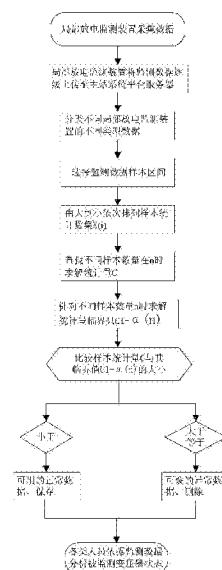




(45)授权公告日 2018.06.12

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

本发明属于智能电网中气体绝缘组合电器局部放电状态监测及故障诊断的研究、应用技术领域,特别涉及一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,通过分布于各处的局部放电监测装置采集各套气体绝缘组合电器的监测数据,并将监测数据通过逐级上传至监测预警中心的主站系统平台数据服务器进行数据分析;然后通过一致性检验筛查分析各类表征气体绝缘组合电器状态特征的局部放电预警数据中异常值;并准确地识别放电幅值中的典型异常值表征,规避因异常值造成监测预警、故障诊断的误判,最终可靠评价设备的状态,解决了全面实时地掌握和区分设备及其环境的监测数据;有助于应对广泛分布于各处的组合电器设备故障。



[接上页]

(56)对比文件

唐慧强等. 硫氮分析系统异常值自动甄别与纠错方法研究.《传感器与微系统》.2013,第32卷

(第09期),

唐炬等. GIS局放超高频在线监测系统研制.《重庆大学学报》.2008,第31卷(第01期),

1. 一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1:通过分布于各处的局部放电监测装置采集各台气体绝缘组合电器的监测数据;

步骤2:将监测数据通过逐级上传至监测预警中心的主站系统平台数据服务器进行数据分析;所述数据分析的步骤如下:

(1) 在主站系统平台数据服务器中对监测数据样本进行分析计算,提取在某一套监测装置在指定时间段内放电幅值监测数据样本为 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$;

(2) 将监测数据样本 X_i 由小到大依次排列成统计数集 $X(i)$,其中若存在测值相同的监测数据则随机排列,即: $X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(n)$;

(3) 针对不同样本数量 n 时求解统计量 C ,结合迪克逊分析法对工程应用时放电幅值历史样本的一致性检验,针对其置信区间统计值求解出显著性差异水平 α 经验值为0.01,以求解其临界值 $C_{1-\alpha}(n)$,从而样本数据值预警气体绝缘组合电器的运行状态;

(4) 依据筛选后的监测数据样本分析、诊断被监测气体绝缘组合电器的状态;

步骤3:通过一致性检验筛查分析各类表征气体绝缘组合电器状态特征的局部放电预警数据中异常值,包括以下步骤:

(31) 提取在某一局部放电监测装置在指定时间段内放电幅值监测数据样本为 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$;

(32) 将监测数据样本 X_i 由小到大依次排列成统计数序列 $X(i)$,其中若存在测值相同的监测数据则随机排列,即: $X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(n)$;

(33) 针对不同样本数量 n 时求解统计量 C ,结合迪克逊分析法对工程应用时放电幅值历史样本的一致性检验,设放电幅值监测数据样本序列算术平均值为 $\bar{X}$,则:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n},$$

因此,相同运行条件下某一放电幅值 X_i 的误差为 ΔX ,则:

$$\Delta X = X_i - \bar{X};$$

ΔX 太大,误差项的自相关可能很严重,将会导致被估参数的非一致性,由于放电幅值数据数列是一个非平稳系统;对其显著性差异水平进行检验,并判断其置信是否满足;

(34) 针对其置信区间统计值求解出显著性差异水平 α 经验值为0.01,在放电幅值监测数据样本区间为 $[C_1, C_2]$ 时,则区间 $[C_1, C_2]$ 的置信水平为 $1-\alpha$ 的置信区间, C_1 为置信上限测值, C_2 为置信下限测值;

(35) 对应的,当放电幅值监测数据样本序列算术平均值为 $\bar{C}$,求解第 n 个样本统计量 C 的显著性差异水平 α 经验值 $\alpha(n)$,进而以求解其临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$,从而通过样本数据是否正常而分析气体绝缘组合电器的运行状态;当样本统计量 $C \geq$ 临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$,则样本 $x(n)$ 为异常值;当样本统计量 $C <$ 临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$,则样本 $x(n)$ 为正常值;

(36) 依据筛选后的监测数据样本分析、诊断被监测气体绝缘组合电器的状态并对局部放电的类型和严重程度作出诊断;

步骤4:准确地识别放电幅值中的典型异常值表征,规避异常值对正常监测预警、故障

诊断的干扰和误判,最终可靠评价设备的状态。

2.根据权利要求1述的一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,其特征在于:所述局部放电监测装置将采集到气体绝缘组合电器内的监测数据通过有线电力综合数据网逐级发送至主站系统平台数据服务器进行筛查分析。

3.根据权利要求1述的一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,其特征在于:所述局部放电监测装置包括特高频信号传感器、信号采集器和综合处理单元,所述特高频信号传感器输出的监测数据依次通过信号采集器和综合处理单元进行监测分析。

一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法

技术领域

[0001] 本发明属于智能电网中气体绝缘组合电器局部放电状态监测及故障诊断的研究、应用技术领域,特别涉及一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法。

背景技术

[0002] 随着国内外在线监测技术的进步,越来越多的变电设备在线监测系统投入运行,可对及时掌握变电站关键设备的运行状态,提高设备安全运行水平起到了积极作用。其中,技术比较成熟、应用比较广泛的监测技术气体绝缘组合电器局部放电在线监测技术;并且应用该技术已在电力行业中取得了多起成功案例。气体绝缘组合电器局部放电在线监测技术在电力行业中主要通过基于特高频技术带电/在线检测方法识别设备内部的放电信号,诊断设备内部绝缘劣化程度,并进一步判断设备本体中是否存在盆式绝缘子击穿或六氟化硫气体击穿等故障。首先,分布在全省各地的在线监测装置在持续采集、检测气体绝缘组合电器局部放电的幅值等特征参量(监测数据);并每隔15分钟将监测数据发送至监测预警中心。其次,通过省级电网的监测预警中心同时并行归集、处理数百套以上局部放电监测装置的放电幅值等监测数据。再次,通过局部放电监测数据的变化情况判断设备状态、制定设备预警及运维策略。鉴于此,监测预警中心的技术人员需在第一时间内排查、分析监测数据中的异常值,各省级电网的监测预警中心亦是确保气体绝缘组合电器安全稳定的第一道防御体系,其作用极为重要。

[0003] 局部放电监测装置可检测局部放电的幅值、次数、相位等的参量,其中放电的幅值大小是判断设备健康状态的重要指标。气体绝缘组合电器处于正常状态下的放电幅值呈正态分布(高斯分布),其变化曲线即是由监测数据样本均值为中心值,分别向大小两侧逐渐均匀变化(波动)。然而,一方面受限于电子元件老化、电磁波背景噪声复杂、传感器失效等影响因素,导致监测数据时常出现偏差,甚至超出预警值;进而造成误判,阻碍监测预警发挥应有的效能。另一方面,监测预警中心须同时并发处理多种类型的海量监测数据及其产生报警事件,但判定监测数据是否存在偏差还缺少充分依据;加之部分运维人员操作水平有待提高,诊断分析经验不足,短时间内还难以快速、准确地区分背景噪声和识别潜伏性放电现象缺陷。

[0004] 基于上述问题,当前尚不能利用这些实时监测数据间存在的内在联系确认数据的准确度,亦无法高效地过滤潜在的干扰数据或误诊断数据;进而还增加了运维监测预警中心的难度,影响了充分利用监测数据指导运维气体绝缘组合电器,不利于巩固电力可靠供应的水平。究其根本原因,在于大量监测数据中包含部分测量偏差所致的异常值,制约了监测数据的质量。因而迫切需要研制一种经济实用,且适用于实时处理在大数据情况下局部放电预警数据异常值的一致性检验筛查方法,并实现对海量并发报警的实时、有效处理。

发明内容

[0005] 本发明的目的为解决现有技术的上述问题,提供了一种通过对气体绝缘组合电器

状态的监测数据进行一致性检验,进而筛查气体绝缘组合电器局部放电状态预警数据中异常值的筛查方法,为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0007] 步骤1:通过分布于各处的局部放电监测装置采集各台气体绝缘组合电器的监测数据(放电幅值);

[0008] 步骤2:将监测数据通过逐级上传至监测预警中心的主站系统平台数据服务器进行数据分析;

[0009] 步骤3:通过一致性检验筛查分析各类表征气体绝缘组合电器状态特征的局部放电预警数据中异常值;

[0010] 步骤4:准确地识别放电幅值中的典型异常值表征,规避异常值对正常监测预警、故障诊断的干扰和误判,最终可靠评价设备的状态。

[0011] 优选地,所述步骤2的主站系统平台数据服务器进行数据分析的步骤如下:

[0012] (1)在主站系统平台数据服务器中对监测数据样本进行分析计算,提取在某一套监测装置在指定时间段内放电幅值监测数据样本为 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$;

[0013] (2)将监测数据样本 X_i 由小到大依次排列成统计数集 $X(i)$,其中若存在测值相同的监测数据则随机排列,即: $X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(n)$;

[0014] (3)针对不同样本数量 n 时求解统计量 C ,结合迪克逊分析法对工程应用时放电幅值历史样本的一致性检验,针对其置信区间统计值求解出显著性差异水平 α 经验值为0.01,以求解其临界值 $C_{1-\alpha}(n)$,从而样本数据值预警气体绝缘组合电器的运行状态;

[0015] (4)依据筛选后的监测数据样本分析、诊断被监测气体绝缘组合电器的状态。

[0016] 优选地,所述局部放电监测装置将采集到气体绝缘组合电器内的监测数据(放电幅值)通过有线电力综合数据网逐级发送至主站系统平台数据服务器进行筛查分析。

[0017] 优选地,所述局部放电监测装置包括特高频信号传感器、信号采集器和综合处理单元,所述特高频信号传感器输出的监测数据依次通过信号采集器和综合处理单元进行监测分析。

[0018] 所述局部放电监测装置是指气体绝缘组合电器设备在运行状态下,通过外置的局部放电特高频信号传感器,持续地测量GIS内部可能发生的局部放电。通常GIS监测系统固定安装在现场,长期在线运行,无需人为参与,自动完成检测、存储、通讯和诊断等功能。其中特高频信号传感器是指采用传感器监气体绝缘组合电器测设备在特高频频段(300MHz~3GHz)范围内所产生的电磁波信号。

[0019] 综上所述,本发明在深入归集广域分布的各气体绝缘组合电器的在线监测数据,并在监测预警中心以狄克逊检验法检验出一组测量值中的一个或多个异常值,进而诊断分析气体绝缘组合电器局部放电状态预警先验数据的基础上,提供了一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,实现了面向省级电网下气体绝缘组合电器的多维度、集约化局部放电争端,本发明由于采用了以上技术方案,本发明具有如下有益效果:

[0020] 第一,本发明通过极差比分析方法检验放电幅值间的正态分布情况,进而利用置信区间筛查异常值,显著提升了监测数据的可信度;

[0021] 第二,本发明采用异常数据的特征聚类分析方法,攻克了外部运行环境中背景干

扰异常值的关键难题,进而得到简化而严密的监测预警结果;

[0022] 第三,本发明率先实现了对海量并发监测数据及其报警事件的处理机制,解决了全面实时地掌握和区分设备及其环境的监测数据;有助于应对广泛分布于各设备的故障事件。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实例或现有技术中的技术方案,下面将对实施实例或现有技术描述中所需要的附图做简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实例,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本发明一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法的流程图。

[0025] 图2是本发明一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法的预警系统原理示意图。

[0026] 附图中,1-特高频信号传感器,2-信号采集器,3-综合处理单元,4-站端交换机,5-主站系统平台路由器,6-主站系统平台数据库服务器,7-Web浏览服务器,8-操作员站,9-工程师站。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 如图1所示,在本发明中一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值的筛查方法,是指通过显著性差异分析检验一组放电幅值内最大值与最小值的范围误差,且监测装置上传数据是否满足正态分布,进而根据置信区间过滤监测数据中的异常值,其具体方法步骤如下:

[0029] 步骤1:通过分布于各处的局部放电监测装置采集各台气体绝缘组合电器的监测数据(放电幅值);

[0030] 步骤2:将监测数据通过逐级上传至监测预警中心的主站系统平台数据服务器进行数据分析;如图2所示,所述局部放电监测装置包括特高频信号传感器1、信号采集器2和综合处理单元3,局部放电监测装置将采集到的监测数据经过综合处理单元3处理后,再经过站端交换机4、主站系统平台路由器5上传至主站系统平台数据服务器6;所述局部放电监测装置将采集到气体绝缘组合电器内的监测数据(放电幅值)通过有线电力综合数据网逐级发送至主站系统平台数据服务器6进行筛查分析;所述特高频信号传感器1输出的监测数据(放电幅值)信号在依次通过信号采集器2和综合处理单元3进行监测分析,特高频信号传感器1的输出端与信号采集器2的输出端连接,以此连接组成两路或两路以上的采集装置输入综合处理单元3进行前置处理并筛查状态预警数据异常值。

[0031] 步骤3:在主站系统平台数据服务器中对监测数据样本进行分析计算,通过一致性检验筛查分析各类表征气体绝缘组合电器状态特征的局部放电预警数据中异常值,包括入

下步骤:

[0032] (1) 提取在某一路局部放电监测装置在指定时间段内放电幅值监测数据样本为 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$;

[0033] (2) 将监测数据样本 X_i 由小到大依次排列成统计数序列 $X(i)$, 其中若存在测值相同的监测数据则随机排列, 即: $X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(n)$;

[0034] (3) 针对不同样本数量 n 时求解统计量 C , 结合迪克逊分析法对工程应用时放电幅值历史样本的一致性检验, 设放电幅值监测数据样本序列算术平均值为 $\bar{X}$, 则:

$$[0035] \quad \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n},$$

[0036] 因此, 相同运行条件下某一放电幅值 X_i 的误差为 ΔX , 则:

$$[0037] \quad \Delta X = X_i - \bar{X};$$

[0038] ΔX 太大, 误差项的自相关可能很严重, 将会导致被估参数的非一致性, 由于放电幅值数据数列是一个非平稳系统; 对其显著性差异水平进行检验, 并判断其置信是否满足;

[0039] (4) 针对其置信区间统计值求解出显著性差异水平 α 经验值为 0.01, 在放电幅值监测数据样本区间为 $[C_1, C_2]$ 时, 则区间 $[C_1, C_2]$ 的置信水平为 $1-\alpha$ 的置信区间, C_1 为置信上限测值, C_2 为置信下限测值;

[0040] (5) 对应的, 当放电幅值监测数据样本序列算术平均值为 $\bar{C}$, 求解第 n 个样本统计量 C 的显著性差异水平 α 经验值 $\alpha(n)$, 进而以求解其临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$, 从而通过样本数据是否正常而分析气体绝缘组合电器的运行状态; 当样本统计量 $C \geq$ 临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$, 则样本 $x(n)$ 为异常值; 当样本统计量 $C <$ 临界值 $\bar{C}-\alpha(n)$, 则样本 $x(n)$ 为正常值;

[0041] (6) 依据筛选后的监测数据样本分析、诊断被监测气体绝缘组合电器的状态。查看所显示的基本统计谱图 ($\Phi-q-n$) 和二维谱图 ($\Phi-q, \Phi-n, q-n$); 并基于局部放电信号的放电幅值 (q)、放电次数 (n)、视在电量 (q)、光通量 (Φ)、放电相位 (Φ) 和发展趋势, 对局部放电的类型和严重程度作出诊断。

[0042] 步骤4: 准确地识别放电幅值中的典型异常值表征, 规避异常值对正常监测预警、故障诊断的干扰和误判, 最终可靠评价设备的状态

[0043] 如图2所示, 在本发明一种气体绝缘组合电器状态预警数据异常值筛查处理最佳的实施例中, 气体绝缘组合电器状态预警的预警系统包括特高频信号传感器1、信号采集器2、综合处理单元3、站端交换机4、主站系统平台路由器5、主站系统平台数据服务器6、Web浏览服务器7、操作员站8和工程师站9, 所述特高频信号传感器采集放电信号并输出的放电幅值等信号在依次通过信号采集器2、综合处理单元3、站端交换机4、主站系统平台路由器5传输至主站系统平台数据服务器6后, 筛查状态预警数据异常值。所述主站系统平台数据服务器6还分别与Web浏览服务器7、操作员站8和工程师站9连接, 所述特高频信号传感器1、信号采集器2、综合处理单元3、站端交换机4将部署于变电站内; 其中, 特高频信号传感器1为一或多路(可选择1~16路的特高频信号传感器), 并安装于气体绝缘组合电器本体的外壳, 综合处理单元3、站端交换机4安装于继电保护室的在线监测屏柜内; 在发明本实施例中, 特

高频信号传感器1、信号采集器2、综合处理单元3、站端交换机4的具体数量根据变电站内的设备数量和设备本体的结构特征确定；而所述综合处理单元3、站端交换机4的数量为每站部署一套。主站系统平台路由器5、主站系统平台数据服务器6、Web浏览服务器7、操作员站8、工程师站9将部署于的监测预警中心内。在线监测装置扫描气体绝缘组合电器的内部放电幅值等监测数据后，将其上传至监测预警中心的主站系统平台数据服务器筛查异常值，并最终供相关设备运维技术人员进行会诊。

[0044] 在本实施例中，从特高频信号传感器1到综合处理单元3的回路中仅传输放电信号的监测数据，所述信号采集器2可依次接收和处理至少16路的特高频信号传感器1探测到的放电信号；所述特高频信号传感器1为双擎阿基米德平面螺旋天线，探测电磁波信号频带介于300MHz~3GHz之间，驻波比低于2，且所有裸漏的非金属部位均采用屏蔽布严密包裹，此外，特高频信号传感器1的具体数量根据设备本体的间隔及结构特征确定；而所述信号采集器2的数量则视具体部署了多少只特高频信号传感器1而定。

[0045] 所述信号采集器2采用基于ARM Cortex 32位微处理器芯片进行处理，并采用GZPD-AD-UHF系列高级工程塑料外壳封装，所述本体放电信号采集器2输出端与综合处理单元3输入端通过光纤电缆相互连接，其信号回路可传输检测值；所述综合处理单元3输出端与站端交换机4输入端通过双绞线电缆相互连接，其信号回路可传输放电幅值(q)、放电次数(N)、视在电量(Q)、光通量(Φ)、放电相位(ϕ)、谱图、时间戳(采集、上传)及控制命令等；所述站端交换机4在第一时间通过电力综合数据网将各类监测数据发送至远程监测预警中心的主站系统平台路由器5，所述站端交换机4为H3C S3600系列的交换机。

[0046] 所述主站系统平台路由器5输出端与主站系统平台数据服务器6输入端通过双绞线电缆相互连接，其信号回路可传输各类监测数据，并可向变电站内的监测电路下发控制命令等，所述主站交换机7为H3C SR8800系列的路由器，可通过分布式跨设备链路聚合技术，实现多条上行链路的负载分担和互为备份，在提高成套网络构架可靠性的基础上增加链路资源的利用率，适用于广域分布的监测数据通信。所述主站系统平台数据服务器6在第一时间存储各变电站上传的各种类型监测数据，并通过双绞线电缆分别连接监测预警中心的Web浏览服务器7、操作员站8、工程师站9，并可提供调取、查询、备份服务。所述主站系统平台数据服务器6为HP 9000系列的服务器，可筛查处理气体绝缘组合电器状态预警数据异常值。

[0047] 所述Web浏览服务器7可按既定的访问权限为省级电网内的各级技术人员提供全网监测数据的相关查询业务。具体为各级技术人员在电力综合数据网内，通过HTTP协议连接Web浏览服务器7而取得允许浏览权限内的数据，在送交数据到网页伺服器并且获取具体监测数据内容。所述操作员站8可为监测预警中心技术人员提供数据的查询、诊断业务。主要内容包括：监测时间、设备名称、放电类型、放电谱图、监测报告、数据对比、数据分析、数据列表、综合信息、当前状态、变化曲线图等。所述操工程师站9可为监测预警中心的工程师、系统维护人员提供全网监测数据的查询、诊断业务，并可向电力综合数据网内的各终端的监测系统下发控制指令，包括调取设备本体或外部环境的检波信号的脉冲波形等数据、升级综合处理单元3中的神经网络数据库。

[0048] 结合图1和图2，本发明具体操作过程如下，

[0049] 1).将气体绝缘组合电器状态预警的预警系统中的特高频信号传感器1、信号采集

器2、综合处理单元3、站端交换机4部署于某110kV变电站中的110kV开关场区域内,并接入电源;其中各只特高频信号传感器1均紧密安装于气体绝缘组合电器本体的盆式绝缘子表面;

[0050] 2).安装于气体绝缘组合电器本体的盆式绝缘子表面本体信号传感器1探测气体绝缘组合电器内部的放电信号,并经本体信号采集器2归集后上传至综合处理单元5;

[0051] 3).综合处理单元3对各信号采集器2上传的监测值进行过滤、存储及再上传。

[0052] 4).综合处理单元3将放电等幅值监测数据通过双绞线电缆传输至站端交换机机4,再进一步地通过电力综合数据网的通信链路提供至监测预警中心内的主站系统平台路由器5、主站系统平台数据服务器6;

[0053] 5).主站系统平台数据服务器6在筛查状态预警数据中的异常值后,将状态预警数据分发至Web浏览服务器7、操作员站8、工程师站9进行展示、存储、对比及分析处理,处理后显示表征放电程度的监测值、谱图等,并提供给监测预警中心的技术人员、供电局设备运维人员及外部专家诊断该110kV三相共箱式气体绝缘组合电器的绝缘状况;通过Web浏览服务器7、操作员站8、工程师站9实现状态预警数据分析;

[0054] 6).分别对所记录分析的六个时间段内特高频信号传感器检测到的放电次数N、平均放电幅值U进行分析,如表1所示。

[0055] 表1放电记录表

序号	放电次数	平均放电幅值 U
		(mV)
1	28455	51
2	3951	365
[0056] 3	31655	66
4	9060	99
5	7080	89
6	36552	70

[0057] 采用本方法证实在第二时间段内的统计量 $C \geq$ 临界值 $C_{1-\alpha}(n)$,证明存在干扰。经进一步的现场分析,判断干扰来自阴雨天气下的气体绝缘组合电器附近的架空线路夹放电。也正是由于这种较大幅值干扰信号的存在,才使得离放电点较近的传感器所接收的放电幅值要大于较远的传感器信号(外界干扰和内部的放电信号进行叠加)。

[0058] 此外,通过比较现场调取的两只传感器波形的信号前沿,可以发现干扰信号要迟于内部放电到达的时间,这亦吻合现场实际。故此,通过筛查局部放电预警数据中的异常值、比对分析监测过程中出现的外部干扰,则可以通过时域及频域分析发现干扰位置及其干扰频段,最终判定监测装置所处的状态。在监测预警中心的技术人员发现气体绝缘组合电器设备确实存在疑似放电时,将立即向设备供电局发布预警通知单;并配合及时排查设备异常。

[0059] 以上所述仅为发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

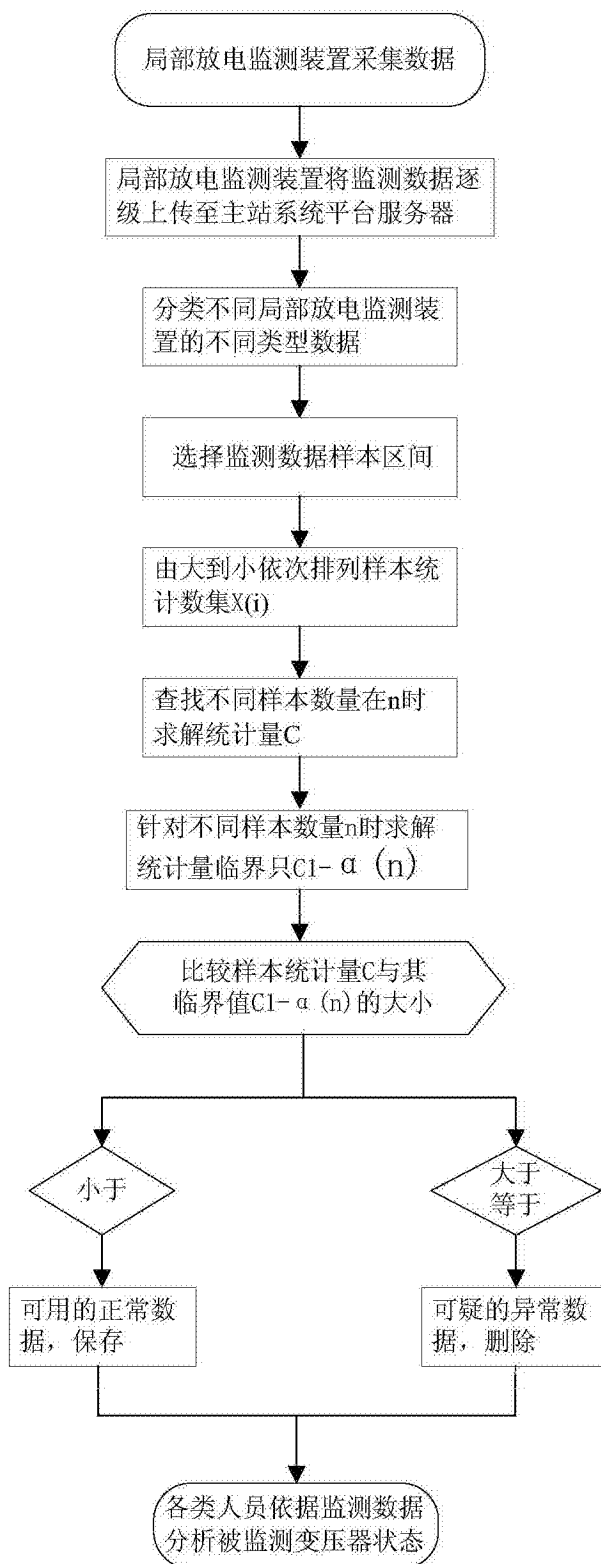


图1

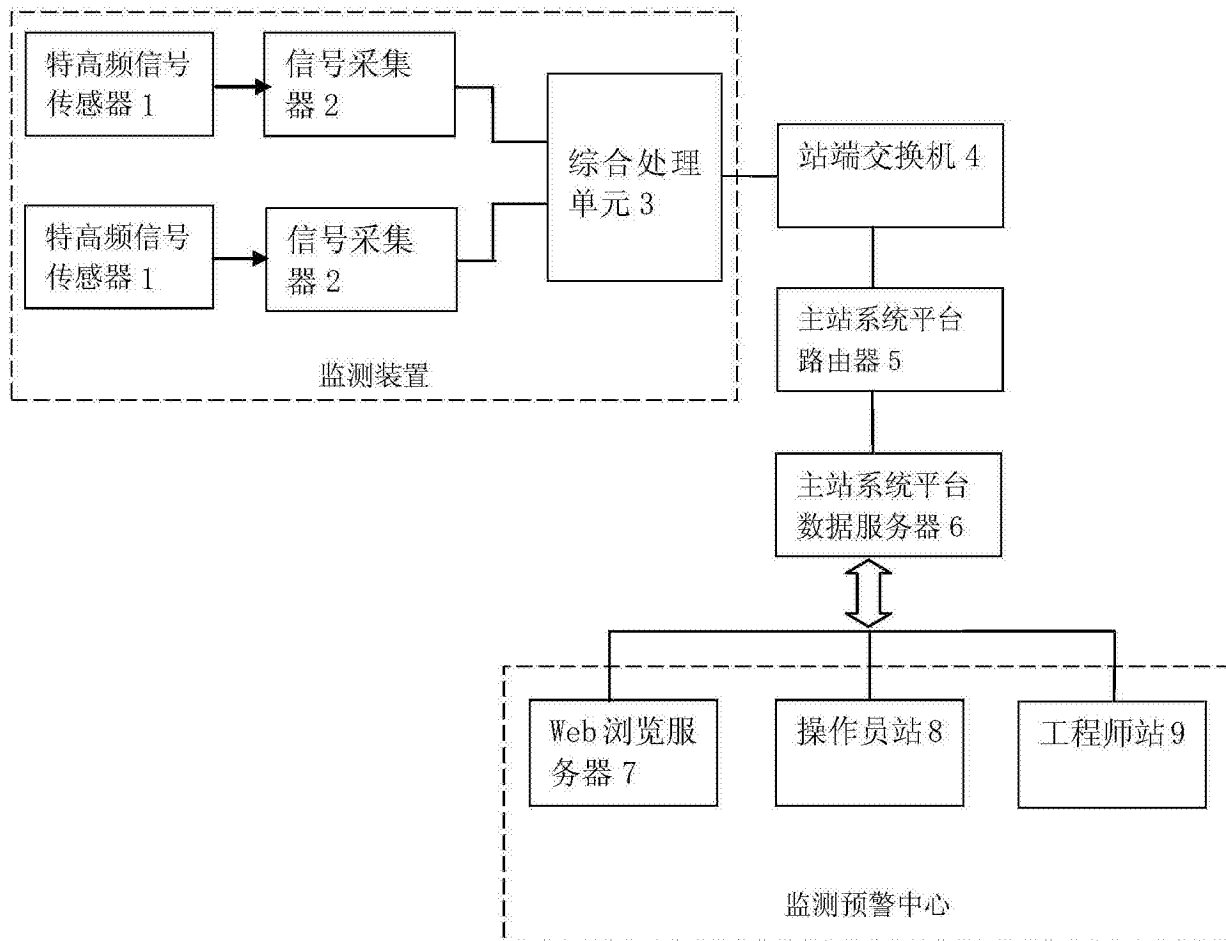


图2