(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117411183 B
(45)授权公告日 2024.07.12

(21)申请号 202311395051.4

(22)申请日 2023.10.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117411183 A

(43)申请公布日 2024.01.16

(73)专利权人 广东省珩祥安全科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市光明区凤凰街道塘尾社区光明大道与东长路交叉口东南侧南太云创谷园区2栋1201

(72)发明人 谢学良 郑伟兵

(74)专利代理机构 深圳汇策知识产权代理事务所(普通合伙) 44487
专利代理师 梁超

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)
H02H 1/00(2006.01)
H02H 3/00(2006.01)
H02H 3/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 111239599 A,2020.06.05
CN 116914936 A,2023.10.20

审查员 李路

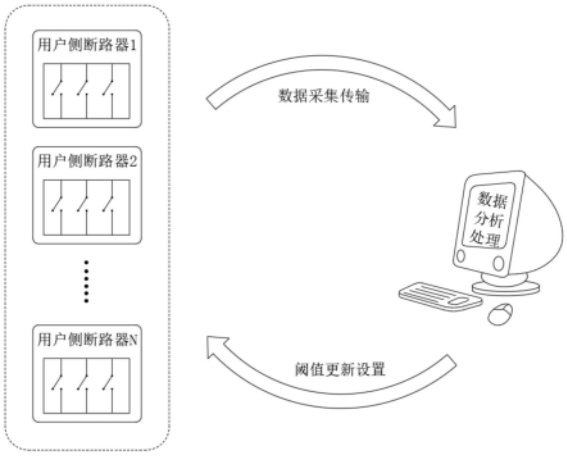
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种断路器的异常用电监控系统

(57)摘要

一种断路器的异常用电监控系统,属于智慧用电技术领域,为解决由于每个家庭的用电情况不同,无法为每台断路器提供合适的额定值调节,最终造成安全风险的问题;本发明通过对采集到的用电数据进行分析和异常检测,系统能够识别正常用电情况和异常用电事件,并触发相应的警报机制,提醒用户或管理员采取措施,通过设置跳闸阈值,可以在超过设定的阈值时及时触发断路器的跳闸保护,保障用电安全,捕捉到断路器的异常用电事件,帮助用户或管理员快速定位问题并采取维修措施,减少停电时间和维修成本,集成了实时监测、异常检测与警报、安全保护、能效管理、故障排查与维护以及数据可视化与报告功能,提高用电安全性和效率,降低能耗和维修成本。



CN 117411183 B

1.一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:包括:

数据传输单元:用于从断路器或相关设备中获取实时的用电数据,并将其传输到管理端进行处理和分析,其包括电流、电压、功率、谐波以及用电量,所述断路器分别与每户的总电路以及每户的输电线路连接;

数据分析处理单元:用于实时接收和处理来自数据传输单元的用电数据,进行异常检测和分析;

跳闸阈值设置单元:用于根据不同用户的用电数据设置断路器的跳闸阈值,即触发断路器跳闸保护的条件;

更新断路器设置单元:用于更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑;

所述跳闸阈值设置单元包括过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值的设置;

所述跳闸阈值设置单元中过流阈值计算步骤为:

S71:初始化参数,设置方差阈值;

设置滑动平均值窗口大小:n;

设置时间单位:T;

S72:读取电流采样值序列(I 1,I2,I3,...,I 10,I 11,I 12,...);

S73:计算当前时刻的滑动平均值:

$$滑动平均值=\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\bullet\frac{1}{T};$$

其中I_i表示电流采样值序列中的第i个值;

S74:计算当前时刻的方差:

$$当前时刻方差=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

S75:计算平滑方差:

$$平滑方差=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

S76:判断是否为电力故障:

如果当前时刻方差>方差阈值,且平滑方差<方差阈值,则存在电力故障;

S77;更新滑动平均值:$新的滑动平均值=\frac{1}{n+1}\sum_{i=1}^{n}I_i\bullet\frac{1}{T};$

重复步骤S73至步骤S77,处理所有电流采样序列;

所述跳闸阈值设置单元中用电量阈值的设置采用线性回归模型统计方法来预测下个月用电量数据,并根据下个月用电量数据制定下个月单日用电量阈值,单日用电量阈值和月用电量阈值作为跳闸设置的条件,其具体统计方法步骤为:

S81:收集以往月份的用电量数据;设每个月的用电量为y,月份为x;

S82:确定自变量和因变量,自变量是月份x,因变量是用电量y;

S83:通过线性回归分析,得到回归方程,其公式为:y=a+bx,其中a和b是线性回归模型

的参数;

求截距参数a:

$$a=\sum_{i=1}^{n}\left(y_i-\sum_{i=1}^{n}b_i*x_i\right)*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^{2}};$$

求斜率参数b:

$$b=\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i-a}{x_i}*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^{2}};$$

S84:根据得到的回归方程,预测下个月的用电量;将下个月的月份为x+1代入回归方程,得到预测的用电量$y_{预测值}$;

$y_{预测值}=a+b(x+1)$;

S85:根据下个月的预测用电量,制定单日用电量阈值,将下个月的预测用电量除以下个月的天数,得到每天的平均用电量:

$$日平均用电量=\frac{a+b(x+1)}{(x+1)月的天数};$$

制定单日用电量阈值时,根据日平均用电量乘以系数,系数设为1.2-1.5之间,得到单日用电量阈值。

2.如权利要求1所述的一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:所述数据传输单元分为用户侧和管理端两个部分,用户侧部分用于收集、传输和上传用电数据,管理端部分用于接收、存储和处理来自用户侧的用电数据。

3.如权利要求2所述的一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:所述数据传输单元的用户侧部分包括:

无线通信模块:通过Wi-Fi模块与管理端进行无线连接和数据传输,并通过Wi-Fi的WPA2进行加密确保数据的安全性;

数据采集模块:用于实时采集断路器的用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

编号识别模块:用于为每个断路器分配唯一的标识符或编号,以便区分不同的断路器,实现对断路器的编号进行管理和识别。

4.如权利要求3所述的一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:所述数据传输单元的管理端部分包括:

无线通信模块:与用户侧使用相同的无线通信模块,确保与断路器之间的无线连接和数据传输畅通;

数据处理模块:对接收到的编号和用电数据进行处理、存储和分析,以便家庭用电状态的监测和管理;

数据库管理模块:用于存储和管理断路器的编号及用电数据,提供快速访问和查询能力。

5.如权利要求1所述的一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:所述数据分析处理单元包括:

数据清洗与预处理模块:对收集到的用电数据进行清洗和预处理,以去除异常值、填补

缺失值以及进行数据平滑,确保数据的准确性和一致性;

统计分析模块:通过对历史用电数据的统计分析,计算低峰值、平均值和高峰值统计指标,建立用电数据的基准范围,帮助识别正常用电情况和异常用电事件;

异常检测与警报模块:通过计算均值、方差和标准差统计指标,并通过设定的阈值来判断是否存在异常,若发现异常用电情况,触发警报机制,提醒用户或管理员采取相应措施;

可视化展示模块:用于将数据分析结果通过图表或报表可视化方式展示出来,便于更好地进行管理和决策。

6.如权利要求1所述的一种断路器的异常用电监控系统,其特征在于:所述更新断路器设置单元包括:

参数配置模块:用于设置断路器的相关参数,包括额定电流、额定电压和额定短路容量;

控制逻辑模块:用于定义断路器的工作逻辑和操作规则,包括配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑;

通信模块:用于与断路器进行通信,对断路器设置读取和写入操作,可实时监测断路器的状态、读取断路器的参数设置,将新的配置信息发送给断路器进行更新;

数据存储与管理模块:用于存储和管理断路器的配置信息和历史数据,包括断路器的参数配置、操作记录和故障事件数据进行存储和管理,以备后续分析和调整使用。

7.一种如权利要求1-6任意一项所述的断路器的异常用电监控系统的监控方法,其特征在于,包括以下步骤:

S101:数据采集:数据传输单元从断路器或相关设备中实时采集用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

S102:数据传输:数据传输单元将采集到的用电数据通过无线通信模块传输到管理端;

S103:数据处理与分析:数据分析处理单元接收来自数据传输单元的用电数据,在数据清洗、预处理、统计分析环节对数据进行处理和分析,识别正常用电情况和异常用电事件,并触发相应的警报机制;

S104:跳闸阈值设置:根据不同用户的用电数据特点,跳闸阈值设置单元根据过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值参数设置断路器的跳闸阈值,确保断路器能够在超过设定的阈值时及时触发跳闸保护;

S105:参数配置和更新:更新断路器设置单元负责更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑。

一种断路器的异常用电监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智慧用电技术领域,特别涉及一种断路器的异常用电监控系统。

背景技术

[0002] 断路器是一种用于保护电路安全的电气设备,它在电路中起到了控制电流和防止电路过载的重要作用,当电路发生过载、短路或其他故障时,断路器会自动切断电路,以防止电流过大造成设备损坏、电线过热或火灾等危险情况,断路器通常由一个电磁式触发器和一个可控制切断电路的开关组成,当电路中的电流超过断路器额定电流或故障电流时,触发器会产生磁场,引起开关跳闸,从而打开电路并切断电流。

[0003] 当用电超过负载但未超过断路器的额定电流时,断路器不会发生跳闸,然而这种情况可能导致一些潜在的危险,尽管断路器未跳闸,但过载电流持续流过电路会导致电线、插座和电器设备的过热,增加火灾的风险;虽然出现了可调节额定电流的断路器,例如电子式断路器或电子过载保护器,但由于每个家庭的用电情况不同,无法为每台断路器提供合适的额定值调节,最终造成安全风险。

[0004] 为解决上述问题。为此,提出一种断路器的异常用电监控系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种断路器的异常用电监控系统,解决了背景技术中由于每个家庭的用电情况不同,无法为每台断路器提供合适的额定值调节,最终造成安全风险的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种断路器的异常用电监控系统,包括:

[0007] 数据传输单元:用于从断路器或相关设备中获取实时的用电数据,并将其传输到管理端进行处理和分析,其包括电流、电压、功率、谐波以及用电量,所述断路器分别与每户的总电路以及每户的输电线路连接;

[0008] 数据分析处理单元:用于实时接收和处理来自数据传输单元的用电数据,进行异常检测和分析;

[0009] 跳闸阈值设置单元:用于根据不同用户的用电数据设置断路器的跳闸阈值,即触发断路器跳闸保护的条件;

[0010] 更新断路器设置单元:用于更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑。

[0011] 进一步地,所述数据传输单元分为用户侧和管理端两个部分,用户侧部分用于收集、传输和上传用电数据,管理端部分用于接收、存储和处理来自用户侧的用电数据。

[0012] 进一步地,所述数据传输单元的用户侧部分包括:

[0013] 无线通信模块:通过Wi-Fi模块与管理端进行无线连接和数据传输,并通过Wi-Fi

的WPA2进行加密确保数据的安全性;

[0014] 数据采集模块:用于实时采集断路器的用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

[0015] 编号识别模块:用于为每个断路器分配唯一的标识符或编号,以便区分不同的断路器,实现对断路器的编号进行管理和识别。

[0016] 进一步地,所述数据传输单元的管理端部分包括:

[0017] 无线通信模块:与用户侧使用相同的无线通信模块,确保与断路器之间的无线连接和数据传输畅通;

[0018] 数据处理模块:对接收到的编号和用电数据进行处理、存储和分析,以便家庭用电状态的监测和管理;

[0019] 数据库管理模块:用于存储和管理断路器的编号及用电数据,提供快速访问和查询能力。

[0020] 进一步地,所述数据分析处理单元包括:

[0021] 数据清洗与预处理模块:对收集到的用电数据进行清洗和预处理,以去除异常值、填补缺失值以及进行数据平滑,确保数据的准确性和一致性;

[0022] 统计分析模块:通过对历史用电数据的统计分析,计算低峰值、平均值和高峰值统计指标,建立用电数据的基准范围,帮助识别正常用电情况和异常用电事件;

[0023] 异常检测与警报模块:通过计算均值、方差和标准差统计指标,并通过设定的阈值来判断是否存在异常,若发现异常用电情况,触发警报机制,提醒用户或管理员采取相应措施;

[0024] 可视化展示模块:用于将数据分析结果通过图表或报表可视化方式展示出来,便于更好地进行管理和决策。

[0025] 进一步地,所述跳闸阈值设置单元包括过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值的设置。

[0026] 进一步地,所述跳闸阈值设置单元中过流阈值计算步骤为:

[0027] S71:初始化参数,设置

[0028] 方差阈值;

[0029] 设置滑动平均值窗口大小:n;

[0030] 设置时间单位:T;

[0031] S72:读取电流采样值序列(I 1,I2,I3,...,I 10,I 11,I 12,...);

[0032] S73:计算当前时刻的滑动平均值:

[0033] $$滑动平均值=\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\bullet\frac{1}{T};$$

[0034] 其中I_i表示电流采样值序列中的第i个值;

[0035] S74:计算当前时刻的方差:

[0036] $$当前时刻方差=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

[0037] S75:计算平滑方差:

[0038] $$平滑方差=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

[0039] S76:判断是否为电力故障:

[0040] 如果当前时刻方差>方差阈值,且平滑方差<方差阈值,则存在电力故障;

[0041] S77;更新滑动平均值:$$新的滑动平均值=\frac{1}{n+1}\sum_{i=1}^{n}I_i\bullet\frac{1}{T};$$

[0042] 重复步骤S73至步骤S77。

[0043] 进一步地,所述跳闸阈值设置单元中用电量阈值的设置采用线性回归模型统计方法来预测下个月用电量数据,并根据下个月用电量数据制定下个月单日用电量阈值,单日用电量阈值和月用电量阈值作为跳闸设置的条件,其具体统计方法步骤为:

[0044] S81:收集以往月份的用电量数据。设每个月的用电量为y,月份为x;

[0045] S82:确定自变量和因变量,自变量是月份x,因变量是用电量y;

[0046] S83:通过线性回归分析,得到回归方程,其公式为:y=a+bx,其中a和b是线性回归模型的参数;

[0047] 求截距参数a:

[0048] $$a=\sum_{i=1}^{n}\left(y_i-\sum_{i=1}^{n}b_i*x_i\right)*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^2};$$

[0049] 求斜率参数b:

[0050] $$b=\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i-a}{x_i}*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^2};$$

[0051] S84:根据得到的回归方程,预测下个月的用电量。将下个月的月份(假设为x+1)代入回归方程,得到预测的用电量(y预测值);

[0052] $y_{预测值}=a+b(x+1)$

[0053] S85:根据下个月的预测用电量,制定单日用电量阈值,将下个月的预测用电量除以下个月的天数,得到每天的平均用电量:

[0054] $$日平均用电量=\frac{a+b(x+1)}{(x+1)月的天数};$$

[0055] 制定单日用电量阈值时,根据日平均用电量乘以系数,系数设为1.2-1.5之间,得到单日用电量阈值。

[0056] 本发明提供的一种断路器的异常用电监控系统的监控方法,包括以下步骤:

[0057] S1:数据采集:数据传输单元从断路器或相关设备中实时采集用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

[0058] S2:数据传输:数据传输单元将采集到的用电数据通过无线通信模块传输到管理端;

[0059] S3:数据处理与分析:数据分析处理单元接收来自数据传输单元的用电数据,在数据清洗、预处理、统计分析环节对数据进行处理和分析,识别正常用电情况和异常用电事

件,并触发相应的警报机制;

[0060] S4:跳闸阈值设置:根据不同用户的用电数据特点,跳闸阈值设置单元根据过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值参数设置断路器的跳闸阈值,确保断路器能够在超过设定的阈值时及时触发跳闸保护。

[0061] S5:参数配置和更新:更新断路器设置单元负责更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑。

[0062] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0063] 本发明提供的一种断路器的异常用电监控系统,

[0064] 实时监测:通过实时采集和传输用电数据,通过对采集到的用电数据进行分析和异常检测,系统能够识别正常用电情况和异常用电事件,并触发相应的警报机制,提醒用户或管理员采取措施,通过设置跳闸阈值,可以在超过设定的阈值时及时触发断路器的跳闸保护,保障用电安全,捕捉到断路器的异常用电事件,帮助用户或管理员快速定位问题并采取维修措施,减少停电时间和维修成本,断路器异常用电监控系统集成了实时监测、异常检测与警报、安全保护、能效管理、故障排查与维护以及数据可视化与报告功能,提高用电安全性和效率,降低能耗和维修成本。

附图说明

[0065] 图1为本发明的拓普图;

[0066] 图2为本发明的监控系统模块示意图;

[0067] 图3为本发明的数据传输单元模块图;

[0068] 图4为本发明的数据分析处理单元模块图;

[0069] 图5为本发明的更新断路器设置单元模块图。

具体实施方式

[0070] 下面将结合本发明实施例中的附图,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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0071] 为了解决由于每个家庭的用电情况不同,无法为每台断路器提供合适的额定值调节,最终造成安全风险的技术问题,如图1-图5所示,提供以下优选技术方案:

[0072] 一种断路器的异常用电监控系统,包括:

[0073] 数据传输单元:用于从断路器或相关设备中获取实时的用电数据,并将其传输到管理端进行处理和分析,其包括电流、电压、功率、谐波以及用电量,断路器分别与每户的总电路以及每户的输电线路连接;

[0074] 数据分析处理单元:用于实时接收和处理来自数据传输单元的用电数据,进行异常检测和分析;

[0075] 跳闸阈值设置单元:用于根据不同用户的用电数据设置断路器的跳闸阈值,即触发断路器跳闸保护的条件;

[0076] 更新断路器设置单元:用于更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑。

[0077] 数据传输单元分为用户侧和管理端两个部分,用户侧部分用于收集、传输和上传用电数据,管理端部分用于接收、存储和处理来自用户侧的用电数据。

[0078] 数据传输单元的用户侧部分包括:

[0079] 无线通信模块:通过Wi-Fi模块与管理端进行无线连接和数据传输,并通过Wi-Fi的WPA2进行加密确保数据的安全性;

[0080] 数据采集模块:用于实时采集断路器的用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

[0081] 编号识别模块:用于为每个断路器分配唯一的标识符或编号,以便区分不同的断路器,实现对断路器的编号进行管理和识别。

[0082] 数据传输单元的管理端部分包括:

[0083] 无线通信模块:与用户侧使用相同的无线通信模块,确保与断路器之间的无线连接和数据传输畅通;

[0084] 数据处理模块:对接收到的编号和用电数据进行处理、存储和分析,以便家庭用电状态的监测和管理;

[0085] 数据库管理模块:用于存储和管理断路器的编号及用电数据,提供快速访问和查询能力。

[0086] 数据分析处理单元包括:

[0087] 数据清洗与预处理模块:对收集到的用电数据进行清洗和预处理,以去除异常值、填补缺失值以及进行数据平滑,确保数据的准确性和一致性,其中异常值可能是由于测量错误、设备故障或其他异常情况导致的,在数据分析前,需要对这些异常值进行识别并去除,以避免对后续分析结果产生不良影响,缺失值可能是由于传感器故障、通信问题或其他原因造成的,为了保持数据的完整性和连续性,需要对缺失值进行适当的填补操作,以便后续的数据分析和建模能够准确进行,用电数据通常会受到各种噪声和波动的影响,例如突然的干扰、瞬时峰值等,为了减少这些噪声对数据分析的干扰,采用滤波器将数据平滑化,以得到更稳定的数据趋势;

[0088] 统计分析模块:通过对历史用电数据的统计分析,计算低峰值、平均值和高峰值统计指标,建立用电数据的基准范围,帮助识别正常用电情况和异常用电事件;

[0089] 异常检测与警报模块:通过计算均值、方差和标准差统计指标,并通过设定的阈值来判断是否存在异常,若发现异常用电情况,触发警报机制,提醒用户或管理员采取相应措施;

[0090] 可视化展示模块:用于将数据分析结果通过图表或报表可视化方式展示出来,便于更好地进行管理和决策。

[0091] 跳闸阈值设置单元包括过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值的设置。

[0092] 跳闸阈值设置单元中过流阈值计算步骤为:

[0093] 步骤一:初始化参数,设置

[0094] 方差阈值;

[0095] 设置滑动平均值窗口大小:n;

[0096] 设置时间单位:T;

[0097] 步骤二:读取电流采样值序列(I 1,I2,I 3,...,I 10,I 11,I 12,...);

[0098] 步骤三:计算当前时刻的滑动平均值:$滑动平均值=\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\bullet\frac{1}{T}$,其中I_i表示电流采样值序列中的第i个值;

[0099] 步骤四:计算当前时刻的方差:

[0100] $$当前时刻方差=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

[0101] 步骤五:计算平滑方差:

[0102] $$平滑方差=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(I_i-\frac{1}{T}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}I_i\right)\right)^2\bullet\frac{1}{T};$$

[0103] 步骤六:判断是否为电力故障:

[0104] 如果当前时刻方差>方差阈值,且平滑方差<方差阈值,则存在电力故障;

[0105] 步骤七;更新滑动平均值:$新的滑动平均值=\frac{1}{n+1}\sum_{i=1}^{n}I_i\bullet\frac{1}{T}$;

[0106] 重复步骤3至步骤7。

[0107] 跳闸阈值设置单元中用电量阈值的设置采用线性回归模型统计方法来预测下个月用电量数据,并根据下个月用电量数据制定下个月单日用电量阈值,单日用电量阈值和月用电量阈值作为跳闸设置的条件,其具体统计方法步骤为:

[0108] 步骤一:收集以往月份的用电量数据。设每个月的用电量为y,月份为x;

[0109] 步骤二:确定自变量和因变量,自变量是月份x,因变量是用电量y;

[0110] 步骤三:通过线性回归分析,得到回归方程,其公式为:y=a+bx,其中a和b是线性回归模型的参数;

[0111] 求参数a(截距):$$a=\sum_{i=1}^{n}\left(y_i-\sum_{i=1}^{n}b_i*x_i\right)*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^2};$$

[0112] 求参数b(斜率):$$b=\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i-a}{x_i}*\frac{1}{\sum_{i=1}^{n}x_i^2};$$

[0113] 步骤四:根据得到的回归方程,预测下个月的用电量。将下个月的月份(假设为x+1)代入回归方程,得到预测的用电量(y预测值);

[0114] $y_{预测值}=a+b(x+1)$;

[0115] 步骤五:根据下个月的预测用电量,制定单日用电量阈值,将下个月的预测用电量除以下个月的天数,得到每天的平均用电量:

[0116] $$日平均用电量=\frac{a+b(x+1)}{(x+1)月的天数};$$

[0117] 制定单日用电量阈值时,根据日平均用电量乘以系数,系数设为1.2-1.5之间,得

到单日用电量阈值。

[0118] 更新断路器设置单元包括:

[0119] 参数配置模块:用于设置断路器的相关参数,包括额定电流、额定电压和额定短路容量;

[0120] 控制逻辑模块:用于定义断路器的工作逻辑和操作规则,包括配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑;

[0121] 通信模块:用于与断路器进行通信,对断路器设置读取和写入操作,可实时监测断路器的状态、读取断路器的参数设置,将新的配置信息发送给断路器进行更新;

[0122] 数据存储与管理模块:用于存储和管理断路器的配置信息和历史数据,包括断路器的参数配置、操作记录和故障事件数据进行存储和管理,以备后续分析和调整使用

[0123] 为了进一步更好的解释说明上述实施例,本发明还提供了一种实施方案,一种断路器的异常用电监控系统的监控方法,包括以下步骤:

[0124] 步骤一:数据采集:数据传输单元从断路器或相关设备中实时采集用电数据,包括电流、功率、谐波和电压参数;

[0125] 步骤二:数据传输:数据传输单元将采集到的用电数据通过无线通信模块传输到管理端;

[0126] 步骤三:数据处理与分析:数据分析处理单元接收来自数据传输单元的用电数据,在数据清洗、预处理、统计分析环节对数据进行处理和分析,识别正常用电情况和异常用电事件,并触发相应的警报机制;

[0127] 步骤四:跳闸阈值设置:根据不同用户的用电数据特点,跳闸阈值设置单元根据过流阈值、短路阈值、欠频阈值以及用电量阈值参数设置断路器的跳闸阈值,确保断路器能够在超过设定的阈值时及时触发跳闸保护。

[0128] 步骤五:参数配置和更新:更新断路器设置单元负责更新断路器的相关参数配置和操作规则,根据异常用电监控系统的分析结果和警报信息,更新断路器的参数配置,包括额定电流、额定电压和额定短路容量,并配置断路器的自动开关逻辑和复位逻辑。

[0129] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0130] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

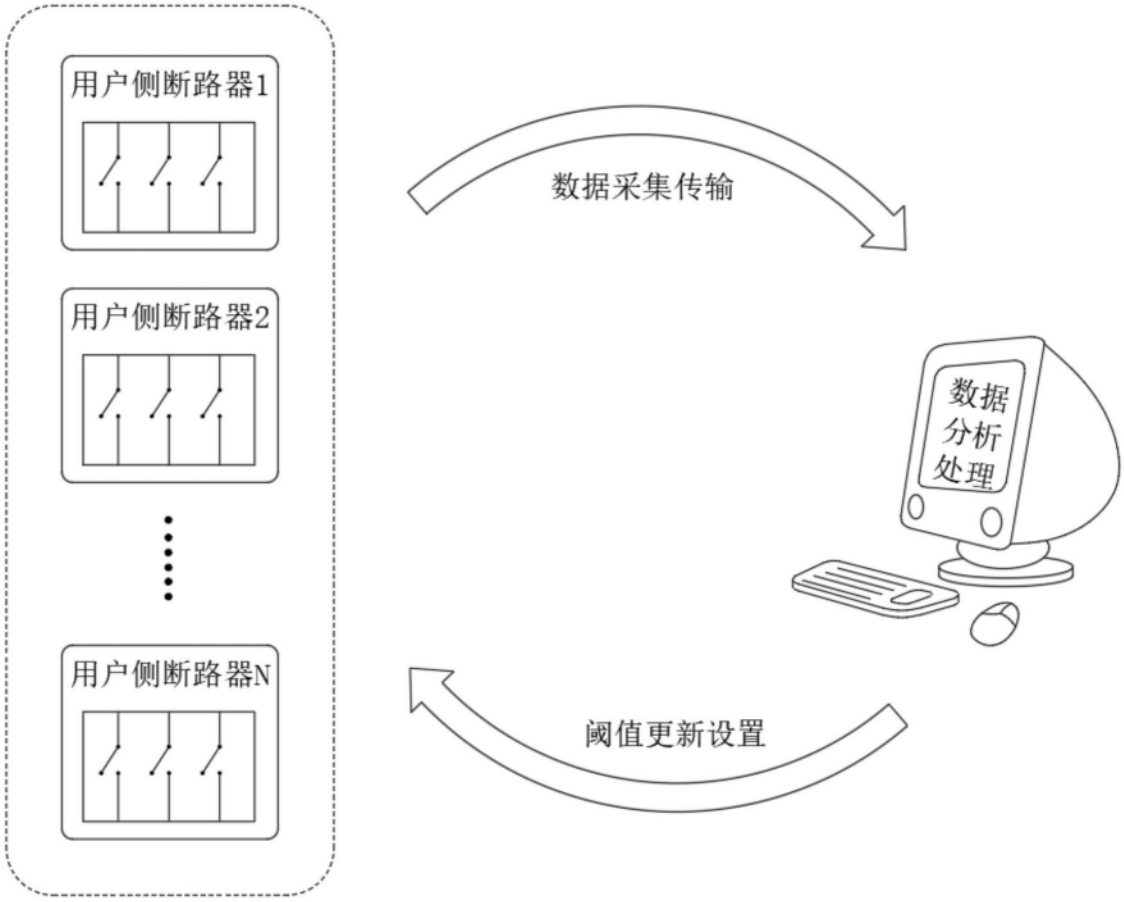


图1

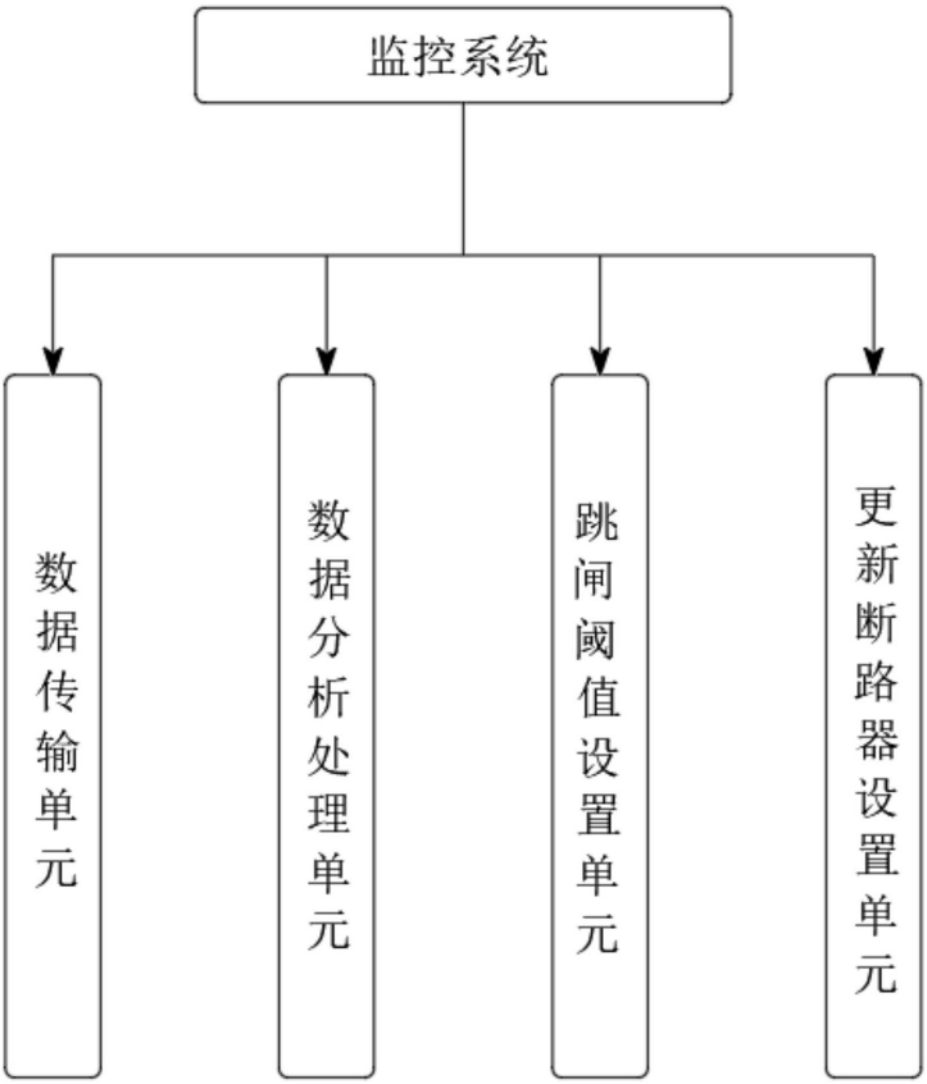


图2

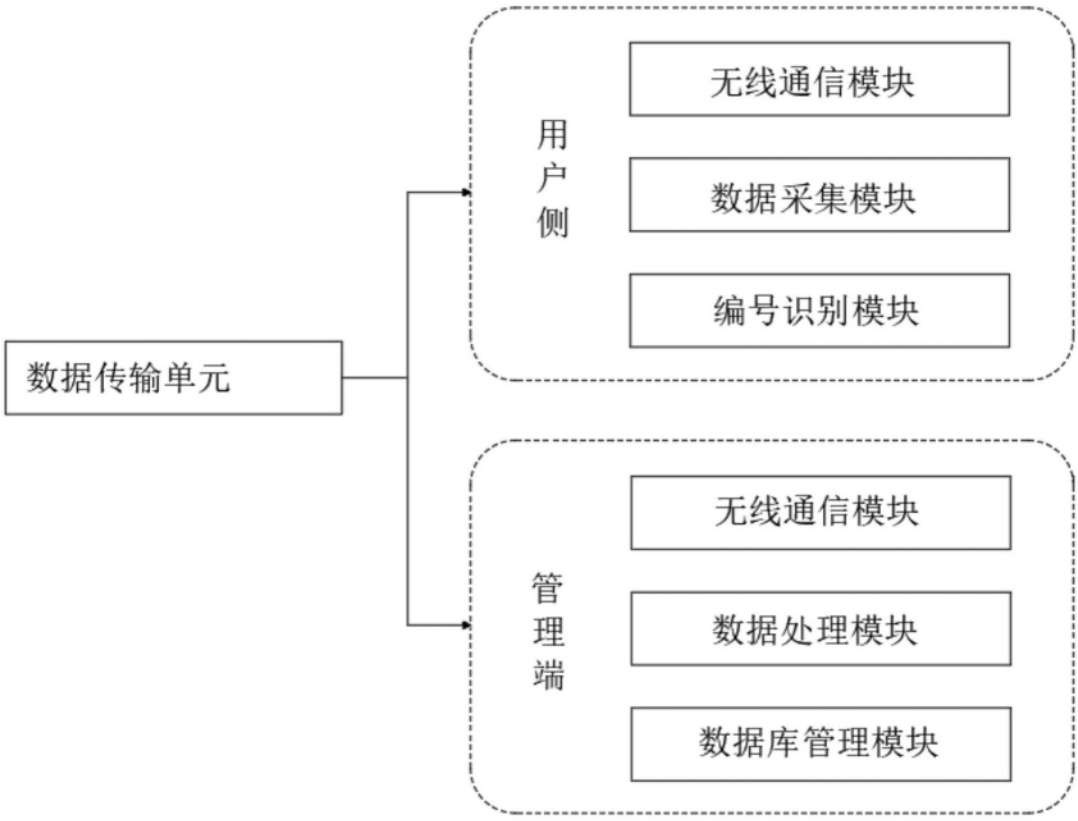

数据传输单元
用户侧
无线通信模块
数据采集模块
编号识别模块
管理端
无线通信模块
数据处理模块
数据库管理模块

图3

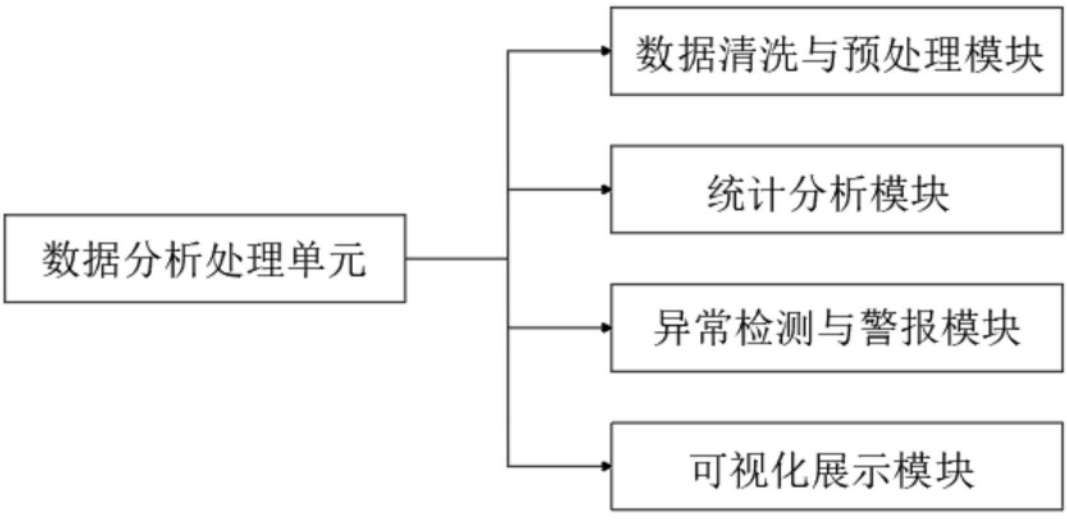

数据分析处理单元
数据清洗与预处理模块
统计分析模块
异常检测与警报模块
可视化展示模块

图4

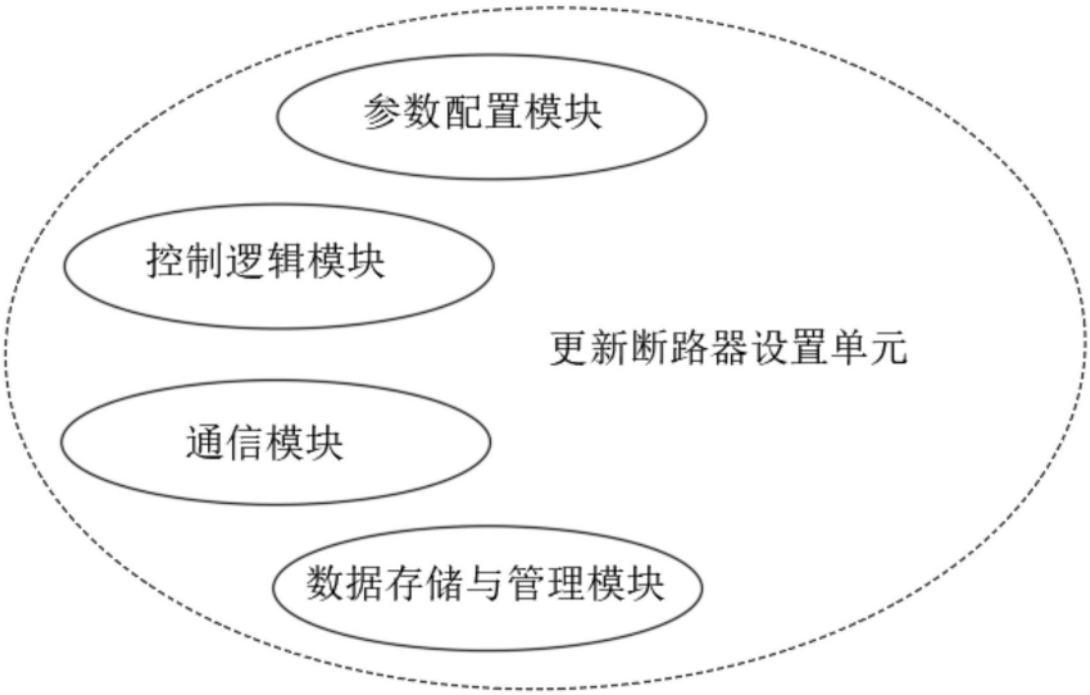


图5