



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 114498913 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202111465480.5

(22) 申请日 2021.12.03

(71) 申请人 国网浙江省电力有限公司乐清市供电公司

地址 320056 浙江省温州市乐清市城南街道丹霞路168号

申请人 国网浙江省电力有限公司温州供电公司

(72) 发明人 肖禧超 田烨 南周羽 雷力远
吴信文 郑钦调 张彦昌 郑金生
肖郭璇 赵旭昇 叶镛静

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217

专利代理师 王旭峰

(51) Int.Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统及方法,其中监控系统包括城网监控服务器和农网监控服务器,城网监控服务器和农网监控服务器均与配电网自动化调度系统和图像数据库通讯连接;城网监控服务器与城网监控主机通讯连接,城网监控主机分别与城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接,城网FTU与城网红外监控端电连接;农网监控服务器与农网监控主机通讯连接,农网监控主机分别与农网FTU、农网变电站DTU以及农网用电负荷端TTU通讯连接,农网FTU与农网红外监控端电连接;城网开闭所DTU分别与农网FTU以及农网变电站DTU通讯连接。通过对城网和农网各节点运行参数实时监控,大大提高了整体配电网运行稳定性以及投切可靠性。



1. 基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 包括城网监控服务器和农网监控服务器, 所述城网监控服务器和所述农网监控服务器均与配电网自动化调度系统和图像数据库通讯连接; 所述城网监控服务器与城网监控主机通讯连接, 所述城网监控主机分别与城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接, 所述城网FTU与城网红外监控端电连接; 所述农网监控服务器与农网监控主机通讯连接, 所述农网监控主机分别与农网FTU、农网变电站DTU以及农网用电负荷端TTU通讯连接, 所述农网FTU与农网红外监控端电连接; 所述城网开闭所DTU分别与所述农网FTU以及所述农网变电站DTU通讯连接。

2. 如权利要求1所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述城网监控主机和所述农网监控主机分别通过通讯总线与所述城网监控服务器和所述农网监控服务器通讯连接, 所述城网监控主机通过无线通讯网络分别与所述城网FTU、所述城网开闭所DTU以及所述城网用电负荷端TTU通讯连接, 所述农网监控主机通过无线通讯网络分别与所述农网FTU、所述农网变电站DTU以及所述农网用电负荷端TTU通讯连接, 所述城网开闭所DTU通过无线通讯网络分别与所述农网FTU和所述农网变电站DTU通讯连接。

3. 如权利要求1所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述城网红外监控端和所述农网红外监控端均包括红外成像仪, 所述红外成像仪通过信号线与所述城网FTU和所述农网FTU电连接。

4. 如权利要求1或2所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述城网开闭所DTU和所述农网变电站DTU均包括中央处理器, 所述中央处理器分别与遥控接口单元、遥信接口单元以及遥测接口单元电连接, 所述中央处理器与通讯单元电连接, 所述中央处理器分别与第一供电单元和第二供电单元电连接。

5. 如权利要求4所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述第一供电单元包括感应铁芯, 所述感应铁芯套设在输电线路路上, 所述感应铁芯通过整流滤波电路与第一控制开关电连接, 所述第一控制开关分别与第二供电单元、中央处理器以及电源管理芯片电连接, 所述电源管理芯片分别与第二供电单元和中央处理器电连接, 所述整流滤波电路通过信号采集板与所述遥测接口单元电连接, 所述遥测接口单元与电源管理芯片电连接。

6. 如权利要求5所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述第二供电单元包括备用蓄电池, 所述备用蓄电池与所述电源管理芯片电连接, 所述备用蓄电池通过所述第一控制开关与所述整流滤波电路电连接, 所述备用蓄电池通过第二控制开关与所述中央处理器电连接。

7. 如权利要求6所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述第一控制开关包括第一继电器, 所述第二控制开关包括第二继电器; 所述第一继电器的设置数量为两组, 两组所述第一继电器均与所述整流滤波电路电连接且两组所述第一继电器分别与所述备用蓄电池和所述中央处理器电连接。

8. 如权利要求1所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统, 其特征在于, 所述城网FTU和农网FTU均包括第一供电单元和第二供电单元。

9. 基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控方法, 其特征在于, 包括以下步骤:
获取城网各节点运行参数以及农网各节点运行参数;

根据城网运行安全阈值以及农网安全阈值,确定城网各节点以及农网各节点运行是否正常;

当城网节点运行异常时,投切城网正常节点输电线路,切断异常城网节点与农网之间的输电线路,投切农网正常接入输电线路;

当农网节点运行异常时,切断农网异常节点与城网之间的输电线路,投切农网正常节点输电线路。

10.如权利要求9所述的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控方法,其特征在于,所述城网各节点运行参数包括城网输电线路红外成像参数、城网电压参数、城网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数,所述农网各节点运行参数包括农网输电线路红外成像参数、农网电压参数、农网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数;

所述城网各节点以及农网各节点异常确定及异常节点投切方法,包括以下步骤,城网各节点以及农网各节点运行参数分别上传至城网监控主机以及农网监控主机,城网监控主机将城网各节点运行参数转发至城网监控服务器,城网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数比对,当红外成像参数异常时,城网监控服务器向城网监控主机发送异常信号,城网监控主机根据接收的异常信号向城网开闭所DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时城网监控主机控制切断对应节点与农网之间的输电线路,同时城网开闭所向农网变电站DTU发送投切指令,农网变电站DTU投切农网正常输电线路;农网监控主机将农网各节点运行参数转发至农网监控服务器,农网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数比对,当红外成像参数异常时,农网监控服务器先农网监控主机发送异常信号,农网监控主机根据接收的异常信号向农网变电站DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时农网变电站DTU向城网开闭所DTU发送控制指令,城网开闭所DTU控制城网与农网之间的输电线路断开,同时农网变电站DTU投切农网正常节点输电线路。

基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及配电自动化技术领域,特别是涉及一种基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统及方法。

背景技术

[0002] 配电自动化是指实现中低压配电网运行监控的自动化系统,其主要包括配电主站、配电子站、配电终端以及配电通讯系统组成,虽然配电自动化系统的研发极大推动了电网调度、电网运维、电网管理向集成化、智能化、平台化方向发展,但是在针对城市配电网和农村配电网中仍然存在一定的问题,在城市配电网和农村配电网中经常出现调度不均衡,城市配电网与农村配电网之间节点故障率高,在城市配电网节点出现异常时容易影响农村配电网供电稳定性,并且在城市配电网与农村配电网之间电网投切方式单一,已经不能满足目前城市配电网和农村配电网之间的不停电操作需求。

发明内容

[0003] 针对目前城市配电网与农村配电网之间节点故障率高,在城市配电网节点出现异常时容易影响农村配电网供电稳定性,并且在城市配电网与农村配电网之间电网投切方式单一,已经不能满足目前城市配电网和农村配电网之间的不停电操作需求的技术问题,本申请提出了一种基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统及方法。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

[0005] 本申请公开的基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统,包括城网监控服务器和农网监控服务器,所述城网监控服务器和所述农网监控服务器均与配电网自动化调度系统和图像数据库通讯连接;所述城网监控服务器与城网监控主机通讯连接,所述城网监控主机分别与城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接,所述城网FTU与城网红外监控端电连接;所述农网监控服务器与农网监控主机通讯连接,所述农网监控主机分别与农网FTU、农网变电站DTU以及农网用电负荷端TTU通讯连接,所述农网FTU与农网红外监控端电连接;所述城网开闭所DTU分别与所述农网FTU以及所述农网变电站DTU通讯连接。

[0006] 本申请通过对城网和农网各节点运行参数实时监控,并且对城网与农网节点之间实现相互通讯,当城网或农网节点出现故障时,农网或城网关关节点快速切断,并投切正常输电线路,大大提高了整体配电网运行稳定性及投切可靠性。

[0007] 优选地,所述城网监控主机和所述农网监控主机分别通过通讯总线与所述城网监控服务器和所述农网监控服务器通讯连接,所述城网监控主机通过无线通讯网络分别与所述城网FTU、所述城网开闭所DTU以及所述城网用电负荷端TTU通讯连接,所述农网监控主机通过无线通讯网络分别与所述农网FTU、所述农网变电站DTU以及所述农网用电负荷端TTU通讯连接,所述城网开闭所DTU通过无线通讯网络分别与所述农网FTU和所述农网变电站DTU通讯连接。

[0008] 优选地,所述城网红外监控端和所述农网红外监控端均包括红外成像仪,所述红外成像仪通过信号线与所述城网FTU和所述农网FTU电连接。

[0009] 优选地,所述城网开闭所DTU和所述农网变电站DTU均包括中央处理器,所述中央处理器分别与遥控接口单元、遥信接口单元以及遥测接口单元电连接,所述中央处理器与通讯单元电连接,所述中央处理器分别与第一供电单元和第二供电单元电连接。

[0010] 优选地,所述第一供电单元包括感应铁芯,所述感应铁芯套设在输电线路路上,所述感应铁芯通过整流滤波电路与第一控制开关电连接,所述第一控制开关分别与第二供电单元、中央处理器以及电源管理芯片电连接,所述电源管理芯片分别与所述第二供电单元和所述中央处理器电连接,所述整流滤波电路通过信号采集板与所述遥测接口单元电连接,所述遥测接口单元与所述电源管理芯片电连接。

[0011] 优选地,所述第二供电单元包括备用蓄电池,所述备用蓄电池与所述电源管理芯片电连接,所述备用蓄电池通过所述第一控制开关与所述整流滤波电路电连接,所述备用蓄电池通过第二控制开关与所述中央处理器电连接。

[0012] 优选地,所述第一控制开关包括第一继电器,所述第二控制开关包括第二继电器;所述第一继电器的设置数量为两组,两组所述第一继电器均与所述整流滤波电路电连接且两组所述第一继电器分别与所述备用蓄电池和所述中央处理器电连接。

[0013] 优选地,所述城网FTU和农网FTU均包括第一供电单元和第二供电单元。

[0014] 本申请还公开了基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控方法,包括以下步骤:

[0015] 获取城网各节点运行参数以及农网各节点运行参数;

[0016] 根据城网运行安全阈值以及农网安全阈值,确定城网各节点以及农网各节点运行是否正常;

[0017] 当城网节点运行异常时,投切城网正常节点输电线路,切断异常城网节点与农网之间的输电线路,投切农网正常接入输电线路;

[0018] 当农网节点运行异常时,切断农网异常节点与城网之间的输电线路,投切农网正常节点输电线路。

[0019] 优选地,所述城网各节点运行参数包括城网输电线路红外成像参数、城网电压参数、城网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数,所述农网各节点运行参数包括农网输电线路红外成像参数、农网电压参数、农网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数;

[0020] 所述城网各节点以及农网各节点异常确定及异常节点投切方法,包括以下步骤,城网各节点以及农网各节点运行参数分别上传至城网监控主机以及农网监控主机,城网监控主机将城网各节点运行参数转发至城网监控服务器,城网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数比对,当红外成像参数异常时,城网监控服务器向城网监控主机发送异常信号,城网监控主机根据接收的异常信号向城网开闭所DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时城网监控主机控制切断对应节点与农网之间的输电线路,同时城网开闭所向农网变电站DTU发送投切指令,农网变电站DTU投切农网正常输电线路;农网监控主机将农网各节点运行参数转发至农网监控服务器,农网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数比对,当红外成像参数异常时,农网监控服务器先农网监

控主机发送异常信号,农网监控主机根据接收的异常信号向农网变电站DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时农网变电站DTU向城网开闭所DTU发送控制指令,城网开闭所DTU控制城网与农网之间的输电线路断开,同时农网变电站DTU投切农网正常节点输电线路。

附图说明

[0021] 图1是本申请的整体工作原理图。

[0022] 图2是本申请中DTU的结构示意图。

[0023] 图3是本申请的工作流程图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图1-3,对本发明的技术方案作进一步阐释:

[0025] 实施例一

[0026] 如图1-图2所示,本申请公开了一种基于图像数据库的配电自动化三遥故障监控系统,包括城网监控服务器和农网监控服务器,所述城网监控服务器和所述农网监控服务器均与配电网自动化调度系统和图像数据库通讯连接;所述城网监控服务器与城网监控主机通讯连接,所述城网监控主机分别与城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接,所述城网FTU与城网红外监控端电连接;所述农网监控服务器与农网监控主机通讯连接,所述农网监控主机分别与农网FTU、农网变电站DTU以及农网用电负荷端TTU通讯连接,所述农网FTU与农网红外监控端电连接;所述城网开闭所DTU分别与所述农网FTU以及所述农网变电站DTU通讯连接。也就是说,城网各节点内的输电线路、开闭所以及用电负荷终端的各项参数实时传输至城网监控主机,城网监控主机将接收的各项参数实时上传至城网监控服务器,城网监控器将获取的各项参数转发至配电网自动化调度系统D5000,同时农网各节点内的输电线路、变电站以及用电负荷终端的各项运行参数实时传输至农网监控主机,农网监控主机将接收的各项参数实时上传至农网监控服务器,农网监控服务器将获取的农网各项参数转发至配电网自动化调度系统,农网监控服务器以及城网监控服务器将获取的输电线路运行参数与图像数据库中预设的标准安全阈值进行比较,当农网节点或城网节点异常时,农网监控服务器或城网监控服务器向农网监控主机或城网监控主机发送控制指令,农网监控主机或城网监控主机向城网开闭所DTU或农网开闭所DTU发送投切指令。

[0027] 具体地,所述城网监控主机和农网监控主机分别通过通讯总线与城网监控服务器及农网监控服务器通讯连接,所述城网监控主机通过无线通讯网络分别与所述城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接,所述农网监控主机通过无线通讯网络分别与所述农网FTU、所述农网变电站DTU以及所述农网用电负荷端TTU通讯连接,所述城网开闭所DTU通过无线通讯网络分别与所述农网FTU和所述农网变电站DTU通讯连接。也就是说,城网监控主机和农网监控主机分别通过RS485通讯总线与城网监控服务器和农网监控服务器实现数据传输,并且城网监控主机通过无线自组网网络分别与城网FTU、城网开闭所DTU以及城网用电负荷端TTU通讯连接,农网监控主机通过无线自组网网络分别与农网FTU、农网变电站DTU以及农网用电负荷终端TTU通讯连接。需要注意的是,无线自组网网络为ZigBee无线自组网网络或LoRa无线自组网网络。

[0028] 具体地,所述城网红外监控端和所述农网红外监控端均包括红外成像仪,所述红外成像仪通过信号线与所述城网FTU和所述农网FTU电连接。也就是说,利用红外成像仪分别获取城网输电线路和农网输电线路红外成像参数,利用红外成像参数可判断输电线路运行是否过载、电弧等情况。

[0029] 在一些实施例中,所述城网开闭所DTU和农网变电站DTU均包括中央处理器,所述中央处理器分别与遥控接口单元、遥信接口单元以及遥测接口单元电连接,所述中央处理器与通讯单元电连接,所述中央处理器分别与第一供电单元和第二供电单元电连接。也就是说,利用城网开闭所DTU和农网变电站DTU分别获取开闭所以及变电站内设备动作信号、设备运行状态,同时控制设备运行状态,利用第一供电单元和第二供电单元保证城网开闭所DTU以及农网变电站DTU正常运行。

[0030] 具体地,所述第一供电单元包括感应铁芯,所述感应铁芯套设在输电线路,所述感应铁芯通过整流滤波电路与第一控制开关电连接,所述第一控制开关分别与第二供电单元、中央处理器以及电源管理芯片电连接,所述电源管理芯片分别与所述第二供电单元和中央处理器电连接,所述整流滤波电路通过信号采集板与所述遥测接口单元电连接,所述遥测接口单元与所述电源管理芯片电连接。也就是说,利用感应铁芯上的感应线圈与输电线路配合感应交流电,感应的交流电通过整流滤波后向中央处理器等电气元件供电,同时信号采集板通过采集整流滤波电路的输出电流信号采集的电流信号分别向电源管理芯片以及中央处理器发送,电源管理芯片通过信号采集板采集的电流信号判断第一供电单元是否正常在线取电,中央处理器通过信号采集板采集的电流信号判断输电线路是否运行正常,当信号采集板采集电流信号异常时,电源管理芯片控制第一控制开关断开,同时电源管理芯片控制第二供电单元启动向中央处理器等电气元件供电,同时中央处理器通过通讯单元向监控主机转发各项监测参数。需要注意的是,整流滤波电路包括全桥整流电路和LC滤波电路,全桥整流电路的输入端与感应铁芯的感应线圈电连接,全桥整流电路的输出端与LC滤波电路的输入端电连接,并且LC滤波电路的输入端通过下拉电阻与信号采集板电连接。

[0031] 具体地,所述第二供电单元包括备用蓄电池,所述备用蓄电池与所述电源管理芯片电连接,所述备用蓄电池通过所述第一控制开关与所述整流滤波电路电连接,所述备用蓄电池通过第二控制开关与所述中央处理器电连接。也就是说,当第一供电单元断电时,利用备用蓄电池为中央处理器持续供电,保证DTU的运行稳定,同时当第一供电单元恢复供电时,电源管理芯片控制第一控制开关闭合,备用蓄电池开始充电。

[0032] 在一些实施例中,所述第一控制开关包括第一继电器,所述第二控制开关包括第二继电器;所述第一继电器的设置数量为两组,两组所述第一继电器均与所述整流滤波电路电连接且两组所述第一继电器分别与所述备用蓄电池和所述中央处理器电连接。也就是说,当第一供电单元断电时,电源管理芯片控制第二继电器得电,第二继电器的常开触点闭合,此时备用蓄电池向中央处理器供电,当第一供电单元正常供电时,电源管理芯片可控制与备用蓄电池电连接的第一继电器通电,第一继电器的常开触点闭合,此时第一供电单元向备用蓄电池供电,保证备用蓄电池的正常蓄电。

[0033] 在一些实施例中,所述城网FTU和所述农网FTU均包括第一供电单元和第二供电单元。也就是说,为了保证城网FTU以及农网FTU的运行稳定性,避免输电线路节点出现异常障

碍时,城网FTU以及农网FTU数据无法上传,在城网FTU以及农网FTU配置第一供电单元以及第二供电单元,利用第一供电单元实现输电线路在线取电,当输电线路异常时,切换第二供电单元继续供电,保证城网FTU以及农网FTU正常运行。

[0034] 实施例二

[0035] 如图3所示,本申请还公开了一种图像数据库的配电自动化三遥故障监控方法,包括以下步骤:

[0036] 利用城网FTU、城网DTU、城网用电负荷端TTU、农网FTU、农网DTU以及农网用电负荷端TTU实时获取城网各节点运行参数以及农网各节点运行参数,城网各节点运行参数包括城网输电线路红外成像参数、城网电压参数、城网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数,所述农网各节点运行参数包括农网输电线路红外成像参数、农网电压参数、农网电流参数、柱上开关动作参数以及设备刀闸动作参数。

[0037] 城网监控主机获取的城网各项运行参数以及农网获取的农网各项运行参数实时转发至城网监控服务器以及农网监控服务器,城网监控服务器以及农网监控服务器结合图像数据库中预设的城网运行安全阈值以及农网安全阈值,城网各节点以及农网各节点运行参数分别上传至城网监控主机以及农网监控主机,城网监控主机将城网各节点运行参数转发至城网监控服务器,城网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数以及电压、电流参数分别比对,当红外成像参数异常时,确定城网各节点以及农网各节点运行正常。

[0038] 当城网节点运行异常时,投切城网正常节点输电线路,切断异常城网节点与农网之间的输电线路,投切农网正常接入输电线路,城网监控服务器向城网监控主机发送异常信号,城网监控主机根据接收的异常信号向城网开闭所DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时城网监控主机控制切断对应节点与农网之间的输电线路,同时城网开闭所向农网变电站DTU发送投切指令,农网变电站DTU投切农网正常输电线路。

[0039] 当农网节点运行异常时,切断农网异常节点与城网之间的输电线路,投切农网正常节点输电线路,农网监控主机将农网各节点运行参数转发至农网监控服务器,农网监控服务器与图像数据库中存储的输电线路红外成像参数比对,当红外成像参数异常时,农网监控服务器先农网监控主机发送异常信号,农网监控主机根据接收的异常信号向农网变电站DTU发送控制指令,控制对应节点输电线路断开,同时农网变电站DTU向城网开闭所DTU发送控制指令,城网开闭所DTU控制城网与农网之间的输电线路断开,同时农网变电站DTU投切农网正常节点输电线路。

[0040] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

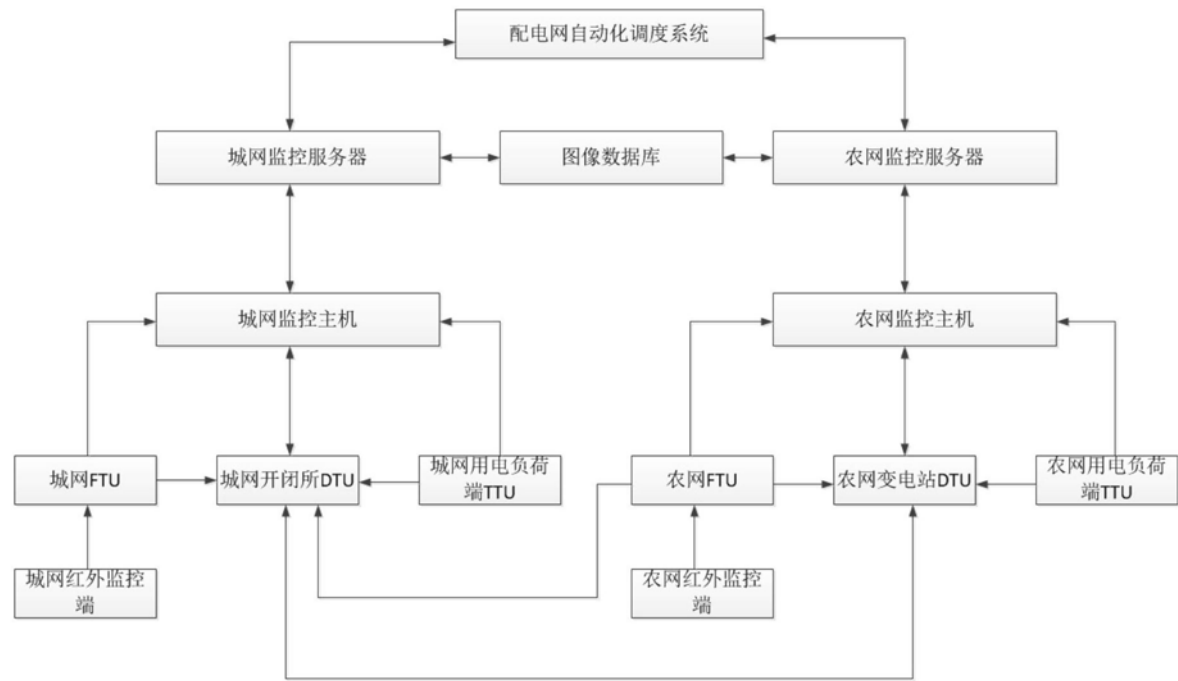


图1

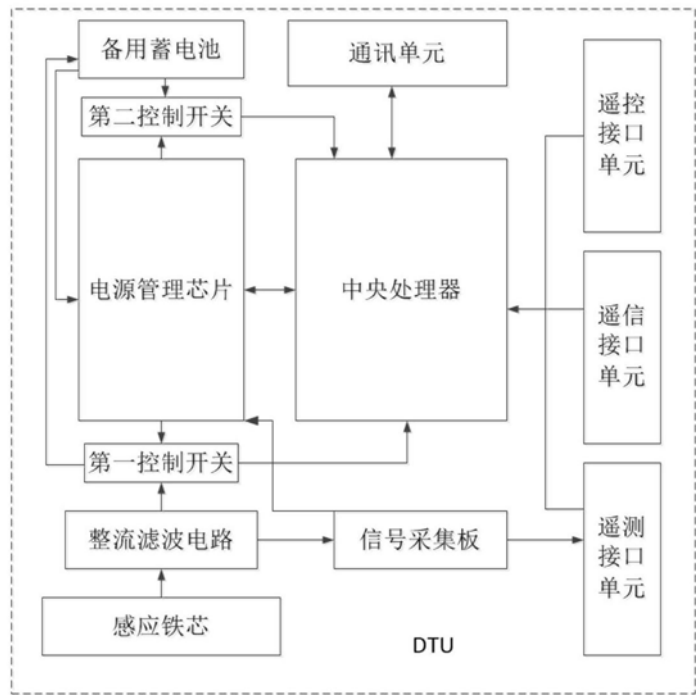


图2

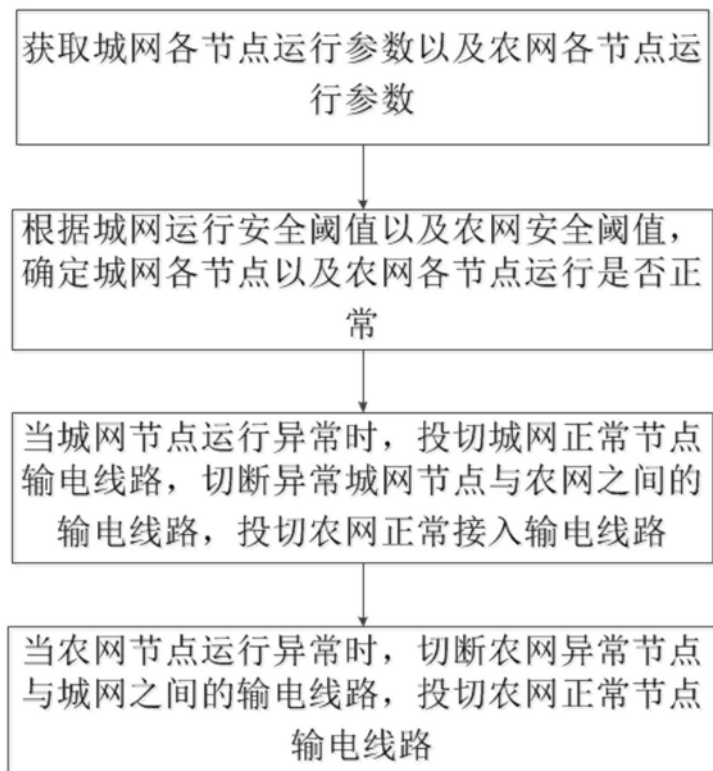


图3