(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115629242 A
(43)申请公布日 2023.01.20

(21)申请号 202210192246.8

(22)申请日 2022.03.01

(71)申请人 西安西翰电力科技有限公司
地址 710065 陕西省西安市高新区唐延南路十一号3幢1单元11149室

(72)发明人 李清华 容江伟 方辽原 李立明 王力群 程彦君

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

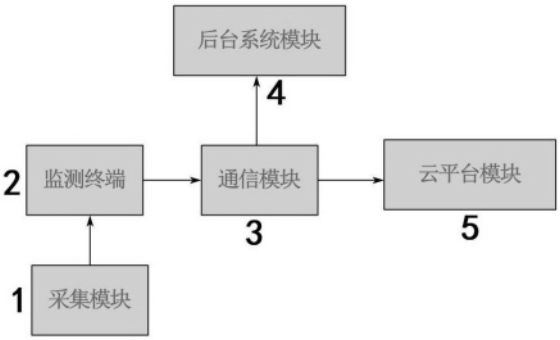
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法及系统

(57)摘要

本发明属于避雷器运行状态及损伤预测诊断技术领域，具体涉及一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法及系统。本发明说明了如何实现一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法，以及如何实现一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统。从而最终实现对避雷器运行状态及损伤预测诊断分析，并通过不同的颜色与级别在不同的平台上提醒运维人员处理。本发明主要包括5部分：1采集模块、2监测终端、3通信模块、4后台系统模块、5云平台模块。通过这5个模块的配合处理后，可进行本地组态后大屏监测；也可以在云平台上进行组态画面与预警，然后通过小程序完成画面的显示与告警推送，从而实现远程移动小屏监测。



CN 115629242 A

1.一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法,其特征在于:

通过泄漏电流传感器采集泄漏电流信息,通过雷电流传感器采集雷击发生时刻的雷电流信息,同时通过母线PT信息的采集;再将采集的数据传输到监测终端,监测终端经过运算处理,得出各避雷器的泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息,并将这些信息传输到通信模块;通信模块经过信息整合后将结果再分别传输到后台系统和云平台中;后台系统和云平台中,通过对传输过来的信息进行综合判断,判断出避雷器的运行状态和损伤预测诊断情况,同时还可与预警特征值相关联,当不满足要求的参数及时报警,提醒检修维护。

2.根据权利要求1所述的一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法,其特征在于:

具体包括以下步骤:

S1、各避雷器数据采集

各避雷器运行时,可通过对应的泄漏电流传感器、雷电流传感器进行数据采集;

S2、监测终端运算、分析并传输

监测终端通过接收S1传送的数据,加上监测终端直接采集的母线PT信息后进行内部运算,可得出各避雷器的泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息;

单个监测终端可配合完成1到3个避雷器数据的运算、分析;

S3、通信模块进行信息整合并传输

通信模块通过接收S2传送的数据进行内部信息整合;

S4、数据分别上传至后台系统与云平台

将S3传递过来的数据分别传送到后台系统与云平台。

3.根据权利要求2所述的一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法,其特征在于:

所述S3传递过来的数据通过光纤/网线有线传送到后台系统后,后台系统进行逻辑运算分析、组态画面与预警,从而实现本地大屏监测。

4.根据权利要求2所述的一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法,其特征在于:

所述S3传递过来的数据通过3G/4G/5G无线网络传到云平台,在云平台上完成组态画面与预警后,通过移动终端显示与告警推送,从而实现远程移动小屏监测。

5.一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统,其特征在于:

包括采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块、云平台模块,所述的采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块依次连接,云平台模块与通信模块连接,所述的采集模块包括跟各避雷器相连的泄漏电流传感器与雷电流传感器;采集模块通过采集泄漏电流传感器与雷电流传感器数据传递给监测终端,监测终端同时采集母线PT信息后对数据进行运算处理,处理的结果通过通信模块分别传递给后台系统模块与云平台模块;所述的后台系统模块接收通信模块传递的数据后进行相应的运算、显示、存储、告警;所述的云平台模块接收通信模块传递的数据后进行处理,再将信息传递到用户的移动终端。

一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于避雷器运行状态及损伤预测诊断技术领域，具体涉及一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法及系统。

背景技术

[0002] 避雷器是一种能释放雷电或者供电系统操作过电压能量，保护电力设备免受瞬时过电压(雷电过电压、操作过电压、工频暂态过电压冲击)危害，又能截断续流，不致引起系统接地短路的电器装置。避雷器通常接于带电导线与地之间，与被保护设备并联。当过电压出现时，避雷器立即动作，流过电荷，限制过电压幅值，保护设备绝缘；电压值正常后，避雷器又迅速恢复原状，以保证供电系统正常供电，其作用非常重要。

[0003] 据统计资料表明，目前造成避雷器故障的主要原因有如下4点。

[0004] 1)避雷器内部受潮引起故障。

[0005] 2)避雷器自身元件老化引起故障。

[0006] 3)外部环境污秽引起避雷器损坏。

[0007] 4)人员误操作引起避雷器故障。

[0008] 当避雷器不正常运行或出现故障时，很容易影响到供电系统的安全运行，这亦对避雷器设备的检修提出了更高的要求。

[0009] 目前，针对避雷器运行情况主要采用两种方式：(1)人工巡视与定期检测。采用此方式，主要依靠人工按时巡视与定期检测，检查避雷器外观是否干净，查看是否有裂纹等，存在浪费人力资源、有隐患情况目视无法看出、也可能存在人工巡视与定期检测间隔时间内避雷器发生异常没有及时发现的情况。(2)安装雷击计数器。采用此方式，需要人工查看雷击次数数据，存在只能记录雷击次数与查看时的泄漏电流数据，其他雷击相关信息无法记录，避雷器日常运行时的电流变化数据无法获取情况。

[0010] 这两种方式只是靠人进行巡视与定期检测及查看雷击次数，无法得知避雷器遭受雷击时间，能量大小等参数；无法对避雷器遭受雷击时候的数据进行保存以及对数据运算处理；无法得知避雷器运行状态；无法对避雷器进行损伤预测诊断分析。

[0011] 鉴于目前现状，每个避雷器运行时都需要人工进行巡视检测与数据记录，当负责区域内避雷器数量越多，越将耗费大量的人力资源。

发明内容

[0012] 本发明的目的是要提供一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法及系统，解决现有技术中无法对避雷器运行状态监测与避雷器损伤预测诊断分析的问题。

[0013] 为了达到上述目的，本发明提供技术方案如下。

[0014] 一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法，通过泄漏电流传感器采集泄漏电流信息，通过雷电流传感器采集雷击发生时刻的雷电流信息，同时通过母线PT信息的采集；再将采集的数据传输到监测终端，监测终端经过运算处理，得出各避雷器的泄漏电流、阻性

电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息，并将这些信息传输到通信模块；通信模块经过信息整合后将结果再分别传输到后台系统和云平台中；后台系统和云平台中，通过对传输过来的信息进行综合判断，判断出避雷器的运行状态和损伤预测诊断情况，同时还可与预警特征值相关联，当不满足要求的参数及时报警，提醒检修维护。

[0015] 具体包括以下步骤。

[0016] S1、各避雷器数据采集

各避雷器运行时，可通过对应的泄漏电流传感器、雷电流传感器进行数据采集。

[0017] S2、监测终端运算、分析并传输

监测终端通过接收S1传送的数据，加上监测终端直接采集的母线PT信息后进行内部运算，可得出各避雷器的泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息；

单个监测终端可配合完成1到3个避雷器数据的运算、分析。

[0018] S3、通信模块进行信息整合并传输

通信模块通过接收S2传送的数据进行内部信息整合。

[0019] S4、数据分别上传至后台系统与云平台

将S3传递过来的数据分别传送到后台系统与云平台。

[0020] 所述S3传递过来的数据通过光纤/网线有线传送到后台系统后，后台系统进行逻辑运算分析、组态画面与预警，从而实现本地大屏监测。

[0021] 所述S3传递过来的数据通过3G/4G/5G无线网络传到云平台，在云平台上完成组态画面与预警后，通过移动终端显示与告警推送，从而实现远程移动小屏监测。

[0022] 一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统，包括采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块、云平台模块，所述的采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块依次连接，云平台模块与通信模块连接，所述的采集模块包括跟各避雷器相连的泄漏电流传感器与雷电流传感器；采集模块通过采集泄漏电流传感器与雷电流传感器数据传递给监测终端，监测终端同时采集母线PT信息后对数据进行运算处理，处理的结果通过通信模块分别传递给后台系统模块与云平台模块；所述的后台系统模块接收通信模块传递的数据后进行相应的运算、显示、存储、告警；所述的云平台模块接收通信模块传递的数据后进行处理，再将信息传递到用户的移动终端。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下。

[0024] 本发明的有益效果是通过对工作区内所有的避雷器进行泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息的采集、传输、运算，综合判断，从而得出各避雷器的运行状态；同时通过对采集到的大数据进行建模分析，完成避雷器的损伤预测诊断，运维人员无需再关注单个的避雷器运行状态，后台系统或云平台可以自动将诊断后的相关信息推送，然后有的放矢，做针对性的处理即可。

[0025] 本发明围绕避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统，构筑预警信息链路，布局预警平台，实施有效预警，将可能的避雷器故障情况扼杀在萌芽期，具有巨大的经济效益与安全效益；其中为支撑避雷器故障预警，甄别预警类型及有效性、安全性、可靠性的手段兼

有智慧监管用途。

附图说明

[0026] 图1是本发明避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统拓扑图。

[0027] 图2是本发明避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法的总体流程示意图。

[0028] 图3是本发明避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统模块框图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合具体实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式包括但不限于以下实施例表示的范围。

实施例

[0030] 如图1所示,本实施例提供一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统拓扑图。

[0031] 一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统,包括采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块、云平台模块。所述的采集模块、监测终端、通信模块、后台系统模块依次连接,云平台模块与通信模块连接。所述采集模块包括穿过避雷器引下线的泄漏电流传感器及内部处理部分,还包括穿过避雷器引下线的雷电流传感器及内部处理部分;所述的监测终端可连接1-3个采集模块进行数据采集,同时监测终端还对母线PT信息进行采集,通过将所有采集到的数据进行内部运算、分析并传输;多台监测终端将数据传递给通信模块后,通信模块进行内部信息整合;对整合后的数据分别传递给后台系统模块与云平台模块;后台系统模块接收通信模块传递的数据后进行相应的运算、显示、存储、告警;云平台模块接收通信模块传递的数据后进行处理,再将信息传递到用户的移动终端(如:微信小程序、APP)。

[0032] 所述采集模块工作原理如下:

每个避雷器都通过避雷器引下线与大地相连,每个采集模块内含2个穿心传感器,分别是泄漏电流传感器与雷电流传感器,这2个穿心传感器在现场穿过避雷器引下线,被固定放置于避雷器与大地之间,由于雷电流的电气特性,2个穿心传感器采用无接触的感应方式,在内部经过信号隔离、信号处理后传递给监测终端中的ADC处理;

每1个采集模块可对1个避雷器进行数据采集,现场如有多个避雷器,只要配置同等数量的采集模块即可。

[0033] 所述监测终端工作原理如下:

现场各避雷器还会存在线缆连接到PT端子箱,端子箱内含有母线PT信息,监测终端将直接采集母线PT信息经过信号隔离、信号处理后传递给ADC,再加上采集模块传递到ADC的信息,内部经过DSP运算处理后进行数据存储与通信模块进行通信;

每1个监测终端可对应最少1个,最多3个采集模块,监测终端通过光纤或网线与通信模块进行连接传输数据。

[0034] 所述通信模块工作原理如下:

通信模块通过光纤或网线方式接收多个监测终端传递的数据后进行内部信息整合,再通过如下两种方式进行下一步处理:

(1)通信模块通过光纤/网线与后台系统模块进行有线连接传输数据,后台系统进行逻辑运算分析后再进行组态并在监控显示器上进行显示与预警;

(2)通信模块通过3G/4G/5G无线网络与云平台模块进行连接传输数据,云平台模块进行各避雷器的数据关联与组态后,再通过无线方式将数据推送到手机/pad等微信小程序或APP进行显示与预警。

[0035] 如图2所示,一种避雷器运行状态及损伤预测诊断分析方法,包括以下步骤。

[0036] S1、各避雷器数据采集

各避雷器运行时,可通过采集模块里的泄漏电流传感器、雷电流传感器进行数据采集;

每个避雷器对应1个采集模块。

[0037] S2、监测终端运算、分析并传输

监测终端通过接收S1传送的数据,加上监测终端直接采集的母线PT信息后进行内部运算,可得出各避雷器的泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息;

单个监测终端可完成最少1个,最多3个避雷器数据的运算、分析。

[0038] S3、通信模块进行信息整合并传输

通信模块通过接收S2传送的数据进行内部信息整合。

[0039] S4、数据分别上传至后台系统与云平台

将S3传递过来的数据分别传送到不同平台:(1)通过光纤/网线有线传送到后台系统模块,后台系统模块进行逻辑运算分析、组态画面与预警,从而实现本地大屏监测。(2)通过3G/4G/5G无线网络传到云平台模块,在云平台模块上完成组态画面与预警后,通过小程序完成画面的显示与告警推送,从而实现远程移动小屏监测。

[0040] 如图3所示,本实施例提供避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统模块框图,所述模块工作原理如下。

[0041] 避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统模块主要包括5部分,分别是:1采集模块、2监测终端、3通信模块、4后台系统模块、5云平台模块。其中,1采集模块通过对避雷器运行数据采集后传递给2监测终端;2监测终端内部进行运算、分析并传递数据到3通信模块;3通信模块进行信息整合后分别传递给4后台系统模块与5云平台模块;4后台系统模块再进行逻辑运算分析、组态画面与预警,从而实现本地大屏监测;5云平台模块上可以进行组态画面与预警,通过小程序完成画面的显示与告警推送,从而实现远程移动小屏监测。

[0042] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现避雷器运行状态及损伤预测诊断分析。

[0043] 1)根据现场情况,完成避雷器运行状态及损伤预测诊断分析系统组态图。

[0044] 2)将组态图中各避雷器与现场实际运行的避雷器进行数据关联。

[0045] 3)对各监测终端的泄漏电流、阻性电流、容性电流、雷电峰值电流、雷电单位能量、雷击电荷量、雷电最大陡度、雷击次数及时刻等信息进行虚拟组态,数据来源于通信模块上传。

[0046] 4)后台系统中内部建立了损伤预测诊断模型,通过大数据的采集运算后不断将数据填充进损伤诊断模型中,数据采集的越多,经过模型运算后的结果就预测的越准确。同时,组态图中还可对运行状态以及损伤预测情况进行告警设置,比如可以对运行状态与损

伤预测情况进行颜色、字体、越限颜色等设置，当值达到预警值时，预警对象将按设定进行分色显示、闪烁显示，从而实现避雷器运行状态及损伤预测诊断的可视化预警。

[0047] 需要说明的是，避雷器运行状态及损伤预测状态可以分为5级(优良中差劣)，分别对应不同的颜色：优(绿色)、良(橙色)、中(蓝色)、差(紫色)、劣(红色)，级别越高，运维人员就需要越优先处理。

[0048] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现云平台微信小程序或APP的避雷器运行状态预警。

[0049] 1)在云平台中根据现场避雷器情况，添加云组态中监测各避雷器所需的变量。

[0050] 2)在云平台中，进行画面的组态。

[0051] 3)在云平台中，对组态画面中的变量值与通信模块传递来的数据进行关联；

在云平台中，完成对组态画面中监测各避雷器的告警设置，比如可对监测的各避雷器进行变色、闪烁设置。当避雷器运行状态达到设定范围或某值时，各避雷器将按设定进行变色、闪烁显示，从而提醒人员处理，实现避雷器运行状态的可视化预警。

[0052] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0053] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。凡在本发明精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

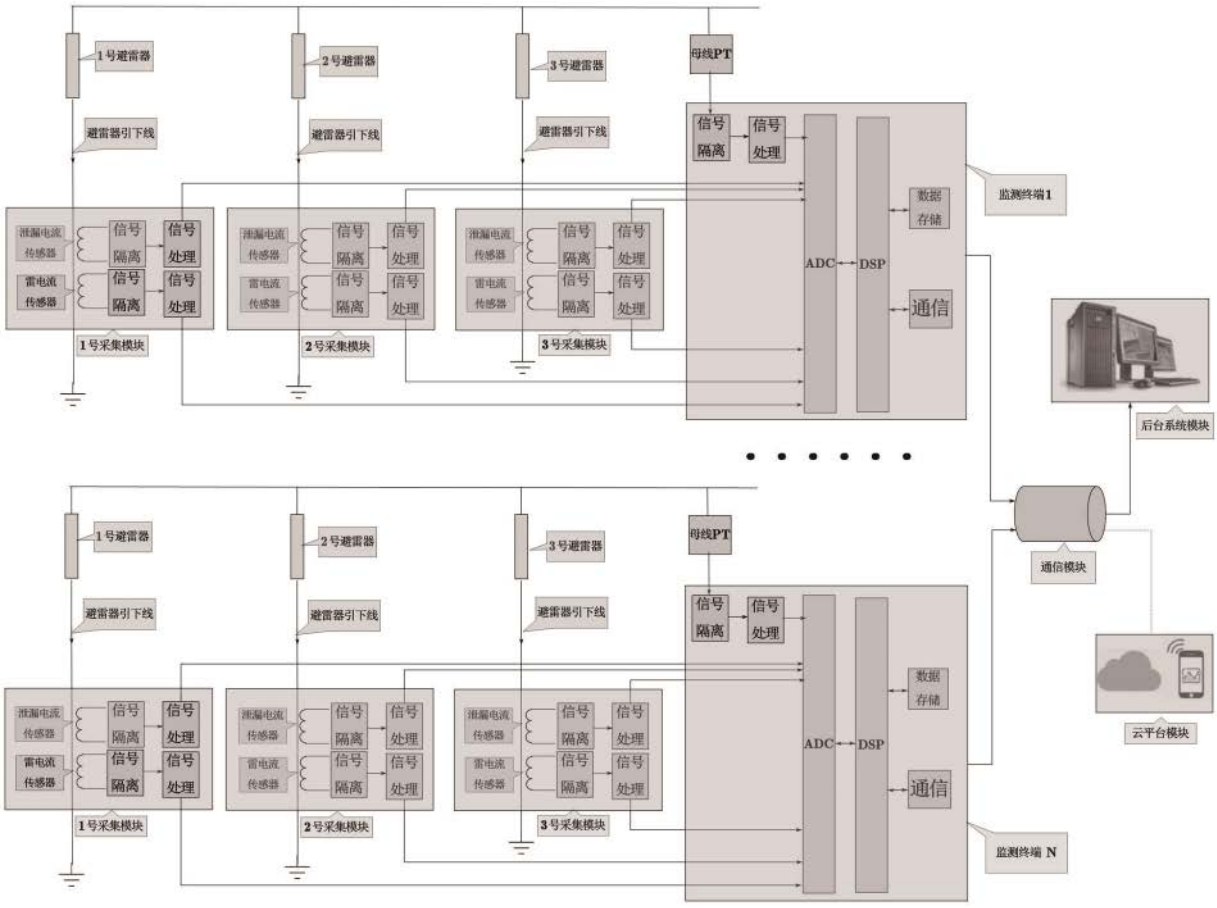

1号避雷器
2号避雷器
3号避雷器
母线PT
避雷器引下线
泄漏电流传感器
雷电流传感器
信号隔离
信号处理
1号采集模块
2号采集模块
3号采集模块
ADC
DSP
数据存储
通信
监测终端1
监测终端 N
后台系统模块
通信模块
云平台模块

图1

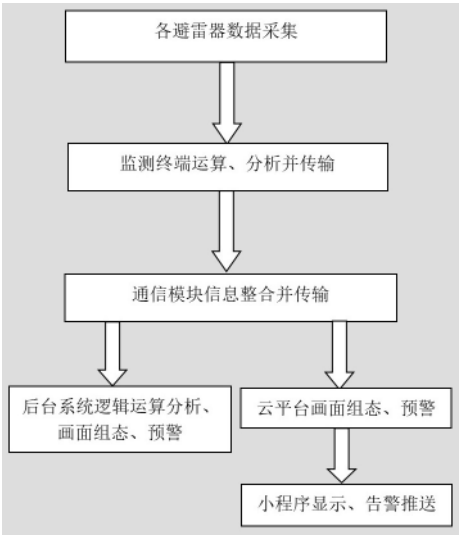

各避雷器数据采集
监测终端运算、分析并传输
通信模块信息整合并传输
后台系统逻辑运算分析、画面组态、预警
云平台画面组态、预警
小程序显示、告警推送

图2

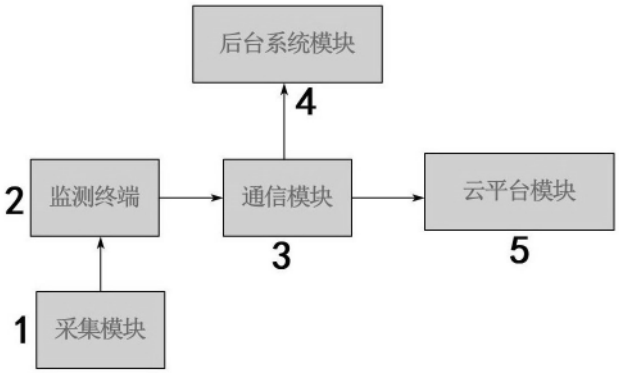


图3