



山东威尔勒技术服务有限公司

SHANDONG WILLER TECHNOLOGY SERVICES CO.,LTD

WILL-202G

GIS局部放电在线监测系统

本说明书和装置可能会有细微改动，请注意合适版本

若工程图纸与说明书不符，请以工程图纸为准

前言

感谢您购买本公司的产品！

本手册是关于设备的功能的说明书。在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用。

请将本手册妥善保存，以便随时翻阅和操作时参考。

注意事项

本手册内容如因功能升级而有修改时，恕不另行通知。

如果您在使用过程中对我们的产品或者服务有任何建议或意见，请与我们联系。

警告

- 只有受过培训的专职人员才能进行设备安装调试和操作。
- 接通电源之前请确认设备的电源电压是否与供电电压一致。
- 电源需要有接地端。
- 必须在设备断电的情况下进行接线。
- 未经过培训的人员，不得打开设备外壳。

版本说明

文档版本说明		
版本号	修改人	说明
V1.0		初始版本
V1.1		第一次修订

版权声明

山东威尔勒技术服务有限公司

我们对本说明书及其中的内容具有全部的知识产权。除非特别授权，禁止复制或向第三方分发。凡侵犯本公司版权等知识产权的，本公司必依法追究其法律责任。

我们定期检查本说明书中的内容，在后续版本中会有必要的修正。但不可避免会有一些错误之处，欢迎提出改进的意见。

我们保留在不事先通知的情况下进行技术改进的权利。

联系我们

技术支持及业务联系

电话: 18153452285

邮箱: sdweierle@163.com

1.1 目录

一.	概述	1
二.	系统相关标准	1
三.	系统原理和特点	2
四.	系统硬件及技术指标	5
4.1	传感器	5
4.2	采集单元	5
4.3	技术指标	6
五.	现场安装说明	7
5.1	GIS 示意图	7
5.2	传感器的安装	7
5.3	监测主机的安装	8
六.	系统分析软件	11
七.	注意事项	15

一. 概述

GIS(气体绝缘全封闭组合电器)具有较高的安全可靠性能,但加工、运输、现场装配等多种原因使得GIS不可避免地存在绝缘缺陷而影响其长期可靠性。这些缺陷通常比较微小和隐蔽,不足以导致在工频耐压试验时立即击穿,但投入运行后在正常运行电压作用下会发生局部放电,使缺陷逐渐发展扩大,甚至造成整个绝缘击穿或沿面闪络,从而对设备的安全运行造成威胁。基于UHF特高频检测技术的GIS局部放电在线监测能够帮助及时发现GIS的绝缘缺陷,避免绝缘故障,提高GIS的安全运行水平。

二. 系统相关标准

本产品引用下列标准,通过引用标准中的相关条文构成本标准的条文。由此规定了本设备的技术要求、验收规则、检验方法、适用范围、包装要求、标志、运输及储存。

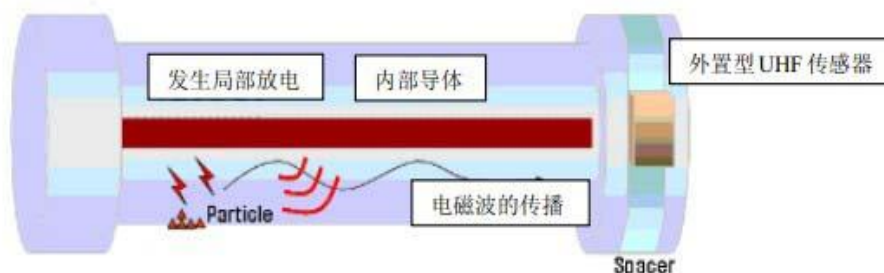
遵循的主要现行标准表

序号	标准名称
1.	GB/T 19862-2005 《工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法》
2.	GB/T 16927.1-1997 《高电压试验技术 第一部分:一般定义和试验要求》
3.	GB/T 16927.2-1997 《高电压试验技术 第二部分:测量系统》
4.	GB/T 4208-2008 《外壳防护等级的分类(IP代码)》
5.	GB/T 6388 《运输包装收发货标志》
6.	GB/T 191-2008 《包装储运图示标志》
7.	GB/T 2423 《电工电子产品环境试验》
8.	DL/T 417-2006 《电力设备局部放电测量现场导则》
9.	DL/T 720/2000 《电力系统继电保护柜、屏通用技术条件》
10.	Q/CSG 10007-2004 《电力设备预防性试验规程》
11.	GB/T 16927 《高电压试验技术》

12.	GB/T 7354-2003 《局部放电测量》
13.	IEC 62478 《关于非传统测试方法的标准(草案): UHF 测量方法》
14.	DL/T 417 《电力设备局部放电现场测量导则》
15.	GB/T 1094.3-2003 《电力变压器第三部分绝缘水平和绝缘试验》
16.	GB/T 50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
17.	GB/T 7261—2000 《继电器及继电保护装置基本试验方法》
18.	IEC 255—22 《继电器和保护装置的电气干扰试验》
19.	IEC 60870-5-101 《远动设备及系统传输规约》
20.	GB/T 16836—1997 《量度继电器和保护装置安全设计的一般要求》
21.	GB/T 14537-93 《量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验》
22.	GB/T 11287-2000《电气继电器第 21 部分:量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验第 1 章:振动试验(正弦)》
23.	GB/T 14598.13-1998《电气继电器第 22 部分:量度继电器和保护装置的电气干扰试验第一部分:1MHz 脉冲干扰试验》
24.	GB/T 14598.9-1995《电气继电器第 22 部分:量度继电器和保护装置的电气干扰试验第三篇:辐射电磁场干扰试验》
25.	GB/T 17626 《电磁兼容试验和测量技术》
26.	GB/T 2423 《电工电子产品环境试验》
27.	GB/T 4943-1995 《信息技术设备(包括电气事务设备)的安全》
28.	GB/T 6388-86 《运输包装收发货标志》

三. 系统原理和特点

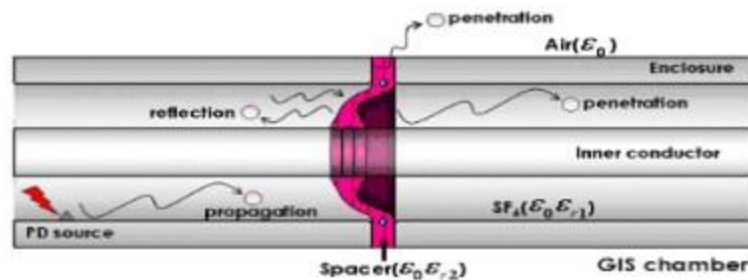
GIS 内部有重大缺陷存在的情况下,随着运行时间的推移,缺陷引起绝缘老化,最终导致事故的发生。



当 GIS 内部发生局部放电时,能激励起 1GHz 以上的超高频电磁信号。由于

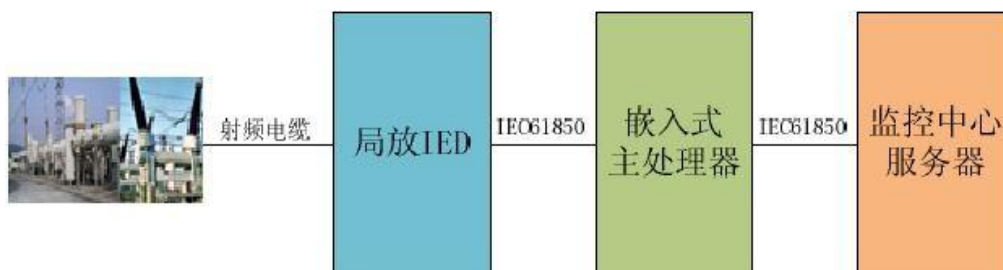
GIS 具有同轴谐振腔结构，使得超高频电磁波信号在 GIS 内部传播时衰减较小，因此可以方便的用超高频探头接收。由于 GIS 外壳良好的屏蔽作用，外部信号很难进入 GIS 内部，即使少量的干扰信号进入 GIS，其频率也远低于超高频（300~3000 MHz）的范围，因此，在超高频的范围内提取局部放电信号时，大大减少了外界干扰信号。当 GIS 设备内部有局部放电信号产生时，系统通过采集局部放电产生的超高频电磁信号，对数据自动进行分析处理，及时对局部放电类型及放电位置进行识别、记录。从而向用户实时提供设备的局放状态，以便及时制定检修方案。

WILL-202 GIS 局部放电监测装置是利用外置型传感器检测局部放电产生的超高频(UHF)电磁波信号，自动分析的。局部放电时产生的电磁波信号根据 GIS 的结构在内部反复进行传播、反射、干扰、迟延、衰减等过程，通过盆式绝缘子放射到外界。



GIS 局放监测 IED 采用特高频法实现局部放电检测，对各监测点的局部放电信号进行采样，每次采样长度为 50 个工频周期，最短监测周期为 1 分钟。监测周期可自行设置，可通过现场和远程按需设定监测周期（局部放电为持续检测，设置的监测周期为上报信息周期）。

GIS 局放监测 IED 有四个同步的高速采样通道，可以配置四个特高频传感器或配置三个特高频传感器和一个背景噪声传感器。



WILL-202 GIS 局部放电监测装置用于将高速数字采集卡采集到的局部放电信号传送到上位机中，实时显示单个工频周期或多个的局部放电信号，并对数据进行统计计算，计算结果按日期进行保存。可调出在线监测系统保存的数据，以便技术人员作进一步分析和诊断，确定 GIS 内的局部放电情况。软件配有就地及通讯报警功能，可根据放电情况开启远方的放电报警模块，使值班人员及时查看报警情况。软件同时配有网络通讯功能，可以将数据实时传到中控室，以方便值班人员进行查看。软件具有实时的局部放电智能模式识别及放电定位功能，可以使值班人员及时了解局放模式情况及局放位置。

现场布线简单，后期可方便增加传感器，便于施工。



WILL-202 GIS 局部放电监测装置具有下列优点：

- 采用对放电信号特定频带的提取，可实现对于变电站中常见干扰信号的有效抑制。进而可以有效确定是高压设备处放电，还是外部干扰信号；
- 报警功能：可根据局部放及温升严重程度给出不同等级的报警；
- 局放监测子系统采用了大数据自动分析算法，可排除干扰开关操作造成的瞬时脉冲冲击干扰。开关操作产生的冲击电磁波一般在个别工频周期只出现1-5次，并且这种异常周期都比较单一，通过快速采样，对照历史数据，即可判别是开关操作还是局部放电信号；
- 局放监测的所有传感器均采用无源技术，强化了安全性，具有最小化的

布线数量，极大减少走线数量和复杂程度，监测设备对原设备没有影响。

四. 系统硬件及技术指标

4.1 传感器

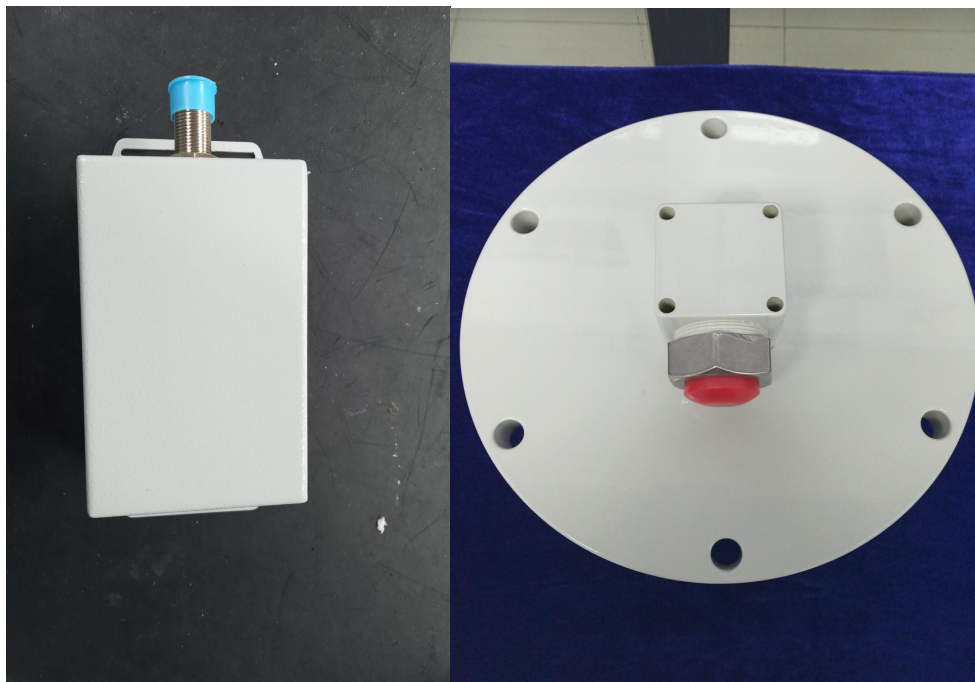
UHF 超高频传感器检测 UHF 波段的局部放电电磁波信号，可实时检测到通过盆式绝缘子传播的局放信号，并对检测到的信号调理、采集，并通过总线传输到局放监测主机。

传感器技术参数：

最小检测信号强度：2pC

局放响应速度：2nS

局放测量范围：0pC - 15000pC



外置式及内置式 GIS 局放传感器

4.2 采集单元

局放采集装置采用模拟滤波、脉冲分组、周期脉冲剔除、设置动态阈值等

综合抗干扰措施，使测试数据真实可靠。

装置采用嵌入式高性能处理器，在保证高速采样的同时，大幅降低了装置功耗。

AC220V 电压供电，能够监测局放传感器，以太网或 RS485 通讯，支持各种网络通信协议。

支持壁挂式、卡规式和磁吸式、19 英寸标准 2U 机箱安装。

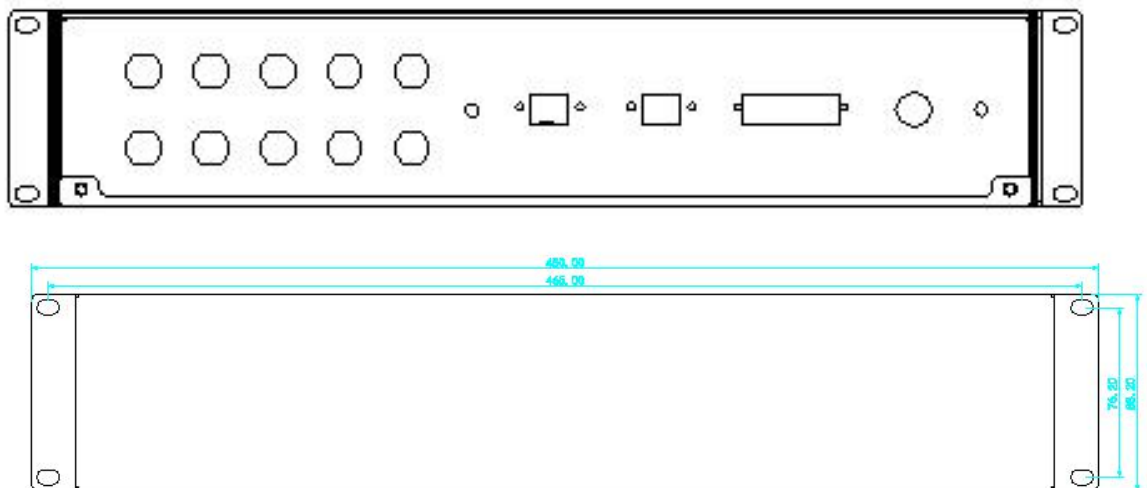
监测模式技术：定时采集模式

记录数据类型：放电幅值、放电频次等

网络通信：以太网、RS485、无线 LORA

通信规约：IEC103、IEC104、IEC61850、MODBUS-TCP、MODBUS-RTU

保护技术：装置具备过电压保护技术，防止设备被过电压损坏



2U 局放采集主机

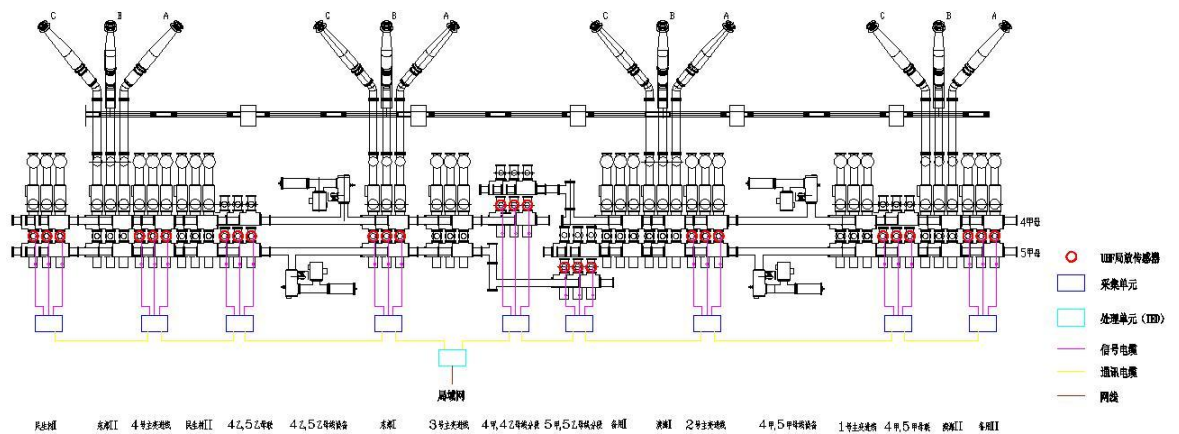
4.3 技术指标

序号	参数	范围
1.	传感器工作带宽	300MHz~2000MHz
2.	放大器工作带宽	500MHz~1500MHz
3.	灵敏度	10pC
4.	放大器增益	≥50dB

5.	检测动态范围	-90~10dBm
6.	AD 采样频率	25MHz
7.	ADC 分辨率	14 位
8.	混频器低通滤波器截止频率	10MHz
9.	检测波段	600MHz、900MHz 和 1200MHz 3 个检测波段可供选择
10.	测量范围	50pC~10000pC（内置式传感器）
11.	输入通道数	4 通道
12.	最小检测周期	≤1 分钟（连续测量），可根据用户要求设置
13.	通信接口	10/100/1000BASE 以太网
14.	工作电源	AC220V/5A/50Hz

五. 现场安装说明

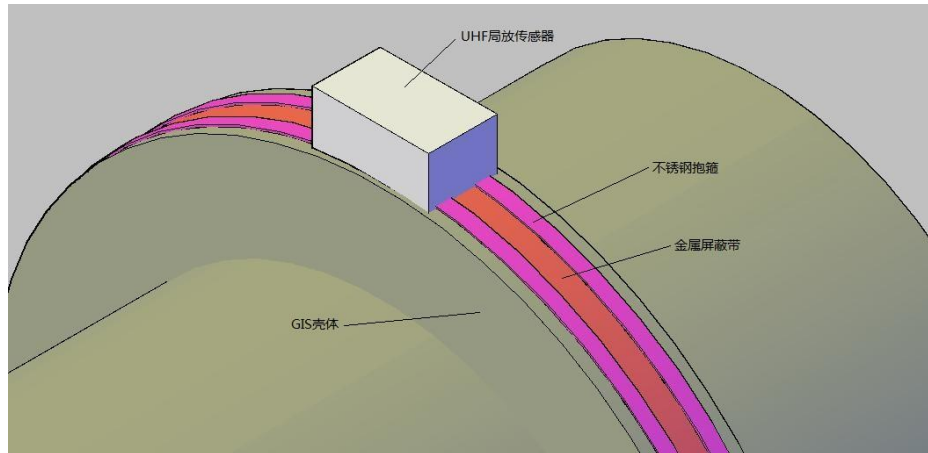
5.1 GIS 示意图



5.2 传感器的安装

GIS 外置式局放传感器安装于 GIS 盆式绝缘子的位置，首先用一条 60mm 宽的金属带将盆式绝缘子的绝缘部分包裹，在安装传感器的位置留出一个缺口，这

样外界干扰信号不会通过盆式绝缘子进入到 GIS 内部影响测量的准确性，UHF 局放传感器通过 2 条不锈钢抱箍沿盆式绝缘子的周向固定到盆式绝缘子上，同时抱箍还起到固定金属带的作用，如下图所示：



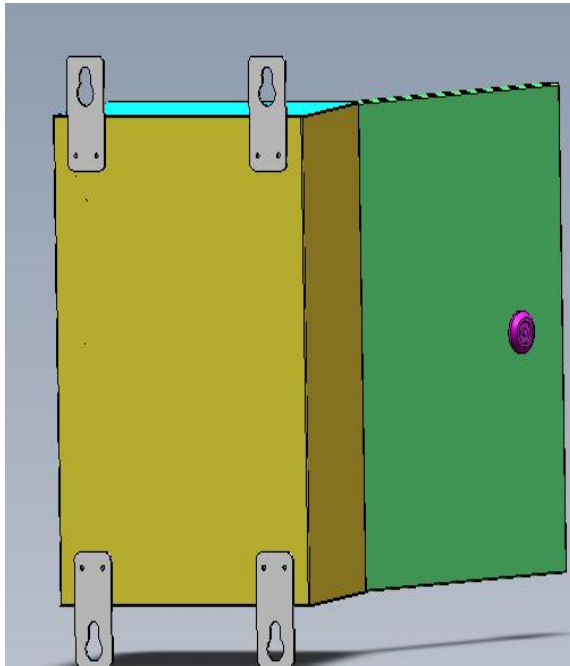
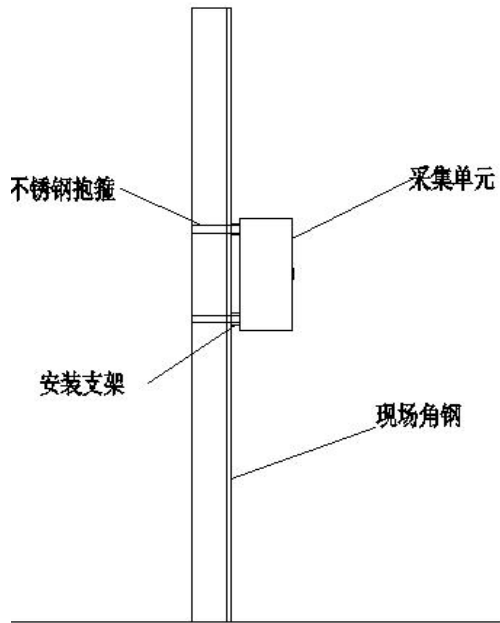
GIS 内置式局放传感器安装于 GIS 预留接口处，与对接法兰集成安装。



内置式及外置式局放传感器现场安装

5.3 监测主机的安装

壁挂式主机监测箱每个 GIS 局放信号采集单元具有 16 个特高频局放通道，传感器信号通过同轴电缆沿 GIS 外壁引入采集单元，监测主机箱通过专用的安装支架和抱箍安装在 GIS 设备附近的角钢上，或者通过安装螺栓固定安装在 GIS 室内在墙上如下图所示：



壁挂式主机监测箱安装图

落地式主机监测箱采用 304 不锈钢机箱，室外安装需就地浇筑水泥地基，室内安装通过大型螺丝固定，可方便地安装在监测现场，处理单元（IED）与采集单元之间采用屏蔽双绞线或以太网总线进行连接，其输出为 TCP/IP 网络接口，只需通过一根网线即可将监测信号接入到主控室的局域网，通过局域网即可随时查看监测数据。



户外落地式主机监测箱安装图



GIS 室内落地式主机监测箱安装图

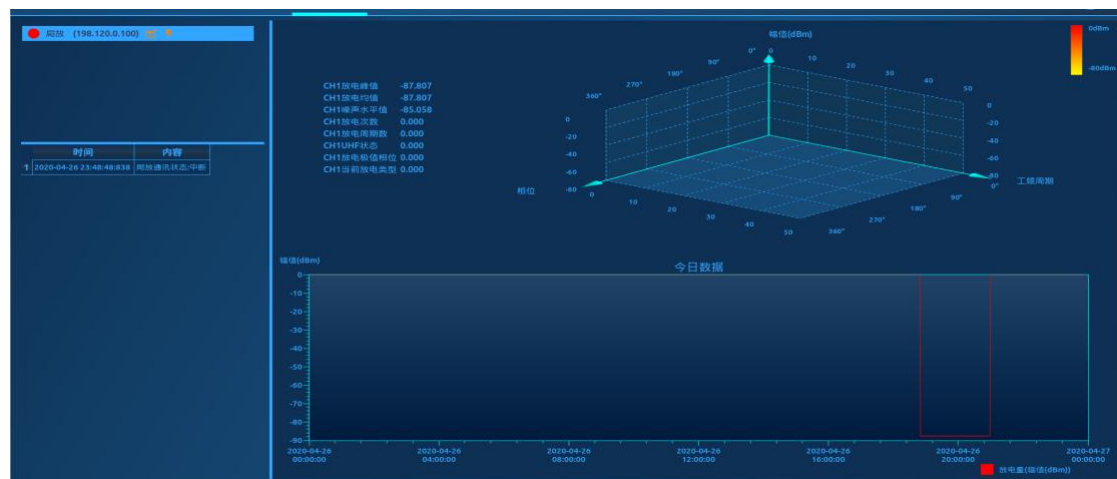
六. 系统分析软件

监测主机和各类传感器组成 GIS 局部放电在线监测系统，完成全部的采集功能，并完成数据筛选统计等基本的边缘计算，配置就地显示器可以直观的显示采集主机监测到的各种结果数据。

对于重要的用户，为了详尽的了解 GIS 局放各种原始谱图等细节，公司研发了专业级的局放诊断专家系统，安装于常规的计算机系统，可完成各种分析显示监控功能。专家系统以在线监测系统获取的监测数据为基础，充分利用在线监测数据的动态特性，融合多类型的在线监测数据，结合了人工神经网络和专家系统技术，开发了综合型智能动态诊断专家系统。系统利用神经网络完成知识获取、推理和知识库维护等任务，专家系统部分负责与用户交互，对输入信息预处理，以及对神经网络输出进行综合分析。

软件主要功能介绍如下：

后台监测软件启动后进入实时数据画面，如下图所示：



系统上电后自动进入采集状态，可根据需要可以选择任意 1 个通道 PRPS 谱图、PRPD 图、 ϕ -Q-N 图、椭圆图、放电率图、Q-t 图、N-t 图。

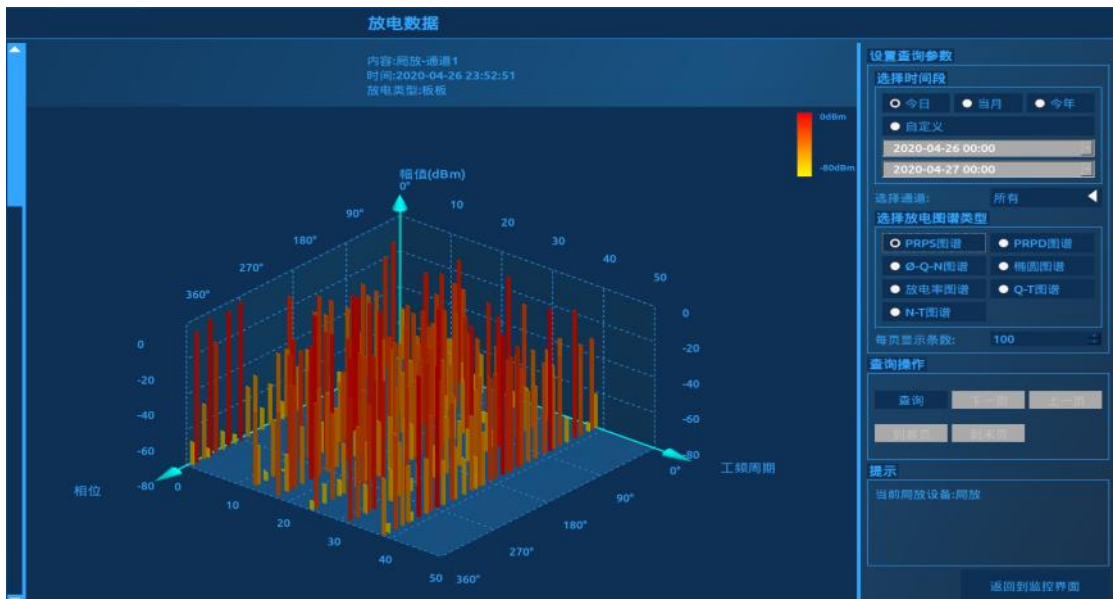
根据现场要求选择历史数据保存路径，以及遥信数据、遥测数据存储时间，默认是 5 分钟存储一次，历史数据保存 2 年，设备检测到告警信号蜂鸣器会一直响，可以手动关闭。

历史数据全遥测数据查询，可以选择放电峰值、放电均值、噪音水平值等遥

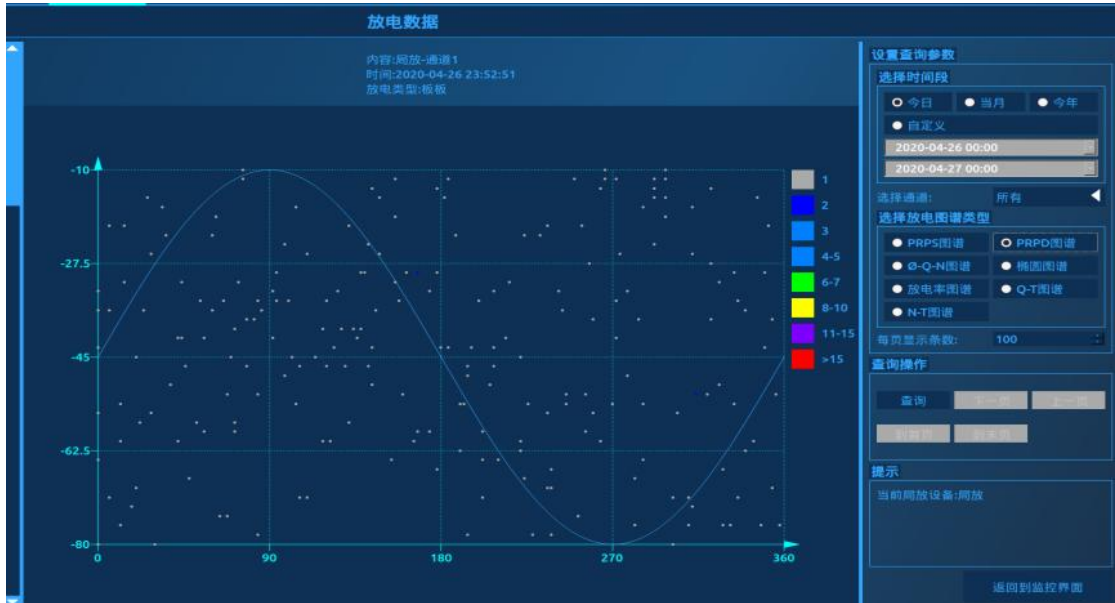
测数据与历史曲线显示。

历史数据										
时间	CH1放电峰值	CH1放电均值	CH1噪声水平值	CH1放电次数	CH1放电周期数	CH1UHF状态	CH1放电极值相位	CH1当前放电类型	CH2放电峰值	CH2放电
1	2020-04-26 19:00:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
2	2020-04-26 19:01:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
3	2020-04-26 19:03:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
4	2020-04-26 19:03:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
5	2020-04-26 19:04:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
6	2020-04-26 19:05:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
7	2020-04-26 19:06:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
8	2020-04-26 19:07:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
9	2020-04-26 19:08:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
10	2020-04-26 19:09:00	-87.807	-87.807	-85.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

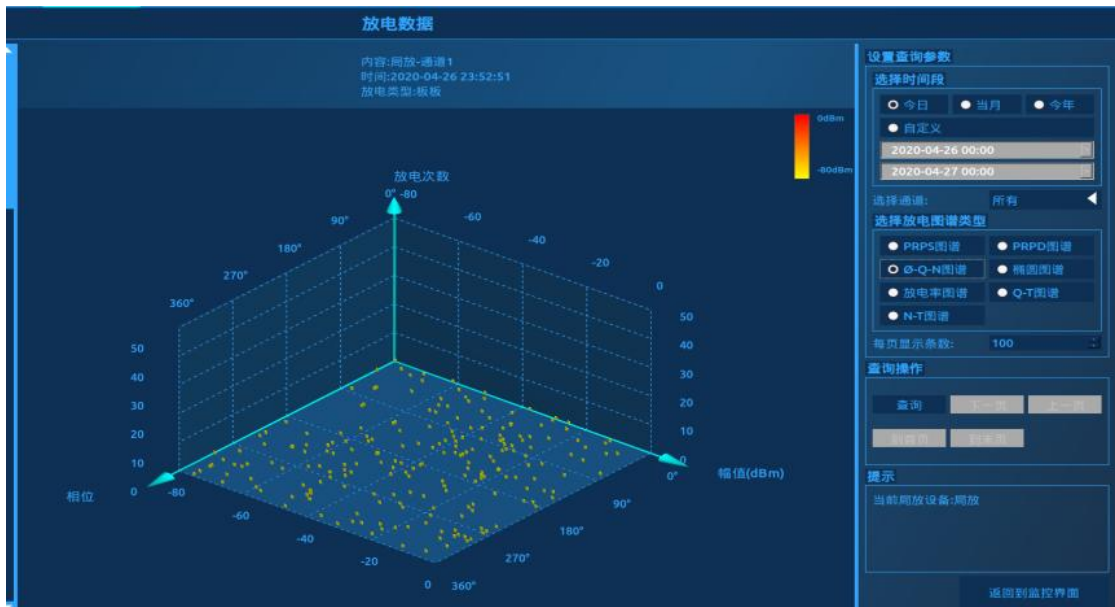
典型数据历史查询，可以手动选择起止日期以及时间排序，点击查看谱图如下列谱图显示：



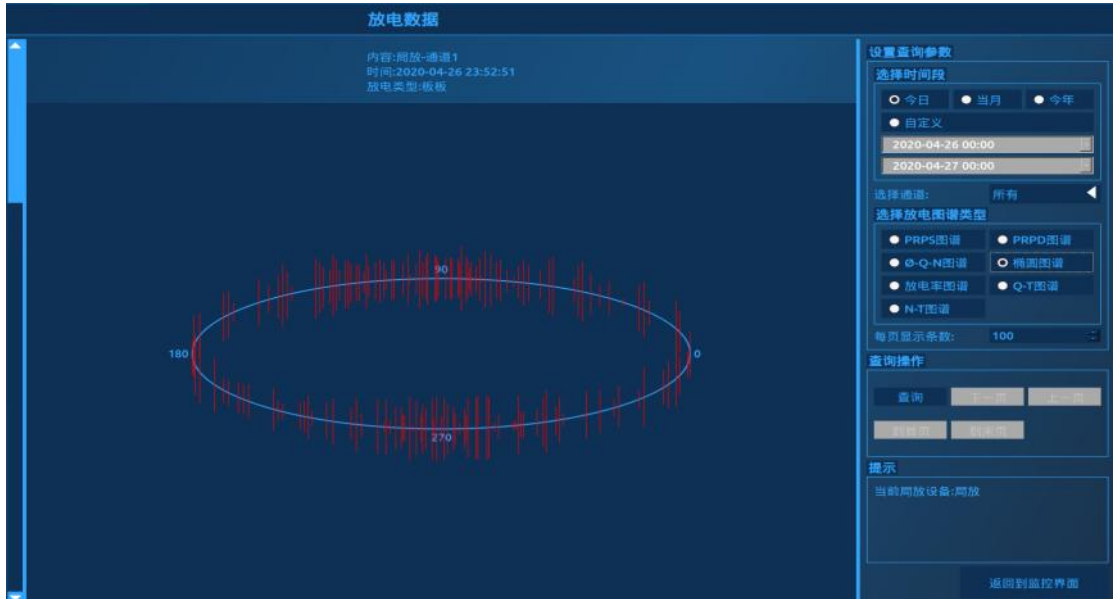
PRPS 谱图



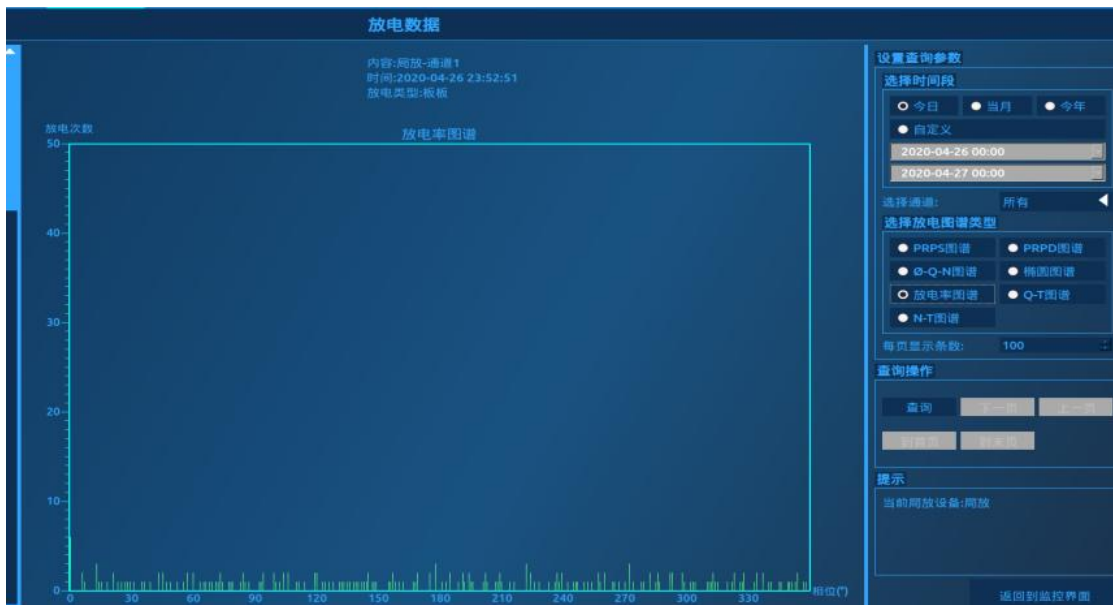
PRPD 谱图



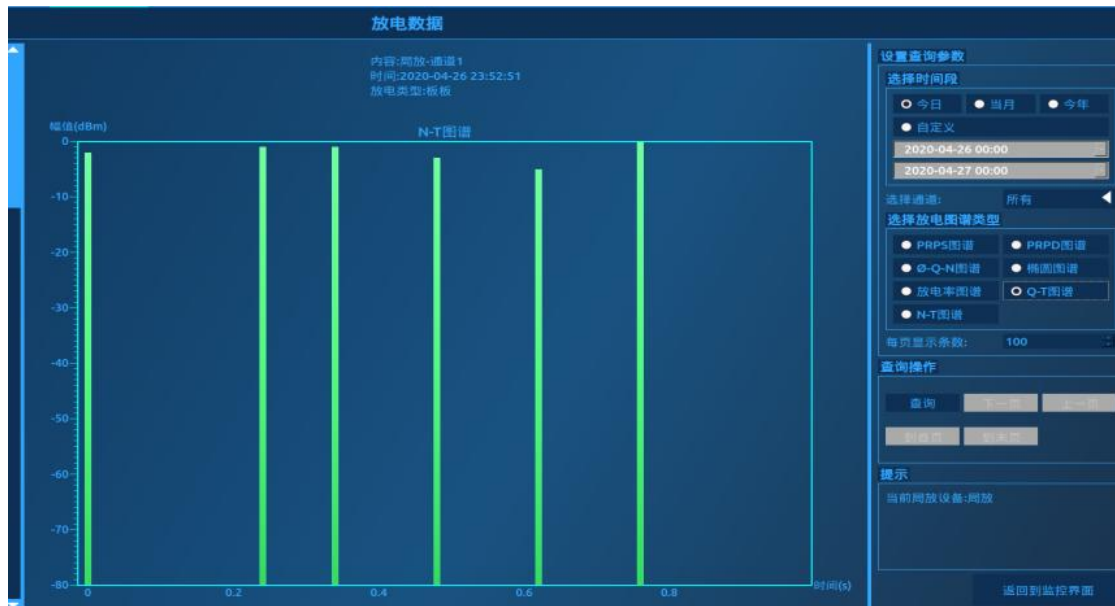
ϕ -Q-N 谱图



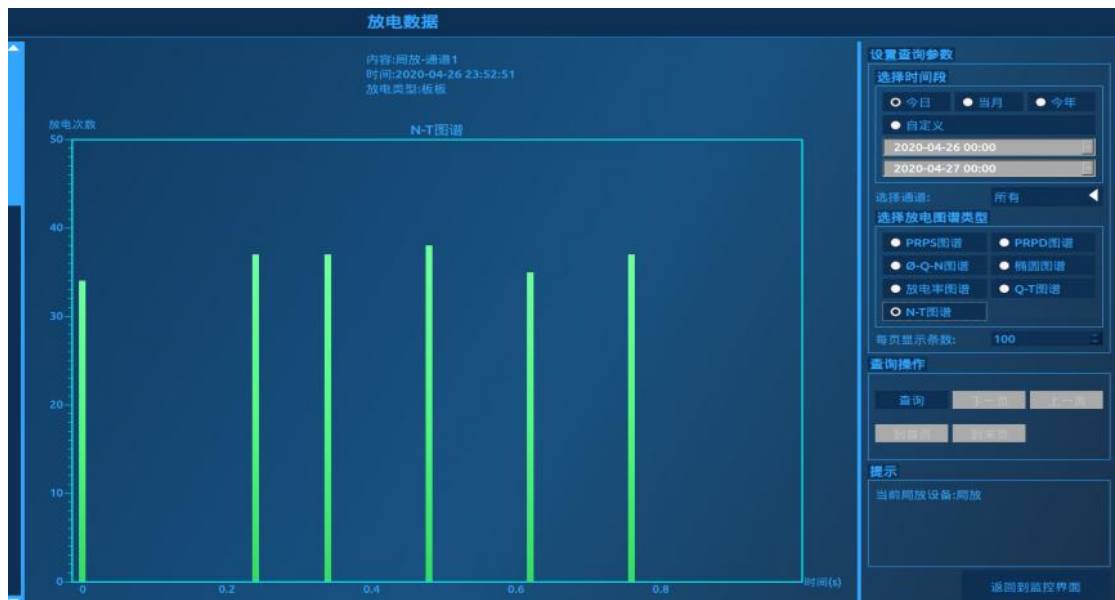
椭圆谱图



放电率谱图



Q-T 谱图



N-T 谱图

七. 注意事项

- 非专业人员请勿在局部放电监测 IED 及其机柜的任何设备；
- 不能随意改动后台网络、计算机名等相关设置，否则会造成系统通讯不正常；
- 开/关柜门时，需检查网线是否脱落；
- 同轴电缆在任何时间请不要折弯，否则将影响信号衰减。

巡检时查看局部放电监测 IED 前面板的指示灯。电源灯亮表示 IED 已接通电源；运行灯亮表示 IED 正常运行中；报警灯亮表示 IED 发现报警情况。若发现电源灯或运行灯灭，请及时排查原因；若发现报警灯亮，请在应用软件中查看报警原因或联系我们。