点在电缆与 27.5kV 裸电线连接的线鼻子处，此处为 27.5kV 的高压状态。在这种高电压状态下测温，有线供电和有线通信的传感器就不能使用，只能用无线无源的传感器。

在每一个电缆头处，需 6 只无线无源的温度传感器、一个无线数据接收转发装置。

这种无线无源的温度传感器是基于高压电场取电的工作原理，在带电体有高压（无需电流）时将电场能转换为电能，给传感器内的单片机、芯片等电子元器件提供工作电源。电子电路完成温度测量后以无线方式将采集的温度数据发送出

去。该温度传感器无需外加电源，也无需内置电池（内置电池在电量耗尽后将无法工作），无需维护。

无线无源的温度传感器的外形如下图，通过安装螺孔将传感器固定在线鼻子上，目前的螺孔内径为： $\Phi 17$ （电网公司的标准孔径），请确认，现场需要多大的孔径？



无线数据接收转发装置接收 6 个温度传感器的数据，然后通过 GPRS 将 6 个温度传感器的数据发送到云数据库。外形如下图。



## 2) 电流监测

电流监测采用开合式电流互感器、数据采集与无线传输终端实现。

### 电流互感器

电缆工作主电流（6路）：采用内径为 $\Phi 160\text{mm}$ 的开合式电流互感器。

电缆铝丝铠装接地电流（6路）：采用内径为 $\Phi 66\text{mm}$ 开合式电流互感器。

电缆铜屏接地电流（6路）：采用内径为 $\Phi 66\text{mm}$ 开合式电流互感器。

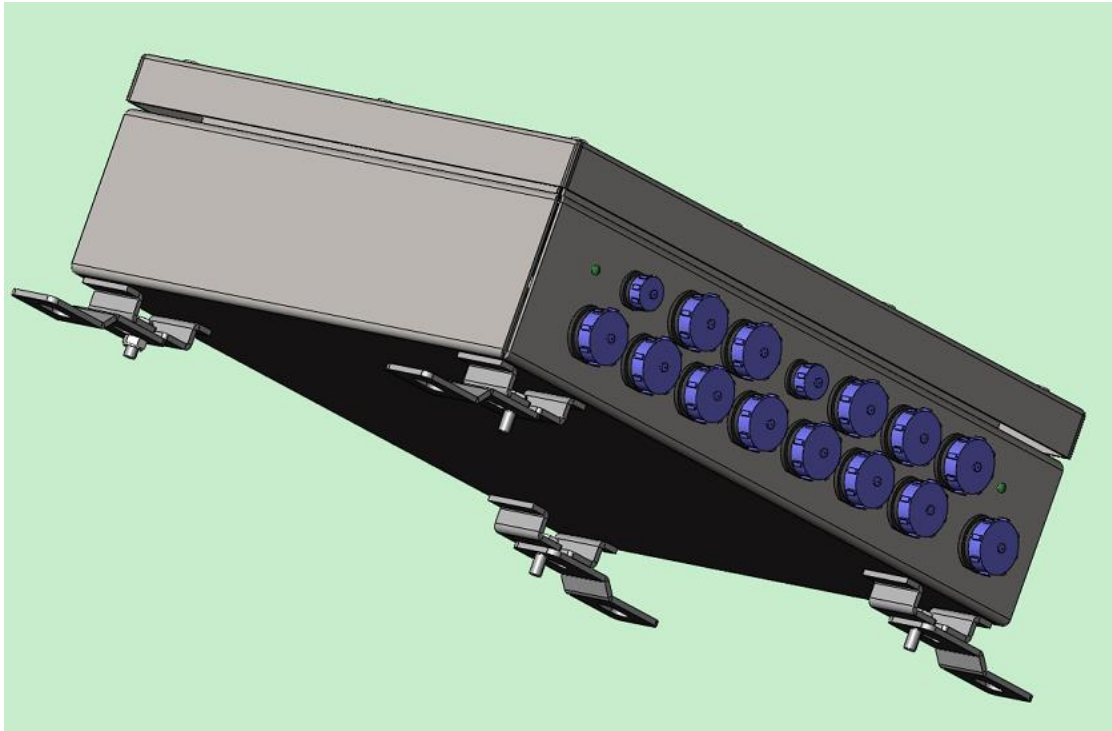
电流互感器外形及现场安装图片如下。



## 数据采集与无线传输终端

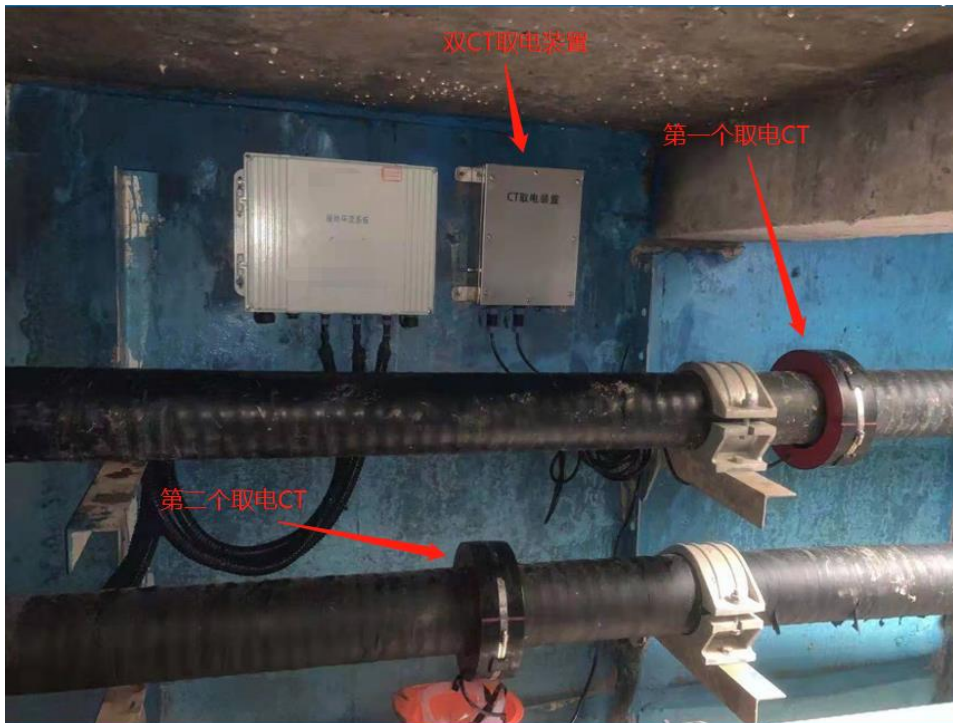
数据采集与无线传输终端采集 18 路电流数据，采用交流采样、FFT 算法，通过 GPRS 无线（4G 全网通）方式将数据发送到云平台。

产品外壳采用不锈钢设计，防护等级 IP68，不仅可以淋雨，还可以浸泡在水中工作。产品外形如下图。

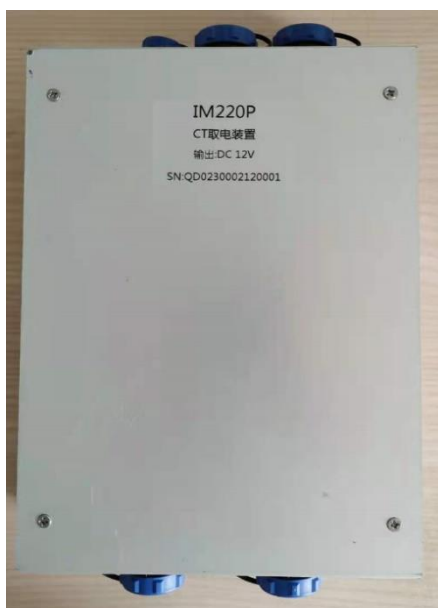


### 3) 供电装置

采用电流感应取电（CT 取电）、后背电池，另外加一块太阳能电池板。  
电流感应取电采用双 CT 取电方式。如图。



最新的双 CT 取电装置的外形。



合金双 CT 取电装置



双 CT 取电模块内部结构



## 每个电缆头监测所需要设备

设备名称		数量	单价	总价	备注
电 流 监 测	数据采集与无线传输终端	1 台	20000	20000	
	电缆工作主电流	6 台	1500	9000	最多 6 台，按实际需要定
	电缆铝丝铠装接地电流	6 台	500	3000	最多 6 台，按实际需要定
	电缆铜屏接地电流	6 台	500	3000	最多 6 台，按实际需要定
温 度 监 测	无线无源温度传感器	6 只	800	4800	最多 6 只，按实际需要定
	无线数据接收转发装置	1 台	4500	4500	
供 电 装 置	感应取电装置	1 台	5000	5000	含 2 台取电 CT、1 台双 CT 取电模块
	太阳能装置、安装支架、 后备电池	1 套	1750	1750	

## 七、云服务器、云数据库、云平台及后台监控软件

我方提供通信协议，用户可自己开发云服务器、云数据库、云平台及后台监控软件。

如果需要我方开发云服务器、云数据库、云平台及后台监控软件，我方一次性收取费用 4 万，以后不管连接多少台硬件，都不再收费，永久免维护。