



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202066932 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 201120163088. 0

(22) 申请日 2011. 05. 20

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 田立斌 周玲 林俊浩

(51) Int. Cl.

G01R 31/02 (2006. 01)

G01R 31/08 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

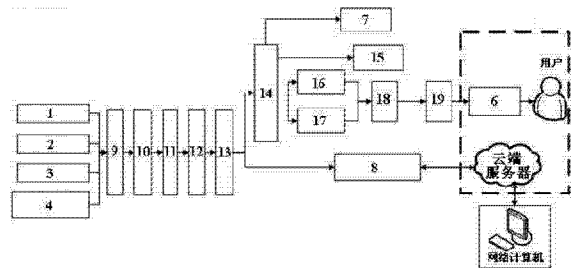
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

便携式局部放电超声波云检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种便携式局部放电超声波云检测装置,包括超声波传感器、温度传感器、湿度传感器、大气压力传感器、信号处理模块、无线网络设备、显示器及耳机。传感器将信号传输给信号处理模块,处理后的信号通过无线网络设备传输给云端服务器,对信号进行抗干扰处理和提取特征参数后存入局部放电信号特征数据库,云端服务器根据数据库中的历史数据进行分析,操作人员监听耳机中的声音并结合云端服务器的结果作出诊断,诊断结果通过显示器显示,装置同时检测报警。本实用新型利用云检测原理的数据分析处理及存储能力,通过在线监测或巡检高压设备的局部放电,及早发现设备中的局部放电,预防重大事故的发生。



1. 便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于超声波传感器(1)、温度传感器(2)、湿度传感器(3)及大气压力传感器(4)分别与信号处理模块(5)连接;信号处理模块(5)包括前置放大器(9)、滤波器(10)、主放大器(11)、模数转换单元(12)、数据采集单元(13)、嵌入式微处理器(14)、报警装置(15)、背景噪声音频通道(17)、背景噪声与局部放电混合音频通道(16)、选择开关(18)和音频接口(19);前置放大器(9)、滤波器(10)、主放大器(11)、模数转换单元(12)、数据采集单元(13)、嵌入式微处理器(14)依次连接;嵌入式微处理器(14)分别与报警装置(15)、背景噪声音频通道(17)、背景噪声与局部放电混合音频通道(16)连接;背景噪声音频通道(17)和背景噪声与局部放电混合音频通道(16)同时与选择开关(18)连接,选择开关(18)与音频接口(19)连接,音频接口(19)与耳机(6)连接,音频信息通过音频接口(19)传递到耳机(6)中,操作人员通过控制选择开关(18),监听并比较背景噪声与局部放电混合音频通道(16)和背景噪声音频通道(17)中的声音的异常来判断是否有局部放电;

所述的超声波传感器(1)、温度传感器(2)、湿度传感器(3)、大气压力传感器(4)采集前期信号,该信号经过信号处理模块(5)的预处理并转换为数字信号后通过无线网络设备(8)传输给云端服务器,对信号进行抗干扰处理和提取特征参数后存入局部放电信号特征数据库;基于超声波转换的音频信号经由耳机(6)人工收听,云端服务器根据局部放电信号特征数据库中的历史数据作出分析,操作人员结合耳机(6)中的音频信号与云端服务器的分析结果作出诊断,云端服务器的诊断结果通过显示器(7)显示。

2. 根据权利要求1所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,所述的便携式局部放电超声波云检测装置检测的信号通过无线网络设备传输给云端服务器,经过云端服务器的计算分析之后将处理结果回传给装置,数据的处理及存储都在云端服务器中进行;通过装置与云端服务器的交互作用,获取并远程显示云端服务器中关于设备的局部放电信号的分析处理及诊断结果,实现装置的检测或报警。

3. 根据权利要求2所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,所述温度传感器测量操作环境的温度;所述湿度传感器测量操作环境的相对湿度;所述大气压力传感器测量操作环境的大气压力。

4. 根据权利要求1所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,还包括体外传感器;所述的体外传感器包括吸附式超声波检测探头、延长麦克风、超声波聚波器和抛物线盘传感器;所述的吸附式超声波检测探头用于测量封闭式设备的表面局部放电;所述的延长麦克风用于采集孔穴及难以触及的角落的局部放电信号;所述的超声波聚波器用于采集高于操作人员头顶位置的局部放电信号;所述的抛物线盘传感器用于采集电缆分线杆终端的超声波信号。

5. 根据权利要求1~4之一所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,所述显示器为LCD背光彩色显示器。

6. 根据权利要求5所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,所述无线网络设备的无线数据传输方式为WIFI或GPRS,其中,WIFI适合被检测设备在90米范围内的无线数据传输,GPRS适合被检测设备在90米范围以外的无线数据传输。

7. 根据权利要求1所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,由服务器进行数据的处理和存储、确定检测结果和检修结果,将结果添加到样本数据库中;在服务器

中设定并且修改阈值,超过设定的阈值时装置报警;出现新的局部放电时在LCD显示屏上提示,局部放电幅值或增长率较大时装置报警。

8. 根据权利要求1所述的便携式局部放电超声波云检测装置,其特征在于,网络计算机与服务器交互获取服务器中关于设备局部放电的分析处理及诊断数据,实现多用户浏览局部放电数据且互不影响。

便携式局部放电超声波云检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压设备局部放电检测技术,具体涉及一种便携式局部放电超声波云检测装置,利用云检测原理、超声波检测及超声转换音频原理,通过在线监测高压设备的局部放电或者对高压设备的局部放电进行巡检,可以及早发现设备局部缺陷。

背景技术

[0002] 随着国民经济的快速、稳步增长,城市建设的飞速发展,企业、居民用电量呈直线上升。在市场竞争日趋激烈、电力由卖方市场走向买房市场的今天,用户对供电可靠性的要求也越来越高。然而,近年来,电网中高压支柱瓷绝缘子破损、开裂、折断,电力变压器绝缘劣化、闪络、击穿,高压母线短路、烧伤、折断,各类开关设备烧毁、跳闸等事故时有发生,给电力系统的正常运行和用户的人身安全带来严重危害。局部放电是造成设备绝缘劣化和电力系统事故的重要原因,也是反映设备绝缘状况的重要征象。研究发现,接近85%的电力事故是由局部放电引起的,因此对电力设备局部缺陷引起的局部放电及时监测、及早发现对维护电力系统运行的稳定性与可靠性非常重要。

[0003] 目前已有的局部放电超声波检测装置大都基于工控机进行现场侵入式监测、测量,而且大都仅针对局部放电信号进行数据分析计算,而已有的经验事实表明外界环境的因素如温度、湿度及大气压力均对局部放电的活动有影响,因此此类局部放电检测设备误判率较高;另外,由于对信号数据的分析处理都是在本地装置中进行的,对装置的数据处理能力、数据存储容量都有较高的要求,故数据分析计算效率受限,硬件成本高且装置体积大且重,携带运输都不方便;其次,数据处理软件的版本升级频率高,进一步提高了装置成本;而且由于数据及分析结果都存储在本地装置中,可能会发生数据丢失的情况,其安全性得不到保障。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的上述缺点,提供一种便携式局部放电超声波云检测装置,利用超声波检测云检测原理、超声波检测原理,基于超声转换音频技术对高压设备的局部放电进行非侵入式检测,能够及时发现高压设备中的局部放电,并掌握高压设备的运行状况,预防重大事故的发生;同时采用多个传感器监测外界环境因素,进一步提高了局部放电检测的精准度。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用了以下技术方案:

[0006] 便携式局部放电超声波云检测装置,超声波传感器1、温度传感器2、湿度传感器3及大气压力传感器4分别与信号处理模块5连接;信号处理模块5包括前置放大器9、滤波器10、主放大器11、模数转换单元12、数据采集单元13、嵌入式微处理器14、报警装置15、背景噪声音频通道17、背景噪声与局部放电混合音频通道16、选择开关18和音频接口19;前置放大器9、滤波器10、主放大器11、模数转换单元12、数据采集单元13、嵌入式微处理器14依次连接;嵌入式微处理器14分别与报警装置15、背景噪声音频通道17、背景噪声与局

部放电混合音频通道 16 连接;背景噪声音频通道 17 和背景噪声与局部放电混合音频通道 16 同时与选择开关 18 连接,选择开关 18 与音频接口 19 连接,音频接口 19 与耳机 6 连接,音频信息通过音频接口 19 传递到耳机 6 中,操作人员通过控制选择开关 18,监听并比较背景噪声与局部放电混合音频通道 16 和背景噪声音频通道 17 中的声音的异常来判断是否有局部放电。

[0007] 超声波传感器(1)、温度传感器(2)、湿度传感器(3)、大气压力传感器(4) 采集前期信号,该信号经过信号处理模块(5)的预处理并转换为数字信号后通过无线网络设备(8)传输给云端服务器,对信号进行抗干扰处理和提取特征参数后存入局部放电信号特征数据库;基于超声波转换的音频信号经由耳机(6)人工收听,云端服务器根据局部放电信号特征数据库中的历史数据作出分析,操作人员结合耳机(6)中的音频信号与云端服务器的分析结果作出诊断,云端服务器的诊断结果通过显示器(7)显示。

[0008] 本实用新型所述的便携式局部放电超声波云检测装置检测的信号通过无线网络设备传输给云端服务器,经过云端服务器的计算分析之后将处理结果回传给装置,数据的处理及存储都在云端服务器中进行;通过装置与云端服务器的交互作用,获取并远程显示云端服务器中关于设备的局部放电信号的分析处理及诊断结果,实现装置的检测或报警。

[0009] 本实用新型所述的温度传感器测量操作环境的温度;所述的湿度传感器测量操作环境的相对湿度;所述的大气压力传感器测量操作环境的大气压力。

[0010] 本实用新型还包括体外传感器;所述的体外传感器包括吸附式超声波检测探头、延长麦克风、超声波聚波器和抛物线盘传感器;所述的吸附式超声波检测探头用于测量封闭式设备的表面局部放电;所述的延长麦克风用于采集孔穴及难以触及的角落的局部放电信号;所述的超声波聚波器用于采集高于操作人员头顶位置的局部放电信号;所述的抛物线盘传感器用于采集电缆分线杆终端的超声波信号。

[0011] 本实用新型所述显示器为 LCD 背光彩色显示器。

[0012] 本实用新型所述无线网络设备的无线数据传输方式为 WIFI 或 GPRS,其中,WIFI 适合被检测设备在 90 米范围以内的无线数据传输,GPRS 适合被检测设备在 90 米范围以外的无线数据传输。

[0013] 本实用新型由服务器进行数据的处理和存储、确定检测结果和检修结果,将结果添加到样本数据库中;在服务器中设定并且修改阈值,超过设定的阈值时装置报警;出现新的局部放电时在 LCD 显示屏上提示,局部放电幅值或增长率较大时装置报警。

[0014] 本实用新型所述网络计算机与服务器交互获取服务器中关于设备局部放电的分析处理及诊断数据,实现多用户浏览局部放电数据且互不影响。

[0015] 本实用新型所述的便携式局部放电超声波云检测装置的工作原理为:首先将装置接近被测设备,将超声波传感器、温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器检测到的信号经前置放大器放大,信号经滤波器后再经主放大器放大,主放大器的输出信号传递到数据采集单元,数据采集单元的输出信号通过无线网络设备输送给服务器,信号的数据分析、数据处理、故障诊断都在服务器中进行,在服务器中对采集到的局部放电超声波信号进行时域频域分析,提取表征局部放电特征的特征参数,并结合监测到的环境因素温度、湿度及大气压力与服务器中的特征数据库进行比较得出检测结果,并且将检测结果局部放电的类型、大小、严重程度、放电频率及实时温度、湿度及大气压力回传给装置显示并由服务器中设定的

阈值、局部放电幅值及增长率决定是否报警；根据耳机中监听到的声音与服务器中的处理结果联合诊断，最后自动将检测结果存入到样本数据库中。

[0016] 本实用新型与现有技术相比，具有以下有益效果：

[0017] 1. 能够实现在线检测，并且具有小巧轻便，便于携带的特点；采用 LCD 背光显示屏，且为彩色显示界面，允许用户开启或关闭显示背光灯，关闭背光灯使用户在太阳光下更容易看清画面显示；

[0018] 2. 采用温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器实时监测外界环境因素的变化，并结合这些环境因素诊断局部放电活动，提高了局部放电检测的准确度，利用云检测原理大大提高了检测效率；

[0019] 3. 在服务器里进行基于特征参数的诊断过程，装置与服务器通过无线网络或有线方式交互，降低了装置版本升级的频率，减少了装置的成本，提高整个系统的工作效率；

[0020] 4. 在服务器中设定并且修改阈值，超过阈值时装置报警，出现新的局部放电时在 LCD 显示器上给出提示，局部放电幅值或增长率较大时装置报警。根据耳机中监听到的声音与服务器中的处理结果联合诊断，降低了误判率；

[0021] 5. 采用网络计算机，多个用户可同时浏览服务器中关于设备的局部放电信号分析处理及诊断结果，且互相之间不受影响；

[0022] 6. 数据及其处理结果存储在服务器中，数据安全性得到保证。

附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置的工作原理图。

[0024] 图 2 为本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置的系统工作原理图。

[0025] 图 3 为本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置的信号处理模块具体结构示意图。

[0026] 图 4 为本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置的具体结构和工作原理示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的工作原理和结构原理作进一步的详细说明，但是本实用新型的实施方式不仅限于此。

[0028] 如图 1 所示，本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置利用无线网络技术、超声波检测技术及云检测原理检测高压设备的局部放电，通过在线监测高压设备的局部放电或者对高压设备进行巡检，及早发现高压设备中的局部放电。

[0029] 如图 2 所示，本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置包括超声波传感器、温度传感器、湿度传感器、大气压力传感器、信号处理模块、无线网络设备、耳机及显示器。

[0030] 超声波传感器、温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器与信号处理模块相连，信号处理模块与耳机、无线数据传输模块及显示器连接。超声波传感器、温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器将接收到的信号传输给信号处理模块，耳机人工监听信号处理模块中传输过来的基于超声转换的音频信号，无线网络设备将采集到的信号传递给服务器进

行数据分析、数据处理和故障诊断。在服务器中对采集到的局部放电超声波信号进行时域频域分析、PRPD 谱图分析及时频分析,提取表征局部放电特征的参数,并结合监测到的环境因素温度、湿度及大气压力与服务器中的特征数据库进行比较得出检测结果,并且将检测结果局部放电的类型、大小、严重程度、放电频率及实时温度、湿度及大气压力回传给装置显示并由服务器中设定的阈值、局部放电幅值及增长率决定是否报警。根据耳机中监听到的声音与服务器中的处理结果联合诊断,降低误判率,最后自动将检测结果存入到样本数据库中。服务器与网络计算机双向连接,通过网络计算机向服务器发送请求命令,可在网络计算机上浏览服务器的信号分析处理结果及若干关于局部放电的信息。

[0031] 如图 3 所示,本实用新型的便携式局部放电超声波云检测装置的信号处理模块包括前置放大器、滤波器、主放大器、模数转换单元、数据采集单元、嵌入式微处理器、报警装置、背景噪声通道、背景噪声与局部放电混合音频通道、选择开关及音频接口。其中前置放大器、滤波器、主放大器、模数转换单元、数据采集单元及嵌入式微处理器相互依次电连接,嵌入式微处理器与报警装置、背景噪声音频通道、背景噪声与局部放电混合音频通道连接,两个音频通道由选择开关控制通过音频接口将音频信息传递到耳机中,操作人员通过控制选择开关,监听并比较两个通道中的声音的异常来判断是否有局部放电。

[0032] 前置放大器输入端与超声波传感器、温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器的输出端连接,前置放大器将放大后的信号通过滤波器进行滤波,滤波器的输出端与主放大器的输入端连接,主放大器将放大后的信号传递给模数转换单元,数据采集单元对转换后的数字信号进行采集,采集到的信号一路传输到嵌入式微处理器中进行超声波—音频信号转换,音频信号通过音频接口送入耳机中,另一路信号通过无线数据传输设备输入到服务器中进行进一步的分析处理。

[0033] 本实用新型的具体结构和工作原理如图 4 所示。首先将装置接近被测设备,将超声波传感器、温度传感器、湿度传感器及大气压力传感器检测到的信号经前置放大器放大,信号经滤波器后再经主放大器放大,主放大器的输出信号传递到数据采集单元,数据采集单元的输出信号通过无线网络设备输送给服务器,信号的数据分析、数据处理、故障诊断都在服务器中进行,在服务器中对采集到的局部放电超声波信号进行时域频域分析、PRPD 谱图分析及时频分析,提取表征局部放电特征的参数,并结合监测到的环境因素温度、湿度及大气压力与服务器中的特征数据库进行比较得出检测结果,并且将检测结果局部放电的类型、大小、严重程度、放电频率及实时环境温度、湿度及大气压力回传给装置显示并由服务器中设定的阈值、局部放电幅值及增长率决定是否报警。根据耳机中监听到的声音与服务器中的处理结果联合诊断,降低误判率,最后自动将检测结果存入到样本数据库中。

[0034] 本实用新型还包括体外传感器,具体实施方式为:

[0035] 当被测对象为封闭式设备时,可利用吸附式超声波检测探头提取超声波信号,该探头头部有磁铁可以吸附在封闭式设备表面测量诸如电缆盒之类设备的局部放电。吸附式超声波检测探头将信号传递给信号处理模块,耳机接收基于超声转换的音频信号,无线网络设备将经处理后的信号发送至服务器,服务器将诊断结果回传给装置显示并实现局部放电的检测报警。

[0036] 在被测物体距离较远时可插入外部传感器延长麦克风接收超声波信号,使其到达安全的地方,将延长麦克风通过外部传感探头接入口接入装置中,延长麦克风将信号传递

给信号处理模块,耳机接收基于超声转换的音频信号,无线网络设备将经处理后的信号发送至服务器,服务器将诊断结果回传给装置显示并实现局部放电的检测报警。此检测方式灵敏度最高,若声源与麦克风之间存在空气路径,则该方法可以非常成功地检测局部放电活动。

[0037] 当被测对象位置高于检测人员头顶时如电缆分线杆终端,可采用超声波聚波器提取超声波信号,将超声波聚波器直指被测设备,超声波聚波器将信号传递给信号处理模块,耳机接收基于超声转换的音频信号,无线数据传输设备将经处理后的信号发送至服务器,服务器将诊断结果回传给装置显示并实现局部放电的检测报警。

[0038] 当被测对象为电缆分线杆终端时,可采用抛物线盘传感器采集超声波信号,抛物线盘接入外部传感器探头接入口,抛物线盘将信号传递给信号处理模块,耳机接收基于超声转换的音频信号,无线数据传输设备将经处理后的信号发送至服务器,服务器将诊断结果回传给装置显示并实现局部放电的检测报警。

[0039] 本实用新型采用超声波检测技术、无线网络技术、基于超声转换音频技术及云检测原理,能够实现在线检测,并且具有小巧轻便,便于携带的特点;利用云检测原理大大提高了检测效率;多个用户可同时浏览服务器中关于设备的局部放电信号分析处理及诊断结果,且互相之间不受影响;在服务器里进行基于特征参数的诊断过程,装置与服务器通过无线网络交互,降低了装置版本升级的频率,减少装置的成本,提高整个系统的工作效率。数据及其处理结果存储在服务器中,数据安全性得到保证。根据耳机中监听到的声音与服务器中的处理结果联合诊断,降低了误判率。

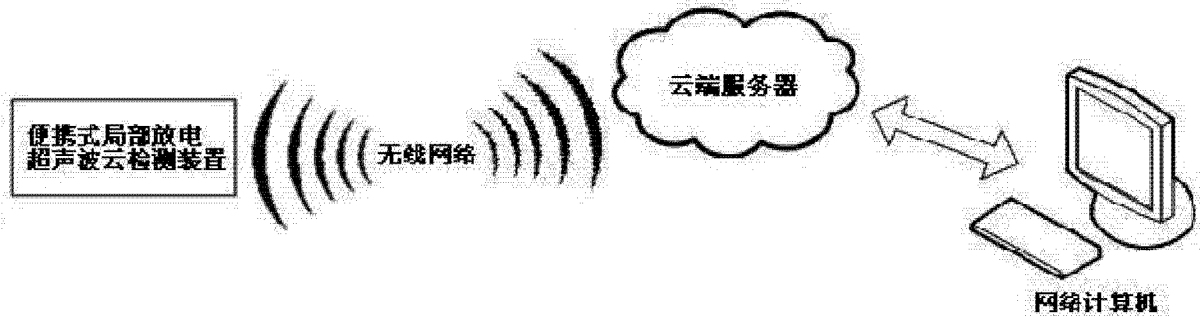


图 1

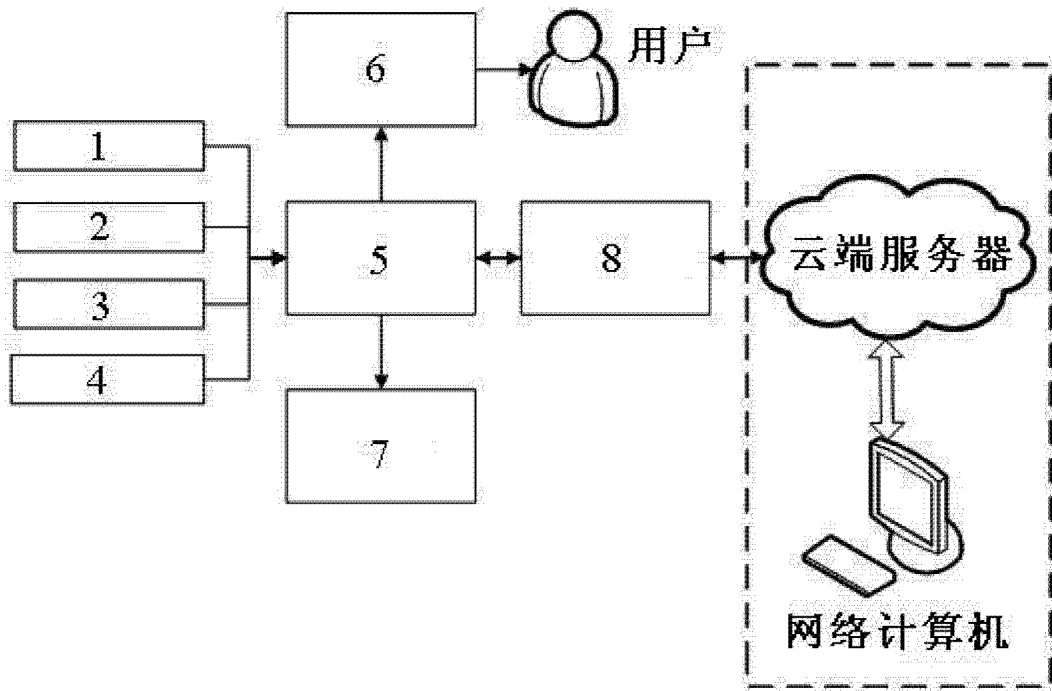


图 2

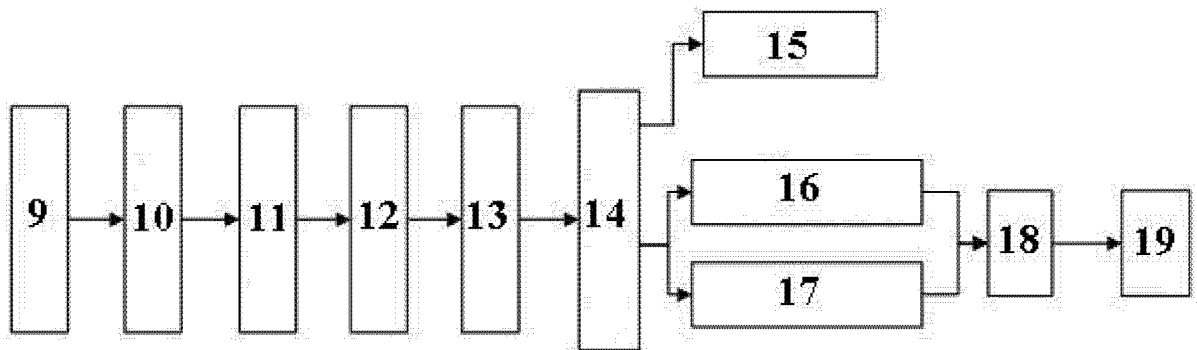


图 3

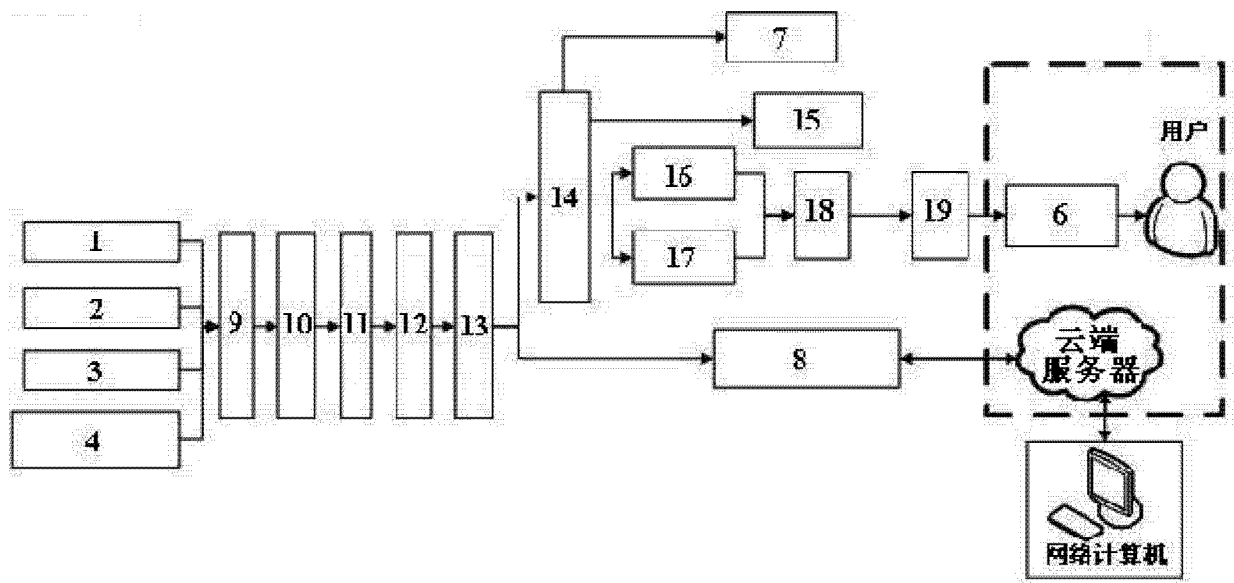


图 4