变电设备带电检测服务项目

实　施　方　案

变电设备带电检测服务项目

实施方案

批　　准：_____　　_____年____月____日

审　　核：_____　　_____年____月____日

编　　制：_____　　_____年____月____日

人人文库
RENRENDOC.COM
下 载 高 清 无 水 印

目　录

一、编制依据 1

二、工程概况 2

三、 施工组织措施 3

1. 施工组织管理机构 3

2.主要人员配置表 4

四、设备及工具配置 4

1.主要仪器设备 4

2.工器具及耗材 5

五、 工期计划 5

六、检测内容及技术方案 5

1.红外精确测温技术方案 5

2.SF6气体泄漏红外检测技术方案 9

3.GIS 超声波和特高频局部放电检测技术方案 11

4.变压器高频局部放电和接地电流检测技术方案 17

5.开关柜局部放电带电检测技术方案 22

6.电缆高频局部放电和接地电流检测技术方案 25

7.避雷器泄漏电流检测技术方案 27

8.SF6 气体组份和微水检测技术方案 28

七、 检测成果提交 29

八、安全措施 29

附录 1. 检测报告模板 31

附录 2. 异常分析报告模板 43

附录 3. 缺陷问题跟踪表模板 45

附录 4. 检测交待记录模板 46

附录 5. 工作总结报告模板 47

一、编制依据

本方案是根据相关资料及数据，以及国家、企业颁发的现行的有关技术标准、施工规范、规则、验收标准编制。

国家、企业颁发的现行的有关技术标准、施工规范、规则、验收标准如下：

(1)Q/GDW1168-2013　　输变电设备状态检修试验规程

(2)国家电网企管(2017)206 号国家电网公司关于印发《国家电网公司变电运维检修管理办法》等6项通用制度的通知

(3)运检一 〔2014〕108号国网运检部关于印发变电设备带电检测工作指导意见的通知

(4)Q/GDW1799.1-2013　　国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)

(5)Q/GDW11059.1-2013　　气体绝缘金属封闭开关设备局部放电带电测试技术现场应用导则第1部分超声波法

(6)Q/GDW11059.2-2013　　气体绝缘金属封闭开关设备局部放电带电测试技术现场应用导则第1部分特高频法

(7)　Q/GDW1060-2013　交流金属封闭开关设备暂态地电压超声波局部放电带电测试技术现场应用导则

(8)Q/GDW11400-2015　　《电力设备高频局部放电带电检测技术现场应用导则》

(9)DL/T1807-2018　　《油浸式电力变压器、电抗器局部放电超声波检测与定位导则》

(10)Q/GDW11368-2014　　变压器铁心接地电流带电检测技术现场应用导则

(11)Q/GDW11369-2014　　避雷器泄漏电流带电检测技术现场应用导则

(12)DL/T　664-2008《带电设备红外诊断应用规范》

(13)Q/GDW11062-2013《　　六氟化硫气体泄漏成像测检测术现场应用导则》

(14)国家电网公司变电检测管理规定(试行)　第 8 分 册 SF6 分解产物检测细则

二、 工程概况

对 6 座 2 2 0kV 变电站、22座110kV 变电站、15座35KV 变电站开展变电设备带电检测工作，通过对运行中设备进行局放、红外、气体分析等多种带电检测项目，掌握设备的运行情况，及时发现并处理设备的异常及缺陷，避免设备运行事故，保证电网安全运行。主要带电检测项目如下表：

序号	检测项目	电压等级	单位	单价(万元)
1	GIS超声波及特高频局部放电检测	220kV	间隔	
		110kV	间隔	
2	开关柜超声波及暂态地电压局部放电检测	10kV、35kV	面	
3	主变高频局部放电检测、铁芯接地电流检测	110kV、220kV	台	
4	电缆高频局部放电检测	10kV及以上	组	
5	精准红外测温	220kV	站	
		110kV	站	
6	SF6气体红外检漏	220kV	间隔	
		110kV	间隔	
7	SF6气体组份及微水检测	220kV	间隔	
		110kV	间隔	
8	避雷器泄漏电流检测	35kV及以上	间隔	

三、施工组织措施

1.施工组织管理机构

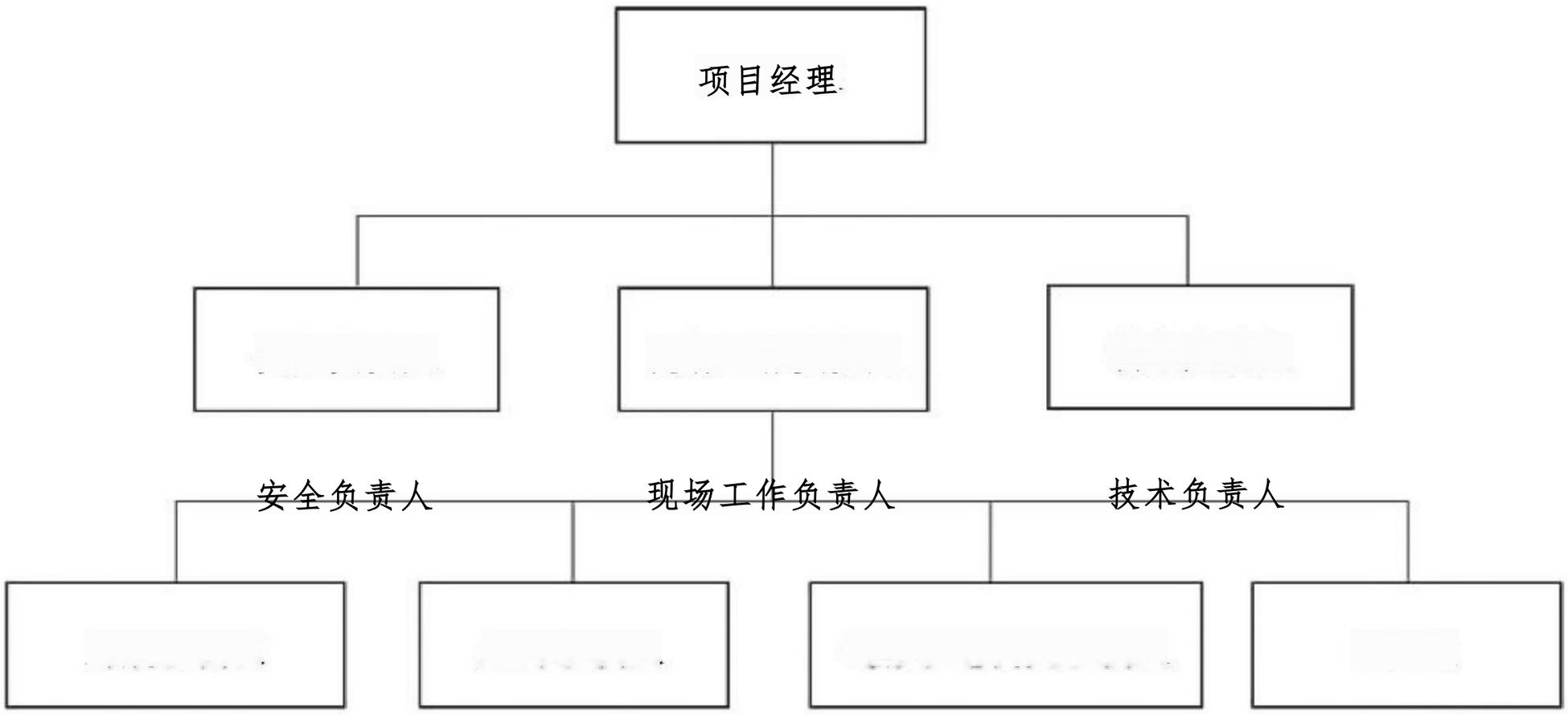


图 1 项目组织管理结构图

职责分工：

项目经理主要负责项目施工管理全面工作，对项目管理内的各分项工程的工作进度、质量、安全和文明施工等进行全面监督管理。

现场工作负责人主要负责现场检测工作的协调、指挥、及对外沟通工作。

技术负责人主要负责针对带电检测项目组建技术专家团队，对现场检测工作提供技术指导，不定期对检测现场进行监督检查。负责检测数据和报告的审核工作，组织技术专家对异常缺陷进行诊断。

安全负责人主要负责监督检测现场安全情况，及时纠正违反安规的行为，杜绝违章。负责检测人员的安全教育和上岗培训，对工器具及机械设备组织检查试验，检查现场的文明施工。

局放检测组负责变压器高频局放检测、GIS 特高频和超声波局放检测、开关柜暂态低电压和超声波局放检测项目。

红外检测组负责全站红外精确测温和充气设备红外检漏项目。

气体和电流类检测组负责变压器铁芯接地电流检测、SF6 气体组分和微水检测、氧化锌避雷器泄漏电流检测项目。

安全员负责按照《国家电网公司电力安全工作规程》等有关规章制度，监

督测试安全情况，及时纠正违反安全的行为，杜绝违章。负责对现场安全措施

的落实进行监督检查并进行跟踪检查，确保工作中的人身、设备安全。

2.主要人员配置表

序号	姓　　名	拟在项目中任职	联系方式	备　注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

四、 设备及工具配置

1.主要仪器设备

名称	规格	数量	主要性能	备注
红外热像仪	FLIR T630	2	红外热成像的探测器的像素640×480	
红外检漏仪	FLIR GF306	1	探测灵敏度：≤1uL/s;探头分辨率：>320×240	
多功能局部放电检测仪	上海格鲁布 PD74i	1	特高频传感器带宽：500 MHz～1500 MHz;特高频传感器灵敏度：≥10mm	
多功能局部放电检测仪	上海华乘 PDS-T90	1	特高频传感器带宽：500 MHz～1500 MHz;特高频传感器灵敏度：≥8mm	
多功能局部放电检测仪	上海莫克 EC4000P	1	特高频传感器带宽：500 MHz～1500 MHz;特高频传感器灵敏度：≥8mm	
巡检型开关柜局部放电检测仪	英国EA UItra TEV plus	1	检测频率范围：3-100MHZ:测量量程 0dBmV-60dBmV	
诊断型开关柜局部放电定位仪	英国EA Ultra TEV Locator	1	分辨率： -40dBmV;定位精度高于30cm	

定位示波器	美国Keysight DSOX6004A	1	采样率：20GSa/s,模拟带宽：2.5GHz	

钳形电流表	日本HIOKI 3283	1	检测范围：1mA-1000mA 、检测误差±1%	
变压器超声波局部放电定位仪	武汉南瑞 JFD-8A	1	定位精度高于30cm	
诊断型高频局部放电检测仪	意大利Techimp PDCheck	1	3个PD采样通道，1个同步通道，T-F分类和SID诊断技术，水平定位精度高于50cm	
氧化锌避雷器阻性电流测试仪	济南泛华 AI6106	1	阻性电流基波测量准确度（二次法不含相间干扰）:±(读数×5%+5uA) 电流谐波测量准确度：±(读数×10%+10uA)	
SF6气体综合检测仪	厦门加华 JH5000D-4	1	一次进气可同时检测 SO2+SOF2、H2S、HF、CO含量、SF6纯度和水分含量	

2.工器具及耗材

序号	名称	数量
1	绝缘梯	1把
2	绝缘手套	若干
3	安全帽	若干
4	安全带	2套
5	组合工具	2套
6	带漏保电源线盘	1个
7	超声耦合剂	若干

五 、工期计划

序号	电压等级	变电站数量(座)	计划工期(天)
	220kV	6	12
2	110kV	22	10
3	35KV	15	5

六、 检测内容及技术方案

1.红外精确测温技术方案

红外检测仪器

序号	名称	数量
1	红外热像仪(FLIR-T630640*480 FOL25mm镜头)	1
2	Smart Sensor风速仪	1
3	Smart Sensor温湿度仪	1

> **红外带电检测的依据及标准**

1.Q/GDW1168-2013《 输变电设备状态检修试验规程》；

2.DL/T 664-2008《带电设备红外诊断应用规范》；

3. 《国家电网公司变电检测管理规定(试行) 第1分册红外热像检测细则》

4.Q/GDW750-2012《 智能变电站运行管理规范》；

5.Q/GDW751-201 2《变电站智能设备运行维护导则》；

6.Q/GDW1799.1-2013《 国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)》；

> **红外测温需具备的现场自然条件**

海拔不超过1000米，温度-15/+40℃.相对湿度不大于85%,检测期间天气为阴天、夜间或晴天日落2h，一般检测风速不大于5m/s，精确检测风速不大于0.5m/s。

> **检测项目及内容要求**

(1)主变包括：1)套管(套管接头、套管本体);2)进线接线柱(接头、接线柱本体);3)油枕；4)变压器壳体；5)中性点(中性点接头、中性点套管)、中性点放电间隙、中性点接地刀闸(刀闸口)、中性点避雷器(避雷器接头、避雷器本体)、上引线接头；6)通风控制箱、风机、散热片；7)有载分接开关；8)油枕(油管蝶阀)。

(2)断路器(敞开式)包括：1)断路器本体；2)断路器接线头；3)开关底座；4)机构箱。

(3)隔离开关(敞开式)包括：1)隔离开关本体；2)隔离开关引线接头；3)机构箱。

(4)避雷器(敞开式)包括：1)避雷器接头；2)避雷器本体。

(5)电压、电流互感器(敞开式)包括：1) PT、CT 接头；2) PT、CT本体(含底座)。

(6)电容器组包括：1)电容器本体；2)电容连接线；3)电抗器本体；4)电抗器接线；5)避雷器本体；6)避雷器接线；7)刀闸导电回路；8)刀闸接线头；9)放电线圈本体；10)放电线圈接线头。

(7)耦合电容器包括：1)耦合电容器本体；2)耦合电容器接线头。

(8)母线(敞开式)包括：1)母线体；2)母线各连接处。

(9)开关柜包括：1)每个柜前；2)每个柜后；3)仪表仓内设备；4)主变进线桥和母线跨接桥。

(10)GIS　设备包括：1)本体；2)套管(套管本体、引线接头)；3)汇控柜。

(11)站用变、接地变、消弧线圈包括：1)本体；2)充油式油枕、套管；3)各接头。

(12)熔断器包括：1)熔断器本体；2)熔断器接头。

(13)低压配电屏包括：低压配电屏内各个接头和小开关。

(14)站内电缆包括：电缆接头。

(15)阻波器包括：1)本体2)接头。

(16)穿墙进线(母线桥、穿墙套管)包括：1)穿墙套管两侧本体(含底座)；2)穿墙套管两侧接头。

(17)二次设备包括：1)端子箱；2)保护测控屏；3)交、直流系统屏(柜)。

(18)电抗器包括：1)本体；2)套管；3)储油柜；4)引线接头。

(19)绝缘子(包含瓷绝缘子及复合绝缘子)包括：1)本体；2)引线接头。

〉　检测要求

(1)红外测温方法和要求参照DL/T　664-2008《带电设备红外诊断应用规范》、《国家电网公司变电检测管理规定(试行)　第1分册红外热像检测细则》执行。

(2)对设备进行红外线检测时，每台设备都需要拍摄红外照片作为数据库存入档案，如发现异常热点必须进行多角度检测以确定具体的故障点，同时进行多角度拍照，必须记录检测流过发热点的电流及环境温度，测量距离，并立即汇报给相关管理人员。

(3)需要对每台主变进行红外线拍照，从前、后、左、右四个方向拍照四张，油箱、套管等。

(4)不具备拍摄条件的可以不拍照，如果有窗户或隔离网门可进行红外线扫描。

(5)对设备进行拍照时，必须记录清楚设备名称、部位，以及热像仪自动生成的文件名，以便编写测温报告及检修。

(6)对于电压制热的设备，本体精确测温时应考虑至少三个方向进行拍照。

(7)在安全距离允许的条件下，红外仪器宜尽量靠近被测设备，使被测设备(或目标)尽量充满整个仪器的视场，以提高仪器对被测设备表面细节的分辨能力及测温准确度，必要时，可使用中、长焦距镜头。

> **测量步骤**

(1)启动仪器，进行必要的设置，其中被检测电气设备的辐射率一般可取0.9;

(2)检测设备周围环境参数(温度、湿度、风速)并记录，判断是否满足精确测温的要求，满足则开始测量，不满足则等待至气候条件满足要求后开始测量;

(3)红外检测一般先用红外热像仪对所有应测试部位进行全面检测，如发现热像异常部位，应尽可能多角度拍摄热成像图(不小于3张：整体、注意相整体、注意相局部)并拍摄可见光设备图片，关键部件如接头、本体等应单独拍摄并记录。

(4)充分利用红外仪器的图像热点自动跟踪手段进行检测;

(5)充分利用红外仪器的自动调焦及自动增益、衰减功能，使图像清晰度调制最佳;

(6)做好测量数据记录，若存在异常，出具相应的检测报告。

> **异常处理流程**

(1)红外检测诊断方法参照 DL/T664-2008《 带电设备红外诊断应用规范》、《国家电网公司变电检测管理规定(试行) 第1分册红外热像检测细

则》。提供红外图谱应能比对三相或同类设备，参考设备与异常设备均应清晰，应能通过红外图谱清楚显示异常发热部位。异常点应表述清晰，并提供可见光

照片，在照片中圈出异常点。

(2)对检测过程中发现的一般性缺陷记录在案，待检测完毕后统一汇总报告给业主方和招标方；

(3)对于检测过程中发现的严重、紧急缺陷应即刻上报业主方和招标方；

(4)根据招标方的需要，在针对本项目所发现的缺陷开展检修工作时，投标方应派出检测人员到现场予以配合，并在检修完成后进行复测，确定检修后设备是否正常。

2.SF6 气体泄漏红外检测技术方案

> SF_6 气体泄漏检测仪器

序号	名称	数量
1	FLIR GF306红外成像检漏仪	1
2	XP-1A卤素检漏仪	1
3	Smart Sensor风速仪	1
4	Smart Sensor温湿度仪	1

> SF_6 气体泄漏检测的依据及标准

1.Q/GDW1168-2013《 输变电设备状态检修试验规程》；

2.Q/GDW11062-2013《 六氟化硫气体泄漏成像测检测术现场应用导则》

3. 《国家电网公司变电检测管理规定第13分册红外成像检漏细则》

4. 《电力设备带电检测技术规范(试行)》

> SF_6 气体泄漏检测需具备的现场自然条件

海拔不超过1000米，温度-10/+40℃,相对湿度不大于80%。

> 检测方法及要求

检测充有六氟化硫设备的以下各处：1)法兰密封面；2)压力表座密封处；3)罐体预留孔；4)六氟化硫管道；5)其他易漏气体处。

- **六氟化硫检漏要求：**

(1)六氟化硫检漏方法和要求参照Q/GDW11062-2013《 六氟化硫气体泄漏成像测检测术现场应用导则》、《国家电网公司变电检测管理规定第13分册红外成像检漏细则》执行。

(2)对设备进行六氟化硫泄漏检测时，每台设备都需要六氟化硫泄漏检测照片作为数据库存入档案，如发现漏气点必须进行多角度检测以确定具体的故

障点，同时进行多角度拍照。

(3)利用 SF6 气体的红外吸收特性，对 GIS 设备外壳及连接管路检测是否存在漏气现象。对 GIS 各间隔应保存正、背面至少两张记录图谱，根据检测图谱发现存在漏气的部位。

- **仪器使用要求：**

1)开机，将开机键调止相应档位，　一般仪器档位标志不同的温度测量范围，仪器开机时间约为4-5分钟；

2)均匀化校准，校准时，仪器镜头盖必须盖好，均匀化校准后可实现背景噪声的抑制，提高灵敏度；

3)打开镜头盖，调节图像焦距，调节明亮度和对比度，达到红外图像画面清晰的状态；

4)如果泄漏量很微小，就需要用高灵敏度模式检漏；

5)改变图像色板颜色，调节红外视频颜色：白热/黑热/铁红，通过换不同的色板模式更有利于发现气体泄漏。

- **判断标准**

对于泄漏检测的判断，需要区别交接试验和运行试验。在交接试验中，GB/T 50150-2006《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》对密封性试验有如下规定：　SF6 电气设备定性检漏时无泄漏点，有怀疑时再进行定量检漏，年泄漏率应小于1%(质量分数)。但是，对于运行设备而言，　GB/T 8905-2012《SF6 电气设备中气体管理与检测导则》以及Q/GDW471-2010《　运行电气设备中 SF6 气体质量监督与管理规定》对日常监控、诊断检测以及大修后设备的密封性能要求其 SF6 气体年泄漏率小于0.5%(质量分数)。对于成像等定性检漏技术，如检测中发现漏点就应及时安排停电进行漏点的处理。

> **异常处理流程**

(1)红外检漏异常情况诊断、定位

对压力值下降明显异常的，应在环境稳定的条件下对该气室连续跟踪监测至少1小时。对于测检测现可能存在异常的，应进行进行短视频录像，并进一步确认漏气的准确部位，分别拍摄可见光照片。

采用红外检漏仪进行漏气点录像时，录像应对焦清晰并能清除反映漏气现象的程度及部位。对漏气气室应记录压力值。对漏气点可采用其他辅助手段综

合定位并标记。

(2)最终结论及处理建议

根据巡检及诊断结果，提交最终的检测报告，并提出最终的处理建议。

(3)根据招标方的需要，在针对本项目所发现的缺陷开展检修工作时，投标方应派出检测人员到现场予以配合，并在检修完成后进行复测，确定检修后组合电器工作是否正常。

3.GIS 超声波和特高频局部放电检测技术方案

> GIS 超声波和特高频局部放电带电检测仪器

序号	名称	数量
1	巡检型GIS局部放电检测仪PDS-T90	1
2	巡检型GIS局部放电检测仪EC4000p	1
3	巡检型GIS局部放电检测仪PD74i	1
4	诊断型GIS局部放电定位仪PD71	1
5	美国Keysight DSOX6004A	1
6	Smart Sensor温湿度仪	1

>GIS超声波和特高频局部放电带电检测的依据及标准

1.Q/GDW1168-2013《 输变电设备状态检修试验规程》；

2.Q/GDW11059.1-2012《 气体绝缘金属封闭开关设备局部放电带电测试技术现场应用导则第一部分超声波法》

3.Q/GDW11059.2-2013《 气体绝缘金属封闭开关设备局部放电带电测试技术现场应用导则第二部分特高频法》

4. 《国家电网公司变电检测管理规定 第3分册高频局部放电检测细则》

5. 《国家电网公司变电检测管理规定 第4分册超声波局部放电检测细则》

6. 《电力设备带电检测技术规范(试行)》

> GIS 超声波和特高频局部放电带电检测需具备的现场自然条件

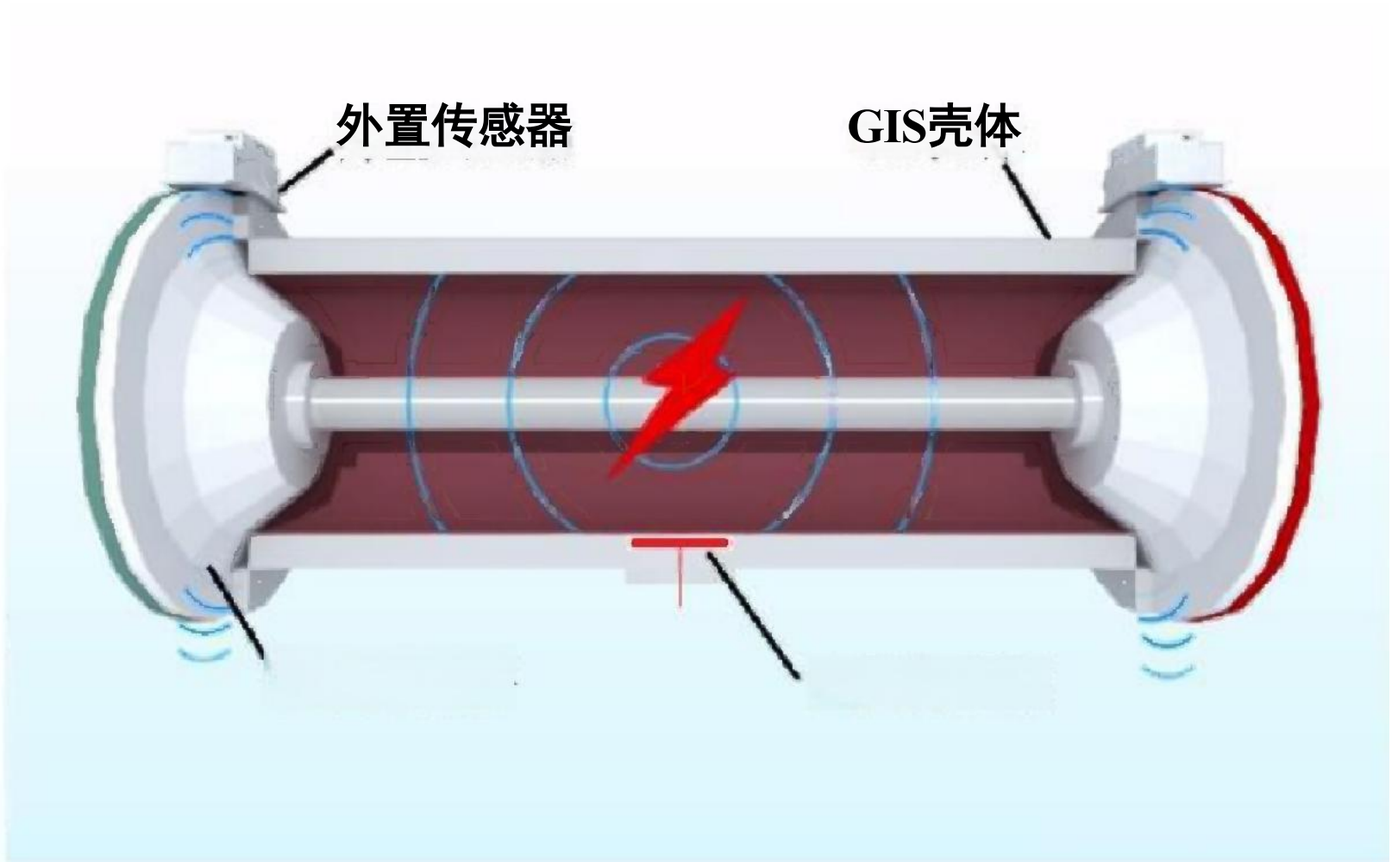
海拔不超过1000米，温度-10/+40℃,相对湿度不大于80%。

> 检测方法及要求

(1)特高频电磁波检测：

以间隔为单位开展检测，检测时间不少于30秒，每个测点存储**PRPS**图谱不少于2张

针对敞开式盆式绝缘子，或有浇铸扣口的盆式绝缘子，特高频传感器分别检测每个盆式绝缘子中的特高频电磁波信号，然后根据信号波形判断是否存在异常信号，并用幅值比较法来进行初步定位。



盆式绝缘子　　内置传感器

》　**检测点选择**

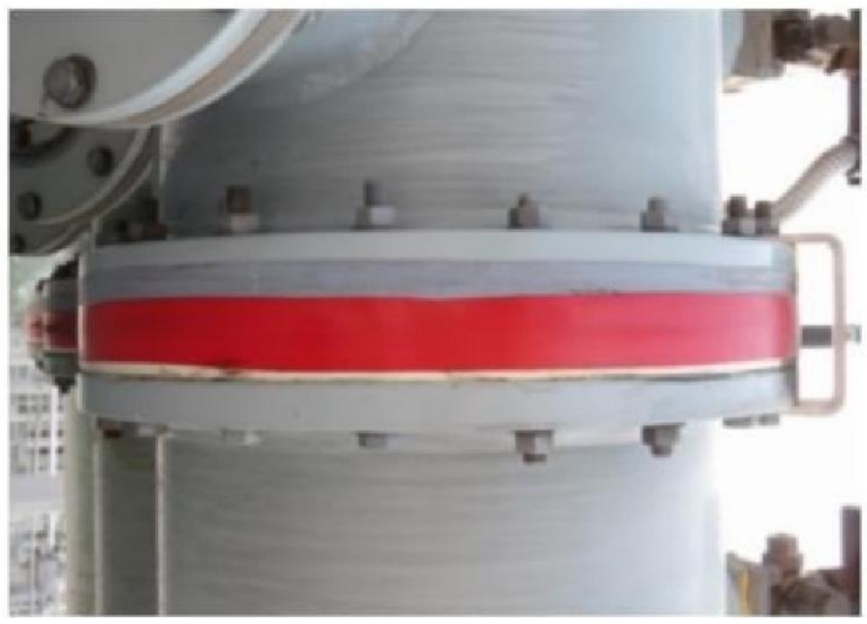
针对不同类型的 GIS 设备，检测点

1、无金属屏蔽盆式绝缘子

无金属屏蔽盆式绝缘子(如下图所

个固定螺栓之间。





无金属屏蔽盆式绝缘子

》 **有金属屏蔽盆式绝缘子**

有金属屏蔽且带浇注口的盆式绝缘子，若浇注口无封堵片或浇注口封堵片采用 PVC 材料，浇注口可作为检测点。



浇注口无封堵片的盆式绝缘子

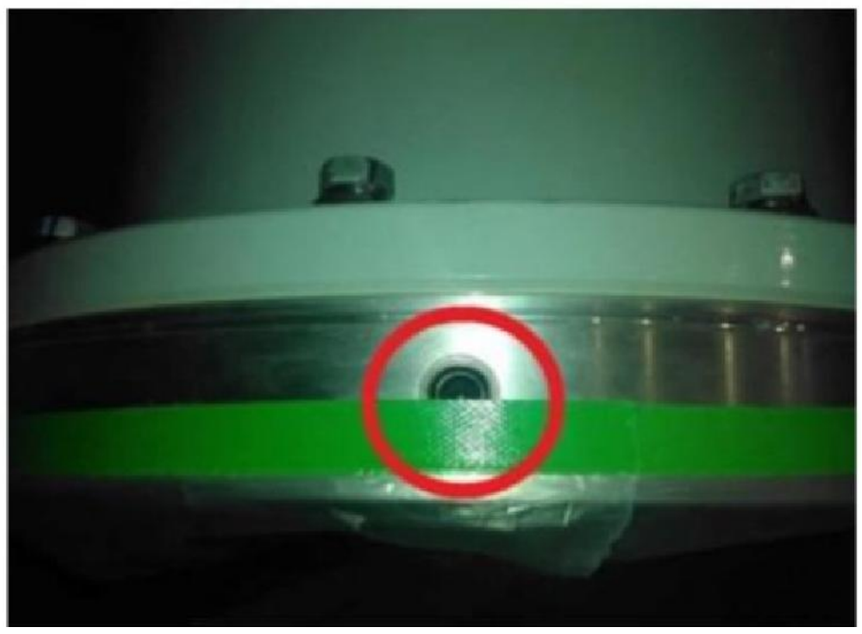


浇注口封堵片采用PVC 材料的盆式绝缘子

若浇注口封堵片采用金属材料，且封堵片可打开，打开的浇注口可作为检测点。需要注意的是，部分厂家盆式绝缘子留有浇注口和定位孔，定位孔内有螺栓，电磁波无法穿透，不能用于检测，应加以区分



浇注口封堵片采用金属材料的盆式绝缘子

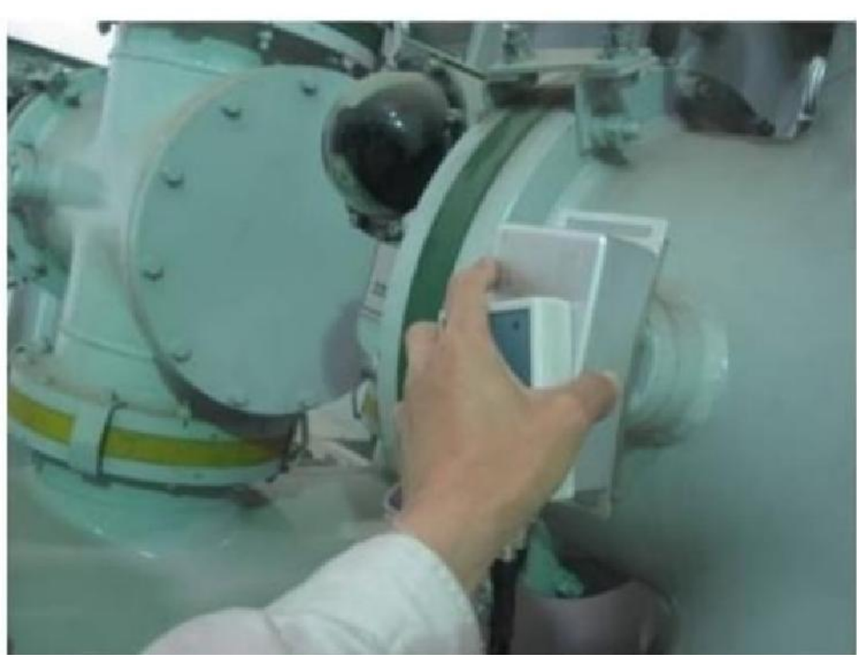


定位孔

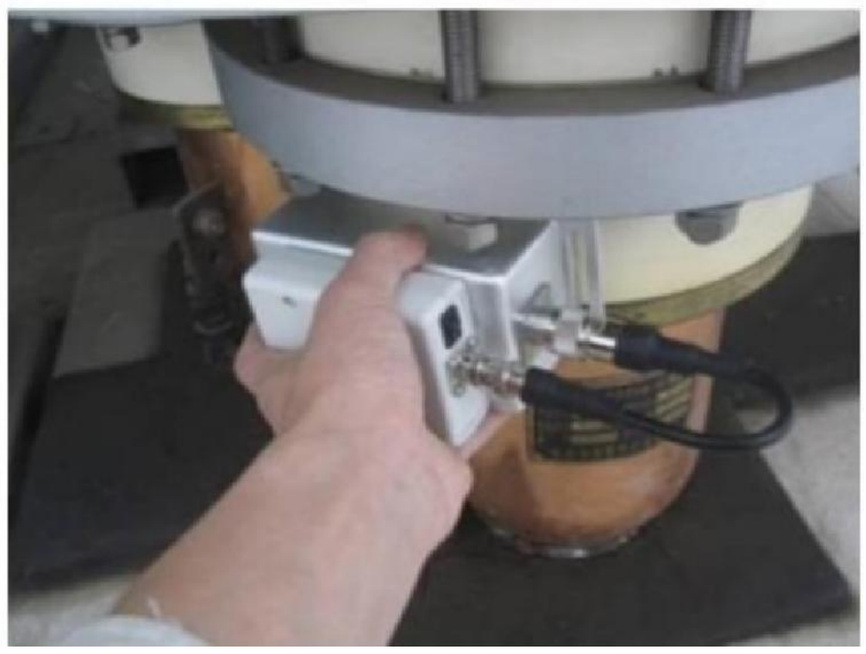
有金属屏蔽、无浇注口或浇注口无法打开的盆式绝缘子，可根据设备结构选择特高频电磁波能穿透部位作为检测点，如：接地端子位置、观察窗、电缆出线端、避雷器泄漏电流表处等。



接地端子位置



观察窗



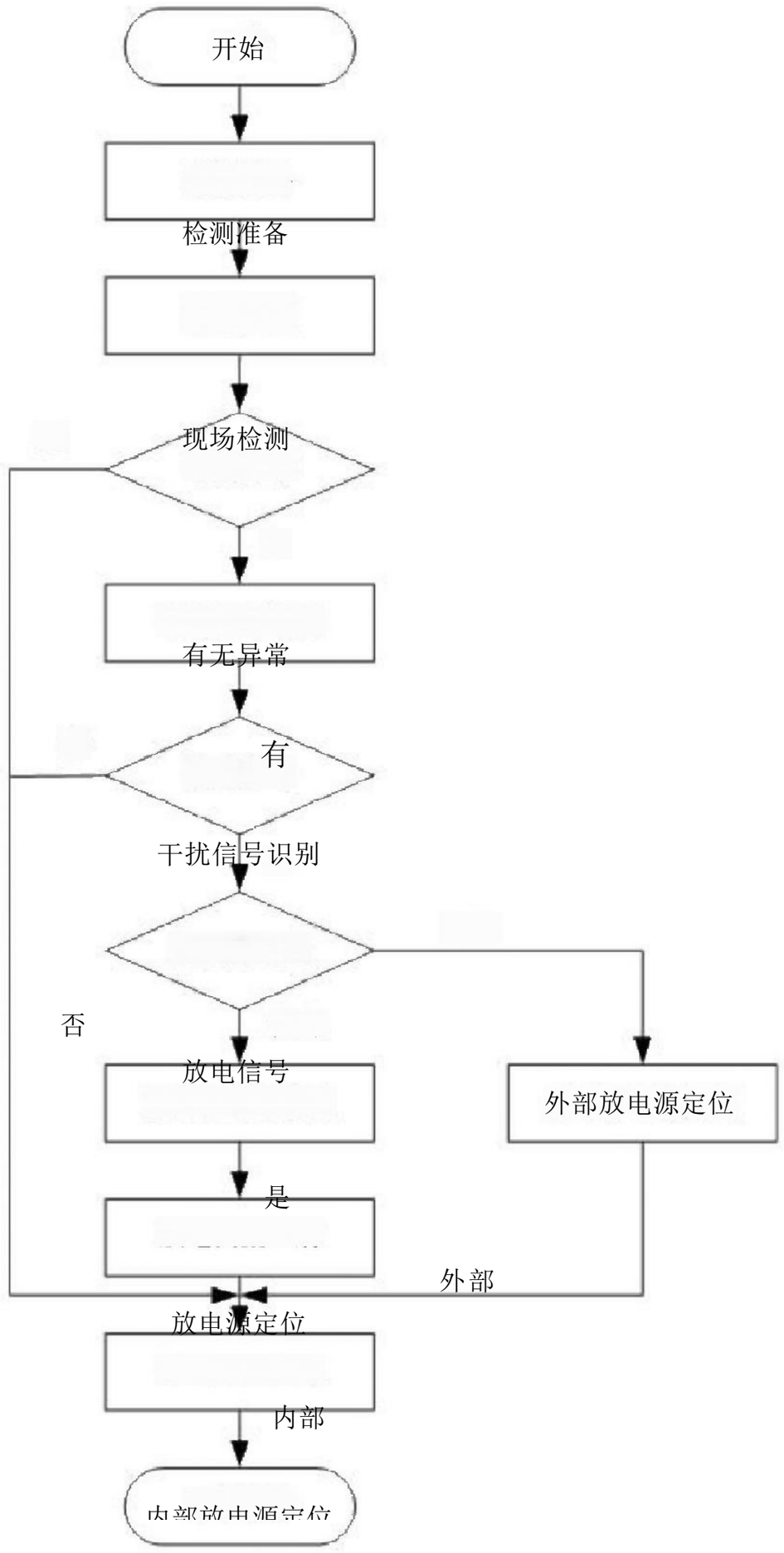
GIS 电缆出线端



避雷器泄漏电流表处

〉 检测流程

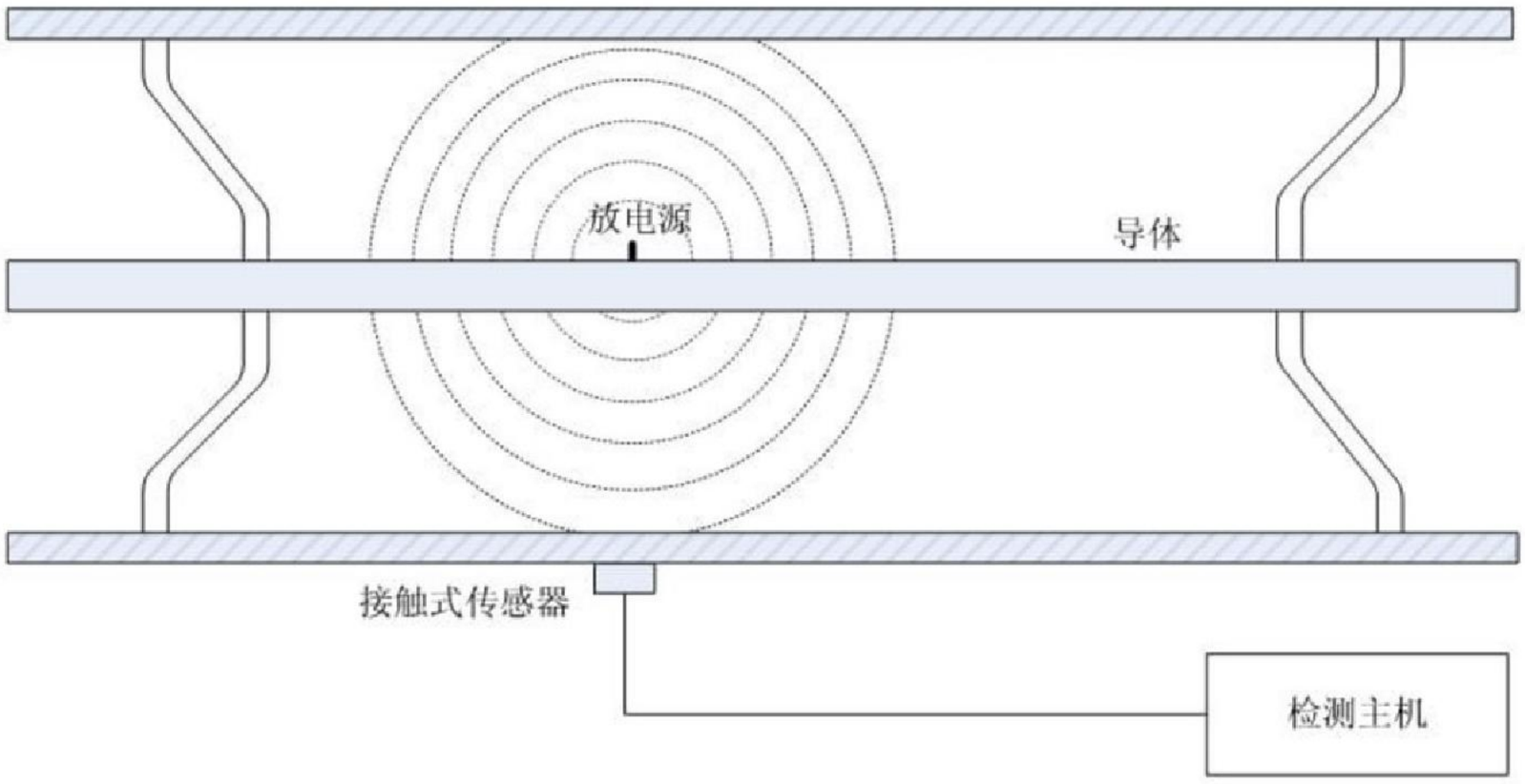
特高频局部放电带电检测一般包括检测准备、现场检测、干扰信号识别和排除、信号来源判断、内部放电源定位、外部放电源定位、放电类型识别、检测数据处理和工作终结，如下图所示。



特高频局部放电检测流程

(2)超声波检测

通过超声波传感器对 GIS 的所有气室进行检测，较长气室如母线则应该不大于 1m 安放一个测试点，找到超声波超标的 GIS 气室，并根据波形进行判断是否是局部放电。以间隔为单位开展检测，每个气隔应不少于1个测检点，应尽量选择在隔室侧下方，检测时间不小于15秒并及时存储测检测据。



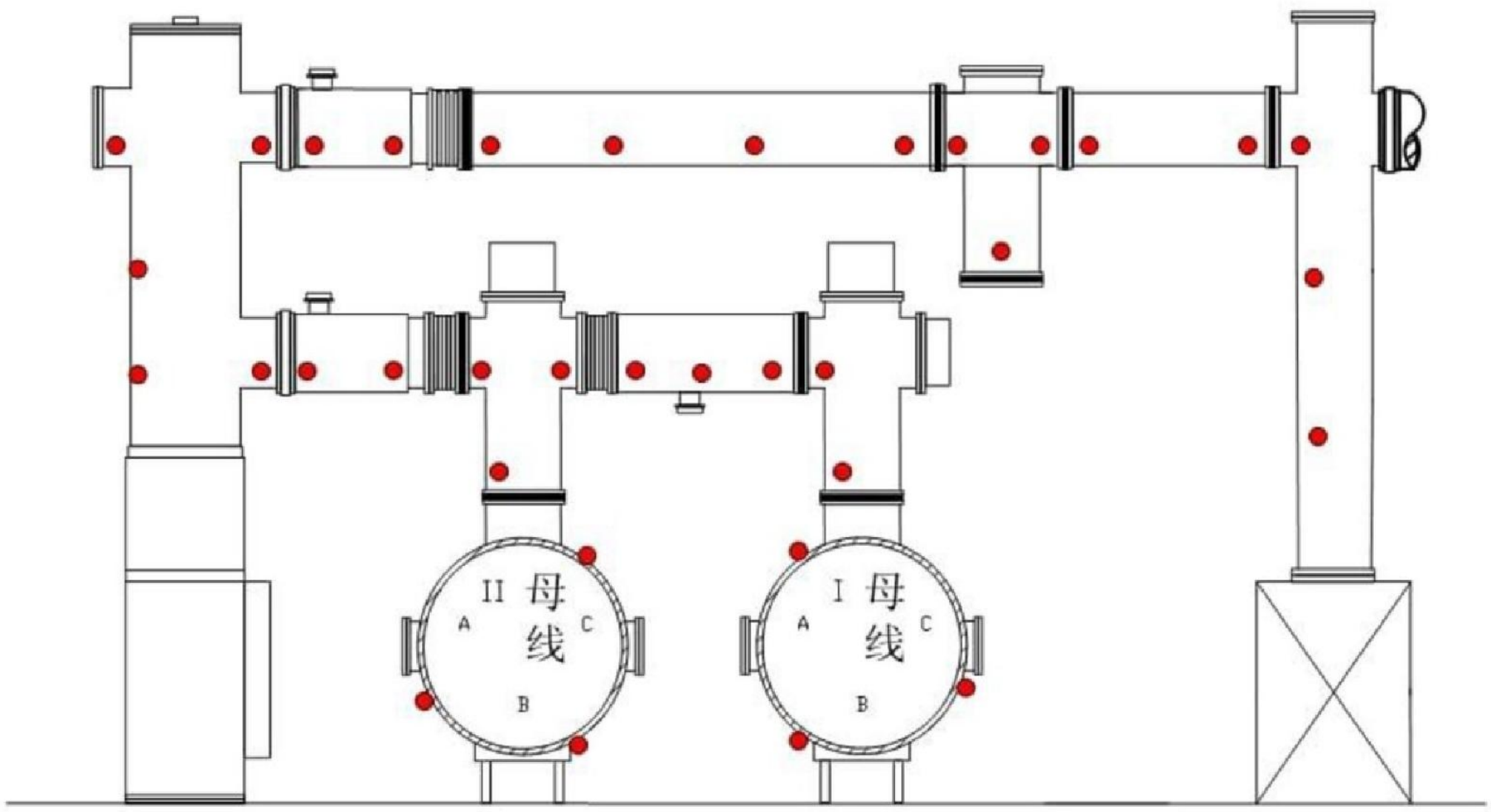
在GIS 设备断路器断口处、隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、导体连接部件、盆式绝缘子两侧等处均应设置检测点。

一般在GIS 壳体轴线方向每间隔0.5m 左右选取检测点，检测点应尽量选择在气室下方或侧下方。对于较长的母线气室，可适当放宽检测点的间距。

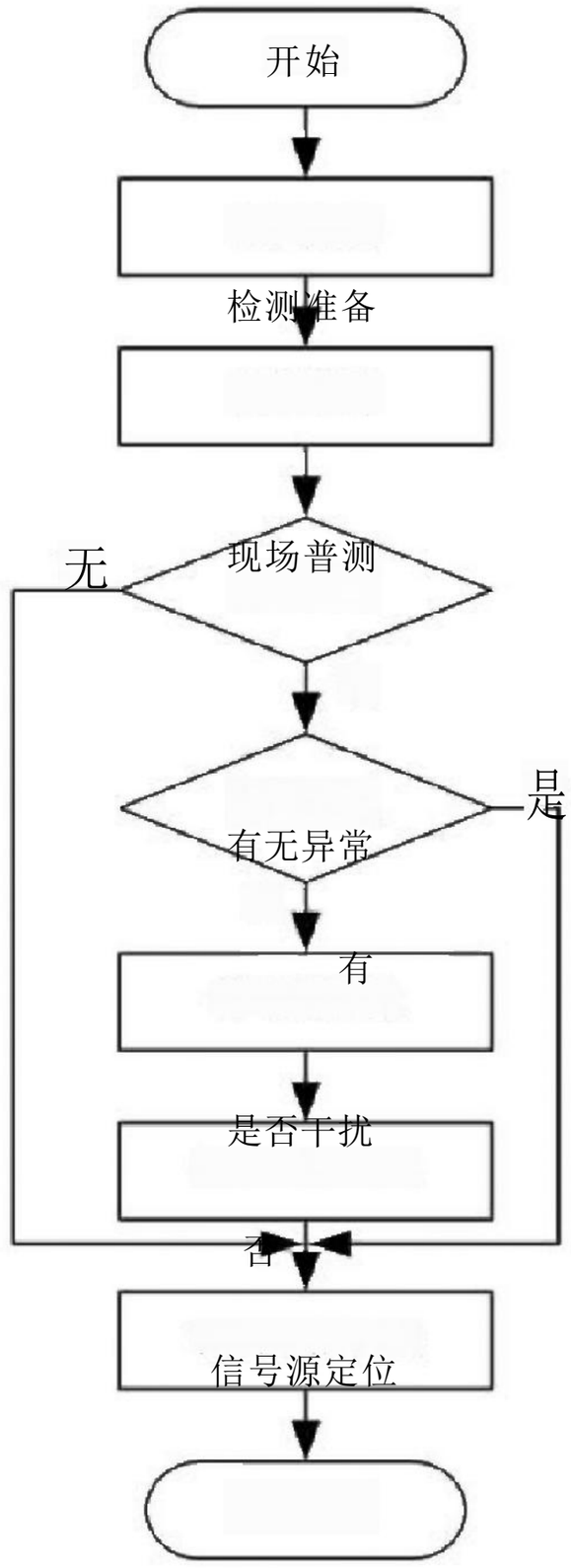
对于直径较大的GIS 设备，如三相共箱式母线， 550 kV 及以上断路器气室，应考虑在圆周上增加检测点。

应保持每次检测点的位置一致，便于进行比较分析。

检测点选择如下图所示。



超声波局部放电带电检测一般包括检测准备、现场检测、干扰信号排除、信号源定位、放电类型识别、检测数据处理和工作终结等。如下所示。



> **异常处理流程**

1)GIS　局放情况诊断

下述情况进行该项目的检测：

检测到数据异常的 GIS 气室或间隔时。

工作方式：采用基于时差法的局放诊断定位设备进行故障诊断定位，排除干扰；判断为气室内部故障时，还须采用气体成分分析进行验证。

2)最终结论及处理建议

根据巡检及诊断结果，提交最终的检测报告及异常分析报告，并提出最终的处理建议。对于处理意见为跟踪的异常设备，应在后续安排不少于1次的跟踪复测，观察信号发展情况，直至给出明确的处理意见。

3)配合故障排除及检修

当招标方进行项目检修时，投标方检测人员需到现场配合进行故障排除，并在检修完成后进行检测后复测，确定检修后GIS 工作是否正常。

4.变压器高频局部放电和接地电流检测技术方案

> 检测仪器

序号	名称	数量
1	诊断型高频局部放电检测仪Techimp PD Check	1
2	JFD-8A局部放电超声波定位系统	1
3	日本HIOKI3283钳形电流表	1
4	Smart Sensor温湿度仪	1

> 变压器局部放电检测的依据及标准

1.Q/GDW1168-2013《 输变电设备状态检修试验规程》；

2.Q/GDW11400-2015 《电力设备高频局部放电带电检测技术现场应用导则》

3. 《国家电网公司变电检测管理规定第3分册高频局部放电检测细则》

4. 《电力设备带电检测技术规范(试行)》

5.DL/T 1807-2018 《油浸式电力变压器、电抗器局部放电超声波检测与定位导则》

》 变压器局部放电检测需具备的现场自然条件

海拔不超过1000米，温度-10/+40℃,相对湿度不大于80%。

》 检测方法及要求

对于变压器(电抗器)类设备利用高频电流互感器进行局部放电检测方法都是在连接设备的接地线上进行测量，如下图所示是变压器利用HFCT 进行带电或在线监测时的检测示意图。



● 测试过程主要包括如下基本步骤：

(1)安装高频局放传感器，连接检测装置的电源线、信号线、同步线、数

据传输线等一系列接线，并开始检测

(1)观察数据处理终端(笔记本电脑)的检测信号时域波形与对应的PRPD 谱图，排除干扰并判断有无异常局放信号；

(2)确定存在异常局放信号后，可利用去噪、模式识别以及放电聚类等方法进一步识别；

(3)对放电源进行定位，结合放电特征及放电缺陷诊断结果给出检测诊断结论，并提出检修建议。

- **诊断方法**

对于不同电力设备，高频局部放电检测的诊断方法基本一致，主要包括两大部分：噪声抑制及放电信号区分、局部放电源的准确定位。

(一) 噪声抑制、干扰排除及局放缺陷诊断

对不同电力设备进行高频局部放电检测时，高频传感器耦合出来的信号并非单纯的放电信号，而是混合着电磁干扰噪声，如何将干扰噪声去除是局部放电带电检测过程中较为困难和关键的问题之一。

按照时域波形特征，外部背景噪声主要包括周期型干扰信号、脉冲型干扰信号和白噪声干扰信号。针对不同干扰信号的特征和性质，需采用不同的抑制措施。在已有的各种测量系统中，干扰信号抑制主要包括硬件和软件两个方面的措施。虽然硬件抑制方法有一定的效果，但是现场干扰会随着环境、设备负载以及运行方式的改变而改变，硬件抑制方法难以达到理想的效果。

随着数字信号处理技术的发展，高频局部放电检测中的干扰抑制措施主要依靠软件实现。 目前常用的数字化抗干扰方法主要有：脉冲平均法、数字滤波法、信号相关法、神经网络法以及小波分析法。小波变换是基于非平稳信号的分析手段，在时域、频域同时具有良好的局部化性质，非常适合于不规则、瞬变信号的处理，越来越多的用于高频局部放电检测的干扰抑制措施中。

对于放电信号的区分， 一方面可利用前述的抗干扰技术，将外界干扰噪声抑制到较小水平，另一方面也可通过与不同缺陷放电特征数据库进行对比，即进行放电信号的模式识别。模式识别的主要步骤包括放电信号的测量、放电信号特征提取与分类和特征指纹库比对三个步骤，从而判断所测信号是否为真实的放电信号以及是何种放电。 一种模式识别方法是利用相位统计谱图的形状特

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/926210134105010111